

# Smart Construction Day 2025

2025. 11. 18(화) | 서울 논현동 건설회관 2층 중회의실

주 최 대한경제신문사

주 관 스마트건설얼라이언스

후 원 국토교통부, 건설동행위원회, 오토데스크

대한경제



# Program

## 건설회관 2층 중회의실

14:00 – 14:05	오프닝	사회 손민기 기자
14:05 – 14:15	개회사 및 축사	유일동 대한경제 사장
14:15 – 14:35	5년의 연구, 건설의 미래를 열다 – 스마트건설사업단 R&D 성과 발표	정종홍 한국도로공사 스마트건설사업단장
14:35 – 14:50	미래 건설의 해법, OSC – ①스틸모듈러	송경섭 플랜엠 부사장
14:50 – 15:05	미래 건설의 해법, OSC – ②PC	이창재 까뮈이앤씨 미래연구소 팀장
15:05 – 15:15	휴식	Tea Time
15:15 – 15:35	연결이 만드는 건설 혁신 – 데이터로 이어지는 스마트건설	윌리엄 로우(William Low) 오토데스크 시니어 세일즈매니저
15:35 – 15:55	K-스마트건설 역량 분석: 2025 SCCI 리뷰	진경호 한국건설기술연구원 건설산업진흥본부장
15:55 – 16:00	장내 정리	
16:00 – 17:00	K-스마트건설, 다음 단계는 – 5년 성과 넘어 지속가능한 스마트건설을 위한 논의	좌장: 안용한 한양대 건축학부 교수 패널: 진경호 건설연 건설산업진흥본부장 박명주 국토부 기술정책과장 김진성 SH 수석연구원 백기현 대우건설 책임연구원 정종홍 한국도로공사 스마트건설사업단장 서종원 한국건설자동화·로보틱스학회 회장 (한양대 건설환경공학과 교수)
17:00 ~	마무리	



A decorative graphic on the left side of the page. It features a large wireframe sphere in the middle, composed of many small dots connected by lines. Above it is a smaller, similar wireframe structure. Below the sphere is a wireframe cone. The entire graphic is rendered in a light gray color.

# 개 회 사

안녕하십니까. 대한경제신문 사장 유일동입니다.

오늘 '스마트건설의 날 2025'에 함께해 주신 모든 분들께 진심으로 감사의 인사를 드립니다.

특히 오늘 귀중한 시간을 내어 자리를 빛내주신 국토교통부와 한국도로공사 스마트건설사업단, 한국건설기술연구원 등 공공기관 관계자 여러분, 스마트건설얼라이언스 회원사, 그리고 오토데스크를 비롯한 민간 기업 관계자 여러분께 깊이 감사드립니다.

올해로 3회를 맞은 스마트건설의날 행사는 지난 몇 년간 우리 건설산업이 걸어온 디지털 전환의 여정을 돌아보고, 미래의 방향을 함께 고민하는 뜻깊은 자리가 되어왔습니다.

지금 이 순간에도 세계 건설시장은 혁신의 속도를 높이고 있습니다.

AI(인공지능)와 빅데이터, BIM(건설정보모델링), 드론, 디지털트윈, OSC(탈현장건설)와 같은 기술들은 더 이상 실험의 단계가 아니라, 실제 시공과 운영의 표준으로 자리 잡고 있습니다.

스마트건설은 이제 '새로운 기술'이 아니라, '지속 가능한 산업'을 위한 핵심 인프라입니다.

생산성 향상과 안전 확보, 인력난 해소, 환경·탄소 문제 대응까지 그 해법의 중심에는 스마트건설이 있습니다. 그리고 그 변화의 중심에는 오늘 이 자리에 계신 여러분이 있습니다.

대한경제는 건설산업의 변화와 혁신을 꾸준히 기록해온 언론으로서, 그 변화의 흐름이 산업 전반으로 확산할 수 있도록 SCCI, 즉 스마트건설기업지수를 지난 5년간 운영해왔습니다.

SCCI는 단순한 평가를 넘어 기업의 혁신 수준을 진단하고 산업 전체의 나아갈 방향을 제시하는 나침반이 되어왔습니다.

오늘 이 자리에서도 그 성과와 함께 스마트건설의 다음 단계를 향한 논의가 이어질 것입니다.

스마트건설의 본질은 '연결'입니다. 기술과 기술, 기업과 기업, 공공과 민간이 연결될 때 진정한 변화가 시작됩니다.

스마트건설이 특정 기업의 전유물이 아닌 산업 전체의 공통 언어가 될 수 있도록, 대한경제는 앞으로도 여러분과 함께하겠습니다.

오늘 행사가 건설산업의 미래를 함께 설계하는 자리가 되기를 바랍니다.

다시 한번 참석해 주신 모든 분들께 감사드리며, 여러분의 건승을 기원합니다. 감사합니다.



# 5년의 연구, 건설의 미래를 열다

## 스마트건설사업단 R&D 성과 발표

정 종 홍

한국도로공사 스마트건설사업단장



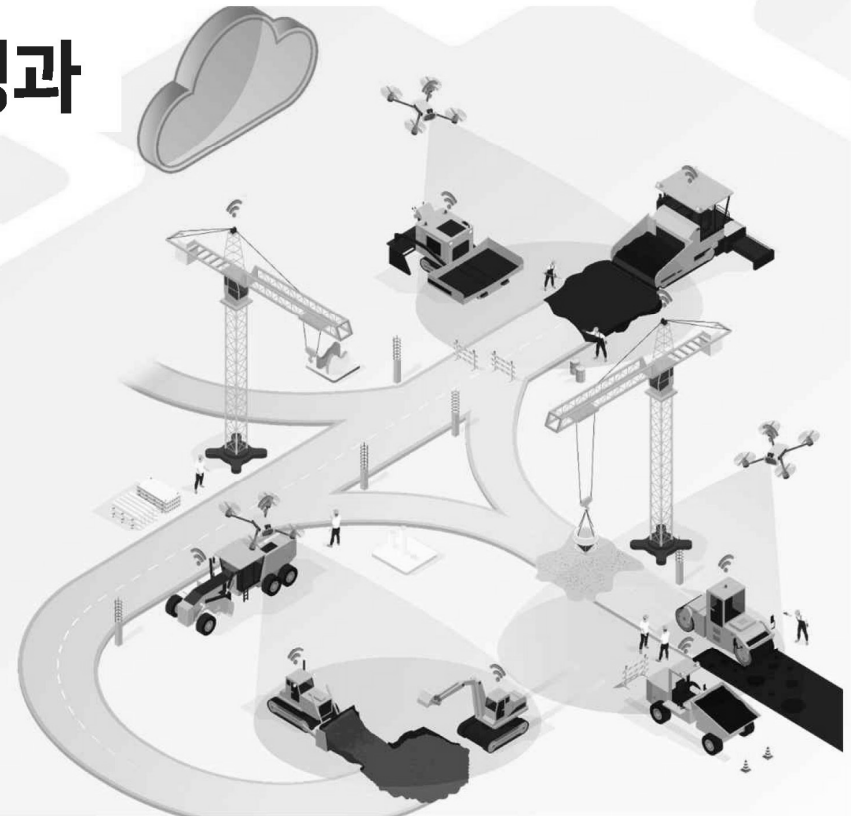
# 5년의 연구, 건설의 미래를 열다

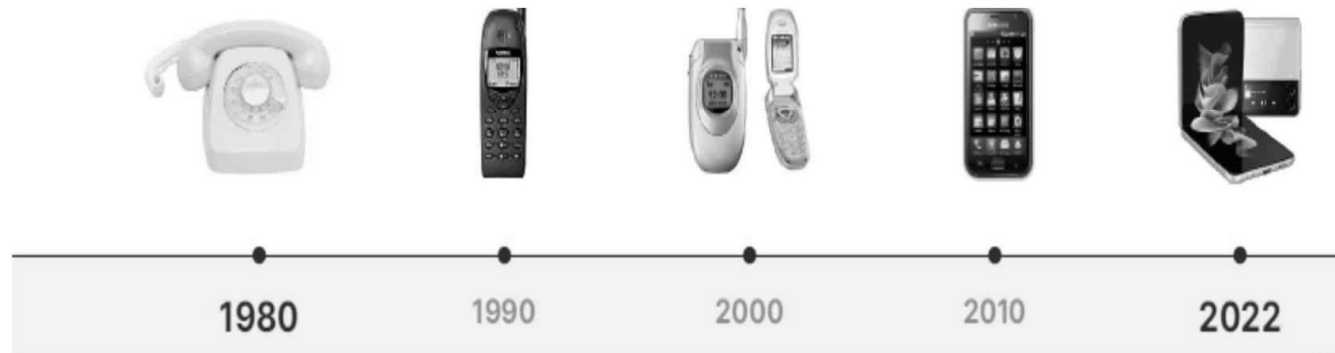
## - 스마트건설기술개발사업 R&D 성과



**정 종 홍** | 단장, Ph.D.,  
한국도로공사 스마트건설사업단

**ex** Korea Expressway Corporation





“ Looking at construction projects today, I do not see much difference in the execution of the work in comparison to 50 years ago. ”

– John M. Beck,  
Executive Chairman, Aecom Group, Canada

Although the AEC tech. industry is maturing, ~  
**fragmentation, low IT spend (relative to other industries),  
and entrenched analog ways of working.**

*From start-up to scale-up: Accelerating growth in construction technology, McKinsey & Company 2023*

## Challenges

- **Low Productivity & Profitability**

\* 건설사 영업이익율 '24년 3.02%  
( 23년 3.03%, 22년 4.8%, 21년 6.2%)

- **Skilled Labor Shortage**

- **Safety Issues**

- **Sustainability Concerns**

종합운영센터

# 스마트 건설

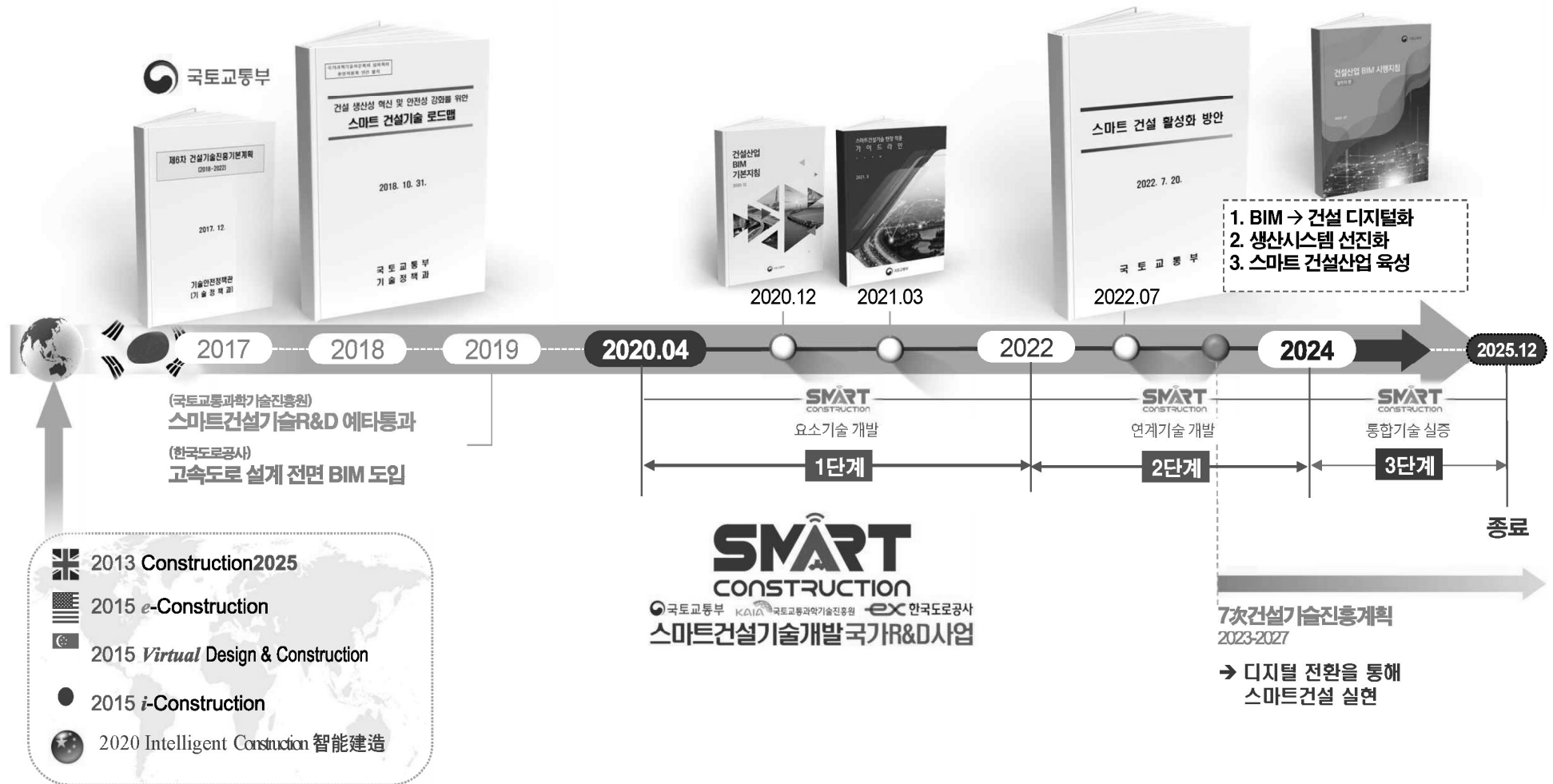
## Smart Construction

기존 건설기술 + **디지털 혁신기술**

→ 생산성↑ 안전성↑ 공사기간↓

+ 탄소 저감 CO<sub>2</sub>  
투명성 transparency

SMART 스마트건설사업단  
CONSTRUCTION



과제명

## 道路 실증을 통한 스마트 건설기술 개발

**예산** 1,962억원 (정부출연금 1,418억원 + 민간부담 544억원)

**기간** 2020. 4. ~ 2025. 12. (6개년) ◀ ①'20-'21 ②'22-'23 ③단계 '24-'25

**SMART** 스마트건설사업단  
Center for Smart Construction Technology

총괄기관 **ex** 한국도로공사

주관연구기관



공동연구기관 135개 기관 (28개 기관 종료 / 위탁 및 참여기업 포함)

### 4대 중점분야(4연구단) / 12개 과제

I 스마트토공연구단	II 스마트구조물공연구단	III 스마트안전연구단	IV 스마트플랫폼연구단
<p>01 건설장비 지능형 통합관제</p> <p>02 현장(공간)정보 수집 및 분석</p> <p>03 토공 건설장비 자동화</p>	<p>04 DfMA 프리팹 설계·제작·시공</p> <p>05 교량·터널 자동화 시공</p> <p>06 프리팹 부재 품질관리</p>	<p>07 건설안전 통합관제</p> <p>08 현장작업자 안전 향상</p> <p>09 임시구조물 안전성 향상</p>	<p>10 스마트 지식관리·딜리버리</p> <p>11 데이터·플랫폼·디지털트윈</p> <p>12 테스트베드 및 정책</p>
<p>이동형 관제차량 운영</p> <p>원격조종(모션컨트롤)</p> <p>이동형 관제차량을 활용한 현장 원격 관리감독 환경 구축</p>			<p>건설현장통합관제 - 실시간 디지털 트윈</p> <p>실제 도로 건설현장을 디지털 모델로 복제하고 인력, 장비, 차량 상황 관제</p>

SMART CONSTRUCTION 스마트건설사업단



## 실용화 지향 R&D 사업관리 및 목표기술<sup>140</sup>종 개발 완료

- 토공 자동화(33종) / 교량·터널 시공 자동화(41종) / 안전 향상 및 플랫폼(66종)
- 발주처 역량 기반, 건설현장 테스트베드(TB) 조기 활용 : 총 20개소
- 기술 개발과 실증을 동시 추진 : 설계 반영 등 **조기 실용화 촉진**

## 스마트건설 활성화 제도·기준 개선 및 생태계 구축 지원

- 건설시방서·기술기준 등 제·개정(104건) 및 스마트기술 공사비 산정
- 정책·제도·법제 개선안 도출 : 스마트건설얼라이언스 특별분과 지원
- 건설 전주기 BIM 정보 활용, 디지털트윈 건설관리를 위한 스마트건설 플랫폼 구축
- 우리 기업의 해외시장 진출을 위한 입찰 지원, 국제교류 등 글로벌 활동

글로벌  
기술

16

산업혁신  
기술

41

특허 및  
논문

60



**01** 건설 생산성 향상



건설 공기 단축 **02**

**03** 재해율 개선



건설산업 디지털화 **04**

AI  
자율계측

MG  
MC

인력 감축  
작업 효율화

32.2%  
↑

BIM  
설계

OSC

업무 통합  
공정 혁신

29.1%  
↓

통합  
관제

대응  
솔루션

사전 예방  
재해 대응력

31.4%  
↑

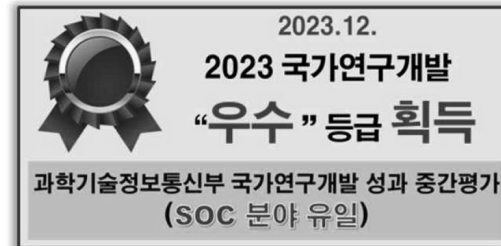
데이터  
통합

스마트  
플랫폼

데이터화  
플랫폼 활용

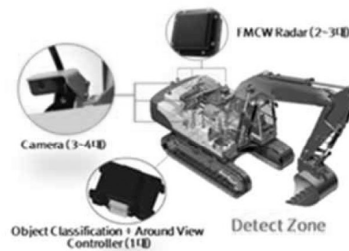
30.5%  
↑

## SMART CONSTRUCTION R&D사업 성과



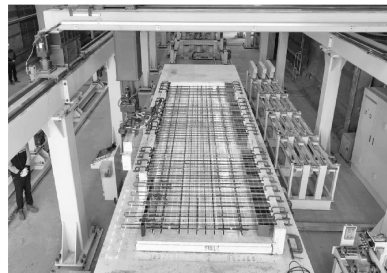
## ■ 토공 자동화 및 디지털 맵핑

- 장비 자동화 · 지능형 관제/협착방지 어라운드 뷰
- UGV+드론 활용 디지털맵 구축 등 측량 자동화



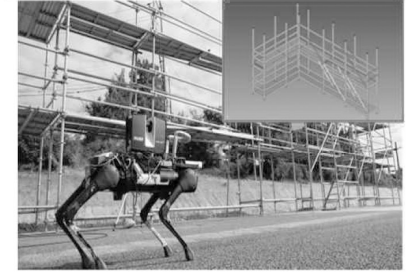
## ■ 구조물 프리팹 · 자동화 시공기술

- 교량용 거더 자동 · 무인 거치 기술
- 프리팹 바닥판 자동화 생산라인, 품질관리 기술



## ■ 스마트 안전통합 관제 및 작업자 안전확보

- AI CCTV, 로봇, 드론 활용 위험인식 및 안전확보
- 웨어러블 기기 활용 작업자 안전확보



## ■ 스마트건설 디지털 플랫폼

- 디지털 트윈 환경 건설관리 플랫폼
- BIM 정보 표준화 및 납품관리 플랫폼





## 건설장비 관제 및 자동화



**연구개요** ▶ 드론 및 자살차량(UGV)의 자율 계측을 통해 취득한 현장 지형정보를 통합하여 초정밀 Digital Map을 생성하고, 이를 도로 건설장비 자동화 기술(Machine Guidance, Machine Control)과 융합하거나, 다양한 건설장비의 실시간 관제에 활용하는 기술 개발

※ 대상 : 그레이더, 도저, 롤러, 덤프, 페이버 등

**연구목표** 토공 및 도로 포장 생산성 25% 이상 향상

### 세부과제 구성

과제	과제명 및 구성기술	연구비	주관연구기관
1세부	과제명   지능형 건설장비 관제기술 개발	20,178백만원	한양대학교 (책임자 : 서동원)
	구성기술 1   지능형 토공/포장 장비 관제 시스템 기술		
	구성기술 2   스마트 네트워크 기반 토공/포장 장비 IoT 운영 및 무인화 기술		
2세부	과제명   건설현장 정보 수집 및 분석 기술 개발	14,668백만원	한국건설기술연구원 KICT (책임자 : 강태경)
	구성기술 1   자율계측 기반 초정밀 Digital Map 구축 기술		
	구성기술 2   디지털 트윈 기반 건설 현장정보 분석 및 Mapping 기술		
3세부	과제명   디지털 기반 건설장비 자동화 기술 개발	21,284백만원	한국건설기술연구원 KICT (책임자 : 조진우)
	구성기술 1   고정밀 작업가능 자율작업형 건설장비 제어 기술		
	구성기술 2   시공장비 연동 도로포장 품질관리 및 향상 기술		



토공 현장 건설 자동화 기술 및 통합 관제 시스템 개발  
토공 및 도로포장 생산성 25% 이상 향상



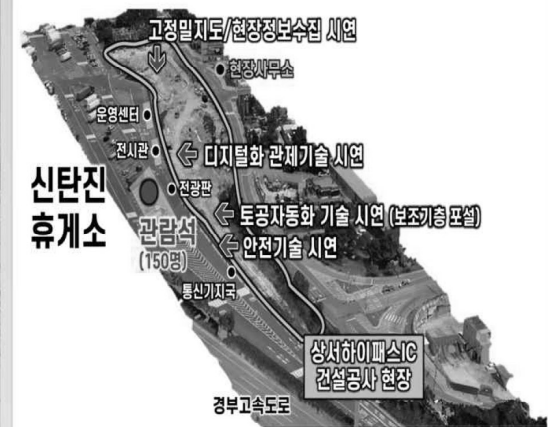


- 3D공간정보 신속 디지털화
- 토공 무인 자동화
- 지능형 장비 관제



## 實건설사업 반영(최초) : Track Record 확보

(디지털모델, 지능형 관제,  
자동화장비, 스마트제어 등  
주요기술 12종 설계반영)



## 군집, 협력 작업 (디지털모델링 복수/다종 장비 군집작업 지능형 관제, 통신 등)



## 중점분야 II

# 도로구조물 스마트 건설기술



### 연구개요

- ▶ 도로(교량, 터널 등) 건설 생산성 향상을 위해 BIM, VR/AR, 인공지능, 3D 스캐닝, 프리맵, 로보틱스 등의 스마트 기술을 활용하여 설계-제작-시공 과정을 개선하고 각 공정간 협업을 지원하는 기술 개발
- ▶ 위험하고 열악한 시공 작업환경, 인력 기반의 의사결정으로 인한 생산성 저해 요인을 해소하기 위한 도로구조물 시공의 원격·자동화 기술 개발

**연구목표** 교량 및 터널 등 도로구조물 건설공기 25% 이상 단축

### 세부과제 구성

과제	과제명 및 구성기술	연구비	주관연구기관
4세부	과제명   디지털 기반 도로구조물 설계-제작-시공 지원 기술 개발	20,543백만원	중앙대학교 CAU (책임자: 심창수)
	구성기술 1 도로구조물 프리맵 구조의 디지털 엔지니어링 모델 개발		
	구성기술 2 콘크리트 프리맵 부재 제작/시공 혁신 기술		
5세부	과제명   도로구조물 원격·자동화 시공 기술 개발	13,801백만원	한국건설기술연구원 KICT (책임자: 이상원)
	구성기술 1 로보틱스 기반 도로 교량 고소/고위험 시공 원격·자동화 기술 개발		
	구성기술 2 마신러닝 기반 터널 기계화 시공(TBM) 자동화 기술 개발		
6세부	과제명   지능형 도로구조물 시공품질 관리 기술 개발	4,341백만원	성균관대학교 SKKU (책임자: 심성현)
	구성기술 1 형상계측 기반 시공 중 도로구조물 시공성 판단 및 형상관리 기술 개발		
	구성기술 2 복합 센싱정보 기반 도로구조물 운반/시공 중 구조안전성 및 시공 품질 모니터링 기술 개발		



도로구조물의 디지털 전환 및 자동화를 위한 스마트 기술개발  
교량 및 터널 등 도로구조물 건설공기 25% 이상 단축





- DfMA 기반 교량 부재 설계 및 제작 자동화, 품질관리
- 프리팹 부재 형상관리 및 운반 모니터링



# 프리패프 바닥판 전주기 디지털화

2025 스마트챌린지 혁신상 입상 수상



계획&설계

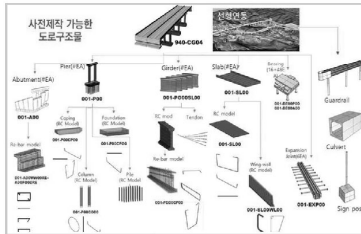
제작(공장)

운반

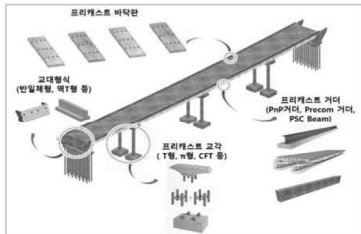
조립&시공

법·제도

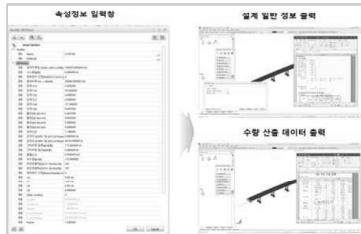
## 디지털 엔지니어링 모델



〈도로 전체의 프리패프 개념도〉

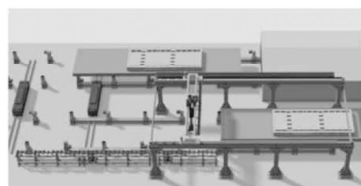


〈교량 구조물 프리패프 디지털 모델〉



〈부재 정보 : 형상, 수량, 비용, 속성〉

## 프리패프 생산 자동화 설비

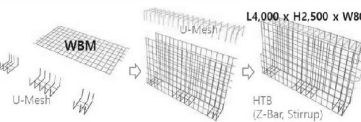


〈생산라인 레이아웃 및 공장 설계〉



〈공장내 자동화 설비의 개발〉  
\* 몰드그리퍼, 분배기, 마감기, 양생챔버

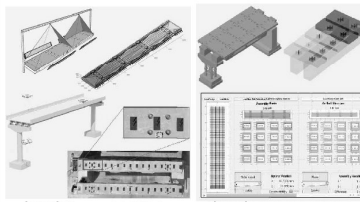
## 선조립 용접 철근매트 생산기술



## 운반 중 거동추적 센서



## 사전 시공성 판단 기술



〈현장 스캐닝과 부재 스캐닝을 통한 가상조립 및 디지털 검측〉

## 교량 시공 자동화 장비



## 설계, 시공, 품질관련 기준

표준명	표준명
KSRM-MODEL, 0001-PSC기타	1. 목적
2021년 XX월 XX일 제정	2. 목적
	3. 목적
	4. 목적
	5. 목적
	6. 목적
	7. 목적
	8. 목적
	9. 목적
	10. 목적
	11. 목적
	12. 목적
	13. 목적
	14. 목적
	15. 목적
	16. 목적
	17. 목적
	18. 목적
	19. 목적
	20. 목적

〈프리패프 구조BIM 데이터 표준(안)〉

표준명	표준명
KSCE 2019 W 2020	1. 목적
전단면 프리캐스트 바닥판공	2. 목적
2021년 XX월 XX일 제정	3. 목적
	4. 목적
	5. 목적
	6. 목적
	7. 목적
	8. 목적
	9. 목적
	10. 목적
	11. 목적
	12. 목적
	13. 목적
	14. 목적
	15. 목적
	16. 목적
	17. 목적
	18. 목적
	19. 목적
	20. 목적

〈프리패프 구조BIM 데이터 표준(안)〉

표준명	표준명
KSCE 2019 W 2020	1. 목적
전단면 프리캐스트 바닥판공	2. 목적
2021년 XX월 XX일 제정	3. 목적
	4. 목적
	5. 목적
	6. 목적
	7. 목적
	8. 목적
	9. 목적
	10. 목적
	11. 목적
	12. 목적
	13. 목적
	14. 목적
	15. 목적
	16. 목적
	17. 목적
	18. 목적
	19. 목적
	20. 목적

〈프리패프 구조성능 평가 방법〉



〈교각 철근 조립 자동화 Robot〉

SMART CONSTRUCTION 스마트건설사업단

## • 교량 거더/교각 시공 자동화



## • TBM 운용 자동화 (TBM 크루저)





## 연구개요

- ▶ 안전한 건설현장 구현을 위해 클라우드, 빅데이터, AI, IoT 센서 네트워크, 엣지컴퓨팅 등의 스마트 기술을 활용하여 디지털 트윈 기반 스마트 안전 통합 관제 시스템 개발
- ▶ 상대적으로 관리가 소홀했던 임시구조물 설치·해체·운영 중 발생할 수 있는 위험요인을 인지·평가·예측할 수 있는 시스템 구축

**연구목표** 도로 및 중소규모 현장 건설업 재해율 25% 이상 감소

## 세부과제 구성

과제	과제명 및 구성기술	연구비	주관연구기관
7세부	과제명   스마트 안전 통합 관제 시스템 개발		
	구성기술 1 데이터마이닝 기반의 건설 안전 분석 기술 개발	22,093백만원	국토안전관리원 (책임자 : 박상일)
	구성기술 2 건설현장 긴급재해 대응 기술 개발		
	구성기술 2 디지털 트윈 기반의 스마트 안전 통합 관제 시스템 개발 및 테스트베드 운영		
8세부	과제명   건설현장 근로자 안전확보 기술 개발		
	구성기술 1 건설현장 근로자 위험요인 인지 기술 개발	6,665백만원	중앙대학교 (책임자 : 박찬식)
	구성기술 2 현장 맞춤형 근로자 위험 예방 및 평가 기술 개발		
9세부	과제명   임시구조물 스마트 안전확보 기술 개발		
	구성기술 1 가설기자재 품질관리 기술 개발	10,552백만원	연세대학교 (책임자 : 김형관)
	구성기술 2 임시구조물 설치·해체, 운영 시 스마트 안전 확보 기술 개발		



스마트 안전기술 및 디지털트윈 기반 통합 관제 시스템 구축  
건설현장 재해율 25% 이상 감소





- 스마트안전 통합관제
- 건설현장 근로자 안전 확보 기술
- 임시구조물 스마트 안전 확보 기술



# 중점분야 IV

## 스마트 건설 디지털 플랫폼 및 테스트베드



### 연구개요

- ▶ 건설과정에서 확보한 다양한 데이터를 표준 기반으로 통합하고 분석·결합해 디지털 플랫폼 이용자에게 적합한 정보와 서비스를 제공하는 기술 개발
  - ▶ 종합 테스트베드를 구축하여 세부과제별 개발기술을 검증하고 실증화를 위한 기반 조성
- 연구목표** 건설생산과정의 디지털화 25% 이상 향상

### 세부과제 구성

과제	과제명 및 구성기술	연구비	주관연구기관
10세부	<b>과제명</b>   디지털 기반 도로구조물 설계-제작-시공 지원 기술 개발	13,001백만원	한맥기술 (책임자: 정태원)
	<b>구성기술 1</b>   도로분야 디지털 데이터 통합 표준화 및 품질검증 기술		
	<b>구성기술 2</b>   디지털 정보 기반 스마트 지식관리 통합체계 및 디지털화 인덱스 평가기술		
	<b>구성기술 3</b>   디지털 통합 정보환경 기반 프리랩 공정지원 스마트딜리버리 시스템 개발		
11세부	<b>과제명</b>   스마트 건설 디지털 플랫폼 및 디지털 트윈 기반 관리 기술 개발	32,050백만원	한국도로공사 ex 한국도로공사 (책임자: 조성민)
	<b>구성기술 1</b>   실시간 건설현장(도로시공) 데이터 수집 및 관리 기술		
	<b>구성기술 2</b>   스마트 건설 디지털 플랫폼 구축 및 운영 관리 기술		
	<b>구성기술 3</b>   디지털 트윈 및 AI 기반의 건설 시뮬레이션 기술		
	<b>구성기술 4</b>   디지털 트윈 모델 기반 건설 공정 정보 시각화 기술		
	<b>구성기술 5</b>   스마트 도로 건설 정보 제공 기술		
12세부	<b>과제명</b>   스마트 건설기술 종합 테스트베드 구축 및 운영기술 개발	15,756백만원	한국도로공사 ex 한국도로공사 (책임자: 정종훈)
	<b>구성기술 1</b>   종합 테스트베드 구축 및 운영을 통한 스마트 건설기술 실증 지원		
	<b>구성기술 2</b>   스마트 건설기술 제도개선 및 실용화 기반 조성		

