

삼성 KPMG

ISSUE MONITOR

제107호

2019

삼성KPMG 경제연구원

건설산업의 오픈 이노베이션:
모듈화, 자동화, 디지털화를 주목하라

Contacts

삼성KPMG 경제연구원

이명구
선임연구원

Tel: +82 2 2112 4802
myounggulee@kr.kpmg.com

박도휘
책임연구원

Tel: +82 2 2112 0903
dohwipark@kr.kpmg.com

강민영
선임연구원

Tel: +82 2 2112 6617
minyoungkang@kr.kpmg.com

| | Page |
|---|-----------|
| Executive Summary | 4 |
| 한국 건설 산업의 현주소 | 5 |
| 한국 경제의 근간이 된 건설산업 | 5 |
| 한국 건설산업의 경쟁력 저하 | 5 |
| 건설산업 기술혁신의 필요성 | 7 |
| 건설산업, 기술혁신은 선택이 아닌 필수 | 7 |
| ① 생산성 측면의 필요성 | 8 |
| ② 신규 비즈니스 측면의 필요성 | 10 |
| 건설산업의 3대 메가 트렌드 | 11 |
| 건설산업은 모듈화·자동화·디지털화를 통해 빠르게 진화하는 중 | 11 |
| ① 쪼개고 나누고 - 건설산업의 '모듈화(Modularization)' | 12 |
| ② 스스로 해결하는 - 건설산업의 '자동화(Automation)' | 13 |
| ③ 언제 어디서나 - 건설산업의 '디지털화(Digitalization)' | 14 |
| 건설산업의 혁신 전략, 오픈 이노베이션 | 15 |
| 외부로부터의 혁신, 오픈 이노베이션 | 15 |
| 오픈 이노베이션을 통한 혁신의 기회 창출 | 16 |
| 글로벌 건설기업의 오픈 이노베이션 사례 | 19 |
| 빈치(VINCI)의 개방형 혁신 플랫폼, 레오나르드(Leonard) | 19 |
| 부이그 건설(Bouygues Construction)의 혁신 네트워크 구축 전략 | 21 |
| 사이팸(Saipem)의 건설 혁신, 투트랙 전략으로 차별화 | 23 |
| 프리캐스트 공정에 혁신을 불러온 파카다(Pacadar) | 24 |
| 글로벌 ICT 기업들이 본 건설 혁신의 기회 | 25 |
| 이미 시작된 건설산업 생태계의 변화 | 25 |
| ① 알파벳(Alphabet)의 '사이드워크 토론토(Sidewalk Toronto) 프로젝트' | 26 |
| ② 아마존(Amazon)의 '스마트홈(Smart Home) 이니셔티브' | 28 |
| ③ 테슬라(Tesla)의 자급자족 에너지 도시 '테슬라 타운(Tesla Town)' | 29 |
| 시사점 및 기업 대응전략 | 30 |

본 보고서는 삼정KPMG 경제연구원과 KPMG member firm 전문가들이 수집한 자료를 바탕으로 일반적인 정보를 제공할 목적으로 작성되었으며, 보고서에 포함된 자료의 완전성, 정확성 및 신뢰성을 확인하기 위한 절차를 밟은 것은 아닙니다. 본 보고서는 특정 기업이나 개인의 개별 사안에 대한 조언을 제공할 목적으로 작성된 것이 아니므로, 구체적인 의사결정이 필요한 경우에는 당 법인의 전문가와 상의하여 주시기 바랍니다. 삼정KPMG의 사전 동의 없이 본 보고서의 전체 또는 일부를 무단 배포, 인용, 발간 복제할 수 없습니다.

Executive Summary

건설 산업은 인간이 편리하게 생활할 수 있는 환경을 조성하기 위해 토지, 자본, 노동 등의 생산요소를 활용하여 플랜트, 도로, 철도, 항만 등의 인프라 시설을 생산하는 국가경제의 중요 산업이다. 한국 건설산업의 경우 해외 수주액의 감소와 수익성 저하라는 심각한 문제에 직면하고 있으며, 이를 해결하기 위한 전략적인 대응책이 필요한 시점이다. 본 Issue Monitor에서는 글로벌 건설산업의 메가 트렌드를 살펴보고, 선도 건설사의 기술혁신 사례를 통해 한국 건설산업이 나아가야 할 방향을 모색해 보고자 한다.

Executive Summary

■ 한국 건설산업의 현주소

- 한국 건설산업은 대표적인 기간산업이자 일자리산업으로서 국가경제에 크게 기여하였으나, 현재 수주액과 수익성의 측면에서 어려운 상황에 처해있어 이를 타개할 수 있는 해결책이 필요함

■ 건설산업 기술혁신의 필요성

- 건설산업의 기술혁신은 생산성 증대 뿐만 아니라, 신규 비즈니스 기회를 확대하여 기업 경쟁력을 강화
- 제4차 산업혁명 시대의 혁신 기술들은 건설 가치사슬 전반에 걸친 패러다임의 전환을 통해 생산성 개선에 크게 기여하며, 기존에 없던 신규 건설 비즈니스를 창출하여 사업 다각화의 원천이 됨

■ 건설산업의 3대 메가 트렌드

- 건설산업의 3대 메가 트렌드는 '모듈화', '자동화', '디지털화'로, 전통적인 건설 패러다임이 바뀌고 있음
- '모듈화'는 현장 시공 패러다임에서 벗어나, 건축 모듈을 사전 제작하여 조립하는 공법의 변화를 의미함
- '자동화'는 하드웨어의 기계화, 체계화 및 소프트웨어의 ICT 기술 기반 정보화, 시스템화를 통칭함
- '디지털화'는 4차 산업혁명 기술의 발전으로 인한 비즈니스 모델과 운영 프로세스 등의 변화를 의미함

■ 건설산업의 혁신 전략, 오픈 이노베이션

- 오픈 이노베이션은 연구개발 활동에 외부의 기술이나 지식, 아이디어 등을 적극 활용하는 혁신 방법론임
- 건설 산업은 오픈 이노베이션을 통해 외연을 확장하고, ICT 산업 등 타 산업과 경계를 허물어가고 있음

■ 글로벌 건설기업의 오픈 이노베이션 사례

- 빈치는 혁신 이니셔티브인 '레오나드(Leonard)'를 통해 미래 건설산업 변화에 적극적으로 대응하고 외부역량을 흡수하고 있으며, 특히 '레오나드:파리'는 연구자, 스타트업, 임직원, 시민들이 상호작용하며 건설 혁신을 만들어가는 오픈 이노베이션 허브로서 역할을 하고 있음
- 부이그 건설은 기술협업, 공동개발, 지분투자 등의 다양한 방법으로 오픈 이노베이션을 수행하고 있으며, 특히 'La Minute Startup' 매치업 프로그램을 통해 오픈 이노베이션을 적극적으로 도입하였음
- 사이팸은 주로 타 산업의 주요 기업과의 기술 협업을 통해 기존에 없던 새로운 혁신 가치를 창출하였고, 건설자재 회사 '파카다'는 오픈 이노베이션을 활용하여 '프리 패브리케이션' 공정을 혁신함

■ 글로벌 ICT 기업들이 본 건설 혁신의 기회

- '알파벳'의 '사이드워크 랩스'는 캐나다 토론토 지역의 스마트 시티 구축 프로젝트를 수행하며 건설 산업에 신규 진출하였고, 오픈 이노베이션 도입을 통해 효과적으로 건설 프로젝트를 수행하고 있음
- '아마존'은 건설 산업 진출을 통해 플랫폼 사업을 확대하고, 스마트홈 시장을 신규 창출할 예정임
- '테슬라'는 자사의 자율주행 인프라 및 배터리 사업 역량을 바탕으로 스마트 시티 '테슬라 타운(Tesla Town)' 프로젝트를 수행하여 사업 영역을 도시 건설 영역으로 확장하고 있음

■ 시사점 및 기업 대응전략

- 건설산업의 혁신 경쟁은 이미 본격적으로 시작되었으며, 기업들은 오픈 이노베이션을 통해 위기를 기회로 전환하는 노력이 필요함. 또한, 건설 혁신 역량 확보를 위한 M&A를 적극 추진해야 함

건설산업의 오픈 이노베이션: 모듈화, 자동화, 디지털화를 주목하라

한국 건설산업의 현주소

한국 경제의 근간이 된 건설산업

“ 한국 건설 산업은 대표적인 기간산업이자 일자리 산업으로서 국가경제에 크게 기여 ”

건설업은 인간이 편리하게 생활할 수 있는 환경을 조성하기 위해 토지, 자본, 노동 등의 생산요소를 활용하여 플랜트, 도로, 철도, 항만 등의 인프라 시설을 생산하는 국가경제의 중요 산업으로서, 한국의 경우 과거 인프라 확충 및 일자리 창출의 핵심 역할을 담당하며 오랜 기간 동안 국민경제에 기여해 왔다. 한국은행에 따르면, 건설투자는 2018년 기준으로 39.2% 수준의 높은 GDP 성장기여도를 기록하였고, 전후방의 생산유발 효과를 측정하는 생산유발계수(명/10억원) 역시 2014년 기준으로 약 2.22을 달성하며 전 산업 평균인 1.89을 크게 상회하여 건설산업의 한국 경제에 대한 영향력을 방증하였다.

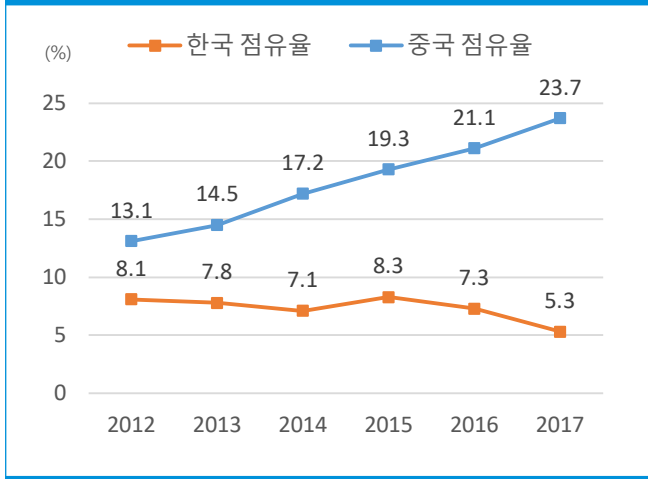
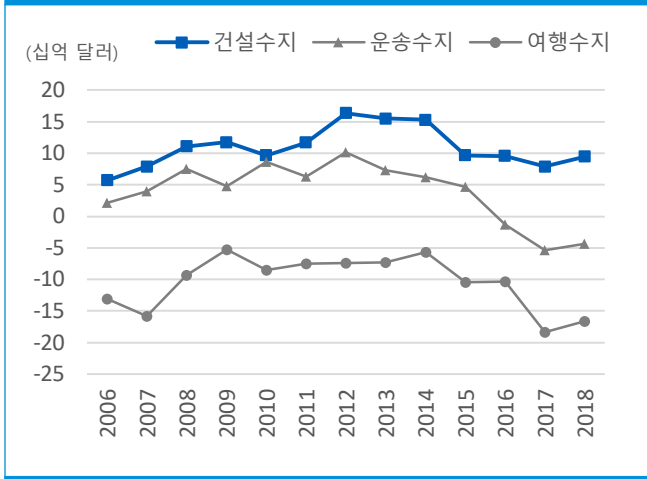
건설산업은 또한 고용규모가 상대적으로 큰 대표적인 일자리 산업으로서, 한국에서는 해외 프로젝트 수주를 통하여 국제수지 개선에도 기여하고 있다. 2006년부터 2018년까지 한국의 국제수지를 살펴보면 건설산업이 약 1,415억 달러 흑자로, 운송 산업의 506억 달러 흑자, 여행 산업의 1,358억 달러 적자 대비 국가 경제에 크게 기여하고 있다.

한국 건설산업의 경쟁력 저하

하지만, 한국의 경제발전이 성숙기에 접어들면서 국내 건설회사들의 성장동력이 점차 감소하고 있다. 급속히 성장한 한국의 해외건설사업은 2013년에서 2015년까지 3개년 동안 기업별로 수 조원의 손실을 발생시켜 국가적 이슈로 부상하였다. 또한, 가격우위를 앞세운 중국 등 후발 국가들이 시장 내에서 입지를 확대하면서 한국은 최근 글로벌 시장 점유율이 하락하는 등 건설 경쟁력이 약화되고 있다. 실제로, 한국의 해외 건설시장 점유율은 2012년 8.1%에서 2017년 5.3%로 감소한 반면, 중국의 점유율은 2012년 13.1%에서 2017년 23.7%로 빠르게 성장하여 시장 내 입지가 약해지고 있다.

한국 계정별 국제수지 추이

한국과 중국의 해외 건설시장 점유율 추이



Source: 한국은행

Source: ENR

건설산업의 오픈 이노베이션: 모듈화, 자동화, 디지털화를 주목하라

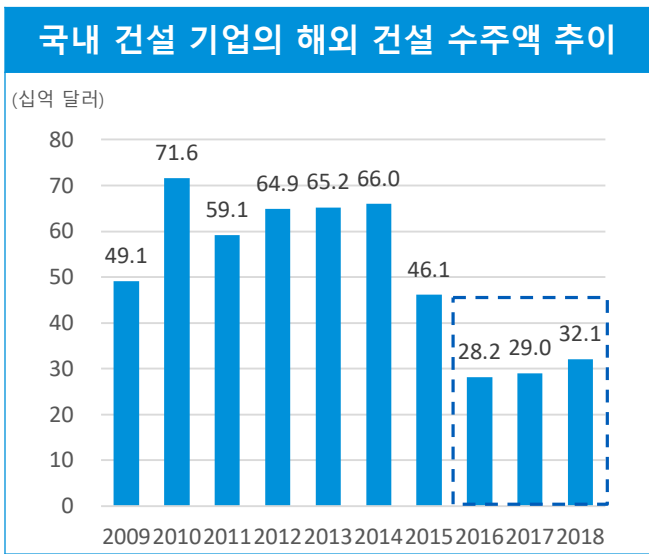
국내 기업들의 해외 건설 수주 금액은 2013년부터 2015년까지의 3개년 평균인 592억 달러에서 2016년부터 2018년까지 3개년 평균인 298억 달러로 약 50% 감소하며 업계 침체의 징후를 나타내고 있다. 물론 2016년부터 건설 수주 금액이 점차 증가하는 추세를 보이기는 하지만, 과거 3개년 건설산업의 수주액에 비하면 미미한 수준으로 보인다.

한국 건설 기업들은 수주 금액은 물론 수익성 측면에서도 어려운 상황에 처해있다. 글로벌 건설 리서치 기관인 ENR에서 발표한 2018년 세계 시공사 순위에 선정된 총 11개의 국내 주요 건설·엔지니어링 기업 중 해외건설 영업이익의 정보 파악이 가능한 기업 6개사의 해외건설 영업이익률 추이를 보면, 2013년을 기점으로 끊임없는 적자를 기록해왔다. 한국의 건설산업은 기술력 부족, 단단계 하도급, 부실업체 난립 등 산업 전반적으로 해결해야 할 이슈들이 산재해있다. 이러한 산업의 침체를 극복하기 위해서는 무조건적인 수주 확대 전략을 넘어 근본적인 체질 개선이 필수적이다.

