

발 간 등 록 번 호
58-5690000-000076-13

# 제1차 지역에너지 계획 수립

## [최종보고서]

2015. 11.



세종특별자치시

## 지역에너지 계획수립 최종보고서 제출서

세종특별자치시의 제 1차 지역에너지 계획수립 연구용역 최종보고서를 첨부와 같이 제출합니다.

[첨부] 세종특별자치시 제 1차 지역에너지 계획수립 최종보고서(CD포함) 40부.

2015 . 11.

사업주관기관 : 한국에너지공단 대전충남지역본부

수행책임자 : 천 석 현

연 구 원 : 김 희 봉

” : 김 상 준

” : 이 동 권

” : 정 성 환

” : 원 필 준

” : 전 소 영

위탁기관 : 홍익대학교 산학협력단

위탁기관 수행책임자 : 신 판 석

위탁기관 연 구 원 : 정교범, 김영배, 김상원

세종특별자치시장 귀하

---

## [ 요약 문 ]

---

## 요 약 문

### I. 제1차 지역에너지 계획의 개요

#### 1. 배경

- 에너지법 제7조의 규정에 의한 법적 의무사항 이행에 따른 제1차 지역에너지 계획 수립

#### 2. 계획수립의 범위

- 공간적 범위 : 세종특별자치시 행정구역을 원칙으로 하되 필요시 인접지역까지 확대
- 시간적 범위 : 2016~2020년(5년) \*기준년도: 2015년

#### 3. 계획의 세부내용

- 에너지 안정적 공급대책 및 신·재생에너지 등 친환경에너지 대책
- 에너지이용합리화 대책 및 온실가스 감축 대책
- 집단에너지 공급 대책 및 미활용 에너지원의 개발사용 대책
- 기타 지역에너지 대책 등

#### 4. 계획수립의 추진체계

- (주관기관) 한국에너지공단 대전충남지역본부
- (위탁기관) 홍익대학교 세종캠퍼스

## II. 세종시 에너지 생산 및 소비현황

- 국내 최종에너지 소비는 2013년도에 210,247천toe로서 공급량의 75%를 소비하고 있으며, 세종시는 449천toe로서 전체의 0.2% 임

### < 국내 최종에너지 소비현황(열량) >

(단위 : 천toe)

년도	합계	석탄	석유	천연 가스	도시가스	전력	열에너지	신·재생
2005	170,854	22,311	96,718	-	17,811	28,588	1,530	3,896
2009	182,066	23,895	98,369	-	19,459	33,925	1,551	4,867
2013	국가	210,247	32,679	101,809	467	24,878	40,837	7,883
	세종시	449.3	2.2	130.9	-	69.4	201.7	39.2

\* 자료 : 에너지경제연구원, 2014에너지통계연보, 세종시자료는 지역에너지통계에서 인용

### ○ 에너지 공급시설

- 행정중심복합도시로 건설 중인 세종시는 전기에너지를 자체적으로 공급하기 위해 열병합 발전소와 수력발전소, 태양광발전소 등 다양한 전기 생산시설을 확충해 오고 있음. 현재 세종시 가람동에는 중부발전 세종 열병합발전소가 상업운전 중에 있고, 한솔동에는 수자원공사가 세종보 소수력발전소, 대전~세종간 국도1호선 자전거도로, 수질복원센터, 쓰레기매립장에는 서부발전이 태양광발전소를 건설하여 전기에너지를 생산하고 있음

### < 세종시 전력 공급 시설 >

구분	규모	설치시기	비고
열병합발전1	530 MW	2011.	천연가스
수력발전	2,310 kW	2012.	세종보
태양광 발전 <sup>1)</sup>	1,875 kW	2014.	자전거도로
	1,500 kW	-	수질복원센터
	1,625 kW	-	폐기물매립장
	369 kW	-	KDI
	999 kW	-	호수공원 주차장
열병합발전2	515 MW	2019.11예정	-

\* 자료 : 세종특별자치시 통계연보, 2014, 1) 태양광발전 설치현황(2015.10, 행복청 녹색에너지환경과)

### Ⅲ. 세종시 수요전망 및 주요 목표

#### 1. 에너지 수요전망

- 세종시의 에너지 수요전망은 우리나라의 에너지 현황분석과 수요전망 및 세종시의 2030 도시계획 상의 여러 지표를 고려하여 산정함
- 세종시 총에너지 수요는 2014년 445천toe에서 연평균 17.5%씩 증가하여 2020년에 1,173천toe에 이를 전망
  - 신도시지역은 2014년 198천toe에서 2020년 906천toe로 크게 증가할 것으로 전망되며, 이는 연평균 28.8% 증가 수준임
  - 반면, 읍면지역은 2014년 247천toe에서 2020년 267천toe로 연평균 증가율이 1.3%로 전망됨

< 세종시 총에너지 소비전망 >

(천 toe)

구 분	2013년까지	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
전 체	291	445	650	928	1,000	1,067	1,121	1,173
읍면지역	244	247	250	254	257	260	264	267
신도시지역	47	198	400	674	743	806	857	906

< 세종시 전력 소비현황 및 수요 전망 >

(단위: MWh)

구분	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
주택용	121,392	153,679	192,589	306,794	336,247	386,011	412,646	458,862	504,748
	-	(26.5)	(25.4)	(59.3)	(9.6)	(14.8)	(6.9)	(11.2)	(10.0)
산업용	1,087,901	1,493,378	1,586,683	1,602,550	1,634,601	1,667,293	1,733,985	1,768,664	1,786,351
	-	(37.3)	(6.3)	(1.0)	(2.0)	(2.0)	(4.0)	(2.0)	(1.0)
기타	440,581	626,206	657,760	765,482	880,304	1,012,350	1,133,832	1,247,215	1,371,937
	-	(42.1)	(5.1)	(16.4)	(15.0)	(15.0)	(12.0)	(10.0)	(10.0)
전체	1,649,874	2,273,163	2,437,032	2,674,826	2,851,152	3,065,654	3,280,463	3,474,741	3,663,036
증가율 (%)	-	37.8	7.2	9.8	6.6	7.5	7.0	5.9	5.4

\* 괄호안은 전년 대비 증가율

\* 2015년은 7월까지의 통계를 2014년 7월까지의 통계와 비교하여 예측함  
(전체는 8.7%, 가정용은 46.93%, 산업용은 1% 증가)

- 세종시의 전력수요 전망은 중앙부처, 공공기관 및 관련기관의 이전으로 전력의 소비증가율이 전국적인 추세와는 다르게 예측해야 하며, 2030 세종시 도시계획과 신규로 발생하는 전력수요를 고려하여 예측함

#### (가정용전력수요 전망 요인)

- 전입인구의 증가로 인구증가추이에 따라서 전력수요를 예측하며, 세종시의 1인당 전력사용량은 전국평균보다 5% 정도 더 높음(2013년도 18.2 kWh/인)
- 2030 세종시의 주택건설 계획과 읍면지역의 주택증가율을 고려함

#### (산업용전력수요 전망 요인)

- 산업단지가 완공되어 입주가 시작되는 시점부터 전력수요가 증가됨
- 산업단지는 2017년 1개소, 2018년 2개소, 2020년 1개소 완공예정
- 연도별 증가율: 2016-2017년 2%, 2018년 4%, 2019년 2%, 2020년 1%

#### (공공 서비스 전망 요인)

- 세종시의 공공기관이전이 완료되는 시점과 서비스산업이 생활권 중심으로 증가됨에 따라 전력수요가 증가 될 전망이다
- 전국의 평균증가율 보다 훨씬 높을 것으로 예상됨(2014년도에는 증가가 없으나 2015년에는 2.6% 증가함)
- 2015년도에 16.4% 증가함, 2016-17년도에는 약 15%, 2018-2020년도에는 약 10% 정도로 증가세가 둔화 될 전망이다

## 2. 에너지 주요목표

- 신·재생에너지 보급률 목표는 신도시지역의 경우, 행복청에서 자체 목표(2030년 15%)를 설정하여 관리하고 있으나 읍면지역에 대해서는 구체적인 목표가 없는 만큼 이를 설정하여 관리 필요
- 세종시 전역의 신·재생에너지 잠재량 분석결과, 타 에너지 대비 태양에너지의 잠재량이 풍부하고 현재의 신·재생 분야 전력부문 보급률이 저조한 만큼 태양에너지를 중심으로 신·재생에너지 전력분야에 집중하는 정책추진 필요
- 2020년 기준으로 신·재생에너지 보급률 및 온실가스 감축율 목표는 각각 9.5%, 16%로 설정하였으며 이를 신도시지역과 읍면지역으로 구분한 목표치는 아래 표와 같음

구분		2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
총에너지 사용량 (천toe)	합 계	928	1,000	1,067	1,121	1,173
	읍면지역	254	257	260	264	267
	신도시지역	674	743	806	857	906
신·재생 생산량 (천toe)	합 계	67.7	77.0	86.5	98.3	111.8
	읍면지역	1.3	3.1	4.7	6.5	8.7
	신도시지역	66.4	73.9	81.8	91.8	103.1
신·재생 보급률 (%)	전 체	7.3	7.7	8.1	8.8	9.5
	읍면지역	0.5	1.2	1.8	2.5	3.3
	신도시지역	9.9	10.0	10.1	10.7	11.4

- 2020년에 세종시 총에너지의 전망 1,173(천toe)중 112(천toe)를 신·재생에너지로 보급 가능할 것으로 예상됨

구분		2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
온실가스 감축량 (tCO <sub>2</sub> )	합 계	59,021	93,554	157,623	198,720	241,480
	읍면지역	4,045	7,540	11,742	15,375	19,787
	신도시지역	54,976	86,014	145,881	183,345	221,693
온실가스 감축률 (%)	전 체	6.2	8.6	12.9	14.5	16.0
	읍면지역	1.3	2.6	4.8	5.9	7.1
	신도시지역	10.9	14.3	20.8	22.9	24.7

- 2020년에 세종시의 CO<sub>2</sub> 총배출량은 1,509(천tCO<sub>2</sub>)으로 예상되며 이중에서 에너지기본계획에 따른 실행결과 241(천tCO<sub>2</sub>)의 온실가스를 감축 가능할 것으로 예상됨



#### IV. 에너지기본계획 추진을 위한 세부사업

※ 에너지 주요목표를 달성하기 위해서는 5개 분야 21개 세부사업을 추진함으로써 달성 가능할 것임

분야	세 부 사 업	분야	세 부 사 업
① 신·재생 에너지	①-1 산업단지 태양광 보급	③ 에너지 복지	③-1 에너지 빈곤층 해소를 위한 바우처 사업
	①-2 주택지원사업(태양광, 지열, 태양열)		③-2 마을단위 회관 에너지 시설 확충
	①-3 태양광 대여사업을 활용한 보급 확대		③-3 저소득 소외계층 에너지 복지 구현
	①-4 태양광발전시스템 보급 (축사,저수지,방음터널등)		③-4 LPG 소형저장탱크 보급 추진
	①-5 공공기관 신·재생에너지 설치의무화 사업		③-5 공공사회복지시설 신·재생에너지 보급 확대
	①-6 신·재생 융복합 지원사업 추진	④ 스마트 그리드	④-1 스마트그리드 시스템 구축
	①-7 친환경 에너지 타운 조성		
	①-8 제로에너지 타운 조성	⑤ 효율 향상	⑤-1 산업단지 에너지 효율화 추진
	①-9 신·재생에너지 벨리 조성		
② 전기 자동차	②-1 전기자동차 보급사업(승용차)		⑤-2 건축물 에너지 효율향상
	②-2 전기차 배터리 리스사업 추진(버스&택시)		⑤-3 금강 하천수를 이용한 히트펌프 보급
	②-3 공공기관 전기차 의무 구매		

##### 1. 신·재생에너지분야

- 산업단지에 태양광 보급사업을 추진하되 자가용 발전과 사업용 발전을 구분하여 추진하는 것이 필요하며 태양광 대여사업이나 축사, 저수지, 방음터널 등에는 국비나 시비보다는 민간자본으로 보급이 확대되도록 추진 필요
- 또한, 장기적으로는 친환경에너지타운이나 제로에너지 마을을 추진하여 에너지 취약계층인 읍면지역에 에너지시설을 확충하는 정책 필요

## 2. 전기자동차 분야

- 행거리가 긴 노선버스나 택시의 경우, 제주도 시범사업을 시작으로 정부에서 추진하고 있는 배터리리스 사업을 적극 활용하는 것이 필요함. 승용차와 같이 보조금에 의존할 경우 지자체의 재정적 부담이 커져 지속적으로 추진하기 어려움. 또한, 배터리 리스사업은 정부재정보다는 민간자금의 유입을 통해 시장 확대가 가능함
- 정부에서 추진하고 있는 공공기관의 신규 구입차량 중 일정비율은 전기자동차로 구매하여야 하는 제도도 적극 활용하여 법적인 비율 이상으로 구입하여 신뢰도를 검증 후 민간보급을 확대하는 것이 필요
- 전기자동차의 확대보급을 위해서는 사용자의 편의성을 확보하는 것이 무엇보다도 중요하므로 충전시스템 확충에 집중하여야 함. 공공기관의 충전시설을 최대한 활용하고 자동차의 이동이 많은 대형 상가나 공동주택의 주차장에 의무적으로 충전시설을 구축하도록 하는 제도적 장치가 필요함

## 3. 에너지복지

- 에너지 취약계층이 많은 읍면지역 위주로 에너지 복지정책 추진이 필요하며 이를 위해서 마을회관이나 공공복지시설 위주로 신·재생에너지설비를 보급하여 에너지 사각지대를 해소하는 노력 필요
  - 그동안 추진해온 LPG소형탱크 보급사업이나 저소득층의 펠릿보일러 무상공급 정책을 향후에도 지속적으로 추진 필요

## 4. 스마트그리드

- 신·재생에너지, 전기자동차, 산업단지 등과 발전설비와의 에너지 네트워크를 구축하는 것으로 단순히 설비 몇 개를 연계시켜서 할 수 있는 시스템이 아닌 만큼 장기적인 마스트 플랜을 수립하는 추진하는 것이 필요함

## 5. 에너지효율향상

- 산업단지의 에너지사용량 이용계획협의 제도를 잘 활용하여 산업단지 조성 계획 단계부터 체계적으로 효율적인 에너지 사용이 가능하도록 관리하는 것이 필요
  - 또한, 건축물 에너지의 효율적 이용을 위해서는 조례 등을 통해 설계기준을 강화하고 에너지절약계획서 협의시 이에 대한 철저한 관리 필요

## V. 결론

### 1. 정책제언

#### ○ 신도시지역과 읍면지역간의 조화로운 정책추진이 필요

- 세종시는 신설도시로 신도시지역과 기존의 읍면지역으로 구분되어 생활수준과 관련 인프라 등이 차이가 나는 만큼 이에 대해 상호간 이질감이 없도록 균형 있는 에너지 정책수립 및 추진이 필요함
- 이를 위해서는 신도시지역인 행복도시 위주의 에너지공급정책에서 읍면지역으로의 확대 정책 필요, 읍면지역에 친환경에너지타운 조성, 제로에너지타운 건립, 저소득층이나 에너지 소외지역에 에너지공급시설을 확충하는 사업을 적극적으로 추진하는 것이 필요

#### ○ 에너지 관련 전담조직 신설

- 에너지 정책을 효율적이고 독립적인 추진을 위해서는 에너지관련 업무를 중점적으로 할 수 있는 전담조직의 신설
- 정부정책에 부합하여 사업을 주도적으로 추진할 조직을 신설하고 세분화하여 다양화되고 있는 에너지 신산업 분야의 주도적인 추진 필요
- 신·재생에너지, 전기자동차, 에너지복지, 스마트그리드 등 세부사업 추진을 위한 조직을 신설하여 직원 및 조직의 전문화 필요

○ 에너지정책의 공정성 및 전문성 확보를 위한 전문기관 설립

- 세종시의 에너지정책의 효율적인 추진을 위해서는 정책방향을 설정하고 결정에 역할을 할 수 있는 자문기구 신설 필요(예, 에너지 관리위원회, 에너지운영위원회 또는 자문위원회 등)
- 에너지 정책의 벤치마킹 등 선제적 정책방향 모색 및 경제성 검토 등을 위한 전문기관 설립 필요

○ 에너지 조례의 개정

- 기 수립된 에너지 조례는 지역에너지 기본계획을 추진할 수 있도록 개정하여 제도적 장치 마련 필요, 특히 신·재생에너지 보급관련, 에너지복지 등 5개 분야에 대해서 구체적인 제도화 필요

○ 지역에너지 기본계획 추진을 위한 예산 확보

- 에너지 분야가 과거의 효율향상과 절약 등에서 복지, 전기자동차, 스마트그리드 등 분야가 다각화 되고 있는 만큼 예산 확보가 필수적임
- 또한, 신규 분야는 대규모 예산 투입 없이는 추진이 불가하므로 투자진흥기금, 농촌진흥기금 등 다양한 예산 확보노력 필요
- 에너지 기본계획 등을 근거로 장기적인 예산 확보를 통한 지속적인 에너지정책 추진으로 목표 및 비전 달성 필요

## 2. 재정 제언

○ 향후 5년동안 에너지 기본계획을 추진하기 위해 필요한 총 사업비는 5,164억원으로 예상되며 재원별, 분야별, 연도별 필요예산은 아래와 같다

- (재원별)	국비 .....	1,003억원
	시비 .....	497억원
	기타 .....	3,664억원
- (분야별)	신·재생에너지 분야 .....	4,028억원
	전기자동차 분야 .....	492억원
	에너지복지 분야 .....	107억원
	스마트그리드 분야 .....	15억원
	에너지효율향상 분야 .....	522억원
- (연도별)	2016년 .....	882억원
	2017년 .....	980억원
	2018년 .....	827억원
	2019년 .....	1,164억원
	2020년 .....	1,311억원

○ 재정규모가 가장 많은 신·재생에너지 분야의 총 사업비는 4,028억원의 재정이 필요할 것으로 예상되며, 국비나 시비의 지원보다는 민간자금을 최대한 활용하여 정책목표를 달성하는 것이 필요함

○ 에너지신산업 육성정책추진을 위해서 전기자동차 분야와 스마트그리드 분야에 각각 492억원, 15억원의 재정투입이 필요하며 전통적인 에너지설비의 효율향상을 위해서도 522억원의 예산투입이 필요함

○ 또한, 도농간의 균형있는 정책추진을 위한 에너지복지 분야에는 총 107억원의 재정투입이 예상되면 국비를 적절히 활용하여 에너지 취약계층을 해소해야 함

---

## [ 본문 ]

---

# 목 차

## 제 1 장 지역에너지계획 개요

### 제 1 절 계획수립의 배경 및 목적

- 1. 계획수립 배경 ..... 1
- 2. 계획수립 목적 ..... 2

### 제 2 절 계획의 범위

- 1. 공간적 범위 ..... 3
- 2. 시간적 범위 ..... 4

### 제 3 절 지역에너지계획 수립지침

- 1. 지역에너지계획 관련법률 및 조례 ..... 4
- 2. 지역에너지계획 작성가이드 ..... 7

## 제 2 장 현황 분석

### 제 1 절 자연환경

- 1. 행정구역 ..... 9
- 2. 지리, 지형 및 기후 ..... 10

### 제 2 절 지역경제 현황

- 1. 가구 및 인구 현황 ..... 17
- 2. 경제규모 및 1인당 GRDP 변화 ..... 23
- 3. 사업체 및 종사자수 변화 ..... 27
- 4. 산업구조 변화 ..... 34

### 제 3 절 에너지 이용현황

1. 에너지 생산 및 소비 현황 .....	42
2. 세종시의 에너지 공급시설 .....	53

### 제 4 절 국내외 관련정책 동향

1. 국내외 여건 변화 .....	55
2. 세계 각국의 에너지정책 .....	61
3. 우리나라의 에너지정책 동향 .....	65

## 제 3 장 부문별 계획

### 제 1 절 에너지수요 예측방법

1. 에너지원별 수요 전망 개요 .....	75
2. 에너지 수요전망 예측 .....	79

### 제 2 절 에너지의 안정적 공급대책

1. 우리나라의 중장기 에너지목표 관리 .....	88
2. 세종시 중장기 에너지목표 관리 .....	92
3. 세종시 안정적 에너지공급 대책 추진사업 .....	95

### 제 3 절 신·재생에너지 등 친환경 에너지 사용대책

1. 우리나라의 신·재생에너지 정책 .....	96
2. 우리나라의 신·재생에너지 현황 및 잠재량 .....	113
3. 세종시 신·재생에너지 현황 및 잠재량 .....	116
4. 세종시 신·재생에너지 등 친환경에너지 사용대책 추진사업 .....	119
5. 국내외 전기자동차 관련 정책 및 현황 .....	130
6. 세종시의 전기자동차 활성화 방안 수립 .....	144
7. 에너지저장시스템 보급(ESS) .....	149



## 제 4 절 에너지이용 합리화 대책

1. 우리나라의 에너지합리화 정책동향 .....	155
2. 세종시 에너지이용 합리화정책 .....	166
3. 세종시 에너지이용 합리화 대책 및 목표설정 .....	179

## 제 5 절 온실가스 감축 대책

1. 온실가스 배출 현황 .....	183
2. 우리나라 온실가스 감축 방향 .....	188
3. 세종시 온실가스 배출 현황 분석 .....	197
4. 세종시 온실가스 감축목표 및 정책방향 수립 .....	198

## 제 6 절 집단에너지 공급 대책

1. 집단에너지 개요 .....	216
2. 국내 집단에너지 공급현황 .....	217
3. 세종시의 집단에너지 공급현황 .....	218
4. 세종시의 집단에너지 수요 잠재력 .....	220
5. 세종시의 집단에너지 대책 .....	222

## 제 7 절 미활용 에너지원의 개발사용 대책

1. 미활용에너지 개요 .....	225
2. 미활용에너지 이용시스템 .....	230
3. 국내 미활용에너지의 이용현황 및 효과 .....	234
4. 세종시의 미활용에너지 현황 .....	237
5. 세종시 미활용에너지의 개발사용 대책 추진사업 .....	240

## 제 8 절 에너지복지 대책

1. 에너지복지 개요 .....	254
2. 에너지복지 현황 .....	255
3. 에너지복지 추진 방향 .....	261
4. 세종시 에너지복지 대책 추진 사업 .....	263

## 제 9 절 기타 지역에너지 대책

1. 스마트 그린시티 및 스마트 그리드 개요 .....	269
2. 세종시의 스마트 그린시티 및 스마트 그리드 연계 활용방안 .....	285
3. 고효율에너지등급 건축물 개요 .....	292
4. 고효율에너지등급 건축물 건립 방안 .....	295
5. 산업단지 에너지 효율화 추진 .....	297

## 제 10 절 지역에너지 세부사업 현황

1. 신·재생에너지 분야 .....	301
2. 전기자동차 분야 .....	313
3. 에너지복지 분야 .....	316
4. 스마트그리드 분야 .....	321
5. 에너지효율향상 분야 .....	323

## 제 4 장 결 언

1. 정책목표 .....	325
2. 정책제언 .....	328
3. 재정제언 .....	333

## 부 록

▪ 용어정의 .....	338
▪ 참고자료 .....	351

## 표 목 차

<표 1-1> 세종시 지역에너지 계획의 단계 .....	4
<표 1-2> 지역에너지계획 관련 법률 정리 .....	5
<표 1-3> 국내 광역시도 에너지 기본조례의 주요내용 .....	6
<표 1-4> 지역에너지계획 작성가이드 .....	7
<표 1-5> 지역에너지계획 작성과정 .....	8
<표 2-1> 세종시 지역별 면적현황 .....	9
<표 2-2> 표고별 면적분포 .....	11
<표 2-3> 경사별 면적분포 및 경사 분석도 .....	11
<표 2-4> 세종특별자치시 하천현황 .....	13
<표 2-5> 연도별 기상개황 .....	14
<표 2-6> 월별 기상개황 .....	15
<표 2-7> 도시지역 내 용도 지역별 현황 .....	15
<표 2-8> 세종특별자치시 출범전후의 인구변화 추이 .....	18
<표 2-9> 세종특별자치시 출범이후의 인구 및 인구성장률 .....	18
<표 2-10> 세종시의 인구 및 세대수 전망 .....	19
<표 2-11> 연도별 인구, 가구수 및 인구밀도 .....	20
<표 2-12> 경제활동인구 전망 .....	20
<표 2-13> 세종특별자치시 도시지표(총괄) .....	21
<표 2-14> 읍면지역 주요 도시지표 .....	22
<표 2-15> 신도시지역 주요 도시지표 .....	22
<표 2-16> 광역시도 지역별 GRDP 변화 .....	24
<표 2-17> 국내총생산/1인당 국내총생산 .....	26
<표 2-18> 광역시도 지역별 일인당 GRDP 변화 .....	26
<표 2-19> 세종시 경제활동인구 및 실업률 .....	27
<표 2-20> 광역시도 지역별 사업체 수 변화 .....	28
<표 2-21> 광역시도 지역별 종사자 수 변화 .....	29
<표 2-22> 세종시의 사업체수 및 종사자 수 변화 .....	29
<표 2-23> 산업별 사업체수 및 종사자수 .....	31
<표 2-24> 세종시 지역별 사업체수 및 종사자 수 .....	32

<표 2-25> 주요 광역시도의 사업체 1개소당 종사자 수 .....	33
<표 2-26> 사업체 구분별 사업체수 및 종사자 수 .....	33
<표 2-27> 지역별 산업구조 변화(부가가치액 기준) .....	35
<표 2-28> 세종시 각 지역별 산업구조 변화(광업·제조업의 부가가치액 기준) .....	35
<표 2-29> 광역시도별 산업구조 변화(종사자 수 기준) .....	36
<표 2-30> 세종시 산업구조(사업체수) .....	37
<표 2-31> 세종시 산업단지 현황 개요 .....	38
<표 2-32> 세종시 산업 및 농공단지 운영 현황(2013) .....	39
<표 2-33> 세종시 산업단지 연도별 조성계획(2015기준) .....	40
<표 2-34> 일반 산업단지 등 기업체 입주현황 .....	40
<표 2-35> 세종시 산업단지 현황(지역별 신도시지역 포함) 및 계획 .....	41
<표 2-36> 우리나라 지역별 1차에너지의 국내생산 규모 .....	42
<표 2-37> 2013년도 1차 에너지 공급량 .....	43
<표 2-38> 국내 최종에너지 소비현황(열량) .....	43
<표 2-39> 우리나라 석탄 공급 현황 .....	44
<표 2-40> 우리나라 석탄(무연탄+유연탄) 소비실적 .....	44
<표 2-41> 민수용 석탄 수급 현황 .....	45
<표 2-42> 연탄 생산량 .....	45
<표 2-43> 2013년도 연탄 생산량 및 재고(국가포함) .....	45
<표 2-44> 우리나라 원유공급 현황 .....	46
<표 2-45> 우리나라 천연가스 공급 현황 .....	46
<표 2-46> 우리나라 석유소비 실적 .....	47
<표 2-47> 세종시 석유류 소비 현황 .....	47
<표 2-48> 우리나라 도시가스 생산 및 소비 실적 .....	48
<표 2-49> 세종시 가스에너지 공급시설 및 소비 현황 .....	48
<표 2-50> 우리나라 발전원별 발전설비 용량 .....	49
<표 2-51> 우리나라 에너지원별 발전 전력량 .....	49
<표 2-52> 우리나라의 지역별 전력 소비현황 .....	50
<표 2-53> 우리나라 지역별 신·재생에너지의 생산규모 변화 .....	52
<표 2-54> 세종시 신·재생에너지 생산량 현황 .....	52
<표 2-55> 세종시 전력 공급 시설 .....	53
<표 2-56> 세종시 고압가스 제조 저장 판매 시설 .....	54
<표 2-57> 2013년도 세종시 신·재생에너지 발전량 현황 .....	54

<표 2-58> 원별 세계 에너지수요 전망 .....	56
<표 2-59> 주요 화석연료의 가체 매장량 및 가체년수('13년 기준, BP) .....	56
<표 2-60> 후쿠시마 사고 전후 세계 원전현황 비교 .....	58
<표 2-61> 주요국 신·재생에너지 비중 전망(%) .....	59
<표 2-62> 연평균 국제유가 추이 .....	61
<표 2-63> 각국의 주요 에너지효율 정책 동향 .....	62
<표 2-64> '09년 코펜하겐 합의문에 따른 부속서 I 국가 서약내용 .....	63
<표 2-65> 각국의 주요 신·재생에너지 정책 동향 .....	64
<표 2-66> 제2차 에너지 기본계획 목표수요 .....	65
<표 3-1> 세종시의 거시경제변수 전망 .....	78
<표 3-2> 세종시 최종에너지 소비전망 .....	79
<표 3-3> 세종시 석유 수요 전망 .....	80
<표 3-4> 석탄 수요 전망 .....	81
<표 3-5> 세종시 석탄 수요 전망 .....	81
<표 3-6> 전국 전력수요 동향 및 전망 .....	82
<표 3-7> 1인당 전력사용량 예측 지표 .....	83
<표 3-8> 2012-2013년도 세종시 전력사용 현황 .....	83
<표 3-9> 연도별 전력수급 전망 .....	83
<표 3-10> 세종시 전력 소비현황 및 수요 전망 .....	84
<표 3-11> 전국 도시가스 수요전망 .....	86
<표 3-12> 세종시 도시가스 수요전망(2013기준) .....	87
<표 3-13> 제1차 vs 제2차 에너지기본계획 비교표 .....	90
<표 3-14> 세종시 신·재생에너지 보급 및 온실가스 감축 목표 .....	92
<표 3-15> 세종시 안정적 에너지공급 대책 추진사업 .....	95
<표 3-16> 제4차 신·재생에너지 기본('14.9월)에서 제시한 6가지 중점추진과제 .....	96
<표 3-17> 1차에너지 기준 신·재생에너지 비중 목표 .....	97
<표 3-18> 1차에너지 기준 원별 비중 목표 .....	97
<표 3-19> 신·재생에너지 공급의무화(RPS) 제도의 내용 .....	98
<표 3-20> 신·재생에너지 공급인증서 가중치 .....	99
<표 3-21> 신·재생에너지 연료혼합의무화(RFS) 제도의 내용 .....	100
<표 3-22> 신·재생에너지 설치의무화 제도의 내용 .....	101
<표 3-23> 신·재생에너지 주택지원 대상 .....	102
<표 3-24> 단계별 주택지원사업 보급목표 .....	103

<표 3-25> 단계별 주택지원사업 추진방향 및 세부내용 .....	103
<표 3-26> 지역지원사업 주요 지원 현황 .....	105
<표 3-27> 신·재생에너지 태양광대여사업의 개요 .....	106
<표 3-28> 신·재생에너지 금융지원 대상 .....	107
<표 3-29> 신·재생에너지 금융지원사업 자금지원기준 .....	107
<표 3-30> 신·재생에너지 융·복합지원 제도 .....	109
<표 3-31> 신·재생에너지 테스트베드 구축사업 추진개요 .....	110
<표 3-32> 신·재생에너지 해외설비인증 지원대상 예시 .....	112
<표 3-33> 국내 신·재생에너지 생산량 현황 .....	113
<표 3-34> 연도별 신·재생에너지 공급비중 .....	114
<표 3-35> 국내 신·재생에너지 자원 잠재량 신규 정의 .....	115
<표 3-36> 국내 신·재생에너지 전체 잠재량 .....	115
<표 3-37> 2013년 지역별 신·재생에너지 현황 .....	116
<표 3-38> 세종시 신·재생에너지 생산량 현황 .....	118
<표 3-39> 세종시 신·재생에너지 발전량 현황 .....	118
<표 3-40> 세종시 신·재생에너지 원별 잠재량 .....	118
<표 3-41> 전기자동차 보급 확대 및 시장 활성화 계획 .....	130
<표 3-42> 주행거리 향상을 위한 전기차 주요과제 .....	132
<표 3-43> 전기차 핵심부품 개발 및 1회 충전거리 확장을 위한 R&D 로드맵 .....	132
<표 3-44> 차종별 집행금액 및 대상차종('15년 기준) .....	133
<표 3-45> 전기차 충전기 보조금 지원기준 .....	133
<표 3-46> 제주도 전기자동차 보급 목표 .....	140
<표 3-47> 주요국 전기차 보급 목표 및 지원책 .....	143
<표 3-48> 전기자동차 보급대상 차종(안) .....	148
<표 3-49> ESS의 주요 기능 .....	150
<표 3-50> 에너지저장장치 시장규모 .....	150
<표 3-51> 세종시 열병합발전소 에너지저장 사업비 .....	154
<표 3-52> 세종시 열병합발전소 에너지저장에 따른 CO <sub>2</sub> 감축 목표량 .....	154
<표 3-53> 최종에너지 소비 감축 목표('17년) .....	155
<표 3-54> 에너지 수요관리 R&D 5대 중점 추진과제 .....	163
<표 3-55> 에너지 수요관리 R&D 혁신기술 .....	163
<표 3-56> 연도별 에너지이용합리화자금 지원제외 품목 .....	164
<표 3-57> 에너지 절감효과 분석 .....	168

<표 3-58> 사업완료 후 연간 에너지 수요 .....	168
<표 3-59> 실내 적정온도 준수 점검내용 .....	169
<표 3-60> 건축물 신축시 고효율 조명기기 사용 의무화 제도 .....	170
<표 3-61> 완전일조의 경우 방위각별 등지날 1일 일사량 .....	171
<표 3-62> 건축법 시행령 제86조 .....	172
<표 3-63> 폐열이용기술 .....	174
<표 3-64> 폐열회수 System별 특징 비교(일반사양기준) .....	175
<표 3-65> 2013년도 에너지 소비현황 .....	179
<표 3-66> 세계 1차에너지 공급현황 .....	183
<표 3-67> 국내 최종에너지 소비현황(열량) .....	184
<표 3-68> 2013년도 세종시 최종에너지 소비현황(열량) .....	184
<표 3-69> 연료연소에 의한 세계 CO <sub>2</sub> 배출 .....	185
<표 3-70> 분야별 온실가스 배출량 및 흡수량 .....	185
<표 3-71> 1인당 온실가스 배출량 .....	186
<표 3-72> 주요국 Post 2020 감축목표 .....	187
<표 3-73> 신도시지역 BAU대비 CO <sub>2</sub> 배출량 예측 .....	188
<표 3-74> 2020년 국가 온실가스 배출 전망 .....	189
<표 3-75> 목표관리제와 배출권거래제의 비교 .....	189
<표 3-76> 부문·업종별 감축목표 .....	190
<표 3-77> 국가 제2차 녹색성장 5개년 계획의 정책방향별 중점과제(온실가스) .....	191
<표 3-78> 읍면지역 온실가스 배출량 및 전망 .....	197
<표 3-79> 부분별 CO <sub>2</sub> 배출량 및 감축량 .....	199
<표 3-80> 건축물 추진 과제 및 CO <sub>2</sub> 감축량 .....	201
<표 3-81> 수송(교통)추진 과제 및 CO <sub>2</sub> 감축량 .....	202
<표 3-82> 온실가스 감축관련 중점과제(세종시) .....	203
<표 3-83> 에너지 효율형 건축물 조성에 따른 CO <sub>2</sub> 감축 목표량 .....	205
<표 3-84> 공공자전거(어울링)이용 활성화에 따른 CO <sub>2</sub> 감축 목표량 .....	206
<표 3-85> 그린카 보급에 따른 CO <sub>2</sub> 감축 목표량 .....	207
<표 3-86> 친환경 운전환경 조성에 따른 CO <sub>2</sub> 감축 목표량 .....	208
<표 3-87> 조림지 숲 가꾸기에 따른 CO <sub>2</sub> 감축 목표량 .....	209
<표 3-88> 조림지 숲 가꾸기 연도별 보급 목표량 .....	209
<표 3-89> 도심지 녹지공간 확충에 따른 CO <sub>2</sub> 감축 목표량 .....	210
<표 3-90> 산림바이오매스 확충에 따른 CO <sub>2</sub> 감축 목표량 .....	210

<표 3-91> 온실가스감축 세부사업 추진계획에 의한 감축효과 .....	211
<표 3-92> 녹색에너지 체계구축을 위한 중점과제 내용 .....	212
<표 3-93> 녹색에너지 체계구축을 위한 중점과제의 CO <sub>2</sub> 감축 예상량 .....	213
<표 3-94> ‘에너지 효율개선’ 과제의 세부사업 추진계획에 의한 CO <sub>2</sub> 감축효과 .....	213
<표 3-95> ‘신·재생에너지 생산보급’ 과제의 세부사업 추진계획에 의한 CO <sub>2</sub> 감축효과 ..	214
<표 3-96> ‘자원재활용’ 과제의 세부사업 추진계획에 의한 CO <sub>2</sub> 감축효과 .....	215
<표 3-97> ‘저탄소형 에너지공급’ 과제의 세부사업 추진계획에 의한 CO <sub>2</sub> 감축효과 .....	215
<표 3-98> 집단에너지사업 허가 및 공급현황 .....	217
<표 3-99> 세종시 지역난방사업장별 설비현황 .....	218
<표 3-100> 세종시 지역난방시설 현황 .....	218
<표 3-101> 세종시 지역난방사업장별 공급현황 .....	219
<표 3-102> 세종시 지역난방사업자의 발전량 및 열공급량 .....	219
<표 3-103> 세종특별자치시 산업단지 현황 .....	223
<표 3-104> 미활용에너지의 종류와 이용방법 .....	225
<표 3-105> 폐기물 소각폐열의 특징과 문제점 .....	228
<표 3-106> 도시기반시설 저온폐열의 특징과 문제점 .....	228
<표 3-107> 온도차에너지의 특징과 문제점 .....	229
<표 3-108> 발전소 온배수(복수기 냉각수) 폐열의 특징과 용도 .....	232
<표 3-109> 세종시 생활폐기물 소각시설 현황 .....	237
<표 3-110> 세종시 매립시설 현황 .....	237
<표 3-111> 세종시 자동크린넷 현황 .....	238
<표 3-112> 세종시 생활폐기물 반입 및 처리량(톤) .....	238
<표 3-113> 세종시 폐기물연료화시설 현황 .....	239
<표 3-114> 친환경에너지타운 시범사업 개요 .....	241
<표 3-115> 친환경에너지타운 사업유형별 분류 .....	242
<표 3-116> 친환경에너지타운 시범사업 지역별 분석 .....	242
<표 3-117> ‘15년 친환경에너지타운 신규사업 현황 .....	243
<표 3-118> 친환경에너지타운 신규사업 대상지(전북 김제) .....	244
<표 3-119> 친환경에너지타운 시범사업 추진현황(강원 홍천) .....	245
<표 3-120> 친환경에너지타운 시범사업 추진현황(광주광역시) .....	246
<표 3-121> 친환경에너지타운 시범사업 추진현황(충북 진천) .....	246
<표 3-122> 노르웨이(바롬 샌드윅카 지구) 생하수 열이용 형태 .....	249
<표 3-123> 노르웨이(오슬로市 스코얀웨스트) 생하수 열이용 형태 .....	250



<표 3-124> 노르웨이(오슬로市) 생하수 열이용 형태 .....	251
<표 3-125> 에너지바우처의 개요 .....	264
<표 3-126> 스마트그리드 주요국 정책 동향 및 실증현황 .....	272
<표 3-127> 제주도 실증사업의 분야별 컨소시엄 참여기업 .....	275
<표 3-128> 스마트그리드 관련 국내사업 및 실증 현황(전력 IT사업 현황) .....	278
<표 3-129> 건축물 에너지효율등급 인증 기준 .....	293
<표 3-130> 건축물 에너지효율등급 인증 취득현황 .....	294
<표 3-131> 건축물 에너지효율등급 인증 취득 인센티브 .....	294
<표 3-132> 세종시 세부사업별, 연도별 예상 소요자원 .....	337

## 그 림 목 차

[그림 1-1] 계획의 공간적 범위 .....	3
[그림 2-1] 표고 분석도 .....	11
[그림 2-2] 경사 분석도 .....	11
[그림 2-3] 수계분석도 .....	12
[그림 2-4] 용도 지역별 현황 .....	16
[그림 2-5] 세종시의 권역별 특성 및 주요시설 .....	16
[그림 2-6] 세종시 주민등록인구추이 및 인구 성장률(외국인제외) .....	17
[그림 2-7] 국민 1인당 GNI .....	25
[그림 2-8] GDP(명목, 계절 조정) .....	25
[그림 2-9] 국내총생산/1인당 국내총생산 .....	26
[그림 2-10] 세종시의 사업체수 및 종사자 수 변화 .....	30
[그림 2-11] 세종시의 광업·제조업의 읍면동별 사업체수 .....	37
[그림 2-12] 세종시 산업단지 위치도 .....	39
[그림 2-13] 세계 권역별 에너지수요 비중 추이 및 전망(IEA) .....	55
[그림 2-14] 두바이유 장기 유가 추이 .....	60
[그림 2-15] 국제 기후변화 논의 주요 경과 .....	63
[그림 2-16] 제2차 에너지 기본계획 부문별 감축률 추이 .....	66
[그림 3-1] 용도별 석탄 수요 전망 .....	80
[그림 3-2] 부문별 전력소비 비중 추이 및 전망 .....	82
[그림 3-3] 세종시 전력 수요 전망 .....	85
[그림 3-4] 용도별 도시가스 수용 전망 .....	86
[그림 3-5] 융·복합 지원사업의 개념도 .....	108
[그림 3-6] 태양광 테스트베드 개념도 .....	110
[그림 3-7] 풍력(시스템) 테스트베드 개념도 .....	111
[그림 3-8] 연료전지 테스트베드 개념도 .....	111
[그림 3-9] 전기자동차 보급 확대 및 시장 활성화 계획 .....	131
[그림 3-10] 에너지 네가와트 시스템 .....	161
[그림 3-11] 에너지이용합리화자금 지원대상 분석 .....	164

[그림 3-12] 건물의 폐열회수 및 활용 계획 .....	174
[그림 3-13] 열교환원리 .....	176
[그림 3-14] 열교환환풍기 원리개념도 .....	177
[그림 3-15] 산업부문 감축목표 및 연도별 감축률 .....	196
[그림 3-16] 집단에너지 사업의 개념도 .....	216
[그림 3-17] 소각장 시설내 열 및 전력이용시스템 .....	230
[그림 3-18] 하천수이용시스템 개략도 .....	233
[그림 3-19] 하수처리수이용시스템 개략도 .....	233
[그림 3-20] 스마트그리드 개념도 .....	269
[그림 3-21] 스마트그리드 관련 정부정책 방향 .....	273
[그림 3-22] 신·재생에너지를 이용한 마이크로그리드 단지 조성 .....	276
[그림 3-23] 전남 스마트그리드 거점지구 구상 .....	276
[그림 3-24] 행정중심복합도시 세종시 스마트그리드 시스템 모형도 .....	278
[그림 3-25] 스마트그린시티 개념도 .....	282
[그림 3-26] 세종시 스마트그리드 실증단지 조성 개념도 .....	289
[그림 3-27] 건축물 에너지효율등급 인증절차 .....	293
[그림 3-28] 건축물 에너지효율등급 인증 취득현황 추이 .....	294



## 제 1 장 지역에너지계획 개요

### 제 1 절 계획수립의 배경 및 목적

#### 1. 계획수립 배경

##### 1.1. 계획의 정의

- 세종시 지역에너지 계획이라 함은 세종시의 지속가능하며 종합적인 에너지 이용 시책을 추진하기 위하여 수립되는 계획임
- 세종시 지역의 자연환경과 사회적 여건 그리고 지역개발사업의 전제조건을 고려하여 세종시 지역 주민의 복지에 기여할 수 있도록 세종시가 주도적으로 실천할 수 있는 에너지계획을 의미함

##### 1.2. 계획수립의 필요성

- 에너지법 제7조의 규정에 의한 법적 의무사항 이행
  - 중앙 정부의 에너지 계획을 획일적으로 모든 지역에 적용하는 것은 지역의 특성을 충분히 감안하지 못하며, 그 효과가 부분적인 것으로 나타날 수 있음
  - 에너지정책의 전문성과 정책추진의 효율성을 제고시키기 위해서는 지역단위의 특성을 고려한 에너지정책의 필요성이 높아지고 있음
  - 지역 내 친환경적인 에너지의 안정적인 공급대책 마련
- ☞ 화석연료의 고갈 및 에너지가격 인상 등 수급불안에 대비한 자치단체의 안정적인 연료공급 대책 및 에너지이용합리화 체계구축 필요

- 지역 간 형평성 있는 에너지 공급체계 구축

- 지역단위로 특화된 산업 및 폐열 등 미활용 에너지이용을 극대화함으로써 에너지 자립도 및 공급의 효율성 제고

### 1.3. 계획수립의 법적 근거

- 지역에너지 계획 수립의 법적 근거는 에너지법 제7조 및 세종시 에너지 기본조례에 근거함

## 2. 계획수립 목적

- 에너지법 제7조의 규정에 의한 시·도지사의 의무사항으로 지역에너지의 안정적 공급 및 기후변화협약 대응 온실가스 감축 등 에너지이용합리화 및 신·재생에너지 보급 확대 등 지역특성을 고려한 합리적인 세부 시행방안 마련
- 국가 에너지계획에 대한 지역의 특성화 전략을 조화 있게 균형 발전시키는 계기 마련을 위한 지역에너지 계획을 수립코자 함

## 제 2 절 계획의 범위

### 1. 공간적 범위: 세종특별자치시 전역



[그림 1-1] 계획의 공간적 범위



○ 읍면지역<sup>1)</sup> : 391.7km<sup>2</sup> / 신도시지역 : 73.1km<sup>2</sup>반영 (세종특별자치시 행정구역 면적 464.8km<sup>2</sup>)

○ 행정중심복합도시 신도시지역의 경우 도시기본계획 승인권한이 본 계획에서는

1) “읍면지역”이라함은 「신행정수도 후속대책을 위한 연기·공주지역 행정중심복합도시 건설을 위한 특별법」에서 사용하는 “주변지역”을 포함하여 신도시지역을 제외한 세종특별자치시 전역임

기 승인된 건설 기본계획 내용을 기준으로 반영하였으며, 건설기본계획 변경시 신도시지역은 변경된 내용에 따름

## 2. 시간적 범위 : 2016년 ~ 2020년

- 세종시 에너지 기본계획의 목표연도는 계획수립시점으로부터 15년을 기준으로 건설 중인 세종시 신도시지역<sup>2)</sup>의 목표연도가 2030년임을 감안하여 2016년부터 5년 단위로 설정함
- 제1차 지역에너지 계획 기준연도 : 2016년
- 제1차 지역에너지계획 목표연도 : 2020년

**<표 1-1> 세종시 지역에너지 계획의 단계**

구 분	1 단계	2 단계	3 단계
기 간	2016~2020년	2021~2025년	2026~2030년

## 제 3 절 지역에너지계획 수립 지침

### 1. 지역에너지계획 관련법률 및 조례

- 에너지법 제 7조 및 관계법령에 의거 광역시도 단위에서 국가에너지기본계획의 효율적 달성과 지역경제의 발전을 위한 지역에너지계획을 5년마다 5년 이상의 계획기간으로 하여 수립·시행
- 지역에너지계획 수립을 포함하고 있는 관련 법률을 정리하면 다음과 같음

2) “신도시지역”이라함은 「신행정수도 후속대책을 위한 연기·공주지역 행정중심복합도시 건설을 위한 특별법」에서 사용하는 “예정지역”을 의미하며, 본 보고서에서도 “신도시지역”으로 사용함. 단, 상위 및 관련계획과 관련 법률에서는 “예정지역”을 그대로 사용함



&lt;표 1-2&gt; 지역에너지계획 관련 법률 정리

구분	내용(요약)
<b>에너지법</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제4조(국가 등의 책무)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국가는 종합적인 시책 수립·시행, 지방자치단체는 지역에너지시책을 수립·시행, 지방자치단체의 조례 제정</li> </ul> </li> <li>제7조(지역에너지계획 수립)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 5년마다 5년 이상을 계획기간으로 수립·시행</li> <li>- 에너지 수급 추이·전망, 안정적 공급 정책, 신·재생에너지, 온실가스 배출감소, 집단에너지 등을 내용에 포함</li> </ul> </li> </ul>
<b>에너지이용 합리화법</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제3조(정부와 에너지사용자·공급자 등의 책무)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지방자치단체는 지역 특성을 고려, 지역에너지시책을 강구</li> <li>- 에너지를 합리적으로 이용하여 온실가스 배출 감소 노력</li> </ul> </li> </ul>
<b>집단에너지 사업법</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제5조(집단에너지공급대상지역의 지정)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 집단에너지공급대상지역 지정은 중앙행정기관장, 지방자치단체장 협의</li> </ul> </li> <li>제53조(권한의 위임·위탁)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지식경제부장관 권한은 시·도지사에게 위임, 한국에너지공단 위탁 가능</li> </ul> </li> </ul>
<b>신에너지 및 재생에너지 개발·이용· 보급 촉진법</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제12조(신·재생에너지사업에의 투자권고 및 신·재생에너지 이용의무화 등)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국가, 지방자치단체, 공기업, 정부출연기관 등의 에너지사용량 중 일정 비율 이상을 신·재생에너지로 이용하도록 설비 설치 의무화 가능</li> <li>- 공장·사업장, 집단주택단지 등에 신·재생에너지를 이용하도록 권고</li> </ul> </li> <li>제32조(권한의 위임·위탁)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지식경제부장관 권한은 시·도지사에게 위임, 한국에너지기술평가원에 위탁 가능</li> </ul> </li> </ul>

\* 자료: 지식경제부(2011), 「지역에너지계획 작성가이드」

○ 각 지자체별로 에너지관련 기본조례에 대해 살펴보면 다음과 같음(이 부분은 지식경제부(2011) 내용을 인용함)

- 2003년 6월 전라남도에서 시작하여 2007년 4월 경상북도의 에너지기본조례 제정을 마지막으로, 모든 지자체가 지역에너지 관련 조례를 제정
- 세종특별자치시는 2012년 출범하여 2013년 9월 30일 조례 제411호 “세종특별자치시 에너지 관리 조례”를 제정하였음
- “세종특별자치시 에너지 관리 조례”는 총 5장 15조로 구성되어 있으며, 제1장 총칙, 제2장 에너지 이용 주체별 책무와 역할, 제3장 부문별 에너지 시책, 제4장 에너지시책 추진지원 등 및 <부칙>의 내용이 있음

**<표 1-3> 국내 광역시도 에너지 기본조례의 주요내용**

지자체	제정현황	주요내용
서울	2003. 9. 제정 2012. 7. 일부개정	<ul style="list-style-type: none"> <li>5개년 단위 지역에너지계획 수립(제8조)</li> <li>에너지백서 매년 작성·공표(제24조)</li> <li>에너지 정책수립과정의 세제·재정 지원(제20조)</li> </ul>
부산	2007. 3. 제정 2015. 1. 일부개정	<ul style="list-style-type: none"> <li>5개년 단위 지역에너지계획 수립(제3조)</li> <li>에너지시책(제4조)</li> <li>포상(제6조)</li> </ul>
대구	2004. 3. 제정 2015. 9. 일부개정	<ul style="list-style-type: none"> <li>솔라시티 조례로 에너지기본조례 운영</li> <li>5개년 단위 지역에너지계획 수립(제9조)</li> <li>솔라시티 조성을 위한 계획(제10조)</li> <li>에너지기금의 설치 및 운용(제25조)</li> </ul>
인천	2004. 10. 제정 2015. 7. 일부개정	<ul style="list-style-type: none"> <li>5개년 단위 지역에너지계획 수립(제10조)</li> <li>에너지사업기금 운용(제25조)</li> <li>*인천광역시 에너지사업기금 설치 및 운용조례</li> </ul>
광주	2007. 1. 일부개정 2014. 10. 일부개정	<ul style="list-style-type: none"> <li>5개년 단위 지역에너지계획 수립(제10조)</li> <li>태양에너지도시 조성 프로그램(제10조)</li> <li>에너지절약건물 인증 권장(제27조)</li> </ul>
대전	2004. 6 제정 2015. 8 일부개정	<ul style="list-style-type: none"> <li>지역에너지계획(자문과 의뢰를 통해 수립)(제9조)</li> <li>에너지기금의 운용(제20조)</li> </ul>
울산	2005. 10. 제정 2015. 5. 일부개정	<ul style="list-style-type: none"> <li>에너지기본계획 (제5조)</li> <li>에너지사용 및 공급제한(제14, 16조)</li> <li>에너지기금의 설치 및 운용(제23조)</li> </ul>
세종	<b>2013년 9. 제정</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>에너지 이용 주체별 책무와 역할</b></li> <li><b>에너지 효율적 이용과 소비 절약 권고</b></li> <li><b>에너지시책 추진 지원</b></li> </ul>
경기	2015. 3. 제정	<ul style="list-style-type: none"> <li>5개년 단위 지역에너지계획 수립(제5조)</li> <li>신·재생에너지보급(제7,8,9,10조)</li> <li>시범지구조성(제11조)</li> </ul>
강원	2003. 9. 제정 2015. 7. 일부개정	<ul style="list-style-type: none"> <li>5개년 단위 지역에너지계획 수립(제6조)</li> <li>에너지대상(제13조)</li> </ul>
충북	2006. 1 제정 2015. 10. 일부개정	<ul style="list-style-type: none"> <li>5개년 단위 지역에너지계획 수립(제1조)</li> <li>3천㎡ 이상 신축건물(제22조)</li> <li>* 전체 공사비 중 신·재생에너지시설 공사비 5%</li> </ul>
충남	2006. 11 제정 2015. 7. 전부개정	<ul style="list-style-type: none"> <li>5개년 단위 지역에너지계획 수립(제1조)</li> <li>에너지지 수요관리 및 신·재생 보급(제5,6조)</li> <li>에너지백서 발간(제22조)</li> </ul>
전북	2007. 2. 제정 2015. 10. 일부개정	<ul style="list-style-type: none"> <li>5개년 단위 지역에너지계획 수립(제6조)</li> <li>에너지백서 발간(제7조)</li> <li>에너지상(제18조)</li> </ul>
전남	2003. 3. 제정 2014. 10. 일부개정	<ul style="list-style-type: none"> <li>에너지이용합리화 계획 수립(제8조)</li> <li>신·재생에너지이용의무화(제23,24조)</li> </ul>
경북	2007. 4. 제정 2009. 4. 일부개정	<ul style="list-style-type: none"> <li>5개년 단위 지역에너지계획 수립(제5조)</li> <li>동해안에너지클러스터조성 등에 비용지원(제17조 1항)</li> <li>에너지대상 시상(제18조)</li> </ul>
경남	2006. 8. 제정 2015. 10. 일부개정	<ul style="list-style-type: none"> <li>5개년 단위 지역에너지계획 수립(제8조)</li> <li>에너지정책 수립비용 재정지원(제19조 10항)</li> <li>포상규정(제20조)</li> </ul>
제주	2006. 10. 제정 2015. 10. 일부개정	<ul style="list-style-type: none"> <li>5개년 단위 지역에너지계획 수립(제8조)</li> <li>신축건물 신·재생에너지비율(제10조)</li> <li>신·재생에너지원 조사(제13조)</li> </ul>

## 2. 지역에너지계획 작성가이드

○ 지식경제부(2011)의 지역에너지계획 작성가이드의 내용은 다음과 같음

**<표 1-4> 지역에너지계획 작성가이드**

구분	내용
목적	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 체계적·종합적인 지역에너지계획을 수립하는데 도움을 주고자 함</li> </ul>
기본원칙	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국가에너지기본계획과의 정합성 고려               <ul style="list-style-type: none"> <li>* 국가에너지기본계획 5대 비전</li> </ul> </li> <li>• 에너지법·령 요구사항 반영               <ul style="list-style-type: none"> <li>* “신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법”, “집단에너지 사업법”, “에너지이용 합리화법”에 명시된 지자체 고려사항 반영</li> </ul> </li> <li>• 지자체 에너지 정책 반영               <ul style="list-style-type: none"> <li>* 지역특성을 고려, 지자체 자체적으로 수립·추진하는 에너지정책 반영</li> </ul> </li> </ul>
주요 고려사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지역에너지계획의 정형화된 틀 마련               <ul style="list-style-type: none"> <li>* 표준화된 가이드 마련, 목차·표·그림 등의 표준화 시도</li> </ul> </li> <li>• 세부 항목별 특성을 고려한 분석 모형 제시</li> <li>• 지역에너지 사업 발굴 및 로드맵 작성 원칙</li> <li>• 지자체 실정에 따라 일부 단계의 생략, 보완 가능</li> </ul>

\* 자료: 지식경제부(2011), 「지역에너지계획 작성가이드」

○ 지식경제부(2011)에서는 지역에너지계획 작성을 위한 기본적인 진행과정을 다음과 같이 권고

- 에너지 수급체계 및 환경에 대한 이해를 바탕으로 수급관련 분석과 전망을 통해, 지역에너지 대책과 관련된 실제적인 계획입안을 요구
- 특히 여기서는 자체 평가시스템에 대한 언급이 제시되고 있는데, 이는 기존 또는 현재 진행 중인 계획의 평가결과를 반영하여 계획의 실효성을 제고하기 위한 것이라 할 수 있음

**<표 1-5> 지역에너지계획 작성 과정**

단계	세부지침
<b>단계 1 (현황분석)</b>	(5개년 이상 시계열 자료 활용, 추세분석) <ul style="list-style-type: none"> <li>자연환경: 위치, 면적, 기후</li> <li>사회환경: 행정구역, 인구 및 세대, 토지이용, 주택 수 및 보급률</li> <li>경제산업: 경제활동인구, 지역총생산, 산업구조, 세부 산업별 근로현황, 자동차 및 도로</li> <li>지자체 지역발전계획: 지자체 국토발전 계획, 주요 에너지특화 발전계획</li> </ul>
<b>단계 2 (수요전망)</b>	(시계열 자료 활용 동태적 추세 분석) <ul style="list-style-type: none"> <li>에너지 소비현황 분석: 지역 총에너지 소비, 1차에너지 소비 추이, 최종에너지원별 소비 추이, 최종에너지 부문별 소비추이</li> <li>에너지 수요전망: GRDP, 인구, 가구수, 자동차수, 각 부문별 에너지 수요, 총에너지 수요, 최종에너지원별 수요</li> <li>에너지 수요 전망 모형: Macro Economic 모형, 상향식 모형</li> </ul>
<b>단계 3 (에너지 안정적 공급대책)</b>	(안정적 에너지 공급체계, 효율적인 에너지 Mix 구축) <ul style="list-style-type: none"> <li>에너지원별 공급 능력분석: 석유, 전력, 가스, 석탄</li> <li>에너지원별 공급 설비 확충 계획</li> <li>에너지 안정적 공급대책 로드맵 작성</li> </ul>
<b>단계 4 (신·재생에너지 등 친환경 에너지 사용대책)</b>	(지자체 수준에서 실행 가능한 보급 실천계획 수립) <ul style="list-style-type: none"> <li>신·재생에너지 원별 보급 현황</li> <li>신·재생에너지 잠재량 산정</li> <li>신·재생에너지보급 목표, 대책</li> <li>지역에너지사업 발굴 및 로드맵 작성</li> </ul>
<b>단계 5 (에너지이용 합리화대책)</b>	(에너지 원단위 개선, 부문별 에너지이용합리화방안 모색) <ul style="list-style-type: none"> <li>부문별 에너지 절약 잠재량 조사 및 목표 설정</li> <li>에너지이용 합리화 대책</li> <li>지역에너지사업 발굴 및 로드맵</li> </ul>
<b>단계 6 (온실가스 감축대책)</b>	(기후변화협약 대응, 온실가스 저감 대책 개발) <ul style="list-style-type: none"> <li>온실가스 배출 현황</li> <li>온실가스 저감 목표 및 대책(지자체 실행 가능한)</li> <li>지역에너지사업 발굴 및 로드맵 작성</li> <li>투자규모 산정 및 국가경제에 미치는 영향 분석</li> </ul>
<b>단계 7 (집단에너지 공급대책)</b>	(집단에너지공급 기본계획 내용 반영) <ul style="list-style-type: none"> <li>집단에너지 현황</li> <li>지정 가능한 공급대상지역 선정</li> <li>집단에너지 공급 지원 대책</li> <li>지역에너지 사업 발굴 및 로드맵 작성</li> </ul>
<b>단계 8 (미활용에너지원의 개발사용 대책)</b>	(새로운 에너지원 발굴, 에너지 자원화) <ul style="list-style-type: none"> <li>미활용에너지 이용 현황 및 잠재량 분석</li> <li>미활용에너지 보급목표 설정</li> <li>미활용에너지 적용을 위한 대책</li> <li>지역에너지사업 발굴 및 로드맵 작성</li> </ul>
<b>단계 9 (기타에너지 대책)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>에너지복지 <ul style="list-style-type: none"> <li>기초생활수급자 지원, 에너지복지 프로그램, 에너지복지 정책</li> </ul> </li> <li>지역에너지기본조례 정리, 한계, 개선방안</li> <li>투자자금 조달방안 <ul style="list-style-type: none"> <li>에너지 대책별 소요사업비, 재원별 규모, 에너지재원 확보 방안</li> </ul> </li> </ul>
<b>단계 10 (자체평가시스템 방안)</b>	(에너지계획 사업별 계량화 가능한 평가지표 설정, 사후관리) <ul style="list-style-type: none"> <li>지역에너지 자체평가 방안 <ul style="list-style-type: none"> <li>목표 대비 수행 실적을 통한 계량화</li> <li>지역에너지 계획 가이드에 제시되어 있는 각 항목의 포함 여부</li> </ul> </li> <li>지역에너지계획 관련 외부평가 방안 <ul style="list-style-type: none"> <li>한국에너지공단을 통한 실태조사</li> <li>중앙정부의 지자체 지원 사업 평가 시 지역에너지계획과의 연계성 검토 등</li> </ul> </li> </ul>

\* 자료: 지식경제부(2011), 「지역에너지계획 작성가이드」

## 제 2 장 현 황 분 석

### 제 1 절 자연환경<sup>3)</sup>

#### 1. 행정구역

- 세종특별자치시의 행정구역은 1읍, 9면, 3행정동(14개 법정동)으로 구성
  - 금남면이 전체 면적의 16.76 %인 78.14 km<sup>2</sup> 로 가장 넓은 면적을, 도담동이 전체 면적의 2.92 %인 13.7 km<sup>2</sup>로 가장 작은 면적을 보유함

<표 2-1> 세종시 지역별 면적현황(2015년 10월 기준)

읍면동 구분	면적(km <sup>2</sup> )	구성비(%)
세종시	464.897	100.00
조치원읍	13.685	2.94
소정면	16.476	3.54
전의면	62.445	13.43
연서면	54.591	11.74
연기면	43.908	9.44
장군면	53.232	11.45
연동면	28.326	6.09
전동면	57.725	12.42
부강면	27.789	5.98
금남면	78.138	16.81
한솔동	14.907	3.21
도담동	4,964	1.07
아름동	8,709	1.87

\* 자료: 세종시 홈페이지(행정구역, 2015.9)

3) 본 절의 내용은 위키백과(2015), 「세종특별자치시 아름동 홈페이지」에서 인용.

## 2. 지리, 지형 및 기후

### 2.1. 입지여건

- 세종특별자치시는 국토의 중앙에 위치하고 있으며, 동쪽은 충청북도 청주시, 북쪽은 충청남도 천안시, 서쪽으로 충청남도 공주시, 남쪽으로는 대전광역시와 접하고 있음
  - 전국 주요도시를 2시간 이내에 연결할 수 있는 광역교통체계 구, 2개 KTX노선, 4개 고속도로, 3개 국도에 인접한 교통요지
  - 고속도로, 철도 등 주요 교통시설이 충청남도 지역을 동서·남북으로 통과하여 지역 내 도로망과 연계체계 구축이 용이
  - 항공은 청주국제공항(21 km)이 인접해 있으며, 항만은 당진평택항(54 km)이 인접해 있음
  - 2017년까지 7개 광역도로 신규 건설
  - 동서남북 및 주요 거점도시들로의 접근이 수도권에 비해 매우 용이

### 2.2. 지형 지세

- 세종특별자치시는 북측 중심부를 남북으로 통과하는 산악축(운주산 ~ 작성산 ~ 금성산), 금북정맥, 금남기맥의 지류로 이루어진 산악축과 금강, 미호천 등의 하천에 의하여 지역이 구분되어 있음
  - 세종특별자치시는 우리나라 중앙 내륙에 위치하고 있으며 남북으로 길게 뻗어 있음. 따라서 옛날부터 행정구역이 차령산맥과 금강을 경계로 하여 전의 연기 금남지역으로 구분됨
  - 해발높이 100m미만인 지역이 62.9%를 차지하여 낮은 표고를 보이고 있음

&lt;표 2-2&gt; 표고별 면적분포

(단위 : m, km <sup>2</sup> , %)		
범 례	면 적	비 율
50m 미만	145.7	31.4
50~100	147.3	31.5
100~150	89.6	19.3
150~200	48.6	10.5
200~300	28.6	6.2
300~400	4.8	1.0
400m 이상	0.2	0.1
합계	464.8	100.0

[그림 2-1] 표고 분석도



- 금강 유역주변의 원수산, 전월산 등은 동북측의 은적산, 남측의 매봉재, 수양산, 서북 측의 국사봉, 서남측의 장군산 등과 연결되어 금북정맥과 금남기맥의 광역 산악축을 형성하고 있음
- 금강 유역의 장남평야 등 하천 인근으로 평야가 발달하여 취락 및 농경지를 형성하고 있음
- 경사 10° 미만의 평탄한 지역은 전체면적의 58.7%를 차지하고 있으며, 경사 25° 이상의 산악 지형은 전체면적의 2.1%를 차지하고 있음

&lt;표 2-3&gt; 경사별 면적분포 및 경사 분석도

(단위 : °, km <sup>2</sup> , %)		
범 례	면 적	비 율
5 미만	163.2	35.2
5~10	109.4	23.5
10~15	92.6	19.9
15~20	61.9	13.3
20~25	28.0	6.0
25~30	8.0	1.7
30~35	1.5	0.3
35 이상	0.2	0.1
합계	464.8	100.0

[그림 2-2] 경사 분석도



### 2.3. 수계 • 하천

- 국가하천인 금강과 미호천이 도시를 동서와 남북으로 가르고 있으며 인근 산악으로부터 발원하여 금강과 미호천으로 유입되는 하천은 지방하천 43개소와 소하천 204개소를 포함하여 총 249개소임
- 경사가 완만한 지역은 미호천의 하류부에 위치하고, 미호천 본류 주변은 농경지가 분포하고 있으며, 산림지역은 하천유역의 서북부에 많이 분포하고 있는 것으로 나타남
- 도시의 중심을 흐르는 금강과 미호천은 하천을 이용한 수변지역(Water-front) 개발의 잠재력이 있음



[그림 2-3] 수계분석도



&lt;표 2-4&gt; 세종특별자치시 하천현황

구분	하천명	위 치 구 간				연 장(m)				비고
		위치	시 점	위치	종 점	계	(구) 연기군	공주시	청원군	
국가 하천	계	-	-	-	-	38,620	28,270	5,950	4,400	2개소
	금강	부강면	외천천(지방)경계점	금남면	금암리	28,260	17,910	5,950	4,400	-
	미호천	연동면	예양리, 연기, 청원 경계	연동면	합강리 금강(국가) 합류점	10,360	10,360	-	-	-
지방 하천	계	-	-	-	-	194,470	152,190	37,980	4,300	43개소
	백천	연동면	세종시, 충북경계 (행산리, 구미리 경계점)	연동면	합강리 금강(국가) 합류점	7,070	3,970	-	3,100	-
	외천천	부강면	외천리 경계	부강면	금강(국가) 합류점	1,200	-	-	1,200	-
	용수천	금남면	성강리 467-10	금남면	금강(국가) 합류점	10,500	4,560	5,940	-	-
	노송천	연동면	노송 송릉리 경계	연동면	미호천(국가)합류점	3,400	3,400	-	-	-
	조천	전의면	현천(지방2) 합류점	전의면	미호천(국가)합류점	16,300	16,300	-	-	-
	조천	전의면	달전 289-2번 지선 도로	전의면	조천(지방) 기점	7,970	7,970	-	-	-
	덕현천	전의면	서정 318, 291번지 선수로	전의면	조천(지방1·지방2경계) 기점	4,250	4,250	-	-	-
	북암천	전의면	관정 사관정 앞	전의면	조천(지방1) 기점	4,300	4,300	-	-	-
	송성천	전동면	송성 578, 591번지 선수로	전동면	조천(지방1) 기점	2,600	2,600	-	-	-
	노장천	전동면	봉대 대동부락 앞	전동면	조천(지방1) 기점	4,400	4,400	-	-	-
	송곡천	전동면	송정 226, 230번지선수로	전동면	조천(지방1) 기점	4,250	4,250	-	-	-
	내창천	조치원	봉삼 210번지선 수로	연서면	조천(지방1) 기점	3,180	3,180	-	-	-
	월하천	연서면	쌍류, 청라리 경계	연서면	미호천(국가)합류점	12,500	12,500	-	-	-
	쌍류천	연서면	쌍류 35-19번지선 수로	연서면	월하천(지방2) 합류점	2,030	2,030	-	-	-
	국촌천	연서면	기룡 257번지선 수로	연서면	월하천(지방2) 합류점	4,250	4,250	-	-	-
	행화천	연서면	신대 423, 400번지선 수로	연기면	국촌천(지방2) 합류점	1,650	1,650	-	-	-
	봉암천	연서면	와촌 1095번지선수로	연동면	미호천(국가)합류점	6,190	6,190	-	-	-
	문주천	연동면	문주 105(답)번지선 도로	연동면	미호천(국가)합류점	4,500	4,500	-	-	-
	용호천	연동면	용호리 수로 합류점	연동면	문주천(지방2) 합류점	2,040	2,040	-	-	-
	연기천	연기면	수산 604-7번지선 수로 합류점	연기면	미호천(국가)합류점	5,880	5,880	-	-	-
	내삼천	연기면	원사봉, 전월산 정서로 그은 직선	연기면	금강(국가) 합류점	3,100	3,100	-	-	-
	심성천	금남면	대전, 충남도 경계	금남면	반곡리 금강(국가) 합류점	8,000	8,000	-	-	-
	유천천	금남면	영대 335선	금남면	삼성천(지방2) 합류점	3,440	3,440	-	-	-
	제천	연기면	고정리 188-3번지선 수로 합류점	나성동	금강(국가) 합류점	5,590	5,590	-	-	-
	방축천	연기면	방축리 수로	금남면	제천(지방2) 합류점	5,000	5,000	-	-	-
	안산천	금남면	대전 충남도 경계	금남면	용수천(지방2) 합류점	770	770	-	-	-
	금천	금남면	금천 산37-2번지 소류지 방수로	금남면	용수천(지방2) 합류점	4,700	4,700	-	-	-
	내동천	금남면	발산(228) 성덕 삼각점(118)직선	금남면	용수천(지방2) 합류점	3,000	3,000	-	-	-
	곡교천	전의면	유천리 행정교	소정면	곡교천(국가) 기점	12,300	12,300	-	-	-
	양안천	전의면	유천 662-68번지선 수로	전의면	곡교천(지방2) 합류점	3,800	3,800	-	-	-
	맹곡천	전의면	삼성 143, 142번지선 수로	전의면	곡교천(지방1, 지방2경계) 합류점	2,070	2,070	-	-	-
	대교천	장군면	태산리 311-22	한솔동	금강(국가) 합류점	14,200	2,200	1,200	-	-
	봉곡천	금남면	봉곡 424, 412번지선수로	금남면	용수천(지방2) 합류점	250	-	250	-	-
	성강천	금남면	성강리 수로	금남면	용수천(지방2) 합류점	2,500	-	2,500	-	-
	용두천	장군면	용암 357, 352번지선수로	장군면	대교천(지방2) 합류점	3,340	-	3,340	-	-
	신치천	장군면	송학 357번지선 수로	장군면	대교천(지방2) 합류점	900	-	900	-	-
	송정천	장군면	송정리 수로	장군면	대교천(지방2) 합류점	1,300	-	1,300	-	-
	근동천	장군면	99답, 117번지선 수로	장군면	대교천(지방2) 합류점	1,800	-	1,800	-	-
	정계천	장군면	대교 밤실부락 앞	장군면	대교천(지방2) 합류점	2,100	-	2,100	-	-
	울곡천	장군면	하봉 327번지선 수로	장군면	대교천(지방2) 합류점	2,400	-	2,400	-	-
	은룡천	장군면	은룡 337번지 수로	장군면	대교천(지방2) 합류점	1,450	-	1,450	-	-
	원봉천	금남면	원봉 주곡부락 수로	금남면	금강(국가) 합류점	2,700	-	2,700	-	-
	도남천	금남면	도남리 수로	금남면	금강(국가) 합류점	1,300	-	1,300	-	-

\* 자료: 세종특별자치시 치수방재과

## 2.4. 기후

- 국토의 중앙부에 위치하여 겨울철과 여름철 기온의 연교차가 비교적 심한 내륙성 기후에 속하며, 최근 10년간 평균기온은 13.1℃이고 최고기온은 36.9℃, 최저기온은 -16.5℃를 나타내고 있음
- 과거 10년간 평균 강수량은 1,471.7mm이며, 2011년에 1,943.4mm로 최고의 강수량을 보였고, 월별 강수량은 하절기 6월 ~ 8월에 총 강수량의 72.0%가 집중되며, 평균 상대 습도는 65.2%, 연평균 풍속은 1.9㎞/s로 여름철은 남서풍이 겨울철은 북서풍이 우세함

<표 2-5> 연도별 기상개황

연별 /월별	기 온			강수량	상대습도		일조시간	바 람	
	평 균	극값최고	극값최저		평 균	최 소		평균풍속	최대풍속
평균	13.1	-	-	1,471.7	65.2	-	2,047.7	1.9	-
2002	13.3	34.2	-12.0	1,378.7	67.0	9.0	2,058.0	2.2	5.4
2003	13.2	32.2	-14.5	1,748.9	69.0	9.0	1,838.9	2.1	16.4
2004	13.9	34.8	-14.3	1,496.5	63.5	8.0	2,198.3	1.7	14.7
2005	12.4	34.3	-15.7	1,656.1	63.0	7.0	2,144.4	2.0	14.6
2006	13.1	34.2	-13.5	1,195.2	67.0	7.0	1,990.5	1.8	8.3
2007	13.3	33.7	-9.3	1,750.9	67.0	12.0	1,914.8	1.8	8.8
2008	13.5	35.1	-11.9	1,037.6	62.1	4.0	2,117.9	1.4	6.7
2009	12.8	32.7	-13.3	1,090.4	63.0	17.7	2,180.4	1.8	8.2
2010	12.7	33.9	-14.4	1,419.7	66.3	7.0	1,985.3	2.0	10.0
2011	12.6	33.3	-16.1	1,943.4	64.0	6	2,048.7	1.8	10.5
2012	13.6	36.9	-14.4	1,409.5	68.0	10	2,368.0	1.8	13.9
2013	13.1	35.0	-16.5	1,120.2	73.0	11	2,513.1	1.6	8.4

\* 주) 세종특별자치시와 인접한 대전기상청 자료를 기준으로 작성된 (구)연기군 통계 연보

\* 자료 : 세종특별자치시 통계연보, 2014

&lt;표 2-6&gt; 월별 기상개황

(단위 : °C, mm)												
월 별	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
평균 기온	-5.7	1.8	4.5	11.6	18.1	22.7	25.7	25.8	21.2	13.5	11.2	0.4
강수량	4.0	44.8	19.0	71.0	162.0	391.6	587.3	420.3	91.7	37.0	103.2	11.2

\* 주) 세종특별자치시와 인접한 대전기상청 자료를 기준으로 작성된 (구)연기군 통계 연보

\* 자료 : 세종특별자치시 통계연보, 2014

## 2.5. 용도지역별 현황

- 녹지지역은 98.87㎢로 도시지역 전체 면적의 71.0%를 차지하고 있음
- 도시지역 내 주거지역이 28.15㎢(20.0%), 상업지역이 4.98㎢(3.6%), 공업지역이 6.33㎢(4.5%)를 각각 차지하고 있음
- 세종시의 권역별 특징은 남부는 행정중심축으로 정부세종청사, 세종시청, 세종시교육청, 국책연구기관 등이 자리 잡고 있으며, 북부는 경제중심축으로 기존의 9개 공업단지와 첨단산업단지, 미래산업단지, 철도산업단지 등 국가산업단지가 조성중이며, SB플라자, 창조경제혁신센터 등이 있음

&lt;표 2-7&gt; 도시지역 내 용도 지역별 현황

(단위:㎢)

구분		세종특별자치시	읍면지역	신도시지역
합계		464.80	391.72	73.08
도시지역	소계	139.30	66.22	73.08
	주거지역	28.15	5.68	22.47
	상업지역	4.98	0.38	4.60
	공업지역	6.33	4.71	1.62
	녹지지역	98.87	55.45	43.42
	미지정	0.97	-	0.97
비도시 지역	소계	325.5	325.50	-
	관리지역	174.01	174.01	-
	농림지역	149.01	149.01	-
	자연현황	2.48	2.48	-

\* 자료: 세종특별자치시 도시건축과

[그림 2-4] 용도 지역별 현황



[그림 2-5] 세종시의 권역별 특성 및 주요시설



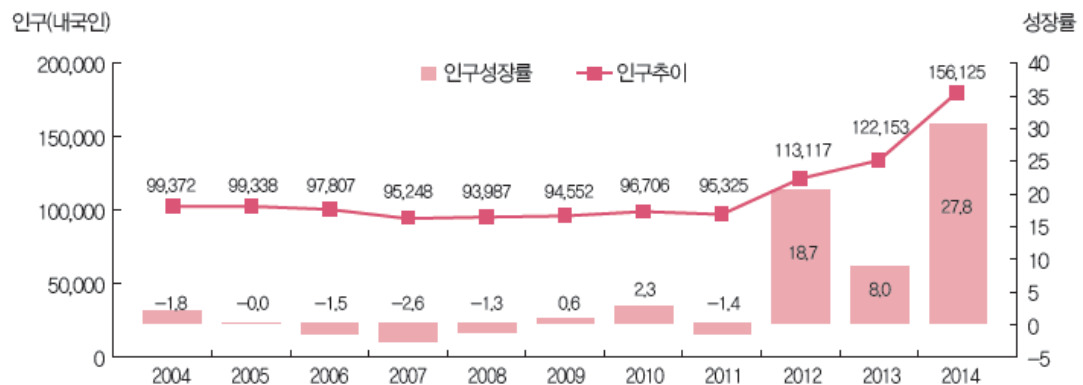
\* 자료: 세종시 지역경제국 발표자료(2015.8.)

## 제 2 절 지역경제 현황

## 1. 가구 및 인구 현황

- 세종시의 인구는 2002년에서 2004년까지 인구증가, 2005년부터 2008년까지 인구감소, 이후 다시 증가하는 추세를 보이거나 2012년까지의 세대수는 점진적으로 증가하다가 세종시 출범이후 2013년부터는 급증함
- 2015년 7월 현재 인구는 192,661명이며, 지난 10년간 인구 증감이 반복되다 2012년 세종특별자치시 출범 이후 중앙행정기관 및 아파트 입주가 시작됨에 따라 인구수가 급증하였고 3년 동안 평균 23.9%로 대폭 증가 함
- 2014년도 세종시의 인구성장률은 27.8%로 전국의 인구성장률 0.4% 보다 27.4% 높음

[그림 2-6] 세종시 주민등록인구추이 및 인구 성장률(외국인제외)



\* 자료: 2014 세종시 사회지표

- 읍면동별 인구 비중 및 성장률이 가장 높은 곳은 신도심인 동지역으로 세종시 인구의 37.7%(5만8,904명)를 차지하며, 전년대비 144.6% 성장(2014년)

<표 2-8> 세종특별자치시 출범전후의 인구변화 추이

구분	세종시 (단위 : 인)						
	세종시			공주시			
	총계	(구)연기군	청원군 부용면 일원	소계	반포면 일원	장기면 일원	의당면 일원
2005	99,338	85,395	7,932	6,011	924	4,226	864
2006	97,807	84,107	7,669	6,031	924	4,241	866
2007	95,248	81,450	7,615	6,183	931	4,390	862
2008	93,987	80,118	7,573	6,296	967	4,497	832
2009	94,552	81,068	7,372	6,112	959	4,353	800
2010	96,706	83,504	7,228	5,974	970	4,211	793
2011	95,325	82,068	7,235	6,022	979	4,254	789
2012	115,388	-	-	-	-	-	-
2013	124,615	-	-	-	-	-	-
2014	158,844	-	-	-	-	-	-

- \* 2012년 세종특별자치시 현황인구는 계획인구산정을 위하여 외국인 자료를 제외하고 작성함.
- \* 자료: (구)연기군·공주시 통계연보, 청원군 민원실 자료
- \* 자료: 2012년 이후 자료는 세종시 홈페이지(세종통계)

○ 성별인구는 남성(7만8,862명)이 여성(7만7,263명)보다 1,599명 더 많고, 조치원읍과 면지역은 남성이 여성보다 각각 667명, 2,060명 더 많은 반면 동지역은 여성(1,128명)이 더 많음(2014년)

<표 2-9> 세종특별자치시 출범이후의 인구 및 인구성장률 (단위: 명, 명/㎢, ㎢, %)

지역	연도	인구	내국인	내국인(성별)		외국인	인구 밀도	면적	인구 성장률
				남	여				
세종	2012년	115,388	113,117	57,633	55,484	2,271	248	464.88	18.7
	2013년	124,615	122,153	62,205	59,948	2,462	268	464.88	8.0
	2014년	158,844	156,125	78,862	77,263	2,719	342	464.88	27.8
	조치원읍	47,795	47,009	23,838	23,171	786	3,491	13.69	-0.8
	면지역	51,951	50,212	26,136	24,076	1,739	123	422.63	-0.9
	동지역	59,098	58,904	28,888	30,016	194	2,069	28.56	144.6
전국	2014년	52,419,447	51,327,916	25,669,296	25,658,620	1,091,531	526	99,720.00	0.4

- \* 자료 : 세종특별자치시 통계연보, 2014, 행정자치부 「주민등록인구」
- \* 주 1)인구성장률:주민등록인구(내국인)기준, 전년대비

&lt;표 2-10&gt; 세종시의 인구 및 세대수 전망

구분		2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
인구(명)	합 계	253,000	277,209	318,331	340,179	378,071	416,000
	신도시지역	150,000	171,727	210,307	229,552	264,777	300,000
	읍면지역	103,000	105,482	108,024	110,627	113,294	116,000
세대당 인구수		2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
세대수	합 계 (증가율)	101,200 (-)	110,884 (9.6)	127,333 (14.8)	136,031 (6.9)	151,228 (11.2)	166,400 (10.0)
	신도시지역	60,000	68,691	84,123	91,821	105,911	120,000
	읍면지역	41,200	42,193	43,210	44,250	45,317	46,400

\* 자료: 세종특별자치시 홈페이지 통계자료 「인구현황」, 2030세종시계획, 행복청 공개자료(2015.10, 도시계획국) 주택건설계획 참조

- 2012년 12월 조치원읍의 인구가 44,569인으로 가장 많으며 소정면이 3,075인으로 가장 적었으나, 2015년 8월 현재 신도시지역 내 핵심 주거지인 아름동의 인구는 47,720인, 도담동 25,195인, 한솔동 20,968인으로 세종시 인구증가를 주도하고 있으며, 이는 중앙행정기관, 국책기관 및 서비스 업종의 인구유입에 의한 인구 증가 원인으로 분석됨
- 세대 당 인구수는 핵가족화의 보편적 영향으로 2002년 2.9인에서 2014년 2.4인으로 연평균 -1.9%의 감소추세이고, 2020년까지 2.5인으로 유지될 것으로 전망됨
- 인구밀도는 큰 변동 없이 거의 일정하게 유지되다 세종특별자치시 출범에 따른 행정구역 개편으로 2014년 319인/㎢으로 증가함
- 세종시의 인구증가 전망은 2030세종시의 도시계획과 행복청의 주택건설계획에 의해서 연도별로 인구증가 추이를 예측하면 2020년도에 416,000명으로서 년 평균 증가율은 신도시지역이 15%, 읍면지역은 약 2.4% 로 예상됨

<표 2-11> 연도별 인구, 가구수 및 인구밀도

(단위 : 인, 인/km <sup>2</sup> )				
구분	인구	가구수	세대당 인구	인구밀도
2005년	99,338	38,207	2.6	214
2006년	97,807	39,123	2.5	210
2007년	95,248	38,099	2.5	205
2008년	93,987	37,595	2.5	202
2009년	94,552	37,821	2.5	203
2010년	96,706	40,294	2.4	208
2011년	95,325	39,719	2.4	205
2012년	113,117	46,592	2.4	243
2013년	122,153	50,045	2.4	263
2014년	148,151	62,807	2.4	319
2015년	192,661	74,191	2.6	414

\* 자료: 세종특별자치시 홈페이지 통계자료 「인구현황」  
 \* 주 1) 12월 기준, 2015년은 7월 기준

<표 2-12> 경제활동인구 전망

(단위 : 인, %)						
구분		2012년	2015년	2020년	2025년	2030년
세종 특별 자치시	인구지표	113,117	253,000	416,000	544,000	800,000
	15세 이상 인구	95,306	217,037	353,882	462,027	678,893
	경제활동인구	59,805	135,926	220,900	287,448	420,953
	취업인구	58,441	130,660	212,186	276,920	408,318
	경제활동참가율	62.8	62.6	62.4	62.2	62.0
	취업률	97.7	96.1	96.1	96.3	97.0
	고용률	61.3	60.2	60.0	59.9	60.1
읍면 지역	인구지표	92,332	103,000	116,000	144,000	300,000
	15세 이상 인구	77,666	90,057	101,772	126,637	258,053
	경제활동인구	48,736	56,401	63,528	78,787	160,008
	취업인구	47,624	55,227	62,420	77,682	158,318
	경제활동참가율	62.8	62.6	62.4	62.2	62.0
	취업률	97.7	97.9	98.3	98.6	98.9
	고용률	61.3	61.3	61.3	61.3	61.4
신도시 지역	인구지표	20,785	150,000	300,000	400,000	500,000
	15세 이상 인구	17,640	126,980	252,110	335,390	420,840
	경제활동인구	11,069	79,525	157,372	208,661	260,945
	취업인구	10,817	75,432	149,766	199,238	250,000
	경제활동참가율	62.8	62.6	62.4	62.2	62.0
	취업률	97.7	94.9	95.2	95.5	95.8
	고용률	61.3	59.4	59.4	59.4	59.4

\* 자료: 세종특별자치시 통계연보, 2014



&lt;표 2-13&gt; 세종특별자치시 도시지표(총괄)

구분		단위	2012년	2015년	2020년	2025년	2030년
인구	계획인구	천인	113.1	253.0	416.0	544.0	800.0
	인구밀도	명/ha	2.4	5.4	9.0	11.7	17.2
경제	15세 이상 인구	천인	95.3	217.0	353.9	462.0	678.9
	경제활동 인구	천인	59.8	135.9	220.9	287.4	421.0
	경제활동 참가율	%	62.8	62.6	62.4	62.2	62.0
	취업인구	천인	58.4	130.7	212.2	276.9	408.3
	취업률	%	97.7	96.1	96.1	96.3	97.0
공원	1인당 공원면적	m <sup>2</sup>	0.8	52.1	47.5	38.7	27.9
	전체 공원면적	km <sup>2</sup>	0.1	13.2	19.8	21.1	22.3
	개소수	개소	6	88	106	116	126
상수도	상수도 보급률	%	84.6	86.5	88.4	91.2	97.4
	1인1일 평균급수량	ℓ/인·일	423	390	358	358	358
	1일 평균급수량	m <sup>3</sup> /일	43.013	88.803	133.848	175.032	257.400
하수도	하수도 보급률	%	80.1	82.4	84.7	88.2	95.7
	1인1일 생활오수량	ℓ/인·일	373	344	314	314	314
	하수종말처리장	개소	2	5	6	7	7
주택	가구당 인구	인/가구	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
	주택보급률	%	101	102	103.	104	105
교육	초등학교	개소	21	42	56	66	86
	학급당 학생수	인	23	25	25	25	25
	중학교	개소	9	20	28	33	43
	학급당 학생수	인	27	25	25	25	25
	고등학교	개소	5	13	22	27	36
	학급당 학생수	인	26	28	25	25	25
	대학교·대학원 (전문대 포함)	개소	11	12	13	14	17

\* 자료: 세종특별자치시 통계연보, 2014

<표 2-14> 읍면지역 주요 도시지표

구분		단위	2012년	2015년	2020년	2025년	2030년
인구	계획인구	천인	92.3	103.0	116.0	144.0	300.0
	인구밀도	명/ha	2.4	2.6	3.0	3.7	7.7
경제	15세 이상 인구	천인	77.7	90.1	101.8	126.6	258.1
	경제활동 인구	천인	48.7	56.4	63.5	78.8	160.0
	경제활동 참가율	%	62.8	62.6	62.4	62.2	62.0
	취업인구	천인	47.6	55.2	62.4	77.7	158.3
	취업률	%	97.7	97.9	98.3	98.6	98.9
주택	가구당 인구	인/가구	2.42	2.5	2.5	2.5	2.5
	주택보급률	%	102	104	106	108	110

\* 자료: 세종특별자치시 통계연보, 2014

<표 2-15> 신도시지역 주요 도시지표

구분		단위	2012년	2015년	2020년	2025년	2030년
인구	계획인구	천인	20.8	150.0	300.0	400.0	500.0
	인구밀도	명/ha	2.8	20.5	41.0	54.7	68.4
경제	15세 이상 인구	천인	17.6	127.0	252.1	335.4	420.8
	경제활동 인구	천인	11.1	79.5	157.4	208.7	260.9
	경제활동 참가율	%	62.8	62.6	62.4	62.2	62.0
	취업인구	천인	10.8	75.4	149.8	199.2	250.0
	취업률	%	97.7	94.9	95.2	95.5	95.8
주택	가구당 인구	인/가구	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
	주택보급률	%	100	100	100	100	100

\* 자료: 세종특별자치시 통계연보, 2014

## 2. 경제규모 및 1인당 GRDP 변화

- 지역경제의 규모를 설명할 때 지역 내 총생산(gross regional domestic product, GRDP)이 많이 쓰이며, 지역경제의 수준이나 질을 언급할 경우에는 지역주민 일인당 지역 내 총생산(일인당 GRDP)가 자주 언급됨
  - ☞ 한국은행(2004)에 따르면 GRDP는 지역경제 내 산업부문에서 창출되는 부가가치(value-added)를 합한 것을 말하며, 여기에는 간접세(또는 순생산세) 부분이 포함됨
  - ☞ 참고로 GRDP 외에 ‘지역의 총생산’에는 이러한 GRDP에다가 부가가치를 창출하기 위한 산업활동 과정에서 투입되는 중간 원자재 부분이 포함됨

### 2.1. 지역경제의 규모 변화

- GRDP를 기준으로 한 광역시도 지역별 지역경제의 규모의 변화는 다음 표에 정리된 바와 같음
- 우리나라의 경제규모는 GRDP를 기준으로 2000년 638,030십억 원에서 2013년 1,430,255십억원으로 이 기간 연평균 6.41%씩 증가해 왔음
  - 전국 GRDP 성장률보다 빠른 지역경제의 성장률을 기록한 지역들을 보면 충청남도(9.12%)와 경기도(7.68%), 제주(6.84%)와 경상남도(6.69%) 등 임
  - 다른 지역들과 달리 세종시가 포함된 충남의 GRDP 연평균성장률이 시간이 지남에 따라 점점 증가하는 경향을 보이고 있는 점을 유념해야 함
- 세종시는 국토의 중앙부에 위치한 행정도시로서의 기능을 수행하며, 2013년도 통계에는 없지만 계획도시로서 GRDP가 크게 증가할 것으로 예상됨
- 대전, 청주, 천안의 중심도시로서, 국토 전지역에 영향을 미치는 잠재력을 보유하고 있음

<표 2-16> 광역시도 지역별 GRDP 변화

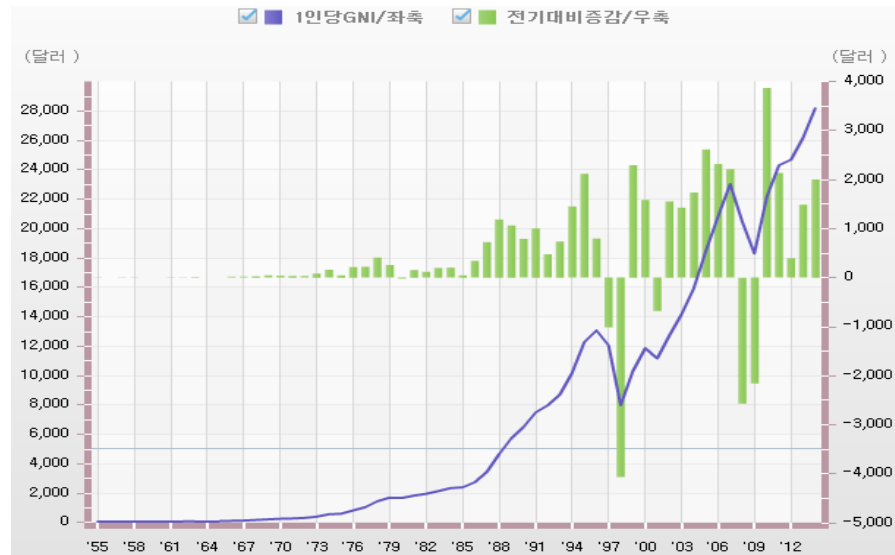
구분	2000년		2005년		2010년		2013년		연평균 증가율	
	(십억원)	(비율)	(십억원)	(비율)	(십억원)	(비율)	(십억원)	(비율)	('00-'13)	Ratio
서울	159,731	25%	220,236	23.94%	289,719	22.90%	318,607	22%	5.45	0.85
부산	35,660	6%	50,611	5.50%	63,737	5.04%	70,338	5%	5.36	0.84
대구	22,640	4%	30,767	3.34%	38,580	3.05%	44,754	3%	5.38	0.84
인천	29,278	5%	44,164	4.80%	60,708	4.80%	64,654	5%	6.28	0.98
광주	13,214	2%	19,236	2.09%	26,401	2.09%	29,763	2%	6.45	1.01
대전	14,394	2%	20,442	2.22%	27,632	2.18%	31,456	2%	6.20	0.97
울산	31,053	5%	43,381	4.72%	62,852	4.97%	68,348	5%	6.26	0.98
경기	119,873	19%	185,777	20.19%	266,562	21.07%	313,671	22%	7.68	1.20
강원	17,445	3%	23,556	2.56%	30,628	2.42%	35,357	2%	5.58	0.87
충북	20,343	3%	27,576	3.00%	39,470	3.12%	47,402	3%	6.72	1.05
충남	31,895	5%	51,307	5.58%	83,167	6.57%	99,154	7%	9.12	1.42
전북	20,563	3%	26,570	2.89%	36,632	2.90%	42,513	3%	5.75	0.90
전남	30,659	5%	42,925	4.67%	59,901	4.73%	62,289	4%	5.60	0.87
경북	42,796	7%	61,827	6.72%	80,839	6.39%	89,132	6%	5.81	0.91
경남	42,902	7%	63,402	6.89%	87,419	6.91%	99,619	7%	6.69	1.05
제주	5,582	1%	8,250	0.90%	10,899	0.86%	13,198	1%	6.84	1.07
전국 계	638,030	100%	920,028	100.00%	1,265,146	100.00%	1,430,255	100%	6.41	1.00