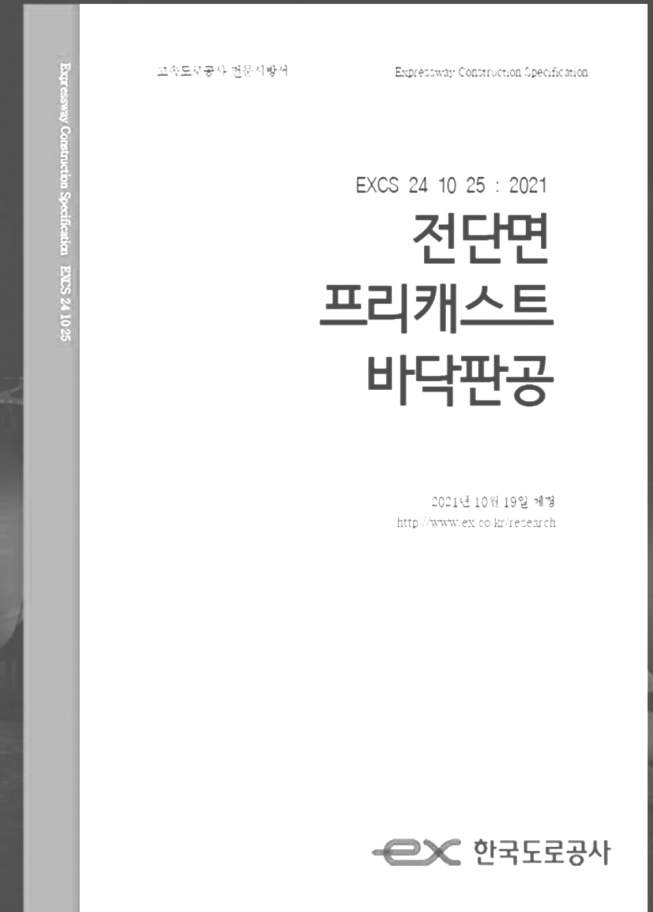
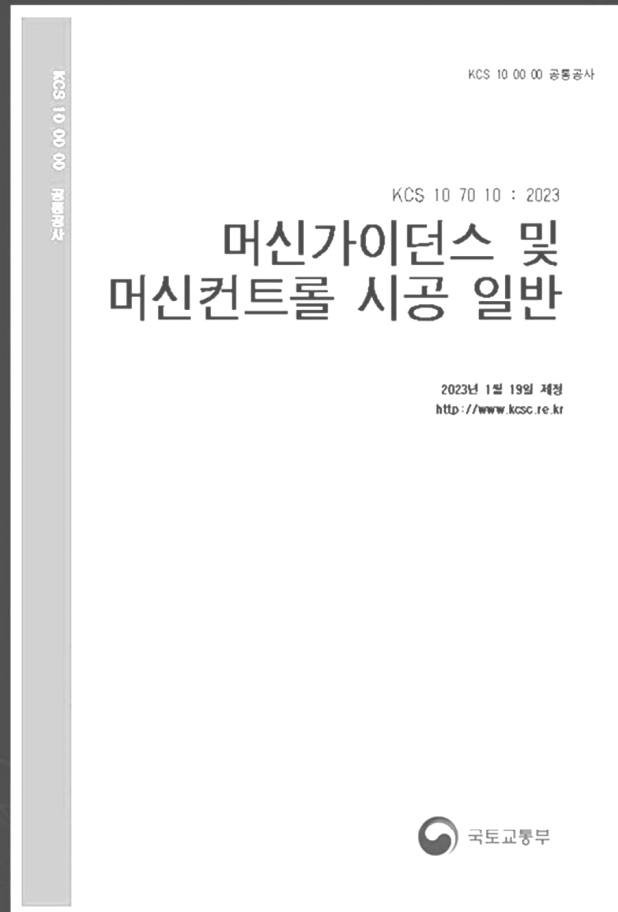
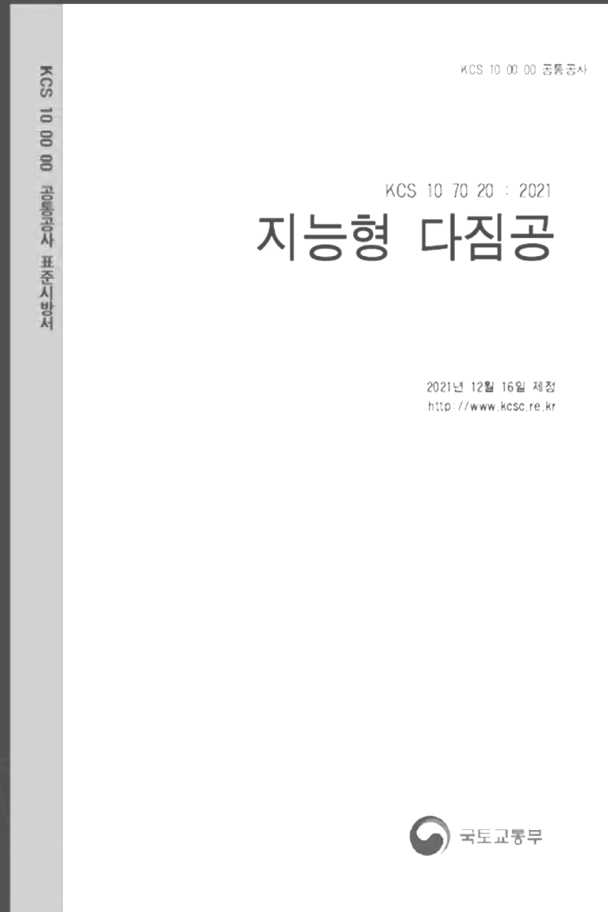


건설산업의 디지털화 및 자동화를 위한 기술혁신 및 스마트 생태계 조성  
**건설 생산과정의 디지털화 25% 이상 향상**





- 디지털트윈 플랫폼 기반 건설공사 관제
- BIM 정보 플랫폼 (BIM설계성과 납품 및 시공 중 활용 + Library)
- 건설현장 발생 디지털 데이터 관리



# SMART CONSTRUCTION 제도 정책 발굴 및 제안

한국도로공사 | 스마트건설사업단

2024. 11

스마트 건설기술 활성화를 위한 제도/정책 제안

SMART  
CONSTRUCTION

## 스마트 건설기술 활성화를 위한 제도/정책 제안

2024. 11

한국도로공사 | 스마트건설사업단

CERIK 한국건설산업연구원

RICON 대한건설정책연구원

한국건설인정책연구원

SMART  
CONSTRUCTION 스마트건설사업단

SMART  
CONSTRUCTION

스마트 건설기술  
대가(공사비)  
산정 사례집

2024. 11

한국도로공사 | 스마트건설사업단

## 스마트 건설기술 대가(공사비) 산정 사례집

한국도로공사 | 스마트건설사업단

다산이엔지

# 스마트건설의 “DNA”

## → 새로운 기술 도입

또한, 할아버지인 영조에 의해 죽은 아버지인 장헌세자(사도세자)<sup>[8]</sup>의 묘를 이장하기 위해 지었으며, 정약응에게 궁중 비서인 '기기도설'을 하사하여 거중기를 제작하게 하여 정약응이 거중기를 사용하여 만들었다. 이때 사용된 거중기에 대해서는, 사용된 거중기가 총 11대여서 작업 능률이 4~5배로 높아졌다는 설과, 거중기가 단 한 대밖에 없었고 대신 당시 조선의 모든 기술을 종합한 도구들을 이용하여 축성 기간과 비용을 상당히 아꼈다는 설 두 가지가 존재한다

## → 공기단축, 비용절감

다행히 《화성성역의궤》가 온전히 남아있어, 성이 완전히 무너져도 복원할 수 있다. 현재 화성은 복원물이나, 철저히 기록에 의거하여 복원했기에 세계유산으로 지정될 수 있었던 것이다. 유네스코 세계유산 중 복원물, 혹은 최근에 건축된 건물은 극히 적는데 수원화성이 지정된 이유는, 원래 설계 도면과 건축 방법이 완벽하게 남아 있어서 과거 건축 방법 그대로 재연해서 복원했다는 점이 크게 작용했다. 즉 이론상으로는 완전 복원이 가능한 성. 일제강점기에 거의 반 해체된 상태였고, 한국전쟁 당시 북한군의 공습으로 파괴되기도 했으나, 현재는 거의 복원됐다.

## → As built 도면

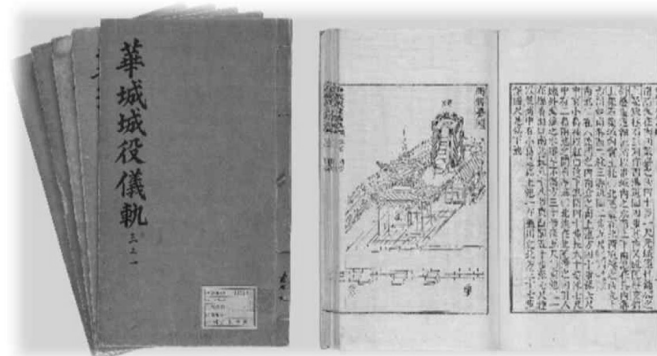
수원화성의 완공되기 까지의 기간은 불과 34개월로 《화성성역의궤》에 건설과정과 그림 등이 기록으로 남아있다, 수원화성을 건설한 자들은 대

## → 쏘주기 정보전달 체계

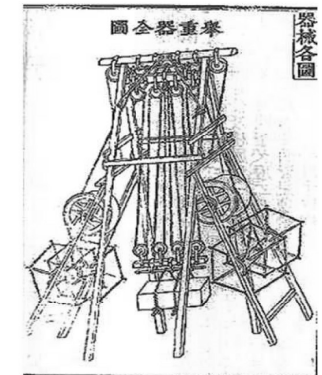
생산성 향상



[출처] EBS



[출처] 국립중앙박물관



[출처] 위키백과

# Smart Construction, 건설의 새로운 미래



# 미래 건설의 해법, OSC

## ① 스틸모듈러

송 경 섭  
플랜엠 부사장



# 미래 건설의 해법, OSC

## ① 스틸모듈러

2025.11.18 서울 논현동 건설회관 2층 중회의실  
발표자 : 송 경 섭

(주)플랜엠 부사장

# PLANM

Modular Design Build Solution for a changing world

# Contents

I. 모듈러 건축	3
II. 국내 시장 현황	6
III. 해외 시장 현황	16
IV. 향후 발전 방향	22

## ▶ I.모듈러건축

PLANM DESIGN BUILD SOLUTION

### ▶ 모듈러(Modular) 건축 vs 탈현장(OSC) 건설 vs 조립식(Prefabricated) 건축



#### 1. 모듈러 (Modular) 건축

3차원 모듈(Volumetric)을  
공장제작 (Manufacturing)하여  
완성하는 건축 시스템 및 공법



#### 2. 탈현장 건설(OSC)

건축과 토목을 포함한 탈현장 건설 시스템.  
국내에서는 Precast Concrete 의  
발전된 형태로도 지칭됨



출처 : thefifthstate.com.au/

#### 3. 조립식(Prefab) 건축

2차원 패널, 3차원 모듈을 모두 포함하는  
사전제작(Prefabricated) 건축 시스템.  
일본식 영어로 프리패브로도 사용됨

## ▶ I. 모듈러건축

PLANM DESIGN BUILD SOLUTION

### ▶ 사용 재료에 따른 유형 분류



#### 1. Steel

고층 / 대공간,  
생산자동화 용이  
내화비용 추가



출처: 건설신문

#### 2. Concrete

RC / PC인프라 활용 가능  
현장작업 과다,  
중량 크레인 필요



출처: GS건설/자이거이스트

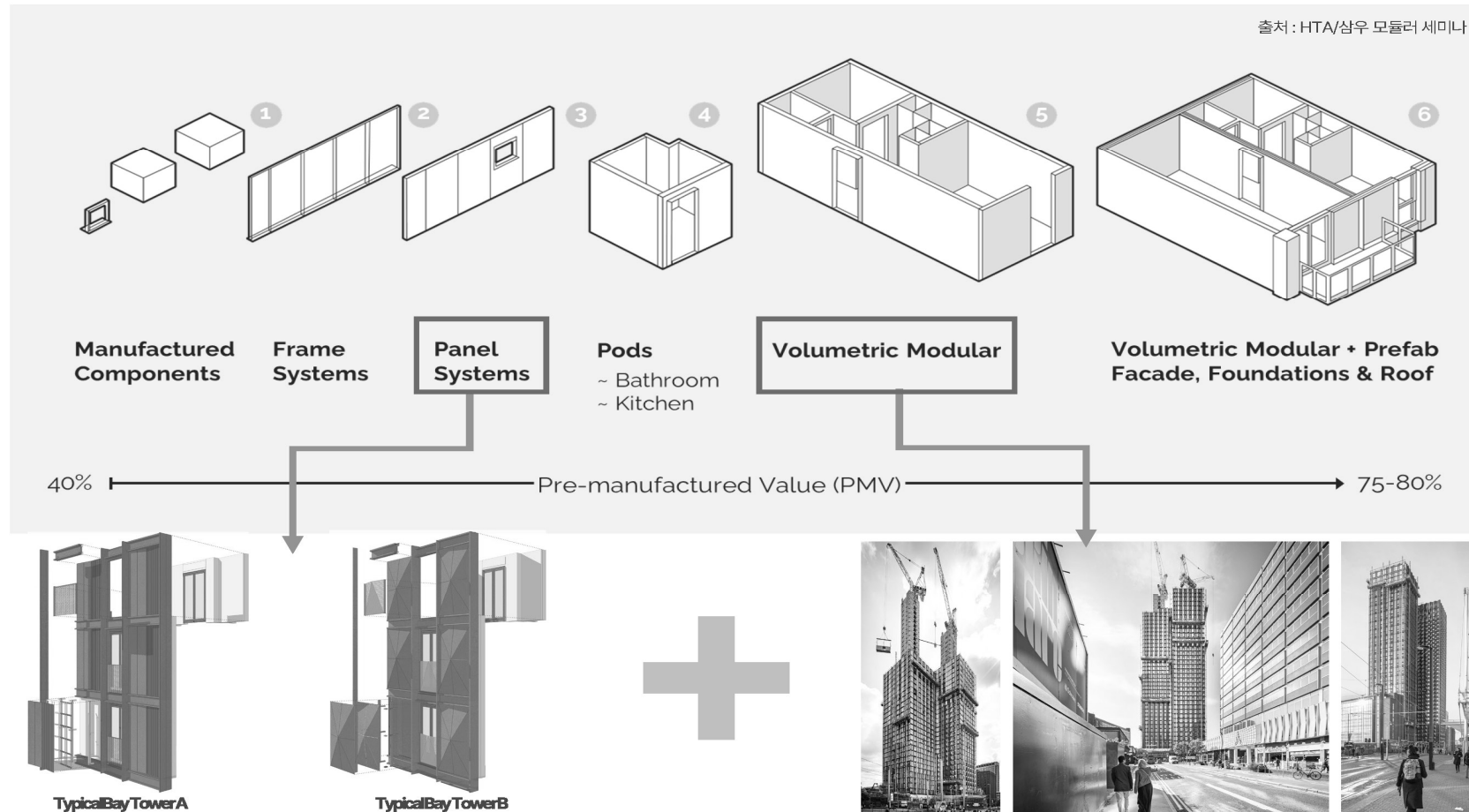
#### 3. Timber

공장생산 자동화 용이  
저층 단독주택 위주로 적용

## ▶ I.모듈러건축

PLANM DESIGN BUILD SOLUTION

### ▶ 공장제작 정도 (Level of Prefabrication) 에 따른 분류

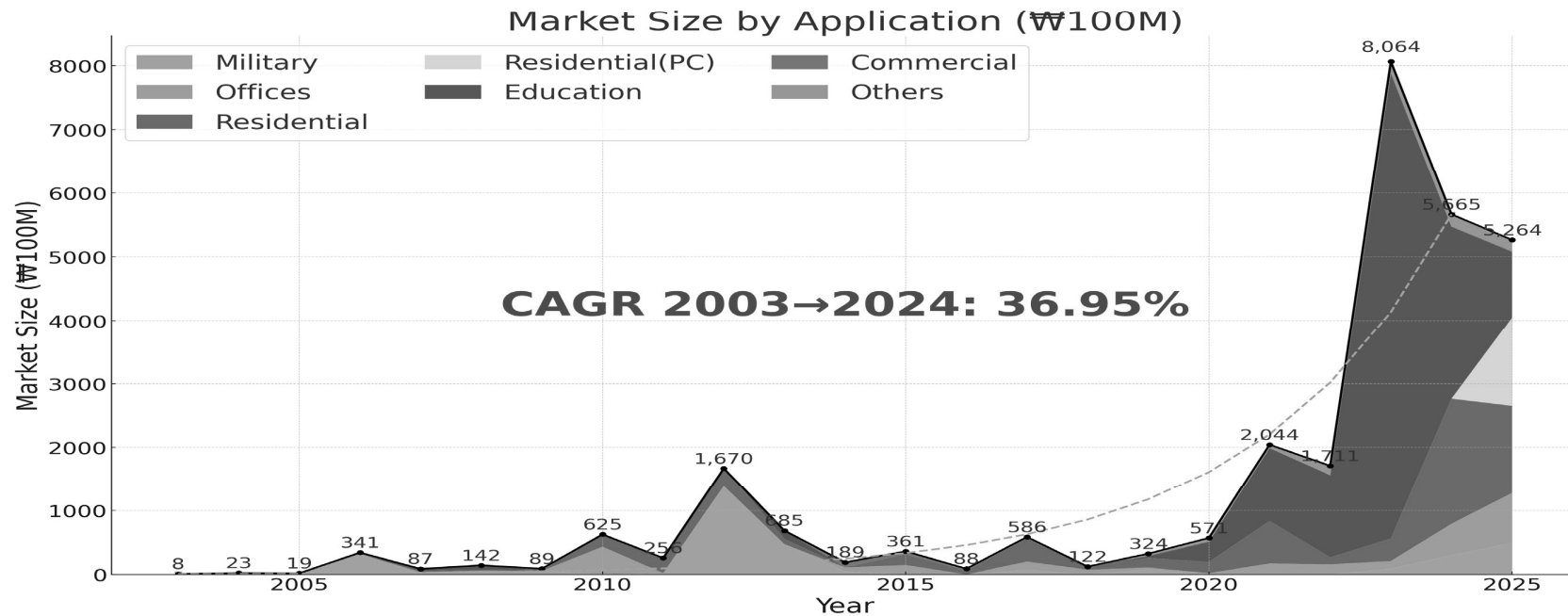


## II. 국내 시장 현황

PLANM DESIGN BUILD SOLUTION

### ▶ K-Modular 건축 시장 분석

- 2003년~2024년 : **36.95%의 높은 시장 성장** (CAGR , 연평균 성장률)
- 2024년 : 5,665 억원 억원 규모로 추정 (국내 모듈러 건축 시장)



[ 연간 국내 모듈러 시장 규모 변화(2025.8월 기준) ]

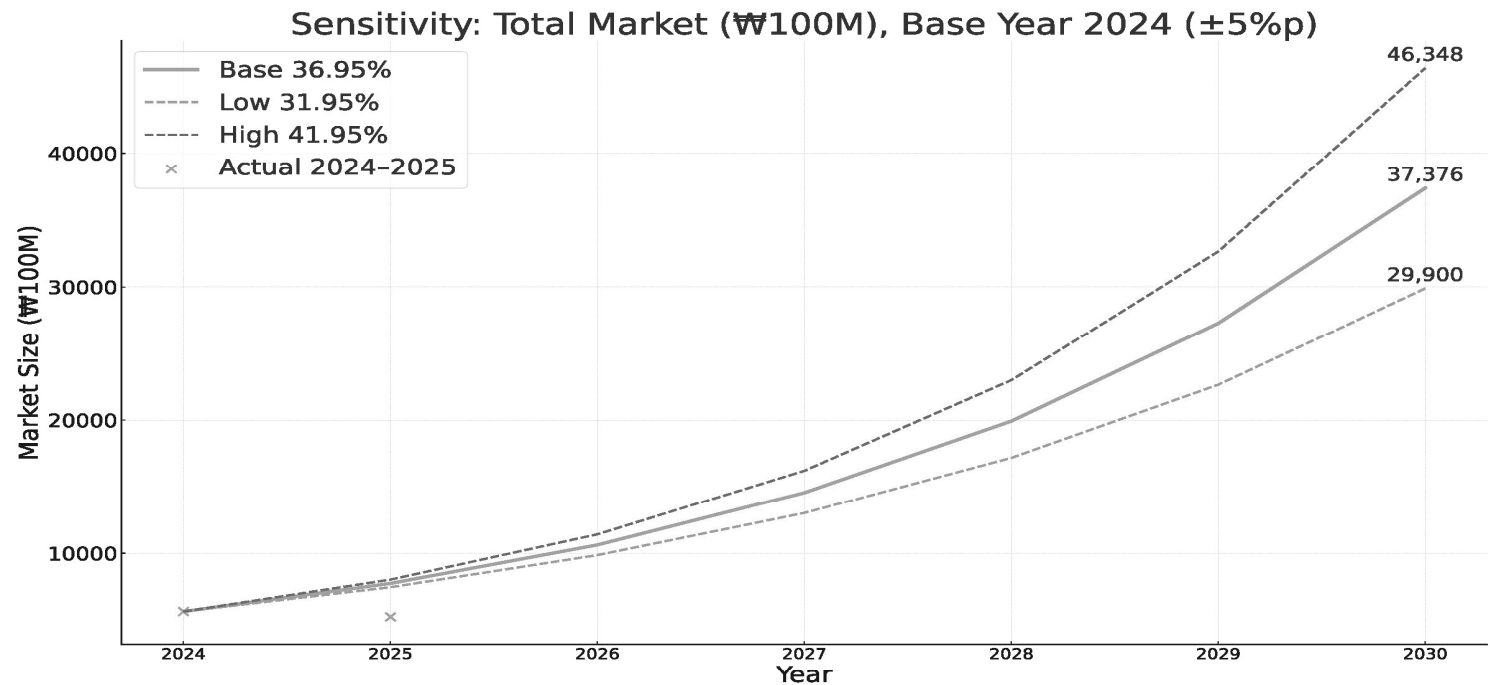
출처: 철강협회 및 아주대 프리팹 건축연구실

## II. 국내시장현황

PLANM DESIGN BUILD SOLUTION

### ▶ K-Modular 건축 시장 분석

- 2030년 **3.74조** 수준으로 예측 (CAGR)
- 국토부 주택공급대책에 따라 추가 시장 성장 가능



[ 2030년 시장 예측 ]

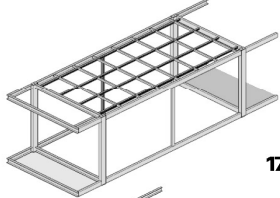
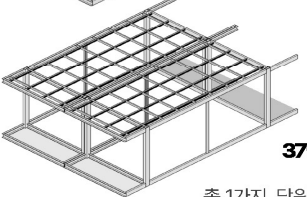
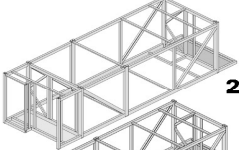
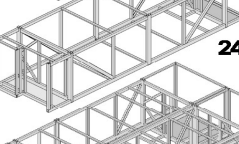

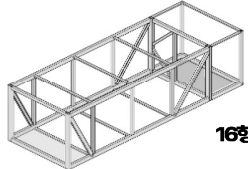
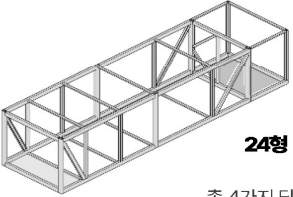
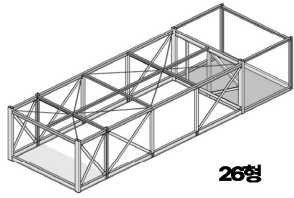
출처 : 아주대학교

## II. 국내시장현황

PLANM DESIGN BUILD SOLUTION

### ▶ 스틸모듈러 (구조 시스템)

발코니 복도

	용인영덕	세종 6-3	강화신문	웅진백령
단위모듈	 17형  37형 총 1가지 단위모듈	 21형  24형  38형 총 9가지 단위모듈	 16형  24형 총 4가지 단위모듈	 26형 총 1가지 단위모듈
기둥 부재	각형강관	각형강관	각형강관	각형강관
보 부재	ㄷ형강	각형강관	각형강관	H형강
브레이스 (단변)	-	각형강관 K브레이스	각형강관 K브레이스	각형강관 K브레이스
브레이스 (장변)	-	ㄷ형강 대각 브레이스	ㄷ형강 대각 브레이스	PlateX 브레이스
*내부기둥	1개	21·22·35·44 형 - 2개 + *중간기둥 1개 24·30형 - 3개 + *중간기둥 1개 37·38형 - 4개 + *중간기둥 1개	16·36형 - 3개 24·48형 - 3개 + *중간기둥 1개	2개 + *중간기둥 1개
Sub Beam	ㄷ형강 격자로 설치	화장실 및 내부기둥과 동일한 곳에 각형강관 설치	내부기둥과 동일한 곳에 각형강관 설치	장·단변 방향 각형강관(천장) 미설치(바닥)

\*내부기둥: 하부모듈과 연결되어 있지 않음

\*\*중간기둥: 하부모듈부터 연결되어 중력하중을 저항

## II. 국내시장현황

PLANM DESIGN BUILD SOLUTION

### ▶ 주거모듈러



포스코A&C

광양생활관(12F)



현대 엔지니어링

용인영덕 경기행복주택(13F)



DL E&C

구례 타운하우스



GS 건설

강화신문2단지 행복주택(4F)

## II. 국내시장현황

PLANM DESIGN BUILD SOLUTION

### ▶ 학교모듈러



## II. 국내시장현황

PLANM DESIGN BUILD SOLUTION

### ▶ 군막사 / 기숙사



## II. 국내시장현황

PLANM DESIGN BUILD SOLUTION

### ▶ 긴급 재난 주택



연합뉴스 최신뉴스 정치 북한 경제 마켓+ 산업 사회 전국 세계 문화 건강 연예 스포츠

최신뉴스

### 경북산불 피해지에 임시거주 모듈러주택 1천688동 제공(종합)

송고 2025-03-31 17:22 日本語

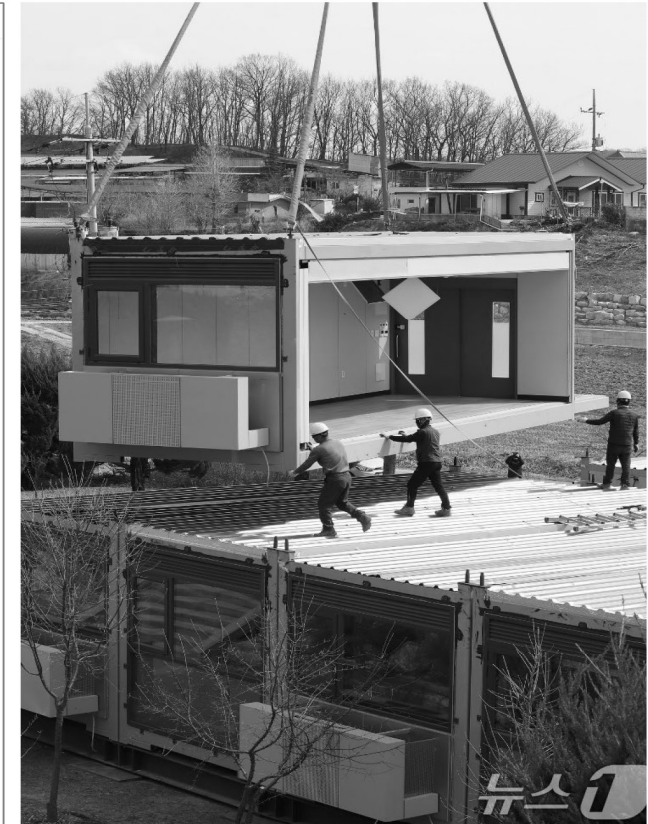
이승형 기자 + 구독

이재민 1년간 거주 가능...생활 안정, 심리적 회복 지원  
의성군 복구 TF 구성...선 피해조사 후 복구' 본격 복구는 시간 걸릴듯

산불 이재민 보금자리 될까...“모듈러주택” 설치  
(안동=연합뉴스) 윤관식 기자 = 31일 경북 안동시 일지면 관정생이린이문학과 앞에 산불 이재민 긴급주거시설로 모듈러주택이 설치되고 있다. 2025.3.31 psik@yna.co.kr

(안동·의성 = 연합뉴스) 이승형 김선형 기자 = '경북 산불'로 3천600채 이상의 주택이 불에 타 수천 명의 이재민이 발생한 가운데 행정 당국이 이들을 위한 임시 주거시설 확보에 속도를 내고 있다.