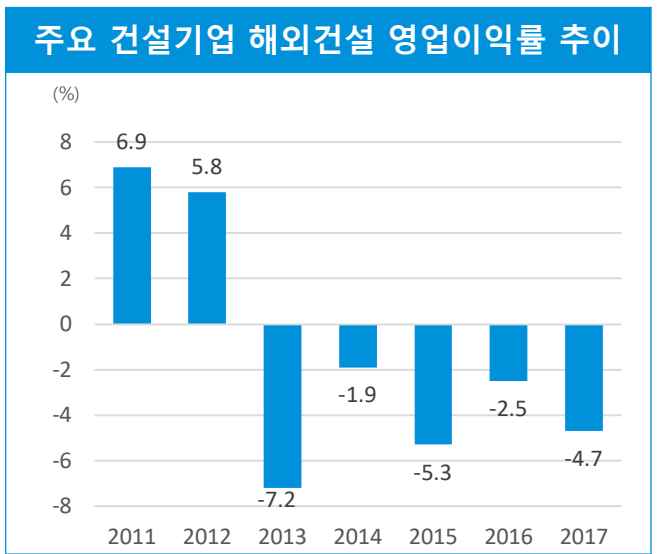
한국의 건설 산업은 국내외 건설 시장의 침체, 기획·마케팅·설계 등 핵심 역량의 부재로 인한 수익성 감소의 이중고를 겪고 있다. 매출과 수익구조의 악화는 다시 핵심역량을 확보할 수 있는 투자와 기회를 억제하기 때문에, 이러한 악순환의 고리를 끊어내는 것이 매우 중요하다.

한국 건설 기업들이 해결해야 할 3대 이슈를 정리하면, '글로벌 경쟁사 대비 기획·마케팅·설계 역량 부족', '건설혁신 투자의 부족', '단순 시공에만 집중된 비즈니스 모델'이 있을 것이다. 궁극적으로 건설 기업의 '혁신'을 이끌어낼 수 있는 체계가 향후 글로벌 시장에서의 생존을 담보할 수 있는 중요한 해법이 될 것으로 보인다. 국가 기간산업의 부활을 위해서, 지금이라도 한국 건설산업의 현실을 냉철하게 바라보고, 끊임없는 혁신을 통해 미래를 준비해나가야 한다.

“ 한국 건설산업은 수주액과 수익성의 측면에서 어려운 상황에 처해있으며, 이를 타개할 수 있는 해결책이 필요 ”



Source: 한국수출입은행



Source: 건설산업연구원, ENR
 Note: ENR '2018년 세계 건설(도급) 순위'에 선정된 총 11개의 국내 주요 건설·엔지니어링 기업 중 해외건설 영업이익 정보 파악이 가능한 기업 6개사를 기준

건설산업의 오픈 이노베이션: 모듈화, 자동화, 디지털화를 주목하라

건설산업 기술혁신의 필요성

건설산업, 기술혁신은 선택이 아닌 필수

앞서 살펴본 바와 같이, 한국 건설산업은 대내외적으로 어려운 시기에 처해 있다. 대내적으로는 불경기의 여파로 인한 국내 건설 수주의 지속적인 감소 추세에 직면하고 있으며, 대외적으로는 유가의 불확실성, 중국 건설기업들의 약진 등으로 건설 기업들의 입지가 불안해지고 있다. 이러한 상황에서 시장의 불황을 타개하고, 근본적인 경쟁력을 강화하여 세계 무대로 도약하기 위해서는 기존과는 질적으로 다른 방식의 기술혁신이 필요하다. 기술혁신의 필요성은 크게 가치사슬 차원의 생산성 강화와 신규 비즈니스 경쟁력 확보의 두 가지 측면에서 검토될 수 있다.

“ 건설 산업의 혁신이 필요한 이유는 생산성이 증대될 뿐만 아니라, 신규 비즈니스 진출 기회가 확대되기 때문이다 ”

먼저, 기술혁신을 통해 건설산업의 생산성 증대를 도모할 수 있다. 스마트 기술의 급격한 발전으로 인하여 건설의 기획·타당성 단계로부터 운영·유지보수 단계에 이르기까지 모든 가치사슬 단계에서 생산성을 증대시키는 기술혁신이 가능해졌다. 더불어, 스마트 기술의 도입을 통해 공기 단축·비용 절감 뿐만 아니라 건설기업의 중요 경쟁력 중 하나인 안전·환경경영 역량 또한 확보할 수 있어 그 중요성이 더욱 커지고 있다.

또한, 기술혁신은 신규 비즈니스 기회 또한 창출할 수 있다. 건설산업의 플랫폼화·디지털화를 통하여 기존에 없던 신규 건설 비즈니스의 개발을 유도하며, 건설업의 부가가치를 극대화하여 시장의 침체에 적극적으로 대응할 수 있도록 한다. 즉, 전통적인 하드웨어 산업으로 평가 받아왔던 건설산업에 기술혁신이 일어남으로써 기존의 가치사슬을 뛰어넘는 신규 비즈니스 창출이 가능해진다는 의미이다. 이러한 추세에 따라, 장기적으로 소프트웨어 역량을 갖추지 못한 기업들은 시장 내 입지가 점차 줄어들 것으로 보인다.

건설산업 기술혁신의 필요성

한국 건설산업 3대 이슈

1 글로벌 경쟁사 대비 기획·마케팅·설계 역량 부족

2 건설혁신 투자의 부족

3 단순 시공에만 집중된 비즈니스 모델

생산성의 증대

- 건설업 가치사슬 단계별 스마트 기술의 활용으로 생산성 증대
- 공기 단축·비용 절감뿐만 아니라 안전·보안·환경 지표 개선으로 기업의 지속가능성 확대

신규 비즈니스 진출

- 건설업의 플랫폼화로 인한 데이터 분석 비즈니스 진출 활성화
- 프리패브리케이션¹·모듈화의 확산으로 제조업 영역으로 외연 확대 가능

“건설산업 기술혁신의 필요성”

Source: 서울대학교 건설환경종합연구소 자료를 삼성KPMG 경제연구원이 재구성

Note 1: 외벽과 내장재 시공까지 완료한 박스 형태의 구조물을 사전 제작하고 현장에서는 기초공사와 접합·설비 등의 마감 공사만을 진행하는 방식의 건설 공법

건설산업의 오픈 이노베이션: 모듈화, 자동화, 디지털화를 주목하라

④ 생산성 측면의 필요성

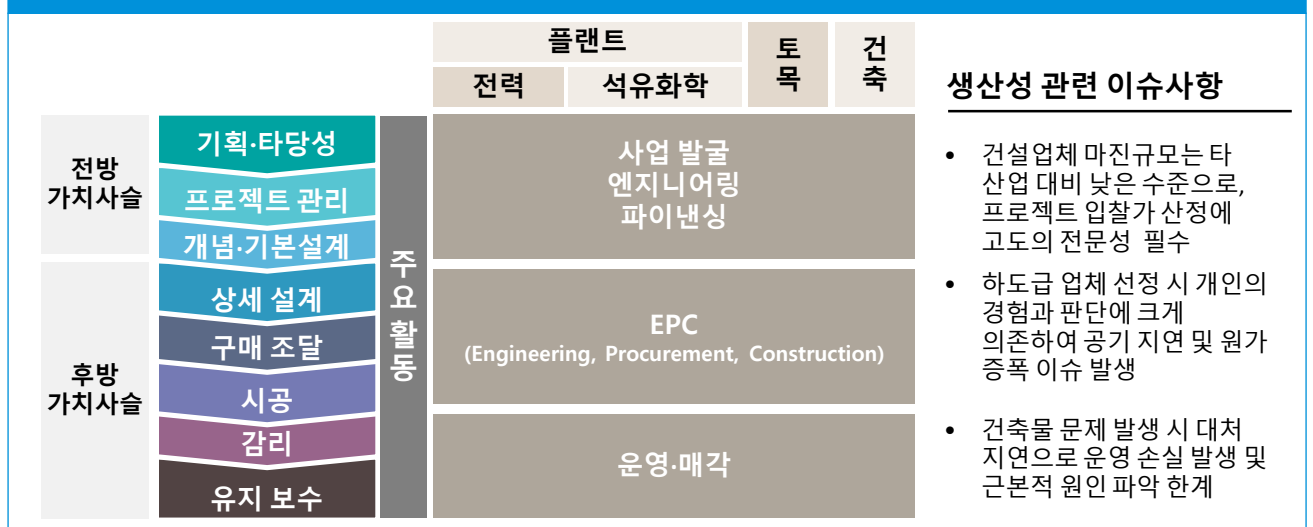
건설산업의 전후방 가치사슬은 전방 가치사슬인 기획·타당성 검토, 프로젝트 관리, 개념·기본설계와 후방 가치사슬인 상세설계, 구매 조달, 시공, 그리고 감리, 유지보수 단계로 나눌 수 있다.

제4차 산업혁명시대가 도래하면서 건설 산업의 가치사슬 전반에 걸쳐 혁신을 불러일으킬 수 있는 기술들이 급격히 발전하고 있다. 가상·증강현실 기술, 사물 인터넷, 빅데이터 분석, 3D 프린팅, 드론 기술, 클라우드 기반의 BIM (Building Information Modeling, 건설 정보 모델링) 체계 등이 핵심 기술로서 언급되고 있으며, 산업 현장에서 이미 그 활용도를 인정받고 있다. 이러한 변화는 기술 혁신을 통한 가치사슬의 통합을 야기함으로써 공기 단축, 비용 절감, 안전 및 환경지표 개선의 효과를 가져온다. 뿐만 아니라, 건설 가치사슬 전반에 걸쳐 일반적으로 발생하는 입찰가 산정 오류, 구매 프로세스의 비효율, 운영 사고 발생 시 근본 원인 파악 문제 등 생산성 관련 이슈 또한 해결할 수 있다.

예를 들어, 설계·엔지니어링 단계에서는 가상·증강현실, 드론 기술, 클라우드 기반의 BIM 체계 등이 핵심 기술로 활용되어 생산성을 높일 수 있다. 건축물 주변의 지형과 생활 여건을 신속하고 정확하게 파악하여 설계를 최적화할 뿐만 아니라, 기존 건축물의 형태를 마치 그림을 그리듯이 3D 스캐닝하여 설계에 반영하여 설계 역량을 강화하는 방식이다. 또한, 빅데이터와 인공지능 기술을 통해서 건축물의 형태에 가장 잘 부합하는 자재, 구조 및 최적의 장비 등을 추천해주는 시스템이 구현될 수 있다. 궁극적으로는 건축물의 규모, 주변 지형, 기후 등을 감지하는 다양한 센서를 통해 빅데이터를 수집하여 설계를 자동으로 처리해주는 시스템이 등장할 것으로 전망된다.

“ 제4차 산업혁명 시대의 혁신 기술들은 건설 가치사슬 각 단계의 생산성 개선에 기여 ”

건설산업 가치사슬 주요활동 및 생산성 관련 이슈사항



Source: 산업통상자원부 및 언론보도 자료를 삼성KPMG 경제연구원이 재구성

Note 일반적으로 최종구매자와 가까운 산업을 전방산업으로, 최종 구매자와 먼 산업을 후방산업으로 정의하지만 가치사슬을 분류하는 경우에는 프로세스의 진행 단계에 따라 전방 가치사슬로부터 후방 가치사슬로 방향성을 정의함

건설산업의 오픈 이노베이션: 모듈화, 자동화, 디지털화를 주목하라

시공 단계에서도 혁신은 이미 진행 중이다. 기존의 시공 작업은 현장생산 패러다임 내에서 이루어져왔기 때문에 시공 인력에 의존하는 비중이 높았다. 반면, 글로벌 선도 건설 회사들은 이미 여러 첨단 기술을 활용하여 건축물의 모듈화, 표준화를 실현하고, 자동화 기술을 통해 공기와 비용을 효과적으로 관리하고 있다. 예를 들어, 드론을 활용한 현장 모니터링, 사물 인터넷 기반의 현장안전관리, 장비 자동화 및 로봇 시공, 3D 프린터를 활용한 금속 시공 등은 현장에 이미 도입되고 있는 기술이기도 하다.

“**건설산업의 혁신은 가치사슬 전반에 걸친 패러다임의 전환을 통해 생산성을 극대화**”

시공의 핵심은 설계도면에 어긋나지 않도록 정확하고 신속하게 프로젝트를 진행하는 데에 있으며, 디지털 기술을 통해 현장에서 실시간으로 설계와 시공이 일치하고 있는지 확인하고, 시시각각 발생하는 돌발 상황에 대응하기 위한 솔루션들이 머지 않은 시일 내에 개발 및 적용될 것으로 예상된다.

건축물의 운영·유지보수는 주기적인 모니터링을 통한 이상징후 파악, 정비 시기 예측 등 데이터 기술의 중요성이 부각되는 단계이다. 기존의 정보 단절, 현장 방문, 주관적 진단 패러다임에서 정보의 순환, 원격제어, 과학적인 진단 패러다임으로 전환이 이루어지고 있다. 이 단계에서 활용되는 기술로는 사물 인터넷 기술, 센서 기술, 클라우드 기술, 증강현실 기술 등이 있으며, 데이터를 기반으로 한 의사결정을 지원한다는 데 그 특징이 있다. 예를 들어, 센서 활용 예방적 유지관리, 드론을 활용한 시설물 모니터링, AI 기반 시설물 운영 등이 데이터 기술과 결합하여 운영·유지보수 효율성을 극대화할 수 있다.

건설산업 가치사슬 단계별 패러다임의 변화

| | 설계 | 시공 | 운영·유지보수 |
|---------|---|--|---|
| 패러다임 변화 | <ul style="list-style-type: none"> · 2D설계 · 단계별 분절 | <ul style="list-style-type: none"> · 현장생산 · 인력의존 | <ul style="list-style-type: none"> · 정보단절 · 현장방문 · 주관적 · 사후대처 |
| 적용기술 | <ul style="list-style-type: none"> · 라이다(Lidar), 카메라 활용 건설정보 수집 · 빅데이터를 활용한 시설물 설치 계획 · VR기반 지능형 설계 · BIM 기반 설계 자동화 | <ul style="list-style-type: none"> · 드론을 활용한 현장 모니터링 · IoT 기반 현장안전관리 · 장비 자동화 및 로봇시공 · 3D 프린터 금속시공 | <ul style="list-style-type: none"> · 센서 활용 예방적 유지관리·보수 · 드론을 활용한 시설물 모니터링 · AI 기반 시설물 운영 |
| 적용효과 | <ul style="list-style-type: none"> · 건설 가치사슬 융합으로 공기 단축 | <ul style="list-style-type: none"> · 건설 자동화·모듈화로 비용절감 및 공기 단축 · 안전·환경 지표 개선 | <ul style="list-style-type: none"> · 미래 예측기법 도입으로 추가비용 최소화 |

Source: 국토교통부, 삼성KPMG 경제연구원

건설산업의 오픈 이노베이션: 모듈화, 자동화, 디지털화를 주목하라

② 신규 비즈니스 측면의 필요성

건설산업의 기술혁신은 기존 사업의 생산성을 증대시킬 뿐만 아니라, 신규 비즈니스 창출을 통해 건설 기업들의 사업 영역을 확장시킬 수 있다. 건설 산업을 혁신하고 있는 빅데이터·사물인터넷, 드론, 3D 프린팅, 증강현실·가상현실 등의 스마트 기술은 플랫폼의 도입을 통해 신규 비즈니스로 재창출될 가능성이 크다. 기존에 건설 사업자들이 보유한 사업 역량을 바탕으로 신기술 도입 레퍼런스(Reference) 및 트랙레코드(Track Record)를 확보하고, 이를 신규 비즈니스화하여 사업 포트폴리오를 다각화할 수도 있다. 뿐만 아니라, 건설 솔루션 사업을 통하여 업계의 기술혁신 표준을 제시하는 '게임 체인저(Game changer)'의 역할도 노려볼 수 있다.

