연구보고서 2026-02

건설산업 재탄생 2.0

스마트건설 대전환을 위한 제도·정책 진단과 개선 방향

이광표

CERIK
Construction & Economy Research Institute of Korea
한국건설산업연구원

연구보고서 2026-02

건설산업 재탄생 2.0

스마트건설 대전환을 위한 제도·정책 진단과 개선 방향

이광표

CERIK
Construction & Economy Research Institute of Korea
한국건설산업연구원

차례

요약 ---------- i

제1장 서론 ---------- 1

1. 건설산업 재탄생과 스마트건설 대전환 ····· 3
2. 연구 배경 및 목적 ····· 9
   (1) 연구 배경 ····· 9
   (2) 연구 목적 ····· 12
3. 연구의 내용 및 방법 ····· 14

제2장 국내외 스마트 건설기술 활성화 추진 동향 ---------- 19

1. 국내 스마트 건설기술 활성화 추진 동향 ····· 21
   (1) 스마트 건설기술 활성화 정책 추진 동향 ····· 21
   (2) 스마트 건설기술 활성화 입법 동향 ····· 41

2. 글로벌 스마트 건설기술 활성화 추진 동향 ····· 50
   (1) 일본 ····· 50
   (2) 미국 ····· 89

(3) 싱가포르 ····· 93
(4) 영국 ····· 104

3. 국내외 스마트 건설기술 제도·정책 비교 분석 및 시사점 ····· 107

제3장 스마트 건설기술 확산 한계 및 개선 수요조사 ---------- 121

1. 조사 개요 ····· 123

2. 스마트 건설기술 분야별 확산 한계 및 제도·정책 개선 수요 ····· 128
(1) 분석 개요 ····· 128
(2) BIM ····· 128
(3) 탈현장 건설(OSC) ····· 131
(4) 건설 자동화 ····· 133
(5) 디지털 센싱 ····· 134
(6) 스마트 안전 ····· 136
(7) 빅데이터·플랫폼 ····· 138

3. 건설산업 분야별 스마트 건설기술 제도·정책 개선 수요 종합 ····· 140

제4장 스마트 건설기술 제도·정책 진단 및 개선 방향 ---------- 157

1. 기본 방향 ····· 159

2. 산업 기반 인프라 ····· 171
(1) 정의 ····· 171
(2) 기술 인증 제도 ····· 178
(3) 기술 플랫폼 ····· 189

(4) 데이터 기반 ····· 196
(5) 사업자 ····· 205
(6) 산업 실태조사 ····· 209
(7) 성과평가 ····· 212

3. 설계·인허가 ····· 215
(1) 설계 및 인허가 기준 ····· 215
(2) 설계 행정 ····· 218
(3) 설계 품질 고도화 ····· 222

4. 발주·계약 ····· 226
(1) 기술 반영 근거 ····· 226
(2) 기술 적용 시범사업(실증 R&D) ····· 231
(3) 선진 발주방식 시범사업 ····· 233
(4) 합리적 계약방식 ····· 237
(5) 계약 규제 해소 ····· 240

5. 사업비 ····· 247
(1) 예산 반영 ····· 248
(2) 총사업비 반영 환경 조성 ····· 253
(3) 기술 비용 재정 지원책 ····· 264
(4) 기술 비용 계상 원칙 및 기준 ····· 268
(5) 사업비(공사비) 합리화 ····· 277

6. 시공 및 유지관리 ····· 282
(1) 시공기준 ····· 282
(2) 기술 활용 지침·가이드라인 ····· 284
(3) 기술 도입을 위한 각종 규제 해소 ····· 290

7. 건설사업관리 ····· 292

(1) 건설사업관리 제도 및 감리기준 고도화 ····· 293
(2) 협업·관제 플랫폼 ····· 298
(3) 기술 도입 기반 조성 및 각종 규제 해소 ····· 301

8. 기업 지원 ····· 304
(1) 기술 확산(도입) 지원 ····· 304
(2) 기술개발 지원 ····· 310
(3) 인센티브 ····· 312

9. 인력 양성 ····· 316
(1) 전문인력 육성 교육 프로그램 ····· 316
(2) 발주기관 역량 강화 교육 프로그램 ····· 319
(3) 교육 내실화 기반 ····· 321
(4) 자격제도 ····· 325
(5) 경력관리 제도 ····· 328

10. 산업 가치 및 거버넌스 ····· 333
(1) 이해관계자 책무 ····· 333
(2) 범부처 통합 위원회 ····· 338
(3) 법정계획 ····· 340

제5장 스마트 건설기술 제도·정책 추진 전략 ---------- 345

1. 단계적 추진 전략 ····· 347
(1) 현실적 제약사항 및 단계적 추진 전략 ····· 347
(2) 단·중장기 스마트 건설기술 제도 개선 방안 ····· 352
2. 스마트 건설기술 법제화 방향 ····· 354

제6장 결론 ---------- 361

참고 문헌 ---------- 375

Abstract ---------- 381

표 차례

〈표 1-1〉 '건설산업 재탄생(Rebirth) 2.0'의 10대 전략과제 ····· 7
〈표 1-2〉 연구 구성 및 개요 ····· 17
〈표 2-1〉 스마트 건설기술 활성화에 관한 주요 대응 현황 ····· 22
〈표 2-2〉 '제6차 건설기술진흥 기본계획('17)' 내 스마트 건설기술 활성화 관련 주요 내용 ····· 24
〈표 2-3〉 '스마트 건설기술 로드맵('18)' 주요 내용 ····· 25
〈표 2-4〉 '스마트 건설 활성화 방안('22)' 주요 내용 ····· 27
〈표 2-5〉 '제7차 건설기술진흥 기본계획('23)' 내 스마트 건설기술 활성화 관련 주요 내용 ····· 30
〈표 2-6〉 '건축 BIM 활성화 로드맵('21~'30)('20)' 주요 내용 ····· 34
〈표 2-7〉 'BIM 기반 건설산업 디지털 전환 로드맵('21)' 주요 내용 ····· 35
〈표 2-8〉 '제5차 건설CALS 기본계획(2018~2022)('17)' 내 스마트 건설기술 관련 주요 내용 ····· 37
〈표 2-9〉 '제6차 건설공사 지원 통합정보체계 기본계획(2023~2027)('23)' 내 스마트 건설기술 관련 주요 내용 ····· 38
〈표 2-10〉 '건설 행정서비스 혁신방안('19)' 내 스마트 건설기술 관련 주요 내용 ····· 40
〈표 2-11〉 '지방중심 건설투자 보강방안('25)' 내 스마트 건설기술 관련 주요 내용 ····· 40
〈표 2-12〉 '주택공급 확대방안('25)' 내 스마트 건설기술 관련 주요 내용 ····· 40
〈표 2-13〉 스마트 건설기술 활성화를 위한 주요 입법안 ····· 42
〈표 2-14〉「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」 주요 규정 ····· 43
〈표 2-15〉「건설기술 진흥법」 일부개정법률안 주요 규정 ····· 45
〈표 2-16〉「주택법」 일부개정법률안 주요 개정 내용 ····· 47
〈표 2-17〉「모듈러 건축 활성화 지원에 관한 특별법안」 주요 규정 ····· 48
〈표 2-18〉「건설기술 진흥법」 일부개정법률안 주요 개정 내용(스마트 안전관리) ····· 49
〈표 2-19〉「건설기술 진흥법」 일부개정법률안 주요 개정 내용(건설기준) ····· 50
〈표 2-20〉 일본 'i-Construction' 정책 추진 배경 ····· 51
〈표 2-21〉 일본 NETIS의 5가지 기술 활용 유형 ····· 53
〈표 2-22〉 일본 NETIS 신기술 활용 촉진 방안 ····· 54
〈표 2-23〉 건설ICT 기술 확산을 위한 기준 ····· 55
〈표 2-24〉 국토교통성 토목공사 건설ICT 시공 실시 현황 ····· 56
〈표 2-25〉 도도부현·정령시 건설ICT 시공 실시 현황 ····· 56

〈표 2-26〉 일본 'i-Construction 1.0' 및 'i-Construction 2.0' 비교 ····· 60
〈표 2-27〉 일본 'i-Construction 2.0' 세부 방안 ····· 62
〈표 2-28〉 일본 ICT 기술 확산을 위한 지원사업 ····· 65
〈표 2-29〉 일본 '제조·상업·서비스 생산성 향상 촉진 사업' 주요 내용 ····· 65
〈표 2-30〉 일본 '중소기업 신사업 진출 보조금' 주요 내용 ····· 66
〈표 2-31〉 일본 '서비스 등 생산성 향상 IT 도입 지원사업' 주요 내용 ····· 67
〈표 2-32〉 일본 '인재 개발 지원 조성금' 주요 내용 ····· 68
〈표 2-33〉 일본 '첨단 설비 등 도입 제도' 주요 내용 ····· 69
〈표 2-34〉 일본 '중소기업 경영력 강화 세제' 주요 내용 ····· 69
〈표 2-35〉 일본 'IT 활용 촉진 자금(중소기업用)' 주요 내용 ····· 70
〈표 2-36〉 일본 '건축 GX·DX 추진 사업'(BIM 활용형) 주요 내용 ····· 72
〈표 2-37〉 일본의 BIM/CIM 기반 '프론트 로딩(Front-loading)' 주요 내용 ····· 74
〈표 2-38〉 일본 건설ICT 기술 등 신기술 활용 유형과 비용 분담 ····· 77
〈표 2-39〉 일본 건설ICT 활용 공사 적산 요령 ····· 78
〈표 2-40〉 일본 건설ICT 기술 도입을 위한 사업비 계상방식 예시 ····· 79
〈표 2-41〉 일본 '자동화 시공 환경에서의 안전성 확보를 위한 관계자 역할' 정립 ····· 81
〈표 2-42〉 일본 '자동화 시공을 위한 구역 설정과 구역의 변경, 운용 방안' ····· 84
〈표 2-43〉 일본 '대신관방 기술조사과' 소관 사무 ····· 86
〈표 2-44〉 미국 '기술 및 혁신 적용 프로그램(TIDP)' 운영 목표 ····· 90
〈표 2-45〉 미국 '기술 및 혁신 적용 프로그램(TIDP)' 기술군 및 지원 프로그램 ····· 91
〈표 2-46〉 미국 '혁신 기술 연구개발 지원' 프로그램 ····· 92
〈표 2-47〉 싱가포르 'Construction ITM('17)' 주요 내용 ····· 94
〈표 2-48〉 싱가포르 'Built Environment ITM('22)' 주요 내용 ····· 96
〈표 2-49〉 싱가포르 'BuildSG 혁신 기금(BTF)' 주요 내용 ····· 98
〈표 2-50〉 싱가포르의 생산성 향상을 위한 기타 인센티브 제도 ····· 103
〈표 2-51〉 영국 ProCure23 프로그램 특징 ····· 106
〈표 2-52〉 영국 BOPAS 보증체계 주요 내용 ····· 107
〈표 2-53〉 스마트 건설기술 활성화를 위한 국내외 주요 정책 추진 현황 요약 ····· 115
〈표 3-1〉 건설기업 및 기술개발기업 대상 수요조사 개요 ····· 124
〈표 3-2〉 스마트건설 정책간담회 수요조사 주요 안건('24~'25) ····· 125

〈표 3-3〉 스마트 건설기술 제도·정책 발굴 전문가 자문회의 개요 ····· 127
〈표 3-4〉 BIM 활성화 한계 및 개선 수요 ····· 130
〈표 3-5〉 탈현장 건설(OSC) 활성화 한계 및 개선 수요 ····· 132
〈표 3-6〉 건설 자동화 활성화 한계 및 개선 수요 ····· 134
〈표 3-7〉 디지털 센싱 활성화 한계 및 개선 수요 ····· 135
〈표 3-8〉 스마트 안전 활성화 한계 및 개선 수요 ····· 137
〈표 3-9〉 빅데이터·플랫폼 활성화 한계 및 개선 수요 ····· 139
〈표 3-10〉 건설산업 분야별 스마트 건설기술 제도·정책 개선 수요 종합 ····· 147
〈표 4-1〉 스마트 건설기술 제도·정책 추진 사항 및 기본 방향 ····· 166
〈표 4-2〉 스마트 기술 관련 타 산업 법률 내 '정의' 규정 사례 ····· 172
〈표 4-3〉 스마트 건설기술 관련 용어 정의 현황 ····· 173
〈표 4-4〉「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」 내 정의 현황 ····· 175
〈표 4-5〉 제21대 국회 발의「건설기술 진흥법」 일부개정법률안 내 정의 현황 ····· 175
〈표 4-6〉 제22대 국회 발의「건설기술 진흥법」 일부개정법률안 내 정의 현황 ····· 175
〈표 4-7〉 한국형 혁신분류체계(KPC) 내 스마트 건설기술 분야 기술 분류 체계 ····· 177
〈표 4-8〉 '건설신기술 제도' 및 '스마트 건설기술 마당' 운영체계 비교 ····· 180
〈표 4-9〉 '건설신기술 제도' 및 '스마트 건설기술 마당' 장·단점 비교 ····· 183
〈표 4-10〉 국내 '건설신기술 제도' 및 '스마트 건설기술 마당'과 일본 'NETIS' 비교 ····· 184
〈표 4-11〉 '스마트 건설기술 인증제' 심사·평가 기준(안) ····· 186
〈표 4-12〉 '스마트 건설기술 인증 제도' 규정 신설(안) ····· 189
〈표 4-13〉 일본 '건설 RX 컨소시엄' 분과회 운영 현황 ····· 192
〈표 4-14〉 일본 '건설 RX 컨소시엄' 회원사 기술 소개 분야 ····· 193
〈표 4-15〉 상호 이용 가능한 로봇 도입 등급 및 예시 ····· 193
〈표 4-16〉 스마트건설 '기술 플랫폼' 기능 예시 ····· 195
〈표 4-17〉 건설사업 데이터 기반 조성을 위한 정책 추진 현황(일부 발췌) ····· 197
〈표 4-18〉 '디지털 핸드오버' 안착을 위한 필수조건 ····· 198
〈표 4-19〉 공공 건설사업 '디지털 납품 및 핸드오버 지침' 마련 ····· 200
〈표 4-20〉 한국형 BIM 데이터 포맷 단계적 의무화 및 확산 방안 ····· 201
〈표 4-21〉 국토교통부 소관 정보시스템 중 건설 관련 DB 운용 현황 ····· 204
〈표 4-22〉「건설기술 진흥법」 내 '건설 데이터 상호 운용성 확보' 규정 개정(안) ····· 205

〈표 4-23〉 스마트건설 얼라이언스 회원사 업종 현황 ····· 206
〈표 4-24〉「모듈러 건축 활성화 지원에 관한 특별법안」 내 '시공자격'에 관한 규정 ····· 208
〈표 4-25〉 스마트 건설기술 특성을 고려한 사업자(안) 예시 ····· 209
〈표 4-26〉 스마트 기술 활성화 관련 '산업 실태조사' 규정 사례 ····· 211
〈표 4-27〉「건설기술 진흥법」 일부개정법률안 내 '산업 실태조사' 규정 ····· 211
〈표 4-28〉 '스마트건설기술 활성화 지침' 내 사후의견 작성에 관한 규정 ····· 213
〈표 4-29〉「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」 내 성과평가에 관한 규정 ····· 213
〈표 4-30〉「건설기술 진흥법」 내 '스마트 건설기술 사후의견' 작성 규정 개정(안) ····· 215
〈표 4-31〉 '모듈러 내화기준 개선' 수요 예시 ····· 217
〈표 4-32〉 '건설공사의 설계도서 작성기준' 내 '성과품 작성 및 납품'에 관한 사항 (일부 발췌) ····· 220
〈표 4-33〉 '공공기관 BIM 소프트웨어 활용 유연화' 수요 예시 ····· 220
〈표 4-34〉 'BIM 지식 공유 플랫폼 구축 및 실무 활용 강화 방안' 수요 예시 ····· 223
〈표 4-35〉 건설산업 BIM 활성화를 위한 정부 정책 현황 ····· 225
〈표 4-36〉 '대형공사 등의 입찰방법 심의기준' 내 'BIM 적용 가능 여부 검토 의무화'에 관한 규정 ····· 227
〈표 4-37〉 '스마트건설기술 활성화 지침' 내 '스마트 건설기술 활용 촉진'에 관한 규정 ····· 227
〈표 4-38〉 '건설기술진흥업무 운영규정' 내 '계약상대자 기술 제안'에 관한 규정 ····· 228
〈표 4-39〉 '대형공사 등의 입찰방법 심의기준' 내 적용 검토 의무화 대상 기술 범위 확대 개정(안) ····· 229
〈표 4-40〉 '건설기술진흥업무 운영규정 [별표 3]기술제안 분야 및 과제 예시' 내 '스마트 건설기술' 전문분야 신설(안) ····· 230
〈표 4-41〉 스마트 건설기술 시범사업에 관한 정부 정책 현황 ····· 232
〈표 4-42〉「공기업·준정부기관 계약사무규칙」에 따른 계약 특례 ····· 234
〈표 4-43〉「건설산업기본법」 내 '(가칭)통합발주방식' 정의안 예시 ····· 236
〈표 4-44〉 '(가칭)통합발주방식 특례운용기준' 구성안 예시 ····· 236
〈표 4-45〉「국가재정법」 및 「국가계약법」 내 '계속비계약' 및 '장기계속계약' 관련 규정 ····· 238
〈표 4-46〉 연도별 계속비 대상사업 추이 ····· 239
〈표 4-47〉「건축사법」 및 「건설기술 진흥법」 내 업역 제한 관련 규정 ····· 241
〈표 4-48〉「전기공사업법」에 따른 분리발주 규정 ····· 243

〈표 4-49〉「정보통신공사업법」에 따른 분리발주 규정 ····· 243
〈표 4-50〉「소방시설공사업법」에 따른 분리발주 규정 ····· 244
〈표 4-51〉「건축사법」에 관한 특례 예시 ····· 246
〈표 4-52〉「건설기술 진흥법」에 관한 특례 예시 ····· 246
〈표 4-53〉「전기공사업법」·「정보통신공사업법」·「소방시설공사업법」에 관한 특례 예시 ····· 246
〈표 4-54〉 업역 규제 해소를 위한「건축사법」 개정안 예시 ····· 247
〈표 4-55〉 업역 규제 해소를 위한「건설기술 진흥법」 개정안 예시 ····· 247
〈표 4-56〉 합리적 사업비 반영을 위한 정부 정책 현황 ····· 248
〈표 4-57〉 탈현장 건설(OSC) 관련 모듈러 건축 설치 표준품셈 사례 ····· 250
〈표 4-58〉 2026 시설부대경비 건설부문 요율 ····· 251
〈표 4-59〉 고속도로 토공구간 세부 공종별 표준공사비(2019년 기준, 일부발췌) ····· 252
〈표 4-60〉 사업 추진 단계별 '총사업비 관리지침' 주요 내용 ····· 255
〈표 4-61〉 예비비 운영 범위 확대를 위한 '총사업비 관리지침' 개정안 예시 ····· 260
〈표 4-62〉 '총사업비 관리지침'에 따른 타당성재조사 요건 ····· 261
〈표 4-63〉 타당성재조사 요건 완화를 위한 '총사업비 관리지침' 개정안 예시 ····· 262
〈표 4-64〉 '총사업비 관리지침'에 따른 총사업비 조정의 기본원칙 ····· 263
〈표 4-65〉 모듈러 건축 총사업비 협의·조정 근거 마련을 위한「주택법」 개정안 예시 ····· 264
〈표 4-66〉 국토교통 혁신펀드를 활용한 기술개발 및 사업화 지원책 ····· 265
〈표 4-67〉 국토교통 혁신펀드 운용 현황 ····· 267
〈표 4-68〉 '행정중심복합도시 5-1L5BL 아파트 건설공사' 개요 ····· 269
〈표 4-69〉 '부천역곡 공공주택지구 조성공사' 개요 ····· 270
〈표 4-70〉 '부천역곡 공공주택지구 조성공사' 추정공사비 내역 ····· 271
〈표 4-71〉 '부천역곡 공공주택지구 조성공사' 스마트 건설기술 분야 기술 제안에 관한 사항 ····· 272
〈표 4-72〉 스마트 건설기술 사업비(공사비) 계상 원칙·방식·기준 ····· 274
〈표 4-73〉 스마트 건설기술 비용 및 원칙에 관한 '일괄입찰 등의 공사계약 특수조건' 개정안 예시 ····· 275
〈표 4-74〉 스마트 건설기술 비용 및 원칙에 관한 '시공책임형 건설사업관리 방식 특례운용기준(LH)' 개정안 예시 ····· 276
〈표 4-75〉 소규모 주택사업 습식 RC 공법과 모듈러주택 공사비 비교 ····· 278

〈표 4-76〉 공업화주택에 대한 설계 및 감리 등 완화 규정 ····· 280
〈표 4-77〉 BIM 관련 정부 및 공공기관 지침 현황 ····· 287
〈표 4-78〉 스마트 건설기술 확산을 위한 규제 해소 노력 ····· 291
〈표 4-79〉 건설 로봇 도입 과정에서의 법·제도적 쟁점 예시 ····· 292
〈표 4-80〉 '스마트 안전기술 활용계획'에 관한 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안 ····· 295
〈표 4-81〉 스마트 건설기술 특성을 고려한 별도 감리 기준 마련 및 기존 감리제도 대체 규정 ····· 295
〈표 4-82〉 드론 및 공간정보 기술을 활용한 '주택건설공사 감리업무 세부기준' 제도개선(안) ····· 296
〈표 4-83〉 탈현장 건설(OSC) 사업관리방식 및 품질관리 고도화 정책 현황 ····· 298
〈표 4-84〉 입찰안내서 내 '건설정보관리시스템(PMIS)' 운영에 관한 사항 ····· 300
〈표 4-85〉 스마트 건설기술 기반 건설사업관리 솔루션 규제 사례 ····· 302
〈표 4-86〉 스마트 건설기술 활성화 지원책 현황 ····· 305
〈표 4-87〉 스마트 건설기술 활성화를 위한 대형 건설기업 지원방안(안) ····· 308
〈표 4-88〉 스마트 건설기술 활성화를 위한 중소 건설기업 지원방안(안) ····· 309
〈표 4-89〉 스마트 건설기술 활성화를 위한 스타트업 지원방안(안) ····· 311
〈표 4-90〉 스마트 건설기술 활성화를 위한 전후방기업(연관 산업) 지원방안(안) ····· 312
〈표 4-91〉 부처별 주요 신기술 인증제도 운영 현황 ····· 313
〈표 4-92〉 모듈러 건축인증제도 입법안 사례 ····· 315
〈표 4-93〉 이수시기별 전문교육의 종류 ····· 316
〈표 4-94〉 스마트 건설기술 교육의 주요 내용 ····· 317
〈표 4-95〉 발주기관 스마트 건설기술 역량 강화를 위한 정부 정책 추진 현황 ····· 320
〈표 4-96〉 건설기술인 교육·훈련 중 스마트 건설기술 관련 편성 기준 ····· 322
〈표 4-97〉 현행 '교육기관의 대행요건' ····· 322
〈표 4-98〉 현행 '교육기관 점검·평가 기준' ····· 322
〈표 4-99〉 디지털센싱 분야 교육과정 편성 지침 신설(안) 예시 ····· 323
〈표 4-100〉 스마트 건설기술 교육·훈련 고도화를 위한 '교육기관 대행요건' 개선방안 예시 ····· 324
〈표 4-101〉 스마트 건설기술 교육·훈련 고도화를 위한 '교육기관 점검·평가 기준' 개선방안 예시 ····· 324
〈표 4-102〉 건설산업 관련 정부 육성 신직업 발굴 사례 ····· 325

〈표 4-103〉 스마트 건설기술별 자격 신설 수요조사 ····· 327
〈표 4-104〉 스마트 건설기술 경력을 신고하지 않은 이유(복수응답) ····· 330
〈표 4-105〉 스마트 건설기술 활용 업무의 경력관리 신고 근거 마련 ····· 331
〈표 4-106〉 국가 및 지방자치단체 등 이해관계자 책무에 관한 규정 사례 ····· 336
〈표 4-107〉 스마트 건설기술 활성화를 위한 이해관계자 책무 규정(안) 예시 ····· 337
〈표 4-108〉「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」 내 '범부처 통합 위원회' 운영 근거 ····· 339
〈표 4-109〉 스마트 기술 도입 활성화를 위한 타 산업 법정 기본계획 규정 운영 사례 ····· 342
〈표 4-110〉「건설기술 진흥법」 일부개정법률안 내 '스마트 건설기술 활성화 계획' 수립 근거 ····· 344
〈표 5-1〉 (가칭)「스마트 건설기술 활용 촉진 및 산업 진흥에 관한 특별법안」 구성 예시 ··· 359

그림 차례

〈그림 1-1〉 국가 경제 성장과 건설산업의 기여 ····· 3
〈그림 1-2〉 '건설산업 재탄생(Rebirth) 전략'의 비전과 체계 ····· 6
〈그림 1-3〉 '건설산업 재탄생(Rebirth) 2.0'의 비전과 체계 ····· 7
〈그림 1-4〉 스마트 건설기술 발전 수준(上) 및 활용 수준(下) ····· 10
〈그림 2-1〉 건설업 스마트 안전시설·장비 사례 ····· 41
〈그림 2-2〉 일본 NETIS 운영체계 ····· 53
〈그림 2-3〉 일본 'i-Construction('16)' 추진 주요 내용 ····· 59
〈그림 2-4〉 일본 'i-Construction 2.0' 추진 로드맵 ····· 64
〈그림 2-5〉 일본 'BIM/CIM 기반 프론트 로딩(Front-loading)' 효과 개념도 ····· 75
〈그림 2-6〉 일본 '동시 엔지니어링(Concurrent engineering)' 효과 개념도 ····· 76
〈그림 2-7〉 일본 '자동화 시공을 위한 위험성(리스크) 평가' 절차 및 주요 내용 ····· 82
〈그림 2-8〉 일본 '자동화 시공을 위한 구역 설정' 개념도 ····· 84
〈그림 2-9〉 일본 '건설기계 시공의 자동화·자율화 협의회' 추진체계 ····· 88
〈그림 2-10〉 일본 'ICT 도입 협의회' 추진체계 ····· 89
〈그림 2-11〉 영국 ProCure23 체계 ····· 106
〈그림 3-1〉 건설기업 및 기술개발기업 수요조사 결과 예시 ····· 125
〈그림 4-1〉 '스마트 건설기술 인증제' 운영체계 ····· 188
〈그림 4-2〉 영국 '골든 스레드'의 단계별 정보 흐름 ····· 199
〈그림 4-3〉 동일 공사 정보의 중복 입력 사례 ····· 203
〈그림 4-4〉 철도(노반) 기본설계에 대한 BIM 설계대가 기준 개정안 예시(일부 발췌) ····· 250
〈그림 4-5〉 미국의 '기술 및 혁신 적용 프로그램(TIDP)' 운영체계 ····· 266
〈그림 4-6〉 '국토교통 혁신펀드' 기반 스마트 건설기술 비용 지원 체계 ····· 268
〈그림 4-7〉 스마트 건설기술 관련 표준시방서 운영 현황 ····· 283
〈그림 4-8〉 스마트 건설기술 현장 적용 가이드라인 ····· 286
〈그림 4-9〉 BIM 확산을 위한 지침 및 가이드라인 위계 ····· 286
〈그림 4-10〉 한국토지주택공사(LH)의 '모듈러 주택 업무매뉴얼' ····· 288
〈그림 4-11〉 국토교통부 및 국토안전관리원의 '스마트 안전장비 활용 가이드라인' 개정판 ····· 288

〈그림 4-12〉 한국스마트건설안전협회의 '스마트 안전기술 가이드북(VOL.3)' 개정판 ····· 289
〈그림 4-13〉 「건설기계관리법」에 따른 건설기계 생애주기 단계별 주요 절차 ····· 291
〈그림 4-14〉 건설사업정보시스템(CALS) 운영 현황 ····· 300
〈그림 4-15〉 제5차(左) 및 제6차(右) 건설CALS 기본계획 추진체계 ····· 303
〈그림 4-16〉 건설기술교육원 'BIM 전문과정(건축·토목·IT)' 운영 사례 ····· 318
〈그림 4-17〉 현대건설기계 컨소시엄 시스템 훈련 로드맵 사례 ····· 318
〈그림 4-18〉 건설기술인 경력관리를 위한 표준 분류표 ····· 329
〈그림 4-19〉 스마트 건설사업 참여 경험(좌) 및 경력신고 여부(우) ····· 330
〈그림 4-20〉 스마트 건설기술 경력관리를 위한 '경력확인서' 개정 ····· 331
〈그림 4-21〉 스마트 건설기술 등 도입에 따른 건설산업 변화 모습 ····· 334
〈그림 4-22〉 건설산업 변화 모습을 반영한 새로운 정의 ····· 335
〈그림 5-1〉 다 부처에 얽혀 있는 건설사업 법령 체계(일부) ····· 348
〈그림 5-2〉 '스마트건설지원센터'의 비전, 목표 및 임무 ····· 350
〈그림 5-3〉 스마트 건설기술 제도·정책 단계적 추진 전략 ····· 351
〈그림 5-4〉 스마트 건설기술 제도·정책 우선 추진 사항 ····· 352
〈그림 5-5〉 스마트 건설기술 활성화를 위한 법제화 방향 ····· 356

요약

제1장 서론

- **(연구 배경)** 안전사고, 공사비 상승, 생산가능인구 감소, 생산성 저하, 부정적 이미지 등 건설산업 직면 한계 해소를 위한 체질 전환 방안 중 하나로 '스마트 건설기술 확산' 추진

- **(기존 한계)** 다만, 기존 법·제도적 틀은 과거 아날로그 산업화 시대의 단순 인적 노동력 투입, 수직적·다단계 분업 구조 등을 관리·통제하는 데 머물러 있는 상황
  - 물리적 노동력 투입을 전제로 한 안전·품질 규제, 경직된 업역 구분 및 발주제도, 가격 중심 입·낙찰 방식 등은 현(現)시점 첨단기술 기반 산업 혁신의 장애요인으로 작용

- **(연구 필요성)** 결국, 건설산업 체질 전환 방안인 스마트건설 확산을 위해서는 스마트건설기술의 지능형 특성과 디지털 협업 등 새로운 환경에 적합한 산업 제도 전반을 다시 설계하는 건설산업 '리버스(Rebirth)'[1] 방안의 전면적 도입 필수적
  - '스마트 건설기술 로드맵('18)', '스마트 건설 활성화 방안('22)', '제7차 건설기술진흥 기본계획('23)' 등 그간의 다양한 정부 노력에도 '기술 중심 정책 추진', '국토부 주무 법·제도 위주 제한적 개선' 등 한계에 따라 더딘 산업 안착 中

1) 우리원은 지난 2025년 산업 위기를 극복하기 위한 '건설산업 재탄생(Rebirth) 전략'을 발표하고, 이에 대한 성과와 교훈을 바탕으로 2026년 '건설산업 재탄생 2.0'을 새롭게 발표하여 비전과 체계를 고도화함.

· 예를 들어, 산업 인프라 차원 관련 정의뿐만 아니라, 기술 도입 및 사업 추진을 위한 발주·계약·사업비 등 제도 전반의 개선 및 정책 추진 제한적

- **(연구 목적)** 건설 현장 스마트 건설기술 확산 및 안착을 위해 그간의 활성화 제도·정책 추진 경과 및 산업계 수요에 대한 종합 분석을 토대로 현(現)시점 스마트 건설기술 제도·정책 현황을 진단하고 개선 방향 제안
  · **(연구 범위)** BIM·탈현장 건설(OSC)·건설 자동화·디지털 센싱·스마트 안전 등 주요 스마트 건설기술의 산업 확산에 초점을 맞추며, '건설산업 재탄생 2.0'의 10대 전략과제와 연계성 확보[2)]
  · 시간적 범위는 4차 산업혁명('16)에 관한 논의, '제6차 건설기술진흥 기본계획('17)' 등 시점을 고려하여 '15년 이후 추진된 국내외 제도·정책 현황 검토
  · 최근 화두인 AI의 경우 아직 기업 경영·사업관리 등 활용 영역이 제한적이며, 결국 스마트 건설기술의 자동화·지능화 등 기술 고도화로 귀결 예상
  · 또한, 지난 2026년 우리원에서 제안한 'AI 시대가 바꾸는 건설산업'을 통해 다양한 논의가 이루어졌기에 본 연구 범위에서는 제외

제2장 국내외 스마트 건설기술 활성화 추진 동향

1. 국내 스마트 건설기술 활성화 추진 동향

- **(검토 방향)** 스마트 건설기술에 관한 논의가 시작된 '제6차 건설기술진흥 기본계획('17)'을 시작으로 종합대책 등 정책 발표와 법적 근거 마련을 위한 다양한 입법안 종합적 검토

---

2) 건설산업 리버스 2.0의 10대 전략과제 中 'AI·데이터 기반 스마트건설 확산', '건설산업 참여 주체 역할·인식 재정립', '미래형 건설 전문인력 유입 기반 구축', '혁신 촉진형 건설 제도·지원 체계 구축', '통합형 건설 정책 거버넌스 구축' 등의 방향성을 반영함.

- **(정책 동향)** 스마트 건설기술 활성화 전반에 관한 '종합대책'부터 '개별 기술 관점 로드맵', '정보화·데이터 기반 조성', '기술 도입·확산책', '타 부처 제도 개선 사항' 등 전방위적 대응
  - **(종합대책)** 스마트 건설기술 활성화 '기반 및 비전·목표' 제시, 'BIM·시공 자동화·탈현장 건설·스마트 안전' 등 중점 기술 구체화, '규제 혁신 및 현장 확산' 등 활성화 방안, 기업·인력 '생태계 고도화' 등 산업 전반의 체질 개선 기반 조성
  - **(개별 기술 로드맵)** BIM 활성화의 중점 추진을 위한 '기준 및 제도 정비(인허가 등)', '데이터 표준 환경' 구축, '설계·시공·유지관리' 적용, 교육 등 '인력 양성', '시범사업' 추진, '통합 컨트롤타워' 운영 등
  - **(정보화·데이터 기반 조성)** 건설CALS 기본계획을 통한 'BIM 활성화 및 통합 플랫폼' 구축, '사업관리정보시스템' 고도화, '스마트 건설사업관리' 모델 개발, 기타 지원책 등 건설사업 데이터 환경 및 통합정보체계 구축
  - **(산업 확산책)** 건설산업이 직면한 현안 이슈 대응 방안으로 스마트 건설기술 활용 → '스마트 건축정보 시스템', 'BIM·드론 등 건축기술 고도화', 'AI 기반 주요 자재 모니터링 시스템', 'AI 안전 모니터링 시스템', '모듈러 주택공급 활성화' 등
  - **(타 부처 제도 개선)** 고용노동부 '산업안전보건관리비 내 스마트 안전장비 비용 반영' 환경 조성, 재정경제부 '신기술 활용에 대한 자율조정 항목 확대' 등 추진
  - **(한계)** 다만, 영역별로 살펴보면, 그간의 다양한 정책 발표에 따른 성과에도 불구하고 국토부 소관 제도 외 다부처 협의 사항, 인프라 한계(인력·예산 등) 등에 따라 후속 조치가 필요한 과제가 여전히 산적해 있는 상황

〈표 1〉 스마트 건설기술 활성화에 관한 주요 대응 현황

구분	부처	연도	대책
스마트 건설기술 활성화 전반에 관한 종합대책	국토교통부 (기술안전정책관)	2017.12.	'제6차 건설기술진흥 기본계획 (2018~2022)'
	국토교통부 (기술정책과)	2018.10.	'스마트 건설기술 로드맵'
	국토교통부	2022.7.	'스마트 건설 활성화 방안'

	국토교통부 (기술정책과)	2023.12.	‘제7차 건설기술진흥 기본계획 (2023~2027)’
개별 스마트 건설기술 대상 로드맵	국토교통부 (건축정책관)	2020.12.	‘건축 BIM 활성화 로드맵 (’21~’30)’
	국토교통부 (기술안전정책관)	2021.6.	‘BIM 기반 건설산업 디지털 전환 로드맵’
스마트 건설기술 개발·확산을 위한 정보화 기반 조성	국토교통부	2017.12.	‘제5차 건설CALS 기본계획 (2018~2022)’
	국토교통부	2023.	‘제6차 건설공사 지원 통합정보체계 기본계획(2023~2027)’
스마트 건설기술 도입·활용을 위한 정책	국토교통부	2019.8.	‘건축 행정서비스 혁신방안’
	관계부처 합동	2025.8.	‘지방중심 건설투자 보강방안’
	관계부처 합동	2025.9.	‘주택공급 확대방안’
스마트 건설기술 활성화를 위한 타 부처 제도 개선	관계부처 합동	2022.11.	‘중대재해 감축 로드맵’
	기획재정부 (예산실)	2025.10.	‘총사업비 관리제도 개선방안’

- **(입법 동향)** 스마트 건설기술 활성화를 위한 건설산업 전반의 ‘종합적 제도 기반 조성’, ‘산업 기반 인프라 구축’, ‘모듈러 및 스마트 안전 등 개별 기술 활성화’, ‘건설기준 등 기타 제도 개선’ 등에 관한 입법안 마련
  - **(종합적 제도 기반)** 특별법안 마련을 통해 ‘정의’부터 ‘기술 활용 활성화 전략 및 추진체계’, ‘스마트 건설기술사업의 시행’, ‘기술 도입 촉진을 위한 지원’ 등 스마트 건설기술 활성화 및 산업 안착을 위한 사항을 포괄적·통합적 규율
  - **(산업 기반 인프라 구축)** 3건의 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안 마련을 통해 스마트 건설기술에 관한 ‘정의’, ‘상위 법정계획’, ‘기술 인증’, ‘실태조사’, ‘R&D’, ‘재원 조달(사업 추진)’, ‘중소기업·스타트업 육성·지원’, ‘전문인력 양성’, ‘규제 샌드박스’ 등 산업 기반 인프라에 관한 사항 규율
  - **(개별 기술 활성화❶ 모듈러)** 4건의 「주택법」 일부개정법률안 및 2건의 특별법안 마련을 통해 ‘정의’, ‘기본계획 수립’, ‘기반 조성(표준화, 건축지원센터 등)’, ‘확산을 위한 시공자격·계약·발주방식 특례’, ‘모듈러 인증제도’, ‘기술개발 및

인력 양성’ 등 모듈러 건축 활성화 전반에 관한 사항 규율

- **(개별 기술 활성화❷ 스마트안전)** 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안을 통해 ‘건설공사 안전관리계획’ 외 ‘스마트 안전기술 활용 계획’ 수립 제안
- **(기타)** 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안을 통해 융·복합건설기술에 관한 표준시방서 등 건설기준 마련 근거 명문화
- **(한계)** 상술한 스마트 건설기술 관련 특별법안과 일부개정법률안의 국회 계류 장기화에 따라 체계적 지원 및 현장 확산, 산업 안착을 위한 법적 근거 및 제도는 여전히 부재한 실정

〈표 2〉 스마트 건설기술 활성화를 위한 주요 입법안

구분		발의 시점(연도)	입법안
건설산업 전반에 관한 종합적 제도 기반 조성		21대 국회 (2020.7.)	「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」
스마트 건설기술 기반 인프라 구축		21대 국회 (2023.7.)	「건설기술 진흥법」 일부개정법률안
		22대 국회 (2024.12.)	「건설기술 진흥법」 일부개정법률안
		22대 국회 (2025.2.)	「건설기술 진흥법」 일부개정법률안
개별 기술 활성화 차원 제도 기반 조성	모듈러	22대 국회 (2024.7.)	「주택법」 일부개정법률안
		22대 국회 (2024.9.)	「주택법」 일부개정법률안
		22대 국회 (2025.1.)	「주택법」 일부개정법률안
		22대 국회 (2025.6.)	「주택법」 일부개정법률안
		22대 국회 (2025.12.)	「모듈러 건축 활성화 지원에 관한 특별법안」
		22대 국회 (2026.6.)	「모듈러 건축 활성화 및 지역 중소기업 상생에 관한 특별법안」
	스마트 안전	22대 국회 (2025.2.)	「건설기술 진흥법」 일부개정법률안
기타	건설기준	21대 국회 (2023.5.)	「건설기술 진흥법」 일부개정법률안

2. 글로벌 스마트 건설기술 활성화 추진 동향

- **(검토 방향)** 스마트 건설기술 활성화를 위한 일본, 미국, 싱가포르 등의 정책 추진 현황 검토를 통한 벤치마킹 사항 발굴

- **(일본)** 건설ICT 기술 전면 도입을 위한 'i-Construction(1.0&2.0)' 추진, '공공공사 신기술 활용 시스템(NETIS)' 연계, 조사·측량·설계·시공·검사·적산 관련 '기술기준', ICT 기술 확산 지원책, 사업 추진 제반 환경 조성 등 산업 체계 전반의 고도화
  - **(i-Construction 1.0)** 토공(측량→포장, 준설 등 확대) 분야 건설 ICT 전면 활용, 부재 표준화 및 생산 프로세스 최적화, 시공시기 평준화 등에 관한 정책 추진
  - **(i-Construction 2.0)** 건설 기계·장비 기반 시공 자동화, 데이터·디지털 환경 조성, 시공관리 자동화(원격관리·탈현장화) 등에 관한 정책 추진
  - **(NETIS)** NETIS 기반 건설ICT 기술 도입 방식 운영 및 품셈 등 기존 산업 체계 연계
  - **(기술기준)** 조사·측량·설계·적산·시공·검사 등 단계별 지침·기준·매뉴얼 마련
  - **(지원책)** 중소기업청·경제산업성·후생노동성 등에서 운영하는 전(全) 산업 대상 지원사업과 함께 BIM 등 산업 특성 반영이 필요한 경우 건설산업 특화형 사업(국토교통성)으로 추진
  - **(제반 환경)** 'BIM 기반 사업자 조기 참여(ECI) 유도', 'NETIS 기반 신기술 활용 발주 유형과 적산 요령, 한시적 사업비 적산 방식 운용', '자동시공에 관한 안전 규칙', '자동화 시공·건설ICT 기술 도입 등을 위한 관·산·학·연 협의체 운영' 등 건설ICT 기술 도입 건설사업 추진을 위한 제반 환경 조성 노력

〈표 3〉 일본 ICT 기술 확산을 위한 지원사업

지원 분야	지원사업	지원 대상	지원 항목	지원 기관
보조금	제조·상업·서비스 생산성 향상 촉진 사업	• 생산성 향상에 기여하는 혁신적인 서비스 개발, 시제품 개발, 생산 프로세스 개선을 위한 설비 투자 등의 비용 일부 보조 • (例) ICT 건설기계 및 시스템 기기	구매비	중소기업 기반정비 기구

	중소기업 신사업 진출 보조금	• 기존 사업과 다른 신시장·고부가가치 사업 진출에 소요되는 설비 투자 등을 지원 • (例) ICT 건설기계 및 시스템 기기		
	서비스 등 생산성 향상 IT 도입 지원사업	• IT Tool의 소프트웨어, 클라우드 서비스, 도입을 위한 교육 비용 등 • (例) 3차원 데이터 작성 소프트웨어		
	인재개발 지원 조성금	• 사업주 등이 고용하는 노동자에 대해 직무 관련 전문적인 지식 및 기능을 습득시키기 위한 훈련 경비 또는 임금 일부 보조	연수비·임금 보조	후생노동성
세제 우대	첨단 설비 등 도입 제도	• 일정기간 내 판매된 모델로 생산성이 과거 모델 대비 1% 이상 향상되는 건설기계, ICT 시공 기기 등	고정자산세	기초 지자체, 중소기업청
	중소기업 경영력 강화 세제	• 생산성이 연평균 1% 이상 향상되는 건설기계, 정보화 시공기기 등	법인세	중소기업청
융자 혜택	IT 활용 촉진 자금	• ICT 시공 기기 구입·임차	구입·임차비	일본정책금융공사

- **(미국)** 「미국 지상교통 개선법(FAST Act, '15)」 및 「인프라 투자 및 일자리법(IIJA, '20)」에 근거한 스마트 기술 등 '혁신 기술의 개발·육성 지원 프로그램' 및 '혁신 기술 연구개발(R&D) 프로그램' 운영
  - **(혁신 기술 개발·육성)** 발주기관인 연방 도로청(FHWA)의 '상시 혁신 보급(Every Day Counts, EDC)' 기술군 선정 및 '기술 및 혁신 적용 프로그램(Technology and Innovation Development Program, TIDP)' 운영

〈표 4〉 미국 '기술 및 혁신 적용 프로그램(TIDP)' 기술군 및 지원 프로그램

구분		주요 내용
기술군	상시 보급 혁신 (EDC)	• 검증을 마쳤으나 현장에 널리 쓰이지 않는 혁신 기술 및 방안에 대해 2년 주기로 선정·발표 • 현 시점 EDC-8(2026~2027)을 발표하고 TIDP를 통한 확산 유도
세부 지원 프로그램	STIC 인센티브 프로그램	• 혁신 기술 및 방안의 단발성 도입에 그치지 않고, 주정부 차원의 공식적인 표준으로 내재화할 수 있도록 표준화·제도화하는데 소요되는 비용 지원 • 각 주정부 교통혁신위원회(STIC) 당 연간 최대 125,000달러 지원
	AID 실증 프로그램	• 혁신 기술 및 방안 도입에 따른 예산 초과, 공기 지연 등 리스크(Risk) 완화하기 위한 인센티브 차원의 비용을 지원하여 실제 현장 내 도입 및 활용 가속화 • 2026년 기준 1,250만 달러의 예산이 배정되어 있으며, 개별 사업 당 최대 100만 달러까지 지원 가능

	AMR 프로그램	• 혁신 기술 및 방안의 시험 및 현장 평가, 실증 시범사업, 성과의 객관적 문서화 및 보급에 소요되는 비용 지원 • 실제 현장에 투입될 수 있도록 검증 및 홍보 지원하는 프로그램으로 시험과 데이터 축적에 초점
	Increased Federal Share for Innovative Project Delivery	• 주(State) 및 지역에서 처음 쓰거나 거의 쓰이지 않던 혁신 기술 및 방안이 적용된 사업에 대해 연방 정부의 비용 분담 비율을 총사업비의 5%까지 상향 • 高 혁신 기술 및 방안의 신규 도입 등에 따라 현장 적용 비용이 많이 소요되는 경우를 위한 연방 정부 차원 추가 지원 프로그램 • 예를 들어, 연방 정부가 80%를 부담하던 사업의 경우 혁신 기술 및 방안 적용 시 85%까지 추가 지원하여 주정부 예산 부담을 5% 경감

- **(싱가포르)** 국가 차원의 '건설산업 혁신 운동(BUILDSG)'의 일환으로 생산성 혁신 및 친환경 건축 목표 달성을 위한 'Construction Industry Transformation Map(Construction ITM, '17)' 및 Built Environment ITM('22) 추진과 더불어 정책 목표 달성을 위한 'BUILDSG 혁신 기금(BTF)' 기반 다양한 지원책 운영
  - **(핵심 영역)** '사전제작 및 현장조립(DfMA)', '통합 디지털 체계(Integrated Digital Delivery, IDD)', '스마트 유지관리(Smart Facilities Management)' 달성을 위한 다양한 지원책 운영

〈표 5〉 싱가포르 'BuildSG 혁신 기금(BTF)' 주요 내용

구분	지원책	주요 내용
인력 양성	장학금 및 후원	• BCA 아카데미 건설 관련 과정 이수 학생 또는 재직자 대상 장학금 및 기업 후원 제도 운영
사전제작 및 현장조립/ 통합 디지털 체계 (DfMA/IDD)	탈현장 시공 부담금 감면제도 (OLS)	• 높은 수준의 자동화 설비를 갖춘 DfMA 기업 중 정부 인증을 받았거나, 3년 내 정부 인증 수준에 준하는 자동화 DfMA 시설에 대한 투자 또는 설립을 확약한 기업 • 외국인 저숙련 노동자 비자(Work permit) 소지자에 대해 낮은 수준의 고용 부담금(Levy) 세율로 고용할 수 있는 인센티브
	투자 세액 공제 제도 (IAS)	• 건설 관련 기업이 생산성 향상을 위한 장비 및 자동화 설비(자동 콘크리트 분배 시스템, 3D 콘크리트 프린팅, 건설 로봇 등)에 투자할 경우 세제 혜택을 제공
	생산성 솔루션 보조금 (PSG)	• 중소기업이 정부가 사전 승인한 생산성 향상 디지털 솔루션 도입 시, 지원 항목에 해당하는 비용(적격 비용)에 대해 최대 50%까지 지원

산업전환 (Transformation)	연면적(GFA) 인센티브 제도	• 민간 개발사업에서 디지털화, 생산성 및 지속가능성 향상을 위해 ITM의 표준·기준·성과요건 등을 채택하는 경우 시행사 및 건축주 대상 추가 연면적 인센티브 제공
	성장 및 혁신 지원제도 (GTS)	• 건설산업 가치사슬 내 이해관계자인 시행사·컨설턴트·시공사 및 하도급사 간 전략적 협업을 장려하여 장기적 관점의 산업 전반 역량 강화를 유도하기 위한 보조금
	ABSD 환급 이행 기간 연장	• 주택 개발사가 생산성 향상을 위해 초기단계의 혁신적인 건설기술 및 공법, 업무 수행 방식을 적용하는 경우 ABSD(취득세 성격) 환급을 위한 이행 기한 연장
	건설 기술 및 역량 강화(BETC) 보조금	• 건설 관련 기업이 경영 체계, 기술 및 인적 자원 분야의 역량을 강화하고 장기적인 전방위적 혁신을 추진할 수 있도록 보조금 지원 • 기업 규모(대·중소기업)와 시점(2027년 4월 1일 전·후)에 따라 장비, 소프트웨어, 자재, 컨설팅 및 자문 서비스 비용 등 지원 항목에 해당하는 비용(적격 비용)의 30~70%까지 지원
연구&혁신 (Research & Innovation)	미래 도시(CoT) R&D 프로그램	• 싱가포르를 살기 좋고(Liveable), 지속 가능하며(Sustainable), 회복탄력성(Resilient) 있는 미래 도시이자 활기찬 도시 솔루션의 허브로 구축하기 위한 R&D 추진
	친환경 건축물 혁신 클러스터 (GBIC)	• 건축물의 첨단 에너지 효율화 기술 개발 및 보급 가속화를 목표로 통합 연구 및 개발, 실증 수행
	시장 진출가속화 프로그램(BEAMP)	• 건설 관련 혁신적 솔루션의 신속한 개발과 상업화 지원
	건설 환경 기술 연합(BETA) 프로그램 촉진 기금	• 건설 환경 기술 연합은 정부기관·학계·산업계가 협력하여 아이디어를 공동으로 도출하고, 산업계 주도로 혁신을 유도하여 경제적 가치를 창출하는 프로그램 사무국 • 새롭고 경쟁력 있는 역량을 개발할 수 있도록 업계 주도의 연구 및 혁신 지원

주 : 약어는 각 OLS(Off-site Levy Scheme), IAS(Investment Allowance Scheme), PSG (Productivity Solutions Grant), EB(Existing Building), LoGR(Low-GWP Refrigerant Chillers), EEG(Energy Efficiency Grant), IFM(Integrated Facilities Management), AFM(Aggregated Facilities Management), GFA(Gross Floor Area), GTS(Growth and Transformation Scheme), ASBD(Additional Buyer Stamp Duty), PSIP(Project Specific Implementation Plan), BETC(Built Environment Technology and Capability), CoT(Cities of Tomorrow), GBIC(Green Buildings Innovation Cluster), BEAMP(Built Environment Accelerate to Market-Programme), BETA(Built Environment Technology Alliance)를 의미함.

3. 시사점

- **(일본)** 공공 건설사업을 대상으로 기반 인프라(도입 목표, 건설기준 등)부터 발주·계약·사업비까지 산업 체계 전반의 합리적 환경 조성 도모

· NETIS 기술-공공공사 도입 연계, BIM 기반 통합 발주 유도(ECI 등), 신기술 도입 사업 대상 비용 부담 원칙 및 한시적 적산기준 완화 운용, 자동화 시공 환경에 대한 안전 규칙, 원격 건설사업관리 수행 환경 구축 등 추진

→ **(벤치마킹)** 안전신규 환경에 대한 안전 규칙 등 빠른 대응, 사업비기술 비용 부담 원칙, 사업비초기 기술 비용 정부 지원, 사업관리규격 표준화 등 원격 기반 마련 등

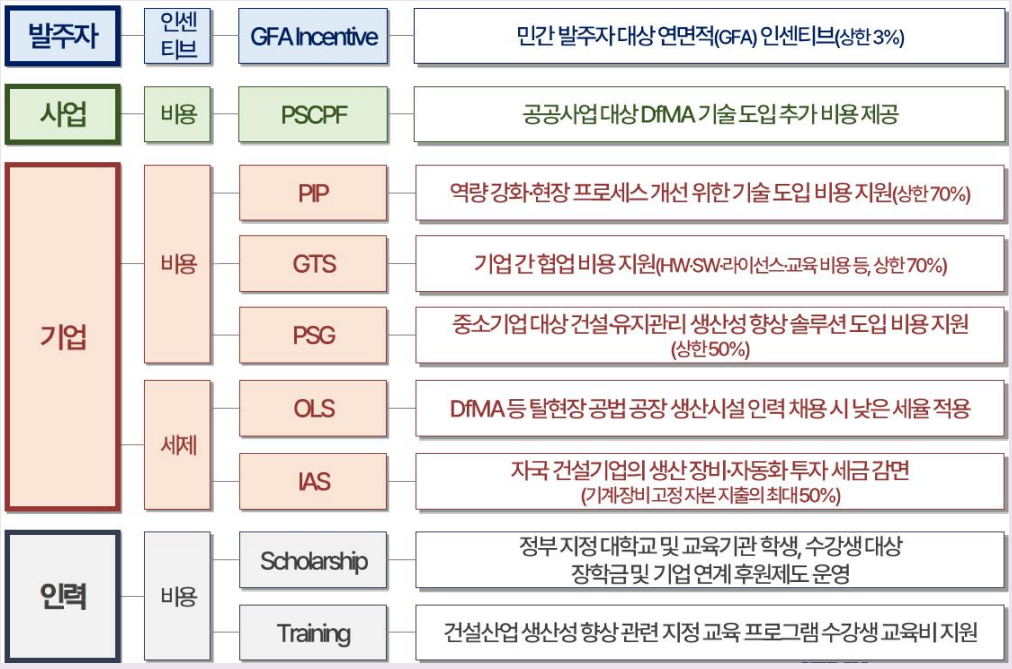
- **(미국)** 실제 기술을 도입·적용하는 공공 발주기관 중심 기술 도입 지원 방안

→ **(벤치마킹)** 혁신 기술 영역(EDC)의 선정 및 해당 영역 기술 활성화 유도를 위한 성능검증·시범사업·최초 적용 등 기술 도입·적용 중심 지원방안 운용

- **(싱가포르)** 발주자(민간)·건설사업·기업·인력 대상의 인센티브·비용·세제 등 폭넓은 지원 방안 중심 기술 도입 활성화 유도

→ **(벤치마킹)** 지원 대상 및 방안의 다양화, 건설기업 수요 관점의 지원책 운용 등

〈그림 1〉 싱가포르 BTF 기반 주요 지원 프로그램 요약



제3장 스마트 건설기술 확산 한계 및 개선 수요조사

- **(조사 배경)** 기본적으로 현행 건설산업 체계와 사업 수행 방식의 경우 스마트 건설기술 도입·적용을 전제로 하고 있지 않기에 기존 체계 내 기술을 도입·적용할 경우 체계 자체가 규제로 작용
  - 그간의 다양한 정책 발표에도 국토부 소관 외 다부처 협의 사항, 인프라 한계(인력·예산 등) 등에 따라 후속 조치 필요 과제 여전히 산적

- **(조사 개요)** 건설기업·기술개발기업 대상 수요조사(3회), '24~'25년도 정책 간담회 안건 검토, 관·산·학·연 전문가 자문회의(6회) 수행
  - **(대상 기술)** 주요 스마트 건설기술인 BIM·탈현장 건설(OSC)·건설 자동화·디지털 센싱·스마트 안전·빅데이터/플랫폼 기술에 대한 제도·정책 개선 수요 발굴 및 종합 정리

〈표 6〉 건설 자동화 활성화 한계 및 개선 수요 예시

구분		한계 및 주요 이슈
산업	기반 인프라	자동화 건설기계 및 로봇에 관한 정의 명확화
		건설 자동화 기술 분류 체계 (자동화 건설기계·장비·로봇 등)
		건설 자동화 기술 인증제도
		건설 자동화 기술 도입 성과평가 (공기·공사비 등 생산성 향상 수준 평가)
사업	설계·인허가	건설 자동화 기술 적용을 위한 단순·반복 작업 공종 설계 표준화 및 설계기준 반영
	발주·계약	건설 자동화 기술 수준 및 효과성 파악을 위한 시범사업 추진
		특정 규모 이상 시설물 대상 건설 자동화 기술 적용 가능 여부 검토 의무화
		건설 자동화 기술 확산을 위한 선진 발주방식(통합발주방식(IPD) 등) 도입 시범사업 추진
		건설 자동화 기술 적용 대규모 건설사업 대상 계속비 계약 적용
	사업비	총사업비 규제에 따른 시공단계 건설 자동화 기술 적용 비용 계상 한계
		건설 자동화 기술 적용 비용 계상 원칙 및 기준(직접비·간접비 등)

	시공 및 유지관리	건설 자동화 기술 도입을 위한 시방서(KCS) 마련
		자동화 건설기계·장비 확산을 위한 규제 해소 ('건설기계 안전기준', '산업안전보건기준' 등)
		건설 로봇 확산을 위한 규제 해소 및 간소화 ('협동로봇 설치 작업장 인증', '산업안전보건기준' 등)
	건설사업관리	건설 자동화 기술 도입에 따른 품질·안전관리 등 제도 개선 및 신규 가이드라인·지침 마련
		건설 자동화 기술 관제 지침 및 제도 신설
생태계	기업	건설기업의 자동화 건설기계·장비·로봇 구입·렌탈 인센티브 (보조금·세제 우대·융자 혜택·대출이자 지원 등)
	인력	발주기관 건설 자동화 교육 및 인식 전환

- **(제도·정책 수요 분석)** BIM·탈현장 건설(OSC)·건설 자동화·디지털 센싱·스마트 안전·빅데이터/플랫폼 기술 분야별 법·제도 정비 및 정책 추진 수요는 개별 기술 특성에 따른 개선 수요도 일부 있으나, 대다수 특정 기술에 국한하지 않는 공통 사항으로 산업·사업·생태계 관점의 통합적·포괄적 대안 마련 요구
  - 스마트 건설기술이라는 기술적 범주와 기술별 법·제도 정비 및 정책 추진 수요가 산업 체계 내 동일 또는 유사 영역에 해당할 경우 해당 영역·제도 관점에서 한계 및 수요를 일괄 해소하는 통합적·포괄적 대안 마련이 효율적

- **(제도·정책 수요 종합)** BIM·탈현장 건설(OSC)·건설 자동화·디지털 센싱·스마트 안전·빅데이터/플랫폼 기술 분야별 법·제도 정비 및 정책 추진 수요 종합 정리

〈표 7〉 건설산업 분야별 스마트 건설기술 제도·정책 개선 수요 종합

구분	주요 내용	제도·정책 수요
산업 기반 인프라	스마트 건설기술 및 개별 기술에 대한 불명확한 정의에 따른 개념적 혼선 및 기술 활용도 저하	정의 구체화
	스마트 건설기술 분야 및 개별 기술 분야에 해당하는 세부 기술 체계 미정립에 따른 스마트 건설기술 해당 여부 혼선	기술 인증 제도
	신뢰성 있는 기술 공급을 위한 스마트 건설기술 맞춤형 기술 인증 제도 부재 및 기존 건설신기술 제도, 스마트 건설기술 마당의 운용 한계	
	기술 수요·공급 간 매칭 인프라 부재로 인한 확산 한계	기술 플랫폼

	건설사업 데이터 체계 및 인프라(시스템 고도화 등) 미비에 따른 데이터 활용도 저하와 이로 인한 스마트 건설기술·AI 등 첨단기술 역량 약화 우려 (스마트 건설기술 및 AI 역량 저하)	데이터 기반
	스마트 건설기술 생태계 내 신규 참여 주체 역할 미정립에 따른 기술 확산 한계	사업자
	스마트 건설기술 발전 수준 및 확산 동향 등 산업 실태조사 미비에 따른 맞춤형 정책 수립 한계	산업 실태조사
	스마트 건설기술 도입 효과 검증 체계 미비에 따른 기술 신뢰성 저하 및 시장 확산 한계	성과평가
설계·인허가	스마트 건설기술 도입·적용을 위한 설계기준 및 지침 반영 미비	설계 및 인허가 기준
	스마트 건설기술 특성과 기존 인허가 기준 간 충돌에 따른 도입 한계	
	설계 행정시스템 데이터 환경 미구축에 따른 업무 효율성 저하 및 데이터 기반 생애주기 관리 한계	설계 행정
	과도기적 설계 성과품 납품 체계(BIM·2D 이중 제출)로 인한 설계 행정 비효율 발생	
	발주기관의 특정 BIM 소프트웨어 사용 요구에 따른 매몰 비용 발생	
	설계-시공 등 건설 생애주기 단계별 정보 불균형으로 인한 BIM 모델 활용 저하	설계 품질 고도화
발주·계약	기술 수준을 고려한 스마트 건설기술 확산 가속화 및 시장 확대 정책 미흡	기술 반영 근거
	선진 사업관리시스템에 대한 수용성 부족 및 기술 저항	
	적용 가능한 스마트 건설기술의 현장 적용성 검증 및 실증 인프라 미비	기술 적용 시범사업 (실증 R&D)
	다양한 스마트 건설기술의 복합 적용, 생산성·안전 등 기술 도입 효과를 담보하기 위한 효율적 선진 발주방식 부재 (통합발주방식(IPD) 등)	선진 발주방식 시범사업
	대형 건설공사 대상 장기계속계약 적용에 따른 스마트 건설기술 효과 확보 한계	합리적 계약 방식
	건설산업 업역 제한에 따른 생산성·안전 등 스마트 건설기술 도입 효과 저해	계약 규제 해소
	분리발주 규제에 따른 생산성·안전 등 스마트 건설기술 도입 효과 저해	
사업비	예산 편성 지침, 총사업비 표준공사비 내 스마트 건설기술 관련 기준 미정립으로 인한 비용 반영 한계	예산 반영
	현행 총사업비 규제로 인한 총사업비 산정 이후 조정 어려움에 따라 스마트 건설기술 도입 비용 반영 한계	총사업비 반영 환경 조성 또는 별도 재정지원 방안

	발주자 기술 지정, 발주자 기술 제안 요청, 계약상대자 기술 제안 등 경우에 대한 비용 부담 원칙 및 계상 기준 불명확	기술 비용 계상 원칙 및 기준
	스마트 건설기술 도입 효과(생산성 향상, 비용 절감 등)를 반영한 합리적 사업비 산정 기준 부재	사업비 합리화
시공 및 유지관리	건설기준 미비에 따른 스마트 건설기술 현장 도입 한계	시공기준
	스마트 건설기술 도입을 위한 지침·가이드라인 미비	기술 활용 지침·가이드라인
	기존 건설사업 수행 방식 및 규제에 따른 스마트 건설기술의 현장 확산 저해	기술 도입을 위한 각종 규제 해소
건설사업관리	스마트 건설기술 도입에 따른 건설사업 수행 방식의 변화를 반영한 건설사업관리 제도 및 지침·가이드라인 미정립	건설사업관리 제도 및 감리기준 고도화
	스마트 건설기술 도입에 따른 건설사업 수행 방식의 변화를 반영한 감리기준 미정립	
	스마트 건설기술 기반 시공 환경에서의 건설사업관리 수행을 위한 협업·관제 플랫폼 확산 한계(발주기관用, 계약상대자用)	스마트 건설기술 협업·관제 플랫폼
	스마트 건설기술 기반 시공 환경에서의 건설사업관리 수행을 위한 협업·관제 시스템 도입 근거 및 신규 업무 수행 지침 미비	협업·관제 등 제도 신설 및 신규 업무 수행 지침
	기존 건설사업 수행 방식 및 규제에 따른 효율적 스마트 건설기술 도입 저해	기술 도입 기반 조성 및 각종 규제 해소
기업 지원	스마트 건설기술 개발(기술개발기업) 위주 지원책 운용에 따라 기술 확산 주체인 건설기업 소외 등 정책적 사각지대 발생	기술 도입(확산) 지원
	중소기업 및 스타트업 등 기술개발기업의 스마트 건설기술 개발을 유도하는 실질적·맞춤형 지원책 부족	기술개발 지원
	스마트 건설기술 시장 확대를 위한 실질적 인센티브 부족	기술 인증 인센티브
인력 양성	스마트 건설기술 도입 및 이에 따른 사업 수행 방식 변화에 대응하는 전문인력 부족	전문인력 육성 교육 프로그램
	스마트 건설기술 확산을 위한 발주기관 인식 전환 및 역량 강화 부족	발주기관 역량 강화 교육 프로그램
	스마트 건설기술 내실화 및 고도화를 위한 교육 내용 구성 기준 등 제도적 근거 부족	교육 내실화 기반
	스마트 건설기술 관련 신규 전문인력 대상의 자격제도 부재	자격제도
	스마트 건설기술 관련 신규 전문인력 등급 불명확	경력관리 제도

제4장 스마트 건설기술 제도·정책 진단 및 개선 방향

- ‘제3장. 스마트 건설기술 확산 한계 및 개선 수요조사’에서 도출한 ‘산업 기반 인프라’, ‘설계·인허가’, ‘발주·계약’, ‘사업비’, ‘시공 및 유지관리’, ‘건설사업관리’, ‘기업지원’, ‘인력 양성’, ‘산업 가치 및 거버넌스’ 영역에 해당하는 이슈별 현황 진단 및 개선 방향 제안

1. 산업 기반 인프라

(1) 정의

- **(필요성)** 신산업 분야의 특성을 반영한 합리적인 법·제도적 기반 구축은 관련 ‘용어 정의’에서부터 시작하며, 스마트 건설기술 등 활성화 대상의 개념 정립 및 명확화를 통한 법·제도 개선 및 정책 추진의 선결 조건

- **(한계)** 그간의 다각적인 정책 추진 및 논의에도 여전히 스마트 건설기술에 관한 법적 정의 및 개별 기술 영역 차원의 구체성 부족 등으로 인한 개념적 혼선 및 기술 활용도 저하 유발

- **(현황①)** 타 산업 사례의 경우 기존 법률 개정 및 신규 법률 제정을 통해 법적 기반 확보 및 관련 용어에 대한 정의 명확화
  - 국토교통부 「스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률」, 중소벤처기업부 「중소기업 스마트제조혁신 촉진에 관한 법률」, 농림축산식품부 「스마트농업 육성 및 지원에 관한 법률」 등

〈표 8〉 스마트 기술 관련 타 산업 법률 내 '정의' 규정 사례

「스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률」	「중소기업 스마트제조혁신 촉진에 관한 법률」	「스마트농업 육성 및 지원에 관한 법률」
제2조(정의) 1. "스마트도시" 1의2. "국가시범도시" 2. "스마트도시서비스" 3. "스마트도시기반시설" 4. "스마트도시기술" 5. "건설·정보통신 융합기술" 6. "스마트도시건설사업" 6의2. "국가시범도시건설사업" 7. "스마트도시산업" 8. "혁신성장진흥구역" 9. "스마트혁신기술·서비스" 10. "스마트혁신사업" 11. "스마트실증사업"	제2조(정의) 1. "중소기업" 2. "스마트제조혁신" 3. "제조데이터" 4. "스마트공장" 5. "제조데이터 플랫폼" 6. "디지털 클러스터" 7. "스마트 공장 설비등의 공급기업" 8. "공공기관"	제2조(정의) 1. "스마트농업" 2. "스마트농업데이터"

- **(현황②)** 우리 산업 역시 「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」, 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안(3건) 등 입법안을 통한 법적 기반 및 관련 정의 등 마련 노력
  - 다만, 입법안 자진 철회(특별법안), 국회 임기 만료(21대) 및 논의 지연 등에 따라 국회 문턱을 넘지 못하고 있는 상황
  - 이 외 「건설기술 진흥법」(융·복합건설기술), '스마트건설기술 활성화 지침'을 통해 관련 정의 등을 포함하고 있으나, 상위 법령 차원 용어 정의 부재한 실정

- **(개선 방향)** 별도 추가적인 입법안의 마련보다는 스마트 건설기술 관련 정의를 담고 있는 입법안의 조속한 통과 및 개별 기술 영역에 대한 구체화 제안
  - (참고) 특허청, '한국형 혁신분류체계(KPC) 구축사업'을 통해 스마트 건설기술 분야에 대한 기술 분류 체계 마련

(2) 기술 인증 제도

- **(필요성)** 스마트 건설기술 활성화를 위해서는 신뢰성 있는 안전한 기술을 시장에 공급하고 공사비 등 관련 정보를 제공하기 위한 제도적 장치 必
  - 정부 R&D 사업 및 민간 스마트 건설기술 개발 유도책 등을 통해 이미 다양한 기술이 개발되었음에도 여전히 발주자-건설기업-기술개발기업 등 기술 수요자-공급자 간 괴리로 인한 기술 확산이 제한적인 상황

- **(현황)** 스마트 건설기술 관리 체계이자 인증 제도 운영 필요성에 따라 '건설신기술 제도' 내 편입·운영하는 방안과 별도 '스마트 건설기술 마당' 신설
  - ('건설신기술 제도') 소프트웨어 기술 등 제한적 지정 대상 기술 범위, 다단계 평가 절차에 따른 장기간·고비용 소요, 2차 심사기준 내 '경제성' 평가 항목 운용으로 인한 건설신기술 지정 어려움 등 한계
  - ('스마트 건설기술 마당') 단순한 검토·운영 방식에 따른 기술 신뢰성 확보 우려, 기술 확산의 가장 핵심적인 사항인 공사비 정보의 기술개발자(등록신청자) 선택사항 운용에 따른 기술 활용도 저하 등 한계

〈표 9〉 '건설신기술 제도' 및 '스마트 건설기술 마당' 장·단점 비교

구분	건설신기술 제도	스마트 건설기술 마당
기술 범위	장비·공법 위주 제도 운영에 따라 순수 소프트웨어 기술 비활성화 우려 (BIM, 건설사업관리 솔루션 등)	-
절차·기간·비용	1·2차 심사 및 현장실사 등 다단계 평가 절차에 따라 기술 지정까지 장기간 소요, 기업의 현장 섭외·실사 비용 부담으로 인한 고비용 소요	(전문기관 검토 후 등록 결정 → 단순한 검토 절차, 짧은 소요 기간, 낮은 비용)
평가·검토기준	지정제 기반 인센티브 제공 등을 고려한 높은 수준의 심사기준 운영 → 특히, 2차 심사기준 내 '경제성' 평가항목으로 스마트 건설기술의 건설신기술 지정 어려움	건설기준 등 단순 검토 수행 → 별도 심사·검토기준 미운영

인센티브	인센티브 운영으로 ‘건설신기술’ 지정 유도	인센티브 부재에 따른 기술 등록 활성화 한계
기술 신뢰성	높음 (신청 기술에 관한 평가, 실·검증 및 각종 정보 제공)	단순한 절차 및 별도 검토·평가기준 미운영 등에 따른 기술 신뢰성 확보 한계
공사비 정보	일위대가 및 원가계산서 제공	신청자 선택사항으로 운영
지정·등록 난이도	높음	낮음
지정·등록 건수	총 30건	총 34건

주 : 지정·등록 건수의 경우 검색일자(2026.4.23.) 기준 국토교통과학기술진흥원 및 스마트건설정보서비스 홈페이지 확인 결과임.

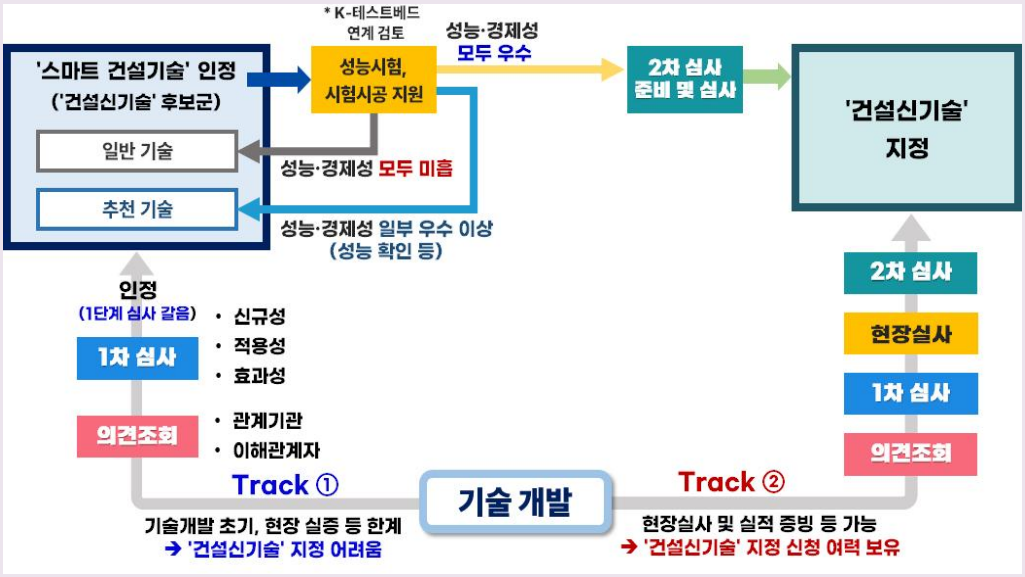
- **(한계)** 신뢰성 있는 기술 공급 필요성에도 스마트 건설기술 맞춤형 기술 인증 제도로써 기존 건설신기술 제도, 스마트 건설기술 마당 활용 한계

- **(개선 방향)** 스마트 건설기술 특성과 현행 ‘건설신기술 제도’ 운영 체계를 고려한 별도 기술 관리·인증 체계 제안
  - **(기존 제도 연계성)** 다만, 스마트 건설기술 역시 ‘건설기술’이자 ‘건설신기술’이며, 동일 목적의 다수 제도 운영의 비효율성을 고려하여 ‘건설신기술 제도’와 연계 운영
  - **(운영 체계)** ‘지정제(다양한 기술 확보 한계)’ 및 ‘등록제(기술 신뢰성 우려)’ 방식의 한계를 고려하여 일정 수준 이상의 ‘요건·기준’ 충족 시 스마트 건설기술로 인정하는 ‘(가칭)인증제’ 방식을 ‘건설신기술 제도’ 내에서 별도 트랙(Track)으로 운영
    → (Track①) 스타트업 등의 경우 ‘현장 실증 및 실적 증빙’ 등이 쉽지 않기에 ‘스마트 건설기술 인증제’를 통해 ‘건설신기술’로 지정받을 수 있는 교두보 확보
    → (Track②) 개발 기술에 대해 ‘현장 실사 및 실적 증빙’ 등이 가능한 기업은 기존과 같이 ‘건설신기술 지정’을 신청하여 추진
  - **(심사·평가 절차 및 기준)** ‘건설신기술 제도’와의 연계성, ‘지정제’보다 완화된 ‘인증제’ 운영 방식 등을 고려한 절차 및 기준 제안
    → (절차) ‘①인증신청’ → ‘②의견조회’ → ‘③인증기준 검토’ → ‘④기술 인증’
    → (기준) ‘신규성(첨단기술성 등)’·‘적용성’·‘효과성’ 등 평가를 통한 인증

· **(인센티브)** 기업들의 기술개발 및 건설신기술 지정 과정에서 대표적인 애로사항으로 작용하는 '현장실사 및 기술 실증'을 인센티브로 제공

→ '인증제' 활성화를 유도하고 '건설신기술 제도'와의 연계성을 추가 확보

〈그림 2〉 '스마트 건설기술 인증제' 운영체계



(3) 기술 플랫폼

- **(한계)** 스마트 건설기술 공급자-수요자 간 매칭 인프라 부재로 인한 기술 확산 한계

  · 활용 가능한 다양한 기술개발에도 불구하고 발주자-계약상대자(건설기업)-기술개발기업 등 기술 수요자-공급자 간 괴리

- **(현황)** 일본의 경우 대형 건설기업을 중심으로 건설 로봇 및 사업관리 솔루션 등의 개발·활용을 유도하여 건설 분야 로보틱스 트랜스포메이션(RX)을 추진하기 위한 '건설 RX 컨소시엄'('21)을 설립·운영 中

  · (신기술 공동 개발) 시공 단계에 필요한 로봇 기술 및 IoT 관련 어플리케이션의

신규 개발, 개량, 실용화

· (旣 개발 기술의 공동 이용) 이미 개발이 완료된 기술의 실용화를 위한 시범 단계로서의 공동 이용

· (정보 제공) 실용화가 완료되어 외부에서도 활용 가능한 기술에 관한 정보 제공 및 활용 촉진'

→ '공동 기술개발 효율화'와 함께 회원사 기술 소개, 기술 상호 이용 등을 통한 '기술 확산 플랫폼' 역할 수행

〈표 10〉 상호 이용 가능한 로봇 도입 등급 및 예시

등급	사용 가능 여부	세부 내용
❺	기술 상호 운용 분과회 사용 가능	렌탈 회사만으로 운용 가능, 건설기업이 보유
❹	기술 상호 운용 분과회 사용 가능	보급이 완료되어 고장이나 결함이 적고, 개발 부문의 지원 불필요
❸	기술 상호 운용 분과회 사용 가능	보급되어 있으나, 개발 부문의 도입 지원 필요
❷	자사 내 분과회만 사용 가능	현장 적용 사례가 있으며, 효과 파악 및 개선 필요
❶	자사 내 분과회만 사용 가능	개발 단계이며, 기술적 개선 필요

상호 이용 가능한 로봇 예시

지상 골조 공사	외장 공사	내장·설비공사	자동 운반	기타
				
자율 주행식 바닥 면 균열 검사 로봇 랭크 3	외장재(커튼 월) 설치 머신 「커튼 워커」 랭크 5	차세대 고소 작업차건 툰 랭크 5	수평 자동 반송 시스템 AGV 「T-CART1000」 랭크 3	Remote base 랭크 5

자료 : 일본 건설 RX 컨소시엄 '기술 상호 운용 분과회' 홈페이지, 〈rxconso-com.dw365-ssl.jp〉, 검색일 : 2026.4.28.

- **(개선 방향)** 일본 '건설 RX 컨소시엄' 사례 벤치마킹을 통해 기술개발기업의 기술 홍보 및 수요자 대상 관련 정보를 제공하는 '기술 플랫폼' 운영 제안

· **(운영 방식)** 민간 주도인 일본 사례와 달리 공공 주도 운영을 통한 기술 신뢰성 확보

· **(플랫폼)** 현재 정부가 운영 중인 '건설 신기술·특허 플랫폼', '스마트건설정보 서비스(스마트건설기술 마당 등 포함)', '스마트건설 얼라이언스' 등 기존 홈페이지 또는 플랫폼 활용

· **(기능)** '기술에 대한 정보 공유' 및 '기술 거래·중개' 기능을 포함하여 인증 기술의 현장 확산 유도

(4) 데이터 기반

- **(필요성)** 건설산업 스마트 건설기술 활용 및 확산을 위한 선결조건으로서의 산업 데이터 기반·환경 조성

- **(한계)** 건설사업 데이터 체계 및 인프라(정부 시스템 고도화 등) 미비에 따른 데이터 활용도 저하와 이로 인한 스마트 건설기술·AI 등 첨단기술 역량 약화 우려

- **(현황)** 정부(국토교통부 등) 역시 건설사업 데이터 기반 조성을 위해 '제5차 건설 CALS 기본계획(2018~ 2022)('17)', '제6차 건설공사 지원 통합정보체계 기본계획(2023~2027)('23)' 등을 통한 관련 정책 추진
  · '건설사업 데이터 체계 정립', 'BIM 데이터 표준 및 상호운용성 확보', '정부 행정시스템 데이터 연계 및 고도화' 등에 관한 정책 발표
  → 다만, 후속 조치 등을 통한 성과 확보 쉽지 않은 상황

〈표 11〉 건설사업 데이터 기반 조성을 위한 정책 추진 현황(일부 발췌)

구분	정책	세부 내용
건설사업 데이터 체계 정립	건설사업정보 통합DB 구축	• 건설사업 생애주기 全 단계의 정보가 연계되어 관리될 수 있도록 건설사업정보 통합DB 구축
	공공·민간 건설사업정보 공유 기술개발	• 건설사업정보시스템과 민간 건설사업정보시스템과의 연계 강화를 위한 연계 표준프로그램(Open API) 개발
	공공·민간 활용 지원을 위한 건설 디지털플랫폼 구축	• 민간 주도의 정보분석 생태계 조성을 위해 원데이터 생성·수집·공유 환경 구축 • 공공·민간 정보수준 격차 해소를 위한 공공·민간 건설정보 공유 허브(Hub) 환경 구축 • 공공·민간데이터 플랫폼과 연계한 지능형 건설 디지털플랫폼 구축

	건설정보표준 개선 및 확대	• 공공건설사업 업무 디지털화 지원을 위한 건설정보 표준 개정(전자문서표준 및 건설정보분류체계 표준 개정 등)
BIM 데이터 표준 및 상호운용성 확보	BIM 기반 통합플랫폼 개발	• BIM성과품의 검사·관리·활용을 위한 표준 개발 • 건설 생애주기 정보 통합관리를 위한 BIM 플랫폼 개발
	BIM과 유지관리시스템 연계·활용 기반 마련	• BIM 정보와 국토교통부 유지관리시스템과의 연계 표준 및 프로그램 개발
	건설 디지털화 촉진을 위한 BIM 실무 표준 개발	• 건설단계별로 원활한 BIM 정보활용을 위해 인프라 BIM 성과품 전자납품체계 개발 (BIM 데이터의 작성·교환 표준 개발, BIM 성과품 작성·납품·검증·관리·활용·정보연계 체계 개발 등)
정부 행정시스템 데이터 연계 및 고도화	건설사업정보시스템의 지자체 확대	• 지자체 인프라 지원을 위한 건설정보표준 제·개정 및 활용 확대 • 지자체 맞춤형 건설사업정보시스템 개발·보급

- **(개선 방향)** 건설사업 데이터 체계 정립을 위한 '디지털 핸드오버' 및 BIM 데이터 표준 및 상호운용성 확보를 위한 'BIM 데이터 표준 포맷' 사례 검토, 정부 행정시스템 간 DB 연계 등 고도화 방향 제안
  - **(디지털 핸드오버)** '정보 요구사항', '공통 데이터 환경(CDE)'[3], '데이터 교환 포맷의 표준화', '코드 체계' 등 정립 필요
    → 국제표준으로서 ISO 19650, 영국 '골든 스레드' 사례 등
  - **(BIM 데이터 표준 포맷)** 싱가포르 사례, 현지 산업 환경을 고려한 맞춤형 BIM 데이터 표준인 IFC-SG를 마련하여 단계적 의무화 추진
  - **(정부 시스템 간 DB 연계)** 정부(국토교통부 등)가 운영 중인 다양한 시스템 DB의 데이터 구조를 비교·분석하여 동일한 데이터 또는 정보 항목을 상호 연계 및 '디지털 핸드오버', 'BIM 데이터 표준 포맷' 등을 활용한 고도화 제안

3) '공통 데이터 환경(Common Data Environment)'란 모든 프로젝트 관련 정보를 단일 정보 소스 역할을 하는 중앙집중식 디지털 플랫폼을 의미함.

(5) 사업자

- **(필요성)** 스마트 건설기술 활성화에 따른 건설산업 생태계의 주요 변화 요인 중 하나는 탈현장 건설(OSC), 건설 자동화, 디지털 센싱, 스마트 안전, 빅데이터·플랫폼 기술 등 다양한 스마트 건설기술을 공급하는 기술개발기업의 등장

- **(한계)** 스마트 건설기술 공급자로서의 기술개발기업 등 기존 산업 생태계 내 신규 참여 주체 역할 미정립에 따른 발주방식 혼선 및 기술 확산 한계
  - IT 스타트업 등 스마트 건설기술 개발기업의 건설사업 참여를 위한 자격 및 사업자 등에 관한 구체적인 가이드 미정립

- **(현황①)** 스마트 건설기술 민·관 협의체인 '스마트건설 얼라이언스' 회원사 업종 현황('26.5 기준)을 살펴보면, 건설업의 경우 22.1% 수준

〈표 12〉 스마트건설 얼라이언스 회원사 업종 현황

구분		대기업	중견·중소·벤처기업	합계	비중	
제조업	코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	-	2	2	0.5%	22.8%
	비금속 광물제품 제조업	1	12	13	3.4%	
	1차 금속 제조업	1	9	10	2.7%	
	기타 기계 및 장비 제조업	2	59	61	16.2%	
건설업	종합건설업	25	57	82	21.8%	22.1%
	전문직별 공사업	1	-	1	0.3%	
도매 및 소매업	도매 및 상품 중개업	-	2	2	0.5%	
정보통신업	정보서비스업	-	59	59	15.6%	
전문, 과학 및 기술 서비스업	건축 기술, 엔지니어링 및 기타 과학기술 서비스업	4	143	147	39.0%	
합계		34	343	377	100%	

주 : 제11차 한국표준산업분류에 따른 대분류 기준 회원사 업종 현황을 정리함.

- **(현황②)** 「건설산업기본법」, 「건설기술 진흥법」 등에 따르면, 건설공사를 도급받으려는 자는 해당 건설공사를 시공하는 업종 등록 必

· 이에 따라 국토교통부는 지난 '제7차 건설기술진흥 기본계획('23)'을 통해 '지붕 판금·건축물조립공사업' 업무 범위에 모듈 개념을 추가하여 모듈러 기업의 건설업종 등록을 유도하는 정책 추진

· 그럼에도 최근 입법 중인 모듈러 특별법안에서는 「건설산업기본법」에 따라 해당 건설공사를 시공하는 업종을 등록하도록 하고 있으나, 신기술이나 공법에 대한 예외 규정을 포함하여 발주 혼선 등 유발 우려

· 이 외에도 모듈러 공장 내 모듈 생산 시 의무 분리발주 적용 여부 등 혼선

〈표 13〉「모듈러 건축 활성화 지원에 관한 특별법안」 내 '시공자격'에 관한 규정

「모듈러 건축 활성화 지원에 관한 특별법안」 [의안번호 15818, 발의연월일 : 2025. 12. 31.]
제14조(모듈러 건축공사의 시공자격) ① 모듈러 건축물을 건설하는 공사(이하 "모듈러 건축공사"라 한다)를 도급받으려는 자는 「건설산업기본법」 제9조에 따라 해당 건설공사를 시공하는 업종을 등록하여야 한다.
② 제1항에도 불구하고 「건설산업기본법」 제16조제1항제7호에 해당하는 경우로서 대통령령으로 정하는 요건을 충족한 경우에는 모듈러 건축공사를 도급받으려는 자는 해당 건설공사를 시공하는 업종을 등록하지 아니하고도 모듈러 건축공사를 도급받을 수 있다.
③ 제1항 및 제2항에 따른 수급인은 「건설산업기본법」에서 정하는 바에 따라 하도급 할 수 있다.
④ 제1항 및 제2항에 따라 건설공사를 도급받으려는 자의 자격 요건, 계약 방법 · 절차, 발주자의 확인 의무 및 감독 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

- **(개선 방향)** 스마트 건설기술 특성과 역할, 생산 과정에서의 적용 방식 등을 고려한 등록 가능 업종 및 현장 적용 방식 등에 대한 가이드 마련 제안

(6) 산업 실태조사

- **(필요성)** 정부(국토교통부 등) 정책 추진의 성과 파악과 향후 지속적인 스마트 건설기술 정책 수립을 위한 기초자료 확보 측면에서 산업 차원의 기술개발 및 활용 현황에 관한 실태조사는 필수적

- **(한계)** 그간의 정부 노력에 따른 스마트 건설기술 확산 동향에도 아직 우리 산업

내 실질적 스마트 건설기술 도입·활용 현황 및 실태를 구체적으로 파악하기 어려운 상황

· 스마트 건설기술 발전 수준 및 확산 동향 등 산업 실태조사 미비에 따른 맞춤형 정책 수립 한계

- **(현황)** 타 산업 사례로써 스마트 제조혁신·스마트 농업 분야의 경우 소관 법령을 통해 '실태조사 및 통계의 작성'에 대한 법적 근거 운영 中

· 우리 산업 또한 지난 2024년 12월 발의된 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안(의안번호 6736)을 통해 '스마트 건설기술 실태조사 등'(제19조의3)에 관한 규정을 포함하고 있으나, 여전히 계류 中

- **(개선 방향)** 별도 추가적인 입법안의 마련보다는 '스마트 건설기술 실태조사'에 대한 법적 근거이자 규정을 담고 있는 입법안의 조속한 통과 지원

(7) 성과평가

- **(필요성 및 한계)** 스마트 건설기술을 우리 건설산업 전반으로 확산시키기 위해서는 도입 목적인 생산성 및 품질·안전 측면의 효과 검증이 뒷받침되어야 함에도 법적 근거 부재 및 효과 검증 체계 미비에 따른 기술 신뢰성 저하 및 시장 확산 한계

- **(현황)** '스마트건설기술 활성화 지침' 제14조(사후의견 작성)을 통해 발주청을 대상으로 시행하는 건설공사에 스마트 건설기술을 적용하여 준공한 경우 준공일로부터 1개월 이내 사후의견서 작성토록 규정

· '스마트 건설기술 마당에 등록한 스마트 건설기술 및 공사 개요에 관한 사항'과 함께 '공사기간 절감 효과', '인력 절감효과', '안전사고 절감효과', '시공성', '현장 적용성', '투입비용 분석', '타 현장 추천', '유사한 현장 적용 시 참고사항' 등

작성

· 다만, 전술한 ‘스마트 건설기술 마당’의 등록제 운영방식 및 이에 따른 기술 신뢰성 확보 한계, 공사비 정보의 기술 개발자 선택사항 운용 등에 따라 해당 규정 및 제도 활성화에 한계

- **(개선 방향)** 스마트 건설기술의 경우 대형공사 또는 복잡성이 높은 공사에 대한 우선 도입 가능성이 높은 점을 고려하여 「건설기술 진흥법」에 따른 사후평가 제도와의 연계를 통한 ‘스마트 건설기술 성과평가’ 수행 방안 제안

· 「건설기술 진흥법」 사후평가 제도 규정 개선을 통해 사후평가 대상 공사 中 스마트 건설기술을 적용하여 준공한 사업에 대해 사후의견서 작성

2. 설계·인허가

(1) 설계·인허가 기준

- **(필요성)** 스마트 건설기술이 건설사업에 실질적으로 도입·적용되기 위해서는 실제 사업 수행 절차와 방식을 담고 있는 건설기준 및 인허가 기준 등에 반영 必

- **(현황)** 스마트 건설기술 도입·확산을 위한 건설기준 및 인허가 기준 개선을 점진적으로 추진해 나가고 있는 상황

· ‘스마트 건설기술 로드맵(’18)’, ‘스마트 건설 활성화 방안(’22)’ 등을 통한 건설기준 정비 및 관련 로드맵 수립 등에 관한 정책 발표, 후속조치로 BIM·디지털 센싱 등 설계 단계 관련 기술 중심의 설계기준 고도화 추진

→ ‘설계측량 일반(KDS 12 10 00)’, ‘건설공사 설계측량(KDS 12 20 00)’, ‘3차원 디지털 설계측량(KDS 12 30 00)’ 등을 통해 디지털 설계측량에 관한 일반사항 및 구체적인 내용 포함

· ‘지방중심 건설투자 보강방안(’25)’을 통해 현행 기둥·보 등 부재 단위로 최대 3시간 내화성능을 확보하도록 의무화하고 있는 기준을 모듈 단위로 통합 적용하는 방안 추진

- **(한계)** 그럼에도 스마트 건설기술 도입을 위한 지속적 설계기준 보완 필요성, 기술 특성과 기존 인허가 기준 간 충돌 등으로 인한 기술 확산 한계
  · (例) 탈현장 건설(OSC) 공법 맞춤형 내화기준 개선 수요(인허가 기준 충돌)

- **(개선 방향)** 향후 스마트 건설기술 도입 과정에서 현행 기준이 규제로 작용하는 사항이 지속 발생할 것으로 예상되는바, 산업계 수요를 수렴·논의할 수 있는 창구 및 정기적인 협의체(‘(가칭) 스마트 건설기준 협의체’) 구성·운영을 통해 개선 수요 신속히 반영
  · 개선 필요 사항에 대해 관련 기술을 보유 또는 반영하고자 하는 기술개발기업으로부터 개선 필요성 및 대안 등 아이디어 제안 유도
  · (운영 벤치마킹) 국토교통부 ‘수요응답형 표준품셈 협의체’, 국토교통부·조달청·서울시·건설 관련 협회 등 참여

(2) 설계 행정

- **(필요성)** 정부(국토교통부 등)는 산업 생산성 향상 및 품질·안전 확보의 시작점으로 BIM 도입·확산 지속 유도
  · BIM 도입 검토 의무화, BIM 기반 개방형 플랫폼 구축, BIM 가이드라인 마련, 설계·시공기준 디지털화, 발주기관 및 계약상대자 BIM 인력 역량 강화, BIM 자격제도 운영 등 다양한 정책 추진

- **(한계)** 그간의 다양한 BIM 활성화 정책 추진에도 여전히 ‘정부 행정시스템 간 제한적 데이터 연계’, ‘2D 도면 및 BIM 모델 병행 제출’, ‘특정 BIM SW 사용

요구’ 등 설계 행정 측면의 각종 한계가 장애요인으로 작용

- **(현황①)** 건축행정시스템 세움터를 통해 개방형 BIM 표준인 IFC 파일을 지원하고 BIM 모델 뷰어를 기반으로 BIM 데이터를 확인 및 검토
  → 다만, 설계-인허가-시공-유지관리로 이어지는 정부 행정시스템 간 데이터 연계 및 호환은 여전히 쉽지 않은 상황
- **(현황②)** 2D 설계도면 중심으로 규정된 ‘설계도서 작성기준’ 등 관련 기준 개선을 통해 BIM 도입에 따른 현장 혼선 최소화 유도
  → 여전히 설계 성과물로써 2D 성과품과 BIM 모델 제출을 이중으로 요구하여 작업량 및 비용 증가, 2D 도면과 BIM 모델 간 정합성 불일치 등 비효율이 유발되고 있는 상황
- **(현황③)** BIM 소프트웨어의 다양성을 고려하지 않고 특정 BIM 소프트웨어에 의존하거나 납품할 것을 요구하는 사례가 발생
  → 특정 SW 구매, 직원 교육, 추가 인력 채용 등 불필요한 경제적 부담 발생

〈표 14〉 ‘건설공사의 설계도서 작성기준’ 내 ‘성과품 작성 및 납품’에 관한 사항(일부 발췌)

(일반사항) 토목공사 기본설계	(일반사항) 토목공사 실시설계
3.4.5 성과품 작성 및 납품 1. 기본설계의 성과품은 각 분야편의 설계 성과품 작성기준에 따라 작성하도록 하며, 최종성과품의 구성은 다음과 같다. (1) 기본설계보고서 (2) 기본설계도면 (3) 주요 구조물의 개략 구조 및 수리계산 (4) 지반 및 지질조사 보고서와 측량 성과품 (5) 기본설계예산서(기본설계설명서, 기본설계 내역서, 단가산출서, 수량산출서) **(6) BIM 성과품**	3.5.5 성과품 작성 및 납품 1. 실시설계의 성과품은 각 분야편의 설계 성과품 작성기준에 따라 작성하도록 하며, 최종성과품의 구성은 다음과 같다. (1) 실시설계보고서 (2) 지반조사보고서 (3) 구조 및 수리계산서 (4) 설계도면 (5) 설계예산서(설계설명서, 설계내역서, 수량 산출서, 단가산출서) (6) 공사시방서 (7) 측량 성과품 (8) 지장물 도면 및 조서 **(9) BIM 성과품**

- **(개선 방향)** 설계 행정시스템 데이터 환경 구축, 과도기적 상황에서의 합리적 BIM 모델 납품 체계 등 기존 설계 행정 관행에 따른 비효율 해소 방향 제안
  - **(행정시스템)** '건축행정시스템인 세움터 데이터 환경 고도화'와 함께 전술한 '디지털 핸드오버 체계'의 정립 및 안착을 통한 설계-인허가-시공-유지관리 데이터 연계
  - **(2D·BIM 이중 제출)** 아직까진 BIM 모델 데이터를 직접 수용하고 활용하기 위한 과도기에 있는 만큼 단기적으로는 2D 도면과 BIM 모델의 병행 제출 유지, 중장기적으로는 'BIM 모델 단일 성과품 제출' 방식 전환
    → **(BIM 단일 성과품 제출 선결조건)** '세움터 등 정부 행정시스템 고도화', 'BIM 전면 설계 전환', 'BIM 통합 모델(건축·구조·기계/설비) 환경 구축' 등 행정적·제도적·기술적 환경 고도화
  - **(특정 BIM SW 사용)** 특정 SW 기반한 BIM 모델보다는 이에 종속되지 않는 독립적인 한국형 표준 데이터 포맷(IFC-KR) 중심의 납품 고도화

(3) 설계 품질 고도화

- **(필요성 및 한계)** 그간의 BIM 확산을 위한 각종 노력에도 불구하고 설계-시공 등 건설 생애주기 단계별 정보 불균형, 설계 정밀도 차이 등으로 인해 설계단계 BIM 모델의 현장 활용성 저하 문제 직면 → '설계 BIM과 시공 BIM 간 간극' 발생
  - 전통적인 산업 구조에 따른 설계-시공 분리발주, 설계 및 시공 단계별 요구 정보 수준 차이와 이에 따른 설계 정밀도·상세도 격차, 상이한 BIM SW 사용과 데이터 호환성·표준화 한계 등이 원인으로 작용
  - '설계 BIM'과 '시공 BIM' 분리 운영 방식은 재작업에 따른 비용 및 시간 소요, 데이터 누락·왜곡 및 연속성 단절 등 비효율 유발, 나아가 설계-시공-유지관리로 이어지는 BIM 기반 건설 생애주기 관리의 장애요인으로 작용하고 있는 실정

- **(개선 방향)** 기술형입찰 및 시공책임형 건설사업관리(CM@R) 등 협업 중심 발주

방식 대상 BIM 우선 도입과 함께 설계-시공 분리발주 한계 보완을 위한 'BIM 적용 사례(성공/실패) 공유(플랫폼 등)', '사례 기반 표준화 및 각종 지침·가이드라인 고도화' 병행

· 축적된 BIM 적용 사례를 기반으로 'BIM 도입·적용 방법(발주방식 등)', '데이터 체계 및 호환성 확보', '라이브러리 추가 개발', 'BIM 기반 설계도서 작성', '시공단계 BIM 활용에 따른 설계·데이터 상세 수준과 요구사항' 등 고도화

→ '건설산업 BIM 기본지침'-'건설산업 BIM 시행지침'-'분야별 BIM 적용지침'-'분야별 BIM 실무요령'과 함께 '건설공사의 설계도서 작성 기준' 등 반영

3. 발주·계약

(1) 기술 반영 근거

- **(필요성 및 한계)** 건설기업의 높은 기술 저항성과 스마트 건설기술 활성화 초기 단계임을 고려할 때, 기술 도입 및 스마트 건설사업 추진의 근거이자 마중물로써 이를 뒷받침하는 법·제도적 기반 마련 必

· 그럼에도 기술 도입·적용을 유도하는 제도·정책 부족 등에 따른 제한적 스마트 건설기술 시장 확산

- **(현황)** '대형공사 등의 입찰방법 심의기준', '스마트건설기술 활성화 지침'을 통해 건설사업 내 스마트 건설기술 도입 유도 中

· ('대형공사 등의 입찰방법 심의기준') 집행기본계획서 작성 시 총공사비 추정가격 1,000억 원 이상 공사에 대해 BIM(LOD200 이상) 적용 가능 여부 검토

→ 대상 기술을 BIM으로 한정함에 따라 건설 자동화·탈현장 건설(OSC)·스마트 안전 등 다양한 기술의 도입·적용을 종합적으로 유도하지 못하는 한계

· ('스마트건설기술 활성화 지침') 발주청의 경우 건설공사 발주 시 스마트 건설기술

활용 적극 검토, 건설공사 단계에서도 건설사업참여자가 기술 활용 제안하는 경우 이를 적극 검토

→ 선언적 규정에 그칠 뿐만 아니라, '스마트 건설기술 마당' 활성화 한계에 따른 실효성 미확보

· (기타) 이 외 기술형 입찰 등에 있어 '발주기관 요청에 따른 계약상대자 기술제안'의 경우 '건설기술진흥업무 운영규정' [별표 3] '기술제안 분야 및 과제 예시' 내 스마트 건설기술 분야 미비에 따라 기술제안이 쉽지 않은 상황

- **(개선 방향)** 특정 기술 적용 의무화는 쉽지 않기에 집행계획서 작성 시 적용 가능 여부 검토 의무화 대상 기술 범주를 확대하거나, '건설기술진흥업무 운영규정'에 따른 기술제안 과제 예시를 추가로 마련하여 기술 도입·적용을 유도하는 방안 제안

· **(적용 가능 여부 검토 대상 기술 범위)** 총공사비 추정가격 1,000억 원 이상 공사에 대해 적용 가능 여부 의무화 기술 범위를 기존 BIM에서 그간 정부가 중점 추진해 온 건설 자동화, 탈현장 건설(OSC), 스마트 안전 등으로 기술 범위 확대

· **(기술제안 예시)** '건설기술진흥업무 운영규정' [별표 3] 내 '스마트 건설기술' 전문분야 신설을 통해 '발주기관 요청에 따른 계약상대자 기술제안' 활성화 유도

(2) 기술 적용 시범사업(실증 R&D)

- **(필요성 및 한계)** 스마트 건설기술이 실제 시장 내 투입·확산되기 위해서는 신뢰성 있는 기술 실증 결과 확보가 무엇보다 중요하나, 적용 가능한 스마트 건설기술의 실제 현장 실증을 위한 인프라·대상 사업 부족

· 건설산업 특성상 기술 실증을 위한 현장 확보가 쉽지 않으며, 기술개발기업 자체 실증 결과의 경우 실증 결과에 대한 신뢰성 우려

- **(현황)** 다행히 정부(국토교통부 등) 역시 스마트 건설기술 시범사업 수요에 대한 인식을 토대로 그간 다양한 정책을 발표

- **(개선 방향)** 그 후속 조치로 BIM, 탈현장 건설(OSC), 건설 자동화 및 건설 로봇, 스마트 안전 등 중점 추진해 온 기술 대상의 실증 R&D 및 시범사업, 테스트베드(공공공사 중심) 제공 등을 활발히 추진해 나가길 기대

〈표 15〉 스마트 건설기술 시범사업에 관한 정부 정책 현황

구분	주요 내용
스마트 건설기술 로드맵 (2018)	• 스마트 건설기술 R&D 사업 – BIM 플랫폼 구축, 건설자동화 로봇 적용, 공장형 시공 • 스마트 유지관리 R&D 사업 – IoT·빅데이터 기반 최적 유지보수, 시설물 손상 탐지 및 수명 자동 예측 • 전문성을 갖춘 발주청에서 스마트 건설기술을 적용한 시범사업을 선제적으로 추진 – (스마트시티) 모듈러 건축, BIM 기반 지하매설물 설계, 3차원 토공 스마트 스캐닝 등 – (도로·철도) 조립식 교량, 터널굴착 디지털 맵핑, 온라인 암판정 기술 등
스마트 건설 활성화 방안 (2022)	• 旣 추진한 R&D 사업(모듈러 건축 중고층화 및 생산성 향상) 후속으로, 수요가 많은 3Bay 이상, 고층(20층 이상) 실증 기반의 R&D 추진
제7차 건설기술진흥 기본계획 (2023)	• 설계~시공~유지관리 등 건설 전 과정에 BIM 도입 – 설계 BIM을 토대로 시공 단계에서 공정·기성관리 등에 활용하고, 유지관리 단계에서 안전점검·진단, 보수·보강 등 이력관리에 활용 – 건설 전 단계에서 생성되는 데이터를 저장·관리하고, 사업 참여 주체간 이를 공유·협업할 수 있는 플랫폼 구축 추진 • 건설기계 자동화 수준별로 요구되는 핵심기술을 고도화할 수 있도록 R&D 및 테스트베드(공공공사 현장) 제공 등 지원 • 프린팅 장비 표준 및 설계기준(재료배합, 구조 등)을 개발하고, 상대적으로 기준이 낮은 비주택 건축물에 시범적용 추진 • 국민들의 수요가 많은 중평형·중고층에도 OSC를 적용할 수 있도록 핵심기술 고도화를 위한 실증 R&D 추진 • 로봇·드론, IoT 등 첨단기술 확산을 위해 시범사업(기반시설 첨단관리 R&D)을 실시하고, 본 사업으로의 확대 추진
지방중심 건설투자 보강방안 (2025)	• 탈현장 건설(OSC) 공법 도입 등 스마트 건설기술 활용 활성화를 위해 R&D 지원, 인센티브 확대, 규제개선 등 추진 – (기술개발) 고층화·단지화 R&D 및 실증단지 구축
주택공급 확대방안 (2025)	• 모듈러 매입임대주택 설계·시공 가이드라인 및 매입가격 산정방안 등 제도기반 마련 후 시범사업 추진 – 모듈 운반·설치가 가능한 수도권 부지에 기존 건축방식(RC) 보다 높은 공사비 수준을 감안하여 저층 주택에 시범사업 추진

(3) 선진 발주방식 시범사업

- **(필요성)** 스마트 건설기술 도입 목적인 생산성·품질·안전 향상은 첨단기술 도입을 반영한 고도화된·정교한 사업계획 수립과 사업계획에 따른 효율적 사업 수행을 통해 달성 가능
  - 또한, 이를 위해서는 사업 초기 단계인 계획·설계 단계부터 계약상대자를 비롯한 사업 참여자 전반의 협업과 협력이 필수적

- **(현황)** '대형공사 등의 입찰방법 심의기준' 개정, 「공기업·준정부기관 계약사무규칙」 특례에 따라 설계·시공 일괄입찰 및 기술제안입찰, 시공책임형 건설사업관리(CM@R) 등 현행 발주 방식을 통해 계약상대자 일부의 사업 초기 참여 유도
  - **(한계)** 다만, 현행 발주방식의 경우 발주기관과 직접적 계약 관계를 맺는 1차 계약상대자(원도급자) 등 일부 계약상대자 위주 사업 조기 참여에 한정하고 있기에 사업참여자 전반의 참여를 통한 성과 확보(생산성·품질·안전 향상 등) 원천적 한계

- **(개선 방향)** 계약상대자를 비롯한 사업 참여자 전반의 협업과 참여를 통해 고도화된 사업 수행 계획 수립을 유도하는 통합적·협력적 선진 발주방식(IPD, IPDish, ECI) 도입·운영 검토 제안
  - 「공기업·준정부기관 계약사무규칙」 특례 기반의 시공책임형 건설사업관리 방식에 이은 후속 발주방식 고도화 시범사업 추진
  - 국토교통부, '(가칭)통합발주방식' 정의 및 가이드라인 마련 및 재정경제부·공공기관, '(가칭)통합발주방식 특례운용기준' 수립

(4) 합리적 계약방식

- **(필요성 및 한계)** 스마트 건설기술의 경우 추정가격 1,000억 원 이상 공사에 대해 BIM 도입 가능 여부 검토를 의무화하고 있는 등 생산성 향상 및 품질·안전

제고에 대한 수요가 높은 대형·장기 건설공사 대상 우선 도입이 예상됨에도 장기계속계약 적용에 따른 스마트 건설기술 효과 확보 한계

· 대형·장기 건설공사의 경우 사전에 총예산을 확보해야 하는 계속비계약보다 예산 편성 및 집행의 효율성·유연성이 높은 장기계속계약 방식 위주 적용

· 장기계속계약의 예산 미편성 또는 삭감에 따른 사업 지연 시, 스마트 건설기술 도입 목적과 상충

〈표 16〉 연도별 계속비 대상사업 추이

(단위 : 억 원, 건, 년)

연도	계속비 총액 (A+B+C)	사업수	전년도 누적 연부액 (A)	해당연도 계속비 연부액 (B)	해당연도 이후 잔여 연부액 (C)	해당연도 이후 잔여 연부연수
2013	324,379	24	207,678	36,007	80,694	4
2014	251,813	15	166,232	30,839	54,742	3
2015	279,523	17	181,712	41,977	55,834	4
2016	257,404	16	196,642	33,773	26,989	2
2017	246,190	14	215,624	17,896	12,139	1
2018	179,230	11	169,411	5,719	4,100	2
2019	48,361	5	44,329	1,555	2,477	2
2020	26,739	4	24,029	1,008	1,701	2
2021	24,833	3	23,785	1,048	0	0
2022	-	-	-	-	-	-
2023	-	-	-	-	-	-
2024	-	-	-	-	-	-

주 : 공사나 제조, 연구개발 예산 포함.

- **(개선 방향)** 스마트 건설기술 적용 사업의 경우 사업기간 등이 지연될 우려가 있는 장기계속계약 방식보다는 계속비 계약 체결 합리적

· 현행 규정상 대형·장기 건설공사 대상 계속비계약과 장기계속계약 모두를 체결할 수 있기에 「국가계약법」 개정 등 별도의 예외 규정 마련보다는 국토교통부 차원에서 스마트 건설기술 적용 사업 대상 계속비계약을 유도하는 정책 추진 제안

· 기획예산처와의 협의를 통해 스마트 건설기술 적용 대형·장기 건설공사 中 계속

비계약 체결이 효과적인 사업을 사전에 선정하여 예산 확보

(5) 계약 규제 해소

- **(필요성 및 한계)** 스마트 건설기술 도입 목적인 생산성·품질·안전 향상을 위해서는 사업 참여자 간 유기적인 연계를 통한 고도화된 계획 수립과 이에 기반한 통합적·협력적 사업 수행이 핵심적 요소임에도 업역 제한, 분리발주 등 기존 규제로 인한 스마트 건설기술 도입 효과 저해 우려

- **(현황①)** 업역 규제와 관련해서는 건설사업 참여자 간 역할 충돌 및 부실시공 예방을 위해 동일한 주체가 설계-시공-건설사업관리(감리) 동시 수행 제한
  - (설계 및 감리) 「건축사법」에 따라 건축물의 설계 및 공사감리 업무는 신고를 한 건축사 또는 건축사사무소 대상
  - (건설사업관리) 「건설기술 진흥법」에 따라 건설엔지니어링업 등록 사업자 대상

- **(현황②)** 분리발주 규제와 관련해서는 전기공사·정보통신공사·소방시설공사에 대해 개별 공사 및 시공책임형 건설사업관리(CM@R) 발주 시 타 업종과의 의무 분리발주 규정 운영
  - (전기공사·소방시설공사) 대안입찰, 일괄입찰, 기본설계 및 실시설계 기술제안입찰 등 공사 성질상 또는 기술 관리상 분리하여 발주하는 것이 곤란한 경우 분리발주 예외 규정 운영
  - (정보통신공사) 단순히 공사의 성질상 기술 관리상 분리하여 도급하는 것이 곤란한 경우 분리 발주하지 않을 수 있는 것으로 규정 中

- **(개선 방향)** 생산성·품질·안전 등 스마트 건설기술 도입 목적 달성을 위한 산업 환경 조성의 일환으로 전술한 '선진 발주방식 시범사업' 도입 과정에서 업역 및 분리발주 등 규제 개선 병행

· ‘선진 발주방식’이 도입되더라도 결국 규제로 작용할 우려가 있기에 불필요한 업역 분쟁 방지를 위해 현행 의무 분리발주 규제 개선 병행 필요
· **(‘선진 발주방식 특례운용기준’ 운용 시)** 「건축사법」, 「건설기술 진흥법」, 「전기공사업법」, 「정보통신공사업법」, 「소방시설공사업법」에 관한 특례 운영
· **(기존 발주방식 활용 시)** 정보통신공사 대상 전기공사·소방시설공사와 같이 대안입찰·일괄입찰·기본설계 및 실시설계 기술제안입찰 등에 대해 분리발주 예외 규정 운영

4. 사업비

(1) 예산 반영

- **(필요성)** 스마트 건설기술의 경우 기술개발 초창기 특성상 첨단기술 활용 및 기술 도입에 따른 각종 리스크(현장 환경, 원활한 기술 작동 여부, 신규 인력 등)에 따라 기존 기술 대비 도입·활용 비용이 높을 수밖에 없는 구조
  · 그럼에도 이러한 비용 증가분을 사업에 반영하지 못한다면 산업 내 기술 확산은 물론, 스마트 건설기술 활성화 저해 요소로 작용할 우려

- **(현황)** ‘건설엔지니어링 대가 등에 관한 기준’ [별표 1]‘건설공사분야별 설계 투입 인원수 산정기준’ 내 도로, 철도 등에 교통 SOC에 대한 BIM 설계대가 기준을 우선적으로 마련
  · 건설공사비 산정기준인 표준품셈과 관련해서도 스마트 장비 및 시설물이 활용될 수 있는 환경을 조성하고 품을 현실화

- **(한계)** 스마트 건설기술 비용 산정을 위한 품·대가 기준 마련에도 예산 편성 지침, 총사업비 표준공사비 내 스마트 건설기술 관련 기준 미정립으로 인한 예산 반영

한계

· (例) 도로, 철도 분야에 대한 추가적인 BIM 설계대가 기준 마련에도 예산 편성 지침 '시설부대경비' 내 관련 비용 미반영, 스마트 건설기술 도입에 따른 비용 상승分 표준공사비 미반영

〈표 17〉 2026 시설부대경비 건설부문 요율

구분	기본조사설계비				실시설계비					공사감리비	시설부대비
	도로	철도	항만	상수도	도로	철도	항만	상수도	하천		
5천만원까지	3.35	3.18	3.42	3.28	6.42	6.01	6.72	6.85	6.27	3.02	1.08
1억원까지	3.19	3.02	3.26	3.12	6.09	5.68	6.39	6.51	5.93	2.85	0.90
2억원까지	2.69	2.52	2.77	2.63	5.11	4.70	5.41	5.53	4.95	2.26	0.72
3억원까지	2.53	2.36	2.61	2.47	4.78	4.36	5.07	5.20	4.62	2.06	0.72
5억원까지	2.36	2.19	2.44	2.30	4.46	4.04	4.75	4.88	4.30	1.89	0.72
10억원까지	2.17	2.00	2.25	2.11	4.07	3.66	4.37	4.49	3.91	1.66	0.63
20억원까지	1.97	1.84	2.03	1.92	3.71	3.39	3.96	4.07	3.56	1.53	0.36
30억원까지	1.88	1.77	1.93	1.83	3.54	3.27	3.77	3.87	3.39	1.48	0.36
50억원까지	1.80	1.71	1.84	1.76	3.41	3.20	3.61	3.70	3.26	1.45	0.27
100억원까지	1.71	1.65	1.74	1.68	3.24	3.09	3.41	3.49	3.10	1.41	0.25
200억원까지	1.61	1.57	1.64	1.58	3.06	2.98	3.21	3.28	2.94	1.37	0.23
300억원까지	1.57	1.54	1.60	1.55	3.01	2.95	3.14	3.20	2.88	1.35	0.23
500억원까지	1.50	1.48	1.52	1.48	2.90	2.88	3.02	3.08	2.78	1.33	0.23
1,000억원까지	1.45	1.45	1.47	1.44	2.79	2.81	2.89	2.94	2.68	1.30	0.23
2,000억원까지	1.39	1.40	1.41	1.39	2.70	2.75	2.79	2.83	2.60	1.28	0.21
3,000억원까지	1.37	1.38	1.38	1.36	2.64	2.70	2.71	2.75	2.54	1.25	0.19
5,000억원까지	1.32	1.34	1.33	1.31	2.58	2.67	2.65	2.69	2.49	1.23	0.17

〈표 18〉 고속도로 토공구간 세부 공종별 표준공사비(2019년 기준, 일부발췌)

구분				단위	단위공사비(천원)	수량	공사비(백만원)
1. 토공	깎기	토사	대규모	㎥	0.99		
		리핑		㎥	1.73		
		발파	일반	㎥	8.05		
			제어	㎥	11.35		

- **(개선 방향)** 세부적인 대가산정 기준의 수립과 더불어 합리적인 비용 반영이 현장에서 원활히 작동하기 위해서는 예산 편성 지침 등에 스마트 건설기술 도입 비용을 반영할 수 있는 비목·요율 등이 명시되어 예산 수립 단계부터 충분한 재원 확보 필요
  - (例) '건설엔지니어링 대가 등에 관한 기준' [별표 1]'건설공사분야별 설계 투입인원수 산정기준'의 BIM 설계 용역 시 투입인원수 산정기준에 따른 기존 설계대가 대비 증액分 예산편성 지침 반영
  - (例) 스마트 건설기술의 경우 총공사비 추정가격 1,000억 원 이상 대형 사업을 대상으로 우선 도입할 가능성이 높기에 예비타당성조사 단계 총사업비 또는 총공사비 추정 시부터 스마트 건설기술에 관한 비용 사전 반영
    → 이를 위해서는 공종별 표준공사비 내 스마트 건설기술에 관한 비목 또는 단위공사비 마련 필요

(2) 총사업비 반영 환경 조성

- **(필요성)** 스마트 건설기술의 경우 생산성·품질·안전 측면의 수요가 높은 총공사비 추정가격 1,000억 원 이상 대형 사업 대상 우선 도입 가능성
  → 해당 사업들의 경우 기획예산처, '총사업비 관리지침'에 규율

- **(한계)** 스마트 건설기술 비용의 예산 미반영과 함께 총사업비 산정 이후 조정 어려움(기획예산처장관 협의)에 따라 기술 도입에 따른 비용 반영 한계
  - 총사업비 추정 시 스마트 건설기술 비용 미반영에 따라 기술 도입 확정 시점 비용 증가가 불가피한 상황이나 기본적으로 증액을 지양하는 엄격한 총사업비 관리 체계에 따라 기술 비용 반영이 쉽지 않은 구조

- **(현황)** 예비타당성조사를 통해 예비비(총사업비의 10%)를 반영한 총사업비 추정, 계약 체결에 따라 낙찰차액을 감액 조정하고, 해당 과정에서 공사비 최종낙찰가액의 10%를 자율조정 한도액으로 설정

· (예비비) 기본계획의 수립·기본설계의 시행 등 비용 항목이 확정되는 단계에서 제외, 기본설계와 실시설계 단계의 타당성재조사에도 원칙적으로 미반영

· (자율조정 한도액) 계약체결 이후 자율조정 항목 대상의 제한적인 설계변경 가능

→ (자율조정 항목) 최근 시공·시설 효율성 향상을 위한 '스마트 건설기술·장비, 스마트 인프라 기술·장비'를 포함하여 시공단계 스마트 건설기술 도입 및 비용 반영 환경 조성

· (타당성재조사) 물가인상분과 지가상승분을 제외한 사업 물량 또는 토지 등의 규모 증가에 따라 총사업비가 일정 비율 이상 증가한 사업 등에 대해 타당성재조사

→ 기술 활성화 초창기 기술 도입에 따른 비용 상승이 발생할 수밖에 없으며, 총사업비의 15~20%를 상회하는 경우가 많아 타당성재조사 시행 必

→ 예비타당성조사와 같이 엄격한 절차를 거치며 상당 기간 소요되어 스마트 건설 기술 적용 및 확산에 장애요인으로 작용

· (총사업비 협의·조정) 예비타당성조사 단계 이후 총사업비의 변경은 기획예산처 장관과 협의하도록 정하고 있으나, 사실상 엄격하게 제한

→ 기본원칙은 '안전시공', '법령 제·개정' 등 불가피한 사유가 있는 경우를 제외하고는 공사물량 증가를 초래하는 설계변경은 원칙적으로 미인정

- **(개선 방향)** 총사업비 산정 이후, 스마트 건설기술 비용 반영을 위한 총사업비 규제 개선(예비비 확대 운영, 타당성재조사 요건 완화, 총사업비 협의·조정 근거 마련 등) 방향 제안

· **(예비비 확대 운영)** 예비비의 경우 예비타당성조사 단계 이후 기본계획 및 기본설계 등 비용 항목이 확정되는 단계에 제외되기에 스마트 건설기술 적용 사업에 대해 예외적으로 비용이 확정되는 발주·계약 단계까지 확대 운영

→ '계획·설계발주기관의 스마트 건설기술 도입' 및 '발주·계약발주기관의 기술 제안 요청에 따른 계약상대자의 스마트 건설기술 활용 제안' 비용 반영

· **(타당성재조사 요건 완화)** 스마트 건설기술 도입에 따른 비용 증가分을 총사업비 증가율 산정 시 제외함으로써 타당성재조사를 받지 않고, 기획예산처 장관과의 협

의·조정 사항으로 운영하는 방안

· **(총사업비 협의·조정 근거)** '예비비 운영 범위 확대'가 어려운 경우에 대한 차선책이자 스마트 건설기술 도입에 따른 총사업비 증가분 반영 방안으로 탈현장 건설(OSC) 공법 등에 대한 '총사업비 협의·조정 근거 마련' 제안

(3) 기술 비용 재정 지원책

- **(필요성 및 한계)** 상술한 '총사업비 비용 환경 조성' 방안의 경우 '총사업비 관리지침', 「주택법」 등 법령 개정을 수반하고 있기에 비용 반영을 위한 조속한 산업 환경 조성이 쉽지 않은 상황

- **(개선 방향)** '총사업비 비용 환경 조성' 방안 외 건설산업 및 스마트 건설기술 활성화의 주무 부처인 국토교통부 차원의 정책 추진을 통해 스마트 건설기술 비용을 지원하는 별도 방안 제안

  → '국토교통 혁신펀드'를 활용한 건설사업 단위 기술 도입·활용 지원 프로그램 운영

  · **(선결조건)** 기존 '국토교통 혁신펀드'의 경우 혁신기술 보유 중소·벤처기업 대상 투자 촉진 및 혁신 성장 지원을 위해 스마트 건설기술 개발 및 사업화 자금 지원

  → '건설사업' 단위 '기술 도입·활용' 비용 지원을 위한 기존 펀드 지원 범위 확대 또는 특화 자펀드 신설 등의 추가적인 방안 모색 必

  · **(비용 지원 체계)** 스마트 건설기술을 도입·적용하고자 하는 사업에 참여하는 계약상대자-기술 공급 중소·벤처기업 간 사전 협정 체결 ▷ 사전 협정을 맺은 기술 공급 중소·벤처기업의 '국토교통 혁신펀드' 신청 ▷ 해당 사업 내 기술 비용을 지원하는 방식

〈표 19〉 국토교통 혁신펀드 운용 현황

구분	주요 내용
개요	• 국토교통 혁신계정 펀드 조성을 통해 국토교통분야 혁신기술 보유 중소·벤처기업에 대한 투자 촉진 및 혁신성장 지원

	– 국토교통 분야 우수 기술 기반 벤처·창업 촉진 및 혁신성장 가속화를 위해 자본시장을 통한 금융조달 지원
펀드 운용 현황	• ‘국토교통 혁신펀드(모태펀드)’ 내 자펀드 7개 결정·운용 중(’25.12월 기준)
신청자격	• (일반 분야) 국토교통 산업 및 연관산업에서 국토교통 기술을 보유하거나 개발·사업화하려는 중소·벤처기업 • (특화 분야) 드론·스마트물류·자율주행차·스마트시티·그린 리모델링 분야 기술을 보유하거나 개발·사업화하려는 중소·벤처기업

구분		조성 규모	비고
’20	1호(일반)	170억(정부100+민간70)	* (일반) 국토교통 산업 및 연관 산업에 70% 이상 투자 * (특화) ‘스마트시티·물류·건설·자율주행·그린 리모델링’ 등 6개 분야에 60% 이상 투자(7호부터는 공간정보를 포함하여 7개 분야)
’21	2호(일반)	176억(정부100+민간76)	
	3호(특화)	180억(정부100+민간80)	
’22	4호(일반)	170억(정부100+민간70)	
	5호(특화)	417억(정부100+민간317)	
’23	6호(일반)	248억(정부150+민간98)	
’24	7호(특화)	385억(정부150+민간235)	
’25	8호(일반)	440억(정부150+민간290)	

〈그림 3〉 ‘국토교통 혁신펀드’ 기반 스마트 건설기술 비용 지원 체계



(4) 기술 비용 계상 원칙 및 기준

- **(필요성)** 상술한 방안 등을 통해 예산 및 총사업비 내 비용을 반영하더라도 해당 비용이 실제 건설사업에 반영되어 설계·시공 등의 과정에서 원활히 작동되기 위해서는 사업비(공사비) 계상 원칙과 방식, 적용 기준 등이 함께 정립될 필요

- **(한계)** 사업 참여 주체별 스마트 건설기술 반영 방식인 ‘발주자 기술 지정’, ‘발주자 기술 제안 요청에 따른 계약상대자 기술 제안’, ‘계약상대자 자체 기술 제안’ 경우에 대한 비용 부담 원칙 및 계상 기준 불명확에 따른 혼선

- **(현황)** 최근 대형공사(일괄·대안·기술제안) 및 시공책임형 건설사업관리(CM@R) 공사 대상 스마트 건설기술 도입·활용 사례 검토
  - (사례①) LH, '행정중심복합도시 5-1L5BL 아파트 건설공사'의 경우 설계·시공 일괄 입찰 방식을 통해 발주자 차원의 'BIM 설계 및 모듈러 시공' 스마트 건설기술 적용
  - (사례②) LH, '부천역곡 공공주택지구 조성공사'의 경우 시공책임형 건설사업관리(CM@R) 방식을 통해 계약상대자 대상 기술제안 요청(실시설계 반영)

〈표 20〉 스마트 건설기술 비용 반영 방식 사례①

- [기준] 국토부 BIM 설계대가 기준과 한국토지주택공사(LH)가 자체 보유하고 있는 모듈러 공사비 기준
- [방식] 추정가격 내 확정값 방식 계상
- [규모] 특정 업무가 아닌 사업 수행 과정 및 공사 목적물 전반에 적용되는 기술로 높은 비용 소요
  → 실제로 전체 공사비의 약 7% 수준

〈표 21〉 스마트 건설기술 비용 반영 방식 사례②

- [요청 내용] 'ICT 건설장비 관제 및 스마트 시공기술', '스마트 기술을 활용한 시공 및 유지관리 기술' 등 공사 목적물 일부에 적용되는 기술을 위주로 기술 제안을 요청
- [방식] 소요 금액은 준공검사 전까지 정산 후 계약금액을 조정하는 사후원가검토조건부 계약(PS) 방식
- [규모] 스마트 건설기술 등의 활용을 위한 제안공사비는 전체 추정공사비의 약 5.2% 수준

- **(개선 방향)** 상술한 사례를 토대로 '발주자 기술 지정', '발주자 기술 제안 요청에 따른 계약상대자 기술 제안', '계약상대자 자체 기술 제안'에 대한 비용 부담 원칙과 비용 계상 기준 확보 방안 제안

〈표 22〉 스마트 건설기술 사업비(공사비) 계상 원칙·방식·기준

구분	(계획·설계 단계) 발주기관의 기술 활용 지정	(발주·계약 단계) 발주기관의 기술 제안 요청 (계약상대자 기술 제안)	(시공 단계) 발주기관 또는 계약상대자 기술 제안(설계변경)
계상 원칙	발주기관 전액 지급	제안 기술 중 인정·채택 기술 대상 발주기관 전액 지급	제안 기술 중 인정·채택 기술 대상 기존 공법에 따른 비용 외 발주기관 추가 지급
계상 방식	확정값 방식 (추정가격·예정가격 내 기술 비용 반영)	사후검토조건부 계약 방식 (PS 방식)	자율조정 한도액 활용

계상 기준	① 스마트 건설기술에 관한 표준품셈 및 표준시장 단가 적용 ② 스마트 건설기술 인증 제도 운영 시 기술개발 기업이 제안하는 품·단가 등 공사비 정보 적용	① 모듈러 등 공사 목적물 전반에 관한 적용 기술 → 전체 공사비의 7% 수준 계상 ② 건설자동화 기계·장비 등 공사 목적물 일부 또는 특정 공종에 한하는 기술 → 전체 공사비의 5% 수준 계상	※ (① 또는 ②) - ③ ① 스마트 건설기술에 관한 표준품셈 및 표준시장 단가 적용 ② 스마트 건설기술 인증 제도 운영 시 기술개발 기업이 제안하는 품·단가 등 공사비 정보 적용 ③ 기존 공법·기술에 관한 표준품셈 및 표준시장 단가 적용

(5) 사업비(공사비) 합리화

- **(필요성)** 공사비 절감, 공사기간 단축 등 생산성 향상이라는 스마트 건설기술 도입 목적 고려 시, 스마트 건설기술 비용 계상 방안 외 중장기적 차원에서는 생산성 향상에 따른 공사비 절감 효과를 고려한 공사비 합리화 必

- **(한계)** 중장기적 차원에서 스마트 건설기술 도입 효과(생산성 향상, 비용 절감 등)를 반영한 합리적 사업비 산정기준 부재

- **(현황)** RC 공법 및 탈현장 건설(OSC) 공법 사례 비교·검토(4개 대상지)
  - (전체 공사비) 모듈러 공사비가 높음에도 불구하고, 모듈러 제작·감리 동시 및 일괄 진행(4개 현장), 하나의 공사처럼 전체 공사비에 책임감리비 요율 적용 시 모듈러 공사와 습식공사의 공사비 차이 절감 예상
  - (감리비) 모듈러 공사로 전환한 개별 공사에 대해 감리비를 산정하더라도 공기단축에 따른 감리비 절감 효과
  - (설계비) 모듈러 공사의 공사비 대비 설계비 비율이 습식공사 대비 높은 것으로 파악되나, 공사기간에 따라 크게 달라지지 않는 비용이기에 습식공사와 모듈러 공사 간 차이를 두기 쉽지 않을 것

- **(개선 방향)** 아직까지 기존 공사 방식 대비 스마트 건설기술 도입에 따른 추가적인 비용 소요 발생하나, 중장기적 차원에서는 생산성 향상에 따른 공기 단축 등 스마트 건설기술 도입 효과를 고려한 합리적인 비용 계상 기준 수립 必
  · (例) 상술한 사례 고려 시, 공기 단축 효과에 따른 감리비 및 직·간접 노무비 등에 대한 지급 기준 개선은 가능할 것으로 예상

5. 시공 및 유지관리

(1) 시공기준

- **(필요성 및 한계)** 시공·감리 등 건설공사 수행 방식 근거로서의 건설기준 역할에도 기존 '현장 인력·장비 중심 전통적인 시공' 방식에 기반한 현행 건설기준 체계로 인한 스마트 건설기술 도입 시 상충 또는 일부 건설기준 미비

- **(현황)** 시공 방법과 품질·재료의 요건 등 기술적 표준을 담고 있는 시공기준과 관련해 그간 정부가 중점 추진해 온 탈현장 건설(OSC), 건설 자동화 등에 대한 시방 지속 마련
  · (건설자동화 표준시방서) '건설자동화 일반(KCS 10 70 05)', '토공 자동화 시공(KCS 10 70 06)', '머신가이던스 및 머신컨트롤 시공 일반(KCS 10 70 10)', '지능형 다짐공(KCS 10 70 20)', 'OSC 건설공사(KCS 10 70 50)' 등

- **(개선 방향)** 건설 자동화, 탈현장 건설(OSC) 등 분야에 더해 디지털 센싱, 건설 로봇 등 스마트 건설기술 분야 전반에 대한 시공기준 지속 마련
  · **(운영 방식)** 산업계 수요를 수렴·논의할 수 있는 창구 및 정기적인 협의체('(가칭) 스마트 건설기준 협의체') 구성·운영을 통해 개선 수요 신속히 반영
  → 개선 필요 사항에 대해 관련 기술을 보유 또는 반영하고자 하는 기술개발기업으로부터 개선 필요성 및 대안 등 아이디어 제안 유도

(2) 기술 활용 지침·가이드라인

- **(필요성)** 현장의 실무 적용성을 높이기 위한 기술 활용 지침 및 가이드라인
  - **(한계)** 기술 확산 초창기 특성상 단순히 시공기준을 개발·정립하는 것만으로는 기계·장비 오작동에 따른 비상 대응 절차, 기존 공종 및 작업 방식과의 간섭, 안전사고 우려 등 현장에서 발생하는 다양한 불확실성 해소가 쉽지 않은 상황

〈표 23〉 시공기준과 지침·가이드라인

• [시공기준] 법적·기술적 최소 준수 요건이자 품질·안전을 담보하기 위한 강제성을 포함하는 기술 규범 • [지침·가이드라인] 구체적인 작업 절차와 표준 공정 예시, 리스크 관리 방안 등을 제공하는 실무 중심 실행서이자 현장 작업의 이해도 향상과 시행착오를 최소화하는 안내서

- **(현황)** 정부·공공 발주기관 역시 기술 활용 지침 및 가이드라인 수립 필요성에 대한 인식을 토대로 스마트 건설기술 전반 및 개별 기술의 현장 확산을 유도하기 위한 다양한 기술 지침 및 가이드라인을 개발 및 제공 中
  - (기술 전반) 종합적 상위 지침이자 가이드라인으로 '스마트건설기술 활성화 지침' 및 '스마트건설기술 현장 적용 가이드라인'
  - (BIM) 건설산업 전반에서 BIM 적용을 위한 기본원칙과 표준을 제시하는 최상위 공통지침인 '기본지침'-BIM 적용 시 성과품의 작성·납품 및 활용에 대한 방법과 절차 등 세부 기준을 다루는 '시행지침'-발주자가 기본 및 시행지침을 반영하여 세부 시행방안을 별도로 마련하는 '적용지침'과 '실무요령(선택)'
  - (OSC) 공공 발주기관인 LH 차원에서 지난 '25년 '모듈러 주택 업무매뉴얼' 마련
  - (스마트안전) 국토교통부·국토안전관리원이 스마트 안전장비 특성을 토대로 설치 및 유지관리, 활용 방안 등을 제시하는 '스마트 안전장비 활용 가이드라인' 마련

- **(개선 방향)** 자동화 기계·장비, 건설로봇, 디지털 센싱, 빅데이터·플랫폼 기술 등 대상 기술 범위 확대를 통한 현장 확산 가속화 유도
  - 개별 기술 특성에 따른 주된 적용 생애주기 단계(기획·계획-설계-시공-유지관리),

중점 기술 활용 주체(발주자-설계자-시공자-유지관리자) 등을 고려

(3) 기술 도입을 위한 각종 규제 해소

- **(필요성 및 한계)** 현행 산업 체계는 현장 인력·장비 등 기존 전통적인 시공방식을 기준으로 설계되어 있기에 건설 자동화 기계·장비나 로봇 등 혁신적인 생산 기술의 현장 도입을 저해하는 규제 요인으로 작용할 수밖에 없는 구조
  - (사례) 건설 로봇 및 자동화 기계·장비의 경우 무인·원격 작업 방식에도 불구, 아직 기술 특성이나 작동 방식 등을 고려한 별도의 법·제도적 기반 미비에 따라 기존 「건설기계관리법」 및 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 등에 따른 유도자 배치, 건설기계 조종사 면허, 조종사 안전 교육 의무 등 혼선
    → **(현황)** 정부(국토교통부 등) 역시 이러한 규제 요인 인식에 따른 정책 발표를 통해 무인운전에 대한 특례 인정 근거, 운전자 면허 및 교육, 보험 제도 등 정비를 통한 활성화 기반 조성

- **(개선 방향)** 지난 2022년부터 국토교통부가 스마트 건설기술의 상용화 및 현장 확산을 위해 운영하고 있는 '스마트건설 규제혁신센터' 등을 활성화하는 방안 검토
  - 이 외 국토교통부 및 '스마트건설 얼라이언스'에서 현재 수행하고 있는 기업 대상의 주기적인 간담회 시행 등

6. 건설사업관리

(1) 건설사업관리 제도 및 감리 기준 고도화

- **(필요성)** 스마트 건설기술 기반 건설 수행 방식의 전환은 시공 등 생산방식의 변화 뿐 아니라, 생산 과정을 관리하기 위한 건설사업관리 방식의 변화와 생산의 결과물을

확인 및 검토하는 감리 기준의 변화까지 포함

- **(한계)** 그럼에도 건설사업관리·감리 방식의 경우 기존 인력 및 서류 중심의 전통적 방식에 머물러 있어 스마트 건설기술 기반의 효과적인 품질·안전·공정관리 등을 저해함은 물론, 기술 확산 한계 유발
  - (例①) 무인·자율주행의 자동화 건설기계 등의 현장 투입을 위해서는 변화하는 시공 환경에 대응할 수 있는 안전관리 및 품질관리 계획이 요구되나, 아직 이를 지원하는 지침·가이드라인은 부재한 상황
  - (例②) 탈현장 건설(OSC)의 경우 현장 상주 중심의 기존 감리 방식으로는 공장 제작 단계의 품질·안전 등 우려 유발

- **(현황 및 개선 방향)** 건설사업관리, 감리 방식의 고도화와 관련하여 관련 입법안 발의, 정부 정책, 연구 결과 제안 등 노력이 이어지고 있는 상황이며, 향후 개별 기술의 발전 수준과 산업 수요를 고려한 계속적 고도화
  - **(안전)** '25년 발의된 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안
    → 스마트 안전기술을 활용한 건설현장 안전관리를 위해 기존 '건설공사의 안전관리계획' 외 '스마트 안전기술 활용계획' 수립
  - **(모듈러)** 「모듈러 건축 활성화 지원에 관한 특별법안」 및 관련 정부 정책 추진
    → 탈현장 건설(OSC) 방식의 품질 및 시공 일관성 확보를 위해 '모듈러 건축공사의 감리 및 품질관리 기준' 수립, 관련 지침 내 탈현장 건설(OSC) 품질 제고를 위한 부재 및 모듈의 제작 오차, 품질관리 및 부재(또는 모듈) 간 수직·수평접합 등의 기준 마련
  - **(드론)** 주택 공사 현장 감리 신뢰성 확보 및 공사 품질 제고를 위해 드론을 도입하기 위한 '주택건설공사 감리업무 세부기준' 개정안 제안

(2) 협업·관제 플랫폼

- **(필요성)** 아직 개별 스마트 건설기술 도입에 머무르는 수준이나, 중장기적 차원에서는 다양한 스마트 건설기술의 동시 도입 및 복합 적용 등 건설 현장의 패러다임 전환 불가피
  → 스마트 건설기술-현장 인력 간 간섭 최소화, 효율적이고 안전한 현장 운용 등을 지원하기 위한 '스마트 건설기술 협업·관제 시스템'의 도입 및 운영 必

- **(개선 방향)** '건설사업 정보화(CALS)' 시스템의 일환으로 발주기관 및 계약자용 '건설사업관리시스템' 내 스마트 건설기술 등에 대한 협업·관제 모듈을 추가하는 방안 및 지침·가이드라인 마련 제안
  - **(발주기관用)** 계약상대자 시스템에서 모니터링·관리되는 현장 정보 중 발주자의 감독이 필요한 주요 핵심 정보를 실시간으로 연계·공유받아 개별 현장의 총괄 감독부터 공정·안전 이력 관리, 주요 위험 공종 및 스마트 장비 운용 현황에 대한 실시간 확인 및 검측·승인 등 수행
  - **(계약상대자用)** 입찰안내서 내 계약상대자용 협업·관제 시스템 운용 의무와 기준을 명시하여 민간의 자발적·실질적 시스템 도입을 유도하며, 현장 단위의 실시간 데이터 수집, 장비·인력 동선 관제, 스마트 기술 간 간섭 제어, 작업 안전관리 등을 위한 실무 중심 관제 등 수행
  - **(관제 가이드라인)** 기술 동시·복합 적용 시 발생 가능한 기술 간 간섭, 인력 안전 확보 방안, 협업·관제 체계 및 절차, 현장 관제 데이터 관리 표준, 발주자-계약상대자 간 승인 절차, 관제 시스템 운영에 따른 권한과 책임 범위 등을 규정하는 가이드라인 또는 지침 마련 必

(3) 기술 도입 기반 조성 및 각종 규제 해소

- **(필요성)** 기존 건설산업 관련 법·제도와 스마트 건설기술 도입에 따른 현장 변화

간 괴리는 비단 전술한 건설 생산방식뿐만 아니라, 건설사업관리 분야에서도 발생

· (사례) 대표적으로 빅데이터·플랫폼 기술 기반 건설사업관리 솔루션 도입에도 불구하고 여전히 종이 도면이나 서류 제출 위주의 관행적·제도적 방식이 유지되고 있는 상황

→「건설기술 진흥법」 시행규칙 제50조 '품질시험 및 검사'의 경우 전자적 처리가 불가능한 특별한 사유가 없으면 전자적 처리가 가능한 방법으로 작성·관리 vs. 시행규칙 제48조 '건설공사현장 등의 점검'의 경우 설계도서 및 시험성과표 등 관련 자료를 제시하도록 하고 있으나 관행적으로 서류 제출 요구

〈표 24〉 스마트 건설기술 기반 건설사업관리 솔루션 규제 사례

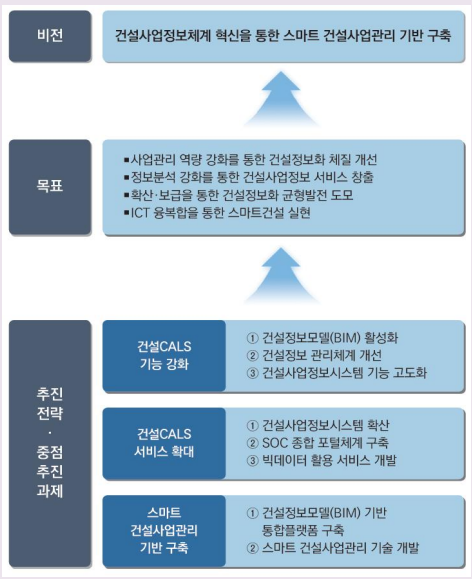
「건설기술 진흥법」 시행규칙 [국토교통부령 제1597호, 2026. 6. 11., 일부개정] 제50조(품질시험 및 검사의 실시) ① 법 제55조제2항 또는 법 제60조제1항에 따라 품질시험 및 검사(이하 "품질검사"라 한다)를 하거나 대행하는 자는 별지 제42호서식의 품질검사 대장에 품질검사의 결과를 적되, 전자적 처리가 불가능한 특별한 사유가 없으면 전자적 처리가 가능한 방법으로 작성·관리하여야 한다. (중 략) 제48조(건설공사현장 등의 점검) (중 략) ④ 건설공사의 발주자, 건설사업관리용역사업자 및 현장에 배치된 건설기술인은 현장점검이 원활히 시행될 수 있도록 설계도서 및 시험성과표 등 관련 자료를 점검자에게 제시해야 하며, 점검자가 점검에 필요한 자료를 요구하는 경우에는 특별한 사유가 없으면 이에 따라야 한다. (생 략)

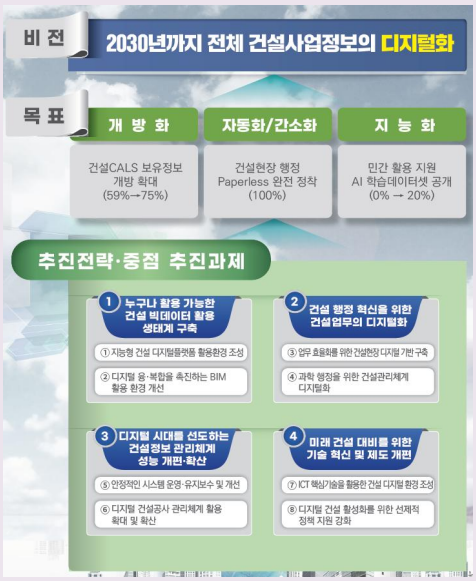
- **(현황)** '제5차 건설CALS 기본계획(2018~2022)', '제6차 건설공사 지원 통합정보체계 기본계획(2023~2027)'에 걸쳐 '스마트 건설사업관리 기술개발' 및 '건설현장 행정 Paperless 완전 정착(100%)' 추진

· (제5차) 업무 프로세스 재설계를 통한 스마트 건설사업관리 모델을 개발하고, 관련 법·규정 등 제도 정비 추진

· (제6차) '건설 행정 혁신을 위한 건설업무의 디지털화', '미래 건설 대비를 위한 기술 혁신 및 제도 개편' 추진

〈그림 4〉 제5차(左) 및 제6차(右) 건설CALS 기본계획 추진 체계





- **(개선 방향)** ‘건설현장 행정 Paperless 완전 정착(100%)’ 달성을 위한 정부 정책과 함께 건설사업관리 지원 솔루션의 체계적 개발 및 운영을 위한 문서 양식 및 서류, 작성 기준 등 표준화 제안
  - 「건설기술 진흥법」, 「산업안전보건법」 등 개별 법령에서 포함하고 있지 않으나, 현장에서 임의로 활용되고 있는 각종 양식의 경우 시공사·감리업체·건설사업관리 솔루션 개발업체 등에서 활용 중이거나 개발 예정인 양식 조사
    → 표준화 및 공식적인 가이드라인·지침으로 발표하여 디지털 기반 건설사업관리 수행의 일관성 확보

7. 기업 지원

(1) 기술 확산(도입) 지원

- **(필요성)** 스마트 건설기술 활성화 초창기 기술개발 및 활용 확대 등 생태계를 조성

하고 산업 내 안착을 유도하기 위한 다양한 지원책 운용 검토

- 스마트 건설기술의 주된 활용 주체로 볼 수 있는 건설기업의 경우 대다수 중소기업임을 고려하면 자체적인 기술개발 역량 강화 및 기술 활용을 위한 지원 必
- 건설기업과 시장의 자체적인 기술개발 및 확산을 통해 산업 내 스마트 건설기술 활성화를 기대하기에는 시간적으로 장기간 소요될 것으로 예상됨에 따라 적시 대응이 쉽지 않음은 물론, 산업 내 안착 역시 불투명하다는 우려

- **(현황)** 스마트 건설기술 활성화를 위한 지원 필요성과 산업 생태계 조성 중요성에 대한 인식을 토대로 '스마트건설지원센터' 설치 및 개별 지원사업 추진 등 다양한 지원방안 운영

〈표 25〉 스마트 건설기술 활성화 지원책 현황

구분		주요 지원 내용
스마트건설 지원센터	공통핵심 창업지원	• 1세대 지원 : 창업공간(사무실 제공) • 2세대 지원 : 교육·멘토링·마케팅 지원 • 3세대 지원 : 자금확보(펀딩) 연계 지원 • 4세대 지원 : 기업가정신 훈련
	건설사업 특화 기술창업 지원	• 연구자와 1:1 매칭, 기술 컨설팅, 창업 아이디어 실현 • 매칭 연구자와의 첨단해석 S/W 공동 활용 • 첨단실험·실증 장비/시설/테스트베드 제공 • 시장진출을 위한 건설 기준/시방 반영 지원 • 지식재산권 취득 지원, 한국건설기술연구원 지식재산권 제공 • 국내외 기술마케팅 해외 건설시장 진출 지원
BIM 교육비 지원사업		현장 필요에 따라 소속 직원 대상 BIM 교육을 추진하고자 하는 중소·중견 규모 건설 관련 설계사 및 시공사 교육비 지원
기술 실증 지원사업		실증이 필요한 스마트 건설 기술·제품·서비스 등을 보유하고 있는 중소기업 및 스타트업 대상 실증 비용 지원
스마트건설 강소기업		스마트 건설기술 개발 및 혁신 역량 보유 중소기업 선정을 통해 '역량 강화'·'금융 지원'·'시장 진입'·'집중 육성'을 위한 패키지형 지원책 제공
투자 지원		국토교통 혁신펀드를 활용하여 우수 스마트 건설기술 개발 및 사업화에 필요한 자금 지원
판로 개척 지원		기술 경연대회를 실시하고, 전시회(스마트건설 EXPO) 추진을 통해 기술 홍보 및 교류기회 제공

- **(한계)** 기술 활성화 초창기 특성상 기술 확보를 위한 기술개발기업 위주지원책을 펼쳐온 것으로 이해되나, 활성화를 위해서는 기술개발과 더불어 건설사업 내 기술 확산을 통한 산업 안착이 핵심이라는 점을 고려하면

  → 실질적 기술 활용 주체인 건설기업 대상 지원방안이 제한적이었다는 한계가 상존하는 상황

  · 'BIM 교육비 지원사업', '기술 실증 지원사업' 등 일부 직접적 지원방안도 포함하고 있으나, 창업공간·교육·멘토링·마케팅·기술 컨설팅·장비/시설/테스트베드 제공 등 대다수 지원책이 간접적 지원방안

- **(개선 방향)** 스마트 건설기술 활용 확대라는 건설기업 역할에 적합한 신규 지원방안 발굴, 해당 과정에서 대형 건설사 및 중소기업 등 기업 규모에 따른 현실적 제약조건을 고려한 맞춤형 지원방안 도출·제안[4)]

  · **(대형 건설기업)** 중소 건설기업 대비 기술 개발·확산 여력을 보유하고 있기에 보조금이나 융자 등 직접적 지원방안보다는 세금 감면 등 금융·세제 혜택과 함께 민간 발주자 지원을 통한 시장 확대 등에 관한 수요

  · **(중소 건설기업)** 내부 역량 및 경영환경 등에 있어 기술 개발·확산을 위한 여력이 낮기에 기술 확산을 위한 보조금·저리 융자 등 비용적 보조를 중심으로 지원하되, 중소 전문 건설기업의 역할 고려 시 일부 기술개발 지원방안도 포함

---

4) 이광표 외(2025), "스마트 건설기술 활성화를 위한 제도·정책 발굴 및 실행방안 연구", 한국건설산업연구원·대한건설정책연구원·한국건설인정책연구원, 한국도로공사.