출처 : 연합뉴스



## II. 국내시장현황

PLANM DESIGN BUILD SOLUTION

### ▶ 호텔



## II. 국내시장현황

PLANM DESIGN BUILD SOLUTION

### ▶ 공장동(대공간)



## II. 국내시장현황

PLANM DESIGN BUILD SOLUTION

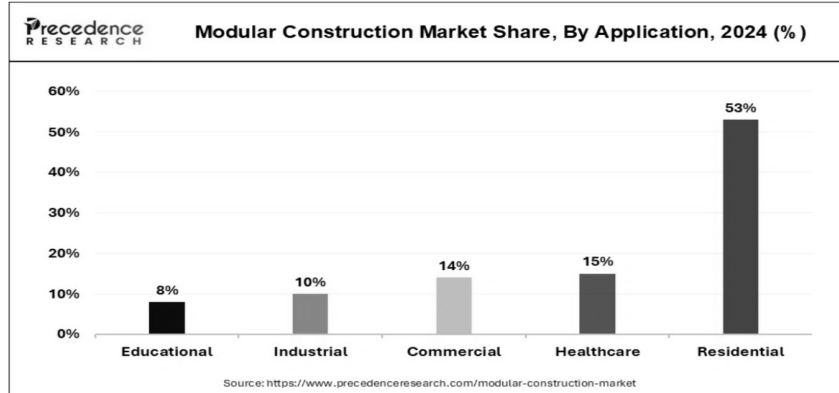
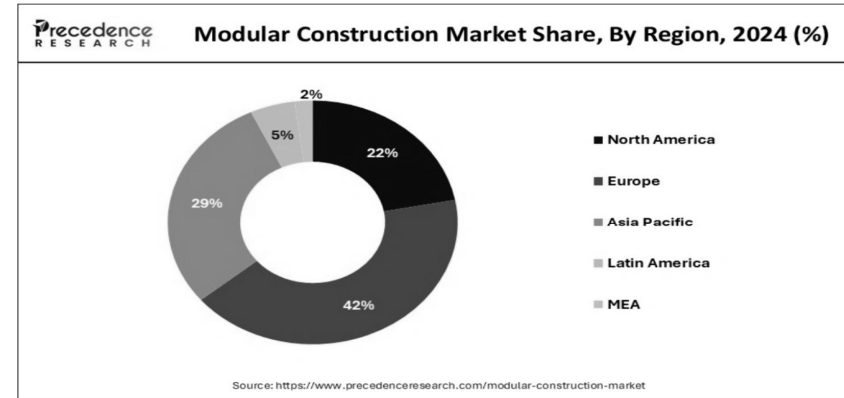
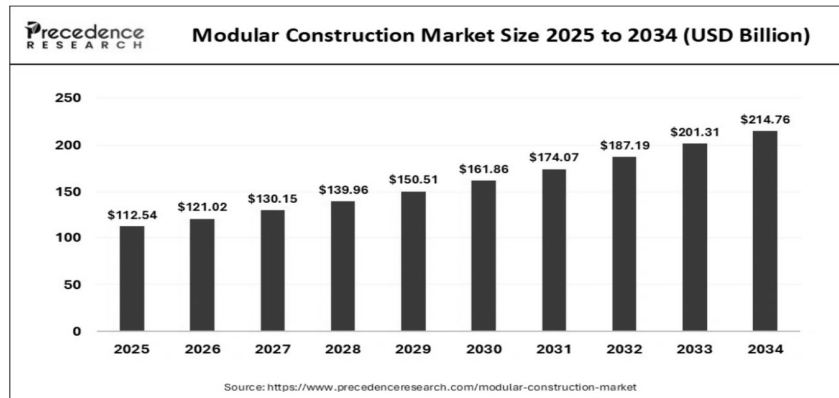
### ▶ 이동형 병원



### III. 해외시장 현황

#### ▶ 해외 OSC 시장 분석

- 2025년 : 글로벌 OSC 건설시장 규모 **164조**
- 2033년 : 연평균 6.2%의 성장률 , **314조** 예상



- 글로벌 모듈러 시장은 상업시설, 교육, 주거, 병원 분야에 주로 형성
- 건설 인력부족, 현장 공사비 상승을 이유로 OSC 공법 보편화
- 건설사의 경우 모듈러 FAB를 보유 또는 협업구도

### III. 해외시장 현황

PLANM DESIGN BUILD SOLUTION

#### ▶ 고층 시장의 성장

▶ R/C코어 + 활용한 내진, 내풍 설계 적용 효율적인 횡력 저항시스템 적용, 성능기반 내화 설계 적용



44층  
Ten Degrees Croydon  
RC코어+모듈  
(Vision Modular)



19층  
CitizenM Bowery Hotel  
RC코어+모듈  
(Polcom Modulair)



32층  
461 dean  
스틸 브레이스+모듈  
(Fulstack)

### III. 해외시장 현황

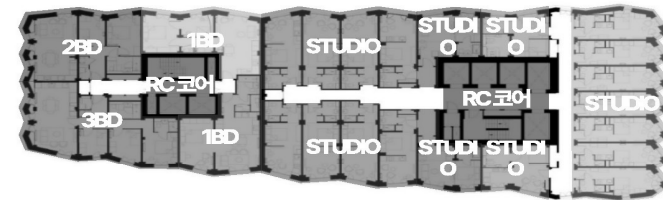
PLANM DESIGN BUILD SOLUTION

#### ▶ 개발사 입장에서의 모듈러 사업 성공 사례

##### ▾ 영국 No.27 College Road 평면구성 (50층, 2023년)



- 위치 : Croydon, London, UK
- 설계사 : HTA Design LLP
- 개발사 : Tide Construction
- 시공기간 : 2021.04 ~ 2023.08 (총 28개월)
- 건물용도 : 주거 + 상업 (817개의 공유주거와 120개의 민간임대)



**[ Vision Modular 대량생산 공장 ]**

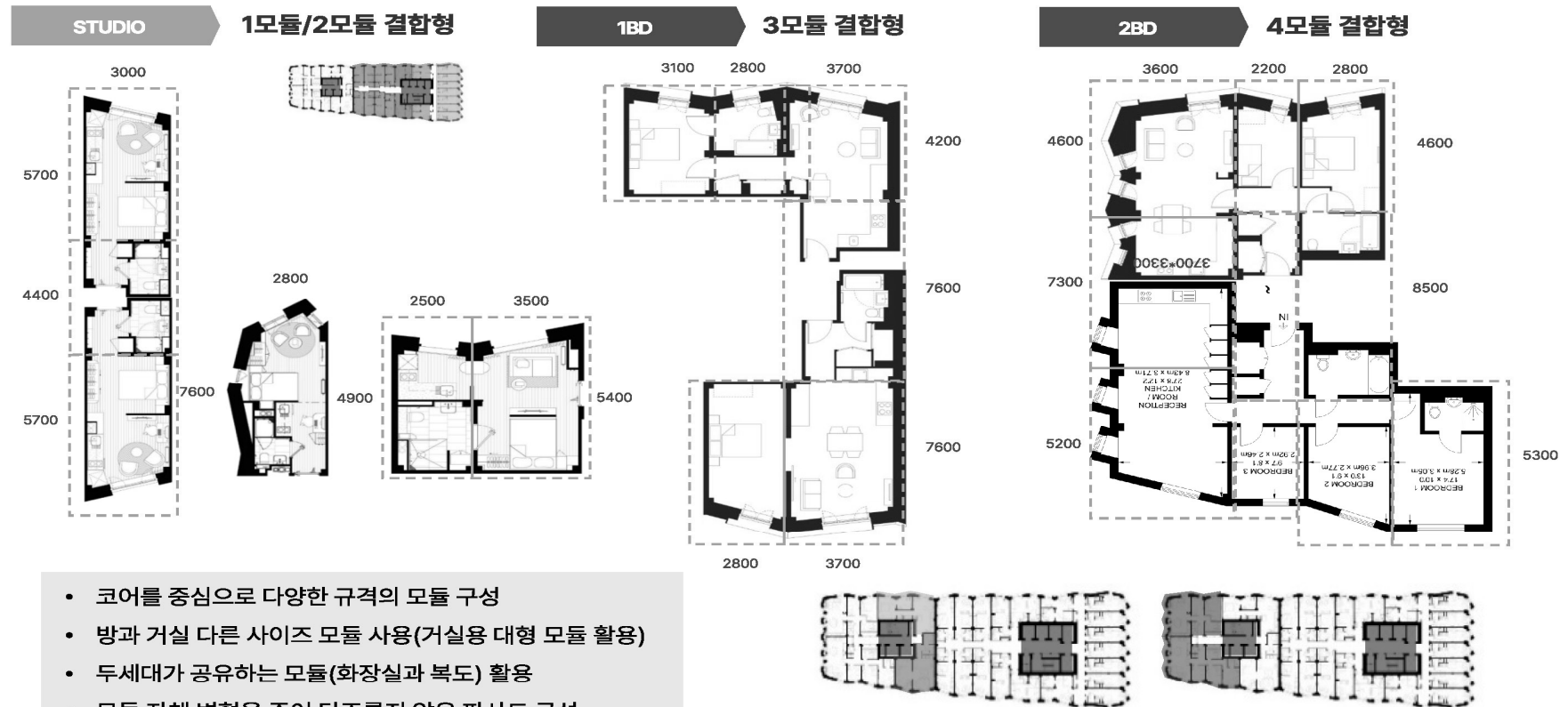
출처 : CTBUH

### III. 해외시장 현황

PLANM DESIGN BUILD SOLUTION

#### ▶ 개발사 입장에서의 모듈러 사업 성공 사례

##### ▶ 영국 No.27 College Road 평면구성 (50층, 2023년)



### III. 해외시장 현황

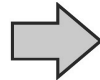
PLANM DESIGN BUILD SOLUTION

#### ▶ 개발사 입장에서의 사업 성공 사례

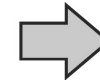
##### ➤ 성공사례 확보 (17층 규모) 에서 성공사례의 선순환 (50층 규모 수주)

→ 01 과감한 연구투자(내화, 내진 등) → 02 대형 프로젝트 수주(44층 규모) → 03 대량생산, 자동화 구현 → 04 경제성 확보  
→ 영국 Tide (개발사) + Vision Modular(모듈 제작사)

01 성공사례 확보



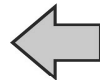
02 과감한 RnD투자



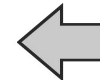
03 대형 프로젝트 수주



06 성공사례의 선순환



05 경제성 확보



04 대량생산, 자동화







### III. 해외시장 현황

PLANM DESIGN BUILD SOLUTION

#### ▶ 개발사 입장에서의 사업 성공 사례

##### ▶ London 동일지역 內 R/C공법 대비 우수한 스틸 모듈러 사례

	The Fold (RC Residential)	VS	Ten Degrees (Modular Residential)
구분	 		 
규모 / 용도	36층 / 약 251세대 BTR (Build to Rent)		44층 / 546세대 BTR (Build to Rent)
공사기간/공법	철근콘크리트 / 48개월, 2022년 준공		모듈러 / 26개월 완공, RC 대비 42% 단축
하자·운영	누수·곰팡이·경보/내화 이슈 → 세입자 퇴거 통지, 최대 2년 보수 계획 BBC 보도 (25.9.)		모듈러 오프사이트 QA/QC. 대형 하자 보도 사례 없음 (지속적 점검은 필요)
특징	24개월 임대중단 + 추가 보수비용 발생		공기 절감 (19개월에 따른 조기 현금유입)
계산식	① 임대중단 손실 : 월 순임대(£0.495m) × 중단24개월 = £11.88m ② 하자보수비 = £10m		① 조기유입 현금 : 공기 단축 19개월 × 월 순임대(£1.079m) = £20.5m
손실 / 이익 총액	순 손실 : 약 £21.88m (- 416억원) (①임대중단 손실+ ②하자보수비)		순 이익 : 약 £20.5m (+390억원) (① 조기 현금 유입)
NPV 기준 (금리, 연 8%)	약 £1.68m 손실		약 £1.10m 이익

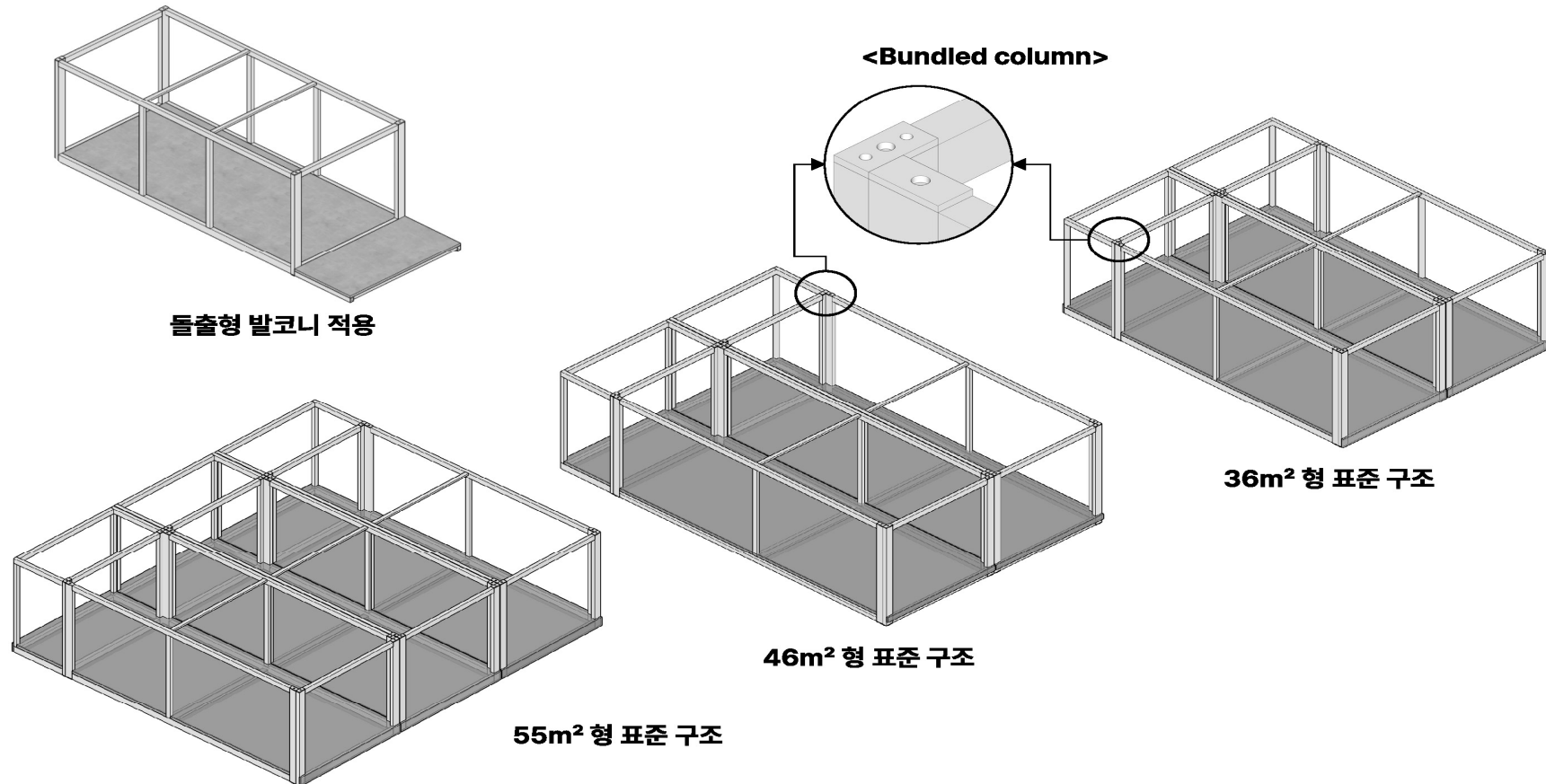
출처 : 아주대학교

## IV. 향후 발전 방향

PLANM DESIGN BUILD SOLUTION

### ▶ 구조 및 접합 기술 개발

▣ 고층 모듈 기술 : Bundled Column으로 30층 이상 적용 가능 (LH 표준모델 적용)

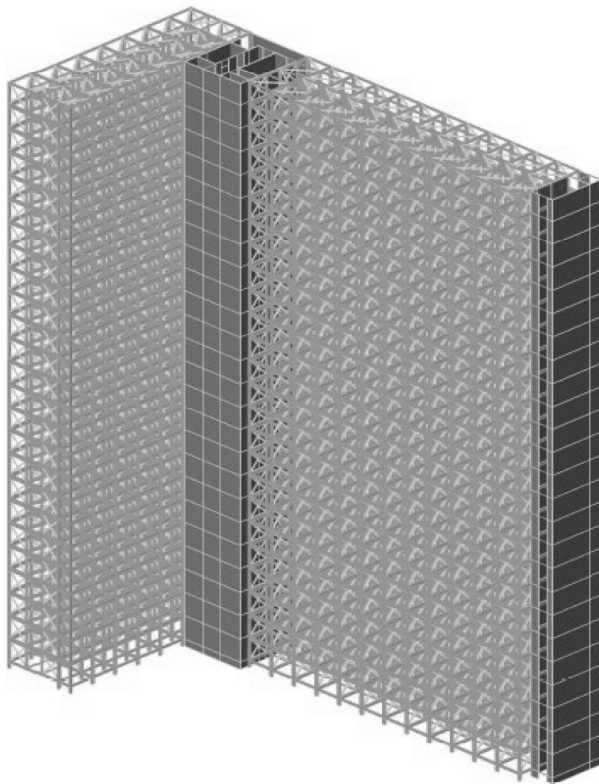


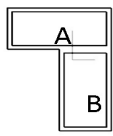
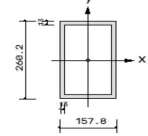
## IV. 향후 발전 방향

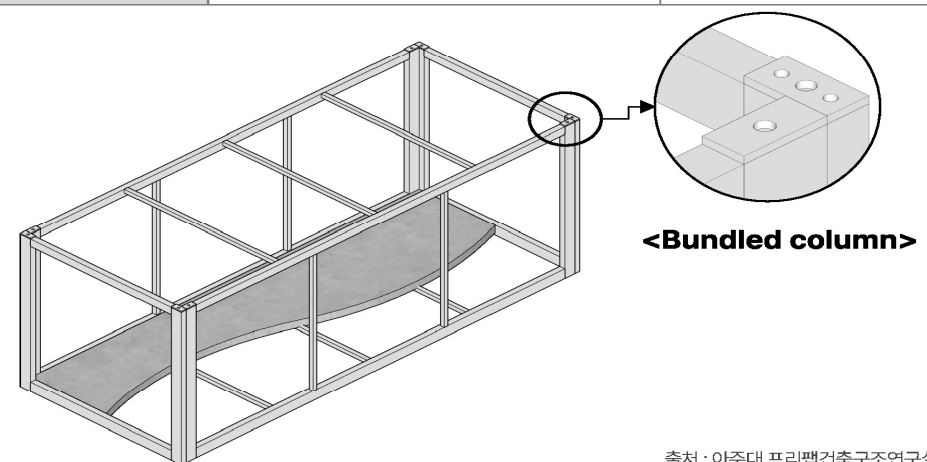
PLANM DESIGN BUILD SOLUTION

### ▶ 구조 및 접합 기술 개발

#### ▣ 25층 규모 고층 모듈러 건축 설계 예 : Bundled Column 활용



항목	번들기둥		환산단면
부재 이미지			
단면 크기 (H x B, mm)	A: 200 x 100	B: 100 x 200	260.2 x 157.8
두께 (t, mm)	9	9	13
단면적 (As, cm <sup>2</sup> )	10152		10192
Ix (cm <sup>4</sup> )	9088.07		9056.86
Iy (cm <sup>4</sup> )	4012.07		4051.75



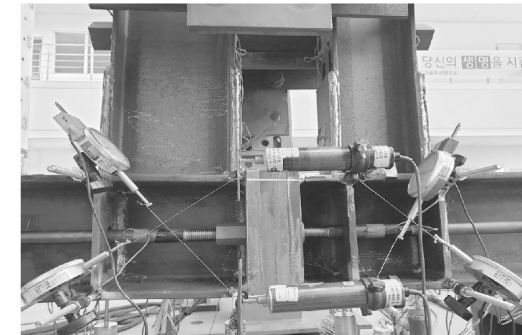
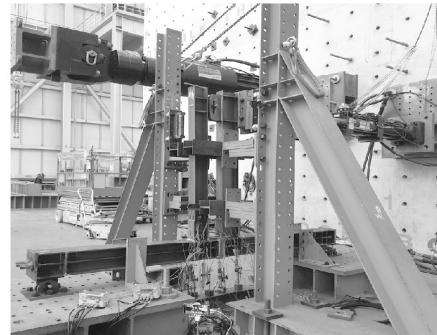
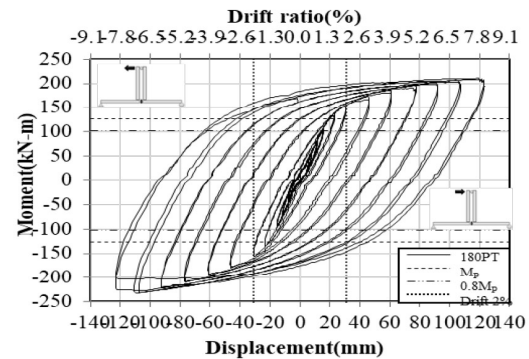
출처 : 아주대 프리팹건축구조연구소

## IV. 향후 발전 방향

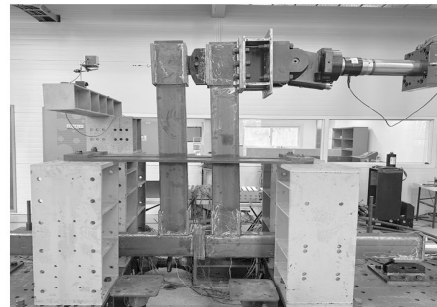
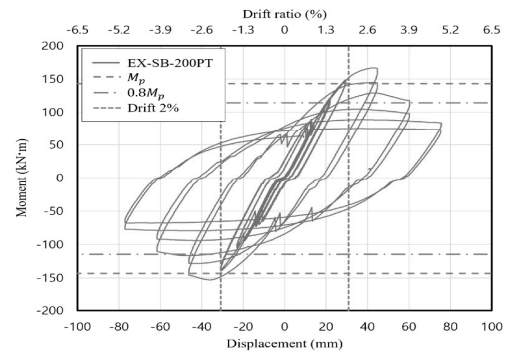
PLANM DESIGN BUILD SOLUTION

### ▶ 구조 및 접합 기술 개발

#### ▣ 스틸모듈러 구조시스템 (H형강 적용) : 고층화 가능 (중간모멘트 골조 수준 내진성능 보유)



#### ▣ 스틸모듈러 구조시스템 (각형강관 적용): 고층화 가능 (중간모멘트 골조 수준 내진성능 보유)



출처: 아주대 프리팹건축구조연구소

## ▶ IV. 향후 발전 방향

PLANM DESIGN BUILD SOLUTION

### ▶ 구조 및 접합 기술 개발

#### ▶ 고층 모듈러 접합 테스트 성공 : 고층화 가능



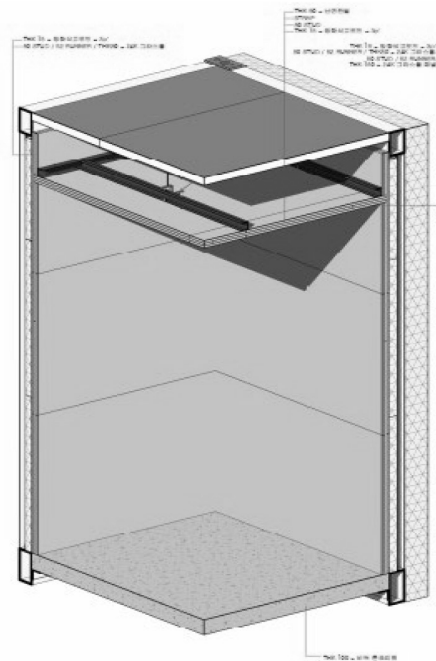
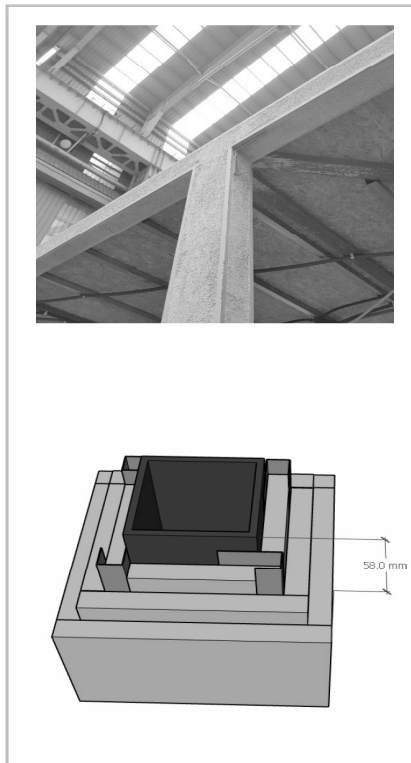
출처 : 아주대 프리팹건축구조연구실

## IV. 향후 발전 방향

PLANM DESIGN BUILD SOLUTION

### ▶ 내화 성능향상 기술 확보

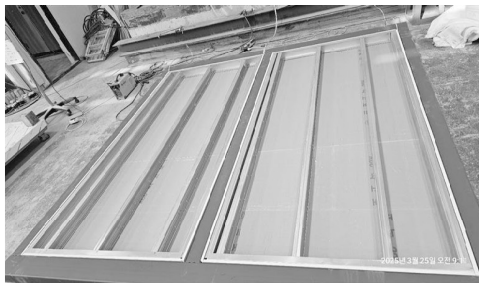
❏ 모듈단위 내화실험 (KCL, 포스코, 플랜엠) → 경제성 확보 및 합리적 내화 가능



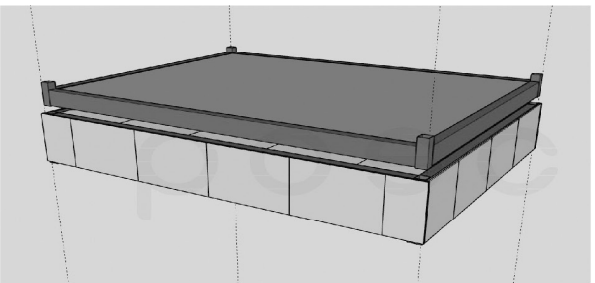
## IV. 향후 발전 방향

### ▶ 내화 성능향상 기술 확보

- ㄴ 복합부재 내화실험(2~3시간 내화성능 확보)
- ㄴ 벽체, 기둥, 보의 중복 내화구조에 따른 비용상승 문제 해결 가능

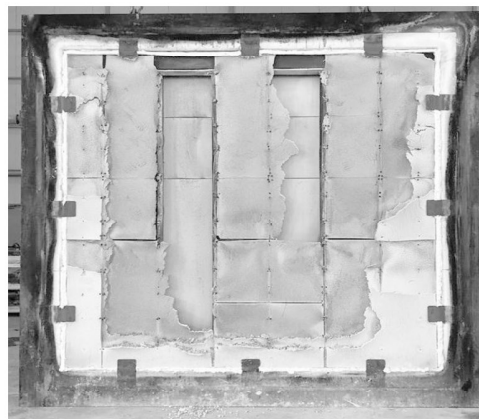


[복합부재 벽체 실험체]

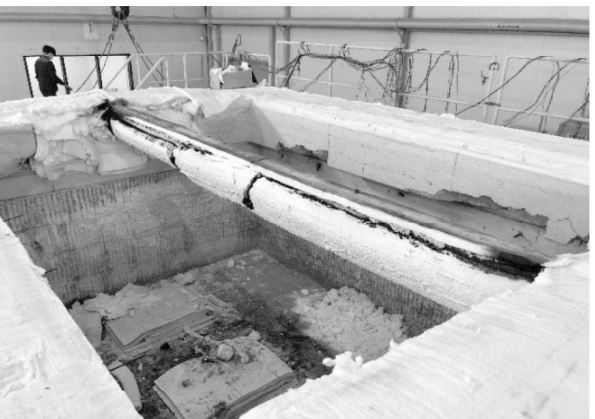


[벽체,천장 동시 실험]

출처 : 포스코



[복합부재 벽체 실험 결과]



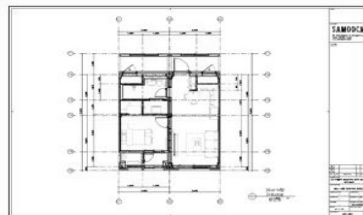
[바닥 실험 결과]

## IV. 향후 발전 방향

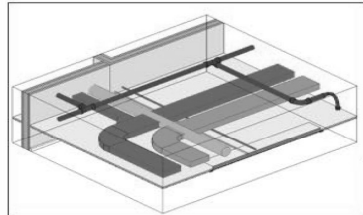
PLANM DESIGN BUILD SOLUTION

### ▶ 설계 자동화 기술

#### ▾ DfMA + BIM 통합기반 생산 시스템



3D 모델 기반 도면 추출

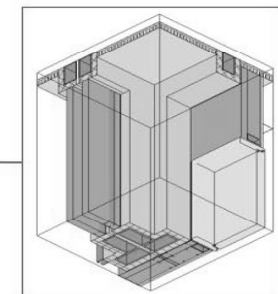
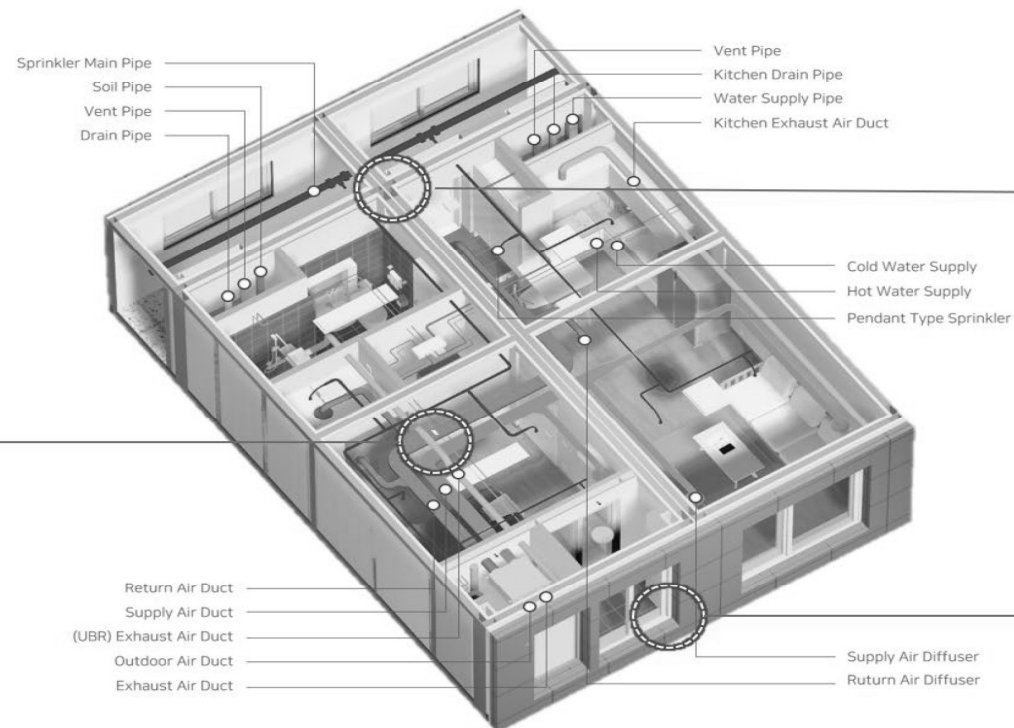


간섭 및 대안 검토

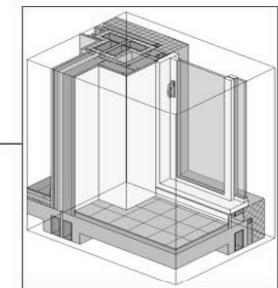
<구조 기둥 일람표>

A	B	C	D
관측된 구조물	개수	면적	체적
M_Light Gauge-Stub Column ST_C38 50x45	100	269.500	0.04 m³
M_Light Gauge-Stub Column ST_C38 100x45	32	86.240	0.02 m³
S-Steel Joist (단면) 50X50X3T	4	10.440	0.01 m³
S-Steel Joist (단면) 50X100X3T	18	46.760	0.04 m³
S-Steel Joist (단면) 75X125X4.0T	20	54.400	0.08 m³
S-Steel Joist (단면) 100X100X3T	4	12.680	0.01 m³
S-Steel Joist (단면) 100X200X3T	16	50.720	0.26 m³
합계 194	194	530.740	0.47 m³

BIM 기반 물량 산출



빙화·단열 계획

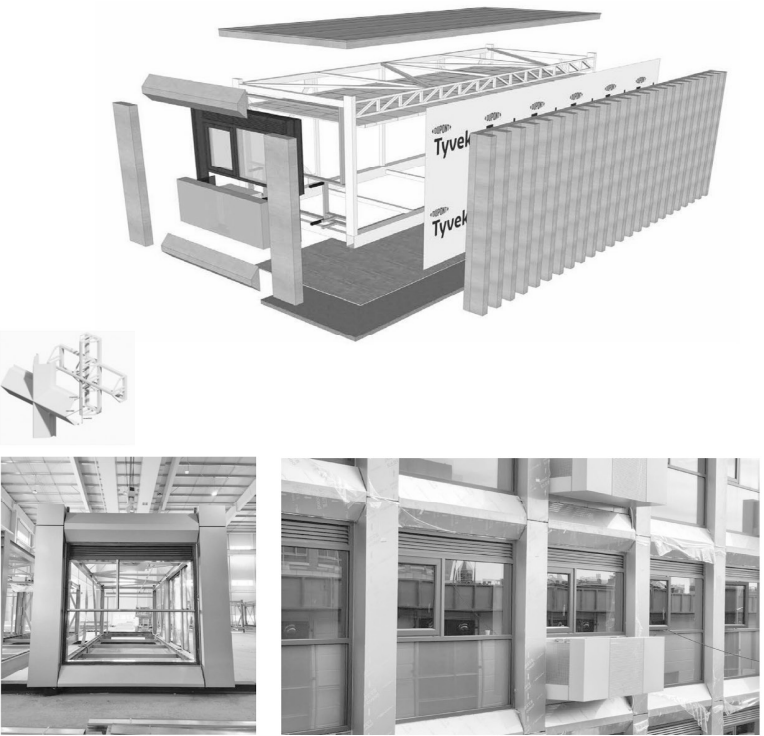
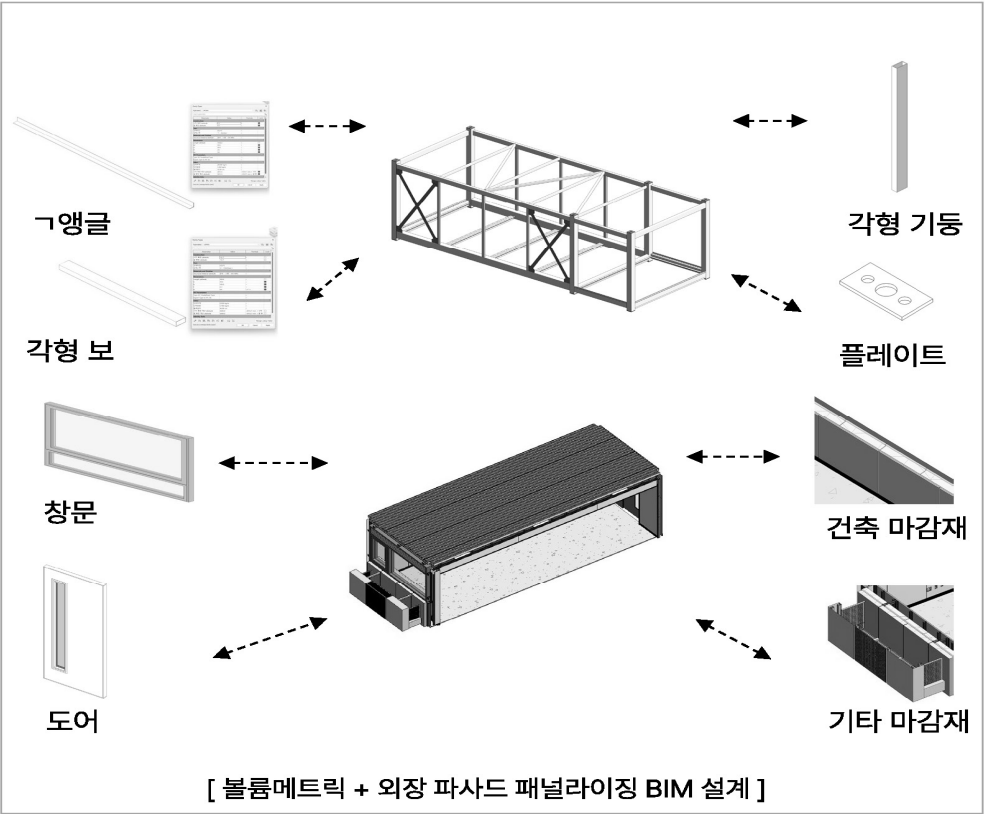