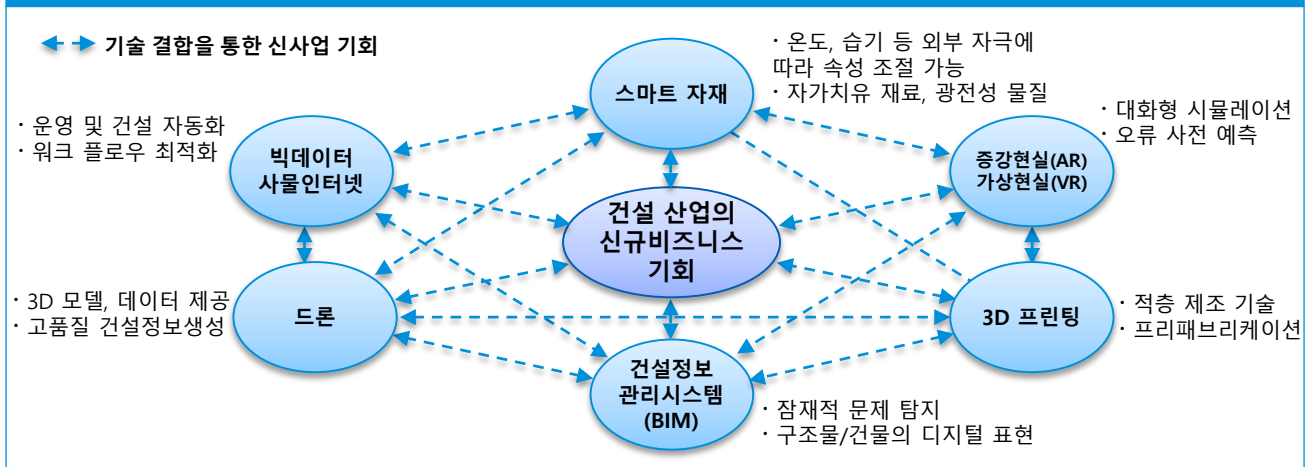
“ 건설 산업의 혁신은 기존에 없던 신규 건설 비즈니스를 창출하여 사업 다각화에 기여

”

일례로, 건설 산업에 플랫폼 비즈니스를 도입하여 건설 자재뿐만 아니라 인테리어·집수리 등 관련 서비스까지도 온라인에서 거래하도록 하는 비즈니스는 이미 세계 각지에서 시도되고 있다. 또한, 3D 프린터를 활용한 프리패브리케이션(Prefabrication)으로 건설업의 제조화를 구현함으로써 적시적소에 저렴한 주택을 공급하는 신규 비즈니스가 전개될 수도 있다. 드론 기술의 발전은 건축물뿐만 아니라 에너지, 도로, 철도, 가스 등 인프라 건설 및 사후관리에 드론을 투입하여 빅데이터 기반의 온디맨드 분석 결과를 제공하는 솔루션 서비스를 현실화 할 전망이며, 스마트홈 기술의 발전으로 인하여 거주자의 사적인 정보를 안전하게 보관하고 유출을 방지하는 보안 관련 비즈니스가 새로운 기회로 부상할 전망이다.

2019년 4월, 화재로 인해 붕괴된 프랑스 노트르담 성당 첨탑의 재건축을 위해 약 1억장의 실물 사진이 활용될 예정이라는 소식은 아이러니하게도 새로운 비즈니스의 기회를 시사하고 있다. 기술 혁신에 기반한 신규 비즈니스 진출은 수익성의 한계를 맞이하고 있는 건설 회사들에게 선택이 아닌 필수적인 과제로 인식되어야 할 것이다.

기술 혁신을 통한 건설산업의 신규 비즈니스 기회



Source: 국토교통부, 삼성KPMG 경제연구원

건설산업의 오픈 이노베이션: 모듈화, 자동화, 디지털화를 주목하라

건설산업의 3대 메가 트렌드

“ 건설산업의 3대 메가 트렌드로는 ‘모듈화’, ‘자동화’, ‘디지털화’가 있으며, 이러한 변화들이 상호작용하며 새로운 가치를 창출 ”

건설산업은 모듈화·자동화·디지털화를 통해 빠르게 진화하는 중

제4차 산업혁명으로 인한 건설 산업의 혁신은 사업 안팎의 여러 부분에 걸쳐 일어나고 전방위로 확산되고 있으며, 이러한 변화들을 크게 모듈화·자동화·디지털화의 세가지 흐름으로 정리할 수 있다.

‘모듈화’는 최소한의 투자로 최대의 생산성을 확보할 수 있는 제조업의 ‘패브리케이션(Fabrication)’을 건설업에 적용하여, 건축물을 모듈 형태로 설계하고 사전 제작하여 현장에서 빠르게 설치 및 조립하는 건설 패러다임의 변화를 의미한다. ‘모듈화’는 설계와 시공의 통합을 넘어서 기획단계까지 프로세스의 통합을 가속화한다. 이러한 프로세스의 통합은 생산성 향상을 위해 전통적으로 구분되었던 설계·엔지니어링 업체, 시공업체, 자재 생산업체 등 분야별 전문 회사의 수직 계열화(인수 및 합병 혹은 전략적 제휴 등)를 유도하여 초대형 건설기업을 탄생시킬 가능성도 있다.

‘자동화’는 정보통신기술의 활용을 통한 소프트웨어 기술의 발전 및 설계·시공 단계의 생산성을 높이기 위한 하드웨어 기술의 발전을 통칭하며, ‘디지털화’는 ICT 기반의 디지털 기술을 활용하여 비즈니스 모델, 운영 프로세스, 자원 관리 등의 경영 방식을 혁신하는 변화를 의미한다.

이러한 세 가지 건설업 변화의 방향성은 혁신이 일어나는 과정에서 상호작용하며 신규 비즈니스를 창출하기도 하고, 기존의 가치사슬의 변화를 일으키기도 한다. 예를 들어, 설계 단계에서 클라우드 기반의 BIM 을 적용하고, 가상현실 기술을 통해 모델링한 건설부재를 3D 프린팅하여 건설로봇이 조립하는 등의 기술 혁신은 이미 현장에서 관찰할 수 있다. 또한, 세계 각지의 건설 현장에서 드론 기술을 활용한 건축물의 유지보수 활동을 안전하게 수행하고 있다.

기술혁신이 촉발할 건설산업의 미래



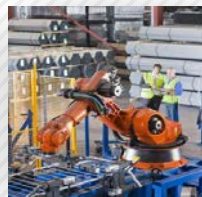
BIM으로 설계



가상현실(VR) 모델링



건설부재 3D 프린팅



건설로봇이 조립·시공



드론으로 유지·관리

기술 혁신을 통한 건설산업의 모듈화·자동화·디지털화

Source: 국토교통부 자료를 삼성KPMG 경제연구원이 재구성

건설산업의 오픈 이노베이션: 모듈화, 자동화, 디지털화를 주목하라

④ 쪼개고 나누고 - 건설산업의 '모듈화(Modularization)'

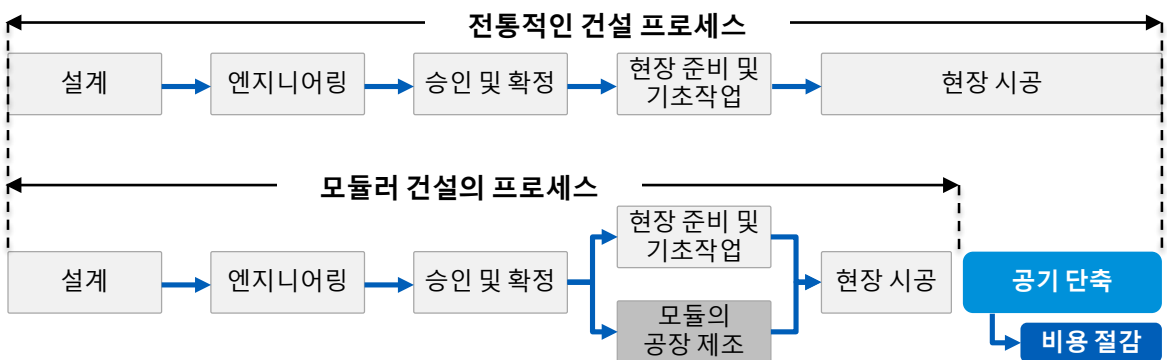
건설산업의 '모듈화'는 자동화와 함께 건설업이 내재하고 있는 가장 큰 리스크 중 하나인 생산성 문제를 획기적으로 해결할 수 있는 핵심동인으로 평가 받고 있다. 건설산업에는 최소한의 투자로 최대의 생산성을 확보할 수 있는 제조업의 '패브리케이션(Fabrication)' 개념이 과거 도입되었다. 이 개념은 외벽과 내장재 시공까지 완료한 박스 형태의 구조물을 사전 제작하고 현장에서는 기초공사와 접합·설비 등의 마감 공사만을 진행하는 '프리패브리케이션(Pre-Fabrication)' 개념을 거쳐, 기획·설계·조달·시공 등 모든 건설 단계에 걸쳐 모듈 생산의 이점을 극대화하고 BIM 등 스마트 기술을 활용하여 각 단계의 생산성 혁신을 이끌어내는 '모듈화(Modularization)'의 패러다임으로 확장되었다.

“ '모듈화'는 기존의 '프리패브리케이션(Pre-fabrication)' 개념이 전후방 가치 사슬로 확장된 패러다임의 변화를 의미 ”

전통적으로 건설 프로젝트는 기획, 설계, 엔지니어링, 승인 및 확정, 현장 준비를 순차적으로 거쳐 시공 과정이 진행된다. 반면, 모듈러 건설 프로젝트의 경우 승인 및 확정 단계까지는 전통적인 건설 방식과 동일하게 진행되지만, 현장 준비와 플랜트·팩토리의 모듈 제조가 동시에 이루어진다는 특징이 있다. 이러한 사전 모듈 제작을 통해 현장 시공의 작업 절차를 획기적으로 간소화할 수 있어 공기와 비용 측면의 큰 이점을 누릴 수 있다. 또한, 해체 시 구성품이 폐기물로 버려지지 않고 재활용이 가능하여 친환경 공법으로 주목받고 있다. 모듈러 건설의 대표적인 사례로, 미국 '마이애미 밸리 병원(Miami Valley Hospital)'의 심장 및 정형외과 센터가 모듈러 공법을 활용하여 건축되었다.

최근에는 클라우드 기반의 건설 정보 모델링 기술과 3D 프린팅 기술의 발전으로 시공 현장이 아닌 플랜트·팩토리에서 사전 제작할 수 있는 모듈의 한계가 점차 사라지고 있다. 이에 더불어, 인공지능 기반의 도로교통정보 기술과 엣지 컴퓨팅 기술이 발전하여 모듈의 신속한 현장 운송에 대한 물리적 제약 또한 해소해나가고 있다.

전통적인 건설 프로세스와 모듈러 건설 프로세스의 비교



건축물 모듈의 공장 제조를 통한 현장시공의 공기 단축 및 비용절감

Source: 삼성물산, Mohammed et al.(2016), 삼성KPMG 경제연구원

Note 1: 중앙 집중식 데이터 처리 웨어하우스가 아닌 데이터 생성 네트워크의 엣지와 가까운 곳에서 데이터를 처리하는 컴퓨팅 방식

건설산업의 오픈 이노베이션: 모듈화, 자동화, 디지털화를 주목하라

② 스스로 해결하는 - 건설산업의 '자동화(Automation)'

건설산업의 '자동화'는 일반적으로 로봇 도입을 포함한 시공의 기계화·체계화 등 하드웨어적인 변화를 의미하며, 더 나아가 ICT 기술을 활용한 모든 가치사슬의 정보화, 시스템화 등 소프트웨어적인 변화까지 통칭한다.

이러한 건설업의 '자동화'가 제4차 산업혁명 시대의 중요한 화두로 떠오른 이유는 건축물의 품질과 생산성을 높이고 작업현장의 안정성을 확보할 수 있기 때문이다. 과거에는 주로 시공 현장의 고하중 화물 취급을 비롯한 위험작업 등을 수행하는 열악한 작업환경과 건설 공사의 근로자 안전문제를 해결하기 위한 하드웨어적인 접근법이 주를 이루었다. 하지만, 건설 산업의 소프트웨어가 핵심 역량으로 부상하면서 자동화는 시공뿐만 아니라 설계, 타당성 검토 등 전방 가치사슬을 아우르는 건설 프로젝트 전 영역에 지대한 영향을 미치고 있다. 특히, 자동화 기술 도입으로 공정 측면의 생산성 증대와 신규 비즈니스 창출이 가능하기 때문에 건설 회사들의 연구개발 집중 투자영역으로 각광받고 있다.

건설업의 '자동화' 관련 기술은 시공 전 단계, 시공 단계, 시공 후 단계, 신규 비즈니스 창출 단계 전반에 걸쳐 영향을 미칠 수 있다. 시공 전 단계에서는 지능형 타당성 검토 시스템, 자동 프로토타이핑 기술, 실시간 설계 협업 시스템 등의 기술이 각광받고 있으며, 실시간 설계 협업 시스템은 이미 다수의 건설 회사들이 활용 중이다. 시공 단계에서는 커튼월 시공로봇, 착용형 건설로봇, 인력대체 자동화 기술 등이 유망 기술로 꼽히며, 시공 후 단계에서는 노후 사회간접자본(SOC, Social Overhead Capital) 해체 및 재시공용 로봇, SOC 진단 로봇, 재해복구용 무인로봇 등이 발전하면서 산업 내 점차 보편화될 것으로 보인다. 해외시장 및 신규시장 창출이 가능한 '자동화' 관련 비즈니스 모델로는 극지 개발로봇, 미래 선도형 건설로봇 자동화 시스템, 미래형 건설중장비 등이 각광받고 있으며 해당 분야에 대한 많은 투자가 진행되고 있다.