\* 자료: 국가통계포털(2013년도자료에 세종시는 없음)

## 2.2. 1인당 GRDP 변화

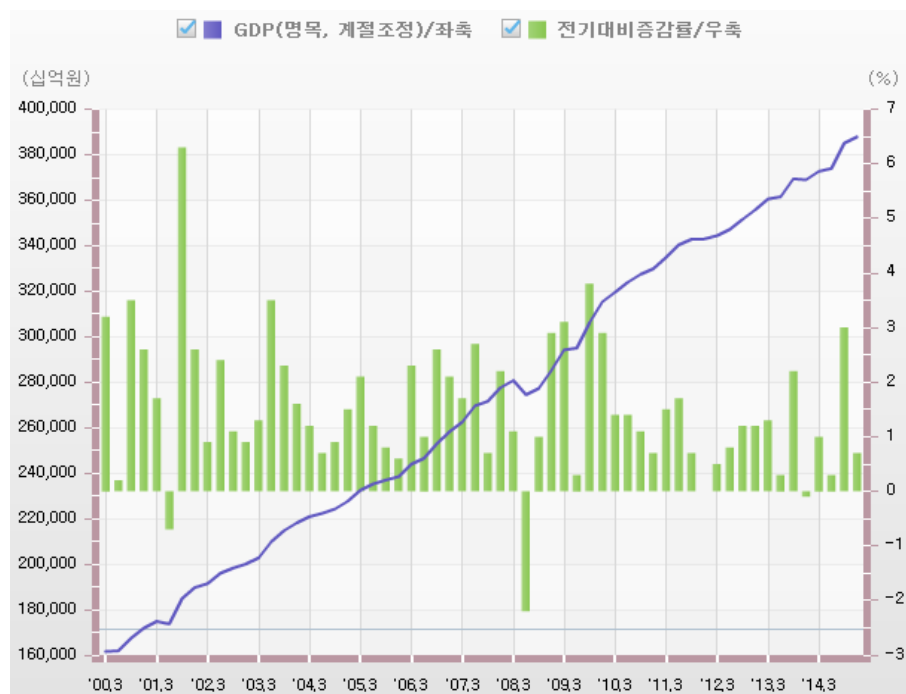
- 앞에서 설명한 지역의 인구와 GRDP 자료를 토대로 광역시도 단위 지역별 일인당 GRDP는 계산될 수 있으며, 그 결과는 다음과 같음
  - 우리나라의 전국 평균 일인당 GRDP는 2000년 13.6백만 원에서 2013년 28.5백만 원으로, 이 기간 연평균 5.87%씩 성장함

- 국민 1인당 총생산액은 2010년에 18,346달러에서 2014년도에 27,963달러로서 이 기간 동안에 연평균 13.1% 증가하였음



[그림 2-7] 국민 1 인당 GNI

\* 자료: 한국은행경제통계시스템([www.ecos.bok.or.kr](http://www.ecos.bok.or.kr))



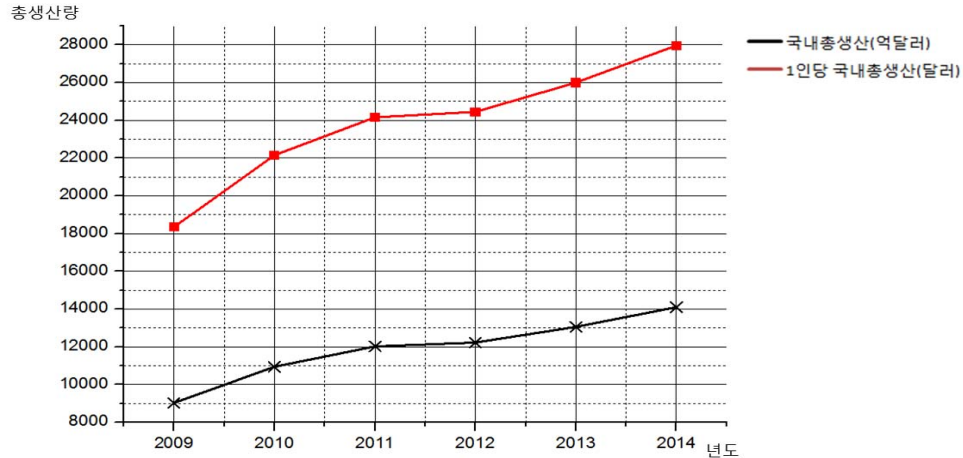
[그림 2-8] GDP (명목, 계절 조정)

\* 자료: 한국은행경제통계시스템([www.ecos.bok.or.kr](http://www.ecos.bok.or.kr))

<표 2-17> 국내총생산/1인당 국내총생산

항목명	단위	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년
국내총생산	억 달러	9,023	10,943	12,027	12,224	13,054	14,100
1인당 국내총생산	달러	18,346.3	22,147.4	24,159.8	24,445.1	25,993.4	27,963.6

\* 자료: 한국은행경제통계시스템([www.ecos.bok.or.kr](http://www.ecos.bok.or.kr))



[그림 2-9] 국내총생산/1인당 국내총생산

\* 자료: 한국은행경제통계시스템([www.ecos.bok.or.kr](http://www.ecos.bok.or.kr))

<표 2-18> 광역시도 지역별 일인당 GRDP 변화

구분	2000년		2005년		2010년		2013년		연평균 증가율	
	(백만원)	Ratio	(백만원)	Ratio	(백만원)	Ratio	(백만원)	Ratio	('00~'10)	Ratio
서울	15.8	1.17	19.1	1.00	28.8	1.13	32.1	1.13	5.58%	0.95
부산	9.6	0.70	22.0	1.15	18.4	0.72	20.5	0.72	6.06%	1.03
대구	9.0	0.66	14.1	0.74	15.6	0.61	18.2	0.64	5.59%	0.95
인천	11.6	0.86	12.3	0.64	22.4	0.87	22.9	0.80	5.36%	0.91
광주	9.6	0.70	17.1	0.90	17.7	0.69	19.7	0.69	5.70%	0.97
대전	10.3	0.76	13.3	0.70	18.3	0.71	20.4	0.72	5.40%	0.92
울산	30.0	2.21	13.9	0.73	57.4	2.24	60.6	2.12	5.56%	0.95
경기	13.1	0.97	40.5	2.12	23.0	0.90	25.8	0.91	5.36%	0.91
강원	11.5	0.85	17.5	0.92	20.6	0.80	23.6	0.83	5.67%	0.97
충북	13.6	1.00	15.8	0.83	25.9	1.01	30.4	1.07	6.38%	1.09
충남	17.0	1.25	18.6	0.97	40.1	1.56	45.6	1.60	7.90%	1.35
전북	10.7	0.79	26.7	1.40	20.4	0.80	23.6	0.83	6.31%	1.07
전남	15.1	1.11	14.6	0.77	33.7	1.32	35.4	1.24	6.78%	1.16
경북	15.4	1.14	23.2	1.21	30.8	1.20	33.8	1.18	6.20%	1.06
경남	14.1	1.04	23.3	1.22	27.2	1.06	30.6	1.07	6.12%	1.04
제주	10.7	0.78	20.4	1.07	19.9	0.78	23.7	0.83	6.35%	1.08
전국	13.6	1.00	19.1	1.00	25.6	1.00	28.5	1.00	5.87%	1.00

\* 자료: 국가통계포털 (2013년도자료에 세종시는 없음)

- 세종시의 경제활동인구 및 실업률은 다음 표에 나타나 있으며, 2013년도 기준으로 15세 이상의 인구는 100.4천명이며, 이 중 경제활동인구는 59.9천명, 취업자는 59.1천명으로 실업률은 약 1.5% 임

&lt;표 2-19&gt; 세종시 경제활동인구 및 실업률

(단위: 천명)

연별 반기별	15세 이상 인구			경제활동 인구				
	총인구	남	여	총인구	남	여	취업자	실업자
2009년	63.5	31.8	31.6	37.1	22.0	15.1	36.2	0.9
2010년	64.9	32.6	32.4	38.6	22.0	15.1	37.4	1.3
2011년	65.7	32.6	33.2	39.8	23.1	16.7	39.0	0.8
2012년	78.3	39.9	38.4	44.7	27.3	17.4	43.7	1.0
2013년	100.4	51.6	48.9	59.9	36.9	23.1	59.1	0.9

- \* 주 : 1) 기타는 연소, 연로, 불구 등임  
2) 구연기군 기준  
\* 자료 : “지역별고용조사” 통계청 고용통계과

### 3. 사업체 및 종사자 수 변화

- 앞 절의 GRDP 지표를 이용한 지역 내 각 산업활동 성과 설명에 추가하여, 산업활동에 참여 중인 사업체 및 종사자들에 대한 설명은 지역 내 경제활동에 대한 논의를 구체화시킴
- 특히 종사자 수의 경우, 자본(capital)과 함께 산업 및 경제활동을 나타내는 생산함수(production function)의 주 투입요소인 노동(labor)의 대리변수로 생산활동에 대한 구체적 정보를 제공하게 됨

#### 3.1. 국가 사업체 수 변화

- 우리나라 전체적으로 생산활동에 참여 중인 사업체 수는 2005년 3,204천 개소에서 2013년 3,676천개소로 이 기간 연평균 1.7%씩 증가해 옴

<표 2-20> 광역시도 지역별 사업체 수 변화

구분	2005년		2010년		2013년		연평균 증가율	
	(천개소)	(비율)	(천개소)	(비율)	(천개소)	(비율)	('05-'13)	Ratio
서울	741.2	23.1%	729.7	21.7%	785.1	21.40%	0.7%	0.4
부산	263.6	8.2%	259.9	7.7%	271.1	7.40%	0.4%	0.2
대구	179.7	5.6%	183.1	5.5%	195.7	5.30%	1.1%	0.6
인천	154.7	4.8%	163.6	4.9%	177.9	4.80%	1.8%	1.0
광주	95.2	3%	99.9	3%	108.8	3.00%	1.7%	1.0
대전	90.3	2.8%	95.6	2.9%	105.6	2.90%	2.0%	1.1
울산	65.3	2%	70.7	2.1%	76.9	2.10%	2.1%	1.2
세종	-	-	-	-	7.468	0.20%	6.1%	3.5
경기	596.1	18.6%	687	20.5%	773.2	21.00%	3.3%	1.9
강원	116.1	3.6%	118.2	3.5%	129.4	3.50%	1.4%	0.8
충북	97.1	3%	105.7	3.2%	115.6	3.10%	2.2%	1.3
충남	125.5	3.9%	134.3	4%	145.9	4.00%	1.9%	1.1
전북	118.8	3.7%	124.7	3.7%	139.6	3.80%	2.0%	1.2
전남	125	3.9%	125.3	3.7%	136.9	3.70%	1.1%	0.7
경북	181	5.6%	186.6	5.6%	207.7	5.60%	1.7%	1.0
경남	211.2	6.6%	224.6	6.7%	248.9	6.80%	2.1%	1.2
제주	43.3	1.4%	45.8	1.4%	51.7	1.40%	2.2%	1.3
전국 계	3,204.80	100%	3,355.40	100%	3,676.80	100%	1.7%	1.0

\* 자료: 국가통계포털

\* 세종시는 2012년 6,644천개소로 계산함(연평균 증가율은 '12년-'13년 자료)

- 지역별로 살펴보면 사업체 수의 연평균 증가율이 전국 평균을 상회하는 지역들로는 경기도(3.3%), 울산(2.1%), 제주도(2.2%), 인천(1.8%), 충남(1.9%) 충북(2.2%) 등이 있음

### 3.2. 국가 종사자 수 변화

- 우리나라 전체적으로 생산활동에 참여 중인 종사자 수는 2005년 15,147천명에서 2013년 19,173천명으로 이 기간 연평균 3.0%씩 증가함
  - 종사자 수의 연평균 증가율이 전국 평균을 상회하는 지역들로는 경기도(4.2%), 충남(3.5%), 대전(3.6%), 그리고 울산(3.2%) 등이 있음
  - 종사자는 피용자 외에 가족을 포함한 무급 종사자도 포함되어 있음



&lt;표 2-21&gt; 광역시도 지역별 종사자 수 변화

구분	2005년		2010년		2013년		연평균 증가율	
	(천명)	(비율)	(천명)	(비율)	(천명)	(비율)	('05-'13)	Ratio
서울	3,843	25.4%	4,487.3	25.4%	4,585.0	23.9%	2.2%	0.7
부산	1,114.4	7.4%	1,204.7	6.8%	1,297.8	6.8%	1.9%	0.6
대구	714.7	4.7%	786.4	4.5%	849.6	4.4%	2.2%	0.7
인천	728	4.8%	827.7	4.7%	895.6	4.7%	2.6%	0.9
광주	428.2	2.8%	499.2	2.8%	529.1	2.8%	2.7%	0.9
대전	405.3	2.7%	492.7	2.8%	536.1	2.8%	3.6%	1.2
울산	379.8	2.5%	434.2	2.5%	488.6	2.5%	3.2%	1.1
세종	-	-	-	-	56.9	0.3%	10.6%	3.5
경기	3,066	20.2%	3,749.1	21.2%	4,259.1	22.2%	4.2%	1.4
강원	436.9	2.9%	490.1	2.8%	551.1	2.9%	2.9%	1.0
충북	450.2	3%	533.5	3%	591.5	3.1%	3.5%	1.2
충남	589.4	3.9%	702.5	4%	777.8	4.1%	3.5%	1.2
전북	478.5	3.2%	565.8	3.2%	624.4	3.3%	3.4%	1.1
전남	500.9	3.3%	569.9	3.2%	623.8	3.3%	2.8%	0.9
경북	823.5	5.4%	927.3	5.3%	1,004.0	5.2%	2.5%	0.8
경남	1,016.2	6.7%	1,173.3	6.6%	1,275.6	6.7%	2.9%	1.0
제주	171.8	1.1%	202.6	1.1%	226.7	1.2%	3.5%	1.2
전국 계	15,147.4	100%	17,647	100%	19,173.4	100 %	3.0%	1.0

\* 자료: 국가통계포털, 세종시 업체조사자료(2015.1)

\* 세종시는 2012년 45.512천명으로 계산함(연평균 증가율은 '12년-'13년 자료)

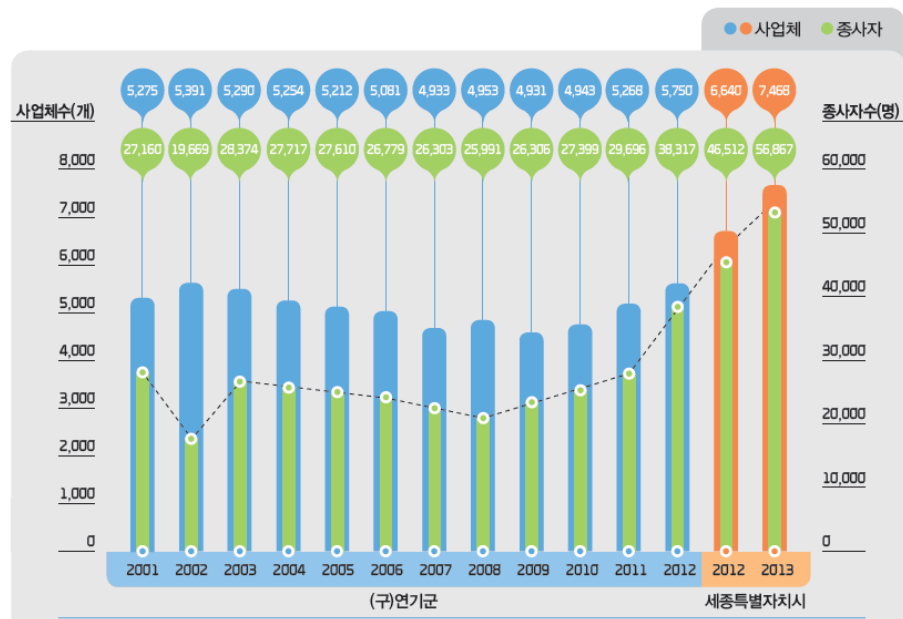
## 3.3 세종시의 사업체수 및 종사자 수의 변화

&lt;표 2-22&gt; 세종시의 사업체수 및 종사자 수 변화

기준년도	사업체수	전년대비 증감률(%)	종사자수	전년대비 증감률(%)	비 고
2011	5,750	-	38,317	-	연기군
2012	6,640	15.8	46,512	21.4	-
2013	7,468	12.5	56,867	22.3	-

\* 자료 : 세종특별자치시 통계연보, 2014

[그림 2-10] 세종시의 사업체수 및 종사자 수 변화



\* 자료: 국가통계포탈, 2013년도기준 사업체 조사보고서(세종시 2015.1 발간)

- 세종시의 사업체 수는 2012년 6,640개소에서 2013년 7,468개소로 전년대비 12.5% 증가함
- 세종시의 사업체 종사자 수는 2012년 말 기준 사업체 종사자 46,512에서 2013년도 말에 56,867명으로 전년대비 22.3 % 증가함
- 산업별 사업체수(구성비)는 “숙박업 및 음식업”이 1,664개(22.3%)로 가장 많고, 이어 “도매 및 소매업” 1,613개(21.6%), “협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업” 830개(11.1%), “제조업” 761개(10.2%) 순임.
  - 전년대비 사업체수 증감률을 보면, “건설업”이 71.2%로 가장 크게 증가, “출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업” 42.9%, “사업시설관리 및 사업지원 서비스업” 32.8%, “전문, 과학 및 기술 서비스업” 31.1%, “공공행정, 국방 및 사회보장 행정” 29.5%, “부동산업 및 임대업” 23.6%순으로 증가
  - 산업별 사업체수 증가 기여율이 가장 큰 업종은 “건설업”으로 18.8%를 차지

※ 소규모 업종(사업체수 10개 이하)은 구성비 및 증감률 비교에서 제외함

○ 산업별 종사자수(구성비)는 “제조업”이 17,809명(31.3%)으로 가장 많고, 이어 “공공 행정, 국방 및 사회보장 행정” 11,488명(20.2%)순임

- 전년대비 종사자수 증감률을 보면, “전기, 가스, 증기 및 수도사업”이 전년대비 175.3%로 가장 크게 증가, “광업” 94.6%, “건설업” 92.4%, “공공 행정, 국방 및 사회보장 행정” 66.4%, “전문, 과학 및 기술 서비스업” 62.4%, “출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업” 60.2%순으로 증가

- 산업별 종사자수 증가 기여율이 가장 큰 업종은 “공공 행정, 국방 및 사회보장 행정”으로 44.3%를 차지

※ 정부세종청사 1단계/2단계 이전완료(세종의 사회지표 p.129 참조): 2014년 중앙행정기관 37개, 공공기관 14개, 전체조사자수 : 16,311명

※ 소규모 업종(종사자수 50명 이하)은 구성비 및 증감률 비교에서 제외함

<표 2-23> 산업별 사업체수 및 종사자수

산업	사업체수					종사자수				
	2012년	2013년	구성비	증감률	기여율	2012년	2013년	구성비	증감률	기여율
A 농업, 임업 및 어업	6	6	0.1	0.0	0.0	52	69	0.1	32.7	0.2
B 광업	4	7	0.1	75.0	0.4	56	109	0.2	94.6	0.5
C 제조업	677	761	10.2	12.4	10.1	16,772	17,809	31.3	6.2	10.0
D 전기, 가스, 증기 및 수도사업	6	7	0.1	16.7	0.1	77	212	0.4	175.3	1.3
E 하수·폐기물 처리, 원료 재생 및 환경복원업	23	26	0.3	13.0	0.4	267	326	0.6	22.1	0.6
F 건설업	219	375	5.0	71.2	18.8	1,328	2,555	4.5	92.4	11.8
G 도매 및 소매업	1,516	1,613	21.6	6.4	11.7	3,877	4,100	7.2	5.8	2.2
H 운수업	511	564	7.6	10.4	6.4	1,731	2,067	3.6	19.4	3.2
I 숙박 및 음식점업	1,544	1,664	22.3	7.8	14.5	3,579	4,284	7.5	19.7	6.8
J 출판, 영상, 방송통신 및 정보 서비스업	28	40	0.5	42.9	1.4	216	346	0.6	60.2	1.3
K 금융 및 보험업	83	97	1.3	16.9	1.7	734	855	1.5	16.5	1.2
L 부동산업 및 임대업	364	450	6.0	23.6	10.4	1,194	1,417	2.5	18.7	2.2
M 전문, 과학 및 기술 서비스업	106	139	1.9	31.1	4.0	449	729	1.3	62.4	2.7
N 사업시설관리 및 사업지원 서비스업	67	89	1.2	32.8	2.7	692	953	1.7	37.7	2.5
O 공공 행정, 국방 및 사회보장 행정	44	57	0.8	29.5	1.6	6,905	11,488	20.2	66.4	44.3
P 교육 서비스업	239	280	3.7	17.2	5.0	3,984	4,370	7.7	9.7	3.7
Q 보건업 및 사회복지 서비스업	236	263	3.5	11.4	3.3	2,165	2,511	4.4	16.0	3.3
R 예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	179	200	2.7	11.7	2.5	780	788	1.4	1.0	0.1
S 협회 및 단체, 수리 및 기타 개인서비스업	788	830	11.1	5.3	5.1	1,654	1,879	3.3	13.6	2.2
합 계	6,640	7,468	100.0	12.5	100.0	46,512	56,867	100.0	22.3	100.0

\* 자료: 2013년도기준 사업체 조사보고서(세종시 2015.1 발간)

- 2013년 말 기준 세종시의 지역별 사업체수는 인구밀도가 가장 높은 조치원읍이 3,542개(47.4%)로 가장 많고, 이어 부강면 669개(9.0%), 금남면 629개(8.4%) 순임
- 2012년 대비 지역별 사업체수는 한솔동이 123.8%(260개)로 가장 크게 증가하였고, 다음으로 장군면 18.4%(48개), 연기면 14.8%(27개), 전동면 13.5%(30개) 순으로 증가
- 산업별 사업체수 증가 기여율이 가장 큰 지역은 “한솔동”으로 31.4%를 차지
- 지역별 종사자수는 조치원읍이 15,427명(27.1%)로 가장 많고, 다음으로 한솔동 12,698명(22.3%), 부강면 6,416명(11.3%) 순임
- 지역별 종사자수는 2012년 대비 지역별 한솔동이 88.1%(5,947명)로 가장 많이 증가하였고, 다음으로 전동면 24.8%(552명), 전의면 18.9%(894명) 순으로 증가한 반면, 소정면은 6.2% 감소
- 종사자수 증가 기여율이 가장 큰 지역은 “한솔동”으로 57.4%를 차지

**<표 2-24> 세종시 지역별 사업체수 및 종사자 수** (단위: 개, 명, %)

읍·면·동	사업체수					종사자수				
	2012년	2013년	구성비	증감률	기여율	2012년	2013년	구성비	증감률	기여율
조치원읍	3,309	3,542	47.4	7.0	28.1	13,761	15,427	27.1	12.1	16.1
연기면	183	210	2.8	14.8	3.3	1,599	1,609	2.8	0.6	0.1
연동면	177	193	2.6	9.0	1.9	3,392	3,703	6.5	9.2	3.0
부강면	609	669	9.0	9.9	7.2	5,817	6,416	11.3	10.3	5.8
금남면	572	629	8.4	10.0	6.9	2,113	2,289	4.0	8.3	1.7
장군면	261	309	4.1	18.4	5.8	2,126	2,306	4.1	8.5	1.7
연서면	398	447	6.0	12.3	5.9	3,110	3,186	5.6	2.4	0.7
전의면	507	545	7.3	7.5	4.6	4,719	5,613	9.9	18.9	8.6
전동면	222	252	3.4	13.5	3.6	2,227	2,779	4.9	24.8	5.3
소정면	192	202	2.7	5.2	1.2	897	841	1.5	-6.2	-0.5
한솔동	210	470	6.3	123.8	31.4	6,751	12,698	22.3	88.1	57.4
합 계	6,640	7,468	100.0	12.5	100.0	46,512	56,867	100.0	22.3	100.0

\* 자료: 2013년도기준 사업체 조사보고서(세종시 2015.1 발간)

○ 우리나라 전체적으로 사업체 1개소 당 종사자 수는 2010년 5.26명/개소에서 2013년 5.21명/개소로 감소함

○ 세종시는 2013년도에 7.61명/개소로 전국에서 가장 높은 수치를 보이고 있음

< 표 2-25 > 주요 광역시도의 사업체 1개소당 종사자 수

구분	2000년		2005년		2010년		2013년	
	(명/개소)	Ratio	(명/개소)	Ratio	(명/개소)	Ratio	(명/개소)	Ratio
서울	4.97	1.101	5.18	1.097	6.15	1.169	5.84	1.120
대전	4.21	0.932	4.49	0.950	5.15	0.980	5.08	0.974
세종	-	-	-	-	-	-	7.61	1.460
충북	4.40	0.974	4.64	0.981	5.05	0.960	5.12	0.981
충남	4.17	0.924	4.70	0.994	5.23	0.995	5.33	1.022
전국	4.51	1.000	4.73	1.000	5.26	1.000	5.21	1.000

\* 자료: 국가통계포탈 (2012년에 세종시는 7.0명/개소 임)

○ 사업체 구분별(단독, 본사, 공장, 본점, 지사 등) 사업체수는 ‘단독’사업체가 6,960개(93.2%)로 가장 많고, 이어 ‘공장·지사’ 395개(5.3%), ‘본사·본점’ 113개(1.5%) 순임

○ 사업체 구분별 종사자수는 ‘단독’사업체가 40,550명(71.3%), ‘공장·지사’ 10,778명(19.0%), ‘본사·본점’ 5,539명(9.7%) 순임

< 표 2-26 > 사업체 구분별 사업체수 및 종사자 수

사업체 구분	사업체수			종사자수		
	2012년	2013년	증감률	2012년	2013년	증감률
합 계	6,640 (100)	7,468 (100)	12.5	46,512 (100)	56,867 (100)	22.3
단 독	6,238 (93.9)	6,960 (93.2)	11.6 (-0.7)	31,841 (68.5)	40,550 (71.3)	27.4 (2.8)
본사 · 본점	82 (1.2)	113 (1.5)	37.8 (0.3)	5,126 (11.0)	5,539 (9.7)	8.1 (-1.3)
공장 · 지사	320 (4.8)	395 (5.3)	23.4 (0.5)	9,548 (20.5)	10,778 (19.0)	12.9 (-1.6)

\* 자료: 2013년도기준 사업체 조사보고서(세종시 2015.1 발간)

#### 4. 산업구조 변화

- 지역경제 성장의 인과관계를 보다 정확하게 살펴보기 위해서는 지역경제를 구성하는 개별 산업활동의 성과에 대해 고찰할 필요가 있음
- 에너지 수요문제는 경제를 구성하는 경제 주체별로, 산업부문별로 다르게 나타나기 때문에, 지역경제를 구성하는 각 산업부문의 구조에 대한 분석은 중요한 의미를 가짐
  - 부가가치 생산과 종사자 수 기준으로 개별 지역경제 단위의 산업구조에 대한 설명을 제시함
  - 에너지 수요와 직접적 연관성이 큰 수송부문에 대한 설명을 위해 전체 서비스 업종에서 운수업과 공공부문을 별도 구분함

##### 4.1. 국가 부가가치 생산 기준

- 우리나라 국민경제의 산업구조는 2000년 기준으로 농림어업 및 광업이 4.0%, 제조업이 23.2%, 서비스업이 62.5%에서 2010년 농림어업 및 광업 2.8%, 제조업 28.1%, 그리고 서비스 부문이 59.5%로 나타남
- 과거에 비해 우리나라 전체적으로 농림어업 및 광업(1차산업)과 서비스업의 비중이 감소한 대신 제조업의 비중이 증가함
- 2000년에 비해 2010년 각 지역경제 내에서 제조업 비중이 증가한 지역들로는 충청남북도와 경상남북도 지역들을 들 수 있는데, 특히 충남에서 이러한 추세가 가장 두드러지게 나타남

&lt;표 2-27&gt; 지역별 산업구조 변화(부가가치액 기준)

구분	2000년					2010년				
	1차	제조업	서비스	공공*	운수업	1차	제조업	서비스	공공*	운수업
서울	0.3%	6.4%	84.2%	4.2%	4.9%	0.2%	4.3%	87.7%	4.3%	3.5%
부산	1.5%	15.3%	69.2%	5.1%	9.0%	0.8%	17.1%	68.9%	4.5%	8.6%
대구	0.6%	21.6%	66.6%	6.8%	4.4%	0.4%	20.5%	68.5%	7.0%	3.5%
인천	1.5%	36.9%	52.2%	4.6%	4.8%	0.6%	21.9%	59.6%	3.8%	14.1%
광주	1.8%	19.2%	68.3%	7.2%	3.5%	0.8%	26.5%	63.9%	5.6%	3.3%
대전	0.4%	14.2%	73.6%	8.4%	3.4%	0.2%	14.0%	74.4%	8.4%	3.0%
울산	1.1%	63.5%	29.0%	1.8%	4.7%	0.7%	62.2%	31.4%	2.0%	3.8%
경기	2.9%	27.4%	60.8%	6.3%	2.5%	1.5%	38.2%	52.8%	4.6%	2.9%
강원	8.7%	10.7%	61.6%	15.5%	3.5%	7.4%	10.5%	63.8%	14.9%	3.4%
충북	8.5%	32.7%	47.8%	8.2%	2.9%	5.4%	39.0%	45.4%	7.3%	3.0%
충남	11.2%	30.2%	47.3%	8.0%	3.4%	5.5%	52.9%	34.7%	4.6%	2.3%
전북	11.1%	19.1%	57.6%	8.7%	3.4%	10.6%	22.0%	55.6%	8.7%	3.2%
전남	11.7%	32.9%	44.1%	6.7%	4.5%	9.3%	33.0%	46.2%	7.2%	4.4%
경북	7.9%	38.7%	44.3%	6.3%	2.8%	6.0%	45.3%	40.2%	5.6%	2.8%
경남	5.7%	36.7%	46.4%	7.8%	3.4%	4.4%	41.1%	44.7%	6.9%	3.0%
제주	18.8%	3.4%	64.1%	8.8%	4.9%	13.9%	3.0%	67.9%	9.2%	6.0%
전국 평균	4.0%	23.2%	62.5%	6.2%	4.2%	2.8%	28.1%	59.5%	5.5%	4.1%

\* 자료: 공공행정 및 국방, 국가통계포털

&lt;표 2-28&gt; 세종시 각 지역별 산업구조 변화(광업·제조업의 부가가치액 기준) (단위: 백만원,%)

읍면동별	2012년	구성비	2013년	구성비	증감률
조치원읍	99,779	4.2	23,981	1.0	-3.2
연기면	62,226	2.6	37,584	1.5	-1.0
연동면	612,856	25.6	627,595	25.1	0.6
부강면	661,766	27.6	760,688	30.4	4.1
금남면	55,856	2.3	81,812	3.3	1.1
장군면	87,483	3.7	101,989	4.1	0.6
연서면	143,850	6.0	157,214	6.3	0.6
전의면	416,930	17.4	435,815	17.4	0.8
전동면	238,554	10.0	263,084	10.5	1.0
소정면	17,285	0.7	14,687	0.6	-0.1
한솔동	-	-	-	-	-
합 계	2,396,585	100.0	2,504,449	100.0	4.5

\* 자료: 2013년도기준 사업체 조사보고서(세종시 2015.1 발간)

○ 2013년 말 기준 세종시 종사자 10인 이상의 읍면동별 광업·제조업 부가가치는 부강면(7,607억 원, 30.4%)이 가장 높았고, 연동면(6,276억원, 25.1%), 전의면(4,359억원, 17.4%), 전동면(2,631억 원, 10.5%)의 순으로 부가가치가 높음

○ 전년과 비교해보면 부강면(4.1%)의 부가가치가 가장 크게 증가하였고, 금남면(1.1%), 전동면(1.0%) 등도 증가한 반면 조치원읍(-3.2%)이 가장 크게 감소하였으며 연기면(-1.0%), 소정면(-0.1%)의 부가가치도 감소함

#### 4.2. 종사자 수 기준에 의한 변화

○ 종사자 수 기준으로 우리나라 전체 산업구조는 2000년 농림어업 및 광업이 0.5%, 제조업이 22.4%, 그리고 서비스업이 68.5% 등에서 2010년 농림어업 및 광업이 0.2%, 제조업이 17.7%, 그리고 서비스업이 73.5% 등으로 변화함

<표 2-29> 광역시도별 산업구조 변화(종사자 수 기준)

구분	2000년					2010년				
	1차	제조업	서비스	공공*	운수업	1차	제조업	서비스	공공*	운수업
서울	0.0%	14.6%	76.9%	2.5%	5.9%	0.0%	5.6%	86.2%	2.6%	5.5%
부산	0.4%	19.1%	69.5%	3.5%	7.5%	0.3%	14.3%	74.6%	3.1%	7.7%
대구	0.1%	22.6%	68.4%	3.4%	5.5%	0.0%	18.0%	73.0%	3.7%	5.2%
인천	0.1%	32.5%	58.9%	3.1%	5.3%	0.1%	23.8%	66.1%	3.4%	6.7%
광주	0.0%	14.2%	76.4%	4.0%	5.3%	0.1%	13.7%	78.1%	3.1%	5.0%
대전	0.0%	12.5%	77.3%	5.1%	5.1%	0.1%	9.3%	80.5%	4.7%	5.5%
울산	0.2%	39.2%	54.0%	2.6%	3.9%	0.1%	31.6%	61.0%	2.8%	4.5%
경기	0.2%	32.6%	60.4%	2.8%	4.1%	0.1%	25.6%	66.8%	2.8%	4.7%
강원	1.9%	9.5%	77.8%	5.9%	4.9%	1.3%	7.9%	80.3%	6.0%	4.5%
충북	0.4%	25.1%	65.8%	4.1%	4.6%	0.4%	24.5%	66.1%	4.8%	4.2%
충남	0.9%	25.8%	64.9%	4.6%	3.8%	0.5%	28.5%	63.2%	4.0%	3.8%
전북	0.6%	16.4%	72.7%	5.4%	4.9%	0.5%	15.8%	73.9%	5.3%	4.6%
전남	4.0%	14.8%	70.6%	5.9%	4.7%	1.1%	14.6%	73.5%	5.9%	4.9%
경북	0.5%	30.2%	61.4%	4.1%	3.8%	0.4%	27.0%	64.3%	4.4%	3.9%
경남	0.9%	31.6%	59.8%	3.5%	4.1%	0.2%	30.7%	61.5%	3.5%	4.0%
제주	4.8%	4.2%	78.3%	6.1%	6.5%	1.9%	3.8%	83.8%	4.6%	6.0%
전국	0.5%	22.4%	68.5%	3.5%	5.1%	0.2%	17.7%	73.5%	3.4%	5.1%

\* 자료: 공공행정 및 국방, 국가통계포털



○ 즉 우리나라 전체적으로 2000년과 2010년 사이에 서비스 부문의 종사자 구성 비율은 증가한 반면, 농림어업과 제조업의 비율은 감소했다고 할 수 있음

○ 세종시의 산업구조는 다음 표와 같이 2012년도 사업체수가 6,640개로서 전국의 0.2%를 점유하고, 2013년도에는 12%가 증가한 7,468개로서, 사업체 종류는 건설 및 제조업이 15%를 점하며, 도소매업과 숙박, 음식점종이 44%로서 주종을 이루고 있는 구조로, 산업도시가 아닌 행정서비스도시임을 알 수 있음

<표 2-30> 세종시 산업구조(사업체수)

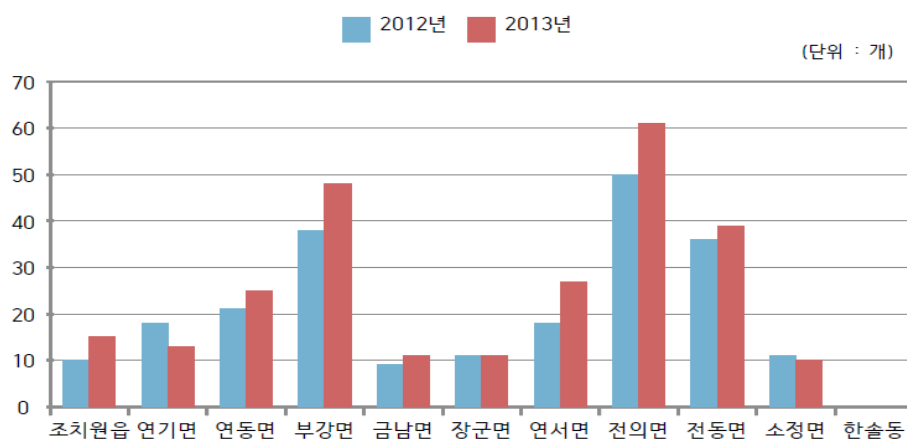
연도	도·소매업	숙박·음식업	광업·제조업	건설업 (가스, 전기, 수도, 시설관리 포함)	서비스업 및 기타	합 계	전체 종사자수 (명)
2012	1,516	1,544	681	305	2,594	6,640	46,512
2013	1,613	1,664	768	375	3,055	7,468	56,867
비율(%)	21.6	22.3	10.2	5.0	40.9	100.0	-

\* 자료: 2013년 기준 세종시사업체 조사보고서 및 세종시 홈페이지

○ 2013년 말 기준 관내 종사자 10인 이상의 읍면동별 광업·제조업 사업체는 전의면(61개, 23.5%)에 가장 많이 분포하고 있고 부강면(48개, 18.5%), 전동면(39개, 15.0%), 연서면(27개, 10.4%)의 순으로 많음

[그림 2-11] 세종시의 광업·제조업의 읍면동별 사업체수

<읍면동별 사업체수>



\* 자료: 2013년도기준 광업·제조업 조사보고서(세종시 2015.1 발간)

#### 4.4. 세종시 산업단지 현황

- 세종시의 산업단지는 조성완료 9개, 조성중인 3개 단지, 조성예정인 4개 단지를 포함하여 모두 16개임
  - 2013년 기준 10개 산업단지에 118개 업체가 입주해 있으며, 종업원수는 8,146명임
  - 산업공단의 위치는 주로 세종시의 중북부지역에 위치하고 있음
  - 2013년도 생산액은 36,131억 원, 수출액은 682,716천불임
- 2020년까지 완공될 산업단지(철도산업단지, 도시첨단산업단지, 세종밸리 벤처산업단지, 세종하모니 월드타운 일반산업단지)를 포함하면 모두 16개 단지에 295개의 업체와 19,555명의 종사자가 될 것으로 예상됨

<표 2-31> 세종시 산업단지 현황 개요

산업단지 구분	단지 수	단지 명칭	비고 (예정 분야)
조성중	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>명학산업단지(연동면)</li> <li>첨단산업단지(소정면, '17년예정)</li> <li>미래산업단지(전의면, '17년예정)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>의약품,전자,컴퓨터,자동차,기계</li> <li>의약품,금속가공,기계장비제조업등</li> <li>인쇄 및 기록매체, 금속가공, 전기장비, 컴퓨터 등</li> </ul>
조성 예정	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>철도산업단지(정동면, '18년예정)</li> <li>도시첨단산업단지(금남면, '17년예정)</li> <li>세종밸리 벤처일반산업단지(전동면, '18년예정)</li> <li>세종하모니 월드타운 일반산업단지(소정면)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>자동차,철도부품,전기,전자,통신 등</li> <li>IT,BT,ET,지식산업센터등</li> <li>식료품,자동차,전기장비,금속제조,지식산업센터등</li> <li>초등학교,주거용지,효체험마을, 산업용지등</li> </ul>
조성 완료	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>조치원산업단지</li> <li>노장농공단지</li> <li>전의산업단지</li> <li>응암농공단지</li> <li>전의2산업단지</li> <li>청송농공단지</li> <li>부강산업단지</li> <li>부용농공단지</li> <li>소정산업단지</li> </ul>	-

\* 자료: 세종시 경제산업국 발표자료, 2015.8



<표 2-33> 세종시 산업단지 연도별 조성계획 (2015기준)

구분	2015	2016	2017	2018	2019	2020
산업단지 누적수	10	10	12	15	15	16
업체수	133	170	204	260	260	295
조성계획	-	-	세종미래산업(전의) 세종첨단산업(소정)	전동철도산업(전동):25, 세종밸리벤처산업(전동):14, 도시첨단(4-2생활권): 17	-	상생산업단지:35 (하모니월드,소정)

\* 자료: 세종시 투자유치과 자료

<표 2-34> 일반 산업단지 등 기업체 입주현황

(단위 : m<sup>2</sup>, 개 업체)

구분	단지명	조성 년도	지정 면적	분양률 (%)	업체수				고용인원 (명)
					계	가동	휴업	기타	
계	13개소	-	3,961,471	80.9	204	112	2	16	8,841
일반 산업 단지	소계(9)	-	3,479,221	78.8	171	81	-	16	7,198
	조치원	1992	707,825	100	20	20	-	-	1,833
	부강	1995	398,000	100	13	13	-	-	2,110
	소정	2001	184,209	100	2	2	-	-	263
	전의	2010	344,388	100	10	10	-	-	948
	전의2	2015	592,376	100	34	33	-	1	261
	명학	2017 (예정)	377,954	72	25	3	-	22	입주중
	미래	2017 (예정)	391,587	45	43	0	-	-	입주시기 '16년말
	첨단	2017 (예정)	0	100	24	0	-	-	입주시기 '16년초
농공 단지	소계(4)	-	552,855	87.2	33	31	2	-	1,643
	노장	1987	162,221	83.1	17	16	1	-	667
	부용	1988	197,000	98.0	1	1	-	-	139
	응암	1989	109,319	82.8	11	10	1	-	533
	청송	1988	84,315	75.9	4	4	-	-	304

\* 자료: 세종시 일자리정책과(2015.8)

&lt;표 2-35&gt; 세종시 산업단지 현황(지역별 신도시지역 포함) 및 계획

행정 구역	단지 수	단지명	조성면적 (㎡)	입주 업체수	종업원 수	주요업종
소정면	2(1)	소정일반산업단지	270,959	2	317	비금속광물, 조립금속, 유리 및 유리제품 등
		세종첨단일반산업단지 (2017예정)	430,579	24	959 (예상)	의약품, 금속가공, 기계장비제조업 등
		상생산업단지 (2020계획)	1,513,000	35	2,432	초등학교, 주거용지, 효체험마을, 산업용지 등
전의면	3	전의 산업단지	482,261	10	810	음식료품, 비금속, 기계, 전기·전자 등
		전의2 산업단지	856,918	34	121	음식료품, 석유화학, 기계, 전기·전자 등
		세종미래 일반산업단지 (2017예정)	557,411	43	3,311 (예상)	인쇄 및 기록매체, 금속가공, 전기장비, 컴퓨터 등
전동면	2(2)	노장 농공단지	162,221	17	971	음식료품, 비금속, 전기·전자 등
		청송 농공단지	81,923	4	359	전기·전자 등
		전동 철도일반산업단지 (2018계획)	1,102,000	25	1,771	자동차, 철도부품, 전기·전자, 통신 등
		세종밸리 벤처일반산업단지 (2018계획)	609,000	14	979	식료품, 자동차, 전기장비, 금속제조, 지식산업센터 등
연기면	2	월산 산업단지	1,380,320	-	-	2013.6.30. 이전완료
		조치원 산업단지	940,805	20	1,776	음식료품, 석유화학, 기계, 전기·전자 등
연동면	2	응암 농공단지	109,319	11	438	음식료품, 비금속, 전기·전자 등
		명학 산업단지(2015예정)	838,842	25	1,783	의약품, 전자, 컴퓨터, 자동차, 기계, 식료품 등
부강면	2	부강 산업단지	565,140	13	2,110	석유화학, 기계, 전기·전자 등
		부용 농공단지	197,000	1	200	목재·종이 등
4-2 생활권	(1)	도시첨단산업단지 (2018계획)	758,000	17	1,218	IT, BT, ET, 지식산업센터 등
합 계	13(4)	-	10,855,698	295	19,555	-

\* 자료: 세종시 투자유치과, (구)연기군 통계연보(2011)- 세종통계연보에서 자료 수정

\* 주 1) 세종특별자치시 통합 이전자료 정리

2) 예정은 조성중인 산업단지

3) 계획은 조성 계획 중인 산업단지

4) 상생, 전동철도, 세종밸리, 도시첨단 산업단지의 예정업체수/고용인원 은 2013년도까지의 자료를 이용하여 산정함(회사당 평균면적=43km<sup>2</sup>, 종업원수1인당 평균면적=622m<sup>2</sup>/인)

### 제 3 절 에너지 이용현황

#### 1. 우리나라 에너지 생산 및 소비 현황

##### 1.1. 1차 에너지 생산 및 공급

○ 다음 표는 우리나라의 지역별 1차에너지 유형별 생산규모를 정리한 것임

- 표의 내용은 국내에서 생산되는 것만을 대상으로 하면, 국내에 공급되는 에너지의 유형별 규모에는 해외수입 부분이 포함됨
- 유무연탄과 천연가스, 그리고 원유의 국내 공급분 중 대부분이 수입에 의한 것이라는 사실을 감안할 때, 국내에서 생산되는 1차에너지는 주로 수력과 원자력, 그리고 신·재생에너지에 국한됨

<표 2-36> 우리나라 지역별 1차에너지의 국내생산 규모

구분	2013년(단위: 천toe)						연평균증가율(2002년-2013년)					
	석탄	LNG	수력	원자력	기타 (신·재생)	합계	석탄	LNG	수력	원자력	기타 (신·재생)	합계
서울	-	-	-	-	238	238	-	-	-	-	16.4%	16.4%
부산	-	-	-	6,256	117	6,373	-	-	-	-10.3%	13.11%	2.81%
대구	-	-	3	-	138	141	-	-	-	-	15.84%	15.84%
인천	-	-	5	-	286	291	-	-	-	-	9.1%	9.2%
광주	-	-	-	-	58	58	-	-	-	-	5.2%	5.2%
대전	-	-	-	-	48	48	-	-	-	-	7.4%	7.4%
울산	-	463	-	-	1,126	1,589	-	-	-	-	0.9%	11.2%
세종	-	-	-	-	37	37	-	-	-	-	-	-
경기	-	-	228	-	1,158	1,386	-	-	10.2%	-	10.7%	10.6%
강원	710	-	411	-	834	1,955	-4.8%	-	3.5%	-	17.2%	0.4%
충북	-	-	213	-	455	669	-100%	-	-1.0%	-	14.3%	4.4%
충남	-	-	17	-	913	931	-	-	21.2%	-	-3.2%	-1.7%
전북	-	-	160	-	495	655	-	-	-0.2%	-	19.9%	9.1%
전남	107	-	59	9,364	1,430	10,960	-1.2%	-	1.9%	0.9%	7.4%	1.5%
경북	-	-	335	13,663	1,202	15,200	-100%	-	10.8%	1.6%	15.4%	2.0%
경남	-	-	312	-	370	682	-	-	-10.7%	-	10.4%	-3.9%
제주	-	-	-	-	81	81	-	-	-	-	28.1%	28.1%
전국	817	463	1,771	29,283	8,987	41,321	-5.3%	-	0.0%	0.9%	9.5%	1.8%

\* 자료: 에너지경제연구원(각년호), 「지역에너지통계연보」

- 우리나라 국내 및 각 지역에서 이루어지고 있는 1차에너지 원별 생산현황에 대한 설명은 앞에서 설명한 에너지의 유형별로 다루어짐
- 2013년도의 국가 1차 에너지 공급량은 281,106천toe이며, 세종시는 290천toe로서 전체의 0.1%에 해당됨

&lt;표 2-37&gt; 2013년도 1차 에너지 공급량

(단위 : 천toe)

구분	합계	석탄	석유	천연가스	수력	원자력	신·재생
국가	281,105.7	81,830.2	105,811.2	52,523.3	1,778.4	29,283.4	9,879.2
세종시	290.2	2.2	130.9	114.1	-	-	43.0
비율(%)	0.10	-	0.1	0.21	-	-	0.43

\* 자료: 지역에너지통계 시·군·구 세분화 방안(2014)

- 국내 최종에너지 소비는 2013년도에 210,247천toe로서 공급량의 75%를 소비하고 있으며, 세종시는 449천toe로서 전체의 0.2% 임

&lt;표 2-38&gt; 국내 최종에너지 소비현황(열량)

(단위 : 천toe)

년도	합계	석탄	석유	천연가스	도시가스	전력	열에너지	신·재생
2005	170,854	22,311	96,718	-	17,811	28,588	1,530	3,896
2009	182,066	23,895	98,369	-	19,459	33,925	1,551	4,867
2013	국가	210,247	32,679	101,809	467	24,878	40,837	1,695
	세종시	449.3	2.2	130.9	-	69.4	201.7	5.8

\* 자료: 에너지경제연구원, 2014에너지통계연보, 세종시자료는 지역에너지통계에서 인용

## 1.2. 석탄(유·무연탄)

- 2013년 현재 우리나라에 공급된 석탄에너지의 총량은 120,647천M/T인데, 이 가운데 1.5%에 해당하는 1,815천M/T만이 국내에서 생산되고 나머지 98.5%에 해당하는 118,832천M/T는 해외에서 수입된 것임

○ 석탄의 해외수입 의존도는 시간이 지남에 따라 계속 증대되어 온 것임

- 구체적으로 석탄의 해외수입 의존도는 2000년 93.7%에서 2005년 94.9%, 2010년 97.9%, 그리고 2013년 98.5% 로 증가함

☞ 즉 국내에 공급되는 석탄에너지 대부분이 해외로부터 수입됨

○ 우리나라의 석탄소비 실적은 2005년도부터 2011년도까지는 연평균 8.7%씩 증가하는 추세이다가 2012년도에는 3.2% 감소하였음

<표 2-39> 우리나라 석탄 공급 현황

구분	2000년		2005년		2010년		2013년		연평균 증가율 ('00~'13)
	(천M/T)	(비율)	(천M/T)	(비율)	(천M/T)	(비율)	(천M/T)	(비율)	
국내총공급 (A=B+C)	66,525	100.0%	84,822	100.0%	119,321	100.0%	120,647	100.0%	6.0%
국내생산 (B)	4,158	6.3%	4,347	5.1%	2,508	2.1%	1,815	1.5%	-4.9%
해외수입 (C)	62,367	93.7%	80,475	94.9%	116,813	97.9%	118,832	98.5%	6.5%

\* 자료: 국가에너지통계종합정보시스템

<표 2-40> 우리나라 석탄(무연탄+유연탄) 소비실적

(단위: 천toe)

연도	무연탄(천toe)						유연탄(천toe)					합계
	소계	국내탄			수입탄		소계	원료탄	연료탄			
		계	가정· 상업	발전	계	가정· 상업			계	발전	시멘트	
2005	4,768	1,956	1,044	895	2,812	31	50,020	13,735	36,285	31,582	3,173	54,788
2009	5,812	1,448	812	632	4,364	128	62,792	14,514	48,278	44,076	2,767	68,604
2010	6,141	1,166	776	390	4,975	124	70,951	19,047	51,904	47,538	2,830	77,092
2011	6,898	1,041	789	252	5,857	83	76,741	22,233	54,508	49,844	3,129	83,640
2012	5,850	1,030	764	266	4,821	68	75,128	22,041	53,087	48,748	2,849	80,978

\* 자료: 에너지경제연구원 2014 에너지통계연보

\* 2013년도 석탄수급현황: 「에너지통계연보」의 e-나라지표(<http://www.index.go.kr>)



- 세종시의 석탄 공급 현황은 2013년도에 저탄량 83,424 M/T, 46,596 M/T이 반입되어 51,238 M/T이 소비됨. 주요소비는 연탄으로 생산되어 소비되며 2013년도에 연탄 13,932천개가 생산됨

&lt;표 2-41&gt; 민수용 석탄 수급 현황

(단위 : M/T)

연 별 월 별	전월(년)말 저탄량			반 입 량 ( 수 송 량)					소비량		
	계	국내탄	수입탄	계	국내탄	수입탄	철 도	도로	계	국내탄	수입탄
2013	83,424	81,224	2,200	46,596	43,138	3,458	38,700	-	51,238	46,720	4,518

\* 자료: 세종특별자치시 통계연보, 2014

- 세종에 반입된 석탄은 1개소의 연탄생산공장(강원연탄)에서 대부분 3.6kg 형 연탄을 생산하여 세종시 전역에 공급하고 있음. 대부분 가정 및 상업용 연탄으로서 2012년도 대비 연탄생산은 7.9% 증가하였으나, 이것은 세종시의 출범으로 인구증가 및 상업시설의 증가로 인한 것으로 판단됨

&lt;표 2-42&gt; 연탄 생산량

(단위 : 장)

연 별	공장수	종류별 생산량			전년대비 증가율(%)
		합계	3.6 kg	4.8 kg	
2010	1	13,717,106	13,717,106	-	-1.9
2011	1	12,454,151	12,454,151	-	-9.2
2012	1	12,910,761	12,910,761	-	3.7
2013	1	13,932,611	13,932,611	-	7.9

\* 자료: 세종특별자치시 통계연보, 2014

- 세종시의 연탄 생산량은 우리나라 전체의 2.6%를 차지함(2013년 기준)

&lt;표 2-43&gt; 2013년도 연탄 생산량 및 재고(국가포함)

년도	생산량	수입량	재고량	수입비율	연탄판매량
		(톤)		(%)	(장)
국가	1,917,411	190,832	435,190	10.0	531,122,847
세종시	50,207	4,518	1,875	9.0	13,907,339
(비율, %)	2.6	2.4	0.4	-	2.6

\* 자료: 지역에너지통계 시군구 세분화 방안(2014, 에너지경제연구원)

\* 비율은 세종시의 국가대비 점유비율임

### 1.3. 석유 및 천연가스

○ 국내소요 원유의 총공급 규모는 2005년 761,080천bbl에서 2013년 915,075천bbl로 이 기간 연평균 0.7%씩 증가한 것으로 나타났으며, 원유의 해외 의존도는 100%임

○ 국내의 석유소비 실적은 2005년에 101,526 천toe에서 2012년 106,165 천toe로써 연 평균 0.6% 씩 증가하고 있음

<표 2-44> 우리나라 원유공급 현황

구분	2000년		2005년		2010년		2013년		연평균 증가율 (‘00-’10)
	(천bbl)	(비율)	(천bbl)	(비율)	(천bbl)	(비율)	(천 배럴)	(비율)	
국내총공급 (A=B+C)	742,557	100.0%	761,080	100.0%	794,278	100.0%	915,365	100.0%	0.7%
국내생산 (B)	-	0.0%	-	0.0%	-	0.0%	290	0.03%	-
해외수입 (C)	742,557	100.0%	761,080	100.0%	794,278	100.0%	915,075	99.97%	0.7%

\* 자료: 국가에너지통계종합정보시스템, 「에너지통계연보」, II. 석유

○ 국내소요 천연가스의 총공급 규모는 2005년 23,350천M/T에서 2013년 40,231천 M/T로, 이 기간 연평균 8.4%씩 증가함

- 이 결과는 같은 기간 원유 총 공급 규모의 연평균 증가율을 크게 상회하는 것으로, 천연가스의 이용규모가 빠른 속도로 증가하고 있음을 의미함

<표 2-45> 우리나라 천연가스 공급 현황

구분	2000년		2005년		2010년		2013년		연평균 증가율 (‘00-’10)
	(천M/T)	(비율)	(천M/T)	(비율)	(천M/T)	(비율)	(천M/T)	(비율)	
국내총공급 (A=B+C)	14,557	100.0%	23,350	100.0%	33,083	100.0%	40,231	100.0%	8.4%
국내생산 (B)	-	0.0%	398	1.7%	415	1.3%	355	0.88%	-
해외수입 (C)	14,557	100.0%	22,952	98.3%	32,668	98.7%	39,876	99.12%	8.4%

\* 자료: 국가에너지통계종합정보시스템, 「에너지통계연보」, III. 가스·신·재생에너지

○ 세종시의 석유류 소비현황은 2014년도에 165,680 kl로 2012년도에 비하여 46%로 대폭 증가하였으며, 경유가 50%를 점하고 있음. 전국적으로는 석유류 소비가 2013년도에 4.5% 감소하였으나, 세종시는 국가기관의 이전과 인구의 증가로 인하여 특수한 소비증가형태를 보이고 있으며, 특히 열병합발전소의 가동으로 2013년도에는 LPG 사용량이 크게 발생하여 전체 소비량은 2012년도에 비하여 36.9% 가 증가함

&lt;표 2-46&gt; 우리나라 석유소비 실적

(단위 : 천toe)

연도	에너지유							LPG		비에너지유		합계
	소계	휘발유	등유	경유	B-A	B-C	기타유	소계	프로판	소계	납 사	
2005	53,416	7,859	5,448	20,847	353	15,166	3,743	9,484	3,853	38,626	34,754	101,526
2006	51,800	7,901	4,350	20,833	352	14,624	3,740	9,689	3,754	40,342	36,503	101,831
2007	50,738	7,949	3,662	20,909	328	14,012	3,878	10,127	3,809	44,629	40,552	105,494
2008	45,705	8,005	3,870	19,354	292	10,494	3,690	10,647	3,781	43,819	39,849	100,170
2009	45,607	8,378	3,636	19,036	307	10,398	3,852	11,079	4,211	45,651	41,290	102,336
2010	46,420	8,767	4,107	19,373	303	9,743	4,127	10,924	4,461	46,956	42,467	104,301
2011	44,296	8,849	3,558	19,302	327	8,107	4,153	10,303	4,214	50,547	45,458	105,146
2012	44,327	8,876	3,076	19,585	299	8,169	4,322	9,912	4,087	51,926	47,143	106,165

\* 자료: 에너지경제연구원 2014 에너지통계연보

&lt;표 2-47&gt; 세종시 석유류 소비 현황

(단위 : kl)

연 별	합 계	휘발유	등유	경유	병커C유	LPG	기 타	증가율
2012	113,203	24,558	12,117	76,528	-	-	-	-
2013	155,029	25,471	14,748	78,569	4,149	32,092	-	36.9
2014	165,680	35,202	10,700	83,745	4,643	30,162	1,224	6.9

\* 자료: 세종특별자치시 2014 통계연보, 한국석유공사 국내석유수급통계에서 발췌 분석

○ 국내의 도시가스 생산은 2005년에 18,532 천toe에서 2012년 25,300 천toe로서  
 년 평균 4.5% 씩 증가하며, 소비량도 매년 평균 4.3% 규모로 증가하고 있음

<표 2-48> 우리나라 도시가스 생산 및 소비 실적

(단위 : 천 toe)

연 도	제조용 원료				생산량	소비량			
	합계	LPG	납사	LNG		합계	산업	가정상업	공공
2005	18,435	135	-	18,300	18,532	17,472	4,656	12,503	313
2006	18,225	81	-	18,144	17,947	17,904	4,847	12,858	199
2007	19,050	75	-	18,975	18,764	18,341	5,225	12,831	285
2008	20,349	214	-	20,135	19,962	18,988	5,933	12,763	292
2009	20,562	238	-	20,324	20,298	18,500	5,891	12,332	277
2010	23,254	476	-	22,778	22,280	19,970	7,329	12,489	152
2011	24,364	633	-	23,731	23,977	21,697	8,384	13,201	112
2012	26,220	717	-	25,503	25,300	23,479	9,501	13,797	181

\* 자료: 에너지경제연구원 2014 에너지통계연보

○ 세종시 가스에너지 공급시설은 2013년도에 판매소개수가 26,962개로서 2012년  
 도에 비하여 약 20% 증가하였으며, 판매량은 59,339천 m<sup>3</sup>으로 소폭 증가함

<표 2-49> 세종시 가스에너지 공급시설 및 소비 현황

년도	판매소 개수	판매량 (천 m <sup>3</sup> )	주요 용도별(개소)					비고 (도시가스 보급률)
			가정용	영업용	업무용	산업용	발전용	
2011	14,960	51,020	14,423	491	-	45	1	-
2012	22,508	59,020	21,892	630	-	48	1	47.34%
2013	26,962	59,339	26,119	664	236	43	-	55.48%

\* 자료: 세종특별자치시 통계연보, 2014

## 1.4. 전력

○ 우리나라의 발전설비용량은 2014년12월 93,216 MW로 2004년에 비하면 55.5% 증가하였으며, 세종시는 열병합발전과 세종보 수력발전 등 539 MW로서 전국의 0.58%를 차지함

☞ 우리나라 전국의 전력생산 규모는 2004년 342,148 GWh(1.69%)에서 2014년 517,771 GWh로 증가하였으며, 이 기간 연평균 4.6%씩 증가함

☞ 2012년부터는 대체에너지원에 의한 전력생산량 통계가 시작되었으며 2012년 8,618 GWh 에서 2014년 15,663 GWh(3.02%)로 증가함

&lt;표 2-50&gt; 우리나라 발전원별 발전설비 용량

(단위: MW)

년도	수 력	기 력					복합	내연력	원자력	대체 에너지	계
		무연탄	유연탄	중유	LNG	계					
2005	3,883	1,125	16,840	5,846	1,538	25,348	15,015	297	17,716	-	62,258
2006	5,485	1,125	17,340	6,011	1,538	26,013	16,004	297	17,716	-	65,514
2007	5,492	1,125	19,340	5,732	1,538	27,734	17,023	303	17,716	-	68,268
2008	5,505	1,125	22,580	6,677	1,538	31,919	17,044	307	17,716	-	72,491
2009	5,515	1,125	23,080	7,225	888	32,317	17,575	347	17,716	-	73,470
2010	5,525	1,125	23,080	8,294	888	33,386	19,100	351	17,716	-	76,078
2011	6,418	1,125	23,080	8,960	888	34,053	19,799	355	18,716	-	79,342
2012	6,446	1,125	23,409	6,718	888	31,139	19,799	367	20,716	2,338	81,806
2013	6,454	1,125	23,409	7,056	888	32,477	23,473	330	20,716	3,519	86,969
2014	6,458	1,125	23,409	6,741	888	33,402	27,826	330	20,716	4,474	93,216

\* 자료: 전력통계속보 2014.12 기준

&lt;표 2-51&gt; 우리나라 에너지원별 발전 전력량

(단위: GWh)

년도	수 력	기 력					복합	내연	원자력	대체 에너지	계
		무연탄	유연탄	중유	LNG	계					
2005	5,189	5,790	129,102	18,961	786	154,639	57,457	575	146,779	-	364,639
2006	5,219	5,709	134,637	17,793	1,258	159,398	67,138	677	148,749	-	381,181
2007	5,042	6,062	149,623	20,451	2,028	178,163	76,403	578	142,937	-	403,124
2008	5,563	6,929	167,227	15,139	1,518	190,812	74,519	503	150,958	-	422,355
2009	5,641	7,978	185,826	20,444	762	215,009	64,486	697	147,771	-	433,604
2010	6,472	8,360	189,927	23,781	2,288	224,356	94,506	731	148,596	-	474,660
2011	7,831	8,504	191,012	30,291	2,233	232,040	101,479	821	154,723	-	496,893
2012	7,652	8,768	190,562	28,560	3,453	231,343	110,882	752	150,327	8,618	509,574
2013	8,394	8,054	193,064	28,344	3,526	232,988	124,400	741	138,784	11,841	517,148
2014	7,823	8,506	194,771	24,221	568	228,067	109,171	650	154,406	15,663	517,771

\* 자료: 전력통계속보 2014.12 기준

<표 2-52> 우리나라의 지역별 전력 소비현황

구분	2010년		2013년		2014년		연평균증가율	
	(GWh)	(비율:%)	(GWh)	(비율:%)	(GWh)	(비율:%)	(`10-`14)	Ratio(%)
서울	47,295	10.9	46,555	9.8	45,019	9.4	-1.23%	-0.50
부산	20,264	4.7	20,365	4.3	19,981	4.2	-0.35%	-0.14
대구	14,480	3.3	15,080	3.2	14,859	3.1	0.65%	0.26
인천	21,828	5.0	22,673	4.8	22,578	4.7	0.85%	0.34
광주	7,860	1.8	8,274	1.7	8,197	1.7	1.06%	0.43
대전	8,867	2.0	9,225	1.9	9,103	1.9	0.66%	0.27
울산	25,516	5.9	29,993	6.3	30,115	6.3	4.23%	1.71
세종	1,648	0.3	2,273	0.5	2,437	0.5	1.92%	0.78
경기	93,075	21.5	102,227	21.5	102,181	21.4	2.36%	0.96
강원	14,848	3.4	15,795	3.3	15,778	3.3	1.53%	0.62
충북	19,445	4.5	21,665	4.6	22,179	4.6	3.34%	1.35
충남	38,809	9.0	45,467	9.6	47,295	9.9	5.07%	2.05
전북	18,949	4.4	21,709	4.6	22,297	4.7	4.15%	1.68
전남	25,060	5.8	30,302	6.4	31,723	6.6	6.07%	2.46
경북	41,589	9.6	45,444	9.6	46,016	9.6	2.56%	1.04
경남	31,549	7.3	33,531	7.1	33,435	7.0	1.46%	0.59
제주	3,575	0.8	4,095	0.9	4,220	0.9	4.23%	1.71
전국 계	433,009	100	474,746	100	477,413	100	2.47%	1.00

\* 자료: 에너지경제연구원(각년호), 「지역에너지통계연보」, 전력통계속보, 세종통계연보 2014

\* 주: 세종시는 `13년~`14년 연평균증가율을 대입

### 1.5. 신·재생에너지

- 전국적으로 신·재생에너지 생산규모는 2010년 6,062천toe에서 2013년 9,879천toe로, 이 기간 연평균 10.5%씩 증가해 옴
  - 이 기간 신·재생에너지 생산규모의 증가율이 전국평균을 크게 상회하는 지역 들로는 제주(연평균 28%)와 전북(연평균 20%), 그리고 경북(연평균 15%) 등이 있음
- 전반적으로 우리나라의 신·재생에너지에 대한 관심이 고조되고 있는 가운데, 특히 태양광이나 풍력, 지열, 그리고 바이오 등의 신·재생에너지 생산규모가 2010년에 6,062천toe에서 2013년 9,879천toe로 63% 증가한 것으로 나타남
  - 구체적으로 태양광의 경우 생산량이 2005년 3,599toe에서 2010년 166,153toe로 이 기간 연평균 115.2%씩 증가한 것으로 제시됨
  - 풍력의 경우 우리나라 전체적으로 같은 기간 연평균 40.2% 성장을 한 것으로 나타났으며, 지열에너지는 연평균 74.1%, 그리고 바이오는 연평균 33.0%씩 증가한 것으로 제시됨
  - 태양열의 경우 2005년 34,728toe에서 2010년 29,256toe로 이 기간 동안 연평균 3.4%씩 감소하였으며, 소수력의 경우에도 같은 기간 연평균 2.9%씩 줄어든 것으로 나타남
- 세종시의 신·재생에너지 생산규모는 2013년 37천toe로 전국의 0.4%에 불과하나 신·재생에너지 생산규모는 증가 추세에 있음
  - 세종시에서는 태양열이 2013년에 12 toe임
  - 세종시의 태양광 생산규모는 2013년도에 97 toe임

<표 2-53> 우리나라 지역별 신·재생에너지의 생산규모 변화

구분	2002년		2010년		2013년		연평균증가율	
	(천toe)	(비율:%)	(천toe)	(비율:%)	(천toe)	(비율:%)	('02~'13)	Ratio(%)
서울	89	3.0%	224	3.7%	238	2.4%	9.4%	1.25
부산	68	2.3%	93	1.5%	117	1.2%	5.1%	1.94
대구	55	1.9%	169	2.8%	142	1.4%	9.0%	1.32
인천	156	5.3%	314	5.2%	292	3.0%	5.9%	1.79
광주	26	0.9%	39	0.6%	59	0.6%	7.7%	1.51
대전	26	0.9%	46	0.8%	48	0.5%	5.7%	1.85
울산	427	14.6%	458	7.6%	1,126	11.4%	9.2%	1.28
세종	-	-	-	-	37	0.4%	-	1.00
경기	364	12.4%	821	13.5%	1,370	13.9%	12.8%	0.89
강원	151	5.2%	536	8.8%	1,065	10.8%	19.4%	0.48
충북	114	3.9%	332	5.5%	667	6.8%	17.4%	0.58
충남	112	3.8%	86	1.4%	937	9.5%	21.3%	0.40
전북	73	2.5%	311	5.1%	539	5.5%	19.9%	0.46
전남	940	32.1%	1,661	27.4%	1,457	14.7%	4.1%	2.18
경북	225	7.7%	706	11.6%	1,258	12.7%	16.9%	0.60
경남	94	3.2%	208	3.4%	446	4.5%	15.2%	0.71
제주	8	0.3%	58	1.0%	81	0.8%	23.4%	0.37
전국 계	2,928	100.0%	6,062	100.0%	9,879	100%	11.7%	1.00

\* 자료: 에너지경제연구원(각년호), 「지역에너지통계연보」

\* 주) 세종시는 '13년에 설치된 설비의 생산량임

<표 2-54> 세종시 신·재생에너지 생산량 현황

(단위 : toe)

구분		태양열	태양광	바이오	폐기물	지열	합계	세종시 1차에너지대비 비중(%)
2013	생산량	12	97	1,453	34,865	249	36,676	12.6
	구성비(%)	0.03	0.27	3.96	95.06	0.68	100	-

\* 자료: 1. 2013년 신·재생에너지보급통계(한국에너지공단 신·재생에너지센터)  
2. 지역에너지통계 시군구 세분화 방안(에너지경제연구원)

- 신·재생에너지에 대한 생산 또는 시설에 대한 계획은 친환경에너지사용대책이나 온실가스 감축대책 분야에서 상세하게 기술함



## 2. 세종시의 에너지 공급시설

※ 세종시는 석탄, 석유, 가스, 전력, 신·재생에너지의 공급시설을 갖추고 있으며, 에너지공급 및 소비현황은 본장 3절1항에 상세히 기술되어 있음

○ 석탄 공급시설은 석탄을 이용한 발전소가 없고, 무연탄을 연탄으로 생산하는 연탄생상공장이 1 개소 있음(강원연탄)

○ 석유 공급시설은 세종시 59개소의 주유소에서 석유류 제품을 공급하고 있음

○ 전기에너지 공급시설

- 행정중심복합도시로 건설 중인 세종시 역시 전기에너지를 자체적으로 공급하기 위해 열병합 발전소와 수력발전소, 태양광발전소 등 다양한 전기 생산시설을 확충해 왔다. 현재 세종시 가람동에는 중부발전 세종 열병합발전소가 상업운전 중에 있고, 한솔동에는 수자원공사가 세종보소수력발전소, 대전~세종간 국도1호선 자전거도로, 수질복원센터, 쓰레기매립장에는 서부발전이 태양광발전소를 건설하여 전기에너지를 생산하고 있음

<표 2-55> 세종시 전력 공급 시설

구분	규모	설치시기	비고
열병합발전1	530 MW	2011.	천연가스
수력발전	2,310 kW	2012.	세종보
태양광 발전 <sup>1)</sup>	1,875 kW	2014.	자전거도로
	1,500 kW	-	수질복원센터
	1,625 kW	-	폐기물매립장
	369 kW	-	KDI
	999 kW	-	호수공원 주차장
열병합발전2	515 MW	2019.11예정	-

\* 자료: 세종특별자치시 통계연보, 2014, 1) 태양광발전 설치현황(2015.10, 행복청 녹색에너지환경과)

○ 가스공급 시설은 열병합발전용 가스(LNG)와 고압가스, LPG로 구성되어 있음

**<표 2-56> 세종시 고압가스 제조 저장 판매 시설**

년도	고압가스				LPG 저장	일반가스 저장	합계
	특정제조	일반제조	냉동제조	충전소			
2012	-	-	-	-	10	-	10
2013	1	18	48	5	15	-	87

\* 자료: 세종특별자치시 통계연보, 2014

○ 세종시의 신·재생에너지 생산시설의 설비용량은 2013년도에 4,048 kW이었으며,  
발전량 현황은 전체 720 MWh로서 전국총발전량의 0.003% 임

**<표 2-57> 2013년도 세종시 신·재생에너지 발전량 현황** (단위 : MWh)

구분		태양광	폐기물	합계	전국 총발전량 대비 비중(%)
'13	생산량	425	295	720	0.003
	구성비(%)	59.03	40.97	100	-

\* 자료: 세종특별자치시 통계연보, 2014, 전력통계속보(2014.12)

## 제 4 절 국내외 관련정책 동향

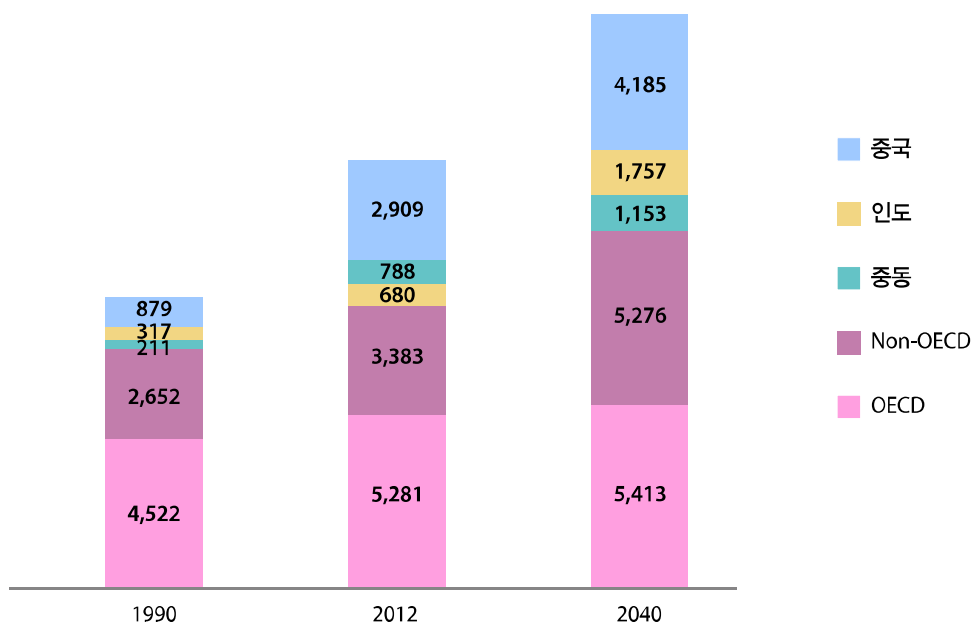
## 1. 국내외 여건 변화

## 1.1. 세계 에너지 수요 전망

- 국제에너지기구(International Energy Agency)에 따르면, '40년 세계 에너지수요는 신규 에너지정책을 시행할 경우 '12년 대비 37% 증가한 182.9억toe에 이를 것으로 전망
  - 지속적인 경제성장과 생활수준이 향상되고 있는 중국, 인도 및 중동국가들이 향후 세계 에너지수요 증가분의 60%를 차지

[그림 2-13] 세계 권역별 에너지수요 비중 추이 및 전망(IEA)

(단위 : 백만toe)



\* 출처 : World Energy Outlook 2014 New Policies scenario (IEA)

- 원별로 보면 석탄, 석유, LNG 등 전통 화석연료가 2040년에도 여전히 주력 에너지로 사용될 전망이며(74%), 신·재생에너지는 정책적 인센티브 및 기술발전, 화석연료 가격상승 등으로 공급비중이 19%까지 확대 될 전망

<표 2-58> 원별 세계 에너지수요 전망

구 분	에너지수요(백만toe)					비중(%)		증가율(%)
	1990	2012	2020	2030	2040	2012	2040	2012 ~2040
1차에너지 공급	8,782	13,361	14,978	16,720	18,293	100	100	1.1
석탄	2,231	3,879	4,211	4,342	4,448	29	24	0.5
석유	3,232	4,194	4,487	4,689	4,761	31	26	0.5
LNG	1,668	2,844	3,182	3,797	4,418	21	24	1.6
원자력	526	642	845	1,047	1,210	5	7	2.3
수력	184	316	392	469	535	2	3	1.9
바이오매스/폐기물	905	1,344	1,554	1,796	2,002	10	11	1.4
그외 신·재생 에너지	36	142	308	581	918	1	5	6.9

\* 출처 : World Energy Outlook 2014 New Policies scenario (IEA)

## 1.2. 전통 화석연료의 고갈

- 현재의 에너지자원 채굴기술 수준을 감안할 경우 석유는 53년, 석탄 113년, 천연가스는 55년 이후에 고갈될 것으로 전망
  - 다만, 화석연료의 고갈 시기는 셰일가스, 오일샌드 등 비전통 에너지의 개발 및 이용 확산정도에 따라 늦춰 질 수 있음

<표 2-59> 주요 화석연료의 가채 매장량 및 가채년수('13년 기준, BP)

구 분	석 유	석 탄	천연가스
가채 매장확인량(Reserves)	16,879억 배럴	8,915억 톤	186조m <sup>3</sup>
연생산량(Production)	317억 배럴	79억 톤	3.4조m <sup>3</sup>
가채년수*(R/P ratio)	53년	113년	55년

\* 주) 가채년수 : 확인매장량(R: reserve)을 그 해의 생산량(P: production)으로 나눈 값

\* 출처 : BP Statistical Review of World Energy 2014

### 1.3. 에너지자원 개발의 진전

- 최근 세계 석유 및 기타 액체연료 시장의 수요 및 공급 측면에서 커다란 변화를 겪고 있으며, 공급 측면에서는 타이트 오일이 새로운 공급원으로 부상하고 수요 측면에서는 중국, 인도 등 신흥국에서의 수요가 증가하고 있음
  - 셰일가스(Shale Gas)는 최근 평가국가(32개국→41개국), 대상 셰일층(69곳→137곳), 대상 유역(48곳→95곳)이 확대됨에 따라 가채잠재량이 6,622Tcf에서 7,299Tcf로 늘어났으며, 신규 셰일오일도 자원량(3,450억 배럴)으로 집계 발표
  - ☞ 셰일가스 매장량(Tcf : Trillion cubic feet) : 중국 1,115(15%), 아르헨티나 802(11%), 미국 665(9%) 등
- 천연가스시장 주도권이 전통가스 수출주도국인 중동국과 러시아에서 미국, 중국, 유럽 등 셰일가스 보유국으로 이동

### 1.4. 후쿠시마 사고 이후 원전정책 변화

- 후쿠시마('13.3.11) 사고 이후 독일, 스위스 등 일부국가들은 가동 원전 폐쇄 입장을 발표
  - 일본은 원전비중 관련 세 가지 시나리오안에 대한 국민의견을 수렴, '30년 원전 제로안을 최종 선택
  - ☞ 산업계와 미국 등 우방국 반대로 결정 보류 → 정권교체 이후 사실상 철회
- 최근 영국이 20년 만에 신규원전 건설을 결정하는 등 일부국가를 중심으로 원전 유탄현상이 발생
  - 일본의 원자력 규제위원회는 '신 규제기준'을 확정('13.7.8)하고, 이를 통해 안전을 확인한 원전은 재가동할 계획

- 많은 국가들은 안전성 강화 등 보완대책과 함께 기존 정책을 지속하거나 입장에 큰 변화를 보이지 않고 있음

<표 2-60> 후쿠시마 사고 전후 세계 원전현황 비교 (World Nuclear Association)

구 분	운영중	건설중	계획중	합 계
사고前	437기 (373,966MW)	60기 (61,759MW)	158기 (176,773MW)	655기 (981,643MW)
사고後 (‘13.7.1 기준)	432기 (371,870MW)	68기 (71,226MW)	162기 (183,025MW)	662기 (984,871MW)
차 이	△5기 (△2,096MW)	+8기 (9,467MW)	+4기 (6,252MW)	+7기 (3,228MW)

\* 자료: 「제2차에너지기본계획(2014)」

#### 1.5. Post-2020 신 기후체제 협상

- 선진국, 개도국이 모두 참여하는 2020년 이후 새로운 기후체제를 형성하기 위한 더반플랫폼 협상(ADP)을 '15년 말까지 마무리하기로 함
  - ('08~'20 : 교토의정서 체제) 선진국의 감축의무 부담 및 개도국의 자발적 감축노력 → ('20~ : 신 기후체제) 모든 당사국들이 참여하는 단일 기후체제

#### 제20차 당사국총회(2014) 주요 결과

- ❖ Post-2020 감축목표 등 각국의 기여 제출범위, 제출시기, 협의절차, 제출정보 등을 담은 당사국총회 결정문 채택
- ❖ 2020년 이후 신기후체제를 규정하는 협정문("2015 Agreement") 작성을 위한 주요 요소 도출
- ❖ 녹색기후기금(GCF)의 초기 재원조성 목표액인 100억불 초과 확보
- ❖ 2020년까지(Pre-2020)의 감축을 강화하기 위하여 기존의 2020년까지의 기후 변화 대응행동 이행에 대한 점검절차 마련

## 1.6. 신·재생에너지 산업의 지속적 성장 전망

- 단기적으로 세계적인 경기침체와 함께 신·재생에너지산업도 구조조정기를 겪고 있으나 중장기적으로 지속적인 성장 전망
  - 태양광, 풍력 부품 공급과잉 등으로 구조조정이 빠르게 진행되고 있으며 일부 산업은 점차 회복세를 시현
  - '11~'13 태양광 업체수, 생산설비 용량 감소 : (유럽) 25개, 2.4GW, (미국) 15개, 12GW, (한국·중국) 200개, 32GW
  - '13년 하반기를 기점으로 태양광 관련 제품 가격 회복세 : 폴리실리콘(\$/kg) 가격추이 ('11.3월) 79 → ('13.3월) 18 → ('14.3월) 22
  - 신·재생에너지 투자액은 그동안 크게 늘어왔으며 주요국은 장기적으로 신·재생에너지 비중을 확대할 계획
  - '04~'11 세계 신·재생 투자액은 5배 증가, 누적투자액 1조 달러(원자력 발전의 10배)

&lt;표 2-61&gt; 주요국 신·재생에너지 비중 전망

구분	미국		일본		중국		OECD 유럽	
	2011	2035	2011	2035	2011	2035	2011	2035
신재생에너지 비중 (%)	5	13	3	13	9	10	9	21

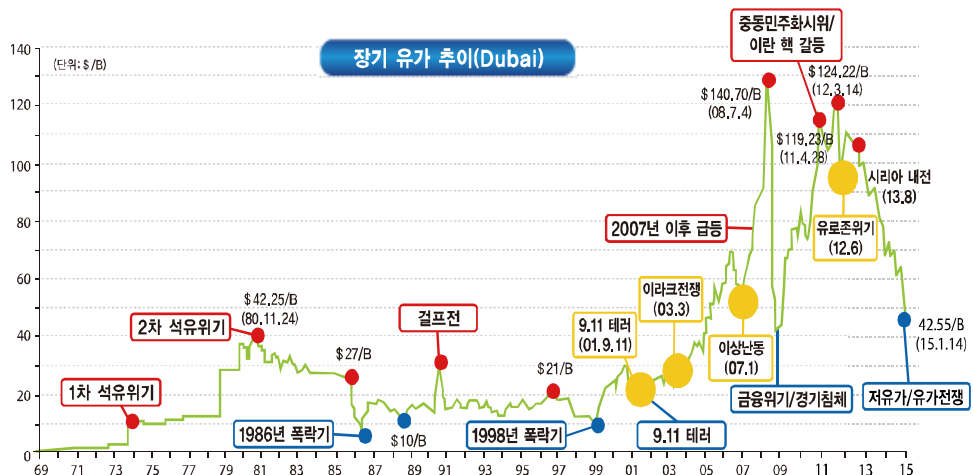
\* 자료: 「제4차 신·재생에너지 기본계획(2014)」

- 기술발전 확산에 따라 발전단가는 지속적으로 하락하는 추세이며 기술경쟁을 통해 보급이 가속화될 전망
  - 발전단가 : (풍력) \$200/MWh('10년) → \$100/MWh('12년 말)
  - (태양광) \$315/MWh('10년) → \$166/MWh('12년 말)

## 1.7. 에너지 수출의 시대적 흐름

- ('73~'74) 1차 석유파동 : 중동전쟁 당시 아랍 산유국들이 석유 무기화 정책 추진으로 유가는 '74.1월까지 약 400% 급등 ('73년 \$2.8/b → '74 : \$10.9/b)
- ('78~'80) 2차 석유파동 : 세계 2위 석유수출국인 이란의 이슬람 혁명으로 석유 생산과 수출이 중단되면서 국제유가는 240% 이상 급등 ('78년 \$13/b → '79 : \$39/b)
- ('01~'07) 신고유가 시대 : 2001년 9.11 미국테러, 2003년 3월 미·이라크 전쟁, 2005년 8월 허리케인 카트리나의 멕시코만 강타 등 석유공급 불안정으로 원유 가격 지속 상승
- ('08~) 초고유가 시대 : 미국 달러화 약세에 기인한 석유시장의 투기자금 유입 등으로 '08년 유가는 사상 최고가 경신(\$140.70/b, Dubai 기준), 국제유가는 배럴당 100달러 수준을 지속 유지
- ('15) 저유가 흐름 : 미국 셰일오일 생산증가, 전세계적 경기불황으로 수요증가세 둔화, 셰일혁명을 둘러싼 OPEC의 치킨게임 등으로 유가 하락(\$43.63/b, '15.2 Dubai 기준), 저유가 상태 당분간 지속 예정

[그림 2-14] 두바이유 장기 유가 추이



\* 출처 : 한국석유공사 석유정보망(www.petronet.co.kr)



&lt;표 2-62&gt; 연평균 국제유가 추이

(단위 : \$/bbl)

유종	'01	'05	'08	'10	'12	'14	'15년		
							1월	2월	3월
두바이	22.8	49.4	94.3	78.1	109.0	96.6	45.8	55.7	54.7
WTI	26.0	56.5	99.9	79.5	94.2	92.9	47.3	50.7	47.9

\* 출처 : 한국석유공사 석유정보망(www.petronet.co.kr)

## 2. 세계 각국의 에너지정책

### 2.1. 세계 에너지 효율정책 동향

- 11개 IEA(International Energy Agency)회원국에서 1974~2010년 동안 가장 큰 에너지원은 “에너지 효율”
  - 2010년 에너지소비 중 에너지 효율은 63EJ(15억2천만toe)로 석유 공급(43EJ), 전기 및 천연가스(22EJ)보다도 높은 비중을 차지하며, ‘제1의 연료’로 등극
  - 효율 향상을 통해 에너지소비 증가율은 20%로 제한되었으며, 효율 향상이 없었다면 증가율은 93%에 달했을 것이라 전문가들은 예상함
- 주요 국가는 중장기 목표를 설정을 통해 국가 에너지효율 향상에 총력
  - EU: 2030년까지 40% 온실가스 감축, 27% 신·재생에너지 사용, 27% 에너지 효율 향상(2030 Climate and Energy Policy Framework, ‘14.10월)
  - 일본: 2030년까지 ‘03년 대비 에너지효율 30% 향상(新국가에너지전략, ‘07.3월) 및 2050년까지 ‘90년 대비 온실가스감축 80%(4차환경기본계획, ‘12.4월)
  - 미국: 오바마 정부는 ‘30년까지 에너지효율 2배 향상 목표 수립 (‘13)

<표 2-63> 각국의 주요 에너지효율 정책 동향

국가	부문	정책
중국	일반	• 석탄 사용 감소 목표를 위한 효율적인 석탄 사용의 가속화 (예: 작고 비효율적인 석탄 연소 보일러의 단계적인 폐지)
	산업	• 철강, 시멘트, 유리 산업의 시대에 뒤쳐진 생산 능력의 단계적 폐지 시행 (예 : 석탄 연소 보일러 개선 및 폐쇄 등)
	건물	• 2015년부터 새로운 건축물의 50% 이상이 친환경 건축물 기준 적용 (중국 북부지방의 약 4억㎡ 건물에 추가로 적용될 예정)
	수송	• 2015년 이후로 2005년 이전에 생산된 저효율 “엘로우 라벨” 운송수단 폐지
미국	일반	• 발전장치에서 발생하는 CO <sub>2</sub> 배출 감소의 중요 요소로써 최종 사용 에너지 효율 개선을 포함하는 청정발전계획 제안
	건물	• 특정 종류의 전구뿐만 아니라 상업적 냉각기 및 냉동고, 전동기에 대하여 보다 엄격한 기준 및 건축 법규 발표
	산업	• 전동기에 대한 더 엄격한 기준 발표
유럽연합	건물	• Ecodesign Directive 프레임워크 내의 전력 변압기, 온수기, 실내난방기, 조 리 기구에 대한 규제 시행. 가정용 오븐에 대한 에너지 라벨 수정
인도	수송	• 하이브리드/전기 자동차 보조금과 2016-2017년까지 5.5L/100km, 2021-2022년까지 4.8L/100km를 요구하는 운송 수단 연비기준 도입
	건물	• 2017년까지 냉방장치, 통풍, 난방, 건축 가능 공간을 다루는 전국의 의무 에너지 보존 건축 법규(Energy Conservation Building Code) 적용. 2015년에 발표된 냉방장치 및 냉각장치에 대한 새로운 에너지 효율 표준 발표
일본	건물 및 산업	• 상업 전기냉장고, 전기냉동고, 열펌프 온수기, 안정기 내장형 발광 다이오드 램프(LED) 및 삼상 유도 전동기에 대한 탑 러너 프로그램 확장 • 2030년에는 최근 건축된 건물이 net-zero가 되도록 하는 목표 발표
중동	수송	• 사우디아라비아: 18.5km/L(5.4L/100km)까지의 수입 운송 수단 기준 및 2015년 자동차 연료 소비율 라벨링 발표
	건물	• 사우디아라비아: 냉방장치에 대한 최소 에너지 성능 기준(MEPs) 강화와 새 건축물에 대한 의무적 열전열 기준 도입 및 전기 사용 감소를 위한 공공 인식 캠페인 • 아랍에미리트 연합국(두바이): 의무적인 건축 법규 도입 • 카타르: 냉방장치에 대한 효율 기준 도입
아프리카	산업	• 남아프리카: 에너지 효율 절감에 대한 세금 혜택 도입
	건물	• 나이지리아: 가전제품에 대한 MEPs 시행 발표
동남아	일반	• 말레이시아: 에너지 진단 및 보조금, MEPs, 기기 라벨링을 통해 10년 안에 6%까지 전기 수요를 감소시키는 국가 에너지 효율 정책 계획 발행
	건물	• 싱가포르: 의류 건조기 및 텔레비전 라벨링 제도에 대한 MEPs 도입
	산업	• 싱가포르: 에너지 효율 대책 시행 및 진단 시행을 위해 보조금으로 장려하는 에너지 효율 계획 착수
멕시코	일반	• 에너지 효율 규제 2012년 최종에너지 소비의 46%에서 2018년에 51%로 증가(PRONASE) 목표
	수송	• 2016년, 6.7L/100km에 상응하는 자동차에 대한 CO <sub>2</sub> 배출 기준 선정
칠레	일반	• 새로운 에너지 안건의 일부로서 대규모 산업 소비자에 대한 에너지 진단 및 에너지관리 시스템 도입, 가정기기에 대한 추가적인 에너지 효율 라벨 발표

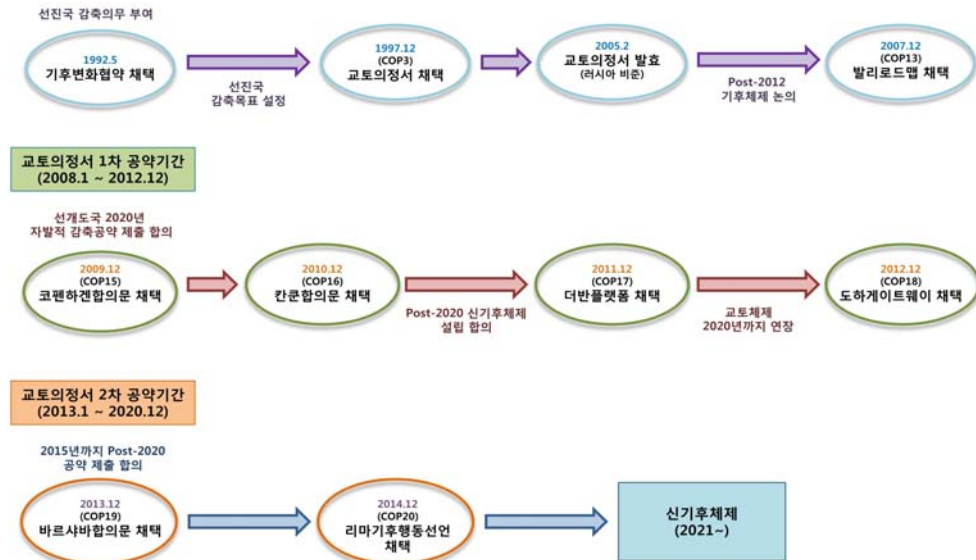
\* 영국과 독일은 EU 회원국으로 에너지효율 정책에 대한 EU의 기본방향을 따름

\* 자료 : IEA WEO 2014, Insights Paper “Energy Efficiency Policy Developments”

## 2.2. 세계 온실가스 감축정책 동향

## ○ 국제 기후변화 동향

[그림 2-15] 국제 기후변화 논의 주요 경과



\* 자료: 한국에너지공단(2015), 「2015 대한민국 에너지편람」

&lt;표 2-64&gt; '09년 코펜하겐 합의문에 따른 부속서 I 국가 서약내용

국가	기준년도	2020년 감축목표	참고사항
뉴질랜드	1990	10~20%	<ul style="list-style-type: none"> <li>지구기온 2°C이상 상승억제에 대한 국제적 합의 달성</li> <li>선진국은 뉴질랜드 목표에 상응한 목표 설정</li> <li>선발 및 다배출 개도국의 경우 자국의 능력에 맞춰 감축행동에 동참</li> <li>LULUCF에 관한 실질적 규정 존재</li> <li>광범위하며 효율적인 국제탄소시장 설정</li> </ul>
미국	2005	17%	<ul style="list-style-type: none"> <li>미국 에너지기후법(Waxman-Markey 법안)에 명시되어 있는 감축목표</li> <li>법안에 명시된 4단계 감축목표 (2020년 17%, 2025년 30%, 2030년 42%, 2050년 83%)</li> </ul>
일본*	1990	25%	<ul style="list-style-type: none"> <li>모든 주요 경제국들이 공정하고 효과적인 국제체제에 동참</li> <li>야심찬 감축목표 설정에 모든 주요 경제국들의 동의 전제</li> </ul>
호주	2000	5% (15~25%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>무조건적으로 5% 감축</li> <li>450ppm 달성을 위해 개도국이 감축에 동참할 경우 15% 감축</li> <li>대기중 이산화탄소 농도를 450ppm이하로 안정화하는 국제적 합의가 이루어질 경우 25% 감축 가능</li> </ul>
EU	1990	20% (30%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>선진국 간에 상응하는 목표를 설정하고 개도국들의 참여가 이어질 경우 2020년까지 1990년 대비 30% 감축</li> </ul>
러시아	1990	15~25%	<ul style="list-style-type: none"> <li>러시아 산림부문에 대한 적절한 배출량 산정</li> <li>모든 주요 다배출 국가의 의무부담 부여</li> </ul>
캐나다	2005	17%	<ul style="list-style-type: none"> <li>미국 법률에 부합하는 목표설정</li> </ul>