※ 스마트 건설기술 제도·정책 수요 설문조사 개요

✓ 목적 : 스마트 건설기술 제도·정책 개선 방향 수립을 위한 이해관계자 대상 설문조사 수행 ✓ 기간 및 방법 : 2024.6.11.~ 2024.6.28.(약 3주간), 온라인 설문조사 ✓ 조사 대상 : 총 176부 - 발주기관(33부), 건설엔지니어링기업(36부), 종합건설기업(33부), 전문건설기업(14부), 기술개발기업(60부)

(2) 기술개발 지원

- **(필요성)** 스마트 건설기술 활성화를 위해서는 사용가능한 기술개발이 우선되어야 하는데, 스타트업·벤처 등 기술개발기업의 경우 경영환경이 영세함은 물론, 창업 시 필수적인 사무실·인력·장비 등의 확보조차 쉽지 않은 상황

- **(한계)** 'BIM 교육비 지원사업', '기술 실증 지원사업' 등 일부 직접적 지원방안도 포함하고 있으나, 창업공간·교육·멘토링·마케팅·기술 컨설팅·장비/시설/테스트베드 제공 등 대다수 지원책이 간접적 지원방안

- **(개선 방향)** 기존 스타트업 등 대상의 다양한 기술개발기업 지원책과 함께 기술개발 가속화를 위한 지원방안 고도화 및 기존 전후방기업 등 수혜기업 확장
  - **(스타트업 등)** 아직 초창기 기업으로 규모 및 경영환경이 영세하기에 보조금·저리 융자 등 비용적 지원과 함께 기술 실증 및 사업화, 시장 진입 및 산업 안착을 위한 지원방안에 대한 수요
  - **(전후방 기업)** 기술 실증 및 사업화 지원과 시장 진입, 산업 안착을 위한 수요

(3) 인센티브

- **(필요성)** '기술의 개발→확산' 과정에서 산업의 안전성 및 신뢰성과 지속가능성 확보 필요
  - 기술의 혁신성과 생산성이 높더라도 현장 안전성이 검증되지 않으면 시장 확산에 장애로 작용할 수밖에 없으며, 기술의 무분별한 복제 등 시장 교란을 방지하고 정당한 보상을 받을 수 있는 선순환 환경을 구축하여 지속가능성 확보

- **(현황)** 대다수 산업군에서는 신기술 및 첨단기술에 대한 인증 제도 또는 지정 제도 운용 중이며, 이를 통해 산업 안전성 및 신뢰성, 지속가능성을 유도·확보하기 위한

방안으로 인센티브 운영

· (건설신기술 제도) 스마트 건설기술을 포함하는 건설신기술 제도 또한 '기술 보호 기간 및 기술 사용료', '시험시공 및 공공공사 우선 적용', '수의계약' 등 인센티브 운영

· **(한계)** 건설신기술 제도에 따른 인센티브는 스마트 건설기술을 건설신기술로 포함하기 전부터 운용해 오던 제도로 스마트 건설기술 활성화 및 기술 인증/지정을 유도하기 위한 별도 인센티브 또는 유인책은 부족한 상황

〈표 26〉 부처별 주요 신기술 인증제도 운영 현황

구분	신기술 (산업)	건설 신기술	교통 신기술	물류 신기술	재난안전 신기술	환경 신기술
부처	산업통상부	국토교통부	국토교통부	국토교통부	행정안전부	환경부
운영기관	한국산업 기술진흥 협회	국토교통 과학기술 진흥원	국토교통 과학기술 진흥원	국토교통 과학기술 진흥원	한국방재 협회	한국환경 산업기술원
근거법	「산업기술 혁신촉진법」	「건설기술 진흥법」	「국가통합 교통체계 효율화법」	「물류정책 기본법」	「재난안전 산업 진흥법」	「환경기술 및 환경산업 지원법」
구분	**보건 신기술**	**목재 신기술**	**농림식품 신기술**	**해양수산 신기술**	**농기계 신기술**	
부처	보건복지부	산림청	농림축산 식품부	해양수산부	농림축산 식품부	
운영기관	한국보건 산업진흥원	한국임업 진흥원	농림식품 기술기획 평가원	해양수산 과학기술 진흥원	농촌진흥청	
근거법	「보건의료 기술 진흥법」	「목재의 지속 가능한 이용에 관한 법률」	「농림식품 과학기술 육성법」	「해양수산 과학기술 육성법」	「농업기계화 촉진법」	

- **(개선 방향)** 기존 건설신기술 제도와 더불어 탈현장 건설(OSC), 건설 자동화, 스마트 안전장비 등 그간 정부 주도로 활성화를 적극 추진해 온 일부 스마트 건설기술 대상 인증·지정을 유도하여 산업 안전성 및 신뢰성, 지속가능성을 확보하기 위한 별도 인센티브 운용 검토

· (例) 「모듈러 건축 활성화 및 지역 중소기업 상생에 관한 특별법안」

→ (모듈러 생산인증을 받은 공장의 부재를 적용한 건축물 인증) 건폐율·용적률·높이제한 완화, 공사용 자재 직접구매 의무 예외

8. 인력 양성

(1) 전문인력 육성 교육 프로그램

- **(필요성)** 건설산업 스마트화 및 스마트 건설기술 활성화를 위해서는 전술한 기술개발 및 확산 가속화뿐만 아니라, 이에 대응한 기존 건설기술 인력의 역량 강화 및 전문인력 양성 必

- **(현황)** 건설기술 업무(설계·시공, 건설사업관리, 품질관리)에 대한 전문기술 능력을 향상하기 위한 전문교육의 최초교육, 계속교육, 승급교육에 일정 시간 이상 스마트 건설기술 교육 포함, 교육시간 중 3시간 이상의 BIM 교육 시행
  · **(한계)** 다만, 그 교육 내용을 살펴보면, '전통적인 건설 방식에 첨단기술을 융합한 건설기술을 학습하는 교육'으로 정하고 있을 뿐, 개별 스마트 건설기술에 관한 교육 또는 세부적인 교육과정 등을 구체적으로 규정하고 있진 않은 상황

- **(개선 방향)** 스마트 건설기술에 관한 교육·훈련 강화를 통해 건설기술인의 역량 강화 및 전문인력 육성 도모
  · (例) 스마트건설 얼라이언스 기술 구분(BIM·탈현장 건설(OSC)·건설 자동화·디지털센싱·스마트 안전·빅데이터/플랫폼)에 따른 개별 기술별 고도화된 교육·훈련 과정 개발·운영
    → 그간 정부가 중점 추진해 온 '탈현장 건설(OSC)'·'건설 로봇'·'스마트 안전'·'디지털센싱' 등 분야에 대한 교육·훈련 고도화 우선 추진
    → 다만, 현행 심화 교육과정 운영 여부(BIM), 특정 기술공급기업 차원 활발한

자체 교육(건설 자동화 등), 더딘 기술 도입 속도(빅데이터/플랫폼 등) 등 고려 必

(2) 발주기관 역량 강화 교육 프로그램

- **(필요성)** 건설산업 생태계 전반의 기술 수용성을 높이고 성공적인 현장 도입 및 효율적인 건설사업 관리를 위해서는 실질적 기술 도입 주체인 발주기관 대상 스마트 건설기술 역량 강화 교육 必

- **(한계)** 스마트 건설기술 확산을 위한 발주기관 인식 전환 및 역량 강화 부족

- **(현황)** 스마트 건설기술에 대한 워크숍, 자료공유 등을 통해 발주청의 이해도를 높이고 역량 강화를 유도하는 한편, BIM 기술 중심의 온-오프라인 교육 추진
  - (국토교통부) '제7차 건설기술진흥 기본계획', 발주청의 BIM 역량 강화를 위해 15~20분 단위의 모듈형 콘텐츠 등 교육과정 개발
  - (한국도로공사, LH) 현장 실습 중심의 교육 프로그램을 개발하여 지방자치단체 및 공공 발주기관의 역량 강화 유도

- **(개선 방향)** 발주기관 대상 스마트 건설기술 역량 강화 교육의 경우 BIM 중심으로 이루어져 왔기에 점진적으로 기술 교육 분야 확대 필요
  - 대표적으로 BIM과 함께 정부 차원에서 중점 추진하고 있는 탈현장 건설(OSC), 건설 자동화, 디지털 센싱 등 기술 대상의 교육 프로그램 개발·확장

(3) 교육 내실화 기반

- **(필요성)** 발주기관 및 계약상대자(건설기술인 등)의 스마트 건설기술 역량 강화를 위한 교육 프로그램 확대 운영과 더불어 질적 수준 향상 必
  - '수요자 중심 교육 프로그램 부족'으로 현장의 실질적 요구사항과 교육 내용 간

괴리 및 실질적인 실무능력 향상에 한계, ‘온라인 교육 위주’로 운영되면서 교육 수요자의 실습 기회가 제한적이라는 의견 등

- **(현황 및 한계)** 스마트 건설기술 교육의 질적 수준 향상을 위한 제도적 근거 부족
  · 「건설기술 진흥법」 및 ‘건설기술인 등급 인정 및 교육·훈련 등에 관한 기준’의 경우 교육 과목·내용을 고려한 편성 기준 부재, 스마트 건설기술 교육·훈련 수요 증가 미고려 등 한계

- **(개선 방향)** 스마트 건설기술 교육 내실화·고도화를 위한 교육 내용 구성 기준, 교육기관 평가기준 고도화 등 제도적 기반 제안
  · ‘스마트 건설기술 교육과정 편성 지침 신설(안)’, 「건설기술 진흥법」 시행령 ‘[별표 4] 교육기관의 대행요건’ 및 ‘건설기술인 등급 인정 및 교육·훈련 등에 관한 기준 [별표 14] 교육기관 점검·평가 기준’ 개정안 등 제안

(4) 자격제도

- **(필요성)** 스마트 건설기술 등 첨단기술 확산은 건설기술인의 기존 업무 변화뿐만 아니라, 기술 도입에 따른 새로운 업무 영역이 생겨남에 따라 신규 직무 및 전문 분야 발생 예상

- **(현황)** 관계부처 합동, ‘미래 산업·직업구조 대비 신직업 활성화 방안’ 발표 및 고용노동부, ‘플러스 자격 시범사업’ 운영
  → ‘스마트건설 전문가’, ‘스마트안전관리사’, ‘BIM 플러스 자격’ 등

- **(한계)** 스마트 건설기술 관련 신규 전문인력에 대한 제한적 자격 운영 및 기존 체계 내 편입 유도

- **(개선 방향)** 스마트 건설기술 중 산업 내 확산 수요가 높은 기술에 대한 자격 부여를 통해 산업 확산 및 안착 유도
  · '플러스 자격 시범사업'을 점차 확대 운영하는 방안과 「국가기술자격법」, 「건설기술 진흥법」 등 개별법을 통한 자격 부여 방안 검토

(5) 경력관리 제도

- **(필요성)** 건설사업 내 스마트 건설기술이 적용되기 시작하면서 건설기술인의 스마트 건설기술 관련 경력관리 체계 마련 필요성 제기

- **(현황)** '건설기술인 등급 인정 및 교육·훈련 등에 관한 기준 [별표 3] 건설기술인의 등급 산정 및 경력인정방법 등' 내 스마트 건설기술 경력신고 근거 마련 및 '「건설기술 진흥법」 시행규칙 [서식 12] 경력확인서' 개정

- **(한계)** 전술한 스마트 건설기술에 관한 자격과 함께 건설기술인 인정 범위에 대한 논의가 계속적으로 요구되는 상황
  · (인정 범위) 최근 다양한 첨단기술 기반 스마트 건설기술의 개발 및 활용에 따라 비건설 분야 인력의 건설산업 진입 증가 중이며, 해당 인력의 '건설기술인' 인정 여부에 관한 논의 必

- **(개선 방향)** 스마트 건설기술 전문인력 대상 경력관리 제도 고도화 방향 제안
  · **(자격)** 건설기술인 등급 산정 시 '자격'은 「국가기술자격법」의 직무분야별 기술자격만을 인정, 개별법에서 규정하는 전문자격은 「산업안전보건법」 '산업안전지도사'에 불과
    → 플러스 자격 외 스마트 건설기술 관련 별도 자격 마련 시 「국가기술자격법」을 근거로 신설한다면 경력관리 체계 내 인정자격으로 포함하는 것이 용이하지만, 「건설기술 진흥법」 등 개별 법령에 따른 전문자격으로 신설하는 경우

경력관리 체계 내 인정 여부 등 별도 논의 必

· **(학력)** 건설기술인 등급 산정 시 「건설기술 진흥법」에서 규정하는 학과 졸업생을 기술인으로 인정하고 '학력' 지수 반영 中

→ 건설기술인 유입을 위한 학과 인정 범위 확대 등 변화하는 산업 환경 대응

9. 산업 가치 및 거버넌스

(1) 이해관계자 책무

- **(필요성 및 한계)** 스마트 건설기술 도입에 따른 산업 환경 변화에도 불구하고 이해관계자 대상 기존의 전적 역할 및 책무 고착

- **(현황)** 스마트 건설기술 관련 법안 내 이해관계자 대상 새로운 책무 정립 中
  · 「인공지능기본법」, 「지능형로봇법」, 「피지컬 인공지능 개발 촉진 및 지원에 관한 특별법안(의안번호 19104)」, 「모듈러 건축 활성화 및 지역 중소기업 상생에 관한 특별법안(의안번호 19497)」 등 '국가 및 지방자치단체의 책무' 신규 정립

- **(개선 방향)** 스마트 건설기술 도입에 따른 산업 환경 변화에 대응하는 이해관계자 신규 역할 및 책무(안) 제안

(2) 범부처 통합 위원회

- **(한계 및 필요성)** 그간 건설산업 주무 부처인 국토교통부를 중심으로 스마트 건설기술 활성화 정책을 추진해 왔으나, 향후 제도적 사각지대 해소와 재정·기술적 실행력 확보를 통한 실효성 있는 시장 안착을 위해

→ 국토교통부 및 건설 산업계는 물론, 건설산업 및 스마트 기술 관련 정부 부처와

기업, 관련 협·단체 등 다양한 분야 및 주체의 참여 必

- **(개선 방향)** 국토교통부 중심의 단편적 접근을 넘어 재정경제부·과학기술정보통신부·중소벤처기업부·고용노동부 등 건설산업 관계 부처가 유기적으로 참여하는 범부처 차원의 통합적 위원회(협의체) 구축
  - 관계 부처 간 단순 소통 기능에 그치지 않고, 민간기업과 학계, 연구기관의 폭넓은 참여 유도

(3) 법정계획

- **(필요성)** 정부(국토교통부 등) 주도 스마트 건설기술 활성화 정책의 체계적 추진과 일관성 확보, 계속적 투자·지원을 위해서는 법정 기본계획 등 종합적 차원의 중장기 계획을 정기적 수립 必
  - '건설기술진흥 기본계획'의 경우 건설기술의 연구·개발과 건설기술인 육성, 해외건설, 시설물의 품질·안전 등 건설기술 전반을 다루는 법정 기본계획으로써 스마트 건설기술 활성화 정책만을 중점적으로 다루기에 한계
  - 정부(국토교통부 등)는 스마트 건설기술 활성화에 초점을 맞춘 별도 종합대책을 추가로 마련하여 활성화 목표 및 전략, 세부 과제 등을 보완 및 고도화 必

- **(한계)** '건설기술진흥 기본계획'의 한계와 이에 따른 별도 스마트 건설기술 활성화 종합대책 마련 필요성에도 이를 위한 법적 근거나 규정은 부재한 상황

- **(현황)** '스마트제조혁신' 및 '스마트농업' 등 분야의 경우 기존 산업 차원의 기본계획 외 '스마트 제조혁신 촉진 기본계획', '스마트농업 육성 기본계획' 등 별도 법정 기본계획 마련을 위한 법적 근거를 마련하여 운용 中

- **(개선 방향)** 우리 건설산업 또한 기존 '건설기술진흥 기본계획' 외 스마트 건설기술

활성화를 위한 별도 법정계획('스마트 건설기술 활성화 계획')을 수립·운용토록 하는 법적 근거 신설 방안 제안

- 별도 법정계획을 운영하더라도 건설기술 전반에 대한 최상위 계획은 '건설기술진흥 기본계획'으로 이해
- 旣 발의된 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안(의안번호 6736)의 조속한 통과 유도

제5장 스마트 건설기술 제도·정책 추진 전략

1. 단계적 추진 전략

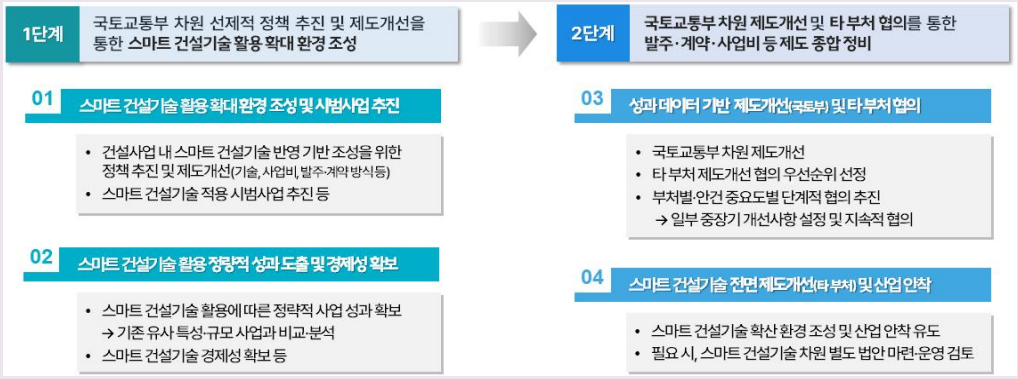
- **(현실적 제약사항)** 4장에서 제안한 스마트 건설기술 제도·정책 방안의 경우 건설산업 관련 법률 체계·산업 구조·추진 인프라 등 제약에 따라 단기간 내 기존 법·제도 전면 개편 또는 종합 정비 등 일괄 추진 한계
  - **(법률 체계)** 「건설산업기본법」, 「건설기술 진흥법」 등 국토부 소관 법령 외 다부처에 얽혀 있는 각종 건설산업 관련 법령 체계
    → 타 부처 소관 법률의 제도 개선은 쉽지 않은 상황
  - **(산업 구조)** 중소기업 위주 산업 구조 및 대형 건설사업 중심의 스마트 건설기술 우선 적용
    → 중소 건설기업의 스마트 건설기술 적용 사업 참여 제약
    → 기존 전통적인 시공방식과의 병행을 통한 단계적·점진적 확산 전략 必
    → 기존 생산방식 유지로 인한 단기간 내 기술 확산 가속화 한계
  - **(추진 인프라)** 우리 산업 체질을 기존 아날로그 방식의 전통적인 산업 생태계에서 첨단기술 및 디지털 기반 미래 지향적 생태계로 전환하는 핵심 요소임에도 담당 정부(국토교통부 등) 조직 및 지원 인력, 예산 제한적

〈그림 5〉 다 부처에 얽혀 있는 건설사업 법령 체계(일부)



- **(단계적 추진 전략)** 상술한 현실적 한계 고려 시, 스마트 건설기술 제도·정책 추진은 '(1단계) 국토부 차원 스마트 건설기술 확산 환경 조성 및 경제성 확보' → '(2단계) 범부처 협의를 통한 발주·계약·사업비 등 제도 종합 정비' 등 단계적 추진이 합리적
  · **(세부 실행 방안)** 세부 실행 단계는 '① 국토부의 선제적 스마트 건설기술 도입 기반 마련 및 시범사업 추진' → '② 정량적 스마트 건설기술 도입 성과 도출 및 경제성 확보' → '③ 범부처 협의를 통한 제도 종합 정비 논의' → '④ 전면적 제도 개선 및 산업 안착 유도' 등 4단계 프로세스 추진

〈그림 6〉 스마트 건설기술 제도·정책 단계적 추진 전략



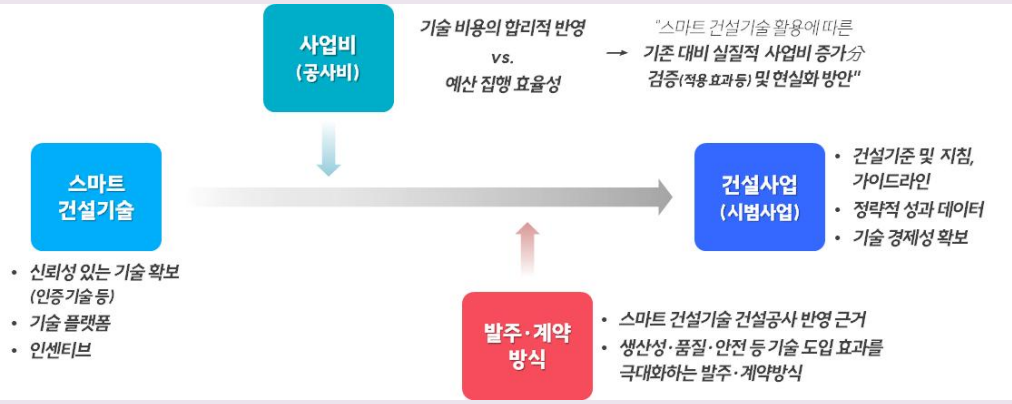
- **(우선 추진 사항)** 스마트 건설기술 제도·정책 추진의 '현실적 제약사항' 및 '단계적 실행 방안' 고려 시, 기술·사업비·발주/계약·사업 관점의 제도·정책 우선 추진
  · **(기술)** 신뢰성 있는 활용 가능한 스마트 건설기술 기반 확보를 위한 인증제,

수요자와 공급자가 기술을 탐색·매칭할 수 있는 기술 플랫폼, 기술 개발 투자 및 현장 도입을 유도하기 위한 인센티브

- **(사업비)** 기존 방식 대비 실질적인 사업비 증가分 등 비용 투입 대비 기대효과 검증, 초기 스마트 건설기술 비용의 합리적 공사비 반영과 재정 당국의 예산 집행 효율성 간 상충 문제 해소 방안(모듈러 공사비 추가分 재정지원 등), 품·단가 등 공사비 산정 기반 마련 등
- **(발주·계약)** 스마트 건설기술의 건설공사 반영 근거(추정가격 1,000억 원 이상 도입 검토 등), 통합 발주 방식(IPD) 및 계속비계약 등 기술 도입에 따른 파급효과(생산성·품질·안전 등)를 극대화할 수 있는 맞춤형 발주·계약 방식
- **(사업)** 스마트 건설기술 (시범)사업 추진을 위한 설계기준 및 표준시방, 기술 도입 가이드라인 마련과 함께 안전·품질·생산성 등 정량적 성과 데이터 축적

→ 기술 검증 및 규모의 경제 유도를 통한 기술 경제성 확보

〈그림 7〉 스마트 건설기술 제도·정책 우선 추진 사항



2. 스마트 건설기술 법제화 방향

- **(배경)** 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안 등 스마트 건설기술 법적 근거 마련을 위한 다수 입법안에도 해당 법률안 모두 국회 계류 中, 최근 상황을 고려한 합리적 법제화

방향 마련 필요

· 최근 「모듈러 건축 활성화 지원에 관한 특별법안」, 「이동로봇의 안전한 이용 및 상용화 촉진을 위한 특별법안」 등 개별 기술 차원의 별도 법안 추진

→ 일관성 있는 스마트 건설기술 법적 기반 및 제도 운영 혼선, 분절적 한계

- **(법제화 방향 검토)** 크게 '현행 법령 체계 기반의 개별적 제도 개선 및 신설을 추진하는 방안'과 '통합적 차원의 별도 법률 체계를 구축하는 방안'으로 구분하여 검토

· **(현행 법령 체계 기반)** 기존 산업 체계를 기반으로 스마트 건설기술의 자연스러운 안착을 유도할 수 있을 것으로 기대하나, 타 부처 고시·지침 개정 등이 유기적으로 연계되지 못하거나 협의 난항 시 제한적인 스마트 건설기술 법적 기반 마련 등 일부 분야에 국한된 미완의 개선에 그칠 수 있는 구조적 한계 우려

· **(통합적 별도 법률 체계)** 스마트 건설기술 활성화 체계 전반을 아우르는 종합적·통합적 법·제도적 기반을 신속히 마련할 수 있다는 강점이 있으나, 산업 이해관계자 간 갈등 우려로 인해 국회 통과 등 추진이 쉽지 않을 수 있다는 현실적 제약 상존

〈표 27〉 스마트 건설기술 법제화 방향성 검토

구분	현행 법령 체계 기반 개별적 제도 개선·신설	통합적 차원의 별도 법률 체계 구축
개요	개별 법령에 따른 고시·지침 등 우리 산업을 규율하는 기존 법령을 토대로 필요한 제도를 개별적으로 개정하거나 신설하는 방안	복수부처에 걸친 다수의 법령·제도로 엮인 산업 특성상 개별 제도 개선만으로는 한계가 있기에 다양한 부문의 각종 제도 개선 사항을 종합하여 통합된 별도 법령으로 새롭게 조성하는 방안
관점	스마트 건설기술은 새로운 산업 분야로 인식하기보다는 기존 건설산업 체계에 따른 신규 생산방식으로 여기는 관점	기술 확산 초창기 특성상 새로운 생산방식의 활성화를 위해 효율적인 발주·계약 방식 및 사업비 현실화 등 기존 규제에 따른 예외 조항 또는 특례 규정 마련이 필수적이라는 관점
예시	「건설기술 진흥법」 일부개정법률안, 「주택법」 일부개정법률안 등	「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」, 「모듈러 건축 활성화 지원에 관한 특별법안」 등
추진	주무 부처인 국토교통부 소관 법령 및 하위 규정 우선 정비 후, 타 부처 소관 법령 및 제도 등 개선	특별법 형태의 통합 법률 제정
장점	기존 법·제도적 틀 및 산업 체계와의 연계를 통해 산업생태계 내 혼란을 최소화	건설산업 체계 전반을 아우르는 종합적·통합적 법·제도적 기반을 신속히 마련

단점	타 부처와의 협의 과정에서 입장 차에 따른 협의 난항, 다 부처 협의에 따른 장기간 소요 등	산업 이해관계자 간 갈등 우려로 인해 국회 통과 등 법·제도적 기반 마련이 쉽지 않을 수 있다는 현실적 제약과 급격한 체계 전환에 따른 현장의 제도적 혼선 우려

- **(법제화 방향)** 상술한 장·단점 고려 시, 단기·과도기적 차원에서는 개별 제도 개선 및 신설을 통해 산업 내 점진적 안착을 유도하되, 중장기적 차원에서는 통합적 별도 법률 체계를 구축하는 방안 검토
  - · 스마트 건설기술 활성화를 위한 법·제도적 기반 마련은 산업 기반 인프라부터 발주·계약, 사업비 등 다방면에 걸친 복합적 제도 개선과 개별 법령 간 상충 사항 해소가 필수적이기에 최종적으로는 특별법 형태의 종합적·통합적 별도 법안 마련이 합리적
    → 모듈러, 이동로봇 등 특정 기술에 편중된 파편화 및 분절적 규제 완화, 개별 입법 추진에 따른 중복 규제 또는 법령 간 상충 문제 등 한계 해소
  - · **(공통 사항)** 설계·발주·시공·유지관리 등 건설 생애주기를 아우르는 산업 공통 사항은 총칙 및 스마트 건설기술 활용 기반 조성에 관한 내용으로 구성
    → '스마트 건설기술 활용 촉진·지원', '스마트 건설기술 사업의 시행' 등
  - · **(개별 기술 관점)** 개별 기술 차원 규제 해소·입법·특례 규정 등에 대해서는 해당 기술 중심의 법적 기반을 조성할 수 있는 별도 장(章)으로 편제

〈표 28〉 (가칭)「스마트 건설기술 활용 촉진 및 산업 진흥에 관한 특별법안」 구성 예시

구분		주요 내용
(제1장) 총칙		• 목적 • 정의 • 기본원칙 및 스마트 건설기술 관련 주체의 책무 • 다른 법률과의 관계
(제2장) 스마트 건설기술 활용 촉진 기반 조성	(제1절) 스마트 건설기술 활용 촉진·지원	• 스마트 건설기술 활성화 계획 • 다른 계획과의 관계 • 스마트 건설기술 촉진위원회 • 스마트 건설기술 인증 • 스마트 건설기술 실태조사 • 스마트 건설기술 기준 • 연구개발 투자의 확대 및 지원

		• 중소기업 등의 육성 및 지원 • 스마트건설지원센터 • 전문인력의 양성 및 지원
	(제2절) 스마트 건설기술 사업의 시행 등	• 시행주체 • 스마트 건설기술 사업의 지정 • 스마트 건설기술 사업 수행을 위한 예산·계약·낙찰자 결정·생산방식 등에 관한 특례 • 스마트 건설기술 사업 등에 대한 지원
(제3장) 탈현장 건설(OSC) 활성화	(제1절) 탈현장 건설(OSC) 생산인증제도 등	• 탈현장 건설(OSC) 생산인증 • 생산인증의 사후관리 • 탈현장 건설(OSC) 생산인증 공장에 대한 지원·특례
	(제2절) 탈현장 건설(OSC) 건축인증제도 등	• 탈현장 건설(OSC) 건축인증 • 탈현장 건설(OSC)에 관한 특례 • 탈현장 건설(OSC) 건축인증에 대한 지원·특례
(제4장) 건설 로봇 활성화	…	• …
(제5장) …	…	• …

제6장 결론

- **(스마트건설의 본질적 의의)** 개별 공종의 기계화나 단순 효율화를 넘어 전통적인 아날로그·노동집약적 생산 체계의 한계를 극복하는 패러다임 전환
  - 숙련 인력 감소, 고령화, 안전사고 및 생산성 정체 등 복합 위기를 돌파하고 데이터 중심·지능형 자율성을 갖춘 첨단 산업으로의 대전환(Rebirth)을 실현하는 핵심 동력으로 작용

- **(제도·정책 혁신 방향)** 단순한 요소 기술 도입 차원을 넘어 과거 아날로그·노동집약적 시대에 머물러 있는 산업 전반의 제도적 틀을 근본적·종합적으로 재설계
  - 산업의 체질을 바꾸는 '건설산업의 대전환(Rebirth)'을 위해 범부처 통합 협의체

(위원회)를 중심으로 부처 간 칸막이를 해소하고, 주무 부처의 시급한 기준 정비와 범부처 차원의 규제 개혁 및 통합 법률 제정을 입체적으로 연계 추진

- 이를 기반으로 스마트 건설기술이 현장 보조 수단을 넘어 건설산업의 새로운 성장 동력을 창출하는 핵심 패러다임으로 안착할 수 있길 기대

제1장

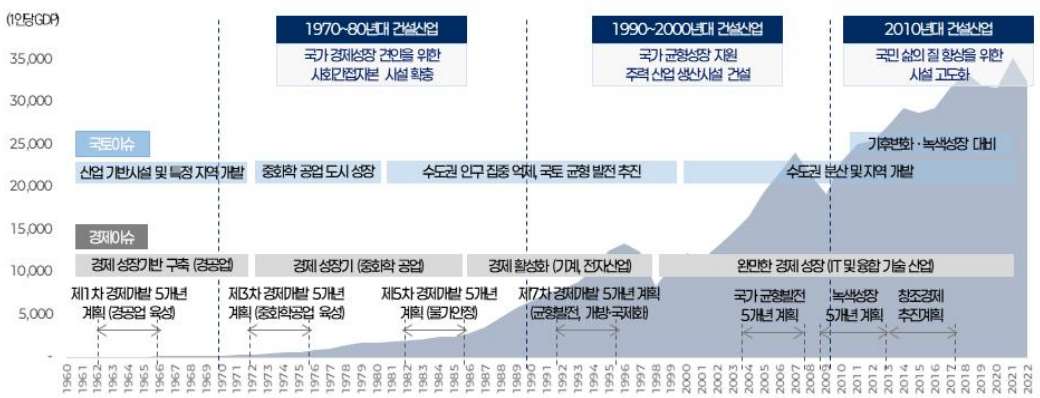
서론

제1장 서론

1. 건설산업 재탄생과 스마트건설 대전환

- 건설산업은 국가 기간 산업으로 도로, 철도, 항공, 플랜트 등 핵심 인프라 시설의 건설을 통해 국가 경제 성장을 이끌어 왔으며, 최근에는 주거환경·교통 등 더 살기 좋은 도시 건설로 국민의 삶을 풍요롭게 함.
  - 시대별로 국가 성장을 도모한 주력 산업은 변화해 왔지만, 건설산업은 그간 다양한 산업에 필수적인 생산시설 및 인프라를 제공함으로써 국가 경제 성장의 기반을 구축함.
  - 또한, 2010년대 이후 국가 경제 수준이 높아짐에 따라 이전의 양적 건설 시대에서 나아가 국가 균형성장 및 지역개발, 기후 변화 대응과 녹색성장, 인프라 및 시설 고도화 등 국민 삶의 질 향상을 위한 질적 성장을 이어옴.

〈그림 1-1〉 국가 경제 성장과 건설산업의 기여



자료 : 한국건설산업연구원(2025), “건설산업 재탄생 전략”.

- 그러나, 건설산업의 이러한 기여와 성과에도 불구하고 최근 공사비 상승, 생산성 저하, 생산가능인구 감소, 안전사고, 부정적 이미지 등 산업 내·외부적으로 각종

어려움을 겪고 있음.

- 공사비의 경우 원자재 가격 상승, 인력 부족 등에 따라 자재비·인건비 부담은 지속 증가하고 있으며, 실제 공사비 지수('20=100) 역시 2021년 111.5에서 2025년 6월 기준 131.1로 급격히 상승함.[5)]
- 건설산업 생산성은 기업 경쟁력 강화 및 수익 증가, 산업 고부가가치화의 핵심 요소임에도 계속된 정체를 보이고 있으며[6)], 국내 노동생산성 지수는 2013년 126.3에서 2023년 96.8로 하락함.[7)]
- 이 외에도 건설업 사고사망자 추이는 감소세이나, 2024년도 전체 업무상사고 사망재해의 39.7%로 여전히 높은 수준을 보이고 있으며, 앞서 살펴본 건설업 안전사고·생산성 저하·기술 역량 부족 등의 문제는 산업 이미지 악화와 청년 인재 유입 저하 문제로까지 이어져 산업 내 악순환을 초래하고 있음.[8)]

- 건설산업이 상술한 위기 상황에 직면한 원인은 다양할 수 있겠지만, 큰 틀에서 우리 산업의 모습이 21세기 시대 발전상에 부합하지 못하고 있는 상황으로 이해할 수 있음.
  - 우리 사회는 지난 2016년 4차 산업혁명의 등장과 기술 혁신 가속화에 따라 산업 간 경계가 허물어진 '빅블러(Big Blur)' 시대에 접어들었으며, 초고령사회로의 진입과 생산가능인구의 감소, 개인의 가치관 및 소비 방식의 변화 등 사회 전반에 걸친 구조적인 전환이 이루어지고 있음.
  - 그럼에도 건설산업은 이러한 빠른 사회 변화에 대응하기보다는 경직된 생산 체계, 정부 규제 강화, 기술·시장·상품에 대한 혁신 부족 등 기존 방식과 체계에 머무르고 있음.

---

5) 관계부처 합동(2025), "지방중심 건설투자 보강방안".
6) McKinsey & Company(2017), "REINVENTING CONSTRUCTION: A ROUTE TO HIGHER PRODUCTIVITY".
7) 한국건설산업연구원(2025), "건설산업 재탄생 전략".
8) 고용노동부(2025), "2024 산업재해현황분석".

- 결국, 건설산업이 직면한 현(現) 위기 상황을 극복하고 미래 산업으로 거듭나기 위해서는 직면한 위기 및 한계가 산업 전반에 걸쳐있는 만큼 그간 우리가 펼쳐온 핀셋형 대응만으로는 극복이 쉽지 않을 것이며, 결국 산업 차원의 대전환을 통해 21세기형 산업으로 재탄생(Rebirth)할 필요가 있음.
  - 여기서 말하는 '건설산업 재탄생(Rebirth)'이란, 건설산업이 지녀온 본연의 역할을 토대로 가치와 문화를 새롭게 정립하고, 건설 생산시스템과 기술, 법·제도적 환경, 시장과 상품에 이르기까지 기존 우리 산업이 지녀온 체계와 방식 모두를 발전적인 방향으로 전환하는 것을 의미함.

- 상술한 배경 아래 우리원은 지난 2025년 개원 30주년을 맞이하여 건설산업을 모두의 미래를 건설하는 국민산업으로 재탄생시키기 위한 '건설산업 재탄생(Rebirth) 전략'을 발표함.[9)]
  - 특히, 건설산업이 특정 계층이나 기업만을 위한 산업이 아니라, 국민 전체의 생활과 국가 발전을 위한 핵심적인 산업임을 다시 한번 강조하고, 이를 구현하기 위해서는 현재 건설산업의 구조와 운영 방식의 단순한 개선을 넘어 전면적인 변화와 혁신이 필요한 것으로 인식함.
  - 또한, 상술한 비전을 실현하기 위한 목표로 Responsible(책무를 다하는), Revolutionary(혁신을 추구하는), Reliable(신뢰할 수 있는), Resilient(변화에 대응하는)라는 4Re 개념을 제시하였으며, 4Re 목표 달성을 위한 건설산업의 재탄생 전략으로 공정·상생(Fairness & Win-Win), 융합·확장(Integration & Expansion), 자율·혁신(Autonomy & Innovation)이라는 세 가지 원칙을 기반으로 한 산업 중점가치 대전환, 산업체계 대전환, 건설시장과 상품 대전환 전략을 구체적으로 제안함.

---

9) 한국건설산업연구원(2025), "건설산업 재탄생 전략".

〈그림 1-2〉 '건설산업 재탄생(Rebirth) 전략'의 비전과 체계



자료 : 한국건설산업연구원(2025), "건설산업 재탄생 전략".

- 이에 이어 지난 2026년에는 2025년 발표한 '건설산업 재탄생(Rebirth) 전략'에 대한 성과와 교훈을 바탕으로 '건설산업 재탄생(Rebirth) 2.0'을 새롭게 발표하여 비전과 체계를 고도화함.
  - 비전은 기존 '국가 경제와 국민 삶을 견인하는 국가산업으로 재탄생'에서 '공간과 가치까지 책임지는 국가산업으로 재탄생'으로 새롭게 정의하였으며, 목표 역시 이에 따라 '4Re 산업으로 재탄생'에서 '국가 운영 시스템으로서의 건설산업'으로 고도화함.
  - 이에 따른 3대 원칙은 기존과 같이 공정·상생, 융합·확장, 자율·혁신으로 정립하였으며, 상술한 '건설산업 재탄생(Rebirth) 2.0'의 비전과 목표, 원칙을 달성하기 위한 실행 기반으로 사람(People), 거버넌스(Governance), 기술(Technology)을 제안함.
  - 전술한 바와 같이 우리원에서 발표한 '건설산업 재탄생(Rebirth) 전략'과 '건설산업 재탄생(Rebirth) 2.0'은 우리 건설산업이 직면한 구조적 문제를 해결하고 산업의 지속가능한 성장 기반을 마련하기 위한 종합 혁신 전략으로 이해할 수 있음.

〈그림 1-3〉 '건설산업 재탄생(Rebirth) 2.0'의 비전과 체계



자료 : 한국건설산업연구원(2026), "건설산업 재탄생(Rebirth) 2.0 총론".

- 한편, 상술한 '건설산업 재탄생(Rebirth) 2.0'에서는 산업 혁신을 위한 비전 및 체계를 제안하는 데 그치지 않고, 산업 기반을 조성하고, 정책·시장을 혁신하고, 미래 산업으로 전환하기 위한 실질적인 10대 전략과제를 제시함.
  - 구체적으로, 산업 가치·인력·주거·금융·시장·규제·거버넌스·기술·생산·데이터 등 측면에서 다음과 같은 방향을 정립함.

〈표 1-1〉 '건설산업 재탄생(Rebirth) 2.0'의 10대 전략과제

구분	대전환 방향	주요 내용
건설산업 참여 주체 역할·인식 재정립	[산업 가치] 갈등의 비용을 성장의 가치로	• 정부-민간, 발주자-설계자-시공자 간 수평적 파트너십 구축 및 합리적 분쟁 조정 기구 마련 • 건설업 윤리 경영 확산 및 사회적 가치 실현을 통한 산업 이미지 쇄신
미래형 건설 전문인력 유입 기반 구축	[인력] 노동 집약에서 기술 집약으로	• 청년층 유입을 위한 고숙련 기술 중심 직무 경로 및 합리적 보상 체계 설계 • 디지털 설계·로봇 운용 등 스마트 건설 역량을 갖춘 융합형 전문 인력 양성
지속가능한 주거안정·도시경쟁력 강화 체계 구축	[주거] 공급의 수량에서 삶의 질 체감으로	• 층간소음 저감, 커뮤니티 강화 등 실거주자 중심의 고품질 정주 여건 조성 • 생애주기 맞춤형 주거 서비스 도입 및 노후 주거지 정비 모델의 다각화
건설 생태계 기반 금융체계 구축	[금융] 개발금융에서 산업금융으로	• 부동산 담보 위주 대출에서 탈피하여 사업성 및 기술력 중심의 PF 구조 전환 • 리츠(REITs) 등 간접투자 활성화를 통한 건설산업 안정적 자금 선순환 실현

공정·투명한 건설시장 질서 확립	[시장] 불투명한 관행에서 공정한 질서로	• 불공정 거래 관행 근절 및 원자재가 상승 등을 반영한 적정 공사비·공기 보장 • 기술력 중심의 변별력 있는 공공 조달 시스템 개편으로 건전한 시장 경쟁 유도
혁신 촉진형 건설 제도·지원 체계 구축	[규제] 사전 통제에서 성과 기반으로	• 획일적인 사전 규제를 최소화하고 최종 성과와 안전 결과에 따른 사후 책임제 강화 • 신기술 도입을 위한 규제 샌드박스 확대 및 현장 맞춤형 자율 규제 체계 도입
통합형 건설 정책 거버넌스 구축	[거버넌스] 부처의 장벽에서 정책의 통합으로	• 도시·주택·교통 정책의 부처 간 칸막이 제거 및 민관 협력 의사결정 체계 내실화 • 공공과 민간 재원을 결합한 노후 인프라 투자 확대 및 융복합 정책 실행력 강화
AI·데이터 기반 스마트건설 확산	[기술] 현장의 경험에서 데이터의 확신으로	• 파편화된 현장 노하우를 정형 데이터화하여 AI 기반의 공법 최적화 시스템 구축 • 디지털트윈 및 자율주행 건설 장비 R&D 집중 투자로 시공 정확도와 안전성 제고
자동화·모듈화 기반 건설 생산체계 혁신	[생산] 짓는 건설에서 만드는 제조로	• 공장 제작·현장 조립 방식(OSC) 전면 확대를 통한 건설 생산의 공정화 실현 • 로봇 자동화 및 부품 표준화를 도입하여 기후 영향 최소화 및 생산 비용 절감
건설 데이터·플랫폼 기반 산업 생태계 구축	[데이터] 단절된 정보에서 통합 연결된 데이터로	• 기획부터 유지관리까지 전 과정의 정보를 통합 관리하는 공유 플랫폼 생태계 조성 • 건설 데이터 개방을 통한 신산업 창출 지원 및 데이터 기반 투자 혁신 환경 구축

자료 : 한국건설산업연구원(2026), “건설산업 재탄생(Rebirth) 2.0 총론”.

- 이러한 배경 아래 본 연구는 ‘건설산업 재탄생(Rebirth)’ 10대 전략과제 중 ‘AI·데이터 기반 스마트건설 확산’의 일환으로 제도·정책 부문의 그간의 경과에 대한 진단과 개선 방향을 제안하고자 하며, 그 과정에서 우리원이 발표한 ‘건설산업 재탄생(Rebirth)’ 비전과 체계 등을 포괄적으로 반영함.
  - 또한, 연구 수행 과정에서 ‘AI·데이터 기반 스마트건설 확산’에 관한 내용뿐만 아니라, 10대 전략과제로 제시하고 있는 ‘건설산업 참여 주체 역할·인식 재정립’, ‘미래형 건설 전문인력 유입 기반 구축’, ‘혁신 촉진형 건설 제도·지원 체계 구축’, ‘통합형 건설 정책 거버넌스 구축’, ‘자동화·모듈화 기반 건설 생산체계 혁신’, ‘건설 데이터·플랫폼 기반 산업 생태계’ 등과 관련한 사항을 스마트건설 제도·정책 관점에서 폭넓게 다룰 예정임.

2. 연구 배경 및 목적

(1) 연구 배경

- 전술한 바와 같이 스마트 건설기술 활성화의 경우 건설산업 재탄생(Rebirth) 및 혁신은 물론, 디지털 기술 도입 확대, 혁신적인 장비·공법의 활용, 다양한 첨단기술이 융합된 건설사업관리 고도화 등을 가능케 하는 핵심 방안으로 이해할 수 있음.
  - 또한, 이를 통해 건설산업이 직면한 공사비 상승, 생산성 저하, 생산가능인구 감소, 안전사고, 부정적 이미지 등 각종 한계를 일괄 해소할 수 있을 것으로 기대함.

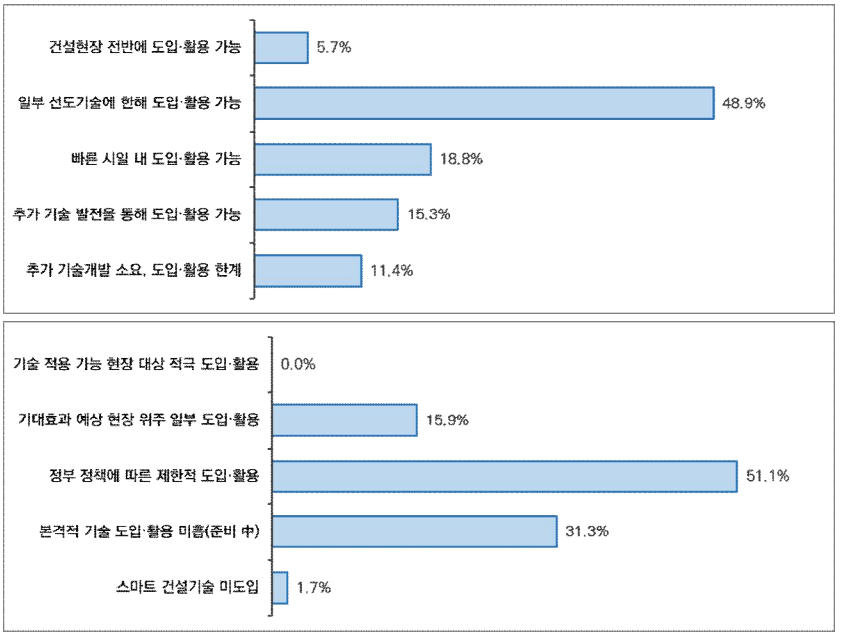
- 정부(국토교통부 등) 역시 건설산업 위기 극복 및 혁신 필요성과 그 방안으로써 스마트 건설기술 활성화의 중요성에 대한 인식을 토대로 관련 제도 개선 및 정책 추진 사항을 담은 다양한 종합대책을 순차적으로 마련·추진함으로써 조속한 대응을 펼치고 있음.
  - 지난 2017년 '제6차 건설기술진흥 기본계획'을 시작으로 '스마트 건설기술 로드맵('18)', '스마트 건설 활성화 방안('22)', '제7차 건설기술진흥 기본계획('23)' 등 우리 산업 내 스마트 건설기술의 안착을 유도하기 위한 다양한 종합대책을 마련하고 추진 중임.
  - 또한, 최근에는 '지방중심 건설투자 보강방안('25)', '주택공급 확대방안('25)' 중 하나로 스마트 건설기술을 활용한 대안(AI 건설, 모듈러 주택 등)을 제시함으로써 산업이 직면한 현안을 극복하는 한편, 스마트 건설기술 활성화를 유도함.
  - 이 외에도 스마트 건설기술 활성화를 위한 법적 근거 및 종합적 제도 기반을 조성하기 위해 「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」, 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안, 「모듈러 건축 활성화 및 지역 중소기업 상생에 관한 특별법안」 등 다양한 입법 활동이 이어지고 있음.

- 다만, 실제 건설산업 이해관계자 대상 설문조사 결과('24), 정부(국토교통부 등)의

이러한 노력에도 스마트 건설기술 발전 및 활용 수준이 제한적인 것으로 파악되어 여전히 우리 산업 내 스마트 건설기술 도입·확산은 쉽지 않은 상황으로 이해됨.

- 스마트 건설기술의 전반적인 발전 수준에 관한 조사 결과, '일부 선도 기술에 한해 도입 및 활용 가능'하다고 답변한 비중이 48.9%로 가장 높았으며, '건설 현장 전반에 도입·활용 가능'하거나 '빠른 시일 내 도입·활용 가능'하다고 답변한 비중은 각 5.7%, 18.6%에 불과한 것으로 파악됨.
- 이와 함께 스마트 건설기술의 전반적인 활용 수준에 관한 조사를 통해서는 '정부 정책에 따라 제한적으로 도입·활용' 중인 것으로 응답한 비중이 51.1%로 가장 높았으며, '본격적인 기술 도입·활용은 미흡(준비 中)'하다는 응답과 '기대효과가 예상되는 현장 위주로 일부 도입·활용' 중이라는 응답이 각 31.3%, 15.9% 순으로 파악됨.

〈그림 1-4〉 스마트 건설기술 발전 수준(上) 및 활용 수준(下)



주 : 2024.6.11.~2024.6.28., 발주기관(33부), 건설엔지니어링기업(36부), 종합건설기업(33부), 전문건설기업(14부), 기술개발기업(60부) 대상 설문조사 수행 결과

자료 : 이광표 외(2025), "스마트 건설기술 활성화를 위한 제도·정책 발굴 및 실행방안 연구", 한국건설산업연구원·대한건설정책연구원·한국건설인정책연구원, 한국도로공사.

- 이처럼 그간의 정부(국토교통부 등)와 산업계의 노력에도 건설산업 내 스마트 건설기술 활성화는 다소 더디게 진행 중인 것으로 파악되며, 그 원인으로는 '기술 활성화 초창기 특성상 활용 가능한 세부 기술 개발·확보에 치중한 점'과 이에 따라 '관련 정의 등을 포함하는 산업 차원의 제도적 기반뿐만 아니라 발주·계약·사업비 등 스마트 건설기술 확산 및 사업 추진을 위한 제도 개선 또는 정책 추진이 제한적이었던 점', 이 외에도 '실질적인 기술 활용 주체인 건설기업 및 인력 등 생태계 육성이 미흡했던 점' 등을 들 수 있음.
  - 예를 들어, 국토교통부는 스마트 건설기술 활성화 초창기 특성상 산업 및 현장에 즉시 보급 가능한 기술 확보를 위해 '도로 실증을 통한 스마트 건설기술 개발('20.4~25.12)', 'OSC 기반 공동주택 생산시스템 혁신기술 개발('20.4~23.12)', '인공지능 기반의 건축설계 자동화 기술개발('21.4~25.12)' 등 대규모 R&D를 추진함.
  - 물론, 기술 활성화 초창기 기술 확보 차원의 대규모 R&D 추진을 통한 조속한 대처는 긍정적으로 평가할 수 있으나, 다른 한편으로 스마트 건설기술 관련 정의뿐만 아니라 실제 스마트 건설기술이 건설사업(공사)에 반영되어 현장에서 활용되기 위한 설계·발주·계약·사업비·건설사업관리 등 다방면에 걸친 제도적 기반 조성은 상대적으로 미흡한 것으로 이해됨.
  - 참고로, 정부(국토교통부) 역시 산업 내 스마트 건설기술 확산을 위해서는 산업·사업·생태계 관점의 제도적 기반 마련이 필수적이라는 인식 아래, '스마트 건설 활성화 방안('22)', '제7차 건설기술진흥 기본계획('23)' 등 종합대책 마련을 통해 '스마트 턴키', '스마트 건설기술 배점제도', '설계 BIM 대가기준', '총사업비 자율조정 항목', '표준품셈' 등 관련 제도 개선 및 정책 사항을 순차적으로 추진해 나가고 있으나, 아직까진 그 성과가 제한적인 상황임.
  - 이 외에도 스마트 건설기술을 활용한 설계·시공·유지관리 등 사업 수행 방식이 기존 수행 방식과 상이한 점을 고려하면, 실질적인 기술 도입·활용 주체인 건설기업과 인력의 역량 강화 및 육성 등 생태계 조성이 함께 이루어져야 하나, '기술개발기업 위주 지원책의 운용', '스마트 건설기술 교육 활성화 부족' 등 한계에 따라 산업 생태계 구축은 여전히 미흡한 실정임.

(2) 연구 목적

– 본 연구는 지금까지 살펴본 건설산업 위기 및 재탄생 필요성, 그리고 이를 견인할 핵심 동력으로서 스마트 건설기술 활성화가 갖는 중요성에 대한 인식을 토대로 그간의 스마트 건설기술 활성화 추진 경과 및 산업계 수요를 종합 분석하여 현(現)시점 우리 건설산업 제도·정책 현황을 진단하고 향후 개선 방향을 제안하고자 함.

- 이를 위한 시간적 범위는 지난 '16년 다보스 포럼을 통해 4차 산업혁명 기술(스마트 기술 등) 및 디지털 전환에 관한 논의가 처음 시작되었으며, 국내 스마트 건설기술에 관한 논의 또한 '제6차 건설기술진흥 기본계획('17)'을 토대로 하고 있는 점을 고려하여 '15년 이후 추진된 국내외 각종 제도·정책 현황을 조사·분석함.
- 공간적 범위는 국내 건설산업 현황에 적합한 스마트 건설기술 제도·정책 개선 방향 제시를 목표로 하는 만큼 국내 건설산업 체계 및 제도·정책 전반을 대상으로 하는 한편, 벤치마킹 대상으로써 일본, 싱가포르, 미국 등 글로벌 주요국의 관련 제도·정책도 함께 살펴봄.
- 연구 목적 달성을 위한 내용적 범위는 크게 스마트 건설기술 활성화 관련 국내외 제도·정책 추진 동향과 현(現)시점 스마트 건설기술 확산을 저해하는 한계 및 개선 수요를 살펴보며, 이를 토대로 스마트 건설기술 관련 제도·정책 현황 진단 및 고도화를 위한 개선 방향을 제안하고자 함.
- 참고로, 스마트 건설기술 제도·정책에 관한 연구의 경우 이미 지난 '제6차 건설기술진흥 기본계획('17)' 이후 다양한 논의가 이루어져 왔기에 본 연구에서 수행한 제도·정책 수요 발굴 및 현황 진단, 개선 방향 수립 과정에서 그간의 논의 및 연구 결과를 재검토함과 더불어 필요시 일부 연구 결과를 반영함.
- 예를 들어, 본 연구 결과는 지난 2023년 한국도로공사가 발주하고 우리원이 대표사로서 대한건설정책연구원, 한국건설인정책연구원과 함께 수행한 '스마트 건설기술 활성화를 위한 제도/정책 발굴 및 실행방안 연구('23.11~'25.10)' 결과의 일부를 포함하고 있으며, 해당 연구 결과를 인용한 부분에 대해서는 출처를 명확히 표기함.

· 본 연구의 경우 특정 기술 또는 제도에 국한하지 않고, ‘산업’·‘사업’·‘생태계’ 관점의 ‘기반 인프라’, ‘설계·인허가’, ‘발주·계약’, ‘사업비’, ‘시공 및 유지관리’, ‘건설사업관리’, ‘기업 지원’, ‘인력 양성’, ‘산업 및 거버넌스’ 등 우리 산업을 구성하는 체계 전반에 대한 종합적인 제도·정책 현황을 진단하고 통합적 개선 프레임을 제안했다는 점에서 차별성과 학술적·실무적 의의를 지님.

- 마지막으로 기술적 범위는 최근 화두인 AI의 경우 우리원의 ‘건설산업 재탄생 2.0 – AI 시대가 바꾸는 건설산업’을 통해 AI 시대의 건설산업 제도·정책 방향에 대해 이미 검토한 바 있으며, 아직 기업 경영·사업관리 등 활용 영역이 제한적인 상황이고, 향후 스마트 건설기술의 자동화·지능화 등 기술 고도화로의 영향이 예상되기에 본 연구에서는 BIM·탈현장 건설(OSC)·건설 자동화·디지털센싱·스마트 안전·빅데이터 및 플랫폼 등 주요 스마트 건설기술을 중심으로 산업 확산 관점에서 제도·정책 현황 및 개선 방향을 살펴봄.
  · 이와 함께 스마트 건설기술의 제도·정책의 경우 공정 자동화, 물리적 장비 안전, 성과품 납품 체계 등 합리적이고 안전하며 효율적인 기술 도입을 위한 수단과 절차를 중심으로 검토되어야 하는 반면, 건설 AI, 특히 에이전트 AI 또는 생성형 AI의 경우 기술 특성에 따라 알고리즘 신뢰성, 데이터 소유권·활용권, 자율적 의사결정에 따른 책임 귀속 및 위험관리 등을 중심으로 우선적 검토가 요구되는 시점임.
  · 예를 들어, 스마트 건설기술 제도·정책은 「건설산업기본법」, 「건설기술 진흥법」, 「산업안전보건법」 등 현행 건설 생산체계 관련 법령의 틀 내에서 스마트턴키, 입찰 가점, 신기술 지정, BIM 성과품 납품 기준, 안전 규정 등을 개정·확장하는 방식의 접근이 가능한 반면, 건설 AI는 「인공지능기본법」, 「개인정보보호법」, 「저작권법」 등 AI 규제 거버넌스에 관한 별도의 영역에서 논의가 필요함.
  · 물론, 대표적인 피지컬 AI 관련 기술인 건설 로봇이나 자동화 건설기계·장비 등에 대해서는 상술한 바와 같이 건설 생산체계 관련 법령의 틀 내에서 우리 산업 내 이미 논의가 이루어지고 있기에 ‘건설 자동화’ 기술 범위로 이해하여 본 연구

의 논의 범위에서 포함하고 있음.

- 이 외에도 스마트 건설기술이 사전 정의된 물리적 규격과 시방 기준에 기반하여 품질 및 성능 검증이 이루어지고 표준품셈 등 기존 공사비 산정 체계를 준용할 수 있는 것과 달리, 건설 AI는 확률적 모델의 특성상 데이터·알고리즘 편향에 대한 지속적인 신뢰성 검증 체계와 무형자산 및 소프트웨어 구독 중심의 별도 대가 산정 모델이 요구되며, 사고 발생 시 복잡한 책임 귀속 문제 해결을 위한 전용 리스크 관리 체계가 수반되어야 하는 등 기술 검증·원가 산정·법적 책임 전반에서 정책적 접근 방식의 차이가 있음.
- 이를 종합할 때, 본 연구에서는 전술한 바와 같이 스마트 건설기술과 건설 AI 간의 제도적 성격 및 정책적 접근 방식의 차이를 고려하여 현 시점에 현장 도입과 기술 확산이 시급한 핵심 스마트 건설기술군을 중심으로 제도·정책적 개선 방안을 도출하는 데 집중하고자 함.
- 아울러 건설 AI와 관련된 제도적 쟁점은 향후 기술 성숙도 및 범정부적 AI 법제화 추이에 맞추어 점진적으로 검토될 필요가 있으며, 본 연구를 통해 마련되는 스마트 건설기술의 제도적 기반이 향후 AI 기술의 현장 안착을 뒷받침하는 토대로 연계될 수 있도록 정책적 정합성을 확보하고자 함.

3. 연구의 내용 및 방법

- 전술한 바와 같이 본 연구의 목적은 건설산업이 직면한 위기 극복 및 재탄생(Rebirth) 방안으로써 스마트 건설기술 활성화 및 현장 안착을 위한 제도·정책 현황을 진단하고 개선 방향을 종합적으로 제안하는 데 있음.
  - 이에 따른 스마트 건설기술 제도·정책은 BIM·탈현장 건설(OSC)·건설기계 자동화·로봇 등 개별 기술에 초점을 맞추기보다는 기술별 공통 사항을 발굴하여 '산업 기반 인프라', '발주·계약', '사업비', '시공 및 유지관리', '기업 지원', '인력 양성' 등 건설산업 전반을 아우르는 영역별로 구분하여 살펴보고자 함.

· 이는 향후 스마트 건설기술의 확산 및 산업 안착을 위해서는 기술의 현장 적용을 위한 일부 제도 및 규제 개선뿐만 아니라, 건설사업의 발주부터 설계·인허가, 시공·건설사업관리, 유지관리 등 건설사업 생애주기 전(全) 과정에 대한 제도적 환경 구축은 물론, 기업·인력 등 생태계 조성, 산업 가치 및 거버넌스 정립 등 건설산업 차원의 방향성 및 기반 인프라 등도 함께 마련되어야 하기 때문임.

- 연구 목적 달성을 위한 본 연구의 구성 및 주요 내용은 다음과 같음.
  · 먼저, 제2장(‘국내외 스마트 건설기술 활성화 추진 동향’)에서는 스마트 건설기술 활성화를 위한 우리 건설산업의 제도·정책적 기반 현황과 수준을 이해하기 위해 그간 정부(국토교통부 등)가 추진해 온 제도 개선 및 정책 추진 사항을 종합적으로 점검하며, 일본, 미국, 싱가포르 등 글로벌 주요국의 정책 추진 현황을 살펴봄으로써 스마트 건설기술 활성화 관점의 제도·정책 현황 진단 및 개선 방향 마련의 벤치마킹 사항이자 기초 자료로 활용하고자 함.
  · 다음으로, 제3장(‘스마트 건설기술 확산 한계와 개선 수요조사’)에서는 현(現)시점 스마트 건설기술 확산을 위한 제도·정책 개선 필요사항을 발굴하기 위해 대표적인 스마트 건설기술(‘BIM’, ‘탈현장 건설(OSC)’, ‘건설 자동화’, ‘디지털 센싱’, ‘스마트 안전’, ‘빅데이터·플랫폼’ 등)의 장애요인 및 한계점을 조사·검토하며, 이를 토대로 우리 산업 분야별 제도·정책 개선 수요를 종합적으로 도출함.
  · 제4장(‘스마트 건설기술 제도·정책 진단 및 개선 방향’)에서는 제2장(‘국내외 스마트 건설기술 활성화 추진 동향’)과 제3장(‘스마트 건설기술 확산 한계와 개선 수요조사’)을 토대로 건설산업 분야별(‘산업 기반 인프라’, ‘설계·인허가’, ‘발주·계약’, ‘사업비’, ‘시공 및 유지관리’, ‘건설사업관리’, ‘기업 지원’, ‘인력 육성’, ‘산업 가치 및 거버넌스’) 제도·정책 개선 수요에 대한 현황 진단 및 개선 방향을 제안함.
  · 제5장(‘스마트 건설기술 제도·정책 추진 전략’)에서는 제4장(‘스마트 건설기술 제도·정책 진단 및 개선 방향’)을 통해 스마트 건설기술 확산을 위한 건설산업 영역별 제도·정책 방안을 종합적으로 제안한 만큼 이를 일괄 추진하기에는 한계

가 있기에 현실적인 제약사항을 고려한 단계적 추진 전략, 단·중장기 제도 개선 방안, 합리적인 스마트 건설기술 법제화 방향 등을 검토함.

- 마지막으로, 제6장(‘결론’)에서는 본 연구의 범위 및 내용적 깊이 상 더욱 구체적으로 다루지 못한 한계점이자 향후 논의가 필요한 사항으로서 개별 스마트 건설기술 특성에 따른 기술 구분과 기업 규모 및 건축/토목/플랜트 등 공종을 고려한 제도·정책 접근의 차별화 필요성, 스마트 건설기술 활성화를 위한 발주자 역할의 중요성(건설산업 데이터 기반 조성 등), 스마트 건설사업 추진을 위한 선진 발주방식 및 사업비 측면의 유연성, AI 기술 발전이 스마트 건설기술 지능화·고도화 등에 미치는 영향과 전망 등에 대해 논의하고자 함.

- 본 연구는 원활한 연구 수행 및 효과적인 연구 목적 달성을 위해 ‘문헌 및 온라인 조사’, ‘해외 벤치마킹’, ‘전문가 자문’ 등의 활동을 수행함.
  - 먼저, ‘국내외 스마트 건설기술 활성화 추진 동향(제2장)’ 파악을 위해 그간 우리 정부(국토교통부 등)가 추진해 온 ‘제7차 건설기술진흥 기본계획(’23)’, ‘스마트 건설 활성화 방안(’22)’ 및 스마트 건설기술 로드맵(’18) 등 상위 기본계획 및 종합대책을 종합적으로 조사·검토함.
  - 또한, 온라인 문헌 및 자료 조사를 통해 일본, 미국, 싱가포르 등 글로벌 주요국의 스마트 건설기술 관련 최신 정책 동향을 살펴보며, 글로벌 주요국의 스마트 건설기술 제도·정책 동향의 경우 건설사업(공사)을 포함한 산업 차원의 제도·정책 개선 방향을 제안하고자 하는 연구 목적을 고려하여 BIM·탈현장 건설(OSC)·건설기계 자동화·로봇 등 개별 기술 차원보다는 스마트 건설기술 전반의 활성화 및 확산, 산업 안착을 위한 제도·정책 사례를 중심으로 파악함.
  - 한편, ‘스마트 건설기술 확산 한계 및 개선 수요조사(제3장)’를 발굴하고 그 대안으로써 ‘스마트 건설기술 제도·정책 진단 및 개선 방향(제4장)’을 수립하는 과정에서‘스마트건설 얼라이언스 기술·특별위원회(발주기관·건설기업·기술개발기업 등)’, ‘한국도로공사 스마트건설사업단’, ‘학계·연구계 전문가’ 등 대상의 자문회의 결과를 반영하여 연구 신뢰성을 확보함.

〈표 1-2〉 연구 구성 및 개요

제2장. 국내외 스마트 건설기술 활성화 추진 동향

- 국내 스마트 건설기술 활성화 추진 동향
  - 정부(국토교통부 등) 정책 추진 동향 및 입법 동향
- 글로벌 스마트 건설기술 활성화 추진 동향
  - 일본, 미국, 싱가포르 등

⇓

제3장. 스마트 건설기술 확산 한계 및 개선 수요조사

- 스마트 건설기술 분야별 제도·정책 한계
  - 'BIM', '탈현장 건설(OSC)', '건설 자동화', '디지털 센싱', '스마트 안전' 등 스마트 건설기술 분야별 장애요인 및 한계 발굴
- 스마트 건설기술 확산을 위한 제도·정책 개선 수요
  - 스마트 건설기술 분야별 한계를 토대로 건설산업 분야별 제도·정책 개선 수요(필요사항) 종합 도출

⇓

제4장. 스마트 건설기술 제도·정책 진단 및 개선 방향

- 스마트 건설기술 활성화를 위한 산업 분야별 제도·정책 현황 진단 및 개선 방향 제안
  - '산업 기반 인프라', '설계·인허가', '발주·계약', '사업비', '시공 및 유지관리', '건설사업관리', '기업 지원', '인력 육성', '산업 가치 및 거버넌스' 분야별 수요에 대한 제도·정책 진단 및 개선 방향 수립

⇓

제5장. 스마트 건설기술 제도·정책 추진 전략

- 단계적 실행 방안
  - 현실적 제약사항 및 단계적 추진 전략
  - 단·중장기 스마트 건설기술 제도 개선 방안
- 스마트 건설기술 법제화 방향

제2장

국내외 스마트 건설기술 활성화 추진 동향

제2장 국내외 스마트 건설기술 활성화 추진 동향

1. 국내 스마트 건설기술 활성화 추진 동향

(1) 스마트 건설기술 활성화 정책 추진 동향

- 지난 2016년 세계경제포럼(World Economic Forum, WEF)에서 시작된 4차 산업혁명, 디지털 전환, 스마트 기술 등에 관한 논의 이후, 우리 정부(국토교통부 등) 역시 품질·안전 중요성 증대, 생산성 저하, 공사비 상승, 청년 인력 유입 저하, 부정적 산업 이미지 등 산업이 직면한 내·외부적 한계를 극복하기 위한 방안으로 스마트 건설기술 활성화 정책을 적극 추진함.
  - 정부(국토교통부 등)는 지난 2017년 건설기술의 발전 및 산업 경쟁력 강화 등 건설기술 전반에 관한 상위 법정계획인 '제6차 건설기술진흥 기본계획'을 시작으로 스마트 건설기술 활성화를 위한 다양한 정책을 추진해 왔으며, 현재도 계속적인 정책 발표 및 후속 조치를 이행하고 있음.

- 그간 정부(국토교통부 등)가 추진한 스마트 건설기술 활성화 정책을 살펴보면, 크게 '건설기술진흥 기본계획'을 비롯한 스마트 건설기술 전반에 관한 종합대책, 'BIM' 등 개별 스마트 건설기술에 초점을 맞춘 로드맵, 건설산업 정보화 등 스마트 건설기술 개발·확산 기반 조성을 위한 기본계획, '주택공급 확대방안' 등 스마트 건설기술의 도입·활용을 위한 정책 등을 들 수 있으며, 이 외에도 '총사업비 관리제도 개선방안' 등 타 부처 소관 법·제도 개선에 관한 사항을 담은 정책을 추진함.
  - 스마트 건설기술 전반에 관한 종합대책으로는 '제6차 건설기술진흥 기본계획('17)'을 시작으로 '스마트 건설기술 로드맵('18)', '스마트 건설 활성화 방안('22)', '제7차 건설기술진흥 기본계획('23)'이 있으며, 이러한 포괄적·전방위적

종합대책 발표를 통해 스마트 건설기술의 조속한 산업 안착을 유도함.

- 상술한 종합대책에 더해 정부(국토교통부)는 우리 건설산업의 스마트화를 위한 주요 기술의 발전 및 고도화, 산업 확산을 목표로 개별 스마트 건설기술에 초점을 맞춘 별도의 로드맵을 마련하였으며, 가장 대표적이며 핵심적인 스마트 건설기술이라 할 수 있는 BIM 대상의 '건축 BIM 활성화 로드맵('21~'30)('20)'과 'BIM 기반 건설산업 디지털 전환 로드맵('21)'을 발표함.
- 이와 함께 '제5차 건설CALS 기본계획(2018~2022)('17)'과 '제6차 건설공사 지원 통합정보체계 기본계획(2023~2027)('23)' 마련을 통해 스마트 건설기술 개발 및 확산 기반이자 지능화·자동화·디지털화 등 산업 기술 고도화의 전제조건으로 볼 수 있는 건설산업 데이터·정보화 환경 조성에 관한 정책을 포함하고 있음.
- 한편, '건축 행정서비스 혁신방안('19)', '주택공급 확대방안('25)', '지방중심 건설투자 보강방안('25)' 등 건설산업이 직면한 현안 이슈를 극복하고 경쟁력을 강화하기 위한 방안으로써 BIM, 탈현장 건설(OSC) 등 개별 스마트 건설기술을 도입·확산하기 위한 정책을 발표함.
- 이 외에도 스마트 건설기술 활성화를 위해서는 건설산업 주무 부처인 국토교통부뿐만 아니라 건설산업에 영향을 미치는 타 부처 소관 법·제도의 개선도 함께 이루어져야 하며, 대표적으로 '총사업비 관리제도 개선방안('25)'을 들 수 있음.

〈표 2-1〉 스마트 건설기술 활성화에 관한 주요 대응 현황

구분	부처	연도	대책
스마트 건설기술 활성화 전반에 관한 종합대책	국토교통부 (기술안전정책관)	2017.12.	'제6차 건설기술진흥 기본계획 (2018~2022)'
	국토교통부 (기술정책과)	2018.10.	'스마트 건설기술 로드맵'
	국토교통부	2022.7.	'스마트 건설 활성화 방안'
	국토교통부 (기술정책과)	2023.12.	'제7차 건설기술진흥 기본계획 (2023~2027)'
개별 스마트 건설기술 대상 로드맵	국토교통부 (건축정책관)	2020.12.	'건축 BIM 활성화 로드맵 ('21~'30)'

	국토교통부 (기술안전정책관)	2021.6.	‘BIM 기반 건설산업 디지털 전환 로드맵’
스마트 건설기술 개발·확산을 위한 정보화 기반 조성	국토교통부	2017.12.	‘제5차 건설CALS 기본계획 (2018~2022)’
	국토교통부	2023.	‘제6차 건설공사 지원 통합정보체계 기본계획(2023~2027)’
스마트 건설기술 도입·활용을 위한 정책	국토교통부	2019.8.	‘건축 행정서비스 혁신방안’
	관계부처 합동	2025.8.	‘지방중심 건설투자 보강방안’
	관계부처 합동	2025.9.	‘주택공급 확대방안’
스마트 건설기술 활성화를 위한 타 부처 제도 개선	관계부처 합동	2022.11.	‘중대재해 감축 로드맵’
	기획재정부 (예산실)	2025.10.	‘총사업비 관리제도 개선방안’

1) 종합대책

- 먼저, 스마트 건설기술 전반에 관한 종합대책 수립을 통해 추진해 온 주요 내용을 살펴보면, 지난 2017년 발표한 ‘제6차 건설기술진흥 기본계획’에서는 “Smart Construction 2025” 슬로건 아래 ‘2025년까지 BIM, AI 적용한 건설자동화 기술 개발’이라는 비전을 수립하고, 달성 방안으로 제시한 2대 전략과 10대 중점 추진 과제 중 ‘전략Ⅰ. 4차 산업혁명에 대응하는 기술개발·신산업 육성’을 통해 스마트 건설기술 활성화를 위한 세부 정책을 포함하고 있음.

- 구체적으로, 스마트 건설기술 활성화를 위한 ‘기술개발’에 관한 사항부터 ‘새로운 기술의 현장 적용을 위한 기술기준 확대 및 규제 샌드박스 도입·운영’, ‘시험시공 및 공공 구매제도 활용을 통한 건설신기술 적용 확대’, ‘도로·철도 등 인프라 BIM 활성화를 위한 설계기준 정비 및 적용 의무화 추진’, ‘건설 Big Data 표준화 및 통합플랫폼 운영’, ‘스마트 건설기술 기반 공사관리 및 유지관리 체계 구축 및 활용 촉진’, ‘기술 활용을 위한 계약·발주·대가기준 유연화’ 등 다양한 세부 정책을 제시하고 있음.

· ‘제6차 건설기술진흥 기본계획’은 건설기술 전반에 관한 진흥 및 활성화를 담당하는 상위 법정계획인 만큼 건설산업 내 스마트 건설기술 활성화의 초석을 다지기 위한 ‘산업 기반 인프라 조성’, ‘스마트 건설기술 개발’, ‘건설사업 내 스마트 건설기술 적용’, ‘BIM 등 개별 기술 차원의 활성화 방안’ 등에 관한 방향성을 제시하고 있는 것으로 이해됨.

〈표 2-2〉 ‘제6차 건설기술진흥 기본계획(’17)’ 내 스마트 건설기술 활성화 관련 주요 내용

전략 I	4차 산업혁명에 대응하는 기술개발·신산업 육성	
분야	중점 추진 과제	세부 내용
기술개발	① 스마트 건설기술을 통한 생산성 향상	• 4차 산업혁명 대응 스마트 건설기술 개발 • 성능 중심 기술기준 확대 및 규제 샌드박스 제도 도입·운영 • 건설신기술 적용 활성화 방안 마련
	② 해외 수요 대응형 건설기술 개발	• 고부가가치 기술 확보를 위한 메가스트럭쳐, 플랜트 R&D 추진 • 민간 기술 수요 반영 및 R&D 역량 강화 • 수요대응형 R&D 강화
고부가 산업 육성	③ 분야간 융·복합을 통한 경쟁력 강화	• 인프라 BIM 활성화 추진 • Big Data 유통을 통한 가상 건설·운영 및 최적 설계 도모 • CALS 민간 적용 확대 등 Big Data 활용 기술개발 • 계약·발주·대가기준 등 제도 유연화
	④ 건설 Big Data 유통을 통한 신사업 육성	• 건설정보 개방 및 통합플랫폼 오픈형 구축을 통한 건설 신산업 육성 • ‘CM for Fee’, ‘사후평가’ 활성화 등 건설 컨설팅 산업 육성
건설 안전 강화	⑤ 건설의 안전·환경 관리	• 스마트 건설기술 기반 스마트 건설 관리 체계 구축 • 시설물 안전관리정보체계 일원화 • 인프라의 유지관리 재원 확보 • 친환경 기술개발 및 환경관리비 개선

- 정부(국토교통부)는 ‘제6차 건설기술진흥 기본계획’에 이어 지난 2018년 2030년까지의 설계·시공·유지관리 단계별 기술개발 로드맵과 해당 로드맵 이행방안을 담은 ‘스마트 건설기술 로드맵’을 발표하였으며, ‘2025년 스마트 건설기술 활용기반

구축, 2030년 건설 자동화 완성'을 통해 '건설 생산성 50% 향상', '건설 안전성 향상', '고부가가치 스타트업 500개 창업'을 달성하고자 함.

- 이를 위한 기술 로드맵으로 설계 단계 'BIM 기반 스마트 설계', 시공 단계 '건설기계 자동화 및 관제', '공정 및 현장관리 고도화', 유지관리 단계 '시설물 점검·진단 자동화', '디지털트윈 기반 유지관리'를 포함하고 있으며, 단계별 세부 핵심기술 개발 목표를 구체적으로 제시함.
- 또한, 스마트 건설기술 확산을 위한 로드맵 이행방안으로는 '스마트 건설기술 적용 공사 발주를 위한 대형공사 등의 입찰방법심의기준 개정', '기술 도입을 위한 설계기준, 시방서, 비용 산출기준 등 건설기준 정비', '스마트 설계·시공·유지관리 국가 R&D 사업 추진', '도로 등 공공사업 대상 BIM 설계 의무화', '스마트 건설기술 적용 시범사업 추진', '스마트건설지원센터 설치·운영', '스마트 건설 전문가 양성' 등 다양한 세부 정책을 마련함.
- 이처럼 '스마트 건설기술 로드맵'은 활성화를 위한 기술개발 목표와 개발 기술의 활용 확대를 위한 이행방안을 구체적으로 제시함으로써 스마트 건설기술을 통한 건설산업의 새로운 도약 기반 조성에 기여한 것으로 이해됨.
- 다만, 스마트 건설기술 활성화 초창기 특성상 산업 내 활용 가능한 기술개발 및 확보에 초점을 맞춰 온 것으로 파악되며, 기술 확산 차원의 산업 기반 인프라, 발주 및 계약, 사업비, 시공 및 건설사업관리, 유지관리, 기업·인력 생태계 조성 등 산업 전반을 구성하는 기존 제도 개선 및 정비는 일부에 그침.

〈표 2-3〉 '스마트 건설기술 로드맵('18)' 주요 내용

구분	단계 및 부문	중점분야	핵심기술 및 세부 내용
스마트 건설기술 로드맵	설계	BIM 기반 스마트 설계	• 지형·지반 모델링 자동화 • BIM 적용 표준 • BIM 설계 자동화
	시공	건설기계 자동화 및 관제	• 건설기계 자동화 • 건설기계 통합 운영 및 관제
		공정 및 현장관리 고도화	• 시공 정밀제어 및 자동화 • ICT 기반 현장 안전사고 예방 • BIM 기반 공사관리

	유지관리	시설물 점검·진단 자동화	• IoT 센서 기반 시설물 모니터링 • 드론·로봇 기반 시설물 진단
		디지털트윈 기반 유지관리	• 시설물 정보 통합 및 표준화 • AI 기반 최적 유지관리
스마트 건설기술 로드맵 이행방안	민간의 기술개발 유도	건설기술·안전 제도 개선	• 스마트 건설기술 적용 공사 발주를 위한 대형공사 등의 입찰방법심의기준 개정 • 스마트 건설기술 도입을 위한 설계기준, 시방서, 비용 산출기준 등 건설기준 정비 • 공공 건설현장 대상 안전 등 실시간 현장관리 의무화
		스마트 신기술 시장진입 여건 마련	• 시공성 검증을 위한 시험시공(Test Bed) 지원 • 중소 건설 신기술 개발업체 대상 금융 지원 • 신(新)-기존 기술개발자 간 분쟁 해소 절차 마련
		혁신 공감대의 확산	• 공모전·컨퍼런스 등 행사 정기 개최 • 스마트 건설기술 우수사례집 작성·전파
	공공의 역할 강화	스마트 건설 핵심기술 개발	• 스마트 설계·시공·유지관리 국가 R&D 추진 • 정부·공공기관·산학연 상시 협의체 운영
		BIM 확산 여건 조성	• 도로 등 공공사업 BIM 설계 의무화 • 설계도서 작성기준 등 기준 정비 • BIM 활용 가이드라인 마련 • BIM & 클라우드 기반 통합시스템 구축 • 인프라 분야 BIM 라이브러리 개발·제공 • BIM 설계 경진대회 개최
		공공기관의 사업 주도	• 스마트 건설기술 적용 시범사업 추진 • 워크숍, 자료 공유 등 발주청 역량 강화 • 스마트 건설기술 교육 강화
	스마트 생태계 구축	스마트건설지원센터 설치·운영	• 스마트 건설기술 개발·보급, 시장조사 등 산업 스마트화 기반 조성 • 시작품 제작·테스트베드 제공 등 창업 지원
		스마트 건설 전문가 양성	• 스마트건설 인재 육성방안 마련 • 교육훈련기관 지정·운영 제도개선 방안 수립 • 스마트 건설기술 교육과정 신설
		지식플랫폼 구축·운영	• CALS 시스템 신규 서비스 발굴 및 민간 제공 • 건설 정보의 일반인 활용을 위한 CALS 시스템 → 지식 플랫폼 전면 개편

- 한편, 2022년에는 2030년까지 건설 전(全) 과정을 디지털화하고 자동화하기 위한 추진과제를 담은 '스마트 건설 활성화 방안'을 추가적으로 마련하였으며, '건설산업 디지털화', '생산시스템 선진화(인력·현장→장비→공장)', '스마트건설 산업 육성'을 위한 세부 정책을 포함하고 있음.
  - 구체적으로, '건설산업 디지털화'의 경우 BIM 도입을 위한 제도 정비, 공공사업 대상 BIM 도입, BIM 인력 양성, 민간 부문 역량 강화 및 지원 등에 관한 방안을 포함하고 있으며, '생산시스템 선진화'는 크게 '건설기계 자동화 및 로봇 도입(인력→장비)', '탈현장 건설(OSC) 활성화(현장→공장)', '스마트 안전장비 확산'으로 구분하여 각각을 달성하기 위한 다양한 정책을 제시함.
  - 이 외에도 건설산업 내 스마트건설 생태계 조성 및 육성 방안으로써 '기업성장 지원'과 더불어 '기술 중심의 평가 강화', '민관 협력 강화 등 거버넌스 구축' 등에 관한 내용을 포함하고 있음.
  - 이처럼 '스마트 건설 활성화 방안'은 대표적인 스마트 건설기술인 BIM, 탈현장 건설(OSC), 스마트 건설기계, 스마트 안전장비 등의 건설산업 내 확산을 위한 산업 기반 인프라 및 제도적 환경 조성에 초점을 맞추고 있음.
  - 이는 지난 2018년 '스마트 건설기술 로드맵' 발표에도 불구하고, 기술 확산을 위해서는 R&D 추진을 통한 기술개발과 더불어 법·제도적 환경 조성이 필수적이라는 산업 내·외부적 수요에 따른 후속 조치로 이해됨.
  - 다만, 그간의 노력에도 BIM, 탈현장 건설(OSC) 등 일부 기술 확산에 초점을 맞춘 제도 정비에 그치고 있다는 한계도 상존하고 있는 상황이며, 이를 고려할 때 향후 스마트 건설기술 확산을 위해서는 산업 기반 인프라, 발주·계약, 사업비, 건설사업관리 등 산업 전반을 아우르는 제도적 환경 조성에 지속적인 노력이 필요할 것으로 판단됨.

〈표 2-4〉 '스마트 건설 활성화 방안('22)' 주요 내용

구분	추진과제	세부 내용
건설산업 디지털화	BIM 전면 도입을 위한 제도 정비	• BIM 표준, 업무 절차 등을 규정한 'BIM 시행지침' 제정 • 문서 형식(pdf)의 설계·시공기준 디지털화

		• BIM 설계 대가기준 마련 및 예산편성지침 반영
	공공 중심으로 건설 전 과정 BIM 도입	• 공공사업 대상 단계적 BIM 의무화 • 공공부문 발주 담당자 온-오프라인 교육 실시
	BIM 전문인력 양성	• 기존 경력자 대상 BIM 설계 전문교육 실시 • 시공·사업관리·유지관리 건설기술인 BIM 교육 실시 • 특성화고·마이스터고·대학의 BIM 교육 유도
	민간부문 확산을 위한 지원강화	• 엔지니어링 종심제 BIM 역량평가 신설 • 기업/공공기관의 국제표준 인증을 위한 컨설팅 등 지원 • SW 개발사에 대한 업계 요구사항 반영을 위한 협의회(설계사, 시공사 등) 운영 • 민간 자격제도의 국가 공인을 통한 신뢰성 확보
생산시스템 선진화 (인력·현장 → 장비·공장)	건설기계 자동화 및 로봇 도입 (인력→장비)	• 건설기계 자동화 및 로봇 도입을 위한 건설기준 정비 로드맵 수립 • 무인운전에 대한 특례인정 근거 마련 • 스마트 기술(장비) 실·검증 SOC 성능시험장 구축 • 총사업비 자율조정 항목 내 스마트 건설장비 반영 추진 • 공공기관의 스마트 건설 추진실적 발표 및 우수기관/직원 대상 인센티브 도입 • 스마트 장비 성능·공사비 검증결과·실적 등 스마트 건설기술마당 제공 및 수요자 활용 유도 • 우수 장비 Best-Practice 발굴 및 확산 유도
	탈현장 건설(OSC) 활성화 (현장→공장)	• 공공주택 OSC 발주 점진적 확대 • 공공주택 OSC 발주 시 주택도시기금 융자한도 상향 • 노후 초·중·고등학교 리모델링 기간에 OSC를 교육시설로 활용 • OSC 발주가이드 등 제작·배포 • 기존 교량 상부에서 교량 하부 및 옹벽·방음벽까지 OSC 활용 확대 • 교량 상부 전체를 조립하는 일괄시공 도입 검토 • 지자체 인허가 단계에서 용적률·건폐율·높이제한 완화 등 인센티브 법적근거 마련 • 부재·모듈 제작오차, 품질관리, 수직·수평접합 등의 기준 마련 • 제작·운송·조립 등 단계별 공사비 산정기준 마련 • 모듈 단위 내화성능 평가기술 개발 등 성능설계 도입 • OSC 인정대상 범위를 준주택까지 확대 • 핵심기술 고도화를 위한 민관 합동 R&D 추진 • 지붕판금·건축물조립공사 업무 범위에 모듈 추가 및 실적관리 체계 구축 • OSC 홍보관 운영

	스마트 안전장비 확산	• 위험 알림 안전장비 민간 무상 대여 • 건진법상 안전관리비 항목 중 스마트 안전장비 설치·운영비용 간접비 계상 • 드론·로봇 등 첨단장비를 활용한 유지관리 안전점검 시, 기존 인력 중심의 방식을 일부 갈음하는 근거 마련 • 유지관리 첨단장비 대가기준 및 업체 기술능력 평가기준 마련 • 국토안전원의 시험성적서 발급 및 PQ 평가 시 실적 인정범위 확대
스마트건설 산업 육성	기업성장 지원	• 기술개발, 시제품 제작 등 스타트업 지원 인프라 확대 • '스마트건설 강소기업 100+' 선정 및 지원 • 기술개발 R&D 지속 추진, 개발 완료 기술 상용화 및 민간 기술이전 추진 • 국토교통 혁신펀드를 활용한 기술개발 및 사업화에 필요한 투자금 지원 • 스마트건설 엑스포 등 행사 개최 및 기술 홍보
	기술 중심의 평가 강화	• 기술형 입찰 심의시, 스마트 기술에 관한 최소배점 도입 • 설계단계 스마트 건설기술 반영을 위한 엔지니어링 종심제 평가항목에 '스마트 기술' 신설
	민·관 협력 강화 등 거버넌스 구축	• 산·학·연·관 참여 법적기구 조성 • 입찰 등 제도개선을 위한 스마트건설 규제혁신센터 설치

- 정부(국토교통부)는 지난 2023년 발표한 '제7차 건설기술진흥 기본계획'을 통해서도 스마트 건설기술 활성화를 위한 제도 정비 및 정책 추진 노력을 이어가고 있으며, '첨단기술 확산을 통해 다시 도약하는 건설산업' 비전을 달성하기 위한 다양한 정책을 제시함.
  - 구체적으로, 5대 추진방향 중 '디지털 전환을 통한 스마트건설 확산'을 위한 추진 과제로써 'BIM 도입으로 건설산업 디지털화', '생산시스템 자동화·모듈화', '스마트 건설기술 활성화를 위한 생태계 구축'을 포함하고 있으며, 상술한 '스마트 건설 활성화 방안('22)'과 궤를 같이하는 한편, 고도화를 통해 BIM, 탈현장 건설(OSC), 스마트 건설기계, 스마트 안전장비 등의 건설산업 내 확산을 지속적으로 도모하고자 함.
  - 이 외에도 '국민이 안심할 수 있는 건설공사·시설물 안전 확보', '건설기술인 역량 강화', '핵심기술 개발 등 건설산업 고도화' 추진방향에 해당하는 '안전관리비

내 스마트 건설기술 계상기준 항목 추가', '소규모 현장 스마트 안전장비 확산 지원', '첨단기술을 활용한 유지관리 시범사업', '스마트건설 도입 촉진을 통한 청년 유입 유도', '스마트 건설기술 품셈 개발' 등 세부 정책을 포함하고 있음.

〈표 2-5〉 '제7차 건설기술진흥 기본계획('23)' 내 스마트 건설기술 활성화 관련 주요 내용

추진방향	추진과제		세부 내용
디지털 전환을 통한 스마트건설 확산	BIM 도입으로 건설산업 디지털화	BIM으로의 전환을 위한 제도 정비	• BIM 성과품 인정을 위한 기준 정비 • BIM 설계 대가기준 마련 • BIM 시행지침 보완·개발 • 설계·시공기준 디지털화
		공공공사 BIM 전면 도입	• 공공사업 대상 순차적 BIM 적용 추진 • 발주청 대상 기술·행정 컨설팅 지원 및 역량 강화교육 실시 • 건설 데이터 공유·협업 플랫폼 구축 • BIM 도입 성과평가 체계 개발 및 투자수익(ROI) 분석
		BIM 전문인력 양성	• 'BIM 전문인력 양성 로드맵' 수립 • 수요자 맞춤형 교육 서비스 제공 • 특성화고·마이스터고·대학의 BIM 교육을 위한 커리큘럼 개편 • BIM 센터의 표준 커리큘럼 개발
		BIM 확산을 위한 지원 강화	• 종심제 등 심사제도 평가항목에 BIM 신설 • 기업/공공기관의 국제표준 인증을 위한 컨설팅 등 지원 • 개발자 지적재산권 보호 및 소유권 인정 범위 등 규정 • 기존 BIM 프로그램 고도화 등 국산 SW 경쟁력 강화 지원 • 민간 자격의 국가 자격 도입방안 검토
	생산시스템 자동화·모듈화	건설기계 자동화 및 로봇 도입	• 건설기준 정비 로드맵 수립 • 안전법령 내 무인운전에 대한 특례인정 근거 마련 • 운전자 면허·교육·보험 등 세부기준 규정 • 스마트 기술(장비) 실·검증 SOC 성능시험장 구축 • 기술 고도화 R&D 및 테스트베드 제공 • 로봇 도입 표준공정모델 및 성능 인증 체계 마련 • 3D 프린팅 장비 표준 및 설계기준 개발, 시범적용

		• 3D 프린팅 품질·안전 적합성 평가 및 인증 절차 마련 • 건설기계, 로봇 세제 감면 및 구입·운영 비용 대출이자 지원 • 총사업비 자율조정 항목 내 자동화 장비 반영 추진
	OSC 기반 건설산업 제조화	• 설계도서·시공상세도 작성기준 등에 DfMA 개념 반영 • 모듈 제작오차·품질관리, 수직·수평접합 등 기준 마련 • 제작·운송·조립 단계별, 모듈러·PC 공법별 공사비 산정기준 마련 • 턴키 등 설계-시공 일괄 발주 권장 • '모듈' 단위 내화성능 평가기술 개발 등 성능평가 도입 검토 • 공공주택 OSC 발주 점진적 확대 • 기숙사, 연구·의료시설, 노후학교 리모델링 등에 OSC 적극 발주 • 기존 교량 상부에서 교량 하부 및 옹벽·방음벽까지 OSC 활용 확대 • 교량 상부 전체를 조립하는 일괄시공 R&D 추진 • OSC 발주가이드 제작 및 컨설팅 등 지원 • 지자체 인허가 단계에서 용적률·건폐율·높이제한 완화 등 인센티브 법적근거 마련 • OSC 발주 시 주택도시기금 융자한도 상향 • OSC 인정대상 범위를 준주택까지 확대 • OSC 핵심기술 고도화 R&D 추진 • 지붕판금·건축물조립공사 업무 범위에 모듈 추가 및 실적관리 체계 구축 • OSC 정책협의체 운영 및 지원전담조직 신설 • OSC 공장인증제 도입 검토 • OSC 주택 품질·성능 홍보관 운영 • OSC 공동주택 거주 평가(POE) 및 선호도 조사, 추후 사업계획 반영
스마트 건설기술 활성화를 위한 생태계 구축	기업성장 지원	• 스마트건설지원센터 입주기업 확대 및 종합 컨설팅 지원 • '스마트건설 강소기업 100+' 선정 및 지원 • 예타급 스마트건설 2차 R&D 추진 • 국토교통 혁신펀드를 활용한 기술개발 및 사업화에 필요한 투자금 지원 • 스마트건설 엑스포 등 행사 개최 및 기술 홍보

			• 개발자-수요자 연결 온라인 마켓('스마트건설기술 마당') 활성화
		스마트 건설기술 중심의 환경 조성	• 기술형 입찰 심의 시, 스마트 기술에 관한 최소배점(7점) 도입 • 엔지니어링 종심제 평가항목에 '스마트 기술' 신설 추진 • 기업 및 공공기관 대상 스마트 건설 추진실적 평가
		스마트 건설산업 육성기반 마련	• 스마트 건설기술 동향 및 시장분석 강화 • 건설현장 맞춤형 규제 샌드박스 도입 • 스마트 건설공사의 계약방법·총사업비 특례 부여 등을 위한 근거 마련 추진 • 대·중소·벤처기업이 참여하는 민간 주도 협의체 운영
국민이 안심할 수 있는 건설공사·시설물 안전 확보	안전에 투자할 수 있는 환경 조성 및 정부지원 확대	안전관리비 활용 촉진을 위한 기준 정비	• 직접비 방식으로 규정된 안전관리비 항목 일부를 간접비 전환 • 스마트 기술을 적용한 안전장비, 통신장비 등 안전강화를 위한 비용의 계상기준 항목 추가
		안전관리 취약한 소규모 현장 지원 확대	• 스마트 안전장비 민간 무상 대여 시범사업 전국 확대 시행 • 스마트 안전장비 성능·운영기준 등 가이드라인 배포 • 스마트 안전장비 교육·홍보자료 배포 • 중소규모 현장 대상 스마트 안전장비 도입 컨설팅 • 센서·영상 기반 위험 통합 관제 스마트 안전기술 R&D 및 중소현장 안전관리 플랫폼 보급 추진
	시설물 안전·성능 확보 및 유지보수 산업 육성	관리의 출발점인 안전점검의 내실있는 이행 유도	• 2D 도면 BIM 전환을 통한 점검·보수 데이터 디지털화 및 빅데이터 기반 분석체계 구축
		시설물 관리체계 고도화	• 로봇·드론, IoT 등 첨단기술 확산을 위한 시범사업 실시 • 첨단기술 활용 대가기준 마련 등 제도 정비
건설기술인 역량 강화	기술인 등급·경력 체계 개선 및 안정적인 수급 관리	기술인력 안정적 수급체계 구축	• 청년 선호 분야인 스마트건설 도입 촉진 및 청년 가점제(Eng. 입찰시)·할당제(정부 포상시) 등 추진
핵심기술 개발 등 건설산업 고도화	건설 신기술 활성화	신기술 활용 촉진	• 로봇·AI 등 첨단기술 평가가 가능하도록 KOLAS(한국인정기구) 인증기관을 시험성적서 인증기관에 포함
	공사비/공사기간 산정기준 등 개선	공사비 산정 고도화	• 스마트 건설기술 중 수요가 많은 기술 품셈 우선 마련

2) 개별 기술 차원 로드맵

- 정부(국토교통부)는 지금까지 살펴본 종합대책과 더불어 BIM 등 일부 스마트 건설기술 대상 별도의 로드맵 마련을 통해 활성화를 유도하고 있으며, 대표적으로 '건축 BIM 활성화 로드맵('21~'30)'과 'BIM 기반 건설산업 디지털 전환 로드맵'을 들 수 있음.
  - 먼저, 지난 2020년 마련한 '건축 BIM 활성화 로드맵('21~'30)'은 BIM 활용을 위한 '기준·제도 및 행정시스템 개선 필요성', '기반 부재·기술개발 미진', '전문인력 양성·관리체계 미흡', '공식 운영조직 부재' 등 직면 한계에 대한 인식을 토대로 '건축 디지털기술 패러다임 전환을 통한 건축산업 경쟁력 제고'를 위한 로드맵 및 비전을 마련하였으며, 해당 로드맵을 통해 ''25년 BIM 설계 기반 구축, '30년 디지털 건축서비스 완전 구현' 목표를 달성하고자 함.
  - 이를 달성하기 위한 구체적인 방안으로 '제도 개선', '기술개발', '인력 양성', '산업 활성화' 전략 분야에 해당하는 '기준/제도 제·개정', 'BIM 적용 건축물 확대', '인허가 디지털화', '건설산업 생산성 향상 지원', '신규 인력 양성', '기존 전문인력 숙련도 향상', '통합관리기관 설립', '민간 BIM 사용률 향상' 등 12대 중점 추진과제를 마련함.
  - 이에 이어 마련한 'BIM 기반 건설산업 디지털 전환 로드맵' 역시 '건축 BIM 활성화 로드맵('21~'30)'과 궤를 같이하고 있으며, 2030년 기준 'BIM의 건설 전(全) 분야 활용'과 '설계 자동화율 100%', '디지털 전환(DX) 전환율 80%' 달성을 위한 4대 추진 전략과 11대 추진 과제를 제시함.
  - 구체적으로, 'BIM 전면 도입을 위한 지침·기준 개정', 'BIM 사업 성과평가를 통한 환류체계 구축', '참여주체간 협업체계 구축 및 설계 자동화', 'BIM 기반 제작·조립·시공 디지털화 기반 구축', 'BIM 표준·맞춤형 교육 커리큘럼 개발', '국산 BIM SW 개발 및 확산' 등에 관한 세부 내용을 담고 있음.

〈표 2-6〉 '건축 BIM 활성화 로드맵('21~'30)('20)' 주요 내용

전략 분야	중점 추진과제	세부 내용
제도 개선	BIM 기준/제도 정비	• BIM 관련 기존 및 신규 기준·지침의 제·개정 • 법정 인허가 기간 단축, 입찰 가산점, 적정 대가 산정 기준 검토 등 민간부문 자발성 활성화 지원방안 마련
	BIM 적용 의무화(공공) 및 설계 지원(민간) 사업 확대	• 건축물 대상 단계별 BIM 적용 의무화(공공) 및 설계 지원(민간) 대상 건축물 확대 시행 • BIM 데이터 처리 및 관리, 인허가 검토 지원 기능, 법규 자동 검토 등 건축행정시스템 개선을 통한 인허가 처리기간 단축
기술개발	BIM 표준 환경 구축	• BIM 모델 작성을 위한 국가 BIM 표준 제정 • BIM 데이터 기반 통합 플랫폼 및 협업 솔루션 구축 • 민간 보유 BIM 라이브러리 온라인 공유체계(통합 플랫폼) 구축 및 라이브러리 품질검토 기술개발
	BIM 설계 자동화 기술개발	• 설계 데이터 정량화 및 데이터 처리 기술 기반 계획설계 자동화 기술개발 (건축물 용도별 배치, 공간 형태 자동 생성 등 설계 최적안 제공) • 공종별 BIM 모델 오류·누락 검토, 구조·에너지 등 성능분석 기술 기반 상세설계 자동화(최적대안 산출) 기술개발
	BIM 기반 시공 자동화 지원 기술개발	• 시공 전 가상시공 단계에서의 클라우드 기반 협업 환경 구축, 오류 검토, 시공관리 지원 기술개발 • 3D 스캐너 활용 자동 측량, 3D 프린터, 지능형 중장비 활용 자동시공 등 건설 자동화 지원기술 개발
	BIM 기반 지능형 유지관리 기술개발	• BIM 및 AI 기반 건축물 모니터링 기술, 설비·시설물 등 성능수준 예측 기술개발 • 국가 디지털트윈 플랫폼 구축을 통한 건축물 유지관리 이력 관리(안전, 에너지 등 공공데이터 확보·활용)
인력 양성	BIM 교육 커리큘럼 보급 및 시행	• BIM 데이터 활용 중심 교육 대상·수준·분야별 교육체계 마련 • 공공 차원 BIM 활용 인력 양성 교육 프로그램 마련
	BIM 수행역량 관리체계 구축	• BIM 경력관리 가이드라인 마련 (사업참여 이력관리, 증빙, 경력별 인센티브 등) • 자격증, 사업참여 실적 등 고려한 역량 평가기준 마련 • BIM 교육 이수, 사업참여 실적 등을 고려한 BIM 교육인정제도 운영
	BIM 인적 네트워크 지원 체계 구축	• 기술·정책 등 BIM 분야별 민관 합동 T/F 협력체계 구축을 통한 BIM 산업 생태계 활성화
산업 활성화	국가 BIM 통합 관리기관 설립 및 운영	• 산·학·연·관 참여 통합 컨트롤타워 운영 • 공공분야 BIM 설계 시범사업 대상 BIM 효과 검증 및 문제점 분석과 개선사항 도출

	BIM 평가 및 성공사례 관리 방안 마련	• BIM 기술경진대회 시행을 통한 민간 BIM 성공사례 발굴 및 PQ 가점 • 세움터 기반 BIM 활용 및 기술 활용 연간 리포트 발간
	BIM 신규 산업 창출 및 디지털 산업으로 성장	• 설계-시공 통합 발주체계 기반 BIM 시범사업 추진 • 디지털 건축산업 확장을 위한 신규 산업 발굴·지원

〈표 2-7〉 'BIM 기반 건설산업 디지털 전환 로드맵('21)' 주요 내용

추진 전략	추진과제	세부 내용
디지털 전환을 위한 정책 및 제도 정비	BIM 전면 도입을 위한 지침·기준 개정	• 발주·설계·시공단계별 BIM 시행지침 제정 • BIM 설계도면 작성을 위한 표준지침 마련 • BIM 설계 대가기준 마련 • 설계-시공-유지관리 전주기에 걸친 BIM 의무화 (전면 도입) 시설별로 시행
	BIM 사업 성과평가를 통한 환류체계 구축	• BIM 도입 시범사업 성과평가 실시
BIM 기반의 기술개발 촉진	참여주체간 협업체계 구축 및 설계 자동화	• BIM 데이터 공유 및 협업 플랫폼 구축·운영 • AI 기반 부재·자재 추천 시스템 개발을 통한 최적 라이브러리 제공 • AI·빅데이터 기반 기본설계 자동화 기술개발 • BIM 데이터 품질검증 기술개발
	BIM 기반 제작·조립·시공 디지털화 기반 구축	• 탈현장 구조물 대상 BIM 디지털 모델 및 시공현장 품질관리 기술개발 • IoT 기반 건설 장비 연계·운영체계 마련
	빅데이터 기반 유지 및 자산관리 체계 구축	• BIM·유지관리 데이터·센서 기반 유지관리 최적화 기술 개발 • BIM 데이터 기반 디지털 자산관리체계 구축
디지털 건설인력 양성	BIM 교육 표준 커리큘럼 개발·보급·관리	• 공공(발주) 및 민간(설계·시공) 대상 표준화된 교육 프로그램 마련 • 발주기관(국가, 지자체, 공공기관) 및 민간분야(설계, 시공, 감리) 업무 특성을 반영한 맞춤형 교육 시행
	BIM 전문인력 관리체계 구축	• BIM 전문인력 육성을 위한 경력관리 체계 정비 • 기존 건축/토목 분야 BIM 운영 자격을 국가인증 자격으로 승격 추진
	발주청 직원 대상 컨설팅 시행	• 지자체·공공기관 BIM 발주 지원 행정 컨설팅 실시
산업 활성화를 위한 기반 강화	디지털 전환 촉진을 위한 거버넌스 구축	• 국가 BIM센터 설립·운영 (제도·정책 마련, R&D 허브, 교육·컨설팅 수행 등) • 산·학·연 협의회 구성 및 정책 개발 지원
	국산 BIM 소프트웨어 개발 및 확산	• BIM 기술경진대회 개최 및 우수 BIM SW 발굴·홍보 • 공공 또는 민간의 BIM SW 개발 및 공유 서비스 마켓 개발

	BIM 기반 메타버스 대국민 서비스 개발·보급	• XR(AR·VR)·BIM 데이터 기반 주민참여형 서비스 또는 입주 주민 체험형 시스템 개발

3) 정보화·데이터 기반 조성

- 전술한 '건축 BIM 활성화 로드맵('21~'30)'과 'BIM 기반 건설산업 디지털 전환 로드맵'에서 알 수 있듯 건설산업 디지털 전환 및 스마트 건설기술의 활성화를 위해서는 정보화 및 데이터 환경 조성이 필수적이기에 건설사업 및 건설공사 관점의 정보화 방향을 담고 있는 '제5차 및 제6차 건설사업정보화(CALS) 기본계획'을 통해서도 BIM 기반 건설산업 디지털 전환 및 스마트 건설기술을 활용한 건설사업관리 고도화 등에 관한 내용을 포함하고 있음.
  - 이에 따라 '제5차 및 제6차 건설사업정보화(CALS) 기본계획' 내 건설사업 디지털화 및 스마트 건설기술 활성화 기반 조성에 관한 내용을 살펴보면, '제5차 건설CALS 기본계획(2018~2022)'의 경우 '건설CALS 기능 강화'의 일환으로 '건설정보모델(BIM) 활성화'를 추진하며, 그 방안으로써 'BIM 도입 방안 마련 및 기준 정비', 'BIM과 유지관리시스템 연계·활용 기반 마련', 'BIM 정보를 활용한 건설업무지원 서비스 개발' 등을 제시함.
  - 또한, '스마트 건설사업관리 기반 구축'을 위한 중점 추진 과제로 '건설정보모델(BIM) 기반 통합플랫폼 구축'과 '스마트 건설사업관리 기술개발'을 포함하며, 이를 달성하기 위한 세부 방안으로써 'BIM 기반 통합플랫폼 개발', '라이브러리 제작 및 활용지원 시스템 구축', '효율적인 건설사업 관리를 위한 VR/AR 활용기술 개발', '스마트 건설사업관리 모델 개발' 등을 제시함.
  - 이에 이어 지난 2023년 발표한 '제6차 건설공사 지원 통합정보체계 기본계획'에서도 '2030년까지 건설사업정보 디지털화' 목표를 달성하기 위한 '건설 빅데이터 활용 생태계 구축', '건설정보 관리체계 성능 개편·확산', '미래 건설 대비를 위한 기술 혁신 및 제도 개편' 등 전략을 제시하고, 이에 따른 '디지털 융·복합을 촉진하는 BIM 활용 환경 개선', '건설정보표준 개선 및 확대', 'ICT 핵심기술을

활용한 건설 디지털 환경 조성', '디지털 건설 활성화를 위한 정책 지원 강화' 등 다양한 과제를 포함하고 있음.

- 결국, 정부(국토교통부)는 '건설사업정보화(CALS) 기본계획'을 통해 건설공사 과정의 정보화를 촉진하는 한편, 새로운 ICT 기술을 적용할 수 있는 디지털 기반 건설정보관리 여건을 조성하여 건설산업 내 스마트 건설기술 확산을 지원하고 있는 것으로 이해됨.

〈표 2-8〉 '제5차 건설CALS 기본계획(2018~2022)('17)' 내 스마트 건설기술 관련 주요 내용

추진 전략	중점 추진과제	세부 내용	
건설CALS 기능 강화	건설정보모델(BIM) 활성화	BIM 도입 방안 마련 및 기준 정비	• 중장기 인프라 BIM 로드맵 및 활성화 방안 마련 • BIM 설계 및 활용 관련 기술기준 정비, 주체별·단계별 업무수행 매뉴얼 마련 • BIM 적용 의무화 확대 추진
		BIM과 유지관리시스템 연계·활용 기반 마련	• BIM 정보와 국토부 유지관리시스템 간 연계 표준 및 프로그램 개발 • BIM 연계정보 기반 유지관리 분야 활용방안 마련
		BIM 정보를 활용한 건설업무지원 서비스 개발	• BIM 정보를 활용한 건설업무지원 시범서비스 개발 • BIM 플랫폼 기반 응용 프로그램 및 빅데이터 분석도구 개발
	건설사업정보시스템 기능 고도화	건설사업정보시스템 운영·유지보수 및 산하기관 CALS 시스템 기능 고도화	• LH Civil-BIM 가이드라인 수립, 지형·지질 3D 모델화 및 단위공종별 표준 3D모델 구축(LH)
건설CALS 서비스 확대	SOC 종합 포털체계 구축	지능형 건설사업 데이터의 자동수집·활용 기술개발	• 인공지능(AI)을 활용하여 건설사업정보시스템 내 저장된 도면·보고서로부터 정보를 자동 수집·관리하는 기술개발
		공공·민간 건설사업정보 공유 기술개발	• 건설사업정보시스템과 민간건설사업정보시스템 간 연계 강화를 위한 연계 표준 프로그램(Open API) 개발 • 산하기관·협회 등 공공 정보시스템과 사업 정보 공유 확대
스마트 건설사업관리 기반 구축	건설정보모델(BIM) 기반 통합플랫폼	BIM 기반 통합플랫폼 개발	• BIM 성과품의 검사·관리·활용을 위한 표준 개발

	구축		• 건설 생애주기 정보 통합관리를 위한 BIM 플랫폼 개발 • 플랫폼에서 운영 가능한 BIM 성과품 납품· 검증용 도구 및 기준 개발
		라이브러리 제작 및 활용지원 시스템 구축	• 도로·하천시설의 BIM 라이브러리 콘텐츠 확대 개발 • BIM 라이브러리 보급 시스템 고도화 및 기준 마련 • BIM 라이브러리 모델링 및 해석 SW와의 연계 시스템 개발
	스마트 건설사업관리 기술개발	효율적인 건설사업 관리를 위한 VR/AR 활용기술 개발	• 위험시설물 유지보수를 위한 VR/AR 활용 기술 개발 • 중소·중견 Eng.업체를 위한 보급형 VR/AR 구현 기술 개발
		스마트 건설사업관리 모델 개발	• 가상건설 요소기술 도입을 위한 연계기술 개발 • 업무 프로세스 재설계를 통한 스마트 건설사업관리 모델 개발 • 가상건설 요소기술 도입을 위한 관련 제도 정비

〈표 2-9〉 '제6차 건설공사 지원 통합정보체계 기본계획(2023~2027)('23)' 내 스마트 건설기술 관련 주요 내용

추진 전략	중점 추진과제	세부 내용	
누구나 활용 가능한 건설 빅데이터 활용 생태계 구축	디지털 융·복합을 촉진하는 BIM 활용 환경 개선	건설 디지털화 촉진을 위한 BIM 실무 표준 개발	• 도로·하천·항만 등 인프라 BIM 표준 개발 • 인프라 BIM 라이브러리 인증체계 추진 • 설계-시공-유지관리 간 인프라 BIM 성과품 전자납품 표준화 • 인프라 BIM 적용 컨설팅 및 기술 지원
		디지털트윈 기반 BIM 활용 관리체계 개발	• 발주청-건설현장 간 BIM 데이터 공유 및 관리 협업 환경 구축 • 실시간 공사관리 모니터링을 위한 디지털트윈 기반 통합관리플랫폼 개발 • 인프라 BIM 성과품의 온라인 전자납품·관리시스템 개발 • BIM 데이터 기반 공정-공사비 관리 시스템 개발 • BIM 데이터 통합관리시스템 개발
디지털 시대를 선도하는 건설정보 관리체계 성능 개편·향상	안정적인 시스템 운영·유지보수 및 개선	건설정보표준 개선 및 확대	• 스마트 건설기술 지원을 위한 전자문서 표준 및 건설정보분류체계 표준 개정 • IoT를 활용한 건설현장 정보공유환경 지원을 위한 건설기계·장비 관리의 디지털화 및 통합관리·연계체계 개발

미래 건설 대비를 위한 기술 혁신 및 제도 개편	ICT 핵심기술을 활용한 건설 디지털 환경 조성	디지털 건설 기술 확장을 위한 가상현실 기반 조성	• XR 환경에 최적화된 대용량 도로 BIM 경량화 기술 개발 • 공사현장의 실사 화면 등 XR 기술을 활용한 공사관리 플랫폼 개발 • 메타버스 환경 하에서 건설기술 교육 콘텐츠 및 디지털 업무 협업 기반 기술 개발
	디지털 건설 활성화를 위한 선제적 정책 지원 강화	건설정보 공유·활용 신시장 창출을 위한 정책 지원	• 중소/중견 건설사의 디지털 건설환경 구축 지원을 위한 기술자문 • 건설IT 스타트업 대상 정책 지원 및 건설 데이터 활용 생태계 조성

4) 산업 경쟁력 강화를 위한 기술 도입·확산 방안

- 정부(국토교통부 등)는 지금까지 살펴본 스마트 건설기술 전반에 관한 종합대책과 개별 기술 대상 로드맵, 건설사업정보화 기본계획 외에도 건설산업이 직면한 현안 이슈를 극복하고 산업 경쟁력을 강화하기 위한 방안으로써 스마트 건설기술을 도입·활용하기 위한 다양한 정책을 제시함.
  - 대표적으로, 지난 2019년 발표한 '건축 행정서비스 혁신방안'에서는 민간 등 제한된 건축정보 활용 현황에 대한 극복 방안으로 '증강현실(AR) 기반 스마트 건축정보 서비스 시스템 구축'과 이를 지원하기 위한 '건축기술 고도화 차원의 기술개발 R&D'를 포함하고 있음.
  - 또한, '지방중심 건설투자 보강방안'에서는 스마트 건설기술을 활용한 공사비 부담 완화 방안으로 '자재 수급 안정화를 위한 AI 기반 모니터링 시스템 구축'과 'AI·스마트기술 건설현장 도입 및 관련 규제 완화'에 관한 세부 정책을 제시함.
  - '주택공급 확대방안'의 경우는 민간 부문의 원활한 주택공급 및 단기공급 확대를 위한 방안 중 하나로 짧은 공사기간에 따른 신속한 공급이 가능한 '모듈러 주택 공급 활성화'를 추진함.
  - 구체적으로, 모듈러 매입임대주택의 설계·시공 가이드라인 및 매입가격 산정방안 등 제도적 기반 마련 후 시범사업을 추진할 계획이며, 모듈러 공법의 보급 확대를 위한 「OSC·모듈러특별법[가칭]」 제정 등 세부 정책을 제시함.

〈표 2-10〉 '건설 행정서비스 혁신방안('19)' 내 스마트 건설기술 관련 주요 내용

과제	추진과제	세부 내용
건축정보 혁신	스마트 건축정보 서비스 제공	• 증강현실(AR) 기반의 스마트 건축정보 서비스 시스템을 구축하여 건축물 생활 편의정보 등을 국민이 편리하게 활용하도록 제공
	BIM·드론 등을 활용한 건축기술 고도화	• '스마트 건축 기술개발 R&D'를 추진하여 4차 산업혁명 기술을 연계한 BIM, IoT 등 핵심기술 개발

〈표 2-11〉 '지방중심 건설투자 보강방안('25)' 내 스마트 건설기술 관련 주요 내용

과제	추진과제	세부 내용
공사비 부담 완화	자재 수급 안정화 및 골재채취 부담 완화	• 주요 건설자재의 지역별 수급 및 재고현황 모니터링을 위한 AI 기반 모니터링 시스템 구축
	AI·스마트기술 건설현장 도입 및 관련 규제 완화	• 설계·시공기준 디지털 전환, 건설현장 AI 안전 모니터링 시스템 구축 등 건설 AI 기술 도입·확산 • 탈현장건설(OSC) 공법 도입 등 스마트 건설기술 활용 활성화를 위한 R&D 지원, 인센티브 확대, 규제개선 등 추진

〈표 2-12〉 '주택공급 확대방안('25)' 내 스마트 건설기술 관련 주요 내용

과제	추진과제	세부 내용	
민간 주택공급 여건 개선	신속공급 모델을 통한 단기공급 확대	모듈러 주택 공급 활성화	• 모듈러 매입임대주택 설계·시공 가이드라인 및 매입가격 산정방안 등 제도기반 마련 후 시범사업 추진 • 공사비 부담 완화, 불합리한 규제개선, 인센티브 강화 등 모듈러 공법 보급 확대를 위한 「OSC·모듈러특별법[가칭]」 제정

5) 타 부처 제도 개선

- 마지막으로, 스마트 건설기술 활성화의 경우 건설산업 주무 부처인 국토교통부에서 중점적으로 추진하는 한편, 건설산업에 영향을 미치는 법·제도의 다양성을 고려할 때, 국토교통부뿐만 아니라 타 부처 소관 법·제도의 개선도 함께 이루어져야 하기에 재정경제부, 고용노동부 등 타 부처에서도 스마트 건설기술 활성화 지원을 위한 정책을 제시함.

  · 지난 2022년 고용노동부는 관계부처 합동으로 '중대재해 감축 로드맵'을 발표하

였으며, ‘중소기업 등 중대재해 취약분야 집중지원·관리’를 위한 세부 방안으로 건설업에 대해 산업안전보건관리비 활용을 단계적으로 확대하여 스마트 안전장비 사용을 촉진하고자 함.

- 또한, 기획재정부는 최근인 2025년 10월 ‘총사업비 관리제도 개선방안’ 발표를 통해 진화가 빠른 기술 환경에 대응하기 위한 신기술 창출 및 확산 기반 조성 방안으로 ‘신기술 활용에 대한 자율조정 확대’를 추진함.
- 구체적으로, 안전성·생산성을 제고하는 스마트 건설기술 도입에 대해 시공단계 자율조정(한도 내)을 허용하여 BIM 시공관리, AI CCTV 등 스마트 건설기술 활용 및 건설산업 내 신기술 확산을 지원함.

〈그림 2-1〉 건설업 스마트 안전시설·장비 사례

인공지능 인체감지 경보장치	건설장비 접근경보 시스템	추락보호복
		
장비의 AI카메라가 설정거리 내 사람을 인식하여 운전자에게 알림	감지태그를 부착한 작업자가 장비에 접근 시 경보 및 진동 발생	추락시 자동으로 에어백이 작동하여 신체주요부위 보호

자료 : 관계부처 합동(2022), “중대재해 감축 로드맵”

(2) 스마트 건설기술 활성화 입법 동향

- 스마트 건설기술 활성화를 위한 정부(국토교통부 등) 정책 추진과 더불어 이에 따른 후속 조치이자 건설산업 내 스마트 건설기술 활성화를 위한 제도적 기반 마련을 위해 다양한 입법 활동이 이루어짐.
  - 그간 추진되어 온 입법 활동을 살펴보면, 크게 ‘건설산업 전반에 관한 종합적 제도 기반 조성’을 위한 입법안, ‘건설산업 기반 인프라 구축’을 위한 입법안, ‘모듈러, 스마트 안전 등 개별 기술 활성화 차원의 제도 기반 조성’을 위한 입법안, ‘기술기준 등’ 기타 사항에 관한 입법안 등으로 구분해 볼 수 있음.

〈표 2-13〉 스마트 건설기술 활성화를 위한 주요 입법안

구분		발의 시점(연도)	입법안
건설산업 전반에 관한 종합적 제도 기반 조성		21대 국회 (2020.7.)	「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」
스마트 건설기술 기반 인프라 구축		21대 국회 (2023.7.)	「건설기술 진흥법」 일부개정법률안
		22대 국회 (2024.12.)	「건설기술 진흥법」 일부개정법률안
		22대 국회 (2025.2.)	「건설기술 진흥법」 일부개정법률안
개별 기술 활성화 차원 제도 기반 조성	모듈러	22대 국회 (2024.7.)	「주택법」 일부개정법률안
		22대 국회 (2024.9.)	「주택법」 일부개정법률안
		22대 국회 (2025.1.)	「주택법」 일부개정법률안
		22대 국회 (2025.6.)	「주택법」 일부개정법률안
		22대 국회 (2025.12.)	「모듈러 건축 활성화 지원에 관한 특별법안」
		22대 국회 (2026.6.)	「모듈러 건축 활성화 및 지역 중소기업 상생에 관한 특별법안」
	스마트 안전	22대 국회 (2025.2.)	「건설기술 진흥법」 일부개정법률안
기타	건설기준	21대 국회 (2023.5.)	「건설기술 진흥법」 일부개정법률안

1) 종합적 제도 기반 조성

- 각각에 대해 살펴보면, 먼저 '건설산업 전반에 관한 종합적 제도 기반 조성'을 위한 대표적인 입법안으로는 지난 2020년 발의된 「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」을 들 수 있으며, '총칙(제1장)', '스마트 건설기술 활용 활성화 전략 및 추진체계(제2장)', '스마트 건설기술사업의 시행(제3장)', '스마트 건설기술의 도입 촉진을 위한 지원(제4장)'에 관한 세부 규정을 광범위하게 포함하고 있음.
  - 구체적으로, 스마트 건설기술 및 건설사업 등에 관한 '정의'부터 '규제 샌드박스', '스마트 건설기술 활성화 기본계획', '스마트 건설기술 활성화 위원회', '스

마트 건설기술사업의 지정·시행', '사업 성과목표의 설정 및 관리', '생태계 조성을 위한 각종 지원사항' 등 스마트 건설기술 활성화 및 산업 안착을 위해 요구되는 다양한 규정을 통합적·포괄적으로 다루고 있음.