“ '자 동 화' 는 하드웨어의 기계화, 체계화뿐만 아니라 ICT 기술을 활용한 소프트웨어의 정보화, 시스템화를 통칭 ”

건설 단계별 자동화 기술 분류



Source: 대한토목학회

건설산업의 오픈 이노베이션: 모듈화, 자동화, 디지털화를 주목하라

③ 언제 어디에서나 - 건설산업의 '디지털화(Digitalization)'

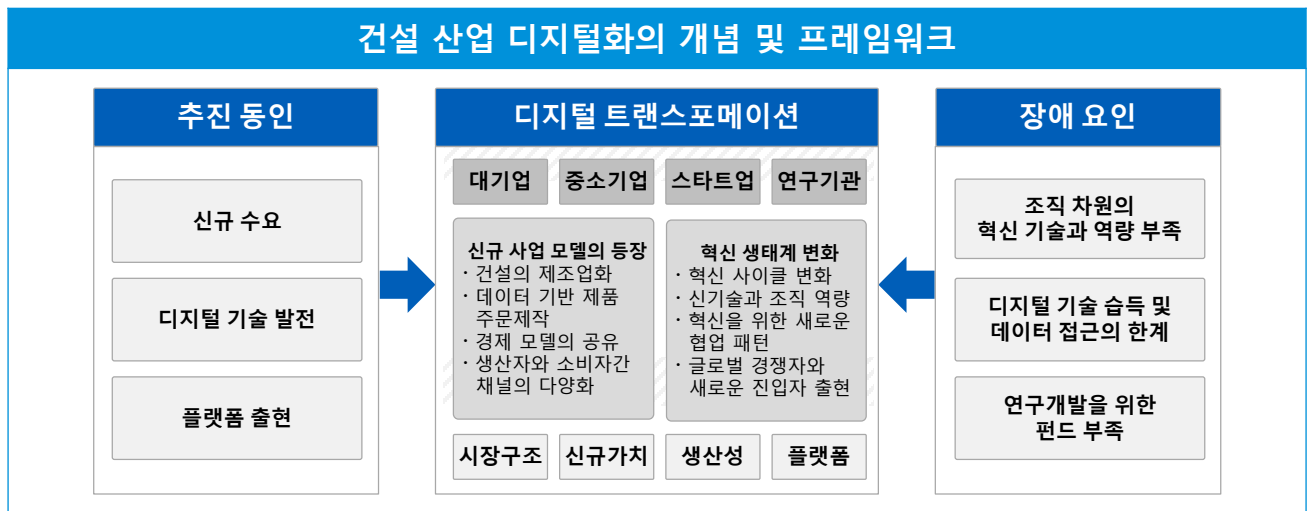
'디지털화'는 4차 산업혁명 시대의 도래에 따라 기업들이 클라우드, 사물 인터넷, 인공지능, 로봇기술 등의 디지털 기술을 활용하여 비즈니스 모델과 운영 프로세스, 고객관리 방식, 조직 및 커뮤니케이션 방식 등 기존의 경영 방식과 가치사슬을 재정립하는 활동을 의미한다. 건설 산업은 타 산업 대비 변화 속도가 느리긴 하지만 '디지털화'가 지속적으로 이루어지고 있으며, 현장에서 소프트웨어 활용을 통해 공정을 효율화하고 수많은 건설 관련 업무를 자동화하는 데 기여하고 있다.

“ '디지털화'는 4차 산업혁명 기술의 발전으로 인한 비즈니스 모델과 운영 프로세스 등 모든 경영활동의 변화를 의미 ”

'디지털화'와 관련된 경영활동을 '디지털 트랜스포메이션(Digital Transformation)'으로 정의할 수 있는데, 이 활동에 참여하는 주체는 대기업, 중소기업, 스타트업, 연구기관 등이다. 이들은 회사 내부와 외부의 다양한 채널을 통해 가치사슬 전반에 걸친 디지털 전환을 실행하고, 궁극적으로 산업 내 신규 사업 모델의 등장을 유도하며 혁신 생태계의 질적 변화를 이끌어내기도 한다. 예를 들어, 프리패브리케이션과 같은 건설의 제조업화, 데이터 기반의 제품 주문 제작, 건설 플랫폼 서비스와 같은 신규 사업 모델의 등장이 디지털 전환의 주요 산물일 것이다. 또한, 혁신 사이클 변화, 신기술과 조직 역량, 혁신을 위한 새로운 협업 패턴, 글로벌 경쟁자와 새로운 시장 진입자 출현 등의 혁신 생태계 변화가 수반되는 특징이 있다.

디지털 트랜스포메이션의 추진 동인으로는 신규 수요, 디지털 기술 발전, 플랫폼의 출현 등이 있으며, 장애 요인으로는 조직 차원의 기술과 역량 부족, 디지털 기술 습득 및 데이터 접근의 한계, 연구개발을 위한 펀드 부족 등이 꼽힌다. 선결과제로는 기업 내 디지털 전문 인력의 양성, 디지털 트랜스포메이션의 로드맵 수립과 편익 분석, 디지털 혁신을 주도하는 플랫폼 확립 등이 언급되고 있으며, 무엇보다 디지털 트랜스포메이션에 대한 구성원들의 전사적인 공감대가 필수적이다.

건설 산업 디지털화의 개념 및 프레임워크



Source: The Innovation Policy Platform(2017)을 삼성KPMG 경제연구원이 재구성

건설산업의 오픈 이노베이션: 모듈화, 자동화, 디지털화를 주목하라

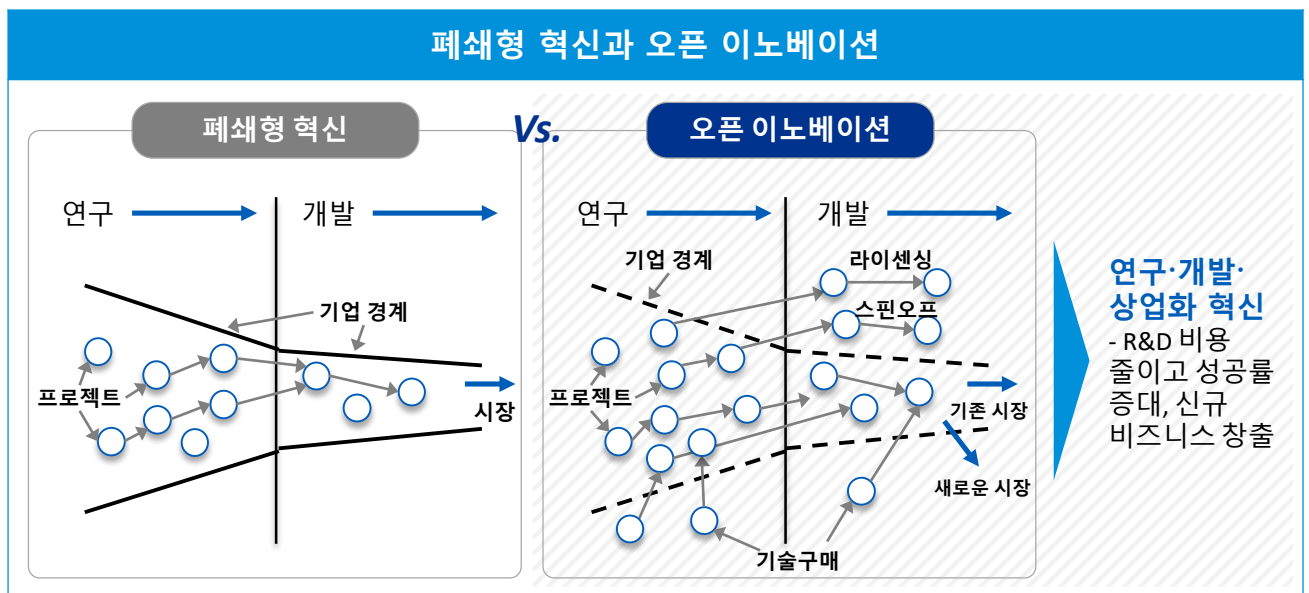
건설산업의 혁신 전략, 외부로부터의 혁신, 오픈 이노베이션 오픈 이노베이션

“ 오픈 이노베이션이란 연구개발 활동에 외부의 기술이나 지식, 아이디어 등을 적극 활용하는 혁신 방법론을 의미 ”

‘오픈 이노베이션(Open Innovation)’이란 연구, 개발, 상업화에 이르는 모든 혁신의 과정에서 타 기업, 연구소, 대학, 시민 등 회사 외부의 기술이나 지식, 아이디어를 활용함으로써 비용과 실패 가능성을 줄이고 창출 부가가치를 극대화하는 방법론을 의미한다. 일반적으로 기업은 오픈 이노베이션을 통해 생산성을 극대화하여 운영 효율 상의 이점을 얻을 수 있으며, 신규 비즈니스 창출을 통해 사업을 다각화할 수도 있다.

폐쇄형 혁신이 회사 내부의 연구개발 역량을 키우는 데 투자하는 전통적인 방법이라면, 오픈 이노베이션은 각자 가지고 있는 자원을 플랫폼에 상호 공유하여 최고의 결과물을 만들어내는 데 집중하는 방법론이다. 미국 UC 버클리의 헨리 체스브로(H.W. Chesbrough) 교수에 따르면, 오픈 이노베이션을 통해 기존의 폐쇄형 혁신에서는 가능하지 않았던 스피노프(Spin-off), 라이선싱(Licensing), 기술구매 등을 적극 활용할 수 있게 되었으며, 이는 외부의 역량을 단순히 한쪽 방향으로 이동시켜 활용하는 방법인 아웃소싱(Outsourcing)의 개념과도 구분된다. 폐쇄형 혁신은 주로 기존 주력 시장에 적합한 상품 및 기술 위주로 수행되어 시장 상황의 변화에 따라 활용도가 떨어질 수 있는 리스크가 있지만, 오픈 이노베이션의 경우 시장에서 떠오르고 있거나 이미 검증된 상품 및 기술을 내재화하는 방법론이기 때문에 연구개발 성공률이 높으며 장기적 비용 감소 효과를 도모할 수도 있다.

오픈 이노베이션을 수행하는 방법은 공동·위탁 연구, 기술 구매, 지분투자 및 기업인수, 고객을 포함한 다수 전문가 집단지성의 활용 등이 있으며, 회사가 감내할 수 있는 비용·리스크, 외부협력의 필요성, 보유 네트워크 규모, 투자 계획 등에 따라 선택할 수 있는 전략 옵션이 달라진다.



Source: H.W. Chesbrough, 'Open Innovation', Harvard Business School (2003) 자료를 삼성KPMG 경제연구원이 재구성

건설산업의 오픈 이노베이션: 모듈화, 자동화, 디지털화를 주목하라

오픈 이노베이션을 통한 혁신의 기회 창출

앞서 언급한 바와 같이 건설산업은 기술의 발전에 따른 '모듈화', '자동화', '디지털화'의 3대 혁신 방향성을 통해 새롭게 진화하고 있으며, 시간이 지남에 따라 ICT 산업 및 제조업 등과의 경계를 허물어가고 있다.

건설 산업의 '모듈화'와 '자동화'는 건설 산업의 제조 혁신을 불러 일으킬 수 것으로 기대된다. 건설 회사들은 제조업 분야 기술 기업에 대한 지분 투자 및 인수합병을 통해 기존에 없던 역량을 확보할 수 있으며, 조인트 벤처 설립, 기술 제휴, 공동 연구 등을 통해 제조 혁신 역량을 창출해나갈 수도 있다. 이러한 방향성은 제조업의 혁신과도 무관치 않은데, 제조업 역시 '플랫폼화'와 '솔루션화' 혁신을 통해 고객가치를 극대화하며 산업의 외연을 확장해나가고 있기 때문이다. 건설산업과 제조업이 혁신 활동을 통해 그 경계를 넓혀가면서, 궁극적으로는 상품에 따른 산업의 경계가 사라지는 '대융합'의 시대가 도래할 것으로 예상된다. 또한, 건설산업의 '디지털화'는 건설 활동의 '지능화'와 '가상화'를 불러 일으키고, 이는 ICT 산업의 '플랫폼화', '초융합화', '초연결화' 등의 추세와 맞물리게 된다. 이를 통해 산업 내 생산성 증대의 기회가 확대되고, 신규 비즈니스를 창출할 수도 있다. 예를 들어, 건설산업의 기획, 설계, 시공, 운영 등의 과정이 플랫폼 상에서 통합되고, 가상화 기술을 통해 프로젝트 참여자 모두가 프로세스 진행 상황과 이슈를 파악할 수 있다. 특히, 인공지능 기술의 도입은 설계와 운영 단계의 효율화를 이루어내면서 새로운 부가가치를 창출할 것으로 전망된다.

이렇듯 기업 내부의 R&D 활동과는 별개로, 산업의 경계를 허물어가는 외부로부터의 혁신활동을 '오픈 이노베이션(Open Innovation)'으로 정의할 수 있으며, 타 산업의 혁신 가치를 받아들임으로써 새로운 시장을 창출하고 경쟁자보다 빠르게 시장의 변화에 대응할 수 있다.

“ 건설 산업은 '모듈화', '자동화', '디지털화' 흐름을 통해 제조업, ICT 산업 등 타 산업과 경계를 허물어가는 중 ”

오픈 이노베이션을 통한 혁신의 기회 창출



Source: 삼성KPMG 경제연구원

건설산업의 오픈 이노베이션: 모듈화, 자동화, 디지털화를 주목하라

[참고] M&A로 본 건설산업의 흐름

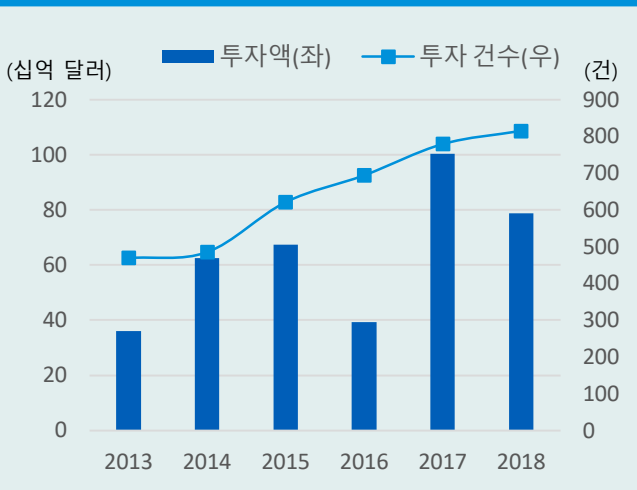
“ 전 세계 건설산업 투자 건수는 2013년 이래로 증가하는 추세이며, 각국의 건설사들은 성장동력으로 M&A를 선호 ”

건설 경쟁력 강화를 위한 M&A 확대 기초

전 세계 건설산업의 투자는 2013년 이래로 성장 추세를 보이고 있다. 건설기업에 대한 투자액 기준으로 산업 불황을 맞이했던 2016년을 제외한 2013년부터 2017년까지 지속적인 성장을 보였다. 건설 기업 투자 건수는 2013년 469건을 기록하였으나, 2018년에는 815건으로 5년간 74% 성장하면서 산업 경쟁력 확대에 기여하였다. 지역별 건설산업의 피투자 건수 추이를 살펴보면, 2018년 기준 미국이 204건으로 글로벌 1위, 중국이 149건으로 2위, 일본이 62건으로 3위를 차지하면서 건설투자의 수요를 이끌었다. 그 뒤를 영국, 대한민국, 싱가포르, 인도 등이 뒤따르며 글로벌 건설 투자 시장을 견인하였다. 2013년부터 2018년까지 6개년간 지역별 건설기업 투자의 연평균 성장률(CAGR)은 일본이 29.5%, 중국이 24.4%, 미국이 18.9% 수준으로 상위권을 차지했으며, 그 외 싱가포르가 12.5%, 인도가 12.0%, 영국이 4.2%, 대한민국이 0.7% 수준을 기록하였다.

