

**제6차 건설기술진흥기본계획**  
**[2018~2022]**

**2017. 12.**

**기술안전정책관**  
**[기 술 정 책 과]**

## 목 차

I. 추진 배경 .....	1
II. 현황 및 문제점 .....	5
III. 기본계획의 연혁 및 5차 계획 평가 ....	11
IV. 제6차 기본계획 추진 방향 .....	16
V. 추진과제 .....	17
1. 4차 산업혁명에 대응하는 기술개발 .....	17
2. 글로벌 경쟁력 강화를 위한 제도 개선 .....	28
VI. 추진일정 .....	36

**5차 기본계획이 종료되고 문재인 정부가 출범함에 따라, 향후 5년('18~'22)간의 건설기술정책 로드맵과 건설기술 발전 청사진 제시 필요**

#### 건설기술진흥기본계획의 성격

- ❖ 건설기술 정책·제도 선진화 및 연구개발 촉진 등을 통해 기술 수준을 향상시키고 경쟁력을 제고하기 위해 수립하는 법정계획 (수립근거: 건설기술진흥법 제3조)

### □ [환경변화] 국내 투자 감소, 생산인력 감소에 대응하는 기술혁신 필요

- 인프라는 국민의 삶의 질에 큰 영향을 미치는 공공재이나, 우리 경제가 성숙기에 돌입함에 따라 국내 SOC투자는 지속적으로 감소 예상
  - \* SOC투자는 '17~'20년간 연평균 6% 감소('2017년 및 중기 경제전망', 국회, '16.9)
- 반면, 소득 향상에 따라 안전 등에 대한 국민 요구는 높아지고 있으며, 글로벌 트렌드인 인구구조변화(저출산, 고령화) 등에 대응할 필요

### □ [기술혁신 필요성] 건설산업은 “기술혁신”을 통한 발전 필요

- 건설산업은 전통적인 로우테크(Low-Tech) 이미지를 벗어나지 못하고 고급 기술자 부족과 고령화 심화 등에 따라 성장 동력 저하
- 가격경쟁력, 기술추격 등을 통한 성장이 한계에 달함에 따라, 첨단 기술을 융·복합하는 미래 지향적 기술혁신으로 돌파구 마련 필요

☞ 경험중심의 노동집약적 건설은 데이터 기반 자동화된 산업으로 진화하여 고부가 일자리 창출, 국민 안전·삶의 질 향상에 기여

## 참고 : 사회 메가트렌드와 건설기술 관련 이슈

※ ‘국토교통 비전 2045수립연구’ 참조

□ 인구구조변화, 기술 융복합, 저성장 및 양극화, 이상기후 등의 사회·경제적 트렌드 변화에 대응하는 건설의 변화 필요

메가 트렌드	주요 내용	건설기술 관련 주요 이슈
인구구조 변화	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 100세 시대 보편화</li> <li>- 저출산·고령화·인구감소 지속</li> <li>- 1인가구 등 신가족구조화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 저출산, 1인가구, 고령화 급증으로 주택 수요변화</li> <li>- 건설인력의 외국인 대체심화</li> </ul>
도시 집중화	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 메가시티확대</li> <li>- 세계인구 도시 집중화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 해외의 도시화 수요 확대</li> <li>- 스마트시티, 초고층 건축물 수요 확대</li> <li>- 도시의 교통량 증가 및 혼잡가중</li> </ul>
기술 융복합 및 가상 공간	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 무인화, 인공지능 적용 보편화</li> <li>- 초연결 사회(IoT 등) 도래</li> <li>- 가상현실 보편화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국토인프라 지능화 및 시설물 관리자동화</li> <li>- 자율 주행형 건설로봇 실용화</li> <li>- 가상현실(VR)기술로 설계 패러다임 변화</li> <li>- 미래 지능형 물류 및 SOC구축</li> <li>- IOT기반 인공지능 스마트홈 보편화</li> </ul>
저성장 및 양극화 심화	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 생산가능 인구감소, 성장둔화</li> <li>- 산업/기업간, 직종간 양극화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 재정투자 감소로 인한 노후 인프라 관리 효율화 필요</li> <li>- 우수 인력 유치를 위해 생산성, 부가가치 등의 중요성 증대</li> </ul>
경제 글로벌화	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 초국경시대 도래</li> <li>- 국가간 경제 협력확대</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 이동 인구·거리 증가로 고속 교통수단 필요성 증대</li> <li>- 대륙해양연결 교통물류 네트워크 구축</li> </ul>
기후변화 등	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기후변화심화</li> <li>- 자원고갈지속</li> <li>- 인프라의 노후화 가속</li> <li>- 온실가스 규제 강화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 재난재해 피해 대형화</li> <li>- 에너지 고효율 도시개발 확대</li> <li>- 노후 인프라 증가로 안전 요구 증대</li> <li>- 친환경 교통수단 요구 지속 증대</li> </ul>

## 참고 : 건설기술 혁신의 필요성

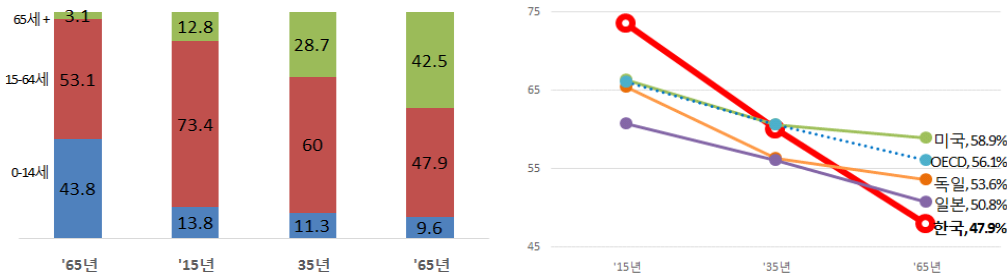
※ Mckinsey Global Institute 발표 자료 정리

### 인구감소 대응, 건설 생산성 제고를 위해 건설기술 혁신 필요

□ (인구 감소) 총인구와 생산가능인구의 감소가 직접적으로 경제 성장의 둔화와 사회의 활력 저하 초래

○ 건설분야도 기술인력 고령화, 외국인 노동자 활용 증가에 따른 소통 문제 등으로 생산성 및 품질 저하 심화 우려

\* 우리나라 생산가능인구 비중 ('15) 73.4% → ('35) 60% → ('65) 47.9%



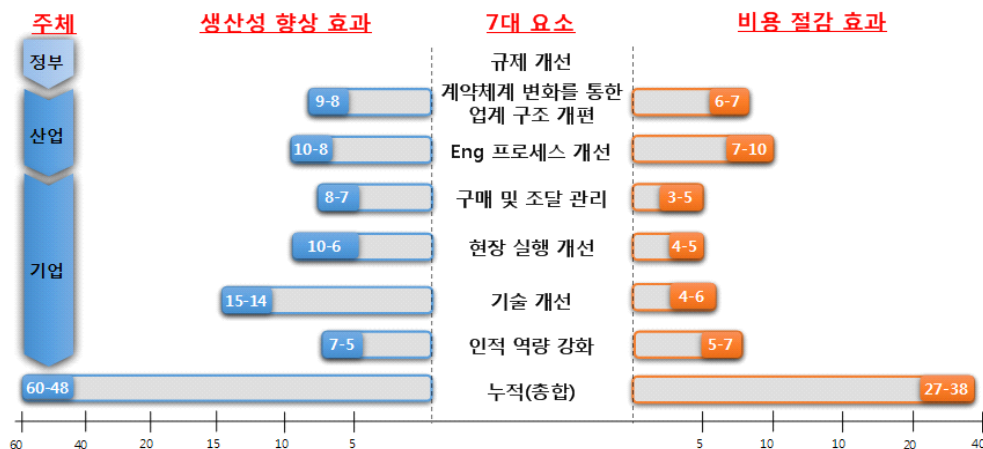
<연령별 인구 구성비 변화(%) > <장래 생산 가능 인구 추계(%) >

(자료 : UN('15), World Population Prospects, 통계청('16), 장래인구추계)

□ (국내건설업 생산성) 노동시간당 부가가치는 13불로, 선진국의 1/3, 타산업 대비 60~70% 수준

\* (노동시간당 부가가치) 벨기에 48불, 네덜란드 42불, 영국 41불, 스페인 41불

○ 건설 생산에 영향을 미치는 주요 요소 개선을 통하여 현행대비 생산성 48~60% 향상, 비용 27~38% 절감 가능



< McKinsey Global Institute Report('17) >

## 참고 : 건설산업 미래 전망

※ World Economic Forum, Shaping the Future of Construction, '16.3

### 새로운 시장 창출과 기업 · 공공부문간 협업을 통한 산업발전

- (기업) 자동화·표준화, 건설프로세스 개선, 전략 및 비즈니스 모델 혁신, 미래수요 대응형 인적자원 확보를 통한 미래 건설시장 개척

기업	기술, 재료 및 도구			프로세스 및 운영		
	첨단 건축재료 및 마감재	부재의 표준화/모듈화/조립화	건설장비의 자동화	사전계획, 비용민감형 설계 및 사업계획	위험 분배 균형형 혁신적 계약모델	적절한 프로젝트 관리 및 일반화
	3D 프린팅 등 건설신기술	스마트/생애주기 최적화	생애주기 관리 디지털화 및 빅데이터	하도급업체 및 자재공급업체의 관리 강화	효율적이고 안전한 건설관리 및 운영	엄격한 프로젝트 모니터링 (범위, 시간, 비용)
	전략 및 비즈니스 모델 혁신			인적자원, 조직 및 문화		
	차별화된 비즈니스 모델, 통합 및 파트너십	생애주기 최적화/지속가능한 제품 개발	규모를 확대시키는 국제화 전략	전략적 인력 계획, 스마트 고용 및 유지 강화	지속적인 훈련 및 지식 관리	성과중심의 조직 문화 및 인센티브 환경