- 특히, '스마트 건설기술사업의 시행(제3장)'에서는 스마트 건설기술을 적용한 건설사업(공사) 수행 과정에서 기존 건설산업 체계 및 규정으로 인해 예상되는 각종 한계 및 규제 요인을 해소하기 위한 방안으로 예산·계약·낙찰자 결정·생산방식 및 체계·분리발주·인센티브 등과 관련한 다양한 특례 규정을 포함하고 있으며, 이러한 특례 규정 운용을 고려하여 '특별법' 형태로 발의됨.
- 다만, 해당 입법안의 경우 스마트 건설기술 활성화의 관점에서 건설산업 전반을 아우르는 세부 규정을 종합적으로 담고 있음에도 불구하고, 상술한 업역 및 생산체계 등에 관한 특례로 인해 산업 이해관계자 간 갈등이 우려된다는 이유로 입법안 발의를 자진 철회함.[10]

〈표 2-14〉「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」 주요 규정

<table>
<tr><th colspan="2">제1장 총칙</th><th colspan="2">제2장 스마트 건설기술 활용 활성화 전략 및 추진 체계</th></tr>
<tr><td colspan="2">• 제1조 목적
• 제2조 정의
• 제3조 국가 등의 책무
• 제4조 다른 법률과의 관계
• 제5조 우선허용·사후규제 원칙</td><td colspan="2">• 제6조 활성화 기본계획의 수립 및 시행
• 제7조 실행계획의 수립 및 시행
• 제8조 스마트 건설기술 활용 촉진과 관련된 주요 정책 등의 조정
• 제9조 실태조사 등
• 제10조 스마트 건설기술 촉진위원회의 설치 및 운영
• 제11조 전문위원회의 설치 및 운영
• 제12조 추진상황의 점검
• 제13조 스마트 건설기술사업의 운영평가 및 활용
• 제14조 성과목표 및 성과지표의 설정
• 제15조 스마트 건설기술사업 재원의 조성 및 지원</td></tr>
<tr><th colspan="4">제3장 스마트 건설기술사업의 시행 등</th></tr>
<tr><td colspan="2">• 제16조 시행주체
• 제17조 스마트 건설기술사업의 지정 신청</td><td colspan="2">• 제22조 낙찰자 결정에 대한 특례
• 제23조 「건축사법」에 대한 특례</td></tr>
</table>

10) 정보통신신문(2020.9.18.), "'스마트 건설기술 활용 촉진 특별법안' 철회".

• 제18조 스마트 건설기술사업의 지정 • 제19조 스마트 건설기술사업의 시행 현황 보고 • 제20조 예산에 관한 특례 • 제21조 계약의 방법 등에 관한 특례	• 제24조 「건설산업기본법」에 대한 특례 • 제25조 「건설기술 진흥법」에 대한 특례 • 제26조 「전기공사업법」 및 「정보통신공사업법」에 관한 특례 • 제27조 스마트 건설기술사업 등에 대한 지원·특례
제4장 스마트 건설기술의 도입 촉진을 위한 지원 등	
• 제28조 스마트 건설기술 기준 • 제29조 연구개발 투자의 확대 및 지원 • 제30조 중소기업 등의 육성 및 지원 • 제31조 창업지원	• 제32조 스마트건설지원센터 • 제33조 전문인력의 양성 및 지원 • 제34조 공동연구개발의 촉진 • 제35조 국제협력 • 제36조 스마트 건설기술의 인증

2) 산업 기반 인프라 조성

- 결국, 「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」의 자진 철회에 따라 당시까지 스마트 건설기술 활성화를 위한 법적 기반은 부재한 상황이었으며, 이후 건설기술의 발전 및 품질·안전 등 건설산업 경쟁력 강화에 관한 규정을 담고 있는 「건설기술 진흥법」 개정을 통해 스마트 건설기술에 관한 법적 기반을 마련하기 위한 노력을 기울여 옴.
  - 스마트 건설기술에 관한 법적 기반 마련을 위한 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안은 제21대 및 제22대 국회를 거쳐 총 3건의 입법안이 발의되었으며, 동일한 법률을 대상으로 한 동일한 목적의 개정안인 만큼 스마트 건설기술 활성화를 위한 기반 인프라 조성에 관한 유사한 내용을 담고 있음.
  - 구체적으로, 스마트 건설기술 및 건설사업에 관한 '정의', '스마트 건설기술 활성화 계획', '스마트 건설기술 실태조사', '스마트 건설사업 재원 조달', '스마트 건설기술 연구개발 투자', '스마트 건설기술 전문인력 양성', '중소기업의 실증 및 사업화 지원', '민관 협력', '우수기업 선정·지원' 등 건설산업 내 스마트 건설기술 활성화 기반 인프라 및 생태계 조성을 위한 다양한 규정을 포함하고 있음.
  - 또한, 전술한 「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」에서 포함하고 있는 각종 특례를 제외함으로써 산업 이해관계자 간 갈등에 대한 우려를 최소화하고 있는 것으로 이해됨.

· 그럼에도 제21대 국회에서 발의된 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안의 경우 국회 임기 만료에 따라 자동 폐기되었으며, 제22대 국회에서 발의된 2건의 입법안 역시 아직까지 국회의 문턱을 넘지 못하고 있는 상황임.

〈표 2-15〉「건설기술 진흥법」 일부개정법률안 주요 규정

21대 국회 (2023.7.)	22대 국회 (2024.12.)	22대 국회 (2025.2.)
• 제2조 정의 • 제19조의2 활성화·지원 계획의 수립 및 이행 • 제19조의3 실행계획의 수립 및 이행 • 제19조의4 실태조사 등 • 제19조의5 스마트건설기술 활용실적 관리 • 제19조의6 활성화 계획 및 실행계획의 점검 및 평가 등 • 제19조의7 스마트 건설기술의 보급 및 활용 촉진 • 제19조의8 스마트 건설기술 활용실적 등 평가 및 공개 • 제19조의9 연구개발 투자의 확대 및 지원 • 제19조의10 스마트 건설기술 및 스마트 건설사업의 재원 조달 • 제19조의11 중소기업 등의 육성 및 지원 • 제19조의12 창업지원 • 제19조의13 전문인력의 양성 및 지원 • 제19조의14 스마트 건설기술의 인증 • 제19조의15 우선허용·사후규제 원칙 • 제19조의16 규제의 신속확인 • 제19조의17 스마트 건설사업의 설계 경제성, 혁신성 등 검토	• 제2조 정의 • 제19조의2 스마트 건설기술 활성화 계획의 수립 및 이행 • 제19조의3 스마트 건설기술 실태조사 등 • 제19조의4 스마트 건설기술 활용실적 등 평가 및 공개 • 제19조의5 스마트 건설기술의 개발 및 활용 촉진 • 제19조의6 스마트 건설기술 연구개발 투자의 확대 및 지원 • 제19조의7 중소기업 등의 스마트 건설기술 실증 및 사업화 지원 • 제19조의8 스마트 건설기술 전문인력의 양성 및 지원	• 제2조 정의 • 제10조의3 재정지원 등 • 제10조의4 전문인력 양성 • 제10조의5 민관 협력 • 제10조의6 우수기업 선정·지원

3) 개별 기술 활성화 및 기타 제도 개선

- 한편, 지금까지 살펴본 스마트 건설기술 활성화를 위한 제도적 기반 인프라 조성 등 산업 전반에 관한 입법안 외에도 탈현장 건설(OSC), 스마트 안전기술 등 개별 스마트 건설기술 활성화 차원의 제도적 기반 조성을 위한 입법안도 다수 발의됨.
  - 대표적인 입법안으로는 탈현장 건설(OSC) 공법 중 하나인 모듈러 건축 활성화에 관한 입법안과 건설 현장 안전관리 강화 차원의 스마트 안전기술 도입에 관한 입법안이 있음.

- 먼저, 모듈러 건축 활성화를 위한 입법안을 살펴보면, 22대 국회를 통해 총 6건이 발의되었으며, 「주택법」 일부개정법률안 4건과 신규 제정안(특별법안) 2건이 있음.
  - 먼저, 「주택법」은 '제6절 공업화주택의 인정 등'을 통해 '공업화주택의 인정 및 인정취소', '공업화주택의 건설 촉진'에 관한 세부 규정을 포함하고 있는 만큼 발의된 4건의 일부개정법률안의 경우 이와 관련한 '공업화주택 인정 범위 확대(준주택)', '공업화주택 용어 변경', '공업화주택 인정 주택에 대한 건폐율·용적률·높이 제한 인센티브', '공업화주택 인정 관련 사무의 공공기관 위탁' 등 상호 유사한 규정을 포함하고 있음.
  - 다음으로, 2025년 12월 발의된 「모듈러 건축 활성화 지원에 관한 특별법안」은 지난 2025년 9월 발표된 '주택공급 확대방안'의 후속 조치로 이해할 수 있으며, 이를 통해 모듈러 건축 맞춤형 법령 체계를 마련하고, 각종 규제 특례와 인센티브를 지원하여 모듈러 산업을 육성하고자 함.[11]
  - 구체적으로, 「모듈러 건축 활성화 지원에 관한 특별법안」은 '목적, 정의 등을 포함한 총칙(제1장)'을 시작으로 '모듈러 건축산업 활성화 기본계획의 수립(제2장)', '모듈러 건축 활성화를 위한 기반 조성(제3장)', '모듈러 건축물의 보급 확대(제4장)', '모듈러 건축 인증 및 인정제도의 시행(제5장)', '보칙 및 벌칙(제6장

11) 국토교통부(2025.12.18.), "〈새정부 주택공급 확대방안(9.7) 후속조치〉 "더 빠르고, 보다 안전하게" 「모듈러 건축 특별법」 제정 본격 추진", 보도자료.

및 제7장)'에 관한 다양한 세부 규정을 포함하고 있음.

- 특히, '모듈러 건축 활성화를 위한 기반 조성(제3장)'에서는 설계·시공·감리·품셈 등 모듈러 맞춤형 표준 기준 수립에 관한 규정을 포함하고 있으며, '모듈러 건축 인증 및 인정제도의 시행(제5장)'에서는 모듈러 건축물의 품질 확보를 위한 인증체계로써 '모듈러 생산인증제도(제1절)'와 '모듈러 건축인증제도(제2절)' 등에 관한 규정을 포함함.
- 이후 2026년 6월 발의된 「모듈러 건축 활성화 및 지역 중소기업 상생에 관한 특별법안」 또한 먼저 발의된 「모듈러 건축 활성화 지원에 관한 특별법안」과 유사한 체계와 내용을 갖추고 있으며, 지역 중소업체 육성을 위한 일부 규정을 추가로 포함하고 있음.
- 이처럼 모듈러 건축 특별법안은 상술한 「주택법」 일부개정법률안에서 다루고 있는 '대상 범위', '용어', '건설기준', '인증제도', '사무 위탁' 등에 관한 규정뿐만 아니라, '활성화 기본계획', '표준화 기준', '지원센터', '시공자격', '공동계약·일괄입찰 등에 관한 각종 특례', '생산인증 및 건축인증 제도' 등 모듈러 건축산업 육성을 위한 광범위하고 포괄적인 내용을 담고 있음.
- 다만, 지금까지 살펴본 「주택법」 일부개정법률안과 「모듈러 건축 활성화 지원에 관한 특별법안」 역시 전술한 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안과 마찬가지로 법안 통과를 위한 심사를 진행 중인 상황임.

〈표 2-16〉「주택법」 일부개정법률안 주요 개정 내용

개정 규정	주요 개정 내용	22대 국회			
		'24.7 발의안	'24.9 발의안	'25.1 발의안	'25.6 발의안
제51조 개정 (공업화주택의 인정 등)	공업화주택 인정 대상에 준주택(오피스텔, 숙박시설) 포함	●	●	●	
	'공업화주택' 용어를 '모듈러주택', '조립식 건축주택'으로 변경하여 대국민 인식 전환		●	●	
제53조 개정 (공업화주택의 건설 촉진)	공업화주택 인정 주택에 대한 건축물의 건폐율·용적률·높이 제한 인센티브	●	●	●	

제53조의2 신설 (모듈러주택의 건설기술 및 인증제도 등)	모듈러주택의 건설기준 고시				●
	건설기준에 따라 모듈러주택 인증제도 시행				●
	모듈러주택 사업주체 및 취득자에게 행정상·세제상 지원				●
	모듈러주택 인증기관 지정 및 관련 업무 위탁				●
	모듈러주택 인증기준, 인증절차, 수수료 등 규정				●
	모듈러주택 인증제도 등급에 따른 건폐율·용적률·높이 제한 인센티브				●
제89조 개정 (권한의 위임·위탁)	공업화주택 인정에 관한 사무를 「공공기관운영법」에 따른 공공기관에 위탁	●	●	●	

〈표 2-17〉「모듈러 건축 활성화 지원에 관한 특별법안」 주요 규정

제1장 총칙	제2장 기본계획의 수립 등
• 제1조 목적 • 제2조 정의 • 제3조 국가 등의 책무 • 제4조 다른 법률과의 관계	• 제5조 모듈러 건축산업 활성화 기본계획 및 시행계획 수립 등 • 제6조 다른 계획과의 관계 • 제7조 모듈러 건축 심의위원회의 설치 등 • 제8조 실태조사
제3장 모듈러 건축 활성화를 위한 기반 조성	**제4장 모듈러 건축물의 보급 확대**
• 제9조 표준화 기준의 마련 • 제10조 모듈러 건축지원센터의 설치·운영 • 제11조 모듈러 건축 협의체 • 제12조 연구개발 및 기술보급 촉진 • 제13조 전문인력의 양성	• 제14조 모듈러 건축공사의 시공자격 • 제15조 공동계약의 특례 • 제16조 일괄입찰 공사 등에 관한 특례 • 제17조 공공주택 건설 시 모듈러 건축기술의 적용 • 제18조 모듈러 건축 진흥구역의 지정 • 제19조 국고 보조 등 • 제20조 규제 개선의 요청 • 제21조 국제협력 및 해외진출 지원
제5장 모듈러 건축 인증 및 인정제도의 시행	
제1절 모듈러 생산인증제도 등	**제2절 모듈러 건축인증제도 등**
• 제22조 모듈러 생산인증 • 제23조 생산인증의 사후관리 • 제24조 생산인증의 취소 등 • 제25조 모듈러 공장에 대한 지원	• 제26조 모듈러 건축인증 • 제27조 모듈러 건축인증의 취소 등 • 제28조 모듈러 건축에 대한 특례
제3절 소규모 모듈러 건축인정제도 등	
• 제29조 소규모 모듈러 건축물 인정	

• 제30조 소규모 모듈러 건축물 인정의 취소 • 제31조 소규모 모듈러 건축물 인정의 특례	
제6장 보칙	**제7장 벌칙**
• 제32조 권한의 위임·위탁 • 제33조 보고 및 검사 등 • 제34조 비밀 유지 • 제35조 업무 정지 등 • 제36조 청문 • 제37조 수수료 • 제38조 벌칙 적용에서의 공무원 의제	• 제39조 벌칙 • 제40조 양벌규정 • 제41조 과태료

- 다음으로, 건설 현장 안전관리 강화를 위한 스마트 안전기술에 관한 주요 입법안으로는 건설공사의 품질·안전을 담당하는 소관 법률인 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안이 발의된 바 있으며, 아직까진 보조적 수단으로 인식되고 있는 스마트 안전기술의 도입 가속화를 위한 내용을 담고 있음.
  - 구체적으로, 건설 현장에 스마트 안전기술을 적극적으로 활용한 안전관리 체계 구축을 위해 현재 의무화하고 있는 '건설공사의 안전관리계획'과 더불어 '스마트 안전기술활용계획 수립'을 추가하고, 이를 인허가 기관장에게 제출 및 승인받도록 하여 스마트 안전기술 도입을 의무화하는 개정안을 발의함.

〈표 2-18〉「건설기술 진흥법」 일부개정법률안 주요 개정 내용(스마트 안전관리)

대상 입법안	개정 규정	주요 개정 내용
「건설기술 진흥법」 일부개정법률안 (2025.2.)	제62조 (건설공사의 안전관리)	의무화되어 있는 '건설공사의 안전관리계획' 외에 '스마트 안전기술활용계획 수립'을 추가하고, 이를 인허가 기관의 장에게 제출 및 승인받도록 하여 스마트 안전기술 도입을 의무화하고자 함.

- 마지막으로, 지금까지 살펴본 다양한 입법안 외에도 시공 방법 및 재료, 품질 기준 등을 정하고 있는 표준시방서 내 스마트 건설기술 반영을 유도하기 위한 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안 등 그간 다양한 입법안이 지속적으로 마련되어 옴.

〈표 2-19〉「건설기술 진흥법」 일부개정법률안 주요 개정 내용(건설기준)

대상 입법안	개정 규정	주요 개정 내용
「건설기술 진흥법」 일부개정법률안 (2023.5.)	제44조 (설계 및 시공 기준)	국토교통부장관 등이 작성하는 표준시방서에 융·복합건설기술을 활용한 스마트 건설기술에 관한 사항을 포함시킴으로써 안전하고 효율적인 건설공사 환경을 조성하고자 함.

2. 글로벌 스마트 건설기술 활성화 추진 동향

(1) 일본

- 일본 국토교통성은 지난 2016년 4차 산업혁명의 등장과 변화하는 건설산업 환경에 대응하기 위한 20대 혁명 프로젝트 중 하나로 'i-Construction' 정책을 발표하고, 2025년까지 건설 현장 생산성의 20% 향상을 위한 방안으로 4차 산업혁명 등장에 따른 스마트 기술과 건설ICT 기술[12]의 전면 도입을 추진함.[13]
  - 구체적으로, 일본의 'i-Construction' 정책은 건설기능인의 생산성 저하, 고령화·청년 인력 유입 저하에 따른 노동력 부족, 재해 방재·감재 및 노후 인프라 대응 필요성, 기업의 안정적 경영환경 확보와 미래에 대한 투자 등 일본 건설산업이 직면한 각종 한계를 극복하기 위한 방안으로 이해할 수 있음.
  - 이에 따라 일본은 그간 건설산업이 지녀온 '일품 수주 생산', '야외 현장 생산' 등의 이유로 대표적인 생산성 향상 방안인 자동화·로봇화를 달성하지 못한 한계를 극복하고자 하며, 그 방안으로써 '건설 현장 내 IoT 도입', '건설 현장의 최첨단 공장화', '최첨단 공급망 관리 도입', '생산성 저하를 유발하는 규제의 지속적 개선' 등을 추진함.
  - 해당 과정에서 유의할 사항으로는 '건설 안전성 향상', '입찰·계약·사업 수행 방

12) 4차 산업혁명 등장에 따른 스마트 기술을 활용한 첨단 건설기술을 국내의 경우 '스마트 건설기술'로, 일본은 '건설ICT 기술'로 통칭하고 있음.
13) 国土交通省(2016), "i-Construction".

식 변화를 통한 사업 참여자 간 협업 환경 조성', '빠르게 발전하는 건설ICT 기술 도입을 위한 유연한 대응', '국제 표준화 및 패키지화' 등을 지적하고 있음.

〈표 2-20〉 일본 'i-Construction' 정책 추진 배경

구분	주요 내용
추진 배경	• 건설기능인 대비 빠르게 감소한 건설투자로 인해 노동력 과잉 및 생산성 저하 발생 • 건설기능인 고령화, 청년 유입 부족 등으로 인한 노동력 부족 발생 • 재해 위험에 대한 방재·감재 대책, 인프라 노후화에 따른 유지관리 등 국민 안전과 국가 인프라 확보에 대한 필요성 증대 • 건설투자, 공공사업 예산 감소 등을 고려한 안정적 경영환경 확보 • 건설 현장의 낮은 생산성에 따른 향상 가능성
추진 목표	• 건설 현장의 경우 '일품 수주 생산', '야외 현장 생산' 등 노동집약적 생산방식에 따라 그간 제조업 등에서 추진해 온 자동화·로봇화 도입 한계 • 이에 대한 극복 방안으로 건설 현장 내 IoT 도입을 통해 제조업과 같은 자동화·로봇화 등을 도입하여 생산성 향상 추진
추진 관점	• 건설 현장의 최첨단 공장화 • 건설 현장 대상 최첨단 공급망 관리 도입 • 건설 현장에 영향을 미치는 규제의 지속적 개선
유의사항	• 건설 안전성 향상 • 입찰·계약·사업 수행 방식 등의 변화를 통한 사업 참여자 선(先) 참여 및 협업 환경 조성 • 빠르게 발전하는 건설ICT 기술의 현장 도입을 위한 유연한 대응 • 해외 진출을 전제로 한 국제 표준화 및 패키지화 등 고려

자료 : 이광표 외(2025), "스마트 건설기술 활성화를 위한 제도·정책 발굴 및 실행방안 연구", 한국건설산업연구원·대한건설정책연구원·한국건설인정책연구원, 한국도로공사.

- 지금까지 살펴본 일본의 'i-Construction' 정책 추진 배경과 목표, 기타 유의 사항 등을 토대로 '건설ICT 기술 확산 기본 체계', 'i-Construction 정책 추진 세부 내용', 'i-Construction 정책 활성화 지원책', '건설ICT 기술 확산을 위한 건설사업 추진 제반 환경' 등을 구체적으로 살펴보면, 다음과 같음.

1) 건설ICT 기술 확산 기본 체계

- 전술한 바와 같이 일본은 건설산업 노동력 부족 및 생산성 저하 극복 방안으로 본

격적인 건설ICT 기술 도입을 추진하였으며, 이를 위한 건설ICT 기술 확산 체계는 크게 '공공공사 신기술 활용 시스템(NETIS[14])', '건설ICT 기술 도입을 위한 지침 및 기준의 마련', '공공공사 대상 건설ICT 기술 반영 및 발주'로 구분하여 살펴볼 수 있음.

- 각각에 대해 살펴보면, 먼저 일본의 신기술 활용 시스템인 NETIS는 공공공사에의 신기술 활용 검토 업무를 효율화하고, 신기술 활용에 따른 리스크(Risk)를 저감하여 기술의 적극적 활용을 유도하기 위해 지난 2006년부터 본격 운영함.[15]
  - 신기술이란 단순히 새롭게 개발된 기술을 의미하는 것이 아니며, 기술의 완성도와 활용성이 해당 기술을 개발한 사업자(민간)의 실험·실증 등을 통해 확인되었으며, 동일 또는 유사한 기능과 역할을 수행하는 기존 기술과 비교하여 활용 효과가 동등하거나 더욱 뛰어난 실용화가 완료된 기술을 의미함.
  - NETIS는 이러한 신기술에 대해 '등록→활용→사후평가'를 거치도록 하고 있으며, 기술적 사항 및 경제성에 관한 정보 등 기술개발자의 등록 신청 정보와 등록 신청 기술에 대한 심사, 사후평가 결과 등 평가 정보로 구성됨.
  - 발주자나 시공자는 NETIS 등록 기술 중 현장 조건에 적합한 신기술의 활용을 검토하게 되며, NETIS에 등록된 신기술 활용 방식은 5가지 형식으로 구분할 수 있음.
  - 또한, 기술 활용에 따른 실질적 효과 등에 대한 조사를 수행하며, 조사 결과를 토대로 사후평가를 실시하고, 사후평가가 완료된 기술 중 '우수하거나 유용한 기술'을 '활용촉진기술', '추천기술' 및 '준추천기술'로 구분하여 인세티브를 부여함.

14) New Technology Information System(NETIS).
15) 조재용·홍성호(2021), "일본 공공공사 신기술 활용 시스템(NETIS)의 체계 및 시사점", 대한건설정책연구원.

〈그림 2-2〉 일본 NETIS 운영체계



자료 : 조재용·홍성호(2021), “일본 공공공사 신기술 활용 시스템(NETIS)의 체계 및 시사점”, 대한건설정책연구원.

〈표 2-21〉 일본 NETIS의 5가지 기술 활용 유형

구분		주요 내용
시공자 희망형	종합평가 낙찰방식 기술제안	• 사후평가가 이루어진 NETIS 등록기술 대상 • 시공자가 종합평가낙찰방식 공공공사에서 기술제안으로써 NETIS 등록기술 사용을 제안하는 경우
	도급계약 체결 후 제안	• 사후평가가 이루어진 NETIS 등록기술 대상 • 시공자가 공공공사 도급계약 체결 후 발주사무소에 NETIS 등록기술 사용을 제안하는 경우
발주자 지정형		• 사후평가가 이루어진 NETIS 등록기술 대상 • 발주자가 공공공사 발주에서 NETIS 신기술 활용을 지정하는 방식 • 필드제공형, 시행신청형, 테마설정형이 아닌 경우 적용 가능
시행신청형 (1회 한정)	발주자 지정형	• 사후평가 미실시 기술 대상 • NETIS 신청자의 신청 내용에 따라 사전심사를 진행하고, 그 결과에 따라 발주자 지정형으로 진행
	도급계약 체결후제안	• 도급계약을 체결한 시공자가 시행조사 현장수배 대상 신기술 사용을 신청하는 경우
필드제공형		• NETIS 등록기술 외 활용 가능 • 구체적인 현장을 선정하고 요구 기술 요건을 명시하여 기술 제안을 모집하며, 그 결과에 따라 발주자 지정형으로 진행

테마설정형(기술공모)	• NETIS 등록기술 외 활용 가능 • 기술 공모를 진행할 테마를 설정하고, 공모된 기술을 평가할 지표, 요구수준, 시험법을 제시하는 요구사항 작성 • 기술 공모를 진행하고, 동일한 조건의 현장에서 실증을 진행

자료 : 조재용·홍성호(2021), “일본 공공공사 신기술 활용 시스템(NETIS)의 체계 및 시사점”, 대한건설정책연구원.

〈표 2-22〉 일본 NETIS 신기술 활용 촉진 방안

구분	활용촉진기술	추천기술/준추천기술
대상 기술	사후평가 완료기술	활용촉진기술 중 추천한 기술
요건	• 종합적으로 활용 효과가 뛰어난 기술 • 특정 성능 또는 기능이 특별히 뛰어난 기술 • 특정 지역에 한해 보급하고 있어 보급 확대를 추진하는 것이 유익한 기술 • 기타 회의를 통해 지정한 기술	• 기존 기술과 비교하여 비약적인 개선 효과가 있는 기술 • 기존에 없는 선진적 내용으로, 미래 공공공사 등에 폭넓은 활용이 기대되는 기술 • 기술 내용이 획기적이며, 미래 비약적인 활용 효과 개선이 기대되는 기술 • 국제적으로 선진적인 기술 또는 선진국에 기술 진출이 기대되는 기술 • 기술의 응용성·보편성·적용성이 높고, 국내외 직면 한계 해결에 공헌하는 기술 • 일반화·표준화를 위해 가속화해야 하는 기술 • 기타 회의를 통해 지정한 기술
활용 촉진 조치	• 국토교통성 지방정비국 잠정품셈(안) 작성 • 발주자 지정형을 통해 발주 • 지정 후 3년간 공공공사 활용 실적 모니터링 • 종합평가낙찰방식에서 활용 촉진 기술 평가 가점 부여 • 시공자 희망형에서 공사성적평정 가점 부여	• 국토교통성 본성 품셈(안) 정비 및 고시 • 발주자 지정형을 통해 발주 • 국토교통성 본성에서 공공공사 활용 실적 모니터링 • 종합평가낙찰방식에서 활용 촉진 기술 평가 가점 부여 • 시공자 희망형에서 공사성적평정 가점 부여

자료 : 조재용·홍성호(2021), “일본 공공공사 신기술 활용 시스템(NETIS)의 체계 및 시사점”, 대한건설정책연구원.

- 상술한 NETIS와 더불어 건설ICT 기술의 현장 도입 및 확산을 위해서는 실제 기술 활용 방식에 관한 구체적인 기준·지침·가이드라인 등이 요구되며, 일본의 경우 건설ICT 기술을 활용한 토공을 시작으로 새로운 기준·지침·가이드라인을 지속적으

로 마련해 나가고 있음.

- 일본은 지난 2016년 ICT토공의 전면 실시에 맞춰 조사·측량·설계·시공·검사 과정에서 적용되는 기준에 대해 3차원 데이터를 활용하는 새로운 15개 기준을 발표함.[16]

〈표 2-23〉 건설ICT 기술 확산을 위한 기준

구분	기준	신규	개정
조사·측량·설계	UAV를 활용한 공공측량 매뉴얼	●	
	전자납품요강(공사 및 설계)		●
	3차원 설계 데이터 교환 표준 운용 가이드라인	●	
시공	ICT 기술의 전면 활용 실시방침	●	
	토목공사 시공관리 기준		●
	토목공사 수량 산출 요강	●	●
	토목공사 공통시방서 시공관리 관계 서류	●	
	공중사진측량(무인항공기)을 활용한 시공내용 관리요강	●	
	레이저 스캐너를 활용한 시공내용 관리 요강	●	
검사	지방정비국 토목공사 검사기술기준		●
	기제부분(기성) 검사기술기준 및 해설		●
	부분지불에 따른 기성 취급 방법		●
	공중사진측량(무인항공기)을 활용한 진행상황 관리 감독, 검사요강	●	
	레이저 스캐너를 활용한 시공내용 관리 감독, 검사요강	●	
	공사완성평정요강의 운용에 대해		●
적산기준	ICT 활용공사 적산요강	●	

자료 : 国土交通省(2016), “i-Construction”.

- 마지막으로, 일본은 상술한 NETIS 기술 활용 체계와 건설ICT 기술 확산을 위한 기준 등을 토대로 실제 국토교통성이 발주하는 직할 토목공사의 일정 비율 물량에 대해 건설ICT 기술을 적용하고 있음.

- 국토교통성 직할 토목공사에 대한 건설ICT 시공 실시율은 매년 증가하여 2023년 기준 공고 건수의 87%를 차지하고 있으며, 도도부현·정령시 발주 사업에 대해서도 토공에 대한 시공 실시율을 높이고자 노력하고 있음.

16) 国土交通省(2016), “新たに導入する15 の基準及び積算基準について”.

〈표 2-24〉 국토교통성 토목공사 건설ICT 시공 실시 현황

구분	2016		2017		2018		2019	
	공고 건수	ICT 적용	공고 건수	ICT 적용	공고 건수	ICT 적용	공고 건수	ICT 적용
토공	1,625	584	1,952	815	1,675	960	2,246	1,799
포장공	-	-	201	79	203	80	340	233
준설공(항만)	-	-	28	24	62	57	63	57
준설공(하천)	-	-	-	-	8	8	39	34
지반개량공	-	-	-	-	-	-	22	9
합계	1,625	584	2,175	912	1,947	1,104	2,397	1,890
실시율	36%		42%		57%		79%	
구분	2020		2021		2022		2023	
	공고 건수	ICT 적용	공고 건수	ICT 적용	공고 건수	ICT 적용	공고 건수	ICT 적용
토공	2,420	1,994	2,313	1,933	2,072	1,790	1,959	1,705
포장공	543	342	384	249	357	226	402	277
준설공(항만)	64	63	74	72	55	55	42	42
준설공(하천)	28	28	42	41	23	22	20	18
지반개량공	151	123	189	162	206	110	225	196
합계	2,942	2,396	2,685	2,264	2,379	2,064	2,309	2,014
실시율	81%		84%		87%		87%	

자료 : 国土交通省(2024), “ICT施工に関する状況報告”.

〈표 2-25〉 도도부현·정령시 건설ICT 시공 실시 현황

구분	2016		2017		2018		2019	
	공고 건수	ICT 적용	공고 건수	ICT 적용	공고 건수	ICT 적용	공고 건수	ICT 적용
토공	84	-	870	291	2,428	523	3,970	1,136
실시율	-		33%		22%		29%	
구분	2020		2021		2022		2023	
	공고 건수	ICT 적용	공고 건수	ICT 적용	공고 건수	ICT 적용	공고 건수	ICT 적용
토공	7,811	1,624	11,841	2,454	13,429	2,802	14,133	3,232
실시율	21%		21%		21%		23%	

자료 : 国土交通省(2024), “ICT施工に関する状況報告”.

- 지금까지 살펴본 ‘공공공사 신기술 활용 시스템(NETIS)’, ‘건설ICT 기술 도입을 위한 지침 및 기준의 마련’, ‘공공공사 대상 건설ICT 기술 반영 및 발주’ 외에도 일본은 건설기업의 건설ICT 기술 활용 확대와 기술 활용을 위한 전문인력 양성을

위해 보조금·세제 우대·저이자 대출 등 다양한 지원책을 운영하고 있으며, 이에 관해서는 'i-Construction 정책 활성화 지원책'에서 후술할 예정임.

2) i-Construction 정책 추진 세부 내용

- 일본의 'i-Construction' 정책은 크게 지난 2016년 발표한 'i-Construction 1.0'과 지난 2024년 앞선 정책의 후속 조치이자 고도화에 관한 내용을 담고 있는 'i-Construction 2.0'으로 구분됨.

- 각각에 대해 살펴보면, 먼저 'i-Construction 1.0'의 경우 건설ICT 기술 도입·확산을 위한 주요 방안으로 'ICT 기술의 전면 활용(토공 중심)', '표준화·최적화', '시공시기(발주) 평준화'를 우선적으로 추진함.[17]
  - 'ICT 기술의 전면 활용(토공 중심)'과 관련해서는 '측량·설계 및 시공계획·시공·검사' 단계별 건설ICT 기술 활용 방안으로 '드론 등을 통한 3차원 측량', '3차원 측량 데이터 기반 설계 및 시공계획', 'ICT 건설기계 시공', '검사의 효율화' 등을 제시하고 있음.
  - 다음으로, '표준화·최적화'는 현장별 일품 생산·맞춤형 최적 설계 등 건설사업이 지녀온 특성을 극복하고 생산성을 향상시키기 위한 방안으로 자재 사이즈 등 규격 표준화를 통해 공장 제작을 도모함으로써 설계·발주·조달·가공·조립 등 생산 프로세스를 최적화하고자 함.
  - '시공시기(발주) 평준화'는 일본 공공공사 발주 특성상 1분기(4~6월) 공사량이 적어 시기별 불균형이 심하기에 한정된 자재·장비·인력을 효율적으로 운용하기 위한 방안으로 시공 시기를 평준화하여 연간 공사량을 안정적으로 유지하고자 함.
  - 또한, 상술한 정책 추진 결과 및 성과를 토대로 '건설ICT 기술의 토공→준설공·포장공 확산', '콘크리트공사 표준화·규격화→타 공종 확대', '시공 시기 평준화→서류 간소화 등 규제 해소' 등 건설 현장 전반 대상의 점진적 확산을 추진함.

17) 国土交通省(2016), "i-Construction".

- 다음으로, 일본은 지난 2024년 'i-Construction 1.0'을 고도화한 'i-Construction 2.0'을 발표하였으며, 'i-Construction 2.0'의 경우 생산성 향상이라는 측면에서 기존 정책과 궤를 같이하나, 정책 추진 배경 및 목표에 있어 일부 차이를 보임.[18)]
  - 'i-Construction 2.0' 정책 추진 배경을 살펴보면, 출산율 저하에 따른 인구 감소 문제를 사회적 흐름으로 인정하는 한편, 이에 따른 생산가능인구 감소 상황에서도 국가 발전 및 국민 경제 활동의 기반인 인프라의 안정적 확보와 유지관리를 위한 방안으로 '건설ICT 기술 도입 및 활성화'를 추진함.
  - 이는 'i-Construction 1.0'의 추진 배경인 건설기능인의 고령화 및 청년 인력 유입 부족 등에 초점을 맞춘 건설ICT 기술 도입을 통한 생산성 향상, 청년·여성 인력의 유입 유도 등 기존 시각에서 확장된 개념으로 이해할 수 있음.
  - 예를 들어, 'i-Construction 1.0'의 경우 건설ICT 기술 도입을 통해 생산성을 향상하고, 첨단 산업화로의 이미지 개선을 기반으로 청년·여성 인력 유입을 유도하였다면, 'i-Construction 2.0'에서는 생산가능인구의 감소, 청년·여성 인력 유입의 한계를 피할 수 없는 현실로 인식하고 '건설ICT 기술 도입 활성화'를 통해 투입 인력 자체를 축소하고 효율화하고자 함.
  - 또한, 일본은 'i-Construction 2.0' 발표를 통해 국가 발전 및 국민 경제 활동의 기반이자 필수적인 요소인 인프라의 안정적 확보를 목표로 한다는 점에서 '건설ICT 기술 도입 및 활성화' 필요성을 한층 강화함.
  - 특히, 2040년 기준 사용연수 50년을 경과하는 노후 인프라(도로·터널·하천·항만·상하수도 등)가 급격히 증가함에 따라 건설ICT 기술 활용을 통한 노후 인프라 정비 및 유지관리를 수행하고자 함.

18) 国土交通省(2024), "i-Construction 2.0"; 이광표(2024), "일본 스마트건설 고도화(i-Construction 2.0) 내용과 시사점", 건설동향브리핑 962호, 한국건설산업연구원.

〈그림 2-3〉 일본 'i-Construction('16)' 추진 주요 내용



자료 : 国土交通省(2016), "i-Construction"; 이광표 외(2025), "스마트 건설기술 활성화를 위한 제도·정책 발굴 및 실행방안 연구", 한국건설산업연구원·대한건설정책연구원·한국건설인정책연구원, 한국도로공사.

- 이에 따라 일본은 ‘i-Construction 2.0’ 정책 추진을 통해 ‘2040년까지 투입 인력 30% 감축 또는 생산성 1.5배 향상(생인화, 省人化)’, ‘건설 현장 안전 확보’, ‘무인화·탈현장화’를 달성하고자 하며, 최종적으로 ‘건설 현장의 완전한 자동화’를 추구함.
  - 일본은 최근 출산율 저하에 따라 2040년까지 생산가능인구가 20% 감소할 것으로 예상하나, ‘i-Construction 2.0’에서는 이보다 10% 상향한 30% 투입 인력 감축을 목표로 설정함.

〈표 2-26〉 일본 ‘i-Construction 1.0’ 및 ‘i-Construction 2.0’ 비교

‘i-Construction 1.0’	‘i-Construction 2.0’
생산성 향상 대책 (2025년까지 생산성 20% 향상)	생인화(省人化) 대책 (2040년 투입 인력 30% 감축 또는 생산성 1.5배 향상)
산·학·연 연계를 통한 목표 달성	대국민을 위한 지속적인 인프라 정비·관리
건설ICT 기술 확산·프리캐스트·규격화/표준화	건설기계 기반 현장 자동화·무인화 시공 및 원격 건설사업관리



자료 : 国土交通省(2024), “i-Construction 2.0”; 이광표 외(2025), “스마트 건설기술 활성화를 위한 제도·정책 발굴 및 실행방안 연구”, 한국건설산업연구원·대한건설정책연구원·한국건설인정책연구원, 한국도로공사.

- 또한, 일본에서 발생하는 지진 등 재해의 사전 예방 및 복구 과정에서 이루어지는 건설공사의 위험성을 해소하고 현장 안전을 확보하는 방안으로 '건설기계 자동화 등 건설ICT 기술 활용'을 추진함.
- 결국, 실제 건설 현장 생산 활동과 건설사업관리 수행 인력이 현장 내 상주하지 않는 100% 자동화·원격화 공사 수행 및 현장 운영을 목표로 하고 있음.

- 이를 위한 'i-Construction 2.0' 세부 목표로는 '시공 자동화', '데이터 연계 자동화(디지털화·Paperless)', '시공관리 자동화(원격관리·탈현장화)'를 설정하고, 각각에 대한 세부 방안을 다음과 같이 마련함.
  - '시공 자동화' 방안으로는 '현장 자동시공 환경 정비', '원격 시공기술 보급 촉진', '실시간 시공 데이터 공유 플랫폼 구축', 'ICT 시공 원칙화'를 수립하고, '시공 자동화를 위한 안전 규칙 마련', '원격 재해 점검·복구 대응', '사업 발주 시 ICT 기술 반영' 등을 추진함.
  - '데이터 연계 자동화' 방안으로는 'BIM/CIM[19] 기반 건설 생애주기 데이터 연계', '3차원 모델 표준화 및 계약도서화', '디지털트윈 기반 현장 작업 효율화', '시공 데이터 활용 효율화(발주자 관점)', '페이퍼리스(Paperless)'를 수립하고, 'BIM/ CIM 기반 수량 데이터 산출', '3차원 모델과 2차원 도면 연동', '4D 모델 구축 및 시뮬레이션 수행', '공공공사 정보공유시스템 고도화' 등을 추진함.
  - 마지막으로 '시공관리 자동화' 방안으로는 '디지털 기반 원격 감독·검사(품질 등)', '로봇 기반 원격 점검·검사(재해 현장)', '고속 네트워크 환경 조성(대용량 데이터 공유)', '프리캐스트 활용 기반 마련(표준화·최적화 등 기술 기준)', '기타 첨단기술 활용(드론, AI 등)'을 추진함.

---

19) 일본은 건설사업의 조사·설계·시공·유지관리 각 단계에서 발생하는 정보를 3차원 모델로 통합함으로써 건설 생산 및 관리 활동 전반의 효율화·고도화하는 개념 및 도구에 관한 명칭으로 BIM/CIM을 칭하며, 건축물 대상의 BIM(Building Modeling Information)과 토목 시설물 대상의 CIM(Civil Modeling Information)을 통합하여 BIM/CIM이란 용어를 사용함. 国土交通省(2022), "BIM/CIM活用ガイドライン(案)".

〈표 2-27〉 일본 'i-Construction 2.0' 세부 방안

세부 목표	세부 방안	주요 내용
시공 자동화	현장 자동시공 환경 정비	• 자동화 시공을 위한 안전 규칙 마련 • 건설기계·장비의 자동·원격 시공 기반 구축 (공통 기계·장비 제어 프로그램, 토공 지원 오픈 플랫폼 등)
	원격 시공기술 보급 촉진	• 재해 대응·복구 공사 수행을 위한 원격 시공기술 보급
	실시간 시공 데이터 공유 플랫폼	• 건설기계·장비 데이터의 실시간·양방향 수집 및 공유 플랫폼 구축
	ICT 시공 원칙화 (토공, 준설공 등)	• 토공 및 준설공 등 사업 발주 시 발주자가 ICT 기술 반영
데이터 연계 자동화 (디지털화·Paperless)	BIM/CIM 기반 건설 생애주기 데이터 연계	• 수량 데이터 산출을 통한 적산시스템 연계 • 시공단계 건설기계·장비 운용 및 공장 제작 과정에 활용
	3차원 모델 표준화 및 계약도서화	• 3차원 표준화 모델 기반 2차원 도면 연동(데이터 포함)
	디지털트윈 기반 현장 작업 효율화	• BIM/CIM 기반 4D 모델 구축 및 시뮬레이션 수행 • 디지털트윈·AR·VR을 활용한 현장 작업 효율화
	시공 데이터 활용 효율화 (발주자)	• 시공 불량, 하자 발생 시 발주자의 과거 사례 및 데이터 검색 지원을 위한 국토교통성 전자 납품·관리시스템 고도화
	페이퍼리스 (Paperless)	• 공공공사 정보공유시스템 고도화를 통한 시공관리 관련 정보(공정·품질·도면·사진 등) 공유
시공관리 자동화 (원격관리·탈현장화)	디지털 기반 원격 감독·검사	• 현장 품질 등 감독·검사 디지털화(카메라 등 사용)
	로봇 기반 원격 점검·검사	• 로봇 자동·원격 조작을 통한 재해 현장 점검·검토
	고속 네트워크 환경 조성	• 3차원 모델 등 대용량 데이터 공유 환경 조성
	프리캐스트 활용 기반 마련	• 프리캐스트 규격 및 기술 표준화, 최적화 등 기준 마련
	기타 첨단기술 활용	• 드론, AI 등 첨단기술 활용을 통한 탈현장화 달성

자료 : 国土交通省(2024), "i-Construction 2.0"; 이광표(2024), "일본 스마트건설 고도화 (i-Construction 2.0) 내용과 시사점", 건설동향브리핑 962호, 한국건설산업연구원.

- 또한, 상술한 'i-Construction' 세부 목표 및 방안을 달성하기 위한 로드맵을 단기(향후 5년)·중기(향후 6~10년)·장기(향후 10~15년)로 구분하여 단계별로 추진하고자 함.

- ‘시공 자동화’의 경우 ‘(단기) 실시간 데이터 기반 시공’, ‘(중기) 대규모 토공 등 일정한 공종·환경에서의 시공 표준화’, ‘(장기) 대규모 현장의 시공 자동화·최적화’를 거쳐 실시간 데이터 기반 원격·자동화 시공을 달성할 계획임.
- ‘데이터 연계 자동화’의 경우는 설계단계 데이터의 시공단계 활용(공장 제작, 건설기계 운용, 시공관리 등)을 위해 ‘3D 설계 표준화’, ‘디지털 시공 시뮬레이션 및 계획 수립’, ‘원격 시공관리’를 단계적으로 추진하고자 함.
- 마지막으로 ‘시공관리 자동화’는 현장 생산 자동화를 달성하더라도 관리 인력의 투입은 불가피하다는 인식을 토대로 투입 인력을 감축하고 원격 시공관리를 수행하기 위한 ‘원격 시공관리 기술 확보’, ‘고속 네트워크 환경 구축’, ‘프리캐스트 공법 활용’ 등을 단계적으로 추진해 나갈 계획임.

3) i-Construction 정책 활성화 지원책

- 일본은 ‘i-Construction’ 정책의 활성화 및 산업 내 건설ICT 기술 확산을 유도하기 위한 다양한 지원책을 운영하고 있으며, 크게 전(全) 산업을 대상하는 지원책과 BIM 등 산업 특성 반영이 필요한 특화형 지원책으로 구분하여 살펴볼 수 있음.

- 먼저, 일본의 중소기업청과 경제산업성, 후생노동성 등은 기업의 ICT 기술 도입 및 스마트화를 유도하기 위해 전(全) 산업 대상의 다양한 지원사업을 펼치고 있으며, 크게 ‘보조금 지급’·‘세재 우대’·‘융자 혜택’을 통해 ‘ICT 건설기계 및 시스템 기기 구입·임차’, ‘ICT 소프트웨어 도입’, ‘ICT 시공 인재 양성’ 등을 지원함.
  - ‘보조금 지급’·‘세재 우대’·‘융자 혜택’ 분야별 세부 지원사업으로는 (보조금)‘제조·상업·서비스 생산성 향상 촉진 사업’·‘사업 재구축 보조금’·‘서비스 등 생산성 향상 도입 지원사업’·‘인재개발 지원 조성금’, (세제 우대)‘첨단 설비 등 도입 제도’·‘중소기업 경영력 강화 세제’, (융자 혜택)‘IT 활용 촉진 자금’이 있으며, 개별 사업에 관한 구체적인 내용을 살펴보면 다음과 같음.

〈그림 2-4〉 일본 'i-Construction 2.0' 추진 로드맵



자료 : 国土交通省(2016), "i-Construction"; 이광표(2024), "일본 스마트건설 고도화(i-Construction 2.0) 내용과 시사점", 건설동향브리핑 962호, 한국건설산업연구원.

〈표 2-28〉 일본 ICT 기술 확산을 위한 지원사업

지원 분야	지원사업	지원 대상	지원 항목	지원 기관
보조금	제조·상업·서비스 생산성 향상 촉진 사업	• 생산성 향상에 기여하는 혁신적인 서비스 개발, 시제품 개발, 생산 프로세스 개선을 위한 설비 투자 등의 비용 일부 보조 • (例) ICT 건설기계 및 시스템 기기	구매비	중소기업 기반정비 기구
	중소기업 신사업 진출 보조금	• 기존 사업과 다른 신시장·고부가가치 사업 진출에 소요되는 설비 투자 등을 지원 • (例) ICT 건설기계 및 시스템 기기		
	서비스 등 생산성 향상 IT 도입 지원사업	• IT Tool의 소프트웨어, 클라우드 서비스, 도입을 위한 교육 비용 등 • (例) 3차원 데이터 작성 소프트웨어		
	인재개발 지원 조성금	• 사업주 등이 고용하는 노동자에 대해 직무 관련 전문적인 지식 및 기능을 습득시키기 위한 훈련 경비 또는 임금 일부 보조	연수비·임금 보조	후생노동성
세제 우대	첨단 설비 등 도입 제도	• 일정기간 내 판매된 모델로 생산성이 과거 모델 대비 1% 이상 향상되는 건설기계, ICT 시공 기기 등	고정 자산세	기초 지자체, 중소기업청
	중소기업 경영력 강화 세제	• 생산성이 연평균 1% 이상 향상되는 건설기계, 정보화 시공기기 등	법인세	중소기업청
융자 혜택	IT 활용 촉진 자금	• ICT 시공 기기 구입·임차	구입·임차비	일본정책 금융공사

자료 : 建設ICT.com, 〈kensetsu-ict.com〉, 검색일 : 2026.1.27.

- **(제조·상업·서비스 생산성 향상 촉진 사업)** 새로운 서비스 또는 생산성 향상에 기여하는 혁신적인 서비스 개발·시제품 개발·생산 프로세스 개선을 위한 설비 투자 등의 비용을 보조하는 사업으로, 건설업의 경우 대표적으로 'ICT 건설기계 및 시스템 기기 도입'을 들 수 있음.

〈표 2-29〉 일본 '제조·상업·서비스 생산성 향상 촉진 사업' 주요 내용

구분	제품·서비스 고부가가치화 유형	글로벌 유형
기본 요건	• (건설업) 자본금 3억 엔 이하, 종업원 수 300명 이하 • 아래 요건을 충족하는 3~5년 기간의 사업계획 수립 및 실행 - 부가가치액 연평균 성장률 3% 증가 - 급여 지급 총액 연평균 성장률 2.0% 증가 - 사업장 내 최저임금 〉 지역별 최저임금+30엔	
보조 상한액	750~2,500만 엔	3,000만 엔

	• (대폭적인 임금 인상에 따른 보조 상한액 상향 특례) 대폭적인 임금 인상을 추진하는 사업자(급여 지급 총액 연평균 성장률 6% 이상 등)에 대해 보조 상한액을 100만 엔~1,000만 엔 추가 증액 • (최저임금 인상에 따른 보조율 상향 특례) 정해진 임금 수준의 사업자가 최저임금 인상을 추진하는 경우, 보조율을 2/3로 상향	
보조율	• 중소기업 : 1/2 • 소규모 기업·사업 재생 : 2/3	• 중소기업 : 1/2 • 소규모 기업 : 2/3
보조 대상 경비	기계장치·시스템 구축비(필수), 기술 도입비, 전문가 경비, 운반비, 클라우드 서비스 이용비, 원재료비, 외주비, 지적재산권 관련 경비 등	

자료 : 建設ICT.com, 〈kensetsu-ict.com〉, 검색일 : 2026.1.27.

- **(중소기업 신사업 진출 보조금)** 코로나 및 시장 축소 등 한계 극복을 위해 운영해 오던 기존 '사업 재구축 보조금 사업'의 후속 사업으로 기존 사업과는 다른 사업으로의 도전을 지원하는 것을 목적으로 하며, 건설업의 경우 해당 사업을 통해서도 'ICT 건설기계 및 시스템 기기 도입'에 따른 보조금 지원을 받을 수 있음.

〈표 2-30〉 일본 '중소기업 신사업 진출 보조금' 주요 내용

구분		주요 내용
요건 (일부 발췌)	신사업 진출 요건	• 신사업 진출 지침에 명시된 '신사업 진출'의 정의에 해당하는 것 - (제품 등의 신규성 요건) 사업을 수행하는 중소기업 등에 있어 해당 사업을 통해 제조 등을 하는 제품 등이 기존에 없던 새로운 것일 것 - (시장의 신규성 요건) 사업을 수행하는 중소기업 등에 있어 해당 사업을 통해 제조 등을 하는 제품 등이 속한 시장이 새로운 시장일 것 - (신사업 매출액 요건) 새롭게 제조 등을 하는 제품 등의 매출액 또는 부가가치액이 공모 신청 시의 총매출액의 10% 또는 총가가치액의 15% 이상을 차지할 것으로 전망될 것
	부가가치액 요건	보조 사업 종료 후 3~5년의 사업계획 기간 동안 부가가치액 연평균 성장률이 4.0% 이상 증가할 것으로 전망되는 사업계획을 수립할 것
	임금 인상 요건	보조 사업 종료 후 3~5년의 사업계획 기간 동안 일정 수준 이상의 임금 인상을 실시할 것
	사업장 최저임금 수준 요건	보조 사업 종료 후 3~5년의 사업계획 기간 동안 매년 사업장 내 최저임금이 보조 사업 실시 장소(해당 도도부현(지자체))의 지역별 최저임금보다 30엔 이상 높은 수준일 것
	일과 삶의 균형 요건	「차세대 육성 지원 대책 추진법」에 의거한 '일반 사업주 행동 계획'을 공표하고 있을 것
보조금액		750만 엔~7,000만 엔
보조율		1/2

보조 대상 경비	• 기계 장치·시스템 구축비, 건물비, 운반비, 기술 도입비, 지적재산권 등 관련 경비, 외주비(검사·가공·설계 등 관련), 전문가 경비, 클라우드 서비스 이용비, 광고 홍보·판매 촉진비 ※ 기계 장치·시스템 구축비, 건물비 중 하나는 반드시 포함되어야 함(필수)

자료 : 建設ICT.com, 〈kensetsu-ict.com〉, 검색일 : 2026.1.27.

- **(서비스 등 생산성 향상 IT 도입 지원사업)** 경제산업성이 실시하는 중소기업·소규모 사업자·개인 사업자 대상의 제도로 업무 효율 향상을 목적으로 한 IT Tool(소프트웨어, 서비스 등)의 도입 경비 중 최대 450만 엔을 환급받을 수 있는 제도로, 건설업의 경우 측량 CAD 시스템, 토목 시공관리 시스템, BIM/CIM 커뮤니케이션 시스템 등 3차원 데이터 기반 소프트웨어의 구입과 클라우드 이용료, 교육비 등을 지원받을 수 있음.

〈표 2-31〉 일본 '서비스 등 생산성 향상 IT 도입 지원사업' 주요 내용

구분	주요 내용
대상	• 중소기업·소규모 사업자·개인사업자 등으로 일본 내 등기 및 사업을 영위하는 법인 또는 개인 • (건설업) 자본금 3억 엔 이하 또는 종업원 수 300명 이하의 법인 및 개인 사업자
신청 요건	• 아래 요건을 충족하는 사업계획의 수립 및 실행 - 1년 후 노동생산성 3% 이상 향상할 것 - 사업계획 기간 동안 노동생산성 연평균 성장률을 3% 이상 향상할 것 - 생산성 향상 목표가 실현 가능하고 합리적일 것
보조금	• 업무 및 프로세스 개선 관련 수 1 이상 : 5만~150만 엔 미만 • 업무 및 프로세스 개선 관련 수 4 이상 : 150만~450만 엔 미만
보조율	1/2
보조 대상 경비	소프트웨어 구입비, 클라우드 이용료(최대 2년), 기타 도입 관련 비용

자료 : サービス等生産性向上ＩＴ導入支援事業事務局(2024), サービス等生産性向上ＩＴ導入支援事業費補助金; 建設ICT.com, 〈kensetsu-ict.com〉, 검색일 : 2025.1.6.; FuKul COMPUTER, 〈const.fukuicompu.co.jp〉, 검색일 : 2025.1.6.

- **(인재 개발 지원 조성금)** 기업이 종업원의 직업 능력 개발을 추진하는 경우, 연수 수강료 또는 임금의 일부를 지원받을 수 있는 제도로, 크게 '건설근로자 기능 실습 코스'와 '사업 다각화 등 리스킬링(Reskilling) 지원 코스가 있음.
  · '건설근로자 기능 실습 코스'는 건설업 특화 코스로써 건설 사업주가 노동자의

고용 환경 개선이나 기술 향상 등을 도모한 경우 지원받을 수 있음.

· '사업 다각화 등 리스킬링 지원 코스'는 신규 사업 영역에 진출하거나 디지털·그린 등 성장 분야 관련 기술 도입을 통한 업무 효율화를 위해 인재를 육성하는 경우 훈련 경비와 훈련 기간 중 임금의 일부를 높은 비율로 지원받을 수 있으며, 특히 건설ICT 기술의 활용 및 디지털 전환(DX) 인재 육성에 가장 최적화된 지원으로 이해할 수 있음.

〈표 2-32〉 일본 '인재 개발 지원 조성금' 주요 내용

구분	건설근로자 기능 실습 코스	
	대상	지원
건설근로자 인정 훈련 코스	인정 직업 훈련 또는 지도원 양성 훈련 중 건설 관련 훈련을 실시하는 경우	(경비) 대상 경비의 1/6
	건설근로자에게 인정 훈련을 수강하게 한 경우	(임금) 3,800엔/인·일, 〈※1,000엔/인·일〉
건설근로자 기능 실습 코스	청년층 등의 육성과 숙련 기술의 유지·향상을 위해 경력에 따른 기능 실습을 실시했을 경우	• 중소건설사업주(20인 이하) – 경비 지원 : 3/4〈※3/20〉 – 임금 지원 : 8,550엔/인·일, 〈※2,000엔〉 • 중소건설사업주(21인 이상) – 경비 지원 : 7/10〈※3/20〉 – 임금 지원 : 7,600엔/인·일, 〈※1,750엔〉
구분	**사업 다각화 등 리스킬링(Reskilling) 지원 코스**	
지원 대상 및 요건	• 건설업의 경우 자본금 3억 엔 이하 또는 종업원 수 300인 이하 중소기업 • 기업 발전을 위해 신제품 제조나 신규 서비스 제공 등을 통한 새로운 분야로의 진출, 또는 디지털·그린과 같은 성장 분야의 기술을 도입하여 업무 효율화를 도모하는 사업자 – 기존 사업에 얽매이지 않고, 신규 사업 런칭 등 사업 다각화에 따른 인재 육성 – 업무 효율화 및 탈탄소화 등을 추진하기 위해 디지털 전환(DX) 및 그린 카본 중립화에 대응하는 인재 육성	
지원 내용	• 사업주에게 훈련 경비와 훈련 기간 중 임금의 일부를 높은 비율로 지원 • 기업의 일반적인 업무 활동과 구분하여 실시되는 훈련(연수 등)에 대해 경비 지원 75%, 임금 지원 960엔/인·시간 지급	
기타	• 건설ICT 기술 활용 및 DX 인재 육성에 가장 적합한 조성금 • 실제 훈련 시간 10시간 이상 충족 필요	

주 : 〈※〉는 임금 요건 또는 자격 등 수당 요건 충족 시 증액분, 지원 금액은 100엔 미만을 버림하여 계산함.
자료 : 建設ICT.com, 〈kensetsu-ict.com〉, 검색일 : 2026.1.27.

- **(첨단 설비 등 도입 제도)** 중소기업의 경영력 강화 및 투자를 지원하는 제도 중 하나로, 중소기업자의 노동생산성 향상을 위한 설비 투자를 지원하기 위해 지원 요건 충족 시 「지방세법」에 의거하여 고정자산세를 감면받을 수 있음.
  - 지원을 받기 위해서는 사업장 소재지 소속 기초지자체(시구정촌)가 정부로부터 '도입 촉진 기본 계획'에 대한 동의를 받아야 하며, 중소기업자의 신규 설비 취득일(구매일) 이전에 '첨단 설비 등 도입 계획'을 수립 및 인증받아야 함.

〈표 2-33〉 일본 '첨단 설비 등 도입 제도' 주요 내용

구분	주요 내용
지원 조치	• 생산성을 높이기 위해 설비를 취득했을 경우, 고정자산세의 과제 표준을 3년간에 한해 1/2로 경감
지원 대상	• 자본금 1억 엔 이하의 법인, 종업원 수 1,000인 인하 개인 사업주 등 • 신청 시에는 승인을 받은 '첨단 설비 등 도입 계획' 필요
대상 설비	• 감가상각자산 종류별 요건(최저 취득가격) – 중장비 등 기계장치(160만 엔 이상), 측정 공구 및 검사 공구(30만 엔 이상), 기구 비품(30만 엔 이상), 건물 부속 설비(60만 엔 이상)
기타 요건	• 생산, 판매 활동 등의 용도에 직접 사용되는 것일 것 • 중고 자산이 아닐 것(신규 자산일 것)
특례	• 임금 인상 방침을 계획 내에 명시하고 종업원에 표명한 경우 과세 표준을 1/3로 경감 – 2024년 3월 31일까지 취득할 설비 : 5년간 – 2025년 3월 31일까지 취득할 설비 : 4년간

주 : 대상 설비의 경우 기초 지방자치단체인 시정촌에 따라 다를 수 있음.
자료 : 建設ICT.com, 〈kensetsu-ict.com〉, 검색일 : 2026.1.27.

- **(중소기업 경영력 강화 세제)** 중소기업자가 승인받은 '경영력 향상 계획'에 기초하여 지정 기간 내 신규 설비를 취득하고 이를 지정된 사업에 사용하는 경우, 법인세 즉시 상각 또는 취득가액의 최대 10% 세액공제를 우대받을 수 있는 세제 혜택임.
  - 건설업의 경우 ICT 건설기계, 드론, 레이저 스캐너와 같은 측량 기기 등을 대상으로 A유형인 '생산성 향상 설비'를 신청하여 세제 혜택을 받을 수 있음.

〈표 2-34〉 일본 '중소기업 경영력 강화 세제' 주요 내용

구분	주요 내용
지원 조치	• 법인세에 대하여 즉시 상각 또는 취득가액의 10% 세액 공제 중 선택 적용 (자본금 3,000만 엔 초과 1억 엔 이하 법인은 7%)

지원 유형	• (A) 생산성 향상 설비 : 생산성이 구모델 대비 연평균 1% 이상 향상되는 설비 • (B) 수익력 강화 설비 : 투자 수익률이 연평균 5% 이상인 투자 계획과 관련된 설비 • (C) 디지털화 설비 : 가시화, 원격 조작, 자동 제어화 중 하나를 가능하게 하는 설비 • (D) 경영 자원 집약화 지여 설비 : 수정 ROA(총자산이익률) 또는 유형고정자산 회전율이 일정 수준 이상인 투자 계획과 관련된 설비
지원 대상	• 자본금 또는 출자금이 1억 엔 이하인 법인, 자본 또는 출자가 없는 법인 중 상시 사용하는 종업원 수가 1,000인 이하 법인, 상시 사용하는 종업원 수가 1,000인 이하 개인(개인 사업자), 협동조합 등 • 신청 시에는 승인을 받은 '경영력 향상 계획' 필요
대상 설비	• 기계 장치(160만 엔 이상), 소프트웨어(70만 엔 이상), 기구 비품·공구(30만 엔 이상), 건물 부속 설비(60만 엔 이상)
지정 기간	2017년 4월 1일~2027년 3월 31일
기타 요건	• 생산 등 설비를 구성하는 것일 것(사무용 기구 비품, 본점·기숙사 등에 관련된 건물 부속 설비, 복리후생 시설 관련은 해당하지 않음) • 일본 내 투자일 것 • 중고 자산·대여 자산이 아닐 것

자료 : 建設ICT.com, 〈kensetsu-ict.com〉, 검색일 : 2026.1.27.

- **(IT 활용 촉진 자금)** 정부가 전액 출자한 정부계 금융기관인 일본정책금융공사에서 일본 내 급속히 진행되는 IT화에 대한 대응을 촉진하기 위해 IT 관련 설비 투자에 필요한 자금을 융자하는 제도로써 민간 금융기관 융자를 받기 어려운 중소기업이나 소규모 사업자를 대상으로 저금리 융자를 지원하고 있음.

〈표 2-35〉 일본 'IT 활용 촉진 자금(중소기업用)' 주요 내용

구분	주요 내용
지원 대상	• 정보화 투자를 수행하는 중소기업으로 아래 중 하나에 해당하는 자 - 정보기술(IT)를 활용하여 효과적인 기업 내 업무 개선 및 기업 내 정보 교환 등 업무의 고도화를 수행하는 자 - 타 기업, 소비자 등과 네트워크상에서 거래 및 정보의 송수신을 수행하는 자 - 기업 내 업무의 정보기술(IT) 수준을 거래처 등 기업 외부의 정보기술(IT) 수준에 맞추려는 자 - 정보기술(IT) 활용을 통해 방법, 업무 내용 등의 경영 혁신을 도모하는 자 - 앞선 내용의 조합 등을 통해 정보기술(IT) 등을 고도로 활용하는 자 • 「중소기업 등 경영강화법」에 따라 승인받은 정보처리 지원기관 • 「특정 고도 정보통신기술 활용 시스템의 개발 공급 및 도입 촉진에 관한 법률」에 따른 시스템 개발 공급 계획 또는 도입 계획의 승인을 받은 자

	• 「특정 고도 정보통신기술 활용 시스템의 개발 공급 및 도입 촉진에 관한 법률」에 따른 특정 반도체 생산 시설 정비 등 계획의 승인(변경 승인 포함)을 받은 자 • 텔레워크(재택근무 등) 도입 등을 수행하는 자
융자 한도액	• 직접 융자(일본정책금융공사) : 7억 2천만 엔 • 대리 융자(공사 제휴 민간 금융기관) : 1억 2천만 엔
융자 기간	• 설비 자금 : 20년 이내(거치 기간 2년 이내) • 운영 자금 : 7년 이내(거치 기간 2년 이내)
자금 활용처	• 컴퓨터(소프트웨어 포함)나 주변 장치(모뎀 등 통신 기기 포함) 등을 취득하기 위한 설비 자금 및 장기 운영 자금 등
이율(금리)	• (2025.12.1 실시 기준) 이율 결정 방식은 자금 용도 및 대출기간에 따라 상이 – 기준 이율 : 연리 2.10%~3.10% – 특별 이율① : 연리 1.70%~2.70% – 특별 이율② : 연리 1.45%~2.45% – 특별 이율③ : 연리 1.20%~2.20%

자료 : 建設ICT.com, 〈kensetsu-ict.com〉, 검색일 : 2026.1.27.

- 일본은 지금까지 살펴본 전(全) 산업을 대상하는 다양한 지원책과 더불어 건설산업 특성 반영이 필요한 특화형 지원책으로 지난 2024년까지 '건축 BIM 가속화 사업'을 추진해 왔으며,[20] 2025년부터는 기존 '건축 BIM 가속화 사업'을 확장하여 '건축 GX·DX 추진 사업'을 시행함.[21]
  - 지난 2024년까지 추진한 '건축 BIM 가속화 사업'의 경우 건축 BIM 도입의 가속화 및 민관 협력 디지털 전환(DX) 투자 환경 조성을 지원하기 위해 일정한 요건을 충족하는 사업의 복수 사업자가 연계하여 건축 BIM 데이터 작성 등을 수행하는 경우, 해당 설계비 및 건설공사비에 대해 보조금을 지원함.
  - 일본은 지난 2025년부터 기존의 '건축 BIM 가속화 사업'에 더해 그린 전환(GX) 중요성에 대한 인식을 토대로 이산화탄소(CO_2) 감축과 생산성 향상을 일체적·종합적으로 지원하기 위해 복수의 사업자가 연계하여 '건축 BIM 데이터 작성' 또는 '건축물의 LCA 산정'을 수행하는 경우, 설계비 및 건설공사비 또는 LCA 산정비에 대해 보조금을 지원함.

20) 国土交通省(2024), "建築BIM加速化事業 募集要領(案)".
21) 国土交通省(2025), "建築GX·DX推進事業 募集要領(案)".

〈표 2-36〉 일본 '건축 GX·DX 추진 사업'(BIM 활용형) 주요 내용

<table>
<tr><th>구분</th><th>주요 내용</th></tr>
<tr><td>목적</td><td>건축물의 LCA 실시를 통한 $LCCO_2$ 감축 추진(GX)과 건축 BIM 보급 확대에 따른 생산성 향상 추진(DX)을 일체적·종합적으로 지원하여 가속화하기 위해 일정 요건을 충족하는 건축물 정비(신축·개보수)의 설계자 또는 원도급 사업자에게 설계비 및 건설공사비에 대한 보조금 지급</td></tr>
<tr><td>대상</td><td>설계사 또는 원도급 시공사가 대표사업자(신청자)가 되어 최소 1개사 이상 다른 설계사 또는 시공사(하도급사도 가능)와 함께 참여</td></tr>
<tr><td>요건</td><td>• 원도급 사업자 등이 하도급 사업자 등의 BIM 도입 지원 (원도급 사업자 등 대표 사업자 외 최소 1개사 이상 BIM 도입)
• BIM 활용 사업자가 'BIM 활용 사업자 등록 제도'(→[참고])에 등록하고, 사업 완료 후 3년간 BIM 활용 현황 등에 관한 보고 수행
• 유지관리 효율화에 기여하는 BIM 모델을 구축하겠다는 선언
• ①대지면적 1,000㎡ 이상, ②연면적 1,000㎡ 이상, ③3층 이상(지하층 제외) 건축물 대상
– 내화 건축물 또는 준내화 건축물, 건축물 에너지 소비 성능 기준에 적합 등
• 국토교통성이 정하는 내용을 포함한 'BIM 활용 추진계획' 수립</td></tr>
<tr><td>활용</td><td>• 클라우드상 모델 공유를 통한 관계자 간 고효율 커뮤니케이션 및 의사결정
• 환경 영향에 대한 설계 최적화 등 시뮬레이션
• BIM 데이터 중첩을 통한 간섭 체크 등 정합성 확인
• 공사 계획 모델 등을 이용한 시공 현장의 안전 및 공정관리
• 중기 및 차량 배치, 자재 반송 계획 등 시공계획
• 건설기계와 연동한 ICT 시공 등 공사관리
• 모델 데이터와 연계한 부재 가공 및 제품 검사</td></tr>
<tr><td>보조율 및 보조 한도액</td><td>• '보조금 대상 경비'에 해당하는 비용의 1/2을 지원하며, 보조 한도액은 건축물의 연면적·설계비·건설공사비 구분에 따라 아래와 같이 설정(예산 소진 시 종료)
<table>
<tr><th>연면적</th><th>설계비 상한액</th><th>건설공사비 상한액</th></tr>
<tr><td>10,000㎡ 미만</td><td>2,500만 엔</td><td>4,000만 엔</td></tr>
<tr><td>10,000~30,000㎡ 미만</td><td>3,000만 엔</td><td>5,000만 엔</td></tr>
<tr><td>30,000㎡ 이상</td><td>3,500만 엔</td><td>5,500만 엔</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>절차</td><td>• 대표사업자 등록 후, 사업별로 교부 신청하며 사업 종료 후 실적 보고를 하고 이를 토대로 금액 확정
– 대표업자 등록 및 교부 신청→교부 결정→실적 보고 및 금액 확정→보조금 교부
– 사업실적 자료는 해당 건축물의 BIM 모델(LOD 4)과 관련 데이터(IFC 파일), 보조금 대상 항목별 지출 증빙자료(적정성이 확인된 금액만 최종 지급)</td></tr>
<tr><td>보조금 대상 경비</td><td>BIM 소프트웨어 이용료, BIM 소프트웨어 관련 비용(PC, AR 기기 렌탈료), CDE 환경 구축비·이용비, BIM 코디네이터 인건비, BIM 매니저 인건비, BIM 교육 실시 비용, BIM 모델러 인건비(BIM 모델 작성비, 보조 대상 제한)</td></tr>
</table>

[참고]
BIM 활용
사업자
등록 제도

- ‘BIM 활용형’ 신청 사업자는 원칙적으로 ‘BIM 활용 사업자 등록 제도’에 등록
- (BIM 활용 추진계획) 사업자는 ①BIM 활용 방침, ②BIM 활용 공정계획의 현재 추진 상황을 등록하고, 활용 연도 등에 따라 ①·②에 대한 사업 완료 3년 후의 목표를 등록하고 해당 연차 및 사업 완료 후 3년간 매년 진행 상황 보고

구 분	주요 등록 항목
BIM 활용 방침	• (비율) 연간 수주 사업 중 BIM 적용 사업 비율, BIM 활용 가능 인원 비율 • (도입 여부) 기획·기본계획, 기본설계, 실시설계, 적산, 시공계획 수립 및 시공도 작성, 발주 물량 산출, BIM 데이터 전달을 통한 발주, BIM 데이터 기반 부재 제작, 공정관리, 공사감리, 유지관리를 위한 BIM 데이터 인도, 유지관리
BIM 활용 공정계획	BIM 전담 부서 설치, 사내 규칙 및 매뉴얼 정비, 자사 독자 라이브러리 및 템플릿 등 도입, BIM 관련 교육

활용 연도	원도급 사업자 (모델 작성비 미신청)	원도급 사업자 (모델 작성비 신청)	하도급 사업자
1년 차	① BIM 활용 방침	① BIM 활용 방침 ② 공정계획	-
2년 차	① BIM 활용 방침	① BIM 활용 방침 ② 공정계획	① BIM 활용 방침
3년 차	① BIM 활용 방침	① BIM 활용 방침 ② 공정계획	① BIM 활용 방침 ② 공정계획

자료 : 国土交通省(2025), “建築GX·DX推進事業 募集要領(案)”.

4) 건설사업 추진 제반 환경

- 지금까지 일본의 ‘i-Construction’ 정책 확산을 위한 ‘건설ICT 기술 확산 기본 체계’·‘i-Construction 1.0과 2.0 정책 세부 내용’·‘활성화 지원책’ 등을 살펴보았으며, 이와 함께 건설사업 대상 ICT 기술 확산을 위한 발주·계약·사업비·안전관리·위원회 등 다양한 측면의 추진 제반 환경을 조성하고 있음.
  - 일본 ‘i-Construction’ 정책 확산을 위한 산업 차원의 제반 환경을 구체적으로 살펴보면 다음과 같음.

① 사업자 조기 참여(ECI[22]) 방식

- 일본은 건설사업의 측량·조사부터 설계·시공·유지관리에 이르기까지 건설 생산 및 관리 활동 전반을 조망하는 시각의 중요성에 대한 인식을 토대로 BIM/CIM을 기반으로 한 '프론트 로딩(Front-loading)' 및 '동시 엔지니어링(Concurrent engineering)'의 산업 내 확산을 유도하고 있음.[23]
  - 기본적으로 BIM/CIM을 활용함으로써 실수나 재작업의 감소, 단순 작업의 최소화, 공기 단축, 건설 현장의 안전성 향상, 유지관리 효율화 등을 도모하고자 함.

- 각각에 대해 살펴보면, 먼저 '프론트 로딩(Front-loading)'은 공정 초기 단계(Front)에 인력·시간을 집중 투입하여 세밀한 검토를 수행하고, 이를 통해 공정상 발생할 수 있는 설계변경 및 재작업을 최소화하는 한편, 품질 향상, 공기 단축 등 사업의 효율성을 극대화하는 것을 목표로 함.

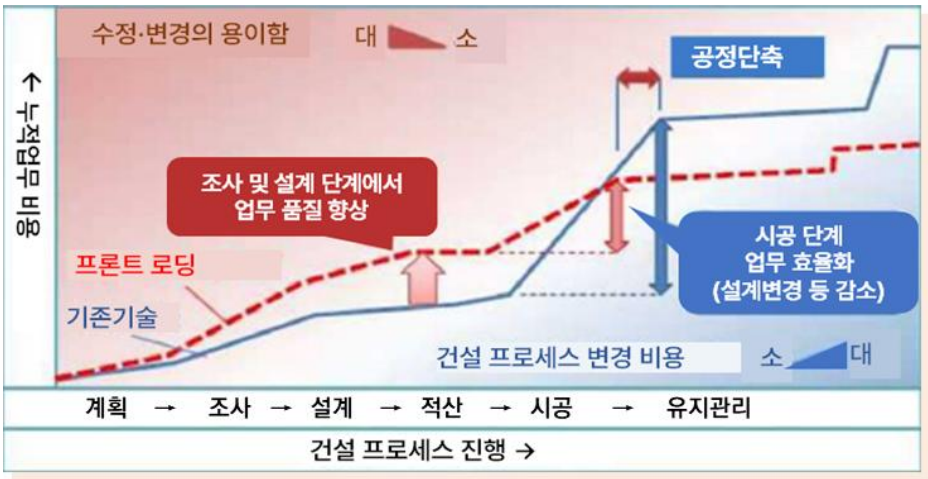
〈표 2-37〉 일본의 BIM/CIM 기반 '프론트 로딩(Front-loading)' 주요 내용

구분	주요 내용
조사단계	• 건설사업에 대한 측량 및 지질 조사 결과, 주변 상황 등의 정보 시각화
설계단계	• 조사 결과, 주변 정보를 시각적으로 확인하며 설계 수행 • 설계 성과품의 가시화를 통해 오류를 방지하고, 철근 간섭 등 구조물의 내부 불일치 사항 등을 사전에 점검 • 가설 공법의 타당성 검토와 시공 순서 확인 등을 통해 시공 단계에 발생할 수 있는 재작업 등을 사전에 최소화하며, 유지관리까지 단계를 고려한 설계를 수행
시공단계	• 시공 기록 등 유지관리에 필요한 필수적인 정보를 BIM/CIM 모델을 통해 입력 및 관리 • 유지관리 단계의 업무 효율을 높이고 재난 발생 시 신속 대응

자료 : 国土交通省(2022), "発注者におけるBIM/CIM 実施要領(案)".

22) Early Contractor Involvement(ECI).
23) 国土交通省(2022), "発注者におけるBIM/CIM 実施要領(案)".

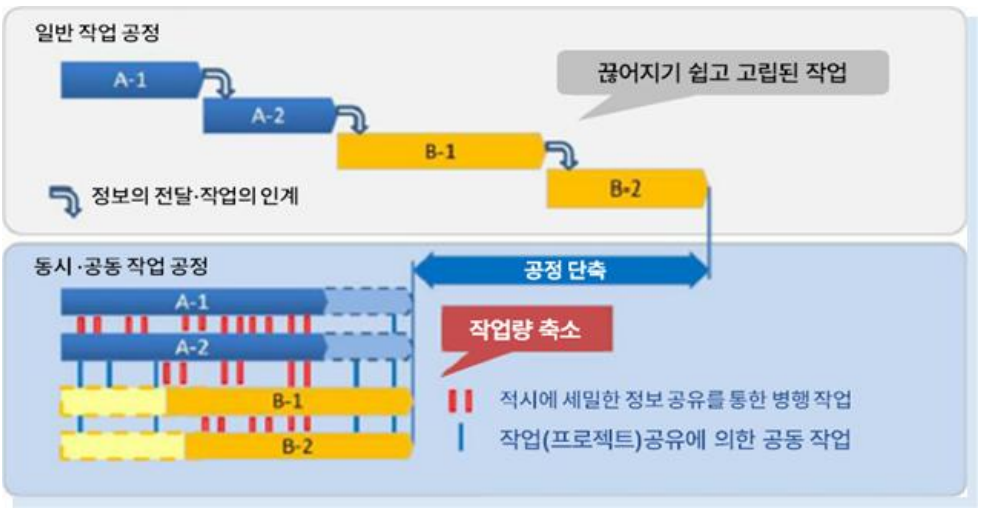
〈그림 2-5〉 일본 'BIM/CIM 기반 프론트 로딩(Front-loading)' 효과 개념도



자료 : 国土交通省(2022), "発注者におけるBIM/CIM 実施要領(案)".

- 다음으로 '동시 엔지니어링(Concurrent engineering)'을 통해서는 개별 공종 또는 업무 간 정보 공유와 협업을 통해 복수의 공정을 동시에 진행하여 공기를 단축하고 비용을 절감하고자 함.
  - ECI 방식 등을 통해 설계단계에서는 시공 및 유지관리 담당자의 지식과 정보를 반영함으로써 시공성 및 품질을 확보하고, 유지관리 단계의 점검 용이성, 점검 이력 활용 방법 등을 명확히 함.
  - 또한, 시공 단계에서는 유지관리 단계에 필요한 정보를 활용 가능한 형태로 제공하여 효율적인 유지관리 활동을 도모함.
  - 이처럼 일본은 BIM/CIM 기반의 '동시 엔지니어링(Concurrent engineering)' 확산을 통해 건설사업 참여자 간 협업과 신속한 의사결정을 유도하고, 나아가서는 해당 공종의 공기와 사업 전체 공기, 비용 모두를 효율화하고자 함.

〈그림 2-6〉 일본 '동시 엔지니어링(Concurrent engineering)' 효과 개념도



자료 : 国土交通省(2022), "発注者におけるBIM/CIM 実施要領(案)".

② 사업비

- 일본은 국내와 달리 대규모 공공사업 사업비의 편성·조정·관리를 규율하는 '총사업비 관리지침'과 같은 별도 법령이 존재하지 않으며, 각 부처별로 독립적으로 사업비를 편성하되, 개별 사업 단위가 아닌 유사 사업 전체를 대상으로 함.[24)]
  - 이에 따라 특정 사업의 사업비가 초과되는 경우, 다른 사업 예산을 전용하는 등 발주기관의 재량하에 사업비를 자율적으로 조정하는 것이 상대적으로 용이한 체계임.
  - 예를 들어, A교량 신설 공사가 확정되면, 관련 예산은 'A교량 신설 공사 대상 100억 엔'이 아니라 'A교량을 포함한 전체 교량 사업 대상 1,000억 엔'과 같은 방식으로 편성됨.
  - 또한, 예산이 충분치 않다고 판단되면, 사업 부서는 전체 교량 사업에 편성된 예산을 특정 사업에 대해서만 재배정하고, 그 외 사업은 유보하는 방식으로 조정함. 즉, 사업 부서에서 사업비를 산정하면 해당 금액은 입찰 단계까지 유지되는

24) 일본 국토교통성 'i-Construction' 추진 현황 파악 및 자료 조사를 위해 현지 출장(2024.5.21.~2024.5.24.)을 수행하였으며, 대신관방 이노베이션그룹 등 관련 정책 추진을 담당하는 시공기획실장, 기획전문관, 과장보좌, 시공기획계장, 계획계장 등 대상의 인터뷰 주요 내용을 요약함.

구조임.

- 입찰 단계에서 계약상대자가 입찰한 금액으로 낙찰되면 사업비와 입찰 금액(낙찰액)의 차액(낙찰차액)은 예비비로 활용되며, 해당 사업 추진 과정에서 발주자가 추가 부담해야 하는 비용 발생 시 활용함.
- 다만, 이러한 낙찰차액은 특정 사업에 종속된 금액으로 보지 않으며, 낙찰차액 잔여분 발생 시 사업 부서 전체에서 필요한 사업에 재투입함.

- 이처럼 일본은 발주기관의 재량하에 사업비를 자율적으로 편성·조정할 수 있기에 건설ICT 기술 적용에 따른 공사비 반영 방식으로 '발주·계약 이전 비용을 반영하는 방식'과 '시공 과정 중 설계변경을 통해 비용을 반영하는 방식' 모두를 활용하고 있음.
  - 발주·계약 이전 건설ICT 기술 활용이 결정된 경우 해당 비용을 공사비에 포함하여 발주하며, 시공 중 건설ICT 기술 활용 필요성이 제기되는 경우 설계변경을 통해 해당 비용을 공사비에 추가 반영함.

- 구체적으로, 일본의 건설ICT 기술 등 신기술 적용 방식은 전술한 바와 같이 '시공자 희망형', '발주자 지정형', '시행신청형', '필드제공형', '테마설정형(기술공모)' 등으로 구분할 수 있으며, 각 유형의 특성을 고려하여 발주기관, 시공자, NETIS 신청자가 부담함.
  - 예를 들어, 시행신청형 및 테마설정형(기술 공모)은 기존 기술을 활용한 표준적산액을 넘는 금액에 대해 NETIS 신청자가 부담하고 있으며, 발주자 지정형과 시공자 희망형(도급계약 체결 후) 중 VE가 아닌 경우는 발주자가 비용을 전액 부담함.

〈표 2-38〉 일본 건설ICT 기술 등 신기술 활용 유형과 비용 분담

구분	주요 내용
시행신청형	• 표준적산액 초과분은 NETIS 신청자 부담
발주자 지정형	• 신기술로 적산하고, 발주자 전액 부담

시공자 희망형	종합평가 낙찰방식 기술제안	• 표준적산액 초과분은 시공자가 부담하고, 설계변경은 미실시
	도급계약 체결 후 제안 (계약 후 VE)	• 계약 후 VE 규정에 준거 • 계약 후 VE 제안을 통해 도급액을 변경하는 경우, 당초 도급금액 대비 절감되는 금액의 50%에 해당하는 금액 미삭감
	도급계약 체결 후 제안 (계약 후 VE 외)	• 시공자가 제안한 신기술로 설계변경을 실시하고, 발주자가 전액 부담
필드제공형		• 신기술로 적산하고, 발주자 전액 부담
테마설정형(기술 공모)		• 표준적산액 초과분은 NETIS 신청자가 부담

자료 : 조재용·홍성호(2021), “일본 공공공사 신기술 활용 시스템(NETIS)의 체계 및 시사점”.

- 다음으로, 일본의 건설ICT 기술 계상 기준과 관련해서는 기본적으로 ‘i-Construction’ 정책 추진을 통해 수집된 비용 정보의 시공패키지를 활용하고, 해당 기술의 공사비 정보가 없을 경우 NETIS에 탑재된 공사비 정보를 활용함.

- 특히, 일본은 개발이 완료된 건설ICT 기술의 적산 기준 마련을 통해 신규 기술의 기존 기술화를 유도하고 있으며, 토목공사 공사비 정보인 시공패키지에 포함함.
  - 국토교통성은 개발이 완료된 건설ICT 기술을 실제 공공공사에 활용하기 위해서는 신속히 적산 요령을 확보할 필요가 있음을 인식하고, 지난 2025년 4월 기준 총 20종의 적산 요령을 운영하고 있음.

〈표 2-39〉 일본 건설ICT 활용 공사 적산 요령

- ICT 활용 공사(토공 1,000㎥ 이상) 적산 요령
- ICT 활용 공사(토공 1,000㎥ 미만) 적산 요령
- ICT 활용 공사(사방 토공) 적산 요령
- ICT 활용 공사(하상 굴착) 적산 요령
- ICT 활용 공사(작업 토공(터파기)) 적산 요령
- ICT 활용 공사(부대 구조물 설치공) 적산 요령
- ICT 활용 공사(법면공) 적산 요령
- ICT 활용 공사(옹벽공) 적산 요령
- ICT 활용 공사(지반 개량공-안정 처리) 적산 요령
- ICT 활용 공사(지반 개량공-중층 혼합) 적산 요령
- ICT 활용 공사(지반 개량공-슬러리 교반) 적산 요령
- ICT 활용 공사(지반 개량공-페이퍼 드레인) 적산 요령
- ICT 활용 공사(지반 개량공-SCP/다짐 말뚝) 적산 요령
- ICT 활용 공사(기초공) 적산 요령
- ICT 활용 공사(하천 준설) 적산 요령
- ICT 활용 공사(포장공) 적산 요령
- ICT 활용 공사(포장공-보수/수선) 적산 요령
- ICT 활용 공사(교량 상부 구조) 적산 요령
- ICT 활용 공사(교각·교대 구조) 적산 요령
- ICT 활용 공사(콘크리트 댐/방루공) 적산 요령

자료 : 국토교통성 홈페이지, 〈mlit.go.jp〉, 검색일 : 2026.3.3.

- 시공패키지형 적산 방식은 직접공사비에 대해 시공 단위별로 기계경비, 노무비, 재료비를 포함한 시공패키지 단가를 설정하며, 간접공사비는 현실에 맞는 비용 계상을 위해 기존 보정계수를 통한 산출 방식과 기업의 견적 가격을 비교하여 합리적인 금액을 계상하도록 함.[25)]
  - 시공패키지는 토목공사 공사비 적산에 사용되며, 표준적인 시공 조건 아래 단위 시공량당 단가(기계 경비, 노무비, 재료비)를 시공 패키지별로 설정한 것을 말하며, 시공 실태의 변동을 반영하고 기계·노무·재료 단가의 물가 변동으로 인한 괴리가 발생하지 않도록 매년 갱신하고 있음.
  - 공통가설비 및 현장관리비 등은 견적, 산정식, 고정 금액 방식을 병행하여 활용하고 있으며, 일부 항목에 대해 한시적으로 보정계수로 산출되는 금액과 견적금액을 비교하여 적정하게 비용을 계상하고자 함.

〈표 2-40〉 일본 건설ICT 기술 도입을 위한 사업비 계상방식 예시

<table>
<tr><th colspan="4">현행</th><th>한시적 운용 지침 개선</th></tr>
<tr><th>항목</th><th>계상항목</th><th colspan="2">적산방법</th><th>적산방법</th></tr>
<tr><td>3차원 측량</td><td>공통가설비</td><td colspan="2">견적에 의한 적산</td><td>견적에 의한 적산</td></tr>
<tr><td>3차원 설계 데이터 작성</td><td>공통가설비</td><td colspan="2">견적에 의한 적산</td><td>견적에 의한 적산</td></tr>
<tr><td>ICT 건설기계 시공</td><td>직접공사비</td><td colspan="2">손료 또는 임차료</td><td>손료 또는 임차료</td></tr>
<tr><td>보수점검</td><td>공통가설비</td><td colspan="2">산정식에 의한 적산</td><td>산정식에 의한 적산</td></tr>
<tr><td>시스템 초기비(도입비)</td><td>공통가설비</td><td colspan="2">정액에 의한 적산</td><td>정액에 의한 적산</td></tr>
<tr><td>3차원 시공 후 실측 관리</td><td>공통가설비</td><td rowspan="3">보정계수 설정</td><td rowspan="3">• 공통가설비 1.2
• 현장관리비 1.1</td><td rowspan="3">한시적으로 보정계수로 산출되는 금액과 견적금액을 비교하여 적정하게 비용을 계상</td></tr>
<tr><td>3차원 데이터 납품</td><td>공통가설비</td></tr>
<tr><td>(기타) 외주경비 등</td><td>현장관리비</td></tr>
</table>

자료 : 国土交通省(2023), “令和５年度 国土交通省 土木工事·業務の積算基準等の改定”.

③ 안전관리

- 일본은 지난 2024년 3월 ‘i-Construction’ 정책 추진에 따른 ‘건설기계를 활용한 자동화·무인화·탈현장화 건설’이라는 새로운 시공 환경에 대응하는 ‘자동화 시공에

25) 国土交通省(2023), “令和５年度 国土交通省 土木工事·業務の積算基準等の改定”; 이광표(2024), “日, ‘자동화 시공을 위한 안전 규칙’의 주요 내용과 시사점”, 건설동향브리핑 965호, 한국건설산업연구원.

서의 안전 규칙(ver. 1.0)'을 새롭게 마련하였으며, 지속 고도화해 옴.[26]

- 지난 2016년 'i-Construction' 정책을 시작으로 '드론 등 무인항공기', '자동화 건설기계', 'BIM/CIM' 등 건설ICT 기술을 활용한 자동화 시공을 지속 추진해 왔으며, 이에 따라 산업계에서는 시공 환경 변화에 따른 새로운 사업관리 방식에 관한 수요가 높아짐.
- 예를 들어, MG/MC[27] 등 건설기계 기반의 자동화 시공 수행 시 현장 투입 인력 감축 및 무인화를 유도하고 있는 반면, 기존 안전관리 체계의 경우 인력이 다수 투입되는 현행 시공 환경에서의 안전성 확보를 위한 각종 안전장비 설치 등 낭비적 요소를 다수 포함하고 있기에 자동화·무인화 등 새로운 시공 환경에 적합하지 않다는 한계가 존재함.
- 이에 따라 일본 국토교통성은 현장 작업자 등에 관한 안전을 담당하는 후생노동성과의 협의를 통해 향후 건설산업 시공 환경에 적합한 안전 규칙을 새롭게 마련함.

- 일본이 지난 2025년 발표한 '자동화 시공에서의 안전 규칙('25)'에서는 크게 '안전 확보를 위한 이해관계자 역할 및 위험성 평가', '자동화 시공 환경을 고려한 구역 설정 및 안전대책', '자동화 건설기계 등의 안전 확보를 위한 필수 기능 및 위험성(리스크) 평가' 등의 내용을 포함하고 있음.

- 각각에 대해 살펴보면, '안전 확보를 위한 이해관계자 역할 및 위험성 평가'를 통해서는 '안전 확보의 원칙'과 함께 '자동화 건설기계 제작자·판매자·시공자·사용자의 역할'을 규정하고 있으며, 자동화 시공의 주된 주체인 시공자의 자동화 시공계획 수립 시 고려해야 할 사항 등을 상세히 규정하여 계획에 따른 기계 운용 및 자동화

26) 国土交通省(2024), "自動施工における安全ルールVer.1.0"; 国土交通省(2025), "自動施工における安全ルール".
27) MG는 Machine Guidance의 약어로 '장비에 부착된 센서와 모니터를 통해 작업자를 보조·가이드하는 유인시스템'을 말하며, MC는 Machine Guidance의 약어로 '기울기 센서로 움직임을 인지하고 GPS 위치정보 확인을 통해 컴퓨터가 작업 도구를 제어하는 시스템'을 의미함. 국토교통부(2023.1.17.), "머신가이던스(Machine Guidance)/머신컨트롤(Machine Control) 시공기준 마련으로 건설공사 자동화 초석 다진다", 보도자료.

시공을 유도하고 있음.

- ‘안전 확보의 원칙’으로는 자동화 시공 도입 시, 자동화 건설기계의 특성, 관리·판매·사용 현황, 유사 사례 등을 고려한 위험성 평가와 평가 결과에 기반한 안전 대책 수립 및 위험성 재평가 등을 반복적으로 수행하여 허용 가능한 수준까지 위험성을 저감하도록 함.
- 자동화 건설기계 제작자·판매자·시공자·사용자의 역할로는 판매상·관리상·사용상 요구되는 정보의 전달·공유·확인과 함께 자동화 건설기계 운용의 안전성 확보를 위한 리스크 파악 및 안전대책 수립, 자동화 건설기계 및 프로그램의 개조 불가(제조자 외), 구체적인 시공계획 수립 등을 포함하고 있음.

〈표 2-41〉 일본 ‘자동화 시공 환경에서의 안전성 확보를 위한 관계자 역할’ 정립

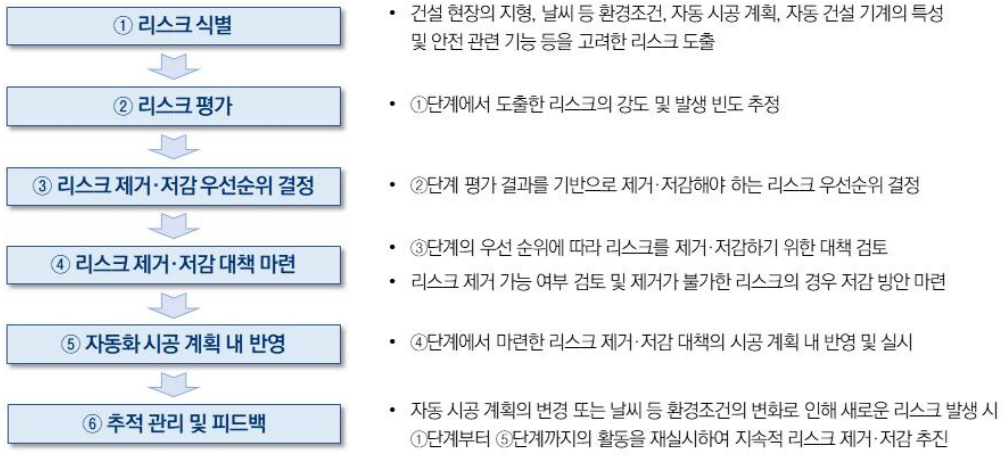
구분	주요 내용
제조자	• 제조·제작하는 자동화 건설기계의 위험성 수준을 허용 가능한 수준까지 저감 • 판매자·시공자·사용자에게 판매상·관리상·사용상의 정보 제공 • 판매자 연계 또는 직접 판매 시, 시공자·사용자에 자동화 건설기계의 안전한 사용에 관한 설명 제공
판매자	• 시공자 등에 판매 시, 제조자 등으로부터 제공된 관리상·판매상·사용상의 정보를 충분히 제공하고 적절한 판매 수행 • 시공자·사용자에 대해 제조자 등으로부터 제공된 관리상·사용상의 정보를 표지, 경고 표시 등의 부착, 취급설명서 교부 등 적절한 방법으로 제공
시공자	• 자동화 건설기계 도입 시, 제조자·판매자 등으로부터 제공된 관리상·사용상의 정보, 위험성, 안전 대책을 충분히 이해하고, 건설기계 사용이 예정된 시공 현장과 주변 환경에 대한 확인 후 도입 여부를 적절히 판단 • 사용자에게 건설기계를 사용하게 할 때, 제조자·판매자 등의 협력 아래 위험성을 파악하고, 관리상·사용상 정보 및 위험성에 기반해 안전 대책 수립 • 자동화 건설기계를 안전하게 사용하기 위해 사용자에게 사용상의 정보, 리스크, 안전 대책 등을 제공 • 제조자 등으로부터 얻은 관리상의 정보에 기반해 자동화 건설기계를 적절히 관리 • 제조자 등의 허가 없이 제조자 등이 마련한 안전 대책의 효과를 감소시키는 자동화 건설기계 및 프로그램의 개조 불가 • 자동화 건설기계가 안전하게 사용되고 있는지 상시 확인하며, 상태 등을 수시로 점검 • 아래 사항을 고려한 자동화 시공 계획 수립 – 자동화 시공의 내용 – 자동화 시공의 구역 설정 – 자동화 시공의 공정(준비·운용·철수) – 자동화 시공에 사용하는 기계 및 설비 – 자동화 건설기계 급전·급유 방법 – 자동화 건설기계 부속장치(어태치먼트) 교체 – 관계자 연락처 명단 및 상시 관리 체계

	- 자동화 시공의 관리 체제 - 자동화 시공의 안전관리 - 자동화 건설기계의 일상 점검 및 정기 점검 - 자동화 건설기계 고장 시 대응	- 비상 연락 체계 및 비상 체제 조직표 확립 - 자동화 시공 관련 교육·훈련 등과 기록 방법 - 기타 자동화 시공 관련 안전 확보에 필요한 사항
사용자	• 자동화 건설기계 사용 시, 제조자·판매자·시공자 등으로부터 제공되는 사용상의 정보, 리스크, 안전 대책 등을 충분히 확인 • 사용상의 정보에 기반하여 자동화 건설기계를 적절히 운용	

자료 : 国土交通省(2025), “自動施工における安全ルール”; 이광표(2024), “日, ‘자동화 시공을 위한 안전 규칙’의 주요 내용과 시사점”, 건설동향브리핑 965호, 한국건설산업연구원.

- 또한, 제조자·판매자·시공자·사용자는 상호 연계하여 자동화 시공의 위험성(리스크) 평가를 실시해야 하며, 날씨 등 환경 조건, 자동화 시공에 관한 시공계획, 자동화 건설기계의 특성 및 안전 관련 기능 등을 종합적으로 고려하여 위험 요인을 도출·제거·저감해야 함.
  - ‘위험성(리스크) 평가’ 절차는 크게 ‘리스크 식별→리스크 평가→리스크 제거·저감 우선순위 결정→리스크 제거·저감 대책 마련→자동화 시공계획 내 반영→위험 요인 추적 관리 및 피드백’ 순으로 이루어지며, 위험 요인 제거를 우선적으로 검토·수행하되 제거가 어려운 요인에 대해 저감방안을 마련하도록 함.

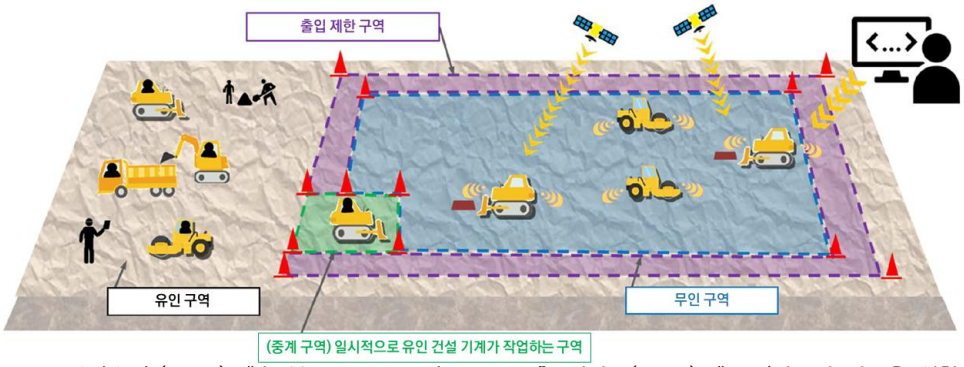
〈그림 2-7〉 일본 ‘자동화 시공을 위한 위험성(리스크) 평가’ 절차 및 주요 내용



자료 : 国土交通省(2025), “自動施工における安全ルール”; 이광표(2024), “日, ‘자동화 시공을 위한 안전 규칙’의 주요 내용과 시사점”, 건설동향브리핑 965호, 한국건설산업연구원.

- 다음으로, ‘자동화 시공 환경을 고려한 구역 설정 및 안전 대책’과 관련해서는 자동화 시공 과정에서의 안전성 확보를 위한 구역의 설정과 설정한 구역의 변경, 구역의 운용과 안전 대책에 관한 내용을 포함하고 있으며, 자동화 건설기계와 작업자 등 인력이 상호 공존하는 안전한 현장 공간 조성을 위해 ‘유인 구역’, ‘무인 구역’, ‘출입 제한 구역’, ‘중계 구역’을 운영하도록 함.
  - ‘유인 구역’은 유인 건설기계와 인력이 상호 공존하여 작업을 수행하는 공간으로, 원칙적으로 자동화 건설기계 또는 원격 건설기계는 출입하지 못함.
  - 반면, ‘무인 구역’은 자동화 건설기계를 활용한 자동 시공을 수행하기 위한 공간으로, 원칙적으로 작업원 등 인력, 유인 건설기계 등이 출입하지 못하는 공간을 의미함.
  - ‘유인 구역’과 ‘무인 구역’ 사이에 위험을 완충하기 위한 ‘출입 제한 구역’을 두고 있으며, 허용 가능한 수준으로 위험성을 저감하는 경우 일시적으로 유인 건설기계가 작업할 수 있는 ‘중계 구역’을 설정할 수 있음.
  - ‘무인 구역’ 주위에 ‘출입 제한 구역’을 설정해야 하며, 단, 충분한 강도를 지닌 방호책이나 장애물 또는 지형 조건 등에 따라 자동화 건설기계가 ‘무인 구역’의 이탈 및 ‘유인 구역’의 침입을 물리적으로 방지하는 조치를 한 경우 ‘출입 제한 구역’을 설정하지 않을 수 있음.
  - 이러한 구역 설정과 함께 건설기계의 ‘구역 구획’, ‘이탈·침입 방지 대책’, ‘접촉 방지 대책’, ‘구역의 감시’ 등을 수행해야 하며, 설정한 구역의 운용 및 안전대책과 관련해서도 ‘구역 변경’, ‘구역 진입 및 퇴출 시의 절차’, ‘자동화 건설기계 및 유인 건설기계 조작자의 선임’, ‘감시자의 선임’, ‘운용 체계의 확립’, ‘자동화 건설기계의 결함 대응 방법 확립 및 안전 확보’, ‘자동화 시공의 준비 및 정리’, ‘긴급 시 체제’, ‘연락 수단 및 체제의 확립’, ‘교육·훈련’ 등에 관한 사항을 규정하고 있음.

〈그림 2-8〉 일본 '자동화 시공을 위한 구역 설정' 개념도



자료 : 国土交通省(2025), "自動施工における安全ルール"; 이광표(2024), "日, '자동화 시공을 위한 안전 규칙'의 주요 내용과 시사점", 건설동향브리핑 965호, 한국건설산업연구원.

〈표 2-42〉 일본 '자동화 시공을 위한 구역 설정과 구역의 변경, 운용 방안'

구분		주요 내용
구역 설정	구역 설정과 면적	• 자동화 건설기계 가동 범위를 고려한 구역 설정 • 충분한 강도를 지닌 방호책이나 장애물, 지형 조건 등에 건설기계의 무인 구역 이탈 및 유인 구역 진입을 물리적으로 방지하는 조치를 한 경우 출입 제한 구역을 설정하지 않을 수 있으며, 이때 건설기계의 기종, 특성에 따라 안전을 확보할 수 있는 면적 확보
	구역 구획	• 시공자 등은 구역 간 경계를 인식할 수 있는 방법으로 구획 • 운반 기계의 출입구 등 기능상 경계를 설치할 수 없는 부분은 예외
	이탈·침입 방지 대책	• 시공자 등은 자동화 건설기계 또는 원격 건설기계, 유인 건설기계 및 유인 차량이 다른 구역으로 이탈하거나 침입하는 것을 방지하는 대책 마련 • 안전성 향상을 위한 복수의 안전대책 수립 필요
	접촉 방지 대책	• 시공자 등은 자동화 건설기계 상호 간, 자동화 건설기계와 원격 건설기계 또는 유인 건설기계 간 접촉 방지 대책의 수립 필요성을 검토하고, 필요 시 대책 수립 • (例) 자동화 건설기계 본체에 갖추는 것, 외부 감시에 의한 것 등
	구역 감시	• 시공자 등은 유인 건설기계 및 유인 차량, 작업원 등이 실수로 무인 구역에 진입하지 않고, 자동화 건설기계가 무인 구역에서 이탈하지 않도록 감시 • 자동화 건설기계 위치 파악 방법으로는 GNSS, 감시 카메라 등 활용
구역 변경		• 시공자 등은 자동화 시공을 수행하는 시공 범위에 따라 무인 구역·유인 구역의 범위 변경 가능 • 변경 시, 시공 범위, 변경하는 일시 및 기타 변경 내용 등을 관계자 전원과 명확히 공유

구역 운용 및 안전대책	구역 진입 및 퇴출 절차	• 시공자 등은 무인 구역의 진입 및 퇴출 시 절차 수립 • (例) 자동화·원격·유인 건설기계의 진입 순서, 자동화 건설기계의 탑승 조작이 가능한 경우 탑승에서 자동화 시공으로 전환하는 절차 및 장소, 자동화 시공 시작 전 확인 사항(GNSS 정밀도 확인, 관리 기기 작동 사항 등)
	건설기계 조작자 선임	• 시공자 등은 자동화 시공 실시 전후에 자동화 건설기계의 일상 점검이나 탑승 조작이 가능한 경우 탑승 조작을 수행하는 자 등을 선임
	감시자의 선임	• 시공자 등은 무인 구역 감시를 수행하는 경우 감시에 책임을 지는 감시자 선임
	운용 체계 확립	• 시공자 등은 자동 시공 실시 시 운용 체제 확립 • 조작자나 감시자를 선임하여 배치함과 동시에 각종 시스템의 관리자나 점검자, 자동화 건설기계의 관리자나 점검자 등을 선임하여 배치 • 개별 담당자의 역할 및 담당 범위 등도 결정
	결함 대응 방법 및 안전 확보	• 시공자 등은 자동화 건설기계에 결함 발생 시, 기종 및 결함 내용 등에 따른 대응 방법을 사전에 확립하고, 결함 대응 시 작업자 등의 안전 확보 • 결함 대응 시, 자동화 건설기계의 이상 동작에 대한 대책 마련
	자동화 시공 준비 및 정리	• 시공자 등은 시작 점검 후 자동화 건설기계의 무인 구역 이동이나 시공 종료 후 보관장소로의 이동 등의 운용 규칙 수립
	긴급 시 체제	• 시공자 등은 일반 공사와 마찬가지로 긴급 상황에 대비한 자동 시공 환경의 긴급 체제 수립 필요
	연락 수단 및 체제 확립	• 시공자 등은 자동화 시공 관계자와의 연락 수단 및 체제 확립 • 관계자와의 긴급 연락 수단은 중요하며, 무전기 등 즉시 연락이 가능한 기기 사용
	교육·훈련	• 시공자 등은 자동화 시공을 실시하는 현장 작업자의 신규 채용 교육을 통해 시공 개요, 안전관리 내용, 출입 제한 등 교육 • 자동화 시공의 범위나 내용 등의 변경이 있는 경우 사전에 정기적으로 실시하는 안전 훈련 등을 통해 주지 • 자동화 시공 관계자 대상 긴급 시 진입 규칙 등 교육

자료 : 国土交通省(2025), “自動施工における安全ルール”.

- 다음으로, ‘자동화 건설기계 등의 안전 확보를 위한 필수 기능 및 위험성(리스크) 평가’와 관련해서는 제조자·판매자·시공자의 역할을 다음과 같이 규정하고 있음.
  - 제조자는 판매자·시공자·사용자(잠재적)와의 연계를 통해 제작하는 자동화 건설기계의 설계단계에서 위험성 평가를 실시하여 건설기계의 위험 요인을 사전에 파악하고, 위험 요인의 제거·저감하기 위한 조치 및 대책을 수립·시행함.
  - 위험 요인 제거·저감 조치 결과, 잔류 위험 요인에 대해서는 내용과 대처법에 관한 필요 정보를 ‘사용상의 정보’로 판매자 등을 통해 시공자·사용자에 전달함.
  - 여기서 ‘사용상의 정보’란, 제조자가 안전한 건설기계 활용을 위해 마련한 표지,

경고 표시의 부착, 신호 장치 또는 경보 장치의 설치, 취급설명서의 교부 등에 따른 지시 사항 정보를 의미함.

- 또한, '운전 상태 표시등', '건설기계의 비상 정지 장치', '원격 엔진 시동 및 정지 기능', '통신 중단 시 자동 정지 기능' 등의 전자 제어 기능을 활용한 안전 위험 저감 조치도 함께 수행해야 함.
- 시공자·사용자는 판매자 등을 통해 제공된 '사용상의 정보'를 충분히 인지하고, 이외 제조자·판매자와 함께 현장 상황을 고려한 위험성 평가를 별도로 실시함.

④ 거버넌스

- 지금까지 살펴본 일본의 'i-Construction' 및 건설ICT 기술 확산 정책의 추진체계를 살펴보면, 먼저 정책 추진 주체는 법령·인사·예산 등의 조정과 국토교통성 소관 사무 전반의 운영을 담당하는 대신관방 내 기술조사과(시공기획실, Construction Innovation Group)에서 담당하고 있음.
  - 구체적으로 기술조사과는 '직할 사업에 관한 건설기술의 연구 및 개발, 기술 기준 및 적산 기준, 건설공사용 기계의 정비 및 운용', '건설기계 시공관리 기술검정', '건설기술에 관한 연구·개발 및 지원, 기술 확산, 교육·훈련' 등 건설기술에 관한 사무 전반을 총괄함.

〈표 2-43〉 일본 '대신관방 기술조사과' 소관 사무

구분	소관 사무
기술조사과	• 직할 사업에 관한 건설기술의 연구 및 개발 • 직할 사업에 관한 기술 기준 및 적산(비용 산출) 기준 • 직할 사업에 관한 건설공사용 기계의 정비 및 운용 • 직할 사업에 관한 전기통신시설의 정비 및 관리 • 공공공사 평가의 적정화에 관한 기술 기준 및 비용 절감에 관한 관계 행정기관의 사무 연락 조정 • 건설업법 규정에 따른 건설기계 시공관리 기술검정 • 우주 개발 관련 대규모 기술개발 중 측량 및 기타 국토 관리에 관한 사항 • 건설기술에 관한 연구·개발 및 지원, 보급 및 지도 • 건설공사용 기계에 관한 조사 및 통계 • 국토교통성 소관 사무 중 건설기술에 관한 사무의 총괄 등

자료 : 国土交通省 홈페이지, 〈mlit.go.jp〉, 검색일 : 2026.2.3.

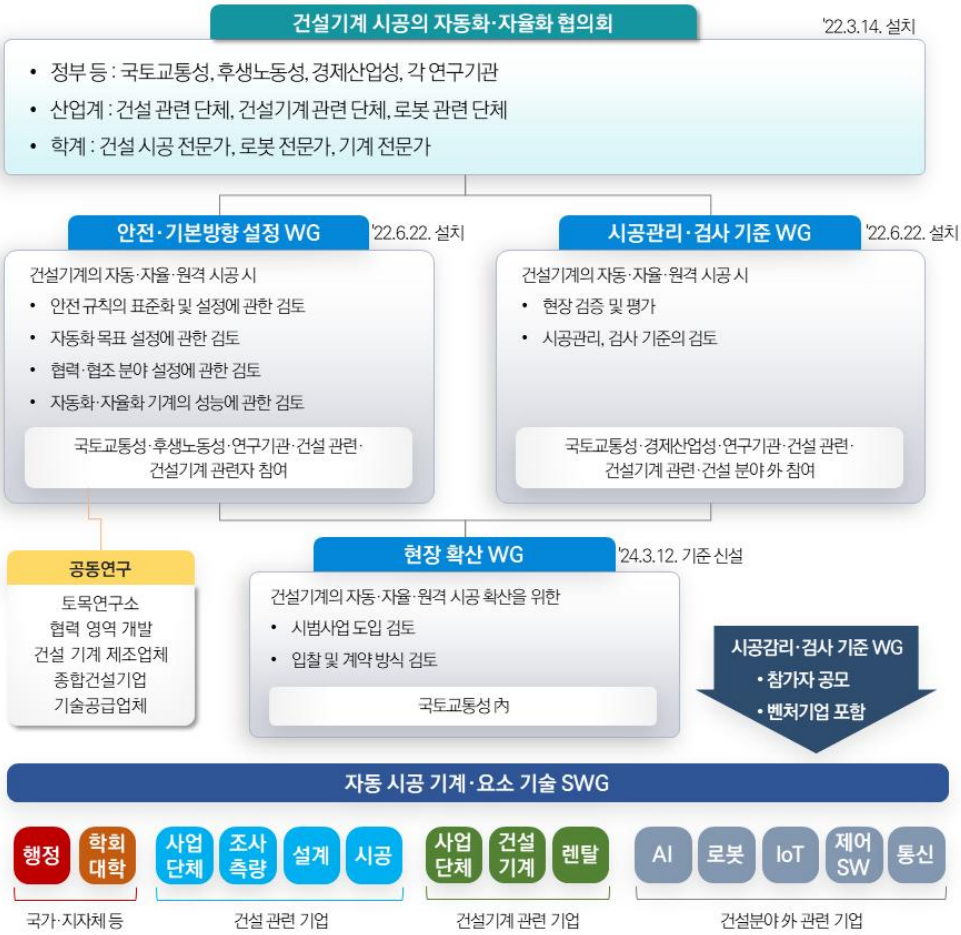
- 또한, 일본은 국토교통성 대신관방 기술조사과 및 후생노동성 등 관련 부처와 관(官)·산(産)·학(學)·연(研) 전문가가 함께 참여하는 협의체를 운영 중이며, '건설기계 시공의 자동화·자율화 협의회'와 'ICT 도입 협의회'로 구분하여 살펴볼 수 있음.

- '건설기계 시공의 자동화·자율화 협의회'는 건설기계 기반의 자동화·자율화·원격화 기술에 관한 안전대책 수립, 관련 기준 정비, 기술개발 및 보급 가속화 등을 목적으로 지난 2022년부터 운영해 오고 있음.
  - 협의회 참여 주체는 정부의 경우 국토교통성, 후생노동성, 경제산업성 등이 참여하고 있으며, 산업계는 건설 관련 단체, 건설기계 관련 단체, 로봇 관련 단체가 참여함. 또한, 건설 시공 분야, 건설기계 분야, 로봇 분야의 전문가 및 연구기관이 함께 참여하고 있음.

- 또한, '건설기계 시공의 자동화·자율화 협의회'는 설치 목적에 부합하는 세부 Working Group(WG)으로 '안전·기본방향 설정 WG', '시공관리·검사 기준 WG', '현장 확산 WG', '자동 시공 기계·요소 WG', '시공감리·검사 기준 SWG(Sub WG)'을 운영하고 있음.
  - '안전·기본방향 설정 WG'은 국토교통성, 후생노동성, 연구기관, 건설 및 건설기계 관련 단체와 전문가가 참여하며, 건설기계의 자동·자율·원격 시공 시 '안전 규칙의 표준화 및 설정에 관한 검토', '자동화 목표 설정에 관한 검토', '협력·협조 분야 설정에 관한 검토', '자동화·자율화 기계의 성능에 관한 검토' 등을 수행함.
  - '시공관리·검사 기준 WG'은 국토교통성과 경제산업성, 연구기관, 건설 및 건설기계 관련 단체와 전문가, 건설 분야 외 단체 및 전문가 등 다양한 분야에서 참여하고 있으며, '현장 검증 및 평가', '시공관리·검사 기준의 검토' 등을 수행함.
  - '현장 확산 WG'은 국토교통성을 중심으로 건설기계의 자동·자율·원격 시공의 현장 확산을 위한 '시범사업 도입 검토', '입찰 및 계약 방식 검토' 등을 수행하고 있음.
  - 이 외에도 참여자 공모 방식을 통해 벤처기업 등이 참여하는 '시공감리·검사 기

준 WG'와 국가 및 지자체, 건설 관련 기업, 건설기계 관련 기업, 건설 분야 외 관련 기업 등 다양한 분야의 참여자로 구성된 '자동 시공 기계·요소 기술 SWG'를 함께 운영하고 있음.

〈그림 2-9〉 일본 '건설기계 시공의 자동화·자율화 협의회' 추진체계



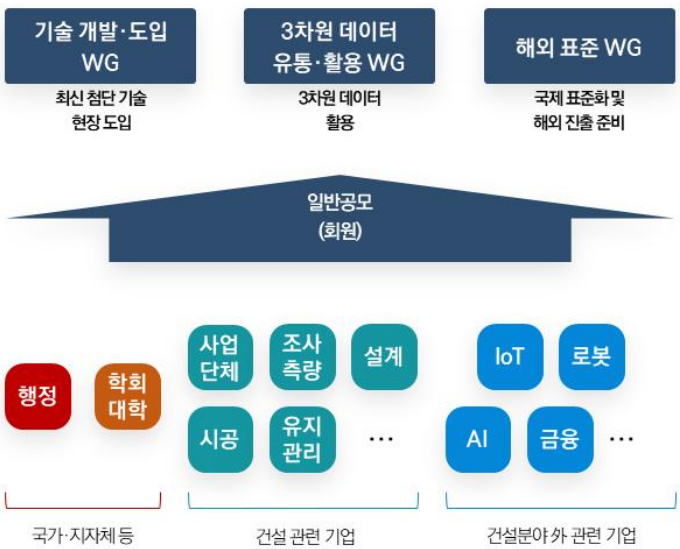
자료 : 国土交通省 홈페이지, 〈mlit.go.jp〉, 검색일 : 2026.2.3.; 이광표(2024), "日, 시공 자동화 및 건설 ICT 기술 활성화 추진체계와 시사점", 건설동향브리핑 968호, 한국건설산업연구원.

- 다음으로, 'ICT 도입 협의회'는 건설ICT 기술의 현장 내 전면 활용을 목적으로 '기술 활용에 따른 각종 감독·검사 요령', '각종 기술 적용 시행 방침' 등의 제·개정을 추진하며, 세부 WG으로 'ICT 기술 보급 촉진 WG', '현장 작업자 지원을 위한 디

지털 전환(DX) WG'을 운영하고 있음.

- 'ICT 기술 보급 촉진 WG'은 소규모 현장 대상 ICT 기술 검증 및 각종 기준 정비를 수행하며, '현장 작업자 지원을 위한 디지털 전환(DX) WG'은 파워 어시스트 슈트의 도입 등 작업 환경 개선, 안전성 향상, 작업의 효율화·고도화 등을 추진함.

〈그림 2-10〉 일본 'ICT 도입 협의회' 추진체계



자료 : 国土交通省 홈페이지, 〈mlit.go.jp〉, 검색일 : 2026.2.3.; 이광표(2024), "日, 시공 자동화 및 건설 ICT 기술 활성화 추진체계와 시사점", 건설동향브리핑 968호, 한국건설산업연구원.

(2) 미국

- 미국은 교통 및 인프라 고도화를 위해 각 지난 2015년과 2021년 제정한 「미국 지상교통 개선법(FAST Act[28])」 및 「인프라 투자 및 일자리법(IIJA[29])」을 근거로 스마트 기술 등 '혁신 기술의 개발·육성', '혁신 기술 연구개발 지원'을 위한 프로그램을 운영하고 있음.

28) Fixing America's Surface Transportation Act(FAST Act)
29) Infrastructure Investment and Jobs Act(IIJA)

1) 혁신 기술 개발·육성 프로그램

- 먼저, '혁신 기술의 개발·육성'을 위한 프로그램으로는 미국 연방도로청(FHWA[30]) 산하 '혁신 가속화 센터(CAI[31])'를 통해 '상시 혁신 보급(EDC[32])'이 필요한 기술군을 선정하고, 이에 기반한 '기술 및 혁신 적용 프로그램(TIDP[33])'을 운영하고 있음.[34]
  - '혁신 가속화 센터(CAI)'는 지난 2012년 미국 연방 도로청(FHWA)의 혁신 기술 선정과 우선순위 설정을 위한 대내외 구심적 역할을 수행하고자 설립됨.
  - '상시 혁신 보급(EDC)'은 검증은 되었으나 아직 널리 활용되고 있지 못한 기술 및 혁신 방안을 발굴하고 신속히 보급하기 위한 모델로, 미국 연방 도로청(FHWA)은 주 교통국, 지방 정부, 민간기업 및 기타 이해관계자들과의 협의를 통해 2년마다 도입 가치가 있는 새로운 혁신 기술군을 선정함.
  - '기술 및 혁신 적용 프로그램(TIDP)'은 상술한 '상시 혁신 보급(EDC)' 기술군을 대상으로 '표준화 및 제도화'·'현장 도입'·'시험 및 현장 평가'·'高 혁신 기술 및 방안 도입'을 지원하기 위한 세부 프로그램을 운영하고 있으며, 「미국 지상교통 개선법(FAST Act)」에서 명시하고 있는 프로그램 운영 목표는 다음과 같음.

〈표 2-44〉 미국 '기술 및 혁신 적용 프로그램(TIDP)' 운영 목표

• 지상 교통 분야의 혁신적인 기술 및 방안의 도입을 가속화함. • 고속도로 건설 공정에서 안전 개선, 공기 단축, 공사로 인한 혼잡 완화, 품질 향상 및 사용자 만족도 증진을 가져올 수 있는 최첨단 기술, 향상된 성능 표준 및 새로운 방안을 실증하고 홍보하기 위한 인센티브 제공 • 효율적이고 안전한 고속도로와 교량의 신속한 건설을 위한 혁신 기술 및 방안을 활용하여 더욱 오래 지속되는 고속도로를 건설함. • 고속도로의 효율성, 안전성, 이동성, 신뢰성, 수명, 환경 보호 및 지속가능성을 개선함. • 고속도로 교통의 모든 측면에서 혁신 기술 및 방안 도입을 가속화하기 위한 도구, 기법 등을 개발하고 보급함.

자료 : 미국 연방 도로청(FHWA) 홈페이지, 〈fhwa.dot.gov/innovation/〉, 검색일 : 2026.3.4.

---

30) Federal Highway Administration(FHWA)
31) Center for Accelerating Innovation(CAI)
32) Every Day Counts(EDC)
33) Technology and Innovation Deployment Program(TIDP)
34) FHWA 홈페이지, 〈fhwa.dot.gov/innovation/〉, 검색일 : 2026.3.4.

- 구체적으로, '기술 및 혁신 적용 프로그램(TIDP)'의 세부 프로그램을 살펴보면, 크게 '혁신 기술 및 방안의 표준화·제도화 지원을 위한 STIC[35] 인센티브 프로그램', '실제 현장 내 혁신 기술 및 방안 도입 지원을 위한 AID[36] 실증 프로그램', '현장 도입 전 혁신 기술 및 방안의 시험 및 현장 평가를 지원하는 AMR[37] 프로그램', '신규 도입 또는 거의 적용되지 않은 혁신 기술 및 방안 도입 지원을 위한 연방 정부 추가 지원 프로그램[38]'으로 구분해 볼 수 있으며, 세부 내용은 다음 표와 같음.

〈표 2-45〉 미국 '기술 및 혁신 적용 프로그램(TIDP)' 기술군 및 지원 프로그램

구분		주요 내용
기술군	상시 보급 혁신 (EDC)	• 검증을 마쳤으나 현장에 널리 쓰이지 않는 혁신 기술 및 방안에 대해 2년 주기로 선정·발표 • 현 시점 EDC-8(2026~2027)을 발표하고 TIDP를 통한 확산 유도
세부 지원 프로그램	STIC 인센티브 프로그램	• 혁신 기술 및 방안의 단발성 도입에 그치지 않고, 주정부 차원의 공식적인 표준으로 내재화할 수 있도록 표준화·제도화하는데 소요되는 비용 지원 • 각 주정부 교통혁신위원회(STIC) 당 연간 최대 125,000달러 지원
	AID 실증 프로그램	• 혁신 기술 및 방안 도입에 따른 예산 초과, 공기 지연 등 리스크(Risk) 완화하기 위한 인센티브 차원의 비용을 지원하여 실제 현장 내 도입 및 활용 가속화 • 2026년 기준 1,250만 달러의 예산이 배정되어 있으며, 개별 사업 당 최대 100만 달러까지 지원 가능
	AMR 프로그램	• 혁신 기술 및 방안의 시험 및 현장 평가, 실증 시범사업, 성과의 객관적 문서화 및 보급에 소요되는 비용 지원 • 실제 현장에 투입될 수 있도록 검증 및 홍보 지원하는 프로그램으로 시험과 데이터 축적에 초점
	Increased Federal Share for Innovative Project Delivery	• 주(State) 및 지역에서 처음 쓰거나 거의 쓰이지 않던 혁신 기술 및 방안이 적용된 사업에 대해 연방 정부의 비용 분담 비율을 총사업비의 5%까지 상향 • 高 혁신 기술 및 방안의 신규 도입 등에 따라 현장 적용 비용이 많이 소요되는 경우를 위한 연방 정부 차원 추가 지원 프로그램 • 예를 들어, 연방 정부가 80%를 부담하던 사업의 경우 혁신 기술 및 방안 적용 시 85%까지 추가 지원하여 주정부 예산 부담을 5% 경감

자료 : 미국 연방 도로청(FHWA) 홈페이지, 〈fhwa.dot.gov/innovation/〉, 검색일 : 2026.3.4.

35) State Transportation Innovation Council(STIC)
36) Accelerated Innovation Deployment(AID)
37) Accelerated Market Readiness(AMR)
38) Increased Federal Share for Innovative Project Delivery

2) 혁신 기술 연구개발(R&D)

- 다음으로, '혁신 기술 연구개발 지원' 프로그램은 도로·교통·전력망 등 기반 시설 현대화와 이를 위한 대규모 인프라 투자를 통해 국가의 장기적인 성장 기반을 마련하는 「인프라 투자 및 일자리법(IIJA)」에 근거함.
  - 특히, 「인프라 투자 및 일자리법(IIJA)」은 고속도로·철도·화물·대중교통·공항·항만 등 육상교통 및 교통 인프라 분야의 첨단기술 확보와 도입 가속화를 위한 혁신연구 프로그램을 포함하고 있음.
  - 구체적으로, 고속도로 안전·환경 증진을 위한 첨단 교통기술 개발, 교통 분야 첨단기술 도입 가속화, 첨단 교통인프라 기술 진흥을 위한 기관 설립, 교통인프라 관련 인력 개발 및 교육·훈련 등을 지원하고 있음.

〈표 2-46〉 미국 '혁신 기술 연구개발 지원' 프로그램

구분	주요 내용
Highway Research and Development Program	• 고속도로 안전·환경 증진을 위한 기초조사 및 첨단 교통기술 연구개발 등을 지원하기 위해 7억 3,500만 달러 보조금 지급
Technology and Innovation Development Program	• 육상교통의 첨단기술 도입을 가속화하기 위해 5억 5천만 달러 연구개발 투자
Intelligent Transportation System Program	• 교통부의 지능형 교통체계, 자율주행차 시스템을 위해 5억 5천만 달러 배정
Advanced Research Projects Agency-Infrastructure	• 첨단 교통인프라 기술 진흥을 위해 Advanced Research Projects Agency-Intrastructure(ARPA-I) 설립 • ARPA-I는 보조금, 협력 계약 등을 통해 초기 단계 연구 지원과 테스트 및 상용화 등 개발 지원
Emerging Technology Research Pilot Program	• 교통 관련 차세대 신흥 기술 육성 지원을 위해 2,500만 달러 예산 투자 • 적층 제조 기술(3D 프린팅), 자율주행차 시스템, 첨단 인프라 설계 향상 등 지원
교육·훈련	• 교통 인프라 관련 인력 개발, 교육·훈련 등에 1억 3천만 달러 예산 투입 • 대학의 교통기술 연구개발 지원을 위한 University Transportation Centers(UTC) Program에 4억 달러 보조금 예산 투입

자료 : 이정민(2021), "미국 인프라 투자법 세부 분석에 따른 기회·위기 요인점검", Global Market Report, 대한무역투자진흥공사.

(3) 싱가포르

- 싱가포르는 자국 건설산업이 직면한 생산성 저하 및 숙련 인력 부족 문제를 해결하기 위한 방안으로 디지털 전환 및 모듈러, DfMA[39] 등 첨단 공법을 통한 공기 단축·비용 절감·안전성 향상 등을 도모하고자 함.

- 이에 따라 싱가포르 건설청(BCA[40])은 지난 2017년 건설산업 생산성 향상 대책인 'Construction Industry Transformation Map(Construction ITM)'을 발표하고, 2022년 Construction ITM을 고도화한 'Built Environment Industry Transformation Map(Built Environment ITM)'을 추가로 마련하여 다양한 정책을 펼치고 있음.[41]
  - 또한, 2018년 Construction ITM을 실질적으로 추진하기 위한 실행 체계이자 플랫폼으로써 정부·산업계·노동계·학계가 함께 추진하는 국가 단위 혁신·생산성 제고·양질의 일자리 창출 프로그램인 BuildSG 운동을 출범함.[42]

1) 건설산업 혁신 로드맵

- 싱가포르 건설청(BCA)이 2017년과 2022년 각각 마련한 'Construction ITM' 및 'Built Environment ITM'의 주요 내용을 살펴보면, 다양한 스마트 기술의 활용, 공장 제작 및 현장조립 방식의 적용 등을 통한 건설산업 전반의 첨단화·통합·협력을 유도하고 있으며, 개별 기술의 도입·확산보다는 산업 전반의 체질 전환을 목표로 하고 있음.
  - 'Construction ITM'은 핵심 영역 및 추진 전략으로 '사전제작 및 현장조립

39) Design for Manufacturing and Assembly(DfMA)는 건설 현장 작업 최소화를 위해 공장에서 미리 제작(Manufacturing)한 뒤 현장에서 조립(Assembly)하는 방식을 말함.
40) Building and Construction Authority(BCA)
41) 싱가포르 BCA 홈페이지, 〈bca.gov.sg〉, 검색일 : 2026.3.5.
42) BCA(2018), "BUILDSG TO PARTNER INDUSTRY IN IMPLEMENTING CONSTRUCTION INDUSTRY TRANSFORMATION THROUGH ITS THREE CENTRES".

(DfMA)', '통합 디지털 체계(IDD[43])', 'BIM' 등 스마트 기술의 도입·확산을 제시하고 있으며, 'Built Environment ITM'에서는 이러한 기술을 생애주기 전반으로 확장하여 '[설계] 통합계획 및 설계' '[시공] 고도화된 사전제작 및 현장조립', '[유지관리] 지속가능한 도시 시스템' 등 'Construction ITM'을 고도화함.

  - 또한, ITM의 주요 기술인 '사전제작 및 현장조립(DfMA)', '통합 디지털 체계(IDD)', '스마트 유지관리(Smart Facilities Management)' 등과 관련하여 2025년 또는 2030년까지 달성해야 할 정량적 목표를 제시하여 국가 차원의 산업 전환 의지를 더욱 명확히 하고 있음.

- 이와 함께 'Construction ITM' 및 'Built Environment ITM'의 주요 추진 전략 중 하나로 산업의 주체이자 생태계 구성원인 건설기업 및 인력에 대한 다양한 육성·지원책을 펼치고 있음.

  - 구체적으로 '입·낙찰 및 계약 단계의 평가 개선을 통한 기업 혁신 유도', '첨단산업으로의 체질 개선을 통한 양질의 신규 일자리 창출(IT 분야 등)', '직무별 역할 재정립', '교육·훈련을 통한 인력 양성', '기술개발 및 인력 양성을 위한 지원 기금 운영 검토' 등과 함께 기후변화 및 코로나19 등에 대응하는 산업 차원의 회복성·탄력성(Resilience)을 강조함.

〈표 2-47〉 싱가포르 'Construction ITM('17)' 주요 내용

구분		주요 내용
목표 및 비전		• 첨단·통합 건설산업 • 혁신적이며 협력적인 건설기업 • 싱가포르 국민을 위한 양질의 일자리 창출
핵심 영역	사전제작 및 현장조립 (DfMA)	• 사전제작 및 현장조립을 위한 설계 • 고도로 자동화된 사전제작 시설 • 효율적이고 안전한 현장 설치 과정
	그린 빌딩 (Green Building)	• 그린 빌딩을 위한 설계 • 운영 및 유지관리 단계의 지속가능성

43) Integrated Digital Delivery(IDD)

	통합 디지털 체계 (IDD)	• BIM, ICT 및 스마트 기술을 기반으로 설계부터 시공, 운영·유지관리에 이르는 공정 및 이해관계자 간 유기적 연계
추진 전략	DfMA 및 IDD 확산	• 2020년까지 건설산업 DfMA 적용률 40% 달성 – 공공사업 대상 DfMA 적용 확대 – 민간 분야의 경우 공공택지 판매, 자금지원 등 각종 인센티브 제공을 통한 DfMA 확산 유도 – DfMA 기술 가이드북 개발 • IDD 솔루션 확산을 위한 플랫폼 및 표준 개발 – 공공사업 BIM 적용 – 가상 설계 및 건설(Virtual Design and Construction, VDC) 가이드북 개발 – BIM 및 VDC교육 프로그램 검토 – 중소기업 대상 IDD 솔루션 적용 테스트 지원
	경쟁력 있는 기업 육성	• 품질 차별화 및 투명성 향상, 기업 간 협력 강화를 위한 공공 조달 방식 검토 – 기업의 기술 및 혁신에 대한 대규모 투자 유도를 위해 새로운 입찰 및 낙찰자 평가방식 검토 – 비가격적 부문에 대한 높은 가중치 부여, 품질 부문의 점수 차별화 강화 – 사업자 조기 참여방식(Early Contractor Involvement, ECI) 등 선진 계약방식 활용
	인력 양성	• 고숙련 일자리 창출, 급여 및 근무 환경 개선을 통한 자국 인력 유입 유도 – DfMA, IDD, 그린 빌딩 등의 확산을 통한 IT 분야 등 신규 일자리 창출 – IT 등 신규 일자리의 경우 높은 기술 수준 요구에 따른 합리적 급여 수준 및 안정적 근무 환경 제공 – 건설기업 HR 분야 고도화를 위한 장학금 및 후원 프로그램 운영 • 취업전 교육(Pre-Employment Training, PET), 인턴쉽 및 초기 직업교육, 계속 교육(Continuing Education and Training, CEP)을 포괄하는 통합 경력개발 경로 및 핵심역량 수립 – DfMA, IDD, 친환경 건축 분야 교육 및 전문가 육성을 위한 TF 구성 – DfMA 분야 35,000명, IDD 분야 20,000명, 친환경 건축 분야 25,000명 육성 목표
	기금	• 건설 생산성 및 역량 기금(Construction Productivity and Capability Fund, CPCF) 운영 – 기금을 통한 기업의 기술 도입, 역량 강화 및 인력 양성 지원 검토

자료 : BCA(2017), “Construction Industry Transformation Map”; BCA(2017), “Overview of Construction ITM(Annex A)”; 이광표(2023), “스마트네이션, 싱가포르의 건설산업 혁신 정책 방향”, 건설동향브리핑 924호, 한국건설산업연구원.