창호 접합 계획

## IV. 향후 발전 방향

### ▶ 설계 자동화 기술

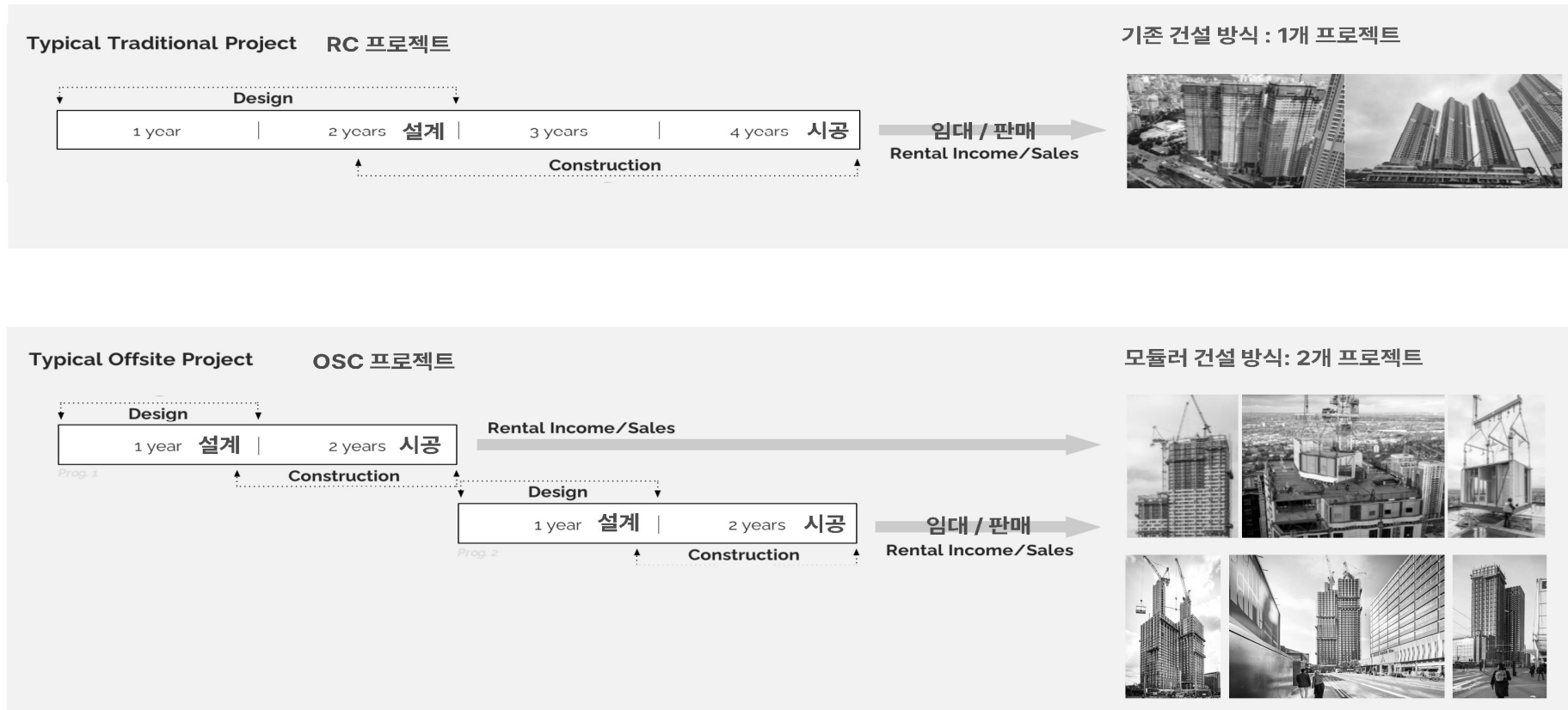
#### ▾ DfMA + BIM 통합기반 생산 시스템



## IV. 향후 발전 방향

PLANM DESIGN BUILD SOLUTION

### ▶ 공기단축

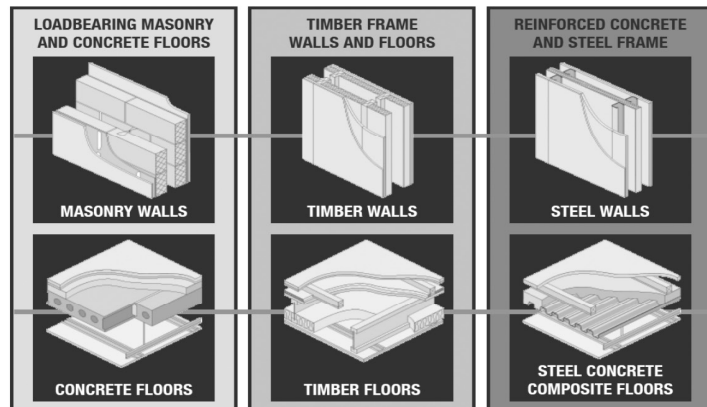


출처 : HTA (2023)

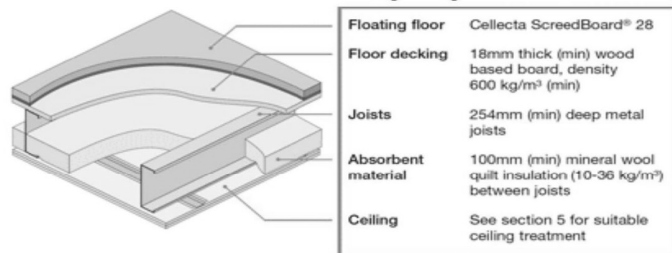
## IV. 향후 발전 방향

PLANM DESIGN BUILD SOLUTION

### ▶ 건식바닥 시스템 도입을 통한 경량화



Collecta ScreedBoard® 28 on timber sub-floor ■  
Use with lightweight metal frame walls only ■



## ▶ IV. 향후 발전 방향

PLANM DESIGN BUILD SOLUTION

### ▶ 부품화 생산과 노동생산성 혁신



접합 Joint 실물



기능별 Joint Color Code 분류



저 숙련공을 활용한 부품 조립



부재간 간 Joint 조립도 예시

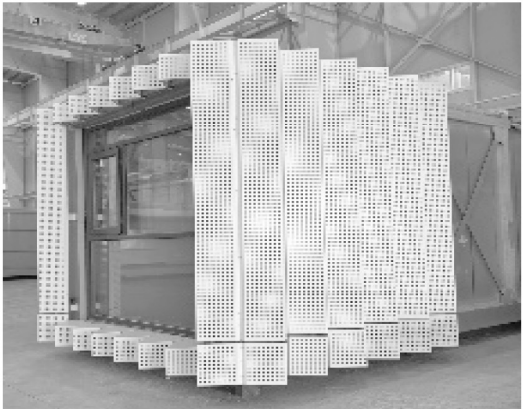
# IV. 향후 발전 방향

## ▶ 수출을 감안한 방수, 기밀성능 확보 / 입면 특화 방안

방수, 기밀성능 확보



입면 특화



## ▶ IV. 향후 발전 방향

PLANM DESIGN BUILD SOLUTION

### ▶ 스마트 팩토리

#### ▾ 부품별, 모듈별 자동화 시스템 구축



### [ Smart Factory ]

3D 프린팅과 로봇을 이용한 공장 조립

## IV. 향후 발전 방향

PLANM DESIGN BUILD SOLUTION

### ▶ 제도개선 및 인센티브 부여

- ▶ 합리적 내화 기준 정립 : 해외 고층 모듈러 시스템과의 가장 큰 차이
- ▶ 인센티브 부여 : 적절한 정량화 지표개발(탄소배출량 저감, 안전지수 등)
- ▶ 재해율 감소 효과에 대한 인센티브 제공

#### 1. 내화 기준 합리화



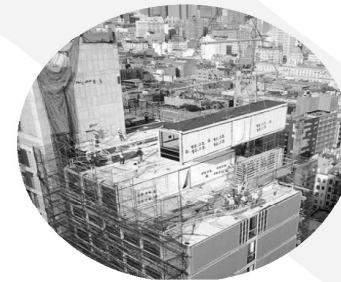
성능기반 내화,  
하이브리드(재료+소방 복합) 내화,  
모듈단위 내화성능 평가 등

#### 2. 모듈러 건축 특성을 고려한 제도개선



현장위주 제도개선 → 공장생산 특성 고려  
(발주제도, 감리, 보험료 산정 등)

#### 3. 인센티브 부여



공기단축, 안전확보, 제로카본 등  
사회적 혁신에 대한 정량화 : 공인보증 연계  
(영국의 BOPAS 등)

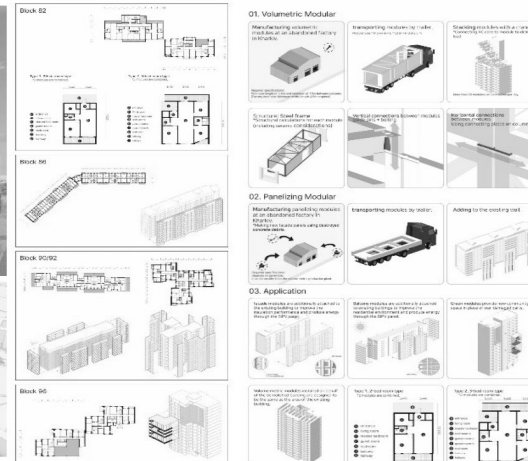
## IV. 향후 발전 방향

PLANM DESIGN BUILD SOLUTION

### ▶ 해외 진출

- ▶ 현지 공장생산 : 사우디 옥사곤 빌리지 등 대형 프로젝트 진출
- ▶ 긴급 구호 사업 : 우크라이나 재건, 터키 지진복구 등
- ▶ 국내생산 및 모듈 수출 : 미국 등 선진국 모듈러 주택 직접 수출

출처 : (주)플랜엠



### 해외로 눈돌린 K-모듈러...美 수출 본격화

기사원격 2025-03-05 06:00:34

플랜엠, 이스턴그림과 호텔 건립  
228개 객실 등 모듈러 전체 적용  
총사업비 1000억...2027년 완공

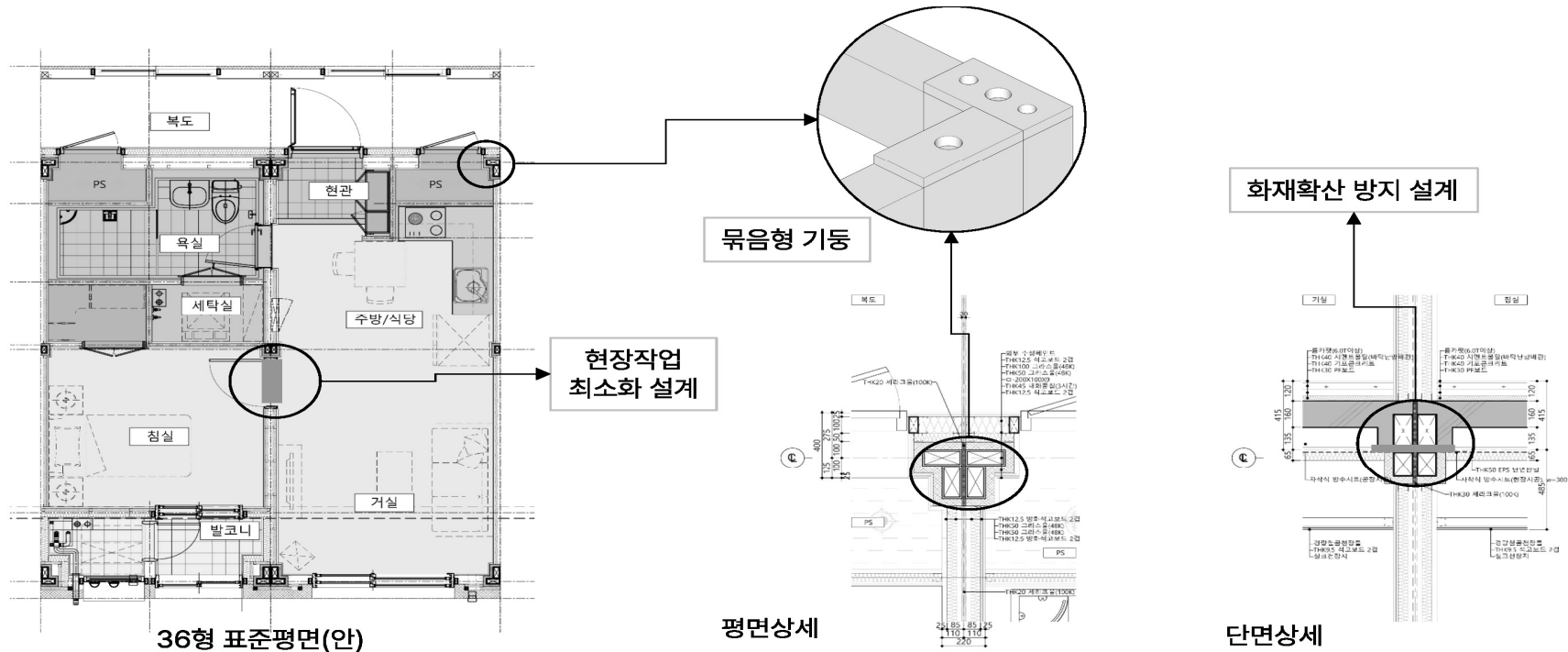


## IV. 향후 발전 방향

PLANM DESIGN BUILD SOLUTION

### ▶ LH 모듈러 공동주택 설계 표준화

- ▶ LH : 36, 46, 54형 스틸모듈러 표준평면 개발
- ▶ 표준형 모듈 대량생산 및 조달 등록을 통한 경제성 향상 기대
- ▶ 구조최적화를 위한 묶음형 기둥, 층간화재확산방지, 현장작업 최소화 설계 등 반영



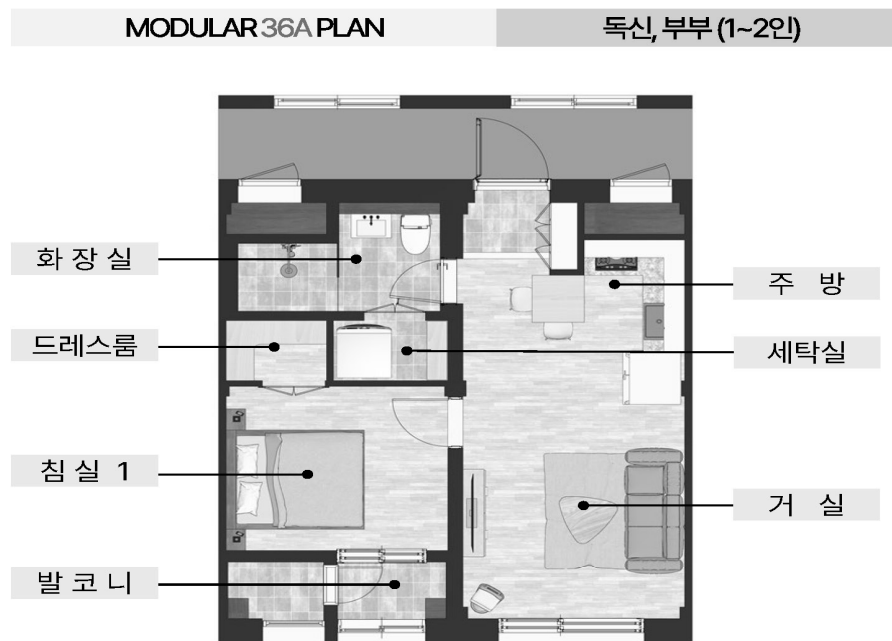
2025 LH 모듈러 주택 표준평면(안), 출처 : 아주대-플랜엠 LH 표준모델 개발 컨소시엄

## IV. 향후 발전 방향

PLANM DESIGN BUILD SOLUTION

### ▶ LH 모듈러 공동주택 설계 표준화

#### ▾ LH : 36형 표준 모듈 Mock-up (~11.7. KINTEX 스마트건설엑스포 전시)



2025 LH 모듈러 주택 표준평면(안), 출처 : 아주대-플랜엠 LH 표준모델 개발 컨소시엄



출처 : (주)플랜엠

**감사합니다**



# 미래 건설의 해법, OSC

## ② PC

이 창 재  
까뮈이앤씨 미래연구소 팀장



# PC 공법 및 공장 품질관리 시스템 현황

2025. 11. 18.

미래연구소 / 이창재

## 목 차

1. 국내▪외 PC 산업 현황
2. PC 공장 설비
3. PC 기술
4. PC 공장 품질인증제도

# (주) 까뮤이앤씨

## About CAMUS

까뮤이앤씨는 1978년 설립 이후 1989년 KOSPI 상장된 종합건설 회사로서  
P.C(Precast Concrete) 공법과 OSC(Off-site Construction)의 선두 기업입니다.

C E O	이 은 규, 손 병 재	설립일	1978. 12. 22
주요 사업	종합건설 (일반건축, 주택, PC, 부동산 등)	회사 자본	22,600 백만원
서울 지사	서울특별시 영등포구 의사당대로 8	임직원 수	200 여명

## Business Area



PC



일반건축



주택



토목



부동산 임대업



## History of CAMUS E&C

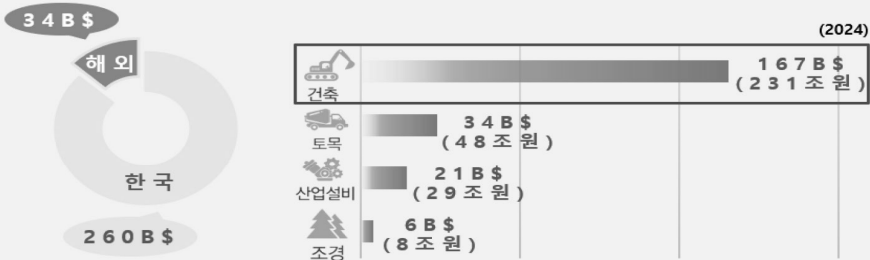
1978	1980	1990	2006	2012	2014	2015	2017	2021	2024
(주)삼한까뮤 설립	이천 PC공장 준공	천안 PC공장 준공	우수시공사 선정 (대한주택공사)	우수시공사 선정 (한국토지주택공사)	대주주변경 (베이스 HD)	(주)까뮤이앤씨 사명변경	우수시공사 선정 (한국토지주택공사)	스마트건축기술대상 PC부문 (e대한경제)	건설기술대상 자립식 PC 벽체 및 PC 코어 작업발판 공법 (대한경제)
	1982 풍한건설(주), 부흥건설(주) 인수 합병	1993 대한건축학회 표창 (건축발전 기여)	2007 우수건설업체 선정 (노동부)					한국콘크리트학회 기술상 OPS 공법 (한국콘크리트학회)	
	1984 여의도 사옥 신축	1994 부산광역시장 표창 (우수시공)	2008 우수시공사 선정 (대한주택공사)						
	1989 거래소 주식상장	1997 ISO 9001 인증 획득							

# 1 국내·외 PC 산업 현황

## ❖ 한국 PC시장 규모 및 현황

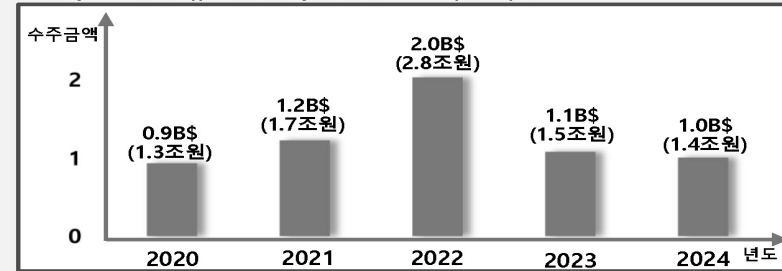
### ■ 한국 건설 공사 규모

- 건설 공사 규모 : 260B\$(364조원) → 건축 공사 규모 : 167B\$(231조원)

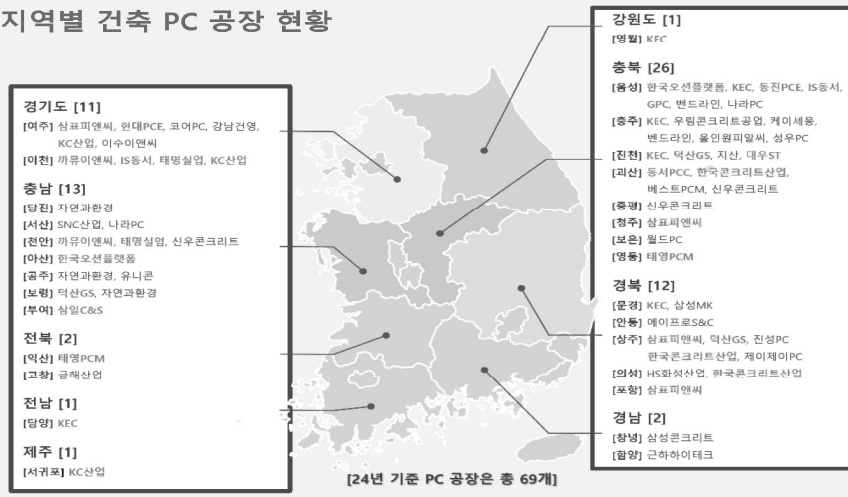


### ■ 건축 PC 규모

- 건축 PC 공사 규모는 건축공사의 1% 비중 차지



### ■ 지역별 건축 PC 공장 현황



### ■ 주요 PC 공사 종류

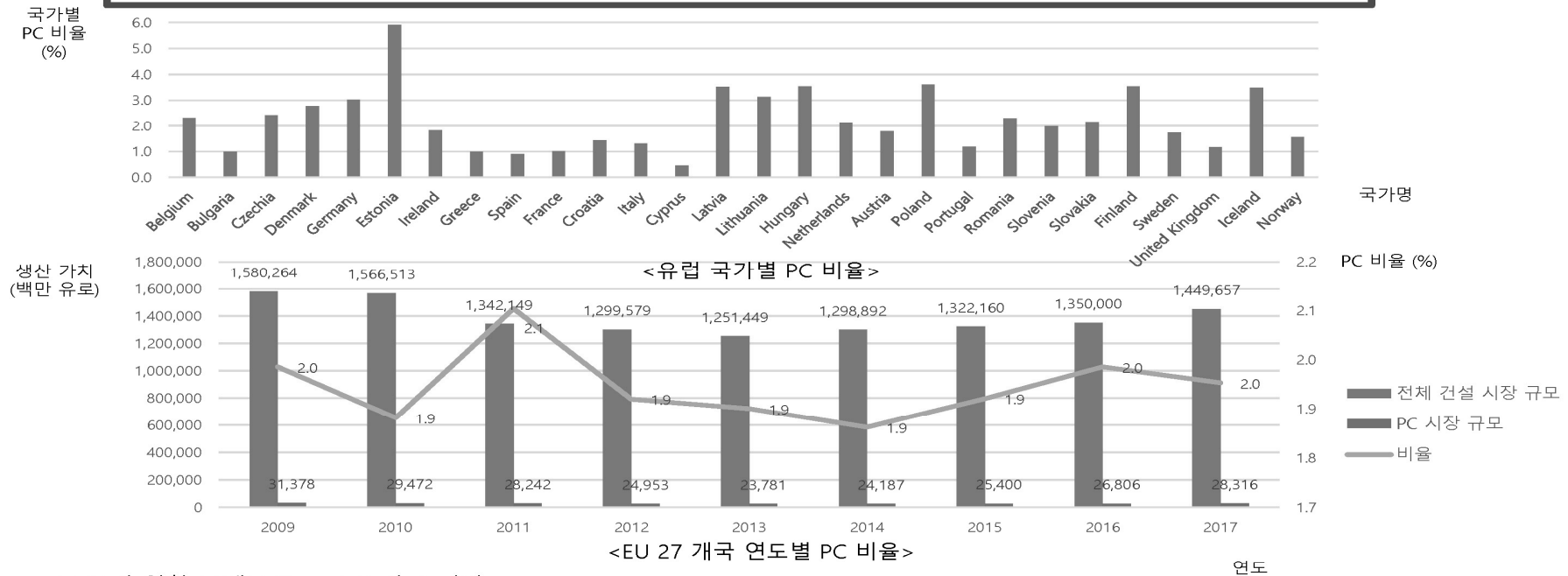


# 1

## 국내·외 PC 산업 현황

### ❖ 유럽 PC 시장 규모

유럽 전체 건설 시장 규모 대비 PC 시장규모는 2% 정도로 일정하게 유지하고 있음.  
유럽의 시장동향으로 유추하면 국내 PC 시장은 확장 가능성 존재.



※ 유럽 연합 통계국(Eurostat) 자료 기반

※ 유럽 PC 산업 협회(BIBM)와 동일 방식 적용 (Manufacture of concrete products for construction purposes / Construction)

## 1

## 국내·외 PC 산업 현황

## ❖ 국내 PC 공법 현황

국내 '빅5' 종합건설회사인 A사는 미국, 영국 등 해외 모듈러 전문업체 인수(M&A)를 타진 중이다. 인수 리스트에 오른 회사에는 뉴욕에 168개 객실을 갖춘 26층짜리 호텔을 모듈러로 짓고, 병원·호텔·학교·주택 등 모듈러 건축으로만 연매출 3000억원 이상을 올린 회사들이 포함된 것으로 알려졌다.

모듈러 건축은 선진국을 중심으로 주택시장의 당당한 옵션으로 자리 잡았다. 핀란드와 노르웨이, 스웨덴은 전체 주택 시장에서 모듈러 건축의 비율이 무려 45%에 이른다. 일본(15%), 독일(10%), 영국(5%), 미국(3%)도 3~15%를 모듈러로 짓는다. 특히 미국과 유럽에선 호텔 건설시장의 25%를 모듈러 건축을 적용한다. 메리어트 호텔은 2014년부터 모듈러 호텔로 전환해 총 31개를 건설했다. 북미 기반 모듈러 호텔 사업 디벨로퍼인 시티즌M(Citizen M)은 지난 10년간 유럽, 미국, 아시아에 20개 호텔을 지었고, 현재 17개 호텔을 설계·공사 중이다.

노동에서 첨단으로 - 스마트건설이 앞장선다

모듈러는 스마트 건설로 가는 여러 선택지 중 하나다. 모듈러보다 좀 더 넓은 개념이 'Off-site Construction(OSC)'이다. OSC는 외장재, 내부 파티션, 덕트, 파이프라인 등 비볼륨(non-volumetric) 부재와 확장실, 기계실, 계단실 등 볼륨(Volume) 부재를 외부(공장)에서 생산해 현장에서 조립·설치하는 건축방식을 말한다. 박스형 유닛 구조체를 공장에서 차나 배로 현장까지 실어나른 후 대형 크레인으로 끌어올려 짓는 모듈러 건축은 강재(steel)를 주재료로 선택해 무게를 줄였다. 반면, OSC 기반 생산방식에선 강재 외에도 부재의 재료가 한층 다양해진다. 국내에선 과거 신포 모델로 낙인찍힌 프리캐스트콘크리트(PC)도 OSC 기반에선 쓰임새가 커진다. 실제 싱가포르 건설회사(SCG)는 60명을 투입해 열을 안에 주택 48개를 지을 수 있는 PC 자판화 생산공장을 2015년 완공했다.

국내 PC 시장도 성장세다. 지하 주차장을 살린 아파트 시장에 정착했고, 최근에는 복합 물류센터와 지식산업센터, 반도체공장 등 적용 분야가 크게 늘었다. 이한승 한양대 ERICA 교수는 "공급적으로 PC 시장이 커지려면 주택부문에서 승부를 봐야 한다"고 말했다.

산업 간의 융·복합이 가속화하고 있는 4차 산업혁명 시대에서 국내 건설산업이 글로벌 경쟁력을 갖추려면 인식의 전환이 필요하다는 진단이 나왔다. 이른바 건설산업의 패러다임 전환이다.

세미나에서 발제자로 나선 이준성 이화여대 건축도시사사무소장과 교수는 OSC 활성화를 통한 건설생산시스템의 혁신을 모색해야 한다고 제안했다.

OSC(Off-Site Construction)는 건설에 필요한 단위들을 전통적인 현장 제작이 아닌 현장에서 떨어진 공장에서 제작하는 것을 의미한다. 모듈러, 프리캐스트 콘크리트, PPVC(조립식 프리마라임 형체 제작) 등이 이에 속한다.

사실 국내뿐 아니라 세계적으로 건설산업의 경쟁력은 다른 산업에 비해 크게 약화된 상태다. 2018년 맥킨지 자료에 따르면 건설산업의 생산성과 디지털 지수는 광업이나 농업보다도 뒤처져 있다. 이에 따라 생산성을 끌어올릴 획기적인 방안이 필요한데, 이 중 하나가 바로 OSC라는 설명이다.

이준성 교수는 "우리 건설산업도 기능인력의 고령화 및 저숙련화, 외국인 근로자의 증가, 52시간 근로제, 미세먼지 등 여러 가지 환경변화에 직면해 있다"면서 "이를 해결하기 위한 방안으로 산업의 패러다임 전환이 요구되며 OSC를 적극 활용해야 한다"고 강조했다. 다만, "전환의 방향은 '3I'로 해야 한다"고 덧붙였다. 3I란 △공장생산(Industrialized) △협력적 작업(Integrated) △스마트화(Intelligent)를 일컫는다.

이 교수는 "건설산업의 패러다임 전환이 이뤄지면 생산의 효율화와 함께 품질 향상, 산업의 이미지 개선 등의 효과를 가져올 것"이라고 기대했다.

이와 관련, 포럼의 부대표인 이복남 서울대 건설환경종합연구소 교수는 "4차 산업혁명의 융·복합은 개념단계를 넘어 이제 실행단계에 들어섰다"면서 "건설산업도 서비스 차원에서 어떻게 접근해야 할지 질문을 고민해야 할 때"라고 제안했다.

## 건설의 미래, 생산성 혁신에서 찾자

건설 인건비가 상승함에 따라 인력이 덜 필요한 시공기술에 대한 관심이 높아지고 있다. 환경 문제, 도심지 공사의 민원, 안전문제 등이 부각되면서 건설문화를 개선해야 한다는 목소리도 커지고 있다. 4차 산업혁명 시대를 관통하는 키워드가 '융복합'인 것처럼 건설산업도 다른 산업들과의 접목을 활발히 이뤄져야 첨단산업으로 발전할 수 있을 거란 전망이 대세다.