- (산업) 정보공개·표준화를 통한 신사업 영역 창출, 사회문제 해결 기여 등을 통해 공공의 이익 도모

산업	산업 협업			공동산업 마케팅		
	산업 차원의 표준에 대한 상호 동의	데이터 교환 확대, 벤치마킹 및 우수사례 공유	가치사슬을 통한 산업간 협업	고용주 마케팅에 대한 업계 차원의 협업	시민사회와 조화로운 의사소통	공공부문과 효과적인 상호작용

- (정부) 기준과 법규 등의 정부 규제 개선과 혁신적인 조달체계 구축 등으로 산업의 경쟁력과 생산성 향상 도모

정부	법규 및 정책			공공 조달		
	조화로운 건축법규/표준과 효율적인 인허가 프로세스	국제기업과 중소기업에 대한 시장 개방	R&D의 진흥 및 자원 확보, 기술의 채택 및 교육	신뢰성 높은 자금으로 프로젝트 수행체계의 단계화, 능동적 관리	엄격한 투명성과 부패방지 표준 구현	혁신 친화적이고 전체 생애주기 기반의 조달

## 국내외 시장 동향

## □ 국내 건설Eng 시장 성장의 한계와 자국시장 중심 매출 구조

- 설계·CM 등 국내 건설Eng. 산업은 5조원 규모에서 정체
  - \* 국내 건설Eng 산업규모(엔협) : ('11) 4.9조원 → ('13) 4.3조원 → ('15) 5.0조원
- 세계 225대 Eng. 기업의 평균 해외매출 비중은 48.1%이나, 국내 건설Eng. 업체는 29.8%로 해외시장 매출비중이 낮음(ENR, 2017)

## □ 건설Eng. 산업은 글로벌 경쟁력이 취약하여 해외진출 미흡

- 세계 건설Eng.은 5개 주요 선진국이 70% 내외를 점유하며 시장 주도
  - 영국, 네덜란드 등의 선진 기업\*은 M&A를 통한 기업규모, 사업 범위 및 전문기술역량 확대로 해외 Eng. 시장 선도
  - \* Mott McDonald(13위, 영)는 18건, ARCADIS NV(3위, 네덜란드)는 50여 건의 M&A 실시
- 또한, 중국은 후발국이나 가격 경쟁력, 자국내 실적(Track Record) 등을 바탕으로 해외시장에서 빠르게 성장
  - \* 중국Eng. 해외시장점유율 : ('02) 0.8% → ('05) 1.7% → ('16) 5.8%
- 반면, 국내 Eng 기업의 해외시장 점유율은 2% 내외로 미미한 수준

국가	2013년		2014년		2015년		2016년	
	비중(%)	순위	비중(%)	순위	비중(%)	순위	비중(%)	순위
U.S.A	34.7	1	31.7	1	31.5	1	30.8	1
Canada	8.1	5	10.0	3	12.6	2	11.6	2
U.K	10.0	3	9.4	4	7.4	5	7.6	4
Australian	9.6	4	9.4	4	9.0	4	6.8	5
Dutch	10.5	2	10.2	2	9.9	3	8.8	3
China	3.9	7	4.1	6	4.0	6	5.8	6
S. Korea	1.4	9	1.9	9	2.4	8	1.8	9

\* ENR, 세계 225대 기업의 국가별 해외매출액 비중 및 순위

## 국내건설Eng 분야별 주요 현황

### 건설 산업

- 국내 건설생산성은 20년간 정체, 선진국의 1/3 수준
  - \* 20년간 생산성이 12~14불 수준에서 정체(타산업 '95) 9불 → '14) 19불)
- 건설Eng.은 과당 출혈경쟁으로 수익성 악화 및 기업 영세화
  - \* (영업이익율) 건설 3.75%, 정보통신 4.85%, 환경 7.11, 전기 9.64%
  - \* (매출 10억원 이하 기업) 건설 41.1%, 정보통신 25.3%, 환경 9.3, 전기 9.0%

### 융복합 기술개발 (R&D)

- 4차 산업혁명에 대한 관심은 높으나, 분절적으로 기술이 개발되고 있고 기술 활용방안에 대한 전략은 부족
- 혁신적인 기술 기반 창업과 벤처기업 활성화에 한계
  - \* (벤처기업) 제조업 24,265개, 정보처리/SW 5,704개, 건설/운수 563개
- 국내의 규격 기준 방식은 새로운 기술을 수용하기 곤란
  - \* 성능 중심 기준은 콘크리트, 교량 등 일부에만 적용

### 기술인력 육성 및 교육

- 청년기술자 감소, 신규·초급기술자의 취업난 심화
  - \* (30세 이하) '11. 9.2%(60,939명) → '16.10월 3.9%(30,363명)
  - \* (등급별 취업률) 특급 84.5%, 고급 81.8%, 중급 75.4%, 초급 63.6%
- BIM, 융·복합 건설 기술을 활용할 수 있는 인력 부족

### Eng. 해외진출

- 고부가가치 핵심 Eng. 영역은 외국 기업에 의존
  - \* 쿠웨이트 클린퓨얼 프로젝트 총사업비 136억불 중 국내 53%, 해외 47%
  - \* (기술수준) PMC·FEED 75, 상세설계 92, 시공·관리 95
- 해외진출 증가에도 세계 100대 Eng. 기업은 3개에 불과
  - \* 현대엔지니어링 21위, SK건설 41위, KEPCO 95위
- 낙찰자 결정시 가격영향력이 커서, 기업의 기술개발 유도 미흡

### 건설 안전

- 안전·품질관리 제도는 구축되어 있으나, 이행은 미흡
  - \* (부실시공) '11. 12건 → '15. 23건, (중대재해) '11. 4건 → '15. 6건
- 소규모 시설물 및 생활 밀착형 시설물에 대한 안전 취약
  - \* (1·2종 외 붕괴사고) '09. 220건 → '11. 369건 → '13. 401건 → '15. 431건



## 문제점 분석

건설기술의 중요성은 꾸준히 강조되지만 기술혁신과 글로벌 경쟁력 강화를 위해 아직 갈 길이 먼 상황

### ① 기업 영세성으로 인한 해외경쟁력 부족

- (기업 역량) Eng. 시장과 기업의 규모가 작고 생산성도 낮음
  - 전체 산업규모(매출액)는 미국의 1/10, 일본의 1/4에 불과하고, 업체 및 종사자당 매출액도 1/2에 불과

구분	대한민국	미국	일본
사업체수(개사)	12,189	59,545	27,627
종사자수(명)	187,182	989,170	424,241
매출액(백만\$)	18,040	193,170	79,990
업체당 매출액(백만\$)	1.48	3.25	2.90
종사자당 매출액(백만\$)	0.096	0.196	0.189

※ 출처 : 일본 국토교통성, 미국 주정부, 엔지니어링협회통계 등 (2013년)

### ② 4차 산업혁명 기술활용 전략 및 정보의 호환성 부족

- (전략 미흡) 4차 산업혁명에 대한 관심과 기술활용의지는 높으나, 구체적인 기술 활용방안·효과 분석에 기반한 추진전략은 미흡
- (규제 및 기준) 창의적인 새로운 기술을 도입·활용하기 위해서는 유연한 제도가 필요하나 규격 기준 방식에서는 신기술 활용 제한
- (정보간 단절) CALS, BMS 등 다양한 시스템에 구축된 정보의 폐쇄성, 비표준화로 인해, 고부가 정보의 생산·활용 기반 미흡

### ③ 청년기술인력 유입 저조 및 미래 환경변화 대응 역량 부족

- (자격 중심 관리제도) 건설기술자 관리제도가 국가자격시험과 경력에 따른 등급제도로 운영되고 있어 기술력 중심 관리 필요
- (청년 기술인력) 청년에게 불리한 등급산정·기술자 활용제도, 기업 수요와 맞지 않는 교육으로 인해 신규기술자 활용 저하
  - 초급기술자 등급기준이 높고 기술자 활용제도가 신규·초급 기술자들에게 불리하여, 청년들의 시장진출과 경력 축적 기회 박탈
    - \* 토목학과 취업률(=취업자/졸업자×100) '10. 59.8% → '15. 47.6%
    - \* (20대 기술인력 비율) '11. 60,939명 → '16.10월 30,363명(50.2%감소)
  - 기업의 인력 수요와 대줄 신규 기술자의 역량간의 불균형(mis-match)으로 경력자 선호 현상 발생
    - \* (등급별 취업률) 특급 84.5%, 고급 81.8%, 중급 75.4%, 초급 63.6%(통계청, '16.10)
- (환경변화 대응 취약) 건설산업의 환경 변화 및 BIM·융복합 기술 활용에 대응하는 교과개발, 교육과정 개설 등은 미진

