



제 출 문

울산광역시장 귀하

본 보고서를 「울산광역시 제6차 지역에너지 계획」
(총 연구기간 : 2019. 5. 31 ~ 2019. 12.30)의
최종보고서로 제출합니다.

2019. 12.

울 산 발 전 연 구 원 장

- 01 일반사항 · 1
- 02 정책 환경 분석 · 23
- 03 지역특성 및 에너지 수급 분석 · 111
- 04 계획 수립 · 179
- 05 세부사업 · 231
- 06 지원 및 평가 · 529
- 참고문헌 · 553
- 부록 · 557

울산광역시

제6차 지역에너지계획

01

일반사항





제1장 일반사항

제1절 계획의 개요, 성격 및 적용범위

1. 계획의 개요

1.1 지역에너지계획의 정의

- 지역에너지계획은 지역의 자연, 사회, 경제 및 산업특성을 고려하여 국가에너지 기본계획에서 설정한 목표를 효과적으로 달성하기 위해 지방정부가 주도적으로 실천할 수 있는 지방정부 차원의 에너지계획임.
- 중앙정부에서 지원하는 사업과 지방정부에서 진행하는 사업을 연계하여 추진하는 계획 또는 개발사업이 일관성을 가지고 진행될 수 있도록 하는 행정지침서임.
- 지역에너지 수요·공급의 안정화, 에너지절약, 미활용에너지 이용 등을 위한 정책과제를 발굴하고 실질적인 효과를 거둘 수 있도록 하는 종합계획임.

1.2 지역에너지계획의 수립배경

- 제3차 에너지기본계획(2019~2040)의 수립에 따라 국가에너지계획의 효과적인 달성과 지역경제발전에 이바지하기 위한 정책수행 및 저탄소녹색성장 구현을 위한 환경친화적 지역에너지 체제를 구축할 수 있는 틀을 마련해야 함.
- 울산광역시에서는 2017년 울산광역시 제5차 지역에너지계획(2018~2022)을 수립하였으나, 산업통상자원부에서는 제3차 에너지기본계획의 수립완료에 맞춰 2019년 중 에너지기본계획과 연계한 지역에너지계획 수립을 요청함
- 에너지기본법 제7조 및 에너지이용합리화법 제6조의 규정에 의한 의무사항으로 5년마다 5년 이상의 울산광역시 에너지 사용·활용실태를 분석하고, 현황에 맞는 에너지계획을 수립·추진하여 친환경적인 에너지 이용을 위한 대책마련과 자립기반을 구축, 지역경제발전과 지역주민의 편익증진을 위한 지역에너지계획을 수립해야 함.

1.3 지역에너지계획의 필요성

- 지역마다 기반여건의 차이가 있으므로 중앙정부에서 획일적으로 에너지정책을 수립하여 적용하면, 계획 또는 개발사업의 수행이 효과적으로 이루어지지 못하는 한계가 있음.
 - 국가에너지계획은 국가차원의 계획으로 지역별 특성을 반영하는데 어려움이 있음.
 - 지방자치단체의 지역적 특성을 바탕으로 차별화된 지역에너지계획을 수립함으로써 지역경제발전과 국가에너지계획의 효과적 달성을 위한 중요한 수단이 될 것임.
- 지역의 지리, 기후특성, 에너지 수급구조, 경제성 등을 종합적으로 고려한 지역단위의 에너지정책이 필요함.
 - 지역특성을 고려하여 지역별로 차별화된 사업을 발굴하는 것이 필요하며, 이에 자연·지리적 여건, 경제·사회적 여건, 에너지 소비패턴 등을 고려한 지역의 에너지사업 발굴을 포함한 지역에너지계획 수립이 필요함.
 - 지역에너지계획은 지역의 에너지 이용합리화, 온실가스 저감 등의 수요뿐만 아니라 신재생에너지, 집단에너지, 미활용에너지원 등의 공급도 고려하여야 함.
- 중앙정부와 지방정부의 에너지정책 일관성, 보완성 및 호환성을 유지하기 위해 지역특성을 고려한 에너지정책의 수립이 요구되고 있으며, 지역주민에 대한 쾌적한 삶의 기반을 극대화하는 정책수요가 적극적으로 반영된 지역단위의 에너지계획이 추진되어야 함.
 - 국가 또는 광역시도가 설정한 신재생·미활용 에너지 보급목표를 달성하려면 구체적인 사업의 추진을 필요로 하며, 이는 기초자치단체를 주축으로 시행되어야 하므로 지방정부의 계획을 고려한 지역에너지계획 수립이 필요함.
- 한편, 전 세계 에너지 사용의 60~80%로 추정될 정도로 도시는 에너지다소비 공간이라는 특징을 지니며, 생산·소비활동을 통한 에너지사용과 더불어 환경보전 등을 위한 모든 활동이 지역을 중심으로 이루어지므로 지방정부는 지역에너지계획 수립 및 시행의 중요한 역할을 수행함.

2. 계획의 성격

2.1 지역에너지계획의 성격

- 지역에너지계획은 국가의 에너지 관련 최고상위계획인 에너지기본계획의 효율적 달성을 위한 하위개념의 계획으로, 위계상으로 세부행동계획(Action plan)의 성격을 지니고 있음.
- 에너지기본계획의 수립주기와 동일한 5년 주기 수립이 의무화되어 있으며, 5년 이상을 계획기간으로 설정함.

2.2 계획의 위상

- 환경 및 에너지 여건변화의 수용성
 - 지역에너지계획을 수립함에 있어 기후변화 등의 대내·외적인 여건을 개선하기 위한 계획을 수립함.
- 국가에너지 기본정책과의 부합성
 - 상위계획인 제3차 에너지기본계획을 바탕으로 지역차원에서 접근하여야 하는 사업이나 정책 내용을 정립함.
- 울산광역시 에너지시책의 방향성
 - 울산광역시에서는 5년 단위로 지역에너지계획을 수립하고 있으며, 이와 더불어 상위 및 관련 타 계획도 수립하고 있음.
 - 본 계획을 통해 울산광역시 에너지정책의 기본방향을 설정하고 관련 및 상위 계획의 내용을 포함하는 포괄적인 정책방향을 제시함.
 - 향후 울산광역시에서 추진하는 에너지와 관련된 각종 시책에 반영되어 울산광역시의 에너지 시책의 방향성을 제시함.

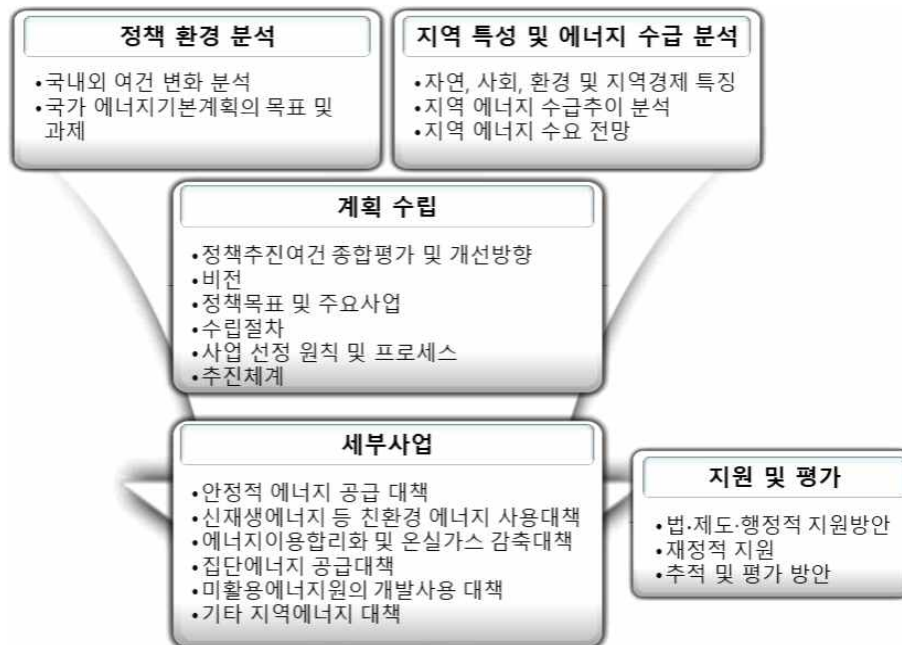
2.3 지역에너지계획 수립의 기본방향 및 체계

2.3.1 지역에너지계획의 기본방향

- 기존의 제5차 지역에너지계획(2018~2022)을 분석하고, 제3차 에너지기본계획의 합리적 추진에 일조할 수 있도록 계획을 수립함.
- 국토종합개발계획과 울산광역시 종합계획을 기초로 지역에너지 수요전망과 공급대책을 수립함.
- 현재의 환경과 개발에 따른 환경영향평가 결과에 부합된 에너지원별 공급대책을 수립함.
- 울산광역시 관내의 활용 가능한 신재생에너지 개발 및 이용방안을 수립함.
- 울산광역시 산업단지를 중심으로 대규모 에너지 수요처의 에너지 공급대책 및 폐열 발생에 대한 활용방안을 수립함.
- 지역여건을 충분히 고려한 지역에너지계획으로 향후 지역주민, 산업체 및 공공기관에서 지역 에너지사업을 추진하는 기본서로 활용할 수 있도록 수립함.

2.3.2 지역에너지계획의 수립체계

- 울산광역시 지역에너지계획의 수립체계는 [그림 1.1-1]과 같음.



울산광역시 제6차 지역에너지 계획 수립

[그림 1.1-1] 지역에너지 계획의 수립체계

3. 계획의 적용범위

3.1. 공간적 범위

- 울산광역시 행정구역 일원(필요시 인접지역까지 확대 고려)



[그림 1.1-2] 울산광역시의 행정구역

자료: 울산광역시청 홈페이지, <http://www.ulsan.go.kr>

3.2. 시간적 범위

- 계획기간 : 2020년~2025년 (6개년)
- 기준년도 : 2019년 / 목표연도 : 2025년

3.3. 내용적 범위

- 일반사항
- 정책 환경 분석
- 지역특성 및 에너지 수급 분석
- 계획수립
- 중점사업
- 지원 및 평가

제2절 관련 법령 현황 (국가법령 및 지역조례)

1. 지역에너지계획의 법적기반

- 정책적으로 논의되어 지역에너지 계획이 중앙정부 차원에서 방침이 수립된 것은 「지역에너지계획 활성화 방안 (1993)」 부터이며, 이 때 에너지 분야에서의 지역역할 확대를 위한 마스터플랜이 제시됨.
- 그 후 에너지이용화법에 광역지자체에 대한 5년 단위의 지역에너지계획 제도 수립 의무가 명시되었으며, 초기에는 수요관리에 관한 정책을 중심으로 수립되었음.
- 이후 근거조항이 「에너지법 (2006)」 제정 시 이관되어 오늘에 이르고 있음.

2. 지역에너지계획의 관련 법률¹⁾

- 현재 법적으로 에너지정책과 관련하여 지역계획 수립을 의무적으로 규정하고 있는 사항은 다음과 같음.

2.1 에너지법 (법률 제14079호, 2016.3.22., 타법개정)

- 이 법은 안정적이고 효율적이며 환경친화적인 에너지 수급 구조를 실현하기 위한 에너지정책 및 에너지 관련 계획의 수립·시행에 관한 기본적인 사항을 정함으로써 국민경제의 지속가능한 발전과 국민의 복리향상에 이바지하는 것을 목적으로 함.
- 제4조와 제7조에 의해 각각 국가 등의 책무와 지역에너지계획의 수립으로 규정되어 있음.

제4조 (국가 등의 책무)

- ① 국가는 이 법의 목적을 실현하기 위한 종합적인 시책을 수립·시행하여야 한다.
- ② 지방자치단체는 이 법의 목적, 국가의 에너지정책 및 시책과 지역적 특성을 고려한 지역에너지시책을 수립·시행하여야 한다. 이 경우 지역에너지시책의 수립·시행에 필요한 사항은 해당 지방자치단체의 조례로 정할 수 있다.
- ③ 에너지공급자와 에너지사용자는 국가와 지방자치단체의 에너지시책에 적극 참여하고 협력하여야 하며, 에너지의 생산·전환·수송·저장·이용 등의 안전성, 효율성 및 환경친화성을 극대화하도록 노력하여야 한다.
- ④ 모든 국민은 일상생활에서 국가와 지방자치단체의 에너지시책에 적극 참여하고 협력하여야 하며, 에너지를 합리적이고 환경친화적으로 사용하도록 노력하여야 한다.

1) 법제처, 국가법령정보센터 홈페이지 (<http://www.law.go.kr/main.html>)

- ⑤ 국가, 지방자치단체 및 에너지공급자는 빈곤층 등 모든 국민에게 에너지가 보편적으로 공급되도록 기여하여야 한다.

제7조 (지역에너지계획의 수립)

- ① 특별시장·광역시장·특별자치시장·도지사 또는 특별자치도지사(이하 “시·도지사”라 한다)는 관할 구역의 지역적 특성을 고려하여 「저탄소 녹색성장 기본법」 제41조에 따른 에너지기본계획(이하 “기본계획”이라 한다)의 효율적인 달성과 지역경제의 발전을 위한 지역에너지계획(이하 “지역계획”이라 한다)을 5년마다 5년 이상을 계획기간으로 하여 수립·시행하여야 한다.
- ② 지역계획에는 해당 지역에 대한 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.
1. 에너지 수급의 추이와 전망에 관한 사항
 2. 에너지의 안정적 공급을 위한 대책에 관한 사항
 3. 신·재생에너지 등 환경친화적 에너지 사용을 위한 대책에 관한 사항
 4. 에너지 사용의 합리화와 이를 통한 온실가스의 배출감소를 위한 대책에 관한 사항
 5. 「집단에너지사업법」 제5조제1항에 따라 집단에너지공급대상지역으로 지정된 지역의 경우 그 지역의 집단에너지 공급을 위한 대책에 관한 사항
 6. 미활용 에너지원의 개발·사용을 위한 대책에 관한 사항
 7. 그 밖에 에너지정책 및 관련 사업을 위하여 시·도지사가 필요하다고 인정하는 사항
- ③ 지역계획을 수립한 시·도지사는 이를 산업통상자원부장관에게 제출하여야 한다. 수립된 지역계획을 변경하였을 때에도 또한 같다.
- ④ 정부는 지방자치단체의 에너지정책 및 관련 사업을 촉진하기 위하여 필요한 지원정책을 마련할 수 있다.

2.2 에너지이용 합리화법 (법률 제13805호, 2016.1.19., 타법개정)

- 이 법은 에너지의 수급(需給)을 안정시키고 에너지의 합리적이고 효율적인 이용을 증진하며 에너지소비로 인한 환경피해를 줄임으로써 국민경제의 건전한 발전 및 국민복지의 증진과 지구온난화의 최소화에 이바지함을 목적으로 함.
- 제3조와 제6조에 의해 정부와 에너지사용자·공급자 등의 책무와 에너지이용 합리화 실시계획으로 규정되어 있음.

제3조 (정부와 에너지사용자·공급자 등의 책무)

- ① 정부는 에너지의 수급안정과 합리적이고 효율적인 이용을 도모하고 이를 통한 온실가스의 배출을 줄이기 위한 기본적이고 종합적인 정책을 강구하고 시행할 책무를 진다.
- ② 지방자치단체는 관할 지역의 특성을 고려하여 국가에너지정책의 효과적인 수행과 지역경제의 발전을 도모하기 위한 지역에너지정책을 강구하고 시행할 책무를 진다.

- ③ 에너지사용자와 에너지공급자는 국가나 지방자치단체의 에너지시책에 적극 참여하고 협력하여야 하며, 에너지의 생산·전환·수송·저장·이용 등에서 그 효율을 극대화하고 온실가스의 배출을 줄이도록 노력하여야 한다.
- ④ 에너지사용기자재와 에너지공급설비를 생산하는 제조업자는 그기자재와 설비의 에너지효율을 높이고 온실가스의 배출을 줄이기 위한 기술의 개발과 도입을 위하여 노력하여야 한다.
- ⑤ 모든 국민은 일상생활에서 에너지를 합리적으로 이용하여 온실가스의 배출을 줄이도록 노력하여야 한다.

6조 (에너지이용 합리화 실시계획)

- ① 관계 행정기관의 장과 특별시장·광역시장·도지사 또는 특별자치도지사(이하 “시·도지사”라 한다)는 기본계획에 따라 에너지이용 합리화에 관한 실시계획을 수립하고 시행하여야 한다.
- ② 관계 행정기관의 장 및 시·도지사는 제1항에 따른 실시계획과 그 시행 결과를 산업통상자원부장관에게 제출하여야 한다.

2.3 집단에너지 사업법 (법률 제14476호, 2016.12.27., 타법개정)

- 이 법은 집단에너지공급을 확대하고, 집단에너지사업을 합리적으로 운영하며, 집단에너지시설의 설치·운용 및 안전에 관한 사항을 정함으로써 「기후변화에 관한 국제연합 기본협약」에 능동적으로 대응하고 에너지 절약과 국민생활의 편익증진에 이바지함을 목적으로 함.
- 제5조와 53조에 의해 각각 집단에너지공급대상지역의 지정과 권한의 위임·위탁으로 규정되어 있음.

제5조 (집단에너지공급대상지역의 지정)

- ① 산업통상자원부장관은 다음 각 호의 어느 하나에 해당할 때에는 대통령령으로 정하는 바에 따라 집단에너지공급대상지역(이하 “공급대상지역”이라 한다)을 지정하고 공고하여야 한다. 공고한 사항을 변경한 경우에도 또한 같다.
 - 1. 기본계획을 실시하기 위하여 필요할 때
 - 2. 제4조에 따른 협의 결과 집단에너지의 공급 타당성이 있을 때
 - 3. 그 밖에 공급대상지역의 지정이 필요하다고 인정할 때
- ② 산업통상자원부장관은 제1항에 따라 공급대상지역을 지정하려면 미리 공급대상지역 지정에 관한 주요 내용을 30일 이상 공고하여야 하며, 해당 지역 주민 등 이해관계인과 개발사업을 시행하는 자의 의견을 듣고 관계 중앙행정기관의 장과 특별시장·광역시장·특별자치시장·도지사 또는 특별자치도지사(이하 “시·도지사”라 한다)와 협의하여야 한다. 공급대상지역을 지정한 후 협의한 사항을 변경할 때에도 또한 같다. 다만, 대통령령으로 정하는 경미한 사항을 변경할 때에는 그러하지 아니하다.

- ③ 특정지역에 집단에너지를 공급하려는 자는 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 산업통상자원부장관에게 공급대상지역의 지정을 신청할 수 있다. 이 경우 산업통상자원부장관은 제1항 각 호의 어느 하나에 해당하는지를 검토하여 산업통상자원부령으로 정하는 기간 이내에 그 결과를 신청자에게 알려야 한다.

제53조 (권한의 위임·위탁)

이 법에 따른 **산업통상자원부장관의 권한**은 대통령령으로 정하는 바에 따라 그 일부를 시·도지사에게 위임하거나 「에너지이용 합리화법」에 따른 한국에너지공단에 위탁할 수 있다.

2.4 도시가스 사업법 (법률 제14310호, 2016.12.2., 일부개정)

- 도시가스사업을 합리적으로 조정·육성하여 사용자의 이익을 보호하고 도시가스사업의 건전한 발전을 도모하며, 가스공급시설과 가스사용시설의 설치·유지 및 안전관리에 관한 사항을 규정함으로써 공공의 안전을 확보함을 목적으로 함.
- 제18조의2에 의해 가스의 수급계획으로 규정되어 있음.

제18조의2 (가스의 수급계획)

- ① 시·도지사는 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 다음 연도 이후 5년간의 가스수급계획을 작성하여 매년 12월 말일까지 산업통상자원부장관에게 제출하여야 한다. 이 경우 가스수급계획에는 도시가스가 공급되지 아니하는 지역의 도시가스 공급을 촉진하기 위한 지원 등 도시가스 보급 확대계획이 포함되어야 한다.
- ② 산업통상자원부장관은 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 매년 해당 연도를 포함한 5년간의 가스수급계획을 수립하여야 한다.
- ③ 산업통상자원부장관은 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 2년마다 해당 연도를 포함한 10년 이상의 기간에 걸친 장기 천연가스 수급계획을 수립하여 그 주요 내용을 공고하여야 한다.
- ④ 산업통상자원부장관은 제2항 및 제3항에 따른 가스수급계획에 도시가스가 공급되지 아니하는 지역의 도시가스 공급을 촉진하기 위한 지원 등 도시가스 보급 확대계획이 포함되도록 노력하여야 한다.
- ⑤ 산업통상자원부장관은 천연가스의 수급상 필요하다고 인정할 때에는 제3항에 따른 장기 천연가스 수급계획을 변경할 수 있다. 이 경우 그 변경 사유와 주요 내용을 공고하여야 한다.

2.5 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 (법률 제12296호, 2014.1.21., 일부개정)

- 이 법은 신에너지 및 재생에너지의 기술개발 및 이용·보급 촉진과 신에너지 및 재생에너지 산업의 활성화를 통하여 에너지원을 다양화하고, 에너지의 안정적인 공급, 에너지 구조의 환경

친화적 전환 및 온실가스 배출의 감소를 추진함으로써 환경의 보전, 국가경제의 건전하고 지속적인 발전 및 국민복지의 증진에 이바지함을 목적으로 함.

- 제12조와 제32조에 의해 각각 신·재생에너지사업에의 투자권고 및 신·재생에너지 이용의무화 등과 권한의 위임·위탁으로 규정되어 있음.

제12조 (신·재생에너지사업에의 투자권고 및 신·재생에너지 이용의무화 등)

- ① 산업통상자원부장관은 신·재생에너지의 기술개발 및 이용·보급을 촉진하기 위하여 필요하다고 인정하면 에너지 관련 사업을 하는 자에 대하여 제10조 각 호의 사업을 하거나 그 사업에 투자 또는 출연할 것을 권고할 수 있다.
- ② 산업통상자원부장관은 신·재생에너지의 이용·보급을 촉진하고 신·재생에너지산업의 활성화를 위하여 필요하다고 인정하면 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자가 신축·증축 또는 개축하는 건축물에 대하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 그 설계 시 산출된 예상 에너지사용량의 일정 비율 이상을 신·재생에너지를 이용하여 공급되는 에너지를 사용하도록 신·재생에너지 설비를 의무적으로 설치하게 할 수 있다.
 1. 국가 및 지방자치단체
 2. 「공공기관의 운영에 관한 법률」 제5조에 따른 공기업(이하 “공기업”이라 한다)
 3. 정부가 대통령령으로 정하는 금액 이상을 출연한 정부출연기관
 4. 「국유재산법」 제2조제6호에 따른 정부출자기업체
 5. 지방자치단체 및 제2호부터 제4호까지의 규정에 따른 공기업, 정부출연기관 또는 정부출자기업체가 대통령령으로 정하는 비율 또는 금액 이상을 출자한 법인
 6. 특별법에 따라 설립된 법인
- ③ 산업통상자원부장관은 신·재생에너지의 활용 여건 등을 고려할 때 신·재생에너지를 이용하는 것이 적절하다고 인정되는 공장·사업장 및 집단주택단지 등에 대하여 신·재생에너지의 종류를 지정하여 이용하도록 권고하거나 그 이용설비를 설치하도록 권고할 수 있다.

제32조 (권한의 위임·위탁)

- ① 이 법에 따른 산업통상자원부장관의 권한은 그 일부를 대통령령으로 정하는 바에 따라 소속 기관의 장, 특별시장·광역시장·도지사 또는 특별자치도지사(이하 “시·도지사”라 한다)에게 위임할 수 있다.
- ② 이 법에 따른 산업통상자원부장관 또는 시·도지사의 업무는 그 일부를 대통령령으로 정하는 바에 따라 센터 또는 「에너지법」 제13조에 따른 한국에너지기술평가원에 위탁할 수 있다.

3. 지역에너지계획의 관련 지역조례²⁾

3.1 타 지역 조례

- 전라남도(2003년 6월)에서 시작하여 경상북도(2007년 4월)를 마지막으로, 모든 지자체가 지역 에너지 관련 조례를 제정함.

[표 1.2-1] 광역지자체 에너지기본조례 주요내용

지자체	조례명	제정	주요내용
서울시	서울특별시 에너지조례	2002.1	• 5개년단위 에너지계획 수립시행 (제8조)
부산시	부산광역시 에너지이용개발 등에 관한 조례	2007.3	• 5개년단위 에너지계획 수립시행 (제3조)
대구시	대구광역시 솔라시티 조례	2004.3	• 5개년단위 에너지계획 수립시행 (제9조)
인천시	인천광역시 에너지기본조례	2004.10	• 5개년단위 에너지계획 수립시행 (제10조)
광주시	광주광역시 태양에너지도시조례	2004.7	• 5개년단위 태양에너지도시 조성계획 수립시행 (제10조)
대전시	대전광역시 에너지조례	2004.6	• 지역에너지 계획 수립 시행 (제9조)
울산시	울산광역시 에너지기본조례	2005.10	• 에너지절약 및 신·재생에너지 시책 수립 (제2조)
세종시	세종특별자치시 에너지관리조례	2013.9	• 에너지계획 수립 시행 (제4조)
경기도	경기도 에너지기본조례	2003.6	• 5개년단위 에너지계획 수립시행 (제5조)
강원도	강원도 에너지기본조례	2003.9	• 5개년단위 에너지계획 수립시행 (제6조)
충청북도	충청북도 에너지기본조례	2006.1	• 5개년단위 에너지계획 수립시행 (제10조)
충청남도	충청남도 에너지조례	2006.11	• 종합시책 마련 (제4조)
전라북도	전라북도 에너지기본조례	2006.9	• 5개년단위 지역에너지 계획수립 (제9조)
전라남도	전라남도 에너지기본조례	2003.6	• 5개년단위 지역에너지 계획수립 (제7조)
경상북도	경상북도 에너지조례	2007.4	• 5개년단위 지역에너지 계획수립 (제5조)
경상남도	경상남도 에너지기본조례	2006.8	• 5개년단위 지역에너지 계획수립 (제7조)
제주도	제주특별자치도 에너지기본조례	2006.10	• 5개년단위 지역에너지 계획수립 (제8조)

자료: 행정안전부, 자치법규정보시스템 (<http://www.elis.go.kr/>)

3.2 울산광역시 에너지 기본 조례 (조례 제1751호, 2017.8.3., 일부개정)

- 울산광역시는 2005년 10월 4일 조례 제760호 “울산광역시 에너지 기본 조례”를 제정하였음.
- “울산광역시 에너지 기본 조례”는 총 7장 28조로 구성되어 있으며, 제1장 총칙, 제2장 에너지 이용 주체별 권리·책무 등, 제3장 부문별 효율적 에너지 절약 노력 등, 제4장 에너지

2) 행정안전부, 자치법규정보시스템 (<http://www.elis.go.kr/>)

사용의 제한 및 금지, 제5장 에너지 위원회, 제6장 에너지 시책 추진 관련 지원 등에 관한 사항, 제7장 삭제 및 <부칙>의 내용이 포함되어 있음.

- 이 조례는 울산광역시의 지속 가능한 에너지 체계를 구축하기 위하여 울산광역시, 사업자, 시민 등의 책무 등에 관한 사항을 규정함으로써 에너지의 효율적 사용과 절약을 유도하고, 지역사회 경제의 건전한 발전 및 시민의 합리적인 에너지 소비생활에 기여함을 목적으로 함.

제2조 (기본방향)

- ① **울산광역시(이하 “시”라 한다)는** 지속 가능한 에너지체계를 구축할 수 있는 **에너지절약 및 신·재생 에너지 시책을 수립·추진하여야 한다.**
- ② 시는 에너지절약 시책을 수립·추진함에 있어서 산업체·시민·시민단체·학계·연구기관 등과 최대한 협의하여야 한다.
- ③ 시는 **에너지의 효율적 사용과 지역 내 신·재생에너지 및 미활용에너지의 활용 등을 위한 시책을 추진하여야 한다.**

제3조 (기본원칙)

시는 다음 각 호의 내용을 기본원칙으로 하여 **에너지절약 및 신·재생에너지 관련 시책을 추진하여야 한다.**

1. 에너지저소비형 경제·사회 구조로의 전환
2. 환경친화적인 에너지 생산 및 이용 촉진
3. 중앙정부 및 국내·외 다른 지방자치단체와의 협력
4. 에너지 관련 정보협력 및 시민의 참여

제5조 (시의 책무)

시는 **에너지의 합리적이고 효율적인 이용 및 신·재생에너지의 개발 및 도입에 관하여** 다음 각 호의 사항을 포함한 **에너지이용합리화 실시계획을 수립·추진하여야 하며** 필요한 예산을 확보하여야 한다.

1. 지역적 특성에 맞는 에너지 자원의 발굴과 신·재생 에너지 및 미활용에너지의 보급을 위한 시책
2. 에너지 이용에 따른 온실가스 배출억제 시책
3. 시민·시민단체·학계·연구기관의 연구 및 홍보 사업 등의 자발적인 에너지 이용 합리화 활동의 지원에 관한 시책
4. 고효율에너지기자재 보급 및 지원에 관한 시책
5. 에너지의 효율적 이용을 위한 지역 내 에너지 수요관리방안
6. 에너지 절약 및 신·재생에너지 보급 목표의 설정 및 관리

제17조 (에너지위원회)

시장은 **에너지절약계획 및 신·재생에너지 보급 시책** 등을 자문·심의·조정하기 위하여 울산광역시 에너지 위원회(이하 “위원회”라 한다)를 둘 수 있다.

제19조 (기능)

위원회의 기능과 역할은 다음 각 호와 같다.

1. 에너지 및 신·재생에너지 관련 기본 시책의 개발 및 평가
2. **지역에너지 계획의 심의**
3. 에너지 및 신·재생에너지 행정의 민·관 협력 방안 마련
4. 에너지 시책에 대한 모니터링
5. 에너지 이용과 관련된 타 조례의 제·개정에 대한 협의
6. 삭제
7. 교육 홍보 등을 포함하여 위원장이 필요하다고 인정하여 부치는 사항에 대한 협의

제3절 기존 계획의 성과 평가

1. 5차 지역에너지계획 개요

1.1 계획의 범위

- 공간적 범위 : 울산광역시 행정구역 일원(필요시 인접지역까지 확대 고려)
- 시간적 범위
 - 기준년도 : 2017년
 - 계획기간 : 2018년~2022년

1.2 계획의 비전, 목표, 전략별 핵심과제

1.2.1 계획의 비전

- 울산광역시 제5차 지역에너지계획의 비전은 '깨끗하고 안전한 에너지 도시 울산!' 으로, 시민과 시가 함께 에너지 다소비 도시인 울산의 에너지 수요를 줄이고, 울산지역에 잠재되어 있는 신재생에너지를 최대한 활용하여 자립적으로 에너지를 생산하여 대외 에너지 의존도를 낮춰 지속가능한 친환경·친에너지 도시인 울산을 만들어간다는 비전임.



[그림 1.3-1] 제5차 지역에너지계획 비전

자료: 울산광역시 (2017), 울산광역시 제5차 지역에너지계획

1.2.2 계획의 목표

- 울산광역시 제5차 지역에너지계획에서는 신재생에너지 및 분산 발전 1,388GWh, 최종에너지 소비절감 100만 TOE, 온실가스 배출감축 317만톤 CO₂ 등 세 가지 목표를 제시하였음.
 - 목표 1 : 제5차 지역에너지계획 기간(2018~2022) 동안 신재생에너지 및 분산 발전으로 1,388GWh의 전력을 신규 생산하는 것을 목표로 설정하였으며, 이는 2015년 발전량 (9,065GWh) 대비 15.3% 수준임.
 - 목표 2 : 5년간 100만 TOE의 최종에너지 소비를 신규 절감하는 것을 목표로 설정하였으며, 이는 2015년 울산광역시 최종에너지 소비량 (2,381만 TOE) 대비 4.2% 수준임.
 - 목표 3 : 5년간 전력생산, 에너지 소비절감, 미활용에너지 활용 등을 통하여 317만톤 CO₂의 온실가스 배출량을 신규 감축하는 것을 목표로 설정하였음.

1.2.3 계획의 전략별 핵심과제

- 본 계획에서 제시하고 있는 3대 전략 및 전략별 핵심과제는 다음과 같음.

[표 1.3-1] 제5차 지역에너지계획 전략별 핵심과제

전략	핵심과제	내용
자립 · 분산적 에너지 생산	태양광을 통한 에너지 생산	<ul style="list-style-type: none"> 주택, 학교, 공공기관, 댐, 농지, 임야 등 유휴지 활용 태양광 발전 시민 펀드 및 협동조합 조성을 통한 시민참여형 태양광 발전 추진 시민 참여 유도를 위한 햇빛지도 구축으로 정보 제공 산업단지 내 옥상, 주차장 등 유휴지 활용 태양광 발전
	열병합 발전을 통한 열·전기 동시 생산	<ul style="list-style-type: none"> 산업용 및 건물형 자가 열병합 발전설비 활용 에너지 생산 주택용 열병합 발전 보일러로 가정에서 전력 생산
	신재생에너지 융·복합 보급으로 효율적 생산	<ul style="list-style-type: none"> 태양광, 열병합발전, 연료전지 등 2종 이상 신재생에너지원 동시 투입을 통한 에너지 생산 건물 및 산업단지 등 태양광+ESS 연계 보급
	신재생에너지 단지 조성	<ul style="list-style-type: none"> 부유식 해상 풍력발전 단지 조성 제 2 수소타운 조성 태양광+ESS 및 연료전지발전소 구축된 신재생에너지 하이브리드 단지 조성
	신재생에너지 역량 강화 및 기반 구축	<ul style="list-style-type: none"> 지역 신재생에너지 전담기관 설립 신재생에너지 관련 자격증 및 전문 인력 양성 연구개발특구 지정과 연계한 신재생에너지 R&D

전략	핵심과제	내용
효율적 에너지 소비 및 활용	미활용 에너지의 활용	<ul style="list-style-type: none"> 저온폐열발전소, 열택배 등을 통한 산업내 미활용 열원 활용 발전소 온배수 및 동해안 해수열 활용 열 공급 및 발전
	수송부문 에너지 소비 개선	<ul style="list-style-type: none"> 친환경자동차 시승 및 시운전 프로그램을 통한 시민 인식 개선 생활밀착형 보행 및 자전거 인프라 개선을 통한 자동차 수송분담률 저감 친환경 택시 및 버스 등으로 대중교통 전환 수소차10,000대 및 충전소 16개소 보급을 통한 수소자동차 실증도시 조성
	산업부문 에너지 소비 개선	<ul style="list-style-type: none"> 4개 산업단지 통합 열 네트워크 및 산업단지 열 지도 구축 FEMS 보급, 에너지 진단, 컨설팅, 기술자문 등으로 중소·중견기업 효율개선
	건물부문 에너지 소비 개선	<ul style="list-style-type: none"> BEMS 도입 등으로 통한 기존 노후 건축물 에너지 효율 개선 에너지설계사 양성운영, 에너지 착한가게 지정 및 지원 등 주민주도형 효율개선 아파트 주차장, 간판, 상업시설 등 LED 조명 교체 민간부문 확대
	에너지 소비 개선을 위한 기반 구축	<ul style="list-style-type: none"> 녹색건축물 조례 제정 및 시행 산업부문 에너지 개선을 위한 에너지이용합리화 협의체 구성 건축물 효율 개선 기본 정보 확보를 위한 건축물 에너지 진단 의무화 및 건축물 에너지 소비량 데이터 구축
합리적 에너지 나눔	합리적 에너지 지원	<ul style="list-style-type: none"> 중복 지원 및 사각지대 발생 예방을 위한 에너지 복지 대상 기준 수립 에너지 빈곤층 실태 조사 및 에너지 복지 현황 진단을 통한 수혜자 중심 지원
	에너지 비용 절감	<ul style="list-style-type: none"> 저소득층 주택 및 복지시설 에너지 효율화 사업 에너지 복지 시민 기금 조성 에너지 소외지역을 위한 에너지 복지 마을 지원

자료: 울산광역시 (2017), 울산광역시 제5차 지역에너지계획

1.3 계획의 주요사업

○ 본 계획의 중점사업별 세부사업은 국가계획, 울산광역시 관련계획, 그리고 울산광역시 담당부서와의 협의 및 전문가 자문회의 등을 거쳐 선정하였으며, 6대 중점사업, 14개 과제, 87개 세부과제로 구분하여 제시하였음.

- 안정적 에너지 공급대책 : 1개 과제, 4개 세부사업
- 신재생에너지 등 친환경에너지 사용 대책 : 5개 과제, 30개 세부사업
- 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책 : 4개 과제, 34개 세부사업
- 집단에너지 공급대책 : 1개 과제, 1개 세부사업
- 미활용에너지원의 개발사용 대책 : 1개 과제, 5개 세부사업
- 기타 지역에너지 대책 : 2개 과제, 13개 세부사업

[표 1.3-2] 제5차 지역에너지계획의 중점사업별 과제 및 세부사업 계획

중점사업	과제	세부사업
안정적 에너지 공급 대책	열병합발전 에너지 생산	<ul style="list-style-type: none"> • 건물형 열병합발전 보급사업 • 가정용 열병합발전 보일러 보급사업 • 산업용 자가 열병합발전 설비 보급지원 사업
신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책	태양광 에너지 생산	<ul style="list-style-type: none"> • 유휴시설 및 부지 활용 태양광 보급사업 • 태양광 대여 지원 사업 • 학교 태양광 설치 사업 • 햇살 에너지 farming 사업 • 울산형 주택태양광 지원 사업 • 미니태양광 주택지원 사업 • 그린빌리지 주택지원 사업 • 그린홈 주택지원 사업 • 공공기관 신재생에너지 지역 지원 사업 • 산업단지 내 공장옥상 태양광 설치사업 • 시민펀드 신재생에너지 보급지원 사업 • 에너지 협동조합 신재생에너지 보급지원 사업
	융복합 신재생에너지 보급	<ul style="list-style-type: none"> • 그린캠퍼스 조성 사업 • 종교시설 신재생에너지 보급사업
	에너지 신산업 ESS 보급	<ul style="list-style-type: none"> • 환경기초시설 에너지자립화 사업 • 건축물 태양광+ESS 연계 보급사업 • 산업단지 내 ESS 보급 확대사업 • 중소기업 에너지개선 연계 ESS 보급사업 • 산업단지 에너지 신산업 활성화를 위한 ESS 보급 확대사업
	신재생 에너지 단지 조성	<ul style="list-style-type: none"> • 부유식 해상풍력발전 단지 조성 • 제2수소타운 조성 및 확대 • 신재생에너지 하이브리드 단지 조성 사업
	신재생에너지 기반 경쟁력 강화	<ul style="list-style-type: none"> • 가상발전소 • 햇빛지도 구축 • 지역 신재생에너지 전담기관 설립 • 인력양성 지원 사업 • 신재생에너지R&D (연구개발특구 지정 연계) • 신규 건축물 및 민간시설 전력 자립화 제도 • 열생산 의무화제도 도입 • 신재생에너지 난방 의무화
	수송부문 에너지 효율화	<ul style="list-style-type: none"> • 친환경자동차 시승 및 시운전 프로그램 운영 • 생활밀착형 보행 인프라 개선사업 • 생활밀착형 자전거 인프라 개선사업 • 신교통수단 도입 및 대중교통중심 연계서비스 개선사업 • 친환경 대중교통 전환 사업 • 노후 경유차 조기폐차 유도 및 효율 개선사업 • 수소자동차 실증도시 조성 사업 • 산업단지 출퇴근 전용 버스 운행사업 • 승용차 요일제 추진 • 버스·자전거 이용의 날 운영

중점사업	과제	세부사업
에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책	산업부문 에너지 효율화	<ul style="list-style-type: none"> • 4개 산업 통합 열 네트워크 구축 사업 • 울산 열지도 구축사업 • 기술자문 네트워크 시스템 구축사업 • 중소·중견기업 자발적 에너지 절약 유도사업 • 생태산업단지 관련 국제협력사업 추진 • 기업체 에너지최적화 지원사업 • 중소기업 에너지 진단 개선지원
	건물부문 에너지 효율화	<ul style="list-style-type: none"> • 기존 노후 건축물 에너지 절감 사업 • 캠퍼스 에너지 효율 개선 사업 • 건축물 에너지 관리 시스템 도입 사업 • 제로에너지 건축물 시범 건설사업 • 주민주도형 효율개선 지원 사업 • 민간부분 LED 조명 설치 확대 • 에너지 절약형 LED 간판 교체 사업 • 공공부문 온실가스 감축사업 • 고효율 전자기기 구매 유도 및 촉진 사업 • 친환경 고효율 보일러 보급 사업
	기반 구축 및 제도 마련	<ul style="list-style-type: none"> • 녹색건축물 설계 기준 작성 • 건축물 에너지 진단 의무화 • 탄소포인트제 운영 • 에너지이용합리화 협의체 구성 • 에너지 절약실천 시민협력 공모사업 • 건축물 에너지 소비량 데이터 구축 사업 • 네가와트 시장 진출 지원 사업
집단에너지 공급 대책	지역난방 보급	<ul style="list-style-type: none"> • 지역난방 보급 시범사업
미활용에너지원의 개발사용 대책	미활용 에너지 활용	<ul style="list-style-type: none"> • 발전온배수 활용 열에너지 공급사업 • 울산항 LNG 벙커링 인프라 구축 연계 냉방 열원 보급사업 • 석유화학공정 저온폐열 발전사업 • 동해안 해수열 이용 발전 사업 • 석유화학공정 미활용 열택배 시범사업
기타 지역에너지 대책	에너지 복지	<ul style="list-style-type: none"> • 취약계층 전력효율 향상사업 (LED 교체사업) • 에너지 바우처 사업 시행 • 사랑의 햇빛에너지 보조사업 • 동절기 연탄 쿠폰 지원 • 저소득층 LP가스시설 개선 • 에너지 복지 대상 기준 수립 • 에너지 빈곤가구 실태조사 • 에너지 복지 현황 진단 사업 • 건물 에너지 효율화 사업 • 에너지 복지마을 지원 사업 • 탄소포인트 기부금 사업 • 에너지 복지 시민기금
	기타사업	<ul style="list-style-type: none"> • 울산시 에너지 전망 관련 데이터 구축 사업

2. 제5차 지역에너지계획의 성과 평가

- 제5차 지역에너지계획은 2017년 수립되었으며, 계획의 수립 후 2년이 경과되지 않은 현 상황에서 기 계획의 성과를 평가하는데 제한이 있음.
 - 지역의 에너지 현황에 대한 통계자료를 제공하는 에너지경제연구원의 「지역에너지 통계연보」의 최신 자료가 2017년이며, 울산광역시 제5차 지역에너지계획이 2017년 말 수립되어 지역에너지계획의 수립에 따른 신재생에너지 보급 성과, 에너지 절감 효과 등을 평가할 수 없음.
- 이에 본 연구에서는 제5차 지역에너지계획에서 제시한 87개 세부사업의 추진 여부로 성과평가를 진행하였으며, 87개의 세부사업 중 현재까지 울산광역시에서 추진된 사업은 39개 사업임.
- ✓ 안정적 에너지 공급 대책 (추진/계획, 0/4), 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책 (15/30), 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책 (17/34), 집단에너지 공급 대책 (1/1), 미활용에너지원의 개발사용 대책 (0/5), 기타 지역에너지 대책 (6/13)

[표 1.3-4] 제5차 지역에너지계획의 세부사업 추진현황

중점사업	계획	추진
안정적 에너지 공급	4	0
신재생에너지 등 친환경 에너지 사용	30	15
에너지이용합리화 및 온실가스 감축	34	17
집단에너지 공급	1	1
미활용에너지원의 개발사용	5	0
기타 지역에너지	13	6
합계	87	39

[표 1.3-5] 제5차 지역에너지계획의 세부사업 추진여부

중점사업	세부사업
안정적 에너지 공급	건물형 열병합발전 보급사업 / 가정용 열병합발전 보일러 보급사업 / 산업용 자가 열병합발전 설비 보급지원 사업
신재생에너지 등 친환경 에너지 사용	유휴시설 및 부지 활용 태양광 보급사업 / 태양광 대여 지원 사업 / 학교 태양광 설치 사업 / 햇살 에너지 farming 사업 / 울산형 주택태양광 지원 사업 / 미니태양광 주택지원 사업 / 그린빌리지 주택지원 사업 / 그린홈 주택지원 사업 / 공공기관 신재생에너지 지역 지원 사업 / 산업단지 내 공장옥상 태양광 설치사업 / 시민펀드 신재생에너지 보급지원 사업 / 에너지 협동조합 신재생에너지 보급지원 사업 / 그린캠퍼스 조성 사업 / 종교시설 신재생에너지 보급사업 / 환경기초시설 에너지 자립화 사업 / 건축물 태양광+ESS 연계 보급사업 / 산업단지 내 ESS 보급 확대사업 / 중소기업 에너지개선 연계 ESS 보급사업 /

중점사업	세부사업
	산업단지 에너지 신산업 활성화를 위한 ESS 보급 확대사업 / 부유식 해상풍력발전 단지 조성 / 제2수소타운 조성 및 확대 / 신재생에너지 하이브리드 단지 조성 사업 / 가상발전소 / 햇빛지도 구축 / 지역 신재생에너지 전담기관 설립 / 인력양성 지원 사업 / 신재생에너지R&D(연구개발특구 지정 연계) / 신규 건축물 및 민간시설 전력 자립화 제도 / 열생산 의무화제도 도입 / 신재생에너지 난방 의무화
에너지이용합리화 및 온실가스 감축	친환경자동차 시승 및 시운전 프로그램 운영 / 생활밀착형 보행 인프라 개선사업 / 생활밀착형 자전거 인프라 개선사업 / 신호통수단 도입 및 대중교통중심 연계서비스 개선사업 / 친환경 대중교통 전환 사업 / 노후 경유차 조기폐차 유도 및 효율 개선사업 / 수소자동차 실증도시 조성 사업 / 산업단지 출퇴근 전용 버스 운행사업 / 승용차 요일제 추진 / 버스·자전거 이용의 날 운영 / 4개 산단 통합 열 네트워크 구축 사업 / 울산 열지도 구축사업 / 기술지문 네트워크 시스템 구축사업 / 중소·중견기업 자발적 에너지 절약 유도사업 / 생태산업단지 관련 국제협력사업 추진 / 기업체 에너지최적화 지원사업 / 중소기업 에너지 진단 개선지원 / 기존 노후 건축물 에너지 절감 사업 / 캠퍼스 에너지 효율 개선 사업 / 건축물 에너지 관리 시스템 도입 사업 / 제로에너지 건축물 시범 건설사업 / 주민주도형 효율개선 지원 사업 / 민간부분 LED 조명 설치 확대 / 에너지 절약형 LED 간판 교체 사업 / 공공부문 온실가스 감축사업 / 고효율 전자기기 구매 유도 및 촉진 사업 / 친환경 고효율 보일러 보급 사업 / 녹색건축물 설계 기준 작성 / 건축물 에너지 진단 의무화 / 탄소포인트제 운영 / 에너지이용합리화 협의회 구성 / 에너지 절약실천 시민협력 공모사업 / 건축물 에너지 소비량 데이터 구축 사업 / 네가와트 시장 진출 지원 사업
집단에너지 공급	지역난방 보급 시범사업
미활용에너지원의 개발사용	발전온배수 활용 열에너지 공급사업 / 울산항 LNG 벙커링 인프라 구축 연계 냉방 열원 보급사업 / 석유화학공정 저온폐열 발전사업 / 동해안 해수열 이용 발전 사업 / 석유화학공정 미활용 열택배 시범사업
기타 지역에너지	취약계층 전력효율 향상사업(LED 교체사업) / 에너지 바우처 사업 시행 / 사랑의 햇빛에너지 보조 사업 / 동절기 연탄 쿠폰 지원 / 저소득층 LPG가스시설 개선 / 에너지 복지 대상 기준 수립 / 에너지 빈곤가구 실태조사 / 에너지 복지 현황 진단 사업 / 건물 에너지 효율화 사업 / 에너지 복지마을 지원 사업 / 탄소포인트 기부금 사업 / 에너지 복지 시민기금 / 울산시 에너지 전망 관련 데이터 구축 사업

주) 밑줄 : 현재까지 추진되었거나 추진 중인 사업

- 제6차 지역에너지계획 조기 수립, 민선7기 출범 등으로 인하여 제5차 지역에너지계획에서 제시한 세부사업의 추진률이 낮게 나타났음.
- 울산광역시 5년 계획인 지역에너지계획을 2017년 수립하였으나, 수립 후 2년이 경과되지 않은 2019년 현재 산업통상자원부의 요청에 따라 제6차 지역에너지계획을 수립하고 있음.
 - 이에 제5차 지역에너지계획에서 제시된 세부사업을 추진하기 위한 여건이 마련되지 않아 추진률은 낮게 나타났음.

- 2018년 민선7기가 출범함에 따라 정책 방향, 기조 등의 변화로 인해 에너지 관련 중점 정책 및 사업이 변경됨으로써 제5차 지역에너지계획에서 제시된 사업의 추진률이 낮게 나타났음.
- 또한, 최근 울산 지역 경제의 어려움에 따른 경제 관련 정책·사업 우선 추진, 세수 부족, 민선7기 출범에 따른 정책 방향·기조 변화 등으로 신규 사업이 활발히 추진되지 않았으며, 기존사업은 지속적으로 추진되고 있음.
- 중점사업별로 살펴보면, 우선 ‘안정적 에너지 공급’, ‘미활용에너지원의 개발사용’의 경우, 상기에서 언급한 제6차 계획 조기 수립, 민선7기 출범 등의 여건변화로 인해 현재까지 사업이 추진되고 있지 있음.
 - 민선7기의 정책 방향, 추진 가능성, 경제성 등을 고려하여 제6차 지역에너지계획 포함여부를 결정할 필요가 있음.
- 신재생에너지 등 친환경에너지 사용 사업은 부유식 해상풍력, 수소연료전지, 태양광을 중심으로 사업이 추진되었음.
 - 민선7기의 출범에 따라 부유식 해상풍력 및 수소연료전지를 중심으로 사업이 추진되고 있음.
 - 태양광은 기존의 보조금을 통한 소규모 발전시설(건물용) 보급 사업이 지속적으로 추진되고 있으며, 현대자동차 야적장, 산단 옥상 등의 유휴 부지를 활용한 대규모 발전소 건설 사업이 추진되고 있음.
 - 협동조합, 펀드 등 시민이 직접 참여를 통해 추진된 사업이 없으며, 이에 시민참여를 유도하는 정책 및 사업을 추진하는 것이 요구됨.
- 집단에너지 공급 사업은 민선7기 공약사항에 포함되어 타당성 조사를 수행하였으며, 향후 조사 결과에 따라 사업화를 추진할 예정임.
- 기타 지역에너지 사업은 기존부터 추진되었던 사업은 지속적으로 추진되고 있으나, 신규 사업은 민선7기 출범에 따른 정책 방향 및 기조의 변화, 여건 등으로 인해 추진되고 있지 않음.
 - 취약계층 전력효율 향상사업(LED 교체사업), 에너지 바우처 사업, 사랑의 햇빛에너지 보조사업 등 기존 사업은 지속적으로 추진되고 있음.
 - 에너지 복지 대상 기준 수립, 에너지 빈곤가구 실태조사, 에너지 복지 현황 진단 사업 등은 여러 요인으로 인해 추진되고 있지 않음.

02

정책 환경 분석





제2장 정책 환경 분석

제1절 국내외 여건 변화 분석

1. 대내외 여건분석

1.1 대외 환경³⁾

1.1.1 세계 에너지 수요추이 및 전망

- 세계 에너지 수요는 인구증가, 도시화 가속화, 경제성장 등의 주요 원인으로 인하여 '17~'40년 중 25% 이상 증가될 것으로 전망됨.
- 원별 전망을 살펴보면, 재생에너지 및 천연가스의 수요는 빠르게 증가하고 화석에너지 의존도는 '17년 81%에서 '40년 74%까지 감소될 것으로 전망됨.
 - 석유는 비중이 가장 크나 수요증가율이 둔화되면서 소비비중이 지속적으로 감소될 것으로 전망되며, 천연가스는 '40까지 연평균 1.6% 증가로 '30년부터 두 번째로 높은 비중을 기록할 것으로 전망됨.
 - 석탄은 산업·가정·발전 수요의 가스전환 및 재생에너지 확대에 비중감소 추세이나 신흥국 중심(인도, 동남아)으로 소비 증가가 전망되며, 원자력은 중국, 인도 등 일부 신흥국 중심으로 확대되고 있으나 OECD 국가의 비중은 감소될 것으로 전망됨.
 - 재생에너지는 '40년까지 수요증가분의 약 45%를 차지하여, '40년 수요 중 17%를 기록할 것으로 전망됨.

[표 2.1-1] 세계 1차 에너지 수요전망 및 비중

(단위 : MTOE, %)

원별	실적		전망		연평균증가율 ('17~'40)
	'00	'17	'25	'40	
석유	3,665(37%)	4,435(32%)	4,754(31%)	4,894(28%)	0.4%
천연가스	2,071(21%)	3,107(22%)	3,539(23%)	4,436(25%)	1.6%
석탄	2,308(23%)	3,750(27%)	3,768(24%)	3,809(22%)	0.1%
원자력	675(7%)	688(5%)	805(5%)	971(5%)	1.5%
재생에너지	662(7%)	1,334(10%)	1,855(12%)	3,014(17%)	3.6%
계	10,027	13,972	15,388	17,715	1.0%

자료 : 산업통상자원부(2019), 제3차 에너지기본계획

3) 제3차 에너지기본계획 (산업통상자원부, 2019) 발췌정리

- 국가·권역별 전망을 살펴보면, 인도, 중국, 동남아시아 등 신흥국이 세계 에너지 수요증가를 견인하고, 미국, 일본, EU는 정체 혹은 감소될 것으로 전망됨.
 - 중국의 수요증가율은 '40년까지 1.0%로 '00~'17년 증가율(4.4%) 대비 크게 감소하나, 여전히 높은 수준으로 세계 최대 에너지 소비국을 유지하며, 인도는 '40년 에너지수요가 '17년 대비 2배 이상 성장하여, 전 세계 에너지 수요 증가를 견인할 것으로 예상됨.
 - 미국, 일본의 에너지 소비는 현재 수준에 머물고 EU는 큰 폭으로 감소될 것으로 전망됨.

1.1.2 주요 동향

1) 2020년 신기후체제 출범

- 전 지구적인 기후변화 대응을 강화하기 위한 파리협정이 체결·발효되어 '21년부터 신기후체제가 출범예정임.
 - 산업혁명 이전 대비 2℃ 보다 낮은 수준으로 지구 평균기온 상승을 유지하기 위해 선진국·개도국 모두 자발적 온실가스 감축의무를 부과함.
- 에너지 부문이 온실가스 배출의 3분의 2이상을 점유하고 있어 에너지 정책에서의 기후변화 대응 중요성이 증가됨.
 - 현재까지 각 국이 제출한 감축목표가 2℃ 미만 상승 억제목표에 미치지 못하는 것으로 평가되어 향후 감축 압력 심화될 전망이다.

2) 재생에너지 · 수소에너지 투자 · 보급 확대

- 기술진보 및 원가절감*으로 재생에너지 보급이 빠르게 확대되고 있음.
 - * 전세계 평균 재생에너지 발전단가 변화('10 → '17, USD/kWh, IRENA)
 - (태양광) 0.36 → 0.10, (태양열) 0.33 → 0.22, (해상풍력) 0.17 → 0.14
 - 재생에너지 경쟁력이 빠르게 상승하면서, 신규 발전 설비의 약 2/3가 재생에너지로 보급*되고 있음.
 - * '17년 신규 발전설비 투자액 비중(% , IEA) : (재생) 66.7, (원전) 3.8, (화석연료) 29.5
 - 글로벌 기업들의 RE100 캠페인* 참여가 증가하고, 납품기업을 대상으로 재생에너지 사용 확대를 요구하는 사례도 증가하고 있음.
 - * 기업이 사용전력의 100%를 재생에너지로 충당하는 것을 목표로 하는 자발적인 캠페인, 구글 애플 등 167개 기업('19.3) 참여 중
 - 향후 에너지 수요증가의 절반가량을 재생에너지가 담당할 것으로 전망됨.
 - '17년 대비 '40년의 1차 에너지 수요증가분의 45%를 재생에너지가 차지할 전망(World Energy Outlook 2018, IEA)
- 친환경 에너지로의 전환, 에너지원 다각화 등의 차원에서 수소에너지에 대한 각국의 관심이

확대되고 있음.

- 수소에너지 수요* 증가 및 수소차 연료전지 중심으로 시장이 성장될 것으로 전망됨.

* 전세계 수소에너지 수요 전망(수소위원회, '17) : ('15) 8EJ → ('50) 78EJ

- 수소경제 도래에 대비하여 각국은 시장선점을 위한 정책을 수립 중에 있음.
 - (일본) 수소기본전략 채택('17.12), 국제 수소공급망 구축 등 추진
 - (미국) 캘리포니아주 수소차 100만대, 수소충전소 1,000개소 보급('30)
 - (호주) 수소로드맵 수립('18.8), 수소의 수출자원화 도모

3) 셰일가스 등 비전통 에너지원 공급 확대

- 셰일오일·가스 등 비전통 에너지원 공급이 증가하면서 글로벌 석유·가스 시장 구조가 재편 중임.

• 셰일가스 생산비중 (% , IEA) : ('00) 1 → ('17) 13 → ('25) 21 → ('40) 23

• '18년 셰일개발 투자는 전년대비 48% 증가한 680억불 수준(WoodMac)

- 과거 OPEC 등 공급자가 주도하는 시장이 수급 상황에 따라 가격이 결정되는 구조로 점차 변화 중임.

- 석유 공급처가 다변화되고 지역적 편재가 적은 재생에너지·가스 투자·활용 확대로 글로벌 에너지 시장의 지정학적 리스크는 감소 중임.

4) 수요 관리를 위한 효율 향상 투자 증가

- 글로벌 에너지 투자 감소*에도 불구하고 에너지 효율향상을 위한 투자는 건물·수송 분야를 중심으로 계속 확대** 중임.

* '17년 전세계 에너지 투자액은 1.8조불로 전년대비 2% 감소, 에너지효율 투자액은 2,360억불로 전년대비 3% 증가(IEA)

** '40년 전세계 에너지효율 관련 투자는 7,700억불에 이를 전망(IEA)

- 각국 정부는 의무부과 및 인센티브 등의 정책*을 통해 효율 관련 시장 확대를 지원하고 있음.

* (독일) 에너지효율 개선계획('16)에 따라 4대 효율향상 프로그램(스마트미터링, 폐열회수, 에너지효율 공통기반기술 등)에 170억 유로 지원

* (일본) 산업부문 ‘원단위관리 의무화제도’ 시행(에너지사용량 1,500kl 이상 사업장)

5) 에너지산업 신시장 창출

- 4차 산업혁명으로 이업종간 융합과 디지털화가 가속화됨에 따라 에너지 분야에서도 새로운 서비스가 창출중임.

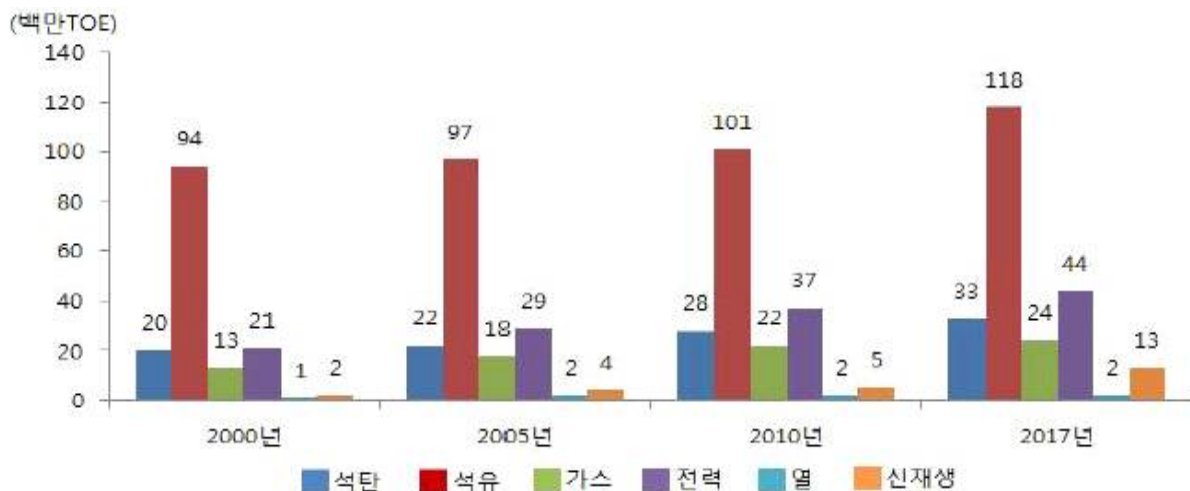
- AI 등 신기술을 활용한 비즈니스 모델이 등장하고, 플랫폼 기반 거래를 통해 소비자 편익 증진 및 에너지 효율 제고 중임.

- (신기술 활용) E.ON社(독) : 가정용 태양광과 ESS 설치를 결합하여 최적 운영을 지원하고 잉여전력은 가상계정(SolarCloud)에 적립
 - (플랫폼 기반) Sonnen社(독) : 자가 발전하여 소비 후 남은 전력은 전력거래 플랫폼(Sonnen Community)을 통해 이웃 간 판매
- 기존 에너지 기업 외에 IT·통신 등 다수의 신규 사업자도 에너지 시장에 진입하여 경쟁이 심화되고 있음.
- (사례1) 구글 : 구글 에너지 설립('09)후 태양광 컨설팅 등 에너지사업 추진
 - (사례2) 소프트뱅크 : 신재생발전 및 전력판매 자회사 설립('11~'12), 태양광 대여 등 추진

1.2 대내 환경

1.2.1 국내 에너지 소비 추이 ('00 ~ '17)

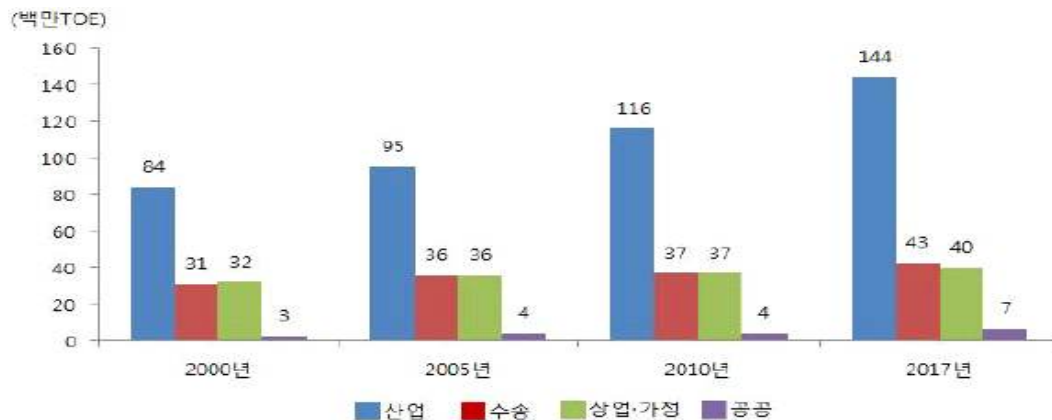
- 국내 총에너지 및 최종에너지 소비는 연평균 2.7% 증가하였음.
- (총에너지) '80~'00년 연평균 증가율 7.2% 대비, 총에너지 소비 증가율 크게 하락
 - (최종에너지) '80~'00년 연평균 증가율 7.3% 대비, 최종에너지 소비 증가율도 크게 하락
- 원별 소비 추이를 살펴보면, 전력, 도시가스, 석탄이 최종에너지 소비 증가를 주도하였음.
- 전력은 연평균증가율이 4.5%로 주요 선진국* 대비 높은 수준이며, 도시가스는 배관망 보급 확대로 평균 이상의 증가세(연 3.7%)를 나타냄.
- * 주요국 : (프) 0.5, (독) 0.3, (일) 0.1, (영) △0.6, (미) 0.5, (OECD 평균) 0.7



[그림 2.1-1] 최종에너지 원별 소비량 변화

자료 : 산업통상자원부(2019), 제3차 에너지기본계획

- 석탄은 1차 금속 업종 등의 생산증가로 높은 증가세(연 3.2%)를 보였으며, 석유의 경우 소비는 증가(연 1.3%)했으나 비중은 감소(62.6%→50.4%)하였음.
- 신재생은 '10년대 이후 빠르게 증가(연 11.0%)하였음.
- 부문별 소비 추이를 살펴보면, 산업(연 3.2%), 상업(연 2.7%)부문의 소비가 빠르게 증가하였고, 수송은 증가(연 1.9%), 가정은 정체(연 0.4%)하였음.
 - 산업부문의 경우, 업종별로는 제조업(연 2.9%), 광업(연 2.2%)이 높은 증가를 보인 반면 건설업(연 1.2%)은 정체, 농림어업은 감소(연 2.4%)하였음.
 - 제조업 에너지 소비증가는 금융위기 이후 철강, 석유화학, 조립금속(반도체, 자동차, 기계) 업종 등의 생산 활동 증가가 주요 원인
 - 주요국에 비해 산업부문 소비 중 원료용 소비 비중이 높은 편
 - * 산업부문 최종에너지 소비 중 원료용 비중('15, %) : (한국) 48.8, (OECD 평균) 29.5
 - 수송부문은 도로·항공 부문이 소비 증가를 견인했으며, '14년 이후 저유가와 차량 대형화 등으로 높은 증가세를 보임.
 - 수송 부문 에너지소비 증가세가 선진국들에 비해 높은 수준이며, 이는 도로 부문 에너지 소비 증가율이 높은 것이 주요 원인
 - * 도로부문 최종에너지소비 연평균 증가율(%,'00→'15) : (한국) 2.4, (OECD 평균) 0.7
 - 상업부문은 서비스산업 성장으로 전력소비가 빠르게 증가하였으며, 가정부문은 1인 가구 증가, 냉난방용 전력소비 증가 등으로 소폭 증가하였음.



[그림 2.1-2] 최종에너지 부문별 소비량 변화

자료 : 산업통상자원부(2019), 제3차 에너지기본계획

1.2.2 정책 여건

1) 깨끗하고 안전한 에너지로의 전환 요구

- 미세먼지 해결이 국가적 현안으로 대두된 가운데 미세먼지 저감을 위한 석탄발전의 과감한

감축이 요구되는 상황임.

- 고농도 미세먼지(PM2.5) 일수(환경부) : ('16) 92 → ('17) 146 → ('18) 158
- 후쿠시마 원전사고('11.3), 경주('16.9)·포항('17.11) 지진 이후 원전안전에 대한 국민들의 관심과 우려가 증가함.
- 파리협정의 당사국으로서 국제사회와의 약속 이행과 글로벌 추세대응을 위한 온실가스 감축 노력이 지속적으로 요구됨.

2) 에너지 소비 중 전력 비중 확대

- 에너지 생산과정 중에서 전환손실이 높은 전력의 비중이 '00년대부터 빠른 속도로 증가하여 '10년부터는 25% 내외를 기록하고 있음.
 - 최종에너지 전력 비중(% , 원료제외 시) : ('90) 11.8 → ('00) 17.0 → ('15) 24.6
 - 1차 에너지 → 2차 에너지(전력) 전환 손실 : 평균 55%('17년 기준, 에너지경제연구원)
- 비전력 에너지인 천연가스·열의 사용비중은 주요 선진국에 비해 상대적으로 낮은 상황임.
 - 총에너지 중 천연가스 비중(% , '15) : (미국) 29.5, (일본) 23.3, (독일) 21.2, (한국) 14.4
 - 최종에너지 소비 중 열 비중(% , '15) : (덴마크) 18.1, (독일) 4.4, (한국) 2.5

3) 에너지 저효율·다소비 구조 지속, 미래 에너지산업 창출 부진

- '00년대 들어 에너지 소비 증가율이 둔화되었으나 최근 들어 증가율이 다시 상승하면서 에너지 저효율·다소비 구조가 지속됨.
 - 우리나라 에너지원단위는 OECD 36개국 중 33위임.
 - 에너지원단위('17년p, TOE/1천\$, GDP 1천 달러 생산에 필요한 에너지사용량)
 - 한국 0.159, 미국 0.123, 일본 0.089, OECD 0.105(구매력평가(PPP) 기준)
 - 에너지 다소비업종 중심의 경제활동 증가, 저유가 차량 대형화 추세 등으로 인해 최근 에너지소비 증가율이 상승 중임.
 - 총에너지 소비 증가율(전년대비, %) : ('14) 1.0 → ('15) 1.7 → ('16) 2.4 → ('17) 2.8
- 에너지 분야에 4차 산업혁명의 신기술 접목을 통한 에너지 소비구조 혁신 및 새로운 서비스 창출이 선진국에 비해 더딘 상황임.
 - 재생에너지, ESS 등 관련 인프라는 빠르게 확산 중이나, 경직적 시장구조, IoE(Internet of Energy) 핵심기술 부족, 데이터 활용체계 미흡 등으로 에너지 분야 신규 서비스 창출이 제한적임.

4) 에너지시설에 대한 지역 수용성 저하

- 발전소, 송전선로 등 대규모 에너지시설 건설 입지 갈등*이 지속되고 있어, 이를 해결하기 위해 지역에서 에너지를 스스로 생산·소비하는 분산형 에너지 시스템 필요성이 점차 확대되고 있음.

* 밀양 송전선로 갈등(13) 등

1.3 대내외 여건의 시사점

- 파리협정 체결 및 발효에 따른 신기후체제의 출범예정에 따라 개도국인 우리나라 또한 자발적인 온실가스 감축의무를 지게 되었으며, 특히 에너지 부문의 온실가스 배출이 85% 이상을 점유하고 있는 국내 특성상 에너지 정책에서의 기후변화 대응 중요성이 증가됨.
 - 교토의정서 상에서 감축의무가 없던 우리나라도 자발적 기여를 마련하여 기후변화 대응에 기여하여야 하며, 우리나라는 유엔에 제출한 자발적 기여에서 2030년 배출전망치 대비 37% 온실가스 감축하겠다는 목표를 최종 확정·제출하였음.
 - 국가는 2021년 신 기후체제 출범에 따라 효율적 기후변화대응을 위한 국가차원의 중장기 전략과 정책방향을 제시한 「제1차 기후변화대응 기본계획」 및 「2030 국가온실가스감축 기본로드맵」을 국가녹색성장위원회의 심의를 거쳐 2016.12.06.에 확정함.
 - 이후 정부의 국정과제 반영 및 온실가스 감축목표 이행력 제고를 위해 2018년 7월 감축로드맵 수정안을 마련하였음.
 - 국가감축목표 달성을 위해 국가감축목표와 연계하여 지역별 특성화 감축정책을 추진할 필요가 있어, 광역지자체에서는 2017년부터 구체적인 이행계획 마련을 위해 비산업부문의 자발적 온실가스 감축 목표 설정 및 세부이행계획 마련을 위한 로드맵을 수립 중임.
 - 울산광역시는 2018년 말 온실가스 로드맵을 수립하였으며, 감축목표 달성을 위한 58개의 정량사업 및 44개의 정성사업을 제시함
 - 울산광역시의 2030년 감축목표는 BAU 대비 30.4% 감축
- 이에 국가 및 울산광역시에서 수립한 온실가스 감축 로드맵과의 정합성을 고려하여 지역에너지계획을 수립하여야 함.
- 세계적인 재생에너지 보급 확대와 국가의 재생에너지 발전 비중 확대를 통한 깨끗하고 안전한 에너지로의 전환 정책 기조에 따라 재생에너지의 보급을 확대 방안을 지역에너지계획에서 마련하여야 함.
 - 정부는 재생에너지 보급 확대를 위해 에너지 전환로드맵, 재생에너지 3020이행계획 등을 수립·발표하였으며, 최근 제3차 에너지기본계획을 통해 기존보다 확대된 재생에너지 보급 목표를 설정하여 제시하였음.

- RE100 캠페인 참여 등 민간 중심으로 재생에너지 보급 확대를 위한 노력이 이루어지고 있음.
- 특히, 친환경 에너지로의 전환, 에너지원 다각화 등의 차원에서 수소에너지에 대한 관심이 확대되고 있으며, 수소경제가 도래할 것으로 예상됨에 따라 각국은 시장선점을 위한 정책을 수립 중에 있고 국가 및 울산시 또한 이에 대한 정책을 수립하였음.
- 정부와 울산시는 각각 ‘수소경제 활성화 로드맵’과 ‘울산 세계 최고 수소도시 육성전략’을 수립하였음.
- 이에 태양광, 풍력 등의 보급 확대를 통한 재생에너지 발전비중을 높이는 방안을 마련할 필요가 있고, 울산시에서 수립한 수소도시 육성전략과 정합성을 고려하여 계획을 수립할 필요가 있음.
- 세계는 에너지 효율 관련 시장 확대를 위해 지원하고 있으며, 국내는 에너지 소비 증가율이 다시 상승하면서 에너지 저효율·다소비 구조가 지속되고 있음.
- 그리고 에너지 수입의존도가 매우 높은 상황에서 에너지 수요관리의 중요성을 강조할 필요가 있음에 따라 에너지 공급뿐만 아니라 에너지 소비 효율 개선을 통한 에너지 수요 관리 방안을 지역에너지계획에 담아야 할 필요가 있음.
- 한편, 4차 산업혁명으로 에너지 분야에서도 새로운 서비스가 창출 중이므로, 에너지 분야에 4차 산업혁명의 신기술 접목을 통한 에너지 소비구조 혁신 및 새로운 서비스 창출 방안이 요구됨.

2. 국내외 정책 동향 분석

2.1 국가 정책

2.1.1 문재인정부 국정운영 5개년 계획⁴⁾

1) 계획의 개요

- 본 계획은 국내외의 상황, 국가발전의 방향 및 방법에 대한 치열한 토론을 통해 문재인정부가 추진해야 할 과제와 향후 5년간의 추진계획을 담아 수립되었음.
- 문재인정부의 목표인 나라다운 나라, 새로운 대한민국 건설의 방향을 설정하고 흔들림 없이 추진되도록 하는 지침임.
- 정책의 주체와 객체, 그리고 모든 국민들에게 공개함으로써 국정운영의 정당성과 효과성을 높이는 설계도임.
- 부문별 정책들이 국가목표와 국정목표에 따라 일관되고 합리적·효율적·통합적으로 수행되고 있는지를 평가하는 기준임.

4) 국정기획자문위원회 (2017), 문재인정부 국정운영 5개년 계획 발채 정리

2) 국가비전 및 5대 국정목표

○ 국가비전 : 국민의 나라 정의로운 대한민국

○ 5대 국정목표

- 국민이 주인인 정부
- 더불어 잘사는 경제
- 내 삶을 책임지는 국가
- 고르게 발전하는 지역
- 평화와 번영의 한반도

국가비전	국민의 나라 정의로운 대한민국				
5대 국정목표	국민이 주인인 정부	더불어 잘사는 경제	내 삶을 책임지는 국가	고르게 발전하는 지역	평화와 번영의 한반도
20대 국정전략	1. 국민주권의 쏠림 민주주의 실현 2. 소통으로 통합하는 광화문 대통령 3. 투명하고 유능한 정부 4. 권력기관의 민주적 개혁	1. 소득 주도 성장을 위한 일자리경제 2. 활력이 넘치는 공정경제 3. 서민과 중산층을 위한 민생경제 4. 과학기술 발전이 선도하는 4차 산업혁명 5. 중소벤처가 주도하는 창업과 혁신성장	1. 모두가 누리는 포용적 복지국가 2. 국가가 책임지는 보육과 교육 3. 국민 안전과 생명을 지키는 안심사회 4. 노동존중·성평등을 포함한 차별 없는 공정사회 5. 자유와 정의가 넘치는 문화국가	1. 풀뿌리 민주주의를 실현하는 자치분권 2. 골고루 잘사는 균형발전 3. 사람이 돌아오는 농산어촌	1. 강한 안보와 책임국방 2. 남북 간 화해협력과 한반도 비핵화 3. 국제협력을 주도하는 당당한 외교
100대 국정과제 (487개 실천과제)	15개 과제 (71개 실천과제)	26개 과제 (129개 실천과제)	32개 과제 (163개 실천과제)	11개 과제 (53개 실천과제)	16개 과제 (71개 실천과제)

[그림 2.1-3] 국정운영 5개년 계획 국가비전, 국정목표, 국정전략
 자료 : 국정기획자문위원회 (2017), 문재인정부 국정운영 5개년 계획

3) 국정과제

○ 국정비전 및 국정목표 달성을 위한 실천전략으로서 20대 국정전략을 설정하고, 국정전략별로 핵심정책을 100대 국정과제로 선정하였음.

- 100대 국정과제는 실행력을 제고하기 위해 487개 실천과제로 세분류됨.

○ 에너지 계획 수립과 관련된 국정과제 및 세부내용은 [표 2.1-2]와 같음.

[표 2.1-2] 에너지 관련 국정과제

국정 과제	주요내용	
친환경 미래 에너지 발굴·육성	재생에너지	<ul style="list-style-type: none"> • '30년 재생에너지 발전량 비중 20% • RPS 의무비율 '30년 28% 수준
	에너지신산업	<ul style="list-style-type: none"> • '20년 공공기관 ESS 설치 의무화 및 지능형 계량 시스템 전국 설치
	에너지 효율	<ul style="list-style-type: none"> • '18년 주요 산업기기 에너지 최저효율제 도입 • '20년 공공부문 제로에너지건축물 인증 의무화 및 국가 열지도 구축
	에너지바우처	<ul style="list-style-type: none"> • '18년 에너지 바우처 지원대상 추가 등 에너지 소외계층 복지 지원확대
미세먼지 걱정 없는 쾌적한 대기환경 조성	발전산업부문 감축	<ul style="list-style-type: none"> • '17년부터 봄철 노후 석탄발전소 일시 가동중단 및 신규건설 불허 • '22년 내 30년 이상된 노후 화력발전소(10기) 전면 폐쇄
	경유차 단계적 감축	<ul style="list-style-type: none"> • 경유차 비중 축소 • '18년 저공해 건설기계 사용 의무화 및 디젤기관차 배출기준 강화 • '22년까지 전기차 등 친환경차 보급 획기적 확대
탈원전 정책으로 안전하고 깨끗한 에너지로 전환	탈원전로드맵 수립	<ul style="list-style-type: none"> • 원전 신규 건설계획 (추가 6기) 백지화 • 노후 원전 수명연장 금지
	에너지가격체계 개편	<ul style="list-style-type: none"> • 발전용 연료 세율체계 조정 • 산업용 전기요금체계 개편
	분산형 전원 확대	<ul style="list-style-type: none"> • 분산형 전원(신재생, 집단에너지, 자가발전)에 대한 체계적인 지원 강화
신기후체제에 대한 전실한 이행체계 구축	온실가스 감축 강화	<ul style="list-style-type: none"> • '17년 배출권거래제 전담부서 조정 추진 및 배출권 할당계획 확정 • '18년 에너지세제개편 • '20년까지 제로에너지 건물 확대, 중대형차 온실가스 기준 신설, 공공기관 배출량 30% 감축, 폐자원에너지 활성화
	기후적응 역량 제고	<ul style="list-style-type: none"> • '18년 공공기관 적응보고제 도입 • '19년 한반도 기후변화 시나리오 생산 및 전국 적응 위험지도 작성 • '20년까지 기후변화 임체감시망 및 종합정보체계 구축
	범지구적 논의 동참	<ul style="list-style-type: none"> • '18년부터 국제 배출량 검증 상호인정체계 구축, 해외 배출권 확보를 위한 개도국과의 양자협력 메커니즘 마련

자료 : 국정기획자문위원회 (2017), 문재인정부 국정운영 5개년 계획

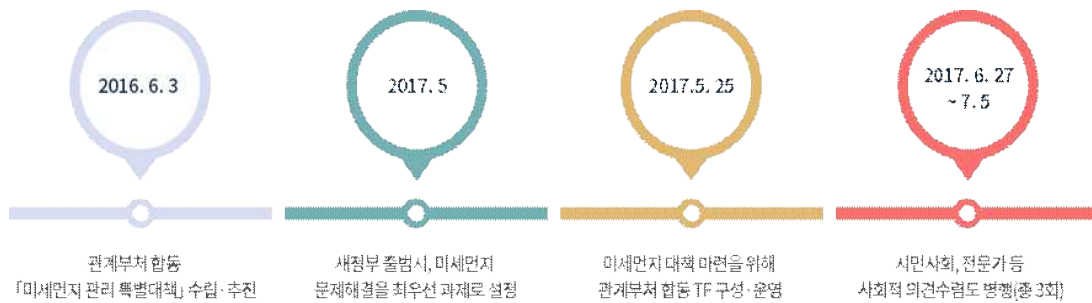
2.1.2 미세먼지 관리 종합대책⁵⁾

1) 대책의 개요

○ 새 정부 출범 시, 미세먼지 문제해결을 최우선 과제로 설정하였으며, 미세먼지 대책 마련을 위해 관계부처 합동 TF 구성·운영과 시민사회, 전문가 등 사회적 의견 수렴 병행을 통해 미세먼지 관리 종합대책(2017.09.26.)을 마련하였음.

- (기본방향) 특단의 미세먼지 감축조치 및 고농도 위해성 관리 병행
- (목표) '22년까지(임기 내) 국내 배출량 30% 감축(총 7.2조원 투자)

5) 미세먼지 관리 종합대책 (관계부처 합동, 2017) 발췌 정리



[그림 2.1-4] 미세먼지 관리 대책 수립경과

자료 : 환경부 홈페이지, <http://me.go.kr/issue/finedust4/>

2) 대책의 기본방향

- 오염도 높은 ‘우심지역’ 중점관리
 - 수도권·대도시 중심 ⇒ 수도권 外지역 관리로 전환
- 통합적인 저감 대책 추진
 - 2차 생성 고려한 원인물질 관리 강화, 에너지 정책과의 정합성 제고
- 국제협력을 통한 공동노력 강화
 - 한·중 양자협력, 다자간 협력을 통해 미세먼지 문제 공동 대응
- 인체위해성 관리에 중점
 - 민감계층 활동공간 관리강화, 보호 서비스 강화 등 집중보호
- 과학기반의 미세먼지 대응역량 제고
 - 인벤토리 정교화, 위성·항공기 등을 통한 입체적 미세먼지



[그림 2.1-5] 미세먼지 관리 종합대책 기본방향

자료 : 환경부 홈페이지, <http://me.go.kr/issue/finedust4/>

3) 대책의 핵심내용

○ 비전 및 추진체계

비전	맑고 깨끗한 공기, 미세먼지 걱정 없는 대한민국
목표	2022년까지 국내 배출량 30% 감축 * 나쁨 이상 일수(전국) : '16년 258일 → '22년 78일 PM _{2.5} 오염도(서울) : '16년 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ → '22년 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
추진 전략	◇ 대규모 배출원 집중 저감을 통한 감축목표 달성 ◇ 주변국과의 환경협력 강화로 동북아 대기질 개선 ◇ 민감계층 집중보호로 국민 건강피해 예방 ◇ 과학적인 연구기반 강화로 미세먼지 대응역량 제고

[그림 2.1-6] 비전, 목표 및 추진전략

자료 : 관계부처 합동 (2017), 미세먼지 관리 종합대책

분야		중점 추진과제
국내 배출 감축	① 발전부문	① 노후 석탄화력 폐지 등 석탄발전 비중 축소 ② 발전용 에너지 세율체계 조정 검토 ③ 친환경적 제8차 전력수급계획 수립 ④ 재생에너지 보급 확대
	② 산업부문	⑤ 총량관리 대상지역 확대 및 먼지총량제 실시 ⑥ 걸소산화물 배출부과금 신설
	③ 수송부문	⑦ 노후 경유차 저공해화 및 운행제한 확대 ⑧ LPG차, 전기차 등 친환경차 보급 확대 ⑨ 친환경차협력금 제도 시행 ⑩ 선박 건설기계 미세먼지 관리 강화
	④ 생활부문	⑪ 공사장 불법소각 등 관리 사각지대 집중 관리 ⑫ 도로정소차 보급 및 도시 숲 확대
국제 협력	⑤ 한·중, 동아시아 미세먼지 협력	⑬ 한·중 정상회의를 통한 공동선언문 발표 추진 ⑭ 동아시아 미세먼지 저감 협약 체결 검토
민감 계층 보호	⑥ 민감계층 보호 인프라 및 서비스	⑮ 아이들을 위한 실내기준 마련 ⑯ 어린이집, 학교 주변 미세먼지 측정망 우선 설치 ⑰ 학교 실내 체육시설 확대 ⑱ 민감계층 대상 찾아가는 케어서비스
정책 기반	⑦ 과학적 관리 기반	⑲ 환경위성 등 활용한 측정 및 예경보시스템 강화 ⑳ 미세먼지 국가전략 프로젝트(R&D) 추진

[그림 2.1-7] 미세먼지 관리 종합대책의 핵심내용

자료 : 관계부처 합동 (2017), 미세먼지 관리 종합대책

○ 국내 배출 감축 부문별 대책

[표 2.1-3] 국내 배출 감축 부문별 대책

부문		주요내용
발전부문	단기대책	<ul style="list-style-type: none"> • 공정률 낮은 석탄화력의 재검토 및 신규 금지 • 운영 중인 석탄화력 관리 강화 • 고품연료제품(SRF) 사용시설 관리 강화 • 재생에너지 및 기후변화 대응 차세대 기술개발 강화
	장기대책	<ul style="list-style-type: none"> • 노후 석탄발전 임기 내 폐지 • 새로운 패러다임에 기반한 에너지 계획으로 전환 • 발전용 에너지원 친환경적 세율체계 조정 검토 • 도서지역 발전소, SRF 시설 등 관리 사각지대 관리 강화
산업부문	단기대책	<ul style="list-style-type: none"> • 사업장 오염물질 배출총량제(Cap & Trade) 내실화 • 불법 행위에 대한 전방위적인 점검·감시 실시 • 기술발전 등을 고려하여 사업장 관리체계 개선 • 중소사업장 대상 환경개선 지원 대책 추진
	장기대책	<ul style="list-style-type: none"> • 사업장 오염물질 배출총량제 대상지역 확대 • 질소산화물에 대한 대기배출부과금 부과 • VOCs 비산배출 사업장 시설관리기준 강화
도로 수송부문	단기대책	<ul style="list-style-type: none"> • 노후 경유차(’05년 이전) 저공해화 확대 • 운행차 및 신규 경유차 배출가스 관리 강화 • LPG 차량 및 CNG·전기 버스 보급 확대 • 의무구매 확대 등 친환경차 보급 활성화 지원 • 교통혼잡 지역 대상, ‘녹색교통특별대책 지역’ 지정 활성화 • 승용차 운행제한을 위한 ‘대중교통전용지구’ 확대
	장기대책	<ul style="list-style-type: none"> • 경유차 비중 축소 및 친환경차 대중화 • 전기·수소차 충전소 설치 확대 • ‘22년까지 전기이륜차 5만대 보급 • 경유차·이륜차 배출가스 검사제도 강화(’21년 첫 검사 실시) • 배출가스 검사기관 일원화 및 입의 조작 근절(’18~)
비도로 수송부문	단기대책	<ul style="list-style-type: none"> • 선박·항만에 대한 획기적인 미세먼지 저감 대책 추진
	장기대책	<ul style="list-style-type: none"> • 건설기계, 경유철도 저공해화 지원 및 제도 개선 • 선박 및 항만 배출관리 강화
생활부문	단기대책	<ul style="list-style-type: none"> • 도로 및 건설공사장 비산먼지 저감 • 미세먼지 저감 및 조기분산을 위한 ‘도시 숲’ 조성·관리
	장기대책	<ul style="list-style-type: none"> • 도로 재비산 먼지 집중 관리 • 도로 중 VOCs 함유기준 강화 및 관리대상 확대(’18) • 주유소 유증기(VOCs) 관리 강화 • 적극적 지원을 통한 불법소각 차단

자료 : 관계부처 합동 (2017), 미세먼지 관리 종합대책

2.1.3 에너지 전환 로드맵⁶⁾

1) 로드맵의 개요

- 2017년 정부는 신고리 5·6호기 건설을 재개하고, 이를 위한 후속조치와 보완대책을 차질 없이 추진해 나가는 에너지전환 로드맵을 발표하였음.
- 에너지전환(탈원전) 정책 전반에 대한 중장기 목표와 방향을 담은 3가지 에너지전환(탈원전) 로드맵을 제시하였음.
 - 에너지전환 로드맵은 안전하고 깨끗한 에너지로의 전환을 추진하기 위하여, 신규 원전 건설계획 백지화, 노후 원전 수명연장 금지 등을 통해 원전은 단계적으로 감축하고, 재생에너지 발전량 비중을 '30년 20%로 확대하는 등의 계획을 담고 있음.

2) 로드맵의 주요내용

- 첫 번째 에너지전환 로드맵은 원전의 단계적 감축임.
 - 현재 계획된 신규원전 건설계획은 백지화함.
 - 구체적으로 '17년 24기에서 '22년 28기, '31년 18기, '38년 14기 등으로 단계적으로 감축하며, 단계적 감축방안을 제8차 전력수급기본계획(2031년)과 제3차 에너지기본계획(2038년)에 반영함.



[그림 2.1-8] 단계적 감축 향후 전망

- 두 번째 에너지전환 로드맵은 재생에너지 확대임.
 - 정부는 현재 7%인 재생에너지 발전량 비중을 '30년 20%로 확대함으로써 원전의 축소로 감소되는 발전량을 태양광, 풍력 등 청정에너지를 확대하여 공급함.
 - 폐기물·바이오 중심의 재생에너지를 태양광·풍력 등으로 전환하고, 협동조합·시민 중심의 소규모 태

6) 정부, 신고리 5·6호기 건설재개 방침과 에너지전환(탈원전) 로드맵 확정 (산업통상자원부 보도자료, 2017) 발췌 정리

양광 사업에 대한 지원을 확대함.

- 계획입지 제도 도입을 통해 난개발 방지 및 관계부처, 공공기관 협업을 통해 사업을 발굴·확대함.
- 재생에너지 확대를 위한 구체적 추진방안은 연내 재생에너지 3020 이행계획에 반영함.

○ 세 번째 에너지전환 로드맵은 지역·산업 보완대책 강구임.

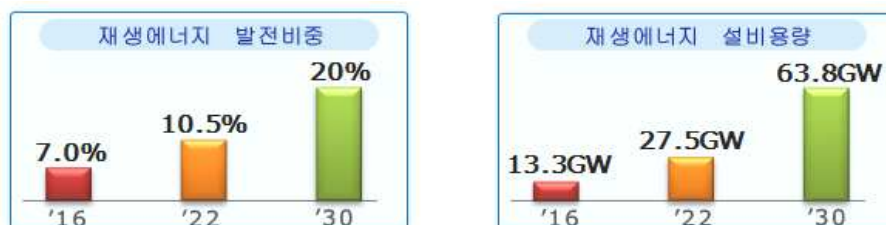
- 에너지전환에 따라 영향을 받게 되는 지역과 산업이 연착륙할 수 있도록 보완 대책을 마련함.
- 에너지전환에 따른 국내산업 보완대책으로 원전수출을 적극 지원하기 위해 사우디, 체코, 영국 등에 대해 정상회담, 장관급 양자회담 등을 추진함.
- 신재생 이익 공유, 온배수 활용 사업 등 주민, 지자체가 참여하여 소득을 창출할 수 있는 다양한 사업을 추진하며, 금년 중 정책연구용역을 통해 세부 시행방안도 마련함.
- 한수원은 원전안전운영과 해체산업 중심으로 사업구조를 개편하고, 기타 신규 사업 발굴을 추진하는 방향으로 검토하며, 원전 산업계의 의견을 적극 수렴함.

2.1.4 재생에너지 3020 이행계획⁷⁾

1) 보급목표

○ '30년까지 재생에너지 발전량 비중을 20%까지 달성하기 위한 이행계획을 담고 있음.

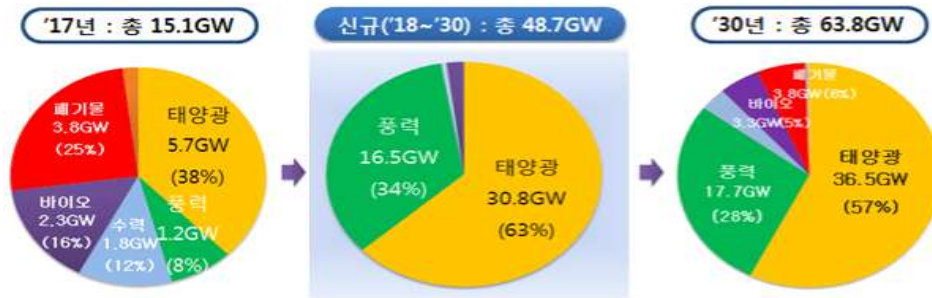
- 전력계통 안정성, 국내기업의 보급여건, 잠재량 등을 고려하여 재생에너지 발전량 비중 20%를 목표로 하며, '30년 재생에너지 설비용량(누적)을 63.8GW까지 보급할 계획임.
- 원별로는 신규 설비용량(48.7GW)의 95% 이상을 태양광(30.8GW)·풍력(16.5GW) 등 청정에너지로 공급할 계획임.
- 연도별로는 단기('18~'22)에 12.4GW, 중장기('23~'30)에 36.3GW 규모의 신규설비를 보급할 계획임.
- 주체별로는 자가용 설비(2.4GW), 협동조합 등 소규모사업(7.5GW), 농가 태양광(10GW) 등 국민참여형 발전사업 및 대규모 프로젝트(28.8GW)를 통해 목표를 달성해 나갈 계획임.



[그림 2.1-9] 재생에너지 발전비중 및 설비용량

자료 : 산업통상자원부 (2017), 재생에너지 3020 이행계획(안)

7) 재생에너지 3020 이행계획(안) (산업통상자원부, 2017) 발췌 정리



[그림 2.1-10] 원별 재생에너지 보급목표

자료 : 산업통상자원부 (2017), 재생에너지 3020 이행계획(안)



[그림 2.1-11] 주체별 재생에너지 보급목표

자료 : 산업통상자원부 (2017), 재생에너지 3020 이행계획(안)

2) 이행방안

[표 2.1-4] 보급목표 이행방안

이행방안	세부내용
국민 참여 확대	<ul style="list-style-type: none"> 도시형 자가용 태양광 확대 (주택, 건물 등) <ul style="list-style-type: none"> 보급사업 확대 및 태양광 설치 시 요금 절감혜택 확대 재생에너지 기반 건축 확산 소규모(100kW 이하) 사업지원 및 협동조합을 통한 참여 활성화 <ul style="list-style-type: none"> 한시적 한국형 FIT 도입을 통한 소규모 사업의 수익 보장 및 절차 간소화 사회적 경제기업 및 시민펀드형 사업에 인센티브 제공 軍 시설물 옥상 등 유휴 국유재산 적극 활용 농촌지역 태양광 활성화 (농식품부·지자체·산업부 협업) <ul style="list-style-type: none"> 농업인 참여 활성화: 염해간척지, 농업진흥지역 외 농지 등 ‘영농형 태양광 모델’ 신규 도입
지자체 주도의 계획입지제도 도입	<ul style="list-style-type: none"> 제도 도입(신재생법 개정, '18년상), 입지 후보지 발굴(지자체, '18년) 추진

이행방안	세부내용
대규모 프로젝트 추진	<ul style="list-style-type: none"> • 1단계 : '18 ~ '22년 (5.0GW 공급) <ul style="list-style-type: none"> - 민간·공공기관이 제안한 프로젝트 중 5GW 집중 추진 • 2단계 : '23 ~ '30년 (23.8GW 공급) <ul style="list-style-type: none"> - 투자 촉진: 대형 발전사의 RPS 의무비율 단계적 상향 조정 → 대규모 프로젝트 추진을 적극 유도 - 부지 확보: (태양광·육상풍력) 수상태양광, 대규모 간척지 등 활용, (해상풍력) 대규모 계획 단지 조성 • 대규모 프로젝트 수용성 확보 <ul style="list-style-type: none"> - 주민 참여형 사업모델 신규 개발: 채권투자형, 펀드투자형 등
재생에너지 확대를 위한 보급여건 개선	<ul style="list-style-type: none"> • 입지규제 및 사업 수익성을 저해하는 각종 제도의 획기적 개선 • 지자체 역량 강화: 지역별 보급계획 수립, 전담조직 보강 등
환경을 고려한 재생에너지 확대	<ul style="list-style-type: none"> • 연료연소 기반(폐기물·우드펠릿 등) 재생에너지 최소화 • 환경성을 고려하여 발전사업 허가제도 정비 • 재생에너지 폐기물 처리기반 구축: 태양광 모듈, 풍력 블레이드 • 환경친화적 디자인 발굴·확산(재생에너지 디자인 공모전 등)

자료 : 산업통상자원부 (2017), 재생에너지 3020 이행계획(안)

2.1.5 2030 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 기본 로드맵 수정안⁸⁾

1) 수정안의 배경

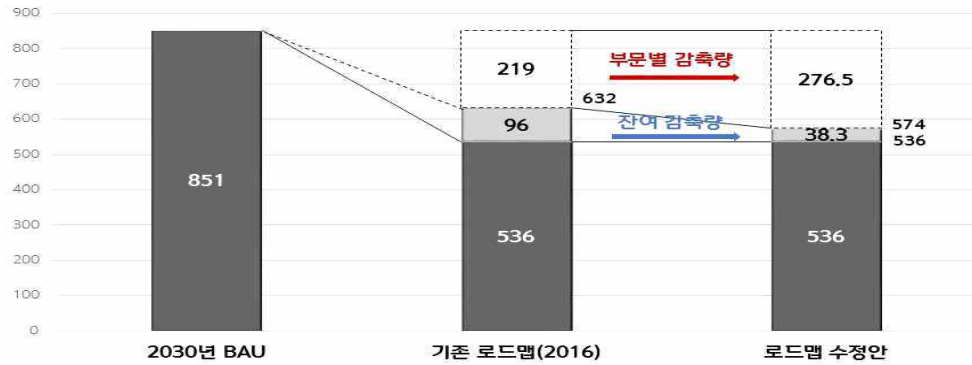
- 우리나라는 2009년 제15차 UN 기후변화협약 당사국총회(COP15)에서 2020년 BAU (776백만 톤 CO₂-eq) 대비 30%(233백만톤)의 온실가스 감축목표를 수립하여 국제사회에 약속함.
- 이후 파리협정이 2015년 COP21에서 채택되고 국내감축(25.7%)과 국외감축(11.3%) 목표량 개념을 도입한 2030년 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 로드맵을 2016년 12월에 마련함.
- 이후 온실가스 감축을 위한 구체적이고 명확한 정책시그널 제공 필요, 에너지 정책 변화 및 미세먼지 저감 대책 반영 필요, 국내·외 지적과 권고에 귀 기울여 정책개선을 통한 신뢰 제고 등으로 기존 로드맵의 수정이 필요하여 관계부처 합동으로 「2030 국가 온실가스감축 기본로드맵 수정(안)」을 마련하였음.

2) 수정안의 온실가스 감축목표

- BAU 대비 37%를 감축하는 목표는 유지하되, 국내 온실가스 감축량을 기존 25.7%에서 32.5%

8) 2030년 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 기본 로드맵 수정안 (관계부처 합동, 2018) 발췌 정리

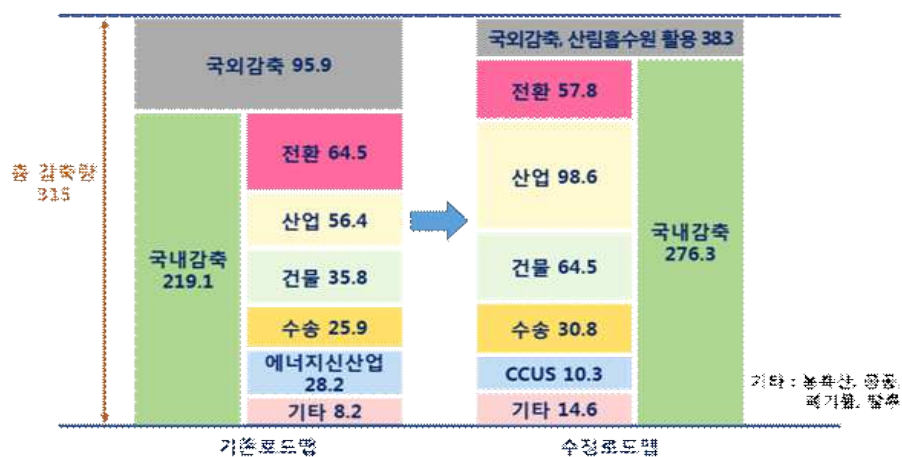
까지 높이고 양자협력사업 등 국외감축과 산림흡수원 활동 등의 방법으로 나머지 4.5%를 감축하는 것으로 수정하였음.



[그림 2.1-12] 기존 로드맵과 수정안의 국가 감축목표 비교

자료 : 관계부처 합동 (2018), 2030년 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 기본 로드맵 수정안

- 부문별 감축률은 건물(32.7%), 탈루 등(30.5%), 수송(29.3%), 폐기물(28.9%), 공공(기타)(25.3%), 산업(20.5%), 농축산(7.9%) 순이며, 국가 총 314.8백만톤의 온실가스를 감축해야함.
- 전환, 산업, 건물, 수송, 부문, 폐기물, 공공·기타, 농축산, CCUS 기술개발 및 상용화, 총 8개 부문별 감축목표 수립하였음.
- 향후 기후변화대응 기본계획을 수정하여 감축수단, 정책 등 세부전략별 이행점검과 국가 목표에 대한 이행점검평가 등 평가체계를 구축하고 국내 감축목표 강화에 따른 산업계 지원방안을 계획할 예정임.



[그림 2.1-13] 기존 로드맵과 수정 로드맵 비교

[표 2.1-5] 부문별 전망치와 감축 후 배출량 및 감축량

(단위 : 백만톤, %)

부문		배출 전망(BAU)	수정안	
			감축후 배출량(감축량)	BAU 대비 감축률
배출원 감축	산업	481.0	382.4	20.5%
	건물	197.2	132.7	32.7%
	수송	105.2	74.4	29.3%
	폐기물	15.5	11.0	28.9%
	공공(기타)	21.0	15.7	25.3%
	농축산	20.7	19.0	7.9%
	탈루 등	10.3	7.2	30.5%
감축수단 활용	전환	(333.2)1	(확정 감축량) -23.7 (추가감축잠재량) -34.12	
	E신산업/CCUS	-	- 10.3	-
	산림흡수원		- 38.3	4.5%
	국외감축 등	-		
기존 국내감축			574.3	32.5%
합계		850.8	536.0	37.0%

주1 : 전환부문 배출량(333.2백만톤)은 전기 및 열 사용량에 따라 부문별 배출량에 할당하여 전체 합계에서는 제외함

주2 : 전환부문 감축량 23.7백만톤 확정, 추가감축 잠재량은 '20년 NDC 제출전까지 확정

자료 : 관계부처 합동 (2018), 2030년 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 기본 로드맵 수정안

[표 2.1-6] 부문별 주요 감축수단

부문	감축 목표량	주요 감축수단
전환	57.8 백만톤	<ul style="list-style-type: none"> 재생에너지 확대, 노후발전소 조기폐쇄, 보철 가동정지 등 에너지·대기 정책 반영 수요관리, 에너지 세제개편 및 환경급전 강화 등
산업	98.6 백만톤	<ul style="list-style-type: none"> 공통기기 및 공정설비 효율개선, 스마트공장 확대 등 에너지 효율화 우수감축기술 개발 및 보급 친환경 공정가스 개발 및 냉매 대체 온실가스 저배출 연료 및 원료로 대체 및 폐열·폐기물 등 폐자원 활용
건물	64.5 백만톤	<ul style="list-style-type: none"> 신축 건축물 에너지 기준 강화 기존 건축물 그린리모델링 활성화 등 신재생 에너지 보급 확대 건물에너지 정보인프라 구축 및 소비개선 유도
수송	30.8 백만톤	<ul style="list-style-type: none"> 전기차 보급 확대(100만대→300만대) 전기버스 상용화 및 대중교통 운영확대 도로 중심 화물운송 체계 개선 등
폐기물	4.5 백만톤	<ul style="list-style-type: none"> 감량화 및 재활용 강화, 매립 최소화, 매립지 메탄가스 회수 등

부문	감축 목표량	주요 감축수단
공공	5.3 백만톤	<ul style="list-style-type: none"> • 공공기관 목표관리제 강화 • LED조명·가로등, 재생에너지 설비 보급 확대 • 건축물에너지관리시스템 도입 등
농축산	1.7 백만톤	<ul style="list-style-type: none"> • 논물관리 감축기술 개발·보급 • 가축분뇨 에너지화 및 자원화시설 확충 • 양질사료 및 저메탄사료 보급 등
기타	13.4 백만톤	<ul style="list-style-type: none"> • 탄소 포집·활용·저장(CCUS) 기술 개발 및 상용화, 탈루 부문 배출량 감소 등
합계	276.3 백만톤	

2.1.6 제8차 전력수급계획(2017~2031)⁹⁾

1) 계획의 개요

- 중장기 전력수요 전망 및 이에 따른 전력설비 확충을 위해 「전기사업법」 제25조 및 시행령 제15조에 따라 2년 주기로 수립되는 계획으로, 15년(2017~2031) 장기계획임.
- 주요 내용은 직전 계획에 대한 평가, 장기 수요전망, 수요관리 목표, 발전 및 송변전 설비계획, 온실가스 감축노력 등이 포함됨.

2) 계획의 기본방향

[표 2.1-7] 제8차 전력수급계획 기본방향

수요전망	<ul style="list-style-type: none"> • 합리적인 수요전망으로 예측오차 최소화 - 4차 산업혁명이 전력수요에 미치는 영향 반영
수요관리	<ul style="list-style-type: none"> • 수요관리의 이행력 제고를 위한 수단 확충
설비예비율	<ul style="list-style-type: none"> • 수급안정을 위해 적정 설비예비율 확보 - 신재생 확대 등 발전원 구성의 변화 양상을 반영
설비계획	<ul style="list-style-type: none"> • 경제성을 확보하면서 안전하고 깨끗한 발전원 구성 <ul style="list-style-type: none"> - 원전·석탄 단계적 감축, 재생·LNG 비중 확대 - 경제급전과 환경급전의 조화방안 강구 - 분산형 전원의 지속적 확대 • 전원믹스를 뒷받침하는 전력계통 건설·운영 <ul style="list-style-type: none"> - 재생에너지 확대에 필요한 인프라 선제적 보강

9) 제8차 전력수급기본계획 (산업통상자원부, 2017) 발췌 정리

3) 주요 내용

가) 전력수요 전망 및 수요관리 목표

○ 기준수요 전망

- (전력소비량) '30년 기준 667.0TWh, 계획기간('17~'31년) 연평균 2.1% 증가 전망
- (최대전력) '30년(동계) 기준 113.4GW, 계획기간('17년~'31년) 연평균 2.1% 증가 전망

○ 수요관리 목표

- 기본방향 : 공급위주의 전력수급정책을 수요관리 중심으로 전환하기 위해 실효성 있는 수요관리 수단 확보
- 최대전력분야 수요관리 중점 추진계획
 - 기존 수요관리 대책의 내실화 : 에너지효율 향상, 에너지관리시스템
 - 신규 수요관리 방안 도입 : 자가용 태양광, 수요자원 시장, 수요관리 이행 제도 강화, ICT 기술 활용
 - 전기요금 체계 개편

○ 목표수요 전망

- (전력소비량) '30년 기준 579.5TWh, 계획기간('17~'31년) 연평균 1.0% 증가 전망
- (최대전력) '30년(동계) 기준 100.5GW, 계획기간('17년~'31년) 연평균 1.3% 증가 전망

나) 발전설비 계획

- 발전원 구성, 발전기별 특성, 재생에너지 변동성, 전력수급 불확실성 등을 종합적으로 고려하여 적정 설비예비율을 22%로 산정함.
- 원전과 석탄발전을 단계적으로 감축하고, 재생에너지는 대폭 확대('30년 발전량의 20%)하는 친환경 발전원 구성을 달성함.

다) 재생에너지 등 분산형 전원 확대방안

○ 분산형 전원 보급전망

- 신재생 확대에 따라 분산형 비중은 '30년 총 발전량의 18.4% 전망

○ 재생에너지 보급목표 및 확대방안

- 목표 : '30년 재생에너지 발전량 비중 20%(132TWh) 달성

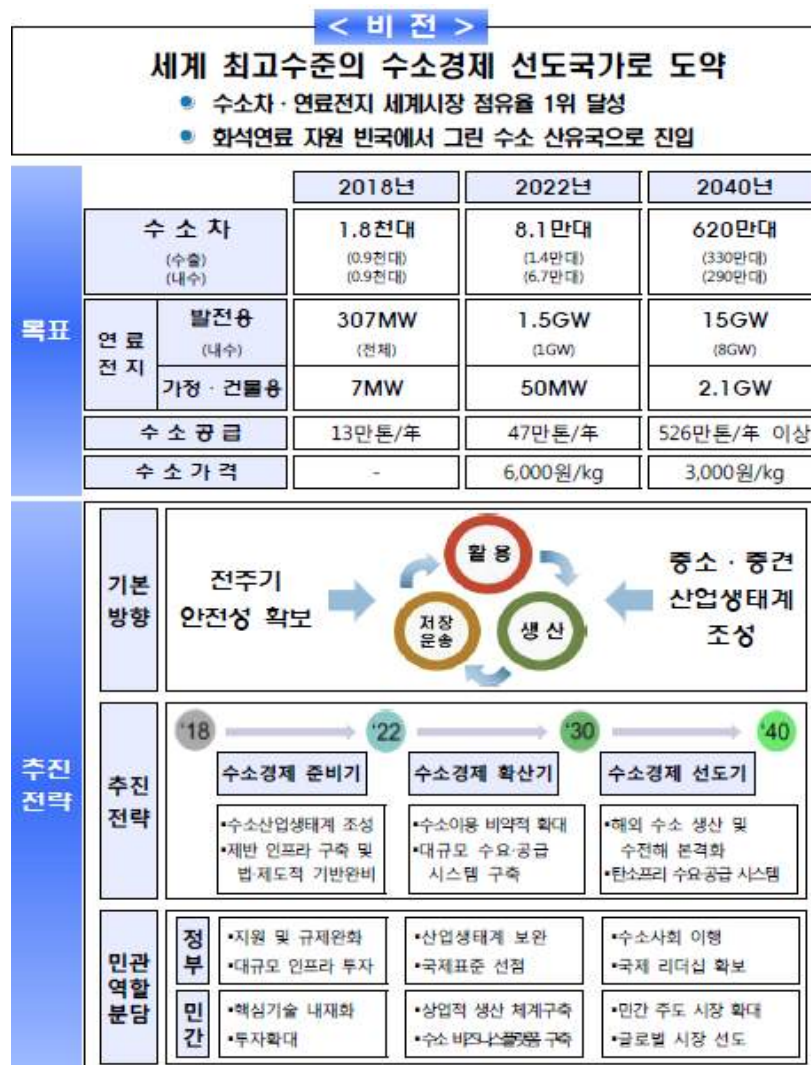
라) 송·변전설비계획

○ 추진 방향 및 주요 과제

- 재생에너지 발전 확대에 따른 계통 수용능력 제고
- 계통 적기 확충 및 안정도 향상을 통한 안정적 전력수급 뒷받침
- 송·변전설비 건설 관련 사회적·환경적 수용성 제고
- 「동북아 수퍼그리드」 구축을 통한 독립계통 한계 극복

2.1.7 수소경제 활성화 로드맵¹⁰⁾

1) 국가비전



[그림 2.1-14] 수소경제 활성화 비전

자료 : 관계부처합동 (2019), 수소경제 활성화 로드맵

10) 수소경제 활성화 로드맵 (관계부처합동, 2019) 발췌 정리

2) 수소경제 이행 로드맵

○ 수소 모빌리티 (누적)

* () : 내수

모 빌 리 티			2018년	2022년	2040년
	수소차		1.8천대 (0.9천대)	8.1만대 (6.7만대)	620만대 이상 (290만대)
	승용차 택시 버스 트럭	승용차	1.8천대 (0.9천대)	7.9만대 (6.5만대)	590만대 (275만대)
		택시	-	-	12만대 (8만대)
		버스	2대 (전체)	2,000대 (전체)	6만대 (4만대)
		트럭	-	-	12만대 (3만대)
	수소충전소		14개소	310개소	1,200개소 이상
	열차·선박·드론		R&D 및 실증을 통해 '30년 이전 상용화 및 수출프로젝트 추진		

* 위 수소차 목표는 내수와 수출을 포함한 생산량임

○ 수소 에너지 (누적)

* () : 내수

에 너 지			2018년	2022년	2040년
	연료 전지	발전용	307.6MW	1.5GW (1GW)	15GW 이상 (8GW)
		가정·건물용	7MW	50MW	2.1GW 이상
	수소가스터빈		'30년까지 기술개발 완료 → '35년경 상용 발전		

○ 수소 공급 및 가격

공 급 · 가 격			2018년	2022년	2030년	2040년
	공급량 (=수요량)		13만톤/年	47만톤/年	194만톤/年	526만톤/年 이상
	공급방식		①부생수소(1%) ②추출수소(99%)	①부생수소 ②추출수소 ③수전해	①부생수소 ②추출수소 ③수전해 ④해외생산 ※ ①+③+④ : 50% ② : 50%	①부생수소 ②추출수소 ③수전해 ④해외생산 ※ ①+③+④ : 70% ② : 30%
	수소가격		- (정책가격)	6,000원/kg (시장화 초기가격)	4,000원/kg	3,000원/kg

3) 수소경제 활성화 추진방안

◆ 강점이 있는 수소차·연료전지를 양대 축으로 수소경제 선도	
활용	모빌리티, 에너지 등 수소 활용 가속화 모빌리티 <ul style="list-style-type: none"> ① 수소차 양산체계 구축 및 보급 확대 ② 수소 택시·버스 등 대중교통 전환 ③ 공공부문 수소 트럭 활용 ④ 수소충전소 전국 확대 및 자생력 확보 ⑤ 선박, 열차, 드론 등 기타 활용분야 확대 에너지 <ul style="list-style-type: none"> ① 발전용 연료전지 보급 확산 및 수출산업화 ② 가정·건물용 연료전지 확대 ③ 수소가스터빈 기술개발 및 상용화
	■ Grey 수소에서 Green 수소로 생산 패러다임 전환 Grey 수소 부생수소 활용 및 대규모 추출수소 생산 Green 수소 <ul style="list-style-type: none"> ① 수전해 대량 생산 및 경제성 확보 ② 해외 CO₂ free 수소 본격 도입
저장·운송	■ 안정적이고 경제성있는 수소 유통 체계 확립 저장 고압기체 외에 고효율 액체·액상·고체 저장으로 다양화 운송 파이프라인 전국망 구축, 수소운반선 등 대규모 유통 추진
	■ 수소안전에 대한 국민 인식 제고 및 수소 전주기 안전관리 체계 확립
산업생태계	기술혁신 범부처 기술로드맵 수립 전문인력 안전 및 핵심기술인력 양성 표준화 글로벌 수소 표준 선점 기반조성 수소경제 이행 기반 구축 법적기반 수소경제법·안전법 완비 국제협력 선도국가로 적극 참여·주도 수출산업 대·중소기업 동반진출 생태계 촘촘한 밸류체인 구축

4) 중점추진과제

가) 세계 최고수준의 수소 활용체계 구축

(1) 모빌리티

[표 2.1-8] 수소차 및 수소충전소 보급목표(누적)

구 분		2018	2022	2040
수 소 차	전체	1.8천대 (0.9천대)	8.1만대 (6.7만대)	620만대 (290만대)
	승용차	1.8천대 (0.9천대)	7.9만대 (6.5만대)	590만대 (275만대)
	택시			12만대 (8만대)
	버스	2대 (전체)	2천대 (전체)	6만대 (4만대)
	트럭			12만대 (3만대)
수소충전소		14개소	310개소	1,200개소

주) '25년 年 생산량 10만대 달성 (상업적 양산 개시)
 자료 : 관계부처합동 (2019), 수소경제 활성화 로드맵

* () : 내수

[표 2.1-9] 모빌리티 부문 주요 추진과제

추진과제	주요 내용
보급	<ul style="list-style-type: none"> 수소 승용차, 버스, 택시 등 청정 교통인프라 확대(~'22) 및 이를 위한 수소충전소 대폭 확대 <ul style="list-style-type: none"> 승용차, 버스, 택시, 트럭 등 수소차 쏘 차종의 생산라인 구축(~'30)
제도	<ul style="list-style-type: none"> 수소차 차종별 보조금을 차등 지급하고, 버스, 택시 등 수소 상용차의 연료비 보조 <ul style="list-style-type: none"> 수소차 및 수소 충전 가격 하락에 맞춰 단계적으로 보조금 축소
수출	<ul style="list-style-type: none"> 차량용 연료전지 시스템 모듈을 단독 판매·수출하여 차량용 연료전지 시장을 선점하고, 중소·중견 동반성장을 유도

자료 : 관계부처합동 (2019), 수소경제 활성화 로드맵

○ 수소차 : 청정 교통 인프라 구축

[표 2.1-10] 모빌리티(수소차) 부문 목표

구분	주요 내용
수소승용차	<ul style="list-style-type: none"> 국내 보급(누적) : ('22) 6.5만대 → ('40) 275만대 수소차 생산능력 확충 및 핵심부품 100% 국산화
수소택시	<ul style="list-style-type: none"> 국내 보급(누적) : ('40) 8만대 '19년 시범사업 이후, '23년부터 전국으로 확대
수소버스	<ul style="list-style-type: none"> 국내 보급(누적) : ('22) 2천대 → ('40) 4만대 전국 시내버스 및 광역버스에 수소버스 보급 확대
수소트럭	<ul style="list-style-type: none"> 국내 보급(누적) : 수소트럭 개발 후 '40년까지 3만대 보급 '21년 중형트럭(5톤급) 출시, '25년 대형트럭(5톤이상) 출시 전망

자료 : 관계부처합동 (2019), 수소경제 활성화 로드맵

[표 2.1-11] 모빌리티(수소차) 부문 추진과제

구분	추진과제
수소승용차	<ul style="list-style-type: none"> 연간 수소차 생산능력 확충을 통해 가격 경쟁력 확보 수소차 핵심부품 100% 국산화 수소차 수요 확대를 위한 기반 확충
수소택시	<ul style="list-style-type: none"> 시범사업(서울) 실시 후 전국으로 확대
수소버스	<ul style="list-style-type: none"> 수소버스 보급 확대를 위한 시범사업 실시 경찰버스를 수소버스로 대체 수소버스 인프라 구축 수소버스 경제적·제도적 지원 강화 수소버스 연비·내구성 제고 및 안전 강화
수소트럭	<ul style="list-style-type: none"> 공공부문 화물특수차의 수소트럭 전환 민간부문 화물일반차의 수소트럭 전환

자료 : 관계부처합동 (2019), 수소경제 활성화 로드맵

○ 수소충전소 : 조기 확충 및 경제성 확보

[표 2.1-12] 모빌리티(수소충전소) 부문 목표

구분	주요 내용
수소충전소	<ul style="list-style-type: none"> 국내 보급(누적) : (22) 310개소 → (40) 1,200개소

자료 : 관계부처합동 (2019), 수소경제 활성화 로드맵

[표 2.1-13] 모빌리티(수소충전소) 부문 추진과제

구분	추진과제
수소충전소	<ul style="list-style-type: none"> 수소충전소 확충 : 지원 확대 ⇨ 자생력 확보 수소충전소 규제완화 수소충전소 기술 고도화 및 안전성 제고

자료 : 관계부처합동 (2019), 수소경제 활성화 로드맵

○ 수소선박, 수소열차, 수소드론 등 기타 모빌리티

[표 2.1-14] 모빌리티(기타)부문 추진과제

구분	추진과제
수소선박	<ul style="list-style-type: none"> 친환경 선박을 미래 유망 품목으로 육성 <ul style="list-style-type: none"> (개발방향) 연안선박(중·소형)과 대양선박(대형)으로 구분하여 기술개발 방향을 수립하고 이에 대한 인프라를 동시에 구축
수소열차	<ul style="list-style-type: none"> 안전하고 깨끗한 철도 환경 조성 <ul style="list-style-type: none"> (개발방향) 디젤열차부터 점진적으로 수소열차로 대체, 수소동력 철도차량 운영 방안 마련 : '22년까지 기술개발 후 실증 추진
수소드론	<ul style="list-style-type: none"> 장거리·장시간·원격비행 장점 적극 활용 <ul style="list-style-type: none"> (개발방향) '19년 전력설비 진단 등 공공분야 실증을 통해 안정성·신뢰성 확보, '19년말 제품 출시 및 '20년 이후 양산(年 100대) 추진
수소건설기계	<ul style="list-style-type: none"> 물류창고·지하공간 작업용 소형 건설기계용 활용 <ul style="list-style-type: none"> (개발방향) 지게차 및 소형 건설기계용 연료전지 팩 상용화 개발, 인증·표준·내구 신뢰성 기술개발 등

자료 : 관계부처합동 (2019), 수소경제 활성화 로드맵

[표 2.1-15] 모빌리티(기타) 기술개발목표

구분	현재	2022년	2025년	2030년 이후
연안선박	선박 기술개발 추진 중	선박 적용 연료전지 시스템 검증	실증을 통한 기술검증 및 성능개선	실선 적용 확대
대양선박		스택 모듈화 기술 개발	MW급 대용량 연료 전지 시스템 검증	대형 선박 확대
수소열차	수소열차 R&D진행	수소연료전지-2차전지 하이브리드 동력시스템 개발	실증을 통한 기술검증 및 성능개선	디젤열차를 수소열차로 대체하는 등 보급 확대
수소드론	비행안전성, 신뢰성 확보 검증	실증을 통한 유망 서비스시장 진출	물류, 재난용 드론서비스 상용화	수소연료전지 시장 활성화
굴삭기	파워팩 R&D	소형 굴삭기 파워팩 상용화 개발	실증을 통한 기술검증 및 성능개선	보급 확대
지게차	표준·인증	물류기지 도입(자체 수소충전 인프라)	물류기지 도입(공공 수소충전 인프라)	기종 및 활용 영역 확대

자료 : 관계부처합동 (2019), 수소경제 활성화 로드맵

(2) 에너지

[표 2.1-16] 발전용 및 가정·건물용 연료전지 보급목표(누적)

구분	현재	2022	2040
발전용 연료전지	307.6MW	1.5GW (1GW)	15GW (8GW)
가정·건물용 연료전지	7MW	50MW	2.1GW

* () : 내수

주) '25년 중소형 가스터빈 Parity 달성

자료 : 관계부처합동 (2019), 수소경제 활성화 로드맵

[표 2.1-17] 에너지 부문 주요 추진과제

주요 내용
<ul style="list-style-type: none"> 연료전지 설치 확대를 통해 설치비, 발전단가를 중소형 가스터빈 수준으로 대폭 절감 <ul style="list-style-type: none"> 설치 확대와 연계하여 부품 국산화를 100% 달성을 통해 산업생태계 조성 연료전지 전용 가스요금제 도입, 그린 수소 REC 우대 등을 통해 투자 불확실성 제거 및 경제성 확보 지원 <ul style="list-style-type: none"> 분산전원의 장점을 활용할 수 있는 지원 제도 설계 중장기적으로 수소가스터빈 발전 기술개발을 통해 '30년 이후 상용화 추진

자료 : 관계부처합동 (2019), 수소경제 활성화 로드맵

○ 연료전지 : 친환경 분산형 전원

[표 2.1-18] 에너지(연료전지) 부문 목표

구분	주요 내용
발전용 연료전지	<ul style="list-style-type: none"> 국내 보급(누적) : (‘22) 1GW → (‘40) 8GW 발전용 연료전지 설치 확대를 통해 경제성 확보 및 수출 산업화
가정·건물용 연료전지	<ul style="list-style-type: none"> 국내 보급(누적) : (‘22) 50MW → (‘40) 21GW 분산전원의 장점을 활용한 설치 확대를 통해 수출기반 마련

자료 : 관계부처합동 (2019), 수소경제 활성화 로드맵

[표 2.1-19] 에너지(연료전지) 부문 추진과제

구분	추진과제
발전용 연료전지	<ul style="list-style-type: none"> 연료전지 규모의 경제 달성 ⇨ 글로벌 경쟁력 강화 연료전지 경제성 확보 연료전지 핵심부품 국산화율 100% 달성
가정·건물용 연료전지	<ul style="list-style-type: none"> 주택·건물 분산전원 보급 확대 시장 창출 제도 정비 수요자 맞춤형 모델 개발

자료 : 관계부처합동 (2019), 수소경제 활성화 로드맵

○ 수소가스터빈 : '30년 이후 상용화

- (개발방향) 수소혼소(대형)와 수소전소(소형)로 구분하여 기술개발을 추진하고, 실증 인프라도 동시 구축

[표 2.1-20] 수소가스터빈 기술개발목표

구분	현재	2022년	2025년	2030년 이후
수소혼소	-	수소 혼소비율 최대 30% 연소기 설계변경기술 및 운영기술개발	수소혼소 연소기 개조 및 적용	상용 적용 추진
수소터빈 (전소)			대형수소터빈 연소기 기본설계 (혼소/전소)	대형수소터빈 연소기 실증 (혼소/전소)
		수소터빈 연소 기술개발	1MW 터빈 개발	상용 적용 추진

자료 : 관계부처합동 (2019), 수소경제 활성화 로드맵

나) 안정적 · 보편적 공급 시스템 확충

(1) 수소 생산

[표 2.1-21] 수소 생산 구성 및 공급 목표

구분	현재	2022년	2030년	2040년
구성	①부생수소 ②추출수소	①부생수소 ②추출수소 ③수전해	①부생수소, ②추출수소 ③수전해, ④해외생산 ※ ①+③+④ : 50%, ② : 50%	①부생수소, ②추출수소 ③수전해, ④해외생산 ※ ①+③+④ : 70%, ② : 30%
	-	수도권 인근 대규모 생산	해외 수소 활용	CO2 free 수소 대량 도입
공급	13만톤/年	47만톤/年	194만톤/年	526만톤/年

자료 : 관계부처합동 (2019), 수소경제 활성화 로드맵

[표 2.1-22] 수소 생산 주요 추진과제

추진과제	주요 내용
부생수소	<ul style="list-style-type: none"> 석유화학 공정 등의 부산물인 부생수소 활용 - '17년 석유화학 등 공장내 사용량(산업용 Feedstock) 164만톤, 여유 생산능력은 약 5만톤(수소차 25만대 분량)
추출수소	<ul style="list-style-type: none"> 수소 수요처 인근을 중심으로 수소생산기지 구축 - 전국 LNG 공급망을 활용하여 거점형 수소생산기지 구축 - 도심지 LPG, CNG 충전소 또는 CNG 버스 차고지 등을 활용하여 수요처 인근에 소규모 추출형 수소생산·충전소 구축
수전해	<ul style="list-style-type: none"> 재생에너지 잉여전력을 활용한 친환경 수소 생산 확대
해외생산	<ul style="list-style-type: none"> 해외 재생에너지, 갈탄 등 활용 수소생산 및 운송(30~)

자료 : 관계부처합동 (2019), 수소경제 활성화 로드맵

○ 부생수소 및 추출수소 활용 → 재생에너지 수전해, 해외생산

[표 2.1-23] 수소생산(부생수소 및 추출수소 활용) 부문 추진과제

구분	추진과제
부생수소	<ul style="list-style-type: none"> 석유화학단지를 중심으로 생산 : 수소경제 준비 물량으로 활용
추출수소	<ul style="list-style-type: none"> 수소 대량공급 기반 : 초기 수소경제 이행의 핵심 공급원 수소추출기 국산화 및 효율제고 추출수소 생산 방식 다양화
수전해	<ul style="list-style-type: none"> 대규모·고효율 수전해 기술개발 재생에너지 발전단지와 연계
해외 생산 수소 활용	<ul style="list-style-type: none"> 2030년 본격 도입

자료 : 관계부처합동 (2019), 수소경제 활성화 로드맵

(2) 수소 저장·운송

[표 2.1-24] 수소 저장·운송 주요 목표

구분	현재	2022년	2030년 이후
튜브 트레일러	500대	대규모 기체 저장·운송	액화, 액상 및 고체 수소 저장·운송
파이프라인	200km	부생수소 거점·울산·여수, 대산 인근에 수소파이프라인 구축	전국 단위의 고압용 수소 파이프라인 구축 검토
추진방향	-	수요처 중심 공급 기반 구축	전국 단위 공급 인프라 구축

자료 : 관계부처합동 (2019), 수소경제 활성화 로드맵

○ 경제성 있고 안정적인 수소 유통체계 구축

[표 2.1-25] 수소 저장·운송(유통체계 구축) 부문 추진과제

구분	추진 과제
수소 저장 방식 다양화·고도화	<ul style="list-style-type: none"> • (기체) 고압 저장·운송 효율성 확대 • (액화) 수소 대량 저장·공급에 필요한 핵심기술 국산화 • (액상·고체) 안전하고 안정적 수급에 필요 : 기술개발 지원 확대
수소 운송 방식 효율화	<ul style="list-style-type: none"> • (튜브트레일러) 고압 기체 운송에서 액상·액화 운반으로 확대 • (파이프라인) 주요 수요처 중심 파이프라인을 전국으로 확대

자료 : 관계부처합동 (2019), 수소경제 활성화 로드맵

다) 수소경제 산업생태계 조성

[표 2.1-26] 수소경제 산업생태계 조성 부문 추진과제

구분	추진 과제
기술경쟁력 제고 (범부처 기술로드맵 수립·추진)	<ul style="list-style-type: none"> • 산업부, 과기정통부 등 관련부처 공동으로 수소경제 이행 상세 기술로드맵 수립 : 범부처 수소기술개발 예타 추진 ('21~'30, 2조원) <ul style="list-style-type: none"> - 수소차·연료전지 글로벌 초격차 유지를 위해 핵심기술 국산화 - 생산·저장·운송 분야는 기초·원천부터 실증·상용화 주기 R&D 연계 - 차세대 기술 및 서비스 상용화를 위한 대규모 실증 플랫폼 구축 - 수소경제를 안정적으로 뒷받침하는 밸류체인 소분야의 안전성 확보
전문인력 양성 (안전관리 및 핵심기술개발 중심)	<ul style="list-style-type: none"> • 안전관리 전문인력 양성 : 전문 교육 프로그램 신설·운영 • 핵심기술 개발인력 양성 : 석·박사급 지원 프로그램 운영
국제표준 선점 (글로벌 시장 선도)	<ul style="list-style-type: none"> • 국제표준 제안 : '30년까지 15건 이상(전체의 20% 이상) • 국제표준화 활동 주도

구분	추진 과제
수소경제 활성화 이행기반 구축 (추진체계 및 지원기반)	<ul style="list-style-type: none"> • 범부처 수소경제 추진체계 • ‘수소산업 클러스터’ 조성(21~) • 수소 도시(H2 City) 조성 : '22년까지 3개 시범도시 구축
수소경제 지원 법 제정 (제도적 기반 완비)	<ul style="list-style-type: none"> • '19년 중에 「수소경제법(가칭)」 제정 • 수소경제 기본계획 수립, 수소전문기업 지원, 규제 개선, 안전관리 기준·규정 등 수소경제 활성화 법적 기반 마련
전략적 국제협력 (글로벌 수소경제 협력 주도)	<ul style="list-style-type: none"> • 민·관 글로벌 수소경제 협력네트워크 구축 • 해외 수소 생산 거점 구축을 위한 전략적 협력 강화 • 수소경제 밸류체인별 분야별 기술 협력 확대
수출산업화 지원 (Hydrogen Korea)	<ul style="list-style-type: none"> • 수소차 수출을 위한 공공·민간의 역량 결집
소재·부품분야 중소·중견기업 육성 (산업생태계 강화)	<ul style="list-style-type: none"> • 연료전자·부품·소재 동반 진출 • 소재·부품 중소기업 혁신역량 강화 : 기업 성장 생태계 강화 • 투자 설비 및 운영 자금 지원 • 중소기업의 글로벌 히든챔프 성장 지원

자료 : 관계부처합동 (2019), 수소경제 활성화 로드맵

라) 수소경제 안정성 확보

[표 2.1-27] 수소경제 안정성 확보 부문 추진과제

구분	추진 과제
체계적 안전관리 제도 마련	<ul style="list-style-type: none"> • 국민들이 안심하고 사용중인 ‘천연가스’ 수준으로 안전성을 확보할 수 있도록 수소산업 안전관리에 대한 법적 근거 마련 (19) • 수소산업 전주기(제조, 저장·운송, 활용)에 대한 안전성을 확보하는 제도적 기반을 마련하여 안전한 수소 산업생태계 조성
수소 부품 및 제품 안전성 기준 강화 ‘수소 전주기 제품 안전성 지원센터’ 구축(~21)	<ul style="list-style-type: none"> • 충전소, 부품, 시스템 등의 안전기준을 국제기준에 맞게 제·개정 • 향후 수요가 증가할 것으로 예상되는 P2G, 액화수소 등에 대한 안전기준을 조속히 마련 • 생산, 저장·운송, 충전 등 수소산업 전주기의 관련 부품 및 제품 안전성 제고를 위한 기술 개발과 성능 평가 지원
‘수소안전’에 대한 국민 인식 제고 및 신뢰 확산	<ul style="list-style-type: none"> • 중소기업의 안전성 기술개발 및 국내기준의 글로벌 표준화 지원 • ‘수소안전 가이드북’ 보급 및 교육과정 반영 • ‘수소의 날’ 지정 및 박람회 개최 • 수소안전 체험관 구축

자료 : 관계부처합동 (2019), 수소경제 활성화 로드맵

2.1.8 원전해체 산업 육성 전략¹¹⁾

1) 추진배경

- 원전해체를 원전산업의 미래 먹거리로 육성

11) 원전해체 산업 육성전략 (관계부처합동, 2019) 발췌 정리

- 글로벌 원전해체 시장의 본격 확대에 대비하기 위해 원전해체 분야 생태계 조성 및 산업차원의 육성 전략 필요

* '18.12월 현재, 전세계 원전 현황(운전중 453기, 건설중 55기, 영구정지 170기) 가동원전(453기) 중 30년 이상 원전 비중이 68%에 달하여 해체수요 증가 예상

○ 원전산업 생태계의 소주기 경쟁력 기반 구축

- 고리 1호기를 시작으로 국내 원전해체도 본격화될 전망*이며, 이에 대비하기 위해 기술역량과 산업 기반을 선제적으로 구축할 필요

* '30년까지 12기 설계수명 만료 예정(고리1,2,3,4 월성1,2,3,4 한빛1,2 한울1,2)

- 설계-건설-운영 등 先行주기 분야에 집중된 원전산업 생태계 경쟁력을 해체-폐기물 관리 등 後行주기 분야로 확대 필요

○ 원전지역 신성장동력 창출 및 경제활력 제고

- 기업지원 핵심 인프라를 구축하고 R&D, 인력, 금융, 생태계, 제도 기반 등 투자와 지원을 통해 지역 전문기업 육성 및 일자리 창출

2) 비전 및 추진전략



[그림 2.1-19] 정부 원전해체 산업 육성전략의 비전 및 목표
 자료: 관계부처합동(2019), 원전해체 산업 육성전략

3) 세부추진과제

가) 초기시장 창출 및 인프라 구축

○ 원전해체 물량 조기발주

- 고리 1호기 해체착수('22년 하반기 목표) 이전이라도 조기발주가 가능한 부분을 최대한 발굴하여 원전기업의 해체수요를 창출
- 영구정지 운영변경 허가가 신청('19.2)된 월성 1호기도 해체준비를 위한 사전설계 용역 등 수행

○ 고도화·상용화 기술 개발

- 원전해체 기술 역량을 고도화하고, 개발된 기술이 현장에서 적용될 수 있도록 상용화 실증연구 본격 추진
- 원전해체 등으로 발생하는 폐기물 분류, 저장, 안전관리 등을 위한 핵심기술 개발 → 사업별로 예타 등을 거쳐 세부 추진방안 확정

○ 핵심 인프라 구축

- 산업육성 및 중소기업 지원의 핵심 거점으로서 원전해체연구소를 부산·울산(원전해체연구소), 경주(중수로해체기술원)에 설립 추진
- 원전 공공기관(한수원 등) 중심으로 구조물 절단 및 제염, 방사성 폐기물 측정 등 부가가치가 높은 핵심장비 개발 추진

나) 원전해체 전문 강소기업 육성

○ 원전해체 생태계 기반 구축

- 원전해체연구소를 동남권 원전 중소기업의 쉼주기 지원센터화
- 해체원전 인근 지자체와 협력하여 원전 중소기업 역량강화 지원
- 산업계의 실질적 교류협력 강화를 위해 정부 및 산학연이 참여하는 '원전해체산업 민관협의회' 구성과 기능을 확대

○ 수요맞춤형 전문인력 양성

- 기존 원전인력을 해체수요에 맞게 단계적 전환(1,300여명 목표, '19~'22년)
- 원전해체 전공 및 전문교육 등을 통해 신규인력 양성
- 원전해체연구소와 연계하여 현장 전문인력 교육 강화

○ 금융 지원 등 확대

- 원전기업의 선도적 사업전환(원전해체 등 신산업 분야) 유도를 위해 에너지혁신성장 1호 펀드 조성(최대 500억원 규모*)

- * 한수원(60%)+기타 투자자(40%) 출자 → 자금운용·투자(운용사)
- 원전해체 기업 대상 금리인하·대출지원 등 정책자금 지원 추진
- 동남권 지역을 중심으로 지역에서도 원전기업 대상으로 원전해체 기술개발, 인력양성, 산업생태계 활성화 사업 등 지원 추진

다) 우리 기업의 단계적 글로벌시장 진출 지원

○ 협력관계 구축 등 해외진출 기반 강화

- 해체 관련 정보·인력 교류 등 정부, 공공기관의 협력 파트너십 강화
- IAEA*, 맨체스터대·세필드대**(英) 등 해체 기술을 보유한 해외선진기관과 공동연구 확대 추진
 - * 해체폐기물 처분·관리기술 개발, 국제 기술기준 수립('19~'23)
 - ** 고독성 방사선 폐액 제염처리를 위한 다기능 전기흡착 소재 연구('20~'22)
- 국가별 해체산업 구조, 규제·인허가 사항, 진출전략 관련 정보 등 수집·분석 (한수원 해체정보 지식관리시스템 개발, '19~)

○ 단계별 해외진출 전략적 추진

- 고리 1호기 해체실적(track record)과 협력관계 등을 토대로 해외진출 3단계 전략 추진(①선진국 단위 사업 수주 → ②제3국 공동진출 → ③단독진출)
 - ①단계 : 선진국 해체원전 대상으로 단위사업 중심 수주(~'20년대 중반)
 - ②단계 : 원전 건설·운영·해체 경험이 상대적으로 부족한 제3국 대상
 - ③단계 : 제3국(루마니아 등)에 대해 우리 주도 사업 수주('30년대~)

라) 제도 기반 구축

○ 원전해체산업 육성을 위한 제도 마련

- 원전해체계획 총괄조정*·지원방안 마련 등을 위해 관계부처 합동 '원전해체 기본계획' 수립근거 마련(제도개선을 거쳐 '21년 수립추진)
 - * 불연속적으로 형성되는 원전해체 물량의 수급여건 및 국내외 환경 등을 고려하여 원전해체 계획을 탄력적으로 조정
- 해체 분야 진입기업 집중지원 및 전문화를 위해 '원전해체 전문기업 확인제도' 신설 추진
- 기타 지속적 산업발전을 위한 기업지원, 인프라 구축 근거 등 마련

○ 안전성 확보를 위한 해체 관련 제도 정비

- 원전해체 관련 안전 기준 명확화
- 해체작업의 신뢰성 향상 및 불확실성 해소를 위한 기준 조기 마련
- 원전해체를 위해 직접 사용되는 충당금 제도 재검토(비용, 운영방법 등)

○ 원전해체 전 과정에 대한 국민 안전과 신뢰 확보

- 원전해체 과정에서의 안전성을 충분하게 확보
- 정보공개 범위를 확대하고 정보공개의 質향상 추진

4) 향후 추진일정

추진과제	주관기관	일정							
		'19	'20	'21	'22	'23	'24	'25	
❶ 초기시장 창출 및 인프라 구축									
① 원전해체 물량 조기발주	산업부(한수원)	■	■	■	■	■			
② 고도화·상용화 기술개발	산업부/과기부	■	■	■	■	■	■	■	■
③ 핵심 인프라 구축	산업부 (한수원/한전KPS)	■	■	■	■	■	■	■	■
❷ 원전해체 전문 강소기업 육성									
① 생태계 지원기반 구축	산업부(한수원), 지자체 등	■	■	■	■	■	■	■	■
② 수요맞춤형 전문인력 양성	산업부(한수원)	■	■	■	■	■	■	■	■
③ 금융지원 등 확대	산업부(한수원)	■	■	■	■	■	■	■	■
❸ 우리 기업의 단계적인 글로벌시장 진출 지원									
① 해외진출 기반 강화	산업부(한수원)/ 과기부	■	■	■	■	■	■	■	■
② 해외진출 3단계 전략 마련	산업부(한수원)	■	■	■	■	■	■	■	■
❹ 제도기반 구축									
① 해체산업 육성 제도개선	산업부(한수원)/ 원안위	■	■	■	■	■	■	■	■
② 원전해체 제도 정비	산업부/원안위	■	■	■	■	■	■	■	■
③ 해체과정 신뢰성 확보	원안위/한수원	■	■	■	■	■	■	■	■

[그림 2.1-20] 정부 원전해체 산업 육성전략의 향후 추진일정
 자료: 관계부처합동(2019), 원전해체 산업 육성전략

2.2 울산광역시의 관련 정책

2.2.1 울산 신재생에너지 비전 선포

- 신재생 확대 추세를 선제적으로 대응하기 위해 울산시 여건에 맞는 신재생에너지 확대계획과 비전을 수립하여 발표할 필요에 의해, 울산광역시는 2017년 12월 「울산 신재생에너지 비전 선포식」을 통해 울산시 신재생에너지 확대 및 에너지 효율화 계획을 발표하였음.
- 울산광역시 제5차 지역에너지계획('18~'22년)을 활용하여 울산광역시 신재생에너지 공급목표를 설정하고 추진전략을 도출하였음.
 - 신재생에너지 비전 : 친환경 에너지허브도시 울산
 - 신재생에너지 확대 및 에너지효율화 목표 달성을 위해 4대 전략, 10대 핵심과제를 제시하였음.
- 울산시가 제시한 신재생에너지 확대 및 에너지 효율화 목표는 다음과 같음.
 - 2022년, 2030년, 2040년까지 신재생발전량을 2015년(630GWh) 대비 각각 2배, 4배, 7배로 확대하여 석탄화력발전소 1.14기 대체함.
 - 산단 에너지 효율화, 미활용 열원(공장 폐열, 발전온배수) 활용 등을 통해 2040년까지 석탄화력 3기분(270만 TOE)의 에너지를 절감하고, 신재생에너지 포함 시 4.14기를 대체함.

[표 2.1-28] 울산시 신재생에너지 확대 및 에너지 효율화 계획 10대 핵심과제

전략 1 : 에너지 생산·공급	
태양광발전 대대적 보급	<ul style="list-style-type: none"> • 유휴지를 활용한 태양광 발전소 확충(142MW) • 주택 태양광 보급 확대(12MW) • 산단 내 유휴부지(옥상, 주차장 등)을 활용한 태양광 발전(63MW)
수소연료전지 보급 확대	<ul style="list-style-type: none"> • 부생수소 또는 천연가스 활용 수소연료전지 발전소 구축 확대(30MW) • 수소연료전지 보급 확대(5MW)
친환경차(수소차, 전기차) 보급 확대	<ul style="list-style-type: none"> • 수소차 보급 (수소차 10,000대) 및 인프라 구축(수소충전소 20개소) • 전기차 보급 (전기차 4,500대) 및 인프라 구축(공용급속충전시설 250기)
부유식 해상풍력발전 실증화 및 단지 조성	<ul style="list-style-type: none"> • 부유식 해상풍력발전 파일럿 플랜트 개발 및 실증(750kW, 5·10MW) • 고정식과 부유식을 믹스한 해상풍력단지 단계별 조성
전략 2 : 에너지 효율화	
산업단지 에너지 소비효율 개선	<ul style="list-style-type: none"> • 중소·중견기업 효율개선 산단 내 미활용 열원 활용 • 수요관리사업 참여 확대
건물 에너지 다이어트	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지 자립형 건물 구축 시범사업 추진 • 주민주도형 효율개선 LED 조명 교체 민간부문 확대 • 홈 IoT 융합 모니터링 기술로 에너지 효율 개선 사업
에너지 효율 향상을 위한 ESS 보급 확대	<ul style="list-style-type: none"> • 산업단지 내 태양광발전과 ESS 연계 보급 확대 • 공공기관 의무설치와 연계한 ESS 보급 확대

전략 3 : 에너지산업 육성	
미래에너지 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> 이차전지 기술개발, 페로브스카이트 태양전지 기술 개발 및 실증 수소에너지 기술개발, ICT기반 에너지산업 기술개발
신재생에너지산업 혁신클러스터 조성	<ul style="list-style-type: none"> 신규 산업단지 중심 신재생에너지 산업 육성 동해안연구개발 특구 연계 신재생에너지 연구개발 클러스터 조성
전략 4 : 추진체계 강화	
추진체계 강화	<ul style="list-style-type: none"> 혁신도시 이전 에너지공공기관*과 연계협력 강화 울산형 「지역 신재생에너지 총괄 전담기관」 설립 추진 주민참여형 에너지생산 및 효율화 추진을 위한 협의체 구성

2.2.2 에너지신산업 및 신재생에너지 보급활성화를 위한 비즈니스 전략¹²⁾

1) 개요

- 울산지역 내에 잠재된 에너지신산업 및 신재생에너지산업을 적극적으로 발굴하여 정부의 신기후체제에 따른 온실가스 감축에 동참하고, 울산지역 내 에너지신산업 및 신재생에너지 보급을 확대하고자 울산 내 산업자원조사 및 신사업플랜구축을 목적으로 함.
- 풍력, 태양광, 수소연료전지, 에너지저장장치(ESS), 발전소, 온배수열 등 에너지신산업 및 신재생에너지 보급과 관련하여 기존에 제시되지 않았던 새로운 유형의 융복합플랜을 도출함.
- 미래 신성장동력산업을 지속적으로 발굴함으로써, 향후 지역산업지원사업 대상 산업 개편에 활용하고자함.

2) e-클린시티 조성

- 울산시가 신성장동력을 확보하고, 에너지절감 및 동반성장을 위한 정부에너지 정책을 주도함으로써 도시이미지를 개선하고 미래성장 동력을 마련할 수 있는데 이를 e-클린시티조성이라는 사업으로 구체화 할 수 있음.
- ESS MSP사업, DR사업, 스마트그리드 조성, 분산지원 중개사업, 울산지역 독립 전력거래망 운영 등의 방법으로 미래 산업을 육성함.
- 현재 울산시와 UNIST, 지역기관 등을 중심으로 태양광, ESS 등의 신재생에너지 및 친환경자동차 산업의 인프라 조성을 선도하며, 이를 위해 에너지신산업 개발원을 설립하여 에너지신산업의 인프라를 조성하고 확대함으로써 미래 산업을 육성할 수 있음.