이같은 흐름에 맞춰 건설현장 밖에서 시공이 이뤄지는 공장생산 방식에 대한 필요성이 점차 주목받고 있다.

건설이 제조방식이 되면 소음 등 환경문제 줄고 산재 위험도 대폭 감소  
PC·모듈러 공법은 해묵은 난제 해소 가능

또한, 현장에서 진행하는 시공이 줄기 때문에 안전사고 발생 가능성, 민원 발생을 줄일 수 있다. 현장과 공장에서 동시 작업이 가능해져 공사기간을 줄일 수도 있고 줄어든 공기는 공사비 절감에 영향을 미친다. 모듈러 공법의 경우엔 이득이 가능해져 건설 폐기를 발생도 대폭 줄일 수 있게 된다.

미국 국립건축과학연구소(National Institute of Building Sciences)의 오프사이트 건축위원회(Off-Site Construction Council)는 "공장생산 건축(Off-site system)이 건설이 안고 있는 문제를 모두 해결할 수는 없지만, 공사비·노동력·품질·리스크 등을 상황에 따라 조정할 수 있게 해준다"며 "수많은 프로젝트를 통해 15~50%의 비용절감, 공기 단축, 기후극복효과 등을 입증했다"고 설명했다.

공장서 제작, 현장에서 조립  
스마트건설 'OSC' 확산  
- 건설경제 2020.01.07 -



현장에서 공장으로  
건설산업의 패러다임 바뀌어  
- 건설경제 2019.05.30 -



만성 인력난 건설현장에 대안은  
'공장생산·현장조립' 방식 도입  
- 대한전문건설신문 2018.11.05 -



공장생산으로 건설산업의 패러다임 전환

## 국내·외 PC 산업 현황

## PC 시장에 '반도체 공장건설' 특수 오나

폰트크기 변경    A    A    

**삼성전자 탭데 반도체 4공장  
PC 부재 공급업체 선정 결과**

<b>엔비디아(Nvidia)</b> 한성하이테크, 삼성하이테크, 태영실업 등
<b>그람텍(Grampex)</b> 한성하이테크, 자양아연, 지메이, 동진하이텍 등
<b>맥달론(Madalon)</b> 동진하이텍이
<b>반테스(Vantex)</b> 아이메스소재

올해 삼성전자의 평택 반도체 4공장(P4) PC 공급업체가 정해졌고, 내년에는 삼성전자 P5와 SK하이닉스의 청주 M15 반도체 공장 증축 프로젝트가 발주 채비를 하고 있다.

南洋商行總行大樓



이창재\_미래 건설의 해법, OSC 85

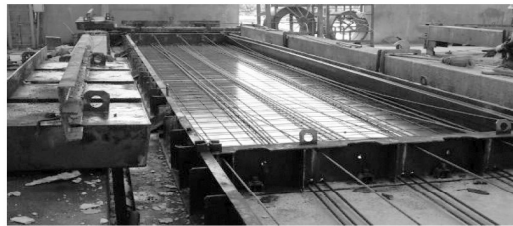
## 2

## PC 공장 설비

### ❖ 수작업\_제작공정



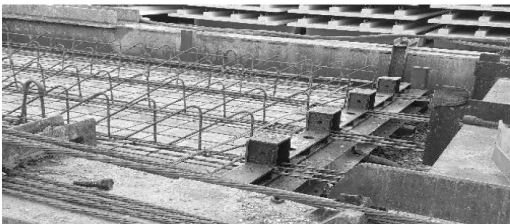
1. 몰드 제작



2. 강선 배치



3. 강선인장



4. 철근 및 부속물 설치



5. 콘크리트 타설



6. 진동다짐



7. 양생



8. 탈형



9. 적재

## 2

## PC 공장 설비

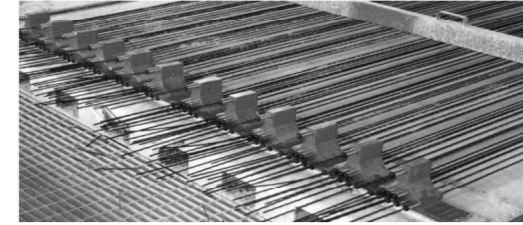
### ❖ 타설자동\_슬래브제작 공정



1. 청소, 오일링



2. 강선 배치



3. 강선 인장



4. 콘크리트 운반



5. 콘크리트 타설



6. 양생



7. 디텐서닝



8. 커팅

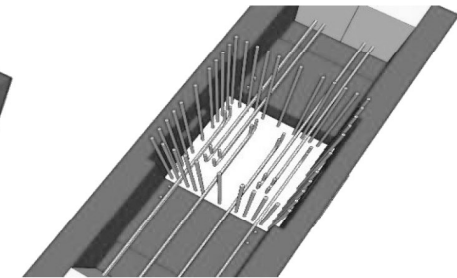
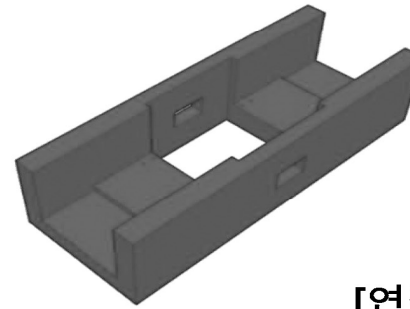
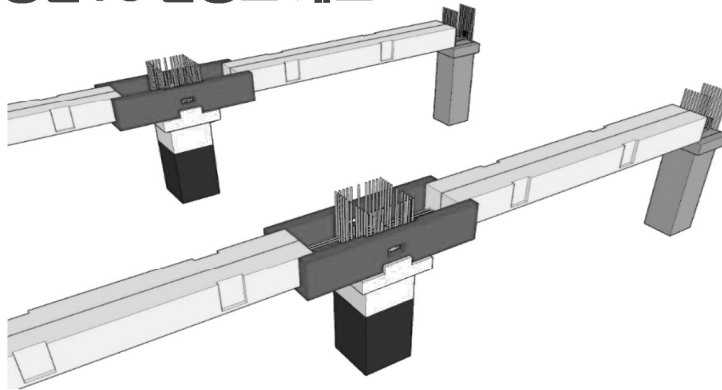


9. 적재

# 3

## PC 기술\_장경간 PC 합성보

### ❖ 장경간 PC 합성보 개요



[연결보]

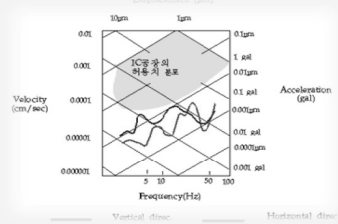
#### 빠른 공기

공장생산 및 현장 조립이  
가능한 PC 구조



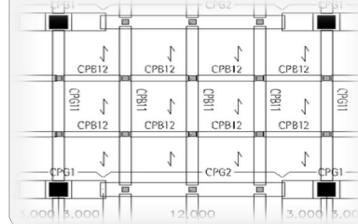
#### 진동제어

현장타설 콘크리트와 PC  
부재 일체화로 강성 확보



#### 장경간 구현

대공간 구현으로 공간  
활용(장비 수용) 극대화



#### 시공성 확보

양중장비 조건 고려 단일  
PC 부재 중량 제한



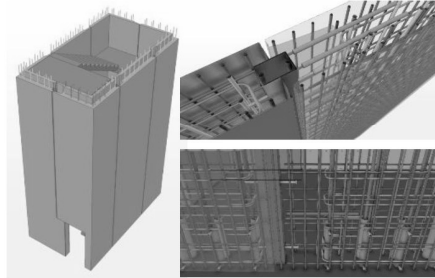
### ● 장경간 구현이 용이한 분절형 PC 합성보 시스템

# 3

## PC 기술\_ PC 코어 시스템 개발

### ❖ PC CORE 종류

#### | 개발 공법

구 분	Infill Core	내력 PC CORE	Box형 PC CORE
단면형상 및 개념도			
검토내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 비내력 벽체로 코어 구성하여 횡력 저항 불가</li> <li>• 코어 형상에 따라 PC 벽체 수직 분절, 자립 불가</li> <li>• 벽체-벽체, 벽체-보, 벽체-슬라브 접합 철물 多 (볼팅 및 용접을 통해 벽체 간 연결)</li> <li>• 벽체 조인트 내화충전구조 2시간 내화성능 만족 (방화용 변성실란트, 방화 우레탄폼)</li> <li>• 공기 - 4일/층(벽체 3일, 계단 1일)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RC 벽체 동등 수준으로 횡력 저항 가능</li> <li>• 접합부 모르타르 또는 콘크리트를 타설하여 벽체 간 연결</li> <li>• 내화 규정 만족 (RC조 또는 SRC조로서 두께가 10cm 이상)</li> <li>• 시공성 개선(벽체 자립 가능/수평 접합부 매몰/방화코킹 작업 생략)</li> <li>• 시공 시 벽체 상하부 고정이 가능하므로 안전 확보에 유리</li> <li>• 계단실용 코어의 경우 빠른 시공으로 기능수행 측면 유리</li> <li>• 공기 - 3일/층(벽체 2일, 계단 1일)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 골조와 분리되어 자립 및 내력 PC 코어 가능</li> <li>• PC 코어 대형 모듈화에 따른 접합 개소 감소로 시공품질 향상</li> <li>• 수직 및 수평 분절 가능 (수평만 분절 시 양중에 대한 부담 多)</li> <li>• PC 벽체 수직/수평접합부 구조성능 검증 (RC 벽체와 동등 이상 성능 발휘 확인)</li> <li>• Box형 코어 몰드 생산성 검토 및 Mock-up 수행으로 시공성 검증</li> </ul>
개선 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RC CORE -&gt; PC CORE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 구조 일체성 확보로 RC 전단벽과 동등 성능 확보 가능, 벽체간 연결 철물 불필요, 마감 작업 최소화로 시공성 및 현장관리 향상 기대</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 접합부 일체화로 RC 전단벽과 동등 성능 확보 가능, 무용접 시공, 공기 단축 효과 극대화</li> </ul>

# 3 PC 기술\_ 공동주택



H-PCR 공법  
Hyundai  
Precast  
Concrete  
Residence



현대건설기술엑스포  
경려상

PC 공동주택

장스팬 구조 적용으로  
공간의 가변성 용이

층고 최소화

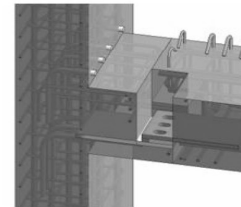
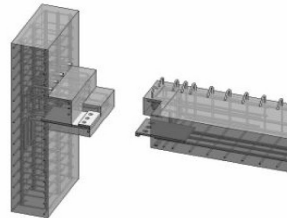
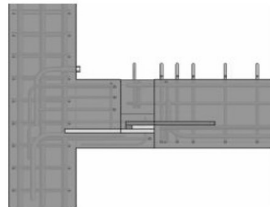
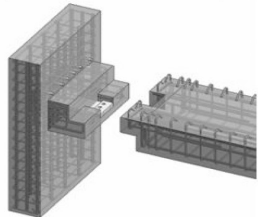
벽식구조와 동등한  
층고(2.9m) 구현

공기 단축

PC 공법 최적화로  
공기 4일/층 단축



보-기둥 접합부  
(건식+습식 접합)



기술인증서

Certification of Structural Technology



(사)한국건축구조기술사회는 귀사가 제출한 다음의 심사기술이  
과학적, 공학적 근거자료에 의거 건축구조기술에 적합함을 인증함.

심사기술 / Technique of Examination

주거용 PC 건물 보-기둥 접합을 위한 H-PCR(Hyundai Precast Concrete Residence) 상세

인증범위 / Scope of Certification

접합을 위한 상세는 보통모멘트골조 적용에 한함.

인증조건 / Qualification of Certification

- 원칙적으로 설계 및 시공시 책임기술자인 건축구조기술사의 승인 후 적용할 것.
- 인증심사 의견을 충실히 이행 및 반영할 것.

유효기간 / Valid Period

2024. 11. 20. ~ 2026. 11. 19. (2년)



발행일 / Issue Date 2024년 11월 20일

Certified No. KSEA-24-11-20

401 KSEI, 27 Seheon-ro 7-gil, Gyeongju-si Gyeongsang-do, KOREA / T. 82-2-568-4111 / F. 82-2-568-4170 / E. kseai@ksbe.or.kr / W. www.ksbe.or.kr

기술인증 1건 KSEA-24-11-20 (2024.11.20)

# 3

## PC 기술\_ 공동주택



### H-PCR 공법

#### - 골조공사 중, 안전, 품질, 시공성 확보

▪ 목표 : 공사중 안전 + 품질확보 + 공기단축(시공성)

▪ 솔루션 : 공법 최적화 및 가설 최소화, 층당 3 Day Cycle

#### Solution

✓ 코어 선행(횡력에 대한 구조안전) / PC부재 조립(가설최소화) / 외장 마감 후행  
: 3 Day Cycle 달성  
(기존방식(Gang Form) 7 Day Cycle)

#### - 시공 순서



<코어선행 후, PC부재 설치>



<현장배근(보, 슬래브) >



<거푸집 작업, 토핑 콘크리트 타설>



<외장 시공>

# 4

## PC공장 품질인증제도\_국내·외 인증시스템 분석



### 국내외 인증 심사항목 분석

#### 국내·외 PC 건설 현황



<국내 PC 제조회사 분포>



<해외 국가별 PC기술 비교>

#### 국내·외 PC 공장인증 시스템 분석

구분	내 용	기 간
법	제24조의3 (철강구조물제작공장의 인증) 제24조의4 (중장인증의 취소등) 제39조 (검정등의 위임, 위탁) 제40조의2 (수수료)	국토교통부
시행령	제87조 (중장인증의 대상 기준 및 절차) 제89조 (중장인증의 취소등) 제125조 (위주의 위탁) (별표 4) 철강구조물공장인증 기준	국토교통부
시행규칙	제45조 (중장인증 등) 별표 18 (수수료의 산출기준) (별표 제38조서식) 공장인증 신청서 (별표 제39조서식) 공장인증서 (별표 제40조서식) 공장인증서 발급대장 (별표 제41조서식) 공장인증대장	국토교통부
고시	철강구조물제작공장에 대한 공장인증의 세부기준	국토교통부
공고	철강구조물제작공장 인증업무처리 지침 공장인증 심사기준	한국건설기술 연구원

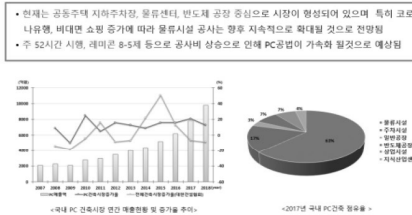
<국내 철강구조물 공장인증제도 관련법>

구분	내 용	기 간
법	제24조의3 (철강구조물제작공장의 인증) 제24조의4 (중장인증의 취소등) 제39조 (검정등의 위임, 위탁) 제40조의2 (수수료)	국토교통부
시행령	제87조 (중장인증의 대상 기준 및 절차) 제89조 (중장인증의 취소등) 제125조 (위주의 위탁) (별표 4) 철강구조물공장인증 기준	국토교통부
시행규칙	제45조 (중장인증 등) 별표 18 (수수료의 산출기준) (별표 제38조서식) 공장인증 신청서 (별표 제39조서식) 공장인증서 (별표 제40조서식) 공장인증서 발급대장 (별표 제41조서식) 공장인증대장	국토교통부
고시	철강구조물제작공장에 대한 공장인증의 세부기준	국토교통부
공고	철강구조물제작공장 인증업무처리 지침 공장인증 심사기준	한국건설기술 연구원

<미국 NPCA 공장 인증 배점표>

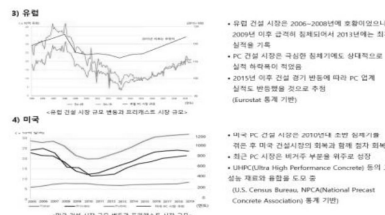
### 사회·문화 변화 및 기술 향상 등으로 PC 공법 확대 예상

#### 국내 PC 건설 현황



<국내 PC건설 매출향 분석>

#### 국외 PC 건설 현황



<국외 PC건설 통계 분석>

### 국내 PC 공장 품질관리제도 수립이 필요한 상황임

#### PC 공장 생산시스템 분석



<국내 PC 제조회사 생산시스템 분석>

#### PC 공장 인증제도 사례분석



<해외 주요 PC 공장인증제도 운영기관>

## 설문개요


PC 공장 인증제도 도입을 위한 설문

안녕하십니까?

PC공장 인증제도에 대한 종사자들 의견을 파악하여, 품질 및 생산성을 개선하고 시장 신뢰성을 향상시키기 위해 'PC공장 인증제도' 도입 관련 설문을 실시하고자 합니다. 바쁘시겠지만 앞으로 PC 산업 발전을 도모하기 위해 정보를 제공해 주신다는 측면에서 협조 부탁드립니다.

정성껏 작성해 주시면 감사하겠습니다.

2021. 10


**OSC연구단**  
OSC RESEARCH GROUP

## 설문개요

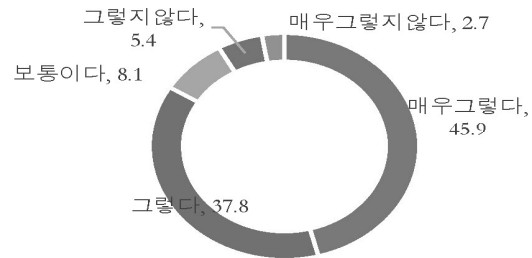
- 주제: PC 공장 인증제도 도입
- 문항수: 22문항\_인문사회문항 2문항 포함
- 설문방식: 객관식 및 리커트 5점 척도 혼용
- 응답자수: 51명

## 4 PC공장 품질인증제도\_인증방향



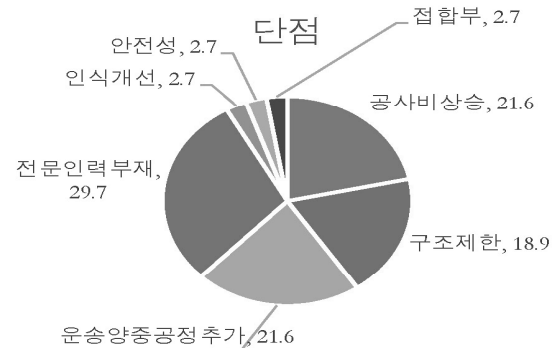
### 인증제도 전망

PC공법 전망



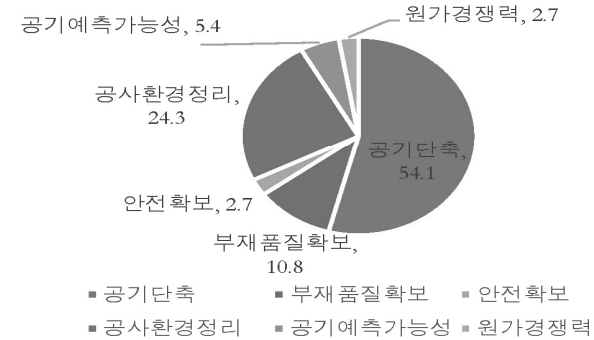
■ 매우그렇다 ■ 그렇다 ■ 보통이다 ■ 그렇지않다 ■ 매우그렇지않다

단점

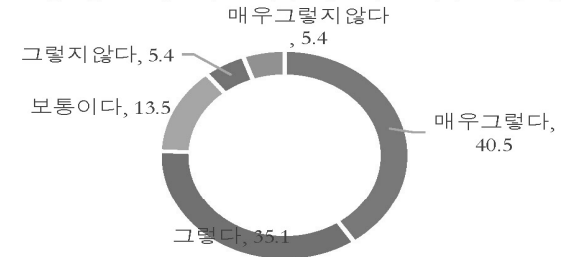


■ 공사비상승 ■ 구조제한 ■ 운송양중공정추가 ■ 전문인력부재  
■ 인식개선 ■ 안전성 ■ 접합부

장점



PC공장인증제 도입에 따른 품질향상



■ 매우그렇다 ■ 그렇다 ■ 보통이다 ■ 그렇지않다 ■ 매우그렇지않다

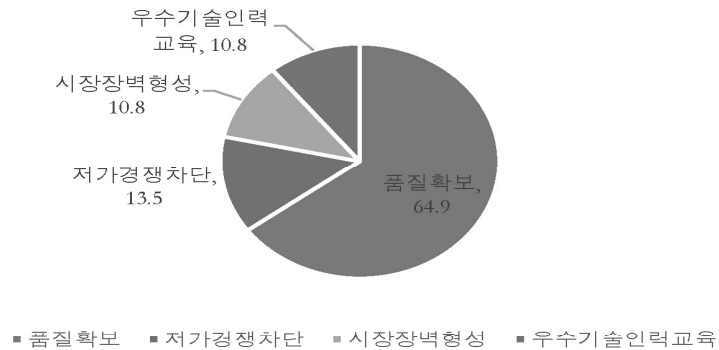
# 4

## PC공장 품질인증제도\_인증방향

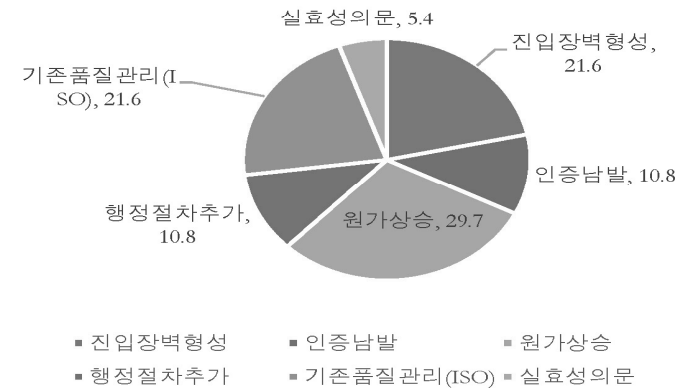


### 인증제도 인식

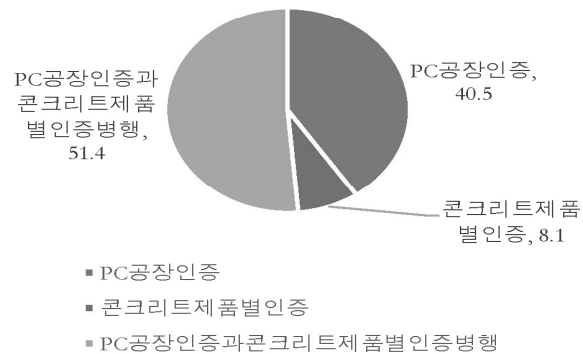
#### 인증제도의 긍정적인 부분



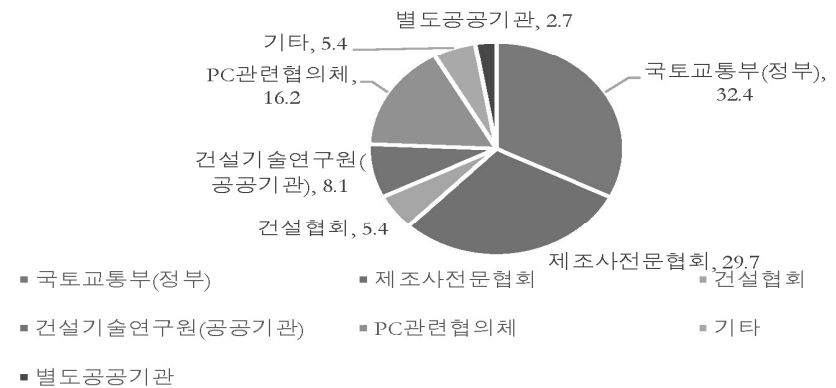
#### 인증제도 부정적인 부분



#### 인증방식



#### 관리주체



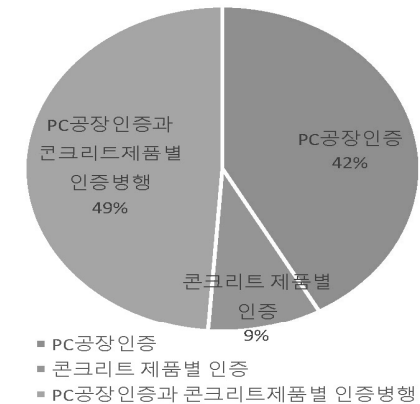
## 4 PC공장 품질인증제도\_인증방향



### PC공장 인증제도 추진 방향

#### ■ 인증 대상 : 공장인증 (PC 공장의 제조 공정)

	인증대상	인증방법	인증절차
철강구조물 제작공장 인증	공장인증 (제품인증 x)	법정 임의인증	지정일 심사 (매년 사후관리)
PCI	공장인증 (제품 별 인증 등급)	민간인증	지정일 심사 / 불시 심사
NPCA	공장인증 (제품인증 x)	민간인증	지정일 심사 / 불시 심사
일본 프리패브 건축협회	공장인증 (부재 강도에 따름)	법정 임의인증	지정일 심사 (유효기간 3년)



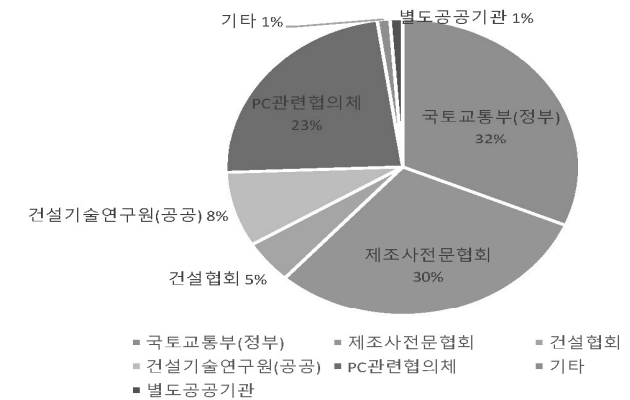
#### PC 공장 인증 대상 설문결과

- PC 공장인증과 제품인증을 병행하면, 공장인증을 통해 생산 가능한 제품을 한정할 수 있지만 제품 인증을 위해서는 표준 규격 및 국가 지정기관이 필요하다. 공장인증을 먼저 시행한 후 표준 규격 및 국가기준을 마련하여 제품인증까지 확대하는 것이 바람직할 것으로 판단된다
- 인증 절차 : 지정일자 인증심사
  - 불시심사는 PC 공장의 품질 관리 유지를 향상시킬 수 있으나, 시스템이 정착될 때까지 지정일자에 심사를 하고, 시스템 정착 후 불시 심사로 전환하는 것이 바람직할 것으로 판단된다

## PC공장 인증제도 추진 방향

## ■ 인증 방법 : 법정임의 인증

	인증대상	인증방법	인증절차
철강구조물 제작공장 인증	공장인증 (제품인증 x)	법정 임의인증	지정일 심사 (매년 사후관리)
PCI	공장인증 (제품 별 인증 등급)	민간인증	지정일 심사 / 불시 심사
NPCA	공장인증 (제품인증 x)	민간인증	지정일 심사 / 불시 심사
일본 프리패브 건축협회	공장인증 (부재 강도에 따름)	법정 임의인증	지정일 심사 (유효기간 3년)



PC 공장 인증 관리 기관 설문결과

- 미국과 일본은 국가 특성상 대부분의 PC 제조사가 PC 협회에 가입되어있고 그에 따라 자발적으로 공장 인증을 수행한다
- 철강구조물제작공장 인증과 같이 국가에서 정한 법규와 기준에 따라 국가에서 인증하되 강제성이 배제된 법정 임의인증을 사용, 설문조사 결과와 같이 인증 공장에 대한 인센티브를 부여하는 것이 바람직할 것으로 판단된다

## 4 PC공장 품질인증제도\_인증방향



### PC 공장 인증 프로세스(안)

#### ▪ PC 공장 품질 관리 시스템 절차



**감사합니다.**



# 연결이 만드는 건설 혁신

## 데이터로 이어지는 스마트건설

윌리엄 로우(William Low) 오토데스크 시니어 세일즈매니저

잉롱 유(Yinglong Yue) 오토데스크 기술매니저





## Empowering Asia's Ecosystem- Connected Design & Construction



William Low Regional Senior Manager, Asia – Autodesk Construction Cloud

Ying Long Yue Regional Technical Solution Specialist – Autodesk Construction Cloud

Connect with Me,  
LinkedIn-> William Low



## Safe Harbor

The presentations during this event may contain forward-looking statements about our outlook, future results and related assumptions, total addressable markets, acquisitions, products and product capabilities, and strategies. These statements reflect our best judgment based on currently known factors. Actual events or results could differ materially. Please refer to our SEC filings, including our most recent Form 10-K and Form 10-Q filings available at [www.sec.gov](http://www.sec.gov), for important risks and other factors that may cause our actual results to differ from those in our forward-looking statements.

The forward-looking statements made in these presentations are being made as of the time and date of their live presentation. If these presentations are reviewed after the time and date of their live presentation, even if subsequently made available by us, on our website or otherwise, these presentations may not contain current or accurate information. We disclaim any obligation to update or revise any forward-looking statements.

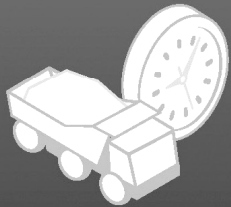
Statements regarding planned or future development efforts for our products and services are not intended to be a promise or guarantee of future availability of products, services, or features but merely reflect our current plans and based on factors currently known to us. Purchasing decisions should not be made based upon reliance on these statements

This presentation also contains information, opinions and data supplied by third parties and Autodesk assumes no responsibility for the accuracy or completeness of such information, opinions or data, and shall not be liable for any decisions made based upon reliance on any such information, opinions or data.

Autodesk's partners frequently compete against each other in the marketplace, and it is critically important that all participants in this meeting observe all requirements of antitrust laws and other laws regarding unfair competition. Autodesk's long insistence upon full compliance with all legal requirements in the antitrust field has not been based solely on the desire to stay within the bounds of the law, but also on the conviction that the preservation of a free and vigorous competitive economy is essential to the welfare of our business and that of our partners, the markets they serve, and the countries in which they operate. It is against the policy of Autodesk to sponsor, encourage or tolerate any discussion or communication among any of its partners concerning past, present or future prices, pricing policies, bids, discounts, promotions, terms or conditions of sale, choice of customers, territorial markets, quotas, inventory, allocation of markets, products or services, boycotts and refusals to deal, or any proprietary or confidential information. Communication of this type should not occur, whether written, oral, formal, informal, or "off the record." All discussion at this meeting should be strictly limited to presentation topics.

# The Cost of Disconnected Data

## Inefficiency



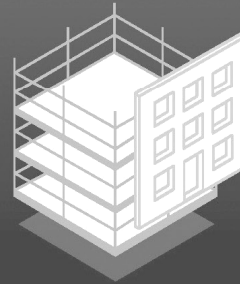
**20%**

Time spent looking for project information

**35%**

Total GC time spent on non-productive activities\*

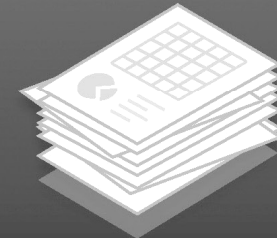
## Data Silos



**\$280B/yr**

Industry annual rework costs caused by poor project data and communication\*

## Risk



**20%**

Plan vs Actuals schedule delays

**80%**

Of projects are over budget\*\*

\*Source: FMI

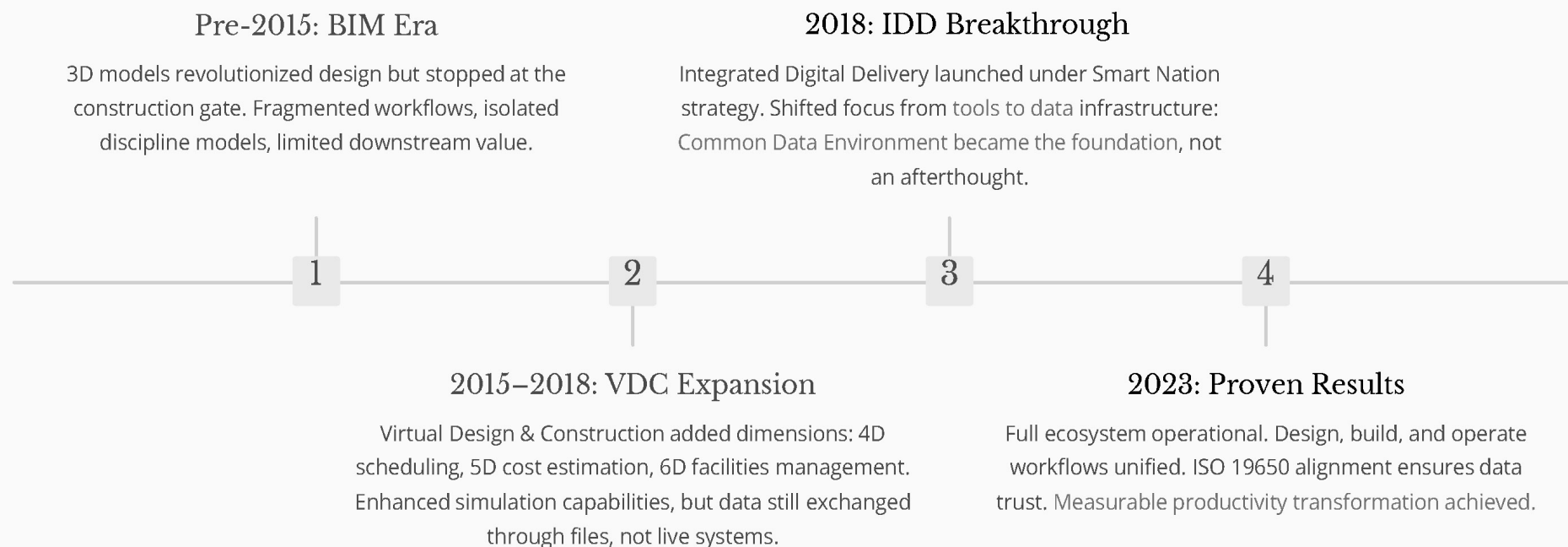
\*\*Source: McKinsey

# Journey: Our Digital Design/Build Mandates Singapore

# Evolution of Digital Construction in Singapore

A decade-long journey from visualization to integration

**The Critical Insight:** Technology repeatedly outpaced process and governance. Despite increasingly sophisticated tools, projects still suffered delays, rework, and information inconsistencies. Contractors couldn't access trusted data when they needed it most.