### ④ 소프트 역량 미흡과 글로벌스탠다드와 호환성 결여

- (건설단계간 분절) 칸막이식 업역구조, 건설 단계간 정보 단절로 인해 건설 전과정을 관리할 수 있는 역량을 지닌 기업 및 인재 부족
  - \* 시공 단계의 품질·안전관리 위주로 건설사업관리 시장이 형성
- (건설Eng. 역량 부족) 국내 건설 Eng. 입찰 평가기준은 낮은 기술변별력으로 인해 업체의 기술력을 높이는 유인이 부족하고, 해외의 고부가가치 Eng. 시장은 선진국 업체가 과점
  - \* (해외 점유율, '16년) 미국(30.8%), 캐나다(11.6%), 영국(7.6%), 호주(6.8%), 한국(1.8%, 9위)
  - \* WB 사업은 기술력 위주의 평가로 낙찰률이 평균 90% 이상(라오스 도로사업 116.2%)이나, 우리 ODA(KOICA, EDCF) FS사업 평균 낙찰율은 60% 수준

## 5 건설현장의 과도한 사고 발생 및 노후 기반시설 증가

- (높은 재해율) 품질·안전관리제도에도 불구하고 소규모 현장일수록 근로자의 낮은 안전의식과 제도 이행 부족으로 과도한 사고 발생
  - \* 건설업 재해율은 0.84%로 산업평균 대비 1.7배, 사망만인율 1.76%로 2배('16)
  - \* 소규모 현장 재해율 2.33%(평균의 3.1배)/ 사망만인율 3.50(평균의 2.4배)
- (취약시설 관리) 소규모 취약시설물의 안전점검 결과, 26.5%가 미흡·불량 등급으로 판정 받음에 따라 점검·관리 강화 필요
- (노후시설 증가) 준공연도가 30년 이상 경과된 노후 기반시설의 증가\*로 인해 시설물 안전 저하 우려 및 유지관리 재정 확보 필요
  - \* ('16) 2,774개(10.3%) → ('26) 6,944개(25.8%) → ('36) 16,558개(61.5%)

### 주요 시사점

- ▷ 4차 산업혁명 기술을 활용하여 건설 생산성·안전성을 혁신하기 위한 건설기술개발 전략 및 제도개선방안 마련 필요
- ▷ 계획·건설·운영 각 단계에서 발생하는 정보를 축적·활용할 수 있는 기반을 조성하여 사업관리·기술컨설팅 등 고부가가치 산업 육성
- ▷ 기술경쟁 활성화, 발주제도와 건설기준의 글로벌스탠다드화로 건설Eng. 기업의 해외 진출 경쟁력 제고
- ▷ 건설Eng 산업구조와 처우 개선으로 젊은 우수인력의 유입을 유도하고, 경력관리·교육제도 혁신으로 우수기술자를 양성

◆ 선진국은 생산성 혁신과 미래 신성장 동력 육성을 위해,  
4차 산업혁명 핵심기술개발 관련 다양한 정책을 추진중

- (일본) 인구감소에 대응하여 건설산업 성장은 생산성 향상에 있다고 판단하고 생산성 혁명 프로젝트를 선정하여 추진중('17.3)
  - 인프라 유지보수 혁명, i-Construction, 고품질 인프라 해외진출 등
- (미국) 4차 산업혁명 기술과 관련된 9대\* 전략 분야 선정하여 새로운 미국 혁신전략(New Strategy for American Innovation, '15) 수립
  - \* 첨단제조, 정밀의료, 두뇌, 첨단자동차, 스마트시티, 청정에너지, 교육기술, 우주, 고성능컴퓨팅
- (네덜란드) 4차 산업혁명에 대응하기 위한 네덜란드의 스마트산업 로드맵으로 스마트 인더스트리\*(Smart Industry) 정책 발표('14.4)
  - \* 자동화, 빅데이터 기반 가치 창출, 3D 프린터 등을 핵심분야로 설정
  - 기업과 관련 연구기관 간의 연구·교육·정책 분야의 종합센터 역할을 수행하는 필드랩(Field Lab)을 개설하여 Smart Industry 추진
  - \* 진단·유지보수를 자동화하는 스마트 유지보수 등 29개의 필드랩 개설
- (영국) 「Building our Industrial Strategy」 ('17.1)를 발표하여 4차 산업혁명에 대응한 중장기 산업정책을 본격적으로 추진
  - 경제의 생산성 향상을 위해 중요한 10대 분야\*의 정책방향 제시
  - \* ① 과학·연구 혁신에 대한 투자, ② 기술역량 향상, ③ 인프라구축, ④ 창업 및 기업성장촉진, ⑤ 정부조달개선, ⑥ 무역 및 투자촉진, ⑦ 친환경 저탄소 경제로의 이행, ⑧ 세계 선도산업 육성, ⑨ 전지역의 성장 견인, ⑩ 지역 및 산업 맞춤형 기구 설립

## □ 건설기술진흥 기본계획 연혁

- 2000년대 선진국 진입이라는 국가 목표를 달성하고 건설산업의 발전방안 마련 필요성에 따라 건설기술관리법 제정(1988)
  - 법령에 따라 10년 단위의 1차 계획('91~'00)을 수립하였으나, 환경 변화 반영을 위해 기간 단축 필요성이 제기되어 5년 단위로 변경
- 1차 계획에서는 건설기술 경쟁력 강화를 위한 기술개발 전략 위주로 수립하였으나, 이후에는 발주제도, CM 활성화 등의 내용 확대
  - 국내 건설시장이 포화되어 감에 따라, 해외시장 진출의 중요성이 커졌고, 4차 계획부터는 글로벌 진출을 위한 제도개선 등 중점 추진

## 1차 계획('91~'97)

건설 R&amp;D 태동기로 분야별 R&amp;D 추진계획 등 위주로 수립

※ CAD·CAE 국산화, 건설로봇, 구조·재료·수자원 등 기술 개발 및 R&amp;D 확대

## 2차 계획('98~'02)

발주제도, 인력, Eng. 등까지 범위를 확대하여 수립

※ 턴키 확대, CM 활성화, 기술자 경력관리 강화 등을 통해 기술경쟁체제 조성

## 3차 계획('03~'07)

건설생산성 제고, 친환경 건설기술 정착 등 추진

※ VE 적용, 해외기술용역 수주 시 PQ 가점 부과, CALS 정착, 건설폐기물 재활용 등

## 4차 계획('08~'12)

녹색성장 기술, 국제경쟁력 확보를 목표로 수립

※ 에너지절약 설계기준 강화, CO<sub>2</sub> 발생량 평가방법 마련, 기술공모방식 활성화 등

## 5차 계획('13~'17)

글로벌 시장 진출을 위한 기술경쟁력 강화, 제도 개선

※ 기술자 역량지수(ICEC) 도입, BIM 표준 개발, ENG 해외진출 정보 제공 등 추진

## □ 지난 계획(제5차)에 대한 평가

- ❖ (목표 달성도) 실현가능성이 높은 과제 위주로 구성하여 추진실적이 우수하나, 업계의 변화 체감도는 높지 않음
  - ※ (목표) 건설Eng. 해외수주 비율 5%, 건설 설계 경쟁력 10위 → (실적) 6%, 8위
- ❖ (과제 추진실적) 총52개 세부계획 中 완료 34(65%), 추진중 13(25%), 미추진 5개(10%)로 4차 계획(완료 58%, 추진중 24%, 미추진 18%) 보다 우수

### ○ 주요 성과

- (기술 경쟁력 기반 구축) 경력 난이도를 반영한 역량지수 도입 완료, 글로벌 인력 양성 및 BIM 기반 설계·공사 관리 체계 마련 추진중
  - 기술자 경력(40%), 자격(40%), 학력(20%)을 종합평가하는 역량지수 도입('14)
  - 해외건설 특성화대학원('15) · 플랜트 마이스터교 개교('16), OJT지원(연 300명)
  - 도로분야 BIM 형상표준 · 라이브러리 개발('14), 시범사업(2개소) 실시('17)
- (건설 단계별 역량 강화) 기술력 중심의 발주제도 활성화 및 국가 기준 글로벌화, 건설의 친환경성·시설물 안전 강화 추진
  - 기술제안입찰 시범사업('14), 확정가격최상설계 관련 법 · 심의기준 개정('16)
  - 국가건설기준센터 설립('13) · 국가기준을 코드체계로 전환('16)
  - 순환골재 시범사업 실시('15), SOC 시설물 성능평가 관련 법령 개정('17)
- (글로벌 역량 결집) 건설Eng의 해외진출을 지원하기 위한 정보시스템(OVICE)을 구축하고, 글로벌 인프라 협력 등을 통한 지원 추진
  - OVICE에서 거점국가(2개) 진출전략 제공을 시작('16~)하고 대상국 지속 확대중
  - GICC 개최('13~), 한-인니 해외건설 시설물 안전관리 협력('15~)