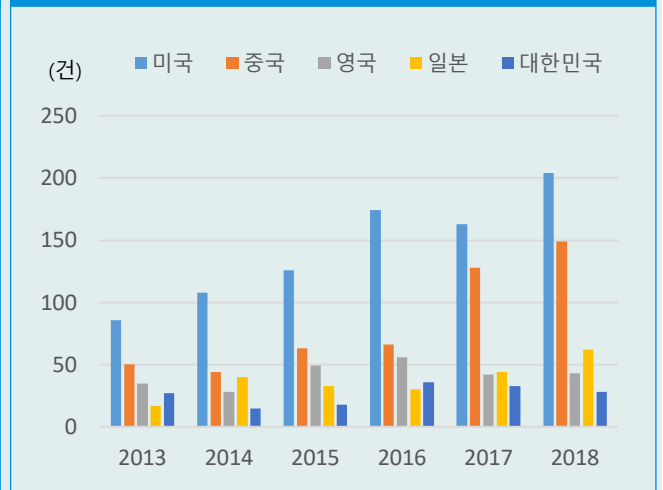
기업들의 트랙레코드(Track Record)가 곧 기업의 경쟁력을 결정하는 건설산업의 특성으로 인하여, 새로운 사업을 전개하거나 혁신을 추진할 때 가장 효과적인 방법으로 기업 인수합병(M&A)이 각광받아 왔다. 빈치(VINCI), 그루포 ACS (Grupo ACS) 등 대형 건설사들 뿐만 아니라, AECOM, TRC 등의 유명 엔지니어링 기업들도 가치사슬 확장 및 시장 확대를 위해 M&A를 적극적으로 활용하였다. 특히, 그루포 ACS 같은 경우 1980년대 이래로 유기적 성장보다는 M&A를 통한 급진적인 성장전략을 추진하여 세계적인 건설회사로 발돋움하였다. 1983년 건설회사 CP 인수를 시작으로, 1988년 송배전 전문기업 SEMI, 1989년 전력 및 전기통신 공사 전문기업 Cobra 인수를 잇따라 성사시키며 가파른 성장세를 기록하였다. 1990년대 들어서는 건설회사인 Auxini, Gines Navarro를 인수하는 등 적극적인 M&A 전략으로 2014년부터 2018년까지 'ENR Top250 - International Contractor' 랭킹 1위를 달성하였다.

글로벌 건설산업 투자 추이



Source: Bloomberg

국가별 건설산업 피투자 건수 추이



Source: Bloomberg

Note: 2013년부터 2018년까지 투자 건수 합계 기준 상위 5개국

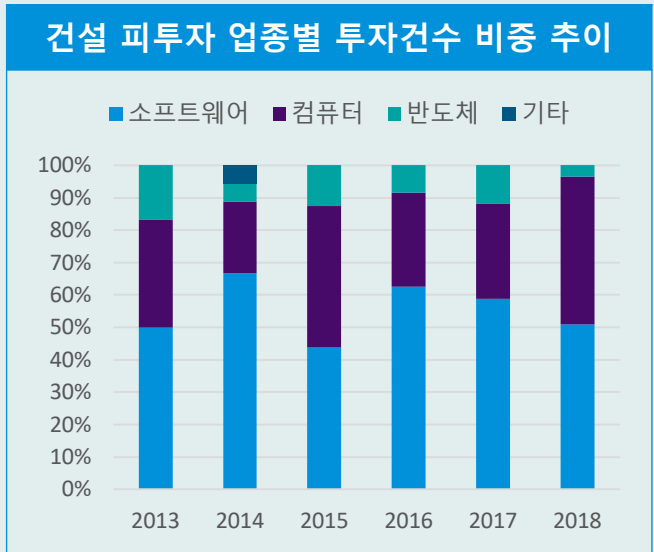
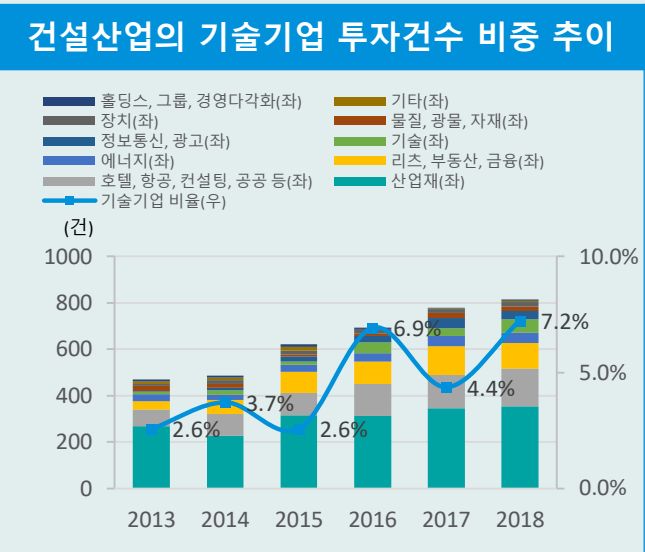
건설산업의 오픈 이노베이션: 모듈화, 자동화, 디지털화를 주목하라

“ 최근 글로벌 건설 산업의 기술기업 투자 건수가 증가하는 추세이며, 주로 컴퓨터와 소프트웨어 기업 대상 투자가 활성화 ”

건설업의 경우 타 산업 대비 연구개발 기간이 길고, 신기술의 현장 적용을 위해서 비교적 장기간의 테스트 과정을 거쳐야 한다. 또한, 최근 기술의 발전 속도가 빨라지면서 연구개발 투자를 늘려도 성공을 보장할 수 없는 시대에 접어들었다. 전 산업에 걸쳐 투자와 성과의 상관관계가 시간이 지남에 따라 줄어들고 있으며, 이는 연구개발 주기가 긴 건설 산업의 혁신에 있어서는 더욱 심각한 문제로 떠오르고 있다. 이러한 상황에서 건설업이 취할 수 있는 최선의 방법은 최대한 다양한 혁신 원천 및 채널을 확보하고, 더 나아가 모두가 참여하는 플랫폼 내 존재하는 기술·문화적 역량을 신속하게 흡수하는 것이다. 이러한 방법은 기업 주도의 일방적인 연구개발 전략보다는 미래 변화나 시장 상황에 좀 더 유연한 대처가 가능하며, 집단지성을 활용하기 때문에 실패 가능성 또한 낮다는 장점이 있다.

실제로, 2013년부터 2018년까지 글로벌 건설·엔지니어링 회사들의 기술 분야 기업에 대한 인수합병, 지분투자, 조인트벤처(Joint Venture) 설립 비중을 살펴보면, 2013년 이래로 상승하는 추세를 보이고 있다. 특히, 2018년에는 그 비중이 7.2%를 기록하는 등 건설업의 기술혁신 관련 투자가 경쟁적으로 이루어지고 있음을 확인할 수 있다. 투자 대상 기술 기업의 업종을 살펴보면 주로 컴퓨터와 건설 소프트웨어 분야의 기업들이 많았고, 반도체 등 전자부품 기업들도 꾸준히 건설 회사의 투자를 받아왔다. 컴퓨터 분야에서는 주로 CAD 등 그래픽, 메모리, 시스템 통합(System Integration) 관련 기업들이 투자를 받았고, 해당 분야의 투자는 2010년대 들어 점차 확대되는 추세이다. 건설업 투자 추이를 통해 통신이나 보안 분야의 스타트업도 건설업에 편입되는 흐름도 관찰할 수 있다.

이렇듯 산업 간의 결합이 가속화되는 흐름 속에서, 진정한 혁신을 원하는 건설 기업이라면 글로벌 선도 회사들의 성공사례를 면밀히 검토함과 동시에 기술기업에 대한 투자를 고려해볼 수 있다.



Source: Bloomberg

Note: '기술기업'은 소프트웨어, 컴퓨터, 반도체 업종으로 분류되는 기업을 의미

Source: Bloomberg

건설산업의 오픈 이노베이션: 모듈화, 자동화, 디지털화를 주목하라

글로벌 건설기업의 오픈 이노베이션 사례

■ ■ 빈치(VINCI)의 개방형 혁신 플랫폼, 레오나드(Leonard)

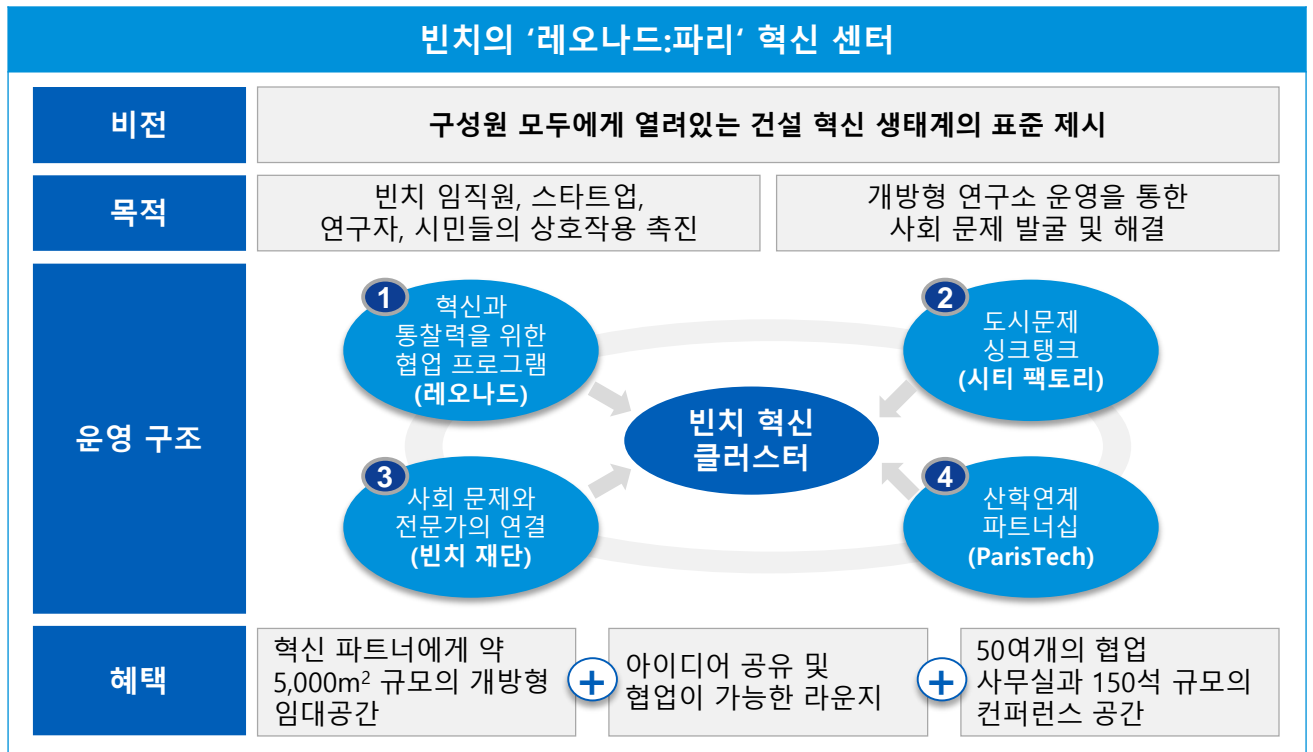
프랑스에 본사를 둔 빈치는 약 100여개 국가에서 21만 1,233명의 직원을 고용하고 있는 세계적인 건설·투자개발 그룹 중 하나이다. 주요 분야는 항만·교통 등 인프라와 구조물 건설이지만 원자력, 오일·가스, 디지털 서비스 등 전문성이 요구되는 건설 분야에도 진출하고 있다.

프랑스에 본사를 둔 빈치는 스타트업 창업 플랫폼을 구축하여 오픈 이노베이션을 지원하고, 기술의 발전으로 인하여 변화될 도시와 인프라의 미래에 선제적으로 대응하기 위한 R&D 역량을 고도화하고 있다. 2017년 설립된 빈치 그룹의 혁신 플랫폼 '레오나드'는 이러한 전략적 이니셔티브를 주도적으로 수행하는 거버넌스이자, 스타트업 네트워크 허브로서 빈치의 향후 나아갈 방향성을 제시하고 있다.

특히, 빈치 그룹은 프랑스 파리 중심부에 '레오나드:파리(Leonard:Paris)' 혁신 센터를 개소하여 연구자, 스타트업, 빈치 임직원, 시민들이 모두 어울려 공동으로 작업할 수 있도록 하였다. 약 5,000m²에 달하는 공동 작업 공간에서 스타트업 창업자들과 연구자들은 미래의 도시와 인프라의 변화와 대응방안에 대하여 고민하고, 문제를 해결하기 위한 비즈니스를 구상·실행하는 등 명실상부한 파리의 오픈 이노베이션 허브로 자리잡았다. 해당 혁신 센터의 구성 조직은 혁신 플랫폼인 레오나드(Leonard), 도시문제 해결을 위한 시티 팩토리(City Factory), 사회문제와 전문가를 연결하는 빈치 재단 등이 있다.

“ 빈치는 혁신 이니셔티브인 '레오나드(Leonard)'를 통해 미래 건설산업 변화에 적극적으로 대응하고, 외부역량을 흡수하는 중 ”

빈치의 '레오나드:파리' 혁신 센터



Source: VINCI Leonard 홈페이지

건설산업의 오픈 이노베이션: 모듈화, 자동화, 디지털화를 주목하라

“ '레오나드:파리' 는 연구자, 스타트업, 임직원, 시민들이 상호작용하며 건설 혁신을 만들어가는 오픈 이노베이션 허브 ”

레오나드를 통해 2018년 12월 기준 29개의 프로젝트와 33명의 직원 창업가들이 인큐베이팅 트랙으로 선정되었으며, 이 중 8개의 프로젝트가 내부 타당성 검토를 통해 본격 사업화 단계에 접어들었다. 예를 들어, 빈치 컨스트럭션(VINCI Construction) 출신 직원들은 레오나드를 활용하여 도시·인프라·기후변화 프로젝트에 특화된 설계 사무소인 '리살리언스(Resallience)', 가상현실 기술을 활용하여 누구나 디지털 모델링을 가능토록 하는 솔루션인 '리할립(Rehalib)' 등을 성공적으로 사업화하였다. 특히 리살리언스는 건설 설계 서비스뿐만 아니라, 인공지능·빅데이터 기술을 활용하여 기후 변화 및 적응에 관련된 경영 전략 및 리스크 컨설팅 영역으로 사업을 확장하였다는 데에서 오픈 이노베이션 전략의 비즈니스 창출 측면의 가능성을 보여주었다.