〈표 2-48〉 싱가포르 'Built Environment ITM('22)' 주요 내용

구분		주요 내용
목표 및 비전		• 글로벌 기업과의 가치사슬 협력체계 구축 • 혁신적이고 지속 가능하며 시장 수요가 높은 솔루션 제공 • 양질의 일자리 제공 및 정부 지원
핵심 영역	[설계] 통합 계획 및 설계	• 우수한 설계안 마련을 위한 사업참여자 등 이해관계자 간 협업 • 건설 및 유지관리 단계를 고려한 설계 최적화 및 통합 디지털 체계(IDD) 기반의 자원 운용 최적화 • 2025년까지 통합 디지털 체계(IDD) 적용률 70%(총 바닥면적 기준) 목표 • 건설사업 생애주기 과정 전반에 BIM 적용 • 공통 데이터 표준을 통한 효율적인 협업 및 인허가 신청 환경 조성
	[시공] 고도화된 사전제작 및 현장조립	• 사전제작 및 현장조립(DfMA)을 통한 공급망 및 건설 과정 효율화 • 외국 인력에 대한 의존도 축소 및 생산성 향상 유도 • 2025년까지 DfMA 적용률 70% 목표(총 바닥면적 기준) • 생산성·품질·작업 환경 향상을 위한 공장 제작 자동화 • 시너지 효과가 있는 건설 활동(예 : 골재 저장소, 배치 플랜트, 프리캐스트 공장 등)의 공동 배치를 통한 토지 이용 최적화 및 물류 프로세스 효율화
	[유지관리] 지속가능한 도시 시스템	• 탄소중립국이 되기 위한 탈탄소화 가속화 • 더욱 지속 가능하며 살기 좋은 건설 환경 조성 • 통합·스마트 유지관리(Integrated, Aggregated and Smart Facilities Management)를 통한 건물 운영 및 유지관리 효율화 • 2030년까지 통합·스마트 유지관리의 공공 부문 적용률 80%, 민간 부문 적용률 40% 목표(총 바닥면적 기준)
추진 전략	가치사슬 전환	• 경쟁력 및 회복력(Resilience)이 높은 사업참여자로 구성된 가치사슬(Value chain) 전환 • 산업계 주도 인증제 운영 등을 통해 입찰 시 우수기업 선별 • 우수 기업에 대한 정부 차원 각종 지원을 통해 역량 향상 유도
	혁신 및 기술 촉진과 기업 육성	• 우수 건설기업, 정부기관, 고등교육기관, 연구소 간 협업을 통해 혁신역량 강화, 중소기업 및 스타트업 기술혁신 지원 • 타 분야 IT 지원 프로그램 및 관련 R&D 사업 활용 • 수요와 솔루션 제공자 간 연결을 통해 기업 한계 해소 및 기술 확산 유도 • 시장에서 즉시 활용 가능한 솔루션 적극 채택·적용
	역량 있는 인력 육성	• 주요 직무 식별, 역할 규정, 기술 활용 및 프로세스 재정립 등을 통해 보다 나은 작업 환경 제공 • 기술 프레임워크 활용 확대 및 조달 관련 업계 기술 인증을 통해 전문가로의 발전 기회 창출
	회복력 강화 (Resilience)	• 인력 및 공급망의 회복력 강화를 통해 미래 불확실성 대응

자료 : BCA(2022), "Build Environment ITM"; BCA(2022), "BUILT ENVIRONMENT INDUSTRY TRANSFORMATION MAP TO FACILITATE INTEGRATION AND COLLABORATIVE BREAKTHROUGH ACROSS ENTIRE VALUE CHAIN"; BCA(2022), "Factsheet on Built Environment Industry Transformation Map(BE ITM)"; 이광표(2023), "스마트네이션, 싱가포르의 건설산업 혁신 정책 방향", 건설동향브리핑 924호, 한국건설산업연구원.

2) BuildSG 혁신 기금 기반 지원 체계

- 또한, 싱가포르는 첨단·통합으로의 건설산업 체질 개선을 목표로 수립된 'Construction ITM' 및 'Built Environment ITM'이 실질적 성과로 이어질 수 있도록 'BuildSG 혁신 기금(BTF[44])'을 운용하고 있으며, 이를 통해 다양한 지원책을 펼치고 있음.
  - 'BuildSG 혁신 기금(BTF)'은 기업이 DfMA, IDD, BIM 등 혁신 기술을 도입하고 인적 역량을 강화하는 과정에서 발생하는 비용적 리스크를 저감하기 위한 핵심 재정지원 체계로 기업과 인력을 포함한 산업 생태계를 육성하고 건설산업의 디지털 전환을 가속화하는 데 기여함.

- 'BuildSG 혁신 기금(BTF)'을 통한 지원 분야는 크게 '인력 양성(Workforce Development)', '사전제작 및 현장조립/통합 디지털 체계(DfMA/IDD)', '친환경 건축물/친환경 시공/시설관리(Green Buildings/Green Construction/Facilities Management)', '산업 전환(Transformation)', '연구 & 혁신(Research & Innovation)'로 구분되며, 개별 분야별 특성을 고려한 다양한 지원금·보조금·인센티브 등을 지원하고 있음.
  - '인력 양성(Workforce Development)' 분야의 주요 지원책으로는 산업계와 공동으로 대학·전문대학·기술교육원 또는 BCA 아카데미에서 건설 환경(Built Environment) 관련 과정을 이수 중인 학생 또는 재직자를 대상으로 장학금 및 기업 후원 제도를 운영하고 있음.
  - '사전제작 및 현장조립/통합 디지털 체계(DfMA/IDD)' 분야의 주요 지원책으로는 고생산성 기술 도입 및 탈현장 작업 확대를 위해 외국인 저숙련 노동자 비자(Work permit) 소지자에 대해 낮은 수준의 고용 부담금(Levy) 세율을 부과하거나 생산성 향상을 위한 장비 및 자동화 설비(자동 콘크리트 분배 시스템, 3D 콘크리트 프린팅, 건설 로봇 등)에 투자할 경우 세제 혜택을 제공하는 등의 인센티

44) BuildSG Transformation Fund(BTF)

브를 운영하고 있으며, 이 외에도 중소기업이 정부가 사전 승인한 생산성 향상 디지털 솔루션 도입 시, 지원 항목에 해당하는 비용(적격 비용)의 최대 50%까지 보조금을 지원하고 있음.

- '친환경 건축물/친환경 시공/시설관리(Green Buildings/Green Construction/Facilities Management)' 분야는 주요 지원책으로 건축주가 에너지 효율 개선 공사(Retrofit)를 수행하거나, 건설기업이 '배터리 에너지 저장 시스템', '전기 크롤러 크레인', '전기 굴삭기', '전기 휠 로더', '유압식 굴삭기' 등 고효율 장비를 도입하거나, 발주처와 시설관리(FM) 기업이 선진적 조달 방식 및 프로세스, 기술을 도입하는 경우에 대한 보조금을 지원하고 있음.
- '산업 전환(Transformation)' 분야의 주요 지원책으로는 민간 개발사업에서 디지털화, 생산성 및 지속가능성 향상을 위해 ITM의 표준·기준·성과요건 등을 채택하는 시행사 및 건축주를 대상으로 추가 연면적 인센티브를 제공하는 방안, 시행사·컨설턴트·시공사 및 하도급사 간 전략적 협업을 장려하여 산업 전반 역량 강화를 유도하기 위해 보조금을 지원하는 방안, 주택 개발사가 생산성 향상을 위해 초기단계의 혁신적인 건설기술 및 공법, 업무 수행 방식을 적용하는 경우 ABSD(취득세 성격) 환급을 받을 수 있는 기한을 연장해 주는 방안, 건설 관련 기업이 경영 체계, 기술 및 인적 자원 분야의 역량을 강화하고 장기적인 전방위적 혁신을 추진할 수 있도록 보조금을 지원하는 방안 등을 운영하고 있음.
- 마지막으로, '연구 & 혁신(Research & Innovation)' 분야에 대해서는 싱가포르를 미래 도시이자 활기찬 도시 솔루션의 허브로 구축하기 위한 R&D, 건축물의 첨단 에너지 효율화 기술개발 및 보급 가속화를 위한 R&D, 건설 관련 혁신적 솔루션의 신속한 개발과 상업화를 지원하는 R&D, 새롭고 경쟁력 있는 역량을 개발할 수 있도록 업계 주도의 연구 및 혁신을 지원하는 R&D를 추진하고 있음.

〈표 2-49〉 싱가포르 'BuildSG 혁신 기금(BTF)' 주요 내용

구분	지원책	주요 내용
인력 양성 (Workforce	장학금 및 후원	• 기업과 공동으로 운영하며, 대학·전문대학·기술교육원 또는 BCA 아카데미에서 건설 환경(Built Environment) 관련

Development)		과정을 이수 중인 학생 또는 재직자를 대상으로 장학금 및 기업 후원제도 운영 • 건설 환경 관련 직무 의무 재직, 우수 인재 채용 연계, 우수 직원 근속 강화 등을 통해 기업 후원 유인 • 2022년 운영 종료 및 싱가포르 교육부 산업 장학금으로 이관
사전제작 및 현장조립/ 통합 디지털 체계 (DfMA/IDD)	탈현장 시공 부담금 감면제도 (OLS)	• 사전제작 및 현장조립(DfMA)과 같은 고생산성 기술 도입 및 탈현장 작업 확대를 위해 외국인 저숙련 노동자 비자(Work permit) 소지자에 대해 낮은 수준의 고용 부담금(Levy) 세율로 고용할 수 있는 인센티브 제공 • 높은 수준의 자동화 설비를 갖춘 DfMA 기업 중 정부 인증을 받았거나, 3년 내 정부 인증 수준에 준하는 자동화 DfMA 시설에 대한 투자 또는 설립을 확약한 기업 • 승인된 DfMA 시설에서 주당 최소 35시간 또는 전체 근무 시간의 80% 이상을 근무하는 전업 근로자 대상 • 2024년 1월 1일부터 시행
	투자 세액 공제 제도 (IAS)	• 싱가포르에 등록된 건설 관련 기업이 생산성 향상을 위한 장비 및 자동화 설비(자동 콘크리트 분배 시스템, 3D 콘크리트 프린팅, 건설 로봇 등)에 투자할 경우 세제 혜택을 제공 • 승인된 건설 장비 및 기계·설비에서 발생한 고정 자본 지출의 50%를 과세 소득에서 공제 • 최첨단 기술이 적용된 장비로써 해당 공정 단계에서 최소 30% 이상의 생산성을 달성해야 하고, 싱가포르 내에서 사용 • 신청 건당 총 자본 투자액은 최소 100만 달러 이상이어야 하며, 개별 장비당 최소 투자액은 10만 달러 이상 • 2028년까지 운영 예정
	생산성 솔루션 보조금 (PSG)	• 중소기업이 정부가 사전 승인한 생산성 향상 디지털 솔루션 도입 시, 지원 항목에 해당하는 비용(적격 비용)에 대해 최대 50%까지 지원 • 싱가포르에 등록된 기업으로 표준산업분류 코드에 따른 건설 환경 하위 부문을 주업종 또는 부업종으로 영위하고, 현지인 지분율이 30% 이상이며, 그룹사 연매출액이 1억 달러 이하거나 또는 직원수가 200명 이하인 중소기업 대상 • 기업당 3년간('24.4.1~'26.3.31) 30,000만 달러의 지원 한도 • 2026년 4월 1일부터 2031년 3월 31일까지 새로운 PSG 프로젝트 시행 예정
친환경 건축물/ 친환경 시공/ 시설관리 (Green Buildings/ Green	기존 건축물 대상 친환경 건축물 인증 인센티브 제도 (GMIS-EB 2.0)	• 본인의 건축물에 대해 높은 에너지 성능 표준을 달성하고자 하는 건축주를 대상으로 에너지 효율 개선 공사(Retrofit)에 소요되는 초기 비용 부담을 완화하기 위한 현금 인센티브 제공 • 그린 마크(Green Mark) 인증 등급과 에너지 효율 개선 공사를 통해 달성하는 탄소 배출양 감축 수준에 따라 지원금 산정·지원

Construction/ Facilities Management)		• 민간 소유 기존 건축물 중 연면적이 최소 5,000㎡ 이상인 상업 및 공공시설, 경공업용 빌딩, 주거용 빌딩 대상 • 2022년 6월 30일부터 예산 소진 시까지 또는 2027년 3월 31일 중 더 빠른 날짜까지 운영
	저-지구온난화 지수(GWP) 냉매 냉동기 보조금 (LoGR)	• 기존 건축주 및 운영사들이 저-지구온난화지수 냉매 수냉식 냉동기를 조기에 도입하도록 유도하기 위해 교체할 때 드는 비용의 일부를 지원 • GWP지수가 15보다 높은 냉매를 사용하는 수냉식 냉동기로 냉방을 공급 중인 기존 건축물 대상 • 공간 냉방을 목적으로 GWP지수가 15이하인 냉매를 사용하는 수냉식 냉동기를 신규 설치 하는 경우로 신청 시점 공사가 시작 전이여야 하며 36개월 이내 완료 • 운영 만료
	에너지 효율 보조금 (EEG)	• 건설기업이 고효율 장비 도입 시 보조금 지원 • 싱가포르에 등록된 기업으로 현지인 지분율이 최소 30% 이상, 그룹사 기준 연매출액이 5억 달러 이하이어야 하며, 구매한 장비는 싱가포르 내에서 사용 • 지원되는 장비로는 '배터리 에너지 저장 시스템', '전기 크롤러 크레인', '전기 굴삭기', '전기 휠 로더', '유압식 굴삭기' 포함 • 2026년 4월 1일부터 2027년 3월 31일까지 1년 연장
	통합 시설관리 및 공동 시설관리 (IFM/EFM) 보조금	• 발주처와 시설관리(FM) 기업이 선진적 조달 방식·프로세스·기술 도입을 통해 통합 시설관리 및 공동 시설관리 역량을 갖추도록 지원
산업전환 (Transformation)	연면적(GFA) 인센티브 제도	• 민간 개발사업에서 디지털화, 생산성 및 지속가능성 향상을 위해 ITM의 표준·기준·성과요건 등을 채택하는 경우 시행사 및 건축주 대상 추가 연면적 인센티브 제공 • 시행사 및 건축주는 연면적(GFA) 5,000㎡ 이상인 민간 부지 건물 개발 시, ITM 성과 요건을 달성하는 조건으로 마스터플랜 용적률 외 최대 3%의 추가 연면적 혜택 • 2021년 11월 24일부터 2026년 11월 23일까지 시행
	성장 및 혁신 지원제도 (GTS)	• 건설산업 가치사슬 내 이해관계자인 시행사·컨설턴트·시공사 및 하도급사 간 전략적 협업을 장려하여 장기적 관점의 산업 전반 역량 강화를 유도하기 위한 보조금 • 시행사가 신청하며, 시행사와 전략적 파트너(컨설턴트, 시공사, 하도급사 등)의 역량 강화 방안을 '전략적 협업 및 비즈니스 성장', '인적 자원 개발', '생산성', '디지털화', '지속가능성' 측면에서 제안 • 지원 항목에 해당하는 비용(적격 비용)의 최대 70%까지 지원하며, 지원 대상으로 장비, 자재, 소프트웨어, 테스트 및 인증, 기술 습득을 위한 라이센싱 로열티, 지식재산권, 교육 및 강좌 수강료, 컨설팅 비용 등 포함 • 2022년 4월 1일부터 2028년 3월 31일까지 시행

	ABSD 환급 이행 기간 연장	• 주택 개발사가 생산성 향상을 위해 초기단계의 혁신적인 건설기술 및 공법, 업무 수행 방식을 적용하는 경우 ABSD(취득세 성격) 환급 기한 연장 • 프로젝트 이행계획서(PSIP)를 제출해야 하며, 주요 내용으로 '최소 40% 이상의 생산성 향상', '높은 수준의 표준화', '로봇 및 자동화 솔루션 도입(해당 공종의 최소 50% 이상)', '협력적 계약 원칙' 등 포함 • 공사 착수, 완공 및 분양 기한 모두 6개월 뒤로 연장되는 혜택 부여 • 2025년 3월 6일 이후 취득한 주택 용지 사업에 적용
	건설 기술 및 역량 강화(BETC) 보조금	• 건설 관련 기업이 경영 체계, 기술 및 인적 자원 분야의 역량을 강화하고 장기적인 전방위적 혁신을 추진할 수 있도록 보조금 지원 • 싱가포르에 등록된 시행사, 컨설턴트, 시공사, 하도급사, 프리패브 제조사 및 공급사 등 대상 • 새로운 경영 역량 개발(린건설 및 협력적 계약방식 등), 첨단기술 적용(디지털 솔루션, 로봇 및 자동화 등), 전략적 인적 역량 확보(숙련공 확보, 직무 및 프로세스 재설계, 전문교육 등)에 대해 지원 • 기업 규모(대·중소기업)와 시점(2027년 4월 1일 전·후)에 따라 장비, 소프트웨어, 자재, 컨설팅 및 자문 서비스 비용 등 지원 항목에 해당하는 비용(적격 비용)의 30~70%까지 지원 • 지원받은 기업은 생산성 향상, 숙련 노동자 증가, 고임금을 받는 현지 직원 증가, 경영진·관리자·전문가 등 직무 역량 강화 중 하나 이상 달성 • 2025년 4월 1일부터 2030년 3월 31일까지 신청 가능
연구&혁신 (Research & Innovation)	미래 도시(CoT) R&D 프로그램	• 싱가포르를 살기 좋고(Liveable), 지속 가능하며 (Sustainable), 회복탄력성(Resilient) 있는 미래 도시이자 활기찬 도시 솔루션의 허브로 구축하기 위한 R&D 추진 • 싱가포르 건설청(BCA)은 4,600만 달러 규모 연구 기금을 통해 첨단 건설, 스마트·첨단 시설관리 분야의 R&D를 중점 추진 • 연구 주제로 '적층 제조(3D 프린팅 등)', '로봇 및 자동화', '첨단 소재', '건설 안전 및 생산성', '첨단 사업관리', '로봇 및 AI 기반 시설물 유지관리 솔루션' 등 포함 • 싱가포르 소재 고등교육기관은 직접비 및 간접비의 100%를 지원받으며, 기업·기업 산하 연구소·비영리단체 등은 기업 유형에 따라 직접비의 30~70%까지 지원
	친환경 건축물 혁신 클러스터 (GBIC)	• 건축물의 첨단 에너지 효율화 기술 개발 및 보급 가속화를 목표로 통합 연구 및 개발, 실증 수행 • 산업 이해관계자와 협력하는 원스톱 통합 연구개발·실증 허브, 건축물 에너지 관련 활동 및 데이터의 조정·전파 등 역할 수행

		• 싱가포르 소재 고등교육기관은 직접비 및 간접비의 100%를 지원받으며, 기업·기업 산하 연구소·비영리단체 등은 기업 유형에 따라 직접비의 30~70%까지 지원
	시장 진출 가속화 프로그램 (BEAMP)	• 건설 관련 혁신적 솔루션의 신속한 개발과 상업화 지원 • 지원 분야로는 '첨단 건설 자재', '첨단 설계 및 제작', '자동화 및 로보틱스', '건물 점검, 유지보수 및 시설관리', '디지털 자산 인도 및 관리', '건설 현장 안전', '스마트 단지관리', '지속가능성' 포함 • 싱가포르에 등록된 중소기업으로 현지인 지분율이 30% 이상인 중소기업에 대해 지원 항목에 해당하는 비용(적격 비용)의 최대 50%(지속가능성 관련 프로젝트는 70%)까지 지원 • 지원 한도는 '솔루션 개발 가속화 단계'의 경우 최대 50,000 달러, '시장 개발 단계'의 경우 최대 250,000 달러
	건설 환경 기술 연합(BETA) 프로그램 촉진 기금	• 새롭고 경쟁력 있는 역량을 개발할 수 있도록 업계 주도의 연구 및 혁신 지원 • 건설 환경 기술 연합은 정부기관·학계·산업계가 협력하여 아이디어를 공동으로 도출하고, 산업계 주도로 혁신을 유도하여 경제적 가치를 창출하는 프로그램 사무국

주 : 약어는 각 OLS(Off-site Levy Scheme), IAS(Investment Allowance Scheme), PSG (Productivity Solutions Grant), EB(Existing Building), LoGR(Low-GWP Refrigerant Chillers), EEG(Energy Efficiency Grant), IFM(Integrated Facilities Management), AFM(Aggregated Facilities Management), GFA(Gross Floor Area), GTS(Growth and Transformation Scheme), ASBD(Additional Buyer Stamp Duty), PSIP(Project Specific Implementation Plan), BETC(Built Environment Technology and Capability), CoT(Cities of Tomorrow), GBIC(Green Buildings Innovation Cluster), BEAMP(Built Environment Accelerate to Market-Programme), BETA(Built Environment Technology Alliance)를 의미함.

자료 : 싱가포르 BCA 홈페이지, 〈bca.gov.sg〉, 검색일 : 2026.3.6.

- 이 외에도 싱가포르는 자국 건설산업의 지속적 발전을 위해 생산성, 기계화 및 시공성 측면에서 산업 개선을 지원하는 추가적인 인센티브 제도로 '토지 이용 강화 공제 제도', '첨단 디지털 솔루션 제도'를 운영하고 있음.
  - '토지 이용 강화 공제 제도'는 자국 토지를 더욱 효율적으로 사용하고 고부가가치화하기 위해 통합 건설 및 프리패브 허브(ICPHs) 및 사전제작 및 현장조립(DfMA) 시설 건설에 대한 인센티브 혜택을 제공하고 있으며, 승인된 건축물의 건설, 증축 또는 개보수 시 소요된 적격 자본 지출에 대해 초기 25%를 시작으로 자본 지출액의 100%가 될 때까지 매년 5%씩의 공제 혜택을 부여함.

· ‘첨단 디지털 솔루션 제도’는 건설기업의 로봇 및 자동화(R&A), 안전한 현장 운영, 장기적인 디지털화를 위한 솔루션 도입을 지원하는 제도로 정부가 검증한 기술을 도입·활용하는 중소기업 및 대기업에 대해 솔루션을 도입하는데 발생하는 적격 비용의 최대 70%까지 비용을 지원함.

〈표 2-50〉 싱가포르의 생산성 향상을 위한 기타 인센티브 제도

구분	주요 내용
토지 이용 강화 공제 제도 (LIA)	• 토지를 더욱 효율적으로 사용하고 고부가가치화하기 위한 인센티브 제도 • ‘통합 건설 및 프리패브 허브(ICPHs)’ 및 ‘사전제작 및 현장조립(DfMA)’ 시설 건설 시 인센티브 혜택 적용 • 승인된 건축물의 건설, 증축 또는 개보수에 발생한 적격 자본 지출에 대한 공제 혜택을 받을 수 있으며, 초기 25%를 시작으로 자본 지출액의 100%가 될 때까지 매년 5%씩 부여 • 비용을 인정받을 수 있는 세부 항목으로는 ’건물 구조 배치에 관한 타당성 조사 비용‘, ’건물 또는 구조물의 설계비‘, ’건물 또는 구조물 승인을 위한 도면 작성 비용‘, ’파일링, 건설 및 증축 또는 개보수 비용‘, ’기존 건물 또는 구조물의 철거 비용‘, ’승인된 건설, 증축 또는 개보수 공사와 관련된 법률 및 기타 전문가 수수료‘, ’건물 또는 구조물의 소유권 관련 납부해야 하는 인지세‘ 포함
첨단 디지털 솔루션 제도 (ADS)	• 건설기업의 로봇 및 자동화(R&A), 안전한 현장 운영, 장기적인 디지털화를 위한 솔루션 도입 지원 • 1차적으로 정부 차원에서 솔루션 제공기업을 대상으로 ‘외국인 노동력 의존도 감소 및 생산성 향상’, ‘안전성 강화’ 요건을 충족하는 기술 제안 공모 • 검증된 기술을 도입·활용하는 중소기업 및 대기업에 대해 솔루션을 도입하는데 발생하는 적격 비용의 최대 70%까지 비용 지원 • 비용을 인정받을 수 있는 세부 항목으로 ‘일반 작업 로봇’, ‘특수 작업 로봇’, ‘유지보수 및 시설관리 로봇’, ‘드론’, ‘3D 프린팅 솔루션’ 등 포함

주 : 약어는 각 LIA(Land Intensification Allowance), ICPHs(Integrated Construction and Prefabrication Hubs), ADS(Advanced Digital Solutions), R&A(Robotics&Automation)를 의미함.
자료 : 싱가포르 BCA 홈페이지, 〈bca.gov.sg〉, 검색일 : 2026.3.9.

- 이 외에도 싱가포르는 건설기업이 새로운 첨단기술(로봇, 3D 프린팅 등)을 도입하는 과정에서 발생하는 규제 해소를 위해 관련 부처가 모여 해당 기술 도입을 위한 규제 해소 방안을 마련하는 다부처 협력 기구인 ‘건설 혁신 위원회(BIP[45])’를 운영하고 있음.

45) Building Innovation Panel(BIP)

· 위원회는 새로운 혁신 기술 및 공법, 자재 등의 혁신 수준과 건설 생산성에 미치는 영향, 지속가능성 등을 평가하여 승인 인증서를 발급하며, 자재가 현장에 빠르게 적용될 수 있도록 신속한 처리 혜택을 부여함.

(4) 영국

- 최근 영국은 건설산업 혁신 방안으로 MMC[46] 활성화를 추진하고 있으며, 건설공사의 기획부터 발주·계약·시공에 이르는 조달 방식의 고도화와 MMC라는 새로운 방식 도입을 위한 보증을 통해 산업 안착을 유도하고 있음.

- 특히, '건설 플레이북(Construction Playbook)'을 통해 중앙정부를 포함한 공공발주기관의 공사 기획·발주·계약·시공·운영 등에 관한 방식과 지침을 제시하고 있으며, 핵심 개념으로 MMC를 담고 있음.[47]
  · 건설 플레이북을 통해 중앙정부와 개별 발주기관의 MMC 기반 발주계획 수립을 유도하고, 향후 발주계획을 종합·발표하여 산업계의 MMC 활용 확대와 투자 필요성을 이끌어 내는 한편, 공급사슬의 다양성을 확보하고자 함.
  · 구체적으로, 중앙정부의 인프라 총괄 조직인 Infrastructure and Project Authority가 포트폴리오·프로그램 관점에서 발주 수요를 종합하여 영국 공공부문의 MMC 활용 규모 및 지역별 발주 물량 계획을 제시함.
  · 이러한 MMC 활용 규모, 지역별 발주 물량 계획을 발표함으로써 건설기업과 공급기업 등의 MMC 활용 확대를 유도하고 사업계획 수립을 지원한다는 개념임.
  · 또한, 모든 발주기관이 공공 시설물의 공통적인 요건 및 표준을 검토하여 설계 및 시공 기준의 상호운용성을 확보토록 하여 디지털 기반 공공공사 조달 혁신을 달성하고자 함.
  · 모든 발주기관과 공급기업들은 반드시 BIM 상호운용성 확보를 위한 표준, 시방

46) Modern Method of Construction(MMC)
47) HM Government(2022), "THE CONSTRUCTION PLAYBOOK".

서, 데이터 분류, 정보 보안에 대한 지침 등을 포함하는 'UK BIM Framework'을 적용해야 하며, 이는 모든 사업 참여 주체 간 표준 정보 공유 체계 확립에 기여하고 향후 디지털트윈 적용 기반으로 활용 계획임.

- 최종적으로 설계(안)의 반복 사용 및 자동화를 통한 생산성 향상, 구매·조달 전반의 효율성 향상, 친환경적인 제조·생산 유도, 유지 및 운영비용의 예측 가능성 향상 등 건설사업 생애주기 전(全) 단계의 고도화를 기대하고 있음.

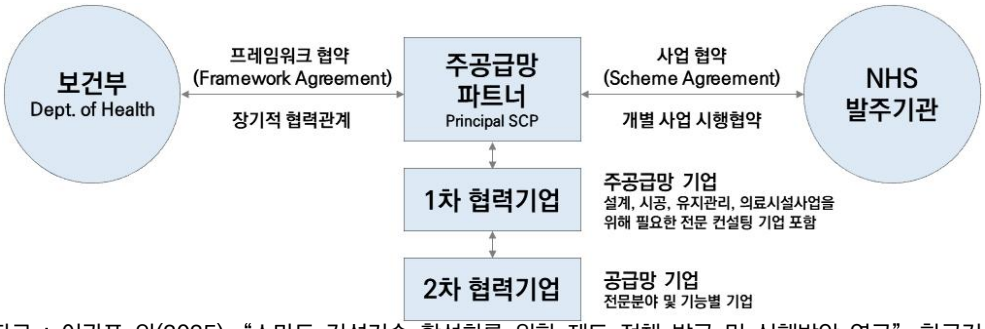
- 또한, 영국 보건부 자산시설국[48]에서는 NHS[49] 등 부처 산하기관의 설계·시공 발주 효율화를 위해 공급사슬관리(SCM[50]) 개념을 공공 조달에 접목한 ProCure 방식을 운영 중이며, 이를 통해 공급사슬 전반에 걸친 발주자·공급자 간 협력의 극대화를 도모하고자 함.[51]
  - ProCure 방식은 숏리스트(Shortlist)와 유사한 개념의 주공급망 파트너 기업(PSCPs[52]) 활용을 통해 조달 프로세스를 간소화, 발주기관과 공급망 간 강력한 파트너십 형성, 조달 과정의 효율성 맞 생산성 향상을 추구함.
  - 이는 영국의 성공적인 건설 혁신 발주 프로그램으로 평가받고 있으며, 지난 2003년 도입 이후 ProCure21(2003~2010), ProCure21+(2010~2016), ProCure22 (2016~2022), ProCure23(2022~2026) 등 지속 고도화하고 있음.
  - 기본적으로 파트너링 관계를 기반으로 하며, 사업 기획 단계에 주관사인 PSCPs를 선정하고, 발주자와 통합 프로젝트팀을 구성하여 사업 기획·수행을 추진함.
  - PSCPs는 사전 자격 심사를 통해 인증된 기업으로 ProCure 방식으로 발주되는 사업에 5년간 독점적으로 참여할 수 있으며, 개별 사업 단위에서 PSCPs 선정 시 1차 및 2차 협력기업에 대한 평가도 함께 이루어짐.
  - ProCure 방식은 PSCPs와 1차·2차 협력기업을 일괄적으로 선정하며, 이를 통

48) Department of Health, Estates and Facilities Directorate
49) National Health Services(NHS)
50) Supply Chain Management(SCM)
51) NHS England 홈페이지, 〈england.nhs.uk〉, 검색일 : 2026.3.9.
52) Principal Supply Chain Partners(PSCPs)

해 입·낙찰 기간의 획기적인 단축, 비용의 절감, 참여 건설기업 학습효과에 따른 생산성 및 효율성 향상 등을 도모함.

- Procure 방식에 참여하는 PSCPs를 비롯한 참여기업은 프로젝트 표준 및 설계의 반복 적용이 가능한 사업 여건을 토대로 표준화된 MMC 및 디지털 건설기술 적용을 확대 해나가고 있음.

〈그림 2-11〉 영국 ProCure23 체계



자료 : 이광표 외(2025), “스마트 건설기술 활성화를 위한 제도·정책 발굴 및 실행방안 연구”, 한국건설산업연구원·대한건설정책연구원·한국건설인정책연구원, 한국도로공사.

〈표 2-51〉 영국 ProCure23 프로그램 특징

구분	주요 내용
파이프라인 보장	• 5년간 주공급망 파트너 기업(PSCPs) 대상 수주를 통한 파이프라인 보장 • 이를 통해 MMC와 같은 초기 투자 소요 비용이 큰 사업의 리스크 저감
GMP 계약	• 오픈북(Open Book Accounting) 방식 기반의 GMP 계약 체결 • 투명한 공사비 공개, 위험과 이익을 나누는 상생 모델 추구 • 간접비, 이윤 사전 협의를 통한 비율 확정, 모든 사업에 동일하게 적용
표준화	• 사업 운영 시 BIM 사용 의무화 • ProCure23에 가입해 표준화 도구 사용 • 표준 구성 요소 공유 • 사업간 설계 정보 공유를 통한 표준화 유도 • 제작기업과의 협약을 통해 고품질의 규격화된 제품을 일정 기간 고정된 금액으로 사업참여자에게 공급

자료 : NHS England 홈페이지, 〈england.nhs.uk〉, 검색일 : 2026.3.9.; 이광표 외(2025), “스마트 건설기술 활성화를 위한 제도·정책 발굴 및 실행방안 연구”, 한국건설산업연구원·대한건설정책연구원·한국건설인정책연구원, 한국도로공사.

- 마지막으로, 영국은 전통적인 건설 방식이 아닌 탈현장 건설 및 MMC 방식 등 혁신적인 방식으로 추진하는 건설사업의 자금조달 지원을 위한 독립적인 보증 체계(BOPAS[53])를 도입하여 MMC 방식의 도입 및 확산을 지원하고 있음.[54]
  - BOPAS 제도는 2013년 처음 도입되었으며, MMC 방식 등 새로운 건설 방식 및 프로세스 도입 시 전통적인 건설 방식에 익숙한 보험사 및 건설 파이낸싱 기관의 우려 등의 한계를 보완하고자 함.
  - MMC 방식으로 건설된 시설물의 성능은 60년간, 공법 및 시스템에 대한 인증은 3년간 유효하며, 크게 'Lloyd's Register 인증 프로세스', 'BLP[55] 내구성 및 유지관리 평가', 'BOPAS 웹기반 데이터베이스'로 구성됨.
  - BOPAS 인증을 받은 생산품 및 시스템이 건설산업에 적용될 수 있는 기회를 확대하고 있으며, 관련 기업들의 사업영역 확장에 기여하고 있음.

〈표 2-52〉 영국 BOPAS 보증체계 주요 내용

구분	주요 내용
Lloyd's Register 인증 프로세스	• 위험관리, 역량 관리, 구성 관리, 조달 관리 및 프로세스 제어와 같은 핵심 성과 영역에서 설계사와 제조사의 모범 사례를 채택·평가·촉진
BLP 내구성 및 유지관리 평가	• 사용기간 60년(구조 구성요소에 대한 최소 내구성 기대치)을 기반으로 하며, 건물의 예상 사용수명에 대한 보증 설계 및 제공
BOPAS 웹기반 데이터베이스	• 계획에 따라 인증된 등록 사이트 및 개별 건물에 대한 정보를 제공함으로써 평가자, 측량사, 및 대출기관이 고객을 위한 평가 및 조언을 제공할 수 있도록 지원

자료 : BOPAS 홈페이지, 〈BOPAS.org〉, 검색일 : 2026.3.9.

3. 국내외 스마트 건설기술 제도·정책 비교 분석 및 시사점

- 지금까지 스마트 건설기술 활성화를 위한 국내외 제도·정책 추진 동향에 대해 살펴보았으며, 국내외 모두 산업 생산성 저하, 건설공사의 품질·안전 확보, 고령화·청년 인력 유입 저하에 따른 노동력 부족 등 자국 건설산업이 직면한 한계를 극복하

53) Buildoffsite Property Assurance Scheme(BOPAS)
54) BOPAS 홈페이지, 〈bopas.org〉, 검색일 : 2026.3.9.
55) Building Liability Partnership(BLP)

고자 스마트 건설기술 등 첨단기술의 신속한 확산을 위한 다양한 제도 개선과 정책적 지원을 추진하고 있는 것으로 파악됨.

- 국내의 경우, '건설기술진흥 기본계획'을 비롯한 종합대책과 기술 로드맵, 기술 개발·확산 기반 조성을 위한 입법 동향 등을 살펴보았으며, 그간의 지속적인 노력을 통해 건설산업 내 스마트 건설기술 활성화 및 안착을 위한 일부 성과를 거두고 있는 것으로 이해됨.
- 정책적 측면에서는 스마트 건설기술 활성화 전반에 관한 '종합대책'부터 '개별 기술 관점 로드맵', '정보화·데이터 기반 조성', '기술 도입·확산책', '타 부처 제도 개선 사항' 등 전방위적 대응을 펼치고 있는 것으로 파악됨.
- 이와 함께 스마트 건설기술 활성화를 위한 건설산업 전반의 '종합적 제도 기반 조성', '산업 기반 인프라 구축', '모듈러 및 스마트 안전 등 개별 기술 활성화', '건설기준 등 기타 제도 개선' 등에 관한 입법안을 지속 마련해 온 상황임.
- 한편, 해외의 경우는 글로벌 주요국인 일본, 미국, 싱가포르, 영국 등에서 추진하고 있는 기술 확산 체계, 각종 지원책 및 인센티브, 기술 확산 제반 환경 조성 등에 관한 사항을 다각도로 검토함.
- 특히, 일본의 경우 건설ICT 기술 전면 도입을 위해 'i-Construction(1.0&2.0)' 추진, '공공공사 신기술 활용 시스템(NETIS)' 연계, 조사·측량·설계·시공·검사·적산 관련 '기술기준', ICT 기술 확산 지원책, 사업 추진 제반 환경 조성 등 산업 체계 전반의 전환 및 고도화를 추진하고 있는 것으로 파악됨.
- 이 외, 미국의 경우 관련 법령에 근거한 '혁신 기술의 개발·육성 지원 프로그램' 및 '혁신 기술 연구개발(R&D) 프로그램'을 운영 중이며, 싱가포르 역시 국가 차원의 '건설산업 혁신 운동(BUILDSG)' 정책 목표 달성을 위해 'BUILDSG 혁신 기금(BTF)'을 기반으로 한 다양한 지원책 중심의 정책을 펼치고 있음.

- 구체적으로, 국내외 스마트 건설기술 활성화를 위한 제도·정책 추진 동향을 건설산업 세부 분야인 '산업 기반 인프라', '설계·인허가', '발주·계약', '사업비', '시공 및 유지관리', '건설사업관리', '기업 지원', '인력 양성', '거버넌스' 등으로 구분하여

살펴보면, 다음과 같음.

- ‘스마트 건설기술 활성화 목표 및 정의’와 관련해서는 국내외 모두 계속적인 정책 수립을 통해 활성화 비전과 목표를 설정해 옴. 예를 들어, 국내의 경우 ‘스마트 건설기술 로드맵(’18)’을 시작으로 ‘제7차 건설기술진흥 기본계획’까지 다양한 종합대책을 마련해 왔으며, 일본과 싱가포르 역시 ‘i-Construction’ 정책과 ‘Construction ITM’ 정책을 지속 고도화함. 이에 더해 국내의 경우 「건설기술진흥법」 일부개정법률안 등 입법안 마련을 통해 스마트건설 기술 및 사업 등 관련 정의와 개념을 명확히 하고 있음.
- ‘스마트 건설기술’에 대해서는 국가별로 중점 추진하는 주요 기술에 대한 연구개발(R&D)과 더불어 기술관리체계 운용을 통한 기술 확산을 유도함. 예를 들어, 국내 및 미국, 싱가포르 등은 기술 확보 및 도입 가속화를 위한 다양한 연구개발(R&D)을 추진하고 있음. 또한, 일본과 미국은 공공공사 신기술 활용 시스템(NETIS)과 상시 혁신 보급(EDC) 기술을 등록·선정하고 이를 실제 사업에 반영하는 구체적인 방식 및 지원 프로그램을 운영함으로써 기술의 확산을 적극 유도하고 있음. 반면, 국내 또한 스마트 건설기술을 건설신기술로 지정하여 관리하고 있지만, 일본과 미국처럼 건설신기술로 지정된 스마트 건설기술을 실제 사업에 도입·확산하기 위한 지원책 또는 인센티브는 다소 미흡한 상황임.
- ‘데이터 환경 및 디지털 전환’과 관련해서는 국내외 모두 건설산업 정보의 데이터 기반 디지털화를 추진하고 있으며, 특히 건설산업 생애주기 데이터 플랫폼인 BIM을 활용한 디지털 전환을 꾀하고 있음. 국내의 경우 BIM 확산 환경 조성을 위한 설계·시공 기준 디지털화 등 다양한 정책을 추진 중이며, 일본은 BIM/CIM을 기반으로 한 데이터의 실시간 수집·공유, 4D 모델 구축, 시뮬레이션 수행 등을 추진하고 있음. 영국 역시 BIM 상호운용성 확보를 위한 표준·시방서·데이터 분류·정보 보안 등을 포함하는 공통된 프레임워크의 도입·활용을 유도하고 있음.
- ‘설계·인허가’와 관련해서는 상술한 ‘데이터 환경 및 디지털 전환’의 일환으로 조사·측량 등 세부 설계기준 마련을 통해 BIM 설계를 확대하고 있으며, 탈현장 건설(OSC) 내화기준, 3차원 설계 데이터 납품기준 등 기존 체계에 따른 규제 해

소를 위한 별도 기준을 운용하고 있음.

- ‘발주·계약’과 관련해서는 건설사업 내 스마트 건설기술 등 첨단기술의 효율적 적용을 위한 발주·계약 방식의 운용과 함께 스마트 건설기술이 공공 및 민간 건설사업에 적극 도입될 수 있도록 지원 프로그램 및 인센티브를 추진함. 이 외에도 특정 기술의 건설사업 도입을 위한 발주계획을 발표하여 사업 내 적용을 유도함. 예를 들어, 일본의 경우 신기술 활용 시스템(NETIS)과 연계하여 공공공사를 대상으로 건설ICT 기술을 도입하고 있으며, 건설ICT 기술의 효율적 적용과 사업 생산성 향상을 위한 사업자 조기 참여(ECI) 개념을 도입함. 미국의 경우는 혁신 기술 및 방안의 도입·확산을 위한 지원 프로그램을 운용 중이며, 싱가포르 역시 사업자 조기 참여(ECI) 등 선진 발주방식의 도입과 건설사업 내 스마트 건설기술 확산을 위한 각종 인센티브를 추진하고 있음. 영국은 발주계획 등 발표를 통해 MMC 확산을 유도하고, 공급사슬관리(SCM) 개념이 접목된 효율적인 설계·시공 발주 방식을 운용하고 있음. 국내 역시 ‘대형공사 등의 입찰방법 심의기준’ 개정, 시공책임형 건설사업관리 시범사업 추진 등을 통해 스마트 건설기술 적용 사업의 발주 환경을 조성하고, 탈현장 건설(OSC) 공법을 활용한 사업(공공주택 등) 발주 물량을 점진적으로 확대해 나가고자 함. 다만, 아직까지 일본, 싱가포르, 영국 등에서 도입하고 있는 사업자 조기 참여(ECI) 개념이 적용된 선진 발주 방식의 도입은 쉽지 않은 상황이며, 일본, 미국, 싱가포르 등과 비교하여 스마트 건설기술이 실제 공공 및 민간 건설사업에 적용될 수 있도록 유도하는 지원책 또는 인센티브도 상대적으로 제한적인 수준임.
- ‘사업비’와 관련해서는 상호 유사한 산업 체계를 지닌 국내와 일본 모두 기존 사업비 계상 체계를 토대로 스마트 건설기술 관련 비용 계상을 위한 세부 대가 기준(표준품셈 등) 및 적산 요령 등을 마련하고 있음. 특히, 일본의 경우 공공공사 대상 기술 도입에 따른 발주자와 계약상대자 간 비용 부담 원칙을 마련하거나, 비용 계상 방식(간접비)을 한시적으로 개선 운용하는 등 건설ICT 기술의 합리적인 비용 계상을 위해 힘쓰고 있음. 한편, 국내 역시 ‘총사업비 관리지침’ 자율조정 항목 내 스마트 건설기술 관련 비용을 포함하여 시공 중 기술 반영에 따른 설

계변경을 지원하고 있으나, 사업 계획·설계 단계에 발주자가 특정 기술 적용을 정하는 경우에 대해서는 예비타당성조사 이후 사업비 조정이 쉽지 않아 발주자 의도에 따른 기술 도입이 어려운 상황임.

- ‘시공’ 관련해서는 스마트 건설기술 적용을 위한 건설기준 마련 및 규제 해소와 함께 자동화·원격화·탈현장화 등 새로운 건설 환경에 대응하는 시공 환경을 조성해 나가고 있음. 예를 들어, 국내의 경우 건설 자동화 관련 표준시방서(KCS), 건설기계 원격조종 및 자동화를 위한 특례 근거 등을 마련하고 있으며, 일본 역시 건설기계 자동화를 위한 새로운 안전 규칙 등을 수립함.
- 또한, ‘유지관리’ 관련해서는 국내뿐만 아니라 싱가포르 등 글로벌 주요국에서도 기존 인력 중심 시설관리 방식에서 드론·로봇 등 첨단기술을 활용한 방식으로의 전환을 추진하고 있음. 특히, 국내의 경우 스마트 유지관리를 위한 시범사업 및 관련 대가 기준 등 제도정비를 수행하고 있음.
- ‘건설사업관리’와 관련해서는 국내의 경우 ‘건설사업관리 솔루션’, ‘안전관리 AI 모니터링 시스템’, ‘건설자재 모니터링 시스템’ 등 기술개발에 초점을 맞추고 있는 한편, 일본의 경우는 원격 건설사업관리(검사·감독 등) 수행을 위한 고속 네트워크, 건설자재 표준화 등 사업관리 환경 조성을 위주로 추진하고 있음.
- ‘기업 지원’ 관련해서는 국내외 모두 스마트 건설기술 등 첨단기술 확산을 위한 다양한 지원책을 운영하고 있음. 일본은 건설ICT 기술 확산을 위한 정부 차원의 보조금·세제 우대·융자 혜택 등 직접적 지원책을 운용하고 있으며, 싱가포르의 경우 일본과 마찬가지로 첨단기술 도입, 인력 채용, 설비 투자, 전략적 협업 등에 따른 보조금 및 세제 인센티브를 지원하고 있음. 한편, 국내 역시 스마트건설 지원센터를 중심으로 스마트 건설기술 개발 및 확산을 위한 스타트업 등 기술개발기업 대상 사무실 제공, 교육·멘토링·마케팅 지원, 자금 확보(펀딩) 연계 지원, 첨단 실험·실증 장비/시설/테스트베드 지원, 건설기준 및 시방 반영 지원 등 다양한 지원방안을 운영하고 있으나, 일본 및 싱가포르와 달리 간접적 지원방안을 중심으로 추진함.
- ‘인력 양성’과 관련해서 국내의 경우 발주기관 및 건설기술인 등 개인의 역량 강

화를 위한 교육 프로그램 개발·운영을 중심으로 추진하는 반면, 일본과 싱가포르는 기업 대상의 인재 육성 비원 지원, 기업과 연계한 장학금 및 후원제도 운영 등 기업 차원의 인력 양성을 유도하고 있음.

- 마지막으로, '거버넌스 구축'과 관련해서는 국내와 일본의 경우 스마트 건설기술 및 건설ICT 기술 확산을 위한 산·학·관·연 전문가가 참여하는 협의체를 운영하고 있으며, 싱가포르는 첨단기술 도입 시 발생하기 위한 규제 해소를 위해 다부처 참여형 협의체를 운영함.

- 지금까지 살펴본 바와 같이 국내외 모두 스마트 건설기술 활성화를 위한 다양한 정책을 추진하고 있으며, 국내의 경우 향후 지속적인 고도화를 위한 제도 개선 및 정책 추진 사항으로 다음과 같은 측면에서 글로벌 사례를 벤치마킹할 수 있을 것으로 판단됨.
  - 먼저, '목표 및 정의'와 관련해서는 국내 역시 계속적인 종합대책을 통해 스마트 건설기술 활성화를 통한 정량적·정성적 목표를 설정하고 있지만, 일본과 같이 정책 추진 결과에 따른 변화한 건설사업 또는 현장의 청사진은 부재한 상황이기에 구체적인 청사진 제시를 통해 대국민 대상 공감대를 형성할 필요가 있음.
  - '스마트 건설기술'과 관련해서는 국내의 경우 스마트 건설기술을 건설신기술로 지정하여 관리하고 있으나, 일본과 같이 지정(등록) 기술을 공공 건설사업에 반영하기 위한 별도의 방식이나 인센티브 제도를 운영하고 있진 않음. 스마트 건설기술의 경우 아직까지 산업 내 확산 초창기임을 고려할 때, 건설신기술로 지정된 스마트 건설기술에 대해 사업에 반영할 수 있는 인센티브를 제공한다면 기술 확산의 마중물 역할을 할 수 있을 것으로 기대함.
  - '발주·계약'과 관련해서는 국내의 경우 현행 발주 체계를 기반으로 사업 초기 단계부터 가능한 많은 사업 이해관계자가 참여할 수 있는 일괄입찰(턴키), 기술제안입찰, 시공책임형 건설사업관리 등의 운용 중이나, 아직까지 사업자 조기 참여(ECI) 방식이나 통합 발주 방식(IPD[56]) 등 선진 발주방식의 도입은 미흡한 상황

56) Integrated Project Delivery(IPD).

임. 일본, 미국, 싱가포르 영국 등 글로벌 선진국의 경우 스마트 건설기술을 포함한 사업의 효율적 추진을 위한 발주 방식 중 하나로 사업자 조기 참여(ECI) 방식이나 통합 발주 방식(IPD) 등을 도입하고 있는 점을 고려할 때, 국내 역시 이러한 선진 발주 방식의 도입을 검토할 필요가 있음.

- '사업비' 관련해서는 국내 또한 설계·시공 대가 기준 마련, 총사업비 자율조정 항목 반영, 안전관리 비용 계상 근거 마련 등 다양한 정책을 추진하였지만, 일본과 달리 대형 사업의 사업비를 규율하는 '총사업비 관리지침' 운영에 따라 계획·설계 단계에 스마트 건설기술 비용을 반영하기 쉽지 않은 구조임. 이를 고려할 때, 스마트 건설기술 도입 초창기에 한해 한시적으로 기술 비용 반영에 따른 사업비 조정을 허용하는 등 예외 규정 운영을 검토할 필요가 있음. 또한, 아직까지 발주자, 계약상대자, 기술개발기업 등 기술 도입 또는 적용 제안 주체에 비용 부담 원칙이 명확하지 않기에 이러한 부분도 함께 정립해 나가야 할 것임.
- '시공 및 유지관리' 관련해서는 이미 자동화·탈현장화 등 신규 기술 또는 공법을 활용한 효율적 시공 또는 유지관리를 위해 관련 규제 해소, 표준시방서(KCS) 및 가이드라인 개발 등을 추진하고 있으며, 스마트 건설기술의 빠른 발전 속도와 방대한 세부 기술의 종류를 고려할 때, 지속적인 규제 해소와 시공방식의 마련이 필요함.
- '기업 지원' 관련해서는 지금까지 추진해 온 사무실, 교육·멘토링·마케팅, 자금 확보(펀딩) 연계, 실험·실증 장비/시설/테스트베드 등에 관한 지원과 더불어 일본, 미국, 싱가포르 등에 대한 벤치마킹을 토대로 보조금·세제 우대·융자 혜택 등 더욱 다양한 지원방안을 발굴·운영할 수 있을 것으로 기대함. 또한, 그간의 지원방안이 주로 스타트업 등 기술개발기업을 대상으로 한 점을 고려할 때, 기술 확산의 실질적 주체인 건설기업 대상 지원방안을 추가적으로 발굴·운영할 필요가 있음.
- 마지막으로, '거버넌스' 관련해서는 국내의 경우 민·관 스마트 건설기술 전문가가 참여하는 '스마트건설 얼라이언스'를 운영 중이나, 국토부와 대형 건설사 중심의 제한적 운영 현황을 고려할 때, 향후 고용노동부, 중소벤처기업부 등 다부처 참여와 기술개발기업 등 폭넓은 산업계의 참여를 통해 더욱 다양한 성과를 도

출할 수 있을 것으로 기대함. 특히, 일본의 경우 스마트 건설기술 활성화 협의체 관련하여 다부처 참여는 물론, 지방자치단체, 건설기계 관련 기업, 건설 분야 외 기술개발기업 등 다양한 전문가의 참여를 통해 산업 내 기술 활용을 적극 유도하고 있음.

- 지금까지 살펴본 벤키마킹 사항 외에도 아직까지 건설산업 내 스마트 건설기술이 범용적으로는 활용되지 못하고 있는 현실을 고려하면, '계속적 기술 도입·확산 유도', '건설산업 전반에 관한 법·제도적 기반 조성', '개별 스마트 건설기술 확산을 위한 규제 개선', '기업·인력 등 산업 생태계 육성' 등 측면에서 향후 지속적인 제도 정비 및 정책 추진 노력이 뒷받침되어야 할 것으로 판단됨.

- 각각에 대해 살펴보면, 그간 정부가 추진해 온 스마트 건설기술 관련 종합대책과 로드맵, 기본계획, 활용 방안 등의 경우 기술 활성화 초창기 특성상 기술 확산에 초점을 맞춘 제도 정비보다는 대규모 연구개발(R&D) 추진, 기술개발기업 지원 등 활용 가능한 스마트 건설기술 개발·확보에 초점을 맞춘 정책을 추진해 옴. 대규모 연구개발(R&D) 사업의 종료와 스마트 건설기술 스타트업 육성 등 그간의 성과를 고려할 때, 이제는 스마트 건설기술의 도입·확산을 적극 유도하는 방향으로 정책 기조를 전환할 필요가 있음.
  - 물론, '스마트 건설기술 로드맵('18)' 발표 이후, 스마트 건설산업으로의 체질 전환, 산업 생태계 조성, 기술 확산을 위한 규제 해소 등에 대한 필요성을 토대로 '스마트 건설 활성화 방안('22)', '제7차 건설기술진흥 기본계획('23)'의 발표를 통해 BIM·건설기계 자동화·탈현장 건설(OSC)·스마트 안전장비 등 개별 기술 차원의 제도 정비를 위한 노력을 이어오고 있음.
  - 다만, 타 부처 소관 제도 개선이 쉽지 않음은 물론, 국토교통부 소관 제도 개선 또한 여전히 진행 중이며, '산업 기반 인프라'·'발주 및 계약'·'사업비(총사업비 등)' 제도 등 건설산업 세부 영역 전반에 대한 제도적 기반 조성은 여전히 미흡한 상황임.

〈표 2-53〉 스마트 건설기술 활성화를 위한 국내외 주요 정책 추진 현황 요약

구분		국내 현황	해외 현황
산업 기반 인프라	목표 및 정의	• 스마트 건설기술 활성화 종합대책 수립을 통한 정량적 비전과 목표 설정 • 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안 등 다양한 입법안 마련을 통한 스마트 건설기술 관련 정의 및 개념 명확화	• (일본) 'i-Construction' 수립을 통한 건설ICT 기술 도입 목표 명확화 • (일본) 목표 달성을 위한 기술 및 제도 등 분야별 로드맵 수립 • (싱가포르) 'Construction ITM' 및 'Built Environment ITM' 수립을 통한 스마트 기술 기반 산업 혁신 목표 명확화(정량화)
	스마트 건설기술	• 대규모 공공 연구개발(R&D) 추진(도로·OSC·BIM 등) • BIM·OSC·건설기계 자동화 및 로봇·스마트 안전기술 위주 산업 확산 기반 조성 • 스마트 건설기술의 건설신기술 지정을 통한 건설사업 도입·확산 유도	• (일본) NETIS 운영을 통한 건설ICT 기술 도입 유도 및 기술관리체계 운용 • (미국) 검증은 마쳤으나 현장에 널리 쓰이지 않는 혁신 기술 및 방안에 대해 2년 주기로 선정·발표(EDC) • (미국) 교통 인프라 분야 첨단기술 확보 및 도입 가속화를 위한 다양한 '혁신 기술 연구개발 지원 프로그램' 운용 • (싱가포르) 사전제작 및 현장조립(DfMA), 통합 디지털 체계(IDD) 확산 추진 • (싱가포르) 미래 도시·친환경 건축물·혁신 기술 시장 진출 등 분야의 연구개발(R&D) 추진
	데이터 환경 및 디지털 전환	• '제5차·제6차 건설사업정보화(CALS) 기본계획' 추진을 통한 건설사업 정보의 데이터 기반 디지털화(추진 中, ~'30) • BIM 환경 조성을 위한 설계·시공기준 디지털화	• (일본) 자동화 건설기계·장비 등 건설ICT 기술을 실시간으로 수집·공유할 수 있는 데이터 플랫폼 구축·운영 • (일본) BIM/CIM 기반 4D 모델 구축 및 시뮬레이션 수행 • (일본) 고속 네트워크 환경 조성 • (영국) BIM 상호운용성 확보를 위한 표준·시방서·데이터 분류·정보 보안에 대한 지침 등을 포함하는 'UK BIM Framework' 적용

설계·인허가	• BIM 설계 의무화 점진적 확대 • 설계측량 등 설계기준 내 BIM 반영 • 탈현장 건설(OSC) 확산을 위해 부재단위 내화기준 규제 개선 추진(모듈 단위 내화기준 통합 적용)	• (일본) 건설ICT 기술을 활용한 조사·측량·설계 세부기준 마련 • (일본) 3차원 설계 데이터 등 전자납품요강 수립
발주·계약	• '대형공사 등의 입찰방법 심의기준' 개정을 통한 스마트 건설공사 발주 환경 조성 • 시공책임형 건설사업관리 시범사업을 통한 스마트 건설사업 발주 유도 • 스마트 건설기술 최소배점 기준 운영 • 공공주택·기숙사·연구 및 의료시설·노후학교 리모델링 등 OSC 발주 점진적 확대 추진	• (일본) 공공공사 대상 건설ICT 기술 반영 • (일본) BIM 기반 '프론트 로딩(Front-loading)' 및 '동시 엔지니어링(Concurrent engineering) 등 ECI 개념 도입 • (미국) 혁신 기술 및 방안의 표준화·제도화, 비용·공기 리스크 저감, 현장 평가 및 실증, 고차원 혁신 기술 도입 등을 위한 지원 프로그램 운용(TIDP 프로그램) • (싱가포르) ECI 등 선진 발주·계약방식 활용 • (싱가포르) ITM의 표준·기준·성과요건 등을 채택하는 민간 개발사업 시행사 및 건축주 대상 추가 연면적 인센티브 제공 • (영국) 공공부문의 MMC 활용 규모 및 발주계획 발표를 통해 산업계의 MMC 도입·확산 유도 • (영국) 설계·시공 발주 효율화를 위해 공급사슬관리(SCM) 개념을 공공 조달에 접목한 ProCure 방식 운영 • (영국) MMC 등 혁신적인 방식으로 추진하는 건설사업 확대를 위한 독립적인 보증 체계 운영(BOPAS)
사업비	• BIM 설계 대가기준 마련 • '스마트 토공' 등 일부 스마트 건설기술 표준품셈 개발 • 총사업비 자율조정 항목으로 '스마트 안전장비', '스마트 건설기술·장비', '스마트 인프라 기술·장비' 반영 • 산업안전보건관리비, 안전관리비 내 스마트 안전관리를 위한 비용 계상 근거 마련	• (일본) 대규모 공공사업 사업비를 편성·조정·관리하는 '총사업비 관리지침' 등 별도 규정·지침 미운영 • (일본) 공공공사 대상 건설ICT 기술 적용 시 기술 도입 방식에 따른 발주자와 계약상대자 간 비용 부담 원칙 운영 • (일본) 건설ICT 기술 비용 계상을 위한 세부 적산 요령 운용 • (일본) 건설ICT 기술 비용의 합리적 계상 및 기술 확산을 위한 한시적 적산 운용 지침 개선

시공 및 유지관리	• 건설 자동화 관련 표준시방서(KCS) 마련 • 건설기계 원격조종·완전 자동화 등 무인운전 특례 근거 마련 추진, 무인운전 대응을 위한 운전자 면허·교육·보험 정비 등 규제 해소 • 기존 인력 중심에서 드론·로봇 등 첨단장비 기반 안전 점검 수행을 위한 시범사업 및 관련 대가기준 등 제도 정비 추진	• (일본) 건설 자동화·무인화·탈현장화 등 새로운 시공 환경에 대응하는 안전 규칙 마련 • (싱가포르) 통합·스마트 유지관리(Integrated, Aggregated and Smart Facilities Management) 추진
건설사업관리	• 데이터 기반 스마트 건설사업관리 기술개발 추진 • 자동 경고기능 탑재 지능형 CCTV 등 안전관리 AI 모니터링 시스템 구축 추진 • AI 기반 주요 건설자재(레미콘, 아스콘, 철근, 시멘트 4종) 모니터링 시스템 구축 추진	• (일본) 건설ICT 기술 기반 원격 건설사업관리(검사·감독 등) 수행 환경 구축
기업 지원	• 스마트건설지원센터 운영을 통한 스타트업 등 기술개발기업 위주 다양한 지원방안 운영 (공간·교육·멘토링·컨설팅·테스트베드 등) • '강소기업 선정', 'BIM 교육비 지원', '기술실증 지원' 등 다양한 지원사업 운영	• (일본) 건설ICT 기술 도입·확산을 위한 정부 차원의 '보조금 지급'·'세제 우대'·'융자 혜택' 등 직접적 지원책 운용 • (싱가포르) 기업이 인증받은 사전제작 및 현장조립(DfMA) 공장 내 전업 근로자를 채용하거나 생산성 향상을 위한 장비 및 자동화 설비에 투자하는 경우 세제 인센티브 제공 • (싱가포르) 중소기업이 정부가 인증한 생산성 향상 솔루션 도입 시 보조금 제공 • (싱가포르) 시행사·컨설턴트·시공사·하도급사 간 전략적 협업을 장려하여 산업 전반 역량 강화를 유도하기 위한 보조금 제공 • (싱가포르) 주택 개발사가 생산성 향상을 위해 혁신적인 건설기술 및 공법, 업무 수행 방식을 적용하는 경우 ABSD(취득세 성격) 환급 기한 연장 • (싱가포르) 시행사, 컨설턴트, 시공사, 하도급사, 프리패브 제조사 및 공급사 등의 기술·인적 자원 분야 역량 강화를 지원하는 보조금 지원

		• (싱가포르) '통합 건설 및 프리패브 허브(ICPHs)' 및 'DfMA' 시설 건설 시 자본 지출에 대한 공제 인센티브 제공 • (싱가포르) 정부가 검증한 기술 도입·활용하는 중소기업 및 대기업에 대해 솔루션 도입에 발생하는 비용의 최대 70% 지원
인력 양성	• 공공부문 발주기관 및 담당자 역량 강화 교육 • 스마트 건설기술 전문인력 양성을 위한 교육 프로그램 개발·운영 • 스마트 건설기술 경력관리 기반 조성(경력확인서)	• (일본) 근로자 고용 환경 개선 또는 디지털 전환 등 신성장 분야 인재 육성을 위한 비용 지원 • (싱가포르) 건설환경 관련 학생·교육생·재직자를 대상으로 기업과 연계한 장학금 및 후원제도 운영
거버넌스	• 민·관 협력 '스마트건설 얼라이언스' 운영	• (일본) 건설ICT 기술 관련 정부 부처 및 산·학·연 전문가가 참여하는 협의체 운영 • (싱가포르) 첨단기술 도입 시 발생하는 규제 해소를 위해 다부처 참여 협의체 운영

· 이를 고려할 때, 향후 스마트 건설기술 활성화 정책은 기존의 기술 개발·확보 측면과 더불어 기술 도입·확산에 초점을 맞춘 방향 전환이 요구되며, 그 과정에서 건설산업 세부 영역 전반에 대한 제도적 기반 조성이 함께 이루어져야 할 것임.

- '스마트 건설기술 활성화 법·제도적 기반 조성'과 관련해서는 앞서 살펴본 다양한 정책을 순차적으로 추진해 나가고 있는 상황과는 달리, 아직까지 스마트 건설기술에 관한 법적 기반이 부재한 상황이기에 현재 국회에 계류 중인 다양한 스마트 건설기술 관련 법안의 조속한 통과를 통해 법적 기반을 마련해야 함.
  · 대표적으로, 건설산업 내 스마트 건설기술 기반 인프라에 관한 내용을 담고 있는 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안과 탈현장 건설 활성화를 위한 「주택법」 일부개정법률안 및 「모듈러 건축 활성화 지원에 관한 특별법안」 등을 들 수 있으며, 해당 법안의 통과를 기반으로 스마트 건설기술 산업 인프라 및 BIM·탈현장 건설(OSC)·건설기계 자동화·로봇 등 개별 기술 차원의 법적 기반을 마련할 수 있을 것으로 기대함.

- 또한, 그간의 노력을 통해 제도 개선이 이루어졌거나 현재 추진 중인 스마트 건설기술 관련 제도 정비의 경우 「건설기술 진흥법」, '건설기술인 등급 인정 및 교육·훈련 등에 관한 기준' 등 국토교통부 소관 법령과 행정규칙을 위주로 이루어졌으며, 재정경제부 등 타 부처 소관 법·제도 개선은 제한적인 상황이기에 향후 타 부처와의 긴밀한 협의·협조를 통해 건설산업 세부 영역 전반의 제도적 기반을 조성해 나가야 함.
  · 예를 들어, 건설사업 추진을 위한 예산 수립, 사업의 발주 및 계약, 사업비의 반영 등은 국토교통부 소관 법·제도의 범위를 벗어나며, 해당 영역 주무 부처(재정경제부 등)와의 협의·협조를 통해 지속적 제도 개선을 추진해 나갈 필요가 있음.

- 다음으로는 그간 BIM·탈현장 건설(OSC)·건설기계 자동화·로봇 등 도입·확산을 위한 제도 개선을 지속 추진해 왔음에도 불구하고 「모듈러 건축 활성화 지원에 관한

특별법안」을 통해 알 수 있듯 실제 기술의 도입·확산, 관련 산업의 육성 및 생태계 조성 등을 위해서는 기존 제도 개선뿐만 아니라 제도 신설 등 보다 폭넓은 범위에 제도적 기반 조성이 이루어져야 함.

- 지금까지 추진해 온 다양한 정책에 더해 개별 기술 활성화를 위한 규제 해소 등 제도 정비 노력을 지속적으로 이어가야 함.

- 한편, 스마트 건설기술의 실질적 도입·확산을 위해서는 실제 기술을 활용하는 건설기업과 인력 등 생태계 육성이 필수적이며, 이를 고려할 때 스마트 건설기술 생태계 육성을 위한 지원책 및 인센티브를 산업 환경에 맞춰 고도화해 나가야 할 것임.
  - 지금까지 '스마트건설지원센터'를 통해 창업공간 제공, 교육·멘토링·마케팅 지원, 자금 확보(펀딩) 연계 지원, 첨단 실험·실증 장비/시설/테스트베드 지원, 건설기준 및 시방 반영 지원 등 다양한 지원책을 운영해 왔음.
  - 나아가 향후에도 기업·인력 등 대상의 수요조사를 통해 역량 수준을 고려한 맞춤형 지원방안과 인센티브를 계속적으로 발굴하고 지원해 나가야 할 것임.

- 마지막으로는 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안 등 아직까지 스마트 건설기술 전반에 대한 법적 기반이 부재한 상황에서 탈현장 건설(OSC) 등 개별 기술 차원의 활성화 법안이 별도로 추진되고 있는 상황을 고려할 때, 향후 스마트 건설기술 전반에 대한 기본법 성격의 법안을 운영하는 등 합리적 법령 체계에 대해 고민이 필요함.
  - 그간의 스마트 건설기술 활성화를 위한 입법·제도 개선 현황을 살펴보면, 「건설기술 진흥법」 및 「주택법」 일부개정법률안, '총사업비 관리지침' 등 현행 체계 기반의 법·제도 정비를 추진해 온 상황이기에 건설산업 관련 법령 체계 내 스마트 건설기술에 관한 합리적인 법적 기반 조성 방향이 선결되어야 함.

제3장

스마트 건설기술 확산 한계 및 개선 수요조사

제3장 스마트 건설기술 확산 한계 및 개선 수요조사

1. 조사 개요

- 현행 건설산업 체계와 사업 수행 방식은 스마트 건설기술의 도입·적용을 전제로 하고 있지 않기에 기존 체계 내에서 기술을 도입·적용할 경우 체계 자체가 규제로 작용하여 기술 도입을 저해하거나 그 효과를 반감시키는 한계가 발생할 수 있음.

- 한편, 국내 건설산업 체계와 사업 수행 방식 등은 「건설산업기본법」, 「건설기술 진흥법」 등을 비롯하여 산업을 규율하는 데 직·간접적으로 연관된 각종 법령을 근간으로 하고 있으며, 공공의 방식과 규칙이 민간 시장까지 규율할 정도로 그 중요성과 영향력이 매우 높음.

- 결국, 건설산업 내 스마트 건설기술의 도입·적용 및 안착을 위해서는 산업 체계와 사업 수행 방식을 규율하는 법·제도 정비 및 관련 정책 추진을 통해 기존 체계와 방식을 스마트 건설기술 도입·적용하기 적합한 환경으로 전환할 필요가 있음.

- 물론, '제2장. 국내외 스마트 건설기술 활성화 추진 동향'을 통해 살펴본 바와 같이 우리 정부(국토교통부 등) 또한 스마트 건설기술 활성화에 적합한 산업 체계 및 환경 조성 필요성에 대한 인식을 토대로 다양한 제도 개선 및 정책 추진 노력을 기울이고 있으나, 각종 법령을 근간으로 하는 건설산업 체계 및 타 부처 소관 법·제도 개선의 한계 등에 따라 여전히 개선해야 할 제도적 공백과 규제, 정책 과제 등 사각지대가 존재하는 상황임.

- 이에 본 연구에서는 그간의 다각적인 정부(국토교통부 등) 노력에도 불구하고 스마트 건설기술 활성화를 위해 지속적인 보완·개선이 필요한 법·제도 정비 및 정책

추진 사항 등을 파악하기 위해 '건설기업 및 기술개발기업 대상 수요조사', '정부(국토교통부) 정책간담회 안건 검토', '전문가 자문회의' 등의 수행 결과를 검토함.

- 각각에 대해 살펴보면, 먼저 '건설기업 및 기술개발기업 대상 수요조사'는 스마트 건설기술 활성화를 위한 민·관 의견 수렴 협의체인 '스마트건설 얼라이언스'의 리딩사 및 간사, 회원사를 대상으로 총 3차례 수행함.
  - '스마트건설 얼라이언스'는 스마트 건설기술 활성화를 위한 건설기업과 기술개발기업 간 상호 협력, 기술 도입을 위한 규제 및 애로사항 해소 등을 목적으로 지난 2023년 7월 출범함.[57]
  - 또한, 대형 건설기업, IT·플랫폼 기업 등이 참여하는 민간 주도·정부 지원 방식의 협의체로 출범 당시 6개 기술위원회(BIM·OSC·건설 자동화·디지털 센싱·스마트 안전·빅데이터 및 플랫폼)와 1개 특별위원회(제도)로 구성됨.
  - 이러한 '스마트건설 얼라이언스' 출범에 발맞춰 건설기업 및 기술개발기업을 대상으로 스마트 건설기술의 개발 및 도입·적용 과정에서 체감하는 규제 및 애로사항을 3차례에 걸쳐 조사함.

〈표 3-1〉 건설기업 및 기술개발기업 대상 수요조사 개요

구분	조사 대상	조사 방법	조사 내용
1차 조사 (2023.8)	스마트건설 얼라이언스 기술위원회 리딩사 및 간사	기술위원회별 회원사 대상 의견 수렴	스마트 건설기술 활성화를 위한 제도 정비 및 정책 추진 건의사항
2차 조사 (2023.9)	스마트건설 얼라이언스 회원사	온라인 조사	
3차 조사 (2023.11)	스마트건설 얼라이언스 회원사		

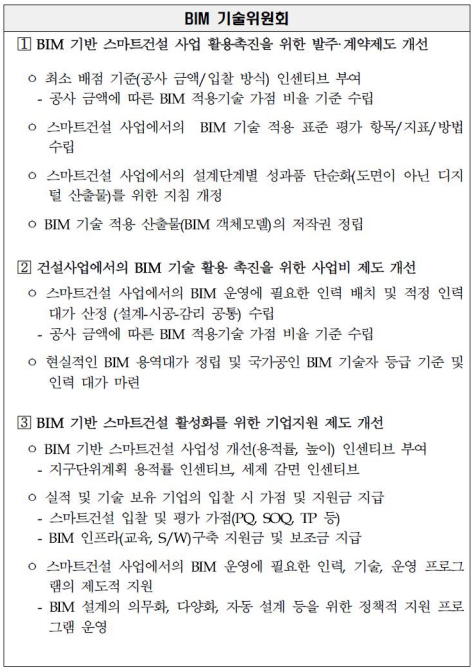
- 이와 함께 정부(국토교통부)가 스마트건설 얼라이언스 기술위원회를 대상으로 지난 2024년과 2025년에 추진한 '스마트건설 정책간담회 수요조사' 안건을 검토함.
  - '스마트건설 정책간담회'는 스마트 건설산업 및 건설기술 분야 규제 혁신 과제를

57) 국토교통부(2023.7.26.), "건설산업의 변화와 혁신을 선도할 「스마트건설 얼라이언스」 출범", 보도자료.

발굴하고 개선 방안을 논의하는 간담회로서 스마트건설 얼라이언스 회원사가 제안한 안건에 대해 정부(국토교통부)와 산업계(건설기업 및 기술개발기업), 건설분야 전문가가 향후 대응 방향에 대해 논의함.

- 지난 2024년과 2025년 제안된 주요 안건 검토 결과, 정부가 중점 추진하고 있는 주요 기술인 BIM·OSC·건설 자동화 분야의 다양한 안건이 제시되었으며, 이외에도 디지털 센싱·스마트 안전 기술 확산을 위한 안건이 제안됨.

〈그림 3-1〉 건설기업 및 기술개발기업 수요조사 결과 예시



BIM 기술위원회

[1] BIM 기반 스마트건설 사업 활용촉진을 위한 발주·계약제도 개선

- ㅇ 최소 배점 기준(공사 금액/입찰 방식) 인센티브 부여
  - 공사 금액에 따른 BIM 적용기술 가점 비율 기준 수립
- ㅇ 스마트건설 사업에서의 BIM 기술 적용 표준 평가 항목/지표/방법 수립
- ㅇ 스마트건설 사업에서의 설계단계별 성과품 단순화(도면이 아닌 디지털 산출물)를 위한 지침 개정
- ㅇ BIM 기술 적용 산출물(BIM 객체모델)의 저작권 정립

[2] 건설사업에서의 BIM 기술 활용 촉진을 위한 사업비 제도 개선

- ㅇ 스마트건설 사업에서의 BIM 운영에 필요한 인력 배치 및 적정 인력대가 산정 (설계-시공-감리 공통) 수립
  - 공사 금액에 따른 BIM 적용기술 가점 비율 기준 수립
- ㅇ 현실적인 BIM 용역대가 정립 및 국가공인 BIM 기술자 등급 기준 및 인력 대가 마련

[3] BIM 기반 스마트건설 활성화를 위한 기업지원 제도 개선

- ㅇ BIM 기반 스마트건설 사업성 개선(용적률, 높이) 인센티브 부여
  - 지구단위계획 용적률 인센티브, 세제 감면 인센티브
- ㅇ 실적 및 기술 보유 기업의 입찰 시 가점 및 지원금 지급
  - 스마트건설 입찰 및 평가 가점(PQ, SOQ, TP 등)
  - BIM 인프라(교육, S/W)구축 지원금 및 보조금 지급
- ㅇ 스마트건설 사업에서의 BIM 운영에 필요한 인력, 기술, 운영 프로그램의 제도적 지원
  - BIM 설계의 의무화, 다양화, 자동 설계 등을 위한 정책적 지원 프로그램 운영

스마트 얼라이언스 제도·정책 부문 의견 수렴

※ 특별위원회(제도)에서 다루어야 할 제도·정책 소요와 관련하여 기술위원회별 의견 제시

해당 분야	☐ 발주 및 계약제도 ☐ 사업비 제도 ☐ 인력양성 ☐ 기업지원 ☐ 기타		
소속 기술위원회	빅데이터, 플랫폼	작성일	2023. 08. 07
작성자	○○○	소 속	○○○○○○○

제도·정책 부문 의견

(1) 현황 및 필요성

〈BIM설계 요율 반영의 장애 요인 및 핵심 사항〉

구분	장애 요인(한계 분석)	핵심 사항	관련 주요 규정
BIM설계요율 반영	- 기존 설계방식의 설계요율 적용 - 기존 설계방식의 요율만 책정되어 설계단계 BIM설계 활용이 소극적임	- BIM 설계 요율 또는 정산방식을 규정하여 기술형 입찰시 기존 설계요율에 추가하여 반영	- 엔지니어링 사업대가 건설부문의 요율

(2) 예상되는 개선방안

- 스마트건설기술의 BIM설계는 기술형입찰(턴키, 기술제안 등)에 적용되어 활성화 단계에 있으나, 입찰 참여사의 설계금액 책정시 BIM설계분은 투자비로 책정되어 BIM설계비용을 과도한 비용으로 인식해 소극적 투자로 인한 BIM 전면설계가 아닌 BIM 전환설계 중 일부공종만 시행하려고 하고 있음. 이에 별도의 BIM설계요율을 책정하여 설계단계에서라도 비용을 투자비가 아닌 설계비용으로 책정하도록 개선필요

〈표 3-2〉 스마트건설 정책간담회 수요조사 주요 안건('24~'25)

소속 기술위원회	주요 안건
BIM	BIM 전면설계 강제 시행에 대한 효과적인 해법 마련(토목 분야)
	공공기관 BIM 소프트웨어 요구사항 유연화를 통한 스마트건설 활성화 방안
	입찰시 점수로 평가된 스마트 건설기술을 낙찰 후 미적용하는 문제점 개선
	BIM 지식 공유 플랫폼 구축 및 실무 활용 강화 방안
	BIM 전문인력 경력관리 체계 구축

	BIM 지침 실무 적용성을 위한 개선안
	건축물의 에너지절약 설계기준 개선
OSC	스마트 건설기술 사후의견 제출 기한 연장
	전기·소방·통신 분리발주 예외
	공업화주택 인정제도 개선
	모듈러 내화상세 표준화
건설 자동화	협동로봇 설치 작업장 '안전인증제도' 개선
	스마트건설 활성화를 위한 개발 기술 얼라이언스 평가 및 사업화계획
	현실성 없는, 불합리한 산업안전보건기준에 관한 규칙의 개정
	로봇을 통한 야간/휴일작업 시 감리 및 원청사 상주여건 완화
	자동화 전동 장비의 분류 및 교육 제도 개선 요청
	성토 다짐시공 시 스마트다짐시공 시방서 적용
	파일항타 시 품질관리 제도 개선안
	국가 차원의 건설로봇 확보 로드맵 수립 및 개발 지원
디지털 센싱	스마트 건설기술 사용 의무화(또는 권장)
스마트 안전	스마트건설 제품 '안전관리비 사용 여부' 검토 부서(담당자) 신설
빅데이터 및 플랫폼	정부 데이터 API 연동

자료 : 국토교통부(2024), "2024년도 스마트건설 정책간담회 안건", 내부자료.; 국토교통부(2025), "스마트건설 정책간담회 안건", 내부자료.

- 마지막으로, 스마트 건설기술 활성화를 위한 법·제도 정비 및 정책 수요를 추가적으로 발굴하기 위해 공공 발주기관, 건설 관련 협·단체, 건설기업 및 기술개발기업, 연구기관 등이 참여하는 '전문가 자문회의'를 수행함.
  - 상술한 '건설기업 및 기술개발기업 대상 수요조사'와 '정부(국토교통부) 정책간담회'의 경우 BIM·OSC·건설 자동화 등 개별 기술 관점의 제도 개선 및 정책 추진 수요를 파악했다면, '전문가 자문회의'를 통해서는 개별 기술 활성화를 위한 규제 요소보다 '산업 인프라', '발주·계약', '사업비', '기업 지원', '인력 양성' 등 산업 관점의 수요를 도출함.

〈표 3-3〉 스마트 건설기술 제도·정책 발굴 전문가 자문회의 개요

구 분		개요
1차	일시 및 장소	2023.11.23., 한국건설산업연구원 회의실
	참석	• [공공 발주기관] 한국도로공사(스마트건설사업단) • [건설 관련 협·단체] 대한건설협회, 한국건설교통신기술협회, 한국건설엔지니어링협회 • [연구기관] 대한건설정책연구원, 한국조달연구원, 한국건설기술연구원
	논의	스마트 건설기술 활성화를 위한 발주·계약, 사업비 분야 제도·정책 개선 수요 및 우선순위 논의
2차	일시 및 장소	2023.12.7., 한국건설인정책연구원 회의실
	참석	• [공공 발주기관] 한국도로공사 • [건설 관련 협·단체] 한국건설기술인협회 • [기업] 스마트건설 얼라이언스 리딩사 • [연구기관] 중앙대학교, 한국건설기술연구원
	논의	스마트 건설기술 활성화를 위한 전문인력 양성 방안 및 제도·정책 수요조사
3차	일시 및 장소	2023.12.7., 한국건설산업연구원 회의실
	참석	• [공공 발주기관] 한국도로공사(스마트건설사업단) • [건설 관련 협·단체] 대한건설협회 • [기업] 스마트건설 얼라이언스 리딩사 및 회원사 • [연구기관] 대한건설정책연구원, 한국건설기술연구원, 중소벤처기업연구원
	논의	스마트 건설기술 확산을 위한 기업지원 방안 및 및 제도·정책 수요조사
4차	일시 및 장소	2025.5.21., 한국건설산업연구원 회의실
	참석	• [기업] 스마트건설 얼라이언스 리딩사 및 회원사 • [연구기관] 한국건설산업연구원, 대한건설정책연구원
	논의	스마트 건설기술 활성화를 위한 제도 정비 및 정책 추진 우선순위 검토
5차	일시 및 장소	2025.6.4., 한국건설산업연구원 회의실
	참석	• [기업] 스마트건설 얼라이언스 리딩사 및 회원사 • [연구기관] 한국건설산업연구원, 대한건설정책연구원, 한국건설인정책연구원
	논의	스마트 건설기술 활성화를 위한 제도 정비 및 정책 추진 우선순위 검토
6차	일시 및 장소	2025.7.16., 한국건설산업연구원 회의실
	참석	• [공공 발주기관] 한국도로공사(스마트건설사업단), 한국토지주택공사 • [기업] 스마트건설 얼라이언스 리딩사 및 회원사 • [연구기관] 한국건설산업연구원, 대한건설정책연구원, 한국건설인정책연구원

	논의	스마트 건설기술 활성화를 위한 ‘산업 인프라’·‘발주·계약’·‘사업비’·‘기업지원’·‘인력양성’ 분야 제도 정비 및 정책 추진 방안 의견수렴

자료 : 이광표 외(2025), “스마트 건설기술 활성화를 위한 제도·정책 발굴 및 실행방안 연구”, 한국건설산업연구원·대한건설정책연구원·한국건설인정책연구원, 한국도로공사.

- 이러한 과정을 통해 본 연구에서는 향후 스마트 건설기술의 도입·확산과 산업 안착을 위해 요구되는 법·제도 정비 및 정책 추진 사항 다음과 같이 발굴하였으며, 구체적인 내용은 다음과 같음.

2. 스마트 건설기술 분야별 확산 한계 및 제도·정책 개선 수요

(1) 분석 개요

- 앞서 살펴본 ‘건설기업 및 기술개발기업 대상 수요조사’, ‘정부(국토교통부) 정책간담회 안건 검토’, ‘전문가 자문회의’ 등을 토대로 스마트 건설기술 분야별 법·제도 정비 및 정책 추진 수요를 파악함.
  - 스마트 건설기술 분야별 제도·정책 수요는 기존 건설산업 체계 및 사업 수행 방식에 따른 규제 해소와 새로운 기술을 도입·적용하기 위해 요구되는 산업 환경 조성에 관한 사항을 포함함.

- 또한, 기술 분야별 제도·정책 수요를 구조적으로 살펴보기 위해 ‘산업’·‘사업’·‘생태계’ 관점에서 재분류하였으며, 세부 영역인 ‘기반 인프라’, ‘설계·인허가’, ‘발주·계약’, ‘사업비’, ‘시공 및 유지관리’, ‘건설사업관리’, ‘기업 지원’, ‘인력 양성’ 등에 해당하는 현행 한계점과 개선 수요를 다음과 같이 검토함.

(2) BIM

- 구체적으로, BIM 활성화를 위한 제도·정책 수요를 살펴보면, ‘산업’ 관점에서는

BIM 확산을 위한 '표준 데이터 체계'와 BIM 적용 현황 파악을 위한 '실태조사'에 관한 사항이 도출됨.

- 다음으로, '건설사업' 관점에서는 '설계·인허가', '발주·계약', '사업비', '시공 및 유지관리', '건설사업관리' 영역에 해당하는 제도·정책 수요를 다음과 같이 도출함.
  - '설계·인허가' 관련해서는 '설계 BIM과 시공 BIM 간 간극 해소', '건축 행정시스템 고도화', 'BIM 모델 성과품 제출 인정', 'BIM 소프트웨어 사용 유연화'에 관한 사항이 도출됨.
  - '발주·계약' 관련해서는 'BIM 전면 시행', '건설 생애주기 BIM 시범사업', '선진 발주방식 도입', '대규모 사업 대상 계속비 계약 적용', '업역 제한 및 분리발주 규제 해소' 등에 관한 사항이 도출됨.
  - '사업비' 관련해서는 'BIM 확산을 위한 예산 편성', '설계단계 BIM 비용 계상기준', '총사업비 규제 해소', '시공 BIM 비용 계상원칙과 기준' 등에 관한 사항이 도출됨.
  - '시공 및 유지관리' 관련해서는 '유지관리 단계 BIM 적용을 위한 지침 및 가이드라인'에 관한 사항이 도출됨.
  - '건설사업관리' 관련해서는 '발주기관과 계약상대자의 BIM 기반 협업·관제 시스템 운영'에 관한 사항이 도출됨.

- 마지막으로, '생태계' 관점에서는 '기업 지원'과 '인력 양성' 영역에 해당하는 제도·정책 수요를 다음과 같이 도출함.
  - '기업 지원' 관련해서는 기업 규모와 특성·역할을 고려한 '중소 설계사 및 건설사 대상 BIM 지원사업', '기술개발기업 대상 BIM 기반 기술개발 지원사업'이 도출됨.
  - '인력 양성' 관련해서는 '발주기관 BIM 교육 강화 및 인식 전환', '교육 프로그램 내실화 기반 조성', '국가공인자격 도입·운영방안', 'BIM 전문인력 경력관리 제도 연계 방안'에 관한 사항이 도출됨.

〈표 3-4〉 BIM 활성화 한계 및 개선 수요

구분		한계 및 주요 이슈
산업	기반 인프라	BIM 표준 데이터 체계
		BIM 관련 산업 실태조사
사업	설계·인허가	설계 BIM-시공 BIM 간 간극 해소
		건축 행정시스템 고도화 (세움터 등 데이터 기반 BIM 성과품 납품)
		BIM 모델 성과품 제출 인정 (2D 병행 또는 중복 제출 제외)
		BIM 소프트웨어 사용 유연화
	발주·계약	특정 규모 이상 시설물 대상 단계적 BIM 전면 시행 ([현행] 추정가격 1,000억 원 이상 공사 BIM 적용 검토 의무화)
		건설사업 전(全) 생애주기 대상 BIM 적용 시범사업 추진 (설계-시공-유지관리)
		건설사업 생애주기 BIM 활용 확대를 위한 선진 발주방식(통합발주방식(IPD) 등) 도입 시범사업 추진
		BIM 적용 대규모 건설사업 대상 계속비 계약 적용
		BIM 적용 대규모 건설사업 대상 업역 제한 규제 해소 (설계, 건설사업관리 등)
		BIM 적용 대규모 건설사업 대상 전기·정보통신·소방시설공사 분리발주 규제 해소
	사업비	예산안 편성 지침 내 설계비 관련 요율 합리화
		설계단계 BIM 비용 계상 기준 수립 지속
		총사업비 규제에 따른 시공 BIM 적용 비용 계상 한계
		시공 BIM 비용 계상원칙 및 기준(간접비 등)
	시공 및 유지관리	유지관리 BIM 적용 및 데이터 운영 지침·가이드라인 수립(고도화)
	건설사업관리	발주기관의 BIM 기반 협업·관제 플랫폼 운영 제도화
		계약상대자의 BIM 기반 협업·관제 플랫폼 운영 제도화
생태계	기업	중소 설계사 및 건설사 대상 BIM 지원사업 (BIM 소프트웨어 비용, 교육비 지원 등)
		기술개발기업 대상 BIM 기반 기술개발 지원사업 (실증 및 사업화, 수요처 연계 등)
	인력	발주기관 BIM 교육 강화 및 인식 전환
		BIM 국가공인자격 도입·운영 방안
		BIM 전문인력 경력관리 제도 연계 방안

(3) 탈현장 건설(OSC)

- 탈현장 건설(OSC) 활성화를 위한 제도·정책 수요를 살펴보면, '산업' 관점에서는 'OSC 정의 명확화', '공업화주택 인정 범위 확대', 'OSC 제조기업 업종 정립', 'OSC 생산시설(공장) 및 시설물 인증제도', 'OSC 관련 산업 실태조사', '건설사업 OSC 도입 성과평가' 등에 관한 사항이 도출됨.

- 다음으로, '건설사업' 관점에서는 '설계·인허가', '발주·계약', '사업비', '건설사업관리' 영역에 해당하는 제도·정책 수요를 다음과 같이 도출함.
  - '설계·인허가' 관련해서는 'OSC 설계기준 표준화', '합리적인 OSC 내화기준 마련'에 관한 사항이 도출됨.
  - '발주·계약' 관련해서는 'OSC 고층화 시범사업', '특정 규모 이상 시설물 적용 가능 여부 검토 의무화', '선진 발주방식 도입', '대규모 사업 대상 계속비계약 적용', '업역 제한 및 분리발주 규제 해소' 등에 관한 사항이 도출됨.
  - '사업비' 관련해서는 '총사업비 규제 해소', 'OSC 비용 계상 원칙과 기준', '감리비·노무비 등 OSC 특성을 고려한 비용 계상 합리화'에 관한 사항이 도출됨.
  - '건설사업관리' 관련해서는 'OSC 공법을 고려한 건설사업관리 고도화', 'OSC 생산시설(공장) 및 현장 조립 감리기준 정립'에 관한 사항이 도출됨.

- 마지막으로, '생태계' 관점에서는 '기업 지원'과 '인력 양성' 영역에 해당하는 제도·정책 수요를 다음과 같이 도출함.
  - '기업 지원' 관련해서는 'OSC 생산시설(공장) 및 시설물 인증 인센티브', '친환경 인증제도 연계방안'이 도출됨.
  - '인력 양성' 관련해서는 'OSC 교육 프로그램 개발·운영', '발주기관 OSC 교육 및 인식 전환', '교육 프로그램 내실화 기반 조성'에 관한 사항이 도출됨.

〈표 3-5〉 탈현장 건설(OSC) 활성화 한계 및 개선 수요

구분		한계 및 주요 이슈
산업	기반 인프라	OSC 정의 명확화(모듈러, PC 등 개념 구체화)
		공업화주택 인정 범위 확대
		OSC 제조기업 업종 정립 및 발주방식 명확화 (시공자격 획득 vs. 물품 구매 및 설치 등)
		OSC 생산시설(공장) 및 시설물 인증제도
		OSC 관련 산업 실태조사
		건설사업 OSC 도입 성과평가 (공기·공사비 등 생산성 향상 수준 평가)
사업	설계·인허가	OSC 설계기준 표준화
		합리적인 OSC 내화기준 마련
	발주·계약	OSC 시범사업(고층화 실증사업) 추진
		특정 규모 이상 시설물 대상 OSC 적용 가능 여부 검토 의무화
		건설사업 OSC 확산을 위한 선진 발주방식(통합발주방식(IPD) 등) 도입 시범사업 추진
		OSC 적용 대규모 건설사업 대상 계속비 계약 적용
		OSC 적용 대규모 건설사업 대상 업역 제한 규제 해소 (설계, 건설사업관리 등)
		OSC 적용 대규모 건설사업 대상 전기·정보통신·소방시설공사 분리발주 규제 해소
	사업비	총사업비 규제에 따른 시공단계 OSC 적용 비용 계상 한계
		OSC 비용 계상 원칙 및 기준(직접비·간접비 등)
		감리비·노무비 등 OSC 특성에 따른 비용 계상 합리화
	건설사업관리	OSC 공법 도입을 고려한 건설사업관리 기준·지침 고도화
		OSC 생산시설(공장) 감리기준 정립
		OSC 현장 조립 감리기준 정립
생태계	기업	OSC 생산시설(공장) 인증 인센티브
		OSC 시설물 인증 인센티브
		건설사업 OSC 도입에 따른 친환경 인증제도 연계 방안
	인력	OSC 역량 강화 교육 프로그램 개발·운영
		발주기관 OSC 교육 및 인식 전환
		OSC 교육 프로그램 내실화 기반 조성 (교육내용 구성 지침, 교육기관 지정·갱신 기준 고도화 등)

(4) 건설 자동화

- 건설 자동화 기술 활성화를 위한 제도·정책 수요를 살펴보면, '산업' 관점에서는 '자동화 건설기계 및 로봇에 관한 정의 명확화', '건설 자동화 기술 분류 체계', '건설 자동화 기술 인증제도', '건설 자동화 기술 도입 성과평가' 등에 관한 사항이 도출됨.

- 다음으로, '건설사업' 관점에서는 '설계·인허가', '발주·계약', '사업비', '시공 및 유지관리', '건설사업관리' 영역에 해당하는 제도·정책 수요를 다음과 같이 도출함.
  - '설계·인허가' 관련해서는 '건설 자동화 기술 적용을 위한 단순·반복 작업 공종 설계 표준화 및 설계기준 반영'에 관한 사항이 도출됨.
  - '발주·계약' 관련해서는 '건설 자동화 기술 도입 시범사업', '특정 규모 이상 시설물 적용 가능 여부 검토 의무화', '선진 발주방식 도입', '대규모 사업 대상 계속비 계약 적용' 등에 관한 사항이 도출됨.
  - '사업비' 관련해서는 '총사업비 규제 해소', '건설 자동화 기술 비용 계상 원칙과 기준'에 관한 사항이 도출됨.
  - '시공 및 유지관리' 관련해서는 '건설 자동화 기술 시방서(KCS) 마련', '건설 자동화 기술 도입을 위한 규제 해소'에 관한 사항이 도출됨.
  - '건설사업관리' 관련해서는 '건설 자동화 기술 도입에 따른 품질·안전 등 제도 개선 및 신규 가이드라인·지침 마련', '건설 자동화 기술 관제 지침 및 제도 신설'에 관한 사항이 도출됨.

- 마지막으로, '생태계' 관점에서는 '기업 지원'과 '인력 양성' 영역에 해당하는 제도·정책 수요를 다음과 같이 도출함.
  - '기업 지원' 관련해서는 '건설 자동화 기술 도입 인센티브'에 관한 사항이 도출되었으며, '인력 양성' 관련해서는 '건설 자동화 기술 관제 교육 프로그램 개발·운영'과 '발주기관 건설 자동화 기술 교육 및 인식 전환'에 관한 사항이 도출됨.

〈표 3-6〉 건설 자동화 활성화 한계 및 개선 수요

구분		한계 및 주요 이슈
산업	기반 인프라	자동화 건설기계 및 로봇에 관한 정의 명확화
		건설 자동화 기술 분류 체계 (자동화 건설기계·장비·로봇 등)
		건설 자동화 기술 인증제도
		건설 자동화 기술 도입 성과평가 (공기·공사비 등 생산성 향상 수준 평가)
사업	설계·인허가	건설 자동화 기술 적용을 위한 단순·반복 작업 공종 설계 표준화 및 설계기준 반영
	발주·계약	건설 자동화 기술 수준 및 효과성 파악을 위한 시범사업 추진
		특정 규모 이상 시설물 대상 건설 자동화 기술 적용 가능 여부 검토 의무화
		건설 자동화 기술 확산을 위한 선진 발주방식(통합발주방식(IPD) 등) 도입 시범사업 추진
		건설 자동화 기술 적용 대규모 건설사업 대상 계속비 계약 적용
	사업비	총사업비 규제에 따른 시공단계 건설 자동화 기술 적용 비용 계상 한계
		건설 자동화 기술 적용 비용 계상 원칙 및 기준(직접비·간접비 등)
	시공 및 유지관리	건설 자동화 기술 도입을 위한 시방서(KCS) 마련
		자동화 건설기계·장비 확산을 위한 규제 해소 ('건설기계 안전기준', '산업안전보건기준' 등)
		건설 로봇 확산을 위한 규제 해소 및 간소화 ('협동로봇 설치 작업장 인증', '산업안전보건기준' 등)
	건설사업관리	건설 자동화 기술 도입에 따른 품질·안전관리 등 제도 개선 및 신규 가이드라인·지침 마련
		건설 자동화 기술 관제 지침 및 제도 신설
생태계	기업	건설기업의 자동화 건설기계·장비·로봇 구입·렌탈 인센티브 (보조금·세제 우대·융자 혜택·대출이자 지원 등)
	인력	발주기관 건설 자동화 교육 및 인식 전환

(5) 디지털 센싱

- 디지털 센싱 기술 활성화를 위한 제도·정책 수요를 살펴보면, '산업' 관점에서는 '디지털 센싱 기술 정의 명확화', '디지털 센싱 기술 분류 체계 및 인증제도' '디지털 센싱 기술 도입 성과평가' 등에 관한 사항이 도출됨.

- 다음으로, ‘건설사업’ 관점에서는 ‘설계·인허가’, ‘발주·계약’, ‘사업비’, ‘시공 및 유지관리’, ‘건설사업관리’ 영역에 해당하는 제도·정책 수요를 다음과 같이 도출함.
  - ‘설계·인허가’ 관련해서는 ‘디지털 센싱 기술 설계기준 반영’에 관한 사항, ‘발주·계약’ 관련해서는 ‘선진 발주방식 도입’ 등에 관한 사항이 도출됨.
  - ‘사업비’ 관련해서는 ‘총사업비 규제 해소’, ‘디지털 센싱 기술 비용 계상 원칙과 기준’에 관한 사항이 도출됨.
  - ‘시공 및 유지관리’ 관련해서는 ‘디지털 센싱 기술 시방서(KCS) 마련’이 도출되었으며, ‘유지관리’ 관련해서는 ‘디지털 센싱 기술 도입을 위한 유지관리 지침·가이드라인 마련’과 ‘유지관리 시범사업 추진’에 관한 사항이 도출됨.
  - ‘건설사업관리’ 관련해서는 ‘디지털 센싱 기술 도입에 따른 품질·안전 등 제도 개선 및 신규 가이드라인·지침 마련’, ‘디지털 센싱 기술 기반 기성관리 방안’, ‘디지털 센싱 기술 도입을 위한 감리기준’, ‘기술 도입에 따른 각종 서류 간소화’ 등에 관한 사항이 도출됨.

- 마지막으로, ‘생태계’ 관점에서는 ‘기업 지원’과 ‘인력 양성’ 영역에 해당하는 제도·정책 수요를 다음과 같이 도출함.
  - ‘기업 지원’ 관련해서는 ‘중소기업 디지털 센싱 기술 도입 지원’, ‘디지털 센싱 기술개발 지원’에 관한 사항이 도출됨.
  - ‘인력 양성’ 관련해서는 ‘디지털 센싱 기술 및 관제 교육 프로그램 개발·운영’, ‘발주기관 디지털 센싱 기술 교육 및 인식 전환’, ‘교육 프로그램 내실화 기반 조성’, ‘국가공인자격 도입·운영방안’, ‘디지털 센싱 기술 전문인력 경력관리 제도 연계 방안’에 관한 사항이 도출됨.

〈표 3-7〉 디지털 센싱 활성화 한계 및 개선 수요

구분		한계 및 주요 이슈
산업	기반 인프라	디지털 센싱 기술 정의 명확화
		디지털 센싱 기술 분류 체계
		디지털 센싱 기술 인증제도

		디지털 센싱 기술 도입 성과평가 (공기·공사비 등 생산성 향상 수준 평가)
사업	설계·인허가	디지털 센싱 기술 적용을 위한 설계기준 반영
	발주·계약	디지털 센싱 기술 기반 시설물 유지관리 시범사업 추진 (시범사업 후 적용 가능 여부 검토 의무화 추진)
		디지털 센싱 기술 확산을 위한 선진 발주방식(통합발주방식(IPD) 등) 도입 시범사업 추진
	사업비	총사업비 규제에 따른 시공단계 디지털 센싱 기술 적용 비용 계상 한계
		디지털 센싱 기술 적용 비용 계상 원칙 및 기준(직접비·간접비 등)
	시공 및 유지관리	디지털 센싱 기술 도입을 위한 시방서(KCS) 마련
		디지털 센싱 기술 기반 유지관리 지침·가이드라인 개발
	건설사업관리	디지털 센싱 기술 도입에 따른 품질·안전관리 등 제도개선 및 신규 가이드라인·지침 마련
		디지털 센싱 데이터 기반 기성관리 방안
		디지털 센싱 기술 도입에 따른 감리기준 정립
		디지털 센싱 기술 관제 지침 및 제도 신설
		디지털 센싱 기술 도입에 따른 건설사업관리 관련 각종 서류 간소화
생태계	기업	중소기업 디지털 센싱 기술 도입 지원(교육비, 보조금 등)
		디지털 센싱 기술개발기업 지원 (실증 및 사업화, 투자 유도, 공공사업 설계 반영, 수요처 연계 등)
	인력	디지털 센싱 기술 및 관제 역량 강화 교육 프로그램 개발·운영
		발주기관 디지털 센싱 기술 교육 및 인식 전환
		디지털 센싱 교육 프로그램 내실화 기반 조성 (교육내용 구성 지침, 교육기관 지정·갱신 기준 고도화 등)
		디지털 센싱 기술 관련 국가공인자격 도입·운영 방안
		디지털 센싱 기술 전문인력 경력관리 제도 연계 방안

(6) 스마트 안전

- 스마트 안전 기술 활성화를 위한 제도·정책 수요를 살펴보면, ‘산업’ 관점에서는 ‘스마트 안전 기술 인증제도’, ‘스마트 안전 기술 수요자-공급자 연계 플랫폼’, ‘스마트 안전 기술 관련 산업 실태조사’, ‘스마트 안전 기술 도입 성과평가’ 등에 관한 사항이 도출됨.

- 다음으로, ‘건설사업’ 관점에서는 ‘설계·인허가’, ‘사업비’, ‘건설사업관리’ 영역에 해당하는 제도·정책 수요를 다음과 같이 도출함.
  - ‘설계·인허가’ 관련해서는 ‘안전설계 강화를 위한 스마트 안전 기술 도입’에 관한 사항이 도출되었으며, ‘사업비’ 관련해서는 ‘스마트 안전 기술 비용 계상 원칙과 기준’에 관한 사항이 도출됨.
  - ‘건설사업관리’ 관련해서는 ‘스마트 안전 기술 도입에 따른 품질·안전 등 제도 개선 및 신규 가이드라인·지침 마련’, ‘발주기관 및 계약상대자의 IoT 기반 실시간 현장관리 시스템 도입’에 관한 사항이 도출됨.

- 마지막으로, ‘생태계’ 관점에서는 ‘기업 지원’과 ‘인력 양성’ 영역에 해당하는 제도·정책 수요를 다음과 같이 도출함.
  - ‘기업 지원’ 관련해서는 ‘중소기업 및 소규모 현장 스마트 안전 기술 도입 교육 및 컨설팅’, ‘스마트 안전 기술개발기업 지원’에 관한 사항이 도출됨.
  - ‘인력 양성’ 관련해서는 ‘스마트 안전관리 역량 강화 교육 프로그램 개발·운영’, ‘교육 프로그램 내실화 기반 조성’에 관한 사항이 도출됨.

〈표 3-8〉 스마트 안전 활성화 한계 및 개선 수요

구분		한계 및 주요 이슈
산업	기반 인프라	스마트 안전 기술 인증제도
		스마트 안전 기술 수요자-공급자 연계 플랫폼
		스마트 안전 기술 관련 산업 실태조사
		스마트 안전 기술 도입 성과평가 (도입 및 미도입에 따른 안전사고 발생 비교 등)
사업	설계·인허가	안전설계 강화를 위한 스마트 안전 기술 도입 (설계 안전성 평가 등)
	사업비	스마트 안전 기술 적용 비용 계상 원칙 및 기준(직접비·간접비 등)
	건설사업관리	스마트 안전 기술 도입에 따른 품질·안전관리 등 제도개선 및 신규 가이드라인·지침 마련
		발주기관의 IoT 기반 실시간 현장관리 시스템 도입 (센서·영상 기반 실시간 통합 관제 안전관리 플랫폼 등)
		계약상대자의 IoT 기반 실시간 현장관리 시스템 도입

생태계	기업	중소기업 및 소규모 현장 대상 스마트 안전 기술 도입 교육 및 컨설팅
		스마트 안전 기술개발기업 지원 (실증 및 사업화, 투자 유도, 공공사업 설계 반영, 수요처 연계 등)
	인력	스마트 안전관리 역량 강화 교육 프로그램 개발·운영 (안전관리자 등)
		스마트 안전 기술 교육 프로그램 내실화 기반 조성 (교육내용 구성 지침, 교육기관 지정·갱신 기준 고도화 등)

(7) 빅데이터·플랫폼

- 빅데이터·플랫폼 기술 활성화를 위한 제도·정책 수요를 살펴보면, '산업' 관점에서는 '빅데이터·플랫폼 기술 정의 명확화', '빅데이터·플랫폼 기술 분류 체계 및 인증 제도', '건설사업 데이터 체계 정립', '건설산업 공공-민간 데이터 연동 및 공유' 등에 관한 사항이 도출됨.

- 다음으로, '건설사업' 관점에서는 '발주·계약', '사업비', '건설사업관리' 영역에 해당하는 제도·정책 수요를 다음과 같이 도출함.
  - '발주·계약' 관련해서는 '선진 발주방식 도입', '계약상대자 빅데이터·플랫폼 기술 활용 유도'에 관한 사항이 도출되었으며, '사업비' 관련해서는 '총사업비 규제 해소', '빅데이터·플랫폼 기술 비용 계상 원칙과 기준'에 관한 사항이 도출됨.
  - '건설사업관리' 관련해서는 '빅데이터·플랫폼 기술 도입에 따른 품질·안전 등 제도개선 및 신규 가이드라인·지침 마련', '빅데이터·플랫폼 기술 도입을 위한 감리기준', '발주기관 및 계약상대자의 건설사업 협업·관제 시스템 운영 제도화', '빅데이터·플랫폼 기술 도입을 위한 문서 양식 표준화', '건설 현장 페이퍼리스(Paperless) 환경 조성을 위한 규제 해소'에 관한 사항이 도출됨.

- 마지막으로, '생태계' 관점에서는 '기업 지원'과 '인력 양성' 영역에 해당하는 제도·정책 수요를 다음과 같이 도출함.

- ‘기업 지원’ 관련해서는 ‘중소기업 및 소규모 현장 빅데이터·플랫폼 기술 도입 교육 및 컨설팅’, ‘빅데이터·플랫폼 기술개발기업 지원’에 관한 사항이 도출됨.
- ‘인력 양성’ 관련해서는 ‘발주기관 빅데이터·플랫폼 기술 교육 및 인식 전환’에 관한 사항이 도출됨.

〈표 3-9〉 빅데이터·플랫폼 활성화 한계 및 개선 수요

구분		한계 및 주요 이슈
산업	기반 인프라	빅데이터·플랫폼 기술 정의 명확화
		빅데이터·플랫폼 기술 분류 체계
		빅데이터·플랫폼 기술 인증제도
		건설사업 데이터 체계 정립
		건설산업 공공-민간 데이터 연동 및 공유
사업	발주·계약	빅데이터·플랫폼 기술 확산을 위한 선진 발주방식(통합발주방식(IPD) 등) 도입 시범사업 추진
		계약상대자 빅데이터·플랫폼 기술 활용 및 플랫폼(관제 시스템) 도입 유도
	사업비	총사업비 규제에 따른 시공단계 빅데이터·플랫폼 기술 적용 비용 계상 한계
		빅데이터·플랫폼 기술 적용 비용 계상 원칙 및 기준(직접비·간접비 등)
	건설사업관리	빅데이터·플랫폼 기술 도입에 따른 품질·안전관리 등 제도개선 및 신규 가이드라인·지침 마련
		빅데이터·플랫폼 기술 도입에 따른 감리기준 개선
		발주기관의 건설사업 협업·관제 플랫폼 운영 제도화
		계약상대자의 건설사업 협업·관제 플랫폼 운영 제도화
		빅데이터·플랫폼 기술 운용을 위한 문서 양식 등 표준화
		건설 현장 페이퍼리스(Paperless) 환경 조성을 위한 규제 해소 (전자적 방식 도입에도 문서 기반 운영 등)
생태계	기업	중소기업 및 소규모 현장 대상 빅데이터·플랫폼 기술 도입 교육 및 컨설팅
		빅데이터·플랫폼 기술개발기업 지원 (실증 및 사업화, 투자 유도, 공공사업 설계 반영, 수요처 연계 등)
	인력	발주기관 빅데이터·플랫폼 기술 교육 및 인식 전환

3. 건설산업 분야별 스마트 건설기술 제도·정책 개선 수요 종합

- 지금까지 '건설기업 및 기술개발기업 대상 수요조사', '정부(국토교통부) 정책간담회 안건 검토', '전문가 자문회의' 등을 통해 도출한 스마트 건설기술 분야별 법·제도 정비 및 정책 추진 수요를 파악함.

- 도출된 기술 분야별 법·제도 정비 및 정책 추진 수요는 규제 등 개별 기술 특성에 따른 개선 수요도 일부 있으나, 대다수 특정 기술에 국한하지 않는 공통적 사항으로서 산업·사업·생태계 관점의 통합적·포괄적 대안 마련을 요구하고 있음.
  - 물론, 개별 스마트 건설기술 특성을 고려한 기술별 대안을 마련하는 방안도 있으나, 스마트 건설기술이라는 기술적 범주와 기술별 법·제도 정비 및 정책 추진 수요가 우리 건설산업 체계 내 동일 또는 유사한 영역·제도에 해당하는 경우 해당 영역·제도 관점에서 개별 기술 차원의 한계를 일괄 해소할 수 있는 통합적·포괄적 대안을 마련하는 방안이 효율적임.

- 이에 따라 스마트 건설기술 분야별 법·제도 정비 및 정책 추진 수요와 한계를 산업 영역 또는 관련 제도 등으로 구분하여 재정리함.

- 먼저, 산업 기반 인프라에 해당하는 제도·정책 수요와 한계는 크게 '정의', '기술 분류 체계', '기술 인증 제도', '기술 플랫폼', '데이터 기반', '사업자', '산업 실태조사', '성과평가'로 구분하여 다음과 같이 살펴볼 수 있음.
  - 구체적으로, '정의'와 관련된 수요로는 OSC, 자동화 건설기계 및 로봇, 디지털 센싱 기술, 빅데이터·플랫폼 기술 등에 관한 정의 구체화·명확화를 들 수 있으며, 아직까지 개별 기술 분야 및 세부 기술에 관한 불명확한 정의로 인해 개념적 혼선과 기술 활용도 저하 등의 한계가 있음.
  - '기술 분류 체계'와 관련된 수요로는 건설 자동화 기술, 디지털 센싱 기술, 빅데이터·플랫폼 기술 등에 관한 기술 분류 체계를 들 수 있으며, 기존 건설기술 대

비 스마트 건설기술의 차별성과 구체성 등이 명확히 설정되어 있지 못한 현실임.

- ‘기술 인증 제도’와 관련된 수요로는 공업화 주택 인정 범위, OSC 생산시설(공장) 및 시설물, 건설 자동화 기술, 디지털 센싱 기술, 스마트 안전 기술, 빅데이터·플랫폼 기술 등 스마트 건설기술 전반에 관한 인증 제도를 들 수 있으며, 기존 건설신기술 제도와 스마트 건설기술 마당 등에도 불구하고 신뢰성 있는 기술 공급을 위한 스마트 건설기술 맞춤형 기술 인증 제도가 필요한 상황임.
- ‘기술 중개 플랫폼’과 관련된 수요로는 도입 초기 단계인 스마트 안전 기술의 수요자-공급자 연계 플랫폼 등을 들 수 있으며, 기술 수요·공급 간 매칭 인프라 부재 등이 기술 확산 저해 요인으로 작용하고 있음.
- ‘데이터 기반’과 관련된 수요로는 BIM 표준 데이터 체계, 건설산업 전반의 데이터 체계, 공공-민간 데이터 연동 및 공유 등을 들 수 있으며, 아직까지 건설산업 내 데이터 체계 및 기반이 불명확해 데이터 활용도가 낮은 상황임.
- ‘사업자’와 관련된 수요로는 OSC 제조기업 업종과 관련된 수요를 들 수 있으며, 스마트 건설기술 생태계 내 신규 참여 주체의 역할 및 사업자 등에 관한 논의가 필요함.
- ‘산업 실태조사’와 관련된 수요로는 도입 초기 단계 기술인 BIM, OSC, 스마트 안전 기술 등에 관한 실태조사를 들 수 있으며, 합리적인 스마트 건설기술 정책 수립의 기초자료로 활용하기 위한 산업 현황 파악이 요구됨.
- ‘성과평가’와 관련 수요로는 OSC, 건설 자동화 기술, 디지털 센싱 기술, 스마트 안전 기술 도입에 따른 성과평가를 들 수 있으며, 공기·공사비·안전 등 기술 도입 목표 측면에서 실질적 효과를 검증하기 위한 체계가 아직 갖춰져 있지 못함.

- 다음으로, 건설사업 차원에서 살펴보면, 설계·인허가 관련 제도·정책 수요와 한계로는 크게 ‘설계기준’, ‘인허가 기준’, ‘설계 행정’, ‘설계 품질 고도화’로 구분하여 다음과 같이 살펴볼 수 있음.
  - ‘설계기준’과 관련된 수요로는 OSC 설계기준 표준화, 건설 자동화 기술 적용을 위한 단순·반복 작업 공종 설계 표준화 및 설계기준 반영, 디지털 센싱 기술 적

용을 위한 설계기준 반영, 안전설계 강화를 위한 스마트 안전 기술 도입 등을 들 수 있으며, 아직까진 개별 스마트 건설기술 도입·적용을 위한 설계 반영 기준 및 지침 등이 미비한 상황임.

- ‘인허가 기준’ 관련 수요로는 대표적으로 합리적인 OSC 내화기준 마련 등을 들 수 있으며, 스마트 건설기술 특성과 기존 인허가 기준 간 충돌 요인 등에 대한 개선이 필요함.
- ‘설계 행정’ 관련 수요로는 데이터 기반 성과품 납품을 위한 건축 행정시스템 고도화, BIM 모델 성과품 제출 인정, BIM 소프트웨어 사용 유연화 등을 들 수 있으며, 행정시스템 데이터 체계 부재에 따른 업무 비효율, 과도기적 설계 성과품 납품 체계로 인한 BIM·2D 이중 제출, 특정 BIM 소프트웨어 사용 요구에 따른 매몰 비용 등 설계 행정 처리 과정에서 비효율이 발생하고 있음.
- ‘설계 성과품 고도화’ 관련 수요로는 건설 생애주기 단계별 정보 수준 차이에 따른 설계 BIM과 시공 BIM 간 간극 해소를 들 수 있음.

- 발주·계약 관련 제도·정책 수요와 한계는 크게 ‘기술 반영 근거’, ‘기술 적용 시범사업’, ‘선진 발주방식 시범사업’, ‘발주방식 명확화’, ‘합리적 계약방식’, ‘계약 규제 해소’로 구분하여 다음과 같이 살펴볼 수 있음.
  - ‘기술 반영 근거’와 관련된 수요로는 특정 규모 이상 시설물 대상 BIM 전면 시행 및 OSC·건설 자동화 기술 적용 가능 여부 검토 의무화, 계약상대자 빅데이터·플랫폼 기술 활용 및 플랫폼(관제 시스템) 도입 유도 등을 들 수 있으며, 그간 기술 수준을 고려한 시장 확산 가속화 및 시장 확대를 위한 구체적인 정책 추진이 미흡했던 상황임.
  - ‘기술 적용 시범사업’과 관련된 수요로는 건설사업 전 생애주기 대상 BIM 적용 시범사업, OSC 고층화 시범사업, 건설 자동화 기술 수준 및 효과성 파악을 위한 시범사업, 디지털 센싱 기술 기반 시설물 유지관리 시범사업 등을 들 수 있으며, 아직까지 스마트 건설기술의 실효성 검증 및 실증을 위한 실험적 도입이 활성화되지 못하고 있는 실정임.

- ‘선진 발주방식 시범사업’과 관련된 수요로는 스마트 건설기술 전반을 대상으로 한 선진 발주방식(통합발주방식(IPD) 등) 도입 시범사업 추진을 들 수 있으며, 현행 발주방식으로는 다양한 스마트 건설기술의 동시 적용 및 생산성·안전 등 기술 도입 효과를 확보하기 위한 효율적 발주·계약 방식 운용에 한계가 있음.
- ‘합리적 계약방식’과 관련된 수요로는 기술 도입 초기 단계인 BIM, OSC, 건설 자동화 기술 등을 적용하는 대규모 건설사업 대상 계속비 계약 적용을 유도하는 방안을 들 수 있으며, 스마트 건설기술을 도입하는 대형 공사 대상 장기계속계약을 적용하는 경우 기술 도입 효과를 확보하기 어렵기 때문임.
- ‘계약규제 해소’와 관련된 수요로는 BIM, OSC 적용 대규모 건설사업 대상의 업역 제한 또는 분리발주 규제 해소를 들 수 있으며, ‘합리적 계약방식’과 마찬가지로 스마트 건설기술을 도입하는 대형 공사 대상 기술 도입 효과를 확보하기 위함임.

- 사업비 관련 제도·정책 수요와 한계는 크게 ‘예산 반영(설계비)’, ‘총사업비 반영 환경 조성 또는 별도 재정지원 방안 운영’, ‘기술 비용 계상원칙 및 기준’, ‘사업비 합리화’로 구분하여 다음과 같이 살펴볼 수 있음.
  - ‘예산 반영’과 관련된 수요로는 예산안 편성 지침 내 설계비 관련 요율 합리화를 들 수 있으며, 현행 예산 편성 지침 내 스마트 건설기술 관련 비목 및 기준이 부재한 현실임.
  - ‘총사업비 반영 환경 조성 또는 별도 재정지원 방안 운영’과 관련된 수요로는 총사업비 규제에 따른 시공단계 스마트 건설기술 비용 반영을 들 수 있으며, 현행 총사업비 관리 체계상 총사업비 산정 이후, 사업비 조정이 쉽지 않아 계획·설계 단계에 스마트 건설기술 비용을 반영하기 어려운 구조임.
  - ‘기술 비용 계상 원칙 및 기준’과 관련된 수요로는 BIM, OSC, 건설 자동화 기술 등 스마트 건설기술 전반에 대한 비용 계상 원칙과 기준을 들 수 있으며, 아직까지 발주자 기술 지정 및 기술 제안 요청, 계약상대자 기술 제안 등의 경우에 대한 비용 부담 원칙과 비용 계상을 위한 세부 비목, 기준(품·단가) 등이 불명확함.

- ‘사업비 합리화’와 관련된 수요로는 감리비·노무비 등 OSC 특성에 따른 비용 계상 합리화를 들 수 있으며, 스마트 건설기술 도입 효과를 반영한 합리적인 사업비 산정 기준 등이 부재한 실정임.

- 시공 및 유지관리 관련 제도·정책 수요와 한계는 크게 ‘시공기준’, ‘기술 활용 지침·가이드라인’, ‘기술 도입을 위한 각종 규제 해소’로 구분하여 다음과 같이 살펴볼 수 있음.
  - ‘시공기준 신설’과 관련한 수요로는 건설 자동화 기술, 디지털 센싱 기술 등을 도입하기 위한 시방서(KCS) 마련을 들 수 있으며, 아직까지 세부적인 건설기준 미비에 따라 스마트 건설기술 현장 도입은 쉽지 않은 상황임.
  - ‘기술 활용 지침·가이드라인’ 관련 수요로는 유지관리 단계 BIM 적용 및 데이터 운용 지침·가이드라인 수립(고도화)과 디지털 센싱 기술 기반 유지관리 지침·가이드라인 등을 들 수 있으며, 개별 스마트 건설기술 차원의 유지관리 단계 기술 적용을 위한 지침이나 가이드라인이 미비한 상황임.
  - ‘기술 도입을 위한 각종 규제 해소’와 관련한 수요로는 자동화 건설기계·장비 및 건설 로봇 확산을 위한 안전 규제 해소 등을 들 수 있으며, 기존 안전 관련 사업 수행 방식 및 제도에 따라 기술 확산에 제약이 발생하고 있음.

- 건설사업관리 관련 제도·정책 수요와 한계는 크게 ‘건설사업관리 제도 및 감리기준 고도화’, ‘스마트 건설기술 협업·관제 플랫폼’, ‘기술 도입 기반 마련 및 각종 규제 해소’로 구분하여 다음과 같이 살펴볼 수 있음.
  - ‘건설사업관리 제도 및 감리기준 고도화’ 관련 수요로는 OSC 공법 도입을 고려한 건설사업관리 기준·지침 고도화, 건설 자동화 기술·디지털 센싱 기술·스마트 안전 기술·빅데이터/플랫폼 기술 등 도입에 따른 품질·안전관리 제도 개선 및 신규 가이드라인·지침 마련, 디지털 센싱 데이터 기반 기성관리 방안 등과 함께 OSC 생산시설 감리기준, OSC 현장 조립 감리기준 등을 들 수 있으며, 아직 기술 도입에 따른 건설사업 수행 방식 변화를 반영한 건설사업관리 제도 및 감리

기준 등이 미비한 실정임.

- ‘스마트 건설기술 협업·관제 플랫폼’ 관련 수요로는 발주기관과 계약상대자의 IoT 기반 실시간 현장관리 시스템 도입 등을 들 수 있으며, 스마트 건설기술 기반 시공 환경에서의 효율적인 건설사업관리 수행을 위해서는 기술 및 데이터를 모니터링·추적·관리할 수 있는 협업·관제 시스템 도입이 요구되기 때문임.
- 이에 따라 발주기관과 계약상대자 대상 BIM 기반 협업·관제 시스템 또는 빅데이터·플랫폼 운영을 제도화하고, 건설 자동화 기술, 디지털 센싱 기술에 대한 관제 지침이나 관련 제도를 신설하는 방안이 수요로 파악됨.
- ‘기술 도입 기반 마련 및 각종 규제 해소’ 관련 수요로는 디지털 센싱 기술 도입에 따른 건설사업관리 관련 각종 서류 간소화, 빅데이터·플랫폼 기술 운용을 위한 문서 양식 표준화, 건설 현장 페이퍼리스 환경 조성을 위한 규제 해소 등을 들 수 있으며, 스마트 건설기술을 활용한 효율적인 건설사업관리를 수행하기 위함임.

- 생태계 측면의 기업 관련 제도·정책 수요와 한계는 크게 ‘기술 도입(확산) 지원’, ‘기술개발 지원’, ‘기술 인증 인센티브’로 구분하여 다음과 같이 살펴볼 수 있음.
  - ‘기술 도입(확산) 지원’ 관련 수요로는 중소 설계사· 건설사 대상 BIM 지원사업, 건설기업 대상 자동화 건설기계·장비·로봇 구입·렌탈 인센티브, 중소기업 디지털 센싱 기술 도입 지원, 중소기업 및 소규모 현장 대상 스마트 안전 및 빅데이터·플랫폼 기술 등을 들 수 있으며, 기술 확산 지원방안의 경우 기술개발 지원책 대비 상대적으로 소외되어 온 점을 고려할 때, 중소기업 대상 실질적·맞춤형 지원책을 확대할 필요가 있음.
  - ‘기술개발 지원’ 관련 수요로는 BIM, 디지털 센싱, 스마트 안전, 빅데이터·플랫폼 기술 분야의 기술개발기업 대상 지원방안을 들 수 있으며, 그간의 다양한 스타트업 및 중소기업 등 기술개발기업 지원책에도 계속적 기술개발을 유도하는 실질적·맞춤형 지원책이 요구됨.
  - ‘기술 인증 인센티브’ 관련 수요로는 OSC 생산시설(공장) 인증 인센티브, OSC

시설물 인증 인센티브, 건설사업 OSC 도입에 따른 친환경 인증제도 연계 방안 등을 들 수 있으며, OSC 생산시설(공장) 및 시설물에 관한 인센티브를 통해 기술 확산 및 시장 확대를 유도하고자 함.

- 인력 관련 제도·정책 수요와 한계는 크게 '전문인력 육성 교육 프로그램', '발주기관 역량 강화 교육 프로그램', '교육 내실화 기반', '자격제도', '경력관리 제도'로 구분하여 다음과 같이 살펴볼 수 있음.
  - '전문인력 육성 교육 프로그램'과 관련한 수요로는 OSC 역량 강화 교육 프로그램 개발·운영, 디지털 센싱 기술 및 관제 역량 강화 교육 프로그램 개발·운영, 스마트 안전관리 역량 강화 교육 프로그램 개발·운영을 들 수 있으며, OSC·디지털 센싱·스마트 안전 등 기술 분야의 경우 전문인력 수요에도 불구하고 관련 교육 프로그램이 미비한 실정임.
  - '발주기관 역량 강화 교육 프로그램'과 관련한 수요로는 BIM·OSC·건설 자동화·디지털 센싱·빅데이터/플랫폼 등 스마트 건설기술 분야 전반에 대한 발주기관 교육 및 인식 전환을 들 수 있으며, 스마트 건설기술 확산을 위해서는 무엇보다 발주기관의 인식 전환과 역량 강화가 중요한 요인으로 작용하기 때문임.
  - '교육 내실화 기반'과 관련한 수요로는 OSC·디지털 센싱·스마트 안전 기술 교육 프로그램 내실화 기반 마련을 들 수 있으며, 앞선 '전문인력 육성 교육 프로그램'의 내실있는 운영 필요성에도 불구하고 이를 위한 교육 내용 구성 기준 등 제도적 근거는 부족한 실정임.
  - 마지막으로 '자격제도'와 '경력관리 제도' 관련 수요로는 상대적으로 기술의 현장 도입이 활성화되고 있는 BIM 및 디지털 센싱 기술 전문인력에 대한 국가공인자격 도입·운영 방안과 경력관리 제도 연계 방안을 들 수 있으며, 아직까지 스마트 건설기술 전문인력에 대한 자격 및 경력관리 체계가 불명확한 상황임.

〈표 3-10〉 건설산업 분야별 스마트 건설기술 제도·정책 개선 수요 종합

구분		기술별 한계 및 주요 이슈	주요 내용	제도·정책 추진 수요
산업	기반 인프라	OSC 정의 명확화(모듈러, PC 등 개념 구체화)	스마트 건설기술 및 개별 기술에 대한 불명확한 정의에 따른 개념적 혼선 및 기술 활용도 저하	정의 구체화
		자동화 건설기계 및 로봇에 관한 정의 명확화		
		디지털 센싱 기술 정의 명확화		
		빅데이터·플랫폼 기술에 관한 정의 명확화		
		건설 자동화 기술 분류 체계(자동화 건설기계·장비·로봇 등)	스마트 건설기술 분야 및 개별 기술 분야에 해당하는 세부 기술 체계 미정립에 따른 스마트 건설기술 해당 여부 혼선	기술 인증 제도
		디지털 센싱 기술 분류 체계		
		빅데이터·플랫폼 기술 분류 체계		
		공업화주택 인정 범위 확대	신뢰성 있는 기술 공급을 위한 스마트 건설기술 맞춤형 기술 인증 제도 부재 및 기존 건설신기술 제도, 스마트 건설기술 마당의 운용 한계	
		OSC 생산시설(공장) 및 시설물 인증제도		
		건설 자동화 기술 인증제도		
		디지털 센싱 기술 인증제도		
		스마트 안전 기술 인증제도		
		빅데이터·플랫폼 기술 인증제도		
		스마트 안전 기술 수요자-공급자 연계 플랫폼	스마트 건설기술 공급자-수요자 매칭 인프라 부재로 인한 기술 확산 한계	기술 플랫폼
		BIM 표준 데이터 체계	건설사업 데이터 체계 및 인프라(시스템 고도화 등) 미비에 따른 데이터 활용도 저하와 이로 인한 스마트 건설기술·AI 등 첨단기술 역량 약화 우려	데이터 기반
		건설사업 데이터 체계 정립		
		건설산업 공공-민간 데이터 연동 및 공유		

		OSC 제조기업 업종 정립 (업종 및 시공자격, 발주·계약 방식 등)	스마트 건설기술 생태계 내 신규 참여 주체 역할 미정립에 따른 발주방식 혼선 및 기술 확산 한계	사업자
		BIM 관련 산업 실태조사	스마트 건설기술 발전 수준 및 확산 동향 등 산업 실태조사 미비에 따른 맞춤형 정책 수립 한계	산업 실태조사
		OSC 관련 산업 실태조사		
		스마트 안전 기술 관련 산업 실태조사		
		건설사업 OSC 도입 성과평가 (공기·공사비 등 생산성 향상 수준 평가)	스마트 건설기술 도입 효과 검증 체계 미비에 따른 기술 신뢰성 저하 및 시장 확산 한계	성과평가
		건설 자동화 기술 도입 성과평가 (공기·공사비 등 생산성 향상 수준 평가)		
		디지털 센싱 기술 도입 성과평가 (공기·공사비 등 생산성 향상 수준 평가)		
		스마트 안전 기술 도입 성과평가 (도입 및 미도입에 따른 안전사고 발생 비교 등)		
사업	설계·인허가	OSC 설계기준 표준화	스마트 건설기술 도입·적용을 위한 설계기준 및 지침 반영 미비	설계 및 인허가 기준
		건설 자동화 기술 적용을 위한 단순·반복 작업 공종 설계 표준화 및 설계기준 반영		
		디지털 센싱 기술 적용을 위한 설계기준 반영		
		안전설계 강화를 위한 스마트 안전 기술 도입(설계 안전성 평가 등)		
		합리적인 OSC 내화기준 마련	스마트 건설기술 특성과 기존 인허가 기준 간 충돌에 따른 도입 한계	
		건축 행정시스템 고도화 (세움터 등 데이터 기반 BIM 성과품 납품)	설계 행정시스템 데이터 환경 미구축에 따른 업무 효율성 저하 및 데이터 기반 생애주기 관리 한계	설계 행정

		BIM 모델 성과품 제출 인정 (2D 병행 또는 중복 제출 제외)	과도기적 설계 성과품 납품 체계 (BIM·2D 이중 제출)로 인한 설계 행정 비효율 발생	
		BIM 소프트웨어 사용 유연화	발주기관의 특정 BIM 소프트웨어 사용 요구에 따른 매몰 비용 발생	
		설계 BIM-시공 BIM 간 간극 해소	설계-시공 등 건설 생애주기 단계별 정보 불균형으로 인한 BIM 모델 활용 저하	설계 품질 고도화
	발주·계약	특정 규모 이상 시설물 대상 단계적 BIM 전면 시행 ([현행] 추정가격 1,000억 원 이상 공사 BIM 적용 검토 의무화)	기술 수준을 고려한 스마트 건설기술 확산 가속화 및 시장 확대 정책 미흡	기술 반영 근거
		특정 규모 이상 시설물 대상 OSC 적용 가능 여부 검토 의무화		
		특정 규모 이상 시설물 대상 건설 자동화 기술 적용 가능 여부 검토 의무화		
		계약상대자 빅데이터·플랫폼 기술 활용 및 플랫폼(관제 시스템) 도입 유도	선진 사업관리시스템에 대한 수용성 부족 및 기술 저항	
		건설사업 전(全) 생애주기 대상 BIM 적용 시범사업 추진(설계-시공-유지관리)	적용 가능한 스마트 건설기술의 현장 적용성 검증 및 실증 인프라 미비	기술 적용 시범사업 (실증 R&D)
		OSC 시범사업(고층화 실증사업) 추진		
		건설 자동화 기술 수준 및 효과성 파악을 위한 시범사업 추진		
		디지털 센싱 기술 기반 시설물 유지관리 시범사업 (시범사업 후 적용 가능 여부 검토 의무화)		
		건설사업 생애주기 BIM 활용 확대를 위한 선진 발주방식(통합발주방식(IPD) 등) 도입 시범사업 추진	다양한 스마트 건설기술의 복합 적용, 생산성·안전 등 기술 도입 효과를 담보하기 위한	선진 발주방식 시범사업

		건설사업 OSC 확산을 위한 선진 발주방식(통합발주방식(IPD) 등) 도입 시범사업 추진	효율적 선진 발주방식 부재 (통합발주방식(IPD) 등)	
		건설 자동화 기술 확산을 위한 선진 발주방식(통합발주방식(IPD) 등) 도입 시범사업 추진		
		디지털 센싱 기술 확산을 위한 선진 발주방식(통합발주방식(IPD) 등) 도입 시범사업 추진		
		빅데이터·플랫폼 기술 확산을 위한 선진 발주방식(통합발주방식(IPD) 등) 도입 시범사업 추진		
		BIM 적용 대규모 건설사업 대상 계속비 계약 적용	대형 건설공사 대상 장기계속계약 적용에 따른 스마트 건설기술 효과 확보 한계	합리적 계약방식
		OSC 적용 대규모 건설사업 대상 계속비 계약 적용		
		건설 자동화 기술 적용 대규모 건설사업 대상 계속비 계약 적용		
		BIM 적용 대규모 건설사업 대상 업역 제한 규제 해소 (설계, 건설사업관리 등)	건설산업 업역 제한에 따른 생산성·안전 등 스마트 건설기술 도입 효과 저해	계약규제 해소
		OSC 적용 대규모 건설사업 대상 업역 제한 규제 해소 (설계, 건설사업관리 등)		
		BIM 적용 대규모 건설사업 대상 전기·정보통신·소방시설공사 분리발주 규제 해소	분리발주 규제에 따른 생산성·안전 등 스마트 건설기술 도입 효과 저해	
		OSC 적용 대규모 건설사업 대상 전기·정보통신·소방시설공사 분리발주 규제 해소		
	사업비	예산안 편성 지침 내 설계비 관련 요율 합리화	예산 편성 지침, 총사업비 표준공사비 내 스마트 건설기술 관련 기준 미정립으로 인한 비용 반영 한계	예산 반영

		총사업비 규제에 따른 시공 BIM 적용 비용 계상 한계	현행 총사업비 규제로 인한 총사업비 산정 이후 조정 어려움에 따라 스마트 건설기술 도입 비용 반영 한계	총사업비 반영 환경 조성 또는 별도 재정지원 방안 운영
		총사업비 규제에 따른 시공단계 OSC 적용 비용 계상 한계		
		총사업비 규제에 따른 시공단계 건설 자동화 기술 적용 비용 계상 한계		
		총사업비 규제에 따른 시공단계 디지털 센싱 기술 적용 비용 계상 한계		
		총사업비 규제에 따른 시공단계 빅데이터·플랫폼 기술 적용 비용 계상 한계		
		설계단계 BIM 비용 계상기준 수립 지속	발주자 기술 지정, 발주자 기술 제안 요청, 계약상대자 기술 제안 등의 경우에 대한 비용 부담 원칙 및 계상 기준 불명확	기술 비용 계상 원칙 및 기준
		시공 BIM 비용 계상원칙 및 기준		
		OSC 비용 계상원칙 및 기준		
		건설 자동화 기술 적용 비용 계상 원칙 및 기준		
		디지털 센싱 기술 적용 비용 계상 원칙 및 기준		
		스마트 안전 기술 적용 비용 계상 원칙 및 기준		
		빅데이터·플랫폼 기술 적용 비용 계상 원칙 및 기준		
		감리비·노무비 등 OSC 특성에 따른 비용 계상 합리화	스마트 건설기술 도입 효과(생산성 향상, 비용 절감 등)를 반영한 합리적 사업비 산정 기준 부재	사업비 합리화
	시공 및 유지관리	건설 자동화 기술 도입을 위한 시방서(KCS) 마련	건설기준 미비에 따른 스마트 건설기술 현장 도입 한계	시공기준
		디지털 센싱 기술 도입을 위한 시방서(KCS) 마련		
		유지관리 BIM 적용 및 데이터 운영 지침·가이드라인 수립(고도화)	스마트 건설기술 도입을 위한 지침·가이드라인 미비	기술 활용 지침·가이드라인
		디지털 센싱 기술 기반 유지관리 지침·가이드라인 개발		

		자동화 건설기계·장비 확산을 위한 규제 해소 ('건설기계 안전기준', '산업안전보건기준' 등)	기존 건설사업 수행 방식 및 규제에 따른 스마트 건설기술의 현장 확산 저해	기술 도입을 위한 각종 규제 해소
		건설 로봇 확산을 위한 규제 해소 및 간소화 ('협동로봇 설치 작업장 인증', '산업안전보건기준' 등)		
	건설사업관리	OSC 공법 도입을 고려한 건설사업관리 기준·지침 고도화	스마트 건설기술 도입에 따른 건설사업 수행 방식의 변화를 반영한 건설사업관리 제도 및 지침·가이드라인 미정립	건설사업관리 제도 및 감리기준 고도화
		건설 자동화 기술 도입에 따른 품질·안전관리 등 제도개선 및 신규 가이드라인·지침 마련		
		디지털 센싱 기술 도입에 따른 품질·안전관리 등 제도개선 및 신규 가이드라인·지침 마련		
		디지털 센싱 데이터 기반 기성관리 방안		
		스마트 안전 기술 도입에 따른 품질·안전관리 등 제도개선 및 신규 가이드라인·지침 마련		
		빅데이터·플랫폼 기술 도입에 따른 품질·안전관리 등 제도개선 및 신규 가이드라인·지침 마련		
		OSC 생산시설(공장) 감리기준 정립	스마트 건설기술 도입에 따른 건설사업 수행 방식의 변화를 반영한 감리기준 미정립	
		OSC 현장 조립 감리기준 정립		
		디지털 센싱 기술 도입에 따른 감리기준 정립		
		빅데이터·플랫폼 기술 도입에 따른 감리기준 개선		
		발주기관의 IoT 기반 실시간 현장관리 시스템 도입 (센서·영상 기반 실시간 통합 관제 안전관리 플랫폼 등)	스마트 건설기술 기반 시공 환경에서의 건설사업관리 수행을 위한 협업·관제 플랫폼 확산 한계 (발주기관用, 계약상대자用)	스마트 건설기술 협업·관제 플랫폼
		계약상대자의 IoT 기반 실시간 현장관리 시스템 도입		

		발주기관의 BIM 기반 협업·관제 플랫폼 운영 제도화	스마트 건설기술 기반 시공 환경에서의 건설사업관리 수행을 위한 협업·관제 시스템 도입 근거 및 신규 업무 수행 지침 미비	협업·관제 등 제도 신설 및 신규 업무 수행 지침
		발주기관의 건설사업 협업·관제 빅데이터·플랫폼 운영 제도화		
		계약상대자의 BIM 기반 협업·관제 플랫폼 운영 제도화		
		계약상대자의 건설사업 협업·관제 빅데이터·플랫폼 운영 제도화		
		건설 자동화 기술 관제 지침 및 제도 신설		
		디지털 센싱 기술 관제 지침 및 제도 신설		
		디지털 센싱 기술 도입에 따른 건설사업관리 관련 각종 서류 간소화	기존 건설사업 수행 방식 및 규제에 따른 효율적 스마트 건설기술 도입 저해	기술 도입 기반 조성 및 각종 규제 해소
		빅데이터·플랫폼 기술 운용을 위한 문서 양식 등 표준화		
		건설 현장 페이퍼리스(Paperless) 환경 조성을 위한 규제 해소 (전자적 방식 도입에도 문서 기반 운영 등)		
생태계	기업	중소 설계사 및 건설사 대상 BIM 지원사업 (BIM 소프트웨어 비용, 교육비 지원 등)	스마트 건설기술 개발(기술개발기업) 위주 지원책 운용에 따라 기술 확산 주체인 건설기업 소외 등 정책적 사각지대 발생	기술 도입(확산) 지원
		건설기업의 자동화 건설기계·장비·로봇 구입·렌탈 인센티브 (보조금·세제 우대·융자 혜택·대출이자 지원 등)		
		중소기업 디지털 센싱 기술 도입 지원(교육비, 보조금 등)		
		중소기업 및 소규모 현장 대상 스마트 안전 기술 도입 교육 및 컨설팅		
		중소기업 및 소규모 현장 대상 빅데이터·플랫폼 기술 도입 교육 및 컨설팅		
		기술개발기업 대상 BIM 기반 기술개발 지원사업 (실증 및 사업화, 수요처 연계 등)	중소기업 및 스타트업 등 기술개발기업의	기술개발 지원

		디지털 센싱 기술개발기업 지원 (실증 및 사업화, 투자 유도, 공공사업 설계 반영, 수요처 연계 등)	스마트 건설기술 개발을 유도하는 실질적·맞춤형 지원책 부족	
		스마트 안전 기술개발기업 지원 (실증 및 사업화, 투자 유도, 공공사업 설계 반영, 수요처 연계 등)		
		빅데이터·플랫폼 기술개발기업 지원 (실증 및 사업화, 투자 유도, 공공사업 설계 반영, 수요처 연계 등)		
		OSC 생산시설(공장) 인증 인센티브	스마트 건설기술 시장 확대를 위한 실질적 인센티브 부족	기술 인증 인센티브
		OSC 시설물 인증 인센티브		
		건설사업 OSC 도입에 따른 친환경 인증제도 연계 방안		
	인력	OSC 역량 강화 교육 프로그램 개발·운영	스마트 건설기술 도입 및 이에 따른 사업 수행 방식 변화에 대응하는 전문인력 부족	전문인력 육성 교육 프로그램
		디지털 센싱 기술 및 관제 역량 강화 교육 프로그램 개발·운영		
		스마트 안전관리 역량 강화 교육 프로그램 개발·운영(안전관리자 등)		
		발주기관 BIM 교육 강화 및 인식 전환	스마트 건설기술 확산을 위한 발주기관 인식 전환 및 역량 강화 부족	발주기관 역량 강화 교육 프로그램
		발주기관 OSC 교육 및 인식 전환		
		발주기관 건설 자동화 교육 및 인식 전환		
		발주기관 디지털 센싱 기술 교육 및 인식 전환		
		발주기관 빅데이터·플랫폼 기술 교육 및 인식 전환		

		OSC 교육 프로그램 내실화 기반 조성 (교육내용 구성 지침, 교육기관 지정·갱신 기준 고도화 등)	스마트 건설기술 내실화 및 고도화를 위한 교육 내용 구성 기준 등 제도적 근거 부족	교육 내실화 기반
		디지털 센싱 교육 프로그램 내실화 기반 조성 (교육내용 구성 지침, 교육기관 지정·갱신 기준 고도화 등)		
		스마트 안전 기술 교육 프로그램 내실화 기반 조성 (교육내용 구성 지침, 교육기관 지정·갱신 기준 고도화 등)		
		BIM 국가공인자격 도입·운영 방안	스마트 건설기술 관련 신규 전문인력 대상의 자격제도 부재	자격제도
		디지털 센싱 기술 관련 국가공인자격 도입·운영 방안		
		BIM 전문인력 경력관리 제도 연계 방안	스마트 건설기술 관련 신규 전문인력 등급 불명확	경력관리 제도
		디지털 센싱 기술 전문인력 경력관리 제도 연계 방안		

제4장

스마트 건설기술 제도·정책 진단 및 개선 방향

제4장 스마트 건설기술 제도·정책 진단 및 개선 방향

1. 기본 방향

- 지금까지 '제2장. 국내외 스마트 건설기술 활성화 추진 동향'과 '제3장. 스마트 건설기술 확산 한계 및 개선 수요조사' 결과를 살펴보았으며, 이를 토대로 현(現)시점 스마트 건설기술 확산을 위한 제도·정책 현황을 살펴보고 개선 방향을 제안하고자 함.