12) 에너지신산업 및 신재생에너지 보급활성화를 위한 비즈니스 전략 (울산광역시, 2017) 발췌 정리



[그림 2.1-21] e-클린시티 조성 내용

3) e-클린시티 조성의 구체적인 내용

○ 해수전지 연구개발

- 해수를 이용해 전력을 저장하고 생산하는 해수자원화 통합시스템으로 화학전지 한계극복을 통해 차세대 에너지저장장치 핵심기술 유니스트의 에너지 및 화학공학부의 김영식 교수팀에서 독자적인 기술을 보유하고 사업화를 추진 중에 있음.

○ 태양광 대여사업

- 지역주민에게 태양광을 저가로 임대하여 지역주민의 에너지 비용을 절감시키는 방법으로 태양광을 이용한 에너지 보급 확대에 기여함.

○ 신재생+ESS연계

- 태양광, 풍력+ESS 구축으로 신재생에너지 활용을 다양화함, 또한 다른 형태로 수소연료전지 +ESS+EMS 연계를 통한 융·복합, 하이브리드 가로등 설치 등의 사업을 추진할 수 있고, 이를 통해 전력안정화 및 에너지 효율향상을 기대할 수 있음.

○ 친환경에너지원 개발

- 동해남부선의 철도폐선부지, 하천부지 등을 활용하여 태양광사업 추진, 하수처리장 및 공공기관 유휴 부지를 활용하여 신재생에너지 사업을 추진, 해상풍력단지 개발 및 소수력개발을 통해 울산지역 대형 신재생에너지자원을 발굴함.

○ 친환경자동차 인프라 조성

- 수소 및 전기차 충전소 조성, 전기차 배터리 기술력 확보 등으로 울산광역시-한국동서발전-현대자동차를 이루는 친환경자동차 인프라 조성함.



[그림 2.1-22] e-클린도시 조성의 주요 내용

4) 에너지신산업 개발원

- 울산지역 에너지신산업 확산 주도 및 구심점 역할을 할 수 있는 근간을 마련하기 위하여 에너지신산업 개발원을 유치함.
- 에너지신산업 개발원은 울산광역시와 한국동서발전 그리고 울산에 기반한 산학연 클러스터 조성으로 에너지신산업확산 및 시너지 효과를 창출할 수 있음.
- 에너지신산업 개발부지로 울산의 우정혁신도시 산학클러스터 공급부지 중 약 20,000 평방미터에 이르는 면적에 170억원 가량의 부지매입비와 200억 원의 건축비를 투입하여 설립할 수 있을 것으로 판단됨.
- 에너지신산업 개발원을 통해 클린시티사업을 추진하여, 미래 산업을 육성·확대하고 울산의 독립된 에너지 서비스망을 구축함.



[그림 2.1-23] 에너지신산업개발원 내용

5) e-클린시티 로드맵

- 울산광역시 내에 에너지신산업 개발원을 설립하여 국가산업단지 ESS설치, 수소연료전지, 동해남부선 태양광, 동대산 및 울산신항 풍력을 이용하여 지역거점 사업과 울산 전역 확산사업을 통해 국가 에너지산업을 주도함.
- 구체적인 세부사업으로 태양광대여, ESS MSP사업, 신재생+ESS, DR사업, 하이브리드 가로등, 해수전지사업, 친환경 VC인프라 구축 등을 실행할 수 있음.



[그림 2.1-24] e-클린시티 로드맵

2.2.3 민선7기 시장공약 이행계획¹³⁾

- 시장이 취임한 후 100일 이내에 이행계획을 수립하여야 한다는 「울산광역시장 공약사항 관리 지침」 제4조에 따라 민선7기 시장공약 이행계획을 수립하였으며, 민선7기 공약은 7대 분야 31개 공약(97개 세부사업)으로 구성됨.

[표 2.1-29] 민선7기 공약 구성현황

연번	분야	공약	세부사업
1	시민이 주인인 열린 울산	2	4
2	신성장 동력 발굴을 통한 일자리 창출	4	18
3	백년대계 건강 울산	8	27
4	안전하고 쾌적한 도시환경 울산	2	10
5	머무르고 싶은 문화관광 울산	4	16
6	시민의 삶을 책임지는 복지 울산	5	16
7	함께하는 따뜻한 노동존중 울산	6	6

자료: 울산광역시청 홈페이지 <http://www.ulsan.go.kr>

13) 민선7기 시장공약 이행계획 (울산광역시, 2018) 발췌 정리

○ 민선7기 공약사항 중 에너지와 관련된 사업은 다음과 같음.

[표 2.1-30] 민선7기 공약사항 중 에너지 분야 사업 목록

공약목록		추진현황	사업주체	신규여부
I	시민이 주인인 열린 울산			
II	신성장 동력 발굴을 통한 일자리 창출			
	II-1 새로운 성장엔진으로 울산 재도약			
	5. 북방경제 협력 중심기지 육성	추진중	울산시	신규
	6. 부유식 해상풍력발전단지 조성	추진중	울산시	신규
	7. 해수전지 기반 해수담수화(공업용수) 플랜트사업 추진	추진중	울산시	신규
	8. 스마트 재생에너지 메카 건설('3030' 에너지 자립도시)	추진중	울산시	신규
III	백년대계 건강 울산			
IV	안전하고 쾌적한 도시환경 울산			
	IV-1 맑은 공기, 깨끗한 하늘			
	50-1. 전기차 확대	추진중	울산시	지속
	50-2. 수소차 확대	추진중	국가/울산	지속
V	머무르고 싶은 문화관광 울산			
	V-4 머무르고 싶은 오감만족 관광기반 확대			
	70. 해상풍력단지 연계 해중체험관 건립	추진중	울산시	신규
VI	시민의 삶을 책임지는 복지 울산			
	VI-5. 에너지 복지& 자원순환			
	90. 산업단지와 지역사회 에너지 브릿지 사업 추진으로 지역 주민 에너지 공급	추진중	울산시	신규
	91. 산업배열 활용 슬러지 에너지화사업 추진	일부추진중	민간	신규
VII	함께하는 따뜻한 노동존중 울산			

자료 : 울산광역시 (2018), 민선7기 시장공약 이행계획

1) 북방경제 협력 중심기지 육성

가) 공약개요

- LNG병커링 인프라 조성
- 북방화물운송을 위한 항만 인프라 구축과 북극항로 기반 구축
- 울산‘북방경제협력 위원회’구성·운영
- 러시아 극동지역 항만도시와 상호 협력방안 추진(통상교류과)
- 북한과 교류 추진을 위한 남북협력기금 조성(자치행정과)

나) 정책목표

- 북방지역의 기회요인 증가에 따라 지역차원의 적절한 대응전략 수립으로 울산의 북방경제 및 북방해상물류 중심기지로 육성

다) 향후 추진계획

○ LNG 병커링 인프라 조성

- '17.4.~'18.12. : LNG병커링 인프라 구축방안 연구용역(해수부)
- LNG병커링 활성화를 위한 세미나 개최 : '18. 11.
- 울산항 최적입지 1개소 선정, 해수부 건의: '18. ~ '19.
- 제4차 항만기본계획에 LNG병커링 입지 반영(고시): '20. 6.

○ LNG 병커링 인프라 조성

- 제4차 항만기본계획 “울산항 북극해 항로 거점항만” 반영 추진
- 전문가 세미나 개최(30백만원)
- 북방해양물류산업 지원 및 활성화 방안 연구용역(100백만원)
- 울산항 포트세일즈 및 인적·물적 네트워크 구축(10백만원)
- 북방해상물류 수송 전용부두 정비

○ 울산·북방경제협력 특별위원회'구성·운영

- 운영방향 : ‘북방경제협력 특별위원회’는 신규사업 발굴, 정책제언 및 의사 결정에 도움을 주는 자문 기관으로서의 위원회 설치·운영
- ‘북방경제협력 특별위원회’구성·운영 : '19. 1

○ 러시아 극동지역 항만도시와 상호 협력방안 추진(통상교류과)

- 풍부한 에너지 자원 보유 및 극동 항만 등 유라시아 물류 루트의 중심지인 러시아 극동지역 협력방안 검토
- 추진계획 : 북방 물류루트를 활용한 러시아 극동지역과 경제, 행정, 문화, 관광 등 실질적 협력분야 교류 협의

○ 북한과 교류 추진을 위한 남북협력기금 조성(자치행정과)

- 조성목적 : 남북교류협력 증진을 위한 사업 지원
- 규모/기간 : 30억 원 / 2018. ~ 2022.
- 「남북교류협력에 관한 조례」 개정 계획

2) 부유식 해상풍력 발전 단지 조성

가) 공약개요

○ 기간/위치: 2018년 ~ 2025년 / 동해가스전 인근

○ 사업내용: 부유식 해상풍력 발전단지 조성

- 200MW급(5MW×40기) 이상 발전단지 조성

- 5MW 부유식 발전시스템 개발

○ 총사업비: 1조5,592억원(국 559, 시비 12, 민 15,021)

* 592억원은 부유식 풍력발전기 및 발전단지 기술 개발비이며, 1조 5,000억원은 단지조성을 위한 민간비용임

나) 정책목표

○ 200MW급 부유식 해상풍력발전단지 조성

○ 5MW 대형 부유식 해상풍력 발전시스템 개발

다) 향후 추진계획

○ '18년: 단지설계계획 작성, 부유식 발전시스템 개념설계

○ '19년: 해상풍력 단지설계 추진 및 부유식 발전시스템 기본설계

○ '21년: 단지설계 인허가 및 부유식 발전시스템 제작

○ '22년: 부유식 발전시스템 실증 추진

3) 해수전지 기반 해수담수화(공업용수) 플랜트 사업

가) 공약개요

○ 사업기간: 2018년 ~ 2023년

○ 사업내용: 해수자원화전력시스템연구센터 구축, 10kWh급

○ 해수전지 적용 담수화 시스템 실증

○ 사 업 비: 219억 원(국 131, 시 15, 민 73)

나) 정책목표

- 무한한 자원인 바닷물을 이용하여 전기도 생산하고, 부수적으로 얻어지는 담수를 통해 고질적인 물 부족 문제 해결

다) 향후 추진계획

- '18년: 해수전지 셀 개발
- '18년~20년: 해수자원화전력시스템연구센터 구축
- '19년~22년: 10kWh급 해수전지 ESS 실증 및 담수화시스템 실증

4) 스마트 재생에너지 메카 건설('3030' 에너지 자립도시)

가) 공약개요

- 기간/위치: 2018년 ~ 2030년 / 울산광역시
- 사업내용
 - 에너지특화 산업단지 조성(연구단지 및 실증단지)
 - 사업규모: 약 660만㎡(200만평)
 - 기간/사업비: 2019~2028/ 3조 414억원
 - 추진방향: 재생에너지 분야 산·학·연 및 주거·상업·업무·복지공간이 어우러진 복합단지 구성
 - 울산 3030 에너지 자립도시(17년 발전량 대비 재생에너지 비율 30% 달성)
 - 에너지산업융복합 단지 지정(전문연구기관 지정, 인력양성, 기업지원)

나) 정책목표

- 에너지 공공기관(석유공사, 동서발전, 에너지경제연구원, 에너지공단), 관련 기업(삼성 SDI 등), 연구기관(UNIST)과 연계 가능한 에너지특화 단지 조성

다) 향후 추진계획

- 에너지특화 산업단지 조성

5) 전기차 확대

가) 공약개요

○ 전기차 및 충전인프라 확충

- 전기자동차 구매 보조금 지원, 전기차 공공충전인프라 확충

나) 정책목표

- 친환경자동차인 전기자동차 확대 보급으로 미세먼지 저감 등 도심 대기질 개선으로 시민건강 확보

다) 향후 추진계획

- 구매 보조금 지원을 통해 전기자동차 지속 확대 보급

[표 2.1-31] 민선7기 전기자동차 보급계획

(단위 : 대, 억 원)

구분		계	2018	2019	2020	2021	2022
보급대수		5,480	480	1,000	1,000	1,50	1,500
예산액	계	832.77	82.77	150.00	150.00	225.00	225.00
	국비	567.60	57.60	100.00	100.00	150.00	150.00
	시비	275.17	25.17	50.00	50.00	75.00	75.00

자료: 울산광역시 (2018), 민선7기 시장공약 이행계획

[표 2.1-32] 민선7기 충전인프라 구축계획

(단위 : 대, 억 원)

구분		계	2018	2019	2020	2021	2022
보급대수	계	3,035	375	550	550	780	780
	공공	계	1,835	275	350	430	430
		급속	235	75(25)	50(25)	30(15)	30(15)
		완속	1,600	200	300	400	400
	개인	완속	1,200	100	200	350	350
예산액	계	169.50	46.50	30.00	30.00	31.50	31.50
	국비	143.50	28.50	27.50	27.50	30.00	30.00
	시비	26.00	18.00	2.50	2.50	1.50	1.50

주 : () 환경부 직접시행

자료: 울산광역시 (2018), 민선7기 시장공약 이행계획

6) 수소차 확대

가) 공약개요

- 기간/위치 : '18년 ~ '22년 / 울산관내
- 내 용 : 수소차 보급(1,522대) 및 수소충전소(8기) 구축 확대
- 사 업 비 : 1,248억원(국 404, 시 309, 민자 535)

나) 정책목표

- 대기질 개선을 위해 년도별 지속적인 수소차 보급

다) 향후 추진계획

- 수소차량 지속적 공급(18년 322대, 19년 300대, 20년 300대, 21년 300대, 22년 300대)
- 수소충전소 보급(18년 3기, 19년 2기, 20년 1기, 21년 1기, 22년 1기)

7) 해상풍력단지 연계 해중체험관 건립

가) 공약개요

- 위 치 : 부유식 풍력발전단지(內) / 동해가스전 인근
- 사업규모 : 해중체험관, 바다목장, 접안시설, 관리실, 화장실 등
- 사업기간 : 2021년 ~ 2025년
- 총사업비 : 300억 원 정도

나) 정책목표

- 해중체험관 건립으로 해상풍력단지 홍보 및 지역경제 활성화 도모

다) 향후 추진계획

- 부유식 해상풍력단지조성사업이 가시화되는 시점에 타당성 조사용역을 통한 사업추진

8) 산업단지와 지역사회 에너지 브릿지 사업 추진으로 지역주민 에너지 공급

가) 공약개요

- 기간/위치 : 2018년 ~ 2022년 / 울산광역시 남구
- 사업내용 : 공동주택 및 상업시설 등에 산업단지 배열을 활용한 온수공급
- 사업비 : 446억원 (타당성조사 0.5, 분석 및 실시설계비 20.5, 공사비 425)

나) 정책목표

- 남구지역 산업단지에서 발생하는 배열을 재활용으로 에너지비용절감
- 지역사회에 값싼 에너지원 공급으로 에너지절약에 기여

다) 향후 추진계획

- '18년 : 사업 경제성 및 타당성 연구
- '19년 : 타당성조사 및 사업방향 확정
- '20년~ 21년 : 기본설계 및 실시설계

9) 산업배열 활용 슬러지 에너지화 사업 추진

가) 공약개요

- 관내 발생하는 유기슬러지(가연성)를 공단에서 발생하는 잉여스팀을 활용하여 화력발전소 등에 공급할 수 있는 연료탄 등을 생산
- 역할 : 사업추진 시 관련 인허가 절차 안내 등 행정지원
- 사업추진 요건
 - 유기성슬러지(가연성) 연료화를 위해 폐기물관리법 제25조 규정에 따른 폐기물재활용업 허가를 받아야 되는 사항으로, 입지(도시개발과, 도시계획과, 울주군 등), 대기 및 악취배출시설 허가(신고), 사업장폐기물배출자 준수사항 등 관련 법규에 적합하여야 함

나) 정책목표

- 유기성슬러지(가연성)를 화력발전소 등 연료원으로 공급하여 자원 순환 촉진 및 기업경쟁력 강화

2.2.4 울산광역시 온실가스 감축목표 및 로드맵 구축사업¹⁴⁾

1) 개요

- 제1차 기후변화대응 기본계획 및 2030 국가온실가스감축 기본로드맵의 확정에 대비하여 온실가스 감축목표 달성을 위한 광역자치단체의 구체적인 이행계획 필요성에서 추진되었음.
- 2030년 울산광역시의 온실가스 예상배출량 및 로드맵과 지자체 온실가스 인벤토리와 연계한 광역지방자치단체의 비산업부문의 자발적 온실가스 감축목표를 설정하고자 함.

2) 2030년 온실가스 예상배출량 산정

- 최종에너지 수요전망 ⇨ 온실가스 배출전망 ⇨ 감축 시나리오 적용 ⇨ 감축목표 설정
 - (최종에너지 수요전망) 국가단위 최종에너지 수요전망 후, 국가단위 실적과 지자체 실적의 증감에 있어서의 관례를 도출하여 지자체 최종에너지 수요전망을 도출함.
 - (온실가스 배출전망) 최종에너지원별 수요전망 결과에 원별 배출계수 적용하여 산정함.
 - (감축시나리오 적용) 국가 온실가스 감축목표 로드맵의 감축수단을 기반으로 선정함.
 - (감축목표 설정) 자체 기술특성을 반영한 감축잠재량을 산정하여 감축목표를 설정함.
- 감축 인벤토리의 부문별 간접배출이 포함된 2030년 울산광역시 온실가스 배출 전망값은 7,691 천톤CO₂-eq.으로 전망됨.

[표 2.1-33] 울산광역시 온실가스 배출전망 (감축인벤토리 기준)

구분	2015	2016	2017	2020	2025	2030	연평균증감률 (단위: 천톤CO ₂ eq.)		
							'15~'20	'20~'30	'15~'30
가정	1,342	1,387	1,406	1,463	1,555	1,638	1.7%	1.1%	1.3%
상업	1,991	2,101	2,025	1,897	2,030	2,158	-1.0%	1.3%	0.5%
공공·기타	480	319	336	479	500	525	0.0%	0.9%	0.6%
수송(도로)	2,321	2,412	2,423	2,101	2,113	2,174	-2.0%	0.3%	-0.4%
농축산	120	136	110	115	113	113	-0.9%	-0.2%	-0.4%
폐기물	951	1,008	900	1,008	1,050	1,083	1.2%	0.7%	0.9%
합계	7,205	7,334	7,199	7,063	7,361	7,691	-0.4%	0.9%	0.4%

자료 : 울산광역시(2018) 울산광역시 온실가스 감축목표 및 로드맵 구축사업, 지자체 온실가스 배출통계(2019)

3) 온실가스 감축잠재량 산정

- 울산광역시의 2030년 감축목표는 BAU 대비 30.4% 감축하는 것임.
 - (부문별 감축률) 상업(32.7%), 가정(30.3%), 수송(29.3%), 폐기물(28.9%), 공공·기타(23.2%), 농축산(7.9%) 순

14) 울산광역시 온실가스 감축목표 및 로드맵 구축사업(울산광역시, 2018) 발췌 정리

- (감축비중) 상업(30.1%), 수송(29.7%), 가정(21.2%), 폐기물(13.4%), 공공·기타(5.2%), 농축산(0.4%) 순

[표 2.1-34] 울산광역시 부문별 감축목표

(단위: 천톤CO2eq)

구분		BAU		2030 감축목표			국가 감축목표
		2015	2030	감축량	감축후 배출량	감축률	감축률
건물	가정	1,342	1,638	496	1,141	30.3%	32.7%
	상업	1,991	2,158	705	1,454	32.7%	
	(소계)	3,334	3,796	1,201	2,595	31.6%	
공공·기타		480	525	122	403	23.2%	25.3%
수송(도로)		2,321	2,174	695	1,480	31.9%	29.3%
농축산		120	113	9	104	7.9%	8.2%
폐기물		951	1,083	313	770	28.9%	28.9%
총계		7,205	7,691	2,340	5,351	30.4%	

자료 : 울산광역시(2018), 울산광역시 온실가스 감축목표 및 로드맵 구축사업

4) 감축목표 달성을 위한 세부이행계획

○ 건물부문

[표 2.1-35] 건물부문 세부시행사업

구분	전략	세부시행사업	
정량	열병합발전 보급 확대	건물형 열병합발전 보급사업	(가정, 상업)
		가정용 열병합발전 보일러 보급사업	(가정)
	신재생에너지 보급 확대	울산형 주택태양광 지원사업	(가정)
		그린홈 주택지원사업	(가정)
		그린빌리지 주택지원사업	(가정)
		미니태양광 주택지원사업	(가정)
		에너지복지마을 지원사업	(가정)
		사랑의 햇빛에너지 보조사업	(가정)
		태양광 대여 지원사업	(가정)
		종교시설 신재생에너지 보급사업	(상업)
		주민참여 신재생에너지 보급 지원사업	(상업)
		에너지 협동조합 신재생에너지 보급 지원사업	(상업)
		제2수소타운 조성 및 확대사업	(가정)
		건축물 태양광+ESS 연계 보급사업	(가정, 상업)
	건물 에너지 다이어트	기존 노후 건축물 에너지 절감사업	(가정)
		민간부분 LED 조명 설치 확대사업	(가정, 상업)
		에너지 절약형 LED 간판 교체사업	(상업)
		취약계층 전력효율 향상사업	(가정)
		건물에너지 효율화사업	(가정)
	자원 공생	소규모 빔물이용시설 설치 지원사업	(가정, 상업)

구분	전략	세부시행사업	
정성	건물 에너지 다이어트	기존 노후 건축물 에너지 절감사업	(상업)
		건축물 에너지 관리 시스템 도입사업	(상업)
		에너지 자립형 건물 구축사업	(상업)
		주민주도형 효율개선 지원사업	(상업)
	기반 구축	울산 Solar Map 구축사업	(가정, 상업)
		건축물 에너지 소비량 데이터 구축사업	(가정, 상업)
	생활 속 에너지 절약	고효율 전자기기 구매 유도 및 촉진사업	(가정)
		탄소포인트제 운영사업	(가정, 상업)
		네가와트 시장 진출 지원사업	(상업)
		저탄소 친환경생활 실천운동 추진사업	(가정)
		녹색시민 양성 환경교육 확대사업	(가정, 상업)
		Clean Green 10 시민실천운동 추진사업	(가정, 상업)

자료 : 울산광역시(2018), 울산광역시 온실가스 감축목표 및 로드맵 구축사업

○ 공공·기타부문

[표 2.1-36] 공공·기타부문 세부시행사업

구분	전략	세부시행사업	
정량	신재생에너지 보급 확대	유희시설 및 부지 활용 태양광 보급사업	
		학교 태양광 설치사업	
		공공기관 신재생에너지 지역 지원사업	
		그린캠퍼스 조성사업	
		환경기초시설 에너지자립화 사업	
		건축물 태양광+ESS 연계 보급사업	
		제2수소타운 조성 및 확대사업	
		신재생에너지 하이브리드 단지 조성사업	
	건물 에너지 다이어트	취약계층 전력효율 향상사업	
정성	온실가스 직접관리	공공부문 온실가스 감축사업	
	신재생에너지 보급 확대	부유식 해상풍력발전 단지 조성사업	
		신재생에너지 공급의무화(RPS) 사업	
		캠퍼스 에너지 효율 개선사업	
		건축물 에너지 관리 시스템 도입사업	
		에너지 자립형 건물 구축 시범사업	
		지역에너지 절약사업	
		공공기관 의무설치와 연계한 ESS보급 확대사업	
		건물에너지 효율화사업	
	건물 에너지 다이어트	가상발전소 도입사업	
		지역 신재생에너지 전담기관 설립사업	
		인력양성 지원사업	
	기반 구축	미래에너지 기술개발사업	
	기술개발	신재생에너지산업 혁신클러스터 조성사업	
	자원 공생	발전온배수 활용 열에너지 공급사업	
		동해안 해수열 이용 발전사업	
		석유화학공정 미활용 열택배 시범사업	
		지역난방 보급 시범사업	

자료 : 울산광역시(2018), 울산광역시 온실가스 감축목표 및 로드맵 구축사업

○ 수송(도로)부문

[표 2.1-37] 수송(도로)부문 세부시행사업

구분	전략	세부시행사업
정량	친환경차 보급 확대	친환경차 보급사업
		친환경 대중교통 전환사업
	대중교통 활성화 지원	승용차 요일제 추진사업
		버스·자전거 이용의 날 운영사업
		신교통수단 도입사업
	자전거 이용 활성화	자전거 인프라 개선사업
	보행 활성화	공용자전거 도입사업
		보행인프라 개선사업
정성	친환경차 보급 확대	친환경 운전 안내장치 보급사업
		운행경유자동차 저공해화 추진사업
	저공해 자동차 전환	어린이 통학차량 LPG 전환사업
		자동차 공회전 규제사업
	운전행태	친환경차 충전인프라 구축사업
		전기이륜차 보급사업
	저공해 자동차 전환	농업·건설기계·공항, 항만, 공장내부 운행장비 저공해화 추진사업
		어린이 통학차량 LPG차 전환 지원사업
	운전행태	에코 드라이빙 활성화사업
		친환경 경제운전 체험교육 실시사업
인프라 구축	인프라 구축	교통인프라 확충 및 효율성 강화사업
		광역 간선도로망 확충사업
		교통혼잡 및 외곽지역 교통여건 개선사업

자료 : 울산광역시(2018), 울산광역시 온실가스 감축목표 및 로드맵 구축사업

○ 농축산부문

[표 2.1-38] 농축산부문 세부시행사업

구분	전략	세부시행사업
정량	흡수원 마련	국가산업단지 주변 완충녹지 조성사업
		도시숲 조성사업
		건물옥상 및 주변 녹화사업
		도시공원 조성사업
		조림 및 숲가꾸기 사업
		해중림(바다숲) 조성사업
정성	농업환경개선	환경친화형 영농신기술 보급사업

자료 : 울산광역시(2018), 울산광역시 온실가스 감축목표 및 로드맵 구축사업

○ 폐기물부문

[표 2.1-39] 폐기물부문 세부시행사업

구분	전략	세부시행사업
정량	생활폐기물 감축 및 재활용 확대	생활폐기물 감축 및 재활용 확대사업
		음식물류 폐기물 감량화사업
	하수, 폐수, 분뇨 발생 감축	하수, 폐수, 분뇨 발생 감축사업
	사업장폐기물 발생감축 및 재활용 확대	사업장폐기물 발생감축 및 재활용 확대사업
정성	자원재활용	생활폐기물 스팀에너지화 확대사업
	자원재활용	용연 음식물 자원화 시설 운영사업
		유기성폐기물 바이오가스화시설 운영사업
		슬러지 자원화 시설 설치 및 운영사업

자료 : 울산광역시(2018), 울산광역시 온실가스 감축목표 및 로드맵 구축사업

5) 연차별 온실가스 감축량

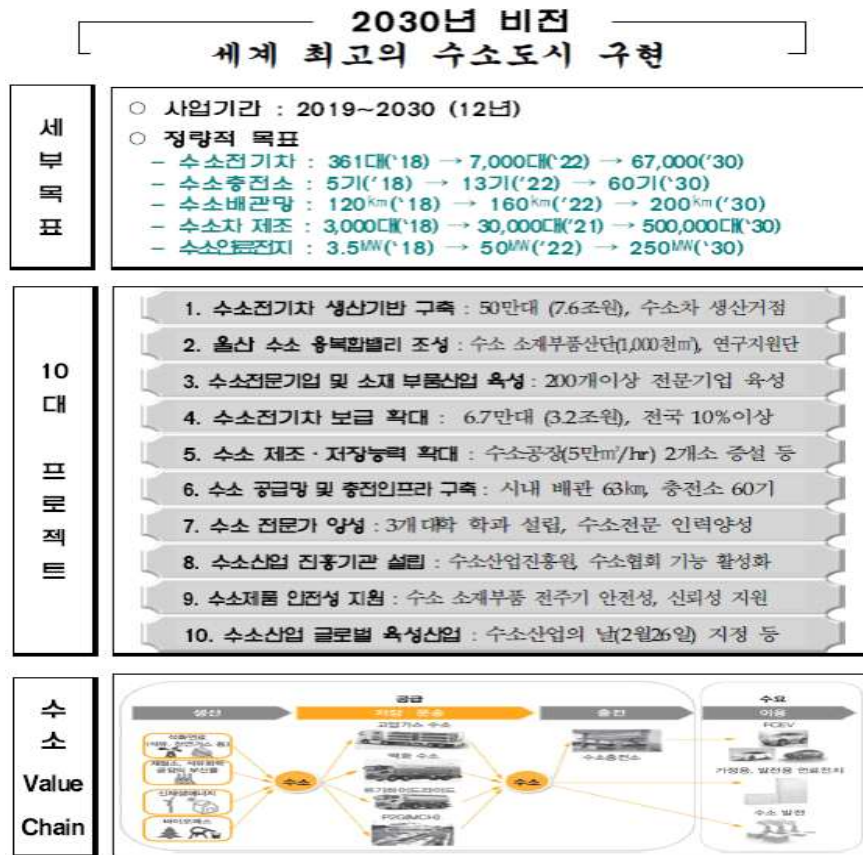
[표 2.1-40] 부문별 온실가스 누적 감축량

구분		관리/비 관리	`19	`20	`21	`22	`23	`24~`30
건물 부문	가정부문	세부사업	4,601	11,682	21,347	33,596	48,429	211,445
		비관리용	77,620	97,047	116,212	135,368	154,447	284,728
	상업부문	세부사업	14,657	35,377	62,158	95,002	133,909	329,983
		비관리용	99,043	125,863	150,964	176,057	201,089	375,253
공공기타부문		세부사업	6,517	18,266	24,472	30,772	42,305	93,753
		비관리용	7,719	9,565	11,416	13,263	15,111	28,149
수송(도로)부문		세부사업	51,390	108,009	167,963	226,093	281,210	692,430
농축산부문		세부사업	2,242	4,484	5,894	7,304	8,715	10,025
폐기물부문		세부사업	41,309	55,859	70,408	101,048	115,597	312,938
총계			305,097	466,152	630,834	818,503	1,000,810	2,338,704

자료 : 울산광역시(2018), 울산광역시 온실가스 감축목표 및 로드맵 구축사업

2.2.5 울산 세계 최고 수소도시 육성전략¹⁵⁾

1) 수소산업 육성 비전



[그림 2.1-25] 울산 수소산업 육성 비전

자료 : 울산광역시(2019), 울산 세계 최고 수소도시 육성전략

2) 수소산업 육성 10대 프로젝트

가) 신성장동력 수소전기차 생산기반 구축

○ 사업기간 : '19 ~ '30 (4년)

○ 사업비 : 7조 6,000억원

○ 사업내용

- 수소경제 연구개발 및 설비 확대
- 수소전기차 생산라인 단계적 확대 발표
 - * 3,000대('18) → 11,000대('20) → 40,000대('22) → 500,000대('30)
 - ** 2030년 500,000대는 수소버스, 수소트럭 등 타 지역 물량 포함
- 수소전기차 관련 부품 생산기업 투자 확대

15) 울산 세계 최고 수소도시 육성전략(울산광역시, 2019) 발췌 정리

나) 울산 수소 융복합밸리 조성 (플래그십 프로젝트)

- 기간/위치 : '19 ~ '30 울산광역시
- 사업비 : 6,200억원 (국비 2,000, 지방비 1,200, 민자 3,000)
- 수행기관 : 한국산업단지공단, 울산도시공사, 지역 혁신기관, 대학 등
- 사업내용

(수소 소재부품 산업단지 조성)

- 규모 : 부지 1,000천㎡ 신규 산업단지를 조성하여 수소밸리로 지정
- 사업비 : 3,000억원(민자 100%)
- 수소 생산, 저장, 이송, 활용 등 수소산업 전주기 전후방 연관 기업 약 100여개 유치

(수소산업 종합연구지원단지 조성)

- 수소밸리 산업단지 내 기업지원시설 및 공동 연구동을 구축하여 산학협력 지구 조성
- 사업비 : 3,200억원 (국비 2,000, 시비 1,200)
- 인프라 : 기업지원혁신센터(1), 기업공동연구동(9), 혁신거점기관(1) 등 11개동

다) 수소전문기업 및 소재부품산업 육성

- 기간/위치 : '19 ~ '30년/ 울산시 관내
- 사업비 : 13,600억원 (국비 770, 시비 180, 민자 12,650)
 - 수소전문기업 200개사 육성 및 창업지원 : 1,000억 원(국비700, 시비150, 민자150)
 - 발전용 수소연료전지 : 12,500억 원(민자)
 - 제2수소타운 조성 : 100억 원(국비 70, 시비 30)
- 수행기관 : 울산테크노파크, 현대자동차
- 사업내용
 - 발전용 연료전지 규모 1.5MW 설치 및 실증 추진
 - 산업단지내 발전용 연료전지 250MW* 규모 설치 *2500MW×50억원=12,500억원
 - 수소전기차용 수소연료전지 부품 공용화를 통한 다양한 사업모델 발굴
 - 제2수소타운 공용주택 연료전지 0.5kW×300대 보급 및 태양광 설치

※ 발전용 연료전지 2030년까지 250MW 규모로 확대

라) 수소전기차 보급 확대

○ 사업기간 : '19 ~ '30년

○ 사업비 : 32,235억원 (국비 3,313, 시비 2,287, 민자 26,635)

○ 사업내용

- 수소전기차(승용차) : 67,000대*
- * 우리시 등록 승용차의 15%, 관용 승용차의 70%(76대) 전환
- 수소버스 : 300대 (등록버스의 40%를 대체)

마) 수소 제조·저장 능력 확대

○ 기간/위치 : '19 ~ '28(10년)

○ 사업비 : 1,000억원*(국비 300, 시비 100, 민자 600)

* 부유식 풍력기반 수전해 수소생산 실증사업 : 200억원, 수소 생산공장 증설 : 300억원

○ 수행기관 : 울산테크노파크, 지역 수소생산 기업

○ 사업내용

【부유식 풍력기반 수전해 수소생산 실증사업】

- 대용량 수전해 기술개발 및 실증
- 신재생에너지 생산 특성에 맞는 수전해방식의 수소생산 기술개발
- 불규칙한 풍력에너지를 수소를 저장수단 활용 방안강구

【수소 생산공장 증설】

- 수요물량 예측 대용량 50,000m³/hr 규모의 공장 증설로 연간 수소차 15만대 운영 → 필요시 수소 모듈화 공장 추가증설
- 공장형 수소생산 사업모델 정립을 통한 전국 거점지역 구축
- 천연가스 기반 수증기 개질법에 의한 수소생산
- 발전용 연료전지 수소 소비에 대비한 수소공장 증설

【수소 비축기지 건설】

- 국내 생산단가 보다 낮은 가격경쟁력의 해외 생산지역 존재시 해외수입 병행, 수소 산업 활성화 유도
- 오일허브 북항 및 남항과 인근산단내 비축기지 건설, 울산지역 공급

바) 수소 공급망 및 충전인프라 구축

○ 기간/위치 : '19 ~ '30년/ 울산시 관내

○ 사업비 : 2,220억원

- 수소충전소 : 1,590억원 (국비 795, 시비 75, 민자 720) *30억원×53기
- 수소배관망 : 630억원**(국비 126, 시비 63, 민자 441) **63km×10억원/km

※ 수소충전소 지역내 12기까지 시비 투입, 이후 민자 투자 중심

○ 수행기관 : 울산테크노파크, 한국수소산업협회, 민간기업(수소)

○ 사업내용

- 수소충전소 53개소 추가 구축 : 시민 충전 불편해소를 위해 지역안배
- 수소배관망 63km 구축
 - 기존 수소충전소, CNG 충전소 등 충전설비 설치가 용이한 곳
 - 향후 수소연료전지 보급, 수소충전소 설치 예상지역

사) 수소 경제선도 전문인력 양성

○ 사업기간 : '19 ~ '23(5년)

○ 사업주관 : 울산대, UNIST, KINGS 등

○ 사업비 : 80억원*(국50, 시20, 민10)

* 수소전문화과 설립 : 30억원, 수소연료전지 연구인력 양성사업 : 50억원

○ 사업내용

【수소전문화과 설립】

- 수소에너지를 이용한 전력생산 및 ESS 연계 인력교육 프로그램 개발 및 운용
- 수소전기차 기술 발전을 설계 및 구현
- 시스템엔지니어링 기법 적용을 통한 수소산업의 생애주기 프로세스 개발
- 3D 프린팅 기법을 이용한 수소 발전용 주요 기자재 공급 방안
- 수소발전과 기존 배전망과의 쌍방향 전력망 구축방법

【수소연료전지 전문인력 양성 사업】

- 수소연료전지 전문R&D인력양성, 세미나 개최
- 수소관련 기관업체 네트워크, 연구회 구성 및 운영
- 미래 자동차 부품 설계 기술 인력 및 전문가 양성

아) 수소산업 진흥기관 설립 및 활성화

【한국수소산업진흥원 설립】

- 사업기간 : '19년 ~ '24년
- 사업비 : 400억원 (국 280, 시 120)
- 사업주관 : 한국수소산업협회, 수소융합얼라이언스
- 사업내용
 - 수소산업진흥원 유치 추진위원회 발족 및 운영
 - 수소경제사회 형성 촉진 관련 중장기 기획 및 성과분석
 - 수소경제사회 형성 관련 각종 조사, 분석 기획 등 정책지원
 - 수소경제사회 형성기반 조성 사업, 수소에너지 관련 연구개발 사업
 - 전문 인력 양성
 - 수소산업 홍보관 기획 및 건립(100억)

【한국수소산업협회 활동 강화】

- 수소생산·저장·유통·소비 등 수소산업의 발전 도모를 위한 역량 강화
 - 수소 충전인프라 확충, 수소산업의 정책제안 및 법령, 제도개선 지원 등
- 글로벌 수소 수급조사 및 수소산업 발전 과제 발굴 추진

자) 수소 종합안전성 지원체계 구축

- 사업기간 : '19 ~ '23(5년)
- 사업비 : 450억원(국비 290, 시비 160)
- 수행기관 : 울산테크노파크, 수소 관련기업 및 연구기관
- 사업내용
 - 수소 종합안전성 지원센터 기획 및 구축
 - 수소부품 폭발 재현 및 안전성 평가 체계구축
 - 초고압에 의한 수소 부품 안전성 평가 시험기반 및 체계구축
 - 수소 자동차의 사고재현 및 안전성 평가 시험기반 및 체계구축
 - 수소 선박의 사고 대응 안전성 확보를 시스템 구축
 - 국제인증 체계 구축을 통한 국가 경쟁력 확보
 - IoT기반 방식전위 측정시스템 설치

차) 수소산업 글로벌 육성사업 추진

○ 사업기간 : '19 ~ 계속

○ 수행기관 : 한국수소산업협회, 울산테크노파크 등

○ 사업내용

- 울산 수소산업의 날 지정 및 행사 개최 : 매년 2월26일*
* 2013년 2월 26일 ‘현대자동차 수소전기차 세계 최초 양산 기념식 “개최
- 수소로드 지정 : 전국최초 수소버스 노선운행(124번 버스 등)
- 글로벌 TOP 수소도시 추진진단 운영 (한국수소산업협회 공동)
- 수소시티 홍보사업 추진 (한국수소산업협회 공동)
- 수소도시 기념 조형물 제작 (도시관문 주요지점)
- 광역 수소 하이웨이 운영 (울산 ~ 경주 ~ 포항)
- 수소전문가 커뮤니티 운영(1,000여명)
- 수소도시 CI 제작

3) 추진주체별 역할 및 시행방안

○ 추진방향

- 세계 4위 화학 산업, 6위 자동차 산업과 연계한 글로벌 톱(TOP) 수소도시 구현 및 수소 신산업 창출
- 국가산단, 울산항만 등 활용 독보적 수소에너지 생산, 저장 시스템 구축
- 기존 내연기관 제조시설의 수소전기차로의 업종전환 촉진
- 세계 최고의 수소배관망, 충전소, 수소전기차, 보급 등을 통해 안전하고 깨끗한 그린 수소시티 구현

[표 2.1-41] 추진주체별 역할 및 시행방안

역할	추진주체	역할 및 시행방안
지원	울산 수소산업 혁신기관 ⇒ 수소 테크노시티 조성 선도	① 울산대, UNIST, 다운연구단지 <ul style="list-style-type: none"> • 울산대 화학공학부, UNIST 에너지공학부 등은 국내 최고의 수소 전문 연구 대학으로써, 수소 전문인력 양성, R&D 사업 공동 추진 • 다운연구단지(울산테크노파크), 대학내 수소 전문기업 창업보육 집중 지원을 통한 수소 신산업 생태계 조성 ② 테크노산업단지 수소전문 및 지원기관 <ul style="list-style-type: none"> • R&D 선도형 산단의 특성을 살려 수소 실증화 산단으로 특화 • 석화단지에서 3km 구축된 수소배관과 실증화센터를 통해 1kW (가정용), 100kW(차량용), 1MW(발전용) 연료전지 개발 및 사업화 • 테크노산단내 연구기관, 일반주택, 기업 등에 수소연료전지 보급 및 마이크로그리드 구축

역할	추진주체	역할 및 시행방안
		<ul style="list-style-type: none"> 추진주관 : 수소 연료전지 실증화센터, 한국에너지기술연구원 <ul style="list-style-type: none"> 울산산학융합원, 한국생산기술연구원, 한국조선해양기자재연구원, 한국화학시험연구원, 울산정보통신연구원 등
		③ 혁신도시 국가 에너지기관 <ul style="list-style-type: none"> 에너지 정책, 보급, 생산 등 에너지 전문 국가기관의 수소산업 집중지원 테크노산단과 같이 수소연료전지 연계형 마이크로 그리드 구축 추진
		④ 수소산업진흥원(신설), 한국수소산업협회 <ul style="list-style-type: none"> 수소산업 육성의 구심점 역할을 할 수 있도록 기관설립 및 운영 적극 지원
		⑤ 에너지융합산단, 장현산단 입주기업 <ul style="list-style-type: none"> 울주군 에너지 융합산단 및 조성중인 중구 장현산단 내 수소 전문기업, 지원기관 입주 및 수소발전 등 수소 연계산업 육성
제조	수소차, 수소선박 등 관련기업 ⇒ 제조능력 확대	<ul style="list-style-type: none"> 디젤 등 내연차량 생산금지에 대비한 완성차, 지역 1, 2차밴드 기업들의 수소차 업종 전환 유도, 수소소재부품 산단 및 종합연구단지 신규조성 추진위치 : 북구 오토밸리 일원 <ul style="list-style-type: none"> 오토밸리(북구) : 수소차 양산, 조선클러스터(동구) : 수소선박 양산 목 표 : 현재 수소차 1,000대 생산 → 50만대 생산 (2030년 이전)
원료	수소 생산기업 ⇒ 전국 공급능력 확충	<ul style="list-style-type: none"> 보다 경제적인 천연가스 개질방식, 수전해에 의한 수소생산기술 개발 풍력발전전력 수소생산 적용, 이산화탄소의 수소전환 기술 상용화추진 추진위치 : 국가산단내 석화, 용연, 여천, 온산단지 <ul style="list-style-type: none"> 목표 (현재) 수소차 50만대분(10만톤)이상 공급가능, 지역생산량 82만톤 (2030) 수소차 100만대분(20만톤), 발전용 연료전지 250MW 가동
보급	수소 충전 기업 ⇒ 수소시티 전역 안정적 공급	<ul style="list-style-type: none"> 수소차 보급 세계 1위 도시 달성을 위한 시내 전역 수소배관망 구축 민관협력 수소 충전소, 수소차, 수소버스, 수소택시 역점 추진 <ul style="list-style-type: none"> 보급목표 : 수소차 361대 (18) ⇒ 67,000대 (30), 수소배관 60km 구축

자료 : 울산광역시(2018), 울산광역시 온실가스 감축목표 및 로드맵 구축사업

2.2.6 울산 원전해체산업 육성 전략¹⁶⁾

1) 추진 배경

- 19.4.17. 제13차 경제활력대책회의에서 경제부총리가 발표한 정부 원전해체 산업 육성전략과 연계하여, 울산이 선제적으로 원전해체 산업 육성 전략을 추진
- 안전성과 신뢰성을 갖춘 원전해체산업 선도도시 구현

16) 울산 원전해체산업 육성전략(울산광역시, 2019) 발췌 정리

2) 울산 원전해체 산업 여건 분석

- (원전해체 연관산업 기반) 울산 인근에 원전 16기, 중·저준위 방폐장이 있으며, 세계적 수준의 원전해체 연관분야 산업기반* 보유

* 2개 국가산업단지, 20여개 일반산업단지에 관련 기업이 밀집, 또한 향후 원전해체 수출산업화 전진기지 역할을 할 수출역량 보유

- (교육·연구기관) 체계적·전문적 인력양성이 가능한 교육기관과 원전해체 기술 융합 및 공동연구를 위한 인프라 보유
- (연구역량 및 경험) 원전해체 연구개발 및 실증화를 위한 역량과 관련경험이 있어 원전해체연구구소와 연계해 시너지 효과 창출 가능
- (입지여건) 원전 밀집 지역의 중심이며, 원전해체 연구기관과 관련기업을 집적화하기에 최적인 에너지융합산단 소재
- (주민 수용성) 원전해체연구소 유치결의·서명운동을 통해 원전해체에 대한 울산 시민의 의지 확인

3) 비전 및 목표



16

[그림 2.1-26] 울산 원전해체산업 육성전략의 비전 및 목표

자료 : 울산광역시(2019), 울산 원전해체산업 육성전략

4) 세부 추진과제

가) 원전해체산업 혁신 클러스터 조성

○ 원전해체 산업 집적화를 위해 원전해체연구소 주변지역을 원전해체산업 특구 및 에너지산업융복합단지로 지정하고 클러스터를 조성

- 정부·한수원과 유기적으로 협업해 원전해체연구소 설립 원할 추진
- 원전해체 교육·연구·지원센터 등을 집적하고 원전해체기업 맞춤형 지원을 제공하여 글로벌 진출 전진 기지로 육성



[그림 2.1-27] 울산 원전해체산업 육성전략의 세부 추진과제1
자료 : 울산광역시(2019), 울산 원전해체산업 육성전략

나) 원전해체 전문기업 육성 및 기업지원사업 지속 추진

○ 원전해체 연관산업 기업 중 강소기업을 발굴하고 해체분야로의 진출을 유도해 원전해체 산업 생태계를 조성

- 울산 TP, 협회, 연구소 등이 협력하여 기업육성 지원 프로그램을 운영하고, 특구·에너지산업융복합단지내 유치로 지원 혜택 제공



[그림 2.1-28] 울산 원전해체산업 육성전략의 세부 추진과제2
자료 : 울산광역시(2019), 울산 원전해체산업 육성전략

다) 원전해체 전문인력 양성

○ 연구개발 고급인력 및 실무인력을 양성하기 위한 프로그램 운영

- KINGS에 원전해체 전문학과·석사과정을 개설하여 연구개발을 위한 전문 고급인력 양성
- 원전해체 산업 진출을 희망하는 기업을 대상으로 재직자 역량 강화를 위한 단기 교육 프로그램 운영

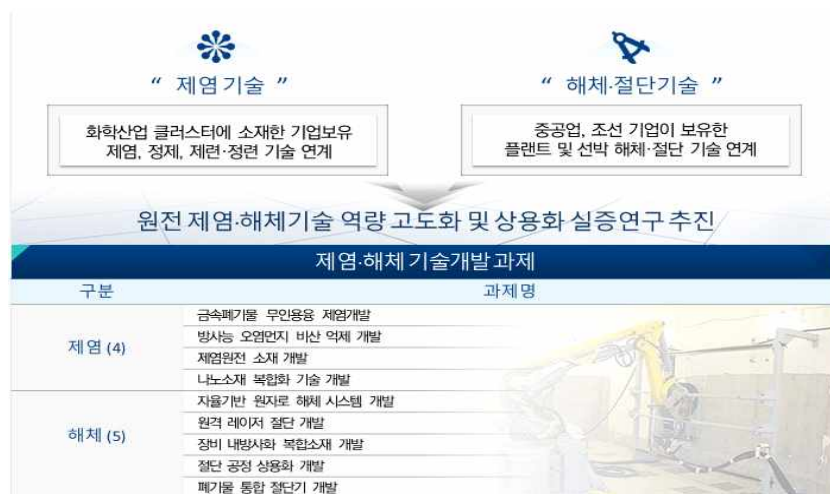


[그림 2.1-29] 울산 원전해체산업 육성전략의 세부 추진과제3
 자료 : 울산광역시(2019), 울산 원전해체산업 육성전략

라) 원전 제염·해체 융복합 기술 개발

○ 울산에 소재한 화학산업 기업, 중공업·조선 기업과 연계하여 제염 및 해체·절단기술을 개발

- 화학산업클러스터 소재기업 보유 제염, 정제, 제련·정련기술 원전해체 제염기술 및 중공업, 조선기업 보유 플랜트 및 선박해체·절단기술을 원전해체·절단기술과 연계



[그림 2.1-30] 울산 원전해체산업 육성전략의 세부 추진과제4
 자료 : 울산광역시(2019), 울산 원전해체산업 육성전략

마) 원전해체 폐기물 처리 및 환경 복원

○ 안전성과 경제성을 확보할 수 있는 폐기물처리 및 환경 복원 기술 개발

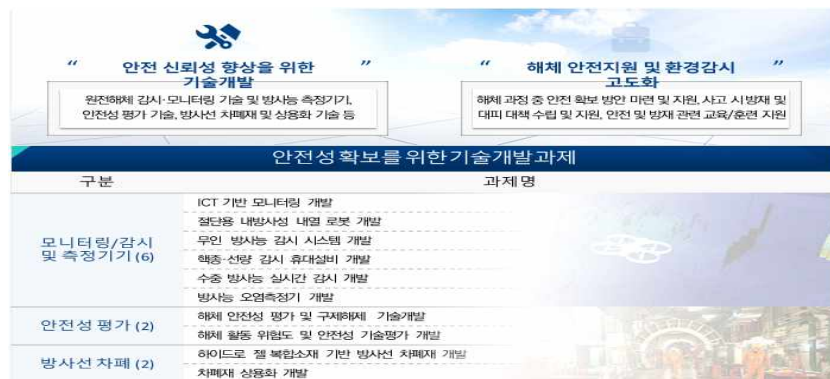
- 폐기물 처분 공간 확보가 어려운 국내 여건을 효율적인 폐기물 처리 기술 개발로 해결하고 해체사업의 경제성 제고
- 울산의 산업단지의 축적된 폐기물 처리·환경복원 경험을 적극 활용



[그림 2.1-31] 울산 원전해체산업 육성전략의 세부 추진과제5
자료 : 울산광역시(2019), 울산 원전해체산업 육성전략

바) 원전해체 시설 안전성 확보

○ 안전한 원전해체 작업이 가능하도록 방사능 오염을 측정·모니터링·차폐 기술 개발



[그림 2.1-32] 울산 원전해체산업 육성전략의 세부 추진과제6
자료 : 울산광역시(2019), 울산 원전해체산업 육성전략

사) 원전해체 소재부품 성능평가 및 신뢰성 인증 강화

○ 원전해체와 관련된 소재·부품·기자재 및 기술에 대한 평가 지원

- 원전해체 장비나 장비의 소재·부품의 물리적 안전성 평가를 지원
- 원전해체 기술 전문 시험·평가 지원

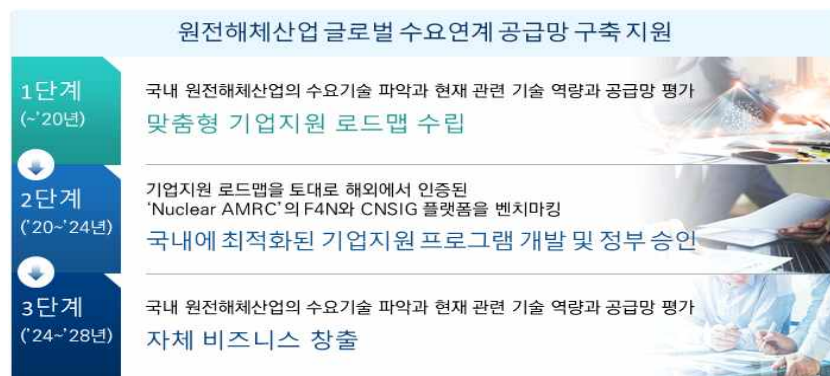


[그림 2.1-33] 울산 원전해체산업 육성전략의 세부 추진과제7
자료 : 울산광역시(2019), 울산 원전해체산업 육성전략

아) 원전해체 글로벌 진출

○ 국내 기업이 글로벌 표준을 충족시킬 수 있도록 해외 우수 연구소와 연계하여 정부가 공인하는 글로벌 기업지원 프로그램 개발

- (1단계) 소수기업 선별 후 국내여건에 맞게 변형시킨 F4N 프로그램 운영
- (2단계) 1단계에서의 프로그램을 운영하며 얻은 자료를 바탕으로 국내에 최적화 된 자체 기업지원 프로그램 개발 및 정부 승인
- (3단계) 자체 기업지원 프로그램을 통해 공인된 기업과 함께 국내 공급망을 구축하여 자체 비즈니스 창출



[그림 2.1-34] 울산 원전해체산업 육성전략의 세부 추진과제8
자료 : 울산광역시(2019), 울산 원전해체산업 육성전략

자) 방사성 이용 및 자원 재순환을 통한 부가가치 증대

○ 원전 폐기물을 산업자원으로 재활용하여 폐기물 절감 및 경제성 제고



[그림 2.1-35] 울산 원전해체산업 육성전략의 세부 추진과제9
자료 : 울산광역시(2019), 울산 원전해체산업 육성전략

차) 원전해체 국·내외 협력 강화 사업 추진

○ 원전해체 산학연 간 협업체계로 기술 개발을 활성화하고, 국제협력 네트워크를 구축하여 해외의 기술과 정보 습득 기회 확대

- 기업 간의 협의체 구성으로 협업 유도 및 현장을 반영한 제도 개선안 도출
- 한국원전해체기술협회 회원사 확대(울산 중심에서 전국 대상으로)
- 해체 경험을 보유한 해외 기관과 협력하여 벤치마킹 및 기술적·인적 교류 강화
- 홍보관, 홍보행사, 홍보물 등을 통해 원전해체 정보제공 및 홍보로 시민인식 제고



[그림 2.1-36] 울산 원전해체산업 육성전략의 세부 추진과제10
자료 : 울산광역시(2019), 울산 원전해체산업 육성전략

5) 향후 추진일정

추진과제	주관기관	일 정						
		'19	'20	'21	'22	'23	'24	'25
1 원전해체산업 혁신 클러스터 조성								
① 원전해체연구소 설립	산업부/지자체/한수원							
② 원전해체산업 특구 지정 및 인프라 구축	산업부/지자체							
2 원전해체 전문기업 육성 및 기업지원사업 지속 추진								
① 강소기업 육성, 생태계 강화	TP/대학/연구소							
② 기업 종합지원센터 구축	TP/대학/연구소							
3 원전해체 전문인력 양성								
① 원전해체 전문학과 설립	대학							
② 전문인력 양성사업 추진	대학/TP							
4 지역산업 연계 원전해체 융복합 기술 개발								
① 제염 기술 개발	기업/대학/연구소							
② 해체 기술 개발	기업/대학/연구소							
5 원전해체 폐기물 처리 및 환경 복원								
① 폐기물처리 기술 개발	기업/대학/연구소							
② 환경복원 기술 개발	기업/대학/연구소							
6 원전해체 시설 안전성 확보								
① 원전해체 모니터링 및 안전성 강화 기술 개발	산업부/지자체/한수원							
② 지역 기반 연계 안전지원 및 환경감시 고도화	산업부/지자체							
7 원전해체 소재부품 성능평가 및 신뢰성 인증 강화								
① 소재부품 물리적 안전성 평가	TP/대학/연구소							
② 원전해체 전문 시험평가	TP/대학/연구소							
8 원전해체 글로벌 진출								
① 글로벌 수요연계 공급망 구축	대학							
9 방사성 이용 및 자원 재순환을 통한 부가가치 증대								
① 탄소 방사성 동위원소의 산업이용 기술 개발	기업/대학/연구소							
② 규제해제 폐기물 재자원화	기업/대학/연구소							
10 원전해체 국내외 협력 강화사업 추진								
① 산학연 네트워크 구축	기업/대학/연구소							
② 국제협력 강화	기업/대학/연구소							
③ 협회 회원사 확대	기업/대학/연구소							
④ 홍보 강화	기업/대학/연구소							

[그림 2.1-37] 울산 원전해체산업 육성전략의 향후 추진일정

자료 : 울산광역시(2019), 울산 원전해체산업 육성전략

2.3 국내외 정책 시사점

- 현 정부는 재생에너지 확대를 통한 깨끗하고 안전한 에너지 믹스로의 전환 정책을 추진 중에 있고 울산시 또한 다양한 재생에너지 보급 확대 정책을 추진 중에 있으므로, 태양광, 풍력 등을 중심으로 하는 재생에너지 보급 계획을 기존 계획과의 정합성을 고려하여 수립할 필요가 있음.
 - 생명·안전·환경에 대한 국민의 요구와 원전의 경제성 논란 및 사회적 갈등 등과 함께 세계적 추세인 에너지 전환이 요구됨에 따라 문재인 정부는 100대 국정과제에 ‘탈원전 정책으로 안전하고 깨끗한 에너지로 전환’을 포함.
 - 정부는 신고리 5·6호기 공론화위원회 후속조치에 따른 원전의 단계적 감축, 재생에너지 확대 등의 내용을 담은 ‘에너지전환(탈원전) 로드맵’을 2017년 10월 수립함.
 - 2017년 12월에는 2030년까지 재생에너지 발전비중 20% 달성을 목표로 하는 ‘재생에너지 3020 이행 계획’과 재생에너지 및 LNG 확대를 우선시하는 ‘제8차 전력수급기본계획(2017~2031)’을 수립함.
 - 특히, 3020 이행계획을 통해 ‘30년 재생에너지 설비용량(누적)’을 63.8GW까지 보급할 계획과 신규 설비용량(48.7GW)의 95% 이상을 태양광(30.8GW)·풍력(16.5GW) 등 청정에너지로 공급할 계획을 제시함.
 - 한편, 울산시는 국가 기조 및 해외 추세에 따라 재생에너지 확대가 요구되면서 2017년 12월 2040년까지의 목표를 담은 ‘친환경 에너지 허브도시 울산’ 비전을 선포함.
 - 2022년, 2030년, 2040년까지 신재생발전량을 2015년(630GWh) 대비 각각 2배, 4배, 7배로 확대하여 석탄화력발전소 1.14기 대체함.
 - 민선7기는 ‘17년 발전량 대비 재생에너지 비율 30% 달성을 통한 3030 에너지 자립도시 실현을 위해 ‘스마트 재생에너지 메카 건설’ 공약을 제시함.
- 민선7기는 다양한 에너지 관련 공약을 제시하였으며, 공약사항은 민선7기가 시정을 운영함에 있어 우선적으로 고려되는 정책이므로 민선7기의 출범과 함께 에너지와 관련된 공약 사항과 연계한 지역에너지계획 수립이 요구됨.
 - LNG병커링 인프라 조성 등 북방경제 협력 중심기지 육성, 200MW급 이상 부유식 해상풍력 발전단지 조성, ‘17년 발전량 대비 재생에너지 비율 30% 달성을 위한 스마트 재생에너지 메카 건설, 전기차·수소차 및 충전소 보급 확대, 지역사회에 산업단지 배열을 활용해 온수를 공급하는 에너지 브릿지 사업, 산업배열 활용 슬러지 에너지화 사업 등의 에너지 관련 공약을 민선7기에서 제시하였음.
- 파리협정 체결 및 발효에 따른 신기후체제의 출범예정에 따라 교토의정서 상에서 감축의무가 없던 우리나라도 자발적 기여를 마련하여 기후변화 대응에 기여하여야하므로, 국가 및 울산광역시에서 수립한 온실가스 감축 로드맵과의 정합성을 고려하여 지역에너지계획을 수립하여야 함.
 - 국가는 국가차원의 중장기 전략과 정책방향을 제시한 「제1차 기후변화대응 기본계획」 및 「2030 국가온실가스감축 기본로드맵」을 수립한 후 정부의 국정과제 반영 및 온실가스 감축목표 이행력 제고를 위해 감축로드맵 수정안을 마련하였음.

- 울산시 또한 국가감축목표와 연계하여 지역별 특성화 감축정책의 추진을 위해 2018년 말 온실가스 로드맵을 수립하였으며, 감축목표 달성을 위한 58개의 정량사업 및 44개의 정성사업을 제시함.
- 수소경제는 에너지원 외 경제·산업 구조의 근본적 변혁을 요구하며, 세계 최고 수준의 활용분야와 우리의 강점을 살린다면 글로벌 수소경제를 선도하고 미래 핵심산업이 될 잠재력과 가능성 충분함.
- '18.8월 '혁신성장 전략투자 방향'에서 '수소경제'를 3대전략 투자 분야로 선정한 이후, 산업부는 관련 로드맵을 준비하고, '수소경제'를 혁신성장의 새로운 성장동력이면서 친환경 에너지의 원동력으로 인식하고 2040년까지 수소경제 활성화를 위한 큰 정책 방향성과 목표 및 추진전략 등을 담은 로드맵을 수립하였음.
- 이에 발맞춰 울산시 또한 '울산 세계 최고 수소도시 육성전략'을 수립하였으며, 울산시에서 수립한 수소도시 육성전략과 정합성을 고려하여 계획을 수립할 필요가 있음.
 - 문재인 대통령 울산 방문시 정부의 수소경제 활성화 로드맵 발표와 '수소경제 연관산업 고용투자 확대 협약'의 후속으로 △세계 수소시장을 선도하기 위한 수소산업 생태계 조성 △수소 대량생산기술 개발 △수소 연료전지와 수소 저장용기의 경쟁력 향상 △수소 모빌리티 개발 및 보급 확대 △혁신기술 및 제품개발에 상호 협력 △울산시와 수소산업 전 분야에서의 협력 강화 등의 내용을 담고 있음.
- 한편, 정부는 원전해체를 원전산업의 미래 먹거리로 육성, 원전산업 생태계의 소주기 경쟁력 기반 구축, 원전지역 신성장동력 창출 및 경제활력 제고 등을 위해 원전해체 산업 육성전략을 수립하였음.
- 울산시 또한 정부 원전해체 산업 육성전략과 연계하여 울산이 선제적으로 원전해체 산업 육성전략을 수립하였으며, 이와 연계한 지역에너지계획 수립이 요구됨.

제2절 국가 에너지기본계획의 목표 및 과제

1. 제3차 에너지기본계획¹⁷⁾

1.1 기본방향 및 배경

1.1.1 개요

- 법적 근거 : 저탄소녹색성장기본법 제41조, 에너지법 제10조제1항
- 계획기간 및 주기 : 20년을 계획기간으로 5년마다 수립 및 시행
- 주요 내용 (저탄소 녹색성장 기본법 제41조 제3항)
 - 1. 국내외 에너지 수요와 공급의 추이 및 전망
 - 2. 에너지의 안정적 확보, 도입·공급 및 관리를 위한 대책
 - 3. 에너지 수요목표, 에너지원 구성, 절약 및 에너지 이용효율 향상
 - 4. 신재생에너지 등 환경·친화적 에너지의 공급·사용을 위한 대책
 - 5. 에너지 안전관리를 위한 대책
 - 6. 기술개발, 전문 인력 양성, 국제협력, 자원개발, 에너지 복지 등
- 관련 계획과의 관계
 - 중·장기 계획인 에너지기본계획은 수립주기가 길어 정책여건변화를 담기 어려우므로, 관련 계획은 수립 당시의 여건을 반영하는 것이 필요함.
 - 관련 계획은 에너지기본계획의 원칙과 방향을 준수하는 범위 내에서 정책여건변화를 반영하여 자율적으로 수립하여야 함.
 - 관련 계획
 - 공급 : 전력, 가스, 신·재생에너지, 집단에너지 등
 - 수요/기타 : 에너지이용합리화, 에너지 기술개발 등

1.1.2 위상과 목적

- 에너지 분야를 총망라하는 종합계획으로 다른 에너지 관련 계획들과 체계적으로 연계하고 거시적인 관점에서 조정함.
- 중·장기 에너지 정책의 기본 철학과 비전을 제시하는 것을 주목적으로 하며, 이의 달성을 위한 목표 및 추진 전략을 제시함.

17) 제3차 에너지기본계획 (산업통상자원부, 2019) 발췌 정리

1.2 목표수요

- 최종에너지 소비는 에너지 소비구조의 혁신을 통해 '40년 최종에너지 소비를 기준수요 전망 대비 18.6% 절감하는 것을 목표로 함.
- '27년 이후부터는 최종에너지 소비 총량을 점차 감축함.

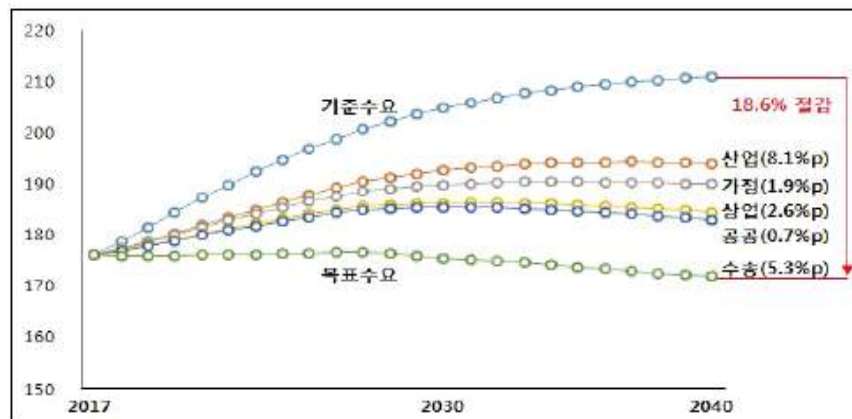
[표 2.2-1] 제3차 에너지기본계획의 목표수요

(단위 : 백만TOE)

구분	'17	'30	'35	'40	연평균증가율(%)		
					'17~'30	'30~'40	'17~'40
기준수요	176.0	204.9	209.0	211.0	1.2	0.3	0.8
목표수요	176.0	175.3	173.0	171.8	0.0	△0.2	△0.1
절감률	-	14.4%	17.2%	18.6%	-	-	-

주1 : 원료용 소비제외, 최종에너지 기준

자료 : 산업통상자원부(2019), 제3차 에너지기본계획



[그림 2.2-1] 최종에너지 감축목표(안)

자료 : 산업통상자원부(2019), 제3차 에너지기본계획

- 최종소비원단위는 '40년까지 '17년 대비 38%를 개선하는 것을 목표로 함.
 - 최종에너지 원단위(TOE/백만원) 목표 : ('17) 0.113 → ('30) 0.082 → ('40) 0.070
- 부문별 감축목표를 살펴보면, 산업 8.1%p, 수송 5.3%p, 상업 2.6%p 순으로 감축 계획임.
 - 산업부문은 배출권거래제 목표관리제*, 중소기업 효율향상 지원 등을 통해 BAU 대비 15% 감축하며, 수송부문은 자동차 연비 향상, 해운·항공 효율향상, 전기·수소차 보급, 대중교통 활성화 등을 통해 BAU 대비 25.4% 감축함.
 - * 배출권거래제 목표관리제 대상업체 에너지소비가 전체 산업부문의 70%('16, 예경연)
 - 가정부문은 고효율기기 보급, 건물에너지효율향상 등으로 BAU 대비 18.8% 감축하며, 상업·공공부

문은 건물 에너지효율 향상, 공급자에너지효율향상의무화제도(EERS) 시행 등을 통해 BAU 대비 각각 22.6%, 18.6% 감축함.

○ 원별 감축목표를 살펴보면, 석유 8.4%p, 전력 5.7%p, 석탄 3.7%p, 도시가스 2.1%p, 열에너지 0.5%p 순으로 절감 기여할 계획임.

- 석유는 도로 교통수단 효율 향상(평균연비 향상 등), 친환경차(전기차·수소차) 보급 확대 등을 통해 BAU 대비 31.1% 감축하며, 석탄은 산업부문 효율향상을 통해 BAU 대비 20% 감축함.
- 도시가스는 건물 에너지성능 향상* 등을 통한 난방용 수요 감축을 통해 BAU 대비 14.6% 감축하며, 신재생**은 자가용 태양광, 가정용·건물용 연료전지 보급 등 분산 에너지원 확산을 통해 BAU 대비 19.9% 증가함.

* 건물에너지설계기준 강화(신축건물), 그린리모델링(기축건물) 등

** 자가 소비를 위해 신재생에너지를 통해 생산된 전력 및 열에너지의 합

- 전력은 산업·상업 부문 수요절감을 통해 BAU 대비 19.6% 감축하며, 열은 건물에너지성능 향상을 통해 BAU 대비 39.1% 감축함.
- 전기차 확산 등에 따라 수송 부문 전력수요는 증가

[표 2.2-2] 제3차 에너지기본계획의 부문별 및 원별 목표수요

(단위 : 백만TOE)

구분	부문별	'17	'30	'40	연평균증가율(%)		
					'17~'30	'30~'40	'17~'40
부문별	산업	87.4 (49.6)	94.7 (54.0)	96.3 (56.1)	0.6	0.2	0.4
	가정	22.2 (12.6)	19.1 (10.9)	17.7 (10.3)	△1.1	△0.7	△1.0
	상업	17.6 (10.0)	18.4 (10.5)	18.5 (10.8)	0.4	0.04	0.2
	공공	6.4 (3.6)	6.8 (3.9)	6.6 (3.8)	0.5	△0.4	0.1
	수송	42.5 (24.2)	36.2 (20.7)	32.7 (19.0)	△1.2	△1.0	△1.1
원별	석탄	33.2 (18.9)	32.3 (18.4)	31.2 (18.2)	△0.2	△0.3	△0.3
	석유	61.4 (34.9)	47.8 (27.3)	39.4 (22.9)	△1.9	△1.9	△1.9
	도시가스	23.7 (13.5)	25.4 (14.5)	26.1 (15.2)	0.5	0.3	0.4
	신재생	11.8 (6.7)	18.8 (10.7)	23.8 (13.9)	3.7	2.4	3.1
	전력	43.7 (24.8)	49.0 (28.0)	49.7 (28.9)	0.9	0.1	0.6
	열에너지	2.3 (1.3)	2.0 (1.1)	1.6 (0.9)	△1.2	△2.0	△1.6

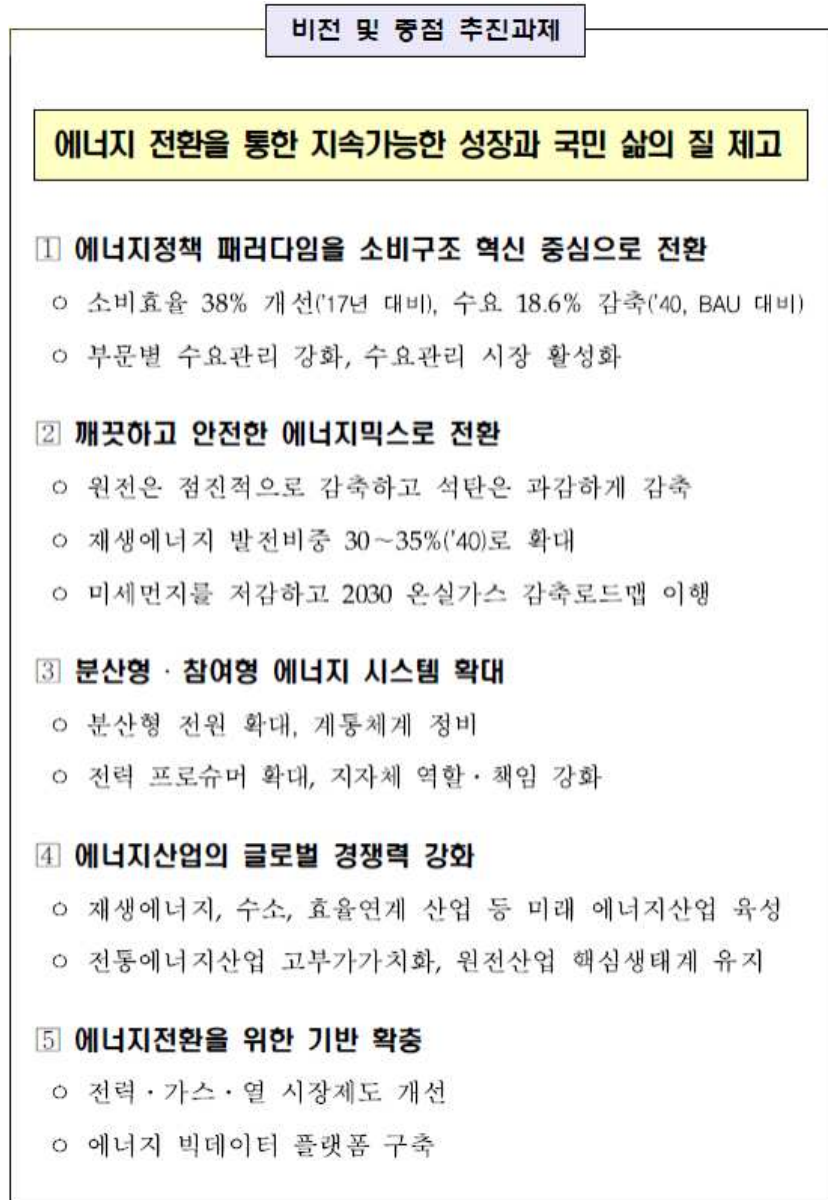
주1 : 원료용 소비제외, 최종에너지 기준

주2 : ()안은 원별 부문별 비중(%)

주3 : 수소는 에너지운반체(energy carrier)로서 최종에너지 믹스에는 미반영

자료 : 산업통상자원부(2019), 제3차 에너지기본계획

1.3 기본방향



[그림 2.2-2] 제3차 에너지기본계획의 비전 및 중점 추진과제
 자료 : 산업통상자원부(2019), 제3차 에너지기본계획

1.4 중점과제

- ‘에너지전환을 통한 지속가능한 성장과 국민 삶의 질 제고’라는 비전 아래 5대 중점 추진과제로 구성됨.

- ① (소비) 산업·수송·건물 등 부문별 수요관리 강화, 가격체계 합리화 등을 통해 '40년 에너지 소비효율 38% 개선, 수요 18.6% 감축 추진
* 최종에너지수요(백만TOE) : ('17) 176.0 → ('40, BAU) 211.0 → ('40, 목표) 171.8
- ② (생산) 재생에너지 비중 확대('40년 30~35%), 원전·석탄발전의 점진적·과감한 감축 등을 통해 깨끗하고 안전한 에너지 믹스로 전환
- ③ (시스템) 재생에너지, 연료전지 등 수요지 인근 분산 전원 비중을 확대하고, 지역·지자체의 역할과 책임 강화
- ④ (산업) 재생에너지·수소·효율연계 등 미래에너지산업을 육성하고 전통에너지산업은 고부가가치화, 원전산업은 핵심생태계 유지
- ⑤ (기반) 에너지전환을 촉진하기 위해 전력·가스·열 시장제도를 개선하고, 신산업 창출을 촉진하기 위해 에너지 빅데이터 플랫폼 구축

1.4.1 중점과제1 : 에너지 소비구조 혁신

- 산업, 건물, 수송 등 부문별 수요관리를 대폭 강화*하고 4차 산업혁명 기술을 활용하여 수요관리 시장을 활성화**함.

* (산업) 다소비사업장 원단위절감 자발적 협약, (건물) 탑-러너이니셔티브 도입 및 형광등 퇴출('28), (수송) 중대형차 연비목표 신규 도입('22) 및 승용차 연비향상 등

** 국민DR 시장 확대, V2G 비즈니스 모델 개발, EMS 사업자 육성 등

- 에너지 가격체계를 지속적으로 합리화*하고, 미활용 열, 가스냉방, LNG 냉열 등 비전력에너지 활용을 확대함.

* (전기) 주택용 계시별 요금제, 녹색요금제, 수요관리형 요금제 등 도입

** (외부비용) 외부비용평가위를 구성하여 정례적으로 평가하여 가격·세제 반영

[표 2.2-4] 중점과제 1의 주요 내용

중점사업	주요 내용
산업·건물·수송 등 부문별 수요관리 강화	<ul style="list-style-type: none"> • 산업·건물·수송 등 부문별 목표에너지원단위 관리제 도입 • 고효율 기기제품 보급뿐만 아니라 시스템 단위에서의 에너지 사용 최적화를 통해 종합적 에너지효율 제고
수요관리 시장 활성화	<ul style="list-style-type: none"> • IoT 등 4차 산업혁명 기술을 에너지저장장치(ESS) 등 에너지기기·설비에 접목하여 수요를 실시간 관리하는 새로운 비즈니스 창출
에너지 가격체계 합리화	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지 가격에 공급원가 및 외부비용 적기 반영 • 에너지원별 부문별 과세체계의 합리적 운영
비전력에너지의 활용 확대	<ul style="list-style-type: none"> • 열 가스 등 비전력 에너지 활용을 확대하여 전환손실을 최소화함으로써 에너지의 효율적 활용 도모가 현행

자료 : 산업통상자원부(2019), 제3차 에너지기본계획

[표 2.2-5] 중점과제 1의 주요과제

중점사업	주요과제	
산업·건물·수송 등 부문별 수요관리 강화	산업부문	<ul style="list-style-type: none"> • (원단위 절감 협약) 에너지 다소비업종 사업장별 원단위를 연간 1% 절감하는 자발적 협약 추진('20~) • (고효율기기 보급) 산업용 저압전동기의 고효율 전동기 교체를 촉진하고 팬·펌프 등 응용기기 최저효율기준 적용 • (공장에너지관리시스템 확대) 에너지사용최적화를 위한 FEMS 확대 • (스마트 에너지 산단 구축) 스마트산단 선도 프로젝트('22년까지 10개 산단) 연계, 에너지 자립 모델 실증 및 산업단지 에너지절감
	건물부문	<ul style="list-style-type: none"> • (기존 건물) 공공·상업용 기존건물 대상 에너지효율 평가체계 도입 • (신축 건물) 모든 신축 건물의 제로에너지화 달성('30)을 위해 「건축물 에너지절약 설계 기준」 단계적 강화 • (조명·가전) 형광등 시장 퇴출(~'28) 및 고효율 가전제품 보급 확대 • (건물에너지관리시스템 확대) 제로에너지건물 의무화 확대와 연계하여 민간 신축건물(1만㎡ 이상) BEMS 설치 확대('25)
	수송부문	<ul style="list-style-type: none"> • (자동차 연비 향상) 중대형차량(버스·트럭) 연비목표를 도입('22)하고 국내 자동차 연비를 선진국 수준으로 견인(~'40) • (친환경차 보급 확대) '40년까지 전기차(PHEV 차량 포함) 830만대, 수소차 290만대(누적 기준) 보급 • (교통시스템 혁신) 주요 간선도로 지능형교통시스템(ITS) 등 대중교통 중심 교통체계를 구축하고 스마트 교통수단 연계
수요관리 시장 활성화	수요관리 비즈니스 발굴 확산	<ul style="list-style-type: none"> • (ESS 연계 비즈니스 확산) ESS 비즈니스 실증을 통해 시장 창출 • (국민DR 시장 확대) 공장·빌딩 등 대규모 사업장 중심의 현행 DR 시장에 소형 상가·가정도 참여하도록 확대 • (전기차를 에너지저장장치로 활용) V2G(Vehicle to Grid) 기술 고도화 실증, VPP 등과 연계한 비즈니스 모델 개발 • (에너지절약전문기업 활성화) EERS·에너지 의무진단 등 효율관리 제도와 연계하여 ESCO(Energy Service Company) 사업기회 확대 • (에너지관리 서비스 사업자 육성) 전문업체 등록제도를 도입하고 사업자 역할을 명시하여 EMS 설치 사후관리를 제도화
	수요관리 시장 기반 강화	<ul style="list-style-type: none"> • (스마트미터 보급 확대) 전국 2,250만호에 원격 검침이 가능한 AMI(Advanced Metering Infrastructure) 설치(~'20) • (전력 빅데이터 플랫폼) 한전의 전력데이터 활용을 활성화하여 민간의 신서비스 시장 및 비즈니스 모델 창출 • (에너지효율향상 의무화제도) 정부가 에너지공급자에게 에너지절감 목표를 부여하고 수요자 대상 효율투자를 의무화하도록 법제화('20~)

중점사업	주요과제	
에너지 가격체계 합리화	전기요금 체계 개편	<ul style="list-style-type: none"> • (합리적 비용 반영) 연료비 등의 원가 변동 요인과 외부비용이 적기에 탄력적으로 반영되는 전기요금 체계 정립 • (수요관리 촉진) 가격 신호를 통한 전력 피크 관리 강화 • (소비자 선택권 확대) 소비자 시장 수요를 반영한 요금체계 설계
	가스·열 요금체계 개선	<ul style="list-style-type: none"> • (가스요금) 소비자 수용성·형평성 제고 방향으로 요금체계 지속 개선 • (열 요금) 지역별 생산원가, 열생산 대체재 가격, 소비자수용성을 감안한 열 요금제 개선 중장기 검토
	에너지 상대가격 조정	<ul style="list-style-type: none"> • (발전용 연료) 환경·안전 관련 외부 비용을 합리적으로 반영 • (수송용 연료) 경유, 휘발유, LPG 등의 외부비용에 대한 객관적 평가를 바탕으로 사회적 합의를 거쳐 합리적 상대가격 체계 구축 • (외부비용평가위원회 구성) 환경비용 등 외부비용을 정례적으로 평가하여 가격 세제에 합리적으로 반영
비전력 에너지의 활용 확대	미활용 열 사용 확대	<ul style="list-style-type: none"> • (국가 열활용 플랫폼 구축) 미활용 열 잠재량, 열 수요정보를 종합한 국가 열지도를 구축 완료(’21)하고 열활용 플랫폼으로 활용 • (지역별 미활용 폐열 연계 지원) 열원 및 수요처 형태·온도, 수요공급패턴, 기존 배관망 인접여부 등에 따라 폐열연계 시범사업 추진 • (제도 정비) 미활용 열에너지의 관리, 활용을 지원하기 위한 법체계 정비, 전담기관 지정 등 열지도 활용체계 구축 • (기술개발·실증) 저온 열수송관 기술개발 및 기술기준 마련, 4세대 지역난방시스템 실증 등 미활용 저온 열 활용 추진
	비전기식 냉방 확대	<ul style="list-style-type: none"> • (가스냉방) 중·장기 보급 확대 방안 마련(’19.下) • (지역냉방) ‘21년까지 제습냉방, 흡수식 냉동기 효율제고, 소규모 건물용 산냉방기술 집중 개발
	LNG 냉열 활용 확대	<ul style="list-style-type: none"> • (수요 창출) 초저온(-162℃) LNG를 기화시키는 과정에서 발생하는 에너지 활용 확대 • (시장 확대) 수소연료전지 사업 연계 비즈니스 창출, 관련 법 개정을 통해 시장 확대 기반 마련

자료 : 산업통상자원부(2019), 제3차 에너지기본계획

1.4.2 중점과제 2 : 깨끗하고 안전한 에너지믹스로 전환

- 깨끗하고 안전한 에너지에 대한 국민적 요구를 최우선으로 고려하여 지속가능한 에너지 믹스를 달성함.
 - 재생에너지는 '40년 발전비중을 30~35%로 확대하고, 향후 수립할 전력수급기본계획 등을 통해 발전 비중 목표를 구체화함.
 - 석탄발전은 과감히 축소하고, 원전은 노후 원전 수명은 연장하지 않고 원전 건설을 신규로 추진하지 않는 방식으로 점진적으로 감축함.
 - 천연가스는 발전용 에너지원으로 활용을 늘리고 수송, 냉방 등으로 수요처를 다변화함.

- 석유는 수송용 에너지 역할을 축소하고 석유화학 원료 활용을 확대하며, 수소는 주요 에너지원으로
서 위상을 새롭게 정립함.
- 원유, 천연가스 등 에너지원 도입선을 지속 다변화하고, 동북아 수퍼그리드 추진
을 위해 공동연구를 실시하고 국내 추진기반을 마련함.
- 지하매설 에너지시설, 원전 등에 대한 안전관리도 대폭 강화함.

[표 2.2-6] 중점과제 2의 주요 내용

중점사업	주요 내용
지속가능한 에너지 믹스 달성	<ul style="list-style-type: none"> • 깨끗하고 안전한 에너지에 대한 국민요구를 최우선으로 고려한 에너지믹스 달성 • 재생에너지는 2040년 발전비중 30-35% 목표로 확대
공급 안정성 제고를 위한 에너지 안보 강화	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지의 안정적 공급을 위해 역내 망 연결, 도입선 다변화 등 글로벌 협력 추진
에너지 안전 관리 강화	<ul style="list-style-type: none"> • 지하매설시설, 발전소, 석유가스 저장시설, 전기시설 등 모든 에너지시설의 안전 관리 대폭 강화

자료 : 산업통상자원부(2019), 제3차 에너지기본계획

[표 2.2-7] 중점과제 2의 주요과제

중점사업	주요과제	
지속가능한 에너지 믹스 달성	재생에너지	<ul style="list-style-type: none"> • '40년 재생에너지 발전비중을 30-35%로 확대
	천연가스	<ul style="list-style-type: none"> • 발전용 에너지원으로서 역할을 확대하고 가정용, 수송용 연료로서의 수요처 다변화
	수소	<ul style="list-style-type: none"> • 수송연료 발전용 활용을 확대하고, 수소경제 활성화 로드맵('19.1.)을 바탕으로 '40년 국내에서 526만톤의 수소 활용
	원자력	<ul style="list-style-type: none"> • 장기간에 걸쳐 원자력 발전의 점진적 감축 및 핵연료 후행주기 문제 해결기반 구축
	석탄	<ul style="list-style-type: none"> • 미세먼지·온실가스 문제 대응을 위해 석탄발전을 과감하게 감축
	석유	<ul style="list-style-type: none"> • 항공 선박용 활용은 증가, 전기 수소차 보급 확대로 수송용 에너지로서의 비중은 축소, 산업용 원료로서 활용 확대
	온실가스 로드맵과 정합성 유지	<ul style="list-style-type: none"> • 지속가능한 에너지믹스 달성을 통해 미세먼지 온실가스를 감축하고, 온실가스 감축 로드맵 수정안('18.7월)을 충실히 이행
	석유 가스 등 도입선 다변화 및 비축 확대	<ul style="list-style-type: none"> • (석유) 도입선을 다변화하고 도입 비용 인하 추진 • (천연가스) 도입 포트폴리오를 개선 • (비축) 광물자원공사 조달청간 비축기능 조정을 통한 금속 비축기능을 체계화하고 비축 광종에 대한 종합 비축계획 수립('19)

중점사업	주요과제	
공급 안정성 제고를 위한 에너지 안보 강화	해외자원개발 추진체계 개선	<ul style="list-style-type: none"> • (동반성장 강화) 공기업은 외형확대를 지양하고 내실화를 기하는 한편, 민간 역량 강화를 지원하여 공기업-민간 동반성장 기반 마련 • (전략적 신규사업 추진) 전략국가와의 협력, 개발자원의 도입 연계, 국내 대륙붕 개발 등 선택과 집중을 통한 신규사업 추진 • (미래대비) 남북관계 개선에 대비한 한반도 자원개발협력 준비, 4차 산업혁명에 대응한 화유금속 확보 및 자원개발기술 선진화
	동북아 천연가스 협력	<ul style="list-style-type: none"> • (LNG) 글로벌 LNG 시장의 투명성 유연성 제고를 위해 주요 수요국인 한중일 간 LNG 협력체계 구축 • (PNG) 가스 도입방식 다변화를 위해 장기적으로 동북아 주요국 간 천연가스 파이프라인 연계 검토
	동북아 수퍼그리드	<ul style="list-style-type: none"> • (남-북-러 노선) 한(한진) -러(로세티 등) 공동연구를 완료(~'20)하고, 향후 여건 조성 시 남-북-러 공동연구도 추진 • (한-중-일 노선) 한-중 선로는 '22년 착공을 목표로 사업 추진 준비, 한-일 선로는 민간 중심 공동조사를 통해 협력 확대 • (국내 연계) 특수목적법인 설립, 전력 수출입 법적 근거 마련 등 추진
	양자 다자 협력체계 강화	<ul style="list-style-type: none"> • (양자 협력) 에너지의 안정적 수급과 미래 에너지산업 육성, 개도국 등 신시장 창출 등을 위한 전략적 협력체계 구축 • (다자 협력) 동북아 역내 국가 간 협력채널을 구축하고 국제기구, 다자 협의체에서 주요 이니셔티브를 주도하여 리더쉽 확보
에너지 안전 관리 강화	지하매설 에너지시설 안전관리 강화	<ul style="list-style-type: none"> • (시설별 전주기 안전관리 대책 수립) 기술기준 연구, 안전관리방안 법제화 등을 통해 전주기 관리 강화 • (투자 확대) 에너지 시설 담당 기관별로 장기사용시설 진단·관리·교체 투자가 적기에 충분히 이루어지도록 지원
	발전소 안전관리 강화	<ul style="list-style-type: none"> • (참여형 관리시스템 구축) 발전사별로 협력업체 근로자, 전문가 등이 참여하는 안전경영위원회 구성 운영 • (위험요소 진단 개선) 발전설비 시설에 대한 전면안전진단 실시 후 안전설비 관련 투자 적극 추진 • (안전 인력 강화) 위험업무에 대해서는 근무인력 및 안전관리 인력 규모의 적정성 검토를 거쳐 인력 충원
	석유 가스 저장시설 및 전기 안전관리	<ul style="list-style-type: none"> • (석유 가스 저장시설) 안전관리체계 개선 및 안전투자 확대 유도 • (고압 LP 도시가스) 가스안전관리 체계 및 생활안전 강화 • (전기) 전기안전관리 체계 개편 및 ESS 안전관리 강화
	원자력 발전소 안전성 강화	<ul style="list-style-type: none"> • (다수기 안전성 정량평가 도입) 동일부지 내 위치한 다수 발전기를 대상으로 한 원전 안전성 평가의 과학성·객관성 강화 • (핵연료주기시설 단계별 허가 도입) 핵연료주기 시설도 원전과 동일하게 단계별 허가(건설→운영허가)를 도입하여 안전성 심층 검사 • (비상계획 실시간 실행력 제고) 사업자의 방사능 재난 발생 대비 비상계획은 가능한 모든 경우를 상정하여 구체화

자료 : 산업통상자원부(2019), 제3차 에너지기본계획

1.4.3 분산형·참여형 에너지시스템 확대

- '17년 12% 수준인 분산전원 발전비중을 '40년까지 30%로 확대하고, 분산전원 확대에 대응하여 계통체계를 정비*함.

* 재생에너지 통합관제시스템 구축, 통합운영발전계획시스템 구축 등

- 전력 프로슈머를 확대*하고 지역·지자체의 역할과 책임을 강화함.

* 자가용 태양광, 가정·건물용 연료전지 보급 확대, 전력중개시장 활성화 등

[표 2.2-8] 중점과제 3의 주요 내용

중점사업	주요 내용
분산형 에너지 공급 시스템 확충	<ul style="list-style-type: none"> • 재생에너지, 집단에너지, 연료전지 등 수요지 인근 분산형 전원 발전량 비중을 '40년 30%로 확대('17년 12%) • 소규모 프로슈머형 분산전원 보급을 확대하여 소비자의 에너지 생산 참여를 촉진하고 계통의 분산전원 수용성 대폭 강화
소통·참여·분권형 거버넌스 구축	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지 정책과정에서 정보공개와 소통을 확대하고 지자체의 책임과 역할을 강화
에너지복지 지원체계 개선	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지복지의 질적수준 제고를 위해 투자 규모·지원대상을 확대하고 지원체계 효율화

자료 : 산업통상자원부(2019), 제3차 에너지기본계획

[표 2.2-9] 중점과제 3의 주요과제

중점사업	주요과제
분산형 에너지 공급 시스템 확충	수요지 인근 분산전원 확대 <ul style="list-style-type: none"> • (발전용 연료전지 수요지 인근 설치 유도) 연료전지 열을 집단에너지 열공급과 연계(열원 내 설치 혹은 사업자간 연계) • (열병합 신규건설·노후설비 개체) 수도권, 지역 대도시에 집단에너지 열병합발전 설 치하고 노후 열병합설비 개체 유도 • (상용자가 관리강화) 발전량 예측, 피크저감을 위한 대형 자가발전 모니터링 시스템을 구축하여 수급을 안정적으로 관리 • (구역전기사업 내실화) 도심 내에서 친환경방식으로 수용가에 직접 전력을 공급하는 구역전기 활성화
	프로슈머형 에너지생산기 반 확대 <ul style="list-style-type: none"> • (자가용 태양광) 공공기관 의무화 확대, 산업단지 지붕 등을 활용한 새로운 사업모델 발굴 등 추진 • (가정·건물용 연료전지) 인센티브를 부여하여 보급 확대 촉진, 지역난방 연계 부지임대 형 사업, 대여사업 등 사업모델 발굴 • (소규모 자가발전) 전력자급률이 낮은 대도시 권역을 중심으로 소규모 자가발전 비율 제고방안을 마련하고 인센티브 검토

중점사업	주요과제	
	분산에너지 친화형 시장제도 마련	<ul style="list-style-type: none"> • (전력중개시장 활성화) 태양광, ESS, V2G 등 다양한 소규모 분산전원을 모아 가상발전소로 참여하는 전력중개시장 활성화 • (통합에너지시장 구축) 중장기적으로 전력과 비전력에너지(가스, 열, 수소)를 연계한 시장을 구축하고 사업자 육성
	분산전원 연계 계통체계 보완	<ul style="list-style-type: none"> • (직류 계통체계 구축) 재생에너지 계통수용률 제고, 전력배전용량 증대 등을 위해 MVDC 적용 마이크로그리드 전력망 구축 • (재생에너지 계통수용성 제고) 신규변전소 적기 건설 접속용량 기준 상향 조정을 통해 재생에너지 계통연결 원활화 • (분산전원 제어관리 강화) 도시 내 가상발전소(VPP), 마이크로그리드 활용 소규모 분산전원과 국가 차원의 재생에너지 관리 체계 마련
	전력계통 유연성 증대	<ul style="list-style-type: none"> • (전력망 관리체계 고도화) 국가 전력망의 안정적, 효율적 운영을 위해 전력망 ICT 인프라 확충 등 국가 전력시스템 고도화 추진 • (통합운영발전계획 시스템 구축) 실시간 전력수요와 재생에너지 변화에 맞추어 발전기의 가동 정지 등의 발전계획을 자동 재수립 • (계통 연계 R&D 추진) 스마트 배전, 전력 저장 기술, 전력계통 안정화 및 효율 개선 등 대규모 전력계통 연계기술 개발 추진 • (계통 통합관리 기관 설립) 중장기적으로 미국의 NERC와 같이 전력망을 통합 관리 감독할 전담기관 설립 추진
소통·참여· 분권형 거버넌스 구축	소통을 통한 갈등의 효과적 예방	<ul style="list-style-type: none"> • (소통 강화) 주요 이해관계자와의 소통을 대폭 강화하여 국민공감대에 기반한 에너지 정책 추진 • (갈등관리 매커니즘 확립) 에너지 분야의 특성이 반영된 전문적이고 실효성 있는 갈등관리 추진
	국민 참여 확대	<ul style="list-style-type: none"> • (정책과정 참여) 에너지 정책 수립과정과 관련 사업 시행과정에서 에너지 수요·공급자로서의 국민 참여 확대 • (사업 참여 확대) 주민참여 이익공유형 프로젝트를 활성화하고, 사업참여가 주민에게 이익이 되는 환경 조성
	지역 지자체 책임 역할 강화	<ul style="list-style-type: none"> • (수급시스템 상 지역 역할 확대) 에너지 수급에 지역 사회 및 지자체의 책임과 역할 확대 • (지역에너지계획 내실화) 국가 계획과의 정합성을 확보하면서 지역별 특성을 반영하도록 계획 수립 지원 • (지역에너지센터 설립) 지역 주도의 에너지정책 실현을 위한 거점으로서 지자체 별 지역 에너지센터 설립
에너지복지 지원체계 개선	에너지복지 내실화	<ul style="list-style-type: none"> • (지원수준 제고) 에너지바우처 지원대상을 소득 분위별로 단계적으로 확대하고 단가도 에너지가격 상승추세를 고려하여 점진적 인상 검토 • (하절기 냉방복지) 하계 에너지복지를 위해 에너지바우처 지원을 하절기로 확대하고, 에너지효율개선 사업도 냉방으로 확장 • (사업통합·조정) 현행 에너지복지 사업간 효율적인 통합·조정 추진 • (적정기술 보급) 저소득층 가구의 에너지 사용 환경에 적합한 신재생에너지를 보급하고 효율개선 신기술을 적용한 복지사업 시행

중점사업	주요과제
지원체계 효율화	<ul style="list-style-type: none"> • (전담기관 기능조정) 전담기관별 고유기능·사업역량 등을 고려하여 에너지비용 및 시설개체 지원사업의 기관간 기능조정 추진 • (복지 DB구축) 기초자치단체별 수급자의 에너지원 사용량 주거형태 등을 파악하고 사회보장정보시스템과 연계한 통합관리체계 구축 • (사업평가 고도화) 에너지복지 사업별 수급자의 에너지비용 절감 및 소비효율 개선 등 실적에 대한 성과평가체계 구축 • (민간 참여확대) 정부지원이 미치지 못하는 복지 사각지대 해소를 위해 민간 기부재원을 활용하는 등 참여복지 활성화

자료 : 산업통상자원부(2019), 제3차 에너지기본계획

1.4.4 에너지산업의 글로벌 경쟁력 강화

○ 재생에너지*, 수소**, 효율연계 산업 등 미래 에너지산업을 육성함.

* (재생에너지) 탄소인증제 도입, REC 경쟁입찰 전환, 윈스톱 지원시스템 구축 등

** (수소) 수소차 290만대·연료전지 10.1GW 보급('40), 그린수소 등 생산방식 다양화

○ 석유·가스·원전 등 전통에너지산업의 고부가가치화로 경쟁력을 제고함.

* (석유) 고부가가치산물 생산 등 신규사업 확대, 석유 유통망 활용도 제고 등

(가스) LNG 병커링, LNG 화물차 등 수송용 수요 확대를 위한 제도정비 및 인프라 구축

(원전) 산업·인력의 핵심 생태계를 유지하고 후행주기·미래 유망분야 육성

[표 2.2-10] 중점과제 4의 주요 내용

중점사업	주요 내용
재생에너지산업 경쟁력 강화	<ul style="list-style-type: none"> • 「재생에너지 3020 이행계획(17.12)」에 따른 투자확대를 계기로 재생에너지 산업을 미래 성장동력으로 육성
수소경제 구현을 위한 수소산업 육성	<ul style="list-style-type: none"> • 수소를 중요한 에너지원으로 활용하여, 산업혁신과 온실가스 감축을 위한 새로운 모멘텀 확보
효율 연계산업 육성	<ul style="list-style-type: none"> • 고효율기자재 및 공장·건물 등 대상으로 한 에너지솔루션서비스 산업 육성을 통해 에너지 소비구조 혁신을 뒷받침
원전 산업 핵심 생태계 유지	<ul style="list-style-type: none"> • 원전의 장기적 안전운영을 위한 핵심 생태계 유지 지원 • 원전해체(22.5조원 이상), 사용후핵연료 관리(60조원 이상) 등 대체산업 육성
석유 가스 등 전통에너지산업 경쟁력 강화	<ul style="list-style-type: none"> • 공정 고도화, 새로운 비즈니스 모델 발굴 등을 통해 석유, 가스 등 전통에너지산업의 고부가가치화 추진

자료 : 산업통상자원부(2019), 제3차 에너지기본계획

[표 2.2-11] 중점과제 4의 주요과제

중점사업	주요과제	
재생에너지산업 경쟁력 강화	제품효율·품질 기반으로 시장경쟁구도 전환	<ul style="list-style-type: none"> • (친환경화) REC 제도 개편 등을 통해 재생에너지 관련 제품 및 산업 전반의 환경성 강화 • (고품질화) 태양광 모듈 최저효율제 신설 및 사후관리 강화 추진 • (시장육성) 융복합 신기술 제품 및 관련 서비스 시장 육성
	시장·기술·기업체질 등 산업생태계 경쟁력 보강	<ul style="list-style-type: none"> • (내수시장의 안정적 확대) 내수시장의 안정적 확대를 통해 재생에너지 투자 확대의 모멘텀을 지속적으로 유지 • (기술고도화) 민간주도 R&D 로드맵 수립('19.下) 추진 • (기업체질 개선) 글로벌 경쟁이 가능하도록 기업들의 구조 혁신 지원 • (혁신 거점화) 산업기반이 있거나 대규모사업이 예정된 5개 권역에 연구·기반 시설 등 인프라를 보강하여 재생에너지 혁신 거점 조성
	해외진출 촉진	<ul style="list-style-type: none"> • (전략시장별 진출지원) 주요국가별 시장 규모, 성장 가능성 등을 분석하여 특성에 맞는 진출 전략과 지원방안 마련 • (수출 활력제고) 수출금융 우대(금리 1%p 차감), 해외프로젝트 수주시 보험요율 인하(최대 10%), 발전사 제조기업간 해외동반진출 활성화
수소경제 구현을 위한 수소산업 육성	세계 최고수준의 수소활용 환경 조성	<ul style="list-style-type: none"> • (모빌리티 활용) 수소차, 수소충전소 및 기타 수소 모빌리티 확대 • (에너지 활용) 연료전지 등 친환경·분산형 수소 에너지 활용 확산
	안정적이고 보편적인 수소공급 시스템 확충	<ul style="list-style-type: none"> • (생산방식 다양화) 수소 생산방식을 다양화하고 그린 수소(CO₂ free) 확대 • (유통체계 확립) 안정적이고 경제성 있는 수소유통체계 확립
	수소경제 선도를 위한 생태계 조성	<ul style="list-style-type: none"> • (기술 경쟁력 제고) 관계부처 공동으로 기술개발 로드맵 수립·추진 • (기반 구축) 수소경제 활성화 지원 수소경제법(가칭) 제정, 수소경제 추진위원회(위원장: 국무총리) 및 범부처 추진단 구성·운영 • (중소·중견 육성) 소재·부품 협력업체 등에 R&D·인력, 설비투자 및 운영 자금, 대·중소 상생협력 프로그램 등 다양한 지원 제공 • (글로벌 협력 확대) 민·관 글로벌 수소경제 협력 네트워크 구축, 해외수소 생산거점 구축 협력 강화, 국제 기술협력 확대 등 추진
	수소경제 전주기 안전관리 체계 확립	<ul style="list-style-type: none"> • (법 제정) 천연가스 수준의 안전성을 확보할 수 있도록 수소산업 안전관리에 대한 법적 근거 마련('19) • (안전기준 강화) 수소충전소, 부품, 시스템 등의 국내 안전기준을 국제기준에 맞게 제·개정 • (인식 제고) '수소안전 가이드북' 배포, '수소의 날' 지정, '수소안전 체험관' 등을 통해 수소 안전 관련 대국민 인식 제고

중점사업	주요과제	
효율 연계산업 육성	기자재 산업	<ul style="list-style-type: none"> • (기술개발) 차세대(IE4) 전동기, 초절전형 스마트조명, 스마트융복합 패키지 외장재 등 기술개발(~23년) • (보급사업) 대규모 리빙 랩(Living Lab) 구축, 해외 가스인프라(공급·배관 등) 구축사업 연계 등 기자재 특성을 고려한 맞춤형 보급 추진
	솔루션 산업	<ul style="list-style-type: none"> • (기술개발) 공장시스템 통합관리, 분산자원 거래플랫폼 등 에너지솔루션산업 기반 조성을 위한 특화 기술개발(~26) • (제도개선) EMS 서비스 사업자 등록제도(20)·건물 에너지효율평가제도(22) 도입 추진
원전 산업 핵심 생태계 유지	원전 생태계 유지	<ul style="list-style-type: none"> • (일감 확보) 수출지원과 안전투자를 통한 일감확보를 지원함으로써 원전산업의 연착륙 지원 • (원전 산업·인력 유지) 원전의 안전 운영을 위한 산업 인력의 핵심 생태계 유지 지원
	유망분야 육성 및 산업구조 전환	<ul style="list-style-type: none"> • (후행주기 및 유망분야 육성) 대체시장 창출을 위한 원자력 분야 신산업 육성 추진 • (산업구조 전환) 산업구조 전환 촉진을 위한 제도적 지원 추진
석유 가스 등 전통에너지산 업 경쟁력 강화	석유	<ul style="list-style-type: none"> • (신규사업 확대) 수소경제 대비 수소 생산·공급능력 확충, 고부가 부산물 생산 등 석유 원료를 활용한 다양한 신규사업 확산 • (새로운 비즈니스 확산) 4차 산업혁명에 대응하여 석유산업 전 공정의 융·복합 비즈니스 발굴 및 확산 지원
	천연가스	<ul style="list-style-type: none"> • (보급인프라 확대) 수송 연료 활용, 도시가스 확대 인프라 구축 • (설비최적화) 빅데이터와 AI 기술을 접목한 상태기반정비 시스템, 지능형 설비운영 시스템 구축
	LPG	<ul style="list-style-type: none"> • (유통구조 효율화) 충전·판매업 대형화, 소형 복합용기 유통체계 다변화 및 IoT 기술을 활용한 유통비용 절감 지원 • (보급 인프라 확대) 충전소, 배관망 구축 등 인프라 확대 추진
	석탄	<ul style="list-style-type: none"> • (수급관리) 석탄 연탄 가격을 점진적으로 현실화하여 시장중심의 수급체제로 유도하고, 중장기적으로 석탄공사 자율경영 기반 마련 • (광해방지) 국민 건강 안전을 최우선으로 오염원 확산을 차단하고 복합광해(수질 토양 지반침하 등) 중심으로 복원

자료 : 산업통상자원부(2019), 제3차 에너지기본계획

1.4.5 에너지전환을 위한 기반 확충

- 에너지전환의 이행을 위해 전력·가스·열 시장제도를 개선*하고 에너지 기술개발 및 인력양성, 빅데이터 플랫폼 구축을 추진함.

* (전력) 실시간·보조서비스 운영체계 정비, 친환경 전원 용량요금 차등보상 강화 등
(가스) 가스 직수입제도 보완 및 개별요금제 도입, (열) 지역간 열연계 인센티브 등

[표 2.2-12] 중점과제 5의 주요 내용

중점사업	주요 내용
에너지 시장제도 개선	<ul style="list-style-type: none"> 에너지전환을 뒷받침하기 위한 전력·가스·열 시장제도 개선
에너지 기술개발 및 인력양성	<ul style="list-style-type: none"> 대형 R&D, 실증사업을 확대하고 R&D 참여주체를 다변화 에너지기술간, 에너지산업-타산업간 융합 인력양성에 초점
에너지 데이터 플랫폼 구축	<ul style="list-style-type: none"> 에너지전환정책의 이행·평가·개선, 에너지산업 육성을 지원할 수 있도록 에너지 통계 내실화 전력, 도시가스 등 에너지원을 포괄하는 빅데이터 플랫폼 구축

자료 : 산업통상자원부(2019), 제3차 에너지기본계획

[표 2.2-13] 중점과제 5의 주요과제

중점사업	주요과제	
에너지 시장제도 개선	전력시장	<ul style="list-style-type: none"> (경쟁여건 조성) 전력시장의 효율성 제고를 위해 전력시장의 실효적 경쟁 여건 조성 (안정성 제고) 실시간 시장, 보조서비스 운영 체제 정비 (가격 신호 강화) 깨끗하고 안전한 에너지 유통이 촉진되도록 제도 설계 (스마트그리드 체험단지) 새로운 사업모델 실증·확산
	가스 열시장	<ul style="list-style-type: none"> (가스 직수입 제도 개선) 국내 가스시장의 효율성 및 공정성 제고를 위해 현행 제도의 틀 내에서 직수입 제도 개선·보완 추진 (지역간 열시장 연계) 고효율 열원 활용률을 제고하기 위해 지역별 분리된 열공급 시장을 서로 연계하여 지역간 열거래 활성화
에너지 기술개발 및 인력양성	기술개발	<ul style="list-style-type: none"> (대형R&D·실증연구 확대) 사업화 성과 제고를 위해 대형 R&D 프로젝트 기획을 강화하고 실증연구 투자비중도 확대 (핵심분야 집중투자) 에너지전환의 기술기반 마련, 에너지산업의 시장경쟁력 제고 및 신서비스 시장창출을 위한 집중투자 추진 (융복합 연구 확대) 정부·공기업 간 R&D 협력을 확대하고, 빅데이터·AI·IoT 기술의 접목을 위해 민간기업(ICT 비에너지) R&D 참여 유도
	인력양성	<ul style="list-style-type: none"> (융합인력 양성) 기존의 학과중심 인력양성을 축소하고, 에너지 기술 부문간, 에너지산업-타 산업간 융합을 촉진하는 인력양성 (산학협력 강화) 기업의 수요를 반영한 산학협력 프로젝트를 수행하고 참여기업은 기술적 애로사항 해소와 함께 연구역량을 제고 (글로벌 네트워크 구축) 세계최고기술 수준의 대학 연구실(Lab)을 육성하고, 해외 대학 연구 기관에 인재를 파견하여 공동연구를 수행
에너지 데이터 플랫폼 구축	에너지 정보통계	<ul style="list-style-type: none"> (에너지밸런스를 국제수준으로 개편) 에너지원 분류 및 에너지 수급 흐름을 세분화 (에너지 수요관리 통계DB 구축) 공급에 비해 상대적으로 부족했던 소비통계 보완
	빅데이터 플랫폼	<ul style="list-style-type: none"> (에너지 빅데이터 플랫폼 구축) 에너지 공급·수요·기술정보를 통합·운영·제공

자료 : 산업통상자원부(2019), 제3차 에너지기본계획

2. 시사점

- 첫 번째 중점과제로 부문별 수요관리 강화, 가격체계 합리화 등을 통해 2040년 에너지 소비효율 38% 개선, 수요 18.6% 감축을 추진하는 에너지 소비구조 혁신을 제시하고 있음.
 - 울산광역시의 2017년 최종에너지 소비량은 28,462천TOE로 전년(27,133천TOE) 대비 4.9% 증가하였으며, 특히 산업부문의 소비량이 24,887천TOE로 약 87%로 나타나 산업부문의 에너지 소비 압도적으로 높게 나타남.
 - 산업부문의 에너지 소비량이 증가하고 압도적으로 높은 울산시의 특성과 에너지 소비구조 혁신 중심으로 에너지정책 패러다임을 전환하는 국가의 정책 특성을 고려하여 산업부문의 에너지 소비구조 혁신 사업의 추진이 요구됨.
 - 산업부문의 경우 지자체 수준에서 대책을 마련하기는 매우 어려우므로 중앙정부의 계획 및 사업과 연동하여 사업을 추진하는 것이 매우 필요함.
- 국가에너지 정책의 주요 방향을 고려하여 에너지 소비 절감 관련 정책이나 사업들을 우선적으로 지역에너지 계획에 포함하고 이를 추진하는 것이 요구됨.
 - 이때 에너지 기본계획에서 제시하고 있는 주요과제 중 지자체 수준에서 추진할 수 있는 주요과제는 울산시에서 지역에너지 계획에 반영하여 추진하는 것이 요구되며, 주요과제는 다음과 같음.
 - 산업·건물·수송 등 부문별 수요관리 강화
 - ✓ (산업부문) 원단위 절감 협약, 공장에너지관리시스템 확대, 스마트 에너지 산단 구축
 - ✓ (건물부문) 형광등 시장 퇴출, 고효율 가전제품 보급 확대, 건물에너지관리시스템 확대
 - ✓ (수송부문) 친환경차 보급 확대, 비도로 수송부문 에너지효율향상
 - 수요관리 시장 활성화
 - ✓ (수요관리 비즈니스 발굴·확산) ESS 연계 비즈니스, 국민DR 시장
 - ✓ (수요관리 시장 기반 강화) 스마트미터 보급
 - 비전력 에너지의 활용 확대
 - ✓ (미활용 열 사용 확대) 지역별 미활용 폐열 연계
 - ✓ (비전기식 냉방 확대) 가스냉방 보급, 지역냉방 보급
 - ✓ (LNG 냉열 활용 확대) LNG 벙커링 연계 관련 사업
- 두 번째 중점과제는 재생에너지 비중 확대, 원전·석탄발전의 점진적·과감한 감축 등을 통한 깨끗하고 안전한 에너지 믹스로 전환임.
 - 국가는 재생에너지 3020 이행계획을 통해 2030년 재생에너지 발전비중 20% 달성을 목표로 제시하였으나, 이번 제3차 에너지기본계획을 통해 재생에너지 발전비중을 2040년 기준 30~35% 달성을 목표로 제시하였음.
 - 재생에너지 보급 확대를 위한 다양한 후속 정책을 발표하고 추진 중에 있음.
 - 한편, 울산광역시는 민선7기 공약사항으로 3030 에너지 자립도시 조성 등을 포함하는 스마트 재생에

- 너지 메카 건설, 부유식 해상풍력 발전단지 조성 등 재생에너지 비중 확대를 위한 정책을 추진 중에 있음.
- 이에 국가 및 울산시의 재생에너지 비중 확대목표 달성을 위해 지속적인 관련 사업의 추진이 요구되며, 또한 원전·석탄발전의 감축과 관련한 에너지 안보 및 안전관리와 관련된 사업의 추진이 필요함.
 - 지자체에서 추진 가능한 주요과제는 다음과 같음.
 - 지속가능한 에너지 믹스 달성
 - ✓ (재생에너지) 태양광, 해상풍력 등 재생에너지 보급
 - ✓ (천연가스) 건축물 가스냉방 활성화, 친환경 수송 연료로 활용
 - ✓ (수소) 수송연료·발전용 활용
 - ✓ (원자력) 핵연료 후행주기 문제 해결기반 구축
 - ✓ (석유) 전기·수소차 보급 확대로 수송용 에너지로 비중 축소
 - ✓ (온실가스 로드맵과 정합성 유지) 온실가스 감축로드맵 이행
 - 공급 안정성 제고를 위한 에너지 안보 강화
 - ✓ (동북아 천연가스 협력) LNG 협력체계 구축
 - 에너지 안전 관리 강화
 - ✓ (지하매설 에너지시설 안전관리 강화) 열수송관, 가스배관, 송유관, 전력구·지중선 관리
 - ✓ (석유 가스 저장시설 및 전기 안전관리) 고압·LP·도시가스 등 가스 안전 강화
 - 세 번째 중점과제로 수요지 인근 분산전원 비중 확대, 지역·지자체의 역할·책임 강화 등을 통한 분산형·참여형 에너지시스템 확대를 제시하고 있음.
 - 국가는 수요지 인근 분산형전원 발전 비중을 2040년 30%로 확대하고, 에너지 정책의 추진에 있어 지자체 및 국민의 참여·역할을 확대하고자 다양한 정책을 제안·추진·계획 중임.
 - 울산광역시 또한 가상발전소 도입, 마이크로그리드 실증사업, 산업단지 옥상 태양광 보급, 지역에너지 전담기관 설립 등 국가 정책과 연계하여 분산형·참여형 에너지시스템 확대를 위한 다양한 정책·사업 등을 추진 및 계획 중에 있음.
 - 분산전원 비중을 확대하고 울산시 및 시민의 참여 및 역할 제고를 위한 정책·사업 등을 지역에너지 계획에 포함하여 추진하는 것이 요구됨.
 - 지자체에서 추진 가능한 주요과제는 다음과 같음.
 - 분산형 에너지 공급 시스템 확충
 - ✓ (수요지 인근 분산전원 확대) 열병합 건설
 - ✓ (프로슈머형 에너지생산기반 확대) 산업단지 지붕 등 자가용 태양광 보급, 가정·건물용 연료전기 보급, 소규모 자가발전 보급
 - ✓ (분산에너지 친화형 시장제도 마련) 가상발전소 도입
 - ✓ (분산전원 연계 계통체계 보완) 가상발전소, 마이크로그리드 활용 소규모 분산전원 관리

- 소통 · 참여 · 분권형 거버넌스 구축
 - ✓ (소통을 통한 갈등의 효과적 예방) 대화협의체 구성, 선진국 소통·갈등예방 프로세스 도입, 갈등관리 메커니즘 확립
 - ✓ (국민 참여 확대) 주민참여 이익공유형 프로젝트 활성화
 - ✓ (지역 지자체 책임 역할 강화) 지역에너지센터 설립
 - 에너지복지 지원체계 개선
 - ✓ (에너지복지 내실화) 하절기 냉방복지, 적정기술 보급
 - ✓ (지원체계 효율화) 복지 DB구축, 민간 기부재원 활용
- 네 번째 중점과제는 미래에너지산업의 육성, 전통에너지산업의 고부가가치화, 원전사업의 핵심생태계 유지하는 에너지산업의 글로벌 경쟁력 강화이며, 국가의 정책 방향에 발맞춰 울산시에서 추진 가능한 정책·사업 등을 지역에너지계획에 포함하여 추진하는 것이 필요함.
- 정부는 수소경제 활성화 로드맵, 원전해체 산업 육성 전략 등 미래에너지산업의 육성을 위한 다양한 정책을 수립하였으며, 이에 발맞춰 울산시 또한 올해 울산 세계 최고 수소도시 육성전략, 울산 원전 해체산업 육성전략을 수립하였음.
 - 지자체에서 추진 가능한 주요과제는 다음과 같음.
 - 재생에너지산업 경쟁력 강화
 - ✓ (시장·기술·기업체질 등 산업생태계 경쟁력 보강) 노후설비의 고효율설비로 교체 유도, RE 100 이행기반 마련
 - 수소경제 구현을 위한 수소산업 육성
 - ✓ (세계 최고수준의 수소활용 환경 조성) 수소 모빌리티 확대, 친환경·분산형 수소 에너지 활용
 - ✓ (안정적이고 보편적인 수소공급 시스템 확충) 수소 생산방식 다양화, 수소유통체계 확립
 - ✓ (수소경제 선도를 위한 생태계 조성) 수소경제 추진위원회 및 범부처 추진단 구성·운영, 중소·중견 육성, 글로벌 협력 확대
 - ✓ (수소경제 전주기 안전관리 체계 확립) 수소 안전 관련 대국민 인식 제고
 - 효율 연계산업 육성
 - ✓ (기자재 산업) 기자재 특성을 고려한 맞춤형 보급
 - 원전 산업 핵심 생태계 유지
 - ✓ (유망분야 육성 및 산업구조 전환) 국내 해체산업 생태계 기반 조성
 - 석유 가스 등 전통에너지산업 경쟁력 강화
 - ✓ (석유) 석유원료를 활용한 다양한 신규사업 확산
 - ✓ (천연가스) 수송 연료 활용, 도시가스 확대 인프라 구축
 - ✓ (LPG) 인프라 확대
- 다섯 번째 중점과제는 전력·가스·열 시장제도 개선, 에너지 빅데이터 플랫폼 구축 등 에너지전환을 위한 기반 구축이며, 국가의 정책 방향에 발맞춰 울산시에서 추진 가능한 정책·사업 등을 지역에너지계획에 담아 추진하는 것이 필요함.

- 지자체에서 추진 가능한 주요과제는 다음과 같음.
 - 에너지 시장제도 개선
 - ✓ (전력시장) 스마트그리드 체험단지
 - 에너지 기술개발 및 인력양성
 - ✓ (기술개발) 대형R&D 및 실증연구 확대, 핵심분야 집중투자(수소에너지, 지능형 전력시스템, 에너지안전 분야 관련)
 - ✓ (인력양성) 융합인력 양성, 산학협력 강화

03

지역특성 및 에너지 수급 분석





제3장 지역특성 및 에너지 수급 분석

제1절 자연, 사회, 환경 및 지역경제 특징

1. 자연환경 특성¹⁸⁾¹⁹⁾

1.1 지정학적 위치 및 총면적

- 울산광역시는 한반도의 동남단, 태백산맥의 남단에 위치하며, 서쪽으로는 가지산·신불산 등 해발 1,000m가 넘는 이른바 영남 알프스와 가지산 쌀바위, 백운산, 탑골샘 등에서 발원한 태화강이 동해와 접하는 울산만 사이에 자리 잡고 있음.
 - 동서간 거리는 44.03km, 남북간 거리는 43.18km이며, 남쪽으로 부산이 64km, 북쪽으로 경주가 39km, 대구 80km, 서쪽으로 양산이 46km 떨어져 있고 일본과는 대한해협을 넘어 불과 160km의 거리에 위치해 있음.
- 미국의 로스엔젤레스, 이란의 테헤란 등과 거의 같은 위도 상에 자리 잡고 있으며, 세계표준시보다 약 9시간 빠른 지역임.

[표 3.1-1] 울산의 위치

소재지	단	경도와 위도의 극점		연장거리
		지명	극점	
울산광역시 남구 중앙로 201	동단	북구 당사동 265-2	동경 129도 27분 47초	동서간
	서단	울주군 상북면 이천리 산143-2	동경 128도 58분 14초	44.03km
	남단	울주군 서생면 신암리 산374-3	북위 35도 19분 36초	남북간
	북단	울주군 두서면 북안리 산109-1	북위 35도 43분 19초	43.18km

자료 : 울산광역시 (2018), 2018년 울산통계연보

- 2018년 기준으로 울산광역시의 총 면적은 1,061.4km²로서 특별시·광역시로서는 전국에서 제일 넓은 면적이며, 이는 전국면적 (100,377.7km²)의 1.06%에 달함.

18) 2019년 시정백서 (울산광역시, 2019) 발췌 정리

19) 2018년 울산통계연보 (울산광역시, 2018) 발췌 정리

- 울주군이 757.33km²로 전체면적의 71.4%를 차지하여 가장 넓은 면적을 보였으며, 동구가 전체면적의 3.4%인 36.04km²로 가장 적은 면적을 보이고 있음.

[표 3.1-2] 울산의 총면적과 5개 구·군 면적 및 비율

구 분	총 면적	중 구	남 구	동 구	북 구	울주군
면적(km ²)	1,061.4	37.0	73.5	36.0	157.3	757.6
비율(%)	100.0	3.5	6.9	3.4	14.8	71.4

자료 : 울산광역시 (2019), 시정기본통계현황 (2018.12.31.기준)

1.2 지형

- 울산의 지형은 크게 남북산악축에 의한 동부산지 · 중부산지 · 서부산지와 산지사이의 평야 및 구릉지로 구분됨.
 - 동부산지는 동해안과 연하여 동대산, 무룡산, 염포산으로 이어지는 산맥이 주축을 이룸.
 - 서부산지는 태백산맥이 뺨어 내려와 영남알프스를 이루고 백운산, 가지산, 신불산 등 1,000m 이상의 높은 산들이 분포함.
 - 중부산지는 울산시의 중심부를 북에서부터 치솔령, 국수봉, 문수산, 대운산으로 이어짐.
 - 평지 및 구릉지는 남북으로 크게 뺨어 내려오는 산악지형 사이에 형성되어 있으며, 울산시 중앙을 흐르는 태화강을 따라서 평지가 연결되는 형상임.
- 또한 태백산맥이 남북으로 종주하여 고현산, 가지산, 신불산, 운문산 등의 준령이 병풍처럼 둘러싸고 있으며, 가지산에서 발원하여 울산의 도심지를 가로 흐르는 태화강 하류에는 현재 신시가지가 형성되어 있음.

1.3 기후 및 기상

- 한반도 동남단에 위치한 도시인 울산은 서고동저형의 지형상 겨울의 찬 북서풍을 막아 기온을 따뜻하게 하고, 바다에서 불어오는 해풍이 기온을 조절하여 기후는 온화한 편임.
- 2018년 울산지역의 연평균 기온은 14.3℃ 이었으며, 총 강수량은 1,416.1mm 이었음.
 - 월평균 기온은 1월이 0.7℃로 가장 낮은 반면, 8월이 27.0℃로 가장 높았음.
 - 월별 강수량은 12월이 28.1mm로 가장 적었고, 8월이 279.3mm로 가장 많았음.

[표 3.1-3] 울산광역시 월별 평균기온 및 강수량(2018년)

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월
평균기온 (°C)	0.7	2.6	9.5	14.5	18.1	21.6
총강수량 (mm)	31.3	44.8	155.3	123.3	95.4	127.6
구분	7월	8월	9월	10월	11월	12월
평균기온 (°C)	26.8	27.0	21.1	15.1	10.7	4.1
총강수량 (mm)	160.3	279.3	156.9	162.0	51.8	28.1

자료: 울산광역시 (2019), 2019년 시정백서

- 과거 10년간 (2009~2018) 연평균 기온은 14.38°C, 평균 강수량은 1,208.95mm, 평균습도는 64.8%, 평균 일조시간은 2,488.37hr으로 나타남.

[표 3.1-4] 기후 및 기상 현황 (지난 10년간)

구분	기온 (°C)					강수량 (mm)	상대습도 (%)		일조 시간 (hr)	풍속 (m/s)		
	평균	평균 최고	최고 극값	평균 최저	최적 극값		평균	최소		평균	최대	최대 순간
2009	14.3	19.5	34.2	10.0	-9.2	1,133.2	64.0	12	2,240.9	2.2	10.4	21.0
2010	14.0	19.2	35.4	9.7	-8.5	1,161.6	66.0	13	2,231.5	2.3	12.4	23.2
2011	13.7	18.7	34.6	8.3	-13.5	1,233.2	65.0	26	2,225.0	2.3	11.6	22.8
2012	13.7	18.7	35.4	9.6	-11.6	1,458.1	63.0	8	3,512.0	2.3	13.0	25.4
2013	14.8	20.2	38.8	10.3	-12.2	858.3	60.0	7	2,376.0	2.1	10.4	18.5
2014	14.7	19.7	34.9	10.6	-6.5	1,398.7	65.0	8	2,203.2	2.2	11.6	17.4
2015	15.0	19.8	36.8	10.4	-8.2	1,065.0	64.9	26	2,421.9	2.2	11.5	19.2
2016	14.8	19.4	35.7	10.8	-11.4	1,693.9	70.0	6.0	2,371.2	2.1	12.6	21.5
2017	14.5	19.4	36.1	10.1	-8.7	671.4	64.0	2.0	2,722.1	2.2	10.8	16.6
2018	14.3	19.0	37.3	10.2	-12.4	1,416.1	66.0	6	2,579.9	2.2	12.9	23.9
평균	14.4	19.4	35.9	10.0	-10.2	1,209.0	64.8	11.4	2,488.4	2.2	11.7	21.0

자료 : 울산광역시 (2018), 2018년 울산통계연보 및 기상청(2018), 기상연보 2018

1.4 난방도일

- 울산광역시의 난방도일은 2,160.6도일로 나타났으며, 7대도시 중 연평균기온이 울산보다 높은 부산에 이어 두 번째로 낮았음.
 - 난방도일은 1월이 535.7도일로 가장 많았으며, 그 다음으로 2월 (448.3도일), 12월 (432.0도일), 3월 (262.9도일) 순으로 나타났음.

[표 3.1-5] 국내 주요도시와 울산의 난방도일(2018)

관측지점	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산
연평균기온	12.9	15.1	14.1	12.5	14.6	13.5	14.3
난방도일 합	2,781.4	1,918.5	2,381.7	2,802.3	2,210.0	2,604.3	2,160.6
1월	681.3	497.9	586.8	676.1	565.4	636.2	535.7
2월	568.1	413.9	484.9	572.1	473	532.1	448.3
3월	307.5	249.2	273.1	343.6	247.4	286.8	262.9
4월	153.1	107.2	107.5	182.3	96.7	129.8	115.7
5월	32.3	37.7	33.6	47.6	13.7	20.9	42.8
6월	0	0.8	1	0	0	0	3.8
7월	0	0	0	0	0	0	0
8월	0	0	0	0	0	0	0
9월	1.5	0	4.1	0	0.1	2.1	0.5
10월	154.6	59.6	119.5	132.1	110.9	156.4	99.6
11월	306.2	169.4	274.9	285.4	242.6	299.1	219.3
12월	576.8	382.8	496.3	563.1	460.2	540.9	432.0

자료: 기상자료개방포털 홈페이지, <http://www.data.kma.go.kr>

- 지난 10년간 (2009~2018) 울산광역시의 난방도일은 증감을 반복하다 2015년부터 증가추세에 있으며, 2009년 대비 2016년 182.1도일 증가하였음.

[표 3.1-6] 연도별 울산광역시의 난방도일 변화 (2009~2018)

2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1,978.5	2,283.3	2,269.6	2,313.2	2,140.2	1,931.8	1,821.9	1,940.6	2,063.0	2,160.6

자료: 기상청 홈페이지 (2017), 국내기후자료-과거자료-요소별자료-일평균기온 활용 산정

2. 사회환경 특성

2.1 행정구역 현황

- 울산광역시의 행정구역은 4자치구 1군으로 구성된 도·농 복합도시로, 1997년 광역시로 승격하면서 지금과 같은 형태를 갖추게 되었음.
 - 56개 행정 읍·면·동, 190개의 법정 리·동, 1,584개의 통·리, 그리고 11,044개의 반으로 구성됨.

[표 3.1-7] 울산광역시 행정구역

구 분	행정 및 법정		통·리	반
	행정 읍·면·동	법정 리·동		
합 계	56	190	1,584	11,044
중 구	13	18	308	2,033
남 구	14	19	437	3,235
동 구	9	8	228	1,465
북 구	8	27	247	2,322
울주군	12	118	364	1,989

자료 : 울산광역시 (2019), 시정기본통계현황 (2018.12.31.기준)

2.2 인구 및 세대

- 울산광역시의 총 인구(외국인을 포함)는 1,175,625명, 세대수는 461,756세대, 세대당 인구수는 2.54명/세대, 인구밀도는 1,107.8명/km²임.
 - 내국인은 1,155,623명, 외국인은 20,002명이며, 내국인 중 남성이 593,819명, 여성이 561,804명으로 남성이 더 많은 것으로 나타남.
- 구·군별로 살펴보면, 5개 구·군 중 남구가 335,794명으로 가장 인구가 많은 것으로 나타난 반면, 동구가 167,779명으로 인구가 가장 적은 것으로 나타났음.
 - 세대수 또한 남구가 134,986세대로 가장 많았으며, 동구가 65,791세대로 가장 적게 나타났음.
 - 세대당 인구수는 북구가 2.77으로 가장 높았고, 중구와 남구가 2.49로 가장 낮았음.
 - 인구밀도는 중구가 6,327.8명/km²으로 가장 높고 울주군이 302.5명/km²으로 가장 낮았음.

[표 3.1-8] 인구 및 세대수

(단위 : 명, 명/km², 세대, km²)

구 분	인 구		내 국 인				외국인	세대당 인구수
		인구밀도		남	여	세대수		
합 계	1,175,625	1,107.8	1,155,623	593,819	561,804	461,756	20,002	2.54
중 구	234,130	6,327.8	231,973	117,934	114,039	94,102	2,157	2.49
남 구	335,794	4,568.6	330,732	168,494	162,238	134,986	5,062	2.49
동 구	167,779	4,647.6	164,642	86,127	78,515	65,791	3,137	2.55
북 구	208,855	1,327.8	206,434	106,750	99,684	75,403	2,421	2.77
울주군	229,067	302.5	221,842	114,514	107,328	91,474	7,225	2.50

주) 인구밀도 = 인구(내국인+외국인)/면적

자료 : 울산광역시 (2019), 시정기본통계현황 (2018.12.31.기준)

- 지난 10년간(2009~2018) 울산광역시의 인구는 1,129,827명에서 1,175,625명으로 약 4.1%인 45,798명이 증가하였음.

- 남성은 22,656명 (583,038명→605,694명,) 여성은 23,142명 (546,789명→569,931명) 증가하여 여성이 남성보다 더 많이 증가하였음.
 - 2015년까지 인구수는 증가율에 차이는 있지만 지속적으로 증가하는 추세였으나, 2016년부터 인구가 감소하였음. (2015년 대비 0.3% 감소).
- 세대수 및 인구밀도는 각각 67,392세대 (394,364세대→461,756세대), 40.1명/k㎡ (1067.7명/k㎡ →1,107.8명/k㎡) 증가하였으며, 세대당 인구는 0.36명/세대 (2.86명/세대→2.50명/세대) 감소하였음.
- 세대수는 지속적으로 증가하는 추세이며, 인구밀도도 또한 2015년까지는 지속적인 증가추세였으나 2016년 이후 감소하였음.
 - 세대당 인구는 지속적으로 감소하고 있는 추세임.

[표 3.1-9] 연도별 인구 및 세대 추이

연도	세대수 (세대)	인구수 (명)			인구증가율 (%)	세대당인구 (명/세대)	인구밀도 (명/k㎡)
		계	남성	여성			
2009	394,364	1,129,827	583,038	546,789	0.3	2.86	1,067.7
2010	405,501	1,142,341	589,180	553,161	1.1	2.82	1,078.7
2011	412,561	1,153,915	595,683	558,232	1.0	2.80	1,060.0
2012	422,177	1,166,503	602,762	563,741	1.1	2.76	1,100.3
2013	431,595	1,178,907	609,947	568,960	1.1	2.73	1,112.0
2014	442,250	1,192,262	617,764	574,498	1.1	2.70	1,124.2
2015	451,688	1,199,717	621,515	578,202	0.6	2.60	1,130.8
2016	455,352	1,195,761	618,071	577,690	-0.3	2.63	1,127.2
2017	458,547	1,185,645	611,668	573,977	-0.9	2.54	1,117.3
2018	461,756	1,175,625	605,694	569,931	-0.9	2.50	1,107.8

자료 : 울산광역시 (2019), 2019년 시정백서

2.3 토지관련

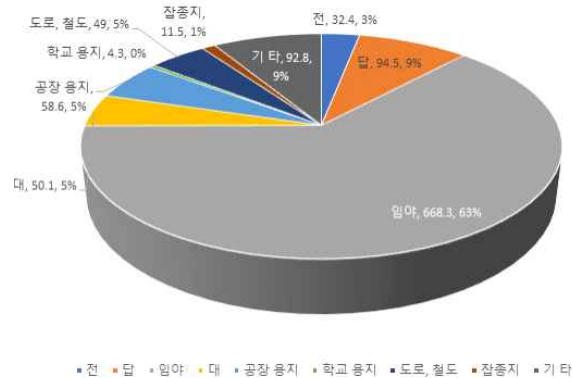
2.3.1 토지 지목별 현황

- 2018년 기준, 울산광역시의 토지용도별 분포는 전, 답 등 농지가 128.2k㎡(12.1%), 임야 671.3k㎡ (63.3%), 대 48.9k㎡(4.6%), 공장용지 57.0k㎡(5.4%), 도로 47.8k㎡(4.5%), 기타 92.1k㎡(8.7%) 임.

[표 3.1-10] 울산광역시의 주요 지목별 현황

(단위 : km²)

지목별	필지수	면적
합계	498,468	1,061.5
전	51,686	32.4
답	97,155	94.5
임야	73,373	668.3
대	117,275	50.1
공장 용지	6,628	58.6
학교 용지	830	4.3
도로, 철도	89,480	49.0
잡종지	6,371	11.5
기 타	55,670	92.8



자료 : 울산광역시 (2019), 시정기본통계현황 (2018.12.31.기준)

- 구군별로 살펴보면, 총 면적에 비례하여 울주군이 모든 지목에서 가장 넓은 면적을 가졌으며, 뒤를 이어 전체적으로 북구, 남구, 중구, 동구 순으로 나타났음.

[표 3.1-11] 구군별 주요 지목별 면적 현황

(단위 : km²)

	계	전	답	임야	대	도로	하천	기타
합계	1,061.5	32.4	94.5	668.3	50.1	46.0	30.1	140.1
중구	37.0	1.6	2.1	13.8	8.1	4.0	3.0	4.3
남구	73.5	1.6	2.0	17.6	10.4	7.9	2.5	31.4
동구	36.0	0.8	1.0	18.2	4.7	2.8	0.3	8.3
북구	157.3	6.6	17.0	99.4	6.8	5.8	5.4	16.3
울주군	757.7	21.9	72.5	519.3	19.9	25.5	18.9	79.8

자료 : 국토교통 통계누리, 행정구역별·지목별 국토이용현황

- 최근 10년간 주요 지목별 면적 변동 추이를 살펴보면, 전, 답, 임야는 지속적으로 감소하는 것으로 나타났으며, 대지, 도로, 기타는 지속적으로 증가하는 것으로 나타남.
- 전, 답, 임야의 경우, 각각 3.5km² (35.9km²→32.4km²), 11.0km²(105.5km²→94.5km²), 15.9km²(684.2km²→668.3km²) 씩 감소하여 2009년 대비 지난 10년간 9.7%, 10.4%, 2.3%씩 감소하였음.
 - 대지, 도로, 기타의 경우, 각각 7.1km² (43.0km²→50.1km²), 6.9km² (39.1km²→46.0km²), 19.5km² (120.6km²→140.1km²)씩 증가하여 2009년 대비 지난 10년간 16.5%, 17.6%, 16.2%씩 증가하였음.

[표 3.1-12] 연도별 주요 지목별 면적 추이

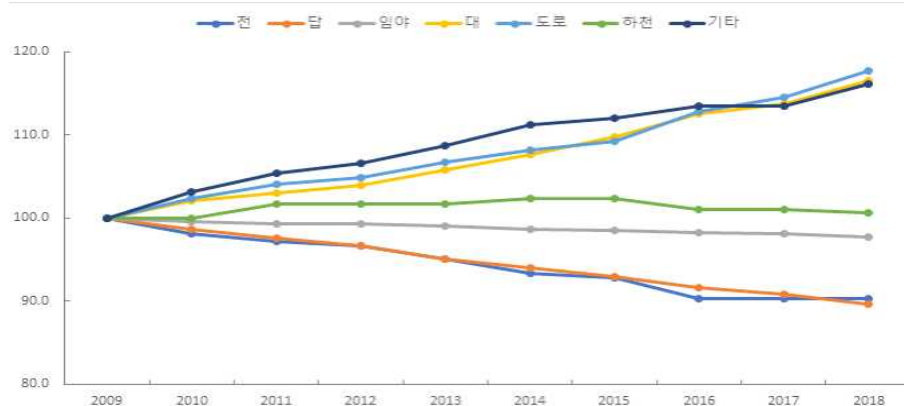
(단위 : km²)

년도	전	답	임야	대	도로	하천	기타
2009	35.9	105.5	684.2	43.0	39.1	29.9	120.6
2010	35.2	104.0	681.5	43.9	40.0	29.9	124.4
2011	34.9	102.9	679.7	44.3	40.7	30.4	127.1
2012	34.7	101.9	678.9	44.7	41.0	30.4	128.6
2013	34.1	100.3	677.3	45.5	41.7	30.4	131.1
2014	33.5	99.2	674.7	46.3	42.3	30.6	134.2
2015	33.3	98.0	674.0	47.2	42.7	30.6	135.1
2016	32.4	96.7	672.2	48.4	44.1	30.2	136.8
2017	32.4	95.8	671.3	48.9	44.8	30.2	136.9
2018	32.4	94.5	668.3	50.1	46.0	30.1	140.1

자료 : 국토교통 통계누리, 행정구역별·지목별 국토이용현황

[표 3.1-13] 최근 10년간 주요지목별 변동추이

구분	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
전	100.0	98.1	97.2	96.7	95.0	93.3	92.8	90.3	90.3	90.3
답	100.0	98.6	97.5	96.6	95.1	94.0	92.9	91.7	90.8	89.6
임야	100.0	99.6	99.3	99.2	99.0	98.6	98.5	98.2	98.1	97.7
대지	100.0	102.1	103.0	104.0	105.8	107.7	109.8	112.6	113.7	116.5
도로	100.0	102.3	104.1	104.9	106.6	108.2	109.2	112.8	114.6	117.6
하천	100.0	100.0	101.7	101.7	101.7	102.3	102.3	101.0	101.0	100.7
기타	100.0	103.2	105.4	106.6	108.7	111.3	112.0	113.4	113.5	116.2



자료 : 국토교통 통계누리, 행정구역별·지목별 국토이용현황

2.3.2 용도별 토지이용 현황

- 울산광역시의 용도별 토지이용현황을 살펴보면, 녹지지역이 용도지역 전체면적의 45.0%인 514,899km²로 가장 높았으며, 뒤를 이어 농림지역 (283.130km², 24.7%), 기타 (84.129km², 7.4%), 공업지역 (81.469km², 7.1%), 주거지역 (67.374km², 5.9%) 순으로 나타남.

[표 3.1-14] 울산광역시의 용도지역 현황

(단위 : km², %)

구분	계	도시지역				비도시지역			기타 (미지정)
		주거 지역	상업 지역	공업 지역	녹지 지역	관리 지역	농림 지역	자연환경 보전	
합계	1,144.601 (100.0)	67.374 (5.9)	7.675 (0.7)	81.469 (7.1)	514.899 (45.0)	62.281 (5.4)	283.130 (24.7)	43.644 (3.8)	84.129 (7.4)
중구	37.064	12.517	1.562	-	22.985	-	-	-	-
남구	73.691	14.298	2.604	28.481	28.302	-	-	-	0.006
동구	36.352	6.142	0.797	7.045	22.336	-	-	-	0.032
북구	157.872	13.004	1.068	11.031	95.498	6.667	30.603	-	0.002
울주군	839.622	21.414	1.644	34.912	345.778	55.614	252.527	43.644	84.089

자료 : 울산광역시 (2019), 시정기본통계현황 (2018.12.31.기준)

○ 용도지역의 추이를 살펴보면, 2009년 대비 도시지역 중 주거, 상업, 공업지역은 증가하였으나 녹지지역은 감소하였으며, 비도시지역 중 관리지역 및 자연환경보전 지역은 증가하였고 농림 지역은 감소하였음.

- 도시지역의 경우, 주거, 상업, 공업지역이 각각 4.39km², 0.48km², 6.60km²씩 증가하고 녹지지역이 13.36 km² 감소하여 전체적으로 1.89km² 감소하였음.
- 비도시지역의 경우, 관리 및 자연환경보전 지역이 각각 24.38km², 0.76km²씩 증가하고 농림지역이 28.36 km² 감소하여 전체적으로 3.22km² 감소하였음.
- 기타 (미지정) 지역의 경우, 3.97km² 증가하였으며, 이를 도시지역에 포함할 경우 도시지역은 전체적으로 2.08km² 증가하였음.

[표 3.1-15] 연도별 용도지역 추이

(단위 : km²)

구분	계	도시지역				비도시지역			기타 (미지정)
		주거 지역	상업 지역	공업 지역	녹지 지역	관리 지역	농림 지역	자연환경 보전	
2009	1,145.74	62.98	7.20	74.87	528.26	37.90	311.49	42.88	80.16
2010	1,145.99	63.55	7.20	78.40	526.18	64.29	283.42	42.88	80.09
2011	1,145.99	63.72	7.20	78.59	525.81	64.29	283.42	42.88	80.09
2012	1,144.59	66.59	7.59	76.40	517.91	61.97	283.84	43.65	86.64
2013	1,144.59	66.67	7.59	77.34	516.89	61.97	283.84	43.65	86.64
2014	1,144.60	66.62	7.59	78.42	516.31	61.66	283.72	43.65	86.63
2015	1,144.58	66.91	7.58	78.90	515.73	61.62	283.76	43.65	86.41
2016	1,144.60	67.03	7.58	79.77	514.75	61.63	283.77	43.65	86.41
2017	1,144.60	67.37	7.58	79.08	515.11	61.63	283.77	43.65	86.41
2018	1,144.60	67.37	7.68	81.47	514.90	62.28	283.13	43.64	84.13

자료 : 울산광역시 (2019), 시정기본통계현황 (2018.12.31.기준)

2.4 주택 수 및 보급률

- 2017년 울산광역시의 총 주택 수는 468,402호로 가장 높은 비율을 차지하고 있는 주택 형태는 264,440호(56.5%)인 아파트이며, 170,830호(36.5%)인 단독·다가구·기타가 두 번째로 높은 주택 형태임.
 - 구군별로 살펴보면, 남구가 136,696호 (29.2%)로 가장 많았으며, 중구 (20.5%), 울주군 (19.3%), 북구 (16.2%), 동구 (14.8%) 순으로 뒤를 이었음.
- 주택보급률은 109.3%이며, 울주군 (112.7%)이 가장 높고 북구 (111.3%), 동구 (110.0%), 중구 (107.7%), 남구 (106.7%) 순으로 높게 나타남.

[표 3.1-16] 울산광역시의 주택 현황 및 보급률

(단위 : 호, %)

구분	계	단독·다가구·기타	아파트	연립	다세대	주택보급률*
합계	468,402	170,830	264,440	8,030	25,102	109.3
중구	96,216	39,939	45,368	1,929	6,980	107.7
남구	136,696	47,260	78,881	2,229	8,326	106.7
동구	69,119	24,589	39,069	1,410	4,051	110.0
북구	75,946	20,246	53,527	458	1,715	111.3
울주군	90,425	36,796	47,595	2,004	4,030	112.7

주1) 주택보급률 산정 - 1인가구, 비혈연가구 등을 포함한 일반가구로 산정

자료 : 울산광역시 (2019), 시정기본통계현황 (2018.12.31.기준)

- 2008년~2017년간의 10년 동안 울산광역시의 주택 수는 301,036호에서 468,402호로 증가 (55.6%)하였으며, 주택보급률은 104.6%에서 109.3%로 4.8%p 증가하였음.

[표 3.1-17] 연도별 주택 현황 및 보급률 추이

(단위 : 호, %)

구분	계	단독·다가구·기타	아파트	연립	다세대	주택보급률
2008	301,036	97,184	202,945	7,656	17,754	104.5
2009	376,523	138,022	204,466	7,638	19,933	104.7
2010	387,245	139,386	218,142	6,730	17,716	103.6
2011	400,528	152,244	223,532	6,722	18,030	104.7
2012	413,728	159,698	227,376	7,498	19,157	106.0
2013	428,454	165,385	235,541	7,635	19,893	107.5
2014	444,766	171,454	245,317	7,647	20,348	109.3
2015	452,603	167,444	253,010	7,564	24,585	106.9
2016	457,026	168,610	256,003	7,575	24,838	107.3
2017	468,402	170,830	264,440	8,030	25,102	109.3

자료 : 울산광역시 (2019), 시정기본통계현황 (2018.12.31.기준)

3. 경제산업 특성

3.1 인구

3.1.1 경제활동인구

- 지난 10년간 (2009년~2018년) 생산가능인구 (15세 이상 인구)는 2016년까지 증가하다 2018년 감소였으며, 2009년 874천명에서 2018년 973천명으로 99천명이 증가하였음.
 - 2009년 대비 11.3% 증가하였음.
- 동 기간 동안 경제활동인구는 536천명에서 602천명으로 66천명이 증가하였으며, 비경제활동인구는 339천명에서 371천명으로 32천명이 증가하였음.
 - 2009년 생산가능인구 중 경제활동인구가 61.3%이었으며, 2018년에는 이 수치가 61.9%로 0.6%p 증가하였음.
 - 경제활동인구인 취업자는 60천명 증가하였고, 실업자는 6천명 증가하였음.
 - 2009년 취업자가 95.9%이었고, 2018년에는 95.3%로 0.6%p 감소하였음.
- 경제활동참가율은 61.2%에서 61.8%로 지난 10년간 0.6%p 증가하였음.
- 같은 기간 동안 고용률은 58.7%에서 59.0%로 0.3%p 증가하였으나, 실업률은 4.1%에서 4.6%로 0.5%p 감소하였음.
 - 실업률은 20013년까지 지속적으로 감소하여 최저치인 2.1%를 도달하였고, 이후 지속적으로 증가하여 2018년 4.6%를 나타냄.