이 외에도 레오나드를 통해 '사이클로프(Cyclope)', '이베턴(E-Béton)' 등 다양한 분야의 혁신 기업들이 등장하고 있다. 사이클로프는 인공지능 기반의 인프라 운영 솔루션을 개발하는 업체이며, 도로에서 유입되는 대량의 사진과 영상을 바탕으로 실시간으로 차량을 식별하는 기능을 갖추고 있어 도로 관리 분야의 혁신을 가져올 수 있을 것으로 보인다. 또한, 이베턴은 건설 현장과 콘크리트 플랜트를 중개하는 디지털 인터페이스로서 플랜트 관리를 최적화하고, 현장의 작업자들은 콘크리트 조달 작업을 효과적으로 관리할 수 있다. 즉, 실시간으로 현장을 모니터링한 결과를 바탕으로 일간 리포트를 작성하여 공기의 증가를 최소화하며, 비용 최적화를 통해 낭비되는 자원을 줄일 수 있다.

빈치의 혁신기술 사업화 사례

| 프로젝트명 | 착수 시기 | 추진 회사 | 프로젝트 내용 | 혁신 분야 |
|------------------|---------|--------------------------------|-------------|-------------|
| WasteMarketplace | 2018.03 | VINCI Construction France | 지능형 폐기물 재활용 | 자동화 디지털화 |
| Resallience | 2018.03 | VINCI Construction France | 기후변화 대응 솔루션 | 디지털화 |
| 3D-Build | 2018.03 | Freyssinet, VINCI Construction | 3D 프린팅 | 모듈화 |
| Rehalib | 2018.03 | VINCI Construction France | 증강현실 | 디지털화 |
| Trust'In | 2018.03 | VINCI Construction | 디지털 리크루팅 | 디지털화 |
| Human Buildings | 미공시 | iTech 3D, VINCI Construction | 공유 주택 | 모듈화 디지털화 |
| SunMind | 미공시 | VINCI Concessions | 에너지 자가발전 | 디지털화 |
| Project X | 미공시 | VINCI Construction France | 건설 디지털 솔루션 | 디지털화 |

Source: VINCI Leonard 홈페이지
Note: 2018년 3월 기준

건설산업의 오픈 이노베이션: 모듈화, 자동화, 디지털화를 주목하라

부이그 건설(Bouygues Construction)의 혁신 네트워크 구축 전략

부이그 건설은 2018년 기준으로 매출 123억 유로를 달성한 프랑스의 대표적인 종합건설기업이다. 동년기준 약 5만 6,980여명의 직원을 고용하고 있으며, 1952년 건설사업을 시작한 이래로 빌딩, 항만, 교량, 운송 인프라 등 다양한 분야의 경험을 축적하여 건설 시장의 강자로 입지를 다지고 있다.

부이그 건설은 오픈 이노베이션 전략을 적극적으로 도입하고 있는 기업 중 하나이다. 2016년 기준 혁신 전담 직원은 700명을 넘어섰으며, 약 57개 프로젝트 현장에서 혁신기술이 시험 적용되었다. 100여개 이상의 기술제휴, 공동개발 등 오픈 이노베이션 관련 파트너십을 체결한 바 있으며, 3개 이상의 신규 스타트업에 지분투자를 단행하며 혁신 역량을 내재화하였다. 부이그 건설이 정의하는 오픈 이노베이션은 새로운 경제 모델의 등장, 고객 기대의 증가, 신규 라이프 스타일의 등장 등으로 대표되는 세계화 및 초연결화 시대에 대응하기 위하여 고객, 스타트업, 학계의 다양한 자원을 기업 핵심 활동에 참여시키는 것이다. 이를 통해 부이그 건설은 기존 시장에서 자사의 상품을 차별화하고 생산성을 극대화하며, 신규 시장에 진출하기 위한 기술적 역량을 확보하는 전략을 펼치고 있다. 부이그 건설이 파트너사와 진행한 개방형 기술 혁신은 시공, 유지보수 등 건설업 전반에 걸친 다양한 분야에서 이루어지고 있는 것으로 알려져 있다.

부이그 건설은 2015년 이래로 회사 외부의 역량과 내부 임직원의 역량을 결합한 오픈 이노베이션 프로그램인 '라 미닛 스타트업(La Minute Startup)'을 4년째 진행하고 있다. 해당 프로그램은 건설산업 혁신에 관심이 있는 임직원을 스타트업과 매칭하여 과제를 수행하도록 지원하고, 과제 사업화 가능성 등 종합 심사를 통해 전략적 파트너십 체결까지 이행하는 대표적인 혁신 프로그램이다.

“ 부이그 건설은 'La Minute Startup' 매칭업 프로그램을 통해 오픈 이노베이션을 적극적으로 도입 ”

부이그 건설의 오픈 이노베이션 프로그램 'La Minute Startup'

| | 내용 | 세부 활동 |
|-------------------|---|--|
| 1 참가자 공모 | <ul style="list-style-type: none"> 부이그 건설의 대표 혁신 프로그램인 'La Minute Startup' 공지 및 신청 접수 | <ul style="list-style-type: none"> 부이그 건설과 시너지 창출이 가능한 스타트업 Pool 모집 및 임직원 공지 프로그램 홍보 및 마케팅 |
| 2 협업 수행 | <ul style="list-style-type: none"> 임직원과 스타트업이 매칭되어 2달 간의 협업 기회 제공 | <ul style="list-style-type: none"> 회사의 지원으로 혁신 아이디어 사업화 관련 연구개발 진행 부이그 건설은 멘토링 역할을 수행 |
| 3 심사 및 파트너십 체결 | <ul style="list-style-type: none"> 스타트업의 사업 제안 발표 진행 및 적용 가능성 검토 사업화 가능 여부 검토 | <ul style="list-style-type: none"> 연구개발 기술의 현장 적용 가능성 검증 후 요건 충족 시, 전략적 기술 파트너십 체결 |

Source: 부이그 건설

건설산업의 오픈 이노베이션: 모듈화, 자동화, 디지털화를 주목하라

부이그 건설은 빅데이터, 로봇, 센서 등 건설 기업의 자체 역량 확보가 어려운 스마트 기술 분야에 대한 오픈 이노베이션을 진행하고 있으며, 그 방법으로 지분 투자, 기술 협업, 공동 개발 등을 활용하고 있다.

① 열전도 에너지 및 감지 솔루션 업체인 '핫블락(HotBlock)' 과의 기술 협업

부이그는 프랑스의 스타트업인 '핫블락'과의 기술협업을 통해 건물의 벽과 파사드의 내열성을 실시간으로 측정하는 시스템을 개발하였고, 프랑스 남쪽 론강 근처 항만 공사에 공급받은 자재와 구조물의 에너지 퍼포먼스를 시험하는 프로세스를 도입하여 품질 향상을 이끌어냈다.

② 무인자율주행 로봇 개발 업체인 '에피던스(Effidence)' 와의 공동개발

부이그는 프랑스의 무인자율주행 로봇 업체인 '에피던스'와의 협업을 통하여 현장의 작업자들의 생산성을 높이고, 위험부담을 경감시키는 고하중 화물 운반 로봇을 공동 개발하였다. 이 로봇은 파리 근교 블로뉴비양쿠르 지역의 벤치마크 건설 프로젝트에 시험 투입되어 성공적으로 임무를 수행하였고, 다른 프로젝트에도 투입 예정으로 알려져 있다.

③ 빅데이터 솔루션 개발 업체인 '새기(Saagie)' 지분투자

'부이그 에너지&서비스(Bouygues Energy & Service)'는 '새기'사의 빅데이터 분석 기반의 장비 사고 예측 및 유지보수 솔루션을 신규사업화 하고자 지분투자를 단행하였다. 해당 솔루션은 파리공항공단과 '새기'의 기술협업의 결과로 개발되었으며, R&D 프로세스에 대기업, 스타트업, 공기업이 모두 참여한 개방형 혁신의 대표적인 사례로 언급되고 있다. 부이그는 지분투자를 통하여 생산성 개선 및 신규 사업 개발을 위한 잠재역량을 확보하였다.

“ 부이그는 기술 협업, 공동개발, 지분투자 등의 다양한 방법으로 오픈 이노베이션을 수행 중 ”

부이그의 오픈 이노베이션 진행 사례

| 기업명 | 내용 | 혁신 효과 | 혁신 분야 |
|-----------|--|--|---|
| HotBlock | <ul style="list-style-type: none"> 건물의 벽과 파사드의 내열성을 실시간으로 측정하는 시스템 프랑스 항만 공사에 시범 도입 | <ul style="list-style-type: none"> 시공 품질 향상 자재 재구매 비용 절감 | <ul style="list-style-type: none"> 자동화 디지털화 |
| Effidence | <ul style="list-style-type: none"> 무인자율주행 로봇 설계·제작 위험부담을 경감시키는 고하중 화물 운반 로봇 | <ul style="list-style-type: none"> 안전·환경 지표 개선 시공 자동화로 공기 단축 | <ul style="list-style-type: none"> 자동화 |
| Saagie | <ul style="list-style-type: none"> 빅데이터 분석 기반의 장비 사고 예측 및 유지보수 솔루션 대기업, 스타트업, 공기업이 함께 참여한 대표적인 혁신 사업 | <ul style="list-style-type: none"> 유지보수 비용 절감 안전·환경 지표 개선 | <ul style="list-style-type: none"> 자동화 디지털화 |

Source: 부이그 건설

건설산업의 오픈 이노베이션: 모듈화, 자동화, 디지털화를 주목하라

사이펌(Saipem)의 건설 혁신, 투트랙 전략으로 차별화

이탈리아에 본사를 둔 사이펌은 석유 및 가스 산업의 세계적인 턴키 건설 회사이다. 회사는 특히 EPC-EPCI 서비스 영역에서 기술적으로 가장 까다롭고 어려운 프로젝트를 성공적으로 수행하며 업계에서 입지를 다져왔다. 주로 서아프리카, 북아프리카, 중앙아시아, 중동 등의 신흥 시장에 전략적으로 진출하고 있으며, 전 세계 120여 개 국가에서 3만4천 명 이상의 직원을 고용하고 있는 대형 건설회사이다.

“ 사이펌은 주로 타 산업의 주요 기업과의 기술 협업을 통해 기존에 없던 새로운 혁신 가치를 창출하고 있는 중 ”

2017년 기준으로 사이펌은 147명의 정규 직원을 연구개발 및 혁신 추진 직무에 배치하였으며, 2013년부터 2017년까지 5개년간 이종 산업의 기업과 공동으로 약 84개의 연구개발 프로젝트를 진행하였다. 또한, 2017년 기준 전 세계 6개 국가에 8개의 혁신 센터를 운영하고 있을 뿐만 아니라, 약 17개의 기술 업체들과 전략적 파트너십을 이어나가고 있다.

2017년 3월, 사이펌은 현장의 시공 생산성 혁신 및 신규 글로벌 비즈니스 발굴을 목표로 일본의 SI업체인 엔티티 데이터(NTT DATA)와 웨어러블 기기, 사물 인터넷, 사이버 보안, 가상·증강 현실 등의 기술협력을 위한 계약을 체결하였다. 사이펌은 향후 NTT 데이터의 ICT 기술력을 활용하여 혁신을 달성할 수 있는 상품 및 서비스를 개발할 예정이다. 또한 2016년, '사이펌 이노베이션 팩토리(Saipem-Innovation Factory)'와 NTT 데이터는 실시간 건강 모니터링 셔츠 등 현장 시공자들의 안전과 건강을 지켜주는 혁신적인 웨어러블 장비를 도입하기 위하여 '디지털 현장(Digital Site)' 프로젝트를 공동으로 진행하였고 이를 성공적으로 마무리하였다.

| 사이펌의 오픈 이노베이션 현황 | |
|--|-----|
| (2017년 기준) | |
| R&D 활동에 참여하는 정규 직원 수 | 147 |
| 2013년 이래로 수행된 이종산업 관련 프로젝트 수 | 84 |
| 전 세계에 설립된 기술 혁신센터(Innovation Center) 수 | 8 |

Source: 사이펌 연간보고서

| 사이펌의 오픈 이노베이션 사례 | |
|----------------------|---|
| 1 NTT 데이터 디지털화 | <ul style="list-style-type: none"> 2016년, 사이펌은 NTT 데이터와 빅데이터·웨어러블 기술 기반의 '디지털 현장' 프로젝트를 공동 진행하여 현장의 안전 및 생산성 지표 개선 건설 지표 개선 뿐만 아니라, 신규 플랫폼 비즈니스를 발굴하기 위한 전략적 파트너십 |
| 2 지멘스 모듈화 | <ul style="list-style-type: none"> 화석 연료 탐사 및 생산 혁신을 위한 지멘스와의 전략적 파트너십 차세대 해저 솔루션 공동 개발을 염두에 둔 기술 협력 계약 체결 |

Source: 언론 보도 내용을 삼성KPMG 경제연구원이 재구성

건설산업의 오픈 이노베이션: 모듈화, 자동화, 디지털화를 주목하라

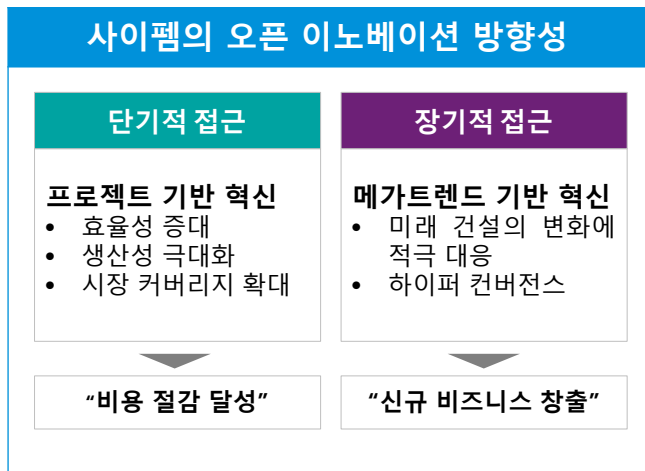
사이펴의 개방형 혁신은 시공 단계에만 국한되지 않는다. 2017년, 사이펴는 화석 연료 탐사 및 생산 혁신 파트너로 지멘스(Siemens)를 선정하고, 차세대 해저 솔루션 공동 개발을 위한 기술 협력 계약을 체결하였다. 추후 개발될 '사이펴 해저 버스(Saipem Subsea Bus)'는 모듈·표준화된 사이펴 플랫폼 기술의 핵심 요소로서, 유전의 탐사 및 해저 건설 역량을 확보하여 향후 신규 비즈니스를 창출할 수 있을 것으로 보인다.