\* 일본 : 후쿠시마 원전사고 이후, 2020년까지 2005년 대비 3.8%로 감축목표 변경('13.11월 발표)

### 2.3. 세계 신·재생에너지정책 동향

○ 주요 선진국들의 신·재생에너지 관련 정책동향을 정리하면 다음과 같음

**<표 2-65> 각국의 주요 신·재생에너지 정책 동향**

구분	정책
독일	<p>2050 에너지전환(Energiewende) 목표 ('14.8월)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 재생에너지 발전비중 목표 ('25) 45% → ('35)60%</li> <li>• 신·재생에너지 신규설치용량 제한 →(태양광·육상풍력) 2.4~2.6GW/년, (바이오매스) 100MW/년, 해상풍력은 제외</li> <li>• 태양광시스템 비용 하락과 보급에 따른 발전차액지원금 축소</li> </ul>
일본	<p>신·재생에너지 보급목표 : ('20) 83GW → ('30) 120GW *바이오, 폐기물 제외</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• '14년까지의 재생가능에너지 보급현황을 검토하여 에너지기본계획의 중장기 에너지 수급목표를 재설정</li> <li>• 비태양광설비 보급 확대 지원 →전력계통연계용량의 안정성 확보, 환경·안전평가기간 단축 등</li> <li>• 규슈, 홋카이도, 토호쿠, 시코쿠, 오키나와의 5개 지역을 특별발전지구로 설정</li> </ul>
중국	<p>'13.5계획('16~'20)' 및 '에너지발전전략 행동계획('14~'20)'</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 국가 에너지믹스에서 석탄 소비비중 감소 및 청정화석에너지(석유, 천연가스) 및 재생에너지, 원자력에너지 비중 증가</li> <li>• '재생가능에너지법('06)'을 통해 '재생에너지 발전기금'을 조성하여 발전차액지원(20년), 계통연계와 발전소 운영비 지원 사업 등 추진</li> </ul>

\* 자료: 한국에너지공단(2015), 「2015 대한민국 에너지편람」

### 3. 우리나라의 에너지정책 동향

#### 3.1. 제2차 에너지 기본계획

##### 3.1.1. 정책의 개요

- 법적근거 : 저탄소녹색성장기본법 제41조, 에너지법 제10조 제1항
- 20년을 계획기간으로 5년마다 수립·시행 ('08년 1차 기본계획 수립)
- 관련 계획
  - 공급측 기본계획 : 전력, 가스, 신·재생에너지, 집단에너지 등
  - 수요관리 등 저탄소 기본계획 : 에너지 이용합리화, 에너지 기술개발, 기후변화 대응 등

##### 3.1.2. 정책의 목표

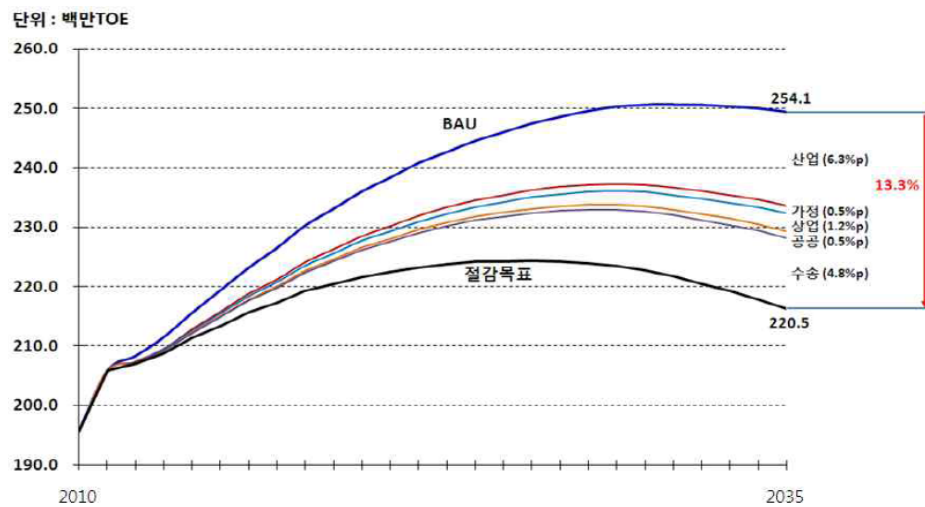
<표 2-66> 제2차 에너지 기본계획 목표수요

구분	'11년	'25년	'30년	'35년	연평균증가율
기준전망(백만 toe)	205.9	248.7	254.3	254.1	0.88%
목표수요 (백만toe)	205.9	226.7	226.0	220.5	0.29%
감축률	-	△8.9%	△11.1%	△13.3%	-
원별 최종에너지	'11년	'25년	'30년	'35년	연평균증가율
석탄 (점유율%)	33.5 (16.3)	34.7 (15.3)	35.3 (15.6)	34.4 (15.6)	0.10%
석유	102.0 (49.5)	96.2 (42.4)	88.8 (39.3)	80.3 (36.4)	△0.99%
도시가스	23.7 (11.5)	31.4 (13.8)	33.0 (14.6)	33.8 (15.4)	1.50%
전력	39.1 (19.0)	53.3 (23.5)	57.1 (25.3)	59.9 (27.2)	1.79%
열에너지	1.7 (0.8)	2.8 (1.2)	3.0 (1.3)	3.2 (1.5)	2.72%
신·재생 (非전력)	5.8 (2.8)	8.3 (3.7)	8.7 (3.8)	8.8 (4.0)	1.71%

\* 자료 : 제2차 에너지 기본계획/산업통상자원부(2014.1)

- 수요관리 정책강화, 가격·세율조정, R&D확산 등을 반영하여 기준전망 대비 (BAU) 최종에너지소비를 '35년까지 13% 감축, 전력수요는 15% 수준으로 감축
- 산업부문이 감축의 47% 담당, 수송(36%), 상업(9%) 順으로 소비 절감

[그림 2-16] 제2차 에너지 기본계획 부문별 감축률 추이



\* 자료 : 제2차 에너지 기본계획/산업통상자원부(2014.1)

### 3.1.3. 세부목표 및 주요과제

- 수요관리 중심의 에너지 정책전환
  - 전기/非전기간 소비왜곡 개선을 위한 에너지 세율조정과 전기요금 조정을 병행 추진
  - 인터넷·스마트폰 등 ICT 인프라를 기반으로 에너지 절약을 시스템화하고, 수요관리 시장 육성
  - 수송, 건물, 기기 등 부문별 에너지효율 기준을 강화하여 에너지 저소비형 경제구조로 전환

## ○ 분산형 발전시스템의 구축

- 발전소 입지 분산을 통한 전력계통 안정화(발전소 건설계획에 따라 부수적으로 송변전설비를 건설하던 방식에서 송전망 제약하의 발전설비 입지확보 방식으로 전환)
- 분산형 전원의 확대
  - ☞ '35년 발전량 15%이상을 소규모 분산형 전원을 통해 공급
- 합리적인 송전망 계획·운영
  - ☞ 전력계통의 안정성과 사회적 수용성을 제고하는 방향으로 송전선로 계획 수립·건설의 프로세스 전환

## ○ 에너지정책의 지속가능성 제고(환경·안전과의 조화를 모색)

- 기후변화대응(감축규제 제도화 중심에서 첨단기술 등을 활용한 원천적·창조적 감축노력과 시장 활성화로 정책 패러다임 개선)
- 원전산업 혁신과 안전성 강화(개방·견제 시스템 도입, 원전 사업자 관리·감독 체계 개선)
- 원전 사후관리 기반 조성(사용후핵연료 공론화 활성화, 중저준위 처분시설 적기 확보, 원전사후 관리 기술 상용화 추진)
- 에너지시설 안전관리 강화(안전제도 확충과 안전기술 개발, 새로운 안전이슈 대응, 에너지 안전관리 시스템 강화)
- 미래 에너지 기술경쟁력 확보('35년 세계시장점유율 15%·효율향상 15% 달성, 수요관리·분산전원 등 핵심기술 개발 확보 추진)

○ 에너지 안보의 강화와 안정적 공급

- 자원개발역량 제고를 위한 해외자원개발 내실화(공기업 대형화, 양적 성장에서 중장기적 산업경쟁력 강화로 전환)
- 신·재생에너지 보급 확대('35년 신·재생에너지 보급률 11% 달성 및 5대 신·재생에너지 산업강국 도약)
- 에너지 국제공조 체계 강화(동북아 에너지협력 거버넌스 구축)

○ 원별 안정적 공급체계 구축

- 석유 : 석유자원의 안정적 확보, 위기대응능력 강화, 국제협력 강화, 동북아 오일허브 구축, 석유유통시장 경쟁촉진, 석유품질관리 강화
- 가스 : 공급 다변화, 공급인프라 적기 확충, 안정적 수급 관리, 도시가스 보급 확대, 요금 투명성 제고 및 서민층 지원
- 전력 : ICT에 기반을 둔 새로운 전력서비스 시장 창출을 통해 창조경제를 구현하고 전력수급체계도 공급주도형에서 수요관리형으로 전환
- 집단에너지 : 수도권 열병합발전 확대·대형화, 원가부담 완화, 열요금 투명성 제고, 잉여열·폐열 활용도 제고, 대체열공급제도 도입

○ 국민과 함께 하는 에너지 정책추진

- 에너지바우처제도 도입(맞춤형 통합 복지 시스템 도입)
- 에너지효율향상 사업 확대(에너지비용 절감)
- 복지인프라확충(에너지빈곤층 실태조사, DB 구축 및 홍보강화)



### 3.2. 제5차 에너지이용합리화 기본계획

#### 3.2.1. 정책의 개요

- 제5차 에너지이용합리화 기본계획('13~'17)은 에너지이용합리화법 제4조에 따라 5년마다 수립·시행하는 에기본의 수요부문 하위계획
- 산업통상부장관이 위원장인 「에너지절약추진위원회」에서 심의·확정

#### 3.2.2. 정책의 목표

- 제5차 에너지이용합리화 기본계획은 에기본에서 제시된 목표에 맞춰 최종에너지 소비를 '17년 BAU 대비 4.1% 감축을 목표로 함
  - ☞ 부문별 감축목표 : 산업(3.8%), 수송(6.3%), 건물(2.8%), 공공(5.6%)
  - ☞ 에너지원단위 감축목표 : 3.8%
- 신기술·시장을 활용한 에너지수요관리 및 전력부문 수요관리정책 보강으로 에너지절약형 경제사회로의 전환을 추구

#### 3.2.3. 세부목표 및 주요과제

- 소비주체별 에너지 수요관리
  - (산업) 자가발전 협약, 산단 에너지효율 프로그램
  - (수송) 연비 향상, 시장 주도 전기차 보급 확대
  - (건물) 그린리모델링, 에너지효율등급인증 의무화 대상 확대
  - (공공) 노후 가로등의 LED교체, 융복합중심의 지역에너지사업 지원

○ 전환손실 감축

- 석탄 화력의 고효율화 및 발전소 온배수열 활용

○ 에너지가격 및 시장제도 개선

- 수요관리 요금제 등 에너지가격 개선
- 네가와트시장 개설 등 전력시장규칙 재설계

○ 알기 쉬운 에너지정보

- 쉽게 이해할 수 있는 ‘공감’ 에너지정보 개발
- 에너지절약형 아파트고지서 등 전기절약 홍보

○ 도전하는 에너지효율 향상

- 수요관리 R&D 추진 및 열사용기자재 안전 강화
- 융자 및 ESCO제도 개선, 3대 에너지효율관리제도 재정비

### 3.3. 제4차 신·재생에너지 기본계획

#### 3.3.1. 정책의 개요

- 「신·재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제5조에 따라 ‘35년까지의 신·재생에너지 보급과 기술개발에 관한 계획 수립

### 3.3.2. 정책의 목표

- 제2차 에너지기본계획에 제시된 바와 같이 '35년까지 신·재생에너지 보급을 1차 에너지기준 11%까지 확대하고, 에너지원별로는 폐기물 비중은 축소하는 대신 태양광과 풍력을 핵심원으로 육성할 계획
  - ☞ 신·재생보급률 : ('12)3.2% → ('20)5.0% → ('25)7.7% → ('30)9.7% → ('35)11%
  - ☞ 원별비중(% , '12→'35) : 폐기물(68.4→29.2), 풍력(2.2→18.2), 태양광(2.7→14.1)
- 정부는 발전소 온배수와 같이 국내 여건에 적합한 신규 에너지원을 적극적으로 발굴하고, 시장 친화적 제도 개선, 지속가능 성장을 위한 수익형 비즈니스모델 제시, 규제완화 등을 통해 민간의 자발적 투자를 활성화 유도
- 국내 업체들의 적극적 해외진출을 통해 국내보급과의 상호 선순환을 창출하기 위한 정책적·제도적 노력 강화

### 3.3.3. 세부목표 및 주요과제

- 수요자 맞춤형 보급·확산정책
  - 주민이 참여하여 성과를 공유하고, 신·재생보급에 기여하는 '소비자 참여기반'의 수익모델(주민참여형, 친환경에너지타운 등) 확산
    - ☞ 정부 보조금 없이 민간 사업자가 설비 설치에서 A/S까지 책임지고, 소비자는 대여료를 지불하는 대여사업 확대
- 시장친화적 제도운영(신·재생공급의무화제도(RPS) 개선)
  - 국내 여건을 감안하여 RPS 의무공급비율 재조정('20년 10% → '22년 10%), 유연성 제고를 통해 이행여건 개선
  - 판로확보에 어려움을 겪을 수 있는 소규모 사업자 지원을 위해 판매사업자 선정물량 확대('14~'15 150MW → '16~'17 200MW)

○ 신·재생에너지 해외시장 진출확대

- 해외진출 중소기업에 대한 융자사업 신설 등을 통해 기업의 자금조달 지원
  - ☞ 현재 국내로 한정되어 있는 신·재생금융지원사업('14년 1,034억 원)의 지원범위를 확대, 해외진출 중소기업에 대해 지원할 수 있도록 사업 신설
- 체계적 해외시장분석을 통해 유망진출국별 맞춤형 전략을 수립하고, 향후 정부차원의 양자협력외교, 국제기구와의 협력을 통해 신·재생산업의 해외진출 기회 모색

○ 새로운 신·재생에너지 시장창출

- 전기에너지 중심에서 수송·열에너지로 시장을 확대하고, 버려지던 발전소 온배수 등 활용 가능한 새로운 신·재생에너지원 발굴 및 활용방안 마련
  - ☞ '15.7월부터 '신·재생에너지 연료혼합제도(Renewable Fuel Standard)'를 바이오디젤부문 우선 시행
  - ☞ 건축물 사용 열에너지의 일정비율을 신·재생에너지로 공급토록 하는 '신·재생에너지 열공급제도(Renewable Heat Obligation)' 도입 논의 중

○ 신·재생 연구개발(R&D) 역량강화 및 제도적 기반 확충

- 조기보급에 활용할 수 있는 발전단가저감, 사업화, 실증 등 상용기술 중심의 단기 실용적 연구개발, 세계적인 기술경쟁력 확보를 위한 미래 선도 기술과 융·복합형 장기 연구개발(R&D) 추진
- 신·재생에너지 설비인증을 KS로 통합해 관련규제를 시장친화적으로 재설계해 기업부담 완화

### 3.4. 제7차 전력수급계획

#### 3.4.1. 정책의 개요

##### ○ 법적 근거

- (전기사업법 제25조) 산업통상자원부장관은 전력수급 안정을 위하여 전력수급 기본계획을 수립하여 공고
- (전기사업법 제25조 및 영 제15조) 계획은 2년 단위로 수립·시행하며, 부처협의, 상임위 보고, 공정회를 거쳐 전력정책심의회 심의
- 계획기간 : 2015 ~ 2029년(15년 장기계획)

- 관련 계획 : 전력수급의 기본방향, 전력수급의 장기전망, 발전설비 및 주요 송변전설비계획에 관한 사항, 전력수요의 관리에 관한 사항, 직전 기본계획의 평가에 관한 사항 등

#### 3.4.2. 정책의 목표

- 안정적인 전력수급을 최우선 과제로 추진
- 수요전망의 정밀성과 객관성 확보
- 에너지 신산업을 적극 활용한 전력 수요관리
- post 2020 온실가스 감축을 위한 저탄소 전원믹스 강화
- 분산형 전원 확산 기반 구축
- 발전사업 이행력 강화

### 3.4.3. 세부목표 및 주요과제

- (전력수요) 전력소비량은 연평균 2.1% 증가하여 '29년 656,883 GWh, 최대전력은 연평균 2.2% 증가하여 '29년 111,929 MW인 것으로 전망
  - '29년 기준으로 전력소비량의 14.3%, 최대전력의 12%를 감축하는 수요관리 목표를 반영하여 산출된 결과이며, 이는 제2차 에너지기본계획상의 수요관리 목표('29년 기준 전력소비량의 12.5%절감)보다 강화된 수준
- ☞ 6차 계획의 전력소비량 증가율: 2.2%, 최대전력 증가율: 2.4%
- (설비계획) 안정적 전력수급을 위한 발전설비 확충(적정예비율 22% 확보)
  - 22% 설비예비율 하에서 확정설비 규모를 제외한 총 3,456MW 규모의 신규 설비 물량이 도출
- ☞ 전원별 경제적·사회적 비용을 고려한 결과, 원전 2기(총 3,000MW) 신규 건설 예정
- 2017년 가동시한이 만료되는 고리 1호기에 대해서는 2017년 6월부터 폐지하는 내용을 전력수급기본계획에 포함
- ☞ 원전의 영구정지계획을 담은 첫 번째 전력수급계획을 기록
- (전원구성) 온실가스 감축목표 대응을 위해 경제성·환경성·수용성을 균형 있게 고려한 저탄소 전원구성
  - '29년 최고(이하 피크)기여도 기준 전원구성비는 석탄(32.3%), 원전(28.2%), 액화천연가스(LNG)(24.8%) 순으로 예상
- ☞ 6차계획 대비 원전비중은 0.8%p증가, 석탄화력비중은 큰 폭인 2.4%p 감소 계획
- (분산형 전원) 전력시장제도 개선, 구역전기사업 경쟁력 강화 등을 통하여 분산형 전원 비중을 '29년 총발전량의 12.5%로 확대 목표
- ☞ 2차 에너지기본계획 목표인 15%('35년)의 '29년 환산치 12.4%와 유사한 수준

## 제 3 장 부문별 계획

### 제 1 절 에너지 수요 예측 방법

#### 1. 에너지원별 수요전망 개요

##### 1.1. 에너지 수요전망의 주요 전제

###### 1.1.1. 수요전망 전제

- 에너지 수요전망은 계량화된 지역개발 목표로서의 위상을 지니며, 지역에너지 계획수립의 합리성, 적합성 및 계획실행의 실효성을 판단하는 기준이 됨
- 지역에너지계획의 성격으로서 지역의 바람직한 미래상을 구체적으로 표현하는 측정 가능한 지역개발 목표이고, 지역계획의 부문별 사업계획의 목적성과 실현 가능성 확보를 위한 지침이며, 지역계획의 성공적인 수행 여부와 지역 개발의 효과를 판단하는 평가기준이 됨

###### 1.1.2. 수요전망 기간 및 범위

- 수요전망의 기간은 2016년부터 2020년까지 5년을 대상으로 하고, 이후 2020년, 2025년, 2030년까지 5년 단위로 수요전망을 포함하여 중장기 도시발전 계획수립에 기초데이터로 활용할 수 있는 데이터를 도출하였으며, 수요전망의 지역적 범위는 행정구역 상 세종시 지역 내에서 소비되는 에너지를 기준으로 함
- 수요전망의 부문별 범위는 최종에너지 소비부문을 대상으로 하고, 세종특별자치시의 경우 지역 내에는 발전, 정유 등 1차에너지 관련 시설이 거의 없기 때문에 이에 대한 1차 에너지 수요전망 자체가 무의미 하다고 판단함
- 최종에너지 소비부문의 수요전망은 주요 에너지원별(석탄, 석유, 가스, 전력, 기타)과 수요부문별(전력)으로 구분하여 수행함

## 1.2. 수요전망의 방법론

### 1.2.1. 수요전망 분석방법

- 세종시의 에너지 수요전망은 각 수요부문별로 과거의 소비, 도시계획 및 주요 경제지표 등을 근거로 수요를 분석하여 에너지원별로 전망함
- 세종시는 수요모델은 일반도시와 같이 과거 10년 데이터를 근거작성하기 어려우므로, 기준년도를 2012년으로 하고 ‘2030 세종시도시계획’을 근거로 하였으며, 최종목표 연도는 2030년으로 정하고 이를 토대로 하여 장래 세종특별자치시 에너지수요를 전망함
- 세종특별자치시 에너지 수요현황은 부문별, 에너지원별보다 상세한 데이터를 활용하기 위하여 에너지통계연보, 전력통계속보, 지역에너지통계연보 및 세종통계연보 등을 분석에 활용함
- **분석방법 1: 에너지환경모형(RIEEE; Research Institute for Energy, Environment and Economy)** → 충분한 데이터가 축적되어 있는 경우에 적용하며, 각 부문별 에너지수요는 해당부분의 데이터를 이용하여 계산하고 분석하며, 계산식은 아래에서 보는 바와 같음

- 산업부문 에너지 소비 =  $\sum_i \sum_j V_i \times E_i \times \beta_{ij}$

\* i : 산업 부문별 업종, j : 에너지원,  $V_i$ : 업종별 부가가치,  $E_i$ : i의 에너지원단위,

$\beta_{ij}$  : i 업종의 에너지소비 중 j 에너지원의 비중( $\sum_j \beta_{ij} = 1$ )

- 수송부문 에너지 소비 =  $\sum_i \sum_j V_i \times E_i \times \beta_{ij}$

\* i : 수송수단, j : 에너지원,  $V_i$  : i의 수송량,  $E_i$  : i의 에너지원단위,

$\beta_{ij}$  : i 업종의 에너지소비 중 j 에너지원의 비중( $\sum_j \beta_{ij} = 1$ )



$$\text{- 가정부문 에너지 소비} = N \times \sum_i \sum_j U_i \times \beta_{ij}$$

\* N : 총가구수, i : 에너지 소비용도, j : 에너지원,  $U_i$ : 가구당 i 용도의 에너지 소비,

$\beta_{ij}$  : 가구당 i 용도의 에너지 소비 중 j 에너지원의 비중

$$\text{- 상업부문 에너지 소비} = \sum_i \sum_j V_i \times E_i \times \beta_{ij}$$

\* i : 상업 부문별 업종, j : 에너지원,  $V_i$ : 상업부문별 부가가치,  $E_i$ : i의 에너지원단위,

$\beta_{ij}$  : i 업종의 에너지소비 중 j 에너지원의 비중

$$\text{- 공공부문 에너지 소비} = \sum_i G^t \times I_j^t$$

\*  $G^t$  : 공공기타부문 GDP,  $I_j^t$ : i 에너지원의 GDP원단위(j : 용도별 에너지원단위)

○ **분석방법 2: ARIMA(Auto Regressive Integrated Moving Average)모델** → 예측기법의 하나로서 1960년대 후반에 개발되었으며, 1976년에 Box and Jenkins에 의해서 체계화된 모델로서 합리적으로 응용을 하면 상당히 강력하고 유연한 기법임

- ARIMA 모델은 관찰치를 예측하기 위하여 과거의 시간(지난 data)을 어느 정도 사용하는가와 가중치의 값을 결정해야함. 즉 정확한 모델은 올바른 개체수와 사용될 상관계수와와 시간차(lag)가 필요함

- ARIMA Model의 예:  $y(t) = (1/3) \cdot y(t-3) + (1/3) \cdot y(t-2) + (1/3) \cdot y(t-1)$  → 이 식은 지난 3년간의 상향을 고려하려 각 년도의 가중치를 동일하게 가한 경우의 계산식임

○ 2012년에 발족한 세종시의 경우 2013년 또는 2014년까지의 데이터만 존재하므로 중기모형 추정 모델을 적용하는 것은 적합하지 않고, 계획된 자료와 인구, 경제, 산업 등의 평균지표를 활용하여 부분적으로 ARIMA 모델을 적용하는 것이 타당한 것으로 판단

### 1.2.2. 전망을 위한 주요전제

#### ○ 지역 내 총생산

- 2012년 세종시 지역내총생산(GRDP, 당해 연도 가격기준)은 2030년까지 4.0%의 증가율을 보일 것으로 전망됨

☞ 세종시 지역 내 총생산 전망은 2014 세종시통계연보를 참조하여 적정한 잠재경제성장률을 토대로 하여 작성하였음

#### ○ 인구 및 세대 수

- 향후 세대수는 핵가족과 독신가구의 증가로 세대수는 증가하는 경향을 보이지만, 세대당 인구수는 2012년에 2.47명에서 2015년에 2.50명으로 점차 증가하는 것으로 추정됨

- 지속적인 인구구조의 변화로 출산율의 저하에 따라 14세 이하의 인구비율이 감소하는 반면에 노령인구의 급속한 증가로 인하여 노인복지 수요가 증가하는 선진국형 인구구조를 형성할 전망을 보임

☞ 세종시 인구전망은 현재의 인구증감 추이, 세종시의 미래상과 정책의지, ‘2030 세종시 도시기본계획’에 수록된 인구지표를 참조하여 설정하였음

☞ 세종시 인구전망을 살펴보면 ‘2030세종시 기본계획’에서는 2020년의 인구를 416,000명으로 예상하고 있으며, 본 보고서에서는 2030 세종시계획의 자료를 이용하여 에너지를 예측함

<표 3-1> 세종시의 거시경제변수 전망

구분	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
인구(명)	115,388	124,615	158,844	253,000	277,209	318,331	340,179	378,071	416,000
(증가율)	-	8.0	27.5	59.3	9.6	14.8	6.9	11.2	10.0
1인당 전력사용량 (MWh)	14.3	18.2	15.34	17.2	17.1	17.0	17.0	16.9	16.8
자동차 대수 (증가율,%)	56,263 (-)	61,645 (9.56%)	67,880 (10.15%)	90,512 (33.3%)	107,663 (17.65%)	118,429 (10%)	130,272 (10%)	143,299 (10%)	157,629 (10%)
세대수 (증가율,%)	46,592 (-)	50,045 (7.4)	62,807 (25.5)	101,200 (18.1)	110,884 (9.6)	126,485 (14.8)	133,763 (6.9)	148,920 (11.2)	166,400 (10.0)
세대당 인구	2.47	2.49	2.53	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5

\* 자료: 세종특별자치시 통계연보 2014, 통계청장래인구추이(2015년8월의 자동차수는 84,940대)

## 2. 에너지 수요 전망 예측

- 세종시의 에너지 수요전망은 우리나라의 에너지 현황분석과 수요전망 및 세종시의 2030 도시계획 상의 여러 지표를 고려하여 산정함
- 세종시 총에너지 수요는 2014년 445천toe에서 연평균 17.5%씩 증가하여 2020년에 1,173천toe에 이를 전망
  - 신도시지역은 2014년 198천toe에서 2020년 906천toe로 크게 증가할 것으로 전망되며, 이는 연평균 28.8% 증가 수준임
  - 반면, 읍면지역은 2014년 247천toe에서 2020년 267천toe로 연평균 증가율이 1.3%로 전망됨

**<표 3-2> 세종시 총에너지 소비전망**

(천 toe)

구 분	2013년까지	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
전 체	291	445	650	928	1,000	1,067	1,121	1,173
읍면지역	244	247	250	254	257	260	264	267
신도시지역	47	198	400	674	743	806	857	906

### 2.1. 에너지원별 수요전망

#### 2.1.1 석유수요전망

- 우리나라 석유 수요전망은 모형의 주요변수는 산업생산지수, 제품가격, 계절변수, 소비실적의 변수 등이고, 석유제품에 따라 설정을 달리하고, 등유와 경유는 상호구분하지 않고 함께 취급하고 소량을 차지하는 제품은 전망에 영향을 주지 않는 범위 내에서 조정하고 있음
- **세종시 석유수요 전망** : 세종시는 행정중심복합도시의 건설계획에 의하여 건설되고 있으며, 공공기관의 이전과 공업단지, 주택 및 상업지구 건설 등으로 우리나라의 일반적인 석유수요의 전망과는 다르게 예측을 해야 함

- 인구증가율, 자동차 증가율, 산업시설의 증가 등을 고려하고, 2013년도에는 중앙부처와 공공기관의 이전으로 석유류 소비는 36.9%로 급증하였으나, 2014년도에는 6.9% 증가로 둔화하였으며, 이러한 현상은 기존의 광역시도지역과는 전혀 다른 경향을 보이고 있으므로 2017년까지는 연평균 10%, 2018년 이후에는 둔화될 것으로 전망되어 7%와 5%의 증가율로 예측함(광주광역시 1.5% 증가율 적용)

<표 3-3> 세종시 석유 수요 전망

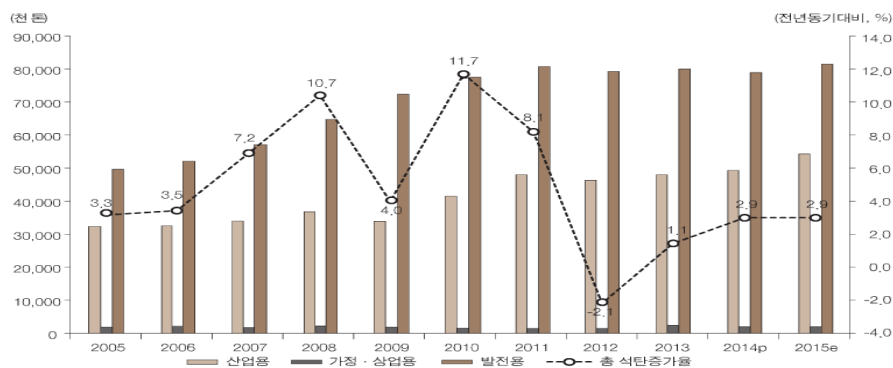
(단위: kl)

구분	2015	2016	2017	2018	2019	2020	비고
석유 수요	182,248	200,472	220,520	235,956	247,754	260,142	-
증가율(%)	10	10	10	7	5	5	-

### 2.1.2 석탄수요전망

- 우리나라 석탄수요 전망 : 석탄수요는 발전용 수요가 주도하며 매년 소폭 증가하고 있음(2014년 하반기 상업운전을 시작한 영흥화력5.6호기(각 870 MW)영향으로 2015년부터는 발전용 석탄수요가 크게 증가할 전망이다
  - 산업용 석탄소비는 2015년에는 설비증설효과 등이 사라지며 산업생산활동 둔화로 감소될 전망이다(철강산업과 시멘트산업의 경기둔화 영향도 있음)
  - 무연탄의 수요는 가정·상업용이 감소할 전망이나 소비비중이 큰 산업용수요가 약간 증가하면서 전체적인 소비량의 변동은 없을 것으로 전망됨

[그림 3-1] 용도별 석탄 수요 전망



\* 자료: 에너지경제연구원 - 에너지수요전망2015.여름호

&lt;표 3-4&gt; 석탄 수요 전망

(단위: 천톤)

구분	2013	2014p					2015e			
	연간	1/4	2/4	3/4	4/4	연간	1/4p	상반기	하반기	연간
무연탄계	10,722 (2.3)	2,300 (-13.9)	2,475 (11.2)	2,311 (-10.6)	3,087 (-4.8)	10,173 (-5.1)	2,495 (8.5)	4,807 (0.7)	5,467 (1.3)	10,273 (1.0)
가정·상업	1,917 (4.6)	447 (-19.6)	111 (-32.7)	189 (-21.9)	881 (-7.7)	1,628 (-15.1)	394 (-11.9)	541 (-3.0)	964 (-9.9)	1,505 (-7.6)
산업	8,482 (5.3)	1,804 (-12.1)	2,294 (15.9)	2,049 (-9.1)	2,147 (-2.3)	8,294 (-2.2)	2,042 (13.2)	4,131 (0.8)	4,355 (3.8)	8,486 (2.3)
발전	323 (-45.3)	49 (-19.7)	70 (-15.9)	73 (-18.0)	59 (-34.4)	251 (-22.3)	59 (20.4)	134 (12.9)	148 (11.8)	282 (12.3)
유연탄계	118,832 (1.0)	30,672 (1.6)	29,630 (2.5)	31,593 (3.3)	31,296 (7.3)	31,509 (2.7)	31,509 (2.7)	63,107 (4.6)	63,815 (1.5)	126,921 (3.0)
제철	32,053 (1.8)	9,216 (17.1)	9,550 (21.1)	9,323 (14.0)	9,522 (17.3)	8,965 (-2.7)	8,965 (-2.7)	18,191 (-3.1)	17,996 (-4.5)	36,188 (-3.8)
시멘트	4,647 (0.5)	1,071 (16.7)	1,408 (9.1)	1,232 (8.9)	1,248 (-4.6)	930 (-13.2)	930 (-13.2)	2,286 (-7.8)	2,496 (0.6)	4,782 (-3.6)
기타산업	2,440 (0.9)	663 (-2.5)	567 (-3.7)	529 (-3.2)	635 (2.0)	687 (3.7)	687 (3.7)	1,257 (2.2)	1,174 (0.8)	2,431 (1.5)
발전	79,692 (0.7)	19,722 (-4.8)	18,105 (-5.5)	20,509 (-1.0)	19,891 (4.1)	20,927 (6.1)	20,927 (6.1)	41,372 (9.4)	42,149 (4.3)	83,520 (6.8)
석탄계	129,554 (1.1)	32,972 (0.4)	32,105 (3.1)	33,904 (2.2)	34,383 (6.1)	34,005 (3.1)	34,005 (3.1)	67,913 (4.4)	69,281 (1.5)	137,195 (2.9)

\* 자료: 에너지경제연구원 - 에너지수요전망(2015.여름)

○ 세종시 석탄수요 전망 : 세종시의 석탄수요는 유연탄의 소비가 거의 없으므로 무연탄에 대해서만 전망하고, 주요 소비원이 가정과 상업용이므로 2013-2014 년도의 증가추이와 읍면지역의 인구증가율(2.1%)을 고려하여 수요를 예측하였으며, 전체적으로 소폭 증가가 예상됨(2012-2013년도 세종시 연탄생산량의 평균 증가율(5.8%)을 적용하며, 인구유입이 둔화되는 시점인 2018년부터는 5-4%의 증가율을 적용함)

&lt;표 3-5&gt; 세종시 석탄 수요 전망

(단위: 톤)

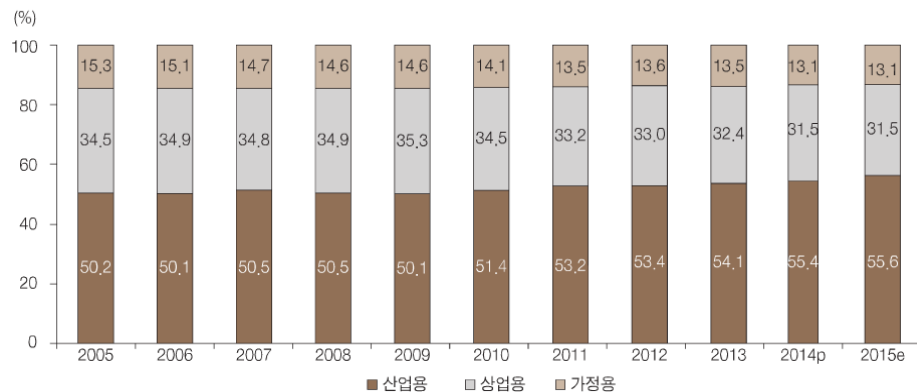
구분	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
석탄 수요(ton)	53,066	56,144	59,400	62,371	64,866	67,460
증가율(%)	5.8	5.8	5.8	5	4	4

\* 참고: 2013년도 세종시의 연탄생산량은 50,157 ton임

### 2.1.3 전력수요 전망

- 전력 수요전망은 부문별 수요행태 및 특성을 고려하여 개별적으로 추정한 후 입력 전제치를 이용하여 전망기간 내 전력수요를 전망하였는데, 주요변수는 산업생산지수, 전력요금, 소비실적의 변수 등이고, 기본 모형은 연도별 자료를 이용하여 ARIMA법을 사용하였음

[그림 3-2] 부문별 전력소비 비중 추이 및 전망



\* 자료: 에너지경제연구원 - 에너지수요전망(2015.여름호)

- 국가 전체적으로 산업용, 상업용 및 가정용 전력소비 비중의 변화는 크지 않으며, 산업용이 미미하게 증가하고 있음
- 전력수요증가율은 2000년 이후 지속적으로 경제성장률을 웃돌았으나, 2013년 이후로는 경제성장률을 밑돌고 있으며, 2015년 이후에도 이러한 추세를 이어갈 전망이다

<표 3-6> 전국 전력수요 동향 및 전망

구분	2013	2014p					2015e			
	연간	1/4	2/4	3/4	4/4	연간	1/4p	상반기	하반기	연간
가정용	64.0 (0.7)	16.3 (-1.8)	15.0 (-0.9)	16.0 (-6.0)	15.4 (1.1)	62.7 (-2.0)	16.6 (19.9)	31.9 (2.0)	32.1 (2.2)	64.0 (2.1)
상업용	154.0 (0.1)	42.9 (-4.7)	33.9 (-3.5)	36.7 (-2.5)	36.8 (1.6)	150.3 (-2.4)	44.4 (3.4)	79.3 (3.3)	74.6 (1.5)	153.9 (2.4)
산업용	256.8 (3.1)	66.4 (4.8)	65.6 (3.2)	65.6 (2.5)	67.0 (1.6)	264.6 (3.0)	67.2 (1.1)	134.2 (1.6)	137.2 (3.5)	271.5 (2.6)
합 계	474.8 (1.8)	125.6 (0.5)	114.5 (0.6)	118.2 (-0.3)	119.2 (1.6)	477.6 (0.6)	128.1 (2.0)	245.4 (2.2)	243.9 (2.7)	489.3 (2.5)

\* 주: 1) ( )는 전년 동기대비 증가율(%), p는 잠정치, e는 전망치  
2) 상업용은 서비스업 및 공공용의 합계

&lt;표 3-7&gt; 1인당 전력사용량 예측 지표

(단위 : MWh, 인/년)

구분	2012년	2015년	2020년	2025년	2030년
읍면지역	17.4	17.2	16.8	16.5	16.3

\* 자료: 1인당 전력사용량(산업통상자원부 지표 적용)

&lt;표 3-8&gt; 2012-2013년도 세종시 전력사용 현황

(단위 : MWh, kWh/년)

연도	합계	가정용	공공용	서비스업	산업용		
					농림 수산업	광업	제조업
2012	1,649,874	121,392	99,679	340,902	51,335	8,742	1,027,824
2013	2,273,163	153,697	157,536	467,552	64,175	18,435	1,411,769

\* 자료: 세종특별자치시 통계연보 2014

- 제7차 전력수급계획에 의하면 국가의 전력수급 전망계획은 발전기 고장정지, 예방정비기간 등에 대비한 최소예비율 15% 이상 확보와, 수요·공급 불확실성(7%)에 따른 예비율을 추가로 고려하여 2029년 22%의 예비율을 목표로 산정한 것임

&lt;표 3-9&gt; 연도별 전력수급 전망

(단위: MW, %)

연 도	최대전력(MW)-동계	설비용량(MW)	설비 예비율(%)
2015	82,478	92,438	12.1%
2016	84,612	102,722	21.4%
2017	88,206	111,367	26.3%
2018	91,795	114,624	24.9%
2019	94,840	117,283	23.7%
2020	97,261	119,809	23.2%
2021	99,792	126,502	26.8%
2022	101,849	130,092	27.7%
2023	103,694	129,890	25.3%
2024	105,200	128,719	22.4%
2025	106,644	129,292	21.2%
2026	107,974	131,001	21.3%
2027	109,284	132,702	21.4%
2028	110,605	134,394	21.5%
2029	111,929	136,097	21.6%

\* 자료: 제7차전력수급계획(2015. 7)

1. 고리 1호기는 '17년부터 원전 가동을 중단

2. 신·재생에너지 및 집단에너지의 경우 피크기여도 기준으로 반영

<표 3-10> 세종시 전력 소비현황 및 수요 전망

(단위: MWh)

구분	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
주택용	121,392	153,679	192,589	306,794	336,247	386,011	412,646	458,862	504,748
	-	(26.5)	(25.4)	(59.3)	(9.6)	(14.8)	(6.9)	(11.2)	(10.0)
산업용	1,087,901	1,493,378	1,586,683	1,602,550	1,634,601	1,667,293	1,733,985	1,768,664	1,786,351
	-	(37.3)	(6.3)	(1.0)	(2.0)	(2.0)	(4.0)	(2.0)	(1.0)
기타	440,581	626,206	657,760	765,482	880,304	1,012,350	1,133,832	1,247,215	1,371,937
	-	(42.1)	(5.1)	(16.4)	(15.0)	(15.0)	(12.0)	(10.0)	(10.0)
전체	1,649,874	2,273,163	2,437,032	2,674,826	2,851,152	3,065,654	3,280,463	3,474,741	3,663,036
증가율 (%)	-	37.8	7.2	9.8	6.6	7.5	7.0	5.9	5.4

\* 괄호안은 전년 대비 증가율

\* 증가율은 전년도 대비 임

\* 2015년은 7월까지의 통계를 2014년 7월까지의 통계와 비교하여 예측함  
(전체는 8.7%, 가정용은 46.93%, 산업용은 1% 증가)

○ 세종시의 전력수요 전망은 중앙부처, 공공기관 및 관련기관의 이전으로 전력의 소비증가율이 전국적인 추세와는 다르게 예측해야 하며, 2030 세종시 계획과 신규로 발생하는 전력수요를 고려하여 예측함

#### (가정용전력수요 전망 요인)

- 전입인구의 증가로 인구증가추이에 따라서 전력수요를 예측하며, 세종시의 1인당 전력사용량은 전국평균보다 5% 정도 더 높음(2013년도 18.2 kWh/인)

☞ 2030 세종시의 주택건설 계획과 읍면지역의 주택증가율을 고려함

#### (산업용전력수요 전망 요인)

- 산업공단이 완공되어 입주가 시작되는 시점부터 전력수요가 증가됨

☞ 2017년 1개소, 2018년 2개소, 2020년 1 개소 완공예정

- 연도별 증가율: 2016-2017년 2%, 2018년 4%, 2019년 2%, 2020년 1%

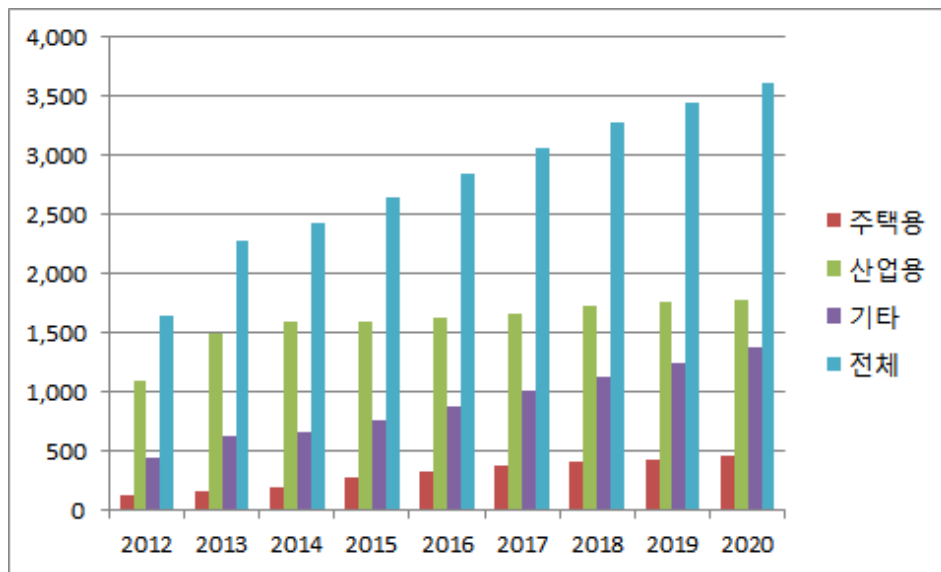


## (공공 서비스 전망 요인)

- 세종시의 공공기관이전이 완료되는 시점과 서비스산업이 생활권 중심으로 증가됨에 따라 전력수요가 증가 될 전망이다
- 전국의 평균증가율 보다 훨씬 높을 것으로 예상됨(2014년도에는 증가가 없으나 2015년에는 2.6 % 증가함)
- 세종시는 2015년도에 16.4 % 증가함, 2016-17년도에는 15% 정도, 2018-20년도에는 10 % 정도로 증가세가 둔화 될 전망이다

[그림 3-3] 세종시 전력 수요 전망

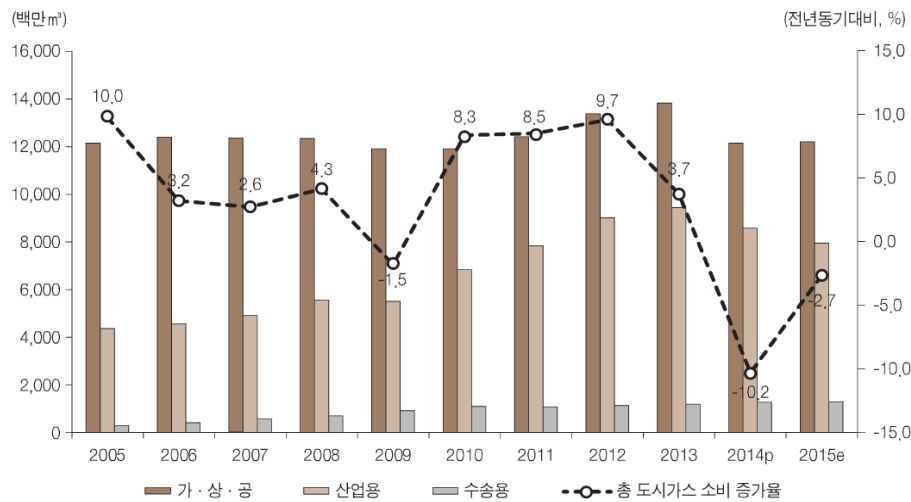
(단위: GWh)



#### 2.1.4 도시가스 수요전망

- 전국 도시가스의 단기수요전망은 가정용, 일반용, 업무용, 산업용, 수송 및 기타 등 용도별로 분류하고, 주요변수는 가격, 소득, 기온변수, 수용가수를 공급측면의 변수로 활용하여 각 용도별 수요를 전망하고 있으며, 다음 그림은 2015년도의 단기간 수요를 전망한 것임

[그림 3-4] 용도별 도시가스 수용 전망



\* 자료: 에너지경제연구원-에너지수요전망(2015.여름호)

<표 3-11> 전국 도시가스 수요전망

(단위: 백만 $m^3$ )

구분	2013	2014p					2015e			
	연간	1/4	2/4	3/4	4/4	연간	1/4p	상반기	하반기	연간
가정· 상업용	13,805 (4.1)	5,231 (-15.8)	2,013 (-20.5)	1,256 (-4.4)	3,540 (-5.6)	12,040 (-12.8)	5,209 (-0.4)	7,388 (2.0)	4,801 (0.1)	12,190 (1.2)
산업용	9,510 (4.1)	2,497 (-9.2)	2,046 (-9.0)	1,918 (-3.6)	2,204 (-12.6)	8,665 (-8.9)	2,067 (-17.2)	3,981 (-12.4)	4,003 (-2.9)	7,984 (-7.9)
수송용	1,247 (3.9)	303 (3.3)	311 (0.2)	324 (-0.6)	315 (-0.9)	1,253 (0.5)	299 (-1.3)	616 (0.4)	651 (2.0)	1,267 (1.2)
도시 가스계	24,656 (3.7)	8,129 (-12.5)	3,508 (-3.9)	3,508 (-3.9)	6,100 (-7.8)	22,132 (-10.2)	7,612 (-6.4)	12,038 (-3.9)	9,505 (-1.1)	21,543 (-2.7)

\* 자료: 에너지경제연구원-에너지수요전망(2015.여름호)

\* 주: 1) ( )는 전년 동기대비 증가율(%), e는 잠정치

2) 도시가스계는 열병합발전 및 수송용에 사용되는 물량이 포함되어 있음

- 도시가스의 수요는 2014년도에 10%를 감소하였으나 2015년도에는 감소폭이 3% 정도로 둔화될 전망이다
- 저유가가 지속될 것으로 예상됨에 따라 산업용 도시가스 소비는 가격경쟁력 하락과 산업생산활동 둔화로 감소세를 지속할 전망
- 가정·상업용 수요는 2014년도에 12.8%나 감소하였으나 2015년도부터는 도시가스요금인하로 소폭 증가할 전망이다

○ 세종시의 도시가스 수요전망은 전국적인 추이와는 다르게 도시계획에 의한 급성장으로 2012년도에는 15.5% 증가하였으며, 가구수의 증가율, 산업체수 및 서비스/공공용의 증가 등을 고려하여 가정용, 상업용, 산업용, 열병합 및 수송용 등 평균적으로 매년 5% 정도의 수요증가가 예상됨(다음 표는 2013년도 세종시 판매량을 기준으로 작성함)

<표 3-12> 세종시 도시가스 수요전망 (2013기준)

(단위: 천 $m^3$ )

구분	2015	2016	2017	2018	2019	2020
세종시	82,560	86,688	91,022	94,663	97,503	100,428
(증가율, %)	5.0	5.0	5.0	4.0	3.0	3.0

\* 참고: 2013년도 세종시 판매량: 59,339 천 $m^3$

## 제 2 절 에너지의 안정적 공급대책

### 1. 우리나라의 중장기 에너지목표 관리

#### 1.1. 에너지기본계획(National Energy Basic Plan)

##### 1.1.1. 기본방향

○ 저탄소 녹색성장\*을 뒷받침하고 미래세대의 수요를 고려한 에너지안보, 에너지 효율 및 친환경 에너지 정책 추진

\* 저탄소 녹색성장 : 에너지와 자원의 사용을 최소화함과 동시에 탄소배출도 최소화하면서 지속 가능한 경제성장을 구현하는 新국가발전 패러다임

- 법적근거 : 저탄소녹색성장기본법 제41조, 에너지법 제10조 제1항

- 20년을 계획기간으로 5년마다 수립·시행('08년 1차 기본계획 수립)

##### 1.1.2. 제1차 에너지기본계획('08~'30)

○ 저탄소 녹색성장을 에너지부분에서 뒷받침하고 '석유 이후의 시대'에 대비한 장기에너지정책의 비전을 제시('08.8.27, 대통령주재 국가에너지위원회)

#### 에너지기본계획의 주요 골자

- ❖ 에너지원단위\*를 0.341에서 '30년 0.185 수준으로 46% 개선함으로써 에너지 저소비사회 구현  
\* 실질 G에 1천\$를 생산하기 위해 사용된 원유로 환산한 에너지량
- ❖ 화석에너지의 비중은 현재 83% 수준에서 '30년에 61% 수준까지 축소하고, 신·재생(2.4% → 11%), 원자력(14.9%→28%) 등 저탄소 에너지의 비중을 확대
- ❖ "녹색기술"등 에너지기술 수준을 현재 60%에서 '30년 세계 최고수준으로 끌어올려 청정에너지 산업을 신성장동력으로 육성
- ❖ 석유·가스 자주개발률은 현재 4.2%에서 '30년에 40%수준으로 확대하고, 현재 7.8% 수준인 에너지 빈곤층을 모두 해소

## 1.1.3. 제2차 에너지기본계획('14 ~'35)

- 과거와 달리 2차 계획에서는 진정성 있는 의견수렴 추진을 위한 민관 5개의 워킹그룹을 운영, 의견 수렴을 통한 사회적 합의 도출
- '35년까지의 에너지수요전망과 에너지 믹스를 구성

◆ 제2차 에너지기본계획 목표 수요 ◆				
* 기준전망(BAU) 대비 최종에너지 소비를 '35년까지 13.3%감축, 전력수요는 15% 이상을 감축				
구분	'11년	'25년	'35년	연평균증가율('11~'35 )
기준전망(백만toe)	205.9	248.7	254.1	0.9%
목표수요(백만toe)	205.9	226.7	220.5	0.3%
감축률	-	△8.9%	△13.3%	-

- 특히, 6대 중심과제를 선정하여 기본방향을 설정
  - ① 수요관리 중심의 에너지정책 추진
    - 주요 목표: '35년 전력수요의 15% 감축
    - 주요 과제: 에너지 세율조정, 전기요금 체계개선, ICT수요관리 시스템 구축
  - ② 분산형 발전시스템 구축
    - 주요 목표: '35년 발전량의 15%이상을 분산형으로 공급
    - 주요 과제: 송전제약 사전검토, 분산형 전원 확대 등
  - ③ 에너지정책의 지속가능성 제고
    - 주요 목표: 신규 발전소에 대한 최신 온실가스 감축기술 적용
    - 주요 과제: 기후변화 대응제고, 원전 안전성 강화 등

④ 에너지섬 탈피를 위한 에너지안보 강화

- 주요 목표: 해외 자원개발 역량강화, 신·재생에너지 보급 11%
- 주요 과제: 자원개발 공기업 내실화, 신·재생 보급 확대, 국제공조 강화 등

⑤ 에너지원별 안정적 공급체계 구축

- 주요 목표: 석유, 가스 등 전통에너지의 안정적 공급
- 주요 과제: 도입선 다변화, 국내 비축여력 강화 등

⑥ 국민과 함께하는 에너지정책 추진

- 주요 목표: '15년부터 에너지 바우처 제도 도입
- 주요 과제: 에너지복지 강화, 에너지 갈등관리의 선제적 대응 등

**<표 3-13> 제1차 vs 제2차 에너지기본계획 비교표**

구 분	제1차 계획('08)	제2차 계획('14)
계획기간	'08년 ~ '30년	'14년 ~ '35년
수립과정	정부주도 계획 수립 (정부초안 마련 후 의견수렴)	개방형 프로세스 구조 (민관 거버넌스가 초안 작성)
수급구조	공급 중심형	수요 관리형
수요관리	규제 중심	ICT + 시장 기반
발전소 배치	대규모 집중형 발전소	분산형 발전 시스템
원전비중	41%	29%
신·재생 보급	11%	11%
기타	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 분산형 발전비중(5→15%)</li> <li>• 에너지바우처 도입('15년)</li> </ul>
수립절차	에너지위원회 심의	에너지위원회→녹색성장위원회→국무회의 심의

\* 자료: 대한민국 에너지 편람, 2015

## ○ 10여개 하위계획을 통하여 구체적 실행방안을 마련·추진

계획명	시기 (잠정)	주요내용
에너지이용합리화계획	'14	<ul style="list-style-type: none"> <li>에너지 효율향상을 위한 부문별 정책, 관련 기술개발 방안·온실가스 저감 대책</li> </ul>
신·재생에너지 기본계획	'14	<ul style="list-style-type: none"> <li>신·재생에너지보급전망, 보급 확대를 위한 제도 개선·기술개발·인력양성 대책</li> </ul>
전력수급 기본계획	'14	<ul style="list-style-type: none"> <li>전력수요 장기전망, 수요관리 대책, 전력설비 계획</li> </ul>
장기천연가스 수급계획	'14	<ul style="list-style-type: none"> <li>장기 천연가스 수요전망 및 수급방안</li> </ul>
집단에너지공급 기본계획	'14	<ul style="list-style-type: none"> <li>중장기 공급방향, 공급 대상·기준 제시, 에너지 소비·오염물질 감축목표</li> </ul>
석유비축계획	'14	<ul style="list-style-type: none"> <li>석유비축목표와 비축 석유 종류·물량 제시, 비축시설 계획</li> </ul>
해외자원개발 기본계획	'14	<ul style="list-style-type: none"> <li>자원개발 목표 제시, 공기업 내실화·민간투자 활성화, R&amp;D·인력양성·국제협력 촉진</li> </ul>
에너지기술개발계획	'14	<ul style="list-style-type: none"> <li>효율향상·청정에너지·수요관리 등 주요 분야 기술개발, 인력·시설 지원, 기술상용화 촉진</li> </ul>
지역에너지계획	'14	<ul style="list-style-type: none"> <li>지역 에너지 수급전망, 수요관리·분산전원 활성화 방안, 기타 지역별 공급대책</li> </ul>
석탄산업 장기계획	'15	<ul style="list-style-type: none"> <li>장기 수급전망, 석탄산업 육성·관련 기술개발 방안, 광산보안·광해방지·탄광지역 진흥책</li> </ul>

\* 자료: 대한민국 에너지 편람, 2015

## 2. 세종시 중장기 에너지목표 관리

※ 세종시 중장기 에너지목표 관리에 대해서는 세종시 녹색성장 목표 관리 및 CO<sub>2</sub> 감축 목표를 중심으로 작성하였으며, 2030 세종시기본계획도 참조함

### 2.1. 기본목표

<표 3-14> 세종시 신·재생에너지 보급 및 온실가스 감축 목표

구분		2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
총에너지 사용량 (천toe)	합계	928	1,000	1,067	1,121	1,173
	읍면지역	254	257	260	264	267
	신도시지역	674	743	806	857	906
신·재생 생산량 (천toe)	합계	67.7	77.0	86.5	98.3	111.8
	읍면지역	1.3	3.1	4.7	6.5	8.7
	신도시지역	66.4	73.9	81.8	91.8	103.1
신·재생 보급률 (%)	합계	7.3	7.7	8.1	8.8	9.5
	읍면지역	0.5	1.2	1.8	2.5	3.3
	신도시지역	9.9	10.0	10.1	10.7	11.4
온실가스 감축량 (tCO <sub>2</sub> )	합계	59,021	93,554	157,623	198,720	241,480
	읍면지역	2,474	5,380	10,769	14,402	18,814
	신도시지역	54,976	86,014	145,881	183,345	221,693
온실가스 감축률 (%)	합계	6.2	8.6	12.9	14.5	16.0
	읍면지역	1.3	2.6	4.8	5.9	7.1
	신도시지역	10.9	14.3	20.8	22.9	24.7

### 2.2. 실천계획

#### 2.2.1 저탄소 녹색성장 기반의 환경 친화적 신·재생에너지의 개발 및 보급 확대

○ 그린에너지 산업 발전을 위한 정책추진 역량 강화

- 온실가스를 감축하는 혁신적 에너지기술에 기반을 둔 산업으로서 신·재생에너지, 화석연료 청정화, 효율 향상 분야로 나뉨
- 「제3차 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획」의 목표와 비전을 실현하기 위하여 세종시의 중장기 신·재생에너지 보급목표를 제시함

☞ 현재의 폐기물 중심에서 태양에너지 등 자연 재생에너지 중심으로 전환 추진



- 저탄소 녹색성장 및 신·재생에너지 개발 및 보급 확대 실현을 위한 국가시책을 적극반영(공공기관의 건물 신축 및 증개축시 신·재생에너지 사용 의무화 비율 확대, 민간건물에 대한 인센티브 부여, 고효율 가로등 보급사업, LED가로등 보급, 지역주민에게 저탄소 녹색성장에 대한 교육과 홍보 강화 등)
- 지역의 안정적인 전력공급을 위한 열병합발전소의 추가 건립(515MW 건설계획, 2019년 완공예정)
- 지역의 자연적 특성을 감안하고 인접지역의 관련 연구 및 생산 인프라와 연계하여 지역에 적합한 신·재생에너지의 발굴 및 생산 도모
  - 지역적 특성을 반영한 지역특화 에너지사업 추진
  - 자전거도로 태양광발전단지 조성 및 지열발전단지 조성
  - 신·재생에너지(수소에너지, 바이오디젤, 지열, 수력, 전기, 태양에너지) 개발
- 지형 및 미기후를 고려한 단지조성
  - 일조 및 자연채광을 최대한 반영
  - 바람길 분석을 통한 단지계획 기법 도입

#### 2.2.2 저탄소 녹색성장 기반의 환경친화적 신·재생에너지의 개발 및 보급 확대

- 국가적 전력위기가 지속되고 있어 효율적 전력 사용의 필요성 대두됨에 따라, 스마트그리드의 적용을 통해 전력 수요의 분산 제어로 에너지이용 효율성 제고 도모 추진
  - \* 스마트그리드 : 전력의 「생산-송·배전-소비」 전 과정에 ICT 기술을 접목, 전력공급자와 소비자가 실시간으로 전력의 사용현황 정보를 공유함으로써 전력생산·소비의 최적화를 가능케 해주는 체계
- 폐기물 에너지를 활용하여 지역난방 및 전력생산을 통하여 에너지로 활용함으로써 공공시설의 효율적 에너지 사용 적극 도입

☞ 자연에너지 및 도시 폐열 등 미활용에너지를 효율적으로 활용하는 시책 강구

☞ 폐에너지의 상호 활용방안 적극 추진

- 도시가스 등 청정연료 사용 확대, 특히 천연가스(CNG)버스 보급의 지속적 확대
- 기후변화협약에 따른 이산화탄소 배출에 대한 국제적 규제 및 배출권거래제도에 대비하여 지역 내 온실가스 배출총량을 파악하고 단계별 저감목표를 설정
- 에너지 절약형 건축물의 보급을 통한 효율 강화
  - 자연에너지를 최대한 활용하고 에너지 손실을 최소화하는 패시브하우스, 탄소 중립형 에너지제로, 탄소중립빌딩 등 초에너지절약형 건물 개발 및 보급
  - 에너지 절약 및 친환경요소를 반영한 건축물에 대하여 인센티브 적용
  - 기존 건축물에 대한 에너지진단을 통해 에너지 소비효율 향상 권고
  - 건축허가시 에너지절약 계획서 등 실질적인 에너지 절약의 효과를 거둘 수 있는 사업의 시행

### 2.2.3 에너지 절약형 사업육성 및 도시환경오염 방지 대책 마련

- 에너지 절약 사회분위기 조성 및 실천운동 전개
  - ☞ 일상생활에서 직접 참여할 수 있는 에너지절약 모범아파트 인증사업 등 범국민적 에너지 절약 및 탄소저감형 생활문화 확산
- 대중교통 이용 활성화 및 절약형 수송 분담구조로 고도화
  - 간선급행버스(BRT) 등 신 대중교통 수단 확대 및 연계 · 환승편의 시설 확충
  - 교통소통 원활화 기반시설 확대 및 교통 수요관리 강화
  - 자전거 타기 홍보 및 캠페인을 지속적으로 전개 등을 통한 자전거 이용 확대

## 3. 세종시 안정적 에너지공급 대책 추진사업

&lt;표 3-15&gt; 세종시 안정적 에너지공급 대책 추진사업

분야	추진사업	사업기간		적용지역	
		단기 (1~2년)	중장기 (3~5년)	신도시 지역	읍면 지역
① 신·재생에너지	①-1. 산업단지 태양광 보급(자가용 및 발전용)	○		산업단지	
	①-2. 신·재생에너지 주택지원사업	○		○	○
	①-3. 태양광 대여사업을 활용한 보급 확대	○		○	○
	①-4. 태양광시스템 보급(축사, 저수지, 방음터널 등)	○		○	○
	①-5. 공공기관 신·재생에너지 설치의무화	○		○	○
	①-6. 신·재생 융복합 지원사업 추진	○		○	○
	①-7. 친환경 에너지 타운 조성		○		○
	①-8. 제로에너지 타운 조성		○	○	
	①-9. 신·재생에너지 벨리 조성		○	○	
② 전기자동차	②-1. 전기자동차 보급사업(승용차)		○	○	○
	②-2. 대중교통 전기차 보급 및 배터리 리스		○	○	○
	②-3. 공공기관 전기차 의무 구매	○		○	○
③ 에너지복지	③-1. 에너지 바우처 제도 추진	○		○	○
	③-2. 마을단위 회관 에너지시설 확충		○		○
	③-3. 저소득 소외계층 에너지 복지 구현	○			○
	③-4. LPG 소형저장탱크 보급	○			○
	③-5. 공공사회복지시설 신·재생에너지 보급		○		○
④ 스마트그리드	④-1. 스마트그리드 시스템 구축		○	○	○
⑤ 에너지 효율향상	⑤-1. 산업단지 에너지 효율화 추진	○		산업단지	
	⑤-2. 건축물 에너지 효율향상	○		○	
	⑤-3. 하천수를 이용한 히트펌프 보급		○	○	

### 제 3 절 신·재생에너지 등 친환경 에너지 사용대책

#### 1. 우리나라의 신·재생에너지 정책

##### 1.1. 국내 신·재생에너지 정책

- 「대체에너지 개발 촉진법」 제정('87), 보급 시작
- 「제1차 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획」 수립('97), '06년 1차에너지의 2% 공급
- 「제2차 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획」 수립('03), '11년 1차에너지의 5% 공급
- 「제3차 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획」 수립('08), '30년 1차에너지의 11% 공급
- 「제4차 신·재생에너지 기본계획」 수립('14), '35년 1차에너지의 11% 공급

<표 3-16> 제4차 신·재생에너지 기본('14.9월)에서 제시한 6가지 중점추진과제

6대 정책방향	주요 추진과제
수요자 맞춤형 정책	소비자 참여 확대, 친환경 e타운 조성, 소비자보호 강화, 전략지역 중점 지원
시장 친화적 운영	의무공급 비율 조정, REC가중치 합리성 제고, 중소기업자 지원강화, 융·복합형 보급사업
해외진출 확대	지역별 맞춤형 전략 수립, 국제기구 협력, 해외진출 기반구축, 단계별 원스톱 지원
새로운 신·재생 시장창출	신규 에너지원 발굴, 열·수송 확대, 통합형 신·재생 시장 구축, 공기업 선도 투자
R&D 역량 강화	실용적 R&D, 실증 상용화·사업화 중심, 미래선도 기술선점, 전문 인력 양성
제도적 지원기반 확충	글로벌 표준선점, 설비인증 통합, 테스트베드, 신·재생 규제개선

\* 자료: 대한민국 에너지 편람, 2015

## 1.2. 신·재생에너지 보급 목표

- 정부는 제4차 기본계획을 통해 1차에너지 대비 신·재생에너지 비중을 '20년 5.0%, '25년 7.7%, '30년 9.7%, '35년 11.0% 달성기로 제시하였다. '14년~'35년 기간 중 신·재생에너지 연평균 증가율은 6.2%로 동 기간 연평균 0.7% 증가에 그친 1차에너지 수요를 상회하는 수치로 신·재생에너지에 대해 지속적으로 보급을 확대하는 방향성을 제시함

&lt;표 3-17&gt; 1차에너지 기준 신·재생에너지 비중 목표

구분	2012년	2014년	2020년	2025년	2030년	2035년
신·재생에너지 비중	3.2%	3.6%	5.0%	7.7%	9.7%	11%

\* 자료: 신·재생에너지 백서, 2014

- 구체적으로 폐기물의 비중이 크게 감소하는 반면, 동 감소분을 태양광과 풍력이 대체할 것으로 전망하고 있으며, 각각 '12년 기준 '35년 보급목표는 폐기물(68.4→29.2), 풍력(2.2→18.2), 태양광(2.7→14.1)으로 각각 조정함

&lt;표 3-18&gt; 1차에너지 기준 원별 비중 목표

(단위:%)

구분	2012년	2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	연평균 증가율
태양열	0.3	0.5	1.4	3.7	5.6	7.9	21.2
태양광	2.7	4.9	11.7	12.9	13.7	14.1	11.7
풍력	2.2	2.6	6.3	15.6	18.7	18.2	16.5
바이오	15.2	13.3	18.8	19.0	18.5	18.0	7.7
수력	9.3	9.7	6.6	4.1	3.3	2.9	0.3
지열	0.7	0.9	2.7	4.4	6.4	8.5	18.0
해양	1.1	1.1	2.5	1.6	1.4	1.3	6.7
폐기물	68.4	67.0	49.8	38.8	32.4	29.2	2.0

\* 자료: 신·재생에너지 백서, 2014



## ○ 신·재생에너지 공급인증서(REC, Renewable Energy Certificate)

- 발전사업자가 신·재생에너지 설비를 이용하여 전기를 생산·공급하였음을 증명하는 인증서

☞ 공급의무자는 의무공급량을 신·재생에너지 공급인증서를 구매하여 충당할 수 있음

☞ 공급인증서 발급대상 설비에서 공급된 MWh기준의 신·재생에너지 전력량에 대해 가중치를 곱하여 부여( $REC = MWh \times \text{가중치}$ )

&lt;표 3-20&gt; 신·재생에너지 공급인증서 가중치

구분	공급인증서 가중치	대상에너지 및 기준	
		설치유형	세부기준
태양광에너지	1.2	일반부지에 설치하는 경우	100kW미만
	1.0		100kW부터
	0.7		3,000kW초과부터
	1.5	건축물 등 기존 시설물을 이용하는 경우	3,000kW이하
	1.0		3,000kW초과부터
	1.5	유지의 수면에 부유하여 설치하는 경우	
기타 신·재생에너지	0.25	IGCC, 부생가스	
	0.5	폐기물, 매립지가스	
	1.0	수력, 육상풍력, 바이오에너지, RDF 전소발전, 폐기물 가스화 발전, 조력(방조제 有)	
	1.5	목질계 바이오매스 전소발전, 해상풍력(연계거리 5km이하), 수열	
	2.0	연료전지, 조류	
	2.0	해상풍력(연계거리 5km초과), 지열, 조력(방조제 無)	고정형
	1.0~2.5		변동형
	5.5	ESS설비(풍력설비 연계)	'15년
	5.0		'16년
	4.5		'17년

\* 가중치 : 에너지원별로 균형 발전을 도모(특정 전원으로의 편중현상 방지)하기 위해 발전원가 등을 고려하여 공급인증서 발급시 반영하는 가치로써, 시행령 제18조의9에 따라 ① 환경, 기술개발 및 산업활성화에 미치는 영향 ② 발전 원가 ③ 부존잠재량 ④ 온실가스 배출 저감에 미치는 효과 ⑤ 전력 공급의 안정에 미치는 영향 ⑥ 지역주민의 수용 정도 등을 고려하여 정함. 공급인증서 가중치는 3년마다 재검토(필요한 경우 재검토기간 단축 가능)

\* 세부사항은 산업부 고시 제2015-155호「신·재생에너지 공급의무화제도 관리 및 운영지침」별표3 및 센터 공고 제2015-1호「공급인증서 발급 및 거래시장 운영에 관한 규칙」별표1 참고

### 1.3.2. 신·재생에너지 연료혼합의무화 제도(RFS)

○ 신·재생에너지 연료혼합의무화 제도(RFS)는 수송용 연료 공급자(혼합의무자)가 기존 화석연료(경유)에 바이오연료(바이오디젤)를 일정 비율 혼합하여 공급하도록 의무화하는 제도('15.7.31일 시행)

\* 혼합의무자 : 석유정제업자, 석유수출입업자

\* 수송용 연료의 종류 : 자동차용 경유

\* 신·재생에너지 연료의 종류 : 바이오디젤

**<표 3-21> 신·재생에너지 연료혼합의무화(RFS) 제도의 내용**

[ 신·재생에너지 연료혼합의무화(RFS) 제도 ]																				
관련규정	<ul style="list-style-type: none"> <li>신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법(RFS제도에 한함)</li> <li>산업통상자원부 고시 제2015-155호, 신·재생에너지 공급의무화제도 및 연료 혼합의무화제도 관리·운영지침</li> <li>신·재생에너지센터 공고 제2015-10호, 신·재생에너지 연료 혼합의무 관리기준</li> </ul>																			
제도내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>연도별 혼합의무비율 <table border="1"> <thead> <tr> <th>시행년도</th><th>'15.7.31 ~</th><th>'16년</th><th>'17년</th><th>'18년</th><th>'19년</th><th>'20년</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>혼합의무비율(%)</td><td>BD 2.5</td><td>BD 2.5</td><td>BD 2.5</td><td>BD 3.0</td><td>BD 3.0</td><td>BD 3.0</td></tr> </tbody> </table> </li> <li>의무혼합량 산정 <ul style="list-style-type: none"> <li>관련 근거 : “신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법” 시행령 제26조의2(신·재생에너지 연료 혼합의무) [별표6]</li> <li><b>연도별 의무혼합량 = (연도별 혼합의무비율) × [수송용 연료의 내수판매량] ÷ 100</b></li> <li>혼합의무자별 내수판매량 산정 기준 <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ 혼합의무자가 석유수출입업자이거나 해당 연도 초일을 기준으로 사업을 개시한 지 1년이 경과하지 않은 경우 : 해당 연도의 내수판매량</li> <li>☞ 그 밖의 경우 : 해당 연도의 직전 연도 내수판매량</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>						시행년도	'15.7.31 ~	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년	혼합의무비율(%)	BD 2.5	BD 2.5	BD 2.5	BD 3.0	BD 3.0	BD 3.0
시행년도	'15.7.31 ~	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년														
혼합의무비율(%)	BD 2.5	BD 2.5	BD 2.5	BD 3.0	BD 3.0	BD 3.0														

### 1.3.3. 신·재생에너지 설치의무화 제도

○ (추진목적) 공공기관이 신축·증축 또는 개축하는 연면적 1,000㎡이상의 건축물에 대하여 예상 에너지사용량의 공급의무비율 이상(15년, 15%)을 신·재생에너지로 공급토록 의무화하는 제도



&lt;표 3-22&gt; 신·재생에너지 설치의무화 제도의 내용

[ 신·재생에너지 설치의무화 제도 ]																														
법적근거	<ul style="list-style-type: none"><li>신에너지 및 재생에너지개발·이용·보급촉진법 제12조제2항 및 동법시행령 제15조<ul style="list-style-type: none"><li>- 최초시행일 : 04.3.29</li><li>- 증·개축하는 건축물은 '09.3.15일부터 시행</li><li>- 기준변경일 : '11.4.13(건축비 -&gt;에너지사용량)</li><li>- 연면적 변경(3,000㎡ → 1,000㎡) : 시행일('12.1.1)</li><li>- 공급의무비율 상향 조정 : 시행일('15.1.1)</li></ul></li><li>신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정 제44조(산업통상자원부 제2015-34호)</li></ul>																													
제도내용	<ul style="list-style-type: none"><li>신·재생에너지 공급의무비율</li></ul> <table><tr><th>해당연도</th><th>2011~12</th><th>2013</th><th>2014</th><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th><th>2020이후</th></tr><tr><td>공급의무 비율(%)</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>15</td><td>18</td><td>21</td><td>24</td><td>27</td><td>30</td></tr></table>										해당연도	2011~12	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020이후	공급의무 비율(%)	10	11	12	15	18	21	24	27	30
해당연도	2011~12	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020이후																					
공급의무 비율(%)	10	11	12	15	18	21	24	27	30																					
대상기관	<ul style="list-style-type: none"><li>국가기관 및 지방자치단체</li><li>「공공기관의 운영에 관한 법률」 제5조에 따른 공기업</li><li>정부가 대통령령으로 정하는 금액 이상을 출연한 정부출연기관</li><li>「국유재산법」 제2조 제6호에 따른 정부출자기업체</li><li>지방자치단체 및 제2호부터 제4호까지의 규정에 따른 공기업, 정부출연기관 또는 정부출자기업체가 대통령령으로 정하는 비율 또는 금액 이상을 출자한 법인<ul style="list-style-type: none"><li>- 납입자본금의 100분의 50 이상을 출자한 법인</li><li>- 납입자본금으로 50억 원 이상을 출자한 법인</li></ul></li><li>특별법에 따라 설립된 법인</li></ul>																													
대상건축물	<ul style="list-style-type: none"><li>공공용 : 교정 및 군사시설(군사시설 제외), 방송통신시설, 업무시설</li><li>문교·사회용 : 문화 및 집회시설, 종교시설, 의료시설, 교육연구시설, 노인과 어린이시설, 수련시설, 운동시설, 묘지관련시설, 관광휴게시설, 장례식장</li><li>상업용 : 업무시설, 판매시설, 운수시설, 숙박시설, 위락시설</li></ul> <p>※ 주거용 및 기타(창고시설, 위험물저장 및 처리시설) 등은 제외</p> <p>※ 학교시설 : 08.9.10부터 포함</p>																													

#### 1.3.4. 신·재생에너지 공급의무화 제도(RHO)

- 신·재생에너지 공급의무화 제도(RHO)는 일정 연면적 이상 신축 건축물에서 사용하는 열에너지의 일정 비율을 신·재생에너지를 이용하여 공급하도록 하는 제도로 태양열, 지열, 바이오매스, 연료전지 등 신·재생 열에너지산업의 활성화를 위해 준비 중이며 관련 법 개정 추진 중에 있음

#### 1.4. 신·재생에너지 보급 지원제도

##### 1.4.1. 주택지원

- (추진목적) 태양광, 태양열, 지열, 소형풍력, 연료전지 등의 신·재생에너지원을 주택에 설치할 경우 설치비의 일부를 정부가 보조지원
- (법적근거) 신·재생에너지설비의 지원 등에 관한 규정 제21조(산업부 고시 제 2015-153호)

**<표 3-23> 신·재생에너지 주택지원 대상**

구분	신청대상	
개별단위 지원	단독주택	기존 또는 신축 주택의 소유자 또는 소유예정자
	공동주택	(기존 공동주택) 공동주택 소유자 또는 입주자 대표(등) * 입주자(세대주 전체) 자필동의서 또는 입주자 대표회의 의결내역 제출 필수
		(신축 공동주택) 신축 중인 공동주택의 시행·공사 대표 또는 입주자 대표 등 * 설치완료기한 내 설치완료가 가능한 신축 공동주택을 대상으로 함
마을단위 지원	동일 최소행정구역단위(리,동)에 있는 10가구 이상 (연육교가 없는 도서지역의 경우 5가구 이상)의 단독 또는 공동주택 * 마을회관 경로당, 노인정 등 주민편의시설은 신청 불가 * 마을단위지원 신청을 희망할 경우 해당 광역지자체 또는 기초지자체 신·재생에너지 담당자에게 문의 요망	
임대주택 (보금자리주택) 지원	한국 토지주택공사 또는 지방공기업법에 의한 지방공기업	

- (추진목표) 2020년까지 단계적으로 100만 가구에 태양광, 태양열, 지열, 연료전지 등 신·재생에너지를 보급할 계획이며, 전국의 일사량, 풍속, 수량 등 지역·주택별 특성과 산업적 파급효과, 일자리 창출 등과 연계하여 추진함
- 1단계인 2012년까지 10만호를 보급하고, 2단계로 2016년까지 30만호, 3단계인 2020년에 약 60만호 보급을 추진할 계획

&lt;표 3-24&gt; 단계별 주택지원사업 보급목표

(단위 : 천호)

주택수 (만호)	보급목표(2009~2020)												합계
	1단계				2단계				3단계				
	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	
누적가구수	16	37	67	105	146	201	277	381	485	618	786	1,000	1,000

\* 자료: 2014 신·재생에너지백서, 신·재생에너지센터

- 세부적으로 1단계 기간(2009~2012)에는 지역별 계획 수립, 원별 보급모형 개발 등을 통한 신·재생에너지 성장동력 기반을 구축하고, 2단계(2013~2016)에는 민간주도 보급방식 유도, 보조율 조정 등 자발적 참여를 유도하고, 3단계(2017~2020)에 대량보급체계 구축, 민간주도 보급방식 정착을 통해 성장동력 산업화를 완성할 계획

&lt;표 3-25&gt; 단계별 주택지원사업 추진방향 및 세부내용

구분	1단계('09~'12)	2단계('13~'16)	3단계('17~'20)
추진방향	신·재생에너지 신성장동력 기반구축	신·재생에너지 신성장동력 육성기	신·재생에너지 신성장동력 산업화
세부내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>지역별 보급계획 수립</li> <li>원별 보급모형 개발</li> <li>기반조성 정비</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>민간주도 보급방식 유도</li> <li>보조율 조정을 통한 자발적 참여 유도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>민간주도 보급방식 정착</li> <li>원별단가 등의 조정을 통해 대량보급체계 구축</li> </ul>

\* 자료: 2014신·재생에너지백서, 신·재생에너지센터

#### 1.4.2. 건물지원

- (추진목적) 신·재생에너지 설비에 대하여 설치비의 일정부분을 정부에서 무상 보조·지원함으로써, 새로이 개발된 신·재생에너지 기술의 상용화를 유도하고 상용화된 기술에 대하여는 보급 활성화를 통하여 신·재생에너지 시장창출과 확대를 유도하는 사업
- (법적근거)
  - ☞ 신에너지 및 재생에너지 개발,이용,보급 촉진법 제27조
  - ☞ 신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정 제24조
- (지원대상) : 모든 일반건물 (주택/국가·지방자치단체가 소유·관리하는 건물·시설물/설치의무화 적용건물은 제외)

○ (추진성과)

- 1993년부터 2014년까지 2,914개소에 2,328억 원을 태양광, 태양열, 지열 등 여러 신·재생에너지 분야에 지원
    - ☞ 지원대상은 상용건물, 대학교, 사회복지시설 등으로 다양함
    - ☞ 상용화된 설비의 대량보급을 통해 시장 확대, 관련기업의 중장기투자 유도 및 고용 효과 창출에 기여
  - 2014년까지 규모 있는 신·재생에너지설비 지원 및 보급에 따라 약 43,142toe의 성과 달성
    - ☞ 학교, 상업시설 등과 같은 다중이용시설에 신·재생에너지를 보급함으로써 대국민 홍보 효과
    - ☞ 시범보급사업\*을 통해 새로운 신·재생에너지 분야(집광채광, 태양열냉난방, PTC형 태양열 등)의 보급 활성화를 선도하여 기술신뢰성, 기술 국산화 및 국내 기업의 초기시장 점유 유도
- \* 시범보급 : 개발된 신·재생에너지 기술의 상용화를 위한 시범보급설비(정부지원 R&D 활용)로 설치비의 최대 80%이내 지원

1.4.3. 지역지원

- (추진목적) 지역특성에 맞는 환경친화적 신·재생에너지 보급을 통하여 에너지 수급여건 개선 및 지역경제 발전을 도모하고자 지방자치단체에서 추진하는 신·재생에너지설비 설치사업을 지원

○ (법적근거)

- 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 제27조 1항 3호('14. 4. 22)
- 신·재생에너지설비의 지원 등에 관한 규정(산업부 고시 제2015-34호)
- 신·재생에너지설비의 지원 등에 관한 지침 (신·재생에너지센터 공고 제 2014-20호)

## ○ (지원대상)

- 시설보조사업: 지자체가 소유 또는 관리하는 건물, 시설물에 대한 신·재생에너지 설비 설치 지원(소요자금의 50%이내)

☞ 예)태양광발전시설, 수력발전시설 설치사업 등

- 사회복지시설지원사업: 지자체가 소유 또는 관리하는 사회복지시설에 대한 신·재생에너지 설비 설치 지원(소요자금의 50%이내)

☞ 예)노인복지시설, 아동복지시설, 장애인 시설 등

## ○ (추진성과)

- 1996~2014년까지 지역지원사업으로 각 에너지원에 7,426억 원을 지원하였으며, 총 126,176toe의 에너지 절감효과가 예상됨(383,533tCO<sub>2</sub> 절감효과)
- 분야별 예상절감량은 풍력(25.4%), 지열(22.3%), 폐기물(15.5%), 태양광(11.5%) 순으로 나타남

<표 3-26> 지역지원사업 주요 지원 현황

구분	보조금		예상절감가능량		추진성과
	(억원)	%	(toe)	%	
태양광	3,304	44.5	24,234	19.2	청사 등 공공건물 등에 태양광발전시스템 보급
지열	1,139	15.3	26,440	21.0	사회복지시설 등에 보급
풍력	1,117	15.0	28,502	22.6	제주, 전북, 강원, 경북 등에 보급
태양열	860	11.6	10,146	8.0	사회복지시설 등에 태양열급탕시스템 보급
소수력	287	3.9	10,688	8.5	정수장 및 농업용 저수지 등에 소수력발전시설 보급
바이오	244	3.3	7,647	6.1	바이오디젤연료(BDF) 시범보급, 하수처리장 바이오가스 연료화사업 등
폐기물	148	2.0	17,950	14.2	소각열 폐열활용 시스템, 매립가스자원화 등
기타	327	4.4	569	0.4	타당성조사, 홍보관 조성 사업, 연료전시 사업 등
합계	7,426	100	126,176	100	-

\* 자료: 2014신·재생에너지백서, 신·재생에너지센터

#### 1.4.4. 태양광대여사업

- (추진목적) 정부보조금, 소비자의 초기투자비 부담 없이 대여사업자가 설치·운영·관리까지 책임지는 민간주도 보급 및 육성을 위한 사업

<표 3-27> 신·재생에너지 태양광대여사업의 개요

[ 신·재생에너지 태양광대여사업 ]	
법적근거	<ul style="list-style-type: none"> <li>신에너지 및 재생에너지개발·이용·보급 촉진법 제27조</li> </ul>
사업개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>가정에 태양광 설비를 설치·대여해주고 줄어드는 전기요금의 일부를 대여료로 납부하는 제도</li> <li>(소비자) 대여료+전기요금을 기존 전기요금의 80%이하로 납부</li> <li>(대여사업자) 대여료와 REP* 판매로 수익, 설비 유지·보수 이행</li> </ul> <p>* REP : Renewable Energy Point (신·재생에너지 생산인증서)</p> <p>* 공급의무자 : 신·재생에너지설비를 제외한 설비규모 50kW이상의 발전설비를 보유한 발전사업자 (한국수자원공사, 한국지역난방공사, 남동발전 등 14개 기관)</p>
지원대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>단독주택 : 최근 1년간(신청 시점의 직전 월까지) 월 평균 전력사용량이 350kWh 이상 사용가구</li> <li>공동주택 및 신규주택은 별도</li> </ul>
설치용량	<ul style="list-style-type: none"> <li>단독주택 : 월 평균 전력사용량이 350~599kWh(3kW), 600kWh이상~(9kW내외)</li> <li>공동주택 : 설치면적에 의하여 동당 10~30kW내외</li> </ul>

#### 1.4.5. 금융지원

- (추진목적) 신·재생에너지를 설치하여 이용하고자 하는 자와 신·재생에너지 설비를 생산하는 제조업체를 대상으로 장기저리의 금융지원을 통해 신·재생에너지설비 보급과 관련 산업을 육성하는 제도

※ 공공기관으로부터 설치자금의 일부를 무상지원 받은 시설은 자금지원대상에서 제외함

○ (법적근거) 신·재생에너지 설비지원 등에 관한 규정(산업부 고시 제2015-153호)

<표 3-28> 신·재생에너지 금융지원 대상

구분	지원대상
시설자금	<ul style="list-style-type: none"> <li>신·재생에너지를 이용하기 위한 시설을 설치하고자 하는자가 신청하는 자금 예) 풍력발전설비, 태양열설비, 지열설비, 바이오설비 등</li> </ul>
생산자금	<ul style="list-style-type: none"> <li>신·재생에너지 관련 제품 또는 설비를 생산하는 시설을 설치하고자 하는 자가 신청하는 자금 예) 태양광모듈 생산라인, 풍력발전 터빈 생산라인 등</li> </ul>
운전자금	<ul style="list-style-type: none"> <li>신·재생에너지 관련 제품을 생산하는 제조업체(중소기업만 해당)의 원활한 자금 유동성 확보를 위해 필요한 자금</li> </ul>
※ 기술사업화 융자지원 : 기술 개발된 제품의 시제품제작이나 생산시설을 설치하는데 필요한 시설자금 또는 생산자금 지원(시설 및 생산자금에 한함)	

○ (지원기준) 신·재생에너지를 이용하기 위한 시설 설치비용(시설자금)과 신·재생에너지 전용설비의 생산·공정라인 설치비용(생산자금) 및 전용설비 제조업체의 운영자금(운전자금)을 신청금액의 최대 90%까지 지원

<표 3-29> 신·재생에너지 금융지원사업 자금지원기준

자금구분	이자율	대출기간	지원비율	동일사업자당 지원한도액
생산자금	분기별 변동금리	5년 거치 10년 분할상환 ※ 바이오·폐기물분야 및 주택용 설비 3년 거치 5년 분할상환	90%이내 (중견기업70%이내, 대기업50%이내)	100억 원 이내 ※ 주택용 설비는 1억 원 이내
시설자금				
운전자금		1년 거치 2년 분할상환	-	10억 원 이내

\* 자료: 2014신·재생에너지백서, 신·재생에너지센터

○ (세제지원)

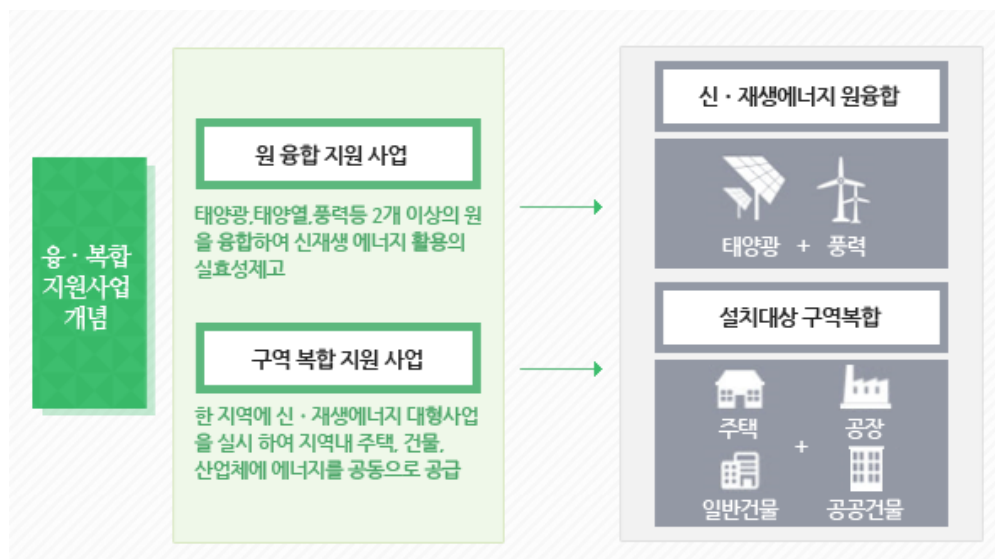
- 세액공제 : 신·재생에너지 보급을 통한 기업의 경쟁력 강화를 도모하기 위하여 법인이나 개인이 법에서 정한 신·재생에너지시설에 투자한 경우에는 조세특례제한법(이하 '조특법') 규정에 따라 투자금액의 일정비율을 세액에서 공제하여 주는 제도

- ☞ 내국인이 신·재생에너지시설에 2016년 12월 31일까지 투자하는 경우에는 당해 투자 금액의 100분의 10(중견기업의 경우 100분의 5, 대기업은 100분의3)에 상당하는 금액을 과세연도의 소득세 또는 법인세에서 공제해주며, 소득세 공제의 경우 사업소득에 대한 소득세에 한하며, 중고품에 의한 투자, 기존 설비에 대한 보수, 기존 설비에 대한 자본적 지출, 운용 리스조건으로 임차하여 설치한 시설투자는 제외함
- ☞ 대상시설은 기획재정부령이 정하는 '신·재생에너지보급시설(조특법 시행규칙 제13조의2)'
- 관세경감 : 신·재생에너지 생산기자재 및 이용기자재 중 국내 생산이 곤란한 물품에 한해, 수입·통관 시 해당 품목의 관세를 경감(50/100)하는 제도
- ☞ 조세특례제한법 제118조 규정에 의한 관세경감에 관한 규칙
- ☞ 수입되는 신·재생에너지 생산용기자재 및 이용기자재 물품의 관세를 경감하여 국내 신·재생에너지산업의 조속한 활성화와 시장의 형성에 기여

#### 1.4.6. 융·복합지원

- (추진목적) 신·재생에너지 원융합과 구역복합 등을 만족하는 성과 통합형 지원 사업으로, 태양광·풍력 등 상호보완이 가능한 에너지원 설비를 특정 지역의 주택·공공·상업(산업)건물 등에 설치하여 전기와 열을 공급하는 사업

