

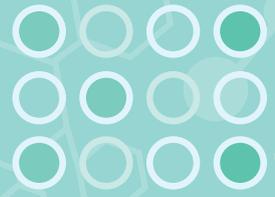
융합

Weekly TIP

Technology · Industry · Policy

미래 건축산업의 주요 이슈

안주명 | 융합연구정책센터



Technology

Industry

Policy

미래 건축산업의 주요 이슈

안주명 | 융합연구정책센터

01

선정배경

- 지난 20여 년간 건설산업의 성장률은 약 1% 정도에 머무른 반면 제조업의 경우 약 3.6%의 성장률을 나타냄
- 우리나라의 최대 강점인 ICT 기술의 적극 도입을 통한 4차 산업혁명의 효과를 건설업에서 가져올 수 있을 것으로 예상
- 사회·경제적 변화 및 과학기술 발전에 따라 생활양식이 급격하게 변화하였으며, 이에 과학기술과 건축의 융합에 따른 미래 건축산업의 주요 이슈에 대해 살펴보고자 함

02

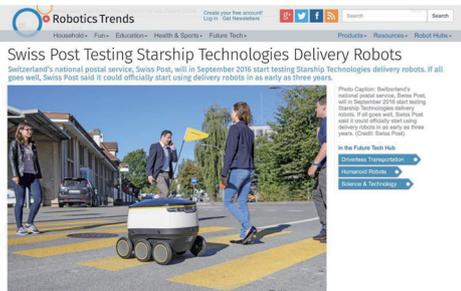
스마트 건설기술의 주요 현황

- **(주요 현황)** 4차 산업혁명으로 효율성 극대화 관점에서의 패러다임 전환을 통해 도시는 스마트 시티, 제조업은 스마트 팩토리로 진화 중
 - 제조업의 경우 대부분의 과정을 IT 기술을 이용한 표준화, 절차화를 통해 생산성을 향상시키고 안전을 강화함으로써, 한정된 공간의 자동화 시스템을 도입하여 높은 성장이 가능함
 - 그러나, 건설업의 경우 기능인력과 장비가 공정에 따라 항상 달라지기 때문에 모든 과정이 제조업과 비교하여 상대적으로 IT 기술을 활용한 표준화, 절차화가 되기 어려움
 - 건설현장의 단위업무를 심도있게 분석하여 절차화하고 IT 기술을 이용한 혁신을 하게 된다면 월등한 4차 산업의 효과를 건설업에 적용시킬 수 있을 것으로 예상됨

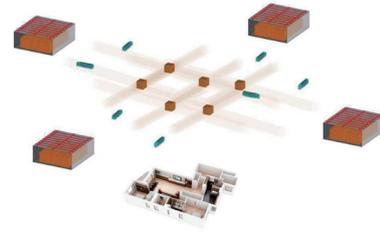
● (스마트 시티와 자동차)

- 제4차 산업혁명으로 IoT, 클라우드, A.I. 등 정보를 활용하는 서비스 산업이 발달함에 따라 도시는 스마트 시티로 진화 준비 중
- 미래 환경에서 자동차는 단순한 개인의 사유물 차원을 넘어 상하수도과 같은 공공재 성격으로 변화하게 될 것으로 예측됨
- 사물 컨트롤과 교통시스템의 연계로 인해 자율주행차에 대한 중앙컨트롤 시스템을 도입하여 도시의 전반적인 변화가 예상됨
- 더불어, 택배 트럭이 자율적으로 신속하게 24시간 이동할 수 있어 물류혁명이 예측됨
 - ※ 배송 목적지인 단지나 빌딩에 ICT 기반의 화물 수취 설비가 설치되고, 화물은 캡슐에 담겨진 채로 자동으로 수취 가능
- 로봇릭스, A.I. 등 발전하고 있는 첨단기술에 의한 이송방식의 혁명은 건축물의 물류 시스템에도 혁신적인 변화를 초래하여 화물 자동 이송 시스템이 도입될 것으로 예상됨
 - ※ 최근, 소형 무인로봇이 기존 도시와 건축물의 물리적 환경을 이용한 배송서비스들이 단계적으로 도입되고 있음

▼ 그림1. 운송 및 공간 활용 적용 예시



스위스우체국 로봇택배서비스 시범 도입



Storage 공간의 무한 확장 (김성아 교수 연구실)

● (IT 기술과 공간 활용)

- 공간의 무한한 확장 압축 아이디어의 현실화
 - ※ 당장 필요하지 않는 물건은 마치 마법의 창고에 넣어두듯 캡슐에 넣어 자동물류시스템에 의해 지정된 적재공간으로 이송시키고 그 만큼의 공간을 확보할 수 있는 storage의 변화
- 물류시스템은 기존의 storage 방식에 근본적인 전환이 이루어지게 되면서, Thin Shop 활성화(Event-oriented Commercials)를 통해 새로운 상업시설 유형 등장 가능