## 참고 : 5차 기본계획 중점 추진과제 및 실적

전 략 (3)	중점 추진과제 (13)	
<b>1. 건설기술 경쟁력 기반 구축</b>	기술인력	1-1. 글로벌 산업환경에 맞는 기술인력 관리 1-2. 시장친화·미래형 교육훈련 확대
	건설정보	1-3. 건설정보표준화 및 ICT융복합 연구 촉진 1-4. 건설정보체계 공유·확산 및 환류 강화
	R&D·신기술	1-5. Green & Smart 건설기술 개발 1-6. 건설기술 실용화 촉진
<b>2. 건설단계별 ‘소프트’역량 강화</b>	계획·설계	2-1. 기술력 중심 발주·심의제도 강화 2-2. Global·User 지향 설계·시공기준 정비
	시공관리	2-3. 현장 밀착형 건설 품질·안전관리 2-4. 녹색체질이 강화된 건설공사 구현
	유지관리	2-5. LC기반의 시설물 유지관리 확립 2-6. 선제적·국민체감형 시설물 안전관리
<b>3. 글로벌 시장을 겨냥한 역량 결집</b>	3-1. 쏠방위적 건설Eng 해외진출 지원체계 구축	

### □ 과제 실적평가

< 분야별 추진실적 ('17.6 기준) >

분야	계	완료	추진 중	미추진
계	52 (100%)	34 (65%)	13 (25%)	5 (10%)
기술인력	9	8	1	-
건설정보	6	4	2	-
R&D·신기술	8	6	2	
계획·설계	8	6	1	1
시공관리	9	3	3	3
유지관리	8	5	3	-
건설Eng 해외진출 지원	4	2	1	1

\* 미추진 : (설계) 잠정기준제도, (시공) 품질관리자 교육과정 인증, 강우유출수 모니터링, 공종별 환경관리, (해외) FEED·PMC 용역 사업모델 시범 적용

- 완 료 : 핵심사항 및 관련내용 등 추진실적이 90%이상인 과제
- 추진중 : 핵심사항 및 관련내용 등 추진실적이 50%이상인 경우로서,  
'17말까지 추가 실적이 기대되는 과제 및 계속 추진해야 할 과제
- 미추진 : 핵심사항 추진실적이 없고 관련 실적도 미미한 과제

## 참고 : 건설기술 R&D 대표 성과

- **(교량)** 초장대교량사업단('08~'15, 606억원, 道公) 연구를 통해 세계 최대 주경간장 교량 설계기술 개발(현수교 3km, 사장교 1.5km)
  - 이 성과는 국내 23개 교량(이순신, 울산, 제2남해 등)에 적용 되었고 해외 초대형 프로젝트 수주(5건, 약 \$50억)에도 기여
    - \* 터키 보스포루스3교('13, \$7억)·차낙칼레교('17, \$30억), 칠레 차카오교('14, \$6.8억) 등
- **(터널)** TBM(Tunnel Boring Machine) 연구단('10~'15, 114억원, 건기연)에서 세계7번째 커터헤드(해외제품 대비 마모율 20% 저감) 제작기술 개발
  - \* (TBM 기술보유) 獨, 日, 美, 加, 中(伊·佛 기업 인수), 濠
- **(해저터널)** 해저 수심 200m 아래에서 수압(20bar)을 견디며 50km 이상의 터널을 설계·시공하는 기술 개발중('13~'18, 281억)
  - \* 세이칸터널(日, 수심 140m, 세계최장 54km), 유로터널(英-佛, 수심 55m, 50km)
- **(건설 장비 관제)** 단순·반복적 사면절토 작업이 가능한 무인 굴삭기('06~'11, 83억, 두산인프라코어)는 '19년 상용화(반자동) 계획
  - 토공작업 장비(굴삭기, 덤프 등)간 이동간섭을 최소화하고 작업효율을 높이는 ICT 활용 건설장비 관제('14~'17, 87.1억, 한양대) 연구도 지원 중
    - \* 비숙련자도 중장비 조작을 쉽게 할 수 있도록 작업사항을 알려주는 시스템 등 (日 고마츠사도 장비자동화에 집중 투자해 왔으며, '14년 반자동 굴삭기 시판중)
- **(유지관리)** 사람의 접근이 어려운 교량하부 등을 무인으로 점검하는 '드론 기반 교량진단' 기술 개발중('16~'19, 60억, KAIST)



## □ 개선 필요사항

### ① 건설기술의 근본적 변화 미흡

○ 제5차 계획에 따른 과제 추진실적은 매우 우수하나, 건설 Eng과 건설기술 분야에 혁신적인 변화를 위한 과제 발굴은 미흡

- (기술개발) 과제가 분절적\*으로 제시되어, 설계·시공·유지관리를 아우르는 기반기술 개발 및 과제간 연계가 미흡하고 목표 불명확

\* BIM, CALS, ICT 활용 건설공사 관리 등의 과제가 연계성 없이 각각 추진

- (기술력 중심의 평가) 기술제안 입찰 확대, 책임기술자 기술능력 평가 강화 등에도 불구하고, 변화체감도는 낮아 지속적인 기술경쟁 강화 필요

- (안전사고 지속 발생) 안전 분야 대책 마련·이행에도 불구하고, 국내 건설현장 사고율\*은 타산업에 비해 높아 안전대책 이행력 강화 필요

\* '16년 건설 사망만인율은 1.76으로 제조업의 1.8배, 영국 건설('15년 0.16)의 11배

### ② 건설산업의 신성장 동력 발굴 필요

○ 국내총생산(GDP) 대비 토목건설투자비중은 지속적으로 감소하고 있고, 건설생산성은 선진국의 30%정도에 불과하여 신성장동력 발굴 절실

\* (토목건설투자비중, %) ('12) 6.1 → ('13) 5.7 → ('14) 5.1 → ('15) 4.9 → ('16) 4.5

\*\* (시간당 노동생산성, \$) 벨기에 48, 네덜란드 42, 英·西 41, 韓 13(Mckinsey)

- (Eng 역량 부족) 국내 건설의 해외수주는 여전히 도급사업 위주로, 기본·개념설계를 아우르는 Eng 역량 및 젊은 우수기술자 부족

- (해외진출 역량) 분리 발주 관행으로 인한 Track Record 부족, 국제기준과 상이한 발주제도 등으로 인해 기업의 해외진출 역량 저하

☞ 4차 산업혁명 기술을 융합한 기술 개발을 통한 생산성·안전성 혁신, 건설 Eng의 글로벌 경쟁력 강화로 신성장 동력 육성 추진

## 비전

## “Smart Construction 2025”

- 2025년까지 BIM, AI 적용한 건설자동화 기술 개발 -

주요  
목표

- 건설 노동생산성 40% 향상\*, 사망자 수 30% 감소\*\*  
건설 Eng. 근로시간 단축 20%\*\*\*

\* 시간당 생산성(한국생산성본부) : ('15) 13.6\$ → ('20) 19\$

\*\* 건설업 사망자 수(안전보건공단) : ('16) 554명 → ('21) 388명

\*\*\* 연간 근로시간(Eng. 노동계) : ('13) 2,560시간 → ('21) 2,100시간

- 건설Eng 해외수주 100% 확대\*

\* 해외수주 통계(해외건설협회) : ('16) 17억\$ → ('22) 34억\$

주요  
전략  
[2]중점  
추진  
과제  
[10]

## 전략 I

## 4차 산업혁명에 대응하는 기술개발·신산업 육성

분 야	중점 추진 과제
기술개발	① 스마트 건설기술을 통한 생산성 향상 ② 해외 수요 대응형 건설기술 개발
고부가 산업 육성	③ 분야간 융·복합을 통한 경쟁력 강화 ④ 건설 Big Data 유통을 통한 신사업 육성
건설 안전 강화	⑤ 건설의 안전·환경 관리

## 전략 II

## 글로벌 시장 경쟁력 강화를 위한 제도 개선

분 야	중점 추진 과제
산업 개편·육성	① Eng.의 역량 강화 및 해외진출 지원 ② 국제 기준에 부합 하는 제도 구축
건설인력·교육	③ 글로벌기준에 맞는 경력 관리체계 구축 ④ 국제경쟁력을 갖춘 기술인력 육성
기준·제도	⑤ 기술력 중심의 발주·심의 강화

## 전략 1 4차 산업혁명에 대응하는 기술개발

### 1 스마트 건설기술을 통한 생산성 향상

① 4차 산업혁명 대응 스마트 건설기술 개발, ② 새로운 기술의 현장 적용 유도, ③ 건설신기술 적용 활성화 방안 마련·추진

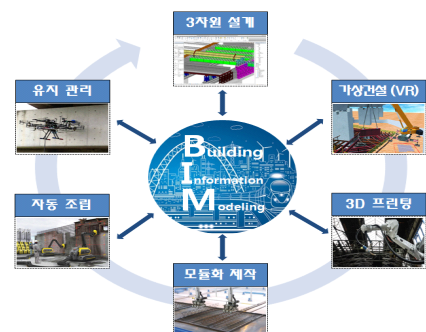
#### □ 추진 배경

- 4차 산업혁명 기술과 건설기술의 융복합을 통해 3D 건설 산업의 이미지 제고와 양질의 일자리로 전환 추진 필요
- 인프라 투자 감소, 인프라 노후화에 대응하여 시설물의 안전을 확보하고 유지관리 비용을 절감할 수 있는 대응 기술개발 필요
- 4차 산업혁명 기술을 융합한 새로운 기술의 현장 적용 활성화 필요
- 건설신기술 활용을 저해하는 장애요소를 제거하여 적용 활성화 필요

