

## 해외플랜트사업, 토털 솔루션제공자로서의 과제



김형원

전문연구위원 / KOITA  
(hwonkim@reseat.re.kr)

### 1. 개요

#### 1.1 플랜트수출시장 현황

무역의존도가 매우 높은 우리나라의 플랜트산업은 전후방 연관효과가 큰 고부가가치의 지식집약산업이며 주력 수출산업으로서 수출에 큰 기여를 하고 있다. 플랜트산업은 수입대체 및 수출 진흥에 크게 기여할 뿐만 아니라 통상마찰이나 수입규제가 적은 반면에 외화가득률이 매우 높다.

또한, 플랜트산업은 기술상이나 지역상의 위험(country risk), 환리스크와 자금부담, 중장기의 수출 신용 등 높은 위험도가 뒤따르는 사업이기도 하다. 국내 해외건설 중 플랜트 수주 비중은 2000년 35%에서 2011년 76%로 크게 증가하여 649억 달러를 기록하였으며, 총 수출액 대비 해외 플랜트수주액 비중도 2000년 1%에서 2011년 8%로 증가하였다. 해외건설 시장은 세계적 경제성장 둔화, 유가하락과 이라크전쟁 등으로 2016년까지 하향세를 기록하고 있다. 해외건설시장은 2016년을 5016억 달러로 2019년 북미시장도 양호한 가운데 5116억 달러로 회복하고 있고, 2019년 우리 플랜트수출은 해외발주 상황은 양

호하였으나 양질의 프로젝트 확보에 어려움으로 250억 달러 수준에 그쳐 전년대비 25%감소하였고 매출 순위에서도 2015년 4위에서 2017년 6위로 낮아졌다. 2020년 금년에는 코로나19로 인한 유가하락과 함께 주요 시장인 중동과 동남지역 일부 국가의 봉쇄조치가 계속되면서 수주 목표액(300억 달러) 달성이 어려워지고 있어 시장전망이 더욱 불투명해 지고 있다.

최근 해외건설시장에서 중국 업체들의 약진으로 매출액 2012년 671억 달러에서 2017년 1,134억 달러로 놀라운 속도로 성장하여 중동에서도 우리기업과 경쟁하고 있다. 글로벌 EPC사의 영업이익률도 2014년 5%에서 2% 수준으로 크게 악화된 상황으로 중동 등 주요지역의 수주경쟁이 그만큼 치열하다는 반증이다. 최근 우리나라의 플랜수출실적의 저조는 경쟁력약화에 따른 고위험 저수익성 상황의 지속으로 대외환경의 불확실성 속에 반전시킬 요인이 많지 않은 것이 더 큰 문제이다.

그러나 공종별로 볼 때 담수, 발전분야가 플랜트수출의 22%를 차지하고 전년대비 93% 증가하여 우리의 전문분야로의 사업영역의 확대가 필요하다. 2018년까지 해외수주 잔고 감소에 따른 영향은 국내 주택

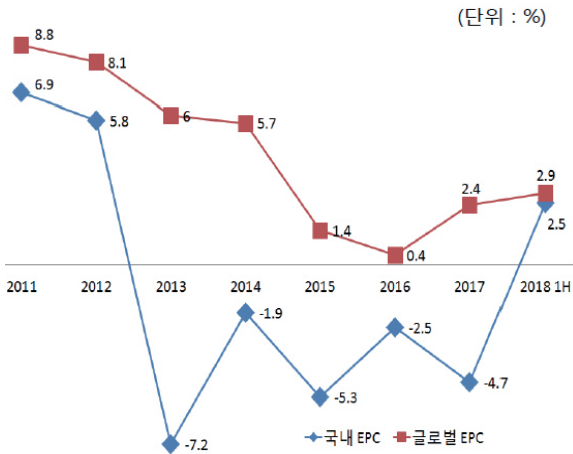


사진 1. 국내 EPC와 글로벌 EPC 영업이익률 비교

부분 수주로 상쇄할 수 있었으나, 2019년 이후 국내 건설경기 하강에 따른 일감부족의 문제가 발생할 가능성이 있다.