[그림 3-5] 융·복합 지원사업의 개념도





&lt;표 3-30&gt; 신·재생에너지 융·복합지원 제도

[ 신·재생에너지 융·복합지원 제도 ]											
<b>법적근거</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 제27조</li> <li>신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정 제35조(산업통상자원부 고시 제 2015-34호)</li> </ul>										
<b>신청자격</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지방자치단체 또는 공공기관, 신·재생에너지설비 제조·설치기업과 민간 등이 합동으로 “컨소시엄”을 구성하되, 지방자치단체 또는 공공기관(지방자치단체 출연 공공기관 포함)을 주관기관으로 하여 신청</li> <li>* 컨소시엄 : 정부 지원금 외의 신·재생에너지 설비 설치비 등에 대한 매칭과 보조 설비(에너지절약설비 등) 설치비용 부담</li> </ul>										
<b>지원규모</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2015년 총 100억 원(선정된 컨소시엄은 총사업비의 50%이상 매칭)</li> <li>총사업비 : 해당 시설물 등에 설치되는 신·재생에너지 설비의 설치비와 시스템 설계비로 구성</li> <li>지원범위 : 총사업비의 50%내에서 지원. 단, 연료전지 사업은 70%내에서 지원</li> </ul>										
<b>지원대상</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>태양광, 풍력, 태양열 등 2종 이상의 신·재생에너지원을 동시에 투입하는 『에너지원간 융합사업』</li> <li>특정지역의 주택, 공공·상업(산업)건물 등 지원대상이 혼재되어 있는 『구역 복합사업』</li> <li>* 수송용 연료전지/전기 자동차 및 충전스테이션 등 사업은 지원제외</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>&lt; 지원대상 융·복합 모델 &gt;</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th><th>내용</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>계통 연계를 할 수 없는 지역의 에너지원 (2종이상) 융합</td><td> <ul style="list-style-type: none"> <li>(내용) 발전원가가 높은 특정 지역(도서·벽지 등)에 태양광, 풍력 등을 함께 설치·지원하여 기존 디젤발전기 등을 대체</li> <li>(특징) 독립형 Small Grid 형태로 수출상품 전략화를 위한 Track Record 구축과 대체 에너지원으로 운영비 절감이 가능(전력저장장치 지원 가능)</li> </ul> </td></tr> <tr> <td>계통 연계가 가능한 지역의 에너지원 (2종 이상) 융합</td><td> <ul style="list-style-type: none"> <li>(내용) 주택단지(신규 포함) 등에 태양광·소형풍력·연료전지 등의 전기설비와 태양열·지열 등의 열설비를 함께 설치·지원</li> <li>(특징) 에너지절약시설과 병행시 에너지자급·자족 달성 가능</li> </ul> </td></tr> <tr> <td>계간 축열조를 활용한 에너지원 융합</td><td> <ul style="list-style-type: none"> <li>(내용) 봄·가을에 남는 태양열을 계간 축열조에 저장하였다가 동절기에 사용하는 방식으로 일정용량 집열면적 확보가 가능한 지역에 태양열, 지열 등의 열설비와 함께 설치·지원</li> <li>(특징) 설비투자의 효율성을 고려하여 대용량 규모(최소 4천~10천㎡)의 집열 면적기 확보가 필요하며, 기존의 열설비, 지열 히트펌프, 바이오연료, 우드펠릿, 폐기물 등 혁신·재생 히팅시스템과 복합 구성 가능</li> </ul> </td></tr> <tr> <td>특정지역의 구역 복합 (주택·상업·공공건물 등)</td><td> <ul style="list-style-type: none"> <li>(내용) 주택, 상업·공공건물 등이 혼재된 특정지역에 태양광, 풍력, 연료전지 등의 설비를 설치·지원</li> <li>(특징) 지역여건에 적합한 최적의 신·재생에너지원을 집중적으로 공급 가능</li> </ul> </td></tr> </tbody> </table>	구분	내용	계통 연계를 할 수 없는 지역의 에너지원 (2종이상) 융합	<ul style="list-style-type: none"> <li>(내용) 발전원가가 높은 특정 지역(도서·벽지 등)에 태양광, 풍력 등을 함께 설치·지원하여 기존 디젤발전기 등을 대체</li> <li>(특징) 독립형 Small Grid 형태로 수출상품 전략화를 위한 Track Record 구축과 대체 에너지원으로 운영비 절감이 가능(전력저장장치 지원 가능)</li> </ul>	계통 연계가 가능한 지역의 에너지원 (2종 이상) 융합	<ul style="list-style-type: none"> <li>(내용) 주택단지(신규 포함) 등에 태양광·소형풍력·연료전지 등의 전기설비와 태양열·지열 등의 열설비를 함께 설치·지원</li> <li>(특징) 에너지절약시설과 병행시 에너지자급·자족 달성 가능</li> </ul>	계간 축열조를 활용한 에너지원 융합	<ul style="list-style-type: none"> <li>(내용) 봄·가을에 남는 태양열을 계간 축열조에 저장하였다가 동절기에 사용하는 방식으로 일정용량 집열면적 확보가 가능한 지역에 태양열, 지열 등의 열설비와 함께 설치·지원</li> <li>(특징) 설비투자의 효율성을 고려하여 대용량 규모(최소 4천~10천㎡)의 집열 면적기 확보가 필요하며, 기존의 열설비, 지열 히트펌프, 바이오연료, 우드펠릿, 폐기물 등 혁신·재생 히팅시스템과 복합 구성 가능</li> </ul>	특정지역의 구역 복합 (주택·상업·공공건물 등)	<ul style="list-style-type: none"> <li>(내용) 주택, 상업·공공건물 등이 혼재된 특정지역에 태양광, 풍력, 연료전지 등의 설비를 설치·지원</li> <li>(특징) 지역여건에 적합한 최적의 신·재생에너지원을 집중적으로 공급 가능</li> </ul>
구분	내용										
계통 연계를 할 수 없는 지역의 에너지원 (2종이상) 융합	<ul style="list-style-type: none"> <li>(내용) 발전원가가 높은 특정 지역(도서·벽지 등)에 태양광, 풍력 등을 함께 설치·지원하여 기존 디젤발전기 등을 대체</li> <li>(특징) 독립형 Small Grid 형태로 수출상품 전략화를 위한 Track Record 구축과 대체 에너지원으로 운영비 절감이 가능(전력저장장치 지원 가능)</li> </ul>										
계통 연계가 가능한 지역의 에너지원 (2종 이상) 융합	<ul style="list-style-type: none"> <li>(내용) 주택단지(신규 포함) 등에 태양광·소형풍력·연료전지 등의 전기설비와 태양열·지열 등의 열설비를 함께 설치·지원</li> <li>(특징) 에너지절약시설과 병행시 에너지자급·자족 달성 가능</li> </ul>										
계간 축열조를 활용한 에너지원 융합	<ul style="list-style-type: none"> <li>(내용) 봄·가을에 남는 태양열을 계간 축열조에 저장하였다가 동절기에 사용하는 방식으로 일정용량 집열면적 확보가 가능한 지역에 태양열, 지열 등의 열설비와 함께 설치·지원</li> <li>(특징) 설비투자의 효율성을 고려하여 대용량 규모(최소 4천~10천㎡)의 집열 면적기 확보가 필요하며, 기존의 열설비, 지열 히트펌프, 바이오연료, 우드펠릿, 폐기물 등 혁신·재생 히팅시스템과 복합 구성 가능</li> </ul>										
특정지역의 구역 복합 (주택·상업·공공건물 등)	<ul style="list-style-type: none"> <li>(내용) 주택, 상업·공공건물 등이 혼재된 특정지역에 태양광, 풍력, 연료전지 등의 설비를 설치·지원</li> <li>(특징) 지역여건에 적합한 최적의 신·재생에너지원을 집중적으로 공급 가능</li> </ul>										

#### 1.4.7. 테스트베드

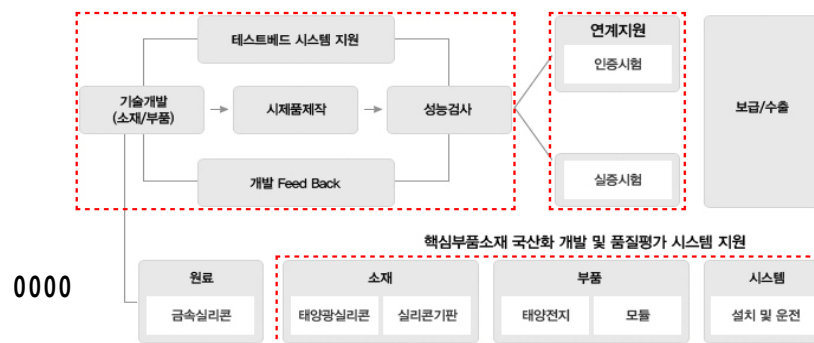
- (추진목적) 태양광, 풍력, 연료전지 등 신·재생 기업(특히 중소·중견기업)이 개발한 기술 또는 제품의 사업화, 수출화를 촉진할 수 있도록, 수요 거점지역에 시험분석·성능평가·실증장비 및 공용인프라 구축

<표 3-31> 신·재생에너지 테스트베드 구축사업 추진개요

[ 신·재생에너지 테스트베드 구축사업 ]																					
추진기간	• '11.8월~'14.6월 (3년간)																				
사업내용	• 신·재생에너지 산업 및 수출 촉진을 위한 부품, 소재, 장비산업을 육성하기 위해 광역권역별로 테스트베드 구축(3개 에너지원, 6개 테스트베드 지정)																				
선정 주관기관	<table><thead><tr><th>구분</th><th>지역</th><th>주관기관</th></tr></thead><tbody><tr><td rowspan="3">태양광</td><td>충청권</td><td>충북테크노파크</td></tr><tr><td>대경권</td><td>구미전자정보기술원</td></tr><tr><td>호남권</td><td>전북대학교 산학협력단(대표), 한국생산기술연구원 호남권지역본부(공동)</td></tr><tr><td rowspan="2">풍력</td><td>동남권</td><td>경남테크노파크(대표), 한국생산기술연구원 동남권지역본부(공동)</td></tr><tr><td>호남권</td><td>전남테크노파크</td></tr><tr><td>연료전지</td><td>대경권</td><td>포항공과대학교 산학협력단</td></tr></tbody></table>			구분	지역	주관기관	태양광	충청권	충북테크노파크	대경권	구미전자정보기술원	호남권	전북대학교 산학협력단(대표), 한국생산기술연구원 호남권지역본부(공동)	풍력	동남권	경남테크노파크(대표), 한국생산기술연구원 동남권지역본부(공동)	호남권	전남테크노파크	연료전지	대경권	포항공과대학교 산학협력단
	구분	지역	주관기관																		
	태양광	충청권	충북테크노파크																		
		대경권	구미전자정보기술원																		
		호남권	전북대학교 산학협력단(대표), 한국생산기술연구원 호남권지역본부(공동)																		
풍력	동남권	경남테크노파크(대표), 한국생산기술연구원 동남권지역본부(공동)																			
	호남권	전남테크노파크																			
연료전지	대경권	포항공과대학교 산학협력단																			

- (테스트베드 개념도)

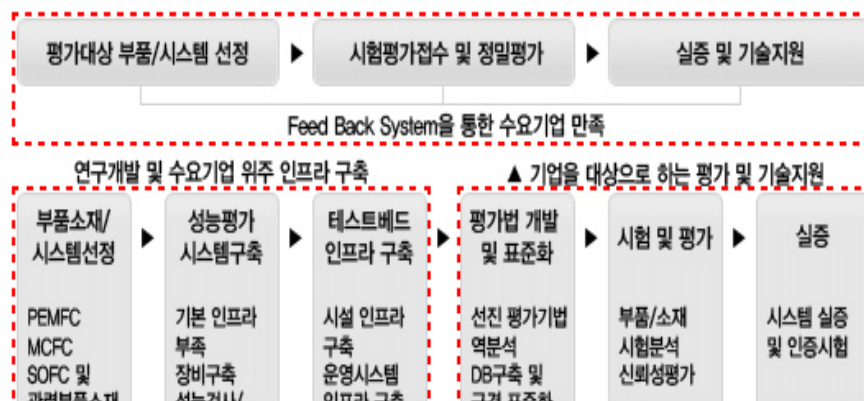
[그림 3-6] 태양광 테스트베드 개념도



[그림 3-7] 풍력(시스템) 테스트베드 개념도



[그림 3-8] 연료전지 테스트베드 개념도



#### 1.4.8. 해외진출지원-해외 설비인증 지원

※ 신·재생에너지 해외진출지원제도는 해외 설비인증 지원, 국내 기업 해외시장개척 지원, 신·재생에너지 특화 국제전시회 개최 지원, 해외진출지원센터 운영, 해외 타당성조사 지원사업 등이 있음. 다음은 해외 설비인증 지원제도의 개요임

○ (추진목적) 신·재생에너지 제품 제조기업의 수출지원 확대를 위해 해외 인증마크 (UL, TUV 등) 획득 지원

\* UL : Underwriters Laboratories, Inc.(미국 제품안전시험 및 인증기관)

\* TUV : “Technischer Überwachungs Verein .e.V(기술검사협회)”로서, 독일 연방정부 공인 품질보증 검사기관

○ (사업내용) 신·재생에너지 분야 해외인증 획득 비용 지원

- 태양광, 풍력 등 전략분야 우선 지원
- 자유공모로 대상 사업 선정
- 사업기간 : 당해 연도에 인증을 취득하여야 함
- 신청자격 : 신·재생에너지설비 국내 제조기업
- 사업비지급 및 관리

☞ 전담기관과 협약체결 후 인증 취득 완료이후 정부지원금 일괄 지급

☞ 사업을 포기하거나 인증획득에 실패했을 경우 규정에 따른 제재 조치

**<표 3-32> 신·재생에너지 해외설비인증 지원대상 예시**

분야	인증명
태양광	UL(미국보험협회안전시험소), JET(일본전기안전연구소) TUV(독일기술관리협회), VDE(독일전기기술자협회)
풍력	DEWI-OCC(독일 근해 풍력에너지기구 및 인증 센터) GL(독일선급협회)
태양열	FSEC(플로리다 태양에너지센터), SRCC(태양열 평가 및 인증기관) Solar Key mark(태양열 key 마크)

\* 위 지원대상이 아닌 인증분야는 평가위원회의 심의를 거쳐 결정

○ (지원내용)

- 해외인증 취득 비용 75%이내에서 지원 (건당 1억 원 이내)

\* 지원범위 : 인증신청 수수료 및 성능검사비용

☞ 신청기업의 규모를 고려하여 차등 지원

\* 중소기업 : 취득비용의 75%이내, 중견기업 : 취득비용의 50%이내

- 지원한도 : 기업당 연간 2건(건당 1억 원 이내)

## 2. 우리나라의 신·재생에너지 현황 및 잠재량

### 2.1. 신·재생에너지 보급 현황

○ 신·재생에너지 생산량을 에너지원별로 보면, 폐기물 부분이 대다수를 차지하고 있으며, 최근 바이오 및 연료전지 부분이 상승세를 보이고 있음

- 총 신·재생에너지 생산량 중 폐기물의 비중이 2013년 기준 65.8%로 가장 높고, 바이오 15.8%, 수력 9.0%, 태양광 3.5% 순으로 높게 나타남

<표 3-33> 국내 신·재생에너지 생산량 현황

구분	태양열	태양광	풍력	수력	해양	지열	바이오	폐기물	연료전지	합계	1차에너지 대비 비중(%)
'09	31	122	147	607	-	22	580	4,558	19	6,086	<b>2.50</b>
구성비(%)	0.5	2.0	2.4	10.0	-	0.4	9.5	74.9	0.3	100	-
'10	29	166	176	792	0.2	33	755	4,862	42	6,856	<b>2.60</b>
구성비(%)	0.4	2.4	2.6	11.6	0	0.5	11.0	70.9	0.6	100	-
'11	27	197	186	965	11	48	963	5,122	63	7,583	<b>2.74</b>
구성비(%)	0.4	2.6	2.4	12.7	0.1	0.6	12.7	67.5	0.8	100	-
'12	26	238	193	815	98	65	1,335	5,999	83	8,851	<b>3.18</b>
구성비(%)	0.3	2.7	2.2	9.2	1.1	0.7	15.1	67.8	0.9	100	-
'13	28	344	242	892	102	87	1,558	6,502	122	9,879	<b>3.52</b>
구성비(%)	0.3	3.5	2.5	9.0	1.0	0.9	15.8	65.8	1.2	100	-

\* 자료 : 2013년 신·재생에너지 보급통계(한국에너지공단 신·재생에너지센터, 2014.11)

○ 국내 신·재생에너지 생산량은 2000년 2,127천 toe에서 2013년 9,879천 toe로 연평균 12.5%의 성장률을 보이고 있으며, 총 1차에너지에서 차지하는 비중은 2000년 1.1%에서 2013년 3.5%로 증가하였음

**<표 3-34> 연도별 신·재생에너지 공급비중**

연도	1차에너지		신·재생에너지		신·재생에너지 공급률(%)
	사용량 (천toe)	전년대비 증가율(%)	생산량 (천toe)	전년대비 증가율(%)	
1990	93,192	14.1	335.3	56.6	0.4
1991	103,623	11.2	411.6	22.8	0.4
1992	116,010	12.0	551.1	33.9	0.5
1993	126,879	9.4	648.1	17.6	0.5
1994	137,235	8.2	776.3	19.8	0.6
1995	150,438	9.6	906.9	16.8	0.6
1996	165,209	9.8	1,159.9	27.9	0.7
1997	180,639	9.3	1,419.0	22.3	0.8
1998	165,932	8.1	1,712.9	20.7	1.0
1999	181,365	9.3	1,897.3	10.8	1.1
2000	192,888	6.4	2,127.3	12.1	1.1
2001	198,410	2.9	2,453.2	15.3	1.2
2002	208,636	5.2	2,917.3	18.9	1.4
2003	215,067	3.1	4,437.4	52.1	2.06
2004	220,238	2.4	4,582.4	3.3	2.08
2005	228,622	3.8	4879.2	6.5	2.13
2006	233,372	2.1	5,225.2	7.1	2.24
2007	236,454	1.3	5,608.8	7.3	2.37
2008	240,752	1.8	5,858.5	4.5	2.43
2009	243,311	1.1	6,086.2	3.9	2.50
2010	263,805	8.4	6,856.3	12.7	2.60
2011	276,636	4.9	7,582.8	10.6	2.74
2012	278,698	0.7	8,850.7	16.7	3.18
2013	280,290	0.6	9,879.2	11.6	3.52

## 2.2. 신·재생에너지 잠재량

### 2.2.1. 신·재생에너지 자원 잠재량 정의

- 신·재생에너지 자원 잠재량(potential)은 우리나라 전 지역에 걸친 신·재생에너지 자원량의 총량을 가늠하기 위한 자료로, 신·재생에너지 정책을 추진하는 각 나라별로 서로 다른 잠재량의 정의와 연산이 이루어지고 있음

&lt;표 3-35&gt; 국내 신·재생에너지 자원 잠재량 신규 정의

구 분	정 의
<b>이론적 잠재량 (Theoretical Potential)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>우리나라 전체에 부존하는 에너지 총량 (예) 태양에너지의 경우 1년 간 국토 총면적에 도달하는 일사량</li> </ul>
<b>지리적 잠재량 (Geographical Potential)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>에너지 활용을 위한 설비가 입지할 수 있는 지리적 여건을 고려한 잠재량 (예) 지리적으로 활용할 수 없는 산지, 철도, 도로, 기타 설비제한구역(문화재보호구역, 환경보호지역 등) 등을 제외한 지역에서의 잠재량</li> </ul>
<b>기술적 잠재량 (Technical Potential)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>현재의 기술수준(에너지 효율계수, 가동률, 에너지 손실요인 등을 고려)으로 산출될 수 있는 에너지 생산량) (예) 태양광효율 16.00%, 태양열 37.45%</li> </ul>
<b>시장 잠재량 (Market Potential)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>보급 확산을 위한 비용보조수단을 제외한 조건(완전경쟁 시장 환경)에서 적용 가능한 잠재량으로 적용시점(현재 혹은 미래시점)에 대한 고려 필요(기술 경쟁성, 환경성, 타 용도 대체 등을 고려)</li> </ul>

\* 자료: 한국에너지기술연구원 신·재생에너지자원센터

## 2.2.2. 국내 신·재생에너지 자원 잠재량

- 국내 신·재생에너지 전체 잠재량은 이론적 잠재량 기준으로 35,424,166천toe/년 이며, 대부분은 해양에너지 중 파력으로 이를 제외할 경우는 태양 및 지열 순으로 에너지의 잠재량이 높게 나타남

&lt;표 3-36&gt; 국내 신·재생에너지 전체 잠재량

(단위 : 10<sup>3</sup> toe/년)

구 분	이론적 잠재량	지리적 잠재량	기술적 잠재량
태양	11,370,987	3,767,130	1,161,080
풍력	육상	76,562	24,186
	해상	95,628	47,750
바이오	367,094	16,590	11,481
폐기물	14,091	13,386	10,360
지열	5,253,414	2,115,869	12,528
수력	43,427	22,698	7,250
해양 에너지	조류	591,873	196,999
	조력	7,878	3,033
	파력	17,597,206	3,519,441
	해수 온도차	6,006	5,410
총 계	35,424,166	9,732,492	1,371,675

\* 자료: 한국에너지기술연구원 신·재생에너지자원센터

### 3. 세종시 신·재생에너지 현황 및 잠재량

#### 3.1. 세종시 신·재생에너지 현황

○ 세종시 신·재생에너지 보급량 중 대부분 폐기물에너지 중 산업폐기물 부분임

<표 3-37> 2013년 지역별 신·재생에너지 현황

(단위 : toe)

구 분	전국 Total	서울 Seoul	부산 Busan	대구 Daegu	인천 Incheon	광주 Gwangju	대전 Daejeon	울산 Ulsan	세종 Sejong
합계	9,879,207	238,239	116,954	141,952	291,540	58,771	48,475	1,126,081	36,676
태양열	27,812	1,076	1,068	1,395	844	751	951	436	12
태양광	344,451	7,011	11,785	4,419	4,879	5,583	2,755	2,159	97
사업용	274,755	1,990	9,856	1,990	2,233	2,909	1,059	648	11
자가용	69,696	5,021	1,929	2,429	2,647	2,674	1,696	1,510	86
풍력	242,354	41	102	3	9,185	0	81	558	-
사업용	241,289	-	97	-	9,185	-	-	556	-
자가용	1,065	41	4	3	1	0	81	3	-
수력	892,232	-	72	3,686	5,671	717	-	347	-
사업용	891,015	-	2	3,686	5,294	717	-	347	-
자가용	1,217	-	70	-	377	-	-	-	-
해양	102,077	-	-	-	-	-	-	-	-
지열	86,959	6,191	1,140	2,336	2,293	2,252	1,774	848	249
바이오	1,558,492	46,236	18,240	55,051	158,877	14,437	8,099	506,379	1,453
바이오가스	139,370	35,478	7,278	5,264	4,583	10,217	5,487	20,350	-
매립지가스	97,497	9,575	2,690	19,851	54,192	3,069	1,195	1,245	-
바이오디젤	369,081	-	-	-	-	-	-	230,719	-
우드칩	168,465	-	6,716	28,696	4,775	-	-	22,750	-
성형탄	23,517	1,151	1,151	1,151	1,319	1,151	1,151	1,151	1,151
임산연료	49,622	-	-	-	-	-	-	-	-
목재펠릿	268,129	31	407	89	22,996	-	265	240	302
폐목재	175,983	-	-	-	71,012	-	-	669	-
흑액	229,254	-	-	-	-	-	-	229,254	-
하수슬러지 고품연료	37,574	-	-	-	-	-	-	-	-
폐기물	6,502,414	172,422	74,555	62,800	108,068	34,442	34,765	613,295	34,865
폐가스	3,343,253	-	1,908	78	16,431	-	-	504,030	-
산업폐기물	886,943	-	16,794	32,276	25,914	14,679	14,166	80,477	32,038
생활폐기물	169,121	18,264	3,805	-	-	-	-	-	1,735
대형도시쓰레기	698,870	154,158	37,877	24,594	57,493	16,523	20,599	12,013	-
시멘트킬른보조연료	899,151	-	-	-	-	-	-	-	-
RDF/RPF/TDF	286,419	-	11,421	5,852	7,107	-	-	12,120	1,092
정제연료유	218,657	-	2,751	-	1,123	3,240	-	4,655	-
연료전지	122,416	5,263	9,992	12,261	1,723	589	50	2,059	-
사업용	118,348	4,165	9,946	12,240	1,687	-	-	1,706	-
자가용	4,068	1,098	46	21	36	589	50	353	-

\* 주) 세종시는 '13년에 설치된 설비의 생산량임



경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	구 분
Gyeonggi	Gangwon	Chungbuk	Chungnam	Jeonbuk	Jeonnam	Gyeongbuk	Gyeongnam	Jeju	
1,370,155	1,064,857	667,341	936,507	539,372	1,456,792	1,258,441	446,439	80,616	합계
3,632	3,406	1,222	2,812	1,254	2,195	2,786	3,533	440	태양열
17,731	10,824	13,801	22,824	58,677	92,308	51,841	32,957	4,799	태양광
7,767	7,596	7,536	18,039	51,768	86,493	47,375	24,510	2,975	사업용
9,964	3,228	6,265	4,785	6,908	5,815	4,466	8,446	1,825	자가용
1,186	98,752	3	5	2,851	5,534	70,336	1,557	52,158	풍력
1,176	98,397	-	-	2,846	5,255	70,179	1,529	52,070	사업용
10	356	3	5	5	279	157	28	89	자가용
211,977	230,977	211,844	22,701	44,257	27,086	56,828	75,975	94	수력
211,587	230,622	211,844	22,689	44,257	27,086	56,828	75,974	83	사업용
390	355	-	12	-	-	-	1	11	자가용
102,077	-	-	-	-	-	-	-	-	해양
21,470	7,906	3,825	8,019	8,318	7,977	4,738	6,487	1,134	지열
123,015	46,803	26,264	79,575	139,881	133,549	55,469	141,042	4,123	바이오
15,630	1,523	1,505	13,051	7,694	182	5,097	5,799	232	바이오가스
1,402	-	701	-	107	2,135	116	856	364	매립지가스
23,216	-	-	-	23,827	91,319	-	-	-	바이오디젤
39,474	5,701	3,864	11,475	38,963	6,052	-	-	-	우드칩
2,831	1,151	3,251	1,151	1,151	1,151	1,151	1,151	1,151	성형탄
101	7,864	713	1,216	-	1,141	32,824	5,763	-	임산연료
20,360	15,403	14,430	27,398	11,863	23,418	16,281	112,271	2,376	목재펠릿
20,002	15,162	1,801	2,639	56,275	8,150	-	273	-	폐목재
-	-	-	-	-	-	-	-	-	흑액
-	-	-	22,645	-	-	-	14,929	-	하수슬러지
826,427	666,132	410,375	796,167	281,046	1,172,069	1,012,245	184,875	17,867	고형연료
63,992	-	1,581	733,594	7,223	1,120,073	894,343	-	-	폐기물
308,077	486	77,008	16,965	92,213	40,570	54,586	76,481	4,213	폐가스
50,502	9,164	11,038	13,465	-	4,012	28,203	26,348	2,585	산업폐기물
220,710	8,977	16,567	28,193	42,053	-	-	49,542	9,570	생활폐기물
-	629,514	266,696	-	-	2,942	-	-	-	대형도시쓰레기
61,611	17,991	35,541	3,950	124,799	4,058	877	-	-	시멘트킬른보조연료
121,533	-	1,944	-	14,758	414	34,236	32,504	1,499	RDF/RPF/TDF
62,640	56	6	4,404	3,089	16,074	4,197	13	-	정제연료유
62,030	-	-	4,391	3,080	15,975	3,128	-	-	연료전지
610	56	6	13	10	100	1,069	13	-	사업용
									자가용

## 3.1.1. 세종시 신·재생에너지 생산량 현황

○ 2013년 기준 세종시 1차에너지 공급량(290.2천toe)대비 신·재생에너지 생산량 (37천toe) 비중은 12.6%임

<표 3-38> 세종시 신·재생에너지 생산량 현황

(단위 : toe)

구분		태양열	태양광	바이오	폐기물	지열	합계	세종시 1차에너지대비 비중(%)
'13	생산량	12	97	1,453	34,865	249	36,676	12.6
	구성비(%)	0.03	0.27	3.96	95.06	0.68	100	-

\* 출처 : 1. 2013년 신·재생에너지보급통계(한국에너지공단 신·재생에너지센터)  
2. 지역에너지통계 시군구 세분화 방안(에너지경제연구원)

### 3.1.2. 세종시 신·재생에너지 발전량 현황

○ 2013년 기준 신·재생에너지 발전은 태양광 및 폐기물로만 구성되어 있음

<표 3-39> 세종시 신·재생에너지 발전량 현황

(단위 : MWh)

구분		태양광	폐기물	합계	전국 총발전량 대비 비중(%)
'13	생산량	425	295	720	0.003
	구성비(%)	59.03	40.97	100	-

### 3.2. 세종시 신·재생에너지 잠재량

<표 3-40> 세종시 신·재생에너지 원별 잠재량

(단위 : 10<sup>3</sup>toe/년)

구분		이론적 잠재량	지리적 잠재량	기술적 잠재량
태양		53483.9	30099.1	9310.4
풍력	육상	254.2	55.4	1.9
수력		203.3	115.2	36.8
총계		53,941.4	30,269.7	9,349.1

\* 자료: 한국에너지기술연구원 신·재생에너지자원센터

## 4. 세종시 신·재생에너지 등 친환경에너지 사용대책 추진사업

추진사업	사업기간		적용지역	
	단기 (1~2년)	중장기 (3~5년)	신도시 지역	읍면 지역
①-1. 산업단지 태양광 보급(자가용 및 발전용)	○		산업단지	
①-2. 신·재생에너지 주택지원사업	○		○	○
①-3. 태양광 대여사업을 활용한 보급 확대	○		○	○
①-4. 태양광시스템 보급(축사, 저수지, 방음터널 등)	○		○	○
①-5. 공공기관 신·재생에너지 설치의무화	○		○	○
①-6. 신·재생 융복합 지원사업 추진	○		○	○
①-9. 신·재생에너지 밸리 조성		○	○	

## 1-1. 산업단지 태양광 보급(자가용 및 발전용, 연차)

### □ 사업개요 및 배경

- 현재 세종시의 산업단지 수는 10개소(일반산업단 6개소, 농공단지 4개소)로 면적 451만 $m^2$ 이며, 2020년까지 13개소 면적 625만 $m^2$ 로 확대될 예정으로 면적의 10% 활용시 약 62.55MW의 태양광설비 보급 가능

구분	단지명	조성년도	지정면적( $m^2$ )	업체수
일반산업단지	조치원	1992	940,805	20
	부강	1995	565,140	13
	소정	1998	270,958	2
	전의	2001	480,724	10
	전의2	2010	866,505	34
	명학	2015(예정)	838,842	25
	미래	2017(예정)	557,411	-
	첨단	2017(예정)	430,579	-
	도시첨단(4-2)	2020(예정)	751,533	-
농공단지	노장	1987	162,221	17
	부용	1988	197,000	1
	응암	1989	109,319	11
	청송	1988	84,315	4
계	13개소	-	6,255,352	204

\* 참조 : 세종시 기업현황자료 및 행복청 4-2생활권 산업단지 기본계획

### □ 사업 추진방법

- 자가사용 태양광 보급
  - 민간업체의 경제적 부담을 줄이기 위해 신·재생에너지센터 건물지원사업 보조금을 활용하여 초기투자비용 부담 해소
  - 한국에너지공단 신·재생에너지센터 '15년도 건물지원사업 기준

구분	지원범위	보조금 지원단가	국가 총예산
태양광	75kW이하	1,260천원/kW	50억원

- 세종시의 신·재생에너지 주택(보조금) 지원제도를 참고하여 건물지원으로 확대함으로써 투자비 회수기간을 줄여 민간업체들의 자발적 참여 유도 필요

## 1-1. 산업단지 태양광 보급(연차)

- 발전용 태양광 보급
  - 신규 조성중인 산업단지를 중심으로 태양광 발전시설 보급
  - ‘16년부터 투자진흥기금(300억중 100억원 적용) 저리 융자로 신축공장 입주업체 건물에 보급

구분	공급인증서 가중치	대상에너지 및 기준	
		설치유형	세부기준
태양광 에너지	1.2	일반부지에 설치하는 경우	100 kw미만
	1.0		100 kW부터
	0.7		3,000 kW초과부터
	1.5	건축물 등 기존 시설물을 이용하는 경우	3,000 kW이하
	1.0		3,000 kW초과부터
	1.5	유지의 수면에 부유하여 설치하는 경우	

### □ 필요예산 및 기대효과

건물지원(자가용)	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
보급량(MW)	1.50	2.50	3.00	3.50	4.80	15.30
총사업비(백만원)	4,500	7,500	9,000	10,500	14,400	45,900
국비(백만원)	1,890	3,150	3,780	4,410	6,048	19,278
시비(백만원)	900	1,500	1,800	2,100	2,880	9,180
기타(백만원)	1,710	2,850	3,420	3,990	5,472	17,442
발전량(MWh)	1,916	5,110	8,943	13,414	19,546	48,928
온실가스 감축량(tCO <sub>2</sub> )	899	2,397	4,194	6,291	9,167	22,947

건물지원(발전용)	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
보급량(MW)	6.00	9.00	9.25	10.00	13.00	47.25
총사업비(백만원)	18,000	27,000	27,750	30,000	39,000	141,750
발전량(MWh)	7,665	19,163	30,979	43,754	60,362	161,923
온실가스 감축량(tCO <sub>2</sub> )	3,595	8,987	14,529	20,521	28,310	75,942

\* 발전용 총사업비는 발전사업자 부담 비용

## 1-2. 신·재생에너지 주택지원사업(연차)

### □ 사업개요 및 배경

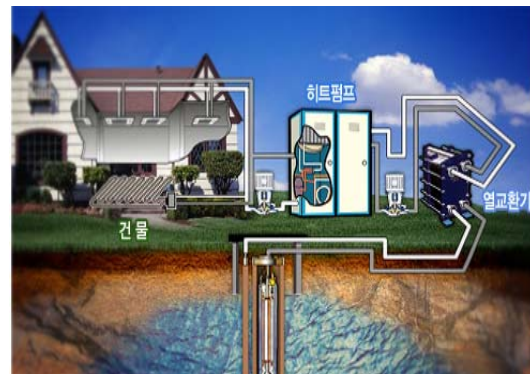
- 일반주택에 신·재생에너지(태양광, 태양열, 지열) 보급 확산
- 정부지원제도 현황
  - 한국에너지공단 신·재생에너지센터 주택지원사업 현황

구분	지원범위	보조금 지원단가	국가 총예산
태양광	3 kW이하	840 천원/kW	20,240 백만원
태양열	20 m <sup>2</sup> 이하	380~570 천원/m <sup>2</sup>	8,713 백만원
지열	17.5 kW이하	580 천원/kW	12,605 백만원

\* 2015년 기준

### □ 사업 추진방법

- 세종시의 신축주택 증가로 연차별로 사업비를 확대
  - \* 연간 보급가구 100가구 → 166가수로 확대
- 한국에너지공단 신·재생에너지센터 주택지원사업의 시공기준 및 보조금을 활용하여 설비의 신뢰성 등 확보
- 읍면지역의 특성을 활용하여 지열설비 적극지원 검토



[ 지열시스템 ]

### □ 필요예산 및 기대효과

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
보급량(MW)	0.30	0.30	0.50	0.50	0.50	2.10
보급 가구수	100	100	166	166	166	698
총사업비(백만원)	900	900	1,500	1,500	1,500	6,300
국비(백만원)	252	252	420	420	420	1,764
시비(백만원)	200	200	333	333	333	1,400
기타(백만원)	448	448	747	747	747	3,137
발전량(MWh)	383	767	1,405	2,044	2,683	7,282
온실가스 감축량(tCO <sub>2</sub> )	180	359	659	959	1,258	3,415

## 1-3. 태양광 대여사업을 활용한 보급 확대(연차)

### □ 사업개요 및 배경

- 단독 및 공동주택 등을 대상으로 태양광 설비를 설치·대여하는 사업
  - (소비자) 대여료+전기요금, 기존 전기요금 이하 납부로 비용 절감
  - (임대사업자) 대여료+REP 판매로 수익, 설비 유지·보수 이행
    - \* REP : Renewable Energy Point(신·재생에너지 생산인증서)
- 신축 공동주택 옥상에 설치할 경우 약 35MW 보급 가능

입주예정 가구수	동당 가구수	동수	동당 설치용량 (kW)·	보급 가능용량 (kW)
138,833	80	1,735	20	34,708

- \* 동당 가구수 : 20층, 층당 4가구로 가정
- \*\* 동당 설치용량 : 대여사업기준 동당 설치용량



[ 공동주택 태양광 시스템 ]

### □ 사업 추진방법

- 공동주택 신축시 초기 설계에 태양광설비 도입 반영
- 지자체의 임대사업자를 통한 지원으로 태양광 보급 확산
- 행복청 및 LH공사 등 신도시지역관련 기관과 협의하여 공동주택 택지 분양 시 태양광설비 도입관련 문구 등 삽입 필요

### □ 필요예산 및 기대효과

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
보급량(MW)	1.9	3.6	1.1	14.0	14.0	34.6
총사업비(백만원)	4,940	9,360	2,860	36,400	36,400	89,960
발전량(MWh)	2,427	7,026	8,432	26,317	44,202	44,202
온실가스 감축량(tCO <sub>2</sub> )	1,138	3,295	3,954	12,342	20,731	20,731

- \* 총사업비는 민간투자 사업비임

## 1-4. 태양광시스템 보급 (축사시설, 연차)

### □ 사업개요 및 배경

- 가축사육시설 단위면적당 적정 가축사육기준에 따라 사육두수에 따른 면적을 산정한 결과 약 294,060 m<sup>2</sup> 이고 이는 태양광설비를 약 29 MW 설치가능한 면적임

구분	한육우	젓소	돼지	닭	오리	꿀벌	합계
농가수(호)	980	105	52	240	13	104	1,494
사육두수(두)	27,088	5,050	98,153	4,151,053	18,448	12,030	4,311,822
두수당 사육면적(m <sup>2</sup> )	2.5	8.6	0.76	0.025	0.246	-	-
총면적(m <sup>2</sup> )	67,720	43,430	74,596	103,776	4,538	-	294,060

\* 참조 : 세종시 농업기술센터 작목별 재배현황 및 가축사육시설 단위면적당 적정 가축사육기준(농림부 고시)

### □ 사업 추진방법

- 산림 훼손없이 기존 축사 지붕 활용하여 태양광 설치 가능
- 읍면지역 농가소득 증대 (RPS가중치 1.5)
- 세종시의 RPS 수익금을 활용하여 세종시 에너지복지 예산 등으로 활용하여, 에너지빈곤층 지원토록 추진
- 한전과의 계통연계를 통하여 분산전원 활용
- 노후 축사시설 등을 고려하여 구조물 안전진단 후 추진
- 연차별로 5~6개 축사시설 현대화사업과 연계하여 태양광발전시설 설치

### □ 필요예산 및 기대효과

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
보급량(MW)	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	10.00
총사업비(백만원)	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	30,000
시비(백만원)	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	9,000
기타(백만원)	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	21,000
발전량(MWh)	2,555	5,110	7,665	10,220	12,775	12,775
온실가스 감축량(tCO <sub>2</sub> )	1,198	2,397	3,595	4,793	5,991	5,991



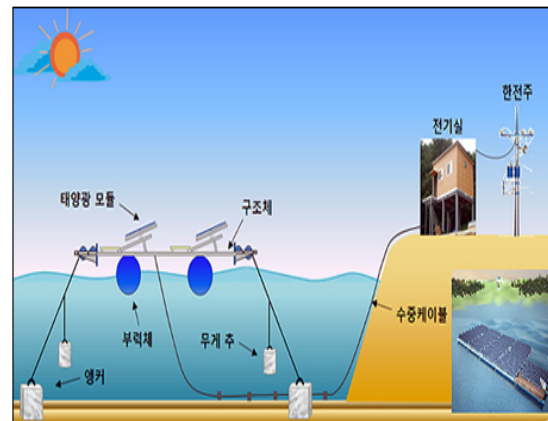
## 1-4. 태양광시스템 보급 (저수지, 중기)

### □ 사업개요 및 배경

- 세종시 저수지 자원을 활용하여 신·재생에너지 보급
  - 세종시 저수지는 총 38곳으로 저수지 만수면적은 약 1,153km<sup>2</sup> 로 태양광설비를 설치할 경우 설치용량 약 71MW의 잠재량을 보유
- 정부는 수상태양광 보급 확대를 위해 제도 정비
  - 수상태양광에 REC가중치를 1.5를 부여

### □ 사업 추진방법

- 수자원공사, 농어촌공사, 지자체 등 관리기관간 협력관계 구축
- 민간투자자들에게 수상부지를 임대하는 방법 등 지자체의 예산투입 최소화방안 모색
- 국내 사례 벤치마킹 필요 : 반월저수지(10kW), 금광호수(465kW), 합천댐(500kW) 등
- 설치권장지역 : 1개소(고북저수지), '16년 시범보급을 통하여 '20년까지 268kW 보급



[ 수상태양광 시스템 ]

### □ 필요예산 및 기대효과

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
보급량(MW)	0.04	0.05	0.05	0.064	0.064	0.268
총사업비(백만원)	160	200	200	256	256	1,072
발전량(MWh)	51	115	179	261	342	342
온실가스 감축량(tCO <sub>2</sub> )	23.97	53.92	83.88	122.23	160.57	160.57

\* 총사업비는 민간투자 사업비임

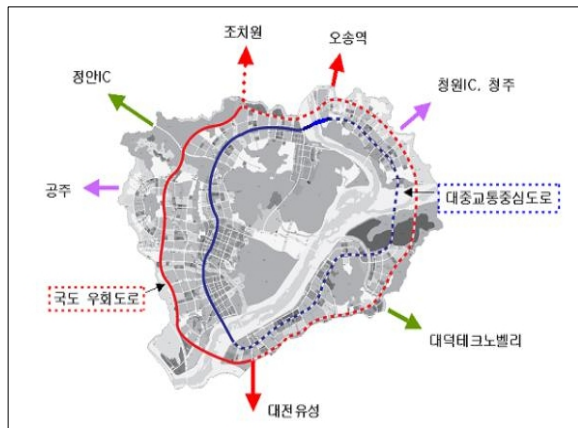
## 1-4. 태양광시스템 보급 (BRT방음터널, 연차)

### □ 사업개요 및 배경

- 세종시 도로에 설치된 방음터널 구조물의 상부면적을 활용한 태양광 발전시스템 보급
- 세종시 신도시지역 내 방음터널 길이는 총 5.4km이며, km당 약 980kW의 태양광설비 도입 가능

### □ 사업 추진방법

- 3생활권에 위치한 방음터널에 7.24MW의 태양광설비를 '16년 시범 설치 후, 연차별 추진(매년 1.3km 설치) → 행복청 추진
- 사업비 절감을 위하여 방음터널 구조체 활용
- 추가적인 산림훼손 등 최소화 및 방음터널에 설치 시 구조안전확인 등 필요
- 한전과의 계통연계를 활용하여 분산전원 활용성 제고
- 지자체 예산투입을 자제하고 민간투자 유치를 통하여 예산 절감 필요



[ 세종시 BRT 노선도 ]

### □ 필요예산 및 기대효과

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
보급량(MW)	2.74	0.980	1.274	0.294	-	5.29
총사업비(백만원)	7,124	2,548	3,312	294	-	13,278
발전량(MWh)	3,500	4,752	6,380	6,755	6,755	28,143
온실가스 감축량(tCO <sub>2</sub> )	1,642	2,229	2,992	3,168	3,168	13,199

\* 총사업비는 민간투자 사업비임

## 1-5. 공공기관 신·재생에너지 설치의무화

### □ 사업개요 및 배경

- 공공기관이 신축, 증축 또는 개축하는 연면적이 1,000 m<sup>2</sup> 이상의 건축물에 신·재생설비 도입(‘20년까지 30% 도입 의무)
- 설치의무화 대상건축물
  - 공공용 : 교정, 방송통신시설 및 업무시설 등(군사시설 제외)
  - 문교 사회용 : 문화 및 집회시설, 종교시설, 의료시설, 교육연구시설, 노유자시설, 수련시설, 운동시설, 묘지관련시설, 관광휴게시설, 장례식장
  - 상업용 : 업무시설, 판매시설, 운수시설, 숙박시설, 위락시설
    - \* 주거용 및 기타(창고시설, 위험물저장 및 처리시설) 등은 제외

### □ 사업 추진방법

- 연차별로 ‘20년까지 공급의무비율 30% 달성

해당연도	2011~ 2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020 이후
공급의무 비율(%)	10	11	12	15	18	21	24	27	30

### □ 필요예산 및 기대효과

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
보급량(MW)	3.5	4.2	7.6	8.5	10.6	34
총사업비(백만원)	10,500	12,600	22,680	25,620	31,710	103,110
발전량(MWh)	4,471	9,837	19,495	30,405	43,908	108,115
온실가스 감축량(tCO <sub>2</sub> )	2,097	4,613	9,143	14,260	20,593	50,706

## 1-6. 신·재생 융복합 지원사업 추진(단기)

### □ 사업개요 및 배경

- 지역특성에 맞는 환경친화적 신·재생에너지원 융합 보급
  - 태양광, 지열, 연료전지의 2개 이상 에너지원 융합
- 정부 지원내용 : 총 사업비의 50%이내에서 정부에서 지원
- 정부 지원사업으로 선정된 사업부터 순차적으로 추진 필요

구분	에너지원	월 평균 사용량 (kWh/월)	설치용량 (kW)	월평균 생산량 (kWh/월)	절감률(%)
금남면사무소	태양광	5,942.3	10	1,050	17.7
호수공원 배수장	태양광	172,429.7	20	2,100	1.2
전의 체육공원	태양광	3,734	10	1,050	28.1
폐기물 매립시설	태양광	102,261	50	5,250	5.1
폐기물 연료화시설	태양광	102,261	200	21,000	20.5
경로당	지열	198(Mcal/월)	17.5	203(Mcal/월)	100
	태양광	-	5	525	-

### □ 사업 추진방법

- ‘16년 1개 지구(17개소), ‘19년 1개 지구(18개소) 추진 필요
- 추가 대상지를 공모를 통하여 국비 보조사업 활용 필요
- ‘16년 융복합지원사업과 ‘19년 융복합지원사업의 연계가 필요함(모니터링 등)

### □ 필요예산 및 기대효과

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
보급량(MW) (태양광,지열)	0.3	-	-	0.7	-	1.0
총사업비(백만원)	1,429	-	-	1,429	-	2,858
국비(백만원)	597	-	-	597	-	1,194
시비(백만원)	832	-	-	832	-	1,664
발전량(MWh)	800	800	800	1,600	1,600	5,600
온실가스 감축량(tCO <sub>2</sub> )	350	350	350	700	700	2,450

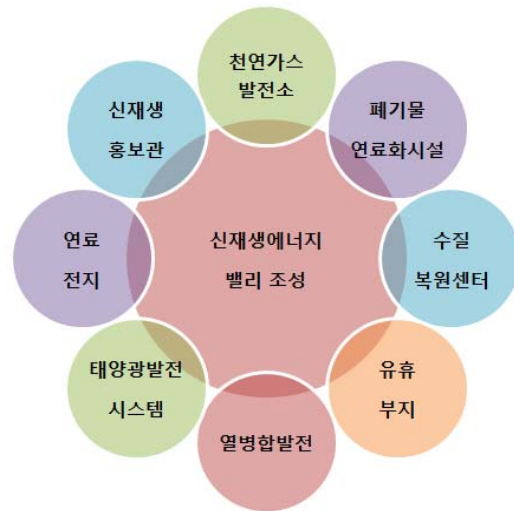
## 1-9. 신·재생에너지 벨리 조성(중기)

### □ 사업개요 및 배경

- 열병합발전소, 수질복원센터, 폐기물 연료화시설 등 발전소 주변지역에 신·재생에너지 벨리 조성
- 기존의 발전원과 신·재생에너지 설비와의 비교를 통해 온실가스 저감 및 기후변화 교육의 장으로 활용 필요

### □ 사업 추진방법

- 현재 운영중인 열병합발전소, 천연가스 발전소, 수질복원센터 등의 에너지설비와 연계하여 신·재생에너지 벨리 조성
- 태양광 5MW 추가 설치
- 연료전지 500kW 설치
- 신·재생에너지 홍보관을 건립하여 지역 내 학생 및 주민을 대상으로 한 온실가스 저감 및 기후변화 관련한 교육의 장으로 활용



### □ 필요예산 및 기대효과

- ‘18년부터 발전소 주변지역을 활용하여 조성(홍보관 건립, 나머지는 민간자본 투입 유도)

구분	2018년	2019년	2020년
보급량(MW)	5.5	-	-
총사업비(백만원)	27,500	-	-
시비(백만원)	7,000	-	-
기타(백만원)	20,500	-	-
발전량(MWh)	8,578	8,578	8,578
온실가스 감축량(tCO <sub>2</sub> )	4,023	4,023	4,023

## 5. 국내외 전기자동차 관련 정책 및 현황

### 5.1. 국내 전기자동차 보급 정책

#### ○ 정책개요

- 제5기 녹색성장위원회 제1차 회의(2014년 12월 19일)에서 전기차 보급정책의 추진상황을 점검하고 향후 전기차 상용화 시대의 기반 조성을 위한 종합대책을 마련함
- 국고보조금 지원물량을 올해보다 3배 늘리고, 세제감경을 연장하여 전기차 구매 부담완화, 공공기관의 전기차 구매 의무화 시행
- 배터리 임대사업과 민간충전사업을 추진하여 충전망을 대폭 확충하여 충전 불편함 해소
- 2020년까지 전기자동차 20만대(누적), 공공급속충전시설 1,400기, 1회 충전 주행거리 300km로 확대

#### ○ 정책목표

- 장기적으로 2020년까지 누적기준으로 20만대를 목표로 추진

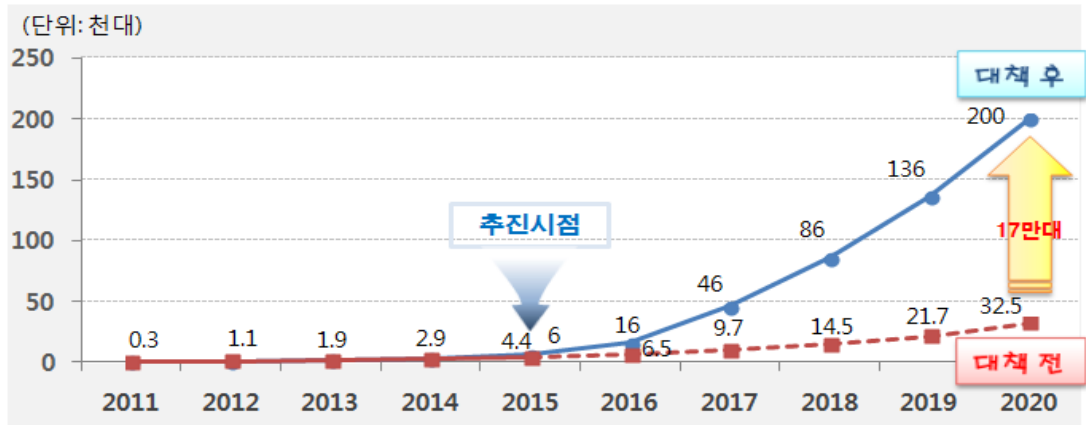
**<표 3-41> 전기자동차 보급 확대 및 시장 활성화 계획**

구분		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
전기차	당해 연도	0.8	3	10	30	40	50	64
	누적(천대)	3	6	16	46	86	136	200
공공급속 충전시설	당해 연도	60	200	100	100	198	170	400
	누적(기)	232	432	532	632	830	1000	1400
1회 충전 주행거리(km)		160	200	230	230	270	270	300

\* 공공급속충전시설: '17년까지는 국가 주도, 이후는 민간협업을 통해 확충

- 공공급속 충전시설은 해마다 보급량을 확대하여 2020년 기준으로 총 1,400기를 보급하는 것을 목표로 추진

[그림 3-9] 전기자동차 보급 확대 및 시장 활성화 계획



## ○ 추진과제

구분	추진계획	
핵심기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>5대 핵심기술개발(고효율모터, 온도제어, 무금형 차체성형, 공조·고전압 전장 제어)</li> <li>'19년까지 222억 투자</li> </ul>	
차량보급 확대	<ul style="list-style-type: none"> <li>보조금 지원 확대</li> <li>세제지원 연장</li> <li>공공기관 구매 의무화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>보급차량 다변화</li> <li>운행단계 지원</li> </ul>
충전시설 확충	<ul style="list-style-type: none"> <li>공공급속충전시설확충</li> <li>완속충전시설 보급</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>공동주택 충전시설 설치여건 개선</li> <li>공공급속충전시설 관리 효율화</li> </ul>
민간참여 촉진	<ul style="list-style-type: none"> <li>배터리 리스사업</li> <li>민간 유료 충전 사업</li> <li>전기차 대여사업 활성화</li> </ul>	

## 5.2. 전기자동차 보급 정책 세부 추진계획

## 5.2.1. 핵심기술 개발(주행거리 확대)

## ○ 전기차 핵심부품 기술개발 지원

- 짧은 주행거리 개선을 위해 부품업체 위주 전기소비 고효율 핵심부품 연구 개발\* 지원(222억 원) → '20년까지 1회 충전 주행거리 300km 달성

\* 배터리 개발은 민간 전문 업체 전속영역, 배터리外 모터, 공조 등 핵심 부품 위주로 지원

<표 3-42> 주행거리 향상을 위한 전기차 주요과제

과제명	과제 내용
고효율 모터기술	여자동기 모터 국산화를 통해 모터 경량화, 고효율화
배터리 온도제어	혹한·혹서 상황에서 배터리의 열 제어, 에너지소모 저감
무금형 차체성형	경제적·효과적인 경량화를 위해 전기차용 차체 성형방식 개발
고효율 공조제어	에어컨/히터 작동시의 전기소모 최소화
고전압 전장제어	전장부문 통합·효율화를 통해 경량화, 소형화, 냉각효율 증대

<표 3-43> 전기차 핵심부품 개발 및 1회 충전거리 확장을 위한 R&D 로드맵

구분	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	합계
기술 · 부품 개발	배터리팩 열/안전 제어 기술 (정부투자 : 10억/년)							30
		여자동기 고효율 모터 기술 (정부투자 : 12억/년)						36
		고효율 공조시스템 기술 (정부투자 : 12억/년)						36
		배터리 시스템 최적 설계 기술 (정부투자 : 15억/년)						45
			무금형 차체성형 기술개발 (정부투자 : 15억/년)					45
				고전압 전장부품 일체화 기술 (정부투자 : 10억/년)				30
합계(억 원)	10	49	64	64	25	10		222
1회 충전 주행거리 (km/1회충전)	160	200	230	230	270	270	300	

### 5.2.2. 차량보급 확대(구매자 부담 완화 및 초기시장 형성)

#### ○ 보조금지원

- 보조금지원 대상차량의 점진적인 확대 추진
- (승용차) 차량가격 인하 요인이 발생하는 수준에서 지원단가를 인하하여 지원 대상차량의 확대 유도('15년 3천대→'17년 30천대→'20년 64천대)



☞ 지원단가(안) : 15백만원('15~'16년)→12백만원('17~'18년)→10백만원('19~'20년)

- (전기버스) '20년까지 현행 지원금액 유지(대당 1억 원)

☞ 고가의 전기버스 가격(4~6억 원), 대중교통 수단 등을 고려하여 지원금액 유지

- 배터리보증기간 이후, 배터리교체비용의 30%수준에서 지원방안 마련('16년~)

**<표 3-44> 차종별 집행금액 및 대상차종('15년 기준)**

차종	고속*	버스	화물(0.5톤)**	화물(1톤)**	비 고
국고보조금액 (천원)	15,000	100,000	12,000	15,000	정액 보조

\* 고속에는 승합(경형, 소형), 주행거리확장차량 포함

\*\* 전기화물차는 “전기자동차 보급대상 평가에 관한 규정”에 적합판정시 보급예정

**<표 3-45> 전기차 충전기 보조금 지원기준**

종류별	완속충전기		비 고
	스탠드형 · 벽부형	이동형충전기	
국고보조금액 (천원)	6,000범위 내	1,000범위 내	집행잔액 반납

\* 지원금액 내에서 충전기 구매·설치 및 전기설비공사 등 시행

(공사비 초과액, 전기요금 및 통신비 등의 운영유지비는 전기차 구매자가 부담)

#### ○ 세제지원

- 개별소비세·취득세 감경, 부가가치세(전기버스) 면제 일몰기한 연장('15년~)

☞ 보급목표(20만대) 달성시까지 개별소비세(~'17년) 및 취득세(~'15년) 감경, 부가가치세 면제(~'17년) 등 일몰기한 연장

#### ○ 공공기관 전기차 구매 의무화

- 신규로 구입 또는 임차하는 승용차의 25% 이상을 전기차로 구매토록 의무화('15.1, 산업부)

☞ (현행)경차 및 친환경자동차 50%이상 → (개정 후)승용차의 25%이상 전기차 구매 의무화로 연간 330여대 보급 전망

- 공공기관 의무물량의 공동구매 추진, 차량가격 인하 유도(산업부, 조달청)

## ○ 보급차량 다변화

- [전기택시] 운행특성(1일 300~400km 주행)을 고려, 1회 충전 주행거리가 최소 250km까지 시범보급 후 상용 보급 추진

☞ '15년 시범보급 계획(약 140대) : (서울) 40대 (제주) 100대

- [전기버스] 대중교통인 점을 감안, 운행안전성 확보 시까지 시범보급 후 전국 확대보급 추진

☞ '15년 시범보급 계획(약 64대): (서울) 28대 (김포) 30대 (구미) 4대 (부산) 2대

- [전기화물차] 도시 생계형, 농업용으로 시범보급 후 전국 확대

☞ '15년 시범보급 계획(30대) : (서울) 10대 (제주) 20대

- [주행거리확장 전기차] 차량 출시시기('16년, 쌍용)에 맞추어 지원추진('16년~)

☞ 주행거리확장 전기차(EREV, Extended-Range Electric Vehicle): 순수 전기차의 짧은 주행거리 보완을 위해 배터리로 100~150km 주행 후 차량에 탑재된 소형엔진 (600~1,000cc)으로 배터리 충전, 총 주행거리 300km 주행 가능

## ○ 운행단계 지원

- 전기차 식별이 용이한 표식 도입방안 마련('15년~, 국토부)

☞ 차량 외부나 번호판에 색상 등을 달리하여 주차비용 감면(공용주차장, 환승주차장, 혼잡통행료 등) 확인 등의 편의 제공

- 현행 전기차 충전전력요금(평균 102원/kWh)을 보급목표 달성(20만대) 단계까지 유지, 필요시 최소한의 조정을 적용('15년~, 산업부)

☞ 가솔린 차량 유류비(154천원/월) 대비 전기차 충전요금(41천원/월)이 3.9배 싼 것으로 보이나, 차량가격 고려시 전기차 구매 효과는 7년 이후 발생

## 5.2.3. 충전시설 확충(이용자 편의성 제고)

- ❖ 공공급속충전시설 : 공공기관, 대형마트 등 다중이용시설에 확충(충전시간 20~30분)
- ❖ 완속충전시설 : 전기차 구매자 개인 주차장에 설치(충전시간 5~6시간)

## ○ 공공급속충전시설 확충

- '17년까지 국가주도로 최소한의 공공충전시설을 구축(632기)하여, 전국 운행 및 생활반경 내에서 상시 충전이 가능토록 함. 특히, 고속도로 휴게소\*에 본격 설치하여, 전국 운행이 가능토록 지원

\* ('14년) 6개소 → ('17년) 100개소 → ('20년까지) 200개소

- '20년까지 국가와 민간이 협업하여 총 1,400기 구축, 충전수요의 안정적인 대응
- 충전호환 문제 해결을 위해, 이미 구축된 충전시설(177기, 차데모 방식과 듀얼형 방식)을 복합멀티형\*으로 개선('15년~, 25억 원 소요)

\* 복합멀티형 : DC차데모, AC 3상, DC 콤보 차량 충전가능

## ○ 완속충전시설(개인) 보급

- 점차적으로 정부지원 단가를 축소하고, 충전시설 설치에서 사후관리까지 전기차 제작사로 서비스를 일원화 유도('15년~)

☞ ('13년)8백만원 → ('14)7백만원 → ('15년)6백만원 → ('16년)4백만원 → ('17년)미지원

- 소비자의 선택에 따라 고정형 스탠드식 또는 이동형 충전기 보급('15년 시범 보급)

☞ 선진국은 충전시설 설치가 어려운 공동주택 등을 중심으로 이동형 충전기 보급 확산 (약150만원/기당)

○ 공동주택의 충전시설 설치여건 개선

- 신규 공동주택 미사용 충전시설의 기본요금 면제('14.12, 산업부)

☞ 전기차 충전시설에 대한 이용이 없음에도 불구하고, 기본요금 부과(완속 1.6만원, 급속 12만원)로 입주민의 민원발생 유발

\* 공동주택 설치 사례 : 일산 GS건설(완속9기), 서울숲 더샵(급속7기, 완속58기), 광주 중흥(완속3기)

- 기존 공동주택의 충전문제 해소를 위해 이동형 충전기 사용제도 도입 및 민간충전사업 허용 추진('15년 상반기, 산업부)

☞ '14년까지 사용인증 완료(충전사업자) 및 충전사업 허용 제도개선(한전)

\* (사업자) 이동형 충전기 국가기술표준 승인 및 시제품 보완(파워큐브)

\* (한전) 이동형 전력공급설비 관련 전기공급약관 개정 및 전산시스템 연계 추진

☞ '15년 시범 보급\*을 통해 안전성 확보 후 '16년부터 본격 보급

\* 제주, 서울, 창원, 광주에 이동형 충전기를 원하는 소비자를 대상으로 시범사업(약 700기 수준) 추진

### 이동형 충전기 사용체계

❖ (개요) 충전기 설치 없이 케이블 형태의 충전기(계량기 내재)를 차량에 휴대하여 공동주택, 건물 등에 기 설치된 콘센트를 활용하여 충전  
☞ 전기차 전용 주차장 확보 문제 해소, 실시간 전력 사용량 파악 및 정보통신기술(ICT)을 이용하여 전기요금은 건물주가 아닌 **전기차 소유자가 부담**

❖ (사용절차 및 요금부과) 콘센트에 RF태그 부착 ⇨이동용 충전기 단말 장치 인식 ⇨충전 ⇨요금고지 (충전사업자→개인) ⇨요금납부(개인→충전사업자) ⇨최종납부(충전사업자→한전)



## ○ 공공급속충전시설의 효율적인 운영·관리

- (1단계) 이용자의 충전서비스 제고를 위해 지자체에서 운영 중인 충전시설(35기)을 국가에서 통합관리 추진('15년 상반기)
  - ☞ 지자체에서 관리중인 공공급속충전시설 35기 점검결과, 14기 전원차단 등 관리 미흡 확인
- (2단계) 체계적인 관리를 위해 민간전문기관(한국자동차환경협회 등)에 위탁 관리('15년 하반기)
  - ☞ 충전시설 설치 안내, 불편사항 처리 등 각종 서비스 전담을 위한 헬프데스크 설치·운영
- (유료화) 국가재정 부담 완화 등 관리 효율화를 위해 충전시설 이용에 대한 유료화 추진(15년~)
  - ☞ 1kWh 당 약 500~600원 부과(실사용 전력요금 및 통신비 충당)

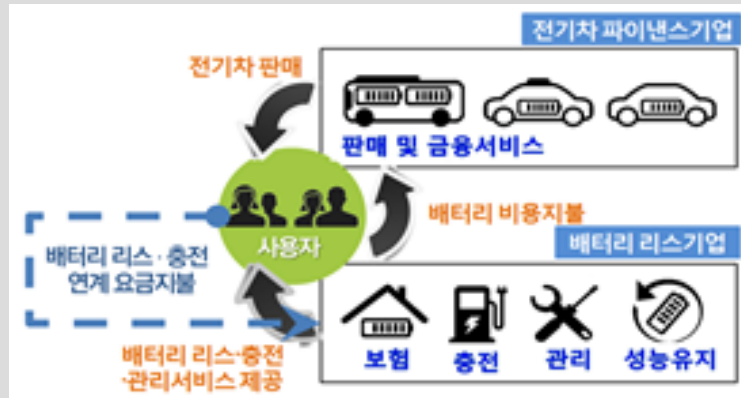
## 5.2.4. 민간참여 촉진(전기차 신시장·신산업 육성)

## ○ 배터리 리스 사업

- 공공성이 강하고 주행거리가 긴 전기버스, 택시, 렌터카를 대상으로 배터리 리스 시범사업 추진('15년~)
  - ☞ 전기차 보급에 지리적 이점이 높은 제주도를 글로벌 전기차 시범도시로 육성
  - ☞ 민간투자 성공사례 모델 창출, 수도권 등 전국으로 단계적 확산

## 배터리 리스 시범사업

- ❖ **(개요)** 연료비 절감액의 일부를 배터리 임차 비용(충전·관리 비용 포함)으로 지불하고, 나머지 절감액은 택시·버스·렌터카 업체에서 가져가는 형태
- ❖ **(사업내용)** 제주도를 대상으로 '17년까지 전기버스 119대, 전기택시·렌터카 1,000대 보급 목표
- ❖ **(사업모델)** 택시·버스 업체는 배터리를 제외한 차량본체 가격(60%)만 지불, 배터리 리스 사업자는 배터리 가격을 지불하고 배터리 대여·관리 및 충전 서비스까지 제공



### ○ 민간 유료 충전사업

- 제주지역에서 민간 컨소시엄을 구성하여 유료 충전사업\* 시범추진('15년~)

\* 주유소와 같이 전기차 충전이 24시간 가능하도록 유료 충전서비스를 제공하는 사업

- ☞ 민간 유료 충전사업은 이미 설치된 급속 및 완속충전시설(약 250기)을 활용하되, '17년까지 충전시설 확충 추진(약 5,830여기)

\* 충전시설 확충계획 : 완속 2,655기, 급속 175기, 이동형 등 3,000기



- '15년 제주지역의 민간유료 충전서비스 성공사례를 만들어 주요도시로 확대 추진

☞ 제주도와 서울시 등 타 도시의 민간 유료충전사업은 수익성이 보장되는 시점(연간 2~3만대 판매, 누적 약 5만대 이상 운행)에서 본격 도입 추진

#### ○ 전기차 대여사업 활성화 지원

- 카셰어링·렌터카 분야에서 전기차를 구매하여 대여사업을 하는 경우 전기차에 대한 등록 인센티브 규정 마련('15년~)

☞ 자동차 대여사업 등록기준(차량 50대) 산정시 전기차에 가중치\*를 부여하여 전기차 구매 활성화 유도

\* 예시) 전기차 1대 구매시 내연기관차량 1.5~2.0대를 구매한 것으로 인정

### 5.3. 국내 전기자동차 보급사례

#### 5.3.1. 제주도 전기자동차 배터리 리스 사업

##### ○ 사업목적

- 에너지 신산업 육성을 위해 민간시장 메커니즘을 적용한 전기차 보급 사업을 추진하여 전기차 시장의 자생적 생태계를 구축
- 전기차 보급의 지리적 특성이 유리한 제주도(1회 충전으로 일주 가능)에서 버스(지정된 정류소 등 운행노선에 충전소 구축이 용이)와 택시·렌터카(긴 주행거리로 연료비 절감 폭이 큼)를 대상으로 사업을 추진
- 전기버스·택시·렌터카에 대해 배터리 리스 서비스를 제공함으로써 구매자가 전기차용 배터리를 구매·관리하는 비용부담 완화

- ☞ 제주도내 버스(14업체 461대), 택시(34업체 5,403대), 렌터카(69업체 20,162대) 대상
- ☞ 제주도 전기차 보급 계획 : '17년까지 2.9만대(전체차량의 10% 대체), '20년까지 9.4만대(전체차량의 30% 대체), '30년까지 37.1만대(전기차 100% 대체)

## ○ 사업내용

- 버스·택시·렌터카 업체는 배터리를 제외한 차량본체 가격만 지불, 배터리 리스 사업자가 배터리 가격을 지불하고 배터리 관리 및 충전 서비스까지 제공

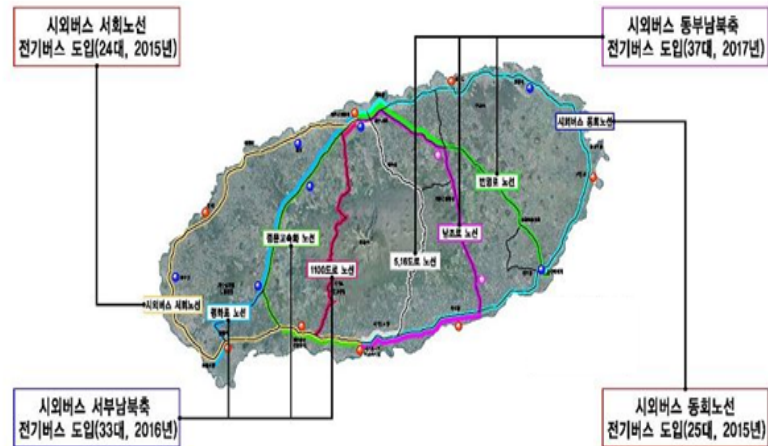
## ○ 사업목표

- [전기버스 보급] '17년까지 시외버스 노선에 전기버스 119대를 교체하고 배터리리스·충전 서비스를 제공하여 전체 시외버스 274대의 43.4%를 전기버스로 보급
- ☞ 전기버스 주행가능 거리(30~50km), 노선길이, 상·하행선 충전 편의성 등을 고려하여 충전인프라 구축
- [전기택시·전기렌터카 보급] '17년까지 연차별로 노후화된 택시·렌터카 1,000대를 전기차로 대체 (3년간 노후화된 택시 수요 2,418대, 렌터카 수요 14,156대)
- ☞ 배터리리스사업자는 전기차서비스업체로부터 초기배터리금액과 서비스비(배터리 관리·충전비)를 연료비 절감액에서 리스료로 징수
- ☞ 주행거리가 많은 택시·렌터카는 3~4년 내 배터리 내구연한이 도래, 교체비용 등을 사전에 월 리스료로 납부함으로써 배터리 관리 부담 경감

**<표 3-46> 제주도 전기자동차 보급 목표**

구 분	2015년	2016년	2017년	총 계
전기버스	49대	33대	37대	119대
전기택시	290대	200대	60대	550대
렌터카	227대	100대	123대	450대
총 계	566대	333대	220대	1,119대





## ○ 보급효과

구분	전기버스	전기택시 · 전기렌터카
에너지효율	<ul style="list-style-type: none"> <li>전기버스 대체로 경유버스 대비 <b>2.3배 에너지효율 향상</b></li> <li>(수입대체효과) 경유버스를 전기버스 교체시 대당 2,400만원, 3년간 총 62억 원의 연료수입 대체효과 발생</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>전기택시 도입에 따라 LPG차량 대비 <b>1.4배 에너지효율 향상</b>(법인택시기준)</li> <li>(수입대체효과) LPG택시를 전기차량으로 교체시 연간 대당 100만원, 3년간 총 20억 원의 연료수입 대체효과 발생</li> </ul>
온실가스 감축	<ul style="list-style-type: none"> <li>경유버스 119대를 순차적으로 전기버스로 전환시 3년간 <b>총26,000톤의 온실가스 감축효과 기대</b></li> <li>경유버스의 연간 온실가스는 152톤, 전기버스는 47톤 배출(디젤버스 대비 31%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>LPG택시를 순차적으로 전기택시로 전환시 3년간 <b>총 8,000톤의 온실가스 감축효과 기대</b></li> </ul>

## ○ 추진방향

- 에너지이용 절감효과가 높은 버스, 택시, 렌터카 등 대중교통을 우선대상으로 배터리 리스 실증사업을 추진하여 전기차 보급 확산
- 제주도 전기차 보급수요(버스, 택시, 렌터카)와 지역적 특성, 관광패턴 등의 분석을 토대로 최적의 충전서비스 제공방안 마련
- 전기차(버스, 택시, 렌터카) 배터리리스 이용자(운수업체, 이용자)와 배터리리스 사업자의 수익성을 고려한 리스·충전서비스 요금체계마련 및 불안감 해소

## 5.4. 해외 전기자동차 보급현황

### 5.4.1. 전기자동차 시장 현황

- 유가하락에도, 전기차 수요는 꾸준히 증가하고 있는 추세
  - ‘14년 전세계 전기차 판매량은 30만대를 넘어 전체 승용차 판매량의 0.5%를 차지하며, 누적 판매 대수는 66만 5천대를 기록
  - 전기차 출시후 4년간의 판매 증가율이 하이브리드 자동차의 같은 기간 판매 증가율을 상회하였으며, ‘15년 판매량은 43만대에 이를 것이라 전망
  - 지역별로는 유럽에서 전년 동기대비 70%가 증가하였고, 미국에서는 3.5%가 감소함\*
  - \* 유럽은 미국에 비해 휘발유 가격이 1.5배 가량 높고, 전기차 모델이 다양하여 금년도 판매량이 증가한 것으로 보이며 미국은 금년 하반기 신차 모델 출시를 앞두고 전기차 구매를 보류하고 있어 판매량이 감소한 것으로 분석
  - 중국도 ‘15.1~7월 중 전년 동기 대비 3배 증가한 9만 8천대를 기록
- 전기차 수요가 크게 증가한 데에는 1회 충전으로 500km 이상 주행이 가능한 고급차 모델 출시, 주요국의 연비·온실가스 배출 규제 강화 및 배터리 성능향상·경량화의 영향인 것으로 분석
  - 전기차 가격도 꾸준히 하락하여 ‘17년경에는 중형전기차 가격이 정부의 보조금을 받을 경우 동일 성능의 가솔린 모델과 가격 차이가 크게 해소될 것으로 전망

### 5.4.2. 전기자동차 보급 촉진 현황

- 각 국가들은 전기차 보급목표를 수립하여 적극적으로 전기차 보급에 앞장서 보조금 지급, 충전인프라 구축 등 다양한 정책을 전개

- EU는 네덜란드, 덴마크, 스웨덴, 독일을 잇는 주요 고속도로를 따라 공공 전기차 충전시설 155개\*를 구축하기로 결정

\* 네덜란드 30개, 덴마크 23개, 스웨덴 35개, 독일 67개

**<표 3-47> 주요국 전기차 보급 목표 및 지원책**

중국	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2020년까지 전기차 30만대 보급('15.3월 발표)</li> <li>- 전기버스 20만대, 전기택시·배송차 10만대</li> <li>• 전기버스·하이브리드 버스 구매 보조금 '17년까지 15만 달러 지원</li> </ul>
영국	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 향후 5년간 7억 7,900만 달러 투자 8.3km 무선충전 고속도로* 구축</li> <li>* 고속도로 구간에 전기차가 주행하면서 충전할 수 있는 무선 충전 하부구조를 구축</li> </ul>
네덜란드	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EU의 유럽 보조금법을 통해 전기차 충전 스테이션 구축에 3천 3백만 유로(한화 420억 원) 지급 승인</li> <li>- '18.7.1일까지 전기차 인프라 제공하는 공공지원 진행</li> </ul>
독일	<ul style="list-style-type: none"> <li>• '20년까지 전기차 100만대로 확대 ('15년 상반기 기준 1만 2천대 수준)</li> <li>- 급속 충전 시설 7천개 이상으로 확대, 일반 충전 시설 2만 8천개로 확대</li> </ul>

- 이를 위해 '15.12월까지 유럽 교통지원프로그램 '범 유럽 네트워크(TEN-T)' 예산 중 4백만 유로(한화 51억 원)를 전기차 충전시설 확충에 지원되며
  - 동 프로젝트를 계기로 북유럽 내 전기차 이용확대를 가속화할 것으로 기대
- EU는 전기차 충전 플러그를 단일화 하여 통합 규격으로 채택하였으며, 유럽의회, EU 집행위, EU 회원국 내 합의를 이뤄 관련 법규 발효 예정
- 충전 플러그 단일화 역시 유럽뿐만 아니라 전 세계 전기차 시장에 큰 영향을 미칠 것으로 전망
- 중국은 '14년부터 신에너지차 지원을 가속화하기 시작하였으며, 공공기관의 신에너지차 구입, 보조금 지원, 세금감면 및 연구개발 등을 적극 지원

- 중국의 자동차 산업은 '12년 GDP의 10%를 차지할 정도로 경제성장에 크게 기여하고 있고 그만큼 많은 자동차를 보유
- 원유수입 의존도 경감\*과 대기오염 완화를 위해 중국 정부는 자국의 자동차 산업을 발판으로 전기차 산업을 두 가지 니즈를 모두 만족할 수 있는 정책 방향으로 보고 있음
- \* 맥킨지는 2025년 중국 자동차가 소비하는 원유가 세계 원유 공급량의 1/4에 이를 것이라 예측
- 중국의 부족한 핵심기술을 보완하고, 브랜드 인지도를 활용\*하기 위해 중국 자동차 기업들은 글로벌 브랜드와의 협업을 통해 전기차 시장 진입전략을 모색\*\*하고 있음
- \* 중국 자동차 시장에서 중국 브랜드의 시장점유율은 7%에 불과, 수입자동차와 합작 자동차가 25%, 68%를 차지 (\* 출처 : IHS)
- \*\* 중국의 귀녕社は '09년 금융위기 당시 경영난에 빠진 사브(Saab)를 인수하였으며, 지리社역시 볼보(Volvo)를 전액 인수

## 6. 세종시 전기자동차 보급 활성화 방안

- 전 세계적으로 전기차 가격하락(배터리 가격 하락, 전기차 대량생산)의 속도가 매우 빠르게 이루어져 자생적 전기차 시장 창출이 가시화되고 있음
  - '20년에는 소형 전기차 가격이 2천만 원으로 하락하여 정부 보조금 없이도 내연기관차(1.5천만 원)와 경쟁 가능할 전망(자부연, '13년)
- 세종시는 공공급속충전시설 1기(정부합동민원실/환경부) 설치('12년)와 전기버스(올레브) 1대 운행이력(6.18~22) 외의 전기자동차 보급이 전무한 상태임
- 세종시의 경우, 반경20km이내인 지리적 여건을 최대한 살릴 수 있는 전기자동차 보급이 유리하므로, 차량별 통행 패턴을 고려한 전기자동차 위주의 보급 추진방안이 필요함

## 2-1. 전기자동차 보급사업 (승용차, 중기)

### □ 사업개요 및 배경

- 정부의 에너지신산업 추진정책에 따라 친환경 수송 수단인 전기자동차의 확대 보급이 필요
- 단기적으로 공공자동차의 확대보급 및 충전시설을 확충하여 전기자동차 보급을 위한 기본 인프라를 구축하고 중장기적으로 민간 승용차 보급 추진

### □ 사업 추진방법

- 전기자동차 보급확대를 위한 인프라 구축 (제도, 보조금, 충전시설 등) 후 '19년부터 매년 전체 승용차의 1%를 전기자동차로 보급
- 2019년 기준으로 1%인 1,210대 등 2020년까지 총 2,556대 보급 목표
- 지자체의 예산사정 및 보급여건 등을 고려하여 지방비 보조금을 추가 지원할 수 있음
  - 정부지원금(환경부) : 1,200만원/대
  - 지자체 보조금 : 500만원
- 충전시스템 확충
  - 공공기관에 우선 설치 보급 후, 대규모 상가건물 및 공동주택으로 확대
  - 상시 충전 가능한 환경 제공



[ 충전시설 전경 ]

### □ 필요예산 및 기대효과

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
전기차 전환율	0.0%	0.0%	0.0%	1.0%	2.0%	-
예상 전기차 대수	-	-	-	1,210	2,556	-
총사업비(백만원)	-	-	-	20,571	22,880	43,451
국비(백만원)	-	-	-	14,521	16,150	30,671
시비(백만원)	-	-	-	6,050	6,729	12,780
온실가스 감축량(tCO <sub>2</sub> )	-	-	-	309	653	963

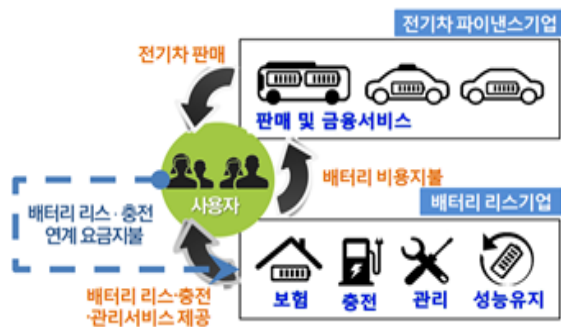
## 2-2. 대중교통 전기차 보급 및 배터리 리스(중개)

### □ 사업개요 및 배경

- 공공성이 강하고 주행거리가 긴 버스, 택시를 대상으로 전기자동차로 전환하는 사업으로 직접 지원보다는 전기차의 주요 부분인 배터리 리스를 통해 전기버스 등 보급 확대
- 연료비 절감액의 일부를 배터리 임차비용으로 지불하고 나머지 절감액은 버스·택시 업체에서 가져가는 사업 방식

### □ 사업 추진방법

- 전기자동차 보급 확대를 위한 배터리리스 사업을 노선버스 및 택시에 적용
- 소비자는 배터리관리 부담 완화, 정부는 보조금 완화, 리스사업자는 체계적으로 배터리를 ESS사업에 재활용 가능
- 2018년부터 단계적으로 전환율 확대 필요



[ 배터리리스사업 절차 ]

### □ 필요예산 및 기대효과

전기차(버스)	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
전기차 전환율	0%	0%	1%	2%	3%	-
예상 전기차 대수	-	-	1	3	5	-
총사업비(백만원)	-	-	592	1,261	1,997	3,850
국비(백만원)	-	-	38	220	426	684
시비(백만원)	-	-	140	158	174	471
기타(백만원)	-	-	414	883	1,398	2,695
온실가스감축량(tCO <sub>2</sub> )	-	-	147	312	495	953

전기차(택시)	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
전기차 전환율	0%	0%	1%	2%	3%	-
예상 전기차 대수	-	-	4	8	13	-
총사업비(백만원)	-	-	199	424	671	1,293
국비(백만원)	-	-	20	82	152	254
시비(백만원)	-	-	40	45	49	134
기타(백만원)	-	-	139	296	470	905
온실가스 감축량(tCO <sub>2</sub> )	-	-	23	48	76	147

## 2-3. 공공기관 전기차 의무 구매(연차)

### □ 사업개요 및 배경

- 공공기관 전기자동차 구매 의무화 규정에 따라 신규로 구입 또는 임차하는 승용차의 25% 이상을 전기차로 구매(업무용 승용차 보유대수 10대 이상인 기관)
- \* 관련근거: 공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정(2014.10.31.공포)
- 공공기관의 신규구매 의무화에 따라 순차적으로 전기차 공급을 확대하고 관련 공공기관에는 충전시설 등 편의시설 동시 구축

### □ 사업 추진방법

- 2016년부터 2020년까지 5년간 총 25대의 관용 전기자동차 보급을 목표로 함 (신규 구매 차량의 25%를 차지함)
  - 총 60 tCO<sub>2</sub> 의 온실가스 감축효과 기대
- 공공기관의 전기자동차 보급정책에 따라 추진하면서 관련 인프라시설도 동시에 구축하는 것이 필요
- 민간에 보급하기 전 관련 충전시설 등 편의시설을 확충함으로써 향후 민간의 확대보급에 기여







[ 충전시설 전경 ]

### □ 필요예산 및 기대효과

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
신규 전기차 비율(%)	25%	25%	25%	25%	25%	-
예상 전기차 대수	13	3	3	3	3	-
시비(백만원)	350	70	70	70	70	630
온실가스 감축량(tCO <sub>2</sub> )	9	10	12	14	15	60

<표 3-48> 전기자동차 보급대상 차종(안)

제작사	기아	르노삼성	한국GM	BMW	기아	닛산	파워프라자
차량명	 RAY (경형)	 SM3 (중형)	 SPARK (소형)	 i3 (중형)	 SOUL (중형)	 LEAF (중형)	 라보 PEACE (경형) *환경인증데이터
승차인원	4인 승용	5인 승용	4인 승용	4인 승용	5인 승용	5인 승용	2인 화물
최고속도	130km/h	135km/h	145km/h	150km/h	145km/h	140km/h	95km/h
주행거리	상온	91km	135km	135km	132km	148km	132km
	저온	69.3km	83.5km	83km	75.5km	123.7km	85.5km
충전시간	완속	6시간	3~4시간	6~8시간	3~5시간	4~5시간	5시간
	급속	25분	30분	20분	30분	25분	40분
배터리 (실사용)	16.4kWh (14kWh)	26.6kWh (22kWh)	21.4kWh (19.4kWh)	21.3kWh (18.8kWh)	27kWh (24.3kWh)	24kWh (19.2kWh)	17.8kWh (16kWh)
배터리 보증기간	6년	5년	8년	8년	10년	5년	7년
	12만km	10만km	16만km	10만km	16만km	10만km	15만km
공차무게	1,185kg	1,580kg	1,280kg	1,300kg	1,508kg	1,530kg	840kg
제원	길이	3,595mm	4,750mm	3,720mm	3,999mm	4,140mm	4,445mm
	너비	1,595mm	1,810mm	1,630mm	1,775mm	1,800mm	1,770mm
	높이	1,710mm	1,460mm	1,520mm	1,578mm	1,600mm	1,550mm
전기차 가격(만원)	3,500만원	4,190 4,090(택시) (할인가)	3,990	5,750 6,340 6,470	4,150 (할인가)	5,480	3,790 (예상)
국내출시	'12.3	'13.10	'13.10	'14.4	'14.5	15.1	15.3(예상)

제작사	한국화이바	올레브	피엠그로우
차량명	 E-Primus (초저상버스)	 올레브 (저상전기버스)	 BEGINS (배터리교환식버스)
승차인원	49인승	48인승	49인승
최고속도	100 km/h	85 km/h	80 km/h
1회충전주행거리	69.8km	75.5km	인증 전
배터리 (실사용)	85.8kWh (43kWh)	98.2kWh (78.56kWh)	102kWh (81.6kWh)
차량가격	5억 원	6.5억 원	4.5~5억 원(예상)
국내출시	'11.11	'14.3	'15년 상반기(예상)

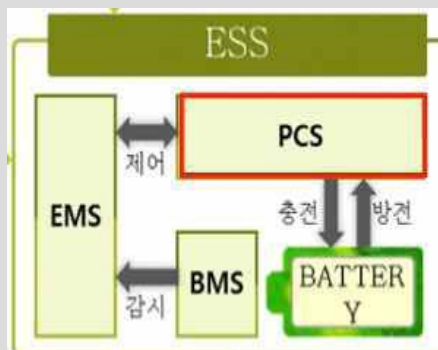


## 7. 에너지저장시스템 보급(ESS)

### 7.1. ESS(Energy Storage System)의 개요

- (개념) ESS란 생산된 전기를 저장장치(배터리 등)에 저장했다가 전력이 필요할 때 공급하는 에너지저장장치로, 전력사용 효율을 향상시킴
  - 주로 심야시간의 잉여 전력을 저장해두었다가 전력 수요량이 급증할 때 사용
  - 최대 전력을 초과해도 전력 공급이 차단되지 않고 장치에 저장된 에너지를 사용할 수 있음
- (구성) ESS는 에너지저장원(배터리·압축공기 등), 전력제어장치(PCS), 제반 운영 시스템(배터리 및 에너지관리시스템 등)으로 구성됨
  - 국내에서는 주요 전력저장원으로 고출력의 빠른 응답 속도를 보유한 리튬이온전지(LiB)를 주력으로 시장 형성
- ☞ 에너지저장원 : (LIB) 리튬이온배터리, (납축전지) 납과 황산을 이용한 이차전지, (RFB) 레독스 흐름전지, (NaS) 나트륨 황전지, (CAES) 압축공기에너지 저장, (플라이휠) 회전에너지저장

#### ESS의 구성요소



- **BMS(Battery Management System)**  
: 배터리 cell 용량, 보호, 수명예측, 충·방전 제어 등 배터리가 최대의 성능을 발휘할 수 있도록 제어하는 장치
- **PCS(Power Conversion System)**  
: 배터리 저장시 교류→직류로 변환하고, 방전시 직류→교류로 변환하면서 출력을 제어하는 장치

○ (용도) 주파수조정(FR-송배전, 발전자원), 신·재생에너지연계(RI), 수요반응(DR-수용가, 부하자원) 등에 활용함

- 전력피크 억제, 전력품질향상 및 전력수급 위기 대응의 효과

**<표 3-49> ESS의 주요 기능**

위치	응용	효과
발전단계 ↓ 송·배전단계 ↓ 소비자	에너지원	발전원으로 보조서비스시장과 도매시장 입찰
	신·재생에너지 연계	신·재생전원의 변동성 개선 및 이용률 향상
	송배전망용 ESS	송배전망의 역률개선 및 Load Shift, 전력품질개선
	분산형 ESS	배전망의 효율개선을 위한 분산형 ESS
	상업용/산업용 전력품질 · 에너지관리	전압강하, 순간정전 등의 대안 효율향상 및 비용절감
	가정용에너지관리	전기요금편차(심야↔주간)를 이용한 전기요금 절감

## 7.2. ESS 국제 시장동향

○ (시장규모) '16년 기준 4.100MW, '20년에는 29,000MWh로 연평균 성장률 87% 예상

**<표 3-50> 에너지저장장치 시장규모**

(단위: MW)

용도	'14년	'16년	'18년	'20년
주파수 조정	275	1,299	3,190	6,764
신·재생 안정	83	554	1,926	5,979
Peak 감소	334	2,247	7,080	16,273
합계(MW)	692	4,100	12,196	29,016

\* Advanced Batteries for Utility-Scale Energy Storage Applications (2012, Pike Research)

- 신·재생에너지 확산, 스마트그리드 확대 등에 따라 전력용 ESS(연 35% ↑)가 세계 ESS 시장 성장(연 18% ↑)을 주도할 것으로 예상

☞ ESS 시장규모(억 달러) : ('12) 142 → ('15) 271 → ('20) 536

☞ 전력용 ESS 시장규모(억 달러) : ('12) 34 → ('15) 162 → ('20) 380 (美PIKE 리서치)

○ (추진동향) 주요 선진국들은 시장 확대를 위하여 ESS 관련 연구개발과 실증을 추진 중이며, 일부 상용화에 성공하는 등 사업화 단계 진입 중

- (미국) Clean New Deal 정책(태양광, 풍력 등 신·재생에너지원의 투자와 함께 ESS 관련 정책)을 실행하고 있으며, 미국 에너지부(DOE\*)는 9,100만 달러 규모의 ESS 투자계획 발표 ('12.01)

☞ 계통연계형 ESS 실증사업 (5,700만 달러), 기초연구 (3,400만 달러)

\* DOE 지원받는 경기부양법(ARRA, The American Recovery and Reinvestment Act.)을 통해 신기술과 대규모 실증사업 위주로 진행 (537.3 MW 규모 약 2.4 억 달러 투자)

### 7.3. ESS 보급현황

○ 현재 국내 ESS 시장은 2012년 기준 710억 원 규모임. 2020년에는 약 8,000억 원 규모로 성장할 것으로 전망. 현재 국내 ESS 시장은 높은 초기 투자비용, 본격적인 시장 형성 미흡 등의 원인으로 민간 기업들이 적극적으로 투자하지 못하고 있는 상황임

#### ○ 군산

- 2019년 완공 예정인 군산의 ESS 실증 사업단지는 국내 최대 규모임. 정부와 민간의 공동투자로 진행되고 있음. 주로 핵심기술 개발과 실증 플랜트 구축, 운용기술 개발을 목표로 하고 있으며, 신·재생에너지 사용을 안정화하기 위한 활용계획도 세우고 있음

#### ○ 제주도

- 국내에서 처음으로 제주도에 ESS 설치가 의무화됨. 신·재생에너지의 일부를 반드시 ESS로 설비해야 함. '신·재생에너지+ESS' 융합모델 구축에 따라 제주도는 신·재생에너지 설비용량에 따라 일정량 이상의 ESS를 설치해야 함. 그동안 날씨에 따라 발전량 기복이 심하던 풍력, 태양광 발전의 안정적인 공급이 가능해 질 것으로 예상됨



## ○ (제도개선 효과) ESS의 활발한 전력시장 참여와 초기 시장 창출에 기여

- ‘ESS 단가 하락 → 기술 및 경제성 향상 → 국내 ESS 시장 활성화 → 해외 진출 경쟁력 확보’ 기대

- 한전이 국내 관련 기업과 함께 추진하고 있는 ‘ESS FR’사업\* 등 국내 대규모 ESS 사업을 통해 관련 경험을 축적하여 세계 시장 진출 기반을 마련

\* 한전은 지난해 약 520억 원을 투자하여, 세계 최대 52MW 규모(기존 미국 PJM 32MW)의 FR 용 ESS(리튬이온 배터리)를 구축하고 '15년 하반기 상용운전 예정

\*\* 현재 여러 나라에서 참여하고 있으나, 대부분 실증단계에 머물러 글로벌 시장을 선도하는 기업이나 국가는 아직 뚜렷하지 않은 상황임

☞ 석유·화학, 전기·전자기기 등 ESS 관련 10여개 업종과 함께, 배터리 소재\*, 시스템, 설치·보수 등 관련 중소기업의 에너지 신산업 시장 참여에 기여할 것으로 기대

\* ESS에서 가장 비중이 큰 배터리는 전극 소재, 분리막, 케이스, BMS(Battery Management System) 등의 제작과정에서 다수의 중소기업이 참여 중임

## 7.4.2. ESS 보급 추진계획

○ 정부는 안정적인 전력수급과 효율적인 에너지 사용을 위해 시범사업으로 2016년까지 200MWh 규모의 에너지저장 시스템 보급을 계획함

○ 정부는 보급사업과 산업육성을 위해 사업자가 ESS를 대신 설치해주고 절감되는 전기요금 중 일부수익을 공유하는 민간주도 사업 모델도 추진할 예정임

## 7.5. 세종시 ESS 보급 추진방안

## ○ 추진방안

- 2030년까지 515MW급 발전설비 2기의 발전량 5%를 저장할 수 있는 규모의 설비를 확충해 나아갈 계획

- 태양광, 풍력 등 신·재생에너지 발전소에 ESS를 설치하고, 장기적으로 기존의 양수발전을 대체할 수 있는 ESS 추진
- 신·재생에너지 15%이상 도입과 연계하여 수용가용 ESS 사업 확대
- ESS의 인증에 대해 관련 규정 반영과 인증기관 지정 등 제도적 기반 마련
- 일정 규모 이상의 발전설비에 전기공급량의 일정비율 만큼 ESS 설치를 의무화 하는 방안 검토

#### ○ 소요예산

- 515MW급 열병합발전소의 5%를 저장할 경우 그 양은 25,750kWh로, 리튬이차전지 가격을 1,100\$/kWh로 설정하면 총 소요예산은 31,353백만 원임

☞ New Energy Finance에 따르면 리튬이차전지 가격은 1,000~1,200\$/kWh

**<표 3-51> 세종시 열병합발전소 에너지저장 사업비**

(단위: 백만 원)

구분	합계	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년
국비	31,299	0	0	0	0	31,299
지방비	0	0	0	0	0	0
민간	0	0	0	0	0	0
합계	31,299	0	0	0	0	31,299

\* 자료 : 세종특별자치시 녹색성장 추진계획(2105~2019), 2015년6월

#### ○ 기대효과

- 각 열병합발전소마다 5%의 저장설비를 설치할 경우 예상되는 온실가스 감축 효과는 138,856.0tCO<sub>2</sub>임

**<표 3-52> 세종시 열병합발전소 에너지저장에 따른 CO<sub>2</sub>감축 목표량**

구분	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년
누적감축효과(tCO <sub>2</sub> )	0.0	0.0	0.0	0.0	138,856.0

\* 자료 : 세종특별자치시 녹색성장 추진계획(2105~2019), 2015년6월

## 제 4 절 에너지이용 합리화 대책

### 1. 우리나라의 에너지합리화 정책동향

※ 「제5차 에너지이용합리화 기본계획」(2014)의 내용을 준용함

#### 1.1. 목표

##### 1.1.1. 전체 목표

- 2017년 최종 에너지소비를 전망(BAU) 대비 4.1% 감축
- 에너지원단위(toe/백만 원)는 '12년 0.252 → '17년 0.230으로 3.8% 개선
- 1차 에너지 수요는 '17년 전망 313.0백만 toe → 목표 301.1백만 toe로 감소 (△11.9백만 toe, △3.8%), '13~'17년 연평균 증가율을 1.0% 이내로 관리

##### 1.1.2. 부문별 목표

- 2017년 기준 최종에너지 소비 4.1% 감축을 위해 총 9.3백만 toe 감축

<표 3-53> 최종에너지 소비 감축 목표('17년)

(단위: 백만toe)

'17년	부 문				에너지원					계
	산업	수송	건물	공공	석유	전력	석탄	가스	기타	
전망	141.0	40.1	41.7	4.6	108.6	47.6	34.5	28.0	8.8	227.5
목표	135.7	37.6	40.5	4.3	103.7	44.9	33.3	27.5	8.8	218.2
감소	5.3	2.5	1.2	0.3	4.9	2.7	1.2	0.5	-	9.3
절감율	3.8%	6.3%	2.8%	5.6%	4.5%	5.6%	3.4%	1.7%	-	4.1%

\* 자료 : 「제 5차 에너지이용합리화 기본계획」, (산업통상자원부, 2014)

## 1.2. 정책 추진방향

- 신기술, 시장을 활용한 에너지 수요관리
- 전력부문 수요관리 정책 보강

## 1.3. 세부 추진과제

### 1.3.1. 소비주체별 에너지 수요관리

#### ① 산업부문

- 전력 다소비사업장
  - 자가발전 확산을 위한 자발적 협약 체결을 추진하고 규제개선, 용자, 세액공제 등을 지원
  - 업체의 설비 신·증설시 일정규모 이상의 에너지수요관리설비\* 또는 절감계획을 마련하도록 에너지사용계획 검토기준 강화