#### □ 추진 방안

- ① (스마트 건설자동화) 현장의존적 생산체계 한계를 극복하는 첨단 공장형 건설기술을 스마트시티에 시범적용 후 2025년까지 개발

- (건설자동화) 인프라 BIM을 활용한 가상 시공(pre-con)후, 3D 프린터를 활용하여 공장에서 건설 부재를 모듈화로 제작하고, AI를 탑재한 다기능 건설로봇에 의해 현장에서 조립하는 스마트 건설 자동화 기술 개발



\* pre-construction : 발주자·설계자·시공자가 함께 가상시공을 통해 설계적정성, 공정성, 안전성, 공사비 등을 종합적으로 검토하여 설계·시공 최적화

- (IoT 유지관리) IoT 센서 등을 활용, 인프라의 이상을 신속하게 검지·대응하는 시스템 개발로 유지관리 비용 절감

\* 센싱 기반 점검·진단 도입으로 시설물 스마트 자동화 점검 달성

- (센서 최적화) 스마트건설 및 도시, 노후시설물 유지관리 등 건설 분야에 필요한 센서 수요조사를 통해 센서 최적화 추진

② (기술적용 활성화 지원) 성능중심의 기술기준 확대 지속 추진, 시범사업 활성화를 위한 규제 샌드박스 활용 촉진

- (성능기준) 국가건설기준센터의 역량 강화와 성능기준 확대 시행으로 새로운 기술의 현장 적용 기반 마련

- (규제 샌드박스) 다양한 국토교통 R&D 성과의 확대 적용을 위한 규제 샌드박스\* 제도를 도입·운영

\* R&D 성과를 적용하고자 하는 기업의 제안서를 제출받아, 정부·지자체·기업이 공동으로 최적의 샌드박스를 설계하고 시범사업 실시

③ (신기술 활성화) 신기술 신청 과정에서의 개발자 부담을 완화하고, 발주청이 보다 적극적으로 신기술 활용토록 제도 개선

- (시험시공) 개발자의 신청을 받아 기술검토와 발주청 협의 등을 통해 선별하여 신기술 시험시공 대상 공사 선정·제공(시공비용은 개발자 부담)

- (공공구매제도) 신기술, R&D 활성화를 위한 공공구매제도에 대해 발주청에서도 기술을 선정·적용하도록 개선하여 신기술 활용도 제고

\* 기존에는 개발자가 기술 적용가능 대상 공사를 직접 조사하여 적용 신청

- (기술가치 평가) 신기술, R&D 등을 대상으로 기술가치 평가를 본격 실시하여 투자유치를 활성화하고 R&D의 사업화 지원

## □ 사업개요

- (사업목적) SOC 건설 정보를 통합관리하는 EPC 플랫폼\*을 기반으로 설계-사전제작-조달-시공에 이르는 건설 과정 최적화를 통해 건설산업의 고부가가치화 및 건설 생산성 40% 향상 추진

\* EPC : Engineering, Procurement(조달), Construction

- (사업기간) 2019년 ~ 2025년 (7년)
- (사업비) 1,481억원 (정부 1,140억원, 민간 341억원)

## □ 사업내용

- (Off-site 설계·시공 연계기술) 현장(On-site) 상황 의존형 건설을 극복하고 첨단공장형으로 진화하기 위한 통합 설계·시공 기술 개발
  - SOC 모듈 BIM 통합설계, Off-site 모듈 제작·생산 및 시공 장비 등
- \* 생산성 향상, 근무조건 개선, 근로자 안전확보를 통한 건설산업 체질 개선
- (EPC 통합정보관리 플랫폼) 설계·시공·유지관리의 분절화를 극복, 건설 전 과정에서 발생한 정보를 축적·유통하는 기반시스템 구축
  - CPS 통합정보관리 플랫폼 구축, 빅데이터 기반 의사결정 지원 등
- \* 설계·시공·운영 주체 간 소통을 통한 합리적 의사결정, 건설 전 과정에 대한 정보 유통을 활성화하여 엔지니어링 경쟁력 강화
- (건설장비 지능화·관계) 건설장비의 개별적 작업에서 장비 간 통신을 통한 유기적인 관계 기술 개발로 효율성 및 안전성 향상
  - 작업 현장 자율계측 시스템, 시공관리 통합관계 및 건설장비 제어 등
- \* 건설장비의 최적화된 현장 투입을 통한 토공 생산성 향상, 안전사고 예방

## ② 해외 수요 대응형 건설기술 개발

- ① 고부가가치 기술확보를 위한 메가스트럭처, 플랜트 R&D 추진,
- ② 민간 기술수요 반영 및 R&D 역량 강화, ③ 수요대응형 R&D 강화

### □ 추진 배경

- 해외시장 진출 확대 및 신규 시장 선점을 위해 시장 수요에 기반한 핵심시설물 기술개발전략과 시공실적 확보 필요
  - 대규모·고난이도 메가스트럭처 건설을 위한 원천기술 확보로 해외시장 수주 독점영역 창출 및 수익성 제고 필요
    - \* 메가스트럭처의 교량분야는 COWI(덴마크), AECOM(미), 해저터널은 MOTT MACDONALD(영) 등 선진기업이 선점하여 고부가가치 창출중
- 국내 건설의 해외시장 진출에 대한 한계 극복을 위해서는 해외 인프라에 대한 수요 예측을 기반으로 한 기술개발 필요
  - 시장 수요에 민감한 민간의 참여를 확대하여 현장 활용 가능성 극대화
    - ※ 시장 조사가 미흡한 상황에서 추진되는 R&D는 추격형 전략에 머물러, 기술 개발 선점효과나 비교 경쟁우위를 기대하기 곤란

### □ 추진 방안

- ① (메가스트럭처, 플랜트 R&D) 기획단계부터 체계적인 시장 수요 분석을 실시하고, Track-record 확보가 용이한 분야를 중점 추진
  - (수주 연계 R&D) 기술적 난이도가 높은 국·내외 SOC 건설프로젝트와 연계하여 필요 기술을 개발하는 '건설 수주 연계 R&D 사업' 추진
    - \* 일본(도쿄외곽순환고속도로 일부), 노르웨이(E39 고속도로) 등에서는 SOC 건설사업과 R&D 프로젝트를 연계하는 발주방식 기도입·추진 중

② (민간 R&D 역량 강화) 민·관 협력체계 구축, 경쟁형 기술 개발 등을 통해 민간의 기술 수요 반영 및 R&D 역량 강화

- (민관 협력체계 구축) 기술개발 수요 발굴, R&D 성과의 원활한 활용 방안 마련 등을 위한 'R&D 민관협력체계' 구축

- (경쟁형 기술개발) 기업의 기술개발 참여 촉진, R&D 역량 강화를 위해 경쟁방식\*의 기술개발 촉진

\* 특정 주제를 다수의 연구기관이 경쟁하며 연구를 수행하고 평가를 통해 기관별로 연구지속·탈락·차등 지원 실시(사례 : Google 루나X 프라이즈)

③ (수요 대응형 R&D) 사업 기획시 시장 심층조사와 시장수요, B/C 분석을 의무화하여 수요에 대응하는 R&D 강화

#### 참고 : 건설기술연구, 플랜트연구 사업체계 개편방안

○ (계기) R&D 성과제고 차원에서 기존사업 일몰제를 도입함에 따라 목표지향형의 신규 R&D를 기획하여 예타 통과 필요

○ (개편방향) ① 4차 산업혁명기술 활용, ② 미래 유지관리 수요 대응, ③ 해외수주 유망 분야 R&D를 중점분야로 설정

건설기술연구사업

① 스마트 건설자동화

② IoT 유지관리

③ 메가스트럭처

④ 극한지 자원화플랜트

플랜트연구사업

⑤ 상용급 가스·액화 플랜트

⑥ 저에너지 담수화 플랜트

### ③ 분야간 융·복합을 통한 경쟁력 강화

- ① 인프라 BIM 활성화 추진, ② Big Data 유통을 통한 산업역량 강화,
- ③ Big Data 연계·활용 기술 개발, ④ 융·복합 추진을 위한 제도 유연화

#### □ 추진 배경

- 업역·공종간 칸막이, 표준화 미흡 등으로 인하여 계획·설계·시공·운영 단계의 정보가 분절적으로 구축되어 데이터 활용성 저하
  - 시공·유지관리 등의 정보 활용을 통한 **Eng. 역량강화 필요**
    - \* ENR 설계 분야 상위 10위 기업중 7개가 Eng.와 시공을 병행(EC)하는 기업
- CALS는 건설사업의 설계, 시공 및 유지관리 단계에서 생산된 방대한 정보\*가 저장되어 있으나, 데이터 가공을 통한 활용은 미흡
  - \* 건설공사 5,500건, 건설인허가 15만건, 교량·터널 등 시설물정보 7,800건 등
- 미국 등 선진국 건설 산업에서는 스마트 건설의 기반기술인 **BIM 활용이 활발\***하나, 국내 건설의 BIM 적용은 아직 초기단계
  - \* 미국 건설산업의 BIM 적용 비율은 2007년 28%에서 2012년 71%로 증가