- 구체적인 대안 마련에 앞서 본 절에서는 '건설산업 분야별 스마트 건설기술 제도·정책 수요 종합(3.3)'에서 도출한 '산업'·'사업'·'생태계' 관점의 '기반 인프라', '설계·인허가', '발주·계약', '사업비', '시공 및 유지관리', '건설사업관리', '기업 지원', '인력 양성'에 대한 법·제도 정비 및 정책 추진 사항과 이에 대한 개선 기본 방향을 설정함.
  - 또한, 앞선 '건설산업 분야별 스마트 건설기술 제도·정책 수요'에서 도출한 사항은 아니나, 건설산업의 스마트 건설 및 첨단산업으로의 체질 전환은 산업이 영위하는 가치와 거버넌스에도 영향을 미치기에 전문가 의견 등을 토대로 '산업 및 거버넌스'에 해당하는 '이해관계자 책무', '범부처 통합 위원회', '법정계획'을 추가로 포함함.

- 먼저, 산업 기반 인프라에 해당하는 '정의', '기술 분류 체계 및 기술 인증 제도', '기술 플랫폼', '데이터 기반', '사업자', '산업 실태조사', '성과평가'에 대한 개선 기본방향은 다음과 같이 설정함.
  - '정의'와 관련해서는 개별 기술 분야 및 세부 기술에 관한 불명확한 정의에 따른 개념적 혼선, 기술 활용도 저하 등의 한계를 해소하기 위한 방안으로 스마트 건설기술 정의를 담고 있는 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안의 조속한 통과 및

개별 기술에 해당하는 별도 정의 등이 마련될 필요가 있음.

- ‘기술 분류 체계 및 기술 인증 제도’와 관련해서는 개별 기술 분야별 세부 분류 체계 미정립, 기존 건설신기술 제도·스마트 건설기술 마당 운용 한계, 맞춤형 별도 인증 제도 부재 등으로 인한 기존 건설기술과의 차별성 부재 및 스마트 건설기술 해당 여부 혼선 등의 한계를 해소하기 위한 방안으로 기술 신뢰성을 확보하고 기존 건설기술과의 차별성을 검증할 수 있는 인증 체계를 제안하고자 함.
- ‘기술 플랫폼’과 관련해서는 스마트 건설기술 공급자-수요자 간 매칭 인프라 부재로 인한 확산 한계를 해소하기 위한 방안으로 기술 중개 플랫폼 운영 방안을 제안함.
- ‘데이터 기반’과 관련해서는 아직까지 건설산업 내 데이터 체계 및 기반이 불명확해 데이터 활용도가 낮은 상황이기에 이를 극복할 수 있는 데이터 인프라 조성 방안을 제안하고자 함.
- ‘사업자’ 관련해서는 스마트 건설기술 확산을 위해 산업 생태계 내 신규 참여 주체의 역할 및 사업자 등에 관한 논의가 필요한 시점으로, 기술 발전, 시장 도입 현황 등을 고려한 신규 업종 필요성, 시공자격 등을 살펴보고자 함.
- ‘산업 실태조사’ 관련해서는 BIM, OSC, 스마트 안전 기술 등 이미 산업 내 도입 중인 스마트 건설기술에 대한 현황 진단 및 실태조사가 이루어지지 않고 있는 상황으로, 기술 발전 수준 및 확산 동향 등 향후 합리적인 정책 수립의 기초자료로 활용하기 위한 산업 실태조사 운영 근거를 제안하고자 함.
- ‘성과평가’와 관련해서는 스마트 건설기술 도입 효과 검증 체계 미비에 따른 기술 신뢰성 저하, 제한적 시장 확산 등 한계를 극복하기 위해 기술 도입 효과(공기·공사비·안전 등)를 검증할 수 있는 성과평가 방안을 제안하고자 함.

- ‘설계·인허가’에 해당하는 ‘설계 및 인허가 기준’, ‘설계 행정’, ‘설계 품질 고도화’에 대한 개선 기본방향은 다음과 같이 설정함.
  - ‘설계 및 인허가 기준’과 관련해서는 아직까지 개별 스마트 건설기술에 대한 설계기준 미비, 기술 특성과 인허가 기준 간 충돌 등으로 기술 도입이 쉽지 않은

상황이기에 산업계 수요에 기반한 설계 및 인허가 기준 개선 필요사항을 발굴·제안하고자 하며, 중장기적인 관점에서 스마트 건설기술 관련 설계기준을 지속 고도화하는 방안을 살펴보고자 함.

- ‘설계 행정’과 관련해서는 설계 행정시스템 데이터 환경 구축, 합리적 BIM 모델 납품 체계, 설계 소프트웨어 활용 유연화 등 기존 설계 행정 관행에 따른 비효율 해소 방안을 제안하고자 함.
- ‘설계 품질 고도화’와 관련해서는 설계 BIM 모델의 현장 활용성을 높이기 위한 품질 개선 방안으로 기존 설계-시공 등 건설 생애주기 단계별 정보 불균형 해소 방안을 검토함.

- ‘발주·계약’에 해당하는 ‘기술 반영 근거’, ‘기술 적용 시범사업’, ‘선진 발주방식 시범사업’, ‘합리적 계약방식’, ‘계약규제 해소’에 대한 개선 기본방향은 다음과 같이 설정함.
  - ‘기술 반영 근거’와 관련해서는 그간의 기술 발전 속도에 부합하는 기술 확산 및 시장 확대 정책 미비, 기업의 높은 기술 저항 및 수용성 부족 등의 한계를 해소하기 위해 공공 건설사업 대상의 기술 확산 및 시장 확대를 유도하는 제도적 기반 강화 방안을 살펴보고자 함.
  - ‘기술 적용 시범사업’과 관련해서는 아직까지 스마트 건설기술의 실효성 검증 및 실증을 위한 실험적 도입이 활성화되지 못하고 있는 실정이기에 이에 대한 대안으로 스마트 건설기술 복합 적용, 개별 기술 고도화를 위한 R&D 사업 추진 등 기술 적용 시범사업 도입 방안을 제안함.
  - 이에 이어 ‘선진 발주방식 시범사업’과 관련해서도 현행 발주방식 상 다양한 스마트 건설기술의 복합 적용 및 생산성·안전 등 기술 도입 효과를 확보하기 위한 효율적 발주·계약 방식 운용에 한계가 있기에 선진 발주방식 시범사업 도입을 위한 정의안 및 가이드라인, 특례운용기준 마련 방안을 제안함.
  - ‘합리적 계약방식’과 관련해서는 스마트 건설기술의 주된 도입 대상 공사인 대형 건설공사를 대상으로 장기계속계약을 적용하는 경우 기술 도입 효과를 확보하기

어렵기 때문에 계속비 계약 적용 방안 등 기술 효과 확보를 위한 합리적 계약방식을 검토함.

- ‘계약규제 해소’와 관련해서는 업역 제한, 분리발주 등 스마트 건설기술 도입 효과를 저해하는 계약규제 해소 방안을 살펴봄.

- ‘사업비’에 해당하는 ‘예산 반영’, ‘총사업비 반영 환경 조성’, ‘기술 비용 재정지원책’, ‘기술 비용 계상 원칙 및 기준’, ‘사업비 합리화’에 대한 개선 기본방향은 다음과 같이 설정함.
  - ‘예산 반영’과 관련해서는 아직까지 현행 예산 편성 지침, 총사업비 표준공사비 내 스마트 건설기술 관련 비용 반영 기준이 부재한 상황이기에 스마트 건설기술 비용의 합리적인 예산·총사업비 반영을 위한 개선 방안을 제안하고자 함.
  - ‘총사업비 반영 환경 조성’ 및 ‘기술 비용 재정지원책’과 관련해서는 현행 총사업비 규제로 인한 총사업비 조정 어려움에 따라 계획·설계 단계에 스마트 건설기술 비용을 반영하기 쉽지 않기에 이에 대한 대안으로 ‘총사업비 예비비 확대 운영 방안’, ‘타당성재조사 요건 완화’, ‘총사업비 협의조정 근거 마련’, ‘국토교통부 차원 별도 재정지원 방안’ 등을 살펴보고자 함.
  - ‘기술 비용 계상 원칙 및 기준’과 관련해서는 발주자 기술 지정, 발주자 기술 제안 요청, 계약상대자 기술 제안 등 스마트 건설기술을 반영하는 다양한 경우에 대한 비용 부담 원칙과 비용 계상 기준(품·단가) 확보 방안을 살펴봄.
  - ‘사업비 합리화’와 관련해서는 아직 스마트 건설기술 도입 초기 단계로 생산성 향상, 비용 절감 등 효과를 반영한 합리적 사업비 산정 기준이 부재하기에 OSC 사업 등 실제 사례를 토대로 비용 합리화 필요성 및 해당 비목(노무비·감리비 등)을 검토하고자 함.

- ‘시공 및 유지관리’에 해당하는 ‘시공기준’, ‘기술 활용 지침·가이드라인’, ‘기술 도입을 위한 각종 규제 해소’, ‘하자 책임 명확화’에 대한 개선 기본방향은 다음과 같이 설정함.

- ‘시공기준’과 관련해서는 기존 사례 및 수요를 토대로 표준시방서, 전문시방서 등 건설기준 내 스마트 건설기술 반영을 위한 중장기적 관점의 고도화 방안을 살펴보고자 함.
- ‘기술 활용 지침·가이드라인’과 관련해서는 유지관리 단계 BIM, 디지털 센싱 기술 등 개별 스마트 건설기술 적용을 위한 지침·가이드라인 수립·고도화 필요 사례를 발굴·제안하고자 함.
- ‘기술 도입을 위한 각종 규제 해소’와 관련해서는 자동화 건설기계·장비 및 건설로봇 확산을 위한 안전 규제 해소 등 스마트 건설기술의 현장 도입을 위한 규제를 발굴·제안하고자 함.

- ‘건설사업관리’에 해당하는 ‘건설사업관리 제도 및 감리기준 고도화’, ‘협업·관제 플랫폼’, ‘기술 도입 기반 조성 및 각종 규제 해소’에 대한 개선 기본방향은 다음과 같이 설정함.
  - ‘건설사업관리 제도 및 감리기준 고도화’와 관련해서는 스마트 건설기술 도입에 따른 변화를 고려한 건설사업관리 제도 및 지침·가이드라인, 감리기준 고도화 필요 사례를 발굴하고 제안하고자 함.
  - ‘협업·관제 플랫폼’과 관련해서는 스마트 건설기술 기반 시공 환경에서의 건설사업관리 수행을 위한 협업·관제 플랫폼 도입 방안(제도적 근거, 입찰안내서 명시, 협업·관제 플랫폼 운영 지침 등)을 제안하고자 함.
  - ‘기술 도입 기반 조성 및 각종 규제 해소’와 관련해서는 기존 건설사업 수행 방식에 따른 규제를 해소하고 기술 도입을 위한 신규 산업 기반 조성 방안으로 각종 서류 간소화 및 문서 양식 표준화, 시스템 도입을 통한 기존 규제 완화, 페이퍼리스(PaperlesS) 환경 조성 등을 살펴봄.

- ‘기업’에 해당하는 ‘기술개발 지원’, ‘기술 도입(확산) 지원’, ‘기술 인증 인센티브’에 대한 개선 기본방향은 다음과 같이 설정함.
  - ‘기술 도입(확산) 지원’과 관련해서는 스마트 건설기술 개발 위주 지원책 운용에

따라 기술 확산 주체인 건설기업의 소외 등 정책적 사각지대가 발생하고 있는 점을 고려하여 건설기업 수요 기반 맞춤형 기술 확산 지원방안을 발굴·제안하고자 함.

- ‘기술개발 지원’과 관련해서는 그간 정부가 추진해 온 중소기업 및 스타트업 등 기술개발기업 지원책에 더해 기업 수요를 토대로 계속적 기술개발을 유도하는 실질적·맞춤형 지원책을 제안함.
- ‘기술 인증 인센티브’와 관련해서는 OSC 생산시설(공장) 및 시설물 인증 인센티브 등 스마트 건설기술 시장 확대를 위한 민간 발주자, 계약상대자 대상의 인센티브 방안을 발굴·제안함.

- ‘인력’에 해당하는 ‘전문인력 육성 프로그램’, ‘발주기관 역량 강화 교육 프로그램’, ‘교육 내실화 기반’, ‘자격제도’, ‘경력관리 제도’에 대한 개선 기본방향은 다음과 같이 설정함.
  - ‘전문인력 육성 프로그램’과 관련해서는 스마트 건설기술 전문인력 육성을 위한 교육 프로그램 커리큘럼을 개발·제안하고자 함.
  - ‘발주기관 역량 강화 교육 프로그램’과 관련해서는 발주기관 대상 교육 등 스마트 건설기술에 대한 발주기관의 인식 전환 및 역량 강화 방안을 모색하고자 함.
  - ‘교육 내실화 기반’과 관련해서는 ‘전문인력 육성 교육 프로그램’의 내실 있는 운영을 위한 교육 내용 및 구성 기준, 교육기관 평가기준 고도화 등 제도적 기반을 마련하고자 함.
  - ‘자격제도’ 및 ‘경력관리 제도’와 관련해서는 기존 건설기술인 외 신규 유입 스마트 건설기술 전문인력 대상의 자격 및 경력관리 방안을 검토함.

- 마지막으로, ‘산업 가치 및 거버넌스’에 해당하는 ‘이해관계자 책무’, ‘범부처 통합위원회’, ‘법정계획’에 대한 개선 기본방향은 다음과 같이 설정함.
  - ‘이해관계자 책무’와 관련해서는 스마트 건설기술 도입에 따른 산업 환경 변화에 대응하는 신규 이해관계자 역할 및 책무를 정립하고자 함.

- ‘범부처 통합 위원회’와 관련해서는 지금까지 살펴본 스마트 건설기술 확산을 위한 리버스 방안의 추진을 위해서는 국토교통부뿐만 아니라, 기획예산처, 재정경제부, 고용노동부, 중소벤처기업부 등 다부처 간 논의가 필요하기에 스마트 건설로의 산업 체질 전환을 위한 다부처 통합 위원회 운영 방안을 제안하고자 함.
- ‘법정계획’과 관련해서는 그간의 스마트 건설기술 로드맵(’18), 활성화 방안(’22) 등 지속적 종합대책 수립에도 법정계획으로서의 위상 및 대책 수립 근거가 부족한 상황이기에 향후 스마트 건설기술 정책의 계속적 추진 및 투자·지원과 일관성 확보를 위한 법정계획으로서의 역할 부여, 계획 수립·운영 방안 등을 살펴보고자 함.

〈표 4-1〉 스마트 건설기술 제도·정책 추진 사항 및 기본 방향

구분		제도·정책 추진 수요	주요 한계	개선 기본 방향
산업	기반 인프라	정의	스마트 건설기술 및 개별 기술에 대한 불명확한 정의에 따른 개념적 혼선 및 기술 활용도 저하	스마트 건설기술에 관한 정의를 담고 있는 입법안의 조속한 통과 및 개별 기술 정의 구체화
		기술 분류 체계	스마트 건설기술 분야 및 개별 기술 분야에 해당하는 세부 기술 체계 미정립에 따른 스마트 건설기술 해당 여부 혼선	- (계속적으로 발전하는 스마트 건설기술 특성상 제한적 기술 범주·분류 체계 운영은 비합리적 → 스마트 건설기술 인증을 통한 기술 명확화)
		기술 인증 제도	신뢰성 있는 기술 공급을 위한 스마트 건설기술 맞춤형 기술 인증 제도 부재 및 기존 건설신기술 제도, 스마트 건설기술 마당 운용 한계	스마트 건설기술의 신뢰성을 확보하고, 기존 건설기술과의 차별성을 검증할 수 있는 맞춤형 기술 인증 체계 제안
		기술 플랫폼	스마트 건설기술 공급자-수요자 간 매칭 인프라 부재로 인한 기술 확산 한계	스마트 건설기술 개발기업의 기술 홍보(공급자)와 발주기관, 시공사 등의 기술 수요(수요자)를 연계하는 기술 중개 플랫폼 운영 사례 검토
		데이터 기반	건설사업 데이터 체계 및 인프라(시스템 고도화 등) 미비에 따른 데이터 활용도 저하와 이로 인한 스마트 건설기술·AI 등 첨단기술 역량 약화 우려	정부 데이터 활용 및 BIM 데이터 표준, 실시간 데이터 수집·처리 등 스마트 건설기술 적용을 위한 데이터 인프라 환경 조성 방안
		사업자	스마트 건설기술 생태계 내 신규 참여 주체 역할 미정립에 따른 발주방식 혼선 및 기술 확산 한계	건설사업에 신규 공법·사업 수행 방식을 효율적으로 도입·안착시키기 위한 사업자(안) 제안
		산업 실태조사	스마트 건설기술 발전 수준 및 확산 동향 등 산업 실태조사 미비에 따른 맞춤형 정책 수립 한계	스마트 건설기술 정책 수립의 기초자료로 활용하기 위한 기술 발전 수준 및 확산 동향 등 산업 실태조사 근거 마련

		성과평가	스마트 건설기술 도입 효과 검증 체계 미비에 따른 기술 신뢰성 저하 및 시장 확산 한계	실제 건설사업 대상 스마트 건설기술 도입 효과(공기·공사비·안전 등)를 검증할 수 있는 성과평가 근거 마련
사업	설계·인허가	설계 및 인허가 기준	스마트 건설기술 도입을 위한 설계기준 미비, 기술 특성과 기존 인허가 기준 간 충돌 등으로 인한 기술 확산 한계	스마트 건설기술 특성을 고려한 설계기준 및 인허가 기준 개선 필요사항 발굴 및 조성 방안 제안
		설계 행정	행정시스템 데이터 환경 미비, 이중 납품 체계, 특정 소프트웨어 요구 등 기존 설계 행정 관행으로 인한 업무 효율성 저하 및 데이터 기반 생애주기 관리 체계 구축 저해	설계 행정시스템 데이터 환경 구축, 합리적 BIM 모델 납품 체계 등 기존 설계 행정 관행에 따른 비효율 해소 방안 제안
		설계 품질 고도화	설계-시공 등 건설 생애주기 단계별 정보 불균형으로 인한 BIM 모델 활용 저하	시공-유지관리 단계에서도 활용할 수 있는 설계 BIM 품질 고도화 방안 제안 (생애주기 단계별 정보 불균형 해소 방안)
	발주·계약	기술 반영 근거	기술 발전 속도에 부합하는 기술 확산 및 시장 확대 정책 미비와 기업의 높은 기술 저항 및 수용성 부족으로 인한 스마트 건설기술 시장 확산 정체	공공사업 대상 스마트 건설기술 확산 및 시장 확대를 위한 제도적 기반 강화
		기술 적용 시범사업	적용 가능한 스마트 건설기술의 실제 현장 실증을 위한 인프라·대상 사업 미비	스마트 건설기술 복합 적용 및 개별 기술 고도화를 위한 시범사업 추진(실증 R&D 등) 수요 및 필요성 제안
		선진 발주방식 시범사업	다양한 스마트 건설기술의 복합 적용, 생산성·안전 등 기술 도입 효과를 담보하기 위한 효율적 선진 발주방식 부재(통합발주방식(IPD) 등)	스마트 건설기술 등 건설사업 생산성 향상을 위한 선진 발주방식 시범사업 도입 방안 제안
		합리적 계약 방식	대형 건설공사 대상 장기계속계약 적용에 따른 스마트 건설기술 효과 확보 한계	생산성 향상 등 스마트 건설기술 효과 확보를 위한 합리적인 계약 방안(계속비 계약 등) 제안
		계약 규제 해소	업역 제한, 분리발주 등 기존 규제로 인한 생산성·안전 등 스마트 건설기술 도입 효과 저해	스마트 건설기술 도입 효과 확보를 위한 업역 제한, 분리발주 등 기존 규제 해소 방안 제안

	사업비	예산 반영	예산 편성 지침, 총사업비 표준공사비 내 스마트 건설기술 관련 기준 미정립으로 인한 비용 반영 한계	스마트 건설기술 비용의 예산 및 총사업비 반영을 위한 예산 편성 지침, 총사업비 표준공사비목 등 개선 방향 제안
		총사업비 반영 환경 조성	현행 총사업비 규제로 인한 총사업비 산정 이후 조정 어려움에 따라 스마트 건설기술 도입 비용 반영 한계	총사업비 산정 이후, 스마트 건설기술 비용 반영을 위한 규제 개선 (예비비 확대 운영, 타당성재조사 요건 완화, 총사업비 협의·조정 근거 마련 등) 방안 제안
		기술 비용 재정지원책		스마트 건설기술 비용 반영을 위한 국토교통부 차원 별도 재정지원 방안 제안
		기술 비용 계상 원칙 및 기준	발주자 기술 지정, 발주자 기술 제안 요청, 계약상대자 기술 제안 등의 경우에 대한 비용 부담 원칙 및 계상 기준 불명확	발주자 기술 지정, 발주자 기술 제안 요청, 계약상대자 기술 제안 등에 대한 비용 부담 원칙과 비용 계상 기준 확보 방안 제안
		사업비 합리화	스마트 건설기술 도입 효과 (생산성 향상, 비용 절감 등)를 반영한 합리적 사업비 산정 기준 부재	스마트 건설기술 도입에 따른 생산성 향상, 비용 절감 등 실제 사례 검토
	시공 및 유지관리	시공기준	건설기준(시공기준) 미비에 따른 스마트 건설기술 도입 한계	스마트 건설기술 확산을 위한 건설기준(시공기준) 조성 방안 제안
		기술 활용 지침·가이드라인	스마트 건설기술 도입을 위한 지침·가이드라인 미비	스마트 건설기술 도입·확산을 위한 지침·가이드라인 확대 필요성 및 고도화 사례 제안
		기술 도입을 위한 각종 규제 해소	기존 건설사업 수행 방식 및 규제에 따른 스마트 건설기술의 현장 확산 저해	스마트 건설기술 현장 도입을 위한 규제 해소 사례 및 필요성 제안

	건설사업관리	건설사업관리 제도 및 감리기준 고도화	스마트 건설기술 도입에 따른 건설사업 수행 방식의 변화를 반영한 건설사업관리 제도 및 감리기준 등 미정립	스마트 건설기술 도입에 따른 변화를 고려한 건설사업관리 제도 및 감리기준 고도화 필요 사례 발굴·제안
		협업·관제 플랫폼	스마트 건설기술 기반 시공 환경에서의 건설사업관리 수행을 위한 협업·관제 플랫폼 확산 한계 (발주기관用, 계약상대자用)	스마트 건설기술 기반 건설사업관리 수행을 위한 협업·관제 플랫폼 도입 방향 제안 (제도적 근거, 입찰안내서, 협업·관제 지침 등)
		협업·관제 등 제도 신설 및 신규 업무 수행 지침	스마트 건설기술 기반 시공 환경에서의 건설사업관리 수행을 위한 협업·관제 시스템 도입 근거 및 신규 업무 수행 지침 미비	
		기술 도입 기반 조성 및 각종 규제 해소	기존 건설사업 수행 방식 및 규제에 따른 스마트 건설기술 도입 저해	스마트 건설기술의 효율적 도입을 위한 규제 사례 발굴 및 기반 조성(간소화·표준화 등) 필요성 제안
생태계	기업	기술 도입(확산) 지원	스마트 건설기술 개발(기술개발기업) 위주 지원책 운용에 따라 기술 확산 주체인 건설기업 소외 등 정책적 사각지대 발생	건설기업 수요 기반 맞춤형 기술 확산 지원방안 발굴·제안
		기술개발 지원	중소기업 및 스타트업 등 기술개발기업의 스마트 건설기술 개발을 유도하는 실질적·맞춤형 지원책 부족	기술개발기업 수요 기반 맞춤형 기술개발 지원방안 발굴·제안
		기술 인증 인센티브	스마트 건설기술 시장 확대를 위한 실질적 인센티브 부족	스마트 건설기술 시장 확대를 위한 인센티브 운영 필요성 제안

	인력	전문인력 육성 교육 프로그램	스마트 건설기술 도입 및 이에 따른 사업 수행 방식 변화에 대응하는 전문인력 부족	스마트 건설기술 전문인력 육성을 위한 교육 프로그램 사례 및 운영 필요성 제안
		발주기관 역량 강화 교육 프로그램	스마트 건설기술 확산을 위한 발주기관 인식 전환 및 역량 강화 부족	발주자 대상 스마트 건설기술 교육 등 운영 필요성 제안
		교육 내실화 기반	스마트 건설기술 교육 내실화·고도화를 위한 제도적 근거 부족	스마트 건설기술 교육 내실화·고도화를 위한 교육 내용 구성 기준, 교육기관 평가기준 고도화 등 제도적 기반 제안
		자격제도	스마트 건설기술 관련 신규 전문인력 대상의 자격제도 부재	스마트 건설기술 전문인력 대상 자격제도 고도화 필요성 제안
		경력관리 제도	스마트 건설기술 관련 신규 전문인력 대상의 경력관리 제도 운영 체계 미흡 및 혼선	스마트 건설기술 전문인력 대상 경력관리 제도 고도화 필요성 제안
산업 가치 및 거버넌스		이해관계자 책무	스마트 건설기술 도입에 따른 산업 환경 변화에도 불구하고 이해관계자 대상 기존의 전통적 역할 및 책무 고착	스마트 건설기술 도입에 따른 산업 환경 변화에 대응하는 이해관계자 신규 역할 및 책무 제안
		범부처 통합 위원회	건설산업의 스마트건설 체질 전환 또는 스마트 건설기술 확산 지원을 위한 다부처 통합 위원회 부재	건설산업 스마트 건설 체질 전환을 위한 다부처 통합 위원회 운영 제안
		법정계획	스마트 건설기술 활성화 중요성에 따른 기술 로드맵, 활성화 방안 등 지속적 종합대책 수립에도 불구하고 법정계획으로서의 위상 및 수립 근거 부재	스마트 건설기술 활성화 정책의 계속적 추진 및 투자·지원, 일관성 확보를 위한 별도 법정계획 운영 제안

2. 산업 기반 인프라

- 산업 기반 인프라에 해당하는 '정의', '기술 인증 제도', '기술 플랫폼', '데이터 기반', '사업자', '산업 실태조사', '성과평가'에 대한 개선 방안을 구체적으로 살펴보면, 다음과 같음.

(1) 정의

□ 현황 진단

- 우리나라 건설산업 환경은 법·제도를 중심으로 운영되며, 스마트 건설기술 등 신산업 분야 활성화를 위해서는 그 특성에 따른 기존 산업 환경 및 체계와의 상충, 신규 산업 기반 부족 등 한계를 해소하기 위한 법·제도적 기반 구축이 필수적임.

- 이러한 신산업 분야의 특성을 반영한 합리적인 법·제도적 기반 구축은 관련 '용어 정의'에서부터 시작하며, 스마트 건설기술 등 활성화 대상의 개념 정립 및 명확화를 통한 법·제도 개선 및 정책 추진의 선결 조건으로 이해할 수 있음.

- 이에 따라 스마트 기술과 관련한 타 산업 사례를 살펴보더라도 기존 법률의 개정 및 신규 법률 제정을 통해 해당 산업 관련 용어에 대한 정의를 명확히 하고 있음.
  - 스마트도시 분야의 「스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률」의 경우 지난 2017년 「유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률」 일부개정을 통해 '스마트도시 산업'에 관한 정의를 마련하였으며, 이후 계속된 개정 노력으로 '스마트혁신기술·서비스', '스마트혁신사업', '스마트실증사업'에 관한 정의를 추가로 마련함.
  - 중소기업 스마트제조혁신 분야의 경우 「중소기업 스마트제조혁신 촉진에 관한 법률」을 별도로 제정하여 '스마트제조혁신', '스마트공장', '제조데이터 플랫폼', '디지털 클러스터', '스마트공장 설비등의 공급기업' 등 관련 산업 활성화를 위한 용어를 구체적으로 정의하고 있음.

· 농업 분야 역시 「스마트농업 육성 및 지원에 관한 법률」을 별도로 제정하여 산업 활성화의 기반이 되는 ‘스마트농업’, ‘스마트농업데이터’를 정의하고 있음.

〈표 4-2〉 스마트 기술 관련 타 산업 법률 내 ‘정의’ 규정 사례

「스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률」	「중소기업 스마트제조혁신 촉진에 관한 법률」	「스마트농업 육성 및 지원에 관한 법률」
제2조(정의) 1. “스마트도시” 1의2. “국가시범도시” 2. “스마트도시서비스” 3. “스마트도시기반시설” 4. “스마트도시기술” 5. “건설·정보통신 융합기술” 6. “스마트도시건설사업” 6의2. “국가시범도시건설사업” 7. “스마트도시산업” 8. “혁신성장진흥구역” 9. “스마트혁신기술·서비스” 10. “스마트혁신사업” 11. “스마트실증사업”	제2조(정의) 1. “중소기업” 2. “스마트제조혁신” 3. “제조데이터” 4. “스마트공장” 5. “제조데이터 플랫폼” 6. “디지털 클러스터” 7. “스마트 공장 설비등의 공급기업” 8. “공공기관”	제2조(정의) 1. “스마트농업” 2. “스마트농업데이터”

- 한편, 스마트 건설기술 관련 용어 정의의 경우 별도 법안이나 산업 내 대표적인 법률인 「건설산업기본법」, 「건설기술 진흥법」 등을 통해 명확한 법적 정의를 마련하고 있지 못한 현실이며, 「건설기술 진흥법」 및 도시 분야의 「스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률」, 스마트 건설기술 관련 지침인 ‘스마트건설기술 활성화 지침’ 내 일부 관련 개념을 제한적으로 명시하고 있는 상황임.
  · 「건설기술 진흥법」의 경우 제2조(정의)를 통해 스마트 건설기술 관련 정의를 별도로 포함하고 있진 않으나, 제10조의2(융·복합건설기술의 활성화)에서 ‘융·복합건설기술’을 ‘건설기술과 정보통신, 전자, 기계 등 다른 분야의 기술을 융·복합한 기술’로 규정하고 있음. 다만, 이는 ‘융·복합건설기술’에 관한 개념적·약식 설명에 그쳐 법적 정의이자 제도개선 및 정책 추진 근거로 활용하기에는 한계가 있음.
  · 다음으로, 「스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률」의 경우는 제2조(정의)에서 ‘건설·정보통신 융합기술’을 ‘공공시설 지능화를 위해 건설기술에 전자·제

어·통신 등의 기술을 융합한 기술'로 정의하고 있으나, 해당 법률의 경우 스마트 도시 분야를 대상으로 할 뿐만 아니라 기술 활용 목적 또한 공공시설 지능화로 한정하고 있어 현장 생산성 향상, 안전 제고 등 기술 범위 및 수용성을 제한적으로 포함하는 한계가 있음.

- 마지막으로 '스마트건설기술 활성화 지침'은 앞서 살펴본 兩 법률과 달리 제2조(정의)를 통해 '스마트건설기술'이라는 명확한 용어의 활용과 함께 '공사기간 단축, 인력투입 절감, 현장 안전 제고 등을 목적으로 전통적인 건설기술에 로보틱스, AI, BIM, IoT 등의 첨단 디지털 기술을 적용함으로써 건설공사의 생산성, 안전성, 품질 등을 향상시키고, 건설공사 모든 단계의 디지털화, 자동화, 공장제작 등을 통한 건설산업의 발전을 목적으로 개발된 공법, 장비, 시스템 등'으로 '스마트건설기술'을 정의하고 있음. 다만, 이러한 정의는 법률적 정의가 아닌 해당 지침에 한정한 정의로 향후 스마트 건설기술 활성화를 위한 제도 개선 및 정책 추진 근거로 활용하기에 한계가 있는 상황임.

〈표 4-3〉 스마트 건설기술 관련 용어 정의 현황

「건설기술 진흥법」 [법률 제21065호, 2025. 10. 1., 타법개정]

제10조의2(융·복합건설기술의 활성화) ① 국토교통부장관은 건설기술과 정보통신, 전자, 기계 등 다른 분야 기술을 융·복합한 기술(이하 "융·복합건설기술"이라 한다)의 개발·보급 및 활용을 촉진하기 위한 시책을 마련하여야 한다.

「스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률」 [법률 제21381호, 2026. 2. 19., 타법개정]

제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

5. "건설·정보통신 융합기술"이란 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제2조제6호에 따른 기반시설 또는 같은 조 제13호에 따른 공공시설을 지능화하기 위하여 건설기술에 전자·제어·통신 등의 기술을 융합한 기술로서 대통령령으로 정하는 기술을 말한다.

'스마트건설기술 활성화 지침' [국토교통부고시 제2021-1283호, 2021. 11. 30., 제정]

제2조(정의) 이 지침에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. "스마트건설기술"이란 공사기간 단축, 인력투입 절감, 현장 안전 제고 등을 목적으로 전통적인 건설기술에 로보틱스, AI, BIM, IoT 등의 첨단 디지털 기술을 적용함으로써 건설공사의 생산성, 안전성, 품질 등을 향상시키고, 건설공사 모든 단계의 디지털화, 자동화, 공장제작 등을 통한 건설산업의 발전을 목적으로 개발된 공법, 장비, 시스템 등을 말한다.

- 지금까지 살펴본 바와 같이 기존의 스마트 건설기술 관련 용어 정의는 '융·복합건설기술', '건설·정보통신 융합기술' 등 '스마트 건설기술'의 개념을 제한적으로 포함하거나 개별 지침에 한정한 정의로, 여전히 스마트 건설기술 활성화를 위한 제도 개선 및 정책 추진 근거로 활용 가능한 법적 정의는 부재한 실정임.
  - 또한, 스마트 건설기술에 대한 포괄적 정의뿐만 아니라 개별 기술 차원의 정의 역시 불분명해 특정 기술이 스마트 건설기술에 해당하는지 여부에 대한 개념적 혼선과 이에 따른 기술 활용도 저하까지 우려되고 있음.

- 물론, 기존 법률 개정, 신규 입법안 마련 등 이러한 한계를 극복하기 위한 노력은 계속 이어져 왔으며, 크게 지난 2020년 제21대 국회에서 발의된 「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」과 제21대(1건) 및 제22대(2건) 국회를 통해 발의된 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안으로 구분해 볼 수 있음.
  - 각각에 대해 살펴보면, 먼저 「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」의 경우 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안과는 달리 '스마트 건설기술', '스마트 건설기술사업', '스마트 건설기술사업자' 등을 구체적으로 정의하고 있음.
  - 예를 들어, '스마트 건설기술'에 대한 포괄적·범용적 정의와 함께 이에 해당하는 세부 기술 유형으로 '기존 건설기술', '건설기술과 정보통신·전자·기계 등 다른 분야의 기술을 융·복합한 기술', '건설기계의 무인화, 자동화 등의 기술'을 포함하고 있음.
  - 다음으로, 제21대 국회에서 발의된 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안은 '스마트 건설기술'과 '스마트 건설사업'에 대한 정의를 포함하며, '스마트 건설기술'에 대한 정의는 현행 법률 제10조의2(융·복합건설기술의 활성화)에 따른 '융·복합건설기술'의 개념을 따르고 있음.
  - 마지막으로, 22대 국회에서 발의된 2건의 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안은 상호 동일한 내용의 '스마트 건설기술' 및 '스마트 건설사업'에 대한 정의를 포함하고 있으며, 21대 국회에서 발의된 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안과 달리 '스마트 건설기술'을 포괄적이며 범용적으로 정의하고 있음.

〈표 4-4〉「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」 내 정의 현황

「**스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안**」 [의안번호 2318, 발의연월일 : 2020. 7. 23.]

제2조(정의) ① 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. "스마트 건설기술"이란 건설목적물의 설계, 시공 및 유지관리 등 과정에서 생산성 향상 및 공사기간 단축 등 기술경쟁력 제고와 건설목적물의 품질 및 안전성 향상을 위한 창의적이고 혁신적인 활동 및 기술로서 다음 각 목에 해당하는 것을 말한다.
   가. 「건설기술 진흥법」제2조제2호에 따른 건설기술(이하 "건설기술"이라 한다)로서 국토교통부령으로 정하는 기술
   나. 건설기술과 정보통신, 전자, 기계 등 다른 분야 기술을 융·복합한 기술
   다. 「건설기계관리법」제2조제1항제2호에 따른 건설기계(이하 "건설기계"라 한다)의 무인화, 자동화 등의 기술
   라. 그 밖에 대통령령으로 정하는 기술
2. "스마트 건설기술사업"이란 스마트 건설기술을 활용한 다음 각목에 해당하는 사업을 말한다.
   가. 토목공사, 건축공사, 산업설비공사, 조경공사, 환경시설공사, 그 밖에 명칭에 관계없이 시설물을 설치·유지·보수하는 공사 및 기계설비나 그 밖의 구조물의 설치 및 해체공사 등(이하 "건설공사"라 한다)
   나. 가목에 따른 건설공사에 관한 계획·조사·설계·감리·시험·평가·측량·자문·지도·품질관리·안전점검 및 안전성 검토 등을 위한 건설기술용역 및 건설사업관리(이하 "건설기술용역"이라 한다)
   다. 가목에 따른 공사와 나목에 따른 건설기술용역에 사용되는 건설기계의 연구개발 및 제작·조립 그 밖의 건설기계의 활용 등(이하 "건설기계의 연구개발 등"이라 한다)
3. "스마트 건설기술사업자"란 「건설산업기본법」제2조제7호에 따른 건설사업자 및 「건설기술 진흥법」 제2조제9호에 따른 건설기술용역사업자, 「건축사법」제23조에 다른 건축사사무소, 「엔지니어링산업 진흥법」제2조제4호에 따른 엔지니어링사업자 중 스마트 건설기술사업을 수행하는 사업자를 말한다.

〈표 4-5〉 제21대 국회 발의 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안 내 정의 현황

「**건설기술 진흥법**」 **일부개정법률안** [의안번호 23581, 발의연월일 : 2023. 7. 31.]

제2조에 제13호 및 제14호를 각각 다음과 같이 신설한다.

13. '스마트 건설기술'이란 제2호의 각 목에 따른 건설기술에 정보통신, 전자, 기계 등 다른 분야의 기술을 융·복합한 기술을 말한다.
14. '스마트 건설사업'이란 「건설산업기본법」제2조제4호에 따른 건설공사와 제3호에 따른 건설엔지니어링, 제4호에 따른 건설사업관리에 있어 제13호에 따른 스마트 건설기술을 적용하거나 기술개발을 활성화하는 사업을 말한다.

〈표 4-6〉 제22대 국회 발의 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안 내 정의 현황

「**건설기술 진흥법**」 **일부개정법률안** [의안번호 6736, 발의연월일 : 2024. 12. 19.] 및 [의안번호 8330, 발의연월일 : 2025. 2. 21.]

제2조에 제13호 및 제14호를 각각 다음과 같이 신설한다.

13. "스마트 건설기술"이란 건설산업의 생산성 제고 및 품질 · 안전 · 시공성 향상 등을 위하여 제2호의 각 목에 따른 건설기술에 정보통신, 전자, 기계 등 다른 분야의 기술을 적용함으로써 디지털화,

자동화, 탈현장화 등 산업 고도화에 기여하는 첨단기술을 말한다.
14. “스마트 건설사업”이란 제3호에 따른 건설엔지니어링, 제4호에 따른 건설사업관리, 「건설산업기본법」제2조제4호에 따른 건설공사 수행 과정에서 제13호에 따른 스마트 건설기술을 적용하는 사업을 말한다.

- 다만, 상술한 기존 법률 개정, 신규 입법안 마련 등의 노력에도 입법안의 자진 철회, 국회 임기 만료에 따른 자동 폐기, 국회의 문턱을 넘지 못하고 계류 중인 상황 등으로 인해 여전히 우리 건설산업 내 ‘스마트 건설기술’ 관련 용어 정의가 부재한 상황임.
  - 이처럼 스마트 건설기술 활성화의 법적 근거이자 가장 기본적인 선결조건인 관련 용어에 대한 정의가 부재할 경우 산업 환경 조성을 위한 제도 개선 및 계속적 정책 추진을 위한 동력을 잃을 우려가 있으며, 장기적 관점에서도 산업 내 스마트 건설기술 안착을 달성하기 쉽지 않을 것임.

□ 개선 방향

- 지금까지의 내용을 종합 고려할 때, 스마트 건설기술 활성화 제도·정책 추진의 선결 조건이자 산업 기반 인프라 조성의 시작점으로써 ‘스마트 건설기술’, ‘스마트 건설사업’ 등 관련 용어에 대한 법적 정의는 필수적이며, 해당 내용을 포함하고 있는 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안(2건)이 이미 입법 중인 상황임을 고려하면 정부(국토교통부 등)와 산업계가 힘을 합쳐 해당 법안의 조속한 통과를 추진·지원할 필요가 있음.

- 다만, 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안의 경우 兩 입법안 모두 ‘스마트 건설기술’을 포괄적·범용적으로 정의하고 있어 특정 기술이 스마트 건설기술에 해당하는지 여부 등 개념적 혼선을 유발할 우려가 있기에 「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」과 같이 기술 유형 또는 범위를 구체화할 필요가 있음.
  - 참고로, ‘스마트건설 얼라이언스’의 경우 기술위원회의 범주를 ‘BIM’, ‘OSC’, ‘건설 자동화’, ‘디지털 센싱’, ‘스마트 안전’, ‘빅데이터 및 플랫폼’ 기술로 구성

하고 있으며, 지식재산처 및 한국특허기술진흥원은 지난 2025년 한국형 혁신분류체계(KPC[58]) 구축사업을 통해 스마트 건설기술 분야에 대한 기술 분류 체계를 새롭게 마련한 바 있음.[59]

- 한편, 스마트 건설기술의 경우 계속적으로 발전하고 있으며, 최근 AI 기술 발전에 따라 스마트 건설기술과 관련한 에이전트 AI 기술은 물론 피지컬 AI 기술의 빠른 발전이 예상되는 점을 고려하면, 기술 유형 및 범위 설정 시 지나치게 구체적으로 설정할 경우 기술 수용성이 낮아질 우려가 있음.
- 이를 고려할 때, '(소프트웨어 또는 에이전트 AI 기술) 건설기술과 정보통신, 전자, 인공지능(AI) 등 기술과 융·복합한 기술', '(하드웨어 또는 피지컬 AI 기술) 건설기계·장비의 무인화, 자동화 기술' 등과 같이 지나친 세분류보다는 향후 기술 발전에 따른 폭넓은 수용성을 확보할 수 있는 체계로 정립되어야 할 것임.
- 또한, 현재 입법 중인 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안의 경우 '스마트 건설기술'에 대한 포괄적·범용적 정의만을 포함하고 있는 점을 고려하면, 입법안의 통과 이후 하위 법령 또는 '스마트건설기술 활성화 지침(제2조 정의)'이나 '대형공사 등의 입찰방법 심의기준([별표 3의2] 스마트 건설공사의 선정기준 및 검토항목)' 등 관련 지침의 개정을 통해 스마트 건설기술 유형과 범주를 명확히 할 필요가 있음.

〈표 4-7〉 한국형 혁신분류체계(KPC) 내 스마트 건설기술 분야 기술 분류 체계

구분	기술 중분류	기술 세분류
계획 및 설계	현장조사 기술에 특징이 있는 것	로봇 또는 무인 이동체에 탑재된 센서를 이용하는 것
		사물인터넷(IoT)을 이용하는 것
		3D 스캐너를 이용하는 것
	디지털 맵의 구축 및 이용	
	디지털 설계 기술에 특징이 있는 것	건설정보모델링(BIM)을 이용하는 것
	인공지능(AI)을 이용하는 것	

58) Korean Patent Classification(KPC)

59) 한국특허기술진흥원(2025), "2025년 한국형 혁신분류체계(KPC) 구축사업-스마트 건설기술 분야", 내부자료, 지식재산처.

시공	현장정보 수집기술에 특징이 있는 것	건설기계, 로봇 또는 무인 이동체에 탑재된 센서를 이용하는 것
		사물인터넷(IoT)을 이용하는 것
		3D 스캐너를 이용하는 것
	시공관리	안전관리
		공정관리
	건설기계 자동화	머신컨트롤
		원격제어
		머신가이던스
		모니터링 시스템
	시공용 로봇	
	탈현장 공법(OSC)	구성요소 생산기술
		구성요소 운반기술; 현장 조립 및 설치기술
	3D 프린터를 이용하는 것	
	인공지능(AI)을 이용하는 것	
시설안전 및 유지관리	정보 수집기술에 특징이 있는 것	로봇 또는 무인 이동체에 탑재된 센서를 이용하는 것
		사물인터넷(IoT)을 이용하는 것
		3D 스캐너를 이용하는 것
	디지털트윈을 이용하는 것	
	개량, 보수 또는 보강	3D 프린터를 이용하는 것
	인공지능(AI)을 이용하는 것	
해체	해체계획	
	해체기술	
	인공지능(AI)을 이용하는 것	

자료 : 한국특허기술진흥원(2025), “2025년 한국형 혁신분류체계(KPC) 구축사업-스마트 건설기술 분야”, 내부자료, 지식재산처.

(2) 기술 인증 제도

□ 현황 진단

- 정부(국토교통부 등)는 그간 스마트 건설기술 활성화 초창기 특성상 ‘스마트 건설기술 로드맵(’18)’, ‘스마트 건설 활성화 방안(’22)’ 등 종합대책 마련을 통해 활용 가능한 스마트 건설기술 개발 및 확보에 초점을 맞춘 다양한 정책을 추진함.
  - 대표적으로 정부(국토교통부) 차원 대규모 R&D(‘도로 실증을 통한 스마트 건설

기술 개발('20.4.~25.12.)', 'OSC 기반 공동주택 생산시스템 혁신기술 개발('20.4.~23.12.)', '인공지능 기반의 건축설계 자동화 기술개발('21.4.~25.12.)' 등) 추진을 통해 산업 및 현장에 즉시 보급 기술을 확보하고자 함.

- 또한, 민간 스마트 건설기술 개발 유도 측면에서도 스타트업 등 기술개발기업 대상의 다양한 육성·지원책(창업공간 제공, 기술지원, 교육·컨설팅, 자금확보 연계 지원, 첨단실험·실증 장비/시설/테스트베드 제공, 건설 기준/시방 반영 지원 등)을 운영하고 있음.

- 정부(국토교통부 등)의 이러한 노력에 따라 스마트 건설기술의 상용화 및 산업 확산 등 활용 가능한 스마트 건설기술 개발·확보 차원의 성과가 일부 발현되고 있는 것으로 파악됨.
  - 일례로, 일부 건설기업의 경우 고위험 작업을 대신할 로봇 기술을 현장 내 도입하거나 인공지능을 갖춘 무인 안전 서비스 로봇을 통해 현장 품질·안전을 관리하는 등 실제 건설사업 대상 스마트 건설기술(BIM, 건설 로봇, 건설사업관리 소프트웨어 등)이 도입·확산 중인 사례를 확인할 수 있음.[60]

- 다만, 정부 R&D 사업 및 민간 스마트 건설기술 개발 유도책 등을 통해 이미 다양한 기술이 개발되었음에도 불구하고 여전히 발주자-계약상대자(건설기업)-기술개발기업 등 기술 수요자-공급자 간 괴리로 인한 기술 확산이 제한적인 상황임.
  - 기술 수요자인 발주자 및 계약상대자의 경우 건설사업의 품질·안전 확보와 생산성 향상 등 기능적 측면의 신뢰성 확보와 기술 도입을 위한 공사비(기술 도입 비용) 등 각종 정보 등을 함께 요구하고 있으나, 이를 충족하는 스마트 건설기술에 대한 접근이 쉽지 않은 실정임.
  - 반면, 기술 공급자인 기술개발기업은 개발 기술을 건설사업에 반영하고 확산시키고자 하나, 발주자 및 계약상대자 등 기술 수요처와의 연계가 쉽지 않음은 물

60) 이광표(2024), "스마트건설 활성화 동향과 기술 확산 지원 방향", 건설동향브리핑 957호, 한국건설산업연구원.

론 발굴한 수요처를 대상으로 기술의 성능 및 정보에 대한 신뢰성을 확보하기 어려운 상황에 직면함.

- 이러한 현황을 고려할 때, 스마트 건설기술 확산 가속화를 지원하는 주요 방안 중 하나로 기술 수요자에 성능 및 정보의 신뢰성이 확보된 기술을 공급하고, 기술 공급자 대상 수요처 연계를 지원하는 스마트 건설기술 관리 체계 또는 '기술 인증 제도'의 운영이 시급한 것으로 이해할 수 있음.
  - 이를 통해 정부(국토교통부)의 스마트 건설기술 활성화 정책 기조에 따른 공공발주기관의 스마트 건설기술 도입, 계약상대자의 기술 제안 등 수요에 대응하고, 기술개발기업의 스마트 건설기술 개발 가속화를 유도할 수 있을 것으로 기대함.

- 한편, 정부 역시 이러한 스마트 건설기술 관리 체계 또는 인증 제도 운영 필요성에 따라 기존 '건설신기술 제도' 내 스마트 건설기술을 편입하여 운영하는 방안과 '스마트 건설기술 마당'을 새롭게 운영하고 있음.
  - '건설신기술 제도'는 심사·평가 기반의 지정제 방식으로, 스마트 건설기술 역시 건설신기술에 포함된다는 인식 아래 지난 2020년부터 건설신기술의 범주에 포함하여 지정심사를 통과한 기술을 대상으로 '건설신기술'로 지정하고 있음.
  - 반면, '스마트 건설기술 마당'은 검토 기반의 등록제 방식으로, 지난 2021년 제정한 '스마트건설기술 활성화 지침'을 근거로 스마트 건설기술을 활용하고자 하는 발주청 또는 건설사업참여자에 스마트 건설기술 자료를 제공하는 정보공유 시스템 역할을 수행하고 있음.
  - 구체적으로, '건설신기술 제도'와 '스마트 건설기술 마당'의 운영체계를 비교하면 다음과 같음.

〈표 4-8〉 '건설신기술 제도' 및 '스마트 건설기술 마당' 운영체계 비교

구분	건설신기술 제도	스마트 건설기술 마당
운영 방식	지정제 (지정심사 평가기준 운영)	등록제 (전문기관의 신청서 검토)

<table>
<tr><td>기술 범위</td><td>스마트 건설기술이 적용된 장비·공법 중심</td><td>스마트 건설기술 관련 프로그램(SW) 및 장비·공법(HW) 전반</td></tr>
<tr><td>절차</td><td>① 지정신청 → ② 의견조회
→ ③1차 심사 → ④현장실사·품질검사
→ ⑤ 2차 심사 → ⑥ 기술 지정</td><td>① 등록신청
→ ② 운영기관 접수/ 전문기관 검토 요청
→ ③ 전문기관 검토
→ ④ 등록 결정 및 회신</td></tr>
<tr><td>평가·검토기준</td><td>
<table>
<tr><th>구분</th><th>심사 항목</th><th>세부항목</th></tr>
<tr><td rowspan="6">1차 심사</td><td rowspan="2">신규성 (50)</td><td>기존기술과 차별성</td></tr>
<tr><td>독창성과 자립성</td></tr>
<tr><td rowspan="4">진보성 (50)</td><td>품질 향상</td></tr>
<tr><td>개량 정도</td></tr>
<tr><td>안전성</td></tr>
<tr><td>첨단기술성</td></tr>
<tr><td rowspan="10">2차 심사</td><td rowspan="6">현장 우수성 (70)</td><td>시공성</td></tr>
<tr><td>안전성</td></tr>
<tr><td>구조안전성</td></tr>
<tr><td>유지관리 편리성</td></tr>
<tr><td>환경성</td></tr>
<tr><td rowspan="3">경제성 (15)</td><td>설계·시공비 절감</td></tr>
<tr><td>유지관리비 절감</td></tr>
<tr><td>공사기간 단축</td></tr>
<tr><td rowspan="2">보급성 (15)</td><td>시장성</td></tr>
<tr><td>공익성</td></tr>
</table>
</td><td>
<table>
<tr><th>구분</th><th>검토항목</th></tr>
<tr><td rowspan="2">검토</td><td>건설기준</td></tr>
<tr><td>공사비
(신청자 선택사항)</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>제출 서류</td><td>• 신기술의 내용
• 국내외 건설공사에서의 활용 전망
• 시방서 및 유지관리지침서
• 시험성적서 및 시험시공 결과
• 신기술 적용 현장 목록과 실적증빙 자료
• 현장실사 시 주요 확인사항
• 신청인의 연도별 상세 참여내역 및 증빙자료
• 신청기술 관련 특허·실용신안 출원 또는 등록 내역
• 신청기술과 유사한 기존 기술과의 차별성, 개량 내용, 우수성 등 비교 자료
• 원가계산용역기관이 발급한 일위대가 및 원가계산서</td><td>• 스마트 건설기술 마당 등록 신청서 (기술 요약서, 기술 적용성, 기술 우수성, 건설기준 부합성 등)
• 확약서
• 청렴 서약서
• 등록신청자료 공개 동의서
• 원가계산서(등록자가 공사비 검토를 필요로 하는 경우)</td></tr>
<tr><td>인센티브</td><td>보호기간·기술사용료(최대 8+7년),
시험시공·공공공사 우선 적용,
수의계약 등</td><td>-</td></tr>
<tr><td>운영기관</td><td>국토교통과학기술진흥원</td><td>한국건설기술연구원
(스마트건설지원센터)</td></tr>
</table>

- 다만, 전술한 ‘건설신기술 제도’ 및 ‘스마트 건설기술 마당’의 경우 전술한 운영체계 및 특성에 따라 스마트 건설기술 관리 체계 또는 인증 제도로서의 역할을 수행하기에 다음과 같은 장·단점이 상존하는 상황임.

- 먼저, ‘건설신기술 제도’의 경우 소프트웨어 기술 등 지정 대상 기술 범위의 한계, 다단계 평가 절차에 따른 장기간·고비용 소요, 2차 심사기준 내 ‘경제성’ 평가항목 운용으로 인한 건설신기술 지정 어려움 등의 한계가 예상되나, 다른 한편으로는 높은 수준의 심의기준 운용에 따른 기술 신뢰성 확보, 기술 활용을 위한 공사비 정보 및 건설기준 등 정보 제공, 비용 반영 근거인 신기술 품셈 연계, 기술 지정에 따른 인센티브 운영을 통한 제도 활성화 등 다양한 강점을 지니고 있음.
  - 이에 따라 스마트 건설기술의 ‘건설신기술’ 지정은 절차·평가·기간·비용 측면의 어려움에도 불구하고 지난 2020년 제도 내 편입 이후 총 30건이 지정되었으며, 이는 상대적으로 기술 등록이 용이한 ‘스마트 건설기술 마당’의 등록 건수와 큰 차이를 나타내지 않음.

- 다음으로, ‘스마트 건설기술 마당’은 ‘등록제’ 운영 방식에 따른 단순한 검토 절차, 짧은 소요 기간, 낮은 비용 소요, 스마트 건설기술 전반을 대상으로 한 폭넓은 기술 범위 등 다양한 기술 Pool을 확보할 수 있는 조건이지만, 실제로는 기술 확산의 가장 핵심적인 사항인 공사비 정보를 기술개발자(등록신청자) 선택사항으로 운용함에 따라 시장 내 다양한 기술 공급이라는 제도 도입 취지를 달성하는 데 한계에 직면해 있음.
  - 또한, ‘건설신기술 제도’와 달리 ‘등록제’ 운영 방식에 따라 구체적인 평가기준을 통한 심의·평가가 아닌 ‘등록신청서’ 검토 수준의 절차로 기술 신뢰성에 대한 우려가 있음. 이 외에도 기술 등록에 따른 인센티브 부재로 기술 등록 활성화를 유도하기 쉽지 않은 상황임.
  - 이에 따라 ‘스마트 건설기술 마당’ 등록 기술은 지난 2021년 ‘스마트건설기술 활성화 지침’ 제정 이후 현재까지 총 34건의 기술이 등록되어 있음.

〈표 4-9〉 '건설신기술 제도' 및 '스마트 건설기술 마당' 장·단점 비교

구분	건설신기술 제도	스마트 건설기술 마당
기술 범위	장비·공법 위주 제도 운영에 따라 순수 소프트웨어 기술 비활성화 우려 (BIM, 건설사업관리 솔루션 등)	-
절차·기간·비용	1·2차 심사 및 현장실사 등 다단계 평가 절차에 따라 기술 지정까지 장기간 소요, 기업의 현장 섭외·실사 비용 부담으로 인한 고비용 소요	(전문기관 검토 후 등록 결정 → 단순한 검토 절차, 짧은 소요 기간, 낮은 비용)
평가·검토기준	지정제 기반 인센티브 제공 등을 고려한 높은 수준의 심사기준 운영 → 특히, 2차 심사기준 내 '경제성' 평가항목으로 스마트 건설기술의 건설신기술 지정 어려움	건설기준 등 단순 검토 수행 → 별도 심사·검토기준 미운영
인센티브	인센티브 운영으로 '건설신기술' 지정 유도	인센티브 부재에 따른 기술 등록 활성화 한계
기술 신뢰성	높음 (신청 기술에 관한 평가, 실·검증 및 각종 정보 제공)	단순한 절차 및 별도 검토·평가기준 미운영 등에 따른 기술 신뢰성 확보 한계
공사비 정보	일위대가 및 원가계산서 제공	신청자 선택사항으로 운영
지정·등록 난이도	높음	낮음
지정·등록 건수	총 30건	총 34건

주 : 지정·등록 건수의 경우 검색일자(2026.4.23.) 기준 국토교통과학기술진흥원 및 스마트건설정보서비스 홈페이지 확인 결과임.

- 한편, 전술한 '글로벌 스마트 건설기술 활성화 추진 동향(2.2)'에 살펴본 바와 같이 일본의 경우 공공공사에의 신기술 활용 검토 업무 효율화를 목적으로 스마트 건설기술을 포함하는 신기술 활용 시스템(NETIS)을 운영하고 있으며, 지금까지 살펴본 '건설신기술 제도' 및 '스마트 건설기술 마당'과 특징을 비교해 보면, 다음과 같음.
  - 일본 'NETIS'의 경우 폭넓은 신기술 Pool 확보를 위해 국내 '스마트 건설기술 마당'과 같이 '등록제' 방식으로 운영 중이며, 공공공사 대상 기술 도입을 통한 '사후평가'를 병행하여 등록제에 따른 기술 신뢰성 우려를 보완하고 있음.
  - 또한, 국내 '건설신기술 제도'와 같이 공공공사 대상 기술 도입, 품셈(안) 마련, 입찰 우대 등 인센티브 제도를 통해 기술 등록을 유도하고 있으며, 기술 도입을 위한 다양한 정보를 제공하고 있음.

〈표 4-10〉 국내 '건설신기술 제도' 및 '스마트 건설기술 마당'과 일본 'NETIS' 비교

구분	건설신기술 제도	스마트 건설기술 마당	일본 'NETIS'
운영 방식	지정제	등록제	등록제
기술 범위	장비·공법 등 HW 위주	스마트 건설기술 전반	스마트 건설기술 전반
절차·기간·비용	다단계·장기간·고비용	단순·단기간·저비용	단순·단기간·저비용
인센티브	기술 보호 및 시험시공, 입찰 우대 등	(없음)	기술 도입 및 품셈 마련, 입찰 우대 등
공사비 정보	제공	(기술등록자 선택사항)	제공
지정·등록 난이도	높음	낮음	낮음
기술 신뢰성	높음	낮음	높음(사후평가)

□ 개선 방향

- 결국, 지금까지 살펴본 기존 '건설신기술 제도'와 '스마트 건설기술 마당'의 특징과 한계, 일본 NETIS 사례를 종합하면, 기존 제도의 개선·고도화를 통해 스마트 건설기술 특성에 적합한 기술 관리 체계 및 환경을 조성할 필요가 있음.
  - 예를 들어, '건설신기술 제도'는 장비·공법 등 제한적 대상 기술 범위와 고비용 소요에 따른 '경제성' 확보가 쉽지 않으며, '스마트 건설기술 마당'은 단순 검토 절차에 따른 기술 신뢰성 우려 및 공사비 정보를 기술 등록자 선택사항으로 운영하고 있는 점 등이 한계로 작용하여 제도 활성화가 쉽지 않은 상황임.

- 이에 따라 스마트 건설기술 특성을 고려한 합리적인 기술 관리 체계 또는 제도 운영 방향을 검토해 보면, 운영 방식·기존 제도와의 연계·심사/평가 절차 및 기준·인센티브·기술 등급·건설신기술 관리 체계 등의 측면에서 다음과 같이 살펴볼 수 있음.

- (운영 방식) 먼저 운영 방식은 '지정제'의 경우 높은 심사·평가 기준에 따라 기술 지정 받기 쉽지 않아 다양한 기술 확보에 한계가 있으며, '등록제'의 경우 별도 심사·평가 기준 운영 부재로 기술 신뢰성에 대한 우려를 낳을 수 있기에 '지정제'와 '등록제'보다는 일정 수준 이상의 심사·평가 기준을 운영하되, 그 수준이 높지 않아 다양한 기술을 포용할 수 있는 '(가칭)인증제' 방식을 제안함.
  - 스마트 건설기술의 기술적 수준과 특성, 확산 현황 등 고려할 때, 아직까지 '건설신기술 제도'의 2차 심사 기준인 '현장 우수성', '경제성', '보급성'을 확보하기

쉽지 않기에 스마트 건설기술의 기술적 수준과 특성 등을 종합 고려한 맞춤형 심의·평가 기준 기반의 '(가칭)인증제' 방식의 운영이 합리적일 것으로 판단됨.

- (기존 제도와의 연계성) 스마트 건설기술 대상의 기술 인증 제도는 기존 제도인 '건설신기술 제도' 및 '스마트 건설기술 마당'과 별도로 운영하는 방안도 검토해 볼 수 있으나, '스마트 건설기술' 역시 '건설기술'이자 '건설신기술'에 해당한다는 점과 동일 기술 대상의 관련 제도 또는 관리 방식이 다수 운영될 필요가 없다는 점을 고려하면, '건설신기술 제도'와 연계 운영하는 방안이 합리적이며, 이를 통해 스마트 건설기술과 건설신기술 모두의 활성화를 도모할 수 있기를 기대함.
  - 이러한 방식은 사실 스마트 건설기술 역시 '건설신기술' 지정을 받을 수 있는 현행 체계와 큰 차이가 없어 보일 수 있으나, 현행 제도의 경우 스마트 건설기술과 타 분야 건설신기술 모두를 대상으로 동일한 심사·평가 절차와 기준을 적용하고 있다면, 본 연구에서 제안하는 방식은 '인증제', '기존 제도와의 연계성' 등의 특성을 고려한 별도의 절차와 심의·평가 기준을 운영하는 방안을 의미함.

- (심사·평가 절차 및 기준) 이에 따른 스마트 건설기술 인증 절차와 심사·평가 기준은 기존 '건설신기술 제도'와의 연계성, '지정제'보다 완화된 '인증제' 운영 방식 등을 고려할 때, '건설신기술 제도' 대비 단순한 절차 및 낮은 수준의 심사·평가 기준을 운용하는 방안이 바람직할 것임.
  - 예를 들어, 인증 절차의 경우 '건설신기술' 지정 절차 중 기업에 부담으로 작용하는 '현장실사·품질검사' 절차와 스마트 건설기술 특성상 우수한 평가 결과를 획득하기 어려운 '2차 심사'를 제외한 '①지정 신청→②의견조회→③심사·평가→④기술 인증' 순으로 추진하는 방안을 검토해 볼 수 있음.
  - 또한, 심사·평가 기준 역시 '건설신기술' 제도의 기준을 벤치마킹할 수 있을 것이며, 해당 과정에서 스마트 건설기술 특성 고려 시 '경제성' 등 현실에 적합하지 않은 평가 기준은 제외하는 한편, 다양한 기술이 인증받을 수 있는 합리적 환경을 조성할 필요가 있음.

· 이에 따라 본 연구에서는 스마트 건설기술 인증을 위한 심사·평가 기준으로 '신규성', '적용성', '효과성'에 해당하는 다음과 같은 (안)을 제안함.

〈표 4-11〉 '스마트 건설기술 인증제' 심사·평가 기준(안)

구분	세부 항목	심사·평가 기준
신규성	차별성	• 최초 개발 또는 개량된 기술로서 기존 기술과의 차별성
	독창성·자립성	• 현장 여건과 외국 또는 타 기술 등에 대한 독립성과 자립성
	첨단기술성	• 디지털화·자동화·탈현장화 등 건설기술을 선도하는 첨단기술성
적용성	적용가능성(시공성)	• 현장 여건 등 고려 시 스마트 건설기술을 활용한 실제 시공과정에의 적용 가능 여부(기술 정확성 등)
	정보 제공	• 설계·시공·유지관리 등 건설 과정에의 스마트 건설기술 적용을 위한 기술 기준, 비용 정보 등의 제공 여부
효과성	안전성	• 시공·유지관리 과정의 안전대책 마련 수준과 안전성의 개선 정도
	품질 향상	• 기존 유사 기술과 비교 시 품질 향상 여부
	공정개선	• 기존 기술 대비 공정의 간소화 등 공기단축 여부
	기타 성능 향상	• 기존 유사 기술과 비교 시 성능 및 효과 등의 개량 정도

자료 : 이광표 외(2025), "스마트 건설기술 활성화를 위한 제도·정책 발굴 및 실행방안 연구", 한국건설산업연구원·대한건설정책연구원·한국건설인정책연구원, 한국도로공사.

- (인센티브) 다음으로는 상술한 심사·평가 절차 및 기준에 따른 인증 기술에 대한 인센티브 방안을 검토할 필요가 있으며, '스마트 건설기술 마당'의 경우 인센티브 부재에 따라 제도 활성화가 쉽지 않은 상황을 고려할 때, 기업들의 기술개발 및 건설신기술 지정 과정에서 대표적인 애로사항으로 작용하는 '현장실사 및 기술 실증'을 인센티브로 제공하여 기술개발기업의 어려움을 해소하는 한편, 제도 활성화를 유도하고 '건설신기술 제도'와의 연계성을 추가 확보할 수 있을 것으로 기대함.
  · 앞서 제안한 '심사·평가 절차 및 기준'의 경우 '건설신기술 제도'의 절차 중 '의견조회'를 시작으로 '현장실사·품질검사' 및 '2차 심사'를 제외한 동일한 절차를 따르고 있으며, 심사·평가 기준 역시 '건설신기술 제도'의 세부 심사 기준을 벤치마킹하고 있음.
  · 이에 더해 스마트 건설기술 인증 기술 대상 '현장실사 및 기술 실증'을 제공할 경우 공식적 검증은 물론, 성능 및 경제성이 검증된(우수한) 기술에 대해 '건설신기술 제도'의 '2차 심사'를 받도록 기회를 부여하여 '건설신기술' 지정으로 이어

지는 순환 구조를 운영할 수 있음.

- 또한, '현장실사 및 기술 실증'을 지원하는 방안으로는 '중소·벤처기업의 신기술·시제품의 실증을 위해 공공기관의 실증 인프라를 제공'하기 위해 한국수자원공사(K-water)가 운영 중인 'K-테스트베드'[61]와의 연계 방안을 검토 가능함.

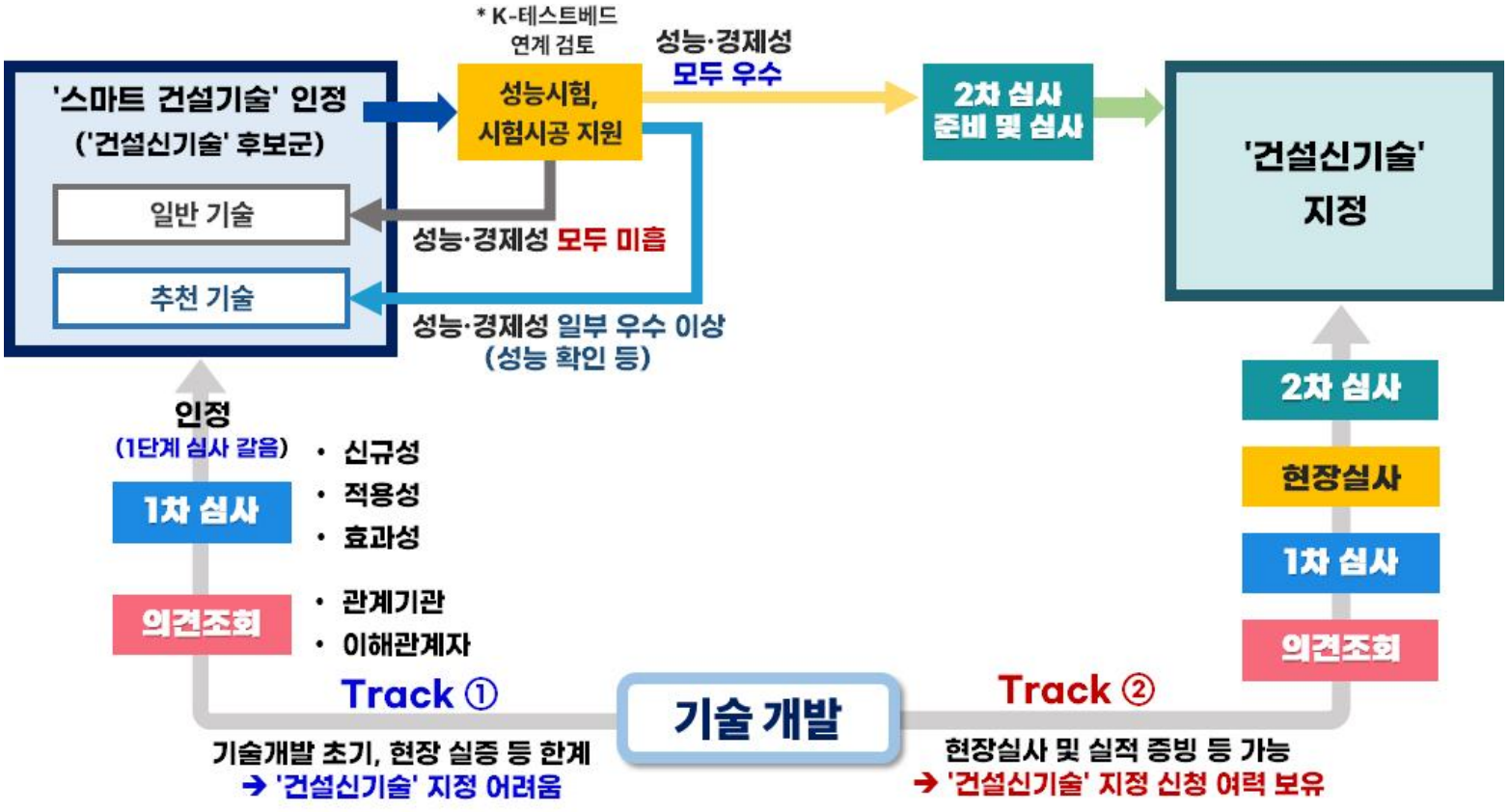
- (기술 등급) 결국, 인센티브로 제공하는 '현장실사 및 기술 실증'의 핵심은 스마트 건설기술의 '성능'과 '경제성'의 검증이며, 검증 결과를 토대로 기술 등급을 부여하여 기술 수요자 대상 합리적인 정보를 제공하고, 산업 내 우수 기술 도입을 장려하는 방안을 검토해 볼 수 있음.
  - 예를 들어, '스마트 건설기술 인증 기술' 대상 '현장실사 및 기술 실증' 결과를 토대로 '성능'과 '경제성' 중 일부 항목이 우수한 기술에 대해서는 '추천 기술' 등급을 부여하여 산업 내 활용 확대를 유도하고, 그렇지 않은 기술은 '일반기술'로 기술 고도화를 지원하는 방안을 검토해 볼 수 있음.

- (건설신기술 관리 체계) 마지막으로 상술한 '스마트 건설기술 인증 제도'의 운영에 따른 전체적인 '건설신기술 관리 체계'를 살펴보면, 개발 기술 수준과 기업 역량, 기술 특성을 고려한 투-트랙(Two-track) 체계 운영이 가능할 것으로 기대함.
  - 예를 들어, 개발 기술에 대해 '현장 실사 및 실적 증빙' 등이 가능한 기업은 기존과 같이 '건설신기술 지정'을 신청하여 추진할 수 있을 것이며, 스마트 건설기술 등 개발 초창기 기술이자 스타트업 등 중소규모 기업에서 개발하는 기술은 '현장 실증 및 실적 증빙' 등이 쉽지 않기에 '스마트 건설기술 인증 제도'를 통해 '건설신기술'로 지정받을 수 있는 교두보를 확보하는 한편, 건설산업 차원에서는 다양한 스마트 건설기술 등 첨단기술의 개발을 유도할 수 있음.
  - 이러한 체계는 기존 '건설신기술 제도'의 확장으로도 이해할 수 있으며, 개발 초창기 첨단기술에 대한 관리·지원을 통해 '건설신기술'을 지속적으로 확보하고, 나아가서는 '건설기술'의 고도화를 달성하는 기반이 될 수 있을 것으로 기대함.

---

61) K-테스트베드 홈페이지, 〈ktb.kwater.or.kr〉, 검색일 : 2026.4.24.

〈그림 4-1〉 '스마트 건설기술 인증제' 운영체계



자료 : 이광표 외(2025), "스마트 건설기술 활성화를 위한 제도·정책 발굴 및 실행방안 연구", 한국건설산업연구원·대한건설정책연구원·한국건설인정책연구원, 한국도로공사.

- 한편, 지금까지 살펴본 '스마트 건설기술 인증 제도'의 운영을 위해서는 제도 운용 근거로서 법적 기반이 함께 마련되어야 하며, 그 방안으로써 건설기술의 발전 및 품질·안전 등 산업 경쟁력 강화에 관한 규정을 담고 있는 「건설기술 진흥법」 내 관련 규정을 신설하는 방안을 다음과 같이 제안함.

〈표 4-12〉 '스마트 건설기술 인증 제도' 규정 신설(안)

현행	개정안
〈신 설〉	제OO조(스마트 건설기술의 인증 등) ① 국토교통부장관은 건설기술 중 신규성, 적용성, 효과성이 뛰어난 기술을 제2조제13호의 스마트 건설기술로 인증할 수 있다. ② 제1항에 따른 스마트 건설기술 중 현장 우수성과 경제성, 보급성이 우수한 기술에 한하여 제14조의 신기술로 지정할 수 있다. ③ 국토교통부장관은 발주청에 제1항의 스마트 건설기술 인증 기술과 관련된 성능시험이나 시공방법 등의 시험시공을 권고할 수 있으며, 시험시공의 결과를 공개할 수 있다. ④ 발주청은 스마트 건설기술로 인정된 기술에 대해 그가 시행하는 건설사업에 적용하기 위해 노력하여야 한다. ⑤ 스마트 건설기술의 인정과 관련된 절차와 기준, 방법, 운영에 관한 사항은 대통령령으로 정한다.

자료 : 이광표 외(2025), "스마트 건설기술 활성화를 위한 제도·정책 발굴 및 실행방안 연구", 한국건설산업연구원·대한건설정책연구원·한국건설인정책연구원, 한국도로공사.

(3) 기술 플랫폼

□ 현황 진단

- 전술한 바와 같이 스마트 건설기술의 도입 및 확산이 쉽지 않은 이유 중 하나로는 활용 가능한 다양한 기술개발에도 불구하고 발주자-계약상대자(건설기업)-기술개발기업 등 기술 수요자-공급자 간 괴리를 들 수 있음.
  - 기술 수요자인 발주자 및 계약상대자는 특정 업무를 대체하거나 기능을 보유하고 있는 기술을 활용하고자 하나 해당 기술에 대한 접근이 어려운 반면, 기술 공

급자인 기술개발기업은 우수한 기술을 보유하고도 수요처 확보에 난항을 겪는 등 시장 내 수급 불균형이 발생하고 있음.

- 일례로, 스마트 안전기술의 경우 '안전관리비' 및 '산업안전보건관리비'를 통한 비용 계상 근거를 마련하여 시장 내 빠른 확산을 유도하고 있는 반면, 스마트 건설기술 도입에 따른 비용 사용 인정 여부에 대한 우려로 인해 건설기업과 기술개발기업 간 혼선이 발생하고 있는 상황임.

- 앞서 이러한 기술 수요자-공급자 간 괴리 해소 방안으로 중 하나로 기술 신뢰성 확보와 공사비(기술 비용) 등 각종 정보를 제공하기 위한 '기술 인증 제도'를 살펴보았으며, 이에 더해 인증 기술을 홍보하고 기술 수요자에 기술 관련 정보를 제공하기 위한 '기술 플랫폼' 운영 방안을 추가적으로 검토할 필요가 있음.
  - 특히, 기술 수요자가 특정 기술에 대한 접근이 어려운 이유는 다양한 스마트 건설기술에 관한 각종 정보를 개별적으로 확인·검토하기 쉽지 않음에 있으며, 기술 공급자의 수요처 확보 또한 보유하고 있는 우수 기술에 대한 홍보와 직결된다는 점을 고려하면, '기술 인증 제도'와 연계한 '기술 플랫폼' 운영을 통해 상술한 兩 방향의 애로사항을 해소할 수 있을 것으로 기대함.

- 실제로 일본은 지난 2021년 대형 건설기업을 중심으로 건설 로봇 및 사업관리 솔루션 등의 개발 및 활용을 유도하여 건설 분야 로보틱스 트랜스포메이션(RX[62])을 추진하기 위한 '건설 RX 컨소시엄'을 설립·운영 중임.[63][64]
  - 일본 대형 건설기업은 '건설 RX 컨소시엄'을 통해 건설 로봇과 기계, 소프트웨어, IoT 등 시공 관련 기술 대상의 신규 연구개발, 기존 기술의 성능 향상·검증과 더불어 개발 기술의 상호 이용 등을 공동 추진함으로써 사회적 낭비를 제거하고, 기술의 보급 가속화를 추진함.

---

62) Robotics Transformation(RX)
63) 일본 '건설 RX 컨소시엄' 홈페이지, 〈rxconso-com.dw365-ssl.jp〉, 검색일 : 2026.4.27.
64) 이광표(2025), "건설업계 자생적인 스마트 건설기술 활성화를 위한 '일본, 건설 RX 컨소시엄" 사례와 시사점, 건설동향브리핑 1009호, 한국건설산업연구원.

· 또한, 이러한 건설 로봇 등 기술에 대한 공동 개발 및 표준화를 통해 가격을 낮추고, 협력업체 입장에서 습득·조작해야 하는 기술의 종류와 범위를 축소시킴으로써 산업 내 보급 및 활용 확대를 기대하고 있음.

- 이처럼 '건설 RX 컨소시엄'은 '공동 기술개발 효율화'와 함께 회원사 기술 소개, 기술 상호 이용 등을 통한 '기술 확산 플랫폼' 역할을 수행하고 있음.
  · 이에 따른 '건설 RX 컨소시엄'의 역할은 '(신기술 공동 개발) 시공 단계에 필요한 로봇 기술 및 IoT 관련 어플리케이션의 신규 개발, 개량, 실용화', '(旣 개발 기술의 공동 이용) 이미 개발이 완료된 기술의 실용화를 위한 시범 단계로서의 공동 이용', '(정보 제공 및 발신) 실용화가 완료되어 외부에서도 활용 가능한 기술에 관한 정보 제공 및 활용 촉진'으로 정하고 있음.

- 이를 위해 '건설 RX 컨소시엄'은 '분과회 운영', '회원사 기술 소개', '기술 상호 이용 유도' 등을 수행하고 있으며, 이를 구체적으로 살펴보면 다음과 같음.

- (분과회 운영) 먼저 '건설 RX 컨소시엄'은 공동 연구개발 수행을 위해 정회원[65]과 협력회원[66]으로 구성된 총 15개의 분과회를 운영해 오고 있으며, 각 분과회별 '설치 목적'은 다음과 같음.
  · 현재 활동 중인 분과회로는 총 14개의 분과회('자재 자동 이송 시스템 분과회', '타워크레인 원격 조작 분과회', '건설 현장 폐기물 처리 기술 분과회', '콘크리트 시공 효율화 분과회', '건설 레이아웃(먹줄) 작업 자동화 로봇 분과회', '시공 BIM 분과회', '기술 상호 운용 분과회', '드론 워킹그룹', '바이탈 센서 워킹그룹', '어시스트 슈트 워킹그룹', '풍량 측정 로봇 분과회', 'AI 기반 안전대 미착용 감지시스템 분과회', 'ICT 기술 기반 배근검사 효율화 분과회', '설비 점검 로

65) 정회원은 '일본건설업연합회에 가입한 종합건설사업자로서 일정 규모 이상의 기업으로 자사 기술개발을 실시하는 연구기관을 보유하고 있는 기업'을 의미함.
66) 협력회원은 '정회원 이외의 종합건설사업자, 렌탈 회사, 로봇개발·제조기업, IT 벤더기업, 전문건설기업 등'을 포함함.

봇 분과회')가 있으며, '조도 측정 로봇 분과회'는 기술개발 단계를 마치고 실용화·보급화 단계로 전환함.

〈표 4-13〉 일본 '건설 RX 컨소시엄' 분과회 운영 현황

구분		설치 목적
자재 자동 이송 시스템 분과회		• 건설 현장 내 다양한 자재를 필요한 시기에 필요한 장소로 지연 없이 공급 • 현장 자재 이송을 자동화하여 건설근로자의 업무 투입 시간 및 생산성 향상
타워크레인 원격 조작 분과회		• 작업 사무소나 원격지의 컨트롤센터 등 지상에 타워크레인 조종석을 설치하여 장소에 영향을 받지 않고 타워크레인 조작할 수 있는 환경 구축
건설 현장 폐기물 처리 기술 분과회		• 인력에 의존해 온 건설 현장 산업 폐기물 처리 방식의 효율화 목표 • 건설 현장 폐기물의 분리·압축·회수 등 단계별 효율화를 위한 기술개발
콘크리트 시공 효율화 분과회		• 콘크리트 공사의 심각한 인력 부족과 기술 단절 등 현행 한계를 보완하기 위한 건설 로봇 등 관련 기술개발
건설 레이아웃(먹줄) 작업 자동화 로봇 분과회		• 건설 현장에 요구되는 다양한 먹줄 작업을 자동화하는 로봇 개발 및 실용화 • 레이아웃(먹줄) 작업 자동화 로봇의 실제 현장 적용 및 평가, 개선을 통한 보급 활성화 유도
시공 BIM 분과회		• 건설사업별 BIM 데이터 연계 방식과 BIM 기반 작업 모범 사례 공유 • '건설 RX 컨소시엄'에서 추진하는 각종 건설 로봇 및 IoT 어플리케이션과 BIM 데이터 간 연계 등 고도화
기술 상호 운용 분과회		• 렌탈 회사를 통해 운용되고 있는 제품을 포함하여 개별 기업에서 이미 개발한 로봇과 기계 등을 대상으로 참여기업 작업 현장에서 시범 운영 실시 • 사용자 관점의 시범 운용 결과를 토대로 지속적 기능 개선 등 고도화 추진, 비용 절감 등 기술 범용성 확보
상용 도구 활용	드론 워킹그룹	• 상용 드론의 제품 사양, 특징, 현장 활용 평가 등에 관한 정보를 수집·정리하고, 현행 문제점과 개선 필요사항을 제조사 및 벤더와 공유함으로써 건설 현장 사용성 향상 및 고도화 유도 • 용도별 드론 활용 사례를 정리하여 드론 이용 활성화 및 보급 촉진
	바이탈 센서 워킹그룹	• 건설 현장 열사병 재해 방지를 위해 상용 도구인 바이탈 센서를 활용한 현장관리 시스템 구축 목표 • 건설 현장에 적합한 바이탈 센서의 선정, 관리시스템 사례 소개 등을 통한 의견 수렴 과정을 수행하고 서비스 제공기업에 제언
	어시스트 슈트 워킹그룹	• 상용 어시스트 슈트에 대한 공동 착용 체험회 실시 및 평가결과 공유 • 사용자 관점의 어시스트 슈트의 기능, 안전성, 가격 등에 대한 의견을 제조사 및 관련 업계에 전달하여 건설 현장에 적합한 어시스트 슈트 개발 촉진
풍량 측정 로봇 분과회		• 공조 공사 시운전 조정의 중요 품질 보증 항목으로 필요 급기량을 보증하는 풍량 측정 업무 지원 • 풍량 측정 업무 효율화를 위해 측정 작업 및 보고서 작성의 자동화 목표
조도 측정 로봇 분과회		• 설비공사가 이루어지는 내장 공사부터 준공까지 조도 측정 작업(야간 등)을 지원하는 로봇 개발
비고		• 'AI 기반 안전대 미착용 감지시스템 분과회', 'ICT 기술 기반 배근검사 효율화 분과회', '설비 점검 로봇 분과회'의 경우 현재 준비를 진행 중인 분과회로 '설치 목적', '구성 기업', '일정', '미래 방향성' 등을 관한 내용이 홈페이지 내 미게시되어 있음.

자료 : 일본 '건설 RX 컨소시엄' 홈페이지, 〈rxconso-com.dw365-ssl.jp〉, 검색일 : 2026.4.28.

- (회원사 기술 홍보) '건설 RX 컨소시엄'은 상술한 분과회의 운영과 더불어 회원사 개발 기술에 대한 홍보 플랫폼 역할을 수행하였으며, 현재는 미운영 중임.
  - 운영 당시 기술 종류 및 적용 분야를 '로봇'과 'ICT', '시공'과 '시공관리'로 구분하여 개별 기술의 적용 영역에 해당하는 회원사 기술을 소개함.
  - 이에 따라 기술 소개 영역은 크게 '시공×로봇', '시공×ICT', '시공관리×로봇', '시공관리×ICT'로 구분되며, 총 35종의 회원사 기술을 게재함.
  - 예를 들어, '시공×ICT'에 해당하는 기술로 'BIM 기반 타워크레인 양중 작업 자동화 기술 「타워크레인 3차원 자동 유도 시스템」', '초저상형 무인운반차(AGV, Automatic Guided Vehicle)와 엘리베이터를 연동시킨 「수직·수평 자동 운반 시스템」'에 관한 설명자료 등을 들 수 있음.

〈표 4-14〉 일본 '건설 RX 컨소시엄' 회원사 기술 소개 분야

구분	로봇	ICT
시공	(시공×로봇) 12종 기술 소개	(시공×ICT) 2종 기술 소개
시공관리	(시공관리×로봇) 4종 기술 소개	(시공관리×ICT) 17종 기술 소개

자료 : 일본 '건설 RX 컨소시엄' 홈페이지, 〈rxconso-com.dw365-ssl.jp〉, 검색일 : 2025.4.28.

- (기술 상호 이용) 마지막으로, '건설 RX 컨소시엄'은 분과회 중 하나인 '기술 상호 운용 분과회' 홈페이지를 별도로 운영하여 기술 홍보 및 확산을 적극 유도하고 있으며, 구체적으로 '지상 골조 공사', '외장 공사', '내장·설비공사', '자동 운반', '기타' 분야에 해당하는 개별 기술의 활용 가능한 수준을 5단계로 구분하여 제시하고 있음.

〈표 4-15〉 상호 이용 가능한 로봇 도입 등급 및 예시

등급	사용 가능 여부	세부 내용
❺	기술 상호 운용 분과회 사용 가능	렌탈 회사만으로 운용 가능, 건설기업이 보유
❹	기술 상호 운용 분과회 사용 가능	보급이 완료되어 고장이나 결함이 적고, 개발 부문의 지원 불필요
❸	기술 상호 운용 분과회 사용 가능	보급되어 있으나, 개발 부문의 도입 지원 필요
❷	자사 내 분과회만 사용 가능	현장 적용 사례가 있으며, 효과 파악 및 개선 필요
❶	자사 내 분과회만 사용 가능	개발 단계이며, 기술적 개선 필요

상호 이용 가능한 로봇 예시				
지상 골조 공사	외장 공사	내장·설비공사	자동 운반	기타
				
자율 주행식 바닥 면 균열 검사 로봇	외장재(커튼 월) 설치 머신 「커튼 워커」	차세대 고소 작업차건 툰	수평 자동 반송 시스템 AGV 「T-CART1000」	Remote base
랭크 3	랭크 5	랭크 5	랭크 3	랭크 5

자료 : 일본 건설 RX 컨소시엄 '기술 상호 운용 분과회' 홈페이지, 〈rxconso-com.dw365-ssl.jp〉, 검색일 : 2026.4.28.

- 지금까지 살펴본 바와 같이 일본은 스마트 건설기술 확산을 위한 협의체이자 플랫폼을 운영하고 있으며, 분과회 및 회원사의 지속적 확장 등 비교적 성공적인 성과를 거두고 있는 것으로 이해됨.

□ 개선 방향

- 이를 고려할 때, 우리 건설산업 역시 일본 '건설 RX 컨소시엄' 사례 벤치마킹을 통해 기술개발기업의 기술을 홍보하고 기술 수요자 대상 관련 정보를 제공할 수 있는 '기술 플랫폼'을 도입하여 기술 확산을 적극 유도할 필요가 있으며, '기술 플랫폼'의 운영 방안은 다음과 같은 측면에서 검토할 수 있음.
  - 일본 사례의 경우 종합 및 전문건설사업자, 기술개발기업, 기술 중개 기업 등 민간 주도로 운영되고 있는 점과 상호 이용 가능한 기술 등급제를 운용하고 있으나 회원사 보유 기술에 대해 별도의 인증·평가 없이 운영되고 있는 점은 국내 현황에 맞도록 보완·조정이 필요함.

- 첫째, '기술 플랫폼' 운영 방식은 국내의 경우 일본 '건설 RX 컨소시엄' 사례와 달리 전술한 공공 주도로 운영하는 것이 합리적일 것으로 판단됨.
  - 민간 주도 방식으로 운영할 경우 '기술 플랫폼' 운영에 따른 관련 비용 소요로 인해 일본과 같이 회비를 통해 운영비용을 마련하는 회원사 기반 플랫폼으로 운영할 수밖에 없으며, 그 결과 기술 수요자가 가장 중요하게 받아들이는 기술 신

뢰성 확보에 한계가 발생할 수 있기 때문임.

- 둘째, 상술한 내용을 고려할 때, '기술 플랫폼' 대상 기술은 전술한 '기술 인증 제도'와 연계하여 인증 기술을 대상으로 운영함이 바람직할 것임.
  - 이를 통해 '기술 인증 제도'의 활성화는 물론, 신뢰성 있는 기술을 기술 수요자 및 시장에 공급할 수 있음.

- 셋째, '기술 플랫폼'의 운영은 기존 정부가 운영 중인 홈페이지를 활용하는 방안과 신규 홈페이지를 개설하는 방안 모두를 검토할 수 있으나, 이미 '건설신기술' 및 '스마트 건설기술'과 관련한 홈페이지로 '건설 신기술·특허 플랫폼', '스마트건설정보서비스(스마트건설기술 마당 등 포함)', '스마트건설 얼라이언스'를 운영 중인 점을 고려하면, 발주기관 및 산업계의 혼선을 방지한다는 측면에서 기존에 운영 중인 홈페이지 또는 플랫폼을 활용하는 방안이 합리적일 것임.
  - 특히, 전술한 '기술 인증 제도'와 '건설신기술 제도' 간 연계성을 고려하면, '건설신기술 제도' 플랫폼으로 운영 중인 '건설 신기술·특허 플랫폼'을 활용함이 바람직할 것으로 판단됨.

- 마지막으로, '기술 플랫폼' 기능으로는 '기술 정보 공유' 기능과 '기술 거래·중개' 기능을 포함하여 인증 기술의 현장 확산을 유도할 수 있을 것으로 기대함.
  - '기술 정보 공유'의 경우 인증 스마트 건설기술의 정보를 등록·검색·공유하여 산업 수요 중심의 실사용 확산을 유도하는 한편, '기술 거래·중개'를 통해서는 기술 수요 정보 및 요구사항을 기반으로 기술 수요자와 기술 공급자 간 매칭을 지원함.

〈표 4-16〉 스마트건설 '기술 플랫폼' 기능 예시

기능	개요	세부 내용
기술 정보 공유	인증 스마트 건설기술의 정보를 등록·검색·공유하여 수요자 중심 실사용 확산 유도	• 스마트 건설기술 등록 및 검색 기능 • 기술 적용 시공 사례 및 사용자 후기 수집·공유 • 수요자 요구 기반 등록 기술 자동 매칭 • 민간 기술자의 지식재산권 보호 및 기술가격 자율성 보장

기술 거래·중개	기술 수요 정보 기반 수요자와 개발자 간 기술 매칭을 지원하고, 공동 기술개발 및 시장 확산 촉진	• 기술 상용화 및 확산을 위한 중개 역할 • 기술 수요자의 요구사항을 공개하고 적합한 기술 개발기업과 매칭 유도 • 공동 기술개발 결과물(인증 기술)의 플랫폼 등록 유도 및 기술 확산 지원

- 이러한 '기술 인증 제도'와 연계한 '기술 플랫폼' 운영을 통해 旣 개발된 다양한 스마트 건설기술의 실질적 현장 확산을 유도하는 한편, 나아가서는 '건설신기술 제도' 및 '건설기술' 활성화로 이어지는 선순환 구조를 마련할 수 있을 것으로 기대함.

(4) 데이터 기반

□ 현황 진단

- 산업 기반 인프라 조성을 위한 제도·정책 추진 사항이자 주요 개선사항 중 하나로 '건설사업 데이터 기반' 조성을 들 수 있으며, 아직까지 우리 건설산업의 경우 데이터 체계 및 인프라(행정시스템 고도화 등), 호환성 등에 대한 정립이 이루어지지 못하고 있어 데이터 활용도 저하, 스마트 건설기술 및 인공지능(AI) 등 첨단기술 역량 악화 등의 우려를 낳고 있음.
  - 이러한 한계점은 전술한 산업계 수요조사 결과에서 살펴볼 수 있으며, 'BIM 표준 데이터 체계', '건설사업 데이터 체계', '공공-민간 데이터 연동 및 공유' 등이 조사됨.

- 이를 고려할 때, 스마트 건설기술은 물론, 최근 빠르게 발전하고 있는 AI 기술의 활성화 지원을 위해서라도 건설사업 데이터 환경 조성이 조속히 이루어져야 할 것으로 판단됨.
  - 스마트 건설기술의 기술적 발전 및 기능적 고도화를 위한 데이터 환경은 건설산업 및 건설사업 차원으로 구분하여 살펴볼 수 있을 것이나, 여전히 건설사업 대상 스마트 건설기술 확산을 우선적으로 추진하고 있는 상황을 고려하여 건설사업 중심의 데이터 환경 조성 방안에 대해 살펴보고자 함.

- 이에 따른 데이터 기반 조성은 크게 '건설사업 데이터 체계 정립', 'BIM 데이터 표준 및 상호운용성 확보', '정부 행정시스템 데이터 연계 및 고도화'로 구분하여 살펴볼 수 있으며, 다행인 점은 정부(국토교통부 등) 역시 건설사업 데이터 기반 조성 필요성에 대한 인식을 토대로 '제5차 건설CALS 기본계획(2018~ 2022)('17)', '제6차 건설공사 지원 통합정보체계 기본계획(2023~2027)('23)' 등을 통해 관련 정책을 추진하고 있음.
  - 예를 들어, 데이터 체계 정립과 관련해서는 '건설사업정보 통합DB 구축', '공공·민간 건설사업정보 공유 기술개발', '건설정보표준 개선 및 확대' 등의 노력을 기울여 왔으며, BIM 데이터 확산 및 활용과 관련해서도 'BIM 기반 통합 플랫폼 개발', 'BIM과 유지관리시스템 연계·활용 기반 마련', '건설 디지털화 촉진을 위한 BIM 실무 표준 개발' 등 다양한 정책을 추진하고 있음.
  - 이 외에도 정부 행정시스템 데이터 연계 및 고도화의 일환으로 '건설사업정보시스템의 지자체 확대' 등을 추진하고 있음.

〈표 4-17〉 건설사업 데이터 기반 조성을 위한 정책 추진 현황(일부 발췌)

구분	정책	세부 내용
건설사업 데이터 체계 정립	건설사업정보 통합DB 구축	• 건설사업 생애주기 全 단계의 정보가 연계되어 관리될 수 있도록 건설사업정보 통합DB 구축
	공공·민간 건설사업정보 공유 기술개발	• 건설사업정보시스템과 민간 건설사업정보시스템과의 연계 강화를 위한 연계 표준프로그램(Open API) 개발
	공공·민간 활용 지원을 위한 건설 디지털플랫폼 구축	• 민간 주도의 정보분석 생태계 조성을 위해 원데이터 생성·수집·공유 환경 구축 • 공공·민간 정보수준 격차 해소를 위한 공공·민간 건설정보 공유 허브(Hub) 환경 구축 • 공공·민간데이터 플랫폼과 연계한 지능형 건설 디지털플랫폼 구축
	건설정보표준 개선 및 확대	• 공공건설사업 업무 디지털화 지원을 위한 건설정보 표준 개정(전자문서표준 및 건설정보분류체계 표준 개정 등)
BIM 데이터 표준 및 상호운용성 확보	BIM 기반 통합플랫폼 개발	• BIM 성과품의 검사·관리·활용을 위한 표준 개발 • 건설 생애주기 정보 통합관리를 위한 BIM 플랫폼 개발
	BIM과 유지관리시스템 연계·활용 기반 마련	• BIM 정보와 국토교통부 유지관리시스템과의 연계 표준 및 프로그램 개발

	건설 디지털화 촉진을 위한 BIM 실무 표준 개발	• 건설단계별로 원활한 BIM 정보활용을 위해 인프라 BIM 성과품 전자납품체계 개발 (BIM 데이터의 작성·교환 표준 개발, BIM 성과품 작성·납품·검증·관리·활용·정보연계 체계 개발 등)
정부 행정시스템 데이터 연계 및 고도화	건설사업정보시스템의 지자체 확대	• 지자체 인프라 지원을 위한 건설정보표준 제·개정 및 활용 확대 • 지자체 맞춤형 건설사업정보시스템 개발·보급

자료 : 국토교통부(2017), “제5차 건설CALS 기본계획(2018~2022)”; 국토교통부(2023), “제6차 건설공사 지원 통합정보체계 기본계획”.

□ 개선 방향

- 다만, 정부(국토교통부)의 이러한 노력에도 여전히 건설사업 데이터 환경 조성은 쉽지 않은 상황이며, 앞선 ‘건설사업 데이터 체계’, ‘BIM 데이터 표준 및 상호운용성’, ‘정부 행정시스템 데이터 연계 및 고도화’ 등 측면에서 추가적으로 검토할 만한 사항을 다음과 같이 살펴봄.

- 먼저, ‘건설사업 데이터 체계 정립’과 관련해서는 구조화된 데이터 기반의 ‘디지털 핸드오버(Digital Handover)’[67] 방식의 설계와 안착이 필요하며, 이를 위한 ‘정보요구사항’, ‘공통 데이터 환경(CDE)’[68], ‘데이터 교환 포맷의 표준화’, ‘코드 체계’가 정립되어야 함.[69]

〈표 4-18〉 ‘디지털 핸드오버’ 안착을 위한 필수조건

구분	세부 내용
정보 요구사항 정의	• 데이터 필요 항목과 목적 등을 구체적으로 정의
공통 데이터 환경 구축	• 데이터의 수집·공유·발행을 관리하는 디지털 플랫폼 구축
데이터 교환 포맷 표준화	• 서로 다른 프로그램 또는 시스템 간 데이터가 손실되지 않도록 통일된 표준 형식 마련
코드 체계	• 필수적이진 않으나, 효율적인 데이터 분류·분석·처리를 위한 코드 부여

자료 : 한국건설산업연구원(2026), “AI 시대가 바꾸는 건설산업”.

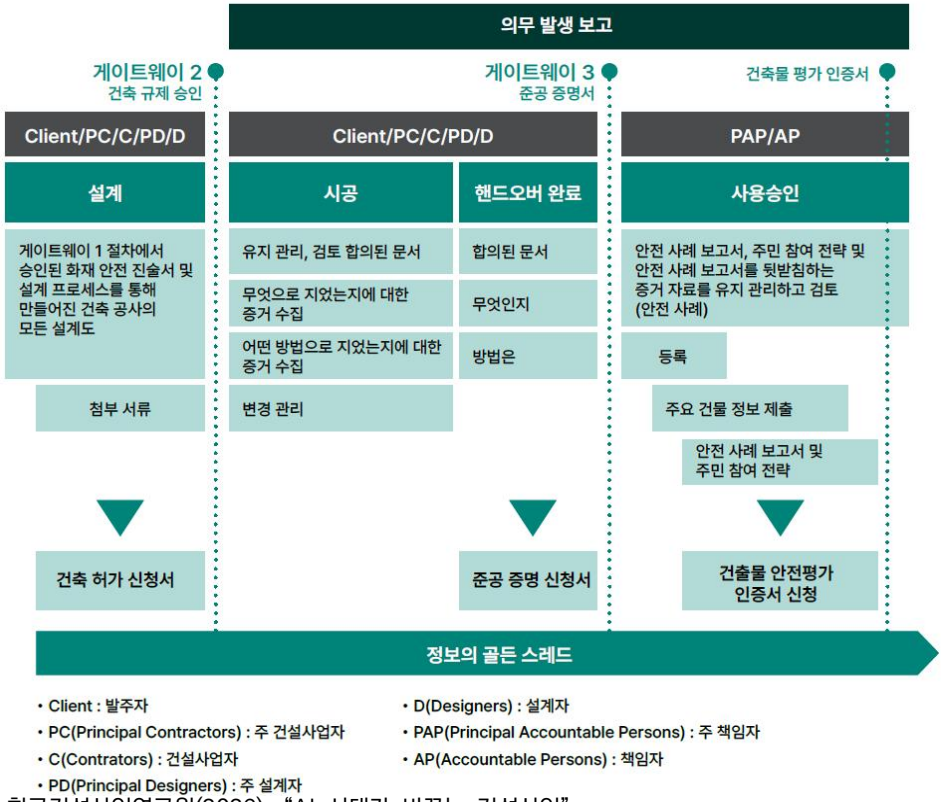
67) ‘디지털 핸드오버’란 설계·시공 단계별로 생성된 모든 관련 데이터를 구조화하여 즉시 활용 가능한 디지털 형식으로 데이터를 인계·공유하는 과정을 말함.

68) ‘공통 데이터 환경(Common Data Environment)’이란 모든 프로젝트 관련 정보를 단일 정보 소스 역할을 하는 중앙집중식 디지털 플랫폼을 의미함.

69) 한국건설산업연구원(2026), “AI 시대가 바꾸는 건설산업”.

- 또한, ‘디지털 핸드오버’ 관리 체계의 경우 데이터 기반 산업 전환의 중요성에 따라 국제표준을 마련하고 있으며,[70] 설계·시공 단계에서 생성된 프로젝트 정보 모델을 완공 시 자산(Asset) 정보 모델로 이관하는 체계와 절차를 정하고 있음.
  - ‘디지털 핸드오버’를 의무화하고 있는 국가는 영국을 비롯한 4개국에서 운영 중이며, 공통적으로 BIM 활용을 전제로 하고 있음.
  - 영국의 경우 ‘골든 스레드 제도’[71]를 마련하여 건축물의 전체 생애주기 정보를 전자로 기록하여 보관하도록 규정하고 있으며, 핸드오버는 전자적인 형태로 전달되도록 의무화함.

〈그림 4-2〉 영국 ‘골든 스레드’의 단계별 정보 흐름[72]



자료 : 한국건설산업연구원(2026), “AI 시대가 바꾸는 건설산업”.

70) ISO 19650은 건물의 계획·설계부터 준공·유지관리까지 발생하는 대량의 데이터를 안전하고 체계적으로 관리하기 위해 마련된 표준으로 범위와 목적에 따라 시리즈로 구성되어 있음.

71) Construction Leadership Council(2024), “Delivering the Golden Thread”.

- 국내 또한 국제표준 및 영국 등의 사례 벤치마킹을 통해 우리 건설산업 체계에 맞는 '디지털 핸드오버' 방안을 마련할 필요가 있으며, 해당 과정에서 데이터 '유형'과 '형식', '교환 포맷', '공통 환경' 등을 정의하고 구축해 나가야 할 것임.
  - 예를 들어, 공공 건설사업을 대상으로 하는 디지털 납품 및 핸드오버 지침을 마련하여 설계 및 준공 단계에 구조화된 정보 데이터를 납품하도록 하는 한편, 해당 과정의 데이터 작성 기준을 명확히 제시해야 함.

〈표 4-19〉 공공 건설사업 '디지털 납품 및 핸드오버 지침' 마련

▪ (국토교통부 지침 또는 고시 신설) 기존의 도면 및 서류 위주의 납품 관행을 단절하고, 설계 납품 및 준공 단계에 반드시 구조화된 설계 정보 데이터를 제공하도록 하는 지침 또는 고시 신설 ▪ (데이터 품질 기준) 납품 단계별로 요구되는 정보 요구사항(EIR[73])과 기계 판독이 가능한 메타데이터 작성 기준 규정을 통해 데이터 품질 관리 및 통제

자료 : 한국건설산업연구원(2026), "AI 시대가 바꾸는 건설산업".

- 다음으로, '디지털 핸드오버' 관리 체계의 운용을 위해서는 이를 의무화하고 있는 타 국가 사례에서 살펴보듯 건설사업에 관한 가장 많은 양의 데이터를 담을 수 있는 BIM 활용이 전제되어야 하며, 해당 데이터를 공유·활용하기 위한 'BIM 데이터 표준 및 상호운용성' 확보가 필수적임.
  - 이에 따라 '디지털 핸드오버' 필수조건 중 하나로 '데이터 교환 포맷 표준화'를 포함하고 있으며, 프로그램 또는 시스템 간 데이터가 손실되지 않도록 데이터 구조화 및 표준 포맷(형식)을 조성해야 함.

- 이러한 'BIM 데이터 표준 및 상호운용성' 확보 중요성에 따라 국내 역시 대규모 R&D 사업인 '개방형BIM 기반의 건축설계 자동화지원 기술 및 첨단 유지관리 기반기술 개발('17.3~'21.12)' 추진을 통해 특정 소프트웨어에 종속되지 않고 서로 다른 BIM 툴(Tool) 간 정보 공유 및 상호운용성을 확보하고자 함.

---

72) 데이터를 하나의 공간에서 일괄적으로 관리하고 저장해 누구나 신뢰할 수 있는 하나의 정보로 의사결정을 내릴 수 있도록 설계된 체계이며, 기관 간 또는 이해관계자 간 혼란 방지와 문제 원인을 추적하여 의사결정의 신뢰성을 제고함.

73) Employer's Information Requirements(EIR)

· ‘개방형BIM 기반의 건축설계 자동화지원 기술 및 첨단 유지관리 기반기술 개발’ R&D 사업의 경우 세부 과업 중 하나로 ‘(1세부)IT 통합 건축설계 구현을 위한 개방형BIM 표준 플랫폼 구축 및 응용기술개발’을 추진하여 BIM 정보표준 규격 및 기준을 확장하고 고도화하고자 함.

- 그럼에도 아직까지 우리 건설산업 내 ‘BIM 데이터 표준’의 도입 및 확산은 쉽지 않으며, 향후 상술한 R&D 결과의 고도화와 더불어 ‘BIM 데이터 표준’의 단계적 도입 및 의무화 방안을 검토할 필요가 있음.
  · 그간의 경험을 바탕으로 유추하면 건설산업의 경우 기술 저항성이 매우 높은 산업이기에 데이터 포맷을 의무화하지 않을 경우 대형 건설기업과 변화를 수용하고자 하는 일부 기업을 제외한 대부분의 산업은 과거의 편의주의(2D 도면 및 단순 PDF 제출)에서 벗어나지 못하거나 개선이 매우 더딜 것으로 예상됨.[74]
  · 한편, 싱가포르의 경우 현지 산업 환경을 고려한 맞춤형 BIM 데이터 표준인 IFC-SG[75]를 마련하여 공공사업을 중심으로 단계적 의무화를 진행하고 있음.
  · 국내 역시 우리 산업의 높은 기술 저항성과 법·제도에 따른 고유한 산업 체계를 고려할 때, 싱가포르 IFC-SG 사례를 벤치마킹하여 한국형 BIM 데이터 표준인 ‘IFC-KR’을 마련하고 단계적으로 의무화하는 방안을 검토할 수 있을 것임.

〈표 4-20〉 한국형 BIM 데이터 포맷 단계적 의무화 및 확산 방안

▪ 싱가포르의 IFC-SG 체계를 벤치마킹하여 건축 및 시설물 인·허가 기준과 관련 법규 매개변수가 포함된 ‘IFC-KR’을 국가 표준으로 채택 ▪ 해당 과정에서 旣 수행한 ‘개방형BIM 기반의 건축설계 자동화지원 기술 및 첨단 유지관리 기반기술 개발’ R&D 성과 고도화 추진 ▪ 단계적 의무화 추진을 위한 구체적 로드맵을 마련하여 산업의 변화와 이행률을 준수하도록 유도 ▪ (단계적 의무화 예시) ‘총사업비 500억 원 이상 대형 공공공사 대상 의무화 → 모든 공공사업 대상 의무화 → 일정 규모 이상의 민간사업(例. 연면적 5,000㎡ 이상 등)까지 확대 → 모든 민간사업 대상 확대 추진’ 등

자료 : 한국건설산업연구원(2026), “AI 시대가 바꾸는 건설산업”.

74) 한국건설산업연구원(2026), “AI 시대가 바꾸는 건설산업”.
75) IFC-SG는 싱가포르 건설청(Building and Construction Authority, BCA)이 건축 인·허가 과정을 전면 디지털화하기 위해 수립한 맞춤형 건설 데이터 표준을 말함.

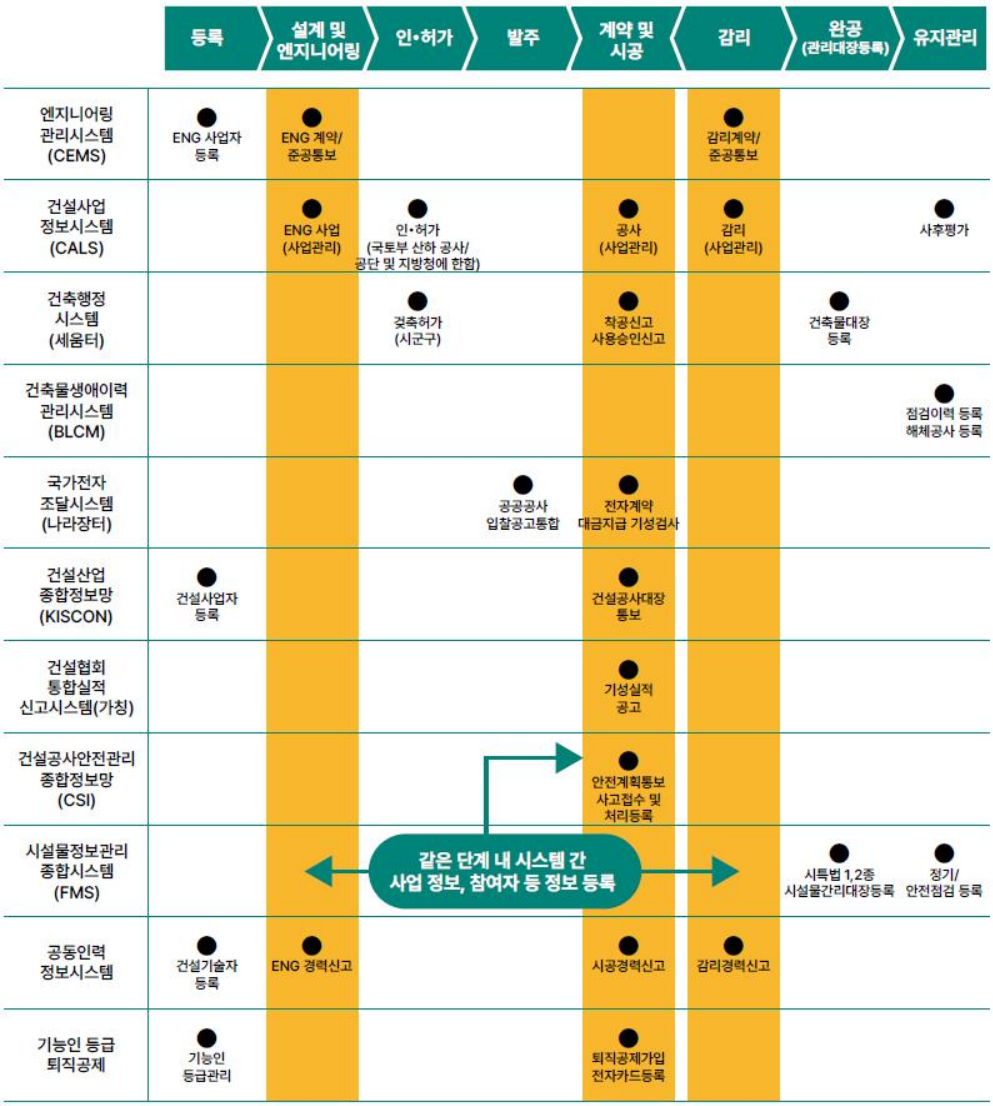
- 마지막으로, 지금까지 살펴본 ‘디지털 핸드오버’ 체계와 ‘BIM 데이터 표준 포맷’이 우리 산업 내에서 실질적으로 작동하기 위해서는 그 시발점이자 마중물로써 정부 행정시스템에 ‘디지털 핸드오버’ 체계와 ‘BIM 데이터 표준 포맷’ 등이 반영되어야 함.

- 현재 정부(국토교통부 등)가 운영 중인 다양한 건설사업 관련 정보화 시스템은 ‘데이터 분절 및 파편화’, ‘데이터 중복 입력에 따른 비효율’, ‘관행적 관리 방식(2D 및 PDF 등)에 따른 디지털화 저해’ 등 한계에 직면해 있는 상황임.
  - 상술한 바와 같이 건설사업 데이터 및 정보 관리를 위한 다양한 시스템이 운영되고 있으나, 개별 시스템별 법적 근거 및 운영 목적, 운영기관 등에 따라 파편화되어 있으며, 이로 인해 건물을 설계하고, 건설하고, 관리하는 전체 과정에서 생성되는 정보가 상호 연계되지 못하고 단절되어 있는 실정임.[76)]
  - 또한, 동일 건설사업임에도 개별 시스템별로 동일한 데이터 및 정보를 중복 입력해야 하는 비효율이 발생하고 있으며, 이 외에도 건설사업 데이터 및 정보 관리를 목적으로 하고 있지만, 2D 도면 및 PDF 기반 시스템 운용에 따라 데이터 기반 관리에 한계를 발생시키고 있음.

- 이러한 한계의 원인을 살펴보면, 개별 시스템 간 분절로 인해 데이터가 연계되고 있지 못하며, BIM 설계를 유도하고 건설사업 데이터 관리의 중요성을 강조하고 있음에도 정부 행정시스템 차원에서 계약상대자 등 산업계가 제공하는 각종 데이터(BIM 모델 등)를 시스템적으로 직접 수용하지 못하고 있는 상황으로 이해됨.

76) 한국건설산업연구원(2026), “AI 시대가 바꾸는 건설산업”.

〈그림 4-3〉 동일 공사 정보의 중복 입력 사례



자료 : 건설산업정보원(2023), “건설산업 통합정보플랫폼 구축방안 연구”; 한국건설산업연구원(2026), “AI 시대가 바꾸는 건설산업”.

- 결국, 이러한 한계를 해결하기 위해서는 ‘정부 행정시스템 간 연계’는 물론, ‘디지털 핸드오버’ 체계 및 ‘BIM 데이터 표준 포맷’을 수용할 수 있는 시스템 고도화가 필수적이며, 이를 통해 최종적으로 ‘건설사업 데이터 기반 조성’을 완수할 수 있을 것으로 기대함.

- 현재 정부(국토교통부 등)가 운영 중인 다양한 시스템 DB의 데이터 구조를 비교·분석하여 동일한 데이터 또는 정보 항목을 상호 연계한다면, '데이터 분절 및 파편화', '데이터 중복 입력에 따른 비효율' 등의 한계를 해소할 수 있을 것임.
- 이와 함께 '디지털 핸드오버' 체계 및 'BIM 데이터 표준 포맷'을 토대로 행정시스템을 고도화하여 BIM 모델 정보 및 데이터 등을 수용할 수 있다면, 데이터 기반 생애주기 관리의 시작점이자 마중물로써 산업계 디지털 전환을 유도할 수 있음.

〈표 4-21〉 국토교통부 소관 정보시스템 중 건설 관련 DB 운용 현황

시스템	소관부서	보유자료	연계 관리 시스템	개방 데이터
SOC성능평가시스템	시설안전과	기초 DB: 7개	시설물통합 정보시스템	없음
건설공사안전관리 종합정보망(CSI)	건설안전과	기초 DB: 13개	시설물통합 정보시스템 외 3개	건설안전사고 발생 현황
건설기술인 교육훈련정보시스템	기술정책과	기초 DB: 1개	없음	없음
건설기술정보시스템	기술정책과	기초 DB: 2개	없음	건설보고서 건설기술사례 정보
건설기준관리시스템	기술혁신과	기초 DB: 3개	없음	없음
건설사업정보시스템	기술정책과	기초 DB: 14개	없음	도로 공사 정보 외 10개
건설산업종합정보망	건설정책과	기초 DB: 4개	토석정보공유 시스템	건설업 등록 외 3개
골재자원 정보관리시스템	건설산업과	기초 DB: 3개	없음	골재 수급 계획
기계설비산업 정보체계	건설산업과	기초 DB: -	없음	없음
기반시설관리시스템	시설안전과	기초 DB: 3개	없음	없음
시설물통합정보 시스템	시설안전과	기초 DB: 1개	없음	공공시설물안전관리 정보 외 11개
지하안전정보시스템	건설안전과	기초 DB: 6개	없음	지하안전평가 정보 외 5개
토석정보공유시스템	건설정책과	기초 DB: 3개	건설산업 종합정보망	공사 현장 토석정보 목록 외 1개
해외건설통합 정보서비스	해외건설정책과	기초 DB: 1개	없음	없음

자료 : 국토교통부(2025), "2025 국토교통부 정보시스템 가이드북"; 한국건설산업연구원(2026), "AI 시대가 바꾸는 건설산업".

- 이와 더불어 우리 건설산업의 경우 정부 행정시스템의 효율적 운용과 데이터 활용에 관한 법적 근거는 규정하고 있는 반면, 개별 시스템 간 데이터 연계 및 공유에 관한 법적 근거는 제한적인 상황을 고려할 때, 행정시스템 간 데이터 상호운용성 확보에 관한 법적 근거를 신설함으로써 시스템 간 데이터 연계를 유도하고 개별 시스템의 고도화를 추진할 수 있을 것으로 기대함.

〈표 4-22〉「건설기술 진흥법」 내 '건설 데이터 상호 운용성 확보' 규정 개정(안)

현행	개정안
제18조(건설기술정보체계의 구축) ① (생 략) 〈신 설〉	제18조(건설기술정보체계의 구축) ① (현행과 같음) ② 국토교통부장관은 건설기술에 관한 자료 및 정보, 데이터의 종합적인 유통체계를 갖추고 건설기술 정보체계를 구축하는 과정에서 수집된 자료 및 정보, 데이터 간 상호운용성을 확보해야 한다.
②·③ (생 략)	③·④ (현행 제2항 및 제3항과 같음)

(5) 사업자

□ 현황 진단

- 스마트 건설기술 활성화에 따른 건설산업 생태계의 주요 변화 요인 중 하나로는 탈현장 건설(OSC), 건설 자동화, 디지털 센싱, 스마트 안전, 빅데이터·플랫폼 기술 등 다양한 스마트 건설기술을 공급하는 기술개발기업의 등장을 들 수 있으며, 새롭게 등장한 기술개발기업의 산업 내 안착을 위해서는 건설사업 수행 과정에 대한 명확한 역할 정의 및 자격 부여가 필수적임.

- 그럼에도 아직까지 IT 스타트업 등 스마트 건설기술 개발기업의 건설사업 참여를 위한 자격 및 사업자 등에 관한 구체적인 가이드가 정립되지 못한 상태이며, 이에 따른 스마트 건설기술 적용 사업의 발주 방식 혼선, 기술 도입 한계 등이 지속되고 있는 상황임.

- 예를 들어, 「건설산업기본법」 제16조(건설공사의 시공자격)와 「건설기술 진흥법」

제26조(건설엔지니어링업의 등록 등) 및 제39조(건설사업관리 등의 시행) 등에 따르면, 건설공사를 도급받으려는 자는 해당 건설공사를 시공하는 업종을 등록해야 하며, 건설공사를 효율적으로 수행하기 위한 건설사업관리의 경우 건설엔지니어링 사업자가 수행할 수 있도록 정하고 있음.

- 한편, 스마트 건설기술 활성화를 위한 민·관 협의체인 '스마트건설 얼라이언스' 회원사 업종 현황을 살펴보면,[77] 2026년 5월 기준 '전문, 과학 및 기술 서비스업 39.0%', '제조업 22.8%', '건설업 22.1%', '정보통신업 15.6%', '도매 및 소매업 0.5%' 순으로 조사되어 건설 관련 사업자 외에도 제조·정보통신·도매 및 소매 등 다양한 산업 분야 사업자 등이 함께 참여 중인 것으로 파악됨.

〈표 4-23〉 스마트건설 얼라이언스 회원사 업종 현황

구분		대기업	중견·중소·벤처기업	합계	비중	
제조업	코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	-	2	2	0.5%	22.8%
	비금속 광물제품 제조업	1	12	13	3.4%	
	1차 금속 제조업	1	9	10	2.7%	
	기타 기계 및 장비 제조업	2	59	61	16.2%	
건설업	종합건설업	25	57	82	21.8%	22.1%
	전문직별 공사업	1	-	1	0.3%	
도매 및 소매업	도매 및 상품 중개업	-	2	2	0.5%	
정보통신업	정보서비스업	-	59	59	15.6%	
전문, 과학 및 기술 서비스업	건축 기술, 엔지니어링 및 기타 과학기술 서비스업	4	143	147	39.0%	
합계		34	343	377	100%	

주 : 제11차 한국표준산업분류에 따른 대분류 기준 회원사 업종 현황을 정리함.
자료 : 스마트건설 얼라이언스(2026), "스마트건설 얼라이언스 회원사 현황", 내부자료.

- 다만, 「건설산업기본법」 및 「건설기술 진흥법」 등 현행 규정을 고려할 때, '건설업'과 엔지니어링활동을 포함하는 '전문, 과학 및 기술 서비스업'에 해당하는 기업 외

77) 스마트건설 얼라이언스 사무국에서 관리하는 내부 자료로 2026년 5월 기준 '스마트건설 얼라이언스 회원사 현황'을 재정리함.

‘제조업’, ‘도매 및 소매업’, ‘정보통신업’ 등에 속하는 기업의 경우 건설공사의 주요 이해관계자로서 참여가 제한적일 수 있음.

- 예를 들어, ‘스마트건설 얼라이언스’에 참여하고 있는 회원사 중 ‘건설업(22.1%)’에 속하는 기업 외 대다수 기업은 건설공사의 수급인 또는 하수급인으로 참여할 수 없는 상황임.

- 이를 고려할 때, 건설산업 신규 참여자로 등장한 스마트 건설기술 개발기업의 역할 및 자격과 이에 따른 업역 및 업종 등을 조속히 정립하여 기술개발기업의 시장 진입을 촉진하고 스마트 건설기술의 확산을 적극 유도할 필요가 있음.

- 물론, 정부(국토교통부 등) 역시 이러한 기술개발기업의 업역 및 업종 정립 필요성에 대한 인식을 토대로 탈현장 건설(OSC) 등 일부 스마트 건설기술에 대한 정책 방향을 수립·추진하고 있는 상황임.
  - 국토교통부는 지난 2022년과 2023년에 발표한 ‘스마트 건설 활성화 방안’ 및 ‘제7차 건설기술진흥 기본계획’을 통해 탈현장 건설(OSC) 공법의 성장기반 마련 및 실적관리 강화 방안으로 전문건설업종 중 ‘지붕판금·건축물조립공사업’ 업무범위에 모듈 개념을 추가하여 실적관리 체계를 구축하고자 함.

- 또한, 현재 입법 중인 「모듈러 건축 활성화 지원에 관한 특별법안」에서도 탈현장 건설(OSC) 공법의 시장 활성화를 위한 시공자격에 관한 사항을 정하고 있음. 구체적으로 모듈러 건축공사를 도급받고자 하는 경우 「건설산업 기본법」 제9조(건설업 등록 등)에 따라 해당 건설공사를 시공하는 업종을 등록하도록 하고 있으며, 다른 한편으로는 동법 제16조(건설공사의 시공자격)제1항제7호에 따른 예외조항으로 해당 건설공사를 시공하는 업종을 등록하지 않고도 모듈러 건축공사를 도급받을 수 있도록 함.
  - 다만, 상술한 모듈러 건축공사 시공자격과 관련한 예외 조항의 경우 기존 「건설산업기본법」 규정 및 생산체계 개편과의 중복은 물론, 모듈러 건축공사의 안전·

품질 등에 대한 종합적인 계획·관리·조정 업무에 관한 종합·전문 간 갈등, 민간 발주자의 혼선 등을 유발할 우려가 있기에 이해관계자 간 충분한 논의와 합의를 거쳐 합리적인 방안을 모색해야 할 것임.

〈표 4-24〉「모듈러 건축 활성화 지원에 관한 특별법안」 내 '시공자격'에 관한 규정

「모듈러 건축 활성화 지원에 관한 특별법안」[의안번호 15818, 발의연월일 : 2025. 12. 31.]
제14조(모듈러 건축공사의 시공자격) ① 모듈러 건축물을 건설하는 공사(이하 "모듈러 건축공사"라 한다)를 도급받으려는 자는 「건설산업기본법」 제9조에 따라 해당 건설공사를 시공하는 업종을 등록하여야 한다.
② 제1항에도 불구하고 「건설산업기본법」 제16조제1항제7호에 해당하는 경우로서 대통령령으로 정하는 요건을 충족한 경우에는 모듈러 건축공사를 도급받으려는 자는 해당 건설공사를 시공하는 업종을 등록하지 아니하고도 모듈러 건축공사를 도급받을 수 있다.
③ 제1항 및 제2항에 따른 수급인은 「건설산업기본법」에서 정하는 바에 따라 하도급 할 수 있다.
④ 제1항 및 제2항에 따라 건설공사를 도급받으려는 자의 자격 요건, 계약 방법 · 절차, 발주자의 확인 의무 및 감독 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

□ 개선 방향

- 지금까지 살펴본 정부 정책 방향 및 탈현장 건설(OSC) 시공자격 입법 사례를 고려할 때, 스마트 건설기술 개발기업의 건설사업 참여 및 기술 확산을 위한 업역 및 업종을 조속히 마련할 필요가 있으며, 해당 과정에서 개별 스마트 건설기술이 지닌 특성과 이에 따른 역할을 충분히 고려해야 할 것임.
  - 예를 들어, BIM의 경우 건축 및 토목 설계, 감리, BIM 기반 건설사업관리 등 사업 내 수행 업무 및 역할에 따라 사업자를 등록해야 할 것이며, 대표적으로 건축사 및 건축사사무소, 엔지니어링사업자, 건설엔지니어링사업자 등을 들 수 있음.
  - 탈현장 건설(OSC)의 경우 정부 정책 방향에 발맞춰 '지붕판금·건축물조립공사업'을 포함하는 '금속·창호·지붕·건축물조립공사업'을 등록하되, 건설공사를 도급받고자 하는 경우 해당 건설공사를 시공하는 업종을 등록함이 바람직함. 또한, 탈현장 건설(OSC) 공법을 '금속·창호·지붕·건축물조립공사업'으로 등록하기 위해서는 '지붕판금·건축물조립공사업' 업무 범위에 '내벽·외벽·바닥·지붕의 일부 또는 전체'를 포함하는 '모듈'의 개념을 포함해야 할 것이며, 건설공사의 예시에도 '탈현장 건설(OSC) 공법 또는 모듈러·PC 공법'을 포함할 필요가 있음.