- 주거시설에도 storage의 변화가 도입되어, 일시적으로 불필요한 물건을 storage에 넣어, 자율주행차가 창고로 가서 자동으로 격납, 필요하면 다시 반출하여 집으로 가져오는 식의 수납공간 혁명
- 개인소유형 자율주행차의 경우 엘리베이터가 대형화되고 자동차가 엘리베이터에 격납되어 바로 각 주호로 연결되는 주거양식으로 활용 가능

● **(도시와 건축, 보행)**

- 차량 중심에서 보행자 중심으로 패러다임의 전환을 통해, 도시, 도로, 건물이 사람중심의 장소로서 건물-보행자 공간의 친밀도 향상 기대
- 도로폭의 축소로 인도폭이 확대되어, 건축물과 도로의 연결방식과 물리적인 형태에 변화가 예측되며 도시 환경의 질적인 개선 기대
- 지하주차장으로 자동차를 찾아가는 것이 아니라 1층 현관에서 자율주행차가 대기하고 있을 것으로 예측 됨에 따라, 향후 공동주택의 1층 라운지를 보다 아늑하고 럭셔리한 공간으로의 변화 요구
- 교통 혼잡 및 주차에 따른 구도심 활성화(Infill Development)가 가능하여 재생 가능성을 통해 대형 매장, 쇼핑몰 등의 시설이 도심 입지가 가능해지며, 고밀도 개발에 의한 기회비용(교통유발 및 주차공간 확보) 부담까지 감소
- 자동차 위주의 도시가 사람 중심의 장소로 변화하려면 도로교통법을 포함한 관련법 개정 필요

▼ 그림2. 자율주행차 수납 허브 예시



● (국내외 주요 현황)

- (일본) 건설현장의 자동화 및 로봇화와 시공관리 자동화 기술개발
※ 스마트 건설기술 도입을 통해 생산성을 50% 향상하는 것이 가능하다고 예측(일본 교통성)
- (미국 & 유럽) 건설 안전향상 및 효율 향상을 위해 로봇 시공 기술 개발
※ IT 기술을 이용한 협업 시스템 도입으로 건설생산성이 25% 향상 예측(미국통계청)
- (우리나라) 국토교통부를 중심으로 ICT 기술의 활용 및 로봇 시공 기술개발 수행 중
※ 향후 스마트 건설 기술에 대한 활용이 정책을 통해 확대될 것으로 예상

03

주요 이슈

1 시공 모듈화 및 자동화

- 유형별(아파트, 다세대주택, 연립주택, 단독주택 등) 모든 주택에 대한 표준화 방안을 마련하여 건축자재, 설계과정에서 범용성이 확보되어야 함
 - 즉, 어떤 자재를 어느 곳에 사용하든 호환성 좋게 사용해야 하며, 예측 가능하게 사용할 수 있어야 함
- 일본의 경우 표준화를 업계 스스로 규정하여 실행하고 있음
 - 그러한 결과 업체는 생산성 있게 자재를 생산하고 있고, 설계는 이를 바탕으로 효율적 설계를 진행하고 있음
 - 시공 또한 공업화된 시공을 진행하여 많은 혜택을 보고 있음
- 건축의 기획-설계-시공-운영-폐기 등 생애주기 전반에 걸친 연계가 되는 통합적 프로세스의 적용을 통해 건축 프로세스의 변화를 가져올 수 있는 신기술 건축(모듈러 건축, 프린팅 건축, ICT 등) 시스템의 적극적 지원 필요
- 건축재료의 경량화 및 하이테크화
 - 경량화 고강도 건축재료 개발
 - 건축물 구조 시스템에 내장되는 하이테크 기술의 일체화
 - 다양한 재료 기술 발전에 따른 건축기준 재정비 필요

- 건축물의 다품종 대량생산 체제에 대응하기 위해 3D 프린팅 기술을 도입하고 관련 법·제도 마련 및 시장 거래 플랫폼 활용
 - 부재 제작 비정형 외장패널 3D 프린팅

▼ 그림3. 시공 모듈화 자동화 시스템이 적용된 빌딩



Hickory Prefab System(조립식 빌딩)

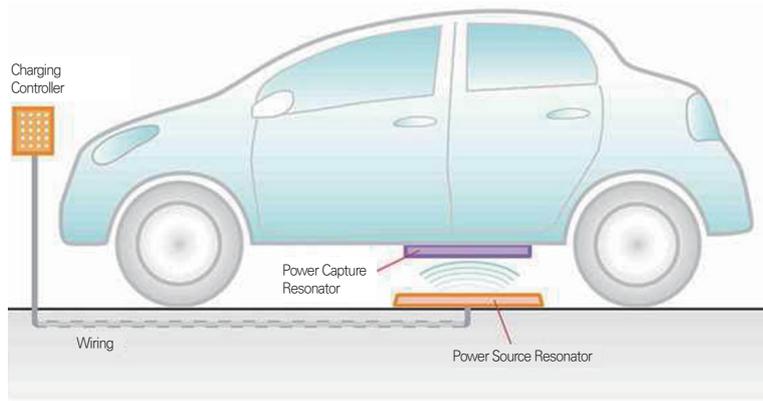


Heijmans & DUS Architects, 3D-printed Facade
(3D 프린팅을 이용한 외장 패널)