## 1.2 마케팅체질혁신이 요구되는 플랜트산업

2004년 국내 플랜트 밸류체인 경쟁력평가보고서에 따르면 선진업체에 비하여 시공능력은 높으나 (90%수준) 원천기술의 확보, 개념/기본설계, 프로젝트운영관리, 구매조달, 시운전/운영관리 등의 면에서 비교적 낮은 60~73%정도의 수준으로 평가되고 있다. 플랜트수출활성화를 위해 국내 건설사는 그간의 시공위주의 EPC계약자에서 사업 발굴/기획, 투자/금

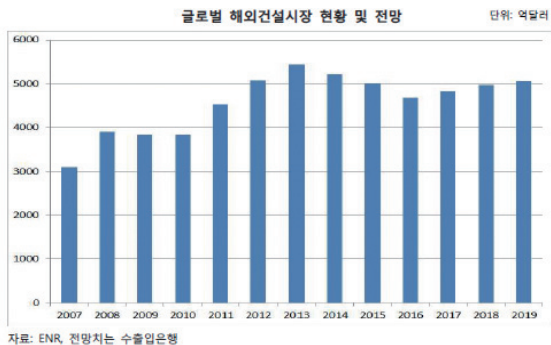


사진 2. 글로벌 해외건설시장 현황

용알선 및 시운전/유지보수까지 공급범위를 확대함은 물론 IT와 AI 등 스마트기술을 접목시킨 설계와 구매/조달능력, 프로젝트관리능력의 제고를 통한 경쟁력확보가 강력히 요구되고 있다. 이를 위해 국내 대형 플랜트 건설사는 Global Total Solution제공자로서의 역할을 다 하기 위한 경영혁신을 사업모토로 내걸고 있다.

## 2. 플랜트수출 활성화를 위한 해결과제

### 2.1 시공위주의 EPC Contractor의 한계

비교적 싸고 질 좋은 EPC 모델로 승부해왔던 우리 플랜트수출기업들이 가격경쟁력을 앞세운 중국 등 후발주자에게 밀리고 있는 상황이다. 특히 중동의 경우 우리기업의 가격경쟁력이 유럽업체에게도 밀리고 있다. 국내 건설사의 해외건설 수주는 플랜트건설 및 단순도급에 집중되어 있으며, 고부가 기술수출사업 (Technology and Know how) 및 투자 개발형의 사업은 2%에 불과하다. 더 이상 국내 건설업체들의 힘만으론 중동에서 버티기 어려운 상황이다. 특히 전문 건설기업의 해외수주 방식의 대부분은 국내외하청에 의존하고 있는 구조로서 선진업체 대비 저렴하며, 후발업체 대비 품질이 우수한 저가모델의 한계에 와 있는 상황이다. 선진국과 기술격차는 좁혀지지 않는데 반해, 중국, 스페인, 터키, 인도 등 후발업체와의 격차는 점점 축소되어 2011년 해외 원청 11억달러를 제외하면 국내하청이 90% 이상을 차지하고 있다. 단순 EPC에서 벗어나 새로운 사업의 개발, 계획·제안 또는 투자하거나 특별 분야의 기술 또는 관리시스템의 노하우까지 수출해야 한다. 지금의 한계를 극복하고 새로운 블루오션을 찾아야 해외 플랜트시장에서 견딜 수 있다. 부가가치가 높은 독자기술, Front-end설계 (FEED), 금융알선(FA), 구매 등 상류 영역이나, 제품 판로, 공장운영분야로의 밸류체인 확장의 필요성이 강하게 대두되고 있다. 특히 부가가치가 높은 원천기술 확보 및 영역확장을 위해 M&A가 필요하나,