[표 3.1-18] 울산광역시 경제활동인구 연도별 추이

(단위 : 천명, %)

구분	15세 이상 인구					경제활동 참가율	실업률	고용률
	경제활동인구			비경제활동 인구				
	취업자	실업자						
2009	874	536	514	22	339	61.2	4.1	58.7
2010	886	542	523	19	344	61.2	3.5	59.1
2011	902	555	539	15	348	61.4	2.7	59.8
2012	920	564	550	15	356	61.3	2.6	59.8
2013	938	566	554	12	372	60.3	2.1	59.0
2014	955	572	556	16	383	59.9	2.7	58.3
2015	970	590	573	17	380	60.8	2.9	59.0
2016	976	599	576	23	378	61.3	3.8	59.0
2017	976	605	584	21	372	61.9	3.5	59.8
2018	973	602	574	28	371	61.8	4.6	59.0

자료 : 국가통계포털, 행정구역(시도)별 경제활동인구

3.1.2 취업자 업종 분포

- 울산광역시의 2018년 총 취업자 수는 574천명으로 2009년의 514천명에 비해 60천명 증가하였으며, 2009년 대비 11.7% 증가하였음.
- 2018년 기준으로 광업·제조업 취업자가 전체 취업자 중 32.2% (185천명)로 가장 많았으며, 농림어업 취업자는 1.0% (6천명)로 가장 적었음.
- 업종별 취업자 추이를 살펴보면, 지난 10년간 농림어업 취업자는 감소하였으며, 광업·제조업은 2011년부터 2015년까지 증가하다가 2016년부터 다시 감소하였음.
- 농림어업 취업자는 14천명에서 9천명으로 2009년 대비 57.1% 감소하였음.
- 광업·제조업 취업자는 164천명에서 185천명으로 21천명으로 2009년 대비 12.8% 증가하였음.
- 사회간접자본 및 기타서비스업은 14.3% (335천명→383천명) 증가하였음.

[표 3.1-19] 울산광역시 업종별 취업자 추이

(단위 : 천명, %)

구분	합계	농림 어업	광업· 제조업	소계	사회간접자본 및 기타서비스업			
					건설업	도소매· 음식숙박업	사업·개인· 공공서비스및기타	전기·운수·통 신·금융
2009	514	14	164	335	42	97	155	41
2010	523	9	157	357	40	102	173	42
2011	539	7	160	372	40	110	176	46
2012	550	6	177	367	37	104	182	44
2013	554	6	196	352	36	100	170	46
2014	556	7	212	338	36	99	161	43
2015	573	7	217	349	42	111	155	41
2016	576	9	210	356	44	116	154	43
2017	584	9	193	382	48	119	171	45
2018	574	6	185	383	46	111	180	47

자료 : 국가통계포털, 행정구역(시도)/산업별 취업자

3.2 지역내 총생산 및 1인당 총 생산액

- 울산의 2017년 지역내총생산(명목)은 75조794억원으로 2008년 대비 21조 2,092억원 증가하여 39.4% 증가하였음.
- 전국의 2017년 지역내총생산은 2008년 대비 56.6% 증가하였으며, 울산의 증가율은 전국보다 17.2%p 낮음.
- 2017년 울산의 지역내총생산은 전국의 4.3%로 2008년 보다 0.6%p 감소하였음.
- 울산의 2017년 1인당 지역내총생산은 64,410천원으로 2008년 (49,347천원) 대비 30.5% (15,063천원) 증가하였음.

- 전국의 경우 49.3% 증가하였음.
- 2017년 울산의 1인당 지역내총생산은 전국보다 30,753천원 더 높으며, 이는 2008년 (26,806천원) 보다 3,947천원 증가한 수치임.
- 동 기간 동안 울산의 1인당 지역내총생산 증가율 (30.5%)은 전국(49.3%) 보다 18.8% 낮았으나, 증가액은 15,063천원으로 전국기준 (11,116천원)보다 높았음.

[표 3.1-20] 지역내 총생산 및 1인당 총생산액 추이

(단위 : 백만원, 천원)

구분	지역내 총생산 (시장가격)		1인당 지역내 총생산	
	전국	울산	전국	울산
2008	1,105,721,686	53,870,139	22,541	49,347
2009	1,151,367,386	52,555,614	23,351	47,864
2010	1,265,146,117	62,852,412	25,531	57,189
2011	1,330,888,239	68,747,862	26,652	61,819
2012	1,377,040,530	70,783,409	27,431	62,938
2013	1,430,254,931	68,347,664	28,362	60,087
2014	1,485,504,665	67,018,137	29,273	58,217
2015	1,565,247,799	69,673,899	30,682	59,872
2016	1,641,957,177	72,197,266	32,041	61,778
2017	1,731,544,802	75,079,413	33,657	64,410

주) 2010년 기준

자료 : 국가통계포털, 행정구역(시도)별/경제활동별 지역내총생산, 1인당 지역내총생산

3.3 산업발전현황

3.3.1 전반적인 산업구조

- 울산광역시의 산업구조는 1차 산업의 비중이 매우 낮고, 2차 산업이 3차 산업보다 큰 비중을 차지하고 있어 전국의 산업구조와는 확연히 다른 특징을 보임.
 - 2017년 기준, 울산광역시의 1차, 2차, 3차 산업의 비중이 각각 0.3%, 69.9%, 29.8%인 반면, 전국의 경우 각각 2.2%, 36.5%, 61.4%임.
- 2008년 대비 2017년 울산광역시 2차 산업 비중은 2.9%p 감소, 3차 산업 비중은 2.9%p 증가하였음.
 - 전국은 1차, 3차 산업 비중이 각각 0.3%, 1.4% 감소하여 2차 산업 비중이 1.8% 증가하였음.

[표 3.1-21] 울산광역시의 산업구조 추이

(단위 : %)

구분	전국			울산		
	1차 산업	2차 산업	3차 산업	1차 산업	2차 산업	3차 산업
2008	2.5%	34.7%	62.8%	0.3%	72.8%	26.9%
2009	2.6%	34.7%	62.8%	0.4%	72.4%	27.3%
2010	2.5%	36.1%	61.5%	0.3%	74.8%	24.9%
2011	2.5%	36.4%	61.1%	0.3%	76.8%	22.9%
2012	2.5%	36.0%	61.5%	0.3%	75.6%	24.1%
2013	2.3%	36.2%	61.5%	0.3%	73.3%	26.5%
2014	2.3%	35.3%	62.4%	0.3%	70.2%	29.4%
2015	2.3%	35.3%	62.4%	0.3%	69.1%	30.6%
2016	2.1%	35.4%	62.5%	0.3%	68.8%	30.9%
2017	2.2%	36.5%	61.4%	0.3%	69.9%	29.8%

주1) 경제활동별 지역내총생산 자료를 바탕으로 가공

주2) 1차 산업(농림어업), 2차 산업(광업, 제조업, 건설업), 3차 산업(그 외 산업)

자료 : 국가통계포털, 행정구역(시도)별/경제활동별 지역내총생산

3.3.2 산업별 사업체 수 및 종사자 수

○ 2017년 기준 울산광역시의 사업체수 및 종사자수가 각각 82,948개, 523,344명으로 전년보다 각각 2.7%(2,143개), 0.7%(3,828명) 증가하였으며, 이는 전국 사업체 3,950,192개의 2.1%, 전국 종사자 21,259,243명의 2.5% 차지함.

- 사업체수는 도매 및 소매업이 20,008개 (24.1%)로 가장 많았으며, 숙박 및 음식점업 (18,132개, 21.9%), 협회 및 단체, 수리 및 기타 개인서비스업 (9,046개, 10.9%), 운수업 (7,445개, 9.0%) 순을 보였음.
- 종사자수는 제조업이 177,509명 (33.9%)으로 가장 많았으며, 도매 및 소매업 (56,495명, 10.8%), 숙박 및 음식점업 (50,527명, 9.7%), 교육서비스업 (33,862명, 6.5%) 순을 보여 사업체수와는 다른 양상을 보였음.
- 울산 제조업의 규모가 상대적으로 크다는 것을 파악할 수 있음.

[표 3.1-22] 산업별 사업체수 및 종사자수

(단위 : 개, 명)

구 분	사업체 수		종사자 수	
	개소	전년대비 증감률	인원	전년대비 증감률
합계	83,872	1.1%	521,482	-0.4%
농업, 임업 및 어업	21	23.5%	107	-3.6%
광업	17	0.0%	295	-4.2%
제조업	7,227	0.5%	177,427	-1.5%

구 분	사업체 수		종사자 수	
	개소	전년대비 증감률	인원	전년대비 증감률
전기, 가스, 증기 및 수도사업	32	28.0%	2,391	73.5%
하수·폐기물 처리, 원료재생 및 환경복원업	196	-4.4%	2,093	-3.4%
건설업	3,263	1.7%	36,097	0.1%
도매 및 소매업	20,018	0.2%	55,777	-0.1%
운수업	7,090	-4.8%	24,347	-2.7%
숙박 및 음식점업	18,522	2.2%	50,623	0.2%
출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	319	-4.8%	3,680	-4.7%
금융 및 보험업	951	2.3%	15,555	7.2%
부동산업 및 임대업	3,138	6.5%	10,718	-13.2%
전문, 과학 및 기술 서비스업	1,745	0.7%	15,507	-6.4%
사업시설관리 및 사업지원 서비스업	1,474	-4.2%	18,466	-5.0%
공공행정, 국방 및 사회보장 행정	205	1.0%	13,298	0.1%
교육 서비스업	4,776	2.7%	34,429	1.4%
보건업 및 사회복지 서비스업	2,883	2.8%	34,816	6.9%
예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	3,053	6.7%	8,008	5.4%
협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	8,842	2.3%	17,848	0.7%

자료 : 울산광역시 (2019), 시정기본통계현황 (2018.12.31.기준)

3.3.3 전국대비 총 사업체수

○ 2017년 울산광역시의 사업체수는 83,872개로 2008년(67,843개) 대비 16,029개 증가하여 23.6% 증가하였음.

- 2017년 전국의 사업체수는 2008년 대비 755,096개 증가하여 23.1% 증가하였으며, 지난 10년간 울산시가 전국보다 0.5%p 높은 증가율을 보임.

[표 3.1-23] 총 사업체수 추이

(단위 : 개)					
구분	2008	2009	2010	2011	2012
전국	3,264,776	3,293,551	3,355,459	3,470,023	3,602,461
울산	67,843	68,654	70,746	73,417	74,578
구분	2013	2014	2015	2016	2017
전국	3,676,859	3,812,800	3,874,146	3,950,169	4,019,872
울산	76,993	78,638	80,805	82,948	83,872

자료 : 국가통계포털, 시도·산업·사업체구분별 사업체수, 종사자수

3.4 자동차 및 도로현황

3.4.1 자동차 등록대수

- 울산광역시 자동차 등록대수는 지난 10년간 지속적으로 증가하였으며, 2018년 기준 등록대수가 558,106대로 2009년 대비 130,496대 (30.5%) 증가하였음.

[표 3.1-24] 울산광역시 용도별 차량 등록 추이

(단위 : 대)

구분	계	관용	자가용	영업용
2009	427,610	1,210	408,036	18,364
2010	440,735	1,254	421,095	18,386
2011	456,051	1,300	435,939	18,812
2012	470,410	1,330	449,996	19,084
2013	485,184	1,363	463,724	20,097
2014	504,604	1,430	482,485	20,689
2015	525,092	1,470	502,603	21,019
2016	538,720	1,542	515,680	21,498
2017	549,489	1,646	526,743	21,100
2018	558,106	1,782	535,042	21,282

자료 : 울산광역시 차량등록사업소, 울산광역시 차량등록현황(2018.12.31. 기준)

- 종류별 차량 등록현황을 살펴보면, 2018년 기준으로 승용차(83.9%), 화물차(12.9%), 승합차(2.8%), 특수차(0.4%) 순으로 등록되어있음.
- 2009년 대비 승용차 (126,191대, 36.9%), 화물차 (7,446대, 11.6%), 특수차 (728대, 38.2%)는 증가하였으며, 승합차 (3,869대, 20.0%)는 감소하였음.

[표 3.1-25] 울산광역시 종류별 차량 등록 추이

(단위 : 대)

구분	합계	승용차	승합차	화물차	특수차
2009	427,610	342,092	19,335	64,279	1,904
2010	440,735	355,423	18,801	64,641	1,870
2011	456,051	370,433	18,250	65,383	1,985
2012	470,410	384,426	17,724	66,164	2,096
2013	485,184	398,281	17,532	67,154	2,217
2014	504,604	416,362	17,255	68,682	2,305
2015	525,092	435,314	16,831	70,520	2,427
2016	538,720	448,945	16,316	70,919	2,540
2017	549,489	459,672	15,915	71,419	2,483
2018	558,106	468,283	15,466	71,725	2,632

자료 : 울산광역시 차량등록사업소, 울산광역시 차량등록현황(2018.12.31. 기준)

3.4.2 도로연장

- 울산광역시의 총 도로연장은 2017년까지 지속적으로 증가하다 2018년 감소하여 3,374,186m로 나타났으며, 2009년 대비 536,778m (18.9%) 증가하였음.
- 2018년 기준으로, 구·군도(54.9%), 광역시도(36.9%), 일반국도(5.5%), 고속도로(2.2%), 국가지원지방도(0.5%) 순임.
- 2008년 대비 구·군도 (595,813m, 47.4%), 고속도로 (10,700m, 17.0%)는 증가하였으며, 광역시도 (69,735m, 5.3%)는 감소하였음.
- 국가지원지방도와 일반국도는 증감 없이 유지되고 있음.

[표 3.1-26] 울산광역시 종류별 도로 연장 추이

(단위 : m)

구분	합계	고속도로	일반국도	광역시도	국가지원지방도	구·군도
2009	2,837,408	62,910	185,882	1,313,753	17,260	1,257,603
2010	3,039,980	62,910	193,082	1,439,294	17,260	1,390,344
2011	3,321,753	62,910	185,882	1,341,292	17,260	1,714,409
2012	3,346,280	62,910	185,882	1,346,218	17,260	1,734,010
2013	3,348,442	62,910	185,882	1,346,218	17,260	1,669,624
2014	3,355,145	62,910	185,882	1,352,281	17,260	1,736,812
2015	3,370,790	73,610	185,882	1,352,493	17,260	1,744,825
2016	3,442,154	73,610	185,882	1,329,093	17,260	1,836,309
2017	3,445,990	73,610	185,882	1,320,756	17,260	1,848,482
2018	3,374,186	73,610	185,882	1,244,018	17,260	1,853,416

주1) 광역시도 = 광역시도+농어촌도로+비법정도로

자료 : 울산광역시 (2019), 시정기본통계현황 (2018.12.31.기준)

4. 지자체 지역발전계획

4.1 2030 울산도시기본계획²⁰⁾

4.1.1 개요

1) 계획의 목적

- 대내외적 여건변화와 급변하는 도시여건에 대응한 도시발전 미래상 재정립과 지속가능한 비전 제시를 위한 '2030년 울산 도시기본계획' 을 수립함.
- 동서 균형발전 및 지역간 특성화 개발, 지속가능한 성장 기반확보로 행복하고 활기찬 도시 재창조를 통해 세계적 수준의 경쟁력을 갖춘 도시로서 우리나라 산업수도를 넘어 세계적 도시로 성장

20) 울산광역시청 (2016), 2030년 울산도시기본계획 발채 정리

2) 계획의 범위

○ 계획의 지위

- 국토종합계획 등 상위계획의 내용을 수용하여 울산광역시 지향하여야 할 바람직한 미래상을 제시하고, 정책계획과 전략계획을 실현할 수 있는 도시관리계획(재정비)의 지침적 계획으로서의 위상을 가짐.
- 다른 법률에 의해 수립하는 각 부문별 계획이나 지침 등은 울산광역시의 가장 상위계획인 도시기본계획에 부합하여야 함.

○ 계획의 성격

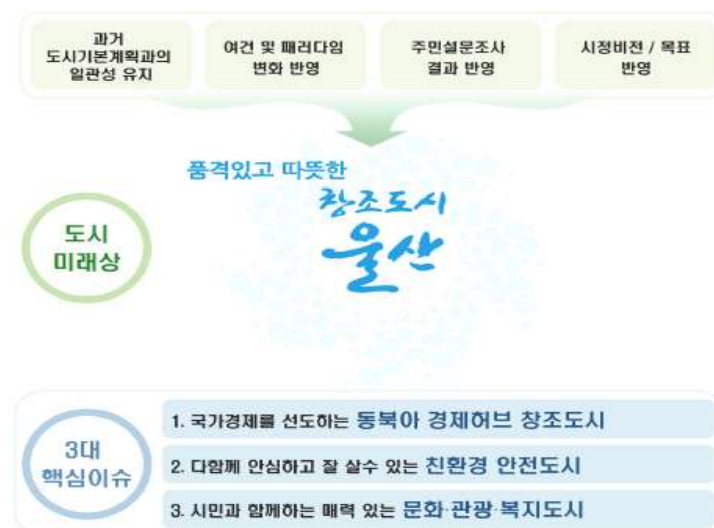
- 종합·정책·전략 계획으로서의 도시기본계획
- 최상위 공간계획으로서의 도시기본계획

○ 계획의 범위

- 공간적 범위 : 울산광역시 전 행정구역 및 향만·어항구역 / 1,144.601 km²
- 시간적 범위 : (기준년도) : 2014년 / (목표년도) : 2030년

4.1.2 도시미래상

- 과거 도시기본계획과의 일관성을 유지하고, 그간의 여건 및 패러다임 변화, 시민설문조사결과, 시정비전/목표를 종합적으로 반영하였음.
- 2030년 울산 도시미래상을 “품격있고 따뜻한 창조도시 울산”으로 설정하였으며, 도시미래상 설정에 따른 3대 핵심이슈를 제시하였음.



[그림 3.1-2] 울산광역시 도시미래상

자료 : 울산광역시청 (2016), 2030년 울산도시기본계획

4.1.3 핵심이슈별 계획목표

1) 국가경제를 선도하는 동북아 경제허브 창조도시

- 울산항을 세계적 물류거점 중심항만으로 육성
 - 동북아 오일허브 및 울산신항 개발 가속화
 - 국제무역 및 금융서비스 산업기능 강화 (국제오일 및 금융허브지구 조성)
 - 항만관련 산업의 고부가가치화로 국제경쟁력 제고 (항만시설 확충 및 항만배후단지 조성)
 - 최적의 산업지원 및 물류기반 구축
- 주력산업 고도화 및 융복합산업 육성
 - 주력산업 구조고도화로 지속적 성장기반 유지
 - 기존산업 융복합 및 신성장 동력산업 발굴 육성
 - 산업입지 및 연구개발 역량강화를 위한 용지 확보
- 새로운 성장거점 육성
 - KTX 울산역 일원의 특성화된 신성장거점 육성
 - 사통팔달의 도로망 구축



[그림 3.1-3] 2030 도시기본계획 핵심이슈 1
자료 : 울산광역시청 (2016), 2030년 울산도시기본계획

2) 다함께 안심하고 잘 살 수 있는 친환경 안전도시

- 지속가능한 녹색도시 조성
 - 기후변화 대응 역량 강화
 - 아름답고 푸른 생태환경도시 조성
 - 저탄소 녹색교통시스템 구축
- 기존 시가지의 도시재생과 특성화 주거단지
 - 창조적 도시재생을 통한 원도심 활력 부여
 - 다양한 주택수요를 반영한 맞춤형 주거단지 조성

○ 누구나 살고 싶은 안전 으뜸도시 조성

- 방재도시 역량 강화
- 도시방재종합관리시스템 구축
- 도시계획을 통한 방재계획의 실효성 제고



[그림 3.1-4] 2030 도시기본계획 핵심이슈 2

자료 : 울산광역시청 (2016), 2030년 울산도시기본계획

3) 시민과 함께하는 매력 있는 문화·관광·복지 도시

○ 품격 있는 문화교육 도시기반 구축

- 경쟁력 있는 문화산업 육성 기반 구축
- 기존 역사문화자원의 지속적 보전 및 활용
- 수준 높고 다양한 교육시설 확충과 지역인재 육성

○ 울산관광산업의 세계화 추진

- 관광권역별 특성화 개발
- 관광자원간 네트워크 강화 및 체험관광산업 육성

○ 소통과 배려의 복지기반 강화

- 저출산·고령사회에 대응한 사회복지기반 강화
- 시민 누구나 평등한 생활환경 조성



[그림 3.1-5] 2030 도시기본계획 핵심이슈 3

자료 : 울산광역시청 (2016), 2030년 울산도시기본계획

4.2 울산비전 2040²¹⁾

4.2.1 개요

- 인구구조와 경제상황 변화, 제4차 산업혁명 등 급변하는 국내·외 환경변화를 고려한 지역 내 최상위 계획의 위상을 확보한 종합계획으로 각종 정책 및 사업추진의 지침서 역할을 목적으로 함.



[그림 3.1-6] 울산비전 2040 배경 및 목적

자료 : 울산광역시청 (2017), 울산비전 2040

○ 계획의 성격

- (미래 비전계획) 울산광역시 승격 20년 시점에서 국내외 여건과 정책 패러다임 변화에 능동적으로 대처하며, 신성장산업을 통한 울산의 새로운 20년을 설계하는 비전계획임.
- (시민참여형 종합계획) 시민, 전문가 등 지역 구성원들이 참여·공유하는 종합계획으로 단기목표나 성과도출의 목적이 아닌 울산의 장기적인 발전전략과 방향을 설정하는 지침형 계획임.

○ 계획의 범위

- 시간적 범위
 - (기준년도) 2016년
 - (목표연도) 2040년
- 미래 비전계획
 - (1차적 범위) 울산광역시 전역
 - (2차적 범위) 울산을 중심으로 경주, 포항을 하나로 묶는 해오름 동맹지역과 부산, 양산, 밀양 등 인근 지자체를 포함한 생활권역

21) 울산광역시청 (2017), 울산비전 2040 발채 정리



[그림 3.1-7] 울산비전 2040의 공간적 범위

자료 : 울산광역시청 (2017), 울산비전 2040

4.2.2 비전 및 목표체계

○ 울산 2040의 그랜드 비전은 '글로벌 창조융합도시 울산'이며, 이를 실현하기 위해 범주화를 통해 5개 분야로 도시 목표를 설정하고 추구하는 정책 목표를 이미지화하기 위해 도시모델을 제시함.

- 경제·산업분야를 연계하여 4차 산업혁명을 선도하는 '창조경제 도시' 목표 설정
- 환경·안전분야를 연계하여 시민의 삶이 '안전하고 행복한 도시' 목표 설정
- 문화·관광·사회복지·교육분야를 연계하여 역사와 문화, 여유가 있는 '품격있는 도시' 목표 설정
- 도시공간·교통분야를 연계하여 새로운 성장거점을 확대해 나가는 '창의혁신 도시' 목표 설정
- 지역연계·국제화분야를 연계하여 '동해안 중심도시와 글로벌 선도도시' 목표 설정



[그림 3.1-8] 울산비전 2040 비전

자료 : 울산광역시청 (2017), 울산비전 2040

4.2.3 핵심프로젝트, 미션프로젝트, 세부사업

1) 파워시티 프로젝트

○ 울산 4차 산업혁명 선도 신산업 육성 프로젝트

- ICT를 기반으로 한 제조혁신과 산업생태계 지원체계 마련이 요구됨에 따라 울산지역 ICT 초연결 인프라 확충 및 SW 지능화 사업 추진
- 웰에이징에 대한 글로벌 시장 확대에 따른 바이오메디컬산업의 신수종 산업화 추진
- 울산은 국내 최대 부생수소 발생지역으로 수소에너지의 신산업화 및 친환경 에너지 발전·저장의 보급 및 인프라 확충사업 추진

○ 울산 그린스마트 주력산업 고도화 프로젝트

- 친환경 '그린' 과 ICT-제조업 융복합 '스마트' 로 정의될 수 있는 미래제조산업 글로벌 트렌드에 대응할 수 있는 울산 자동차, 조선해양, 석유화학산업의 기술경쟁력을 강화하고 산업구조 고도화

○ 강소기업 육성 프로젝트

- 창의적 기술창업 활성화, 기술사업화 전문 기업 설립, 혁신기술이 강한 중소기업 육성을 통한 고부가 기업지원 연구개발 서비스업 동반성장 유도
- 혁신형 중견기업을 대상으로 수출유망 전략기술 개발을 지원하여 글로벌 중소기업으로 성장 유도
- 글로벌 경영 전략 수립 및 기술경쟁력 강화 등을 위한 종합 컨설팅 지원

○ 미래가치 창출 '울산항만 프로젝트'

- 동북아오일허브의 차질 없는 인프라 확충 및 오일금융서비스 기반 확충, 항만물류서비스업의 고부가 가치화를 위한 항만기능강화사업 등 추진

[표 3.1-27] 파워시티 프로젝트의 세부사업

미션프로젝트	단위 사업 내용
울산 4차 산업혁명 선도 신산업 육성 프로젝트	<ul style="list-style-type: none"> • 4차 산업혁명 선도기술 경쟁력 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 3D·4D프린팅산업 육성을 위한 생태계 조성사업 - 클라우드 데이터센터(CDC·Cloud Data Center) 구축사업 - 산업융합콘텐츠 클러스터 조성사업 - 울산 산업체 빅데이터 활용 활성화 구축사업 - 울산 산업기반 초연결 디지털화사업 - 정보산업형 울산을 위한 SW 지능화사업 • 바이오메디컬 창조도시 기반 조성 <ul style="list-style-type: none"> - 바이오게놈 이노베이션(Bio-Genome, BiG Innovation) 클러스터 구축사업 - 바이오메디컬 기업지원 및 육성사업

미션프로젝트	단위 사업 내용
울산 그린n스마트 주력산업 고도화 프로젝트	<ul style="list-style-type: none"> • 미래형 자동차 생산역량·부품 경쟁력 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 자동차 글로벌기술경쟁력 강화사업 - 울산형 자동차산업자원 복합화사업(튜닝·스마트·레제)
	<ul style="list-style-type: none"> • 글로벌 첨단화학 선도도시 조성 <ul style="list-style-type: none"> - 석유화학산단 글로벌 경쟁력 강화사업 - 고부가·고기능 화학소재 R&D 지원사업 - 이산화탄소 포집 및 재활용센터(CCU·Carbon Capture and Utilization) 설립
	<ul style="list-style-type: none"> • 조선해양 글로벌 리더십 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 조선해양 ICT 융·복합 기술혁신사업 - 녹색선박기술 R&D 지원사업 - 울산 조선해양 포스트마켓 클러스터 조성사업
	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지산업 글로벌허브 조성 <ul style="list-style-type: none"> - 수소기반 에너지산업기반 구축사업 - 저탄소 에너지 발전·저장산업 육성사업
강소기업 육성 프로젝트	<ul style="list-style-type: none"> • 기업 성장단계별 지원시스템 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 기업성장주기 R&D 인프라 구축·강화사업 - 기술자문 네트워크시스템 구축사업
	<ul style="list-style-type: none"> • 글로벌 스타기업 육성사업 <ul style="list-style-type: none"> - 중견기업 스케일 업(scale-up) 및 글로벌 브랜드사업 - 중견기업 해외판로 개척을 위한 얼라이언스 구축사업
미래가치 창출 ‘울산항만 프로젝트’	<ul style="list-style-type: none"> • 세계 4대 오일허브 육성사업 <ul style="list-style-type: none"> - 신성장동력 확보를 위한 석유물류인프라 조성사업 - 석유거래 활성화를 위한 오일금융산업 육성사업
	<ul style="list-style-type: none"> • 글로벌 퍼스트 클래스 (First Class) 항만물류도시 조성 <ul style="list-style-type: none"> - 수출입 화물처리 효율성 및 경쟁력 강화사업 - 비즈니스와 레저가 공존하는 선진항만 조성사업

자료 : 울산광역시청 (2017), 울산비전 2040

2) 휴먼시티 프로젝트

○ 지속가능 발전도시 울산 프로젝트

- 시민건강을 지키고, 환경과 산업이 공존할 수 있는 대기질 관리체계를 구축함.
- 기후변화대응을 위한 친환경 신재생에너지 개발·활용으로 온실가스 배출량을 감축하고 신재생에너지 산업을 선도함.
- 도시화 및 산업화에 따른 불투수면적 증가와 이상기후의 영향으로 발생한 지하수 고갈, 홍수 유출량 증가, 저지대 침수피해 증가, 건천화 등의 문제를 해결하고 건전한 물순환 체계를 확립함.

○ 리질리언트 울산 프로젝트

- 사회복원력(Resilience) 제고를 통한 재난역량 관리능력 강화로 재난발생 시 실질적이고 효과적인 도움이 될 수 있는 지역사회를 구축함.

○ 그린 르네상스 울산 프로젝트

- 자연성 회복을 통한 울산 생물다양성 및 생태계서비스 제고로 시민과 자연이 공존하는 친환경 생태 도시 울산 조성함.
- 환경 신기술 지원센터 및 환경공단 건립으로 울산 환경산업의 경쟁력 강화를 통한 지역경제를 활성화하고 고품질의 환경서비스를 제공함.

[표 3.1-28] 휴먼시티 프로젝트의 세부사업

미션프로젝트	단위 사업 내용
지속가능 발전도시 울산 프로젝트	<ul style="list-style-type: none"> • 클린 앤 쿨(Clean and Cool) 울산 추진 <ul style="list-style-type: none"> - 지능형 대기오염물질 총량 관리체계 구축 - 동남권 대기환경 관리기관 유치 - 사용자 위치기반 대기질·악취 정보서비스 제공 - 온실가스 및 대기오염물질 감축을 위한 에너지하베스팅 울산 구축 - 스마트 ZEV(Zero Emission Vehicle) 활성화 및 고도화
	<ul style="list-style-type: none"> • 기후적응 물순환 선도도시 울산 추진 <ul style="list-style-type: none"> - 분산형 빗물관리체계 조성 - 울산권 맑은 물 공급사업 추진 - 수자원의 효율적 이용·재이용 기반 조성
리질리언트 울산 프로젝트	<ul style="list-style-type: none"> • 환동해권 안전문화 선도도시 울산 추진 <ul style="list-style-type: none"> - UDEX(Ulsan Disaster Experience Complex) 조성 - 환동해권 리스크 거버넌스(Risk Governance) 구축
	<ul style="list-style-type: none"> • 미래·복합재난 프리(free) 울산 추진 <ul style="list-style-type: none"> - 스마트 안전관리 지원체계 구축 - USN(Ubiquitous Sensor Network)기반 산업단지 안전정보시스템 구축 - 재난대비 네트워크 기반 구축 - 안전산업 및 안전전문가 육성 - 방재과학기술진흥재단 설립 (중합방재정보센터, 첨단방재기술개발센터, 재해경감혁신센터 등 운영) - 국가산단 특수재난훈련센터 건립 - 화학사고특화 소방교육대 유치
	<ul style="list-style-type: none"> • 자연재난에 강한 울산 추진 <ul style="list-style-type: none"> - 자연재난 ICT 통합 공간정보시스템 구축 - 지진취약 지역별 행동매뉴얼 완비 - 내수침수 대비 인프라 구축

미션프로젝트	단위 사업 내용
그린 르네상스 울산 프로젝트	<ul style="list-style-type: none"> • 에코 네트워크 (Eco-Network) 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 생태복원을 통한 자연성 회복 추진 - 그린인프라 통합관리를 통한 녹지서비스 제고 추진
	<ul style="list-style-type: none"> • 도심하천 워터프론트 추진 <ul style="list-style-type: none"> - 태화강 르네상스 추진 - 태화강 연계 주요지천의 생태하천 조성 - 태화강국가정원 지정
	<ul style="list-style-type: none"> • 환경 (신)기술 상용화 지원센터 조성 <ul style="list-style-type: none"> - 환경개선 신기술(대기, 수질) 적용 지원센터 건립 - 생태산업단지(EIP · Eco Industrial Park) 실증화단지 조성
	<ul style="list-style-type: none"> • 울산환경관리공단 설립 <ul style="list-style-type: none"> - 하수, 분뇨, 생활쓰레기 등을 효율적으로 처리하는 공기업(환경공단) 설립 - 저비용, 고효율 환경관리시스템의 도입·운영 - 미래형 친환경생태도시에 걸맞은 고품질 환경서비스 제공

자료 : 울산광역시청 (2017), 울산비전 2040

3) 프레스티지시티 프로젝트

○ 융합형 켄치노믹스 프로젝트

- ICT 융합시대와 연관된 울산지역 문화예술 콘텐츠를 개발함.
- 울산의 과거와 미래를 투영하는 울산형 문화예술 정책 사업을 발굴함.

○ 테마형 관광도시 울산 프로젝트

- 3대 주력산업을 대체할 울산 관광산업 활성화 기반을 조성함.
- 울산의 관광자원을 활용한 테마형 관광상품을 개발함.

○ 100세 안심도시 울산 프로젝트

- 시민행복시대에 부합되는 울산 복지체계를 구축함.
- 울산 정주여건 향상과 고령친화산업 육성 기반을 구축함.

○ 레저·스포츠 도시 울산 프로젝트

- 국내외 최고의 스포츠 및 레저인프라를 구축함.

○ 글로벌 인재양성 프로젝트

- 글로벌 교육 인프라 확충 및 평생학습 도시 기반을 구축함.
- 광역시 위상에 부합되는 전문 교육기관을 유치함.

[표 3.1-29] 프레스티지시티 프로젝트의 세부사업

미션프로젝트	단위 사업 내용
융합형 쉼처노믹스 프로젝트	<ul style="list-style-type: none"> • 문화와 IT를 접목한 U-ConTech(Ulsan-Contents Technology) 구축 <ul style="list-style-type: none"> - U-ConTech 클러스터 구축 • 울산형 문화콘텐츠 육성 <ul style="list-style-type: none"> - 울산형 캐릭터 제작인력 육성사업 - 국립 임란극복 역사관 건립 - 대한민국 기업가 인물동산 건립 - 산업과 예술의 콜라보레이션 축제 - 대중문화 공연기반 구축 확충을 위한 공연장 건립 - 한글문화특성화 전략 수립 - 세계적 유수캐릭터 제작사와 합작애니메이션 제작
테마형 관광도시 울산 프로젝트	<ul style="list-style-type: none"> • 산악관광 알프스 빌리지 (Alps Village) 조성 <ul style="list-style-type: none"> - 영남알프스 빌리지 조성 - 영남알프스 국제 산악관광 거점지구 조성 - 어드벤처 파크 조성 • MICE 연관산업 육성 <ul style="list-style-type: none"> - 울산 전시컨벤션호텔 유치 및 전시컨벤션산업 육성 기반 구축 - 국내·외 지정 여행사와 연계한 MICE 투어상품 개발 • 선사시대 특화타운 조성 <ul style="list-style-type: none"> - 거꾸로 가는 시간여행, 대곡천 ‘슬로 빌리지’ 조성 - 반구대 암각화의 생태적 보존과 세계유산 등재 - 한반도 역사의 시작, 국립선사박물관 유치 • 해양관광 인프라 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 해오름 크루즈 운항 / 동해바다 오르간(East Sea Organ) 설치 • 나이트 투어(Night Tour) 활성화 <ul style="list-style-type: none"> - 태화강 주변 야간불거리 운영 - 삼호 철새홍보관 및 철새거리 조성 - 삼호교 인근 글램핑장 조성
100세 안심도시 울산 프로젝트	<ul style="list-style-type: none"> • 평생 활기찬 생애주기별 (Active-Life Span) 복지 지원 <ul style="list-style-type: none"> - 저소득 취약계층을 위한 울산형 기초보장제도 마련 - 영유아 돌봄서비스를 위한 국공립 시설 확대 - 장애인을 위한 활동지원서비스 및 이동권 강화 - 고령화 대비 노인장기요양보험제도 지원 • 울산 로하스 타운 (LOHAS Town) 조성 <ul style="list-style-type: none"> - 수요자 중심 맞춤형 시니어 타운 조성 - 시민건강 증진을 위한 복합 레저시설 조성 - 웰빙을 위한 온천 휴양지구 조성 - 시니어 휴양·요양·치유시설 조성 - 다양한 고령친화산업 연계와 신성장산업 육성

미션프로젝트	단위 사업 내용
레저·스포츠 도시 울산 프로젝트	<ul style="list-style-type: none"> • 산, 바다 레저·스포츠 육성 <ul style="list-style-type: none"> - 마리나 타운 조성 및 해양스포츠 육성 - 영남알프스 산악레저스포츠 육성 - 마성 종합 승마테마파크 건립 • 스포츠 전지훈련 메카사업 추진 <ul style="list-style-type: none"> - 종목별 동계훈련 인프라 및 편의시설 확충 - 계절형 유희시설 활용방안 구축
글로벌 인재양성 프로젝트	<ul style="list-style-type: none"> • 글로벌 교육인프라 확충 <ul style="list-style-type: none"> - 특성화 교육기관 설립 및 유치(중·고·대학교) - 국립 과학영재고등학교 설치 - 도서관시설을 이용한 학습프로그램 도시 조성 - 한국예술종합학교 분교 유치 • 글로벌 학습도시 기반 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 울산형 온라인 평생학습 구축 - 울산 평생학습타운 조성

자료 : 울산광역시청 (2017), 울산비전 2040

4) 콤팩트시티 프로젝트

○ 울산 도심연계활성화 프로젝트

- 상대적으로 부족한 R&D 분야의 육성과 고급인력들이 정주할 수 있는 친환경 첨단정주단지를 추진함.
- 울산이 광역권의 중심도시로 나아가기 위해 상업 및 업무기능의 도심기능을 강화하고, 도심이 보유한 다양한 기능을 연계하여 문화 관광자원화를 추진함.
- 가구특성이 다변화됨에 따라 다양한 계층 수요에 맞는 주택공급을 추진함.

○ 울산 신성장거점 육성 프로젝트

- 다핵도시공간구조로의 변화를 위해 도시외곽의 주요 성장거점을 선정하고 다양한 기능을 부여하여 도시의 균형발전을 추진함.
- 도시외곽의 성장거점은 울산시 외곽지역만을 대상으로 하지 않고, 기능적 연계가 이루어지는 인근 주변도시를 포함한 광역권을 대상으로 추진함.

○ 녹색 교통도시 울산 프로젝트

- 상대적으로 부족한 동서축, 순환축 도로망 확충 및 연계를 통해 울산과 주변지역 간, 지역 내 주요 생활권역 간, 교통물류거점과 국가기간도로망 간 효율적인 연계를 통해 교통혼잡 및 물류비용절감을 통한 도시경쟁력을 제고함.
- 기존 승용차 이용자를 대중교통수단으로 전환을 위한 친환경고용량 신교통수단 도입을 검토함.

- 신교통수단 : 간선급행버스시스템, 바이모달트램, 노면전차, 경전철 등
- 기존 남북 중심의 철도망(경부고속선, 동해남부선)을 동서축으로 연계하여 지역 간 및 지역 내 연계를 통해 철도중심의 편리한 대중교통 이용환경을 조성함.

[표 3.1-30] 콤팩트시티 프로젝트의 세부사업

미션프로젝트	단위 사업 내용
울산 도심연계활성화 프로젝트	<ul style="list-style-type: none"> • 신산업과 첨단기술의 울산 노벨타운(N-Town) 조성 <ul style="list-style-type: none"> - 글로벌 빌리지 조성(복합용도의 도시공간 창출) - 나노, 그래핀, 바이오 관련 중심의 기업체 및 연구기관 유치 - 우수한 교육기관(외국인 학교) 및 프로그램 유치 - 국립산재의료원 등 고급의료기관 유치
	<ul style="list-style-type: none"> • 광역권 중심도시를 위한 도심기능 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 기업지원서비스 산업 육성 - 중심업무지구 가로 활성화(Mixed-use free zone, U-디자인 적용) - 융·복합 도심문화거점 육성 및 관광자원화 추진 - 도심엔터테인먼트 복합상업시설 조성
	<ul style="list-style-type: none"> • 수요자 맞춤형 특성화 복합타운 조성 <ul style="list-style-type: none"> - 친환경 특성화 복합타운 조성 (교외형, 여가형, 도심연계형, 산업단지형) - 울산형 공공주택 조성(울산형 New stay)
울산 신성장거점 육성 프로젝트	<ul style="list-style-type: none"> • 직주 근접의 광역 자족복합거점 육성 <ul style="list-style-type: none"> - 자족경제기반 확보를 위한 상업서비스 기능 강화 - 중심상업지역 접근성 강화를 위한 도로체계 개편 - 송정역 주변 가용지 전략적 관리 및 활용(역세권 개발) - 광역 연계 교통체계 구축
	<ul style="list-style-type: none"> • 남부권(온양·서생) 자족형 신도시 조성 <ul style="list-style-type: none"> - 근로자 및 교외 맞춤형 주택 공급 - 지역주민 맞춤형 생활편의 및 기반시설 조성 - 인간중심 교통체계 확충
	<ul style="list-style-type: none"> • 웅촌권 창조물류지구 조성(C-logis Town) <ul style="list-style-type: none"> - 웅촌지구 산업물류지구 조성 및 공단 정비 - 청량지구 첨단물류단지 조성
	<ul style="list-style-type: none"> • KTX 울산역세권 교통 및 첨단 지식허브지구 조성(3E-city) <ul style="list-style-type: none"> - 첨단주거 등 다양한 주택유형의 주거지 조성(Explore) - KTX울산역 역세권 특성화 추진(Entertain) - 서부권 첨단지식비즈니스타운 조성(Exchange)

미션프로젝트	단위 사업 내용
녹색 교통도시 울산 프로젝트	<ul style="list-style-type: none"> 생활밀착형 보행·자전거 인프라 개선 및 확충 <ul style="list-style-type: none"> 보행 우선공간 확충 보행자 우선 도로시설물 확대 및 보행안내시스템 구축 자전거 간선망 구축 및 자전거 친화타운 조성 생활권 중심 공공자전거 운영
	<ul style="list-style-type: none"> 신교통수단 도입 및 대중교통 중심 연계서비스 개선 <ul style="list-style-type: none"> 울산과 주변지역간 연계 철도노선망 구축 지역 내 생활권역간 연계를 위한 신교통수단노선 구축 환승센터 구축(울산역, 태화강역, 송정역, 신북로터리)
	<ul style="list-style-type: none"> 신속하고 편리한 도로망 체계 구축 <ul style="list-style-type: none"> 울산외곽순환도로(경부고속도로~강동) 경부고속도로(언양~영천) 확장 함양~울산 고속도로 길천~명촌간 도로(구영~길천, 입암~명촌) 범사~매암간 도로 염포로~본향간 도로(염포로~본향, 본향~신향)

자료 : 울산광역시청 (2017), 울산비전 2040

5) 메가시티 프로젝트

○ 해오름동맹 강화 프로젝트

- 자연환경, 문화, 산업 등 기존 단일도시의 한계를 극복하고 인근도시간 네트워크를 통해 경쟁력 있는 새로운 초광역경제권을 형성함.

○ 글로벌 울산 프로젝트

- 해외 주요도시들과 글로벌 네트워크 구축을 시도하는 한편 울산에 대한 적극적인 홍보, 국제도시로서의 정주여건 개선 등 제반여건 조성을 통하여 글로벌도시 울산으로 성장을 추진함.

[표 3.1-31] 메가시티 프로젝트의 세부사업

미션프로젝트	단위 사업 내용
해오름동맹 강화 프로젝트	<ul style="list-style-type: none"> R&D기반 초광역기간산업 J-벨트 구축 <ul style="list-style-type: none"> 동해안연구개발특구 지정(가칭) ‘울산~경주’ 부품분야 R&D 융·복합단지 조성 ‘울산~밀양’ 나노융합산업클러스터 조성
	<ul style="list-style-type: none"> 통일한국대비 동해안 교통경제플랫폼 구축 <ul style="list-style-type: none"> 울산기점 동해안 초광역 수송벨트(여객, 산업물류) 울산항 복합물류허브항만 구축

미션프로젝트	단위 사업 내용
	<ul style="list-style-type: none"> • 자원공유형 초광역경제권 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 영남알프스 먹는 샘물 공동개발 및 상품화 - 동해안 제3의 물산업 육성사업 - 공업용수 수질연동제도 추진 • 동천강 리버사이드 공동개발사업 <ul style="list-style-type: none"> - 동천강 리버사이드 마스터플랜 공동 수립 - 동천강 리버사이드사업 추진 • 김해신공항 연계시설 구축사업 <ul style="list-style-type: none"> - 김해신공항연결 광역철도망 건설 - ‘김해신공항 ~ KTX 울산역’ 연계도로 등 교통관련 SOC사업 - MICE 산업관련 업종 유치 및 육성
	<ul style="list-style-type: none"> • 글로벌 MICE 산업도시 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 울산세계박람회, 울산산업예술비엔날레 개최 - 국제산업박람회 유치단 신설 - 세계산업도시 네트워크 구축 • ESR(EastSea Rim) 협력도시 네트워크 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 협력도시간 네트워크 구축 - 국제크루즈관광, 항공연계, 문화관광 축제 공동개발 추진 - 동해안 협력도시간 경제교류, 경제협력사업 확대 - 환동해 경제권 형성 • 글로벌 잡 월드(Glocal Job-World) 지원체계 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 울산창년국제화사업 추진 - UJT(Ulsan International Job Training)센터 구축 • 울산 월드타운 조성 <ul style="list-style-type: none"> - 울산 차이나타운 조성 • 메이드 인 울산 마케팅 및 브랜드화 추진 <ul style="list-style-type: none"> - 다보스 울산 포럼 추진 - GUB(Global Ulsan Benchmark) 프로그램 상품화 추진

자료 : 울산광역시청 (2017), 울산비전 2040

4.3 제4차 국가균형발전 5개년계획²²⁾

4.3.1 개요

- 지속가능한 국가 발전을 위해, 국가균형발전을 지향하는 ‘지역 주도 혁신적 포용국가’를 구현하고자 ‘제4차 국가균형발전 5개년계획’을 수립함.
- 국가균형발전 정책의 3대 가치인 분권, 포용, 혁신을 반영·구현함.

22) 국가균형발전위원회 (2019), 제4차 국가균형발전 5개년계획(2018~2022)

- (분권) 지역 주도의 분권형 균형발전 추진
- (포용) 국가균형발전체계의 발전적 복원
- (혁신) 지역 주도의 자립적 성장기반 마련 목표

구분	과거 계획	제4차 국가균형발전 5개년계획		
정책주도	중앙정부 주도	지역 주도		
정책목표	지역특화발전	지역 간 균형발전	자립적 성장기반 마련	지역특화발전

[그림 3.1-9] 제4차 국가균형발전 5개년계획의 특징

자료 : 국가균형발전위원회 (2019), 제4차 국가균형발전 5개년계획(2018~2022)

[표 3.1-32] 제4차 국가균형발전 5개년계획의 전략

3대 전략	핵심과제
(사람) 안정되고 품격 있는 삶	1 지역인재-일자리 선순환 교육체계 2 지역자산을 활용한 특색 있는 문화관광 3 기본적 삶의 질 보장을 위한 보건·복지체계 구축
(공간) 방방곡곡 생기 도는 공간	4 매력있게 되살아나는 농산어촌 5 도시재생 뉴딜 및 중소도시 재도약 6 인구감소지역을 거주강소지역으로
(산업) 일자리가 생겨나는 지역혁신	7 혁신도시 시군2 8 지역산업 혁신 9 지역 유희자산의 경제적 자산화

자료 : 국가균형발전위원회 (2019), 제4차 국가균형발전 5개년계획(2018~2022)



[그림 3.1-10] 제4차 국가균형발전 5개년계획의 비전 및 목표

자료 : 국가균형발전위원회 (2019), 제4차 국가균형발전 5개년계획(2018~2022)

4.3.2 부문별 핵심과제

1) 전략 1 : [사람] 안정되고 품격 있는 삶

- 지역인재-일자리 선순환 교육체계
 - 지방대학의 자율적 교육역량 강화 (교육부)
 - 지역 맞춤형 우수 지역인재 양성 (교육부)
 - 지역인재 취업지원 (교육부)
- 지역자산을 활용한 특색 있는 문화·관광
 - 지역 간 문화격차 해소 (문체부)
 - 새로운 가치창출로 지역문화 성장 (문체부)
 - 지역 간 연계협력과 지역 관광거점 육성 (문체부, 국토부)
 - 지역 고유자산을 활용한 특화관광 육성 (문체부, 해수부)
 - 지역관광 혁신역량 제고 (문체부)
- 기본적 삶의 질 보장을 위한 보건·복지체계 구축
 - 취약지역 중심의 의료 지원 강화 (복지부)
 - 지역사회 중심의 보건·복지체계 구축 (복지부)
 - 일자리 창출 등을 위한 지역 사회서비스 혁신사업 추진 (복지부)
 - 지역사회 성평등 인프라 구축 (여가부)
 - 이동권 보장을 위한 지역교통체계 개편 (국토부, 농식품부, 해수부)

2) 전략 2 : [공간] 방방곡곡 생기 도는 공간

- 매력있게 되살아나는 농산어촌
 - 농촌 신활력 플러스 추진 (농식품부)
 - 불편없는 농촌 '3·6·5 생활권' 구축 (농식품부)
 - 도시민과 함께 하는 농촌다움 회복 (농식품부, 환경부)
 - 활력과 매력이 넘치는 어촌 조성 (해수부)
 - 맞춤형 귀농어·귀촌 정착 지원 (농식품부, 해수부)
 - 재생에너지 보급 확대 (산업부, 새만금청, 해수부)
- 도시재생 뉴딜 및 중소도시 재도약
 - 지역 맞춤형 도시재생 뉴딜사업 활성화 (국토부)
 - 지역과 지역주민이 주도·상생 (국토부)
 - 지속가능한 뉴딜사업 기반 확립 (국토부)
 - 효율적 교통네트워크 구축 및 이용자 중심 서비스 향상 (국토부)

- 인구감소지역을 거주강소지역으로
 - 인구감소지역 활성화 지원 (행안부)
 - 마을공동체 기반 지역역량 강화 및 활력촉진 (행안부)
 - 접경지역 성장기반 조성 (행안부)
 - 성장촉진지역·농어촌지역 개발 활성화 (국토부, 농식품부, 해수부)

3) 전략 3 : [산업] 일자리가 생겨나는 지역혁신

- 혁신도시 시군2
 - 이전 공공기관의 지역발전 선도 (국토부)
 - 스마트 혁신도시 조성 (국토부)
 - 혁신도시 산업 클러스터 활성화 (국토부)
 - 주변지역과의 상생발전 (국토부)
- 지역산업 혁신
 - (산업) 지역 주도 산업혁신 프로젝트 추진 (산업부, 중기부)
 - (기업) 지역경제를 견인할 新주체 육성 (중기부, 산업부)
 - (입지) 지역발전의 거점 육성 (산업부, 국토부, 새만금청, 행복청)
 - (과학기술) 과학기술기반 자생적 지역혁신역량 확충 (과기정통부)
- 지역 유희자산의 경제적 자산화
 - 국·공유재산 활용을 통한 지역경제 활성화 (기재부, 국토부)
 - 산림자원을 활용한 활력있는 산촌 조성 (산림청)
 - 해양자원을 활용한 연안 도서지역 재창조 (해수부)

4.3.3 시·도별 역점과제

1) 개요

- 17개 시·도가 자율적으로 지역 특색을 살린 비전과 발전계획을 수립하여 지역주도 균형발전 실현을 도모함.
 - 국가균형발전 비전의 사람·공간·산업 3대 전략에 따른 과제, 그리고 시·도 내 불균형 해소를 위한 과제를 발굴·반영
 - 지역의 연계·협력(강호축 등)에 기반한 지역자산의 효율적·통합적 활용, 한반도 신경계지도 구상 이행 등을 위해 균형발전 역량 강화

시·도	비 전
서울특별시	"소통과 배려가 있는 행복한 시민도시"
부산광역시	"시민이 행복한 동북아 해양수도 부산"
대구광역시	"삶이 여유롭고 일자리가 생겨나는 열린 대구"
인천광역시	"시민과 함께 만드는 평화경제 중심도시 인천"
광주광역시	"정의롭고 풍요로운 도시, 광주"
대전광역시	"더불어 행복한 미래도시 대전"
울산광역시	"동북아 산업혁신 선도도시"
세종특별자치시	"시민주권 특별자치시 행정수도 세종"
경기도	"어디에서나 삶의 질을 골고루 누리는 경기도"
강원도	"평화와 번영 강원시대"
충청북도	"국토균형발전을 선도하는 강호축의 중심 충북"
충청남도	"환황해권시대, 포용적이고 더 행복한 충남"
전라북도	"아름다운 山河 웅비하는 천년 전북"
전라남도	"내 삶이 바뀌는 전남 행복시대"
경상북도	"새바람, 행복 경북!"
경상남도	"제조업과 공간의 혁신, 청년이 모이는 경남"
제주특별자치도	"제주도민이 행복한 공존과 청정의 균형도시"

[그림 3.1-11] 제4차 국가균형발전 5개년계획의 비전 및 목표
 자료 : 국가균형발전위원회 (2019), 제4차 국가균형발전 5개년계획(2018~2022)

2) 울산광역시 역점과제

○ 비전 : 동북아 산업혁신 선도도시

- 창의인재 양성과 지속가능한 일자리 선순환체계 구축
- 주력산업 고도화 및 4차 산업혁명을 선도하는 혁신기반 구축

○ 분야별 과제

[표 3.1-33] 울산광역시 분야별 과제

분야	과제
(사람) 시민이 머물고 싶은 품격 있는 행복 도시	<ul style="list-style-type: none"> • 지역 맞춤형 인재양성과 일자리 선순환 교육체계 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 울산형 열린 시립대학(공동캠퍼스) 설립 및 다양한 평생교육 프로그램 제공, 사회맞춤형 산학협력 선도대학·선도전문대학육성 • 지역자산을 활용한 매력있는 문화·관광 산업기반 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 반구대암각화 보존, 태화강 국가정원 지정 및 백리길 생태관광 자원화 사업, 울산생태관광센터 설치, 부울경 관광네트워크 구축, 국립미래과학관 건립, 문화도시 지정 활성화 • 저출산·고령화에 대응한 보건·복지체계 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 울산 공공병원 건립 지원, 어린이집 확충 사업, 울산형 출산장려 사업 추진, 사회서비스 일자리 확보(보건·의료·보육 등), 여성새로일하기센터 운영, 노인일자리 확대

4.4 혁신도시 종합발전계획 수립연구²³⁾

4.4.1 개요

- ‘혁신도시 종합발전계획’은 ‘혁신도시 조성 및 발전에 관한 특별법’에 의거하여 혁신도시의 발전을 촉진하기 위해 국토교통부장관이 5년마다 수립·시행하는 계획임.

혁신도시 조성 및 발전에 관한 특별법

제5조의2(혁신도시 종합발전계획의 수립·시행 등)

① 국토교통부장관은 혁신도시의 발전을 촉진하기 위하여 제3항에 따른 혁신도시별 발전계획을 기초로 하여 5년마다 혁신도시 종합발전계획(이하 “종합발전계획”이라 한다)을 수립·시행하여야 한다.



[그림 3.1-13] 혁신도시 종합발전계획의 개요

자료 : 국토교통부 (2019), 혁신도시 종합발전계획 수립 연구

4.4.2 혁신도시 비전 및 목표

- 미래 비전
 - 혁신도시의 미래 비전은 ‘혁신도시 중심으로 新지역성장 거점 구축’으로 설정
- 계획 목표
 - 이전공공기관 특성과 연계한 혁신성장 지역거점화
 - 2022년까지 10개 혁신도시 입주기업 1,000개사 유치, 고용 20,000명 달성
 - 2022년까지 이전공공기관의 지역인재 채용률 30% 달성
 - 수준 높은 정주환경과 살기 좋은 도시 조성
 - 2022년까지 이전공공기관 종사자 가족동반 이주율을 75%(’17년 58%)로 제고
 - 2022년까지 주민 삶의 질 만족도를 70점(’17년 52점)으로 개선
- 3대 부문별 전략
 - ‘혁신도시별 특화발전 지원’을 위해 기업 입지여건 개선, 기업활동 지원, 산·학·연 협력체계 구축 등을 추진

23) 국토교통부 (2019), 혁신도시 종합발전계획 수립 연구 발췌 정리

- ‘모두가 살고 싶은 정주환경 조성’을 위해 문화·교통편의 향상, 보육·의료여건 개선, 스마트 라이프 구현 등을 추진
- ‘주변지역과의 상생발전’을 위해 원도심 발전 지원, 상생발전 기반 구축 등을 추진

비 전	
혁신도시 중심으로 新지역성장 거점 구축	
목 표	<ul style="list-style-type: none"> ■ 이전공공기관 특성과 연계한 혁신성장 지역거점화 <ul style="list-style-type: none"> - 입주기업수 1,000개사, 고용 20,000명, 지역인재채용률 30% ■ 수준 높은 정주환경과 살기 좋은 도시 조성 <ul style="list-style-type: none"> - 가족동반이주율 58% ⇨ 75%, 주민 삶의 질 만족도 52점 ⇨ 70점
3대 부문	주요 추진전략
혁신도시별 특화발전 지원	<ul style="list-style-type: none"> ■ 기업 입지여건 개선 ■ 기업활동 지원 ■ 산학연 협력체계 구축
모두가 살고 싶은 정주환경 조성	<ul style="list-style-type: none"> ■ 문화·교통편의 향상 ■ 보육·의료 여건 개선 ■ 스마트 라이프 구현
주변지역과의 상생발전	<ul style="list-style-type: none"> ■ 원도심 발전 지원 ■ 상생발전 기반 구축

[그림 3.1-14] 혁신도시 발전 비전 및 추진전략
 자료 : 국토교통부 (2019), 혁신도시 종합발전계획 수립 연구

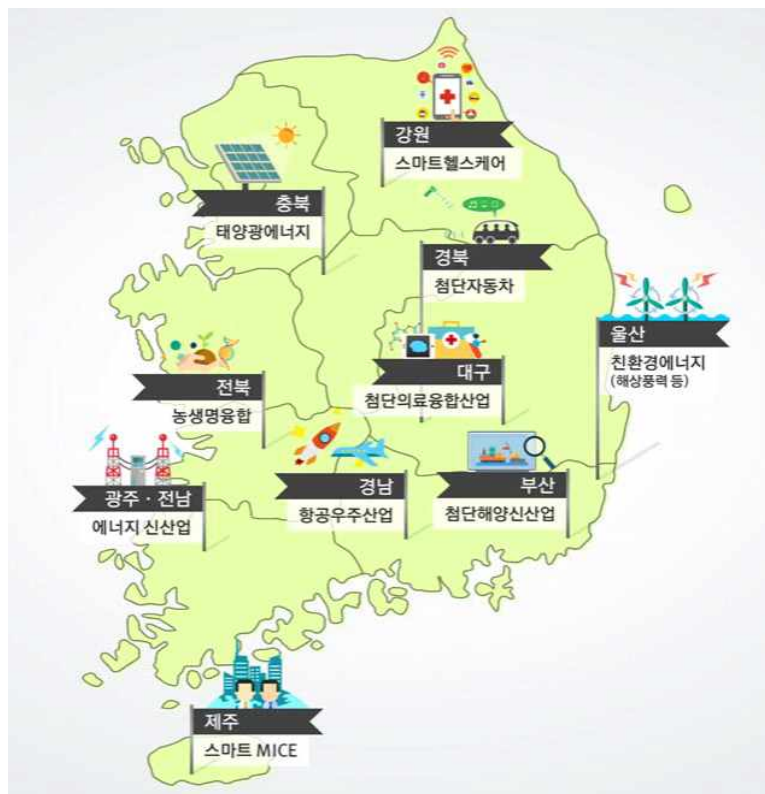
4.4.3 혁신도시별 특화발전방향

- 이전공공기관 특성 및 지역여건을 종합적으로 고려한 혁신도시별 특화발전을 추진함.
 - 이전공공기관 특성과 지역산업 및 혁신기반(R&D 및 교육역량 등)의 연계발전 가능성 등을 종합적으로 고려하여 미래지향적이고 실현가능한 10개 혁신도시별 특화발전방향 설정
 - 혁신도시별 특화발전방향을 토대로 관련 기업, 대학 및 연구소 등을 유치하고 이전공공기관 및 산·학·연 협업을 활성화하여 지역혁신성장거점으로 육성

[표 3.1-34] 10개 혁신도시별 지역혁신기반 현황

도시	지역 혁신기반	도시	지역 혁신기반
부산	• 국립해양조사원, 해양과학기술원 등 공공기관/ 연구개발특구(해양플랜트 등)	충북	• 가스안전공사 등 공공기관/ 친환경 에너지 부품소재센터 및 앵커기업 (한화큐셀 등)
대구	• 첨단의료복합단지 내 연구기관 및 기업/ 연구개발특구(의료기기·소재)	전북	• 농진청, 농업과학원 등 공공기관/ 농수산대학, 연구개발특구(농생명)
광주·전남	• 한전, 한전KPS 등 공공기관 및 유관기업/ 연구개발특구(스마트그리드)	경북	• 한국도로공사, 교통안전공단 등 공공기관/ 지원기관(자동차부품진흥재단)
울산	• 석유공사, 동서발전 등 에너지 관련 공공기관/ 국가산단(에너지), 대학(UNIST)	경남	• 세라믹기술원, 국방기술품질원 등 공공기관/ 항공국가산업단지(사천)
강원	• 국민건강보험공단, 건보심평원 등 공공기관/ 의료기업, 기업도시(의료복지)	제주	• 국토교통인재개발원 등 공공기관/ 제주관광공사, 제주컨벤션뷰로 등

자료 : 국토교통부 (2019), 혁신도시 종합발전계획 수립 연구



[그림 3.1-15] 혁신도시별 특화발전방향

자료 : 국토교통부 (2019), 혁신도시 종합발전계획 수립 연구

[표 3.1-35] 혁신도시별 특화발전방향 및 발전비전

구분	특화발전방향	혁신도시 발전비전
부산혁신도시	첨단해양신산업 창출	• 해양, 금융, 영화·영상과 ICT 융복합을 통한 제4차 산업혁명 선도
대구혁신도시	첨단의료융합산업 육성	• 삶의 질을 높이는 안전·안심 혁신의 산실
광주·전남혁신도시	에너지 신산업 육성	• 혁신의 에너지로 광주전남 새천년 글로벌 성장거점 조성
울산혁신도시	친환경 에너지산업 육성 (해상풍력 등)	• 혁신역량 기반 신산업 창출의 중심지, 울산혁신도시
강원혁신도시	스마트 헬스케어산업 육성	• 강원도 균형발전을 이끄는 포용도시 푸른숨
충북혁신도시	태양광 에너지산업 육성	• 태양광·신재생에너지 국가 성장거점, 교육·ICT 기반 살기 좋은 도시 조성
전북혁신도시	농생명 융합산업 육성	• 대한민국 농생명·금융 혁신성장허브, 전북혁신도시
경북혁신도시	첨단자동차산업 육성	• 미래 경북의 성장거점 첨단자동차·농생명 클러스터 밸리
경남혁신도시	항공우주산업 육성	• 항공우주산업 중심 혁신성장과 상생발전의 거점
제주혁신도시	스마트 MICE산업 육성	• 지속가능한 국제교류·교육연수의 거점, 스마트 제주혁신도시

자료 : 국토교통부 (2019), 혁신도시 종합발전계획 수립 연구

4.4.4 부문별 발전전략

1) 혁신도시 특화발전 지원

○ (전략1) 기업 입지여건 개선

- (특구지정) 산단(도점, 국가) 및 강소형 연구개발특구를 신규지정하고 혁신도시 연계형 투자선도지구 확대 추진
- (입주 지원) 미분양 클러스터 용지를 장기저리임대방식으로 공급하고, 공공임대형 지식산업 센터를 건립하여 입주공간 제공
- (임차료 등 지원) 입주기업 사무실 임차료(또는 분양대금 이자) 지원을 지속 추진하고, 향후 성과검증 등을 통해 확대방안 도입

○ (전략2) 기업활동 지원

- (규제특례) 혁신도시별 발전테마와 연계한 규제자유특구를 적용, 발전테마와 연계된 선택적 규제완화 특례 도입
- (이전기관 활용) 이전기관이 보유한 기술·정보를 지역 기업과 공유하고, 스타트업 기업에게 성장단계별로 창업·마케팅 등 지원

- (사업성 개선) 클러스터 고밀도 개발을 허용하여 부지 가용성을 높이고, 수익 창출·사업성 검증을 위해 연구소 시제품 판매 허용

○ (전략3) 산·학·연 협력체계 구축

- (발전재단 설립) 지역 특화발전 전략 이행, 기관 간 정보공유 및 교류지원 등 산·학·연 협력 증진을 위한 컨트롤타워 역할 수행
- (개방형 연구실) 이전기관이 보유한 장비·기술을 지역기업, 대학 등과 공유하고, 공동 R&D 등을 통해 창업 및 기업활동 지원
- (지역인재 양성) 혁신도시 내 대학·기업의 공간적 융합환경 조성 및 교육-R&D-취업이 연계된 산학협력 교육모델 구축
 - 지역인재 양성을 위하여 인재 발굴·육성·채용 전 과정에 걸쳐 이전공공기관 및 대학, 지자체, 기업 등의 교류·협력 강화
 - 지역의 주체(지역대학, 공공기관, 지방자치단체) 간 다양한 공공기관 연계 프로그램 등을 통해 궁극적으로는 지역 자립적이고 지속가능한 인재육성 및 채용연계 체계 구축
- (네트워크) 이전공공기관·기업·대학·연구기관 간 협의회를 구성, 온라인 통합정보 네트워크 구축, 공동연구 등 추진
- (국가혁신클러스터) 혁신도시를 중심으로 인근 산업단지, 대학 등과 연계하여 대단지 산업클러스터인 국가혁신클러스터 조성

2) 정주환경 조성 방안

○ (전략1) 문화·교통편의 향상

- 생활인프라의 양적 확충 및 서비스 수준 제고 등을 통해 수준 높은 정주환경과 살기 좋은 도시 조성
 - 기초서비스 시설은 공공부문 중심으로 적량·적기 공급하되, 단위시설 위주의 공급을 지양하고 시설의 집약·복합화를 통해 집객시설로의 역할 강화

○ (전략2) 보육·의료 여건 개선

- 대도시 내에 입지한 혁신도시 및 중소도시에 입지한 혁신도시 간 정주환경 격차 등을 감안한 맞춤형 정주환경 개선전략 추진
 - 혁신도시 수요만으로는 공급·유치하기 어려운 고차서비스 시설은 혁신도시와 모도시, 주변 지자체 등 광역차원에서 수요를 파악하여 공급·유치 여부를 판단

○ (전략3) 스마트 라이프 구현

- 혁신도시별 특성을 반영한 특화 스마트시티 모델 및 지역 맞춤형 솔루션 개발을 통한 스마트시티 조성
 - 혁신도시 선도 및 특화모델 개발 및 스마트시티 통합플랫폼 구축을 통해 혁신도시 및 인근 지역이 당면한 과제에 대응할 수 있는 주민 체감형 최첨단 리빙랩 조성

3) 상생발전 전략

○ (전략1) 혁신도시와 연계한 원도심 발전 지원

- 혁신도시와 연계한 도시재생 사업 추진
- 이전공공기관의 지역제품 구매 확대, 로컬푸드 소비 체계 구축 등을 통한 지역경제 활성화
- 혁신도시-이전기관-주변지역을 연계하는 혁신도시 테마형 여행 프로그램을 개발, 교류 확대 및 지역경제 활성화 도모

○ (전략2) 상생발전 기반 구축

- 혁신도시의 지속가능한 발전을 위해 상생발전 협의체 및 사회적 경제조직(협동조합) 구축
- 이전공공기관이 납부한 지방세액 등을 활용한 시·도별 발전기금을 조성하고, 독자적 재원을 통해 안정적 사업 운영

4.4.5 울산혁신도시 발전전략

1) 발전비전 및 목표



[그림 3.1-16] 울산혁신도시 발전비전 및 목표

자료 : 국토교통부 (2019), 혁신도시 종합발전계획 수립 연구

2) 부문별 발전전략

가) 지역발전거점화 및 성과확산 전략

○ 목표

- 신산업의 집적지 육성

- 산·학·연·창업 활성화, 기업유치 확대
- 유치 기업체수 235개(클러스터부지 내 200개)

○ 특화발전 분야

- 에너지기반의 신산업
 - 한국에너지공단의 친환경에너지, 에너지효율화를 도모함으로써 친환경에너지산업을 육성함
 - 동북아 에너지(오일&가스)구축사업을 통한 에너지기반의 물류산업, 금융산업의 토대 마련
 - 정부의 에너지신산업 확산전략에 따라 미래 전력거래시장 구조 변화에 선제적으로 대응하여 발전 분야 신산업 창출

○ 혁신도시 내 산·학·연 클러스터 구축전략

- 기업유치 조례 개정을 통한 인센티브 전략
- 이전 공공기관을 연계한 유치전략
- 지역 내 산학연협력을 활용한 유치전략
- 기존의 인프라를 활용한 기업유치 전략
- 특별법을 활용한 기업유치전략

○ 산·학·연 연계발전전략

- 특화산업으로 선정된 신에너지산업 생태계 구축
- 네트워크의 강화
- 신산업 육성을 위한 단계별 접근
- 에너지 효율화를 위한 다양한 사업 전개
- 해외시장을 겨냥한 사업화 추진
- 울산의 지역적 특성에 적합한 사업 전개
- 신에너지산업 클러스터 구축
- 재난안전의 컨트롤타워 국립재난안전연구원 활용
- 재난안전 관련 R&D와 교육훈련 기능 강화

나) 정주환경 조성전략

○ 목표

- 워라벨(Work&Life Balance) 정주공간
 - 정주환경 만족도 72.0% 달성

○ 부문별 개선전략

- 보육·교육 환경 개선전략
 - 국공립 어린이집 확충 및 지원을 통한 지역 최고수준의 공보육 인프라 조성

- 의료·복지 환경 개선전략
 - 혁신도시 주민들의 편리한 의료서비스 및 쇼핑·물품구매 서비스 환경 제공을 위한 관련시설 확충
- 교통여건 개선전략
 - 혁신도시 주민들의 각종 생활인프라 접근성 제고를 위한 편리한 대중교통 이용환경 조성 및 다양한 교통수단 도입
 - 기본적으로는 대중교통수단으로 각종 생활인프라를 연계하되, 울산의 경우 시내버스가 서비스하는 면적이 너무 넓으므로 시내버스 이외의 다양한 교통수단 도입
- 여가환경 개선전략
 - 혁신도시 주민들의 여가문화활동 증진을 위한 다양한 역사·문화·예술·체육시설 확충을 통한 삶의 질 제고

다) 스마트시티 구축 전략

○ 목표

- 혁신도시와 구시가지를 연계한 우리나라 대표 스마트시티 구현
 - 에너지 절감의 친환경 도시
 - 범죄와 재난으로부터 안전한 도시
 - 쾌적한 도시환경 조성

○ 구축전략

- 울산 혁신도시 통합도시플랫폼 구축
- 개방형 스마트시티 플랫폼 활용으로 혁신생태계 구축(창업 추진)
- 스마트 시티 구현을 위한 기본적인 기술 적용
- 대기환경(미세먼지) 및 도시활동 모니터링 시스템 구축을 통한 다양한 서비스 제공
- 혁신도시와 인근 시가지(도시재생사업지)를 연계하는 다양한 사업 추진
- 지속가능한 스마트시티 위한 시민참여형 리빙랩 환경 조성

라) 지역인재 양성 전략

○ 목표

- 선순환의 지역인재 양성
 - 2022년 지역인재 채용률 30%

○ 지역인재 발굴전략

- 지역인재 이전 공공기관과 지역대학 간 협약을 통해 지역인재를 직접 발굴할 수 있도록 교육시설 지원 및 수요 맞춤형 프로그램 설치·운영

- 산학일체형 도제학교 육성을 통해 지역 고교 졸업생에게 지역에 취업할 수 있는 기회를 제공하고 청년인구의 유출을 사전에 방지

○ 지역인재 육성전략

- 지역이 새로운 형태의 고등교육기관(대학 또는 대학원)을 유치 또는 설립을 통해 지역에서 직접 우수한 지역인재 육성·배출
- 이전 공공기관 및 대학이 공동으로 프로그램 운영을 통해 우수한 지역인재 육성

○ 지역인재 채용 확대전략

- 지역인재 채용을 확대하여 채용목표제를 달성할 수 있는 다양한 지원책과 인프라 구축 등의 방안을 복합적으로 활용
- 직무체험을 미리 할 수 있는 인턴십을 확대하고 정규채용시 가점을 부여함으로써 지역인재 취업을 제고
- 이전 공공기관-대학 합동 채용설명회 및 박람회 적극 개최하고 고용유관기관과 공동 취업 지원책 마련
- 지역 대학생이 이전 공공기관 견학 및 체험 프로그램 참여를 통해 이전 공공기관 취업동기를 유발시키고 효율적으로 취업준비를 할 수 있는 기회 제공
- 지역인재 육성 및 지원에 관한 조례 제정, 지역인재협의회 구성·운영 등 제도적 장치 마련
- 지역인재 채용실적을 이전 공공기관 경영평가에 반영하고 지역 청년정책과 연계 강구

마) 상생발전 전략

○ 목표

- 혁신도시-지역공동체 간 유기적 연계·협력체계 구축
 - 지역의 역사·문화자원을 활용한 도시재생사업 추진, 확산
 - 이전공공기관의 시설, 인력을 활용하여 지역공동체와 긴밀한 협력 추진

○ 혁신도시 및 주변지역 상생발전 전략

- 도시재생사업을 통한 상생발전
- 지속가능한 도시재생사업을 위한 지원센터 운영

○ 이전 공공기관의 지역경제 기여 전략

- 참여와 협조를 통한 지역경제 활성화 기여
- 기능적 연계를 통한 이전 공공기관 협력으로 신산업 창출
- 이전 공공기관 협력업체 유치에 공동 노력
- 이전 공공기관의 광역 네트워크에 지역전문가 참여

[표 3.1-36] 울산혁신도시의 핵심과제

부문	주요 추진과제	비고
특화발전 지원	<ul style="list-style-type: none"> 친환경 해상풍력산업 육성을 위한 부유식 해상풍력클러스터 조성사업 <ul style="list-style-type: none"> 침체된 조선해양플랜트산업의 신사업 영역 발굴을 위한 부유식 해상풍력발전 테스트베드 구축, 실증연구센터 건립 등 추진 	신규
	<ul style="list-style-type: none"> 국가 산업단지 ESS 구축사업 <ul style="list-style-type: none"> 국가산업단지(울산미포국가산업단지, 온산국가산업단지) 내 에너지 다소비형 기업에 ESS를 구축하여 에너지 보급 안정화 및 효율화 한국동서발전과 연계하여 매년 10개 기업에 ESS를 구축, 관련 ESS 기술 국산화를 위한 테스트베드로 활용 	신규
	<ul style="list-style-type: none"> 전지·ESS 기반 에너지산업 혁신생태계 구축 <ul style="list-style-type: none"> 이전기관-기업-울산과기대 간 협업하여 이차전지·ESS 등 에너지 산업 혁신을 위한 Open Lab 구축 및 선도기술 R&D 추진 	추진중
	<ul style="list-style-type: none"> 한국산업인력공단 HRD 교육훈련센터 건립 <ul style="list-style-type: none"> 근로자 평생학습, 직업능력개발, 자격검정 등 산업인력 교육·연수를 위한 HRD(Human Resources Development) 교육훈련센터 건립 	추진중
	<ul style="list-style-type: none"> 실무역량 강화를 위한 산학일체형 도제학교 운영 <ul style="list-style-type: none"> 에너지·재난안전 관련 이전공공기관과 연계하여 산학일체형 도제학교(고등학교) 및 일학습병행 프로그램 운영 	추진중
	<ul style="list-style-type: none"> 오픈캠퍼스 확대 운영 <ul style="list-style-type: none"> 이전공공기관의 전문분야별 지역교육과정 운영 확대를 위한 신규 교육과정 개발 지원(울산시)등을 통해 5개 과정 이상 개설 	추진중
정주여건 개선	<ul style="list-style-type: none"> 울산시립미술관 건립 <ul style="list-style-type: none"> 혁신도시 인근에 혁신도시 주민과 울산 시민의 여가·문화활동 지원을 위한 시립미술관(전시실, 다목적홀, 자료실 등) 건립 	추진중
	<ul style="list-style-type: none"> 중구대표도서관 건립 <ul style="list-style-type: none"> 혁신도시 주민의 문화·교육 여건 개선을 위한 명품 도서관 건립 	신규
	<ul style="list-style-type: none"> 친환경·지속가능한 울산형 스마트 AOT 구축 <ul style="list-style-type: none"> 스마트 센싱기술을 활용한 대기환경 및 교통 모니터링 시스템을 구축하고 리빙랩 운영을 통해 지속가능한 도시관리 도모 	신규 (공모)
	<ul style="list-style-type: none"> 울산혁신도시 통합 스마트시티플랫폼 구축 <ul style="list-style-type: none"> 각종 공간정보와 센서정보를 통합·분석하여 도시의 효율적 운영 및 서비스를 제공하는 개방형 통합 스마트시티플랫폼 구축 	신규 (공모)
	<ul style="list-style-type: none"> 혁신도시 복합혁신센터 건립 	추진중
상생발전	<ul style="list-style-type: none"> 구도심 도시재생사업 지속 추진 <ul style="list-style-type: none"> 기존 도시재생사업(울산, 중구로대) 및 도시재생 뉴딜사업(군계일학, 학성) 지속 추진 	추진중

자료 : 국토교통부 (2019), 혁신도시 종합발전계획 수립 연구

[표 3.1-37] 울산혁신도시 주요과제 총괄

전략	사업명	비고
특화발전	친환경 해상풍력산업 육성을 위한 부유식 해상풍력클러스터 조성	주요과제
	울산스마트에너지시티 플랫폼 구축	자체추진
	전지·ESS기반 에너지산업 혁신생태계 구축사업	주요과제
	팜그리드 조성	장기검토
	원전해체연구소 건립	장기검토
	산업용 스마트그리드 실증단지 구축	장기검토
	국가산업단지 ESS 구축사업	주요과제
	해외수출용 ESS 테스트베드 건설	장기검토
	전력·에너지 연계 E2 groad 실증사업	장기검토
	재난안전종합교육훈련원 구축	장기검토
	동북아 에너지(오일&가스) 구축 사업	자체추진
	이전 공공기관 연계 협력업체 정례 연례회의 유치 및 지원	장기검토
	이전 공공기관 심포지엄, 세미나, 포럼 등 지역 개최	장기검토
	발전분야 신에너지사업 추진(울산 e-exchange 센터 건립)	자체추진
	한국산업인력공단 HRD교육훈련센터 건립	주요과제
	오픈캠퍼스 확대 운영	주요과제
	지역선도대학 육성사업 연계활성화	자체추진
	실무역량 강화를 위한 산학일체형 도제학교 운영	주요과제
	지역인재 취업지원 인프라 구축	장기검토
	울산혁신대학원대학교 설립	자체추진
정주여건	울산형 열린시립대학 장기검토	장기검토
	국공립 어린이집 확충 및 지원	장기검토
	울산시립미술관 건립	주요과제
	울산근대역사관 조성	장기검토
	충숙공 이예기념관 조성	장기검토
	중부도서관 이전 건립	장기검토
	중구대표도서관 건립	주요과제
	혁신도시 복합혁신센터 건립	주요과제
	국립 체험형 미래과학관 건립	자체추진
	종합병원 분원 유치	자체추진
	혁신도시 내 대형유통시설 건립	자체추진
	로컬푸드 직매장 신설	장기검토
	혁신도시 경유 도심순환 시내버스 노선체계 구축	장기검토
	이전 공공기관 관용버스 공동 활용	자체추진
	자동차 및 자전거 공유시스템 도입	자체추진
	혁신형 국립병원 건립	장기검토
	울산혁신도시 통합 스마트시티 플랫폼 구축	주요과제
	인간중심의 스마트시티 구현	장기검토
	재난안전 스마트시티 사업	장기검토
	친환경·지속가능한 울산형 스마트 AOT 구축	주요과제
	울산 공유형 스마트 모빌리티 리빙랩 사업	장기검토
	스마트 도시시설의 조성을 통한 혁신도시와 구시가지의 연계	장기검토
	울산 혁신도시 스마트 도시 구축을 위한 기본적인 기술 구현	장기검토

전략	사업명	비고
상생발전	울산형 스마트 재난상황 관리시스템 구축	장기검토
	재난상황 실증·실험센터 구축	장기검토
	지진방재센터 구축	장기검토
	울산 재해·재난 위험지도 구축	장기검토
	산업안전사고 방지 및 체험을 위한 VR 제작	장기검토
	발전분야 협력업체 해외진출 지원사업	장기검토
	이전 공공기관 전문교육훈련 수요 연관산업 육성 인프라 구축	장기검토
	구도심 도시재생사업 지속추진 (도시재생사업-울산, 중구로다/도시재생뉴딜사업-군계일학, 학성)	주요과제

자료 : 국토교통부 (2019), 혁신도시 종합발전계획 수립 연구

제2절 지역 에너지 수급추이 분석

1. 에너지 수급 현황 분석

1.1 주요 에너지 지표

- 2017년 울산광역시의 1차 및 최종에너지 소비량은 30,297천toe, 28,462천toe으로 7대 광역시 중 가장 많았음.
- 1차에너지는 전국소비량 (302,065천toe) 대비 10.0%의 수준이며, 최종에너지는 전국소비량 (233,901천toe) 대비 12.2%의 수준임.

[표 3.2-1] 주요 에너지 지표

구분		단위	전국	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산
1차에너지		1,000toe	302,065	11,126	9,957	3,542	23,484	1,852	1,974	30,297
최종에너지		1,000toe	233,901	14,990	6,319	4,454	13,575	2,570	2,705	28,462
최종 에너지 원별 구성비	석탄	%	14.3	0.6	0.8	5.0	0.2	0.7	1.2	1.6
	석유제품		50.4	41.3	45.0	39.8	68.7	41.2	38.6	77.7
	천연 및 도시가스		10.3	28.1	22.1	21.3	11.1	24.7	25.7	6.9
	전력		18.7	26.6	28.6	29.7	15.5	29.1	30.0	9.6
	열에너지		1.0	1.7	0.7	2.5	2.1	2.4	0.5	0.0
	신재생		5.4	1.8	2.8	3.6	2.4	1.9	4.0	4.3
1인당 최종에너지소비		toe/인	4.55	1.53	1.84	1.81	4.64	1.71	1.77	24.42
1인당 석유소비량		bbl/인	18.22	4.75	6.20	5.37	24.21	5.44	5.51	157.58
1인당 전력소비량		kWh/인	9,869	4,735	6,126	6,242	8,386	5,785	6,154	27,117
전력자립도 (생산/소비)		%	109.02	1.82	126.39	17.38	255.19	5.53	1.96	71.74
GRDP당 1차에너지		toe/Mill.	0.194	0.033	0.133	0.077	0.322	0.060	0.061	0.415
GRDP당 최종에너지소비		Won	0.150	0.044	0.084	0.097	0.186	0.083	0.083	0.390

자료 : 에너지경제연구원, 2018 지역에너지통계연보(2017년 기준)

- 최종에너지원별 구성비를 살펴보면, 석유제품(77.0%)이 가장 높았으며, 전력(9.6%), 천연 및 도시가스(6.9%), 신재생(4.3%), 석탄(1.6%) 순으로 나타남.
- 울산의 경우 석탄이 두 번째로 높은 구성비를 나타내는 전국과 다른 양상을 보였으며, 석유제품 구성비 또한 전국 보다 약 32% 정도 높게 나타남.

- 1인당 최종에너지, 석유, 전력 소비량은 24.42toe/인, 157.58bbl/인, 27,117kWh/인임.
 - 전국 대비 1인당 최종에너지, 석유, 전력 소비량 보다 5.4배, 8.6배, 2.7배 높았음.
- 전력자립도는 71.74%이며, GRDP당 1차 및 최종에너지 소비량은 0.415toe/백만원, 0.390toe/백만원임.
 - 전국보다 전력자립도는 1.5배 낮으며, GRDP당 1차 및 최종에너지 소비량은 2.1배, 2.6배 높음.

1.2 1차에너지 현황 분석

1.2.1 1차에너지 생산 추이

- 울산광역시의 1차에너지 생산량은 지난 10년 동안 증감을 반복하였으며, 신고리 3호기의 운전으로 인해 2017년 생산량은 4,455천toe로 2008년(862천toe) 대비 3,593천toe (416.8%) 증가하였음.
 - 2008년 대비 2017년 LNG 생산량은 44.5%(105천toe) 증가하였으며, 신재생은 114.5%(717천toe) 증가하였음.
 - 2008년 LNG 및 신재생 비율은 각각 27.4%, 72.6%이었으나, 2017년 LNG, 원자력, 신재생 비율이 각각 7.7%, 62.2%, 30.1%로 나타남.

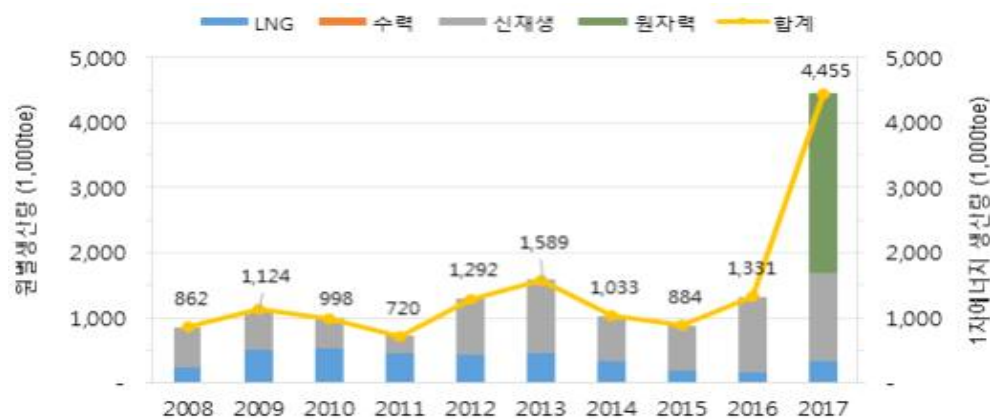
[표 3.2-2] 울산광역시 1차 에너지 생산 현황

(단위 : 1,000toe, %)

구분	합계	석탄	LNG	수력	원자력	신재생
2008	862 (100.0)	-	236 (27.4)	0 (0.0)	-	626 (72.6)
2009	1,124 (100.0)	-	498 (44.3)	0 (0.0)	-	625 (55.6)
2010	998 (100.0)	-	539 (54.0)	0 (0.0)	-	458 (45.9)
2011	720 (100.0)	-	451 (62.6)	0 (0.0)	-	269 (37.4)
2012	1,292 (100.0)	-	436 (33.7)	0 (0.0)	-	856 (66.3)
2013	1,589 (100.0)	-	463 (29.1)	0 (0.0)	-	1,126 (70.9)
2014	1,033 (100.0)	-	322 (31.2)	0 (0.0)	-	711 (68.8)
2015	884 (100.0)	-	188 (21.3)	0 (0.0)	-	696 (78.7)
2016	1,331(100.0)	-	154(11.6)	0	-	1,177(88.4)
2017	4,455(100.0)	-	341(7.7)	0	2,770(62.2)	1,343(30.1)

주) () 비중

자료 : 에너지경제연구원, 2018 지역에너지통계연보(2017년 기준)



[그림 3.2-1] 울산광역시 1차에너지 생산 추이

자료 : 에너지경제연구원, 2018 지역에너지통계연보(2017년 기준)

1.2.2 1차에너지 공급 추이

- 지난 10년 동안 울산광역시의 1차에너지 공급량은 증감을 반복하였으며, 2017년 공급량은 30,297천toe로 2008년 (20,450천toe) 대비 9,847천toe (48.2%) 증가하였음.
- 2017년 석탄 공급량은 2008년 대비 40.3% (308천toe) 감소하였으나, 석유제품, LNG 및 신재생 공급량은 각각 33.6% (5,655천toe) 45.4% (1,013천toe), 114.5% (717천toe) 증가하였음.
- 2017년 원자력 공급량 2,770천toe이 새롭게 추가되었음.
- 2008년 기준, 1차에너지 공급량 중 석탄, 석유제품, LNG 및 신재생 비율이 각각 3.7%, 82.3%, 10.9%, 3.1%이었음.
- 2017년 기준으로는 각각 1.5%, 74.2%, 10.7%, 4.4%로 변화되었고 원자력 공급량이 9.1%로 추가되었음. 석탄, 석유제품, LNG의 비중은 감소하였고 원자력 및 신재생의 비중은 증가하였음.

[표 3.2-3] 울산광역시 1차 에너지 공급 현황

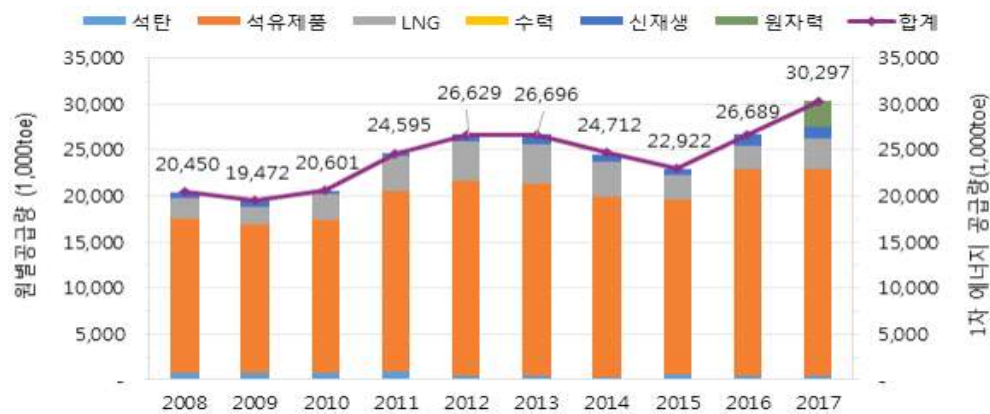
(단위 : 1,000toe, %)

구분	합계	석탄	석유제품	LNG	수력	원자력	신재생
2008	20,450 (100.0)	764 (3.7)	16,830 (82.3)	2,229 (10.9)	0 (0.0)	-	626 (3.1)
2009	19,472 (100.0)	747 (3.8)	16,198 (83.2)	1,901 (9.8)	0 (0.0)	-	625 (3.2)
2010	20,601 (100.0)	839 (4.1)	16,512 (80.2)	2,792 (13.6)	0 (0.0)	-	458 (2.2)
2011	24,595 (100.0)	914 (3.7)	19,604 (79.7)	3,808 (15.5)	0 (0.0)	-	269 (1.1)

구분	합계	석탄	석유제품	LNG	수력	원자력	신재생
2012	26,629 (100.0)	451 (1.7)	21,192 (79.6)	4,231 (15.9)	0 (0.0)	-	856 (3.2)
2013	26,696 (100.0)	436 (1.6)	20,882 (78.2)	4,225 (15.8)	0 (0.0)	-	1,126 (4.20)
2014	24,712 (100.0)	242 (1.0)	19,722 (79.8)	3,803 (15.4)	0 (0.0)	-	711 (2.9)
2015	22,922 (100.0)	542 (2.4)	19,016 (83.0)	2,668 (11.6)	0 (0.0)	-	696 (3.0)
2016	26,689 (100.0)	475 (1.8)	22,428 (84.0)	2,609 (9.8)	0 (0.0)	-	1,177 (4.4)
2017	30,297 (100.0)	456 (1.5)	22,485 (74.2)	3,242 (10.7)	0 (0.0)	2,770 (9.1)	1,343 (4.4)

주) () 비중

자료 : 에너지경제연구원, 2018 지역에너지통계연보(2017년 기준)



[그림 3.2-2] 울산광역시 1차에너지 공급 추이

자료 : 에너지경제연구원, 2018 지역에너지통계연보(2017년 기준)

1.3 최종에너지 현황 분석

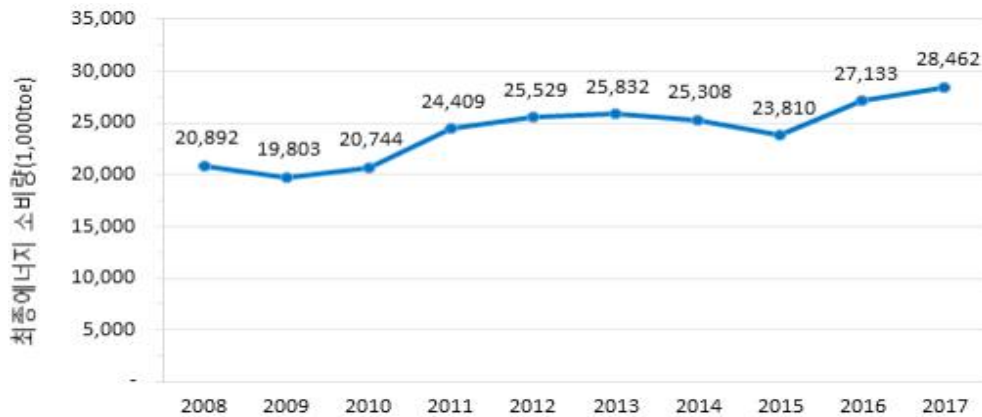
1.3.1 최종에너지 총 소비량 추이

- 지난 10동안 울산광역시의 최종에너지 소비량은 증감을 반복하였음. 2017년 소비량은 28,462천toe로 2008년 공급량인 20,892천toe 대비 7,570천toe (36.2%) 증가하였음.

[표 3.2-4] 울산광역시 최종에너지 총 소비량 현황

(단위 : 1,000toe)										
구분	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
소비량	20,892	19,803	20,744	24,409	25,529	25,832	25,308	23,810	27,133	28,462

자료 : 에너지경제연구원, 2018 지역에너지통계연보(2017년 기준)



[그림 3.2-3] 울산광역시 최종에너지 총 소비량 추이

자료 : 에너지경제연구원, 2018 지역에너지통계연보(2017년 기준)

1.3.2 최종에너지 원별 소비량 추이

- 2017년 석탄 소비량은 2008년 대비 감소하였으며, 석탄 외 석유제품, 천연 및 도시가스, 전력, 신재생 소비량은 증가하였음.
 - 석탄 (△308천toe, △40.3%), 석유제품 (6,076천toe, 37.9%), 천연 및 도시가스 (559천toe, 39.9%), 전력 (643천toe, 31.0%), 신재생 (601천toe, 96.0%)
 - 울산광역시의 석탄소비량은 40.3% 감소하였으나, 전국은 27.2% 증가하는 것으로 나타나 다른 양상을 보임.
 - 석유제품, 천연 및 도시가스, 전력, 신재생 소비량은 전국 또한 울산광역시와 같이 증가하였으나, 그 증가율은 다른 양상을 보임.
 - 가장 높은 증가율을 보인 에너지원이 전국과 울산광역시가 신재생이었으며 각각 163.7%, 96.0% 증가하였음.
- 울산광역시의 최종에너지 원별 소비 비중을 살펴보면, 2017년 기준 석유제품(77.7%), 전력 (9.5%), 천연 및 도시가스(6.9%), 신재생(4.3%), 석탄(1.6%) 순으로 나타남.
 - 전국 비중은 석유제품(50.4%), 전력(18.7%), 석탄(14.3%), 천연 및 도시가스(10.3%), 신재생(2.8%), 열에너지(1.0%) 순으로 울산광역시와 다른 양상을 보였으며, 울산광역시 석유제품 비중이 전국에 비해 상당히 높았음.
 - 2012년까지 석탄 비중이 신재생에너지보다 높았으나, 점점 신재생 보급 확대에 인하여 2013년부터 신재생에너지가 석탄보다 비중이 높아졌음.
 - 2017년 석탄(2.1%) 및 전력(0.4)비중은 2008년 대비 감소하였으나, 석유제품(0.9%), 천연 및 도시가스(0.2%)와 신재생(1.3%)은 증가하였음.
 - 전국의 경우, 전력(0.5%), 열에너지(0.2%), 신재생(2.8%)의 비중은 증가하였으나, 석탄(0.1%), 석유제품(2.9%), 천연 및 도시가스(0.5%)의 비중은 감소하여 울산광역시와 다른 양상을 보임.

○ 2017년 울산광역시의 최종에너지 소비량은 전국대비 12.2% 이었으며, 11.4%였던 2008년에 비해 증가하였음.

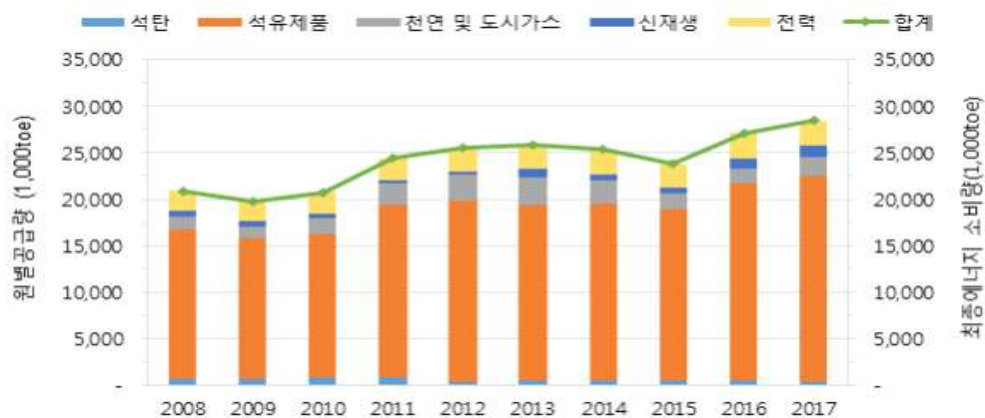
- 석탄(1.4%), 석유제품(18.8%), 천연 및 도시가스(8.1%), 전력(6.2%), 신재생(9.8%) 이었음.
- 전국대비 원별 소비량 중 석탄, 신재생은 2008년에 비해 감소하였으나, 석유제품, 천연 및 도시가스는 증가하였고, 전력은 변화 없음.

[표 3.2-5] 최종에너지 원별 소비량 현황

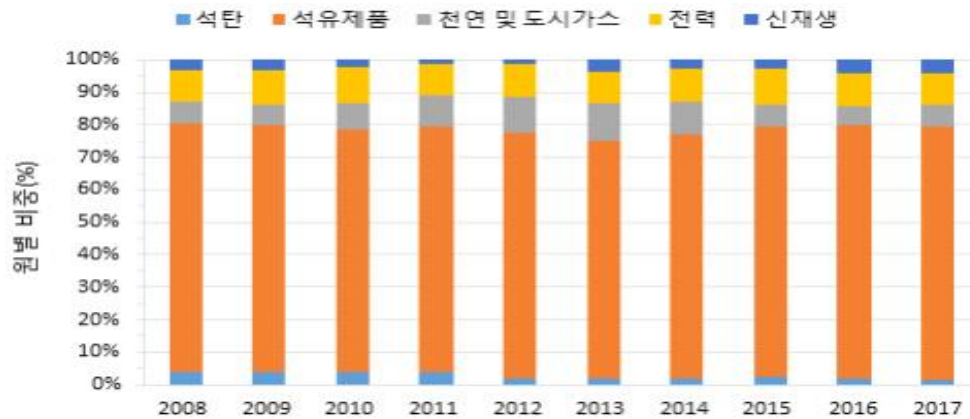
(단위 : 1,000toe)

구분		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
전 국	합계	182,576	182,066	193,832	205,863	208,120	210,247	213,870	218,608	225,160	233,901
	석탄	26,219	23,895	27,968	33,544	31,964	32,679	35,412	34,921	32,342	33,360
	석유제품	97,217	98,370	100,381	101,976	101,710	101,809	102,957	107,322	114,264	117,861
	천연 및 도시가스	19,765	19,459	21,081	23,672	25,445	25,345	23,395	22,115	22,689	24,053
	전력	33,116	33,925	37,338	39,136	40,127	40,837	41,073	41,594	42,745	43,666
	열에너지	1,512	1,551	1,718	1,702	1,751	1,695	1,567	1,559	2,183	2,441
	신재생	4,747	4,867	5,346	5,833	7,124	7,883	9,466	11,096	10,936	12,520
울 산	합계	20,892	19,803	20,744	24,409	25,529	25,832	25,308	23,810	27,133	28,462
	석탄	764	747	839	914	451	463	474	542	475	456
	석유제품	16,026	15,046	15,427	18,509	19,357	18,979	19,062	18,343	21,216	22,102
	천연 및 도시가스	1,400	1,262	1,739	2,294	2,860	2,906	2,500	1,673	1,567	1,959
	전력	2,075	2,123	2,280	2,425	2,525	2,579	2,590	2,605	2,760	2,718
	열에너지	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	신재생	626	625	458	268	336	905	682	647	1,115	1,227

자료 : 에너지경제연구원, 2018 지역에너지통계연보(2017년 기준)



[그림 3.2-4] 울산광역시 최종에너지 원별 소비량 추이



[그림 3.2-5] 울산광역시 최종에너지 원별 소비량 비중 추이

1.3.3 최종에너지 부문별 소비량 추이

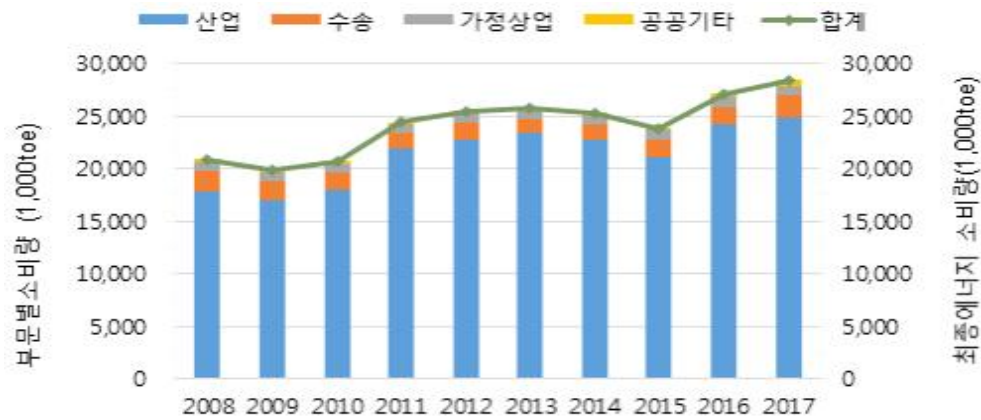
- 2017년 모든 부문별 소비량이 2008년 대비 증가하였음
 - 산업(7,088천toe, 39.8%), 수송(69천toe, 3.4%), 가정·상업(63천toe, 7.6%), 수송 공공·기타(351천toe, 138.7%)
 - 울산광역시와 전국의 모든 부문별 소비량이 증가하는 것으로 나타나 같은 양상을 보임.
 - 전국의 수송, 가정·상업 부문 소비량은 각각 19.6%, 10.2% 증가하여 울산광역시(16.1%, 2.5%) 보다 높았으나, 산업, 공공·기타 부문은 각각 35.5%, 69.2% 증가하여 울산광역시(39.8%, 138.7%) 보다 낮았음.
- 울산광역시의 최종에너지 부문별 소비비중을 살펴보면, 2017년 기준 산업(87.4%), 수송(7.3%), 가정·상업(3.1%), 공공·기타(2.1%) 순으로 나타나, 산업부문의 소비량이 압도적으로 높게 나타남.
 - 전국의 경우 산업(61.7%), 수송(18.3%), 가정·상업(17.1%), 공공·기타(3.0%) 순으로 나타나 전국 대비 울산광역시의 산업부문 비중이 상당히 높았음.
 - 2017년 산업부문(2.2%) 및 공공·기타부문(1.9%)의 비중은 2008년 대비 증가하였으나, 수송부문(2.3%) 및 가정·상업부문(0.8%)은 감소하였음.
 - 전국의 경우, 산업부문(3.4%) 및 공공·기타부문(0.7%)의 비중은 증가하였으며, 수송부문(1.3%) 및 가정·상업부문(2.8%)의 비중은 감소하여 울산광역시와 같은 양상을 보임.
- 2017년 울산광역시의 최종에너지 산업부문 소비량은 전국대비 17.3%이었으며, 16.7%였던 2008년에 비해 증가하였음.
 - 수송(4.9%), 가정·상업(2.2%), 공공·기타(8.7%)이었음.
 - 전국대비 수송 및 가정·상업부문은 2008년에 비해 감소하였으나, 산업 및 공공·기타부문은 증가하였음.

[표 3.2-6] 최종에너지 부문별 소비량 현황

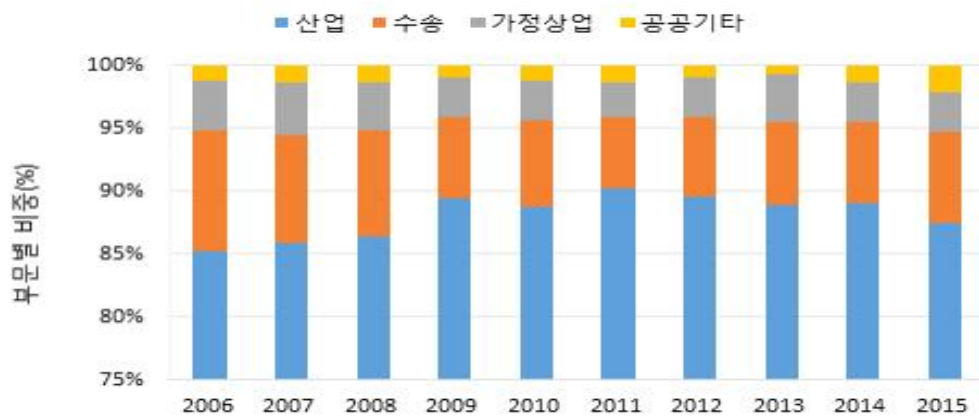
(단위 : 1,000toe)

구분	전국					울산				
	합계	산업	수송	가정상업	공공기타	합계	산업	수송	가정상업	공공기타
2008	182,576	106,458	35,793	36,225	4,100	20,892	17,799	2,016	824	253
2009	182,066	106,119	35,930	35,722	4,295	19,803	17,005	1,711	831	256
2010	193,832	115,155	36,938	37,256	4,483	20,744	17,920	1,765	794	265
2011	205,863	126,886	26,875	37,542	4,560	24,409	21,847	1,556	775	232
2012	208,120	128,324	37,143	37,884	4,769	25,529	22,673	1,743	818	295
2013	210,247	130,906	37,330	37,341	4,670	25,832	23,332	1,450	714	336
2014	213,870	136,086	37,628	35,476	4,679	25,308	22,683	1,601	780	243
2015	218,608	136,724	40,292	36,439	5,152	23,810	21,170	1,588	903	149
2016	225,160	137,912	42,271	38,728	6,248	27,133	24,165	1,757	860	351
2017	233,901	144,260	42,796	39,907	6,938	28,462	24,887	2,085	887	604

자료 : 에너지경제연구원, 2018 지역에너지통계연보(2017년 기준)



[그림 3.2-6] 울산광역시 최종에너지 부문별 소비량 추이



[그림 3.2-7] 울산광역시 최종에너지 부문별 소비량 비중 추이

1.4 기타 관련 현황

- 울산광역시 1인당 최종에너지 소비량은 지난 10년간 증감을 반복하다 2017년 기준 24.42toe/인으로 2008년 대비 26.8% 증가하였음.
 - 전국의 2017년 1인당 최종에너지 소비량 (4.55toe/인)은 울산보다 5.4배 낮았음.
 - 지난 10년간 전국 1인당 최종에너지 소비량은 3.73toe/인에서 4.55toe/인으로 22.0% 상승하여 울산광역시보다 상승률이 낮았음.
- 2017년 울산의 GRDP당 1차 및 최종에너지 소비량은 각각 0.415toe/백만원, 0.390백만원이었음.
 - 2017년 GRDP당 1차에너지 소비량은 2011년 대비 16.6% 증가하였으며, 최종에너지 소비량은 2008년 대비 17.0% 감소하였음.
 - 2017년 전국 GRDP당 1차 및 최종에너지 소비량은 각각 0.194toe/백만원, 0.150toe/백만원으로 울산광역시가 각각 2.1배, 2.6배 높았음.
 - 지난 5년간 전국 GRDP당 1차에너지 소비량과 10년간 전국 GRDP당 최종에너지 소비량이 각각 8.1%, 3.2% 감소하였으며, 울산의 감소율이 전국보다 높았음.

[표 3.2-7] 1인당 최종에너지 및 에너지원단위 현황

(단위 : toe/인, toe/백만원)

구분	1인당 최종에너지		GRDP당 1차에너지		GRDP당 최종에너지	
	전국	울산	전국	울산	전국	울산
2008	3.73	19.26	0.204	-	0.155	0.47
2009	3.70	18.25	0.205	-	0.153	0.45
2010	3.96	18.96	0.208	-	0.155	0.351
2011	4.14	22.09	0.211	0.356	0.157	0.353
2012	4.16	24.10	0.208	0.377	0.155	0.361
2013	4.19	23.05	0.203	0.382	0.152	0.369
2014	4.24	22.23	0.198	0.352	0.150	0.361
2015	4.29	20.84	0.196	0.325	0.149	0.337
2016	4.49	23.22	0.195	0.374	0.149	0.380
2017	4.55	24.42	0.194	0.415	0.150	0.390

자료 : 에너지경제연구원, 2018 지역에너지통계연보(2017년 기준)

제3절 지역 에너지 수요 전망

1. 에너지 수요 전망 방법²⁴⁾²⁵⁾

1.1 에너지수요 전망 기법 개요

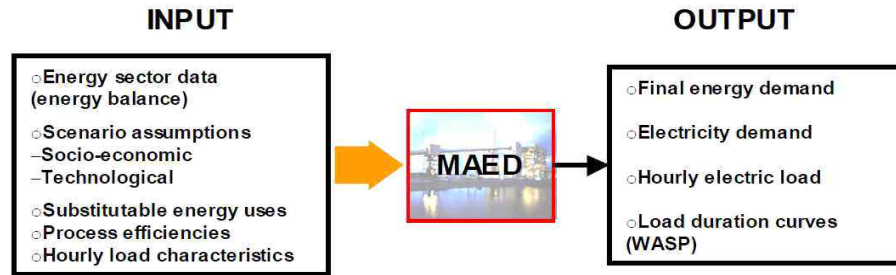
- 에너지정책을 수립함에 있어 현재의 에너지수요 및 구조를 분석하여 향후 수요 전망을 하는 것은 가장 기본적이고 핵심적인 시작단계임.
- 에너지 수요를 전망하는 방법은 크게 하향식(top-down)과 상향식(bottom-up)으로 구분할 수 있음.
 - 하향식 방법은 주로 시뮬레이션을 이용한 기법으로 전 세계나 국가단위의 에너지수요를 전망하는 데 적합함.
 - 상향식 방법은 주로 회계기법(accounting)을 이용하여 부문별로 에너지수요를 예측한 후 이를 합산하여 최종 에너지수요를 전망하는 기법으로, 지역수준이나 국가수준에서의 에너지수요를 전망하는데 적합함.
- 하향식 기법은 경제이론에 기초한 모형을 적용하기 때문에 가격의 변화에 따른 에너지 수요의 변화를 전망하는 데 유용하지만, 지자체의 에너지수요를 전망하는데 적합하지 않음.
- 상향식 기법은 세부 부문별로 에너지관련 기술의 변화를 적용하기 쉽고, 에너지수요 전망을 위한 계산 과정이 명료하며 상대적으로 이해하기 쉽다는 점 등에서 지역 수준의 에너지 수요를 전망하는 데 적합함.
- 본 보고서에서는 상향식 기법을 적용하여 에너지 수요를 전망하였으며, 상향식 기법의 여러 모형 중에서 국제적으로 널리 이용되고 있으며 적용이 용이하고 계산 소프트웨어를 구하기 쉬운 MAED (Model for Analysis of Energy Demand) 모형을 사용하였음.

1.2 MAED 모형

- 국제원자력기구 (IAEA)가 회원국의 지속가능발전을 위한 지역에너지 계획수립에 활용할 수 있도록 개발한 에너지 수요모형임.
- MAED 모형은 세부부문별로 에너지 소비와 관련된 지표뿐 아니라 사회·경제 지표, 기술 결정 요소 등을 입력 자료로 사용하며, 이를 통해 산출된 부문별 에너지 수요를 모두 합산하여 최종 에너지 수요를 전망함.

24) 서울특별시 지역에너지 계획 (서울특별시, 2015) 발췌 정리

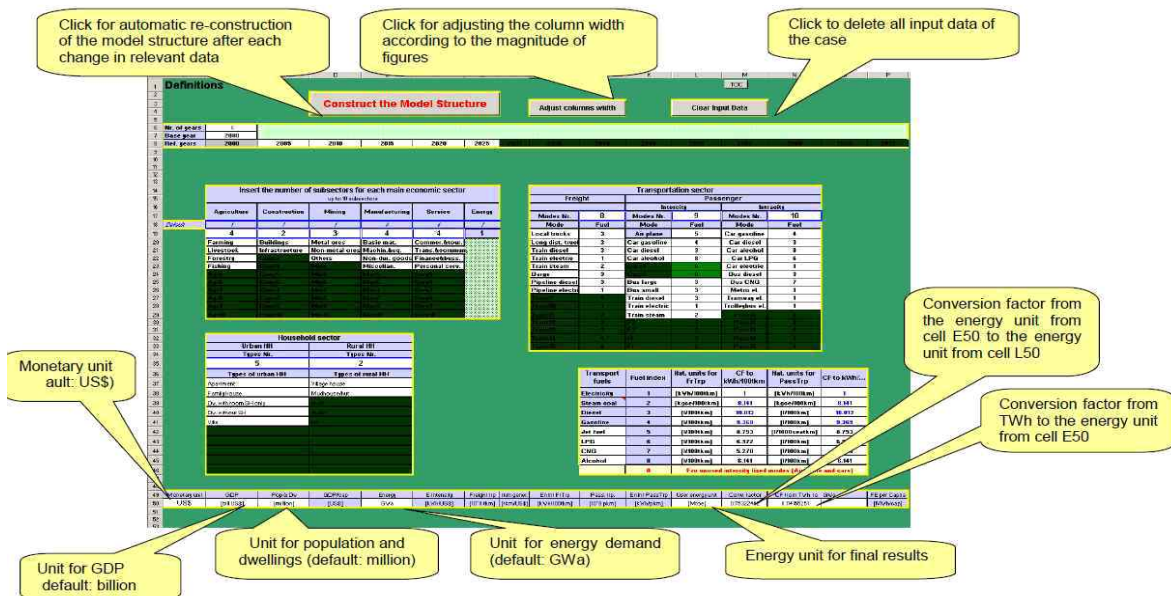
25) 지역에너지계획 수립 가이드라인 (에너지경제연구원, 2016) 발췌 정리



[그림 3.3-1] MAED 모형 입력 및 출력 자료

자료: IAEA (2006), Model for analysis of energy demand (MAED-2)

- MAED에서는 에너지 소비 부문을 크게 산업, 수송, 상업(공공 포함), 가정으로 구분하며, 부문별 세부 구분은 연구자가 원하는 바에 따라 조정할 수 있음.
 - 산업부문은 크게 농림수산업, 광업, 제조업으로 구분되며 제조업은 다시 철강, 화학 등 하위 부문들로 구분됨.
 - 수송부문은 시내수송과 시외수송으로 구분되며 각각은 다시 여객수송과 화물수송으로 구분됨.
 - 가정부문은 도시가구와 시골가구로 구분되며, 상업부문은 도소매업, 운송서비스업 등 하위 부문들로 구분됨.
- MAED 모형을 이용해 향후 에너지 수요를 전망하기 위해서는 전망기간 동안 적용될 시나리오를 작성해야 함.



[그림 3.3-2] MAED-2 모델 소프트웨어 프로그램

자료: IAEA (2006), Model for analysis of energy demand (MAED-2)

1.3 입력변수 및 주요 가정

- 울산광역시의 에너지 수요전망은 MAED 모형을 통해 에너지 수요전망을 실시한 서울시 사례를 참고하여 진행하였음.
- 제조업과 상업의 세부 부문의 경우 통계청 표준산업분류와 지역에너지통계연보의 산업분류를 기초로 하되 자료의 이용가능성을 고려하여 재분류하였음.
- 수송의 경우 자료의 한계로 시내수송과 시외수송으로 구분하지 않았음.
- 인구수, 인구성장률, 자동차 대수 등 울산광역시에 대한 자료가 구축되어 있는 입력변수는 울산광역시 자료를 적용하였음.
- 세부 경제활동별 에너지원별 에너지원단위, 수송수단별 재차인원, 용도별(난방용/비난방용) 에너지원 구성비 등과 같이 울산광역시에 대한 자료가 구축되어 있지 않은 입력변수에 대해서는 국가 자료를 적용하였음.
- 용도별(난방용/온수용/취사용) 열펌프의 성능계수, 에어컨 가동이 필요한 면적 비율 등과 같이 울산광역시 및 국가에 대한 자료가 구축되어 있지 않은 입력변수는 관련 문헌 데이터를 적용하여 수요전망을 진행하였음.

[표 3.3-1] MAED 모형 입력 변수

모듈	입력변수
인구	인구수
	인구성장률
	도시화율
	도시지역 가구당 인원수
	시골지역 가구당 인원수
	잠재 노동가능 인구비율 (15~64세 인구비율)
	실제 노동가능 인구비율 (= 잠재노동가능인구 - 학생수)
	대도시에 거주하는 인구비율
경제	GRDP
	경제성장률
	주요 경제활동별 GDP 기여율
	세부 경제활동별 부가가치
산업	세부 경제활동별 에너지원별 에너지원단위
	세부 경제활동별 에너지원별 구성비
	세부 경제활동별 열에너지 수요 구성비
	세부 경제활동별 에너지원별 효율
	열병합발전 관련 지표
	열에너지원으로서 태양열 이용률
	철강생산 관련 지표

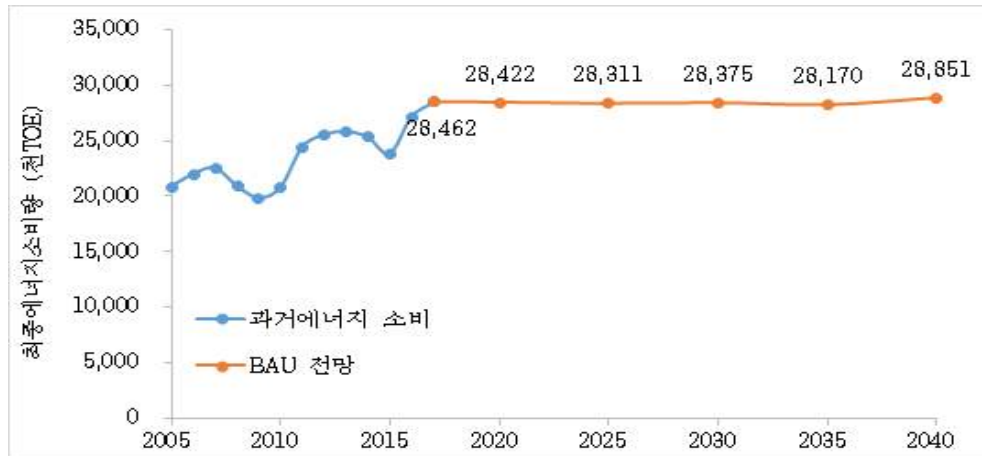
모듈		입력변수
수송	화물	세부 경제활동별 수송수단별 화물주행거리 원단위
		수송수단별 주행거리 연비
		수송수단별 화물주행거리 분담률
	여객	일인당 일 주행거리
		수송수단별 재차인원
		수송수단별 분담률
		수송수단별 연비
가정	자동차 대수	
	난방이 필요한 가구 비율	
	난방도일	
	주거유형별 비율	
	주거유형별 바닥면적	
	주거유형별 실제 난방면적 비율	
	주거유형별 난방손실률	
	주거유형별 에어컨 보급률	
	주거유형별 가구당 연간 에어컨 전력소비량	
	주거유형별 가구당 연간 취사용 에너지 소비량	
	온수시설 보급률	
	일인당 연간 온수용 에너지 소비량	
	가구당 연간 기타 가전제품 에너지 소비량	
	전력공급률	
	가구당 연간 조명 및 비전력 기기용 화석연료 소비량	
	용도별(난방용/온수용/취사용) 에너지원 구성비	
	용도별(난방용/온수용/취사용) 에너지원 효율	
	용도별(난방용/온수용/취사용) 열펌프의 성능계수	
	용도별(난방용/온수용/취사용) 태양열로 열공급이 가능한 비율	
상업	전력을 이용한 에어컨의 비율	
	에어컨의 성능계수	
	상업부문 근로자수 비율	
	상업부문 노동자 1명당 바닥면적	
	난방이 필요한 면적 비율	
	실제 난방을 하는 면적 비율	
	면적당 연간 난방에너지 소비량	
	에어컨 가동이 필요한 면적 비율	
	면적당 연간 냉방에너지 소비량	
	에너지원별 세부부문별 에너지원단위	
	용도별(난방용/비난방용) 에너지원 구성비	
	난방용 에너지원별 효율	
	난방용 열펌프의 성능계수	
	저층 건물의 비율	
	태양열로 열공급이 가능한 비율	
	전력을 이용한 에어컨의 비율	
	에어컨의 성능계수	

- 현재 에너지 수요 전망을 위해 다양한 에너지수요전망 모형을 사용하고 있으며, 에너지수요전망 모형에는 에너지 소비와 관련된 지표뿐만 아니라 사회·경제 지표, 기술 결정요소 등의 입력 변수가 요구됨.
- 그러나 현재 지자체 마다 차이는 있겠지만 에너지수요 전망을 위해 필요한 입력변수에 대한 자료가 많이 부족한 상황이며, 이에 국가자료 및 관련 참고문헌의 자료를 참고 및 적용해야하는 상황임.
- 울산광역시도 에너지 수요전망의 입력변수에 대한 자료가 많이 부족한 상황임.
 - 특히, 본 연구에서 사용된 MEAD 모형에 필요한 입력변수 중 사회·경제 지표를 제외한 다수의 지표 (세부 부문별 에너지 소비와 관련된 지표, 기술 결정요소 등)에 대한 자료가 부족한 상황임.
- 이에 울산광역시의 에너지 수요를 전망하는데 국가 자료 또는 기타 문헌으로부터 관련 자료를 수집하여 적용해야하며, 이는 울산광역시의 상황을 제대로 반영하지 못하는 단점이 있음.
- 에너지 수요전망은 에너지 정책을 수립함에 있어 필수적인 단계이며, 또한 지역에너지 계획은 매 5년마다 수립되어야하는 기본계획이므로 에너지 수요전망에 요구되는 데이터를 구축하는 것이 필요함.

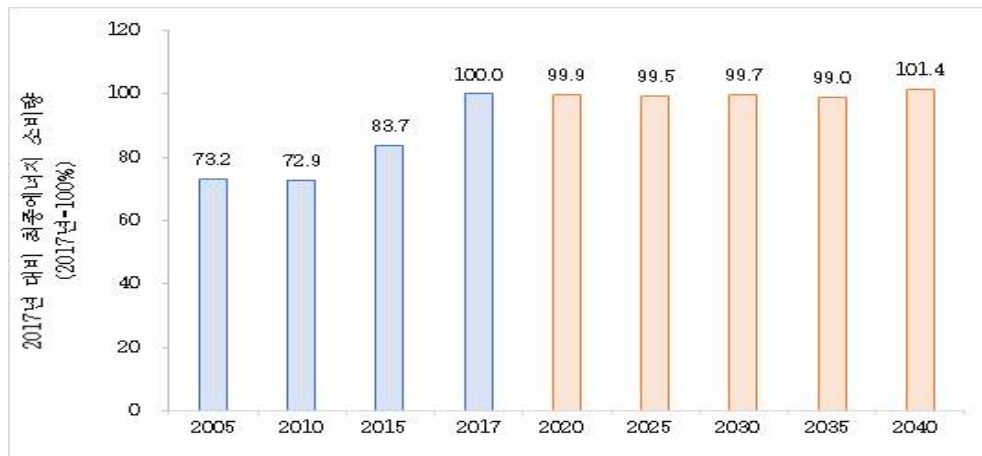
2. 에너지 수요 전망

2.1. 최종에너지 수요

- 울산광역시 BAU 최종에너지 수요는 향후 약간씩 감소하다 2040년 약간 증가하여 2017년과 비슷하게 유지되는 것으로 전망되었음.
 - 2025년 최종에너지 수요는 28,311천TOE로 2017년에 비해 0.5% 감소할 것으로 전망되며, 2040년 수요는 28,851천TOE로 2017년에 비해 1.4% 증가할 것으로 전망됨.
 - 울산광역시의 최종에너지 소비는 산업부문이 약 87% (2017년 기준)을 차지하므로 산업부문의 소비가 압도적으로 높으며, 이에 최종에너지 수요 경향은 산업부문 수요 경향을 따르므로 향후 에너지 수요 또한 산업부문의 수요경향을 따를 것으로 전망됨.



[그림 3.3-3] BAU 최종에너지 수요 전망



[그림 3.3-4] BAU 최종에너지 수요 전망 (2017년 대비)

[표 3.3-2] BAU 최종에너지 수요 전망

(단위 : 천TOE)

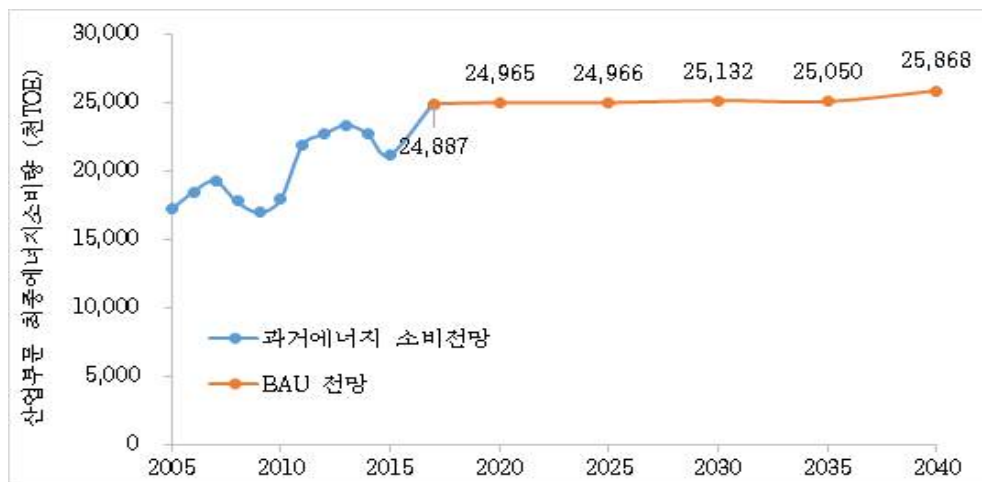
구분	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
산업	17,199	17,920	21,170	24,965	24,966	25,132	25,050	25,868
수송	2,216	1,765	1,588	2,046	2,013	1,982	1,952	1,923
건물	1,423	1,059	1,052	1,410	1,332	1,261	1,167	1,060
가정	-	-	-	861	844	844	811	784
상업공공	-	-	-	549	488	416	356	276
합계	20,838	20,744	23,810	28,422	28,311	28,375	28,170	28,851

주) 2005년, 2010년, 2015년 값은 지역에너지통계연보상의 실제 에너지 소비량 값임.
 건물부문은 지역에너지통계연보상의 가정상업, 공공기타 부문의 합산 값임.
 지역에너지통계연보 상에서 가정과 상업부문은 구분되어 있지 않음.

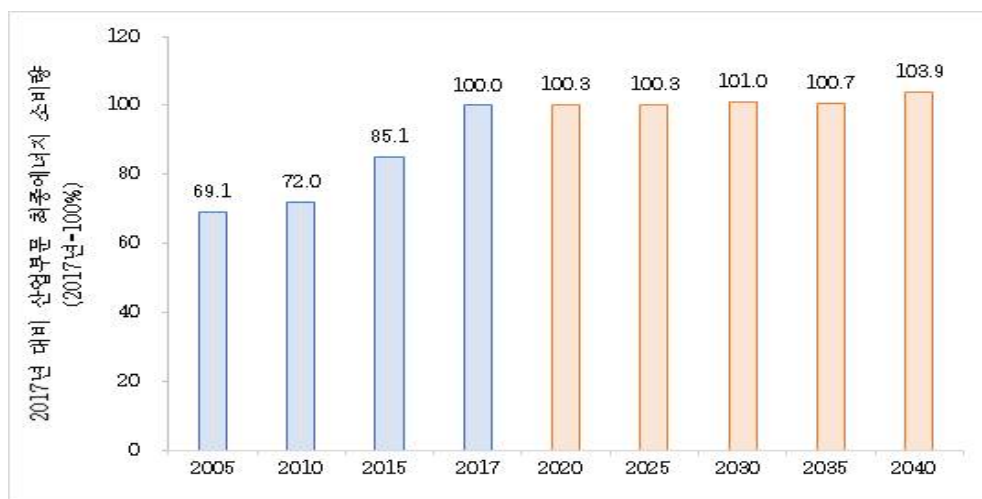
2.2. 부문별 최종에너지 수요

1) 산업부문

- 울산광역시 산업부문의 최종에너지 수요는 국가 경제상황에 직접적인 영향을 받으며, 이에 수요가 지난 10년간 증감을 반복함.
 - 2007년~2009년 수요 급격히 감소, 2019년~2013년 증가, 2013년~2015년 감소, 2015년~2017년 증가
- 한편, 울산광역시 산업부문 BAU 최종에너지 수요는 2030년까지 지속적으로 미세하게 증가되다 감소한 후 2040년 증가할 것으로 전망되었음.
 - 2025년 산업부문 최종에너지 수요는 24,966천TOE로 2017년에 비해서는 0.3% 증가할 것으로 전망되며, 2040년 최종에너지 수요는 25,868천TOE로 2017년에 비해 3.9% 증가할 것으로 전망됨.



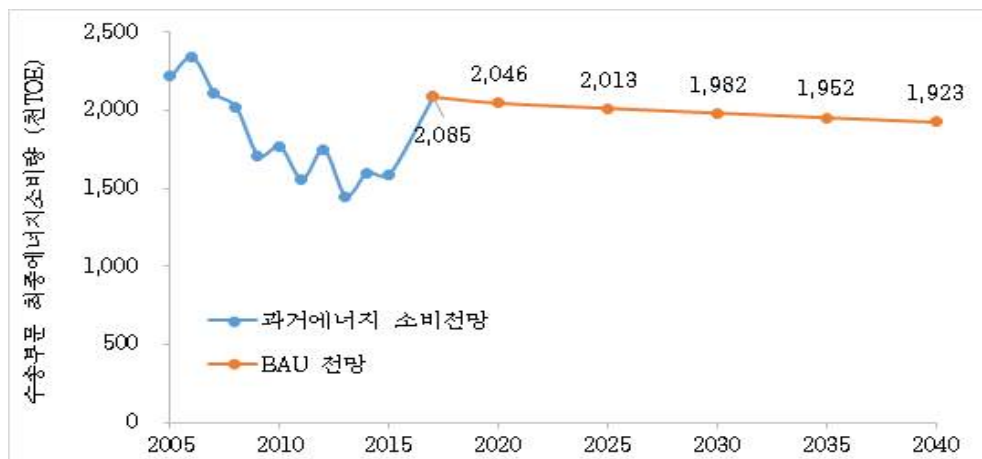
[그림 3.3-5] BAU 산업부문 최종에너지 수요 전망



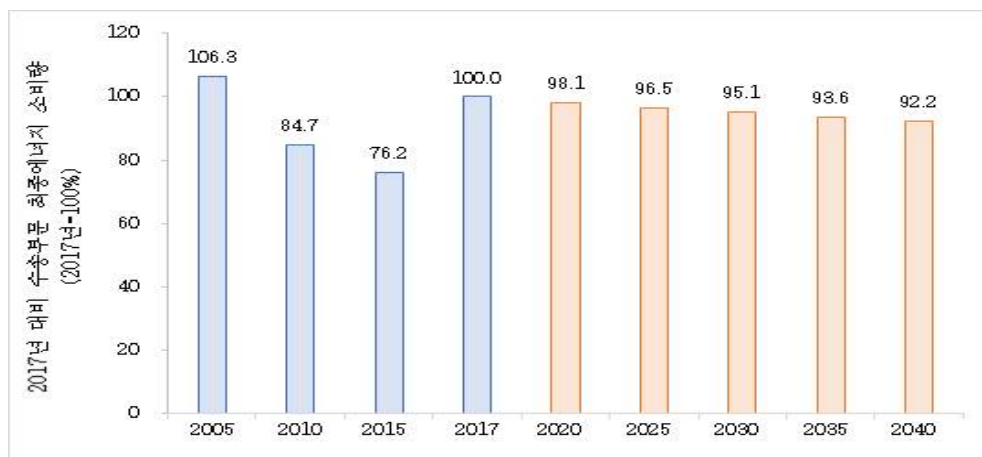
[그림 3.3-6] BAU 산업부문 최종에너지 수요 전망 (2017년 대비)

2) 수송부문

- 울산광역시 수송부문 최종에너지 수요는 지난 10년간 증감을 반복하는 감소추세를 보이다 2015년 이후 다시 증가추세를 보이고 있으며, 향후 수송부문 BAU 최종에너지 수요는 지속적으로 감소할 것으로 전망됨.
- 2025년 수송부문 최종에너지 수요는 2,013천TOE로 2017년에 비해서는 3.5% 감소하는 것으로 전망되며, 2040년 최종에너지 수요는 1,923천TOE로 2017년에 비해 7.8% 감소하는 것으로 전망됨.



[그림 3.3-7] BAU 수송부문 최종에너지 수요 전망

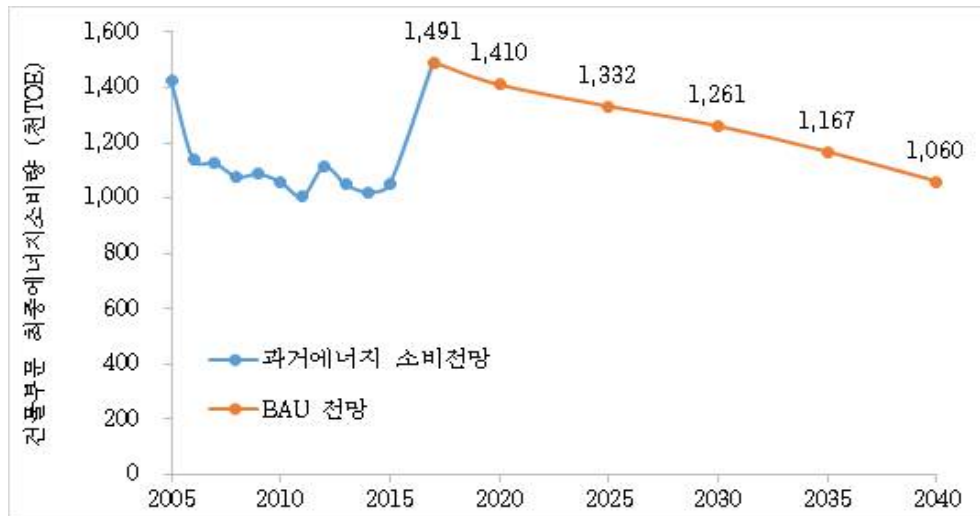


[그림 3.3-8] BAU 수송부문 최종에너지 수요 전망 (2017년 대비)

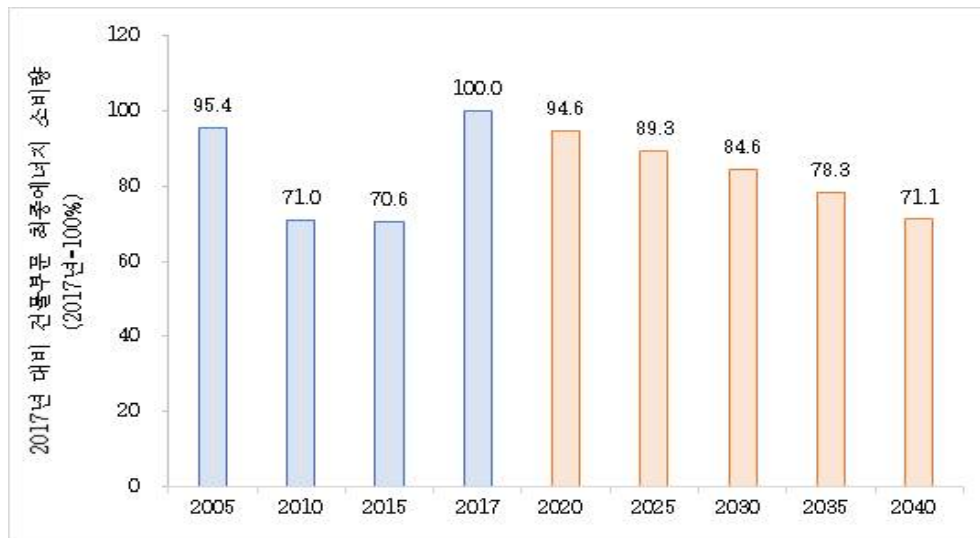
3) 건물부문

- 울산광역시 건물부문 최종에너지 수요는 2006년 급격히 감소한 이후 유지되는 추세를 보이다 2015년 이후 공공부문에서 급격히 증가하였으며, 건물부문 BAU 최종에너지 수요는 향후 인구 감소에 따라 지속적으로 감소될 것으로 전망됨.

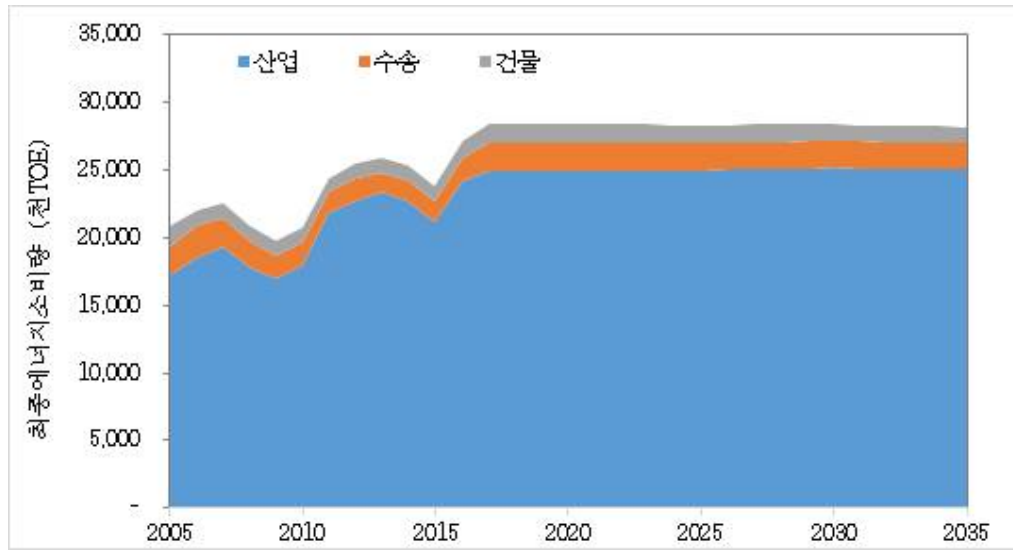
- 2025년 건물부문 최종에너지 수요는 1,332천TOE로 2017년에 비해서는 10.7% 감소하는 것으로 전망되며, 2040년 최종에너지 수요는 1,060천TOE로 2017년에 비해 28.9% 감소하는 것으로 전망됨.



[그림 3.3-9] BAU 건물부문 최종에너지 수요 전망



[그림 3.3-10] BAU 건물부문 최종에너지 수요 전망 (2017년 대비)



[그림 3.3-11] 부문별 BAU 최종에너지 수요 전망

04

계획 수립





제4장 계획 수립

제1절 정책추진여건 종합평가 및 개선방향

1. 종합평가 및 개선방향

- 울산광역시는 경제·산업, 주택, 교통·기반시설, 환경·에너지, 사회·문화·복지 등 각 분야별 계획을 총괄하는 종합계획인 2030년 울산도시기본계획을 2016년에 수립하였음.
 - 2030년 울산의 도시미래상을 “품격있고 따뜻한 창조도시 울산”으로 설정하였으며, 3대 핵심이슈(동북아 경제허브 창조도시, 친환경 안전도시, 문화·관광·복지도시)를 제시하였음.
 - 토지이용계획, 기반시설계획, 도심 및 주거환경계획, 환경의 보전 및 관리계획, 경관 및 미관계획, 공원녹지계획, 방재 및 안전계획, 경제·산업 개발계획, 역산·사회·문화 개발계획 등 부문별 계획을 포함.
- 2017년에는 지역 내 최상위 계획의 위상을 확보한 종합계획으로 각종 정책 및 사업추진의 지침서 역할을 목적으로 하는 울산비전 2040을 수립하였음.
 - 신성장 산업을 통한 울산의 새로운 20년을 설계하는 비전계획이자 장기적인 발전전략과 방향을 설정하는 지침형 계획으로, 5개 분야로 도시 목표 (파워시티, 휴먼시티, 프레스티지시티, 콤팩트시티, 메가시티)를 설정하였고 이의 달성하기 위한 17대 미션프로젝트를 제시하였음.
 - 17대 미션프로젝트 : 울산 4차 산업혁명 선도 신산업 육성, 울산 그린스마트 주력산업 고도화, 강소기업 육성, 미래가치 창출 울산항만, 지속가능 발전도시 울산, 리질리언트 울산, 그린 르네상스 울산, 융합형 컬처노믹스, 테마형관광도시 울산, 100세 안심도시 울산, 레저·스포츠 도시 울산, 글로벌 인재양성, 울산 도심연계활성화, 울산 신성장거점 육성, 녹색 교통도시 울산, 해오름동맹 강화, 글로벌 울산
- 정부는 지속가능한 국가발전을 위해 국가균형발전을 지향하는 지역주도 혁신적 포용국가를 구현하고자 제4차 국가균형발전 5개년계획을 2019년에 수립하였으며, 이때 17개 시·도는 지역주도 균형발전 실현을 도모하고자 자율적으로 지역 특색을 살린 비전과 발전계획을 수립하였음.
 - 울산광역시는 “동북아 산업혁신 선도도시”를 발전 비전으로 제시하였으며, 국가의 3대 전략(사람, 공간, 산업)에 맞춰 3대 분야, 8개 과제를 제시하였음.
 - 8개 과제 : 지역 맞춤형 인재양성과 일자리 선순환 교육체계 구축, 지역자산을 활용한 매력있는 문화·관광 산업기반 구축, 저출산·고령화에 대응한 보건·복지체계 구축, 도심과 외곽지역 균형발전을

위한 생활기반시설 확충, 사통팔달의 안전하고 편리한 교통·물류망 확충, 혁신성장거점 구축으로 지역 산업경쟁력 강화, 지역 주력산업 고도화 및 4차 산업혁명 혁신기반 구축, 산림 및 해양자원을 활용한 새로운 일자리 창출

- 정부는 또한 혁신도시의 발전을 촉진하고 지역발전거점으로 육성하기 위한 향후 5년간의 전략 및 사업계획 등을 제시하는 혁신도시 종합발전계획을 수립하였으며, 이때 이전공공기관 특성과 지역산업 및 혁신기반(R&D 및 교육역량 등)의 연계발전 가능성 등을 종합적으로 고려하여 미래지향적이고 실현가능한 10개 혁신도시별 특화발전방향을 설정하였음.
 - 울산혁신도시의 특화발전방향은 “친환경 에너지산업 육성”, 발전비전은 “혁신역량 기반 신산업 창출의 중심지, 울산혁신도시”를 제시하였음.
 - 부문별 발전전략 : 지역발전거점화 및 성과확산 전략, 정주환경 조성 전략, 스마트시티 구축 전략, 지역인재 양성 전략, 상생발전 전략
- 상기의 울산도시기본계획, 울산비전 2040, 국가균형발전 5개년계획, 혁신도시 종합발전계획 등의 지역발전계획에는 울산광역시의 에너지 현황에 큰 영향을 미치는 다양한 신규 사업 및 과제들을 제시하고 있으며, 이를 지역에너지계획 수립 시 고려하여 연계한 사업들을 추진할 필요가 있음.
- 특히, 친환경 에너지산업 육성과 관련된 다양한 사업 및 과제를 제시하고 있는 혁신도시 종합발전계획 내 울산혁신도시 발전전략과 정합성을 고려하여 지역에너지계획을 수립할 필요가 있음.
- 한편, 울산광역시는 국가의 에너지 관련 정책에 대응하여 다양한 에너지 정책을 추진 및 계획 중에 있음.
 - 현 정부는 재생에너지 확대를 통한 깨끗하고 안전한 에너지 믹스로의 전환 정책을 추진 중에 있으며, 이에 발맞춰 울산시 또한 다양한 재생에너지 보급 확대 정책을 추진 중에 있음.
 - 시장 공약사항은 시정을 운영함에 있어 우선적으로 고려되는 정책으로, 민선7기는 다양한 에너지 관련 공약을 제시하였으며 현재는 관련된 사업 및 과제가 추진 및 계획 중에 있음.
 - 국가의 온실가스 감축목표와 연계하여 울산의 특성화 감축정책을 추진하기 위해 2018년 말 울산광역시 온실가스 감축 로드맵을 수립하였으며, 감축목표달성을 위한 58개의 정량사업 및 44개의 정성사업을 부문별로 제시하여 추진 및 계획 중에 있음.
 - 정부는 2040년까지 수소경제 활성화를 위한 큰 정책 방향성과 목표 및 추진전략 등을 담은 로드맵을 수립하였으며, 이에 발맞춰 울산시 또한 ‘울산 세계 최고 수소도시 육성전략’을 수립하여 추진 및 계획 중에 있음.
 - 정부 또한 원전해체 산업 육성전략을 수립하였으며, 울산시 또한 정부 원전해체 산업 육성전략과 연계하여 울산이 선제적으로 원전해체 산업 육성 전략을 수립하여 추진 및 계획 중에 있음.

- 최종에너지 소비기준으로 신재생에너지 소비량이 1,227천TOE으로, 전국 신재생에너지 소비량의 약 9.8%로 7대 광역시 기준 가장 높았으며, 전국 기준 전남, 경북, 충남 다음으로 높았음.
 - 이는 울산광역시 최종에너지 소비량(28,462천TOE) 대비 약 4.3%로 전국기준 5.4% (12,520천TOE /233,901천TOE) 보다 낮은 것으로 나타남.
 - 울산광역시에서 생산된 신재생에너지 중 대부분이 폐기물(72.1%), 바이오(26.6%)로부터 생산되어 대부분이 환경오염 논란이 일고 있는 바이오매스와 폐기물 에너지원에 의존하는 것으로 나타났음.
- 이에 태양광, 풍력 등을 중심으로 하는 신재생에너지 보급 사업의 추진이 우선적으로 고려되어야 하며, 폐기물 및 바이오매스의 비중을 감소하고 민간주도형, 시민주도형, 시민참여형 신재생에너지 보급 확대를 위한 대책 마련이 필요함.
- 울산지역은 산업부문에서 소비되는 전력이 에너지 소모의 큰 부분을 차지하므로 신재생에너지의 육성이 무엇보다 절실함.
- 울산은 국가중추산업의 중심지로서 많은 기업이 소재하고 있으며, 이에 에너지 절감 필요성에 대해 강한 인식을 가지고 있고 많은 기업의 활동으로 인하여 시의 재정능력이 높은 강점을 지니고 있음.
 - 하지만, 최근 들어 조선업 불황, 인구 감소 등으로 인하여 세수 감소로 신규 사업 추진에 어려움이 있음.
- 울산은 산업단지 인프라 많이 구축되어 있고 최근 에너지 공공기관이 혁신도시로 다수 이전해 왔으며, 이를 활용한 신성장동력을 확보함으로써 정부의 에너지신산업 확대정책을 추진하는데 적합한 지역임.
- 울산은 공장옥상, 주차장, 농지 등 많은 유휴 부지를 보유하고 있어 지역적인 유휴 부지를 활용하여 획기적인 친환경에너지를 개발하기에 지리적, 전략적으로 중요한 지역임.
- 탈원전정책의 정부기조에 따라 전력요금이 상승했을 경우 산업용 전력소모가 많은 울산지역은 타격이 불가피하여 신재생에너지 사업의 발굴이 무엇보다 중요하며, 국제적, 국가적 환경규제에 따라 오염물질의 배출이 많은 울산의 산업구조를 보완할 수 있는 지역적 전략산업확보가 시급함.
- 한편, 산업부문의 최종에너지 소비량이 약 87.4%로 나타나 전국 및 타 특·광역시 대비 압도적으로 높은 것으로 나타났음.
 - 국가 (61.7%), 서울 (10.7%), 부산 (23.4%), 대구 (26.9%) 등
 - 1인당 최종에너지 소비량 (24.42TOE/인)과 석유(157.58bbl/인) 및 전력(27,117kWh/인) 소비량이 전국 평균 및 타 지역 보다 높음.