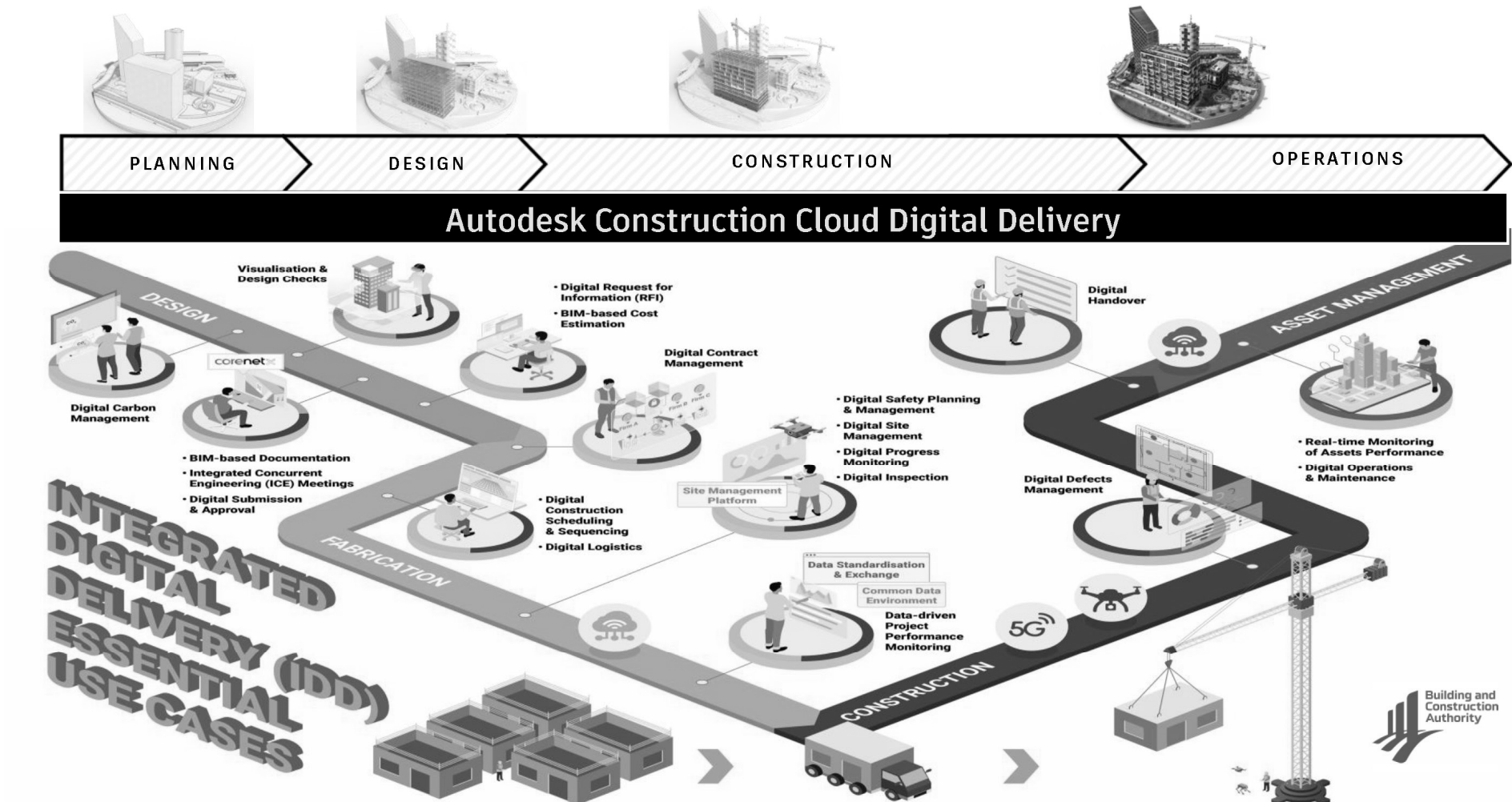
# IDD – Integrated Digital Delivery

Integrated Digital Delivery (IDD) is the use of digital technologies to integrate work processes and connect stakeholders working on the same project throughout the construction and building life cycle. IDD is one of the key thrusts in the Built Environment Industry Transformation Map (BEITM) and is aligned to Singapore's efforts to transform the built environment sector by creating a highly skilled workforce trained in use of the latest architecture, engineering, construction, and operations technologies.

<https://www1.bca.gov.sg/buildsg/digitalisation/integrated-digital-delivery-idd>



# IDD – Integrated Digital Delivery with CDE

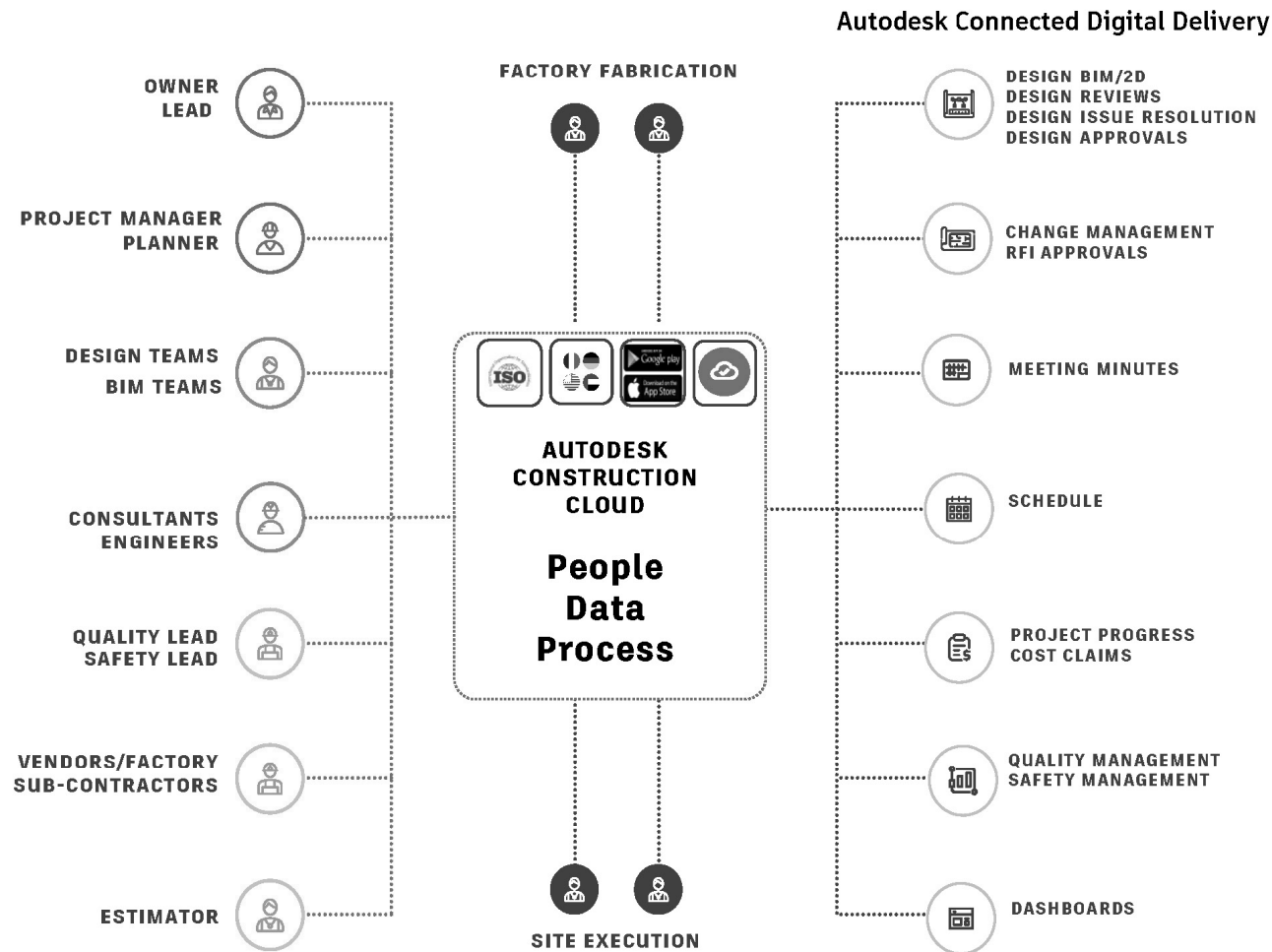


© 2025 Autodesk. All rights reserved.

Autodesk Proprietary & Confidential Information – do not post, distribute or circulate without authorization 7

# ISO 19650 + BIM Data + Connected Digital Delivery

Connecting People.Data.Process



© 2025 Autodesk. All rights reserved.

Autodesk Proprietary & Confidential Information – do not post, distribute or circulate without authorization 8

Standards make digitalization sustainable, scalable, and measurable – powering Korea's Smart Construction vision

## Overseas Case Studies

## Video Customers



# Connected Data = BIM ROI = Better Outcomes

## Case study highlights:

### CPPI

Achieved remarkable results with 97.8% of projects delivered on time and within budget, showcasing ACC's ability to help manage project changes.

"Combining our project and cost management workflows in Build creates greater visibility into project data. With our data in one environment, we can easily trace a change order back to an issue that was converted into an RFI, and so on. This visibility allows us to understand the genesis of a change order and how it will impact project scope."

Director of Technology,  
CPPI

### PENTA

Realized an impressive 80%-90% reduction in carbon emissions via digitized scheduling, showcasing the environmental benefits and operational efficiencies ACC helps bring to the table.

"Autodesk Construction Cloud has been a tremendous tool to help us to collaborate with our trade and design partners in one environment."

Director of Virtual Design and Construction,  
PENTA

### Indiana Department of Transportation (INDOT)

Improved inspector efficiency significantly, with 2.5 hours saved per inspector per week using ACC, highlighting how ACC streamlines project inspection processes and boosts productivity.

"When you have a platform that elevates project issues and pinpoints their exact locations, there's greater accountability, and teams are more proactive in resolution."

Construction Digital Deliver Lead Engineer,  
INDOT

## ACC customers report significant quality and collaboration improvements:



28%

improvement in stakeholder collaboration

Collaborative features and workflows within ACC improve alignment among project stakeholders for better decision-making.



41%

reduction in defects per project

Better quality control measures in ACC helps teams reduce defects on projects.



31%

improvement in productivity

Teams using ACC report a boost in productivity driven by reduced manual processes and more connected workflows.



43%

faster project closeout

ACC customers report getting to closeout sooner, leading to faster project handovers and happier clients.



36%

reduction in rework per project

With more accurate project data and improved communication, teams report that ACC helps reduce rework, supporting teams in keeping projects within budget and on schedule.

THE BUSINESS VALUE OF AUTODESK CONSTRUCTION CLOUD

# ACC Recognised for ISO19650

**bsi.**

**Kitemark™ Certificate**

This is to certify that:

Autodesk, Inc.  
The Landmark at One Market, Ste. 400  
San Francisco  
California  
94105  
USA

Holds Certificate Number: KM 823075

In respect of:

**BIM Software**  
Supporting compliance with the ISO 19650 Framework following the assessment of Software Functionality, adoption of a Security-Minded Approach, User Support, Development practices and Organisational Resilience

This issues the right and licence to use the Kitemark in accordance with the Kitemark Terms and Conditions governing the use of the Kitemark, as may be updated from time to time by BSI Assurance UK Ltd (the "Conditions"). All defined terms in this Certificate shall have the same meaning as in the Conditions.

The use of the Kitemark is authorized in respect of the Product(s) detailed on this Certificate provided at or from the above address.

  
Shahm Barhom, Group Product Certification Director

For and on behalf of BSI:

First Issued: 2025-08-28  
Latest Issue: 2025-08-28

Effective Date: 2025-08-28  
Expiry Date: 2028-08-27

Page: 1 of 2

## Kitemark™ Certificate

No. KM 823075

### BIM Software

**Supporting compliance with the ISO 19650 Framework following the assessment of Software Functionality, adoption of a Security-Minded Approach, User Support, Development practices and Organisational Resilience**

Providing software products and services supporting the designers and contractors within the built environment.

This Kitemark Certificate covers the following software products:

Software Name	Software Function(s)	Standards / Specifications (relevant clauses)	Description
Autodesk Construction Cloud	<ul style="list-style-type: none"> <li>Common data environment (CDE)<sup>(i)</sup></li> <li>Model coordination / clash detection<sup>(ii)</sup></li> <li>Design/construction management<sup>(iii)</sup></li> <li>Health and Safety Management<sup>(iv)</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>BS EN ISO 19650-1:2018</li> <li>BS EN ISO 19650-2:2018</li> <li>BS EN ISO 19650-5:2020</li> <li>BS EN ISO 19650-6:2025</li> </ul>	Cloud-based unified platform, facilitating design and construction management within the built environment.

(i) Through ACC Docs module

(ii) Through ACC Docs and Model Coordination modules

(iii) Through ACC Docs and Build modules

# MTR Hong Kong

**MTR Corporation Limited 香港鐵路有限公司** + Follow ...  
106,710 followers  
2yr •

We are delighted to be the first client organisation in Hong Kong to receive the ISO 19650 accreditation, in recognition of the Capital Works Business Unit's achievement of adopting information management using BIM (Building Information Modelling) for Design, Construction and Commissioning.

Stay tuned to learn more about our progress in leveraging innovation and technology for future railway projects!

#BuildingExcellence



# Boustead Singapore

*"Digital transformation is not just about adding a set of digital tools, or applications to work processes, but rather changing what we have been doing for the past maybe 10 to 20 years in the industry"*

Muhammad Khalil Bin Shaiful Bahari, Senior VP Group Technology and Digital Strategy , Boustead Projects E&C Pte Ltd.



# Sunway Connected Digital Delivery -Digital Review

Home > Sunway Construction Boosts Efficiency with 45% Faster Digital Reviews via Autodesk Construction Cloud™

## Sunway Construction Boosts Efficiency with 45% Faster Digital Reviews via Autodesk Construction Cloud™

**SUNWAY**

### CUSTOMER SNAPSHOT

FIRM SIZE: 1000 - 5000  
FIRM TYPE: GENERAL CONTRACTOR  
FOCUS AREA: CONSTRUCTION  
HQ: KUALA LUMPUR, MALAYSIA

### PHASE



### CAPABILITIES

- Document Management
- Digital Reviews

### OUTCOME

-  REDUCE RISKS
-  IMPROVE OPERATIONAL EFFICIENCY
-  ELIMINATE REWORKS

<https://construction.autodesk.com/resources/customers/sunway-construction-boosts-efficiency-with-45-faster-digital-reviews-via-autodesk-construction-cloud/>

# Gamuda Malaysia Certified ISO19650

## Gamuda Engineering, the nation's first main contractor awarded BSI Kitemark™ for Design, Construction and Commissioning

11 Nov 2021 |



© 2025 Autodesk. All rights reserved.

Autodesk Proprietary & Confidential Information – do not post, distribute or circulate without authorization 15

# Gamuda Connected Digital Delivery

Home > How Gamuda Boosts Productivity by 88% with Autodesk Construction Cloud

## How Gamuda Boosts Productivity by 88% with Autodesk Construction Cloud

October 13, 2024



Schedule P6  
Management

Quality  
Management

Cost  
Management

Safety  
Management

Meeting Mins  
Management

RFI/RFA/  
Submittals  
Management

ISO19650  
CDE  
compliance

Connected Live  
PDF/2D/BIM  
Versioning & Change  
Visualization

Dashboard

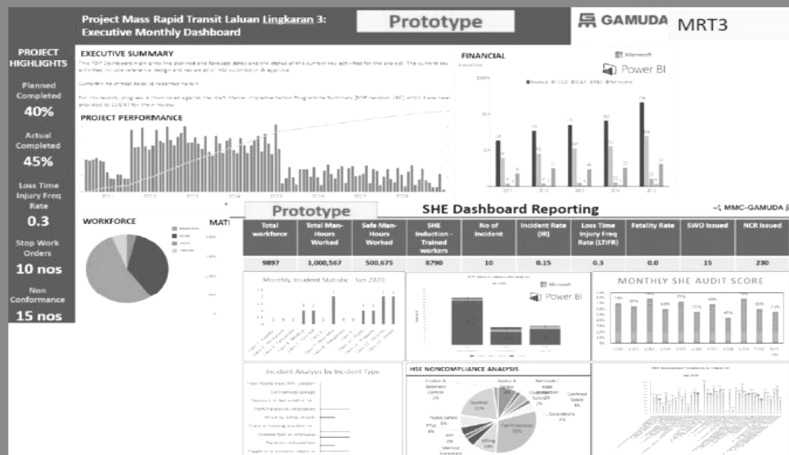
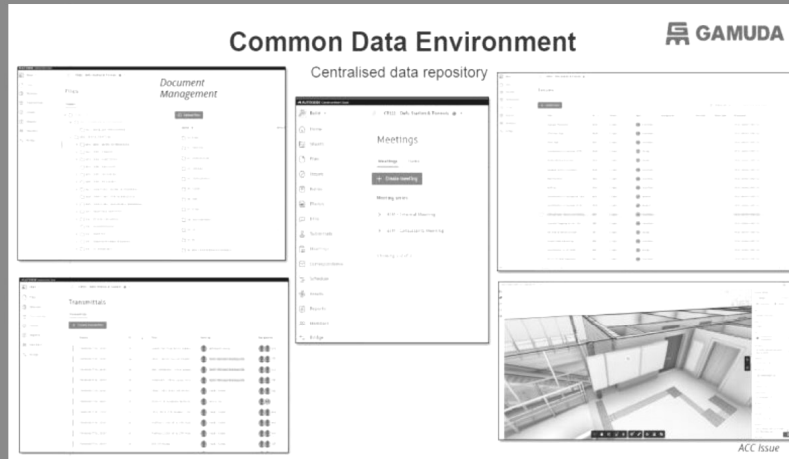
Design Review  
and Issues  
Management

*“With Autodesk Construction Cloud, it allows us to link processes together, an integrated approach”*

*Arthur Mun Digital Manager*

<https://construction.autodesk.com/resources/customer-stories/how-gamuda-boosts-productivity-by-88-with-autodesk-construction-cloud-2/>

# Gamuda Connected Process



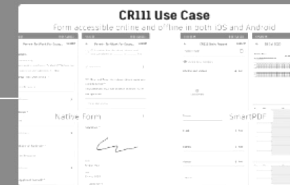
## Design Collaboration

Efficient coordination of project models  
Submission and Single source of Truth



## Project Controls to Closeout

Smooth and efficient Execution  
To digital handover



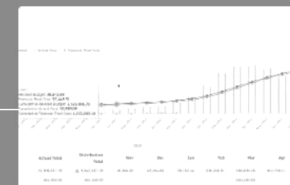
## Safety Management

Early identification of potential hazards



## Quality Control

Minimizing defects and reducing rework

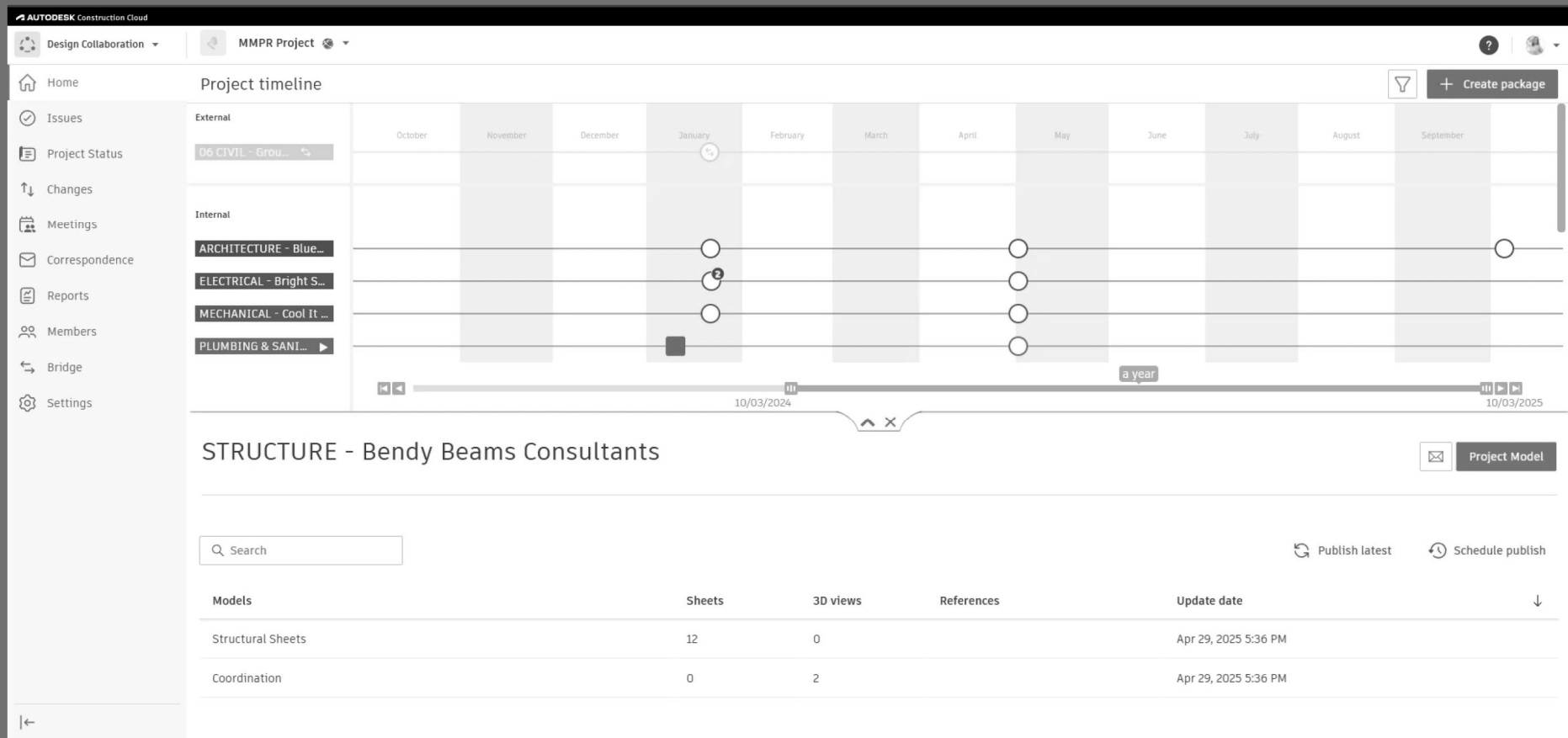


## Cost Management

Improved budgeting and forecasting accuracy

# Better Design Collaboration Swimlane

## New Model Management Bundle unlimited users



# Better Site Mobile Experience

Improved data visibility throughout  
the building life cycle

## OFFICE APPROVALS



Revit Approved Drawings  
PDF Approved Drawings  
Schedule P6  
Meeting Minutes  
Site Progress  
Cost Management



Connected  
Approvals

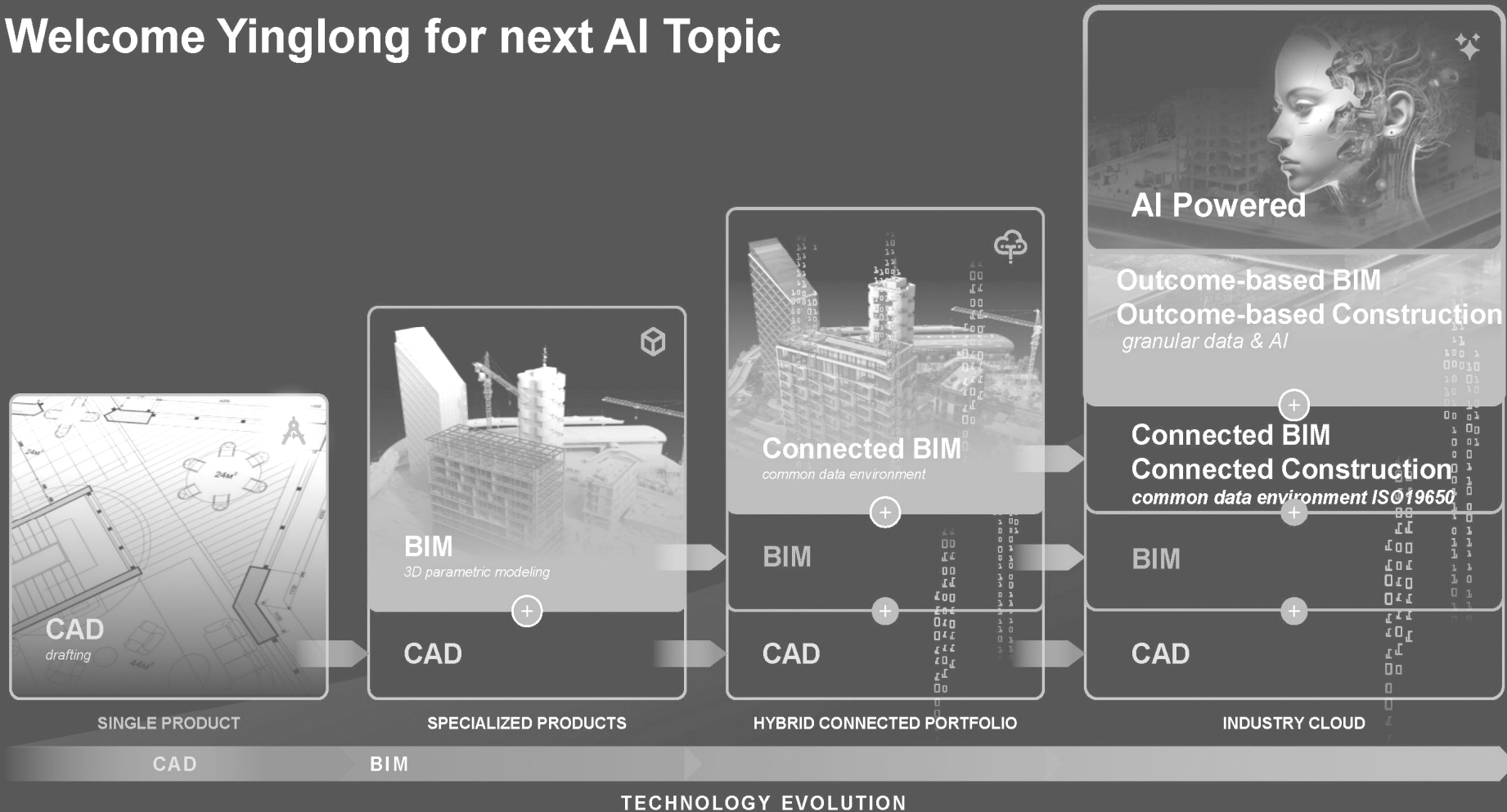


Coordinated  
Construction  
Drawings

## FIELD EXECUTION



# Welcome Yinglong for next AI Topic





# Construction Industry: Shift from DX to AX

Yinglong Yue  
Autodesk Singapore

# Safe harbor statement

We may make forward-looking statements regarding planned or future development efforts for our existing or new products and services and statements regarding our strategic priorities. These statements are not intended to be a promise or guarantee of business results, future availability of products, services or features but merely reflect our current plans and are based on factors currently known to us. These planned and future development efforts may change without notice. Purchasing and investment decisions should not be made based upon reliance on these statements.

A discussion of factors that may affect future results is contained in our most recent Form 10-K and Form 10-Q filings available at [www.sec.gov](http://www.sec.gov), including descriptions of the risk factors that may impact us and the forward-looking statements made in these presentations. Autodesk assumes no obligation to update these forward-looking statements to reflect events that occur or circumstances that exist or change after the date on which they were made. If this presentation is reviewed after the date the statements are made, these statements may no longer contain current or accurate information.

This presentation also contains information, opinions and data supplied by third parties and Autodesk assumes no responsibility for the accuracy or completeness of such information, opinions or data, and shall not be liable for any decisions made based upon reliance on any such information, opinions or data.

Autodesk's partners frequently compete against each other in the marketplace, and it is critically important that all participants in this meeting observe all requirements of antitrust laws and other laws regarding unfair competition. Autodesk's long insistence upon full compliance with all legal requirements in the antitrust field has not been based solely on the desire to stay within the bounds of the law, but also on the conviction that the preservation of a free and vigorous competitive economy is essential to the welfare of our business and that of our partners, the markets they serve, and the countries in which they operate. It is against the policy of Autodesk to sponsor, encourage or tolerate any discussion or communication among any of its partners concerning past, present or future prices, pricing policies, bids, discounts, promotions, terms or conditions of sale, choice of customers, territorial markets, quotas, inventory, allocation of markets, products or services, boycotts and refusals to deal, or any proprietary or confidential information. Communication of this type should not occur, whether written, oral, formal, informal, or "off the record." All discussion at this meeting should be strictly limited to presentation topics.

**Please note:** Do Not Copy, Post or Distribute without expressed permission.

Legally Privileged & Confidential



# Digital Transformation (DX)

## AI Transformation (AX)

# State of Design & Make AECO

## SECTION 3

## Building on the promise of AI

AI is still finding its footing in the construction industry and, as with any new technology, it is being met with a mix of skepticism and optimism.

This year, construction leaders are noticeably less enthusiastic about AI than they were last year, with trust in the technology dropping 14 points year-over-year according to Autodesk's 2025 State of Design & Make report. And while 68% believe AI will enhance the construction industry, this is down sharply from 80% in 2024. Concern about disruption from AI is also a major concern, with 44% of leaders agreeing AI will destabilize the construction industry. This global

decline in sentiment signals that AI is following the classic tech hype cycle, as leaders face the challenges of implementation, an ongoing technical skills shortage, and the limitations of the current technology.

Many organizations are still in the discovery phase to understand how AI can be integrated into their operations and identify the most beneficial use cases—47% of construction leaders say pinpointing where AI can help is a major or moderate concern. It's not surprising then that only 32% of construction leaders report that they are approaching or have achieved their AI goals, according to 2025 State of Design & Make data.



*"I don't think we're at the 'trust but verify' stage of AI yet. People don't implicitly trust the data because the use of AI tools still aren't mainstream. But as more people use AI integrations every day, I think that trust will build over time."*

**MATT EDWARDS**

Director of Project Technologies, CRB Group, an engineering, architecture, construction, and consulting company

*"It's like when the personal computer came out in the mid-90s and everyone wanted one but didn't know how to use it. It's the same issue we're having with AI at the moment."*

**KENNETH HØJBJERG**

Digital Manager, Project Governance, AFRY, an international engineering, design, and advisory company

# State of Design & Make AECO

---

**61%**

디지털 전환(DX)으로  
생산성이 향상되었습니다.