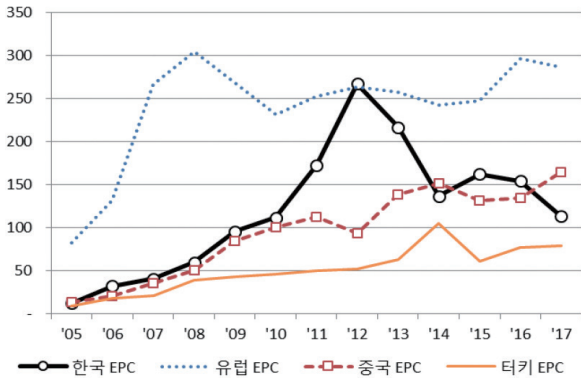


사진 3. 글로벌 주요 건설사 중동지역 매출현황

## 2.2 해외 플랜트산업 가격경쟁력의 한계

플랜트 분야에서 한국은 부가가치가 높고 경쟁력 확보에 필요한 원천기술이나 기본설계분야는 진입이 어려운 반면 부가가치가 낮은 상세설계 및 시공분야는 상대적으로 경쟁력이 높다. 아래 그림에서 나타난 바와 같이 한국(적색 원)의 건설노동생산성 증가와 건설 투자 면에서 매우 열악하다. 국내 해외플랜트부문의 외형 감소로 인건비 등 고정비 부담이 증가되고 있으며 이를 해결할 해외수주가 시급하나, 과잉경쟁에 따르는 저가 수주의 우려도 공존하고 있어 수주에 어려움이 있다. 건설 생산과정에는 수많은 전문가들의 경험과 지식이 요구되며 하나의 건설 프로젝트를 완성하는데 소요되는 비용과 기간이 매우 크기 때문에 다른 산업 분야보다도 생산성의 혁신이 더욱 요구된다. 이러한 문제를 해결하기 위해 우리기업들은 글로벌 아웃소싱 확대 및 리스크 관리 역량 강화에 적극 나설 것으로 예상된다.

PMI(인수합병후 기업통합)역량 부족 등으로 그간 관련 M&A가 미진한 것으로 나타나 있다. 중동에서 살아남기 위해선 공기업과의 컨소시엄을 구성해 개발 제안사업과 시공 후 관리방안까지 '토털솔루션'을 제공해야 한다는 게 플랜트산업계의 공통된 의견이다.