- 이에 울산광역시의 경우 산업부문 중심의 에너지 소비 절감이 절실하나 산업부문의 경우 지자체 수준에서 대책을 마련하기는 매우 어려우므로 중앙정부의 계획 및 사업과 연동하여 사업을 추진하는 것이 매우 필요함.
- 기업체의 자발적 에너지절약 협약유도, 산업부문 신재생에너지 도입 등 지자체 중심의 사업을 추진하는 것 또한 필요함.
 - 2013년부터 증가하는 비산업부문의 소비량과 높은 1인당 소비량을 고려하여 시민참여형 에너지 절감 사업을 추진할 필요가 있음.

SWOT 분석			
<div>외부환경</div> <div>내부환경</div>		기회 O	위협 T
		<ul style="list-style-type: none"> 국가 재생에너지 비중 확대 정책 추진 국가 에너지 신산업 확대 정책 추진 에너지 관련 공공기관 이전 신고리 원전 5, 6호기 건설 다수의 지역 개발계획 등 	<ul style="list-style-type: none"> 정부의 산업용 전기요금체계 개편 높은 투자비용 에너지 소비증가 추세(산업, 비산업부문)
강점 S	<ul style="list-style-type: none"> 민선7기의 에너지 산업 육성 높은 의지 다양한 에너지 관련 정책 수립 및 중점 추진 높은 에너지 절감 필요성 인식 	SO 전략	ST 전략
		<ul style="list-style-type: none"> 신규 개발계획 연계 신재생에너지 보급 확대 에너지 공공기관 활용 신성장 동력 확보 에너지 신산업 활용 에너지 효율 개선 원전해체 산업 육성 울산혁신도시 특화발전방향 연계 	<ul style="list-style-type: none"> 지속적 신재생에너지(수소연료전지, 해상풍력, 태양광 등) 보급 정책 추진 에너지 효율화 정책 추진
약점 W	<ul style="list-style-type: none"> 산업부문 에너지 소비 집중 낮은 시민 참여도 바이오, 폐기물 중심의 재생에너지 보급 지역에너지 전담조직 부재 민관거버넌스 부족 경기침체, 인구감소에 따른 세수감소 	WO 전략	WT 전략
		<ul style="list-style-type: none"> 산업단지 신재생에너지 보급 적극 추진 태양광, 풍력, 수소연료전지 중심의 신재생에너지 보급 에너지 전담조직 구축 및 기관 설립 시민주도(참여)형 에너지 사업 추진 	<ul style="list-style-type: none"> 저에너지 소비 산업 구조로 전환 노력 시민참여 비산업부문 에너지 절감 사업 추진 에너지 관련 교육 지속 추진 국비 확보 및 민자 유치 방안 마련

[그림 4.1-1] 울산광역시의 지역에너지 SWOT 분석

제2절 장기비전

1. 비전 설정

- 울산광역시 제6차 지역에너지계획의 비전은 '실행력이 담보된 지역에너지계획 수립 및 추진을 통한 글로벌 에너지허브 도시 기반 구축' 으로, 시민과 시가 함께 에너지 다소비 도시인 울산의 에너지 수요를 줄이고, 울산지역에 잠재되어 있는 신재생에너지를 최대한 활용하여 자립적으로 에너지를 생산하고 친환경에너지 산업의 육성을 통해 울산광역시의 비전인 글로벌 에너지허브 도시로의 도약을 위한 기반을 구축한다는 비전임.



[그림 4.2-1] 울산광역시 제6차 지역에너지계획 장기비전

2. 목표 설정

2.1. 목표 1 : 재생에너지 생산 3,430GWh

- 울산광역시는 제6차 지역에너지계획 기간인 6년(2020~2025)동안 태양광 발전, 부유식 해상풍력발전, BIPV 등을 통해 3,430GWh의 신규 전력을 생산하는 것을 목표로 설정하였으며, 이는 2017년 발전량 (22,677GWh) 대비 15.1% 수준임.

2.2. 목표 2 : 에너지소비 178만TOE

- 울산광역시는 6년간 부문별 수요관리, 미활용열원 활용 등을 통해 178만 TOE의 에너지 소비를 절감하는 것을 목표로 설정하였으며, 이는 2017년 울산광역시 최종에너지 소비량 (2,846만 TOE) 대비 6.3% 수준임.

2.3. 목표 3 : 분산형 전원 4,898GWh

- 울산광역시는 6년간 수소연료전지, 태양광발전, 부유식 해상풍력발전, 열병합발전 등을 통하여 전력 4,898GWh을 생산하는 것을 목표로 설정하였으며, 이는 2017년 울산광역시 발전량(22,677GWh) 대비 21.6% 수준임.

제3절 단기 정책목표 및 로드맵

1. 2025년 단기 정책 목표

1.1 세부사업별 목표

1.1.1 안정적 에너지 공급 대책

- 열병합발전시설 보급을 통해 계획기간동안 197,100MWh의 전력을 생산할 계획임.

[표 4.3-1] 안정적 에너지 공급 대책 목표(에너지 생산)

(단위 : MWh)

단기 세부사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
열병합발전시설 보급사업	-	-	19,710	39,420	59,130	78,840	197,100

1.1.2 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책

- 태양광 발전시설, 수소연료전지, 신재생에너지 융복합시설, 부유식 해상풍력 발전시설 등의 보급을 통해 계획기간동안 4,690,903MWh의 전력을 생산할 계획임.

[표 4.3-2] 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책 목표(에너지 생산)

(단위 : MWh)

단기 세부사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
태양광 발전시설 보급사업	27,466	42,796	42,796	42,796	42,796	42,796	241,448
수소연료전지 보급사업	-	110,230	770,150	113,880	114,610	114,610	1,223,480
신재생에너지 융복합 보급사업	3,463	2,647	14,918	14,918	16,244	16,244	68,434
부유식 해상풍력 발전단지 조성사업	-	-	-	-	525,600	2,628,000	3,153,600
풍력 발전시설 보급사업	-	-	-	1,314	1,314	1,314	3,942
소계	30,929	155,673	827,864	172,908	700,565	2,802,965	4,690,903

1.1.3 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책

- 수소전기차 보급, 수송·건물·산업부문 수요관리 등을 통해 계획기간동안 1,734,898TOE의 에너지 소비를 절감할 계획임.

[표 4.3-3] 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책 목표(에너지 절감)

(단위 : TOE)

단기 세부사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소전기차 보급사업	1,370	1,470	3,155	7,241	7,907	7,907	29,050
수송부문 수요관리사업	19,548	29,025	29,025	29,029	29,029	29,029	164,685
건물부문 수요관리사업	-	3,852	9,213	10,354	16,874	18,439	58,731
산업부문 수요관리사업	600	405,964	436,596	140,043	220,049	270,944	1,474,195
수요관리 시장 활성화사업	-	123	586	586	1,171	1,171	3,636
절감관련 홍보 및 인력양성사업	-	-	1,150	1,150	1,150	1,150	4,600
소계	21,518	440,434	479,723	188,402	276,181	328,640	1,734,898

1.1.4 집단에너지 공급 대책

- 제6차 지역에너지계획 기간 내 집단에너지 공급 계획은 없음.

1.1.5 미활용에너지원의 개발사용 대책

- 현재 경제성 등을 상황으로 미활용되고 있는 열원을 활용하여 계획기간동안 44,792TOE의 에너지 소비를 절감할 계획임.

[표 4.3-4] 미활용에너지원의 개발사용 대책 목표(에너지 절감)

(단위 : TOE)

단기 세부사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
미활용열원 활용사업	-	-	-	-	16,808	27,983	44,792

1.1.6 기타 지역에너지 대책

- 에너지 복지 차원에서 보급되는 신재생에너지 발전시설을 통해 계획기간동안 9,764MWh의 전력을 생산할 계획임.

[표 4.3-5] 기타 지역에너지 대책 목표(에너지 생산)

(단위 : MWh)

단기 세부사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
에너지 복지사업	-	1,004	2,008	2,008	2,373	2,373	9,764

1.2 항목별 목표

1.2.1 에너지 소비량 감축 목표량 및 감축률

- 수소전기차 보급, 수송·건물·산업부문 수요관리 등의 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책과 미활용열원 활용의 미활용에너지원의 개발사용 대책을 통해 계획기간동안 1,779,690TOE의 에너지 소비를 감축할 계획임.
- 이를 통해 에너지 소비량 감축률은 2017년 울산광역시 최종에너지 소비량 대비 6.25%임.

[표 4.3-6] 에너지 소비량 감축 목표량

(단위 : TOE)

세부사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책	21,518	440,434	479,723	188,402	276,181	328,640	1,734,898
미활용에너지원의 개발사용 대책	-	-	-	-	16,808	27,983	44,792
합계	21,518	440,434	479,723	188,402	292,989	356,623	1,779,690

[표 4.3-7] 에너지 소비량 감축률

(단위 : TOE, %)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
에너지 소비량 감축목표	21,518	440,434	479,723	188,402	292,989	356,623	1,779,690
2017년 최종에너지 소비(28,462천TOE) 대비 감축률	0.08	1.55	1.69	0.66	1.03	1.25	6.25

1.2.2 신재생에너지 보급 목표량 및 증가율

- 태양광 발전시설, 수소연료전지, 신재생에너지 융복합시설, 부유식 해상풍력 발전시설 보급 등의 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책과 에너지 복지 관련 신재생에너지 보급 등의 기타 지역에너지 대책을 통해 계획기간동안 4,700,667MWh의 신재생에너지를 보급할 계획임.
- 이를 통한 신재생에너지 보급 증가율은 2017년 울산광역시 신재생에너지 발전량 대비 422.67%임.

[표 4.3-8] 신재생에너지 보급 목표량

(단위 : MWh)

세부사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책	30,929	155,673	827,864	172,908	700,565	2,802,965	4,690,903
기타 지역에너지 대책	-	1,004	2,008	2,008	2,373	2,373	9,764
합계	30,929	156,677	829,872	174,916	702,938	2,805,338	4,700,667

[표 4.3-9] 신재생에너지 보급 증가율

(단위 : MWh, %)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
신재생에너지 보급 목표	30,929	156,677	829,872	174,916	702,938	2,805,338	4,700,667
2017년 신재생에너지 발전(1,112GWh) 대비 증가율	2.78	14.09	74.62	15.73	63.21	252.25	422.67

1.2.3 미활용에너지 보급 목표량 및 증가율

- 석유화학공정 저온폐열 발전, 울산항 LNG 병커링 인프라 구축 연계 냉방 열원 보급 등의 미활용 에너지원의 개발사용 대책을 통해 계획기간동안 44,792TOE의 미활용에너지를 보급할 계획임.
- 미활용에너지 보급 증가율은 2017년 울산광역시 최종에너지 소비량 대비 0.16%임.

[표 4.3-10] 미활용에너지 보급 목표량

(단위 : TOE)

세부사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
미활용에너지원의 개발사용 대책	-	-	-	-	16,808	27,983	44,792

[표 4.3-11] 미활용에너지 보급 증가율

(단위 : TOE, %)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
미활용에너지 보급 목표	-	-	-	-	16,808	27,983	44,792
2017년 최종에너지 소비(28,462천TOE) 대비 감축률	-	-	-	-	0.06	0.10	0.16

1.2.4 집단에너지 보급 목표량 및 증가율

- 제6차 지역에너지계획 기간 내 집단에너지 공급 계획은 없음.

1.2.5 분산형 전원 보급 목표량 및 증가율

- 열병합발전시설 보급의 안정적 에너지 공급 대책, 태양광 발전시설, 수소연료전지, 신재생에너지 융복합시설, 부유식 해상풍력 발전시설 보급 등의 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책 및 에너지 복지 관련 신재생에너지 보급 등의 기타 지역에너지 대책을 통해 계획기간동안 4,897,767MWh의 분산형 전원을 보급할 계획임.
- 이를 통한 분산형 전원 보급 증가율은 2017년 울산광역시 발전량 대비 21.6%임.

[표 4.3-12] 분산형 전원 보급 목표량

(단위 : MWh)

세부사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
안정적 에너지 공급 대책 목표	-	-	19,710	39,420	59,130	78,840	197,100
신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책	30,929	155,673	827,864	172,908	700,565	2,802,965	4,690,903
기타 지역에너지 대책	-	1,004	2,008	2,008	2,373	2,373	9,764
합계	30,929	156,677	849,582	214,336	762,068	2,884,178	4,897,767

[표 4.3-13] 분산형 전원 보급 증가율

(단위 : MWh, %)

세부사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
신재생에너지 보급 목표	30,929	156,677	849,582	214,336	762,068	2,884,178	4,897,767
2017년 발전(22,677GWh) 대비 증가율	0.14	0.69	3.75	0.95	3.36	12.72	21.60

1.3 정책목표

1.3.1 에너지소비 감축목표

- 제6차 지역에너지 계획기간(2020~2025)동안 계획에서 제시한 단위 세부사업의 추진을 통해 1,780천TOE의 에너지 소비를 감축할 계획으로, 2025년 목표수요는 26,531천TOE으로 지역의 최종에너지소비량 기준전망 대비(28,311천TOE) 소비감축률은 6.3%임.

1.3.2 재생에너지 보급목표

- 제6차 지역에너지 계획기간(2020~2025)동안 계획에서 제시한 단위 세부사업의 추진을 통해 3,430GWh의 전력을 생산할 계획이며, 이를 통한 2025년 지역의 전력 목표수요 대비 (33,775GWh) 재생에너지 발전량 비율은 10.2%임.

※ 2017년 기준, 전력소비량은 31,610GWh이며 이 가운데 재생에너지 발전량은 801GWh(발전량 비율은 2.53%) 임.

1.3.3 분산형 전원 보급 목표

- 제6차 지역에너지 계획기간(2020~2025)동안 계획에서 제시한 단위 세부사업의 추진을 통해 4,898GWh의 전력을 생산할 계획이며, 이를 통한 2025년 지역의 전력 목표수요 대비 (33,775GWh) 분산형 전원 보급 비율은 14.5%임.

2. 지역에너지사업 로드맵 작성

2.1 세부사업별 추진 로드맵

1) 안정적 에너지 공급 대책 로드맵

[표 4.3-14] 안정적 에너지 공급 대책 추진 로드맵

단위세부사업	상세사업	사업기간						사업비 (억원)
		20	21	22	23	24	25	
열병합발전시설 보급사업	열병합발전시설 보급							1,000.0

2) 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책

[표 4.3-15] 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책 추진 로드맵

단위세부사업	상세사업	사업기간						사업비 (억원)
		20	21	22	23	24	25	
태양광 발전시설 보급사업	산업단지 태양광 보급							1,980.0
	시민가상발전소 보급							270.0
	시민참여 태양광 보급							375.0
	학교 태양광 보급							150.0
	유휴시설 및 부지 활용 태양광 보급							687.5

단위세부사업	상세사업	사업기간						사업비 (억원)
		20	21	22	23	24	25	
수소연료전지 보급사업	시민참여형 수소연료전지 발전							1,952.0
	민간 수소연료전지 발전							9,128.1
	소규모 건물용 수소연료전지 보급							55.0
신재생에너지 융복합 보급사업	신재생에너지 융복합지원							450.0
	P2G기반 마이크로그리드 실증 및 확대							5,520.0
부유식 해상풍력 발전단지 조성사업	200MW급 부유식 해상풍력단지 조성							12,000.0
	민간주도 부유식 발전단지 조성(1GW)							60,000.0
풍력 발전시설 보급사업	육상풍력발전시설 보급							75.0
보급 관련 기술개발 및 인력양성사업	5MW급 부유식 대형 해상풍력발전기 실증							2,000.0
	태양광 수소온사이트 생산시스템 실증							112.1
	일본 수출규제 대응 수소 소재부품 국산화							6.0
	이공분야 대학중점연구소 후속지원							42.0
	수소전문가 커뮤니티 운영							7.5
	수소경제 선도 전문인력 양성							80.0
보급 관련 인프라 구축사업	차세대 수소융합기술연구소 설립 추진							358.0
	울산강소연구개발특구 지정 및 육성							추후산정
	수소그린모빌리티 규제자유특구 지정							298.0
	수소 시범도시							290.0
	수소산업 기업지원 혁신클러스터 조성							75.7
	수소기반 안정성 인프라 구축							170.0
	한국수소산업진흥원 울산설립 추진							430.0
	수소산업 글로벌 육성사업 추진							36.0
	울산광역시 수소산업 육성계획 수립							3.0
	그린수소생산기지 구축							500.0
	수소공급망 구축							300.0
보급 관련 홍보사업	글로벌 에너지 포럼 개최							15.0
	신재생에너지 국제포럼 개최							2.8
	울산수소산업의 날 기념							3.6
	세계최고 수소도시 홍보							6.0
	관문지역 수소산업 전시 홍보							9.1
	신재생에너지 홍보·체험관 건립							64.0
	신재생에너지 보급 홍보 및 유도							5.5

3) 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책

[표 4.3-16] 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책 추진 로드맵

단위세부사업	상세사업	사업기간						사업비 (억원)
		20	21	22	23	24	25	
수소전기차 보급사업	수소전기자동차 보급							20,309.1
	수소충전소 구축							720.0
	수소전기차 카셰어링							28.8
	수소버스 보급							224.1
	수소충전소 충전능력 증대							42.0
	수소지게차 보급							210.0
수송부문 수요관리사업	공유자전거 확대							4.3
	에코드라이빙							5.0
	대중교통 이용 활성화							30.0
	차세대 C-ITS 지차체 실증							167.0
	전기자동차 보급							2,900.6
	전기충전소 구축							192.0
건물부문 수요관리사업	에너지 절약실천 시민협력 공모							10.0
	공공기관 및 민간 ESS 보급							125.0
	노후건물 그린 리모델링 지원							78.0
	스마트 조명 보급							55.0
	건물에너지관리시스템 도입							47.5
	스마트조명 대규모 실증단지 조성							10.0
	마을단위 에너지리빌딩 도입							100.0
산업부문 수요관리사업	중소·중견기업 4차산업 기술적용							42.0
	에너지효율 향상 지원							
	기술자문 네트워크 구축							40.0
	환경기초시설 등 고효율기자재 교체							26.0
	산업단지 LED 보급							30.3
	다소비 사업장 원단위 절감 자발적 협약							0.0
	공장에너지관리시스템 보급							56.0
	스마트 에너지 산업단지 구축							100.0
수요관리 시장 활성화사업	RE100 이행기반 마련 지원							0.4
	국민DR시장 참여							13.0
	스마트미터(AMI) 보급							12.4
절감 관련 홍보 및 인력양성사업	에너지 절약 홍보 및 유도							5.0
	에너지절감 대회							4.0
	스마트그리드 체험단지							68.0
	ICT 연계 에너지 수요관리 전문인력 양성							8.0

4) 집단에너지 공급 대책

[표 4.3-17] 집단에너지 공급 대책 추진 로드맵

단위세부사업	상세사업	사업기간						사업비 (억원)
		20	21	22	23	24	25	
지역난방 보급사업	지역난방 보급 추진							22.0

5) 미활용에너지원 개발사용 대책

[표 4.3-18] 미활용에너지원 개발사용 대책 추진 로드맵

단위세부사업	상세사업	사업기간						사업비 (억원)
		20	21	22	23	24	25	
미활용 열원 활용사업	석유화학공장 저온폐열 발전							800.0
	울산항 LNG 벙커링 인프라 구축 연계							150.0
	냉방열원 보급							

6) 기타 지역에너지 대책

[표 4.3-19] 기타 지역에너지 대책 추진 로드맵

단위세부사업	상세사업	사업기간						사업비 (억원)
		20	21	22	23	24	25	
에너지 복지사업	에너지 복지 대상 기준 수립							1.5
	에너지 빈곤가구 실태조사							2.0
	탄소포인트 기부							1.0
	복지형 태양광 보급							67.5
	도시가스 소외지역 연료전지 보급							27.5
원전해체산업 육성사업	원전해체연구소 설립 및 운영							2,430.0
	동남권 원전해체 기업 종합지원센터 구축							1.0
	원전해체산업 기반 분석 및 해외진출 방안 연구							1.0
	원전해체산업 활성화 지원							18.0
	원전해체 전문인력 양성							31.0
에너지 인프라 구축사업	글로벌 에너지비즈니스센터 설립							108.0
	국립체험형 미래과학관 건립							420.0

단위세부사업	상세사업	사업기간						사업비 (억원)
		20	21	22	23	24	25	
에너지 인식제고 교육사업	공공기관 연계형 교육프로그램 개발 및 운영							7.0
	에너지 학교 운영							5.0
	청소년 에너지포럼 운영							2.5
	융합인력 양성 및 산학협력 강화							8.0
에너지 거버넌스 구축사업	이전공공기관 포럼, 심포지엄, 세미나							4.8
	산학연관민 에너지 협의체 구성							2.5
	울산 에너지 전담기관 설립							190.0
에너지 데이터 관리시스템 구축사업	에너지 데이터 플랫폼 구축							6.1
에너지 관련 안전관리 강화사업	지하매설 에너지시설 안전관리 강화							10.0

3. 에너지기본계획과의 연계성 검토

3.1 세부사업별 연계성 검토

1) 안정적 에너지 공급 대책

[표 4.3-20] 안정적 에너지 공급 대책 연계성 검토

단위세부사업	상세사업	연계여부	연계 중점과제
열병합발전시설 보급사업	열병합발전시설 보급	연계	중점과제3-1 분산형 에너지 공급 시스템 확충

2) 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책

[표 4.3-21] 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책 연계성 검토

단위세부사업	상세사업	연계여부	연계 중점과제
태양광 발전시설 보급사업	산업단지 태양광 보급	연계	중점과제2-1 지속가능한 에너지 믹스 달성 중점과제3-1 분산형 에너지 공급 시스템 확충
	시민가상발전소 보급	연계	
	시민참여 태양광 보급	연계	
	학교 태양광 보급	연계	
	유휴시설 및 부지 활용 태양광 보급	연계	

단위세부사업	상세사업	연계여부	연계 중점과제
수소연료전지 보급사업	시민참여형 수소연료전지 발전	연계	중점과제4-2 수소경제 구현을 위한 수소산업 육성
	민간 수소연료전지 발전	연계	
	소규모 건물용 수소연료전지 보급	연계	
신재생에너지 융복합 보급사업	신재생에너지 융복합지원	연계	중점과제2-1 지속가능한 에너지 믹스 달성
부유식 해상풍력 발전단지 조성사업	P2G기반 마이크로그리드 실증 및 확대	연계	
	200MW급 부유식 해상풍력단지 조성	연계	
	민간주도 부유식 발전단지 조성(1GW)	연계	
풍력 발전시설 보급사업	육상풍력발전시설 보급	연계	중점과제4-1 재생에너지산업 경쟁력 강화 중점과제4-1 재생에너지산업 경쟁력 강화
보급 관련 기술개발 및 인력양성사업	5MW급 부유식 대형 해상풍력발전기 실증	연계	
	태양광 수소온사이트 생산시스템 실증	연계	
	일본 수출규제 대응 수소 소재부품 국산화		
	이공분야 대학중점연구소 후속지원 수소전문가 커뮤니티 운영	연계	
	수소경제 선도 전문인력 양성	연계	
보급 관련 인프라 구축사업	차세대 수소융합기술연구소 설립 추진		중점과제4-2 수소경제 구현을 위한 수소산업 육성
	울산강소연구개발특구 지정 및 육성		
	수소그린모빌리티 규제자유특구 지정	연계	
	수소 시범도시	연계	
	수소산업 기업지원 혁신클러스터 조성	연계	
	수소기반 안정성 인프라 구축	연계	
	한국수소산업진흥원 울산설립 추진	연계	
	수소산업 글로벌 육성사업 추진	연계	
	울산광역시 수소산업 육성계획 수립	연계	
	그린수소생산기지 구축 수소공급망 구축	연계	
보급 관련 홍보사업	글로벌 에너지 포럼 개최		중점과제4-2 수소경제 구현을 위한 수소산업 육성
	신재생에너지 국제포럼 개최		
	울산수소산업의 날 기념		
	세계최고 수소도시 홍보	연계	
	관문지역 수소산업 전시 홍보	연계	
	신재생에너지 홍보·체험관 건립 신재생에너지 보급 홍보 및 유도		

3) 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책

[표 4.3-22] 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책 연계성 검토

단위세부사업	상세사업	연계여부	연계 중점과제
수소전기차 보급사업	수소전기자동차 보급	연계	중점과제1-1 산업·건물·수송 등 부문별 수요관리 강화
	수소충전소 구축	연계	
	수소전기차 카셰어링	연계	
	수소버스 보급	연계	
	수소충전소 충전능력 증대	연계	
	수소지게차 보급		
수송부문 수요관리사업	공유자전거 확대		중점과제1-1 산업·건물·수송 등 부문별 수요관리 강화
	에코드라이빙		
	대중교통 이용 활성화		
	차세대 C-ITS 지자제 실증	연계	
	전기자동차 보급	연계	
	전기충전소 구축	연계	
건물부문 수요관리사업	에너지 절약실천 시민협력 공모		중점과제1-2 수요관리시장 활성화
	공공기관 및 민간 ESS 보급		
	노후건물 그린 리모델링 지원		
	스마트 조명 보급	연계	중점과제1-1 산업·건물·수송 등 부문별 수요관리 강화
	건물에너지관리시스템 도입	연계	
	스마트조명 대규모 실증단지 조성	연계	중점과제4-3 효율 연계산업 육성
	마을단위 에너지리빌딩 도입		
산업부문 수요관리사업	중소·중견기업 4차산업 기술적용 에너지효율 향상 지원 기술자문 네트워크 구축		중점과제1-1 산업·건물·수송 등 부문별 수요관리 강화
	환경기초시설 등 고효율기자재 교체	연계	
	산업단지 LED 보급		
	다소비 사업장 원단위 절감 자발적 협약	연계	중점과제1-1 산업·건물·수송 등 부문별 수요관리 강화
	공장에너지관리시스템 보급	연계	
	스마트 에너지 산업단지 구축	연계	
	RE100 이행기반 마련 지원	연계	중점과제4-1 재생에너지산업 경쟁력 강화
수요관리 시장 활성화사업	국민DR시장 참여	연계	중점과제1-2
	스마트미터(AMI) 보급	연계	수요관리시장 활성화

단위세부사업	상세사업	연계여부	연계 중점과제
절감 관련 홍보 및 인력양성사업	에너지 절약 홍보 및 유도 에너지절감 대회		
	스마트그리드 체험단지	연계	중점과제5-1 에너지 시장제도 개선
	ICT 연계 에너지 수요관리 전문인력 양성	연계	중점과제5-2 에너지 기술개발 및 인력양성

4) 집단에너지 공급 대책

[표 4.3-23] 집단에너지 공급 대책 연계성 검토

단위세부사업	상세사업	연계여부	연계 중점과제
지역난방 보급사업	지역난방 보급 추진	연계	중점과제1-4 비전력 에너지의 활용 확대

5) 미활용에너지원 개발사용 대책

[표 4.3-24] 미활용에너지원 개발사용 대책 연계성 검토

단위세부사업	상세사업	연계여부	연계 중점과제
미활용 열원 활용사업	석유화학공장 저온폐열 발전	연계	중점과제1-4 비전력 에너지의 활용 확대
	울산항 LNG 벙커링 인프라 구축 연계 냉방열원 보급		

6) 기타 지역에너지 대책

[표 4.3-25] 기타 지역에너지 대책 연계성 검토

단위세부사업	상세사업	연계여부	연계 중점과제
에너지 복지사업	에너지 복지 대상 기준 수립		
	에너지 빈곤가구 실태조사	연계	중점과제3-3 에너지복지 지원체계 개선
	탄소포인트 기부	연계	
	복지형 태양광 보급	연계	
	도시가스 소외지역 연료전지 보급	연계	

단위세부사업	상세사업	연계여부	연계 중점과제
원전해체산업 육성사업	원전해체연구소 설립 및 운영	연계	중점과제4-4 원전 산업 핵심 생태계 유지
	동남권 원전해체 기업 종합지원센터 구축	연계	
	원전해체산업 기반 분석 및 해외진출 방안 연구	연계	
	원전해체산업 활성화 지원	연계	
	원전해체 전문인력 양성	연계	
에너지 인프라 구축사업	글로벌 에너지비즈니스센터 설립	연계	중점과제3-2 소통·참여·분권형 거버넌스 구축
	국립체험형 미래과학관 건립		
에너지 인식제고 교육사업	공공기관 연계형 교육프로그램 개발 및 운영		
	에너지 학교 운영		
	청소년 에너지포럼 운영		
	융합인력 양성 및 산학협력 강화	연계	중점과제5-2 에너지 기술개발 및 인력양성
에너지 거버넌스 구축사업	이전공공기관 포럼, 심포지엄, 세미나		
	산학연관민 에너지 협의체 구성	연계	중점과제3-2 소통·참여·분권형 거버넌스 구축
	울산 에너지 전담기관 설립	연계	
에너지 데이터 관리시스템 구축사업	에너지 데이터 플랫폼 구축	연계	중점과제5-3 에너지 데이터 플랫폼 구축
에너지 관련 안전관리 강화사업	지하매설 에너지시설 안전관리 강화	연계	중점과제2-3 에너지 안전 관리 강화

제4절 수립 절차

1. 전문가 자문단

1.1 구성·운영

- 내실 있고 효과적인 울산광역시 제6차 지역에너지계획 수립을 위해 전문가 자문단을 올해 6월 구성하여 운영하였음.
 - 전문가의 논의를 통한 지역에너지계획 수립 방향 설정
 - 전문적 견해와 자문으로 지역에너지계획수립 추진의 전문성·실효성 제고
 - 다양한 분야별 전문가 구성으로 통합적 시각에서 사업 추진
- 전문가 자문단의 주요 역할은 지역에너지계획 수립 관련 자문 및 검토이며, 구성분야는 신재생 에너지, 풍력, 수소, 에너지효율 분야임.

[표 4.4-26] 전문가 자문단 자문위원 현황

연번	성명	직위	소속	분야
1	이근대	선임연구위원	에너지경제연구원	신재생에너지
2	황인석	국장	녹색에너지촉진시민포럼	
3	이홍수	소장	테크노파크	
4	김연민	교수	울산대학교	풍력
5	김정훈	센터장	울산테크노파크	
6	신정국	부장	동서발전	
7	김성완	실장	한국에너지공단	에너지효율
8	김정한	선임연구위원	한국생산기술원	
9	이영아	연구교수	울산대학교 건축학부	
10	하동석	차장	한국에너지공단부산울산지역본부	수소
11	김준범	교수	울산대학교	
12	우항수	단장	테크노파크	
13	김재경	박사	에너지경제연구원	

1.2 전문가 자문단 회의

1) 1차 회의

- 우선, 상기와 같이 구성된 전문가 자문단 중 신재생에너지, 풍력 분야 위원을 대상으로 1차 회의를 진행하였음.

[표 4.4-27] 전문가 자문단 1차 회의(신재생에너지, 풍력 분야) 개요

구분	내용
일시	<ul style="list-style-type: none"> 2019.7.26.(금)
내용	<ul style="list-style-type: none"> 지역에너지계획 수립 개요 및 제5차 지역에너지계획 설명, 계획 수립 방향 및 전략에 관한 전문가 의견 수렴 및 자문
참석자	<ul style="list-style-type: none"> 이근대 (에너지경제연구원 선임연구위원) 황인석 (녹색에너지촉진시민포럼 국장) 이홍수 (울산테크노파크 소장) 김연민 (울산대학교 교수) 김정훈 (울산테크노파크 센터장) 신정국(한국동서발전 부장)

[표 4.4-28] 전문가 자문단 1차 회의(신재생에너지, 풍력 분야) 의견

자문위원	의견
A	<ul style="list-style-type: none"> 제5차 지역에너지계획의 검증·평가를 통해 성공사업의 지속 확대방안과 성과미흡사업의 폐지 또는 개선방안 강구 필요 에너지기본계획의 주요 취지(소비효율개선, 친환경 에너지공급확대, 시민참여강화, 에너지 복지 등)를 감안하여 울산 지역에너지계획 수립에 반영 필요 일반시민과의 소통을 강화하기 위한 에너지 교육 시행, 에너지 사업 홍보 등의 세부사업 신설방안 필요
B	<ul style="list-style-type: none"> 지역에너지계획에 지역 비산업부분 사용량 계량화 필요 지역에너지계획과 기후변화대응계획과 연계 필요 민간부분 태양광, 에너지복지를 위한 제안 필요
C	<ul style="list-style-type: none"> 제5차 지역에너지계획에 의거, 그동안 바뀐 울산시 정책기조(부유식 해상풍력발전, 수소연료전지 등) 추가 필요 부유식 해상풍력발전 단지 조성의 경우 2022년 이후 상업발전 가능성에 따라 이에 대한 고려 필요 수소차, 전기차 전면 확대 필요
D	<ul style="list-style-type: none"> 제5차 지역에너지계획 수립 이후 제시된 울산시의 에너지 관련 산업별 비전 및 전략 반영 필요 해상풍력단지 개발 관련 정부의 계획입지제도 도입 여부와 관련 세부내용 검토 후 지역 계획 반영 필요 울산시 발표 에너지 관련 정책과의 정합성 유지 중요
E	<ul style="list-style-type: none"> 신재생에너지별 다양한 구성으로 계획 수립 필요 풍력발전설비가 없는 울산의 상황을 고려하여 항만을 이용한 해상풍력의 전략적 추진 필요 정부 추진 계획입지제도 적극 추진·반영 필요

자문위원	의견
F	<ul style="list-style-type: none"> • 국가 에너지 기본계획과 정합성 유지 • 한국에너지공단과 협력을 통해 신재생에너지 홍보관/주택 건립 필요하며, 대 시민 공감대 및 수용성 등 추진 필요 • 전담조직 구성 및 예산 확보 등을 통하여 신재생에너지 보급 촉진·확산 절실 • 다중마이크로그리드 등 분산발전 촉진 및 통합모니터링 관리, 유지보수 등 시스템 구축 필요 • 장기간 유지보수 관리로 지속성 확보 필요

- 신재생에너지, 풍력 분야 위원을 대상으로 회의를 진행한 후 에너지효율, 수소 분야 위원을 대상으로 회의를 진행하였음.

[표 4.4-29] 전문가 자문단 1차 회의(에너지효율, 수소 분야) 개요

구분	내용
일시	• 2019.8.8.(목)
내용	• 지역에너지계획 수립 개요 및 제5차 지역에너지계획 설명, 계획 수립 방향 및 전략에 관한 전문가 의견 수렴 및 자문
참석자	<ul style="list-style-type: none"> • 김정환 (한국생산기술연구원 선임연구원) • 하동석 (한국에너지공단 부산울산지역본부 차장) • 이영아 (울산대학교 연구교수) • 우항수 (울산테크노파크 단장) • 김성완 (한국에너지공단 실장)

[표 4.4-30] 전문가 자문단 1차 회의(에너지효율, 수소 분야) 의견

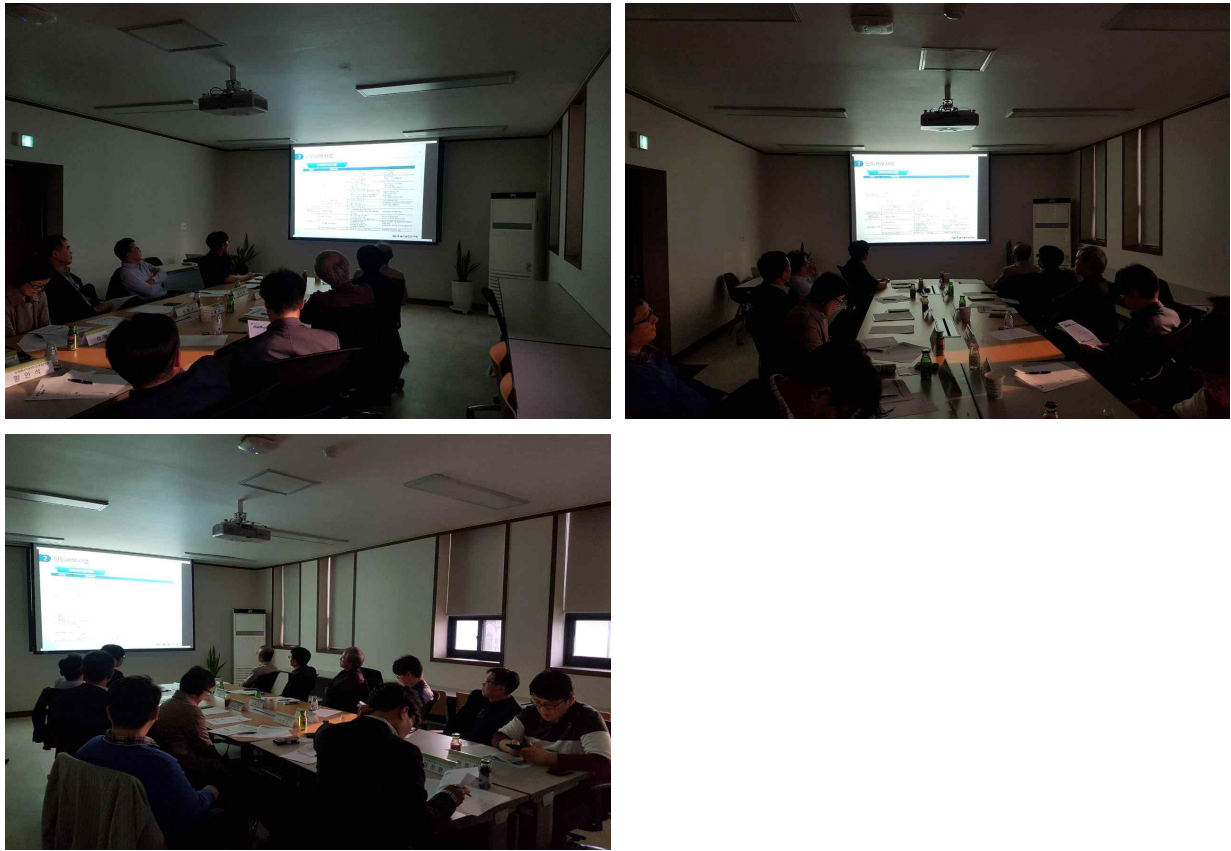
자문위원	의견
A	<ul style="list-style-type: none"> • 주요 전략을 기반으로 지역에너지계획 수립 필요 • 울산시 정책 방향 반영을 원칙으로 계획 수립 필요
B	<ul style="list-style-type: none"> • 울산시만의 특화전략 포함 필요 • 대 시민 홍보 및 교육 중요 • 관련 전담기구 조직 필요
C	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지 관련 전담기관 필요 • 시민참여가 매우 중요하며, 교육·문화적 접근 필요 • 시민이 체감할 수 있는 계획 수립 필요 • 에너지 안보 차원에 대한 접근 필요 • 산업부문 에너지 소비가 크므로 이에 대한 집중이 필요 • 신재생에너지 관련 시민교육 매우 중요 • 산업부문 에너지 절감을 위해 4차 산업혁명 기술개발 필요

자문위원	의견
D	<ul style="list-style-type: none"> 에너지 전담기관 설립 필요 에너지 교육의 활성화 및 전문화 필요 전국 시도 17개 지역의 통계자료 채택 필요 울산의 대표적 신재생에너지의 소개 필요
E	<ul style="list-style-type: none"> 부문별 수요관리 강화를 위해 산업·건물·수송 전략 구분 필요 수소연료전지 발전 관련 주민갈등 수렴 창구 마련 필요 지역에너지 전환 활동 시민사회 네트워크 구축 필요 시민대상 체계적 교육, 인력양성 계획 반영 필요 부-울-경 에너지 연계방안 검토 필요

2) 2차 회의

[표 4.4-31] 전문가 자문단 2차 회의 개요

구분	내용
일시	• 2019.11.6.수금)
내용	• 연구추진현황, 세부단위사업 발굴 등 제6차 지역에너지계획 수립 관련 전문가 의견 수렴 및 자문
참석자	<ul style="list-style-type: none"> • 황인석 (녹색에너지촉진시민포럼 국장) • 이홍수 (울산테크노파크 소장) • 우항수 (울산테크노파크 단장) • 김정훈 (울산테크노파크 센터장) • 신정국 (한국동서발전 부장) • 김정환 (한국생산기술연구원 선임연구원) • 하동석 (한국에너지공단 부산울산지역본부 차장) • 김준범 (울산대학교 교수) • 이영아 (울산대학교 연구교수) • 이근대 (에너지경제연구원 선임연구위원) • 김재경 (에너지경제연구원 연구위원)



[그림 4.4-1] 전문가 자문단 2차 회의 개최 사진

[표 4.4-32] 전문가 자문단 2차 회의 의견

자문위원	의견
A	<ul style="list-style-type: none"> 제5차 지역에너지계획 수립이후 추진된 세부사업 분석 필요 울산시에 부합한 지역특화산업을 중점개발 육성 필요 중앙정부 예산 의존 사업은 보수적 접근 필요 수상태양광 보급은 울주군 잠재량 고려 시 보급가능성이 높아 반영 필요
B	<ul style="list-style-type: none"> 글로벌 동향을 잘 분석하여 울산 현실에 맞게 추진해야 된다는 전략제시 필요 체계적인 신재생에너지 보급 사업의 추진방안 마련 필요 에너지 소비문화, 도시구조 변모, 생활습관 등 대국민 참여 사업의 발굴 필요 에너지 소비자가 함께하는 계획 수립 필요
C	<ul style="list-style-type: none"> 최근 관심이 높은 수소에너지 분야 조사·분석 확대 필요 지자체별 신재생에너지원별 비중 조사를 통해 울산시의 향후 추진사업 도출 현재의 원자력 관련 산업생태계의 최소 유지를 위한 방안 도출 울산 이전 에너지 관련 공공기관과의 협력 방안 도출 울산의 에너지에 대한 세부 SWOT 분석으로 세부사업의 우선순위 제시 에너지 관련 산업의 비중을 고려하여 향후 계획 수립 시 인원 및 조직 확충 필수 고려

자문위원	의견
D	<ul style="list-style-type: none"> 일부 단위세부사업의 경우 이해관계기관과의 사전협의 필요 수소산업 활성화를 위해 연료전지사업에 대한 특화 필요
E	<ul style="list-style-type: none"> 전국 시도간 에너지 소비현황 비교 분석 필요 울산의 신재생에너지 최근 통계자료 조사 반영 필요 울산의 특화된 에너지 계획의 특징을 살리는 것 필요
F	<ul style="list-style-type: none"> 혁신도시 이전 에너지 공공기관의 비전, 전략, 계획 반영 필요 산업부의 국가혁신클러스터사업, 이전공공기관연계사업 등 중장기 비전 및 상세계획과 정합서 필요
G	<ul style="list-style-type: none"> 에너지 수급 분석과 전망 작업이 울산지역 단위에서 선행될 필요 최종에너지 산업부문 비중이 큰 이유가 나프타 소비이므로, 나프타를 제외한 최종에너지 소비 산출 필요 국가과제와 울산중심과제 분리 제시 필요
H	<ul style="list-style-type: none"> 산업도시의 특징과 역할을 살려 계획 수립 필요 혁신도시 이전 공공기관(정부출연기관)의 연구 및 기술개발 적극 적용 필요 수소와 해상풍력 관련 세부사업에 대한 민간투자 유도 방안 필요 4차 산업혁명 관련 대응사업 필요 스마트 공장 등 산업단지 혁신을 통한 에너지 효율화 및 생산성 향상 방안 중소·중견 기업 대상 기존 에너지 진단 및 효율화 사업 지속 필요 일반시민 체감 사업 필요
I	<ul style="list-style-type: none"> 세부사업 단순화 필요 울산시의 특화된 추진사업 계획 필요 지역에너지 계획에 있어 선택과 집중 필요 건물관련 에너지 수요관리는 현재 법적인 규제로 진행 중이므로 제외 필요
J	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화, 에너지 절약 등 시민인식변화 중점 에너지교육, 캠페인, 방송, 에너지의 날, 에너지 행사 등 다양한 인식제고 필요 시민 중심의 에너지 운동과 시민에너지 협동조합 등 자발적 시민참여유도 정책 제시 필요
K	<ul style="list-style-type: none"> 단위사업별로 계획기간 내의 연차별 계획 수립 검토 필요 단위세부사업별 단기, 중장기 사업 구분 필요 타 지자체와의 연계·협력 사업 언급 필요 관내 대기업-중소기업 상생을 위한 사업 확대 검토 필요

2. 중간보고회

2.1 개요

- 제3차 국가에너지기본계획(계획기간 : '19~'40) 수립 완료에 따라, 이와 연계하여 수립 중인 울산광역시 제6차 지역에너지계획의 중간 진행상황 점검 및 품질제고 위해 사업분야별 담당자 및 구군 에너지 담당자를 대상으로 중간보고회를 개최하여 의견을 수렴하였음.

[표 4.4-33] 중간보고회 개요

구분	내용
일시	• 2019. 10. 4.(금)
내용	• 지역에너지계획수립 개요, 과업추진상황, 향후계획 보고 등
주재	• 울산광역시 혁신산업국장
참석자	• 울산광역시 에너지산업과장 및 담당자 • 울산광역시 사업분야별 담당과장 • 울산광역시 구군 에너지 담당자 • 지역에너지계획 분과별 자문단



[그림 4.4-2] 중간보고회 개최 사진

[표 4.4-34] 중간보고회 의견

참석자	의견
A	<ul style="list-style-type: none"> 향후의 이행실적 중간평가 대비, 목표달성 효과가 큰 과제부터 우선 배열 필요 온실가스 감축 30% 및 국가계획상 에너지 소비효율 38% 개선을 위해서는 시민의식, 교육, 홍보 등의 사업이 지역계획에 반영 울산의 재생에너지 발전비중은 11% 정도 됨. 국가계획(40년까지 30~35%) 달성을 위해 현재의 태양열 등 보급사업을 2~3배 증가 필요
B	<ul style="list-style-type: none"> 울산은 지역특성상 비산업보다 산업부문에서 차지하는 비율이 상당하므로 1인당 에너지소비량 산출지표에서 울산이 유리해 질수 있는 수치개발·보완 필요 수소전기차 등 수소산업에 대해 울산이 핵심도시가 되고 지역에너지계획에서도 보다 강화될 수 있도록, 부품산업 등 실증사업 지속유치와 다방면의 기업지원 필요
C	<ul style="list-style-type: none"> 건물에서 신축 및 기존건물에 적용되는 에너지감축사업은 매우 많음. 특히, 기존건물에 대한 에너지감축 실행은 쉽지 않음으로 국가계획 위배되지 않는 범위에서 현재 당면한 주요업무계획 위주의 사업선정 필요 건물에서 신재생에너지 활용사업은 태양광·열, 연료전지, 지열로 국한 됨. 개인 건물로 사업이 어려워무로 사업확대를 위해서는 시민참여형 사업으로 전환 필요
D	<ul style="list-style-type: none"> 현재 추진중인 신재생에너지사업은 소규모로 너무 분산되어 있으므로 대규모의 사업으로 전환추진 필요 수소산업 확대와 관련, 도시가스 공급 소외지역에 시민참여형의 연료전지발전사업 도입 등으로 소비구조 개선 필요
E	<ul style="list-style-type: none"> 과제사업의 명칭은 사업내용에 맞게 명확히 사용함과 과거 종료사업이 포함되어 있는지 검토 필요 과제사업 도출시, 구군 관련사업도 조사 후 지역에너지계획에 반영 에너지절약은 시민참여가 중요하므로 교육, 홍보 등을 종합체험 할 수 있는 공간(센터) 마련 필요
F	<ul style="list-style-type: none"> 중점과제사업이 선정되면 주관부서 지정에 오류 없도록 요구
G	<ul style="list-style-type: none"> 사업내용이 유사하여 사업이 연결되는 사업은 하나의 중점과제사업으로 묶어서 관리 요구

3. 시민설문조사

3.1 조사개요

1) 조사목적

- 울산광역시 에너지 정책에 관한 시민 의견을 청취하여 울산광역시 제6차 지역에너지계획을 수립하는데 기초연구자료로 활용하고자 울산시민 1,000명을 대상으로 설문조사를 시행하였음.

2) 조사 설계

- 조사대상 : 만20세 이상 울산광역시민
- 표본추출 : 성별, 거주지, 연령 등 인구통계학적 특성을 고려한 할당표본추출
- 조사방법 : 구조화된 설문지를 이용한 직접면접조사 또는 자기기입식조사
- 조사기간 : 2019년 11월
- 항목 : 지역에너지계획에 대한 인식, 에너지정책 및 사업에 관한 의견 등.

3) 자료 분석

- 빈도분석

4) 응답자 특성

구 분		빈도(명)	비율(%)
성별	남 자	523	52.3
	여 자	477	47.7
	전 체	1,000	100.0
연령	20대	140	14.0
	30대	193	19.3
	40대	311	31.1
	50대	243	24.3
	60대 이상	113	11.3
	전 체	1,000	100.0
거주지역	중 구	200	20.0
	남 구	279	27.9
	동 구	145	14.5
	북 구	181	18.1
	울주군	195	19.5
	전 체	1,000	100.0
울산 거주기간	1년 미만	22	2.2
	1~4년	61	6.1
	5~9년	126	12.6
	10~15년	196	19.6
	16년 이상	595	59.5
	전 체	1,000	100.0

구 분		빈도(명)	비율(%)
거주형태	단독주택	103	10.3
	아파트	745	74.5
	연립주택	58	5.8
	다세대주택	76	7.6
	기 타	18	1.8
	전 체	1,000	100.0
직업	자영업	92	9.2
	사무·기술직	162	16.2
	생산·기능직	209	20.9
	판매·서비스직	103	10.3
	경영·관리직	37	3.7
	자유·전문직	59	5.9
	농·림·축산업	13	1.3
	학 생	72	7.2
	주 부	196	19.6
	무 직	36	3.6
	기 타	21	2.1
	전 체	1,000	100.0

3.2 조사결과

3.2.1 지역에너지계획에 대한 인식조사

1) 지역에너지계획 인지정도 및 경로

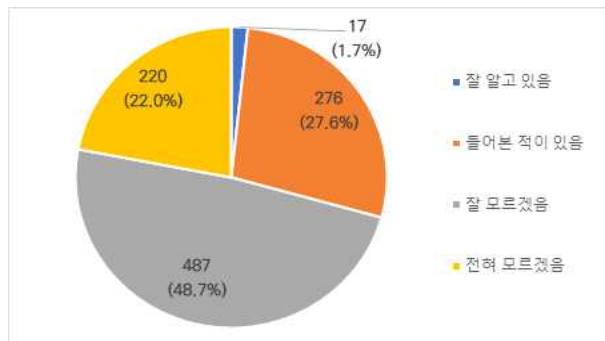
- 5년 마다 수립되는 울산광역시 지역에너지계획에 대한 인지정도를 살펴보면, 지역에너지계획에 대해 알고 있는 응답자는 29.3%, 그렇지 않은 응답자는 70.7%로 나타나 울산시민의 지역에너지계획에 대한 인지도는 다소 낮은 편임.
- 지역에너지계획에 대해 인지하고 있는 시민들은 언론매체를 통해 지역에너지계획에 대해 알게 된 경우가 가장 많은 것으로 나타나, 지속적인 홍보활동이 중요하고 필요한 것으로 나타났음.

2) 제5차 지역에너지계획의 울산광역시 에너지정책 활성화 효과

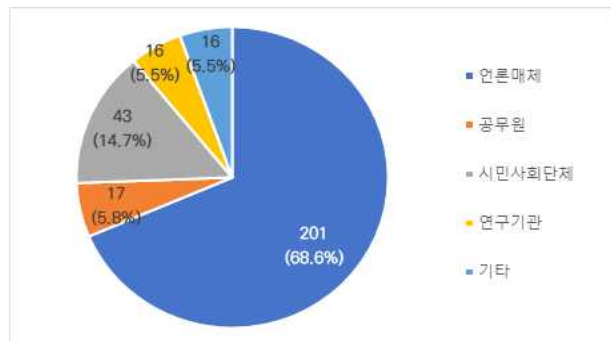
- 2017년 수립된 울산광역시 제5차 지역에너지계획이 울산광역시 에너지 정책의 활성화에 도움을 준 정도는 5점 척도 평균 3점대 초반으로 나타남.

3) 현재 추진 중인 울산광역시 에너지 정책 평가

- 현재 울산광역시에서 추진 중인 에너지 정책에 대한 울산시민의 평가는 5점 척도 평균 3.19점으로 나타남.



(a) 인지정도



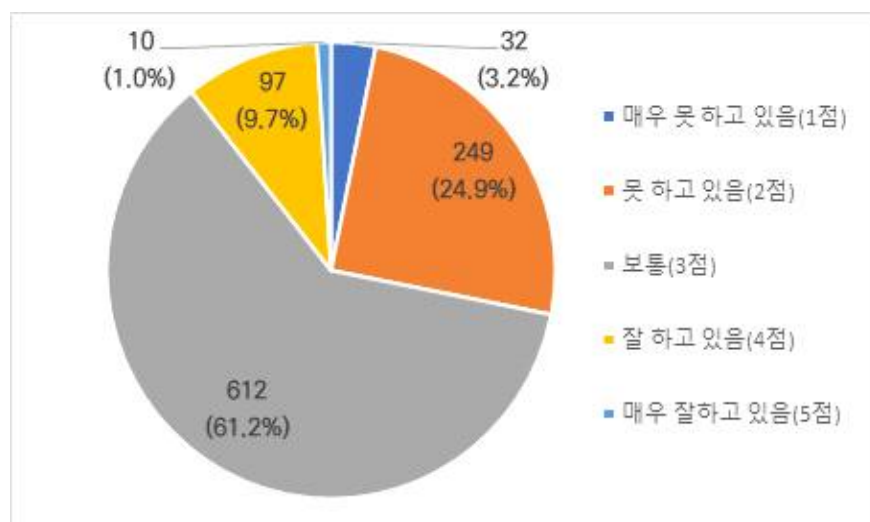
(b) 인지경로

[그림 4.4-3] 지역에너지계획 인지정도 및 인지경로

[표 4.4-35] 제5차 지역에너지계획의 울산 에너지정책 활성화 효과

(단위: 명)

구 분	전혀아니다 (1점)	아니다 (2점)	보통이다 (3점)	그렇다 (4점)	매우그렇다 (5점)	5점 평균
신재생에너지 보급 확대	55	199	492	188	66	3.01
에너지 효율성 향상 및 이용 합리화	48	188	498	198	68	3.05
에너지 관련 공공 부문 예산 증가	44	221	472	190	73	3.03
에너지 관련 민간 투자 증가	49	235	477	169	70	2.98
에너지 거버넌스 활성화	48	200	514	165	73	3.02
시민 인식 향상	62	219	446	179	94	3.02
에너지 복지 확대	53	236	449	171	91	3.01

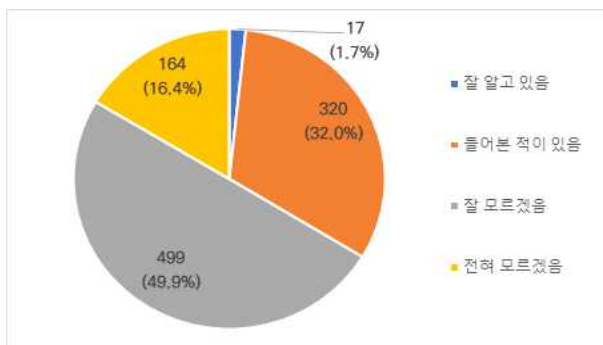


[그림 4.4-4] 추진 중인 울산 에너지 정책 평가

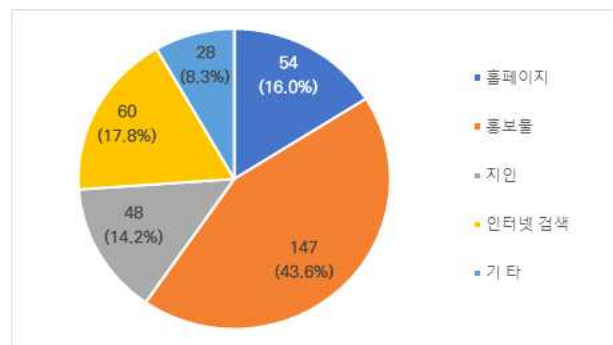
3.2.2 울산광역시 에너지 정책 및 사업 관련 의견

1) 현재 시행 중인 울산광역시 에너지 정책·사업 인지 정도 및 경로

- 현재 울산광역시에서 시행 중인 에너지 정책·사업에 대해 알고 있는 응답자가 33.7%, 그렇지 않은 응답자는 66.3%로 나타나, 울산시민의 울산광역시 에너지 정책·사업에 대한 인지도는 다소 낮은 편임.
- 현재 시행 중인 울산광역시 에너지 정책·사업에 대해 알고 있는 시민들은 홍보물을 통해 알게 된 경우가 가장 많은 것으로 나타나, 지속적인 홍보활동이 중요하고 필요한 것으로 나타났음.



(a) 인지정도

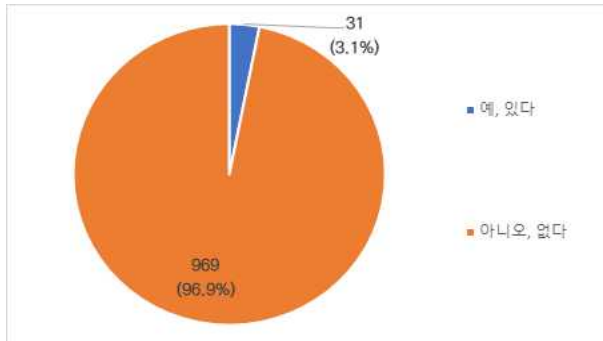


(b) 인지경로

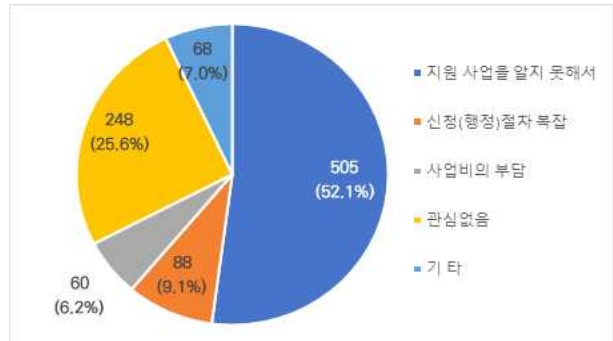
[그림 4.4-5] 시행 중인 울산 에너지 정책·사업 인지정도 및 경로

2) 울산광역시 지원 에너지 관련 사업 참여 여부 및 미 참여 이유

- 대다수의 응답자들은 울산광역시에서 지원하고 있는 에너지 관련 사업과 관련하여 지원을 받은 적이 없는 것으로 나타났으며, 시로부터 지원을 받은 적이 없는 사람들의 50% 가량은 지원 사업을 알지 못해서, 약 25%는 관심이 없어서라고 응답함.
- 이에 울산광역시 시민들을 대상으로 지원하는 사업에 대한 정보를 지속적이고 다양한 방법으로 제공할 필요가 있는 것으로 나타남.



(a) 에너지 사업 참여여부

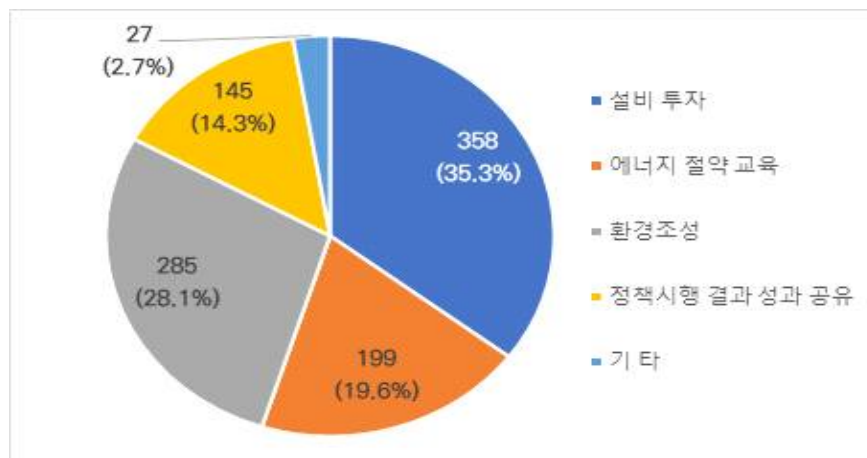


(b) 미 참여 이유

[그림 4.4-6] 울산광역시 지원 에너지 관련 사업 참여 여부 및 미 참여 이유

3) 향후 희망하는 울산광역시 에너지 사업 지원 형태(중복응답)

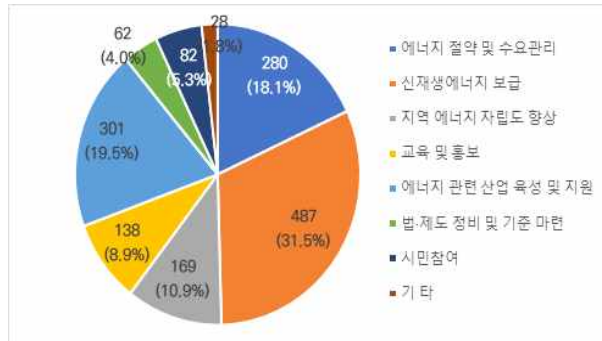
- 울산시민이 향후 희망하는 에너지 사업의 지원형태는 설비투자가 35.3%로 가장 많았고, 그 다음으로 환경조성(28.1%), 에너지 절약 교육(19.6%), 정책시행 결과 성과 공유(14.3%) 순으로 나타남.



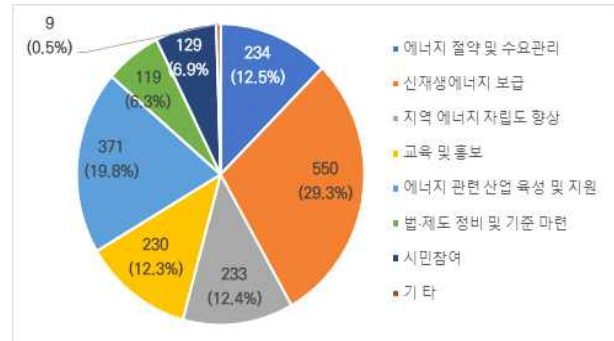
[그림 4.4-7] 향후 희망하는 에너지 사업의 지원 형태

4) 현재 울산광역시 에너지 정책의 중점부문 및 향후 중점부문(중복응답)

- 현재 울산광역시의 에너지 정책이 신재생에너지 보급에 중점을 두고 있다고 응답자의 가장 많은 31.5%가 생각하는 것으로 나타났으며, 에너지 관련 산업 육성 및 지원(19.5%), 에너지 절약 및 수요관리(18.1%), 지역 에너지 자립도 향상(10.9%) 순으로 나타남.
- 울산시민은 향후 울산광역시가 에너지 정책을 추진하는데 있어 중점을 두어야 할 부문으로 신재생에너지 보급(29.3%)을 가장 많이 선택하였음.



(a) 현 정책 중점부문



(b) 향후 정책 중점부문

[그림 4.4-8] 울산광역시 에너지 정책의 중점부문 및 향후 중점부문

3.2.3 지역에너지계획 수립 관련 의견

1) 신재생에너지원 선호도

○ 울산시민이 선호하는 신재생에너지원은 태양광(20.8%), 태양열(20.5%), 풍력(16.0%), 폐기물(10.3) 순으로 나타났다.

- 1순위 : 태양광, 태양열이 각각 34.4%, 28.0%로 타 신재생에너지원 대비 4배 이상
- 2순위 : 태양열(23.6%), 태양광(19.0%), 풍력(18.3%), 바이오가스(10.4%), 폐기물(10.0%)
- 3순위 : 풍력(22.6%), 연료전지(16.2%), 폐기물(14.0%), 바이오가스(10.6%)

[표 4.4-36] 신재생에너지원 선호도

(단위: %)

구 분	1순위	2순위	3순위	1+2+3순위
태양광	34.4	19.0	9.1	20.8
태양열	28.0	23.6	9.9	20.5
지열	4.3	4.3	4.8	4.5
풍력	7.1	18.3	22.6	16.0
바이오가스	7.5	10.4	10.6	9.5
목질계	1.8	1.8	2.2	1.9
폐기물	7.0	10.0	14.0	10.3
연료전지	5.5	7.4	16.2	9.7
소수력	2.8	4.5	6.7	4.7
조력	1.1	0.7	3.4	1.7
기타	0.5	-	0.5	0.3
합계	100.0	100.0	100.0	100.0

2) 신재생에너지원 잠재량(활용가능성)의 우선순위

- 울산시민이 생각하는 울산광역시에서 활용가능성이 큰 신재생에너지원은 태양광(18.7%), 태양열(18.5%), 풍력(16.2@%), 폐기물(11.3%), 연료전지(10.5%) 순으로 응답이 하였음.
- 1순위 : 태양광(26.3%), 태양열(23.2%), 풍력(11.2%)
- 2순위 : 태양열(20.8%), 태양광(18.0%), 풍력(16.5%), 폐기물(12.2%), 바이오가스(10.9%)
- 3순위 : 풍력(21.0%), 연료전지(17.0%), 폐기물(12.9%), 태양광(11.7%), 태양열(11.6%), 바이오가스(10.0%)
- 이는 울산시민의 신재생에너지 선호도 결과와 유사하게 나타났음.

[표 4.4-37] 신재생에너지원 잠재량 우선순위

(단위: %)

구 분	1순위	2순위	3순위	1+2+3순위
태양광	26.3	18.0	11.7	18.7
태양열	23.2	20.8	11.6	18.5
지열	4.3	4.7	4.9	4.6
풍력	11.2	16.5	21.0	16.2
바이오가스	9.5	10.9	10.0	10.1
목질계	1.1	2.3	2.0	1.8
폐기물	8.8	12.2	12.9	11.3
연료전지	7.1	7.3	17.0	10.5
소수력	7.0	5.6	4.8	5.8
조력	1.2	1.6	3.7	2.2
기타	0.3	0.1	0.4	0.3
합계	100.0	100.0	100.0	100.0

3) 신재생에너지 관련 사업의 추진 우선순위

- 울산시민이 선택한 울산광역시가 신재생에너지와 관련된 사업들 중 우선적으로 추진하여야 할 사업은 소규모 건물용 신재생에너지 보급(17.2%)으로 나타났으며, 다음으로 대규모 신재생에너지 발전소 조성(12.9%), 시민참여형 신재생에너지 보급(10.5%) 순으로 나타났음.
- 1순위 : 소규모 건물용 신재생에너지 보급(31.2%), 대규모 신재생에너지 발전소 조성(17.6%), 시민참여형 신재생에너지 보급(11.1%)
- 2순위 : 대규모 신재생에너지 발전소 조성(12.9%), 산업단지 공장옥상 태양광 보급(12.1%), 신재생에너지 보급 실증 연구단지(11.0%), 소규모 건물용 신재생에너지 보급(10.6%)
- 3순위 : 신재생에너지 교육·체험·홍보 활동(15.3%), 수소연료전지차 및 수소충전소 보급(13.2%), 시민참여형 신재생에너지 보급(10.6%), 산업단지 내 에너지저장장치 보급 확대(10.1%)

[표 4.4-38] 신재생에너지 관련 사업의 추진 우선순위

(단위: %)

구 분	1순위	2순위	3순위	1+2+3 순위
소규모 건물용 신재생에너지 보급	31.2	10.6	9.8	17.2
대규모 신재생에너지 발전소 조성	17.6	12.9	8.2	12.9
시민참여형 신재생에너지 보급	11.1	9.8	10.6	10.5
유희시설 및 부지 활용 신재생에너지 보급	7.3	9.5	4.8	7.2
부유식 해상풍력 발전단지 조성	5.6	8.4	5.5	6.5
신재생에너지 보급 실증 연구단지	4.4	11.0	7.0	7.5
산업단지 공장옥상 태양광 보급	6.1	12.1	8.2	8.8
산업단지 내 에너지저장장치 보급 확대	3.4	7.8	10.1	7.1
제로에너지 건축물 건립	1.9	3.8	7.2	4.3
신재생에너지 교육·체험·홍보 활동	3.4	6.2	15.3	8.3
수소연료전지차 및 수소충전소 보급	7.9	7.8	13.2	9.6
기 타	0.1	0.1	0.1	0.1
합계	100.0	100.0	100.0	100.0

4) 신재생에너지 보급 확대의 필수 요소

- 신재생에너지의 보급 확대를 위해 울산시민이 꼽은 필수요소는 시민의 의식과 참여(16.2%)이며, 다음으로 기업의 의식과 참여(14.4%), 지자체장의 확고한 의지와 우선순위(13.2%), 정부/산하기관/울산시의 재정적·정책적 지원(11.9%)이었음.

[표 4.4-39] 신재생에너지 보급 확대의 필수 요소

(단위: %)

구 분	1순위	2순위	3순위	1+2+3 순위
지자체장의 확고한 의지와 우선순위	21.5	8.9	9.2	13.2
기업의 의식과 참여	14.3	16.9	12.0	14.4
시민의 의식과 참여	22.0	13.7	13.0	16.2
자연환경 조건	8.1	12.2	7.7	9.3
지자체의 정책수단	7.1	10.1	7.9	8.4
전담인력 및 인력의 전문성	4.9	9.3	12.4	8.9
관련 홍보·교육·체험 등	5.5	8.1	11.2	8.3
정부/산하기관/울산시의 재정적·정책적 지원	10.1	11.7	14.0	11.9
신재생에너지 관련 업무의 협조체계	4.8	6.8	9.0	6.9
정보 공유	1.7	2.3	3.6	2.5
합계	100.0	100.0	100.0	100.0

5) 신재생에너지 보급 확대의 장애 요소

- 신재생에너지의 보급 확대에 있어 장애요소로 울산시민은 지자체의 역할과 정책수단 부족(16.3%)을 가장 우선으로 선택하였음.

- 다음으로 기업·시민 등 민간주체의 인식부족 및 민원제기(16.1%), 지자체장의 낮은 인식과 우선순위(13.2%), 지자체의 예산 및 권한 부족(12.9%), 에너지 관련 정책 및 사업 정보 부족(10.5%), 전문인력 및 인력의 전문성 부족(10.1%) 순으로 선택하였음.

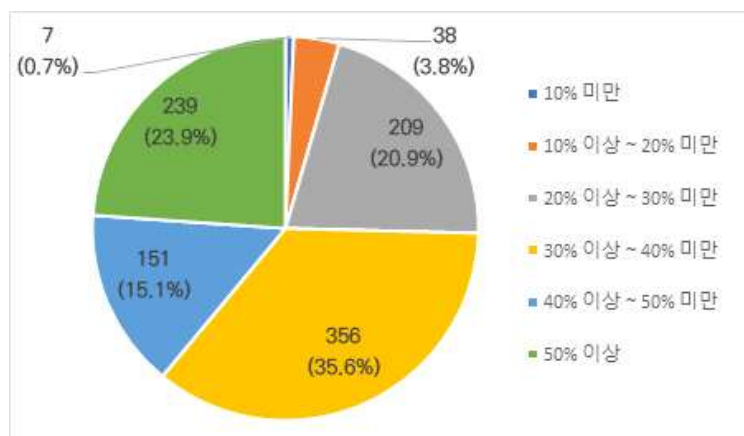
[표 4.4-40] 신재생에너지 보급 확대의 장애 요소

(단위: %)

구 분	1순위	2순위	3순위	1+2+3 순위
지자체의 역할과 정책수단 부족	27.4	11.6	10.0	16.3
지자체장의 낮은 인식과 우선순위	14.1	16.2	9.3	13.2
기업·시민 등 민간주체의 인식부족 및 민원제기	20.4	14.6	13.2	16.1
지자체의 예산 및 권한 부족	9.4	15.2	14.2	12.9
지역 에너지 현황에 대한 통계자료 부족	4.2	9.1	6.8	6.7
전문인력 및 인력의 전문성 부족	5.4	10.6	14.3	10.1
관련업무의 분산 및 부서 간 협력 미흡	4.8	8.6	9.0	7.5
에너지 관련 정책 및 사업 정보 부족	7.3	10.1	14.1	10.5
경제성 부족	7.0	4.0	8.3	6.4
기 타	-	-	0.8	-
합계	100.0	100.0	100.0	100.0

6) 향후 2040년까지 울산광역시 신재생에너지 발전비중 적정 목표

- 울산시민이 생각하는 향후 2040년까지 울산광역시 신재생에너지 발전비중 목표의 적정수준은 평균 37.4%로 조사되어, 제3차 에너지기본계획의 목표인 30~35% 보다 높게 응답하였음.



[그림 4.4-9] 2040년 울산광역시 신재생에너지 발전비중

7) 에너지 효율화 사업의 부문별 추진 우선순위

- 울산시민의 산업부문과 공공부문에서 에너지 소비 절감을 위한 에너지 효율화 사업이 우선적으로 추진되어야 한다고 응답하였음.

[표 4.4-41] 에너지 효율화 사업의 부문별 추진 우선순위

(단위: %)

구 분	1순위	2순위	3순위	4순위	5순위	6순위
가정부문	20.7	12.1	14.6	16.3	31.2	5.1
상업부문	9.3	21.1	26.3	30.2	12.4	0.7
수송부문	3.5	13.8	27.3	28.1	25.3	2.0
산업부문	39.2	29.1	12.4	11.1	7.2	1.0
공공부문	26.5	23.7	18.1	13.2	16.7	1.8
기타부문	0.8	0.2	1.3	1.1	7.2	89.4
합계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

8) 에너지 효율화 관련 사업의 추진 우선순위

- 울산시민이 선택한 울산광역시 추진하여야 할 에너지 효율화 사업의 우선순위는 건축물 에너지관리시스템 도입(15.6%), 전기차 및 전기충전소 보급(15.1%), 노후 경유차 조기폐차 유도 및 효율개선(13.1%) 순으로 나타났다.

[표 4.4-42] 에너지 효율화 관련 사업의 추진 우선순위

(단위: %)

구 분	1순위	2순위	3순위	1+2+3 순위
노후 경유차 조기폐차 유도 및 효율개선	20.9	6.7	11.8	13.1
건축물 에너지관리시스템 도입	18.2	17.1	11.4	15.6
민간부분 LED 조명 설치 확대	9.7	11.8	8.8	10.1
고효율 전자기기 구매 유도 및 촉진	6.6	11.8	8.5	9.0
탄소포인트제 운영	7.4	7.2	7.6	7.4
전기차 및 전기충전소 보급	13.8	18.9	12.5	15.1
자전거 인프라 개선 및 이용 확대	5.4	8.3	7.1	6.9
보행 인프라 개선	2.1	3.9	8.6	4.9
신교통수단(트램 등) 도입	7.7	9.4	10.3	9.1
에너지 효율화 교육, 체험, 홍보 활동	8.0	4.8	13.1	8.6
기 타	0.2	0.1	0.3	0.2
합계	100.0	100.0	100.0	100.0

9) 에너지 효율화 추진의 필수 요소

- 기업의 의식과 참여(17.4%), 주민의 의식과 참여(16.9%), 지자체장의 확고한 의지와 우선순위(14.2%), 정부/산하기관/울산시의 재정적·정책적 지원(13.3%), 지자체의 정책수단(10.9%) 순으로 울산시민은 에너지 효율화 사업의 추진을 위한 필수 요소의 우선순위를 선택하였음.

[표 4.4-43] 에너지 효율화 추진의 필수 요소

(단위: %)

구 분	1순위	2순위	3순위	1+2+3 순위
지자체장의 확고한 의지와 우선순위	23.3	9.3	10.1	14.2
기업의 의식과 참여	19.1	18.5	13.7	17.1
주민의 의식과 참여	18.4	16.1	16.2	16.9
지자체의 정책수단	6.9	15.1	10.8	10.9
전담인력 및 인력의 전문성	7.8	12.7	8.6	9.7
정부/산하기관/울산시의 재정적·정책적 지원	13.3	13.3	13.2	13.3
에너지 효율 관련 업무의 협조체계	6.9	8.2	11.5	8.9
관련 홍보·교육·체험 등	3.2	4.2	11.7	6.4
정보 공유	1.0	2.6	3.8	2.5
기 타	0.1	-	0.4	0.2
합계	100.0	100.0	100.0	100.0

10) 에너지 효율화 추진의 장애 요소

- 울산시민은 기업·시민 등 민간주체의 인식부족 및 민원제기(16.6%), 지자체의 역할과 정책수단 부족(15.7%), 지자체장의 낮은 인식과 우선순위(13.8%), 지자체의 예산 및 권한 부족(13.4%), 전담인력 및 인력의 전문성 부족(11.6%)를 에너지 효율화 추진의 장애 요소라고 응답함.
- 1순위는 지자체의 역할과 정책수단 부족(27.0%), 기업·시민 등 민간주체의 인식부족 및 민원제기(18.46%), 지자체장의 낮은 인식과 우선순위(13.1%), 지자체의 예산 및 권한 부족(10.1%) 순으로 나타났다.
 - 2순위는 기업·시민 등 민간주체의 인식부족 및 민원제기(17.3%), 지자체장의 낮은 인식과 우선순위(16.4%), 지자체의 예산 및 권한 부족(15.1%), 전담인력 및 인력의 전문성 부족(13.0%) 순으로 나타났다.
 - 3순위는 지자체의 예산 및 권한 부족(15.1%), 기업·시민 등 민간주체의 인식부족 및 민원제기(14.0%), 전담인력 및 인력의 전문성 부족(13.9%), 에너지 관련 정책 및 사업 정보 부족(13.5%), 지자체장의 낮은 인식과 우선순위(11.8%), 지자체의 역할과 정책수단 부족(10.8%) 순으로 나타났다.

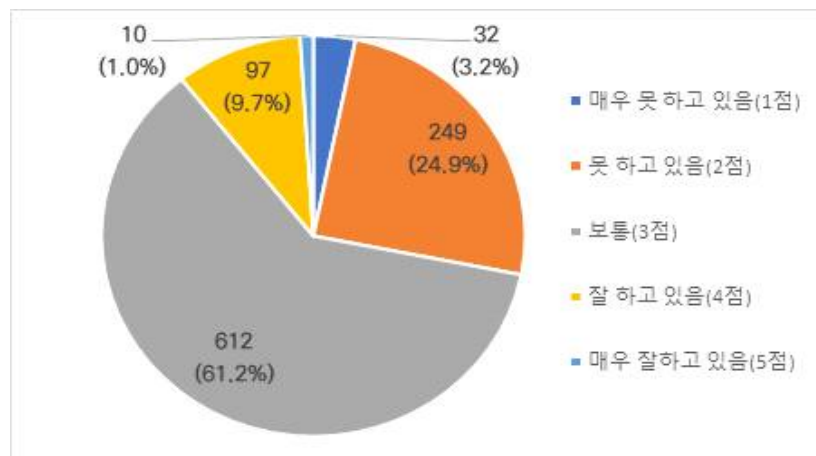
[표 4.4-44] 에너지 효율화 추진의 장애 요소

(단위: %)

구 분	1순위	2순위	3순위	1+2+3 순위
지자체의 역할과 정책수단 부족	27.0	9.3	10.8	15.7
지자체장의 낮은 인식과 우선순위	13.1	16.4	11.8	13.8
기업·시민 등 민간주체의 인식부족 및 민원제기	18.4	17.3	14.0	16.6
지자체의 예산 및 권한 부족	10.1	15.1	15.1	13.4
지역 에너지 현황에 대한 통계자료 부족	5.6	7.2	6.4	6.4
전담인력 및 인력의 전문성 부족	8.0	13.0	13.9	11.6
관련업무의 분산 및 부서 간 협력 미흡	4.3	9.3	8.3	7.3
에너지 관련 정책 및 사업 정보 부족	6.6	6.9	13.5	9.0
경제성 부족	6.6	5.3	5.8	5.9
기 타	0.3	0.2	0.4	0.3
합계	100.0	100.0	100.0	100.0

11) 에너지 정책 수립 시 다양한 이해당사자 참여보장 정도

- 울산광역시의 에너지 정책을 수립하는데 있어 다양한 이해당사자의 참여를 보장하는지에 대한 평가는 5점 척도 평균 2.81점으로 보통보다 약간 낮게 나타났다.



[그림 4.4-10] 에너지정책 수립 시, 이해당사자 참여보장 정도

12) 울산광역시 주최 에너지 관련 회의·행사 참여 경험(중복응답)

- 응답자의 71.5%는 울산광역시가 주최한 에너지 관련 행사에 참여 경험이 없는 것으로 나타났으며, 참여한 경험이 있는 시민은 에너지절약 교육행사 참여비율이 가장 많았음.



[그림 4.4-11] 울산광역시 주최 에너지 관련 회의·행사 참여 경험

13) 에너지 정책 활성화를 위한 추진과제의 우선순위

- 울산시민은 에너지 정책 활성화를 위해 전문성·공공성을 갖춘 중간지원조직 육성(17.0%), 분야별 에너지 전문가 풀 구축 및 정보 제공(15.4%) 등의 과제를 우선 추진해야 한다고 응답함.

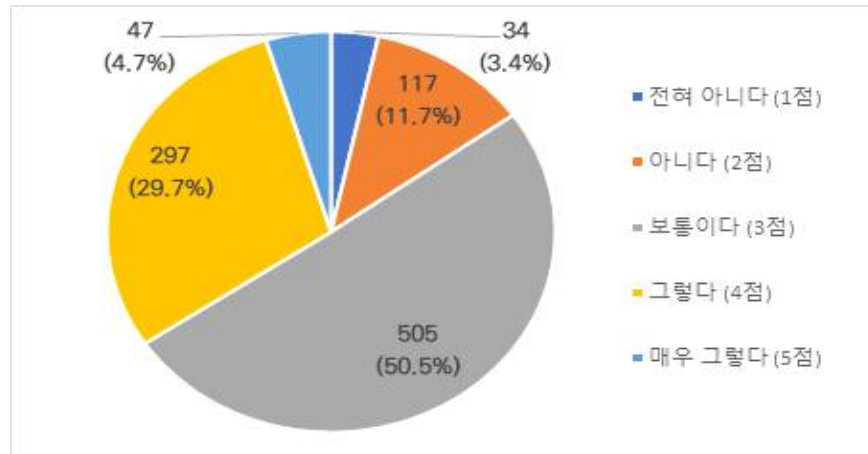
[표 4.4-45] 에너지 정책 활성화를 위한 추진과제

(단위: %)

구 분	1순위	2순위	3순위	1+2+3 순위
에너지 통계 구축	14.3	7.3	9.9	10.5
분야별 에너지 전문가 풀 구축 및 정보 제공	16.9	15.4	14.0	15.4
전문성·공공성을 갖춘 중간지원조직 육성	18.7	16.6	15.6	17.0
중앙정부 및 산하기관과의 파트너십 확대	11.2	14.0	10.0	11.7
울산광역시 에너지정책포럼 운영 및 정보교류	10.5	12.8	9.2	10.8
에너지 우수사례 인증제 및 인센티브 제공	8.6	14.2	13.4	12.1
자금지원 및 중개	7.1	7.4	10.2	8.2
신재생에너지 연관 산업 유치 및 활성화	12.5	12.1	16.6	13.7
기 타	0.2	0.2	1.1	0.5
합계	100.0	100.0	100.0	100.0

14) 에너지 정책 수립 관련 워크숍 참여 의향

○ 울산시민의 에너지 정책 수립 관련 워크숍 참여 의향은 5점 척도 평균 3.21점으로 나타남.



[그림 4.4-12] 에너지 정책 수립 시 관련 워크숍 참여의향

4. 공청회

4.1 개요

○ 수립 중인 울산광역시 제6차 지역에너지계획(안)에 대해 에너지관련 유관기관·단체·기업체 등의 지역여론을 수렴하여, 지역특성에 적합한 최적의 계획수립을 위한 공청회를 개최하였음.

[표 4.4-46] 공청회 개요

구분	내용
일시	• 2019. 12. 3.(화)
내용	• 제6차 지역에너지계획수립(안) 발표 및 지역 여론수렴 등
주재	• 울산발전연구원 환경안전실장
참석자	<ul style="list-style-type: none"> • 울산광역시 에너지산업과장 및 담당자 • 울산광역시 사업담당자 (건축주택과, 환경보전과 등) • 울산광역시 구군 에너지 담당자 • 에너지 관련 유관기관 (한국에너지공단, 에너지경제연구원, 울산도시공사 등) • 시민단체(녹색에너지촉진시민포럼, 그린리드 울산광역시협의회 등) • 기업체(한국동서발전, 공단·일반산단 협의체 등)



[그림 4.4-13] 공청회 개최 사진

5. 최종보고회

5.1 개요

- 지난 6월 정부에서 발표한 국가차원의 ‘제3차 에너지기본계획’과 연계하여 수립된 ‘제6차 지역 에너지계획(안)’을 최종 보고하고, 울산시의 기존 신재생에너지 정책 방향과의 정합성 등을 심의하기 위하여 울산광역시 에너지위원회 위원을 대상으로 최종보고회를 개최하였음.

[표 4.4-47] 최종보고회 개요

구분	내용
일시	• 2019. 12. 12.(목)
내용	• 제6차 지역에너지계획수립(안) 발표 및 의견수렴
주재	• 울산광역시 에너지위원회 위원장
참석자	• 울산광역시 에너지산업과장 및 담당자 • 에너지위원회 위원



[그림 4.4-14] 최종보고회 개최 사진

제5절 사업 선정 원칙 및 프로세스

1. 사업 선정 원칙

- 국가 및 울산시 에너지 정책기조·방향, 국내외 여건, 관련 계획·사업, 지역개발, 지역에너지계획의 장기비전 등을 고려하여 지역에너지계획의 단기 세부사업을 발굴·제안하여야 함.
- 발굴·제안된 모든 단기 세부사업들을 제6차 지역에너지계획에 포함하여 시행 기간(2020~2025) 내 추진할 수 없으며, 이에 본 연구에서 제시한 사업선정원칙을 적용하여 시행기간동안 추진할 사업들을 선정하는 절차가 필요함.
- 본 연구에서 고려한 사업선정원칙은 다음과 같음.

[표 4.5-1] 사업 선정 원칙

구분	선정 원칙	고려사항
1	정합성	<ul style="list-style-type: none"> • 국가 및 울산시 에너지 정책 기조 및 방향과의 정합성 • 제3차 에너지기본계획과의 정합성 • 국가 및 울산시 에너지 관련 계획 및 사업과의 정합성 • 울산시 타 계획 및 사업과의 연계성
2	실행가능성	<ul style="list-style-type: none"> • 경제성(투자비, 운영비, 수익 등) • 재원조달 여부 • 국가 보조금 연계 여부 • 기술적·법적 제한
3	참여도	<ul style="list-style-type: none"> • 시민 주도(참여) 가능 여부 • 시민 설문조사 의견
4	기타	<ul style="list-style-type: none"> • 비전 및 목표 달성 기여도 • 사업 진행 여부(기존사업, 신규사업)

2. 선정 프로세스

- (1단계 : 발굴·제안 단계) 지역에너지계획에 포함되어 추진되어야 하는 단기 세부사업 발굴 및 제안
 - 국가·울산시 에너지 정책방향, 국가·울산시 수립 에너지 계획, 국가·울산시·타지역 추진 에너지 사업, 제5차 지역에너지계획 세부사업, 제6차 지역에너지계획 비전 등을 고려하여 지역에너지계획을 통해 추진할 단기 세부사업을 발굴 및 제안함.

○ (2단계 : 1차 선정) 선정원칙 고려한 단기 세부사업 선정

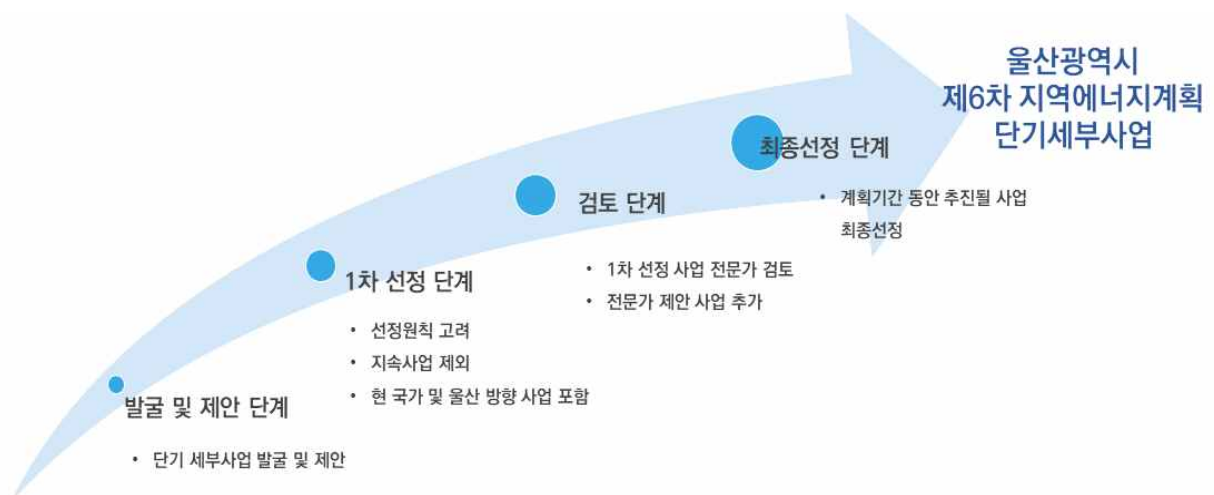
- 상기에서 제시한 정합성, 실현가능성, 참여도, 기타 등의 4가지 선정원칙을 고려하여 계획기간 내 추진할 단기세부사업을 1차로 선정함.
- 이때 우선적으로 국가 및 울산시 보조금을 기반으로 계속해서 추진되어 지역에너지계획에 포함되지 않더라도 지속적으로 추진될 기존사업은 단기 세부사업에서 제외하였으며, 국가 및 울산시 정책방향과 부합하여 확대되어야 할 사업은 포함하였음.
 - 주요 제외사업 : 그린홈주택지원사업, 공공기관 신재생에너지 보급사업, 사랑의 햇빛에너지 보조사업, 지역에너지 절약사업 등
 - 주요 포함사업 : 원전해체 관련사업, 수소에너지 관련사업, 부유식 해상풍력 관련사업 등

○ (3단계 : 검토) 선정사업 대상 전문가 검토

- 선정원칙을 고려하여 1차로 선정된 단기세부사업에 대한 관련 전문가의 의견을 수렴하여 최종 선정 여부를 검토함.
- 선정 목록에 없는 에너지 관련 사업 중 선정원칙을 고려하여 전문가가 제시하는 단기세부사업을 추가 선정함.

○ (4단계 : 최종 선정) 제6차 지역에너지계획 기간 내 추진할 단기 세부사업 선정

- 상기 절차를 통해 제6차 지역에너지계획에 담아 계획기간동안 추진될 단기세부사업을 최종 선정함.



[그림 4.5-15] 단기세부사업 선정 프로세스

제6절 추진체계

1. 관련 행정조직 현황

- 울산광역시의 경우, 지역에너지 관련 정책에 대한 의사결정을 에너지 위원회에서 담당하고 있음.
 - 「울산광역시 에너지 기본 조례」에 따르면, 수립된 지역에너지 계획을 에너지 위원회에 제출해 심의를 거쳐 확정하도록 규정되어져 있음.

울산광역시 에너지 기본 조례

제17조 (에너지위원회) 시장은 에너지절약계획 및 신·재생에너지 보급 시책 등을 자문·심의·조정하기 위하여 울산광역시 에너지 위원회(이하 “위원회”라 한다)를 둘 수 있다.

제19조 (기능) 위원회의 기능과 역할은 다음 각 호와 같다.

1. 에너지 및 신·재생에너지 관련 기본 시책의 개발 및 평가
2. 지역에너지 계획의 심의
3. 에너지 및 신·재생에너지 행정의 민·관 협력 방안 마련
4. 에너지 시책에 대한 모니터링
5. 에너지 이용과 관련된 타 조례의 제·개정에 대한 협의
6. 삭제 <2017·8·3>
7. 교육 홍보 등을 포함하여 위원장이 필요하다고 인정하여 부치는 사항에 대한 협의

- 구체적인 에너지 정책, 계획, 사업 수립 및 추진은 혁신산업국 산하의 에너지산업과에서 담당하고 있음.
 - 에너지산업과는 21명으로 구성되어 있으며, 신재생에너지담당, 수소산업담당, 원전해체산업담당, 에너지관리담당 등 4개 담당으로 구성되어 있음.
 - 에너지산업과의 주요 업무는 다음과 같음.
 - 에너지산업 종합 기획 및 조정 / 신재생에너지산업 육성·지원 / 원전·원전기자재 산업 육성·지원 / 수소산업 육성 / 수소차, 택시, 버스 및 수소충전소 보급사업 / 동북아 오일허브 구축 지원사업 / 오일허브 연계산업 및 기반시설 육성·지원 / 연료수급 종합계획 수립 및 시행 / 지역에너지계획 수립 및 시행 / 전기용품제조업 등록 및 전기안전관리 / 대체에너지 기술개발 등에 관한 사항 / 석유·가스·전기 및 전원개발에 관한 사항 / 광업에 관한 사항
 - 신재생에너지 보급·확산 등 기본계획 수립 / 에너지신산업 육성·지원 / 부유식 해상풍력 산업 육성 / 지역 에너지 전담기관 설립 추진 / 에너지위원회 운영 / 스마트 재생에너지 메카 건설 / 에너지산업융복합단지 지정 / 에너지포럼 운영 / 이차전지 산업 육성 / 에너지연구기관 등 유관기관 울산유치 추진 / 에너지분야 지역특화산업 육성



[그림 4.6-1] 울산광역시청 조직체계

자료 : 울산광역시청 홈페이지, <http://www.ulsan.go.kr>



[그림 4.6-2] 에너지산업과 조직체계

2. 행정·지원체계 기능 강화방안

- 울산광역시의 「제6차 지역에너지계획」에서 수립한 목표를 달성하기 위해서는 현재의 에너지산업과를 기반으로 정책을 실제로 집행할 수 있는 실행체계를 갖추는 방안이 필요하다.
- 우선, 단기적으로는 에너지 정책의 실행을 담당하는 현행 울산광역시청 내 에너지산업과의 지역에너지계획 관련 전담인력 확보를 통하여 「제6차 지역에너지계획」의 실행력을 담보하는 방안임.
 - 산업통상자원부는 국가-지역 정책 연계, 에너지정책 효율적 달성, 지역에너지계획 내실화를 위해 지역에너지 계획 및 이행실적을 평가할 수 있는 프로세스를 구축하였으며, 이에 지역에너지계획의 수립 및 이행을 전담하는 인력 확보가 필요함.
 - 현재 순환보직에 따른 담당자 변경으로 정책 연계성·지속성, 담당자 전문성 등이 부족하며, 전담인력 부족으로 관련 계획 및 정책의 추진과 이행관리에 단절을 초래함.

- 또한 지역에너지계획 담당자가 타 업무도 같이 보고 있어 업무 과부하와 지역 특성을 반영한 맞춤형 정책 추진에 어려움이 있음.
 - 지자체가 추진하는 사업 이외의 활동을 위한 지역 내 타 기관 및 조직과의 긴밀한 관계 유지, 사업 추진 상황의 체계적 파악, 연도별 사업 평가 및 향후 정책 수립 등 지역에너지계획의 효과적 추진을 위해서는 많은 업무가 발생될 것으로 예상됨.
 - 전문지식이나 기술을 보유한 전문임기제공무원과 같은 전문 인력 충원으로 담당자 전문성 확보 및 정책 연계성·지속성을 제고해야 함.
- 장기적으로는 지역에너지계획의 안정적·체계적 추진을 위한 전담조직의 설립을 통한 추진체계의 상설화 방안으로, 장기적인 전략 하에 체계적·조직적으로 업무를 수행할 필요가 있음.
- 지역에너지계획은 다양한 분야를 포함하고 사업별로 다른 특성을 지니고 있으므로 분야별 전문가로 이루어진 조직 구성이 요구되며 이를 통해 총괄적으로 관리할 필요가 있음.
 - 또한 정부의 신재생에너지 확대정책(‘30년 발전량의 20% 달성)에 대응하여 에너지신산업 육성, 신재생에너지 보급 확대를 주도할 지역 전담기관이 필요함.
 - 울산시의 경우, 혁신도시 에너지 공공기관(동서발전, 에너지공단)과 기능·예산 분담을 통한 울산형 전담기관 모델 발굴 및 설립 추진 중임.

산업부, 지자체 에너지전담기관 설립 장려(예산지원, 컨설팅 등 지원)

○ 제주에너지공사(‘12), 경기도에너지센터(‘16), 서울에너지공사(‘17) 설립, 충남 에너지센터, 부산에너지공사 설립 추진 중(‘18)

- 전담기관 사업내용 : 울산지역 에너지신산업 육성 및 신재생보급 총괄
- (R&D 사업화·기업지원) 해수전지 등 연구과제의 사업화 지원, 기업 에너지효율화 컨설팅·솔루션 지원, 스타트업 기업 육성·지원
 - (신재생에너지 보급 지원) 신재생에너지 보급사업 위탁 관리, 소규모 발전사업자 지원, 주택 태양광 설치 컨설팅, 에너지 시민교육 등
 - (에너지신산업 위탁운영) ESS 통합관제 등 일부업무 위탁 수행

3. 시민사회·기업과의 네트워크 구축방안

- 울산광역시에는 혁신도시로 이전한 에너지경제연구원, 한국동서발전, 한국석유공사, 한국에너지공단 및 지역 울산대학교, UNIST, 테크노파크 및 에너지 관련 산업체 등 70개 기관 100여명 정도 참여하여 울산 에너지 신산업발전의 구심점 역할을 할 울산에너지포럼이 2016년 출범하였음.

[설립목적]

- 정기포럼 등 개최를 통한 울산에너지 네트워크 구축
- 울산에너지 산업 육성에 관한 보도자료 배포 등 언론활동
- 국내외 에너지 관련 포럼과 MOU 체결 및 공동행사 주관
- 울산에너지포럼의 설립 목적 달성을 위한 제반 활동

[표 4.6-1] 울산 에너지포럼 개요

구분	내용
대표자	• 박주현
참여기관	• 에너지경제연구원, 한국동서발전, 울산대학교 외 다수
등록일	• 17. 6. 22. ※ 법인등록: 17. 8. 14./ 사무소: 에경연내
회원수	• 100여명 ※ 에너지관련 기관, 기업 및 단체 CEO, CTO, 관계전문가 등
운영비	• 40백만원(시 40, 에경연·동서발전·기타(회비) 등)

○ 울산에너지포럼의 주요 역할은 다음과 같음.

- 국내외 에너지 시장 및 산업동향 관련 정보공유로 지역에너지산업 발전방향 제시
- 혁신도시로 이전한 에너지공공기관과 지역 산·학·연 연계를 통한 전략적 발전방안을 강구하고 지자체 및 관련기관 네트워크 강화
- 울산의 3대 주력산업(조선·자동차·석유화학)을 기반으로 산업 단지를 정부의 『2030 에너지 신산업 확산전략』에 따른 에너지신산업 및 신재생에너지 사업 발굴을 통한 기업경쟁력 강화

[표 4.6-2] 울산 에너지포럼 정회원 신청 명단

구분	내용
대학 등 학계	<ul style="list-style-type: none"> • 7개 기관 ▶ 울산대학교, 울산산학융합본부, 울산과학대학교, 한국폴리텍대학, 울산대학교 산학협력단, 한국전력원자력대학원대학교, UNIST
공공기관	<ul style="list-style-type: none"> • 15개 기관 ▶ 에너지경제연구원, 한국전기안전공사 울산지사, 한국동서발전, 울산발전연구원, 한국석유공사, 한국은행 울산본부, 울산상공회의소, 한국생산기술연구원, 울산테크노파크, 한국전력 부산울산지역본부, 한국화학연구원, 경남테크노파크 신재생에너지, 한국에너지공단 부산울산지역본부, 한국전력기술, 울산창조경제혁신센터

구분	내용
기업체	<ul style="list-style-type: none"> • 33개 기관 <ul style="list-style-type: none"> ▶ (SK에너지, (주)한솔케미칼, 한화케미칼 울산공장, KOSPO영남파워, (주)서연이화, 대상오션, 한화중합화학, 신신서울(주), (주)코엔텍, 삼천리 ES, 경동도시가스, 한화중합화학, SK가스, 승진인터내셔널, (주)바커케미칼코리아, KC솔라에너지(주), 대상오션, Frost & Sullivan, 롯데정밀화학, Fugen21c 기술컨설팅, 동덕산업가스(주), 신우 enm, 국도정밀(주), (주)지에프, 동서석유화학, 동서석유화학(주), (주)한주, GE Korea - Power, 한국솔베이, GS 칼텍스, 에스디지주식회사, 페어펀트레이딩코리아, 한국트린지오(유)
각종협회	<ul style="list-style-type: none"> • 8개 기관 <ul style="list-style-type: none"> ▶ (사)한국중소화학기업협회, 한국석유화학협회, (사)한국수소산업협회, 한국전기기술인협회 울산광역시회, 한국무역협회 울산지역본부, 한국전기공사협회 울산광역시회, 녹색에너지촉진시민포럼, 남북교류협력지원협회

- 현재 운영 중인 울산에너지포럼이 지속적으로 운영되어 울산시의 에너지산업 발전방향 제시, 지자체 및 관련기관 네트워크 강화 등의 활동이 지속적으로 이루어질 수 있도록 지원하는 것이 필요하며, 이를 통해 정기적으로 포럼 활동과 심포지엄, 세미나 등이 개최될 수 있도록 하는 것이 필요함.
- 한편, 거버넌스적 접근방식은 에너지 정책, 사업, 계획 등에 보다 많은 이해관계자와 행위자들을 참여시킴으로써 보다 유연하고 민감한 정책형성 및 집행을 가능하게 하여 정책의 수평적 조정과 수직적 통합의 기회를 창출할 수 있게 함.
- 신재생에너지 보급, 에너지 수요관리 등 에너지와 관련된 활동을 추진하기 위해서는 지역사회 다양한 이해관계자들과 시민들의 적극적인 관심과 참여, 실천이 무엇보다 중요함.
 - 다양한 이해관계자와 시민들이 에너지 관련 정책, 계획, 사업 등의 정보를 공유하고 다양한 정책과 실천 프로그램에 참여하여 성과를 공유하고 핵심지표를 달성을 위해 함께 논의하고 협의할 수 있는 시민위원회, 그리고 구체적인 실행과 프로그램을 점검하고 논의하는 실행위원회 등의 광범위하고 적극적인 거버넌스 체계의 구축이 필요함.
- 이에 본 연구에서는 울산시 내 에너지 관련 산업체, 학교, 연구기관, 공공기관, 시민단체 등을 대상으로 협의체를 구성하여 울산시에서 추진되는 에너지 정책, 계획, 사업 등이 효율적으로 추진될 수 있도록 에너지 거버넌스를 구축하는 사업을 제시하였음.

05

세부사업





제5장 세 부 사업

제1절 안정적 에너지 공급 대책

1. 전통적 화석에너지원 및 전력

1.1 에너지원별 공급 현황 분석

1.1.1 석유

1) 송유 및 저유설비

○ 유류수송체계는 크게 2단계로 구분됨.

- 1단계: 석유제품의 생산지 (정유공장)에서 소비지역 저유소까지의 수송
- 2단계: 저유소에서 수요처 (주유소, 대리점, 중소규모 공장 등)까지의 수송



[그림 5.1-1] 유류수송체계

자료 : 대한석유공사 홈페이지, <http://www.dopco.co.kr>

- 1단계 운송수단에는 유조선, 철도, 탱크로리, 송유관 등이 있으나, 전국송유관망이 구축되기 이전인 80년대에는 유조선이 가장 큰 비중을 차지하였음.
- 1990년에 정부를 주체로 정유 5사와 항공 2사가 공동으로 대한송유관공사를 설립하여 전국에 걸친 송유관네트워크를 구축하는 사업에 착수하였으며, 그 결과로, 현재는 전국 석유 제품 수송의 56%를 송유관으로 소화하고 있음.
- 송유관은 지하에 매설된 설비로 기후, 시간, 교통환경 등의 영향을 받지 않는 안정적이고 경제적인 전천후 에너지 수송수단임.

○ 국내 송유관은 크게 남북송유관, 경인송유관, 호서송유관 등 3개 노선으로 구성되며, 판교에서 평택, 왜관에서 대구를 연결하는 TKP 송유관이 있음.

- 남북송유관 : 온산~과천 연결 454km 구간, 여수~판교 연결 476km 구간
- 경인송유관 : 인천~고양, 김포공항, 인천국제공항 연결 각 31km, 24km, 23km 구간
- 호서송유관 : 대산~천안 연결 96km 구간

[표 5.1-1] 송유관 시설 현황

송유관로	관로연장	송유경로
남북송유관	454 km	• 온산 - 울산 - 대구 - 추풍령 - 대전 - 천안 - 판교 - 과천
	476 km	• 여수 - 곡성 - 전주 - 대전 - 천안 - 판교
경인송유관	31 km	• 인천 - 고양(일반유 전용 송유관)
	24 km	• 인천 - 김포공항(항공유 전용 송유관)
	23 km	• 인천 - 인천국제공항(항공유 전용 송유관)
호서송유관	96 km	• 대산 - 천안
TKP	104 km	• 판교 - 평택, 왜관 - 대구

자료 : 울산발전연구원 (2013), 울산광역시 제4차 지역(신재생)에너지계획



[그림 5.1-2] 전국 송유관 Network

자료 : 한국석유공사 Petronet 홈페이지, <http://www.petronet.co.kr>

○ 저유소는 송유관으로 수송된 석유를 저장, 출하는 곳으로 송유관 시설의 핵심 중 하나이며, 고양, 판교, 대전, 천안 등 4개 저유소가 있으며 총 80개의 탱크에 3,272천 배럴을 저장할 수 있음.

- 수도권 유류공급의 핵심시설인 판교저유소는 총 205만9천 배럴을 저장할 수 있는 39기의 탱크와 일일 44만6천 배럴을 출하할 수 있는 능력을 갖추고 있음.

- 전국 송유관의 저유소 및 송유관로의 평균 저유량이 440만 배럴에 달해 우리나라 경질유 소비량의 6일분에 해당하는 석유류 비축효과가 있음.

[표 5.1-2] 저유시설 현황

구 분	저장설비		출하능력 (1,000b/day)	부지면적 (1,000m ²)
	탱크수량	용량(1,000bbl)		
고양저유소	14	487	169	142
판교저유소	39	2,059	446	896
대전저유소	18	516	163	172
천안저유소	9	210	102	66
계	80	3,272	880	1,276

자료 : 울산발전연구원 (2013), 울산광역시 제4차 지역(신재생)에너지계획

- 2018년 12월말 기준, 국내에는 9개 비축기지가 운영 중에 있으며, 총 146백만배럴(10.3백만배럴은 울산지하화 공사 추진 중) 규모의 비축시설과 96백만배럴(공동비축물량 제외)의 비축유를 확보하고 있음.

- 원유기지 (4), 제품기지(4), LPG기지(1)
- 울산광역시에는 울산지사가 16.7백만 배럴 규모로 구성되어있음.



[그림 5.1-3] 국내 비축기지운영현황

자료: 한국석유공사 홈페이지, <http://www.knoc.co.kr>

2) 석유 판매업 현황

- 2017년 기준, 울산광역시에는 일반 대리점 26개소, 주유소 250개소, 일반 판매소 28개가 영업 및 신고 중임.
 - 영업 중인 일반 대리점은 전국 대비 4.8%, 7대 도시 대비 9.5%이며, 주유소는 전국 대비 2.1%, 7대 도시 대비 10.1%임.
 - 신고된 일반 판매소는 전국 대비 0.9%, 7대도시 대비 2.5%임.

[표 5.1-3] 지역별 석유판매업소 현황

(단위: 개소)

구분			전국	7대도시	울산
대리점	일반	등록	562	283	28
		영업	545	275	26
	용제	등록	58	30	1
		영업	57	29	1
주유소		등록	12,286	2,514	255
		영업	11,996	2,479	250
판매소	일반	신고	3,207	1,103	28
	용제	등록	194	70	6
		영업	192	69	6
	부생연료유	등록	89	26	3
		영업	85	24	3

자료 : 대한석유회, 지역별 석유판매업소 현황 (2017년, 12월말 기준)

1.1.2 전력

1) 흐름도



[그림 5.1-4] 전력 흐름도

2) 발전설비 현황

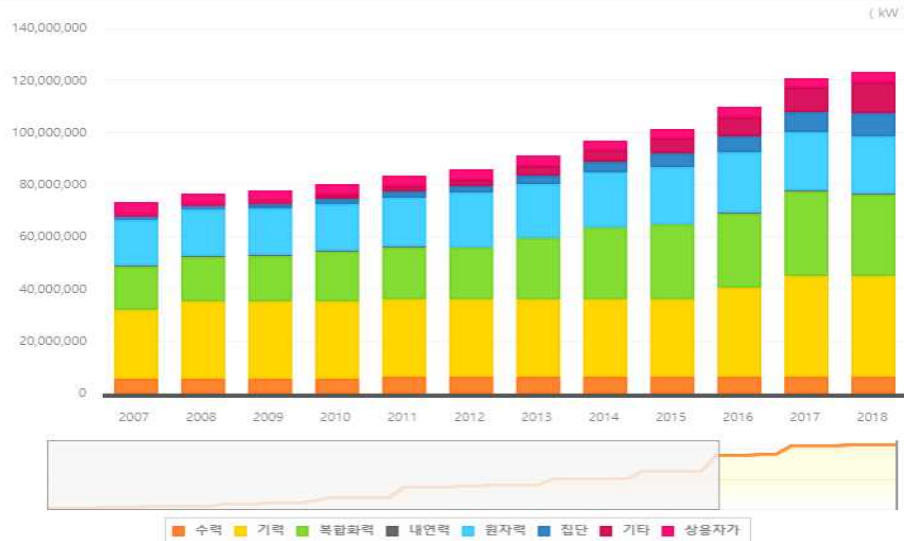
- 우리나라 전력공급은 한국전력공사의 단일 전력망을 이용하기 때문에 발전소의 위치와 전력공급과는 직접적인 관계가 없으며, 송전 손실 등을 고려한다면 발전소가 인근지역에 위치하는 것이 안정적 전력공급에 도움이 될 수 있음.

- 2018년 우리나라 발전설비는 2009년 대비 58.4% 증가하였으며, 기력(31.2%)이 가장 큰 비중을 차지하고 있고 복합(25.4%), 원자력(17.8%), 기타(9.4%), 집단(7.5%) 등의 순을 보임.
- 2006년 기준으로 원자력이 복합 화력보다 더 높았으나, 2013년부터 지속적인 복합화력 설비의 증설로 복합 화력이 원자력보다 더 높음.
- 복합 화력은 10년간 77.7% 증가하였으며, 원자력은 23.3% 증가하였음.

[표 5.1-4] 국내 전원별 발전설비

(단위 : MW)

연도	수력	기력	복합 화력	내연력	원자력	집단	기타	상용 자가	총계
2009	5,515	29,571	17,575	347	17,716	1,610	1,136	4,223	77,693
2010	5,525	29,571	19,100	351	17,716	2,067	1,749	3,906	79,984
2011	6,418	29,571	19,799	355	18,716	2,623	1,859	3,921	83,263
2012	6,446	29,371	19,799	367	20,716	2,623	2,483	4,044	85,849
2013	6,454	29,371	23,473	330	20,716	3,106	3,519	4,109	91,077
2014	6,467	29,611	27,296	330	20,716	4,323	4,474	3,709	96,925
2015	6,471	29,611	28,512	330	21,716	5,360	5,649	3,750	101,399
2016	6,485	33,746	28,512	329	23,116	6,200	7,477	3,924	109,789
2017	6,489	38,265	32,416	339	22,529	7,682	9,187	3,941	120,848
2018	6,490	38,358	31,224	339	21,850	9,208	11,623	4,005	123,096



주) 수력=일반+양수+소수력, 기력=무연탄+유연탄+중유+가스, 복합화력=일반+열공급

자료 : 전력통계정보시스템 홈페이지, <http://epsis.kpx.or.kr/epsisnew/>

- 2018년 울산광역시의 발전설비 용량은 5,170MW로 2009년 대비 1,769MW (52.0%) 증가하였으며, 이는 신고리 원전 3호기의 운전으로 인한 것임.
- 2018년 기준, 울산광역시의 발전설비 용량은 전국의 4.3%, 7대 도시의 19.3%로 2009년 기준 대비 전국 기준 4.6% 증가, 7대 도시 기준 17.4% 감소하였음.

- 2009년 대비 2018년 전국 및 7대 도시의 발전설비 용량이 각각 45,622MW (62.1%), 7,291MW(37.3%)에 증가하여 울산과 같은 양상을 보임.
- 2018년 기준, 울산광역시 발전형식별 발전설비 현황을 살펴보면, 복합화력(48.6%), 원자력(27.1%), 기력(23.2%), 신재생(0.8%), 기타(0.3%) 순으로 나타남.

[표 5.1-5] 국내 발전형식별 발전설비 현황

(단위 : MW)

구분	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
전국	73,470	76,078	79,342	81,806	86,968	93,216	97,649	105,866	116,908	119,092
7대 도시	19,540	19,756	20,997	23,023	24,202	25,617	25,608	26,952	26,700	26,831
울산	3,401	3,403	3,403	3,404	3,894	3,283	3,284	4,704	5,162	5,170

자료 : 전력통계정보시스템 홈페이지, <http://epsis.kpx.or.kr/epsisnew/>

[표 5.1-6] 울산광역시 발전형식별 발전설비 현황

(단위 : kW)

구분	합계	원자력	기력	복합화력	신재생	기타*
발전설비별	5,170,323	1,400,000	1,200,000	2,514,700	39,223	16,400

* 기타 : 가스압터빈, 여열회수, 폐열활용 발전 등

자료 : 전력통계정보시스템 홈페이지, <http://epsis.kpx.or.kr/epsisnew/>

- 기력 발전설비는 중유를 연료로 사용하는 3개의 설비(용량: 1,200,000kW)가 있으며, 복합화력은 LNG를 연료로 사용하는 10개 설비(용량: 2,514,700kW)가 운영 중에 있음.
- 수력은 총 용량 300kW의 대곡 발전소가 운영 중에 있으며, 원자력은 1,400,000kW의 신고리3호기가 운영 중에 있음.

[표 5.1-7] 울산광역시 발전설비 현황

(단위 : kW)

발전원	발전소명	단위용량	대수	용량	준공	형식	연료	용도별
기력	울산#4	400,000	1	400,000	79.12	기력	중유	사업용
기력	울산#5	400,000	1	400,000	80.9	기력	중유	사업용
기력	울산#6	400,000	1	400,000	81.1	기력	중유	사업용
복합화력	영남파워GT	292,000	1	292,000	17.1	복합	LNG	사업용
복합화력	영남파워GT	150,800	1	150,800	17.1	복합	LNG	사업용
복합화력	울산#1 GT	100,000	2	200,000	95.6	복합	LNG	사업용
복합화력	울산#1 ST	100,000	1	100,000	79.1	복합	LNG	사업용
복합화력	울산#2 GT	150,000	2	300,000	96.7	복합	LNG	사업용
복합화력	울산#2 ST	150,000	1	150,000	97.7	복합	LNG	사업용
복합화력	울산#3 GT	150,000	2	300,000	96.7	복합	LNG	사업용
복합화력	울산#3 ST	150,000	1	150,000	97.8	복합	LNG	사업용

발전원	발전소명	단위용량	대수	용량	준공	형식	연료	용도별
복합화력	울산#4 GT	286,600	2	573,200	13.7	복합	LNG	사업용
복합화력	울산#4 ST	298,700	1	298,700	14.7	복합	LNG	사업용
수력	대곡	300	1	300	05.6	소수력	소수력	신재생
원자력	신고리#3	1,400,000	1	1,400,000	16.12	PWR	농축U	사업용

자료 : 전력통계정보시스템 홈페이지, <http://epsis.kpx.or.kr/epsisnew/>

○ 한국동서발전(주) 울산화력본부

- 발전용량 : 3,275.7MW(기력: 1,200, 복합: 2,072, 기타: 3.7)
- (기력) 1~3호기 '14년 폐쇄, 신규건설은 8차 전력수급계획에 미반영(지속추진)
- (기력) 4~6호기 '22년 1월 폐지(계획)
- (복합화력발전) '25. 6.까지 운영(승인조건)

[표 5.1-8] 한국동서발전(주) 울산화력본부 발전소 현황

구 분		발전호기	설비용량		연료	준공
소 계			3,275.7MW	100%		
기력발전		4~6호기 (1~3호기폐쇄)	1,200MW	36.63%	400MW×3기	B-C유 1981
복합화력 발전	제1	GT 1~2호기 ST 1호기	300MW	9.16%	100MW×3기	LNG 1998
	제2,3	GT 3~6호기 ST 2~3호기	900MW	27.47%	150MW×6기	LNG 1998
	제4	GT 7~8호기 ST 4호기	872MW	26.62%	287MW×2기 (GT) 298MW×1기 (ST)	LNG 2014
태양광발전			0.9MW	0.03%	이용률 14%	빛 2018
연료전지발전			2.8MW	0.09%	이용률 90%	수소 2013

자료 : 에너지산업과 내부자료

○ KOSPO영남파워(주) ※ 회사설립 : '15. 10. 27.

- 발전용량 : 476MW(복합) (舊 한국남부발전(주) 영남화력, '16. 3. 10. 폐업)
- 제6차 전력수급기본계획에 따라 신규 건설 완료
- 전체건설공기 : '15. 8. 1. ~ '18. 2. 28.
- 전력생산설비 공사완료 : '17. 10. 15.
- KOSPO영남파워 준공식 : '18. 7. 19.

[표 5.1-9] KOSPO영남파워(주) 발전소 현황

구 분	발전호기	설비용량	연료	상업운전 시작
복합화력발전	GTST 1호기	476MW×1기	LNG	'17. 10. 16.

자료 : 에너지산업과 내부자료

※ 기존 영남화력1, 2호기('15년 폐쇄)

- 가동기간 : '70. 12. 31. ~ '14. 1. 31.(국내 최장 운전)
- 철거기간 : '14. 11. 30. ~ '15. 5. 30.(6개월)

3) 송전·변전·배전 시설 현황

○ 2018년 울산광역시 송전선로는 총 75회선으로 길이는 670km이며, 이 중 지중화율은 7.3%임.

[표 5.1-10] 울산지역 송전선로 현황

전압(kV)	회선수	회선길이(km)	지중화(km)	비율(%)	비고
합계	75	670	49	7.3	지중화율
765	2	5	0	0	지중화불가
345	9	193	5.4	2.8	
154	64	472	43.6	9.2	

자료 : 에너지산업과 내부자료

○ 2018년 기준, 울산광역시 변전시설 현황(부산포함)을 살펴보면, 변전소 수 79개, 변압기 용량 35,765MVA, 차단기 수 2,961개임.

- 울산시의 변전소 수, 변압기 용량, 차단기 수는 전국대비 각각 9.3%, 11.3%, 9.2%임.

[표 5.1-11] 울산광역시 변전시설 현황

구분	변전소 수 (개)	변압기 용량 (MVA)	차단기 수 (개)
전국	765kV	7	38,116
	345kV	113	135,250
	154kV	723	143,041
	66kV	2	160
	22kV	5	94
	기타	-	-
	계	850	316,661
부산·울산	765kV	1	6,001
	345kV	11	17,163
	154kV	67	12,600
	66kV	-	-
	22kV	-	-
	기타	-	-
	계	79	35,765

자료 : 한국전력공사(2019), 2019년도판 한국전력통계(제88호)

[표 5.1-12] 울산광역시 변전소 현황

사업소명	변전소명	전압(V)	용량(MVA)	M.TR수	주 소
울산 전력지사	신 울 산	345	2,500	5	울주군 청량면 아랫개산길 29
	신 온 산	345	2,000	4	울주군 온산읍 화산로 270
	울 주	345	1,180	5	울주군 두동면 두동로 1368-50
	동 울 산	345	1,500	3	북구 대안4길 277
	울 산 복 합	345	1,500	3	남구 용잠로 623
	울 산	154	240	4	남구 처용로 40
	온 산	154	240	4	울주군 온산읍 화산로 270
	방 어 진	154	240	4	동구 제기천길 7-14
	용 연	154	240	4	남구 용연로 120
	옥 동	154	240	4	남구 문수로 241
	언 양	154	240	4	울주군 삼남면 연봉길 31
	처 용	154	240	4	울주군 온산읍 외항로 29
	효 문	154	240	4	울산시 중구 산성로 93
	직 동	154	180	3	울주군 언양읍 반구대로 1014
	매 압	154	240	4	남구 산업로 505
	태 화	154	120	2	중구 종가로 120
	매 곡	154	120	2	북구 매곡산업1길 11
	당 월	154	120	2	울주군 온산읍 종동길 15
	웅 촌	154	180	3	울주군 웅촌면 웅촌로 386
	북 울 산	154	240	4	중구 함월 23길 15
	영 남 화 력	154	-	-	남구 장생포로 373
	울 산 화 력	154	-	-	남구 용잠로 623
	성 압	154	-	-	남구 용연로 120

자료 : 에너지산업과 내부자료

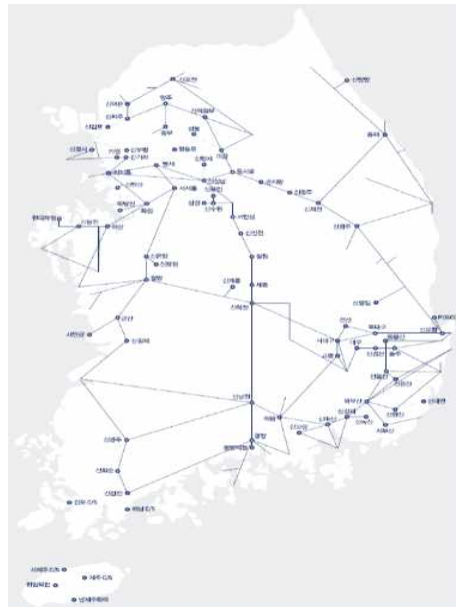
○ 2018년 울산광역시 배전시설 현황을 살펴보면, 선로길이 5,936 c-km, 전선전체길이 17,405km, 변압기 용량 2,086MVA임.

- 울산시의 선로길이, 전선전체길이, 변압기 용량은 전국대비 각각 1.2%, 1.2%, 1.7%임.

[표 5.1-13] 울산광역시 배전시설 현황

구분	선로길이(c-km)			전선전체길이(km)			변압기	
	고압	저압	계	고압	저압	계	수량	용량(MVA)
전국	232,170	261,111	493,281	800,025	612,085	1,412,110	2,259,817	120,055
울산	3,327	2,610	5,936	11,469	5,936	17,405	36,539	2,089

자료 : 한국전력공사(2019), 2019년도판 한국전력통계(제88호)



(a) 345KV



(b) 765KV

[그림 5.1-5] 전력계통도

자료 : 한국전력공사 홈페이지

4) 추가계획

가) 신고리원자력 5,6호기 건설

○ 사업개요

- 사업명 : 신고리원자력 5,6호기 건설사업
- 시행자 : 한국수력원자력(주)
- 위치 : 울주군 서생면 신암리 일원(현 신고리 3,4호기 인근)
 - 면적 : 2,570,466㎡(육상 1,901,514㎡ 해상 688,952㎡)
- 사업기간 : 2014. 9월 ~ 2022. 3월
 - 전체 공정율(시공) : 39.55%(22.76%) - '18.11월말 기준
- 원자로 : 신형경수로(APR) 1,400MW×2기
- 공사비 : 8조6천억원

○ 향후계획

- 2022. 3월 신고리 5호기 준공 예정, 2023. 3월 신고리 6호기 준공 예정

나) 변전소 및 송전선로 건설 현황

○ 변전소 : 추진 2건

[표 5.1-14] 산하변전소 건설 현황

구분	내용
위 치	울산광역시 북구 산하동 385번지
건축개요	철근콘트리트(지하1/지상3) , 건축면적 923.67㎡, 연면적 2,262㎡
설비개요	154kV 옥내 GIS형(용량 60MVA × 2)
준공목표(사업비)	2019. 6.(130억원)
시행처	남부건설처 변전건설부
추진사항	<ul style="list-style-type: none"> • 건설부지 확정('14.02) • 지자체 사업계획서 제출 및 주민설명회 : '14.08. • 실시계획승인 의견서 제출(시→산업부) : '15.02. • 전원개발사업 실시계획 승인 : '15. 10. 27.

자료 : 에너지산업과 내부자료

[표 5.1-15] 두왕변전소 건설

구분	내용
위 치	울산광역시 남구 두왕동 울산테크노산업단지 40B-10
건축개요	SRC조+철골조(지하1층/지상3층),건축면적 923.57㎡,연면적 2,266.32㎡
설비개요	154kV 옥내 GIS형(용량 60MVA × 2)
준공목표(사업비)	2019. 6.(167억원)
시행처	남부건설본부 변전건설부
추진사항	<ul style="list-style-type: none"> • 울산테크노 산업단지계획 내 변전소 부지반영 : '13.06. • 변전소 건설부지 확정 : '15.07. <p>※ 산업단지내 변전소로 전원개발사업 실시계획 대상 아님</p>

자료 : 에너지산업과 내부자료

○ 송전선로 : 추진 2건

[표 5.1-16] 산하분기 송전선로 건설

구분	내용
위 치	154kV 동울산-효문1분기T/L No.9 ~ 154kV 산하변전소
선로길이	3 km
철 탑 수	약 9기
준공목표(사업비)	'19. 12.(38억원)
시행처	남부건설본부 송전건설부
추진사항	<ul style="list-style-type: none"> • 경과지설계/용역 착수 : '11.06. • 사업시행계획 제출 및 주민설명회 시행 : '14. 8. • 전원개발사업실시계획승인신청서 제출 : '14. 9. • 산업부 사업승인 : '15. 10. 25. • 전원개발사업 실시계획 승인 : '15. 11. 2.

자료 : 에너지산업과 내부자료

[표 5.1-17] 신울산복합-북부산 T/L 건설

구분	내용
위 치	울산복합화력발전소-기설 345kV 북부산-울산TP No.22
선로길이	9.47 km
철 탐 수	약 31기
준공목표(사업비)	‘22. 12.(367억원)
시행처(업무담당자)	남부건설본부 송전건설부 남택하 과장 연락처(☎051-240-9442)
추진사항	<ul style="list-style-type: none"> 경과지설계/용역 착수 : ‘15.01. 사업시행계획 제출 및 주민설명회 시행 : ‘15. 11. 전원개발사업실시계획승인신청서 제출 : ‘17.03.
주요 민원사항	<ul style="list-style-type: none"> 집단 민원 발생 우려 지역(청량면 신촌마을)

자료 : 에너지산업과 내부자료



[그림 5.1-6] 울산지역 변전소 및 송전선로 건설현황

자료 : 에너지산업과 내부자료

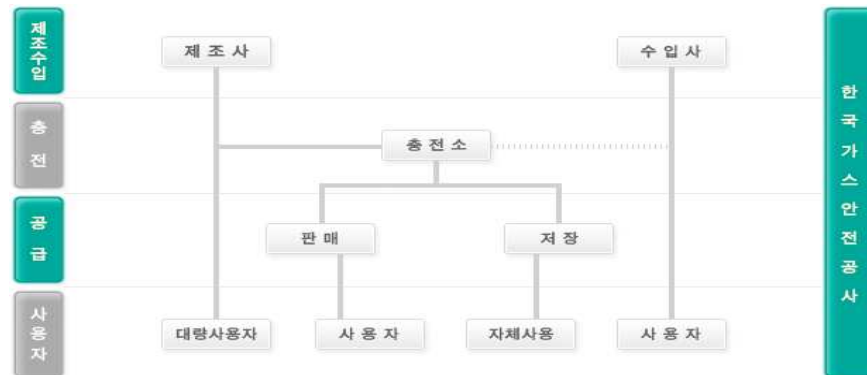
1.1.3 가스

1) 가스유통체계

○ 고압가스 유통체계

- 고압가스의 종류는 제조방법에 따라 수없이 많으나 그중 보편적으로 많이 사용하고 있는 산소·질소의 경우, 대기 중 공기를 흡입하여 액화시킨 후 분해하는 방법을 사용하여 제조함.

- 또한 반도체 가스 등 국내에서 생산이 어려운 특수가스는 수입하여 사용하고 있음.
- 제조, 수입업체에서 탱크로리로 공급받은 가스는 저장탱크에 보관 후 용기에 충전하여 판매점 또는 사용자에게 공급됨.
- 충전소에서 충전된 용기를 공급받아 보관소에 보관 후, 일반 사용자에게 공급됨.

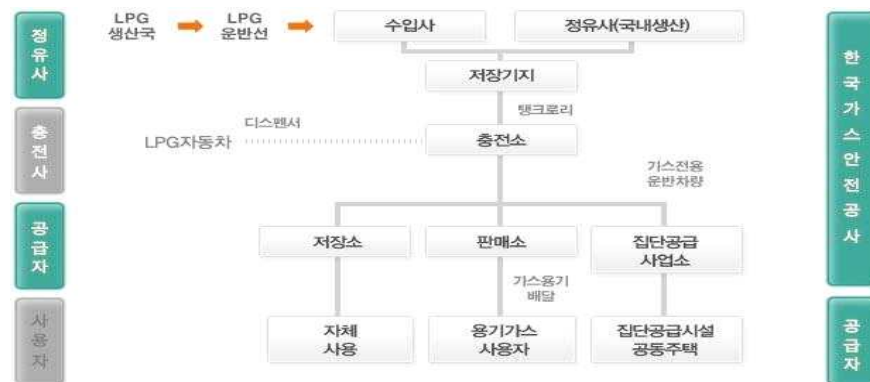


[그림 5.1-7] 고압가스 유통체계

자료: 한국가스안전공사 홈페이지

○ LPG 유통체계

- LPG는 석유화학공장에서 원유를 가열하여 정류탑으로 이송되며 정류탑에서는 성분의 비점차이에 의하여 원유증기(OFF GAS), LPG, 납사, 등유 등이 발생되는데 이중 LPG는 냉각탑으로 압축하여 제조함.
- 제조된 LPG는 Tanker(선박)을 이용하여 연안에 있는 가스공급기지로 이송, 저장되며 저장된 LPG는 탱크로리를 이용하여 각 충전소 및 저장, 집단공급시설로 공급됨.
- 충전소는 용기 또는 자동차 충전소로 구분되고 용기 충전소에서는 일반적으로 회전식 충전기를 이용 충전하고 있으며, 고정식 충전기에서는 용기내장형 가스난방기용 용기로 충전하고 자동차충전소에서는 디스펜서를 이용하여 LPG차량에 충전함.
- 용기충전소에서 용기에 충전된 LPG는 판매소로 공급되어 용기보관실에 보관되고 판매소는 용기 운반 차량을 통해 개별 소비자에게 공급함.
 - 수입사 : 외국으로부터 LPG를 수입하여 충전소에 공급
 - 정유사 : LPG를 제조하여 충전소에 공급
 - 충전소 : 정유사로부터 공급받은 LPG를 탱크로리 또는 용기에 충전하여 저장소, 판매업소, 집단공급사업소에 공급
 - 저장소 : 공급받은 LPG를 저장탱크에 저장하면서 자체 사용
 - 판매소 : 공급받은 LPG를 용기에 의해 일반수요가에 공급
 - 집단공급 : 공급받은 LPG를 저장탱크에 저장하여 배관으로 공동주택의 일반수요가에 공급



[그림 5.1-8] LPG 유통체계

자료: 한국가스안전공사 홈페이지

○ 도시가스 유통체계

- 천연가스는 액화하여 LNG 운반선에 의해 운송되며 운송된 LNG는 하역설비를 거쳐 LNG 저장탱크에 이송됨.
- 저장탱크내의 LNG를 기화시켜 0.85~2.MPa의 압력으로 주변의 화력발전소에 공급하고, 또한 고압기화기를 통하여 기화된 LNG는 약 7MPa로 정압기지를 거쳐 2MPa의 압력으로 조정되고 다시 0.85MPa로 압력을 낮추어 각 도시가스사에 공급됨.
- 이때 공급되는 가스는 밸브기지 내에 설치되어 있는 필터설비, 정압설비, 계장설비를 거치며 배관을 통하여 수도권 화력발전소 또는 도시가스회사에 공급됨.
- 도시가스 회사에 공급된 천연가스는 각 지역 정압기에서 감압하여 단독주택, 공동주택에 공급하고 대량 가스 수요자에게는 수요자 자체 시설에 설치된 단독 정압기를 통하여 필요로 하는 압력으로 감압하여 사용됨.
- 가스는 지하의 배관망을 통하여 공급되며 매몰 배관은 PE피복 강관, PE관이 사용됨.
- 또한 매몰된 PE피복 강관의 방식 유지관리를 위해 전기방식설비로서 배류법, 외부전원법, 희생양극법을 통한 전기방식을 실시함.
 - 한국가스공사 : 수입한 LNG를 인수기지(평택,인천)에서 기화시켜 1차,2차 공급기지를 거쳐 각 지역 도시가스사에 공급
 - 도시가스회사 : 한국가스공사로부터 LNG를 공급받거나, LPG에 공기를 혼합하여 지구, 지역 정압기를 거쳐 일반 수요가에 공급
 - 한국가스안전공사 : 한국가스공사 및 도시가스사의 가스공급시설 및 특정가스 사용시설에 대한 설계검토, 시공감리, 정기검사 등 관리



[그림 5.1-9] 도시가스 유통체계

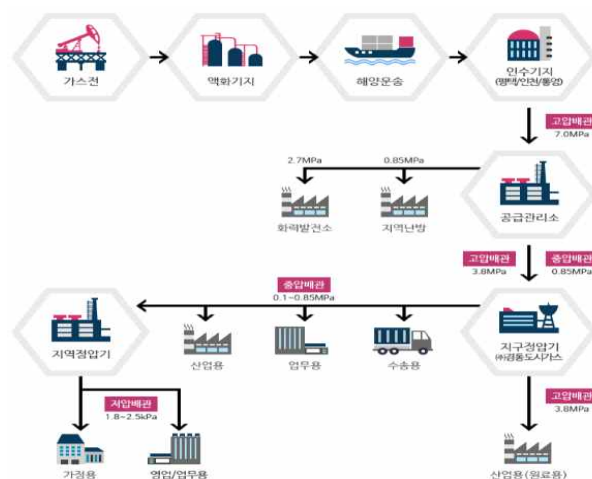
자료: 한국가스안전공사 홈페이지

2) 천연가스 배관 현황

- 산유국 가스전에서 뽑아 낸 천연가스는 영하 162℃로 냉각해 액체상태의 LNG 상태로 만들어 부피를 줄인 뒤 LNG선으로 수입국으로 수송되며, 국내에 들어온 액화천연가스는 인천, 평택, 통영 등 한국가스공사 인수기지에 저장됨.
- 저장기지의 액화천연가스는 다시 기체 상태로 바뀌어서 전국에 연결한 천연가스 배관망을 통해 각 도시가스 회사로 수송되며, 도시가스 회사는 공급받은 천연가스를 자체적으로 매설한 배관망을 통해 고객에게 공급함.
- 일부 지역에서는 천연가스 공급 배관망이 없어 차량으로 수송한 LPG(액화석유가스)나 LNG를 도시가스로 공급하고 있음.



(a) 천연가스 배관망도



(b) 도시가스 공급 흐름도

[그림 5.1-10] 천연가스 배관망 및 도시가스 공급 흐름

자료 : 한국가스안전공사 (<http://www.kgs.or.kr>) 및 경동도시가스 홈페이지 (<https://www.kdgas.co.kr>)

3) 도시가스회사 및 공급능력

- 도시가스는 도시가스회사로부터 배관을 통해 소비자에게 공급되는 연료용 가스로, LPG, LNG를 원료로 사용하며, 국내에서는 일부지역(제주도: LPG/Air 방식)을 제외한 모든 지역에서 LNG를 원료로 도시가스를 공급하고 있음.
- 울산광역시에서는 도시가스를 1개의 사업자(경동도시가스㈜)가 모두 공급하고 있으며, 경동도시가스㈜는 경남의 양산시 전역에도 도시가스를 공급하고 있음.

[표 5.1-18] 경동도시가스의 울산광역시 공급배관 현황

(2018년 말 기준)

사업자 배관		사용자 배관	
배관의 종류	배관의 길이 (m)	배관의 종류	배관의 길이 (m)
본관	495,492	단지내공급관	1,465,783
공급관	1,337,257	내관	8,446,577
총계	1,832,749	총계	9,912,360

자료 : 경동도시가스 홈페이지 (<https://www.kdgas.co.kr>), 공급배관현황

[표 5.1-19] 경동도시가스의 울산광역시 보급률 현황

(2018년 말 기준)

구분	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
총 세대수	394,364	405,501	412,561	422,177	431,595	442,250	451,688	455,352	458,547	461,756
수요 세대	311,576	327,901	345,653	364,250	379,028	394,558	409,472	418,012	427,149	433,523
보급률 (%)	79.01	80.86	83.78	86.28	87.82	89.20	90.70	91.80	93.20	93.89
증가율 (%)	3.34	1.86	2.92	2.50	1.54	1.40	1.40	1.21	1.61	0.73

자료 : 경동도시가스 홈페이지 (<https://www.kdgas.co.kr>), 보급률 현황

4) 연도별 보급률

○ 도시가스 보급률은 79.0%(2009)에서 93.9%(2018)로 10년간 14.9%p 증가하였음.

- 전국 보급률은 지난 10년간 13.2%p 증가한 것으로 나타나, 울산광역시의 보급률 증가 정도가 더 높은 것으로 나타남.
- 전국 대비 울산광역시의 보급률이 2006년 7.9%p 높았으나, 2017년 9.6%p 더 높은 것으로 나타나 울산시에서 도시가스 보급이 전국보다 더 활발하게 이루어지고 있음.

[표 5.1-20] 도시가스 보급률

(단위 :개, %)

구분	전국			울산		
	공급권역 내 세대수	수요가수	보급률	총 세대	수요 세대	보급률
2009	18,481,247	13,145,581	71.1	394,364	311,576	79.0
2010	19,173,013	13,881,781	72.4	405,501	327,901	80.9
2011	19,331,316	14,486,948	74.9	412,561	345,653	83.8
2012	19,685,618	15,054,255	76.5	422,177	364,250	86.3
2013	19,893,966	15,627,644	78.6	431,595	379,028	87.8
2014	20,302,381	16,129,913	79.4	442,250	394,558	89.2
2015	20,571,826	16,617,294	80.8	451,688	409,472	90.7
2016	20,943,233	17,177,455	82.0	455,352	418,012	91.8
2017	21,348,903	17,746,992	83.1	458,547	427,149	93.2
2018	21,696,420	18,292,116	84.3	461,756	433,523	93.9

자료 : 한국도시가스협회 홈페이지, <http://www.citygas.or.kr/>, 연간도시가스통계-공급실적-보급률실적

○ 용도별 수요가수는 가정-일반-업무-산업-수송-기타 순으로 나타남.

- 2018년 기준, 가정 (95.5%), 일반(3.7%), 업무(0.7%), 산업(0.1%) 임.

[표 5.1-21] 울산광역시 도시가스 용도별 수요가수

(단위 :개)

구분	합계	가정	일반	업무	산업	수송	기타*
2009	323,842	311,576	9,524	2,477	260	3	2
2010	341,064	327,901	10,258	2,628	271	4	2
2011	359,684	345,653	11,027	2,708	289	5	2
2012	379,467	364,250	12,049	2,838	323	5	2
2013	395,257	379,028	12,972	2,903	347	5	2
2014	411,843	394,558	13,933	2,980	364	5	3
2015	428,082	409,472	15,179	3,106	316	5	4
2016	437,597	418,012	16,110	3,152	314	5	4
2017	447,307	427,149	16,641	3,196	312	5	4
2018	454,050	433,523	16,923	3,279	312	5	8

* 기타 = 열병합 + 집단

자료 : 한국도시가스협회 홈페이지, 연간도시가스통계-공급실적-용도별 수요가수

- 도시가스 용도별 공급량을 살펴보면, 산업-가정-일반-수송-업무-기타 순으로 나타나, 가정이 가장 높게 나타난 수용가수와는 다른 양상을 보임.
- ✓ 2018년 기준, 산업(83.6%), 가정(11.6%), 일반(2.2%), 수송(1.3%), 업무(0.9%), 기타(0.8%) 임.
- ✓ 산업은 2009년 72.3%에서 83.1%로 10.9%p 증가하였으나, 가정은 19.6%에서 11.6%로 8.0%p 감소하였음.

[표 5.1-22] 울산광역시 도시가스 용도별 공급량

(단위 :천 m³)

구분	합계	가정	일반	업무	산업	수송	기타*
2009	1,195,823	234,488	47,980	20,332	864,141	28,082	800
2010	1,648,027	260,069	50,129	22,043	1,285,945	29,216	625
2011	2,185,263	263,240	50,473	21,102	1,818,920	31,055	473
2012	2,725,130	274,999	52,550	20,019	2,346,098	31,057	407
2013	2,913,392	266,100	51,386	19,028	2,544,427	32,064	387
2014	2,431,745	263,459	51,445	17,714	2,064,168	34,590	369
2015	1,618,172	266,571	52,827	17,864	1,247,061	33,587	262
2016	1,530,570	278,712	55,297	20,300	1,142,253	33,765	243
2017	1,923,549	282,826	56,809	21,444	1,528,459	33,655	356
2018	2,596,074	302,106	57,866	22,535	2,158,399	33,480	21,688

* 기타 = 열병합 + 집단

자료 : 한국도시가스협회 홈페이지, <http://www.citygas.or.kr/>, 연간도시가스통계-공급실적-용도별 공급량

5) 공급계획

- 2023년 울산광역시의 도시가스 수용가수는 495,385개이며, 공급량은 2,748,897천m³임.
 - 가정용 : 수용가수(463,490개), 공급량(308,466천m³)
 - 일반용 : 수용가수(27,512개), 공급량(63,652천m³)
 - 업무용 : 수용가수(3,910개), 공급량(27,734천m³)
 - 산업용 : 수용가수(460개), 공급량(2,261,850천m³)
 - 수송용 : 수용가수(5개), 공급량(30,188천m³)
 - 기타 : 수용가수(8개), 공급량(57,007천m³)

[표 5.1-23] 울산광역시 도시가스 5개년 공급계획

(단위 : 개, 천m³)

구분		2019	2020	2021	2022	2023
계	수용가수	468,450	476,031	482,650	488,427	495,385
	공급량	2,178,185	2,697,435	2,683,472	2,712,026	2,748,897
가정용	수용가수	441,526	447,864	453,269	457,855	463,490
	공급량	293,614	298,505	301,784	305,103	308,466
일반용	수용가수	22,726	23,916	25,085	26,237	27,512
	공급량	58,704	59,852	61,072	62,343	63,652
업무용	수용가수	3,725	3,778	3,823	3,862	3,910
	공급량	23,367	24,541	25,560	26,622	27,734
산업용	수용가수	460	460	460	460	460
	공급량	1,742,536	2,241,053	2,205,954	2,229,539	2,261,850
수송용	수용가수	5	5	5	5	5
	공급량	33,505	32,472	32,095	31,412	30,188
기타	수용가수	8	8	8	8	8
	공급량	26,459	41,012	57,007	57,007	57,007

* 기타 = 열병합 + 집탄

자료 : 한국도시가스협회 홈페이지, 연간도시가스통계-공급실적-5개년 공급계획

○ 2023년 울산광역시의 도시가스 가정용 보급률은 92.7%임.

[표 5.1-24] 울산광역시 도시가스 가정용 보급률 전망

(단위 : 개, %)

구분	2019	2020	2021	2022	2023
공급권역 내 세대수	473,300	483,239	487,105	490,515	499,835
수요가수	441,526	447,864	453,269	457,855	463,490
보급률	93.3	92.7	93.1	93.3	92.7

자료 : 한국도시가스협회 홈페이지, 연간도시가스통계-공급실적-보급률전망

2. 분산형 전원 공급대책

2.1 분산형 전원 현황

○ 우리나라는 그동안 대규모 전원단지와 초고압 송전선로 건설을 통해 대형 발전소 위주로 전력의 공급력을 지속적으로 확대하였으나, 주민수용성, 환경문제 등으로 현행 전력 정책은 한계에 봉착했음.

- 지역주민과 환경단체 등의 반발로 계획된 발전소의 건설지연·취소사례가 빈번해지면서 수급 불안이 초래됨.

- 또한, 국내 송전망 밀집도는 세계최고 수준으로 좁은 국토여건과 일부 지역주민 반발로 대형 송전선로 추가건설은 쉽지 않은 상황임.
- 이에 정부는 발전소 건설계획에 따라 부수적으로 송변전설비를 건설하던 방식에서 송전망 제약하의 발전설비 입지확보 방식으로 전환하고자 하며, 발전소 입지 분산을 통한 전력계통 안정화하고자 함.
- 이를 위한 추진방안으로 정부는 제2차 에너지기본계획에 자가발전 설치 유도, 집단에너지 확대, 분산형 신재생에너지 보급 등의 방안을 담았음.