· 건설 자동화 기술과 관련해서는 현시점 건설 현장에서 실제 도입이 가장 활발하게 이루어지고 있는 주요 건설기계·로봇 유형은 자율·원격 제어 기술이 접목된 불도저·굴착기 등으로 기존 '건설기계'를 고도화한 형태라는 점을 고려할 때, 건설기계사업자 등록이 합리적일 것임.

· 이 외 디지털 센싱, 스마트 안전, 빅데이터·플랫폼 기술 등은 건설사업관리 및 감리 업무를 효과적으로 수행하기 위한 방안으로 도입·활용될 가능성이 높기에 건설엔지니어링사업자 또는 건축사사무소 등을 검토할 수 있음.

〈표 4-25〉 스마트 건설기술 특성을 고려한 사업자(안) 예시

구분	예시
BIM	• 건축사 및 건축사사무소 • 엔지니어링사업자 • 건설엔지니어링사업자
탈현장 건설(OSC)	• 전문건설업종 중 금속·창호·지붕·건축물조립공사업 • 건설공사를 도급받고자 하는 경우 해당 건설공사를 시공하는 업종
건설 자동화	• 건설기계사업자
디지털 센싱	• 건설엔지니어링사업자 • 건축사사무소
스마트 안전	• 건설엔지니어링사업자 • 건축사사무소
빅데이터·플랫폼	• 건설엔지니어링사업자 • 건축사사무소

(6) 산업 실태조사

□ 현황 진단

- 정부(국토교통부 등)는 지난 2017년 '제6차 건설기술진흥 기본계획'을 시작으로 스마트 건설기술 활성화를 위한 다양한 정책을 지속 추진해 옴.

· '제6차 건설기술진흥 기본계획' 발표 이후 '건설산업 혁신방안('18)', '스마트 건설기술 로드맵('18)', '스마트 건설 활성화 방안('22)' 등 다양한 종합대책을 발표하였으며, '제7차 건설기술진흥 기본계획('23)'을 통해서도 스마트 건설기술 활성화 노력을 이어가고 있음.

- 이러한 정부 정책에 따라 BIM·탈현장 건설(OSC)·스마트 안전 등 일부 스마트 건설기술의 경우 상용화 및 산업 확산 차원의 성과를 확보 중인 것으로 이해됨.
  - 예를 들어, 총공사비 추정가격 1,000억 원 이상 공사의 입찰 방법 심의 시 BIM 적용 가능 여부를 검토토록 하고 있으며, 탈현장 건설(OSC) 공법의 경우 공공발주 사업을 중심으로 점차 확대해 나가고 있음.[78)]
  - 스마트 안전 기술 또한 '안전관리비' 및 '산업안전보건관리비'를 통한 비용 계상 근거를 마련하여 시장 내 빠른 확산을 유도하고 있는 상황임.

- 다만, 한 가지 아쉬운 점은 정부 노력에 따른 스마트 건설기술 확산 동향에도 불구하고 아직 우리 건설산업 내 실질적 스마트 건설기술 도입·활용 현황 및 실태를 구체적으로 파악하기 어렵다는 점임.

- 특히, 그간 추진해 온 정부(국토교통부 등) 정책 추진의 성과 파악과 향후 지속적인 스마트 건설기술 정책 수립을 위한 기초자료 확보 측면에서 산업 차원의 기술개발 및 활용 현황에 관한 실태조사는 필수적임.

- 이에 따라 스마트 기술 활성화를 위한 타 산업 사례를 살펴본 결과, 제조업 및 농업 분야의 경우 별도 법안 마련을 통해 스마트 기술 개발·확산에 관한 성과 파악 및 계속적 정책 수립을 위한 실태조사 근거 규정을 운영 중임.
  - 제조업 분야에서는 중소기업의 생산성 향상 등 제조경쟁력 강화를 위해 제정한 「중소기업 스마트제조혁신 촉진에 관한 법률」 제7조(실태조사 및 통계의 작성)를 통해 스마트 제조혁신 및 제조데이터 관련 정책의 수립과 효율적 추진을 위한 실태조사 근거를 운영하고 있음.
  - 농업 분야 또한 농업의 자동화·정밀화·무인화 등을 위해 제정한 「스마트농업 육성 및 지원에 관한 법률」 제7조(실태조사)를 통해 스마트농업에 관한 정책을 효

78) 한국토지주택공사(2024.3.27.), "LH, 국내 최대 규모 모듈러주택 건설로 OSC공법 활성화 앞장선다", 보도자료.

율적으로 수립·추진을 위한 실태조사 근거를 마련함.

〈표 4-26〉 스마트 기술 활성화 관련 '산업 실태조사' 규정 사례

「중소기업 스마트제조혁신 촉진에 관한 법률」 [법률 제19181호, 2023. 1. 3., 제정] 제7조(실태조사 및 통계의 작성) ① 중소벤처기업부장관은 스마트제조혁신 및 제조데이터 관련 정책의 수립과 효율적 추진을 위하여 스마트제조혁신 분야에 대한 실태조사를 하고 통계를 작성하여 관리할 수 있다. ② 제1항에 따른 실태조사 및 통계작성 대상의 범위와 방법 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다. **「스마트농업 육성 및 지원에 관한 법률」** [법률 제21000호, 2025. 7. 22., 일부개정] 제7조(실태조사) ① 농림축산식품부장관은 스마트농업에 관한 정책을 효율적으로 수립 · 추진하기 위하여 매년 스마트농업에 관한 실태조사를 실시하고 그 결과를 공표하여야 한다. ② 제1항에 따른 실태조사의 내용 및 방법 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

- 반면, 우리 건설산업의 경우 그간의 다양한 스마트 건설기술 활성화 정책 추진에도 불구하고 아직까지 스마트 건설기술에 관한 실태조사 근거 규정이 부재한 실정이며, 이에 따라 산업 차원의 체계적인 실태조사가 시행되고 있지 못한 상황임.

□ 개선 방향

- 이를 고려할 때, 우리 건설산업 또한 스마트 건설기술 성과 파악 및 계속적 정책 수립을 지원하기 위한 산업 실태조사 근거 규정을 마련할 필요가 있음.
  - 다행인 점은 현재 입법 중인 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안 내 '스마트 건설기술 실태조사 등(제19조의3)'에 관한 규정을 포함하고 있다는 점이며, 향후 정부(국토교통부 등)와 산업계가 힘을 합쳐 해당 법안의 조속한 통과를 지원해야 할 것임.

〈표 4-27〉 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안 내 '산업 실태조사' 규정

「건설기술 진흥법」 일부개정법률안 [의안번호 6436, 발의연월일 : 2024. 12. 19.] 제19조의3(스마트 건설기술 실태조사 등) ① 국토교통부장관은 스마트건설기술 및 건설사업 관련 정책의 수립과 효율적 추진을 위하여 실태조사를 실시할 수 있다. ② 국토교통부장관은 제1항에 따른 조사를 실시하기 위하여 필요한 자료를 관계 중앙행정기관, 지방자치단체, 공공기관 · 지방공기업, 기업, 연구기관 및 그 밖의 단체의 장에게 요청할 수 있다. 이 경우 자료

제출을 요청받은 자는 특별한 사유가 없으면 요청받은 자료를 제출하여야 한다.
③ 국토교통부장관은 제1항에 따른 실태조사의 결과를 공표할 수 있다.
④ 실태조사의 범위 · 방법 · 절차 및 제3항에 따른 공표 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

- 이러한 산업 실태조사 수행을 통해 정부(국토교통부 등) 정책 추진 성과를 점검하고 신규 정책 수립의 기초자료로 활용하는 한편, 발주기관 및 산업계의 스마트 건설기술 개발 및 확산 등 활성화를 함께 유도할 것으로 기대함.

(7) 성과평가

□ 현황 진단

- 전술한 바와 같이 그간 정부가 중점 추진해 온 BIM, 탈현장 건설(OSC), 스마트 안전 등 일부 스마트 건설기술의 경우 상용화 및 산업 확산 등 성과를 확보 중임. 다만, 해당 기술들의 경우 건설산업 전반으로의 확산보다는 일부 건설사업 또는 건설공사에 한해 제한적으로 도입·활용되고 있는 상황임.

- 결국, 스마트 건설기술을 우리 건설산업 전반으로 확산시키기 위해서는 주된 기술 도입 목적인 생산성 및 품질·안전 측면의 효과 검증이 뒷받침되어야 하며, BIM, 탈현장 건설(OSC), 스마트 안전 등 산업 내 실질적 활용이 가능한 기술을 대상으로 기술 도입에 따른 성과평가를 통해 기술 신뢰성을 확보하고 시장 확산을 유도할 필요가 있음.

- 정부(국토교통부 등) 역시 이러한 스마트 건설기술 도입에 따른 성과평가 필요성을 인식하고 있으며, '스마트건설기술 활성화 지침' 제14조(사후의견 작성)를 통해 발주청을 대상으로 그가 시행하는 건설공사에 스마트 건설기술을 적용하여 준공한 경우 준공일로부터 1개월 이내에 사후의견서를 작성토록 정하고 있음.
  - 이에 따라 발주청은 '스마트건설기술 사후의견서'('스마트건설기술 활성화 지침' [별지 제9호])를 활용하여 '스마트 건설기술 마당에 등록한 스마트 건설기술 및

공사 개요에 관한 사항'과 함께 '공사기간 절감 효과', '인력 절감효과', '안전사고 절감효과', '시공성', '현장 적용성', '투입비용 분석', '타 현장 추천', '유사한 현장 적용 시 참고사항' 등을 작성해야 함.

- 또한, 해당 과정에서 건설사업참여자는 스마트 건설기술 사후의견 작성을 위하여 발주청이 요구하는 사항에 대해 적극 협조해야 함.

〈표 4-28〉 '스마트건설기술 활성화 지침' 내 사후의견 작성에 관한 규정

'스마트건설기술 활성화 지침' [국토교통부고시 제2021-1283호, 2021. 11. 30., 제정]

제14조(사후의견 작성) ① 발주청은 그가 시행하는 건설공사에 스마트건설기술을 적용하여 준공한 때에는 준공일부터 1개월 이내에 별지 제9호 서식에 의한 사후의견서를 작성하여 스마트건설기술 마당의 운영기관에 제출하여야 한다.

② 건설사업참여자는 스마트건설기술 사후의견 작성을 위하여 발주청이 요구하는 사항에 적극 협조하여야 한다.

③ 발주청은 준공 후 발생한 하자와 적용된 기술에 대한 개선사항 등이 있을 경우 하자보수 보증기간 만료 후 사후의견을 추가로 제출할 수 있다.

- 이 외 지난 2020년 스마트 건설기술을 활용한 건설사업 추진체계를 구축하고, 기술 활성화를 위한 규제 개선 및 지원을 위해 발의한 「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」에서도 스마트 건설기술사업 대상의 성과평가 규정을 포함하고 있음.

  - 해당 입법안에 따르면, 스마트 건설기술을 적용한 스마트 건설기술사업의 경우 매년 평가하도록 정하고 있음.

〈표 4-29〉 「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」 내 성과평가에 관한 규정

「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」 [의안번호 2318, 발의연월일 : 2020. 7. 23.]

제13조(스마트 건설기술사업의 운영평가 및 활용) ① 위원회는 제19조제1항에 따른 보고서를 토대로 해당 기관의 스마트 건설기술사업 성과를 매년도 평가한다.

② 위원회는 제1항에 따른 평가를 제19조제2항에 따른 보고서의 제출 시기가 종료된 후 180일 이내에 완료하여야 한다. 다만, 부득이한 사정이 있는 경우에는 60일의 범위에서 그 기간을 연장할 수 있다.

③ 위원회는 제1항에 따른 평가 결과를 공개하여야 한다.

④ 제3항에 따른 평가 결과 공개의 방법과 그 밖에 평가에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

⑤ 기획재정부장관은 제1항에 따른 평가 결과를 「공공기관의 운영에 관한 법률」제48조에 따른 경영실적 평가에 반영하여야 한다.

- 다만, 이러한 스마트 건설기술 성과평가 필요성 및 제반 규정에도 불구하고 스마트 건설기술 마당의 활성화 한계 및 「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」의 자진 철회 등으로 인해 아직까지 우리 산업 내 스마트 건설기술 활용 및 스마트 건설사업 수행 결과에 대한 성과평가가 충분히 수행되고 있지 못한 상황임.
  - ‘스마트 건설기술 사후의견’에 관한 규정을 담고 있는 ‘스마트건설기술 활성화 지침’의 경우 전술한 ‘스마트 건설기술 마당’의 등록제 운영방식, 기술 신뢰성 확보 한계, 공사비 정보의 기술 개발자 선택사항 운용 등에 따라 해당 규정 및 제도 활성화에 한계가 있음.
  - 또한, ‘스마트 건설기술사업의 운영평가’에 관한 법적 근거를 담고 있는 「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」의 경우 각종 특례로 인한 산업 이해관계자 간 갈등 우려로 해당 법안을 자진 철회함에 따라 스마트 건설기술 성과평가에 관한 명확한 법적 근거가 부재한 실정임.

□ 개선 방향

- 결국 지금까지의 내용을 종합 고려할 때, 스마트 건설기술 도입·활용 결과에 대한 성과평가 활성화를 유도할 필요가 있으며, 생산성·품질·안전 등 기술 도입 효과에 대한 실질적 검증을 토대로 산업 내 기술 확산을 가속화할 수 있을 것으로 기대함.

- 이를 위해서는 무엇보다 우리 건설산업 내 여전히 부재한 스마트 건설기술 성과평가에 관한 법적 근거를 명확히 해야 하며, 그 방안으로 건설기술에 관한 다양한 제도를 포함하고 있는 「건설기술 진흥법」 내 ‘스마트건설기술 활성화 지침’ 또는 「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」의 관련 규정을 포함하여 법적 근거를 명확히 하는 방안을 검토해 볼 수 있음.
  - 또한, 스마트 건설기술 성과평가 방식의 경우는 기존 ‘스마트건설기술 활성화 지침’ [별지9] ‘스마트건설기술 사후의견서’를 「건설기술 진흥법」 하위법령에 포함하여 스마트 건설기술 도입에 따른 공사기간·인력·안전사고·시공성·현장 적용성·투입비용 등을 검증할 수 있을 것임.

· 이 외에도 스마트 건설기술의 경우 대형공사 또는 복잡성이 높은 공사에 대한 도입 필요성이 높은 점을 고려하면, 「건설기술 진흥법」에 따른 사후평가 제도와의 연계를 통해 '스마트 건설기술 성과평가'를 수행하는 방안도 검토 가능할 것임.

· 현행 「건설기술 진흥법」 제52조(사후평가)에 따르면, 총공사비 300억 원 이상인 건설공사에 대해 공사 내용 및 효과를 조사·분석하여 사후평가서를 작성토록 하고 있기에 해당 제도와 연계하여 스마트 건설기술 적용한 사업에 대해 '스마트 건설기술 활성화 지침'에 따른 사후의견서를 작성하도록 하는 방안도 검토할 수 있을 것으로 판단됨.

〈표 4-30〉「건설기술 진흥법」 내 '스마트 건설기술 사후의견' 작성 규정 개정(안)

현행	개정안
제52조(건설공사의 사후평가) ① 발주청은 대통령령으로 정하는 건설공사가 완료되었을 때에는 공사 내용 및 효과를 조사·분석하여 사후평가를 하고 사후평가서를 작성하여야 한다.	제52조(건설공사의 사후평가) ① 발주청은 대통령령으로 정하는 건설공사가 완료되었을 때에는 공사 내용 및 효과를 조사·분석하여 사후평가를 하고 사후평가서를 작성하여야 한다.
〈신 설〉	② 발주청은 그가 시행하는 건설공사에 스마트 건설기술을 적용하여 준공한 때에는 국토교통부장관이 정하여 고시하는 기준에 따라 사후의견서를 작성하여야 한다.
② ~ ⑥ (생 략)	③ ~ ⑦ (현행 제2항부터 제6항까지와 같음)

3. 설계·인허가

- 설계·인허가에 해당하는 '설계 및 인허가 기준', '설계 행정', '설계 품질 고도화'에 대한 개선 방안을 구체적으로 살펴보면, 다음과 같음.

(1) 설계 및 인허가 기준

□ 현황 진단

- 스마트 건설기술이 건설사업에 실질적으로 도입·적용되기 위해서는 실제 사업 수

행 절차와 방식을 담고 있는 설계기준(KDS[79]) 및 표준시방서(KCS[80]) 등 건설기준 내 스마트 건설기술을 활용한 업무 수행 방식이 반영되어야 함.

- 정부(국토교통부 등) 또한 이러한 건설기준 마련 필요성에 대한 인식을 토대로 관련 정책을 지속 펼쳐옴.
  - 지난 2018년 마련한 '스마트 건설기술 로드맵'을 통해 스마트 건설기술 현장 도입을 위한 시방서, 설계기준, 비용 산출기준 등 각종 건설기준 정비 필요성을 발표하였으며, 이후 수립한 '스마트 건설 활성화 방안('22)'에서는 굴착기 등 건설기계 자동화, 고위험/고반복 작업 대상 로봇 도입 등을 목적으로 건설기준 정비 로드맵 수립하고 제·개정하고자 함.

- 이에 따라 스마트 건설기술 도입·확산을 위한 건설기준을 점진적으로 마련해 나가고 있는 상황이며, 설계기준과 관련해서는 BIM, 디지털 센싱 등 기술을 중심으로 고도화해 나가고 있음.
  - 예를 들어, '건설측량 설계기준(KDS 12 00 00)' 내 '설계측량 일반(KDS 12 10 00)' 및 '건설공사 설계측량(KDS 12 20 00)'을 통해 BIM 및 디지털 센싱 기술 등을 활용한 3차원 디지털 설계측량에 관한 일반사항을 포함하고 있으며, '3차원 디지털 설계측량(KDS 12 30 00)'을 통해 구체적인 내용을 포함하고 있음.

- 또한, 정부의 이러한 노력에 더해 '탈현장 건설(OSC) 설계기준', '안전설계 강화를 위한 스마트 안전 기술 도입' 등 스마트 건설기술 확산을 위한 산업 수요는 지속적인 상황이며, 이러한 수요를 반영한 설계기준을 지속 마련해 나갈 필요가 있음.
  - 「모듈러 건축 활성화 지원에 관한 특별법안」에서도 제9조(표준화 기준의 마련)를 통해 '모듈러 건축물의 표준평면 및 설계기준' 마련에 관한 규정을 포함하고 있으며, '제7차 건설기술진흥 기본계획'에서도 건설공사 및 시설물 안전 확보 방

79) Korean Design Standard(KDS).
80) Korean Construction Specification(KCS).

안 중 하나로 안전설계 강화를 유도하고 있음.

- 한편, 지금까지 살펴본 설계기준에 관한 수요와 더불어 스마트 건설기술 특성으로 인해 인허가 단계에 규제로 작용하는 현행 기준에 대한 개선 및 간소화 등의 수요도 계속되고 있으며, 대표적으로 '탈현장 건설(OSC) 맞춤형 내화기준 마련'에 관한 수요를 들 수 있음.
  · 물론, 정부 역시 이러한 규제 개선 필요성을 인식하고 있으며, '모듈러 내화기준 개선'과 관련해 현재 기둥·보 등 부재 단위로 최대 3시간 내화성능을 확보하도록 의무화하고 있는 기준을 모듈 단위로 통합 적용하는 방안을 추진하고자 함.[81]

〈표 4-31〉 '모듈러 내화기준 개선' 수요 예시

□ 현황
- ❍ 현행 건축법상 13층 이상 건축물은 3시간 이상의 내화 기준을 갖춰야 하며 건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙에 따라 부재별 (보/기둥, 비내력벽, 슬래브) 내화 처리 필요
  - 보/기둥: 내화도료(1시간), 뿜칠피복(2~3시간), 내화석고보드(3시간) 적용
  - 비내력벽(칸막이벽): 내화석고보드표준구조(KS F 1611-2)에 따른 석고보드 부착
  - 바닥: 철근콘크리트 바닥판적용시 당연 내화구조로 별도 내화처리 불필요

□ 문제점
- ❍ 단일 부재(보, 기둥, 벽체) 단위 성능시험 및 인정을 원칙으로 하는 기존 제도는 RC 공법에 적합한 제도이며, 강재를 사용하는 모듈러 건축물의 경우에는 기존 제도 적용이 불가하거나 매우 불합리함

□ 개선방안
- ❍ 내화 표준 구조 등록
  - KS F 1611 건축구조부재의 내화성능 표준(현행 5종) 추가
- ❍ 내화성능설계
  - 칸막이벽 석고보드 내화성능을 활용하여 골조 내화 생략 또는 경감 (영국 해외사례)

자료 : 스마트건설 얼라이언스(2025), "스마트건설 활성화를 위한 제도개선 수요조사", 내부자료.

□ 개선 방향

- 결국, 산업계 수요에 발맞춰 설계기준 및 인허가 기준을 지속 개선해 나갈 필요가 있으며, 그 방안으로는 산업계의 표준품셈 개선 수요를 보다 신속하게 반영하기 위

81) 관계부처 합동(2025), "지방중심 건설투자 보강방안".

해 현재 국토교통부에서 운영 중인 '수요응답형 표준품셈 협의체'[82]를 벤치마킹하는 방안을 검토해 볼 수 있음.

- 현재 국토교통부는 건설 현장의 품셈 개정 수요를 빠르게 반영하기 위해 국토교통부, 조달청, 서울특별시, 건설 관련 협회 등 관계기관이 참여하는 '수요응답형 표준품셈 협의체'를 구성하여 운영하고 있음.

- 스마트 건설기술 특성을 반영한 건설기준 마련 및 인허가 기준 개선 역시 스마트 건설기술 확산을 위한 산업계 수요를 수렴·논의할 수 있는 협의체('(가칭) 스마트 건설기준 협의체') 구성을 통해 설계기준(KDS) 등 건설기준을 발 빠르게 마련해 나갈 수 있을 것으로 기대함.
  - 또한, 구체적인 건설기준 및 인허가 기준 개선 내용에 있어서는 개선이 필요한 사항에 대해 해당 기술을 보유한 또는 반영하고자 하는 기술개발기업으로부터 개선 필요성 및 개선 방안 등에 관한 내용을 제안받고, 이를 국가건설기준센터에서 검토하여 개별·특정 기술에 국한한 대안보다는 해당 기술이 속한 기술군(BIM, 탈현장 건설(OSC), 건설 자동화, 디지털 센싱, 스마트 안전, 빅데이터·플랫폼 등)이 도입·적용될 수 있는 범용적 개선안을 마련하는 방식을 검토해 볼 수 있음.

(2) 설계 행정

□ 현황 진단

- 우리 정부(국토교통부 등)는 산업 생산성 향상 및 품질·안전 확보의 시작점으로 BIM 도입·확산을 지속 유도해 왔으며, 3차원 BIM 모델 구축을 통해 설계 오류로 인한 시행착오 저감, 공사비 절감 및 품질 향상, 건설 생애주기 관리를 위한 데이터 플랫폼으로써의 BIM 모델 활용 등을 추진함.[83]

---

82) 국토교통부(2025.7.30.), "지하안전, 장마철 조치 등 적정 공사비 반영을 위한 표준품셈 7월 31일 공고", 보도자료.

· 또한, 이를 달성하기 위한 방안으로 BIM 설계 의무화, BIM 기반 개방형 플랫폼 구축, BIM 가이드라인 마련, 설계·시공기준 디지털화, 발주기관 및 계약상대자 BIM 인력 역량 강화, BIM 자격제도 운영 등 다양한 정책을 추진해 옴.[84]

· 이러한 건설산업 내 BIM을 확산시키기 위한 노력은 계속되고 있으며, 지난 2023년 마련한 '제7차 건설기술진흥 기본계획'을 통해서도 다시 한번 확인할 수 있음.

· 특히, BIM 전환을 위한 제도 정비, 공공공사 BIM 전면 도입, BIM 전문인력 양성, BIM 확산을 위한 지원강화 등 다방면의 노력을 통해 설계-시공-유지관리로 이어지는 건설산업 디지털화를 달성하고자 함.

- 다만, 상술한 정부(국토교통부 등) 노력에도 여전히 건설산업 내 BIM 확산은 쉽지 않은 상황이며, 그 대표적인 장애요인으로 '정부 행정시스템 간 제한적 데이터 연계', '2D 도면 및 BIM 모델 병행 제출', '특정 BIM 소프트웨어 사용 요구' 등 설계 행정 측면의 다양한 한계를 들 수 있음.

· 예를 들어, '정부 행정시스템 간 제한적 데이터 연계'와 관련해서는 건축행정시스템 세움터를 통해 개방형 BIM 표준인 IFC 파일을 지원하고 BIM 모델 뷰어를 기반으로 BIM 데이터를 확인 및 검토하고 있으나, 전술한 '데이터 기반'에서 살펴보았듯 설계-인허가-시공-유지관리로 이어지는 정부 행정시스템 간 데이터 연계 및 호환은 여전히 쉽지 않음.

· 또한, 'BIM 모델 납품'과 관련해서도 2D 설계도면 중심으로 규정된 '설계도서 작성기준' 등 관련 기준 개정을 통해 BIM 도입에 따른 현장 혼선 최소화를 유도하고 있으나,[85] 여전히 설계 성과물로써 2D 성과품과 BIM 모델 제출을 이중으로 요구하고 있어 작업량 및 비용 증가, 2D 도면과 BIM 모델 간 정합성 불일치 등 비효율이 유발되고 있는 상황임.[86]

---

83) 국토교통부(2018), "스마트 건설기술 로드맵".
84) 국토교통부(2022), "스마트 건설 활성화 방안".
85) 국토교통부(2018), "스마트 건설기술 로드맵".
86) 스마트건설 얼라이언스(2023), "스마트 건설기술 제도·정책 개선 수요조사", 내부자료.

· 이 외에도 활용 가능한 BIM 소프트웨어의 다양성을 고려하지 않고 특정 BIM 소프트웨어에 의존하거나 납품할 것을 요구하는 사례가 발생하고 있으며,[87] 해당 경우 특정 소프트웨어의 구매, 직원 교육, 추가 인력 채용 등 불필요한 경제적 부담으로 이어지고 있음.

〈표 4-32〉 '건설공사의 설계도서 작성기준' 내 '성과품 작성 및 납품'에 관한 사항(일부 발췌)

(일반사항) 토목공사 기본설계	(일반사항) 토목공사 실시설계
3.4.5 성과품 작성 및 납품	3.5.5 성과품 작성 및 납품
1. 기본설계의 성과품은 각 분야편의 설계 성과품 작성기준에 따라 작성하도록 하며, 최종성과품의 구성은 다음과 같다.	1. 실시설계의 성과품은 각 분야편의 설계 성과품 작성기준에 따라 작성하도록 하며, 최종성과품의 구성은 다음과 같다.
(1) 기본설계보고서	(1) 실시설계보고서
(2) 기본설계도면	(2) 지반조사보고서
(3) 주요 구조물의 개략 구조 및 수리계산	(3) 구조 및 수리계산서
(4) 지반 및 지질조사 보고서와 측량 성과품	(4) 설계도면
(5) 기본설계예산서(기본설계설명서, 기본설계 내역서, 단가산출서, 수량산출서)	(5) 설계예산서(설계설명서, 설계내역서, 수량 산출서, 단가산출서)
(6) BIM 성과품	(6) 공사시방서
	(7) 측량 성과품
	(8) 지장물 도면 및 조서
	(9) BIM 성과품

자료 : 국토교통부(2025), "건설공사의 설계도서 작성기준".

〈표 4-33〉 '공공기관 BIM 소프트웨어 활용 유연화' 수요 예시

□ 현황

❍ 공공기관의 BIM 소프트웨어 요구사항이 다양성을 고려하지 않고 특정 소프트웨어에 의존하는 경우가 많아 기업들이 이미 보유한 소프트웨어를 사용할 수 없는 경우 발생

❍ BIM 담당자가 특정 소프트웨어로 납품할 것을 강요하는 사례도 지속적으로 발생

□ 문제점

❍ 프로젝트를 진행하는 건축 설계사무소, 건설사, 시공업체 등은 새로운 소프트웨어를 구매하거나 해당 소프트웨어에 대한 직원 교육 및 추가 인력을 준비해야 하는 비용이 발생하며, 이는 불필요한 경제적 부담으로 작용

□ 개선방안

❍ 다양한 BIM 소프트웨어 사용을 촉진하기 위해 공공기관의 소프트웨어 요구사항을 유연하게 조정하는

87) 엔지니어링데일리(2026.5.11.), " [호황의 그늘②]BIM 대세론에 휘둘리는 엔지니어링사".

방안 모색
❍ 기업이 이미 보유하고 있는 소프트웨어를 활용할 수 있는 유연한 절차 도입
❍ 표준화된 인증 기준을 마련하여 다양한 소프트웨어가 공공사업에서 공정하게 경쟁할 수 있도록 환경 조성

자료 : 스마트건설 얼라이언스(2025), “스마트건설 활성화를 위한 제도개선 수요조사”, 내부자료.

□ 개선 방향

- 결국, 상술한 ‘정부 행정시스템 간 제한적 데이터 연계’, ‘2D 도면 및 BIM 모델 이중 납품’, ‘특정 BIM 소프트웨어 요구’ 등 설계 행정 측면의 장애요인은 업무 비효율, 추가 비용 소요 등을 유발하여 우리 산업 내 실질적 BIM 확산을 저해하는 직접적 요소로 작용할 우려가 있기에 조속한 개선이 필요함.

- ‘정부 행정시스템 간 제한적 데이터 연계’와 관련해서는 ‘건축행정시스템인 세움터 고도화’와 더불어 전술한 ‘데이터 기반’에서 살펴본 바와 같이 ‘디지털 핸드오버 체계’의 정립 및 안착이 함께 이루어져야 할 것임.
  - 특히, ‘건축행정시스템 세움터’의 경우 BIM으로 설계하고 인허가를 위해 다시 2D 도면을 출력하여 납품하는 방식에서 벗어나 데이터 중심의 운영 환경을 갖출 필요가 있음.
  - 예를 들어, 한국형 BIM 데이터 표준(IFC-KR) 및 ‘BIM 설계도서 작성 지침’의 수립·고도화, 데이터 체계의 세움터 반영 등을 통해 개별 소프트웨어(Revit, ArchiCAD 등)로 작성된 모델 정보가 유실되지 않도록 하는 한편, 보다 폭 넓은 정부 행정시스템 간 데이터 연계를 유도할 수 있을 것임.
  - 또한, 이러한 데이터 중심의 운영 환경은 기존 뷰어(Viewer)를 통해 BIM 모델을 검토하는 방식에서 벗어나 법규 및 정합성 등을 효율적으로 검증할 수 있는 환경을 제공할 것임.

- 다음으로, ‘2D 도면 및 BIM 모델 병행 제출’의 경우 상술한 ‘정부 행정시스템’ 사례와 같이 아직까진 BIM 모델 데이터를 직접적으로 수용하고 활용하기 위한 과도기적 단계에 있는 만큼 2D 도면과 BIM 모델의 병행 제출 방식을 유지할 수밖에

없을 것이며, 중장기적으로는 '세움터 등 정부 행정시스템 고도화', 'BIM 전면 설계 전환', 'BIM 통합 모델 환경 구축' 등 행정적·제도적·기술적 환경 고도화와 연계하여 'BIM 모델 단일 성과품 제출' 방식으로 전환해 나가야 할 것임.

- 現 시점 설계 성과품으로 BIM 모델만을 제출하기에는 'BIM 전면 설계 전환' 등 제도적 변화가 수반되어야 할 것이며, 건축·구조·기계/설비 등 개별 분야 간 정합성을 유지하기 쉽지 않음.
- 또한, 건축·구조·기계/설비 등 통합 BIM 모델을 통해 정합성을 검토하고, BIM 모델을 기반으로 도면을 추출하는 등 BIM 모델만으로 설계 및 인허가 업무를 수행할 수 있는 환경 구축이 선행되어야 할 것임.

- 마지막으로, '특정 BIM 소프트웨어 요구'의 경우는 전술한 바와 같이 특정 소프트웨어 독과점 심화, 중소 설계사 비용 부담 등의 우려가 있기에 특정 소프트웨어에 기반한 BIM 모델보다는 이에 종속되지 않는 독립적인 한국형 표준 데이터 포맷(IFC-KR) 중심의 납품 고도화 방안이 합리적일 것임.
  - 또한, 공공사업 대상 클라우드 기반 통합 모델 환경 구축을 통해 상이한 소프트웨어로 작성된 모델을 클라우드 공간에서 병합·검토함으로써, 공공 발주기관의 특정 소프트웨어에 대한 종속성을 해소할 필요가 있음.

(3) 설계 품질 고도화

□ 현황 진단

- 지금까지 살펴본 '설계 및 인허가 기준', '설계 행정'에 이은 스마트 건설기술 활성화를 위한 설계·인허가 분야의 수요 중 하나로는 '설계단계 BIM과 시공단계 BIM 간 간극 해소'를 들 수 있으며, 그간의 BIM 확산을 위한 각종 노력에도 불구하고 설계-시공 등 건설 생애주기 단계별 정보 불균형, 설계 정밀도 차이 등으로 인해 설계단계 BIM 모델의 현장 활용성 저하 문제에 직면해 있음.
  - 이러한 '설계 BIM' 및 '시공 BIM' 분리 운영의 원인으로는 전통적인 산업 구조

에 따른 설계-시공 분리발주, 설계 및 시공 단계별 요구 정보 수준 차이와 이에 따른 설계 정밀도·상세도 격차, 상이한 BIM 소프트웨어 사용과 데이터 호환성·표준화 한계 등을 꼽을 수 있음.

- 또한, 상술한 이유로 고착화된 '설계 BIM'과 '시공 BIM' 분리 운영 방식은 우리 산업 내 재작업에 따른 비용 및 시간 소요, 데이터 누락·왜곡 및 연속성 단절 등 비효율을 유발하고 있으며, 나아가서는 설계-시공-유지관리로 이어지는 BIM 기반 건설 생애주기 관리의 장애요인으로 작용하고 있는 실정임.

〈표 4-34〉 'BIM 지식 공유 플랫폼 구축 및 실무 활용 강화 방안' 수요 예시

□ 현황
- ○ 다양한 BIM관련 법규와 지침이 존재하나 실무에서 기술 활용 부분 제한적
- ○ 시공 BIM은 설계 모델 검토와 시공성 분석에 집중되지만, 설계-시공 간 연계성 부족으로 재작업 발생
- ○ 건설사업에서의 실제 BIM 활용 사례와 방법론이 공개되지 않아 지식 공유 및 BIM표준화가 어려움

□ 문제점
- ○ 이론과 실무의 괴리 : BIM 지침 및 교육이 다양하나 현장 실무에 적용 가능한 구체적 방법론 부재
- ○ 설계-시공 BIM 연계 미흡 : BIM 간 데이터 호환성 부족으로 시공단계에서 모델 재작업 필요
- ○ BIM 활용 사례 공유 부족 : BIM 적용 사례와 노하우가 공개되지 않아 경험 축적 어려움
- ○ 과대한 상세수준 요구 : 불필요한 상세 모델링 요구로 시간, 비용 낭비 및 현장 활용도 저하 발생

□ 개선방안
- ○ 공공 BIM 사례 공개 : 공공사업에서의 BIM 적용방법, 성공/실패 사례, 노하우 의무적 공개 체계 구축
- ○ 실무 활용 가이드라인 : 현장에서 실제 적용 가능한 세부 방법론과 워크플로우 개발
- ○ 실효성 있는 상세수준 정의 : 시공단계별 필요 상세수준 재정의, 선택적 적용

자료 : 스마트건설 얼라이언스(2025), "스마트건설 활성화를 위한 제도개선 수요조사", 내부자료.

□ 개선 방향

- 이를 고려할 때, '설계 BIM' 및 '시공 BIM' 간극 해소 방안으로 '설계 BIM' 품질 고도화를 추진할 필요가 있으며, 그 대표적인 방안으로 '설계단계 설계사-시공사

협업’을 유도하는 발주·계약 방식의 운영을 검토해 볼 수 있음.

- 예를 들어, 설계자와 시공자가 사업 초기 단계부터 하나의 팀으로 참여하여 BIM 모델을 공동 구축하고 책임을 공유하는 통합발주방식(IPD)을 들 수 있음.
- 다만, 통합발주방식(IPD)의 경우 현행 국내 발주 방식상 미운영 중이기에 현실적으로는 BIM을 도입하고자 하는 건설사업 대상 설계·시공 일괄입찰 등 기술형 입찰방식 또는 시공책임형 건설사업관리(CM@R)를 적용하여 설계단계부터 시공단계 요구사항 및 상세 수준(LOD 400 등)을 반영하도록 유도하는 방안이 현실적임.

- 한편, 기술형 입찰 또는 시공책임형 건설사업관리 방식의 경우 총공사비 추정가격 300억 원 이상 등 일부 대형 공사를 위주로 제한적으로 적용 가능한 점을 고려하면, 설계-시공 분리발주에 따른 한계점을 보완하는 방안으로써 ‘BIM 적용 사례 공유’, ‘사례 기반 표준화 및 각종 지침·가이드라인 고도화’ 등을 함께 추진해 나갈 필요가 있음.
  - 구체적으로, ‘BIM 적용 사례 공유’와 관련해서는 공공사업 대상 BIM 적용 방법, 성공 및 실패 사례와 노하우(Know-how) 등을 공유하여 성공적인 BIM 도입을 유도하고, 나아가서는 성공 사례를 기반으로 데이터 등 각종 사항을 표준화할 수 있을 것으로 기대함.
  - 또한, 정부 정책에 따라 공공 건설사업 대상 BIM 도입 및 적용 사례가 증가하고 있음에도 관련 정보 및 노하우(Know-how) 등이 사장되고 있는 현실을 고려하면, 정부 차원에서 ‘BIM 지식 공유 플랫폼’을 운영하는 방안도 검토해 볼 수 있음.
  - 마지막으로, 축적된 BIM 적용 사례를 기반으로 ‘BIM 도입·적용 방법(발주방식 등)’, ‘데이터 체계 및 호환성 확보’, ‘라이브러리 추가 개발’, ‘BIM 기반 설계도서 작성’, ‘시공 단계 BIM 활용에 따른 설계·데이터 상세 수준과 요구사항’ 등 BIM 확산을 위한 각종 사항을 고도화하고 표준화해 나갈 수 있을 것임.
  - 이와 함께 해당 사항들의 경우 ‘건설산업 BIM 기본지침’-‘건설산업 BIM 시행지

침'-'분야별 BIM 적용지침'-'분야별 BIM 실무요령'과 함께 '건설공사의 설계도서 작성 기준' 등에 반영하여 산업 내 BIM 표준화와 확산을 함께 유도할 수 있을 것임.

- 이 외에도 'BIM 적용 사례 공유'와 '사례 기반 표준화 및 각종 지침·가이드라인 고도화'는 상호 보완적 사항으로 지속적 추진을 통한 실무 중심의 BIM 선순환 생태계를 구축해 나가야 할 것임.

- 다행히 정부(국토교통부 등) 또한 산업 내 BIM 확산을 위해 전술한 '공공사업 대상 BIM 도입·적용', '데이터 표준', '발주방식 개선', '선도사업 기반 BIM 적용범위 및 상세 수준 등 표준 정립', 'BIM 지침 및 가이드라인 마련 및 고도화' 등을 지속 추진 중인 상황이며, 이러한 과정을 통해 BIM 기반 설계 품질 고도화 및 산업 안착을 달성해 나갈 것으로 기대함.

〈표 4-35〉 건설산업 BIM 활성화를 위한 정부 정책 현황

구분		주요 내용
스마트 건설기술 로드맵 (2018)	로드맵	• (단계별 기술 발전 목표) 'BIM 적용 표준'을 위한 '교량·터널·하천 등 목적물 중심 국제수준 BIM 표준 구축', '데이터 교환·공유를 위한 BIM 표준 구축', '축적된 BIM 빅데이터의 활용을 위한 표준 구축' 등 추진
	이행방안	• (발주제도 개선) 스마트 건설기술을 적용하는 공사의 경우, 턴키로 발주할 수 있도록 '대형공사 등의 입찰방법 심의기준' 개정 • (BIM 활용 의무화) 턴키, 500억 원 이상 공공 도로사업에 BIM 설계를 의무화하고, 공공사업 전반에 단계적으로 확대 – 2D 설계도면 중심으로 규정된 '설계도서 작성기준' 등 관련 기준을 개정하여 BIM 도입에 따른 현장 혼선 최소화 – 발주청·설계사 등이 BIM을 원활히 도입토록 가이드라인 마련
스마트 건설 활성화 방안 (2022)		• (가이드라인) 데이터 작성기준, 성과품 납품기준 등 BIM 표준과 업무절차 및 방법 등을 규정한 「BIM 시행지침」 제정 – 설계도서/시공상세도를 BIM으로 작업할 수 있는 근거를 마련하고, BIM에서 생산된 도면·수량 등을 성과품으로 인정 • (BIM 의무화) 신규 공공사업을 대상으로 공사비 규모, 시설 분야 등에 따라 순차적으로 의무화
제7차 건설기술진흥 기본계획 (2023)		• (설계도서 등) 설계도서/시공상세도를 BIM으로 작성하고, BIM에서 도출된 도면·수량 등을 성과품으로 인정하기 위한 관련기준 정비

	– 현장 혼선 최소화를 위해 선도사업 결과·피드백 등을 토대로 설계, 시공 등 단계별 BIM 적용범위·상세수준 등의 표준 정립 • (시행지침) 현장 수요를 반영하여 시행지침(발주자/설계자/시공자편)을 지속 보완하고, 유지관리편도 마련 • (도입대상) 2025년까지 1,000억 원 이상인 신규 공공사업을 대상으로 BIM 적용 추진

4. 발주·계약

- 발주·계약에 해당하는 '기술 반영 근거', '기술 적용 시범사업', '선진 발주방식 시범사업', '합리적 계약방식', '계약규제 해소'에 대한 개선 방안을 구체적으로 살펴보면, 다음과 같음.

(1) 기술 반영 근거

□ 현황 진단

- 국내 건설산업 체계는 「건설산업기본법」, 「건설기술 진흥법」 등 산업을 규율하는 다양한 법령을 근간으로 하고 있으며, 스마트 건설기술 활성화 초기 단계인 만큼 스마트 건설기술의 도입 및 스마트 건설사업 추진의 근거이자 마중물로써 기술 도입·적용을 뒷받침하는 법·제도적 기반 마련이 시급함.
  · 특히, 대형 건설공사의 경우 생산성 향상 및 품질·안전 확보 목적의 스마트 건설기술에 관한 수요가 점차 증가할 것으로 전망되며, 이에 발맞춰 건설사업에 스마트 건설기술 도입·적용을 뒷받침하는 법·제도적 근거를 조속히 마련하여 기술 확산 및 산업 안착을 유도할 필요가 있음.

- 한편, 기술형 입찰, 시공책임형 건설사업관리 등 대형공사 발주 방식을 고려한 스마트 건설기술 반영 방식은 사업 수행 단계에 따라 '발주기관의 기술 반영'과 '발주기관 요청에 따른 계약상대자 기술 제안' 등으로 구분해 볼 수 있음.
  · 예를 들어, 계획·설계 단계의 경우 발주기관 수요에 따라 자체적으로 특정 스마

트 건설기술을 사업에 반영하게 되며, 발주·계약 단계에서는 발주기관의 계약상대자 대상 기술제안 요청에 따라 계약상대자가 스마트 건설기술 활용을 제안할 수 있음.

- 또한, 시공 단계에는 건설공사의 생산성·품질·안전 향상 등 효율적 수행을 위해 발주기관 또는 계약상대자가 스마트 건설기술 활용을 제안할 수 있음.

- 이에 따라 정부(국토교통부 등) 역시 스마트 건설기술의 건설사업 반영을 유도하기 위한 일부 규정을 운영하고 있으며, 대표적으로 '대형공사 등의 입찰방법 심의기준'과 '스마트건설기술 활성화 지침'을 들 수 있음.
  - '대형공사 등의 입찰방법 심의기준'에서는 '단계적 BIM 적용 의무화' 정책의 후속 조치이자 BIM 도입 근거로써 집행기본계획서 작성 시 총공사비 추정가격 1,000억 원 이상 공사에 대해 BIM(LOD200 이상) 적용 가능 여부 검토를 의무화하여 발주기관의 BIM 도입을 유도하고 있음.
  - '스마트건설기술 활성화 지침'을 통해서는 발주기관의 건설공사 발주 시 스마트 건설기술 활용을 적극 검토해야 한다는 선언적 규정을 포함하고 있으며, 스마트 건설기술 미적용 공사에 대해서도 건설공사 단계에 건설사업참여자가 스마트 건설기술을 제안하는 경우 해당 기술의 활용을 적극 검토하도록 규정 중임.

〈표 4-36〉 '대형공사 등의 입찰방법 심의기준' 내 'BIM 적용 가능 여부 검토 의무화'에 관한 규정

'대형공사 등의 입찰방법 심의기준' [국토교통부고시 제2023-299호, 2023. 6. 8., 일부개정] 제3조(집행기본계획서 제출) ① ~ ③ (생 략) ④ 발주청장은 총공사비 추정가격이 1,000억원 이상인 공사의 입찰방법에 대한 심의를 요청하는 경우에는 BIM(LOD200 이상) 적용 가능 여부 및 공사의 연속성과 효율성을 저해하지 않는 범위에서 분할시공 가능 여부를 검토한 후 별지 제1호의3~4서식을 작성하여 제출하여야 한다. ⑤ ~ ⑧ (생 략)

〈표 4-37〉 '스마트건설기술 활성화 지침' 내 '스마트 건설기술 활용 촉진'에 관한 규정

'스마트건설기술 활성화 지침' [국토교통부고시 제2021-1283호, 2021. 11. 30., 제정] 제10조(스마트건설기술 활용 촉진) ① 발주청은 건설공사를 발주하려는 경우에 스마트건설기술의 활용을 적극적으로 검토하여야 한다.

② 발주청은 스마트건설기술을 적용하는 건설공사를 발주하려는 경우에 활용목적, 적용대상 및 범위를 명확하게 하여 입찰 공고, 입찰안내서 등에 제시해야 한다.
③ 발주청은 필요하다고 인정하는 경우 스마트건설기술마당에 등록된 기술 외의 스마트건설기술도 적용할 수 있다.
④ 발주청은 입찰안내서 등에 스마트건설기술의 적용을 제시하지 않은 건설공사 단계에 대해서도 건설사업참여자가 스마트건설기술을 제안하면 해당 기술의 활용을 적극 검토해야 한다.

- 다만, 이러한 현행 규정에도 불구하고 '발주기관의 기술 반영', '발주기관 요청에 따른 계약상대자 기술 제안' 등 측면을 고려할 때, 여전히 일부 한계점도 상존하는 상황임.
  - 먼저, '발주기관의 기술 반영' 측면에서는 '스마트건설기술 활성화 지침'을 통해 건설공사 발주 시 스마트 건설기술 활용을 적극 검토토록 하고 있으나, 선언적 규정에 그칠 뿐만 아니라, 스마트 건설기술 마당의 활성화 한계로 실효성을 확보하지 못하고 있음.
  - 또한, 집행기본계획서 작성 시 BIM 도입 가능 여부 검토를 의무화하고 있지만, 대상 기술을 BIM으로 한정함에 따라 건설 자동화, 탈현장 건설(OSC), 스마트 안전 등 다양한 스마트 건설기술의 도입·적용을 종합적으로 유도하고 있지 못하다는 한계가 있음.
  - 다음으로, '발주기관 요청에 따른 계약상대자 기술 제안'과 관련해서는 현행 규정상 발주기관은 상징성·기념성·예술성 등이 필요하다고 인정되거나 난도가 높은 기술이 필요한 공사에 대해 계약상대자의 기술 제안을 요청할 수 있고, '건설기술진흥업무 운영규정' [별표 3]'기술제안 분야 및 과제 예시'를 통해 전문분야별 기술제안 과제 예시를 운영하고 있음에도 이미 기술제안을 받고 있는 스마트 건설기술에 관한 전문분야 및 과제 예시는 부재한 실정임.

〈표 4-38〉 '건설기술진흥업무 운영규정' 내 '계약상대자 기술 제안'에 관한 규정

'건설기술진흥업무 운영규정' [국토교통부훈령 제1918호, 2025. 12. 29., 일부개정]
제26조(기술제안입찰의 기술제안범위 및 배점) ① 발주청장은 별표3의 '기술제안 분야 및 과제'를 참고하여 기술제안을 받고자 하는 전문분야를 정하여야 한다.
② 발주청장은 각 전문분야별로 기술제안이 필요한 과제, 구간, 범위 등을 가능한 구체적으로 정하여야 한다.

③ 발주청장은 분야별로 중요도를 고려하여 입찰자가 제시할 수 있는 기술제안 건수 상한을 정할 수 있다. 이 경우 전체 제안건수의 합은 최대 50개를 넘지 않도록 하여야 한다.
④ 발주청장은 제1항부터 제3항에서 정한 기술제안범위와, 기술제안범위 내의 각 분야별 또는 과제별로 중요도를 고려하여 정한 평가항목 및 배점을 입찰안내서에 제시하여야 한다.

□ 개선 방향

- 이를 고려할 때, 발주기관의 적용 가능 여부 검토 의무화와 관련하여 BIM과 함께 검토 대상 스마트 건설기술 범위를 확대하거나, 계약상대자 기술제안 요청 분야 및 과제 예시 내 '스마트 건설기술'에 관한 내용을 포함하는 등 건설사업 내 스마트 건설기술 반영을 위한 근거 규정 고도화를 통해 산업 내 기술 확산 및 스마트 건설사업 발주 확대를 유도할 수 있을 것으로 기대함.
  - 예를 들어, 현재 BIM에 한하고 있는 총공사비 추정가격 1,000억 원 이상 공사 대상의 적용 가능 여부 검토 의무화 기술 범위에 있어 그간 정부(국토교통부 등)가 스마트 건설기술 활성화를 위해 중점 추진해 온 건설 자동화, 탈현장 건설(OSC), 스마트 안전 등 기술을 포함하는 방안을 검토해 볼 수 있음.
  - 또한, 상술한 바와 같이 '건설기술진흥업무 운영규정' [별표 3]을 통해 운영 중인 '기술제안 분야 및 과제 예시' 내 '스마트 건설기술' 전문분야와 기술제안 과제, 평가요소 예시 등을 추가로 마련하여 '발주기관 요청에 따른 계약상대자 기술제안' 활성화를 유도하는 방안을 검토해 볼 수 있음.

〈표 4-39〉 '대형공사 등의 입찰방법 심의기준' 내 적용 검토 의무화 대상 기술 범위 확대 개정(안)

현행	개정안
제3조(집행기본계획서 제출) ① ~ ③ (생 략)	제3조(집행기본계획서 제출) ① ~ ③ (현행과 같음)
④ 발주청장은 총공사비 추정가격이 1,000억원 이상인 공사의 입찰방법에 대한 심의를 요청하는 경우에는 BIM(LOD200 이상) 적용 가능 여부 및 공사의 연속성과 효율성을 저해하지 않는 범위에서 분할시공 가능 여부를 검토한 후 별지 제1호의3~4서식을 작성하여 제출하여야 한다.	④ ---------- BIM(LOD200 이상), 자동화 건설기계, 탈현장 건설(OSC), 스마트 안전장비 등 스마트 건설기술의 ----------.
⑤ ~ ⑧ (생 략)	⑤ ~ ⑧ (현행과 같음)

자료 : 이광표 외(2025), "스마트 건설기술 활성화를 위한 제도·정책 발굴 및 실행방안 연구", 한국건설산업연구원·대한건설정책연구원·한국건설인정책연구원, 한국도로공사.

〈표 4-40〉 '건설기술진흥업무 운영규정 [별표 3]기술제안 분야 및 과제 예시' 내

'스마트 건설기술' 전문분야 신설(안)

전문분야	기술제안 과제	평가요소
스마트 건설기술	디지털 기반 사업 수행	• 발주청 요구조건(기술) 반영 적정성 • 생애주기 단계별 데이터 수집·처리·활용 계획의 적정성
	공사비 절감	• 제안내용의 기술적 적정성(타당성) • 현장여건 등 당해공사 적용 효과성
	공기단축	• 공사공정의 기술적 과제 및 대책의 적정성 • 자재, 장비, 인력 운영 등 관리계획의 적정성 • 공기단축 산출내용의 적정성
	안전성 및 시공성 향상	• 제안내용의 적용 적정성
	품질 및 성능 향상 (*재료, 공법 등)	• 제안내용의 적용 적정성 • 안전성 및 친환경 적정성 • 사전조사, 관련 협의 적정성
	유지관리비 절감 (생애주기비용 감축)	• 유지관리비 절감방안의 적정성 • 발주청 요구조건 반영 적정성 • 비용 산출의 적정성

자료 : 이광표 외(2025), "스마트 건설기술 활성화를 위한 제도·정책 발굴 및 실행방안 연구", 한국건설산업연구원·대한건설정책연구원·한국건설인정책연구원, 한국도로공사.

- 한편, 지금까지 살펴본 '발주기관의 기술 반영', '발주기관 요청에 따른 계약상대자 기술 제안' 등에 관한 규정 고도화의 경우 BIM, 탈현장 건설(OSC), 건설 자동화, 스마트 안전, 디지털 센싱 등 실제 시설물을 짓는 생산기술이자 공사 기술 대상으로 이해할 수 있으며, 이에 해당하지 않는 빅데이터·플랫폼 기술 등의 경우 별도의 방안 검토가 필요함.

- 특히, 빅데이터·플랫폼 기술의 경우 실질적 생산·공사 기술보다는 건설사업관리 및 개별 스마트 건설기술의 복합 적용을 위한 관제 시스템 등 측면에서 적용성이 높을 것으로 예상되기에 '건설공사 사업관리방식 검토기준 및 업무수행지침' 내 스마트 건설기술을 활용한 '건설사업정보관리시스템'의 운영에 관한 내용을 포함하는 방안을 검토해 볼 수 있음.
  - 이와 함께 해당 규정을 근거로 입찰안내서 내 스마트 건설기술을 활용한 고도화된 건설사업정보관리시스템(PMIS[88])에 관한 각종 사항을 명시하여 계약상대자

의 빅데이터·플랫폼 기술 활용을 유도할 수 있을 것임.

(2) 기술 적용 시범사업(실증 R&D)

□ 현황 진단

- 전술한 바와 같이 그간의 정부(국토교통부 등) 노력에 따라 다양한 스마트 건설기술이 개발되어 산업 내 확산을 앞두고 있으며, 일부 기술의 경우 계속적 기술 고도화를 추진하고 있음.
  - 2026년 5월 기준 스마트건설지원센터 입주기업 성과만 81개사(졸업기업 21개사 포함)에 달하며, 계속적 스마트 건설기술 개발 및 고도화를 수행하고 있음.[89]

- 다만, 이러한 스마트 건설기술이 실제 시장 내 투입·확산되기 위해서는 신뢰성 있는 기술 실증 결과 확보가 무엇보다 중요하나, 건설산업 특성상 기술 실증을 위한 현장 확보가 쉽지 않으며, 기술개발기업 자체 실증 결과의 경우 실증 결과에 대한 신뢰성 우려가 발생할 수 있음.

- 이에 따라 전술한 '스마트 건설기술 분야별 확산 한계 및 제도·정책 개선 수요(3.2)'에서 살펴보았듯 BIM, 탈현장 건설(OSC), 건설 자동화, 디지털 센싱 등 스마트 건설기술 전반에 대한 기술 실증 시범사업에 대한 수요가 높게 나타남.
  - 예를 들어, BIM의 경우 설계부터 시공, 유지관리까지 건설사업 전 생애주기를 대상으로 BIM을 적용하여 실효성 확보 가능 여부를 파악하기 위한 시범사업 수요가 있었으며, 탈현장 건설(OSC)의 경우 고층화 실증 시범사업에 대한 수요가 파악됨.
  - 이 외에도 점차 상용화 및 산업 확산 단계로 발전하고 있는 건설 자동화 기술의 경우 실질적 기술 수준 및 기술 도입에 따른 효과 파악을 위한 시범사업 수요가

---

88) Project Management Information System(PMIS).
89) 스마트건설정보서비스 홈페이지, 〈smartcon.or.kr〉, 검색일 : 2026.5.20.

파악되었으며, 디지털 센싱 기술은 기술 도입 효과 및 활용 가능성이 높은 시설물 유지관리 시범사업에 대한 수요가 파악됨.

□ 개선 방향

- 한편, 다행인 점은 정부(국토교통부 등) 또한 이러한 스마트 건설기술 시범사업 수요에 대한 인식을 토대로, 그간 다양한 정책을 마련하고 있다는 점임.
  - 구체적으로 살펴보면, '스마트 건설기술 R&D 사업', '스마트 유지관리 R&D 사업'을 시작으로 후속 R&D 사업을 지속 추진하고 있는 상황이며, 특히 BIM, 탈현장 건설(OSC) 위주의 기술 실증을 수행함.
  - 이와 함께 자동화 건설기계, 3D 프린팅 기술, 로봇 등 대상의 R&D 추진 및 테스트베드(공공공사 현장) 제공을 통해 기술 고도화를 유도하고 있음.

〈표 4-41〉 스마트 건설기술 시범사업에 관한 정부 정책 현황

구분	주요 내용
스마트 건설기술 로드맵 (2018)	• 스마트 건설기술 R&D 사업 – BIM 플랫폼 구축, 건설자동화 로봇 적용, 공장형 시공 • 스마트 유지관리 R&D 사업 – IoT·빅데이터 기반 최적 유지보수, 시설물 손상 탐지 및 수명 자동 예측 • 전문성을 갖춘 발주청에서 스마트 건설기술을 적용한 시범사업을 선제적으로 추진 – (스마트시티) 모듈러 건축, BIM 기반 지하매설물 설계, 3차원 토공 스마트 스캐닝 등 – (도로·철도) 조립식 교량, 터널굴착 디지털 맵핑, 온라인 암판정 기술 등
스마트 건설 활성화 방안 (2022)	• 旣 추진한 R&D 사업(모듈러 건축 중고층화 및 생산성 향상) 후속으로, 수요가 많은 3Bay 이상, 고층(20층 이상) 실증 기반의 R&D 추진
제7차 건설기술진흥 기본계획 (2023)	• 설계~시공~유지관리 등 건설 전 과정에 BIM 도입 – 설계 BIM을 토대로 시공 단계에서 공정·기성관리 등에 활용하고, 유지관리 단계에서 안전점검·진단, 보수·보강 등 이력관리에 활용 – 건설 전 단계에서 생성되는 데이터를 저장·관리하고, 사업 참여 주체간 이를 공유·협업할 수 있는 플랫폼 구축 추진 • 건설기계 자동화 수준별로 요구되는 핵심기술을 고도화할 수 있도록 R&D 및 테스트베드(공공공사 현장) 제공 등 지원 • 프린팅 장비 표준 및 설계기준(재료배합, 구조 등)을 개발하고, 상대적으로 기준이 낮은 비주택 건축물에 시범적용 추진

	• 국민들의 수요가 많은 중평형·중고층에도 OSC를 적용할 수 있도록 핵심기술 고도화를 위한 실증 R&D 추진 • 로봇·드론, IoT 등 첨단기술 확산을 위해 시범사업(기반시설 첨단관리 R&D)을 실시하고, 본 사업으로의 확대 추진
지방중심 건설투자 보강방안 (2025)	• 탈현장 건설(OSC) 공법 도입 등 스마트 건설기술 활용 활성화를 위해 R&D 지원, 인센티브 확대, 규제개선 등 추진 – (기술개발) 고층화·단지화 R&D 및 실증단지 구축
주택공급 확대방안 (2025)	• 모듈러 매입임대주택 설계·시공 가이드라인 및 매입가격 산정방안 등 제도기반 마련 후 시범사업 추진 – 모듈 운반·설치가 가능한 수도권 부지에 기존 건축방식(RC) 보다 높은 공사비 수준을 감안하여 저층 주택에 시범사업 추진

- 향후 상술한 정부(국토교통부 등) 정책의 후속 조치로 BIM, 탈현장 건설(OSC), 건설 자동화 및 건설 로봇, 스마트 안전 등 그간 중점 추진해 온 스마트 건설기술 대상 실증 R&D 및 시범사업, 테스트베드(공공공사 중심) 제공 등을 활발히 추진해 나가길 기대하며, 이를 통해 기술 고도화는 물론, 산업 확산 가속화를 유도할 수 있을 것으로 기대함.

(3) 선진 발주방식 시범사업

□ 현황 진단

- 스마트 건설기술 도입 목적은 건설사업의 생산성 향상 및 품질·안전 제고로 이해할 수 있으며, 이는 결국 스마트 건설기술 및 선진 건설사업관리 방식 등 첨단기술 도입을 반영한 고도화된·정교한 사업계획 수립과 사업계획에 따른 효율적 사업 수행을 통해 달성 가능함.

- 또한, 첨단기술 도입을 반영한 고도화된 사업 계획 수립과 사업 계획에 따른 효율적 수행을 위해서는 사업 초기 단계인 계획·설계 단계부터 계약상대자를 비롯한 사업 참여자 전반의 협업과 협력이 필수적임.

- 이에 따라 스마트 건설기술을 적용한 스마트 건설사업의 경우 설계·시공 일괄입찰 및 기술제안입찰, 시공책임형 건설사업관리(CM@R) 등 현행 발주 방식을 통해 계약상대자 일부의 사업 초기 참여를 유도하고 있음.
  - 정부(국토교통부 등)는 지난 2019년 스마트 건설기술을 적용한 일반공사도 일괄입찰(턴키), 기술제안입찰 대상에 포함하도록 '대형공사 등의 입찰방법 심의기준'을 개정하였으며,[90] 이를 통해 스마트 건설사업 발주 확대를 유도하는 한편, 해당 과정에서 계약상대자의 사업 조기 참여를 통한 생산성 향상 및 품질·안전 확보를 도모하고 있음.
  - 또한, 일부 공공 발주기관은 공기업·준정부기관의 계약의 기준과 절차, 입찰참가자격의 제한 등에 필요한 사항을 규정하고 있는 「공기업·준정부기관 계약사무규칙」 특례에 따라 '시공책임형 건설사업관리 방식 특례운용기준'을 운영 중이며, 이를 통한 스마트 건설사업 발주 확대를 유도하고 있음.
  - 참고로, 공기업·준정부기관은 「공기업·준정부기관 계약사무규칙」 제2조제2항에 따라 계약의 기준·절차 등과 관련하여 해당 공기업·준정부기관의 업무의 특성, 계약의 공정성 및 투명성 확보, 그 밖에 불가피한 사유가 있는 경우 재정경제부장관의 승인을 받아 해당 규칙에서 정하는 내용과 다른 내용의 계약의 기준·절차를 정할 수 있음.

〈표 4-42〉「공기업·준정부기관 계약사무규칙」에 따른 계약 특례

「공기업·준정부기관 계약사무규칙」 [재정경제부령 제28호, 2026. 4. 20., 일부개정]
제2조(다른 법령과의 관계 등) ① 「공공기관의 운영에 관한 법률」(이하 "법"이라 한다) 제5조에 따른 공기업 · 준정부기관의 계약처리에 관하여 다른 법령에 특별한 규정이 있는 경우 외에는 이 규칙에서 정하는 바에 따른다.
② 공기업 · 준정부기관의 장(이하 "기관장"이라 한다)은 계약의 기준 · 절차 등과 관련하여 해당 공기업 · 준정부기관의 업무의 특성, 계약의 공정성 및 투명성 확보, 그 밖에 불가피한 사유가 있는 경우에는 재정경제부장관의 승인을 받아 이 규칙에서 정하는 내용과 다른 내용의 계약의 기준 · 절차를 정할 수 있다. 다만, 계약절차와 관련하여 다수공급자 물품계약 등 공개경쟁입찰을 준용한 계약체결 기준을 마련한 경우에는 기준을 마련한 후 7일 이내에 재정경제부장관에게 보고함으로써 그 승인을 갈음할 수 있다.
③ 기관장이 제2항 본문에 따른 승인을 요청할 때에는 주무기관의 장을 거쳐야 한다.

90) 국토교통부(2019.2.25.), "스마트건설기술을 적용한 일반공사도 턴키 발주 가능", 보도자료.

④ 재정경제부장관은 제2항 단서에 따라 보고받은 사항 중 계약의 공정성 및 투명성을 확보하기 위하여 필요하다고 인정하는 경우에는 감사원에 그 내용을 통지할 수 있다.
⑤ 공기업 · 준정부기관의 계약에 관하여 이 규칙에 규정되지 아니한 사항에 관하여는 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법령을 준용한다. 이 경우 "국가", "정부" 및 "국고"는 "공기업 · 준정부기관"으로, "중앙관서의 장"은 "기관장"으로, "계약담당공무원"은 "계약담당자"로 본다.

- 다만, 상술한 일괄입찰(턴키), 기술제안입찰, 시공책임형 건설사업관리(CM@R) 등 현행 발주방식의 경우 일부 계약상대자 및 사업 참여자에 한해 사업 조기 참여를 유도함에 따라 건설사업 생산성·품질·안전 향상 등 성과 확보에 한계가 예상되는 상황임.
  - 전술한 바와 같이 건설사업 생산성·품질·안전 향상의 핵심은 계약상대자 전반의 사업 조기 참여를 통해 스마트 건설기술 및 선진 건설사업관리 방식 등 첨단기술 도입을 반영한 고도화된·정교한 사업계획의 수립이라 할 수 있음.
  - 하지만, 현행 발주방식은 발주기관과 직접적 계약 관계를 맺는 1차 계약상대자(원도급자 등) 위주의 사업 조기 참여에 한정하고 있기에 사업참여자 전반의 참여를 통한 고도화된 사업 계획 수립은 원천적으로 한계가 있는 상황이며, 고도화된 사업 계획 수립이 전제되지 않을 경우 스마트 건설기술 도입 목적인 생산성·품질·안전 향상 등 목표 달성은 불분명할 수밖에 없음.
  - 결국, 이러한 현행 발주방식상 한계는 생산성·품질·안전 향상 등 스마트 건설기술 도입 취지를 약화시킴에 따라 스마트 건설사업 발주 확대 등 향후 활성화를 저해하는 요소로 작용할 우려가 큼.

□ 개선 방향

- 이러한 현황을 고려할 때, 생산성·품질·안전 향상 등 스마트 건설기술 도입 목적을 달성하기 위한 방안으로 계약상대자를 비롯한 사업 참여자 전반의 협업과 참여를 통해 고도화된 사업 수행 계획 수립을 유도하는 통합적·협력적 선진 발주방식의 도입·운영을 검토해 볼 수 있음.
  - 예를 들어, 사업 초기부터 다양한 사업 참여자의 조기 참여와 협업 강화를 유도하는 대표적인 글로벌 선진 발주방식인 IPD, IPDish, ECI 등의 개념과 발주체

계의 도입을 통해 효율적인 스마트 건설기술 운용 및 사업 추진을 유도할 수 있을 것으로 기대함.

- 구체적으로, IPD 등 선진 발주방식 도입 방안으로는 상술한 「공기업·준정부기관 계약사무규칙」에 따른 계약 특례를 기반으로 시공책임형 건설사업관리 방식에 이은 신규 발주방식 고도화 시범사업으로 도입할 수 있음.
  - 또한, 이를 위한 제반 사항으로써 해당 과정에서 국토교통부는 '시공책임형 건설사업관리' 사례와 같이 '(가칭)통합발주방식'에 대한 정의와 함께 가이드라인을 선제적으로 마련해야 할 것이며, 재정경제부 및 공공기관의 경우 '(가칭)통합발주방식 특례운용기준'을 수립하여 제도적 기반을 마련해야 할 것임.

〈표 4-43〉「건설산업기본법」 내 '(가칭)통합발주방식' 정의안 예시

현행	개정안
제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. 1. ~ 9. (생 략) 〈신 설〉 10. ~ 15. (생 략)	제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. 1. ~ 9. (현행과 같음) 10. "(가칭)통합발주방식"이란 발주자, 설계자, 건설사업자, 그 밖의 참여자가 협정서를 바탕으로 하나의 공동 계약을 체결하여 건설공사의 기획 단계부터 준공 단계까지 협력하여 상호 간의 신뢰를 바탕으로 성과를 최적화하는 수행 방식을 말한다. 11. ~ 16. (현행 제10호부터 제15호까지와 같음)

〈표 4-44〉 '(가칭)통합발주방식 특례운용기준' 구성안 예시

구분	주요 내용	세부 구성
(제1장) 총칙	통합발주방식 특성을 반영한 기본사항	• 목적 및 정의 • 심사기준 및 입찰참가자격 • 입찰공고 • 사업비의 산정 • 현장설명 교부서류 • 입찰서 등의 제출 등
(제2장) 심사 방법	계약상대자 선정방법	• 낙찰자 결정 및 결격사유 • 심사위원회 구성 등

(제3장) 계약 및 수행에 관한 사항	발주자 가치 증대 및 성과 최적화를 위한 계약방식	• '통합 사업수행 조직 구성 • 사업참여자 다중계약 • 스마트 건설기술 등 최신 사업관리 기법의 도입 의무 • 통합 사무실의 운영 • 목표가치설계(Target Value Design) • 계약금액의 협상 • 계약협상 결렬 시 공사발주 • 계약금액의 조정 및 정산 • 사업 수행단계별 산출물

(4) 합리적 계약방식

□ 현황 진단

- 스마트 건설기술은 총공사비 추정가격 1,000억 원 이상 공사에 대해 BIM 도입 가능 여부 검토를 의무화하고 있는 현황에서 알 수 있듯 생산성 향상 및 품질·안전 제고에 대한 수요가 높은 대형·장기 건설공사를 대상으로 우선 도입을 추진하고 있음.

- 대형·장기 건설공사의 계약방식은 크게 계속비계약과 장기계속계약 방식으로 구분할 수 있으며, 「국가재정법」 및 「국가계약법」, 「지방재정법」 및 「지방계약법」 등을 통해 계속비사업 및 계속비계약, 장기계속계약 등에 관한 규정을 운영하고 있음.
  - 구체적으로, 완성에 수년이 필요한 공사나 제조 및 연구개발사업은 그 경비의 총액과 연부액을 미리 국회의 의결을 얻은 범위 안에서 수년도에 걸쳐서 지출하는 계속비계약을 체결하여야 함.
  - 다만, 임차, 운송, 보관, 전기·가스·수도의 공급, 그 밖에 그 성질상 수년간 계속하여 존속할 필요가 있거나 이행에 수년이 필요한 계약의 경우 장기계속계약을 체결할 수 있도록 정하고 있으며, 해당 경우 각 회계연도 예산의 범위에서 해당 계약을 이행토록 하고 있음.
  - 이에 따라 장기계속공사는 낙찰 등에 의하여 결정된 총공사금액을 부기하고 당

해연도의 예산 범위 안에서 제1차 공사를 이행하도록 계약을 체결하여야 하며, 2차 공사 이후의 계약은 부기된 총공사금액에서 이미 계약된 금액을 공제한 금액의 범위 안에서 계약을 체결할 것을 부관으로 약정함.

〈표 4-45〉「국가재정법」 및 「국가계약법」 내 '계속비계약' 및 '장기계속계약' 관련 규정

「**국가재정법**」 [법률 제21492호, 2026. 3. 31., 일부개정]

제23조(계속비) ① 완성에 수년이 필요한 공사나 제조 및 연구개발사업은 그 경비의 총액과 연부액(年賦額)을 정하여 미리 국회의 의결을 얻은 범위 안에서 수년도에 걸쳐서 지출할 수 있다.

② 제1항의 규정에 따라 국가가 지출할 수 있는 연한은 그 회계연도부터 5년 이내로 한다. 다만, 사업규모 및 국가재원 여건을 고려하여 필요한 경우에는 예외적으로 10년 이내로 할 수 있다.

③ 기획예산처장관은 필요하다고 인정하는 때에는 국회의 의결을 거쳐 제2항의 지출연한을 연장할 수 있다.

「**국가계약법**」 [법률 제21065호, 2025. 10. 1., 타법개정]

제21조(계속비 및 장기계속계약) ① 각 중앙관서의 장 또는 계약담당공무원은 「국가재정법」 제23조에 따른 계속비사업에 대하여는 총액과 연부액을 명백히 하여 계속비계약을 체결하여야 한다.

② 각 중앙관서의 장 또는 계약담당공무원은 임차, 운송, 보관, 전기 · 가스 · 수도의 공급, 그 밖에 그 성질상 수년간 계속하여 존속할 필요가 있거나 이행에 수년이 필요한 계약의 경우 대통령령으로 정하는 바에 따라 장기계속계약을 체결할 수 있다. 이 경우 각 회계연도 예산의 범위에서 해당 계약을 이행하게 하여야 한다.

「**국가계약법**」 **시행령** [대통령령 제36318호, 2026. 5. 12., 일부개정]

제69조(장기계속계약 및 계속비계약) ① 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 계약으로서 법 제21조에 따라 장기계속계약을 체결하려는 경우에는 각 소속중앙관서의 장의 승인을 받아 단가에 대한 계약으로 체결할 수 있다.

1. 운송 · 보관 · 시험 · 조사 · 연구 · 측량 · 시설관리등의 용역계약 또는 임차계약
2. 전기 · 가스 · 수도등의 공급계약
3. 장비, 정보시스템 및 소프트웨어의 유지보수계약

② 장기계속공사는 낙찰등에 의하여 결정된 총공사금액을 부기하고 당해 연도의 예산의 범위안에서 제1차공사를 이행하도록 계약을 체결하여야 한다. 이 경우 제2차공사이후의 계약은 부기된 총공사금액(제64조 내지 제66조의 규정에 의한 계약금액의 조정이 있는 경우에는 조정된 총공사금액을 말한다)에서 이미 계약된 금액을 공제한 금액의 범위안에서 계약을 체결할 것을 부관으로 약정하여야 한다.

③ 장기물품제조등과 정보시스템 구축사업(구축사업과 함께 해당 정보시스템의 운영 및 유지보수사업을 포괄하여 계약을 체결하는 경우를 포함한다)의 계약체결방법에 관하여는 제2항을 준용한다.

④ 제2항 및 제3항의 규정에 의한 제1차 및 제2차이후의 계약금액은 총공사 · 총제조등의 계약단가에 의하여 결정한다.

⑤ 계속비예산으로 집행하는 공사에 있어서는 총공사와 연차별공사에 관한 사항을 명백히 하여 계약을 체결하여야 한다.

- 상술한 현행 규정에도 불구하고 대다수 대형·장기 건설공사의 경우 사전에 총예산을 확보해야 하는 계속비계약보다는 예산 편성 및 집행의 효율성·유연성이 높은 장기계속계약 방식을 적용하고 있음.
  · 실제로 대형·장기 건설공사의 경우 장기계속계약이 지니는 행정 효율성, 계약 안정성, 예산 유연성 등에 따라 계속비계약은 지속 축소되고 있으며, 장기계속계약을 위주로 계약을 체결하고 있음.

〈표 4-46〉 연도별 계속비 대상사업 추이

(단위 : 억 원, 건, 년)

연도	계속비 총액 (A+B+C)	사업수	전년도 누적 연부액 (A)	해당연도 계속비 연부액 (B)	해당연도 이후 잔여 연부액 (C)	해당연도 이후 잔여 연부연수
2013	324,379	24	207,678	36,007	80,694	4
2014	251,813	15	166,232	30,839	54,742	3
2015	279,523	17	181,712	41,977	55,834	4
2016	257,404	16	196,642	33,773	26,989	2
2017	246,190	14	215,624	17,896	12,139	1
2018	179,230	11	169,411	5,719	4,100	2
2019	48,361	5	44,329	1,555	2,477	2
2020	26,739	4	24,029	1,008	1,701	2
2021	24,833	3	23,785	1,048	0	0
2022	-	-	-	-	-	-
2023	-	-	-	-	-	-
2024	-	-	-	-	-	-

주 : 공사나 제조, 연구개발 예산 포함.
자료 : 전영준(2024), “공공공사 공사비 현실화 小考와 합리적 방향 모색”, 2024 제1회 대한경제 공공포럼.

□ 개선 방향

- 한편, 스마트 건설사업의 경우 BIM, 건설 자동화, 탈현장 건설(OSC), 인공지능(AI) 등 첨단기술 도입을 통한 생산성·품질·안전 향상을 목적으로 함을 고려할 때, 사업기간 등이 지연될 우려가 있는 장기계속계약 방식보다는 계속비계약 체결이 합리적인 상황임.

· 장기계속계약의 경우 각 회계연도 기준 확보된·배정된 예산의 범위 안에서 계약을 체결·이행하는 구조이기에 예산 미편성 또는 삭감 등으로 인한 사업 지연 및 공사 중지가 발생할 수 있음.
· 이러한 장기계속계약의 단점은 스마트 건설기술 도입 목적인 생산성·품질·안전 확보와 상충되는 사안으로 기술 도입 효과 및 사업 추진 목표를 달성하기 위해서는 계속비계약 체결이 합리적임.

- 그 방안으로는 현행 규정상 대형·장기 건설공사에 대해 계속비계약과 장기계속계약 모두를 체결할 수 있도록 정하고 있는 점을 고려할 때, 「국가계약법」 개정 등 별도의 예외 규정 마련보다는 국토교통부 차원에서 스마트 건설기술을 적용한 건설사업 또는 건설공사 대상 계속비계약을 유도하는 정책을 추진하는 방안을 검토해 볼 수 있음.
· 해당 경우 기획예산처와의 협의를 통해 스마트 건설기술을 적용한 대형·장기 건설공사 중 계속비계약을 체결할 스마트 건설사업을 사전에 선정할 필요가 있으며, 해당 사업의 예산을 사전에 확보해야 할 것임.

(5) 계약 규제 해소

□ 현황 진단

- 전술한 '선진 발주방식 시범사업'에서 살펴보았듯 스마트 건설기술 도입 목적인 생산성·품질·안전 향상을 위해서는 사업 참여자 간 유기적인 연계를 통한 고도화된 계획 수립과 이에 기반한 통합적·협력적 사업 수행이 핵심적 요소로 작용함.

- 그럼에도 우리 건설산업의 경우 사업자 보호·육성 및 역량 강화 등의 취지로 통합적·협력적 사업 수행과 상충하는 일부 제도를 운용 중이며, 대표적으로 업역 규제와 분리발주 규제를 들 수 있음.

- 업역 규제와 관련해서는 건설사업 참여자 간 역할 충돌 및 부실시공 예방을 위해 동일한 주체가 설계-시공-건설사업관리(감리)를 동시에 수행하는 것을 제한하고 있음.
  - 구체적으로, 「건축사법」에 따라 건축물의 설계 및 공사감리 업무는 신고를 한 건축사 또는 건축사사무소를 대상으로 하며, 「건설기술 진흥법」에서는 건설엔지니어링업을 등록한 사업자를 대상으로 건설사업관리를 수행토록 하고 있음.

〈표 4-47〉「건축사법」 및 「건설기술 진흥법」 내 업역 제한 관련 규정

「건축사법」 [법률 제21065호, 2025. 10. 1., 타법개정]

제4조(설계 또는 공사감리 등) ① 「건축법」 제23조제1항에 따른 건축물의 건축등을 위한 설계는 제23조제1항 또는 제9항 단서에 따라 신고를 한 건축사 또는 같은 조 제4항에 따라 건축사사무소에 소속된 건축사가 아니면 할 수 없다.

② 「건축법」 제25조제1항에 따라 건축사를 공사감리자로 지정하는 건축물의 건축 등에 대한 공사감리는 제23조제1항 또는 제9항 단서에 따라 신고를 한 건축사 또는 같은 조 제4항에 따라 건축사사무소에 소속된 건축사가 아니면 할 수 없다.

제23조(건축사사무소개설신고 등) ① 제18조에 따른 자격등록을 한 건축사가 건축사업을 하려면 대통령령으로 정하는 바에 따라 시·도지사에게 건축사사무소의 개설신고(이하 "건축사사무소 개설신고"라 한다)를 하여야 한다.

② ~ ⑤ (생 략)

⑥ 건축사사무소의 명칭에는 "건축사사무소"라는 용어를 사용하여야 한다.

⑦ ~ ⑩ (생 략)

「건축사법」 시행령 [대통령령 제32825호, 2022. 7. 26., 일부개정]

제23조(신고기준) 법인이 건축사사무소개설신고를 하려는 경우에는 그 대표자가 건축사여야 한다. 다만, 건축사가 아닌 사람이 건축사와 공동으로 설립하고 20명 이상의 건축사가 속한 법인이 국토교통부령으로 정하는 건축물을 대상으로 법 제19조에 따른 업무를 수행하는 경우에는 그러하지 아니하다.

「건설기술 진흥법」 [법률 제21065호, 2025. 10. 1., 타법개정]

제26조(건설엔지니어링업의 등록 등) ① 발주청이 발주하는 건설엔지니어링사업을 수행하려는 자는 전문분야별 요건을 갖추어 특별시장·광역시장·특별자치시장·도지사 또는 특별자치도지사(이하 "시·도지사"라 한다)에게 등록하여야 한다. 다만, 발주청이 발주하는 건설엔지니어링 중 건설공사의 계획·조사·설계를 수행하기 위하여 시·도지사에게 등록하려는 자는 「엔지니어링산업 진흥법」 제2조제4호에 따른 엔지니어링사업자 또는 「기술사법」 제6조제1항에 따른 사무소를 등록한 기술사이어야 한다.

② ~ ⑦ (생 략)

제39조(건설사업관리 등의 시행) ① 발주청은 건설공사를 효율적으로 수행하기 위하여 필요한 경우에는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 건설공사에 대하여 건설엔지니어링사업자로 하여금 건설사업관리를 하게 할 수 있다.

1. 설계·시공 관리의 난이도가 높아 특별한 관리가 필요한 건설공사
2. 발주청의 기술인력이 부족하여 원활한 공사 관리가 어려운 건설공사
3. 제1호 및 제2호 외의 건설공사로서 그 건설공사의 원활한 수행을 위하여 발주청이 필요하다고 인정하는 건설공사

② 발주청은 건설공사의 품질 확보 및 향상을 위하여 대통령령으로 정하는 건설공사에 대하여는 법인인 건설엔지니어링사업자로 하여금 건설사업관리(시공단계에서 품질 및 안전관리 실태의 확인, 설계변경에 관한 사항의 확인, 준공검사 등 발주청의 감독 권한대행 업무를 포함한다)를 하게 하여야 한다.

③ ~ ⑦ (생 략)

- 또한, 분리발주 규제와 관련해서는 전기공사·정보통신공사·소방시설공사에 대해 개별 공사 및 시공책임형 건설사업관리(CM@R) 발주 시 타 업종과의 의무 분리발주 규정을 운영하고 있음.
  - 전기공사의 경우 「전기공사업법」에 따라 다른 업종의 공사 및 시공책임형 건설사업관리 등 다른 업종의 공사관리와 분리발주하도록 규정하는 한편, 대안입찰, 일괄입찰, 기본설계 및 실시설계 기술제안입찰 등 공사의 성질상 또는 기술 관리상 분리하여 발주하는 것이 곤란한 경우 분리발주하지 않을 수 있음.
  - 정보통신공사 역시 「건설산업기본법」에 따른 건설공사 또는 「전기공사업법」에 따른 전기공사 등 다른 공사와 분리하여 도급하도록 규정 중이며, 공사의 성질상 또는 기술 관리상 분리하여 도급하는 것이 곤란한 경우 분리 발주하지 않을 수 있음. 다만, 분리발주 예외 조항으로 「전기공사업법」과 같이 대안입찰, 일괄입찰, 기본설계 및 실시설계 기술제안입찰 등 입찰방식에 따른 예외 규정은 두고 있지 않음.
  - 소방시설공사의 경우는 「전기공사업법」과 마찬가지로 다른 업종의 공사와 분리하여 도급하도록 정하고 있으며, 대안입찰, 일괄입찰, 기본설계 및 실시설계 기술제안입찰 등 공사의 성질상 또는 기술 관리상 분리하여 발주하는 것이 곤란한 경우 분리발주하지 않을 수 있음.

〈표 4-48〉「전기공사업법」에 따른 분리발주 규정

「**전기공사업법**」 [법률 제20971호, 2025. 5. 27., 일부개정]

제11조(전기공사 및 시공책임형 전기공사관리의 분리발주) ① 전기공사는 다른 업종의 공사와 분리발주하여야 한다.

② 시공책임형 전기공사관리는 「건설산업기본법」에 따른 시공책임형 건설사업관리 등 다른 업종의 공사관리와 분리발주하여야 한다.

③ 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 공사는 제1항 또는 제2항에도 불구하고 분리발주하지 아니할 수 있다.

1. 「재난 및 안전관리 기본법」 제3조제1호의 재난 발생에 따른 긴급복구공사
2. 국방 및 국가안보 등과 관련하여 기밀을 유지하여야 하는 공사
3. 공사의 성질상 또는 기술관리상 분리하여 발주하는 것이 곤란한 경우로서 대통령령으로 정하는 공사

「**전기공사업법**」 **시행령** [대통령령 제35998호, 2026. 1. 2., 타법개정]

제8조(분리발주의 예외) 법 제11조제3항제3호에서 "대통령령으로 정하는 공사"란 다음 각 호의 공사를 말한다.

1. 가설 전기공사
2. 전기시설용량이 10킬로와트 이하인 소규모 전기공사. 다만, 국가, 지방자치단체, 「공공기관의 운영에 관한 법률」 제4조에 따른 공공기관(이하 "공공기관"이라 한다) 또는 「지방공기업법」 제3조에 따른 지방공기업(이하 "지방공기업"이라 한다)이 발주하는 공사는 제외한다.
3. 원자력 · 화력 · 열병합 · 수력 · 조력 발전소의 주설비(터빈, 보일러 등 전기를 생산하는 주된 설비를 말한다) 공사
4. 종전의 「전력기술관리법」(법률 제13741호 전력기술관리법 일부개정법률로 개정되기 전의 것을 말한다) 제6조의2에 따라 지정 · 고시되고 보호기간 내에 있는 새로운 전력기술을 적용하는 전기공사
5. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 입찰로 시행되는 공사인 경우
   가. 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령」 제79조제1항제4호 또는 제5호 및 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령」 제95조제1항제4호 또는 제5호에 따른 대안입찰 또는 일괄입찰
   나. 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령」 제98조제2호 또는 제3호 및 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령」 제127조제2호 또는 제3호에 따른 실시설계 기술제안입찰 또는 기본설계 기술제안입찰
6. 그 밖에 「도시 및 주거환경정비법」에 따른 정비사업, 「사회기반시설에 대한 민간투자법」에 따른 민간투자사업, 「빈집 및 소규모주택 정비에 관한 특례법」에 따른 소규모주택정비사업 등에 따른 공사로서 공사의 성질상 분리하여 발주하는 것이 곤란한 경우

〈표 4-49〉「정보통신공사업법」에 따른 분리발주 규정

「**정보통신공사업법**」 [법률 제20730호, 2025. 1. 31., 일부개정]

제25조(도급의 분리) 공사는 「건설산업기본법」에 따른 건설공사 또는 「전기공사업법」에 따른 전기공사 등 다른 공사와 분리하여 도급하여야 한다. 다만, 공사의 성질상 또는 기술관리상 분리하여 도급하는 것이 곤란한 경우로서 대통령령으로 정하는 경우에는 그러하지 아니하다.

「**정보통신공사업법**」 **시행령** [대통령령 제36220호, 2026. 3. 24., 타법개정]

제25조(도급계약 분리의 예외) 법 제25조 단서에서 "공사의 성질상 또는 기술관리상 분리하여 도급하는 것이 곤란한 경우로서 대통령령으로 정하는 경우"란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다.

1. 특허공법 등 특수한 기술에 의하여 행하여지는 터널 · 댐 · 교량 등 대형공사로서 분리하여 도급계약을 체결하여서는 하자책임구분이 명확하지 아니하거나 하나의 목적물을 완성할 수 없는 경우
2. 도로공사에 부수되어 그와 동시에 시공되는 정보통신 지하관로의 설비공사로서 분리하여 도급계약을 체결하여서는 하나의 목적물을 완성할 수 없는 경우
3. 천재지변 · 비상재해로 인한 긴급복구공사로서 분리하여 도급계약을 체결하기가 곤란한 경우
4. 국방 및 국가안보 등과 관련하여 기밀유지가 요구되는 공사로서 분리하여 도급계약을 체결하기가 곤란한 경우
5. 별표 1에 따른 통신구설비공사로서 분리하여 도급계약을 체결하기가 곤란한 경우
6. 제4조제1항 각 호에 해당하는 경미한 공사인 경우

〈표 4-50〉「소방시설공사업법」에 따른 분리발주 규정

「**소방시설공사업법**」 [법률 제20157호, 2024. 1. 30., 일부개정]

제21조(소방시설공사등의 도급) ① 특정소방대상물의 관계인 또는 발주자는 소방시설공사등을 도급할 때에는 해당 소방시설업자에게 도급하여야 한다.

② 소방시설공사는 다른 업종의 공사와 분리하여 도급하여야 한다. 다만, 공사의 성질상 또는 기술관리상 분리하여 도급하는 것이 곤란한 경우로서 대통령령으로 정하는 경우에는 다른 업종의 공사와 분리하지 아니하고 도급할 수 있다.

「**소방시설공사업법**」 **시행령** [대통령령 제36220호, 2026. 3. 24., 타법개정]

제11조의2(소방시설공사 분리 도급의 예외) 법 제21조제2항 단서에서 "대통령령으로 정하는 경우"란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다.

1. 「재난 및 안전관리 기본법」 제3조제1호에 따른 재난의 발생으로 긴급하게 착공해야 하는 공사인 경우
2. 국방 및 국가안보 등과 관련하여 기밀을 유지해야 하는 공사인 경우
3. 제4조 각 호에 따른 소방시설공사에 해당하지 않는 공사인 경우
4. 연면적이 1천제곱미터 이하인 특정소방대상물에 비상경보설비를 설치하는 공사인 경우
5. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 입찰로 시행되는 공사인 경우
   가. 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령」 제79조제1항제4호 또는 제5호 및 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령」 제95조제1항제4호 또는 제5호에 따른 대안입찰 또는 일괄입찰
   나. 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령」 제98조제2호 또는 제3호 및 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령」 제127조제2호 또는 제3호에 따른 실시설계 기술제안입찰 또는 기본설계 기술제안입찰

5의2. 「국가첨단전략산업 경쟁력 강화 및 보호에 관한 특별조치법」 제2조제1호에 따른 국가첨단전략기술 관련 연구시설 · 개발시설 또는 그 기술을 이용하여 제품을 생산하는 시설 공사인 경우

6. 그 밖에 국가유산수리 및 재개발 · 재건축 등의 공사로서 공사의 성질상 분리하여 도급하는 것이 곤란하다고 소방청장이 인정하는 경우

□ 개선 방향

- 결국, 이러한 업역 규제와 분리발주 규제에 따라 통합적·협력적 사업 수행은 쉽지 않은 실정이며, 향후 생산성·품질·안전 등 스마트 건설기술 도입 목적 달성을 위한 산업 환경 조성의 일환으로 전술한 '선진 발주방식 시범사업' 도입과 함께 업역 및 분리발주 등 규제 개선이 병행되어야 함.
  - 업역 규제의 경우 설계·시공 일괄입찰, 기술제안입찰, 시공책임형 건설사업관리(CM@R) 등 현행 방식 또는 선진 발주방식인 '(가칭)통합발주방식' 운용을 통해 설계자-시공자 간 통합적·협력적 사업 수행이 가능할 수 있으나, 생산성 향상 등 사업 추진의 효율성 측면에서는 가장 역량을 갖춘 우수한 설계자 또는 건설사업자 또는 건설엔지니어링사업자가 사업을 주도적으로 추진할 수 있어야 함.
  - 또한, 스마트 건설기술 적용 사업을 일괄입찰, 기술제안입찰, 시공책임형 건설사업관리(CM@R), '(가칭)통합발주방식'을 통해 추진하는 경우 불필요한 업역 분쟁 방지를 위해 현행 의무 분리발주 규제 개선이 함께 이루어져야 함.

- 그 방안으로는 크게 '선진 발주방식 시범사업 특례운용기준'('통합발주방식 특례운용기준') 도입의 경우와 현행과 같이 설계·시공 일괄입찰 및 기술제안입찰 등 기술형 입찰방식을 운용하는 경우로 구분하여 살펴볼 수 있음.
  - 먼저, '선진 발주방식 시범사업 특례운용기준'을 운영하는 경우는 「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」과 같이 「건축사법」, 「건설기술 진흥법」, 「전기공사업법」, 「정보통신공사업법」, 「소방시설공사업법」에 관한 특례 운영 방안을 검토해 볼 수 있음.
  - 다음으로, 현행과 같이 일괄입찰 및 기술제안입찰 등 기술형 입찰방식으로 운용하는 경우에 대해서는 「건축사법」, 「건설기술 진흥법」 등 관련 개별 법령 내 예외조항 마련을 통한 업역 및 분리발주 규제 해소 방안을 검토해 볼 수 있음.
  - 특히, 분리발주 규제와 관련해서는 정보통신공사의 경우 전기공사 및 소방시설공사와 달리 일괄입찰, 대안입찰, 기술제안입찰에 관한 분리발주 예외 규정을 미운영 중이기에 「정보통신공사업법」 시행령 제25조(도급계약 분리의 예외) 내

「전기공사업법」 시행령 제8조제5호·「소방시설공사업법」 시행령 제11조의2제5호에 관한 내용을 포함하여 기술형 입찰 대상 분리발주 규제를 해소할 수 있을 것으로 기대함.

〈표 4-51〉「건축사법」에 관한 특례 예시

현행	개정안
〈신 설〉	제OO조(「건축사법」에 대한 특례) 스마트 건설기술을 적용하는 스마트 건설사업의 경우 해당사업을 수행하는 사업자가 「건축사법」 제2조제1호에 따른 건축사를 보유하고 있는 경우에는 「건축사법」 제4조에도 불구하고 스마트 건설사업에 따른 건축물의 건축 등을 위한 설계를 할 수 있다.

〈표 4-52〉「건설기술 진흥법」에 관한 특례 예시

현행	개정안
〈신 설〉	제OO조(「건설기술 진흥법」에 대한 특례) 스마트 건설기술을 적용하는 스마트 건설사업의 경우 해당사업을 수행하는 사업자가 해당 사업의 건설사업관리 등 건설기술용역에 적합한 「건설기술 진흥법」제2조제8호에 따른 건설기술인을 보유하고 있는 경우에는 「건설기술 진흥법」 제26조에도 불구하고 건설기술용역을 수행할 수 있다.

〈표 4-53〉「전기공사업법」·「정보통신공사업법」·「소방시설공사업법」에 관한 특례 예시

현행	개정안
〈신 설〉	제OO조(「전기공사업법」·「정보통신공사업법」·「소방시설공사업법」에 관한 특례) ① 스마트 건설기술을 적용하는 스마트 건설사업에 수반되는 전기공사에 관하여는 「전기공사업법」 제11조에 따른 전기공사 및 시공책임형 전기공사 관리의 분리발주에 관한 규정의 적용을 배제한다. ② 스마트 건설기술을 적용하는 스마트 건설사업에 수반되는 정보통신공사에 관하여는 「정보통신공사업법」제25조에 따른 도급의 분리에 관한 규정의 적용을 배제한다. ③ 스마트 건설기술을 적용하는 스마트 건설사업에 수반되는 소방시설공사에 관하여는

	「소방시설공사업법」제21조에 따른 소방시설공사등의 도급에 관한 규정의 적용을 배제한다.

〈표 4-54〉 업역 규제 해소를 위한 「건축사법」 개정안 예시

현행	개정안
제4조(설계 또는 공사감리 등) ① ~ ② (생 략) 〈신 설〉	제4조(설계 또는 공사감리 등) ① ~ ② (현행과 같음) ③ 제1항에도 불구하고 스마트 건설기술을 적용하는 스마트 건설사업의 경우 해당 사업을 수행하는 계약상대자가 제2조제1호에 따른 건축사를 보유하고 있는 경우에는 스마트 건설사업에 따른 건축물의 건축 등을 위한 설계를 수행할 수 있다.

〈표 4-55〉 업역 규제 해소를 위한 「건설기술 진흥법」 개정안 예시

현행	개정안
제39조(건설사업관리 등의 시행) ① 발주청은 건설공사를 효율적으로 수행하기 위하여 필요한 경우에는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 건설공사에 대하여 건설엔지니어링사업자로 하여금 건설사업관리를 하게 할 수 있다. 〈신 설〉	제39조(건설사업관리 등의 시행) ① ----------. 다만, 스마트 건설기술을 적용하는 스마트 건설사업의 경우 전단에도 불구하고 해당 사업을 수행하는 계약상대자가 건설사업관리 등 건설엔지니어링 사업 수행에 적합한 제2조제8호에 따른 건설기술인을 보유하고있는 경우에는 건설엔지니어링 사업을 수행할 수 있다.
1. ~ 3. (생 략)	1. ~ 3. (현행과 같음)
② ~ ⑦ (생 략)	② ~ ⑦ (현행과 같음)

5. 사업비

- 사업비에 해당하는 '예산 반영', '총사업비 반영 환경 조성', '기술 비용 재정지원책', '기술 비용 계상 원칙 및 기준', '사업비 합리화'에 대한 개선 방안을 구체적으로 살펴보면, 다음과 같음.

(1) 예산 반영

□ 현황 진단

- 스마트 건설기술의 경우 기술개발 초창기 특성상 첨단기술 활용 및 기술 도입에 따른 각종 리스크(현장 환경, 원활한 기술 작동 여부, 신규 인력 등)에 따라 기존 기술 대비 도입·활용 비용이 높을 수밖에 없는 구조임.
  - 그럼에도 이러한 비용 증가분을 사업에 반영하지 못한다면 산업 내 기술 확산은 물론, 스마트 건설기술 활성화 저해 요소로 작용할 우려가 큼.

- 이를 고려할 때, 스마트 건설기술 확산 기반의 핵심적 요소 중 하나로 합리적 사업비 반영을 들 수 있으며, 정부 역시 이에 대한 공감대를 토대로 그간 다양한 정책을 펼쳐옴.
  - 구체적으로, 정책 추진 초기 스마트 건설기술 현장 도입을 위한 비용 산출기준 정비 필요성을 검토한 데 이어, BIM·자동화 건설기계·스마트 안전장비·유지관리 첨단기술 등 그간 정부 정책을 활발하게 펼쳐온 주요 스마트 건설기술에 대한 대가기준 마련과 총사업비 자율조정 항목 반영 등을 추진함.

〈표 4-56〉 합리적 사업비 반영을 위한 정부 정책 현황

구분	주요 내용
제6차 건설기술진흥 기본계획 (2018)	• 융·복합 촉진을 위한 제도 유연화 – 분야간 통합, 신기술 활용 등 활성화를 위해 계약·발주방식, 대가기준 등을 유연화하고 설계·시공 통합 발주 활성화
스마트 건설기술 로드맵 (2018)	• 건설기술·안전 제도 개선 – (건설기술 정비) 스마트 건설기술 현장 도입을 위해 시방서, 설계기준, 비용 산출기준 등 각종 건설기준의 정비 필요성을 검토
스마트 건설 활성화 방안 (2022)	• BIM 전면 도입을 위한 제도 정비 – (대가기준) BIM 설계에 필요한 기술 인력의 등급별 소요인원, 사업의 난이도 등을 고려하여 분야별로 순차적으로 마련 * ('22.下) 도로·철도, ('23.上) 건축, ('23.下) 하천·항만 등 기타 – 기존 설계대가 대비 증액분이 예산에 반영될 수 있도록 예산편성지침에 반영 추진 * BIM 도입이 빠른 도로·철도 분야부터 '24년 예산편성 지침에 반영('23.上)

	• 건설기계 자동화 및 로봇 도입 – 새로운 기술 활용에 따른 설계변경이 가능하도록 총사업비 자율조정 항목에 스마트 건설장비 반영 추진 • 스마트 안전장비 확산 – 「건설기술 진흥법」상 안전관리비 항목 중 스마트 안전장비 설치·운영 비용을 간접비(공사비 요율방식)로 계상하여 확대기반 마련 – 드론·로봇 등 첨단장비 안전점검을 위해 실제 적용사례 등을 토대로 대가기준 및 업체의 기술능력 평가기준 마련
제7차 건설기술진흥 기본계획 (2023)	• BIM으로의 전환을 위한 제도 정비 – (대가) BIM 설계에 투입되는 인력·시간 등 토대로 대가기준 마련 – 도로 분야를 시작으로 철도, 건축, 하천, 항만 등도 신속히 마련 • 안전관리비 활용 촉진을 위한 기준 정비 – (계상기준 보완) 스마트 기술을 적용한 안전장비, 통신장비(지하 등 통신 사각지대) 등 안전강화를 위한 비용에 대해 계상기준 항목에 추가 • 시설물 관리체계 고도화 – (첨단기술 활용) 로봇·드론, IoT 등 첨단기술 확산을 위한 시범사업을 실시하고, 첨단기술 활용에 대한 대가기준을 마련하는 등 제도 정비도 함께 추진

- 특히, BIM과 관련해서는 총공사비 추정가격 1,000억 원 이상 공사 대상 BIM 도입 가능 여부 검토를 의무화하고 있음에도 이와 관련한 대가기준이 없어 BIM 설계 용역비 산정에 혼선이 발생하는 상황을 해결하고자 '건설엔지니어링 대가 등에 관한 기준' [별표 1]'건설공사분야별 설계 투입인원수 산정기준' 내 도로, 철도 등에 교통 SOC에 대한 BIM 설계대가 기준을 우선적으로 마련함.[91]
  - 또한, 상술한 도로, 철도 분야를 시작으로 향후 건축, 하천, 항만 등에 관한 BIM 설계대가 기준도 지속 마련해 나갈 예정임.

- 건설공사비 산정기준인 표준품셈과 관련해서도 스마트 장비 및 시설물이 활용될 수 있는 환경을 조성하고 품을 현실화함.[92]
  - 예를 들어, 머신컨트롤(MC) 굴삭기의 터파기 작업과 머신가이던스(MG) 도저의 흙깎기 작업에 대한 스마트 토공 원가기준, 지능형 CCTV·출입관리시스템에 대

91) 국토교통부(2023.9.4.), "'BIM 설계대가 현실화'로 스마트 설계환경 조성", 보도자료.
92) 국토교통부(2023.12.28.), "표준시장단가 집중 관리로 작년 대비 7.3% 상승", 보도자료.

한 스마트 안전 시설물 설치·해체 원가기준, 탈현장 건설(OSC) 관련 PC 벽체 설치, PC 모르타르 충전, 모듈러(건축) 양중·설치 등에 관한 원가기준 등을 마련함.

〈그림 4-4〉 철도(노반) 기본설계에 대한 BIM 설계대가 기준 개정안 예시(일부 발췌)

구분	업무구분	단위	기준인원수(인·일)					
			기술사	특급	고급	중급	초급	
설계	1. 철도설계	식	2.3	3.5	6.5	5.0	4.5	
	BIM 설계 적용시		**2.4**	**3.6**	**6.8**	**5.2**	**4.7**	→ 신설
	2. 노선설계	km	0.6	2.0	2.8	2.7	2.9	
	BIM 설계 적용시		**0.6**	**2.2**	**3**	**2.9**	**3.2**	→ 신설
	3. 토공설계	km(토공)	3.3	17.4	20.8	22.1	21.6	
	BIM 설계 적용시		**3.4**	**18.3**	**21.9**	**23.3**	**22.7**	→ 신설
	연약지반처리대책	km(연약지반)	5.0	13.0	22.0	26.0	18.0	
	4. 정거장 설계 1) 정거장 배선계획	개소	10.0	15.0	18.0	21.0	23.0	:
	BIM 설계 적용시		**10.5**	**15.8**	**19.0**	**22.1**	**24.1**	:
	2) 시종착 배선계획	개소	23.0	35.0	42.0	47.0	52.0	:
	BIM 설계 적용시		**24.2**	**36.7**	**44.4**	**49.4**	**54.9**	:
	3) 정거장 설계	개소	6.8	22.0	37.7	45.0	25.0	:
	BIM 설계 적용시		**7.3**	**23.7**	**40.8**	**49.0**	**27.2**	:
	5. 교량설계	100m	0.4	1.8	5.2	9.4	7.6	:
		개소	2.2	6.3	13.2	18.6	13.4	:
	BIM 설계 적용시	100m	**0.4**	**2.0**	**5.8**	**10.7**	**8.6**	:
		개소	**2.5**	**7.1**	**14.9**	**21.0**	**15.1**	:
	6. 터널설계	km	11.2	17.6	43.4	46.4	29.4	:
		개소	11.6	16.6	37.4	37.0	29.8	:
	BIM 설계 적용시	km	**12.1**	**19.1**	**46.8**	**50.2**	**31.9**	:
		개소	**13.1**	**18.8**	**42.6**	**42.1**	**33.8**	:
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	

자료 : 국토교통부(2023.9.4.), "'BIM 설계대가 현실화'로 스마트 설계환경 조성", 보도자료.

〈표 4-57〉 탈현장 건설(OSC) 관련 모듈러 건축 설치 표준품셈 사례

(일당)

구분	단위	수량	단위규격	시공량(개소)		
				4층 이하	12층 이하	13층 이상
철골공	인	4	3.3m×12m 이내	12	6	4
특별인부	인	2				
보통인부	인	1				
크레인(크롤러)	대	1				

[주] ① 본 품은 동일 규격의 철골 모듈러 건축(적층식) 구조물 1개 유닛(공동주택, 학교 등)을 양중 및 설치하는 기준이다.
② 본 품은 모듈러 건축 구조물 인양 조립, 접합플레이트 설치 및 연결부 볼트 체결 작업을 포함한다.
③ 모듈러 유닛 적층 후 실시하는 본조임은 제외한다.
④ 모듈러 내부 접합시 내외부 마감 작업은 별도 계상한다.
⑤ 크레인의 경우 작업여건(시공높이, 시공위치 등) 및 안전율을 고려하여 적합한 규격을 적용하

며, 장애물 등 현장 여건 및 조건에 따라 양중장비 1대가 부족할 경우 추가 반영한다.
⑥ 공구손료 및 경장비(자체 추진 고소작업대 등) 기계경비는 인력품의 5%로 계상한다.

자료 : 국토교통부·한국건설기술연구원(2026), “2026 건설공사 표준품셈”.

- 이처럼 정부(국토교통부 등)는 스마트 건설기술 대가기준 마련 등 합리적 비용 반영을 위한 제반 환경 조성을 지속 추진하고 있는 상황으로 그간의 노력에 따른 성과는 스마트 건설기술 확산 측면에서 충분히 긍정적으로 평가할 수 있음.

□ 개선 방향

- 다만, 다른 한편으로는 세부적인 대가산정 기준의 수립과 더불어 합리적인 비용 반영이 현장에서 원활히 작동하기 위해서는 예산편성 지침 등에 스마트 건설기술 도입 비용을 반영할 수 있는 비목과 요율 등이 명시되어 예산 수립 단계부터 충분한 재원 확보가 전제되어야 함.
  - 예를 들어, BIM 설계와 관련해서는 ‘스마트 건설 활성화 방안(’22)’에서 제시하고 있는 바와 같이 ‘건설엔지니어링 대가 등에 관한 기준’ [별표 1]‘건설공사분야별 설계 투입인원수 산정기준’의 BIM 설계 용역 시 투입인원수 산정기준에 따른 기존 설계대가 대비 증액분이 예산편성 지침에 반영되어야 할 것임.
  - 또한, 공공공사 BIM 도입 의무화 정책 방향에서 알 수 있듯 스마트 건설기술의 경우 생산성·품질·안전 측면의 수요가 높은 총공사비 추정가격 1,000억 원 이상 대형 사업을 대상으로 우선 도입할 가능성이 높기에 예비타당성조사 단계 총사업비 또는 총공사비 추정 시부터 스마트 건설기술에 관한 비용이 사전 반영되어야 할 것이며, 이를 위해서는 공종별 표준공사비 내 스마트 건설기술에 관한 비목 또는 단위공사비 마련이 필요함.

〈표 4-58〉 2026 시설부대경비 건설부문 요율

구분	기본조사설계비				실시설계비					공사감리비	시설부대비
	도로	철도	항만	상수도	도로	철도	항만	상수도	하천		
5천만원까지	3.35	3.18	3.42	3.28	6.42	6.01	6.72	6.85	6.27	3.02	1.08
1억원까지	3.19	3.02	3.26	3.12	6.09	5.68	6.39	6.51	5.93	2.85	0.90

2억원까지	2.69	2.52	2.77	2.63	5.11	4.70	5.41	5.53	4.95	2.26	0.72
3억원까지	2.53	2.36	2.61	2.47	4.78	4.36	5.07	5.20	4.62	2.06	0.72
5억원까지	2.36	2.19	2.44	2.30	4.46	4.04	4.75	4.88	4.30	1.89	0.72
10억원까지	2.17	2.00	2.25	2.11	4.07	3.66	4.37	4.49	3.91	1.66	0.63
20억원까지	1.97	1.84	2.03	1.92	3.71	3.39	3.96	4.07	3.56	1.53	0.36
30억원까지	1.88	1.77	1.93	1.83	3.54	3.27	3.77	3.87	3.39	1.48	0.36
50억원까지	1.80	1.71	1.84	1.76	3.41	3.20	3.61	3.70	3.26	1.45	0.27
100억원까지	1.71	1.65	1.74	1.68	3.24	3.09	3.41	3.49	3.10	1.41	0.25
200억원까지	1.61	1.57	1.64	1.58	3.06	2.98	3.21	3.28	2.94	1.37	0.23
300억원까지	1.57	1.54	1.60	1.55	3.01	2.95	3.14	3.20	2.88	1.35	0.23
500억원까지	1.50	1.48	1.52	1.48	2.90	2.88	3.02	3.08	2.78	1.33	0.23
1,000억원까지	1.45	1.45	1.47	1.44	2.79	2.81	2.89	2.94	2.68	1.30	0.23
2,000억원까지	1.39	1.40	1.41	1.39	2.70	2.75	2.79	2.83	2.60	1.28	0.21
3,000억원까지	1.37	1.38	1.38	1.36	2.64	2.70	2.71	2.75	2.54	1.25	0.19
5,000억원까지	1.32	1.34	1.33	1.31	2.58	2.67	2.65	2.69	2.49	1.23	0.17

자료 : 기획재정부(2025), “2026년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침”.

〈표 4-59〉 고속도로 토공구간 세부 공종별 표준공사비(2019년 기준, 일부발췌)

구분				단위	단위공사비 (천원)	수량	공사비 (백만원)
1. 토공	깎기	토사	대규모	㎥	0.99		
		리핑		㎥	1.73		
		발파	일반	㎥	8.05		
			제어	㎥	11.35		
	흙운반	토사	불도저	㎥	0.81		
			덤프트럭	㎥	4.17		
		리핑	불도저	㎥	1.38		
			덤프트럭	㎥	5.98		
		발파	불도저	㎥	2.68		
			덤프트럭	㎥	9.73		
	순성토	토사	L=10㎞	㎥	13.26		
			L=20㎞	㎥	18.87		
			L=30㎞	㎥	24.49		
	사토	토사	L=10㎞	㎥	6.24		
			L=20㎞	㎥	10.50		
		리핑	L=10㎞	㎥	8.69		
			L=20㎞	㎥	13.74		
		발파	L=10㎞	㎥	12.85		

		L=20㎞	㎥	19.24		
쌓기	노상		㎥	2.02		
	노체		㎥	1.55		
기타	토공의 15~20%		㎥			

자료 : KDI 공공투자관리센터(2021), “예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로·철도부문 연구”.

(2) 총사업비 반영 환경 조성

□ 현황 진단

- 전술한 바와 같이 스마트 건설기술의 경우 생산성·품질·안전 측면의 수요가 높은 총공사비 추정가격 1,000억 원 이상 대형 사업을 대상으로 우선 도입할 가능성이 높으며, 해당 사업들의 경우 기획예산처, ‘총사업비 관리지침’의 규율을 받게 됨.
  - ‘총사업비 관리지침’ 제3조에 따르면, 해당 지침의 적용을 받는 관리대상 사업으로 국가가 직접 시행하는 사업, 국가가 위탁하는 사업, 국가의 예산이나 기금의 보조·지원을 받아 지방자치단체·공기업·준정부기관·기타 공공기관 또는 민간이 시행하는 사업 중 완성에 2년 이상이 소요되는 사업으로써 총사업비가 500억 원 이상이고 국가의 재정지원 규모가 300억 원 이상인 토목사업, 총사업비가 200억 원 이상인 건축사업(전기·기계·설비 등 부대공사비 포함) 등으로 정하고 있음.

- 이에 따라 사업 추진 단계별 총사업비 관리에 관한 주요 내용을 살펴보면 다음과 같음.
  - 사업구상 단계에서는 유사사업의 예 등을 참조하여 사업규모, 총사업비, 사업기간 등을 적정히 책정하여 향후 설계 및 시공단계에서 총사업비의 변경이 최소화 될 수 있도록 해야 함.
  - 예비타당성조사 단계에서는 사업의 개요 및 기초자료 분석을 통한 사업의 쟁점 파악, 경제성 분석, 정책성 분석, 지역균형성장 분석, 종합평가, 정책제언 등을 수행하며, 경제성 분석을 위한 총사업비 추정 과정에서 예기치 못한 불확실성에 대응하기 위한 예비비의 경우 부가세가 포함된 공사비와 보상비 및 시설부대경

비 합계의 10% 적용하는 것을 원칙으로 하되 사업추진 단계에 따라 달리 적용할 수 있음. 또한, 예비타당성조사 당시 반영된 예비비는 기본계획의 수립, 기본설계의 시행 등으로 사업에 대한 비용 항목이 확정되는 단계에서 제외하며, 그 이후 예비비는 총사업비에 포함하지 않음.

- 타당성조사 단계에서는 건설사업에 대하여 기술·환경·사회·재정·용지·교통 등 필요한 요소를 고려하여 타당성조사를 실시하며, 조사 결과 사업규모, 총사업비, 사업기간 등이 예비타당성조사와 차이가 발생한 경우 기획예산처 장관과 총사업비 등의 변경에 대해 협의하여야 함.
- 기본계획 단계에서는 사업규모 및 총사업비의 경우 원칙적으로 예비타당성조사 또는 타당성조사에서 정한 규모 및 금액을 초과할 수 없음.
- 기본설계 단계에서는 기본계획 수립 후 기획예산처 장관과 협의된 사업규모, 총사업비, 사업기간 등을 기준으로 하여야 하며, 합리적인 사유 없이 기본계획에 의한 사업규모 변경이 불가함.
- 실시설계 단계 역시 충분하고 합리적인 사유 없이 기본설계 단계에서 기획예산처 장관과 협의된 사업규모 등을 변경할 수 없음.
- 발주·계약 단계에서는 공사를 입찰·발주함에 있어 예산상 총공사금액(관급자재 금액 제외)의 범위 안에서 예정가격을 결정하여야 하며, 계약체결 결과 총사업비로 책정된 금액과 계약금액과의 차액('낙찰차액')이 발생한 경우 불가피한 경우를 제외하고 계약체결일이 속한 분기의 다음달 말일까지 총사업비를 감액하여야 함.
- 시공단계에서는 계약체결 이후 낙찰차액 감액 조정 시 공사비 최종낙찰가액의 100분의 10을 자율조정 한도액으로 설정할 수 있으며, 설정한 자율조정 한도액 내에서 자율조정 항목에 대해 총사업비를 자율적으로 조정할 수 있음.
- 이 외 공사 착공 이후 불가피한 사유로 기획예산처 장관과 旣 협의된 사업규모, 총사업비, 사업기간 등을 변경하고자 하는 경우 변경 이전에 기획예산처 장관과 협의하여야 함.
- 다만, 시공 과정에서 시설의 안전 확보를 위해 시급한 복구가 필요한 경우 또는

복구에 필요한 선(先)조치를 한 부분에 대하여는 자율조정으로 총사업비를 변경할 수 있음.

- 이 외에도 사업추진 과정에서 일정한 요건에 해당하는 사업에 대해 그 타당성을 객관적으로 재조사하여 타당성이 없는 사업의 추진 또는 불필요한 사업비 증액을 억제하여 재정지출의 효율성을 제고하고자 기본계획 또는 타당성조사 완료 단계, 기본 및 실시설계 단계, 시공 단계별로 타당성재조사를 시행함.
  · 해당 과정에서 기본설계와 실시설계 단계의 타당성재조사에는 원칙적으로 예비비를 반영하지 않음.

- 이처럼 '총사업비 관리지침'에서는 안전시공, 법령 제·개정 등의 불가피한 사유가 있는 경우를 제외하고는 공사물량 증가를 초래하는 설계변경은 원칙적으로 인정하고 있지 않으며, 단계별 수행에 따라 사업규모, 총사업비, 사업기간 등이 변경되는 경우 기획예산처 장관과 협의토록 하여 총사업비를 엄격히 관리하고 있음.
  · 예를 들어, 예비타당성조사 대상에서 제외된 사업에 대해서도 원칙적으로 예산이 반영된 최초 사업규모와 총사업비를 유지토록 하고 있으며, 물가·지가 상승 및 관련 법령의 제·개정, 안전 강화, 관계부처 협의 등 불가피한 경우에 한해 협의·조정할 수 있도록 정하고 있음.

〈표 4-60〉 사업 추진 단계별 '총사업비 관리지침' 주요 내용

구분		주요 내용
기획·계획	사업구상	• 사업구상 단계에 유사사업의 예 등을 참조하여 사업규모, 총사업비, 사업기간 등을 적정하게 책정 • 총사업비 등을 책정할 때에는 향후 설계 및 시공단계에서 변경이 최소화될 수 있도록 사업추진 제반요건을 충분히 고려
	예비타당성조사	• 「국가재정법」 제38조 및 동법 시행령 제13조, '예비타당성조사 운용지침' 및 '예비타당성조사 수행 총괄지침'의 규정에 따라 실시 • 각 중앙관서의 장은 예비타당성조사 대상에 해당하는 사업을 예산안 또는 기금운용계획안에 반영하고자 하는 경우 조사에 소요되는 기간을 감안하여 원칙적으로 사업 시행 전전년도까지 기획예산처장관에게 예비타당성조사 요구

		• 예비타당성조사는 사업의 개요 및 기초자료 분석을 통한 사업의 쟁점 파악, 경제성 분석, 정책성 분석, 지역균형성장 분석, 종합평가, 정책제언 등을 수행 • 총사업비 추정 과정에서 예비비는 사업추진과정에서 예기치 못한 불확실성에 대응하기 위한 비용으로 부가세가 포함된 공사비와 보상비 및 시설부대경비 합계의 10%를 적용하는 것을 원칙으로 하되 사업추진단계에 따라 달리 적용가능 • 예비타당성조사 당시 반영된 예비비는 기본계획의 수립, 기본설계의 시행 등으로 사업에 대한 비용 항목이 확정되는 단계에서 제외하며, 그 이후 예비비는 총사업비에 미포함
	타당성조사	• 중앙관서의 장은 건설사업에 대하여 기술·환경·사회·재정·용지·교통 등 필요한 요소를 고려하여 타당성 조사 실시 • 타당성조사 결과 사업규모, 총사업비, 사업기간 등이 예비타당성조사와 차이가 발생한 경우 기획예산처장관과 총사업비 등의 변경에 대하여 협의
	기본계획	• 중앙관서의 장은 기본계획 수립 시 사업규모 및 총사업비는 원칙적으로 예비타당성조사(타당성재조사 포함) 또는 타당성조사에서 정한 규모 및 금액 초과 불가 • 그럼에도 기본계획 수립 등의 단계에서 관계부처와의 협의내용 반영, 예측할 수 없었던 비용의 발생 등 불가피한 사유로 사업규모 및 총사업비가 예비타당성조사 또는 타당성조사에서 정한 규모 및 금액보다 100분의 10이상 증가할 경우 총사업비 조정 요구 시 예비타당성조사 수행기관의 검토의견서 첨부 • 중앙관서의 장은 기본계획이 수립되면 기본계획 고시 이전에 기획예산처장관과 사업규모, 총사업비 또는 사업기간 등을 협의
설계	기본설계	• 기본설계는 기본계획 수립 후 기획예산처장관과 협의된 사업규모, 총사업비, 사업기간 등을 기준으로 하여야 하며, 합리적인 사유 없이 기본계획에 의한 사업규모 변경 불가 • 중앙관서의 장은 기본설계 과정에서 대형 신규 구조물 설치, 일부 구간의 차로 수 변경(도로·철도), 신규 내역 및 공종 추가, 전체 노선의 1/3 이상 변경 등 사업내용과 규모 등의 중대한 변경이 불가피한 경우 기획예산처장관과 사업규모, 총사업비, 사업기간 등을 협의 • 중앙관서의 장은 기본설계 용역이 완료되면 실시설계 용역 의뢰 이전에 기본설계 용역 결과보고서 및 요약보고서, 조달청장 등으로부터 받은 적정성 검토 결과를 첨부하여 기획예산처장관과 사업규모, 총사업비, 사업기간 등을 협의
	실시설계	• 중앙관서의 장은 실시설계 단계에서 충분하고 합리적인 사유 없이 기본설계 단계에서 기획예산처 장관과 협의된 사업규모 변경 불가 • 중앙관서의 장은 실시설계 과정에서 신규 구조물 설치, 일부 구간의 차로 수 변경(도로·철도), 신규 내역 및 공종 추가, 전체 노선의 1/3 이상 변경 등 사업내용과 규모 등에 중대한 변경이 있는 경우 미리 기획예산처장관과 사업규모, 총사업비, 사업기간 등을 협의

		• 중앙관서의 장은 실시설계 과정에서 사업물량을 과도하게 산정하거나 불필요한 기능이 포함되지 않도록 실시설계 완료 이전에 설계VE를 1회 이상 시행하여야 하며, 건축사업의 경우 기본설계의 적정성 검토 결과에 대한 반영여부를 포함한 실시설계의 내용에 대해 조달청장과 협의 • 중앙관서의 장은 실시설계가 완료되면 기획예산처장관에 대한 총사업비 협의 이전에 조달청장에게 실시설계 결과에 대한 단가의 적정성 검토 의뢰 • 중앙관서의 장은 실시설계 용역이 완료되면 조달청장에게 공사계약체결 의뢰 이전에 기획예산처장관과 사업규모, 총사업비, 사업기간 등을 협의
시공	발주·계약	• 조달청장은 공사를 입찰·발주함에 있어 예산상 총공사금액(관급자재 금액 제외)의 범위 안에서 예정가격 결정 • 조달청장은 중앙관서의 장으로부터 발주의 의뢰가 있는 경우 그 의뢰받은 총사업비가 기획예산처장관이 통보한 총사업비를 초과한 경우에는 입찰공고 이전에 기획예산처장관과 협의 • 정부출연·출자기관 등의 자체 발주하는 공사의 경우 해당 기관의 발주부서는 사업부서가 발주 요청한 총사업비가 기획예산처장관이 통보한 총사업비를 초과한 때에는 입찰공고 이전에 소관 중앙관서의 장 및 기획예산처장관과 협의 • 중앙관서의 장은 계약체결 결과 총사업비로 책정된 금액과 계약금액과의 차액(‘낙찰차액’)이 발생한 경우 불가피한 경우를 제외하고 계약체결일이 속한 분기의 다음달 말일까지 총사업비 감액
	시공	• 중앙관서의 장은 계약체결 이후 낙찰차액 감액 조정시 공사비 최종낙찰가액의 100분의 10을 자율조정 한도액으로 설정할 수 있으며, 설정한 자율조정 한도액 내에서 자율조정 항목에 대해 총사업비를 자율적으로 조정 가능 • 중앙관서의 장은 공사 착공 이후 불가피한 사유로 기획예산처장관과 기 협의된 사업규모, 총사업비, 사업기간 등을 변경하고자 하는 경우 공사계약 변경 이전에 기획예산처장관과 협의 • 중앙관서의 장은 토목사업의 경우 구조물 신설 또는 변경으로 50억 원 이상 설계 변경이 필요한 사업에 대해 기획예산처장관에 대한 협의 이전에 조달청장에게 그 단가의 적정성에 대한 검토 • 중앙관서의 장은 총사업비 등의 조정 요구 시 향후 추가적인 총사업비의 변경이 발생하지 않도록 잔여공정에 대한 완공소요를 면밀히 분석해야 하며, 원칙적으로 완공 연도에는 사업규모 및 총사업비의 조정협의나 중앙관서의 자율조정은 미허용 • 중앙관서의 장은 시공 과정에서 시설의 안전 확보를 위해 시급한 복구가 필요한 경우 또는 복구에 필요한 선(先)조치를 한 부분에 대하여는 자율조정으로 총사업비 변경 가능
기타	타당성재조사	• 타당성재조사 목적은 사업추진 과정에서 일정한 요건에 해당하는 사업에 대해 그 타당성을 객관적으로 재조사하여 타당성이 없는 사업의 추진 또는 불필요한 사업비 증액을 억제함으로써 재정지출의 효율성을 제고

		• 타당성재조사는 기본계획 또는 타당성조사 완료 단계, 기본 및 실시설계 단계, 시공 단계별로 시행 • 기본설계와 실시설계 단계의 타당성재조사에는 원칙적으로 예비비를 미반영
	총사업비 조정의 기본원칙	• 안전시공, 법령 제·개정 등의 불가피한 사유가 있는 경우를 제외하고는 공사물량 증가를 초래하는 설계변경은 원칙적으로 미인정 • 예비타당성조사 대상에서 제외된 사업의 경우, 원칙적으로 예산이 반영된 최초 사업규모와 총사업비를 유지하여야 하며 기획예산처장관은 물가·지가 상승 및 관련 법령의 제·개정, 안전강화, 관계부처 협의 등 불가피한 경우에 협의·조정 가능

- 지금까지 살펴본 내용을 종합 정리하면, 예비타당성조사를 통해 예비비(총사업비의 10%)를 반영한 총사업비를 추정하며, 계약 체결에 따라 낙찰차액을 감액 조정하고, 해당 과정에서 공사비 최종낙찰가액의 10%를 자율조정 한도액으로 설정함.
  - 상술한 과정에서 예비비는 기본계획의 수립, 기본설계의 시행 등으로 비용 항목이 확정되는 단계에서 제외하며, 기본설계와 실시설계 단계의 타당성재조사에도 원칙적으로 반영하지 않음.
  - 이 외 자율조정 한도액을 통해서는 계약체결 이후 자율조정 항목을 대상으로 제한적인 설계변경이 가능함.

- 결국, 이러한 환경에서는 총사업비 추정이 이루어지는 예비타당성조사 단계와 스마트 건설기술 도입 여부가 결정되는 기본계획 이후의 단계 간 시점 불일치에 따라 기술 도입 비용을 반영하기 어려운 환경에 처함.
  - 사업 추진 단계에 따른 스마트 건설기술 도입 방식은 크게 '(계획·설계 단계) 발주기관의 스마트 건설기술 활용 지정', '(발주·계약 단계) 발주기관의 기술 제안 요청에 따른 계약상대자의 스마트 건설기술 활용 제안', '(시공 단계) 건설공사의 효율적 수행을 위한 발주기관 또는 계약상대자의 스마트 건설기술 활용 제안'으로 구분해 볼 수 있음.
  - 이를 고려하면, 스마트 건설기술의 도입은 계획·설계 단계 이후 반영이 확정되는 구조이나 총사업비는 사업구상 및 예비타당성조사 단계에 선제적으로 정해져 기술 도입을 위한 비용 반영이 쉽지 않음.

· 또한, 스마트 건설기술 비용 반영을 위한 예비비(총사업비의 10%) 활용 방안을 고려하더라도 기본계획이나 기본설계 등 비용 항목이 확정되는 단계에 예비비가 제외되기에 해당 과정에서 스마트 건설기술 도입을 계획하지 않은 경우는 물론, 발주·계약 단계의 스마트 건설기술 도입 비용에 대해서도 예비비의 활용이 불가한 상황임.

· 한편, 다행인 점은 정부(기획재정부)가 지난 2025년 10월 마련한 '총사업비 관리제도 개선방안'의 후속 조치 중 하나로 '자율조정 세부 항목' 내 시공·시설 효율성 향상을 위한 '스마트 건설기술·장비 도입, 스마트 인프라 기술·장비 도입'을 포함하여 시공단계 스마트 건설기술 도입 및 비용 반영 환경을 조성함.

□ 개선 방향

- 지금까지 총사업비 규제에 따른 스마트 건설기술 비용 반영 한계를 살펴보았으며, 스마트 건설기술 활성화 초창기 특성상 기존 기술이나 공법 대비 비용 소요가 높다는 점을 고려할 때, 합리적인 스마트 건설기술 비용 반영을 위한 총사업비 규제 해소 방안 마련이 필수적인 상황으로 이해할 수 있음.

- 그 방안은 크게 '예비비 운영 범위 확대', '타당성재조사 요건 완화', '총사업비 협의·조정 근거 마련'으로 구분해 볼 수 있을 것이며, 이를 구체적으로 살펴보면 다음과 같음.

- 먼저, '예비비 운영 범위 확대'와 관련해서는 전술한 바와 같이 현행 예비비의 경우 예비타당성조사 단계 이후 기본계획 및 기본설계 등 비용 항목이 확정되는 단계에 제외되기에 스마트 건설기술을 적용하는 공사에 대해서는 예외적으로 발주·계약 단계까지 예비비를 확대 운영함으로써 '(계획·설계 단계) 발주기관의 스마트 건설기술 도입' 및 '(발주·계약 단계) 발주기관의 기술 제안 요청에 따른 계약상대자의 스마트 건설기술 활용 제안' 비용을 반영할 수 있도록 하는 방안임.

· 이를 통해 대다수 사업에 대해서는 기존과 같은 예비비 운영 방식을 유지하되,

스마트 건설기술을 적용하는 사업에 한해 예비비를 활용하여 계획·설계 및 발주·계약 단계 스마트 건설기술 비용을 반영할 수 있을 것임.

- 또한, 이를 위해서는 스마트 건설기술 적용 사업의 경우 기본설계 및 실시설계 단계의 타당성재조사 시 예비비를 반영하는 한편, 예비비 운영 범위 확대를 위한 예외 조항 등 '총사업비 관리지침' 현행 규정 개정이 요구됨.

〈표 4-61〉 예비비 운영 범위 확대를 위한 '총사업비 관리지침' 개정안 예시

현행	개정안
제51조(타당성재조사의 조사 내용) ① ~ ④ (생 략)	제51조(타당성재조사의 조사 내용) ① ~ ④ (현행과 같음)
⑤ '경제성 분석' 단계에서의 조사 내용에는 다음 각 호의 사항을 포함한다.	⑤ ----------.
1. ~ 2. (생 략)	1. ~ 2. (현행과 같음)
3. 총사업비 추정	3. ----------
가. (생 략)	가. (현행과 같음)
나. 기본설계와 실시설계 단계의 타당성재조사에는 원칙적으로 예비비를 반영하지 않음. 〈신 설〉	나. ----------. 단, 스마트 건설기술을 적용하는 건설사업에 대해서는 기본설계와 실시설계 단계의 타당성재조사 시 예비비를 반영할 수 있음.
다. (생 략)	다. (현행과 같음)
4. (생 략)	4. (현행과 같음)
⑥ ~ ⑨ (생 략)	⑥ ~ ⑨ (현행과 같음)
제107조(관리대상 사업내역의 등록) ① ~ ⑤ (생 략)	제107조(관리대상 사업내역의 등록) ① ~ ⑤ (현행과 같음)
⑥ 예비타당성조사 당시 반영된 예비비는 기본계획의 수립, 기본설계의 시행 등으로 당해 사업에 대한 비용 항목이 확정되는 단계에서 제외하여 그 이후 예비비가 총사업비에 포함되지 아니하도록 하여야 한다. 〈신 설〉	⑥ ----------. 단, 스마트 건설기술을 적용하는 건설사업에 대해서는 예비비를 발주 및 계약 단계까지 포함할 수 있다.
⑦·⑧ (생 략)	⑦·⑧ (현행과 같음)

자료 : 이광표 외(2025), "스마트 건설기술 활성화를 위한 제도·정책 발굴 및 실행방안 연구", 한국건설산업연구원·대한건설정책연구원·한국건설인정책연구원, 한국도로공사.

- 다음으로, '타당성재조사 요건 완화'와 관련해서는 현행 규정상 총사업비 관리대상 사업의 경우 물가인상분과 지가상승분을 제외한 사업 물량 또는 토지 등의 규모 증가에 따라 총사업비가 일정 비율 이상 증가한 사업 등에 대해 기본계획 또는 타당성조사 완료 단계, 기본·실시설계 완료 단계, 시공 단계별로 타당성재조사를 실시하도록 정하고 있음.
  - 여기서 '총사업비가 일정 비율 이상 증가한 사업'은 1,000억 원 미만인 경우 20% 이상, 1,000억 원 이상인 경우 100분의 15이상 증가한 사업을 의미함.

〈표 4-62〉 '총사업비 관리지침'에 따른 타당성재조사 요건

'총사업비 관리지침' [기획예산처훈령 제59호, 2026. 5. 11., 일부개정]

제49조(타당성재조사의 요건) ① 기획예산처장관은 「국가재정법」 제50조제2항 및 같은 법 시행령 제22조에 따라 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 타당성재조사를 시행하여야 한다.

1. 총사업비 또는 국가의 재정지원 규모가 「국가재정법」제38조, 같은 법 시행령 제13조 및 「예비타당성조사 운용지침」에 따른 예비타당성조사의 대상 규모에 미달하여 예비타당성조사를 실시하지 않았으나 사업추진 과정에서 총사업비와 국가의 재정지원 규모가 예비타당성조사의 대상 규모로 증가한 사업
2. 예비타당성조사의 대상사업 중 예비타당성조사를 거치지 아니하고 예산 또는 기금운용계획에 반영되어 추진 중인 사업
3. 물가인상분과 지가상승분을 제외한 사업물량 또는 토지 등의 규모 증가로 총사업비가 기획예산처장관과 협의를 거쳐 확정된 총사업비 대비 100분의 10 부터 100분의 20 까지의 범위에서 기획예산처장관이 대상 사업의 총사업비 규모에 따라 정하는 비율 이상 증가한 사업. 다만, 총사업비 또는 국가의 재정지원 규모가 「국가재정법」 제38조에 따른 예비타당성조사의 대상 규모에 미달하여 예비타당성조사를 실시하지 않았고, 사업추진 과정에서도 총사업비와 국가의 재정지원 규모가 동조에 따른 대상규모로 증가하지 아니한 사업은 제외한다.
   가. 총사업비 증가율은 제107조에 의거 최초 등록된 총사업비를 기준으로 산정한다. 단, 예비타당성조사를 거치지 않은 경우에는 예산이 반영된 시점에서의 최초 총사업비를 기준으로, 타당성재조사를 거친 경우에는 타당성재조사 결과 총사업비를 기준으로 총사업비 증가율을 산정한다.
   나. 총사업비 규모에 따라 정하는 비율 이상 증가한 사업이라 함은 총사업비 규모가 1,000억 원 미만인 경우 총사업비가 100분의 20 이상, 1,000억 원 이상인 경우 100분의 15 이상 증가한 사업을 말한다.

(생 략)

- 한편, 실제 공공 발주기관 인터뷰에 따르면, 스마트 건설기술의 경우 기술 활성화 초창기 특성상 기술 도입에 따른 비용 상승이 발생할 수밖에 없는 상황이며, 해당 비용 상승분이 총사업비의 15~20%를 상회하는 경우가 많아 타당성재조사를 시행

하여야 함. 다만, 해당 경우 기존 기술 또는 공법 대비 스마트 건설기술의 비용·편익 효과가 낮아 타당성이 저조하게 분석될 가능성이 높음.