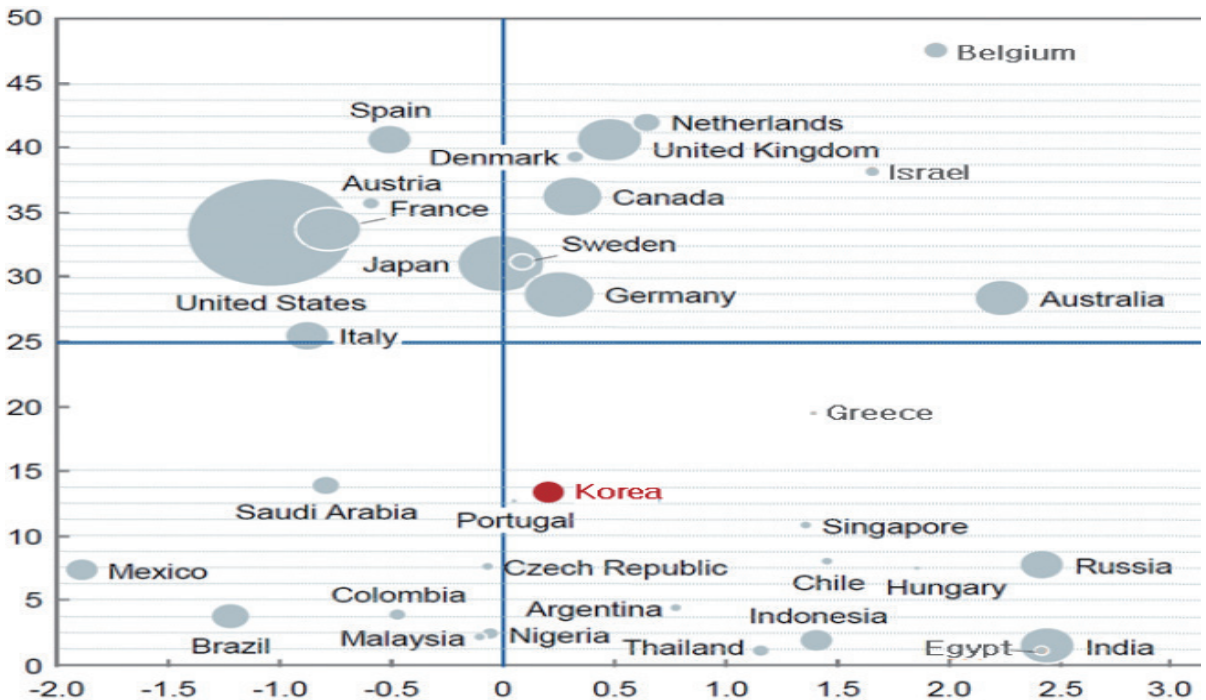


사진 4. 2017년 국가별 건설업 노동생산성  
가로축은 10년간 생산성 증가율, 세로축은 노동생산성, 면적은 국가별 건설투자 규모

플랜트 수출을 위한 외부환경은 우호적이지 않은 상황으로 리스크 관리(Risk Management) 및 사업 개발 역량 측면에서 글로벌 기업과 경쟁력 차이를 보이고 있어 살아남기 위해선 전문분야별 대형화와 M&A를 통한 마케팅 구조재편이 필요하다. 구조상 중복부분의 통합과 국내 기업간 해외건설부분의 통합을 통한 규모경제 확보를 위한 경쟁력강화 옵션에 대한 검토가 필요하다. 플랜트산업은 Track record가 중요한 대표적인 경험산업으로 노하우 축적에 오랜 시간이 소요되기 때문에 새로운 분야나 차별화된 영역으로의 진입등 단기적인 방안과 동시에 장기적인 R&D 투자가 요구되고 있다. 플랜트수출활성화를 위한 업계가 제시하는 모델은 유럽과 미국업체 선진 기업들이 선점한 독자기술의 장벽을 뛰어넘어 원천 기술수출, 전문엔지니어링(FEED)분야로 진입하거나 사업개발·사업제안, 금융알선, 투자 또는 시공 후 운전·관리 등에 적극 나서야 한다.

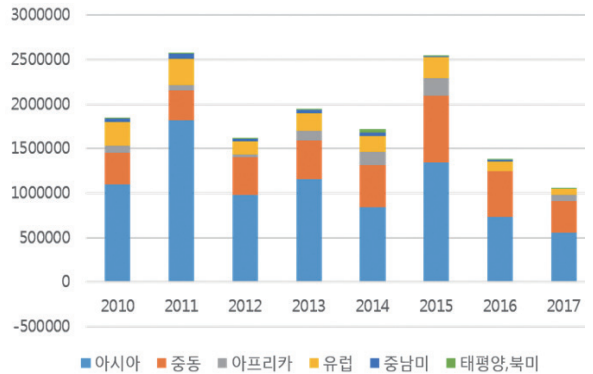


사진 5. 전문건설업 해외건설 수주 현황

### 2.3 지역편중의 플랜트시장의 한계

2018년 중동 지역의 경우 사우디의 가스 원유처리 시설 프로젝트 수주를 제외하고는 1억불 이상의 신규 프로젝트 수주는 전무하여, 우리 기업의 주력 시장이었던 중동의 수주가 급감하고 있다(2018년 35.8억