**79%**

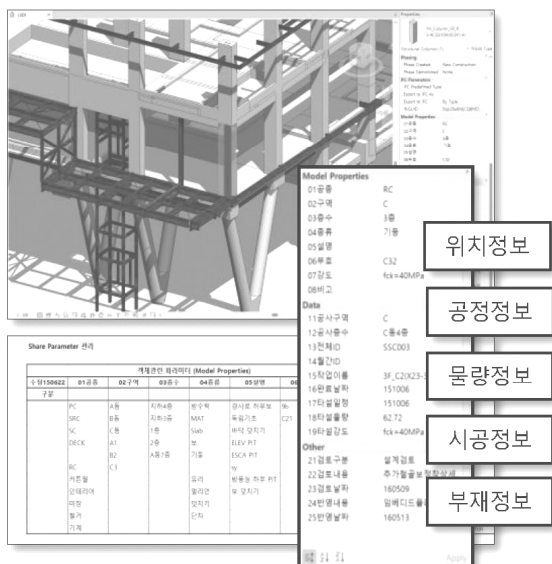
회사의 미래 성장은 디지털  
도구에 달려 있습니다.

**70%**

AI가 산업을 발전시킬  
것이라는 데 동의합니다.

# 디지털 전환을 위한 필수 항목

## Building Information Modeling



위치정보

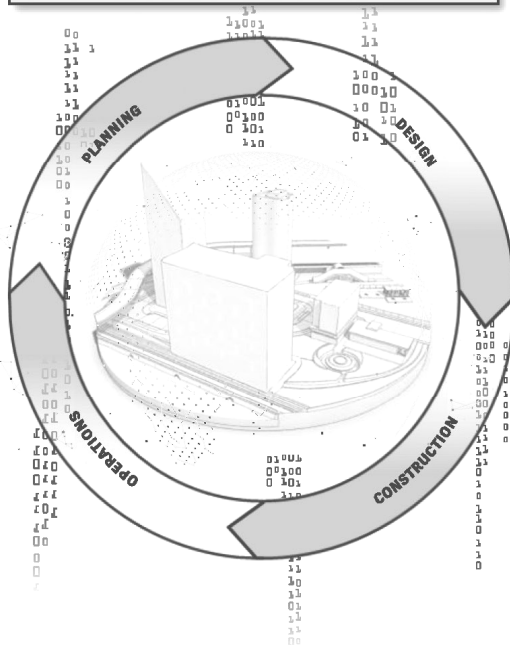
공정정보

수량정보

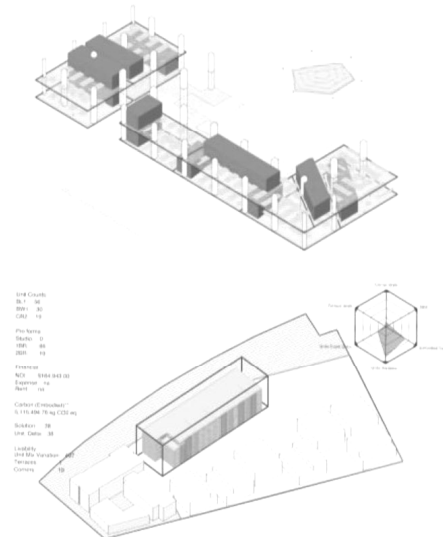
시공정보

부재정보

## Common Data Environment



## Generative/Agentic AI, MCP



Digital & granular  
Data

Cloud  
Platform

Vertical  
AI

## 보고서를 작성하는 프로세스의 변화

기존 방식



Microsoft Word

With AI



ChatGPT



Word

## 건축물을 설계하는 프로세스의 변화

기존 방식



Revit

With AI  
(Outcome based)

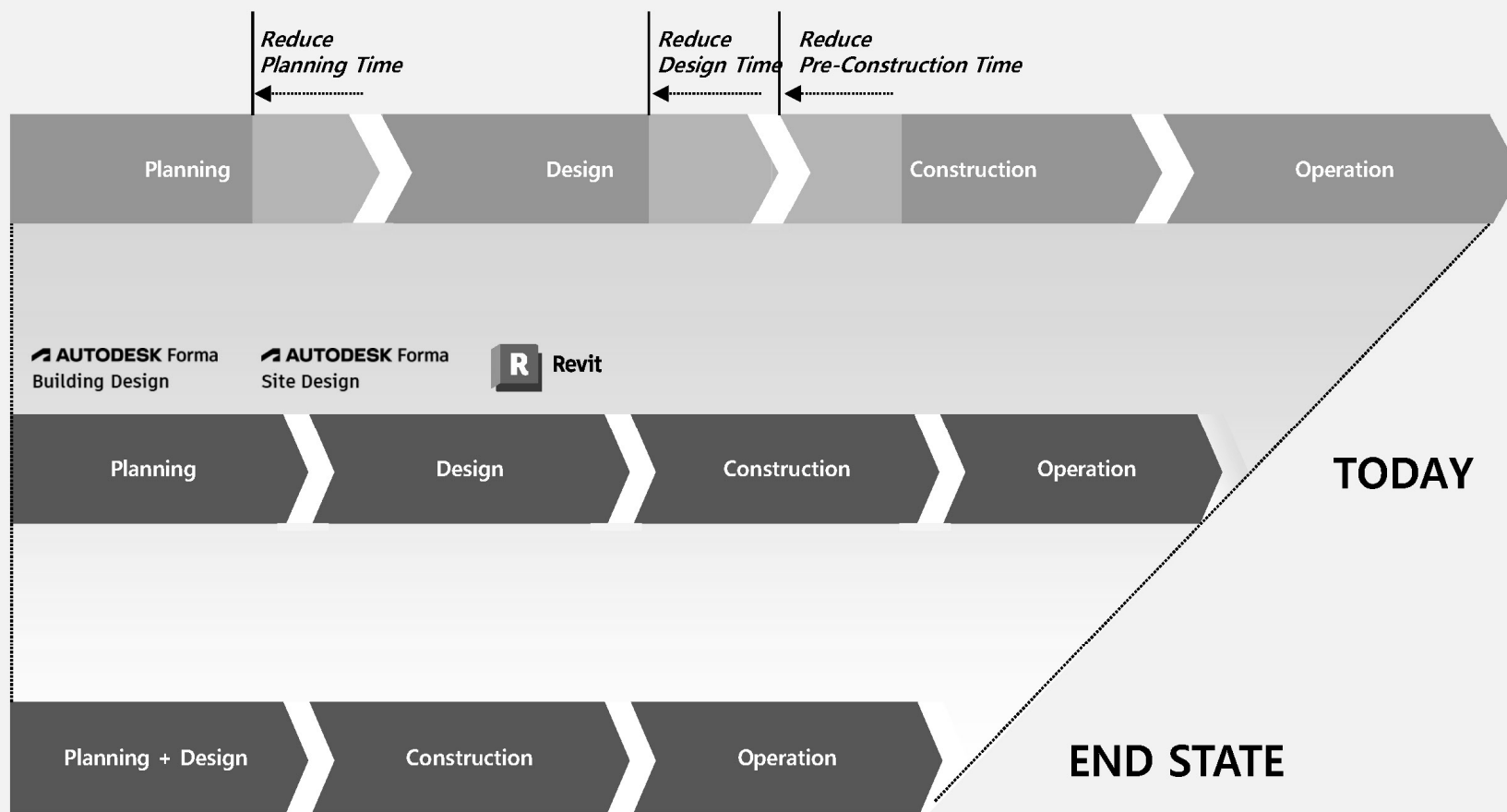
 **AUTODESK AI**



Revit

# BIM의 미래: Outcome-based BIM

AI 활용한 프로젝트 기간 단축 및 생산성 향상



Autodesk and the Autodesk logo are registered trademarks or trademarks of Autodesk, Inc., and/or its subsidiaries and/or affiliates in the USA and/or other countries. All other brand names, product names, or trademarks belong to their respective holders. Autodesk reserves the right to alter product and services offerings, and specifications and pricing at any time without notice, and is not responsible for typographical or graphical errors that may appear in this document.

© 2025 Autodesk. All rights reserved.



# K-스마트건설 역량 분석:

## 2025 SCCI 리뷰

진 경 호

한국건설기술연구원 건설산업진흥본부장





# K-스마트건설 역량 분석

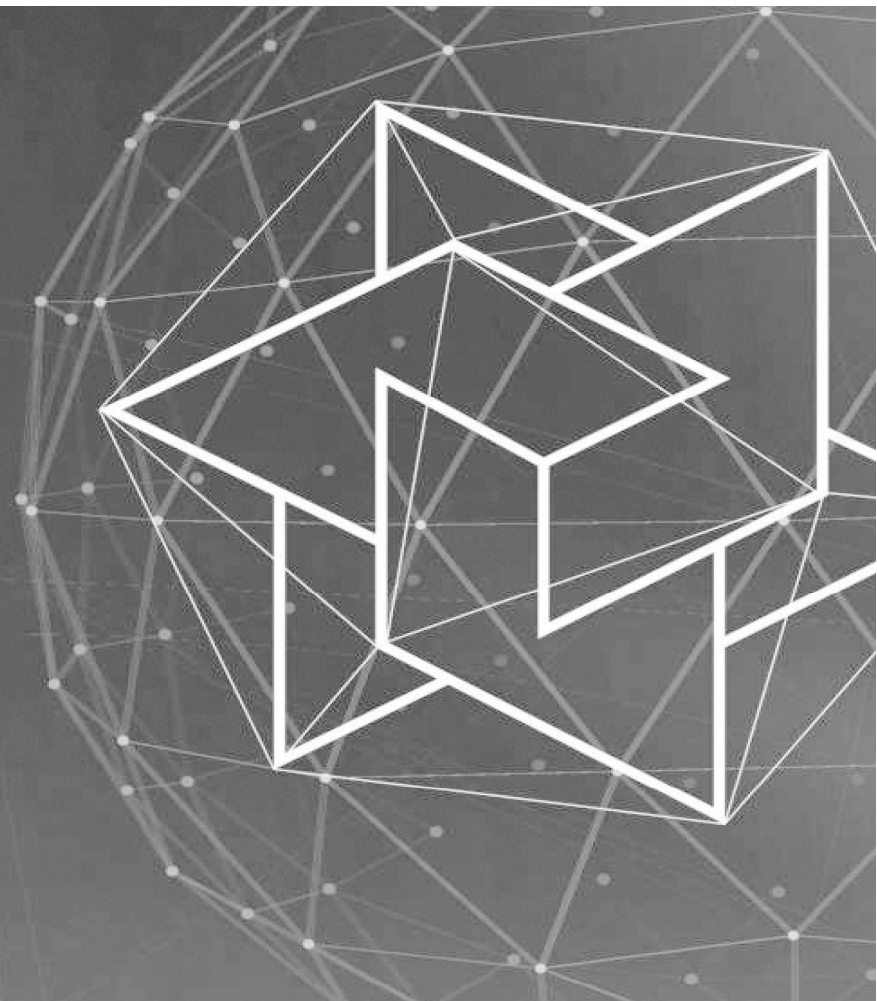
# 2025 SCCI 리뷰

Smart Construction Corporation Index (SCCI)

2025.11. 18

진 경 호

한국건설기술연구원 선임연구위원



대한경제



한국건설기술연구원  
스마트건설지원센터  
(Smart Construction Promotion Center)



서울대학교 건설환경종합연구소  
Institute of Construction and Environmental Engineering



## 스마트건설기업지수(SCCI)

대한경제

**기업의 스마트건설 역량을 평가하고 벤치마킹하기 위한 프레임워크**  
(2021년 싱가포르 ‘스마트 산업 준비도 지수’를 활용하여 국내 건설환경에 맞도록 개발)

*“측정할 수 없으면 관리할 수 없다. 관리할 수 없으면 개선할 수 없다. -Peter Drucker”*



**건설산업 디지털전환(DX)과 스마트화를 통해 혁신을 촉진**

# 스마트건설기업지수(SCCI) 평가 개요 및 평가 모형

대한경제

## 평가 개요

- ▶ (목적) 스마트건설기업으로 전환하는 과정을 비즈니스 혁신 관점에서 프로세스, 기술, 사람과 조직 관점에서 평가를 통해 기업의 준비도와 역량수준을 파악
- ▶ (대상) 시공능력평가 50위권 이내 종합건설회사  
\* 18 개사 참여

## 평가 모형



\* 싱가포르의 스마트산업준비도지수(SIRI) 모형을 기반으로 평가모형 제시

# 스마트건설기업지수(SCCI) 평가 방법

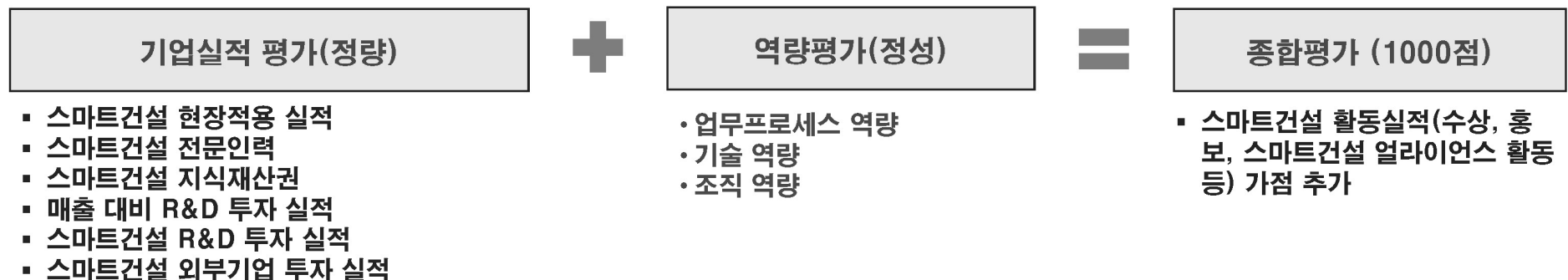
대한경제

## 평가 방법

### 점수 산정방법

- 기업별 스마트 건설기술 활용 수준과 기술투자 수준 등 객관적인 실적지표\*를 주요소, 기업이 자체적으로 평가한 스마트 건설 역량자료를 평가위원회가 재평가한 결과를 보조요소로 활용, 점수화

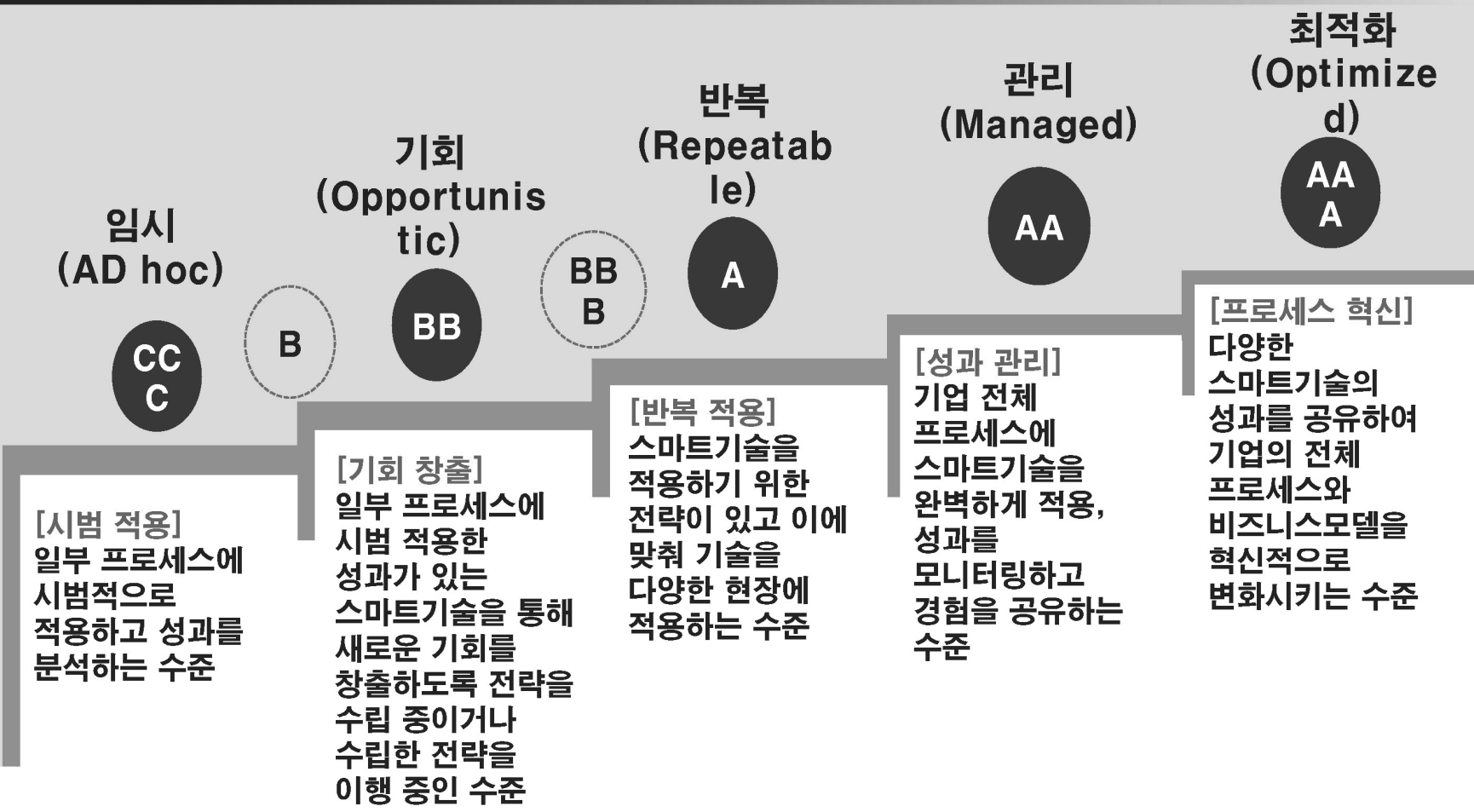
\* 3년간 기업별 보고서와 특허 및 외부투자 조사결과, 기업 제출자료 등 다양한 데이터를 수집·검증을 통해 점수화



### 등급 산정방법 : 종합평가 점수에 따라 등급 산정



# 스마트건설기업지수(SCCI) 등급별 의미



## 2025 SCCI 핵심 키워드

대한경제

**Snowball effect**  
(축적의 시간)

# 2025 SCCI 핵심 키워드

대한경제

- S** ▪ 수준의 상승추세는 지속, 중간층의 축소와 양극화 강화 (Stable Growth, Split Structure)  
: B등급 평가기업 없음, AA와 BB등급 중심으로 편재되면서 중간등급 축소
- N** ▪ 정량적 실적으로 지속적 증가추세 (Notable Increment amid Constraints)  
: 건설산업의 어려운 여건에도 조사 참여기업의 정량 실적이 '작지만 지속적 증가'
- O** ▪ AI기술이 건설기업이나 개인의 업무에 도입 추세 강화 (Operationalized AI)  
: 관심 · 파일럿을 넘어 AI가 실무 워크플로우에 편입되기 시작
- W** ▪ PoC의 규모 확대 (Widening PoC Scope)  
: PoC의 현장 적용 건수와 규모가 증가하고 있으며, 특히 적용규모의 확대 현상이 강화
- B** ▪ 스마트건설 관련 행사의 개최, 참여와 이를 활용한 홍보 증가 (Broadened Outreach)  
: 스마트건설 관련 다양한 행사에 적극적으로 참여하고 이를 기업의 성장 이미지에 활용
- A** ▪ SCCI의 성과가 다양한 매체와 연구기관에서 활용되기 시작 (Awareness & Adoption of SCCI)  
: SCCI의 성과가 매체 · 연구기관에 소개되며 인식/활용이 본격화
- L** ▪ 스마트건설기술이 건설산업의 이미지 개선에 기여 (Leverage for Image)  
: 스마트건설기술이 건설산업의 이미지 개선에 기여하는 핵심 도구로 자리매김
- L** ▪ 글로벌 시장의 관심 증대 (Landscape Interest - Global)  
: 글로벌 시장 분석기관 및 해외 리포트에서 스마트건설 시장에 대한 관심이 증가

# 숫자로 본 2025 SCCI

대한경제

18

▪ SCCI 평가 참여기업 수

0

▪ AAA 등급 “0”

5

▪ 전년 대비 SCCI 등급  
· 점수 상향 기업 수

754.2

▪ 올해 SCCI 평균 점수  
(전년 대비 31.0점 상승)

379

▪ 스마트건설 전담조직  
단일기업 최대 인원

32.8

▪ 스마트건설 적용 현장 비율 평  
균  
(시공단계, AI기술 대상, %)

14.55

▪ 스마트건설 관련  
특허 평균 건수  
(조사기업, 최근 3년 합산의 평  
균)

293,000,000,000

▪ 최근 3년간 스마트건설  
외부기업 투자 총액(PoC 투자 포함. PoC 제외시 1,149.4억원)

# 2025 SCCI 종합평가 결과 (2022-2024 실적평가)

대한경제

## 시공능력평가 50위권 종합건설회사 18개사

■ AA ■ A ■ BBB ■ BB

22.2%

16.7%

16.7%

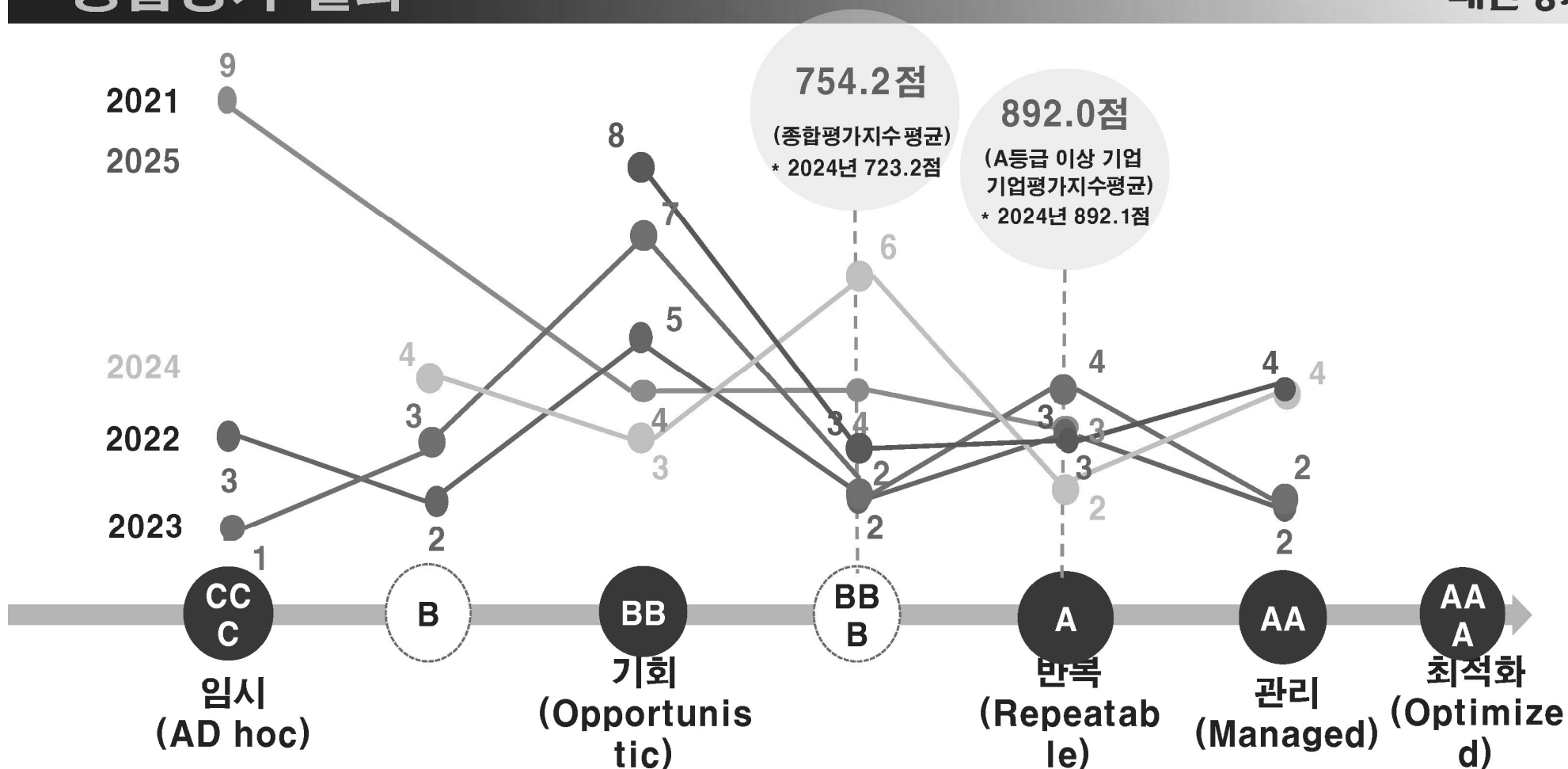
44.4%

## 스마트건설기업지수 18대 기업 등급 분포

등급	기업(가나다순)	총점(1,000점 만점 기준)
AA	삼성물산, 포스코이앤씨, 현대건설, GS건설	754.2 (A등급 이상 평균 892.0점)
A	대우건설, DL이앤씨, 현대엔지니어링	
BBB	롯데건설, 자이C&A, CJ대한통운 건설부문	
BB	금호건설, 계룡건설, 우미건설, 쌍용건설, 코오롱글로벌, 호반건설, HDC 현대산업개발, SK에코플랜트	

# 종합평가 결과

대한경제

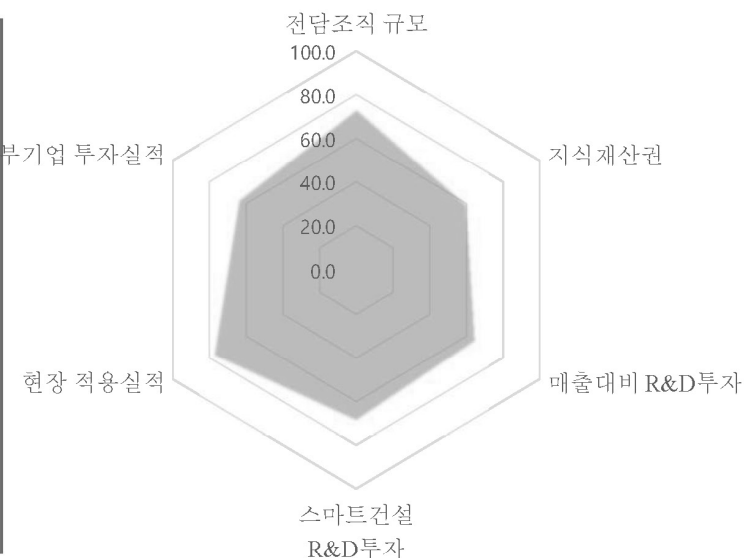


# 기업실적(정량) 평가 결과 종합

대한경제

## 특징

- 18개 기업의 기업실적 평가 점수는 429.9점으로 전년 대비 5.0% 증가 (전년 대비 평균 20.4점 상승(2024년 409.5점))
- 지식재산권은 여전히 가장 낮은 실적이며, 올해는 전년 대비 2.0점 하락 (2024년 63.8점)
- 18개 기업 전체는 스마트건설 현장 적용실적이 80.1점으로 가장 높은 것으로 평가
- 건설산업 대내외 환경의 어려움에 따른 영향에도 불구하고 외부기업 투자 실적은 3.4점 증가(PoC 투자 중심으로 규모 확대 추세)
- 지식재산권 및 매출 대비 R&D 투자 실적은 줄었으나, 나머지 4개 정량지표는 상승



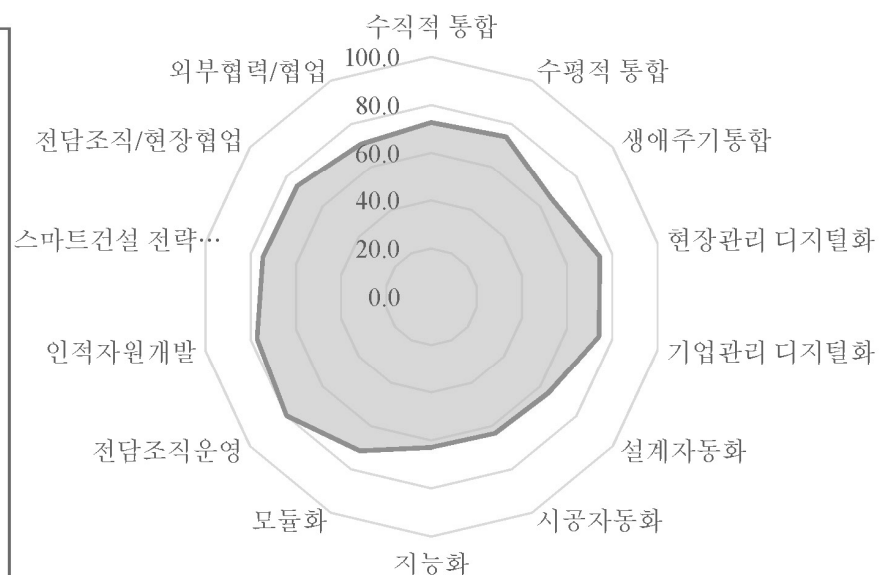
평가항목	전담조직 규모	지식재산권	매출 대비 R&D 투자	스마트건설 R&D 투자	스마트건설 현장 적용실적	외부기업 투자 실적	총점 (600점 만점 기준)
평균점수	76.0	61.8	66.7	70.9	80.1	66.0	429.9

# 기업 역량(정성) 평가 결과 종합

대한경제

## 특징

- 기업역량에 관한 정성평가 결과는 총점 283.6점(400점 만점 환산 기준), 평균 70.9점(100점 환산 기준) 수준으로 보통 수준으로 평가 (업무프로세스 역량 70.9점, 기술역량 68.5점, 조직역량 75.2점)  
\* 전년도 정성평가 결과 : 총점 268.6점, 평균 68.1점
- 정성평가에서 대부분 전년 대비 상승하였으며, 상승폭이 큰 항목들은 기술역량 중 지능화(16p), 시공자동화(10.2p), 인적자원 개발(9.5p) 순으로 파악
- 전년 대비 하락한 정성평가 항목으로는 전담조직과 현장간 협업, 스마트건설 전략, 전담조직 운영 측면으로 파악
- 지능화 항목은 전년과 동일하게 최저 수준이나, 대폭적인 상승을 보여 주고 있어 기업의 관심도 증대를 반영



평가 항목	프로세스 수직적 통합	프로세스 수평적 통합	생애주기 통합	현장관리 디지털	기업관리 디지털	설계 자동화	시공 자동화	지능화	모듈화	전담조직 운영	인적자원 개발	스마트건설 전략 개발	전담조직/현장 협업	외부협력/협업	총점 (400점 만점 기준)
평균	72.8	74.2	65.9	74.6	74.2	64.5	63.3	62.9	71.4	79.8	77.2	74.5	73.9	70.6	283.6

# 기업실적 (1) 스마트건설 전담조직 운영

대한경제

## 전담조직 규모

- 스마트건설 전담조직은 18개 기업 평균 143.8명으로 증가 추이가 지속(2023년 108.7명, 전년 대비 26.3% 증가)하였으며, 전체 인원은 2,607명(2024년 2,065명)으로 파악(평균 점수는 76.0점으로 BBB등급 수준)
- 전담조직 규모가 250명 이상인 최고등급인 AAA를 받은 기업이 5개사로 조사되었으며, A등급 이상의 기업은 11개사로 파악(100명 이상 운영 중인 기업 수는 8개 기업) (전년도 AAA기업 3개사, A등급 이상 8개사, 100명 이상 기업 6개사)
- 전담조직이 가장 큰 기업의 최대 인원은 379명(전년도 380명)이며 전담조직이 없는 기업은 없는 것으로 조사
- 지속적인 전담조직 규모의 증가는 스마트 건설기술의 기업 성장에 대한 필요성 인식이 증대된 결과로 판단

## 전체 직원 수 대비 전담조직 비중

- 스마트건설 전담조직의 전체 인원 대비 비중은 72.8점으로 평가되었으며, AAA등급은 1개 기업(전체 인원의 11.6%)으로 조사 (A등급 이상의 기업은 총 10개사)
- 전체 인원 대비 전담조직 비중은 18개 기업 평균 4.84%로 BBB등급 수준이며, A등급 이상 기업의 전담조직 비중은 평균 6.51%