[표 5.1-25] 제2차 에너지기본계획 분산전원 확대 방안

방안	내용
자가발전 설치 유도	<ul style="list-style-type: none"> • 일정규모 이상의 전기다소비 업체와 산업단지는 사용전력 일부를 자가용 발전설비로 충당하도록 유도 • 폐열·부생가스 등을 재활용하여 발전기의 경제성이 확보되도록, 우수기업 사례를 전파하고 이에 대한 기술개발, 보조금 지원을 검토
집단에너지 확대	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지 가격·세제·보조금 개편방안 등을 검토하되, 집단에너지사업자의 수익성과 타에너지원과의 형평성 등을 고려 • 신규허가 심사시 규모의 경제실현이 가능하도록 중대형 사업계획 (5 ~ 10만 가구이상, 100MW 이상 등) 우대 • 하절기 경제성 강화를 위해 공동주택에 적합한 제습냉동기 상용화와 지역냉방 의무공급대상 건물 확대를 추진
분산형 신재생에너지 보급	<ul style="list-style-type: none"> • 가정·마을·학교 등 생활주변에서 사용하는 에너지를 신재생으로 대체하기 위한 소규모 보급정책 추진 • 마이크로그리드 기술개발과 실증을 통해 분산전원을 중심으로 한 지역단위(도서, 빌딩) 전력공급 시스템 구축

자료 : 산업통상자원부 (2014), 제2차 에너지기본계획

- 제3차 에너지기본계획에서도 분산형 에너지 공급 시스템 확충 방안을 담고 있음.
 - 재생에너지, 집단에너지, 연료전지 등 수요지 인근 분산형 전원 발전량 비중을 40년 30%로 확대(17년 12%)
 - 소규모 프로슈머형 분산전원 보급을 확대하여 소비자의 에너지 생산 참여를 촉진하고 계통의 분산전원 수용성 대폭 강화

[표 5.1-26] 제3차 에너지기본계획 중 분산형 에너지 공급 시스템 확충 주요과제

주요과제	내용
수요지 인근 분산전원 확대	<ul style="list-style-type: none"> 발전용 연료전지 수요지 인근 설치 유도 <ul style="list-style-type: none"> - 연료전지 열을 집단 에너지 열공급과 연계 열병합 신규건설·노후설비 개체 <ul style="list-style-type: none"> - 수도권, 지역 대도시에 집단에너지 열병합발전을 설치*하고 노후 열병합설비 개체 유도 상용자가 관리강화 <ul style="list-style-type: none"> - 발전량 예측, 피크저감을 위한 대형 자가발전 모니터링 시스템을 구축하여 수급을 안정적으로 관리 구역전기사업 내실화 <ul style="list-style-type: none"> - 도심 내에서 친환경방식으로 수용가에 직접 전력을 공급하는 구역전기 활성화
프로슈머형 에너지생산기 반 확대	<ul style="list-style-type: none"> 자가용 태양광 <ul style="list-style-type: none"> - 공공기관 의무화 확대, 산업단지 지붕 등을 활용한 새로운 사업모델 발굴 등 추진 가정·건물용 연료전지 <ul style="list-style-type: none"> - 인센티브를 부여하여 보급 확대 촉진, 지역난방 연계 부지임대형 사업, 대여사업 등 사업모델 발굴 소규모 자가발전 <ul style="list-style-type: none"> - 전력자급률이 낮은 대도시 권역을 중심으로 소규모 자가발전 비율 제고방안을 마련하고 인센티브 검토
분산에너지 친화형 시장제도 마련	<ul style="list-style-type: none"> 전력중개시장 활성화 <ul style="list-style-type: none"> - 태양광, ESS, V2G 등 다양한 소규모 분산 전원을 모아 가상발전소로 참여하는 전력중개시장 활성화 통합에너지시장 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 중장기적으로 전력과 비전력에너지(가스, 열, 수소)를 연계한 시장을 구축하고 사업자 육성
분산전원 연계 계통체계 보완	<ul style="list-style-type: none"> 직류 계통체계 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 재생에너지 계통수용률 제고, 전력배전용량 증대 등을 위해 MVDC 적용 마이크로그리드 전력망 구축 재생에너지 계통수용성 제고 <ul style="list-style-type: none"> - 신규변전소 적기 건설, 접속용량 기준 상향 조정을 통해 재생에너지 계통연결 원활화 분산전원 제어관리 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 도시내 가상발전소(VPP), 마이크로그리드 활용 소규모 분산전원과 국가 차원의 재생에너지 관리 체계 마련

주요과제	내용
전력계통 유연성 증대	<ul style="list-style-type: none"> • 전력망 관리체계 고도화 <ul style="list-style-type: none"> - 국가 전력망의 안정적, 효율적 운영을 위해 전력망 ICT 인프라 확충 등 국가 전력시스템 고도화 추진 • 통합운영발전계획 시스템 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 실시간 전력수요와 재생에너지 변화에 맞추어 발전기의 기동 정지 등의 발전계획을 자동 재수립 • 계통 연계 R&D 추진 <ul style="list-style-type: none"> - 스마트 배전, 전력 저장 기술, 전력계통 안정화 및 효율 개선 등 대규모 전력계통 연계기술 개발 추진 • 계통 통합관리 기관 설립 <ul style="list-style-type: none"> - 중장기적으로 미국의 NERC와 같이 전력망을 통합 관리 감독할 전담기관 설립 추진

자료 : 산업통상자원부 (2019), 제3차 에너지기본계획

- 한편, 정부는 제7차 전력수급기본계획(2015~2029)을 통해 제2차 에너지기본계획의 대규모 송전건설 최소화 정책방향이 가시화되도록 구체적인 분산형 전원 적용기준을 제시하였으며, 분산형 전원 확대계획과 여타 에너지 정책과의 정합성 확보 및 에기본의 분산형 목표(35년 발전량의 15%) 달성 위한 정책방안 강구하였음.

[표 5.1-27] 제7차 전력수급기본계획 분산전원 확대 방안

방안	내용
수요지 인근 입지에 대한 시장 인센티브 강화	• 지역 간 가치의 차이를 시장가격에 반영하여 분산형 전원의 수요지 인근 입지 유도
분산형 전원별 보급확산	• 신재생에너지 보급 확산, 자가용 발전 설비 설치확대 및 구역전기사업의 경쟁력 강화 등을 지원
소규모 신재생사업자 지원강화	• 신재생산업의 저변을 확대하고 소규모 사업자들의 부담완화를 위해 다양한 지원노력 실시
신재생에너지 산업의 중장기 경쟁력 제고	• 적극적 R&D지원 및 해외시장 진출 확대를 통한 자생력 확보

자료 : 산업통상자원부 (2015), 제7차 전력수급기본계획 (2015~2029)

- 또한 제8차 전력수급기본계획(2017~2031)에 분산형 전원 확대방안을 제시하였음.
- 신재생 확대에 따라 분산형 비중은 30년 총 발전량의 18.4% 전망

[표 5.1-28] 제8차 전력수급기본계획 내 분산형 전원 보급전망

구분		'17년	'22년	'26년	'30년	'31년
분산형 발전량 (TWh)	신재생(사업용)	12.2	27.3	41.8	59.3	61.8 (9.4%)
	자가용	신재생	13.9	14.9	17.1	17.1 (2.6%)
		상용자가	7.3	7.3	7.3	7.3 (1.1%)
	집단에너지 (구역전기 포함)		31.0	37.3	37.3	37.3 (5.6%)
	합계		64.4	86.7	102.2	120.9
분산형 비중		11.2%	13.8%	15.7%	18.4%	18.7%

[표 5.1-29] 제8차 전력수급기본계획 내 기타 분산형 전원 활성화 방안

방안	내용
보상체계 개선	<ul style="list-style-type: none"> 합리적 보상체계 마련 <ul style="list-style-type: none"> 열병합발전의 공익적 가치(에너지 효율, 분산편익 등)를 제도적으로 보상하는 방안 마련 용량요금 차등 확대 <ul style="list-style-type: none"> 수요지 인근에 위치하고 친환경 연료를 사용하는 발전기에 대한 용량요금 차등 보상 확대
분산자원의 환경기여 유도	<ul style="list-style-type: none"> 주민과의 지리적 인접성을 감안, 사업 인허가시 주민의견 수렴 절차를 강화하여 친환경 연료사용을 확대 민원이 많은 사업의 경우 사업자와 협의를 통해 연료전환 지원

자료 : 산업통상자원부 (2015), 제7차 전력수급기본계획 (2015~2029)

2.2 분산형 전원 공급목표

- 열병합발전시설 보급의 안정적 에너지 공급 대책, 태양광 발전시설, 수소연료전지, 신재생에너지 융복합시설, 부유식 해상풍력 발전시설 보급 등의 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책 및 에너지 복지 관련 신재생에너지 보급 등의 기타 지역에너지 대책을 통해 계획기간동안 4,897,767MWh의 분산형 전원을 보급할 계획임.
- 이를 통한 분산형 전원 보급 증가율은 2017년 울산광역시 발전량 대비 21.6%임.

[표 5.1-30] 분산형 전원 보급 목표량

(단위 : MWh)

세부사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
열병합발전시설 보급사업	-	-	19,710	39,420	59,130	78,840	197,100
태양광 발전시설 보급사업	27,466	42,796	42,796	42,796	42,796	42,796	241,448
수소연료전지 보급사업	-	110,230	770,150	113,880	114,610	114,610	1,223,480
신재생에너지 융복합 보급사업	3,463	2,647	14,918	14,918	16,244	16,244	68,434
부유식 해상풍력 발전단지 조성사업	-	-	-	-	525,600	2,628,000	3,153,600
풍력 발전시설 보급사업	-	-	-	1,314	1,314	1,314	3,942
에너지 복지사업	-	1,004	2,008	2,008	2,373	2,373	9,764
합계	30,929	156,677	849,582	214,336	762,068	2,884,178	4,897,767

[표 5.1-31] 분산형 전원 보급 증가율

(단위 : MWh, %)

세부사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
신재생에너지 보급 목표	30,929	156,677	849,582	214,336	762,068	2,884,178	4,897,767
2017년 발전(22,677GWh) 대비 증가율	0.14	0.69	3.75	0.95	3.36	12.72	21.60

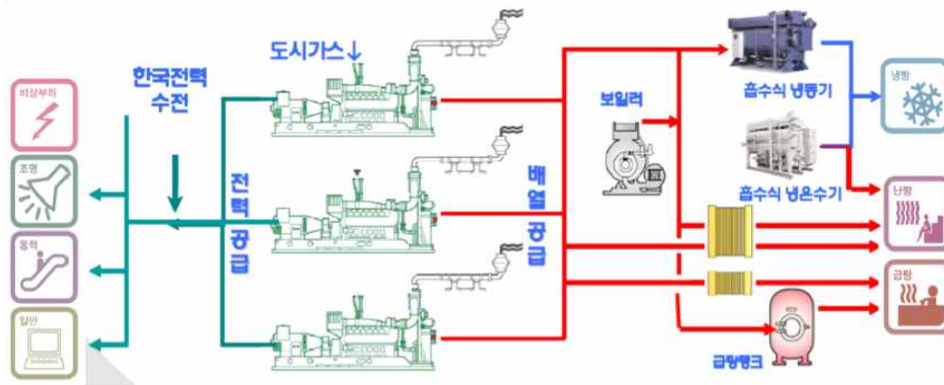
2.3 사업 세부계획

2.3.1 열병합발전시설 보급사업

1) 열병합발전시설 보급

가)개요

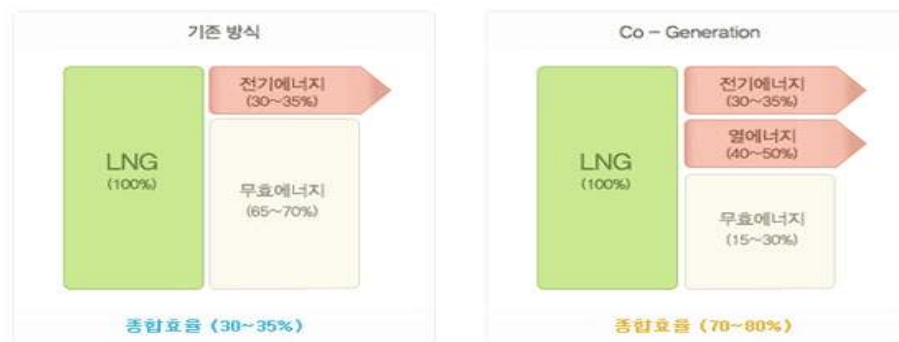
- 자가열병합발전은 단위건물 내에서 가스엔진이나 가스터빈 등의 원동기를 구동, 전기와 열을 동시에 생산·이용해 에너지효율을 극대화 시킨 고효율 종합에너지시스템임.
 - 하절기 국가전력망 수요를 가스수요로 대체하여 에너지원간 수급 불균형을 해소하며, 가스저장시설과 발전소 건설비용, 송전손실비용을 저감시킴.
 - 청정에너지인 천연가스 사용으로 온실가스 감축 및 대기환경개선에 기여하며, 기존 보일러와 한전수전 대비 약 23% 상당의 온실가스 저감효과를 가져옴.



[그림 5.1-12] 소형 열병합발전시스템 구성도

자료 : 에너지관리공단

- 건물형 열병합발전은 자가발전으로 전기료의 대폭 절감, 난방 및 급탕비 일정부분 절감, 24시간 연속난방으로 쾌적한 주거환경 조성, 지역난방 대비 초기 투자비가 저렴하다는 장점을 지니고 있음.
- 산업체에서 필요한 열과 전기를 한전수전에만 의존하지 않고 자체발전을 이용하여 일차적으로 전력을 생산한 후 배출되는 폐열을 이용하므로 기존 일반 발전소 종합효율(30~35%)보다 높은 80%이상의 유효에너지 효율을 얻을 수 있는 고효율에너지 이용방식임.



[그림 5.1-13] 발전시스템 비교

자료 : 예스코 홈페이지, <http://www.lsyesco.com/>

- 제3차 에너지기본계획에서는 분산형·참여형 에너지시스템 확대를 위한 분산형 에너지 공급 시스템 확충 중 수요지 인근 분산전원 확대의 주요과제로 열병합 신규건설을 제시하고 있음.
 - 수도권, 지역 대도시에 집단에너지 열병합발전 설치
 - 서울 마곡지구 285MW, 안양 467.5MW, 인천 검단지구 495MW 규모 신규 건설 등
- 본 사업을 울산광역시 건축물 및 산업단지 입주기업에 자가 열병합발전시설을 설치·보급하는 사업으로, 열과 전기를 직접 생산하여 분산형 에너지 생산시스템을 강화하고자 함.

○ 사업주체 및 추진주체

- 사업주체 : 울산시 자체사업
- 추진주체 : 에너지산업과

○ 사업 대상

- 울산광역시 소재 건축물 및 산업체

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간동안 울산시 관내 열병합발전시설 50MW 설치

(단위: MW)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
열병합발전시설	-	-	5	10	15	20	50

○ 소요예산

- 계획기간동안 열병합발전시설 50MW 설치를 위해 100,000백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
열병합발전시설	-	-	10,000	20,000	30,000	40,000	100,000

※ 산출근거

- 열병합발전시설 : 20억원/MW 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	-	-	-	-
2022	-	1,000	-	9,000	10,000
2023	-	2,000	-	18,000	20,000
2024	-	3,000	-	27,000	30,000
2025	-	4,000	-	36,000	40,000
합계	-	10,000	-	90,000	100,000

※ 산출근거

- 시비 10%, 민간 90% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산효과

- 계획기간동안 열병합발전시설 50MW 설치를 통해 197.10GWh 신규 발전

(단위: GWh)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
열병합발전시설	-	-	19.71	39.42	59.13	78.84	197.10

※ 산출근거

- 열병합발전시설 일 평균 발전가능시간 : 12 시간/일, 365일 적용, 효율 90% (서울시 사례 적용)

○ 온실가스 감축효과

- 계획기간동안 열병합발전발전시설을 통한 전력생산으로 온실가스 90,370 tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
열병합발전시설발전시설	-	-	9,037	18,074	27,111	36,148	90,370

※ 산출근거

- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4585 tCO₂/MWh (2011년 전력 사용단 기준)

제2절 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책

1. 신재생에너지 현황

1.1 신재생에너지 생산현황

- 2017년 울산광역시의 신재생에너지 생산량은 1,343천toe로 627천toe인 2008년 대비 716천toe (114.2%) 증가하였음.
 - 같은 기간 동안 전국기준은 10,590천toe (180.8%) 증가하였음.
 - 2017년 기준으로 울산광역시의 신재생에너지 생산량은 전국 대비 8.17%이며, 이는 10.7%인 2006년 기준보다 감소한 수치임.
- 1차 에너지 공급 대비 신재생에너지 생산 현황을 살펴보면, 지난 10년간 3.07%에서 4.43%로 증가하였으며, 이는 전국의 공급비중인 5.45% 보다 낮았음.
 - 같은 기간 동안 전국기준은 2.43%에서 5.45%로 증가하였음.

[표 5.2-1] 1차 에너지 공급 대비 신재생에너지 생산량

(단위 : 천toe, %)

구분	전국			울산		
	1차 에너지 공급	신재생에너지 생산	공급비중	1차 에너지 공급	신재생에너지 생산	공급비중
2008	240,994	5,858	2.43	20,456	627	3.07
2009	243,500	6,086	2.50	19,479	626	3.21
2010	264,053	6,856	2.60	20,605	459	2.23
2011	276,997	7,583	2.74	24,600	570	2.32
2012	278,324	8,851	3.18	26,630	856	3.21
2013	279,801	9,879	3.53	26,698	1,126	4.22
2014	282,481	11,537	4.08	24,712	711	2.88
2015	286,936	13,293	4.63	22,928	694	3.03
2016	293,778	14,178	4.83	27,332	1,177	4.31
2017	302,065	16,448	5.45	30,297	1,343	4.43



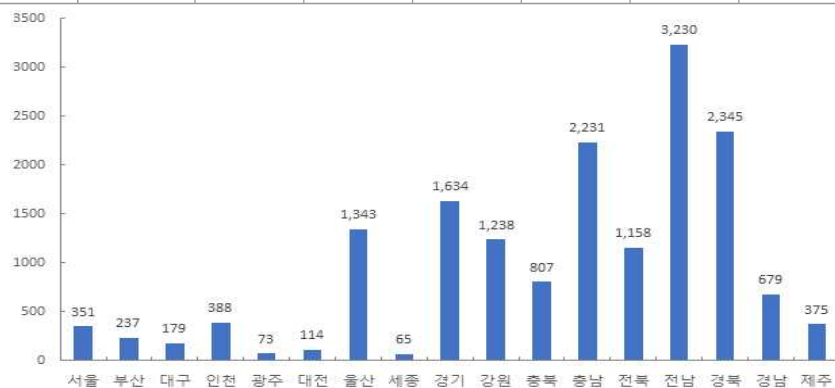
자료 : 한국에너지공단 (2018), 2017년 신재생에너지 보급통계 및 에너지경제연구원(2019), 지역에너지통계연보(2018)

- 2017년 기준, 전국 신재생에너지 생산량은 약 16,448천toe로, 울산광역시에서는 8.17%인 1,343천toe가 생산되었음.
- 전남이 3,230천toe(19.63%)로 가장 많은 신재생에너지를 생산하였으며, 경북 2,345천toe(14.26%), 충남 2,231천toe(13.57%), 경기 1,634천toe(9.94%) 순으로 생산량이 많은 것으로 조사되었음.
- 7대 특·광역시 중 울산의 생산량이 가장 많았음.

[표 5.2-2] 신재생에너지 생산량 전국비교

(단위 : 천toe, %)

구 분	전국	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종
신재생에너지 생산	16,448	351	237	179	388	73	114	1,343	65
공급비중	100.0	2.13	1.44	1.09	2.36	0.45	0.69	8.17	0.40
구 분	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
신재생에너지 생산	1,634	1,238	807	2,231	1,158	3,230	2,345	679	375
공급비중	9.94	7.53	4.91	13.57	7.04	19.63	14.26	4.13	2.28



자료 : 한국에너지공단 (2018), 2017년 신재생에너지 보급통계

- 2017년 에너지원별 생산량을 살펴보면, 폐기물과 바이오가 각각 72.1%, 26.6%로 전체 신재생에너지 생산량의 98.7%를 생산하는 것으로 나타나 울산광역시 신재생에너지 생산의 대부분을 생산하는 것으로 나타남.
- 전국 또한 폐기물 및 바이오의 생산량이 전체 생산량의 56.9%, 21.9%를 생산하는 것으로 나타남.
- 울산광역시의 경우 폐기물과 바이오 중 SRF(36.6%), 폐가스(25.2%), 흑액(17.1%)이 높은 비중을 나타내며, 전국은 폐가스(33.8%), 목재펠릿(6.7%)이 높았음.
- 태양열, 태양광, 풍력, 수력, 지열의 생산량은 1% 이내로 매우 낮음.
- 2017년 기준, 울산광역시 신재생에너지 에너지원별 전국대비 생산비율은 바이오 9.9%, 폐기물 10.3%로 나타남.
- 바이오 중 흑액은 국내 생산량의 전부를 울산광역시에서 생산하는 것으로 나타났으며, 폐기물 중 SRF는 울산광역시에서 전국 생산량의 48.9%를 생산하는 것으로 나타남.

[표 5.2-3] 신재생에너지 에너지원별 생산량

(단위 : toe, %)

구분		생산량		비중	
		전국	울산	울산 생산량	전국대비
계		16,448,386	1,343,421	100.0%	8.2%
태양열		28,121	413	0.0%	1.5%
태양광		1,516,349	8,602	0.6%	0.6%
풍력		462,162	489	0.0%	0.1%
수력 ¹⁾		600,690	199	0.0%	0.0%
해양		104,256	-	-	-
지열		183,922	3,460	0.3%	1.9%
수열		7,941	-	-	-
바이오	소계	3,598,782	357,375	26.6%	9.9%
	바이오가스	98,123	7,868	0.6%	8.0%
	매립지가스	77,036	-	-	-
	바이오티셀	428,053	11,034	0.8%	2.6%
	우드칩	122,443	-	-	-
	성형탄	15,663	306	0.0%	2.0%
	임산연료	648,298	224	0.0%	0.0%
	목재펠릿	1,099,049	1,093	0.1%	0.1%
	폐목재	75,605	509	0.0%	0.7%
	흑액	230,016	230,016	17.1%	100.0%
	하수슬러지 고형연료	100,749	-	-	-
	Bio-SRF	437,734	-	-	-
	바이오중유	266,012	106,325	7.9%	40.0%
폐기물	소계	9,358,998	968,451	72.1%	10.3%
	폐가스	5,561,785	339,168	25.2%	6.1%
	산업폐기물	953,426	102,696	7.6%	10.8%
	생활폐기물	1,001,529	32,493	2.4%	3.2%
	시멘트킬른 보조연료	654,136	-	-	-
	SRF	1,005,761	491,475	36.6%	48.9%
	정제연료유	182,361	2,619	0.2%	1.4%
연료전지		313,303	4,432	0.3%	1.4%
IGCC		273,861	-	-	-

1) 양수발전 제외

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터, 신재생에너지 보급통계(2016년판)

1.2 신재생에너지 보급현황

○ 최근 5년간 보급이 없는 에너지원은 제외하였음.

1) 태양열

- 태양열이용시스템(집열부, 축열부 및 이용부로 구성)을 이용하여 태양광선의 파동성질과 광열학적성질을 이용분야로 한 태양열 흡수·저장·열 변환을 통하여 건물의 냉난방 및 급탕 등에 활용하는 기술임.
- 지난 5년간 태양열 신규 보급용량은 감소추세에 있으며, 2017년 기준 59㎥/년으로, 누적보급용량은 36,198㎥/년임.
 - 2017년 신규 보급용량은 2013년 대비 89.8% 감소하여 60.7% 감소한 전국 기준보다 더 많이 감소하였으며, 전국 누적보급용량 대비 울산의 누적보급용량은 1.9%이었음.

[표 5.2-4] 태양열 보급현황

(단위 : ㎥/년, %)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	누적 용량
전국	48,473	32,043	29,033	28,972	19,067	1,870,685
울산	580	324	327	291	59	36,198
비중	1.2	1.0	1.1	1.0	0.3	1.9

자료 : 한국에너지공단(2018), 2017년 신재생에너지 보급통계(2018년판)

- 용도별 누적현황은 가정용이 전체용량의 85.2%인 30,845㎥/년로 가장 많았으며, 공공시설이 5.4%(1,958㎥/년)로 두 번째로 많은 것으로 나타남.
 - 전국 기준, 가정용(35.3%)으로 가장 많이 보급되었으며, 공공시설(18.3%), 사회복지시설(18.3%), 기타(11.4%) 순으로 나타남.

[표 5.2-5] 용도별 태양열 누적 보급현황

(단위 : ㎥/년)

구분	가정용	공공시설	교육시설	사회복지시설	산업시설	상업시설	기타	합계
전국	1,419,358	82,550	31,046	109,287	21,721	46,338	160,386	1,870,685
울산	30,845	1,958	705	485	530	853	822	36,198

자료 : 한국에너지공단(2018), 2017년 신재생에너지 보급통계(2018년판)

2) 태양광

- 태양광발전시스템(태양전지, 모듈, 축전지 및 전력변환장치로 구성)을 이용하여 태양광을 직접 전기에너지로 변환시키는 기술임.
- 최근 5년간 태양광 신규 보급용량은 2017년 급증하여 18,123kW/년으로 2013년 대비 15,493kW/년(589.1%) 증가하였으며, 누적보급용량은 39,167kW/년임.

- 동 기간 동안 태양광 보급 사업이 활발히 추진되어 급성장하여 전국 보급량은 831,770kW/년 (156.7%) 증가하였으며, 전국 누적보급용량 대비 울산시의 누적보급용량은 0.7%로 태양열 보다 낮음.

[표 5.2-6] 태양광 보급현황

(단위 : kW/년, %)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	누적 용량
전국	530,720	926,263	1,133,900	909,218	1,362,490	5,834,543
울산	2,630	5,613	5,110	1,248	18,123	39,167
비중	0.5	0.6	0.5	0.1	1.3	0.7

자료 : 한국에너지공단(2018), 2017년 신재생에너지 보급통계(2018년판)

- 용도별 누적현황은 발전사업용이 전체용량의 58.7%인 23,000kW/년으로 가장 많았으며, 가정용이 7,131kW/년(18.2%)으로 두 번째로 많은 것으로 나타남.
- 전국 기준으로는 발전사업용이 88.6%으로 가장 많았고 대부분을 차지하였음.

[표 5.2-7] 용도별 태양광 누적 보급현황

(단위 : m³/년)

구분	가정용	공공시설	교육시설	사회복지 시설	산업시설	상업시설	발전사업용	기타	합계
전국	290,987	199,184	89,340	31,728	31,728	12,041	5,169,549	34,400	5,834,543
울산	7,131	3,826	4,017	330	589	5	23,000	267	39,167

자료 : 한국에너지공단(2018), 2017년 신재생에너지 보급통계(2018년판)

3) 수력

- 개천, 강이나 호수 등의 물의 흐름으로 얻은 운동에너지를 전기에너지로 변환하여 전기를 발생시키는 시설용량 10,000kW이하의 소규모 수력발전임.
- 최근 5년간 전국적으로 수력에너지는 꾸준히 이용되고 있으나, 2014년 250kW/년만 보급되어 누적보급용량이 300kW/년임.
 - 전국대비 울산광역시의 수력 보급용량은 매우 낮은 수준으로, 수력을 활용하는 신재생에너지 보급이 요구됨.
- 용도별 누적현황을 살펴보면, 전량 발전사업용이었음.

[표 5.2-8] 수력 보급현황

(단위 : kW/년, %)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	누적 용량
전국	7,508	14,356	2,718	19,160	6,445	1,794,121
울산	-	250	-	-	-	300
비중	-	1.7	-	-	-	0.0

자료 : 한국에너지공단(2018), 2017년 신재생에너지 보급통계(2018년판)

[표 5.2-9] 용도별 수력 누적 보급현황

(단위 : m³/년)

구분	가정용	공공시설	교육시설	사회복지 시설	산업시설	상업시설	발전사업용	기타	합계
전국	-	1,750	-	-	-	-	1,792,371	-	1,794,121
울산	-	-	-	-	-	-	300	-	300

자료 : 한국에너지공단(2018), 2017년 신재생에너지 보급통계(2018년판)

4) 지열

- 지표면으로부터 지하로 수m(미터) 에서 수km(킬로미터)깊이에 존재하는 뜨거운 물(온천)과 돌(마그마)을 포함하여 땅이 가지고 있는 에너지를 이용하는 기술임.
- 최근 5년간 지열 신규 보급용량은 2014년을 정점으로 감소하고 있어 2017년 기준 628kW/년으로, 2013년 대비 728kW/년 (53.7) 감소하였음.
 - 울산광역시 총 보급용량은 20,087kW/년으로 전국 대비 1.8% 수준임.

[표 5.2-10] 지열 보급현황

(단위 : kW/년, %)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	누적 용량
전국	121,465	124,915	174,347	127,349	121,290	1,100,546
울산	1,356	7,110	5,279	1,592	628	20,087
비중	1.1	5.7	3.0	1.3	0.5	1.8

자료 : 한국에너지공단(2018), 2017년 신재생에너지 보급통계(2018년판)

- 용도별 누적현황은 공공시설이 전체용량의 67.9%로 가장 많았으며, 교육시설이 21.1%로 다음으로 많은 것으로 나타남.
 - 전국 또한 공공시설(40.0%)에 지열이 가장 많이 보급되는 것으로 나타났으며, 기타(19.1%), 가정용(16.3%), 교육시설(15.2%) 순으로 나타남.

[표 5.2-11] 용도별 지열 누적 보급현황

(단위 : kW/년)

구분	가정용	공공시설	교육시설	사회복지시설	산업시설	상업시설	기타	합계
전국	179,783	440,214	167,277	60,634	23,525	18,378	210,736	1,100,546
울산	296	13,630	4,235	1,144	301	159	322	20,087

자료 : 한국에너지공단(2018), 2017년 신재생에너지 보급통계(2018년판)

5) 바이오가스

- 바이오가스는 전기 및 열 형태로 보급되며, 울산광역시에는 바이오가스가 열 형태로만 보급되었음.
- 최근 5년간 바이오가스 신규 보급은 2013년과 2017년에만 있었으며, 2017년 기준 24증기톤/시간이었고 누적보급용량은 168증기톤/시간임.
 - 전국의 경우, 누적보급용량이 전기 55,637kW/년, 열 691증기톤/시간임.
 - 열 기준으로 전국 누적보급용량 대비 울산광역시의 누적보급용량은 24.3%임.

[표 5.2-12] 바이오가스 보급현황

(단위 :kW/년, 증기톤/시간)

구분		2013	2014	2015	2016	2017	누적 용량
전국	전기	6,252	13,210	2,675	9,003	8,115	55,637
	열	33	41	16	18	49	691
울산	전기	-	-	-	-	-	-
	열	5	-	-	-	24	168
비중	전기	-	-	-	-	-	-
	열	15.2	-	-	-	49.0	24.3

자료 : 한국에너지공단(2018), 2017년 신재생에너지 보급통계(2018년판)

6) 바이오디젤

- 최근 5년간 바이오디젤 신규 보급용량은 2014년 크게 감소한 이후 유지 추세로 2017년 기준 25,999kl/년으로 2013년 대비 360,001kl/년 (93.3%) 감소하였음.
 - 전국 또한 2017년의 보급량이 2013년 보다 감소하였으나, 14.3% 감소한 것으로 나타나 울산광역시 보다 감소율이 작았음.
 - 2017년 전국 바이오디젤 보급량 대비 울산광역시의 보급량은 2.6%로 32.8%인 2013년에 비해 크게 감소하였음.

[표 5.2-13] 바이오디젤 보급현황

(단위 : kl/년, %)

구분	2013	2014	2015	2016	2017
전국	1,177,486	887,087	854,687	854,687	1,008,630
울산	386,000	24,624	23,415	22,914	25,999
비중	32.8	2.8	2.7	2.7	2.6

자료 : 한국에너지공단(2018), 2017년 신재생에너지 보급통계(2018년판)

7) 성형탄

- 최근 5년간 성형탄 신규 보급용량은 감소추세에 있으며, 2017년 기준 728톤/년으로 2013년 대비 2,013톤/년 (73.4%) 감소하였음.
- 전국 또한 2017년의 보급량이 2013년 보다 감소하였으나, 33.4% 감소한 것으로 나타나 울산광역시 보다 감소율이 작았음.
- 2017년 전국 성형탄 보급량 대비 울산광역시의 보급량은 2.0%로 4.9%인 2013년에 비해 크게 감소하였음.

[표 5.2-14] 성형탄 보급현황

(단위 : 톤/년, %)

구분	2013	2014	2015	2016	2017
전국	55,992	59,349	37,685	36,744	37,294
울산	2,741	1,419	903	722	728
비중	4.9	2.4	2.4	2.0	2.0

자료 : 한국에너지공단(2018), 2017년 신재생에너지 보급통계(2018년판)

8) 임산연료

- 최근 5년간 임산연료 신규 보급현황을 살펴보면, 2017년에 800톤/년 발생하였음.
- 2017년 전국 임산연료 보급량 대비 울산광역시의 보급량은 0.03%로 나타남.

[표 5.2-15] 임산연료 보급현황

(단위 : 톤/년, %)

구분	2013	2014	2015	2016	2017
전국	168,214	12,903	156,939	438,371	2,301,934
울산	-	-	-	-	800
비중	-	-	-	-	0.03

자료 : 한국에너지공단(2018), 2017년 신재생에너지 보급통계(2018년판)

9) 목재펠릿

- 목재펠릿은 전기 및 열 형태로 보급되며, 울산광역시는 2017년 열 형태로 보급되었음.
- 최근 5년간 울산광역시 목재펠릿 신규 보급은 2017년에 발생하였으며, 2017년 기준 5증기톤/시간이었고 누적보급용량은 5증기톤/시간임.

[표 5.2-16] 목재펠릿 보급현황

(단위 :kW/년, 증기톤/시간)

구분		2013	2014	2015	2016	2017	누적 용량
전국	전기	414,25	153,562	561	200,000	333,451	1,270,523
	열	128	468	75	962	187	1,715
울산	전기	-	-	-	-	-	-
	열	-	-	-	-	5	5
비중	전기	-	-	-	-	-	-
	열	-	-	-	-	2.7	0.3

자료 : 한국에너지공단(2018), 2017년 신재생에너지 보급통계(2018년판)

10) 바이오중유

- 최근 5년간 전국기준으로 바이오중유는 2014년과 2015년에만 보급되었으나, 울산광역시는 2014년에 41,220kW/년이 보급되었음.
 - 전국의 경우 2014년에 356,220kW/년이 보급되었으나, 2015년 보급량이 4,350kW/년으로 크게 감소하였음.
 - 전국 바이오중유 총 보급량 대비 울산광역시의 총 보급량은 11.1%로 나타났다.

[표 5.2-17] 바이오중유 보급현황

(단위 : kW/년, %)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	누적 용량
전국	-	356,220	4,350	-	-	359,350
울산	-	41,220	-	-	-	40,000
비중	-	11.6	-	-	-	11.1

자료 : 한국에너지공단(2018), 2017년 신재생에너지 보급통계(2018년판)

11) 폐가스

- 폐가스는 전기 및 열 형태로 보급되며, 울산광역시의 폐가스 누적보급량은 전기로 57,990kW/년, 열로 687증기톤/시간임.

- 전국의 경우, 누적보급용량이 전기 3,475,180kW/년, 열 4,503증기톤/시간임.
- 전국 총 보급용량 대비 울산광역시의 총 보급용량은 전기 1.7%, 열 15.3%임.
- 최근 5년간 울산광역시 보급현황을 살펴보면, 전기의 경우 2015년(10,750kW/년), 2017년(30,000kW/년)에 있었으며, 열은 2013년(23증기톤/시간), 2017년(108증기톤/시간)이었음.

[표 5.2-18] 폐가스 보급현황

(단위 :kW/년, 증기톤/시간)

구분		2013	2014	2015	2016	2017	누적 용량
전국	전기	531,600	235,100	27,250	-	30,000	3,475,180
	열	27	109	9	10	207	4,503
울산	전기	-	-	10,750	-	30,000	57,990
	열	23	-	-	-	108	687
비중	전기	-	-	39.4	-	100.0	1.7
	열	85.2	-	-	-	52.2	15.3

자료 : 한국에너지공단(2018), 2017년 신재생에너지 보급통계(2018년판)

12) 산업폐기물

- 최근 5년간 산업폐기물의 신규 보급현황은 2014년 열 형태로 8증기톤/시간, 2017년 전기 형태로 2,200kW/년 보급되었음.
- 울산광역시 누적보급용량은 전기 2,200kW/년, 열 2744증기톤/시간이었으며, 전국 기준 누적보급용량은 전기 65,630kW/년, 열 3,444증기톤/시간임.
- 전국 누적보급용량 대비 울산광역시의 누적보급용량은 3.4%(전기), 8.0%(열)임.

[표 5.2-19] 산업폐기물 보급현황

(단위 :kW/년, 증기톤/시간)

구분		2013	2014	2015	2016	2017	누적 용량
전국	전기	5,998	3,500	3,165	8,265	15,997	65,630
	열	171	145	102	23	569	3,444
울산	전기	-	-	-	-	2,200	2,200
	열	-	8	-	-	-	274
비중	전기	-	-	-	-	13.8	3.4
	열	-	5.5	-	-	-	8.0

자료 : 한국에너지공단(2018), 2017년 신재생에너지 보급통계(2018년판)

13) SRF

- SRF 누적보급용량은 전기 5,500kW/년, 열 228증기톤/시간이었음.

- 전국 누적보급용량은 전기 118,390kW/년, 열 1,835증기톤/시간임.
- 전국 누적보급용량 대비 울산광역시의 누적보급용량은 4.6%(전기), 12.4%(열)임.

[표 5.2-20] SRF 보급현황

(단위 :kW/년, 증기톤/시간)

구분		2013	2014	2015	2016	2017	누적 용량
전국	전기	24,800	2,990	15,500	31,994	36,119	118,390
	열	119	33	-	808	437	1,835
울산	전기	-	-	3,700	-	1,800	5,500
	열	-	-	-	-	146	228
비중	전기	-	-	23.9	-	5.0	4.6
	열	-	-	-	-	33.4	12.4

자료 : 한국에너지공단(2018), 2017년 신재생에너지 보급통계(2018년판)

14) 정제연료유

- 최근 5년간 정제연료유 신규 보급현황을 살펴보면, 2014년에 1,180kW/년 보급되었으며, 누적보급용량은 2,400kW/년임.
- 전국의 경우, 2014년과 2017년에 각각 42,110kW/년, 3,620kW/년의 신규보급이 있었으며, 누적보급용량은 27,483kW/년임.
- 전국 정제연료유 누적보급용량 대비 울산광역시의 누적보급용량은 8.7%로 나타남.

[표 5.2-21] 정제연료유 보급현황

(단위 : kW/년, %)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	누적 용량
전국	-	42,110	-	-	3,620	27,483
울산	-	1,180	-	-	-	2,400
비중	-	2.8	-	-	-	8.7

자료 : 한국에너지공단(2018), 2017년 신재생에너지 보급통계(2018년판)

15) 연료전지

- 최근 5년간 연료전지 신규 보급현황을 살펴보면, 2013년 2,985kW/년에서 2017년 20kW/년으로 크게 감소하였으며, 총 보급량은 3,137kW/년임.
- 전국 또한 2013년에 67,827kW/년으로 가장 많이 보급되었으나, 이후 보급량이 감소하여 2017년 보급량이 32,715kW/년으로 감소하였음.

[표 5.2-22] 연료전지 보급현황

(단위 : kW/년, %)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	누적 용량
전국	67,827	36,286	6,354	46,787	32,715	250,511
울산	2,985	-	5	35	20	3,137
비중	4.4	-	0.1	0.1	0.1	1.3

자료 : 한국에너지공단(2018), 2017년 신재생에너지 보급통계(2018년판)

○ 2017년 기준 용도별 누적현은 발전사업용이 전체용량의 89.3%인 2,800kW/년으로 가장 많았으며, 가정용이 275kW/년(8.8%)으로 두 번째로 많은 것으로 나타남.

- 전국 기준, 발전사업용이 98.6%으로 가장 많았고 대부분을 차지하였음.

[표 5.2-23] 용도별 태양광 누적 보급현황

(단위 : m²/년)

구분	가정용	공공시설	교육시설	사회복지시설	산업시설	상업시설	발전사업용	기타	합계
전국	1,449	447	596	70	126	450	246,900	473	250,511
울산	275	-	-	10	5	35	2,800	12	3,137

자료 : 한국에너지공단(2018), 2017년 신재생에너지 보급통계(2018년판)

2. 신재생에너지 잠재량 산정²⁶⁾

2.1 신재생에너지 잠재량 개요

○ 신재생에너지 자원 잠재량은 우리나라 전 지역에 걸친 신재생에너지 자원양의 총량을 가늠하기 위한 자료로 신재생에너지 보급계획 수립을 위한 기반 자료임.

- 자원 잠재량은 일반적으로 이론적 잠재량에서부터 시작하여 단계별 피라미드형 구조를 이루며, 각 단계별 정량적인 잠재량 산정을 위해 자원량, 지리적인 여건, 기술요소(에너지효율, 가동률, 수거율 등), 환경성 등에 관한 표준계수가 마련되어야 함.
- 이러한 데이터는 장기간에 걸친 데이터 축적을 통해 산출되어야 하며, 관련한 전문가 집단의 자문을 통하여 계수들의 검증이 수행되고, 민감도가 평가되게 됨.

○ 잠재량은 국내·외적으로 명확한 산정기준이 마련되어 있지 않아 다양한 기준으로 산정 가능하며, 본 연구에서는 잠재량 산정을 위해 한국에너지기술연구원의 잠재량 정의에 따라 국내를 대상으로 한 잠재량 총량을 단계별로 산정하였음.

- 한국에너지기술연구원에서 조사된 자료를 근거로 전국대비 울산의 자원화 현황을 나타내었음.

26) 한국에너지공단 신·재생에너지센터 (2019), 2018 신재생에너지 백서

[표 5.2-24] 신재생에너지 잠재량 분류체계 및 정의

잠재량 단계	잠재량 정의
이론적 잠재량	• 현재의 과학적 지식 하에서 어떠한 제약도 존재하지 않을 때 이론적으로 활용 가능한 에너지의 양
기술적 잠재량	• 이론적 잠재량 중 지리적 영향요인과 기술적 영향요인을 반영할 때 활용가능한 에너지의 양
시장 잠재량	• 기술적 잠재량 중 경제적 영향요인과 정책적(지원, 규제) 영향요인을 적용할 때 실질적으로 활용가능한 에너지의 양

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터 (2019), 2018 신재생에너지 백서

[표 5.2-25] 신재생에너지 잠재량 영향요인 정의 및 사례

영향요인	영향요인 정의	사례
지리적 영향요인	• 현재의 기술수준 하에서 극복 불가능한 지리적인 제약요인	급경사, 심해 등
기술적 영향요인	• 현재의 기술수준으로 인해 신재생에너지 활용에 영향을 미치는 요인	설비효율, 설비이용률 등
경제적 영향요인	• 경쟁재화와의 가격경쟁력 측면에서 신재생에너지 활용을 촉진하는 제도적 요인	LCOE ¹⁾ , SMP ²⁾
지원정책 영향요인	• 정부의 정책적 판단으로 인해 신재생에너지의 활용을 촉진하는 제도적 요인	REC ³⁾ , 설치보조금 등
규제정책 영향요인	• 정부의 정책적 판단으로 인해 신재생에너지 활용 및 신재생에너지설비의 설치를 제약하는 제도적 요인	환경규제, 인허가규제 등

1) LCOE(Levelized Cost of Electricity) : 균등화발전원가

2) SMP(System Marginal Price) : 계통한계가격(전력판매가격)

3) REC(Renewable Energy Certificate) : 신재생에너지공급인증서

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터 (2019), 2018 신재생에너지 백서

[표 5.2-26] 신재생에너지원별 잠재량 산정체계 정립

<p style="text-align: center;">〈잠재량 연산체계〉</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1단계 : 1km² 크기의 격자 약 10만개(풍력, 해양의 경우에는 영해 포함 약 19만개)로 나누고 각 격자에 자원량, 지리정보, 규제정보 등을 입력 • 2단계 : 국내외 문헌, 에너지설비 실가동데이터(에너지관리공단과 한국전력공사 등) 기준 우리나라 운영 현황 분석을 통해 표준계수 도출 및 잠재량 연산기준 마련 • 3단계 : 전 국토 및 해상면적을 대상으로 격자별 잠재량을 산정
--

2.2 신재생에너지 잠재량 현황

1) 신재생에너지 전체 잠재량

- 설비용량 기준, 국내 신재생에너지의 이론적·기술적·시장잠재량은 각각 237,906 GW, 8,756GW, 852GW임.
- 이론적 잠재량 대비 기술적 잠재량은 3.7%이며, 시장잠재량은 0.4%임.
- 연간발전환산량 기준, 이론적, 기술적, 시장잠재량은 각각 341,911TWh/년, 12,645TWh/년, 787TWh/년으로, 이론적 잠재량 대비 기술적 잠재량은 3.7%, 시장잠재량은 0.2%임.
- 최종에너지 기준, 이론적, 기술적, 시장잠재량은 $29,404,344 \times 10^3 \text{TOE/년}$, $1,087,455 \times 10^3 \text{TOE/년}$, $67,689 \times 10^3 \text{TOE/년}$ 으로, 이론적 잠재량 대비 기술적 잠재량은 3.7%, 시장잠재량은 0.2%임.
- 1차에너지 기준, 이론적, 기술적, 시장잠재량은 각각 $47,989,716 \times 10^3 \text{TOE/년}$, $1,772,560 \times 10^3 \text{TOE/년}$, $138,577 \times 10^3 \text{TOE/년}$ 으로, 이론적 잠재량 대비 기술적 잠재량은 3.7%, 시장잠재량은 0.3%임.
- 설비용량 기준, 전체 잠재량 중 태양잠재량이 가장 많은 것으로 나타났다.
- 이론적, 기술적 잠재량 기준, 태양잠재량은 전체 잠재량 대비 각각 89.8%, 75.2%임.
- 시장잠재량 기준, 태양잠재량은 전체 잠재량 대비 55.3%임.
- 태양잠재량 기준, 이론적 잠재량 대비 기술적 및 시장잠재량은 각각 3.1%, 0.2%임

[표 5.2-27] 신재생에너지의 잠재량 연산량(1)

구분	설비용량 (GW)				연간발전환산량 (TWh/년, TWhth/년)		
	세부	이론적	기술적	시장	이론적	기술적	시장
태양	광	106,831	1,807	321	137,347	2,338	411
	열	106,831	4,778	150	137,347	6,181	191
풍력	육상	499	352	17	942	756	39
	해상	462	387	22	1,385	1,176	71
수력	-	28	12	3	246	41	9
지역	천부	22,236	1,256	334	55,796	932	29
	심부	350	3	0	3,066	19	0
해양	조류	430	109	0	3,766	957	0
	조력	13	11	1	112	46	2
	파력	129	18	0	1,128	40	0
	해수 발전	64	0	0	557	4	0
	온도차 냉난방	15	99	0	85	51	0
바이오	-	12	10	0.4	89	72	3
폐기물	-	6	4	4	45	32	32
합계		237,906	8,756	852	341,911	12,645	787

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터 (2019), 2018 신재생에너지 백서

○ 최종에너지 기준, 전체 잠재량 중 태양잠재량이 가장 많은 것으로 나타났다.

- 이론적, 기술적 잠재량 기준, 태양잠재량은 전체 잠재량 대비 80.4%, 67.4%임.
- 시장잠재량 기준, 태양잠재량은 전체 잠재량 대비 76.5%임.
- 태양잠재량 기준, 이론적 잠재량 대비 기술적 및 시장잠재량은 각각 3.1%, 0.2%임

[표 5.2-28] 신재생에너지의 잠재량 연산량(2)

구분	최종에너지 (10 ³ TOE/년)				1차에너지 (10 ³ TOE/년)		
	세부	이론적	기술적	시장	이론적	기술적	시장
태양	광	11,811,842	201,068	35,346	28,980,271	493,318	86,721
	열	11,811,842	531,566	16,426	11,811,842	531,566	16,426
풍력	육상	81,012	65,016	3,353	198,762	159,516	8,229
	해상	119,110	101,136	6,106	292,235	248,136	14,981
수력	-	21,156	3,526	774	51,906	8,651	1,899
지역	천부	4,798,456	80,152	2,494	4,798,456	80,152	2,494
	심부	263,676	1,634	0	646,926	4,009	0
해양	조류	323,876	82,302	0	794,626	201,927	0
	조력	9,632	3,952	203	23,632	9,706	497
	파력	97,008	3,440	0	238,008	8,440	0
	해수 온도차	발전	47,902	344	0	117,527	844
		냉난방	7,310	4,386	0	7,310	4,386
	온도차						
바이오	-	7,677	6,190	248	18,836	15,188	609
폐기물	-	3,845	2,739	2,739	9,433	6,721	6,721
합계		29,404,344	1,087,455	67,689	47,989,716	1,772,560	138,577

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터 (2019), 2018 신재생에너지 백서

2) 태양에너지

가) 잠재량 산정기준 및 방법

○ 태양광 잠재량의 정의는 다음과 같으며, 이론적, 기술적, 시장잠재량으로 구분함.

[표 5.2-29] 태양광 잠재량 정의

잠재량 단계	잠재량 정의
이론적 잠재량	• 육상(영토) 전 면적에 일사되는 태양복사에너지(일사량)를 완전히 활용할 때 얻을 수 있는 에너지양
기술적 잠재량	• 설비효율 등의 기술적 제약을 반영하고, 지리적으로 극복 불가능한 지역을 제외할 경우 활용할 수 있는 에너지의 양
시장 잠재량	• 정부의 지원정책과 규제정책을 반영할 때 현 시점에서 활용할 수 있는 에너지의 양

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터 (2019), 2018 신재생에너지 백서

- 전 국토를 1 km² 크기의 격자로 나누고 각 격자에 일사량과 영향요인에 관한 정보를 입력한 후, 입력된 정보를 이용하여 격자별로 잠재량을 산정하며, 격자 전체수치를 취합하여 지자체별 또는 관심영역의 잠재량을 도출하게 됨.
- 잠재량 단계별로 아래의 표와 같이 영향요인이 적용되며, 영향요인에 따라 잠재량이 재산정되거나 해당 격자가 잠재량 산정에서 제외됨.

[표 5.2-30] 태양광 잠재량 영향요인

잠재량 구분	영향요인 구분	영향요인 반영 방법
이론적 잠재량	이론적 영향요인	<ul style="list-style-type: none"> • 일사량을 기반으로 격자별로 잠재량을 계산
기술적 잠재량	지리적 영향요인	<ul style="list-style-type: none"> • 지리적 영향요인에 해당하는 면적을 잠재량 산정에서 제외 ex) 산지, 하천, 경사20°, 산사태 1등급, 표고 1000m이상
	기술적 영향요인	<ul style="list-style-type: none"> • 설비효율 및 설치면적, 설비이용률 등을 반영하여 잠재량 재 산정
시장잠재량	지원정책 영향요인	<ul style="list-style-type: none"> • 태양광 설비입지에 따라 발전 경제성을 평가하고, 정부지원 하에서도 경제성을 부족한 격자를 잠재량에서 제외 ex) LCOE와 SMP, REC 비교
	규제정책 영향요인	<ul style="list-style-type: none"> • 격자 내에 각종 규제정책 영향요인이 하나라도 포함될 경우 해당 격자를 잠재량 산정에서 제외 ex) 천연기념물 서식지, 자연공원 등

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터 (2019), 2018 신재생에너지 백서

나) 잠재량 산정 결과

○ 이론적 잠재량

- 육상(영토) 전 면적에서 태양복사에너지(일사량)을 완전히 활용할 때 얻을 수 있는 연간 총 에너지양을 일컫으며, 지표면에 입사된 일사량(kW/km²/일)으로 1년간 각 지역의 이용 가능한 시설용량 및 연간 발전량을 산정하였음.
- 연산용 일사량은 한국에너지기술연구원에서 제작한 수평면전일사량(Global Horizontal Irradiance)으로 30년간 측정기후값으로 보정된 위성영상 분석결과물임.
- 태양에너지의 이론적 잠재량은 137,347TWh/년, 106,831GW로 산정되었으며, 태양광, 태양열 모두 동일한 이론적 잠재량을 보유하고 있고 그 수치는 국내 총 발전량('15년, 528TWh)의 약 260배에 해당함.
- 울산광역시 태양광의 이론적 잠재량은 1,463.4TWh/년, 1,125.8GW로 산정되었음.

○ 기술적 잠재량

- 설비가 입지할 수 없는 지역, 즉 산림, 하천, 경사 20도 이상, 산사태 1등급 지역, 고도 1000m 이상 등 지리적 영향요인으로 해당되는 면적을 제외하고 산정함.
- 지리적 영향요인을 반영하여 기존 육상면적에서 면적 64,597km²을 제외하고, 나머지 영역을 합산하여 잠재량 통계 값을 산출함.
- 기술적 잠재량은 에너지 생산형태에 따라 태양광과 태양열로 구분하며, 태양광 발전설비는 토지형(지상형)과 건물 지붕형으로 구분하고 입지별 설치가능면적을 각각 다르게 적용하여 연산함.
- 태양광의 기술적 잠재량은 설비용량과 발전량이 1,807GW, 2,338TWh/년 규모로 도출되었으며, 태양열은 현재 보편적으로 보급되는 온수냉난방용 건축물만을 고려하여 150GW, 191TWh/년으로 산정되었음.
- 울산광역시 태양광의 기술적 잠재량은 설비용량과 발전량이 18.4GW, 24.0TWh/년 규모로 도출되었으며, 태양열은 48.6GW, 63.6TWh/년으로 산정됨.

○ 시장 잠재량

- 시장잠재량은 규제요인을 최대로 반영하여, 411TWh/년, 321GW로 산정되었으며, 시장잠재량은 국내 총 발전량('15년, 528 TWh)의 77.9%를 담당할 수 있는 수준임.
- 태양열의 경우, 이론적 잠재량은 태양광과 동일하며, 시장잠재량은 150GW, 191TWh/년으로 산정되었음.
- 태양광 규제정책 영향요인
 - 용도지역 : 자연환경보전지역, 취락지구, 공항
 - 문화재지역 : 문화재보호구역, 국가지정, 시도지정, 등록문화재
 - 개발불가지역 : 야생동물보호구역, 천연기념물서식지, 휴전선/민간인통제선, 환경보전해역, 자연공원, 갯벌, 수자원보호구역, 지역계획 절대보전, 특별관리해역, 연평도NLL
 - 생태자연도 : 1등급, 별도관리구역
 - 기타 : 백두대간보호구역, 농업진흥지역, 주요도로 이격거리(6m이상 도로 100m 이격)
- 울산광역시 태양광의 시장 잠재량은 규제요인을 최대로 반영하여 3.2TWh/년, 2.4GW로 산정되었으며, 태양열은 4.2TWh/년, 3.2GW로 산정됨.

[표 5.2-31] 태양광 시장잠재량

구분	발전량(GWh/년)			설비용량(GW)		
	이론적	기술적	시장	이론적	기술적	시장
전국	137,347,300	2,337,875	411,254	106,830.6	1,807.2	321.0
울산	1,463,418	24,045	3,168	1,125.8	18.4	2.4
비중(%)	1.1	1.0	0.8	1.1	1.0	0.7

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터 (2019), 2018 신재생에너지 백서

[표 5.2-32] 태양열 시장잠재량

구분	발전량(GWh/년)			설비용량(GW)		
	이론적	기술적	시장	이론적	기술적	시장
전국	137,347,300	6,180,572	190,684	106,830.6	4,777.8	150.2
울산	1,463,418	63,568	4,158	1,125.8	48.6	3.2
비중(%)	1.1	1.0	2.2	1.1	1.0	2.1

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터 (2019), 2018 신재생에너지 백서



(a) 태양광에너지



(b) 태양열에너지

[그림 5.2-1] 태양광 및 태양열 시장잠재량(GWh)

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터 (2019), 2018 신재생에너지 백서

3) 풍력에너지

가) 잠재량 산정기준 및 방법

- 육상과 해상의 풍력발전단지 입지조건이 상이할 뿐 아니라 설치되는 풍력터빈도 육상용과 해상용으로 구분되므로, 풍력자원 잠재량은 육상과 해상 잠재량으로 구분하여 산출하였음.
- 한국에너지기술연구원 신재생에너지자원·정책센터에서 구축한 후 지속적으로 정확도를 향상시키고 있는 공간해상도 1km급의 풍력자원지도와 공간해상도 30m급의 각종 국가지리정보를 이용하여 이론적, 기술적 잠재량 및 시장 잠재량을 단계적으로 산정함.
 - 풍력자원지도의 신뢰성은 한국전력 전력통계정보시스템의 풍력발전량 자료를 이용한 검증을 통하여 확인함.

[표 5.2-33] 풍력 잠재량 정의

잠재량 단계	잠재량 정의
이론적 잠재량	• 영토와 영해에 설비용량밀도 5 MW/km ² 로 풍력터빈을 설치한 경우 설치할 수 있는 설비용량 또는 생산 가능한 에너지양
기술적 잠재량	• 지리적으로 설치 불가능한 지역을 제외하고 기술적 제약을 반영할 경우 설치할 수 있는 설비용량 또는 생산 가능한 에너지양
시장 잠재량	• 정부의 지원정책과 규제정책을 반영하여 경제성이 확보될 경우 설치할 수 있는 설비용량 또는 생산 가능한 에너지양

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터 (2019), 2018 신재생에너지 백서

- 표준격자 기반에서 영향요인을 단계별로 적용하되 영향요인에 해당되는 격자를 재산정하거나 해당 격자를 제외하는 방식으로 진행되었으며, 격자별 잠재량은 합산하여 영토/영해 전체, 지자체별, 또는 지역별 잠재량을 산정함.

[표 5.2-34] 풍력에너지 잠재량 영향요인

잠재량 구분	영향요인 구분	영향요인 반영 방법
이론적 잠재량	이론적 영향요인	• 설비용량밀도 5MW/km ² 로 풍력터빈을 설치한 경우를 가정하여 이론적 설비이용률에 의한 격자별 잠재량을 계산
기술적 잠재량	지리적 영향요인	• 지리적 영향요인에 해당하는 면적을 잠재량 산정에서 제외 ex) 하천, 습지, 건물, 경사 20°이상, 수심 200m 이상 등
	기술적 영향요인	• 풍력터빈 설치높이 80m, 성능곡선, 손실계수 등을 반영하여 잠재량 재산정
시장잠재량	지원정책 영향요인	• 풍력 설비입지에 따라 발전 경제성을 평가하고, 정부지원 하에서도 경제성이 부족한 격자를 잠재량에서 제외 ex) LCOE와 SMP, REC 비교
	규제정책 영향요인	• 격자 내에 각종 규제정책 영향요인이 하나라도 포함될 경우 해당 격자를 잠재량 산정에서 제외 ex) 천연기념물 서식지, 생태자연도 1등급, 자연공원 등

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터 (2019), 2018 신재생에너지 백서

나) 잠재량 산정 결과

○ 이론적 잠재량

- 아무런 배제요인이 없는 상태에서 표준격자에 설비용량밀도 5MW/km²로 풍력터빈을 설치하고 손실계수를 적용하지 않은 이론적 설비이용률로 생산되는 에너지양임.
- 지점별 풍속차에 따라 각 격자별로 시계열 분석에 의한 설비이용률이 다르며, 따라서 격자별 풍력 이론적 잠재량도 다양하게 산출됨.

- 이때 설비용량밀도는 미국 재생에너지연구소(NREL), 유럽환경보건부(EEA), 그리고 우리나라 풍력 발전단지에 대한 분석결과를 종합하여 보수적인 입장에서 선택한 기준임.
- 풍력 에너지의 이론적 잠재량은 남한 육·해상의 풍력자원 잠재량의 경우 총 2,327TWh/년(설비용량 961GW)이며, 이는 국내 총 발전량(2017년, 553.5 TWh)의 4.2배에 해당함.
- 울산광역시 육상풍력의 이론적 잠재량은 10.7TWh/년, 5.3GW로 산정되었으며, 해상풍력은 15.2TWh/년, 5GW로 산정됨.

○ 기술적 잠재량

- 지리적 영향요인과 기술적 영향요인을 부과하여 산정하는데, 지리적 영향요인은 하천, 습지, 경사도 20도 이상, 산사태 1등급, 표고 1000m 이상, 수심 200m 이상 등 현 시점에서 풍력터빈 설치가 불가능하거나 매우 어려운 지리적 제약을 말함.
- 수심 200m 이하에서는 고정식 또는 계류식 해상 풍력터빈을 설치할 수 있다고 가정하였으며, 향후 부유식 풍력터빈의 기술발전으로 경제성이 확보되는 시점에 이르면 영해를 넘어 배타적경제수역까지 보급확대가 가능할 것으로 기대됨.
- 기술적 영향요인은 육·해상 풍력터빈의 기술사양에 대한 제약으로, 육·해상에 보급량이 가장 많은 풍력터빈을 표준설비로 적용하였음.
- 연중 풍력발전소가 최대출력으로 가동하는 비율을 나타내는 설비이용률(CF; Capacity Factor)은 육상/해상 표준풍력터빈을 설치하였을 경우에 대해서 각 격자별로 산출하되 손실계수는 국내에서 가동 중인 기존 풍력발전소의 손실계수를 통계적으로 산정하여 시도별 평균값을 격자별로 차등 적용하였음.
- 기술적 잠재량은 이론적 잠재량의 83%(육상 80%, 해상 85%)에 해당하는 총 1,932TWh/년(설비용량 739 GW)으로 산정되었으며, 이는 국내 총 발전량의 3.5배에 해당함.
- 풍력 자원이 우수한 백두대간 등 산악지역과 동해상 일부 지역은 지리적 영향요인으로 인하여 대부분 배제되었음을 알 수 있음.
- 울산광역시 육상풍력의 기술적 잠재량은 8.4TWh/년, 3.8GW로 산정되었으며, 해상풍력은 14.6TWh/년, 4.8GW로 산정됨.

○ 시장 잠재량

- 기술적 잠재량에 경제적, 지원정책 영향요인과 규제정책 영향요인을 추가로 부과하여 산정하며, 시장 잠재량 산정 시 경제적 배제요인은 해당격자의 LCOE를 산정하여 SMP 보다 클 경우 경제성이 없는 것으로 판단하여 제외하였음.
- 지원정책 영향요인으로 REC 등을 적용하였고, 그러면 각 격자별로 연산을 수행하여 ($LCOE \leq SMP + REC$)의 조건을 만족한 격자만이 시장잠재량의 영역으로 포함됨.
- 규제정책 배제요인은 주로 환경규제가 적용되었으며, SMP와 REC가격은 2016년 평균 가격을 사용하였음.
- 시장 잠재량은 현 시점의 전력가격, 지원정책 및 규제정책 하에서 상업운전을 할 경우 최소한의

경제성이 확보되는 조건을 갖춘 경우로, 이론적 잠재량의 5%(육상 4%, 해상 5%)에 해당하는 110TWh/년(설비용량 39GW)으로 산정되었고, 이는 국내 총 발전량의 20%에 해당함.

- 육상의 경우 환경규제로 인하여 대부분 배제되었고, 해상의 경우에는 잠재량이 우수한 영역은 수심이 깊고 해안으로부터 멀기 때문에 영향을 받는 기술적 제약과 규제정책의 영향요인에 의해 제외되었음.
- 울산광역시 육상풍력의 시장 잠재량은 0.2TWh/년, 0.1GW로 산정되었으며, 해상풍력은 0.4TWh/년, 4.1GW로 산정됨.

[표 5.2-35] 육상풍력 시장잠재량

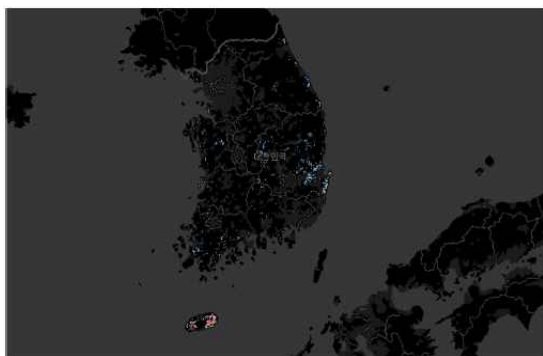
구분	발전량(GWh/년)			설비용량(GW)		
	이론적	기술적	시장	이론적	기술적	시장
전국	942,142	755,771	38,622	498.8	352.3	16.7
울산	10,692	8,360	211	5.3	3.8	0.1
비중(%)	1.1	1.1	0.5	1.1	1.1	0.6

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터 (2019), 2018 신재생에너지 백서

[표 5.2-36] 해상풍력 시장잠재량

구분	발전량(GWh/년)			설비용량(GW)		
	이론적	기술적	시장	이론적	기술적	시장
전국	1,384,904	1,175,786	70,996	461.6	386.6	22.0
울산	15,212	14,627	401	5	4.8	0.1
비중(%)	1.1	1.2	0.6	1.1	1.2	0.5

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터 (2019), 2018 신재생에너지 백서



(a) 육상풍력



(b) 해상풍력

[그림 5.2-3] 육상풍력 및 해상풍력 시장잠재량(GWh)

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터 (2019), 2018 신재생에너지 백서

4) 바이오에너지

가) 잠재량 산정기준 및 방법

- 바이오에너지의 시장잠재량은 정부의 지원정책과 규제정책을 반영할 때 현시점에 가능한 에너지의 양을 의미하며, 바이오매스 잠재량의 정의와 연산절차에 따라 도출한 기술적 잠재량 중에 시장에서의 수익성을 고려하여 시장잠재량을 산정함.

[표 5.2-37] 바이오매스 에너지 잠재량 정의

잠재량 단계	잠재량 정의
이론적 잠재량	• 육상(영토) 전체에 존재하는 바이오매스를 완전히 활용할 때 얻을 수 있는 에너지양
기술적 잠재량	• 에너지 회수율, 설비효율 등 현재의 기술 수준을 적용하여 생산이 가능한 에너지양으로, 지리적으로 수집 및 운송이 가능하지 않은 지역의 바이오매스는 제외
시장 잠재량	• 정부의 지원정책과 규제정책을 반영할 때 현 시점에서 활용할 수 있는 에너지의 양

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터 (2019), 2018 신재생에너지 백서

○ 임산 바이오매스

- 임산물 생산과정에서 발생하는 모든 부산물과 산림의 풀과 나무류를 포함하지만, 본 연구에서는 나무로 한정하여 침엽수림과 활엽수림 그리고 혼효림으로 구분하여 잠재량을 산정함.
- 임산 바이오매스는 수십 년 간 국토에 축적된 자원을 한꺼번에 사용할 수도 있으나 국토가 황폐화될 수도 있으며, 반면 자연자원의 균형적 이용측면을 고려하여 연간 성장량으로 잠재량을 산출 할 수도 있음.
- 본 연구에서는 두 가지의 경우를 모두 고려하여 총 축적 이론적 잠재량과 연간 축적 이론적 잠재량으로 구분하여 산정하였으며, 기술적 잠재량은 뿌리와 잎을 제외하고 잠재량을 산정하였음.

○ 농산 바이오매스

- 농산물을 생산하는 과정에서 발생하는 바이오매스로 벼짚, 왕겨, 보리 짚, 쌀보리 짚, 감자 줄기, 고구마 줄기, 옥수수 줄기, 콩 줄기, 콩 깻지, 고추 줄기, 참깨 줄기, 들깨 줄기와 사과, 감, 배, 포도, 복숭아 전정지 등 발생량이 많은 17종에 대하여 발열량으로 연간 잠재량을 산정함.
- 농산 바이오매스는 기술적으로 Bio-SRF로 생산하는데 문제가 없어 기술적 잠재량은 이론적 잠재량과 같음.

○ 축산 바이오매스

- 가축의 배설물로 한우, 육우, 젖소, 돼지, 닭 등 발생량이 많은 5종에 대해 자원 잠재량을 산정함.
- 한우, 육우, 젖소, 닭의 경우 발열량으로 연간 잠재량을 산정하였으며, 돼지의 경우 슬러리 돈사가

대부분이어서 분과 뇨가 합쳐 배출되므로 수분 함량이 높아 발열량으로 잠재량을 산출할 경우 건조에 따른 에너지 비용이 증가하므로 바이오가스화에 의한 메탄가스 열량으로 산정함.

- 기술적 잠재량은 한우, 육우, 젖소, 닭의 경우 고형연료로 가정하였으므로 이론적 잠재량과 같으며, 돼지분뇨는 바이오가스화 기술을 적용하는 것으로 가정하였음.

○ 도시폐기 바이오매스

- 생활폐기물 중 음식물류 폐기물이 대상이 되며, 또한 산업 유기성 폐기물 중 지자체가 처리의 책임이 있는 하수 농축슬러지가 해당됨.
- 도시폐기 바이오매스는 돈분뇨와 마찬가지로 수분함량이 높으므로 바이오가스화에 의한 메탄 발열량으로 잠재량을 산정함.

나) 시장 잠재량 산정모델

- 바이오매스 에너지의 경제성은 발생원별로 차이가 나며, 어떤 형태의 에너지로 활용하느냐에 따라서도 다르게 나타남.
- 따라서 이를 기준으로 산정하는 시장잠재량도 발생원별로 어떤 형태의 에너지를 기준으로 하느냐에 따라 다르게 나타남.
- 본 연구에서는 발생원별로 시장에서 가장 보편적으로 활용되는 에너지 형태를 기준으로 시장 잠재량을 산정하였음.
 - 먼저 각 발생원별로 가장 보편적으로 활용되는 에너지 형태를 선정하고 각 발생원별로 해당 형태의 에너지를 생산하는 설비를 표준 설비로 선정함.
 - 표준설비는 해당 분야에서 가장 최신 기술이 적용되고 설비에 대한 정보와 비용에 관한 기초 자료의 사용에 대한 동의를 받은 설비를 기준으로 함.
 - 다음은 각 표준설비별 경제성 분석을 실시하여 발생원별로 경제성 유무에 따라 시장잠재량 산입을 결정함.
 - 선정된 설비의 투자비 및 운영비 등 LCOE를 계산할 수 있는 요인을 설정하고, 이를 실제 자료로 확보할 수 있는지, 아니면 이용률 등으로 에너지량을 근사할 것인지에 대한 결정을 함.
 - 이렇게 고려된 요인을 바탕으로 표준설비의 경제성 및 시장성을 분석함.
 - 경제적 요인이 고려된 LCOE가 대체하는 에너지의 시장가격보다 작을 경우, 경제성이 있는 것으로, 시장요인이 고려된 LCOE가 대체하는 에너지의 시장가격보다 작을 경우, 시장성이 있는 것으로 분석하고 각각의 잠재량에 포함.

[표 5.2-38] 바이오매스 잠재량 영향요인

잠재량 구분	영향요인 구분	영향요인 반영 방법
이론적 잠재량	이론적 영향요인	• 바이오매스 발생원별로 정부 통계를 활용하여 이론적 잠재량 산정
기술적 잠재량	지리적 영향요인	• 해당 없음
	기술적 영향요인	• 바이오매스 발생원별 기술적인 영향요인 적용
시장잠재량	지원정책 영향요인	• 바이오매스 발생원별 경제성을 평가하고, 정부지원 하에서도 경제성(시장성)이 부족한 바이오매스를 잠재량에서 제외 ex) 정부지원을 반영한 LCOE와 해당 바이오에너지가 대체하는 에너지의 가격과 비교
	규제정책 영향요인	• 임산의 경우에만 시군구 자료 중 각종 규제정책 영향요인이 포함되는 부분만큼을 잠재량 산정에서 차감, 나머지 바이오매스에 대해선 해당사항 없음 ex) 보존지역 등

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터 (2019), 2018 신재생에너지 백서

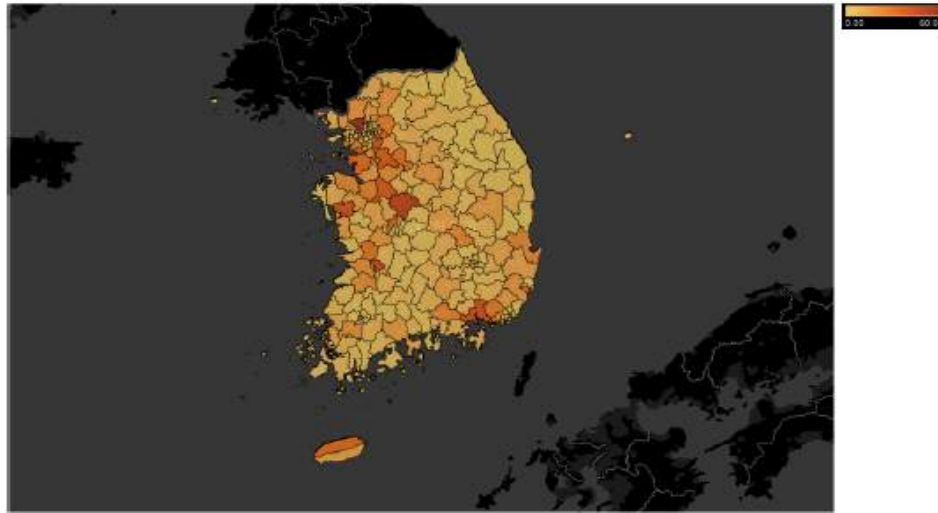
다) 잠재량 산정 결과

- 바이오매스에너지 이론적 잠재량은 89.3TWh, 12.4GW로 산정되었으며, 기술적 잠재량은 72.0TWh, 10.0GW로 산정되었음.
- 바이오매스에너지 시장 잠재량은 2.9TWh(401MW) 규모로 산정되었으며, 국내 총 발전량('15년, 528TWh)의 0.5%를 담당할 수 있는 수준으로 나타났음.
 - 이는 시장에서 수익이 직접 발생하는 부분으로 실제로 투자가 이루어졌을 경우, 이만큼의 발전량을 시장에서 생산할 수 있는 실질적인 부분이라고 해석할 수 있음.
- 울산광역시 바이오매스의 시장 잠재량은 68GWh/년, 0.01GW로 산정되었음.
 - 이론적 잠재량은 953GWh/년, 0.1GW이며, 기술적 잠재량은 729GWh/년, 0.1GW임.

[표 5.2-39] 바이오매스 시장잠재량

구분	발전량(GWh/년)			설비용량(GW)		
	이론적	기술적	시장	이론적	기술적	시장
전국	89,267	71,982	2,858	12.4	10	0.39
울산	953	729	68	0.1	0.1	0.01
비중(%)	1.1	1.0	2.4	0.8	1.0	2.6

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터 (2019), 2018 신재생에너지 백서



[그림 2-6] 바이오매스 시장잠재량(GWh)

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터 (2019), 2018 신재생에너지 백서

5) 폐기물 에너지

가) 잠재량 산정기준 및 방법

- 폐기물 에너지는 발생원별로 생활폐기물, 사업장폐기물, 건설폐기물, 지정폐기물 등을 활용하여 에너지화하며, 잠재량 산정은 이론적 잠재량부터 시작하며 폐기물 통계를 활용하여 발생한 폐기물의 에너지함량을 기준으로 수거율을 이용한 역산을 통해서 이론적 잠재량을 산정함.
- 기술적 잠재량은 현재의 기술 수준으로 활용이 가능한 지리적잠재량을 의미하며, 이론적 잠재량에 현재 정부의 에너지설비 지원 기준인 에너지 회수율 최소 기준 75%를 적용하여 산정함.
- 이 기술적 잠재량 중에서 정부 지원정책까지 고려하여 경제성을 확보하여 활용이 가능한 시장 잠재량까지 잠재량을 더 구체화함.

[표 5.2-40] 폐기물 잠재량 정의

잠재량 단계	잠재량 정의
이론적 잠재량	<ul style="list-style-type: none"> 영토 전 면적에서 발생하는 폐기물을 완전히 활용할 때 얻을 수 있는 에너지양
기술적 잠재량	<ul style="list-style-type: none"> 에너지 회수율, 설비효율 등 현재의 기술 수준을 적용하여 생산이 가능한 에너지양으로, 지리적으로 수집 및 운송이 가능하지 않은 지역의 폐기물은 제외
시장 잠재량	<ul style="list-style-type: none"> 정부의 지원정책(지원정책 영향요인, 경제적 영향요인)과 규제정책(규제정책 영향요인)을 반영할 때 현실점에서 활용할 수 있는 에너지의 양

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터 (2019), 2018 신재생에너지 백서

- 폐기물 에너지는 폐기물을 어떤 형태로 에너지화 하느냐에 따라 경제성이 다르게 나타나며, 따라서 경제성을 고려하여 시장에서 활용이 가능한 시장잠재량도 다르게 나타남.
- 현재 시장에서 폐기물 에너지화의 가장 보편적인 방식은 소각을 통한 스팀의 생산 및 활용이며, 본 연구에서는 생활폐기물 소각설비에서 스팀을 생산하는 최신 설비를 대표설비로 채택하여 경제성을 평가하고 경제성의 유무에 따라 시장잠재량 산입을 결정함.
- 생활폐기물의 에너지화 설비는 주로 지자체가 사업자로, 투자비와 운영 자료 등 경제성 분석에 필요한 자료와 데이터가 모두 공개되기 때문에 자료 확보의 용이성 측면에서 대표설비로 선정하였음.
- 폐기물 소각설비는 발생원에 따라 투자비, 설비 효율, 운영비 등 차이가 거의 없기 때문에 생활 폐기물 소각설비의 경제성 분석 결과를 다른 폐기물 발생원에까지 적용이 가능함.
- 선정된 설비의 투자비 및 운영비 등 에너지 원가를 계산할 수 있는 요인을 설정하고, 실제 자료를 확보하여 표준설비의 경제성 및 시장성을 분석하게 됨.
- 해당 설비에서 생산되는 열에너지(스팀)의 LCOE와 스팀의 시장 가격을 비교하여 시장잠재량으로의 산입 여부를 결정함.
- 경제적 요인이 고려된 LCOE가 스팀의 시장가격보다 작을 경우 경제성이 있는 것으로, 시장요인이 고려된 LCOE가 스팀의 시장가격보다 작은 경우 시장성이 있는 것으로 분석이 됨.

[표 5.2-41] 폐기물 에너지 잠재량 영향요인

잠재량 구분	영향요인 구분	영향요인 반영 방법
이론적 잠재량	이론적 영향요인	• 폐기물 발생량 통계를 기준으로 수거율로 역산하여 이론적 잠재량 산정
기술적 잠재량	지리적 영향요인	• 해당 없음
	기술적 영향요인	• 폐기물 발생원별 기술적인 영향요인 고려
시장잠재량	지원정책 영향요인	• 정부 지원을 고려하여 대표설비의 경제성을 평가하여 경제성이 부족한 폐기물은 잠재량에서 제외 ex) 정부지원을 반영한 LCOE와 해당 폐기물에너지가 대체하는 에너지의 가격과 비교
	규제정책 영향요인	• 해당 없음

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터 (2019), 2018 신재생에너지 백서

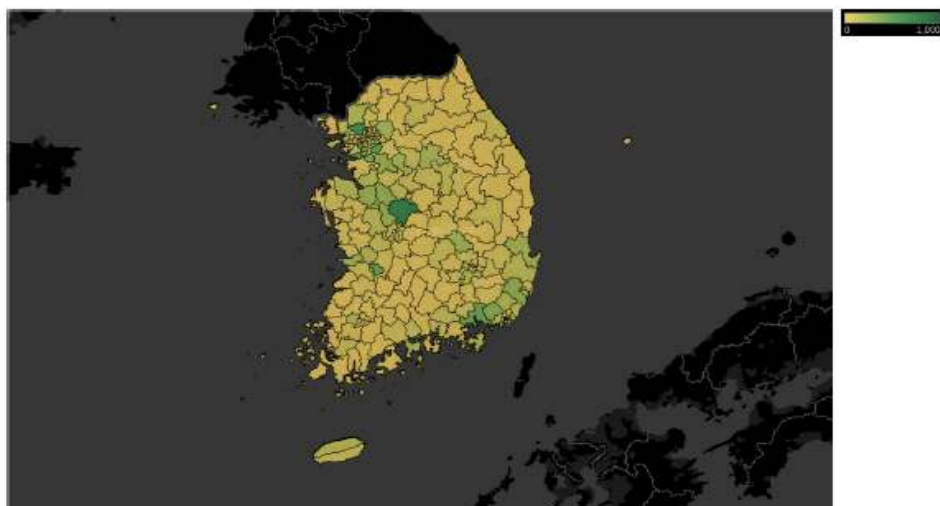
나) 잠재량 산정 결과

- 생활 폐기물은 혼합 배출과 분리 배출로 구분하여 폐기물 종류별로 발열량을 적용하였으며, 의료지정 폐기물을 제외한 지정 폐기물의 발열량은 7종류의 가연성 지정 폐기물의 발열량의 평균치를 기준으로 하였음.
- 폐기물 에너지 이론적 잠재량은 44.7TWh, 6.2GW로 산정되었으며, 폐기물에너지 시장잠재량은 31.9TWh, 4.4GW로 산정되어 국내 총 발전량('15년, 528TWh)의 약 6%를 담당할 수 있는 수준으로 나타났음.
 - 이는 시장에서 수익이 직접 발생하는 부분으로 실제로 투자가 이루어졌을 경우, 이만큼의 발전량을 시장에서 생산할 수 있는 실질적인 부분이라고 해석할 수 있음.
- 울산광역시 폐기물 에너지의 시장 잠재량은 1,478GWh/년, 0.2GW로 산정되었음.
 - 이론적 잠재량은 2,074GWh/년, 0.3GW이며, 기술적 잠재량은 1,478GWh/년, 0.2GW임.

[표 5.2-42] 폐기물 에너지 시장잠재량

구분	발전량(GWh/년)			설비용량(GW)		
	이론적	기술적	시장	이론적	기술적	시장
전국	44,706	31,852	31,852	6.2	4.6	4.6
울산	2,074	1,478	1,478	0.3	0.2	0.2
비중(%)	4.6	4.6	4.6	4.8	4.3	4.3

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터 (2019), 2018 신재생에너지 백서



[그림 2-7] 폐기물 에너지 시장잠재량(GWh)

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터 (2019), 2018 신재생에너지 백서

6) 수력에너지

가) 잠재량 산정기준 및 방법

- 수력 에너지의 자원 잠재량은 한국에너지기술연구원에서 구축한 수력자원지도와 각종 국가지리정보를 이용하여 이론적, 기술적 잠재량 및 시장 잠재량을 단계적으로 산정하였음.
- 수력자원지도의 신뢰성은 한국전력 전력통계정보시스템의 수력발전량 및 실제 운영데이터로 검증을 통하여 확인함.

[표 5.2-43] 수력 에너지 잠재량 정의

잠재량 단계	잠재량 정의
이론적 잠재량	• 우리나라 하천에 흐르는 물을 완전히 활용할 때 얻을 수 있는 에너지양
기술적 잠재량	• 기술적 제약을 반영할 경우 설치할 수 있는 설비용량 또는 생산 가능한 에너지양
시장 잠재량	• 정부의 지원정책(지원정책 영향요인, 경제적 영향요인)과 규제정책(규제정책 영향요인)을 반영할 때 현시점에서 활용할 수 있는 에너지의 양

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터 (2019), 2018 신재생에너지 백서

- 수력 자원해석은 수계별로 이루어지며 원간 비교를 위하여 표준격자체계에서 격자별 연산 수치로 잠재량을 산출하며, 수력 잠재량은 영향요인을 단계별로 적용하되 격자별 잠재량은 합산하여 전국 또는 지자체별, 그리고 지역별 잠재량을 산정함.
- 수력 잠재량은 국가 수력발전설비의 보급대상 규모와 정부지원정책을 고려하여 소수력 설비를 고려하였으며, 소수력 터빈의 기술사양에 대한 제약으로, 표준설비에 대한 설비이용률과 손실계수의 기술적 영향요인은 국내에서 가동 중인 설비를 적용하였음.

[표 5.2-44] 수력자원 잠재량 영향요인

잠재량 구분	영향요인 구분	영향요인 반영 방법
이론적 잠재량	이론적 영향요인	• 하천에서의 유량과 낙차로 잠재량을 계산
	지리적 영향요인	• 해당없음
기술적 잠재량	기술적 영향요인	• 수차의 효율, 손실계수, 소수력 설비를 고려한 낙차 등을 반영하여 잠재량을 재산정
시장잠재량	지원정책 영향요인	• 설비입지 낙차에 따라 설비의 발전 경제성을 평가하고, 정부 지원 하에서도 경제성이 부족한 격자를 잠재량에서 제외 ex) LCOE와 SMP, REC 비교
	규제정책 영향요인	• 격자 내에 각종 규제정책 영향요인이 하나라도 포함될 경우 해당 격자를 잠재량 산정에서 제외 ex) 수자원보호구역, 자연공원 등

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터 (2019), 2018 신재생에너지 백서

나) 잠재량 산정 결과

- 수력 에너지의 이론적 잠재량은 설비용량과 발전량 기준으로 각각 28GW, 246TWh/년이었음.
 - 이때, 기술적 잠재량은 설비용량과 발전량이 각각 12GW, 41TWh/년 규모로 산정되었고, 시장 잠재량은 발전량이 8.7TWh/년(설비용량 2.5GW)로 산정되었음.
- 울산광역시시의 경우, 수력 에너지의 이론적 잠재량은 설비용량과 발전량 기준으로 각각 0.0GW, 349GWh/년이었음.
 - 이때, 기술적 잠재량은 설비용량과 발전량이 각각 0.0GW, 55GWh/년 규모로 산정되었고, 시장 잠재량은 발전량이 1GWh/년(설비용량 0.0GW)로 산정되었음.

[표 5.2-45] 수력에너지 시장잠재량

구분	발전량(GWh/년)			설비용량(GW)		
	이론적	기술적	시장	이론적	기술적	시장
전국	245,998	41,294	8,738	28	11.8	2.5
울산	349	55	1	0.0	0.0	0.0
비중(%)	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터 (2019), 2018 신재생에너지 백서



[그림 2-8] 수력에너지 시장잠재량(GWh)

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터 (2019), 2018 신재생에너지 백서

7) 수소에너지²⁷⁾

- 수소를 제조, 생산하는 방법은 매우 다양하지만 국내에서는 주로 정유 및 석유화학업체에서 나프타 스팀개질 및 프로판 탈수소 방식에 의해 수소를 생산하고 있으며, 나프타의 접촉개질, 나프타의 고온 열분해 및 소금물 전기분해과정에서 수소를 부산물로 생산하고 있음.

27) 울산테크노파크(2018), 수소기반 에너지허브 프로젝트 기획사업 발체 정리

- 2016년 국내 수소생산 능력은 2,428,770Nm³/h이며, 수소생산 설비의 연간 가동시간을 8,000시간으로 가정했을 경우 연간 생산능력은 약 164만 톤임.
- 화학 산업에서는 과산화수소의 제조 등과 같이 각종 제품의 원료 또는 부 원료로 사용되고 있음.
- 반도체 산업 및 LED 산업의 발달로 반도체 분야에 대한 수요도 증가 추세임.

[표 5.2-46] 지역별 국내 수소생산 능력

지역	울산	여수	대산	기타	합계
생산능력(Nm ³ /h)	1,206,170	820,000	267,000	135,600	2,428,770

자료 : 울산테크노파크(2018), 수소기반 에너지허브 프로젝트 기획사업

- 지역별 수소생산 현황자료는 지역별로 위치해 있는 수소생산 업체의 수소자체 생산 능력 및 외부 공급 현황과 자체 소비 현황 및 외부판매로 구분하였으며, 기업별로 자체 생산할 수 있는 수소생산 능력은 공정 설비를 증설 및 폐쇄와 같은 상황이 발생하지 않는 한 큰 변동은 없을 것으로 판단됨.
- 외부로부터 구입 및 판매 현황은 외부로부터 많은 환경적인 요소로 인해 심하게 변동 가능하다는 것을 알아야 함.
- 대부분 수소생산 업체는 생산된 수소를 수소정제를 통해 판매하는 수소유통 회사 및 공정운영에 수소가 부족한 업체에 판매하고 있음.
- 국내에서는 연간 약 164만 톤의 부생수소가 생산되며, 약 14%인 23만 톤의 부생수소가 외부로 판매되고 나머지는 자체 공정에 소비되고 있음.

[표 5.2-47] 울산지역 수소생산 현황

(단위 : Nm³/h)

순번	회사명	제조 방식	생산/구입				소비/판매			
			생산량*	외부구입량		총 생산량	소비량	외부판매량		총 소비량
			자체 생산량	외부구입 회사명	외부 구입량		자체 소비량	외부판매 회사명	외부 판매량	
1	SK에너지	나프타 분해	500,000	(주)덕양	6,500	506,500	506,500			506,500
2	태광산업	프로판 탈수소	17,600			17,600	7,600	(주)덕양 SDG	8,000 2,000	17,600
3	롯데정밀화학	전기분해	13,000			13,000		(주)덕양	13,000	13,000
4	효성T&C	프로판 탈수소	25,000			25,000	5,000	(주)덕양 SDG SPG	10,000 8,000 2,000	25,000

순번	회사명	제조 방식	생산/구입				소비/판매			
			생산량*	외부구입량		총 생산량	소비량	외부판매량		총 소비량
			자체 생산량	외부구입 회사명	외부 구입량		자체 소비량	외부판매 회사명	외부 판매량	
5	SK Advanced	프로판 탈수소	30,000			30,000		SK에너지	10,000	30,000
								(주)덕양	10,000	
								SDG	5,000	
								SPG	5,000	
6	(주)덕양	NC 개질	50,000			50,000		SK에너지	35,500	35,500
7	한화 케미칼	전기분해	7,200			7,200	4,800	SK에보닉 *	2,400	7,200
8	롯데BP 화학	나프타 분해	25,000			25,000	1,000	(주)덕양	10,000	25,000
								카프로	10,000	
								SK에너지	4,000	
9	대한유화공업 (주)	나프타 분해	15,000			15,000	9,000	SDG 외	6,000	15,000
10	카프로	나프타 분해	44,570	롯데BP 화학	10,000	54,570	54,570			54,570
11	롯데 케미칼	방향족탈 수소	0			0	0		0	0
12	S-oil	나프타 분해	470,000			470,000	470,000			470,000
13	이수화학	N-파라핀 탈수소	8,800	(주)덕양	5,800	14,600	13,800	SPG	800	14,600
합 계			1,206,170		22,300	1,228,470	1,072,270		141,700	1,213,970

*(유)SKC 에보닉: (유)SKC 에보닉 페록사이드 코리아

*생산량: 생산 가능한 최고 물량

자료: 울산테크노파크(2018), 수소기반 에너지허브 프로젝트 기획사업

[표 5.2-48] 여수지역 수소 생산 현황

(단위: Nm³/h)

순번	회사명	제조 방식	생산/구입				소비/판매			
			생산량*	외부구입량		총 생산량	소비량	외부판매량		총 소비량
			자체 생산량	외부구입 회사명	외부 구입량		자체 소비량	외부판매 회사명	외부 판매량	
1	GS 칼텍스	나프타접촉 개질	420,000	SPG	7,000	434,000	434,000			434,000
				(주)덕양	7,000					
2	LG화학 (SM공장)	SM부산물	168,000			168,000	168,000			168,000
3	LG화학 (VCM공장)	전기분해	14,000			14,000	5,500	(주)덕양	8,500	14,000
4	LG화학 (NCC공장)	나프타 분해	30,000			30,000	9,000	SPG	15,000	30,000
								LG 옥소	6,000	

순 번	회사명	제조 방식	생산/구입				소비/판매			
			생산량*	외부구입량		총 생산량	소비량	외부판매량		총 소비량
			자체 생산량	외부구입 회사명	외부 구입량		자체 소비량	외부판매 회사명	외부 판매량	
5	롯데케미칼 (NCC)	나프타 분해	60,000			60,000	35,000	SPG	10,000	60,000
								LG 옥소/ (주)덕양	15,000	
6	여수NCC	나프타 분해	58,000			58,000	46,000	GS 칼텍스	10,000	58,000
								코오롱/ (주)덕양	2,000	
7	에어리퀴드코 리아	나프타 분해	32,000	(주)덕양	22,000	54,000		BASF	25,000	52,000
								금호미쓰 이	15,000	
								한화케미칼 외	12,000	
8	한화케미칼 (OA)	나프타 분해	8,000			8,000	7,200	(주)덕양	800	8,000
9	한화케미칼 (CA)	전기 분해	28,000			28,000	6,500	(주)덕양	21,500	28,000
10	백광	전기 분해	2,000			2,000		(주)덕양	2,000	2,000
합 계			820,000		36,000	856,000	711,200		142,800	854,000

* 생산량: 생산 가능한 최고 물량

자료 : 울산테크노파크(2018), 수소기반 에너지허브 프로젝트 기획사업

[표 5.2-49] 대산지역 수소 생산 현황

(단위 : Nm³/h)

순 번	회사명	제조 방식	생산/구입				소비/판매			
			생산량*	외부구입량		총 생산량	소비량	외부판매량		총 소비량
			자체 생산량	외부구입 회사명	외부 구입량		자체 소비량	외부판매 회사명	외부 판매량	
1	현대오일 뱅크	나프타접촉 개질 스팀개질	200,000	한화토탈	40,000	240,000	240,000			240,000
2	한화토탈	나프타분해 SM공정부산물	50,000			50,000	7,000	현대오일 뱅크	40,000	50,000
								덕양/SPG	3,000	
3	롯데 케미칼	나프타분해 SM공정부산물	8,500	.		8,500	6,300	덕양/SPG	2,200	8,500
4	LG화학	SM 공정부산물	8,500			8,500	7,700	린데	800	8,500
합 계			267,000		40,000	307,000	261,000		46,000	307,000

* 생산량: 생산 가능한 최고 물량

자료 : 울산테크노파크(2018), 수소기반 에너지허브 프로젝트 기획사업

[표 5.2-50] 기타 지역 수소 생산 현황

(단위 : Nm³/h)

순 번	회사명	제조 방식	생산/구입				소비/판매			
			생산량*	외부구입량		총 생산량	소비량	외부판매량		총 소비량
			자체 생산량	외부구입 회사명	외부 구입량		자체 소비량	외부판매 회사명	외부 판매량	
1	SK 인천석유화학	나프타접 촉매질	120,000			120,000	120,000			120,000
2	포스코	기타	4,000			4,000	4,000			4,000
3	백광산업	전기분해	2,000			2,000		(주)덕양	2,000	2,000
4	동진세미켐	전기분해	400			400				
5	한솔케미칼	전기분해	2,500			2,500	2,500			2,500
6	금호미쓰이화학	전기분해	2,100			2,100	2,100			2,100
7	에어리퀴드 코리아	전기분해	1,400			1,400			1,400	1,400
8	대성산업가스	메탄 개질	2,000			2,000			2,000	2,000
9	린데코리아	스팀 개질	1,200			1,200			1,200	1,200
합 계			135,600			135,600	128,600		6,600	135,200

*생산량: 생산 가능한 최고 물량

자료 : 울산테크노파크(2018), 수소기반 에너지허브 프로젝트 기획사업

- 기타 지역에서는 석유화학 관련 업체가 아닌 제철소에서도 부생수소가 생산되고 있는데, 제철소의 부생가스 중 수과 포함되어 있으나, 기존 석유화학산업에서 발생하는 부생수소에 비하여 순도가 낮고 정제 수소로의 경제적 가치가 낮음.
 - 제철소의 부생수소를 회수하기 위하여 정제하는 것은 현재 석유화학산업에서 발생하는 부생수소의 공급가격 보다 높기 때문에 열원과 열병합발전으로 활용되고 있음.
- 현재 국내에서 생산되는 수소 중 86%인 140만 톤은 석유화학 산업에 사용되며, 14%인 23만 톤은 수소 유통 전문회사를 통해 소비자에게 공급하고 있음.
 - 이들 수소는 화학제품 생산 및 반도체, 산업용으로 소비처에 공급되고 있기에 수소전기차에 공급을 위한 수소는 따로 저장 및 보관되어 있지 않음.
- 국내에서 생산되는 수소는 대부분 석유화학 공정에서 원제품을 생산하는 과정에서 부수적으로 발생하는 수소로 부생수소라 불리는 수소가 대부분임.
 - 부수적으로 생산된 부생수소는 다시 석유화학 공정에 투입되어 제품생산에 쓰임.
 - 부생수소가 제품생산에 투입되고 남은 수소는 수소를 전문적으로 정제하여 판매 및 유통하는 업체로 이송되어 각 지역으로 수요처로 공급되는 방식으로 국내 수소생산 및 유통이 진행되고 있음.

- 국내에서 수소 Trailer Cartridge를 이용하여 공급되는 수소는 약 5,200,000Nm³/월 이며, 석유화학공장 설비 가동시간을 연간 11개월 기준으로 보면, 연간 5,107톤의 수소가 수소 Trailer Cartridge로 공급됨.
- Trailer Cartridge를 이용한 수소 공급은 대부분 산업용 제품생산에 필요한 수소 공급됨.
- 제품 생산에 필요한 수소를 주문하여 각 업체 내 설치된 수소저장탱크까지 운송되며, 제품생산에 사용되는 수소이므로 고순도 수소를 이용함.

[표 5.2-51] 경상도 지역 H₂ Trailer Cartridge 수소 공급 현황

업체	운송방법	총 판매량(月)	사용용도
A그라스	H ₂ Trailer Cartridge	1,400,000Nm ³	유리생산
A어텍			H ₂ 판매업체
K이씨			전자제품
K유리			유리생산
MS			H ₂ 판매업체

자료 : 울산테크노파크(2018), 수소기반 에너지허브 프로젝트 기획사업

[표 5.2-52] 여수 전남 지역 H₂ Trailer Cartridge 수소 공급 현황

업체	운송방법	총 판매량(月)	사용용도
D산업(LG)	H ₂ Trailer Cartridge	700,000Nm ³	H ₂ 생산 및 판매
H스코(순천)			철강
D(LG이노텍)			H ₂ 판매업체

자료 : 울산테크노파크(2018), 수소기반 에너지허브 프로젝트 기획사업

[표 5.2-53] 서산 충남 지역 H₂ Trailer Cartridge 수소 공급 현황

업체	운송방법	총 판매량(月)	사용용도
D제강	H ₂ Trailer Cartridge	1,500,000Nm ³	철강
A스코			철강
F스에어(탕정)			H ₂ 가스공급
S일제강			철강
S천산업 등			-

자료 : 울산테크노파크(2018), 수소기반 에너지허브 프로젝트 기획사업

[표 5.2-54] 서산 충북 지역 H₂ Trailer Cartridge 수소 공급 현황

업체	운송방법	총 판매량(月)	사용용도
G스코	H ₂ Trailer Cartridge	850,000Nm ³	산업용가스판매
H라스택볼			자동차(부품)생산
H이닉스			반도체
P어차일드 등			반도체

자료 : 울산테크노파크(2018), 수소기반 에너지허브 프로젝트 기획사업

[표 5.2-55] 경기 지역 H₂ Trailer Cartridge 수소 공급 현황

업체	운송방법	총 판매량(月)	사용용도
D산업	H ₂ Trailer Cartridge	750,000Nm ³	가스공급
A마켓			-
H닉스반도체			반도체
D제강(인천)			철강
H자동차			-

자료 : 울산테크노파크(2018), 수소기반 에너지허브 프로젝트 기획사업

- 수소 생산업체 및 유통업체에서 수소를 Pipe Line을 이용하여 수송하는 수소량은 420,000Nm³/h로 연간 28만 톤의 수소가 Pipe Line을 통해 공급 및 유통되고 있음
- Pipe Line을 통한 공급 방식에는 (주)덕양 같이 수소를 석유화학업체로부터 공급받아 정제한 후 다시 Pipe Line을 통해 석유화학 회사에 공급되는 경우도 있기에 국내 석유화학 업체로부터 수소가 생산되어 외부로 소비되는 23만 톤보다 많은 28만 톤이 Pipe Line으로 유통되고 있음.
 - 전국적으로 울산지역이 부생수소가 가장 많이 생산되지만 자체 소비량이 많아 유통량은 여수지역이 더 많이 이뤄지고 있음.

[표 5.2-56] 울산지역 Pipe Line 공급 현황 (Nm³/h)

유통 및 생산업체	공급처	공급량	공급 방법	비고 (소계)
(주)덕양	S 에너지	6,500	Pipe Line	68,000
	S 에너지 HOU	35,500		
	K-P사 & L 케미컬외	26,000		
태광산업	D사	8,000	Pipe Line	10,000
	SD*사	2,000		
롯데 정밀화학	D사	13,000	Pipe Line	13,000
효성T&C	SP*사	2,000	Pipe Line	20,000
	SD*사	8,000		
	D사	10,000		
SK어드밴스	D사	10,000	Pipe Line	30,000
	SP*사	5,000		
	SD*사	5,000		
	S에너지	30,000		
한화케미칼	SKC A닉스	2,400	Pipe Line	2,400
롯데 BP	K프로	10,000	Pipe Line	24,000
	S 에너지	4,000		
	D사외	10,000		
대한유화	SD*사 외	6,000	Pipe Line	6,000
이수화학	SP*사	800	Pipe Line	800
울산지역 거래량 총계		174,200		174,200

자료 : 울산테크노파크(2018), 수소기반 에너지허브 프로젝트 기획사업

[표 5.2-57] 여수지역 Pipe Line 공급 현황 (Nm³/h)

유통 및 생산업체	공급처	공급량	공급 방법	비고 (소계)
SPG	G*-C*사	7,000	Pipe Line	7,000
LG화학 VCM공장	D사	8,500	Pipe Line	8,500
LG화학 NCC공장	SP*사	15,000	Pipe Line	21,000
	LG O사	6,000		
롯데케미칼 NCC공장	SP*사	10,000	Pipe Line	25,000
	LGO사/ D사	15,000		
ALKOS	B**F	25,000	Pipe Line	52,000
	K**	15,000		
	KF*사외	12,000		
한화케미칼 OA 공장	D사	800	Pipe Line	800
한화케미칼CA 공장	D사	21,500	Pipe Line	21,500
YNCC	G*-C**사	10,000	Pipe Line	12,000
	K오룡/ D사	2,000		
덕양	G*-C**사	50,000	Pipe Line	50,000
	K실리콘			
	K미쓰이			
	G정밀			
	G P&B1			
	G P&B2			
	G 폴리캠			
	HC* *CM/ *LDPE			
백광	G 석유	2,000	Pipe Line	2,000
	D사			
여수지역 거래량 총계		199,800		199,800

자료 : 울산테크노파크(2018), 수소기반 에너지허브 프로젝트 기획사업

[표 5.2-58] 대산지역 Pipe Line 공급 현황 (Nm³/h)

유통 및 생산업체	공급처	공급량	공급 방법	비고 (소계)
삼성토탈	H오일 뱅크	40,000	Pipe Line	43,000
	D사/ SP사	3,000		
롯데케미칼	D사/ SP*사	2,200	Pipe Line	2,200
LG 화학	LIN**사	800	Pipe Line	800
대산(서산) 지역 총계		46,000		46,000

자료 : 울산테크노파크(2018), 수소기반 에너지허브 프로젝트 기획사업

3. 신재생에너지 공급목표

- 태양광 발전시설, 수소연료전지, 신재생에너지 융복합시설, 부유식 해상풍력 발전시설 등의 보급을 통해 계획기간동안 4,690,903MWh의 전력을 생산할 계획임.
- 이를 통한 신재생에너지 공급 증가율은 2017년 울산광역시 신재생에너지 발전량 대비 421.80%임.

[표 5.2-59] 신재생에너지 공급 목표

(단위 : MWh)

단기 세부사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
태양광 발전시설 보급사업	27,466	42,796	42,796	42,796	42,796	42,796	241,448
수소연료전지 보급사업	-	110,230	770,150	113,880	114,610	114,610	1,223,480
신재생에너지 융복합 보급사업	3,463	2,647	14,918	14,918	16,244	16,244	68,434
부유식 해상풍력 발전단지 조성사업	-	-	-	-	525,600	2,628,000	3,153,600
풍력 발전시설 보급사업	-	-	-	1,314	1,314	1,314	3,942
소계	30,929	155,673	827,864	172,908	700,565	2,802,965	4,690,903

[표 5.2-60] 신재생에너지 공급 증가율

(단위 : MWh, %)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
신재생에너지 보급 목표	30,929	155,673	827,864	172,908	700,565	2,802,965	4,690,903
2017년 신재생에너지 발전(1,112GWh) 대비 증가율	2.78	14.00	74.44	15.55	62.99	252.04	421.80

4. 사업 세부계획

4.1 과제1 : 신재생에너지 보급

- 재생에너지 3020 이행계획, 제3차 에너지기본계획 등을 통해 제시된 국가의 신재생에너지 보급 목표와 울산시 재생에너지 보급 목표의 달성 및 에너지 자립도시로의 변모를 위해 제6차 지역에너지계획 기간 내 추진되어야 할 사업을 나타냄.

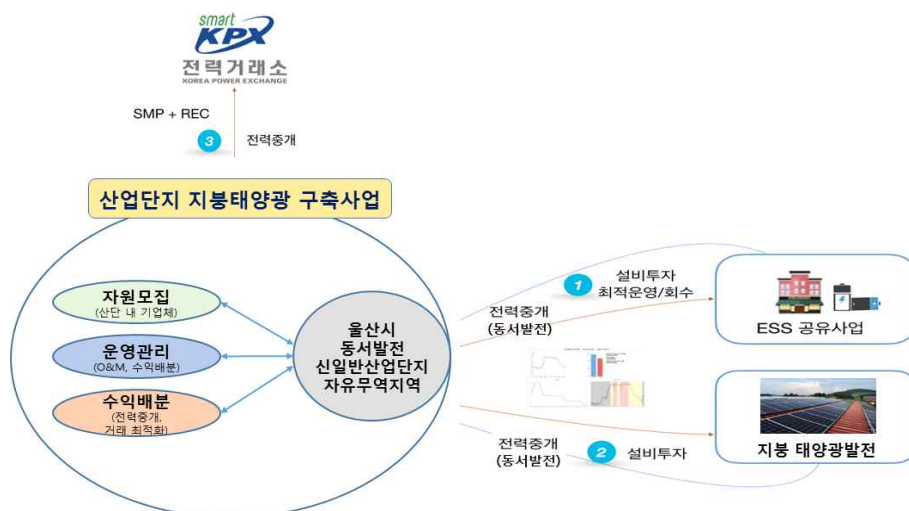
4.1.1 태양광 발전시설 보급사업

1) 산업단지 태양광 보급

가) 개요

- 산업단지는 대부분이 경사도가 낮은 평지로 충분한 일조량을 확보할 수 있으며, 공장의 지붕이 대부분 평면 혹은 경사형으로 되어있어 태양광 발전시설을 설치하는데 유리한 조건을 지니고 있음.

- 이에 산업단지 입주기업 공장의 지붕, 옥상, 부설주차장 등과 같은 미활용 공간에 태양광 발전 시설을 설치하여 운영하는 사업인 산업단지 태양광 발전사업이 활발히 추진 중임.
 - 이전에 대기업의 공장을 중심으로 대규모의 지붕형 태양광 발전시설을 설치하는 사업이 추진된 바 있으나, 지자체의 지역에너지 계획 및 신재생에너지 지방보급사업의 일환으로 점차 추진되면서 산업 단지 내로 확대되고 있음.
- 산업단지 Sun Roof Belt 구축사업은 한국산업단지공단이 추진 중인 사업으로, 국내 전력소비의 최대 집적지인 산업단지에 중소화력발전소 1기 규모의 전력을 생산할 수 있도록 태양광 시설을 설치 및 보급하는 사업임.
 - 전국에 조성된 국가산업단지 입주기업을 대상으로 하며, 미활용중인 공장의 지붕, 옥상 및 부설주차 장 등에 태양광 발전시설을 설치하는 사업임.
 - 산업단지 공장옥상 태양광 발전사업과 유사한 성격을 지니고 있음.
 - 한국산업단지공단과 민간 태양광 관련 업체 등이 컨소시엄을 구성하여 SPC를 설립한 후 공급용 태양광 발전시설을 공장의 지붕 등에 설치 및 운영하여 수익을 창출하는 것으로, 일정기간이 지난 후 기업에 기부 채납하는 방식으로 구성되어 있음.
- 본 사업은 산업단지 내 공장 및 유희부지에 태양광을 설치하는 사업으로, 분산되어 생산되는 태양광 전력을 중개사업자가 모아 전력거래소에 공급하는 전력중개사업 개념이 도입되어 중개 사업자는 거래처의 모든 태양광 발전시설을 관리하고 발생한 수익은 산업단지 기업체와 공유함.
 - 울산시는 오는 2022년까지 7개 산업단지에서 발전규모 60MW 시설을 단계별로 시설용량 20MW 조성을 목표로 총 3단계로 추진할 계획임.
 - 우선 1단계 사업으로 2020년 6월까지 자유무역지역과 신일반산업단지 50여개 기업체 지붕에 발전 규모 20MW 태양광 시설을 설치할 예정임.



[그림 5.2-9] 산업단지 태양광 보급사업 사업개념도

[표 5.2-61] 산업단지 태양광 보급사업 3단계(2019~2022) 추진계획

구 분	입주기업수	잠재 용량	추진 단계	목표 용량
신일반산업단지	75	21MW	1단계	20MW
울산자유무역지역	41	19MW		
모듈화 일반산업단지	32	19MW	2단계	20MW
반천 산업단지	64	18MW		
중산2차 일반산업단지	42	11MW	3단계	20MW
매곡 일반산업단지	30	9MW		
봉계 및 와지산업단지	21	7MW		
합 계	305	104MW	-	60MW

○ 사업주체 및 추진주체

- 사업주체 : 울산시 자체사업
- 추진주체 : 에너지산업과, 한국동서발전, 한국에너지공단

○ 사업 대상

- 울산자유무역지역, 신일반산업단지

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 6년간 산업단지 내 태양광 발전시설 120MW 및 에너지 저장장치 36MWh 설치

(단위: MW, MWh)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
태양광 발전시설	20	20	20	20	20	20	120
에너지 저장장치	6	6	6	6	6	6	36

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 보급 : 연간 20MW 적용
- 에너지 저장장치 보급 : 연간 6MWh 적용

○ 소요예산

- 6년간 태양광 발전시설 120MW 및 에너지 저장장치 36MWh 설치를 위해 각각 180,000백만원, 18,000백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
태양광 발전시설	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	180,000
에너지 저장장치	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	18,000

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 : 15억원/MW 적용
- 에너지 저장장치 : 5억원/MWh 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	33,000	33,000
2021	-	-	-	33,000	33,000
2022	-	-	-	33,000	33,000
2023	-	-	-	33,000	33,000
2024	-	-	-	33,000	33,000
2025	-	-	-	33,000	33,000
합계	-	-	-	198,000	198,000

※ 산출근거

- 민간 100% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산효과

- 6년간 태양광 발전시설 120MW 보급을 통해 153.3GWh 신규 발전

(단위: GWh)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
태양광 발전시설	25.55	25.55	25.55	25.55	25.55	25.55	153.3

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 일평균 발전가능시간 : 3.5 시간/일, 365일 적용

○ 온실가스 감축효과

- 6년간 태양광 발전시설을 통한 전력생산으로 온실가스 27,048 tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
태양광 발전시설	11,715	11,715	11,715	11,715	11,715	11,715	70,288

※ 산출근거

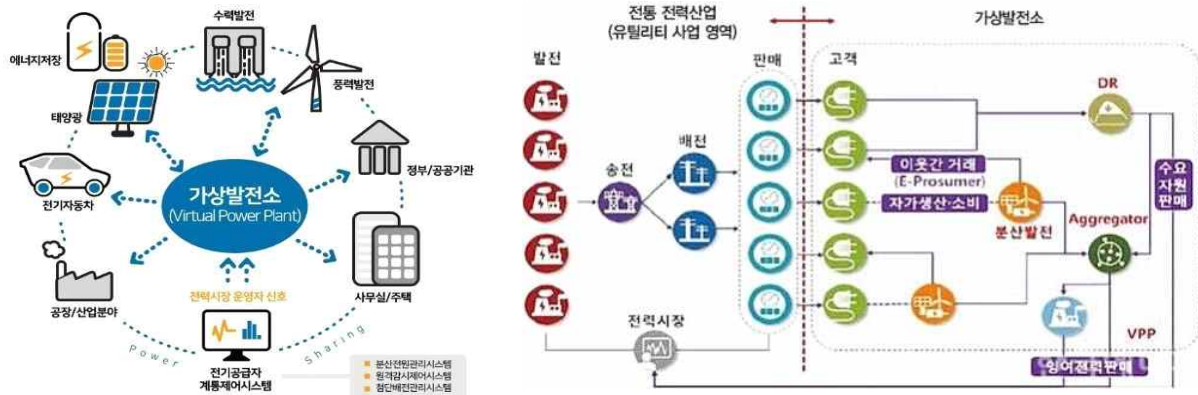
- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4585 tCO₂/MWh (2011년 전력 사용단 기준)

2) 시민가상발전소 보급

가) 개요

- 가상발전소는 소규모 재생에너지 발전설비(1MW 이하), 에너지저장장치(ESS) 등 분산형 에너지자원을 단일 발전사업자가 소프트웨어를 이용해 통합하고 하나의 발전소처럼 관리하는 시스템임.

- 신재생에너지로 발전한 전기를 수백, 수천 곳의 가정과 기업 내 ESS에 저장하고, 각 ESS를 인터넷으로 연결해 하나의 발전소처럼 관리함으로써 전력수급 조정에 유용하게 사용하는 방식임.



[그림 5.2-10] 가상발전소 개념(그림 왼쪽) 및 전통 전력산업과의 비교

자료: 아시아경제 홈페이지(<http://www.asiae.co.kr>), 한국에너지 홈페이지(<http://koenergy.co.kr>)

- 공급기반 가상발전소는 분산에너지 자원의 집합으로 이들을 하나의 발전소처럼 운영하는 것임.
 - 재생에너지, ESS 등 분산에너지 자원을 모아 전력계통에 연계해 배전계통을 비용효율적으로 안정적이고 지속가능하도록 하며, 생산전력을 전력도매시장에 판매함.
 - 국내에서는 소규모 전력중개시장 개설로 제도적 기반을 마련함.
- 현재 태양광 보급 확대에 있어 전력계통 안전성 저해, 생산 전기 폐기, 시민참여 저조 등의 한계가 존재하며, 공급기반 가상발전소는 앞서 언급한 태양광 보급 확대 과정에 존재하는 한계를 극복할 수 있는 구체적인 방안임.
 - ESS 활용으로 태양광이 지닌 간헐성을 극복해 전력의 공급안정성 확보가 가능함.
 - 다양한 소규모 분산자원의 통합관리로 중앙급전발전시설로의 활용 및 전력거래시장 참여로 생산 전기 폐기라는 부작용을 해소함.
 - 태양광 설치 시 요구되는 행정 절차, 시공, 유지·관리, 초기투자 등을 전력중개사업자가 대행함으로써 위험부담을 해소해 적극적인 주민참여 유도가 가능함.
- 본 사업은 울산시 내 세대 태양광 발전설비 및 에너지다소비기업 에너지 저장장치의 구축지원 및 연계를 통해 시민가상발전소를 구축하는 사업으로, 잉여전력거래를 통해 수익을 창출하는 사업임.



[그림 5.2-11] 시민가상발전소 수익구조

○ 사업주체 및 추진주체

- 국가-울산시 사업
- 에너지산업과, 한국동서발전

○ 사업 대상

- 단독 및 공동주택, 에너지다소비기업

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 6년간 가상발전소 구축을 통한 태양광 발전시설 9MW 및 에너지 저장장치 27MWh 설치

(단위: MW, MWh)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
태양광 발전시설	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	9
에너지 저장장치	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	27

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 보급 : 연간 1.5MW 적용
- 에너지 저장장치 보급 : 연간 4.5MWh 적용

○ 소요예산

- 6년간 태양광 발전시설 9MW 및 에너지 저장장치 27MWh 설치를 위해 각각 13,500백만원, 13,500백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
태양광 발전시설	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	13,500
에너지 저장장치	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	13,500

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 : 15억원/MW 적용
- 에너지 저장장치 : 5억원/MWh 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	1,125	1,125	-	2,250	4,500
2021	1,125	1,125	-	2,250	4,500
2022	1,125	1,125	-	2,250	4,500
2023	1,125	1,125	-	2,250	4,500
2024	1,125	1,125	-	2,250	4,500
2025	1,125	1,125	-	2,250	4,500
합계	6,750	6,750	-	13,500	27,000

※ 산출근거

- 국비 25%, 시비 25%, 민간 50% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산효과

- 6년간 태양광 발전시설 9MW 보급을 통해 11.50GWh 신규 발전

(단위: GWh)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
태양광 발전시설	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	11.50

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 일평균 발전가능시간 : 3.5 시간/일, 365일 적용

○ 온실가스 감축효과

- 6년간 태양광 발전시설을 통한 전력생산으로 온실가스 5,272 tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
태양광 발전시설	879	879	879	879	879	879	5,272

※ 산출근거

- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4585 tCO₂/MWh (2011년 전력 사용단 기준)

3) 시민참여 태양광 보급

가) 개요

- 민원으로 인한 재생에너지 발전시설의 인허가 취소가 상당한 수준인 상황에서 국가 및 울산광역시 재생에너지 보급 목표 달성을 위해서는 시민들이 직접 투자하고 이익을 공유하는 전략적 접근이 필요함.
- 태양광 발전시설 보급을 위한 관련 사업에 이익 공유체계를 도입하여 주민 수용성을 제고하고 주민 소득증진에 기여하는 시민참여형 태양광 보급 확대사업의 추진이 필요함.
- 서울시는 2015년 시민이 태양광발전소 건설비용을 출자하고 운영수익을 가져가는 '햇빛발전소 건설을 위한 제1호 태양광 시민펀드'를 판매하였으며, 시민 공모펀드로 건설된 제1호 서울햇빛발전소는 서울시 소유 공공부지인 철도차량기지 4개소에 4.25MW규모로 조성되었음.



[그림 5.2-12] 서울시 태양광 시민펀드 사업구조 모형도

자료: 서울특별시

- 다양한 시민참여 방안 중 신재생에너지 관련 시설을 직접 소유하고 수익을 갖는 협동조합 방식은 에너지 문제에 인식을 갖고 행동하는 에너지 시민을 늘리는데 긍정적인 모델로 평가받고 있음.
 - 신재생에너지 보급 확대를 위해 시민 수용성과 지지확보 및 시민이 직접 참여(투자)하여 생산자로서의 시민의식을 변화시킴.
- 독일, 덴마크 등 에너지 전환 선도국가들은 이미 수많은 협동조합을 통해 지역 주민들이 직접 에너지원을 선택하고 수익을 지역 내로 환원함으로써 재생가능 에너지의 수용성을 높이는 등의 역할을 하고 있음.
- 국내의 경우, 2016년 기준 전국적으로 112여 개의 에너지 협동조합이 있으며, 이 중 66개가 태양광 발전 협동조합으로 많은 곳들이 '햇빛 발전 협동조합'이라는 이름으로 활동하고 있음.

- 협동조합에서는 조합원들의 출자금을 모아 재생가능에너지 발전소 설치와 운영에 필요한 비용을 마련하고, 지역 내 학교, 주차장, 공동건물 등에 발전소를 설치함.
 - 모든 조합원은 발전 시설의 소유자이며 출자금의 규모와 상관없이 공동체 에너지에 관한 의사 결정에서 동등한 권리를 행사함.
 - 생산된 전력을 판매함으로써 얻은 공동 수익은 조합원에게 배당금으로 할당되거나 공동체 운영에 재투자됨.
 - 경제적 수익뿐만 아니라 주민 참여를 통한 에너지 전환 및 지역 공동체 활성화 등을 목적으로 하기 때문에, 관련 활동이나 교육 등에도 참여할 수 있음.



[그림 5.2-13] 서울시민햇빛발전협동조합 홈페이지

- 본 사업은 울산시민이 신재생에너지 사업에 직접 투자하여 생산자로서의 시민의식을 변화시키고 보급을 확대시키기 위하여, 울산시민으로부터 모집된 시민펀드, 협동조합 조합원의 출자금, 협동조합 시민펀드 등을 통해 태양광 발전시설을 건설하는 사업임.
 - 태양광 발전시설 보급형 사업
 - 펀드형 보급사업 : 발전시설의 보급함에 있어 공모펀드나 커뮤니티펀드를 통해 시민참여를 유도하여 사업을 추진하는 방식
 - 협동조합형 보급사업 : 발전시설의 보급함에 있어 에너지 협동조합을 설립해 태양광 발전설비를 설치하고 조합원에게 이익을 배분하는 방식
 - 태양광 발전시설 관리형 사업 : 협동조합을 통해 설치된 태양광 발전시설의 정기적·지속적 관리를 통해 소유주의 관리 부담을 줄이고 발전효율을 유지함으로써 태양광 보급에 시민참여를 유도하는 방식
 - 태양광 발전시설 보급·관리 연계형 사업 : 상기에 제시한 보급사업과 유지관리사업의 연계형 사업으로, 태양광 발전시설의 보급과 유지관리에 시민이 참여하는 방식

- 복지형 사업 : 태양광 발전시설의 운영에 의해 발생하는 이익의 일부를 기금으로 마련하고, 이를 재생에너지 보급, 교육 및 홍보 등에 지원함으로써 시민의 참여를 유도하여 태양광 보급을 확대하는 방식



[그림 5.2-14] 공모펀드형 보급사업

○ 사업주체 및 추진주체

- 사업주체 : 울산시 자체사업
- 추진주체 : 에너지산업과, 울산시민

○ 사업 대상

- 관내 유휴시설 및 부지

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 5년간 가상발전소 구축을 통한 태양광 발전시설 25MW 설치

(단위: MW)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
태양광 발전시설	-	5	5	5	5	5	25

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 보급 : 연간 5MW 적용

○ 소요예산

- 5년간 태양광 발전시설 25MW 설치를 위해 37,500백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
태양광 발전시설	-	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	37,500

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 : 15억원/MW 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	1,875	-	6,625	7,500
2022	-	1,875	-	6,625	7,500
2023	-	1,875	-	6,625	7,500
2024	-	1,875	-	6,625	7,500
2025	-	1,875	-	6,625	7,500
합계	-	9,375	-	28,125	37,500

※ 산출근거

- 시비 25%, 민간 75% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산효과

- 5년간 태양광 발전시설 25MW 보급을 통해 31.94GWh 신규 발전

(단위: GWh)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
태양광 발전시설	-	6.39	6.39	6.39	6.39	6.39	31.94

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 일평균 발전가능시간 : 3.5 시간/일, 365일 적용

○ 온실가스 감축효과

- 5년간 태양광 발전시설을 통한 전력생산으로 온실가스 14,643 tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
태양광 발전시설	-	2,929	2,929	2,929	2,929	2,929	14,643

※ 산출근거

- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4585 tCO₂/MWh (2011년 전력 사용단 기준)

4) 학교 태양광 보급

가) 개요

- 2018 울산교육통계연보에 따르면, 2018년 울산광역시 소재 학교 시설은 총 450개소임.

- 유치원 (204개소), 초등학교 (120개소), 중학교 (64개소), 고등학교 (57개소), 특수학교 (4개소), 각종 학교(1개소)

- 한전과 발전6사가 공동 출자해 설립한 특수목적법인인 햇빛새싹발전소에서는 학교 옥상 태양광 사업을 추진하고 있으며, 학교의 교육복지 실현과 에너지신산업 경기활성을 위해 산업부와 한국전력 등 전력공기업이 추진하는 사업임.

학교 옥상 태양광 사업 (햇빛새싹발전소)

- 2020년까지 전국 2,500개 이상의 초·중·고교에 태양광발전 설비 250MW를 보급
- 각 학교당 100kW급 태양광발전 설비가 설치되어 20년간 운영될 예정
- 참여 학교에는 kW당 4만원의 옥상임대료 수입과 한전 추진 ESCO 사업 참여우대, 자유학기제 및 현장체험 학습프로그램 참여 우선, 학교 전기설비 무료 점검, 신재생에너지 교육장 구축 등의 추가 지원

- 본 사업은 울산광역시 소재 학교시설을 대상으로 옥상 등 유휴공간에 태양광 발전설비를 설치하여 친환경 전력을 생산하는 재생에너지 보급 사업으로, 유휴부지로 남아 있던 옥상 공간, 주차장 등을 활용함으로써 부지선정에 따른 어려움 해소 및 울산광역시의 재생에너지 사용 확대에 기여할 수 있음.



[그림 5.2-15] 학교 태양광 사례

- 사업주체 및 추진주체
 - 사업주체 : 울산시 자체사업
 - 추진주체 : 에너지산업과, 시 교육청
- 사업 대상
 - 울산광역시 소재 학교

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 5년간 학교 유휴부지 대상 태양광 발전시설 10MW 설치

(단위: MW)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
태양광 발전시설	-	2	2	2	2	2	10

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 보급 : 연간 2MW 적용

○ 소요예산

- 5년간 태양광 발전시설 10MW 설치를 위해 15,000백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
태양광 발전시설	-	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	15,000

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 : 15억원/MW 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	-	-	3,000	3,000
2022	-	-	-	3,000	3,000
2023	-	-	-	3,000	3,000
2024	-	-	-	3,000	3,000
2025	-	-	-	3,000	3,000
합계	-	-	-	15,000	15,000

※ 산출근거

- 민간 100% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산효과

- 5년간 태양광 발전시설 10MW 보급을 통해 12.78GWh 신규 발전

(단위: GWh)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
태양광 발전시설	-	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56	12.78

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 일평균 발전가능시간 : 3.5 시간/일, 365일 적용

○ 온실가스 감축효과

- 5년간 태양광 발전시설을 통한 전력생산으로 온실가스 5,857 tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
태양광 발전시설	-	1,171	1,171	1,171	1,171	1,171	5,857

※ 산출근거

- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4585 tCO₂/MWh (2011년 전력 사용단 기준)

5) 유희시설 및 부지 활용 태양광 보급

- 본 사업은 주차시설, 댐, 인근해역 등과 같은 유희시설 및 부지를 대상으로 태양광 발전시설을 설치하는 사업으로, 태양광 발전시설의 설치장소 다변화를 통한 울산광역시에 태양광 보급을 확대하는 사업임.

- 주차시설에 차광 기능성 태양광 패널을 설치하여 태양광에 의한 차량의 방지 및 전력생산
- 댐에 수상태양광을 설치하여 녹조 발생 완화 및 전력생산
- 인근 해역에 해상 태양광 설치하여 전력생산



[그림 5.2-16] 수상태양광 사례(청풍호)

○ 사업주체 및 추진주체

- 사업주체 : 울산시 자체사업
- 추진주체 : 에너지산업과

○ 사업 대상

- 야외 주차시설(건인차량보관소, 공영주차장, 공공시설 주차장, 민간시설 주차장 등), 댐, 인근해역, 공공부지, 창고용지 등의 유희시설 및 부지

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 5년간 유희부지 및 시설 대상 태양광 발전시설 25MW 및 에너지 저장장치 62.5MWh 설치

(단위: MW, MWh)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
태양광 발전시설	-	5	5	5	5	5	25
에너지 저장장치	-	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	62.5

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 보급 : 연간 5MW 적용
- 에너지 저장장치 보급 : 연간 12.5MWh 적용

○ 소요예산

- 6년간 태양광 발전시설 25MW 및 에너지 저장장치 62.5MWh 설치를 위해 각각 37,500백만원, 31,250백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
태양광 발전시설	-	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	37,500
에너지 저장장치	-	6,250	6,250	6,250	6,250	6,250	31,250

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 : 15억원/MW 적용
- 에너지 저장장치 : 5억원/MWh 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	1,375	-	12,375	13,750
2022	-	1,375	-	12,375	13,750
2023	-	1,375	-	12,375	13,750
2024	-	1,375	-	12,375	13,750
2025	-	1,375	-	12,375	13,750
합계	-	6,875	-	61,875	68,750

※ 산출근거

- 시비 10%, 민간 90% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산효과

- 5년간 태양광 발전시설 25MW 보급을 통해 31.94GWh 신규 발전

(단위: GWh)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
태양광 발전시설	-	6.39	6.39	6.39	6.39	6.39	31.94

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 일평균 발전가능시간 : 3.5 시간/일, 365일 적용

○ 온실가스 감축효과

- 5년간 태양광 발전시설을 통한 전력생산으로 온실가스 14,643 tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
태양광 발전시설	-	2,929	2,929	2,929	2,929	2,929	14,643

※ 산출근거

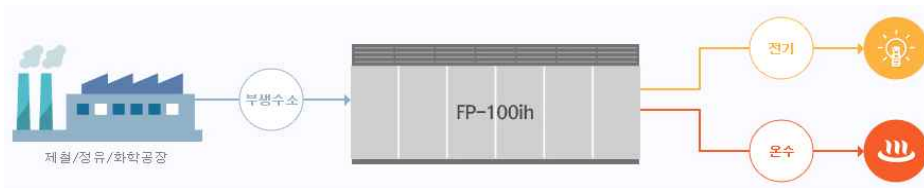
- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4585 tCO₂/MWh (2011년 전력 사용단 기준)

4.1.2 수소연료전지 보급사업

1) 시민참여형 수소연료전지 발전

가) 개요

- 울산시 2030 울산 세계최고 수소도시 비전 구현을 위해 수소연료전지 발전사업 등 보급사업 추진이 요구되며, 발전 사업에 시민편드를 조성을 통한 시민참여형 발전사업 추진으로 시민참여 의식 제고 및 홍보 강화가 필요함.
- 울산시 공업단지에서 생산되는 부생수소를 이용하여 독립형 분산발전 장치를 운용할 수 있으며, 타 도시에 비해 부생수소의 생산량이 높아 수소의 공급에 문제가 없으며, 수소의 운송비용의 감소로 운용비용이 줄고 안정적인 전력 공급 장치를 운용할 수 있음.
- 현재 국내 설치된 연료전지발전소 가운데 부생수소를 연료로 사용하는 곳은 한 곳도 없으며, 값싼 부생수소가 풍부한 울산, 대산, 여천 등 대규모 화학단지조차 연료전지발전소가 전무한 실정임.
- 값싼 부생수소를 공급받을 수 있는 생산시설(온사이트)이나 수소배관을 이용할 수 있는 근접거리에 연료전지발전소를 구축할 경우 생산원가를 크게 낮출 수 있다는 점에서 타 기술 대비 경쟁력을 높일 수 있음.

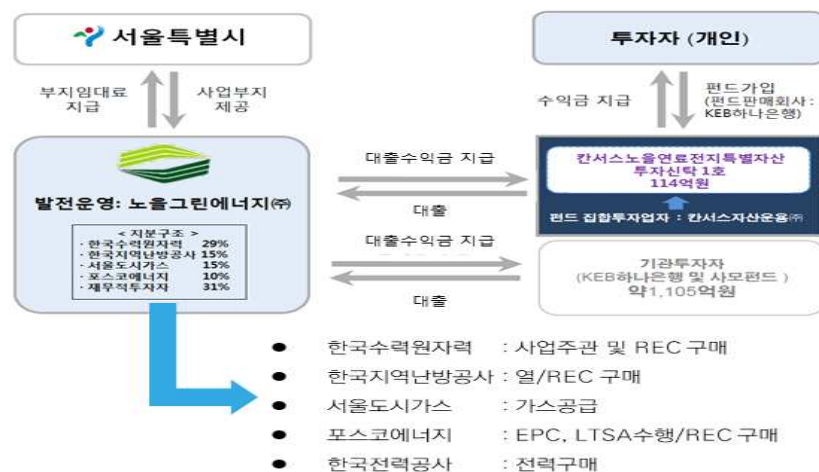


[그림 5.2-17] 부생수소 활용 연료전지 시스템

- 노을연료전지 발전사업은 시민이 투자에 참여할 수 있도록 하였고, 투자기관인 칸서스자산운용(주)의 주관으로 펀드 판매가 이루어지게 되었음.
- 총사업비 1,219여억원 중 기관투자자가 1,105여억원, 시민참여 펀드로 114억원이 조성되어 ‘칸서스 노을연료전지 특별자산 투자신탁 1호’ 펀드로 출시
- 판매 시작 1시간 32분만에 1천195명이 투자해 판매가 마감되었으며, 1인 평균 투자액은 954만원

[표 5.2-62] 노을연료전지 발전사업 개요

구분	내용
위치	서울특별시 마포구 상암동
부지	6,805㎡(약 2,060평)
설치용량	20MW (2.5MW×8기)
총사업비	1,200억원
운영기간	상업운전개시일로부터 20년
펀드기간	2017.04~2020.03
시행사	노을그린에너지(주)
시공사	포스코에너지(주)



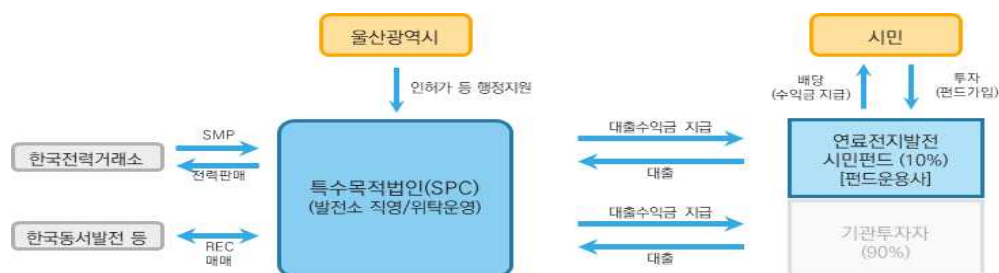
[그림 5.2-18] 노을연료전지 발전사업 투자 및 추진 구조

- 본 사업은 시민펀드 조성을 통한 시민참여를 통해 산업단지 내 수소연료전지 발전시설을 설치하는 사업으로, 울산 세계최고 수소도시 비전을 구현하고 시민참여 의식을 제고하고자 함.

- 울산시는 현재 테크노일반산업단지를 대상으로 15MW규모의 시민참여형 수소연료전지 발전 사업을 추진계획 중에 있음.

[표 5.2-63] 시민참여형 수소연료전지 발전사업 개요

구분	사 업 내 용
주관사(부지)	(주)덕양
규모	15MW
방법	부생수소
사업비	835억원 정도
발전방식	PAFC(인산염 연료전지)
REC구매	한국동서발전(주)
시민참여 펀드규모	10% (80억원정도) 1~3년 정도 (1인당 1백만원~1천만원)
기간/위치	‘19. 11. ~ ’ 21. 10. / 울산테크노 일반산업단



[그림 5.2-19] 시민참여형 수소연료전지 발전사업 구조

○ 사업주체 및 추진주체

- 사업주체 : 울산시 자체사업
- 추진주체 : 에너지산업과, 덕양, 한국동서발전

○ 사업 대상

- 울산테크노 일반산업단 등 산업단지

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 5년간 산업단지 내 수소연료전지 발전시설 36.6MW 설치

(단위: MW)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소연료전지 발전시설	-	15	5.4	5.4	5.4	5.4	36.6

※ 산출근거

- 수소연료전지 발전시설 보급 : 현재 추진 중인 사업 적용, 2021년 이후 5.4MW 적용

○ 소요예산

- 5년간 수소연료전지 발전시설 36.6MW 설치를 위해 195,200백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소연료전지 발전시설	-	80,000	28,000	28,000	28,000	28,000	195,200

※ 산출근거

- 수소연료전지 발전시설 : 53억원/MW 적용 (현재 추진 중인 사업 예산 800억원/15MW 적용)

○ 추진 및 자금조달 방법

- 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	-	-	80,000	80,000
2022	-	-	-	28,000	28,000
2023	-	-	-	28,000	28,000
2024	-	-	-	28,000	28,000
2025	-	-	-	28,000	28,000
합계	-	-	-	195,200	195,200

※ 산출근거

- 민간 100% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산효과

- 5년간 수소연료전지 발전시설 36.6MW 보급을 통해 267.18GWh 신규 발전

(단위: GWh)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소연료전지 발전시설	-	109.50	39.42	39.42	39.42	39.42	267.18

※ 산출근거

- 수소연료전지 발전시설 일평균 발전가능시간 : 20 시간/일, 365일 적용

○ 온실가스 감축효과

- 5년간 수소연료전지 발전시설을 통한 전력생산으로 온실가스 122,502 tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소연료전지 발전시설	-	50,206	18,074	18,074	18,074	18,074	122,502

※ 산출근거

- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4585 tCO₂/MWh (2011년 전력 사용단 기준)

2) 민간 수소연료전지 발전

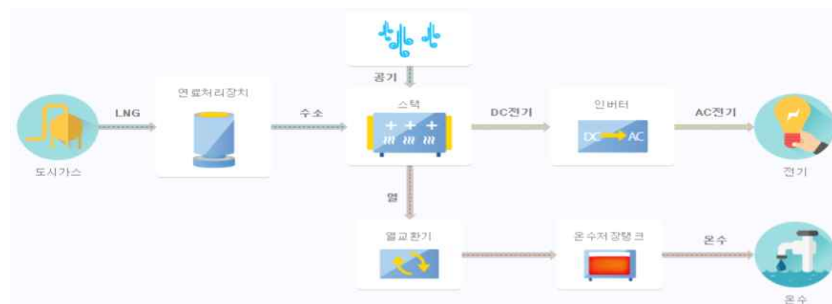
가) 개요

- 연료전지는 수소와 산소의 전기화학반응으로 전기와 열을 동시에 생산하는 청정에너지로, 연소 과정이 필요 없고 부산물로 물이 빠져 나오기 때문에 친환경에너지로 꼽힘.
- 전기를 만드는 과정에서 발생하는 열은 휘발유나 석탄가스를 이용하는 화력발전에 비해 에너지효율이 높음.



[그림 5.2-20] 연료전지 기본동작

자료 : 에코퓨얼셀 홈페이지, <http://www.s-fuelcell.com/>



[그림 5.2-21] 연료전지 시스템 구성

자료 : 에코퓨얼셀 홈페이지, <http://www.s-fuelcell.com/>

- 본 사업은 수소연료전지 발전 사업을 추진하고자 하는 민간사업자를 통해 울산시 관내 수소연료전지 발전시설을 설치하는 사업으로, 울산 세계최고 수소도시 비전을 구현하는데 기여하고자 함.
- 울산시에는 현재 민간사업자를 통해 99.9MW규모의 수소연료전지 발전시설 설치사업을 추진 중에 있음.
- 사업주체 및 추진주체
- 사업주체 : 울산시 자체사업
- 추진주체 : 에너지산업과, FRP에너지(주) 등 민간사업자

○ 사업 대상

- 울산시 관내

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 4년간 민간사업자를 통해 울산시 관내 수소연료전지 발전시설 129.9MW 설치

(단위: MW)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소연료전지 발전시설	-	-	99.9	10	10	10	129.9

※ 산출근거

- 수소연료전지 발전시설 보급 : 현재 추진 중인 사업 적용, 2023년 이후 10MW 적용

○ 소요예산

- 4년간 수소연료전지 발전시설 129.9MW 설치를 위해 912,811백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소연료전지 발전시설	-	-	702,000	70,270	70,270	70,270	912,811

※ 산출근거

- 수소연료전지 발전시설 : 70억원/MW 적용 (현재 추진 중인 사업 예산 7,020억원/99.9MW 적용)

○ 추진 및 자금조달 방법

- 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	-	-	-	-
2022	-	-	-	702,000	702,000
2023	-	-	-	70,270	70,270
2024	-	-	-	70,270	70,270
2025	-	-	-	70,270	70,270
합계	-	-	-	912,811	912,811

※ 산출근거

- 민간 100% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산효과

- 4년간 수소연료전지 발전시설 129.9MW 보급을 통해 948.27GWh 신규 발전

(단위: GWh)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소연료전지 발전시설	-	-	729.27	73.00	73.00	73.00	948.27

※ 산출근거

- 수소연료전지 발전시설 일평균 발전가능시간 : 20 시간/일, 365일 적용

○ 온실가스 감축효과

- 4년간 수소연료전지 발전시설을 통한 전력생산으로 온실가스 434,782 tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소연료전지 발전시설	-	-	334,370	33,471	33,471	33,471	434,782

※ 산출근거

- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4585 tCO₂/MWh (2011년 전력 사용단 기준)

3) 소규모 건물용 수소연료전지 보급

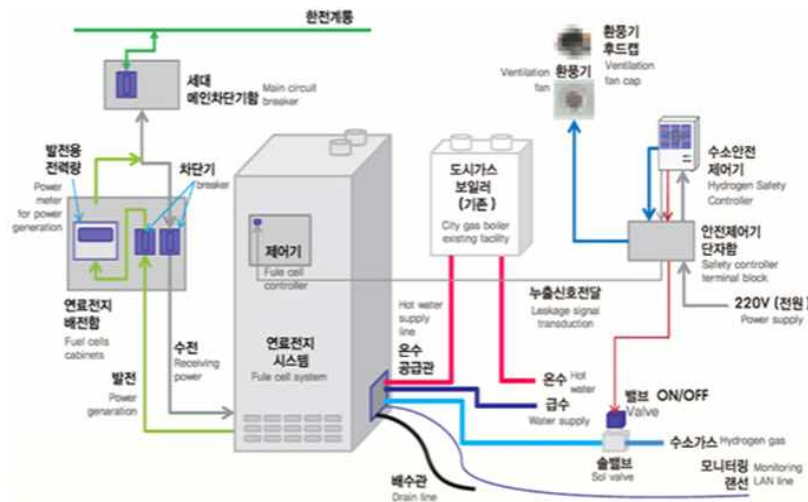
가) 개요

- 울산광역시에는 현재 산업체 등에서 발생하는 순수수소를 활용하여 연료전지 신시장 모델을 구현하기 위해 2018년까지 시범사업형태로 운영되는 세계최대규모의 울산수소타운이 운영 중에 있음.

- 지금까지 약 87억 원이 소요예산으로 투입되어 총 195kW규모의 연료전지가 설치되었고, 운영결과 256MWh의 전력이 생산되어 CO₂ 배출량을 152톤 가량 절감한 것으로 보고되고 있음.

2012년 수소타운 시범사업

- 설치장소 : 울산시 온산읍 덕신마을 (LS니꼬동제련(주)사택 및 기숙사, 체육관, 수소타운 홍보관, 온산읍 사무소)
- 설치용량 : 195kW (1kW 140기, 5kW 9기, 10kW 1기)
- 사업기간 : 2012. 8 ~ 2018. 4 (68개월)
 - 설치기간 : 2012. 8. 10 ~ 2013. 5. 31(10개월)
 - 운영기간 : 2013. 4. 10 ~ 2018. 4. 9 (60개월)



[그림 5.2-22] 연료전지 설치계략도

자료 : 울산수소타운 홈페이지, <http://h2town.utp.or.kr/>

- 국내 주택용 1kW급 제품은 월간 소비전력이 600kWh이상인 가구에서 투자회수 기간 3년 정도의 경제성이 확보되어 있으며, 본격적인 상용화를 위해서는 1kW급 제품가격이 보조금을 제외 1천만 원이하로 하락해야 될 것으로 예상됨.
- 본 사업은 울산시 관내 단독주택, 공동주택, 상가 등을 대상으로 소규모 건물용 수소연료전지를 보급하는 사업으로, 울산 세계최고 수소도시 비전을 구현하는데 기여하고자 함.
- 사업주체 및 추진주체
 - 사업주체 : 울산시 자체사업
 - 추진주체 : 에너지산업과
- 사업 대상
 - 울산시 관내 건물

나) 구체적인 내용

- 사업 규모
 - 5년간 울산시 관내 소규모 건물용 수소연료전지 발전시설 1.1MW 설치

(단위: kW)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소연료전지 발전시설	-	100	200	200	300	300	1,100

※ 산출근거

- 수소연료전지 발전시설 보급 : 추진 첫해 100kW 적용

○ 소요예산

- 5년간 수소연료전지 발전시설 1.1MW 설치를 위해 5,500백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소연료전지 발전시설	-	500	1,000	1,000	1,500	1,500	5,500

※ 산출근거

- 수소연료전지 발전시설 : 50억원/MW 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	125	-	375	500
2022	-	250	-	750	1,000
2023	-	250	-	750	1,000
2024	-	375	-	1,125	1,500
2025	-	375	-	1,125	1,500
합계	-	1,375	-	4,125	5,500

※ 산출근거

- 시비 25%, 민간 75% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산효과

- 5년간 수소연료전지 발전시설 1.1MW 보급을 통해 8.03GWh 신규 발전

(단위: GWh)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소연료전지 발전시설	-	0.73	1.46	1.46	2.19	2.19	8.03

※ 산출근거

- 수소연료전지 발전시설 일평균 발전가능시간 : 20 시간/일, 365일 적용

○ 온실가스 감축효과

- 5년간 수소연료전지 발전시설을 통한 전력생산으로 온실가스 3,682 tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소연료전지 발전시설	-	335	669	669	1,004	1,004	3,682

※ 산출근거

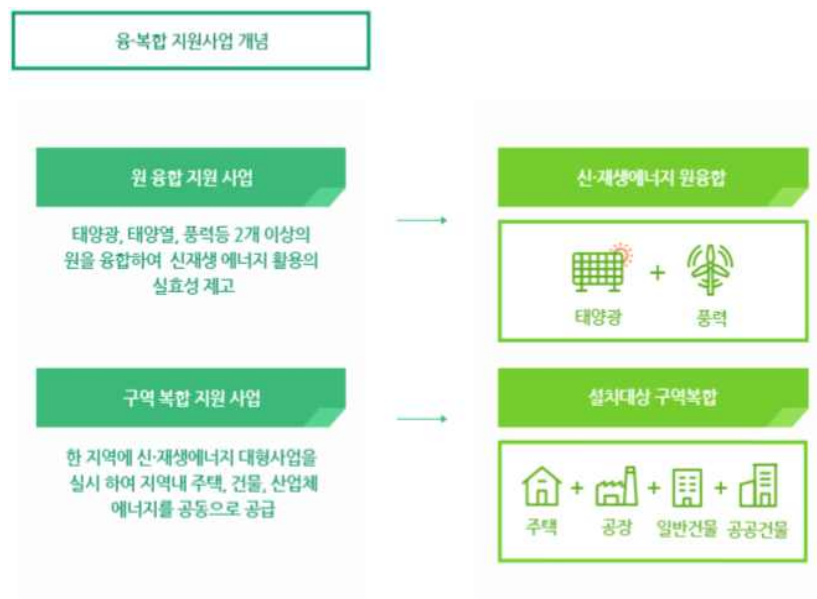
- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4585 tCO₂/MWh (2011년 전력 사용단 기준)

4.1.3 신재생에너지 융·복합 보급사업

1) 신재생에너지 융·복합지원

가) 개요

- 융·복합지원 사업은 신·재생에너지 원융합과 구역복합 등을 만족하는 성과통합형 지원사업으로, 태양광·풍력 등 상호보완이 가능한 에너지원 설비를 특정 지역의 주택·공공·상업(산업)건물 등에 설치하여 전기와 열을 공급하는 사업.
 - 신에너지 및 재생에너지 개발,이용,보급 촉진법 제27조, 신재생에너지설비의지원등에관한규정(산업통상자원부고시 제2019-66호), 신재생에너지 설비의 지원 등에 관한 지침(센터공고 제 제2019-11호)에 법적 근거를 두고, 산업통상자원부가 주관하고 한국에너지공단이 추진함.
- 지원대상은 태양광, 풍력, 태양열 등 2종 이상의 신재생에너지원을 동시에 투입하는 ‘에너지원 간 융합사업’, 특정지역의 주택, 공공·상업(산업)건물 등 지원대상이 혼재되어 있는 ‘구역 복합사업’임.