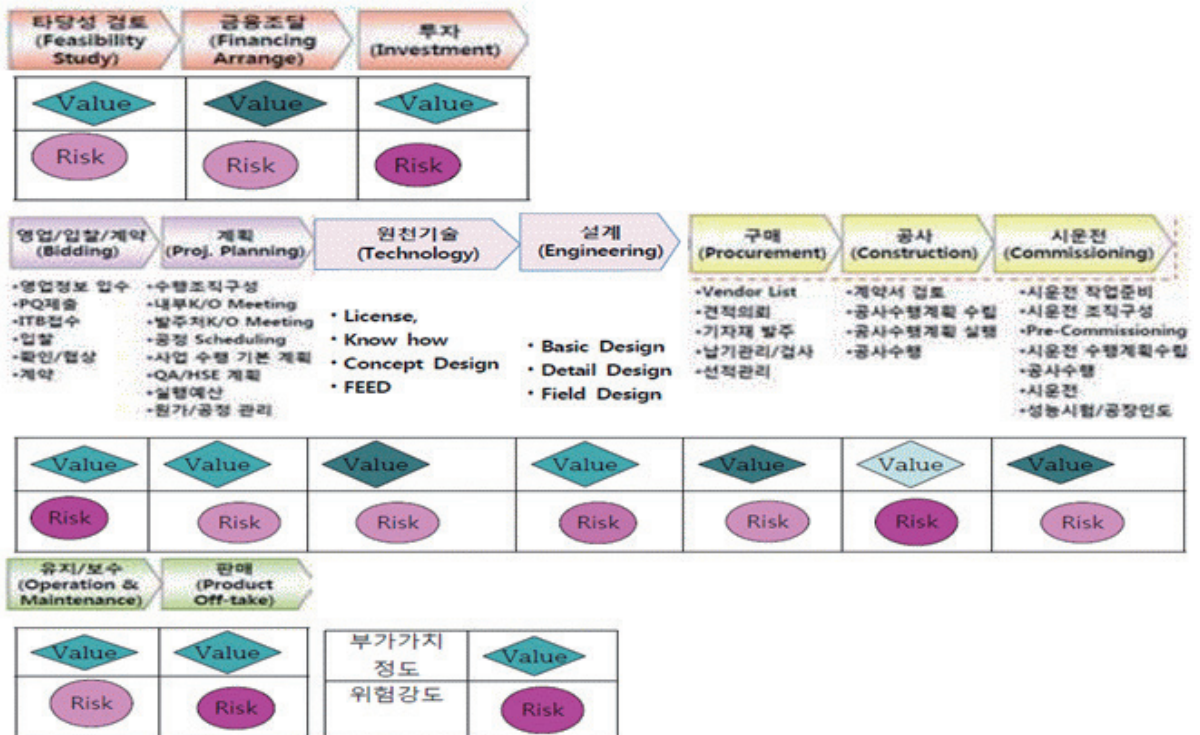


사진 6. Plant Project Business Model

불, 20112년 대비 43.7% 감소). 2010~2018년까지 지역별 플랜트건설기업의 수주동향은 아시아지역이 110억 달러로 전체수주액의 58.1%로 비중이 높아지고 있다.

'19년 해외 플랜트 최대 수주국가는 인도네시아(37.1억불), 사우디(29.4억불), 중국(19.8억불) 순으로 시장의 다변화추세가 시작되었으며 보다 적극적으로 신 시장의 개척이 요구되고 있다. 특히 아시아, 중남미 등 인프라 시장의 활성화에 따른 전문건설기업의 주 시장에서의 수주기회는 여전히 유망하다고 판단된다.

### 3. 구조혁신을 위한 새로운 비즈니스모델

#### 3.1 Total Solution Supplier로 변신필요.

해외 플랜트산업의 발전을 위해선 시공분야에 편중된 우리의 Business 구조를 사업개발 형 및 기술공급형으로 밸류체인 확장이 필요하다. 해외 선진 플랜트 건설사들은 금융알선(F/A)은 물론 원천기술(Licensed Technology, Concept Design), 구매(Licensed Equipments), 시운전(Commissioning) 등 상대적으로 위험도가 낮고 고부가가치인 영역에서 포지셔닝을 하고 있다.

