

### Background

- 기존 건축은 환경 문제와 다양한 요구 충족에 한계가 있음
- 해결책은 모듈러 공법과 스마트 건축기술의 통합
- 두 기술의 결합은 지속 가능한 새로운 건축 방식으로 전환 가능

### Modular

- 공장에서 미리 제작된 모듈(구성 요소)을 현장에서 조립하는 건축 방식
- 표준화된 실내 공간을 모듈 형태로 공장에서 제작
- 제조업의 대량 공장생산 개념을 건설업에 도입한 탈현장(Off-Site) 건축공법
- 표준화된 모듈러 유닛을 공장에서 제작 후 현장으로 운송
- 현장에서 최소한의 내·외부 마감작업을 통해 건축물 완성

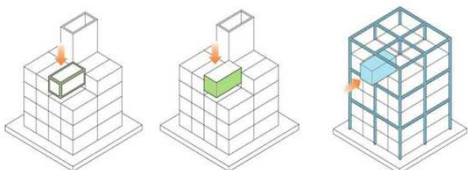
### Strengths and Weaknesses

장점	단점
• 시공 속도 35~44% 단축	• 복잡하거나 독창적인 디자인 어려움
• 자재비·인건비 절감	• 운송 제한 존재
• 자재 낭비 최소화	• 초기 자본 많이 필요
• 단열·방수·방음 성능 우수	• 모듈 연결부 추가 보강 필요
• 공장 정밀 제작 → 품질 편차 적음	• 법적 규제·인허가 필요
• 해체 후 재조립 가능	

### Examples by country

국가	도입 배경/특징	시장 규모/비중
한국	주택 공급 확대, 공사기간 단축, 안전 강화 목적공장 제작 모듈 현장 조립	2025년 약 1조 원
영국	1940년대 전후 복구 사업, 공장 제작 후 현장 조립	연간 약 4.2조 원
미국	인구 증가 → 주택 부족 해결, 공사기간 단축	2011년 기준 전체 주택 7%
일본	1950년대 주택난 해결, 품질 관리 용이	전체 주택시장 5~7%
싱가포르	정부 주도 DfMA-PPVC, 공사기간 단축, 소음·먼지 저감	2024년 약 29억 달러, 신규 건축 70% 목표

### Modular Type



기둥, 보가 하중을 받는 공법      벽체가 하중을 받는 공법      구조체에 박스 모듈 삽입 공법

### purpose

- 모듈러 건축 x AI 스마트 기술 접목
- 모듈러 건축과 스마트 건축기술 조사 분석
- 두 기술을 접목하여 적용 방안 제시

### program

- 모듈러 공법의 개념·특성 검토
- 스마트 건축기술의 사례 분석
- 두 기술의 적용 방안·차이점 비교
- OSC 공법 적용성 검토

**Idea**  
- 아이디어 구상 단계에서 AI를 활용해 모델링 가능  
- 첫 설계 인허가 과정에서 AI를 활용해 PPT 제작 가능

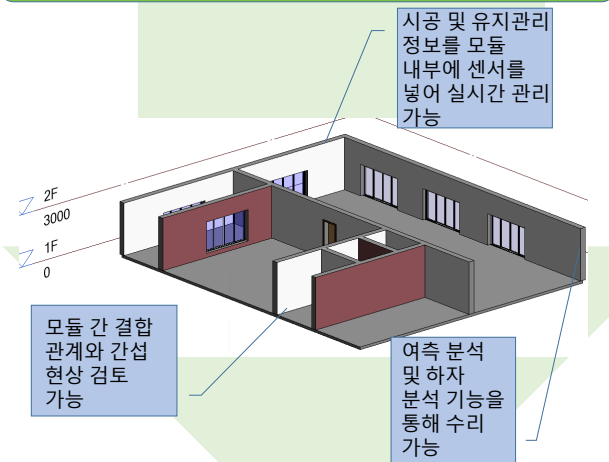
**Design**  
- 설계 단계에서 BIM 활용 가능  
- 부품 단위별 세부 정보 입력 가능  
- 모듈 전체에 필요한 데이터 탑재 가능

**Production**  
- 모듈 생산과 현장 설치 과정에서 드론을 활용해 3D 스캔 가능  
- 마감 불량 및 하자 관리에 효과적으로 활용 가능  
- 자동 생산 시 AI 적용하여 정밀하고 정확한 모듈 제작 가능  
- AR·VR을 활용해 설계 적합성 검토 및 전체 구상 효율성 향상 가능  
- IoT 센서를 각 모듈에 부착해 생산 단계부터 구조물 상태 실시간 파악 가능

**Transport/Construction**  
- 드론과 3D 스캐닝 기술 활용으로 마감 불량 하자 발생 시 즉시 확인 가능  
- AI 적용 자동 생산으로 정밀하고 정확한 모듈 제작 가능  
- VR·AR을 활용해 설계 적합성 검토 및 전체 구상 효율성 향상 가능  
- AI, IoT 등 첨단 기술 전반 활용 예정  
- 내장 시공 시 인터리어 프로그램을 활용해 사용 가능한 모델과 실제 모델 사이즈 기반 배치 선정 가능

**Maintenance**  
- 모듈러 공법의 단점인 하자 및 누수 방지를 위해 하자 발생 위치를 정확히 파악 가능  
- 하자 발생 시 즉시 교체 및 수리 가능, AI 활용으로 놓치는 부분 없이 관리 가능  
- 완공 후 스마트 홈 시스템을 IoT와 통합해 에너지 효율 및 가전제품 관리 가능  
- 보안 문제 해결 가능  
- AI가 센서 데이터를 분석해 건축물 상태 모니터링 및 유지보수 필요 시점 사전 알림 가능

**Demolition**  
- 재사용 90%, 매립 6%, 리사이클 4% 비율로 자재 활용  
- 버리는 재료가 거의 없어 친환경적



- 설계, 시공 최적화
- 비용, 시간 절감
- 품질 향상
- 친환경적인 건축

### AI

- 인간처럼 사고·학습·문제 해결하는 컴퓨터 기술
- 데이터에서 패턴을 학습하고 적용
- 알고리즘으로 분석해 최적의 결과 도출

### BIM

- 3D 모델 기반 건설 프로젝트 관리
- 기획·설계·시공·유지관리 정보 통합
- 효율적 운영과 프로젝트 관리 지원

### IoT

- 스마트 디바이스와 연동하여 정보 수집·처리
- 인터넷 기반 서비스 제공
- 주요 기술: 센싱, 유·무선 통신·네트워크, IoT 서비스 인터페이스

### VR / AR

- VR**
- 현실과 유사한 환경 구현
  - 3차원 공간 내 디자인 적합성 확인
  - 시공 과정 사전 시뮬레이션
- AR**
- 현실 환경에 정보 추가·삭제·조정
  - 실제 환경을 확장하여 정보 확인 가능

### 3D SCANNING

- 하드웨어 장비를 이용한 3차원 형태 측정
- 3D 데이터 수집 및 분석

### DRONE

- 사람이 탑승하지 않고 지상에서 원격 조종
- 다양한 임무 수행 가능 (촬영, 측량 등)

### Conclusion

모듈러 건축과 스마트 건축 기술의 결합은 비용과 시간을 절감 시키며 품질을 향상시키는 친환경적인 건축 방식을 가능하게 할 것이다. 이번 주제를 통해 두 기술이 적용 될 때 비용 절감과 효율적인 설계와 시공이 가능함을 확인했다. 앞으로도 이러한 기술을 발전시킨다면 건축의 품질과 지속 가능성을 높이는데 큰 도움이 될 것이다.