\* 에너지수요관리설비 : 폐열회수, 신·재생에너지, 상용 자가발전, ESS 등

#### ○ 산업단지

- 산업단지의 미활용 에너지자원을 외부 수요처와 연결하는 에너지 네트워크 구축을 통해 에너지효율향상 추진
- 산업단지별 특성에 따라 클라우드 FEMS, 신·재생에너지, 고효율기기 등을 보급하는 산업단지 에너지효율 프로그램 추진 검토



○ 서비스 업종

- 대형마트, 편의점, 주유소 등을 대상으로 EMS 패키지 구축 지원\*, 민간금융을 활용한 LED교체 등을 추진

\* ESCO 사업, 에너지절약시설 설치용자사업 등 활용

○ 농업

- 원예시설 등에 다겹 보온커튼, 지열냉난방시설 등 에너지절감 자재·시설 보급을 확대하고 온실 신축 및 개보수 지원

☞ ('13년) 6천 ha → ('17년) 11천 ha

☞ 원예전문단지 : '17년까지 매년 10개소 이상 선정, 100개소 총 2천 ha 수준 지원

일반원예시설 : '17년까지 총 8천 ha 수준까지 확대

- 수자원과 유휴부지를 활용한 신·재생에너지사업 추진

② 수송부문

○ 연비개선

- '20년까지 평균연비가 선진국 수준(일본: 20.3km/L, EU: 26.5km/L)에 도달하도록 차기('16~'20년) 평균연비 목표기준 마련

☞ 현행 승용차에서 소형 상용차로 평균연비 규제 대상 확대

- 현행 승용차 등 일부에만 적용되고 있는 자동차 연비 표시(라벨링) 및 평균연비 제도를 트럭·버스 등의 중대형 차량으로 확대

☞ 전기 이륜차, 농기계 등의 수송수단도 에너지효율등급 표시제도 대상으로 추가

### ○ 대중교통 활성화

- 전국 버스·지하철·철도·고속버스를 한 장의 카드로 이용할 수 있는 전국 호환 교통카드 서비스 실시
- ☞ 대중교통 이용금액의 30%까지(연간 100만원 한도) 세액공제대상에 포함
- 대중교통 이용 편리성과 정시성 제고를 위해 지능형 교통시스템(ITS) 확대 및 교통신호체계 개선

### ○ 전기차 보급 확산

- 버스·택시 등 대중교통 대상으로 전기차 배터리 리스(Battery Lease) 서비스 시범사업을 도입, 민간 시장 메커니즘의 전기차 보급 확대 추진
- ☞ '15~'17년까지 전기버스 119대, 전기택시·렌터카 1,000대 보급 목표
- 공공기관 전기차 구입을 의무화하여 전기차 보급 확대
- ☞ '14.10월 공공기관 에너지이용 합리화규정 개정 → 공공기관 업무용 차량의 25%, 전기차 구입 의무화(연 500대 예상)

## ③ 건물부문

### ○ 기존 건물

- 에너지 다소비 건축물 및 규모별 상업·업무용 건축물을 중심으로 BEMS 설치 보조금 지원 시범사업 추진
- ☞ '15년부터 5년간 100개 건축물에 시범사업 추진(설치비의 50%, 최대 2억 원)
- 노후 건축물 냉·난방비 절감을 위해 창호교체 등 단열 성능 공사를 할 경우 공사비에 대한 이자비용을 지원해주는 그린리모델링 사업 확대·추진

- ☞ 건축주·그린리모델링 사업자가 그린리모델링 창조센터에 사업신청서를 제출하면 선정 평가위원회를 통해 지원 결정(20%이상 에너지효율 개선)

#### ○ 신규 건물

- '25년 제로에너지 건축물 신축 의무화를 목표로 '건축물 에너지절약 설계기준'을 단계적으로 강화
- ☞ 냉·난방 에너지 90% 절감(주택 '17년, 비주택 '20년) 목표로 단열기준 지속 강화
- 건축물 에너지 성능을 확인할 수 있도록 에너지효율등급 인증을 단계적으로 의무화('16년)
- ☞ (현재)자발적 신청 → (개선)500세대 이상 공동주택과 연면적 3천㎡이상 업무시설은 인증 의무화

#### ○ 아파트 LED 금융모델

- 민간금융사가 자금을 대출하여 아파트 단지가 초기 비용부담 없이 LED 조명을 설치하고 전기절감액으로 상환하는 LED 금융모델 확산
- ☞ 농어촌·저소득층, 공공시설(지자체, 학교 등)을 제외한 정부 LED보조금은 폐지

### ④ 공공부문

#### ○ 지자체

- 노후 가로등 조명 교체 수요 발생시 LED를 사용하도록 '공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정' 개정
- 기존 개별 고효율기기 → ICT+에너지 등 융합기술, 구역(건물·산업체 등) 적용으로 지역에너지사업 지원방향 전환

- ☞ 지자체(컨소시엄 포함)가 융·복합 프로젝트를 기획·선정한 후 사업계획서를 제출하면 평가를 거쳐 사업비 지원(국비 50% 이내)
- 중앙·지방간 정책 연계 강화를 위해 매년 지자체의 에너지이용합리화 실시계획을 평가하여 우수 정책에 대해서는 전국 확산 지원

#### ○ 에너지공급사

- 에너지공급사의 수요관리투자계획 심의를 (1단계) 순수 효율향상 사업 선별 → (2단계) 효율향상 투자계획 심의·확정의 2단계로 진행
- ☞ 효율향상 투자사업의 집행실적에 대한 사후관리 추진 및 사업시행 결과에 대한 실적 검증(M&V) 강화

### 1.3.2. 전환손실 감축

#### ○ 석탄화력 효율 향상

- 표준 500MW 발전소 최적 출력향상(retrofit) 표준모델 및 연소성능 예측시스템 개발됨. 국내 표준화력 500MW 발전소 20기 운영 중이며, 화력 500MW 기준으로 10%만 높여도 1,000MW 표준원전 1기 신규 건설 효과 발생함
- 한국형 1,000MW 초초임계압(USC) 발전 플랜트 모델의 상용화 추진\*

\* ('16년) 신보령 1호기 → ('17년) 신보령 2호기 예정

#### ○ 발전소 온배수열 활용

- 발전소 온배수열을 활용하여 열에너지 공급자가 발전소 인근 영농단지 대상으로 열에너지를 공급하는 사업 확대
- 화력발전소의 온배수를 활용할 경우 RPS 의무이행실적으로 인정하여 온배수 활용도 제고

### 1.3.3. 에너지가격 및 시장제도 개선

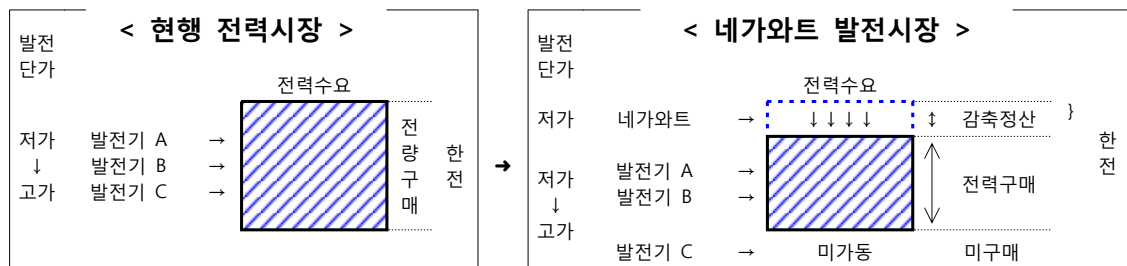
#### ○ 에너지가격 개선

- 전기의 생산·수송·공급 과정에서 발생하는 환경·사회적 비용을 현실화 반영
- ☞ 발전용 유연탄 신규과세('14.7월), 공급설비 주변지역 보상, 청정연료 전환 등
- 전기요금제도는 공급원가의 차이를 반영하고 수요관리투자를 유도\*
- \* 전자식 전력량계(AMI) 보급 확대에 따라 시간대별 차등요금 적용 확대
- \* (현재) 일반용·산업용 고압 전체 → (개선) 모든 용도, 저압(선택형)까지 확대
- \* 전력수급상황과 전기소비자별 전력사용패턴 등을 고려한 다양한 요금제를 통해 자발적인 절전과 수요관리투자를 유도

#### ○ 전력시장 규칙 재설계

- 지능형전력망 사업자의 요건을 네거티브(negative) 방식으로 전환하여 허가·등록 없이도 자격을 갖추도록 요건을 완화하고, 아낀 전기를 전력시장에 팔 수 있는 네가와트 시장 개설('14.11월)
- ☞ 전력 수요관리사업자가 전기소비 절감량을 전력시장에 입찰하여 발전기와 가격경쟁, 낙찰시 감축정산금을 통한 수익 창출
- ☞ 정부 재정기반 수요관리 프로그램을 네가와트 시장으로 흡수

[그림 3-10] 에너지 네가와트 시스템



\* 자료: 「제 5차 에너지이용합리화 기본계획」(2014)

- ESS·전기차에 저장된 전력을 재판매할 수 있도록 규정 개정

#### 1.3.4. 알기 쉬운 에너지 정보

##### ○ ‘공감’ 에너지

- toe로 표현되던 에너지 사용량을 국민들이 쉽게 이해·판단할 수 있도록 국민 체감도가 높은 에너지지수 개발·도입

☞ (예) 라면에너지지수, 동·하절기 ‘최저 에너지 사용량과 에너지 비용’

- 아파트 주민들이 자신의 에너지 소비현황을 쉽게 파악하고 에너지절약을 실천할 수 있는 ‘에너지절약형 아파트 고지서’ 보급 확대

☞ (’13년) 32만 → (’17년) 500만 가구로 확대

- 종이 책자로 제공되던 수요관리 정보를 모바일 환경에서 간편하게 활용할 수 있도록 e-book 서비스 제공

##### ○ 전기절약 홍보

- 가정·상점·직장 등 3개 분야별로 특성에 맞는 절전 실천방법과 절전효과를 Info-Graphic 형태로 제작·보급

- 동·하절기 특정시기의 온도단속에 국한되었던 ‘에너지절약 지킴이’ 활동을 상시적인 에너지절약 홍보·컨설팅으로 확대·전환

☞ 아파트 단지, 소규모 상가 등을 대상으로 에너지절약방법 설명회 개최, 절전요령 팸플릿 배포, 간단한 전기요금 절감 컨설팅 등을 실시

#### 1.3.5. 도전하는 에너지효율 향상

##### ○ 수요관리 R&D 혁신

- 에너지네트워크의 연결화, ICT 기반의 스마트화에 중점을 두고 추진

&lt;표 3-54&gt; 에너지 수요관리 R&amp;D 5대 중점 추진과제

5대 분야	주요내용
스마트 홈빌딩 (H-B & EMS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>건물에너지 관리를 위한 자재, 외피, 시스템 통합 운용의 실질적 상용화</li> <li>'25년 제로에너지 건물 달성</li> </ul>
스마트 팩토리 (F & EMS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>에너지다소비 산업군 공통 산업기기 효율향상 및 에너지설비 효율운영 분석기반 에너지절감 솔루션 및 EMS 모듈화기술 개발</li> <li>산업부분 전력·열 수요 20% 감축</li> </ul>
분산전원 네트워크	<ul style="list-style-type: none"> <li>스마트그리드의 분산전원화를 촉진하고 플랫폼을 통해 안정적인 전력공급 구현, 국가 분산전원망 기본프레임 구축</li> </ul>
에너지 네가와트 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>ICT 기반 ESS, EMS, TEN(열에너지네트워크)의 에너지(전기, 열) 통합 솔루션</li> <li>공급인프라 확충부담을 경감하는 기술(전력·열 수요 15% 감축)</li> </ul>
수요대응형 ESS	<ul style="list-style-type: none"> <li>국가전력시스템의 전체효율을 높이기 위한 기간망 전력저장시스템 개발 * UPS, 전압보상, 신·재생에너지 저장, 계통 안정화 등</li> <li>수송용 ESS 시스템 개발</li> <li>전력저장시스템 1GW 보급</li> </ul>

\* 자료: 「제 5차 에너지이용합리화 기본계획」(2014)

- 신시장을 창출하거나 기존 시장 판도를 뒤엎는 파괴적 혁신기술 발굴

☞ 에너지 효율향상, 비용저감, 사용자 편의성을 만족시키는 타 산업의 혁신기술을 에너지산업에 접목 → 기존시장의 변혁과 신시장 개척

&lt;표 3-55&gt; 에너지 수요관리 R&amp;D 혁신기술

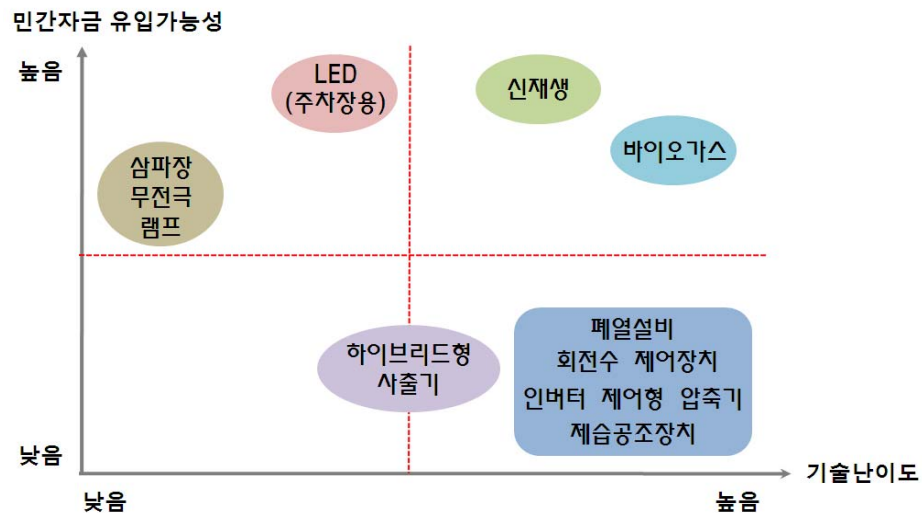
혁신기술	주요내용
에너지 IoT+빅데이터 플랫폼	<ul style="list-style-type: none"> <li>센싱데이터가 플랫폼으로 집약되고, 빅데이터 분석을 통해 에너지효율 운영전략 및 에너지 절감방안 제시</li> </ul>
고효율 전기·화학적 에너지 변환·저장	<ul style="list-style-type: none"> <li>기존 기술의 한계 및 한정된 자원을 극복할 수 있는 경제적, 친환경적, 안정적 고효율 에너지 변환·저장 시스템 개발</li> </ul>
미래형 에너지발전	<ul style="list-style-type: none"> <li>기존 중앙집중형 에너지발전의 한계 극복을 위한 mW~MW급 소형 발전시장 대비</li> </ul>
무선전력 송수신	<ul style="list-style-type: none"> <li>배터리크기 최소화 및 전선제거를 통한 전기차 및 가전기기 편의성 증대</li> </ul>

\* 자료: 「제 5차 에너지이용합리화 기본계획」(2014)

○ 용자 및 ESCO 제도 개선

- 기술 난이도가 높고 민간자금 활용이 가능한 품목은 단계적으로 에너지이용합리화자금 지원 대상에서 배제

[그림 3-11] 에너지이용합리화자금 지원 대상 분석



\* 자료: 「제 5차 에너지이용합리화 기본계획」(2014)

- 이러한 분석결과를 토대로 '15년 삼파장 무전극램프, '16년 LED(주차장용), '17년 상업용 신·재생설비 등을 연차별로 지원 대상에서 제외

<표 3-56> 연도별 에너지이용합리화자금 지원제외 품목

'15년	'16년	'17년
삼파장 무전극 램프	LED(주차장용)	상업용 신·재생에너지 설비

☞ 정책융자대상에 SPC를 포함, 중대형 ESCO 투자사업 촉진

- 에너지절약전문기업(ESCO)의 등록기준을 완화하여 수요관리사업자 등 새로운 에너지서비스사업자의 ESCO사업 진입 촉진

☞ ESCO 등록기준의 1종, 2종(전기, 열) 구분 및 장비기준 폐지

☞ 자산기준 및 인력기준 완화



○ 3대 에너지효율제도 개선

- 효율관리기자재 지정제도, 대기전력 저감제도, 고효율기자재 인증제도 등 3대 효율관리제도 개선

☞ 대기전력 저감기준을 효율관리기자재 기준에 포함

☞ 효율관리 대상 품목을 최소화하고 효율관리기준을 KS기준으로 일원화

○ 열사용 기자재 안전

- 국외에서 제작되어 국내로 수입되는 열사용기자재에 대해 국내 기술기준에 따른 안전품질 검사를 받도록 관련 법령 개정
- 검사 대상기기 운용시 발생하는 사고에 대해 설치자에 신고의무 부여

## 2. 세종특별자치시 에너지이용 합리화 정책

### 2.1. 세종시 에너지이용 합리화 정책 추진 근거

- 세종특별자치시 에너지관리 조례(2013.09.30. 조례 제 411호) 제 2조에 따라 세종시는 에너지 저소비형 경제·사회구조로의 전환 및 친환경적인 에너지 생산 및 이용의 촉진과 관련된 시책을 추진해야 함
- 세종특별자치시 에너지관리 조례(2013.09.30. 조례 제 411호)에는 에너지이용합리화를 위하여 세종시, 사업자, 시민의 책무와 시민단체, 학교, 지역 언론의 역할을 명시함
- 세종특별자치시 에너지관리 조례(2013.09.30. 조례 제 411호)에는 에너지이용합리화를 위하여 공공부문, 산업부문, 건물부문, 수송부문의 에너지 시책을 명시하였으며, 추진 성과를 촉진하기 위해 재정지원 및 포상에 관한 규정을 함
- 세종특별자치시의 에너지이용합리화정책은 연도별 에너지 절감목표 설정, 계절별 실내적정온도 준수, 고효율에너지기자재 사용, 경차/HEV 사용, 건축물열손실방지 및 에너지효율화, 고효율에너지 절약시설과 신·재생에너지설비 전환, 교통량 감축을 위한 대중교통 확충, 자전거이용 활성화 등으로 구성됨

### 2.2. 세종시 에너지이용합리화대책의 중·장기 목표

- 지속적인 에너지절약교육 강화를 통한 에너지 절약의식 확산
- 지속적인 에너지이용 합리화계획 수립 및 추진실적에 대한 분석·평가를 통한 에너지 낭비요소 발굴 및 개선점 모색
- 공공건물 신축·개축·증축 시 고효율 에너지 기자재 및 신·재생에너지 시스템(LED 조명, 태양열발전설비 등) 설치를 통한 구조적인 에너지 낭비요소 제거

- 전문기관의 에너지관련 교과과정 개발을 통한 에너지이용 합리화 관련 전문 인력 양성
- 온실가스 20% 줄이기

### 2.3. 세종시 에너지이용합리화대책의 단기 목표(안)

- 신·재생에너지 설비 도입으로 전년대비 온실가스 5% 줄이기(공공기관)
- 고효율제품을 활용하여 전년대비 전기사용량 5% 줄이기

### 2.4. 추진체계

- 에너지이용합리화 위원회를 구성하여 운영함
  - (위원회 기능 및 역할) 에너지절약 추진계획의 수립 및 추진실적에 대한 분석·평가·환류를 수행함
  - (위원회 개최) 상·하반기 각 1회 이상 위원회 개최
  - (위원회 구성) 부기관장을 위원장으로 구성

### 2.5. 주요 추진 정책

- 세종시의 에너지이용합리화를 위해 연도별 에너지 절감목표 설정, 계절별 실내 적정온도 준수, 고효율에너지기자재 사용, 경차/HEV 사용, 건축물 열손실 방지 및 에너지 효율화 추진, 고효율에너지절약시설 보급, 신·재생에너지설비 전환, 교통량 감축을 위한 대중교통 확충, 자전거이용 활성화 등을 추진할 수 있음
- 본절(2.5)은 행정중심복합도시건설사업의 「에너지사용계획서」와 세종시 환경정책과의 「전기자동차 보급」 자료를 참고함

### 2.5.1. 연도별 에너지 절감목표 설정

○ 신도시지역의 에너지원으로서 공급될 열과 전기는 쾌적한 문화생활을 유지하기 위한 필수적인 부분이며, 신도시지역에 고효율에너지이용설비의 도입을 통한 에너지 절감효과는 다음과 같이 설치의무사항 제외시 330,203 toe/년(24.5%), 의무사항 포함시 442,207 toe/년(32.8%)로 나타남

○ 아래와 같이 행정중심복합도시의 에너지절약시설 도입에 따른 총 에너지수요량은 1,157,268toe/년으로써 당초 총 수요량 1,346,142toe 대비 14.0% (188,874 toe)의 절감효과가 나타나며, 집단에너지 포함시 24.5% (330,208toe)의 에너지 절감효과가 나타남

<표 3-57> 에너지 절감효과 분석

에너지원	단위	사용량 (toe, MWh)	사용량 (toe)	절감량 (toe, MWh)	절감량 (toe)	절감율 (%)	실제 수요량 (toe, MWh)	실제 수요량 (toe)
연료	toe	500,925	500,925	142,162	142,162	28.4	358,763	358,763
전력	MWh	3,931,246	845,217	217,267	46,712	5.5	3,713,979	798,505
계	toe	-	1,346,142	-	188,874	14.0	-	1,157,268
집단 에너지 포함시	toe	-	1,346,142	-	330,208	24.5	-	1,015,934

○ 건설완료 후 연간 에너지 사용량 : 건설 후 2020년에는 649,979 toe/년 임

<표 3-58> 사업완료 후 연간 에너지수요

(포화년도 : 2030년 기준)

구분		2015년	2020년	2025년	2030년	2031년	2032년	2033년	2034년	2035년	2036년
난방 +냉방 +급탕	반영전 (toe/년)	133,678	282,690	373,555	462,998	462,998	462,998	462,998	462,998	462,998	462,998
	반영후 (toe/년)	51,826	109,597	144,825	179,502	179,502	179,502	179,502	179,502	179,502	179,502
취사용		(toe/년)	10,950	23,156	30,599	37,926	37,926	37,926	37,926	37,926	37,926
전력	반영전 (MWh/년)	1,138,877	2,546,435	3,262,195	3,931,246	4,000,345	4,073,191	4,149,987	4,230,948	4,316,300	4,406,281
	반영후 (MWh/년)	1,075,935	2,405,702	3,081,904	3,713,979	3,783,078	3,855,924	3,932,720	4,013,681	4,099,033	4,189,014
총계	반영전 (toe/년)	389,487	853,330	1,105,526	1,346,142	1,360,998	1,376,660	1,393,171	1,410,578	1,428,929	1,448,274
	반영후 (toe/년)	294,102	649,979	838,033	1,015,933	1,030,790	1,046,452	1,062,963	1,080,369	1,098,720	1,118,066
절감율(%)		24.49	23.83	24.20	24.53	24.26	23.99	23.70	23.41	23.11	22.80

## 2.5.2. 계절별 실내 적정온도 준수

- 하절기 전력난 극복을 위한 에너지 사용 제한을 실시하고 있으며, 공공기관 냉방온도 제한을 한시적으로 실시함

&lt;표 3-59&gt; 실내 적정온도 준수 점검내용

구분	제한대상	제외대상	제한내용
문 열고 냉방 영업 금지 ※15.7.5부터 과태료	외기와 출입문이 접한 점포, 상가, 건물 등	냉방기 미설치업장, 지하도 상가	냉방기를 가동한 채 문을 열고 영업하는 행위 금지
공공기관 냉방온도 제한	공공기관 (2만여 개소)	학교, 도서관, 민원실, 의료기관, 전시실, 대중교통시설 등	<b>냉방기 가동시 실내온도 28℃ 이상 유지</b> (단, 가스냉방, 지역냉방 등을 사용하는 경우 25℃ 이하를 유지)
민간부분 냉방온도 (권장사항)	계약전력 1백kW 이상 (약 8.5만여 개소)	공동주택, 사회복지시설, 강의실, 숙박시설, 공연장, 전시장, 회의실 등	<b>피크시간대 (10~12시, 14~17시) 실내온도 26℃이상 유지</b> (단, 토·일·공휴일 제외)

\* 자료 : 충남 에너지산업과, 2015년 하반기업무 보고

## 2.5.3. 고효율 에너지 기자재 사용

- 에너지이용효율 향상 설비 도입 계획
- 건축설계 시 에너지절약시스템이 반영되어 합리적인 에너지절감이 되도록 건물의 특성을 고려함
  - 에너지의 효율적인 이용을 위해서는 고효율기자재 보급 확대가 중요하므로 정부에서는 모든 공공기관에 고효율에너지기자재 및 절전형 사무용기기의 사용을 의무화함
  - 50세대 이상의 공동주택 등 8개 유형의 건축물의 신축 시 고효율조명기기 사용을 의무화하는 등 다음과 같은 제도를 시행하고 있음 (고효율기자재에 대한 정보는 인터넷 <http://www.kemco.or.kr/efficiency>에서 제공하고 있음)

**<표 3-60> 건축물 신축 시 고효율 조명기기 사용 의무화 제도**

관련법령, 고시	내 용
산업자원부 고시 제2006-29호	고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정
산업자원부 고시 2006-26호	효율관리기자재 운영에 관한 규정
산업자원부 고시 2004-7호	절전형 사무용기기 및 가전기기보급촉진에 관한 규정
국무총리지시 2005-5호	공공기관 에너지이용합리화 추진지침
건교부고시 2004-459호	건축물의 에너지절약 설계기준
조달청훈령 제1346호	에너지소비제품 구매운용기준
ESCO	에너지절약 전문기업 운영

\* 자료: 한국에너지공단 홈페이지

○ 적용방안 검토

- 주요 에너지이용 설비로는 조명기기, 동력설비, 공조기기, 난방설비 등이며, 에너지이용 설비의 고효율화 방안을 기술하여 건축 시 건축허가조건으로 명기하여 에너지절감 계획이 실행될 수 있도록 함
- 건축부문, 기계설비부문, 전기설비부문별로 의무사항과 반영사항을 구분하여 반영여부를 검토하고, 기타 도입 가능한 절약기술 등 설계사례를 분석하여 가급적 에너지절약이 극대화 되도록 함

**2.5.4. 경차/HEV 사용(전기자동차 보급 「세종시 환경정책과」 자료참고)**

- 대기오염 물질 총배출량 중 자동차에서 배출되는 오염물질이 31.4%로 가장 높은 비중을 차지
  - 온실가스 감축 및 대기환경을 개선하기 위해 보급 필요
- 철도 산업단지 조성과의 연계, 미래 신성장 동력 산업으로 육성

- 전기자동차 보급 등을 통해 세종시의 여건에 부합하는 관련 산업 유치 기반 조성 필요

○ 현재 세종시의 여건은 반경 20km이내인 지리적 여건을 가져 전기자동차 보급의 최적지이나 중심지역의 주된 주거형태가 공동주택이므로 완속충전시설 설치 공간 확보가 어려움. 또한 세종시는 전기버스 1대(6.18~22 사이)와 공공급속충전시설이 1기(정부합동민원/환경부 '12년)로 보급이 전무한 상태임

#### 2.5.5. 건축물 열손실 방지 및 에너지효율화

##### ○ 건물의 방위

- 여름철에는 적은 일사량으로 냉방부하를 경감하고, 겨울철에는 가능한 많은 태양열을 얻도록 하여 난방효과를 향상시키도록 건물의 방위결정
- 건물의 향은 정남향이 가능토록 단지가 가급적 남북축을 형성토록 계획

<표 3-61> 완전일조의 경우 방위각별 동짓날 1일 일사량 (단위:Kcal/m<sup>2</sup>·day)

방위각(°)	0	15	30	45	60	90
수 조 량	1,569.09	1,521.96	1,383.75	1,164.35	899.42	401.66
비 율(%)	100.0	97.0	88.2	74.2	57.3	25.6

\* 자료: 공동주택단지 인동간 거리규제 개선연구, P23 [대한주택공사]

##### ○ 건물의 인동간격

- 정남향의 건물이 가장 많은 태양열을 받는다는 것은 건물 전면에 장애물이 없는 경우이며, 이 같은 일조 조건하에서 결정적인 영향을 미치는 것이 인동간격이므로, 세종시는 건축법시행령 제86조 "일조 등의 확보를 위한 건축물의 높이제한"에 관한 규정에서 정한 인동간 거리를 확보하도록 함

**<표 3-62> 건축법 시행령 제86조**

- ①전용주거지역 또는 일반주거지역 안에서 건축물을 건축하는 경우
- 높이 4미터이하인 부분 : 인접대지경계선으로부터 1미터이상
  - 높이 8미터이하인 부분 : 인접대지경계선으로부터 2미터이상
  - 높이 8미터를 초과하는 부분 : 인접대지경계선으로부터 당해 건축물의 각 부분의 높이의 2분의 1이상
- ②공동주택의 경우에는 제①항의 규정을 포함해 다음 각 호의 규정에 적합해야함
- 건축물(기숙사를 제외한다)의 각 부분의 높이는 그 부분으로부터 채광을 위한 창문 등이 있는 벽면으로부터 직각방향으로 인접대지경계선의 수평거리의 2배(근린상업지역·준주거지역안의 건축물 및 다세대주택은 4배)이하의 높이로 할 것
  - 동일한 대지 안에서 2동 이상의 건축물이 서로 마주보고 있는 경우의 건축물 각 부분 사이의 거리는 다음 각목의 거리 이상으로서 건축조례가 정하는 거리 이상을 띄어 건축할 것. 다만, 당해 대지안의 모든 세대가 동지일을 기준으로 9시에서 15시 사이에 2시간 이상을 계속하여 일조를 확보할 수 있는 거리 이상으로 할 수 있다
  - 정남방향에 있는 건축물 각 부분의 높이의 0.8배 이상
  - 채광창(창넓이 0.5제곱미터이상의 창을 말한다. 이하 같다)이 없는 벽면과 측벽이 마주보는 경우에는 8미터이상
  - 측벽과 측벽이 마주보는 경우에는 4미터 이상

○ 열공급배관 관련시설

- 열공급시설과 수요처간 거리가 짧을수록 에너지이용 상 유리하므로, 세종시 신도시지역 및 인근지역의 수요처와 연계하여 공급관로를 짧게 하고, 시설투자비용 및 관로의 압력손실과 수송손실이 적게 하여 동력비, 연료비가 절약 되도록 계획
- 신도시지역의 토지이용계획에 따라 큰 도로를 따라 직선거리로 설치하며, 열사용 밀집지역위주로 열배관망을 설치
- 배관은 외부의 손상이나 부식의 우려가 적은 장소, 시공 및 관리가 용이한 곳에 설치하며, 입상 공급관의 메인에는 차단밸브를 설치



## ○ 전기관련 시설

- 신도시지역의 전력공급시설은 공동주택의 경우 22.9kV를 수전하여 220V로 강압하여 공급하고 단독주택은 220V로 공급
- 실시설계시 수변전설비의 전기실은 부하중심에 가까운 곳, 배전 및 기기반출입이 편리한 장소, 발전기실은 환기와 운전 시 진동에 대비한 방진장치 및 소음방지시설을 하여야 함

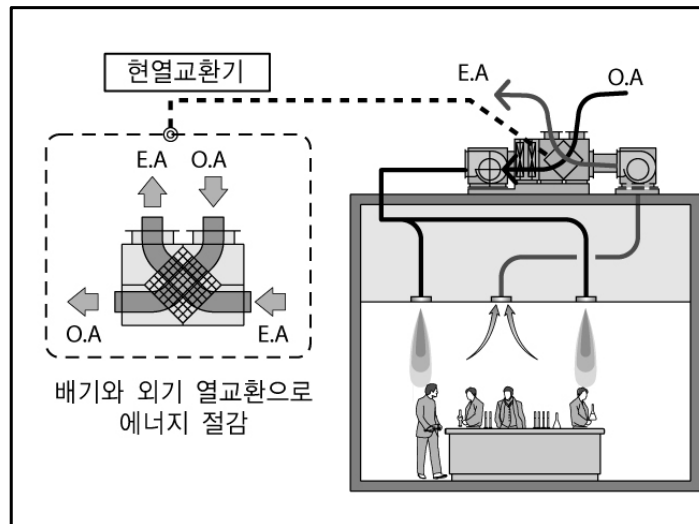
## 2.5.6. 고효율 에너지절약시설

## ○ 초에너지건물 보급

- (초에너지건물 정의) 건물에 건축, 설비, 전기부문에 에너지절약요소기술을 도입하여 기존 사무용 건물에 비해 에너지 소모를 70% 줄인 획기적인 에너지 절약형 건물
- 건물의 에너지절약기술은 건축물 내의 기본 에너지사용량을 감소시키는 건축적인 방법, 설비의 에너지사용효율을 개선시키는 설비적인 방법, 준공 후 유지, 관리, 보수에 의해서 에너지 사용량을 감소시키는 유지관리 기술이 있음
- ① 건축적 방법은 건축물의 내/외부공간에 열, 태양광, 바람의 흐름을 최소화/최대화하여 건물의 냉·난방부하, 조명부하 및 전기부하를 원천적으로 줄이는 방법으로 설계 초기단계부터 반영되어야 하는 1단계 기술임
- ② 설비적인 방법은 건축물 내에서 사용되는 에너지, 즉 열·전기를 만들고 에너지가 필요한 장소까지 운반하며, 사용되고 남는 폐열을 회수해서 사용하는 등 냉난방 설비의 효율을 최대한 높여 에너지소비를 줄이는 2단계 기술임
- ③ 유지관리 기술은 1,2단계의 에너지절약 방법이 적용되어 만들어진 에너지 절약형 건물에 최적 운전·유지·관리를 통해 에너지를 추가로 절약하는 3단계 방법임. 최적운전기술은 초에너지 절약형건물과 같이 복잡·다양한 에너지원을 가지고 있는 건물의 에너지생산 및 공급, 수요 사이에 평형을 잡아줌으로써 상당한 에너지절약효과를 올릴 수 있음

### 2.5.7. 신·재생에너지설비 전환

#### ○ 건물의 폐열회수 및 활용계획



[그림 3-12] 건물의 폐열회수 및 활용 계획

- 주택이나 건물의 냉·난방 시 쾌적한 환경의 유지를 위해 외부공기를 유입하고 실내온도의 공기가 배기로서 외부로 방출되므로 열손실이 발생되며, 목욕탕, 수영장 등의 온배수도 열손실을 발생시킴
- 사업지구에 설치 가능한 폐열이용기술의 현황은 다음과 같음

<표 3-63> 폐열이용기술

항 목	이용 시스템	기 기
열원기로부터의 폐열회수	<ul style="list-style-type: none"> <li>보일러, 기타 연소기기의 폐가스로부터의 열회수</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>히트 파이프</li> <li>폐가스 보일러</li> </ul>
실내발생 열회수	<ul style="list-style-type: none"> <li>히트펌프 시스템</li> <li>잉여배기로부터의 열회수</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>공기식 히트펌프</li> <li>수식 히트펌프</li> <li>전열교환기</li> <li>열교환 환풍기</li> </ul>
폐수로부터의 열회수	<ul style="list-style-type: none"> <li>폐수로부터의 열회수</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>히트펌프 이용</li> </ul>

\* 자료: 행정중심복합도시건설청, 에너지사용계획서 2007

- 본 사업지구에 적용 가능한 설비는 환기 시 열회수시스템으로, 고효율 폐열회수 환기장치와 히트펌프를 이용한 폐수열회수 방안임

## ○ 고효율 폐열회수 환기장치 도입(Heat Recovery Ventilator)

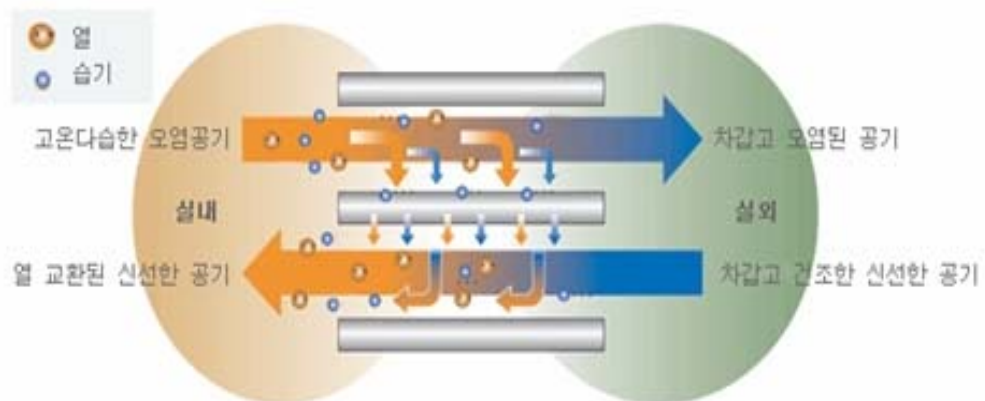
- 리쿠퍼레이터는 고효율 엔진으로 불리는 스테링 엔진의 기반기술과 특수열교환 소재를 환기장치에 응용하여 고효율의 열회수효율을 실현함
- (원리) 리쿠퍼레이터를 통해 실내의 오염된 공기를 배출하면서 그 공기 중의 에너지(온·냉)를 열회수소자에 순간적으로 저장했다가 흡입되는 신선한 외부 공기에 전달하여 줌으로써 환기과정의 열손실을 개선함.

&lt;표 3-64&gt; 폐열회수 System별 특징 비교(일반사양기준)

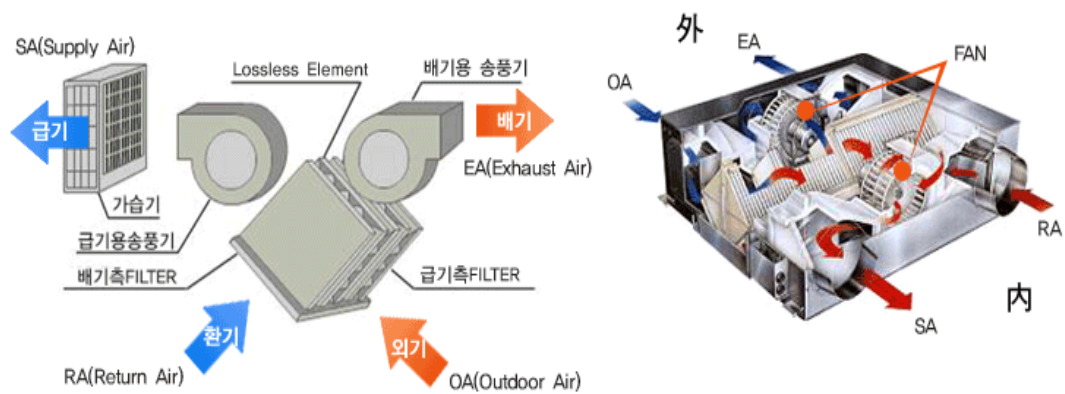
구조 및 외형	리쿠퍼레이터(전열)	Rotor형 열교환기(전열)	판형 열교환기(현열)
작동원리	<ul style="list-style-type: none"> <li>열회수 방식은 Rotor 형과 같으나 열회수장치가 Random Matrix Media라는 특수한 형태로 휠 면적과 두께가 얇음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>배기되는 공기에 포함된 현열 및 잠열은 회전하는 rotor에 흡수되고, rotor의 회전에 따라 급기 쪽으로 이동하여 급기되는 공기에 열을 전달함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>배기되는 공기 내 포함된 열은 판과 판 사이를 지나면서 급기와 배기 사이에 위치한 알루미늄판을 가열하고 이 판의 열은 급기에 전달되어 온도를 상승시킴</li> </ul>
회 수 율	97 %	70 ~ 80 %	60 ~ 70 %
투자회수 기 간	6개월 ~ 2년 (배기율에 따라)	2년	2년
설 치	<ul style="list-style-type: none"> <li>공조기 내·외장이 가능할 뿐만 아니라 각 실마다 단일설치가 가능(팩케이지형 공조기)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>공조기 내장가능</li> <li>공조기 외장형으로 설치시 급·배기 duct를 인접시켜야 함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>공조기 내장가능</li> <li>공조기 외장형으로 설치시 급·배기 duct를 인접시켜야 함</li> </ul>
정압손실	3 ~ 10 mmAq	10 ~ 30 mmAq	10 ~ 25 mmAq
특 징	<ul style="list-style-type: none"> <li>현존 제품 중 열회수 효율이 가장 우수함</li> <li>휠 케이크 형태로 유지보수 청소 용이</li> <li>지하 공간 제습 작용 우수</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>현열 및 잠열의 교환으로 효율이 가장 뛰어남</li> <li>제습제 코팅으로 제습 효과가 있음</li> <li>유지관리가 필요함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>구동부가 없으므로 유지관리가 용이함</li> <li>판을 통한 열의 전달로 효율이 뛰어남</li> <li>공조가 내장형으로 Compact한 설치가 가능함</li> </ul>
적용분야	<ul style="list-style-type: none"> <li>거의 100% 가까운 열회수 효율로 인해 어느 곳, 어느 장소에도 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>사무용 빌딩, 수영장 등 배기풍량의 비율이 낮으면서 고효율의 열교환 및 제습효과를 요하는 곳</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>실험실 등 국소배기가 많고, 급·배기의 교차오염이 없어야 하는 곳</li> </ul>

\* 자료: 행정중심복합도시건설청, 에너지사용계획서 2007

[그림 3-13] 열교환원리



[그림 3-14] 열교환환풍기 원리개념도



- 기존의 냉·난방시간을 절감시키고 냉·난방부하를 감소시킴에 따라 냉·난방에  
너지비용이 절감되는 효과를 기대

☞ 자연환기에 비해 뛰어난 환기효과(양방향 환기)

☞ 냉·난방시설비 절감(용량계산시 환기 손실에너지 감안 불필요)

☞ 냉·난방에너지 비용 절감

☞ 환기문제로 냉·난방을 할 수 없었던 일부 작업장의 근로환경 개선

- 고효율 폐열회수 환기장치의 보급제도

- ☞ 고효율에너지기자재로 지정되어 있음

- ☞ 에너지절약설계기준(건교부고시 제22004-459호)에 의해 설계반영 시 가산점 부여

- ☞ 시설자금 융자 및 세제지원

#### 2.5.8. 교통량 감축을 위한 대중교통 확충

##### ○ 통합도시 구축에 부응하는 광역교통망의 확보

- 상위 계획 및 국책사업과의 정합성을 확보하며 개발 여건 변화에 능동적으로 대응
- 행정수도로서의 기능수행을 위한 광역교통망 연계 방안 모색(KTX역사 신설)
- 주변 지자체와의 유기적 연계 체계가 가능한 광역 간선체계 구축
- 기존 신도시지역과의 교통시설 설치 계획은 개편된 공간구조에 투영되도록 재조정

##### ○ 도시공간구조 개편에 부응하는 교통체계 구축

- 공간구조 개편 및 장래 개발축 변화에 따른 간선교통축 기능 재검토
- 신도시지역을 거점으로 읍면지역을 연결하는 교통체계를 확보하여 신도시지역과 읍면지역의 산업연계를 강화하고 공유자원의 협력적 이용에 기여
- 읍면지역 내 교통 소외지역(서·북부지역)의 접근 방안 강구

○ 친환경적이고 효율적인 교통체계 미래상 확립

- 장래 교통수요에 부합하는 주요 교통시설의 적정 용량 증대를 통해 기간시설의 효율성 제고
- 대중교통 중심의 교통체계 : BRT노선 및 환승시설 확보 등 대중교통수단 기반 마련
- 대중교통 수단의 경쟁력 확보를 통해 대중교통의 이용 및 수송 부담률 제고
- 녹색교통체계 도입 및 접근성 향상 : 체계적인 자전거 인프라 확보 및 보행환경 개선을 통한 자연친화적 교통체계 구축

#### 2.5.9. 자전거이용 활성화

○ 자전거도로망은 대중교통중심도로를 따라서 환상형으로 계획하고 도시 주요기능이 연결되도록 네트워크를 구성

○ 대중교통 이용형 자전거도로

- 대중교통중심도로를 따라 자전거도로를 계획하여 도시전체를 순환할 수 있도록 계획
- 각 기초생활권과 대중교통중심도로의 첨단 BRT 정류장을 직접 연결하는 대중교통 연계형 자전거도로를 배치

○ 다목적 이용형 자전거 도로

- 다목적 이용형 자전거 도로는 기능에 따라 생활형/레저형으로 구분하여 계획
- 생활형 자전거도로는 기초생활권 내 복합커뮤니티센터 등을 연결하도록 계획

- 레저형 자전거도로는 시민의 여가휴식공간인 중심부 오픈스페이스, 금강변 등과 연결하도록 계획

### 3. 세종시 에너지이용합리화대책 및 목표설정

#### 3.1. 세종시 에너지이용합리화대책의 개요

- 공공시설, 산업시설, 주거시설, 교통 등 모든 부문에서의 에너지이용효율을 제고
- 농업, 냉·난방, 급탕, 공조시설 등 가정·산업부문에 신·재생에너지 및 고효율화 기술을 포함한 신기술을 도입
- 세종시의 환경을 보전하고, 기술 및 자원을 최대한 활용하여 에너지이용합리화와 연관된 산업을 육성하고 진흥시킴

#### 3.2. 세종시 에너지 이용현황

- 세종시의 2013년도에 소비된 에너지는 449.3천toe이며, 부문별 에너지원별 소비현황은 다음 표와 같이 전력소비가 45%, 석유소비가 29%, 도시가스가 15%임(상세한 내용은 제2장 3절 참조)

<표 3-65> 2013년도 에너지 소비현황

(단위 : 천toe)

구분	합계	석탄	석유	도시가스	전력	열에너지	신·재생
합 계	449.3	2.2	130.9	69.4	201.7	5.8	39.2
산업부문	243.7	-	26.3	50.5	133.7	-	33.4
수송부문	88.1	-	86.8	-	-	-	1.3
가정·상업	90.8	2.2	15.6	18.9	47.9	4.8	1.5
공공부문	26.7	-	2.2	-	20.3	1.1	3.1

\* 자료: 지역에너지통계 시·군·구 세분화 방안(2014)

### 3.3. 세종시 에너지이용합리화 대책

- ※ (부문) 에너지이용합리화 대책은 지역에너지 절감사업 부문, 산업부문, 가정·상업부문, 공공부문으로 구성
- ※ (구성) 각 부문은 지원육성, 규제단속, 교육홍보 3가지로 구성
- ※ (주요사업 예) 연도별 에너지절감목표 설정, 계절별 실내적정온도 준수, 고효율에너지 기자재 사용, 경차/HEV 사용, 건축물 열손실 방지 및 에너지효율화, 고효율에너지 절약 시설, 신·재생에너지설비 전환, 교통량 감축을 위한 대중교통 확충, 자전거이용 활성화

#### 3.3.1. 지역에너지 절감사업

- (지원육성) 공동주택 미니태양광 보급사업
  - 공동주택에 소형(미니)태양광 보급으로 에너지절약 의식실천
  - (대상지역) 세종시 관내 공동주택 2,000세대 시범도입
  - (사업비) 140백만 원(시비 50%, 자부담 50%)
  - (사업내용) 가구당 설치비 35만 원 보조(설치비의 50% 이내)
- ☞ 공동주택(남향 베란다)에 200 W~260 W설비/1SET 70만원

#### 3.3.2. 산업 부문

- (지원육성) 신·재생에너지 도입기술 개발
  - 신·재생에너지분야 기업의 보유기술 상용화지원 및 신제품 시장진출기반 마련
- (규제단속) 에너지사용제한 위반 과태료 부과
  - 현장점검 및 위반사실 적발 시 이를 바로 시청에 통보하며, 사실여부를 확인하고 과태료 부과



○ (교육홍보) 세종시 에너지위원회

- 에너지관련 기본시책의 개발 및 평가, 지역에너지계획의 심의, 에너지행정의 민관협력방안 마련 등의 업무 수행

3.3.3. 가정·상업 부문

○ (지원육성) 저에너지 친환경주택 시범사업

- 에너지절약형 친환경주택의 건설기술 개발 및 공급을 위한 주택단지 구축을 통해 에너지비용절감과 자산가치상승 등 경제적 이익 창출

○ (규제단속) 대기전력저감 대상제품 의무 사용

- 가정에서도 대기전력으로 소비되는 전력량이 11%에 달하는 만큼 민간 기업에서도 전원연결 상태에서 소비되는 전력의 절약 실천이 절실한 실정으로 대기전력 우수제품 사용 의무화 필요

○ (교육홍보) 지역에너지 절약교육 환경사업

- 가정부문 에너지(전기) 절약에 대한 필요성을 인식시켜 자발적 참여 유도
- 에너지절약 교육홍보를 통한 지구온난화 방지 및 저탄소 녹색성장 기반구축

3.3.4. 공공 부문

○ (지원육성) 공공청사 에너지 절약 기술 개발

- 빌딩환경에서 에너지관리를 위한 빌딩에너지관리시스템(BEMS) 설치 유도

○ (규제단속) 공공청사 에너지 절약형 절약 목표 관리

- 공공청사의 에너지소비 총량을 최근 2년간 평균에너지 소비총량 대비 10% 절약되도록 관리
- 건물에너지 효율등급 인증제도 운영
- 건물에너지효율등급 1등급 취득 의무화
- 난방, 냉방, 환기, 급탕, 조명 등에 신·재생에너지를 의무 사용화

○ (교육홍보) 공공청사 에너지 절약기술 교육

- 공공부문 에너지(전기) 절약에 대한 필요성을 인식시켜 자발적 참여 유도
- 에너지절약 교육홍보를 통한 지구온난화 방지 및 저탄소 녹색성장 기반구축

## 제 5 절 온실가스 감축 대책

## 1. 온실가스 배출 현황

## 1.1. 에너지 소비현황

## 1.1.1. 에너지 소비량 증가

- 세계 1차에너지 공급량은 1990년 8,118.1 Mtoe에서 2009년 11,325.9 Mtoe, 2013년 12,730.4 Mtoe로 계속해서 증가하고 있음
  - 2013년도의 에너지공급량은 1990년 대비 56.8%, 2009년 대비 12.4% 증가
- 석유, 천연가스, 석탄 등 화석연료 및 수력의 공급량은 해마다 증가하고 있으나, 원자력은 2005년 이후 증감을 반복중임
  - 에너지원별 1990년 대비 2013년 공급량은 석유 32.5%, 천연가스 70.8%, 석탄 73.1%, 원자력 24.3%, 수력 74.7% 증가

&lt;표 3-66&gt; 세계 1차에너지 공급현황

(단위: Mtoe)

년도	합계	석유	천연가스	석탄	원자력	수력
1990	8,118.1	3,159.3	1,768.2	2,211.2	453.1	489.9
1995	8,580.6	3,287.6	1,926.3	2,234.5	525.9	562.9
2000	9,342.1	3,581.4	2,177.4	2,342.1	584.3	602.4
2005	10,714.4	3,911.6	2,499.5	2,923.2	626.7	662.2
2009	11,325.9	3,921.6	2,655.7	3,238.7	614.1	737.7
2013	12,730.4	4,185.1	3,020.4	3,826.7	563.2	855.8

\* 자료: 에너지경제연구원. 2014. 에너지통계연보

- 국내 최종에너지 소비량(열량)은 1990년 75,107천 toe에서 2009년 182,066천 toe, 2013년 210,247천 toe로 계속적으로 증가하고 있음
  - 1990년 대비 179.9%, 2009년 대비 15.5% 증가

<표 3-67> 국내 최종에너지 소비현황(열량)

(단위: 천 toe)

년도	합계	석탄	석유	천연가스	도시가스	전력	열에너지	신·재생
1990	75,107	19,855	45,252	-	1,011	8,117	75	797
1995	121,962	17,758	82,876	-	5,594	14,041	641	1,051
2000	149,852	19,847	93,596	-	12,561	20,600	1,119	2,130
2005	170,854	22,311	96,718	-	17,811	28,588	1,530	3,896
2009	182,066	23,895	98,369	-	19,459	33,925	1,551	4,867
2013	210,247	32,679	101,809	467	24,878	40,837	1,695	7,883

\* 자료: 에너지경제연구원. 2014. 에너지통계연보

#### 1.1.2. 세종시 에너지 소비량

- 세종시의 에너지소비량은 제2장 3절의 에너지 이용현황에 상세히 기술되어 있으며, 다음 표는 세종시의 에너지소비량을 전국소비량과 비교한 것으로 국가에너지 전체소비량의 0.21%에 불과함

<표 3-68> 2013년도 세종시 최종에너지 소비현황(열량)

(단위 : 천toe)

구분	합계	석탄	석유	천연가스	도시가스	전력	열에너지	신·재생
국가	210,247	32,679	101,809	467	24,878	40,837	1,695	7,883
세종시	449.3	2.2	130.9	-	69.4	201.7	5.8	39.2

\* 자료: 에너지경제연구원. 2014. 에너지통계연보 및 세종특별자치시 통계연보 2015

#### 1.1.3. 온실가스 배출량 증가

##### (1) 세계 온실가스 배출량 증가

- 전 세계 온실가스 배출량의 2/3 정도가 에너지 분야에서 발생하며, 전 세계 에너지 소비의 80% 이상을 화석연료가 차지하고 있음
- 연료연소에 의한 2012년 전 세계 CO<sub>2</sub> 배출량은 31,734 MtCO<sub>2</sub>로 이는 전년도 배출량(31,345 MtCO<sub>2</sub>) 보다 1.2%, 2002년(24,349 MtCO<sub>2</sub>) 배출량 보다 30.3% 증가한 것임

<표 3-69> 연료연소에 의한 세계 CO<sub>2</sub> 배출(단위: MtCO<sub>2</sub>)

구분	1990년	2002년	2005년	2011년	2012년
총계	20,974	24,349	27,494	31,345	31,734
OECD총계	11,140	12,608	13,005	12,326	12,146
비OECD총계	9,214	10,896	13,504	17,885	18,508
기타	620	845	985	1,134	1,080

\* 자료: IEA. 2014. CO<sub>2</sub> Emissions From Fuel Combustion highlights 2014

## (2) 국내 온실가스 배출량 증가

- 2012년 온실가스 총배출량은 688.3 MtCO<sub>2</sub>eq.이며, 1990년도 총배출량 295.5 MtCO<sub>2</sub>eq.에 비해 약 133% 증가하였고 2011년도 총배출량 685.7 MtCO<sub>2</sub>eq. 보다는 0.4% 증가하였음
- 단, 2012년 배출량의 전년대비 증감률은 2011년의 전년대비 증감률 4.4%보다 4%p 감소하여 배출량 증가세가 둔화된 것으로 나타났음
- 2012년 배출량이 증가한 분야는 에너지, 농업, 폐기물 분야로 2011년 대비 각각 0.4%, 0.6%, 1.6% 증가하였음

&lt;표 3-70&gt; 분야별 온실가스 배출량 및 흡수량

(단위: MtCO<sub>2</sub>eq.)

분야	온실가스 배출량					'90년 대비 '12년 증가율	'11년 대비 '12년 증가율
	1990	2000	2010	2011	2012		
에너지	241.0	411.9	568.6	597.6	600.3	148.6%	0.4%
산업공정	20.4	49.6	52.4	51.7	51.3	151.7%	-0.8%
농업	23.8	23.7	22.0	21.9	22.0	-7.4%	0.6%
LULUCF	-34.4	-58.9	-54.9	-51.3	-50.9	48.0%	-0.7%
폐기물	9.9	17.8	14.1	14.6	14.8	49.4%	1.6%
총배출량 (LULUCF 제외)	295.7	503.1	657.1	685.7	688.3	132.9%	0.4%
순배출량 (LULUCF 포함)	261.1	444.1	602.3	634.5	637.4	144.1%	0.5%

\* 자료: 온실가스종합정보센터. 2014. 2014 국가 온실가스 인벤토리 보고서

- 2012년 우리나라의 인구 1인당 온실가스 총배출량은 13.8 tCO<sub>2</sub>eq.으로 1990년 대비 100.0% 증가하였으며, 2011년과는 배출량이 동일함
- 산업발달에 따른 경제성장률이 인구증감률을 상회하고 있어 1인당 온실가스 배출량이 지속적으로 증가 하는 경향을 나타내고 있음

<표 3-71> 1인당 온실가스 배출량

(단위: MtCO<sub>2</sub>eq.)

분야	온실가스 배출량					'90년 대비 '12년 증가율	'11년 대비 '12년 증가율
	1990년	2000년	2010년	2011년	2012년		
1인당 배출량	6.9	10.7	13.3	13.8	13.8	100.0%	0.0%
추계인구(천명)	42,869	47,008	49,410	49,779	50,004	16.6%	0.5%

\* 자료: 온실가스종합정보센터. 2014. 2014 국가 온실가스 인벤토리 보고서

#### 1.1.4. 온실가스 저감 요구 증대

- 2014년 발표한 제5차평가보고서 WG III "Climate Change 2014 Mitigation of Climate Change" 에서 2050년까지 2010년 대비 40~70%의 온실가스 배출량 감축이 필요하다고 기술
  - 에너지 최종소비(수송, 건물, 산업 등) 부문의 에너지 수요를 2030년까지 베이스라인(2010년을 기준으로 2100년까지의 BAU(Business-As-Usual) 시나리오)대비 약 18~20%, 2050년까지 약 25~30% 감축필요
  - 에너지 최종수요 부문에서의 수요관리, 탄소 의존적 고착화 탈피 및 탄소제거 기술(CDR) 활용, AFOLU(농업, 산림 및 기타 토지이용)의 흡수원 역할 확대 등을 강조
- 2011년 더반 유엔기후변화협약 당사국총회(COP17)에서 2020년부터 모든 당사국이 온실가스 감축에 의무적으로 참여하는 신기후체제 설립이 합의된 후 최근 2014년 페루 리마(COP20)에서는 2015년 신기후체제 합의 채택에 앞서 합의문에 포함될 요소를 당사국총회 결정문 부속서로 채택

- 주요국들이 2015년 상반기까지 자국의 능력 및 수준에 부합하여 감축목표를 제출할 것으로 예상됨에 따라 우리나라 역시 이에 대한 조속한 대응이 요구됨
  - 온실가스 배출 수준 및 경제적 위상, 국내 산업여건 등을 고려하고, 공약 후퇴 방지(no backsliding) 원칙에 부합하는 감축목표 수립이 시급
  - 신기후 체제에서 감축목표는 주기적으로 갱신되며 목표 상향이 지속적으로 이루어지는 순환 구조가 채택될 것으로 전망되는바, 장기적인 관점에서 감축목표를 수립할 필요가 있음

&lt;표 3-72&gt; 주요국 Post 2020 감축목표

국가	기준년도	목표년도	감축방식	감축목표	비고
EU	1990년	2030년	절대량	40%	재생가능에너지 비중 27% 에너지 효율 전망치 대비 27%
미국	2005년	2025년	절대량	26~28%	2050 장기비전 : 2005년 대비 83%감축
독일	1990년	2050년	절대량	1990년 기준 2020년 40%, 2030년 55%, 2040년 70%, 2050년 80~95% 감축	
영국	2050년 목표 : 1990년 대비 최소 80% 감축, 5년 단위 탄소예산 설정				
중국	2030년 이후 온실가스 감축				
인도	온실가스 배출량 정점 2030~2050년 목표 실현 고려 중				

\* 자료: 기후변화행동연구소. 2015. Post-2020 국가 감축목표에 대한 시민사회의 제안 자료

#### 1.1.5. 세종시 온실가스 계획

- 온실가스 배출량은 읍면지역의 경우 2010년 12월 한국환경공단에서 수립한 “충청남도 연기군 온실가스 배출량 산정 결과보고서”의 내용을 기준으로 IPCC 가이드라인을 근간으로 한 한국환경공단 “지자체 온실가스 배출량 산정지침”을 적용하였고, 신도시지역의 경우 2013년 6월 행정중심복합도시건설청에서 수립한 “온실가스 감축 시행계획 수립 및 이행실적 관리방안”의 내용을 준용
- 2020년 예상되는 온실가스 배출량은 읍면지역의 경우 1,640,562 tCO<sub>2</sub> 이고, 신도시지역의 경우 1,266,775 tCO<sub>2</sub> 로 총 2,907,337 tCO<sub>2</sub> 임

<표 3-73> 신도시지역 BAU대비 CO<sub>2</sub> 배출량 예측

(단위: tCO<sub>2</sub>/년)

년도	가정 및 상업	공공	수송	총계
2015	258,333	121,188	226,147	605,669
2016	311,600	149,031	271,966	732,597
2017	365,767	178,194	318,004	861,964
2018	420,977	208,730	364,271	993,979
2019	477,371	240,698	410,779	1,128,848
2020	535,081	274,156	457,537	1,266,775

\* 자료: 행정중시복합도시건설청, 2013. 온실가스 감축 시행계획 수립 및 이행실적 관리방안

- 세종시의 온실가스 감축목표는 국가 온실가스 감축목표 및 다른 지방자치단체 온실가스 감축목표를 고려하여 2020년까지 온실가스 배출량 대비 30%를 감축하는 것으로 설정
- 즉 2020년 온실가스 배출 예상량인 2,907,337 tCO<sub>2</sub>의 30%인 872,201 tCO<sub>2</sub>를 감축하는 것임

## 2. 우리나라의 온실가스 감축 방향

### 2.1. 배출전망과 감축목표

- 우리나라 온실가스 감축환경
  - 우리나라의 책임에 대한 요구가 증대되고 있으며 이는 국제사회의 고양된 기대와 우리나라의 구체적 감축실적 간 간극이 존재하기 때문임
- ☞ IEA(2012)에 따르면 우리나라의 2010년 이산화탄소배출 총량은 세계 7위로 중국, 미국, 인도, 러시아, 일본, 독일, 한국 순
- 2015년부터 배출권거래제 시행으로 실질적 온실가스 감축 노력이 강화되어야 하며, 2009년 코펜하겐 총회에서 한국이 공표한 2020년 예상배출량 대비 30% 감축 공약 성실히 이행 필요함



## ○ 국가 온실가스배출 전망

- 2020년 국가 온실가스배출 전망 결과는 776.1백만 톤  $CO_2e$  임(순발열량)

&lt;표 3-74&gt; 2020년 국가 온실가스배출 전망

(단위: 천ton  $CO_2e$ )

구 분	'05년(실적)	'20년(전망)	'20년 배출 비중
에너지(연료 연소)	467,832	626,869	80.8%
비에너지	100,920	149,206	19.2%
- 산업공정	64,537	116,571	15.0%
- 농·축산	20,896	18,801	2.4%
- 폐기물	15,487	13,835	1.8%
합계	568,751	776,075	100.0%

\* 자료: 관계부처 합동(2014), 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 로드맵

&lt;표 3-75&gt; 목표관리제와 배출권거래제의 비교

구분	목표관리제	배출권거래제
감축목표·경로	국가목표(2020년 BAU 대비 30% 감축) → 부문별·업종별 감축목표와의 정합성을 유지하여 목표(=배출권 할당량) 설정 * 목표관리제에서와 배출권거래제에서 감축목표 설정방법과 동일	
MRV	목표관리제하에서 구축되는 MRV 공통 활용 * MRV(Measuring, Reporting, Verifying) : 배출량 특정, 보고, 검증	
작동방식	직규규제	시장 메커니즘 또는 가격기능
이행경계	단년도/ 자기 사업장에 한정	다년도(5년)/ 외부감축(상쇄) 인정
목표 달성수단	감축 실시(유일한 수단)	감축 또는 구매, 차입·상쇄
초과감축 시	인센티브 無 (목표달성으로 종료)	판매 또는 이월 가능
제재 수준	최대 1천만 원 과태료(정액)	초과 배출량 비례 과징금

\* 자료: 강희찬·김용건(2013), 온실가스 감축정책 현황 및 개선방안 연구

## ○ 국가 온실가스 감축목표

- 2020년 국가 감축목표는 배출전망치 대비 30% 감축 후 목표배출량은 543.0백만 톤  $CO_2e$ , 따라서 감축 후 배출량은 2005년 배출량(569백만 톤  $CO_2e$ ) 대비 약 4% 적은 수준임

○ 부문별 감축 목표

- 부문별 감축률은 수송, 건물, 전환, 산업, 폐기물, 농림어업 순임
- 각 부문별 감축노력에 따른 전력 수요 감소로 발전원 구성 변화 등을 포함한 전환부문 감축률은 26.7%임

<표 3-76> 부문·업종별 감축목표

(단위: 백만 톤  $CO_2e$ )

대분류	세분류		2020 BAU	2020년 감축목표		
				감축량	목표배출량	감축률(%)
산업	정 유		16.6	1.2	15.3	7.5
	광 업		0.6	0.03	0.6	3.9
	철 강		116.9	7.6	109.3	6.5
	시멘트		40.8	3.5	37.3	8.5
	석유화학		59.6	4.5	55.1	7.5
	제지/목재		7.3	0.5	6.8	7.1
	섬유/가죽		9.3	0.6	8.7	6.3
	유리/요업		5.2	0.2	5.0	4.0
	비철금속		4.8	0.2	4.6	4.1
	기 계		12.4	0.9	11.5	7.6
	전기/ 전자	에너지	11.5	0.9	10.6	7.9
		비에너지	29.3	24.6	4.7	83.9
	전자표시장치		70.2	27.7	42.4	39.5
	반도체		14.2	3.9	10.3	27.7
	자동차	에너지	8.2	0.6	7.6	7.8
		비에너지	3.6	3.3	0.4	90.0 <sup>3)</sup>
	조 선		3.6	0.2	3.4	6.7
	기타제조		16.1	0.3	15.8	1.7
	음식료품		5.8	0.3	5.5	5.0
	건설업		3.0	0.2	2.8	7.1
	소 계		439.0	81.3	357.7	<b>18.5</b>
수송	운수, 자가용		99.6	34.2	65.4	<b>34.3</b>
건물	가 정		81.2	21.9	59.2	27.0
	상 업		86.4	23.1	63.4	26.7
	소 계		167.6	45.0	122.6	<b>26.9</b>
공공 기타	공공 기타		17.9	4.5	13.4	<b>25.0</b>
농림어업	농림어업		28.5	1.5	27.0	<b>5.2</b>
폐기물	폐기물		13.8	1.7	12.1	<b>12.3</b>
6대 부문			776.1 <sup>1)</sup>	168.2	607.9	<b>21.7</b>
전환 부문				64.9 <sup>2)</sup>	-	-
총계				233.1	543.0	<b>30.0</b>

\* 자료: 관계부처 합동(2014), 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 로드맵

1) 배출량 총계(776백만 톤)는 도시가스(2.0백만 톤) 및 탈루배출량(7.6백만 톤)이 추가된 수치

2) 발전용 에너지 구성 비율 변화(신·재생 비중 등 증가) 등에 따른 추가적 감축량

3) 자동차부문 비에너지(냉매) 회수 책임은 관련 법령에 따라 폐기단계의 관리주체가 담당

## 2.2. 국가 온실가스 감축전략 및 추진과제

○ 효과적으로 온실가스 감축을 위한 국가의 제2차 녹색성장 5개년 계획의 정책방향별 중점과제는 온실가스감축로드맵 체계적 이행, 배출권거래제 정착 및 탄소 시장 활성화, 장기국가 감축목표 수립, 탄소 흡수원 확충 등 임

○ 다음 표는 국가 제2차 녹색성장 5개년 계획의 정책방향별 중점과제에 대한 주요내용 중 온실가스감축에 대한 부분을 발췌한 것임

**<표 3-77>국가 제2차 녹색성장 5개년 계획의 정책방향별 중점과제(온실가스)**

정책	과제	주요내용
효과적 온실 가스 감축	온실가스 감축 로드맵 체계적 이행	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 산업부문 온실가스 효율적 감축</li> <li>• 수송부문 감축목표 달성</li> <li>• 건물부문 감축목표 달성</li> <li>• 공공·농림어업·폐기물 부문 온실가스 감축</li> </ul>
	배출권거래제 정착 및 탄소시장 활성화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 배출권거래제 시행 및 정착을 통해 시장친화적·비용 효과적 온실가스 감축 기반 구축</li> <li>• 국내 탄소시장 운영을 위한 제도적 기반 구축</li> </ul>
	장기 국가 감축목표 수립	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Post-2020 대응의 일환으로 '20년 이후의 국가 온실가스 감축목표 설정</li> <li>• 장기 국가 감축 목표 이행을 위한 기반 구축</li> </ul>
	탄소흡수원 확충	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국내 산림 및 해양 부문 탄소흡수원 확충</li> <li>• 해외조림, 가공투자 등 해외 산림자원 개발을 확대</li> </ul>

### 2.2.1. 온실가스 감축 전략

○ 시장 친화적 감축제도 운영으로 산업계 부담 최소화

- 배출권거래제 등 시장 친화적 감축제도 운영 내실화
- 민간업종에 대한 무상 할당 등 국내 산업의 경쟁력 약화 방지
- 중소기업의 감축역량 강화를 위한 기술교육 및 이행 지원
- 중소기업 등 취약부문 대응역량 강화를 위한 교육 및 컨설팅 확대
- 온실가스 감축 활성화를 유도하기 위한 재정 지원 등 추진

○ 과학기술 활용 등 창조경제를 기반으로 한 감축 추진

- R&D 전략 로드맵 작성 및 감축 핵심기술 중점개발
- 기후변화 대응력 강화를 위한 체계적인 기술개발 전략 수립
- 온실가스 대량 감축 기술개발로 저탄소 경제성장 촉진 지원
- 다배출 사업장의 감축을 견인하기 위한 맞춤형 기술개발
- 다배출 사업장의 에너지이용 효율화를 위한 기반기술 상용화
- 거래제 시행과 연계해 감축과 성장의 연계 통합형 R&D 추진

○ 신규 감축 사업 발굴로 일자리 및 신시장 창출

- 온실가스 감축관련 신규 일자리 창출 및 전문 인력 양성
- 검증심사원, 온실가스관리 전문 인력 등 인적 자원 확충 및 다양화
- 배출권거래, ‘온실가스관리기사·산업기사’ 시행관련 일자리 창출
- 저탄소 신산업 창출 및 아시아 배출권 시장 선점
- 신·재생에너지 설비, 온실가스 감축설비, 고효율기기 등 산업육성
- 배출권거래소를 중심으로 아시아 거래시장 선점 및 국제시장 연계

○ 국민과 함께하는 생활밀착형 온실가스 감축운동 전개

- 온실가스 줄이기 등 저탄소생활 실천운동 전개
- 냉·난방 에너지절약 및 친환경 교통캠페인으로 생활행태 개선

- 대기전력 등 낭비되는 전기 아끼기 운동 집중 전개
- 저탄소 소비문화 정착 및 지자체 감축기반 강화
- 그린카드 사용 활성화 등 저탄소 소비생활 확산
- 배출원 인벤토리 고도화 등 지자체 온실가스 감축기반 강화

### 2.2.2. 온실가스 감축을 위한 제도 도입 계획

#### ○ 온실가스·에너지 목표관리제도(TMS)

- 다량의 온실가스 배출업체를 관리업체로 지정하고 정부와 업체의 협의 하에 온실가스 배출량과 에너지 목표를 설정한 후 이를 달성하기 위한 수단으로 2012년부터 목표관리제를 시행
- ☞ 관리업체 선정기준은 2014년부터 온실가스 배출량이 5만 tCO<sub>2</sub>eq 이상인 경우와 사업장 기준 1만5천 tCO<sub>2</sub>eq 이상을 배출하는 업체임
- 관리업체는 연차별 목표와 이행계획, 온실가스 배출량 및 에너지 소비량의 산정방식, 온실가스 감축, 흡수, 제거 실적 등이 포함된 이행계획을 제출하고, 관장기관은 배출량의 산정, 보고, 검증 후 목표 미달성시 개선명령을 내림
- 온실가스·에너지 목표관리제도는 기업입장에서 초과 달성에 대한 동기부여가 없으며, 2015년부터 배출권거래제에도 의무적으로 가입하게 참여하게 되어 중복규제의 위험이 있음

#### ○ 온실가스 배출권거래제도

- 배출권거래제는 온실가스 배출량의 감축목표를 설정하고 시장메커니즘에서 감축의무를 달성하는 제도로 2015년부터 시행됨

- 즉 정부가 기업에 온실가스 배출량을 설정하고 기업은 자체 감축 및 거래를 통하여 온실가스 감축목표를 달성하는 제도임
- 시장원리에 기반을 둔 비용 효과적 방식으로 우리나라 사업계의 온실가스 감축부담을 완화할 수 있어 최적의 사회적 비용으로 온실가스 감축이 가능함
- 목표관리제와 달리 배출권의 거래·상쇄를 활용하여 감축비용을 절감할 수 있고, 이월·차입이 가능하여 탄력적인 대응이 가능함

#### ○ 신·재생에너지 의무할당제도(RPS)

- 발전사업자에게 총발전량의 일정 비율 이상을 신·재생에너지로 공급토록 의무화하는 제도임
- 공급의무대상자는 국가 총발전량의 98.7%를 차지하는 500MW 이상의 발전사업자 및 한국수자원공사와 지역난방공사 등임
- 의무대상자는 신·재생에너지로부터 전력을 공급하거나 신·재생에너지 공급인증서를 구매하여 의무량을 달성할 수 있음
- 신·재생에너지원별 발전원가, 보급잠재량, 산업효과 등 산업육성 측면을 고려하여 각기 다른 가중치를 부여 하고 있음
- 그러나 현실적으로 태양광만이 RPS 이행목표 달성이 가능한 시장상황에서 RPS 비율이 높은 발전회사들은 경기불황 및 신·재생에너지 개발에 난항을 겪고 있음
- ☞ 신·재생에너지별 상이한 가중치로 불균형이 유발되고, 설비 규제 등으로 발전소 건설이 지연되며, 연쇄적 규제신설 및 상충 등으로 35.5%가 의무를 미이행하여 과징금 이 부과되는 등 정책 대상자의 부담 이 가중되고 있어 개선 이 시급 한 실정임

## ○ 신·재생연료 의무혼합제도(RFS)

- 혼합의무자(석유 정제업자, 수출입업자)가 수송용 연료(경유)에 바이오디젤을 일정 비율 혼합하여 공급하도록 의무화하는 제도로 2015년 7월 31일부터 본격 시행될 예정임
- 2013년 2월 공청회에 발표된 주요사항은 1단계로 2014년부터 2016년까지 현행 2%인 바이오디젤을 0.5~1% 추가 혼합으로 의무화하고, 이후 2단계인 2017년부터 2020년까지 시범사업과 국내 인프라 상황을 고려하여 바이오에탄올 및 바이오가스의 혼합을 의무화하면서 바이오연료의 보급을 점진적으로 확대한다는 것임
- ☞ "신·재생연료 의무혼합제도 상세 운영방안 수립 연구"에 따르면 수송용 부문에서 BAU 대비 30%의 온실가스를 감축해야 하는 점을 고려할 때 바이오디젤은 1단계인 2014년부터 2016년까지 2.5~3.0%, 2017년부터 2020년까지 3~5%를 적용한 후 재검토를 거쳐 3단계인 2021년부터 최대 7%를 혼합하는 것이 적정

## 2.3. 부문별 감축계획

### 2.3.1. 산업부문(국가)

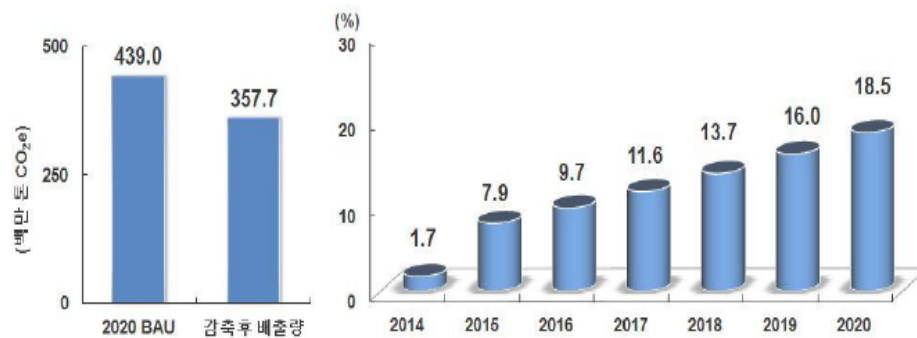
#### ○ 부문현황 및 감축목표, 연도별 감축률

- 에너지 다소비 업종(철강·정유·석유화학 등)의 전력 다소비형 설비 증설로 인한 전력수요 급증

[그림 3-15] 산업부문 감축목표 및 연도별 감축률

< '20년 BAU 전망 및 목표 >

< 연도별 감축률('20년 BAU 대비) >



\* 자료: 관계부처 합동(2014), 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 로드맵

#### ○ 수단별 목표

- 총괄 : 각 업종별로 연료대체, 공통기기 효율개선, 공정배출 저감, 열병합 발전 및 폐열회수 등을 통하여 2020년 BAU 439.0백만 톤 대비 81.3백만 톤 (18.5%)을 감축(357.7백만 톤 배출)
- 연료대체 : 정유, 철강, 석유화학 등에서 중유를 LNG로 대체, 유연탄을 펄라스틱(철강, 시멘트), 바이오매스(석유화학) 등으로 대체
- 공정배출 : 석유화학 N<sub>2</sub>O 분해, 전자 SF<sub>6</sub>(육불화황) 회수, 폐기 자동차 및 에어컨 HFCs(수소불화탄소) 회수, 반도체 PFCs 분해
- 열병합 및 폐열회수 : 정유, 석유화학, 제지(바이오매스) 등 설비확대, 철강, 시멘트 등에서 폐열 회수설비 확대



- 기타 : 건조기, 전동기, 보일러 등 공통기기 효율개선, 공정 신기술 도입(철강), 촉매 최적화(석유화학), 분산형 전원

### 3. 세종시 온실가스 배출 현황 분석

- 세종시의 온실가스 배출 현황 및 감축계획은 2013년 6월 행정중심복합도시건설청에서 수립한 “온실가스 감축 시행계획 수립 및 이행실적 관리방안”의 내용과 ‘2015년 세종시 녹색성장추진계획’에서 인용함
- 2020년 예상되는 온실가스 배출량은 읍면지역의 경우 1,640,562 tCO<sub>2</sub> 이고, 신도시지역의 경우 1,266,775 tCO<sub>2</sub> 로 총 2,907,337 tCO<sub>2</sub> 임

<표 3-78> 읍면지역 온실가스 배출량 및 전망

(단위: tCO<sub>2</sub>)

분류			배출량			
			2000년	2004년	2008년	2020년
에너지	산업	가정	81,496	97,838	106,106	143,734
		상업	162,175	111,170	146,310	197,238
		공공	10,153	14,981	29,113	35,693
		농림수산업	30,870	48,061	41,954	60,760
		기타에너지산업 및 미분류고정연소	444	950	1,337	1,722
		제조업 및 건설업	405,350	566,401	571,600	781,194
		소계	690,488	839,401	896,420	1,220,341
	철도	52,396	40,933	28,885	46,117	
	소계	173,901	195,733	182,945	258,624	
	소계	864,389	1,035,134	1,079,365	1,479,965	
	산업공정		10,616	18,531	16,848	23,131
폐기물	매립	11,041	12,424	14,332	19,547	
	하·폐수	2,004	2,368	2,348	3,240	
	소각	12,039	62,494	19,886	32,495	
	생물학적 처리	594	134	205	332	
	소계	25,678	77,420	36,771	55,614	
농축산	농업	26,724	22,893	23,202	32,749	
	축산업	27,059	32,258	36,885	49,103	
	소계	53,783	55,151	60,087	81,852	
총배출량(임업제외)		954,466	1,186,236	1,193,071	1,640,562	

\* 자료 : 세종시 녹색성장추진계획(2015.6)

#### 4. 세종특별자치시 온실가스 감축목표 및 정책방향 수립

- ※ 기 수립한 『세종시 녹색성장 추진계획(2015.6)』에 준하여 작성됨. 따라서 지역에너지 5개년 계획과 중복 또는 상이한 내용이 있을 수 있음
- ※ 세종시는 세계 최고의 녹색도시를 지향하고 있으며, 이를 위하여 녹색성장추진계획을 수립하여 총4개의 정책방향과 12개의 중점과제에 68개의 세부사업 추진계획을 가지고 있음

##### 4.1. 온실가스 감축 목표

- CO<sub>2</sub>배출량 70% 이상 감축
  - 12개 분야별로 감축함 : 건축물, 수송(교통), 에너지저장, 수목·수림, 열병합발전소(LNG), 태양광, 태양열, 지열, 연료전지, SRF, 소수력발전, 바이오가스
- 세종시는 2030년까지 인구 80만 명 도시로 건설할 예정으로, 총 CO<sub>2</sub>배출량은 2,280,442 TCO<sub>2</sub>/yr로 산출(Bau<sup>4)</sup>)
  - 12개 분야별로 감축대책을 시행하여 2030년 기준으로 총 CO<sub>2</sub>배출량의 73.9%(1,685,916 TCO<sub>2</sub>)를 감축할 계획

##### 4.2. 신·재생에너지 15% 이상 도입

- 에너지원별 도입기준
  - 7개 분야(태양광, 태양열, 지열, 연료전지, SRF, 소수력발전, 바이오가스) 15.29%
- 용도별 도입기준
  - 개별도입은 전체에서 집단부분을 공제하고 도입비율 제시

---

4) BAU란 Business As Usual의 약자로, 한 국가, 도시 혹은 지역이 정상적인 경제성장을 지속하였을 때 늘어나거나 혹은 줄어드는 온실가스 총량을 의미함

- 개별도입비율 : 27%(태양광, 태양열, 지열)

☞ 주요 용도별 도입비율 : 단독주택 3.8%, 공동주택 2.0%, 상업업무 1.1%

- 집단도입비율 : 73%(태양광, 연료전지, SRF, 소수력, 바이오가스)

○ 2030년 행복도시의 인구 50만 명을 기준으로 총 에너지사용량은 698,073 toe<sup>5)</sup>에 대한 신·재생에너지 도입비율은 15.29%(106,720 toe)

- 행복도시 신도시지역의 경제적 효과를 고려하여 태양광, 태양열, 지열, 연료전지, SRF, 소수력, 바이오가스를 도입 분야로 선정

☞ 개별 건축물별로 건축물 인허가시 신·재생에너지 도입비율을 제시하여 건축물 설계에 반영되도록 유도

#### 4.3. 분야별 중점 추진과제

○ CO<sub>2</sub>배출량 70% 이상 감축

- 건축물, 수송, 에너지저장, 수목·수림, 열병합발전소, 태양광, 태양열, 지열, 연료전지, SRF, 소수력, 바이오가스 등 12개 분야에서 73.9% 감축

<표 3-79> 부문별 CO<sub>2</sub>배출량 및 감축량

(단위 : TCO<sub>2</sub>/yr, %)

구분	건축물	수송	에너지 저장	수목· 수림	열병합 발전소	신·재생 에너지	합산
BAU 기준 배출량	1,508,394	772,048	0	0	0	0	2,280,442
2030년 목표 배출량	1,330,238	290,202	-277,712	-2,569	-357,359	-388,274	594,526
감축량	178,156	481,846	277,712	2,569	357,359	388,274	1,685,916
감축 분담률(%)	7.8%	21.1%	12.2%	0.1%	15.7%	17.0%	73.9%

\* 자료: 세종시 녹색성장추진계획(2015.6)

5) 석유환산톤(ToE, Ton of Equivalent) : 열량의 비교를 위한 것으로 다양한 연료의 열량을 원유 기준으로 환산한 양

- (건축물) 건축물에너지효율등급 및 에너지성능지표(EPI) 등을 통해 에너지절약 및 CO<sub>2</sub>감축, 신·재생에너지 건축물인증제도 도입
- (수송(교통)) 대중교통수단 수송 분담률 70% 유지, 자전거 등 녹색교통수단 이용 활성화, 지능형교통체계(ITS) 구축
- (수목·수림) 세계 최고수준의 녹색도시 구현을 목표로 행복도시의 녹지면적을 확대, 인공습지 및 중앙녹지공간 조성
- (에너지저장) LNG 열병합발전소, 태양광발전설비에 에너지저장시설 설치를 위한 제도정비, 에너지저장설비도입 실증사업 유치
- (열병합발전소) 행복도시의 전력 및 냉·난방공급을 위하여 2030년까지 2기의 열병합발전소 건립
- (태양광) 행복도시 공공시설에 250MW 규모의 태양광 발전시설을 건립하고 태양광 주택단지 등 유치
- (태양열) 주택에 태양열을 통한 급탕온수 및 냉·난방시스템 도입
- (지열) 단독주택에 지열을 통한 냉·난방시스템이 설치된 그린홈지열주택 건립
- (연료전지) 2030년까지 총 70MW 규모의 연료전지 발전소를 건립하여 신·재생에너지 도입
- (SRF) 행복도시의 1인당 폐기물 생산량을 활용하여 SRF 생산설비 및 발전설비 구축
- (소수력발전) 금강 금남보에 2,310KW급 소수력발전소 건립 운영
- (바이오가스) 바이오가스를 활용하여 2012년 5Gcal/h 가동, 2021년 5Gcal 가동 계획

<표 3-80> 건축물 추진과제 및 CO<sub>2</sub>감축량

구 분	세부 추진방안
1. 건축물 에너지효율등급 인증제도 활용	<ul style="list-style-type: none"> <li>공공기관 신축 건축물은 1등급, 공동주택은 2등급이상 인증 ('13.9.1, 「건축물 에너지효율등급 인증기준」시행)</li> </ul>
2. 에너지절약 설계기준 및 심의 강화	<ul style="list-style-type: none"> <li>건축물 에너지절약 설계기준 강화 및 허가 시 심의 강화</li> </ul>
3. 건축물 전생애 CO <sub>2</sub> 20% 비율 저감 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>건축물 전생애 환경부하 평가에 따른 CO<sub>2</sub> 관리</li> <li>패시브하우스 및 제로 에너지 주택 장려</li> </ul>
CO <sub>2</sub> 감축량	7.8% (178,156 TCO <sub>2</sub> /yr)

\* 자료 : 세종시 녹색성장추진계획(2015.6)

- 행복도시에 신축하는 건축물에 대하여는 일정기준 이상의 에너지효율등급을 인증 받도록 함으로써 에너지절감 추진
- 「건축물 에너지효율등급 인증기준」에 의거 공공기관에서 신축하는 건축물은 1등급이상, 공동주택은 2등급 이상 인증

#### <관련 법령>

「공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정」제6조에 의거 공공기관에서 3,000m<sup>2</sup>이상 업무 시설을 신축하거나 별동으로 증축하는 경우 건물에너지효율 1등급 이상, 공동주택은 2등급 이상 인증 의무 취득해야 함

- 신·재생에너지 도입 촉진을 위하여 신·재생에너지 건축물인증제도 및 RPS\* 제도 활용
  - \* RPS(신·재생에너지 의무할당제) : Renewable Energy Standard
  - \* 건축물 인허가시 용도별 신·재생에너지 도입비율을 설계에 반영하도록 하는 방안을 강구
  - \* 건축물 용도별로 설정한 신·재생에너지 도입비율을 준수 시 인허가 조치
- 건축물 자재, 설계, 시공에서 유지단계까지 건축 전 단계에 대한 CO<sub>2</sub>감축 가이드라인 제시

- CO<sub>2</sub> 감축 모니터링 시스템(CCMS)을 활용하여 CO<sub>2</sub>발생량 분석·예측
- 행복도시 주요 인센티브 : 에너지이용합리화 자금 융자(산업부), 지방세 감면, 용적률·조경면적·높이제한 기준 완화 등

**<표 3-81> 수송(교통)추진 과제 및 CO<sub>2</sub>감축량**

구분	세부추진방안
1. 친환경 첨단 대중교통수단 도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대중교통 수송 분담률 70%</li> <li>• 대중교통체계 BRT는 온라인 전기버스를 도입하여 운영</li> <li>• 지능형 교통체계(ITS) 구축</li> </ul>
2. 녹색교통체계 활성화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자전거 수송 분담률 20%</li> <li>• 자전거도로 401km 및 보관소 315개 설치</li> <li>• 보행전용 녹지축(31km) 조성</li> </ul>
CO <sub>2</sub> 감축량	<b>21.1% (481,846 TCO<sub>2</sub>/yr)</b>

\* 자료 : 세종시 녹색성장추진계획(2015.6)

- 대중교통체계(BRT : Bus Rapid Transit) 등 대중교통 활성화를 통한 대중교통 수송 분담률은 70% 유지
  - 대중교통수단 분담률(%) : 서울 66, 국내 48.6, 프라이부르크 53, 런던 54
- 온실가스 감축을 위한 친환경 교통수단을 도입하여 보급하는 방안을 추진(전기 버스, 수소버스, 수소자동차 등)
  - ☞ CO<sub>2</sub> 배출량(g/km) : 경유(1,086), CNG(1,026), 전기(0), 수소(0)
- 첨단 정보통신을 활용한 지능형 교통체계(ITS)를 구축하여 대중교통 서비스 및 환승 정보에 대한 접근성을 높임
- 자전거도로와 대중교통수단 간의 연계 강화, 자전거 편의시설 확충 등을 통하여 자전거 수송 분담률 20% 유지
  - ☞ 자전거 수송 분담률(%) : 한국 3(서울1, 상주18), 일본 25, 네덜란드 43

- 도시 내 자전거도로 401km 및 보관소 315개를 설치, 대중교통도로와 연계된 보행전용 녹지축(31km)을 조성

#### 4.4. 온실가스감축을 위한 세종시의 중점과제

- ※ 세종시의 녹색성장 추진계획에는 4개의 정책방향이 있으며, 온실가스 감축분야에는 2개의 중점과제(온실가스 발생저감과 온실가스 흡수원 확충)를 추진하는 계획을 가지고 있음

<표 3-82> 온실가스 감축관련 중점과제(세종시)

중점과제	세부사업	사업지역		관련부서
		예정	읍면	
온실가스 발생 저감	대중교통 활성화(중요)	○	○	행정중심복합도시건설청, 교통과
	에너지 효율형 건축물 조성	○		행정중심복합도시건설청
	공공자전거(어울링)이용 활성화	○	○	도로과
	그린카 보급	○	○	교통과
	친환경 운전환경 조성	○	○	교통과, 환경정책과
온실가스 흡수원 확충	조림지 숲 가꾸기(중요)	○	○	산림축산과
	도심지 녹지공간 확충		○	도시과
	산림바이오매스 확충		○	행정중심복합도시건설청

\* 자료: 세종시 녹색성장추진계획(2015.6)

##### 4.4.1 온실가스 발생 저감 과제

###### (1) 대중교통 활성화

- 국토교통부는 석유소비 절감 대책의 일환으로 대중교통 이용을 유도하고 승용차 이용을 억제하기 위한 대중교통전용지구 조성 등의 노력을 기울이고 있음
- 세종시의 대중교통정책방향을 제시하고 이에 따른 시행계획을 마련하기 위하여 "세종시 광역권 지방 대중교통계획(2013~2016)" 수립
  - ☞ 대중교통 노선 체계개편방안, BRT 간선교통체계 구축, 대중교통시설의 개선 및 확충, 세종특별자치시 녹색성장 추진계획 등 4개 분야

- BRT 구축 등 대중교통 운송 비중 확대를 통해 예상되는 온실가스 감축효과는 7.1tCO<sub>2</sub> 임
- 감축량 산정식 : 감축량 원단위(kg/대·yr) × BRT버스등록대수(대)
- 감축량 원단위 : 1,112kg/대·yr
- BRT 버스등록대수 : 2015년 현재 운행되는 BRT 버스는 27대이고, 세종시 광역권 지방 대중교통계획(2013~2016) 상 표준형버스 49대 투입

## (2) 에너지 효율형 건축물 조성

- 행정중심복합도시 건설청에서 수립한 "온실가스 감축 시행계획 수립 및 이행실적 관리방안" 을 기준으로 신도시지역에 조성되는 건축물을 대상으로 함
- 한국에너지기술연구원 건물에너지효율등급 인증제도 평가 현황 자료에 근거
- 주거용(신축 공동주택) 건축물의 경우 2001~2012년 공동주택 예비인증 현황자료를 통해 3등급을 취득한 신축건축물을 1등급으로 상향시킬 경우 저감되는 tCO<sub>2</sub>량을 산출
  - 2011~2013년까지의 주택용지 예측 기본 모델과 2011~2013년 실제 주택공급 연면적 현황자료를 비교하여 공동 주택용지 보급예측 수행
  - ☞ 등급상향에 따른 CO<sub>2</sub> 감축량 : 3→2등급(2.44 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>), 2→1등급(4.31 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>)
- 주거외(신축 공공기관) 건축물의 경우 『녹색건축물 조성 지원법』시행에 따른 “건축물 에너지효율등급 인증제”의 근거법령 변경으로 기존 300 kWh/m<sup>2</sup>·y 미만 1등급 취득건축물을 260~320 kWh/m<sup>2</sup>·y 사이의 건물들을 2등급으로 재산정하고 260 kWh/m<sup>2</sup>·y 미만의 건물을 1등급, 200 kWh/m<sup>2</sup>·y 미만의 건물을 1+등급으로 조정한 후 2등급 건물을 1+등급으로 상향시킬 경우 저감되는 tCO<sub>2</sub>량을 산출



- 등급상향에 따른 CO<sub>2</sub> 감축량 : 2→1등급(7.54 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>), 1→1+등급(10.10 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>)

- 2020년까지 예정지역 에너지 효율형 건축물 조성을 통해 예상되는 온실가스 감축효과는 117,160 tCO<sub>2</sub> 임

<표 3-83> 에너지 효율형 건축물 조성에 따른 CO<sub>2</sub> 감축 목표량

년도	공동주택		공공기관		CO <sub>2</sub> 감축 누적량 총계(t CO <sub>2</sub> )
	보급면적 누적값(m <sup>2</sup> )	CO <sub>2</sub> 감축 누적량(t CO <sub>2</sub> )	보급면적 누적값(m <sup>2</sup> )	CO <sub>2</sub> 감축 누적량(t CO <sub>2</sub> )	
2015	2,806,392	18,943.0	765,049	13,495.0	32,438.0
2016	4,079,496	27,537.0	1,034,529	18,249.0	45,786.0
2017	5,504,859	37,158.0	1,370,159	24,170.0	61,328.0
2018	6,913,204	46,664.0	1,773,000	31,276.0	77,940.0
2019	8,143,029	54,965.0	2,235,555	39,435.0	94,400.0
2020	9,909,252	66,887.0	2,855,922	50,378.0	117,160.0

\* 자료: 세종시 녹색성장추진계획(2015.6)

### (3) 공공자전거(어울링)이용 활성화

- 정부는 "비동력·무탄소 교통수단 활성화 종합계획" 에서 자전거 수단 부담률을 2016년까지 4.0%로 책정하는 목표 수립
- 국가자전거도로 기본계획상 세종시내에서도 전국자전거도로가 구축될 예정임
  - 전의면 관정리 군경계~전의산단~베어트리파크~청송공공단지 : L= 11.4km
- 세종시는 국가자전거도로와 연계성 있는 녹색교통망 확보 차원에서 기존 하천 중심에서 벗어나 관내 시립공원을 경유 하도록 국가자전거 도로 개설
  - 월하천~고북자연공원~전의면 : 31.0km