2 전기 및 자율주행차와 건축

- 도시 교통 인프라인 자동차 기술의 혁신으로서 자율주행차의 도입과 함께 소비자가 체감할 수 있는 건축과 도시의 새로운 변화 요구
 - 자율주행차는 건축과 도시에서 작동하며, 이들 산업의 시장인 건축과 도시에서 새로운 수요를 창출할 것으로 예측
 - 미래의 도시 건축에 미치는 영향에 대하여 도로이용 용량, 주차공간 활용, 지능형 교통시스템, 충전 인프라, 이용수단 다양화의 분석 필요
- 단순한 이동수단을 넘어 자동차의 활용성을 도시와 건축의 공간으로까지 확장시키기 위한 패러다임 전환 필요
 - 택배를 포함한 운송시스템의 도입 및 주차공간의 활용방식 변화로 인한 도시와 건축에서 미래형 자동차가 주요 이슈화되고 있음
- 전기자동차 확대에 따른 건축물과 자동차의 연계성 강화 필수적용(Plug & Play 충전 스테이션 의무화 등)

▶ 그림4. 비접촉식 전기차 충전 설비 개념도



- 자율운전 자동차 도입에 따른 주차 시스템의 변화
 - 자동차 주차장의 개념 변화(무인주차장)
 - 주차 면적 감소에 따른 유희 부지 개선 방안 요구

3 IT 기반 에너지 비즈니스 플랫폼

- **(건축물 개념의 변화)** 지금까지 건축물의 서비스는 ‘공간’을 제공하는 것으로 한정되어 있었으나, IT기술의 발전을 통해, 건물의 기능이 단순한 공간 제공을 뛰어넘어 건물 사용자 개개인의 욕구를 충족시키는 라이프 스타일 맞춤형 서비스를 제공하는 방식으로 확대됨
 - 독거노인의 생활 패턴을 지속적으로 관찰하여 응급상황 발생 시 신속한 대응을 할 수 있도록 돕는 건축물에 대한 개념 자체가 ‘공간’을 넘어 편리하고 안전한 스마트 라이프를 가능하게 하는 하나의 ‘플랫폼’으로 진화
- **(플랫폼으로서의 건물)** 건축물 사용자 행동패턴 데이터를 수집하고 이를 공개하여 다양한 IT서비스가 창출 될 수 있는 환경을 조성하는 것이 필요
 - 스마트 홈에서의 사용자 행동패턴 데이터가 활용될 수 있는 장을 제공하면, 이 정보를 이용한 다양한 서비스를 제공하는 앱들의 개발이 예상됨

- 스마트 홈이 수집한 건물 사용자의 행동패턴에 관한 데이터와 전기 누진세 정보를 통해, 사용자는 편의성과 경제적 효율성에 대한 건물의 활용 방안에 대한 객관적 정보를 제공받을 수 있게 됨

그림5. IT 기반 에너지 효율 건설 예시



스마트홈을 이루는 요소



Solar House의 전력 생산과 소비

04

향후 전망 및 시사점

- 융복합 개념의 건축기술 기반 미래산업 창출을 통해
 - 미래가치 창출을 위해 IT 기술과의 융합을 통한 건축 분야 특화 기술을 개발하고,
 - 기후변화에 대응하는 저탄소, 제로에너지 건축기술 개발이 필수적이며,
 - 건축을 통한 공간 활용을 통해 기존에 없던 서비스를 전문적으로 제공하는 상품을 개발하여 시장가치를 창출하고 나아가 신규 일자리를 창출할 수 있을 것이라 기대됨
- 이에, 국가차원의 정책 및 제도 개선, 산업계 차원의 연구 및 기술 개발이 필요할 것이며, 시장 차원의 상품 및 서비스 개발을 통한 미래 건축산업 선순환 생태계 구축이 요구됨
- 이와 같이, 4차 산업혁명 대응을 위한 건축산업의 국가차원 대응시스템 사전 구축을 통해, 급변하는 미래에 대응하고 신규 시장가치를 창출할 수 있을 것으로 기대됨

참고자료

1. 김지영 외, 건설현장 혁신을 위한 스마트 건설기술의 적용사례, KSCE magazine, 2017. 6.
2. 건축산업의 미래이슈와 대응전략 연구 보고서, 대통령소속 국가건축정책위원회, 2016, 12
3. 이명식, 4차 산업혁명 시대, 건축의 대응, 건축(대한건축학회지), 61(5), 4-5, 2017, 05
4. 김태평, 사물인터넷과 스마트 건축, 건축(대한건축학회지), 60(1), 47-50, 2016, 01
5. 정성철, 4차 산업혁명과 건설산업의 미래, 건설경제신문 2017, 04,06
6. 성현곤, 제4차 산업혁명과 도시의 미래, 도시문제(대한지방행정공제회), 51권 572호, 2016, 07