“ 건설자재 회사인 '파카다'는 오픈 이노베이션 방법론을 활용하여 '프리캐스트' 공정을 혁신 ”

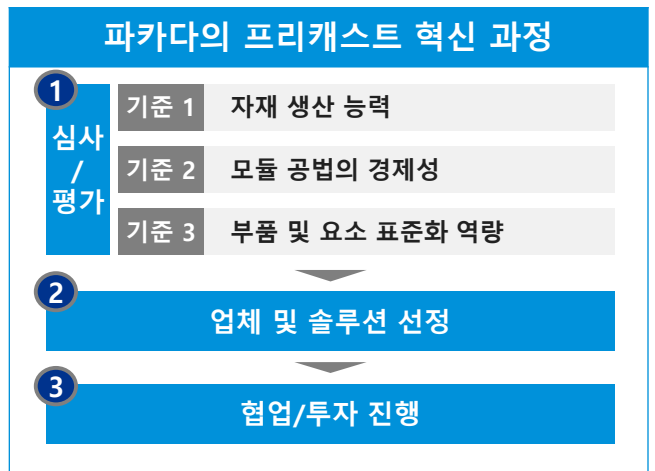
사이펴가 오픈 이노베이션을 수행하려는 방향성은 단기적 접근과 장기적 접근의 '투 트랙(Two Track)' 전략으로 정의할 수 있는데, 단기적 접근은 프로젝트 기반으로 혁신을 추구하는 방향성을 의미하며 효율성 증대, 생산성 극대화, 시장 커버리지 확대 등을 통한 비용 절감 달성을 목표로 한다. 반면, 장기적 접근은 4차 산업혁명 등 메가 트렌드 기반 혁신 방향으로 미래 건설변화에 적극 대응하여 신규 비즈니스를 창출하는 것을 목적으로 한다.

프리캐스트 공정에 혁신을 불러온 파카다(Pacadar)

2016년, 글로벌 다국적 회사인 '그루포 빌라 밀(Grupo Villar Mir)'의 모듈화 건설자재 자회사인 '파카다(Pacadar)'는 대형 토목공사 현장 부근에 필수적으로 설치해야 하는 프리캐스트(Precast) 콘크리트 임시공장의 설치·분해 기간을 단축하기 위하여, 오픈 이노베이션 기반의 문제 해결 방식을 채택하였다. 일반적으로 건설 현장 부근의 콘크리트 제조 공장을 설치하는 데에는 과다한 공기가 소요되기 때문에, 5년 이하의 스케줄로 진행되는 프로젝트의 경우 적합하지 않다. 파카다의 혁신 프로젝트의 목적은 보다 민첩한 조립과 분해가 가능한 유연한 형태의 임시공장을 설계하는 것이었으며, 문제를 해결하기 위해 캐나다, 사우디아라비아, 스페인, 이스라엘, 호주 등에서 온 엔지니어, 기업, 프리랜서, 창업자들이 참여하였다. 이러한 오픈 이노베이션의 결과로, 운송 컨테이너에 모듈형 프리캐스트 공장을 접목한 엔지니어링 스타트업의 솔루션이 채택되어 현장에 적용되었다. 파카다가 프로젝트를 진행할 당시 고려했던 사항은 팩토리에 소요되는 자재의 생산 능력, 모듈 공법의 경제성, 부품 및 요소 표준화 역량 등으로 알려져 있다.



Source: 사이펴 지속가능성 보고서



Source: 파카다 발표자료

건설산업의 오픈 이노베이션: 모듈화, 자동화, 디지털화를 주목하라

글로벌 ICT 기업들이 본 건설 혁신의 기회

이미 시작된 건설산업 생태계의 변화

앞서 오픈 이노베이션을 '기업 외부로부터의 혁신'으로 정의하고, 시장에서 생존하기 위하여 외부의 자원을 적극적으로 활용하려는 건설사들의 노력을 살펴보았다. 기술 제휴, 공동 개발, 지분투자 등 가능한 모든 혁신의 채널을 개방하고, 이를 플랫폼화하여 지속가능성을 확보하는 방안은 이미 업계에서 필수적인 전략으로 자리잡았다.

“글로벌 ICT 기업들은 자사의 핵심역량을 바탕으로 건설산업에 성공적으로 진출”

이와 같이 글로벌 기업들의 오픈 이노베이션 전략은 산업 간의 경계를 허물어가고 있으며, 역설적으로 타 산업으로부터의 신규 진입자를 유도하여 산업 생태계를 변화시키는 결과를 가져오고 있다. 즉, 전통적으로 ICT 산업의 영역으로 여겨졌던 스마트홈, 자율주행 자동차, 무선통신 네트워크 사업 등이 도시 건설 비즈니스에 융합되면서 해당 분야의 ICT 기업들이 건설산업 생태계의 구성원이자 기업들의 경쟁자로 등장하게 된 것이다.

더 나아가 이들은 기존의 건설기업들이 포착하지 못했던 '플랫폼' 비즈니스의 기회를 발굴하고 시장을 적극적으로 개척해나가고 있다.

예를 들어, 구글의 모회사인 '알파벳(Alphabet)'은 자사의 플랫폼 비즈니스를 캐나다의 토론토라는 현실 세계로 확장하여 새로운 수익원을 창출함과 동시에 도시민의 행복 증강에도 기여할 계획으로 알려져 있다. 아마존은 스마트시티 건설사업 진출을 통해 핵심 역량인 인공지능, 엣지 컴퓨팅 기술을 주택에 '네이티브(Native)' 기반으로 보급하고 이와 관련된 플랫폼 사업을 확대할 전망이며, 테슬라의 호주 멜버른 지역 스마트 시티 건설 사업은 자사가 이미 확보하고 있는 자율주행 자동차·인프라 역량과 에너지 솔루션을 도시 건설에 선도적으로 적용하여 시장을 선점하려는 전략적인 의도로 해석되고 있다.

글로벌 ICT 기업의 핵심역량과 건설업 진출의 목적

| 기업명 | 핵심역량 | 수행 프로젝트 |
|-----|---|--|
| 알파벳 | <ul style="list-style-type: none"> 모바일 디바이스 기반의 ICT 플랫폼 역량 인공지능·빅데이터 분석 | <ul style="list-style-type: none"> 캐나다 토론토 지역의 '사이드워크 토론토'(2017.10) |
| 아마존 | <ul style="list-style-type: none"> 인공지능 플랫폼 클라우드 컴퓨팅 엣지 컴퓨팅 | <ul style="list-style-type: none"> 없음 (2019년 기준, 미국 캘리포니아 지역을 시작으로 알렉사 플랫폼 기반 주택 건설을 본격화할 예정) |
| 테슬라 | <ul style="list-style-type: none"> 자율주행 자동차·인프라 친환경 에너지 발전 및 활용 솔루션 | <ul style="list-style-type: none"> 호주 멜버른 지역의 '테슬라 타운'(2016.07) |

자사의 핵심 역량을 바탕으로 기존 건설산업의 고부가가치 사업 진출
도시의 공공 빅데이터를 활용한 신규 플랫폼 비즈니스 창출

Source: 삼성KPMG 경제연구원

건설산업의 오픈 이노베이션: 모듈화, 자동화, 디지털화를 주목하라

④ 알파벳(Alphabet)의 '사이드워크 토론토(Sidewalk Toronto) 프로젝트'

2017년 10월, 구글의 모회사인 알파벳 산하의 도시개발 기업 '사이드워크 랩스(Sidewalk Labs)'는 캐나다의 토론토와 협력하여 '워터프론트(Waterfront)' 지역에 21세기형 스마트 도시를 조성할 예정이라고 밝혔다. '사이드워크 토론토'로 명명된 이 프로젝트는 2017년 캐나다 온타리오 주가 호수지역의 개발과 교통혼잡, 대기오염 등의 도시 문제 해결을 위해 사업 제안을 모집하고 수행 기업으로 '사이드워크 랩스'를 선정하면서 시작되었다. 캐나다의 토론토는 2017년 기준 도시 내 이민자 비율이 52%에 달할 정도로 사회·문화적으로 개방되어 있어 신기술 기반 도시 인프라의 테스트 베드(Testbed)로서 적합하고, 온타리오 주정부의 지원으로 시와 사이버 보안, 친환경 기술 등 첨단 기술의 연구개발이 활발하게 이루어지고 있어 시너지 창출이 가능하다는 점이 특징이다. 알파벳은 이번 건설산업 진출을 통해 기존의 플랫폼 비즈니스를 현실 세계로 확장하고, 스마트 시티와 관련된 새로운 비즈니스 기회들을 모색할 예정으로 알려져 있다.

'사이드워크 토론토' 프로젝트의 정책적인 목표는 지역 경제 발전을 통한 대규모 일자리 창출, 저렴한 주택의 공급, 교통 혼잡 등 도시의 다양한 문제의 해결 등이 있으며, 사업적인 목표는 미래지향적 스마트 시티의 새로운 모델과 데이터 및 개인정보 보안에 대한 표준 제시, 적절한 투자 수익 창출 등으로 알려져 있다.

이러한 목적을 달성하기 위해서 대중교통 분야에서는 소형 자율주행차량인 '택시봇(Taxibot)'과 자율주행 버스를 도입하여 교통 체계를 혁신하고, 도시 지하에 위치한 유틸리티 터널을 수도관, 송전선 및 쓰레기 수송 로봇의 통로로 활용할 뿐만 아니라 모듈러 공법을 활용한 주택 건설로 합리적인 주택비용과 신속한 건축을 가능토록 하는 방안이 제시되었다. 또한, 사물인터넷, 빅데이터 등의 첨단기술을 기반으로 건물과 공공장소 곳곳에 대기오염, 기온, 소음 등을 측정하는 환경 정보 시스템을 구축하는 방안도 제시되었다.

'사이드워크 토론토' 인프라의 특징

| 빌딩 | 모빌리티 | 지역경제 | 에너지 | 화물 |
|---|--|--|--|--|
|  <ul style="list-style-type: none"> · 모듈러 방식의 시공으로 합리적인 주택 비용과 신속한 건축 실현 · 제조형 주택의 경제성 확보 |  <ul style="list-style-type: none"> · 소형 자율주행 자동차 '택시봇' · 자율주행 버스 파일럿 추진 · 지능형 교통체계 도입 |  <ul style="list-style-type: none"> · 지역 상권 활성화를 고려한 도시 모델링 · 소상공인들을 적극적으로 수용하며, 공생이 가능하도록 제반 여건 마련 |  <ul style="list-style-type: none"> · 친환경 에너지 활용으로 도시의 지속가능성 확보 · 인프라의 대규모 설치로 에너지 비용 절감 |  <ul style="list-style-type: none"> · 도시 지하에 유틸리티 터널을 건설하여 수도관과 송전선을 배치 · 쓰레기 및 화물 수송 로봇의 이동 통로 |

Source: Sidewalk Labs Project Update (2019.02)

“ '알파벳'은 캐나다 토론토 지역의 스마트 시티 구축 프로젝트를 수행하며 건설 산업에 신규 진출 ”

건설산업의 오픈 이노베이션: 모듈화, 자동화, 디지털화를 주목하라

“ ‘사이드워크 랩스’는 오픈 이노베이션 도입을 통해 효과적으로 건설 프로젝트를 수행 중 ”

‘사이드워크 랩스’는 2020년까지 기획 초기 단계와 사전 테스트에 약 5,000만 달러를 투자할 계획이며, 캐나다 연방정부와 온타리오 주정부 및 지방자치단체는 해당 사업에 12억 5000만 캐나다 달러(약 1조 759억 원) 규모의 보조금을 지급할 예정으로 알려져 있다.

또한, 콘셉트 설계를 위해 유명 건축·디자인 회사인 ‘토마스 헤더윅 스튜디오(Thomas Heatherwick’s Studio)’, ‘스노헤타(Snøhetta)’와 협력을 진행하고 있으며, 건물의 방수 설계를 위하여 캐나다의 디자인 회사인 ‘파티산스(Partisans)’, 도시 엔지니어링 회사인 ‘RWDI’, 이탈리아의 설계 회사인 ‘마페이스 엔지니어링(Maffeis Engineering)’ 등과 협업하였다.

이번 워터프론트 지역 개발 프로젝트는 도시에 친환경 인프라를 도입하고, 디지털 혁신 이니셔티브를 구축함으로써 궁극적인 미래도시의 이정표를 제시하는 것을 목표로 하고 있다.

‘사이드워크 토론토’의 친환경 인프라 구축 계획



Source: Sidewalk Labs Project Update (2019.02)

‘사이드워크 랩스’는 도시의 디지털 혁신을 위하여 공공 데이터 수집에 대한 도시민의 신뢰 형성, 디지털 인프라의 공공 개방, 초고속 통신 인프라 확충 등의 이니셔티브를 제시하고 계획을 단계적으로 실행하고 있다.

‘사이드워크 토론토’의 디지털 혁신 이니셔티브



Source: Sidewalk Labs Project Update (2019.02)

건설산업의 오픈 이노베이션: 모듈화, 자동화, 디지털화를 주목하라

② 아마존(Amazon)의 '스마트홈(Smart Home) 이니셔티브'

아마존은 2018년 9월, 개인 맞춤형 조립식 주택을 공급하는 건축회사 '플랜트 프리패브(Plant Prefab)'에 670만 달러 규모의 '시리즈 A' 투자에 참여하면서 건설업 진출을 본격화하였다.

'플랜트 프리패브'는 2015년 설립된 건설 업체로 시공의 모듈화와 자동화를 통해 주택 건설 비용과 공기를 획기적으로 줄일 수 있는 '모듈러 건설' 솔루션을 제공한다. 상품의 특징으로는 고품질의 주택 시공, 거주자의 건강을 고려한 자재 활용, 친환경 건축으로 인한 지속가능성 확보, 낮은 비용 구조 달성 등이 있으며, 전통적인 건축과의 차별화되는 점은 총 30~50% 수준의 공기 단축, 공장 제조의 이점을 살린 불확실한 변수(기후변화, 사고 등) 통제, 실시간 공정 파악을 통한 고객 서비스 향상 등이 있다.

아마존의 건설업 진출 행보는 핵심 역량인 인공지능, 엣지 컴퓨팅 기술을 주택에 '네이티브(Native)' 기반으로 보급하여 궁극적으로 스마트홈 시장을 초기에 선점하려는 전략적인 움직임으로 해석할 수 있다. 현재 '구글(Google)', 'Apple(애플)' 등 스마트홈 사업을 영위하는 기업들은 자사 음성 비서 플랫폼의 점유율을 높이기 위해 끊임없이 노력하고 있으며, 아마존은 모듈러 건설 역량과 AI 플랫폼인 '알렉사(Alexa)'의 결합을 통해 기존의 수요자 시장인 스마트홈 시장 내 치열한 경쟁에서 탈피하여 새로운 공급자 시장을 개척하고 있다고 볼 수 있다.

아마존의 알렉사 인공지능 플랫폼은 자택 내부까지 배달해주는 '아마존 키(Amazon Key) 서비스', 인공지능 패션 추천 서비스인 '에코 룩(Echo Look)' 외에도 애완견 산책 서비스, 스마트 초인종 '링(ring)' 등과 결합하여 주택 및 건설 시장의 '스마트홈' 바람을 일으키며 시장의 판도를 바꾸어나가고 있다.