- 자전거 1대가 1km를 주행할 경우 중소형차량 연간 저감량은 다음과 같음
  - 휘발유: 96kgCO<sub>2</sub> 저감, 경유: 114kgCO<sub>2</sub> 저감, LPG: 162kgCO<sub>2</sub> 저감
- 분담률은 정부목표와 동일한 4.0%로 산정함
- 2020년의 자전거 이용 활성화를 통해 예상되는 온실가스 감축효과는 24,112 tCO<sub>2</sub> 임

**<표 3-84> 공공자전거(어울링)이용 활성화에 따른 CO<sub>2</sub> 감축 목표량**

구분		2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
승용차 추정대수 (대)	합계	59,419	73,315	87,211	101,108	115,004	132,070
	휘발유	37,612	46,408	55,205	64,001	72,798	83,061
	경유	15,568	19,209	22,849	26,490	30,131	34,605
	LPG	6,239	7,698	9,157	10,617	12,075	13,867
감축효과(tCO <sub>2</sub> )		10,848.0	13,385.0	15,921.9	18,459.1	20,996.0	24,112.0

\* 자료 : 세종시 녹색성장추진계획(2015.6)

#### (4) 그린카 보급

- 그린카는 기존 내연기관 대비 연비가 좋고 CO<sub>2</sub> 배출량이 적은 친환경차로서 향후 수송부문의 온실가스 저감을 위해 적극 추진해야함
- 정부에서는 2004년 10월 제정된 『환경친화적 자동차 개발 및 보급촉진에 관한 법률』 및 『대기환경보전법』에 따라 친환경 자동차의 기술개발 지원, 보급 및 인프라 구축 지원 등을 추진함
- 하이브리드차 등 친환경차의 개발 및 보급 촉진을 위한 5개년 기본계획을 수립하고 부처별로 세제지원에 대한 조례 개정 및 추진방안 검토 중임
- 전기자동차 감축량 원단위 1,567kg/대·yr, 수소연료전지차 감축량 원단위 1,058 kg/대·yr, 하이브리드차 감축량 원단위 1,137kg/대·yr, 플러그인 하이브리드차 감축량 원단위 1,895kg/대·yr 임

- 도입률은 전기자동차 1%, 수소연료전지차 3%, 하이브리드차 9%, 플러그인 하이브리드차 5% 임
- 그린카 보급을 통해 예상되는 온실가스 감축효과는 31,982tCO<sub>2</sub> 임(세종시는 1,393tCO<sub>2</sub>)
- ☞ 감축량 산정식 : 감축량 원단위(kg/대·yr) × 승용차대수(대) × 도입률(%)

<표 3-85> 그린카 보급에 따른 CO<sub>2</sub> 감축 목표량

구분		2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
국가	승용차수	59,410	73,315	87,211	101,108	115,004	130,809
	CO <sub>2</sub> 감축량	14,527	17,925	21,322	24,720	28,117	31,982
세종	승용차수	628	775	1,799	2,906	4,128	5,449
	CO <sub>2</sub> 감축량	160	198	460	743	1,055	1,393

\* 자료 : 세종시 녹색성장추진계획(2015.6)

## (5) 친환경 운전환경 조성

- 우리나라 교통부문 온실가스의 94%가 에너지 효율이 낮은 도로교통에서 배출되고 있는 실정이므로 이에 적합한 노력이 필요한 실정임
- 경제운전시 약 24%의 연료저감 등 온실가스 감축효과가 매우 크게 나타남
- 친환경 운전은 친환경성, 경제성, 안전성, 편리성, 에너지 절약을 지향하는 운전으로 급출발과 급제동 등을 줄이고 정속주행을 함으로써 연비를 향상시키고, 온실가스 배출을 줄이는 신개념의 운전행동임
- **세공회전 제한장치 보급** : 2010년 공회전 제한장치 의무부착 대상 차량 법제화했으며, 환경부는 시내버스, 택시 및 택배용 화물자동차에 공회전제한장치를 부착하고자 하는 광역자치단체를 대상으로 공회전 제한장치를 보급하고 있음(세종시는 2012년 자동차 공회전 제한에 관한 조례를 제정하여 실시 중)

- **친환경 운전 안내장치 보급** : 자동차의 자기진단장치, 전자제어장치의 신호로부터 연료소모량 등을 측정, 차량 주행정보를 알려줌으로써 친환경운전 유도

☞ 2011~2012년 300대를 시범보급 하였고, 2013년 약 800대를 보급하였음

- **에코드라이브 보급**: 국토교통부는 버스·화물자동차 등 사업용 운전자 약 4,000명을 대상으로 경제운전 실차 체험교육을 실시(개인별 6~8시간)하고, 각종 법정 교통안전교육에 경제운전 내용을 포함하여 교육(연간 8천명)하고 있음

- 총 온실가스 감축효과는 36,964.3 tCO<sub>2</sub> 임

☞ 공회전 제한장치 보급 11,816.2 tCO<sub>2</sub>, 친환경 운전 안내장치 보급 71.3 tCO<sub>2</sub>, 에코드라이브 보급 25,133.2 tCO<sub>2</sub>

**<표 3-86> 친환경 운전환경 조성에 따른 CO<sub>2</sub> 감축 목표량**

구분		2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
누적 감축 효과 (tCO <sub>2</sub> )	합계	14,403.0	18,302.5	22,403.4	26,705.9	31,280.6	36,964.3
	공회전 제한장치 보급	3,095.4	4,350.5	5,806.9	7,464.8	9,323.9	11,816.2
	친환경 운전장치 보급	0.0	0.0	0.0	0.0	71.3	96.8
	에코드라이브 교육	11,307.6	13,952.0	16,596.5	19,241.1	21,885.4	25,133.2

\* 자료: 세종시 녹색성장추진계획(2015.6)

#### 4.4.2 온실가스 흡수원 확충 사업

##### (1) 조림지 숲 가꾸기

- 정부에서는 탄소흡수원인 산림을 국제기준에 맞게 관리해 기후변화 대응역량을 강화하는 내용의 『탄소 흡수원 유지 및 증진에 관한 법률』을 제정(2013.2.23 시행)

- 세종시 경제림 조성용 집중 조림권장수종 : 소나무, 낙엽송, 백합나무, 참나무류 또한 "숲가꾸기 5개년 계획" 등을 수립하여 체계적인 산림환경 정비를 추진 중

○ 식재에 따른 CO<sub>2</sub> 상쇄량은 0.001188 tCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/년으로 설정

- ☞ 행정중심복합도시 건설청에서 참고한 것으로 숲나이 20년 기준 산림 1m<sup>2</sup>당 리기다 소나무 및 신갈나무 연평균 CO<sub>2</sub> 상쇄량 0.00085 tCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/년과 0.001552 tCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/년의 중간 값으로 설정

○ 조림 가꾸기 육성을 통해 예상되는 온실가스 감축효과는 76,032.0 tCO<sub>2</sub> 임

**<표 3-87> 조림지 숲 가꾸기에 따른 CO<sub>2</sub> 감축 목표량**

구분	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
누적조림양(m <sup>2</sup> )	12,000,000	24,000,000	34,000,000	44,000,000	54,000,000	64,000,000
누적감축효과(tCO <sub>2</sub> )	14,526.0	28,512.0	40,392.0	52,272.0	64,152.0	76,032.0

\* 자료: 세종시 녹색성장추진계획(2015.6)

**<표 3-88> 조림지 숲 가꾸기 연도별 보급 목표량**

2015년(m <sup>2</sup> )	2016년(m <sup>2</sup> )	2017년(m <sup>2</sup> )	2018년(m <sup>2</sup> )	2019년(m <sup>2</sup> )	2020년(m <sup>2</sup> )
12,000,000	12,000,000	10,000,000	10,000,000	10,000,000	10,000,000

\* 자료: 세종시 녹색성장추진계획(2015.6)

## (2) 도심지 녹지공간 확충

○ 세종시는 체계적인 공원녹지 확충을 위한 중장기 마스터플랜을 구축할 계획임

- ☞ 2030 세종 공원녹지기본계획 수립 용역: 2015. 1월~2016. 6월
- ☞ 장기 미집행 도시공원 조성계획 수립(23개소) : 2015. 2월~9월

○ 시민들이 찾을 수 있는 고품질 도시공원 조성 및 정비

- ☞ 침산 수변공원 조성(13,676m<sup>2</sup>) : 2015. 3월~12월
- ☞ 수원지공원 정비(2,029m<sup>2</sup>) : 공사(2015. 6월~12월)
- ☞ 부강근린공원 조성 실시설계(46,888m<sup>2</sup>) : 2015. 3월~9월

○ 총 온실가스 감축효과는 360.2 tCO<sub>2</sub> 임

☞ 도시공원 조성 324.7 tCO<sub>2</sub>, 자연생태공간 조성 28.5 tCO<sub>2</sub>, 도시숲 조성 9.1 tCO<sub>2</sub>

<표 3-89> 도심지 녹지공간 확충에 따른 CO<sub>2</sub>감축 목표량

구분		2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
누적 감축 효과 (tCO <sub>2</sub> )	합계	11.2	11.2	42.5	82.2	362.3	362.3
	도시공원 조성	11.2	11.2	33.4	44.6	324.7	324.7
	자연생태공간 조성	0.0	0.0	0.0	28.5	28.5	28.5
	도시숲 조성	0.0	0.0	9.1	9.1	9.1	9.1

\* 자료: 세종시 녹색성장추진계획(2015. 6)

### (3) 산림바이오매스 확충

○ 산림바이오매스 에너지 수요는 RPS 제도 도입 이후 증가하고 있으며, 이는 화석연료에 비하여 가격이 저렴하고 이산화탄소 등 유해가스를 배출하는 양이 작아 화석연료를 대체하는 청정에너지로 각광받고 있음

○ 세종시는 각 읍면동 및 시청 홈페이지에서 목재펠릿 신청을 홍보하고 있음

○ 산림바이오매스 확충을 통해 매년 주택용 40대, 주민편의시설 및 사회복지시설 용 5대 펠릿보일러 설치

○ 산림바이오매스 확충을 통해 예상되는 온실가스 감축효과는 총 1,302.6tCO<sub>2</sub> 임

<표 3-90> 산림바이오매스 확충에 따른 CO<sub>2</sub> 감축 목표량

구분	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
누적감축효과(tCO <sub>2</sub> )	217.1	434.2	651.3	868.4	1,085.5	1,302.6

\* 주 1) 5개월 동안 대당 3.527kg의 펠릿 소모

\* 주 2) tCO<sub>2</sub>의 양은 펠릿 석유환산계수 0.45TOE/ton에 원유 CO<sub>2</sub> 배출계수 3.40을 적용

4.4.5 세종시 온실가스 감축사업 추진계획 에 의한 CO<sub>2</sub> 감축 효과 요약

- 세종시에서 추진 중인 온실가스 감축을 위한 8개의 세부사업 추진계획에 의한 CO<sub>2</sub> 감축효과는 2020년도에 279,625 tCO<sub>2</sub>로서 다음 표와 같음

<표 3-91> 온실가스감축 세부사업 추진계획에 의한 감축효과 (단위 : tCO<sub>2</sub>)

중점 과제	세부사업	연차별 추진 목표(연간 CO <sub>2</sub> 감축량)					
		2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
온실 가스 발생 저감	대중교통 활성화	30.3	35.9	42.6	48.2	55.0	61.2
	에너지 효율형 건축물 조성	32,438.0	45,786.0	61,328.0	77,940.0	94,400.0	110,936
	공공자전거 이용 활성화	10,848.0	13,385.0	15,921.9	18,459.1	20,996.0	23,533
	그린카 보급	14,527.4	17,924.7	21,322.2	24,720.0	28,117.3	31,514.8
	친환경 운전환경 조성	14,403.0	18,302.5	22,403.4	26,705.9	31,280.6	35,723.8
온실 가스 흡수원 확충	조림지 숲 가꾸기	14,256.0	28,512.0	40,392.0	52,272.0	64,152.0	76,032
	도심지 녹지공간 확충	11.2	11.2	42.5	82.2	362.3	522.2
	산림바이오매스 확충	217.1	434.2	651.3	868.4	1,085.5	1,302.6
합 계		86,731	124,391.5	162,103.9	201,095.8	240,448.7	279,625.6

\* 자료: 세종시녹색성장추진계획에서 발췌함, 2020년도는 2017-2019년도 평균치로 계산함

#### 4.5. 세종시 녹색에너지 체계 구축 사업 계획

- 세종시는 녹색에너지 체계구축을 위하여 4개의 중점과제에 모두 24개의 세부사업을 추진할 예정이며, 2020년까지 총 490,978 tCO<sub>2</sub> 저감시킬 예정

<표 3-92> 녹색에너지 체계구축을 위한 중점과제 내용

중점과제	세부사업	사업지역		관련부서
		신도시	읍면	
신·재생에너지 생산보급	태양광발전시설 설치 확대(중요)	○		행정중심복합도시건설청
	도심지 태양열시스템 보급	○		행정중심복합도시건설청
	지열시스템 보급(경로당)		○	일자리정책과
	그린홈 조성		○	일자리정책과
	에너지자립마을 조성		○	일자리정책과, 환경정책과
	바이오가스 도입	○		행정중심복합도시건설청
	환경기초시설 탄소중립화		○	일자리정책과
	시설원에 신·재생에너지 이용 확충		○	농업기술센터
에너지 효율개선	에너지복지사업(중요)		○	일자리정책과, 건축과
	LED조명 보급	○	○	일자리정책과
	공공기관 옥상녹화	○	○	일자리정책과
	CNG 택시보급	○	○	교통과
	경차 보급 장려	○	○	교통과
	스마트그리드 2단계 추진	○		행정중심복합도시건설청
	에너지절약형 아파트 고지서 개선	○	○	환경정책과
자원재활용	LID적용 분산식 빗물관리방안 도입(중요)	○		행정중심복합도시건설청
	생활자원회수센터 설치운영	○	○	환경정책과
	빗물 재이용시설 보급 확대	○	○	상하수도사업소
	폐기물 연료화(RDF)	○	○	시설관리사업소
	폐열 회수사업		○	시설관리사업소
	자연순환농업 활성화		○	농업정책과
저탄소형 에너지공급	열병합발전소 건립	○		행정중심복합도시건설청
	열병합발전소 에너지저장(ESS)	○		행정중심복합도시건설청
	도시가스 공급 확대		○	일자리정책과



<표 3-93> 녹색에너지체계 구축을 위한 중점과제의 CO<sub>2</sub> 감축 예상량 (단위: tCO<sub>2</sub>)

구분	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
신·재생에너지 생산보급	17,138	23,361	27,633	31,366	35,500	39,643
에너지효율 개선	2,575	4,998	7,403	9,840	12,868	15,368
자원재활용	25,796	28,890	38,922	41,912	44,848	47,964
저탄소형 에너지 공급	20,231	20,977	21,735	22,505	340,821	388,003
합 계	65,740	78,226	95,693	105,623	434,037	490,978

<표 3-94> '에너지 효율개선' 과제의 세부사업 추진계획에 의한 CO<sub>2</sub> 감축효과

세부사업	추진사항	연차별 추진목표					
		2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
에너지 복지사업	취약계층 전력·에너지 효율개선으로 탄소저감	-	1,830.2 <i>tCO<sub>2</sub></i>	3,660.4 <i>tCO<sub>2</sub></i>	5,490.5 <i>tCO<sub>2</sub></i>	7,352.5 <i>tCO<sub>2</sub></i>	9,214.5 <i>tCO<sub>2</sub></i>
		취약계층 전력효율 향상 누적사업가구					
		-	434가구	868가구	1,302가구	1,743가구	2,184가구
		취약계층 에너지효율 향상 누적사업가구					
		-	434가구	868가구	1,302가구	1,743가구	2,184가구
		낙후주택 리모델링 누적사업량					
		-	950채	1,900채	2,850채	3,817채	4,784채
LED조명 보급	공공·민간 LED조명 교체로 탄소저감	77.4 <i>tCO<sub>2</sub></i>	129.0 <i>tCO<sub>2</sub></i>	129.0 <i>tCO<sub>2</sub></i>	129.0 <i>tCO<sub>2</sub></i>	654.3 <i>tCO<sub>2</sub></i>	654.3 <i>tCO<sub>2</sub></i>
		주민센터 LED 조명 누적교체					
		6개 주민센터	13개 주민센터	13개 주민센터	13개 주민센터	13개 주민센터	13개 주민센터
		간판 LED 누적교체					
		-	-	-	-	1,544개	1,544개
공공기관 옥상녹화	열섬현상완화 등을 통한 에너지사용저감 으로 탄소저감	0.1 <i>tCO<sub>2</sub></i>	0.2 <i>tCO<sub>2</sub></i>	0.3 <i>tCO<sub>2</sub></i>	0.4 <i>tCO<sub>2</sub></i>	0.5 <i>tCO<sub>2</sub></i>	0.5 <i>tCO<sub>2</sub></i>
		매년 140㎡ 옥상녹화					
CNG 택시보급	연료를 CNG로 전환하여 탄소저감	1,232.3 <i>tCO<sub>2</sub></i>	1,391.0 <i>tCO<sub>2</sub></i>	1,549.8 <i>tCO<sub>2</sub></i>	1,708.5 <i>tCO<sub>2</sub></i>	1,867.2 <i>tCO<sub>2</sub></i>	2,025 <i>tCO<sub>2</sub></i>
		CNG택시 누적보급대수					
		722대	815대	908대	1,001대	1,094대	1,187대
경차 보급 장려	경차보급향상으 로 탄소저감	1,265.3 <i>tCO<sub>2</sub></i>	1,647.9 <i>tCO<sub>2</sub></i>	2,063.4 <i>tCO<sub>2</sub></i>	2,511.8 <i>tCO<sub>2</sub></i>	2,993.1 <i>tCO<sub>2</sub></i>	3,474.4 <i>tCO<sub>2</sub></i>
		경차 보급률					
		12.6%	13.3%	14.0%	14.7%	15.4%	16.1%
감축량 합계( <i>tCO<sub>2</sub></i> )		2,575	4,998	7,403	9,840	12,868	15,368

\* 자료: 세종시 녹색성장 추진계획(2015.6)

<표 3-95> '신·재생에너지 생산보급' 과제의 세부사업 추진계획에 의한 CO<sub>2</sub> 감축효과

세부사업	추진사항	연차별 추진목표					
		2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
태양광발전시설 설치 확대	신도시지역 태양광 발전시설 설치를 통한 탄소저감	13,604.0 <i>tCO<sub>2</sub></i>	18,721.0 <i>tCO<sub>2</sub></i>	21,808.0 <i>tCO<sub>2</sub></i>	24,201.0 <i>tCO<sub>2</sub></i>	26,841.0 <i>tCO<sub>2</sub></i>	29,481 <i>tCO<sub>2</sub></i>
		태양광발전시설 누적설치용량					
		172,166 kW	185,113 kW	196,791 kW	207,162 kW	216,150 kW	225,138 kW
도심지 태양열시스템 보급	신도시지역 태양열시설 설치를 통한 탄소저감	12.0 <i>tCO<sub>2</sub></i>	54.0 <i>tCO<sub>2</sub></i>	126.0 <i>tCO<sub>2</sub></i>	249.0 <i>tCO<sub>2</sub></i>	456.0 <i>tCO<sub>2</sub></i>	663 <i>tCO<sub>2</sub></i>
		태양열시설 누적설치용량					
		123m²	538m²	1,245m²	2,449m²	4,494m²	4,494m²
도심지 지열시스템 보급	신도시지역 지열발전시설 설치를 통한 탄소저감	146.0 <i>tCO<sub>2</sub></i>	337.0 <i>tCO<sub>2</sub></i>	578.0 <i>tCO<sub>2</sub></i>	913.0 <i>tCO<sub>2</sub></i>	1,337.0 <i>tCO<sub>2</sub></i>	1761 <i>tCO<sub>2</sub></i>
		지역발전시설 누적설치용량					
		2,904kW	6,696kW	11,650kW	18,115kW	26,545kW	26,545kW
그린홈 조성	태양광, 태양열, 지열 주택 조성을 통한 탄소저감	249.0 <i>tCO<sub>2</sub></i>	499.0 <i>tCO<sub>2</sub></i>	748.5 <i>tCO<sub>2</sub></i>	998.0 <i>tCO<sub>2</sub></i>	1,247.5 <i>tCO<sub>2</sub></i>	1,497 <i>tCO<sub>2</sub></i>
		태양광 주택 누적설치용량					
		150kW	300kW	450kW	600kW	750kW	900kW
		태양열 주택 누적설치용량					
		100m²	200m²	300m²	400m²	500m²	500m²
		지열 주택 누적설치용량					
262.5kW	525.0kW	787.5kW	1,050.0kW	1,312.5kW	1,575kW		
에너지자립마을 조성	중앙정부 마을단위 탄소저감 사업추진	-	사업 제안서 작성	사업선정 결과에 따라 설정	사업선정 결과에 따라 설정	사업선정 결과에 따라 설정	사업선정 결과에 따라 설정
바이오가스 도입	바이오가스 보일러 가동을 통한 탄소저감	2,909.0 <i>tCO<sub>2</sub></i>	3,491.0 <i>tCO<sub>2</sub></i>	4,073.0 <i>tCO<sub>2</sub></i>	4,655.0 <i>tCO<sub>2</sub></i>	5,237.0 <i>tCO<sub>2</sub></i>	5,819.0 <i>tCO<sub>2</sub></i>
		인구증가 및 계획인구(신도시지역 50만 명)을 고려한 열에너지 총량					
		1,564toe	1,877toe	2,190toe	2,503toe	2,815toe	3,127toe
환경기초시설 탄소 중립화	환경기초시설 내 신·재생에너지 도입을 통한 탄소저감	177.5 <i>tCO<sub>2</sub></i>	177.5 <i>tCO<sub>2</sub></i>	177.5 <i>tCO<sub>2</sub></i>	177.5 <i>tCO<sub>2</sub></i>	177.5 <i>tCO<sub>2</sub></i>	177.5 <i>tCO<sub>2</sub></i>
		태양광발전시설 누적설치용량					
		200kW	200kW	200kW	200kW	200kW	200kW
시설원에 신·재생에너지 이용 확충	원예시설 온도조절 시설에 신·재생에너지를 도입하여 탄소저감	40.8 <i>tCO<sub>2</sub></i>	81.6 <i>tCO<sub>2</sub></i>	122.4 <i>tCO<sub>2</sub></i>	163.2 <i>tCO<sub>2</sub></i>	204.0 <i>tCO<sub>2</sub></i>	244.8 <i>tCO<sub>2</sub></i>
		시설원에 신·재생에너지 도입 누적량					
		3ha	6ha	9ha	12ha	15ha	18ha
감축량 합계		17,138	23,361	27,633	31,366	35,500	39,643

\* 자료: 세종시 녹색성장 추진계획(2015.6), 2020년의 계획은 2017-2019년의 평균치를 계상함

<표 3-96> '자원재활용' 과제의 세부사업 추진계획에 의한 CO<sub>2</sub> 감축효과

세부사업	추진사항	연차별 추진목표					
		2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
스마트그리드 2단계 추진	스마트그린시티 마스터플랜 수립을 고려한 2단계 사업조성	조성률 16%	조성률 32%	조성률 48%	조성률 64%	조성률 80%	조성률 80%
에너지절약형 아파트 고지서 개선	50,000가구이상 아파트단지를 대상으로 사업추진	-	사업추진 아파트 단지 1개	사업추진 아파트 단지 1개	사업추진 아파트 단지 1개	사업추진 아파트 단지 1개	사업추진 아파트 단지 1개
LID적용 분산식 빗물관리방안 도입	연구용역 추진 후 사업시행	연구실시	연구실시	결과를 고려한 사업시행	결과를 고려한 사업시행	결과를 고려한 사업시행	결과를 고려한 사업시행
생활자원회수 센터 설치운영	재활용품을 경제적이고 위생적으로 처리	재활용율 97.7%	재활용율 97.7%	재활용율 97.7%	재활용율 97.7%	재활용율 97.7%	재활용율 97.7%
빗물 재이용시설 보급 확대	전체가구의 1%에 빗물 재이용시설 설치로 탄소저감	40.5tCO <sub>2</sub>	45.7tCO <sub>2</sub>	50.9tCO <sub>2</sub>	56.1tCO <sub>2</sub>	61.3tCO <sub>2</sub>	66.5tCO <sub>2</sub>
		빗물 재이용시설 보급 누적가구수					
		101,200 가구	114,240 가구	127,280 가구	140,320 가구	153,360 가구	166,400 가구
폐기물 연료화 (RDF)	생활폐기물로 RDF를 생산·활용하여 탄소저감	25,756.0 tCO <sub>2</sub>	28,845.0 tCO <sub>2</sub>	31,880.0 tCO <sub>2</sub>	34,864.0 tCO <sub>2</sub>	37,795.0 tCO <sub>2</sub>	40,906.0 tCO <sub>2</sub>
		인구증가 및 계획인구를 고려한 열에너지 총량					
		13,620toe	15,254toe	16,859toe	18,437toe	19,987toe	19,987toe
폐열 회수사업	소각시설 폐열을 재활용하여 탄소저감	-	-	6,992.0 tCO <sub>2</sub>	6,992.0 tCO <sub>2</sub>	6,992.0 tCO <sub>2</sub>	6,992.0 tCO <sub>2</sub>
		재활용 폐열 열에너지 총량					
		-	-	2,300toe	2,300toe	2,300toe	2,300toe
자연순환농업 활성화	퇴액비 활성화를 통한 매년 사용량 증가	사용량 증가율 7.6%	사용량 증가율 7.6%	사용량 증가율 7.6%	사용량 증가율 7.6%	사용량 증가율 7.6%	사용량 증가율 7.6%
감축량 합계		25,796	28,890	38,922	41,912	44,848	47,964

\* 자료: 세종시 녹색성장 추진계획(2015.6)

<표 3-97> '저탄소형 에너지공급' 과제의 세부사업 추진계획에 의한 CO<sub>2</sub> 감축효과

세부사업	추진사항	연차별 추진목표					
		2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
열병합발전소 건립	열병합발전소 건립·가동을 통한 탄소저감	-	-	-	-	178,679.5 tCO <sub>2</sub>	178,679.5 tCO <sub>2</sub>
		열병합발전소 추가건립					
		-	-	-	-	1기	-
열병합발전소 에너지저장 (ESS)	각 열병합발전소별 5%의 저장장치 설치로 탄소저감	-	-	-	-	138,856.0 tCO <sub>2</sub>	138,856.0 tCO <sub>2</sub>
		열병합발전소 에너지저장시설 설치					
		-	-	-	-	열병합발전소 5%	-
도시가스 공급 확대	도시가스 공급확대를 통한 탄소저감 (가구)	20,230.8 tCO <sub>2</sub>	20,977.2 tCO <sub>2</sub>	21,735.2 tCO <sub>2</sub>	22,504.8 tCO <sub>2</sub>	23,286.0 tCO <sub>2</sub>	24,067.0 tCO <sub>2</sub>
		읍면지역 도시가스 누적보급세대					
		41,200	42,240	43,280	44,320	45,360	46,400
감축량 합계 (tCO <sub>2</sub> )		20,231	20,977	21,735	22,505	340,821	388,003

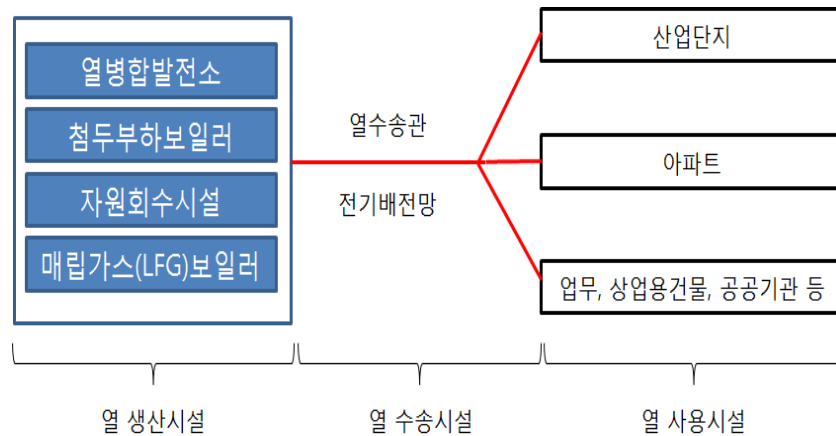
\* 자료: 세종시 녹색성장 추진계획(2015.6)

## 제 6 절 집단에너지 공급 대책

### 1. 집단에너지 개요

- 집단에너지란 1개소 이상의 집중된 에너지 생산시설(열병합발전소, 열전용 보일러, 자원회수시설 등)에서 생산된 에너지(열 또는 열과 전기)를 주거, 상업지역 또는 산업단지 내의 다수 사용자에게 일괄적으로 공급·판매하는 사업을 의미

[그림 3-16] 집단에너지 사업의 개념도



\* 자료: 집단에너지정보넷(<http://kie.keei.re.kr/main.nsf/index.html>)

- 집단에너지사업은 「지역냉난방사업」, 「산업단지집단에너지사업」으로 구분

구분	사업내용
지역냉난방사업	일정지역 내에 있는 주택, 상가 등 각종 건물을 대상으로 난방용, 냉방용 열 또는 열과 전기를 공급하는 사업
산업단지 집단에너지사업	산업단지 입주업체를 대상으로 공정용 열 또는 전기를 공급하는 사업

## 2. 국내 집단에너지 공급현황

- 2013년 말 기준 집단에너지사업은 총 84개 사업자가 111개 사업장에 허가를 득하였음
- 지역냉난방부문은 31개 사업자가 55개소에 공급중이며, 12개 사업자가 12개소에서 신규 건설 중임
  - 지역냉난방 및 산업단지집단에너지사업을 병행하는 부문은 4개 사업자가 4개소에서 공급중이며, 2개 사업자가 2개소에 신규 건설 중임
- 2013년 말 기준 63개 사업자가 89개 사업장에서 집단에너지를 공급하고 있음
- 지역난방의 경우, 2,306천세대의 공동주택에 공급 중이며, 이는 국내 총 주택수 15,628천세대의 약 14.8%를 지역난방으로 공급하는 수준임
  - 산업체의 경우, 840개 업체에 공정용 증기를 공급하고 있음

&lt;표 3-98&gt; 집단에너지사업 허가 및 공급현황

구분		사업자수	사업장수	허가현황		공급현황	
				세대수	업체수	세대수	업체수
지역 냉난방	공급중	31	55	3,176,989	-	2,237,635	-
	건설중	12	12	455,155	-	-	-
	계	43	67	3,632,144	-	2,237,635	-
산업 단지	공급중	28	30	-	822	-	768
	건설중	7	8	-	106	-	-
	계	35	38	-	928	-	768
병행	공급중	4	4	123,303	91	68,602	72
	건설중	2	2	11,861	-	-	-
	계	6	6	135,164	91	68,602	72
총계	공급중	63	89	3,300,292	913	2,306,237	840
	건설중	21	22	467,016	106	0	0
	계	84	111	3,767,308	1,019	2,306,237	840

\* 자료: 2014년 집단에너지사업 편람

### 3. 세종시의 집단에너지 공급현황

- 세종시 집단에너지시설은 한국지역난방공사, 한국중부발전(주) 컨소시엄 사업자가 세종시 남부지역에 집단에너지시설을 건립하여 지역난방을 중심으로 집단에너지 공급체계를 구축하고 있음
- 세종시 집단에너지시설 사업자의 허가용량은 열 1,251.0Gcal/h, 전기 1,037.6MW이며, 설치용량은 열 498Gcal/h, 전기 530MW임

<표 3-99> 세종시 지역난방사업장별 설비현황

사업자	사업장	허가용량		설치용량	
		열(Gcal)	전기(MW)	열(Gcal)	전기(MW)
한국지역난방공사, 한국중부발전(주), 한국남부발전(주)	행정중심 복합도시	1,251.0	1,037.6	498	530

\* 자료: 2014년 집단에너지사업 편람

<표 3-100> 세종시 지역난방시설 현황

시설명		설비용량 및 수량	비 고
건 물		• 연면적 : 10,076.93m <sup>2</sup>	• 부지면적 : 59,159m <sup>2</sup>
		• 관리 및 제어동, 지역난방설비동, 경비동 등 건물 3개동 • 연돌 : 60m × 1기	
열원 시설	열병합 발전설비	• 열 395Gcal/h + 전기 515MW	• (중부발전)
	첨두부하 보일러	• 103Gcal/h × 1기	• 사용연료 : LNG (중부도시가스)
	소 계	• 열 498Gcal/h + 전기 515MW	
열수송 시설	지역난방 순환펌프	• 회수펌프 - CHP용 : 3,200m <sup>3</sup> /h × 2대 - PLB용 : 2,000m <sup>3</sup> /h × 1대 • 공급펌프 : 4,000m <sup>3</sup> /h × 1대 • 축열조펌프 : 2,000m <sup>3</sup> /h × 1대 • 예비펌프 : 4,000m <sup>3</sup> /h × 1대	• CHP용 : 열병합발전용 • PLB용 : 첨두부하보일러용
	열배관	• 226km × 2열 (관경 1,000mm ~ 50mm)	

○ 세종시 집단에너지 공급은 12,542세대, 12개 건물에 지역난방을 공급하고 있음

**<표 3-101> 세종시 지역난방사업장별 공급현황**

사업자	사업장	세대수		공급 빌딩수	사업 허가일	초기열 공급일
		허가	공급			
한국지역난방공사, 한국중부발전(주), 한국남부발전(주)	행정중심 복합도시	184,596	12,542	12	7.11	12.12

\* 자료: 2014년 집단에너지사업 편람

○ 세종시 집단에너지사업자의 발전량 및 열공급량은 지속적으로 증가하고 있음

**<표 3-102> 세종시 지역난방사업자의 발전량 및 열공급량**

항 목	단 위	2013년	2014년	2015년 누계 (1~8월)
발전량 (한국중부발전)	MWh	302,578	2,743,209	1,789,390
열공급량 (한국지역난방공사)	Gcal	63,061	128,158	101,862

#### 4. 세종시의 집단에너지 수요 잠재력

##### ○ 열공급 능력

(단위 : Gcal/h)

구분		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
열원시설	최대열부하㉠	12	38	157	302	408	461	555	660	733	786
	열병합발전설비	-	-	-	395	-	-	-	-	-	395
	첨두부하보일러	-	-	206	-	-	-	206	-	-	-
	이동식보일러	(12)	(28)	-	-	-	-	-	-	-	-
	히트펌프	-	-	7.3	-	-	7.3	-	-	7.3	-
	RDF발전시설	-	-	4.9	-	-	-	-	-	-	-
	바이오가스보일러	-	-	5.0	-	-	-	-	-	-	-
	열원용량누계㉡	(12)	(40)	223	618	618	625	831	831	838	1,233
	※축열조	-	-	160	-	-	-	-	-	160	-
설비열공급률(%) (㉡/㉠×100)		-	-	142	204	151	136	150	126	114	157
비상시	최대공급설비 비상시감소㉢	-	-	103	148	148	148	148	148	148	148
	축열조㉣	-	-	160	160	160	160	160	160	320	320
	공급가능량 (㉢=㉡-㉢+㉣)	-	-	280	630	630	637	1003	1003	1011	1406
	열공급률(%) (㉢/㉠×100)	-	-	153	208	154	138	181	152	138	179
	주1) 최대공급설비 비상 : 최대 열공급용량을 가진 설비 1기(CHP 148G/h)정지										
주2) 비상열원설비 : 최대 열공급설비 정지시, 축열조, PLB, 신·재생에너지 설비 활용											
주3) 2010~2011년 열수요는 이동식보일러로 담당											
주4) 2016년에 준공되는 첨두부하보일러는 향후 북측부지에 설치할 수 있도록 협의 예정											

구분		2020	2021	2023	2025	2027	2029	2031	2033	2035	2037
열원시설	최대열부하㉠	811	856	999	1,116	1,175	1,203	1,214	1,224	1,234	1,239
	열병합발전설비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	첨두부하보일러	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	이동식보일러	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	히트펌프	-	7.3	-	-	-	-	-	-	-	-
	RDF발전시설	-	4.9	-	-	-	-	-	-	-	-
	바이오가스보일러	-	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-
	열원용량누계㉡	1,233	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250
	※축열조	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
설비열공급률(%) (㉡/㉠×100)		152	146	125	112	106	104	103	102	101	101
비상시	최대공급설비 비상시감소㉢	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148
	축열조㉣	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
	공급가능량 (㉢=㉡-㉢+㉣)	1406	1423	1423	1423	1423	1423	1423	1423	1423	1423
	열공급률(%) (㉢/㉠×100)	173	166	142	128	121	118	117	116	115	115
	주1) 최대공급설비 비상 : 최대 열공급용량을 가진 설비 1기(CHP 148G/h)정지										
주2) 비상열원설비 : 최대 열공급설비 정지시, 축열조, PLB, 신·재생에너지 설비 활용											
주3) 2010~2011년 열수요는 이동식보일러로 담당											
주4) 2016년에 준공되는 첨두부하보일러는 향후 북측부지에 설치할 수 있도록 협의 예정											



## ○ 단계별 열부하

구분		건축연면적 (천m <sup>2</sup> )	난방면적 (천m <sup>2</sup> )	연결열부하 (Gcal/h)	최대열부하 (Gcal/h)
첫마을 (2010~ 2011)	주택용	728	692	48	31
	업무용	193	88	10	6
	공공용	21	18	2	1
	소 계	942	798	60	38
1단계 (2012~ 2015)	주택용	6,263	5,950	420	264
	업무용	4,151	1,946	223	141
	공공용	1,491	1,289	140	88
	소 계	11,905	9,185	783	493
2단계 (2016~ 2020)	주택용	4,897	4,651	329	207
	업무용	2,081	1,121	131	83
	공공용	519	472	51	32
	소 계	7,497	6,244	511	322
3단계 (2021~ 2030)	주택용	6,370	6,051	428	270
	업무용	2,693	1,247	139	87
	공공용	452	394	46	29
	소 계	9,515	7,692	613	386
합계	주택용	18,258	17,344	1,225	772
	업무용	9,118	4,402	503	317
	공공용	2,483	2,173	239	150
	소 계	29,859	23,919	1,967	1,239

## ○ 세종시 남부 및 북부지역의 열원시설 증설 계획

구분		시설용량		비고
		남측열원(1단계)	북측열원(2단계)	
최대열부하		1,239Gcal/h		-
열병합발전시설		-	515MW + 395Gcal/h • GT : 165MW × 2기 • ST : 185MW × 1기	• 발전: 32°C 기준 • 열: -12°C 기준
첨두부하보일러		103Gcal/h × 1기	103Gcal/h × 2기	중온수보일러
신·재생 에너지	히트펌프	7.3Gcal/h × 3기	7.3Gcal/h × 1기	-
	RDF발전시설	3.8MW + 4.9Gcal/h	3.8MW + 4.9Gcal/h	-
	바이오가스 보일러	5Gcal/h × 1기	5Gcal/h × 1기	-
축열조		-	25,000m <sup>2</sup> × 2기	320Gcal/h×10시간

## 5. 세종시의 집단에너지 대책

### ○ 신·재생에너지 활용 집단에너지시설

- 도시지역의 환경규제와 연료규제로 인해 집단에너지 사업에서 천연가스 사용 위주의 열병합발전이 중심을 이루고 있음. 그러나 상대적으로 가격이 높은 천연가스를 대체하면서 환경문제를 해결할 수 있는 신·재생에너지를 포함한 대체연료를 개발할 필요성이 있음
- 집단에너지사업에서 바이오에너지와 폐기물을 에너지화해서 연료로 활용하는 방법이 환경친화적이면서 저비용 사업으로 분류됨
- 음식물쓰레기·하수슬러지·축산분뇨를 이용한 바이오가스 생산이 가능하며, 이를 활용하여 전력 및 온수를 생산하는 집단에너지사업 활성화 필요
- 소각장의 쓰레기 소각열의 효율적 이용을 위해서 집단에너지공급체계와 연계 건설이 필수적이므로 중장기 지역 개발정책 수립시 소각로 건설과 집단에너지공급에 대하여 충분한 사전검토를 할 필요가 있음

### ○ 산업단지 집단에너지시설 활성화

- 산업단지 내 집단에너지 공급 사업은 에너지효율을 향상시킬 뿐만 아니라 열 공급설비에 공해방지시설을 집중 설치하여 환경개선 효과가 있음
- 전기를 생산하고 그 과정에서 발생하는 폐열을 활용해 열을 공급하는 열병합발전(CHP, Combined Heat and Power)은 비용절감효과 및 대기오염물질의 배출량을 감소시킬 수 있음
- 열 생산을 위해 화석연료 이외에 자원회수시설의 쓰레기 소각열, 산업공정 폐열, 매립가스(LFG, Land Fill Gas), 태양열, 우드칩, 지열 등 다양한 미활용 에너지를 활용할 수 있기 때문에 에너지효율을 제고하는 한편 오염물질 배출량도 크게 줄일 수 있음

- 세종특별자치시 내 입지한 산업단지 중 가동업체 수가 많고, 에너지 소비가 많은 산업단지를 중심으로 집단에너지 도입에 대한 타당성 검토가 추진되어야 할 것이며, 이를 바탕으로 집단에너지 설비가 도입된 산업단지를 확대시켜야 함
- 또한 신규로 건설 중인 산업단지는 조성단계에서부터 집단에너지 도입을 일정부분 의무화 하는 등의 대안이 필요하며, 장기적으로 에너지효율화와 에너지 자립을 모두 이룰 수 있도록 지속적으로 추진해야 함

&lt;표 3-103&gt; 세종특별자치시 산업단지 현황

산업단지명	소재지	면적(m <sup>2</sup> )	입주업체수	종업원수(명)
조치원산업단지	연기면 연기리	984,764	11	740
전의산업단지	전의면 관정리, 신정리	1,347,229	41	-
소정산업단지	소정면 소정리	267,769	3	336
노장산업단지	전동면 노장리	14,876	18	853
응암산업단지	연동면 응암리	105,785	10	618
청송산업단지	전동면 청송리	76,033	3	189
부용산업단지	부강면 금호안골길	565,000	13	1,834
세종명학일반산업단지	연동면 명학리	838,842	2015년 이후 입주가능	
첨단산업단지	소정면 고등리	430,579	2015년 이후 입주가능	
미래일반산업단지	전의면 양곡리	557,411	2015년 이후 입주가능	

\* 자료 : 세종특별자치시 투자유치(홈페이지)

#### ○ 지역냉방시설 도입

- 지역냉방은 열병합발전소 및 쓰레기 소각장 등 대규모 열생산 시설에서 생산된 온수 또는 냉수를 배관을 통하여 일정구역에 일괄적으로 공급하는 냉방방식으로 냉수 직공급형과 온수 이용형으로 구분
- 지역냉방은 열병합 발전이나 쓰레기 소각으로 발생하는 열을 이용하여 냉방을 공급함으로써 냉방을 위한 전력수요를 줄일 수 있고, 하절기 열병합발전소의 이용률을 높일 수 있으며, 물을 냉매로 사용하기 때문에 온실가스 저감 효과도 기대할 수 있음

- ☞ 지역냉방은 지역난방이 공급되는 지역 내에서만 가능하고, 초기투자비가 타 냉방방식에 비해 높으며, 정부의 정책적 지원이 부족하다는 단점이 있음
- 전력 피크 감소효과 및 에너지이용효율제고 측면에서 우수한 지역냉방의 확대보급을 위해서 세종시 공동주택의 시범적용을 통한 실증사업이 필요하고 이를 확대해 나갈 필요가 있음

## 제 7 절 미활용에너지원의 개발사용 대책

### 1. 미활용에너지 개요

#### 1.1. 미활용에너지의 개념

- 미활용에너지(Unutilized Energy)란 재생에너지와 대체에너지 분야 중 하나로서 생활 혹은 기업들의 생산 활동을 위해 사용한 에너지 중 경제적 가치, 이용방법의 한계 등의 이유로 더 이상 사용하지 못하고 자연계로 최종 배출되는 에너지와 자연에너지 중에서 신·재생에너지 이용촉진법에서 제외된 에너지를 가용 에너지로 변환시켜 유효하게 이용할 수 있는 에너지를 통칭함

#### 1.2. 미활용에너지의 종류 및 이용방법

- 대표적인 에너지가 하천수, 하수처리장, 폐기물 소각열 등이며 쓰레기 소각장이나 공장으로부터의 고온열을 이용할 경우에는 배열을 증기나 고온수의 형태로 회수하고, 그 상태로 난방, 급탕 혹은 흡수식냉동기를 사용하여 냉방에 사용할 수 있는 특징이 있음

<표 3-104> 미활용에너지의 종류와 이용방법

발생원(시설)	형태	이용방법
하천수	물	HP(열펌프)열원 냉각수 등
해수	"	"
지하수	"	"
하수처리장	생하수	HP열원
	처리수	"
	소화가스	발전·열공급
	슬러지	"
폐기물 소각열	고온가스	증기에 의한 열회수, 발전·열공급
	온수 (발전용복수기)	HP열원 직접이용
지하철 등	공기	HP열원
지중송전선·변전소	냉각수	"
공장 등	고온가스	증기에 의한 열회수, 발전·열공급
	온수	직접이용, HP열원
	LNG냉열	발전, 공기액화 등
발전소(복수기)	온수	HP열원, 양식이용 등

- 해수, 하천수 등과 같은 온도차에너지는 냉·난방, 급탕 열원으로 사용하기 위해 열펌프를 사용함
- 한편 쓰레기 소각장이나 공장으로부터 고온열을 이용할 경우에는 배열을 증기나 고온수의 형태로 회수하고, 그 상태로 난방·급탕 또는 흡수식냉동기를 사용하여 냉방에 사용할 수 있음

### 1.3. 미활용 에너지원별 특징

#### 1.3.1. 고형연료제품(SRF: Solid Refuse Fuel)

- 고상의 폐기물을 선별·파쇄 등의 처리공정을 거쳐 연료의 형태로 이용할 수 있도록 만든 것으로 폐기물 재활용의 범위를 확장하여 폐기물의 재활용률을 높이고 국가자원관리의 효율성을 높일 수 있는 장점이 있음
- 국내 고형연료제품관련 제도의 변화과정 3단계는 다음과 같음
  - 1단계 : 필름류 및 복합 재질 플라스틱을 성형한 고형연료제품(RPF)과 생활 폐기물의 가연성 성분을 선별하여 성형한 제품의 등장
  - 2단계 : 생활폐기물 고형연료제품의 확산(생활폐기물 고형연료제품에 한정하여 RDF라고 불렀는데 초기에는 성형제품만 허용했지만 이후 비성형제품까지 허용됨)
  - 3단계 : 2014년 법률개정을 통해 RPF, RDF 등으로 세분화되었던 고형연료 제품에 대한 용어를 SRF로 통일하면서 바이오매스만을 연료로 사용할 경우에는 Bio-SRF로 구분함

### 1.3.2. 폐기물 소각폐열

- 각종 폐기물을 이용한 소각열로는 생활쓰레기 소각열, 산업폐기물 소각열, 하수슬러지 소각열 등을 들 수 있음
  - 폐기물 처리과정에서 부수적으로 발생하는 부산물로 경제성과 효율성이 우수
  - 소각폐열 생산에 원유 등 1차 에너지를 필요로 하지 않기 때문에 에너지 가격에 영향을 받지 않고 장기간 안정적으로 공급이 가능
  - 폐기물 소각시설에서 폐기물의 연소에 동반하여 발생하는 폐열은 여러 가지 형태로 이용하는 것이 가능
- 특히 근년에는 소각기술의 발달로 소각시설규모가 대용량화되고, 폐기물의 연속처리가 가능함에 따라 발생하는 열을 증기로 회수하여, 고온·고압의 상태로 이용이 가능하기 때문에 단순히 온수로 이용하는 방법 외에도 발전, 열공급, 흡수냉동기에 의한 냉열제조 등으로 이용이 확대되고 있음
  - 최근에는 폐기물 발열량이 증가하고 또한 폐열이용기술도 진보되고 있기 때문에 미활용에너지의 시설외부로 공급을 확대하여 이용도를 높이는 추세임
- 폐기물 소각시설에서 발생하는 열에너지를 적절히 회수하여 이용하는 것은 버리는 자원을 회수한다는 점에서 큰 의미를 지님
  - 특히 우리나라와 같이 에너지의 수입의존도가 큰 나라에서는 폐기물 소각장에서 발생하는 열에너지의 적극 활용이 수입에너지 비용의 절감으로 이어진다는 의미에서 매우 중요함

<표 3-105> 폐기물 소각폐열의 특징과 문제점

배열원 (배열온도)	특 징	문 제 점
쓰레기소각장 (수백℃)	<ul style="list-style-type: none"> <li>가연쓰레기를 연소시킬 때 발생하는 연소가스열</li> <li>발전, 급탕 등의 이용 예</li> <li>반드시 열펌프를 필요로 하지 않음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>잉여배열의 대책 필요</li> <li>주변에 열수요가 필요</li> </ul>
산업폐기물 (수백℃)	<ul style="list-style-type: none"> <li>산업폐기물을 연소시킨 후 배출되는 연소가스열</li> <li>대부분 이용하지 않음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기기의 부식대책</li> <li>주변에 열수요가 필요</li> </ul>
하수처리장 (수백℃)	<ul style="list-style-type: none"> <li>하수처리에서 발생하는 소화가스와 슬러지 연소에 의한 연소가스 발생열</li> <li>발전 등의 사례가 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기기의 부식대책</li> <li>주변에 열수요가 필요</li> </ul>

### 1.3.3. 도시기반시설로부터의 저온폐열

- 화력발전소 복수기 냉각수, 지하철 배열, 변전소 변압기 냉각배열 등을 들 수 있음
  - 연간을 통해 대기보다 높으며, 거의 언제나 이용 가능하지만 계절·시간에 따라 변동함
  - 지하철이나 변전소 배열 등은 소규모시스템에 이용 가능하며 발전소 온배수는 수요지와 거의 거리가 문제점이 됨

<표 3-106> 도시기반시설 저온폐열의 특징과 문제점

배열원 (배열온도)	열원 · 이용특징	문제점
화력발전소 (20 ~ 40℃)	<ul style="list-style-type: none"> <li>고온연소가스를 일단 해수 등으로 냉각시킨 가스의 발생 열</li> <li>대부분 이용하지 않음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>주변에 열수요가 필요</li> </ul>
지하철 (15 ~ 30℃)	<ul style="list-style-type: none"> <li>전동차, 지하철시설, 승객 등으로부터 발생하는 열</li> <li>연간을 통해 1일 총열량은 거의 일정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지하철의 운행밀도, 평일과 휴일이 변동 있음</li> <li>심야에는 열 발생이 거의 없음</li> </ul>
변전소 (35 ~ 65℃)	<ul style="list-style-type: none"> <li>변압기에서 발생하는 열</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>전력수요 변동에 의해 발생열량도 변동됨</li> </ul>



## 1.3.4. 온도차에너지

- 온도차에너지(Temperature Difference Energy)란 기온과 약간의 온도차가 있는 하천수, 해수, 하수처리수 등의 열을 열펌프(Heat Pump)로 회수하여 냉·난방, 급탕 등에 이용하는 경우를 지칭함
- 하천수, 해수, 하수처리수 등의 수온은 기온과 약간의 온도차를 가지고 있음. 지역에 따라 다르나, 일반적으로 여름철에는 기온보다 약 5℃ 정도 낮고, 겨울철에는 기온보다 약 10℃ 정도 높음

&lt;표 3-107&gt; 온도차에너지의 특징과 문제점

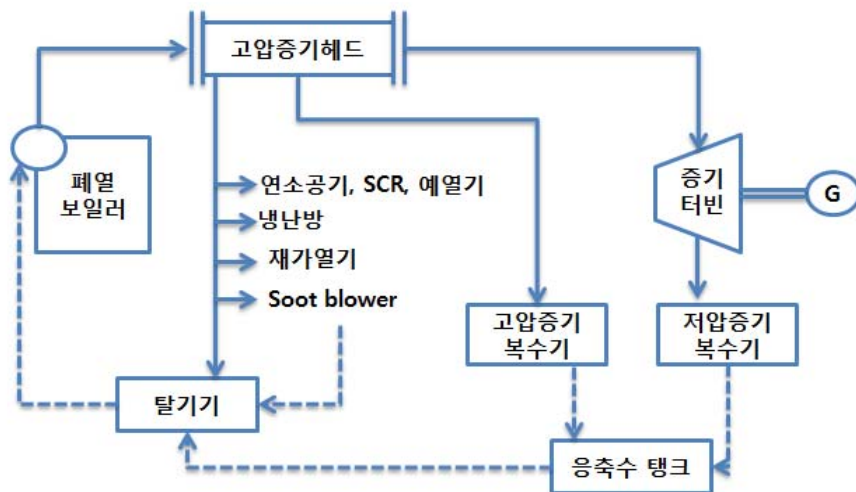
종류 (온도)	온도차에너지 특징	문제점
해수 (10 ~ 30℃)	<ul style="list-style-type: none"> <li>해수가 보유한 열로 수량이 매우 풍부</li> <li>하절기에 대기보다 낮고, 동절기에 대기보다 높음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>염해·미생물부착 대책 필요</li> <li>어업권 조정</li> <li>해양환경에 미치는 영향</li> </ul>
하천수 (5 ~ 25℃)	<ul style="list-style-type: none"> <li>하천수가 보유한 열</li> <li>하절기에 대기보다 낮고, 동절기는 높음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>갈수기의 대책</li> <li>수리권 및 어업권 조정</li> </ul>
하수처리수 (12 ~ 24℃)	<ul style="list-style-type: none"> <li>하수처리수에서 발생하는 열</li> <li>연간을 통해 수온이 일정함</li> <li>하절기 하수온도는 대기보다 낮고, 동절기에는 대기보다 높음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>수질에 의해 기기의 부식이나 스케일이 부착</li> <li>냉·난방이 필요한 새벽에 수량이 다소 부족한 경우가 있음</li> </ul>

## 2. 미활용에너지 이용시스템

### 2.1. 폐기물소각폐열 이용시스템

○ 고온배열인 생활쓰레기 및 산업폐기물의 소각열과 하수슬러지 소각열 등은 그 상태로 난방 및 급탕용에 대응할 수 있으며, 흡수식냉동기를 사용하여 냉방용에도 대응할 수 있음

○ 다음 그림은 대표적인 생활쓰레기 소각장의 열이용 시스템을 나타냄



[그림 3-17] 소각장시설 내 열 및 전력이용시스템

- 폐기물 소각에 의해 발생한 열은 소각로 상부에 설치된 폐열보일러에 의해 고압증기로 회수됨
- 증기로 회수된 열은 고압증기헤드에서 각 수요처로 공급됨
- 소각장내에서 사용되는 증기는 연소공기, SCR, 예열기, 냉·난방, 재가열기 등에 직접 열원으로 사용되고 일부는 Soot blow, 보일러 탈기기에서 사용됨

- 일부 증기는 발전용으로 사용하여 전력생산 후 소각장 내 자체 전력으로 공급하고 사용된 발전용 증기는 증기터빈을 거쳐 저압증기로 변환된 후 복수기를 거쳐 응축수 탱크에 모이게 됨
- 소각장 내 사용, 발전을 제외하고 수급상 남는 증기는 고압증기복수기를 통해 방열함

## 2.2. 저온배열 이용시스템

### 2.2.1. 변전소 배열 이용시스템

- 변전소의 변압기는 부하의 증가에 비례하여 손실이 발생하고, 이 손실은 열에너지로 변하여 변압기 내부에 있는 절연유의 온도를 상승시킴
  - 이 온도상승을 억제하기 위하여 변압기는 냉각을 위해 팬을 이용하여 공기로 냉각하거나, 냉각탑을 이용하여 물로 냉각함
- 이 변압기에서 발생하는 배열을 방출시키지 않고 인근 건물의 난방에 이용할 수 있다면, 변압기에서 냉각에 필요한 동력을 감소시킬 뿐만 아니라 건물의 난방비용이 절약되는 이중의 에너지절감효과를 기대할 수 있음
  - 변전소는 도심에 입지하고 있기 때문에 수요처와 근접되어 있는 경우가 많음
  - 단위 변전소의 시간 최대방열량은 그렇게 많지는 않으나, 연간 24시간에 걸쳐서 안정적으로 존재함
  - 변전소 열회수는 변압기가 수랭식의 경우이며, 따라서 수열원 열펌프시스템으로 가능함

### 2.2.2. 발전소 배열 이용시스템

- 발전소 온배수 폐열은 저압터빈에서 일을 마친 증기를 복수기에서 해수에 의해 냉각하여 응축시킬 때에 방출되는 응축열(539kcal/kg)이며, 연료로서 투입되는 에너지의 대략 40~50% 정도에 상당함
- 폐열의 양은 발전량에 상당할 정도로 많지만, 그 질은 저압터빈의 배기증기로서 압력 0.05atm, 온도 30~40°C, 온배수로 취수온도 +7°C 이하로 낮아 그 상태로는 이용가치가 적음

**<표 3-108> 발전소 온배수(복수기 냉각수) 폐열의 특징과 용도**

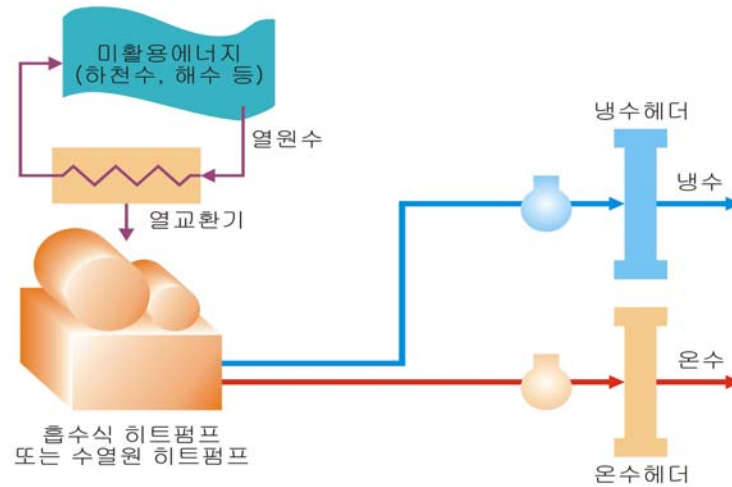
폐열의 질	폐열의 수송매체	열교환설비	용도
연간을 통하여 대기온도보다 높다 (해수보다 높다)	복수기 냉각수가 열교환한 열원수 (배관외경 크다) (수송동력 크다)	수열원 히트펌프	난방·급탕 (냉방에는 활용불가)

- 온배수의 온도는 20~40°C이고 이용현황은 복수기로부터의 온배수를 직접 이용하는 양식 외에 열교환기를 사용한 비닐하우스 난방이 있음
- 보다 적극적인 이용방법으로서는 히트펌프에 의해 승온하여, 인근 지역에 온수공급도 가능함(단, 열수요처와 거리가 먼 것이 문제로 작용함)

## 2.3. 온도차에너지 이용시스템

### 2.3.1. 하천수 이용시스템

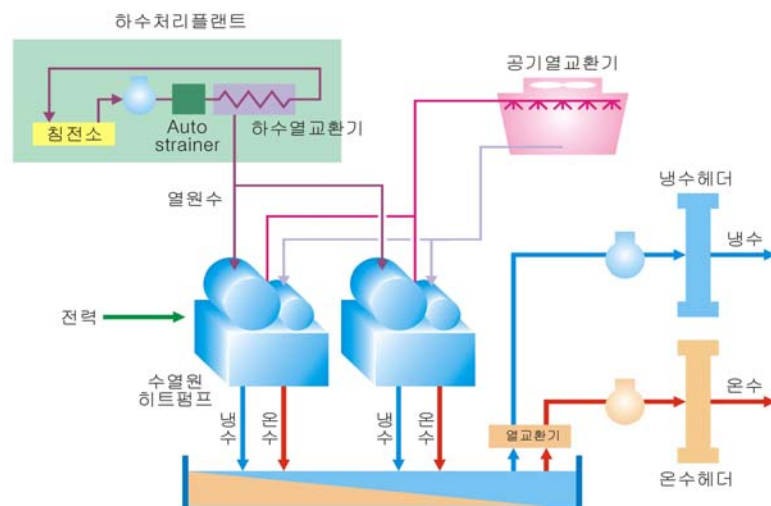
- 하천수는 수열원이기 때문에, 가스 및 전력을 이용하여 흡수식 또는 전기구동 히트펌프를 이용하여 냉수 및 온수를 생산할 수 있는 시스템임
- 축열조와의 조화를 통해 시간별 부하 및 기기 용량 최소화를 고려할 수 있음



[그림 3-18] 하천수 이용시스템 개략도

### 2.3.2. 하수처리수 이용시스템

- 열원을 해수에서 하수처리수로 대체한 경우로 하수처리수의 연중온도 평균값이 매우 높아 히트펌프의 열원으로 활용하여 냉·온수를 제조할 수 있는 시스템
  - 축열조를 이용하여 시스템의 규모와 시간대별 부하를 조절함



[그림 3-19] 하수처리수 이용시스템 개략도

### 3. 국내 미활용에너지의 이용현황 및 효과

#### 3.1. 국내 미활용에너지 이용현황

##### 3.1.1. SL공사(수도권매립지관리공사)의 매립가스 바이오가스 자원화 적용

###### ○ 메탄가스분야

- 메탄성분을 고효율로 분리·정제, 자동차연료와 도시가스 등에 사용이 가능한 수준으로 생산하는 기술을 국내 최초로 개발함
- 메탄성분이 약 50% 포함되어 있는 매립가스에서 메탄의 양(순도)을 95%로 증가시키고 회수율 88%를 달성할 수 있는 분리·정제 기술로 국내 유기성폐기물의 바이오가스 자원화 설비에 적용할 경우 2020년까지 연간 약 74억 원의 원유 대체효과 기대
- ‘매립지 가스로부터 고순도 메탄가스의 분리방법 및 메탄가스 정제장치’ 특허 등록(2011년 11월)
- ‘전처리공정, 2단분리막공정, PSA공정의 순차적용을 통한 매립지가스 중 메탄정제기술’ 환경신기술 인증·검증(2013년 9월)

###### ○ 폐기물 에너지화 분야

- 반입폐기물의 50%를 차지하는 건설폐기물에 다량 포함된 가연물의 약 92%, 폐목재의 약 82%까지 선별·분리, 고형연료로 활용할 수 있는 실증기술 개발
- 단순 매립되던 건설폐기물이 고형연료로 재이용될 수 있고 2014년 기준 수도권매립지에 동 기술을 적용, 고형연료(우드칩) 생산시 원유수입 대체효과가 약 650억 원에 이를 것으로 산정

### 3.1.2. 웰크론그룹의 제주 SRF 가스화 발전사업

○ 웰크론 그룹은 제주 해안동에 폐기물 자원화 시설을 갖춘 6MW급 SRF가스화 발전사업의 허가를 획득함(2015년)

- 제주도 내에서 발생하는 폐기물로 만든 고형연료(SRF)를 에너지원으로 하는 신·재생에너지 발전 사업으로, 고형연료를 태워 발생하는 열과 가스를 이용해 스팀을 생산하고 발전터빈을 돌려 일 최대 6MW의 전기를 생산함

☞ 내년 3분기까지 완공하고 내년 4분기부터 본격적인 가동에 들어갈 예정

- 제주도 내에서 발생하는 폐기물은 육지반출이 금지되어 전량 매립이나 소각 등의 방식으로 처리되고 있어, 이번 발전시설이 가연성 폐기물로 만든 고형연료(SRF)를 하루 평균 200톤 이상 에너지원으로 사용함으로써 제주도의 고민거리였던 매립지 확보문제와 환경파괴 문제 해결에 기여할 전망

## 3.2. 미활용에너지 기술동향

### 3.2.1. 가용화 기술

○ 하수슬러지의 감량화 및 에너지화를 위한 다양한 물리, 화학, 생물학적 공정들이 연구개발 중에 있음. 국내외 주요 가용화 기술로는 고압파쇄, 초음파, 오존, 건식 및 습식 열가용화 공정 등이 있음. 가용화 효율 및 슬러지 감량화 효율이 높은 열가용화 공정에 대한 활발한 연구개발이 진행 중임

○ 습식 열가용화 공정 : 농축슬러지의 최대 가용화 온도 및 압력 조건에서 내부 교반과 함께 가용화하는 기술

### 3.2.2. 혐기소화 기술

- 하수슬러지의 혐기성소화 공정은 습식 중온 방식이 주류를 이루고 있음. 소화조의 교반 방식은 교반기를 통한 기계식 교반, 발생 가스의 압력차 교반 및 가스 순환 방식이 있음. 하수슬러지의 빠르고 효율적인 소화를 위해 고온 및 완전 교반 방식에 대한 연구개발이 진행 중임

### 3.3. 미활용에너지 이용의 효과

- 지구환경문제에 대한 공헌
  - 미활용에너지의 이용은 기존의 냉난방시스템에 비해 이산화탄소( $\text{CO}_2$ )의 발생량을 40-60% 정도 줄일 수 있음
- 도시환경개선
  - 미활용에너지를 이용하여 지역열공급을 하면 개개의 빌딩이나 가정에서 연료를 연소시키지 않기 때문에 청정한 도시개발이 가능하고 열섬화를 억제하며 질소산화물( $\text{NO}_x$ )의 생성을 60-80% 정도 줄일 수 있음
- 전력평준화 효과
  - 미활용에너지시스템 중 히트펌프를 이용한 축열시스템을 이용하면 전력부하 평준화 효과도 기대할 수 있음



## 4. 세종시의 미활용에너지 현황

## ○ 생활폐기물 소각시설

- 세종시에는 생활폐기물 소각시설을 1개소 위탁 운영하고 있음. 단순 소각시설로 일일 처리용량은 45톤, 처리량은 약 39톤임

&lt;표 3-109&gt; 세종시 생활폐기물 소각시설 현황

구분	시설명	주소	부지면적 (㎡)	설치기간	처리 용량 (톤/일)	일일 처리량 (톤)	운영 방식
소각 시설	생활폐기물 종합처리시설	세종시 전동면	8,288	2005.5.15 ~2009.8.22	45	39	위탁

## ○ 생활폐기물 매립시설

- 매립시설은 총 3개소를 운영 중이며 처리용량 합계는 약 60톤 정도임

☞ 추후 인구유입에 따라 매립시설은 지속적으로 증가할 것으로 예상됨

&lt;표 3-110&gt; 세종시 매립시설 현황

구분	시설명	소재지	매립 면적 (㎡)	매립 용량 (㎡)	매립 방법	처리 대상	일일 처리량 (톤)
관리형	세종 매립시설	세종시 고운동	22,249	274,659	준호기성 위생매립 (Cell 방식)	소각폐기물, MBT협잡물, 불연성폐기물	13
관리형	전동면 매립시설 (1단계)	세종시 전동면 심동로	5,569	21,635	준호기성 위생매립 (Cell 방식)	소각폐기물, 불연성폐기물	11
사후 관리	연기면 위생매립장	세종시 연기면 산울리	27,262	170,000	셀+샌드위치 방식	생활폐기물, 불연성폐기물	36

○ 자동크리넷 현황

- 세종시에서의 생활쓰레기 수집은 자동크리넷을 통해서 이루어지고 있으며, 현재 4개소를 운영 중임

<표 3-111> 세종시 자동크리넷 현황

구분	제5자동집하장	제1자동집하장	제2자동집하장	제3자동집하장
위치	어울로 89	마음안로 152	절재로 107	가름로 170-17
사업 준공	'14. 6. 13.	'15. 3. 31.	'15. 3. 31.	'15. 3. 31.
이관시기	'15. 6. 13.	'16. 3. 31.	'16. 3. 31.	'16. 3. 31.
대지면적	3,265.00㎡	3,488.0㎡	5,000.0㎡	3,501.00㎡
연면적	3,283.65㎡	2,223.00㎡	4,280.42㎡	3,232.35㎡
투입구	284대 사업자: 102대 분양자: 182대	129대 사업자: 105대 분양자: 24대	934대 사업자: 136대 분양자: 798대	66대 사업자: 0대 분양자: 66대
일평균 폐기물수거량	일반: 5.2톤 음식: 1.8톤	일반: 0.6톤 음식: 0.1톤	일반: 13.9톤 음식: 0.5톤	일반: 0.7톤 음식: 0.01톤
이송관로길이	14.791km 사업자: 10.296km 분양자: 4.495km	16.12km 사업자: 13.43km 분양자: 2.69km	61.39km 사업자: 26.19km 분양자: 35.20km	8.6km 사업자: 6.7km 분양자: 1.9km
처리구역	2-3생활권(한솔동)	1-1생활권(고운동)	1-2생활권(아름동) 1-3생활권(중촌동) 1-4생활권(도담동)	1-5생활권(어진동)
운영인원	4명	2명	10명	

○ 생활폐기물 반입 및 처리량

- 2014년 처리량은 2013년 대비 약 42.4% 증가했으며 이 증가폭은 향후 지속적으로 확대될 것으로 예상됨

<표 3-112> 세종시 생활폐기물 반입 및 처리량(톤)

구 분	반입량			처리량	반출량	
	예정지구	예정지구외	계		고형연료	협잡물
2013년	1,943	2,774	4,717	4,097	1,440(35%)	1,672(41%)
2014년	3,576	3,138	6,714	6,060	2,100(35%)	2,414(40%)

## ○ 폐기물 연료화 시설 현황

- 자원 순환형 도시건설을 위해서 폐기물 연료화시설을 운영하고 있으며 이 시설의 주요 공정은 반입-기계적 전처리-건조 및 성형-건조배가스 순서로 공정이 진행되며 처리량은 일일 약 130톤임

&lt;표 3-113&gt; 세종시 폐기물연료화시설 현황

구분	폐기물연료화시설	
위치	세종특별자치시 가람동 648번지	
면적	면적 : 20,000m <sup>2</sup> /건축면적 : 4,671.15m <sup>2</sup> /연면적 : 6,248.88m <sup>2</sup>	
사업비	221억 원	
공사 준공	'12. 12. 31.	
사업 준공	'15. 3. 31.	
이관시기	'16. 3. 31.	
목적	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 소각 수요 감축과 매립지 수명연장, 자원 순환형 도시건설</li> <li>• 생활폐기물의 신·재생에너지로의 활용</li> </ul>	
주요공정	반입공급(130톤/일)	반입(계량) ⇨ 저장
	기계적 전처리(65톤/일)	파봉파쇄 ⇨ 입도선별 ⇨ 비중선별 ⇨ 광학선별 ⇨ 분쇄
	건조 및 성형(130톤/일)	건조 ⇨ 소석회투입 ⇨ 성형 ⇨ 냉각 ⇨ 저장
	건조배가스(130톤/일)	원심력집진기 ⇨ 열교환기 ⇨ 탈취로 ⇨ 열교환기 ⇨ 여과집진기 ⇨ 굴뚝

## 5. 세종시 미활용에너지 개발사용 대책 추진사업

### 5.1. 정부 주도의 친환경에너지타운 조성사업

#### 5.1.1. 사업배경

- 정부는 님비(NIMBY)현상 극복과 에너지문제 해결을 위한 친환경 에너지타운 조성 추진('14.5월 시범사업 선정 및 '14.12월 「친환경에너지타운 종합계획」수립)
  - 가축분뇨처리장, 쓰레기소각장·매립지 등 기피시설과 수용시설·변전소 등 비선호시설 입지갈등이 빈번하고 심화되는 추세
  - 기후변화대응, 원전 및 고압송전 제약 등을 고려하여 분산형 전원 확대를 추진 중이나 소규모 발전부지 확보도 어려운 실정
  - ☞ '35년까지 전체 발전량의 15%이상을 소규모 분산형 전원으로 공급(제2차 에너지기본계획, 산업부)
  - 독일 등 선진국 친환경에너지타운의 경우, 주민 참여로 바이오매스·태양광 등 신·재생에너지를 생산하고 수익을 창출하여 님비현상도 극복한 좋은 사례임
  - ☞ 독일 윤데마을 : 축산분뇨, 에너지 작물에서 발생하는 바이오가스를 이용한 열병합 발전을 통해 주민 난방비 절감 및 소득 증대(연간 마을전체 80만유로)
- 산업통상자원부는 제4차 신·재생에너지기본계획에서 소각장, 매립지 등 기피시설에 주민 수익모델을 적용하는 친환경에너지타운 조성계획을 발표
  - '14년 3개 지역 시범사업 실시 : 광주(산업부), 홍천(환경부), 진천(미래부)
  - 협동조합 등 주민주도형 사업으로 추진(보조금/융자+주민투자)하며, 지역맞춤형 지원으로 지속가능한 비즈니스 모델 설계

&lt;표 3-114&gt; 친환경에너지타운 시범사업 개요

지역 (주관부처)	사업개요	수익 모델
홍천 (환경부)	• 바이오가스·퇴비 생산시설 설치	• 바이오가스·퇴비판매 수입
광주 (산업부)	• 대규모 태양광 설비 구축	• 생산전력 판매
진천 (미래부)	• 신·재생에너지간 융·복합 설비구축	• 생산전력 판매, 열 자체사용

#### 5.1.2. 사업개념 및 유형

- 친환경에너지타운은 매립지 등 기피 혐오시설에 에너지자립, 문화관광 등 수익 모델을 가미, 주민수익 향상을 통해 궁극적으로 환경시설의 자발적 설치를 유도하는 모델
  - 폐기물 처리시설(소각장, 매립지 등)의 폐자원 활용 및 신·재생에너지(태양광 등) 설치로 에너지자립률 제고
  - 협동조합 등 지역 주민들이 주도적으로 참여하는 수익모델을 통해 지속적이고 안정적인 수익모델 창출
- 사업유형은 대상 시설별로 기피시설, 비선호시설, 유휴시설 등으로 분류되고 에너지원별로는 태양광, 바이오 등으로 분류됨

<표 3-115> 친환경에너지타운 사업유형별 분류

유형	사업구분	내 용
대상시설별	기피시설	• 폐기물소각장, 가축분뇨처리장, 음식물쓰레기, 하수·부산물처리장
	비선호시설	• 추모시설, 변전소, 요양시설
	유휴시설	• 방파제, 폐역사, 매립지, 폐산업단지
에너지원별	태양광	• 대상시설 옥상·유휴부지 등을 활용하여 태양광 시설을 설치하고, 생산 전력을 한전에 판매 • 설치용량을 유연하게 조정 가능하고 거의 모든 대상시설에 설치 가능, 소규모(100~300kW) 추진시 주민주도형에 적합
	바이오가스	• 가축분뇨·음식물쓰레기·농산부산물 등에서 발생한 바이오가스를 활용하여 발전, 온수·열을 공급하거나 가스 판매 • 소각장·분뇨처리장 등 폐기물 자원화 시설에 적용 가능, 시설 투자비가 높아 지자체 주도형·혼합형으로 적합
	기타	• 부생원료를 활용한 퇴·액비 판매, 소수력·풍력발전 등
사업주체별	주민주도형	• 마을 주민이 협동조합 등을 설립하고, 투자재원을 마련하여 에너지원별 유형사업에 투자하고 수익을 배분 • 자발적 확산을 위한 이상적인 유형이므로, 기업 기부 및 정책자금 지원 등 확대 필요
	지자체주도형	• 지자체 단독 혹은 기업체 협력으로 국고보조+지방비 매칭 등을 통해 폐기물 처리시설에 에너지설비 설치
	혼합형	• 지자체주도형에 주민이 일정 부분 지분으로 참여 • 혼합형은 궁극적으로 사회적 기업(지역사회 공헌형)으로 전환하여 수익 활동과 지역주민 일자리 창출 병행 추진

<표 3-116> 친환경에너지타운 시범사업 지역별 분석

지역(사업비)	대상시설별	에너지원별	사업주체별	주관부처
강원 홍천 (307억 원)	기피시설	태양광 + 바이오가스 + 기타(소수력)	지자체주도형 + 주민주도형	환경부
광주광역시 (300억 원)	유휴시설	태양광	혼합형	산업부
충북 진천 (135억 원)	기피시설	태양광 + 태양열 + 지열 + 계간축열 + 하수폐열 등	지자체주도형	미래부

## 5.1.3. 사업 추진전략

○ (1단계) '17년까지 정부주도로 친환경에너지타운 확산 기반 조성

(2단계) '18년부터 민간주도의 친환경에너지타운 본격 확산

○ 추진방안 및 과제

분 야	추진 과제
주민 투자비 지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>기업펀드 활용 및 재정지원 확대</li> <li>주민중심 수익배분 구조 정착</li> </ul>
지자체 인센티브 확대	<ul style="list-style-type: none"> <li>국고보조, 설비구축비용 지원확대</li> <li>지역 희망사업 패키지 지원</li> <li>교육·관광 명소화 추진</li> </ul>
신·재생에너지 수익성 제고	<ul style="list-style-type: none"> <li>판매사업자 선정 확대</li> <li>계통연계비용 절감 추진</li> <li>다양한 에너지원 개발</li> </ul>

## 5.1.4. 시범사업 추진사례

○ '15년 친환경에너지타운 신규사업 10개소 선정하여 전국적인 친환경에너지타운 조성체계 구축(환경부 5개소, 산업부 4개소, 농식품부 1개소)

<표 3-117> '15년 친환경에너지타운 신규 사업 현황

지역	사업개요	주관부처
충북 청주	음폐수·하수슬러지 바이오가스(도시가스) 공급, 태양광	환경부
충남 아산	소각열 및 바이오가스 발전, 여열활용(세탁공장, 유리온실)	
경북 경주	소각여열 활용 오토캠핑장 + 태양광	
경북 영천	바이오가스 발전, 태양광, 여열활용 유리온실	
경남 양산	바이오가스 발전 폐열활용 시설재배, 그린하우스(복지시설)	
전남 순천	하수처리장 인근 태양광 발전(9.3MW)	산업부
경기 안산	시화산단 내 폐활성탄센터 건립, 신·재생 자가 설비	
경남 하동	폐축사시설 활용한 태양광 발전(2.7MW)	
경남 남해	폐기물가스화 설비 인근에 신·재생 자가 설비	
전북 김제	ICT 융합 가축분뇨 바이오가스 발전+태양광, 체험 프로그램	농식품부

- 시범사업 중 세종시 가축분뇨처리장과 가장 유사한 시스템인 가축분뇨의 에너지화 적용이 가능한 지역은 강원 홍천 및 전북 김제로 파악됨

**<표 3-118> 친환경에너지타운 신규 사업 대상지(전북 김제)**

[ 전북 김제 중촌마을 ]	
<b>사업개요</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 위치 : 전라북도 김제시 공덕면 황산리 1451-1(중촌마을)</li> <li>• 면적 : 3.95천㎡</li> <li>• 인구 : 105명(31가구)</li> <li>• 특성               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 가축분뇨자원화 바이오가스시설(20톤/일), 바이오가스발전시설(50kW/h) 설치</li> <li>- 발전폐열을 이용한 유리온실(600평) 설치로 부대사업을 위한 시설기반 구축</li> <li>- 영농조합법인 중심으로 마을 주민 조직화</li> </ul> </li> </ul>
<b>사업내용</b>	<p>&lt; 신·재생에너지 &gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 가축분뇨 에너지화 시설 운영               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 축산분뇨를 활용(10톤/일), 바이오가스 발전시설(50kW/h) 운영</li> <li>* 연간 발전량 2,564kWh, 전기판매수익 3,948천원('13년)</li> </ul> </li> <li>• 소규모 발전시설 도입으로 유리온실 에너지자립 추진               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 태양광(15kW규모) 및 태양열 온수시설(24㎡x3set) 설치</li> </ul> </li> </ul>
	<p>&lt; 기타 &gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 에너지 체험·교육 프로그램 시설 설치 및 프로그램 개발</li> <li>• ICT 기술을 적용한 제어·관리 시스템 도입               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 모바일 제어시스템 도입으로 시설운영 효율 향상</li> </ul> </li> <li>• 고소득 작물 생산 및 가공·판매               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 유리온실 및 가공시설을 활용한 농작물 생산·판매 추진</li> </ul> </li> <li>• 주민 역량 강화               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 현장포럼 및 자문단 운영으로 주민주도의 마을발전 기반 조성</li> </ul> </li> </ul>
<b>추진예산</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기 조성된 가축분뇨 에너지화 시설 및 유리온실을 최대한 활용하고, 대규모 시설투자는 지양</li> <li>• 지역개발사업 연계를 통한 주민역량 강화 및 소득프로그램 개발 추진</li> </ul>
<b>기대효과</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 바이오가스 발전을 통한 전기 매전               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 연간 400만원 ('13년 394만원, 시설 안정화로 발전량 증가추세)</li> </ul> </li> <li>• 자발적 온실가스 감축제 등록을 통한 탄소감축 실적 판매               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 연간 169만원 (2년간 감축실적 평균치)</li> </ul> </li> <li>• 고소득 작물(딸기) 재배·판매               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 연간 539만원 (0.2ha(면적) x 3,149kg/ha(단수) x 8,572원/kg(평균가))</li> </ul> </li> <li>• 농산물 가공·판매(절임배추 등)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 연간 4,400만원 (20,000kg(평균생산량) x 2,200원/kg(평균가))</li> </ul> </li> <li>• 친환경 에너지 체험·교육 프로그램 운영               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 연간 800만원 (600명('14년 덕암마을) x 13,000원(체험·교육단가))</li> </ul> </li> </ul>

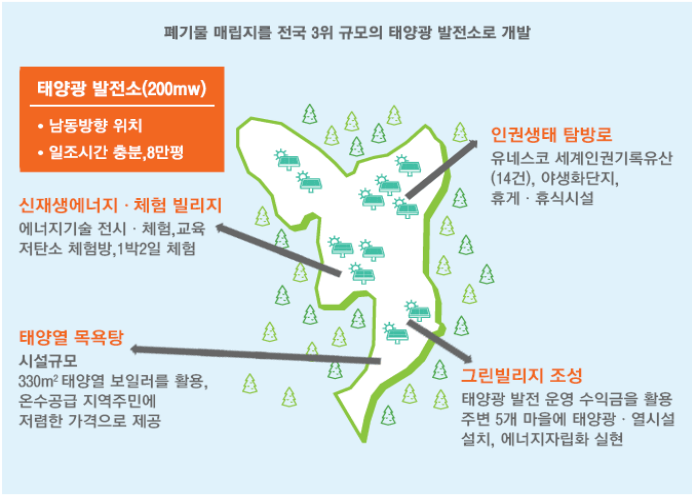


- 진천 착공('15.5월), 광주 착공('15.10월), 홍천 완공('15.12월) 등 시범사업의  
가시적 성과 실현도 올해 중 가능 예상

<표 3-119> 친환경에너지타운 시범사업 추진현황(강원 홍천)

[1] 강원 홍천(가축분뇨처리시설+하수처리장형)	
사업개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 위치 : 강원도 홍천군 북방면 소매곡리(57가구, 127명)</li> <li>• 주요시설 : 가축분뇨 바이오가스화(100톤/일), 퇴·액비(50톤/일), 태양광발전(340kW), 소수력발전(25kW)</li> </ul>
사업내용	<p>국내 최초 가축분뇨 바이오가스를 도시가스로 활용</p>  <p>하수처리장 부지 태양광 전력판매로 주민소득 창출</p>
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도시가스 공급, 퇴·액비시설 운영, 태양광사업 직접 참여로 주민소득 창출 (146백만 원/년)</li> <li>• 폐자원의 에너지화로 에너지자립도 제고 및 관광기반 조성으로 지역경제 활성화</li> <li>• 가축분뇨 바이오가스의 도시가스화 롤모델로서 전국 확산 기대</li> </ul>

<표 3-120> 친환경에너지타운 시범사업 추진현황(광주광역시)

[2] 광주광역시(매립지형)	
사업개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>광주광역시 북구 운정동 산 104번지 일원(460가구, 1,095명)</li> <li>주요시설 : 태양광발전(20MW), 신·재생에너지 체험 빌리지, 그린 빌리지, 태양열 목욕탕, 인권생태 탐방로 등</li> </ul>
사업내용	 <p>태양광 발전소(200mw) • 남동방향 위치 • 일조시간 충분, 8만평</p> <p>신재생에너지·체험 빌리지 에너지기술 전시·체험, 교육 저탄소 체험방, 1박2일 체험</p> <p>태양열 목욕탕 시설규모 330㎡ 태양열 보일러를 활용, 온수공급 지역주민에 저렴한 가격으로 제공</p> <p>인권생태 탐방로 유네스코 세계인권기록유산 (14건), 야생화단지, 휴게·휴식시설</p> <p>그린빌리지 조성 태양광 발전 운영 수익금을 활용 주변 5개 마을에 태양광·열시설 설치, 에너지자립화 실현</p>
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>태양광 발전소 수익창출을 통한 지역주민 경제의 활성화 도모</li> <li>혐오·기피공간을 휴식·체험·교육의 친환경공간으로 재탄생</li> </ul>

<표 3-121> 친환경에너지타운 시범사업 추진현황(충북 진천)

[3] 충북 진천(하수처리장 연계 신·재생 융·복합형)	
사업개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>위치 : 충청북도 진천군 덕산면 석장리 (충북 혁신도시 내 하수처리장 및 인근 공공시설 복합단지)</li> <li>주요시설 : 태양열(2,000㎡), 태양광발전(950kW), 연료전지(10kW), 계간축열조(5,000㎡), 하수열원/지열원 히트펌프(100RT)</li> </ul>
사업내용	 <p>친환경에너지 융복합 이용을 통한 에너지자립 커뮤니티 구축</p> <p>[태양에너지, 지열, 하수배열, 수소에너지 등의 복합적 이용기술과 계간축열기술로 단위 지역의 열 및 전기 에너지 100% 자립 실현]</p>
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>공공시설복합단지의 열/전기 에너지자립으로 주민소득창출(약500백만 원/년)</li> <li>실증연구 결과를 토대로 친환경 에너지자립 도시 보급기술 확산 기대</li> </ul>

## 1-7. 친환경 에너지 타운 조성(중기)

### □ 사업개요 및 배경

- 가축분뇨처리장, 폐기물 매립시설 등 혐오시설이 밀집한 지역에 신·재생에너지를 도입하여 친환경 이미지 제고
- 상대적으로 에너지 빈곤층이 많은 읍면지역에 에너지문제를 해결함으로써 신도시지역과의 균형있는 에너지정책 추진

### □ 사업 추진방법

- 기 시행된 타 지자체의 친환경 에너지 타운의 사례를 바탕으로 바이오매스, 태양광 등 신·재생에너지를 생산하여 수익을 창출하고 님비현상도 극복 가능
- 2018년까지 태양광(약 20가구)을 보급하고, 연차별 순차적으로 바이오가스화시설 등을 추가로 설치하여 신·재생 테마파크로 조성하여 교육의 장으로 활용
- 대상지역 : 세종시 부강면 등곡 가축분뇨 처리장



#### [등곡 가축분뇨 처리장]

- 소재지: 세종시 등곡리
- 가축분뇨 처리용량: 100ton/day
- 주 용도: 분뇨를 이용한 액비제조 및 정수 후 방류
- 액비 제조능력: 10ton/day
- 액비 용도: 농가에 판매하고자 했으나 농민들의 기피로 재고로 보관중

- ✓ 가축분뇨 바이오 가스화시설
- ✓ 유희부지 태양광발전
- ✓ 방류수 소수력 발전
- ✓ 그린빌리지 병행 추진
- ✓ 신재생 테마파크로 교육의 장 활용

### □ 필요예산 및 기대효과

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
총사업비(백만원)	-	-	1,000	5,000	5,000	11,000
국비(백만원)	-	-	700	3,500	3,500	7,700
시비(백만원)	-	-	100	500	500	1,100
기타(백만원)	-	-	200	1,000	1,000	2,200
온실가스 감축량(tCO <sub>2</sub> )	-	-	1,800	1,800	1,800	5,400

\* 국비 70%, 시비 10%, 민간 20%

## 1-8. 제로에너지 타운 조성(중기)

### □ 사업개요 및 배경

- 제로에너지 빌딩기준 「에너지효율 1++등급」을 달성하는 보급형 제로에너지 타운 조성
- 태양광, 태양열, 지열 등을 이용하여 에너지 취약지역인 읍면지역에 에너지 자립마을 조성

### □ 사업 추진방법

- (시범사업) 1-1 생활권 B12
  - 면적 : 18,217㎡
  - 유형 : 블록형단독주택, 세대수 : 33세대
  - 건폐율 : 40%, 용적률 : 80%
  - 최고층수 : 3층 이하
  - 지구단위계획상 특별계획구역
- \* 국토교통부의 제로에너지 시범사업으로 선정되어 추진예정



[ 1-1구역 제로에너지 타운 위치도 ]

- (추가후보지) 전동면 도시가스 미 공급지역의 50세대 추가 지정
  - 태양광, 지열, 태양열 등을 이용하여 탄소 제로 마을 조성
  - 필요시 ESS 등을 신·재생설비와 연계하여 안정적인 에너지 공급
  - 농촌진흥기금 등 활용방안 모색

### □ 필요예산 및 기대효과

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
대상 세대수(누적, 호)	33	33	83	83	83	-
총사업비(백만원)	13,200	20,000	-	-	-	33,200
국비(백만원)	13,200	19,500	-	-	-	32,700
시비(백만원)	-	500	-	-	-	500
온실가스 감축량(tCO <sub>2</sub> )	174	174	437	437	437	1,658

## 5.2. 하수열 이용사례 및 적용방안

### 5.2.1. 노르웨이 생하수 열이용사례

#### ○ 바룸 산드윅카 지구

(개요) 1985년 경제성·에너지문제·환경문제 등의 검토결과 하수를 열원으로한 히트펌프 방식을 최적시스템으로 선정하여 사업화를 추진함. 1986년 시스템 실시설계, 1987년 열플랜트 및 지역열공급관의 건설공사 착공, 1988년 TEST 가동 실시함

☞ 공급대상지역 : 산드윅카 지구 약 27만㎡로, 지역 내의 오피스빌딩, 상업빌딩, 주택

☞ 공급대상건물의 연 바닥면적 : 신설건물 30만㎡, 기존건물 20만㎡(총 50만㎡)

(구성 및 특징) 하수 터널에 인접한 굴 내에 열플랜트를 건설하고, 하수 터널에서 생활하수를 취해 열펌프의 열원으로 이용함

☞ 지역배관은 온수관이 총연장 10km(최대직경 450mm), 냉수관의 총연장 4km(최대 직경 450mm)로 직접 매설되어 있음

☞ 연간을 통하여 냉·온수의 동시공급 시스템이며, 각 건물로의 공급은 열교환기방식

☞ 수요가는 회수온수를 이용하여 건물 앞의 도로 용설을 할 수 있으므로 기계적 제설에 필요한 비용 대비 약 절반의 비용으로 제설 가능

(이용형태) 히트펌프 냉온수 출력 합계는 23MW이며, 공급 열매는 고온수 78℃, 냉수 5℃임. 오피스빌딩, 상업용 빌딩, 주택의 냉·난방용으로 이용

<표 3-122> 노르웨이(바룸 산드윅카 지구) 생하수 열이용 형태

구분	열원			수요
종별/용도	생활하수	수열원히트펌프 2대	오일 보일러	오피스빌딩, 상업용 빌딩, 주택 연면적 50만㎡
규모 (전기/열MW)	하수량: 3m³/s	온수 14MW	냉수 9MW	21.5MW × 3 온열: 60GWh/연 냉열: 12GWh/연
열조건 (온도, 압력계)	수온 10℃	공급 78℃ 회수 40℃	5℃ 13℃	-

○ 오슬로市 스코얀웨스트

(개요) 1936년에 오슬로 시내에 건설된 하수 파이프라인에 주목하고 생활하수를 이용하여 1985년에 열공급을 개시함(시설의 완성 후 2년간 시운전을 거쳐 가동)

☞ 공급대상지역 : 오슬로 시내 2,500호

(구성 및 특징) 하수 처리장의 도중에 플랜트를 설치하고 생활하수를 열원으로 이용

☞ 하수의 경우 자연 흐름에 의해 하류의 처리장으로 모아 처리하므로 하수처리수를 이용하기 위해서는 하수처리장보다 위치적으로 높은 수요지까지 이송 必

☞ 공급처와의 높이차가 55m이므로 수압을 높이는 동시에 시스템 내에 열교환기를 직접 설치하는 시스템 적용

☞ 증발기는 화학 세제(가성소다 등)의 화학 처리와 고압수에 의한 세정에 의해 쓰레기나 오염의 부착을 경감시킴

(이용형태) 히트펌프 출력 합계는 8MW이며, 공급 열매는 고온수 85°C임. 오슬로 시 2,500호의 난방용으로 이용

<표 3-123> 노르웨이(오슬로市 스코얀웨스트) 생하수 열이용 형태

구분	열원			수요
종별/용도	생활하수	전기보일러	오일보일러	오슬로市 2,500호의 난방
규모 (전기/열MW)	히트펌프 2MW × 4 처리수량 3.5m³/s	6MW × 2	2MW 5MW	-
열조건 (온도, 압력계)	수온 10°C (초봄 최저 7~8°C) 증발기입구 11°C 출구 10°C	-	-	공급온도 : 급수85°C 환수65°C
기타	전기보일러 및 오일보일러는 Back up용			

## ○ 오슬로市

(개요) 오슬로는 45만 인구 규모의 노르웨이 수도로, 4개의 열공급 설비로 구성된 지역열공급시스템을 통해 75,000명의 주거와 사무실에 열공급을 함

(구성 및 특징) SØylen Vest의 열공급 시스템으로, 생활하수를 열원으로 함. 오슬로 시의 지하를 흐르는 생활하수는 평균온도 10~11°C임 (초봄의 저온시 7~8°C)

☞ 오슬로 시내는 약 전장 110km의 파이프라인(강관)이 부설되어 있으며, 시내의 4개 지역은 각각 독립 파이프라인으로 열이 공급됨

\* 열공급 온도 : 히트펌프이용지역 70~80°C, 기타지역 120°C(회수 80°C)

☞ 오슬로 시내의 SØylen Vest지역의 암반을 굴착한 중간에 있으며, 현재 1대의 히트펌프, 2대의 전기보일러, 2대의 오일 보일러로 구성되어 있으며, 연간 28GWh의 열을 공급함

☞ 증발기는 plate형 열교환기이며, 하수는 열교환기를 들어가기 전에 2대의 회전형 filter로 커다란 쓰레기를 걸어낸 후 정화 처리되어 바다에 방류

☞ 압축기는 스크루형, 냉매는 R12, 승온된 공급열은 70~80°C임

☞ 공급량이 부족할 때에는 전기보일러와 오일 보일러로 보완함

(이용형태) 히트펌프 출력 합계는 21MW이며, 공급 열매는 고온수 70~80°C임

<표 3-124> 노르웨이(오슬로市) 생하수 열이용 형태

구분	열원		
종별/용도	열펌프(하수처리수)	전기보일러	오일보일러
규모 (전기/열MW)	2MW × 4	12MW	5MW (2MW Back up용)
열조건 (온도, 압력계)	고온수 : 70~80°C		

## 5.2.2. 국내 이용사례(용인 하수열 재생에너지시설)

### ○ (개요) 용인 하수열 재생에너지시설 건설(2008.01 ~ 2009.06)

☞ 수지 하수처리장에서 처리된 하수를 하천 건천화 방지 및 미관개선을 위해 성복천 상류로 펌핑하여 방류 ⇨ 수지 레스피아 방류수를 이용하는 히트펌프를 설치하여 방류수 내의 미활용에너지를 지역난방 열원으로 활용