#### □ 추진 방안

- ① (**BIM 활용**) 도로·철도 등 인프라 분야에 대한 BIM 도입 전략 및 설계기준 등을 마련하여 **인프라 BIM 활성화 추진**
  - (**기준 정비**) 인프라 BIM 적용 확대를 위해 **BIM 설계기준\*** 제·개정 및 사용 주체별·공사 단계별 가이드라인 등 마련 추진
    - \* 공통 포맷 작성·검토·검증 시스템, 모델링 기준, 시방서, 설계요령 등
  - (**활성화 방안 마련**) BIM 적용을 활성화하기 위한 **로드맵 수립**하고, '20년까지 500억 이상 도로사업에 대해 BIM 적용 의무화 추진



- ② **(Big Data 유통)** 계획·실행(설계, 시공)·운영 단계 정보를 축적·유통하여, 설계단계의 가상 건설·운영, 운영에 최적화된 설계 도모
- **(데이터 표준화)** 각 기관이 보유하고 있는 이미지 자료, 비정형 정보를 유통 가능성, 활용성 제고를 위해 건설정보 표준화 추진
  - **(Big Data 관리)** 스마트건설의 기반이 되는 통합플랫폼\* 관리 및 정보 유통 활성화를 위한 ‘(가칭)건설정보 공사’ 설립 검토
- \* 현재 민간에서 개별적으로 개발중인 BIM 설계 프로그램, RFID 자재·노무 관리 시스템, 자동화 장비 등을 유기적으로 연계하여 활용할 수 있는 시스템
- ③ **(Big Data 활용 기술개발)** 건설CALS, 공간정보 등 다양한 데이터 시스템을 연계·분석하여 인프라 관리 효율화, 대국민 서비스 실시
- **(CALS 민간적용 확대)** 민간 건설관리시스템과 정보연계를 위한 표준 개발 및 API\*공개로 민간의 CALS를 활용한 응용프로그램 개발 유도
- \* 응용프로그램 개발 지원 도구(Application Programming Interface) : 외부 프로그램에서 CALS에 접근과 정보를 활용할 수 있도록 지원하는 도구
- **(모바일 CALS)** 모바일을 이용한 건설사업관리\* 기능을 강화하고, 용지보상, 시설물점검 등에도 활용 가능한 모바일 시스템 개발
- \* 보상기본조서 작성 등 현장지원 기능, 시설물 유지관리 결과정보 확인기능 등
- **(도로 안전 확보)** 도로 파손, 교통사고 원인인 과적차량 운행 감소와 도로변 비탈면 안전 확보를 위한 기술 개발
- \* CALS, 도로관리시스템, 공간정보·행정정보 등을 연계, 도로점용 가능여부 분석
- ④ **(제도 유연화)** 분야간 통합, 신기술 활용 등 활성화를 위해 계약·발주방식, 대가기준 등을 유연화하고 설계·시공 통합 발주 활성화

#### ④ 건설 Big Data 유통을 통한 신사업 육성

##### ① 건설정보 개방을 통한 건설 신산업 육성, ② 건설 컨설팅 산업 육성

#### □ 추진 배경

- 공공 기관에서 다양한 건설 정보를 축적하고 있으나, 분절적인 데이터 구축, 민간의 접근 제한 등으로 인해 활용에 한계 발생
- 공공 주도의 데이터 관리, 기술개발로 인해 민간의 기술개발 의욕 저하 및 건설 분야 벤처 창업 활성화 저해

#### □ 추진 방안

① (건설 Big Data 개방) 공공데이터 개방, 민간 참여 방식의 스마트 건설 기반 통합플랫폼(CPS) 구축을 통해 건설 신산업 육성

- (공공 Data 개방) 공공 시설물 정보\*를 개방하고, '스타트업 경진 대회' 등을 실시하여 우수 창업 아이템을 발굴

\* 건설공사 통합정보체계(CALS), 시설물통합정보관리시스템(FMS) 등

- (오픈형 플랫폼) 스마트 건설의 기반인 통합플랫폼(CPS)을 오픈형으로 구축\*하여 민간의 기술개발 유도 및 신기술의 원활한 활용 추진

\* 민간에서 개발한 S/W, 건설장비를 연계·활용할 수 있도록 시스템 개발

② (컨설팅 산업) 빅데이터 분석 등 생산성 향상 기술을 기반으로 발주자 등의 판단을 지원할 수 있는 'CM for Fee', '사후평가' 활성화

- (실적관리 개선) 건설사업관리자의 공공분야 입찰 참여기회 확대를 위해 민간실적이 PQ시 반영될 수 있도록 실적관리체계 개선
- (사후평가 관리 체계화) 건설공사 사후평가 결과를 타사업에 환류할 수 있도록 관리·분석하여 제공하는 컨트롤 타워(전문관리기관) 설치 추진

\* 미 텍사스주립대 건설산업연구소(CII)에서는 다양한 건설공사에 대한 데이터를 누적·분석하여 유사 공사의 발주자, 공사 참여자를 대상으로 컨설팅 실시중

## 5 건설 안전·환경 관리

- ① 스마트 건설 관리 체계 구축, ② 시설물 안전관리정보체계 일원화,
- ③ 인프라의 유지관리 자원확보 ④ 친환경 기술개발 및 환경관리비 개선

### □ 추진 배경

- 시설물 유지관리의 패러다임이 선제적·예방적 유지관리로 전환중  
※ 개정된 시설물특별법 시행('18.1)에 따라 성능평가 중심 관리체계로 전환
- 국내 인프라의 노후화 진행에 따라, 향후 시설물 유지관리 수요는 지속적으로 증가할 것으로 예상되므로, 대책 마련 필요
- 건설현장의 안전관리를 개선하기 위해 첨단기술을 활용한 관리체계 구축이 필요하나, 비용 반영 등을 위한 제도적 근거는 미비
- 품질검사성적서를 위조한 불량 자재가 건설현장에서 사용되어 안전에 대한 우려가 지속 제기됨에 따라, 품질관리 고도화 필요

### □ 추진 방안

- ① (스마트 관리체계) 4차 산업혁명기술을 활용하는 '스마트 건설기술' 개발 등으로 시스템·장비 기반의 안전체계 구축 및 활용 촉진
  - (제도적 근거 마련) 현장관리시 IoT, 드론 등 4차 산업혁명 첨단 기술이 활용될 수 있도록 비용 반영 근거 마련
    - \* 첨단 기술 활용시 안전관리비를 사용할 수 있도록 건설기술진흥법령 개정
  - (IoT 기반 스마트 유지관리) IoT 기반 계측센서, 드론 등 첨단 유지관리 기술을 개발하여 시설물 이상을 신속 검지·대응('19~'23년)
    - \* 스마트센서 등은 산자부와 협업하여 기술개발 추진

- (지하시설물 관리 기술 개발) 지하시설물을 비개착 방식으로 건설하고 유지·관리할 수 있는 장비 기술 개발로 국민 편의 증진('19~25년)
- (Maintenance Free 건설재료) 구조물 상태를 진단하고 스스로 치유가 가능한 건설재료를 개발하여 시설물 유지관리 효율화

\* 센서를 내장하여 상태를 진단하고, 박테리아·캡슐을 활용한 자기치유 가능 재료

② (시설물 정보 일원화) 다양한 시설물 안전관리정보체계\*를 일원화하여 시설물 안전 정보 정확도 향상 및 유지관리 효율화 추진

\* 국가재난관리정보(NDMS) 시스템, 국가재난정보센터, 특정관리대상 중앙안전관리시스템, 시설물정보통합관리시스템(FMS) 등

③ (선제적 유지관리) 인프라 노후화 초기부터 선제적·체계적 유지관리를 실시하고 재원조달 방안을 마련하기 위한 「지속가능한 기반시설 관리기본법」 제정

④ (건설환경관리) 건설의 친환경화를 위해 순환골재 활용, 미세먼지 저감 재료 개발을 추진하고, 적정한 환경관리비 산출·적용 추진

- (순환골재 활용 활성화) 순환골재 사용범위를 구조체 등의 일반 콘크리트까지 확대하고, 품질개선 기술개발로 사용활성화 기반 마련
- (미세먼지 저감) 경제적으로 미세먼지를 저감할 수 있는 건설재료를 개발·실용화하여 사회 현안 해결, 국민 생활 환경 개선 추진
- (환경관리비) 환경관리비가 원활히 계상·집행될 수 있도록 제도 개선 및 정착을 유도하여 건설공사에 따른 주변 환경피해를 최소화

## □ 사업개요

- (사업목적) 지하 라이프라인\* 효율적 건설·유지관리를 통한 국민생활 안전·편의성 증진

\* 라이프라인(lifeline)은 국민생활과 산업활동을 유지하기 위한 여러 시설로서 상하수도, 전기, 가스, 통신, 난방 등이 있음(건축용어사전, 2011)

- (사업기간) 2019년 ~ 2025년 (7년)
- (사업비) 1,119억원 (정부 810억원, 민간 309억원)

## □ 사업내용

- (비개착 시공 장비 및 시스템) 도심지 비개착식 지하 관망(管網) 시공 장비 기술, 지리(지반)정보와 연계한 비개착식 지하 관망 설계·시공 기술
- (진단·보수용 유닛 개발) 멀티센싱을 활용, 관내 상태를 진단하고 및 즉시 보수하는 장거리 유지보수 이동 로봇 개발
- (보수공법 및 장비 개발) 노후 지하관망을 비개착 방식으로 파쇄·교체하는 장비·공법 개발
- (형상·위치 정보 수집·활용) 지상에서 지하관을 탐사할 수 있는 고정밀 지하탐사 시스템 및 AR기반 위치 가시화 기술 개발
- (싱크홀 긴급대응 기술) 도심지 지반함몰 사고 발생시 2차 피해 확산을 위한 대응기술 및 신속 복구 기술 개발