“ '아마존'은 건설업 진출을 통해 플랫폼 사업을 확대하고, 스마트홈 시장을 신규 창출 예정 ”

| '플랜트 프리패브'가 제안하는 가치 | |
|---------------------|----------------------|
| 상품 | 1 높은 품질의 주택 |
| | 2 거주자의 건강을 고려한 자재 활용 |
| | 3 친환경 건축으로 인한 지속가능성 |
| | 4 낮은 비용 구조 |
| 제조 | 1 전체 공기의 30~50% 단축 |
| | 2 공장 제조로 인한 리스크 통제 |
| | 3 실시간 공정 파악으로 서비스 향상 |

Source: Plant Prefab 홈페이지

| 아마존의 스마트홈 관련 M&A 동향 | |
|--|--|
|  | 홈 시큐리티 카메라 서비스를 활용하여 '아마존 키' 서비스의 보안을 강화하고자 함 2017년 12월 인수 |
|  | 문 앞에 있는 사람과 모바일 화상통화가 가능하도록 하는 스마트 초인종 서비스를 제공 2018년 2월 인수 |
|  | 알렉사 인공지능 플랫폼과 3D 사물 인식 기능을 활용하여 체형에 맞는 옷을 추천하고 배송함 2017년 10월 인수 |
|  | 플랫폼 (Platform) |

Source: 언론 보도자료를 삼성KPMG 경제연구원이 재구성

건설산업의 오픈 이노베이션: 모듈화, 자동화, 디지털화를 주목하라

③ 테슬라(Tesla)의 자급자족 에너지 도시 '테슬라 타운(Tesla Town)'

테슬라는 2016년 7월, 자율주행 자동차 개발 계획과 함께 자급자족 에너지 도시인 '테슬라 타운'에 대한 마스터플랜을 발표하였다. 호주 멜버른 외곽에 위치하게 될 세계 첫 '테슬라 타운'은 태양광 지붕과 충전 배터리 '파워웰(Powerwell)'의 설치를 통해 모든 가정의 전기제품이 고효율 에너지로 작동할 수 있도록 설계되었다. 테슬라의 배터리사업부에서 자체 개발한 '파워웰 시스템'은 태양광 전지판을 통해 전기를 집적하는 충전 인프라로서, 낮에는 전지판에 전기를 모으고 저녁에는 축적된 전기를 활용할 수 있도록 한다. 또한, '테슬라 타운'의 거주자들은 도시의 남은 유휴전기를 공동으로 저장하는 주유소에서 전기 자동차를 무료로 충전할 수 있을 뿐만 아니라, 모바일 어플리케이션을 통해 실시간 교통정보, 배달 서비스, 지역 행사 등을 확인할 수 있도록 온라인 플랫폼을 이용할 수 있을 것으로 기대된다.

“ 테슬라는 자사의 자율주행 인프라 및 배터리 사업 역량을 바탕으로 스마트 시티 '테슬라 타운(Tesla Town)' 프로젝트를 수행 중 ”

테슬라는 부동산 개발업체인 '글렌빌 개발(Glenville Development)', 조경업체인 '에커슬레이 가든 조경(Eckersley Garden Architecture)' 등과 협력하여 해당 친환경 건설 프로젝트를 진행 중이며, 완공 시 약 2,500가구가 입주하게 될 것으로 보인다. 도시는 '파크뷰 구역(Parkview Precinct)', '더밀스 구역(The Mills Precinct)', '아티산 구역(Artisan Precinct)' 등으로 구성되어 있는데, 현재 '파크뷰 구역'을 포함하여 도시 전체 면적의 30% 가량이 공사 완료되었다.

테슬라의 이번 건설업 진출은 이미 확보하고 있는 자율주행 자동차·인프라 역량과 에너지 솔루션을 '스마트 시티(Smart City)'에 선도적으로 적용함으로써 관련 시장을 선점하고, 궁극적으로 미래 도시의 모델 및 방향성을 제시하는 솔루션 사업자로서 입지를 강화하는 전략적 포석으로 평가되고 있다.

| '테슬라 타운' 건설 프로젝트 참여 업체 | |
|------------------------|---------------------|
| 글렌빌 | • 종합 부동산 개발업체 |
| 에커슬레이 가든 | • 호주 멜버른의 조경·디자인 업체 |
| DKO | • 호주의 선도 디자인 업체 |
| 테크니 | • 호주의 글로벌 조경 회사 |
| 콘라드 | • 글로벌 건축 및 디자인 회사 |
| 포인트 아키텍츠 | • 지능형 환경 솔루션 서비스 회사 |
| MGS | • 호주의 유명 도시설계 회사 |
| ... | |

Source: YarraBend 홈페이지

| '테슬라 타운' 분양 구역별 특징 | | |
|--------------------|---|-------------|
| | 개요 | 분양 현황 |
| 파크뷰 구역 | • 녹지와 맞닿아 있어 여유로운 분위기를 지닌 아파트와 빌라 위주의 교외 거주구역 | • 대부분 분양 완료 |
| 더밀스 구역 | • 모던하고 도시적인 감각이 녹아져 있는 빌라 위주의 도심 거주구역 | • 청약 진행 중 |
| 아티산 구역 | • 신세대 취향에 맞는 테슬라 타운의 변화가로 일부 아파트와 빌라가 위치 | • 청약 진행 중 |
| ... | | |

Source: 언론 보도자료를 삼성KPMG 연구원이 재구성
Note: 2017년 10월 기준

건설산업의 오픈 이노베이션: 모듈화, 자동화, 디지털화를 주목하라

시사점 및 기업 대응전략

“ 건설산업의 혁신
전쟁은 이미 본격적으로
시작되었으며, 기업들이
오픈 이노베이션을 통해
위기를 기회로 전환하는
노력이 필요 ”

한국의 건설산업은 고용 창출 효과와 부가가치가 타 산업 대비 높은 대표적인 기간산업으로서 국가 경제에 크게 이바지 해왔다. 또한, 국제 수지와 GDP에 기여도가 높은 중후장대 산업으로 국가 차원의 육성이 이루어져 왔지만, 건설 시장 침체와 글로벌 기업들의 약진으로 인해 한국 기업들의 입지가 약화되고 있는 상황이다. 특히, 중국의 해외 건설시장 점유율이 매년 평균 12.6% 성장하면서 한국 건설 기업들에게 큰 위협이 되고 있다. 국내 건설회사들이 지금 '혁신'에 집중해야 하는 이유이다.

본격적으로 시작된 건설산업의 혁신 전쟁

이미 글로벌 선도 건설 회사들은 신규 시장 진출과 건설 생산성을 극대화하기 위해 연구개발에 많은 투자를 단행하고 있다. 과거 시공 위주의 건설 패러다임에서는 신기술의 도입이 프로젝트 생산성에 미치는 영향이 제한적일 수 밖에 없었다. 건설업 전체의 가치사슬에서 시공 단계의 부가가치가 설계 혹은 운영 단계의 부가가치 대비 낮기 때문이다. 하지만, 제4차 산업혁명 시대가 도래함에 따라 기술이 발전하여 건설업의 가치사슬이 점차 통합되어가고 있고, 혁신의 기회 또한 과거와는 비교할 수 없을 정도로 확대되고 있다.

건설업의 3대 혁신 방향성은 '모듈화', '자동화', '디지털화'로 정의할 수 있는데, '모듈화'와 '자동화'는 특히 건설산업의 생산성 문제를 획기적으로 해결할 수 있는 혁신 방향으로 주목 받고 있다. 궁극적으로 프로젝트의 공기를 단축시키고, 비용 절감까지도 달성할 수 있어 많은 회사들이 '표준화 혁신'과 함께 연구개발에 박차를 가하고 있는 상황이다. 건설산업의 '디지털화'는 건설 생산성 문제를 해결할 뿐만 아니라 신규 비즈니스 창출을 주도하면서 건설업의 미래를 만들어가고 있다. 디지털 기술을 통해 건설업 가치사슬 각 단계의 구분이 모호해지면서, '모듈화', '자동화' 혁신이 점차 가속화되는 점 또한 주목할 만 하다.

오픈 이노베이션을 통해 위기를 기회로 전환하라

오픈 이노베이션은 기업 내부에서 연구개발을 수행하는 전통적인 혁신 방법론과 달리 타 산업의 기업, 스타트업, 학계, 시민 등 다양한 주체를 혁신 과정에 참여시켜, 창발성을 유도하고 비즈니스적인 가치를 극대화하는 새로운 방법론을 의미한다.

'부이그 건설(Bouygues Construction)'은 오픈 이노베이션 프로그램인 '라 미닛 스타트업(La Minute Startup)'을 통하여 외부의 스타트업과 임직원들이 회사의 혁신 활동에 참여할 수 있도록 지원하고 있으며, 빈치(VINCI) 또한 '레오나드(Leonard)' 프로그램을 통해 오픈 이노베이션 역량을 강화하고 있다. 사이팸(Saipem)은 주로 NTT 데이터, 지멘스 등 이종 산업의 글로벌 기업들과의 전략적 제휴를 통해 자사의 기술혁신을 이루어나가고 있다.

건설산업의 오픈 이노베이션: 모듈화, 자동화, 디지털화를 주목하라

“ **건설산업은 M&A를 통한 역할 강화가 가장 효과적이며, 이를 통해 혁신 기반을 마련이 필수** ”

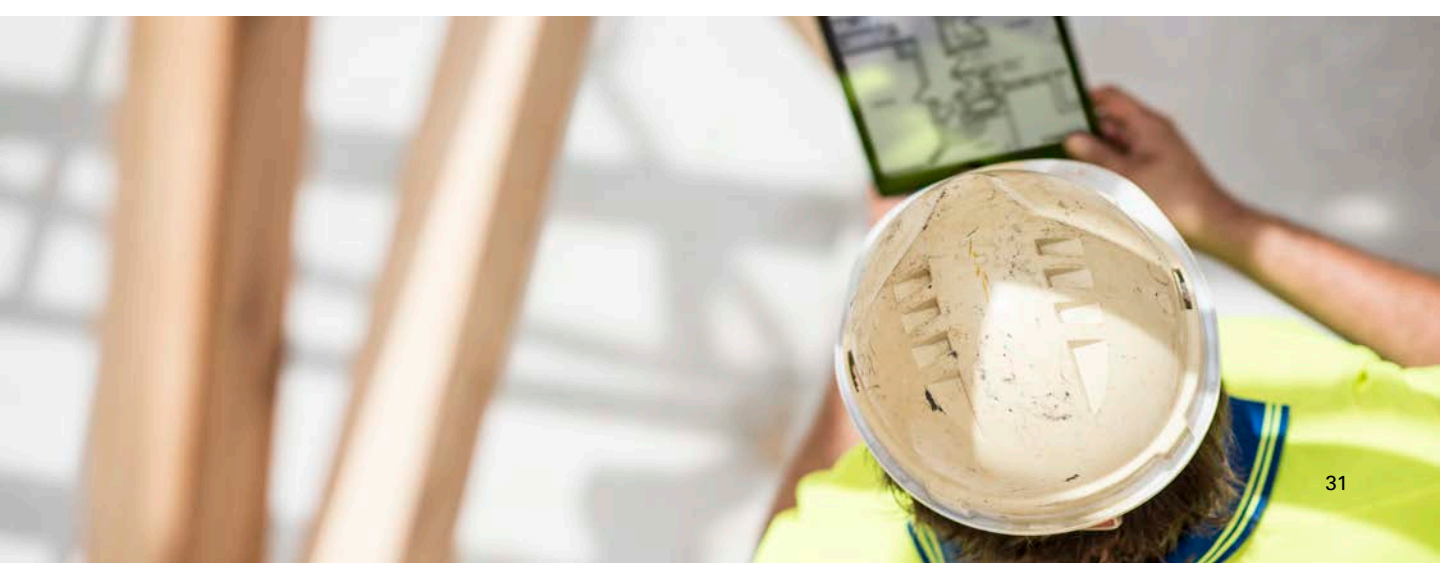
건설 산업의 혁신은 건설 기업에 의해서만 일어나는 것은 아니다. 최근 구글(Google), 아마존(Amazon), 테슬라(Tesla) 등 글로벌 ICT 기업들도 자사의 디지털 역량을 바탕으로 건설산업에 진출하면서 업계에 새로운 충격을 주고 있다. 구글의 모회사인 '알파벳(Alphabet)'이 만든 도시재생 기업 '사이드워크랩스(Sidewalk Labs)'는 캐나다 토론토 지역에 이미 21세기형 미래 도시 건설을 진행 중이며, 아마존이 투자한 '플랜트 프리패브(Plant Prefab)'는 모듈러 주택과 인공지능 플랫폼 '알렉사(Alexa)'를 결합하여 새로운 건설 비즈니스를 창출할 것으로 예상된다. 테슬라는 스마트시티 '테슬라 타운(Tesla Town)'의 인프라 건설을 담당하며 모빌리티와 에너지 시스템 구축 분야의 선구자로 자리매김하였다. 이렇듯 타 산업의 시장 진입자(Entrant)가 기존 건설산업의 기업들(Incumbent)을 위협하고 있는 상황에서 한국 기업 또한 오픈 이노베이션을 통해 적극적으로 대응책을 마련해야 한다.

M&A를 통해 혁신 기반을 마련하라

앞서 언급했듯이, 건설산업은 과거 시공 중심의 패러다임으로 인하여 타 산업 대비 혁신 활동이 저조했다. 특히 한국 건설기업은 글로벌 건설기업과 비교하여 혁신을 위한 연구개발 투자가 부족했던 만큼, 기술격차를 줄이기 위한 과감한 노력이 필요한 시점이다. 이러한 상황에서 단기간에 혁신 역량을 확보할 수 있는 방법으로 기업 인수합병(M&A)이 가장 효과적이라고 할 수 있다.

실제로, 2013년 이래로 건설산업에서 기술 분야 기업에 대한 투자 건수는 지속적으로 증가하는 추세이고, 2018년에는 그 비중이 7.2%로 2013년 대비 3배 수준으로 증가하였다. 인수한 기술 기업의 종류도 전통적인 건설업에서는 보기 어려웠던 소프트웨어, 반도체, 컴퓨터 분야가 주를 이루며 오픈 이노베이션의 흐름을 방증하였다.

앞서 언급한 바와 같이 산업 간의 결합이 가속화 되어가고 있는 상황에서, 한국 건설회사들은 개방적인 자세로 기술기업에 대한 M&A를 검토하고, 적극적으로 오픈 이노베이션을 추진해나갈 필요가 있을 것이다.



Business Contacts

건설/Infra 산업 전문팀

임근구
전무

02-2112-0814
gleem@kr.kpmg.com

공영철
전무

02-2112-0806
ykong@kr.kpmg.com

김하균
전무

02-2112-0271
hakyoonkim@kr.kpmg.com

조승희
상무

02-2112-0846
seungheecho@kr.kpmg.com

박민규
상무

02-2112-0854
minkyupark@kr.kpmg.com

박상욱
상무

02-2112-0853
sangokpark@kr.kpmg.com

강창수
상무

02-2112-0195
ckang@kr.kpmg.com

변영훈
부대표

02-2112-0506
ybyun@kr.kpmg.com

전원표
상무

02-2112-7634
wjeon@kr.kpmg.com

권영찬
상무

02-2112-0049
youngchankwon@kr.kpmg.com

kr.kpmg.com

© 2019 Samjong KPMG ERI Inc., the Korean member firm of the KPMG network of independent member firms affiliated with KPMG International Cooperative ("KPMG International"), a Swiss entity. All rights reserved. Printed in Korea.

The KPMG name and logo are registered trademarks or trademarks of KPMG International.

The information contained herein is of a general nature and is not intended to address the circumstances of any particular individual or entity. Although we endeavour to provide accurate and timely information, there can be no guarantee that such information is accurate as of the date it is received or that it will continue to be accurate in the future. No one should act on such information without appropriate professional advice after a thorough examination of the particular situation.