### ○ (구성 및 특징) 저온에서 기화되는 냉매를 이용, 기체를 고압 압축하여 액화시의 방출열을 이용하거나(난방), 저압으로 기화시 흡수열을 이용하는(냉방) 설비

명칭	수량	특성	
지역난방 가압펌프	2대	<ul style="list-style-type: none"> <li>용량 : 500m³/h</li> <li>양정 : 20m</li> <li>정속펌프</li> </ul>	
하수펌프	3대	<ul style="list-style-type: none"> <li>용량 : 480m³/h</li> <li>양정 : 20m</li> <li>VVVF 변속펌프</li> </ul>	
히트펌프	1대	<ul style="list-style-type: none"> <li>용량 : 6.6Gcal/h, COP : 3.3</li> <li>하수유량 : 920m³/h</li> <li>난방수 유량 : 500m³/h</li> </ul>	

### ○ (개선효과) 국내 최초·최대 규모의 하수 신·재생에너지 개발 실증사업 선도

☞ ‘14년 연간 가동률 : 38.6% (5~9월 하수입구온도 22°C이상 상승으로 운전정지)

☞ 히트펌프를 가동하여 1년에 21,242Gcal의 열을 생산하여(‘14년 실적기준), 연간 10억원 이상의 공헌이익 효과 발생



### 5-3. 하천수를 이용한 히트펌프 보급(금강, 중기)

#### □ 사업개요 및 배경

- 금강으로 버려지는 하수처리수의 잔열을 지역난방 열원으로 활용 가능
- 열병합 발전소가 금강변에 위치하고 있어 하수열을 활용할 경우, 타 지역대비 수송관 설치비용 등에서 유리한 조건을 갖추고 있음
- 설치비 등 투자비용 대비 효율성이 높은 장점

#### □ 사업 추진방법

- 사전검토를 거쳐 2017년부터 중장기 목표를 수립하여 추진
- 열병합 발전소 인근의 금강 하천수를 이용하여 히트펌프 열원으로 활용
- 현재 유사 시스템을 운영중인 한남 용인지역본부의 사례를 근거로 투자비·생산열량 등을 검토하여 중장기 사업으로 추진(행복청, 천연가스발전소 추진)



[ 히트펌프 설비 ]

- 도로, 하천 등 지역의 개발에 따른 관련 법령의 추가 검토 후 추진 필요

#### □ 필요예산 및 기대효과

- 시간당 6Gcal를 생산할 수 있는 히트펌프를 설치하면 연간 열에너지 생산량은 2만Gcal로 예상되며, 4,482tCO<sub>2</sub>의 온실가스 감축효과를 기대할 수 있음



- 필요예산 : 60억원(민간사업비 활용)
- 히트펌프 용량 : 6Gcal
- 열원 : 하수
- 금강까지의 거리 : 약 500m(직선)
- 예상 열생산량 : 약 20,000Gcal/년
- 온실가스 감축효과 : 4,482tCO<sub>2</sub>

## 제 8 절 에너지복지 대책

### 1. 에너지복지 개요

#### 1.1. 법적근거

- 2006년에는 에너지복지의 지속적 확충을 위해 산업자원부(現 산업통상자원부)장관이 「제4차 국가에너지자문회의」에서 에너지재단 설립 보고
- 2007년 5월 10일, <에너지복지 원년 선포식>에서 에너지빈곤층에 대한 복지와 지원을 확대할 것을 천명함
- 『에너지법 제16조의 2 (에너지복지사업의 실시)』
- 『에너지 및 자원사업 특별회계법』
- 국정과제 43번 ‘저소득층을 위한 생활영역별 맞춤형 급여체계 구축’

#### 1.2. 개요

- 모든 국민이 소득에 관계없이 생존에 필요한 최소한의 에너지 사용을 보장 받을 수 있도록 정부와 민간기관이 제공하는 사회적 서비스를 의미
- 에너지가 일반적인 재화가 아니라 인간의 기본적인 생활유지를 위한 필수적인 재화로 인식하면서 에너지복지 확충 및 에너지기본권에 대한 사회적 요구 증대

#### 1.3. 우리나라의 에너지복지 관련 5대 시책

- 에너지복지의 효율적 추진을 위한 기본인프라 구축
- 에너지재단 활용을 통한 체계적인 에너지복지 제공

- 사회적 형평성을 고려한 에너지가격 구조정비
- 상대적으로 저렴한 도시가스의 지방·소외지역 보급 확대
- 고효율에너지기기 보급 확대

## 2. 에너지복지 현황 분석

### 2.1. 우리나라의 에너지복지 지원

#### 2.1.1. 법적 지원(제도적 지원) : 현금 혹은 현물 형태의 지원

국민기초생활보장법	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 최저생계비 중 광열비지급, 기초생활수급자 대상</li> <li>- 「국민기초생활보장법」제8조(생계급여의 내용 등) ①생계급여는 수급자에게 의복, 음식물 및 연료비와 그 밖에 일상생활에 기본적으로 필요한 금품을 지급하여 그 생계를 유지하게 하는 것으로 한다.</li> </ul>
긴급복지지원법	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 「긴급복지지원법」제9조(긴급지원의 종류 및 내용)</li> <li>①. 1. 바. 그 밖의 지원: 연료비나 그 밖에 위기상황의 극복에 필요한 비용 또는 현물 지원</li> </ul>
에너지복지사업 (에너지바우처제도) 시행	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 「에너지법」제16조의2(에너지복지 사업의 실시) 정부는 모든 국민에게 에너지가 보편적으로 공급되도록 하기 위하여 다음 각 호의 사항에 관한 지원 사업(이하“에너지복지 사업”이라 한다)을 할 수 있다.</li> <li>1. 저소득층 등 에너지 이용에서 소외되기 쉬운 계층 (이하 “에너지이용 소외계층”이라 한다)에 대한 에너지의 공급</li> <li>2. 에너지이용 소외계층의 에너지이용 효율의 개선</li> <li>3. 그 밖에서 에너지이용 소외계층의 에너지이용관련 복리의 향상에 관한 사항</li> </ul>

### 2.1.2. 정책적 지원(비제도적 지원) : 가격 및 해당기관별 지원내용

전기	<ul style="list-style-type: none"> <li>전기요금 가격지원</li> </ul>		
	구 분	계약종별	적용대상 및 할인율
	기초생활수급자	주택용 전력	생계, 의료급여 수급자 : 정액감면(월 8천원 限) 주거, 교육급여 수급자 : 정액감면(월 4천원 限)
		심야전력(갑) 심야전력(을)	주거용 심야전력 사용 기초생활수급자(31.4%) 주거용 심야전력 사용 기초생활수급자(20%)
차상위계층	주택용 전력	국민기초생활보장법에 의한 차상위계층으로 다음에 해당하는 자 - 국민기초생활보장법 제9조 제5항에 의하여 지원받는 자 - 국민건강보험법 시행령 별표2 제3호 라목에 의하여 지원받는 자 - 장애인복지법 제49조, 제50조에 의하여 지원받는 자 - 한부모가족지원법 제5조에 의하여 지원받는 자 - 우선돌봄 차상위자 : 정액감면(월 2천원 한도)	
	심야전력(갑) 심야전력(을)	주거용 심야전력 사용 차상위계층자(29.7%) 주거용 심야전력 사용 차상위계층자(18%)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>전기요금 분납               <ul style="list-style-type: none"> <li>주거용 주택용 전력 고객의 여름(7,8,9월분), 겨울(12,1,2월분) 전기요금에 6, 11월 대비 2배 이상 증가하는 경우 전기요금 분납 가능</li> </ul> </li> <li>전류제한장치 220w설치               <ul style="list-style-type: none"> <li>주거용 채납가구</li> <li>* 지원근거: 전기공급약관 또는 한전 업무처리 규정</li> </ul> </li> </ul>			
도시가스	<ul style="list-style-type: none"> <li>가격지원               <ul style="list-style-type: none"> <li>2001년부터 사회복지시설에 대해 산업용 요금 적용</li> <li>기초생활수급자, 1~3급 장애인 등 할인제도(2009.1 도입)</li> <li>차상위계층 할인(2010.9 도입)</li> </ul> </li> <li>공급중단 유예               <ul style="list-style-type: none"> <li>2005년 동절기 이후, 기초생활수급자를 중심으로 10월~3월 공급중단유예</li> </ul> </li> </ul>		
지역난방	<ul style="list-style-type: none"> <li>가격지원               <ul style="list-style-type: none"> <li>85㎡형이하 임대아파트 및 사회복지시설 기본요금 전액감면</li> <li>기초생활수급자, 1~3급 장애인 등 전용면적구간별 차등감면(2010.1 도입)</li> <li>* 지원근거: 한국지역난방공사 열공급규정 제32조의 2 등, 기타 열공급 사업자의 자발적 참여</li> </ul> </li> </ul>		

### 2.1.3. 기타 지원

고효율 조명기기	<ul style="list-style-type: none"> <li>저소득가구, 사회복지시설               <ul style="list-style-type: none"> <li>2004년부터 에너지효율개선 및 에너지비용절감을 위해 저소득층가구 및 사회복지시설 조명기기를 무상 교체</li> <li>2007년 53,000가구 약 7,000억 원 지원</li> <li>* 한국전력공사, 한국에너지재단</li> </ul> </li> </ul>
가스안전기기	<ul style="list-style-type: none"> <li>수급가구 대상               <ul style="list-style-type: none"> <li>가스안전을 위해 노후 LP가스호스를 금속배관으로 개선, 노후·고장 가스레인지 무상설치</li> <li>2008년 26억 원, 50만 가구 가량</li> <li>* 한국가스안전공사, 지방자치단체</li> </ul> </li> </ul>
난방시설보급	<ul style="list-style-type: none"> <li>기초생활수급가구 및 차상위계층               <ul style="list-style-type: none"> <li>에너지효율사업의 일환으로 2007년부터 신규 사업으로 100억 원 투여</li> <li>가구당 100만원 이내에서 보일러교체 단열시공 등 지원</li> <li>스피드콜, 도시가스공급배관 건설 등 보일러설치 및 교체, 단열 및 창호공사, 난방매트(온수·전기) 등을 가구당 100만원 범위 내에서 현물로 지원, 전국적으로 8만 가구</li> <li>* 한국에너지재단(예특회계 지원)</li> </ul> </li> </ul>

## 2.2. 에너지복지 현황

○ 생존에 필요한 최소한의 에너지 구입비용이 가구 소득의 10% 이상인 가구를 에너지빈곤층이라 정의

○ 경기침체와 사회양극화 심화에 따른 빈곤층 증가와 더불어 에너지가격 상승, 춥고 더운 날씨의 지속 등 기후적 요인으로 인해 에너지빈곤층은 증가 추세

월소득 10분위별	가계수지항목별	2010	2011	2012	2013	2014
		전체가구	전체가구	전체가구	전체가구	전체가구
1 분위	경상소득 (원)	740,306	765,004	824,302	842,829	905,499
	연료비 (원)	81,033	83,963	89,008	90,015	85,518
	비율(%)	11	11	11	11	9
2 분위	경상소득 (원)	1,500,999	1,605,311	1,717,603	1,759,751	1,856,544
	연료비 (원)	92,323	96,323	103,664	102,945	94,108
	비율(%)	6	6	6	6	5
3 분위	경상소득 (원)	2,073,666	2,217,036	2,364,819	2,456,495	2,523,121
	연료비 (원)	98,616	99,875	109,744	110,551	104,843
	비율(%)	5	5	5	5	4
4 분위	경상소득 (원)	2,572,178	2,742,027	2,875,100	2,965,000	3,056,409
	연료비 (원)	103,318	109,622	111,547	116,932	109,868
	비율	4	4	4	4	4
5 분위	경상소득 (원)	2,973,995	3,163,030	3,350,710	3,425,141	3,553,963
	연료비 (원)	107,205	115,387	119,792	117,598	111,726
	비율(%)	4	4	4	3	3
6 분위	경상소득 (원)	3,392,749	3,632,748	3,843,192	3,939,653	4,073,921
	연료비 (원)	113,422	116,385	120,975	121,663	116,585
	비율(%)	3	3	3	3	3
7 분위	경상소득 (원)	3,908,446	4,125,958	4,398,109	4,483,734	4,613,551
	연료비 (원)	118,577	119,137	122,078	126,031	115,188
	비율(%)	3	3	3	3	2
8 분위	경상소득 (원)	4,543,692	4,768,986	5,084,933	5,233,336	5,362,699
	연료비 (원)	121,818	123,008	129,232	132,170	120,989
	비율(%)	3	3	3	3	2
9 분위	경상소득 (원)	5,443,366	5,734,741	6,087,428	6,228,511	6,418,102
	연료비 (원)	129,468	126,805	135,425	135,093	128,646
	비율(%)	2	2	2	2	2
10 분위	경상소득 (원)	7,751,393	8,291,499	8,792,946	8,904,271	9,167,374
	연료비 (원)	138,863	142,750	146,162	149,350	138,323
	비율(%)	2	2	2	2	2

## 2.3. 에너지복지 지원의 문제점

### 2.3.1. 추진체계

- 수급자 중심의 통합성·보충성 원칙으로 에너지복지와 같은 개별복지는 추진이 어려움
  - 수급자 최저생계비를 구성하는 모든 욕구에 대응하는 급여를 하나로 모아 생계급여 통합 제공
  - 생계급여보다는 타법에 따른 급여가 우선
- ☞ 에너지복지는 타법지원으로 포함, 지원분만큼 생계급여에서 차감되어야 하는 구조임

### 2.3.2. 재원마련

- 에너지복지 확대를 위한 충분한 재원마련 어려움
  - 산업부의 현행 복지재원(에너지특별회계, 전력기금)은 복지에 활용하기에는 근거가 다소 미흡
  - ☞ 저소득층 에너지효율개선(에너지특별회계), 고효율조명보급(전력기금)은 효율향상 명목으로 사업수행 중
  - 예산당국도 에너지복지 필요성을 인정하기 보다는 별도복지는 비효율적이라는 입장
  - ☞ 국고부담 및 에너지공기업 부담을 통한 별도재원 마련에 대하여 예산 및 복지당국은 반대 입장

### 2.3.3. 정책간 정합성

- 수급자 생계비에서 타법지원 차감시, 불이익 받는 경우 존재

- 전기요금할인을 타법지원으로 보고 광열비를 차감 → 할인혜택이 없던 가구 (35만)는 생계비 축소
- 전기사용량, 할인 수혜여부와 관계없이 일률적으로 월6,536원(4인기준) 차감 (2011년 이후)
- 가구별 전기계량기가 없는 경우에는 전기요금할인 혜택을 받을 수 없는 현실

○ 수급자로 혜택이 집중되어 차상위계층 지원에는 한계

- 수급자 85만 가구, 차상위는 102만 가구(추정)이나, 수급자에게 지원집중
  - ☞ 전기요금 할인 : 수급자 50만 가구, 차상위 3만 가구
  - ☞ 가스요금 할인 : 수급자 25만 가구, 차상위 3만 가구
- 최저생계비의 120~130% 수준 가구의 상당수도 요금미납으로 전력제한공급 등 어려움을 경험

#### 2.3.4. 수요자 특성 미반영

○ (요금) 등유, LPG이용, 전기계량기 미설치 등으로 할인을 받지 못하는 경우가 상당수 존재

- 실태조사 결과, 전기요금 및 도시가스 요금을 할인받지 못하는 비율 28%

할인대상	요금할인 경험				할인배제	총계
	전기만	가스만	모두	(계)		
비중(%)	35.2	5.1	31.2	71.6	28.4	100.0

\* 자료: 수급자 661가구 대상조사, 에너지경제연구원(2011)

○ 지원대상의 개별소비특성에 대한 고려 부족

- 현행 광열비 지급수준은 적정 난방비용에 미치지 못하는 실정
  - 아파트는 과잉지원, 단독주택은 과소지원하고 있는 상황
  - 저소득층은 단독주택 거주비율이 높음
  - ☞ 1,2분위 가구의 60%가 단독주택 거주
- 가구구성원에 따라 에너지소비는 큰 차이가 있으나, 소득기준으로는 지원규모 일괄산정
  - 아동가구의 경우, 아동 없는 가구에 비해 광열수도비를 2배가량 지출
  - 아동가구 155만원, 아동 없는 가구 83만원
  - 에너지빈곤층 비율: 아동가구의 4.5%, 노인가구의 33%, 장애인가구의 21%

#### 2.3.5. 체계적 지원 미흡

- 한정된 재원으로는 서민이 체감할 수 있는 지원이 어려움
  - 산업부의 복지재원은 공기업의 자발적 할인에 의존
  - 경기 및 재무여건에 의존하고, 지속성과 확정성에 한계
  - 충분한 효과를 낼 수 있는 지원 금액에 미치지 못하는 상황
  - ☞ 에너지효율개선사업은 가구당 100만원 한도로, 단열·창호·바닥을 모두 시공하기엔 부족
- 부처·기관별 산발적 추진으로 수요자 불편 초래
  - 각각 별도규정에 근거한 사업추진으로, 사업간 최적비중에 대한 조율 미흡



- 신청에 따라 할인을 제공하므로, 혜택을 못 받는 가구도 상당수

- 신청창구도 전기, 가스 등 프로그램별로 산개

- 복지제도 시행 상 수요자에 대한 세심한 배려 부족

- 전기요금 미납으로 전류제한기를 부설한 가구는 동절기 공급제한으로 최소한의 난방도 어려운 상황

- 난방수요가 많은 다자녀가구의 경우, 전기·수도는 할인중이나 가스요금 할인 혜택은 미비

### 3. 에너지복지 추진방향

#### 3.1. 단기 제도개선

##### 3.1.1. 지원현실화

- 가구별 지원 금액을 확대하여 지원효과를 실질적으로 제고

- 에너지효율개선 : 예산상한 감안, 가구당 지원한도를 120~150만원으로 확대

- 고효율 교체 : LED조명비율 확대

##### 3.1.2. 체계적 기반마련

- 저소득층 에너지소비 실태파악

- 취약층의 에너지원, 사용량, 주거 등 파악(사회복지정보시스템 연계검토)

- 에너지복지 지원모델 설계

○ 복지재원 확대노력(에너지복지 예산비중을 지속 확대)

### 3.2. 에너지조례 내 에너지복지 구체화

○ 「에너지법」 및 「에너지 및 자원사업 특별회계법」, 한국에너지재단에서는 에너지 빈곤층 퇴치 지원을 위한 3대 중점사업인 에너지바우처 제도 변경

☞ 위 관련 내용을 세종특별자치시 조례에 반영 필요

## 4. 세종시 에너지복지 대책 추진 사업

## 3-1. 에너지 바우처 제도 추진(연차)

## □ 사업개요 및 배경

- 에너지복지제도가 전기·가스 지원에 집중되고 인프라 중심으로 추진되어, 저소득층은 동절기 에너지확보의 어려움이 지속됨
- 동절기에 가중되는 에너지 취약계층의 어려움을 줄여주기 위해 ‘15년 12월부터 동절기 3개월간(‘15. 12. ~ ‘16. 2.) 에너지바우처를 지급

## □ 사업 추진방법

- 지원대상 : 생계·의료급여 수급대상(중위소득 40%이하) 가구 중 노인(만65세이상) 또는 아동(만6세미만) 또는 장애인이 있는 가구(16,420가구)
- 지원절차 : [신청·접수]주민센터(읍면동) → [선정·결정통지]시군구 사업팀 → [바우처발급·배송]카드사 → [사용·정산]전담기관
- 지원내용 : 금년 동절기 가구당 총 10만원 내외 지급
- 전국 사업비 : 1,058억 원(가구당 10만원 내외)

구 분	1인 가구	2인 가구	3인 이상 가구
지급금액	27,000원*3개월	34,000원*3개월	38,000원*3개월
총지원금액	81,000원	102,000원	114,000원

## □ 필요예산 및 기대효과

- 지원대상가구수 및 지원액

구 분	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년	합 계
지원가구수	2,585	2,895	3,242	3,631	4,067	16,420
국비(백만원)	264	295	331	370	415	1,675

- 생계·의료 급여 수급가구를 대상으로 보편적 에너지복지 실현
- 에너지(전력, 난방, 취사) 소비비용 제공으로 양극화 해소

<표 3-125> 에너지바우처의 개요

에너지바우처 개요
<p>❖ 도입 배경</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ 에너지 복지제도가 전기·가스 지원에 집중되고 인프라 중심으로 추진되어, 저소득층은 동절기 에너지확보의 어려움이 지속</li><li>○ 연료비 지원 사업은 연탄·등유 등 특정에너지를 지원하여 기존 에너지원 사용이 고착화되고 소비자 선택권 제약 및 사각지대 발생</li></ul> <p>☞ 취약계층의 동절기 난방비 지원을 위해 3개월간 에너지바우처 지급</p> <p>❖ 지원 대상 및 규모</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ [지원 대상] 기준 중위소득 40% 이하(생계급여·의료급여 수급자)이면서 노인·영유아·장애인·장애통합가구를 포함하는 가구</li><li>* (노인) 만 65세 이상 (영유아) 만 5세 이하 (장애인) 1급~6급 등록장애인</li><li>○ [지원 규모] 3개월간(12~2월) 가구당 평균적으로 총 10만원 내외 지급 (월평균 약 3.3만원, '15년 총예산 1,058억 원)</li><li>* 저소득층의 동절기 에너지비용과 非동절기 비용의 차액을 지원 금액으로 산정</li><li>** 가구원수를 우선적으로 고려하여 가구당 차등지원</li><li>○ [지원 근거] 「에너지법」 및 「에너지 및 자원사업 특별회계법」(복지사업추진)</li></ul> <p>❖ 지원 내용</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ 전기, 도시가스, 지역난방, 연탄, 등유, LPG를 선택·구입할 수 있는 통합형 전자바우처(이용권)를 지급</li><li>* 카드결제가 어려운 경우 등 수급자 편의를 위해 요금차감 방식(가상카드)으로 신청가능(전기·도시가스·지역난방 등 적용)</li><li>** 바우처 잔액이 존재할 경우 전기요금에서 일괄 차감</li></ul> <p>❖ 지원 절차</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ (신청·접수) 주민센터(읍면동) → (선정·결정통지) 시군구는 복지부의 행복e음(사회보장정보시스템) 통해 대상가구 선정 → (바우처 발급·배송) 카드사 → (사용·정산) 전담기관</li></ul>

### 3-2. 마을단위 회관 에너지시설 확충(연차)

#### □ 사업개요 및 배경

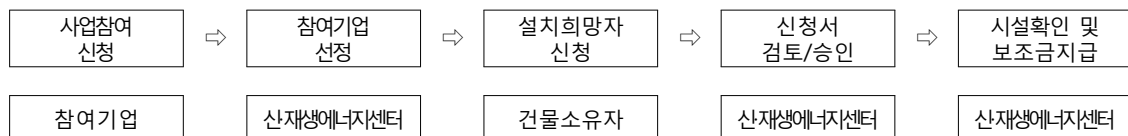
- 마을단위 노인 및 주민 복지여가시설인 회관 에너지비용 절감, 쾌적한 생활환경 제공
- 소규모 농업인을 위한 농산물건조기 기능을 하는 태양열 건조기 설치

#### □ 사업 추진방법

- 사업대상 : 자치시내 253개소 회관 중  
개인소유 239개소 중 100개소 선정
  - 이용률이 높거나 에너지비용이 많이 소요되는 농촌지역 회관 우선 선정
  - 농촌지역 10개 읍면사무소에 시범사업으로 1개소씩 진행
- 사업기간 : 2016 ~ 2020 (5년간)
- 사업비 : 3,260백만원 (국비 1,380백만원, 지방비 1,880백만원)
- 신·재생에너지 건물지원 사업과 연계하여 추진



[ 태양열건조기 시스템 ]



#### □ 필요예산 및 기대효과

- 5개년 연도별 사업예산(지자체 예산 : 1,880백만원)

구 분	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년	합 계
보급량(개소)	10	22	22	22	24	100
총사업비(백만원)	326	717	717	717	782	3,260
국비(백만원)	138	304	304	304	331	1,380
시비(백만원)	188	414	414	414	451	1,880

- 태양열건조기를 설치하여, 여름철에 농산물건조설비로 이용하며, 겨울철에는 난방보조설비로 이용하여 난방비 절감
  - 마을단위 공동체 유지 및 어르신들의 에너지복지 실현

### ③-3. 저소득 소외계층 에너지복지 구현(목재펠릿, 연차)

#### □ 사업개요 및 배경

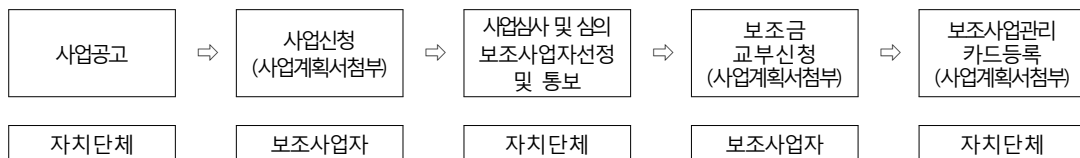
- 에너지 취약계층 등 도·농간에 에너지 빈부격차 감소 등 보급이 필요
- 마을단위 노인 및 주민 복지여가시설인 회관 에너지비용 절감, 쾌적한 생활환경 제공

#### □ 사업 추진방법

- 사업대상
  - 경로당, 마을회관, 사회복지시설 보급 매년 5개소 선정, 총 25개소 선정 (지자체 보조 100%)
  - 농촌지역 대상으로 매년 50개 농가에 보급, 총 250개소 선정 (자부담 30%, 지자체 보조 70%)
  - 농촌 이외의 지역 취약계층 등 시장이 연료비 절감을 위해 보급이 필요하다고 인정하는 경우 설치 가능
- 사업비 : 1,100백만원 (지방비 800백만원, 자부담 300백만원)
- 연도별 보급량 : 55개소 (총 275개소, '16 ~ '20년까지)
  - \* 1개소당 400만원 지원 [ 보일러 용량 20,000kcal/hr ], 산림청 등록 제조업체 제품
- 사업내용 : 목재펠릿 보일러를 설치하여, 겨울철에는 난방보조설비로 이용하여 난방비 절감



[ 펠릿보일러 ]



#### □ 필요예산 및 기대효과

- 5개년 연도별 사업예산(지자체 예산 : 800백만원)

구 분	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년	합계
보급량(사회복지시설, 개소)	5	5	5	5	5	25
보급량(주택용, 호)	50	50	50	50	50	250
총사업비(백만원)	220	220	220	220	220	1,100
기타(백만원)	60	60	60	60	60	300
시비(백만원)	160	160	160	160	160	800

- 마을단위 노인 및 주민 복지여가시설인 회관 에너지비용 절감, 쾌적한 생활환경 제공

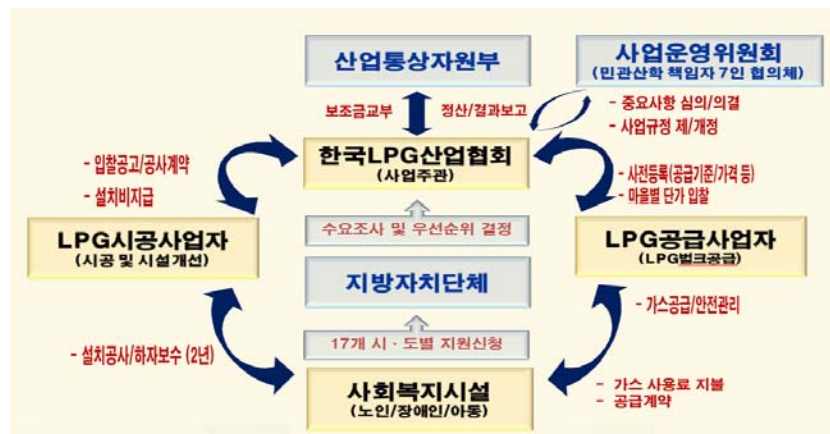
### 3-4. LPG 소형저장탱크 보급(연차)

#### □ 사업개요 및 배경

- 도시가스 미 공급지역중 사회복지시설에 LPG소형저장탱크 설치
  - ‘20년까지 200개소 지원 설치

#### □ 사업 추진방법

- 사업비 : 2,400백만원  
(국비 1,920백만원, 지자체 480백만원)
  - \* 저장탱크, 정압기, 옥내외배관, 누설경보기 등 설치비용 지원
- 사업기간 : 2016 ~ 2020(5년간)
- 연도별 보급량 : 40개소 (총 200개소)
  - \* 1개소당 1,200만원 지원
- 추진방법 : 민간 자본보조 한국 LPG산업협회 시행(프로판사업팀)



#### □ 필요예산 및 기대효과

- 5개년 연도별 사업예산(지자체 예산 : 480백만 원)

구 분	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년	합계
보급량(개소)	40	40	40	40	40	200
총사업비(백만원)	480	480	480	480	480	2,400
국비(백만원)	384	384	384	384	384	1,920
시비(백만원)	96	96	96	96	96	480

- 소형저장탱크 활용, 사용량에 맞추어 계획적·안정적 공급기반 마련





## 제 9 절 기타 지역에너지 대책

## 1. 스마트 그린시티 및 스마트그리드 개요

## 1.1. 스마트그리드(Smart Grid)의 개요

- (개념) 스마트그리드(Smart Grid)는 똑똑한(Smart), 전력망(Grid)의 합성어로 기존 전력망에 정보·통신기술을 접목하여, 공급자와 수요자간 양방향으로 실시간 정보를 교환함으로써 지능형 수요관리, 신·재생에너지 연계, 전기자동차 보급 및 충전인프라 구축 등을 활발하게 하는 차세대 전력 인프라 시스템

[그림 3-20] 스마트그리드 개념도



\* 자료: 스마트그리드 AMI 기술동향보고서 3쪽, 지능형전력망협회 2012년

- (기능) 현재 전력망은 대용량발전소를 중심으로 집중되고 생산자가 통제하는 수직적·중앙 집중적 네트워크인 반면에, 스마트그리드(SG)는 다양한 용량의 발전소에 의해 공급이 분산되어 있고, 수요자와 공급자 간에 상호작용을 가능케 해주는 수평적·협력적·분산적 네트워크 구현이 가능함

## 1.2. 스마트그리드 해외 동향 및 사례

- **(세계시장전망)** 스마트그리드 사업범위에 따라 전망기관별로 시장 규모가 다소 상이하나 Frost & Sullivan은 스마트그리드 시장이 2011년 289억불에서 2017년 1,252억불로 연평균 28% 성장할 것으로 전망
- 다수 국가에서 2015년까지 실증사업을 완료한 후 국가단위 스마트그리드 구축을 2017~2030년에 추진하면서, 2017년 이후 시장이 빠르게 확대될 전망
  - 스마트그리드 시장은 스마트미터 등 원격검침 인프라가 구축된 이후 수요반응, 전력저장 등의 애플리케이션 시장으로 확대될 것으로 전망됨
- 향후 6년간 스마트그리드 투자는 정책 Framework가 구축된 미국, 프랑스, 독일, 스페인, 영국, 중국, 일본, 한국, 브라질(총 9개국)에 집중
- **(미국)** Grid 2030(2003)을 통해 단계별 추진 로드맵을 수립하고, 미국 경기회복 및 재투자법(2009)을 통해 그리드 현대화 45억불 투자 및 송전 인프라 프로젝트 융자금 72.5억불 지원
  - 1단계(~2010)에서는 스마트미터 보급, 2단계(~2020)에서는 스마트그리드 보급률 50%, 3단계(~2030)에서는 전국적인 스마트그리드 구축을 목표로 수립
  - 현재 13개주에서 30개 실증사업(16억불 규모) 및 153개 도시에서 174개 보급사업 추진 중(79억불 규모)· 100개 스마트그리드 프로젝트에 매칭 펀드 형태로 자금 지원
- **(유럽)** 신·재생에너지 보급 확대 및 회원국 간 전력거래 활성화를 위해 스마트그리드 확대를 추진
  - 23개국에서 실증 및 보급 사업을 추진하고 있으며 독일, 핀란드, 프랑스, 영국 등에서 38억 유로를 투자

- 스마트 미터링과 수요반응은 상업화 단계로 발전하고 있으나 그 외의 스마트 그리드 어플리케이션은 시범사업 단계에 있음
- (일본) 원전사고 이후 신·재생에너지 보급과 효율적인 에너지 사용이 강조되면서 일본 시장규모는 2011년 6.3억불에서 2017년 34.4억불로 연평균 33% 성장
- 스마트그리드 투자는 2012년 6.9억불, 2013년 6.5억불, 2014년 2.8억불이 예상되며 2015년부터 2023년까지 SG 시장의 빠른 성장을 계획함. (배터리 사업에 강점을 갖고 있는 일본은 에너지저장장치(ESS)의 가장 큰 시장이 될 것으로 예상)
  - 2020년 에너지목표에서는 각 100GWh마다 25GW이상의 ESS를 보급할 계획
  - 일본 내 4개(북 큐슈, 교토, 요코하마, 도요타), 해외 13개 실증사업을 진행 중
- (중국) 미국 다음으로 스마트그리드에 많은 투자를 하는 국가로 전력자원의 최적배분, 송전계통 강화 측면에서 스마트그리드 사업을 추진
- 2015년까지 5,000억 위안, 2020년까지 4조 위안을 투자할 계획이며 투자 분야는 고압 송전망 등 하드웨어 중심
  - 12차 5개년 계획(2011~2015)의 관심분야는 신·재생에너지 계통 연계, 전기차 충전을 위 한 송배전망 지원 기술, 대규모 에너지 저장장치이며, 수요반응은 미포함됨. 20~30개의 특수 목적 프로젝트, 3~5개의 통합 프로젝트, 5~10개의 스마트그리드 시범도시, 60개의 스마트그리드 시범공원이 조성될 예정임
- (세계기술동향) 2000년대 후반 들어, 전 세계적으로 스마트그리드 선점을 위한 경쟁체제로 돌입하였으며, 2010년 기준 약 90개국이 스마트그리드 시범사업 및 실증단지를 조성하고 있음

- 상용화 수준에 도달한 기술은 일부이며, 대부분 주요 기술은 아직도 개발단계에 있으며 성숙된 기술이라도 대규모 시범 적용이 필요함
- 기술성숙도가 높고 빠르게 개발이 진행되는 분야는 정보통신기술 통합과 AMI 분야임
- 전력수요예측, 공급능력산정, 분산전원과 전기차의 연계 및 통합제어 등의 지능형 배전시스템 분야는 상대적으로 느리게 개발되고 있음

**<표 3-126> 스마트그리드 주요국 정책 동향 및 실증현황**

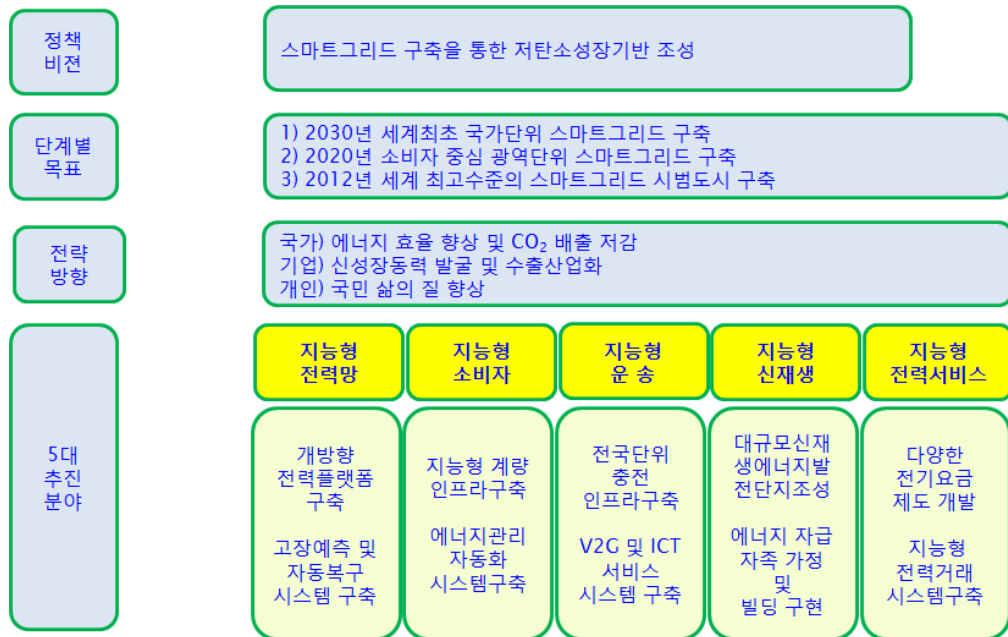
구분	내용
미국	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 에너지자립 및 노후 전력망 현대화를 통한 경기 부양에 초점</li> <li>• '03년 "Grid 2030" 국가 비전 발표</li> <li>• '07년 "Energy Independence &amp; Security Act"에 스마트그리드 명시</li> <li>• '09년 "American Recovery &amp; Reinvestment Act"를 통해 45억불 투자</li> </ul>
EU	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신·재생에너지 보급 확대 및 EU 회원국 사이의 전력거래 활성화에 초점</li> <li>• '06년 유럽형 Smart Grids 비전 발표</li> <li>• '07년 "Climate and Energy Package 20-20-20" 계획 수립</li> <li>• '09년 1억 유로 이상 투자 계획 수립 (제7차 FP에 반영)</li> </ul>
일본	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 태양광에너지 보급 확대 및 마이크로그리드 확산에 초점</li> <li>• 목표: '10년 4GW, '20년 34GW, '30년 100GW</li> <li>• '09년부터 기술개발 로드맵 수립 착수</li> <li>• '09년부터 기술개발 로드맵 및 스마트계량기 등에 300억 엔 규모의 투자계획 수립</li> </ul>
중국	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 송전계통의 강화 및 전력 자원의 최적 배분에 초점</li> <li>• '10년까지 스마트그리드 계획 수립, 주요 R&amp;D 및 파일럿 프로젝트 착수</li> <li>• '15년 까지 주요 혁신 기술 및 첨단 설비 개발</li> <li>• '20년 까지 스마트그리드 보급</li> </ul>

### 1.3. 스마트그리드 국내 동향 및 사례

- (국내) 2009년 2월 녹색성장위원회에서 스마트그리드의 필요성이 제기되고, 2009년 12월부터 제주 실증단지 구축사업이 시작됨

- (국내정책동향 1) 2010년 1월 「스마트그리드 국가로드맵」을 수립하고, 2010년부터 2030년까지 3단계로 지능형 전력망, 소비자, 운송, 신·재생, 전력서비스의 5개의 분야를 중심으로 사업 추진 중임

[그림 3-21] 스마트그리드 관련 정부정책 방향 (국가 로드맵 및 단계별 목표)



\* 자료: <http://www.smartgrid.or.kr/09smart2-6-4.php>, 한국스마트그리드사업단 홈페이지

- (국내정책동향 2) 제1차 지능형전력망 기본계획(2012~2016)은 스마트미터(AMI), 에너지 저장장치, 전기차 충전 시설의 확충을 강조
- (스마트미터 국내 동향) 총 가구의 약 5%가 보급되었으며 2016년까지 보급률 50%로 확대할 계획임. 에너지 저장장치는 중대형 에너지 저장장치를 2012년에 5대(200kWh) 시범 보급을 거쳐 2016년까지 20만kWh(10만 가구 피크 사용량) 보급 추진
- (전기차 동향) 전기차 보급 목표와 연계하여 전기차 충전기를 현재 3,000기에서 2016년까지 15만기 설치 추진

- (기술동향) 국내 스마트그리드는 AMI, 스마트미터, 모니터링 설비 등에서는 선진국 수준의 기술력을 보유하고 있으나 수요반응 등의 기술수준은 낮음
  - 선진국 대형 IT기업들은 스마트그리드 관련 하드웨어 및 소프트웨어 분야에서 높은 기술수준을 보유하고 있으나 우리나라의 소프트웨어 분야는 취약
  - 지능형 송전시스템 계획 및 운영기술 측면은 세계적인 수준이나 분산전원 제어 및 이용 기술은 선진국보다 다소 뒤진 상황
  - 배전자동화 기술은 세계적인 수준이나 지능형 배전시스템 계획 및 운영기술은 선진국과 기술격차 존재함
  
- (지자체사례-경북) 경북혁신도시에 차세대 전력IT를 중심으로 하는 에너지산업연클러스터를 조성
  - 차세대 전력IT시스템은 제주도실증단지에서 검증된 시스템을 확대하여 경북혁신도시 전체를 대상으로 스마트홈, 스마트빌딩, 스마트 팩토리 등을 중심으로 마이크로 그리드를 구축함으로써 스마트그리드 시범도시로서의 역할이 가능하도록 함
  - 경북혁신도시 내 신·재생에너지와 연계한 전력송배전시스템의 구축, 에너지효율화장치의 설치, 전기자동차의 가동 등을 통해 전력이용 측면에서 에너지이용의 효율화를 도모함 (U-City와의 접목 등을 통해 선진적 도시 이미지 조성에 활용)
  
- (사례-한국전기연구원) 마이크로그리드 고신뢰-고효율 에너지 공급망 기술 개발을 통해 핵심 요소 기기 개발, 실증단지 구축, 상용화 구현 (사업기간 : 2007~2012년) - 주요 내용은 구역형 집단에너지사업(CES), 구역전기사업, 소형 열병합발전, 그린빌리지(에너지자급마을)조성으로 구성됨

○ (지자체사례-제주) 제주 실증단지에서 2013년까지 총 5개 분야(스마트 전력망, 스마트 전력시장, 스마트 소비자, 스마트 운송, 스마트 신·재생에너지)의 실증사업이 추진됨

- 전력·통신 등 스마트그리드 유관 기업들로 구성된 컨소시엄에 170개 기업이 참여하고 있으며 2013년까지 총 2,395억 원 투자
- 스마트그리드가 효과적으로 구현되기 위해서는 실시간 요금제 도입이 핵심이나 경직된 요금구조로 인해 실증사업에 한계가 존재

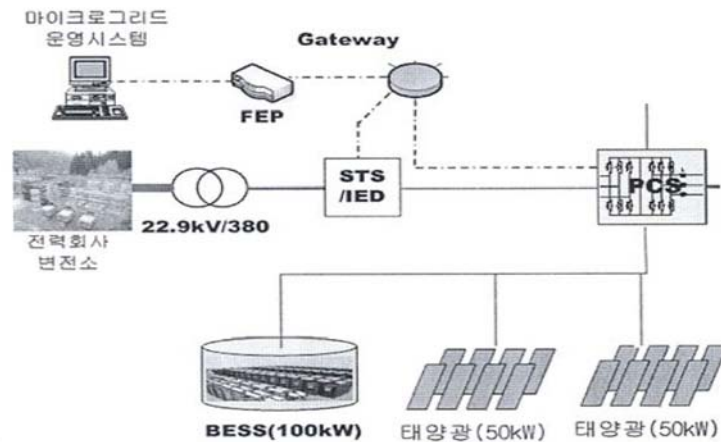
\* 타지자체 사례 참조 : 2013.1, 대구광역시, “스마트그리드 기반 스마트그린시티 구축을 위한 추진 계획수립 연구용역”

<표 3-127> 제주도 실증사업의 분야별 컨소시엄 참여기업

분야	주도기업	참여기업	예산
지능형 소비자 (96개사)	SK텔레콤	삼성전자, 일진전기 등 29社	정부:170억원 민간:815억원
	KT	삼성SDS, 삼성물산 등 14社	
	LG전자	LG파워콤, GS건설 등 15社	
	한전	대한전선, 누리텔레콤 등 38社	
지능형 운송 (43개사)	한전	삼성SDI, 롯데정보통신, LG텔레콤 등 24社	정부:130억원 민간:360억원
	SK에너지	SK네트웍스, 르노삼성 등 14社	
	GS칼텍스	LG CNS, ABB 코리아 등 7社	
지능형 신·재생에너지 (29개사)	한전	남부발전, 효성, LS산전 등 16社	정부:110억원 민간:314억원
	현대중공업	맥스컴, 아이셀시스템코리아 등 6社	
	포스콘	LG화학, 포스데이타 등 7社	
지능형 전력망	한전	-	정부:195억원 민간:98억원
지능형 전력시장	한전 · 전력거래소	-	정부:60억원 민간:120억원

[그림 3-22] 신·재생에너지를 이용한 마이크로그리드 단지 조성

(창원시 2008.12)



- (지자체 사례-광주전남) 광주전남 공동 혁신도시인 나주시를 SG 거점지구로 지정하고 한국전력을 중심으로 지역 SG 연관 시범사업들을 네트워크화하려는 구상을 추진함 - 지역적 산업특성을 반영하여 전남도내에서 다양한 SG 시범사업을 추진하고 이를 연계하여 통합·조정하는 안을 제시

[그림 3-23] 전남 스마트그리드 거점지구 구상



\* 자료: 박웅희, 2012

- (스마트소비자형 거점) 전력수요가 많은 전남도내 국가산업단지(여수, 대불)에 '미니 스마트그리드 시범단지'를 조성



- (스마트소비자형 거점) 강진 첨단환경산업클러스터 내 계측기 산업과 스마트 계량기(AMR/AMI)산업을 상호 연계할 수 있는 방안 모색
- (스마트운송형 거점) 영광지역의 전기자동차 생산을 스마트운송 사업과 연계 추진
- (스마트신·재생형 거점) 서남해안의 5GW해상풍력프로젝트에서 생산된 신·재생에너지의 스마트한 전송을 위해 필요한 전력 인프라 확충을 위한 시범사업을 추진
- (스마트융합형 거점) 상주인구가 많고 통신 인프라가 잘 구축된 광주 첨단지역에 근접한 담양과 장성을 스마트가전 시범지구로 지정하고 나주혁신도시와 연계방안 모색
- (스마트융합형 거점) 나주혁신도시를 지능형, 소비자형, 신·재생형, 운송형 사업이 통합 운영되는 스마트그리드 융합거점으로 추진

○ (세종시 현황) 행정중심복합도시 세종시 첫마을에 국내 최초로 스마트그리드 에너지절감 시스템을 도입

- 첫마을에 위치한 4개의 공공건물에 세계 최고의 지능형 녹색도시(Smart Green City)를 목표로 스마트기기 설치 및 에너지최적화 시스템을 구축, 한국형 마이크로 그리드(K-MEG) 실증단지를 조성
- ☞ 주민센터와 파출소, 우체국, 119안전센터에서 기관별로 개별 운영 중인 태양에너지, 전력, 지열냉난방, 조명 등의 에너지를 도시 에너지통합관리센터에서 통합 관리함에 따라 15% 이상의 에너지 절감 효과를 기대 ('14.9월 완료, 에너지 절감효과 약 19% 달성)
- 행복도시건설청은 2030년까지 이산화탄소 배출량을 70% 감축하고 총에너지 사용량의 15% 이상을 신·재생 에너지로 대체할 예정임. 이미 2012년 6월 1차 태양광 발전 사업을 완료해 전력생산에 들어갔고 2015년까지 2차 태양광 발전 사업도 추진

- ☞ KT는 행복도시 첫마을에 에너지운영센터(EOC)를 구축해 오는 2014년 6월까지 시범 운영 (참조 : ①정대교, 김형수, 유성민, “ KT스마트그리드 구현사례: 세종시 원격에너지관리” 한국통신학회지 (정보와 통신) 제30권 제2호, 2013.1, 59-65 (7 pages), ②세종의 소리, 2013.2.6.)

[그림 3-24] 행정중심복합도시 세종시 스마트그리드 시스템 모형도



\* 자료: <http://blog.daum.net/hellopolicy/6983113>

- 행복도시건설청은 2014년부터 2017년까지 KT 및 KAIST 등과 함께 태양광 등을 이용한 탄소 제로의 전기차(전기버스·전기승용차·전기이륜차) 상용화 사업과 시민 참여형 양방향 에너지 정보 제공 사업을 추진

<표 3-128> 스마트그리드 관련 국내사업 및 실증 현황(전력 IT사업 현황)

사업명	사업기간	총괄 주관기관	연구비(억원)
배전 지능형 시스템 개발	'05.10.01-'10.09.30	KEPCO	232
디지털 기술기반의 차세대 변전 시스템 개발	'05.10.01-'10.09.30	KEPCO	194
고부가 전력서비스용 수용가 통합자원관리 시스템	'05.10.01-'10.09.30	경원대학교	257
전력선통신 유비쿼터스 기술개발	'05.10.01-'10.09.30	KEPCO/KERI	343
지능형 송전 Network 감시·운영시스템 기술개발	'05.10.01-'10.09.30	KERI	122
한국형 에너지관리시스템 개발	'05.11.01-'10.10.31	KPX	399
분산발전 및 산업용 컨버터응용을 위한 전력반도체 기술개발	'05.12.01-'10.11.30	한국반도체 연구조합	371
IT기반의 대용량 전력 수송·제어시스템 개발	'05.12.01-'10.11.30	KEPCO	309
능동형 텔레메트릭스 전력설비 상태감시 시스템 개발	'05.12.01-'10.11.30	KDN	164
마이크로그리드용 통합에너지관리시스템 개발 및 실사이트 적용기술개발	'07.09.01-'12.11.30	한국전기산업 기술연구조합	14
합계			2532

#### 1.4. 스마트그리드 5개 분야별 추진 사업

##### ○ 지능형 전력망(Smart Power Grid)

- 지능형송전·디지털변전·배전자동화 등 전력망 고도화를 위한 기술실증 및 신·재생에너지, 전기차 등 불규칙한 전력 공급과 수요에 대한 능동적 대응 시스템 마련
- 기존의 전력망에 정보·통신 기술과 접목한 전력인프라 구축 기술
- 지능형 송전시스템, 지능형 배전시스템, 지능형 전력기기, 지능형 전력통신망 기술

##### ○ 지능형 소비자(Smart Consumer)

- 소비자와 전력공급자 간 실시간 정보교환을 기반으로 전력의 공급과 수요를 최적화하는 관리시스템 구축 및 활용
- 공급자와 소비자 간의 통신 인프라를 접목하여 다양한 전력 서비스를 제공하는 기술
- 첨단계량인프라(AMI), 에너지관리시스템(EMS), 양방향 통신 네트워크 기술

##### ○ 지능형 운송(Smart Transportation)

- 전기자동차 충전인프라 구축을 위한 요소기술 개발 및 다양한 충전모델 실증을 통한 신규 비즈니스 모델 창출
- 전력망과 전기차가 양방향으로 접속하는 새로운 비즈니스 모델
- 지능형 운송관련 부품·소재 기술, 충전 인프라 기술, 전기차 역송전 기술

○ 지능형 신·재생(Smart Renewable)

- 대용량 배터리 활용을 통한 신·재생에너지원의 계통안정성과 실시간요금 환경에서의 효율향상 시스템 구축·검증
- 신·재생발전원을 기존의 전력망에 안정적으로 연계시키는 기술
- 마이크로그리드 기술(전기-열에너지 공급체계), 에너지저장기술, 전력품질 보상기술, 전력거래 인프라 기술

○ 지능형 전력서비스(Smart Electricity Service)

- 통합운영센터 구축을 통한 실증단지 모니터링, 실시간 요금제도, 실시간 가상 전력거래시장 및 수요관리시장 운영
- 다양한 전기요금제도 개발, 소비자 전력거래에 관한 다양한 기술
- 지능형 요금제 기술, 지능형 수요반응 기술, 지능형 전력거래 등

### 1.5. 스마트그리드 구축의 효과

○ 에너지효율화, 전기설비 투자 감소, 전력품질 신뢰도 향상 효과

○ 전력수급 상황별 차등요금제 적용이 가능하고, 사용자가 실시간으로 전기사용량 및 요금 확인이 가능하여 자발적 에너지절약 유도

○ 스마트그리드 구축으로 전기에너지 절약효과는 약 6%로 추정되며 연간 약 1조 6천억 원 전기설비 투자비용 절감 효과 발생(KEPCO 추정)

○ 신·재생 녹색에너지원의 확대기반 조성

- 스마트그리드는 태양광·풍력 등 불규칙한 전력생산 특성을 전력계통 안정화시켜 신·재생에너지의 보급 및 확대 기반 조성

○ 스마트그리드에 의한 전력손실 및 온실가스 절감 효과

- 스마트그리드는 전력망 개선을 통해 전력손실, 온실가스 저감 가능
- 에너지 중 전력분야는 전 세계 소비량의 17%인 반면, 온실가스 배출량은 전체 에너지 분야의 38% 수준(IEA, 2008)

○ 전기자동차 인프라 및 전력망 구축

- 정부는 2015년 까지 120만대의 전기자동차 보급 계획
- 스마트그리드를 통해 전기자동차의 충전부하 관리 및 V2G 통해 전력수급의 안정을 유지

○ 녹색성장시대 기업의 신성장동력 산업 창출

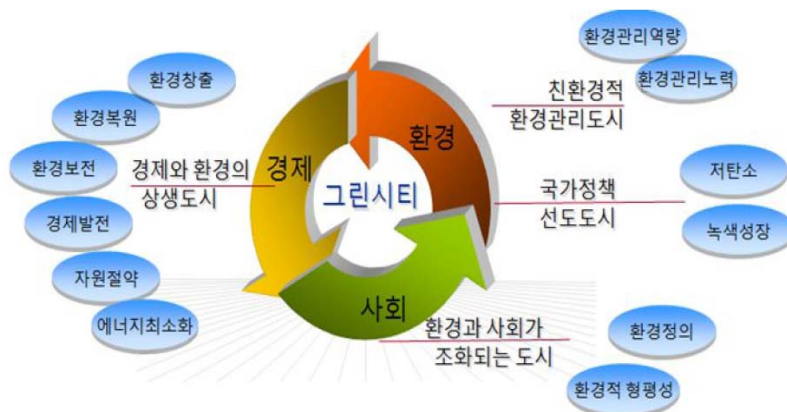
- 스마트그리드 사업은 약 68조원 규모의 내수시장 창출을 통해 그린일자리 50만개 창출될 것으로 추정(지식경제부, 2010.1.25)
- 지식경제부는 2030년까지 세계시장 점유율 목표 30%로 설정

1.6. 스마트그린시티(Smart Green City)의 개요

- 도시 차원에서 스마트그리드를 기반으로 인프라를 구축하고 신·재생에너지, 전기자동차, 에너지저장시스템 등의 관련 기술을 구현하는 거점 도시
- 에너지 이용효율을 향상시키고 온실가스 배출이 감축된 녹색도시

- 효율적이고 친환경적인 방법으로 도시 거주민들의 삶의 질을 향상시키는 미래형 도시(LG CNS)
- 스마트그리드 관련 산업의 융합을 통하여 신산업 및 신기술, 신규 비즈니스모델을 창출하여 지역의 새로운 성장엔진 및 일자리를 창출하며, 전력수요를 분산시키고 에너지이용효율을 향상시켜 온실가스 감축을 통하여 기후변화 안정화에 선제적으로 대응하는 도시로 정의

[그림 3-25] 스마트그린시티 개념도



\* 자료: (사)환경과 문명, “그린시티 정책사업 및 지정도시의 국제화 방안연구”, 2011

### 1.7. 스마트그린시티 국내외 사례

※ “1.7 스마트그린시티 국내외 사례”는 “행복도시 스마트 그린시티 마스터플랜 수립 최종 보고서 2013.12”를 참조함

- 강릉 저탄소 녹색시범도시 - 환경부와 국토해양부는 2009년 7월 강릉 경포지역을 세계적인 저탄소 녹색도시로 조성하기 위한 종합계획을 발표하였음. 강릉 저탄소 녹색시범도시는 저탄소 녹색성장을 견인하는 글로벌 명품도시로 조성하기 위하여 녹색도시 조성을 위한 기반시설의 설치 등 공공 또는 공용 목적의 국가 지원사업으로 녹색 관광도시 이미지를 창출하기 위한 정부지원사업과 녹색기술·산업 테스트베드화(TEST- BED化)와 민자유치 활성화를 통해 도시 자족기능 확보 및 녹색 일자리 창출을 위한 민자유치사업으로 구분되어 매칭펀드(국비+지방비)형식으로 사업이 진행 중임

- 전라남도 순천시(2009 생생도시 대통령상) - 2009년 생생도시 평가 결과, 7개의 평가 요소를 종합적으로 고려한 부문에서 최우수 지자체로 선정됨. 연안습지로는 전국 최초로 람사르협약에 등록된 세계 5대 연안습지인 순천만을 정비하고, 2013년 국제정원박람회를 유치하는 등 국제사회에서 대한민국의 위상을 높였다는 점과, 세계 최고의 고강도 마그네슘 자전거 산업 클러스터 구축, 순천만 보전활동 등을 통해 녹색일자리를 창출하였다는 점에서 녹색성장의 모델로 가장 적합한 지자체로 평가되었음
- 경상남도 창원시(2012 생생도시 대통령상) - 2012년 생생도시 평가 결과, 7개의 평가 요소를 종합적으로 고려한 부문에서 최우수 지자체로 선정됨. '세계의 환경수도 창원'이라는 비전으로 2006년부터 관련 인프라를 구축하기 시작함. 환경수도 4대 목표로는 물과 바람이 순환하는 도시, 다양한 생물이 살아가는 생태도시, 에너지 및 자원 순환형 도시, 시민과 함께 하는 선진 환경도시를 표방함. 환경수도 구현을 위한 구체적인 8대 전략으로 푸른 하늘 맑은 공기 확보, 생태하천 조성, 안전한 물공급, 생명력 있는 녹지 네트워크 구축, 자연스러운 도시 공간 조성, 녹색교통 체계로의 전환, 재활용 가능자원 관리체계 구축, 지속가능한 에너지 보급, ECO-커뮤니티 조성을 추진 중임
- 중국 동탄 프로젝트 - 충밍섬에 약 86km<sup>2</sup>의 면적으로 조성될 것이며, 40년간의 장기 프로젝트를 통해서 생태도시로 건설될 예정임. 신·재생에너지 시스템 구축, 그린빌딩, 녹색교통체계, 매머드급 생태농장과 같은 다양한 도시계획기법들이 시도되고 있음
- UAE 마스다르 - 아랍에미리트의 수도 아부다비 외곽에 조성되는 신도시로 탄소제로도시 조성을 목표로 2008년 착공하여 2016년까지 220억 달러를 투입하여 조성될 예정임. 화석에너지 사용을 줄이고, 재생 에너지 사용을 늘리는 정도의 평범한 친환경 도시를 넘어 아예 탄소, 쓰레기, 자동차가 없는 도시를 표방함. 에너지 소비량은 비슷한 크기의 다른 도시에 비해 20% 정도. 풍력터빈을 달아 전력생산 외에 천연 에어컨 역할까지 하도록 설계하고, 쓰레기의 대부분을 퇴비나 연료로 재이용해 '쓰레기 배출 제로'를 추진함

- 스웨덴 하마비 허스타드 - 호수변 공장지대를 현대적 주거지역으로 탈바꿈 시킨 세계적인 도시재생수법의 대표적인 사례
- 오스트리아 린츠(Linz) - 탄소저감을 위한 태양에너지의 사용 비중이 높은 지역의 대표적인 사례. 유럽형 솔라시티 모델을 제시하여 1300가구 규모의 유럽에서 가장 친환경적으로 건설된 저층 고밀도 주거단지를 조성함. 에너지 효율적인 건축, 태양광 발전 및 난방, 건물배치, 생활공간과 분리된 지하주차장, 오픈스페이스 확보, 보행자 및 자전거 네트워크구축 등의 친환경계획 기법을 도입함
- 네덜란드 아메르스포르트시(Amersfoort) - 도시의 건물들을 중심으로 탄소 저감 및 청정에너지 신기술을 실현하고, 지속가능한 고품격 삶의 질 확보를 위하여 태양에너지를 중심으로 하는 생태주거단지를 조성함

#### 1.8. 스마트그린시티와 스마트그리드의 관계

- 스마트그리드는 전통적 에너지원과 재생가능 에너지원을 완전히 통합시키고, 에너지소비를 절감하여 탄소배출량을 감소시키는 녹색전력을 구현함
- 지구 온난화의 주범으로 확인되고 있는 탄소 배출을 줄이기 위해서는 태양광, 풍력 및 지열과 같은 깨끗하고 재생 가능한 에너지자원을 국가의 전력망으로 통합시켜야 할 것이며, 스마트그리드가 이를 가능케 함
- 스마트그리드는 전력산업, ICT산업, 배터리, 자동차산업 및 건설산업(그린홈, 그린빌딩, 그린시티) 등 각종 산업 간의 융·복합을 가능케 하여 산업 간의 경계를 허무는 등 파급효과가 크고 성장 잠재력이 있음
- 스마트그리드의 Green Energy Only, Demand Response, PHEV, Distributed Storage, V2G, H2G, B2G 등의 기술을 도시에 적용하면, 전력·환경·건설 분야의 녹색 기술이 융합된 탄소제로도시(Carbon free City)의 건설을 가능케 함

☞ V2G : Vehicle to Grid, H2G : Home to Grid, B2G : Building to Grid



## 2. 세종시의 스마트그린시티 및 스마트그리드 연계 활용방안

### 2.1. 세종시의 그린시티 계획

※ 출처 : 행정중심복합도시 그린시티 조성 종합계획

《 추진사항 》	
<ul style="list-style-type: none"> <li>❑ 온실가스 감축 및 이행실적관리방안 연구용역 수행('12.6 ~ '13.5)           <ul style="list-style-type: none"> <li>* 용역 결과에 대한 토론 및 의견 수렴(3회) : '12.12.12, '13.5.3, '13.7.11</li> </ul> </li> <li>❑ 용역 결과에 따라 온실가스 감축 계획(안) 마련('13.9)</li> <li>❑ 우리청 각 부서 의견 수렴 및 반영('13.9.17 ~ 9.23)</li> <li>❑ 에너지공단 등 전문가 자문결과 반영('13.9.24)</li> </ul>	

- ‘행정중심복합도시 그린시티 조성 종합계획’ 시행으로 기존의 ‘세종시 Green City 조성 종합계획’(2009.12)은 폐지

☞ 기존의 “그린시티 조성 종합계획”(‘09.12월)을 그간의 도시 환경변화를 반영하기 위해 시행한 정책연구 용역결과에 따라 새롭게 변경

- 목표 달성을 위해서 2가지 실천방안(가이드라인)을 수립함

☞ ‘행복도시 CO<sub>2</sub>감축 가이드라인’

☞ ‘행복도시 신·재생에너지 도입 가이드라인’

### 2.2. 세종시의 스마트그리드 활용

- 세종시 스마트그리드 연계활용의 당위성

- 스마트그리드의 적용을 통해 전력 수요의 분산·제어로 에너지이용의 효율성을 제고하여 행정복합중심의 신도시형 그린시티를 구현할 수 있음

- 세종시는 지정학적 중심지, 이상적인 도시규모, 모든 전력망 연계요소들과의 접근성, 지능형전력망 개발에 참여 가능한 정부기관, 대학, 연구기관, 산업체가 입지한 장점을 보유하고 있어, 스마트그리드 사업을 추진할 수 있음

- 세종시는 행정복합 신도시로서 지속적인 개발계획을 수립하고, 스마트그리드,

스마트계량기, 전기자동차, 스마트빌딩 디자인관련 구상을 추구한다면, 지능형 도시 건설을 구현할 수 있음

- 세종시는 신도시로서 지능형 기술의 적용을 통해 공공 빌딩 및 장소, 가정, 운송 부문에서 에너지소비 저감의 목표를 구현할 수 있음

○ (SG 연계활용방안) 세종시에 스마트그리드 적용하고 지속적으로 활용하기 위해서는 수익 창출이 가능한 비즈니스모델의 개발이 필요함

- 스마트그리드 사업은 정부의 추진의지와 대규모 민간기업의 참여가 필요하므로 기본적으로 인프라구축을 통한 비즈니스 모델 창출이 필수적

- 세종시의 스마트그리드 구축을 위한 비즈니스모델 사업의 조기 가시화를 위한 시범적인 사업의 추진이 필요함

☞ 시범 사업의 목표는 세종시의 특성인 행정복합, 교육, 농업, 문화, 관광 등이 결합된 기업수익형 비즈니스모델 개발임

○ 세종시 스마트그리드 구축을 위한 비즈니스모델 예시

- ☞ 통신, 금융서비스 등과 연계 모델
- ☞ 전력과 연계한 수도, 가스 등 도시 기반서비스 통합 모델
- ☞ 방재 및 방법 관련 시스템과 연계한 서비스 모델
- ☞ 주택, 빌딩, 공장 EMS(Energy Management System) 및 에너지저장 분야
- ☞ 풍력, 태양열 및 태양광 시설과 연계한 사업
- ☞ LED 조명 분야 연계 모델
- ☞ 전기자동차, 자전거, 신교통수단과 연계한 수송분야 사업 개발
- ☞ 세종시 관광상품과 연계한 모델 개발
- ☞ 모바일기반 농가, 축산가공 공장 등의 지능형 1차 산업 모델
- ☞ 세종시 자연유산 및 문화 등과 연계한 모델

### 2.3. 세종시 스마트 그리드 추진계획

#### 2.3.1 (기존) 세종시 스마트그리드 확산사업 기반구축을 위한 SG 2단계 추진 사업

(출처 : 세종시 녹색성장 추진계획, 2015.06)

- 2013년 산업통상자원부는 스마트그리드 확산사업의 예비사업자로 행복도시를 최종 선정함
  - 이에 따라 행복도시는 세계적 저탄소 녹색 도시로 발전하기 위해서, 태양광 등을 이용한 탄소제로의 전기차 사업과 시민 참여형 양방향 에너지 정보를 이용하여 전력 재판매사업과 도시 전체의 에너지를 통합 운영할 "에너지통합 상황실" 구축사업을 시행할 계획임
- 행정중심복합도시건설청은 2013년 "스마트그린시티 마스터플랜 수립"에서 단계별 관리·운영 방안을 수립함
  - 계획단계(~2014) : 빌딩 자동화 도입 현재 구축된 건물 및 도시 인프라 계획을 통한 스마트 그린시티 적용 방안에 대한 종합계획을 수립하는 시기
  - 구축단계(2015~2020) : Multi-site 빌딩적용 기존건물과 도시에 대한 비즈니스 중심의 개발을 통한 친환경적, 편리하고 안전한 도시 시스템 구축
  - 계획단계(2021~2030) : 도시전체에 걸쳐 모든 건물 및 에너지원에 대한 원격 통합 관리 시스템 기반 운영·관리 체계 마련
- 기대효과
  - 스마트그리드 구축을 통한 저탄소 녹색성장의 기반 조성
  - 행복도 시내 스마트그리드 사업을 유치하여 향후 거점도시 기반마련
  - KT는 2012년 원격통합관리 기술이 적용된 첫마을 공공건물 4개소(주민복합센터, 우체국, 경찰지구대, 119안전센터)를 바탕으로 전체마을에 기술을 적용하는 계획을 수립중임

- 각 건물에 전력/조명, 지열, 냉난방 BAS 시스템들을 설치하였고 이를 통해 건물의 효율적인 에너지 관리 시행

### 2.3.2 (신규추진계획) 세종시 스마트그린시티 조성 마스터플랜 연구용역 (2018년~)

- (목표) 세종시 스마트그리드 확산사업 기반 구축
- (연구내용) 에너지통합상황실, 전기차 충전서비스, AMI, ESS 등
- (방법) 행복청과 연계하여 산업부 등 정부 보조사업 공모 시 공동대응
- (관련기관) 산업통상자원부 에너지신산업진흥과/ 행복청 녹색에너지환경과

### 2.3.3 (신규추진계획) 에너지저장장치(Energy Storage System) 설치

- 사업내용
  - (ESS)Battery, BMS(Battery Management System), PCS(Power Conditioning System), PMS(Power Management System) 등 설비를 설치하고, 전력에너지의 충·방전 시행
- 기대효과
  - 단주기 또는 장주기 충·방전을 통한 전력품질개선, 전력피크 회피 및 부하이동의 효과 기대
  - (EMS) ESS관리·운영시스템을 구축하여 에너지정보의 처리·분석·제공 및 제어
  - 다양한 전력서비스 제공 가능

## 2.3.5 (신규추진계획) 세종시 스마트그리드 실증단지 조성



[그림 3-26] 세종시 스마트그리드 실증단지 조성 개념도

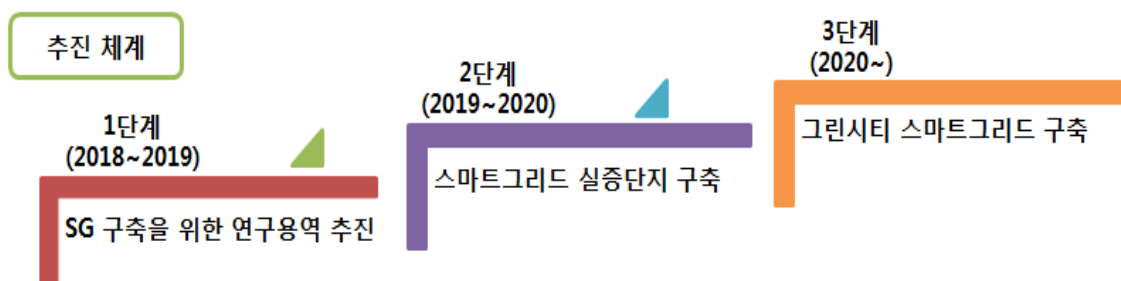
- 스마트그리드 기반 확산을 위한 사업임
- 세종시 스마트그리드 실증단지는 세종시내의 청사, 산업단지, 전기자동차, 신·재생에너지 발전, ESS 및 주거단지를 통합한 에너지 중앙관리 시스템으로, 완성된 “세종 Green City” 구현의 전단계임
- 2014년 6월까지 행복도시 첫마을에 시행되었던 에너지 운영센터 구축사업의 경험을 세종시 전역으로 확산시킴
- 실증단지 조성의 최종 목표
  - 1) ICT 기반의 효율적인 에너지 관리 기술을 적용하여 세종시 실증단지의 효율적 전력 소비 관리
  - 2) 에너지 효율화를 통한 CO<sub>2</sub> 발생 절감
  - 3) 스마트그리드 관련 운영 기술 및 비즈니스 모델 개발

○ 세부 추진 분야

- 1) AMI 보급 확대 - 세종시청사, 공단, 전기차충전소, 신·재생발전소, ESS 시설에 고성능 AMI설치
- 2) 신·재생 에너지 보급률 제고 -공단 및 시청에 태양광발전 설비 설치
- 3) 대용량 ESS 설치 - 효율적인 에너지 관리
- 4) 전기차 보급 및 급속 충전인프라 확장 - 운송분야 CO<sub>2</sub> 절감
- 5) 통합 에너지 관리 시스템 구축 - 효율적 에너지 관리를 위한 통합 중앙제어 시스템 설치 및 관련 인력 증설

○ 추진 내용

- 1) 본격적인 스마트그리드 구축에 앞서 세부 시행계획수립을 위한 연구용역 수행
- 2) 2014년 6월까지 행복도시 첫마을에 시행되었던 에너지 운영센터 구축사업의 경험을 세종시 전역으로 확산시킴
- 3) 2019년부터 실증단지를 통한 기반구축을 완료하고 2020년부터 그린시티 에너지통합 관리시스템(EMS) 등 스마트 그리드 도입



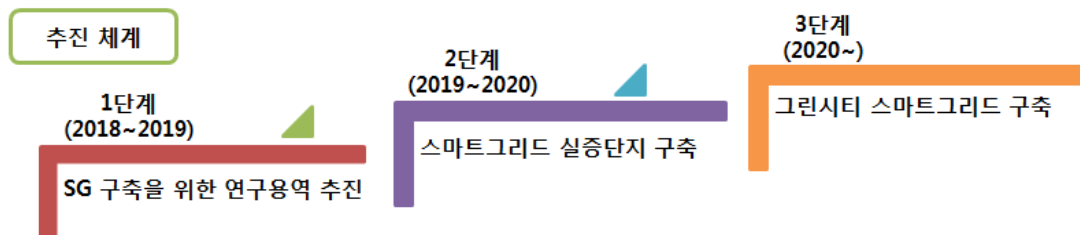
## 4-1. 스마트그리드 시스템 구축

### □ 사업개요 및 배경

- 세종시에 BEMS, FEMS, HEMS, EV충전소, 신·재생에너지 및 ESS의 보급을 확산하고 AMI 보급과 통신망을 구축하여 에너지 중앙관리 시스템이 구현된 실증 단지를 조성
- SG개념을 행복도시에 도입하여 에너지 최적화 Green City를 구현하고 관광 및 관련 산업의 비즈니스 모델을 개발

### □ 사업 추진방법

- 본격적인 스마트그리드 구축에 앞서 세부 계획수립을 위한 연구용역 수행
- 2014년 6월까지 행복도시 첫마을에 있었던 에너지 운영센터 구축사업의 경험을 시 전역으로 확산시킴
- 2020년까지 에너지통합 관리시스템(EMS) 스마트그리드 도입



### □ 필요예산 및 기대효과

- 에너지의 양방향 제어(공급자·소비자 간 정보교환)를 통해 에너지 효율을 최적화하는 전력망 구축

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
시비(백만원)	-	-	520	520	520	1,560

### 3. 고효율에너지등급 건축물 개요

#### 3.1. 건축물 에너지효율등급 인증제도 개요

- 목적 : 건축물의 설계 및 시공단계에서부터 에너지 효율적 설계를 채택, 원천적으로 에너지를 저소비하는 에너지절약형 건물보급
- 대상건물 : 모든 용도의 신축, 기축 건축물(2013.9.1~)
- 신청인 : 건축주, 건축물소유자, 시공자
- 관련근거
  - 『녹색건축물 조성 지원법』제17조(건축물의 에너지효율등급 인증) : 2014.5.28
  - 『건축물 에너지효율등급 인증에 관한 규칙』(산업통상자원부령 제6호, 국토교통부령 제6호, 2013.5.20)
  - 『건축물 에너지효율등급 인증기준』(산업통상자원부 고시 제2013-34호, 국토교통부 고시 제2013-248호)
- 관련기관
  - 주관부처 : 산업통상자원부, 국토교통부
  - 운영기관 : 한국에너지공단
  - 인증기관 : 한국에너지기술연구원, 한국건설기술연구원, LH공사, 한국시설안전공단, 한국감정원, 교육환경연구원, 생산성본부인증원, 환경건축연구원, 건물에너지기술원
- 인증구분
  - 예비인증 : 건축허가 및 시공단계에 설계도서로 평가
  - 본인증 : 건물의 준공단계에 최종설계도서 및 현장실사를 통해 평가



## ○ 인증기준

&lt;표 3-129&gt; 건축물 에너지효율등급 인증 기준

등급	주거용 건축물	주거용 이외의 건축물
	연간 단위면적당 1차에너지 소요량 (kWh/m <sup>2</sup> ·년)	연간 단위면적당 1차에너지 소요량 (kWh/m <sup>2</sup> ·년)
1+++	60 미만	80 미만
1++	60 이상 90 미만	80 이상 140 미만
1+	90 이상 120 미만	140 이상 200 미만
1	120 이상 150 미만	200 이상 260 미만
2	150 이상 190 미만	260 이상 320 미만
3	190 이상 230 미만	320 이상 380 미만
4	230 이상 270 미만	380 이상 450 미만
5	270 이상 320 미만	450 이상 520 미만
6	320 이상 370 미만	520 이상 610 미만
7	370 이상 420 미만	610 이상 700 미만

- \* 주거용 건축물 : 단독주택 및 공동주택(기숙사 제외)
- \* 비주거용 건축물 : 주거용 건축물을 제외한 건축물
- \* 등외 등급을 받은 건축물의 인증은 등외로 표기
- \* 등급산정의 기준이 되는 1차 에너지 소요량은 용도별 보정계수를 반영한 결과임

## ○ 인증절차

[그림 3-27] 건축물 에너지효율등급 인증절차



### 3.2. 건축물 에너지효율등급 인증 취득현황

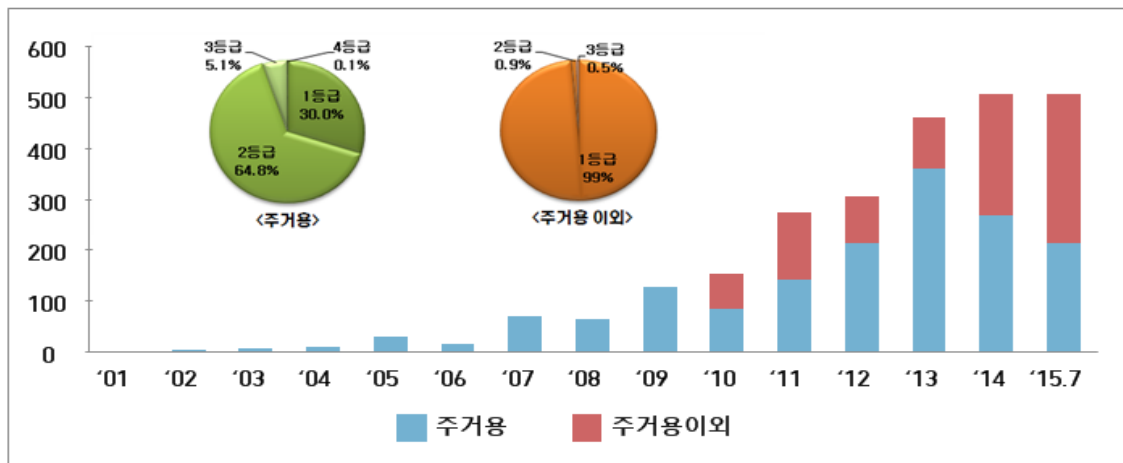
○ 2014년 4분기까지 총 2,012건 예비인증 취득(본인증: 주거200개, 비주거99개)

- 1등급 30%, 2등급 65%, 3등급 5%(주거용 이외는 99%가 1등급)

<표 3-130> 건축물 에너지효율등급 인증 취득현황(건)

구 분	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15.7	계
주거용	1	2	6	8	28	14	68	63	127	83	141	212	360	267	213	1,593
주거용 이외	제도시행 전									68	132	92	101	239	293	925

[그림 3-28] 건축물 에너지효율등급 인증 취득현황 추이



### 3.3. 건축물 에너지효율등급(녹색건축) 인증 취득 인센티브

<표 3-131> 건축물 에너지효율등급 인증 취득 인센티브

구분		건축물 에너지효율등급 인증					
		1등급			2등급		
		건축기준 완화	취득세 경감 (‘15.12.31까지)	재산세 경감 (인증후 5년간)	건축기준 완화	취득세 경감 (‘15.12.31까지)	재산세 경감 (인증후 5년간)
녹색 건축 인증	최우수(그린1)	12% 이하	15%	15%	8% 이하	10%	10%
	우수(그린2)	8% 이하	10%	10%	4% 이하	5%	3%
※ 녹색건축 인증 최우수(그린1) 등급을 취득하거나, 건축물 에너지효율등급 1등급을 취득한 경우 재산세 3% 경감 가능							

\* 건축기준 완화 : 건축물의 용적률 및 높이 등 완화

\* 취득세 경감 : 지방세특례제한법 제47조의2 제1항, 시행령 제24조 제1항  
(EPI 90점 이상=에너지효율 1등급, EPI 80점 이상=에너지효율2등급 동일 취급)

\* 재산세 경감 : 지방세특례제한법 제47조의2 제4항, 시행령 제24조 제6항

#### 4. 고효율에너지등급 건축물 건립 방안

##### 4.1. 신축 건축 설계기준 강화

- 강제적 규제(지역, 용도, 규모에 따라 차등 적용)
  - 건축물에너지절약 설계 기준(에너지절약 계획서 및 성능지표 기능 강화)
  - 에너지소비 총량제
  - 친환경주택의 건설기준 및 성능(그린홈 인증제도)
- 자율적 규제(인증을 통한 인센티브 부여 / 가이드라인)
  - 녹색건축 인증제도
  - 건축물에너지효율등급 인증제도(인증등급 조례를 통한 의무화 설정)
  - 건축물에너지절약을 위한 창호설계 가이드라인
  - 건축물 패시브 가이드라인

## 5-2. 건축물 에너지 효율향상(단기)

### □ 사업개요 및 배경

- 건축물 에너지 수요 감축 및 녹색건축물 활성화를 위하여 세종시 녹색건축물 설계 기준을 강화하고자 함

### □ 사업 추진방법

- 세종시 녹색건축물 주요 설계기준(안) 조례에 반영

분야	구분			법적기준	세종시 녹색설계 기준(안)
성능인증	건축물에너지효율등급 인증			자율	2등급 이상 ※ 적용기준(별첨1)
	녹색건축물 인증			자율	우수(그린2등급) 이상 ※ 적용기준(별첨1)
	에너지성능지표 평점 합계(EPI)			65점 이상	78점 이상(↑ 20%) ※ 설비별 보상점수 가점허용
절감기술	단열성능 (평균 열관류율)	외벽 (창 및 문 포함)	주거 (공동주택 등)	0.66 W/m²·K 미만	0.53W/m²·K 미만(↑ 20%)
			비주거 (일반건축물 등)	1.18 W/m²·K 미만	0.94W/m²·K 미만(↑ 20%)
		지붕		0.18 W/m²·K 미만	0.14W/m²·K 미만(↑ 20%)
		바닥		0.29 W/m²·K 미만	0.23W/m²·K 미만(↑ 20%)
	문 및 창호의 기밀성 확보			자율	2등급 이상
	창 면적 비율제한	주거용 (공동주택 등)		없음	벽면율 50% 이상
		비주거용 (일반건축물)			벽면율 40% 이상

- 건축심의 및 인·허가시 적용여부 확인
- 건축물 사용승인(준공)시 감리자의 이행확인서 제출
- 타 지자체 조례반영 사례 : 서울시 녹색건축물 설계 기준(2013. 4. 1.부터 시행)

### □ 기대효과

- 녹색건축 기준을 설계단계부터 반영함으로써 환경친화적이고, 에너지저소비형으로의 건축
- 건축물 유지관리비용 절감에 따른 재산가치 상승효과 발생
- 건축 디자인의 창의성 도모로 건축물의 다양화 등

## 5. 산업단지 에너지 효율화 추진

### 5.1. 에너지사용계획 협의

#### 5.1.1. 제도의 정의 및 목적

- 일정규모 이상의 에너지를 사용하는 사업을 실시하거나 시설을 설치하기 전에 에너지수급 및 이용효율향상 계획 등에 대하여 사전 협의함으로써 에너지절약 설비가 설치될 수 있도록 하여 에너지저소비형 사회 실현을 위한 제도
  - 에너지저소비형 국토개발유도 및 에너지절약형 설비 설치를 통한 고효율기기 보급촉진

#### 5.1.2. 사업대상

구분	분야별		시설규모	
			공공사업주관자	민간사업주관자
사업 부문	도시개발	도시개발사업, 정비사업, 주택건설사업, 대지조성사업, 택지개발사업, 보금자리주택지구조성사업	개발면적 30만㎡ 이상	개발면적 60만㎡ 이상
		공업지역조성사업	개발면적 30만㎡ 이상	좌 동
		물류단지개발사업	개발면적 30만㎡ 이상	개발면적 40만㎡ 이상
	산업단지 개발	국가산업단지개발사업, 일반산업단지개발 사업, 도시첨단산업단지개발사업, 농공단지개발사업, 자유무역지역개발사업	개발면적 15만㎡ 이상	개발면적 30만㎡ 이상
	에너지 개발	광산개발사업	채광면적 250만㎡ 이상	좌 동
		발전소건설사업	발전용량 2만kW 이상	좌 동
		가스사업	-	-
	항만건설	「항만법」제2조제2호에 따른 무역항 및 제3호에 따른 연안항의 항만시설, 신항만건설사업	하역능력 1백만ton/년 이상	좌 동
	철도건설	철도건설사업, 도시철도건설사업, 고속철도건설사업	선로길이 10km 이상	좌 동
	공항건설	공항개발사업, 수도권신공항건설사업	개발면적 40만㎡ 이상	좌 동
	관광단지 개발	관광지 및 관광단지 조성사업	관광시설계획면적 30만㎡ 이상	관광시설계획면적 50만㎡ 이상
	개발촉진 지구개발	개발촉진지구개발사업, 지역융합개발사업	-	-
시설 부문	건축물, 공장, 기타 시설		연료사용 2.5천toe/년 이상, 전력사용 1천만kWh/년 이상	연료사용 5천toe/년 이상, 전력사용 2천만kWh/년 이상

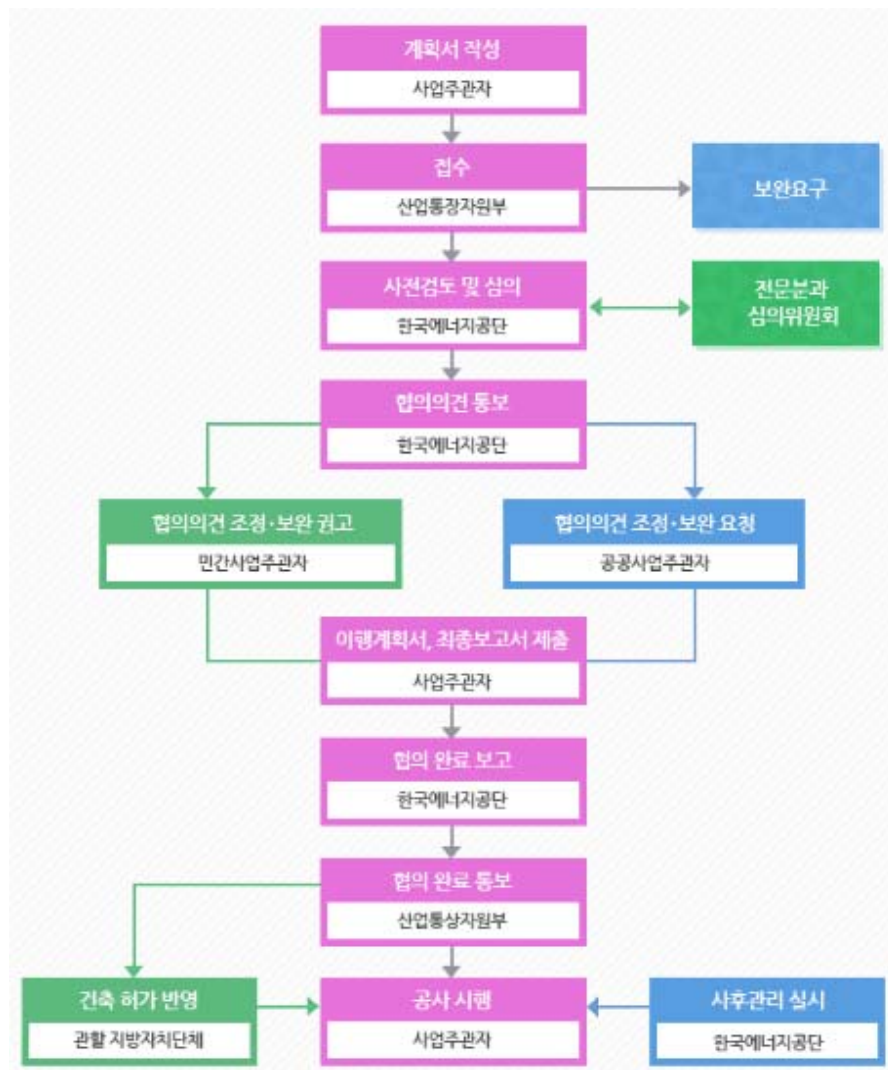
\* 공공사업주관자 : 국가, 지방자치단체 및 『공공기관 운영에 관한 법률』 제4조 1항에 따른 공공기관

\* 민간사업주관자 : 공공사업주관자 이외의 자

### 5.1.3. 법적근거

- 에너지 이용합리화법 제10조~제12조
- 에너지 이용합리화법 시행령 제20조~제26조
- 에너지사용계획 수립 및 협의절차 등에 관한 규정(지경부 고시 제2012-54호)

### 5.1.4. 추진절차



## 5-1. 산업단지 에너지 효율화 추진(단기)

### □ 사업개요 및 배경

- 일정규모 이상의 에너지를 사용하는 사업을 실시하거나 시설을 설치하기 전에 에너지수급 및 이용효율향상 계획 등에 대하여 사전 협의함으로써 에너지절약 설비가 설치될 수 있도록 하여 에너지저소비형 사회 실현을 위한 제도
- 효율적 에너지 사용을 통해 에너지저소비형 국토개발유도 및 에너지절약형설비 설치를 통한 고효율기기 보급촉진

### □ 사업 추진방법

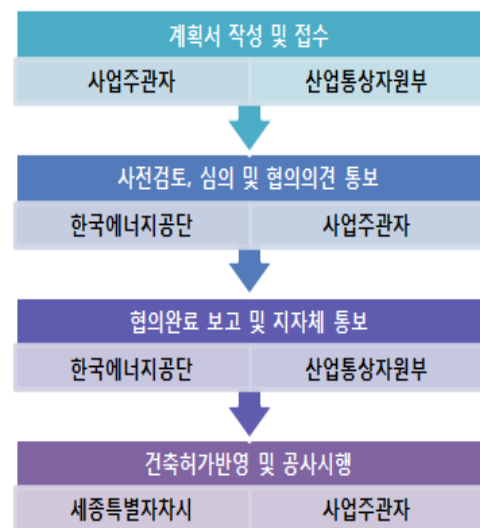
- 2018년까지 조성되는 첨단산업단지 및 미래산업단지에 우선 적용

#### [세종 첨단산업단지]

- 면적 : 420,997m<sup>2</sup>
- 사업기간 : 2013년 ~ 2017년
- 위치 : 세종시 소정면 고등리 일대

#### [세종 미래산업단지]

- 면적 : 557,411m<sup>2</sup>
- 사업기간 : 2013년 ~ 2017년
- 위치 : 세종시 전의면 양곡리 일대



### □ 필요예산 및 기대효과

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
연료절감량(toe)	-	-	4,595	4,595	4,595	13,785
전력절감량(MWh)	-	-	37,093	37,093	37,093	111,279
총사업비(백만원)	27,776	13,152	-	-	-	-
기타(백만원)	27,776	13,152	-	-	-	-
온실가스 감축량(tCO <sub>2</sub> )	-	-	27,148	27,148	27,148	81,444

## 제 10 절 지역에너지 세부사업 현황

## 세부추진사업 (5개 분야 21개 사업)

분야	추진사업	사업기간		적용지역	
		단기 (1~2년)	중장기 (3~5년)	신도시 지역	읍면 지역
① 신·재생 에너지	①-1. 산업단지 태양광 보급(자가용 및 발전용)	○		산업단지	
	①-2. 신·재생에너지 주택지원사업	○		○	○
	①-3. 태양광 대여사업을 활용한 보급 확대	○		○	○
	①-4. 태양광시스템 보급(축사, 저수지, 방음터널 등)	○		○	○
	①-5. 공공기관 신·재생에너지 설치의무화	○		○	○
	①-6. 신·재생 융복합 지원사업 추진	○		○	○
	①-7. 친환경 에너지 타운 조성		○		○
	①-8. 제로에너지 타운 조성		○	○	
	①-9. 신·재생에너지 벨리 조성		○	○	
② 전기자동차	②-1. 전기자동차 보급사업(승용차)		○	○	○
	②-2. 대중교통 전기차 보급 및 배터리 리스		○	○	○
	②-3. 공공기관 전기차 의무 구매	○		○	○
③ 에너지복지	③-1. 에너지 바우처 제도 추진	○		○	○
	③-2. 마을단위 회관 에너지시설 확충		○		○
	③-3. 저소득 소외계층 에너지 복지 구현	○			○
	③-4. LPG 소형저장탱크 보급	○			○
	③-5. 공공사회복지시설 신·재생에너지 보급		○		○
④ 스마트 그리드	④-1. 스마트그리드 시스템 구축		○	○	○
⑤ 에너지 효율향상	⑤-1. 산업단지 에너지 효율화 추진	○		산업단지	
	⑤-2. 건축물 에너지 효율향상	○		○	
	⑤-3. 하천수를 이용한 히트펌프 보급		○	○	



## 1. 신·재생에너지 분야

## 1-1. 산업단지 태양광 보급(자가용 및 발전용, 연차)

## □ 사업개요 및 배경

- 현재 세종시의 산업단지 수는 10개소(일반산업단 6개소, 농공단지 4개소)로 면적 451만 $m^2$ 이며, 2020년까지 13개소 면적 625만 $m^2$ 로 확대될 예정으로 면적의 10% 활용시 약 62.55MW의 태양광설비 보급 가능

구분	단지명	조성년도	지정면적( $m^2$ )	업체수
일반산업단지	조치원	1992	940,805	20
	부강	1995	565,140	13
	소정	1998	270,958	2
	전의	2001	480,724	10
	전의2	2010	866,505	34
	명학	2015(예정)	838,842	25
	미래	2017(예정)	557,411	-
	첨단	2017(예정)	430,579	-
	도시첨단(4-2)	2020(예정)	751,533	-
농공단지	노장	1987	162,221	17
	부용	1988	197,000	1
	응암	1989	109,319	11
	청송	1988	84,315	4
계	13개소	-	6,255,352	204

\* 참조 : 세종시 기업현황자료 및 행복청 4-2생활권 산업단지 기본계획

## □ 사업 추진방법

- 자가사용 태양광 보급
  - 민간업체의 경제적 부담을 줄이기 위해 신·재생에너지센터 건물지원사업 보조금을 활용하여 초기투자비용 부담 해소
  - 한국에너지공단 신·재생에너지센터 '15년도 건물지원사업 기준

구분	지원범위	보조금 지원단가	국가 총예산
태양광	75kW이하	1,260천원/kW	50억원

- 세종시의 신·재생에너지 주택(보조금) 지원제도를 참고하여 건물지원으로 확대함으로써 투자비 회수기간을 줄여 민간업체들의 자발적 참여 유도 필요

## 1-1. 산업단지 태양광 보급(연차)

- 발전용 태양광 보급
  - 신규 조성중인 산업단지를 중심으로 태양광 발전시설 보급
  - '16년부터 투자진흥기금(300억중 100억원 적용) 저리 융자로 신축공장 입주업체 건물에 보급

구분	공급인증서 가중치	대상에너지 및 기준	
		설치유형	세부기준
태양광 에너지	1.2	일반부지에 설치하는 경우	100 kw미만
	1.0		100 kW부터
	0.7		3,000 kW초과부터
	1.5	건축물 등 기존 시설물을 이용하는 경우	3,000 kW이하
	1.0		3,000 kW초과부터
	1.5	유지의 수면에 부유하여 설치하는 경우	

### □ 필요예산 및 기대효과

건물지원(자가용)	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
보급량(MW)	1.50	2.50	3.00	3.50	4.80	15.30
총사업비(백만원)	4,500	7,500	9,000	10,500	14,400	45,900
국비(백만원)	1,890	3,150	3,780	4,410	6,048	19,278
시비(백만원)	900	1,500	1,800	2,100	2,880	9,180
기타(백만원)	1,710	2,850	3,420	3,990	5,472	17,442
발전량(MWh)	1,916	5,110	8,943	13,414	19,546	48,928
온실가스 감축량(tCO <sub>2</sub> )	899	2,397	4,194	6,291	9,167	22,947