[그림 5.2-23] 융·복합 지원사업 개념

[표 5.2-64] 지원대상 융·복합 모델

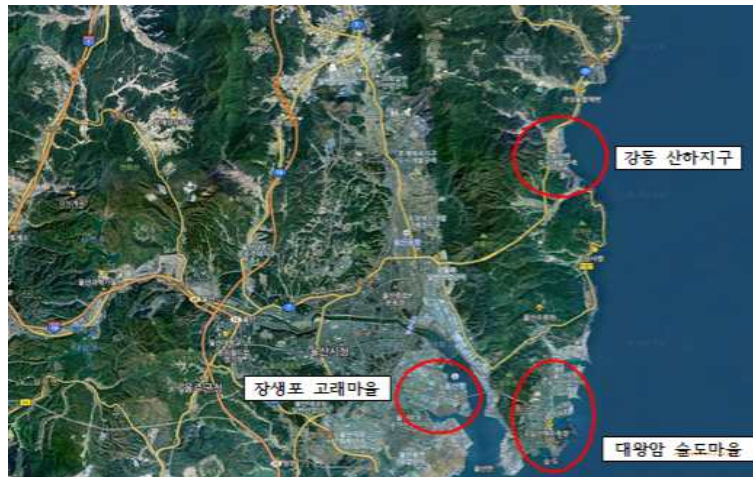
구분	사 업 내 용
계통 연계를 할 수 없는 지역의 에너지원(2종 이상) 융합	(내용) 발전원가가 높은 특정 지역(도서·벽지 등)에 태양광, 풍력 등을 함께 설치·지원하여 기존 디젤발전기 등을 대체 (특징) 독립형 Small Grid 형태로 수출상품 전략화를 위한 Track Record 구축과 대체 에너지원으로 운영비 절감이 가능(전력저장장치 지원 가능)
계통 연계가 가능한 지역의 에너지원(2종 이상) 융합	(내용) 주택단지(신규 포함) 등에 태양광·소형풍력·연료전지 등의 전기 설비와 태양열·지열 등의 열설비를 함께 설치·지원 (특징) 에너지절약시설과 병행 시 에너지 자급·자족 달성 가능
계통 연계가 가능한 지역의 에너지원(2종 이상) 융합	(내용) 봄·가을에 남는 태양열을 계간 축열조에 저장하였다가 동절기에 사용하는 방식으로 일정용량 집열면적 확보가 가능한 지역에 태양열, 지열 등의 열설비와 함께 설치·지원 (특징) 설비투자의 효율성을 고려하여 대용량 규모(최소 4천~10천㎡)의 집 열 면적기 확보가 필요하며, 기존의 열설비, 지열 히트펌프, 바이오연료, 우드펠릿, 폐기물 등 he신재생 히팅시스템과 복합 구성 가능
특정지역의 구역 복합 (주택, 상업·공공건물 등)	(내용) 주택, 상업·공공건물 등이 혼재된 특정지역에 태양광, 풍력, 연료전지 등의 설비를 설치·지원 (특징) 지역여건에 적합한 최적의 신재생에너지원을 집중적으로 공급 가능

자료 : 한국에너지공단 신재생에너지센터 홈페이지, <http://www.knrec.or.kr>

- 본 사업은 한국에너지공단이 추진하는 신재생에너지 융·복합지원 사업에 지원하여 ‘에너지원 간 융합사업’, ‘구역 복합사업’을 추진하는 사업임.
- 사업 추진을 통해 친환경에너지 보급으로 에너지 자립마을 구축 및 대 시민 에너지복지 향상과 지역 경제, 문화, 관광산업 활성화 기여 효과를 얻을 수 있음.
- 울산시는 2020년 신재생에너지 융·복합지원 사업 대상지로 선정되어, 장생포 고래마을(태양광 39세대, 지열 1개소, 연료전지 1개소), 대왕암 슬도마을(태양광 288세대), 강동 산하지구(태양광 169세대, 지열 3개소) 등 3곳을 대상으로 추진예정임.

[표 5.2-65] 2020년 울산 신재생에너지 융·복합지원 사업 개요

구분	사 업 내 용
사업기간	2020. 1. ~ 12.
사업기간	남구 장생포 고래마을, 동구 대왕암 슬도마을, 북구 강동산하지구
사업규모	태양광 2,042kW, 지열 87kW, 연료전지 10kW, BIPV 15kW
사업비	50억원(국25, 시18, 민7)
참여기관	울산TP, 평산전력기술(주), (주)고산건설, (주)두산, 에스큐아이소프트(주), 평산E&S(주)



[그림 5.2-24] 신재생에너지 융·복합지원 사업위치도

○ 사업주체 및 추진주체

- 사업주체 : 국가-울산시 사업
- 추진주체 : 에너지산업과, 울산테크노파크 등

○ 사업 대상

- 울산시 관내 마을

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 6년간 신재생에너지 융·복합 보급을 통해 태양광 발전시설 18.04MW, 지열 87kW, 수소연료전지 90kW, BIPV 130kW 설치

(단위: kW)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
태양광 발전시설	2,042	2,000	3,000	3,000	4,000	4,000	18,042
지열	87	-	-	-	-	-	87
수소연료전지	10	10	15	15	20	20	90
BIPV	15	15	20	20	30	30	130

※ 산출근거

- 융복합 보급 : 현재 추진계획 중인 규모 적용

○ 소요예산

- 6년간 신재생에너지 융·복합 보급을 위해 45,000백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
신재생에너지 융·복합	5,000	5,000	7,500	7,500	10,000	10,000	45,000

※ 산출근거

- 융복합 보급 : 현재 추진계획 중인 사업의 소요예산(50억원) 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	2,500	1,800	-	700	5,000
2021	2,500	1,800	-	700	5,000
2022	3,750	2,700	-	1,050	7,500
2023	3,750	2,700	-	1,050	7,500
2024	5,000	3,600	-	1,400	10,000
2025	5,000	3,600	-	1,400	10,000
합계	22,500	16,200	-	6,300	45,000

※ 산출근거

- 국비 50%, 시비 36%, 민간 14% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산효과

- 6년간 신재생에너지 융·복합 보급을 통해 24.63GWh 신규 발전

(단위: GWh)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
태양광 발전시설	2.61	2.56	3.83	3.83	5.11	5.11	23.05
지열	0.76	-	-	-	-	-	0.76
수소연료전지	0.07	0.07	0.11	0.11	0.15	0.15	0.66
BIPV	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.17
합계	3.46	2.65	3.97	3.97	5.29	5.29	24.63

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 및 BIPV 일평균 발전가능시간 : 3.5 시간/일, 365일 적용
- 지열 일평균 가동시간 : 24시간/일, 365일 적용
- 수소연료전지 발전시설 일평균 발전가능시간 : 20 시간/일, 365일 적용

○ 온실가스 감축효과

- 6년간 신재생에너지 융·복합 보급을 통한 전력생산으로 온실가스 11,295 tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
태양광 발전시설	1,196	1,171	1,757	1,757	2,343	2,343	10,568
지열	349	0	0	0	0	0	349
수소연료전지	33	33	50	50	67	67	301
BIPV	9	9	12	12	18	18	76
합계	1,588	1,214	1,819	1,819	2,427	2,427	11,295

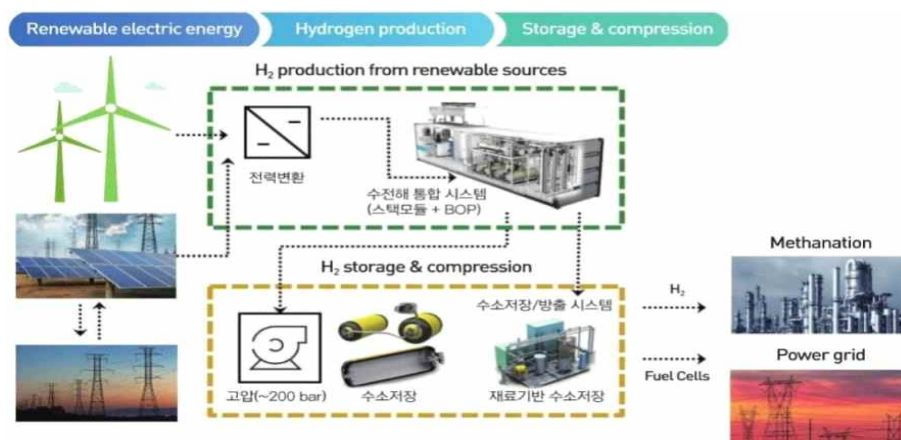
※ 산출근거

- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4585 tCO₂/MWh (2011년 전력 사용단 기준)

2) P2G기반 마이크로그리드 실증 및 확대

가) 개요

- 마이크로그리드란 소규모 독립형 전력망으로 연료전지·태양광 등 신재생 에너지원과 에너지저장장치(ESS)가 융합돼 전력을 자급자족할 수 있는 시스템을 말함.
- Power to Gas(P2G)는 전력계통에서 수용할 수 없는 풍력·태양광 등의 재생에너지 출력을 물의 전기분해에 이용하여 수소를 생산하고, 또는 생산된 수소를 이산화탄소와 반응시켜 메탄 등의 형태로 전환하여 저장 및 이용하는 기술임.
- P2G 시스템은 물을 전기분해하여 수소를 생산하는 수전해 설비, 메탄화 설비, 수소 및 메탄 저장 설비, 전력 및 가스 계통 연계 설비 등으로 구성됨.
- 생산된 수소와 메탄은 연료전지 또는 가스터빈 등의 발전용 연료로 사용하거나 수소차 등의 수송 연료로 활용할 수 있음.



[그림 5.2-25] 신재생에너지 연계 P2G 시스템 개요

- 한국전력공사는 P2G기반 마이크로그리드 구축 실증사업의 추진 대상으로 울산시를 선정하여 추진계획에 있으며, 실증사업은 기존 마이크로그리드에 P2G기술을 접목한 미래형 마이크로그리드 사업을 개발하기 위한 것임.
 - 울산테크노산업단지에 설치된 태양광발전 여유 전력을 이용해 수소를 생산하고 생산된 수소를 수소자동차 연료로 사용하거나 연료전지를 통해 주변 빌딩·아파트 등에 전기·열의 형태로 에너지를 공급하는 것을 골자로 하고 있음.
- 본 사업은 한국전력공사에서 추진계획 중인 테크노일반산단 P2G기반 마이크로그리드 실증사업 추진 및 이를 기반으로 확대하는 사업으로, 연료전지, PV 등 신재생 발전원과 P2G 신기술을 적용하여 에너지 자립과 효율을 향상시켜 에너지 신산업 육성하고자 함.

[표 5.4-66] 테크노일반산단 P2G기반 MG 실증사업 개요

구분	사 업 내 용
사업명	울산테크노산단 KEPCO Open Microgrid 실증
사업기간	‘19. 4. ~ ‘22. 3. (36개월)
사업비	138억원 [한전 124.2억원(90%), 울산 13.8억원(10%)]
내용	P2G기반 그리드 연계형 다중 MG 기술 개발 및 실증 <ul style="list-style-type: none"> • 기술개발 : 분산전원 출력 자율제어, MG간 전력 Self-Balancing 및 조류 제어, 수소생산·저장 등 운영 및 P2G시스템 제어 최적화 기술 등 • 설비구축 : 수전해 1.5MW, PV 1MW, FC 200kW(기존), ESS 0.5MWh 등

- 사업주체 및 추진주체
 - 사업주체 : 울산시 자체사업
 - 추진주체 : 에너지산업과, 울산테크노파크, 한국전력공사
- 사업 대상
 - 테크노일반산단 등 산업단지

나) 구체적인 내용

- 사업 규모
 - 4년간 마이크로그리드 실증 및 확대를 통해 수전해 6MW 설치

(단위: MW)							
구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수전해	-	-	1.5	1.5	1.5	1.5	6.0

※ 산출근거

- 마이크로그리드 실증 및 확대 : 현재 추진계획 중인 규모 적용

○ 소요예산

- 4년간 마이크로그리드 실증·확대를 통한 수전해 6MW 설치를 위해 552,000백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수전해	-	-	138,000	138,000	138,000	138,000	552,000

※ 산출근거

- 마이크로그리드 실증 및 확대 : 현재 추진계획 중인 사업의 소요예산(138억원) 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	-	-	-	-
2022	-	14,000	-	124,000	138,000
2023	-	14,000	-	124,000	138,000
2024	-	14,000	-	124,000	138,000
2025	-	14,000	-	124,000	138,000
합계	-	56,000	-	496,000	552,000

※ 산출근거

- 시비 10%, 민간 90% 적용 (테크노일반산단 P2G기반 MG 실증사업 적용)

다) 기대효과

○ 에너지 생산효과

- 4년간 수전해 시설을 통한 연료전지 발전으로 43.80GWh 신규 발전

(단위: GWh)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수전해-연료전지발전	-	-	10.95	10.95	10.95	10.95	43.80

※ 산출근거

- 연료전지 발전시설 일평균 발전가능시간 : 20 시간/일, 365일 적용

○ 온실가스 감축효과

- 4년간 연료전지 발전을 통한 전력생산으로 온실가스 20,082 tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수전해-연료전지발전	-	-	5,021	5,021	5,021	5,021	20,082

※ 산출근거

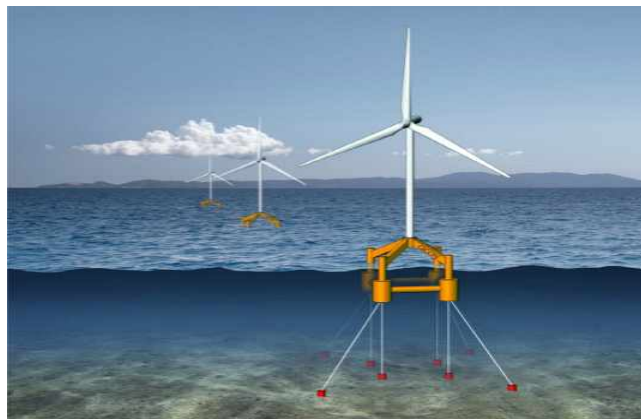
- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4585 tCO₂/MWh (2011년 전력 사용단 기준)

4.1.4 부유식 해상풍력 발전단지 조성사업

1) 200MW급 부유식 해상풍력단지 조성

가) 개요

- 2030년까지 신재생에너지 발전 비중 20%를 달성하기 위해서는 해상풍력 총 13GW를 보급해야 함.
 - '16년 기준 국내 총 풍력발전 규모는 1GW 수준이며, 그중 해상풍력은 35MW에 불과하여 매년 1GW씩 설치해야 목표 달성이 가능함.
- 국회신재생에너지포럼 '해상풍력산업화 전망과 과제' 정책 포럼('17.6.8)에서 '국가해상풍력단지'를 조성할 것이 제안되었으며, 3단계 장기 추진전략을 제시함.
 - (1단계) 연간 3~5개의 소규모 주민·지자체 주도의 해상풍력 단지를 총 3GW 규모로 개발
 - (2단계) 서남해 해상풍력 2.5GW 프로젝트의 후속으로 3개 이상 대규모 단지를 개발(실증·시범사업은 정부 주도, GW급 확산사업은 국제입찰 실시)
 - (3단계) 수십 MW규모의 부유식 해상풍력단지 개발
- 부유식 해상풍력은 바다 위에 떠있는 풍력발전기로, 발전기를 해저면에 꽂아 고정시키는 기존 해상풍력과 달리 부유물 위에 발전기를 올리는 구조임.
 - 수심에 관계없이 설치가 가능한 이점이 있으며, 우리나라는 바다의 수심이 깊어 부유식 해상풍력이 실용화될 경우 풍력 잠재량이 그만큼 늘어날 것으로 기대됨.



[그림 5.2-26] 부유식 풍력발전시설의 모식도

- 울산시는 세계 최고 수준의 조선해양플랜트산업 역량을 활용하여 부유식 해상풍력 발전기 제조산업을 육성, 혁신성장 일자리 창출할 수 있는 산업기반 여건을 보유하고 있음.
 - 부유체 제작, 계류시스템 설치 등에 현대중공업에 비롯한 울산의 조선 및 해양플랜트산업 고급 기술과 인력, 시설 활용 가능

- 울산은 우수한 풍황 여건으로 연중 양호한 바람자원을 얻을 수 있어 발전량을 높일 수 있는 조건을 지니고 있고 원전의 송배전 선로가 구축되어 있어 계통연계가 쉽고 국가산업단지 등 대규모 전력소비처 입지 등의 배후조건을 지니고 있음.
 - 부유식 해상풍력은 40m 이상의 깊은 수심과 연중 일정한 8m/s의 풍속을 필요로 하는데 울산 앞바다는 이에 적합, 실증사업 및 단지 개발의 최적지
- 울산광역시 소재 지역대학인 울산대학교는 '부유식 해상풍력 발전시스템'의 연구를 주도하고 있으며, 조선해양공학부 해양에너지기술 GET-Future 연구센터 신현경 교수는 초전도 풍력발전기 설계 및 부유식 해상풍력 발전시스템 등 정부 지원과제를 수행하고 있음.
 - 본 사업은 양질의 풍력자원을 보유하고 있어 부유식 해상풍력 실증의 최대 적합지역인 울산 인근 해상에 부유식 해상풍력 단지를 조성하는 사업으로, 부유식 해상풍력 기술개발과 5·10MW급 부유식 해상풍력발전기 각 1기를 설치 및 실증하는 사업임.
- 민선7기는 조선해양산업의 활로 개척과 일자리 안정을 위해 부유식 해상풍력산업을 제2의 조선산업으로 육성하는 공약을 제시하였으며, 7개 미래성장 다리 중 하나로 부유식 해상풍력 발전을 통한 신산업 구축을 제시하고 있음.
- 본 사업은 동해가스전 인근에 200MW규모의 부유식 해상풍력발전단지 조성하는 사업으로, 정부의 재생에너지 3020정책에 따른 해상풍력발전 확대에 기여하고자 함.



[그림 5.2-27] 부유식 해상풍력단지 조성지(동해가스전 인근)

- 사업주체 및 추진주체
 - 국가-울산시 사업
 - 에너지산업과, 한국석유공사, 에퀴노르
- 사업 대상
 - 울산광역시 동해가스전 인근

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 2024년 200MW 부유식 해상풍력단지 조성

(단위: MW)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
부유식 해상풍력	-	-	-	-	200	-	200

※ 산출근거

- 부유식 해상풍력 : 현재 추진계획 중인 규모 적용

○ 소요예산

- 2024년 200MW 부유식 해상풍력단지 조성을 위해 1,200,000백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
부유식 해상풍력	-	-	-	-	1,200,000	-	1,200,000

※ 산출근거

- 부유식 해상풍력 : 현재 추진계획 중인 사업의 소요예산(1조2,000억원) 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	-	-	-	-
2022	-	-	-	-	-
2023	-	-	-	-	-
2024	-	-	-	1,200,000	1,200,000
2025	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	1,200,000	1,200,000

※ 산출근거

- 민간 100% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산효과

- 부유식 해상풍력발전단지 조성으로 525.60GWh 신규 발전

(단위: GWh)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
부유식 해상풍력	-	-	-	-	525.60	-	525.60

※ 산출근거

- 부유식 해상풍력 발전시설 일평균 발전가능시간 : 7.2 시간/일, 365일 적용

○ 온실가스 감축효과

- 부유식 해상풍력발전단지 조성을 통한 전력생산으로 온실가스 240,988 tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
부유식 해상풍력	-	-	-	-	240,988	-	240,988

※ 산출근거

- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4585 tCO₂/MWh (2011년 전력 사용단 기준)

2) 민간주도 부유식 발전단지 조성

가) 개요

- 울산시의 부유식 해상풍력발전단지 조성은 정부의 ‘재생에너지 3020정책’에 따라 시작되었으며, 풍력발전 확대, 조선해양 산업의 다각화와 일자리 안정을 위해 제2의 조선 산업으로 육성하기 위한 의지가 담겨 있음.
- 수출산업화를 위한 정부와 울산시 주도의 부유식 해상풍력 ‘국산화 기술개발’과 일자리는 물론 부유식 풍력발전기의 수요를 조기에 창출하기 위한 ‘민간 주도 발전단지 조성’을 병행해 추진되고 있음.
- 애초 울산시가 계획한 발전 규모는 1GW급이었으나, 4개 민간투자사가 계획하고 있는 발전용량은 각각 1~2GW급으로 이를 모두 합하면 6.1~6.6GW에 이릅니다.
- 현재 울산지역은 울산화력발전소와 고리 1호기에서 2~3GW의 계통연계가 가능한 상태로, 울산시는 본격적으로 단지가 조성되는 시점에는 고리2·3호기 등이 연차적으로 폐쇄될 예정이어서 계통연계에 여유가 있을 것으로 판단하고 있음.
- 본 사업은 민간 주도로 1GW규모의 부유식 해상풍력발전단지 조성하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
 - 국가-울산시 사업
 - 에너지산업과, 한국석유공사, 해외 민간사업자

○ 사업 대상

- 울산광역시 동해가스전 인근

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 2025년 1GW 부유식 해상풍력단지 조성

(단위: MW)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
부유식 해상풍력	-	-	-	-	-	1,000	1,000

※ 산출근거

- 부유식 해상풍력 : 현재 추진계획 중인 규모 적용

○ 소요예산

- 2025년 1GW 부유식 해상풍력단지 조성을 위해 6,000,000백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
부유식 해상풍력	-	-	-	-	-	6,000,000	6,000,000

※ 산출근거

- 부유식 해상풍력 : 현재 추진계획 중인 사업의 소요예산(6조원) 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	-	-	-	-
2022	-	-	-	-	-
2023	-	-	-	-	-
2024	-	-	-	-	-
2025	-	-	-	6,000,000	6,000,000
합계	-	-	-	6,000,000	6,000,000

※ 산출근거

- 민간 100% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산효과

- 부유식 해상풍력발전단지 조성으로 2,628GWh 신규 발전

(단위: GWh)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
부유식 해상풍력	-	-	-	-	-	2,628	2,628

※ 산출근거

- 부유식 해상풍력 발전시설 일평균 발전가능시간 : 7.2 시간/일, 365일 적용

○ 온실가스 감축효과

- 부유식 해상풍력발전단지 조성을 통한 전력생산으로 온실가스 1,204,938 tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
부유식 해상풍력	-	-	-	-	-	1,204,938	1,204,938

※ 산출근거

- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4585 tCO₂/MWh (2011년 전력 사용단 기준)

4.1.5 풍력 발전시설 보급사업

1) 육상풍력발전시설 보급

가) 개요

- 북구청은 2013년 3월부터 동대산 일대에 육상풍력발전을 건설하는 사업을 추진하였으며, 울산대 컨소시엄과 동서발전 컨소시엄 등 2개사가 사업을 신청하였음.
- 2014년 7월 양측 컨소시엄은 산업부로부터 발전사업허가를 득하고, 지난 1년간 진행된 풍황자원 측정분석 및 사업타당성 검토 결과를 발표하였음.
 - 울산대측은 풍황을 7.4m/s, 동서발전측은 7.5m/s로 분석
- 이후 울산대 컨소시엄(동대산풍력발전(주))은 2015년 1월 한전과 송전이용계약을 체결하였으나, 인근 주민들의 집단반발로 추진되지 못하였음.
 - 주민들은 풍력발전단지에서 직선 1.4km거리에 아파트 단지가 밀집해 있으며, 공사로 인한 산림훼손과 안정성 문제를 제기함.
- 본 사업은 울산시 관내 유희부지 등에 소규모 풍력발전시설을 보급하는 사업임.



[그림 5.2-28] 소형 풍력발전시설 설치사례

○ 사업주체 및 추진주체

- 울산시 자체 사업
- 에너지산업과

○ 사업 대상

- 울산광역시 관내 유휴부지

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 3년간 소규모 육상풍력발전시설 1.5MW 설치

(단위: MW)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
소규모 육상풍력	-	-	-	0.5	0.5	0.5	1.5

※ 산출근거

- 소규모 육상풍력 : 연간 500kW 적용

○ 소요예산

- 3년간 소규모 육상풍력발전시설 1.5MW 설치를 위해 7,500백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
소규모 육상풍력	-	-	-	2,500	2,500	2,500	7,500

※ 산출근거

- 소규모 육상풍력 발전시설 : 50억원/MW 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	-	-	-	-
2022	-	-	-	-	-
2023	-	-	-	2,500	2,500
2024	-	-	-	2,500	2,500
2025	-	-	-	2,500	2,500
합계	-	-	-	7,500	7,500

※ 산출근거

- 민간 100% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산효과

- 3년간 소규모 육상풍력발전시설을 통해 3.94GWh 신규 발전

(단위: GWh)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
소규모 육상풍력	-	-	-	1.31	1.31	1.31	3.94

※ 산출근거

- 육상풍력 발전시설 일평균 발전가능시간 : 7.2 시간/일, 365일 적용

○ 온실가스 감축효과

- 3년간 소규모 육상풍력발전시설을 통한 전력생산으로 온실가스 1,807 tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
소규모 육상풍력	-	-	-	602	602	602	1,807

※ 산출근거

- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4585 tCO₂/MWh (2011년 전력 사용단 기준)

4.2 과제2 : 신재생에너지 보급 기반구축

- 신재생에너지 보급 확대를 위해서는 기술개발, 인력양성, 인프라 구축, 홍보 등의 기반구축 활동이 요구되면, 계획기간 내 추진되어야 할 사업을 나타냄.

4.2.1 보급 관련 기술개발 및 인력양성사업

1) 5MW급 부유식 대형 해상풍력발전기 실증

가) 개요

- 부유식 해상풍력 ‘국산화 기술개발’과 부유식 풍력발전기의 조기 수요창출을 위한 ‘민간 주도 발전단지 조성’을 병행하는 투트랙 전략을 추진 중임.
- 국산화 기술개발 사업으로 (1단계) 750kW 부유식 해상풍력 파일럿 플랜트 개발, (2단계), 5MW급 부유식 대형 해상풍력발전시스템 설계기술 개발, (3단계) 200MW 이상 해상풍력 실증단지설계 및 해상풍력자원 평가기술 개발이 추진되었음.
- 2단계 후속사업으로 5MW급 부유식 해상풍력발전기 실증사업을 추진계획에 있으며, 주요 내용은 LCOE 경쟁력이 높은 부유식 해상풍력 시스템 개발, 대형 부유식 해상풍력기 제작 및 현장 설치·운영임.
- 본 사업은 개발된 5MW급 부유식 대형 해상풍력발전시스템 설계 기술을 실증하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
 - 국가-울산시 사업
 - 에너지산업과
- 사업 대상
 - 동해가스전 인근

나) 구체적인 내용

- 사업 규모
 - 2024년까지 부유식 대형 해상풍력발전시스템 기술 실증

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
발전기 실증	추진	추진	추진	추진	추진	-

※ 추진근거

- 현 추진계획 적용

○ 소요예산

- 부유식 대형 해상풍력발전시스템 기술 실증을 위해 200,000백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
발전기 실증	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	-	200,000

※ 산출근거

- 현 추진계획의 소요예산 (국비 1,250억원/5년) 적용
- 시비=국비의 20%, 민간=국비의 40%

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	25,000	5,000	-	10,000	40,000
2021	25,000	5,000	-	10,000	40,000
2022	25,000	5,000	-	10,000	40,000
2023	25,000	5,000	-	10,000	40,000
2024	25,000	5,000	-	10,000	40,000
2025	-	-	-	-	-
합계	125,000	25,000	-	50,000	200,000

※ 산출근거

- 국비 62.5%, 시비 12.5%, 민간 25% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 5MW급 부유식 대형 해상풍력발전기 기술을 실증하는 기반구축 사업으로, 에너지 생산 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

2) 태양광 수소온사이트 생산시스템 실증

가) 개요

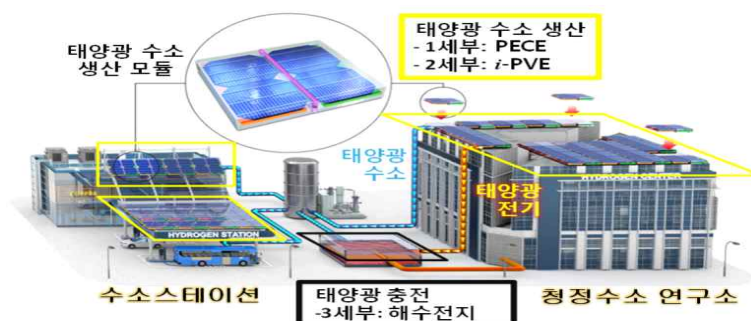
- 본 사업은 UNIST에서 선정되어 연구 중인 ‘친환경 모빌리티용 태양광 수소온사이트 개발 실증 사업(과기부 기후변화 대응기술 개발사업)’사업으로, 온사이트 태양광 수소생산, 저장, 수송의 문제를 해결하는 친환경 그린 수소생산 개발 및 실증하는 사업임.

[표 5.2-67] 친환경 모빌리티용 태양광 수소온사이트 생산시스템 개발사업 개요

구분	사 업 내 용
사업내용	온사이트 태양광 수소생산시스템 개발 및 수소충전소 공급 실증
사업기간	‘19년~’ 25년(7년간)
사업주관	울산과학기술원
총사업비	13,233백만원(국 12,233, 시 1,000)

[표 5.2-68] 단계별 사업추진계획

1단계(기술개발) ‘19~’23	2단계(실증) ‘24~’25
<p>○ 소재기술/셀 제조기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> • 원천소재기술 확보 • 일체형 셀 디자인 확립 • 셀 구성요소 선정 및 성능최적화 	<p>○ 소형 충전소 실증</p> <ul style="list-style-type: none"> • 집광면적 100㎡ • 4kg/일 수소 생산



[그림 5.2-29] 온사이트 수소생산 시스템 구축 모식도

- 사업주체 및 추진주체
 - 국가-울산시 사업
 - 에너지산업과, 울산과학기술원
- 사업 대상
 - 울산과학기술원

나) 구체적인 내용

- 사업 규모
 - 2025년까지 태양광 수소온사이트 생산시스템 개발 및 실증

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
수소온사이트 생산시스템	개발	개발	개발	개발	실증	실증

※ 추진근거

- 현 추진계획 적용

○ 소요예산

- 태양광 수소온사이트 생산시스템 개발 및 실증을 위해 11,213백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소온사이트 생산시스템	2,722	3,167	2,662	2,662	-	-	11,213

※ 산출근거

- 현 추진계획의 소요예산 (국비 13,233백만원/7년) 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	2,222	500	-	-	2,722
2021	2,667	500	-	-	3,167
2022	2,662	-	-	-	2,662
2023	2,662	-	-	-	2,662
2024	-	-	-	-	-
2025	-	-	-	-	-
합계	10,213	1,000	-	-	11,213

※ 산출근거

- 현 추진계획 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 온사이트 태양광 수소생산 및 수소 충전소 실증하는 기반구축 사업으로, 에너지 생산 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

3) 일본 수출규제 대응 수소 소재부품 국산화

가) 개요

- 일본의 수출규제 대응과 정부의 수소경제 활성화 로드맵에 부응하고 수소경제 실현을 위한 수소산업 핵심부품 국산화 기술개발 지원이 필요하며, 세계 최고 수준의 수소 인프라 보유 및 기술경쟁력을 갖춘 지역기업의 국산화 기술개발 지원 및 종합관리시스템 구축이 요구됨.

- 본 사업은 수소 소재부품을 국산화하는 사업으로, 수소산업 기업지원체계 확립 및 기술개발 지원을 통한 부품 국산화와 자동차 패러다임의 변화에 따른 기존의 내연기관 부품업체들의 업종전환관련 정보 제공 및 지원 효과를 기대할 수 있음.
 - 수소에너지 핵심 부품 종합관리 플랫폼 구축 및 운영 방안 수립
 - 수소에너지 핵심 부품 선정 및 기술개발을 위한 연구개발 지원
 - 국내외 관련 연구기관과의 기술협력·교류 네트워크 관리
 - 업종전환을 통한 기존 기업의 신사업 진출기회 제공 등
- 사업주체 및 추진주체
 - 울산시 자체사업
 - 에너지산업과, 울산테크노파크, (사)한국수소산업협회
- 사업 대상
 - 수소 소재부품 관련 기관, 기업

나) 구체적인 내용

- 사업 규모
 - 2023년까지 수소 소재부품 국산화 기술개발 지원 및 종합관리시스템 구축

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
수소 소재부품 국산화	개발	개발	개발	개발	실증	실증

※ 추진근거

- 현 추진계획 적용

- 소요예산
 - 수소 소재부품 국산화 기술개발 지원 및 종합관리시스템 구축을 위해 600백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소 소재부품 국산화	200	200	200	-	-	-	600

※ 산출근거

- 현 추진계획의 소요예산 (시비 600백만원/3년) 적용

- 추진 및 자금조달 방법
 - 시비를 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	200	-	-	200
2021	-	200	-	-	200
2022	-	200	-	-	200
2023	-	-	-	-	-
2024	-	-	-	-	-
2025	-	-	-	-	-
합계	-	600	-	-	600

※ 산출근거

- 현 추진계획 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 수소 소재부품 국산화하는 기반구축 사업으로, 에너지 생산 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

4) 이공분야 대학중점연구소 후속지원

가) 개요

- 대학중점연구소의 우수 연구 성과 및 인력을 활용한 에너지 생산·저장 소자 및 초저전력 구동 소자 개발을 지원의 필요에 따라, 한국연구재단 주관 ‘2019년 이공분야 대학중점연구소 후속지원사업’ 공모 선정에 따라 추진 중임.
- 본 사업은 그린에너지 하베스트-스토리지 소재·소자 과제 연구를 수행하는 대학중점연구소를 지원하는 사업으로, 이를 통해 그린에너지 산업에 응용 가능한 미래소재 원천기술 개발을 통해 지역 내 산업 신성장 동력 창출과 수소생산 및 연소 엔진기반 배기가스 감축에 필요한 새로운 촉매제 개발에 따른 수소에너지 산업의 글로벌 경쟁력 확보가 가능함.

[표 5.2-69] 이공분야 대학중점연구소 후속지원사업 개요

구분	사 업 내 용
사업기간	2019.6~2025.2
총 사업비	4,775백만원(국 4,425, 시 350)
수행기관	울산대학교 기초과학연구소
사업내용	그린에너지 하베스트-스토리지 소재·소자 과제 연구

○ 사업주체 및 추진주체

- 국가-울산시 사업
- 에너지산업과, 울산대학교 기초과학연구소

○ 사업 대상

- 울산대학교 기초과학연구소

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 2025년까지 대학중점연구소 후속 지원

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
대학중점연구소	추진	추진	추진	추진	추진	-

※ 추진근거

- 현 추진계획 적용

○ 소요예산

- 대학중점연구소 후속 지원을 위해 4,200백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
대학중점연구소	840	840	840	840	840	-	4,200

※ 산출근거

- 현 추진계획의 소요예산 (4,778백만원/4년8개월) 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비를 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	770	70	-	-	840
2021	770	70	-	-	840
2022	770	70	-	-	840
2023	770	70	-	-	840
2024	770	70	-	-	840
2025	-	-	-	-	-
합계	3,850	350	-	-	4,200

※ 산출근거

- 현 추진계획 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 그린에너지 하베스트-스토리지 소재·소자 관련 대학중점연구소 후속지원하는 기반구축 사업으로, 에너지 생산 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

5) 수소전문가 커뮤니티 운영

가) 개요

- 울산광역시는 수소산업 글로벌 육성 10대 프로젝트 추진을 담은 울산 세계 최고 수소도시 육성 전략을 2019년 3월에 발표하였으며, 10대 프로젝트 중 10번째 프로젝트인 수소산업 글로벌 육성사업 추진에 1,000명의 수소전문가로 구성된 커뮤니티 운영을 제시하였음.
- 본 사업은 수소전문가 커뮤니티를 구성·운영하는 사업으로, 수소 산업이 울산의 제4대 주력산업으로 육성되도록 정책, 홍보, 기반마련 등 전문분야에 기여하고자함.
- 사업주체 및 추진주체
 - 울산시 자체사업
 - 에너지산업과, (사)한국수소산업협회
- 사업 대상
 - 수소전문가

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 수소전문가 커뮤니티 구성 및 운영

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
수소전문가 커뮤니티	-	구성	운영	운영	운영	운영

○ 소요예산

- 수소전문가 커뮤니티 구성 및 운영을 위해 750백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소전문가 커뮤니티	-	150	150	150	150	150	750

※ 산출근거

- 커뮤니티 운영 : 150백만원/년 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	100	-	50	150
2022	-	100	-	50	150
2023	-	100	-	50	150
2024	-	100	-	50	150
2025	-	100	-	50	150
합계	-	500	-	250	750

※ 산출근거

- 시비 67%, 민간 33% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 수소전문가 커뮤니티를 구성하여 운영하는 기반구축 사업으로, 에너지 생산 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

6) 수소경제 선도 전문인력 양성

가) 개요

- 지역대학과 연계한 수소차, 연료전지 발전 등 수소산업과 관련하여 세계적인 기술·인력 확보를 위한 전문 인력 양성이 필요하므로, 수소연료전지와 관련한 부품 및 시스템 개발, 성능평가 등을 위해 대학과 기업, 정부 및 지자체가 협력해 원천기술 개발을 추진할 필요가 있음.
- 본 사업은 수소연료전지와 관련하여 전문 인력을 양성하는 사업으로 전문학과 설립, 연구인력 양성사업을 추진하는 것으로, 수소경제 기반 구축과 운영을 전문 인력 양성 및 산학연 공동 기술개발에 기여하고자 함.

[표 5.2-70] 수소경제 선도 전문인력 양성 개요

구분	사 업 내 용
사업기간	2019~2023(5년)
사업주관	울산대, UNIST, KINGS 등
사업비	80억원(국 50, 시20, 민10) * 수소전문학과 설립 : 30억원, 수소연료전지 연구인력 양성사업 : 50억원
사업내용	【수소전문학과 설립】 <ul style="list-style-type: none"> 수소에너지를 이용한 전력생산 및 ESS 연계 인력교육 프로그램 개발 및 운용 수소전기차 기술 발전을 설계 및 구현 시스템엔지니어링 기법 적용을 통한 수소산업의 생애주기 프로세스 개발 3D 프린팅 기법을 이용한 수소 발전용 주요 기자재 공급 방안 수소발전과 기존 배전망과의 쌍방향 전력망 구축방법 【수소연료전지 전문인력 양성 사업】 <ul style="list-style-type: none"> 수소연료전지 전문R&D인력양성, 세미나 개최 수소관련 기관업체 네트워크, 연구회 구성 및 운영 미래 자동차 부품 설계 기술 인력 및 전문가 양성

○ 사업주체 및 추진주체

- 국가-울산시 사업
- 에너지산업과, 울산대, UNIST, KINGS 등

○ 사업 대상

- 수소차, 연료전지 발전 관련 대학생, 대학원생

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 수소경제 선도 전문인력 양성

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
전문인력 양성	-	양성	양성	양성	양성	양성

○ 소요예산

- 수소경제 선도 전문인력 양성을 위해 8,000백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
전문인력 양성	-	4,000	1,000	1,000	1,000	1,000	8,000

※ 산출근거

- 전문학과 설립 : 30억원/1년 적용
- 연구인력 양성 : 50억원/5년 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	2,500	1,000	-	500	4,000
2022	625	250	-	125	1,000
2023	625	250	-	125	1,000
2024	625	250	-	125	1,000
2025	625	250	-	125	1,000
합계	5,000	2,000	-	1,000	8,000

※ 산출근거

- 국비 62.5%, 시비 25%, 민간 12.5% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 수소경제 선도 전문인력을 양성하는 기반구축 사업으로, 에너지 생산 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

4.2.2 보급 관련 인프라 구축사업

1) 차세대 수소융합기술연구소 설립 추진

가) 개요

- 정부의 수소산업 육성 의지는 강하나 수소에너지 기술 개발, 실증, 보급 및 정책 개발을 위한 전담연구소가 부재한 실정이므로, 미래 청정수소 경제사회 선도를 위한 차세대 수소융합기술 연구소 설립 및 청정수소 생산/활용, 수소기반 차세대 산업기술 관련 장비 구축이 필요함.

< 국내 수소관련 연구기관 >

- 한국과학기술연구원 수소·연료전지 연구센터 (서울)
- 한국에너지기술연구원 신재생에너지 연구소 (대전)
- 현재까지 국내에 수소생산이 중심이 된 독립적인 연구소는 없음.

- 본 사업은 국내 최초 수소 전문연구기관인 차세대 수소융합기술연구소 설립하는 사업으로, 차세대 수소융합기술연구소 건립과 장비 구축하는 것임.

- 연구소는 수소 생산, 이송, 공급 등 기술개발 연구를 수행함.

- 수소관련 원천기술 연구개발 실증 및 보급 사업
- 산학 협력, 기술사업화 거점

- 수소 전문인력 양성사업 등
- 사업주체 및 추진주체
 - 국가-울산시 사업
 - 에너지산업과, UNIST
- 사업 대상
 - UNIST

나) 구체적인 내용

- 사업 규모
 - 차세대 수소융합기술연구소 설립

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
수소융합기술연구소	설립	설립	설립	설립	운영	운영

※ 추진근거

- 현 추진계획 적용

○ 소요예산

- 차세대 수소융합기술연구소 설립을 위해 35,800백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소융합기술연구소	1,000	12,800	13,000	5,000	2,000	2,000	35,800

※ 산출근거

- 2020~2023 : 연구소 설립 (현재 추진계획 적용)
- 2024~2025 : 연구소 운영 (2,000백만원/년 적용)

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	1,000	-	-	-	1,000
2021	11,800	1,000	-	-	12,800
2022	11,000	2,000	-	-	13,000
2023	4,000	1,000	-	-	5,000
2024	1,000	1,000	-	-	2,000
2025	1,000	1,000	-	-	2,000
합계	29,800	6,000	-	-	35,800

※ 산출근거

- 연구소 설립 : 현 추진계획 사업비 적용
- 연구소 운영 : 국비 50%, 시비 50%

다) 기대효과

○ 에너지 생산 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 차세대 수소융합기술연구소를 설립하는 기반구축 사업으로, 에너지 생산 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

2) 울산강소연구개발특구 지정 및 육성

가) 개요

- 대덕, 광주, 대구, 부산, 전북 등 5개소의 기존특구 운영경험을 바탕으로 한계를 보완하고, 자생·자족적인 지역 혁신플랫폼 구축을 위해 새로운 R&D특구 모델이 도입되었음.
- 연구개발 강소특구제 도입('18.5.8.)으로 관내에 특구 지정 가능성이 증대되고 있으며, 지역 R&D 혁신역량을 기반으로 주력산업 고도화 및 신산업 육성을 통한 지역발전 도모를 위해 강소특구 지정을 추진 중임.
 - 지정요건
 - ① 기술핵심기관 1개 이상 소재
 - ② 3개 조건<기관 정량·정성 및 지역 정성
 - ③ 협약<지자체↔기술핵심기관>
 - ④ 공간규정<면적 · 이격거리>

[표 5.2-71] 기존특구와 강소특구 지정요건 비교

구분	기존특구	강소특구
주체	<ul style="list-style-type: none"> • 국립(연)·정부출연(연)(분원포함) 3개 포함 연구기관 40개 이상 • 대학(이공계 학부 설립) 3개 이상 	<ul style="list-style-type: none"> • 특구법상 공공연구 중 기술핵심기관 조건을 충족하는 1개 이상 기관 소재
역량	<ul style="list-style-type: none"> • 구체적 기준 부재 	<ul style="list-style-type: none"> • R&D인력·투자, 특허 등 정량 기준 • 기술사업화, 네트워크 등 정성 기준
면적	<ul style="list-style-type: none"> • 구체적 기준 부재 	<ul style="list-style-type: none"> • 총량관리제(배후공간 개별 2km², 전체 20km²)
협약	<ul style="list-style-type: none"> • 없음 	<ul style="list-style-type: none"> • 기술핵심기관-지자체 협약 체결(지방비 매칭 20%)

[표 5.2-72] 2019년도 상반기 강소특구 지정현황

구분		기술핵심기관	중점 사항 (당초→수정)	
			배후공간(k㎡)	특화분야
경기	안산	한양대 에리카캠퍼스 (0.84k㎡)	1.44 → 0.89	ICT융복합 신소재, 헬스케어 → ICT융복합 부품 소재
경남	김해	인제대 (0.28k㎡)	1.96 → 0.66	의생명·의료기기 (동일)
	진주	경상대 (1.14k㎡)	2.00 → 0.62	항공우주 부품·소재 (동일)
	창원	전기연 (0.20k㎡)	1.84 → 0.43	지능전기 기반 기계융합 (동일)
경북	포항	포스텍 (1.67k㎡) 등	0.72 → 0.72	AI·바이오, 첨단 신소재 → 첨단 신소재
충북	청주	충북대 (1.41k㎡)	1.99 → 0.79	반도체, 에너지, 바이오 → 스마트IT 부품·시스템

- 본 사업은 친환경에너지, 바이오헬스케어, 스마트기계·부품 분야를 중심으로 하는 강소연구개발특구를 지정 및 육성하는 사업으로, 주력산업 스마트화 및 경쟁력 강화, 미래유망산업 집중 육성, R&D기반 혁신생태계 구축으로 지속성장 구현의 효과를 기대할 수 있음.

- 특화 분야 : 친환경에너지, 바이오헬스케어, 스마트기계·부품

[표 5.2-73] 울산강소연구개발특구 육성분야

구 분	세부 육성분야	비 고
친환경에너지	수소에너지, 태양에너지, 이차전지, 해수전지	신산업육성·주력산업전환
바이오헬스케어	게놈 기반 정밀의료, 바이오 3D프린터, 의료기기 임상실험	신산업육성
스마트기계·부품	스마트 센서, 친환경 자동차 부품, 탄소물질 복합소재	주력산업고도화

- 사업주체 및 추진주체

- 국가-울산시 사업
- 에너지산업과, UNIST

- 사업 대상

- 하이테크밸리 일반산단 1·2단계

나) 구체적인 내용

- 사업 규모

- 강소연구개발특구 지정 및 육성

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
강소연구개발특구	지정	육성	육성	육성	육성	육성

※ 추진근거

- 현 추진계획 적용

○ 소요예산

- 강소연구개발특구 지정 후 추후 산정

○ 추진 및 자금조달 방법

- 강소연구개발특구 지정 후 추후 산정

다) 기대효과

○ 에너지 생산 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 강소연구개발특구 지정 및 육성하는 기반구축 사업으로, 에너지 생산 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

3) 수소 그린모빌리티 규제자유특구 지정

가) 개요

- 2019년 11월 ‘울산 수소 그린모빌리티 규제자유특구’계획이 중소벤처기업부 주관 규제자유특구 사업에 최종 선정되었음.
- 특구사업은 2020년 1월부터 2년간 추진되며 특구를 통해 수소 전문기업과 소재부품산업 육성, 수소충전 인프라 구축 확대 등이 추진되며, 이번 특구 지정에 따라 울산시는 6건의 실증특례와 1건의 규제특례를 부여 받았음.
- 23개 기업과 기관이 참여해 그동안 법령과 안전기준 미비 등으로 상용화가 어려웠던 물류운반 기계, 선박, 이동식수소충전소, 대용량 수소이송차량 등에 대한 사업화도 울산에서 가능하게 되었음.
- 본 사업은 특구를 통해 수소 전문기업과 소재부품산업, 수소충전 인프라 구축 등을 추진하는 사업으로, 지난 1월 정부가 발표한 ‘수소경제 활성화 로드맵’의 주요 내용의 현실화에 기여할 수 있음.

[표 5.2-74] 수소 그린모빌리티 규제자유특구 지정 추진 개요

구분	사 업 내 용
비전	고부가가치 수소산업 생태계 조성
위치/면적	울산테크노산단 일원(거점) 및 실증·특례 11개 지역 / 1,472천㎡
주관/참여	울산테크노파크 / 에스아이에스 등 15개 기업, 5개 기관
사업기간	2020. ~ 2021.(2년간)
총사업비	298억원(국 171, 시 84, 민자 43)
사업내용	수소연료전지 무인운반차·지게차·선박 및 고효율 수소공급시스템(450bar 튜브트레일러) 실증사업을 통한 상용화

○ 사업주체 및 추진주체

- 국가-울산시 사업
- 에너지산업과, 울산테크노파크 등

○ 사업 대상

- 울산테크노산단 일원

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 수소 그린모빌리티 규제자유특구 지정

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
규제자유특구	지정	지정	-	-	-	-

※ 추진근거

- 현 추진계획 적용

○ 소요예산

- 수소 그린모빌리티 규제자유특구 지정을 위해 29,800백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
규제자유특구	14,900	14,900	-	-	-	-	29,800

※ 산출근거

- 규제자유특구 지정 : 현 추진계획 사업비 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	8,550	4,200	-	2,150	14,900
2021	8,550	4,200	-	2,150	14,900
2022	-	-	-	-	-
2023	-	-	-	-	-
2024	-	-	-	-	-
2025	-	-	-	-	-
합계	17,100	8,400	-	4,300	29,800

※ 산출근거

- 규제자유특구 지정 : 현 추진계획 사업비 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 수소 그린모빌리티 규제자유특구 지정을 추진하는 기반구축 사업으로, 에너지 생산 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

4) 수소 시범도시

가) 개요

- 정부의 수소경제 활성화 로드맵('19.1.17.)에 따라 정부부처에서 수소산업 육성을 위해 추진하는 공모사업을 유치 및 사업화가 필요하며, '2030 세계최고 수소도시'실현을 위한 수소도시 산업기반 구축이 필요함.
- 탄소경제사회에서 친환경 수소경제사회 전환으로 미래 신산업육성과 정부의 혁신성장 동참 및 도시경쟁력 향상을 도모할 수 있음.
- 또한, 세계최초 수소타운 운영경험, 수소생산, 공급 등 수소산업 육성기반 인프라가 풍부한 울산은 수소시범도시 지정 실증하여 전국으로 확산할 수 있음.
- 본 사업은 국토부에서 추진계획 중인 수소 시범도시 사업을 울산시에서 추진하는 사업으로, 수소산업 기반구축 및 생태계 조성을 통한 국가 수소경제 선도에 기여할 수 있음.
- 사업주체 및 추진주체
 - 국가-울산시 사업
 - 에너지산업과, 국토부(국토과학기술진흥원), 울산도시공사 등
- 사업 대상
 - 울산광역시 일원

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 2022년까지 수소 시범도시 사업 추진

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
수소 시범도시	추진	추진	추진	-	-	-

※ 추진근거

- 현 추진계획 적용

○ 소요예산

- 2022년까지 수소 시범도시 사업 추진을 위해 29,000백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소 시범도시	9,680	9,660	9,660	-	-	-	29,000

※ 산출근거

- 현 추진계획 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비를 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	4,840	4,840	-	-	9,680
2021	4,830	4,830	-	-	9,660
2022	4,830	4,830	-	-	9,660
2023	-	-	-	-	-
2024	-	-	-	-	-
2025	-	-	-	-	-
합계	14,500	14,500	-	-	29,000

※ 산출근거

- 국비 50%, 시비 50%

다) 기대효과

○ 에너지 생산 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 수소 시범도시 사업을 추진하는 기반구축 사업으로, 에너지 생산 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

5) 수소산업 기업지원 혁신클러스터 조성

가) 개요

- 고부가가치 수소산업 밸류체인 조성을 위한 기업지원 인프라 구축으로 주력산업 분야 기업의 사업전환 및 업종다각화를 지원하고, 수요맞춤형 기업지원을 통한 지역주도형 수소산업 혁신 성장을 견인할 필요가 있음.
- 본 사업은 지역의 강점(인프라, 기업)을 융합한 수소산업 기술지원체계 구축과 수요 맞춤형 기업지원을 하는 사업으로, 지역 수요맞춤형 수소산업 혁신 클러스터 조성을 통한 수소산업 혁신성장 지원모델 제시 및 지역 수소산업 고도화, 지역경제 활성화를 기대할 수 있음.
- 사업주체 및 추진주체
 - 국가-울산시 사업
 - 에너지산업과, 울산테크노파크 등
- 사업 대상
 - 울산테크노산단 일원

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 2022년까지 수소산업 기업지원 혁신클러스터 조성

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
혁신클러스터 조성	추진	추진	추진	-	-	-

※ 추진근거

- 현 추진계획 적용

○ 소요예산

- 2022년까지 수소산업 기업지원 혁신클러스터 조성을 위해 7,574백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
혁신클러스터 조성	2,749	2,413	2,413	-	-	-	7,574

※ 산출근거

- 현 추진계획 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비를 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	1,924	825	-	-	2,749
2021	1,689	724	-	-	2,413
2022	1,689	724	-	-	2,413
2023	-	-	-	-	-
2024	-	-	-	-	-
2025	-	-	-	-	-
합계	5,302	2,272	-	-	7,574

※ 산출근거

- 국비 70%, 시비 30%

다) 기대효과

○ 에너지 생산 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 수소산업 기업지원 혁신클러스터를 조성하는 기반구축 사업으로, 에너지 생산 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

6) 수소기반 안정성 인프라 구축

가) 개요

- 주력산업의 침체 극복을 위한 산업구조 개편 및 수소산업 시장 확대에 따른 수소관련 제품의 안전성 확보가 요구되며, 현재 구축 중인 대전 안정성평가센터는 비용 및 접근성 등에서 영남권 기업이 활용하기에는 애로사항이 있음.
- 본 사업은 수소부품 및 시설의 내구성·안정성 평가 인프라를 구축하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
 - 국가-울산시 사업
 - 에너지산업과, (재)한국조선해양기자재연구원
- 사업 대상
 - 울산테크노산단

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 2023년까지 수소기반 안전성 인프라 구축

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
안전성 인프라	구축	구축	구축	구축	-	-

※ 추진근거

- 현 추진계획 적용

○ 소요예산

- 2023년까지 수소기반 안전성 인프라 구축을 위해 17,000백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
안전성 인프라	2,500	4,900	4,900	4,700	-	-	17,000

※ 산출근거

- 현 추진계획 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	1,000	1,000	-	500	2,500
2021	3,700	1,000	-	200	4,900
2022	3,700	1,000	-	200	4,900
2023	3,600	1,000	-	100	4,700
2024	-	-	-	-	-
2025	-	-	-	-	-
합계	12,000	4,000	-	1,000	17,000

※ 산출근거

- 현 추진계획 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 수소기반 안전성 인프라를 구축하는 기반구축 사업으로, 에너지 생산 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

7) 한국수소산업진흥원 울산설립 추진

가) 개요

- 수소차 보급, 연료전지 발전 등 수소관련 사업 추진 시 각종 규제 및 예산부족 등으로 인하여 사업추진 지연 또는 애로사항이 발생됨.
- 수소경제사회 형성에 필요한 사업을 효율적·체계적으로 추진하고 세계 수소산업 시장을 선점하기 위한 전문 지원기관이 필요하며, 세계 수소시장 선도를 위한 정책수립 및 지원, 수소산업 육성 및 연구개발 등을 추진하는 한국수소산업진흥원 설립이 요구됨.

[표 5.2-75] 수소산업진흥원 설립 법안

법(안) 명	주 요 내 용
수소경제활성화법 이체익의원 (10인) ‘18. 5. 23	한국수소산업진흥원 설립 (법안 제34조) ① 수소경제사회 형성에 필요한 사업을 효율적·체계적으로 추진하고 수소산업 경쟁력강화에 필요한 사업을 지원하기 위하여 한국수소산업진흥원을 설립 ② 진흥원은 법인으로 하고, 주된 사무소의 소재지는 울산에서 설립등기를 함으로써 성립
수소산업육성법 윤영석의원 (10명) ‘18. 11. 23	한국수소산업진흥원 설립 (법안 제26조) ① 수소경제사회 형성에 필요한 사업을 효율적·체계적으로 추진하고 수소산업 경쟁력강화에 필요한 사업을 지원하기 위하여 한국수소산업진흥원을 설립 ② 진흥원은 법인으로 하고, 주된 사무소의 소재지에서 설립등기를 함으로써 성립
수소경제 육성 및 안전관리에 관한 법률 송갑석의원(12인) ‘19. 7. 4	한국수소산업진흥원 설립 (법안 제33조) ① 수소경제 이행에 필요한 사업을 효율적·체계적으로 추진하고 수소산업 경쟁력강화에 필요한 사업을 지원하기 위하여 한국수소산업진흥원(이하 “진흥원”이라 한다)을 설립할 수 있다. ② 진흥원은 법인으로 하고, 주된 사무소의 소재지에서 설립등기를 함으로써 성립

- 본 사업은 수소경제사회로의 전환을 위한 각종 관련 정책 수립 및 지원, 산업육성 및 연구개발 등을 지원하는 한국수소산업진흥원을 설립하는 사업으로, 수소산업 추진 구심적 역할 수행 및 세계 수소시장 선점으로 세계 TOP 수소도시 구현에 기여함.
 - 수소경제 정책수립, 수소관련 연구개발 및 연관산업 육성 지원
 - 수소 생산, 충전, 보급 인프라 구축 및 전문 인력양성 지원
 - 수소모빌리티 생산, 보급확대 및 글로벌 수소경제 국제협력사업 등 추진
- 사업주체 및 추진주체
 - 국가-울산시 사업
 - 에너지산업과, (사)한국수소산업협회, (사)수소융합얼라이언스추진단
- 사업 대상

- 울산광역시 일원

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 2024년까지 한국수소산업진흥원 울산설립

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
한국수소산업진흥원	설립	설립	설립	설립	설립	운영

※ 추진근거

- 현 추진계획 적용

○ 소요예산

- 2024년까지 한국수소산업진흥원 울산설립을 위해 43,000백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
한국수소산업진흥원	2,000	9,500	9,500	9,500	9,500	3,00	43,000

※ 산출근거

- 설립 : 현 추진계획 적용

- 운영 : 3,000백만원/년 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비를 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	2,000	-	-	-	2,000
2021	6,500	3,000	-	-	9,500
2022	6,500	3,000	-	-	9,500
2023	6,500	3,000	-	-	9,500
2024	6,500	3,000	-	-	9,500
2025	1,500	1,500	-	-	3,000
합계	29,500	13,500	-	-	43,000

※ 산출근거

- 현 추진계획 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 한국수소산업진흥원알 울산에 설립하는 기반구축 사업으로, 에너지 생산 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

8) 수소산업 글로벌 육성사업 추진

가) 개요

- 국내 수소생산 50%이상, 세계 최초 수소차 양산도시라는 기반 위에 미래 신성장 동력산업인 수소 산업을 울산의 제4대 주력산업으로 육성할 필요가 있음.
- 국가 3대 혁신성장 플랫폼이며, 울산 신성장동력 수소산업의 글로벌 국제협력 강화와 지역 내 수소 관련기관들의 역량강화와 국내외적인 수소산업 육성정책이 지역산업에 환류되어 글로벌 경쟁력을 확보하고 첨단화, 고부가 산업으로의 전환 유도가 요구됨.
- 본 사업은 울산 수소 산업에 대한 국내외적 관심 확산, 정부의 수소분야 R&D사업기획 등 대형 국책사업 확보 등을 추진하는 사업으로, 수소산업 육성을 통해 2030 세계최고 수소도시 육성에 기여할 수 있음.
 - 울산시는 글로벌 육성사업을 추진 계획 중에 있으며, 이를 지역에너지계획 기간 내 지속적으로 추진할 필요가 있음.
 - 정부의 R&D 기획사업 발굴 및 연구기획사업 추진
 - 수소산업 국제 심포지엄 및 수소전문가 커뮤니티 활용사업 추진
 - 수소산업 체험장 운영 및 수소기관 기업육성사업 지원 등
- 사업주체 및 추진주체
 - 울산시 자체사업
 - 에너지산업과, 울산테크노파크, (사)한국수소산업협회
- 사업 대상
 - 울산테크노파크

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 지역에너지계획 기간 내 수소산업 글로벌 육성사업 추진

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
글로벌 육성사업	추진	추진	추진	추진	추진	추진

※ 추진근거

- 지역에너지계획 기간 내 추진 적용

○ 소요예산

- 수소산업 글로벌 육성사업을 위해 3,600백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
글로벌 육성사업	600	600	600	600	600	600	3,600

※ 산출근거

- 현 추진계획 사업비 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비를 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	600	-	-	600
2021	-	600	-	-	600
2022	-	600	-	-	600
2023	-	600	-	-	600
2024	-	600	-	-	600
2025	-	600	-	-	600
합계	-	3,600	-	-	3,600

※ 산출근거

- 현 추진계획 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 수소산업 글로벌 육성사업을 추진하는 기반구축 사업으로, 에너지 생산 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

9) 울산광역시 수소산업 육성계획 수립

가) 개요

- 정부의 수소경제활성화 로드맵과 2030 세계최고 수소도시 울산 육성전략에 따른 체계적인 수

소산업 육성계획 수립이 요구됨.

- 본 사업은 울산시의 체계적인 수소산업 육성계획을 수립하는 사업으로, 육성계획은 5년마다 계획기간 5년으로 수립할 계획임.
- 울산광역시 수소산업 육성 및 지원에 관한 조례(‘19. 6. 13. 공포)에 따라 울산광역시 수소산업의 체계적인 육성 지원과 신성장 수소산업의 패러다임을 완성하여 탄소경제에서 수소경제로의 전환 및 지역경제 발전에 기여함.
 - 울산 수소산업 육성을 위한 기본방향 및 중장기 목표 수립
 - 울산광역시 및 국내외 수소산업 현황 및 성장전망 분석
 - 수소의 제조, 저장, 운송, 충전, 사용 등 수소 공급계획 및 전망
 - 수소연료전지 발전사업 등 수소연관기업 육성 지원방안
 - 수소전기차 등 수소 모빌리티 보급 및 수소연료공급시설 확충 계획 등
- 사업주체 및 추진주체
 - 울산시 자체사업
 - 에너지산업과, 에너지 전문기관
- 사업 대상
 - 에너지 전문기관

나) 구체적인 내용

- 사업 규모
 - 5년 마다 수소산업 육성계획 수립

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
수소산업 육성계획	수립	-	-	-	-	수립

※ 추진근거

- 현 추진계획 적용, 5년 마다 수립 적용

- 소요예산
 - 수소산업 육성계획 수립을 위해 300백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소산업 육성계획	150	-	-	-	-	150	300

※ 산출근거

- 현 추진계획 사업비 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비를 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	150	-	-	150
2021	-	-	-	-	-
2022	-	-	-	-	-
2023	-	-	-	-	-
2024	-	-	-	-	-
2025	-	150	-	-	150
합계	-	300	-	-	300

※ 산출근거

- 현 추진계획 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 수소산업 육성계획을 수립하는 기반구축 사업으로, 에너지 생산 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

10) 그린수소 생산기지 구축

가) 개요

- 제3차 에너지기본계획에서는 에너지산업의 글로벌 경쟁력 강화를 위한 수소경제 구현을 위한 수소산업 육성 중 안정적이고 보편적인 수소공급 시스템 확충의 주요과제로 수소생산방식을 다양화하고 그린수소를 확대하는 생산방식 다양화를 제시하고 있음.
 - (수전해) 중장기적으로 재생에너지 활용한 수전해를 상용화하여 그린 수소 생산 및 재생에너지 이용 확대
 - 해상풍력, 태양광 등 대규모 재생에너지 단지에서 그린 수소 생산
- 한편, 국내 수소생산은 초기 수소산업 형성에 충분한 부생수소 생산능력을 보유하고 있으나 향후 수소산업이 활성화 될 경우 수소생산 확대가 요구됨.
- 이에 울산시는 ‘울산 세계 최고 수소도시 육성전략’ 중 5번째 핵심과제로 2030년까지 수소공장 (5만m³/hr) 2개소 증설 등을 추진하는 수소 제조·저장능력 확대를 제시함.

[표 5.3-76] 수소 제조·저장능력 확대 개요

구분	사 업 내 용
기간	‘19 ~ ‘28(10년)
사업비	1,000억원*(국비 300, 시비 100, 민자 600) * 부유식 풍력기반 수전해 수소생산 실증사업 : 200억원 수소 생산공장 증설 : 300억원
수행기관	울산테크노파크, 지역 수소생산 기업
사업내용	<p>【부유식 풍력기반 수전해 수소생산 실증사업】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 대용량 수전해 기술개발 및 실증 • 신재생에너지 생산 특성에 맞는 수전해방식의 수소생산 기술개발 • 불규칙한 풍력에너지를 수소를 저장수단 활용 방안강구 <p>【수소 생산공장 증설】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 수요물량 예측 대용량 50,000m³/hr 규모의 공장 증설로 연간 수소차 15만대 운영 → 필요 시 수소 모듈화 공장 추가증설 • 공장형 수소생산 사업모델 정립을 통한 전국 거점지역 구축 • 천연가스 기반 수증기 개질법에 의한 수소생산 • 발전용 연료전지 수소 소비에 대비한 수소공장 증설 <p>【수소 비축기지 건설】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 국내 생산단가 보다 낮은 가격경쟁력의 해외 생산지역 존재시 해외수입 병행, 수소 산업 활성화 유도 • 오일허브 북항 및 남항과 인근산단내 비축기지 건설, 울산지역 공급

○ 본 사업은 제3차 에너지기본계획 및 ‘울산 세계 최고 수소도시 육성전략’에서 제시하는 그린수소 확대에 대응하여 그린수소 생산기지를 구축하는 사업임.

○ 사업주체 및 추진주체

- 사업주체 : 국가-울산시 사업
- 추진주체 : 에너지산업과, 울산테크노파크, 지역 수소생산 기업

○ 사업 대상

- 울산광역시 관내

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간(6년)동안 그린수소 생산기지 구축

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
그린수소 생산기지	-	추진	추진	추진	추진	추진

※ 산출근거

- 울산 세계 최고 수소도시 육성전략 적용

○ 소요예산

- 6년간 그린수소 생산기지 구축을 위해 50,000백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
그린수소 생산기지	-	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	50,000

※ 산출근거

- 울산 세계 최고 수소도시 육성전략 사업비 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	3,000	1,000	-	6,000	10,000
2022	3,000	1,000	-	6,000	10,000
2023	3,000	1,000	-	6,000	10,000
2024	3,000	1,000	-	6,000	10,000
2025	3,000	1,000	-	6,000	10,000
합계	15,000	5,000	-	30,000	50,000

※ 산출근거

- 국비 30%, 시비 10%, 민자 60% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 절감 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 그린수소 생산기지를 구축하는 사업으로, 에너지 절감 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

11) 수소공급망 구축

가) 개요

○ 정부의 에너지전환과 수소경제 육성 정책에 따라 수소전기차, 발전용연료전지 보급 확대 등으

로 수소의 수요 급격한 증가가 예상되며, 특히, 수소전기차 보급 확대로 수소충전소의 충전지연 사태가 예상된다.

- 기존 수소충전소의 수소 공급 방식인 튜브트레이러는 운송거리, 차량대수 등에 한계가 있어 원활한 수소공급을 위해 수소배관망 병행이 필요함.
- 이에 울산시는 ‘울산 세계 최고 수소도시 육성전략’ 중 6번째 핵심과제로 수소 공급망 및 충전 인프라 구축을 제시함.

[표 5.3-77] 수소 공급망 구축 개요

구분	사 업 내 용
기간/위치	‘19~ ‘30년/ 울산시 관내
사업비	수소배관망 : 630억원 (국비 126, 시비 63, 민자 441)
수행기관	울산테크노파크, 한국수소산업협회, 민간기업(수소)
사업내용	<ul style="list-style-type: none"> - 수소배관망 63km 구축 • 기존 수소충전소, CNG 충전소 등 충전설비 설치에 용이한 곳 • 향후 수소연료전지 보급, 수소충전소 설치 예상지역

- 본 사업은 ‘울산 세계 최고 수소도시 육성전략’내 수소 공급망 구축 목표를 반영하여 울산시에 수소공급망을 확대하는 사업으로, 수소배관망 구축으로 보다 저렴한 가격으로 수소공급이 가능하고 튜브트레이러보다 원활하고 안정적인 수소공급과 배관망구축에 따른 발전용, 가정용 수소연료전지 보급 확대에 기여 가능함.

○ 사업주체 및 추진주체

- 사업주체 : 국가-울산시 사업
- 추진주체 : 에너지산업과, 울산테크노파크, 한국수소산업협회, 민간기업

○ 사업 대상

- 울산광역시 관내

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간(6년)동안 울산시 관내 수소공급망 30km 구축

(단위: km)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소공급망	-	10	5	5	5	5	30

※ 산출근거

- 울산 세계 최고 수소도시 육성전략 구축목표 적용

○ 소요예산

- 6년간 울산시 관내 수소공급망 30km 구축을 위해 30,000백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소공급망	-	10,000	5,000	5,000	5,000	5,000	30,000

※ 산출근거

- 수소공급망 : 1,000백만원/km 적용(울산 세계 최고 수소도시 육성전략 사업비 적용)

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	2,000	1,000	-	7,000	10,000
2022	1,000	500	-	3,500	5,000
2023	1,000	500	-	3,500	5,000
2024	1,000	500	-	3,500	5,000
2025	1,000	500	-	3,500	5,000
합계	6,000	3,000	-	21,000	30,000

※ 산출근거

- 국비 20%, 시비 10%, 민자 70% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 절감 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 수소공급망을 확충하는 사업으로, 에너지 절감 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

4.2.3 보급 관련 홍보사업

1) 글로벌 에너지 포럼 개최

가) 개요

- 「2020년 국가예산 확보 대책보고회」 시, ‘세계 에너지 포럼’을 기획·개최하여 글로벌 에너지 허브도시 실현을 시장님 지시사항으로 당부하였음.
- 본 사업은 글로벌 에너지 허브도시 실현을 위해 글로벌 에너지 포럼을 개최하는 사업으로, 포럼의 추진방향은 에너지 분야 4대 Briges*를 중심으로 국제적인 행사 유치 및 기획하는 사업임.

* 부유식 해상풍력발전, 수소경제, 원전해체산업, 동북아 오일·가스 허브

- 2021년 울산전시컨벤션센터 개관에 맞추어 제1회 행사를 개최 계획이며, 2년마다 추진할 계획임.

○ 사업주체 및 추진주체

- 국가-울산시 사업
- 에너지산업과, 에너지 관련 기관

○ 사업 대상

- 에너지 관련 기관

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 2년 마다 글로벌 에너지 포럼 개최

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
글로벌 에너지 포럼	-	개최	-	개최	-	개최

※ 추진근거

- 현 추진계획 적용, 2년 마다 개최 적용

○ 소요예산

- 글로벌 에너지 포럼 개최를 위해 1,500백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소산업 육성계획	-	500	-	500	-	500	1,500

※ 산출근거

- 포럼 개최 : 500백만원/1회 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	150	150	-	200	500
2022	-	-	-	-	-
2023	150	150	-	200	500
2024	-	-	-	-	-
2025	150	150	-	200	500
합계	450	450	-	600	1,500

※ 산출근거

- 국비 30%, 시비 30%, 민간 40% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 글로벌 에너지 포럼을 개최하는 기반구축 사업으로, 에너지 생산 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

2) 신재생에너지 국제포럼 개최

가) 개요

- 울산시는 4차 산업혁명 시대 글로벌 에너지 산업 동향을 파악하고 주요과제에 대한 논의의 장을 마련함으로써 친환경 에너지 허브도시 울산의 위상 정립 및 글로벌 네트워크 구축을 위하여 2018년 10월 신재생에너지 국제포럼을 개최하였음.

[표 5.2-78] 2018 울산 신재생에너지 국제포럼 개요

구분	사 업 내 용
일시/장소	2018. 10. 17(수), 14:00~19:00 / 롯데호텔
주최/주관	울산시, 에너지경제연구원, 한국동서발전 / (사)울산에너지포럼
후원	한국풍력산업협회, 한국수소산업협회
참석자	250명 정도 (에너지 기관, 기업, 학계 관계자 등)
사업비	40,000천원

- 본 사업은 2018년에 이어 2년 마다 신재생에너지 국제포럼을 개최하는 사업임.

○ 사업주체 및 추진주체

- 울산시 자체사업

- 에너지산업과, 에너지 전문기관

○ 사업 대상

- 에너지 전문기관

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 2년 마다 신재생에너지 국제포럼 개최

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
신재생에너지 국제포럼	개최	-	개최	-	개최	

※ 추진근거

- 현 추진계획 적용, 2년 마다 개최 적용

○ 소요예산

- 신재생에너지 국제포럼 개최를 위해 280백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
신재생에너지 국제포럼	80	-	100	-	100	-	280

※ 산출근거

- 현 추진계획 사업비 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	40	-	40	80
2021	-	-	-	-	-
2022	-	50	-	50	100
2023	-	-	-	-	-
2024	-	50	-	50	100
2025	-	-	-	-	-
합계	-	140	-	140	280

※ 산출근거

- 시비 50%, 민간 50%

다) 기대효과

○ 에너지 생산 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 울산 신재생에너지 국제포럼을 개최하는 기반구축 사업으로, 에너지 생산 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

3) 울산수소산업의 날 기념

가) 개요

- ‘13.2.26.은 현대자동차에서 세계최초로 수소전기차를 양산한 날이며, 이에 울산시는 2030 세계 최고 수소도시 도약을 위해 울산시의 수소산업의 위상 제고 및 지역 수소산업 업체들의 자긍심 고취를 위해 2월 26일을 울산수소산업의 날로 공식 지정(‘19.2.26. 울산 세계최고 수소도시 비전선포식 시)하였음.
- 본 사업은 울산시에서 2020년에 추진 계획 중인 제1회 울산수소산업의 날 기념사업을 지역에너지계획 기간 내 2년 마다 지속적으로 추진하는 사업임.
 - 제1회 울산수소산업의 날 기념식 개최(2. 26.)
 - 수소산업 주간 운영, 유관기관별 세미나 및 국내외 수소전문가 초빙 심포지엄 개최 등
- 사업주체 및 추진주체
 - 울산시 자체사업
 - 에너지산업과, 울산테크노파크
- 사업 대상
 - 수소산업 관련 업체

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 2년 마다 울산수소산업의 날 기념사업 추진

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
울산수소산업의 날 기념	개최	-	개최	-	개최	

※ 추진근거

- 현 추진계획 적용, 2년 마다 개최 적용

○ 소요예산

- 울산수소산업의 날 기념사업 추진을 위해 360백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
울산수소산업의 날 기념	120	-	120	-	120	-	360

※ 산출근거

- 현 추진계획 사업비 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비를 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	120	-	-	120
2021	-	-	-	-	-
2022	-	120	-	-	120
2023	-	-	-	-	-
2024	-	120	-	-	120
2025	-	-	-	-	-
합계	-	360	-	-	360

※ 산출근거

- 시비 100%

다) 기대효과

○ 에너지 생산 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 울산수소산업의 날 기념사업을 추진하는 기반구축 사업으로, 에너지 생산 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

4) 세계최고 수소도시 홍보

가) 개요

- 2030 세계최고 수소도시 도약을 위해 국내외 다양한 수소도시 홍보행사를 통한 친환경 수소도시 이미지 제고가 요구됨.
- 본 사업은 전국최초 수소전기차 2천대 돌파 및 수소충전소 10개소 구축 기념식, 국내외 수소명사 초청 강연회 등 수소경제사회로의 전환과 관련된 다양한 홍보행사를 개최하는 사업으로, 계획기간 내 매년 지속적으로 추진하는 사업임.

- 이를 통해 세계적인 수소산업 선도도시로서 울산의 이미지 제고가 가능하고, 자동차, 조선, 석유화학산업과 더불어 미래 신성장 산업의 위상을 알릴 수 있음.

<홍보분야>

- 전국최대 수소전기차 등 모빌리티 산업
- 전국최고의 수소산업 인프라 구축
- 울산 수소산업과 연계한 홍보
- 사업주체 및 추진주체
 - 울산시 자체사업
 - 에너지산업과
- 사업 대상
 - 수소산업 관련 업체, 울산시민 등

나) 구체적인 내용

- 사업 규모
 - 매년 수소도시 홍보 사업 추진

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
수소도시 홍보	추진	추진	추진	추진	추진	추진

※ 추진근거

- 현 추진계획 적용, 매년 마다 추진 적용

- 소요예산
 - 수소도시 홍보 사업 추진을 위해 600백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소도시 홍보	100	100	100	100	100	100	600

※ 산출근거

- 현 추진계획 사업비 적용

- 추진 및 자금조달 방법
 - 시비를 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	100	-	-	100
2021	-	100	-	-	100
2022	-	100	-	-	100
2023	-	100	-	-	100
2024	-	100	-	-	100
2025	-	100	-	-	100
합계	-	600	-	-	600

※ 산출근거

- 시비 100%

다) 기대효과

○ 에너지 생산 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 수소도시 홍보사업을 추진하는 기반구축 사업으로, 에너지 생산 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

5) 관문지역 수소산업 전시 홍보

가) 개요

- 수소에너지의 필요성 및 안전성에 대한 정보를 제공해 수소에너지 이미지 제고 및 정책홍보가 필요함.
- 본 사업은 울산시 관문지역에 수소 산업을 홍보함으로써 울산 시민뿐만 아니라 울산을 찾는 방문객에게 세계적인 수소경제 선도도시 및 친환경 도시로 울산의 이미지 제고를 하는 사업으로, 지역에너지계획 기간 내 매년 지속적으로 추진하는 사업임.
 - 수소산업전시관 설치 운영 (수소 모빌리티, 수소연료전지, 수소생산시설 등)
 - 수소전기차 넥쏘(NEXO, 현대자동차) 및 수소전기차 관련 부품 전시
 - 수소산업 관련 정책, 수소전기차 렌트사업, 울산 수소로드 홍보
- 울산에 방문한 방문객에게 맨 먼저 울산의 수소 산업을 보여줌으로써 공업도시에서 친환경 수소도시로 인식 제고가 가능함.
- 사업주체 및 추진주체
 - 울산시 자체사업
 - 에너지산업과, (사)한국수소산업협회
- 사업 대상

- 울산 관문지역

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 매년 관문지역 수소산업 전시 홍보사업 추진

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
관문지역 전시홍보	추진	추진	추진	추진	추진	추진

※ 추진근거

- 현 추진계획 적용, 매년 마다 추진 적용

○ 소요예산

- 관문지역 수소산업 전시 홍보사업 추진을 위해 906백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
관문지역 전시홍보	151	151	151	151	151	151	906

※ 산출근거

- 현 추진계획 사업비 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비를 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	151	-	-	151
2021	-	151	-	-	151
2022	-	151	-	-	151
2023	-	151	-	-	151
2024	-	151	-	-	151
2025	-	151	-	-	151
합계	-	906	-	-	906

※ 산출근거

- 시비 100%

다) 기대효과

○ 에너지 생산 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 관문지역 수소산업 전시 홍보사업을 추진하는 기반구축 사업으로, 에너지 생산 및 온실가

스 감축과 직접적인 관련이 없음.

6) 신재생에너지 홍보·체험관 건립

가) 개요

- 신재생에너지 관련 체험 및 홍보활동을 수행하는 홍보관 및 체험관을 조성하거나 관련 기관들과의 연계를 통해 어린이, 청소년 등을 포함한 시민들이 신재생에너지와 관련된 체험 활동 및 관련 지식 습득의 기회를 제공할 필요가 있음.
- 제주에너지공사는 체험중심의 신재생에너지 교육·홍보를 통한 이해도 및 사회수용성 증진을 위해 신재생에너지 홍보관을 운영 중에 있음.

[주요사업]

- SNS(인스타그램@jejuenergy) 운영
- 초·중학생 대상 기후변화체험 희망애(愛)너지 연계교육 운영
- 가족단위 체험 프로그램 에코패밀리 교육 추진
- 초·중학생 대상 지역 맞춤형 진로체험 프로그램 운영
- 도민과 관광객들에게 여가·문화체험의 기회를 제공하기 위해 매달 마지막 주 영화 상영 행사 추진

[표 5.2-79] 제주에너지공사 신재생에너지 홍보관 개요

구분	사 업 내 용
위치	제주시 구좌읍 해맞이해안로 712-3 일원
사업비	70억원(국비 36억원, 지방비 24억원, 기금 10억원)
건설기간	'08. 1 ~ '10. 5월
규모	건축물 1,719㎡(연면적 2,467㎡, 지상 2층)/부지 25,306㎡
주요시설	신재생에너지 전시·홍보시설, 체험교육공간, 4D영상관 등



[그림 5.2-30] 제주에너지공사 신재생에너지 홍보관

- 구리시에서도 에너지 산업사회 발전으로 인한 화석에너지 고갈과 에너지 과소비로 인한 환경 문제 심각성을 바로알고, 에너지 절약과 미래의 주력에너지인 신·재생에너지의 종류, 원리 등에 대한 쉬운 이해와 만져보고 작동하여 전기를 직접 만들어 볼 수 있는 체험공간이 마련되어 있는 신재생에너지 홍보관을 운영 중임.

[표 5.2-80] 구리시 신재생에너지 홍보관 개요

구분	사 업 내 용
위치	경기도 구리시 왕숙천로 49 (토평동, 자원회수시설내)
시설내역	<ul style="list-style-type: none"> • 전시관 499m² • 태양광발전시스템 50kW • 신재생에너지 전시물(태양광 발전 등 11종)
관람시간	10:00 ~ 17:00(매주 월요일 휴관)

- 또한, 강원도 평창군과 전라북도 부안군에서 각각 강원 신재생에너지전시관, 신재생에너지 테마파크를 운영 중에 있음.
- 울산혁신도시로 이전한 한국에너지공단에서는 학생, 일반인 등 국민들이 에너지절약과 에너지의 효율적 이용, 신재생에너지 활용 모습 등을 직접 체험토록 함으로써 생활전반의 에너지절약 의식 고취 및 녹색생활실천 문화 확산 유도를 목적으로 본사에서 에너지 홍보관을 운영 중임.
- 한편, 한국에너지공단, 한국석유공사, 에너지경제연구원, 한국동서발전 등 에너지 관련기관이 울산혁신도시로 이전해 왔으며, 이들 기관은 국민의 에너지 인식제고를 위한 노력을 해야 할 필요가 있음.
- 본 사업은 울산혁신도시로 이전해 온 에너지 관련기관과 협력하여 울산시민뿐만 아니라 전국민을 대상으로 하는 신재생에너지 홍보 및 체험관을 건립하여, 신재생에너지에 대한 인식제고를 기여하는 사업.
- 사업주체 및 추진주체
 - 울산시 자체사업
 - 에너지산업과, 한국에너지공단, 동서발전 등 에너지 관련 기관
- 사업 대상
 - 울산광역시 혁신도시

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간 내 신재생에너지 홍보·체험관 건립

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
신재생에너지 홍보·체험관	-	계획	설계	건립	건립	건립

○ 소요예산

- 계획기간 내 신재생에너지 홍보·체험관 건립을 위해 6,400백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
신재생에너지 홍보·체험관	-	100	300	2,000	2,000	2,000	6,400

※ 산출근거

- 건립비용 : 제주에너지공사 신재생에너지 홍보관 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	50	-	50	100
2022	-	150	-	150	300
2023	-	-	-	2,000	2,000
2024	-	-	-	2,000	2,000
2025	-	-	-	2,000	2,000
합계	-	200	-	6,200	6,400

※ 산출근거

- 계획 및 설계 : 시비 50%, 민자 50% 적용
- 건립 : 민자 100% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 신재생에너지 홍보·체험관을 건립하는 기반구축 사업으로, 에너지 생산 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

7) 신재생에너지 보급 홍보 및 유도

가) 개요

- 신재생에너지 보급에서 직면하는 주요 장애요인은 크게 기술, 금융, 법·제도, 수용성 등이 있음

며, 이 중 낮은 수용성 개선이 우선적으로 이루어져야 함.

- 날로 재생에너지 기술은 발전되고 신뢰성이 높아지고 재생에너지 목표설정과 보급 제도의 도입으로 경제적 타당성도 향상되고 정부 정책의지에 따른 법·제도 개선이 가능하여 기술, 금융, 법·제도 등과 관련한 여건은 날로 개선되고 있음.
- 수용성 제고를 위해서는 시민의 신재생에너지에 대한 인식제고 및 올바른 정보 제공이 요구되나, 수용성은 다수의 국민들이 가지고 있는 보편적 인식과 관련 문제로 단기적 개선이 어려우므로 지속적인 교육, 홍보 등의 활동이 필요함.
- 본 연구는 홍보영상, 캠페인, 리플릿, SNS 등의 홍보활동을 통한 올바른 정보 제공으로 시민의 신재생에너지에 대한 인식을 제고하여 신재생에너지 보급을 유도하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
 - 울산시 자체사업
 - 에너지산업과
- 사업 대상
 - 울산광역시 시민

나) 구체적인 내용

- 사업 규모
 - 계획기간동안 시민 인식제고를 위한 신재생에너지 홍보활동 추진

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
신재생에너지 홍보·유도	-	추진	추진	추진	추진	추진

- 소요예산
 - 시민 인식제고를 위한 신재생에너지 홍보활동 추진을 위해 550백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
신재생에너지 홍보·유도	-	50	100	100	150	150	550

- 추진 및 자금조달 방법
 - 시비를 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	50	-	-	50
2022	-	100	-	-	100
2023	-	100	-	-	100
2024	-	150	-	-	150
2025	-	150	-	-	150
합계	-	550	-	-	550

※ 산출근거

- 시비 100% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 신재생에너지에 대한 시민인식제고를 위해 홍보 활동을 추진하는 기반구축 사업으로, 에너지 생산 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

제3절 에너지 이용 합리화 및 온실가스 감축 대책

1. 에너지 이용 합리화 개요

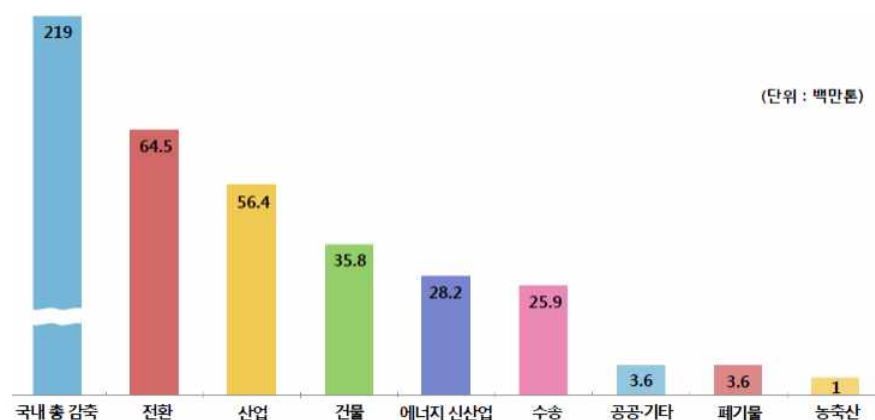
- 2014년 11월에 발표된 제5차 에너지이용합리화 기본계획에서는 전통적인 유가위기는 물론 최근 문제가 되었던 전력위기에도 정책초점을 두나, 정부가 주도하는 인위적 절약위주 정책에서 벗어나 신기술, 시장을 활용한 보다 진보된 형태의 에너지 수요관리정책을 추진하는 것을 명시하고 있음.
 - 이를 위해 산업·수송·건물·공공 등 소비주체별 에너지수요관리방안, 에너지가격 및 시장제도 개선, 에너지정보체계 개편, 에너지효율향상 프로그램을 추진함.
- 주요내용을 살펴보면, 우선 업체의 신·증설시 일정규모 이상의 에너지수요관리 설비 또는 절감계획을 마련하도록 에너지 사용계획 검토기준을 강화해 과도한 에너지사용 증가를 완화함.
 - ‘20년 평균연비가 선진국 수준에 도달하도록, 차기(‘16~‘20년) 평균연비 목표기준을 마련함.
 - 버스·택시 등 대중교통 대상으로 전기차 배터리리스 시범사업과 공공기관 전기차 구입을 의무화하여 전기차의 대중화도 지원함.
- 건물부문에서는 창호교체 등의 시공비에 대한 이자비용을 지원해 주는 그린 리모델링 사업을 확대하고, 민간금융사가 자금을 대출하여 아파트단지가 초기비용 부담 없이 LED조명을 설치한 후 절감액으로 상환하는 LED금융모델 확산을 추진함.
- 에너지 사용량을 국민들이 쉽게 이해하고 판단할 수 있도록 국민 체감도가 높은 새로운 에너지 지수를 개발·도입하고, 에너지절약전문기업(ESCO) 등록기준 완화와 함께 기술난이도가 낮고, 민간자금 활용이 가능한 품목은 단계적으로 에너지이용합리화자금 지원에서 제외하는 등 에너지효율 프로그램도 정비함.

2. 온실가스 감축 개요

2.1 국가 온실가스 감축 계획

- 2016년 정부는 신기후체제 출범에 따라 효율적 기후변화대응을 위한 국가차원의 중장기 전략과 정책방향 제시하는 「제1차 기후변화대응 기본계획」 및 「2030 국가온실가스감축 기본로드맵」 확정하였음.

- 기후변화대응을 기존 감축 중심에서 시장과 기술 중심의 새로운 패러다임으로 전환하고 기후변화로 부터 국민이 행복하고 안전한 사회를 구현하며, 민간의 역할을 강화하고 경제·환경·사회의 조화로 정책수용성을 제고하는 방향으로 수립되었음.
- 기후변화대응 주요과제를 살펴보면, 신재생에너지 보급 및 청정연료 발전 확대, 에너지효율 향상, 탄소 흡수원 기능 증진, 탄소시장 활용 등 경제적 온실가스 감축수단을 활용하고, 저탄소 시대의 새로운 성장 동력인 10대 기후기술 투자를 확대하고, 에너지 신산업을 적극 육성해 나갈 계획을 포함하고 있음.
 - 또한, 기후변화 복합위성 등 과학적 위험관리체계를 도입하여 기후변화 감시·예측 및 문제해결 역량을 선진화하고, 다양한 경로의 국제 네트워크를 구축하여 기후변화협상 대응력을 강화함.
 - 중앙정부와 지방정부간, 정부와 기업간 기후변화 대응 거버넌스 형성 등을 통해 전 국민의 감축 참여를 적극 유도해 나감.
- 「기본계획」과 함께 확정된 「2030 국가온실가스감축 기본로드맵」은 '30년 국가온실가스 감축목표 37%(BAU대비)를 효율적으로 목표 달성하기 위한 체계적인 이행방안을 담고 있음.
 - '30년 감축량 315백만톤 중 국내에서는 전환(발전), 산업, 건물 등 8개 부문에서 219백만톤(BAU 대비 25.7%)을 감축함.
 - 국외에서는 파리협정에서 제시한 국제시장 메커니즘(IMM)을 통해 96백만톤을 감축함.



[그림 5.3-1] 2030년 부문별 목표 감축량

자료 : 관계부처 합동 (2016), 2030 국가온실가스감축 기본로드맵

- 이후 온실가스 감축을 위한 구체적이고 명확한 정책시그널 제공 필요, 에너지 정책 변화 및 미세먼지 저감 대책 반영 필요, 국내·외 지적과 권고에 귀 기울여 정책개선을 통한 신뢰 제고 등으로 기존 로드맵의 수정이 필요하여 관계부처 합동으로 「2030 국가 온실가스감축 기본로드맵 수정(안)」을 마련하였음.

○ BAU 대비 37%를 감축하는 목표는 유지하되, 국내 온실가스 감축량을 기존 25.7%에서 32.5%까지 높이고 양자협력사업 등 국외감축과 산림흡수원 활동 등의 방법으로 나머지 4.5%를 감축하는 것으로 수정하였음.

- 부문별 감축률은 건물(32.7%), 탈루 등(30.5%), 수송(29.3%), 폐기물(28.9%), 공공(기타)(25.3%), 산업(20.5%), 농축산(7.9%) 순이며, 국가 총 314.8백만톤의 온실가스를 감축해야함.

[표 5.3-1] 부문별 전망치와 감축 후 배출량 및 감축량

(단위 : 백만톤, %)

부문		배출 전망(BAU)	수정안	
			감축후 배출량(감축량)	BAU 대비 감축률
배출원 감축	산업	481.0	382.4	20.5%
	건물	197.2	132.7	32.7%
	수송	105.2	74.4	29.3%
	폐기물	15.5	11.0	28.9%
	공공(기타)	21.0	15.7	25.3%
	농축산	20.7	19.0	7.9%
	탈루 등	10.3	7.2	30.5%
감축수단 활용	전환	(333.2)1	(확정 감축량) -23.7 (추가감축잠재량) -34.12	
	E신산업/CCUS	-	- 10.3	-
	산림흡수원		- 38.3	4.5%
	국외감축 등	-		
기존 국내감축			574.3	32.5%
합계		850.8	536.0	37.0%

주1 : 전환부문 배출량(333.2백만톤)은 전기 및 열 사용량에 따라 부문별 배출량에 할당하여 전체 합계에서는 제외함

주2 : 전환부문 감축량 23.7백만톤 확정, 추가감축 잠재량은 '20년 NDC 제출전까지 확정

자료 : 관계부처 합동 (2018), 2030년 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 기본 로드맵 수정안

2.2 울산광역시 온실가스 현황²⁸⁾

2.2.1 온실가스 배출 현황

1) 지자체 인벤토리 기준

- 울산광역시 온실가스 총 배출량은 증감을 반복하여 2015년 총 배출량은 82,658.8천톤CO₂eq이며, 직접배출량은 42,561.3천톤CO₂eq, 간접배출량은 40,097.5천톤CO₂eq임.

28) 울산광역시 온실가스 감축목표 및 로드맵 구축사업 (울산광역시청, 2018) 발췌정리

[표 5.3-2] 울산광역시 온실가스 총 배출량(지자체 인벤토리 기준)

(단위 : 천톤CO₂eq)

구분	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
계	67,945	68,018	63,740	60,820	58,212	66,381	76,578	89,342	94,402	91,463	82,659
직접배출	에너지	29,401	28,785	31,534	30,309	30,745	30,509	36,518	43,767	45,700	35,887
	산업공정	13,992	13,636	6,931	6,010	6,047	7,448	7,719	7,603	8,899	5,724
	AFOLU	-74	-111	-288	-484	-599	-177	155	150	157	156
	폐기물	928	835	992	833	888	878	744	795	880	794
	소계	44,246	43,146	39,169	36,669	37,080	38,657	45,136	52,315	55,636	42,561
간접배출	전력	9,721	10,050	10,601	11,251	11,507	12,362	13,146	13,689	13,983	14,120
	열	13,400	14,351	13,220	12,251	9,073	14,793	17,625	22,525	23,944	25,015
	폐기물	577	471	749	650	552	570	671	813	840	963
	소계	23,698	24,872	24,571	24,152	21,132	27,724	31,442	37,027	38,767	40,098

2) 감축인벤토리 기준

- 감축인벤토리란 지자체 감축정책 수립 시 인벤토리의 활용성을 극대화하기 위하여, 지자체 관리권한에 중점을 두고 비산업부문(가정, 상업, 도로수송, 농축산, 폐기물 등)으로 재구성한 인벤토리를 의미함.
- 지자체 관리권한 유무에 중점을 두고 지자체 비관리대상(발전소, 공항, 산업공정 등), 지자체경계 외 배출(Scope3), 중복산정 카테고리(Scope1 폐기물)를 제외하였으며, 직접·간접배출을 통해 최종적으로 에너지 부문, 비에너지 부문으로 구성됨.



[그림 5.3-2] 전체 인벤토리 및 감축인벤토리

[표 5.3-3] 감축인벤토리 구성 체계

구분			구성
에너지부문	건물	가정	Scope1, Scope2 (전력, 열)
		상업	Scope1, Scope2 (전력, 열)
	공공기타		Scope1, Scope2 (전력, 열)
	수송		도로수송
비에너지 부문	농축산		가축, 관리토양
	폐기물		폐기물 (Scope2)

○ 감축인벤토리 기준, 2015년 온실가스 총 배출량은 7,204.7천톤CO₂eq임.

[표 5.3-4] 울산광역시 온실가스 총 배출량(감축인벤토리 기준)

(단위 : 천톤CO₂eq)

구분			2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
계			5,742	6,181	5,969	6,016	6,103	6,273	6,733	6,882	6,834	7,205
에너지	건물	가정	1,492	1,520	1,466	1,309	1,470	1,449	1,447	1,352	1,319	1,342
		상업	1,306	1,306	1,342	1,714	1,466	1,557	1,733	1,795	1,749	1,991
	공공·기타		298	333	302	291	333	355	421	509	439	480
	수송(도로)		2,067	2,161	2,101	2,031	2,148	2,124	2,206	2,274	2,291	2,321
	소계		5,163	5,320	5,211	5,345	5,417	5,485	5,807	5,930	5,798	6,134
비에너지	농축산		116	120	117	129	126	128	124	123	121	120
	폐기물		463	741	642	543	560	660	803	829	914	951
	소계		579	861	759	672	686	788	927	952	1,035	1,071

2.2.2 감축잠재량 산정

○ 울산광역시의 2030년 감축목표는 BAU 대비 30.4% 감축하는 것임.

- (부문별 감축률) 상업(32.7%), 가정(30.3%), 수송(29.3%), 폐기물(28.9%), 공공·기타(23.2%), 농축산(7.9%) 순
- (감축비중) 상업(30.1%), 수송(29.7%), 가정(21.2%), 폐기물(13.4%), 공공·기타(5.2%), 농축산(0.4%) 순

[표 5.3-5] 울산광역시 부문별 감축목표

(단위: 천톤CO₂eq)

구분		BAU		2030 감축목표			국가 감축목표
		2015	2030	감축량	감축후 배출량	감축률	감축률
건물	가정	1,342	1,638	496	1,141	30.3%	32.7%
	상업	1,991	2,158	705	1,454	32.7%	
	(소계)	3,334	3,796	1,201	2,595	31.6%	
공공·기타		480	525	122	403	23.2%	25.3%
수송(도로)		2,321	2,174	695	1,480	31.9%	29.3%
농축산		120	113	9	104	7.9%	8.2%
폐기물		951	1,083	313	770	28.9%	28.9%
총계		7,205	7,691	2,340	5,351	30.4%	

3. 에너지소비 감축목표

- 수소전기차 보급, 수송·건물·산업부문 수요관리 등을 통해 계획기간동안 1,734,898TOE의 에너지 소비를 절감할 계획임.
- 이를 통해 에너지 소비량 감축률은 2017년 울산광역시 최종에너지 소비량 대비 6.25%임.

[표 5.3-6] 에너지소비 감축목표

(단위 : TOE)

단기 세부사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소전기차 보급사업	1,370	1,470	3,155	7,241	7,907	7,907	29,050
수송부문 수요관리사업	19,548	29,025	29,025	29,029	29,029	29,029	164,685
건물부문 수요관리사업	-	3,852	9,213	10,354	16,874	18,439	58,731
산업부문 수요관리사업	600	405,964	436,596	140,043	220,049	270,944	1,474,195
수요관리 시장 활성화사업	-	123	586	586	1,171	1,171	3,636
절감관련 홍보 및 인력양성사업	-	-	1,150	1,150	1,150	1,150	4,600
소계	21,518	440,434	479,723	188,402	276,181	328,640	1,734,898

[표 5.3-7] 에너지소비 감축률

(단위 : TOE, %)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
에너지 소비량 감축목표	21,518	440,434	479,723	188,402	276,181	328,640	1,734,898
2017년 최종에너지 소비 (28,462천TOE) 대비 감축률	0.08	1.55	1.69	0.66	0.97	1.15	6.10

4. 세부사업

4.1 과제1 : 에너지 수요관리

- 에너지 수요관리를 통해 최종에너지 소비를 실질적으로 절감하기 위해 제6차 지역에너지계획 기간 내 추진되어야 할 사업을 나타냄.

4.1.1 수소전기차 보급사업

1) 수소전기자동차 보급

가) 개요

- 정부는 2017년 9월에 발표한 미세먼지 관리 종합대책에 도로 수송부문의 중장기 대책(‘18년 하반기~’22년)으로 친환경차 대중화를 포함하였으며, 이는 수송부문에서 발생하는 온실가스 배출 저감과도 직접적으로 관련되어 있음.

- 2022년까지 수소차 1.5만대

[표 5.3-8] 친환경차 보급목표

구분		현재	2020년(6.3대책)	2022년(종합대책)
친환경차 (누적)	합계	총 25만대	총 150만대	총 200만대
	전기차	1.2만대	25만대	35만대
	수소차	0.01만대	1만대	1.5만대
	하이브리드차	23.8만대	124만대	163.5만대

자료 : 관계부처합동 (2017), 미세먼지 관리 종합대책

- 수소차 완충시간(3~5분)은 전기차에 비해 매우 짧으며, 완충 후 주행거리가 전기차의 2~3배인 415km에 이르는 장점을 지니고 있음.
- 울산광역시는 국내 수소생산의 60%를 차지하는 최대 수소 생산지로, 세계 최대수소타운 운영, 세계 최초의 수소자동차 양산 등 수소산업의 메카로 나아갈 수 있는 최적의 조건을 갖추고 있음.
- 울산시는 대기환경개선과 미래 자동차산업 육성을 위해 수소전기차를 선도적으로 보급 중에 있으며, 글로벌 수소전기차 선도도시 위상을 확고히 하기 위해 수소승용차 민간보급과 함께 수소 시내버스, 관용차까지 확대보급이 필요함.
 - 2018년 현재 전국 1위 → 2030년 세계 최대 규모 (인구대비)
- 이에 울산시는 ‘울산 세계 최고 수소도시 육성전략’ 중 4번째 핵심과제로 2030년까지 수소전기차를 67,000대 보급하는 수소전기차 보급 확대를 제시함.

[표 5.3-9] 수소전기차 보급 확대 개요

구분	사 업 내 용
사업기간	‘19 ~ ’30년
사업비	32,235억원 (국비 3,313, 시비 2,287, 민자 26,635)
사업내용	<ul style="list-style-type: none"> • 수소전기차(승용차) : 67,000대* * 우리시 등록 승용차의 15%, 관용 승용차의 70%(76대) 전환 • 수소버스 : 300대 (등록버스의 40%를 대체)

- 2019년 울산시 수소전기차 누적 보급대수가 1,361대로 보급률이 전국기준 1위이며, 수소택시 10대와 전국최초로 수소 시내버스가 노선에 투입되어 운영 중임.

[표 5.3-10] 수소전기차 보급현황(2019년 9월 기준)

구분	대수	관용	공공기관	기업체	개인	비고
2014	7	7	-			투싼
2015	1	1	-			“
2016	17	1	3	13 (택시10)	-	“
2017	14	8	1	5	-	“
2018	322	2	4	28	288	넥쏘
소계	361	19	8	46	288	
2019	1,000 750(보급)				750	넥쏘
누계	1,361	19	8	46	1,038	

- 본 사업은 ‘울산 세계 최고 수소도시 육성전략’내 수소전기차 보급 목표를 반영하여 울산시에서 지속해서 추진해오던 수소전기차 보급을 확대하는 사업임.
- 수소 선도도시 위상 제고 및 세계 수소차 시장 선점, 도심지내 미세먼지 저감 등 대기질 개선과 온실가스 감축 효과, 수소 충전시설, 수소생산 운반 등 관련 산업 동반성장 등을 기대할 수 있음.
- 사업주체 및 추진주체
 - 사업주체 : 국가-울산시 사업
 - 추진주체 : 에너지산업과
- 사업 대상
 - 울산광역시 시민

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간(6년)동안 울산시 관내 수소전기차(승용차) 28,129대 보급

(단위: 대)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소전기차(승용)	1,447	1,200	2,982	7,500	7,500	7,500	28,129

※ 산출근거

- 현 보급 계획 적용(2022년까지)
- 울산 세계 최고 수소도시 육성전략 보급목표 적용(2022년 이후)

○ 소요예산

- 6년간 수소전기차 28,129대 보급을 위해 2,030,914백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소전기차(승용)	104,473	86,640	215,300	541,500	541,500	541,500	2,030,914

※ 산출근거

- 수소전기차(승용) : 72.2백만원/대 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	32,558	16,641	0	55,275	104,473
2021	27,000	13,800	0	45,840	86,640
2022	67,095	34,293	0	113,912	215,300
2023	168,750	86,250	0	286,500	541,500
2024	168,750	86,250	0	286,500	541,500
2025	168,750	86,250	0	286,500	541,500
합계	632,903	323,484	0	1,074,528	2,030,914

※ 산출근거

- 국비 22.5백만원/대, 시비 11.5백만원/대, 민간 38.2백만원/대 적용

다) 기대효과

○ 에너지 절감효과

- 6년간 수소전기차(승용) 28,129대 보급을 통해 23,802TOE 절감

(단위: TOE)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소전기차(승용)	1,224	1,015	2,523	6,346	6,346	6,346	23,802

※ 산출근거

- 연간 기준 승용차 운행 저감
 - ✓ 2018년 울산광역시 자동차 대당 일평균주행거리 : 35.9 km/일 · 대 적용
 - ✓ 자동차 연비 : 13km/L 적용
 - ✓ 자동차 종류 : 디젤차 및 휘발유차 각 50%씩 적용
 - ✓ 발열량 : 휘발유 (0.778×10^{-3} TOE/L), 경유 (0.901×10^{-3} TOE/L) 적용

○ 온실가스 감축효과

- 6년간 수소전기차(승용) 보급을 통한 에너지 소비절감으로 온실가스 65,886tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소전기차(승용)	3,389	2,811	6,985	17,567	17,567	17,567	65,886

※ 산출근거

- 경유, 휘발유 5:5 대체 적용

2) 수소충전소 구축

가) 개요

- 정부는 2017년 9월에 발표한 미세먼지 관리 종합대책에 도로 수송부문의 증장기 대책('18년 하반기~'22년)으로 전기·수소차 충전소 설치 확대를 포함하였으며, 이는 수송부문에서 발생하는 온실가스 배출 저감과도 직접적으로 관련되어 있음.

- 2022년까지 수소충전인프라 310개소 보급

[표 5.3-11] 충전인프라 보급목표

구분		현재	2020년(6.3대책)	2022년(종합대책)
충전인프라 (누적)	합계	총 764기	총 3,100기	총 10,310기
	전기(급속)	750기	3,000기	10,000기
	수소	14개소	100개소	310개소

자료 : 관계부처합동 (2017), 미세먼지 관리 종합대책

- 정부의 에너지전환과 수소경제 육성 정책에 따라 수소전기차, 발전용연료전지 보급 확대 등으로 수소의 수요 급격한 증가가 예상되며, 특히, 수소전기차 보급 확대에 수소충전소의 충전지원 사태가 예상됨.
- 이에 울산시는 '울산 세계 최고 수소도시 육성전략' 중 6번째 핵심과제로 2030년까지 수소충전소 53기, 수소배관망 63km를 구축하는 수소 공급망 및 충전인프라 구축을 제시함.

[표 5.3-12] 수소 충전인프라 구축 개요

구분	사 업 내 용
기간/위치	'19 ~ 30년/ 울산시 관내
사업비	1,590억원 (30억원×53기) (국비 795, 시비 75, 민자 720) ※ 수소충전소 지역내 12기까지 시비 투입, 이후 민자 투자 중심
수행기관	울산테크노파크, 한국수소산업협회, 민간기업(수소)
사업내용	- 수소충전소 53개소 추가 구축 : 시민 충전 불편해소를 위해 지역안배

- 2019년 기준으로 울산시에는 5기의 수소충전소가 구축되어 운영 중에 있으며, 2기는 구축 중에 있음.

[표 5.3-13] 수소충전소 구축현황

사업장명	소재지	처리용량 (kg/일)	소유자	충전압력	비 고
매암 충전소 [현대자동차(주)]	남구 장생포고래로 29번길 5	125	김충호	700MPa	운영중 (15년도)
옥동 충전소 S-Oil[(주)옥동LPG]	남구 남부순환도로 465	250	김희섭	700MPa	운영중 (17.10월)
경동수소충전소	북구 연암동 1263-4 (북부순환도로 1165)	360	성원용	700MPa	운영중 (18.9월)
신일복합충전소	울주군 웅촌면 웅촌로 490 (곡천리 1-11)	360	이장남	700Mpa	운영중 (19.1월)
그린주유소	울주군 온산읍 학남리 9-1,3,6(온산로 256)	360	개인사업자	700MPa	운영중 (19.4월)
투게더주유소 (주)투게더	남구 신화로 101	55(kg/h)	신원철	700MPa	준공예정 (19.12월)
덕하권공영차고지 충전소	울주군 청량읍 상남리	360	개인사업자	700MPa	준공예정 (19.12월)



[그림 5.3-3] 수소충전소 구축계획 위치도

- 본 사업은 ‘울산 세계 최고 수소도시 육성전략’내 수소충전소 구축 목표를 반영하여 울산시에서 지속해서 추진해오던 수소충전소 구축을 확대하는 사업으로, 수소충전소 보급 확대로 시민들의 충전 불편해소를 기대할 수 있음.

○ 사업주체 및 추진주체

- 사업주체 : 국가-울산시 사업
- 추진주체 : 에너지산업과

○ 사업 대상

- 울산광역시 관내

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간(6년)동안 울산시 관내 수소충전소 24기 구축

(단위: 기)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소충전소	3	2	1	6	6	6	24

※ 산출근거

- 현 보급 계획 적용(2022년까지)
- 울산 세계 최고 수소도시 육성전략 보급목표 적용(2022년 이후)

○ 소요예산

- 6년간 수소충전소 24기 구축을 위해 72,000백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소충전소	9,000	6,000	3,000	18,000	18,000	18,000	72,000

※ 산출근거

- 수소충전소 : 3,000백만원/기 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	4,500	4,500	-	-	9,000
2021	3,000	3,000	-	-	6,000
2022	1,500	1,500	-	-	3,000
2023	-	-	-	18,000	18,000
2024	-	-	-	18,000	18,000
2025	-	-	-	18,000	18,000
합계	9,000	9,000	-	54,000	72,000

※ 산출근거

- 2022년까지 : 국비 50%, 시비 50% 적용
- 2022년 이후 : 민간 100% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 절감 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 수소충전소를 구축하는 사업으로, 에너지 절감 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

3) 수소전기차 카셰어링

가) 개요

- 울산시는 2030년 세계 최고의 수소도시를 향해 수소의 생산, 공급, 충전 및 수소모빌리티(수소 전기차, 지게차, 선박 등) 시대를 선도 중이며, 수소전기차 보급범위를 업무용 차량까지 확대하여 대대적인 수소전기차 홍보가 요구됨.

- 본 사업은 수소전기차를 울산광역시 업무용 차량으로 활용 및 지원하는 사업으로, 회계과에서 관리하는 공용차량 외 업무용 차량을 지원하여 업무효율성 증대와 동시에 수소전기차를 홍보함.

- 홈페이지, 휴대폰 어플리케이션 등 별도의 프로그램을 운영하여 사용 신청 및 차량 운영 현황 등 실시간 정보를 제공하여 이용 효율성 제고함.
- 의전, 관외출장, 전국단위 문화행사, 국제 민간교류사업 등 외부 인사 참여가 많은 행사에 여러 대를 동시에 배차하여 수소전기차 홍보효과 높은 곳 위주로 차량을 활용하는 것이 요구됨.
- 공용차량용 카 셰어링 사업 안정화 이후 취약계층 등 지역 주민까지 이용대상 확대방안 검토가 요구됨.

○ 사업주체 및 추진주체

- 사업주체 : 울산시 자체 사업
- 추진주체 : 에너지산업과, 한국수소산업협회

○ 사업 대상

- 울산광역시 본청 및 사업소

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간 내 공용차량용 및 취약계층용 카 셰어링 수소전기차 20대 보급 및 운영

(단위: 대)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
카 셰어링	10	운영	운영	운영	10	운영	20

※ 산출근거

- 2020년 공용차량용 차량 보급 (현 보급 계획 적용)
- 2024년 취약계층용 차량 보급

○ 소요예산

- 6년간 카 셰어링 수소전기차 20대 보급 및 운영을 위해 2,880백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
카 셰어링	900	180	180	180	1,080	360	2,880

※ 산출근거

- 수소전기차 보급 : 72백만원/대 적용
- 수소전기차 운영 : 18백만원/대 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비를 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	225	675	-	-	900
2021	-	180	-	-	180
2022	-	180	-	-	180
2023	-	180	-	-	180
2024	225	855	-	-	900
2025	-	360	-	-	360
합계	450	2,430	-	-	2,880

※ 산출근거

- 차량 보급 : 국비 22.5백만원/대, 시비 49.5백만원/대 적용
- 차량 운영 : 시비 18백만원/대 적용

다) 기대효과

○ 에너지 절감효과

- 6년간 카 셰어링 수소전기차 20대 보급 및 운영을 통해 68TOE 절감

(단위: TOE)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
카 셰어링	8	8	8	8	17	17	68

※ 산출근거

- 연간 기존 승용차 운행 저감
 - ✓ 2018년 울산광역시 자동차 대당 일평균주행거리 : 35.9 km/일 · 대 적용
 - ✓ 자동차 연비 : 13km/L 적용
 - ✓ 자동차 종류 : 디젤차 및 휘발유차 각 50%씩 적용
 - ✓ 발열량 : 휘발유 (0.778×10^{-3} TOE/L), 경유 (0.901×10^{-3} TOE/L) 적용

○ 온실가스 감축효과

- 6년간 카 셰어링 수소전기차 20대 보급 및 운영을 통한 에너지 소비절감으로 온실가스 187tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
카 셰어링	23	23	23	23	47	47	187

※ 산출근거

- 경유, 휘발유 5:5 대체 적용

4) 수소버스 보급

가) 개요

- 글로벌 수소전기차 선도도시 위상을 확고히 하기 위해서는 전술한 바와 같이 수소 승용차 민간 보급과 함께 수소 시내버스의 확대보급이 필요함.
- 이에 울산시는 ‘울산 세계 최고 수소도시 육성전략’ 중 4번째 핵심과제로 2030년까지 수소전기차 67,000대 보급과 더불어 수소버스 300대를 보급하는 수소전기차 보급확대를 제시함.
- 울산시는 전국 최초로 수소버스 시범도시로 선정하여 1대를 운영 중에 있으며, 2019년 수소전기버스 3대를 신규로 보급예정에 있음.
- 본 사업은 ‘울산 세계 최고 수소도시 육성전략’내 수소전기차 보급 목표를 반영하여 울산시에 서 지속해서 추진해오던 수소전기버스를 보급하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
 - 사업주체 : 국가-울산시 사업
 - 추진주체 : 에너지산업과
- 사업 대상
 - 울산광역시 관내 시내버스

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간(6년)동안 울산시 관내 수소전기버스 27대 보급

(단위: 대)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소전기버스	3	4	5	5	5	5	27

※ 산출근거

- 현 보급 계획 적용(2022년까지)
- 울산 세계 최고 수소도시 육성전략 보급목표 적용(2022년 이후)

○ 소요예산

- 6년간 수소전기버스 27대 보급을 위해 22,410백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소전기버스	2,490	3,320	4,150	4,150	4,150	4,150	22,410

※ 산출근거

- 수소전기버스 : 830백만원/대 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	450	660	0	1,380	2,490
2021	600	880	0	1,840	3,320
2022	750	1,100	0	2,300	4,150
2023	750	1,100	0	2,300	4,150
2024	750	1,100	0	2,300	4,150
2025	750	1,100	0	2,300	4,150
합계	4,050	5,940	0	12,420	22,410

※ 산출근거

- 국비 150백만원/대, 시비 220백만원/대, 민간 460백만원/대 적용

다) 기대효과

○ 에너지 절감효과

- 6년간 수소전기버스 27대 보급을 통해 1,233TOE 절감

(단위: TOE)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소전기버스	137	183	228	228	228	228	1,233

※ 산출근거

- 연간 기존 버스 운행저감
 - ✓ 버스 대당 일평균주행거리 : 300km 적용
 - ✓ 버스 연비 : 2.5km/m³ 적용
 - ✓ 대체 대상 버스 : 천연가스버스 적용
 - ✓ 발열량 : 천연가스 (LNG) (1.043×10⁻³ TOE/m³) 적용

○ 온실가스 감축효과

- 6년간 수소전기버스 보급을 통한 에너지 소비절감으로 온실가스 2,602tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소전기버스	289	385	482	482	482	482	2,602

※ 산출근거

- 천연가스 대체 적용

5) 수소충전소 충전능력 증대

가) 개요

- 현재 옥동 수소충전소는 충전 수요가 많으나 최근 설치한 충전소에 비해 처리능력의 한계가 있어 충전시간 지체 등의 장애요인이 발생하고 있으며, 접근성이 좋은 수소충전소의 성능개선으로 급증하는 수소전기차 충전 수요에 적기 대응이 요구됨.
- 이에 울산시에서는 옥동 수소충전소의 성능을 증대하는 사업을 2020년에 추진할 예정임.
 - 디스펜서(충전기) 1개의 처리용량이 250kg/일임.
- 본 사업은 2020년에 추진 예정인 옥동 수소충전소 성능 증대사업을 지역에너지계획 기간 동안 계속해서 추진하는 사업으로, 현재 울산시에서 구축되어 운영 중인 수소 충전소를 대상으로 충전기 1개 추가, 압축저장탱크 추가, 칠러 및 냉동기 교체 등 수소충전소의 성능을 증대하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
 - 사업주체 : 울산시 자체사업
 - 추진주체 : 에너지산업과
- 사업 대상
 - 울산광역시 관내 수소충전소

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간(6년)동안 울산시 관내 수소충전소의 6기 성능증대

(단위: 기)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소충전소 성능증대	1	1	1	1	1	1	6

※ 산출근거

- 현 보급 계획 적용

○ 소요예산

- 6년간 수소충전소 6기의 성능증대를 위해 4,200백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소충전소 성능증대	700	700	700	700	700	700	4,200

※ 산출근거

- 수소충전소 성능증대 : 700백만원/대 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비를 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	700	-	-	700
2021	-	700	-	-	700
2022	-	700	-	-	700
2023	-	700	-	-	700
2024	-	700	-	-	700
2025	-	700	-	-	700
합계	-	4,900	-	-	4,900

※ 산출근거

- 시비 100% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 절감 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 수소충전소를 구축하는 사업으로, 에너지 절감 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

6) 수소지게차 보급

가) 개요

- 월마트와 코카콜라, 아마존 미국을 대표하는 30개 이상 사업장에서는 현재 수소 지게차 2만5천대가 움직이고 있으며, 일본은 세계 1위 지게차 제조업체인 도요타를 중심으로 2030년까지 1만 대 이상 보급을 목표로 하고 있음.
 - 미국 Plug Power사는 2018년 기준 누적 2만 5천대 이상의 수소지게차 판매실적 보유
 - 일본은 대규모 물류·여객 운송시설에 수소지게차 도입 실증을 진행 중이며, 도요타사는 2015년부터 간사이공항에서 수소지게차 필드테스트를 하고 있고 자사 공장의 배터리 지게차를 수소 지게차로 교체하여 운행 중에 있음.
- 한편, 우리나라에서도 인천국제공항공사가 조업환경 개선 및 수소경제 활성화에 앞장서기 위해 수소연료전지 지게차를 도입할 예정임.
 - 일반 납축전지 전동지게차는 8시간가량 충전해 2~3시간 작동하는 반면 수소 지게차는 고작 3분 충전에 8시간 이상 작동이 가능하며, 가격이 전동지게차의 3~4배인 4~5천만 원대지만 1년이면 초기 비용을 회수할 만큼 경제성이 높음.
- 현재 울산시에서는 약 4,000여대의 지게차를 이용하고 있으며, 울산시는 지난 3월 울산산업단지 내 지게차 운영 사업장 50개사를 대상으로 ‘수소 연료전지 지게차 시범보급사업 설명회’를 개최하였음.
- 본 사업은 지역에너지계획 기간 내 현재 울산산업단지 내에서 사용 중인 약 300여대의 디젤 및 노후 전기지게차를 단계적으로 수소연료전지 지게차로 전환하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
 - 사업주체 : 국가-울산시 사업
 - 추진주체 : 에너지산업과
- 사업 대상
 - 울산광역시 관내 지게차

나) 구체적인 내용

- 사업 규모
 - 계획기간(6년)동안 울산시 관내 수소지게차 300대 보급

(단위: 대)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소지게차	-	20	30	50	100	100	300

※ 산출근거

- 2023년까지 도입시범사업으로 100대 보급 적용

○ 소요예산

- 6년간 수소지게차 300대 보급을 위해 21,000백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소지게차	0	1,400	2,100	3,500	7,000	7,000	21,000

※ 산출근거

- 수소지게차 : 70백만원/대 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	350	350	-	700	1,400
2022	525	525	-	1,050	2,100
2023	875	875	-	1,750	3,500
2024	1,750	1,750	-	3,500	700
2025	1,750	1,750	-	3,500	700
합계	5,250	-	10,500	21,000	4,900

※ 산출근거

- 국비 25%, 시비 25%, 민간 50% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 절감효과

- 6년간 수소지게차 300대 보급 및 운영을 통해 3,946TOE 절감

(단위: TOE)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
수소지게차	0	263	395	658	1,315	1,315	3,946

※ 산출근거

- 연간 기준 지게차 운행 저감
 - ✓ 수소지게차 대당 일평균운영시간 : 8시간/일 · 대 적용
 - ✓ 수소지게차 연비 : 5L/시간 적용
 - ✓ 기존 지게차 원료 종류 : 경유 10%씩 적용
 - ✓ 발열량 : 경유 (0.901×10^{-3} TOE/L) 적용

○ 온실가스 감축효과

- 6년간 수소지게차 보급을 통한 에너지 소비절감으로 온실가스 11,318tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
카 세어링	0	755	1,132	1,886	3,773	3,773	11,318

※ 산출근거

- 경유 대체 적용

4.1.2 수송부문 수요관리사업

1) 공유자전거 확대

가) 개요

- 울산시는 시가지 평균 표고가 30m로 완만하고, 태화강 둔치 자전거 전용 도로(41km)를 비롯해 자전거 도로 길이가 770km에 달하는 등 자전거 도로가 잘 구축돼 있음.
- 이에 울산시는 카카오와 전기공유자전거 ‘카카오 T 바이크’ 도입을 위한 업무협약을 체결한 후, 국내 7대 광역단체 중 처음으로 9월 4일부터 전기자전거 400대를 투입해 시범운영하였음.
- 카카오T 바이크는 페달과 전기 모터의 동시 동력으로 움직이는 PAS(Pedal Assist System) 방식으로, 행정안전부의 전기자전거 최고 속도 기준인 시속 25km 이하보다 낮은 시속 23km 이하로 제작되었음.
- 전기공유자전거는 스마트폰 앱을 이용해 가까운 거리의 자전거 위치를 검색해 이용하고 요금을 결제하는 방식임.
 - 스마트폰 앱으로 가까운 자전거 위치를 검색해 이용한 후, 요금을 카드나 카카오페이 등으로 결제하는 방식이며, 요금은 최초 15분에 1천원을 기본으로 5분마다 500원이 추가되고 가입 시 1만원의 보증금을 내야 함.
- 카카오T 바이크는 운영사가 민간이기 때문에 예산 투입으로 인한 지자체의 재정 부담이 없는 것이 장점으로, 유지·보수, 재배치팀 운영을 통한 방치 자전거 문제 최소화, 자유로운 대여·반납 등이 장점임.
- 또한 갑작스러운 서비스 중단으로 혼란을 일으킨 일부 외국 공유 자전거와는 달리 국내 기업이 운영해 신뢰성도 확보하고 있음.
- 울산시는 카카오에 태화강 둔치 자전거 전용 도로 등 도심 자전거 도로를 사용할 수 있도록 협조하고, 자전거 이용 활성화를 위한 홍보 업무를 맡음.
- 한편, 울산시에서는 11월부터 ‘전기 공유 자전거’가 정식 운영될 예정임.

- 9월 4일부터 10월 31일까지 카카오모빌리티와 협약을 통해 ‘전기 공유 자전거 시범사업’을 실시한 데 이어 그간 성과를 바탕으로 11월 1일부터 정식 운영에 들어갔음.
 - 시범 기간 동안 일평균 1,388명(누계 7만42명)이 1,929건(누계 9만5,662건) 공유 자전거를 이용한 것으로 나타났음.
 - 운영대수는 일평균 463대(누계 2만4,065대), 이동거리는 일평균 5,482km(누계 28만5,084km)로 파악됐음.
 - 주요지점이용률은 울산대학교 인근 무거동 15%, 성남동 젊음의 거리 8%, 태화강 국가정원 7%, 삼산, 병영, 화봉동 5%이며, 혁신도시를 포함한 인근 지역 이용률은 15% 정도로 나타났음.
- 운영대수는 초기 400대에서 600대로 증편되고, 서비스 운영범위도 기존 중·남·북구 중심 지역과 울주군 굴화 지역에서 송정지역으로 확대되었음.
- 시범운영 기간 나타난 시민들의 주요 요구 사항은 서비스 범위와 운행 대수 확대가 대부분으로 상당히 긍정적으로 나타났으며, 정식 도입에 발맞춰 자전거 이용량 분석 결과를 바탕으로 주요 거점 40개 지역에 주차존을 설치해 올바른 주차질서를 유도하고, 시민 편의를 위해 자전거 이용 포켓북을 제작 배포할 계획임.
- 본 사업은 현재 울산시에서 운영 중인 전기공유자전거를 계속해서 운영하는 사업으로, 향후 지역에너지계획 기간 내 운영대수를 1,000대까지 확대하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
 - 사업주체 : 울산시 자체사업
 - 추진주체 : 에너지산업과, 건설도로과, 카카오모빌리티
- 사업 대상
 - 울산광역시 관내

나) 구체적인 내용

- 사업 규모
 - 계획기간(6년)동안 울산시 관내 전기공유자전거 400대 보급 및 운영

(단위: 대)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
전기공유자전거	-	-	200	-	-	200	400

※ 산출근거

- 2019년 600대 보급
- 계획기간 내 400대 보급으로 1,000대 운영 적용

○ 소요예산

- 6년간 전기공유자전거 400대 보급 및 1,000대 운영을 위해 430백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
전기공유자전거	30	30	140	40	40	150	430

※ 산출근거

- 전기공유자전거 보급 : 0.5백만원/대 적용
- 전기공유자전거 운영 : 0.05백만원/대 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	30	30
2021	-	-	-	30	30
2022	-	-	-	140	140
2023	-	-	-	40	40
2024	-	-	-	40	40
2025	-	-	-	150	150
합계	-	-	-	430	430

※ 산출근거

- 민간 100% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 절감효과

- 6년간 전기공유자전거 1,000대 운영을 통해 28,160TOE 절감

(단위: TOE)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
전기공유자전거	4,693	4,693	4,693	4,693	4,693	4,693	28,160

※ 산출근거

- 연간 자동차 주행거리 감축
 - ✓ 주행거리 연간 1% 감축 적용
 - ✓ 2018년 울산광역시 연간 자동차 주행거리 : 7,267,713,000 km
 - ✓ 자동차 연비 : 13km/L 적용
 - ✓ 자동차 종류 : 디젤차 및 휘발유차 각 50%씩 적용
 - ✓ 발열량 : 휘발유 (0.778×10^{-3} TOE/L), 경유 (0.901×10^{-3} TOE/L) 적용

○ 온실가스 감축효과

- 6년간 전기공유자전거 운영을 통한 에너지 소비절감으로 온실가스 77,947tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
전기공유자전거	12,991	12,991	12,991	12,991	12,991	12,991	77,947

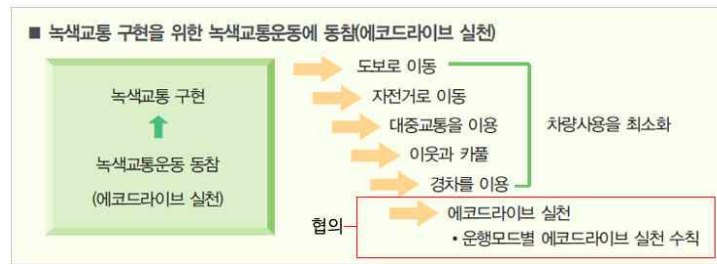
※ 산출근거

- 경유, 휘발유 5:5 대체 적용

2) 에코드라이빙

가) 개요

- 우리나라 온실가스 배출량은 2015년 기준으로 세계 7위이며, 이 중 교통부문이 약 20%를 차지해 산업부문 다음으로 2위를 기록하고 있음.
 - 교통부문의 온실가스 배출량 중에 95%를 차지하고 있는 도로교통의 경우 지난 20년 동안 급속하게 증가한 자동차가 배출한 온실가스도 급증한 결과로 인해 지구온난화 등 환경 문제까지 가속화시키고 있음.
 - 자동차등록대수가 2017년 기준으로 2,180만대를 넘었고, 이중 10년 이상 노후화되어 연비가 나쁜 자동차도 400만대를 초과하였음.
- 도로 교통부문 온실가스 감축을 위해서는 전기나 수소 등 친환경 자동차 개발 및 보급도 중요하지만 친환경차의 대중화 시기의 요원함을 감안해보면 에코드라이브 보급 활성화가 현실적인 대안으로 부각되고 있음.
- 에코드라이브(ECO-DRIVE)는 친환경성, 경제성, 안전성, 편리성, 에너지 절약을 지향하는 운전을 의미하며, "경제운전" 으로 통용됨.
 - 교통수단을 운행하는 방법, 습관 또는 행태 등을 개선하여 연료소비와 온실가스배출 등을 감축하는 것을 말함.
- 에코드라이빙은 에코드라이브와 거의 동일한 의미로 통용되는 경우가 많으나 에코드라이빙은 자동차 운전에만 한정된 의미로, 에코드라이브의 경우 추진체계 등 녹색교통을 포괄하는 의미로 사용됨.
 - 에코드라이브의 좁은 의미로는 운전자의 운전습관 및 방법 개선만을 나타내는 의미로 정의되고 있으며, 넓은 의미로는 환경 친화적인 운행을 위한 차량의 관리 방법, 도로 개선, 교통정보 활용 등이 있음.
 - 좀 더 광의적인 의미로는 자동차 이용을 지양하고 자전거나 도보로 전환하여 녹색교통 구현을 포괄하는 개념으로 정의할 수 있음.



[그림 5.3-4] 에코드라이브의 광의적 개념

자료 : 에코드라이브 홈페이지, <https://www.ecodriving.kr/>



[그림 5.3-5] 에코드라이브 실천방법

자료 : 에코드라이브 홈페이지, <https://www.ecodriving.kr/>

- 에코드라이브 실천을 통해 경제성, 안전성, 친환경성의 효과를 거둘 수 있음.
 - 경제성은 연료비, 타이어 교체비용, 수리비, 유지보수비 등의 비용을 절약할 수 있음.
 - 안전한 운전습관이 정착되어 교통사고를 줄일 수 있음.
 - 연료비 절약에 따라 배출가스도 줄어 온실가스(CO₂) 배출량까지 감축할 수 있어 친환경 운전이라 할 수 있음.
- 본 사업을 에코드라이빙 활성화를 위해 친환경 운전문화를 정착시키기 위한 교육·홍보를 강화하여 시민들의 참여를 유도하는 사업으로, 연료 사용 절감을 통해 수송부문의 효율화를 달성하고자 함.

○ 사업주체 및 추진주체

- 사업주체 : 울산시 자체사업
- 추진주체 : 교통기획과

○ 사업 대상

- 울산광역시 시민

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간(6년)동안 울산시 시민 2,500명 에코 드라이빙 참여

(단위: 명)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
에코 드라이빙	-	500	500	500	500	500	2,500

※ 산출근거

- 연간 신규참여 500명 적용

○ 소요예산

- 6년간 시민 2,500명 에코 드라이빙 참여를 위해 500백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
에코 드라이빙	-	100	100	100	100	100	500

※ 산출근거

- 연간 1억원 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비를 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	100	-	-	100
2022	-	100	-	-	100
2023	-	100	-	-	100
2024	-	100	-	-	100
2025	-	100	-	-	100
합계	-	500	-	-	500

※ 산출근거

- 시비 100% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 절감효과

- 6년간 울산시민 2,500명 에코 드라이빙 참여를 통해 46,933TOE 절감

(단위: TOE)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
에코 드라이빙	-	9,387	9,387	9,387	9,387	9,387	46,933

※ 산출근거

- 연간 자동차 주행거리 감축
 - ✓ 주행거리 연간 2% 감축 적용
 - ✓ 2018년 울산광역시 연간 자동차 주행거리 : 7,267,713,000 km
 - ✓ 자동차 연비 : 13km/L 적용
 - ✓ 자동차 종류 : 디젤차 및 휘발유차 각 50%씩 적용
 - ✓ 발열량 : 휘발유 (0.778×10^{-3} TOE/L), 경유 (0.901×10^{-3} TOE/L) 적용

○ 온실가스 감축효과

- 6년간 에코 드라이빙 추진을 통한 에너지 소비절감으로 온실가스 129,911tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
에코 드라이빙	0	25,982	25,982	25,982	25,982	25,982	129,911

※ 산출근거

- 경유, 휘발유 5:5 대체 적용

3) 대중교통이용 활성화

가) 개요

- 날로 늘어나는 자가용 승용차로 인해 대중교통 이용률이 감소되고 있어, 도시여건 변화에 부합하는 대중교통 중심의 도시교통 환경을 조성하여 사람 중심의 대중교통 이용편의를 도모할 필요가 있음.
- 그리고 동해남부선 복선전철화 개통(2021년초) 등 광역교통 활성화에 따른 광역경제권 형성을 위한 동해남부권 교통인프라 구축이 필요하며, 동일 생활권역의 인접 도시와 대중교통(시내버스·도시철도 등) 광역환승 할인제 도입으로 대중교통 이용편의 제고 및 광역권 교류 활성화가 가능함.
- 본 사업은 울산시민의 대중교통이용 활성화를 도모하기 위해 대중교통 중심도시 기반 조성, 시내버스 배차계획 및 운행관리 개선, 광역알뜰교통카드 시행 등을 추진하는 사업임.
 - 대중교통 중심 기반 조성

- 울산권 광역환승할인제 도입
 - 시내버스 배차계획 및 운행관리 개선
 - 광역알뜰교통카드 시행
- 사업주체 및 추진주체
- 사업주체 : 울산시 자체사업
 - 추진주체 : 에너지산업과, 교통건설국
- 사업 대상
- 울산광역시 시민

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간(6년)동안 대중교통이용 활성화 추진

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
대중교통이용 활성화	추진	추진	추진	추진	추진	추진

○ 소요예산

- 6년간 대중교통이용 활성화 추진을 위해 3,000백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
대중교통이용 활성화	500	500	500	500	500	500	3,000

※ 산출근거

- 연간 500백만원 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비를 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	100	400	-	-	500
2021	100	400	-	-	500
2022	100	400	-	-	500
2023	100	400	-	-	500
2024	100	400	-	-	500
2025	100	400	-	-	500
합계	600	2,400	-	-	3,000

※ 산출근거

- 국비 20%, 시비 80% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 절감효과

- 6년간 대중교통이용 활성화를 통해 56,319TOE 절감

(단위: TOE)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
대중교통이용 활성화	9,387	9,387	9,387	9,387	9,387	9,387	56,319

※ 산출근거

- 연간 자동차 주행거리 감축
 - ✓ 주행거리 연간 2% 감축 적용
 - ✓ 2018년 울산광역시 연간 자동차 주행거리 : 7,267,713,000 km
 - ✓ 자동차 연비 : 13km/L 적용
 - ✓ 자동차 종류 : 디젤차 및 휘발유차 각 50%씩 적용
 - ✓ 발열량 : 휘발유 (0.778×10^{-3} TOE/L), 경유 (0.901×10^{-3} TOE/L) 적용

○ 온실가스 감축효과

- 6년간 대중교통이용 활성화를 에너지 소비절감으로 온실가스 155,893tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
대중교통이용 활성화	25,982	25,982	25,982	25,982	25,982	25,982	155,893

※ 산출근거

- 경유, 휘발유 5:5 대체 적용

4) 차세대 C-ITS 지자체 실증

가) 개요

- 대중교통 이용 편리성과 정시성 제고를 위한 지능형 교통시스템(ITS) 구축 및 교통신호체계 개선이 지속적으로 확대되고 있음.

- ITS 구축도로(km) : ('18) 15,743 → ('19) 16,112 → ('23) 17,112

- 차세대 지능형교통체계(C-ITS) 구축이 국정과제로 추진됨에 따라 울산시도 교통환경 변화에 선제적 대응이 요구되어, 교통안전 강화 및 자율협력주행 지원을 위해 차량과 도로상의 정보를 연계할 수 있는 차세대 지능형교통체계 인프라 구축을 추진 중임.

- (C-ITS 실증) 지자체 실증사업*을 통해 지역특화 교통서비스 개발 및 자율협력 주행 테스트베드 구축·운영 ('18~'21)

* 서울 대중교통, 제주(교통+관광), 울산(화물차), 광주(교통약자) 등

- C-ITS 기술·서비스 표준 관련 민간 협·단체와의 협력을 지속 추진하고, 국제표준에 부합하는 KS 표준* 확대

* C-ITS 관련 KS표준 제정 목표(누적, 건) : (' 19) 27 → (' 22) 51

- 본 사업은 C-ITS 실증사업 공모사업에 선정('18.11)되어 시행 중인 차세대 C-ITS 지자체 실증 사업을 지역에너지계획 기간 내 추진하는 사업으로, 주요가로 V2X (vehicle to everything) 통신 기반을 구축하여 주변차량과 실시간 통신을 통해 돌발 상황에 신속한 대처와 실시간 정보교류를 통해 교통사고 사전 예방 및 혼잡감소를 가능하게 하여 수송부문의 에너지 효율 혁신에 기여할 수 있음.

[표 5.3-14] 차세대 C-ITS 지자체 실증 개요

구분	사 업 내 용
위치	산업로, 삼산로, 강남로 등 18개 주요가로
기간	'19. 1. ~ ' 21. 12.
총사업비	28,000백만원(국비 15,000, 시비 13,000*) * 자율주행 지능형도로(스마트도로) 구축 사업비 30억원 포함
사업내용	주요가로 총102.5km V2X(vehicle to everything) 통신기반 구축 <ul style="list-style-type: none"> • 차량과 도로의 교통정보 연계를 위한 통신 기지국 설치 • 영상촬영장치(CCTV), 돌발상황 및 보행자 검지기 등 설치

- 사업주체 및 추진주체
 - 사업주체 : 국가-울산시 사업
 - 추진주체 : 에너지산업과, 교통기획과, 국토부, 산업부
- 사업 대상
 - 산업로, 삼산로, 강남로 등 18개 주요가로

나) 구체적인 내용

- 사업 규모
 - 2021년까지 주요가로 차세대 지능형교통체계(C-ITS) 실증사업 추진

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
C-ITS 실증	추진	추진	-	-	-	-

※ 산출근거

- 현 추진계획 적용

- 소요예산
 - 2021년까지 C-ITS 실증사업 추진을 위해 16,700백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
전기공유자전거	8,300	8,400	-	-	-	-	16,700

※ 산출근거

- 현 추진계획 적용(28,000백만원/3년)

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비를 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	5,000	3,300	-	-	8,300
2021	5,000	3,400	-	-	8,400
2022	-	-	-	-	-
2023	-	-	-	-	-
2024	-	-	-	-	-
2025	-	-	-	-	-
합계	10,000	6,700	-	-	16,700

※ 산출근거

- 현 추진계획 적용

다) 기대효과

○ 에너지 절감효과

- 2021년까지 C-ITS 실증사업 추진을 통해 28,160TOE 절감

(단위: TOE)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
C-ITS 실증	4,693	4,693	4,693	4,693	4,693	4,693	28,160

※ 산출근거

- 연간 자동차 주행거리 감축
 - ✓ 주행거리 연간 1% 감축 적용
 - ✓ 2018년 울산광역시 연간 자동차 주행거리 : 7,267,713,000 km
 - ✓ 자동차 연비 : 13km/L 적용
 - ✓ 자동차 종류 : 디젤차 및 휘발유차 각 50%씩 적용
 - ✓ 발열량 : 휘발유 (0.778×10^{-3} TOE/L), 경유 (0.901×10^{-3} TOE/L) 적용

○ 온실가스 감축효과

- 2021년까지 C-ITS 실증사업 추진을 통한 에너지 소비절감으로 온실가스 77,947tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
C-ITS 실증	12,991	12,991	12,991	12,991	12,991	12,991	77,947

※ 산출근거

- 경유, 휘발유 5:5 대체 적용

5) 전기자동차 보급

가) 개요

- 전기차는 고전압 배터리에서 전기에너지를 전기모터로 공급하여 구동력을 발생시키는 차량으로, 화석연료를 전혀 사용하지 않는 무공해 차량임.
- 수도권에서 발생하는 미세먼지의 30%이상이 경유차 등 자동차에서 배출되는 오염물질로 자동차로 인한 대기오염이 심각해지고 있으며, 아파트 주변도로, 지하주차장 등 국민 생활에 밀접한 곳에서 발생하는 자동차 배출가스는 인체 위해도가 매우 높아 '12년에 국제암연구소에서 1군 발암물질로 지정하기도 하였음.
- 내연기관차를 친환경차인 전기차로 대체해나갈 경우 자동차로 인한 대기오염 문제를 획기적으로 해결할 수 있음.
 - 자동차에서 배출되는 유해물질은 일산화탄소(CO), 탄화수소(HC), 질소산화물(NOx), 미세먼지(PM) 등이 있음.
- 울산시는 전기자동차 등 친환경자동차 보급으로 대기환경을 개선하기 위하여 2011년부터 친환경자동차 보급 사업을 추진해오고 있음.

[표 5.3-15] 울산시 친환경자동차 보급 현황

구분	계	천연가스버스	전기자동차	전기이륜차
사업기간	'00~' 19	'00 ~ ' 19	'11 ~ ' 19	'16 ~ '19
보급대수(누적)	2,519	1,217	1,027	275
지원금액(백만원)	44,270	28,149	15,440	681

- 본 사업은 대기환경 개선 및 온실가스 저감을 위해 전기자동차를 보급하는 사업으로, 전기자동차(승용차) 및 전기이륜차 구매자에게 보조금을 지원하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
 - 사업주체 : 국가-울산시 사업
 - 추진주체 : 환경보전과, 환경부

○ 사업 대상

- 울산광역시 시민

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간(6년)동안 전기자동차 및 전기이륜차 각각 5,899대, 2,595대 보급

(단위: 대)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
전기자동차(승용차)	899	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	5,899
전기이륜차	295	400	400	500	500	500	2,595

※ 산출근거

- 2020년 : 현 추진계획 적용

○ 소요예산

- 6년간 전기자동차 및 전기이륜차 보급을 위해 290,064백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
전기자동차(승용차)	42,703	47,500	47,500	47,500	47,500	47,500	280,203
전기이륜차	1,121	1,520	1,520	1,900	1,900	1,900	9,861
계	43,824	49,020	49,020	49,400	49,400	49,400	290,064

※ 산출근거

- 전기자동차(승용차) : 47.5백만원/대 적용 (코나 기본형)
- 전기이륜차 : 3.8백만원/대 적용 (시오킨케이 DUO)

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	8,770	5,394	0	29,660	43,824
2021	9,920	6,000	0	33,100	49,020
2022	9,920	6,000	0	33,100	49,020
2023	10,150	6,000	0	33,250	49,400
2024	10,150	6,000	0	33,250	49,400
2025	10,150	6,000	0	33,250	49,400
합계	59,060	35,394	0	195,610	290,064

※ 산출근거

- 전기자동차(승용차) : 국비 9백만원, 시비 6백만원, 민간 32.5백만원 적용
- 전기이륜차 : 국비 2.3백만원, 민간 1.5백만원 적용

다) 기대효과

○ 에너지 절감효과

- 6년간 전기자동차 및 전기이륜차 보급을 통해 5,115TOE 절감

(단위: TOE)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
전기자동차(승용차)	761	846	846	846	846	846	4,992
전기이륜차	14	19	19	24	24	24	123
계	775	865	865	870	870	870	5,115

※ 산출근거

- 연간 기존 승용차 운행 저감
 - ✓ 2018년 울산광역시 자동차 대당 일평균주행거리 : 35.9 km/일 · 대 적용
 - ✓ 자동차 연비 : 13km/L 적용
 - ✓ 자동차 종류 : 디젤차 및 휘발유차 각 50%씩 적용
 - ✓ 발열량 : 휘발유 (0.778×10^{-3} TOE/L), 경유 (0.901×10^{-3} TOE/L) 적용
- 연간 기존 이륜차 운행 저감
 - ✓ 이륜차 대당 일평균주행거리 : 10 km/일 · 대 적용
 - ✓ 이륜차 연비 : 60km/L 적용
 - ✓ 이륜차 종류 : 휘발유 100%씩 적용
 - ✓ 발열량 : 휘발유 (0.778×10^{-3} TOE/L)

○ 온실가스 감축효과

- 6년간 전기자동차 및 전기이륜차 보급을 통한 에너지 소비절감으로 온실가스 14,145tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
전기자동차(승용차)	2,106	2,342	2,342	2,342	2,342	2,342	13,817
전기이륜차	37	51	51	63	63	63	328
계	2,143	2,393	2,393	2,405	2,405	2,405	14,145

※ 산출근거

- 전기자동차 : 경유, 휘발유 5:5 대체 적용
- 전기이륜차 : 휘발유 적용

6) 전기충전소 구축

가) 개요

- 한국에너지공단은 전기차 민간충전사업자에게 충전기구축 비용의 일부를 지원하여 전기차 보급 및 운영을 활성화하고 관련 서비스 산업 육성을 목적으로 전기차 충전서비스산업육성 사업을 추진하고 있음.
- 주유소, 편의점, 프랜차이즈, 식당·커피숍 등에 공용 급속충전기 설치가 가능한 주차면을 확보한 사업자를 지원 대상으로 하며, 급속충전기 1기당 설치비용의 50% 이내에서 보조금을 교부함.

[표 5.3-16] 설치용량 및 1개소 당 설치대수에 따른 충전기 1기당 보조금 상한액

구 분	1기	2~5기	6~10기
50kW	1,550만원	1,450만원	1,350만원
100kW 이상	2,600만원	2,500만원	2,400만원

* 한전 표준시설부담금(고지비용(부가가치세 제외)의 50%)은 별도 지원 : 50kW 기준 최대 250만원 이내, 100kW 기준 최대 500만원 이내

- 한편, 환경부도 환경친화적 자동차인 전기자동차 보급 활성화를 위해 완속 충전인프라 구축사업을 추진 중에 있음.
- 공용 충전기는 공동주택, 사업장, 대규모 주차장 등의 소유·운영주체를 대상으로, 비공용 충전기는 18년·19년 전기자동차 구매자 중 거주지 또는 직장에 충전기 설치를 위한 부지를 확보한 자를 대상으로 보조금을 지원하고 있음.
- 보조금 지원단가는 충전기 개방(공동사용)여부에 따라 차등 지원하며, 개방(공동사용) 충전기는 한 번(한 장소)에 설치하는 충전기 수량에 따라 지원 단가를 차등적용하고 있음.

[표 5.3-17] 환경부 공용 충전기 보조금 지원기준 및 단가

(단위 : 만원)

완전 공용			부분 공용			콘센트			
1기	2~5기	6기 이상	1기	2~5기	6기 이상	유형1	유형2	설치비	무선인식표지
350	300	250	300	260	210	20	5	20	1.5

※ 무선인식표지(과금형 휴대용 충전기용 RFID Tag 등)는 최대 100개까지 지원

※ 유형1 : 통신장비와 계량기가 내장된 전기 콘센트(과금형 콘센트)

유형2 : RFID 인식 장치가 내장된 전기 콘센트(전용 콘센트)

[표 5.3-18] 환경부 비공용 충전기 보조금 지원기준 및 단가

(단위 : 만원)

벽부형 또는 스탠드형	휴대용	
	과금형 충전기	콘센트 설치비
130	40	20

※ 비공용 충전기에 대한 보조사업은 '19년까지만 시행('20년부터 보조금 미지원)

- 2019년 현재, 울산광역시 충전인프라 구축 현황을 살펴보면 총 832기가 설치되어 있으며, 공용(178기), 부분공용(326기), 개인용(328기)임.
- 본 사업은 환경친화적 자동차인 전기자동차의 보급 활성화를 위해 충전소를 구축하는 사업으로, 전기차 충전기 설치자에게 보조금을 지원하는 사업임.