## 전담조직 외 전문인력

- 스마트건설 전담조직 외 전문인력의 평균 점수는 68.9점으로 평가되었으며, 평균 143명을 활용하고 있는 것으로 조사
- A등급 이상의 기업은 총 9개사로 조사되었으며, 평균 250.3명을 활용하고 있으며, 전담조직 외 전문인력을 전혀 운용하지 않는 기업은 1개사로 파악
- 전담조직 외 인력 활용은 현장에 대한 스마트건설 역할과 기능에 부여하는 전략의 선택에 따른 차이 발생도 가능

## 기업실적 (2) 지식재산권 실적 및 매출 대비 연구개발 투자 규모

### 스마트건설 지식재산권 실적

- 스마트건설 관련 특허는 최근 3년간 총 262건으로 전년 대비 29.1%(2024년 203건) 증가한 것으로 조사되었으며, 건설신기술은 13건으로 조사 (조사 대상 기업 중 일부 기업의 조사기간 변경에 따른 수치 변화로 파악)
- 특허는 기업당 평균(3년 합산) 14.56건으로 전년 대비 36.2% 상승(전년 평균 10.7건)하였으며, A등급 이상 특허 보유기업 8개사가 전체 특허의 94.3%를 차지하여 상위기업의 편중 심화(1개 기업 최다 보유특허 건수는 72건, 특허가 없는 기업이 4개 기업)
- 건설신기술은 최근 3년간 총 13건에 불과(가장 많은 기업은 2건을 확보하고 있으며, 미보유 기업의 수는 9개 기업임)

### 매출 대비 연구개발(R&D) 투자 규모

- 매출 대비 R&D 투자 규모(3년 합산)는 0.46%로 전년 대비 0.04% 증가
- 전체 매출액의 1% 이상을 투자한 기업은 1개 기업으로 조사(전년도에는 2개사)
- A등급 기업 6개사 평균 투자규모는 전체 매출액의 0.94% 이상을 연구개발사업에 투자
- 전체 기업 중 1개 기업이 전체 매출액의 0.1% 미만을 연구개발사업에 투자

## 기업실적 (3) 스마트건설 관련 R&D 투자

대한경제

### 스마트건설 R&D 건수

- 최근 3년간 스마트건설 관련 R&D 사업 건수는 1,206건으로 기업당 평균 67건으로 조사
- 스마트건설 관련 연구개발 실적이 가장 높은 기업은 최근 3년간 195건으로 조사 (내부/외부 및 현금/현물 투자 포함)
- 2024년 수행된 스마트건설 관련 R&D는 442건(2022년 376건, 2023년 334건)
- A등급 이상 기업 11개사가 최근 3년간 수행한 스마트건설 R&D 건수의 92.3%를 차지(10건 미만의 기업은 3개 기업)

### 스마트건설 R&D 투자규모

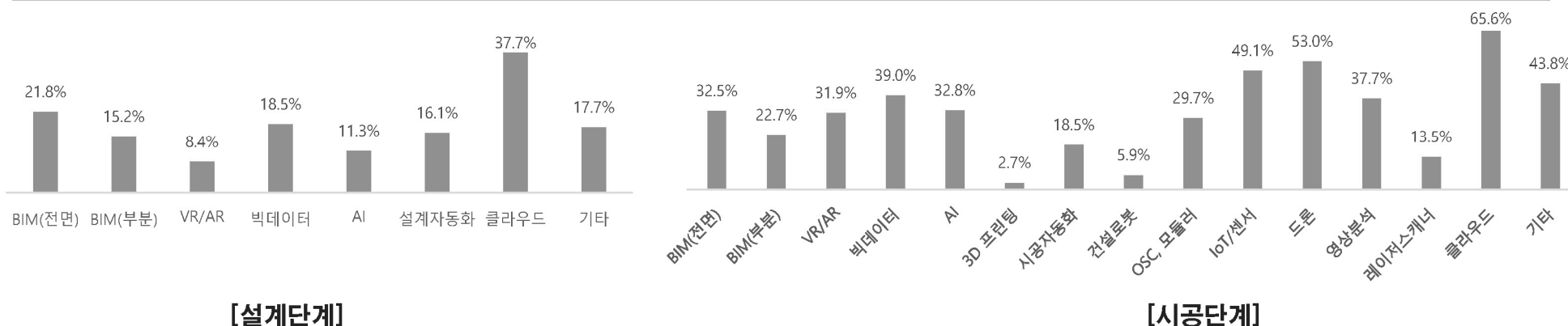
- 스마트건설 R&D 투자 규모(최근 3년 합산)는 70.9점으로 상승(2024년 68.7점)
- 매출대비 스마트건설 R&D 투자 비중은 평균 0.15%로서 전년과 동일
- 스마트건설 R&D 투자 규모는 2024년 2845.7억원으로 매년 증가 추세(2022년 2,228억원, 2023년 2740억원)
- 전체 R&D 투자액 대비 스마트건설 R&D 투자비중은 최근 3년간 38.1% 상승(2022년 39.1%, 2023년 37.4%, 2024년 37.8%)

## 기업실적 (4) 스마트건설 적용 현장 실적

대한경제

### 현장 적용 건수

- 스마트건설 적용 현장 비율은 14개 세부기술의 현장 적용실적을 기술별 가중치를 반영하여 가중합으로 산출한 결과, 전체 현장 대비 가중합 평균은 19.0%로 전년 대비 1.4p 증가(전년도 가중합 평균은 17.6%), A등급 이상 10개 기업의 현장 적용실적에 대한 가중합 평균은 26%(전년도 27%)



### 현장 적용 수준

- 스마트건설 적용 현장 수준은 14개 세부기술의 현장별 적용수준을 기술별 가중치를 반영하여 가중합으로 산출한 결과, 전체 현장 대비 가중합 평균은 3.36점\*으로 전년 대비 0.19점 상승(전년도 3.17점)  
\*의미 : 스마트 건설기술을 다양한 현장에 대규모로 적용하기 위한 기회 창출 단계

## 기업실적 (5) 스마트건설 관련 외부기업 투자 실적

대한경제

### 투자 기업 수

- 외부기업 투자 기업수에 대한 평가는 71.7점으로 전년 대비 3.1점 증가(2024년 68.9점)
- 최근 3년내 M&A 또는 지분투자 실적이 있는 기업은 8개 기업으로 전년도 7개 기업에 비해 소폭 증가, 46건으로 전년 대비 증가(2024년 35건)
- 최근 3년간 PoC 실적은 지속적 상승 추세이며, PoC 실적이 없는 기업의 수는 2개사에 불과(PoC 건수 : 141 → 184 → 198)

### 투자 규모

- 스마트건설 외부기업 투자 규모는 62.2점으로 전년 대비 3.8점 상승(2024년 조사 58.4점)
- 최근 3년내 총 투자규모는 3,011억원(M&A 81억원, 지분투자 1,149억원, PoC 1,781억원)으로 파악
- 최근 3년 동안 조사 대상기업의 지분투자 규모는 하락 추세이며 소수 기업만 실적 확보 (PoC 투자기업수는 2024년에 급증, 특정기업의 영향으로 파악)  
(지분투자(억원) : 698.0 → 342.0 → 109.3, PoC(억원) : 214.6 → 246.3 → 1,320.4)

## 기업역량 (1) 업무프로세스 역량

대한경제

### 수직적 통합 (본사와 현장 간 시스템 통합 정도, 실시간 데이터 공유 및 분석을 통한 신속한 의사결정)

- 수직적 통합의 평균 점수는 72.8점(2024년 66.8점) (주기적으로 본사와 현장이 데이터를 공유하는 수준)
- 최고등급인 AAA등급으로 평가된 기업은 없으며, AA등급 10개사(55.6%), A등급 8개사(44.4%)로 평가(BBB등급 이하 없음)
- 상위 5개사 평균은 81.8점으로 수직적 통합의 현장 적용이 반복적으로 이행하는 수준으로 평가

### 수평적 통합 (Supply Chain 모든 이해관계자 간 디지털 통합과 데이터에 의한 협업 프로세스 구현)

- 수평적 통합의 평균 점수는 69.6점 (2024년 63.9점) (공급망 가치사슬에 관한 자동화된 시스템 구축 및 통합을 시도하는 수준)  
\*수평적 통합은 수직적 통합보다는 상대적으로 낮은 평가로 현장간 협업보다 본사내 부서간 협업이 더 어려운 것으로 판단)
- AA등급 8개사(50.0%), A등급 8개사(50.0%)로 전년 대비 상승폭이 큰 항목으로 평가
- 상위 5개사 평균은 82.9점(수직적 통합의 현장 적용이 반복적으로 이행하는 수준)

### 건설 생애주기 통합 (계획-설계-시공-유지관리 생애주기에 걸친 디지털 플랫폼 통합)

- 생애주기 통합의 평균 점수는 65.9점으로 전년 대비 상승(2023년 62.3점)
- 건설생애주기 통합 항목에서는 A등급 이상 비율은 50.0%(2024년 47.2%)
- 점진적으로 건설 생애주기에 걸친 데이터 통합에 대한 관심과 노력이 증대되고 있는 추세

## 기업역량 (2) 기술역량

대한경제

### 건설현장의 디지털화 (현장 운영/관리를 위한 현장정보 및 업무프로세스의 디지털화 수준)

- 건설현장 디지털화 수준은 74.6점으로 전년 대비 0.6점 상승(건설현장의 일부 반복적인 운영(관리) 프로세스는 자동화되었지만, 사업관리 및 지원 업무에는 사람의 적극적인 개입이 필요한 단계를 의미)
- 건설현장의 디지털화 수준에서 A등급 이하 평가기업이 없음 (2024년 84.2%)

### 기업관리의 디지털화 (기업차원의 수요, 조달, 인적자원에 대한 디지털 관리 수준)

- 기업관리 디지털화 수준은 74.2점으로 전년보다 소폭 하락(2024년 74.9점) (정립된 프로세스를 기반으로 다양한 목적별 개별 시스템의 통합이 플랫폼 형태로 추진되는 수준)
- 기업관리의 디지털화 수준의 A등급 미만 비율은 없는 것으로 평가(2024년 89.5%)

### 설계자동화 (BIM, AR/VR, 빅데이터, AI 등을 활용한 RPA기반의 자동화 설계)

- 설계자동화 역량은 64.5점으로 평가(2023년 61.1점) (BIM, VR/AR 등의 설계자동화 도구를 사업의 필요성에 따라 부분적으로 활용하는 단계로 평가)
- 설계자동화 역량의 A등급 이상 비율은 77.8%(2024년 57.9%)

## 기업역량 (2) 기술역량

대한경제

### 시공자동화 (자동화 장비를 개발하여 시공 생산성과 안전성을 제고하는 역량)

- 시공자동화 역량은 설계자동화 역량보다 낮은 평균 63.3점으로 전년 대비 10.2점 상승(2024년 53.1점) (특정 작업 영역에서 자동화된 장비와 공법이 도입되어 사용되고 있으나, 전체 시공 과정은 여전히 수동적으로 이루어지는 단계)
- 시공자동화 역량의 A등급 이상 비율은 55.6%로 상승 추세

### 지능화 (빅데이터와 AI에 기반한 지능화된 시스템을 도입하여 각종 의사결정을 실행)

- 지능화 역량의 평균 점수는 62.9점(2024년 46.9점) (지능화 시스템을 기업 및 현장 운영에 도입하여, 일부 진단 및 예측 활동에 시범적으로 적용해 본 단계)
- 지능화 역량에 대해 A등급 이상 비율은 27.9%로 평가, 대부분의 기업들은 BB등급(61.1%) 수준

### OSC (공장제작, 조립시공, 모듈화공법, 3D 프린팅 등을 적용하는 수준)

- 모듈화 역량의 평균 점수는 71.4점(2024년 62.5점) (모듈러공법은 시공 위주로 수행 가능한 단계)
- A등급 이상은 77.8%로 평가되어 초기 조사에 비해 모듈화 역량은 급속히 높아진 것으로 평가(2024년 57.9%)

## 기업역량 (3) 조직역량

대한경제

### 전담조직 운영 (스마트건설 전담조직이 구성되어 있으며 조직이 기업의 변화에 기여하는 수준)

- 전담조직 운영 역량은 79.8점으로 평가(2024년 81.1점)되어 소폭 하락
- 전담조직 운영 역량에 대해 A등급 이상은 14개사(77.8%) (2024년 89.5%)
- 현재의 전담조직 운영 수준은 기업내에서 스마트 건설기업 전환을 위한 전략적 방향을 리딩하는 단계에는 못미치는 것으로 판단됨

### 인적자원 개발 (스마트건설 전문인력 확보를 위한 프로그램 및 전문 경력관리체계 구축 수준)

- 인적자원 개발 역량은 평균 77.2점으로 전년 대비 상승폭이 큰 항목 (2024년 67.7점)
- 인적자원 개발 역량에 대해 A등급 미만 기업은 없는 것으로 평가(2024년은 73.7%)

### 전략 개발 (스마트건설에 대한 단기/중장기 목표와 구체적인 실행전략 수립 역량)

- 스마트건설 전략 개발 역량은 평균 74.5점 (스마트건설 관련 목표와 행동계획 등은 수립되어 있으나, 실행은 아직 미흡하거나 초기 단계)
- 스마트건설 전략 개발 역량에 대해 A등급 미만 기업은 없음(2024년 84.2%)

## 기업역량 (3) 조직역량

대한경제

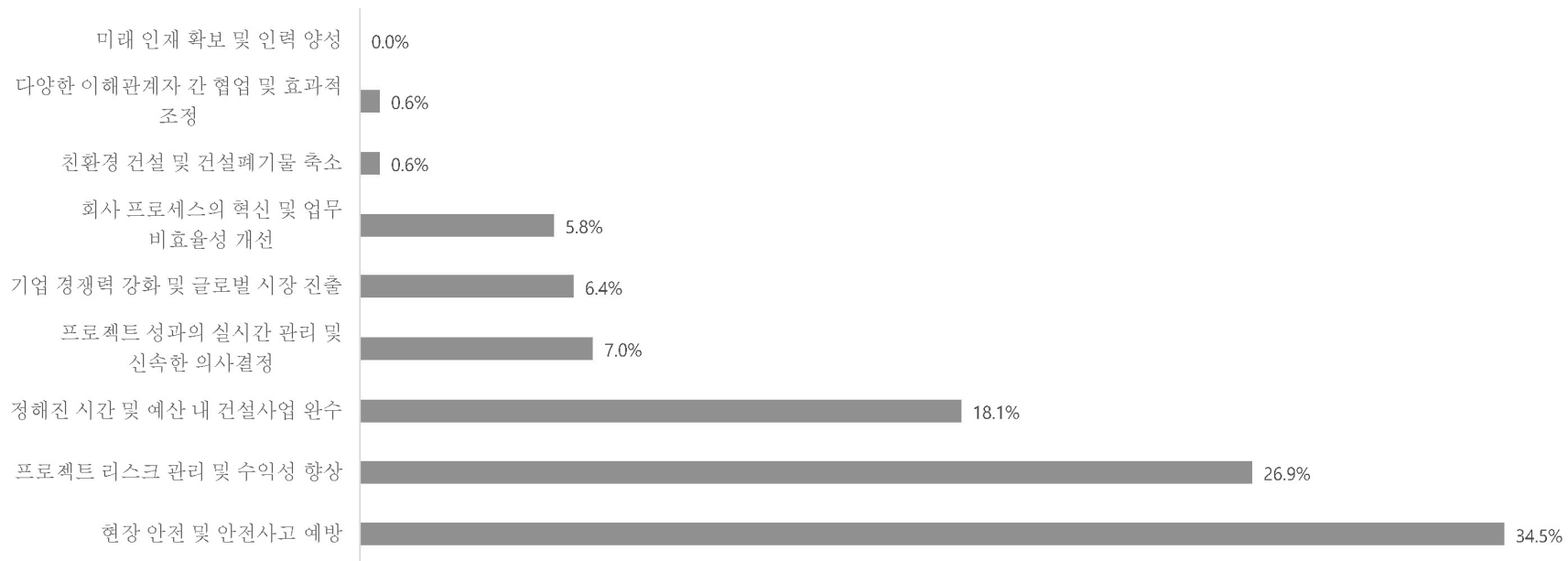
### 전담조직과 현장 간 협업 (스마트건설 전담조직과 현장 간의 협업 및 피드백 수준)

- 전담조직과 현장 간 협업 역량은 평균 73.9점으로 전년 대비 7.7점 하락 (2024년 81.6점)
- 전담조직과 현장 간 협업 역량에 대해 모든 기업들이 AA등급 이상으로 평가 (2024년은 A등급 이상 89.5%)

### 외부기업 협업 (기술 도입 및 개발을 위해 외부협력파트너와 협업하는 수준)

- 외부 기업과 협업 수준은 평균 70.6점으로 전년 대비 4.7점 상승(2024년 65.9점)
- 외부 기업과 협업 수준에 대해 모든 기업들이 A등급 이상으로 평가되고 있으며, 상위 5개사는 평균 82.8점으로 상승 (2024년 79.4점)
- 18개 기업 중 상위 등급 기업과 하위 등급 기업간 격차가 가장 큰 정성평가 항목으로 평가

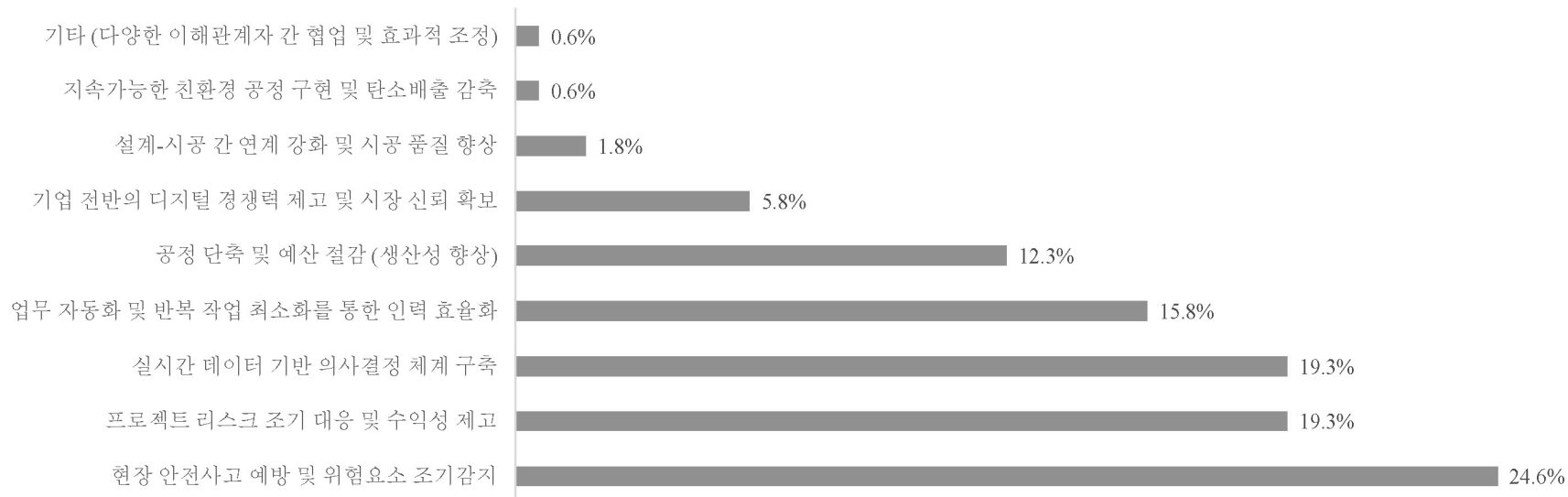
- 건설산업의 대내외적인 환경 변화에 따른 기업의 최대 관심사항은 전년과 동일하며, 더욱 비중은 높아져 ‘현장 안전 및 안전사고 예방’ 이 34.5%를 차지(전년도 30.4%) (3개 복수응답 우선순위 반영)
- 그 다음으로 ‘프로젝트 리스크 관리 및 수익성 향상(26.9%)’ , ‘정해진 시간 및 예산 내 건설사업 완수(18.1%)’ , ‘프로젝트 성과의 실시간 관리 및 신속한 의사결정(7.0%)’ 순으로 제시



## 기대효과

대한경제

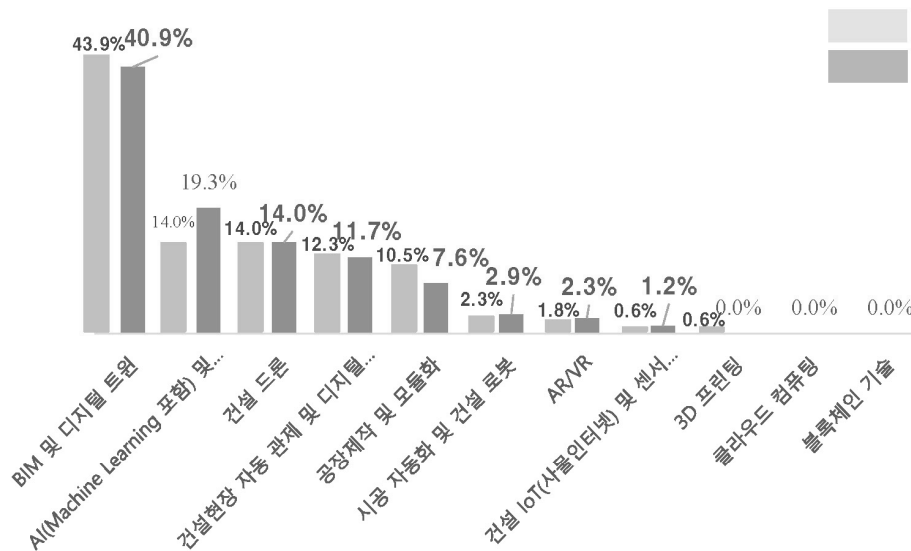
- 기업이 바라본 스마트건설 적용에 따른 가장 큰 기대효과는 ‘현장 안전사고 예방 및 위험요소 조기감지’가 전년 대비 1.1p 하락한 24.6%를 차지 (3개 복수응답 우선순위 반영)
- 그 다음으로 ‘프로젝트 리스크 조기 대응 및 수익성 제고(19.3%)’, ‘실시간 데이터 기반 의사결정체계 구축 (19.3%)’의 응답 순으로 제시



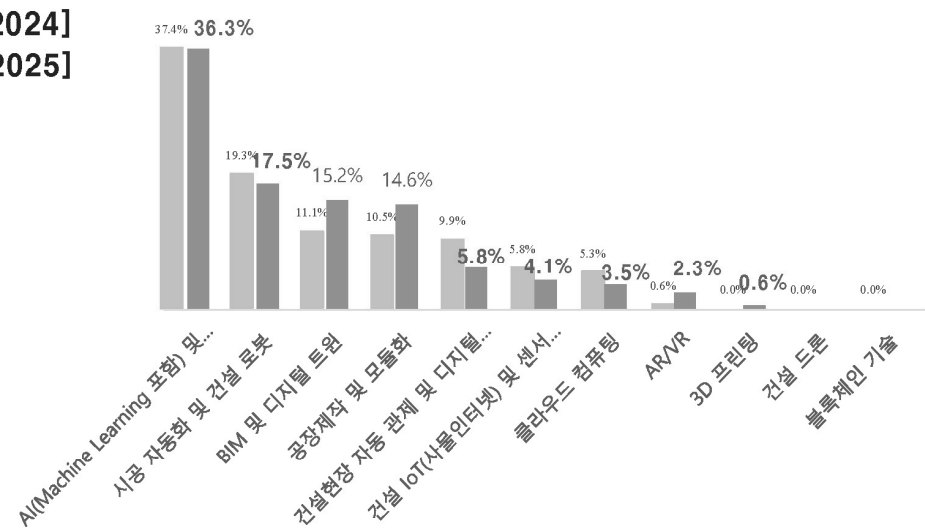
# 스마트건설 투자 대상 기술(현재, 5년 후)

대한경제

- (현재) 기업의 스마트 건설기술에 대한 현재 시점의 투자 분야는 'BIM 및 디지털트윈' 을 40.9%로 전년 대비 3% 하락하였으나, 최우선 투자 대상으로 선택, 'AI 및 빅데이터(19.3%)'이 5.3p 상승, '건설드론(14.0%)' 순으로 투자 대상이 전년도와 동일 (전년도에 비해 공장제작 및 모듈화 관심 하락(12.3% → 7.6%) 현상이 두드러지고 있으며, 이는 시장 조성의 문제와 연계 판단)
- (5년 후) 기업의 5년 후 투자 대상 스마트 건설기술에 대해서 응답기업의 36.3%가 'AI 및 빅데이터' 를 첫 손에 꼽았고, 이어 '시공자동화 및 건설로봇 (17.5%)' 로 6.4p 상승, 'BIM 및 디지털트윈(15.2%)' , 공장제작 및 모듈화(14.6%) 등의 순으로 응답



[현재 시점]

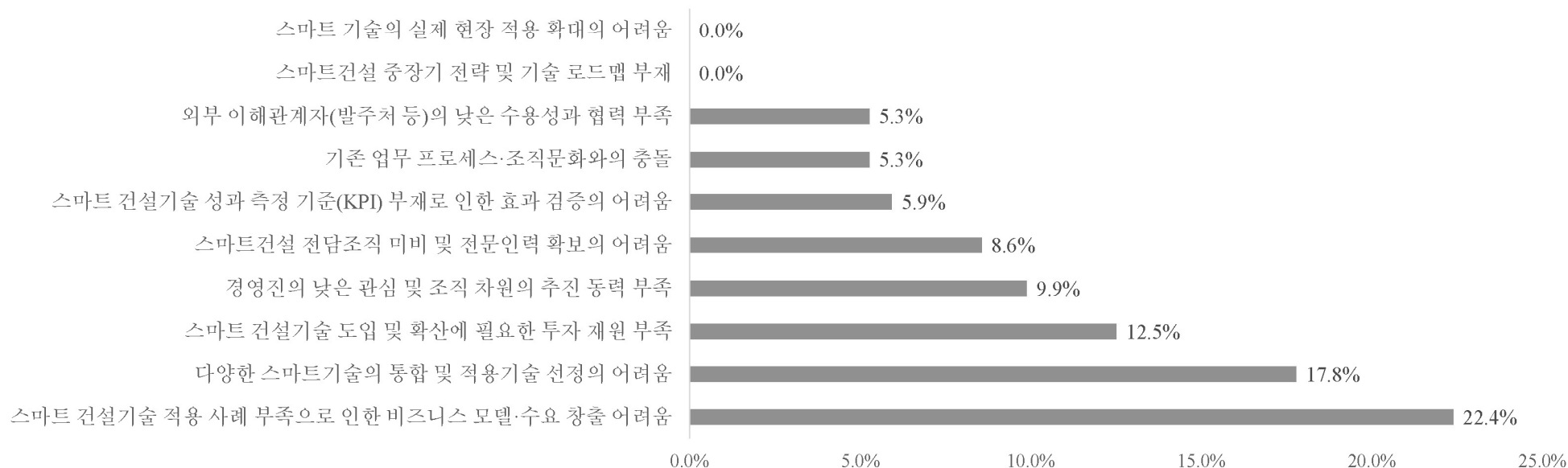


[5년 후]

# 스마트 건설기업 전환 애로사항

대한경제

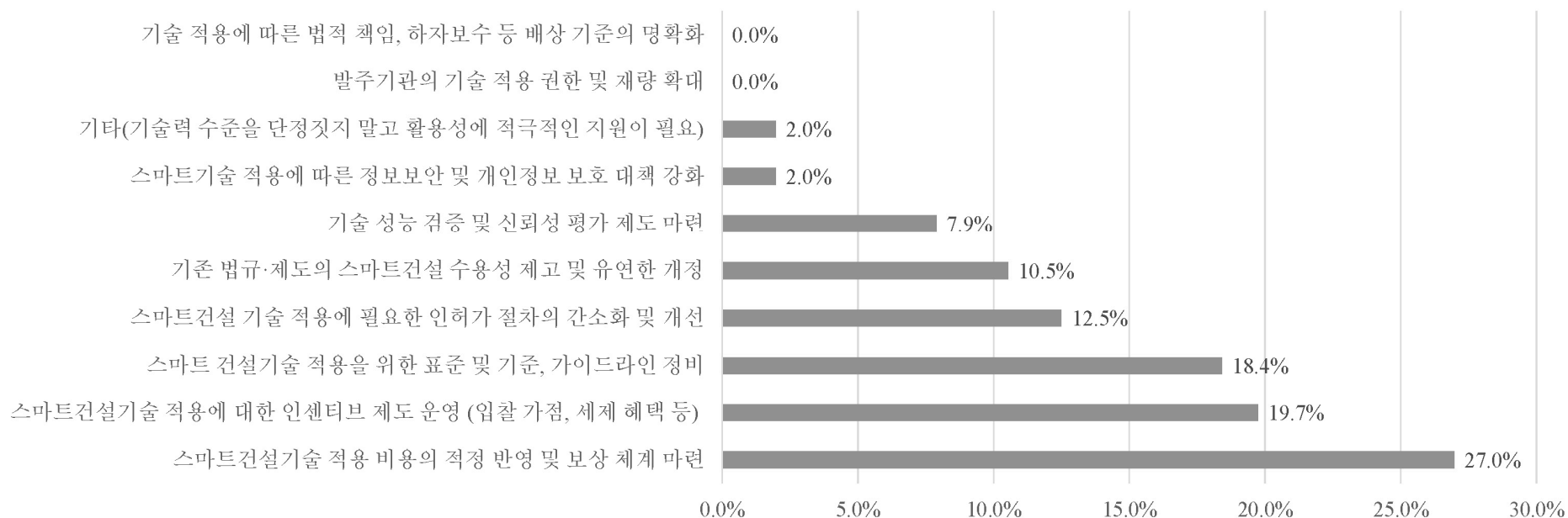
- 조사 대상 기업에 대해 스마트 건설기업으로 전환하는 과정에 있어서 애로사항은 ‘스마트 건설기술 비즈니스 모델 및 수요 창출’ 문제가 22.4%로 가장 크게 제기(전년도 조사에서는 31.6%)
- ‘다양한 스마트 건설기술의 통합 및 적용기술 선정 어려움(17.8%)’, ‘스마트 건설기술 도입 및 확대에 필요한 투자 자원 부족 (12.5%)’ 순으로 애로사항 제시



# 스마트 건설기술 도입 · 활용을 위한 과제

대한경제

- 스마트 건설기술 도입 및 활용을 위해 정부가 가장 우선적으로 해결해야 할 과제로는 ‘스마트 건설기술 도입/적용에 따른 비용 반영’ 문제가 27.0%로 제기 (전년도 33.6%)
- 그 다음으로 ‘스마트 건설기술 도입/적용에 따른 인센티브 제도 운영 (19.7%)’ , ‘스마트 건설기술 적용을 위한 표준 및 기준, 가이드라인 정비 (18.4%)’ 순으로 제시



## 총평

대한경제

- 2025년은 AI로부터 촉발된 스마트 건설기술에 대한 인식 변화의 출발점
- SCCI 점수의 지속적인 상승 추세와 전담조직 규모의 증가 현상은 건설기업이 지속적인 성장을 위해서는 스마트 건설기업으로 전환되어야 한다는 점에 대한 공통적 인식 증가
- 정부, 국내외 시장 분석 기관에서도 스마트 건설기술에 대한 관심 증대(건설동행위원회 추진과제에 스마트건설 수준 진단 포함)
- 내년 SCCI평가에서는 정성적 평가 시 AI를 활용하여 다양한 홍보활동의 결과가 반영될 수 있도록 시도 예정
  - 정성적 평가와 정량적 평가 결과의 연계 강화 시도
  - 평가위원의 주관적 평가의 척도 보완 및 평가 근거 참조
  - 참여기업 간 비교를 통한 주관적 평가의 보완 시도

# SCCI를 위한 기업들의 협조에 감사합니다



대한경제



한국건설기술연구원  
스마트건설지원센터  
(Smart Construction Promotion Center)



서울대학교 건설환경종합연구소  
Institute of Construction and Environmental Engineering