- 스마트 건설기술의 적용 여부 및 구체적인 적용 기술의 결정은 사업 구상 및 예비타당성조사 단계 이후인 계획·설계 단계에 수행되어 총사업비 증가를 유발할 수밖에 없기에 타당성재조사를 시행하여야 함.
- 또한, 타당성재조사의 경우 예비타당성조사와 같이 엄격한 절차를 거치며 상당 기간 소요되어 스마트 건설기술의 적용 및 확산에 장애요인으로 작용하고 있는 실정임.

- 이를 고려할 때, 스마트 건설기술 도입에 따른 비용 증가분을 총사업비 증가율 산정 시 제외함으로써 타당성재조사를 받지 않고, 기획예산처 장관과의 협의·조정 사항으로 운영하는 방안을 검토해 볼 수 있음.
  - 이를 통해 총사업비 책정(사업 구상 및 예비타당성조사 단계) 이후 타당성재조사를 거치지 않고 기획예산처 장관과의 협의·조정을 통해 스마트 건설기술을 사업에 반영할 수 있을 것으로 기대함.

〈표 4-63〉 타당성재조사 요건 완화를 위한 '총사업비 관리지침' 개정안 예시

현행	개정안
제49조(타당성재조사의 요건) ① (생 략) 1. ~ 2. (생 략) 3. (생 략) 가. 총사업비 증가율은 제107조에 의거 최초 등록된 총사업비를 기준으로 산정한다. 단, 예비타당성조사를 거치지 않은 경우에는 예산이 반영된 시점에서의 최초 총사업비를 기준으로, 타당성재조사를 거친 경우에는 타당성재조사 결과 총사업비를 기준으로 총사업비 증가율을 산정한다. 〈신 설〉 나. ~ 마. (생 략) 4. ~ 7. (생 략)	제49조(타당성재조사의 요건) ① (현행과 같음) 1. ~ 2. (현행과 같음) 3. (현행과 같음) 가. ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------. 다만, 스마트 건설기술 적용에 따른 공사비와 시설부대경비는 총사업비 증가율 산정 시 제외한다. 나. ~ 마. (현행과 같음) 4. ~ 7. (현행과 같음)

②·③ (생 략)	②·③ (현행과 같음)

자료 : 이광표 외(2025), “스마트 건설기술 활성화를 위한 제도·정책 발굴 및 실행방안 연구”, 한국건설산업연구원·대한건설정책연구원·한국건설인정책연구원, 한국도로공사.

- 마지막으로는 법령 제·개정 등 ‘총사업비 협의·조정 근거 마련’을 들 수 있음. 현행 ‘총사업비 관리지침’ 규정상 예비타당성조사 단계 이후 총사업비의 변경은 기획예산처 장관과 협의하도록 정하고 있으나, 사실상 엄격하게 제한하고 있는 구조임.
  - 특히, 총사업비에 대한 협의·조정은 ‘안전시공’, ‘법령 제·개정’ 등 불가피한 사유가 있는 경우를 제외하고는 공사물량 증가를 초래하는 설계변경은 원칙적으로 인정하고 있지 않으며, 스마트 건설기술의 경우 상기 협의·조정 요건에 해당하지 않음.

〈표 4-64〉 ‘총사업비 관리지침’에 따른 총사업비 조정의 기본원칙

‘총사업비 관리지침’ [기획예산처훈령 제59호, 2026. 5. 11., 일부개정]

제54조(기본원칙) ① 안전시공, 법령 제·개정 등의 불가피한 사유가 있는 경우를 제외하고는 공사물량 증가를 초래하는 설계변경은 원칙적으로 인정하지 아니한다.

② 제49조제1항의 규정에 의한 타당성재조사 요건에 해당하는 경우에는 제48조제1항의 타당성재조사의 시행 시기별로 타당성재조사를 시행한 후 그 결과에 따라 총사업비를 조정한다.

③ 중앙관서의 장은 「국가재정법」제38조 제2항 및「예비타당성조사 운용지침」제20조에 따라 예비타당성조사 대상에서 제외된 사업의 경우, 원칙적으로 예산이 반영된 시점의 최초 사업규모와 총사업비를 유지하여야 하며 기획예산처장관은 물가·지가 상승 및 관련 법령의 제·개정, 안전강화, 관계부처 협의 등 불가피한 경우에 협의·조정할 수 있다.

(생 략)

- 이에 따라 전술한 ‘예비비 운영 범위 확대’가 어려운 경우에 대한 차선책이자 스마트 건설기술 도입에 따른 총사업비 증가분 반영 방안으로 ‘총사업비 협의·조정 근거 마련’을 검토해 볼 수 있음.
  - 예를 들어, 탈현장 건설(OSC) 공법 중 하나인 모듈러 건축 적용을 위해 「주택법」 내 공사비 산정기준에 관한 규정을 신설하는 등 ‘관련 법령 제·개정’을 추진하여 총사업비 협의·조정 근거를 마련할 수 있을 것임.

- 이 외에도 스마트 건설기술 도입에 따른 총사업비 협의·조정 근거로써 특정 스마트 건설기술의 적용 분야 또는 시설물을 담당하는 관련 법령 제·개정을 통해 기술 도입에 따른 총사업비 변경을 유도할 수 있을 것으로 기대함.

〈표 4-65〉 모듈러 건축 총사업비 협의·조정 근거 마련을 위한 「주택법」 개정안 예시

현행	개정안
제53조(공업화주택의 건설 촉진) ①·② (생 략)	제53조(공업화주택의 건설 촉진) ①·② (현행과 같음)
〈신 설〉	③ 국토교통부장관은 공업화주택의 건설 촉진을 위하여 설계 및 공사비 기준을 마련하여 운영한다.
〈신 설〉	제57조의2(규제의 재검토) 국토교통부장관은 법 제53조제3항에 대해 3년마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 취하여야 한다.

자료 : 이광표 외(2025), “스마트 건설기술 활성화를 위한 제도·정책 발굴 및 실행방안 연구”, 한국건설산업연구원·대한건설정책연구원·한국건설인정책연구원, 한국도로공사.

(3) 기술 비용 재정 지원책

□ 현황 진단

- 앞서 스마트 건설기술 도입 비용을 총사업비 내 반영하기 위한 방안으로 ‘예비비 운영 범위 확대’, ‘타당성재조사 요건 완화’, ‘총사업비 협의·조정 근거 마련’ 등을 살펴봄.

- 다만, 해당 방안들의 경우 ‘총사업비 관리지침’, 「주택법」 등 법령 개정을 수반하고 있기에 비용 반영을 위한 조속한 산업 환경 조성이 쉽지 않을 수 있으며, 그 결과 여전히 ‘(계획·설계 단계) 발주기관의 스마트 건설기술 활용 지정’, ‘(발주·계약 단계) 발주기관의 기술 제안 요청에 따른 계약상대자의 스마트 건설기술 활용 제안’을 통한 스마트 건설기술 활용은 제한적인 상황에 놓일 수밖에 없음.

- 이를 고려할 때, 상술한 ‘총사업비 관리지침’ 및 「주택법」 개정 등의 총사업비 내 스마트 건설기술 비용 반영 방안 외에 건설산업 및 스마트 건설기술 활성화의 주

무 부처인 국토교통부 차원의 정책 추진을 통해 스마트 건설기술 비용을 지원하는 별도 방안을 검토해 볼 필요가 있음.

- 특히, 국토교통부는 지난 '스마트 건설기술 로드맵('18)', '스마트 건설 활성화 방안('22)', '제7차 건설기술진흥 기본계획('23)' 등을 통해 정부 출자금으로 구성한 모태펀드 및 국토교통 혁신펀드를 활용한 신기술 및 스마트 건설기술 개발·사업화 지원 정책을 추진하고 있는 상황임.
  - '스마트 건설기술 로드맵'을 통해서는 모태펀드에 정부 재정을 출자하여 민간 투자를 유치하고, 이를 영세한 중소 건설 신기술 개발업체가 활용할 수 있도록 지원하는 방안을 추진함.
  - 또한, '스마트 건설 활성화 방안' 및 '제7차 건설기술진흥 기본계획'에서는 '국토교통 혁신펀드'를 활용하여 스마트 건설기술 개발 및 사업화에 필요한 투자금을 지원하는 방안을 발표한 바 있음.

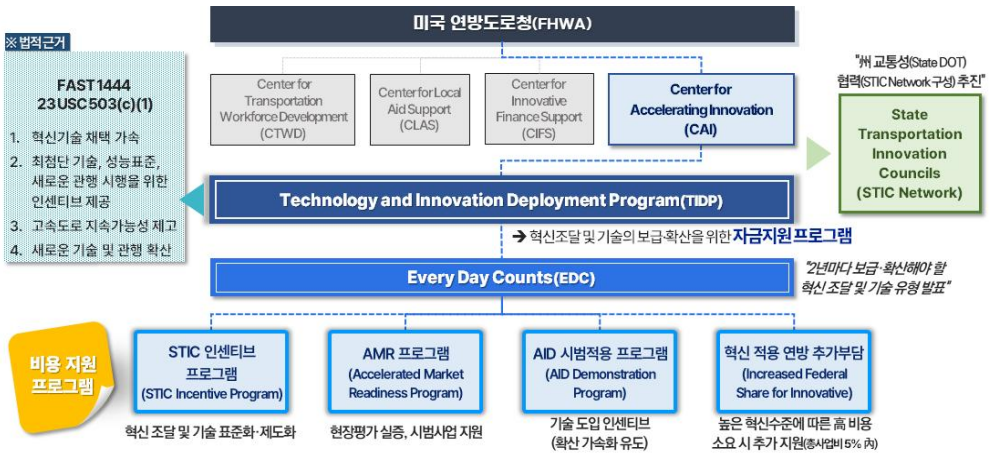
〈표 4-66〉 국토교통 혁신펀드를 활용한 기술개발 및 사업화 지원책

구분	주요 내용
스마트 건설기술 로드맵 (2018)	• (신기술 금융 지원) 시중 유동자금을 영세한 중소 건설 신기술 개발업체가 활용할 수 있도록 정부지원으로 민간 투자 유치 – 「벤처기업법」에 따른 모태펀드에 재정을 출자하여 민자를 유치하거나, 금융기관-건설전문기관이 참여하는 플랫폼을 구축해 투자 유도 – (모태펀드) 정부 출자금으로 구성, 민간벤처 캐피탈이 결정하는 자펀드에 출자하여 민간자본 유치 → '17년까지 재정 3.4조 원 출자, 민간출자를 더해 벤처중소기업에 12.7조 원 투자 – (플랫폼) 재정출자 없이 건설전문기관이 우수기술을 평가하면 민간이 시장성에 따라 자체 투자
스마트 건설 활성화 방안 (2022)	• (투자 지원) 국토교통 혁신펀드를 활용('27년까지 약 3천억 원 규모)하여 우수한 스마트 건설기술의 개발, 사업화에 필요한 투자금 지원 – 개별 펀드당 약170억 규모(국비 100억, 민간 70억)로 '20년부터 3개 조성·운영 중 – 스마트건설 등 국토교통 핵심 분야에만 투자하는 특화펀드를 운영하고, 스마트건설에 일정비율 이상 투자하는 방안 검토
제7차 건설기술진흥 기본계획 (2023)	• (투자 지원) 국토교통 혁신펀드를 활용('27년까지 약 3천억 원 규모)하여 우수한 스마트 건설기술의 개발, 사업화에 필요한 투자금 지원

	- (기간/조성액/현황) '20~'35 / 5천억(국비 2천억) / 5개 펀드 운용중 (펀드당 170~180억) - 일정비율 이상을 스마트건설 분야에 투자하는 특화펀드 운영 추진

- 또한, 전술한 '글로벌 스마트 건설기술 활성화 추진 동향(2.2)' 내 미국 사례를 살펴보더라도 연방도로청(FHWA)의 '기술 및 혁신 적용 프로그램(TIDP)'을 통해 '혁신 기술 및 방안 도입에 따른 예산 초과 및 공기 지연 등 리스크 완화를 위한 인센티브('AID 실증 프로그램')', '高 혁신 기술 및 방안의 신규 도입 시 연방 정부 차원의 추가 비용 지원('Increased Federal Share for Innovative Project Delivery')' 등의 정책을 펼치고 있는 것을 확인할 수 있음.

〈그림 4-5〉 미국의 '기술 및 혁신 적용 프로그램(TIDP)' 운영체계



자료 : 이광표(2024), "스마트건설 제도·정책적 한계와 개선방안", 지속가능한 경쟁력 확보를 위한 스마트 기반 건설혁신 세미나, 한국건설산업연구원.

□ 개선 방향

- 이러한 국내외 현황을 고려할 때, 상술한 '총사업비 내 스마트 건설기술 비용 반영 방안' 외 별도의 비용 지원책으로 '국토교통 혁신펀드'를 활용한 건설사업 단위 기술 도입·활용 지원 프로그램을 검토해 볼 수 있을 것임.

- 다만, 현재 운영 중인 '국토교통 혁신펀드'의 경우 기업을 대상으로 스마트 건설기술의 개발 및 사업화에 필요한 자금을 지원하고 있기에 '건설사업' 단위의 '기술 도입·활용' 비용을 지원하기 위한 기존 펀드의 지원 범위 확대 또는 특화 자펀드 신설 등의 추가적인 방안 모색이 필요함.
  - 또한, '국토교통 혁신펀드'의 취지인 혁신기술 보유 중소 및 벤처기업에 대한 투자 촉진 및 혁신 성장 지원을 고려하면, 건설사업 단위에서 중소 및 벤처기업 보유 기술의 도입·활용을 충분히 지원할 수 있을 것임.

〈표 4-67〉 국토교통 혁신펀드 운용 현황

구분	주요 내용
개요	• 국토교통 혁신계정 펀드 조성을 통해 국토교통분야 혁신기술 보유 중소·벤처기업에 대한 투자 촉진 및 혁신성장 지원 – 국토교통 분야 우수 기술 기반 벤처·창업 촉진 및 혁신성장 가속화를 위해 자본시장을 통한 금융조달 지원
펀드 운용 현황	• '국토교통 혁신펀드(모태펀드)' 내 자펀드 결정·운용 중('25.12월 기준)
신청자격	• (일반 분야) 국토교통 산업 및 연관산업에서 국토교통 기술을 보유하거나 개발·사업화하려는 중소·벤처기업 • (특화 분야) 드론·스마트물류·자율주행차·스마트시티·그린 리모델링 분야 기술을 보유하거나 개발·사업화하려는 중소·벤처기업

구분		조성 규모	비고
'20	1호(일반)	170억(정부100+민간70)	* (일반) 국토교통 산업 및 연관 산업에 70% 이상 투자 * (특화) '스마트시티·물류·건설·자율주행·그린 리모델링' 등 6개 분야에 60% 이상 투자(7호부터는 공간정보를 포함하여 7개 분야)
'21	2호(일반)	176억(정부100+민간76)	
	3호(특화)	180억(정부100+민간80)	
'22	4호(일반)	170억(정부100+민간70)	
	5호(특화)	417억(정부100+민간317)	
'23	6호(일반)	248억(정부150+민간98)	
'24	7호(특화)	385억(정부150+민간235)	
'25	8호(일반)	440억(정부150+민간290)	

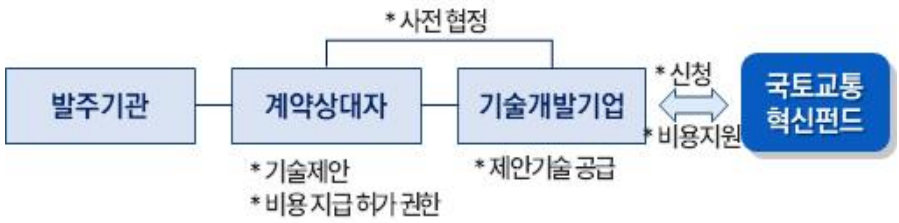
자료 : 국토교통 기업지원허브, 〈hub.kaia.re.kr〉, 검색일 : 2026.6.4.

- 이에 따른 구체적인 비용 지원 체계는 '국토교통 혁신펀드'의 경우 기술을 보유하거나 개발·사업화하고자 하는 중소·벤처'기업'을 지원하고 있는 점을 고려하면, 스

마트 건설기술을 도입·활용하는 '건설사업'보다는 해당 사업에 참여하는 '중소·벤처기업' 대상 비용 지원 방안 마련이 합리적임.

- 예를 들어, 스마트 건설기술을 도입·적용하고자 하는 사업에 참여하는 계약상대자와 기술 공급 중소·벤처기업 간 사전 협정을 체결하도록 하며, 사전 협정을 맺은 기술 공급 중소·벤처기업이 '국토교통 혁신펀드'를 신청하여 해당 사업 내 기술 비용을 지원하는 방식을 검토해 볼 수 있음.
- 이를 통해 현행 사업비 체계상 스마트 건설기술 비용 반영이 어려운 건설사업의 스마트 건설기술 도입·활용 비용을 보전할 수 있을 것이며, 산업 내 기술 확산을 가속화할 것으로 기대함.

〈그림 4-6〉 '국토교통 혁신펀드' 기반 스마트 건설기술 비용 지원 체계



자료 : 이광표 외(2025), "스마트 건설기술 활성화를 위한 제도·정책 발굴 및 실행방안 연구", 한국건설산업연구원·대한건설정책연구원·한국건설인정책연구원, 한국도로공사.

(4) 기술 비용 계상 원칙 및 기준

□ 현황 진단

- 지금까지 건설사업 내 스마트 건설기술 도입·활용 비용 반영을 위한 '예산 확보', '총사업비 반영 환경 조성', '기술 비용 재정 지원책' 등의 방안을 살펴보았으며, 해당 방안들의 경우 기획·계획 단계부터 사업비 또는 공사비 내 스마트 건설기술 비용을 반영하거나 부처 간 협의·절차 상의 이유로 '예산 확보', '총사업비 반영 환경 조성' 등이 늦어지는 경우의 과도기적 비용 지원책으로 이해할 수 있음.

- 한편, 상술한 방안 등을 통해 예산 및 총사업비 내 스마트 건설기술 비용을 반영하더라도 해당 비용이 실제 건설사업에 반영되어 설계·시공 등의 과정에서 원활히 작동되기 위해서는 사업비(공사비) 계상 원칙과 방식, 적용 기준 등이 함께 정립되어야 함.

- 그럼에도 아직까지 스마트 건설기술의 주된 대상 사업으로 볼 수 있는 대형공사(일괄·대안·기술제안) 및 시공책임형 건설사업관리(CM@R) 공사 등에 대한 명확한 사업비(공사비) 계상 원칙과 방식, 기준 등이 정립되고 있지 못한 상황임.
  - 예를 들어, 대형공사(일괄·대안·기술제안) 및 시공책임형 건설사업관리 공사에 관한 계약조건 및 운영방식 등을 담고 있는 '일괄입찰 등의 공사계약특수조건', '시공책임형 건설사업관리 방식 특례운용기준' 내 스마트 건설기술 비용 반영을 위한 원칙·방식·기준 등은 부재한 실정임.

- 다만, 최근 들어 대형공사(일괄·대안·기술제안) 및 시공책임형 건설사업관리(CM@R) 공사를 대상으로 스마트 건설기술을 도입·활용하는 사례를 확인할 수 있으며, 크게 발주기관이 특정 스마트 건설기술 적용을 지정하는 경우와 계약상대자 대상 기술 제안을 요청하는 경우로 구분하여 살펴볼 수 있음.

- 이에 대한 구체적인 사례로서 한국토지주택공사(LH)가 발주한 '행정중심복합도시 5-1L5BL 아파트 건설공사'와 '부천역곡 공공주택지구 조성공사'를 다음과 같이 살펴봄.

〈표 4-68〉 '행정중심복합도시 5-1L5BL 아파트 건설공사' 개요

구분	주요 내용
위치	세종특별자치시 연동면 일원(5-1 생활권 내 L5BL)
기간 및 공사비	착공일로부터 27개월(816일), 약 3,429억 원
입찰방식	설계·시공 일괄입찰
스마트 건설기술	BIM 설계 및 모듈러 시공 지정

〈표 4-69〉 '부천역곡 공공주택지구 조성공사' 개요

구분	주요 내용
위치	경기도 부천시 춘의동, 역곡동 일원
기간 및 공사비	착공일로부터 48개월, 약 493억 원
입찰방식	시공책임형 건설사업관리(CM@R)
스마트 건설기술	발주기관의 기술제안 요청에 따른 계약상대자의 스마트 건설기술 활용 제안

- 먼저, '행정중심복합도시 5-1L5BL 아파트 건설공사'의 경우 '총사업비 관리지침'(기획예산처)이 아닌 '공기업·준정부기관 총사업비관리지침'(재정경제부)의 규율을 받으며, 발주기관 차원에서 설계·시공 일괄입찰 방식을 통해 'BIM 설계 및 모듈러 시공' 스마트 건설기술 적용을 추진함.
  - 해당 사업의 경우 국가 예산 또는 기금의 보조·지원이 아닌 공기업·준정부기관의 장이 자체 예산 등을 활용하여 총사업비를 편성하였기에 '공기업·준정부기관 총사업비관리지침'(재정경제부)을 따름.
  - '공기업·준정부기관 총사업비관리지침'의 경우 총사업비의 변경 및 예비비를 엄격히 규율하고 있는 '총사업비 관리지침'과 달리 일정한 경우에 대해 공공기관 자체적으로 총사업비를 조정·관리하거나 예비비를 확대 운영하는 등 유연한 체계를 지님.
  - 이에 따라 'BIM 설계 및 모듈러 시공' 스마트 건설기술의 적용은 당초 사업비(공사비) 내 이에 관한 추가 공사비가 반영되지 않은 채로 기본계획 수립 단계에 기술 적용이 최종 결정되었으나, 추후 예비비를 활용하여 기술 도입에 따른 공사비 증가분을 반영함.
  - 구체적으로, 'BIM 설계 및 모듈러 시공' 비용은 국토교통부의 BIM 설계대가 기준과 한국토지주택공사(LH)가 자체적으로 보유하고 있는 모듈러 공사비 기준을 활용하여 추정가격 내 확정값 방식으로 계상함.
  - 'BIM 설계 및 모듈러 시공'의 경우 특정 업무에 한정적으로 적용되는 기술이기보다는 사업 수행 과정 및 공사 목적물 전반에 적용되는 기술로 높은 비용이 소요되며, 실제로 전체 공사비의 약 7% 수준을 차지하는 것으로 파악됨.

- 다음으로, '부천역곡 공공주택지구 조성공사'의 경우는 '행정중심복합도시 5-1 L5BL 아파트 건설공사' 사례와 달리 발주기관 차원에서 별도로 특정 스마트 건설기술 적용을 정하지 않고 계약상대자를 대상으로 기술 제안을 요청하여 실시설계에 반영함.
  - 스마트 건설기술 활용 제안은 해당 공사 내용의 타 공종으로 변경하지 못하도록 하고 있으며, 'ICT 건설장비 관제 및 스마트 시공기술', '스마트 기술을 활용한 시공 및 유지관리 기술' 등 공사 목적물 일부에 적용되는 기술을 위주로 기술 제안을 요청함.
  - 스마트 건설기술 등의 활용을 위한 제안공사비는 전체 추정공사비의 약 5.2% 수준으로 발주기관에서 제시한 금액을 초과하지 못하며, 실제 소요 금액은 준공검사 전까지 정산 후 계약금액을 조정하는 사후원가검토조건부 계약(PS[93]) 방식을 적용함.

〈표 4-70〉 '부천역곡 공공주택지구 조성공사' 추정공사비 내역

추정공사비 : 49,342,116,000원

(가) 포함사업비
- 토공, 상수, 오수, 우수 공사 등 조성공사의 모든 공사비
- 각종 사무실, 비계 및 동바리, 현장 가설방음벽, 흙막이 가시설 등 LH 설계지침(토목) 및 공사원가 산정지침 상 가설공사비(공통, 직접가설공사)
- 지급자재 관련 일체의 비용(자재비, 운반비, 관리비 등)
- 공사용설비(급수, 전기설비) 및 조기개설도로 등의 도로유지 관리비
- LH 산정기준에 따른 모든 제경비
- 벌개제근 및 임목폐기물처리비, 지장물 철거
- 단지조성공사·준공에 필요한 일체의 비용(하자보수비, 준공표지판, 준공도서 제작 등)
- 스마트건설기술 등을 위한 제안공사비(2,572,338,000원)

(나) 불포함사업비
- 전기(소방포함)·통신 공사비, 폐기물처리비, 각종 시운전 및 유지·관리비

주) 1. 설계사와 협의하여 설계사 자체 장비 프로그램을 사용할 경우 사업관리비에서 협의된 비용을 차감하여 설계사에 지급한다.

93) Provisional Sum(PS).

2. 제안공사비는 본 공사내용에 포함되지 않는 스마트건설기술을 제안하는 것으로서 LH에서 제시한 금액을 초과하지 못하고 본 공사내용의 타 공종으로 변경하지 못하며, 준공검사 전까지 정산 후 계약금액을 조정한다.

자료 : 한국토지주택공사(2022), “부천역곡 공공주택지구 조성공사 입찰안내서”.

〈표 4-71〉 ‘부천역곡 공공주택지구 조성공사’ 스마트 건설기술 분야 기술 제안에 관한 사항

5. 사업계획서 작성지침

5.2 사업계획서 작성지침

(1) ~ (4) (생 략)

(5) 스마트건설기술 분야

(가) 스마트 건설기술 분야는 시공계획 평가항목 중 “품질확보 방안”에 반영되는 분야로 추정공사비 중 제안공사비 내에서 제안가능하며, 단가 및 수량 등의 적정성을 확인하여 실시설계에 반영하며 준공전 정산한다.
* 제안 후 잔여 제안공사비에 대하여 실시설계 및 시공 중에도 추가가능

(나) 제안 가능 범위

① 스마트 건설자동화
- ICT 건설장비 관제 및 스마트 시공기술
- 스마트 기술을 활용한 시공 및 유지관리 기술
- 기타 스마트 첨단기술(드론, IoT, 빅데이터 등) 도입을 위한 건설(설계, 시공, 유지관리) 과정 고도화

자료 : 한국토지주택공사(2022), “부천역곡 공공주택지구 조성공사 입찰안내서”.

- 한편, 전술한 바와 같이 일본은 ‘시행신청형’, ‘발주자 지정형’, ‘시공자 희망형’, ‘필드제공형’, ‘테마설정형’ 등 스마트 건설기술 및 신기술 도입 방식에 따른 비용 반영 방식(〈표 2-38〉 참조)을 운영하여 기술 확산을 유도하고 있음.
  - 일본은 i-Construction 추진 과정에서 개발이 완료된 스마트 건설기술 및 자동화 기술 등에 대한 적산 요령을 빠르게 확보하고 이를 통해 신기술의 기존 기술화 및 기술 정착을 도모함.
  - 기술 계상 기준과 관련해서는 기본적으로 i-Construction 정책 추진 과정에서 수립된 비용 정보의 시공패키지를 활용하되, 특정 기술의 공사비 정보가 부재한 경우 NETIS에 탑재된 공사비 정보를 활용하고 있음.

□ 개선 방향

- 지금까지 살펴본 내용을 종합 고려할 때, 국내 역시 건설 현장 내 스마트 건설기술 확산 가속화의 핵심적 방안으로 합리적 비용 반영 환경을 조성할 필요가 있으며, 이를 위해서는 전술한 '예산 반영', '총사업비 반영 환경 조성', '기술 비용 재정 지원책' 등과 더불어 기술 비용의 사업비(공사비) 계상 원칙과 방식, 기준을 정립해야 할 것임.
  - 이에 따라 국내 건설사업 추진체계와 전술한 공공사업 내 스마트 건설기술 비용 반영 사례, 일본의 사업비(공사비) 반영 방식 등을 고려하여 합리적인 스마트 건설기술 비용 계상 원칙 및 방식, 기준 등을 살펴보고자 함.
  - 또한, 사업 추진 단계에 따른 기술 반영 방식은 크게 '(계획·설계 단계) 발주기관의 스마트 건설기술 활용 지정', '(발주·계약 단계) 발주기관 기술 제안 요청에 따른 계약상대자의 스마트 건설기술 활용 제안', '(시공 단계) 건설공사의 효율적 수행을 위한 발주기관 또는 계약상대자의 스마트 건설기술 활용 제안'로 구분할 수 있기에 개별 경우에 대한 합리적 대안을 검토함.

- 구체적으로, '(계획·설계 단계) 발주기관의 스마트 건설기술 활용 지정'의 경우 한국토지주택공사(LH) 및 일본 사례를 고려할 때 발주기관 차원에서 특정 기술의 도입·활용을 정하고 있기에 추정가격 또는 예정가격 내 스마트 건설기술 도입·활용 비용을 확정값 방식으로 반영하여 지급하는 방안이 합리적일 것임.
  - 스마트 건설기술 비용 계상 기준은 계속적으로 품셈 및 표준시장단가를 마련해 나가되, 아직까지 품셈·표준시장단가가 정립되지 못한 경우 전술한 '스마트 건설기술 인증 제도' 운영을 통해 기술개발기업이 제안한 품·단가 등 공사비 정보를 활용하는 방안을 검토해 볼 수 있음.
  - 이러한 비용 계상 기준은 '(발주·계약 단계) 발주기관 기술 제안 요청에 따른 계약상대자의 스마트 건설기술 활용 제안', '(시공 단계) 건설공사의 효율적 수행을 위한 발주기관 또는 계약상대자의 스마트 건설기술 활용 제안'의 경우도 동일하게 이해할 수 있음.

- 다음으로, '(발주·계약 단계) 발주기관 기술 제안 요청에 따른 계약상대자의 스마트 건설기술 활용 제안'의 경우 역시 계약상대자가 제안한 기술 중 발주기관으로부터 인정·채택 받은 기술에 대해서는 '(계획·설계 단계) 발주기관의 스마트 건설기술 활용 지정'의 경우와 마찬가지로 발주기관 차원에서 해당 기술 비용을 지급하는 것이 합리적일 것임.
  - 스마트 건설기술 비용 계상 방식과 기준은 한국토지주택공사(LH) 사례를 고려하여 사후검토조건부 계약(PS) 방식으로 비용을 계상하되, 모듈러 등 공사 목적물 전반에 적용되는 기술에 대해서는 전체 공사비의 7% 수준, 건설자동화 기계·장비 등 공사 목적물 일부 또는 특정 공종에 한하는 기술에 대해서는 전체 공사비의 5% 수준으로 비용을 계상하는 방안을 검토해 볼 수 있음.

- 마지막으로, '(시공 단계) 건설공사의 효율적 수행을 위한 발주기관 또는 계약상대자의 스마트 건설기술 활용 제안'의 경우는 전술한 바와 같이 '총사업비 관리제도 개선방안' 후속 조치 중 하나로 '자율조정 세부 항목' 내 '스마트 건설기술·장비 도입, 스마트 인프라 기술·장비 도입'을 포함하였기에 자율조정 한도액을 활용하여 기존 공법에 따른 旣 계상 비용과 스마트 건설기술 도입에 따른 비용 간 차액분을 추가로 지급하는 방안을 검토할 수 있음.

〈표 4-72〉 스마트 건설기술 사업비(공사비) 계상 원칙·방식·기준

구분	(계획·설계 단계) 발주기관의 기술 활용 지정	(발주·계약 단계) 발주기관의 기술 제안 요청 (계약상대자 기술 제안)	(시공 단계) 발주기관 또는 계약상대자 기술 제안(설계변경)
계상 원칙	발주기관 전액 지급	제안 기술 중 인정·채택 기술 대상 발주기관 전액 지급	제안 기술 중 인정·채택 기술 대상 기존 공법에 따른 비용 외 발주기관 추가 지급
계상 방식	확정값 방식 (추정가격·예정가격 내 기술 비용 반영)	사후검토조건부 계약 방식 (PS 방식)	자율조정 한도액 활용
계상 기준	① 스마트 건설기술에 관한 표준품셈 및 표준시장 단가 적용	① 모듈러 등 공사 목적물 전반에 관한 적용 기술 → 전체 공사비의 7%	※ (① 또는 ②) - ③ ① 스마트 건설기술에 관한 표준품셈 및 표준시장

	② 스마트 건설기술 인증 제도 운영 시 기술개발 기업이 제안하는 품·단가 등 공사비 정보 적용	수준 계상 ② 건설자동화 기계·장비 등 공사 목적물 일부 또는 특정 공종에 한하는 기술 → 전체 공사비의 5% 수준 계상	단가 적용 ② 스마트 건설기술 인증 제도 운영 시 기술개발 기업이 제안하는 품·단가 등 공사비 정보 적용 ③ 기존 공법·기술에 관한 표준품셈 및 표준시장 단가 적용

자료 : 이광표 외(2025), “스마트 건설기술 활성화를 위한 제도·정책 발굴 및 실행방안 연구”, 한국건설산업연구원·대한건설정책연구원·한국건설인정책연구원, 한국도로공사.

- 또한, 이러한 스마트 건설기술 비용 계상 원칙과 방식, 기준의 실효성을 담보하기 위해서는 현행 규정상 상술한 내용을 명확히 할 필요가 있으며, 그 방안으로써 대형공사(일괄·대안·기술제안) 및 시공책임형 건설사업관리(CM@R) 공사에 관한 도급계약 내용을 담고 있는 ‘일괄입찰 등의 공사계약특수조건’, ‘시공책임형 건설사업관리 방식 특례운용기준’ 내 관련 규정을 신설하는 방안을 검토해 볼 수 있음.

〈표 4-73〉 스마트 건설기술 비용 및 원칙에 관한 ‘일괄입찰 등의 공사계약 특수조건’ 개정안 예시

현행	개정안
〈신 설〉	제OO조(스마트 건설기술의 계약금액 반영) 계약담당공무원은 일괄입찰, 대안입찰, 실시설계 기술제안입찰 또는 기본설계 기술제안입찰에 스마트 건설기술의 도입·적용을 포함하고 있는 경우에는 다음 각 호에 따라 계약을 체결하여야 한다. 1. 발주기관이 특정 스마트 건설기술의 적용을 입찰안내서에 지정한 경우에는 그 소요금액을 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령」제9조제1항제2호 및 제3호에 따라 예정가격 결정에 기초자료가 되는 표준시장단가, 표준품셈 및 건설신기술품셈 등을 활용하여 계약금액에 반영하여야 한다. 2. 발주기관이 공사목적물 성능 개선, 공사기간 단축, 안전성 강화 등을 위해 계약상대자에게 스마트 건설기술 적용을 제안 요청하되, 그 소요금액을 입찰 이전에 결정할 수 없는 경우에는 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령」제73조에 따라 계약을 체결하여야 한다. 3. 발주기관이 제22조제1항제2호에 따라

	계약체결 이후 계약상대자에게 스마트 건설기술 적용을 제안 요청하고 계약금액을 조정하겠다는 의사를 서면으로 합의한 경우에는 계약담당공무원이 인정한 스마트 건설기술의 실비에서 계약상대자가 계약체결 시 제출한 산출내역서 물량과 단가를 차감한 금액으로 계약금액을 조정하여야 한다.

자료 : 이광표 외(2025), “스마트 건설기술 활성화를 위한 제도·정책 발굴 및 실행방안 연구”, 한국건설산업연구원·대한건설정책연구원·한국건설인정책연구원, 한국도로공사.

〈표 4-74〉 스마트 건설기술 비용 및 원칙에 관한 ‘시공책임형 건설사업관리 방식 특례운용기준(LH)’ 개정안 예시

현행	개정안
제5조(추정사업비의 산정 등) ① ~ ③ (생 략)	제5조(추정사업비의 산정 등) ① ~ ③ (현행과 같음)
〈신 설〉	④ 공사목적물 성능 개선, 공사기간 단축, 안전성 강화 등을 위하여 기본설계 시 특정한 스마트 건설기술의 적용이 결정된 경우에는 그 소요비용을 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령」제9조제1항제2호 및 제3호에 따라 예정가격 결정에 기초자료가 되는 표준시장단가, 표준품셈 및 건설신기술품셈 등을 활용하여 총공사비 추정가격에 반영한다.
〈신 설〉	⑤ 기본설계 시 특정한 스마트 건설기술의 적용을 결정할 수 없어 입찰 시 계약상대자에게 제안 요청한 경우에는 그 소요금액을 총공사비 추정가격의 5% 이내로 산정하고 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령」제73조에 따라 계약을 체결한다.
제20조(계약금액의 조정) ① 계약금액의 조정은 제17조에 따라 계약한 시공계약 금액을 초과할 수 없다. 다만, LH의 책임있는 사유(「공사계약일반조건」 제21조제3항 각 호의 사유를 포함한다) 또는 천재·지변 등 불가항력의 사유로 인한 경우는 제외한다. 〈신 설〉	제20조(계약금액의 조정) ① ----------, 천재·지변 등 불가항력의 사유 또는 제5조에 따라 계약상대자에게 스마트 건설기술의 적용을 제안 요청하고 계약금액을 조정하겠다고 의사를 서면으로 합의한 경우에는 제외한다.
② ~ ④ (생 략)	② ~ ④ (현행과 같음)
〈신 설〉	⑤ 제1항에 따라 계약상대자에게 스마트 건설기술을 제안 요청하고 계약금액을 조정하겠다는 의사를 서면으로 합의한 경우에는 인정한 스마트 건설기술의 실비에서 계약상대자가 계약체결 시

	제출한 산출내역서 물량과 단가를 차감할 금액으로 계약금액을 조정한다.

자료 : 이광표 외(2025), “스마트 건설기술 활성화를 위한 제도·정책 발굴 및 실행방안 연구”, 한국건설산업연구원·대한건설정책연구원·한국건설인정책연구원, 한국도로공사.

(5) 사업비(공사비) 합리화

□ 현황 진단

- 지금까지 스마트 건설기술 도입·활용을 위한 합리적 비용 계상 방안으로 ‘예산 반영’, ‘총사업비 반영 환경 조성’, ‘기술 비용 재정 지원책’, ‘기술 비용 계상 원칙 및 기준’ 등을 살펴보았으며, 이러한 방안들의 경우 기술 활성화 초창기 각종 리스크(현장 환경, 원활한 기술 작동 여부, 신규 인력 등)에 따른 高 비용 소요 한계를 극복하기 위한 방안으로 이해할 수 있음.

- 다만, 다른 한편으로는 공사비 절감, 공사기간 단축 등 생산성 향상이라는 스마트 건설기술 도입 목적을 고려하면, 상술한 스마트 건설기술 비용 계상 방안 외 중장기적 차원에서 생산성 향상에 따른 공사비 절감 효과를 고려한 공사비 합리화가 함께 이루어져야 할 것임.

- 대표적으로 이미 산업 내 적용되고 있는 탈현장 건설(OSC) 공법 사례를 살펴보면, 모듈러 공법으로 공사를 추진하는 경우 골조 공사비 및 자재비 상승 등으로 인해 아직까지 습식 RC[94] 공법 대비 공사비 증가가 발생하고 있는 반면, 감리비 등에 있어서는 공장 생산 및 현장 설치 과정을 고려한 합리적인 감리비 산정 방식이 필요하다는 연구 결과를 확인할 수 있음.[95]
  - 해당 연구 결과에 따르면, RC 공법으로 사업 시행을 예정하고 있는 4개 대상지를 모듈러주택으로 전환하여 공사비를 비교한 결과,[96] 모듈러 공사의 공사비가

94) Reinforced Concrete(RC).
95) 이지은 외(2023), “LH 모듈러주택 적용 확대를 위한 재정지원 방안 연구”, LH 토지주택연구원.
96) 전제는 4개의 대상지를 모듈러주택으로 동시에 진행하고, 한 회사가 수행하여 공장에서 대량생산 할

높음에도 불구하고, 모듈러 제작 및 감리를 동시에 진행하는 것으로 가정하고 4개를 합쳐 진행하며 하나의 공사처럼 전체 공사비에 책임감리비 요율을 적용할 경우 모듈러 공사와 습식공사의 공사비 차이를 줄일 수 있을 것으로 전망하고 있음.

- 다만, 이러한 감리비 산정 방식의 경우 감리자 등 관계자 및 관련 회사가 수용해야 실현될 수 있을 것으로 언급하고 있으며, 이 외 모듈러 공사로 전환한 개별 공사에 대해 감리비를 산정하더라도 공기단축에 따른 감리비 절감 효과를 볼 수 있을 것으로 분석함.
- 또한, 설계비와 관련해서는 모듈러 공사의 공사비 대비 설계비 비율이 습식공사 대비 높은 것으로 파악되나, 공사기간에 따라 크게 달라지지 않는 비용이기에 습식공사와 모듈러 공사 간 차이를 두기 쉽지 않을 것으로 분석함.

〈표 4-75〉 소규모 주택사업 습식 RC 공법과 모듈러주택 공사비 비교

(단위 : 백만 원, 천 원)

구분		A	B	C	D	합계
건축개요	대지면적	4,824㎡	4,668㎡	4,730㎡	4,668㎡	18,890㎡
	건축면적 (추정)	903.5㎡	979.8㎡	946㎡	934㎡	3763.3㎡ (추정)
	전체 연면적	3,412㎡	5,496㎡	2,620㎡	4,302㎡	15,830㎡
	세대수	67호 (26평형 32EA, 36평형 35EA)	64호 (26평형 52EA, 36평형 12EA)	55호 (26평형 22EA, 36평형 33EA)	70호 (26평형 30EA, 36평형 40EA)	256호 (26평형 136EA, 36평형 120EA)
	규모	3개동 5층	2개동 8층	2개동 4층	2개동 6,8층	9개동 4~8층
	건폐율	19%	21%	20%	20%	20%
	용적률	70.7%	118%	55%	92%	84%
모듈러 공사	아파트 모듈러 공사 (a, 백만 원)	9,644	8,722	7,899	10,430	36,695
	㎡당 모듈러 공사비 (천 원)	2,601	2,692	2,722	2,843	평균 2,722

수 있도록 지원하는 시스템을 적용하여 공사비를 검토하고 비교함, 이지은 외(2023).

	현장공사 (b, 백만 원)	5,809	7,315	4,153	5,482	22,759
	공사비 합계 (a+b, 건설사 추정치)	15,453	16,037	12,052	15,912	59,454
	조경, 토목, 파일공사 (c, 백만 원)	2,716	1,754	2,031	1,947	8,448
	총공사비 (a+b+c)	18,169	17,791	14,082	17,859	67,901
	㎡당 총공사비 (천 원)	5,325	3,237	5,375	4,151	평균 4,522
	습식 공사비 대비 비율	1.48	1.30	1.75	1.48	1.47
습식공사	습식 총공사비 (백만 원)	12,301	13,673	8,045	12,034	46,053
	㎡당 총공사비 (천 원)	3,605	2,488	3,071	2,797	평균 2,990
	아파트 공사비 (d, 백만 원)	11,097	12,248	7,356	11,114	41,815
	조경, 토목, 파일공사 (e, 백만 원)	2,715	1,754	2,030	1,946	8,445
	아파트 주동공사 (d-e, 백만 원)	8,382	10,494	5,326	9,168	33,370
감리비	모듈러 공사 감리비 (백만 원)	2,181	2,204	2,034	2,188	8,607
	습식공사 감리비 (백만 원)	2,985	2,981	2,341	2,551	10,858
	전체 공사비 대비 습식공사 감리비 비율	24.3%	21.8%	29.1%	21.2%	23.6%

주1 : 습식 총공사비의 경우 도급 및 지급자재를 포함함.
주2 : 모듈러 공사 감리비의 경우 공사기간 10개월에 대한 감리비를 산정함.
주3 : 습식공사 감리비의 경우 공사기간 18개월에 대한 감리비를 산정함.
자료 : 이지은 외(2023), “LH 모듈러주택 적용 확대를 위한 재정지원 방안 연구”, LH 토지주택연구원.

□ 개선 방향

- 지금까지의 내용을 종합 정리하면, 모듈러 공법 사례에서 살펴보듯 아직까지 기존 공사 방식 대비 스마트 건설기술 도입에 따른 추가적인 비용 소요가 발생하나, 다른 한편으로는 생산성 향상에 따른 공기 단축 등 스마트 건설기술 도입 효과를 고려한 합리적인 비용 계상 기준이 함께 수립되어야 할 것임.
  - 예를 들어, 전술한 모듈러주택 사례의 경우 건축·구조 등 자재비에 따른 건설 원가 상승은 고정값으로 이해할 수 있으나, 공기 단축 효과에 따른 감리비 및 직·간접 노무비 등에 대한 지급 기준 개선은 필요할 것으로 예상됨.
  - 또한, 스마트 건설기술 도입에 따라 공사비가 상승할 경우 요율 방식으로 계상되는 공사비 비목 역시 상승하기에 단순히 공기단축 등 생산성 향상 효과뿐만 아니라 개별 스마트 건설기술 도입에 따른 공사비 상승효과를 보정할 수 있는 별도 방안에 대한 검토도 수반되어야 할 것임.

- 이에 따라 「주택법」 제53조(공업화주택의 건설 촉진)에서는 공업화주택의 건설 및 품질 향상과 관련하여 기술능력을 갖춘 자가 공업화주택을 건설하는 경우 동법 제33조(주택의 설계 및 시공)·제43조(주택의 감리자 지정 등)·제44조(감리자의 업무 등) 및 「건축사법」 제4조(설계 또는 공사감리 등)를 적용받지 않도록 정함으로써 설계 및 감리에 대한 완화 규정을 두고 있음.

〈표 4-76〉 공업화주택에 대한 설계 및 감리 등 완화 규정

「**주택법**」 [법률 제21323호, 2026. 2. 3., 일부개정]

제33조(주택의 설계 및 시공) ① 제15조에 따른 사업계획승인을 받아 건설되는 주택(부대시설과 복리시설을 포함한다. 이하 이 조, 제49조, 제54조 및 제61조에서 같다)을 설계하는 자는 대통령령으로 정하는 설계도서 작성기준에 맞게 설계하여야 한다.

② 제1항에 따른 주택을 시공하는 자(이하 "시공자"라 한다)와 사업주체는 설계도서에 맞게 시공하여야 한다.

제43조(주택의 감리자 지정 등) ① 사업계획승인권자가 제15조제1항 또는 제3항에 따른 주택건설사업계획을 승인하였을 때와 시장·군수·구청장이 제66조제1항 또는 제2항에 따른 리모델링의 허가를 하였을 때에는 「건축사법」 또는 「건설기술 진흥법」에 따른 감리자격이 있는 자를 대통령령으로 정하는 바에 따라 해당 주택건설공사의 감리자로 지정하여야 한다. 다만, 사업주체가

국가 · 지방자치단체 · 한국토지주택공사 · 지방공사 또는 대통령령으로 정하는 자인 경우와 「건축법」 제25조에 따라 공사감리를 하는 도시형 생활주택의 경우에는 그러하지 아니하다.

② 다음 각 호의 단체 및 협회는 제1항에 따른 감리자를 지정하기 위하여 공동으로 주택건설공사 감리비 지급기준을 정하여 국토교통부장관의 승인을 받아야 한다. 승인받은 사항을 변경하려는 경우에도 또한 같다.

1. 제85조에 따른 주택사업자단체
2. 「건설기술 진흥법」 제69조에 따른 건설엔지니어링사업자단체
3. 「건축사법」 제31조에 따른 대한건축사협회

③ 사업계획승인권자는 감리자가 감리자의 지정에 관한 서류를 부정 또는 거짓으로 제출하거나, 업무 수행 중 위반 사항이 있음을 알고도 묵인하는 등 대통령령으로 정하는 사유에 해당하는 경우에는 감리자를 교체하고, 그 감리자에 대하여는 1년의 범위에서 감리업무의 지정을 제한할 수 있다.

④ 사업주체(제66조제1항 또는 제2항에 따른 리모델링의 허가만 받은 자도 포함한다. 이하 이 조, 제44조 및 제47조에서 같다)와 감리자 간의 책임 내용 및 범위는 이 법에서 규정한 것 외에는 당사자 간의 계약으로 정한다.

⑤ 국토교통부장관은 제4항에 따른 계약을 체결할 때 사업주체와 감리자 간에 공정하게 계약이 체결되도록 하기 위하여 감리용역표준계약서를 정하여 보급할 수 있다.

제44조(감리자의 업무 등) ① 감리자는 자기에게 소속된 자를 대통령령으로 정하는 바에 따라 감리원으로 배치하고, 다음 각 호의 업무를 수행하여야 한다.

1. 시공자가 설계도서에 맞게 시공하는지 여부의 확인
2. 시공자가 사용하는 건축자재가 관계 법령에 따른 기준에 맞는 건축자재인지 여부의 확인
3. 주택건설공사에 대하여 「건설기술 진흥법」 제55조에 따른 품질시험을 하였는지 여부의 확인
4. 시공자가 사용하는 마감자재 및 제품이 제54조제3항에 따라 사업주체가 시장 · 군수 · 구청장에게 제출한 마감자재 목록표 및 영상물 등과 동일한지 여부의 확인

4의2. 주택건설공사의 하수급인(「건설산업기본법」 제2조제14호에 따른 하수급인을 말한다)이 「건설산업기본법」 제16조에 따른 시공자격을 갖추었는지 여부의 확인

5. 그 밖에 주택건설공사의 감리에 관한 사항으로서 대통령령으로 정하는 사항

② 감리자는 제1항 각 호에 따른 업무의 수행 상황을 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 사업계획승인권자(제66조제1항 또는 제2항에 따른 리모델링의 허가만 받은 경우는 허가권자를 말한다. 이하 이 조, 제45조, 제47조 및 제48조에서 같다) 및 사업주체에게 보고하여야 한다.

③ 감리자는 제1항 각 호의 업무를 수행하면서 위반 사항을 발견하였을 때에는 지체 없이 시공자 및 사업주체에게 위반 사항을 시정할 것을 통지하고, 7일 이내에 사업계획승인권자에게 그 내용을 보고하여야 한다.

④ 시공자 및 사업주체는 제3항에 따른 시정 통지를 받은 경우에는 즉시 해당 공사를 중지하고 위반 사항을 시정한 후 감리자의 확인을 받아야 한다. 이 경우 감리자의 시정 통지에 이의가 있을 때에는 즉시 그 공사를 중지하고 사업계획승인권자에게 서면으로 이의신청을 할 수 있다.

⑤ 제43조제1항에 따른 감리자의 지정 방법 · 절차, 제1항제4호의2에 따른 시공자격 여부의 확인 및 제4항에 따른 이의신청의 처리 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

⑥ 사업주체는 제43조제4항의 계약에 따른 공사감리비를 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 사업계획승인권자에게 예치하여야 한다.

⑦ 사업계획승인권자는 제6항에 따라 예치받은 공사감리비를 감리자에게 국토교통부령으로 정하는 절차 등에 따라 지급하여야 한다. 다만, 감리자가 감리업무를 소홀히 하여 사업계획승인권자로부터 제48조제2항에 따라 시정명령을 받은 경우 사업계획승인권자는 감리자가 시정명령을 이행완료할 때까지 감리비 지급을 유예할 수 있다.

「**건축사법**」[법률 제21065호, 2025. 10. 1., 타법개정]

제4조(설계 또는 공사감리 등) ① 「건축법」 제23조제1항에 따른 건축물의 건축등을 위한 설계는 제23조제1항 또는 제9항 단서에 따라 신고를 한 건축사 또는 같은 조 제4항에 따라 건축사사무소에 소속된 건축사가 아니면 할 수 없다.

② 「건축법」 제25조제1항에 따라 건축사를 공사감리자로 지정하는 건축물의 건축 등에 대한 공사감리는 제23조제1항 또는 제9항 단서에 따라 신고를 한 건축사 또는 같은 조 제4항에 따라 건축사사무소에 소속된 건축사가 아니면 할 수 없다.

- 다만, 아직까지 해당 규정을 근거로 설계 또는 감리를 완화하여 적용한 사례가 없어 유명무실한 제도로 운용되고 있는 상황이며, 이를 고려할 때 빠른 시일 내 스마트 건설기술 도입 효과를 고려한 합리적인 사업비 또는 공사비 계상 기준 마련이 필요할 것으로 판단됨.

6. 시공 및 유지관리

- 시공 및 유지관리에 해당하는 '시공기준', '기술 활용 지침·가이드라인', '기술 도입을 위한 각종 규제 해소', '하자 책임 명확화'에 대한 개선 방안을 구체적으로 살펴보면, 다음과 같음.

(1) 시공기준

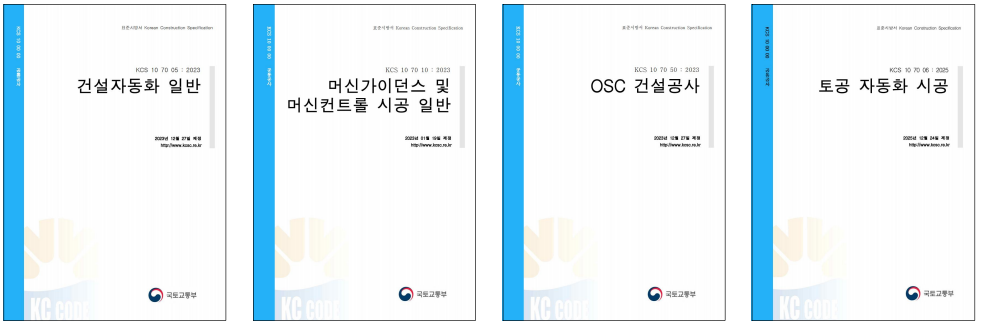
□ 현황 진단

- 현행 건설산업 체계와 법·제도는 기존 생산방식인 '현장 인력·장비 중심의 전통적인 시공' 방식을 따르며, 이는 스마트 건설기술의 현장 도입·확산을 저해하는 요인으로 작용할 수 있음.
  - 스마트 건설기술 기반의 생산방식은 BIM, 건설 자동화, 탈현장 건설(OSC) 등 첨단기술 기반의 시공방식으로 공장 제작·현장 조립, 데이터 기반 자동화 시공 등 기존의 인력이나 장비보다는 기술 중심의 방식으로 이해할 수 있음.

· 이러한 스마트 건설기술 기반 시공방식의 경우 기술 활용 정도가 높을수록 기존 인력·장비 중심의 각종 절차와 기준 등과 상충할 수밖에 없음.

- 한 가지 다행인 점은 건설공사 시공 방법과 품질·재료의 요건 등 기술적 표준을 담고 있는 시공기준과 관련하여 그간 정부가 중점 추진해 온 탈현장 건설(OSC), 건설 자동화 등 기술에 대한 시방을 지속 마련해 오고 있다는 점임.
  · 정부는 지난 2023년 스마트 건설기술 활성화의 일환으로 '건설자동화 일반(KCS 10 70 05)', '머신가이던스 및 머신컨트롤 시공 일반(KCS 10 70 10)', 'OSC 건설공사(KCS 10 70 50)'에 관한 표준시방서를 제정한 바 있으며, 이에 이어 2025년에는 '토공 자동화 시공(KCS 10 70 06)'에 관한 표준 시방을 마련함.
  · 이 외에도 지난 2021년 '지능형 다짐공(KCS 10 70 20)'에 관한 표준 시방 마련 후, 2025년 다짐관리 기준 설정, 다짐도 검사 절차 구체화 등 개정을 시행함.

〈그림 4-7〉 스마트 건설기술 관련 표준시방서 운영 현황



- 다만, 정부의 이러한 노력에도 우리 산업 내 스마트 건설기술 중심의 시공방식 확산을 위한 구체적인 방법과 기준 등은 여전히 부족한 실정임.

□ 개선 방향

- 이를 고려할 때, 향후 스마트 건설기술 확산을 위해서는 상술한 건설 자동화, 탈현장 건설(OSC) 등 분야에 대한 시공기준뿐만 아니라, BIM, 디지털 센싱, 빅데이터·

플랫폼 등 스마트 건설기술 분야 전반에 대한 시공기준을 지속 마련함과 더불어 건설 로봇, 인공지능(AI) 등 신규 기술 분야에 대해서도 맞춤형 기준을 선제적으로 확충해 나가야 할 것임.

- 그 방안으로는 최근 급변하는 스마트 건설기술 등 첨단기술 발전 속도를 고려하여 해당 기술을 실제 개발·보유한 기업이 최적화된 시방 등 시공기준을 직접 제안하는 방안을 검토해 볼 수 있음.
  - 물론, 시방 등 시공기준의 경우 산업 표준으로 활용되는 만큼 공공성과 신뢰성 확보가 무엇보다 중요하기에 기업이 제안하는 시공기준을 직접 활용하기보다는 현행 국가건설기준센터(KCSC)의 시방서 개발 체계와 같이 국토교통부와 건설 및 해당 분야 전문가로 구성된 중앙건설기술심의위원회, 건설기준위원회 등이 참여하는 다층적 체계를 운영하여 검증과 심의를 수행한 후 최종적으로 표준시방서를 마련하는 방안이 합리적일 것임.

(2) 기술 활용 지침·가이드라인

□ 현황 진단

- 새로운 기술의 현장 안착을 위해서는 전술한 기술적 표준을 담고 있는 시공기준과 함께 현장의 실무 적용성을 높이기 위한 기술 활용 지침 및 가이드라인의 구축이 병행되어야 함.
  - 시공기준이 법적·기술적 최소 준수 요건이자 품질·안전을 담보하기 위한 강제성을 포함하는 기술 규범이라면, 이와 달리 기술 지침 및 가이드라인은 구체적인 작업 절차와 표준 공정 예시, 리스크 관리 방안 등을 제공하는 실무 중심 실행서이자 현장 작업의 이해도 향상과 시행착오를 최소화하는 안내서 차원으로 이해할 수 있음.

- 특히, 기술 확산 초창기 특성상 단순히 시공기준을 개발·정립하는 것만으로는 기

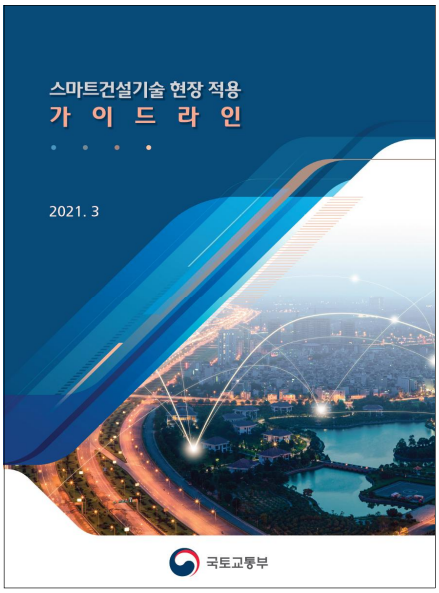
계·장비 오작동에 따른 비상 대응 절차, 기존 공종 및 작업 방식과의 간섭 및 안전사고 우려 등 현장에서 발생하는 다양한 불확실성을 해소하기 쉽지 않다는 점을 고려하면, 기술 활용 지침 및 가이드라인을 함께 수립함으로써 새로운 기술에 대한 진입장벽을 낮추고 산업 전반의 신속하고 안전한 기술 확산을 도모할 필요가 있음.

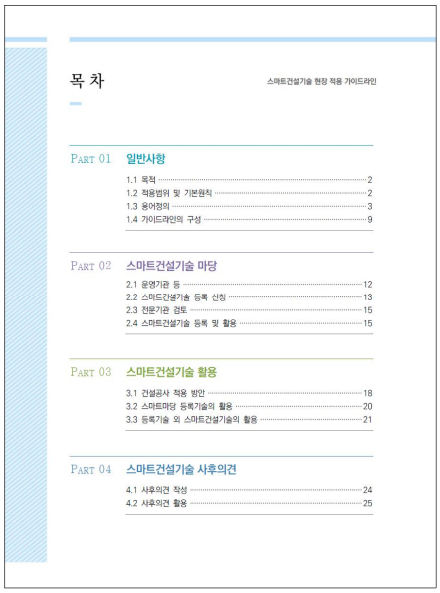
- 한편, 정부 및 공공 발주기관 역시 이러한 기술 활용 지침 및 가이드라인 수립의 필요성에 대한 인식을 토대로 스마트 건설기술 전반 및 개별 기술의 현장 확산을 유도하기 위한 다양한 기술 지침 및 가이드라인을 개발 및 제공하고 있음.

- 먼저, 스마트 건설기술 현장 도입 및 확산을 위한 종합적인 상위 지침이자 가이드라인으로는 지난 2021년 마련한 '스마트건설기술 활성화 지침'과 이에 따른 스마트 건설기술 마당 및 기술 도입·활용 방안을 담고 있는 '스마트건설기술 현장 적용 가이드라인'을 들 수 있음.
  - '스마트 건설기술 활성화 지침'은 기술 활용을 위한 스마트건설기술 마당과 이에 등록된 기술의 활용 방안, 기술 활용 결과에 따른 사후의견 작성에 관한 사항을 담고 있으며, 이를 '스마트건설기술 현장 적용 가이드라인'을 통해 구체적으로 제시하고 있음.

- 다음으로, 개별 스마트 건설기술 차원에서 살펴보면, 그간 정부가 기술 활성화 정책을 중점 추진해 온 BIM, 탈현장 건설(OSC), 스마트 안전 기술 등에 대한 지침 및 가이드라인, 업무매뉴얼 등을 제시함.
  - 특히, BIM과 관련해서는 건설산업 전반에서 BIM 적용을 위한 기본원칙과 표준을 제시하는 최상위 공통지침인 '기본지침'-BIM 적용 시 성과품의 작성·납품 및 활용에 대한 방법과 절차 등 세부 기준을 다루는 '시행지침'-발주자가 기본 및 시행지침을 반영하여 세부 시행 방안을 별도로 마련하는 '적용지침'과 '실무요령(선택)' 등의 위계에 따라 정부 및 발주기관 등이 다양한 지침·가이드라인·적용지침·실무요령 등을 마련함.

〈그림 4-8〉 스마트 건설기술 현장 적용 가이드라인





자료 : 국토교통부(2021), “스마트건설기술 현장 적용 가이드라인”.

〈그림 4-9〉 BIM 확산을 위한 지침 및 가이드라인 위계



자료 : 마이다스 홈페이지, 〈midasuser.com〉, 검색일 : 2026.8.12.

〈표 4-77〉 BIM 관련 정부 및 공공기관 지침 현황

구분	연도	지침 및 가이드라인 등
국토교통부	2022	건설산업 BIM 시행지침(발주자, 설계자, 시공자편)
	2020	건설산업 BIM 기본지침
한국도로공사	2023	고속도로 BIM 적용지침
	2022	BIM 기반 설계도 표준(개정)
	2021	BIM 기반 설계성과품기준
	2020	고속도로 스마트 설계지침
	2020	BIM 데이터 작성기준
국가철도공단	2023	국가철도 BIM 적용지침
	2021	BIM 설계 및 시공관리
	2018	철도인프라 BIM 가이드라인
한국토지주택공사	2024	LH 공동주택 BIM 설계도면 작성가이드
	2024	LH 공동주택 BIM 적용지침
	2018	LH Civil BIM 업무 지침서
	2018	LH BIM 활용 가이드
조달청	2022	시설사업 BIM 적용지침(개정)
서울주택도시공사	2022	SH공사 BIM 적용지침
서울시	2025	서울형 설계 BIM 적용지침
해양수산부	2025	항만분야 건설사업 BIM 적용지침 및 실무요령

자료 : 빌딩스마트협회 홈페이지, 〈buildingsmart.or.kr〉, 검색일 : 2026.8.12.

- 탈현장 건설(OSC) 공법과 관련해서는 공공 발주기관인 한국토지주택공사(LH) 차원에서 최근인 지난 2025년 '모듈러 주택 업무매뉴얼'을 발표하였으며, '모듈러 설계의 핵심 고려사항'과 '프리컨(Pre-Con) 가이드', '모듈러 제작 및 시공 가이드'에 관한 '핵심 고려사항' 및 '유의사항', '핵심고려사항 상세 내용' 등을 담고 있음.
- 스마트 안전 기술과 관련해서는 지난 2024년 국토교통부와 국토안전관리원이 스마트 안전장비 특성을 토대로 설치 및 유지관리, 활용 방안을 제시하고 있는 '스마트 안전장비 활용 가이드라인'을 발표한 바 있으며, 최근인 지난 2026년 5월에는 기술 발전과 건설 현장 수요를 반영한 '스마트 안전장비 활용 가이드라인' 개정판을 배포함.

· ‘스마트 안전장비 활용 가이드라인’의 경우 스마트 안전장비에 관한 정의 및 분류, 장비 도입 기준, 주요 활용방안, 도입계획 수립, 개인정보 관리계획 수립, 점검 및 평가방안, 도입·운영 절차 등 실무적 가이드라인을 담고 있음.

〈그림 4-10〉 한국토지주택공사(LH)의 ‘모듈러 주택 업무매뉴얼’



자료 : 한국토지주택공사(2025), “모듈러 주택 업무매뉴얼”.

〈그림 4-11〉 국토교통부 및 국토안전관리원의 ‘스마트 안전장비 활용 가이드라인’ 개정판



자료 : 국토교통부·국토안전관리원(2026), “스마트 안전장비 활용 가이드라인(개정판)”.

· 이 외에도 스마트 안전 기술에 관한 민간 협·단체인 한국스마트건설안전협회에서는 ‘스마트 안전기술 정의’, ‘스마트 안전기술 관리 기준’, ‘스마트 안전기술 기

초 및 전문 교육', '스마트 안전관리 시스템 구축', '스마트 안전기술 기술 적용', '스마트 안전기술 인증 및 우수 기술개발사' 등에 관한 내용을 담고 있는 '발주기관 설계·시공 관리지침서-스마트 안전기술 가이드북'을 지속 발표하고 있음.

〈그림 4-12〉 한국스마트건설안전협회의 '스마트 안전기술 가이드북(VOL.3)' 개정판



자료 : 한국스마트건설안전협회 홈페이지, 〈kscsa.or.kr〉, 검색일 : 2026.8.12.

□ 개선 방향

- 이러한 정부 및 공공기관 차원에서 다양한 스마트 건설기술의 현장 확산을 위한 지침 및 가이드라인을 마련하고 있는 점은 긍정적으로 이해할 수 있으며, 다른 한편으로는 그간의 개별 기술에 관한 지침 및 가이드라인에 더해 기술 범위를 확대해 나갈 필요가 있음.

· 그간의 노력이 BIM, 탈현장 건설(OSC), 스마트 안전 등 정부가 중점 추진해 온 기술을 위주로 추진되었다면, 향후에는 기술이 빠르게 발전하고 있는 건설 로봇 및 건설 자동화 기계·장비는 물론, 디지털 센싱, 빅데이터·플랫폼 등 기술에 관한 활용 지침 및 가이드라인을 개발하여 현장 확산 가속화를 유도할 수 있을 것으로 기대함.

· 또한, 개별 기술 특성에 따른 주된 적용 생애주기 단계(기획·계획-설계-시공-유지관리), 중점 기술 활용 대상(발주자-설계자-시공자-유지관리자) 등을 고려하여 맞춤형 지침 및 가이드라인을 마련한다면, 주체별 역할 정립을 통한 혼선 방지, 단계별 작업 표준화 및 기술 연속성 확보 등 실효성을 확보할 수 있을 것임.

(3) 기술 도입을 위한 각종 규제 해소

□ 현황 진단

- 현행 건설산업 체계는 현장 인력과 장비 등 기존 전통적인 시공방식을 기준으로 설계되어 있으며, 이는 건설 자동화 기계·장비나 로봇, 3D 프린팅, 디지털 센싱 등 혁신적인 생산 기술의 현장 도입을 저해하는 규제 요인으로 작용하고 있음.

  · 예를 들어, 건설 로봇 또는 건설 자동화 기계·장비의 경우 무인 또는 원격 작업 방식에도 불구하고 아직까지 기술 특성이나 작동 방식 등을 고려한 별도의 법·제도적 기반을 마련하지 못하고 있어 기존 「건설기계관리법」 및 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 등에 따른 유도자 배치, 건설기계 조종사 면허, 조종사 안전교육 의무 등의 혼선이 발생하고 있음.

- 물론, 정부(국토교통부 등) 역시 이러한 현행 산업 체계에 따른 스마트 건설기술 확산 한계를 충분히 인식 중이며, 지난 2022년과 2023년 발표한 '스마트 건설 활성화 방안', '제7차 건설기술진흥 기본계획'을 통해서도 규제 해소 노력을 확인해 볼 수 있음.

  · 대표적으로 기존 건설기계 관련 법규의 경우 상술한 바와 같이 운전자 탑승을

전제로 하는 상황이기에 이에 대한 대안으로써 무인운전에 대한 특례 인정 근거를 마련하는 한편, 운전자 면허 및 교육, 보험 제도 등도 함께 정비하여 활성화 기반을 조성하고자 함.

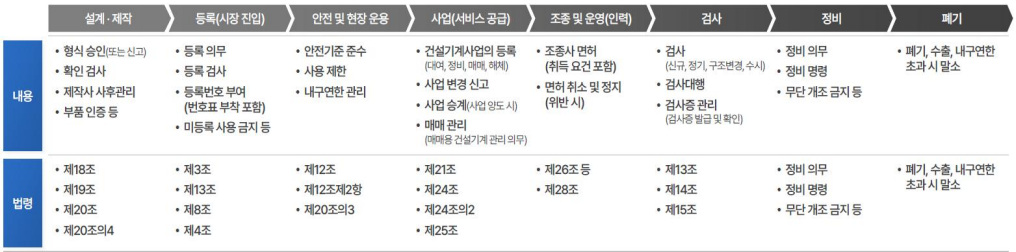
〈표 4-78〉 스마트 건설기술 확산을 위한 규제 해소 노력

구분	주요 내용
스마트 건설 활성화 방안 (2022)	• 건설기계 관련 법규의 경우 운전자 탑승을 전제로 하고 있어 원격조종, 완전 자동화 등 무인운전에 대한 특례인정 근거 마련 * '건설기계 안전기준에 관한 규칙', '산업안전보건 기준에 관한 규칙' 등
제7차 건설기술진흥 기본계획 (2023)	• (건설기계 제도 정비) 운전자 탑승을 전제로 하는 안전법령에 특례 근거를 우선 마련하고, 추후 제작·운용상의 세부기준 규정 – 운전자 면허·교육, 보험 제도 등도 정비하여 활성화 기반 조성 * '건설기계 안전기준에 관한 규칙' 등

□ 개선 방향

- 이러한 정부의 스마트 건설기술 현장 확산을 위한 규제 해소 노력은 긍정적으로 이해할 수 있으며, 기술 발전에 따른 다양한 스마트 건설기술의 개발·도입을 고려할 때 계속적 규제 발굴 노력을 통해 기존 법·제도의 공백을 해소하고 현장 안착을 위한 실효성 있는 기준을 마련할 필요가 있음.
  - 현재 정부(국토교통부 등)가 추진하고 있는 자동화 건설기계·장비 확산을 위한 규제 요인만 간략히 살펴보더라도 현행 「건설기계관리법」에서 정하고 있는 설계·제작부터 폐기까지의 다양한 규정과의 상충 가능성이 있으며, 「산업안전보건법」, 「지능형 로봇 개발 및 보급 촉진법」 등에 따른 규정도 함께 검토가 요구됨.

〈그림 4-13〉 「건설기계관리법」에 따른 건설기계 생애주기 단계별 주요 절차



자료 : 전영준(2026), "건설 AI 시대 정부·기업 대응 방안", 건설 재탄생 2.0 지속가능한 산업 혁신과 대전환 세미나, 한국건설산업연구원.

〈표 4-79〉 건설 로봇 도입 과정에서의 법·제도적 쟁점 예시

구분	관련 법령	주요 내용
장비 분류	「건설기계관리법」	• 미래형 자율주행 로봇을 수용할 수 있는 기종 분류 부재 • 건설기계 전 주기 단계별 기존 제도와의 충돌(조종 등)
현장 운용	「산업안전보건법」 등	• 지능형 로봇 특성(자율주행 등급, 센서 신뢰도 등)을 반영하지 않고 일률적인 자율안전확인 등 연관 체계 • 비정형·동적 작업 환경을 고려치 못하는 산업용 로봇의 협동작업 안전 가이드라인
기술 진흥	「지능형 로봇 개발 및 보급 촉진법」	• 고위험 영역 AI로서의 신뢰성 검증 절차 및 책임 소재 모호

자료 : 김민주(2026), “건설 현장의 K-Robot 안착을 가로막는 것은 무엇인가?”, 건설동향브리핑 1055호, 한국건설산업연구원.

- 이를 고려할 때, 개별 스마트 건설기술 분야별로 계속적인 규제 발굴 및 해소 노력을 기울여 나가야 할 것이며, 그 방안으로써 지난 2022년부터 국토교통부가 스마트 건설기술의 상용화 및 현장 확산을 위해 운영하고 있는 ‘스마트건설 규제혁신센터’ 등을 활성화하는 방안을 검토해 볼 수 있음.[97]
  - 이 외에도 국토교통부 및 ‘스마트건설 얼라이언스’에서 현재 수행하고 있는 기업 대상의 주기적인 간담회를 통해 기술 분야별 규제를 지속 발굴하고 개선 방향에 대한 공감대를 형성해 나갈 수 있기를 기대함.[98]

7. 건설사업관리

- 건설사업관리에 해당하는 ‘건설사업관리 제도 및 감리 기준 고도화’, ‘협업·관제 플랫폼’, ‘기술 도입 기반 조성 및 각종 규제 해소’에 대한 개선 방안을 구체적으로 살펴보면, 다음과 같음.

97) 국토교통부(2022.8.23.), “23일부터 스마트 건설 규제혁신센터 운영”, 보도자료.
98) 스마트건설 얼라이언스 홈페이지, 〈smartcona.co.kr〉, 검색일 : 2026.8.14.

(1) 건설사업관리 제도 및 감리 기준 고도화

□ 현황 진단

- BIM, 건설 자동화, 탈현장 건설(OSC), 스마트 안전 등 스마트 건설기술이 건설 현장에 도입된다는 것은 기존 인력·현장 중심의 수행 방식에서 스마트 기술 및 데이터 기반 수행 방식으로의 전환을 의미함.
  - 이러한 수행 방식의 전환은 시공 등 건설 생산방식의 변화뿐만 아니라, 생산 과정을 관리하기 위한 건설사업관리 방식의 변화와 생산의 결과물을 확인 및 검토하는 감리 기준의 변화까지 포함함.
  - 예를 들어, 전통적인 건설 생산방식이 아닌 탈현장 건설(OSC) 방식을 적용할 경우 공장 생산-현장 조립 방식으로의 전환과 더불어 기존과 다른 생산 과정에 따른 새로운 건설사업관리 및 감리 기준 등이 요구됨.
  - 또한, 시공 과정에 대한 스마트 건설기술의 도입 외 건설사업관리 및 감리 등의 수행 과정에 대한 스마트 안전, 디지털 센싱, 빅데이터·플랫폼 등의 기술 도입을 고려하면, 해당 스마트 건설기술을 활용한 건설사업관리 및 감리 방식 역시 새롭게 규율할 필요가 있음.

- 결국, 스마트 건설기술 및 데이터 기반 수행 방식으로의 전환을 위해서는 시공방식뿐만 아니라 건설사업관리 방식 및 감리 기준 등을 규율하고 있는 제도 및 지침, 기준 등이 새롭게 정립되어야 함.
  - 참고로, 생산과정에서의 스마트 건설기술 도입을 위한 시방 등 건설기준 고도화에 대해서는 '6. 시공 및 유지관리-(1) 시공기준'을 통해 살펴봄.

- 그럼에도 아직까지 우리 건설산업 내 건설사업관리 및 감리 방식과 전술한 시공 및 유지관리 방식을 규율하고 있는 제도적 기반은 기존 인력 및 서류 중심의 전통적 방식에 머물러 있어 스마트 건설기술 기반의 효과적인 품질·안전·공정관리를 저해함은 물론, 기술 확산에 한계를 유발하고 있음.

- 예를 들어, 무인 또는 자율주행의 자동화 건설기계 등의 현장 투입을 위해서는 변화하는 시공 환경에 대응할 수 있는 안전관리 및 품질관리 계획이 요구되나, 아직 이를 지원하는 지침 또는 가이드라인은 부재한 상황이며, 안전 및 품질관리 방식도 스마트 안전 장비의 활용 및 원격 품질관리를 지원하는 기술 도입을 고려할 때, 기존의 전통적인 인력 및 수작업 중심의 관리 규정은 현실에 맞지 않을 수 있음.
  - 또한, 탈현장 건설(OSC)과 같이 공장에서 제작되어 현장에서 조립하는 방식의 경우 현장 상주 중심의 기존 감리 방식으로는 공장 제작 단계의 품질 및 안전을 충분히 확보하기 어려움.

□ 개선 방향

- 다만, 한가지 다행인 점은 상술한 건설사업관리, 감리 방식의 고도화와 관련하여 관련 입법안 발의, 연구 결과 제안 등 계속적인 노력이 이루어지고 있다는 점임.
  - 참고로, 지난 2025년 발의된 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안에서는 스마트 안전기술을 활용한 건설현장 안전관리를 위해 기존 '건설공사의 안전관리계획' 외 '스마트 안전기술 활용계획'을 수립하도록 개정안이 제안된 바 있음.[99]
  - 또한, 현재 입법 중인 「모듈러 건축 활성화 지원에 관한 특별법안」과 「모듈러 건축 활성화 및 지역 중소기업 상생에 관한 특별법안」에서도 탈현장 건설(OSC) 방식의 품질 및 시공 일관성 확보를 위해 '모듈러 건축공사의 감리 및 품질관리 기준'을 수립하도록 제시하고, 해당 기준을 토대로 감리를 수행한 경우 기존 「건축법」 제25조, 「주택법」 제44조, 「건설기술 진흥법」 제39조에 따른 감리 업무를 대체하도록 규정하고 있음.
  - 이 외에도 드론 및 공간정보 기술을 활용하여 주택 공사 현장 감리의 신뢰성을 확보하고 공사 품질을 제고하기 위한 방안으로 '주택건설공사 감리업무 세부기준' 개정안이 제안된 바 있음.[100]
  - 특히, 기존 서류 중심의 감리 결과 작성 한계를 보완하기 위한 방안으로 동영상

---

99) 정준호의원 대표발의(2025.2.11.), "건설기술 진흥법 일부개정법률안", 의안번호 8047.
100) 서기환 외(2024), "드론 및 공간정보 기술을 활용한 주택건설공사 감리 제도개선 방안", 국토연구원.

등의 데이터를 활용하여 시공 과정을 상시 모니터링하고, 동영상 기록관리 시스템에 보관·관리하여 시공 과정을 현장 위치와 매칭된 형태로 수시로 검토·확인할 수 있도록 수정안을 제시함.

〈표 4-80〉 '스마트 안전기술 활용계획'에 관한 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안

현행	개정안
제62조(건설공사의 안전관리) ① 건설사업자와 주택건설등록업자는 대통령령으로 정하는 건설공사를 시행하는 경우 안전점검 및 안전관리조직 등 건설공사의 안전관리계획(이하 "안전관리계획"이라 한다)을 수립하고, 착공 전에 이를 발주자에게 제출하여 승인을 받아야 한다. 이 경우 발주청이 아닌 발주자는 미리 안전관리계획의 사본을 인·허가 기관의 장에게 제출하여 승인을 받아야 한다.	제62조(건설공사의 안전관리) ① ---------- ---------- ---------- 안전관리계획(이하 "안전관리계획"이라 한다)과 스마트 안전기술 활용계획---------- ---------- ----------안전관리계획과 스마트 안전기술 활용계획---------- ----------.
② ~ ⑱ (생 략)	② ~ ⑱ (현행과 같음)

〈표 4-81〉 스마트 건설기술 특성을 고려한 별도 감리 기준 마련 및 기존 감리제도 대체 규정

「**모듈러 건축 활성화 지원에 관한 특별법안**」 [의안번호 15818]

제9조(표준화 기준의 마련) ① 국토교통부장관은 모듈러 건축물의 품질 및 시공의 일관성 확보와 건설산업의 생산성 제고를 위하여 다음 각 호의 사항에 관한 표준화 기준을 마련·보급할 수 있다.

1. 모듈러 건축물의 표준평면 및 설계기준
2. 모듈러 건축공법에 필요한 공정 및 시공 등 건설기준
3. 모듈러 건축공사의 표준품셈 및 원가계산 기준
4. 모듈러 건축공사의 감리 및 품질관리 기준
5. 그 밖에 국토교통부장관이 모듈러 건축공사에 관한 별도의 기준 마련이 필요하다고 인정하는 기준

(중 략)

제28조(모듈러 건축에 대한 특례) (중 략)

③ 건축인증을 받은 건축물의 공사감리자(「주택법」에 따른 감리자 및 「건설기술 진흥법」에 따라 건설사업관리 업무를 수행하는 자를 포함한다. 이하 "감리자"라 한다)가 해당 공사의 공장 제작 및 현장 조립 공정(이하 "해당 공정"이라 한다)에 대하여 제9조제1항제4호의 기준에 따라 감리 업무를 수행한 경우, 해당 공정에 대하여는 「건축법」제25조, 「주택법」제44조 및 「건설기술 진흥법」제39조에 따른 감리 업무를 수행한 것으로 본다. 이 경우 감리자는 그 밖의 공사에 대하여는 관계 법령에 따른 감리 업무를 수행하여야 한다.

(중 략)

제31조(소규모 모듈러 건축물 인정의 특례) (중 략)

④ 인정건축물의 감리자가 해당 공정에 대하여 제9조제1항제4호의 기준에 따라 감리 업무를 수행한 경우, 해당 공정에 대하여는 「건축법」제25조, 「주택법」제44조 및 「건설기술 진흥법」제39조에 따른 감리 업무를 수행한 것으로 본다. 이 경우 감리자는 그 밖의 공사에 대하여는 관계 법령에 따른 감리 업무를 수행하여야 한다.

〈표 4-82〉 드론 및 공간정보 기술을 활용한 '주택건설공사 감리업무 세부기준' 제도개선(안)

현행	개정안
제17조(시공확인) ① (생 략)	제17조(시공확인) ① (현행과 같음)
② 제1항에 따른 시공규격 및 수량 등의 적정성 확인을 위하여 감리자는 다음 각 호의 기준에 적합한 주요 공정별·단계별로 별지 제5호서식의 검측점검표를 작성하여야 한다. 이 경우 검측점검표는 제14조제3항에 따른 월간 및 주간 상세예정공정표를 기준으로 우선 작성하고, 해당 공정 착수 전에 보완하여 검측업무를 수행하여야 한다.	② (현행과 같음)
1. ~ 4. (생 략)	1. ~ 4. (현행과 같음)
5. 기초 및 주요구조부(기둥·내력벽·보·바닥·지붕 등)의 철근 배근 등 필수적인 검측사항에 대해서는 빠짐없이 작성할 것	5. ---------- 작성하고, 동영상 데이터로 저장할 것
③ 감리자는 제2항에 따라 검측을 하는 경우에는 시공자로부터 별지 제6호서식에 따른 검측요청서(시공자의 담당기술자가 점검하여 합격된 것으로 확인한 의견이 포함된 것을 말한다)를 제출받아 시공 상태를 확인하여야 한다. 다만, 단계적인 검측으로는 현장 확인이 곤란한 콘크리트 타설이 이루어지는 공종, 매몰되는 공종 등은 그 시공과정에 감리원이 반드시 입회 확인하여야 한다.	③ ---------- 확인하고, 동영상 데이터로 기록·저장하여야 한다.
④ (생 략)	④ (현행과 같음)
⑤ 부실시공 시 구조적 안전성이 문제되거나 집단민원이 발생할 수 있는 주요공종에 대한 검사 및 확인결과에 대하여는 해당 공종의 공사가 종료되는 즉시 감리자가 서명·날인하고 이를 문서화하여 유지·관리하여야 한다.	⑤ ---------- 문서화하며, 동영상 데이터로 저장하여 유지·관리하여야 한다.
⑥ 감리자는 시공확인을 위하여 X-Ray 촬영, 도막두께 측정, 기계설비의 성능시험, 파일 지지력 시험, 지내력 시험 등의 특수한 방법이 필요한 경우 그 의견을 사업주체에게 제시할 수 있으며, 사업주체는 정당한 이유가 있다고	⑥ 감리자는 시공확인을 위하여 도막두께 측정, ----------

판단되는 경우 감리자의 의견에 따른다. 이 경우 감리자는 사업주체에게 제시한 해당 의견을 기록하여 유지 · 관리하여야 한다.	---------- ---------- ----------.
⑦·⑧ (생 략)	⑦·⑧ (현행과 같음)
제19조(사진촬영 및 보관) ① 감리자는 시공자의 협조를 받아 착공 전부터 준공 때까지의 전 공사과정, 공법, 특기사항 등에 관한 사진(촬영일자가 표시된 사진을 말한다)을 촬영하고, 공사내용 설명서(시공일자, 위치, 공종, 작업내용 등을 기재)를 기재, 유지 · 관리하여 기술적 판단자료 등으로 활용할 수 있도록 하여야 한다. 이 경우 공사기록 사진은 공종별, 공사추진단계별로 다음 각 호의 기준에 따라 촬영 · 정리되도록 하여야 한다.	제19조(사진촬영 및 보관) ① ---------- ---------- ---------- 동영상(촬영일자와 시간, 위치와 층수가 표시된 동영상을 말한다)---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------.
1. ~ 2. (생 략)	1. ~ 2. (현행과 같음)
② 감리자는 시공과정의 확인 및 기술적 판단을 위하여 특별히 중요하다고 판단되는 공종 및 시설물에 대하여는 그 공사과정을 비디오카메라 등으로 촬영하여야 한다.	〈삭 제〉
〈신 설〉	② 감리자는 제1항에 따라 촬영한 동영상 자료는 디지털(Digital) 파일 등으로 동영상 기록관리 시스템에 보관·관리하여 시공 과정을 현장 위치와 매칭된 형태로 수시로 검토·확인할 수 있도록 하여야 하며, 사업주체 및 사업계획승인권자가 요구하는 경우 그 사본을 제출하여야 한다.
③ 감리자는 제1항 및 제2항에 따라 촬영한 사진 및 영상 등은 디지털(Digital) 파일 등으로 보관 · 관리하여 수시로 검토 · 확인할 수 있도록 하여야 하며, 사업주체 및 사업계획승인권자가 요구하는 경우 그 사본을 제출하여야 한다.	〈삭 제〉

자료 : 서기환 외(2024), “드론 및 공간정보 기술을 활용한 주택건설공사 감리 제도개선 방안”, 국토연구원.

- 마지막으로, 정부 역시 스마트 건설기술 도입에 따른 건설사업관리 제도 및 감리 기준 등의 고도화 필요성을 인식하고 있으며, 중점 추진하고 있는 건설산업 제조화(현장 타설→공장 생산)에 대한 세부 기준을 정비하고자 함.
  - 구체적으로, ‘건설공사 품질관리 업무지침’, ‘건설공사 사업관리방식 검토기준 및 업무수행지침’ 등 관련 지침 내 탈현장 건설(OSC) 품질 제고를 위한 부재 및 모듈의 제작 오차, 품질관리 및 부재(또는 모듈) 간 수직·수평접합 등의 기준을 마련하고자 함.

〈표 4-83〉 탈현장 건설(OSC) 사업관리방식 및 품질관리 고도화 정책 현황

구분	주요 내용
스마트 건설 활성화 방안 (2022)	• (기준 정비) OSC 품질 제고를 위해 부재/모듈의 제작오차, 품질관리 및 부재(또는 모듈) 간 수직·수평접합 등의 기준 마련 * 건설공사 사업관리방식 검토기준, 건축/주택 설계도서 작성기준, 건축/주택 감리기준 등
제7차 건설기술진흥 기본계획 (2023)	• (제도 정비) 건설산업 제조화(현장 타설→공장 생산)에 맞춰 기준 정비 – (건설기준) 설계도서·시공상세도 작성기준 등에 DfMA 개념 반영, 모듈(부재)의 제작오차·품질관리 및 수직·수평접합 등 기준 마련 * 건설공사 품질관리 업무지침, 건설공사 사업관리방식 검토기준 등

- 지금까지의 내용을 종합 정리하면, 스마트 건설기술 및 데이터 기반 수행 방식으로의 전환을 위한 건설사업관리 및 감리 제도, 지침, 기준 등의 개선은 이미 시작된 것으로 이해할 수 있으며, 향후 개별 기술의 발전 수준과 산업 수요를 고려한 계속적 고도화를 통해 스마트 건설기술 기반의 체질 개선이 이루어지길 기대함.

(2) 협업·관제 플랫폼

□ 현황 진단

- 스마트 건설기술의 현장 적용은 아직까진 도입 초기로 BIM, 탈현장 건설(OSC), 건설 자동화, 디지털 센싱 등 단위 기술별 단편적·개별적 도입 수준에 머물러 있음.

- 그럼에도 중장기적 차원에서는 다양한 스마트 건설기술의 동시 도입 및 복합 적용 등 건설 현장의 패러다임 전환이 불가피하며. 이러한 과정 속에서 기존 건설 현장 인력과 스마트 건설기술이 동일한 공간에서 서로 같은 또는 상이한 작업을 수행하게 되는 새로운 환경에 대한 고려도 필요함.
  · 스마트 건설 장비 및 기술과 기존 현장 인력이 동일 공간에서 상이하거나 연계된 작업을 동시에 수행함에 따라 기존과는 다른 안전·공정 관리 체계 및 환경적 고려가 요구됨.

- 결국 이를 위해서는 다종의 스마트 건설기술 복합 적용과 스마트 건설기술-현장 인력 간의 간섭을 최소화하고, 효율적이고 안전한 현장 운용을 지원하기 위한 '스마트 건설기술 협업·관제 시스템'의 도입 및 운영이 필수적임.
  · 이를 통해 현장의 이종 데이터와 인력·장비 동선을 통합 관제하여 안전사고 예방 및 작업 생산성을 극대화할 수 있는 데이터 기반의 실시간 대응 체계이자 관리 기반을 구축할 수 있음.

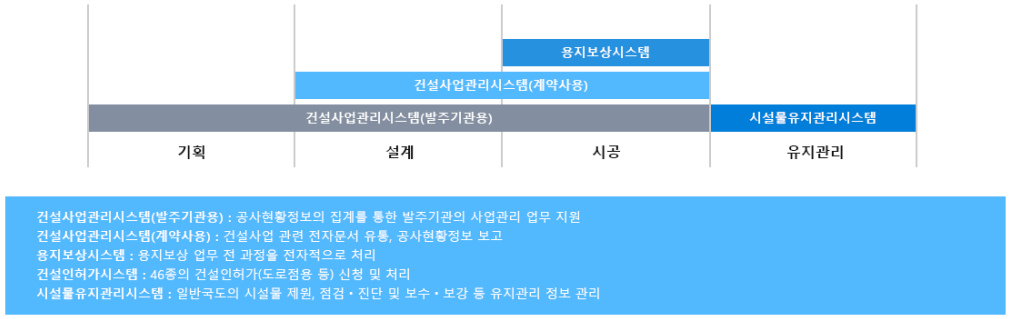
- 또한, '스마트 건설기술 협업·관제 시스템' 도입에 따른 사용자를 살펴보면, 크게 건설 현장의 종합적인 감독·승인을 수행하는 발주자와 조정·관리를 수행하는 계약상대자 모두 각자의 역할에 적합한 시스템 도입이 이루어져야 할 것임.
  · 계약상대자 시스템에서 모니터링·관리되는 현장 정보 중 발주자의 감독이 필요한 주요 핵심 정보는 실시간으로 연계·공유되어야 할 것이며, 이를 통해 발주자는 주요 위험 공종 및 스마트 장비 운용 현황에 대한 실시간 확인, 검측 및 승인 등을 수행할 수 있어야 함.
  · 이를 고려한 계약상대자 시스템의 기능은 현장 단위의 실시간 데이터 수집, 장비·인력 동선 관제, 스마트 기술 간 간섭 제어, 작업 안전관리를 위한 실무 중심 관제 등으로 이해할 수 있으며, 발주자 시스템의 경우 개별 현장의 총괄 감독, 공정·안전 이력 관리, 주요 위험요인 검토 및 승인 등을 위한 총괄 관리 기능을 수행해야 할 것임.

□ 개선 방향

- 한편, 이러한 스마트 건설기술 협업·관제 시스템을 실질적으로 현장 내 도입·운영하기 위해서는 도입 근거의 선제적 마련이 필수적이며, 그 방안으로써 「건설기술진흥법」 제19조에 따른 '건설사업 정보화(CALS)' 시스템의 일환으로 발주기관 및 계약자용 '건설사업관리시스템' 내 스마트 건설기술 등에 대한 협업·관제 모듈을 추가하는 방안을 검토해 볼 수 있음.
  · 이를 근거로 발주자 차원에서는 자체적인 협업·관제 시스템을 운영할 수 있을

것이며, 스마트 건설기술이 적용되는 사업에 대해 입찰안내서 내 계약상대자용 협업·관제 시스템 운용 의무와 기준을 명시하여 민간의 자발적·실질적 시스템 도입을 유도할 수 있을 것으로 기대함.

〈그림 4-14〉 건설사업정보시스템(CALS) 운영 현황



자료 : 건설사업정보시스템 홈페이지, 〈calspia.go.kr〉, 검색일 : 2026.8.10.

〈표 4-84〉 입찰안내서 내 '건설정보관리시스템(PMIS)' 운영에 관한 사항

5.2 공사정보 축적·관리 및 공사정보관리시스템(PMIS) 운영

(1) 건설정보관리시스템(Project Management Information System, 이하 "PMIS"라 한다.)에 대하여 계약상대자는 공사착공계 제출시, 세부적인 운영계획을 제출하도록 하되, 사전에 건설정보관리시스템(PMIS)의 구체적인 운영방안에 대하여는 사전에 발주기관의 승인을 받아야 한다.

(2) 건설정보관리시스템(PMIS)은 다음과 같은 설계 및 시공관련 자료를 인터넷망을 통하여 확인할 수 있고, 전자결재(서명 및 날인)가 가능하며 종합적인 분석을 할 수 있어야 한다. 단, "5장 평가에 관한 사항"의 공사관리 방안에서의 사업관리시스템과 동일해야 한다.

※ 발주기관에서는 설계 및 시공단계에서 활용 가능하도록 구체적인 요구기준을 추가할 수 있다.

(3) 발주기관에서 수행하는 다수의 사업들과 연계하여 종합적인 건설프로그램 관리*를 위하여 필요시, PMIS의 상위 개념인 종합 건설프로그램 관리시스템(Program Management Information System, 이하 PgMIS)**과의 연계를 고려하여야 한다.

※ 건설프로그램 관리(Program Management, 이하 PgM)란 개별 프로젝트의 목적을 달성하는 동시에 다수의 프로젝트의 목표와 미션을 달성하기 위한 전략적 관리기술

※※ 종합 건설프로그램 관리시스템(Program Management Information System)란 기존 프로젝트 기반의 사업관리시스템인 PMIS(Project Management Information System)의 상위 개념으로, 다수의 PMIS를 통합/운영하는 동시에 기획에서 운영/유지관리단계까지 포괄하여 관리함으로써, 개별 프로젝트의 목적 달성과 함께 해당 지자체, 공사/공단 등의 발주기관에서 수행하는 전체 사업의 진행사항 파악 및 분석, 의사결정 등을 보다 효율적으로 관리/지원할 수 있는 시스템

자료 : 국토교통부(2014), "건축분야 기본설계 기술제안입찰 입찰안내서 표준안".

- 마지막으로는 상술한 '스마트 건설기술 협업·관제 시스템' 도입 근거 마련과 함께 스마트 건설기술의 동시·복합 적용 시 발생할 수 있는 기술 간 간섭, 인력 안전 확보 방안, 협업·관제 체계 및 절차 등을 규정하는 가이드라인 또는 지침을 마련해야 할 것임.
  - 또한, 해당 가이드라인 또는 지침의 경우 상술한 내용 외에도 현장 관제 데이터의 관리 표준, 발주자-계약상대자 간 정보 승인 절차, 관제 시스템 운영에 따른 권한과 책임 범위 등 '스마트 건설기술 협업·관제 시스템'의 현장 안착을 위한 각종 사항을 폭넓게 포함해야 할 것임.

(3) 기술 도입 기반 조성 및 각종 규제 해소

□ 현황 진단

- 전술한 바와 같이 스마트 건설기술 기반의 건설 방식은 기존 전통적인 건설 방식과 다름에도 불구하고 아직 우리 건설산업 체계와 법·제도적 기반은 여전히 '현장 인력·장비 중심의 전통적인 시공' 방식에 머물러 있음.

- 이러한 제도적 괴리는 건설 현장 내 스마트 건설기술 도입을 가로막는 규제로 작용할 뿐만 아니라, 공사비 증가나 공기 지연, 법적 책임 소재 모호 등 기술 확산의 걸림돌이 될 우려가 있음.

- 기존 건설산업 관련 법·제도와 스마트 건설기술 도입에 따른 현장 변화 간 괴리는 비단 전술한 건설 생산방식뿐만 아니라, 건설사업관리 분야에서도 발생하고 있으며, 대표적으로 빅데이터·플랫폼 기술 기반 건설사업관리 솔루션 도입에도 불구하고 여전히 종이 도면이나 서류 제출 위주의 관행적·제도적 방식이 유지되고 있는 점을 들 수 있음.
  - 「건설기술 진흥법」만 살펴보더라도 시행규칙 제50조에 따른 '품질시험 및 검사'의 경우 전자적 처리가 불가능한 특별한 사유가 없으면 전자적 처리가 가능한

방법으로 작성·관리하도록 하는 반면, 제48조에 따른 '건설공사현장 등의 점검'에 대해서는 현장점검이 원활히 시행될 수 있도록 설계도서 및 시험성과표 등 관련 자료를 제시하도록 하고 있으나 관행적으로 서류 제출을 중심으로 이루어지고 있음.

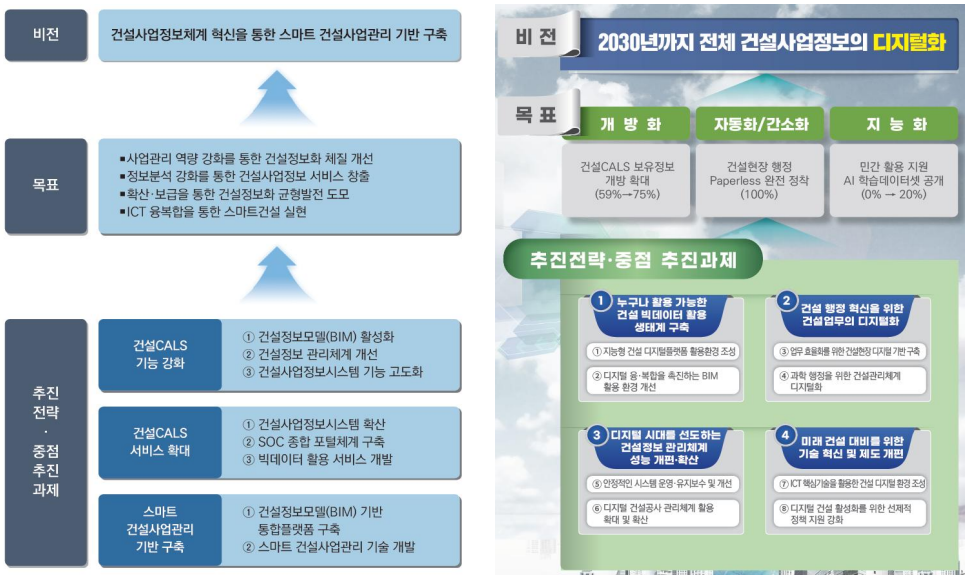
〈표 4-85〉 스마트 건설기술 기반 건설사업관리 솔루션 규제 사례

「건설기술 진흥법」 시행규칙 [국토교통부령 제1597호, 2026. 6. 11., 일부개정] 제50조(품질시험 및 검사의 실시) ① 법 제55조제2항 또는 법 제60조제1항에 따라 품질시험 및 검사(이하 "품질검사"라 한다)를 하거나 대행하는 자는 별지 제42호서식의 품질검사 대장에 품질검사의 결과를 적되, 전자적 처리가 불가능한 특별한 사유가 없으면 전자적 처리가 가능한 방법으로 작성 · 관리하여야 한다. (중 략) 제48조(건설공사현장 등의 점검) (중 략) ④ 건설공사의 발주자, 건설사업관리용역사업자 및 현장에 배치된 건설기술인은 현장점검이 원활히 시행될 수 있도록 설계도서 및 시험성과표 등 관련 자료를 점검자에게 제시해야 하며, 점검자가 점검에 필요한 자료를 요구하는 경우에는 특별한 사유가 없으면 이에 따라야 한다. (생 략)

- 물론, 정부 역시 이러한 혼선과 스마트 건설기술 도입에 따른 사업관리 방식 변화 필요성을 인식하고 있으며, '제5차 건설CALS 기본계획(2018~2022)', '제6차 건설공사 지원 통합정보체계 기본계획(2023~2027)'에 걸쳐 '스마트 건설사업관리 기술 개발' 및 '건설현장 행정 Paperless 완전 정착(100%)'을 추진함.
  - '제5차 건설CALS 기본계획'에서는 '건설사업정보체계 혁신을 위한 스마트 건설사업관리 기반 구축'의 일환으로 '스마트 건설사업관리 기술 개발'을 통해 업무 프로세스 재설계를 통한 스마트 건설사업관리 모델을 개발하고, 이와 관련한 법·규정 등 제도 정비를 추진함.
  - 이에 이어 '제6차 건설공사 지원 통합정보체계 기본계획'에서는 목표 중 하나로 '건설현장 행정 Paperless 완전 정착(100%)'을 수립하고, '건설 행정 혁신을 위한 건설업무의 디지털화', '미래 건설 대비를 위한 기술 혁신 및 제도 개편'을 위한 '디지털 기반 건설현장 업무 환경 개편', '건설사업정보의 디지털 공유 환경

개선’, ‘건설 행정업무의 디지털 전환’, ‘미래 건설환경변화에 대응하는 법·제도 개선’ 등을 추진함.

〈그림 4-15〉 제5차(左) 및 제6차(右) 건설CALS 기본계획 추진체계



자료 : 국토교통부(2017), “제5차 건설CALS 기본계획(2018~2022)”; 국토교통부(2023), “제6차 건설공사 지원 통합정보체계 기본계획(2023~2027)”.

□ 개선 방향

- 이처럼 정부 차원의 건설사업관리 효율화를 위한 다양한 정책을 추진하고 있는 상황이며, 전술한 스마트 건설기술 기반의 ‘건설현장 행정 Paperless 완전 정책(100%)’ 등을 달성하기 위해서는 정부 추진 정책과 더불어 다양한 건설사업관리 지원 솔루션의 체계적 개발 및 운영을 위한 문서 양식 및 서류, 작성 기준 등의 표준화가 선행되어야 할 것임.
  - 건설 현장에서 이루어지는 다양한 조사·점검(검사)·시험·승인 결과를 담는 문서 양식과 서류 양식과 작성 기준 등이 개별 현장마다 상이할 경우 국토교통부 및 발주기관 등 감독기관의 비효율적 관리는 물론, 개별 현장 차원의 공사, 감리 및 건설사업관리 등 실무적 차원에서도 혼선이 일어날 수 있음.
  - 이를 고려할 때, 「건설기술 진흥법」 및 「산업안전보건법」 등 개별 법령에서 포함

하고 있지 않으나, 현장에서 임의로 활용되고 있는 각종 양식의 경우 시공사 및 감리업체, 건설사업관리 솔루션 개발업체 등에서 개발하여 활용 중이거나 개발 예정인 양식에 대한 조사를 토대로 표준화하고 공식적인 가이드라인 또는 지침으로 발표하여 디지털 기반 건설사업관리 수행의 일관성을 확보할 필요가 있음.

8. 기업 지원

- 기업 지원에 해당하는 '기술 확산(도입) 지원', '기술개발 지원', '기술 인증 인센티브'에 대한 개선 방안을 구체적으로 살펴보면, 다음과 같음.

(1) 기술 확산(도입) 지원

□ 현황 진단

- 스마트 건설기술의 경우 건설산업 내 활성화 초창기임을 고려하면, 기술개발 및 활용 확대 등 생태계를 조성하고 산업 내 안착을 유도하기 위한 다양한 지원책의 운용을 검토해 볼 필요가 있음.
  - 예를 들어, 스마트 건설기술 활성화를 위해서는 사용가능한 기술개발이 우선되어야 하는데, 스마트 건설기술 개발을 목표로 하는 스타트업·벤처 등 기술개발 기업의 경우 경영환경이 영세함은 물론, 창업 시 필수적인 사무실·인력·장비 등의 확보조차 쉽지 않은 상황임.
  - 또한, 스마트 건설기술의 주된 활용 주체로 볼 수 있는 건설기업 역시 대다수 중소기업임을 고려하면 자체적인 기술개발 역량 강화 및 기술 활용을 위한 투자 여력이 부족한 실정임.

- 결국, 건설기업과 시장의 자체적인 기술개발 및 확산을 통해 산업 내 스마트 건설기술 활성화를 기대하기에는 시간적으로 장기간 소요될 것으로 예상됨에 따라 적

시 대응이 쉽지 않음은 물론, 산업 내 안착 역시 불투명하다는 우려가 있음.

- 이를 고려할 때, 정부 주도 스마트 건설기술 활성화 및 지원방안 운용을 통해 산업 내 안착을 유도할 필요가 있으며, 해당 과정에서 스마트 건설기술 활용 주체인 건설기업과 기술개발 주체인 스타트업 등 관련 기업 대상의 다양한 지원책 운용도 함께 이루어져야 할 것임.

- 물론, 정부 역시 이러한 스마트 건설기술 활성화를 위한 지원 필요성과 산업 생태계 조성 중요성에 대한 인식을 토대로 '스마트건설지원센터' 설치 및 개별 지원사업 추진 등 다양한 지원방안을 운영하고 있음.
  - 그간 정부가 추진해 온 지원방안을 살펴보면, 크게 '스마트건설지원센터를 통한 창업 지원'[101], 'BIM 등 특정 기술 활성화를 위한 지원사업'[102], '기술개발기업의 애로사항 해소를 위한 현장 실증 지원사업'[103], '역량 있는 기업의 성장 가속화를 위한 패키지형 지원사업'[104] 등이 있으며, 이 외에도 '국토교통 혁신펀드'를 활용한 중소·벤처기업에 대한 지원과 판로 개척 지원을 위한 '스마트건설 EXPO' 등을 들 수 있음.

〈표 4-86〉 스마트 건설기술 활성화 지원책 현황

구분		주요 지원 내용
스마트건설 지원센터	공통핵심 창업지원	• 1세대 지원 : 창업공간(사무실 제공) • 2세대 지원 : 교육·멘토링·마케팅 지원 • 3세대 지원 : 자금확보(펀딩) 연계 지원 • 4세대 지원 : 기업가정신 훈련
	건설사업 특화 기술창업 지원	• 연구자와 1:1 매칭, 기술 컨설팅, 창업 아이디어 실현 • 매칭 연구자와의 첨단해석 S/W 공동 활용 • 첨단실험·실증 장비/시설/테스트베드 제공 • 시장진출을 위한 건설 기준/시방 반영 지원

101) 스마트건설정보서비스 홈페이지, 〈smartcon.or.kr〉, 검색일 : 2026.7.3.
102) 국토교통부(2025), "2025 건설산업 BIM 교육비 지원사업 공고".
103) 국토교통부(2026), "2026년 스마트건설 얼라이언스 기술실증 지원사업 공고".
104) 국토교통부(2026), "2026년 스마트건설 강소기업 신청 접수 공고".

	• 지식재산권 취득 지원, 한국건설기술연구원 지식재산권 제공 • 국내외 기술마케팅 해외 건설시장 진출 지원
BIM 교육비 지원사업	현장 필요에 따라 소속 직원 대상 BIM 교육을 추진하고자 하는 중소·중견 규모 건설 관련 설계사 및 시공사 교육비 지원
기술 실증 지원사업	실증이 필요한 스마트 건설 기술·제품·서비스 등을 보유하고 있는 중소기업 및 스타트업 대상 실증 비용 지원
스마트건설 강소기업	스마트 건설기술 개발 및 혁신 역량 보유 중소기업 선정을 통해 '역량 강화'·'금융 지원'·'시장 진입'·'집중 육성'을 위한 패키지형 지원책 제공
투자 지원	국토교통 혁신펀드를 활용하여 우수 스마트 건설기술 개발 및 사업화에 필요한 자금 지원
판로 개척 지원	기술 경연대회를 실시하고, 전시회(스마트건설 EXPO) 추진을 통해 기술 홍보 및 교류기회 제공

- 이처럼 정부(국토교통부 등)가 추진해 온 스마트 건설기술 활성화 지원방안의 경우 기술 활성화 초창기 특성상 기술 확보를 위한 스타트업 등 기술개발기업 위주의 정책을 펼쳐온 것으로 이해되나, 다른 한편으로 스마트 건설기술 활성화를 위해서는 기술개발과 더불어 건설사업 내 기술 확산을 통한 산업 안착이 핵심이라는 점을 고려하면 실질적 기술 활용 주체인 건설기업 대상 지원방안이 제한적이었다는 한계가 상존하는 상황임.
  - 또한, 그간의 정부(국토교통부 등) 지원방안 성격을 살펴보면, 'BIM 교육비 지원사업', '기술 실증 지원사업' 등 일부 직접적 지원방안도 포함하고 있으나, 창업 공간·교육·멘토링·마케팅·기술 컨설팅·장비/시설/테스트베드 제공 등 대다수 지원책이 간접적 지원방안이라는 아쉬움이 존재함.

□ 개선 방향

- 결국, 그간의 정부(국토교통부 등) 지원책이 기술개발기업을 위주로 이루어진 한계와 대다수 지원책이 간접적 지원에 그치고 있는 점, 지난 2017년 '제6차 건설기술진흥 기본계획'에서 시작된 스마트 건설기술 활성화 정책이 10년에 다다르고 있는 상황을 종합 고려할 때, 이제는 스마트 건설기술 활성화를 위한 지원방안을 새롭게 정립하여 산업 생태계를 고도화할 필요가 있음.

- 이를 위한 스마트 건설기술 활성화 기본 방향은 상술한 바와 같이 기술개발과 기술 활용 관점에서 접근해 볼 수 있으며, 이에 따른 지원 대상 기업은 기술개발을 주도하는 스타트업·벤처 등 기술개발기업과 개발 기술의 활용 주체인 건설기업으로 구분할 수 있음.
  - 이 외에도 기술개발기업과 관련해 스타트업 및 벤처 등 창업기업과 함께 사업관리정보시스템(PMIS[105]), BIM, 탈현장 건설(OSC) 등 과거부터 건설산업 내 첨단기술 개발을 주도해 온 일정 규모 이상의 전후방기업(연관 산업)에 대한 고려도 필요할 것임.
  - 또한, 그간 정부(국토교통부 등) 차원의 스마트 건설기술 활성화를 위한 다양한 지원방안이 추진되어 온 만큼 기존 지원방안 외 건설기업 및 기술개발기업에 실질적으로 필요한 지원방안 도출이 요구됨.
  - 이와 함께 지원방안의 성격도 기존의 간접적 지원에 더해 비용·세제·융자 등 직접적 지원방안을 추가 발굴하여 시장 활성화를 유도해야 할 것임.

- 먼저 스마트 건설기술 활용 주체인 건설기업 지원방안에 대해 살펴보면, 상대적으로 기술개발기업 대비 스마트 건설기술 활성화를 위한 지원 대상에서 소외되어 왔기에 기술 활용 확대라는 건설기업 역할에 적합한 신규 지원방안 발굴이 우선되어야 할 것이며, 해당 과정에서 대형 건설사 및 중소기업 등 기업 규모에 따른 현실적 제약조건을 고려한 맞춤형 지원방안을 도출해야 할 것임.
  - 예를 들어, 대형 건설기업의 경우 규모 및 경영환경 상 기술개발 및 활용을 위한 여력을 보유하고 있는 반면, 중소 건설기업은 영세한 경영환경에 따라 상대적으로 기술 개발·활용을 위한 여력이 부족하기에 기업 규모에 따른 특성을 고려한 합리적인 지원방안 발굴이 필요함.

- 구체적으로, 지금까지 살펴본 내용을 토대로 건설기업 대상의 실질적 지원 수요를 조사한 결과,[106] 먼저 대형 건설기업의 경우 상술한 바와 같이 중소 건설기업 대비

105) Project Management Information System(PMIS).

상대적으로 기술 개발·확산을 위한 여력을 보유하고 있기에 보조금이나 융자 등 직접적 지원방안보다는 세금 감면 등 금융·세제 혜택과 함께 민간 발주자 지원을 통한 시장 확대 등에 관한 수요가 높은 것으로 파악됨.

- 예를 들어, '금융·세제' 혜택의 경우 대형 건설기업의 연구개발 및 기술개발기업 M&A 활동 등에 대한 세금 감면, 스마트 건설사업 참여에 따른 세금 감면 및 세무조사 유예 등을 들 수 있으며, '시장 확대' 관련해서는 스마트 건설기술을 활용한 건설공사 수행 민간 발주자에 대한 건축기준 완화, 기술 도입·활용을 위한 보조금, 개별 사업 단위 금융 지원 및 세제 혜택 등을 검토해 볼 수 있음.

〈표 4-87〉 스마트 건설기술 활성화를 위한 대형 건설기업 지원방안(안)

구분	지원방안	세부 내용
금융·세제	보조금 지원	스마트 건설기술 HW/SW 구입 보조금 (자재·장비 및 건설사업관리 등)
	세제 혜택	스마트 건설기술 연구개발 및 M&A 활동 등에 대한 세제 혜택
		스마트 건설기술 적용 사업 참여에 따른 세금 감면, 세무조사 유예 등
	보증 우대	계약이행보증 및 공사이행보증 등 수수료 할인
역량 강화	기술개발 지원	스마트 건설기술 개발 및 활용을 위한 전문가 컨설팅
	교육 지원	스마트 건설기술 관련 교육·훈련 지원(비용 등)
시장 확대	민간 발주자 인센티브	민간 발주자 대상 스마트 건설기술 활용 유도를 위한 건폐율·용적률·높이 제한 등 건축기준 완화
		민간 발주자 대상 스마트 건설기술 활용 보조금 지원
		민간 발주자의 스마트 건설기술 적용 공사 추진에 따른 금융·세제 혜택
산업 육성	컨설팅	기업 스마트 건설기술 역량 진단 등 경영 컨설팅
	채용 지원	스마트 건설기술 전문인력 채용 지원(인력 채용 홍보 등)
	각종 조사 면제	하도급거래 직권조사 등 각종 실태조사 및 직권조사 면제

자료 : 이광표 외(2025), "스마트 건설기술 활성화를 위한 제도·정책 발굴 및 실행방안 연구", 한국건설산업연구원·대한건설정책연구원·한국건설인정책연구원, 한국도로공사.

106) 이광표 외(2025), "스마트 건설기술 활성화를 위한 제도·정책 발굴 및 실행방안 연구", 한국건설산업연구원·대한건설정책연구원·한국건설인정책연구원, 한국도로공사.

※ 스마트 건설기술 제도·정책 수요 설문조사 개요

- ✓ 목적 : 스마트 건설기술 제도·정책 개선 방향 수립을 위한 이해관계자 대상 설문조사 수행
- ✓ 기간 및 방법 : 2024.6.11.~ 2024.6.28.(약 3주간), 온라인 설문조사
- ✓ 조사 대상 : 총 176부 - 발주기관(33부), 건설엔지니어링기업(36부), 종합건설기업(33부), 전문건설기업(14부), 기술개발기업(60부)

- 다음으로, 중소 건설기업[106]은 대형 건설기업과 같이 기술 확산 주체로 이해할 수 있으나, 내부 역량 및 경영환경 등에 있어 기술 개발·확산을 위한 여력이 낮기에 기술 확산을 위한 보조금·저리 융자 등 비용적 보조를 중심으로 지원하되, 중소 전문 건설기업의 역할 고려 시 기술개발 지원을 위한 일부 방안도 함께 지원할 필요가 있음.
  - 예를 들어, 기술개발 지원과 관련해서는 연구개발 보조금 및 저리 융자, 국토교통과학기술 R&D 참여 가점, 역량 진단 등 경영 컨설팅 등을 들 수 있으며, 기술 확산 차원에서는 직접적 기술개발보다 상용 기술 활용을 유도하는 보조금 및 저리 융자 등을 검토 가능할 것임.

〈표 4-88〉 스마트 건설기술 활성화를 위한 중소 건설기업 지원방안(안)

구분	지원방안	세부 내용
금융·세제	보조금 지원	스마트 건설기술 HW/SW 구입 보조금 (자재·장비 및 건설사업관리 등)
		스마트 건설기술 연구개발 보조금 지원
	저리 융자	스마트 건설기술 HW/SW 구입 시 저리 융자 지원
		스마트 건설기술 연구개발을 위한 저리 융자 지원
	보증 우대	계약이행보증 및 공사이행보증 등 수수료 할인
역량 강화	기술개발 지원	스마트 건설기술 개발 및 활용을 위한 전문가 컨설팅
		국토교통과학기술 R&D 참여 가점
	교육 지원	스마트 건설기술 관련 교육·훈련 지원(비용 등)
시장 확대	민간 발주자 인센티브	민간 발주자 대상 스마트 건설기술 활용 유도를 위한 건폐율·용적률·높이 제한 등 건축기준 완화
		민간 발주자 대상 스마트 건설기술 활용 보조금 지원
		민간 발주자의 스마트 건설기술 적용 공사 추진에 따른 금융·세제 혜택
	홍보	우수기업 대상 건설공사정보시스템(KISCON) 공시
산업 육성	컨설팅	기업 스마트 건설기술 역량 진단 등 경영 컨설팅
	근무환경 개선금	청년 채용에 따른 근무환경 개선금 등 경영 자금 지원
	각종 조사 면제	하도급거래 직권조사 등 각종 실태조사 및 직권조사 면제

자료 : 이광표 외(2025), "스마트 건설기술 활성화를 위한 제도·정책 발굴 및 실행방안 연구", 한국건설산업연구원·대한건설정책연구원·한국건설인정책연구원, 한국도로공사.

- 이처럼 실질적 스마트 건설기술 활용 주체인 건설기업의 경우 기술 확산에 초점을 맞춘 금융·세제 혜택 및 시장 확대 등의 정책 추진을 통해 산업 내 기술 확산과 안

착을 유도해 나갈 수 있을 것이며, 구체적인 방안으로 기업 규모 및 경영환경을 고려한 비용 등 직접적 지원책과 기존 기술개발기업 지원을 확대 운영하는 방안을 검토해 볼 수 있을 것임.

· 이 외에도 역량 강화 및 산업 육성을 위한 지원방안을 보조 시행함으로써 산업 생태계 조성 및 저변 확대를 유도해 나갈 수 있을 것으로 기대함.

(2) 기술개발 지원

□ 개선 방향

- 다음으로, 기술개발기업과 관련해서는 전술한 바와 같이 최근 스마트 건설기술 개발을 주도하고 있는 스타트업·벤처 기업과 사업관리정보시스템(PMIS), BIM, 탈현장 건설(OSC) 등 과거부터 건설산업 내 첨단기술 개발을 주도해 온 전후방기업(연관 산업)으로 구분하여 살펴볼 수 있음.

  · 또한, 정부(국토교통부 등)가 그간 '창업 지원(스마트건설지원센터)', 'BIM 등 특정 기술지원', '현장 기술 실증', '강소기업 지원', '국토교통 혁신펀드를 통한 중소·벤처기업 지원', '스마트건설 EXPO' 등 기술개발기업 위주의 다양한 지원책을 펼쳐온 점을 고려하면, 기존 지원방안과 더불어 기술개발기업 수요를 고려한 추가적인 지원방안 발굴 등 고도화의 관점에서 접근하는 것이 합리적임.

- 이를 고려한 기술개발기업 지원방안을 살펴보면,[106] 먼저 스타트업 등 대상의 지원방안으로는 아직 초창기 기업으로 규모 및 경영환경이 영세하기에 보조금·저리 융자 등 비용적 지원과 함께 기술 실증 및 사업화, 시장 진입 및 산업 안착을 위한 지원방안에 대한 수요가 높은 것으로 파악됨.

  · 예를 들어, 비용 지원과 관련해서는 '연구개발 지원을 위한 보조금 및 저리 융자', '국토교통 혁신펀드 투자 유치 지원(민간운용사 투자설명회 등)'을 들 수 있으며, 기술개발기업의 대표적인 애로사항인 기술 실증과 관련해서는 '개발 기술 실험·실증을 위한 장비·시설·테스트베드 및 시작품 제작 지원' 등을 검토해 볼

수 있음.

· 이 외에도 스타트업의 시장 참여 및 개발 기술 확산 방안을 위해 설계기준 및 시방 등 건설 기준에 반영하는 방안도 검토 가능함.

〈표 4-89〉 스마트 건설기술 활성화를 위한 스타트업 지원방안(안)

구분	지원방안	세부 내용
금융·세제	보조금 지원	스마트 건설기술 연구개발 보조금 지원
	저리 융자	스마트 건설기술 연구개발을 위한 저리 융자 지원
	투자 유치 지원	국토교통 혁신펀드 민간운용사 투자설명회 개최·참석
	보증 우대	신용·기술보증기금 보증 우대(한도, 비율, 수수료율 등)
역량 강화	기술개발 지원	기술개발 시작품 제작 및 첨단기술 실험·실증을 위한 장비·시설·테스트베드 지원
		국토교통과학기술 R&D 참여 가점
		전문인력 지원을 통한 개발기술 사업화 지원
	교육 및 멘토링	기술개발 지원, 기업 육성을 위한 전문가 멘토링 등 컨설팅
시장 확대	수요처 연계	대기업 및 중견기업 대상 기술 연계 지원(PoC 등)
		시장 진출을 위한 기술 시방 등 건설 기준 반영 지원
	홍보	우수기업 대상 건설공사정보시스템(KISCON) 공시
산업 육성	컨설팅	투자전문기관의 투자신청서 작성, 기술가치평가, 기술·사업모델 등 투자 유치 컨설팅
		기업의 자본시장 참여를 위한 기업상장 컨설팅(IPO 등)
	근무환경 개선금	청년 채용에 따른 근무환경 개선금 등 경영 자금 지원
창업 지원		스마트건설지원센터를 통한 창업공간 및 컨설팅 지원

자료 : 이광표 외(2025), “스마트 건설기술 활성화를 위한 제도·정책 발굴 및 실행방안 연구”, 한국건설산업연구원·대한건설정책연구원·한국건설인정책연구원, 한국도로공사.

- 다음으로, 과거부터 우리 산업 내 사업관리정보시스템(PMIS), BIM, 탈현장 건설(OSC) 등 기술을 공급해 오던 전후방기업(연관 산업)[106] 지원방안으로는 기술 실증 및 사업화 지원과 시장 진입, 산업 안착을 위한 수요가 높은 것으로 나타남.

· 예를 들어, 기술 실증 관련해서는 ‘개발 기술 실험·실증을 위한 장비·시설·테스트베드 및 시작품 제작 지원’을 들 수 있으며, 시장 진입 지원 방안으로는 ‘실질적 기술 확산 주체인 대형 건설기업과의 기술 연계(PoC 등)’를 지원하는 방안을 검토해 볼 수 있음.

〈표 4-90〉 스마트 건설기술 활성화를 위한 전후방기업(연관 산업) 지원방안(안)

구분	지원방안	세부 내용
역량 강화	기술개발 지원	기술개발 시작품 제작 및 첨단기술 실험·실증을 위한 장비·시설·테스트베드 지원
		국토교통과학기술 R&D 참여 가점
	교육 및 멘토링	기술개발 지원, 기업 육성을 위한 전문가 멘토링 등 컨설팅
시장 확대	수요처 연계	대기업 및 중견기업 대상 기술 연계 지원(PoC 등)
		시장 진출을 위한 기술 시방 등 건설 기준 반영 지원

자료 : 이광표 외(2025), “스마트 건설기술 활성화를 위한 제도·정책 발굴 및 실행방안 연구”, 한국건설산업연구원·대한건설정책연구원·한국건설인정책연구원, 한국도로공사.

- 지금까지 살펴본 바와 같이 기술개발기업 지원방안의 경우 기존 간접적 지원방안에 더한 비용 등 직접적 지원방안 운용을 통해 산업 내 활용 가능한 스마트 건설기술 개발 가속화를 유도하는 한편, 시방·지침 등 건설 기준 반영과 대형 건설기업과의 기술 연계를 통해 시장 진입 등 저변을 확대해 나갈 수 있을 것으로 기대함.

(3) 인센티브

□ 현황 진단

- 지금까지 산업 수요에 기반한 실질적인 건설기업 및 기술개발기업 지원방안에 대해 살펴보았으며, 기본적으로 활성화하고자 하는 영역의 기술을 개발하고 활용 가능한 기술을 산업 내 확산시키기 위한 인센티브 성격을 지님.
  - 예를 들어, 전술한 ‘금융·세제’·‘역량 강화’·‘시장 확대’·‘산업 육성’ 측면의 지원방안은 결국 기술개발기업의 기술개발과 건설기업의 기술 확산을 유도하는 한편, 기업의 역량을 강화하고 시장을 확대하고 산업을 육성하기 위한 인센티브로 이해할 수 있음.
  - 그리고 이러한 인센티브 운용을 통해 활용 가능한 스마트 건설기술의 확보 및 확산을 위한 산업 생태계를 조성하고 저변을 확대해 나갈 수 있을 것임.

- 한편, 스마트 건설기술 활성화를 위해서는 상술한 ‘기술개발’ 및 ‘기술 확산’ 측면과 더불어 ‘기술의 개발→확산’ 과정에서 산업의 안전성 및 신뢰성과 지속가능성을

확보할 필요가 있음.

- 기술의 혁신성과 생산성이 높더라도 건설 현장에서 안전성이 검증되지 않으면 시장 확산에 장애로 작용할 수밖에 없으며, 기술의 무분별한 복제 등 시장 교란을 방지하고 정당한 보상을 받을 수 있는 선순환 환경을 구축하여 지속가능성을 확보해야 함.

- 이에 따라 대다수 산업군에서는 신기술 및 첨단기술에 대한 인증 제도 또는 지정 제도를 운용함으로써 '기술의 개발→확산' 과정의 안전성 및 신뢰성과 지속가능성을 확보하고 있음.
  - 국토교통부 역시 「건설기술 진흥법」에 따라 스마트 건설기술을 포함하는 건설신기술 제도를 운용 중이며, 해당 제도의 구체적인 내용은 '4.2 산업 기반 인프라' 내 '(2) 기술 인증 제도'를 통해 살펴본 바 있음.

〈표 4-91〉 부처별 주요 신기술 인증제도 운영 현황

구분	신기술 (산업)	건설 신기술	교통 신기술	물류 신기술	재난안전 신기술	환경 신기술
부처	산업통상부	국토교통부	국토교통부	국토교통부	행정안전부	환경부
운영기관	한국산업 기술진흥 협회	국토교통 과학기술 진흥원	국토교통 과학기술 진흥원	국토교통 과학기술 진흥원	한국방재 협회	한국환경 산업기술원
근거법	「산업기술 혁신촉진법」	「건설기술 진흥법」	「국가통합 교통체계 효율화법」	「물류정책 기본법」	「재난안전 산업 진흥법」	「환경기술 및 환경산업 지원법」
구분	보건 신기술	목재 신기술	농림식품 신기술	해양수산 신기술	농기계 신기술	
부처	보건복지부	산림청	농림축산 식품부	해양수산부	농림축산 식품부	
운영기관	한국보건 산업진흥원	한국임업 진흥원	농림식품 기술기획 평가원	해양수산 과학기술 진흥원	농촌진흥청	
근거법	「보건의료 기술 진흥법」	「목재의 지속 가능한 이용에 관한 법률」	「농림식품 과학기술 육성법」	「해양수산 과학기술 육성법」	「농업기계화 촉진법」	

자료 : 하민기(2024), "신기술 제도 및 정책", 국토교통과학기술진흥원.

- 또한, 이러한 신기술 및 첨단기술에 대한 인증 또는 지정 제도는 해당 제도를 통한 산업 안전성 및 신뢰성, 지속가능성을 유도·확보하기 위한 방안으로 인센티브를 운영하고 있으며, 스마트 건설기술을 포함하는 건설신기술 제도 또한 '기술 보호기간 및 기술 사용료', '시험시공 및 공공공사 우선 적용', '수의계약' 등의 인센티브 제도를 운용 중임.

- 다만, 건설신기술 제도에 따른 인센티브는 스마트 건설기술을 건설신기술로 포함하기 전부터 운용해 오던 제도이며, 스마트 건설기술 활성화 및 기술 인증 또는 지정을 유도하기 위한 별도의 인센티브 또는 유인책은 부재했던 상황임.

□ 개선 방향

- 이를 고려할 때, 기존 건설신기술 제도와 더불어 탈현장 건설(OSC), 건설 자동화, 스마트 안전장비 등 그간 정부 주도로 활성화를 적극 추진해 온 일부 스마트 건설기술의 활성화를 지원하는 한편, 산업의 안전성 및 신뢰성, 지속가능성 확보 방안으로 별도 인센티브의 운용을 검토해 볼 수 있음.
  - 이미 일부 기술에 대해서는 도입 활성화와 현장 품질·안전을 확보하기 위한 방안으로 해당 기술 특성을 고려한 인증 제도 및 인센티브에 관한 내용을 포함하는 입법안이 발의 중이며, 대표적으로 탈현장 건설(OSC) 기술 활성화를 위한 「모듈러 건축 활성화 및 지역 중소기업 상생에 관한 특별법안」을 들 수 있음.[107]
  - 예를 들어, 해당 법안의 경우 모듈러 생산인증을 받은 공장에서 생산된 부재를 적용한 건축인증을 받은 건축물에 대해 건폐율·용적률·높이제한 등을 완화하여 적용할 수 있도록 하고 있으며, 공사용 자재 직접구매 의무 예외 규정을 포함하고 있음.

107) 김종양의원 대표발의(2026.6.25.), "모듈러 건축 활성화 및 지역 중소기업 상생에 관한 특별법안", 의안번호 19497.

〈표 4-92〉 모듈러 건축인증제도 입법안 사례

「모듈러 건축 활성화 및 지역 중소기업 상생에 관한 특별법안」 [의안번호 19497]

제26조(모듈러 건축인증) ① 국토교통부장관은 모듈러 건축물의 보급 확대 및 품질향상을 위하여 모듈러 건축기술 적용 수준과 건축물의 사전제작률 등을 평가하여 등급을 부여하는 모듈러 건축인증제도(이하 "건축인증"이라 한다)를 시행할 수 있다.

② 건축인증을 받으려는 자는 생산인증을 받은 공장에서 생산된 부재 등을 건축물에 적용하여야 한다.

③ 국토교통부장관은 건축인증을 효과적으로 시행하기 위하여 운영기관 및 인증기관을 지정하고 건축인증 업무를 위탁할 수 있다.

④ 국토교통부장관은 제3항에 따른 운영기관 및 인증기관의 운영 및 인증업무를 주기적으로 점검 · 평가하고 관리 · 감독하여야 하며, 그 결과를 운영기관 및 인증기관의 재지정 시 고려할 수 있다.

⑤ 건축인증은 설계단계에서 실시하는 예비인증과 공사가 완료된 후 실시하는 본인증으로 구분하며, 건축인증을 받으려는 자는 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 제3항에 따른 인증기관에 예비인증을 신청하여야 한다.

⑥ 제5항에 따라 예비인증을 받은 자는 그 결과를 증명하는 서류를 「건축법」제11조에 따른 건축허가 또는 「주택법」제15조에 따른 사업계획승인을 신청할 때 허가권자(사업계획승인권자를 포함한다. 이하 "허가권자등"이라 한다)에게 제출하여야 하며, 이 경우 해당 건축물은 제28조에 따른 특례의 적용을 받을 수 있다.

⑦ 제5항에 따라 예비인증을 받은 자는 「건축법」제22조에 따른 사용승인 또는 「주택법」제49조에 따른 사용검사(이하 "사용승인 등"이라 한다)를 받기 전에 제3항에 따른 인증기관으로부터 본인증을 받아야 하며, 그 결과를 증명하는 서류를 허가권자등에게 제출하여야 한다.

⑧ 허가권자등은 제7항에 따른 서류를 확인하여 그 내용이 적합하다고 인정하는 경우 「건축법」제38조에 따른 건축물대장에 해당 사항을 기재하여야 한다.

⑨ 국토교통부장관은 예비인증 및 본인증을 받으려는 자가 지역업체에게 모듈러 건축공사를 도급하는 경우 가점을 부여할 수 있다.

⑩ 제1항부터 제9항까지에서 규정한 사항 외에 건축인증의 기준 · 절차 및 방법, 운영기관 및 인증기관의 지정 · 점검 · 평가 · 관리 및 감독, 예비인증 및 본인증의 세부운영기준 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

제28조(모듈러 건축에 대한 특례) ① 허가권자등은 건축인증을 받은 건축물이 대통령령으로 정하는 등급 이상인 경우 적용되는 건폐율 · 용적률 · 높이제한은 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」제77조 및 제78조, 「건축법」제55조, 제56조 및 제60조에도 불구하고 대통령령으로 정하는 범위에서 완화할 수 있다.

② 건축인증을 받은 건축물의 공사감리자(「주택법」에 따른 감리자 및 「건설기술 진흥법」에 따라 건설사업관리 업무를 수행하는 자를 포함한다. 이하 "감리자"라 한다)가 해당 공사의 공장 제작 및 현장 조립 공정(이하 "해당 공정"이라 한다)에 대하여 제9조제1항제4호의 기준에 따라 감리 업무를 수행한 경우, 해당 공정에 대하여는 「건축법」제25조, 「주택법」제44조 및 「건설기술 진흥법」제39조에 따른 감리 업무를 수행한 것으로 본다. 이 경우 감리자는 그 밖의 공사에 대하여는 관계 법령에 따른 감리 업무를 수행하여야 한다.

③ 건축인증을 받은 건축물의 건축공사로서 공사용 자재 직접구매 시 공사의 품질확보가 곤란하거나 공사비용이 증가할 것으로 예상되는 등 대통령령으로 정하는 사항에 해당하는 경우에는 「중소기업제품 구매촉진 및 판로지원에 관한 법률」제12조제3항에도 불구하고 공사용 자재의 직접구매 의무를 적용하지 아니할 수 있다.

9. 인력 양성

- 인력 양성에 해당하는 '전문인력 육성 교육 프로그램', '발주기관 역량 강화 교육 프로그램', '교육 내실화 기반', '자격제도', '경력관리 제도'에 대한 개선 방안을 구체적으로 살펴보면, 다음과 같음.

(1) 전문인력 육성 교육 프로그램

□ 현황 진단

- 건설산업 스마트화 및 스마트 건설기술 활성화를 위해서는 전술한 기술개발 및 확산 가속화뿐만 아니라, 이에 대응하기 위한 기존 건설기술 인력의 역량 강화 및 전문인력 양성이 뒷받침되어야 함.

- 정부(국토교통부 등) 역시 이러한 건설기술 인력의 역량 강화 및 전문인력 양성 필요성을 충분히 인식하고 있으며, 그 대표적인 방안으로써 교육·훈련 고도화를 추진함.
  - 이에 따라 건설기술 업무(설계·시공, 건설사업관리, 품질관리)에 대한 전문기술 능력을 향상하기 위한 전문교육의 최초교육, 계속교육, 승급교육에 일정 시간 이상의 스마트 건설기술 교육을 포함하도록 하였으며, 스마트 건설기술 교육시간 중 3시간 이상의 BIM 교육을 시행토록 함.