○ 사업주체 및 추진주체

- 사업주체 : 국가-울산시 사업
- 추진주체 : 환경보전과, 환경부, 한국에너지공단

○ 사업 대상

- 울산광역시 시민

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간(6년)동안 급속 및 완속 전기차충전기 각각 210기, 1,800기대 보급

(단위: 기)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
급속(공용)	35	35	35	35	35	35	210
완속(부분공용)	300	300	300	300	300	300	1,800

※ 산출근거

- 현 추진계획 적용 (공용은 급속, 부분공용은 완속 적용)

○ 소요예산

- 6년간 전기차 충전소 구축을 위해 19,200백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
급속(공용)	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	8,400
완속(부분공용)	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	10,800
계	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200	19,200

※ 산출근거

- 급속충전 : 40백만원/대 적용
- 완속충전 : 6백만원/대 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	1,600	525	-	1,075	3,200
2021	1,600	525	-	1,075	3,200
2022	1,600	525	-	1,075	3,200
2023	1,600	525	-	1,075	3,200
2024	1,600	525	-	1,075	3,200
2025	1,600	525	-	1,075	3,200
합계	9,600	3,150	-	6,450	19,200

※ 산출근거

- 급속충전 : 국비 50%, 시비 37.5%, 민간 12.5% 적용
- 완속충전 : 국비 50%, 민간 50% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 절감 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 전기차충전소를 구축하는 사업으로, 에너지 절감 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

4.1.3 건물부문 수요관리사업

1) 에너지 절약실천 시민협력 공모

가) 개요

- 효율적인 에너지 절약을 위해서는 모든 시민들이 에너지 절약의 중요성을 알고 쉽게 동참할 수 있는 에너지절감 실천사업을 발굴하는 것이 중요함.
- 본 사업은 에너지 절약실천 시민협력 공모사업을 수립하여 시민들이 자발적으로 에너지 절약·생산·효율화에 동참하고 이를 시민생활문화에 적용할 수 있도록 시민 주도의 공모사업을 발굴·지원하는 사업이며, 시민이 직접 공모사업을 계획하고 진행하는 만큼 지원 분야를 세분화하여 공모전에 다양한 주체의 참여를 이끌어내고자 함.
- 서울시에서는 이미 서울시 에너지절약실천 시민협력 공모사업을 추진 중에 있음.
 - 2016년 5개 분야에 44개 단체(모임)가 참여, 에너지 절약·생산·효율화와 관련된 사업이 추진됨.
 - 절약문화 조성의 기반이 되는 에너지절약 교육은 757회 진행되어 29,011명이 혜택을 받았고, 캠페인은 380회 개최되어 17만 3,718명이 참여함.

○ 사업주체 및 추진주체

- 울산시 자체사업
- 에너지산업과

○ 사업 대상

- 에너지절약 공동체 활동을 희망하는 시민단체나 시민모임(3인 이상)

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간(6년)동안 울산시 관내 시민협력 공모사업 20개 추진

(단위: 개)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
시민협력 공모	-	-	5	5	5	5	20

※ 산출근거

- 2022년 사업추진

○ 소요예산

- 6년간 시민협력 공모사업 20개 추진을 위해 1,000백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
시민협력 공모	-	-	250	250	250	250	1,000

※ 산출근거

- 공모사업 : 50백만원/개 지원 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	-	-	-	-
2022	-	125	-	125	250
2023	-	125	-	125	250
2024	-	125	-	125	250
2025	-	125	-	125	250
합계	-	500	-	500	1,000

※ 산출근거

- 시비 50%, 민간 50% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 절감효과

- 6년간 시민협력 공모사업 20개 추진을 통해 200TOE 절감

(단위: TOE)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
시민협력 공모	-	-	50	50	50	50	200

※ 산출근거

- 공모사업 : 1개 사업 당 10TOE 절감 적용

○ 온실가스 감축효과

- 6년간 시민협력 공모사업 추진을 통한 에너지 소비절감으로 온실가스 513tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
시민협력 공모	-	-	128	128	128	128	513

※ 산출근거

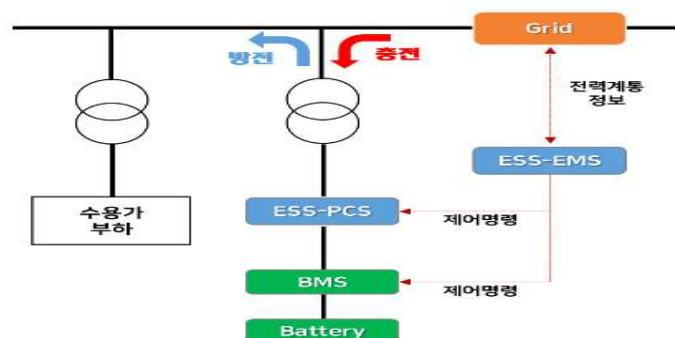
- LNG, B-C유 5:5 대체 적용

2) 공공기관 및 민간 ESS 보급

가) 개요

- 에너지저장장치(ESS, Energy Storage System)는 남은 전력을 필요에 따라 사용 할 수 있도록 저장하는 장치로써, 계통 내 발전부터 수용가 모두 설치가 가능하고 전력효율을 향상시키고 전력공급을 안정적으로 할 수 있도록 도와주는 시스템임.

- 전력수요가 적을 때 전력을 저장해두었다가 수요가 많을 때 저장된 전력을 사용함으로써 에너지 효율을 극대화시키는 장치로, 피크수요시점의 전력부하를 조절하여 전력 계통의 운영효율을 최적화 하고 돌발적 정전에도 안정적인 전력공급이 가능하여 경제적 손실을 막을 수 있음.



[그림 5.3-6] ESS 개요

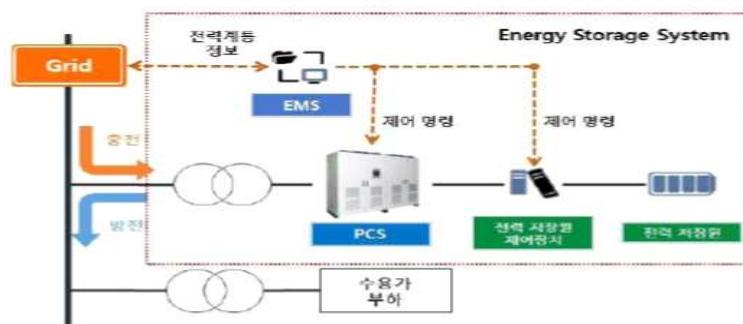
자료 : 코리아엔텍 홈페이지, <http://www.k-entec.co.kr/>



[그림 5.3-7] ESS 적용 개념도

자료: 에너지신산업 홈페이지, <http://www.energynewbiz.or.kr/>

- ESS는 ①전력저장원(배터리 · 압축공기 등), ②전력변환장치 (PCS), ③전력관리시스템 등 제반 운영시스템으로 구성됨.



[그림 5.3-8] ESS 기술 구성도

자료: 에너지신산업 홈페이지, <http://www.energynewbiz.or.kr/>

- 전력 수요량은 지속적으로 증가하지만 발전소 건설 지연에 따른 계통의 필요 예비 전력 확보가 곤란한 상황에서 에너지저장장치(ESS)는 추가적인 발전소 건설 없이 전력문제를 해결할 수 있는 대안으로 수요가 증대될 것으로 예상됨.
- 울산에서는 UNIST 등 지역 대학 및 공공기관/연구소를 거점으로 대용량 ESS의 개발 및 저장에너지의 활용방안(전기자동차용 배터리개발 등)에 관한 연구가 활발히 이루어지고 있어 산업생태계 확충에 용이함.
 - 하지만, 기술 역량을 갖춘 중소-중견 기업과 신재생에너지발전 시스템분야의 혁신자원이 미비하여 지역 생태계 구축을 위해서는 대학 주도하에 지자체 주도의 지원이 필요할 것으로 보임.
- 현재 울산광역시에서는 산업체를 중심으로 ESS시스템 보급이 이루어지고 있음.
- 본 사업은 ESS 보급을 기존의 산업체 중심에서 울산광역시 소재 공공기관, 민간건물 등 건물부문으로 확대하는 사업으로, 이를 통해 건물부문의 에너지 소비를 절감하고자 함.

○ 사업주체 및 추진주체

- 사업주체 : 국가-울산시 사업
- 추진주체 : 에너지산업과

○ 사업 대상

- 울산광역시 소재 공공기관, 민간건물 등

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간(6년)동안 울산시 관내 에너지저장장치 25MWh 보급

(단위: MWh)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
에너지 저장장치	-	5	5	5	5	5	25

○ 소요예산

- 6년간 에너지 저장장치 25MWh 보급을 위해 12,500백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
에너지 저장장치	-	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	12,500

※ 산출근거

- 에너지 저장장치 : 5억원/MWh 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	625	625	-	1,250	2,500
2022	625	625	-	1,250	2,500
2023	625	625	-	1,250	2,500
2024	625	625	-	1,250	2,500
2025	625	625	-	1,250	2,500
합계	3,125	3,125	0	6,250	12,500

※ 산출근거

- 국비 25%, 시비 25%, 민간 50% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 절감효과

- 6년간 울산시 관내 에너지 저장장치 25MWh 보급 통해 528TOE 절감

(단위: TOE)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
에너지 저장장치	-	106	106	106	106	106	528

※ 산출근거

- 에너지저장장치 개선
 - ✓ 울산 대형건물(업무용) 에너지사용량(2,112.6TOE) 적용
 - ✓ 에너지 사용 개선 : 5% 절감 적용

○ 온실가스 감축효과

- 6년간 시민협력 공모사업 추진을 통한 에너지 소비절감으로 온실가스 1,053tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
에너지 저장장치	-	211	211	211	211	211	1,053

※ 산출근거

- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4585 tCO₂/MWh (2011년 전력 사용단 기준)

3) 노후건물 그린 리모델링 지원

가) 개요

- 2015년말 기준, 준공 후 30년 이상된 건축물은 전국 2,511,900동으로 전체(6,986,913동)의 36.0%임.
 - 지역별로는 수도권이 25.1%, 지방은 40.1%로 확인되어 지방건축물이 더 노후되었음.
 - 용도별 노후 건축물 동수 비율을 살펴보면, 수도권은 주거용(29.8%), 상업용(22.3%), 문교·사회용(14.4%), 공업용(7.9%) 순이며, 지방은 주거용(50.3%), 상업용(23.7%), 문교·사회용(17.8%), 공업용(13.0%) 순임.
- 국토교통부는 기존건축물의 에너지 낭비예방과 쾌적한 환경조성을 지원하는 그린 리모델링 사업을 추진 중이며, 공공건축물시범사업 및 민간이자지원사업으로 구분됨.
 - 공공건축물 시범사업 : 녹색건축에 대한 국민적 인식을 향상하여 녹색건축물 조성을 활성화하고 민간부문으로 확산을 유도하기 위하여 우선적으로 기존 공공건축물을 대상으로 그린리모델링을 지원하는 사업
 - 민간 이자지원사업 : 건축주가 초기 사업비에 대한 부담 없이 건축물의 성능개선을 추진할 수 있도록 경제적 지원을 통하여 참여 유도

- 정부 녹색건축물 매뉴얼에서는 2012년 전후를 노후와 신축으로 구분하고 있고, 국토부 건축물 현황 통계에서 건축물 노후도를 준공 후 30년 이상된 건축물을 기준으로 발표하고 있어 노후건축물을 준공 후 30년으로 정의하고 있음.
 - 해당법적용에 따라 노후연한이 다르므로 울산시 자체의 건축물 기준이 필요하며 국가 기준의 경우 주거, 비주거로 나뉘고 있는데 용도구분도 명확히 설정할 필요가 있음.
- 본 사업은 노후 건축물의 에너지 소비를 개선하기 위해 노후 건축물의 기준 및 범위설정을 포함하여 그린 리모델링 사업 등과 연계하여 울산광역시 소재 노후건축물의 에너지 소비를 개선하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
 - 국가-울산시 사업
 - 에너지산업과, 건축주택과
- 사업 대상
 - 울산광역시 소재 노후건축물 (공동주택, 공공시설, 민간상업건물, 종교시설 등)

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간(6년)동안 울산시 관내 노후건물 그린 리모델링 260개소 지원

(단위: 개소)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
그린 리모델링	-	20	40	40	80	80	260

※ 산출근거

- 주택건물 50%, 상업건물 50% 적용

○ 소요예산

- 6년간 노후건물 260개소 그린 리모델링 지원을 위해 7,800백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
그린 리모델링	-	600	1,200	1,200	2,400	2,400	7,800

※ 산출근거

- 주택건물 : 10백만원/개소 적용
- 상업건물 : 50백만원/개소 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	150	150	-	300	600
2022	300	300	-	600	1,200
2023	300	300	-	600	1,200
2024	600	600	-	1,200	2,400
2025	600	600	-	1,200	2,400
합계	1,950	1,950	-	3,900	7,800

※ 산출근거

- 국비 25%, 시비 25%, 민간 50% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 절감효과

- 6년간 울산시 관내 노후건물 260개소 그린 리모델링 지원을 통해 4,758TOE 절감

(단위: TOE)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
그린 리모델링	-	366	732	732	1,464	1,464	4,758

※ 산출근거

- 노후 건축물 개선
 - ✓ 주택건물 에너지 사용량 : 울산 가구 에너지 사용량($9,016.9 \times 10^3 \text{kcal/가구}$) 적용 (2017년 에너지 총 조사 보고서)
 - ✓ 상업건물 에너지 사용량 : 울산 대형건물(상업용) 에너지 사용량(1,821TOE)의 10% 적용
 - ✓ 에너지 사용 개선 : 20% 절감 적용

○ 온실가스 감축효과

- 6년간 그린 리모델링 지원을 통한 에너지 소비절감으로 온실가스 10,037tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
그린 리모델링	0	772	1,544	1,544	3,088	3,088	10,037

※ 산출근거

- LNG 대체 적용

4) 스마트 조명 보급

가) 개요

- LED조명이 고효율기자재인증제도로 편입되어 보급이 확대되어 왔으나, 그동안 LED의 가격하락, 광효율 향상, LED 조명의 저변 확대 등의 구조적 변화로 이제는 고효율 조명 시장도 재도약

을 준비할 시기임.

- 조명의 중요성은 갈수록 커지고 있으나, 국내 LED 조명산업은 수입제품에 대한 의존성이 커지며 어려움이 심화되고 있음.
- 우리나라가 가진 IoT 기술을 활용, 조명산업의 새로운 도약을 도모할 필요가 있으며, 이의 일환으로 스마트 LED 조명산업에 대한 육성정책을 추진 중임.
- 제3차 에너지기본계획에 따르면 스마트조명을 2040년까지 60%를 확대 보급할 예정이며, 또한 에너지효율 혁신전략에는 신축 공공건물 설치의무화, EERS(에너지효율향상 의무화제도)를 활용한 설치보조금 지원 및 스마트조명 대규모 실증사업 추진 등 스마트조명 보급 확대를 위한 인센티브 지원 방안이 포함되어 있음.
- 스마트조명 시스템이란 네트워크와 유선 또는 무선으로 연결되어 센서, 제어기기 등의 정보의 입출력과 제어를 통해 조명의 품질을 만족하면서 주변 환경이나 사전 설정 등에 따라 변경이 가능한 조명 시스템임.
- 에너지 성능, 실시간 사용자 요구, 시시각적 작업 또는 주위 환경 등과 같은 여러 측면에 따라 변경이 가능함.
- 본 사업은 에너지기본계획에서 제시하고 있는 형광등 시장 퇴출과 발맞춰 스마트조명을 보급하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
 - 국가-울산시 사업
 - 에너지산업과
- 사업 대상
 - 울산광역시 소재 건물

나) 구체적인 내용

- 사업 규모
 - 계획기간(6년)동안 울산시 관내 건물 682개소 스마트조명 보급

(단위: 개소)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
스마트조명	-	62	124	124	186	186	682

※ 산출근거

- 단독주택 50개소, 공동주택 2개소, 공공건물 5개소, 대형건물 5개소 적용

○ 소요예산

- 6년간 울산시 관내 건물 682개소 스마트조명 보급을 위해 5,500백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
스마트조명	-	500	1,000	1,000	1,500	1,500	5,500

※ 산출근거

- 스마트조명 : 500백만원/62개소 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	150	150	-	200	500
2022	300	300	-	400	1,000
2023	300	300	-	400	1,000
2024	450	450	-	600	1,500
2025	450	450	-	600	1,500
합계	1,650	1,650	0	2,200	5,500

※ 산출근거

- 국비 30%, 시비 30%, 민간 40% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 절감효과

- 6년간 울산시 관내 건물 682개소 스마트조명 보급을 통해 20,711TOE 절감

(단위: TOE)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
스마트조명	-	1,690	3,804	3,804	5,706	5,706	20,711

※ 산출근거

- 스마트조명 에너지 절감

- ✓ 건물 조명 에너지소비량 : 전체 에너지소비량의 15% 적용
- ✓ 단독주택 에너지 사용량 : 울산 가구 에너지 사용량($9,016.9 \times 10^3 \text{kcal/가구}$) 적용 (2017년 에너지 총 조사 보고서)
- ✓ 공동주택 에너지 사용량 : 2,824 TOE 적용 (아파트)
- ✓ 공공건물 에너지 사용량 : 2,112.6 TOE 적용 (업무용)
- ✓ 대형건물 에너지 사용량 : 1,821 TOE 적용 (상업용)
- ✓ 에너지 사용 개선 : 50% 절감 적용

○ 온실가스 감축효과

- 6년간 스마트조명 보급을 통한 에너지 소비절감으로 온실가스 41,287tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
스마트조명	-	3,370	7,584	7,584	11,375	11,375	41,287

※ 산출근거

- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4585 tCO₂/MWh (2011년 전력 사용단 기준)

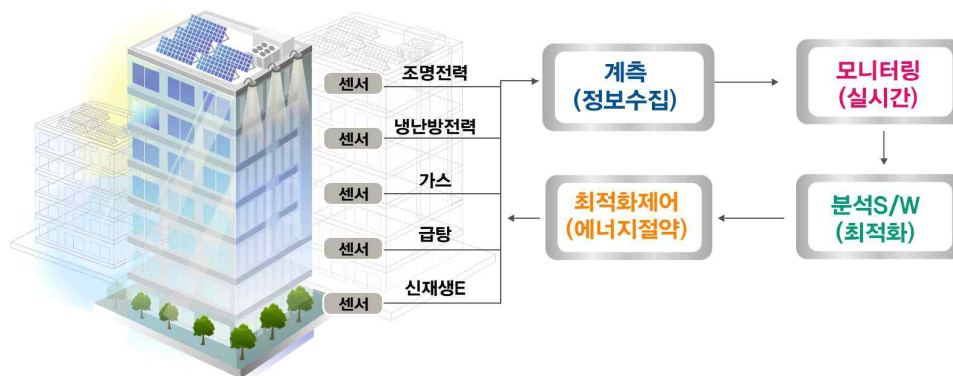
5) 건축물에너지관리시스템 도입

가) 개요

○ 건물부분의 온실가스 감축을 위해서는 기존건물의 관리가 필요함.

- 신축 건축물의 경우 단열, 기밀에 대한 설계기준이 적용되어 에너지 효율화가 이루어지고 있어 정부의 온실가스 감축정책에도 부합될 수 있으나, 기존건축물의 관리는 쉽지 않음.

○ 건물에너지관리시스템(BEMS : Building Energy Management System)은 건설기술과 ICT 기술, 에너지기술을 융합 활용하여 건물에 대한 각종 정보를 수집하고 데이터를 분석하여 건물에 최적의 환경을 제공하고 에너지를 효율적으로 관리하여 주는 시스템임.



[그림 5.3-9] BEMS 개요

자료 : 한국에너지공단, <http://www.energy.or.kr>

- 국가 온실가스 감축목표 달성을 위해서는 건물 운영단계에서의 시스템적으로 최적화된 운영이 필요하므로, 건물의 운영단계에 있어 에너지사용량의 세부 분석 및 냉난방 설비 등의 효율적인 운영을 위해 BEMS 도입으로 체계적인 관리가 필요함.
- 정부에서는 BEMS 공공기관 의무화를 추진 중이며, 기존의 설치 권고('13.6.28.)에서 설치 의무('17.1.1.~)로 규정을 개정하였음.

- 의무대상은 '17.1.1. 이후 건축 허가를 신청하는 건축물 중 에너지절약계획서 제출대상이고 연면적 10,000㎡ 이상 건축물을 신축하거나 별동으로 증축하는 경우
- 제3차 에너지기본계획에 따르면, 제로에너지건물 의무화 확대와 연계하여 1만㎡ 이상 민간 신축건축물을 대상으로 BEMS 설치를 확대할 계획임.
- 본 사업은 건축물의 효율적 에너지 관리를 통한 에너지 소비 및 온실가스 배출 저감을 위해 울산광역시 소재 기존 및 신축 건축물 중 에너지 다소비 건축물 및 규모별 상업·업무용 건축물을 중심으로 BEMS 설치 보조금을 지원하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
 - 국가-울산시 사업
 - 에너지산업과
- 사업 대상
 - 울산광역시 소재 건축물 (에너지 다소비 건축물, 상업·업무용 건축물 등)

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간(6년)동안 울산광역시 소재 건축물 50개소 BEMS 구축

(단위: 개소)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
BEMS	-	4	8	8	15	15	50

○ 소요예산

- 6년간 울산시 관내 건물 50개소 BEMS 구축을 위해 4,750백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
BEMS	-	380	760	760	1,425	1,425	4,750

※ 산출근거

- BEMS 구축 : 1개소 당 95백만원 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	95	95	-	190	380
2022	190	190	-	380	760
2023	190	190	-	380	760
2024	356	356	-	713	1,425
2025	356	356	-	713	1,425
합계	1,188	1,188	0	2,375	4,750

※ 산출근거

- 국비 25%, 시비 25%, 민간 50% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 절감효과

- 6년간 울산시 관내 건물 50개소 BEMS 구축을 통해 21,126TOE 절감

(단위: TOE)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
BEMS	-	1,690	3,380	3,380	6,338	6,338	21,126

※ 산출근거

- BEMS 도입

- ✓ 울산 대형건물 에너지 사용량 : 2,112.6 TOE (2017년 에너지 총 조사 보고서)
- ✓ 에너지 사용 개선 : 20% 절감 적용

○ 온실가스 감축효과

- 6년간 BEMS 구축을 통한 에너지 소비절감으로 온실가스 44,565tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
BEMS	-	3,565	7,130	7,130	13,370	13,370	44,565

※ 산출근거

- LNG 대체 적용

6) 스마트조명 대규모 실증단지 조성

가) 개요

- 제3차 에너지기본계획에서는 효율 연계산업 육성을 위한 기자재 산업의 주요과제로 초절전형 스마트조명 등 기술개발과 대규모 리빙랩 등 기자재 특성을 고려한 맞춤형 보급을 추진하는 보급 사업을 제시하고 있음.

- 보급 사업의 하나로 주거·산업·상업·실외용 등 스마트조명 대규모 실증단지 구축(‘25, 1만 세대)을 제시하고 있음.
- 본 사업은 에너지기본계획에서 제시하고 있는 스마트조명 대규모 실증단지 구축 중 일부를 울산시에서 추진하는 사업으로, 1만 세대 중 10%인 1천 세대를 목표로 추진함.
- 사업주체 및 추진주체
 - 국가-울산시 사업
 - 에너지산업과
- 사업 대상
 - 울산광역시 소재 공동주택

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간(6년)동안 울산광역시 소재 공동주택 10개소 스마트조명 실증단지 조성

(단위: 개소)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
스마트조명 실증단지	-	-	1	2	2	5	10

※ 산출근거

- 공동주택 1개소당 100세대 적용

○ 소요예산

- 6년간 울산시 공동주택 10개소 스마트조명 실증단지 조성을 위해 1,000백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
스마트조명 실증단지	-	-	100	200	200	500	1,000

※ 산출근거

- 스마트조명 실증단지 : 1개소 당 100백만원 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비를 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	-	-	-	-
2022	50	50	-	-	100
2023	100	100	-	-	200
2024	100	100	-	-	200
2025	250	250	-	-	500
합계	500	500	-	-	1,000

※ 산출근거

- 국비 50%, 시비 50% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 절감효과

- 6년간 울산시 공동주택 10개소 스마트조명 실증단지 조성을 통해 2,118TOE 절감

(단위: TOE)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
스마트조명 실증단지	-	-	212	424	424	1,059	2,118

※ 산출근거

- 스마트조명 에너지 절감

✓ 건물 조명 에너지소비량 : 전체 에너지소비량의 15% 적용

✓ 공동주택 에너지 사용량 : 2,824 TOE 적용 (아파트)

✓ 에너지 사용 개선 : 50% 절감 적용

○ 온실가스 감축효과

- 스마트조명 실증단지 조성을 통한 에너지 소비절감으로 온실가스 4,222tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
스마트조명 실증단지	-	-	422	844	844	2,111	4,222

※ 산출근거

- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4585 tCO₂/MWh (2011년 전력 사용단 기준)

7) 마을단위 에너지리빌딩 도입

가) 개요

○ 에너지효율 혁신전략에는 시스템/공동체 단위 에너지소비 최적화를 위해 마을단위 ‘에너지 리빌딩(Rebuilding)’도입이 포함되어 있음.

- 마을단위 에너지 리빌딩이란 노후 아파트단지, 상업용 건물의 에너지성능을 종합적 개선하는 것으로, 전기·가스·열 등 에너지 관련 공용부 설비(인프라)와 건물외피(단열·창호)를 고효율 제품으로 교체하는 것임.



[그림 5.3-10] 마을단위 에너지리빌딩 개념

- 건물옥상 등 유휴부지 태양광 설치를 통해 공용 전기료를 절감하고, AMI나 건물에너지관리시스템을 활용해 에너지사용을 최적화하는 것임.
- 국가에서는 2020년~2021년 동안 에너지공급사 효율향상투자(EERS)와 연계해 시범사업 추진하고, 2022년 이후 성과검증을 거쳐 본 사업으로 확대할 계획임.
- 본 사업은 에너지효율 혁신전략에서 제시하고 있는 마을단위 에너지리빌딩 도입을 울산시에서 추진하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
 - 국가-울산시 사업
 - 에너지산업과
- 사업 대상
 - 울산광역시 노후 아파트단지, 상업용 건물

나) 구체적인 내용

- 사업 규모
 - 계획기간(6년)동안 울산광역시 관내 노후 건물 20개소 마을단위 에너지리빌딩 도입

(단위: 개소)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
에너지리빌딩	-	-	2	4	6	8	20

○ 소요예산

- 6년간 울산시 노후건물 20개소 마을단위 에너지리빌딩 도입을 위해 10,000백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
에너지리빌딩	-	-	1,000	2,000	3,000	4,000	10,000

※ 산출근거

- 에너지리빌딩 도입 : 500백만원/개소 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	-	-	-	-
2022	300	300	-	400	1,000
2023	600	600	-	800	2,000
2024	900	900	-	1,200	3,000
2025	1,200	1,200	-	1,600	4,000
합계	3,000	3,000	-	4,000	10,000

※ 산출근거

- 국비 30%, 시비 30%, 민자 40% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 절감효과

- 6년간 울산시 노후건물 20개소 마을단위 에너지리빌딩 도입을 통해 9,290TOE 절감

(단위: TOE)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
에너지리빌딩	-	-	929	1,858	2,787	3,716	9,290

※ 산출근거

- 마을단위 에너지리빌딩 에너지 절감
 - ✓ 노후아파트:상업용건물 = 1:1
 - ✓ 공동주택 에너지 사용량 : 2,824 TOE 적용 (아파트)
 - ✓ 대형건물 에너지 사용량 : 1,821 TOE 적용 (상업용)
 - ✓ 에너지 사용 개선 : 20% 절감 적용

○ 온실가스 감축효과

- 6년간 마을단위 에너지리빌딩 도입을 통한 에너지 소비절감으로 온실가스 19,058tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
에너지리빌딩	-	-	1,906	3,812	5,717	7,623	19,058

※ 산출근거

- LNG, B-C유 5:5 대체 적용

4.1.4 산업부문 수요관리사업

1) 중소·중견기업 4차 산업 기술적용 에너지효율향상 지원

가) 개요

- 4차 산업혁명 대응을 위한 중소·중견기업 체감형 머신러닝 기반 지능화 기술 및 생산 기업체 지원이 필요하며, 울산시는 지능화 공정핵심인 AI 머신러닝 모델 기반의 소프트웨어 개발과 현장적용을 통한 기업 맞춤형 기술지원을 계획 중임.
- 본 사업은 울산소재 AI 지능화 기술적용 가능 사업장을 대상으로 기업 맞춤형 기술지원을 통해 에너지효율향상을 지원하는 사업으로, 공정별 빅데이터 활용을 위한 정보 수집·저장·분석 방안 모색, AI 머신러닝 모델 기반의 지능화 S/W 개발, 개발된 머신러닝 모델을 이용한 지능화 공정 실증 및 적용확대 등을 수행함.
- 사업주체 및 추진주체
 - 울산시 자체사업
 - 에너지산업과, 한국생산기술연구원
- 사업 대상
 - 울산소재 AI 지능화 기술적용 가능 사업장

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간(6년)동안 울산광역시 관내 산업체 21개소 4차 산업 기술적용

(단위: 개소)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
4차 산업 기술적용	1	2	3	5	5	5	21

※ 산출근거

- 현 추진계획 적용

○ 소요예산

- 6년간 울산시 관내 산업체 21개소 4차 산업 기술적용을 위해 4,200백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
4차 산업 기술적용	200	400	600	1,000	1,000	1,000	4,200

※ 산출근거

- 현 추진계획 적용 (200백만원/개소)

○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	100	-	100	200
2021	-	200	-	200	400
2022	-	300	-	300	600
2023	-	500	-	500	1,000
2024	-	500	-	500	1,000
2025	-	500	-	500	1,000
합계	0	2,100	0	2,100	4,200

※ 산출근거

- 시비 50%, 민자 50% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 절감효과

- 6년간 울산시 관내 산업체 1개소 4차 산업 기술적용을 통해 12,600TOE 절감

(단위: TOE)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
4차 산업 기술적용	600	1,200	1,800	3,000	3,000	3,000	12,600

※ 산출근거

- 산업체 에너지 절감
 - ✓ 중소기업 연간 에너지 사용량 : 3,000 TOE 적용
 - ✓ 에너지 사용 개선 : 20% 절감 적용

○ 온실가스 감축효과

- 6년간 4차 산업 기술적용을 통한 에너지 소비절감으로 온실가스 32,304tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
4차 산업 기술적용	1,538	3,077	4,615	7,691	7,691	7,691	32,304

※ 산출근거

- LNG, B-C유 5:5 대체 적용

2) 기술자문 네트워크 구축

가) 개요

- 다수의 중소기업은 제품생산에 중점을 두고 있어 에너지 관리 및 온실가스 감축을 담당하는 전문 인력이 부족하거나 없으며, 이에 상대적으로 에너지 절감 및 온실가스 감축에 대해서는 소홀하고 에너지 절감 자체대응력이 미흡함.
- 본 사업은 관련 대기업 전문인력 또는 시니어 우수인력을 활용하여 에너지 절감 및 온실가스 감축에 대응이 미흡한 울산광역시 소재 중소기업에 에너지 절감 및 온실가스 감축 노하우 전수 및 컨설팅하는 사업으로, 에너지 관리 및 비용 절감을 통한 중소기업 경쟁력 강화, 에너지 절감, 온실가스 배출을 저감하고자 함.
- 사업주체 및 추진주체
 - 울산시 자체사업
 - 에너지산업과
- 사업 대상
 - 울산광역시 소재 중소기업

나) 구체적인 내용

- 사업 규모
 - 계획기간(6년)동안 기술자문 인력 100명 운영

(단위: 명)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
기술자문	-	20	20	20	20	20	100

○ 소요예산

- 6년간 기술자문 인력 100명 운영을 위해 4,000백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
기술자문	-	800	800	800	800	800	4,000

※ 산출근거

- 기술자문 인력 : 40백만원/명 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	400	-	400	800
2022	-	400	-	400	800
2023	-	400	-	400	800
2024	-	400	-	400	800
2025	-	400	-	400	800
합계	-	2,000	-	2,000	4,000

※ 산출근거

- 시비 50%, 민자 50% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 절감효과

- 6년간 기술자문 인력 100명 운영을 통해 7,500TOE 절감

(단위: TOE)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
기술자문	-	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	7,500

※ 산출근거

- 산업체 에너지 절감
 - ✓ 중소기업 연간 에너지 사용량 : 3,000 TOE 적용
 - ✓ 기술자문 20명 : 5개소 개선
 - ✓ 에너지 사용 개선 : 10% 절감 적용

○ 온실가스 감축효과

- 6년간 기술자문 인력 운영을 통한 에너지 소비절감으로 온실가스 19,228tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
기술자문	-	3,846	3,846	3,846	3,846	3,846	19,228

※ 산출근거

- LNG, B-C유 5:5 대체 적용

3) 환경기초시설 등 고효율기자재 교체

가) 개요

- 고효율제품 기술개발 촉진과 보급 확대를 위해 일정기준 이상의 에너지소비효율을 만족하는 제품을 정부에서 인증하는 제도인 고효율에너지기자재 인증제도가 시행 중임.
 - 에너지절약효과가 큰 설비·기기를 고효율기자재로 인증하여 초기시장 형성 및 보급을 촉진하고 중소기업 기술기준의 상향을 통해 에너지절감효과를 극대화하기 위함.
 - 고효율에너지기자재 제조 또는 수입업자를 대상으로 4개 분야 21개 품목 운영 중임.

[표 5.3-19] 고효율에너지기자재

분야	품목
조명설비 (4개 품목)	등기구, LED 램프, LED 유도등, 문자간판용 LED 모듈
단열설비 (2개 품목)	고기밀성 단열문, 냉방용 창유리필름
전력설비 (8개 품목)	무정전전원장치, 인버터, 펌프, 원심식 송풍기, 전력저장장치(ESS), 전기자동차 충전장치
보일러 및 냉난방설비 (7개 품목)	산업 건물용 가스보일러, 원심식 스크류 냉동기, 직화흡수식 냉온수기, 향온흡습기, 가스히트펌프, 가스진공온수보일러, 중온수 흡수식 냉동기

자료 : 한국에너지공단 홈페이지, <http://www.energy.or.kr>

- 한편, 제3차 에너지기본계획에서는 에너지 소비구조 혁신을 위한 산업·건물·수송 등 부문별 수요관리 강화 중 산업부문의 주요과제로 고효율기기 보급을 제시하고 있음.
 - 산업용 저압전동기의 고효율 전동기 교체를 촉진하고 팬·펌프 등 응용기기 최저효율기준 적용
 - 2030년까지 전동기(7.5kW 기준) 효율 4.2%p 제고 (2017, 87.5% → 2030, 91.7%)
 - 산업부문 에너지소비의 18.3%를 차지(‘17)하는 보일러의 경우, 노후산업용 보일러의 고효율 보일러 교체 지원(EERS제도 활용)
 - 전체 산업용 보일러는 약 1.35만대(‘18)로, 이 중 노후 보일러는 약 30%
- 본 사업은 울산광역시 관내 환경기초시설 및 산업체를 대상으로 대용량펌프 교체, 고효율 전동기 교체 등의 고효율에너지기자재로 교체하는 사업으로, 고효율 기기의 사용으로 에너지 소비를 절감하고자 함.
- ESCO 투자사업을 통해 사업추진이 가능함.
- 사업주체 및 추진주체

- 울산시 자체사업
- 에너지 산업과
- 사업 대상
 - 울산광역시 환경기초시설, 산업체 등

나) 구체적인 내용

- 사업 규모
 - 계획기간(6년)동안 울산시 관내 환경기초시설, 산업체 등 26개소 고효율에너지기자재 교체

(단위: 개소)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
고효율에너지기자재	-	-	3	6	6	11	26

○ 소요예산

- 6년간 울산시 관내 환경기초시설, 산업체 등 26개소 고효율에너지기자재 교체를 위해 2,600백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
고효율에너지기자재	-	-	300	600	600	1,100	2,600

※ 산출근거

- 고효율에너지기자재 : 100백만원/개소 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	-	-	-	-
2022	-	-	-	300	300
2023	-	-	-	600	600
2024	-	-	-	600	600
2025	-	-	-	1,100	1,100
합계	-	-	-	2,600	2,600

※ 산출근거

- 민자 100% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 절감효과

- 6년간 울산시 관내 환경기초시설, 산업체 등 26개소 고효율에너지기자재 교체를 통해 2,990TOE 절감

(단위: TOE)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
고효율에너지기자재	0	0	345	690	690	1,265	2,990

※ 산출근거

- 고효율에너지기자재 에너지 절감
 - ✓ 에너지 개선 효과 : 500MWh/년 적용
 - ✓ 전력 전환계수 : 1MWh 당 230×10^{-3} TOE

○ 온실가스 감축효과

- 6년간 고효율에너지기자재 교체를 통한 에너지 소비절감으로 온실가스 5,961tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
고효율에너지기자재	-	-	688	1,376	1,376	2,522	5,961

※ 산출근거

- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4585 tCO₂/MWh (2011년 전력 사용단 기준)

4) 산업단지 LED 보급(ESCO)

가) 개요

- 에너지절약전문기업(ESCO)은 사용자의 에너지 절약형 설치사업에 참여, 기술/자금 등 포괄적인 서비스(에너지 진단, 시설개체, 유지·보수 등)를 제공하고 절감액으로 투자비를 회수하는 기업임.

- ESCO 투자 사업이란 에너지사용자가 에너지절약을 위하여 기존의 노후화되거나 저효율로 운전 중인 에너지사용 시설을 고효율에너지사용시설로 개체 또는 보완하고자 하나, 기술적 또는 경제적 부담으로 사업을 시행하지 못하고 있을 때, ESCO가 에너지절약시설의 설치에 따른 투자비용을 조달하고, 사업 수행 및 에너지절감 효과를 보증하고 절감량(절감액)을 배분하며 에너지사용자는 추후에 발생하는 절감액으로 투자자금을 상환하는 사업으로 에너지사용자가 기술적 또는 경제적 부담 없이 에너지절약형시설로 대체할 수 있는 사업임.



[그림 5.3-11] ESCO 투자사업 개념

자료 : (사)에너지절약전문기업협회 홈페이지, h책://www.esco.or.kr

- ESCO의 주요사업 분야는 에너지절약형 시설 개체 사업, 전기 대체 냉방시설 등 수요관리 투자 사업, 산업체 공정개선 사업 및 폐열에너지회수설비 설치사업 등임.
- 본 사업은 ESCO 투자사업을 통해 산업체에 LED 조명을 보급하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
 - 울산시 자체사업
 - 에너지 산업과
- 사업 대상
 - 울산광역시 산업체 등

나) 구체적인 내용

- 사업 규모
 - 계획기간(6년)동안 울산시 관내 산업체 LED 조명 55,000개 보급

(단위: 개)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
산업체 LED	-	5,000	10,000	10,000	15,000	15,000	55,000

※ 산출근거

- 1개소당 1,000개 보급 적용

○ 소요예산

- 6년간 울산시 관내 산업체 LED 조명 55,000개 보급을 위해 3,025백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
산업체 LED	-	275	550	550	825	825	3,025

※ 산출근거

- LED 조명 : 1개당 55,000원 적용 (부산광역시 지역에너지 계획 적용)

○ 추진 및 자금조달 방법

- 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	-	-	275	275
2022	-	-	-	550	550
2023	-	-	-	550	550
2024	-	-	-	825	825
2025	-	-	-	825	825
합계	-	-	-	3,025	3,025

※ 산출근거

- 민자 100% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 절감효과

- 6년간 울산시 관내 산업체 LED 조명 55,000개 보급을 통해 1,884TOE 절감

(단위: TOE)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
산업체 LED	0	171	343	343	514	514	1,884

※ 산출근거

- LED 보급 에너지 절감
 - ✓ LED 조명 : 1개당 0.017 kW 절감 (0.035kW-0.018kW) 적용 (부산광역시 지역에너지 계획 적용)
 - ✓ 조명 사용 시간 : 24시간/일, 365일/년
- 전력 전환계수 : 1MWh 당 230×10^{-3} TOE

○ 온실가스 감축효과

- 6년간 산업체 LED 보급을 통한 에너지 소비절감으로 온실가스 3,755tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
산업체 LED	-	341	683	683	1,024	1,024	3,755

※ 산출근거

- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4585 tCO₂/MWh (2011년 전력 사용단 기준)

5) 다소비 사업장 원단위 절감 자발적 협약

가) 개요

- 제3차 에너지기본계획에서는 에너지 소비구조 혁신을 위한 산업·건물·수송 등 부문별 수요관리 강화 중 산업부문의 주요과제로 원단위 절감 협약을 제시하고 있음.

- 2020년부터 에너지 다소비업종 사업장별(2천TOE 이상) 원단위를 연간 1% 절감하는 자발적 협약 추진
 - 목표 달성 사업장 ‘우수사업장’ 인증, 에너지진단 면제 등 추진
- 본 사업은 울산광역시 에너지다소비 사업장을 대상으로 원단위 절감 자발적 협약을 추진하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
 - 국가-울산시 사업
 - 에너지 산업과
- 사업 대상
 - 울산광역시 에너지 다소비업체

나) 구체적인 내용

- 사업 규모
 - 계획기간(6년)동안 울산시 관내 에너지다소비 사업장 55개소 자발적 협약

(단위: 개소)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
자발적 협약	-	5	10	10	15	15	55

- 소요예산
 - 비예산 사업
- 추진 및 자금조달 방법
 - 비예산 사업

다) 기대효과

- 에너지 절감효과
 - 6년간 울산시 관내 에너지다소비 사업장 55개소 자발적 협약을 통해 47,905TOE 절감

(단위: TOE)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
자발적 협약	0	4,355	8,710	8,710	13,065	13,065	47,905

※ 산출근거

- 자발적 협약 에너지 절감
 - ✓ 2017년 울산 에너지다소비 사업장 평균 에너지사용량 : 87,100TOE
 - ✓ 에너지 개선효과 : 연간 1% 적용

○ 온실가스 감축효과

- 6년간 자발적 협약을 통한 에너지 소비절감으로 온실가스 122,818tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
자발적 협약	-	11,165	22,331	22,331	33,496	33,496	122,818

※ 산출근거

- LNG, B-C유 5:5 대체 적용

6) 공장에너지관리시스템 보급

가) 개요

- 공장에너지관리시스템(FEMS, Factory Energy Management System)은 공장의 에너지사용을 효율적으로 관리하기 위하여 센서·계측장비, 분석 소프트웨어 등을 설치하고 에너지사용현황을 실시간으로 모니터링하여 필요할 경우 에너지사용을 제어할 수 있는 통합관리시스템임.



[그림 5.3-12] FEMS의 기능

자료 : 헬로티 홈페이지, <http://www.hellot.net>

- 에너지경제연구원에 따르면 2013년 국내 에너지 소비 현황에 산업현장이 차지하는 비중이 62%이고, 현재 우리나라의 산업용 전력요금은 OECD 가입국 대비 약 55% 수준이지만 전력량은 2배 수준으로 높은 비효율적인 에너지 다소비형 산업구조임.
- 이런 산업구조에서 기존 에너지 효율화를 위해서는 설비교체와 같은 하드웨어 교체보다는 소프트웨어를 활용한 FEMS가 효과적이라고 할 수 있음.



[그림 5.3-13] FEMS의 구성

자료 : 헬로티 홈페이지, <http://www.hellot.net>

- 제3차 에너지기본계획에서는 에너지 소비구조 혁신을 위한 산업·건물·수송 등 부문별 수요관리 강화 중 산업부문의 주요과제로 에너지사용최적화를 위한 공장에너지관리시스템 확대를 제시하고 있음.
 - 10만TOE 이상 에너지 다소비업체 대상으로 FEMS 설치 의무화('25)
 - 10만TOE 이상 사업장 수는 157개, 산업부문 총 에너지사용의 57.7%('17)
 - 10만TOE 미만 중소 중견기업의 경우 스마트공장과 연계하여 FEMS 보급 지원 확대('40년까지 신규 3,000개 이상)
- 본 사업은 제3차 에너지기본계획에서 제시하고 있는 공장에너지관리시스템 확대를 울산광역시 소재 10만TOE 이상 에너지다소비 사업장에 적용하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
 - 국가-울산시 사업
 - 에너지 산업과
- 사업 대상
 - 울산광역시 10만TOE이상 에너지다소비 사업장

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간(6년)동안 울산시 관내 10만TOE이상 에너지다소비 사업장 28개소 FEMS 보급

(단위: 개소)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
FEMS 보급	-	2	3	5	8	10	28

○ 소요예산

- 6년간 울산시 관내 10만TOE이상 에너지다소비 사업장 28개소 FEMS 보급을 위해 5,600백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
FEMS 보급	-	400	600	1,000	1,600	2,000	5,600

※ 산출근거

- FEMS 구축 : 200백만원/개소 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	80	40	-	280	400
2022	120	60	-	420	600
2023	200	100	-	700	1,000
2024	320	160	-	1,120	1,600
2025	400	200	-	1,400	2,000
합계	1,120	560	-	3,920	5,600

※ 산출근거

- 국비 20%, 시비 10%, 민자 70% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 절감효과

- 6년간 울산시 관내 10만TOE이상 에너지다소비 사업장 28개소 FEMS 보급을 통해 704,480TOE 절감

(단위: TOE)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
FEMS 보급	-	50,320	75,480	125,800	201,280	251,600	704,480

※ 산출근거

- 자발적 협약 에너지 절감
 - ✓ 2017년 울산 10만TOE이상 에너지다소비 사업장 평균 에너지사용량 : 503,200TOE
 - ✓ 에너지 개선효과 : 5% 적용

○ 온실가스 감축효과

- 6년간 FEMS 보급을 통한 에너지 소비절감으로 온실가스 1,806,139tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
FEMS 보급	-	129,010	193,515	322,525	516,040	645,050	1,806,139

※ 산출근거

- LNG, B-C유 5:5 대체 적용

7) 스마트 에너지 산업단지 구축

가) 개요

- 제3차 에너지기본계획에서는 에너지 소비구조 혁신을 위한 산업·건물·수송 등 부문별 수요관리 강화 중 산업부문의 주요과제로 스마트 에너지 산단 구축을 제시하고 있음.
 - 스마트산단 선도 프로젝트('22년까지 10개 산단) 연계, 에너지자립 모델 실증 및 산업단지 에너지절감
 - 스마트에너지 산단 : 태양광 연료전지 등 분산형 시스템 구축, 마이크로그리드 구현 및 산단 내 고효율기기 클라우드EMS 보급, 공장 간 폐열 활용 활성화
- 본 사업은 제3차 에너지기본계획에서 제시하고 있는 스마트 에너지 산업단지 구축을 울산광역시 소재 산업단지 2개소를 대상으로 구축하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
 - 국가-울산시 사업
 - 에너지 산업과
- 사업 대상
 - 울산광역시 산업단지

나) 구체적인 내용

- 사업 규모
 - 계획기간(6년)동안 울산시 관내 산업단지 2개소 스마트 에너지 산단 구축

(단위: 개소)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
스마트에너지 산단	-	1	1	-	-	-	2

○ 소요예산

- 6년간 울산시 관내 산업단지 2개소 스마트 에너지 산단 구축을 위해 10,000백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
스마트에너지 산단	-	5,000	5,000	-	-	-	10,000

※ 산출근거

- 스마트 에너지 산단 구축: 5,000백만원/개소 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	2,500	1,250	-	1,250	5,000
2022	2,500	1,250	-	1,250	5,000
2023	-	-	-	-	-
2024	-	-	-	-	-
2025	-	-	-	-	-
합계	5,000	2,500	-	2,500	10,000

※ 산출근거

- 국비 50%, 시비 25%, 민자 25% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 절감효과

- 6년간 울산시 관내 산업단지 2개소 스마트 에너지 산단 구축을 통해 696,836TOE 절감

(단위: TOE)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
스마트에너지 산단	-	348,418	348,418	-	-	-	696,836

※ 산출근거

- 스마트 에너지 산단 에너지 절감

- ✓ 2017년 울산 산업부문 최종에너지 소비량 : 24,887천TOE 적용
- ✓ 산업단지 에너지 소비량 : 산업부문 소비량의 70% 적용
- ✓ 에너지 개선 효과 : 2% 적용

○ 온실가스 감축효과

- 6년간 스마트 에너지 산단 구축을 통한 에너지 소비절감으로 온실가스 1,786,541tCO₂ 감축(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
스마트에너지 산단	-	893,271	893,271	-	-	-	1,786,541

※ 산출근거

- LNG, B-C유 5:5 대체 적용

8) RE100 이행기반 마련 지원

가) 개요

- RE 100은 탄소정보공개프로젝트(CDP)위원회, 기후그룹(The Climate Group) 주도로 2014년부터 시작된 캠페인으로, 전기소비주체가 소비전력의 100%를 재생에너지로 사용하겠다고 선언하는 자발적 글로벌 캠페인임.
 - 2019년 현재 구글, 애플, 비엠더블유(BMW) 등 185개 글로벌 기업이 참여 중임('19.7)
- RE 100을 통한 재생에너지로의 친환경 에너지 전환은 기존 발전사 중심에서 전력 소비 주체인 글로벌 기업들로 확대되어 에너지 전환의 동력이 산업계 전반으로 확대된다는데 의미가 있음.
- 산업부는 「재생에너지 산업경쟁력 강화방안(19.4.5)」를 통해 발표한 ①녹색요금제 신설, ②발전사업 투자 인정, ③자가용 투자 촉진 등을 포함한 RE 100 이행을 위한 제도적 기반을 금년 중 마련할 것이라고 소개함.

[표 5.2-20] 주요 RE 100 이행수단

구분	설명
녹색요금제	RE 100 참여 의향 기업이나 개인이 기존 전력요금에 일정 수준의 프리미엄을 더한 요금 제로의 변경으로 재생에너지 전력을 구매할 수 있는 녹색요금제 신설
지분투자 인정	사업용 발전소에 지분 투자할 경우 투자한 지분의 해당 발전량은 신재생에너지 공급인증서(REC)를 발급하지 않는 조건하에 RE 100 실적으로 인정
자가용 설비 건설	기업은 영업장에 설치한 자가용 설비의 자체발전 전력량만큼 에너지공단의 실적 검증을 통해 RE 100 이행실적으로 인정받고, 전기요금에서 발전량의 50%를 할인해주는 현재 운영 중인 '신재생에너지 전기요금 할인제도'의 연장도 검토 중

- 전세계에서 RE 100에 참여한 기업을 보유한 국가는 23개로 재생에너지 전력 사용량 인증 방안 마련으로 우리 기업도 참여 가능할 전망이며, 녹색요금제 시범사업 운영을 거쳐 RE 100이 본격 추진될 경우, 재생에너지 전력 수요가 증가하고 이에 대응하여 재생에너지 투자가 확대되는 등 에너지 전환을 위한 선순환체계가 확립될 것으로 기대됨.
- 제3차 에너지기본계획에서는 에너지산업의 글로벌 경쟁력 강화를 위한 재생에너지산업 경쟁력 강화 중 시장·기술·기업체질 등 산업생태계 경쟁력 보강의 주요과제로 RE 100 이행기반 마련을 제시하고 있음.
- 본 사업은 제3차 에너지기본계획에서 제시하고 있는 RE 100 이행기반 마련을 지원하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체

- 울산시 자체사업
- 에너지 산업과
- 사업 대상
 - 울산광역시 기업체

나) 구체적인 내용

- 사업 규모
 - 계획기간(6년)동안 울산시 관내 기업체 대상 RE 100 이행기반 마련 지원 추진

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
RE100 이행기반 지원	-	-	추진	추진	추진	추진

- 소요예산
 - 6년간 울산시 관내 기업체 대상 RE 100 이행기반 마련 지원을 위해 40백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
스마트에너지 산단	-	-	10	10	10	10	40

※ 산출근거

- 이행기반 마련 지원: 10백만원/년 적용

- 추진 및 자금조달 방법
 - 시비를 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	-	-	-	-
2022	-	10	-	-	10
2023	-	10	-	-	10
2024	-	10	-	-	10
2025	-	10	-	-	10
합계	-	40	-	-	40

※ 산출근거

- 시비 100% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 절감 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 RE 100 이행기반 마련을 지원하는 사업으로, 에너지 절감 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

4.1.5 수요관리시장 활성화사업

1) 국민DR시장 참여

가) 개요

- 수요자원 거래(DR)는 전기사용이 집중되는 시간대에 소비자가 전기 사용을 줄이면 보상을 받는 제도로, 현재 원전 4기에 해당하는 4.3GW의 수요자원이 운용중임.
- 지금까지 수요자원 거래(DR)는 전력 감축여력이 크고, 수익성 확보가 용이한 공장 등 대규모 사업장 중심으로 운용되었고, 일반가정에서 참여하기는 어려운 측면이 있었음.
- 이에 산업부는 국민 누구나 손쉽게 참여하고 보상을 받을 수 있는 국민 수요자원 거래(DR) 제도를 도입을 위해 시범사업을 2018년에 추진하였음.
 - 시범사업은 약 4만 가구를 대상으로 진행되며, 금일 전력거래소 및 참여기업(6개 기업)인 벽산파워, 삼성전자, 엘지(LG)전자, 엘지유플러스(LGU+), 인코어드, 한국엔텍은 시범사업의 성공적 추진을 위해 업무협약을 체결하였음.
- 국민DR 시범사업은 스마트 가전을 활용한 자동화 방식(Auto DR) 도입, 에너지와 정보통신기술(ICT)을 결합한 새로운 제품인 사물인터넷(IoT) 전력계측기를 수요자원 거래(DR)참여를 위한 기본 인프라로 활용, 기존의 수동제어 방식, 전력계측기 등도 병행 활용함.
- 제3차 에너지기본계획에서는 에너지 소비구조 혁신을 위한 수요관리 시장 활성화 중 수요관리 비즈니스 발굴·확산의 주요과제로 국민DR 시장 확대를 제시하고 있음.
 - 공장·빌딩 등 대규모 사업장 중심의 현행DR 시장에 소형 상가·가정도 참여하도록 확대하고, 시범사업 결과를 바탕으로 국민DR 시장 개설
 - 스타트업, 소비자 참여 확대를 위해 참여 가전기기, 계측기 등에 인센티브 제공 검토
 - IoT 계측기, 스마트에어컨 등에 대한 원격·자동 제어를 확대하여 소비자 참여를 더욱 용이하게 하고 국민DR 효율성 제고
- 본 사업은 제3차 에너지기본계획에서 제시하고 있는 국민DR 시장 확대에 발맞춰 국민DR시장에 참여하는 사업임.

○ 사업주체 및 추진주체

- 국가-울산시 사업
- 에너지 산업과

○ 사업 대상

- 울산광역시 소형 상가, 가정 등

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간(6년)동안 울산시 관내 상가, 가정 등 130개소 국민DR 참여

(단위: 개소)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
국민DR	-	10	20	20	40	40	130

○ 소요예산

- 6년간 울산시 관내 상가, 가정 등 130개소 국민DR 참여를 위해 1,300백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
국민DR	-	100	200	200	400	400	1,300

※ 산출근거

- 국민 DR : 10백만원/개소 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	-	-	100	100
2022	-	-	-	200	200
2023	-	-	-	200	200
2024	-	-	-	400	400
2025	-	-	-	400	400
합계	-	-	-	1,300	1,300

※ 산출근거

- 민자 100% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 절감효과

- 6년간 울산시 관내 상가, 가정 등 130개소 국민DR 참여를 통해 135TOE 절감

(단위: TOE)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
국민DR	-	10	21	21	41	41	135

※ 산출근거

- 국민DR 에너지 절감
 - ✓ 연간 참여시간 : 60시간/년 적용
 - ✓ 에너지 절감량 : 75kW/개소
 - ✓ 전력 전환계수 : $230 \times 10^{-3} \text{TOE/MWh}$

○ 온실가스 감축효과

- 6년간 국민DR 참여를 통한 에너지 소비절감으로 온실가스 268tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
국민DR	-	21	41	41	83	83	268

※ 산출근거

- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4585 tCO₂/MWh (2011년 전력 사용단 기준)

2) 스마트미터(AMI) 보급

가) 개요

- 제3차 에너지기본계획에서는 에너지 소비구조 혁신을 위한 수요관리 시장 활성화 중 수요관리 시장 기반 강화의 주요과제로 스마트미터 보급 확대를 제시하고 있음.

- 2020년까지 전국 2,250만호에 원격 검침이 가능한 AMI (Advanced Metering Infrastructure) 설치
- 스마트미터링 표준을 제정하여 원격검침 통신 정보처리시스템을 갖춘 스마트미터 보급 제도화
- 한전 외 사업자가 전력량계를 관리하는 경우, 한전 등 지원을 통해 AMI 전환 유도

- 본 사업은 제3차 에너지기본계획에서 제시하고 있는 스마트미터 보급 확대에 발맞춰 울산시 관내 주거지를 대상으로 스마트미터를 보급하는 사업임.

○ 사업주체 및 추진주체

- 국가-울산시 사업
- 에너지 산업과

○ 사업 대상

- 울산광역시 관내 주거용 건물

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간(6년)동안 울산시 관내 주거용 건물 12,400호 스마트미터 보급

(단위: 호)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
스마트미터	-	400	2,000	2,000	4,000	4,000	12,400

※ 산출근거

- 공동주택 1개소 : 100호 적용

○ 소요예산

- 6년간 울산시 관내 주거용 건물 12,400호 스마트미터 보급을 위해 1,240백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
스마트미터	-	40	200	200	400	400	1,240

※ 산출근거

- 스마트미터 : 0.1백만원/호 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	10	10	-	20	40
2022	50	50	-	100	200
2023	50	50	-	100	200
2024	100	100	-	200	400
2025	100	100	-	200	400
합계	310	310	-	620	1,240

※ 산출근거

- 국비 25%, 시비 25%, 민자 50% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 절감효과

- 6년간 울산시 관내 주거용 건물 12,400호 스마트미터 보급을 통해 3,502TOE 절감

(단위: TOE)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
스마트미터	-	113	565	565	1,130	1,130	3,502

※ 산출근거

- 스마트미터 에너지 절감
 - ✓ 공동주택 에너지 사용량 : 2,824 TOE 적용 (아파트)
 - ✓ 에너지 개선효과 : 1% 적용

○ 온실가스 감축효과

- 6년간 스마트미터 보급을 통한 에너지 소비절감으로 온실가스 6,981tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
스마트미터	-	225	1,126	1,126	2,252	2,252	6,981

※ 산출근거

- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4585 tCO₂/MWh (2011년 전력 사용단 기준)

4.2 과제2 : 에너지 수요관리 기반구축

- 에너지 수요관리를 위해서는 인력양성, 홍보 등의 기반구축 활동이 요구되면, 제6차 지역에너지계획 기간 내 추진되어야 할 사업을 나타냄.

4.2.1 절감 관련 홍보 및 인력양성사업

1) 에너지 절약 홍보 및 유도

가) 개요

- 시민의 에너지 절약 실천 활동은 에너지 소비 절감효과가 바로 나타나 매우 중요한 에너지 수요관리 방안이며, 이에 에너지 절약 활동에 시민의 자발적인 참여를 유도하기 위한 다양한 홍보 활동이 요구됨.
- 한편, 한국에너지공단은 소통·공감을 기반으로 한 대국민 에너지 절약 홍보 활동으로 여름철, 겨울철 전력수급 안정화 및 범국민적 공감대 형성을 위해 기업, NGO, 지자체, 공공기관, 일반 국민 등 모든 주체를 대상으로 에너지 캠페인을 추진하고 있음.
 - 에너지절약 캠페인 : 착한가게 캠페인, 동하절기 캠페인
 - 시민홍보협력사업 : 에너지 관련 정부정책 및 사회적 이슈를 반영한 협력사업을 공모하고 사회적 기업 등 NGO와 함께 협업함으로써 사회적 가치를 실현
 - 스타트업 발굴 프로그램 : 에너지 분야 창업기업 육성사업을 추진하여 일자리 창출 등 사회적 가치 실현

- 또한 전시회, 유공자 포상, 현상 공모 등 에너지 행사를 통해 관련 산업 육성 및 대국민 에너지 절약 문화 확산을 위해 에너지 행사를 개최하고 있음.
 - 대한민국 에너지대전 : 에너지 정책 방향과 최신 기술·제품에 대한 홍보·체험·비즈니스의 장을 마련하여 인식 제고 및 산업 육성
 - 한국에너지대상 : 국가 에너지 정책에 적극 호응하고 에너지효율향상 및 신재생에너지 보급·확산에 공헌한 각계각층의 유공자 및 단체를 발굴하여 국가적 차원에서 포상
 - 에너지 콘텐츠 공모 : 에너지절약 및 효율, 신재생에너지 등 에너지산업에 관한 의식 고취를 위한 대국민 작품 공모사업
- 본 사업은 에너지 절약에 관한 지속적인 홍보활동을 통해 시민의 자발적인 에너지 절약 활동의 참여를 유도하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
 - 사업주체 : 울산시 자체사업
 - 추진주체 : 에너지산업과, 한국에너지공단 등
- 사업 대상
 - 울산광역시 시민

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간(6년)동안 울산시민 대상 에너지 절약 관련 홍보 및 참여유도

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지 절약 홍보·유도	-	추진	추진	추진	추진	추진

○ 소요예산

- 계획기간동안 에너지 절약 홍보·유도를 위해 500백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
에너지 절약 홍보·유도	-	100	100	100	100	100	500

※ 산출근거

- 에너지 절약 홍보활동 : 100백만원/년 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	50	-	50	100
2022	-	50	-	50	100
2023	-	50	-	50	100
2024	-	50	-	50	100
2025	-	50	-	50	100
합계	-	250	-	250	500

※ 산출근거

- 시비 50%, 민자 50% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 절감 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 울산시민 대상으로 에너지 절약에 자발적인 참여유도를 위한 홍보활동을 추진하는 사업으로, 에너지 절감 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

2) 에너지절감 대회

가) 개요

○ 서울시는 시민들의 자발적인 에너지 절약실천과 생산활동을 발굴하고 모범사례를 확산하기 위해 2013년부터 ‘아파트 에너지절약 경진대회’를 개최해오고 있음.

- 2017년 대회를 통해 서울시내 총 4256개 단지 중 2910개 단지(105만2850세대)가 7개월(2~8월)간 전기 1만4096MWh와 수돗물 32만7417㎥ 절약
- (에너지 절약부문) 에너지절감률과 세대별절감량, 에코마일리지 가입률, 전기차충전소 설치율, 실천 우수사례 등 평가
- (에너지생산부문) 아파트 베란다 미니태양광 설치 수와 설치률, 우수설치사례 평가
- 아파트 잉여금을 입주민 미니태양광 설치에 지원한 사례, 아파트 미관이 고려된 미니태양광 설치사례, 옥상 태양광대여 등 주민이 참여하고 태양의 도시 서울조성에 기여하는 다양한 사례 등 정성평가에 반영

○ 서울시는 또한 대학 내 온실가스 감축을 위한 우수 실천사례 공유 및 확산을 통해 지속가능한 그린캠퍼스 활동을 지원하고자 2016년부터 ‘서울그린캠퍼스 에너지절약 경진대회’를 개최해오고 있음.

○ 본 사업은 시민들의 자발적인 에너지 절약실천과 생산활동을 유도하기 위하여 서울시 사례와 같이 에너지 절감 대회를 개최하는 사업임.

○ 사업주체 및 추진주체

- 사업주체 : 울산시 자체사업
- 추진주체 : 에너지산업과, 한국에너지공단 등

○ 사업 대상

- 울산광역시 시민

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간(6년)동안 울산시민 대상 에너지 절약 대회 개최

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지 절약 대회	-	-	추진	추진	추진	추진

○ 소요예산

- 계획기간동안 에너지 절약 대회 개최를 위해 400백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
에너지 절약 대회	-	-	100	100	100	100	400

※ 산출근거

- 에너지 절약 대회 : 100백만원/년 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	-	-	-	-
2022	-	50	-	50	100
2023	-	50	-	50	100
2024	-	50	-	50	100
2025	-	50	-	50	100
합계	-	200	-	200	400

※ 산출근거

- 시비 50%, 민자 50% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 절감효과

- 6년간 에너지 절약 대회 개최를 통해 4,600TOE 절감

(단위: TOE)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
에너지 절약 대회	-	-	1,150	1,150	1,150	1,150	4,600

※ 산출근거

- 에너지 절약 대회 에너지 절감
 - ✓ 절감 효과 : 5,000MWh/년 적용 (2017년 서울시 효과 50% 적용)
 - ✓ 전력 전환계수 : 1MWh 당 230×10^{-3} TOE

○ 온실가스 감축효과

- 6년간 에너지 절약 대회 개최를 통한 에너지 소비절감으로 온실가스 9,170tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
에너지 절약 대회	-	-	2,293	2,293	2,293	2,293	9,170

※ 산출근거

- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4585 tCO₂/MWh (2011년 전력 사용단 기준)

3) 스마트그리드 체험단지

가) 개요

- 산업통상자원부는 2018년 수립한 제2차 지능형전력망 기본계획에 스마트그리드 서비스 체험단지 조성을 제시하였음.
 - 일상생활에서 다양한 스마트그리드 서비스를 체험할 수 있는 서비스 체험단지 조성
 - 2개 도시지역 선정하여, 분산형 전력설비를 집중·구축 및 계시별 요금제, 전력중개사업 등의 서비스 단계적 확대
 - 2019년부터 스마트그리드 서비스를 하나하나 실증하여, '21년 말 완공되는 세종 스마트시티 시범도시에 적용
- 제3차 에너지기본계획에서는 에너지전환을 위한 기반 구축을 위한 에너지 시장제도 개선 중 전력시장의 주요과제로 새로운 사업모델 실증·확산하는 스마트그리드 체험단지를 제시하고 있음.
 - AMI, 태양광, ESS, 전기차 충전기 인프라를 집적·구축하고, 계시별 요금제 등 다양한 서비스를 체험하는 테스트베드 조성
 - 스마트그리드 체험도시 내 '규제 샌드박스'를 적용하여 자유롭게 요금제를 설계하고 가상상계거래 등 새로운 서비스 모델 실증 허용

- 1단계로 수도권과 지역 2개소 도시지역에 우선 조성하고, 향후 세종 스마트시티 등 광역권으로 확대
- 지능형전력망법에 근거한 지능형전력망 거점지구로 지정하여 국가 지자체 재정 지원, 행정상 특별 지원 등을 검토

단계	(1단계) 스마트그리드 체험도시					2단계
	'19년~		'21년~			'22년~
설비	AMI	태양광, ESS		태양광, ESS, 전기차		세종 스마트시티 및 광역수도 거점 조성
주요 서비스 (예시)	계시별 요금제	전력중개 사업	가상상계거래	DR기반 V2G	마이크로 그리드	
	시간대별로 전기요금 차등 부과	태양광 생산 전기를 모아서 판매	우리집 밖의 태양광 발전량을 우리집 전기요금에서 상계	전기차 배터리를 DR 자원으로 활용	단지내에서 전력을 차급	

[그림 5.2-14] 스마트그리드 체험도시를 활용한 주요서비스 실증 예시

- 본 사업은 에너지기본계획에서 제시하고 있는 스마트그리드 체험도시를 울산시에 조성하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
 - 사업주체 : 국가-울산시 사업
 - 추진주체 : 에너지산업과, 산업통상자원부
- 사업 대상
 - 울산광역시

나) 구체적인 내용

- 사업 규모
 - 계획기간(6년)동안 울산시에 스마트그리드 체험단지 조성

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
스마트그리드 체험단지	-	조성	-	-	-	-

- 소요예산
 - 6년간 전기차 충전소 구축을 위해 6,800백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
스마트그리드 체험단지	-	6,800	-	-	-	-	6,800

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	3,300	750	-	2,750	6,800
2022	-	-	-	-	-
2023	-	-	-	-	-
2024	-	-	-	-	-
2025	-	-	-	-	-
합계	3,300	750	-	2,750	6,800

다) 기대효과

○ 에너지 절감 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 스마트그리드 체험단지를 조성하는 사업으로, 에너지 절감 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

4) ICT 연계 에너지 수요관리 전문인력 양성

가) 개요

- 최근 ICT를 활용한 에너지 수요관리 관련 시장이 확대되고 있으며, 국민DR시장 확대, 에너지 빅데이터 플랫폼 구축 등 관련된 다양한 정책 및 사업이 추진 및 추진 계획 중에 있음
- 본 사업은 ICT를 활용하여 에너지 수요를 관리하는 전문인력을 양성하기 위해 관련 교육비 지원, 교육 프로그램 제공 등을 추진하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
 - 사업주체 : 국가-울산시 사업
 - 추진주체 : 에너지산업과
- 사업 대상
 - 울산광역시 시민

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간(6년)동안 ICT 연계 에너지 수요관리 전문인력 양성

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
전문인력 양성	-	-	추진	추진	추진	추진

○ 소요예산

- 계획기간동안 ICT 연계 에너지 수요관리 전문인력 양성을 위해 800백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
전문인력 양성	-	-	200	200	200	200	800

※ 산출근거

- 에너지 수요관리 전문인력 양성 : 200백만원/년 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비를 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	-	-	-	-
2022	100	100	-	-	200
2023	100	100	-	-	200
2024	100	100	-	-	200
2025	100	100	-	-	200
합계	400	450	-	-	800

※ 산출근거

- 국비 50%, 시비 50% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 절감 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 ICT 연계 에너지 수요관리 전문인력을 양성하는 사업으로, 에너지 절감 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

제4절 집단에너지 공급 대책

1. 집단에너지 현황²⁹⁾

1.1 집단에너지사업 개요

1) 정의

- 집단에너지란 1개소 이상의 집중된 에너지 생산시설(열병합발전소, 열전용보일러, 자원회수시설 등)에서 생산된 에너지(열 또는 열과 전기)를 주거, 상업지역 또는 산업단지 내의 다수 사용자에게 일괄적으로 공급·판매하는 사업을 말함.

2) 사업의 종류

- 집단에너지사업은 「지역냉난방사업」, 「산업단지 집단에너지사업」으로 구분됨.

[표 5.4-1] 집단에너지사업 종류

구분	사업내용
지역냉난방사업	일정지역 내에 있는 주택, 상가 등 각종 건물을 대상으로 난방용, 급탕용, 냉방용 열 또는 열과 전기를 공급하는 사업
산업단지 집단에너지사업	산업단지 입주업체를 대상으로 공정용 열 또는 열과 전기를 공급하는 사업

자료 : 한국에너지공단 산업에너지실 (2016), 2016 집단에너지사업 편람

1.2 집단에너지사업 추진 현황

1) 보급현황

- 2017년 기준, 허가현황은 83개 사업자가 114개 사업장에서 허가를 득하였음.
 - 지역냉난방은 32개 사업자가 61개소에서 공급 중이며, 2개 사업자가 2개소에서 신규 건설 중임.
 - 산업단지집단에너지사업은 37개 사업자가 39개소에서 공급중이며, 5개 사업자가 5개소에서 신규 건설 중임.
 - 병행은 6개 사업자가 6개소에서 공급중이며, 1개 사업자가 1개소에서 신규 건설 중임.
- 공급현황은 75개 사업자가 106개 사업장에서 집단에너지를 공급하고 있음.
 - 지역냉난방은 2,896천세대의 공동주택에 공급 중이며, 이는 국내 총 주택수 (17,123천 세대) 대비 약 16.9%를 지역냉난방으로 공급하는 수준임.

29) 한국에너지공단 산업에너지실 (2016), 2016 집단에너지사업 편람 발췌 정리

- 산업체의 경우, 939개의 업체에 공정용 증기를 공급하고 있음.

[표 5.4-2] 집단에너지 사업자 허가 및 공급현황 (2017년 말)

구분		사업자수	사업장수	허가현황		공급현황	
				세대수	업체수	세대수	업체수
지역냉난방	공급중	32	61	3,776,447	-	2,811,566	-
	건설중	2	2	141,499	-	-	-
	계	34	63	3,917,946	-	2,811,566	-
산업단지	공급중	37	39	-	868	-	866
	건설중	5	5	-	74	-	-
	계	42	44	-	942	-	866
병행	공급중	6	6	147,185	75	84,781	73
	건설중	1	1	-	8	-	-
	계	7	7	147,185	83	84,781	73
총계	공급중	75	106	3,923,632	943	2,896,347	939
	건설중	8	8	141,499	82	-	-
	계	83	114	4,065,131	1,025	2,896,347	939

자료 : 한국에너지공단 (2018), 2018 집단에너지사업 편람

○ 울산광역시의 경우, 현재 산업단지에만 집단에너지가 공급되고 있음.

- 2015년 말 기준, 8개 사업자가 8개 사업장에서 65개 업체에 대해 공정용 증기 공급을 허가받았으며, 이 중 현재 공급중인 업체수(공장)는 60개 업체임.

[표 5.4-3] 공급중인 산업단지사업장별 공급현황

구분	사업자	사업장	수용가수		사업 허가일	열공급 개시일	비고
			허가	공급			
1	SK에너지	SK에너지울산공장	7	7	02.2	01.6	-
2	에너지원	울산공업단지	2	1	07.2	07.3	-
3	고려아연	온산국가산업단지	16	14	93.2	93.3	-
4	LS-NIKKO동제련	온산국가산업단지	5	5	07.8	07.11	-
5	팜한농	울산미포국가산업단지	7	8	13.6	82.6	-
6	태광산업	울산미포국가산업단지	2	4	14.4	04.6	-
7	S-OIL	울산온산국가산업단지	3	3	14.7	15.7	-
8	롯데정밀화학	울산미포국가산업단지	3	3	15.3	15.3	-
9	울산이앤피	울산미포국가산업단지	2	1	15.3	15.12	-
10	코엔텍	울산미포국가산업단지	2	2	15.6	16.7	-
11	한주	울산석유화학공업단지	21	19	91.10	72.7	구역전기
12	SK케미칼	SK케미칼 울산공장인근	7	7	13.8	88.3	구역전기
계			77	74	-	-	

주) 구역전기 : 전기사업법에 따라 일정구역내에 전기를 직접 판매하는 사업자

자료 : 한국에너지공단 (2018), 2018 집단에너지사업 편람

- 2015년 말 기준, 울산광역시에서는 4개 사업자가 4개소에서 신규 건설 중이며, 건설 중인 사업자의 허가용량은 열 425Gcal/h이고, 10개 업체에 공급예정임.

2) 설비현황

○ 2017년 사업허가 기준, 설비용량은 열 47,768Gcal/h, 전기 12,957MW임.

- 지역냉난방부문은 열용량 26,914Gcal/h, 전기용량 8,748MW임.
- 산업단지부문은 열용량 17,408Gcal/h, 전기용량 3,179MW임.
- 병행 부문은 열용량 3,446Gcal/h, 전기용량 1,030MW임.

[표 5.4-4] 집단에너지사업 허가 및 설비용량 (2017년 말 기준)

구분		허가용량		설비용량	
		열(Gcal/h)	전기(MW)	열(Gcal/h)	전기(MW)
지역냉난방	공급중	25,777	8,748	18,907	7,165
	건설중	1,137	-	-	-
	계	26,914	8,748	18,907	7,165
산업단지	공급중	15,349	2,602	15,240	2,566
	건설중	2,059	577	-	-
	계	17,408	3,179	15,240	2,566
병행	공급중	3,274	998	2,349	928
	건설중	172	32	-	-
	계	3,446	1,030	2,349	928
총계	공급중	44,400	12,348	36,496	10,658
	건설중	3,368	609	-	-
	계	47,768	12,957	36,496	10,658

주) ton/h는 Gcal/h로 일괄 환산 (1 ton/h = 0.539 Gcal/h)

자료 : 한국에너지공단 (2018), 2018 집단에너지사업 편람

○ 2017년 기준, 울산광역시에서는 12개 사업자가 12개 사업장에 열, 전기를 공급중이며, 공급 중인 사업자의 허가용량은 열 3,900.8Gcal/h, 전기 315.6MW임

[표 5.4-5] 공급중인 산업단지사업장별 설비현황

구분	사업자	사업장	허가용량		설비용량	
			열 (Gcal/h)	전기 (MW)	열 (Gcal/h)	전기 (MW)
1	SK에너지	SK에너지울산공장	1,152.0	133.6	1,152.0	133.6
2	에너지원	울산공업단지	21.6	-	21.6	-
3	고려아연	온산국가산업단지	510.1	-	510.1	43.5
4	LS-NIKKO동제련	온산국가산업단지	194.5	-	194.5	-
5	팜한농	울산미포국가산단	86.8	-	86.8	-
6	태광산업	울산미포국가산단	167.5	-	167.5	-
7	S-OIL	울산온산국가산업단지	207.6	-	207.6	-
8	롯데정밀화학	울산미포국가산업단지	64.7	-	49.0	-
9	울산이애플	울산미포국가산업단지	85.6	-	53.5	-

구분	사업자	사업장	허가용량		설치용량	
			열 (Gcal/h)	전기 (MW)	열 (Gcal/h)	전기 (MW)
10	코엔텍	울산미포국가산업단지	65.9	-	65.9	
11	한주	울산석유화학공업단지	1,008.7	155.0	1,008.7	155.0
12	SK케미칼	SK케미칼울산공장인근	335.8	27.0	335.8	27.0
계			3,900.8	315.6	3,853.0	359.1

주) ton/h는 Gcal/h로 일괄 환산 (1 ton/h = 0.539 Gcal/h)

자료 : 한국에너지공단 (2018), 2018 집단에너지사업 편람

3) 열 및 전기생산량

○ 총 열생산량 109,877천Gcal 중 자체설비에서 생산한 양이 86.5%, 외부수열이 13.5%를 차지함.

[표 5.4-6] 설비형태별 열 생산량

부문	열 생산량(Gcal)					계
	자체 생산				외부수열	
	CHP	열전용 보일러	기타	계		
지역냉난방	11,227,542	2,832,788	48,547	14,108,877	10,355,324	24,464,201
산업단지	63,745,029	6,636,278	3,535,518	73,916,825	3,935,768	77,852,593
병행	6,884,636	129,417	-	7,014,053	545,992	7,560,045
계	81,857,207	9,598,483	3,584,065	95,039,754	14,837,084	109,876,839
점유율(%)	74.5	8.7	3.3	86.5	13.5	100.0

* 기타 : 연료전지, 히트펌프, 빙축열조, 흡수식냉동기, 태양열

* 외부수열 : 소각열, 하수열, 산업폐열, 발전배열을 포함(사업자간 연계수열 제외)

자료 : 한국에너지공단 (2018), 2018 집단에너지사업 편람

○ 2017년 기준, 울산광역시 사업자의 총 열생산량은 5,045,589Gcal이며, CHP에서 68.1%, 열전용 보일러에서 5.2%를 생산함.

[표 5.4-7] 산업단지부문 설비형태별 열 생산량

번호	사업자	열생산량(Gcal)					계
		자체생산				외부수열	
		CHP	열전용 보일러	기타	계		
1	SK에너지	3,299,656	-	-	3,299,656	1,242,830	4,542,486
2	에너지원	304,122	270,886	-	575,008	-	575,008
3	고려아연	1,285,311	2,356	2,615,837	3,903,504	-	3,903,504
4	LS-NIKKO동제련	-	57,468	919,681	977,149	-	977,149
5	팜한농	-	476,451	-	476,451	-	476,451
6	태광산업	-	1,530,480	-	1,530,480	-	1,530,480
7	S-OIL	-	650,760	-	650,760	-	650,760
8	롯데정밀화학	831,721	-	-	831,721	-	831,721

번호	사업자	열생산량(Gcal)					계
		자체생산				외부수열	
		CHP	열전용 보일러	기타	계		
9	울산이앤피	-	508,478	-	508,478	-	508,478
10	코엔텍	-	560,194	-	560,194	-	560,194
11	한주	3,433,960	-	-	3,433,960	1,349,871	4,783,710
12	SK케미칼	1,692	260,187	-	261,879	-	261,879
계		3,435,652	260,187	0	3,695,839	1,349,871	5,045,589
점유율(%)		68.1	5.2	0.0	73.2	26.8	100.0

* 기타 : 연료전지, 히트펌프, 빙축열조, 흡수식냉동기, 태양열

* 외부수열 : 소각열, 하수열, 산업폐열, 발전배열을 포함(사업자간 연계수열 제외)

자료 : 한국에너지공단 (2018), 2018 집단에너지사업 편람

- 2017년 기준, 울산광역시 사업자의 총 외부수열량은 2,592,701Gcal이며, 폐기물 소각 시 발생하는 소각열이 25.4%, 발전소의 발전배열이 74.6%를 차지함.

[표 5.4-8] 외부수열 세부현황

구분	사업자	외부수열(Gcal)			계
		소각열	발전배열	산업배열	
1	SK에너지	659,532	-	583,298	1,242,830
2	한주	-	-	1,349,871	1,349,871
계		659,532	-	1,933,169	2,592,701
점유율(%)		25.4	-	74.6	100.0

자료 : 한국에너지공단 (2018), 2018 집단에너지사업 편람

- 총 전기생산량 58,561천MWh 중 CHP에서 80.8%를 생산함.

[표 5.4-9] 설비형태별 전기생산량

부문	전기생산량(MWh)		계
	자체생산	한전수전	
지역냉난방	25,942,750	1,011,678	26,954,428
산업단지	15,195,719	10,209,547	24,405,266
병행	6,152,061	49,048	6,201,109
소계	47,290,530	11,270,274	58,560,803
점유율(%)	80.8	19.2	100.0

자료 : 한국에너지공단 (2018), 2018 집단에너지사업 편람

- 2017년 기준, 울산광역시 사업자의 총 전기생산량은 6,620,176MWh이며, 자체생산은 20.2%임.

[표 5.4-10] 산업단지부문 설비형태별 전기 생산량

번호	사업자	전기생산량(MWh)		계
		자체생산	한전수전	
1	SK에너지	456,379	2,418,033	2,874,413
2	에너지원	5,351	135,521	140,872
3	고려아연	370,017	-	370,017
4	LS-NIKKO동제련	-	-	-
5	팜한농	-	-	-
6	태광산업	-	-	-
7	S-OIL	-	-	-
8	롯데정밀화학	-	-	-
9	울산이애플	-	-	-
10	코엔텍	-	-	-
11	한주	505,901	2,591,103	3,097,004
12	SK케미칼	-	137,870	137,870
계		1,337,648	5,282,527	6,620,176
점유율(%)		20.2	79.8	100.0

자료 : 한국에너지공단 (2018), 2018 집단에너지사업 편람

1.3 울산광역시 집단에너지 지역지정 현황

○ 집단에너지 공급 지역지정

[표 5.4-11] 집단에너지 공급 지역지정

사업주체	지역	면적 (천㎡)	지역 지정일
한주	울산석유화학공업단지	2,633	1987.11.30.
		3,480	1994.10.10.

자료 : 한국에너지공단 (2018), 2018 집단에너지사업 편람

○ 지역지정 해제

[표 5.4-12] 집단에너지 공급 지역지정 해제

지역	면적 (천㎡)	지역 지정일	지역지정 해제일
울산 송정지구	1,440	2007.02.26.	2009.04.08.
울산 혁신도시	2,771	2007.04.20.	2009.04.08.

자료 : 한국에너지공단 (2018), 2018 집단에너지사업 편람

1.4 집단에너지 신규공급계획

1) 지역난방

- 2017년 기준, 2개 사업자가 2개 지역에서 신규 건설 중이며, 허가용량은 열 1,137Gcal/h(외부수열 613Gcal/h 포함)이며, 141천세대에 공급예정임.

[표 5.4-13] 신규 건설 중인 지역난방 사업현황

구분	사업자	사업장	허가용량				허가 세대수	사업 허가일	초기열 공급일 (예정)
			열 (Gcal/h)			전기 (MW)			
			설비 용량	수열	계				
1	한국지역난방공사	평택국제화	310	169	479	-	54,499	09.7.	19.3
2	쌍용건설, 한진중공업 컨소시엄	인천검단	214	444	658	-	87,000	10.4.	-
계			524	613	1,137	-	141,499	-	-

* 사업허가를 득하였으나, 시설 설치를 미완료하여 운영하지 않는 사업을 신규 건설 중으로 분류

자료 : 한국에너지공단 (2018), 2018 집단에너지사업 편람

2) 산업단지

- 2017년 기준, 5개 사업자가 5개소에서 신규 건설 중이며, 허가용량은 열 2,059Gcal/h(외부수열 75Gcal/h 포함), 전기 577MW이고, 74개 업체에 공급예정임.

[표 5.4-14] 신규 건설 중인 산업단지 사업현황

구분	사업자	사업장	허가용량				허가 세대수	사업 허가일	초기열 공급일 (예정)
			열 (Gcal/h)			전기 (MW)			
			설비 용량	수열	계				
1	중부도시가스	군장국가(장항)산업	485	-	485	63	미정	06.9.	미정
2	GS포천열병합발전	포천장지산업단, 신평2리염색산업단	431	-	431	170	55	13.1.	19.상
3	대산열병합발전	대산석유화학단지	270	-	270	51	2	09.7.	19.6.
4	포승그린파워	아산국가산업단(포승지구)	162	-	162	43	13	11.1.	18.12.
5	여수그린에너지	여수국가산업단지	636	75	711	250	4	12.7.	20.7.
계			1,984	75	2,059	577	74	-	-

* 사업허가를 득하였으나, 시설 설치를 미완료하여 운영하지 않는 사업을 신규 건설 중으로 분류

자료 : 한국에너지공단 (2018), 2018 집단에너지사업 편람

3) 산업단지

- 2017년 기준, 1개 사업자가 1개 사업장에서 득한 허가기준 공급규모는 열 172Gcal/h, 전기 32MW임.

[표 5.4-15] 신규 건설 중인 병행부문 집단에너지 사업현황

구분	사업자	사업장	허가용량			허가 세대수	허가 업체수	사업 허가일	초기열 공급일 (예정)
			열(Gcal/h) 설비 규모	수열	전기 (MW)				
1	원주에너지	반계,문막산업단지 및 원주화훼특화관광단지	172	-	32	미정	8	14.9	22.9
계			172	-	32	-	8	-	-

자료 : 한국에너지공단 (2018), 2018 집단에너지사업 편람

2. 집단에너지 공급목표

- 제6차 지역에너지계획 기간 내 집단에너지 공급 계획은 없음.

3. 세부사업

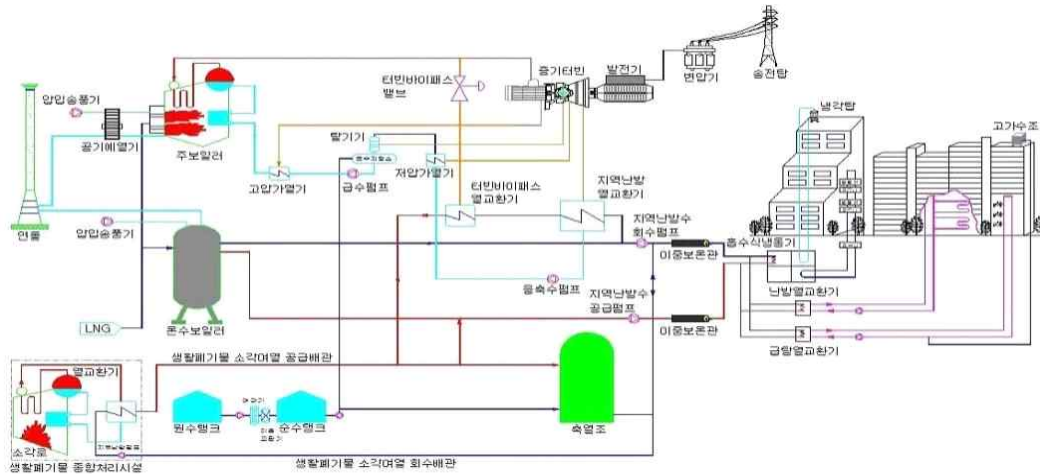
3.1 과제1 : 지역난방 보급

3.1.1 지역난방 보급사업

1) 지역난방 보급 추진

가) 개요

- 에너지 절감사업은 산업발전에 따른 자원 및 에너지의 고갈과 기후변화 등의 범지구적 차원의 환경문제에 대응하여 혁신적인 산업의 환경문제를 해결하기 위한 사업으로, 에너지 네트워크 사업은 에너지 절감사업의 일환으로 진행되므로 자원위기와 환경위기를 동시에 대응할 수 있는 중요한 사업임.
- 더불어, 산업단지 폐열을 이용한 지역 난방사업은 기존 화석연료를 절감할 수 있으며, 열공급처는 배열의 처리비용을 절감할 수 있어 수요공급처 모두 에너지 절감의 기회가 될 것임.
- 지역난방은 일정한 지역 내에 있는 아파트, 업무, 상업용 건물들에 개별적으로 열 생산시설을 갖추는 대신 열 수요를 충족시키기 위해 1개소 또는 수개소의 첨단 오염방지설비가 완비된 대규모 열 생산시설을 설치하며, 이렇게 경제적으로 생산된 열(온수)을 이용하여 난방열, 냉방, 급탕 등에 필요한 열에너지를 지역배관을 이용하여 지역 전체의 수용가 건물에 일괄 공급하는 합리적인 에너지 공급 시스템 및 도시 기반시설임.



[그림 5.4-1] 지역난방의 시스템 개념도

- 울산광역시 소재 국가산업단지 내 입주기업의 공정말단에서는 열원으로서 가치가 충분히 있으나 활용되지 못하고 있는 저위열원(80~160℃ 중·저온수)이 상당히 많이 발생되며, 이를 인근 지역사회의 난방열원으로 공급할 수 있음.
 - 'A' 기업은 기존 Aromatic 공장의 증류탑 탑정의 응축열을 회수하여 열원으로 활용할 수 있으며, 'B & C' 기업은 PTA 산화공정 발열반응 열원을 추가로 회수하여 열원으로 사용할 수 있음.
- 울산EIP사업단의 선행연구결과를 바탕으로 그간 환경변화를 고려하여 사업화를 위한 기술적·경제적 타당성 검토 및 정책과제 도출하여, 산업폐열을 발전 및 난방용으로 공급하는 과제를 수행했으나 전력가격 급락 등으로 사업화로 미이행되었음.
- 민선7기는 산업단지와 지역사회 에너지 브릿지사업 추진으로 지역주민 에너지 공급을 공약으로 제시하였으며, 이는 미포국가산업단지 내 산업체 배열을 활용하여 아파트, 대형 상업시설 건물의 열원으로 공급하는 것임.
- 한편, 제3차 에너지기본계획에서는 에너지 소비구조 혁신을 위한 비전력 에너지의 활용 확대 강화 중 미활용 열 사용 확대의 주요과제로 지역별 미활용 폐열 연계 지원을 제시하고 있음.
 - 열원 및 수요처 형태(온도, 수요공급패턴), 기존 배관망 인접여부 등에 따라 폐열연계 시범사업 추진
 - 발전소(냉각탑굴뚝), 소각장(굴뚝), 산업단지 등 폐열을 스마트팜(농업), 인근 주택단지 등 열수요처와 연계
 - 미활용 열원-수요처 연결 열배관에 대한 자금융자, 집단에너지사업자 미활용 열 연계시 인센티브 부여, 전력-열그리드 통합 실증 검토
- 본 사업은 국가산업단지 내 산업시설로부터 버려지고 있는 배열을 활용하여 지역사회에 열원으로 공급하는 사업을 추진하는 것임.

○ 사업주체 및 추진주체

- 국가-울산시 사업
- 에너지산업과

○ 사업 대상

- 울산광역시 남구

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간(6년)동안 울산시 관내 지역난방 보급 검토 및 추진

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
지역난방	-	-	-	-	타당성	설계

○ 소요예산

- 6년간 울산시 관내 지역난방 보급 검토 및 추진을 위해 2,200백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
지역난방	-	-	-	-	200	2,000	2,200

※ 산출근거

- 타당성 조사 : 200백만원 적용
- 타당성 만족 시 설계 : 2,000백만원 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비를 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	-	-	-	-
2022	-	-	-	-	-
2023	-	-	-	-	-
2024	-	200	-	-	200
2025	-	2,000	-	-	2,000
합계	-	2,200	-	-	2,200

※ 산출근거

- 시비 100% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 절감 및 온실가스 감축효과

- 본 사업은 울산시 관내 지역난방 보급 추진여부를 검토하는 사업으로, 에너지 절감 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

제5절 미활용에너지원의 개발사용 대책

1. 미활용에너지 개요

1.1 미활용에너지의 개념 및 종류

- 미활용에너지란 인간이 생활을 영위하거나 산업체의 생산 활용을 위해 사용한 에너지중 경제적 가치, 이용방법의 한계 등의 이유로 더 이상 사용하지 못하고 자연계로 최종 배출되는 에너지(도시폐열)와 자연에 풍부하게 존재하는 자연에너지 중 그 활용이 도시환경에 생태학적으로 크게 영향을 주지 않는 에너지(온도차에너지)를 지칭함.
- 도시폐열은 주로 쓰레기 소각장, 지하철, 하수처리장, 변전소, 발전소 등 도시기반시설 및 산업체로부터 버려지고 있는 각종 폐열을 의미함.
- 온도차에너지란 그 수온이 통상 여름철에는 대기온도보다 낮고 겨울철에는 대기온도보다 높은 하천수, 하수, 해수 등을 의미함.

[표 5.5-1] 미활용에너지의 종류

구분		에너지원	온도	안정성	이용가능성
도시 배열	저온 배열	지하철폐열	연간을 통해 대기보다 높음	거의 언제나 이용가능하지만 계절, 시간에 따라 변동	소규모 시스템
		변전소폐열			수요지와 원거리
		발전소온배수			
	고온 배열	폐기물소각열 산업체 폐열	100℃ 초과		수요지와 근접성 양호
온도차 에너지	해수	해수	여름은 대기보다 낮고, 겨울은 대기보다 높음	언제나 이용 가능	대규모시스템
	하천수	하천수(호수)			중규모시스템
	하수	하수처리수		거의 언제나 이용가능	중소규모시스템
	처리수				수요지와 근접성 양호

자료 : 산업자원부 (2007), 미활용에너지 자원조사

1.2. 미활용에너지 이용방법

- 미활용에너지는 가용에너지(주로 냉난방, 급탕열)로 변환하여 유효하게 이용할 수 있으며, 폐기물 소각열의 대부분은 100℃ 이상의 고온열원이며, 흡수식냉동기나 열교환기를 사용하여 비교적 용이하게 냉난방과 급탕 열원으로 이용 가능함.
- 기타 폐열과 온도차에너지의 대부분은 35℃ 이하의 저온열원임으로 냉난방과 급탕에 활용하기 위해서는 히트펌프를 사용하여 승온 등 열변환이 필요함.

[표 5.5-2] 미활용에너지 이용방법

발생원	형태	이용방법
하천수	물	히트펌프 열원, 냉각수 등
해수	물	히트펌프 열원, 냉각수 등
지하수	물	히트펌프 열원, 냉각수 등
하폐수처리장	생하수	히트펌프 열원
	처리수	히트펌프 열원
	소화가스	발전, 열공급
	슬러지	발전, 열공급
폐기물 소각열	고온가스	증기에 의한 열회수, 발전, 열공급
	온수(발전용복수기)	히트펌프 열원
지하철 등	공기	히트펌프 열원
지중송전선, 변전선	냉각수	히트펌프 열원
공장 등	고온가스	증기에 의한 열회수, 발전, 열공급
	온수	히트펌프 열원, 직접이용
	LNG 냉열	발전, 공기액화 등
발전소	온수	히트펌프 열원, 양식이용 등

자료 : 산업자원부 (2007), 미활용에너지 자원조사

2. 미활용에너지 이용 현황 및 잠재량 분석

2.1 미활용에너지 이용 현황

1) 성암소각장 폐열 자원화 사업

- 울산광역시는 생활폐기물 중 가연성쓰레기의 위생적 처리 및 매립장의 사용연한 연장을 위해 소각시설(400톤/일)을 건설하여 2000년부터 운영하고 있음.
- 발생량 증가에 따른 소각용량 부족으로 소각비율이 낮아짐에 따라 가연성폐기물 소각량을 증대하여 매립장 사용기간을 최대한 연장 및 에너지를 회수하여 재이용하고자 250톤/일 규모의 소각시설 증설사업으로 2012년 10월 준공하였음.
- 소각장 증설사업은 매립장 확장사업과 함께 민간투자사업(BTO)으로 시행되었으며 울산그린(주)가 2012년~2027년(15년간) 까지 관리·운영함.
- 생활폐기물 소각장에서는 소각과정에서 발생하는 폐열로 보일러를 가동하고 스팀을 생산하여 인근기업체의 생산에너지로 공급하는 잉여스팀 공급사업을 추진하고 있으며, 중압스팀은 2008년 6월, 고압스팀은 2012년 10월 준공하였음.
 - 총 76억원의 공사비를 들여 스팀배관시설 2.4km를 설치하고, 순수저장탱크, 스팀분배기 설치 등 소각시설 개선공사를 완료하였으며, 2014년 349,283톤, 2015년 324,188톤의 스팀을 (주)효성 용연공장에 공급하고 각각 118억원, 90억원의 수익을 올렸음.

- 성암소각장 1,2호기는 중압스팀(16kg/cm², 203℃)을 3호기는 고압스팀(47kg/cm², 400℃)을 각각 시간당 35톤씩 생산 공급 할 수 있는 시설을 갖추고 있음.

□ 사업개요

- 공 급 원 : 소각시설 650톤/일 (기존 400톤/일, 증설 250톤/일)
- 수 급 자 : (주)효성 용연공장
- 최대용량 : 70톤/hr (중압스팀 35톤/hr, 고압스팀 35톤/hr)
- 공급개시 : 2008. 6(중압), 2012. 10(고압)
- 연도별 공급량 및 수익

(단위 : 천톤, 억원)

구 분	계	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	비고
공급량	1,993	36	115	130	175	213	320	349	324	331	
수 익	572.6	10	25	31	50	72	105	118.6	90	71	

□ 2016년 기준 추진상황

- 스팀공급량 : 330,701톤(중압153,870, 고압176,831, 43톤/hr)
- 판매수익 : 7,140백만원
- 스팀 생산·공급 협의회 개최 : 6회(정기 4, 임시 2)
- 고압스팀 공급단가 인상 : 스팀1톤 생산비용의 55→ 60%
- 386백만원/년 추가수익 발생

2) 성암매립장 매립가스 자원화 사업

- 울산광역시의 생활폐기물 매립시설은 성암, 온산, 삼산 3개소가 있으며, 현재 성암매립장만 사용 중임.
- 성암(기존)매립장은 울산시의 주 매립장으로 1994년 4월부터 매립을 시작하여 2015년 말 기준으로 잔여매립 가능용량이 162,412m³ (매립율: 96.3%)임.
- 장기 안정적인 처리시설 확보를 위해 사업비 90,463백만원으로 민간투자사업(BTO)으로 성암매립장 확장 공사를 시행하였음.
 - 1단계 공사는 2003년부터 사업을 준비하여 실시계획 승인을 거쳐 2009년 10월 공사를 착공 2012년 10월 준공하여, 2012년 10월부터 15년간 민간 투자사업자인 울산그린(주)가 운영하고 있음.
 - 2단계 확장 매립장 부지 매입을 완료하였으며 향후 매립잔여용량의 추이에 따라 매립시설을 조성할 예정임.
- 생활폐기물 매립장에서는 매립된 각종 유기물이 분해되면서 발생하는 가스를 포집하여 이를 자원화하는 사업을 추진하고 있음.

- 성암매립장은 총 4,287천㎥ (2015년말 기준)의 생활쓰레기가 매립되었으며, 2015년 포집량은 1,437천Nm³으로 약 3,937㎥/일의 매립가스를 성암소각장의 보조연료로 공급하였음.
- 사업비 전액을 민자 유치하였으며, 2002년 10월 준공 운영함으로써 온실가스 감축 등 환경개선 효과와 함께 2015년 4.9억원의 경영수익을 창출하였음.

□ 사업개요

- 공 급 원 : 기존 매립시설 143천㎥ (4,449천㎥)
- 수 급 자 : 울산그린(주) (남구 처용로 524)
- 공급용량 : 60,480 Nm³/일 (Nm³ : 0℃, 1기압일 때 체적)
- 공사기간 : '01. 07 ~ ' 02. 10(16개월)
- 사 업 비 : 55억원(전액민자, SK에너지(주), 준공일부터 10년간 사용)
- 시 공 사 : SK에너지(주), 한라산업개발(주)
- 2012. 11. 01 : SK에너지(주) 계약기간 종료, 시(사업소) 직영

□ 추진상황(실적)

- 2016년 매립가스 공급현황
- 공급량 : 1,381,194Nm³, 판매수익 : 307,422천원, 일평균 3,784Nm³공급
- 매립가스 자원회수시설 정기(자율)검사 실시 : 1회, 일일점검 실시
- 연도별 공급량 및 수익

(단위 : 천Nm³, 백만원)

구 분	합계	~07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16
공급량	62,342	32,644	5,614	5,585	4,746	4,388	2,791	1,390	2,100	1,703	1,381
금액	13,529	5,806	1,287	1,309	1,103	1,163	808	479	780	487	307

3) 바이오가스 자원화 사업

- 울산광역시는 음식물쓰레기 관리정책을 수집·운반·재활용 촉진 등 사후처리에서 원천적으로 발생을 줄이는 사전억제 방향으로 전환하였으며, 음식물줄이기 T/F팀 구성, 음식물쓰레기 줄이기 자발적 실천결의, 홍보 캠페인 및 환경교실 운영 등 발생억제를 위한 다방면으로 시책을 추진하고 있음.
- 특히, 2007년 (주)SBF(Scandinavian Biogas Fuels AB)와 민간투자를 통해 유럽 선진기술을 유치하여 2011년 3월부터 용연하수처리장내 1일 180톤 규모의 '용연 음식물자원화시설(SBK)'을 가동하고 있음.
 - 음식물쓰레기 60%를 안정적으로 처리하게 되었으며, 바이오가스를 SK케미칼에 26,000Nm³/일을 생산·판매하여 연간 33여억원의 수익을 창출하고 있음.

- 또한, 2009년부터 유기성폐기물 신재생에너지화 사업을 추진하였으며, 2010년 국비(70%)를 확보하여 온산수질개선사업소내 1일 150톤 규모의 ‘온산 유기성폐기물바이오가스화시설’을 착수하였고, 사업비 230억원을 투입하여 2014년 1월 28일 시설을 준공하였음.
- 음식물쓰레기 100톤과 가축분뇨 50톤을 병합처리하고, 공정 중 발생된 바이오 가스는 전량 스팀을 생산하여 인근 공장인 한국제지에 생산·판매하여 수익을 창출하는 등 자원순환형 도시 조성에 기여하고 있음.

□ 사업목적

- 런던협약 '96의정서에 의한 유기성폐기물 해양배출금지 대책마련
- 자원 순환형 폐기물관리 체계구축 및 녹색성장 기후변화 대응

□ 추진상황(실적)

- 위 치 : 온산하수처리장 내 (울주군 온산읍 당월로 118)
- 규 모 : 150톤/일 (음식물류 100톤, 가축분뇨 50톤)
- 사 업 비 : 230억원 (국비 161, 지방비 69)
- 처리방식 : 혐기성 소화방식 병합바이오가스화
- 공사기간 : ' 11. 8 ~ ' 14. 1월

□ 예비시설 설치

- 사업기간 : 2015. 10. ~ 2016. 08월
- 사 업 비 : 28억(시설비 26억, 설계·감리비 2억원)
- 사업내역 : 산발효조(800㎡), 가축분뇨저장조(500㎡), 폐수저류조(1,000㎡) 응축수회수라인(818.5m, Ø50) 등

4) 생태산업단지 조성 및 확대사업

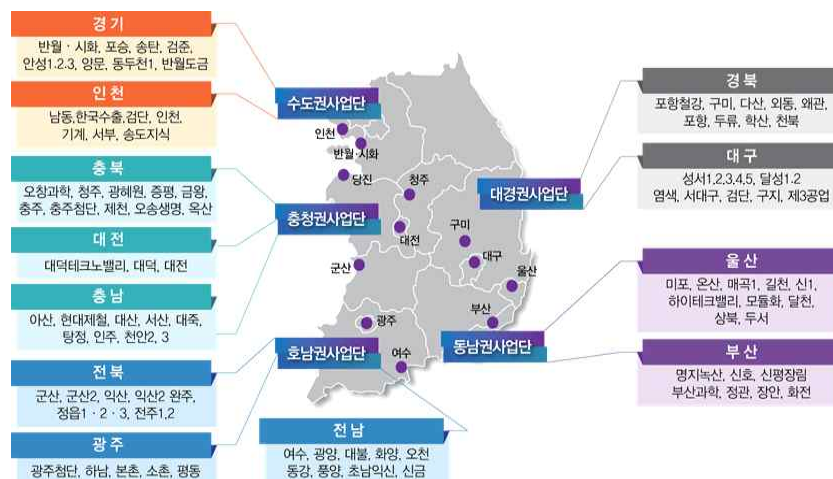
- 생태산업단지란 산업단지가 하나의 유기체가 되어 한 회사에서 발생한 폐기물을 다른 회사의 원료나 에너지로 재활용함으로써 자원의 효율성을 높이고 오염을 최소화하는 산업단지를 말함.



[그림 5.5-1] 생태산업단지 개념

자료: 한국산업단지공단 홈페이지, <http://www.kicox.or.kr/>

- 산업단지에서 발생하는 폐·부산물을 자원으로 재이용하는 순환시스템을 구축함으로써 지속가능한 친환경 산업단지로 전환을 위해 우리나라는 2005년부터 2016년까지 생태산업단지 구축 사업을 추진하였음.
- 폐부산물 재자원화 또는 폐열의 재활용을 통하여 국가온실가스 감축에 기여할 수 있는 산업환경 분야의 유일한 기업지원 정책 수단임.
- 기술개발에서 사업화까지 현장에서 중소기업에 맞춤형으로 일괄 지원하는 국내 유일의 현장맞춤형 사업으로 연중으로 과제를 발굴하고 지원하는 기업밀착형 지원 사업(Bottom-Up 방식)임.
- 공급기업-처리기업-수요기업 등 2개 기업 이상이 참여하여 기업간, 산단-지역사회 간 공동이익을 창출하는 사업임.
- EIP 성공경험을 개도국의 녹색경제특구 구축사업에 활용함.



[그림 5.5-2] 대상지역 및 단지 현황

- 울산광역시 3개 산업단지가 시범단지로 지정되어 사업이 시작된 2005년부터 2016년까지 생태산업단지 구축사업을 추진하였으며, 이를 통해 다수의 네트워크를 구축하여 경제적, 환경적 효과를 거두었음.

□ 사업개요

- 사업기간 : '05~ '19.
 - ✓ (1단계) '05~ '10년, 13,085백만원 (국 8,786, 시 780, 민자 3,519)
 - ✓ (2단계) '10~ '14년, 8,769백만원 (국 4,313, 시 2,500, 민자 1,956)
 - ✓ (3단계) <당초> '15~ '19년, 5,977백만원 (국 3,698, 시 1,054, 민자 1,226)
<변경> '15~ '16년, 3,288백만원 (국 2,042, 시 454, 민자 792)
- 주관기관 : 한국산업단지공단 울산 EIP사업단
- 사업대상 : 국가·지방산단, 농공단지 등
 - ✓ (1단계<2개>) 울산·미포, 온산국가산단
 - ✓ (2단계<6개>) (추가) 매곡제1일반, 길천일반, 신일반, 하이테크밸리일반
 - ✓ (3단계<10개>) (추가) 모듈화일반, 달천농공, 상북농공, 두서농공

□ 추진상황(실적)

- 사업화 건수 : 33건(지원건수 74), 온실가스감축 : 612,213 tCO₂
- 경제적 효과(비용절감 및 신규매출) : 1,369억원 정도
- 사회적 효과 : (신규투자) 1,658억원, (고용창출) 185명

2.2 미활용에너지 잠재량 분석

1) 건물폐열

- 건물의 폐열은 대부분이 보일러에서 발생하므로, 산업폐열의 잠재량 추정식과 같은 방식으로 추정이 가능함.
 - 2015년 울산광역시 에너지다소비업체의 에너지소비량은 11,634천TOE이며, 건물에서 소비되는 에너지는 19천TOE로 전체소비량의 0.16%를 차지하고 있음.
 - 건물 폐열 에너지 자원 잠재량은 건물의 연료계 에너지 소비량에 산업폐열 보일러 배열비율 49%를 적용하여 산정하였으며, 9.3천TOE로 산출됨.³⁰⁾

30) 전라북도 지역에너지 계획에서 건물 연료계의 소비량을 약 70%로 추정하고 산업폐열 보일러 배열비율 49% 적용을 참고하여 산정하였음.

[표 5.5-3] 울산광역시 에너지다소비사업체 현황 (2015년)

(단위 : 개소)

총계	건물	발전	산업							
			계	식품	섬유	제지목재	화공	요업	금속	기타
203	10	1	181	4	5	3	87	5	62	15

자료 : 에너지경제연구원 (2016), 2016 지역에너지 통계연보

[표 5.5-4] 울산광역시 에너지다소비사업체 에너지 소비 현황 (2015년)

(단위 : 천TOE)

총계	건물	발전	산업							
			계	식품	섬유	제지목재	화공	요업	금속	기타
11,634	19	-	9,898	28	136	320	7,511	43	1,488	371

자료 : 에너지경제연구원 (2016), 2016 지역에너지 통계연보

2) 산업폐열³¹⁾

○ 울산의 국가산업단지는 대기업 중심의 산업단지이며, 2,000TOE 이상 에너지 다소비업체에서 99%의 에너지를 소비하는 것으로 조사되었음.

- 또한 석유 및 석탄 및 화학제품 제조업에서 약 90%의 에너지를 사용하고 있으며, 석유화학업의 특성을 고려할 때 스팀네트워크를 통한 에너지 감축잠재량이 클 것으로 사료됨.

[표 5.5-5] 울산미포, 온산 국가산업단지 업종별 에너지 투입량

제조업	에너지 사용 (TOE)	2,000TOE 이상	2,000 TOE 이하
음식료품 및 담배 제조업	6,337	3,388	2,949
섬유 가죽제품 제조업	26,527	24,364	2,163
목재 종이 인쇄 및 복제업	44,245	41,474	2,771
석유 및 석탄 및 화학제품 제조업	21,929,282	21,918,419	10,863
비금속 광물제품 제조업	18,311	9,439	8,872
금속제품 제조업	1,557,005	1,551,203	5,801
조립금속	533,475	430,283	103,191
가구 및 기타제품 제조업	69,242	68,503	739
합계	24,285,806	24,047,073	137,349

자료 : 지식경제부 (2012), 산업단지 온실가스 감축기반 구축방안 연구

○ 울산의 산업부분 잉여에너지 잠재량은 울산지역 산업단지 미활용 배열을 이용한 광역에너지 구축방안 (EIP사업단, 2011)에 근거하여 산업부분 총에너지(전력 제외)의 8%와 에너지 회수 효율 75% 고려하여 산정하였음.

31) 울산광역시 (2013), 울산광역시 제4차 지역(신재생)에너지 계획 발췌 정리

- 산업단지 잉여에너지 이용현황은 2010년 기준 울산지역 신재생에너지 생산량 중 매립가스(열), 폐가스, 대형도시쓰레기의 합계이며, 잉여에너지 잠재량의 15.6%를 이용하고 있는 것으로 조사되었음.

[표 5.5-6] 산업단지 미활용에너지(열/스팀) 잠재발생량 산정(2010년 기준)

구분	에너지 현황 (천TOE)	비율 (%)
산업부분 총에너지 사용량	17,920	100.0
전력 제외 산업부분 사용량	16,009	89.3
잉여에너지 잠재량	960.5	5.4
이용 현황	150	15.6
이용가능 잉여에너지 잠재용량	810.5	84.4

3. 미활용에너지 공급목표

- 석유화학공정 저온폐열 발전, 울산항 LNG 벙커링 인프라 구축 연계 냉방 열원 보급 등의 미활용에너지원의 개발사용 대책을 통해 계획기간동안 44,792TOE의 미활용에너지를 보급할 계획임.
- 미활용에너지 보급 증가율은 2017년 울산광역시 최종에너지 소비량 대비 0.16%임.

[표 5.5-7] 미활용에너지 공급목표량

(단위 : TOE)

세부사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
미활용에너지원의 개발사용 대책	-	-	-	-	16,808	27,983	44,792

[표 5.5-8] 미활용에너지 공급 증가율

(단위 : TOE, %)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
미활용에너지 보급 목표	-	-	-	-	16,808	27,983	44,792
2017년 최종에너지 소비(28,462천TOE) 대비 감축률	-	-	-	-	0.06	0.10	0.16

4. 세부사업

4.1 과제1 : 미활용 열원 활용

4.1.1 미활용 열원 활용사업

1) 석유화학공정 저온폐열 발전

가) 개요

- 석유화학산업은 다양한 조건을 고려해야하는 까닭에 석유화학산업의 생산체계가 집중화된 지역을 운용하며 생산의 효율성을 가하고 있으며, 이런 집중화된 지역을 석유화학산업단지라고 함.
 - 우리나라에서는 대표적으로 울산, 전라 여수(여천), 충남서산(대산)이며, 이외에도 인천, 포항, 군산, 광양에서 석유화학산업단지를 건설해 운영하고 있음.
- 우리나라에서 가장 먼저 설립된 석유화학산업단지는 울산석유화학단지이며, 현재 울산석유화학단지에는 SK종합화학, 한화케미칼, 롯데케미칼 등 대부분의 석유화학업체들이 입주해 있음.
 - (2017년 6월 기준) 금호석유화학, 대한유화, 동서석유화학, 롯데비피화학, 롯데케미칼, 애경유화, SSNC, S-Oil, SKC, SK어드밴스드, SK에너지, SK유화, SK종합화학, MCNS, 용산화학, 울산아로마텍스, 이수화학, 카프로, KPX케미칼, 코오롱인더스트리, 태광산업, 한국바스프, 한국이네오스스티롤루션, 한국알콜산업, 한주, 한화종합화학, 한화케미칼, 현대EP, 효성
- 제품생산 공정에 투입된 열원의 일부는 폐열로 배출되며, 울산은 최종에너지 소비 중 약 90%가 산업부문에서 소비되므로 상당량의 폐열이 발생되고 있음.
- 고온폐열은 높은 수익을 기대할 수 있어 여러 방면에서 투자와 활용이 활발하지만, 저온의 폐열은 수익성이 낮아 아직까지 많이 활용되지 못하고 있는 상황임.
- 경동도시가스 자회사 케이디파워텍은 올해부터 에쓰오일의 제품생산과정에서 발생하는 저온 폐열로 스팀을 생산, 스팀 발전기를 가동해 전력을 생산하는 증류탑 폐열 발전소 상업운전을 시작하였음.
 - 케이디파워텍은 총 800억원을 들여 2016년 8월 발전소를 준공했음.
 - 발전소는 시간당 17.4MW, 연간 146GWh의 전력을 생산할 수 있으며, 이는 8,000여 가구가 사용할 수 있는 규모임.
 - 화석 연료를 사용하는 발전 방식이 아닌 폐열을 재활용함에 따라 연간 6만t의 이산화탄소 감축과 미세먼지 감소 효과가 예상됨.
- 본 사업은 울산광역시 소재 석유화학공장 증류탑에서 발생하는 저온 폐열을 활용하여 전력을 생산하는 사업으로, 수익성이 낮아 미활용되던 저온 폐열을 활용하여 에너지 소비를 절감하고자 함.

○ 사업주체 및 추진주체

- 울산시 자체사업
- 에너지산업과, 미래신산업과

○ 사업 대상

- 울산광역시 소재 석유화학업체

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간(6년)동안 저온폐열발전소 2개소 건설

(단위: 개소)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
저온폐열발전소	-	-	-	-	1	1	2

○ 소요예산

- 6년간 저온폐열발전소 2개소 건설을 위해 80,000백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
저온폐열발전소	-	-	-	-	40,000	40,000	80,000

※ 산출근거

- 저온폐열발전소 : 1MW 당 46억원 적용 (케이디파워텍 사례, 17.7MW, 800억원)

○ 추진 및 자금조달 방법

- 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	-	-	-	-
2022	-	-	-	-	-
2023	-	-	-	-	-
2024	-	-	-	40,000	40,000
2025	-	-	-	40,000	40,000
합계	-	-	-	80,000	80,000

※ 산출근거

- 민자 100% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 절감효과

- 6년간 저온폐열발전소 2개소 건설을 통해 33,617TOE 절감

(단위: TOE)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
저온폐열발전소	-	-	-	-	16,808	16,808	33,617

※ 산출근거

- 저온폐열발전소 에너지 절감

- ✓ 저온폐열발전 : 8.7MW급/개소 적용 (케이디파워텍 사례 규모 50%)
- ✓ 저온폐열발전소 운전시간 : 8,400 시간/년
- ✓ 전력 전환계수 : 1MWh 당 230×10^{-3} TOE

○ 온실가스 감축효과

- 6년간 저온폐열발전소 건설을 통한 에너지 소비절감으로 온실가스 67,014tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
스마트미터	-	-	-	-	33,507	33,507	67,014

※ 산출근거

- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4585 tCO₂/MWh (2011년 전력 사용단 기준)

2) 울산항 LNG 병커링 인프라 구축 연계 냉방 열원 보급

가) 개요

- 제3차 에너지기본계획에서는 에너지 소비구조 혁신을 위한 비전력 에너지의 활용 확대 중 LNG 냉열 활용 확대의 주요과제로 수요창출로 초저온 LNG를 기화시키는 과정에서 발생하는 에너지 활용 확대를 제시하고 있음.

- 냉열을 냉동창고, 데이터 센터, 공기액화분리(액체산소, 액체질소), 드라이아이스 제조 등에 활용 확대
 - LNG냉열에 의해 제조된 액체질소 등은 페타이어 저온분쇄, 식물공장 등 저온재배, 초저온 송전 등에 사용



[그림 5.5-3] 냉열 이용 공정도

- 최근 국제해사기구(IMO)가 선박배출가스 배출 규제를 강화함에 따라 세계 해운시장은 이에 대응할 수 있는 청정에너지 선박연료인 LNG에 주목하고 있으며, 이미 유럽과 북미 지역 일부는 ECA(Emission Control Areas : 유황 배출 규제 지역)로 지정되어 LNG 병커링이 실시되고 있음.
 - LNG병커링은 해상선박에 청정연료인 LNG를 안정적이고 효율적으로 급유하는 기술, 사업 및 관련 설비를 통칭하며, LNG를 연료로 사용하는 선박 및 발전소 등에 LNG를 주입하는 일련의 행위를 말함.
- 유럽과 중국을 중심으로 LNG추진선, 병커링터미널 등 인프라 구축, 법제도 정비 및 국제 표준화 리딩을 통한 시장 선점경쟁 진행 중임.
 - (유럽) '20년까지 139개 항구에 LNG병커링 인프라 구축 법안 통과
 - (중국) 1만척을 LNG연료추진선으로 대체 (소요비용의 45% 내외 정부보조)
- 국내의 경우, '18년으로 예상되는 LNG연료추진선 상용화시점에 맞춰 올해 말까지 관련 규정 정비 및 병커링에 대한 법적 근거를 마련하고, '25년 LNG연료추진선 수주율 70%를 목표로 핵심 기자재 (선가의 30~40% 수준)에 대한 국산화 기술 개발 지원 및 병커링터미널 구축 등 시장활성화 기반 조성 계획을 가지고 있음.
 - 산업부 : 도시가스사업법, 시행규칙 (선박충전시설의 안전·기술·검사 기준) 정비
 - 해수부 : 항만운송사업법, 선박안전법 등 5개 법령 정비
- LNG 병커링 활성화는 LNG 추진선박의 건조 수요 증대로 이어지는 등 최근 침체되어 있는 조선업계에서도 호재로 작용할 것으로 기대돼, 울산항의 신성장동력으로서 추진 필요성이 꾸준히 제기되어 왔음.
- 울산항만공사(UPA)는 2016년 10월 국제 LNG 병커링 활성화를 위해 세계 7개국 9개 항만과의 MOU 체결을 시작으로, 한국가스공사 및 울산시, 현대중공업 등과 「울산항 LNG 병커링 추진 TFT」를 운영하고 있음.

- 특히, 동북아 오일허브 사업과 연계해 LNG 벙커링 기지를 구축할 경우 울산항이 세계적인 에너지 물류 허브로서 입지를 다지는 계기가 될 것으로 항만공사는 보고 있음.
- UPA는 단기적으로는 LNG 연료선을 대상으로 탱크로리를 통해 선박에 LNG를 공급하는 TTS(Truck to ship) 방식을 운용하고, 중기적으로는 LNG 공급선을 통해 공급하는 STS(Ship to Ship) 방식을, 장기적으로는 대규모 LNG 벙커링 기지를 구축하는 등 단계적으로 추진한다는 방침임.



[그림 5.5-4] LNG 벙커링 개념도

자료: 카이스트

- 기체 상태의 천연가스는 부피가 크기 때문에 효율적인 운반·저장을 위해 영하 162℃로 냉각시켜 액체 상태인 LNG로 변환하게 되는데, LNG를 해외에서 수입하여 하역·저장 후 공급하기 위해서는 영하 162℃의 초저온 상태를 유지하기 위한 저장시설이 필요함.
- 육상 LNG 벙커링 터미널은 LNG를 보관하기 위해 영하 162℃의 초저온 상태를 유지해야하며, 이에 상당량의 저온 열원이 발생될 것으로 생각됨.
- 본 사업은 울산항만공사가 울산항에 추진 중인 LNG 벙커링 인프라 구축과 연계하여 인근 지역에 냉방열원을 공급하는 사업으로, 미활용 열원의 사용으로 인한 에너지 사용을 절감하고자 함.
- 사업주체 및 추진주체
 - 국가-울산시 사업
 - 에너지산업과
- 사업 대상
 - 울산광역시 소재 울산항

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간(6년)동안 LNG 병커링 연계 냉방열원 1개소 공급

(단위: 개소)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
LNG 병커링 냉방열원	-	-	-	-	-	1	1

○ 소요예산

- 6년간 LNG 병커링 연계 냉방열원 1개소 공급을 위해 15,000백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
LNG 병커링 냉방열원	-	-	-	-	-	15,000	15,000

※ 산출근거

- LNG 병커링 연계 냉방열원 보급 : 150억원/개소 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	-	-	-	-
2022	-	-	-	-	-
2023	-	-	-	-	-
2024	-	-	-	-	-
2025	4,500	3,000	-	7,500	15,000
합계	4,500	3,000	-	7,500	15,000

※ 산출근거

- 국비 30%, 시비 20%, 민자 50% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 절감효과

- 6년간 LNG 병커링 연계 냉방열원 1개소 공급을 통해 11,175TOE 절감

(단위: TOE)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
LNG 병커링 냉방열원	-	-	-	-	-	11,175	11,175

※ 산출근거

- LNG 병커링 연계 냉방열원 공급 에너지 절감
 - ✓ 산업부문 전력소비의 0.5% 적용
 - ✓ 2017년 울산광역시 산업부문 전력소비 : 2,235 천TOE

○ 온실가스 감축효과

- 6년간 LNG 병커링 연계 냉방열원 공급을 통한 에너지 소비절감으로 온실가스 28,650tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
LNG 병커링 냉방열원	-	-	-	-	-	28,650	28,650

※ 산출근거

- LNG, B-C유 5:5 대체 적용

제6절 기타 지역에너지 대책

1. 에너지 복지

1.1 에너지 복지 현황

1.1.1 개요³²⁾

- 2006년 3월에 제정된 에너지기본법(현재 에너지법)은 “국가, 지방자치단체 및 에너지공급자는 빈곤층 등 모든 국민에 대한 에너지의 보편적 공급에 기여하여야 한다”고 명시하고 있음.
 - 이후 적지 않은 지자체가 에너지조례를 제정하고 상위법과 유사한 조항을 포함시켰으며, 국가, 지자체와 에너지공급자의 책무라는 간접적인 형태로 에너지 기본권이 인정되고 있음.
- 노무현 정부는 2007년을 에너지 복지 원년으로 선포하고 2016년까지 에너지 빈곤층을 완전히 해소하겠다는 목표를 세웠으며, 이를 위해 한국에너지재단을 출범시키고 에너지복지기금도 마련하였음
 - 이때 처음으로 에너지 빈곤층이 가구소득 중 광열비 지출 비중이 10% 이상인 가구로 설정되었음.
- 이명박 정부 역시 녹색성장 5개년 계획에서 에너지 빈곤층 해소방안을 제시하며 2030년까지 차상위 계층 포함 에너지 빈곤가구 0%를 목표로 상정, 에너지복지 전달체계를 효율화하겠다는 계획을 발표하였음.
 - 복지 대상을 기초생활수급자와 차상위 계층으로 확대하였으나, 아직까지도 에너지 빈곤층에 대한 법적, 정책적 규정이 미비한 상태가 지속되고 있음.
 - 빈곤선이나 소득 대비 광열비 비중, 또는 다른 대안적 방법론에 대해서 명확한 기준이 마련되지 않은 채, 결과적으로 대략적인 추정치만 되풀이 되어 나오는 실정임.
- 박근혜 정부에서도 관련 법·제도 정비가 이뤄졌는데, 2014년에 에너지법이 개정되어 에너지 복지 사업 조항이 신설되었음.
 - 에너지복지 사업은 ①에너지이용 소외계층에 대한 에너지의 공급, ②에너지이용 소외계층의 에너지 이용 효율의 개선으로 나뉘며, 기존에 실시되고 있던 저소득층 주택에너지효율화 사업(WAP)과 새롭게 실행될 에너지 바우처(이용권) 사업에 대한 법적 근거가 마련되었음.
 - 에너지 바우처는 저소득층을 위한 생활영역별 맞춤형 급여체계 구축의 일환으로 2015년에 도입됐는데, 이를 통해 선정된 가구는 동절기(12~2월) 연료비를 지원받게 됨. 생계급여 또는 의료급여 수급자(중위소득 40%이하)라는 소득기준을 충족해야 하며, 동시에 노인(만 65세 이상), 영·유아(만 6세미만), 장애인, 임산부라는 가구원 특성기준 중 하나에 속하는 가구가 지원대상이 될 정도로 제한적으로 선별됨.

32) 이정필 (2017), 에너지 빈곤의 현황과 에너지복지를 위한 과제 발췌 정리

- 에너지 복지 사업은 사회구성원이 인간으로서의 적절한 생활을 유지하는 데 필수불가결한 냉난방, 온수, 취사용 연료, 전기 등을 적절한 수준으로 소비할 수 있도록 지원하는 제도, 정책, 프로그램을 모두 포괄함.
- 현재 정부 부처와 공공기관, 에너지공급자, 지자체별로 다양한 전달체계를 통해 현물·현금 등 다양한 방식의 에너지복지 정책과 사업들이 추진되고 있음.
 - 한국에너지재단은 발전·정유·가스 등 에너지기업들로부터 조성되는 에너지복지기금 등을 토대로 난방시설 지원 및 에너지효율 개선사업 중심으로 에너지 복지 사업을 펼치고 있으며, 최근에는 기업과 함께 태양광 보급 등 재생에너지 복지사업도 추진하고 있음.
 - 산업통상자원부는 전력산업기반기금과 에너지 및 자원사업 특별회계를 활용해 시설제품 지원사업과 연료비 지원사업을 실시하고 있음.
 - 보건복지부는 생계급여, 긴급복지 연료비지원, 여름철 냉방비 등을 지원함.
 - 국토교통부는 주택개량 지원을 통해 단열, 난방 등의 보수를 지원하는데, 주택 노후도에 따라 경·중·대보수로 세분화하여 저소득층 가구의 에너지효율을 개선하며, 그리고 에너지기업들도 에너지 사용요금 할인 및 일부 감면, 가격보조, 공급중단 유예 프로그램 등을 통해 저소득층에게 지원하고 있음.
- 민간이나 기타 기업 차원에서도 에너지 복지사업을 진행하고 있으며, 대표적으로 밥상공동체 복지재단의 '연탄은행' 사업, 현대제철·한국주거복지협회의 '희망의 집수리' 사업, 태양광 기업 등의 저소득층 대상 (미니)태양광 지원사업이 있음.

1.2 에너지복지 정책목표

- 에너지 복지 차원에서 보급되는 신재생에너지 발전시설을 통해 계획기간동안 9,764MWh의 전력을 생산할 계획임.

[표 5.6-1] 기타 지역에너지 대책 목표

(단위 : MWh)

단기 세부사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
에너지 복지사업	-	1,004	2,008	2,008	2,373	2,373	9,764

1.3 세부사업

1.3.1 에너지 복지사업

1) 에너지 복지 대상 기준 수립

가) 개요

- 에너지 복지 사각지대를 해소하고 중복 지원을 예방하여 합리적인 에너지 복지를 실현하기 위해서는 명확한 에너지 복지 대상 기준의 수립이 필요함.
 - 차상위계층 (소득인정액이 최저생계비의 120% 이하로서 수급자가 아닌 가구) 등 기초생활보장 非수급자는 전기·난방 이용제한 등의 유사한 어려움을 겪고 있으나 상대적으로 지원이 미흡함.
- 현재 국내에서 암묵적으로 활용하고 있는 소득 대비 광열비 비중 10%라는 에너지 빈곤의 기준 역시 편의적으로 차용있으나, 아직까지도 에너지 빈곤층에 대한 법적, 정책적 규정이 미비한 상태가 지속되고 있음.
- 서울특별시 에너지조례를 통해 에너지 빈곤층을 기초생활보장수급권자 및 차상위 계층으로 포괄적으로 규정하고 있으며, 부산광역시 “소득 가구 중 연료비 부담으로(소득에 비해 에너지 구입비용이 상대적으로 높은 비중으로 차지하는 가구로서) 에너지 이용에서 소외되는 가구”로 규정하고 있음.

제3조(정의) ① 이 조례에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. <개정 2015.10.8.>

1. "지속 가능한 에너지체계"란 최소의 경제적·사회적·환경적 비용으로 시민생활에 필요한 에너지를 제공하는 실재적·정책적·기술적 체계를 말한다.
 2. "시민단체"란 에너지 절약·신·재생에너지의 이용·보급 촉진과 관련하여 연구, 조사, 시민참여활동 등을 하는 단체와 에너지 관련 연대활동을 하는 단체 중 「비영리민간단체지원법」에 따른 비영리민간단체를 말한다.
 3. "사업자"란 「에너지법」 제2조제5호에 따른 에너지사용자와 같은조 제7호에 따른 에너지공급자를 말한다.
 4. "에너지절약전문기업"이란 「에너지이용 합리화법」 제25조에 따라 산업통상자원부장관에게 등록한 기업을 말한다.
 5. "자발적 협약"이란 「에너지이용 합리화법」 제28조에 따라 사업자가 에너지 절약과 합리적인 이용을 통하여 온실가스의 배출감소를 위한 목표와 그 이행 방법 등에 관한 계획을 자발적으로 수립·이행하기로 서울특별시장(이하 "시장"이라 한다)과 체결한 약속을 말한다.
 6. "신·재생에너지 시범지구"란 신·재생에너지 및 태양광에너지의 개발·이용·보급을 촉진하고 에너지 이용을 효율화하기 위하여 시장이 지정하는 지구를 말한다.
 7. "에너지빈곤층"이란 「국민기초생활보장법」에 따른 기초생활보장수급권자 및 차상위계층을 말한다.
- ② 이 조례에서 사용하는 용어의 뜻은 제1항 각 호를 제외하고는 「에너지법」 및 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」에 따른다.

[그림 5.6-1] 서울특별시 에너지 조례

- 본 사업은 현재 명확하게 수립되어있지 않은 에너지 복지 수혜 대상을 선정하는 기준을 마련하는 사업으로, 수립된 기준을 통해 사각지대를 해소하고 중복지원을 예방하여 합리적인 복지를 실현하고자 함.
- 사업주체 및 추진주체
 - 울산시 자체사업
 - 에너지산업과
- 사업 대상
 - 울산광역시 에너지 복지 수혜 대상

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 에너지 복지 수혜 대상 선정 기준 마련

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
선정기준 마련	-	-	수립	-	-	-

○ 소요예산

- 에너지 복지 수혜 대상 선정 기준 마련을 위해 150백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
선정기준 마련	-	-	150	-	-	-	150

※ 산출근거

- 선정 기준 수립 용역 : 150백만원 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비를 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	-	-	-	-
2022	-	150	-	-	150
2023	-	-	-	-	-
2024	-	-	-	-	-
2025	-	-	-	-	-
합계	-	150	-	-	150

※ 산출근거

- 시비 100% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산·절감 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 에너지 복지 수혜대상 기준을 수립하는 사업으로, 에너지 생산·절감 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

2) 에너지 빈곤가구 실태조사

가) 개요

- 저소득층은 비싼 에너지(등유, LPG 등)를 활용하는 비율이 높지만 요금할인 혜택을 못 받는 경우도 다수 있음.
 - 에너지 빈곤층은 소득 중 10% 이상을 광열비로 지출하는 가구로, '08년 120만에서 '11년에는 178만 가구(추정치)로 증가하였음.
- 지원 가구의 소비특성을 반영 수요자 중심의 맞춤형 복지체제로 전환이 필요하며, 이를 위해서는 에너지 빈곤가구에 대한 조사가 필요함.
- 울산에 맞는 에너지 복지정책수립을 위해 기존정책, 정책 대상 집단 등에 대한 명확한 현황과 악과 분석이 선행되어야 하며, 빈곤가구 대상 실태조사를 통해 에너지복지 정책방향과 우선순위 설정에 반영함.
- 본 사업은 울산광역시 관내 에너지 빈곤가구에 대한 실태 조사 및 심층에너지 진단을 지원하는 사업으로, 이를 통해 수혜자 중심 지원체제로 전환하고자 함.
 - 에너지빈곤층을 대상으로 주거환경, 에너지 사용실태, 지원기준 등을 조사하여 맞춤형 에너지 복지 서비스 제공을 위한 기초자료로 활용함.
 - 수급자·차상위 계층 등 대상 발굴 및 심층진단
 - 에너지 빈곤가구 실태조사
 - 조사대상 : 자치구를 통해 기초생활수급자 및 차상위계층 표본 발굴
 - 조사내용 : 가구소득현황, 주거여건, 에너지 사용형태, 에너지복지 정책수요 등
 - 에너지 빈곤가구 심층 에너지 진단
 - 진단대상 : 실태조사 가구
 - 진단방법 : 대상가구의 상태, 에너지 사용형태 등을 고려하여 효율적인 개선방안 제시
- 사업주체 및 추진주체
 - 울산시 자체사업
 - 에너지산업과
- 사업 대상
 - 울산광역시 에너지 빈곤 가구

나) 구체적인 내용

- 사업 규모

- 계획기간(6년)동안 울산광역시 관내 에너지 빈곤 400가구 실태조사 및 심층조사

(단위: 가구)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
실태조사	-	-	100	100	100	100	400

○ 소요예산

- 6년동안 울산광역시 관내 에너지 빈곤 400가구 실태조사 및 심층조사를 위해 200백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
실태조사	-	-	50	50	50	50	200

※ 산출근거

- 실태 조사 및 심층조사 : 50만원/가구 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비를 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	-	-	-	-
2022	-	50	-	-	50
2023	-	50	-	-	50
2024	-	50	-	-	50
2025	-	50	-	-	50
합계	-	200	-	-	200

※ 산출근거

- 시비 100% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산·절감 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 에너지 빈곤가구의 실태를 조사하는 사업으로, 에너지 생산·절감 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

3) 탄소포인트 기부

가) 개요

- 울산시는 2009년부터 탄소포인트제를 시행하고 있고 2017년 기준으로 122,707세대가 가입하

여 210,898톤 CO₂eq의 온실가스를 감축하였으며, 앞으로 비산업부문의 온실가스 감축을 위해 탄소포인트제를 적극 운영하는 것이 요구됨.

[표 5.6-2] 탄소포인트제의 온실가스 감축량(단위: CO₂)

총계	2009~2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년
210,898톤	44,458톤	35,544톤	51,014톤	56,277톤	8,293톤	15,312톤

- 최근 들어 지자체에서 탄소포인트제에 참여중인 세대로부터 인센티브를 모아 기부하는 사례가 늘어나고 있음.
 - 대전 서구는 2017년 7월 탄소포인트제에 참여 중인 2018세대로부터 1770만원의 인센티브를 기부 받아 사회복지공동모금회에 기탁했으며, 기탁금은 지역 내 경로당의 전등을 LED 조명으로 교체하는 데 쓰일 예정임.
- 본 사업은 에너지 빈곤층을 위한 복지사업에 사용하기 위해 울산광역시 관내 탄소포인트제 참여 세대로부터 인센티브를 기부 받는 사업으로, 이를 통하여 에너지 절약뿐만 아니라 에너지 복지에 기여하고자 함.
- 사업주체 및 추진주체
 - 사업주체 : 울산시 자체사업
 - 추진주체 : 에너지산업과, 환경생태과
- 사업 대상
 - 울산광역시 관내 탄소포인트제 참여 세대

나) 구체적인 내용

- 사업 규모
 - 계획기간(6년)동안 탄소포인트 참여 3,100가구 기부 참여

(단위: 가구)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
탄소포인트 기부	-	100	500	500	1,000	1,000	3,100

- 소요예산
 - 6년 동안 탄소포인트 참여 3,100가구 기부 참여를 위해 100백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
탄소포인트 기부	-	20	20	20	20	20	100

※ 산출근거

- 탄소포인트 기부 홍보 및 운영 : 20백만원/년 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비를 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	20	-	-	20
2022	-	20	-	-	20
2023	-	20	-	-	20
2024	-	20	-	-	20
2025	-	20	-	-	20
합계	-	100	-	-	100

※ 산출근거

- 시비 100% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산·절감 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 울산광역시 관내 탄소포인트제 참여세대를 대상으로 인센티브를 기부하도록 유도하는 사업으로, 에너지 생산·절감 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

4) 복지형 태양광 보급

가) 개요

- 아파트 단지는 가로등과 엘리베이터를 켜고 가동하는데 드는 공용전기료가 만만치 않으며, 이에 저소득층 공동주택의 유휴 공간(옥상 등)에 태양광발전시설을 설치하여 공동주택의 공용 전기료를 절감하는 것이 필요함.
- 충청북도는 한국토지주택공사와 충북지역 모든 저소득층 임대아파트에 태양광 설비를 설치하는 저소득층 공동 주택 태양광 발전 설치 협약을 체결하였음.
 - 저소득층 임대아파트에 태양광 발전 설비를 설치해 승강기·보안등 등에 쓰이는 공용 전력을 만들어 사용하며, 이 설비가 설치되는 아파트 주민들은 가구당 연평균 4만8000원 정도의 전기료를 절약할 수 있음.

- 협약에 따라 태양광 발전이 본격화하면 청주·제천 등 충북지역 시·군 9곳의 국민임대아파트 23단지(1만2900가구), 공공임대 아파트 2단지(1400여 가구) 등 25단지 1만 4300여 가구가 전기료 절감 혜택을 누릴 수 있게 됨.
- 앞서 충북도는 지난해 청주·제천·증평 등 영구 임대아파트 5단지(4500가구)에 태양광 발전 설비를 설치해 약 1억원의 전기료 절감 효과를 냈음.
- 사업비 56억원은 토지주택공사가 16억 8000만원, 시·군이 16억 8000만원, 복권기금 22억 4000만원씩 분담하며, 복권위원회가 관리하는 복권기금은 수익금 30%는 복권 발행에 쓰고 나머지 70%는 국민임대주택 건설 등 저소득층의 주거안정 지원사업, 소외계층·국가유공자 복지사업 등에 쓸 수 있음.
- 본 사업은 울산시 관내 저소득층 공동주택 옥상 등 공용공간에 태양광 발전시설을 설치하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
 - 사업주체 : 울산시 자체사업
 - 추진주체 : 에너지산업과, 에너지 관련 기관
- 사업 대상
 - 울산시 관내 저소득층 공동주택

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간동안 울산시 관내 저소득층 공동주택 태양광 발전시설 4.5MW 설치

(단위: MW)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
저소득층 공동주택	-	0.5	1	1	1	1	4.5

○ 소요예산

- 6년간 울산시 관내 저소득층 공동주택 태양광 발전시설 4.5MW 설치를 위해 6,750백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
저소득층 공동주택	-	750	1,500	1,500	1,500	1,500	6,750

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 : 15억원/MW 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	375	-	375	750
2022	-	750	-	750	1,500
2023	-	750	-	750	1,500
2024	-	750	-	750	1,500
2025	-	750	-	750	1,500
합계	-	3,375	-	3,375	6,750

※ 산출근거

- 시비 50%, 민간 50% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산효과

- 6년간 울산시 관내 저소득층 공동주택 태양광 발전시설 4.5MW 설치를 통해 5.75GWh 신규 발전

(단위: GWh)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
저소득층 공동주택	-	0.64	1.28	1.28	1.28	1.28	5.75

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 일평균 발전가능시간 : 3.5 시간/일, 365일 적용

○ 온실가스 감축효과

- 6년간 울산시 관내 저소득층 공동주택 태양광 발전시설을 통한 전력생산으로 온실가스 2,636 tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
저소득층 공동주택	-	293	586	586	586	586	2,636

※ 산출근거

- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4585 tCO₂/MWh (2011년 전력 사용단 기준)

5) 도시가스 소외지역 연료전지 보급

가) 개요

- 산업통상자원부는 재생에너지 3020 이행계획(안)에 도시가스 낙후·소외 지역에 연료전지발전소를 설치한다는 계획을 제시하였음.

- 도시가스 소외지역에 대한 공급 확대를 연료전지와 연계한 것으로, 연료전지발전소에는 주연료인 도시가스가 필요하기 때문에 이를 위한 도시가스 배관이 연결되면 도시가스 소외지역에 대한 도시가스 공급도 가능함.
- 도시가스 소외지역은 인구밀집도가 낮아 배관투자비가 많이 들고 투자회수 기간도 길어 도시가스 요금상승 요인으로 작용하는 문제점이 있어 왔으며, 연료전지발전소가 설치되면 도시가스 판매 확대로 요금인하를 가져올 수 있어 도시가스 사업자의 경제성도 개선됨.
- 한편, 한국동서발전은 파주시, 박정 더불어민주당 국회의원, 서울도시가스(주)와 ‘농촌 상생형 친환경 연료전지 시범사업’협약을 올해 체결하였으며, 이 사업은 도시가스가 공급되지 않는 농촌지역에 소규모 연료전지 발전소를 설치해 전력을 공급하는 동시에 도시가스 공급 배관망을 추가로 설치해 도시가스도 함께 사용하도록 하는 것임.
- 한국서부발전도 대성에너지(주)와 ‘신재생에너지 공동개발 양해각서’를 올해 체결하였으며, 이는 도시가스가 공급되지 않는 ‘에너지 소외마을’에 연료전지 발전설비 설치를 통해 도시가스를 공급하는 ‘마을형 연료전지 발전사업’을 대구광역시를 시작으로 경상북도 지역까지 확대함.
- 본 사업은 울산시 관내 도시가스가 보급되지 않은 소외지역에 수소연료전지 발전설비를 설치하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
 - 사업주체 : 울산시 자체사업
 - 추진주체 : 에너지산업과, 한국동서발전
- 사업 대상
 - 울산광역시 관내 도시가스 미 보급지역

나) 구체적인 내용

- 사업 규모
 - 계획기간(6년)동안 도시가스 소외지역에 수소연료전지 발전시설 550kW 설치

(단위: kw)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
도시가스 소외지역	-	50	100	100	150	150	550

- 소요예산
 - 도시가스 소외지역에 수소연료전지 발전시설 550kW 설치를 위해 2,750백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
도시가스 소외지역	-	250	500	500	750	750	2,750

※ 산출근거

- 수소연료전지 발전시설 : 50억원/MW 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	125	-	125	250
2022	-	250	-	250	500
2023	-	250	-	250	500
2024	-	375	-	375	750
2025	-	375	-	375	750
합계	-	1,375	-	1,375	2,750

※ 산출근거

- 시비 50%, 민간 50% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산효과

- 계획기간동안 도시가스 소외지역에 수소연료전지 발전시설 550kW 설치를 통해 4.02GWh 신규 발전

(단위: GWh)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
도시가스 소외지역	-	0.37	0.73	0.73	1.10	1.10	4.02

※ 산출근거

- 수소연료전지 발전시설 일평균 발전가능시간 : 20 시간/일, 365일 적용

○ 온실가스 감축효과

- 계획기간동안 도시가스 소외지역에 수소연료전지 발전시설을 통한 전력생산으로 온실가스 1,841 tCO₂ 감축

(단위: tCO₂)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
도시가스 소외지역	-	167	335	335	502	502	1,841

※ 산출근거

- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4585 tCO₂/MWh (2011년 전력 사용단 기준)

2. 기타대책

2.1 세부사업

2.1.1 원전해체산업 육성사업

1) 원전해체연구소 설립 및 운영

가) 개요

- 전 세계 원전 453기 중 170기가 영구 정지된 상태이며, 해체시장 규모는 총 550조원으로 추산되며, 국내에서도 현재 건설 중인 원전 4기를 포함한 원전 30기 가운데 12기가 2030년까지 수명을 다할 예정임.
- 글로벌 원전해체 시장의 본격 확대에 대비하기 위해 원전해체 분야 생태계 조성 및 산업차원의 육성전략이 필요함.
- 이에 산업통상자원부는 원전해체연구소를 부산·울산 접경지와 경주에 설립하기로 결정하였음.
 - 경수로 분야 해체기술을 연구하는 원전해체연구소는 부산 기장군과 울산 울주군의 접경지에 있는 고리원전 내 건설 예정
 - 중수로해체기술원은 중수로 원전인 월성 1~4호기와 가까운 경북 경주시 감포읍 일대에 건설 예정
- 원전해체연구소는 2022년 해체를 시작할 고리 1호기 등 영구정지된 원전을 안전하게 해체하는 기술을 개발하고 상용화 방안을 연구하는 테스트베드 역할과 원전해체 관련 인력을 양성하는 구심점 기능을 수행함.
- 또한, 동남권 원전기업들의 해체산업 참여를 돕고, 원전기술 상용화와 실증을 위해 원자로 모형과 제염성능 평가시설 등 장비를 구축하는 등 원전해체산업 육성 허브 역할도 수행함.
- 본 사업은 울주군 서생면 부산 접경지역에 경수로분야 해체기술을 연구하는 원전해체연구소를 설립 및 운영하는 사업임.
 - 건축물 4개동(연구동·사무동·방사화학분석동·모험실험동), 연구장비 구축 등
- 사업주체 및 추진주체
 - 사업주체 : 국가-울산시 사업
 - 추진주체 : 에너지산업과, 산업통상자원부, 한국수력원자력, 원전관련기업
- 사업 대상
 - 울산광역시 관내

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간(6년)동안 원전해체연구소 건립 및 운영

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
원전해체연구소	실시설계	착공	건설	준공	운영	운영

※ 산출근거

- 현 추진계획 적용

○ 소요예산

- 6년동안 원전해체연구소 건립 및 운영을 위해 243,000백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
원전해체연구소	5,000	75,000	80,000	80,000	1,500	1,500	243,000

※ 산출근거

- 원전해체연구소 건립 : 현 추진계획 사업비 적용
- 원전해체연구소 운영 : 1,500백만원/년 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비를 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	5,000	-	-	-	5,000
2021	75,000	-	-	-	75,000
2022	80,000	-	-	-	80,000
2023	80,000	-	-	-	80,000
2024	1,000	500	-	-	1,500
2025	1,000	500	-	-	1,500
합계	242,000	1,000	-	-	243,000

※ 산출근거

- 건립 : 국비 100% 적용
- 운영 : 국비 75%, 시비 25% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산·절감 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 원전해체연구소를 건립 및 운영하는 사업으로, 에너지 절감·생산 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

2) 동남권 원전해체 기업 종합지원센터 구축

가) 개요

- 원전해체산업 비즈니스 활성화 및 후방 지원을 체계적으로 수행할 지원센터를 구축하여 창업부터 글로벌 진출까지 밀착 지원할 필요가 있음.
 - 센터 내에 기업 입주공간, 회의실, 교육장, 홍보관, 기타 편의시설을 구축하여 창업보육, 기업간 교류, 기술사업화, 투자유치, 글로벌 진출, 교육 등을 지원
- 본 사업은 동남권 원전해체 기업 종합지원센터 구축을 위해 우선적으로 기술사업화 전주기 지원 등 종합지원센터 구축방안에 관한 기본계획을 수립하는 사업임.
 - 지원센터를 구축함으로써 원전해체 강소기업 육성을 통해 국내 공급망 강화 및 원전해체 자립기반 확보 마련과 원전해체산업 육성에 필요한 전문 종합기업지원센터 기관을 확보할 수 있음.