건물지원(발전용)	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
보급량(MW)	6.00	9.00	9.25	10.00	13.00	47.25
총사업비(백만원)	18,000	27,000	27,750	30,000	39,000	141,750
발전량(MWh)	7,665	19,163	30,979	43,754	60,362	161,923
온실가스 감축량(tCO <sub>2</sub> )	3,595	8,987	14,529	20,521	28,310	75,942

\* 발전용 총사업비는 발전사업자 부담 비용

## 1-2. 신·재생에너지 주택지원사업(연차)

### □ 사업개요 및 배경

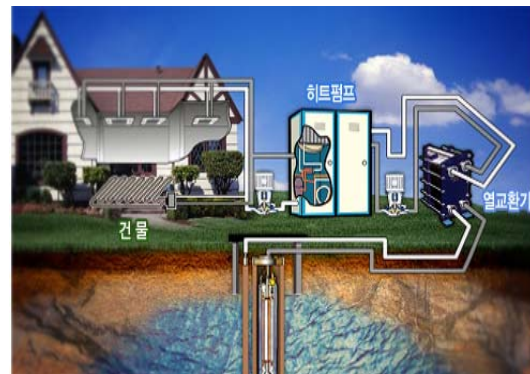
- 일반주택에 신·재생에너지(태양광, 태양열, 지열) 보급 확산
- 정부지원제도 현황
  - 한국에너지공단 신·재생에너지센터 주택지원사업 현황

구분	지원범위	보조금 지원단가	국가 총예산
태양광	3 kW이하	840 천원/kW	20,240 백만원
태양열	20 m <sup>2</sup> 이하	380~570 천원/m <sup>2</sup>	8,713 백만원
지열	17.5 kW이하	580 천원/kW	12,605 백만원

\* 2015년 기준

### □ 사업 추진방법

- 세종시의 신축주택 증가로 연차별로 사업비를 확대
  - \* 연간 보급가구 100가구 → 166가구로 확대
- 한국에너지공단 신·재생에너지센터 주택지원사업의 시공기준 및 보조금을 활용하여 설비의 신뢰성 등 확보
- 읍면지역의 특성을 활용하여 지열설비 적극지원 검토



[ 지열시스템 ]

### □ 필요예산 및 기대효과

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
보급량(MW)	0.30	0.30	0.50	0.50	0.50	2.10
보급 가구수	100	100	166	166	166	698
총사업비(백만원)	900	900	1,500	1,500	1,500	6,300
국비(백만원)	252	252	420	420	420	1,764
시비(백만원)	200	200	333	333	333	1,400
기타(백만원)	448	448	747	747	747	3,137
발전량(MWh)	383	767	1,405	2,044	2,683	7,282
온실가스 감축량(tCO <sub>2</sub> )	180	359	659	959	1,258	3,415

### 1-3. 태양광 대여사업을 활용한 보급 확대(연차)

#### □ 사업개요 및 배경

- 단독 및 공동주택 등을 대상으로 태양광 설비를 설치·대여하는 사업
  - (소비자) 대여료+전기요금, 기존 전기요금 이하 납부로 비용 절감
  - (임대사업자) 대여료+REP 판매로 수익, 설비 유지·보수 이행
    - \* REP : Renewable Energy Point(신·재생에너지 생산인증서)
- 신축 공동주택 옥상에 설치할 경우 약 35MW 보급 가능

입주예정 가구수	동당 가구수	동수	동당 설치용량 (kW)·	보급 가능용량 (kW)
138,833	80	1,735	20	34,708

- \* 동당 가구수 : 20층, 층당 4가구로 가정
- \*\* 동당 설치용량 : 대여사업기준 동당 설치용량



[ 공동주택 태양광 시스템 ]

#### □ 사업 추진방법

- 공동주택 신축시 초기 설계에 태양광설비 도입 반영
- 지자체의 임대사업자를 통한 지원으로 태양광 보급 확산
- 행복청 및 LH공사 등 신도시지역관련 기관과 협의하여 공동주택 택지 분양 시 태양광설비 도입관련 문구 등 삽입 필요

#### □ 필요예산 및 기대효과

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
보급량(MW)	1.9	3.6	1.1	14.0	14.0	34.6
총사업비(백만원)	4,940	9,360	2,860	36,400	36,400	89,960
발전량(MWh)	2,427	7,026	8,432	26,317	44,202	44,202
온실가스 감축량(tCO <sub>2</sub> )	1,138	3,295	3,954	12,342	20,731	20,731

- \* 총사업비는 민간투자 사업비임

## 1-4. 태양광시스템 보급 [축사시설, 연차]

### □ 사업개요 및 배경

- 가축사육시설 단위면적당 적정 가축사육기준에 따라 사육두수에 따른 면적을 산정한 결과 약 294,060 m<sup>2</sup> 이고 이는 태양광설비를 약 29 MW 설치가능한 면적임

구분	한육우	젓소	돼지	닭	오리	꿀벌	합계
농가수(호)	980	105	52	240	13	104	1,494
사육두수(두)	27,088	5,050	98,153	4,151,053	18,448	12,030	4,311,822
두수당 사육면적(m <sup>2</sup> )	2.5	8.6	0.76	0.025	0.246	-	-
총면적(m <sup>2</sup> )	67,720	43,430	74,596	103,776	4,538	-	294,060

\* 참조 : 세종시 농업기술센터 작목별 재배현황 및 가축사육시설 단위면적당 적정 가축사육기준(농림부 고시)

### □ 사업 추진방법

- 산림 훼손없이 기존 축사 지붕 활용하여 태양광 설치 가능
- 읍면지역 농가소득 증대 (RPS가중치 1.5)
- 세종시의 RPS 수익금을 활용하여 세종시 에너지복지 예산 등으로 활용하여, 에너지빈곤층 지원토록 추진
- 한전과의 계통연계를 통하여 분산전원 활용
- 노후 축사시설 등을 고려하여 구조물 안전진단 후 추진
- 연차별로 5~6개 축사시설 현대화사업과 연계하여 태양광발전시설 설치

### □ 필요예산 및 기대효과

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
보급량(MW)	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	10.00
총사업비(백만원)	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	30,000
시비(백만원)	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	9,000
기타(백만원)	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	21,000
발전량(MWh)	2,555	5,110	7,665	10,220	12,775	12,775
온실가스 감축량(tCO <sub>2</sub> )	1,198	2,397	3,595	4,793	5,991	5,991

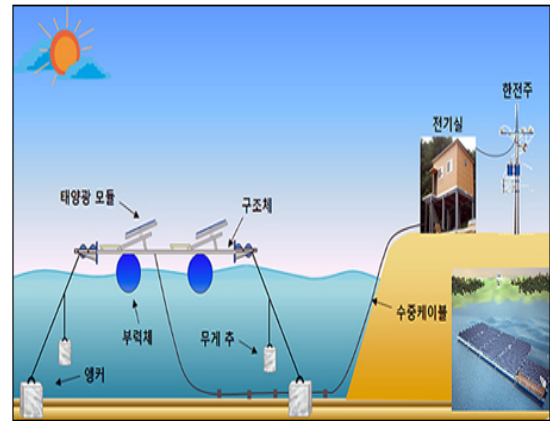
## 1-4. 태양광시스템 보급 (저수지, 중기)

### □ 사업개요 및 배경

- 세종시 저수지 자원을 활용하여 신·재생에너지 보급
  - 세종시 저수지는 총 38곳으로 저수지 만수면적은 약 1,153km<sup>2</sup> 로 태양광설비를 설치할 경우 설치용량 약 71MW의 잠재량을 보유
- 정부는 수상태양광 보급 확대를 위해 제도 정비
  - 수상태양광에 REC가중치를 1.5를 부여

### □ 사업 추진방법

- 수자원공사, 농어촌공사, 지자체 등 관리기관간 협력관계 구축
- 민간투자자들에게 수상부지를 임대하는 방법 등 지자체의 예산투입 최소화방안 모색
- 국내 사례 벤치마킹 필요 : 반월저수지(10kW), 금광호수(465kW), 합천댐(500kW) 등
- 설치권장지역 : 1개소(고북저수지), '16년 시범보급을 통하여 '20년까지 268kW 보급



[ 수상태양광 시스템 ]

### □ 필요예산 및 기대효과

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
보급량(MW)	0.04	0.05	0.05	0.064	0.064	0.268
총사업비(백만원)	160	200	200	256	256	1,072
발전량(MWh)	51	115	179	261	342	342
온실가스 감축량(tCO <sub>2</sub> )	23.97	53.92	83.88	122.23	160.57	160.57

\* 총사업비는 민간투자 사업비임

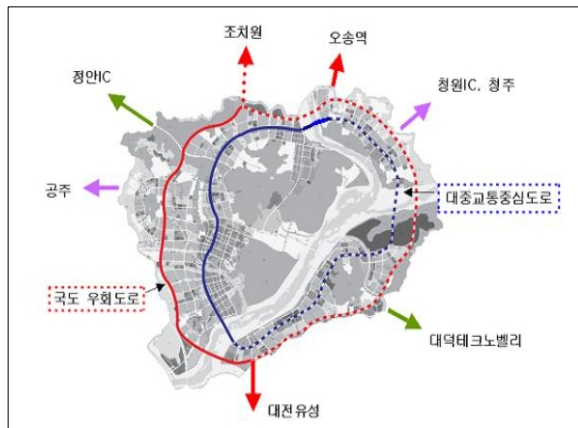
## 1-4. 태양광시스템 보급 (BRT방음터널, 연차)

### □ 사업개요 및 배경

- 세종시 도로에 설치된 방음터널 구조물의 상부면적을 활용한 태양광 발전시스템 보급
- 세종시 신도시지역 내 방음터널 길이는 총 5.4km이며, km당 약 980kW의 태양광설비 도입 가능

### □ 사업 추진방법

- 3생활권에 위치한 방음터널에 7.24MW의 태양광설비를 '16년 시범 설치 후, 연차별 추진(매년 1.3km 설치) → 행복청 추진
- 사업비 절감을 위하여 방음터널 구조체 활용
- 추가적인 산림훼손 등 최소화 및 방음터널에 설치 시 구조안전확인 등 필요
- 한전과의 계통연계를 활용하여 분산전원 활용성 제고
- 지자체 예산투입을 자제하고 민간투자 유치를 통하여 예산 절감 필요



[ 세종시 BRT 노선도 ]

### □ 필요예산 및 기대효과

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
보급량(MW)	2.74	0.980	1.274	0.294	-	5.29
총사업비(백만원)	7,124	2,548	3,312	294	-	13,278
발전량(MWh)	3,500	4,752	6,380	6,755	6,755	28,143
온실가스 감축량(tCO <sub>2</sub> )	1,642	2,229	2,992	3,168	3,168	13,199

\* 총사업비는 민간투자 사업비임

## 1-5. 공공기관 신·재생에너지 설치의무화

### □ 사업개요 및 배경

- 공공기관이 신축, 증축 또는 개축하는 연면적이 1,000 m<sup>2</sup> 이상의 건축물에 신·재생설비 도입( '20년까지 30% 도입 의무)
- 설치의무화 대상건축물
  - 공공용 : 교정, 방송통신시설 및 업무시설 등(군사시설 제외)
  - 문교 사회용 : 문화 및 집회시설, 종교시설, 의료시설, 교육연구시설, 노유자시설, 수련시설, 운동시설, 묘지관련시설, 관광휴게시설, 장례식장
  - 상업용 : 업무시설, 판매시설, 운수시설, 숙박시설, 위락시설
    - \* 주거용 및 기타(창고시설, 위험물저장 및 처리시설) 등은 제외

### □ 사업 추진방법

- 연차별로 '20년까지 공급의무비율 30% 달성

해당연도	2011~ 2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020 이후
공급의무 비율(%)	10	11	12	15	18	21	24	27	30

### □ 필요예산 및 기대효과

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
보급량(MW)	3.5	4.2	7.6	8.5	10.6	34
총사업비(백만원)	10,500	12,600	22,680	25,620	31,710	103,110
발전량(MWh)	4,471	9,837	19,495	30,405	43,908	108,115
온실가스 감축량(tCO <sub>2</sub> )	2,097	4,613	9,143	14,260	20,593	50,706



## 1-6. 신·재생 융복합 지원사업 추진(단기)

### □ 사업개요 및 배경

- 지역특성에 맞는 환경친화적 신·재생에너지원 융합 보급
  - 태양광, 지열, 연료전지의 2개 이상 에너지원 융합
- 정부 지원내용 : 총 사업비의 50%이내에서 정부에서 지원
- 정부 지원사업으로 선정된 사업부터 순차적으로 추진 필요

구분	에너지원	월 평균 사용량 (kWh/월)	설치용량 (kW)	월평균 생산량 (kWh/월)	절감률(%)
금남면사무소	태양광	5,942.3	10	1,050	17.7
호수공원 배수장	태양광	172,429.7	20	2,100	1.2
전의 체육공원	태양광	3,734	10	1,050	28.1
폐기물 매립시설	태양광	102,261	50	5,250	5.1
폐기물 연료화시설	태양광	102,261	200	21,000	20.5
경로당	지열	198(Mcal/월)	17.5	203(Mcal/월)	100
	태양광	-	5	525	-

### □ 사업 추진방법

- ‘16년 1개 지구(17개소), ‘19년 1개 지구(18개소) 추진 필요
- 추가 대상지를 공모를 통하여 국비 보조사업 활용 필요
- ‘16년 융복합지원사업과 ‘19년 융복합지원사업의 연계가 필요함(모니터링 등)

### □ 필요예산 및 기대효과

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
보급량(MW) (태양광,지열)	0.3	-	-	0.7	-	1.0
총사업비(백만원)	1,429	-	-	1,429	-	2,858
국비(백만원)	597	-	-	597	-	1,194
시비(백만원)	832	-	-	832	-	1,664
발전량(MWh)	800	800	800	1,600	1,600	5,600
온실가스 감축량(tCO <sub>2</sub> )	350	350	350	700	700	2,450

## 1-7. 친환경 에너지 타운 조성(중기)

### □ 사업개요 및 배경

- 가축분뇨처리장, 폐기물 매립시설 등 혐오시설이 밀집한 지역에 신·재생에너지를 도입하여 친환경 이미지 제고
- 상대적으로 에너지 빈곤층이 많은 읍면지역에 에너지문제를 해결함으로써 신도시지역과의 균형있는 에너지정책 추진

### □ 사업 추진방법

- 기 시행된 타 지자체의 친환경 에너지 타운의 사례를 바탕으로 바이오매스, 태양광 등 신·재생에너지를 생산하여 수익을 창출하고 님비현상도 극복 가능
- 2018년까지 태양광(약 20가구)을 보급하고, 연차별 순차적으로 바이오가스화시설 등을 추가로 설치하여 신·재생 테마파크로 조성하여 교육의 장으로 활용
- 대상지역 : 세종시 부강면 등곡 가축분뇨 처리장



#### [등곡 가축분뇨 처리장]

- 소재지: 세종시 등곡리
- 가축분뇨 처리용량: 100ton/day
- 주 용도: 분뇨를 이용한 액비제조 및 정수 후 방류
- 액비 제조능력: 10ton/day
- 액비 용도: 농가에 판매하고자 했으나 농민들의 기피로 재고로 보관중

- ✓ 가축분뇨 바이오 가스화시설
- ✓ 유희부지 태양광발전
- ✓ 방류수 소수력 발전
- ✓ 그린빌리지 병행 추진
- ✓ 신재생 테마파크로 교육의 장 활용

### □ 필요예산 및 기대효과

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
총사업비(백만원)	-	-	1,000	5,000	5,000	11,000
국비(백만원)	-	-	700	3,500	3,500	7,700
시비(백만원)	-	-	100	500	500	1,100
기타(백만원)	-	-	200	1,000	1,000	2,200
온실가스 감축량(tCO <sub>2</sub> )	-	-	1,800	1,800	1,800	5,400

\* 국비 70%, 시비 10%, 민간 20%

## 1-8. 제로에너지 타운 조성(중기)

### □ 사업개요 및 배경

- 제로에너지 빌딩기준 「에너지효율 1++등급」을 달성하는 보급형 제로에너지 타운 조성
- 태양광, 태양열, 지열 등을 이용하여 에너지 취약지역인 읍면지역에 에너지 자립마을 조성

### □ 사업 추진방법

- (시범사업) 1-1 생활권 B12
  - 면적 : 18,217㎡
  - 유형 : 블록형단독주택, 세대수 : 33세대
  - 건폐율 : 40%, 용적률 : 80%
  - 최고층수 : 3층 이하
  - 지구단위계획상 특별계획구역
- \* 국토교통부의 제로에너지 시범사업으로 선정되어 추진예정



[ 1-1구역 제로에너지 타운 위치도 ]

- (추가후보지) 전동면 도시가스 미 공급지역의 50세대 추가 지정
  - 태양광, 지열, 태양열 등을 이용하여 탄소 제로 마을 조성
  - 필요시 ESS 등을 신·재생설비와 연계하여 안정적인 에너지 공급
  - 농촌진흥기금 등 활용방안 모색

### □ 필요예산 및 기대효과

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
대상 세대수(누적, 호)	33	33	83	83	83	-
총사업비(백만원)	13,200	20,000	-	-	-	33,200
국비(백만원)	13,200	19,500	-	-	-	32,700
시비(백만원)	-	500	-	-	-	500
온실가스 감축량(tCO <sub>2</sub> )	174	174	437	437	437	1,658

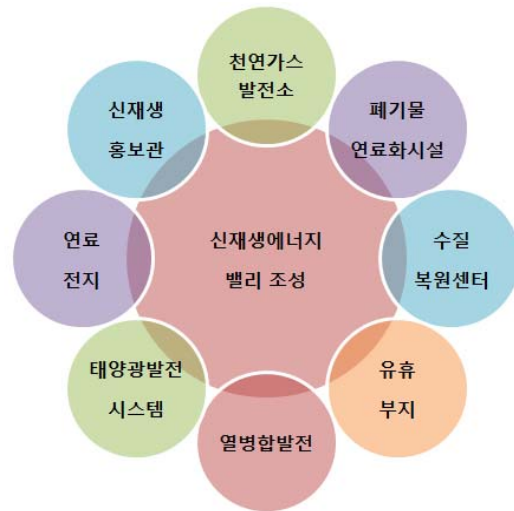
## 1-9. 신·재생에너지 벨리 조성(중기)

### □ 사업개요 및 배경

- 열병합발전소, 수질복원센터, 폐기물 연료화시설 등 발전소 주변지역에 신·재생에너지 벨리 조성
- 기존의 발전원과 신·재생에너지 설비와의 비교를 통해 온실가스 저감 및 기후변화 교육의 장으로 활용 필요

### □ 사업 추진방법

- 현재 운영중인 열병합발전소, 천연가스 발전소, 수질복원센터 등의 에너지설비와 연계하여 신·재생에너지 벨리 조성
- 태양광 5MW 추가 설치
- 연료전지 500kW 설치
- 신·재생에너지 홍보관을 건립하여 지역 내 학생 및 주민을 대상으로 한 온실가스 저감 및 기후변화 관련한 교육의 장으로 활용



### □ 필요예산 및 기대효과

- ‘18년부터 발전소 주변지역을 활용하여 조성(홍보관 건립, 나머지는 민간자본 투입 유도)

구분	2018년	2019년	2020년
보급량(MW)	5.5	-	-
총사업비(백만원)	27,500	-	-
시비(백만원)	7,000	-	-
기타(백만원)	20,500	-	-
발전량(MWh)	8,578	8,578	8,578
온실가스 감축량(tCO <sub>2</sub> )	4,023	4,023	4,023

## 2. 전기자동차 분야

### ②-1. 전기자동차 보급사업 (승용차, 중기)

#### □ 사업개요 및 배경

- 정부의 에너지산업 추진정책에 따라 친환경 수송 수단인 전기자동차의 확대 보급이 필요
- 단기적으로 공공자동차의 확대보급 및 충전시설을 확충하여 전기자동차 보급을 위한 기본 인프라를 구축하고 중장기적으로 민간 승용차 보급 추진

#### □ 사업 추진방법

- 전기자동차 보급확대를 위한 인프라 구축 (제도, 보조금, 충전시설 등) 후 '19년부터 매년 전체 승용차의 1%를 전기자동차로 보급
- 2019년 기준으로 1%인 1,210대 등 2020년까지 총 2,556대 보급 목표
- 지자체의 예산사정 및 보급여건 등을 고려하여 지방비 보조금을 추가 지원할 수 있음
  - 정부지원금(환경부) : 1,200만원/대
  - 지자체 보조금 : 500만원
- 충전시스템 확충
  - 공공기관에 우선 설치 보급 후, 대규모 상가건물 및 공동주택으로 확대
  - 상시 충전 가능한 환경 제공



【 충전시설 전경 】

#### □ 필요예산 및 기대효과

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
전기차 전환율	0.0%	0.0%	0.0%	1.0%	2.0%	-
예상 전기차 대수	-	-	-	1,210	2,556	-
총사업비(백만원)	-	-	-	20,571	22,880	43,451
국비(백만원)	-	-	-	14,521	16,150	30,671
시비(백만원)	-	-	-	6,050	6,729	12,780
온실가스 감축량(tCO <sub>2</sub> )	-	-	-	309	653	963

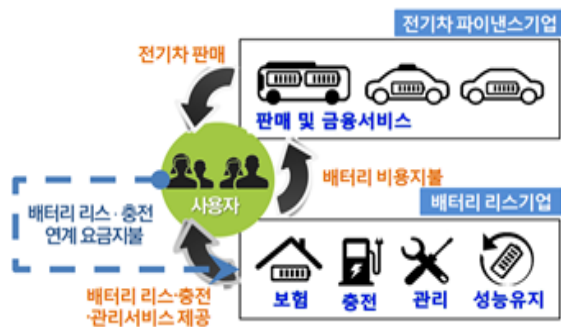
## 2-2. 대중교통 전기차 보급 및 배터리 리스(중기)

### □ 사업개요 및 배경

- 공공성이 강하고 주행거리가 긴 버스, 택시를 대상으로 전기자동차로 전환하는 사업으로 직접 지원보다는 전기차의 주요 부분인 배터리 리스를 통해 전기버스 등 보급 확대
- 연료비 절감액의 일부를 배터리 임차비용으로 지불하고 나머지 절감액은 버스·택시 업체에서 가져가는 사업 방식

### □ 사업 추진방법

- 전기자동차 보급 확대를 위한 배터리리스 사업을 노선버스 및 택시에 적용
- 소비자는 배터리관리 부담 완화, 정부는 보조금 완화, 리스사업자는 체계적으로 배터리를 ESS사업에 재활용 가능
- 2018년부터 단계적으로 전환율 확대 필요



[ 배터리리스사업 절차 ]

### □ 필요예산 및 기대효과

전기차(버스)	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
전기차 전환율	0%	0%	1%	2%	3%	-
예상 전기차 대수	-	-	1	3	5	-
총사업비(백만원)	-	-	592	1,261	1,997	3,850
국비(백만원)	-	-	38	220	426	684
시비(백만원)	-	-	140	158	174	471
기타(백만원)	-	-	414	883	1,398	2,695
온실가스감축량(tCO <sub>2</sub> )	-	-	147	312	495	953

전기차(택시)	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
전기차 전환율	0%	0%	1%	2%	3%	-
예상 전기차 대수	-	-	4	8	13	-
총사업비(백만원)	-	-	199	424	671	1,293
국비(백만원)	-	-	20	82	152	254
시비(백만원)	-	-	40	45	49	134
기타(백만원)	-	-	139	296	470	905
온실가스 감축량(tCO <sub>2</sub> )	-	-	23	48	76	147

## ②-3. 공공기관 전기차 의무 구매(연차)

### □ 사업개요 및 배경

- 공공기관 전기자동차 구매 의무화 규정에 따라 신규로 구입 또는 임차하는 승용차의 25% 이상을 전기차로 구매(업무용 승용차 보유대수 10대 이상인 기관)
- \* 관련근거: 공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정(2014.10.31.공포)
- 공공기관의 신규구매 의무화에 따라 순차적으로 전기차 공급을 확대하고 관련 공공기관에는 충전시설 등 편의시설 동시 구축

### □ 사업 추진방법

- 2016년부터 2020년까지 5년간 총 25대의 관용 전기자동차 보급을 목표로 함 (신규 구매 차량의 25%를 차지함)
  - 총 60 tCO<sub>2</sub> 의 온실가스 감축효과 기대
- 공공기관의 전기자동차 보급정책에 따라 추진하면서 관련 인프라시설도 동시에 구축하는 것이 필요
- 민간에 보급하기 전 관련 충전시설 등 편의시설을 확충함으로써 향후 민간의 확대보급에 기여



[ 충전시설 전경 ]

### □ 필요예산 및 기대효과

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
신규 전기차 비율(%)	25%	25%	25%	25%	25%	-
예상 전기차 대수	13	3	3	3	3	-
시비(백만원)	350	70	70	70	70	630
온실가스 감축량(tCO <sub>2</sub> )	9	10	12	14	15	60



### 3. 에너지복지 분야

#### ③-1. 에너지 바우처 제도 추진(연차)

##### □ 사업개요 및 배경

- 에너지복지제도가 전기·가스 지원에 집중되고 인프라 중심으로 추진되어, 저소득층은 동절기 에너지확보의 어려움이 지속됨
- 동절기에 가중되는 에너지 취약계층의 어려움을 줄여주기 위해 '15년 12월부터 동절기 3개월간( '15. 12. ~ '16. 2.) 에너지바우처를 지급

##### □ 사업 추진방법

- 지원대상 : 생계·의료급여 수급대상(중위소득 40%이하) 가구 중 노인(만65세이상) 또는 아동(만6세미만) 또는 장애인이 있는 가구(16,420가구)
- 지원절차 : [신청·접수]주민센터(읍면동) → [선정·결정통지]시군구 사업팀 → [바우처발급·배출]카드사 → [사용·정산]전담기관
- 지원내용 : 금년 동절기 가구당 총 10만원 내외 지급
- 전국 사업비 : 1,058억 원(가구당 10만원 내외)

구 분	1인 가구	2인 가구	3인 이상 가구
지급금액	27,000원*3개월	34,000원*3개월	38,000원*3개월
총지원금액	81,000원	102,000원	114,000원

##### □ 필요예산 및 기대효과

- 지원대상가구수 및 지원액

구 분	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년	합 계
지원가구수	2,585	2,895	3,242	3,631	4,067	16,420
국비(백만원)	264	295	331	370	415	1,675

- 생계·의료 급여 수급가구를 대상으로 보편적 에너지복지 실현
- 에너지(전력, 난방, 취사) 소비비용 제공으로 양극화 해소



### ③-2. 마을단위 회관 에너지시설 확충(연차)

#### □ 사업개요 및 배경

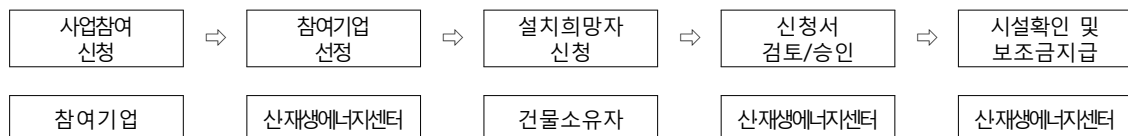
- 마을단위 노인 및 주민 복지여가시설인 회관 에너지비용 절감, 쾌적한 생활환경 제공
- 소규모 농업인을 위한 농산물건조기 기능을 하는 태양열 건조기 설치

#### □ 사업 추진방법

- 사업대상 : 자치시내 253개소 회관 중  
개인소유 239개소 중 100개소 선정
  - 이용률이 높거나 에너지비용이 많이 소요되는 농촌지역 회관 우선 선정
  - 농촌지역 10개 읍면사무소에 시범사업으로 1개소씩 진행
- 사업기간 : 2016 ~ 2020 (5년간)
- 사업비 : 3,260백만원 (국비 1,380백만원, 지방비 1,880백만원)
- 신·재생에너지 건물지원 사업과 연계하여 추진



[ 태양열건조기 시스템 ]



#### □ 필요예산 및 기대효과

- 5개년 연도별 사업예산(지자체 예산 : 1,880백만원)

구 분	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년	합 계
보급량(개소)	10	22	22	22	24	100
총사업비(백만원)	326	717	717	717	782	3,260
국비(백만원)	138	304	304	304	331	1,380
시비(백만원)	188	414	414	414	451	1,880

- 태양열건조기를 설치하여, 여름철에 농산물건조설비로 이용하며, 겨울철에는 난방보조설비로 이용하여 난방비 절감
  - 마을단위 공동체 유지 및 어르신들의 에너지복지 실현

### ③-3. 저소득 소외계층 에너지복지 구현(목재펠릿, 연차)

#### □ 사업개요 및 배경

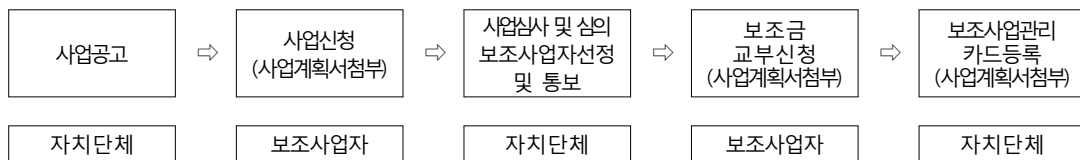
- 에너지 취약계층 등 도·농간에 에너지 빈부격차 감소 등 보급이 필요
- 마을단위 노인 및 주민 복지여가시설인 회관 에너지비용 절감, 쾌적한 생활환경 제공

#### □ 사업 추진방법

- 사업대상
  - 경로당, 마을회관, 사회복지시설 보급 매년 5개소 선정, 총 25개소 선정 (지자체 보조 100%)
  - 농촌지역 대상으로 매년 50개 농가에 보급, 총 250개소 선정 (자부담 30%, 지자체 보조 70%)
  - 농촌 이외의 지역 취약계층 등 시장이 연료비 절감을 위해 보급이 필요하다고 인정하는 경우 설치 가능
- 사업비 : 1,100백만원 (지방비 800백만원, 자부담 300백만원)
- 연도별 보급량 : 55개소 (총 275개소, '16 ~ '20년까지)
  - \* 1개소당 400만원 지원 [ 보일러 용량 20,000kcal/hr ], 산림청 등록 제조업체 제품
- 사업내용 : 목재펠릿 보일러를 설치하여, 겨울철에는 난방보조설비로 이용하여 난방비 절감



[ 펠릿보일러 ]



#### □ 필요예산 및 기대효과

- 5개년 연도별 사업예산(지자체 예산 : 800백만원)

구 분	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년	합계
보급량(사회복지시설, 개소)	5	5	5	5	5	25
보급량(주택용, 호)	50	50	50	50	50	250
총사업비(백만원)	220	220	220	220	220	1,100
기타(백만원)	60	60	60	60	60	300
시비(백만원)	160	160	160	160	160	800

- 마을단위 노인 및 주민 복지여가시설인 회관 에너지비용 절감, 쾌적한 생활환경 제공

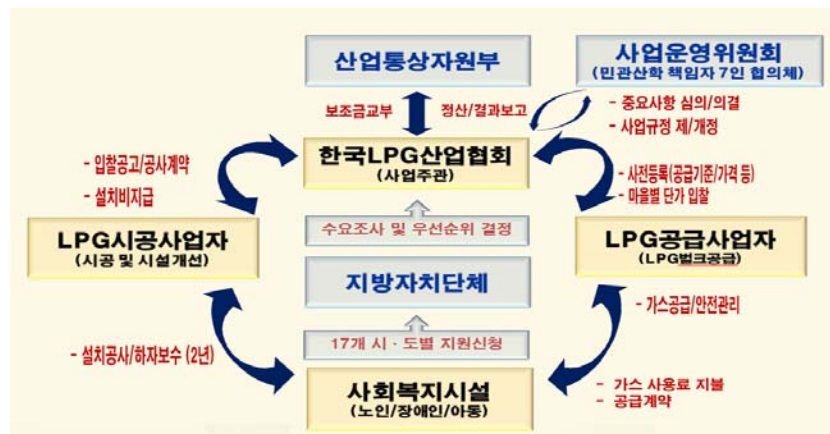
### ③-4. LPG 소형저장탱크 보급(연차)

#### □ 사업개요 및 배경

- 도시가스 미 공급지역중 사회복지시설에 LPG소형저장탱크 설치
  - '20년까지 200개소 지원 설치

#### □ 사업 추진방법

- 사업비 : 2,400백만원  
(국비 1,920백만원, 지자체 480백만원)
  - \* 저장탱크, 정압기, 옥내외배관, 누설경보기 등 설치비용 지원
- 사업기간 : 2016 ~ 2020(5년간)
- 연도별 보급량 : 40개소 (총 200개소)
  - \* 1개소당 1,200만원 지원
- 추진방법 : 민간 자본보조 한국 LPG산업협회 시행(프로판사업팀)



#### □ 필요예산 및 기대효과

- 5개년 연도별 사업예산(지자체 예산 : 480백만 원)

구 분	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년	합계
보급량(개소)	40	40	40	40	40	200
총사업비(백만원)	480	480	480	480	480	2,400
국비(백만원)	384	384	384	384	384	1,920
시비(백만원)	96	96	96	96	96	480

- 소형저장탱크 활용, 사용량에 맞추어 계획적·안정적 공급기반 마련

### ③-5. 공공사회복지시설 신·재생에너지 보급(연차)

#### □ 사업개요 및 배경

- 공공·복지부문 신·재생에너지 시범보급으로 민간분야 확산 유도
- 에너지비용 절감 및 저탄소 녹색성장 정책에 능동적 대응

#### □ 사업 추진방법

- 사업추진대상 : 33개소 사회복지시설  
(사회복지관 2, 지역자활센터 1, 자원봉사센터 1, 노인복지시설 4, 여성관련 사회복지시설 3, 아동·청소년 복지시설 13, 장애인직업재활시설 3, 장애인지역사회재활시설 5, 장애인생산품판매시설 1)
- \* 2016년(5개소) → 2017년(7개소) → 2018년(7개소) → 2019년(7개소) → 2020년(7개소)
- \* 개소당(30kw) : 6,600만원(1kW당 220만원(VAT포함))
- 사업비 : 2,178백만원(국비 1,089백만원, 지자체 1,089백만원)
- 신·재생에너지 지역지원사업과 연계하여 추진



#### □ 필요예산 및 기대효과

- 5개년 연도별 사업예산(지자체 예산: 1,089백만원)

구 분	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년	합계
보급량(개소)	5	7	7	7	7	33
보급량(30kw급)	150	210	210	210	210	990
발전량(MWh/연간)	189	265	265	265	265	1,247
총사업비(백만원)	330	462	462	462	462	2,178
국비(백만원)	165	231	231	231	231	1,089
시비(백만원)	165	231	231	231	231	1,089
온실가스 감축량(tCO <sub>2</sub> )	85	104	104	104	104	501

- 사회복지시설 중 이용시설에 신·재생 우선 보급, 선도적 역할
  - 에너지 자립도 제고 및 온실가스 감축, 국비지원 추진으로 지방예산 절감

## 4. 스마트그리드 분야

## 4-1. 스마트그리드 시스템 구축

## □ 사업개요 및 배경

- 세종시에 BEMS, FEMS, HEMS, EV충전소, 신·재생에너지 및 ESS의 보급을 확산하고 AMI 보급과 통신망을 구축하여 에너지 중앙관리 시스템이 구현된 실증 단지를 조성
- SG개념을 행복도시에 도입하여 에너지 최적화 Green City를 구현하고 관광 및 관련 산업의 비즈니스 모델을 개발

## □ 사업 추진방법

- 본격적인 스마트그리드 구축에 앞서 세부 계획수립을 위한 연구용역 수행
- 2014년 6월까지 행복도시 첫마을에 있었던 에너지 운영센터 구축사업의 경험을 시 전역으로 확산시킴
- 2020년까지 에너지통합 관리시스템(EMS) 등 스마트그리드 도입



## □ 필요예산 및 기대효과

- 에너지의 양방향 제어(공급자·소비자 간 정보교환)를 통해 에너지 효율을 최적화하는 전력망 구축

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
시비(백만원)	-	-	520	520	520	1,560

## 5. 에너지효율향상 분야

### 5-1. 산업단지 에너지 효율화 추진(단기)

#### □ 사업개요 및 배경

- 일정규모 이상의 에너지를 사용하는 사업을 실시하거나 시설을 설치하기 전에 에너지수급 및 이용효율향상 계획 등에 대하여 사전 협의함으로써 에너지절약 설비가 설치될 수 있도록 하여 에너지저소비형 사회 실현을 위한 제도
- 효율적 에너지 사용을 통해 에너지저소비형 국토개발유도 및 에너지절약형설비 설치를 통한 고효율기기 보급촉진

#### □ 사업 추진방법

- 2018년까지 조성되는 첨단산업단지 및 미래산업단지에 우선 적용

##### [세종 첨단산업단지]

- 면적 : 420,997m<sup>2</sup>
- 사업기간 : 2013년 ~ 2017년
- 위치 : 세종시 소정면 고등리 일대

##### [세종 미래산업단지]

- 면적 : 557,411m<sup>2</sup>
- 사업기간 : 2013년 ~ 2017년
- 위치 : 세종시 전의면 양곡리 일대



#### □ 필요예산 및 기대효과

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
연료절감량(toe)	-	-	4,595	4,595	4,595	13,785
전력절감량(MWh)	-	-	37,093	37,093	37,093	111,279
총사업비(백만원)	27,776	13,152	-	-	-	-
기타(백만원)	27,776	13,152	-	-	-	-
온실가스 감축량(tCO <sub>2</sub> )	-	-	27,148	27,148	27,148	81,444

## 5-2. 건축물 에너지 효율향상(단기)

### □ 사업개요 및 배경

- 건축물 에너지 수요 감축 및 녹색건축물 활성화를 위하여 세종시 녹색건축물 설계 기준을 강화하고자 함

### □ 사업 추진방법

- 세종시 녹색건축물 주요 설계기준(안) 조례에 반영

분야	구분			법적기준	세종시 녹색설계 기준(안)
성능인증	건축물에너지효율등급 인증			자율	2등급 이상 ※ 적용기준(별첨1)
	녹색건축물 인증			자율	우수(그린2등급) 이상 ※ 적용기준(별첨1)
	에너지성능지표 평점 합계(EPI)			65점 이상	78점 이상(↑ 20%) ※ 설비별 보상점수 가점허용
절감기술	단열성능 (평균 열관류율)	외벽 (창 및 문 포함)	주거 (공동주택 등)	0.66 W/m²·K 미만	0.53W/m²·K 미만(↑ 20%)
			비주거 (일반건축물 등)	1.18 W/m²·K 미만	0.94W/m²·K 미만(↑ 20%)
		지붕		0.18 W/m²·K 미만	0.14W/m²·K 미만(↑ 20%)
		바닥		0.29 W/m²·K 미만	0.23W/m²·K 미만(↑ 20%)
	문 및 창호의 기밀성 확보			자율	2등급 이상
	창 면적 비율제한	주거용 (공동주택 등)		없음	벽면율 50% 이상
		비주거용 (일반건축물)			벽면율 40% 이상

- 건축심의 및 인·허가시 적용여부 확인
- 건축물 사용승인(준공)시 감리자의 이행확인서 제출
- 타 지자체 조례반영 사례 : 서울시 녹색건축물 설계 기준(2013. 4. 1.부터 시행)

### □ 기대효과

- 녹색건축 기준을 설계단계부터 반영함으로써 환경친화적이고, 에너지저소비형으로의 건축
- 건축물 유지관리비용 절감에 따른 재산가치 상승효과 발생
- 건축 디자인의 창의성 도모로 건축물의 다양화 등



### 5-3. 하천수를 이용한 히트펌프 보급(금강, 중기)

#### □ 사업개요 및 배경

- 금강으로 버려지는 하수처리수의 잔열을 지역난방 열원으로 활용 가능
- 열병합 발전소가 금강변에 위치하고 있어 하수열을 활용할 경우, 타 지역대비 수송관 설치비용 등에서 유리한 조건을 갖추고 있음
- 설치비 등 투자비용 대비 효율성이 높은 장점

#### □ 사업 추진방법

- 사전검토를 거쳐 2017년부터 중장기 목표를 수립하여 추진
- 열병합 발전소 인근의 금강 하천수를 이용하여 히트펌프 열원으로 활용
- 현재 유사 시스템을 운영중인 한남 용인지역본부의 사례를 근거로 투자비·생산열량 등을 검토하여 중장기 사업으로 추진(행복청, 천연가스발전소 추진)



[ 히트펌프 설비 ]

- 도로, 하천 등 지역의 개발에 따른 관련 법령의 추가 검토 후 추진 필요

#### □ 필요예산 및 기대효과

- 시간당 6Gcal를 생산할 수 있는 히트펌프를 설치하면 연간 열에너지 생산량은 2만Gcal로 예상되며, 4,482tCO<sub>2</sub>의 온실가스 감축효과를 기대할 수 있음



- 필요예산 : 60억원(민간사업비 활용)
- 히트펌프 용량 : 6Gcal
- 열원 : 하수
- 금강까지의 거리 : 약 500m(직선)
- 예상 열생산량 : 약 20,000Gcal/년
- 온실가스 감축효과 : 4,482tCO<sub>2</sub>



## 제 4 장 결 언

### 1. 정책 목표

- 정부에서 기 수립한 ‘에너지기본계획’, ‘신·재생에너지기본계획’, ‘에너지이용합리화기본계획’, ‘전력수급기본계획’, ‘2030 에너지신산업 확산 전략’ 뿐만 아니라 세종시의 ‘녹색성장 추진계획’, ‘2030도시 기본계획’ 및 신도시지역인 행정중심복합도시건설청의 ‘그린시티 조성 종합계획’ 등을 바탕으로 지역에너지 에너지 기본계획을 수립함
- 지역에너지 기본계획의 비전은 「세계적인 친환경 에너지 도시 구현」으로 설정하였고 이를 위한 정책방향은 「도농간 조화로운 균형과 에너지 신산업 육성정책 추진」으로 정함
  - 이러한 비전을 달성하기 위해서 2020년까지 신·재생에너지 보급률 9.5%, BAU 대비 온실가스 감축율은 16%로 설정하여 세계적인 친환경 에너지 도시 구현



- 이를 달성하기 위해서 모두 5개 분야(신·재생에너지, 전기자동차, 에너지복지, 스마트그리드, 에너지효율향상) 21개 세부과제(산업단지 태양광 보급, 태양광 대역사업 등)를 설정하여 추진
- 읍면지역의 도시가스 보급률은 56%에 불과하지만 신도시지역에서는 신·재생에너지 보급과 스마트그린시티 추진계획에 따라 체계적인 에너지정책이 추진 중에 있으므로 지역 간 에너지 공급 불균형 발생 → 균형있는 에너지 정책 추진 필요

○ 신·재생에너지 보급률 목표는 신도시지역의 경우, 행복청에서 자체 목표(2030년 15%)를 설정하여 관리하고 있으나 읍면지역에 대해서는 구체적인 목표가 없는 만큼 이를 설정하여 관리 필요

- 세종시 전역의 신·재생에너지 잠재량 분석결과, 태양에너지의 잠재량이 풍부하고 현재의 신·재생 분야 전력부문 보급률이 저조한 만큼 태양에너지를 중심으로 신·재생에너지 전력분야에 집중하는 정책추진 필요

- 2020년 기준으로 신·재생에너지 보급률 및 온실가스 감축율 목표는 각각 9.5%, 16%로 설정하였으며 이를 신도시지역과 읍면지역으로 구분한 목표치는 아래 표와 같음

구분		2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
총에너지 사용량 (천toe)	합계	928	1,000	1,067	1,121	1,173
	읍면지역	254	257	260	264	267
	신도시지역	674	743	806	857	906
신·재생 생산량 (천toe)	합계	67.7	77.0	86.5	98.3	111.8
	읍면지역	1.3	3.1	4.7	6.5	8.7
	신도시지역	66.4	73.9	81.8	91.8	103.1
신·재생 보급률 (%)	합계	7.3	7.7	8.1	8.8	9.5
	읍면지역	0.5	1.2	1.8	2.5	3.3
	신도시지역	9.9	10.0	10.1	10.7	11.4

- 2020년에 세종시 총에너지의 전망 1,173(천toe)중 112(천toe)를 신·재생에너지로 보급 가능할 것으로 예상됨

구분		2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
온실가스 감축량 (tCO <sub>2</sub> )	합계	59,021	93,554	157,623	198,720	241,480
	읍면지역	2,474	5,380	10,769	14,402	18,814
	신도시지역	54,976	86,014	145,881	183,345	221,693
온실가스 감축률 (%)	합계	6.2	8.6	12.9	14.5	16.0
	읍면지역	1.3	2.6	4.8	5.9	7.1
	신도시지역	10.9	14.3	20.8	22.9	24.7

- 2020년에 세종시의 CO<sub>2</sub> 총배출량은 1,509(천tCO<sub>2</sub>)으로 예상되며 이중에서 에너지기본계획에 따른 실행결과 241(천tCO<sub>2</sub>)의 온실가스 감축이 가능할 것으로 예상됨

○ 이러한 목표달성을 위해서 추진해야 할 에너지 기본계획의 주요내용은 신·재생 에너지, 전기자동차, 에너지복지, 스마트그리드 등 모두 5개 분야 21개 세부사업이며 이는 사업 성격에 따라 단기 및 중장기로 구분하여 연차별 추진 필요

## 추진사업별 연차별 추진계획(5개 분야 21개 사업)

5대분야	21개 추진사업	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
1 신·재생 에너지	1-1. 산업단지 태양광 보급(자가용 및 발전용)					
	1-2. 신·재생에너지 주택지원사업					
	1-3. 태양광대여사업을 활용한 보급 확대					
	1-4. 태양광시스템 보급(축사, 방음터널 등)					
	1-5. 공공기관 신·재생에너지 설치의무화					
	1-6. 신·재생 융복합 지원사업 추진					
	1-7. 친환경 에너지 타운 조성					
	1-8. 제로에너지 타운 조성					
	1-9. 신·재생에너지 밸리 조성					
2 전기 자동차	2-1. 전기자동차 보급사업(승용차)					
	2-2. 대중교통 전기차 보급 및 배터리 리스					
	2-3. 공공기관 전기차 의무 구매					
3 에너지 복지	3-1. 에너지 바우처 제도 추진					
	3-2. 마을단위 회관 에너지시설 확충					
	3-3. 저소득 소외계층에 에너지 복지 구현					
	3-4. LPG 소형저장탱크 보급					
	3-5. 공공사회복지시설 신·재생에너지 보급					
4 스마트 그리드	4-1. 스마트그리드 시스템 구축					
5 에너지 효율향상	5-1. 산업단지 에너지 효율화 추진					
	5-2. 건축물 에너지 효율향상					
	5-3. 하천수를 이용한 히트펌프 보급					

## 2. 정책 제언

### 도농간 조화로운 균형과 에너지 신산업 육성정책 추진

#### ○ 신도시지역과 읍면지역간의 조화로운 정책추진이 필요

- 세종시는 신설도시로 신도시지역과 기존의 읍면지역으로 구분되어 생활수준과 관련 인프라 등이 차이가 나는 만큼 이에 대해 상호간 이질감이 없도록 균형 있는 에너지 정책수립 및 추진이 필요함
- 이를 위해서는 신도시지역인 행복도시 위주의 에너지공급정책에서 읍면지역으로의 확대 정책 필요, 읍면지역에 친환경에너지타운 조성, 제로에너지타운 건립, 저소득층이나 에너지 소외지역에 에너지공급시설을 확충하는 사업을 적극적으로 추진하는 것이 필요

#### ○ 신·재생에너지 설비의 보급 확대 필요

- 세종시는 도시가 급격히 팽창하고 이에 따라 에너지 사용량 역시 급속도로 증가하고 있어 현재의 보급률에 큰 의미를 두기 어려움
- 따라서, 향후 2020년까지의 에너지 사용량 및 신·재생에너지 설비의 보급추이를 예상했을 때 9.5%의 목표율을 가지고 추진하는 것이 바람직함
- 세종시 전역에 대한 신·재생에너지 잠재량을 조사한 결과, 태양에너지의 잠재량이 전체 중 대부분을 차지하고 있는 만큼 이를 활용한 정책추진이 효율적으로 판단됨
- 신·재생에너지 보급률 중 전력분야의 보급률이 저조한 만큼 향후 추진하는 정책은 신·재생에너지 전력분야(태양광, 연료전지 등)에 집중하여 추진하는 것이 필요함

## ○ 전기자동차 보급

- 전기자동차는 친환경 운송수단이지만 현재 개발된 전기차는 주행거리가 150km에 불과해 보급확산의 걸림돌이 됨. 따라서, 단기적으로는 공공기관 위주의 공급을 추진하고 충전인프라를 구축하여 단계적으로 민간 및 대중교통에 적용하는 정책 추진 필요
- 전기자동차 보급정책 추진시 주행거리에 따라서 구분하여 추진하는 것이 필요함, 즉 주행거리가 비교적 짧은 승용차의 경우, 정부에서 지원하는 지원금과 연계하여 추가적인 유인책을 제공함으로써 확대보급 가능
- 반면, 주행거리가 긴 노선버스나 택시의 경우, 제주도 시범사업을 시작으로 정부에서 추진하고 있는 배터리리스 사업을 적극 활용하는 것이 필요함. 승용차와 같이 보조금에 의존할 경우 지자체의 재정적 부담이 커져 지속적으로 추진하기 어려움. 또한, 배터리 리스사업은 정부재정보다는 민간자금의 유입을 통해 시장 확대가 가능함
- 정부에서 추진하고 있는 공공기관의 신규 구입차량 중 일정비율은 전기자동차로 구매하여야 하는 제도도 적극 활용하여 법적인 비율 이상으로 구입하여 신뢰도를 검증 후 민간보급을 확대하는 것이 필요
- 전기자동차의 확대보급을 위해서는 사용자의 편의성을 확보하는 것이 무엇보다도 중요하므로 충전시스템 확충에 집중하여야 함. 공공기관의 충전시설을 최대한 활용하고 자동차의 이동이 많은 대형 상가나 공동주택의 주차장에 의무적으로 충전시설을 구축하도록 하는 제도적 장치가 필요함

## ○ 스마트그리드 기반구축 추진

- 신·재생에너지, 전기자동차, 산업단지 등과 발전설비와의 에너지 네트워크를 구축하는 것으로 단순히 설비 몇 개를 연계시켜서 할 수 있는 시스템이 아닌 만큼 장기적인 마스트 플랜을 수립하는 추진하는 것이 필요함

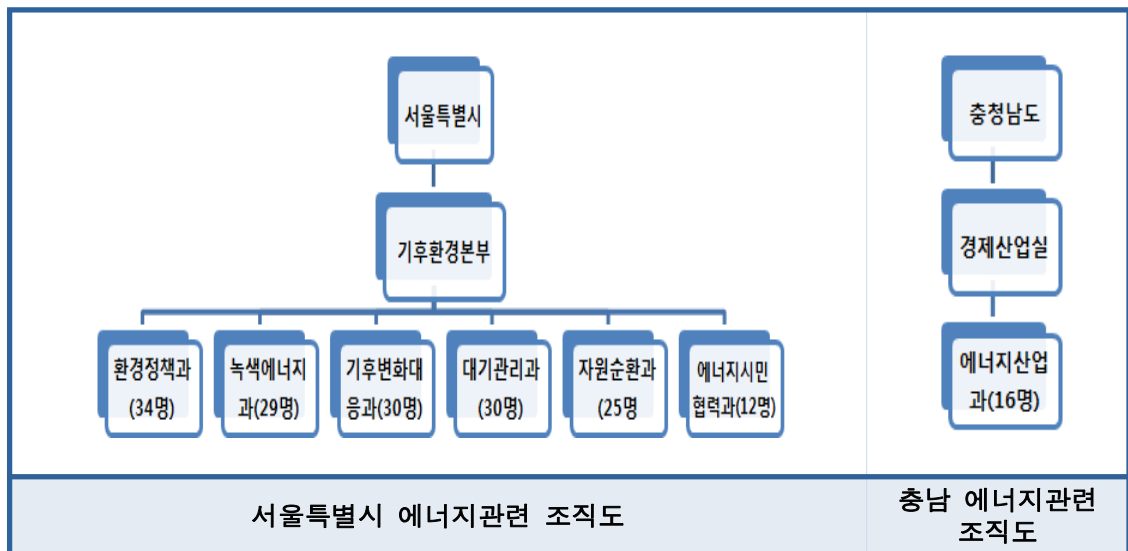
- 본격적인 시스템 구축사업을 시행하기 이전에 기존에 시행한 첫마을 사례를 바탕으로 연구용역, 실증단지 구축 등을 통해 단계별 추진이 필요함

## 지속적인 에너지정책 추진을 위한 인프라 구축

### ○ 에너지 관련 전담조직 신설

- 에너지 정책을 효율적이고 독립적인 추진을 위해서는 에너지관련 업무를 중점적으로 할 수 있는 전담조직의 신설
- 정부정책에 부합하여 사업을 주도적으로 추진할 조직을 신설하고 세분화하여 다양화되고 있는 에너지 신산업 분야의 주도적인 추진 필요
- 신·재생에너지, 전기자동차, 에너지복지, 스마트그리드 등 세부사업 추진을 위한 조직을 신설하여 직원 및 조직의 전문화 필요

☞ 예시) 충남·제주·대구·부산·광주광역시: 에너지산업과, 인천: 에너지정책과, 서울: 녹색에너지과 등



\* 서울특별시 : 기후환경본부 6개과에 160여명이 에너지정책 관련 업무를 담당하고 있음

\* 충청남도 : 경제산업실 에너지산업과에서 16명이 에너지정책 업무를 담당하고 있음

### ○ 에너지정책의 공정성 및 전문성 확보를 위한 전문기관 설립

- 세종시의 에너지정책의 효율적인 추진을 위해서는 정책방향을 설정하고 결정에 역할을 할 수 있는 자문기구 신설 필요(예, 에너지 관리위원회, 에너지운영위원회 또는 자문위원회 등)
- 에너지 정책의 벤치마킹 등 선제적 정책방향 모색 및 경제성 검토 등을 위한 전문기관 설립 필요

☞ 예시) 충남연구원, 대전발전연구원, 광주발전연구원 등

### ○ 에너지 조례의 개정

- 기 수립된 에너지 조례는 지역에너지 기본계획을 추진할 수 있도록 개정하여 제도적 장치 마련 필요, 특히 신·재생에너지 보급관련, 에너지복지 등 5개 분야에 대해서 구체적인 제도화 필요
- 에너지조례에 포함하여야 할 주요 내용은 다음과 같다

- ❖ 에너지 체계구축 및 에너지 복지실현을 위한 에너지 시책 추진
- ❖ 에너지 이용 및 절약 등에 관한 사항
- ❖ 에너지관련 조직과 예산 관련 내용
- ❖ 신·재생에너지의 발굴, 보급 등
- ❖ 전기자동차 보급정책 및 산업육성 관련 사항
- ❖ 에너지위원회 관련 사항
- ❖ 관계 법령 개정안 등에 대한 적용 방안 등
- ❖ 건축물 에너지 절약관련 내용
- ❖ 에너지 복지제도 관련 내용
- ❖ 에너지 정책 관련 포괄적 재정지원 근거
- ❖ 기타 에너지 관련 전반적인 내용

○ 지역에너지 기본계획 추진을 위한 예산 확보

- 에너지 분야가 과거의 효율향상과 절약 등에서 복지, 전기자동차, 스마트그리드 등 분야가 다각화 되고 있는 만큼 예산 확보가 필수적임
- 또한, 신규 분야는 대규모 예산 투입 없이는 추진이 불가하므로 투자진흥기금, 농촌진흥기금 등 다양한 예산 확보노력 필요
- 에너지 기본계획 등을 근거로 장기적인 예산 확보를 통한 지속적인 에너지정책 추진으로 목표 및 비전 달성 필요



### 3. 재정 제언

○ 총 사업비는 5,164억원으로 재원별, 분야별, 연도별 필요예산은 아래와 같다

- (재원별)	국비 .....	1,003억원
	시비 .....	497억원
	기타 .....	3,664억원
- (분야별)	신·재생에너지분야 .....	4,028억원
	전기자동차분야 .....	492억원
	에너지복지분야 .....	107억원
	스마트그리드분야 .....	15억원
	에너지효율향상 .....	522억원
- (연도별)	2016년 .....	882억원
	2017년 .....	980억원
	2018년 .....	827억원
	2019년 .....	1,164억원
	2020년 .....	1,311억원

○ 재정규모가 가장 많은 신·재생에너지 분야의 총 사업비는 4,028억원의 재정이 필요할 것으로 예상되며, 국비나 시비의 지원보다는 민간자금을 최대한 활용하여 정책목표를 달성하는 것이 필요함

○ 에너지신산업 육성정책추진을 위해서 전기자동차 분야와 스마트그리드 분야에 각각 492억원, 15억원의 재정투입이 필요하며 전통적인 에너지설비의 효율향상을 위해서도 522억원의 예산투입이 필요함

○ 또한, 도농간의 균형있는 정책추진을 위한 에너지복지 분야에는 총 107억원의 재정투입이 예상되면 국비를 적절히 활용하여 에너지 취약계층을 해소해야 함

<표3-132> 세종시 세부사업별, 연도별 예상 소요재원

(단위: 백만원)

5개 분야	21개 세부사업		재원별(단위: 백만원)				연차별				
			합계	국비	시비	기타	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
신·재생 에너지	1-1	산업단지 태양광 보급	187,650	19,278	9,180	159,192	22,500	34,500	36,750	40,500	53,400
	1-2	신·재생에너지 주택지원	6,300	1,764	1,400	3,136	900	900	1,500	1,500	1,500
	1-3	태양광대여사업	89,960	-	-	89,960	4,940	9,360	2,860	36,400	36,400
	1-4	태양광발전시스템	44,350	-	9,000	35,350	13,284	8,748	9,512	6,550	6,256
	1-5	공공기관 설치의무화	의무	-	-	-	-	-	-	-	-
	1-6	신·재생 융복합 지원	2,858	1,194	1,664	-	1,429	-	-	1,429	-
	1-7	친환경에너지타운	11,000	7,700	1,100	2,200	-	-	1,000	5,000	5,000
	1-8	제로에너지타운	33,200	32,700	500	-	13,200	20,000	-	-	-
	1-9	신·재생에너지 벨리	27,500	-	7,000	20,500	-	-	27,500	-	-
전기 자동차	2-1	전기차 보급(승용차)	43,451	30,671	12,780	-	-	-	-	20,571	22,880
	2-2	대중교통 배터리 리스	5,144	938	605	3,600	-	-	791	1,684	2,668
	2-3	공공기관 전기차	630	-	630	-	350	70	70	70	70
에너지 복지	3-1	에너지 바우처	1,675	1,675	-	-	264	295	331	370	415
	3-2	마을회관 에너지시설	3,260	1,380	1,880	-	326	717	717	717	782
	3-3	저소득 소외계층 에너지	1,100	-	800	300	220	220	220	220	220
	3-4	LPG 소형저장탱크	2,400	1,920	480	-	480	480	480	480	480
	3-5	사회복지시설 에너지	2,178	1,089	1,089	-	330	462	462	462	462
스마트 그리드	4-1	스마트그리드	1,560	-	1,560	-	-	-	520	520	520
에너지 효율 향상	5-1	산업단지 효율화	46,204	-	-	46,204	30,009	16,195	-	-	-
	5-2	건축물 효율향상	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5-3	하수열원 히트펌프	6,000	-	-	6,000	-	6,000	-	-	-
합계			516,420	100,309	49,668	366,442	88,232	97,947	82,713	116,473	131,053

---

## 【 부록 】

---

## 부록

## 용어정의

## ❖ 가스화복합발전 (IGCC)

석탄, 중질잔사유 등의 저급원료를 고온, 고압 하에서 가스화시켜 일산화탄소(CO)와 수소(H<sub>2</sub>)가 주성분인 가스를 제조하여 정제한 후 가스터빈 및 증기터빈을 구동하는 발전기술

## ❖ 가채매장량

현재 실시하고 있는 채취 방법을 계속 쓰면서 현재의 원가 및 가격 수준으로 캘 수 있는 광업 자원의 매장량

## ❖ 감축목표 (QELROs : Quantified Emission Limitation and Reduction Objectives)

기준년도의 온실가스 배출량과 대비, 양적으로 설정된 배출목표를 의미함. 현행 교토의정서는 각국의 사정에 따라 '90년 배출량 대비 8% 감축에서부터 10% 증가까지 허용함

## ❖ 교류

방향이 주기적으로 변하는 전류 또는 전압. 방향이 일정한 직류에 대응하는 말로, 교류는 변압기에 의해서 거의 손실 없이 전압을 바꿀 수 있어 송전에 편리함

## ❖ 교토의정서

교토회의에서 채택된 의정서로 법적 구속력을 갖는 국제적 합의서로, 총 27조와 부속서로 구성

## ❖ 그린 빌리지 (Green Village)

신·재생에너지로 필요한 에너지를 자급자족하는 약 10호 이상 규모의 환경친화적인 시범마을

## ❖ 기준 배출량 (Baseline)

당사국의 배출량 추이(Trends)를 의미함. 기준 배출량은 경제 성장률, 에너지 사용 증가율, 그리고 에너지 효율개선 및 에너지 절약 등의 요인에 의해 증가, 감소 혹은 일정한 추세를 보임. 특히 공동 이행(JI), 청정개발체제(CDM) 프로젝트 수행 결과가 추가적인 점을 증명하기 위해 프로젝트 이행 이전의 기준 배출량이 결정되어야 함

## ❖ 네가와트시장

소비자들이 아낀 전력을 되팔 수 있는 전력거래시장으로 수요자원 거래시장이라고도 함. 공장이나 대형마트, 빌딩 등 전력을 아낄 수 있는 기관 및 일반 소비자가 기존 사용량보다 적게 전기를 쓰기로 중개업체(수요관리사업자)와 계약을 맺은 뒤 수요관리사업자가 아낀 전기를 모아 한국전력에 판매하고 수익을 나누는 방식. 2014년 11월 25일부터 운영되기 시작함

## ■ 녹색기후기금 (GCF, Green Climate Fund)

개발도상국의 온실가스 감축과 기후변화 적응을 지원하기 위한 유엔(UN) 산하의 국제기구

## ■ 디젤발전

경유를 사용하는 내연기관인 디젤기관을 발전기에 연결하여 전기를 발생시키는 방법

## ■ 매립지 가스 (Land Fill Gas: LFG)

쓰레기 매립지에 매립된 폐기물 중 유기물질이 혐기성 분해 과정에 의해 분해되어 발생하는 가스를 말하며 그 성분은 주로 메탄( $\text{CH}_4$  : 40~60%)과 이산화탄소( $\text{CO}_2$  : 30~50%)로 구성되어 있음

## ■ 바이오가스 (Biogas)

혐기적 소화작용으로 바이오매스에서 생성되는 메탄과 이산화탄소의 혼합 형태인 기체를 말함. 이러한 혼합기체로부터 분리된 메탄을 바이오메탄가스라고 함. 그 외 바이오가스의 형태는 퇴비가스, 습지가스, 폐기물 등으로부터 자연적으로 생성되는 것과 제조된 가스도 있음

## ■ 바이오디젤

자연에 존재하는 각종 기름(fat, lipid) 성분을 물리적 화학적 처리 과정(에스테르공정)을 거쳐 석유계 액체연료로 변환시킨 것을 말함. 특히 BIODIESEL이란 용어는 오스트리아 'BIOENERGIE社'에서 개발한 등록상표로서 일반적으로 각종 동식물油로부터 전환된 디젤을 지칭하는 일반용어로 사용되고 있으나 상표명에 대한 법적권리는 등록회사에 귀속하고 있음

## ■ 바이오매스

원래 바이오매스의 뜻은 생물량 또는 생물 현존량을 나타내는 말이나 생물체 및 그의 활동에 수반되어 생기는 유기물의 총체를 말함. 그러나 최근에는 에너지, 화학공업 원료 등에 사용될 수 있는 것을 망라해서 동식물의 자원을 지칭하며 또한 이것으로 생기는 폐기물도 포함됨. 바이오에너지는 유가리, 아오산코 등의 연료용 식물의 재배 등을 행하면 대량의 에너지를 얻을 수가 있음. 농산물의 폐기물로는 설탕수수대와 부스러기 외 우돈(牛豚) 등의 가축분뇨 쓰레기도 있음

## ■ 바이오에너지

동물, 식물 또는 파생 자원(바이오매스)을 직접 또는 생·화학적, 물리적 변환과정을 통해 액체, 기체, 고체연료나 전기·열에너지 형태로 이용하는 것. 연료용 알코올, 메탄가스, 매립지가스(LFG), 바이오디젤 등을 생산하여 에너지원으로 활용하는 기술로서 차량용, 난방용 연료 및 발전분야 등에 이용이 가능함

## 발열량

단위량의 연료가 일정조건 하에서 완전 연소한 경우에 내는 열량. 가연성 연료의 경우 발열량은 두 가지로 정의됨. 첫째는 총발열량으로서 완전연소시의 이론적 최대방출열량을 의미하고(연소 중 발생하는 수증기의 증발에 의한 잠열을 포함) 둘째로는 (회수할 수 없는 것으로 간주되는) 총발열량에서 연료의 연소시 생성된 물의 증발 잠열을 제외한 순발열량임. 세계동력회의 권고안을 포함하여 IEA와 IPCC의 경우 에너지 발란스에서는 순발열량이 통상적으로 사용됨

## 배럴

석유 용량의 단위이지만, 본래는 「중간부분이 부풀은 통」의 의미. 미국 펜실베이니아주의 E.L.도르크가 1859년 처음으로 석유의 기계 채유에 성공해 50갤런의 나무통에 채워 판매했었음. 당시는 수송중의 취급이 조악했었기 때문에 도중에 석유가 새어 42갤런 정도가 되는 경우가 많아, 이것이 현재 1배럴=42갤런의 기원이 되었음 (환산율 : 1배럴 = 42갤런 = 5.6146ft<sup>3</sup> = 159ℓ)

## 배출권거래제 (Emissions Trading)

교토의정서 제17조에 정의되어 있는 배출권거래제는 온실가스 감축의무 국가(Annex)가 의무감축량을 초과 달성하였을 경우, 이 초과분을 다른 온실가스 감축의무국가와 거래할 수 있도록 하는 제도

## 부생가스

석탄에 열을 가했을 때 부산물로 생성되는 가스로 주로 제철공장의 공정 등에서 많이 생성됨

## 분산형 전원 (Dispersed Generation System)

원자력이나 대용량 화력 등과 같은 집중적이고 대용량이 아닌 소용량의 전력저장시스템이나 발전시스템을 일컫는 말로서, 수력, 태양광, 바이오, 풍력 등의 신·재생에너지 전원, 소용량의 열병합발전시스템, 전기 등을 이용한 전력 저장시스템을 예로 들 수 있음. 기존의 전력회사의 대규모 집중형 전원과는 달리 소규모로서 소비지 근방에 분산배치가 가능함

## 석유환산톤 (TOE/ton of oil equivalent)

각각 다른 종류의 에너지원들을 원유 1ton이 발열하는 칼로리를 기준으로 표준화한 단위를 말함

## 성형탄

바이오매스를 집적화하여 압착시켜 만든 고체 연료

## 셰일가스 (Shale Gas)

모래와 진흙 등이 단단하게 굳어진 퇴적암 지층인 셰일층에 매장되어 있는 천연가스

## ❖ 소수력발전

설비용량 10,000kW 이하의 수력발전. 여타 신·재생에너지원에 비해 에너지밀도가 높고 경제성이 우수한 에너지원이며, 소수력발전 시스템은 수차, 발전기 및 전력변환장치 등으로 구성되어 있음

## ❖ 수소에너지

수소를 연소시켜서 얻는 에너지. 이 에너지는 원료에 자원적인 제약이 없고, 태워도 생성물은 물뿐이므로 깨끗하며 자연의 순환을 교란시키지 않고, 파이프 수송이 가능하므로 경제적이고 효율적 수송이 가능하며, 에너지 저장의 수단이 된다는 특색이 있음. 열원으로서의 이용 이외에 자동차연료, 항공기연료 등으로 이용분야가 넓음

## ❖ 수입의존도

한 나라의 경제가 외국으로부터의 수입에 의존하고 있는 정도를 나타내는 지표를 말하며, 평균수입성향이라고도 함. 일반적으로 국민소득 혹은 국민총생산에 점하는 수입액의 비율로 표시되지만, 기준시 가격에 의한 경우는 실질의존도, 시가가격에 의한 경우는 명목수입의존도라고 각각 불림

## ❖ 스마트 그리드 (Smart Grid)

기존의 전력망에 정보기술(IT)을 접목하여 전력 공급자와 소비자가 양방향으로 실시간 정보를 교환함으로써 에너지 효율을 최적화하는 차세대 지능형 전력망

## ❖ 신에너지

기존의 화석연료를 변환시켜 이용하거나 수소·산소 등의 화학 반응을 통하여 전기 또는 열을 이용하는 에너지

## ❖ 신·재생에너지

우리나라에서 신·재생에너지는 『신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 제2조』에 의해 기존의 화석연료를 변환시켜 이용하거나(신에너지) 햇빛·물·지열·강수·생물유기체 등을 포함하는 재생 가능한 에너지를 변환시켜 이용하는 에너지(재생에너지)로서, 태양, 바이오, 풍력, 수력, 연료전지, 석탄 액화·가스화 및 중질잔사유 가스화, 해양, 폐기물, 지열, 수소 등 11개 분야를 말함

## ❖ 양수발전

고지대에 저수지를 만들고 전력의 비수요기인 밤에 잉여전력을 이용하여 여기에 물을 모터펌프로 퍼 올려놓았다가 수요기에 저수지물을 낙하시켜 발전하는 방식을 말한다. 우리나라의 양수발전은 무주 등 네 곳에 있음

## ❖ 에너지 바우처 제도

겨울 난방비를 감당할 수 없는 생계급여 수급자 등에게 난방 에너지를 구입할 수 있는 카드 형태의 바우처를 지급하는 제도

## ❖ 에너지원 단위

경제활동에 투입된 에너지소비의 효율성을 평가하는 지표로 국제적으로 통용 에너지원 단위 (toe/천 \$)  
=에너지소비량 (toe)/총부가가치 (GDP, 천 \$)

## ❖ 연료전지

연료(주로 화석연료로부터의 수소)와 산화제(주로 공기 중으로 부터의 산소)를 화학적으로 반응시켜 이 에너지를 전기로 하여 직접 얻어내는 직류발전장치. 연료의 에너지를 열이 아닌 전기에너지로 이용하는 것

## ❖ 연료전지 자동차 (Fuel Cell Electric Vehicle)

수소와 산소의 화학반응을 이용하는 연료전지가 전기를 발생시키는 모터를 구동시키는 자동차

## ❖ 열병합발전 (CHP, Combined Heat and Power)

발전용 터빈을 구동하여 생산한 전력을 자체 사용하거나 역송하여 판매하고, 폐열은 고압증기와 온수를 생산하는 데 이용하는 시스템. 폐열을 이용하여 생산된 고압증기는 염색 등 생산 공정에, 온수는 주로 가정용 지역난방에 사용됨

## ❖ 오일 샌드 (Oil Sand)

흙 속에 포함된 석유. 즉, 지하에서 생성된 원유가 지표면 근처까지 이동하면서 수분이 사라지고 돌이나 모래와 함께 굳은 원유

## ❖ 온실가스 (GreenHouse Gas)

대기를 구성하는 여러 가지 기체들 가운데 온실효과를 일으키는 가스. 제3차 당사국총회('97.12)에서 온실가스로 이산화탄소(CO<sub>2</sub>), 메탄(CH<sub>4</sub>), 아산화질소(N<sub>2</sub>O), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs), 육불화황(SF<sub>6</sub>)을 지정하였음

## ❖ 우드 칩 (Wood Chip)

산림을 솎아내어 베어낸 간벌재를 잘라 3~4cm 크기로 나눈 조각들



## ❖ 1차 에너지

가공되지 않은 상태에서 공급되는 에너지. 석유, 석탄, 원자력, 천연가스, 수력, 지열, 태양열 등을 말함. 이에 반해 1차 에너지를 전환·가공해 얻을 수 있는 전력, 도시가스, 석유제품 등을 2차 에너지라 부름

## ❖ 조류

조석파(潮汐波)에 의한 물 입자의 수평운동을 말함. 조석파의 파장은 만이나 대륙붕에서는 작지만, 외양에서는 수천 km나 되고, 그 파고(波高)는 수 m밖에 되지 않으므로 물 입자의 수평운동은 연직 운동에 비해서 훨씬 큼. 조류는 해류(海流)와 달리 그 물의 흐름, 유속(流速)이 시간이 지남에 따라 변하고, 어느 일정한 시간이 지나면 원래 상태가 됨

## ❖ 지열 에너지

지열은 지하의 물체가 갖는 열을 말함. 지열은 지구가 생성될 때 있던 열로 아직 방열되지 않은 상태이거나 우라늄이나 토륨 같은 방사성원소의 붕괴에 의하여 생기는 것이라고 생각할 수가 있음. 일본과 같이 화산이 많은 고온지열지대는 지하에 용융암석의 활동에 의한 것으로 여기에 물을 주입하여 증기를 생산하고 이것으로 증기터빈을 돌려서 발전에 이용할 수가 있고 이런 시스템을 지열발전소라고 함

## ❖ 직류

흐름의 방향이 시간적으로 변하지 않는 전류. 직류발전기나 전지에서 얻는데, 교류를 정류기로 정류하여 직류로 만들 수도 있음

## ❖ 채광

거울, 볼록렌즈 등을 이용하여 햇빛을 한곳으로 모아, 건물내부, 지하실 등 평소 햇빛을 받지 못하거나, 햇빛이 직접 도달하지 않는 임의의 장소 등에 낮 시간 동안 햇빛을 공급하는 것

## ❖ 첨두부하 (Peak Load)

발전할 때 시간적 또는 계절적으로 변동하는 발전부하 중 가장 높은 경우(최대 수요전력)의 연속적인 수요발전용량

## ❖ 초초임계압 (USC) 발전

기존 초임계압보다 더욱 높아진 증기 압력  $246\text{kg}/\text{cm}^2$  이상이면서 증기온도 593도 이상인 발전소를 초초임계압(Ultra Super Critical) 발전소라고 함

## ❖ 촉매

화학 반응에 있어서 자신은 변화하지 않고 다른 물질의 화학 반응을 촉진 또는 지연시키는 물질

## ❖ 타이트 오일 (tight oil)

셰일가스(Shale Gas)가 매장된 퇴적암층에서 시추하는 원유로 탄소 함유량이 많고 황 함량이 적은 경질유

## ❖ 태양광 에너지

태양광 에너지는 태양에서 복사되는 빛에너지로, 지구상의 모든 에너지의 근원이 되는 에너지로 태양광은 태양전지를 이용한 발전이나 작물재배 등에 이용되고 있음

## ❖ 태양광 발전

태양광을 흡수하여 기전력을 발생시키는 광전 효과(photo-voltaic effect)를 이용하여 태양광 에너지를 직접 전기에너지로 변환시키는 발전방식

## ❖ 태양광 발전 시스템

태양빛을 직접 전기에너지로 변환하는 발전장치로서 햇빛을 받아 전기를 발생시키는 태양전지로 구성된 모듈과 전력변환장치(인버터)로 구성

## ❖ 태양열 발전

태양열로 증기 원동기를 작동시킨 힘으로 발전하는 것을 의미하며 이것은 태양으로부터 입사되는 햇빛을 수없이 많은 거울 등의 반사체로 한 점에 집광시켜 고온을 얻고, 이 높은 열로써 태양로에서 증기를 발생시켜 터빈을 돌리는 것을 말함

## ❖ 태양열 시스템

태양열을 이용하여 물을 데워 온수·급탕에 사용하는 설비로서 집열부와 축열부로 구성되며 집열기의 형태에 따라 평판형, 진공관형, 접시형 등으로 구분

## ❖ 파력

파도의 상하운동 에너지. 이 에너지를 이용하여 전력을 얻고자 하는 것이 파력 발전임

## ❖ 폐기물 에너지

사업장, 가정에서 발생하는 가연성 폐기물 중 에너지 함량이 높은 폐기물을 열분해, 고형화, 연소 등의 가공처리를 통해 고체연료, 액체연료, 가스연료, 폐열 등으로 생산하여 생산 활동에 재이용할 수 있는 재생에너지

## ❖ 풍력발전

바람의 힘을 회전력으로 전환시켜 발생하는 전력을 전력 계통이나 수요자에 직접 전력을 공급하는 기술로서, 시스템은 풍차, 동력전달장치, 발전기, 축전지 및 전력변환장치로 구성되어 있음

## ❖ 하이브리드자동차 (Hybrid Electric Vehicle)

전기, 휘발유 등 두 종류 이상의 동력원을 사용할 수 있는 자동차. 장점으로는 연료비가 절약되고, 적은 연료를 사용하게 되어 공해물질 배출이 적음

## ❖ 해수온도차발전

해수의 수심에 따른 온도의 변화를 이용하여 발전하는 방법. 해수의 낮은 수심의 물(표층수)과 깊은 수심의 물(심층수)의 온도차를 이용하여 표층수의 열로 액체(암모니아 등)를 기체로 만들고 이 기체의 압력으로 터빈을 돌려 발전하며 심층수로 기체를 다시 액화시키는 방법을 이용함. 표층수의 온도는  $10^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ 이며 심층수 온도는  $4^{\circ}\text{C}$  이하임

## ❖ 혐기성소화공정

산소가 없는 상태 하에서 미생물을 이용해서 유기물을 분해하여 주로 메탄가스를 생성시키는 공정

## ❖ 화석연료

석탄, 석유, 가스 등과 같이 지구 역사상 아주 오래전에 생물체들이 땅속에 묻혀서 변화(화석화)되어 만들어진 연료를 말함. 현재 매우 많이 사용하고 있으나 사용을 하면 할수록 매장량은 줄어들고 환경을 오염시킴

## ❖ 흑액

아황산 펄프, 크래프트 펄프, 소다 펄프 등을 제조할 경우, 원목재를 증해할 때 생성되는 흑갈색의 폐액을 말함. 리그닌, 수지, 섬유, 약액 등으로 이용되며, 이대로 방류하면 수질 오염의 원인이 되므로 흑액 연소 보일러에서 연소시켜 열원으로 이용하고, 약품을 회수함. 또 흑액의 주성분인 리그닌은 시멘트·농약 등의 분산제, 합성 고무의 보강제, 공업용 용제 등으로 이용되고 있음

## ❖ 히트펌프 (Heat Pump)

냉동기의 응축기로부터 방열되는 열을 난방용으로 사용하도록 한 장치를 히트펌프라고 함. 히트펌프는 증발기측에서 후레온이 증발하면서 저온부로부터 열을 빨아들이고 증발된 증기가 압축기에 의하여 압축되면서 고온부인 응축기에서 응축함. 이때 발생하는 열을 이용하며 열을 빨아들이는 저온부로는 자연에너지인 대기가 될 수도 있고 폐열원, 태양에너지가 될 수도 있음. 저온부를 땅에 묻으면 지열을 이용할 수도 있음

### ❖ BAU(Business As Usual, 온실가스 배출량 전망치)

온실가스를 감축하기 위한 인위적인 조치를 취하지 않을 경우 배출될 것으로 예상되는 온실가스 총량을 추정한 것. 예를 들어 2020 BAU(2020년 BAU)라고 하면 인위적인 감축 노력을 하지 않을 경우 2020년 배출될 온실가스 총량 추정치를 나타냄. 온실가스 감축량의 기준이 되는 숫자임

### ❖ BEMS(Building Energy Management System, 건물에너지관리시스템)

빌딩 내 에너지 관리 설비의 다양한 정보를 실시간 수집·분석해 에너지 사용 효율을 개선하는 시스템. 에너지사용량, 설비운전현황, 실내환경 및 탄소배출량 등을 관리해 주며, 이 시스템을 사용하면 평균 5~15%가량의 에너지를 절감할 수 있음

### ❖ DOE(Department of Energy)

미국 에너지성

### ❖ EMS(Energy Management System, 에너지관리시스템)

에너지효율향상 목표를 설정하고 이를 달성하기 위해 관리체제를 일정한 절차 및 기법에 따라 체계적이고 지속적으로 추진하는 전사적 에너지관리 시스템. 공장·가정 등에서 에너지사용을 최적화하도록 IT소프트웨어로 관리함. 기업은 비용절감, 국가는 에너지소비와 온실가스배출량을 감축할 수 있음

### ❖ ESCO(Energy Saving Company, 에너지절약전문기업)

에너지사용자를 대신해 에너지절약시설에 투자하고 이에 따른 에너지절감액으로 투자비를 회수하는 기업. ESCO를 이용할 경우 에너지사용자는 경제적·기술적 위험 부담 없이 에너지를 절약할 수 있음

### ❖ ESS(Energy Storage System)

생산된 전기를 저장장치(배터리 등)에 저장했다가 전력이 필요할 때 공급하는 에너지저장장치

### ❖ FEMS(Factory Energy Management System, 공장에너지통합관리시스템)

공장의 에너지절감과 성능 최적화를 위한 관리시스템으로 공장에서의 전기, 가스, 열 등의 에너지손실과 비효율적이고 낭비적인 부분을 제거 및 개선하여 에너지비용절감 및 온실가스 감축을 도모하는 에너지 절약 시스템

### ❖ ICT(Information and Communications Technologies)

정보 기술(Information Technology)과 통신 기술(Communication Technology)의 합성어로 컴퓨터, 미디어, 영상 기기 등과 같은 정보 기기를 운영·관리하는데 필요한 소프트웨어 기술과, 이들 기술을 이용하여 정보를 수집·생산·가공·보존·전달·활용하는 모든 방법을 말함

### ❖ IEA(International Energy Agency, 국제에너지기구)

제1차 석유위기 후의 국제에너지정세에 대응해 가기 위해 미국의 제창에 의해 '74년 11월에 설립된 국제기구. 사무국은 파리의 경제협력개발기구 본부 내에 있으며, 현재 가맹국은 26개국이며 한국은 '02년 3월 가입함. IEA는 사무국, 이사회, 5개의 상설그룹과 위원회로 구성되어 있음. 설립 당초는 OPEC의 원유공급 삭감과 가격인상에 대응하는 것이 큰 목적이었지만, 최근에는 비상시의 석유유통과 재생에너지 개발협력 등에 중점이 놓이고 있음

### ❖ IoT(Internet of Things, 사물인터넷)

유·무선 통신망으로 연결된 기기들이 사람의 개입 없이 센서 등을 통해 수집한 정보를 서로 주고받아 스스로 일을 처리하는 것을 의미함. 1999년 케빈 애시튼 미국 MIT교수가 처음 이 용어를 사용함. 사물에 센서를 부착해 실시간 데이터를 인터넷으로 주고받는 기술이나 환경을 의미

### ❖ IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change, 기후변화에 관한 정부 간 패널)

인간 활동의 확대에 수반된 대기환경의 변화가 기후, 식량, 에너지, 수자원 등 사회 모든 분야에 중대한 영향을 미치고, 경제의 지속적 성장을 저해할지도 모른다는 공통인식하에 국제적 대처를 검토하는 정부 간 회의. '88년 11월 제1회 회의가 제네바에서 개최되어 3개의 위원회가 설치됨

### ❖ ITS(Intelligent Transportation Systems, 지능형 교통시스템)

교통의 수단·시설·운영 등 모든 분야에 대한 첨단 기술 및 기존의 도로 체계에 정보통신기술 및 자동차 제어기술을 도입한 21세기형 첨단시스템

### ❖ LFG(Land-Fill Gas)

매립지 가스

### ❖ LED(Light Emitting Diode, 발광다이오드)

갈륨비소 등의 화합물에 전류를 흘려 빛을 발산하는 반도체소자. 아래 위에 전극을 붙인 전도물질에 전류가 통과하면 전자와 정공이라고 불리는 플러스 전하입자가 이 전극 중앙에서 결합해 빛의 광자를 발산하는 구조임. 전력소비가 백열전구의 20%에 불과한데다 수명이 10만 시간(형광등의 100배)에 달해 한번 설치하면 교체나 유지보수가 거의 필요 없다는 것이 최대 장점임

### ❖ LNG(Liquefied Natural Gas)

액화천연가스로 천연가스(탄화수소를 주성분으로 하는 가연성 기체)를 냉각해 액체로 한 것. 주성분은 메탄(CH<sub>4</sub>)으로 -162℃로 액화하면 체적은 원래의 1/600로 되어, 그 상태로 전용탱크로 수송되어 반지하 또는 지상의 대형 단열탱크에 저장됨

### ❖ LPG(Liquefied Petroleum Gas, 액화석유가스)

일반적으로 프로판가스로 불림. 석유생산, 석유정제 또는 석유화학공업의 과정에서 부생되는 탄화수소를 분리 추출해, 상온 상압에서 가스 상태의 프로판, 부탄 등의 혼합기체를 가압 또는 냉각해 액화한 것. 가정용, 공업용, 내연기관용 연료, 도시가스원료로서 사용되고 있음

### ❖ MEPS(Minimum Energy Performance Standard, 최저소비효율기준)

에너지 소비효율 등급표시제도에서 제품의 에너지 소비효율 또는 에너지 사용량에 따라 1~5등급으로 구분하여 표시하는데, 이때 의무 적용해야 하는 에너지효율 하한선이 최저소비효율기준(MEPS)임

### ❖ OPEC(Organization of Petroleum Exporting Countries, 석유수출국기구)

'60년 9월 이라크, 쿠웨이트, 사우디아라비아, 베네수엘라, 이란의 5개국의 의해 설립되었으며, 본부는 빈에 있음. OPEC 설립의 직접적인 원인은 '59년과 '60년의 2회에 걸친 원유공시가격의 대폭적인 인하가 메이저에 의해 일방적으로 행해진 데에 있음. 공식적으로는 산유국간의 석유정책협조와 이를 위한 정보수집, 의견교환을 위한 기관임. 현재의 가맹국은 위 5개국 이외에 카타르, 인도네시아, 리비아, 아랍에미리트연방, 알제리아, 나이지리아, 에콰도르, 가봉으로 13개국임

### ❖ PCS(Power Conditioning System)

태양광 어레이(Array)로부터 발전된 직류전력을 교류로 변환하는 장치. 직류를 교류전력으로 변환시켜 주는 기본 기능 외에 보호협조, 전력품질 기능 등을 갖는 장치로서 구성 및 용도에 따라 독립형/연계형, 단상/3상, 절연변압기/고주파변압기/무변압기 형태로 구분

### ❖ Pellet

나무의 목재를 딱딱한 입자상으로 성형연료화한 것으로 사용법과 연소제어가 간단함

### ❖ PHEV(Plug-in Hybrid Electric Vehicle)

전기코드를 일반 가정용 콘센트에 꽂아 배터리를 충전한 뒤 배터리의 힘으로 주행하는 차

### ❖ PM(Personal Mobility)

전기에너지로 구동하는 1인 또는 2인승 단거리 저속 이동수단

### ❖ RDF(Refuse Derived Fuel)

캔, 유리병 등 불연물이 있는 도시 일반 생활폐기물에서 불연물을 선별하고 작게 파쇄한 후 수분을 건조시킨 폐기물 고형연료

#### ❖ REC(Renewable Energy Certificate, 신·재생 에너지 공급인증서)

발전사업자가 신·재생 에너지 설비를 이용하여 전기를 생산·공급하였음을 증명하는 인증서. 공급인증서 발급대상 설비에서 공급된 MWh기준의 신·재생 에너지 전력량에 대해 가중치를 곱하여 부여 (REC = MWh × 가중치)

#### ❖ REP(Renewable Energy Point)

대여사업에서 생산된 신·재생 전력량 (MWh기준)에 부여되는 신·재생 에너지 생산인증서로 공급의무자에게 판매함

#### ❖ RFS(Renewable Fuel Standard, 신·재생 에너지 연료혼합의무화 제도)

수송용 연료 공급자(혼합의무자)가 기존 화석연료(경유)에 바이오연료(바이오디젤)를 일정 비율 혼합하여 공급하도록 의무화하는 제도

#### ❖ RHO(Renewable Heat Obligation, 신·재생 열 에너지 공급의무화 제도)

일정 연면적 이상 신축 건축물에서 사용하는 열에너지의 일정 비율을 신·재생 에너지를 이용하여 공급하도록 하는 제도로, 법 개정 추진 중에 있음

#### ❖ RPF(Refined Plastic Fuel)

가연성 산업 폐기물(PE, PP, PS등)을 선별, 파쇄, 분쇄, 성형을 거쳐 생산된 고형연료 제품 중에서 환경부에서 고시한 제품 품질규격에 준하는 폐플라스틱 고형연료

#### ❖ RPS(Renewable Energy Portfolio Standard, 신·재생 에너지 공급의무화 제도)

일정규모 (500MW) 이상의 발전설비(신·재생 에너지 설비는 제외)를 보유한 발전사업자(공급의무자)에게 총발전량의 일정비율 이상을 신·재생 에너지를 이용하여 공급토록 의무화한 제도

#### ❖ RT

Ton of Refrigeration으로 단위시간에 냉각하는 냉각열량(kcal/hr)을 나타내며 냉동능력을 나타내는 단위이고, 냉동톤이라고 함. 1RT는 0°C 물 1Ton(1,000 kg)을 24시간 동안에 0°C의 얼음으로 만들 때 냉각해야 할 열량

#### ❖ SRF(Solid Refuse Fuel, 고형연료제품)

고상의 폐기물을 선별·파쇄 등의 처리공정을 거쳐 연료의 형태로 이용할 수 있도록 만든 폐기물 고형연료제품으로, 2014년 법률개정을 통해 RPF, RDF, WCF, TDF로 세분화되었던 고형연료 제품에 대한 용어를 SRF로 통일하면서 바이오매스만을 원료로 사용할 경우에는 Bio-SRF로 구분함

### ❖ TDF(Tire Derived Fuel)

폐 타이어 고형 연료

### ❖ UPS(Uninterruptible Power Supply, 무정전 전원 공급 장치)

일반 전원 또는 예비 전원 등을 사용할 때 전압 변동, 주파수 변동, 순간 정전, 과도 전압 등으로 인한 전원 이상을 방지하고 항상 안정된 전원을 공급하여 주는 장치

### ❖ WTI

텍사스 중질유를 말하며, 세계 유가변동의 기준이 되는 미국의 대표적인 원유임. 원유의 품질은 미국석유회(API)의 비중 측정단위인 API도에 의해 결정되는데, 이 비중이 가벼울수록 고품질임. WTI는 이 가운데 최고 등급의 국제유가 기준유로 API 비중이 40임. 현재 국제석유 현물 및 선물시장에서는 북해산 브렌트유와 중동산 두바이유 및 미국산 WTI가 기준가격 원유로 통용되고 있음. 특히 WTI는 미국 내에서만 소비되는 원유로 미국 밖으로는 수출금지 품목으로 지정됨



- [1] 정부관계부처 합동, 2030 에너지 신산업 확산 전략(2015.11)
- [2] 행정중심복합도시건설청, 온실가스 감축 시행계획수립 및 이행실적 관리방안(2013.5)
- [3] 세종특별자치시, [2015~2019]세종특별자치시 녹색성장 추진계획(2015.6)
- [4] 세종특별자치시, 세종시 기후변화 적응대책 세부시행계획(2014.8)
- [5] 세종특별자치시, 2030세종도시기본계획(2014.2)
- [6] 세종특별자치시, 통계연보, 2014
- [7] 세종특별자치시, 2013년도기준 사업체 조사보고서(2015. 1.)
- [8] 산업통상자원부, 2014신·재생에너지백서(2014.12)
- [9] 산업통상자원부, 제2차 에너지기본계획(2014.1)
- [10] 산업통상자원부, 「제 5차 에너지이용합리화 기본계획」(2014)
- [11] 산업통상자원부, 제7차전력수급계획(2015. 7)
- [12] 행정중심복합도시건설청, 행복도시 그린시티 조성 종합계획(2013.9)
- [13] 행정중심복합도시건설청, 신·재생에너지 도입 가이드라인(2013.9)
- [14] 행정중심복합도시건설청, CO<sub>2</sub>감축 가이드라인(2013.9)
- [15] 충청남도, 충청남도 지역에너지계획 수립 연구용역(2013.4)
- [16] 광주광역시, 광주광역시 지역에너지계획(2014.11)
- [17] 지식경제부, 지역에너지계획 작성 가이드(2011.7)
- [18] 에너지경제연구원, 지역에너지통계 시군구 세분화 방안(2014.12)
- [19] 에너지경제연구원, 에너지수요전망2015.여름호
- [20] 한국전력공사, 전력통계속보 2014.12 기준
- [21] 온실가스종합정보센터. 2014. 2014 국가 온실가스 인벤토리 보고서
- [22] 한국에너지공단, 2013년 신·재생에너지보급통계(2014.11)
- [23] 한국에너지공단, 2015 대한민국 에너지 편람(2015.6)
- [24] 국가통계포털 2013
- [25] 국가에너지통계종합정보시스템, 에너지통계연보
- [26] 한국은행경제통계시스템([www.ecos.bok.or.kr](http://www.ecos.bok.or.kr))
- [27] 한국은행, 2009년기준 산업연관표
- [28] “지역별고용조사” 통계청 고용통계과

- 
- [29] IEA. 2014. *CO<sub>2</sub> Emissions From Fuel Combustion highlights 2014*
- [30] 기후변화행동연구소. 2015. Post-2020 국가 감축목표에 대한 시민사회의 제안 자료
- [31] 관계부처 합동(2014), 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 로드맵
- [32] 강희찬·김용건(2013), 온실가스 감축정책 현황 및 개선방안 연구
- [33] 스마트그리드 AMI 기술동향보고서 3쪽, 지능형전력망협회 2012년
- [34] 한국스마트그리드사업단 홈페이지(<http://www.smartgrid.or.kr>)
- [35] (사)환경과 문명, “그린시티 정책사업 및 지정도시의 국제화 방안연구”, 2011
- [36] 한국에너지기술연구원, 「신·재생에너지 자원잠재량」자료
- [37] 세종시 환경정책과, 「전기자동차 보급현황, 충전소 설치 및 확대보급계획, 전기차 공급계획」자료
- [38] 세종시 하수도과, 「가축분뇨, 퇴비화 사업내역」자료
- [39] 세종시, 소각장, 「매립장현황」자료
- [40] 세종시 산림축산과, 「가축사육 두수」자료
- [41] 세종시, 「미활용에너지 개발사업 추진현황 및 계획」자료
- [42] 세종시 도시청결과, 「생활폐기물 소각시설 현황」자료
- [43] 세종시, 「산업폐기물 소각시설 현황」자료
- [44] 세종시 도시청결과, 「폐기물 연료화 시설」자료
- [45] 세종시 도시청결과, 「자동 크린넷 현황」자료
- [46] 세종시 하수도과, 「바이오가스 생산시설 현황」자료
- [47] 세종시 하수도과, 「공공 하수처리장 현황」자료
- [48] 세종시 하수도과, 「공공 하수처리장 및 소화조 운영현황」자료
- [49] 세종시, 「지자체 소유건물 현황」자료
- [50] 세종시 지역경제국 발표자료(2015.8.)
- [51] 세종시 사회지표 2014
- [52] 세종시 홈페이지