〈표 4-93〉 이수시기별 전문교육의 종류

구분	내용	비고
최초교육	• 영 별표 1 제3호에 따른 건설기술 분야 중 해당 분야 업무를 처음으로 수행하기 전에 받는 교육이며, 제2호가목1)에 따른 스마트 건설기술교육을 7시간 이상 포함한다.	스마트 건설기술 교육시간에 BIM과목을 3시간 이상 포함한다.
계속교육	• 해당 분야 업무 수행 기간이 매 3년이 지나기 전에 받는 교육이며, 제2호가목1)에 따른 스마트 건설기술교육을 5시간 이상 포함한다.	
승급교육	• 해당 분야 업무를 수행하면서 현재의 기술등급보다 높은 등급을 취득하기 위해 받는 교육이며, 제2호가목1)에 따른 스마트 건설기술교육을 5시간 이상 포함한다.	

자료 : '건설기술인 등급 인정 및 교육·훈련 등에 관한 기준', [별표 10] 전문교육의 종류(제24조 관련)

- 다만, 스마트 건설기술 교육의 내용을 살펴보면, '전통적인 건설 방식에 첨단기술을 융합한 건설기술을 학습하는 교육'으로 정하고 있을 뿐, 개별 스마트 건설기술에 관한 교육 또는 스마트 건설기술 교육의 세부적인 교육과정 등을 구체적으로 규정하고 있진 않은 상황임.

〈표 4-94〉 스마트 건설기술 교육의 주요 내용

구분	내용
스마트 건설기술 교육	• 전통적인 건설방식에 첨단기술을 융합한 건설기술을 학습하는 교육 • (예시) BIM, 드론, AI, 빅데이터, 시뮬레이션, 공사용 로봇, IoT 및 센서, 모듈러 공법, 3D 프린팅, 가상현실 및 증강현실, 지능형 건설장비 등

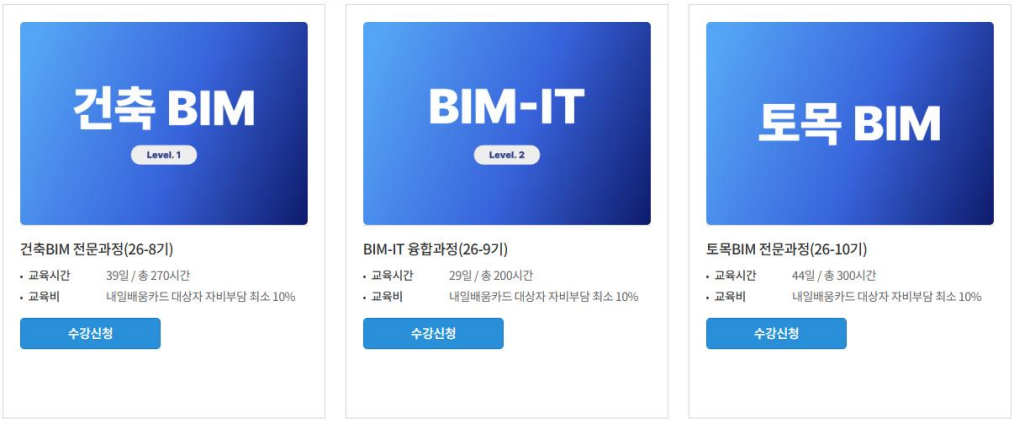
자료 : '건설기술인 등급 인정 및 교육·훈련 등에 관한 기준', [별표 10] 전문교육의 종류(제24조 관련)

□ 개선 방향

- 이를 고려할 때, 설계·시공기술인/건설사업관리기술인/품질관리기술인 대상 최초·계속·승급 교육만으로는 특정 스마트 건설기술의 전문성을 충분히 확보하기 쉽지 않을 것으로 예상되며, 향후 스마트 건설기술에 관한 교육·훈련 강화를 통해 건설기술인의 역량 강화 및 전문인력 육성을 도모할 필요가 있음.
  - 예를 들어, 정부(국토교통부 등)가 스마트 건설기술 활성화를 위해 운영 중인 스마트건설 얼라이언스 기술 구분(BIM·탈현장 건설(OSC)·건설 자동화·디지털센싱·스마트 안전·빅데이터 및 플랫폼)에 따른 개별 기술별 고도화된 교육·훈련 과정을 개발·운영함으로써 건설기술인의 스마트 건설기술 역량 강화를 유도하는 방안을 검토해 볼 수 있음.

- 다만, 일부 기술의 경우 이미 심화한 교육과정을 운영 중이거나(BIM 등), 특정 기술을 공급하는 기업 차원에서 자체적인 교육·훈련 과정을 활발히 추진하고 있거나(건설 자동화 등), 기술 발전 속도에 따라 아직 산업 내 도입이 활발하지 않을 수 있기에(빅데이터/플랫폼 등) 개별 기술의 현황을 고려한 접근이 필요함.

〈그림 4-16〉 건설기술교육원 'BIM 전문과정(건축·토목·IT)' 운영 사례



자료 : 건설기술교육원 홈페이지, 〈kicte.or.kr〉, 검색일 : 2026.7.9.

〈그림 4-17〉 현대건설기계 컨소시엄 시스템 훈련 로드맵 사례



자료 : 현대건설기계 컨소시엄 시스템 홈페이지, 〈hrd.hyundai-ce.com〉, 검색일 : 2026.7.9.

- 결국 상술한 내용과 그간 정부가 '스마트 건설 활성화 방안('22)' 및 '제7차 건설기술진흥 기본계획('23)' 등을 통해 중점 추진해 온 주요 스마트 건설기술을 고려하면, '탈현장 건설(OSC)'·'건설 로봇'·'스마트 안전'·'디지털센싱' 등 분야에 대한 교육·훈련 고도화를 우선 추진함으로써 해당 기술 분야에 대한 건설기술인의 역량 강화를 유도하고, 나아가서는 산업 수요를 뒷받침할 수 있을 것으로 기대함.

· 이와 함께 설계·시공·사업관리 등 업무 분야 또는 건축·토목 등 직무 분야 등에 따른 스마트 건설기술 도입·적용 방안이 상이할 수 있기에 개별 업무 또는 직무 분야의 특성을 고려한 교육과정 개발이 합리적일 것임.

(2) 발주기관 역량 강화 교육 프로그램

□ 현황 진단

- 앞서 스마트 건설기술 활성화를 위한 건설기술 인력 역량 강화 및 전문인력 양성 교육 프로그램 고도화 방향에 대해 살펴보았으며, 건설산업 생태계 전반의 기술 수용성을 높이고 성공적인 현장 도입 및 효율적인 건설사업 관리를 위해서는 발주기관 대상 스마트 건설기술 역량 강화 교육도 병행해야 함.
  · 발주기관은 건설사업 기획·계획 단계부터 스마트 건설기술 도입 목표를 명확히 하여 입찰안내서에 반영하고 설계·시공 단계에서는 스마트 건설기술이 현장에 효과적으로 적용될 수 있도록 관리·감독을 수행한다는 점에서 발주기관의 역량 확보는 관련 제도 정착 및 기술 활성화를 위한 전제조건으로 이해할 수 있음.
  · 이러한 발주기관의 스마트 건설기술 역량 강화 필요성은 '(제3장) 스마트 건설기술 확산 한계 및 개선 수요조사'를 통해서도 다시 한번 확인할 수 있으며, 실제 '건설기업 및 기술개발기업 대상 수요조사', '정부(국토교통부) 정책간담회 안건 검토', '전문가 자문회의' 등을 통해 파악한 결과, BIM, 탈현장 건설(OSC), 건설자동화, 디지털 센싱 등 다양한 기술 분야에 대한 발주기관 교육 및 인식 전환 수요가 높은 것으로 나타남.

□ 개선 방향

- 정부(국토교통부 등) 역시 이러한 발주기관의 스마트 건설기술 역량 강화 필요성에 대한 인식을 토대로 그간 다양한 정책을 펼쳐왔으며, 대표적으로 워크숍, 자료공유 등을 통해 발주청의 이해도를 높이고 역량 강화를 유도하는 한편, BIM 기술 중심의 온-오프라인 교육을 추진하고자 함.

· 지난 2023년 발표한 '제7차 건설기술진흥 기본계획'에 따르면, 발주청의 BIM 역량 강화를 위해 국토교통부 차원에서 15~20분 단위의 모듈형 컨텐츠 등 교육과정을 개발하고, 한국도로공사 및 한국토지주택공사(LH)의 경우 현장 실습 중심의 교육 프로그램을 개발하여 지방자치단체 및 공공 발주기관의 역량 강화를 유도하고자 함.

〈표 4-95〉 발주기관 스마트 건설기술 역량 강화를 위한 정부 정책 추진 현황

구분	주요 내용
스마트 건설기술 로드맵 (2018)	• (발주청 역량강화) 워크숍, 자료공유 등을 통해 발주청 직원들이 스마트 건설기술을 이해하고 적극 활용할 수 있도록 역량 강화 - 지자체·공공기관 등의 사업관리 직원 대상 스마트 기술 관련 교육 과정을 신설하고, 발주청 대상 의무교육에 스마트 기술 과목 포함
스마트 건설 활성화 방안 (2022)	• (발주청 BIM 역량 강화) 공공부문(정부·공공기관)의 발주 담당자 대상으로 온-오프라인 교육 실시(국토부 인재개발원), 모듈형(15~20분) 시리즈 등의 컨텐츠도 함께 개발하여 접근성 제고 - 현장 실습교육이 가능한 도공, LH 등 건설 전문 발주청은 내부 직원 등을 대상으로 역량교육 실시 - 지자체 등 전문성이 부족한 발주청이 BIM을 원활하게 발주할 수 있도록 국가BIM 센터(한국건설기술연구원)에서 컨설팅 지원
제7차 건설기술진흥 기본계획 (2023)	• (발주청 BIM 역량 강화) 발주청이 원활하게 발주할 수 있도록 기술·행정 컨설팅을 지원(국가BIM 센터)하고, 담당자 역량 강화교육 실시(국토부 인재개발원 등) - (국토부) 모듈형 컨텐츠(시리즈당 15~20분) 등 온라인 교육과정도 개발하여 접근성 제고 - (도공·LH 등 전문 발주청) 현장 실습 중심으로 교육 프로그램 개발

- 정부(국토교통부 등) 차원의 이러한 지방자치단체 및 공공 발주기관 대상 스마트 건설기술 역량 강화 교육 프로그램을 운영하고자 하는 노력을 건설산업 스마트 건설기술 활성화 측면에서 긍정적으로 이해할 수 있으며, 지속적 노력을 통해 발주기관 및 담당자의 스마트 건설기술 역량 강화 및 접근성을 높일 수 있기를 기대함.
  · 다만, 이를 위해서는 그간의 발주기관 대상 스마트 건설기술 역량 강화 교육의 경우 BIM 중심으로 이루어져 왔기에 점진적으로 기술 교육 분야를 확대해 나갈 필요가 있으며, 대표적으로 BIM과 함께 정부 차원에서 중점 추진하고 있는 탈현장 건설(OSC), 건설 자동화, 디지털 센싱 등 기술 대상의 교육 프로그램을 개

발·확장해 나가는 방안을 검토해 볼 수 있음.

(3) 교육 내실화 기반

□ 현황 진단

- 지금까지 발주기관 및 계약상대자, 발주 담당자 및 건설기술인의 스마트 건설기술 역량 강화를 위한 교육 프로그램 고도화 방안에 대해 살펴보았으며, 이를 위해서는 전술한 교육 프로그램 확대 운영과 더불어 질적 수준 향상도 함께 이루어져야 할 것임.

- 예를 들어, 스마트 건설기술 교육·훈련 문제점에 대한 설문조사 결과,[106] 교육 방법 및 내용, 체계, 환경에 대해 다음과 같은 한계가 제기됨.
  - 교육 방법에 있어서는 수요자 중심 교육 프로그램 부족으로 현장의 실질적 요구사항과 교육 내용 간 괴리가 발생하고 있는 것으로 파악되며, 이에 따른 교육 내용 역시 이론과 실무 간 차이로 실질적인 실무능력 향상에 한계가 발생한다는 문제가 제기됨.
  - 또한, 교육 체계에 대해서도 온라인 교육 위주로 운영되면서 교육 수요자의 실습 기회가 제한적이며, 이에 대한 원인으로 교육 환경상 실습 시설 등 교육 시설 인프라 부족을 들고 있음.

- 이에 따른 현행 규정을 살펴보면, 「건설기술 진흥법」 시행령 '[별표 3] 건설기술인 교육·훈련의 종류·시간 및 내용 등' 및 '건설기술인 등급 인정 및 교육·훈련 등에 관한 기준'의 경우 교육과정 편성 과목 및 시간에 관한 기준만 제한적으로 명시하고 있을 뿐, 교육 과목·내용을 고려한 편성 기준은 부재한 상황임.
  - 또한, 건설기술인 교육·훈련을 대행하고자 하는 기관의 지정 심사 요건을 담고 있는 「건설기술 진흥법」 시행령 '[별표 4] 교육기관의 대행요건'에서는 교육시설, 교수요원, 전담 직원 등에 관한 일반적인 기준을 명시하고 있지만, 향후 계

속적 수요가 늘어날 것으로 전망되는 스마트 건설기술 교육·훈련에 관한 사항을 고려하고 있지는 못함.

- 이 외, '건설기술인 등급 인정 및 교육·훈련 등에 관한 기준'에서 정하고 있는 '[별표 14] 교육기관 점검·평가 기준' 역시 '교육기관 대행요건'과 마찬가지로 일반적인 기준만을 명시하는 데 그침.

〈표 4-96〉 건설기술인 교육·훈련 중 스마트 건설기술 관련 편성 기준

구분	교육시간	스마트 건설기술 교육 내용
최초교육	7시간 이상 /35시간 이상 中	• 전통적인 건설방식에 첨단기술을 융합한 건설기술을 학습하는 교육 • (예시) BIM, 드론, AI, 빅데이터, 시뮬레이션, 공사용 로봇, IoT 및 센서, 모듈러 공법, 3D 프린팅, 가상현실 및 증강현실, 지능형 건설장비 등
계속교육	5시간 이상 /35시간 이상 中	
승급교육	5시간 이상 /35시간 이상 中	

〈표 4-97〉 현행 '교육기관의 대행요건'

교육기관의 대행요건

구분	교육시설(㎡)	교수요원(명)	전담직원(명)
종합교육기관	300	3	2
전문교육기관	100	1	1

비고

1. 교육시설은 교육기관이 소유하거나 교육기관으로 지정되는 기간 동안 계속하여 임차하여야 한다. 다만, 원격교육만을 전문적으로 실시하는 교육기관은 교육시설 없이 지정받을 수 있다.
2. 연간 교육실적이 1만명 이상인 경우 1만명당 교수요원 1명을 추가한다.

〈표 4-98〉 현행 '교육기관 점검·평가 기준'

교육기관의 점검·평가 기준

1. 지정된 교육과정에 따른 교육 실시 여부
2. 건설기술진흥법령 및 제3장 교육기관 지정 및 운영의 준수 여부
3. 교육기관 지정기준, 분원설치·운영기준 또는 원격교육·훈련 세부기준 미달 여부
4. 학사관리 철저운용 여부
5. 교육생에게 교육이수를 지정 또는 강요하거나 무리한 교육생 모집 여부
6. 법령에서 정한 교육취지에 반하는 운영 여부

□ 개선 방향

- 이를 종합 고려할 때, 스마트 건설기술 등 건설기술인 교육·훈련에 관한 방법 및 내용, 체계, 환경 등에 관한 기준을 담고 있는 규정을 고도화하거나 관련 규정이 부재한 경우 해당 내용을 신설하는 방안을 검토해 볼 수 있음.
  - 구체적으로, 스마트 건설기술 교육·훈련의 경우 교육과정 편성 과목 및 시간에 관한 기준만 제한적으로 명시하고 있기에 '건설기술인 등급 인정 및 교육·훈련 등에 관한 기준' 내 개별 스마트 건설기술 분야에 대한 교육과정 편성 지침을 신설하여 교육 내용 질적 수준 고도화를 유도할 수 있을 것임.
  - 또한, '교육기관 대행요건' 내 스마트 건설기술 교육·훈련을 위한 시설 및 인력 요건을 명시하여 교육 환경을 개선하고, '교육기관 점검·평가 기준'을 통해 교육 내용 편성 지침 준수 여부, 시설 및 인력 기준, 집체·원격 교육 편성 및 실시 여부 등을 구체적으로 명시함으로써 스마트 건설기술 교육·훈련 내실화를 꾀할 수 있을 것임.

〈표 4-99〉 디지털센싱 분야 교육과정 편성 지침 신설(안) 예시

1. 일반사항

① 스마트 건설기술 교육은 [별표 10의2]에서 규정하는 스마트 건설기술 교육의 편성기준을 준수하여야 한다.

② 스마트 건설기술 교육은 직무분야를 구분하여 교육과정을 편성하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 다수의 교육 수요 등을 고려하여 다수의 직무분야로 병합하여 편성할 수 있다.(원격교육은 예외)

2. 교육과정 편성 기준

① 디지털센싱 분야의 교육과정은 초급·중급 과정과 고급·특급 과정의 기술 등급과 설계·시공·발주자 등 주체별로 구분하여 편성한다.

② 디지털센싱 분야의 교육과정을 집체교육과 원격교육으로 구분하여 편성하는 경우에는 집체교육 70%, 원격교육 30% 비율로 편성한다.

3. 교육내용의 구성 기준

① 디지털센싱 분야의 교육과정은 모든 교육과정에 [별표 OO]의 공통필수 과목이 반드시 포함되어야 한다.

② 디지털센싱 분야의 교육내용은 사례 중심으로 교안을 작성하도록 하고, 실습에 필요한 교육 데이터셋을 구축하여 편성한다. 이때 실습교육은 5시간 이상을 편성하여야 한다.

자료 : 이광표 외(2025), "스마트 건설기술 활성화를 위한 제도·정책 발굴 및 실행방안 연구", 한국건설산업연구원·대한건설정책연구원·한국건설인정책연구원, 한국도로공사.

〈표 4-100〉 스마트 건설기술 교육·훈련 고도화를 위한 '교육기관 대행요건' 개선방안 예시

현행

교육기관의 대행요건

구분	교육시설(㎡)	교수요원(명)	전담직원(명)
종합교육기관	300	3	2
전문교육기관	100	1	1

비고

1. 교육시설은 교육기관이 소유하거나 교육기관으로 지정되는 기간 동안 계속하여 임차하여야 한다. 다만, 원격교육만을 전문적으로 실시하는 교육기관은 교육시설 없이 지정받을 수 있다.
2. 연간 교육실적이 1만명 이상인 경우 1만명당 교수요원 1명을 추가한다.

〈신 설〉

개정안

교육기관의 대행요건

(현행과 같음)

비고

1. ~ 2. (현행과 같음)

3. 스마트 건설기술 교육과정을 편성하고자 하는 교육기관은 실습강의실(교육시설)을 구축하여야 한다.
4. 스마트 건설기술 교육과정을 편성하고자 하는 교육기관은 교수요원 중 1인 이상은 '스마트 건설기술 분야'의 전문 교수요원을 보유하여야 한다.

자료 : 이광표 외(2025), "스마트 건설기술 활성화를 위한 제도·정책 발굴 및 실행방안 연구", 한국건설산업연구원·대한건설정책연구원·한국건설인정책연구원, 한국도로공사.

〈표 4-101〉 스마트 건설기술 교육·훈련 고도화를 위한 '교육기관 점검·평가 기준' 개선방안 예시

현행	개정안
1. 지정된 교육과정에 따른 교육 실시 여부	〈삭 제〉
〈신 설〉	1. 교육과정 편성 기준에 따른 집체·원격 교육 편성 및 교육 실시 여부
2. 건설기술진흥법령 및 제3장 교육기관 지정 및 운영의 준수 여부	2. (현행과 같음)
3. 교육기관 지정기준, 분원설치·운영기준 또는 원격교육·훈련 세부기준 미달 여부	3. (현행과 같음)
4. 학사관리 철저운용 여부	〈삭 제〉
〈신 설〉	4. 집체·원격교육 운영 기준의 적정성 및 준수 여부
5. 교육생에게 교육이수를 지정 또는 강요하거나 무리한 교육생 모집 여부	5. (현행과 같음)
6. 법령에서 정한 교육취지에 반하는 운영 여부	6. (현행과 같음)
〈신 설〉	7. 스마트 건설기술 교육을 위한 시설 및 교수인원 유지 여부
〈신 설〉	8. 스마트 건설기술 교육과정의 교육내용 편성 지침 준수 여부

자료 : 이광표 외(2025), "스마트 건설기술 활성화를 위한 제도·정책 발굴 및 실행방안 연구", 한국건설산업연구원·대한건설정책연구원·한국건설인정책연구원, 한국도로공사.

- 이러한 개선을 통해 기존 이론 중심의 스마트 건설기술 교육을 실무·실습 중심으로 전환하는 한편, 교육기관의 자발적인 교육 수준 향상과 실습을 위한 교육 시설 투자 및 기반 조성 등을 유도할 수 있을 것으로 기대함.

(4) 자격제도

□ 현황 진단

- 건설산업 내 스마트 건설기술을 비롯한 첨단기술의 확산은 건설기술인의 기존 업무 변화뿐만 아니라, 기술 도입에 따른 새로운 업무 영역이 생겨남에 따라 신규 직무 및 전문 분야가 발생할 것으로 예상됨.

- 최근 정부는 '신직업 대책' 등의 발표를 통해 기술 전환 및 디지털 혁신 등에 따라 새롭게 등장할 것으로 예상되는 전(全) 산업 차원의 미래 유망 신직업을 발굴하고 활성화 방안을 도출하고자 함.[108]
  - 정부는 그간 5차례의 '신직업 대책' 및 '청년 희망사다리 강화방안'[109] 발표를 통해 총 69개의 정부 육성 신직업을 발굴하였으며, 건설산업과 관련해서는 신기술·융합 분야의 신직업으로 '스마트건설 전문가'와 '스마트 안전관리사'를 신직업으로 제시함.

〈표 4-102〉 건설산업 관련 정부 육성 신직업 발굴 사례

분야	신직업	주요 내용
신기술·융합	스마트건설 전문가	• 기존 건설기술과 IoT, 자동화, AI 등 첨단기술을 융복합한 스마트 건설기술 운용 전문가 – (필요성) 건설인력 고령화, 위험성 대응 차원에서 스마트 건설기술 수요는 증가 중이나, 교육비용 부담으로 민간 주도 확산 한계 – (활성화 방안) 건설기술인 교육기관에 스마트 건설기술 과정을 신설하고, 스마트건설지원센터를 확장·운영

108) 관계부처 합동(2021), "미래유망 신직업 발굴 및 활성화 방안".
109) 관계부처 합동(2019), "청년 희망사다리 강화방안".

	스마트 안전관리사	• 건설·산업 현장에서 ICT 기반의 스마트 안전 시스템 구축을 설계하고 실제 설치 업무를 관리 – (필요성) 건설·산업 현장 안전 강화를 위해 IoT, AI 등 첨단기술과 접목된 스마트 안전관리 도입 필요성 강화 – (활성화 방안) 스마트 안전관리 보조지원 사업을 통해 기반을 마련('22)하고, 사업 활성화 추이를 감안해 안전관리 도입 검토

자료 : 관계부처 합동(2020), "미래 산업·직업구조 대비 신직업 활성화 방안"; 관계부처 합동(2021), "미래유망 신직업 발굴 및 활성화 방안".

- 한편, 스마트 건설기술 등 첨단기술 등장에 따른 건설산업 내 신규 직무 분야(직종)는 상술한 '스마트건설 전문가' 및 '스마트 안전관리사'뿐만 아니라 개별 기술 관점의 다양한 역할이 필요할 것으로 예상됨.
  - 예를 들어, '스마트건설기술 활성화 지침'의 경우 'BIM', '드론', 'VR&AR', '빅데이터&인공지능', '3D 스캐닝', '사물인터넷', '디지털트윈', '프리팹', '모바일 기술', '로보틱스', '디지털 맵', '자율주행' 등 다양한 스마트 기술의 건설공사 활용 방안을 제시하고 있음.

□ 개선 방향

- 이를 고려할 때, 건설산업 차원에서도 스마트 건설기술의 산업 확산과 체질 전환을 위한 다양한 직무 및 전문 분야를 새롭게 발굴·정의하고, 자격을 부여하는 등 산업 내 안착을 유도할 필요가 있음.

- 이를 위해서는 먼저 다양한 스마트 건설기술 중 산업 내 확산 수요가 높은 기술을 파악하고, 이를 순차적으로 추진해 나가는 방안을 검토해 볼 수 있음.
  - 참고로, 지난 2024년 수행된 '스마트 건설분야 기술자격 제도화 연구·조사' 결과에 따르면, 국가기술자격 개발 시 타당성·중요성·시급성·활용성 조사 결과 BIM, 인공지능, 3D 스캐닝 등에 대한 수요가 높은 것으로 파악됨.

〈표 4-103〉 스마트 건설기술별 자격 신설 수요조사

구분	국가기술자격				
	개발타당성	중요성	시급성	활용성	평균
BIM	5.0	5.0	5.0	4.8	5.0
인공지능(AI)	4.2	4.2	4.0	4.0	4.1
3D 스캐닝	4.2	4.2	4.0	3.8	4.1
모듈러	4.0	4.0	4.2	3.6	4.0
영상인식	3.8	4.2	4.2	3.8	4.0
지능형 CCTV	4.0	4.6	4.0	3.4	4.0
통합관제시스템	3.8	4.4	4.0	3.6	4.0
디지털트윈	3.8	4.2	4.0	3.6	3.9
스마트 센서	4.2	4.2	3.2	3.6	3.8
사물인터넷(IoT)	3.6	4.0	3.4	3.6	3.7
VR/AR/MR	3.2	4.0	3.8	3.4	3.6
자율주행	3.2	3.8	3.2	3.6	3.5

자료 : 최은정 외(2024), “스마트 건설분야 기술자격 제도화 연구·조사”, 한국건설산업연구원, 건설인적자원개발위원회.

- 다음으로는 산업 확산 수요가 높은 스마트 건설기술에 대한 자격 부여를 통해 산업 확산 및 안착을 유도할 필요가 있으며, 그 방안으로 현재 추진 중인 ‘플러스 자격 시범사업’을 점차 확대 운영하는 방안과 「국가기술자격법」, 「건설기술 진흥법」 등 개별법을 통한 자격 부여 방안을 검토해 볼 수 있음.
  - 고용노동부는 산업기술과 인력 수요의 변화에 대응하고자 ‘플러스 자격 시범사업’을 운영 중이며, 국가기술자격 취득자에게 기존 기술과 융합 가능한 신기술 분야의 역량 습득 기회를 제공하고 평가를 통해 인증함으로써 융합형 기술인력 양성 기반을 조성하고자 함.[110]
  - 구체적으로, 국가기술자격 취득자가 지정된 신기술 직무 교육·훈련 과정을 이수하고 평가를 통과하면, 기존의 국가기술자격증에 해당 내용을 표기함으로써 신기술 추가 역량을 공인하는 방식임.
  - 건설산업 관련해서는 토목 분야 및 건축 분야를 대상으로 하는 토목 BIM과 건축 BIM 두 가지 세부 직무 기술을 중심으로 플러스 자격을 운영하고 있으며, 향

110) 한국산업인력공단(2026), “2026년 플러스 자격 시범사업 모집 안내”.

후 개별 스마트 건설기술에 대한 산업 수요 기반의 세부 직무 기술을 확대해 나가는 방안을 검토할 수 있음.

- 다른 한편으로는 「국가기술자격법」, 「건설기술 진흥법」 등 개별법 개정 및 이에 근거한 자격 부여 방안을 검토해 볼 수 있으나, 후술할 경력관리 제도와의 연계를 위한 자격 인정 범위를 고려하여 합리적으로 접근할 필요가 있음.

(5) 경력관리 제도

□ 현황 진단

- '스마트 건설기술 로드맵('18)', '스마트 건설 활성화 방안('22)' 등 정부(국토교통부 등) 정책에 따라 건설사업 내 스마트 건설기술이 적용되기 시작하면서 건설기술인의 스마트 건설기술 관련 경력관리 체계 마련 필요성이 제기되고 있음.
  - 그럼에도 건설기술인의 직무 및 전문 분야, 공사 종류, 건설 관련 업무, 책임 정도 등 표준 분류 내 아직까지 스마트 건설기술 활용 여부에 관한 내용을 포함하고 있지 않음.

- 그 결과, 스마트 건설기술의 건설사업 도입 초기까지도 스마트 건설기술 적용 건설사업에 참여한 경험이 있는 건설기술인 대다수가 해당 경력을 신고하지 않았던 것으로 파악됨.[111]
  - 또한, 스마트 건설기술 활용 경력을 신고하지 않은 이유로는 '스마트 건설기술을 활용한 업무를 경력관리 분류 체계로 나타내기 어렵다'라는 응답이 45.8%로 가장 높게 나타남.

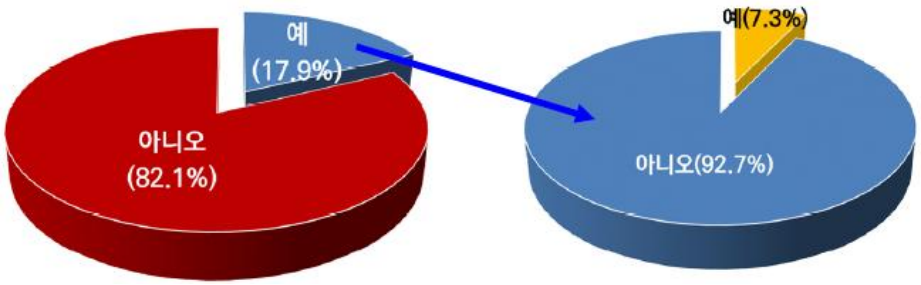
111) 오치돈 외(2022), "건설산업 환경변화를 반영한 건설기술인 경력관리 제도개선 연구", 한국건설인정책연구원, 국토교통부.

〈그림 4-18〉 건설기술인 경력관리를 위한 표준 분류표

직무 분야	전문분야	공사종류		건설관련업무	책임정도
		대분류	소분류		
가. 기계	1. 공조냉동및설비 2. 건설기계 3. 용접 4. 승강기 5. 일반기계	1. 도로 2. 고속국도 3. 국도 4. 교량 [일반교량, 장대교량(100m이상)] 5. 공항 6. 댐 7. 간척·매립 8. 단지조성 9. 택지개발 10. 농지개량 11. 항만관개수로 [항만, 관개수로] 12. 철도 [철도노반시설, 철도궤도시설] 13. 지하철 14. 터널 15. 발전소 16. 쓰레기소각시설 17. 폐수종말처리시설 18. 하수종말처리시설 19. 산업시설 20. 환경시설 21. 저장·비축시설 22. 상수도시설 [상수도, 정수정] 23. 하수도 24. 공용청사 25. 송전 26. 변전 27. 하천 [하천정비(지방/국가)] 28. 통신·전력구 29. 기타	1. 토공 2. 미장, 방수 3. 석공 4. 도장 5. 조적 6. 비계·구조물해체 7. 금속구조물창호 8. 지붕·판금 9. 철근·콘크리트 10. 철물 11. 기계설비 12. 상·하수도설비 13. 보링·그라우팅 14. 철도·궤도 15. 포장 16. 준설 17. 수중 18. 조경식재 19. 조경시설물설치 20. 건축물조립 21. 강구조물 22. 온실설치 23. 철강재설치 24. 삭도설치 25. 승강기설치 26. 가스시설시공 27. 특정열 사용 기자재시공 28. 온돌시공 29. 시설물유지관리 30. 화약관리(발파) 31. 소방설비 32. 실내건축 33. 기타	1. 계획및조사	1.사업책임기술인 2.분야별책임기술인 3.참여기술인 4.실무기술인
				2. 측량및지적 3. 감정및평가	
나.전기·전자	1. 철도신호 2. 건축전기설비 3. 산업계측제어			4. 설계	1.사업책임기술인 2.분야별책임기술인 3.참여기술인 4.실무기술인
다. 토목	1. 토질·지질 2. 토목구조 3. 항만 및 해안 4. 도로 및 공항 5. 철도·삭도 6. 수자원개발 7. 상하수도 8. 농어업토목 9. 토목시공 10. 토목품질관리 11. 측량및지형정보 12. 지적			5. 견적	
				6. 시공	1.현장대리인 2.참여기술인
				7. 품질관리	1.품질관리자 2.품질관리
				8. 안전관리	1.안전관리자 2.참여기술인
				9. 환경관리	1.환경관리자 2.참여기술인
라. 건축	1. 건축구조 2. 건축기계설비 3. 건축시공 4. 실내건축 5. 건축품질관리 6. 건축계획·설계			10. 화약관리 11. 안전진단및점검 12. 유지보수및보강	
				13. 건설사업관리 (설계용역)	
마. 광업	1. 화약류관리 2. 광산보안			14. 감리(건축법)	1.책임기술인 2.분야기술인 3.기술지원기술인 4.상주(건축사보)기술인
바.도시·교통	1. 도시계획 2. 교통			15. 감리(주택법)	1.총괄감리원 2.상주감리원 3.상주감리원(신규) 4.비상주감리원
사. 조경	1. 조경계획 2. 조경시공관리			16-1. 건설사업관리 (시공단계 또는 감독 권한대행)	1.책임건설사업관리기술인 2.상주기술인 3.기술지원기술인
아.안전관리	1. 건설안전 2. 소방 3. 가스 4. 비파괴검사			16-2. 건설사업관리 (안전관리)	1.책임건설사업관리기술인 2.상주기술인
자. 환경	1. 대기관리 2. 수질관리 3. 소음진동 4. 폐기물처리 5. 자연환경 6. 토양환경 7. 해양	〈비고〉 -대분류 및 소분류의 기타 공사종류의 경우 구체적인 종류를 표기하며 건설사업관리계약현황 및 건설사업관리를 수행하는 건설기술인 경력관리에 대하여는 소분류를 적용하지 않는다. -건축물의 용도분류는 「건축법 시행령」별표 1(제3조의4관련)에 의한 용도별 건축물의 종류에 의한다.		17. 건설사업관리(*) (*)는 「건설산업기본법」 제2조 제8호에 따라 기획, 타당성조사, 분석, 설계, 조달, 계약, 평가, 사후관리 또는 전부 중 상세업무를 기재 작성예) 건설사업관리 (타당성조사)	1.책임기술인 2.분야별책임기술인 3.참여기술인 4.기술지원기술인
				18. 감독	1.용역감독 2.공사감독 3.일반감독
차.건설지원	1. 건설금융·재무 2. 건설기획 3. 건설마케팅 4. 건설정보처리			19. 사업관리 20. 기술조사 21. 행정지원 22. 자문및강의 23. 연구 24. 정보처리 25. 기타	

자료 : 국토교통부(2025), “건설기술인 경력관리 표준매뉴얼”.

〈그림 4-19〉 스마트 건설사업 참여 경험(좌) 및 경력신고 여부(우)



자료 : 오치돈 외(2022), “건설산업 환경변화를 반영한 건설기술인 경력관리 제도개선 연구”, 한국건설인정책연구원, 국토교통부.

〈표 4-104〉 스마트 건설기술 경력을 신고하지 않은 이유(복수응답)

이유	응답 수	비율
경력관리 수탁기관에 신고하였으나, 경력으로 인정받지 못했다.	34	4.9%
경력관리 수탁기관에 신고하였으나, 일반 시공경력 등으로 인정받았다.	28	4.0%
경력관리 필요성을 느끼지 못한다.	227	32.4%
스마트 건설기술 활용 경력은 별도로 관리하고 있다.	38	5.4%
스마트 건설기술을 활용한 업무를 경력관리 분류 체계로 나타내기 어렵다.	321	45.8%
기타	53	7.6%
총계	701	100.0%

자료 : 오치돈 외(2022), “건설산업 환경변화를 반영한 건설기술인 경력관리 제도개선 연구”, 한국건설인정책연구원, 국토교통부.

- 한편, 정부 역시 이러한 한계에 대한 이해를 토대로 ‘건설기술인 등급 인정 및 교육·훈련 등에 관한 기준’ 내 ‘스마트 건설기술이 적용된 경우 건설 관련 업무에 관련 기술 내용을 기재’할 수 있도록 하여 건설기술인의 경력신고 시 스마트 건설기술 활용 여부를 관리할 수 있는 근거를 마련함.
  - 또한, 이에 대한 후속 조치로 「건설기술 진흥법」 시행규칙 내 ‘경력확인서’ 서식 개정을 통해 건설공사에 「건설기술 진흥법」에 따른 융·복합건설기술을 적용한 경우 기술경력으로 기록·관리할 수 있는 환경을 조성함.

〈그림 4-20〉 스마트 건설기술 경력관리를 위한 '경력확인서' 개정

■ 건설기술 진흥법 시행규칙 [별지 제12호서식] <개정 2024. 4. 23.>

구분	인사부서	사업부서
부서명		
담당자	(인)	(인)
연락처		
발급번호		

경력확인서

※ 뒤쪽의 작성방법을 참고하시기 바랍니다. (앞쪽)

인적사항	① 성명 (서명 또는 인)	주민등록번호	휴대전화번호(전화번호)
	② 주소		전자우편주소
소속회사	③ 회사명 및 대표자		사업자등록번호(법인등록번호)
	영업소 소재지		④ 건설업종(등록번호)
	⑤ 입사일	⑥ 퇴사일	전화번호

기술경력

연번					
	⑦ 사업기간(착공~준공)	⑨ 참여사업명			
	⑧ 참여기간(시작~종료)	⑩ 발주자(청)			
	⑪ 공사종류	⑫ 공사(용역)금액(백만원)	⑬ 직무분야		⑭ 전문분야
	⑮ 공사(용역)개요(150자 이내 빈칸 포함)		⑯ 담당업무	⑰ 책임정도	⑱ 직위
	⑲ 적용 공법	⑳ 적용 융·복합건설기술	㉑ 적용 신기술 등		㉒ 시설물 종류
	. . . ~ . . .				
	. . . ~ . . .				
	. . . ~ . . .				
	. . . ~ . . .				

위와 같이 건설기술인의 경력을 확인합니다.

년 월 일

발주자, 인·허가기관 또는 사용자(대표자) 직인

〈표 4-105〉 스마트 건설기술 활용 업무의 경력관리 신고 근거 마련

'건설기술인 등급 인정 및 교육·훈련 등에 관한 기준' [별표 3] 건설기술인의 등급 산정 및 경력인정방법 등

(중 략)

3. 건설관련 업무 및 책임정도

가. 건설관련업무 및 정의

(중 략)

비고
스마트건설기술(법 제10조의2제1항과 관련하여 국토교통부장관이 고시한 「스마트건설기술 활성화 지침」 제2조제1호에 따른 스마트건설기술을 말한다)이 적용된 경우 건설 관련 업무에 관련 기술내용을 기재할 수 있다.
작성 예) 설계(BIM), 설계(3D), 설계(AI), 측량및지적(드론), 연구(빅데이터), 시공(BIM), 시공(BIM, 드론) 등

- 다만, 지금까지 살펴본 정부 노력에도 스마트 건설기술에 관한 자격 및 건설기술인 인정 범위에 대한 논의가 계속적으로 요구되는 상황임.

□ 개선 방향

- 먼저, 스마트 건설기술 관련 자격과 관련해서는 최근 논의되고 있는 BIM 자격뿐만 아니라, 향후 스마트 건설기술 관련 신규 자격 발굴 시 이에 대한 포함 여부 및 방안에 대한 논의가 필요함.
  - 현재 건설기술인의 경력관리를 통한 등급 산정 시 '자격'은 「국가기술자격법」에서 규정하는 직무분야별 기술자격만을 인정하고 있으며, 개별법에서 규정하고 있는 전문자격으로는 「산업안전보건법」에서 명시하고 있는 '산업안전지도사'에 한하고 있음.
  - 이를 고려할 때, 플러스 자격 외 스마트 건설기술 관련 별도 자격 마련 시 「국가기술자격법」을 근거로 신설한다면 경력관리 체계 내 인정자격으로 포함하는 것이 용이하지만, 「건설기술 진흥법」 등 개별 법령에 따른 전문자격으로 신설하는 경우 경력관리 체계 내 인정 여부 등 별도 논의가 필요함.

- 다음으로, 건설기술인 인정 범위 관련해서는 최근 다양한 첨단기술 기반 스마트 건설기술의 개발 및 활용에 따라 비건설 분야 인력의 건설산업 진입이 증가하고 있으며, 해당 인력의 '건설기술인' 인정 여부에 관한 논의가 필요함.
  - '학력' 관련해서는 상술한 자격과 마찬가지로 건설기술인 등급 산정 시 「건설기술 진흥법」에서 규정하는 학과 졸업생을 기술인으로 인정하고 '학력' 지수에 반영하고 있음.

· 하지만, 최근 다양한 분야의 스마트 건설기술 개발에 따른 비건설 분야 전문가의 건설산업 유입 및 사업 참여가 증가하고 있는 점을 고려할 때, 해당 인력의 건설기술인 유입을 위한 학과 인정 범위 확대 등 변화하는 산업 환경에 대응하기 위한 합리적 논의가 지속 이루어져야 할 것임.

10. 산업 가치 및 거버넌스

- 산업 가치 및 거버넌스에 해당하는 '이해관계자 책무', '범부처 통합 위원회', '법정계획'에 대한 개선 방안을 구체적으로 살펴보면, 다음과 같음.

(1) 이해관계자 책무

□ 현황 진단

- 건설산업 내 스마트 건설기술의 도입은 기획·설계 단계의 가상 시공, 시공 단계의 자동화 및 탈현장 건설(OSC), 유지관리 단계의 데이터 기반 지능형 관제 등 산업 전반의 디지털화와 지능화, 첨단 기술화를 통해 기존 인력·경험 중심의 건설산업에 혁신적인 변화를 불러올 것으로 예상함.
  · 예를 들어, 기획·설계 단계의 경우 전통적인 2차원(2D) 도면 중심의 작업 환경에서 3D BIM 기반 디지털트윈 환경으로의 전환을 통해 가상 공간에서 설계 오류 및 시공 간섭 등을 사전에 차단할 수 있는 스마트 시뮬레이션 등 고도화를 추진하고 있음.
  · 시공·제작 단계에서는 기존 인력 중심의 현장 시공방식에서 벗어나 실시간 3D 측량 및 머신가이드·머신컨트롤(MG·MC) 기반의 자율·무인 시공을 추진하고 있으며, 다른 한편으로는 주요 부재를 공장에서 사전제작 후 현장에서 조립하는 탈현장 건설(OSC)로의 전환을 꾀하고 있음.
  · 유지관리 단계 역시 사고 수습 위주의 과거 안전관리 체계를 넘어 AI CCTV 기

술, 작업자 웨어러블 IoT, 구조물 내 매립된 스마트 센서 등을 융합한 실시간 통합 관제 시스템을 통해 위험 징후를 선제적으로 감지·보수하는 데이터 기반 지능형 유지관리를 추구하고 있음.

〈그림 4-21〉 스마트 건설기술 등 도입에 따른 건설산업 변화 모습



자료 : 서울특별시(2025.3.13.), “서울시, 지자체 최초 스마트 건설기술 도입…기술형입찰, 민간투자사업에 즉시 적용”, 보도자료.

□ 개선 방향

- 이러한 건설산업의 변화 모습을 고려할 때, 미래상을 반영한 우리 건설산업의 모습을 재정립할 필요가 있음.
  - 예를 들어, 우리원은 지난 2026년 발표한 '건설산업 재탄생(Rebirth) 2.0 총론'을 통해 '설계 도면을 따라 구조물을 시공하는 수동적 계약 수행자'라는 건설업에 대한 인식을 '디지털 공간에서 설계된 지능과 가치를 현실 세계에 구현하는 산업'으로 새롭게 정의한 바 있음.

〈그림 4-22〉 건설산업 변화 모습을 반영한 새로운 정의



자료 : 한국건설산업연구원(2026), "건설산업 재탄생(Rebirth) 2.0 총론".

- 이와 함께 스마트 건설기술 등 첨단기술 도입에 따른 건설산업 미래상을 반영한 이해관계자의 책무 또한 새롭게 수립해야 할 것임.
  - 이는 산업 체질 전환에도 불구하고 과거의 역할 분담 및 규정에 머무른다면, 스마트 건설기술 등 기술 도입 성과를 충분히 확보하기 쉽지 않으며, 새로운 현장 갈등을 유발하는 등 산업 전반의 혁신 동력을 저해하고 현장 혼란만을 가중시킬 우려가 있기 때문임.
  - 예를 들어, 「인공지능 발전과 신뢰 기반 조성 등에 관한 기본법」, 「지능형 로봇 개발 및 보급 촉진법」, 「피지컬 인공지능 개발 촉진 및 지원에 관한 특별법안」

(의안번호 19104) 등 최근 첨단기술의 개발 및 확산을 위해 마련된 법에서도 '국가 및 지방자치단체의 책무'를 정하고 있으며, 우리 건설산업 내 모듈러 건축 활성화를 위해 최근 발의된 「모듈러 건축 활성화 및 지역 중소기업 상생에 관한 특별법안」(의안번호 19497) 또한 '국가 등의 책무'를 정하고 있음.

〈표 4-106〉 국가 및 지방자치단체 등 이해관계자 책무에 관한 규정 사례

「인공지능 발전과 신뢰 기반 조성 등에 관한 기본법」 [법률 제21311호, 2026. 1. 20., 일부개정]

제3조(기본원칙 및 국가 등의 책무) ① 인공지능기술과 인공지능산업은 안전성과 신뢰성을 제고하여 국민의 삶의 질을 향상시키는 방향으로 발전되어야 한다.

② 영향받는 자는 인공지능의 최종결과 도출에 활용된 주요 기준 및 원리 등에 대하여 기술적·합리적으로 가능한 범위에서 명확하고 의미 있는 설명을 제공받을 수 있어야 한다.

③ 국가 및 지방자치단체는 인공지능사업자의 창의정신을 존중하고, 안전한 인공지능 이용환경의 조성을 위하여 노력하여야 한다.

④ 국가 및 지방자치단체는 인공지능이 가져오는 사회·경제·문화와 국민의 일상생활 등 모든 영역에서의 변화에 대응하여 모든 국민이 안정적으로 적응할 수 있도록 시책을 강구하여야 한다.

⑤ 국가 및 지방자치단체는 인공지능 관련 정책의 개발과 수립 과정에 인공지능제품 또는 인공지능서비스의 이용에 어려움을 겪는 장애인·고령자 등 대통령령으로 정하는 취약계층(이하 "인공지능취약계층"이라 한다)의 참여를 보장하고 의견이 반영될 수 있도록 노력하여야 한다.

「지능형 로봇 개발 및 보급 촉진법」 [법률 제21065호, 2025. 10. 1., 타법개정]

제3조(국가 및 지방자치단체의 책무) ① 국가 및 지방자치단체는 지능형 로봇이 국민의 안전과 편의를 증진시키는 방향으로 개발·보급될 수 있도록 사회적 기반을 조성하여야 한다.

② 국가 및 지방자치단체는 지능형 로봇의 개발 및 보급을 촉진하기 위하여 필요한 예산을 확보하고 관련 시책을 종합적이고 효과적으로 수립·추진하여야 한다.

「피지컬 인공지능 개발 촉진 및 지원에 관한 특별법안」 [의안번호 19104]

제3조(국가 및 지방자치단체의 책무) ① 국가는 피지컬 인공지능의 연구·개발·실증·상용화(이하 "피지컬 인공지능 개발등"이라 한다)의 촉진 및 지원에 필요한 시책을 수립·시행하여야 한다.

② 국가는 피지컬 인공지능 개발등이 신속하게 이루어질 수 있도록 적기에 관련 제도를 정비·수립하여야 한다.

③ 국가는 피지컬 인공지능 개발등의 촉진 및 지원을 위하여 필요한 재원을 지속적이고 안정적으로 확충할 수 있는 방안을 마련하여야 한다.

④ 지방자치단체는 피지컬 인공지능 개발등의 촉진 및 지원 시책에 적극 협조하여 피지컬 인공지능 개발등의 촉진 및 지원에 관한 업무가 원활히 추진될 수 있도록 노력하여야 한다.

⑤ 국가와 지방자치단체는 제1항부터 제4항까지의 책무를 원활하고 효율적으로 추진하기 위하여 서로 협력하여야 하며, 행정적·재정적 지원 등 필요한 조치를 하여야 한다.

「모듈러 건축 활성화 및 지역 중소기업 상생에 관한 특별법안」 [의안번호 19497]

제3조(국가 등의 책무) ① 국가 및 지방자치단체는 모듈러 건축물의 보급 확대와 모듈러 건축산업의 지속 가능한 발전을 위하여 필요한 시책을 수립하고, 그 추진에 필요한 행정적 · 재정적 지원방안을 마련해야 한다.

② 특별시장 · 통합특별시장 · 광역시장 · 특별자치시장 · 도지사 · 특별자치도지사 및 「지방자치법」에 따른 특례시의 시장은 관할 구역에 주된 사무소를 둔 지역업체가 모듈러 건축산업에 참여하고 성장할 수 있도록 이를 육성 · 지원하기 위하여 필요한 시책을 수립 · 시행하여야 한다.

- 구체적으로, 스마트 건설기술 등 첨단기술 도입에 따른 건설사업 품질 제고와 현장 안전 확보, 생산성 향상 등의 중요성을 고려할 때, 이를 거시적 기본원칙으로 정립할 필요가 있으며, 나아가서는 공공복지의 증진, 국민경제의 성장 등에 기여하여야 함.
  - 또한, 「건설산업기본법」 등에서 정하고 있는 건설 관련 주체별 책무 정립 선례를 참고하여 스마트 건설기술이라는 새로운 패러다임에 맞는 국가 및 지방자치단체, 발주자, 건설사업자 등 생태계 전반을 아우르는 폭넓은 책무 체계를 합리적으로 수립할 필요가 있음.

〈표 4-107〉 스마트 건설기술 활성화를 위한 이해관계자 책무 규정(안) 예시

현행	개정안
〈신 설〉	제O조(기본원칙 및 스마트 건설기술 관련 주체의 책무) ① 국가 및 지방자치단체는 스마트 건설기술이 건설공사의 품질을 높이고 안전을 확보함으로써 공공복지의 증진과 국민경제의 발전에 이바지할 수 있도록 사회적 기반을 조성하여야 한다. ② 국가 및 지방자치단체는 건설산업의 경쟁력 향상을 위하여 스마트 건설기술 활용 촉진 및 스마트 건설기술 관련 산업의 건전하고 지속 가능한 발전을 위하여 필요한 각종 시책을 수립·시행하여야 한다. ③ 건설사업의 발주자는 시설물 성능의 고도화 및 안전성 향상을 위해 공정한 기준과 절차에 따라 스마트 건설기술 역량을 갖춘 건설사업자를 선정하여야 하고, 건설사업 전 주기에 걸쳐 스마트 건설기술이 적정하게 도입·적용되도록 노력하여야 한다. ④ 건설사업자는 국가 및 지방자치단체의 시책과

	발주자의 스마트 건설기술 도입 요구에 부합하도록 기술혁신과 디지털화, 자동화, 탈현장화 등 산업 고도화를 주도하고, 건설사업의 생산성 및 안전성 향상과 산업 전반의 지속 가능한 발전을 위하여 적극 노력하여야 한다.

(2) 범부처 통합 위원회

□ 현황 진단

- 지금까지 살펴본 바와 같이 스마트 건설기술 활성화를 위한 제도·정책은 '산업 기반 인프라'부터 '발주·계약', '사업비', '건설사업관리', '시공', '유지관리', '기업지원', '인력 양성' 등 다방면에 걸친 전방위적인 변화를 필요로 함.

- 아직까진 건설산업 주무 부처인 국토교통부를 중심으로 스마트 건설기술 활성화 정책을 추진해 왔으나, 향후 제도적 사각지대 해소와 재정·기술적 실행력 확보를 통한 실효성 있는 시장 안착을 위해서는 국토교통부 및 건설 산업계는 물론, 건설 산업 및 스마트 기술 관련 정부 부처와 기업, 관련 협·단체 등 다양한 분야 및 주체의 참여가 필요할 것임.
  - 스마트 건설기술 활성화는 국토교통부의 선도적 정책 기획뿐만 아니라, 발주·계약·사업비 제도개선, 기술개발 인프라, 기업 지원 및 인력 양성 등을 위한 다방면의 행정적 실행력이 유기적으로 결합되어야 산업 안착이 가능함.
  - 예를 들어, 정부 부처만 살펴보더라도 국토교통부 외 발주·계약·사업비 차원의 재정경제부 및 행정안전부, 기술개발 차원의 과학기술정보통신부 및 산업통상자원부, 기업지원 및 인력양성 차원의 중소벤처기업부 및 고용노동부 등과의 긴밀한 협조가 필요할 것으로 예상됨.
  - 특히, 건설 자동화(건설 로봇 등)·빅데이터 및 플랫폼·디지털트윈 등 융복합 기술의 현장 도입 과정에서 발생할 수 있는 부처 간 다중 규제를 신속히 해소하기 위해서는 단일 부처를 넘어선 범정부 차원의 통합적 규제 정비가 이루어져야 함.

- 이를 고려할 때, 국토교통부 중심의 단편적 접근을 넘어 재정경제부·과학기술정보통신부·중소벤처기업부·고용노동부 등 건설산업 관계 부처가 유기적으로 참여하는 범부처 차원의 통합적 위원회(협의체) 구축이 요구됨.
  - 범부처 통합 위원회(협의체) 기반의 스마트 건설기술 활성화 관련 관계 부처 간 명확한 역할 분담과 긴밀한 공조를 통해 제도적 사각지대를 해소하고 정책 시너지를 극대화할 수 있을 것임.
  - 아울러, 해당 위원회(협의체)는 관계 부처 간 단순 소통 기능에 그치지 않고, 민간기업과 학계, 연구기관의 폭 넓은 참여를 유도함으로써 현장의 기술 수요와 규제 및 정책 간 괴리를 최소화할 수 있을 것임.
  - 또한, 위원회가 실질적인 행정력을 발휘할 수 있도록 주요 스마트 건설기술 활성화 정책에 대한 심의·의결 권한을 부여하여 개별 실행 과제의 연속성 있는 추진 기반을 마련해야 할 것임.

□ 개선 방향

- 이러한 스마트 건설기술 활성화 차원의 범부처 통합 위원회 운영 필요성에 따라 지난 2020년 발의된 「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」에서는 '스마트 건설기술 활용 촉진과 관련된 주요 정책 등의 조정(제8조)' 및 '스마트 건설기술 촉진위원회의 설치 및 운영(제10조)' 등에 관한 내용을 제안한 바 있음.

〈표 4-108〉「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」 내 '범부처 통합 위원회' 운영 근거

「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」 [의안번호 2318]
제8조(스마트 건설기술 활용 촉진과 관련된 주요 정책 등의 조정) 국토교통부장관은 관계 중앙행정기관 및 공공기관의 장이 수행하는 스마트 건설기술과 관련된 중요 정책사업 등이 기본계획의 시행에 지장을 줄 우려가 있다고 인정하면 그 기관의 장에게 이를 조정할 것을 요청할 수 있다.
제10조(스마트 건설기술 촉진위원회의 설치 및 운영) ① 국토교통부장관은 다음 각 호의 사항을 심의·의결하기 위하여 스마트 건설기술 촉진위원회(이하 "위원회"라 한다)를 구성·운영한다. 1. 스마트 건설기술 촉진에 관한 기본정책과 제도에 관한 사항 2. 제6조에 따른 기본계획의 수립·변경·승인에 관한 사항 3. 제13조에 따른 스마트 건설기술사업의 운영평가에 관한 사항

4. 제17조에 따른 스마트 건설기술사업의 지정에 관한 사항
5. 스마트 건설기술사업의 입찰·계약방법, 낙찰자 결정 등에 관한 사항
6. 스마트 건설기술사업의 규제 특례 적용에 관한 사항
7. 스마트 건설기술사업의 활성화에 관한 사항
8. 그 밖에 스마트 건설기술사업에 필요한 사항으로 대통령령으로 정하는 사항

② 위원회는 위원장 1명, 부위원장 2명, 당연직 위원과 10명 이내의 위촉직 위원으로 구성한다.

③ 위원회 위원장은 국토교통부 제1차관이 되며, 부위원장은 국토교통부장관이 지명하는 사람이 된다.

④ 당연직 위원은 기획재정부·과학기술정보통신부·행정안전부·산업통상자원부·중소벤처기업부·조달청의 고위공무원단에 속하는 공무원 중에서 해당 중앙행정기관의 장이 각각 지명한 1인으로 한다.

⑤ 위촉직 위원은 스마트 건설기술에 관한 지식과 경험이 풍부한 사람 중에서 국토교통부장관이 위촉하며, 임기는 2년으로 한다.

⑥ 제1항부터 제5항까지에서 규정한 사항 외에 위원회의 구성 및 운영에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

제11조(전문위원회의 설치 및 운영) ① 위원회는 제10조제1항 각 호에 따른 심의, 제12조에 따른 점검 및 그 밖의 사무를 효율적으로 수행하기 위하여 위원회에 전문위원회를 둘 수 있다.

② 전문위원회는 위원장과 위원으로 구성하고, 위원은 10명 이상 15명 이하로 구성한다.

③ 전문위원회의 구성, 소관 사무와 처리절차 및 그 밖에 운영에 관한 사항은 대통령령으로 정하는 기준에 따라 국토교통부장관이 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 정한다.

- 지금까지의 내용을 종합 고려할 때, 스마트 건설기술의 전방위적 확산과 산업 안착을 위해서는 파편화된 부처별 정책을 유기적으로 연계하고 현장 규제를 신속히 정비할 수 있는 범부처 통합 위원회 운영이 수반되어야 할 것이며, 해당 위원회가 안정적으로 작동할 수 있도록 지원하는 법적 근거 마련을 검토해 볼 수 있음.

(3) 법정계획

□ 현황 진단

- 정부(국토교통부 등) 주도 스마트 건설기술 활성화 정책의 체계적 추진과 일관성 확보, 계속적 투자·지원을 위해서는 법정 기본계획 등 종합적 차원의 중장기 계획을 정기적으로 수립할 필요가 있음.

- 현재 우리 건설산업 내 스마트 건설기술 활성화 추진을 위한 법정계획이자 종합적 차원의 중장기 계획으로는 「건설기술 진흥법」에 따른 '건설기술진흥 기본계획'을

들 수 있음.

- 국토교통부는 지난 2017년 12월 발표한 '제6차 건설기술진흥 기본계획'을 토대로 스마트 건설기술 활성화 정책을 본격 추진하기 시작하였으며, 2023년 12월 발표한 '제7차 건설기술진흥 기본계획'을 통해서도 관련 정책을 계속적으로 이어가고 있음.

- 또한, 우리 정부(국토교통부 등)는 '건설기술진흥 기본계획' 외에도 이에 근거한 '스마트 건설기술 로드맵('18)', '스마트 건설 활성화 방안('22)' 등 스마트 건설기술 활성화에 관한 각종 정책을 담고 있는 종합대책을 발표하였으며, 해당 종합대책에서 담고 있는 정책 내용과 범위를 고려할 때 이 역시 종합적 차원의 중장기 계획으로 이해할 수 있음.
  - '건설기술진흥 기본계획'의 경우 건설기술의 연구·개발과 건설기술인 육성, 해외건설, 시설물의 품질·안전 등 건설기술 전반을 다루는 법정 기본계획으로써 스마트 건설기술 활성화 정책만을 중점적으로 다루기에 한계가 있으며, 이에 따라 정부(국토교통부 등)는 스마트 건설기술 활성화에 초점을 맞춘 별도 종합대책을 추가로 마련하여 활성화 목표 및 전략, 세부 과제 등을 보완 및 고도화함.

- 하지만, 상술한 '건설기술진흥 기본계획'의 한계와 이에 따른 별도 스마트 건설기술 활성화 종합대책 마련 필요성에도 불구하고 이를 위한 법적 근거나 규정은 부재한 상황임.

- 한편, 산업 내 스마트 기술 도입 활성화를 위한 타 산업 사례를 살펴본 결과, '스마트제조혁신' 및 '스마트농업' 등 분야의 경우 기존 산업 차원의 기본계획 외 '스마트 제조혁신 촉진 기본계획', '스마트농업 육성 기본계획' 등 별도 법정 기본계획 마련을 위한 법적 근거를 마련하여 운용 중인 것으로 파악됨.
  - '스마트제조혁신' 분야의 경우 중소기업 스마트제조혁신 촉진을 통한 경쟁력 향상을 위해 마련한 「중소기업 스마트제조혁신 촉진에 관한 법률」을 통해 기본계

획을 5년 단위로 수립하도록 정하고 있음.

- ‘스마트농업’ 분야의 경우는 농업과 첨단 정보통신기술 등의 융합을 기반으로 농업의 자동화·정밀화·무인화 등을 촉진하기 위해 마련한 「스마트농업 육성 및 지원에 관한 법률」을 통해 스마트농업 및 연관 산업을 전략적·체계적으로 육성하기 위한 기본계획을 5년마다 수립하도록 함.

〈표 4-109〉 스마트 기술 도입 활성화를 위한 타 산업 법정 기본계획 규정 운영 사례

「중소기업 스마트제조혁신 촉진에 관한 법률」 [법률 제19181호, 2023. 1. 3., 제정]

제5조(기본계획 수립) ① 중소벤처기업부장관은 스마트제조혁신 촉진을 위하여 기본계획(이하 “기본계획”이라 한다)을 5년 단위로 세우고 이를 추진하여야 한다.

② 기본계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 스마트제조혁신 촉진을 위한 정책목표 및 기본방향에 관한 사항
2. 스마트제조혁신 촉진을 위한 지원에 관한 사항
3. 제조데이터의 활용 촉진을 위한 사항
4. 스마트제조혁신 촉진을 위한 법·제도의 정비에 관한 사항
5. 그 밖에 스마트제조혁신을 촉진하기 위하여 필요한 사항으로서 대통령령으로 정하는 사항

③ 중소벤처기업부장관은 「중소기업기본법」 제20조의4에 따른 중소기업정책심의회(이하 “심의회”라 한다)의 심의를 거쳐 기본계획을 확정한다. 기본계획을 변경하는 경우에도 같다.

「스마트농업 육성 및 지원에 관한 법률」 [법률 제21000호, 2025. 7. 22., 일부개정]

제4조(스마트농업 육성을 위한 기본계획의 수립 등) ① 농림축산식품부장관은 스마트농업과 연관 산업을 전략적·체계적으로 육성하기 위하여 5년마다 스마트농업 육성을 위한 기본계획(이하 “기본계획”이라 한다)을 수립하여야 한다.

② 기본계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 스마트농업의 육성 목표 및 기본방향
2. 스마트농업의 기반 조성에 관한 사항
3. 스마트농업을 위한 인력 양성 및 교육·홍보에 관한 사항
4. 스마트농업 관련 기술의 연구·개발·보급에 관한 사항
5. 스마트농업 관련 기자재 및 서비스 산업의 육성·지원에 관한 사항
6. 스마트농업 관련 표준화 지원에 관한 사항
7. 스마트농업데이터의 수집·분석·활용에 관한 사항
8. 스마트농업 육성 및 지원을 위한 중·장기 투자계획
9. 그 밖에 스마트농업의 육성을 위하여 농림축산식품부장관이 필요하다고 인정하는 사항

③ 농림축산식품부장관은 기본계획에 따라 매년 스마트농업 육성을 위한 시행계획(이하 “시행계획”이라 한다)을 수립·시행하여야 한다.

④ 농림축산식품부장관은 기본계획 및 시행계획을 수립하거나 변경할 때에는 미리 관계 중앙행정기관의 장 및 특별시장·광역시장·특별자치시장·도지사·특별자치도지사(이하 “시·도지사”라 한다)와

협의하여야 한다.
⑤ 농림축산식품부장관은 기본계획 및 시행계획을 수립하거나 변경하였을 때에는 이를 관계 중앙행정기관의 장 및 시·도지사에게 통보하고, 농림축산식품부령으로 정하는 바에 따라 공표하여야 한다.
⑥ 제1항부터 제5항까지에서 규정한 사항 외에 기본계획 및 시행계획의 수립·시행에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

□ 개선 방향

- 이러한 현황을 고려할 때, 우리 건설산업 또한 기존 '건설기술진흥 기본계획' 외 스마트 건설기술 활성화를 위한 별도 법정계획('스마트 건설기술 활성화 계획')을 수립·운용토록 하는 법적 근거 신설 방안을 검토해 볼 수 있음.
  - 물론, 전술한 바와 같이 '건설기술진흥 기본계획'을 종합대책 마련의 근거로 이해할 수도 있겠으나, 스마트 건설기술 활성화 정책의 안정적 추진과 계속적 투자·지원, 그리고 현재 건설산업이 직면하고 있는 각종 한계 해소를 위한 스마트 건설기술 기반 산업 체질 전환의 필요성 등을 종합 고려할 때, 기존 '건설기술진흥 기본계획' 외 스마트 건설기술 활성화를 전담하는 중장기 종합계획을 별도로 수립·운영할 필요가 있음.
  - 다만, 스마트 건설기술 활성화 차원의 별도 법정계획을 운영하더라도 건설기술 전반에 대한 최상위 계획은 '건설기술진흥 기본계획'으로 이해함이 바람직하며, '스마트 건설기술 활성화 계획'의 경우 기존과 같이 '건설기술진흥 기본계획'과 연계한 별도 법정계획으로 운영하는 방안이 합리적일 것임.
  - 또한, 이러한 스마트 건설기술 활성화에 초점을 맞춘 중장기 계획 수립을 통해 '활성화 방향 및 목표', '기술 개발·보급 및 활용을 위한 시책', '기술 확산을 위한 시책', '전문인력 양성 등 인적 기반 조성에 관한 사항', '연구개발 지원 및 성과 확산', '스마트 건설기술 적용 건설사업 지원에 관한 사항', '법·제도 개선사항' 등을 더욱 폭넓고 심도 있게 추진할 수 있을 것임.

- 종합 정리하면, 지금까지 살펴본 스마트 건설기술 활성화 차원의 기존 '건설기술진흥 기본계획'의 한계와 이에 따른 별도 법정계획 운영 필요성에 따라 旣 발의된 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안(의안번호 6736)에서 '스마트 건설기술 활성화

계획의 수립 및 이행(제19조의2)'에 관한 내용을 담고 있는 상황으로, 해당 입법안의 조속한 통과를 통해 우리 산업 내 스마트 건설기술 활성화 계획의 수립 및 본격적 추진을 위한 법률적 토대가 신속히 마련되기를 기대함.

〈표 4-110〉「건설기술 진흥법」 일부개정법률안 내 '스마트 건설기술 활성화 계획' 수립 근거

「건설기술 진흥법」 일부개정법률안 [의안번호 6736]

제19조의2(스마트 건설기술 활성화 계획의 수립 및 이행) ① 국토교통부장관은 스마트 건설기술 활용 촉진과 스마트 건설사업 활성화 및 관련 산업의 진흥을 위하여 스마트 건설기술 활성화 계획(이하 "활성화 계획"이라 한다)을 5년마다 수립하여야 한다.

② 활성화 계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 스마트 건설기술 및 건설사업의 활성화 방향 및 목표
2. 스마트 건설기술의 개발·보급 및 활용을 위한 시책
3. 스마트 건설사업의 확산을 위한 시책
4. 스마트 건설기술 및 건설사업 활성화를 위한 전문인력 양성 등 인적 기반 조성에 관한 사항
5. 스마트 건설기술 및 건설사업 활성화를 위한 연구개발 지원 및 연구성과의 확산, 관련 사업의 추진에 관한 사항
6. 스마트 건설사업 관련 지원에 관한 사항
7. 스마트 건설기술 및 건설사업의 활성화를 위한 국제협력과 해외 진출에 관한 사항
8. 스마트 건설기술 및 건설사업 활성화를 위한 관련 법·제도 개선에 관한 사항
9. 그 밖에 스마트 건설기술 및 건설사업 활성화를 위하여 필요한 사항

③ 국토교통부장관은 활성화 계획 수립 시(활성화 계획의 변경을 포함한다. 이하 같다) 제3조에 따른 기본계획을 고려하여 수립하여야 한다.

④ 국토교통부장관은 활성화 계획을 수립할 때에는 관계 중앙행정기관의 장과 미리 협의한 후 제5조에 따른 중앙심의위원회의 심의를 거쳐야 한다. 활성화 계획 중 대통령령으로 정하는 내용을 변경하려는 경우에도 같다.

⑤ 관계 행정기관의 장은 활성화 계획의 연차별 실행계획(이하 "실행계획"이라 한다)을 수립하여 국토교통부장관에게 통보하고 시행하여야 한다.

제5장

스마트 건설기술 제도·정책 추진 전략

제5장 스마트 건설기술 제도·정책 추진 전략

1. 단계적 추진 전략

(1) 현실적 제약사항 및 단계적 추진 전략

- 지금까지 우리 건설산업 내 스마트 건설기술을 활성화하고 현장 안착을 유도하기 위한 종합적인 제도·정책 방안을 도출하고자 '제2장. 국내외 스마트 건설기술 활성화 추진 동향', '제3장. 스마트 건설기술 확산 한계 및 개선 수요조사' 등을 살펴보았으며, 이를 토대로 산업 인프라, 발주·계약, 사업비, 기업 지원 및 인력 양성, 산업 가치 및 거버넌스 등 다양한 영역을 포괄하는 '제4장. 스마트 건설기술 제도·정책 진단 및 개선 방향'을 제안함.

- 다만, 본 연구에서 제안하는 '스마트 건설기술 확산을 위한 제도·정책 방안' 등 산업 차원의 제도적 기반의 경우 '다 부처에 얽혀 있는 건설산업 법령 체계', '중소기업 위주의 산업 구조', '제도 개선 및 정책 추진을 위한 인프라 한계(인력, 예산 등)' 등에 따라 단기간 내 가시적이고 종합적인 개선을 달성하기에는 현실적인 한계가 존재함.

- 먼저, 우리 건설산업 법률 체계를 살펴보면, 건설 관련 부처 간 분리된 업무 범위에 따라 생애주기 단계 및 부문별 다수의 부처가 소관하는 각종 법률 및 제도와 연관되어 있으며, 개별 법률을 담당하는 부처 간 협의를 통한 제도 개선 및 정책 추진이 쉽지 않은 상황임.
  - 예를 들어, '제4장. 스마트 건설기술 제도·정책 진단 및 개선 방향'에서 제안한 다양한 영역의 제도 개선 및 관련 정책 추진을 위해서는 담당 부처인 국토교통부와 함께 발주·계약·사업비 차원의 기획예산처, 재정경제부 및 행정안전부 등,

기술 개발 차원의 과학기술정보통신부 및 산업통상자원부 등, 기업 지원 및 인력 양성 차원의 중소벤처기업부 및 고용노동부 등 다양한 부처와의 긴밀한 협조가 요구되나, 개별 부처 간 협의는 물론, 타 부처 소관 법률의 제도 개선은 쉽지 않음.

〈그림 5-1〉 다 부처에 얽혀 있는 건설사업 법령 체계(일부)



자료 : 손태홍(2025), “건설산업 재탄생(Rebirth) 제안”, 2025 건설산업 재탄생을 위한 혁신 전략 세미나, 한국건설산업연구원.

- 또한, 우리 건설산업의 경우 중소기업 위주의 산업 구조를 지니며, 스마트 건설기술은 생산성·품질·안전 제고에 대한 수요가 높은 대형 건설사업을 대상으로 우선 도입될 가능성이 높다는 점을 고려하면, 중소 건설기업의 스마트 건설기술 적용 사업 참여 제약과 기존 생산방식 유지로 인해 단기간 내 기술 확산 가속화에는 한계가 따르는 만큼 기존 전통적인 시공방식과의 병행을 통한 단계적·점진적 확산 전략이 요구됨.
  - 물론, 스마트 안전 기술 등의 경우 대·중소 등 현장 규모에 상대적으로 영향을 덜 받아 중소기업의 기술 활용도도 높을 수 있으나, 자동화 건설 기계·장비 등의 경우 중소 규모 현장보다는 대형 사업에 적용 가능성이 높기에 해당 사업에 참여하는 대형 건설사를 중심으로 기술이 활용될 가능성이 높음.
  - 그 결과, 스마트 건설기술의 확산은 대형 건설사업에 참여하는 대형 건설사를 중심으로 이루어지되, 상대적으로 다수의 중소 건설기업이 참여하는 중소 규모 건설사업은 스마트 안전 기술 등 일부 기술 분야를 제외하고는 기존 전통적인 생

산방식으로 수행될 것으로 예상되기에 과도기적 상황에서는 스마트 건설기술 기반 시공방식과 기존 전통적인 시공방식 병행을 통한 단계적·점진적 확산을 유도해 나가야 할 것임.

- 이 외에도 스마트 건설기술의 확산은 장기간 이어져 온 우리 산업 체질을 기존 아날로그 방식의 전통적인 산업 생태계에서 첨단기술 및 디지털 기반의 미래 지향적 생태계로 전환하는 핵심 요소임에도 이를 담당하는 정부(국토교통부 등) 조직 및 지원 인력이 제한적이라는 점 역시 스마트 건설기술 활성화의 현실적 제약사항으로 이해할 수 있음.
  - 전술한 '제4장. 스마트 건설기술 제도·정책 진단 및 개선 방향'에서 살펴본 바와 같이 스마트 건설기술 활성화를 위해서는 다양한 타 부처와의 협의를 통한 제도 개선 및 관련 정책 추진이 뒷받침되어야 하나, 이를 실행하기 위한 정부(국토교통부) 조직의 경우 기술안전정책관 산하의 개별 과 단위의 지원을 기반으로 기술정책과를 중심으로 추진되어 신산업 융복합 정책의 전면적 추진을 위한 전담 추진 체계 운영에는 어려움이 있을 것으로 예상됨.
  - 또한, 이마저도 기술정책과가 기존에 수행하는 건설기술 전반에 관한 정책 수립 등 기존 업무와 병행하고 있어 범부처 차원의 정책 공조와 강력한 컨트롤타워 역할을 수행하는 데는 구조적 한계가 따름.
  - 물론, 정부(국토교통부 등)의 스마트 건설기술 활성화 정책 지원과 더불어 관련 생태계 조성을 위해 한국건설기술연구원 산하의 '스마트건설지원센터'를 운영하고 있으나, 이 역시 제한적 인력에 따라 '스마트건설 기업 사업화 지원', '스마트건설 스타트업 지원인프라', '스마트건설 저변확대 및 성과확산' 등 예산 기반 지원사업 관련 업무 수행에 치우쳐 있어 스마트 건설기술 활성화를 위한 제도 개선 및 정책 추진 지원은 쉽지 않은 상황임.

〈그림 5-2〉 '스마트건설지원센터'의 비전, 목표 및 임무



자료 : 스마트건설정보서비스 홈페이지, 〈smartcon.or.kr〉, 검색일 : 2026.8.17.

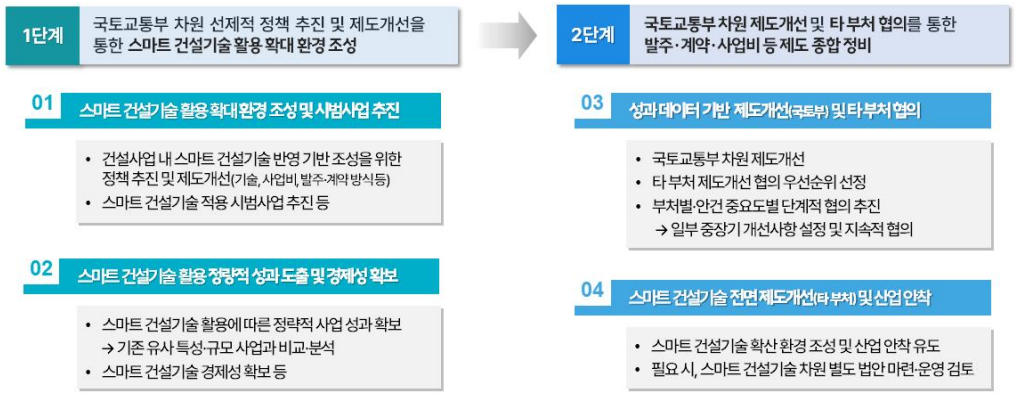
- 이러한 현실적 제약사항을 고려할 때, 향후 스마트 건설기술 확산을 위한 제도 개선 및 관련 정책의 추진은 '(1단계) 국토교통부 차원의 정책 추진 및 제도 개선을 통한 스마트 건설기술 활용 확대 환경 조성' → '(2단계) 국토교통부 차원 제도 개선 및 범부처 협의를 통한 발주·계약·사업비 등 제도 종합 정비'로 이어지는 단계적 추진이 합리적일 것임.

- 또한, 이를 실효성 있고 체계적으로 실행하기 위한 세부 단계는 '① 국토교통부 차원 선제적 스마트 건설기술 도입 기반 마련 및 시범사업 추진' → '② 정량적 스마트 건설기술 도입 성과 도출 및 경제성 확보' → '③ 범부처 협의를 통한 제도 종합 정비 논의' → '④ 전면적 제도 개선 및 산업 안착 유도' 등의 4단계 프로세스로 구체화할 수 있으며, 개별 세부 단계에 해당하는 주요 내용을 살펴보면 다음과 같음.
  - (국토교통부 차원의 선제적 스마트 건설기술 도입 기반 마련 및 시범사업 추진) 스마트 건설기술 활성화를 위한 도입 초기 단계로서 타 부처 소관 법령 개정 이전에 국토교통부 소관 제도 및 가용 정책 수단(기술·기준, 발주·계약방식, 사업비 반영 등)을 선제적으로 정비하여 현장 적용 기반을 조성하며, 이를 바탕으로 공공 주도의 스마트 건설기술 적용 시범사업을 본격 추진하여 기술 실증 및 초

기 활용 확대를 유도함.

- (정량적 스마트 건설기술 도입 성과 도출 및 경제성 확보) 추진된 시범사업의 실증 데이터를 바탕으로 공기 단축, 공사비 절감, 품질·안전성 향상 등 기술 적용에 따른 구체적 사업 성과를 도출하고, 이를 기존 유사 규모·특성의 전통 사업과 비교·분석함. 이를 통해 스마트 건설기술의 정량적 효과성을 입증하고 현장 적용 타당성 및 경제성을 객관적으로 확보함.
- (범부처 협의를 통한 제도 종합 정비 논의) 검증된 정량적 성과 데이터를 토대로 국토교통부 차원의 소관 제도를 선제적으로 개선하는 한편, 재정경제부 등 타 부처 소관 제도(발주·계약·사업비 등) 개선을 위한 협의 우선순위를 설정하고, 부처별 안건의 중요도와 시급성에 따라 단계적 협의를 체계적으로 추진함. 일부 중장기 개선 과제에 대해서는 지속적인 정책 공조를 이어감.
- (전면적 제도 개선 및 산업 안착 유도) 마지막으로는 범부처 협의를 거쳐 도출된 개선안을 바탕으로 타 부처 관련 법·제도를 개정하고, 이를 통해 민간 주도의 스마트 건설기술 확산 환경 조성 및 산업계 안착을 유도함. 아울러 필요시 스마트 건설기술의 지속 가능한 생태계 조성을 뒷받침할 수 있는 별도의 독립 법안의 마련 및 운영을 중장기적으로 검토함.

〈그림 5-3〉 스마트 건설기술 제도·정책 단계적 추진 전략



자료 : 이광표(2025), “스마트 건설기술 확산 가속화를 위한 제도·정책 고도화 방향”, 스마트건설 얼라이언스 2025 성과공유회(총회), 스마트건설·안전·AI 엑스포.

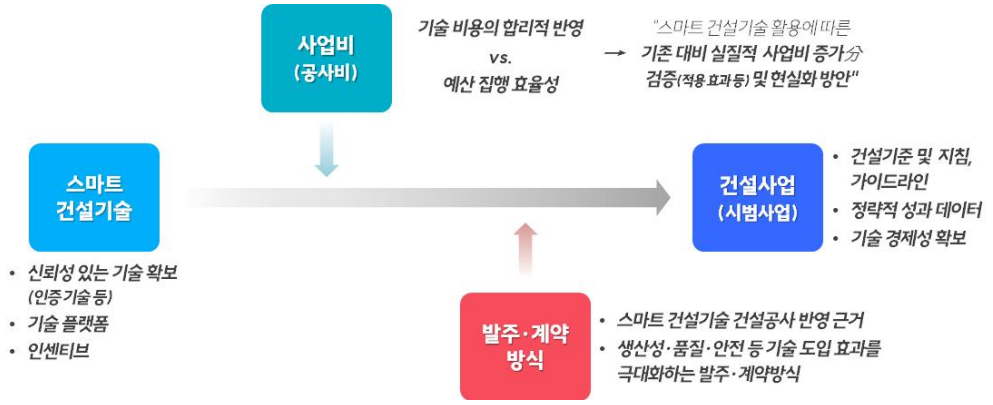
(2) 단·중장기 스마트 건설기술 제도 개선 방안

- 앞선 '제4장. 스마트 건설기술 제도·정책 진단 및 개선 방향'을 통해 산업 기반 인프라, 설계·인허가, 발주·계약, 사업비, 시공 및 유지관리, 건설사업관리, 기업 지원, 인력 양성, 산업 가치 및 거버넌스 측면에 해당하는 다양한 제도 개선 및 정책 추진 사항에 대해 살펴봄.

- 다만, 전술한 바와 같이 '다 부처에 얽혀 있는 건설산업 법령 체계', '중소기업 위주의 산업 구조', '제도 개선 및 정책 추진을 위한 인프라 한계(인력, 예산 등)' 등 행정 인프라의 제약에 따라 '제4장. 스마트 건설기술 제도·정책 진단 및 개선 방향'에서 제안한 각종 사항을 일괄 추진하기에는 한계가 있음.

- 그럼에도 스마트 건설기술의 실질적 확산을 위해서는 '활용 가능한 스마트 건설기술', '건설사업 기술 적용 기반', '효율적인 발주 및 계약 방식', '사업비 현실화' 등 현실적으로 직면하고 있는 한계 해소를 위한 일부 제도 개선 및 정책을 우선적으로 추진해 나갈 필요가 있음.

〈그림 5-4〉 스마트 건설기술 제도·정책 우선 추진 사항



자료 : 이광표(2025), "스마트 건설기술 확산 가속화를 위한 제도·정책 고도화 방향", 스마트건설 얼라이언스 2025 성과공유회(총회), 스마트건설·안전·AI 엑스포.

- (활용 가능한 스마트 건설기술) 스마트 건설기술의 확산을 위해서는 무엇보다도 현장 적용성과 성능이 객관적으로 검증된 인증 기술을 중심으로 신뢰성 높은 기술 풀(Pool)을 선제적으로 확보하는 것이 중요함.
  - 또한, 이를 바탕으로 수요자와 공급자가 원활히 기술을 탐색·매칭할 수 있는 개방형 기술 플랫폼을 구축·고도화하며, 기업의 자발적인 기술 개발 투자와 현장 도입을 유도하기 위한 가산점 부여, 금융·세제 혜택 등 다각적인 인센티브 체계를 제도화할 필요가 있음.

- (건설사업 기술 적용 기반) 스마트 건설기술을 실제 건설공사에 안정적으로 안착시키기 위해서는 설계기준, 표준시방서 및 세부 가이드라인 등 관련 기술기준 체계를 선제적으로 정비하는 것이 필수적임.
  - 이러한 실무적·기술적 표준을 토대로 공공 주도의 스마트 건설기술 적용 시범사업을 전략적으로 추진하여 공기 단축, 품질 향상, 안전성 개선 등 정량적 성과 데이터를 체계적으로 축적하고, 기존 전통적인 시공 방식 대비 우수한 기술적 타당성과 경제성을 객관적으로 확보할 필요가 있음.

- (효율적인 발주 및 계약 방식) 사업 초기 단계부터 스마트 건설기술이 현장에 원활히 채택·적용되기 위해서는 기획 및 발주 단계에서 스마트 건설기술 적용을 공식화할 수 있는 명확한 제도적 반영 근거를 수립해야 할 것임.
  - 이를 고려할 때, 기획·설계·시공 등 사업 참여 주체 간 협업과 위험·성과 공유를 기반으로 하는 통합 발주 방식(IPD) 등 선진 발주 방식을 도입하여 생산성 제고와 안전 확보 등 기술 도입에 따른 파급효과를 극대화할 수 있는 맞춤형 발주·계약 제도를 정립·고도화할 필요가 있음.

- (사업비 현실화) 마지막으로 신기술 도입에 따른 초기 기술 비용의 합리적 공사비 반영과 재정 당국의 예산 집행 효율성 간의 상충 문제를 해소하고 상호 균형을 도모해 나가야 할 것임.

· 또한, 이를 위해서는 시범사업의 실증 데이터를 바탕으로 기존 방식 대비 실질적인 사업비 증가분과 비용 투입 대비 기대효과를 객관적으로 검증하고, 표준품셈 및 대가 기준 개정 등을 통해 스마트 건설기술 도입 비용을 체계적으로 보장할 수 있는 현실화 방안 마련이 병행되어야 할 것임.

- 이처럼 신뢰성 있는 '스마트 건설기술 확보', 시범사업 중심의 '현장 적용 기반 조성', IPD 등 '효율적 발주·계약 방식 정립', 적정 공사비를 보장하는 '사업비 현실화'를 선제적으로 추진함으로써 전술한 1단계에 해당하는 국토교통부 차원의 스마트 건설기술 활용 확대 환경 조성을 달성할 수 있을 것임.
  · 또한, 이를 토대로 축적된 정량적 성과 데이터를 활용하여 '성과 검증 및 경제성 확보(2단계)' → '범부처 협의 및 제도 종합 정비(3단계)' → '전면적 제도 개선 및 산업 안착(4단계)'으로 이어지는 후속 단계를 체계적으로 추진하여 건설산업 전반에 걸친 스마트 건설기술 안착 및 지속 가능한 디지털 생태계를 조성할 수 있을 것으로 기대함.

2. 스마트 건설기술 법제화 방향

- 본 연구는 '제4장. 스마트 건설기술 제도·정책 진단 및 개선 방향'을 통해 산업 기반 인프라부터 발주·계약, 사업비, 산업 가치 및 거버넌스 등에 이르기까지 다양한 제도 개선 및 정책 추진 사항을 제안함.

- 한편, 우리 산업 환경은 「건설산업기본법」 및 「건설기술 진흥법」은 물론, 「국가계약법」과 '총사업비 관리지침' 등 100여 개에 달하는 관계 법령을 기반으로 운영되고 있으며, 이러한 법·제도에 명시되지 않은 사항에 대해서는 발주기관 및 계약상대자의 자율적 추진이 제한적인 상황임.

- 이러한 산업 특성상 새로운 발주·계약 방식이나 신기술을 현장에 도입·활용하기 위해서는 이를 뒷받침할 법·제도적 근거 마련이 선행되어야 하며, 스마트 건설기술의 확산 역시 전술한 '제4장. 스마트 건설기술 제도·정책 진단 및 개선 방향'에서 제안한 각종 제반 사항에 관한 법·제도적 근거 마련이 필수적임.

- 그럼에도 '국내 스마트 건설기술 활성화 추진 동향(2.1)'에서 살펴보듯 '건설산업 전반에 종합적 스마트 건설기술 제도 기반 조성'을 위한 입법안(「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」 등), '스마트 건설기술 기반 인프라 구축'을 위한 입법안(「건설기술 진흥법」 일부개정법률안 등), 모듈러, 스마트 안전 등 개별 기술 활성화 차원의 제도 기반 조성을 위한 입법안(「모듈러 건축 활성화 및 지역 중소기업 상생에 관한 특별법안」 등) 등은 여전히 국회 문턱을 넘지 못하고 있는 상황임.

- 결국 이러한 스마트 건설기술 활성화 법·제도적 기반 마련 필요성을 종합 고려할 때, 우리 산업 내 스마트 건설기술 확산을 위해서는 관련 제반 사항을 담은 법·제도적 기반을 조속히 마련할 필요가 있으며, 그 방안은 크게 '현행 법령 체계 기반의 개별적 제도 개선 및 신설을 추진하는 방안'과 '통합적 차원의 별도 법률 체계를 구축하는 방안'으로 구분하여 접근할 수 있음.[112)]

- 각각에 대해 살펴보면, '현행 법령 체계 기반의 개별적 제도 개선 및 신설을 추진하는 방안'의 경우 「건설산업기본법」 및 「건설기술 진흥법」, 개별 법령에 따른 고시·지침 등 우리 산업을 규율하는 기존 법령을 토대로 필요한 제도를 개별 개정하거나 신설하는 방안을 의미함.
  - 대표적으로는 스마트 건설기술 기반 인프라 구축을 위한 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안과 모듈러 활성화를 위한 「주택법」 일부개정법률안 등이 이에 해당하는 것으로 이해할 수 있음.
  - 이는 스마트 건설기술을 새로운 산업 분야로 인식하기보다는 기존 건설산업 체

112) 한국건설산업연구원(2025), "건설산업 재탄생 전략 – 부록 : 건설산업 대전환을 위한 세부 과제".

계에 따른 신규 생산방식으로 여기는 관점으로, 기존 법·제도적 틀 및 산업 체계와의 연계를 통해 산업 생태계 내 혼란을 최소화하고 스마트 건설기술의 자연스러운 안착을 유도할 수 있을 것임.

〈그림 5-5〉 스마트 건설기술 활성화를 위한 법제화 방향



자료 : 이광표(2024), “스마트건설 제도·정책적 한계와 개선방안”, 지속가능한 경쟁력 확보를 위한 스마트 기반 건설혁신 세미나, 한국건설산업연구원.

- 또한, 스마트 건설기술 활성화를 위해서는 전술한 바와 같이 산업 기반 인프라뿐만 아니라, 발주·계약, 사업비, 산업 거버넌스 등 산업 전반의 제도적 변화가 요구되는 점을 고려하면, 주관 부처인 국토교통부 소관 법령 및 하위 규정을 우선 정비한 후 타 부처 소관 법령을 단계적으로 개정해 나가는 방식이 현실적인 대안이 될 수 있음.
  - 다만, 국토교통부 소관 법령·고시·지침 외 계약법 등을 담당하는 재정경제부, 산업안전 관련 법령을 담당하는 고용노동부 등 타 부처와의 협의 과정에서 부처간 입장 차에 따라 해당 부처와의 협의 과정이 원활하지 않을 수 있으며, 건설산업 체계를 규율하고 있는 법령의 경우 다양한 부처에 걸쳐있는 만큼 기간 또한 장기간 소요될 우려가 있음.

· 이러한 한계로 인해 국토교통부 외 타 부처 소관 법령 및 고시·지침 개정 등이 유기적으로 연계되지 못하는 경우, 스마트 건설기술 활성화를 위한 법적 기반 마련이 제한적으로 이루어져 일부 분야에 국한된 미완의 개선에 그칠 수 있는 구조적 한계가 존재함.

- 다음으로, '통합적 차원의 별도 법률 체계를 구축하는 방안'은 복수부처에 걸친 다수의 법령·제도로 엮인 산업 특성상 개별 제도 개선만으로는 한계가 있기에 '(제4장) 스마트 건설기술 제도·정책 진단 및 개선 방향'에서 제안한 다양한 부문의 제도 개선 사항을 종합하여 통합된 별도 법령으로 새롭게 조성하는 방안을 말함.
  · 이는 전술한 '현행 법령 체계 기반의 개별적 제도 개선 및 신설을 추진하는 방안'의 한계를 보완하는 방안으로도 이해할 수 있으며, 산업 체계 전반을 아우르는 종합적·통합적 법·제도적 기반을 신속히 마련할 수 있다는 강점을 지님.
  · 대표적으로 지난 21대 국회에서 발의된 「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」, 22대 국회의 「모듈러 건축 활성화 지원에 관한 특별법안」 및 「모듈러 건축 활성화 및 지역 중소기업 상생에 관한 특별법안」이 이에 해당함.
  · 또한, '통합적 차원의 별도 법률 체계를 구축하는 방안'의 경우 기술 확산 초창기 특성상 스마트 건설기술 적용 사업에 대한 효율적인 발주·계약 방식 및 사업비 현실화 등 기존 규제에 따른 예외 조항 또는 특례 규정 마련이 필수적이라는 점을 고려할 때, 특별법 형태의 통합 법률 제정이 정책적 실효성을 담보하는 바람직한 대안이 될 수 있음.
  · 다만, 이러한 방식은 기존 건설산업 체계 전반의 혁신을 불러오는 한편, 급격한 전환에 따른 현장의 제도적 혼선을 초래할 수 있으며, 「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」 및 「모듈러 건축 활성화 지원에 관한 특별법안」 등에서 살펴볼 수 있듯 산업 이해관계자 간 갈등 우려로 인해 국회 통과 등 법·제도적 기반 마련이 쉽지 않을 수 있다는 현실적 제약이 상존함.

- 결국, 상술한 '현행 법령 체계 기반의 개별적 제도 개선 및 신설을 추진하는 방안'

과 '통합적 차원의 별도 법률 체계를 구축하는 방안'의 장·단점을 종합 고려할 때, 단기·과도기적 차원에서는 개별 제도 개선 및 신설을 통해 산업 내 점진적 안착을 유도하되, 중장기적 차원에서는 통합적 별도 법률 체계를 구축하는 방안을 검토해 볼 수 있음.

- 특히, '(제4장) 스마트 건설기술 제도·정책 진단 및 개선 방향'에서 살펴본 바와 같이 스마트 건설기술 활성화를 위한 법·제도적 기반 마련은 산업 기반 인프라부터 발주·계약, 사업비 등 다방면에 걸친 복합적 제도 개선과 개별 법령 간 상충 사항 해소가 필수적이기에 최종적으로는 특별법 형태의 종합적·통합적 별도 법안 마련이 합리적일 것임.

- 한편, 최근 들어 「모듈러 건축 활성화 지원에 관한 특별법안」 및 「모듈러 건축 활성화 및 지역 중소기업 상생에 관한 특별법안」, 「이동로봇의 안전한 이용 및 상용화 촉진을 위한 특별법안」[113] 등 개별 스마트 건설기술 단위의 별도 특별법안을 마련하여 특정 기술 중심의 법·제도적 환경을 조성하려는 노력이 다각도로 추진되고 있음.

- 다만, 이러한 특정 기술을 중심으로 특례 규정 등 법적 기반을 우선 확보하려는 노력은 시급한 현장 애로사항을 해소할 수는 있으나, 전술한 '현행 법령 체계 기반의 개별적 제도 개선 및 신설을 추진하는 방안'과 마찬가지로 산업 전반을 아우르는 종합적 제도 정비 측면에서는 여전히 분절적인 한계를 지닐 수밖에 없음.

- 이러한 상황을 고려할 때, 스마트 건설기술 활성화를 위한 별도의 통합 특별법안 마련 시, 상술한 개별 기술 단위의 특별법안을 포괄하여 특정 기술에 편중된 파편화 및 분절적 규제 완화, 개별 입법 추진에 따른 중복 규제 또는 법령 간 상충 문제 등의 한계를 해소할 필요가 있으며, 이를 통해 산업 전반의 스마트 건설기술 활성화 촉진과 유기적인 생태계 조성을 가속화할 수 있을 것으로 기대함.

- 또한, 그 구성에 있어서는 설계·발주·시공·유지관리 등 건설 생애주기를 아우르

113) 국토교통부(2026.8.12.), "국토부, 로봇 상용화의 이정표 마련", 보도자료.

는 산업 공통 사항에 대해서는 총칙 및 일반 규정으로 정립하되, 개별 기술 관점의 별도 규제 해소, 입법, 특례 규정 등에 대해서는 해당 기술 중심의 법적 기반을 조성할 수 있는 별도 장(章)으로 편제하여 관련 규정을 포괄하는 단일 법률 체계를 구성하는 방안이 합리적일 것임.

〈표 5-1〉 (가칭)「스마트 건설기술 활용 촉진 및 산업 진흥에 관한 특별법안」 구성 예시

구분		주요 내용
(제1장) 총칙		• 목적 • 정의 • 기본원칙 및 스마트 건설기술 관련 주체의 책무 • 다른 법률과의 관계
(제2장) 스마트 건설기술 활용 촉진 기반 조성	(제1절) 스마트 건설기술 활용 촉진·지원	• 스마트 건설기술 활성화 계획 • 다른 계획과의 관계 • 스마트 건설기술 촉진위원회 • 스마트 건설기술 인증 • 스마트 건설기술 실태조사 • 스마트 건설기술 기준 • 연구개발 투자의 확대 및 지원 • 중소기업 등의 육성 및 지원 • 스마트건설지원센터 • 전문인력의 양성 및 지원
	(제2절) 스마트 건설기술 사업의 시행 등	• 시행주체 • 스마트 건설기술 사업의 지정 • 스마트 건설기술 사업 수행을 위한 예산·계약·낙찰자 결정·생산방식 등에 관한 특례 • 스마트 건설기술 사업 등에 대한 지원
(제3장) 탈현장 건설(OSC) 활성화	(제1절) 탈현장 건설(OSC) 생산인증제도 등	• 탈현장 건설(OSC) 생산인증 • 생산인증의 사후관리 • 탈현장 건설(OSC) 생산인증 공장에 대한 지원·특례
	(제2절) 탈현장 건설(OSC) 건축인증제도 등	• 탈현장 건설(OSC) 건축인증 • 탈현장 건설(OSC)에 관한 특례 • 탈현장 건설(OSC) 건축인증에 대한 지원·특례
(제4장) 건설 로봇 활성화	…	• …
(제5장) …	…	• …

제6장

결론

제6장 결론

- 건설산업은 생산가능인구의 급감과 기능인력 고령화, 만성적인 생산성 정체, 공사비 상승, 안전사고 등 구조적 한계에 직면해 있으며, 이를 타개하기 위한 핵심 동력으로 스마트 건설기술의 확산이 지속 추진되어 옴.
  - 다만, 정부의 종합대책 발표와 대규모 R&D 투자에도 현장의 기술 체감도와 실질적인 도입 수준은 발전적 도약을 이루지 못하고 있는 것으로 체감됨.
  - 이는 첨단기술의 빠른 발전 속도에 비해 산업을 규율하는 법·제도적 틀이 과거 아날로그·물리적 노동력 투입 중심의 전통적 생산 체계와 기존 규제 중심에 머물러 있어 기술혁신을 충분히 뒷받침하지 못했던 측면이 존재함.

- 이에 본 연구는 특정 기술 단위의 단편적 지원을 넘어 산업 기반 인프라, 설계·인허가, 발주·계약, 사업비, 시공 및 사업관리, 기업 지원, 인력 양성, 거버넌스 등 산업 전반을 포괄하는 다차원적 진단을 토대로 스마트 건설기술이 산업 내 안착하고 현장에 활성화되기 위한 개선 방향을 제안함.

- 다만, 본 연구에서 제안한 개선 방향은 전술한 바와 같이 특정 기술 또는 기업, 공종 등 개별적 특성을 고려하기보다는 '스마트 건설기술'이라는 포괄적 관점에서 접근하였기에 본 연구에서 제안한 내용이 스마트 건설기술 활성화라는 단순 논의에 그치지 않고 현장의 실질적 변화로 이어지기 위해서는 다음과 같은 세부적·구조적 과제에 대한 정책적 고려가 함께 수반될 필요가 있음.

- 첫째, 스마트 건설기술 정책의 실효성을 담보하기 위해서는 건설산업을 구성하는 다차원을 정밀하게 분석하여 맞춤형으로 접근하는 정책 설계가 요구됨. 모든 현장과 기술에 획일화된 제도를 일괄 적용하는 것은 비효율적이며, 개별 기술군의 내재적 특성과 산업계(대·중소 등 기업 규모)의 실행 역량, 목적물(건축·토목·플랜트

등)의 산업적 스펙트럼을 유기적으로 고려한 차별화된 전략 마련을 적극 검토할 필요가 있음.

- 스마트 건설기술은 단일한 성격의 기술군이 아니므로 그 메커니즘과 파급효과에 따른 유형화가 요구되며, 크게 '자동화 기술'과 '정보 통합 기술', '생산방식의 전환 기술' 등으로 구분하여 접근할 수 있음.
  - 예를 들어, 머신가이던스/머신컨트롤(MG/MC), 원격·자율주행 건설장비, 건설로봇 등 하드웨어 중심의 '자동화 기술'은 적용 범위가 특정 공종에 국한되며, 정량적인 생산성 향상 및 안전성 개선 효과를 비교적 조기에 검증할 수 있는 특성을 지님.
  - 이에 따라 표준시방서(KCS)의 신속한 정비, 현장 안전관리 규칙 및 유·무인 구역 설정 기준 마련, 장비 도입에 따른 초기 품·단가 계상 기준 현실화 등 현장 진입장벽을 완화하는 규제 개선 중심의 정책 접근이 합리적일 것임.
  - 다음으로, BIM, 공통 데이터 환경(CDE), 통합 사업관리 플랫폼 등 소프트웨어 기반의 '정보 통합 기술'은 기획부터 유지관리까지 전 생애주기에 걸쳐 다수의 이해관계자가 연계되어 단기적인 성과 검증이 쉽지 않고 조직 문화 및 업무 관행의 변화를 수반함.
  - 이러한 기술군의 경우는 단순한 비용 지원을 넘어 데이터 교환 표준(IFC 등)의 수립, 설계-시공 간 단절을 메우는 협업 플랫폼 구축, 장기적 관점의 역량 축적을 유도하는 제도화 중심의 접근이 바람직할 것임.
  - 이 외, 모듈러 등 탈현장 건설(OSC)은 단위 작업의 기술 도입을 넘어 '현장 시공' 방식을 '공장 제조' 방식으로 전환하는 근본적인 생산방식 전환을 유도하고 있음.
  - 이러한 특성을 고려할 때, 탈현장 건설(OSC)과 같이 '생산방식의 전환'을 유도하는 기술은 공장 생산과 현장조립이라는 분리된 특성을 고려한 인증제도, 감리기준, 공사비 산정 체계, 운송·양중 기준 등 생산 체계 전반을 아우르는 기술 특성에 맞는 제도적 기반 구축이 요구됨.

- 이와 함께 건설산업 생태계를 형성하는 대형 건설기업과 중소 건설기업 간의 기술 개발 및 수용 여력 격차를 고려한 맞춤형 접근도 병행되어야 함.
  - 대기업의 경우 자체적인 기술개발 역량과 구매력을 보유하고 있으므로 직접적인 보조금 지급보다는 신기술 투자에 대한 과감한 세제 혜택(고정자산세·법인세 감면 등), 규제 샌드박스 확대, 민간 스마트 프로젝트 수행에 따른 용적률·건폐율 완화 등 시장 확대형 인센티브에 집중하는 것이 효과적일 것으로 판단됨.
  - 반면 중소·전문건설사는 초기 투자 비용과 교육 여력의 한계로 독자적인 기술 도입 과정에서 상당한 부담을 겪고 있는 만큼 고가의 스마트 건설장비 구입·임차료 보조, 소프트웨어 라이선스 비용 지원, 맞춤형 인력 재교육 및 저리 융자 지원 등 비용 부담을 실질적으로 경감하는 재정적·물적 마중물 정책을 집중적으로 검토할 필요가 있음.

- 또한, 건설 생산물(건축·토목·플랜트 등)이 갖는 물리적 특성과 작업 환경에 따라 활용 가능한 스마트 건설기술의 실질적 도입 방안과 범위, 수준 등이 달라질 수 있기에 공종별 세분화된 전략이 요구됨.
  - 예를 들어, 선형 공사이자 표준화·반복 작업 비중이 높은 토목 분야는 드론 측량 및 자동화 건설기계 도입에 부합하도록 토공 중심의 표준품셈 및 적산 요령 확대 등이 효과적일 수 있음.
  - 다른 한편으로, 복합 공종 시공과 도심지 밀집 현장 특성을 지닌 건축 분야의 경우는 인허가 시스템(세움터) 데이터 연계, 모듈러 표준설계 및 내화기준 완화 등 행정 및 법령 규제 해소를 통해 기술 도입에 효율적인 사업 환경을 조성할 수 있을 것임.
  - 이 외에도 설계·구매·시공(EPC)의 통합 관리가 핵심인 플랜트 분야는 4D·5D BIM 기반 공정·공사비 통합 관제, 글로벌 표준에 부합하는 데이터 관리 및 엔지니어링 최적화 툴 지원 등을 통해 복잡한 다공종 인터페이스 및 이에 따른 리스크를 효율적으로 관리할 수 있을 것임.

- 둘째, 스마트 건설기술이 현장에 원활히 안착하기 위해서는 사업의 최종 의사결정권자이자 재정 집행 주체로서 '똑똑한 발주자'의 육성이 중요함. 발주자가 스마트 건설기술에 대한 비전과 전문성을 충분히 갖추지 못한 상태에서 기존의 관행적인 행정 절차나 보수적인 접근을 유지할 경우, 산업의 기술혁신을 유도하는 데 다소 한계가 따를 수 있음.
  - 특히, 민간과 공공 발주자는 기술 도입 동기와 환경이 상이하므로 이에 맞춘 유연한 제도 설계가 바람직할 것임.
  - 경제성과 사업성 개선을 우선시하는 민간 발주자에게는 인허가 절차 간소화, 건축 기준 완화 등 체감도 높은 인센티브를 제공하는 방안이 유효할 수 있음.
  - 반면, 공공 발주자에게는 안전 확보와 공공 인프라 혁신을 이끄는 정책적 역할을 유도하되, 신기술 적용에 따른 부담을 덜어줄 수 있는 제도적 보완이 함께 뒷받침될 필요가 있음.
  - 아울러 현장 적용 성과평가 체계를 정비하여 발주자가 공기 단축, 비용 절감, 안전사고 예방 등 기술 도입 효과를 객관적으로 검증하고 환류할 수 있는 기반을 다져나가는 것이 바람직할 것임.

- 이러한 맥락에서 스마트 건설기술의 현장 안착과 향후 AI 고도화의 원천이 정제된 디지털 데이터라는 점을 고려할 때, 산업 데이터 기반 조성을 위한 발주자의 선도적 역할이 요구됨.
  - 기존 건설 현장에서 데이터 축적이 다소 제한적이었던 배경에는 디지털 성과품을 체계적으로 수용·활용하기 위한 환경이 충분히 정착되지 못하고 여전히 도면과 서류 중심의 관행적인 납품 방식이 지속된 측면도 존재함.
  - 이를 개선하기 위해 발주자는 단순히 최종 목적물만을 인도받는 방식에서 나아가 프로젝트 기획 단계부터 유지관리 등에 필요한 데이터 요건을 정의하는 정보요구사항을 명확히 할 필요가 있음.
  - 이를 공통 데이터 환경(CDE)을 통해 체계적으로 취합하고 표준 포맷으로 납품받는 '디지털 핸드오버(Digital Handover)' 체계를 점진적으로 정착시킴으로써

현장에서 생성된 데이터가 사장되지 않고 산업 차원의 지능화 인프라로 이어지도록 유도하는 것이 바람직함.

- 셋째, 스마트 건설기술의 활용 효과를 높이기 위해서는 기존의 경직된 발주·계약 및 사업비 체계를 보다 유연하고 탄력적인 구조로 전환할 필요가 있음.
  - 설계와 시공이 분리된 전통적 발주 방식하에서는 시공 단계에 투입되는 스마트 장비 운용 여건이나 탈현장 건설(OSC) 공법 적용에 따른 시공성을 설계에 선제적으로 반영하는 데 구조적 어려움이 따를 수 있음.
  - 이러한 한계를 고려할 때, 초기 기획·설계 단계부터 계약상대자와 협력업체가 함께 참여하여 최적의 공법을 모색할 수 있는 통합 발주 체계(IPD) 및 사업자 조기 참여(ECI) 방식의 도입과 시범사업 추진을 적극 검토해 볼 수 있음.
  - 이러한 방식이 안착되기 위해서는 참여 주체 간 성과와 리스크를 분담할 수 있는 상호 신뢰 기반의 문화 조성과 함께 일부 분리발주 규제에 대한 합리적인 예외 기준을 모색하는 노력이 수반될 필요가 있음.

- 이와 함께 스마트 건설기술 도입 초기에는 높은 기술 도입 및 장비·인프라 구축 비용, 전담 인력 운용 등으로 인해 기존 방식 대비 일정 수준의 추가 비용이 발생할 수밖에 없는 구조이기에 사업비 측면에서도 현장의 여건을 수용할 수 있는 탄력성이 요구됨.
  - 그럼에도 현행 총사업비 관리 체계의 엄격한 증액 통제와 타당성재조사 요건 등은 공공 발주기관의 적극적인 기술 도입을 주저하게 만드는 요인으로 작용하고 있음.
  - 이를 고려할 때, 총사업비 내 예비비 운용 범위를 계약 단계까지 탄력적으로 연계·운용하는 등 스마트 건설기술의 현장 도입을 활성화할 수 있는 유연한 비용 반영 통로를 마련할 필요가 있음.
  - 다만, 이러한 유연성이 예산의 방만한 집행으로 이어지지 않도록 객관적인 기술 검증 절차와 적정 비용 사용 및 공사비 산정 기준을 병행 마련해야 할 것이며,

탈현장 건설(OSC) 등 규모의 경제에 따라 시장 단가 변동이 큰 기술군은 정기적인 비용 데이터 업데이트 체계를 갖추는 것이 바람직할 것임.

- 넷째, 최근 AI 기술이 급속도로 발달함에 따라 AI가 스마트 건설기술의 지능화와 현장 확산에 미칠 영향을 면밀히 분석하고 이에 부합하는 제도·정책적 기반을 선제적으로 구축할 필요가 있음.
  - 건설 AI는 기존 스마트 건설기술과 단절된 별개의 기술군이라기보다는 건설사업 전(全) 주기에 걸쳐 축적되는 데이터와 사업관리 소프트웨어 및 현장의 물리적 시공 기술을 유기적으로 연계하여 자율성과 최적화를 달성하는 지능화 인프라로 이해할 수 있음.
  - 이에 따른 건설 분야 AI는 크게 소프트웨어적 판단과 협업을 수행하는 에이전트 AI와 현장의 물리적 시공을 직접 제어하는 피지컬 AI로 구분할 수 있으며, 이 두 축의 발전은 건설 생산 체계 전반의 근본적인 패러다임 전환을 견인할 것으로 기대하고 있음.

- 예를 들어, 에이전트 AI는 프로젝트 기획, 설계, 인허가, 사업관리 등 주로 디지털 환경에서 축적되는 복합 데이터를 능동적으로 분석하고 최적 대안을 도출하는 지능형 지원 도구로 발전하고 있음.
  - 이는 기존의 단순 데이터 시각화나 단편적 문서 작성을 넘어 BIM 모델과 연계된 다공종 간섭 자동 검토, 과거 프로젝트 데이터를 학습한 설계변경 리스크 사전 예측, 시공 일정 및 원가 최적화 시뮬레이션, 현장 CCTV 및 센서 데이터 분석을 통한 실시간 위험 감지 등 고도화된 판단과 조율 업무를 수행하는 수준을 의미함.
  - 이를 활용하여 다수의 참여자와 복잡한 공종이 얽혀 있는 건설사업의 조정 비용을 획기적으로 낮추고, 전문가의 경험과 직관에 의존하던 의사결정 프로세스를 데이터 기반의 예측·예방 체계로 고도화하는 데 기여할 것으로 기대함.

- 한편, 피지컬 AI는 알고리즘이 시공 현장의 물리적 공간과 스마트 건설장비 및 로봇을 직접 인식하고 자율적으로 제어하는 기술 형태로 구체화되고 있음.
  - 예를 들어, 머신가이던스/머신컨트롤(MG/MC) 기반의 스마트 토공 장비, 자율주행 덤프트럭 및 운반 로봇, 미장·용접·철근 조립 등을 수행하는 시공 로봇, 공장형 제조 방식인 탈현장 건설(OSC)의 자동화 생산 라인 등에 AI 제어 알고리즘이 탑재되는 것을 의미함.
  - 피지컬 AI는 단순히 정해진 경로만을 반복 주행하는 전통적 자동화를 탈피하여 3차원 라이다(LiDAR), 비전 센서, 공간 정보 등을 토대로 계속 변화하는 비정형적 현장 환경과 위험 요소를 실시간으로 인지하고 스스로 작업 경로와 동작을 보정하는 고도의 자율 시공을 가능하게 함.
  - 이를 통해 건설 현장의 직면 한계인 고령화와 숙련 인력 부족 문제를 완화하고, 위험 공종의 무인화를 기반으로 중대재해를 저감해 나갈 것으로 기대함.

- 이러한 에이전트 AI와 피지컬 AI의 기술적 진화와 현장 융합을 고려할 때, 향후 제도·정책적 관점에서는 기존의 인력 중심·아날로그적 시공 기준을 탈피하여 AI 기반 지능형 건설을 수용할 수 있는 다각적 정비 방안이 요구됨.

- 먼저, AI 알고리즘 제어에 따른 현장 의사결정 및 사고 발생 시 법적 책임 소재와 관리·감독 권한에 대한 명확한 기준 정립이 요구될 것임.
  - 에이전트 AI가 설계 최적화나 구조적 판단을 지원하거나, 피지컬 AI 장비가 현장에서 자율적으로 작업을 수행하는 과정에서 오류나 안전사고가 발생했을 때, 그 책임이 발주자, 시공사, AI 개발사, 장비 제조사 중 누구에게 귀속되는지에 대한 법리적 해석과 면책 기준이 모호하다면 산업계의 기술 도입 유인은 크게 위축될 수밖에 없음.
  - 이에 따라 AI 활용 수준(보조적 도구 vs. 부분 자율 vs. 완전 자율)에 따른 책임 범위 설정과 맞춤형 보험 도입, 현장 감리·감독자의 관리 의무 재정의 등이 선제적으로 논의되어야 할 것임.

- 다음으로, 피지컬 AI 건설장비 및 로봇의 현장 투입을 제도화하기 위한 성능 검증, 안전 인증 체계, 작업 기준의 표준화 등의 추진이 필요함.
  - 현행 표준시방서(KCS)나 산업안전보건 기준 등은 전적으로 작업자가 물리적 장비를 직접 조작하는 상황을 전제로 규정하고 있어 AI 자율주행 장비나 로봇과 인간이 동일 공간에서 혼재 작업을 수행할 때 필요한 안전 이격 거리, 유·무인 복합 작업 구역 설정, 비상 정지 프로토콜 등에 대한 기준이 부재한 실정임.
  - 향후 지능형 건설로봇의 기능·안전성 시험평가 기준을 마련하고, 자율 작업 장비에 특화된 현장 안전관리 지침 및 시공 기준을 신속하게 정비해 현장 진입의 불확실성을 해소해야 할 것임.

- 이 외에도 AI 고도화의 원천이자 학습의 핵심 자산인 건설 데이터의 공공 개방 확대 및 표준화·정형화 지원 정책을 검토해 볼 수 있음.
  - AI 모델이 현장에 실질적으로 기능하기 위해서는 도면, 공사비 내역, 현장 영상, 센서 계측값, 안전사고 이력 등 양질의 건설 데이터가 대규모로 확보되어야 하나, 현재는 데이터가 파편화되어 있거나 비정형 텍스트 등 활용하기 쉽지 않은 형태로 존재하여 AI 학습에 활용 가능한 데이터가 제한적인 상황임.
  - 이에 대한 대안으로 정부와 공공 발주기관이 보유한 공공 건설 데이터를 정제하여 개방하는 건설 AI 학습용 데이터셋 구축 사업을 추진하고, 데이터의 상호 호환성을 담보할 수 있는 산업 공통 표준 포맷과 안전한 데이터 거래·공유 생태계 조성을 위한 제도적 유인책을 마련하는 방안을 검토 가능함.

- 다섯째, 스마트 건설기술이 현장에 원활히 안착하기 위해서는 '투입 비용 대비 실질적 이득이 클 때 기술이 채택된다'는 시장의 기본 원리를 정책에 균형 있게 반영할 필요가 있음.
  - 그간의 지속적인 연구개발 투자에도 불구하고 현장의 기술 활용이 기대에 미치지 못했던 배경에는 기술 공급 중심의 시각과 현장의 경제적 수용 여건 간 차이로 인해 발생하는 이른바 캐즘(Chasm) 현상이 자리하고 있음.

· 현장에서 자발적으로 기술을 도입하도록 유도하기 위해서는 기술의 시장 완성도와 초기 비용 부담, 그리고 발주기관의 수용 여건을 함께 개선해 나가는 노력이 요구됨.

- 먼저 기술 측면에서는 시작품 개발이나 실증 단계를 넘어 현장에서 안정적으로 조달할 수 있는 완성된 상용 제품 체계를 구축해 나갈 필요가 있음.
  · 피지컬 AI나 건설로봇 등의 경우 기술적 구현 수준에는 도달하였으나, 건설사가 신뢰하고 채택할 수 있는 표준 규격이나 양산 체계, 부품 조달 및 사후 관리망 등은 여전히 보완 과제로 남아 있음.
  · 이를 고려할 때, 기술개발기업이 경영·마케팅 등 시장 진입 관점을 함께 고려할 수 있도록 지원하는 한편, 기존 건설신기술 제도의 평가 한계를 보완하여 현장에서 안심하고 활용할 수 있는 객관적이고 신뢰도 높은 검·인증 체계를 갖추어 나가는 것이 바람직함.

- 다음으로 기술 도입 초기에 수반되는 추가 비용 부담을 완화해 줄 필요가 있음. 새로운 기술은 시장에서 널리 활용되어 규모의 경제가 형성되기 전까지는 기존 방식 대비 단가가 높게 형성될 수밖에 없으며, 이는 초기 시장 진입을 제약하는 요인으로 작용함.
  · 현행의 엄격한 재정 관리 기준만으로는 이러한 초기 비용 차이를 흡수하기 어려운 만큼 모듈러 주택 대상의 추가 공사비 일부를 재정으로 지원한 사례와 같이 시장이 성숙할 때까지 초기 부담을 덜어주는 맞춤형 지원 방안을 검토할 수 있을 것임.

- 아울러 공사를 발주하는 정부와 공공기관이 신기술을 적극적으로 도입할 수 있는 제도적 여건을 마련해 주는 것이 중요함.
  · 시공사는 발주기관의 기준과 지침에 따라 공사를 수행하므로 발주처의 도입 여건이 마련되지 않으면 기술 확산에는 한계가 따를 수밖에 없음.

· 현장에서 바로 적용할 수 있는 시공·감리 기준의 마련과 더불어 기술 도입 과정에서 발생할 수 있는 시행착오에 대해 적법한 절차를 거친 경우 이를 제도적으로 폭넓게 포용하고 완충해 주는 안전장치를 마련함으로써 발주자와 시공사 모두가 부담을 덜고 기술을 적용할 수 있는 환경을 조성할 수 있을 것으로 기대함.

- 결국 스마트 건설기술의 확산은 단편적인 제도 개선이나 단순 기술개발에만 머물러서는 달성되기 어려우며, 시장에서 신뢰할 수 있는 완성도 높은 기술 공급과 이를 뒷받침하는 유연한 비용·위험 분담 등 제도가 조화를 이룰 때 가시적인 성과로 이어질 수 있을 것임.

- 여섯째, 궁극적으로 건설산업 내 스마트건설이 성공적으로 자리잡기 위해서는 단순히 현장에 첨단 장비나 프로그램을 일부 도입하는 수준을 넘어 아날로그 노동집약적 구조에 맞춰진 산업의 체질과 규제 환경을 디지털 생태계에 적합하도록 재설계하는 종합적인 제도 개선이 요구됨.
  · 법적 정의 미비, 경직된 계약 방식, 물리적 인력 투입만을 전제로 형성된 안전·감리 기준, 부처 간 칸막이 등 기존의 분절된 규제 틀을 점진적이면서도 전향적으로 정비해 나가는 노력이 지속되어야 할 것임.

- 이를 위한 정책 추진 전략 역시 전술한 단기·중장기 단계별 이행 틀을 바탕으로 하되, 현안 성격과 부처별 소관에 맞추어 유연하게 병행 추진하는 방식이 현실적일 것임.
  · 즉, 국토교통부 차원에서 단기적으로 정비 가능한 시방서·지침 등을 우선 마련하여 시장에 신속한 혁신 신호를 주는 한편, 계약·사업비·근로기준 등 다부처 협의가 수반되는 중장기 과제는 초기 단계부터 공론화와 제도 개선 논의를 함께 착수하는 '투트랙(Two-track) 병행 전략'을 모색해 볼 수 있음.
  · 이를 위해 관계 부처가 함께 참여하는 통합형 협의체를 운영함으로써 제도적 사각지대를 조율해 나갈 수 있을 것임.

- 법제화 방향에 있어서는 단기적으로 현행 개별 법령을 신속히 개정하여 시급한 지원 근거를 마련하되, 중장기적으로는 산업 전반을 포괄하는 특별법 형태의 통합 법률을 제정하는 단계적 접근이 합리적임.
  - 단기적으로는 현장의 혼선을 줄이고 빠른 지원 근거를 마련하기 위해 「건설기술진흥법」 및 「주택법」 등 개별 법령의 개정을 통해 정의를 신설하고 시급한 특례 규정을 확보하는 방안이 실효성을 가질 수 있음.
  - 다만, 「건설기술 진흥법」 체계가 복합 공종이나 타 업역을 온전히 포괄하는 데에는 한계가 상존하므로 중장기적으로는 발주, 계약, 사업비 등을 종합적으로 다룰 수 있는 통합 법률 체계를 차분히 모색해 나가는 방안을 검토할 수 있음.
  - 건설 생애주기를 아우르는 공통 제도와 개별 기술군에 맞춘 특례 규정이 균형 있게 마련될 때, 우리 건설산업은 기존의 성장 한계를 극복하고 자율과 혁신이 살아 숨 쉬는 미래형 산업으로 거듭날 수 있을 것으로 기대됨.

- 마지막으로, 스마트 건설기술의 도입과 확산은 개별 단위 공종의 기계화나 단순 효율화를 넘어 전통적인 아날로그 노동집약적 생산 체계의 한계를 극복하고 산업 전반의 패러다임을 근본적으로 전환하는 '건설산업의 대전환(Rebirth)'을 실현하기 위한 핵심 동력임.
  - 숙련 인력 감소와 고령화, 안전사고와 생산성 정체라는 복합적 위기에 직면한 건설산업이 데이터 중심의 연결성과 지능형 자율성을 갖춘 고부가가치 첨단 융합산업으로 재탄생하기 위해서는 기술 발전을 가로막는 과거의 분절된 규제 틀을 혁신하고 현장 중심의 유연한 제도적 기반을 선제적으로 구축해야 함.
  - 단기적인 지침·기준 정비부터 중장기적인 통합 법령의 제정과 다부처 협력 기반의 규제 재설계가 유기적으로 뒷받침될 때, 스마트 건설은 건설산업의 새로운 성장 동력을 창출하며 산업 생태계 전체의 지속가능한 도약과 체질 개선을 완성하는 결정적 역할을 할 것으로 기대함.

참고 문헌

국내 문헌

건설산업정보원, 건설산업 통합정보플랫폼 구축방안 연구, 2023.

고용노동부, 2024 산업재해현황분석, 2025.

관계부처 합동, 미래 산업·직업구조 대비 신직업 활성화 방안, 2020.

관계부처 합동, 미래유망 신직업 발굴 및 활성화 방안, 2021.

관계부처 합동, 주택공급 확대방안, 2025.

관계부처 합동, 중대재해 감축 로드맵, 2022.

관계부처 합동, 지방중심 건설투자 보강방안, 2025.

관계부처 합동, 청년 희망사다리 강화방안, 2019.

국토교통부, 건설공사의 설계도서 작성기준, 2025.

국토교통부, 건설기술인 경력관리 표준매뉴얼, 2025.

국토교통부, 건설산업의 변화와 혁신을 선도할 「스마트건설 얼라이언스」 출범, 보도자료, 2023.7.26.

국토교통부, 건축분야 기본설계 기술제안입찰 입찰안내서 표준안, 2014.

국토교통부, 건축 행정서비스 혁신방안, 2019.

국토교통부, 건축 BIM 활성화 로드맵('21~'30), 2020.

국토교통부, 국토부, 로봇 상용화의 이정표 마련, 보도자료, 2026.8.12.

국토교통부, 머신가이던스(Machine Guidance)/머신컨트롤(Machine Control) 시공기준 마련으로 건설공사 자동화 초석 다진다, 보도자료, 2023.1.17.

국토교통부, 스마트 건설기술 로드맵, 2018.

국토교통부, 스마트건설기술을 적용한 일반공사도 턴키 발주 가능, 보도자료, 2019.2.25.

국토교통부, 스마트건설기술 현장 적용 가이드라인, 2021.

국토교통부, 스마트건설 정책간담회 안건, 내부자료, 2025.

국토교통부, 스마트 건설 활성화 방안, 2022.
국토교통부, 제5차 건설CALS 기본계획(2018~2022), 2017.
국토교통부, 제6차 건설공사 지원 통합정보체계 기본계획, 2023.
국토교통부, 제6차 건설기술진흥 기본계획, 2017.
국토교통부, 제7차 건설기술진흥 기본계획, 2023.
국토교통부, 지하안전, 장마철 조치 등 적정 공사비 반영을 위한 표준품셈 7월 31일 공고, 보도자료, 2025.7.30.
국토교통부, 표준시장단가 집중 관리로 작년 대비 7.3% 상승, 보도자료, 2023.12.28.
국토교통부, BIM 기반 건설산업 디지털 전환 로드맵, 2021.
국토교통부, 'BIM 설계대가 현실화'로 스마트 설계환경 조성, 보도자료, 2023.9.4.
국토교통부, 2024년도 스마트건설 정책간담회 안건, 내부자료, 2024.
국토교통부, 2025 건설산업 BIM 교육비 지원사업 공고, 2025.
국토교통부, 2025 국토교통부 정보시스템 가이드북, 2025.
국토교통부, 2026년 스마트건설 강소기업 신청 접수 공고, 2026.
국토교통부, 2026년 스마트건설 얼라이언스 기술실증 지원사업 공고, 2026.
국토교통부, 23일부터 스마트 건설 규제혁신센터 운영, 보도자료, 2022.8.23.
국토교통부·국토안전관리원, 스마트 안전장비 활용 가이드라인(개정판), 2026.
국토교통부·한국건설기술연구원, 2026 건설공사 표준품셈, 2026.
기획재정부, 총사업비 관리제도 개선방안, 2025.
기획재정부, 2026년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침, 2025.
김민주, 건설 현장의 K-Robot 안착을 가로막는 것은 무엇인가?, 건설동향브리핑 1055호, 한국건설산업연구원, 2026.
서기환 외, 드론 및 공간정보 기술을 활용한 주택건설공사 감리 제도개선 방안, 국토연구원, 2024.
서울특별시, 서울시, 지자체 최초 스마트 건설기술 도입…기술형입찰, 민간투자사업에 즉시 적용, 보도자료, 2025.3.13.
손태홍, 건설산업 재탄생(Rebirth) 제안, 2025 건설산업 재탄생을 위한 혁신 전략

세미나, 한국건설산업연구원, 2025.
스마트건설 얼라이언스, 스마트건설 얼라이언스 회원사 현황, 내부자료, 2026.
스마트건설 얼라이언스, 스마트 건설기술 제도·정책 개선 수요조사, 내부자료, 2023.
스마트건설 얼라이언스, 스마트건설 활성화를 위한 제도개선 수요조사, 내부자료, 2025.
오치돈 외, 건설산업 환경변화를 반영한 건설기술인 경력관리 제도개선 연구, 한국건설인정책연구원, 국토교통부, 2022.
이광표, 건설업계 자생적인 스마트 건설기술 활성화를 위한 '일본, 건설 RX 컨소시엄' 사례와 시사점, 건설동향브리핑 1009호, 한국건설산업연구원, 2025.
이광표, 스마트 건설기술 확산 가속화를 위한 제도·정책 고도화 방향, 스마트건설 얼라이언스 2025 성과공유회(총회), 스마트건설·안전·AI 엑스포, 2025.
이광표 외, 스마트 건설기술 활성화를 위한 제도·정책 발굴 및 실행방안 연구", 한국건설산업연구원·대한건설정책연구원·한국건설인정책연구원, 한국도로공사, 2025.
이광표, 스마트건설 제도·정책적 한계와 개선방안, 지속가능한 경쟁력 확보를 위한 스마트 기반 건설혁신 세미나, 한국건설산업연구원, 2024.
이광표, 스마트건설 활성화 동향과 기술 확산 지원 방향, 건설동향브리핑 957호, 한국건설산업연구원, 2024.
이광표, 스마트네이션, 싱가포르의 건설산업 혁신 정책 방향, 건설동향브리핑 924호, 한국건설산업연구원, 2023.
이광표, 일본 스마트건설 고도화(i-Construction 2.0) 내용과 시사점, 건설동향브리핑 962호, 한국건설산업연구원, 2024.
이광표, 日, '자동화 시공을 위한 안전 규칙'의 주요 내용과 시사점, 건설동향브리핑 965호, 한국건설산업연구원, 2024.
이광표, 日, 시공 자동화 및 건설 ICT 기술 활성화 추진체계와 시사점, 건설동향브리핑 968호, 한국건설산업연구원, 2024.
이정민, 미국 인프라 투자법 세부 분석에 따른 기회·위기 요인점검, Global Market Report, 대한무역투자진흥공사, 2021.

이지은 외, LH 모듈러주택 적용 확대를 위한 재정지원 방안 연구, LH 토지주택연구원, 2023.
전영준, 건설 AI 시대 정부·기업 대응 방안, 건설 재탄생 2.0 지속가능한 산업 혁신과 대전환 세미나, 한국건설산업연구원, 2026.
전영준, 공공공사 공사비 현실화 小考와 합리적 방향 모색, 2024 제1회 대한경제 공공포럼, 2024.
정보통신신문, '스마트 건설기술 활용 촉진 특별법안' 철회, 기사, 2020.9.18.
조재용·홍성호, 일본 공공공사 신기술 활용 시스템(NETIS)의 체계 및 시사점, 대한건설정책연구원, 2021.
최은정 외, 스마트 건설분야 기술자격 제도화 연구·조사, 한국건설산업연구원, 건설인적자원개발위원회, 2024.
하민기, 신기술 제도 및 정책, 국토교통과학기술진흥원, 2024.
한국건설산업연구원, 건설산업 재탄생 전략, 2025.
한국건설산업연구원, 건설산업 재탄생 전략 - 부록 : 건설산업 대전환을 위한 세부과제, 2025.
한국건설산업연구원, 건설산업 재탄생(Rebirth) 2.0 총론, 2026.
한국건설산업연구원, AI 시대가 바꾸는 건설산업, 2026.
한국산업인력공단, 2026년 플라스 자격 시범사업 모집 안내, 2026.
한국토지주택공사, 모듈러 주택 업무매뉴얼, 2025.
한국토지주택공사, 부천역곡 공공주택지구 조성공사 입찰안내서, 2022.
한국특허기술진흥원, 2025년 한국형 혁신분류체계(KPC) 구축사업-스마트 건설기술 분야", 내부자료, 지식재산처, 2025.
KDI 공공투자관리센터, 예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로·철도부문 연구, 2021.

해외 문헌

BCA, Build Environment ITM, 2022.

BCA, BUILDSG TO PARTNER INDUSTRY IN IMPLEMENTING CONSTRUCTION INDUSTRY TRANSFORMATION THROUGH ITS THREE CENTRES, 2018.

BCA, BUILT ENVIRONMENT INDUSTRY TRANSFORMATION MAP TO FACILITATE INTEGRATION AND COLLABORATIVE BREAKTHROUGH ACROSS ENTIRE VALUE CHAIN, 2022.

BCA, Construction Industry Transformation Map, 2017.

BCA, Factsheet on Built Environment Industry Transformation Map(BE ITM), 2022.

BCA, Overview of Construction ITM(Annex A), 2017.

HM Government, THE CONSTRUCTION PLAYBOOK, 2022.

McKinsey & Company, REINVENTING CONSTRUCTION: A ROUTE TO HIGHER PRODUCTIVITY, 2017.

国土交通省, i-Construction, 2016.

国土交通省, 発注者におけるBIM/CIM 実施要領(案), 2022.

国土交通省, 令和５年度 国土交通省 土木工事･業務の積算基準等の改定, 2023.

国土交通省, i-Construction 2.0, 2024.

国土交通省, ICT施工に関する状況報告, 2024.

国土交通省, 建築BIM加速化事業 募集要領(案), 2024.

国土交通省, 自動施工における安全ルールVer.1.0, 2024.

国土交通省, 自動施工における安全ルール, 2025.

国土交通省, 建築GX･DX推進事業 募集要領(案), 2025.

サービス等生産性向上ＩＴ導入支援事業事務局, サービス等生産性向上ＩＴ導入支援事業費補助金, 2024.

웹사이트

건설기술교육원 홈페이지(kicte.or.kr)
건설사업정보시스템 홈페이지(calspia.go.kr)
국가건설기준센터 홈페이지(kcsc.re.kr)
국가법령정보센터 홈페이지(law.go.kr)
국토교통 기업지원허브 홈페이지(hub.kaia.re.kr)
국토교통과학기술서비스 홈페이지(kaia.re.kr)
마이다스 홈페이지(midasuser.com)
빌딩스마트협회 홈페이지(buildingsmart.or.kr)
스마트건설정보서비스 홈페이지(smartcon.or.kr)
의안정보시스템 홈페이지(likms.assembly.go.kr)
한국스마트건설안전협회 홈페이지(kscsa.or.kr)
현대건설기계 컨소시엄 시스템 홈페이지(hrd.hyundai-ce.com)
Construction RX 홈페이지(rxconso-com.dw365-ssl.jp)
BCA 홈페이지(bca.gov.sg)
BOPAS 홈페이지(BOPAS.org)
FuKuI COMPUTER 홈페이지(const.fukuicompu.co.jp)
FHWA 홈페이지(fhwa.dot.gov/innovation)
NHS England 홈페이지(england.nhs.uk)
建設ICT.com 홈페이지(kensetsu-ict.com)
国土交通省 홈페이지(mlit.go.jp)

Abstract

A Study on a Policy Assessment and Improvement Framework for Smart Construction Transition in Korea

The Korean construction industry faces major challenges, including frequent safety incidents, escalating construction costs, a shrinking workforce, stagnant productivity, and a negative public image. To overcome these limitations, structural transformation through the adoption of smart construction technologies has emerged as a critical imperative.

However, existing legal and institutional frameworks remain anchored in the traditional industrial era, designed primarily to regulate manual labor and hierarchical, multi-tiered subcontracting structures. Specifically, technology-driven innovation is limited by regulations designed around manual labor, strict industry boundaries, and price-oriented procurement systems.

Therefore, the successful adoption of smart construction requires redesigning policy and regulatory frameworks to support automated systems and digital collaboration across the industry.

To support the field-level adoption and institutionalization of smart construction, this study assesses current policy frameworks and

proposes actionable improvement measures based on policy efforts and industry demands. To achieve this objective, the primary scope and structure of this study are organized as follows:

- (Chapter 1) Introduction : Background, research necessity, and objectives
- (Chapter 2) Domestic and international policy initiatives for smart construction adoption
- (Chapter 3) Industry survey on technology barriers and policy demands
- (Chapter 4) Policy review and improvement measures for smart construction
- (Chapter 5) Action strategies for institutional and policy implementation
- (Chapter 6) Conclusion : Policy implications, anticipated contributions, and future research directions

저자 소개

이광표(leekp@cerik.re.kr)

서울대학교 건축학과 학사
서울대학교 건축학과 석사
서울대학교 건축학과 박사
한국건설산업연구원 미래산업정책연구실 연구위원

스마트건설 대전환을 위한 제도·정책 진단과 개선 방향

저자 이광표
발행 2026년 11월 26일
발행인 이충재
발행처 한국건설산업연구원
서울시 강남구 언주로 711(건설회관 11, 9층)
전 화 : 02)3441-0600(代)
홈페이지 : http://www.cerik.re.kr
인쇄소 수-커뮤니케이션
ⓒ한국건설산업연구원 2026

CERIK
Construction & Economy Research Institute of Korea
한국건설산업연구원

서울특별시 강남구 언주로 711(건설회관 11, 9층)
www.cerik.re.kr

비매품
93320

9 788984 252417
ISBN 978-89-8425-241-7