### ① Eng.의 역량 강화 및 해외진출 지원

① 해외진출역량 강화를 위한 공공 공동진출 및 통합발주, ② 설계자 주도형 발주사업, ③ 우수인력 확보를 위한 인센티브 강화, ④ 해외지원기구 설립 검토 및 정보시스템 확대 등을 통한 해외진출 지원 강화

#### □ 추진 배경

- 국내 건설은 시공 위주의 양적 성장전략과 기업간 칸막이식 사업 구조로 인하여 고부가가치 Eng. 역량과 건설산업의 수익률이 낮음

\* (우리나라 시장점유율) Eng. 분야 1.8%, 시공 분야 7.4%(ENR 2017)  
(투자자본순이익률) 글로벌 10대 설계업체의 수익률은 평균 7.8%로 글로벌 10대 시공업체의 수익률인 평균 5.7%에 비해 상대적으로 높은 편

- 계속된 Eng. 기업의 해외진출 활성화 정책 추진에도 불구하고, 국내 Eng. 기업의 시장점유율\*은 답보상태이며 1.8%에 불과

\* ('13.) 1.4% → ('14.) 1.9% → ('15.) 2.4% → ('16.) 1.8%

- 전통적인 로우테크(Low-Tech) 노동집약적 이미지로 인해 우수 인력의 건설 기피 현상 심화로 인력난과 산업 역량 저하의 악순환 우려

#### □ 추진 방안

- ① (해외진출역량 강화) 건설 Eng 해외진출 확대를 위해 공기업의 지원, Track Record 확보, 업계 기술력 강화, 국제협력 등 추진
  - (설계 공동 진출) 공공 및 민간기업 해외 공동 진출 등 공기업 실적을 공동으로 활용할 수 있는 방안을 마련하여 해외진출 활성화

- (CM 활성화) 건산법의 '시공책임형CM' 방식 등 CM 관련 규정을 건진법으로 일원화하여 CM 체계화·구체화

- (토탈CM 시범사업 추진) 분절된 건설산업 구조를 보완하면서 융합기술력을 증진시킬 수 있는 CM 시범사업 추진방안을 마련

\* 참여기업 간 이익공유 등 제도개선 방안 마련('18), 시범사업 발굴 및 착수('19)

② (설계 주도형 공사 발주) Eng. 업계의 설계·시공관리 능력 향상을 위해, 설계자 주도형 발주 시범사업을 실시하고 확대방안 마련

③ (우수인력 확보) 해외진출을 위한 우수인력 취업 보장, 병역혜택, 소득세 감면 검토 등 인센티브 강화를 통한 우수인력 유입 제도 강화

※ (예시) 해외 건설 근무자 병역 혜택(예: 산업체 병역 대체 근무), 중소기업 신규채용 시 소득세 감면 등

- (법적 용어 변경) 건설 Eng. 산업의 위상제고를 위해 '건설기술 용역업'을 공모를 통해 다른 용어\*로 변경 추진

④ (해외진출 지원) 건설업의 해외진출 지원 활성화 및 고부가 투자 개발형 사업 수주를 위해 해외 지원기구 설립, 정보시스템 구축

- (지원기구) 도로, 철도, 도시 조성 등 해외 인프라·도시개발 분야에서 우리기업의 PPP 사업 진출을 확대하기 위한 지원기구 설립

\* 민·관 합동수주단('TEAM KOREA')의 구심점 역할을 담당하고 기술, 금융, 법률 전문성을 바탕으로 우리 기업의 역량을 보완하여 PPP 사업 지원

- (정보시스템확대) 해외공사 관련 정보 등을 체계적으로 관리·분석하고 공유·활용하기 위한 OVICE 등의 정보시스템 확대 구축

\* 해외 네트워크, G2G 등을 통해 획득한 양질의 정보를 효과적으로 관리하고 해외 진출 기업이 필요로 하는 정보, 정책 지원을 효과적으로 제공

- (국제협력) 시장개척자금 및 조사사업지원과 연계하여 관련 국가와 공동 협력을 위한 국내 산학연 합동 원스톱서비스 체계 구축

\* Technology Fair, 워크숍, 전략 국가 대상 기술자문 및 기술교육 제공

## ② 국제기준에 부합하는 제도 구축

① 국내기준을 국제적 수준으로 개선, ② 국내기준의 해외 이전을 통한 기준 국제화 추진, ③ 공사비 단가 국제화를 통한 해외수주 역량 강화

### □ 추진 배경

- 국내 기준(코드)과 해외사업 추진시 적용받는 기준이 상이하여, Eng. 기업의 해외 진출에 장애물로 작용
- 해외 건설시장 진출을 위하여 선진화된 원가계산방식으로서의 표준 품셈 체계 개편 등 공사비산정기준의 국제화 및 선진화 필요

### □ 추진 방안

- ① (국내기준 개선) 국내기준과 글로벌시장의 기준·코드체계를 비교·분석하여, 국내기준을 국제기준 수준으로 개선하기 위한 방안 마련
- ② (국내기준의 국제화) 국내 건설기준의 개도국 이전과 국제 표준 연계를 통하여 국내 업계의 해외 진출 가능성을 극대화
  - (국내 기준 수출) 업계 진출 가능성이 높은 개발도상국과 기술협력 회의 개최, 국내 건설기준 영문화 및 해외 이전 등 국제협력 강화
    - \* 우리 건설기준을 몽골, 베트남 등 ODA 지원 국가에서 활용하도록 지원
  - (KS관리) 건설 관련 산업표준(KS)을 이관받아 기술기준\*과 연계 되도록 정비하고, 국제표준도 선점하여 국제경쟁력 강화
    - \* 안전, 환경 등을 위해 법률에 근거하여 제품·서비스 등을 규제하는 강제성을 지닌 기술적 국가규범으로, 인증 또는 시험검사에 활용
- ③ (공사비 단가 국제평준화) 표준시장단가 및 표준품셈을 해외시장의 단가\*를 고려·책정하여 대가의 국제화 및 기업의 해외수주 역량 강화

\* RS means, BCIS price book, Spon's price book 등



### ③ 글로벌기준에 맞는 경력 관리체계 구축 및 취업 지원

- ① 우수기술자의 경력관리 강화 및 우대방안 마련, ② 역량 중심의 경력관리 실시, ③ 건설기술자 등급기준 개선, ④ 허위경력 검증·제재 강화, ⑤ 건설기술자 국내·외 취업 지원 실시

#### □ 추진 배경

- 건설기술인력 역량을 평가하는 경력지수가 주로 양적인 접근을 하고 있어 업무의 수준이나 난이도를 고려한 역량 검증에는 한계
  - 현행 기술등급제도는 경력년수만 쌓이면 자동으로 승급되는 체계로 참여 사업에서의 기여도, 능력 등을 평가·검증할 방법이 없음
  - 국내 등급체계는 해외사업 수행을 위한 기술자 역량 검증에는 부적합
- 현행 건설기술인 등급과 제도는 초급기술자에게 불리하여, 청년층의 건설 산업 진입에 장벽으로 작용
  - \* 현행 건설기술자 등급기준하에서는 건설관련 학사 소지만으로는 초급기술자로 인정받을 수 없어 취업에 불리

#### □ 추진 방안

- ① (우수기술자 관리) 현장에서 땀흘리는 우수기술자를 우대하고 기술자간 차별성이 쉽게 드러나도록 수요자 맞춤형 경력관리로 개선
  - (우수기술자 양성) 젊고 우수한 기술자가 조기에 특급기술자가 될 수 있도록 건설사업 평가를 통한 ‘우수기술자 인증제’ 도입
  - (제도 내실화) 정량적 경력관리로 인한 모호성 극복을 위해 정성적 경력관리 기법을 도입하고, 최고등급인 특급기술자는 특별관리\* 실시

\* 특급 진입 후에도 경력 검증 등 능력 검증

② (역량 중심의 경력 관리) 기술자의 질적 역량 검증 강화를 위해 서술형 경력관리 기법을 도입하고, 경력확인절차 강화 추진

\* (미국) 경력기술서, 경력확인서를 토대로 관계자 확인 등을 통해 면밀히 검증

- (정성적 경력관리) 기술자 역량을 평가·검증할 수 있도록 현장 업무수행 내용 등을 서술하여 정성적으로 관리하는 방안 마련

\* (경력기술서) 기술자가 근무한 회사, 보증인을 비롯하여, 수행업무 내용, 업무 난이도·책임도 등을 기술하도록 하여 내용을 바탕으로 업무역량 평가