[기본계획]

- 원전해체 강소기업 육성을 위한 기술사업화 전주기 지원 연구
- 기업 재직자 전문성강화 및 업종전환 교육 연구
- 원전해체산업 산학연 협력 네트워크 구축 및 운영 연구
- 사업주체 및 추진주체
 - 사업주체 : 울산시 자체사업
 - 추진주체 : 에너지산업과, 연구기관
- 사업 대상
 - 울산광역시 관내

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간동안 동남권 원전해체 기업 종합지원센터 구축을 위한 기본계획수립

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
종합지원센터	기본계획 수립	-	-	-	-	-

※ 산출근거

- 현 추진계획 적용
- 지원센터 구축은 기본계획 수립 후 고려

○ 소요예산

- 동남권 원전해체 기업 종합지원센터 구축 기본계획 수립을 위해 100백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
원전해체연구소	100	-	-	-	-	-	100

※ 산출근거

- 현 추진계획 사업비 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비를 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	100	-	-	100
2021	-	-	-	-	-
2022	-	-	-	-	-
2023	-	-	-	-	-
2024	-	-	-	-	-
2025	-	-	-	-	-
합계	-	100	-	-	100

※ 산출근거

- 시비 100% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산·절감 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 동남권 원전해체 기업 종합지원센터 구축을 위한 기본계획을 수립하는 사업으로, 에너지 절감·생산 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

3) 원전해체산업 기반 분석 및 해외진출 방안 연구

가) 개요

- 원전해체산업 경쟁력 확보를 위한 관내 산업기반 분석, 육성방안 수립 및 해외 진출 방안이 필요하며, 이에 울산시는 관련된 연구를 추진할 예정임.
- 본 사업은 원전해체산업 현황 조사 및 분석, 울산 원전해체산업 경쟁력 확보 방안 수립, 원전해체사업 해외 진출 방안 수립 등 원전해체산업 기반 분석 및 해외진출 방안을 연구하는 사업임.
 - 원전해체산업 현황 조사 및 분석을 통한 경쟁력 확보 방안 마련과 원전해체산업 기반 분석 및 해외진출 방안을 통한 일자리 창출을 기대할 수 있음.

○ 사업주체 및 추진주체

- 사업주체 : 울산시 자체사업
- 추진주체 : 에너지산업과, 울산테크노파크, UNIST, 한국원전해체기술협회

○ 사업 대상

- 울산광역시 관내

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간동안 원전해체산업 기반 분석 및 해외진출 방안 연구 수행

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
기반분석 및 해외진출	연구	-	-	-	-	-

※ 산출근거

- 현 추진계획 적용

○ 소요예산

- 원전해체산업 기반 분석 및 해외진출 방안 연구 수행을 위해 100백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
기반분석 및 해외진출	100	-	-	-	-	-	100

※ 산출근거

- 현 추진계획 사업비 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비를 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	100	-	-	100
2021	-	-	-	-	-
2022	-	-	-	-	-
2023	-	-	-	-	-
2024	-	-	-	-	-
2025	-	-	-	-	-
합계	-	100	-	-	100

※ 산출근거

- 시비 100% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산·절감 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 원전해체산업 기반 분석 및 해외진출 방안 연구를 수행하는 사업으로, 에너지 절감·생산 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

4) 원전해체산업 활성화 지원

가) 개요

- 정부는 원전 건설·운영에 한정된 국내 원전산업 경쟁력을 후행(노후원전해체, 폐기물 관리 등) 산업으로 확장하기 위해 원전해체산업 육성전략 발표하였으며, 국내외 노후 원전 확대로 원전 해체 시장 확대 전망, 원전해체연구소 설립 등 선제적 육성을 통해 원전해체 산업 선진국으로 도약을 목표하고 있음.
- 울산시도 정부에 발맞춰 안전성과 신뢰성을 확보한 세계최고의 원전해체산업 선도도시 구현이라는 비전을 제시한 울산 원전해체산업 육성전략을 수립하였으며, 원전해체산업을 울산에서 육성하기 위해 원전해체산업 혁신 클러스터 조성, 원전해체 시설 안전성 확보 등 10대 추진과제를 제시하고 있음.
- 본 사업은 원전해체산업의 활성화를 위해 전문가 세미나 개최, 전문인력 양성 교육 등을 추진하는 사업임.
 - 원전해체산업 전문가 초청 세미나 개최
 - 원전해체 산학연관 네트워크 및 기업간 협업네트워크 운영
 - 원전해체 전문 기술인력 양성 교육
 - 원전해체 기업 애로기술 해결 지원
- 사업주체 및 추진주체
 - 사업주체 : 울산시 자체사업
 - 추진주체 : 에너지산업과, 울산TP/울산과학기술원, KINGS, 한국원전해체기술협회
- 사업 대상
 - 울산광역시 원전해체산업 관련 기업, 전문가 등

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간동안 원전해체산업 활성화 지원

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
원전해체산업 활성화	지원	지원	지원	지원	지원	지원

○ 소요예산

- 계획기간동안 원전해체산업 활성화 지원을 위해 1,800백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
원전해체산업 활성화	300	300	300	300	300	300	1,800

※ 산출근거

- 현 추진계획 사업비 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비를 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	300	-	-	300
2021	-	300	-	-	300
2022	-	300	-	-	300
2023	-	300	-	-	300
2024	-	300	-	-	300
2025	-	300	-	-	300
합계	-	1,800	-	-	1,800

※ 산출근거

- 시비 100% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산·절감 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 원전해체산업 활성화를 지원하는 사업으로, 에너지 절감·생산 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

6) 원전해체 전문인력 양성

가) 개요

- 제13차 경제활력대책회의에서 경제부총리가 발표한 정부 원전해체산업 육성전략과 연계하여, 선제적으로 원전해체산업을 육성하기 위해 울산시는 울산 원전해체산업 육성전략을 발표하였음.

- 10대 세부 추진과제 중 하나로 연구개발 고급인력 및 실무인력을 양성하기 위한 프로그램 운영하는 원전해체 전문인력 양성을 제시하고 있음.
 - KINGS에 원전해체 전문학과·석사과정을 개설하여 연구개발을 위한 전문 고급인력 양성
 - 원전해체 산업 진출을 희망하는 기업을 대상으로 재직자 역량 강화를 위한 단기 교육 프로그램 운영
- 본 사업은 울산 원전해체산업 육성전략에서 제시하고 있는 전문인력 양성과 연계하여 교육 지원을 통한 원전해체 전문 연구인력을 양성하는 사업으로, 원전해체 전문학과를 설립하고 원전해체 전문인력 양성사업을 추진함.
 - 원전해체 전문학과 설립
 - KINGS에 원전해체·방사성폐기물 연구개발 전문인력 양성 전문학과 개설
 - 원전 관련 업체 재직자 경력전환 지원
 - 고급인력 대상 석사과정 운영
 - 원전해체 전문인력 양성사업 추진
 - 해체산업 신규진출희망 중소기업 대상 재직자 역량강화 단기 교육프로그램 운영
 - 해외 선진기관 연계 프로그램 운영
 - 실무 전문 지식 국내기업 전수
- 사업주체 및 추진주체
 - 사업주체 : 국가-울산시 사업
 - 추진주체 : 에너지산업과, KINGS 등
- 사업 대상
 - 울산광역시 원전해체 관련 전문인력

나) 구체적인 내용

- 사업 규모
 - 계획기간동안 원전해체산업 전문인력 양성

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
전문인력양성		추진	추진	추진	추진	추진

- 소요예산
 - 계획기간동안 원전해체산업 전문인력 양성을 위해 3,100백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
전문인력양성	-	700	700	700	500	500	3,100

※ 산출근거

- 학과 설립 : 2023년까지 매년 200백만원 적용
- 전문연구인력 양성 : 2025년까지 매년 500백만원 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비를 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	385	105	-	210	700
2022	385	105	-	210	700
2023	385	105	-	210	700
2024	275	75	-	150	500
2025	275	75	-	150	500
합계	1,705	465	-	930	3,100

※ 산출근거

- 국비 55%, 시비 15%, 민자 30% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산·절감 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 원전해체산업 전문인력을 양성하는 사업으로, 에너지 절감·생산 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

2.1.2 에너지 인프라 구축사업

1) 글로벌 에너지비즈니스센터 설립

가) 개요

- 울산의 7-Bridges 사업 중 4개 에너지 분야(동북아 오일·가스허브, 부유식해상풍력발전, 원전해체산업, 수소산업)를 집적화하는 컨트롤타워 조성으로 글로벌 에너지도시 위상 확립 및 공고화할 필요가 있음.
- 이에 울산시는 글로벌 에너지비즈니스센터 설립을 추진 중에 있으며, 현재 관내 연구기관에서 관련 연구를 수행 중에 있고 내년에 타당성 연구를 수행할 예정임.

- 본 사업은 지역에너지계획 기간 내 울산시에서 추진 중인 글로벌 에너지비즈니스센터 설립을 추진하는 사업으로, 글로벌 에너지비즈니스센터라는 울산의 랜드마크 건립으로 울산이 가진 에너지부문의 잠재력·시너지 효과 극대화 및 글로벌 에너지허브 도시 위상 공고화 기대할 수 있음.

[설립방향]

- 오일·가스, 수소, 풍력, 원전 해체산업 거점기업 및 기관 입주
- 지원기관, 숙박, 문화, 상업시설을 포함하는 복합 서비스 공간 설립
- 수소연료전지발전소를 통한 에너지 자립화 빌딩 구축

○ 사업주체 및 추진주체

- 사업주체 : 국가-울산시 사업
- 추진주체 : 에너지산업과

○ 사업 대상

- 울산광역시 관내

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간동안 글로벌 에너지비즈니스센터 설립

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지비즈니스센터	타당성 연구	설계	착공	준공	-	-

○ 소요예산

- 계획기간동안 글로벌 에너지비즈니스센터 설립을 위해 10,800백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
기반분석 및 해외진출	300	500	5,000	5,000	-	-	10,800

※ 산출근거

- 타당성연구 : 300백만원 적용
- 설계 : 500백만원 적용
- 센터 건립 : 10,000백만원 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	300	-	-	300
2021	-	500	-	-	500
2022	1,000	1,000	-	3,000	5,000
2023	1,000	1,000	-	3,000	5,000
2024	-	-	-	-	-
2025	-	-	-	-	-
합계	2,000	2,800	-	6,000	10,800

※ 산출근거

- 타당성연구, 설계 : 시비 100% 적용
- 센터 건립 : 국비 20%, 시비 20%, 민자 60% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산·절감 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 글로벌 에너지비즈니스센터를 건립하는 사업으로, 에너지 절감·생산 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

2) 국립체험형 미래과학관 건립

가) 개요

- 산업과 과학이 어우러진 복합문화공간 건립으로 새로운 랜드마크 조성 및 울산 이미지 제고하기 위해 민선7기는 국립체험형 미래과학관 건립을 공약으로 제시하였으며, 이를 통해 창의적 산업기술 융합인재 육성과 지역관광·경제 활성화에 기여할 수 있음.
- 본 사업은 울산시 관내 울산시민의 과학문화 향유 확대를 위해 기존 과학관과 차별화된 콘텐츠의 체험형 국립과학관을 건립하는 사업임.
 - 규모 : 부지 12,000㎡, 건축 연면적 7,000㎡정도
 - 사업내용 : 에너지시티, 게놈·바이오, 미래직업 체험 등
- 사업주체 및 추진주체
 - 사업주체 : 국가-울산시 사업
 - 추진주체 : 에너지산업과
- 사업 대상
 - 울산대공원 일원

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간동안 체험형 미래과학관 건립

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
체험형 미래과학관	타당성조사	건립	건립	건립	운영	운영

※ 산출근거

- 현 추진계획 적용

○ 소요예산

- 체험형 미래과학관 건립을 위해 42,000백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
체험형 미래과학관	-	13,000	13,000	14,000	1,000	1,000	42,000

※ 산출근거

- 과학관 건립 : 현 추진계획 사업비 적용
- 과학관 운영 : 1,000백만원/년 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비를 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	100	-	-	100
2021	-	-	-	-	-
2022	-	-	-	-	-
2023	-	-	-	-	-
2024	-	-	-	-	-
2025	-	-	-	-	-
합계	-	100	-	-	100

※ 산출근거

- 시비 100% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산·절감 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 체험형 미래과학관을 건립하는 사업으로, 에너지 절감·생산 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

2.1.3 에너지 인식제고 교육사업

1) 공공기관 연계형 교육프로그램 개발 및 운영

가) 개요

- 한국석유공사, 한국에너지공단, 에너지경제연구원, 한국동서발전 등 에너지와 관련된 공공기관이 울산혁신도시로 이전해왔음.
- 이들 공공기관은 기관특성에 맞게 다양한 방식으로 주민, 시민, 국민들의 에너지에 대한 인식제고를 위한 활동들을 하고 있음.
 - 특히, 한국에너지공단은 에너지절약 미래세대교육, 에너지·기후변화 전문교육, 글로벌 에너지교육 등을 추진하고 있음.

[표 5.6-3] 한국에너지공단 교육프로그램

구분	사업내용
에너지절약 미래세대교육	<ul style="list-style-type: none"> • (목적) 에너지 및 기후변화대응, 신·재생에너지 등에 대한 체계적인 교육을 통해 학생들의 에너지절약에 대한 인식제고 및 생활실천 유도 • (내용) 미래세대 어린이·청소년들의 올바른 에너지절약 의식 및 생활실천 습관 함양을 위한 에너지·기후변화 교육 콘텐츠 개발 및 미래에너지학교, 에너지기후변화교육학회 운영 • (대상) 전국 초·중·고등학생 및 교원
에너지·기후변화 전문교육	<ul style="list-style-type: none"> • (목적) 에너지절약·효율향상, 기후변화협약, 신·재생에너지를 아우르는 다양한 과정을 교육 수요자별 맞춤형 교육으로 실행하여 국가 중점추진 정책인 지속가능발전에 필요한 인력 기반을 조성 • (내용) 법정·양성, 공공, 직무·자격 등 총 3개 부문 9개 에너지·기후변화 전문교육 과정 운영 • (대상) 설계사무소, 건설사 등 건축 및 에너지 유관업종 관계자, 공공부문 건물에너지 담당자 등
글로벌 에너지교육	<ul style="list-style-type: none"> • (목적) 국제기구, 정부, 기업체 등과의 파트너십 구축을 통한 글로벌 교육 시행으로 한국의 에너지정책·제도 운영 경험과 기술의 해외 전파 및 국내 기업의 글로벌 비즈니스 지원 • (내용) 국제기구 협력교육, 정부 협력교육, 수출기업 협력교육

자료 : 한국에너지공단 홈페이지

- 한편, 올해 9월 울산으로 본사를 이전한 에너지공공기관인 에너지경제연구원·한국동서발전(주)·한국에너지공단은 울산 중구청과 함께 울산 중구지역 초·중등학생을 대상으로 지역 내 에너지 교육자원을 활용한 특색교육프로그램을 운영하기로 업무협약을 체결하였음.

- 에너지경제연구원과 에너지공단은 에너지 관련 정책 등을 소개하는 프로그램 운영
- 동서발전은 지역청소년들에게 대규모 발전설비와 신재생에너지발전설비를 직접 체험할 수 있는 기회를 제공하기 위해 울산화력본부·경주풍력발전단지 등을 중심으로 한 견학프로그램 운영
- 본 사업은 울산으로 이전한 에너지 공공기관들이 시민의 에너지 인식제고를 위해 각기 기관특성에 맞게 운영 중인 교육프로그램을 연계하여 통합 운영하여 체계적으로 교육 활동을 추진하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
 - 사업주체 : 울산시 자체사업
 - 추진주체 : 에너지산업과, 혁신도시 이전 에너지 공공기관
- 사업 대상
 - 울산광역시 시민

나) 구체적인 내용

- 사업 규모
 - 계획기간동안 공공기관 통합 인식제고 교육프로그램 개발 및 운영

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
통합 교육프로그램	-	개발	운영	운영	운영	운영

- 소요예산
 - 계획기간동안 공공기관 통합 인식제고 교육프로그램 개발 및 운영을 위해 700백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
통합 교육프로그램	-	300	100	100	100	100	700

※ 산출근거

- 교육 프로그램 개발 : 200백만원 적용
- 교육 프로그램 운영 : 100백만원/년 적용

- 추진 및 자금조달 방법
 - 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	100	-	200	300
2022	-	-	-	100	100
2023	-	-	-	100	100
2024	-	-	-	100	100
2025	-	-	-	100	100
합계	-	100	-	600	700

※ 산출근거

- 교육 프로그램 개발 : 시비 33%, 민자 67% 적용
- 교육 프로그램 운영 : 민자 100% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산·절감 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 에너지 공공기관들의 교육프로그램을 연계하여 통합 운영하는 사업으로, 에너지 절감·생산 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

2) 에너지 학교 운영

가) 개요

○ 울산시는 현재 기후변화와 온실가스에 대한 이해를 높이고 저탄소 친환경 생활 실천 활동가 및 차세대 기후변화 지킴이 양성을 위해 울산기후변화교육센터를 통해 기후학교를 운영하고 있음.

- 기후학교는 중급반, 고급반, 심화반과 어린이 기후학교 등으로 나누어 진행되고 있음.
- 중급반 : 기후변화의 이해와 저탄소 친환경 생활 실천 방법, 탄소포인트제, 친환경 상품 사용 등 이론과 환경에너지타운 견학 등 현장 학습으로 진행됨.
- 고급반 : 전문교육으로 기후변화 정책, 기후변화 대응과 적응, 기후변화와 에너지 등 이론과 저탄소 생활 실천 활동 타 지역 우수사례 견학 등 현장학습으로 구성됨.
- 심화반 : 기후학교 및 기후변화 동아리 등의 강사 양성을 위한 교육으로 교안작성법 및 PPT 사용 전산 교육, 강사 활동 우수사례 등에 대한 교육을 실시함.
- 어린이 기후학교 : 어린이집이나 유치원을 찾아가서 기후변화와 관련하여 분리수거, 바른 식생활, 생태이야기 등을 어린이 눈높이에 맞추어 진행함.

○ 기후학교는 온실가스를 줄이기 위한 저탄소 친환경생활 전파의 핵심적 역할을 수행하는 녹색 활동가를 양성하는 프로그램으로 교육 수료자들은 저탄소 친환경 생활을 실천하고 시민들에게 전파하는 활동을 하게 됨.

- 한편, 한국에너지공단은 초·중·고교생들에게 에너지 절약 및 신재생에너지 종류 등 정보의 단순 전달성 교육이 아닌 체험·실험·탐구·토론 등 다양한 활동을 통해 에너지에 대한 학생들의 건전한 인식을 형성하는 것을 목표로 하는 미래 에너지 학교 프로그램을 운영 중에 있음.
 - 미래에너지교육을 체계적으로 운영할 실천학교를 선정하여 연간 최대 200만원의 운영지원금과 교원·학부모·학생 대상으로 에너지 특강, 에너지 역량강화를 위한 교사 워크숍, 에너지 투모로우 진로 체험 활동 등을 지원
 - 활동내용 : (필수) SESE나라 동아리 운영, 미래에너지 관련 교육과정 운영 / (자율) 기타 학교에서의 자율적인 에너지 관련 교육 활동 등

[표 5.6-4] 한국에너지공단 미래에너지학교 주요 지원 및 활동내용

구분	내용	지원사항
필수활동	<ul style="list-style-type: none"> • [교원·학생·학부모] 에너지 특강 1회 • [학생] 에너지투모로우 진로체험 프로그램 1회 	공단 무상지원
	<ul style="list-style-type: none"> • [학교] 운영성과(실적, 에너지소양 등) 보고 • [교원] 에너지교육 교안작성 및 수업 활용(4차시 이상) • [교원] 워크숍 및 성과 공유대회 참여(각 1회) • [학생] SESE나라 동아리(10명 이상) 운영 <ul style="list-style-type: none"> - 교육, 캠페인, 체험활동, 봉사활동 등 실시 • [기타] 공단 개최 경진대회/공모전 참여(1건 이상) 	운영지원금
선택활동	<ul style="list-style-type: none"> • 공단제작 각종 교재 및 지도자료 활용 <ul style="list-style-type: none"> - 동화로 알아보는 에너지이야기(초등용 교재 무상 제공) • 에너지관련 교사연수/연구회 등 참여 • 에너지관련 교내 경진대회 실시 • 에너지관련 활동 SNS 홍보 • 기타 에너지·기후변화 관련 인식전환 및 실천활동 등 	운영지원금

- 본 사업은 현재 울산시에서 미래세대의 기후변화에 대한 이해도를 높이기 위해 운영 중인 기후 학교와 같은 프로그램을 에너지 분야에 적용하여 에너지 학교를 운영하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
 - 사업주체 : 국가-울산시 사업
 - 추진주체 : 에너지산업과, 혁신도시 이전 에너지 공공기관
- 사업 대상
 - 울산광역시 어린이, 초·중·고교생

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간동안 에너지 학교 운영

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지 학교	-	운영	운영	운영	운영	운영

○ 소요예산

- 계획기간동안 에너지 학교 운영을 위해 500백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
에너지 학교	-	100	100	100	100	100	500

※ 산출근거

- 에너지 학교 운영 : 100백만원/년 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	25	25	-	50	100
2022	25	25	-	50	100
2023	25	25	-	50	100
2024	25	25	-	50	100
2025	25	25	-	50	100
합계	125	125	-	250	500

※ 산출근거

- 국비 25%, 시비 25%, 민자 50% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산·절감 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 미래세대를 위한 에너지 학교를 운영하는 사업으로, 에너지 절감·생산 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

3) 청소년 에너지포럼 운영

가) 개요

- 울산시는 미래세대의 주역인 어린이·청소년들을 대상으로 가정과 학교, 사회생활에서 저탄소 생활 실천리더를 양성하고자 울산기후·환경네트워크 주관으로 수준별 맞춤형 교육·홍보 프로그램인 청소년 기후변화포럼을 운영 중에 있음.
 - 청소년 기후변화 동아리, 청소년 기후변화 아카데미, 신문기사를 활용한 일기쓰기 공모전, 어린이 기후변화교실 등 기후변화의 심각성 인식과 저탄소생활 실천에 도움을 주는 프로그램들로 구성되어 있음.
 - 청소년 기후변화 동아리 : 관내 고등학생을 대상으로 교내 동아리 활동을 통해 기후변화 관련 탐구활동과 실천 프로젝트를 추진하고 우수 동아리를 시상함.
 - 청소년 기후변화 아카데미 : 기후변화 대응방법과 청소년의 미래지향적 가치관 형성에 도움을 주고자 전문가 특강과 토크로 진행됨.
 - 신문기사를 활용한 일기쓰기 공모전 : 기후변화, 에너지 등 환경을 주제로 작품을 접수해 우수작품은 시상과 함께 전시회를 개최함.
 - 어린이 기후변화 교실 : 아동·어린이를 대상으로 눈높이에 맞춘 환경 동화 구연, 에너지 관련 만들기 체험 등으로 운영함.
- 본 사업은 현재 울산시에서 미래세대의 기후변화에 대한 이해도를 높이기 위해 운영 중인 청소년 기후변화포럼과 같은 프로그램을 에너지 분야에 적용하여 청소년 에너지포럼을 운영하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
 - 사업주체 : 울산시 자체사업
 - 추진주체 : 에너지산업과, 혁신도시 이전 에너지 공공기관
- 사업 대상
 - 울산광역시 초·중·고교생

나) 구체적인 내용

- 사업 규모
 - 계획기간동안 청소년 에너지포럼 운영

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
청소년 에너지포럼	-	운영	운영	운영	운영	운영

○ 소요예산

- 계획기간동안 청소년 에너지포럼 운영을 위해 250백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
청소년 에너지포럼	-	50	50	50	50	50	250

※ 산출근거

- 청소년 에너지포럼 운영 : 50백만원/년 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	25	25	-	-	50
2022	25	25	-	-	50
2023	25	25	-	-	50
2024	25	25	-	-	50
2025	25	25	-	-	50
합계	125	125	-	-	250

※ 산출근거

- 시비 50%, 민자 50% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산·절감 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 미래세대를 위한 청소년 에너지포럼을 운영하는 사업으로, 에너지 절감·생산 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

4) 융합인력 양성 및 산학협력 강화

가) 개요

- 제3차 에너지기본계획에서는 에너지전환을 위한 기반 구축을 위한 에너지 기술개발 및 인력양성 중 인력양성의 주요과제로 융합인력 양성, 산학협력 강화를 제시하고 있음.

- (융합인력 양성) 기존의 학과중심 인력양성을 축소하고, 에너지 기술 부문간, 에너지산업-타산업간 융합*을 촉진하는 인력양성
 - (예시) 태양전지-반도체산업, 지능형전력망-IT산업, 풍력시스템-조선산업 등

- (산학협력 강화) 기업의 수요를 반영한 산학협력 프로젝트를 수행하고 참여기업은 기술적 애로사항 해소와 함께 연구역량을 제고
- 본 사업은 제3차 에너지기본계획에서 제시하고 있는 융합인력 양성과 산학협력 강화를 울산시에서 추진하는 사업임.
 - 울산시는 현재 부유식 해상풍력발전단지 조성을 추진 중에 있어 에너지산업-타산업간 융합인력 양성으로 풍력시스템-조선산업 인력양성 추진이 가능함.
- 사업주체 및 추진주체
 - 사업주체 : 울산시 자체사업
 - 추진주체 : 에너지산업과, 혁신도시 이전 에너지 공공기관
- 사업 대상
 - 울산광역시 초·중·고교생

나) 구체적인 내용

- 사업 규모
 - 계획기간동안 융합인력 양성 및 산학협력 강화 추진

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
융합인력 양성 및 산학협력 강화	-	-	추진	추진	추진	추진

- 소요예산
 - 계획기간동안 융합인력 양성 및 산학협력 강화 추진을 위해 800백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
융합인력 양성 및 산학협력 강화	-	-	200	200	200	200	800

※ 산출근거

- 융합인력 양성 및 산학협력 강화 : 800백만원/년 적용

- 추진 및 자금조달 방법
 - 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	-	-	-	-
2022	-	100	-	100	200
2023	-	100	-	100	200
2024	-	100	-	100	200
2025	-	100	-	100	200
합계	-	400	-	400	800

※ 산출근거

- 시비 50%, 민자 50% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산·절감 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 융합인력 양성과 산학협력 강화를 추진하는 사업으로, 에너지 절감·생산 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

2.1.4 에너지 거버넌스 구축사업

1) 이전 공공기관 포럼, 심포지엄, 세미나

가) 개요

- 정기포럼 등 개최를 통한 울산에너지 네트워크 구축, 울산에너지 산업 육성에 관한 보도자료 배포 등 언론활동, 국내외 에너지 관련 포럼과 MOU 체결 및 공동행사 주관, 울산에너지포럼의 설립 목적 달성을 위한 제반 활동 등의 목적으로 2016년 에너지 신산업발전의 구심점 역할을 할 울산에너지포럼이 출범하였음.

- 혁신도시로 이전한 에너지경제연구원, 한국동서발전, 한국석유공사, 한국에너지공단 및 지역 울산대학교, UNIST, 테크노파크 및 에너지 관련 산업체 등 70개 기관 100여명 정도 참여

○ 울산에너지포럼의 주요 역할은 다음과 같음.

- 국내외 에너지 시장 및 산업동향에 대한 정보 공유를 통한 지역에너지산업 발전방향 제시
- 혁신도시로 이전한 에너지공공기관과 지역 산·학·연 연계를 통한 전략적 발전방안을 강구하고 지자체 및 관련기관 네트워크 강화
- 울산의 3대 주력산업(조선·자동차·석유화학)을 기반으로 산업 단지를 정부의 『2030 에너지 신산업 확산전략』에 따른 에너지신산업 및 신재생에너지 사업 발굴을 통한 기업경쟁력 강화

- 본 사업은 현재 운영 중인 울산에너지포럼이 지속적으로 운영되어 울산시의 에너지산업 발전 방향 제시, 지자체 및 관련기관 네트워크 강화 등의 활동이 지속적으로 이루어질 수 있도록 지원하는 사업으로, 정기적으로 포럼 활동과 심포지엄, 세미나 등이 개최되도록 함.

○ 사업주체 및 추진주체

- 사업주체 : 울산시 자체사업
- 추진주체 : 에너지산업과, 에너지경제연구원, 동서발전 등 에너지 공공기관

○ 사업 대상

- 울산광역시 혁신도시 이전 에너지공공기관

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간동안 이전 공공기관 포럼, 심포지엄, 세미나 지원

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
포럼, 심포지엄, 세미나 등	지원	지원	지원	지원	지원	지원

○ 소요예산

- 계획기간동안 이전 공공기관 포럼, 심포지엄, 세미나 지원을 위해 480백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
포럼, 심포지엄, 세미나 등	80	80	80	80	80	80	480

※ 산출근거

- 포럼, 심포지엄, 세미나 지원 : 80백만원/년 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	40	-	40	80
2021	-	40	-	40	80
2022	-	40	-	40	80
2023	-	40	-	40	80
2024	-	40	-	40	80
2025	-	40	-	40	80
합계	-	240	-	240	480

※ 산출근거

- 시비 50%, 민자 50% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산·절감 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 이전 공공기관의 포럼, 심포지엄, 세미나 활동을 지원하는 사업으로, 에너지 절감·생산 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

2) 산학연관민 에너지 협의체 구성

가) 개요

- 거버넌스적 접근방식은 에너지 정책, 사업, 계획 등에 보다 많은 이해관계자와 행위자들을 참여 시킴으로서 보다 유연하고 민감한 정책형성 및 집행을 가능하게 하여 정책의 수평적 조정과 수직적 통합의 기회를 창출할 수 있게 함.
- 신재생에너지 보급, 에너지 수요관리 등 에너지와 관련된 활동을 추진하기 위해서는 지역사회 다양한 이해관계자들과 시민들의 적극적인 관심과 참여, 실천이 무엇보다 중요함.
 - 다양한 이해관계자와 시민들이 에너지 관련 정책, 계획, 사업 등의 정보를 공유하고 다양한 정책과 실천 프로그램에 참여하여 성과를 공유하고 핵심지표를 달성을 위해 함께 논의하고 협의할 수 있는 시민위원회, 그리고 구체적인 실행과 프로그램을 점검하고 논의하는 실행위원회 등의 광범위하고 적극적인 거버넌스 체계의 구축이 필요함.
- 본 사업은 울산시 내 에너지 관련 산업체, 학교, 연구기관, 공공기관, 시민단체 등을 대상으로 협의체를 구성하는 것으로, 울산시에서 추진되는 에너지 정책, 계획, 사업 등이 효율적으로 추진될 수 있도록 에너지 거버넌스를 구축하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
 - 사업주체 : 울산시 자체사업
 - 추진주체 : 에너지산업과, 에너지경제연구원, 동서발전 등 에너지 공공기관
- 사업 대상
 - 울산광역시 혁신도시 이전 에너지공공기관

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간동안 이전 공공기관 포럼, 심포지엄, 세미나 지원

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
포럼, 심포지엄, 세미나 등	지원	지원	지원	지원	지원	지원

○ 소요예산

- 계획기간동안 이전 공공기관 포럼, 심포지엄, 세미나 지원을 위해 480백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
포럼, 심포지엄, 세미나 등	80	80	80	80	80	80	480

※ 산출근거

- 포럼, 심포지엄, 세미나 지원 : 80백만원/년 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	40	-	40	80
2021	-	40	-	40	80
2022	-	40	-	40	80
2023	-	40	-	40	80
2024	-	40	-	40	80
2025	-	40	-	40	80
합계	-	240	-	240	480

※ 산출근거

- 시비 50%, 민자 50% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산·절감 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 이전 공공기관의 포럼, 심포지엄, 세미나 활동을 지원하는 사업으로, 에너지 절감·생산 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

3) 울산 에너지 전담기관 설립

가) 개요

- 정부의 신재생에너지 확대정책('30년 발전량의 20% 달성)에 대응하여 에너지신산업 육성, 신재생에너지 보급 확대를 주도할 지역 전담기관이 필요함.

〈 산업부, 지자체 에너지전담기관 설립 장려(예산지원, 컨설팅 등 지원) 〉

- 제주에너지공사('12), 경기도에너지센터('16), 서울에너지공사('17) 설립, 충남 에너지센터, 부산에너지공사 설립 추진 중('18)

○ 지자체가 지역특성에 맞는 부지, 자금, 기술 등의 지원책을 최종 제공하고 상응한 조직이 필요하나, 아직은 지자체 차원의 에너지 전담조직이 부족한 실정임.

✓ 에너지 전담기관을 설치해 대규모 발전사업 개발이나 소규모 태양광 보급사업 등을 활발히 시행하는 지자체는 제주·서울·경기에 불과함.

○ 울산시는 혁신도시 에너지 공공기관(동서발전, 에너지공단)과 기능·예산 분담을 통한 울산형 전담기관 모델 발굴 및 설립 추진 중임.

- 민선7기는 '재생에너지 확대 및 에너지 그린 잡(job)을 위한 에너지 센터 건립'을 공약으로 제시
- 지역에 적합한 에너지 중간 지원 조직설립을 통한 재생에너지 확대 및 에너지 산업 활성화 방안 마련

○ 본 사업은 서울에너지공사, 제주에너지공사와 같이 울산시 관내 에너지 관련 사업 등을 전담하는 에너지 전담기관을 설립하는 사업임.

[추진방향]

- 동서발전, 도시공사 등 참여기업을 다양화 하여 사업 다각화 및 지속 성장 가능한 지역 신재생에너지 전담기관 설립 추진

[사업내용]

- 울산지역 에너지신산업 육성 및 신재생에너지보급 총괄
- R&D 사업화·기업지원, 신재생에너지 보급 지원, 에너지신산업 위탁운영 등

○ 사업주체 및 추진주체

- 사업주체 : 국가-울산시 사업
- 추진주체 : 에너지산업과

○ 사업 대상

- 울산광역시 관내

나) 구체적인 내용

○ 사업 규모

- 계획기간동안 에너지 전담기관 설립

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지 전담기관	-	설립	운영	운영	운영	운영

○ 소요예산

- 계획기간 내 에너지 전달기관 설립을 위해 19,000백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
에너지 전달기관	-	5,000	2,000	3,000	4,000	5,000	19,000

※ 산출근거

- 전달기관 설립 : 5,000백만원 적용(서울시 120억원)
- 전달기관 운영 : 매년 1,000백만원 인상 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비, 민간자본을 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	2,500	-	2,500	5,000
2022	-	1,000	-	1,000	2,000
2023	-	1,500	-	1,500	3,000
2024	-	2,000	-	2,000	4,000
2025	-	2,500	-	2,500	5,000
합계	-	9,500	-	9,500	19,000

※ 산출근거

- 시비 50%, 민자 50% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산·절감 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 울산시 관내 에너지 관련 업무를 전담하는 에너지 전달기관을 설립하는 사업으로, 에너지 절감·생산 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

2.1.5 에너지 데이터 관리 시스템 구축사업

1) 에너지 데이터 플랫폼 구축

가) 개요

- 울산시는 침체된 지역경제의 재도약을 위해 에너지산업을 미래 신성장 동력으로 육성하고, 울산 세계적 에너지 허브도시로 만들고자 ‘친환경 에너지허브도시 조성’ 사업을 추진 중임

- 이에 울산시는 국제적인 에너지허브도시를 조성하기 위해 수소산업, 부유식 해상풍력, 이차전지, 에너지저장장치, 마이크로그리드 등 에너지신산업 육성에 총력을 기울이고 있음.
- 지역특성에 맞는 울산형 에너지신산업 육성에 따라 다양한 에너지원이 확대될 경우, 효과적인 에너지 수급을 위한 산재된 에너지원의 통합 관리가 요구됨.
 - 에너지 데이터 통합 관리는 에너지 수요 예측, 설비 운영최적화, 에너지 절감방안 도출에 기여함으로써 에너지 생산을 극대화하고 소비효율제고를 기대할 수 있음.
 - 그리고 에너지 관련 설비의 결함, 운전정지, 사고 등 비상상황에 따른 에너지원별 생산효율 감소에 효율적으로 대응하여 에너지 수급 안전성을 확보할 수 있으며, 이에 기반한 에너지 빅데이터 활용으로 가상발전소, 분산전원 중개 거래, 에너지절감 컨설팅 등 새로운 에너지 비즈니스 모델도 창출할 수 있음.
- 에너지신산업 육성을 통한 ‘친환경 에너지허브도시 조성’의 안정적 추진과 산재된 에너지원의 효과적인 에너지 수급 관리를 위해 에너지 데이터 통합 관리 시스템 구축이 요구됨.
- 또한 에너지신산업 발전으로 동반 성장 가능한 새로운 사업영역(가상발전소, 분산전원 중개 거래 등)에 능동적으로 대응하기 위해서도 에너지 데이터의 통합 관리가 필요함.
- 한편, 현재 다양한 에너지 데이터 관련 플랫폼 구축 추진 중임.
 - 제3차 에너지기본계획에는 중점과제5(에너지전환을 위한 기반 구축)에 에너지 데이터 플랫폼 구축을 제시하고 있음.
- 본 사업은 울산시 관내의 신재생에너지 설비현황, 미활용 에너지 발생현황 등 에너지 관련 데이터를 통합 관리하는 시스템을 구축하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
 - 사업주체 : 국가-울산시 사업
 - 추진주체 : 에너지산업과
- 사업 대상
 - 울산광역시 관내 에너지 데이터

나) 구체적인 내용

- 사업 규모
 - 계획기간동안 에너지 데이터 플랫폼 구축

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지 데이터 플랫폼	-	연구	구축	운영	운영	운영

○ 소요예산

- 계획기간 내 에너지 전달기관 설립을 위해 610백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
에너지 데이터 플랫폼	-	100	300	70	70	70	610

※ 산출근거

- 에너지 데이터 플랫폼 구축 연구 : 100백만원 적용
- 에너지 데이터 플랫폼 구축 : 300백만원 적용
- 에너지 데이터 플랫폼 운영 : 70백만원/년 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비를 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	-	100	-	-	100
2022	150	150	-	-	150
2023	-	70	-	-	70
2024	-	70	-	-	70
2025	-	70	-	-	70
합계	150	460	-	-	610

※ 산출근거

- 시비 50%, 민자 50% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산·절감 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 울산시 관내 에너지 관련 데이터의 관리 시스템을 구축하는 사업으로, 에너지 절감·생산 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

2.1.6 에너지 관련 안전관리 강화사업

1) 지하매설 에너지시설 안전관리 강화

가) 개요

- 현재 에너지 안전시설·장비 보강, 유지보수 강화, 안전관리시스템 구축 등 안전투자 지속 확대 중이며, 가동원전의 고장 및 정지를 사전에 예방하기 위해 선제적 설비교체 등 안전 투자를 확대하고 원전 운영 기준도 지속 강화하고 있음.

- 그러나 경주·포항지진('17.11), 열 수송관 파열 사고('18.12) 등으로 인해 높아진 에너지시설 안전에 대한 국민 눈높이에는 불충분한 상황이며, 지하매설시설, 저장시설 등에 대해서는 선제적이고 체계적인 상시안전관리 시스템 정착이 요구됨.
- 이에 국가는 제3차 에너지기본계획의 중점과제2에 에너지 안전관리 강화를 포함하였음.
 - (시설별 전주기 안전관리 대책 수립) 기술기준 연구, 안전관리 방안 법제화 등을 통해 전주기 관리 강화
 - (투자 확대) 에너지 시설 담당 기관별로 장기사용시설 진단·관리·교체 투자가 적기에 충분히 이루어 지도록 지원
- 한편, 울산·미포, 온산국가산업단지는 각각 1962년, 1974년부터 지하배관 매설을 시작하여 20년에서 30년 이상 경과한 노후 위험물질 배관의 총 연장길이가 약 893km에 이르는 것으로 파악되고 있음.
- 지하매설 노후배관은 안전사고 발생 가능성이 높으며, 특히 2018년에는 울산시에 지하매설 스팀배관 폭발사고가 발생하였음.
- 본 사업은 에너지기본계획에서 제시하고 있는 지하매설 에너지시설 안전관리 강화에 발맞춰 울산시 관내의 지하매설 에너지시설의 안전관리를 강화하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
 - 사업주체 : 국가-울산시 사업
 - 추진주체 : 에너지산업과
- 사업 대상
 - 울산광역시 관내 지하매설 에너지 시설

나) 구체적인 내용

- 사업 규모
 - 계획기간동안 울산시 관내 지하매설 에너지시설 안전관리 강화

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
안전관리 강화	-	추진	추진	추진	추진	추진

- 소요예산
 - 계획기간동안 울산관내 지하매설 에너지시설 안전관리 강화를 위해 1,000백만원 소요

(단위: 백만원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계
안전관리 강화	-	200	200	200	200	200	1,000

※ 산출근거

- 안전관리 강화 : 200백만원/년 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비를 통해 사업추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2020	-	-	-	-	-
2021	100	100	-	-	200
2022	100	100	-	-	200
2023	100	100	-	-	200
2024	100	100	-	-	200
2025	100	100	-	-	200
합계	500	500	-	-	1,000

※ 산출근거

- 시비 50%, 민자 50% 적용

다) 기대효과

○ 에너지 생산·절감 및 온실가스 감축 효과

- 본 사업은 울산시 관내 지하매설 에너지시설의 안전관리를 강화하는 사업으로, 에너지 절감·생산 및 온실가스 감축과 직접적인 관련이 없음.

06

지원 및 평가





제6장 지원 및 평가

제1절 법·제도적 지원

1. 법적 지원사항

1.1 에너지 관련 조례

- 울산광역시 에너지 기본조례, LED조명 보급 촉진 조례, 수소산업 육성 및 지원에 관한 조례 등 에너지와 관련된 조례를 제정하고 있음.

1) 울산광역시 에너지 기본 조례

- 울산광역시의 지속 가능한 에너지 체계를 구축하기 위하여 시 및 구·군, 사업자, 시민 등의 책무 등에 관한 사항을 규정함으로써 에너지의 효율적 사용과 절약을 유도하고, 지역사회 경제의 건전한 발전 및 시민의 합리적인 에너지 소비생활에 기여함을 목적으로 2005년 10월 4일 제정되었음.
- 에너지 기본 조례는 총칙, 에너지 이용 주체별 권리·책무 등, 부문별 효율적 에너지 절약 노력 등, 에너지 위원회, 에너지 시책 추진 관련 지원 등에 관한 사항으로 구성되어 있음.
- 주요 내용은 제1장 일반사항-제2절 관련 법령 현황-3. 지역에너지계획의 관련 지역조례를 참고바람.

2) 울산광역시 LED조명 보급 촉진 조례

- LED조명의 보급을 촉진함으로써 에너지 절약을 선도하고, 에너지 사용 효율화를 통해 기후변화에 실질적으로 대응하며, 지역 내 LED산업의 경쟁력을 향상시키는 것을 목적으로 2013년 10월 2일 제정되었음.
- 조례 제5조(추진계획의 수립)에 따르면, 시장은 조례의 목적을 달성하기 위해 매년 다음 사항을 포함한 LED조명 보급 추진계획을 수립·시행하여야 함.
 - LED조명 보급의 필요성
 - LED조명 산업 현황 및 보급 현황

- LED조명의 신규 설치 및 교체에 대한 수요조사
- LED조명의 연차별 보급 확대 계획
- LED조명의 보급 촉진을 위한 재원조달 및 재정지원 방안
- LED조명 보급을 위한 홍보 등 사회적 기반구축 방안
- 국제사회와의 정보교류 및 연대강화에 관한 사항
- 그 밖에 LED조명 보급 촉진을 위하여 필요한 사항

○ 그리고 조례 제6조 및 제7조에 공공부문의 보급 확대 및 민간부문의 보급 촉진에 대한 내용을 제시하고 있음.

제6조(공공부문의 보급 확대)

- ① 시장은 울산광역시(직속기관 및 사업소를 포함한다)에서 관리하는 공공건물, 도로조명시설, 경관조명 등을 LED조명으로 교체하는 사업을 적극 추진하도록 노력하여야 한다.
- ② 시장은 울산광역시(이하 “시”라 한다)가 「지방공기업법」에 따라 설립한 공사·공단 및 시가 출자·출연한 단체 등에 대하여 LED조명의 보급 확대 시행을 권장하여야 한다.

제7조(민간부문의 보급 촉진)

- ① 시장은 LED조명의 보급을 촉진하기 위하여 예산의 범위에서 다음 각 호의 사항을 지원할 수 있다.
 1. LED조명의 설치 또는 교체 필요성이 높은 시설의 필요한 자금의 일부보조
 2. LED조명 교체자금의 융자 또는 융자알선
 3. 그 밖에 시장이 LED조명의 보급을 촉진하기 위하여 필요하다고 인정하는 사항
- ② 보조금의 지원 대상 및 범위 등에 대한 구체적인 사항은 시장이 따로 정한다.
- ③ 보조금 지원절차 등은 「울산광역시 보조금 관리 조례」를 준용한다.

3) 울산광역시 수소산업 육성 및 지원에 관한 조례

○ 울산광역시 수소산업의 체계적인 육성과 지원에 관한 사항을 규정함으로써 울산이 에너지허브를 통한 제조업의 4차 산업으로의 진입을 도모하며, 신성장산업의 패러다임을 완성하여 탄소경제에서 수소경제로의 전환을 유도하고, 지역경제 발전에 기여함을 목적으로 2019년 6월 13일 제정되었음.

○ 제5조(수소산업 육성계획의 수립)에 따라, 시장은 수소산업을 체계적으로 육성하기 위하여 5년마다 수소산업 육성계획을 수립하여야 하며, 다음 사항을 포함하여야 함.

- 수소산업 육성을 위한 기본방향 및 중장기 목표
- 국내외 및 울산광역시의 산업환경과 수소산업의 현황·성장전망 분석
- 수소의 제조·포집·정제·저장·운반·충전·연료전지발전 등과 관련한 산업의 육성방안 및 연관기업의 지원에 관한 사항
- 수소전기차 등 수소 모빌리티 보급 활성화 및 수소연료공급시설 구축 계획

- 수소연료 공급가격 안정화 방안에 관한 사항
 - 그 밖에 수소산업 육성 계획을 추진하기 위하여 필요한 사항
- 그리고 조례 제6조 및 제7조에 수소산업의 육성 및 지원과 기술개발의 촉진 및 지원에 대한 내용을 제시하고 있음.

제6조(수소산업의 육성 및 지원)

- ① 시장은 수소산업 육성 및 지원을 위하여 필요한 경우에 다음 각 호의 사업을 직접 추진하거나 제3자와 공동으로 추진 할 수 있다.
1. 수소전기차 등 수소모빌리티 구입 및 구입비 지원, 수소연료공급시설, 수소배관망 등 구축 사업
 2. 수소의 제조·포집·정제·저장·운반·충전·연료전지발전 등을 위한 기반 시설 구축 사업
 3. 천연가스, 신재생에너지, 이산화탄소 활용 및 촉매공법 등에 의한 수소생산시설 구축 사업
 4. 수소산업 관련 인력양성을 위한 교육·훈련 사업
 5. 수소특화단지의 조성, 분양, 임대 및 지원 사업
 6. 그 밖에 수소산업 육성을 위해 시장이 필요하다고 인정하는 사업
- ② 시장은 제1항 각 호의 사업 추진을 희망하는 사업자에게 필요한 경우 예산의 범위에서 사업비를 지원할 수 있다.
- ③ 시장은 제1항 각 호의 사업 추진을 위하여 필요한 경우 공유재산의 용도 또는 목적에 장애가 되지 않는 범위에서 우선적으로 제공 및 임대할 수 있으며, 이 경우 「울산광역시 에너지 기본 조례」 제24조의2를 준용한다.

제7조(기술개발의 촉진 및 지원)

시장은 수소산업 관련 기술의 개발을 촉진하기 위하여 다음 각 호의 사업을 추진할 수 있다.

1. 수소산업 관련 기술의 연구개발 지원
2. 수소산업 관련 기술의 동향 및 수요조사
3. 개발된 기술의 권리확보 및 사업화 지원
4. 수소산업 관련 기술의 발전을 위한 정보교류
5. 그 밖에 수소산업 관련 기술의 연구개발에 필요한 사업

1.2 울산시 에너지 관련 조례 개선방향

- ‘울산광역시 에너지 기본 조례’ 제23조(에너지기금의 설치 및 운용 등)에 따르면, 시장은 에너지융합리화 및 신·재생에너지 보급 활성화를 위한 사업을 지원하기 위하여 에너지기금을 설치할 수 있도록 되어있음.
- 그러나 현재까지 울산시는 에너지기금을 따로 조성하고 있지 않고 있으며, 이에 조례에서 제시하고 있는 사업들을 지원하기 위해 에너지기금을 설치할 필요가 있음.

제23조 (에너지기금의 설치 및 운용 등)

- ① 시장은 에너지이용합리화 및 신·재생에너지 보급 활성화를 위한 다음 각 호의 사업을 지원하기 위하여 에너지기금을 설치할 수 있다.
1. 에너지절약 시설 설치자금 융자
 2. 대체 및 재생에너지 설치자금 융자
 3. 에너지 및 신·재생에너지와 관련 단체 또는 연구기관의 활동지원
 4. 대학, 학술단체 등의 조사연구 기술지도사업
 5. 그 밖에 시장이 인정하는 에너지 및 신·재생에너지 관련 사업
- ② 에너지기금의 운용 및 관리에 필요한 사항은 따로 조례로 정한다.

- 그리고 현재 에너지 백서 작성의무가 없는 제26조를 시장이 매년마다 에너지 백서를 발간하도록 관련 조례를 개정하여 이를 활용하여 지역에너지계획의 평가에 활용할 필요가 있음.
- 이때 에너지 백서에는 제5조에 따른 에너지이용 합리화 실시계획의 주요내용과 추진상황 등을 포함하되, 지역에너지계획의 목표달성여부를 평가하고 개선방안을 추가로 수록하도록 할 필요가 있음.

제26조 (에너지 백서)

시장은 제5조에 따른 에너지이용 합리화 실시계획의 주요내용과 추진상황 등을 시민에게 알리기 위해 에너지 백서를 매년 작성할 수 있다.

- 제21조에 에너지위원회의 효율적 운영을 위하여 필요한 경우에 실무위원회를 둘 수 있도록 규정하고 있으므로, 에너지위원회 위원 중 위원장을 포함하여 7명 이내로 구성한 후 정기적인 활동을 통해 제19조에서 제시하고 있는 위원회의 기능과 역할을 효율적으로 수행할 수 있도록 할 필요가 있음.
- 한편, ‘서울특별시 에너지 조례’에는 최근 중요성이 높아진 시민 등과 협력강화(제26조), 에너지 복지 사업 실시(제26조의2), 실태조사(제26조의3) 등을 포함하고 있으며, 이에 ‘울산광역시 에너지 기본 조례’에 이러한 내용을 추가할 필요가 있음.
- ‘울산광역시 LED조명 보급 촉진 조례’제9조에 LED조명 보급 촉진위원회를 둘 수 있도록 되어 있으나, 현재까지 울산시는 촉진위원회를 구성하고 있지 않고 있음.
- 이에 LED조명 보급 촉진 사업을 자문·심의하기 위하여 LED조명 보급 촉진위원회를 구성할 필요가 있으며, 또한 국가의 관련 정책 방향을 고려하여 스마트조명으로 개념을 확대할 필요가 있음.

- ‘울산광역시 수소산업 육성 및 지원에 관한 조례’제10조에 울산광역시 수소산업위원회를 설치할 수 있도록 제시하고 있으나, 현재까지 울산시는 수소산업위원회를 구성하고 있지 않고 있음.
- 이에 수소산업위원회를 구성하여 수소산업의 지원·육성과 관련된 사항의 심의 및 지원할 수 있도록 할 필요가 있음.

제2절 재정적 지원

1. 재정 확보 방안

1.1 소요사업비

1.1.1 단위 세부사업 추진을 위한 총 소요사업비

- 제6차 지역에너지계획 기간인 2020년부터 2025년까지 6년간 단위세부사업을 추진하기 위해서는 총 12조8,441억 원의 사업비가 소요될 것으로 추정됨.
- 이 중, 약 73%가 약 7.2조원의 사업비가 요구되는 부유식 해상풍력 발전단지 조성사업과 약 2.2조원이 요구되는 수소전기차 보급사업으로 나타나, 이들 사업을 제외하면 총 3조4,907억 원의 사업비가 소요됨.
 - 중점사업별로는 안정적 에너지 공급 대책 (1,000억원, 1.8%), 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책 (97,461억원, 75.9%), 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책 (25,664억원, 20.0%), 집단에너지 공급 대책 (22억원, 0.0%), 미활용에너지원의 개발사용 대책 (950억원, 0.7%), 기타 지역에너지 대책 (3,344억원, 2.6%)으로 구성됨.
 - 재원별로는 국비 (13,354억원, 10.4%), 시비 (6,652억원, 5.1%), 민자 (108,435억원, 84.4%)로 구성됨.

[표 6.2-1] 단위 세부사업 추진 총 소요사업비

(단위 : 억원)

구분	2020~2025			합계
	국비	시비 (구군포함)	민자	
안정적 에너지 공급 대책 (단위세부사업 : 1)	-	100	900	1,000
신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책 (단위세부사업 : 8)	3,030	1,944	92,488	97,461
에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책 (단위세부사업 : 6)	7,525	4,195	13,944	25,664
집단에너지 공급 대책 (단위세부사업 : 1)	-	22	-	22
미활용에너지원의 개발사용 대책 (단위세부사업 : 1)	45	30	875	950
기타 지역에너지 대책 (단위세부사업 : 7)	2,755	362	228	3,344
합계	13,354	6,652	108,435	128,441

1.1.2 세부사업별 소요사업비

1) 안정적 에너지 공급 대책

- 안정적 에너지 공급 대책은 계획기간 내 1,000억 원의 예산이 소요될 것으로 추정됨.

[표 6.2-2] 안정적 에너지 공급 대책 소요사업비

(단위 : 억 원)

단위세부사업	상세사업	국비	시비	민자	합계
열병합발전시설 보급사업	열병합발전시설 보급	-	100.0	900.0	1,000.0

2) 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책

- 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책은 계획기간 내 97,461억 원의 예산이 소요될 것으로 추정됨.

[표 6.2-3] 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책 소요사업비

(단위 : 억 원)

단위세부사업	상세사업	국비	시비	민자	합계
태양광 발전시설 보급사업	산업단지 태양광 보급	-	-	1,980.0	1,980.0
	시민가상발전소 보급	67.5	67.5	135.0	270.0
	시민참여 태양광 보급	-	93.8	281.2	375.0
	학교 태양광 보급	-	-	150	150
	유희시설 및 부지 활용 태양광 보급	-	68.8	618.7	687.5
수소연료전지 보급사업	시민참여형 수소연료전지 발전	-	-	1,952.0	1,952.0
	민간 수소연료전지 발전	-	-	9,128.1	9,128.1
	소규모 건물용 수소연료전지 보급	-	13.8	41.2	55.0
신재생에너지 융복합 보급사업	신재생에너지 융복합지원	225.0	162.0	63.0	450.0
	P2G기반 마이크로그리드 실증 및 확대	-	560.0	4,960.0	5,520.0
부유식 해상풍력 발전단지 조성사업	200MW급 부유식 해상풍력단지 조성	-	-	12,000.0	12,000.0
	민간주도 부유식 발전단지 조성(1GW)	-	-	60,000.0	60,000.0
풍력 발전시설 보급사업	육상풍력발전시설 보급	-	-	75.0	75.0
보급 관련 기술개발 및 인력양성사업	5MW급 부유식 대형 해상풍력발전기 실증	1,250.0	250.0	500.0	2,000.0
	태양광 수소온사이트 생산시스템 실증	102.1	10.0	-	112.1
	일본 수출규제 대응 수소 소재부품 국산화	-	6.0	-	6.0
	이공분야 대학중점연구소 후속지원	38.5	3.5	-	42.0
	수소전문가 커뮤니티 운영	-	5.0	2.5	7.5
	수소경제 선도 전문인력 양성	50.0	20.0	10.0	80.0

단위세부사업	상세사업	국비	시비	민자	
보급 관련 인프라 구축사업	차세대 수소융합기술연구소 설립 추진	298.0	60.0	-	358.0
	울산강소연구개발특구 지정 및 육성	추	후	산	정
	수소그린모빌리티 규제자유특구 지정	171.0	127.0	-	298.0
	수소 시범도시	145.0	145.0	-	290.0
	수소산업 기업지원 혁신클러스터 조성	53.0	22.7	-	75.7
	수소기반 안정성 인프라 구축	120.0	40.0	10.0	170.0
	한국수소산업진흥원 울산설립 추진	295.0	135.0	-	430.0
	수소산업 글로벌 육성사업 추진	-	36.0	-	36.0
	울산광역시 수소산업 육성계획 수립	-	3.0	-	3.0
	그린수소생산기지 구축	150.0	50.0	300.0	500.0
	수소공급망 구축	60.0	30.0	210.0	300.0
보급 관련 홍보사업	글로벌 에너지 포럼 개최	4.5	4.5	6.0	15.0
	신재생에너지 국제포럼 개최	-	1.4	1.4	2.8
	울산수소산업의 날 기념	-	3.6	-	3.6
	세계최고 수소도시 홍보	-	6.0	-	6.0
	관문지역 수소산업 전시 홍보	-	9.1	-	9.1
	신재생에너지 홍보·체험관 건립	-	2.0	62.0	64.0
	신재생에너지 보급 홍보 및 유도	-	5.5	-	5.5

3) 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책

- 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책은 계획기간 내 25,664억 원의 예산이 소요될 것으로 추정됨.

[표 6.2-4] 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책 소요사업비

(단위 : 억 원)

단위세부사업	상세사업	국비	시비	민자	합계
수소전기차 보급사업	수소전기자동차 보급	6,329.0	3,234.8	10,745.3	20,309.1
	수소충전소 구축	90.0	90.0	540.0	720.0
	수소전기차 카셰어링	4.5	24.3	-	28.8
	수소버스 보급	40.5	59.4	124.2	224.1
	수소충전소 충전능력 증대	-	42.0	-	42.0
	수소지게차 보급	52.5	52.5	105.0	210.0
수송부문 수요관리사업	공유자전거 확대	-	-	4.3	4.3
	에코드라이빙	-	5.0	-	5.0
	대중교통 이용 활성화	6.0	24.0	-	30.0
	차세대 C-ITS 지자체 실증	100.0	67.0	-	167.0
	전기자동차 보급	590.63	53.9	1,956.1	2,900.6
	전기충전소 구축	96.0	31.5	64.5	192.0

단위세부사업	상세사업	국비	시비	민자	합계
건물부문 수요관리사업	에너지 절약실천 시민협력 공모	-	5.0	5.0	10.0
	공공기관 및 민간 ESS 보급	31.2	31.23	62.5	125.0
	노후건물 그린 리모델링 지원	19.5	19.5	39.0	78.0
	스마트 조명 보급	16.5	16.5	22.0	55.0
	건물에너지관리시스템 도입	11.8	11.9	23.8	47.5
	스마트조명 대규모 실증단지 조성	5.0	5.0	-	10.0
	마을단위 에너지리빌딩 도입	30.0	30.0	40.0	100.0
산업부문 수요관리사업	중소·중견기업 4차산업 기술적용 에너지효율 향상 지원	-	21.0	21.0	42.0
	기술자문 네트워크 구축	-	20.0	20.0	40.0
	환경기초시설 등 고효율기자재 교체	-	-	26.0	26.0
	산업단지 LED 보급	-	-	30.3	30.3
	다소비 사업장 원단위 절감 자발적 협약	-	-	-	-
	공장에너지관리시스템 보급	11.2	5.6	39.2	56.0
	스마트 에너지 산업단지 구축	50.0	25.0	25.0	100.0
수요관리 시장 활성화사업	RE100 이행기반 마련 지원	-	0.4	-	0.4
	국민DR시장 참여	-	-	13.0	13.0
절감 관련 홍보 및 인력양성사업	스마트미터(AMI) 보급	3.1	3.1	6.2	12.4
	에너지 절약 홍보 및 유도	-	2.5	2.5	5.0
	에너지절감 대회	-	2.0	2.0	4.0
	스마트그리드 체험단지	33.0	7.5	27.5	68.0
	ICT 연계 에너지 수요관리 전문인력 양성	4.0	4.0	-	8.0

4) 집 단에너지 공급 대책

○ 집단에너지 공급 대책은 계획기간 내 22억 원의 예산이 소요될 것으로 추정됨.

[표 6.2-5] 집단에너지 공급 대책 소요사업비

(단위 : 억 원)

단위세부사업	상세사업	국비	시비	민자	합계
지역난방 보급사업	지역난방 보급 추진	-	22.0	-	22.0

5) 미활용에너지원의 개발사용 대책

○ 미활용에너지원의 개발사용 대책은 계획기간 내 950억 원의 예산이 소요될 것으로 추정됨.

[표 6.2-6] 미활용에너지원 개발사용 대책 소요사업비

(단위 : 억 원)

단위세부사업	상세사업	국비	시비	민자	합계
미활용 열원 활용사업	석유화학공정 저온폐열 발전	-	-	800.0	800.0
	울산항 LNG 벙커링 인프라 구축 연계 냉방열원 보급	45.0	30.0	75.0	150.0

6) 기타 지역에너지 대책

○ 기타 지역에너지 대책은 계획기간 내 3,344억 원의 예산이 소요될 것으로 추정됨.

[표 6.2-7] 기타 지역에너지 대책 소요사업비

(단위 : 억 원)

단위세부사업	상세사업	국비	시비	민자	합계
에너지 복지사업	에너지 복지 대상 기준 수립	-	1.5	-	1.5
	에너지 빈곤가구 실태조사	-	2.0	-	2.0
	탄소포인트 기부	-	1.0	-	1.0
	복지형 태양광 보급	-	33.7	33.8	67.5
	도시가스 소외지역 연료전지 보급	-	13.7	13.8	27.5
원전해체산업 육성사업	원전해체연구소 설립 및 운영	2,420.0	10.0	-	2,430.0
	동남권 원전해체 기업 종합지원센터 구축	-	1.0	-	1.0
	원전해체산업 기반 분석 및 해외진출 방안 연구	-	1.0	-	1.0
	원전해체산업 활성화 지원	-	18.0	-	18.0
	원전해체 전문인력 양성	17.0	4.7	9.3	31.0
에너지 인프라 구축사업	글로벌 에너지비즈니스센터 설립	20.0	28.0	60.0	108.0
	국립체험형 미래과학관 건립	290.0	130.0	-	420.0
에너지 인식제고 교육사업	공공기관 연계형 교육프로그램 개발 및 운영	-	1.0	6.0	7.0
	에너지 학교 운영	1.2	1.3	2.5	5.0
	청소년 에너지포럼 운영	-	1.2	1.3	2.5
	융합인력 양성 및 산학협력 강화	-	4.0	4.0	8.0
에너지 거버넌스 구축사업	이전공공기관 포럼, 심포지엄, 세미나	-	2.4	2.4	4.8
	산학연관민 에너지 협의체 구성	-	2.5	-	2.5
	울산 에너지 전담기관 설립	-	95.0	95.0	190.0
에너지 데이터 관리시스템 구축사업	에너지 데이터 플랫폼 구축	1.5	4.6	-	6.1
에너지 관련 안전관리 강화사업	지하매설 에너지시설 안전관리 강화	5.0	5.0	-	10.0

1.2 재원 확보 방안

1.2.1 울산시 재정 현황

1) 결산규모³³⁾

가) 세입 규모

- 1년 동안 시에 들어오는 모든 수입을 세입이라 하며, 2018년도 울산광역시의 세입규모는 총 4,520,268백만원임.

[표 6.2-8] 2018년 울산광역시 세입규모

(단위 : 백만원)

세입 총계	일반회계	공기업 특별회계	기타 특별회계	기금
4,520,268	3,216,275	410,266	380,062	513,665

자료 : 울산광역시청 (2019), <2018년 결산기준> 2019년 지방재정공시

- 연도별 세입규모를 살펴보면, 점진적으로 증가추세에 있음.

- 지방세의 5년간 연평균 증가율은 3.3%이며, 지속적인 지역경기불황 및 부동산거래 감소, 담배판매량 감소 등으로 2018년 지방세는 2017년 대비 45% 감소하였으나, 일반회계 의존수입(지방교부세 및 국고보조금)의 5년간 연평균 증가율이 12.6%로 매년 증가하여 총 세입규모가 증가하였음.

[표 6.1-9] 연도별 울산광역시 세입규모 추이

(단위 : 백만원)

2014	2015	2016	2017	2018
3,504,444	3,644,307	4,129,202	4,356,055	4,520,268

자료 : 울산광역시청 (2019), <2018년 결산기준> 2019년 지방재정공시

- 지난 5년간 지방세수 규모를 살펴보면, 지방세는 꾸준히 증가하였으나 2018년도에 지역경기불황 및 부동산 거래감소 등으로 지방세비중이 총 세입의 42.9%로 가장 낮게 나타나고 있음.
- 세외수입은 2017년도 산업단지 분양으로 재산매각수입 증가로 일시 증가하였으나, 2018년도에는 공유재산 임대료수입 증가에도 불구하고 재산매각수입 감소로 2017년 대비 11.3% 감소하였음.

33) 울산광역시청 (2019), <2018년 결산기준> 2019년 지방재정공시

[표 6.1-10] 일반회계 기준 세입재원별·연도별 현황

(단위 : 백만원, %)

연도 세입재원별	2012		2013		2014		2015		2016	
	금액	비중	금액	비중	금액	비중	금액	비중	금액	비중
합계	2,443,358	100	2,597,854	100	3,035,790	100	3,104,849	100	3,216,275	100
지방세	1,215,335	49.74	1,326,749	51.07	1,468,964	48.39	1,446,333	46.58	1,381,956	42.97
세외수입	149,515	6.12	134,645	5.18	127,708	4.21	153,273	4.94	135,885	4.22
지방교부세	120,133	4.92	96,151	3.70	166,124	5.47	184,877	5.95	337,687	10.50
보조금	528,953	21.65	538,882	20.74	670,955	22.10	658,733	21.22	704,604	21.91
지방채	0	0.00	0	0.00	0	0.0%	0	0.00	70,000	2.18
보전수입 등 및 내부거래	429,422	17.58	501,425	19.30	602,040	19.83	661,633	21.31	586,143	18.22

자료 : 울산광역시청 (2019), <2018년 결산기준> 2019년 지방재정공시

나) 세출규모

- 2018년 한 해 동안 울산광역시에서 주민복지, 문화관광 진흥, 지역개발 등을 위해 지출한 금액은 4,148,503백만원임.

[표 6.1-11] 2018년 울산광역시 세출규모

(단위 : 백만원)

세입 총계	일반회계	공기업 특별회계	기타 특별회계	기금
4,148,503	3,000,368	310,613	324,082	513,439

자료 : 울산광역시청 (2019), <2018년 결산기준> 2019년 지방재정공시

- 연도별 세출규모를 살펴보면, 점진적으로 증가추세에 있으며, 세출규모 증가의 주된 요인으로 사회복지비용 증가입니다.

[표 6.1-12] 연도별 울산광역시 세출규모 추이

(단위 : 백만원)

2014	2015	2016	2017	2018
2,977,355	3,078,708	3,537,764	3,846,922	4,148,503

자료 : 울산광역시청 (2019), <2018년 결산기준> 2019년 지방재정공시

- 2018년 울산광역시의 세출예산은 사회복지분야가 27.58%로 가장 높으며, 일반공공행정분야 (18.45%), 교육분야 (10.62%) 순으로 높음.

[표 6.1-13] 일반회계 세출규모 분야별, 연도별 현황

(단위 : 백만원)

분야별	연도	2014		2015		2016		2017		2018	
		금액	비중	금액	비중	금액	비중	금액	비중	금액	비중
합 계		2,134,649	100	2,209,383	100	2,596,830	100	2,733,909	100	3,000,368	100
일반공공행정		313,850	14.7	320,727	14.52	383,688	14.78	441,910	16.16	553,707	18.45
공공질서·안전		51,178	2.4	54,696	2.48	121,439	4.68	145,109	5.31	164,230	5.47
교육		234,162	10.97	214,794	9.72	252,537	9.72	322,287	11.79	318,628	10.62
문화 및 관광		143,411	6.72	118,635	5.37	122,003	4.7	146,319	5.35	145,632	4.85
환경보호		70,597	3.31	69,741	3.16	87,129	3.36	75,015	2.74	94,742	3.16
사회복지		574,959	26.93	638,853	28.92	677,087	26.07	718,110	26.27	827,510	27.58
보건		23,662	1.11	28,989	1.31	32,019	1.23	43,188	1.58	44,811	1.49
농림해양수산		70,167	3.29	64,645	2.93	80,984	3.12	80,297	2.94	94,107	3.14
산업·중소기업		89,451	4.19	102,932	4.66	140,052	5.39	138,444	5.06	195,935	6.53
수송 및 교통		316,681	14.84	309,707	14.02	337,283	12.99	366,940	13.42	288,934	9.63
국토·지역개발		79,394	3.72	106,094	4.8	172,649	6.65	124,641	4.56	132,451	4.41
과학기술		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
예비비		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
기 타		167,136	7.83	179,571	8.13	189,960	7.32	131,649	4.82	139,681	4.66

자료 : 울산광역시청 (2019), <2018년 결산기준> 2019년 지방재정공시

다) 기금운영현황

- 기금이란 예산을 좀 더 탄력적으로 사용하기 위해 예산과는 별도로 조성한 재원을 말하며, 울산광역시 기금은 점진적으로 증가하고 있으며, 2018년은 남북교류협력기금 신설과 통합관리기금 및 지역개발기금 증가로 기금규모가 늘어났음.
- 유사 지방자치단체와의 기금운용 현황을 비교하면, 2018년 기준으로 유사단체 평균의 87% 수준으로 나타났으며, 이는 37.9%이었던 2016년에 비해 많이 증가한 수치임.

[표 6.1-14] 연도별 울산광역시 기금현황

(단위 : 백만원)

2014	2015	2016	2017	2018
239,786	292,778	326,813	1,089,061	1,201,007

주) 연도별 결산결과 기금결산보고서 총괄현황의 기준연도 현재액

자료 : 울산광역시청 (2019), <2018년 결산기준> 2019년 지방재정공시



[그림 6.1-1] 유사 지방자치단체와 기금운용 현황 비교

자료 : 울산광역시청 (2019), <2018년 결산기준> 2019년 지방재정공시

2) 재정여건³⁴⁾

가) 재정자립도

○ 재정자립도란 스스로 살림을 꾸릴 수 있는 능력을 나타내는 지표로, 100%에 가까울수록 재정 운영의 자립능력은 우수함을 나타냄.

- 2018년 울산광역시의 결산 기준 재정자립도는 49.56%임.
- 전년 대비 재정자립도 하락 원인은 조선·자동차 제조업체의 경영 및 고용여건 악화에 따른 부동산취 득세, 담배소비세 등 지방세수입 감소로 인한 것으로 파악됨.

[표 6.1-15] 연도별 결산 기준 재정자립도 현황

(단위 : %)

2014	2015	2016	2017	2018
-	-	55.07	55.04	49.56

주1) 결산기준 재정공시는 2016년부터 시행

자료 : 울산광역시청 (2019), <2018년 결산기준> 2019년 지방재정공시

[표 6.1-16] 2018년도 결산 기준 재정자립도

(단위 : 백만원, %)

재정자립도 (B/A)	세입 합계 (A=B+C+D+E)	자체세입 (B)	이전재원 (C)	지방채 (D)	보전수입 등 및 내부거래(E)
49.56	2,802,162	1,388,649	1,042,291	70,000	301,222
(54.27)	(2,802,162)	(1,520,771)	(1,042,291)	(239,100)	(0)

주1) 일반회계기준, ()는 2014년 세입과목이 개편되기 이전을 기준으로 산출한 값

주2) 2014년 세입과목 개편으로 잉여금, 이월금, 전입금, 예탁·예수금 등이 세외수입에서 제외

주3) '자체세입', '보전수입 등 및 내부거래' 및 '세입 합계'의 각 수치는 결산액에서 '전년도 이월 사업비'를 제외한 값

주4) 자체세입 : 지방세(지방교육세 제외) + 세외수입

주5) 이전재원 : 지방교부세 + 조정교부금 등 + 보조금

자료 : 울산광역시청 (2019), <2018년 결산기준> 2019년 지방재정공시

34) 울산광역시청 (2019), <2018년 결산기준> 2019년 지방재정공시

나) 재정자주도

- 재정자주도란 전체세입에서 용처를 자율적으로 정하고 집행할 수 있는 재원의 비율로, 재정자주도가 100%에 가까울수록 재정운용의 자율성도 좋다는 의미임.
- 2018년도 울산시의 결산 기준 재정자주도는 61.61%임.
- 전년 대비 조선·자동차 제조업체의 경영 및 고용여건 악화에 따른 부동산취득세, 담배소비세 등 지방세수입은 감소하였지만 지방교부세 및 보조금이 증가하여 재정자립도 대비 재정자주도의 하락폭은 소규모임.

[표 6.1-17] 연도별 결산 기준 재정자주도 현황

(단위 : %)				
2014	2015	2016	2017	2018
-	-	61.33	61.98	61.61

자료 : 울산광역시청 (2019), <2018년 결산기준> 2019년 지방재정공시

[표 6.1-18] 2018년도 결산 기준 재정자주도

(단위 : 백만원, %)					
재정자주도 (B/A)	세입 합계 (A=B+C+D+E)	자주재원 (B)	보조금 (C)	지방채 (D)	보전수입 등 및 내부거래(E)
68.14	2,608,555	1,777,367	671,488	159,700	0
(60.45)	(2,608,555)	(1,576,896)	(671,488)	(0)	(360,171)

주1) 자주재원 : 자체세입 + 지방교부세 + 조정교부금

자료 : 울산광역시청 (2019), <2018년 결산기준> 2019년 지방재정공시

3) 채무 및 부채³⁵⁾

가) 부채 현황

- 부채란 금융기관의 채무를 포함하여 향후 지방자치단체가 지급의무(퇴직금, 미지급금, 보관금 등)가 있는 것을 복식부기 형태로 표시한 것임.
- ‘4-6. 지자체 채무 현황’의 지방채무와 ‘4.3. 지방공기업 부채’ 중 직영기업(공기업 특별회계)의 부채를 포함하고 있음.

35) 울산광역시청 (2019), <2018년 결산기준> 2019년 지방재정공시

[표 6.1-19] 울산광역시 부채 현황

(단위 : 백만원, %)

구분	2017년	2018년	증 감
자산(A)	12,820,011	13,123,118	303,107
부채(B)	971,059	1,065,655	94,596
자산대비부채비율 (B/A×100)	7.57	8.12	0.55

주1) 발생주의 복식부기회계 기준

주2) 부채 : 유동부채, 장기차입부채, 기타비유동부채

- 유동부채 : 단기차입금, 유동성장기차입부채, 기타유동부채 등

- 장기차입부채 : 장기차입금, 지방채증권

- 기타비유동부채 : 퇴직급여충당부채, 장기예수보증금 및 미지급금 등

주3) 자산 : 유동자산, 투자자산, 일반유형자산, 주민편의시설, 사회기반시설, 기타비유동자산

자료 : 울산광역시청 (2019), <2018년 결산기준> 2019년 지방재정공시

나) 채무 현황

- 지방채무란 지방자치단체가 자치단체 권한 중의 하나인 지방세 과세권을 담보로 하여 사업 투자재원을 조달하는 채무를 의미함.

[표 6.1-20] 울산광역시 채무 현황

(단위 : 백만원)

구분	2017년도 현재액 (A)	증 감 액			2018년도 현재액 E=(A+B)
		계 (B=C-D)	발생액 (C)	소멸액 (D)	
합계	581,733	98,473	191,898	93,425	680,206
일반회계	0	70,000	70,000	0	70,000
지역개발기금	581,733	28,473	121,898	93,425	610,206

자료 : 울산광역시청 (2019), <2018년 결산기준> 2019년 지방재정공시

다) 지방채발행 한도액 및 발행액

- 지방채발행한도액은 행정안전부에서 매년 지방자치단체에 통보하는 한도액을 말하며, 한도액은 매년 증가하여 2018년 기준 246,200백만원임.
- 발행액은 당해연도 실제 발행액을 말하며, 울산시의 발행액은 매년 증가하여 2018년 기준 191,897백만원임.

[표 6.1-21] 울산광역시 지방채발행 한도액 및 발행액

(단위 : 백만원, %)

구분	2014	2015	2016	2017	2018
지방채발행한도액(A)	184,700	200,800	206,300	227,200	246,200
발행액(B)	109,247	123,775	124,711	130,778	191,897
발행비율(B/A)	59.15	61.64	60.45	57.56	77.94

주1) 2013년부터 지방채발행한도액은 기본한도액에 별도한도액을 더한 금액으로 산정

- 별도한도액 = 지역개발채권 발행액 + 도시철도채권 발행액 + 일정요건 충족 차환액

- 일정요건충족 차환액 = 당해연도 지방채 상환총액의 25% 이내이고, 이율은 한국은행이 발표하는 금융기관의 가중평균금리 중 '공공 및 기타대출'의 금리 이내인 경우의 차환액

자료 : 울산광역시청 (2019), <2018년 결산기준> 2019년 지방재정공시

4) 민간 지원³⁶⁾

가) 지방보조금 교부 현황

- 지방보조금이란 지방자치단체가 민간 등이 자율적으로 수행하는 사업에 대해 개인 또는 단체 등에 지원하거나, 시도가 정책상 또는 재정사정상 특히 필요하다고 인정할 때, 시군구, 교육기관 등에 지원하는 경비를 의미함.

[표 6.1-22] 지방보조금 교부 연도별 현황

(단위 : 백만원, %)

구분	2014	2015	2016	2017	2018
세출결산액	2,134,649	2,209,383	2,596,830	2,733,909	3,324,451
지방보조금(민간)	72,934	72,898	77,056	66,325	76,215
비율	3.42%	3.30%	2.97%	2.43%	2.29%

주1) 2018회계연도부터 기타특별회계를 포함하여 작성

자료 : 울산광역시청 (2019), <2018년 결산기준> 2019년 지방재정공시

36) 울산광역시청 (2019), <2018년 결산기준> 2019년 지방재정공시

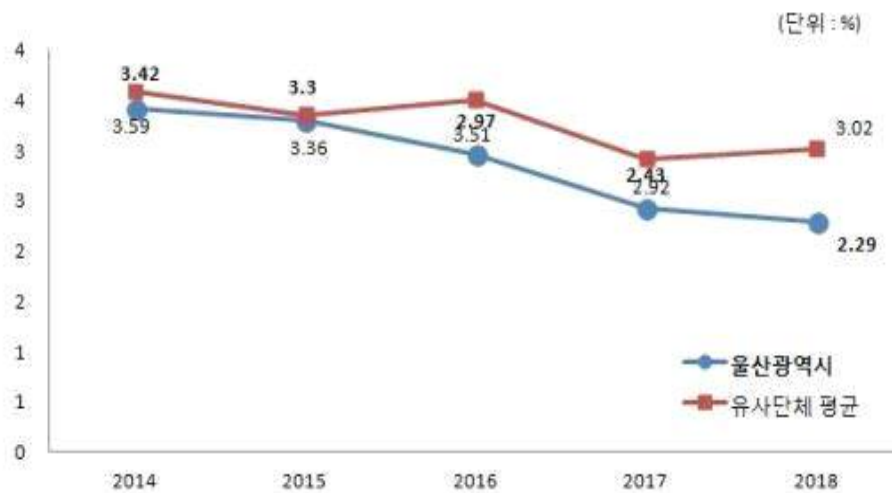
[표 6.1-23] 울산광역시 지방보조금 교부 현황

(단위 : 백만원, %)

구 분	세출결산액 (A)	교부액(B)	비율 (B/A)
계	3,324,451	76,215	2.29%
민간경상보조 (307-02)		51,139	1.54%
민간단체운영비보조 (307-03)		3,739	0.11%
민간행사보조 (307-04)		1,445	0.04%
사회복지시설보조(307-10)		5,456	0.16%
사회복지사업보조(307-11)		9,301	0.28%
민간자본보조 (402-01)		5,134	0.15%

주1) 대상회계 : 일반회계+기타특별회계, 교부액 : '18년 결산결과 과목별 총 지출액

주2) 공공단체보조(자치단체 자본·경상보조, 예비군육성지원 자본·경상보조, 교육기관에 대한 보조)는 제외



[그림 6.1-2] 지방보조금 비율 유사 지방자치단체와 비교

5) 유사 지방자치단체 비교³⁷⁾

- 본 연구에서 고려한 유사 지방자치단체 유형은 특·광역시, 도, 시(4), 군(4), 자치구(4) 등 14개 유형임.
- 울산시의 2018년 살림규모는 유사단체 평균액 (11조6,608억원) 보다 7조1,405억원이 적음.
 - 자체수입은 유사단체 평균액 (5조3,883억원)보다 3조5,567억원이 적으며, 이전재원은 유사단체 평균액 (2조7,313억원)보다 1조5,477억원 적음.
 - 채무액은 유사단체 평균액 (1조5,568억원)보다 8,766억원 적고, 1인당 채무액은 유사단체 평균액 (540천원)보다 49천원 많음.
 - 공유재산은 유사단체 평균액 (30조4,774억원)과 비교하여 23조8,468억원이 적음.

37) 울산광역시청 (2019), <2018년 결산기준> 2019년 지방재정공시

- 울산시의 재정은 유사단체에 비해 재정규모는 작지만 재정자립도가 양호하고, 채무는 유사단체 보다 낮아 전반적으로 건전하게 재정을 운영한 것으로 판단됨.



[그림 6.1-3] 유사 지방자치단체 살림살이 규모 비교(단위 : 억원)

1.2.2 에너지자원 확보 방안

1) 국비지원 확대

- 유사 자치단체 평균보다 재정규모가 작은 울산광역시의 상황을 고려하면, 제6차 지역에너지계획에서 제시한 단위 세부사업을 추진하기 위해 국비지원의 확대가 필요함.
- 에너지 기본계획, 에너지 효율 혁신전략 등 국가의 에너지 관련 정책, 계획 등에 의해 추진되는 사업에 적극적인 참여를 통해 국비를 확보하여 관련된 단위 세부사업을 추진함으로써 재원을 확보할 필요가 있음.
 - 단기적인 측면에서는 국가사업의 신청을 통해 세부사업의 예산을 확보할 수 있음.
 - 국가사업도 시비 매칭을 통해 진행되는 경우가 많아 장기적인 측면에서는 이러한 국가사업은 울산시 재정에 부담이 될 수 있으므로, 궁극적으로는 국가예산을 줄이고 지방재원을 늘리는 방향으로의 자주재원개혁이 필요함.

2) 민자 유치 및 제3섹터 방식 추진

- 협동조합 같은 사회적 경제조직의 육성 및 시민참여형 에너지 펀드의 마련이 필요하며, 산업통상자원부가 도입한 RPS제도, 신재생에너지 인증서(REC) 등을 적극적으로 활용해 민간발전사업자의 재원을 활용한 사업 추진도 가능함.
- 또한, 울산혁신도시로 이전한 한국동서발전, 한국에너지공단, 석유공사 등의 에너지 관련 기관과 연계하여 단위 세부사업을 추진하여 재원을 확보할 필요가 있음.

- 온실가스 배출권 거래, 수요자원 거래시장 등 시장 메커니즘 도입을 통해 민자를 유치하여 사업 추진도 가능함.

3) 세출 구조조정

- 2018년 울산광역시의 분야별 재원배분 현황은 사회복지(27.58%), 일반공공행정(18.45%), 교육(10.62%), 교통 및 물류(9.63%) 순임.
- 사회복지분야의 재원 일부를 확대 편성하여 에너지 복지와 관련된 사업에 사용할 수 있으며, 교통 및 물류분야의 재원 일부를 친환경 대중교통 전환 및 친환경차 보급 등에 배정할 수 있음.
- 한편, 산업·중소기업 및 에너지 분야의 세출규모가 증가하고 있으나 2018년 기준 6.53%로 사회복지분야의 25% 수준으로 나타나, 각 분야 중 에너지와 관련된 재원을 에너지 분야로 통합하여 신재생에너지 보급 및 에너지 효율 개선 등의 사업에 사용할 수 있음.

4) 지방채 발행

- 울산광역시가 지방채를 발행하는 방식으로 지역에너지사업의 재원을 마련할 수 있음.
 - 지방채는 「지방재정법」 제11조 규정에 근거하여 재정수입의 부족을 보충하기 위하여 지방자치단체가 증권발행의 방법으로 차입하는 것임.
 - 지방자치단체의 지방채발행 한도액은 지방재정법 제11조 제2항 규정과 동시행령 제10조 제1 항에 따라 지자체의 재정상황, 채무구조, 채무상환일정 등을 고려하여 한도액을 설정하고, 지자체 전전년도 일반재원 예산액의 10% 범위내로 함.
- 지방재정의 건전한 운용을 위해서 지방채 발행계획의 수립 시, 중장기 지방재정계획 같은 지방재정 관리계획과 연계하여 운영해야 함.
 - 다만 지방채 발행의 경우에는 기획재정부의 승인과 허가를 받아야하는 사항이기에 엄격한 관리가 동반되어야 함.
 - 지역에너지사업의 경우에는 수익성을 고려해서, 사업비를 충분히 상회해서 경제성을 확보 할 수 있는 사업을 중심으로 채권발행을 고민할 필요가 있음.

5) 특정자원 지역자원시설세 활용

- 우리나라는 2006년부터 원자력발전소가 설치된 지역 주민들의 경제적 손실을 보전하고, 지역에 핵물질 오염가능성이라는 고위험의 외부효과에 대한 원인자부담금을 부과하기 위한 목적으로 원자력발전 지역자원시설세 재정·시행하고 있음

- 울산광역시는 2016년 11월 울주군 서생면에 입지한 신고리 3호기가 본격 가동되면서 매달 3억 원 이상의 세입이 발생하고 있으며, 신고리 4호기의 운전이 정식 허가를 받을 경우 세입은 2배 정도로 늘어날 전망이다.
- 울산시는 원자력발전소 시설지역의 방재대책 및 에너지관련 사업 등의 육성을 위해 울산광역시 특정자원 지역자원시설세 특별회계를 설치하고 이에 대한 관리·운영에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 ‘울산광역시 특정자원 지역자원시설세 특별회계 설치 조례’를 제정함.
- 원자력에너지의 경우 지역자원시설세의 과세근거에 명시된 것처럼 고위험성이 상존하며, 이는 지역개발 저해요인으로 작용하고 있어 장기적으로는 친환경 에너지로 전환하는 것이 바람직할 것으로 평가됨.
- 원자력발전 지역자원시설세를 운영하는 대부분의 지자체들이 신재생에너지 개발·보급·지원사업과 에너지 절약 및 신산업 육성사업을 추진하는 것도 이 때문이다.
- 따라서 위험성이 높은 에너지를 줄이고, 환경적으로 안전하고 지속가능한 에너지를 개발·보급하여 에너지 자립도를 높일 수 있는 사업과 정책을 우선적으로 추진해야 함.
- 따라서 특정자원 지역자원시설세를 지역에너지계획에서 제시하고 있는 신재생에너지 보급 및 관련 지원 사업에 활용하는 것이 필요함.

제3절 추적 및 평가 방안

1. 평가방안

- 효과적으로 지역에너지 사업을 추진하기 위해서는 각 사업별로 계량화할 수 있는 평가지표를 설정하여 이를 바탕으로 이행성과를 평가하는 체계가 요구됨.
 - 이런 평가과정은 상황변화와 새로운 정보, 아이디어 등에 대한 피드백을 가능하게하며, 정책수단들의 의도한 효과 획득 여부 및 개선방향에 대한 대안을 파악할 수 있게 해줌.
- 계량화된 지표는 정책담당자 뿐 아니라 일반 시민을 교육하고 설득할 수 있는 주요 수단이 됨.
- 따라서 평가 방안 및 모니터링 체계의 구축과 계량 지표를 통하여 에너지 계획 기간 동안 추진할 에너지 사업에 대한 사후관리가 가능함.
- 평가 및 모니터링 체계는 기존의 단편적인 자료취합 및 실태조사 이상의 노력이 필요하므로 보다 정교한 방안을 고안해야 하며, 지역에너지계획과 관련 정책의 평가는 평가 항목 및 세부 평가지표, 평가 기준, 배점 등의 가이드라인을 마련하여 정기적으로 추진해야 함.
- 가이드라인을 바탕으로 매년 정기평가를 수행하고, 계획기간(6년)이 완료되는 시점에는 6년간의 실적을 종합적으로 평가하여 후속 계획 수립에 반영하여야 함.
- 지역에너지 계획의 평가지표를 기반으로 계획을 객관적으로 평가할 수 있는 대학교수, 연구원 등의 전문가와 지역주민대표 등을 중심으로 위원회를 구성하여 이를 바탕으로 평가가 가능하며, 또한 현재 운영 중인 에너지위원회에 필요에 따라 분야별 전문가와 실무자를 추가하여 진행할 수 있음.
- 시 에너지산업과 중심으로 평가 작업을 수행하며, 필요에 따라 한국에너지공단, 에너지경제연구원 등 유관기관의 협력 및 지원을 통해 평가 시스템을 운영할 수 있음.
- 또한 에너지 기본 조례에서 규정하고 있는 에너지 백서를 활용하는 방안이 있으며, 현재 에너지 백서 작성의무가 없는 제26조를 시장이 매년마다 에너지 백서를 발간하도록 관련 조례를 개정하여 이를 활용할 수 있음.
 - 울산광역시 에너지 기본 조례 제26조 : 시장은 제5조에 따른 에너지이용 합리화 실시계획의 주요내용과 추진상황 등을 시민에게 알리기 위해 에너지 백서를 매년 작성할 수 있다.
 - 에너지 백서에는 제5조에 따른 에너지이용 합리화 실시계획의 주요내용과 추진상황 등을 포함하되, 지역에너지계획의 목표달성여부를 평가하고 개선방안을 추가로 수록하면 됨.
- 평가결과는 해당부서를 중심으로 환류(피드백)하고 문제에 대한 대응방안을 마련하여 차년도

지역에너지사업 실시 계획에 반영하고, 평가결과에 의거해 우수 담당자를 발굴 및 포상(인센티브 제공)하여 사업의 투명성 제고와 적극적인 사업 추진 동기 유발할 수 있음.

- 보고회, 발표회 등을 개최하여 평가결과를 시민에게 공표함으로써 사업에 대한 시민의 참여와 이해를 높이고 사회적으로 공유할 수 있는 계기를 조성하는 것이 요구됨.

[표 6.3-1] 지역에너지계획 평가 및 점검 사항 (안)

구분	평가항목	비고
에너지 생산	<ul style="list-style-type: none"> • 분산형 전원 보급 • 신재생에너지 보급 및 발전 • 미활용 열원 활용 발전 등 	(항목) 정량·정성평가 (시기) 매년, 계획 종료 시
에너지 효율	<ul style="list-style-type: none"> • 최종에너지 소비 절감 (에너지이용합리화 사업, 미활용 열원 활용, 지역난방 등) 	
핵심과제	<ul style="list-style-type: none"> • 태양광 보급 • 부유식 해상풍력 • 수소경제 • 신재생에너지 기반구축(R&D) • 에너지 신산업 육성 • 부문별 수요관리 강화 • 원전해체산업 육성 • 거버넌스 구축 • 에너지 복지 • 에너지 관련 교육 및 홍보 	
단위 세부사업	<ul style="list-style-type: none"> • 24개 단위 세부사업 	

울산광역시

제6차

지역에너지계획



참고문헌





참고문헌

- 경동도시가스 홈페이지, <https://www.kdgas.co.kr/>
- 관계부처합동, 2016, 2030 국가온실가스감축 기본로드맵
- 관계부처합동, 2017, 미세먼지 관리 종합대책
- 관계부처합동, 2018, 2030년 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 기본 로드맵 수정안
- 관계부처합동, 2019, 수소경제 활성화 로드맵
- 관계부처합동, 2019, 원전해체 산업 육성전략
- 국가균형발전위원회, 2019, 제4차 국가균형발전 5개년계획(2018~2022)
- 국가통계포털, 행정구역(시도)/산업별 취업자
- 국정기획자문위원회, 2017, 문재인정부 국정운영 5개년 계획
- 국토교통부, 2019, 혁신도시 종합발전계획 수립 연구
- 국토교통 통계누리, 행정구역별·지목별 국토이용현황
- 기상자료개방포털 홈페이지, <http://www.data.kma.go.kr/>
- 기상청, 2018, 기상연보 2018
- 대한석유회, 지역별 석유판매업소 현황(2017년, 12월말 기준)
- 법제처, 국가법령정보센터 홈페이지, <http://www.law.go.kr/main.html/>
- 산업자원부, 2007, 미활용에너지 자원조사
- 산업통상자원부, 2014, 제2차 에너지기본계획
- 산업통상자원부, 2015, 제7차 전력수급기본계획 (2015~2029)
- 산업통상자원부, 2017, 재생에너지 3020 이행계획(안)
- 산업통상자원부, 2019, 제3차 에너지기본계획
- 산업통상자원부 보도자료, 2017, 정부, 신고리 5·6호기 건설재개 방침과 에너지전환(탈원전) 로드맵 확정
- 서울특별시, 지역에너지 계획 (서울특별시, 2015)
- 아시아경제 홈페이지, <http://www.asiae.co.kr/>
- 에너지경제연구원, 2016, 지역에너지계획 수립 가이드라인
- 에너지경제연구원, 2016, 2016 지역에너지 통계연보
- 에너지경제연구원, 2018 지역에너지통계연보(2017)
- 에너지경제연구원, 2019, 지역에너지통계연보(2018)
- 에너지산업과 내부자료
- 에코드라이브 홈페이지, <https://www.ecodriving.kr/>

- 에코퓨얼셀 홈페이지, <http://www.s-fuelcell.com/>
- 에스코 홈페이지, <http://www.lsyesco.com/>
- 울산발전연구원, 2013, 울산광역시 제4차 지역(신재생)에너지계획
- 울산광역시, 2017, 에너지신산업 및 신재생에너지 보급활성화를 위한 비즈니스 전략
- 울산광역시, 2017, 울산광역시 제5차 지역에너지계획
- 울산광역시, 2018, 민선7기 시장공약 이행계획
- 울산광역시, 2018, 울산광역시 온실가스 감축목표 및 로드맵 구축사업
- 울산광역시, 2018, 2018년 울산통계연보
- 울산광역시, 2019, 시정기본통계현황
- 울산광역시, 2019, 울산 세계 최고 수소도시 육성전략
- 울산광역시, 2019, 2019년 시정백서
- 울산광역시 차량등록사업소, 울산광역시 차량등록현황(2018.12.31. 기준)
- 울산광역시청, 2016, 2030년 울산도시기본계획
- 울산광역시청, 2017, 울산비전 2040
- 울산광역시청, 2018, 울산광역시 온실가스 감축목표 및 로드맵 구축사업
- 울산광역시청, 2019, <2018년 결산기준> 2019년 지방재정공시
- 울산광역시청 홈페이지, <http://www.ulsan.go.kr/>
- 울산테크노파크, 2018, 수소기반 에너지허브 프로젝트 기획사업
- 이정필, 2017, 에너지 빈곤의 현황과 에너지복지를 위한 과제
- 전력통계정보시스템 홈페이지, <http://epsis.kpx.or.kr/epsisnew/>
- 제8차 전력수급기본계획 (산업통상자원부, 2017) 발췌 정리
- 지식경제부, 2012, 산업단지 온실가스 감축기반 구축방안 연구
- 한국가스안전공사, <http://www.kgs.or.kr/>
- 한국도시가스협회 홈페이지, <http://www.citygas.or.kr/>
- 한국산업단지공단 홈페이지, <http://www.kicox.or.kr/>
- 한국석유공사 홈페이지, <http://www.knoc.co.kr/>
- 한국석유공사 Petronet 홈페이지, <http://www.petronet.co.kr/>
- 한국에너지 홈페이지, <http://koenergy.co.kr/>
- 한국에너지공단, <http://www.energy.or.kr/>
- 한국에너지공단, 2018, 2017년 신재생에너지 보급통계(2018년판)
- 한국에너지공단, 2018, 2018 집단에너지사업 편람
- 한국에너지공단 산업에너지실, 2016, 2016 집단에너지사업 편람
- 한국에너지공단 신재생에너지센터 홈페이지, <http://www.knrec.or.kr/>
- 한국에너지공단 신·재생에너지센터, 신재생에너지 보급통계(2016년판)

한국에너지공단 신·재생에너지센터, 2019, 2018 신재생에너지 백서

한국전력공사, 2019, 2019년도판 한국전력통계(제88호)

한국전력공사 홈페이지

행정안전부, 자치법규정보시스템, <http://www.elis.go.kr/>

헬로티 홈페이지, <http://www.hellot.net/>

환경부 홈페이지, <http://me.go.kr/issue/finedust4/>

IAEA (2006), Model for analysis of energy demand (MAED-2)

울산광역시

제6차

지역에너지계획



부록





부록 1. 전문가자문단 1차 자문회의 - 2019.07.26.

전문가자문단 1차 자문회의 의견

○ 일시/장소 : 2019.7.26.(금) 16:00~ / 울산발전연구원

○ 참석대상 : 재생에너지, 풍력 분과 자문위원

1. 자문위원A 의견

일 시	2019년 7월 26일(금)
주 제	울산광역시 제6차 지역에너지계획수립 용역
자문의견	
<p>기존에 수립된 5차 지역에너지계획의 주요 내용을 검증·평가하여 성도가 안거나 성공적인 사업을 지속 확대하는 방안과 내용이 미흡한 사업을 대충히 폐지하거나 개선하는 방안을 강구하는 것이 필요함.</p> <p>에너지기본계획의 주요 취지가 소비효율개선, 친환경 에너지추진 확대, 시민참여 강화, 에너지복지 증진을 감안하여 유망 지역에너지계획 수립에 반영 또한 홍보·홍보 대책에서도 일반 시민들의 인식을 강화하기 위해 에너지 교육 시행, 에너지 사업 홍보 등의 시범 사업을 시도하는 방안을 연구할 필요</p>	

2. 자문위원B 의견

일 시	2019년 7월 26일(금)
주 제	울산광역시 제6차 지역에너지계획수립 용역
자문의견	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ 지역에너지계획에 지역비산업부분사용량 계량화 ◦ 지역에너지계획과 기후변화대응계획과 연계 ◦ 민간부분 계량화, 에너지 복시류귀환 제안을 했으면 합니다. ◦ 	

3. 자문위원C 의견

일 시	2019년 7월 26일(금)
주 제	울산광역시 제6차 지역에너지계획수립 용역
자문의견	
<ul style="list-style-type: none"> · 국가 에너지 기본계획과 중립 등을 위함인 바, 울산광역시도 이를 반영하여 울산 에너지 기본계획 6차 기본계획은 update가 필요하다고 사료됨. · 한국에너지공단(KEA)과 협력을 통하여 신재생에너지 통합인/주택 보급 등이 필요하며, 대기질 등 관련 및 수송 등 부문 추진해야 함. · 특히 울산은 한국 내에서도 가장 저온도로로 낮아 겨울철 난방 수요 등을 통하여 보충계획·확장이 필요함 · 대기오염을 저감시키기 위하여, 다중이용시설 등 대기오염 저감 대책 추진 및 통합에너지관리, 우리도시 등 시스템 구축을 통하여, 특히 생활속 대기오염 저감 대책 추진 필요함 (우리도시에서 분야 관련 특장 등) ex. 두산퓨얼셀 LTSA 계약 등 활용 * LTSA : Long term Service Agreement 	

4. 자문위원D 의견

일 시	2019년 7월 26일(금)
주 제	울산광역시 제6차 지역에너지계획수립 용역
자문의견	
<p>1. 5차 계획에 의거 고간 바뀜 북부식 해상풍력발전, 수소 연료전지 등을 추가해야 함.</p> <p>2. 북부식 해상 풍력 발전은 2022년 이후에나 상업발전이 가능한 것으로 보며 6차 계획에는 구체적인 반영이 어려울 것으로 보인다.</p> <p>3. 수소연료, 전기차 등을 확대하는 지역 방안 을 내는 것도 전면 고려해 볼 필요가 있음.</p>	

5. 자문위원E 의견

일 시	2019년 7월 26일(금)
주 제	울산광역시 제6차 지역에너지계획수립 용역
자문의견	
<p>“ 울산의 에너지 계획 수립 시 제5차 울산 에너지계획 수립 시점 (’17년말) 이후 제1차 울산의 에너지 관련 산업별 비전 및 전략을 반영할 필요 있음.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 울산 수산업 육성전략 (’19년초) - 울산 원전해체 산업 육성 전략 (’19년중) - 부유식 해상풍력 관련 구역 규제 (150MW 풍력발전시스템 신증, 5MW 시스템 설계, 200MW 단지 설계, 메타사업 제안 과제 등) <p>“ 대규모 해상풍력 단지 개발 관련한 제정 정부의 계획임지 제도 도입 여부와 그 세부 내용 검토 후 지역의 장기 에너지 계획 수립 시 반영 필요.</p> <p>“ 울산에서 발췌된 에너지 관련 정책들과의 정합성 유치가 중요.</p>	

6. 자문위원F 의견

일 시	2019년 7월 26일(금)
주 제	울산광역시 제6차 지역에너지계획수립 용역
자문의견	
<p>1. 신재생 에너지별 다양한 구성(포트폴리오)으로 계획 수립이 필요하다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 울산시가 추구하는 수소경제 산업에 걸맞는 연료전지 사업을 중규모 정도(10~20MW) 용량으로 ^{건설}운영 • 연료전지 연료는 LNG 개질이 아닌 부생수소 또는 그린수소 사용. <p>2. 울산시는 유일하게 풍력 발전 설비가 없음(고리원자력 0.15MW제외)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 해상풍력은 지역 특성, 민원으로 어렵지만, 항만을 이용한 해상 풍력은 전략적으로 추진이 필요(ex: 울산 신항만 해상풍력) <p>3. 정부에서 추진하는 「계획입리제」 적극적 추진 반영.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 지자체가 부지를 개발하고 공보를 통해 사업자를 선정하는 계획입리제도를 적극적으로 활용하도록 정책에 반영 <p>ex) 정과 앞바다, 해상풍력단지, 동대산 풍력 단지, 쓰레기 매립장 태양광 사업 등.</p>	

부록 2. 전문가자문단 1차 자문회의 - 2019.08.08.

전문가 자문단 1차 자문회의 의견

- 일시/장소 : 2019.8.8.(목) 16:00~ / 울산발전연구원
- 참석대상 : 수소에너지, 에너지효율 분과 자문위원

1. 자문위원A 의견

일 시	2019년 8월 8일(목)
주 제	울산광역시 제6차 지역에너지계획수립 용역
자문의견	
<p>○ 지역에너지계획에 별가지 특은 전략을 기반으로 수립 필요.</p> <p>~ 공급전략 (신재생, 폐열회수 등), 소비전략 (에너지효율화, 중소기업 지원 등), 교육전략 (시민 인식전환, 학교교육 등), 문화전략 (축제, 시민펀드 등 참여 기회 강화)</p> <p>○ 울산시 정책영향을 토대로 반영이 원함</p> <p>- 녹색성장전략, 수소경제 산업 등</p>	

2. 자문위원B 의견

일 시	2019년 8월 8일(목)
주 제	울산광역시 제6차 지역에너지계획수립 용역
자문의견	
<p>□ 지역에너지 계획의 방향성</p> <p>1) 울산지역에서 추진중인 신재생에너지 사업에 대한 계획과 예상 발전량 포함 2) 부유식 풍력발전과 수소연료전지 사업 세부계획과 사업추진 시 문제점 3) 울산시 지역에너지의 생산과 발전, 에너지 전환, 신재생에너지에 대한 교육 및 홍보</p> <p>- 지역에너지 계획이므로 울산시만의 특화전략이 포함되었으면 함. 현재 풍력사업과 수소 에너지사업이 적극적으로 추진되고 있으므로 이러한 내용이 포함되었으면 함.</p> <p>- 이를 통해 향후 차기 지역에너지계획의 성과와 피드백이 있을 수 있고 단계적인 에너지 계획이 수립될 수 있음</p>	
<p>□ 세부사항</p> <p>- 현재 추진중인 풍력사업과 수소사업에 대한 홍보와 교육이 중요함.</p> <p>- 동영상, 리플릿을 통한 홍보 및 각 단체 등을 통한 교육이 필요함.</p> <p>- 전방위적인 에너지에 대한 이해를 통하여 각 사업이 울산의 발전을 위해 중지를 모아야 할 일임을 강조</p> <p>- 신재생에너지 사업 추진에 대한 일반시민들의 공감없이 추진은 어렵다고 봄</p> <p>- 시기적으로 사업추진과 동일선상에서 교육과 홍보활동을 병행해 가야함.</p> <p>- 에너지생산에 대한 성과(트랙 레코드)를 통하여 추진동력을 얻어야 함 특히, 울산시 도로, 역사, 공원, 체육관 등 유휴부지를 적극 활용하여 태양광 사업이나 신재생에너지 발전 사업을 시차원에서 추진하여 난개발 없이 신재생에너지 발전이 가능하다는 것을 보여줘야 함. 이를 통해 에너지전환의 가능성을 확인</p> <p>- 산업도시 울산에서의 에너지계획은 울산의 경쟁력과 직결되므로 전담기구를 조직하여 산업, 수송, 건물 등 각 분야의 에너지 소비의 관리가 필요하고 에너지 생산의 경우 사업화가 가능하므로 준공기업 형태인 에너지공사를 설립하여 수익사업과 효율화 사업을 병행하는 것이 재정과 지역에너지 계획에 도움이 될 것으로 판단됨.</p>	

3. 자문위원C 의견

일 시	2019년 8월 8일(목)
주 제	울산광역시 제6차 지역에너지계획수립 용역
자문의견	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 울산에 에너지전환기관 설립의 필요성 <ul style="list-style-type: none"> - 에너지 사업의 기획 및 시설 관리 - 홍보관 운영 - 에너지 학교 운영등 ○ 에너지 교육의 활성화 및 전문화 필요 <ul style="list-style-type: none"> - 신재생에너지에 대한 시민 인식의 부족 - 교육청 + 한국산업인력공단 + 이전 에너지물류기반 + 울산TP의 호소시업을 통한 교육 프로그램 수립 - 가령 교육청과 협력하여 리하리사, 군감, 리상능력과 교육 등에 필수 시간 배정 ○ 저농 시·군 14개 지역의 통계자료 채취 <ul style="list-style-type: none"> - 울산이 산업도시로 7개시군으로만 보면 광역이 되고 - 산업용과 민간용의 비교 - 신재생에너지 비율 ○ 울산의 대표적 신재생 에너지의 소개 <ul style="list-style-type: none"> - 풍력과 수소의 P2G 개념 도입 (울산이 최적지) - 산업부 정책과 부합성 강조 	

4. 자문위원D 의견

일 시	2019년 8월 8일(목)
주 제	울산광역시 제6차 지역에너지계획수립 용역
자문의견	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ 부문별 수요관리 강화를 위해 산업·건물·수송 전략 수립 필요 ◦ 수소연료전지 발전에 대한 주민감응을 위한 수렴 창구 마련 필요 ◦ 지역에너지 전환을 위해 활동하는 시민사회 네트워크 구축 필요 ◦ 시민참여 확대를 위한 시민대상 체계적 교육·협력 양성 계획도 반영 검토 필요 ◦ 부-육-경 에너지 연계방안 검토 필요 	

5. 자문위원E 의견

일 시	2019년 8월 8일(목)
주 제	울산광역시 제6차 지역에너지계획수립 용역
자문의견	
<ul style="list-style-type: none"> - 울산지자체의 에너지 관련 전담기관이 매우 필요함. (현재는 TP에서 대부분 담당하고 있으며, 현재 담당부서를 간담함) - 시민참여는 매우 중요한 교육·문화적 접근이 필요함. - 시민참여를 위한 교육도 중요하지만 시민이 실질적으로 참여할 수 있는 계층이 참여할 수 있는 시민참여가 가능할 것을 생각함. - 에너지 안전 차이에 대한 접근이 필요함. - 사업 부문의 비중이 크기 때문에 집중하는 것이 필요함. - 다양한 에너지에 대한 시민교육이 매우 필요함. - 사업별 에너지 접근을 위해 4차산업혁명 기술개발이 필요함. 	

부록 3. 전문가자문단 2차 자문회의 - 2019.11.06.

전문가자문단 2차 자문회의 의견

○ 일시/장소 : 2019.11.6.(수) 16:00~ / 울산발전연구원

○ 참석대상 : 전문가 자문단 분과별 자문위원

1. 자문위원A 의견

일 시	2019년 11월 6일(수)
주 제	울산광역시 제6차 지역에너지계획 수립 용역
자문의견	
<p>제5차 지역에너지계획 수립이후 추진된 비수사업은 정확히 분석하여 추진해야 할 사업은 계통·비계 통 사업이 미흡한 사업은 다각도로 체계화하는 방향으로 강구 필요.</p> <p>울산시에 부합하는 지역특화사업은 중점 개발 육성하여 지역에너지계획으로서의 특성을 반영할 필요가 있으며 중앙정부 예산에 대해 적극적으로 의존하는 사업은 청중에너지 분류정하므로 계획상에서 보충적으로 접근하는 것이 바람직.</p> <p>재생에너지 보급정책, 수송에너지정책 등으로 운송수단 전환은 현재시 보급가능성이 있으므로 보급 목표 설정 필요 (전체 대비 10% 목표는 달성가능한 현실적 목표치로 볼 수 있음)</p>	
기 록	그리프라이싱 관련 정보 확충에 적극 협력할 것

2. 자문위원B 의견

일 시	2019년 11월 6일(수)
주 제	울산광역시 제6차 지역에너지계획 수립 용역
자문의견	
<p>1. 울산별 신재생에너지 총량, 즉 재생에너지 비중 및 에너지원별 발전량 등, 재생에너지의 재생에너지 비중 등을 잘 분석하여 국가(중앙) 현안에 맞기 추진해야 된다고 생각되어가 필요함.</p> <p>2. 지역별 신재생에너지 보급을 분석한 (국산·외국 비중)으로 지역별 보급률은 국가 수준에 현안) 지역별 신재생에너지 확산전략 & 개관 전략 (발전량, 리빙(에너지) 등 체계적인 사업의 추진방안 마련 필요함.</p> <p>3. 에너지 소비 분화, 저탄소(환경)성 추구 정책) 부문, 생활수준(에너지효율), 등 대중적인 분야에서의 발전으로 에너지 소비자가 함께하는 지역에너지 발전계획 수립 등이 필요하다고 생각됨.</p>	

3. 자문위원C 의견

일 시	2019년 11월 6일(수)
주 제	울산광역시 제6차 지역에너지계획 수립 용역
자문의견	
<p>1. 도시 세부사업, 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용대책에서 ⑥ 풍력발전 시설 보급사업에 "울산신항만 풍력사업"을 확인결 이해 관계 기관 (해양수산청)과의 사전협력이 필요. ⇒ 울산지방 해양수산청은 기본적으로 반대하는 입장임.</p> <p>2. 수산 산업 활성화 차원에서, 연료처리 사업에 대한 특화가 필요하다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 일반적인 연료처리 사업은 지역주민의 반대가 심하여 추진이 불가능한 경우가 많음. <p>⇒ 농촌·어촌 등 농촌·어촌 지역 (농가·가스 소각지역)에 가스공급설비를 무상 설치해 주는 연료처리를 실시 하는 "농·어촌 상생형 연료처리 사업" 추진이 필요.</p>	

4. 자문위원D 의견

일 시	2019년 11월 6일(수)
주 제	울산광역시 제6차 지역에너지계획 수립 용역
자문의견	
<ul style="list-style-type: none"> 에너지소비 현황에서 특·직할시와의 비교가 아니라 전국 시군간 비교가 있으면 좋겠음 울산의 신재생 에너지 최근 동계자료 조사 및 분석에 포함시키면 좋음 지역에너지 계획과 국가에너지 계획을 구분하긴 울산의 특화된 에너지 계획을 구분하여 특징을 살리는 것이 좋겠음 	

5. 자문위원E 의견

일 시	2019년 11월 6일(수)
주 제	울산광역시 제6차 지역에너지계획 수립 용역
자문의견	
<ul style="list-style-type: none"> • 울산은 산업 특성상 산업 에너지 수요가 절대적으로 높고, 석유에 비중이 많음. 기후변화 대응을 위해서 신재생에너지 분야에 대한 자료와 특히 최근에 관심이 높은 수소에너지 분야의 조사·분석이 확대되기 바람. • 울산의 신재생에너지중에 폐기물이 12%이고 바이오가 27%로 대부분을 차지함. 신재생에너지원별 비중을 지자체별로 조사하고, 이를 근거로 울산이 향후 추진해야 할 사업을 도출하여야 할 것임. • 원전 해체 분야도 중요하지만, 현재의 상황으로는 원자력 관련 산업 생태계가 수년 내로 와해될 위기에 처해 있음. 특정분야의 산업 생태계가 조성되는대는 많은 노력과 장시간이 소요되므로, 현재의 생태계가 최소한 유지는 될 수 있는 방안 도출이 시급함. • 울산으로 이전한 에너지 관련 공공기관과의 협력 방안을 도출하여야 하고, 오픈 캠퍼스와 같은 공공기관연계 프로그램을 구체적으로 그리고 조속한 시일 내에 실현되도록 추진하여야 할 것임. • 울산의 에너지에 대한 세부 SWOT 분석을 통하여 세부사업중에 기간별, 중요도별 우선 순위를 제시하기 바람. • 에너지 관련 산업의 비중을 고려하여, 향후 기획수립이나 실천에는 인원과 조직의 확충이 필수적으로 고려되어야 할. 	

6. 자문위원F 의견

일 시	2019년 11월 6일(수)
주 제	울산광역시 제6차 지역에너지계획 수립 용역
자문의견	
<ul style="list-style-type: none"> • 울산혁신도시 이전 공공기관 중 에너지 분야 공공기관의 비전, 전략, 계획을 반영할 필요가 있음. - 특히 지역산업 파급력이 큰 에너지 기업(동서발전, 석유공사)의 지역 상생 발전 계획 참고. • 산업부의 국가혁신클러스터사업, 이전공공기관연계사업 등의 중장기 비전 및 상세계획과의 정합성 필요 - 울산지역의 국가혁신클러스터사업과 이전공공기관연계사업은 에너지산업 중심으로 기획되고 있음. 	

7. 자문위원G 의견

일 시	2019년 11월 6일(수)
주 제	울산광역시 제6차 지역에너지계획 수립 용역
자문의견	
<p>1. 에너지계획은 크게 수급계획과 에너지환경영향계획 두 부분으로 구분해야 명확한 목표 설정이 가능함. 이를 위해 에너지 수급 분야(전망 장담)를 에너지 안보로 이어 실행 될 필요가 있음.</p> <p>2. 최종 최종에너지에서 산업부분 비중이 큰 4개 부는 하 '나노리.' 비중이 큰 비중이 있기 때문임. '나노리.'를 제외하고 최종에너지 수치를 측정하면, 에너지 이 전장 목표 설정이 명확해진 수 있음.</p> <p>3. 에너지 사업 중 산업 부분은 국가(中央政府)라 된 되어 다루어지는 경우가 많음. 울산에너지계획은 울산시의 의사가 반영되어야 함. 중앙에너지(국가에너지)와 울산 에너지는 분리해서 보아 주 필요가 있음. 에너지</p>	

8. 자문위원H 의견

일 시	2019년 11월 6일(수)
주 제	울산광역시 제6차 지역에너지계획 수립 용역
자문의견	
<ul style="list-style-type: none"> - 제 6차 울산광역시 지역에너지계획 수립은 산업도시의 특성과 역할을 잘 살려서 진행되어야 함. - 혁신도시 이전이 완료됨에 따라서 (서부출연연구기관) 연구 및 기술개발을 적극적으로 지원할 필요가 있음. - 수소나 해양에너지에 집중된 세부사업에 대한 인간적 요소 등을 통하여 지속성 있고 시장성있는 결과가 나올 수 있어야 함. - 4차산업혁명 시대를 맞이하여 국내 최대의 산업도시를 가지고 있는 울산광역시의 대응사업이 더 필요하다. - 산업단지 스마트 공장 등으로의 혁신을 통하여 에너지 효율화와 생산성 향상이 동시에 가능함. - 중소·중견기업에 대한 기술 에너지 지원 및 환경화 사업이 지속적으로 필요하다. - 일반시민이 체험할 수 있는 사업이 필요하다. 예를 들면 건물에너지 절감을 위한 물 펌프 에너지 저장장치 및 적용을 통하여 전기요금 절감. <p>(→ 전문기관에 수탁직계선 필요.)</p>	

9. 자문위원I 의견

일 시	2019년 11월 6일(수)
주 제	울산광역시 제6차 지역에너지계획 수립 용역
자문의견	
<p>- 세부사업 8개 → 39 항목사업까지 100 여개 사업의 내용이 복잡하고 바다함.</p> <p>- 각 분야의 에너지 관련 사업의 내용과 사례가 있을 수 있으나 울산시 특화된 추진사업계획은 한정적이라고 봄.</p> <p>- 울산시의 에너지 계획에 있어서 선행과 장황이 필요함. AOC 지역</p> <p>- 에너지 사업과 에너지 계획은 다른 내용으로 에너지 계획내 다수 사례 및 내용은 있을 수 있으나 사업추진에 한해서 문제.</p> <p>사업의 경우 <u>단위사업별</u> → <u>지단기반</u> → <u>진행상황</u> → <u>예산</u> . 기간 등이 구체적으로 들어가야 함.</p> <p>- 기술파트의 경우 행정인 제제로 진행중. 그러나 내용까지 다르면 안된다고 봄.</p> <p><2차 100만 원의 경우></p>	

10. 자문위원J 의견

일 시	2019년 11월 6일(수)
주 제	울산광역시 제6차 지역에너지계획 수립 용역
자문의견	
<ul style="list-style-type: none"> · 6차 지역에너지계획이 국가온실가스감축목표의 변화에 따라 지역에너지계획 변화가 취지임. · 신재생에너지에 관한 인프라, 인력양성 등 다양한 수요정책도 필요하지만, · 기후변화, 저탄소 등 시민인식변화에 중점을 둘 필요가 있습니다. 저교육, 컨테이너, 방송, 에너지, 행사 등 다양한 인식제고가 필요하나, · 시민중심의 운동이나 시민단체활동 등 자발적 시민들이 참여하는 정책적 제시가 필요해 보입니다. 	

11. 자문위원K 의견

일 시	2019년 11월 6일(수)
주 제	울산광역시 제6차 지역에너지계획 수립 용역
자문의견	
<ul style="list-style-type: none"> · 연차사업별로 지역에너지계획기간 내의 연차별 계획 수립 검토 필요 · 연차사업별로 전기 / 열량 사업 구분 필요 · 타 지자체와의 연계, 협력 사업으로 언급 필요 (누르동) · 연차사업, 또한 연차 미기성 - 중기사업 상충점을 위한 사업 추진 검토 필요 	

부록 4. 중간보고회 - 2019. 10. 04.

중간보고회 자문위원 의견

- 일시/장소 : 2019.10.04.(금) 15:00~ / 울산광역시청 국제회의실
- 참석대상 : 혁신산업국장, 에너지산업과장, 분과별 자문단 등 25여명

1. 자문위원A 의견

일 시	2019년 10월 4일(금)
주 제	울산광역시 제6차 지역에너지계획 수립 용역
자문의견	
<ul style="list-style-type: none"> • 에너지 지표의 '인당 에너지 소비량'은 수치가 왜곡될 수 있으므로 '산업규모나 생산액 대비 에너지 소비량' 등의 새로운 구분 개발이 필요함. • 중앙 정부의 '신재생에너지 3020' 정책이 말쑥하여 울산이 보유하고 있는 장점을 도출하여야 할 것이며, 향후 CO₂ penalty 확대를 가정한 대비 방안을 선제적으로 수립할 것을 권유함. • 울산 에너지의 대부분을 차지하는 산업계의 애로사항을 수렴할 수 있는 창구를 활성화하고, 산업발전을 위한 규제 완화 방안을 도출하여야 함. • 수소전기차인 '넥소'의 성능은 세계 최고이며, 정부에서도 적극적인 부양 정책을 펴고 있어 울산에게는 기회 요인임. • 수소전기차 관련 산업을 지속적으로 유치하면서, 기존 기업의 부품 개발 계획과 생산에 대한 지원이 필요함. • 울산이 절대적인 강점을 가지고 있는 수소 산업의 구체적인 부양책을 도출하고, '수소산업진흥원' 유치를 확립하여야 할 것임. 	

2. 자문위원B 의견

일 시	2019년 10월 4일(금)
주 제	울산광역시 제6차 지역에너지계획 수립 용역
자문의견	
<p>1. 계획의 비전이나 전략은 잡 수립되어 있음. ◦ 3대 추진전략, 10대 추진과제는 잘 되어있음</p> <p>2. 해상풍력에 대한 세부적인 추진과제는 들람 하는것이 바람직함. ◦ 부유식 해상풍력 뿐만 아니라 근해에 설치할수 있는 근원식 해상풍력 사업도 추진할것 ◦ 울산북부 지역의 해상은 바람과 파도가 우수함.</p> <p>3. 수소경제 분야에서 세부적인 추진과제는 시민,국민이 주도하는 연료전지 사업 추진 ◦ PPA는 소외지역에 연료전지를 설치하여 신재생에너지 발전과 PPA는 국공 가능</p> <p>4. 에너지 소비구조개선 분야에서 에너지관리를 위한 ESS MSP(Management Service Provider) 사업을 통한 에너지, 대용량 에너지 절감가능.</p>	

3. 자문위원C 의견

일 시	2019년 10월 4일(금)
주 제	울산광역시 제6차 지역에너지계획 수립 용역
자문의견	
<ul style="list-style-type: none"> · 신기후체제 (post kyoto system) · 국가온실가스 감축 로드맵, 장기단기계획의 변화 · 가장 지역적이고 지역의 특성을 반영 · E 교육 확대 · E 절약, 효율개선 홍보, 유도 · 신재생에너지, 프로그램 확대, 예산 확대 · 스마트 에너지 확대 · 실질 가능한 E 계획부터, 우선순위 	

4. 자문위원D 의견

일 시	2019년 10월 4일(금)
주 제	울산광역시 제6차 지역에너지계획 수립 용역
자문의견	
<p>에너지 < 겨울에너지 효율화 및 절감 방안 ></p> <p>1. 산업단지 이탄용 보일러 (공급열 $85^{\circ}\text{C} - 135^{\circ}\text{C}$)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 겨울 냉·난방에너지 이용. - 석유화학 단지 이탄용 보일러 자체설치에 필요한 자원으로 울산지역 근접으로 현상시 충분한 가치가 있음. <p>2. 겨울내 산업단지 에너지 이용 방안</p> <ul style="list-style-type: none"> - 태양광 - 공기열 태양광, 지열 - 수온에너지 <p>→ 겨울에너지 절약계획에서 에너지 사용 상황이 중요하므로 겨울 에너지 절감 대책 마련</p> <ul style="list-style-type: none"> - 수온에너지 활용과 연계하여 수온에너지 겨울 활용시 지역적인 인센티브 또는 인센티브 등이 필요함. 	

5. 참석자등록부

참 석 등 록 부

회의명	울산광역시 제6차 지역에너지계획 수립 용역		
일시	2019. 10. 4	장소	울산시청

회의 참석자			
소속	직위/직급	성명	서명
충청경제진흥원	6급	문양호	문양호
"	1급	김성운	김성운
남부경제진흥원	임기제 나급	이종섭	이종섭
새누리에너지지원	사무국장	황인석	황인석
울산대학교	교수	김준범	김준범
경북주행과	5급	최기호	최기호
물류해양진흥원	6급	이러원	이러원
환경생태과	1급	문지명	문지명
울산대학교	연구교수	이명아	이명아
한국농수산식품유통공사	부장	신재호	신재호
농림축산식품부	5급	김동훈	김동훈
환경보존과	4급	김병기	김병기
농림업리과	1급	최현희	최현희
울주군 에너지정책과	6급	김재민	김재민
중부경제진흥원	5급	김민서	김민서
교통기획과	5급	김기영	김기영
북부경제진흥원	6급	홍유재	홍유재
건설도서관	4급	이민재	이민재

참 석 등 록 부

회의명	울산광역시 제6차 지역에너지계획 수립 용역		
일시	2019. 10. 4	장소	울산시청

[illegible]

부록 5. 시민설문조사 설문지

통계법 33조(비밀의 보호)에 의거, 본 조사에서
개인의 비밀에 속하는 사항은 엄격히 보호됩니다.

ID

울산광역시 제6차 지역에너지계획 수립을 위한 설문조사

안녕하십니까?

(재)울산발전연구원은 울산광역시에서 출연한 연구기관으로 시와 구·군 정책 및 발전방향 설정을 위한 연구를 수행하고 있습니다.

본 설문은 “울산광역시 제6차 지역에너지계획 수립” 연구의 일환으로, 지역 에너지 정책 방향에 대한 울산시민들의 의견을 조사하는데 목적이 있습니다.

귀하의 응답은 통계법 제33조에 의거하여 비밀이 철저히 보장되며, 오직 연구 목적으로만 활용될 것을 약속드립니다. 바쁘시더라도 설문조사에 응하여 주신다면 울산광역시 지역에너지계획 수립에 큰 도움이 될 것입니다. 감사합니다.

2019년 11월

■ 설문문의처 : (재)울산발전연구원 환경안전연구실 전문위원 김형우 (tel : 052-283-7734)

■ 조사기관 : (재)울산발전연구원 도시정보센터 (tel : 052-283-7748)

■ 응답자 특성

SQ1. 성별	① 남자	② 여자			
SQ2. 연령	① 20대	② 30대	③ 40대	④ 50대	⑤ 60대 이상
SQ3. 거주지역	① 중구	② 남구	③ 동구	④ 북구	⑤ 울주군
SQ4. 울산거주기간	① 1년 미만	② 1~4년	③ 5~9년	④ 10~15년	⑤ 16년 이상
SQ5. 거주형태	① 단독주택	② 아파트	③ 연립주택	④ 다세대주택	⑤ 기타
SQ6. 직업	① 자영업	② 사무·기술직	③ 생산·기능직	④ 판매·서비스직	
	⑤ 경영·관리직	⑥ 자유·전문직	⑦ 농·림·축산업	⑧ 학생	
	⑨ 주부	⑩ 무직	⑪ 기타()		

지역에너지계획이란?

- 국가 에너지기본계획에서 설정한 목표를 효과적으로 달성하기 위해 지방정부가 지역특성을 고려하여 주도적으로 실천할 수 있는 지방정부 차원의 에너지 계획
- 에너지기본법 제7조 및 에너지이용합리화법 제5조의 규정에 의한 의무사항으로 5년마다 계획 수립

I. 지역에너지계획에 대한 인식조사

1. 울산광역시에서 5년에 한 번씩 수립되는 지역에너지계획에 대해 알고 있습니까?

- ① 잘 알고 있음 ② 들어본 적이 있음 ③ 잘 모르겠음 ④ 전혀 모르겠음

1-1. 지역에너지계획에 대해 알고 있다면, 어떤 경로를 통해 알게 되었습니까?

- ① 언론매체 ② 공무원 ③ 시민사회단체 ④ 연구기관 ⑤ 기타()

2. “울산광역시 제5차 지역에너지계획(2018~2022)”이 울산의 에너지 정책 활성화에 도움이 되었다고 생각하십니까? 아래 항목별로 각각 해당하는 칸에 체크해 주십시오.

구 분	① 전혀 아니다	② 아니다	③ 보통이다	④ 그렇다	⑤ 매우 그렇다
2-1. 신재생에너지 보급 확대					
2-2. 에너지 효율성 향상 및 이용 합리화					
2-3. 에너지 관련 공공 부문 예산 증가					
2-4. 에너지 관련 민간 투자 증가					
2-5. 에너지 거버넌스 활성화					
2-6. 시민 인식 향상					
2-7. 에너지 복지 확대					

3. 현재 추진 중인 울산광역시의 에너지 정책에 대해 어떻게 평가하십니까?

- ① 매우 잘 하고 있음 ② 잘 하고 있음 ③ 보통 ④ 못하고 있음 ⑤ 매우 못하고 있음

II. 울산광역시 에너지 정책 및 사업 관련 설문

4. 현재 시행 중인 울산광역시의 에너지 정책 및 사업에 대해 알고 계십니까?

- ① 잘 알고 있음 ② 들어본 적이 있음 ③ 잘 모르겠음 ④ 전혀 모르겠음

5. 울산의 에너지 정책 및 사업을 알게 되신 경로는 무엇입니까?

- ① 홈페이지(시청/주민센터 등) ② 홍보물(광고물) ③ 지인(이웃 등) ④ 인터넷 검색 ⑤ 기타()

6. 울산시에서 시행하고 있는 에너지 관련 사업 지원을 받은 적이 있습니까?

- ① 있다 ② 없다 (⇒7번으로 이동)

6-1. 지원 받은 적이 없다면, 그 이유는 무엇입니까?

- ① 지원 사업을 알지 못해서 ② 신청(행정)절차 복잡 ③ 사업비의 부담
④ 관심없음 ⑤ 기타()

7. 향후 울산광역시에서 추진하는 에너지 사업은 어떤 형태의 지원을 희망하십니까?

- ① 설비 투자(태양광, 태양열 등) ② 에너지 절약 교육 ③ 환경조성(친환경공원 등)
④ 정책시행 결과 성과(인센티브) 공유 ⑤ 기타 ()

8. 현재 울산광역시 에너지 정책은 어디에 중점을 두고 있다고 생각하십니까? (복수 선택 가능)

- ① 에너지 절약 및 수요관리 ② 신재생에너지 보급 ③ 지역 에너지 자립도 향상
④ 교육 및 홍보 ⑤ 에너지 관련 산업 육성 및 지원 ⑥ 법·제도 정비 및 기준 마련
⑦ 시민참여 ⑧ 기타 ()

9. 미래 울산광역시 에너지 정책은 어디에 중점을 두어야 한다고 생각하십니까? (복수 선택 가능)

- ① 에너지 절약 및 수요관리 ② 신재생에너지 보급 ③ 지역 에너지 자립도 향상
④ 교육 및 홍보 ⑤ 에너지 관련 산업 육성 및 지원 ⑥ 법·제도 정비 및 기준 마련
⑦ 시민참여 ⑧ 기타 ()

Ⅲ. 지역에너지계획 수립을 위한 설문

10. 다음 신재생에너지원 중 귀하의 선호도가 높은 순서대로 1~3순위를 선택하여 주십시오.

1순위		2순위		3순위	
-----	--	-----	--	-----	--

- ① 태양광 ② 태양열 ③ 지열 ④ 풍력
 ⑤ 바이오가스 ⑥ 목질계 ⑦ 폐기물 ⑧ 연료전지
 ⑨ 소수력 ⑩ 조력 ⑪ 기타 ()

10-1. 울산광역시에서 잠재량(활용가능성)이 크다고 생각되는 신재생에너지원을 우선순위에 따라 1~3순위를 선택하여 주십시오.

1순위		2순위		3순위	
-----	--	-----	--	-----	--

- ① 태양광 ② 태양열 ③ 지열 ④ 풍력
 ⑤ 바이오가스 ⑥ 목질계 ⑦ 폐기물 ⑧ 연료전지
 ⑨ 소수력 ⑩ 조력 ⑪ 기타 ()

11. 다음 신재생에너지 관련 사업들 중 추진이 필요하다고 생각하는 순서대로 1~3순위를 선택하여 주십시오.

1순위		2순위		3순위	
-----	--	-----	--	-----	--

- ① 소규모 건물용(주택/상가/공공건물) 신재생에너지(태양열/태양광/수소연료전지 등) 보급
 ② 대규모 신재생에너지 발전소 조성
 ③ 시민참여형(시민펀드, 협동조합) 신재생에너지 보급
 ④ 유휴시설 및 부지 활용 신재생에너지 보급
 ⑤ 부유식 해상풍력 발전단지 조성
 ⑥ 신재생에너지 보급 실증 연구단지
 ⑦ 산업단지 공장옥상 태양광 보급
 ⑧ 산업단지 내 에너지저장장치 보급 확대
 ⑨ 제로에너지 건축물 건립
 ⑩ 신재생에너지 교육, 체험, 홍보 활동
 ⑪ 수소연료전지차(승용차, 버스, 택시, 지게차 등) 및 수소충전소 보급
 ⑫ 기타 ()

12. 신재생에너지 확대 보급의 필수 요소는 무엇이라고 생각하십니까? 1~3순위를 선택하여 주십시오.

1순위		2순위		3순위	
-----	--	-----	--	-----	--

- ① 지자체장의 확고한 의지와 우선순위
② 기업의 의식과 참여
③ 시민의 의식과 참여
④ 자연환경 조건
⑤ 지자체의 정책수단
⑥ 전담인력 및 인력의 전문성
⑦ 관련 홍보·교육·체험 등
⑧ 정부/산하기관/울산시의 재정적·정책적 지원
⑨ 신재생에너지 관련 업무의 협조체계
⑩ 정보 공유
⑪ 기타()

12-1. 신재생에너지 확대 보급의 장애 요소는 무엇이라고 생각하십니까? 1~3순위를 선택하여 주십시오.

1순위		2순위		3순위	
-----	--	-----	--	-----	--

- ① 지자체의 역할과 정책수단 부족
② 지자체장의 낮은 인식과 우선순위
③ 기업·시민 등 민간주체의 인식부족 및 민원제기
④ 지자체의 예산 및 권한 부족
⑤ 지역 에너지 현황에 대한 통계자료 부족
⑥ 담당인력 및 인력의 전문성 부족
⑦ 관련업무의 분산 및 부서 간 협력 미흡
⑧ 에너지 관련 정책 및 사업에 대한 정보 부족
⑨ 경제성 부족
⑩ 기타 ()

13. 앞으로 20여년 2040년까지 울산광역시의 신재생에너지 비중을 몇 %로 정하는 것이 적절하다고 보십니까?
0~100 사이의 숫자 형태로 기입하여 주십시오.

			%
--	--	--	---

[참고] 국가 목표 1 : 2030년 발전비중 20% (재생에너지 3020 이행계획, 2017년 12월 수립)
국가 목표 2 : 2040년 발전비중 30~35% (제3차 에너지기본계획, 2019년 6월 수립)
울산시 목표 : 2017년 발전량 대비 2030년까지 30% (민선7기 공약사항)

14. 에너지 소비 절감을 위한 에너지 효율화 사업이 추진되어야 하는 부분을 우선순위가 높은 순서대로 표기하여 주십시오.

1순위	2순위	3순위	4순위	5순위	6순위
-----	-----	-----	-----	-----	-----

- ① 가정부문 ② 상업부문 ③ 수송부문 ④ 산업부문 ⑤ 공공부문 ⑥ 기타부문

15. 다음의 에너지 효율화 관련 사업 중 추진이 필요하다고 생각되는 1~3순위를 선택하여 주십시오.

1순위		2순위		3순위	
-----	--	-----	--	-----	--

- ① 노후 경유차 조기폐차 유도 및 효율개선 ② 건축물 에너지관리시스템 도입

③ 민간부분 LED 조명 설치 확대 ④ 고효율 전자기기 구매 유도 및 촉진

⑤ 탄소포인트제 운영 ⑥ 전기차(승용차·이륜차·버스·택시 등) 및 전기충전소 보급

⑦ 자전거 인프라 개선 및 이용 확대 ⑧ 보행 인프라 개선

⑨ 신 교통수단(트램 등) 도입 ⑩ 에너지 효율화 교육, 체험, 홍보 활동

⑪ 기타 ()

16. 에너지 효율화의 필수 요소는 무엇이라고 생각하십니까? 1~3순위를 선택하여 주십시오.

1순위		2순위		3순위	
-----	--	-----	--	-----	--

- ① 지자체장의 확고한 의지와 우선순위
② 기업의 의식과 참여
③ 주민의 의식과 참여
④ 지자체의 정책수단
⑤ 전담인력 및 인력의 전문성
⑥ 정부/산하기관/울산시의 재정적·정책적 지원
⑦ 에너지 효율 관련 업무의 협조체계
⑧ 관련 홍보·교육·체현 등
⑨ 정보 공유
⑩ 기타 ()

16-1. 에너지 효율화의 장애 요소는 무엇이라고 생각하십니까? 1~3순위를 선택하여 주십시오.

1순위		2순위		3순위	
-----	--	-----	--	-----	--

- ① 지자체의 역할과 정책수단 부족
② 지자체장의 낮은 인식과 우선순위
③ 기업·시민 등 민간주체의 인식부족 및 민원제기
④ 지자체의 예산 및 권한 부족
⑤ 지역 에너지 현황에 대한 통계자료 부족
⑥ 전문인력 및 인력의 전문성 부족
⑦ 관련업무의 분산 및 부서 간 협력 미흡
⑧ 에너지 관련 정책 및 사업에 대한 정보 부족
⑨ 경제성 부족
⑩ 기타 ()

17. 울산광역시는 에너지 정책 수립에 있어서 다양한 이해당사자의 참여를 보장하고 있다고 생각하십니까?

- ① 전혀 아니다 ② 아니다 ③ 보통이다 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

17-1. 울산광역시가 마련한 에너지 관련 회의나 행사에 참여한 경험이 있습니까? (복수 선택 가능)

- ① 울산시 에너지위원회 회의 ② 신재생에너지보급 사업설명회 ③ 에너지절약 교육행사
④ 울산시 주최 에너지 세미나 토론회 ⑤ 기타 ()

18. 에너지 정책 활성화를 위해 울산광역시가 중점적으로 추진해야 할 과제는 무엇입니까? 우선순위에 따라 1~3 순위를 선택하여 주십시오.

1순위		2순위		3순위	
-----	--	-----	--	-----	--

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| ① 에너지 통계 구축 | ② 분야별 에너지 전문가 풀 구축 및 정보 제공 |
| ③ 전문성·공공성을 갖춘 중간지원조직 육성 | ④ 중앙정부 및 산하기관과의 파트너십 확대 |
| ⑤ 울산광역시 에너지정책포럼 운영 및 정보교류 | ⑥ 에너지 우수사례 인증제 및 인센티브 제공 |
| ⑦ 자금지원 및 중개 | ⑧ 신재생에너지 연관 산업 유치 및 활성화 |
| ⑨ 기타() | |

19. 울산광역시가 에너지 정책 수립을 위한 워크숍에 귀하를 초청한다면 참여할 의사가 있으십니까?

- ① 전혀 아니다 ② 아니다 ③ 보통이다 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

20. 울산광역시 제6차 지역에너지계획 수립과 관련하여 울산광역시에 요청할 사항이 있으시면 자유롭게 기술해 주십시오.

※ 설문에 참여해 주셔서 감사합니다. ※

부록 6. 공청회 - 2019. 12. 03.

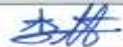





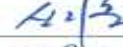
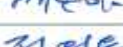
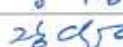
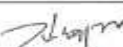
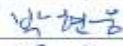

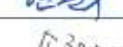




공청회 참석자 현황

○ 일시/장소 : 2019.12.03.(화) 10:30~ / 울산대공원 그린하우스

○ 참석대상 : 관련 공무원, 유관기관, 단체, 기업체 등

제6차 지역에너지계획(안) 공청회 참석자 등록부
(공무원)

□ 일시 : 장소 : '19. 12. 3.(화), 울산대공원 그린하우스


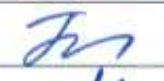


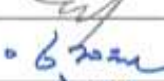

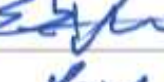
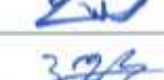




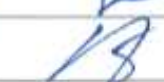
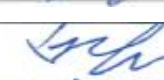


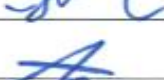

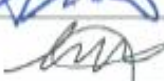



No.	소속	직위(직책)	성명	서명
1	물류해양진흥공사	행정6급	이태환	
2	울산광역시 교육청	공무6급	전환남	
3	"	" 6급	이동득	
4	울산에너지안전관리회	리장	심재환	
5	중구 경제진흥과	장	김종문	
6	시청 건축주택과	1급	이종민	
7	" 도시재생과	"	송서현	
8	고동혁신육원소	"	신지은	
9	대산역사소	"	배은아	
10	하수처리소	"	정여름	
11	리항 소재산업과	6급	장상현	
12	수주권 에너지정책과	6급	강혜제	
13	시청 시민소통협력과	8급	박현승	
14	남구청 경제진흥과	1급	박준광	
15	북구청 경제진흥과	8급	현찬지	
16	시청 환경보건과	6급	송혜도	
17	한국에너지공단	차장	하동석	
18				
19				
20				

제6차 지역에너지계획(안) 공청회 참석자 등록부 (유관기관, 단체, 기업체 등)

□ 일시 · 장소 : '19. 12. 3.(화), 울산대공원 그린하우스

No.	소속	직위(직책)	성명	서명
1	현대자동차	책임에너지	김준익	김준익
2	"	매니저	류상현	류상현
3	울산에너지파크	주임에너지	조희욱	조희욱
4	"	연구원	서승환	서승환
5	오드필레비뉴 리미티드	과장	이동근	이동근
6	UL) 에너지수업생업협회	부회장	이동근	이동근
7	"	팀장	정민준	정민준
8	한국솔베이	대리	박강희	박강희
9	그린리더 중국 협의회	사무국장	최은주	최은주
10	"	회장	김정민	김정민
11	그린리더 중국 협의회		이영주	이영주
12	그린리더 중국 협의회	회장	전병희	전병희
13	UX테크놀로지	부장	김자현	김자현
14	삼성SDZ (USA)	프론트	양성민	양성민
15	이우화학	대리	김찬영	김찬영
16	한국에너지기술평인협회	본부장	류관구	류관구
17	그린리더 중국 협의회	사무국장	유지현	유지현
18	울산 에너지공사	과장	박재민	박재민
19	미래에너지(주)	대리	이정민	이정민
20	SK에너지	과장	이해근	이해근

(유관기관, 단체, 기업체 등)

No.	소속	직위(직책)	성명	서명
	한국가스안전공사	차장	이지현	
	"	과장	이재현	
	시화에너지산업협회	대리	박혜리	
	"	대리	최다혜	
	한국가스안전공단	부장	홍홍익	
	녹색포럼	위원	안종태	062022
	"	"	홍인하	
	"	사무국장	홍인하	
	한국에너지공사	차장	이희열	
	한국에너지기술연구원	선임	조영현	
	그린에너지개발공사	회장	한진리	
	그린에너지	대표	장민호	
	수력발전공사	대리	강진화	
	에너지경제연구원	연구위원	조영현	
	한국에너지공단	차장	홍주호	
	한국 동서발전	차장	안복철	
	경동에너지	대표	김보남	
	그린리더	대표 회장	김길주	
	"	"	홍승주	
	(주) 대양	대표	해병환	
	에스피에너지(주)	대표	한영석	
	경동도시가스	차장	김지훈	
	"	"	김상국	

부록 7. 최종보고회 - 2019. 12. 12.

최종보고회 에너지위원 의견

○ 일시/장소 : 2019.12.12.(목) 10:30~ / 울산광역시청 4층

○ 참석대상 : 에너지위원회 위원, 에너지산업과 담당 공무원 등

의 건	검 토 내 용
<ul style="list-style-type: none"> 일반시민을 대상으로 설문조사 시행을 통해 유의미한 내용 획득 가능한지 의문임. 울산 지역 특색에 맞는 계획 수립이 필요함 	<ul style="list-style-type: none"> 일반시민을 대상으로 설문조사를 실시하여 지역 에너지계획의 큰 방향을 제시함. 지역특색 등을 고려한 단위세부사업 도출 등 세부적인 사항은 전문가 자문단을 통해 획득함. 제3차 에너지기본계획과의 정합성을 고려하여 에너지계획을 수립하였음. 부유식 해상풍력, 수소에너지, 원전해체 등 울산시 특색을 반영하여 단위세부사업을 제시하였음.
<ul style="list-style-type: none"> 석유, 원자력, 도시가스 등 전통적 에너지원에 대한 내용이 미흡함. 	<ul style="list-style-type: none"> 제5장-제1절의 ‘전통적 화석에너지원 및 전력’ 부분에 현 울산의 전통적 화석에너지원에 대한 내용을 다루었음. 신고리 원전 5,6호기 신설, 경동도시가스의 도시가스 공급계획 등을 다루었음.
<ul style="list-style-type: none"> 지역특색과 구체적인 실행방안이 다소 부족해보임. 	<ul style="list-style-type: none"> 가이드라인에 따라, 단위세부사업에 대한 사업규모, 초기투자비, 재원 등 구체적인 실행방안을 최종보고서에 제시하고 있음.
<ul style="list-style-type: none"> 지역에너지계획에 대한 사후 검증 및 평가 방안이 필요함. 	<ul style="list-style-type: none"> 제6장-제3절 ‘추적 및 평가방안’에 계획의 평가 및 환류에 대해 다루고 있음. 또한 단위세부사업으로 통합모니터링 구축을 제시하고 있으며, 이를 통해 단위세부사업의 지속적인 모니터링을 추진하고자 함.
<ul style="list-style-type: none"> 산업부문에 대한 단위세부사업이 미흡함. 	<ul style="list-style-type: none"> 본 연구에서는 민선7기에 들어서 추진되고 추진될 신규 사업 위주로 단위세부사업을 제시하고 있음. 민선7기 이전부터 지속해서 추진된 사업은 단위세부사업 목록에서 제외하였음.

의 건	검 토 내 용
<ul style="list-style-type: none"> 울산시의 기존 에너지 관련 정책 및 사업의 추진에 대한 내용을 다룰 필요가 있음. 	<ul style="list-style-type: none"> 최종보고서에 현재 울산시에서 추진 중인 에너지 관련 정책, 사업 등의 현황에 대해 작성하였음.
<ul style="list-style-type: none"> 탄소자원화(CCU) 사업 등을 다룰 필요가 있음. 	<ul style="list-style-type: none"> 울산시는 현재 온실가스 감축 이산화탄소 포집·활용 실증화 기술개발 지원을 이미 추진하고 있음. 이에 본 계획에서는 제외하였음.
<ul style="list-style-type: none"> 폐자원 활용 사업을 단위세부사업에 포함할 필요가 있음. 	<ul style="list-style-type: none"> 저온폐열 활용 등 미활용 열원 활용 사업을 제시하고 있음. 생활폐기물 소각장 폐열 활용 사업 등 이미 추진 사업에 대한 현황을 최종보고서에 다루었음.

참여 연구진 명단

◆ 본 과업은 다음과 같은 연구진에 의해 수행되었습니다. ◆

연구책임	김형우	울산발전연구원	전문위원/공학박사
연구참여	이상현	울산발전연구원	선임연구위원/공학박사
	김희종	울산발전연구원	연구위원/공학박사
	마영일	울산발전연구원	부연구위원/공학박사
	윤영배	울산발전연구원	부연구위원/공학박사
	김혜경	울산발전연구원	부연구위원/공학박사
	한새롬	울산발전연구원	전문위원/공학박사
	맹지성	울산발전연구원	위촉연구원/공학석사
	김하영	울산발전연구원	위촉연구원/공학석사
	정은이	울산발전연구원	연구보조원/학사