③ (등급기준 개선) 청년 기술자의 건설업 진입이 용이하고 역량을 갖춘 기능 인력이 대우 받을 수 있도록 기술자 등급기준 개선

- (청년 신규진입 가능성 확대) 대학 졸업자가 일정 기준을 충족할 경우 초급기술자로 인정받을 수 있도록 경력관리 기준 개선

- (특급기술자 역량 강화) 특급기술자 기술역량 검증을 통한 등급 세분화(특1, 특2)를 추진

④ (허위경력 차단) 10년 이상의 경력을 동시에 신고하는 자 등 경력 의심자를 선별·검증·제재하는 '경력 검증위원회' 설치 추진

- (검증 강화) 경력기술서에 서술된 내용에 대해 업무 관련자의 확인을 거치도록하고, 객관적인 기관에서 검증절차 수행

⑤ (취업지원 강화) 청년 및 경력단절 건설기술자의 국내·외 취업 알선을 활성화하여 인재 활용 제고 및 인력수급 불균형 해소

- (건설위크넷) 실직자에 대한 경력DB와 업체의 구인정보를 연계한 취업지원사업을 정부에서 지원

- (해외취업) 희망 기술자에게는 외국 건설회사의 구인정보를 연계, 경력소개·일정기간 취업비용 지원 등 시행방안 마련

#### ④ 국제경쟁력을 갖춘 기술인력 육성

① 수요자 중심의 교육 실시 유도, ② 교육체계 개선 및 교과개발을 통한 교육 혁신, ③ 해외건설Eng. 전문인력 양성

##### □ 추진 배경

- 건설기술자의 직무·등급(수준)이 다양하여 교육기관에서 소수 직무 교육, 수준별 교육 등 건설기술자 교육수요를 충족시키기 곤란
- 종합교육기관(6개)은 독과점적으로 운영되고 있어 교육 내용 개선에 대한 동기 부여가 미흡하고 새로운 교육수요 대응도 곤란
- 교육과정 대부분이 단기직무교육으로 구성되어 전문가 양성이 어렵고, 교육기관이 부정하게 운영되어도 지정을 취소할 수 있는 근거도 미비

##### □ 추진 방안

- ① (수요자 중심교육) 교육기관 교육을 수요자 중심으로 전환하도록 유도하고, 수요자 만족도 등을 평가하여 인센티브, 페널티 부여
- (교육인정 확대) 교육기관 교육 외에도 건설기술관련 세미나 참석, 학위 취득 등의 자기개발 등에 대해 의무교육실적 인정
- ② (교육 혁신) 교육기관에서 수준 높은 교육서비스를 제공하도록 관리체계를 개선하고, 대학교육 한계 보완을 위한 교육개발 유도
- (교육체계 개선) 종합·전문기관\*간 실질적 경쟁을 유도하고, 부적격 교육기관 퇴출기준 마련 등 사후관리를 강화
- \* 건설기술진흥법 제20조제4항에 따른 건설기술자 교육훈련 대행기관
- (교과개발) 現 대학교육의 한계를 보완할 수 있도록 해외진출교육, BIM 등 융·복합기술 교육과정 개발을 유도
- ③ (해외건설 Eng. 전문가 양성) 금융, 계약, 사업관리 등 고부가가치 엔지니어링 영역에 대한 학위 과정 등을 통해 전문인력 양성

## 5 기술력 중심의 발주·심의 강화

① 글로벌 기준으로 발주제도 재정비, ② PQ의 변별력 확보, ③ 평가·발주를 합리적으로 개선, ④ 강소 Eng. 업체 육성 ⑤ Eng. 손해보험배상 개선

### □ 추진 배경

- 세계시장은 기술 평가를 중심으로 낙찰자를 선정하는 QBS\*방식이 주를 이루나, 국내 Eng. 산업은 가격위주의 경쟁에 익숙
  - \* (Quality-Based Selection) 사전자격심사 때 구성원의 역량, 관리능력, 품질 보증시스템 등을 평가해 선별된 업체만 입찰에 참여할 수 있도록 하는 제도
- 국내 PQ는 입찰참여 업체 수를 제한하지 않으나 해외는 상위 업체만 참여하도록 제한하여, 평가효율성을 높이고 가격 덤핑 방지 가능

### □ 추진 방안

- ① (발주제도 개선) 해외시장에서 시행착오를 최소화하기 위해 글로벌 스탠다드와 호환 가능한 발주 및 계약제도로 전면 재정비
- (Eng 중심제) 기술력이 우수한 업체가 평가에서 높은 점수를 받도록 국제기준과 유사하게 기술평가 비중을 강화한 종합심사낙찰제 도입

#### < 종합심사낙찰제 도입 방안 >

- ◆ 대규모(15억원 이상) 기술용역에 대해 기술자 인터뷰, 제안서 평가 등 정성평가 비중을 대폭 강화한 평가 방식으로 전환
  - 국제기준과 유사한 평가절차(longlist → Shortlist)를 도입하고, 기술평가 비중을 80~100%(가격 20~0%)까지 확대
    - \* 자격, 실적 중심의 정량평가에서 기술자의 능력 위주로 평가체계 전면 개편
- ⇒ 국가계약법 시행령 및 건설기술진흥법 시행령 개정, 중심제 운영지침 제정, 중심제 본격 시행('18. 下)

- ② (PQ 변별력 강화) 해외시장 및 선진국의 건설 Eng. 평가 PQ 시스템 벤치마킹을 통한 기술 변별력 확보 방안 마련
- 사업유형·특성을 반영할 수 있도록 평가시 발주자 재량을 강화하고, PQ시 상위 업체(3~5개)만 통과하도록 하는 등 기술 변별력 강화 검토
- ③ (합리적 평가·발주) 업체에 과도한 부담을 주거나 업무수행능력과 무관한 평가기준은 완화·폐지하고 불공정한 발주관행 개선
- ④ (강소Eng업체 육성) 재정 건설도 등 중소기업에 부담되는 기준을 개선하고, 하도급 Eng업체가 원도급자로 성장하도록 제도개선\*
- \* Eng 하도급 실적을 별도로 관리하여 원도급 업체로 성장을 유도
- ⑤ (Eng. 손해보험) 잘못된 설계·감리 사고로 사업에 경제적 손해 발생 시 손해만큼 보상하도록 개선하여 국민·Eng 기업 리스크 저감

## 1 4차 산업혁명에 대응하는 기술개발

추진 과제		추진시기					주관부서 [협조]
		18	19	20	21	22	
1-①. 스마트 건설기술을 통한 생산성 향상	① 4차 산업혁명 대응 스마트 건설기술 개발						기술정책과
	② 새로운 기술의 현장 적용 유도						기술기준과
	③ 건설신기술 적용 활성화 방안 마련·추진						기술정책과
1-②. 해외 수요 대응형 건설기술 개발	① 고부가가치 기술확보를 위한 메가스트럭처, 플랜트 R&D 추진						기술정책과
	② 민간 기술수요 반영 및 R&D 역량 강화						기술정책과
	③ 수요대응형 R&D 강화						기술정책과
1-③. 분야간 융복합을 통한 경쟁력 강화	① 인프라 BIM 활성화 추진						기술정책과
	② Big Data 유통을 통한 산업역량 강화						기술정책과
	③ Big Data 연계·활용 기술 개발						기술정책과
	④ 융·복합 촉진을 위한 제도 유연화						기술정책과 (기술기준과)
1-④. 건설데이터 유통을 통한 신사업 육성	① 건설정보 개방을 통한 건설 신산업 육성						기술정책과
	② 건설 컨설팅 산업 육성						기술정책과 (기술기준과)
1-⑤. 건설 안전환경 관리	① 스마트 건설 관리 체계 구축						건설안전과 (기술정책과)
	② 시설물 안전관리정보체계 일원화						건설안전과
	③ 인프라의 유지관리 재원확보						기술정책과
	④ 친환경 기술개발 및 환경관리비 제도개선						기술정책과

추진 과제		추진시기					주관부서 [협조]
		18	19	20	21	22	
2-①. Eng.의 역량 강화 및 해외진출 지원	① 해외진출역량 강화를 위한 공공 공동 진출 및 통합발주						기술기준과
	② 설계자 주도형 발주사업						기술기준과
	③ 우수인력 확보를 위한 인센티브 강화						기술기준과
	④ 해외지원기구 설립 검토 및 정보시스템 확대 등을 통한 해외진출 지원 강화						기술정책과 (해외건설정책과)
2-②. 국제기준에 부합하는 제도 구축	① 국내기준을 국제적 수준으로 개선						기술기준과
	② 국내기준의 해외 이전을 통한 기준 국제화 추진						기술기준과
	③ 공사비 단가 국제화를 통한 해외 수주 역량 강화						기술기준과
2-③. 글로벌 기준에 맞는 경력 관리체계 구축 및 취업 지원	① 우수기술자의 경력관리 강화 및 우대 방안 마련						기술정책과
	② 역량 중심의 경력관리 실시						기술정책과
	③ 건설기술자 등급기준 개선						기술정책과
	④ 허위경력 검증·제재 강화						기술정책과
	⑤ 건설기술자 국내·외 취업 지원 실시						기술정책과
2-④. 국제 경쟁력을 갖춘 기술인력 육성	① 수요자 중심의 교육 실시 유도						기술정책과
	② 교육체계 개선 및 교과개발을 통한 교육 혁신						기술정책과
	③ 해외건설Eng. 전문인력 양성						기술정책과
2-⑤. 기술력 중심의 발주심의 강화	① 글로벌 기준으로 발주제도 재정비						기술기준과
	② PQ의 변별력 확보						기술기준과
	③ 평가·발주를 합리적으로 개선						기술기준과
	④ 강소 Eng. 업체 육성						기술기준과
	⑤ Eng. 손해보험배상 개선						기술기준과