〈그림3-1〉 Plant Project Business Model

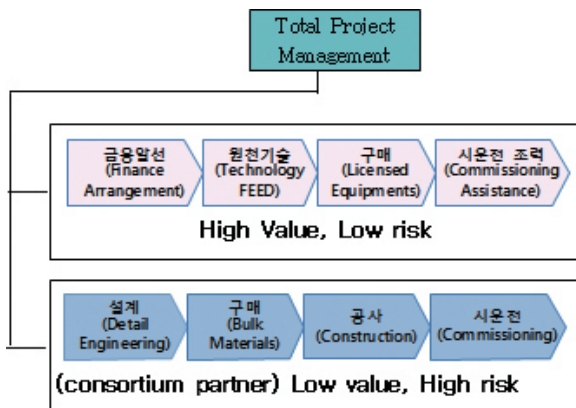


사진 7. Plant Business Model

TECHNIPFMC(영), FLUOR CORP(미), BECHTEL, (미), TECNIMONT(이태리), CHIYODA CORP(일), HOCHTIEF AKTIENGESELLSCHAFT (독), JGC CORP.(일) 등 외국 선진 플랜트건설사들의 Business Model을 벤치마킹 할 필요가 있다. 이들은 고 부가가치/저 위험군의 업무영역을 고집하고 있다. 이러한 모델의 도입·정착을 위해서는 기업 Business구조혁신과 기획·관리능력이 필수이다. 분야별 전문가의 역할과 책임이 역시 크므로 Global Project Planner, Project Manager(PM), Project Engineers(PE) 등 사업관리자 그룹의 전문교육과 양성성이 매우 중요하다.

#### 3.2 스마트기술을 통한 생산성혁신

##### (1) 설계 시공분야의 디지털화

4차산업의 키워드는 IoT(Internet of things), 클라우드 컴퓨팅(Cloud Computing), 빅 데이터(Bigdata), 인공지능(AI) 등의 신기술들을 담고 있다. 스마트건설은 전통산업의 노동이미지를 벗고 첨단산업으로 도약하기 위해 건설 전 과정에 정보통신기술(ICT), AI등 첨단기술을 접목하는 융합기술이다. 이는 인력의 한계를 극복하여 생산성·안전성을 획기적으로 개선할 수 있는 새로운 건설기술이다. 그러나 아직 건설업은 디지털화가 가장 늦은 산업으로 판단된다. 4차 산업혁명시대의 변화에 대응하여 융합기술을 통한 기술혁신을 이루어낼 수 있다면, SOC투자 감소 및 경기위축의 침체 늪에서 벗어나 국내 건설 산업은 새로운 성장 동력을 창출하여 지속적성장의 기회를 가질 것이다. BIM(Building Information Modeling) 활용하여 건설 전 과정에서의 오류를 줄이고 드론 및 GPS로 오차 없는 안전시공과 로봇 중장비도입 등 i-construction을 통해 건설업의 낮은 생산성을 향상시킬 수 있다. 건설 디지털화기술 도입으로 기술력개선을 통해 생산성 14~15% 개선의 효과를 가지며 높은 실질부가가치 성장을 유도할 수 있다. 국토교통부는 '25년경까지 약 2천억 원이 투자되는 스마트 건설기술개발사업을 올해 4월에 착수할 예

〈표 1〉 디지털화에 따른 부가가치 전망

단위 : (% , YoY)

업종유형	실적	전망(E)
	'06~'15	'16~'25
농림어업	1.10	0.25
제조업	4.76	2.51
<b>건설업(SOC)</b>	<b>0.88</b>	<b>2.30</b>
서비스업	3.39	2.93

자료 : 산업연구원(2019)

〈표 2〉 플랜트 생애주기 공정별 기술개발 동향

구분	앞으로
PMC/PLM	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 플랜트 신뢰성/안전성/경제성 등을 포괄하는 기획/관리 기술</li> <li>- 엔지니어링 프로젝트 정보 통합 관리 및 이양을 위한 PMC 중심</li> <li>- EPC, 기자재 제작사 등 참여기관 간 협업 강화(설계/구매/시공)</li> <li>- 기획·기본설계에서부터 시운전까지 프로젝트 개발 전주기에 걸친 디지털화 기술개발/운영</li> <li>- IoT/빅데이터/AI/VR 기술 활용 플랜트 운영 고도화</li> </ul>
FEED	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 엔지니어링 Life Cycle을 고려한 공정시스템 엔지니어링 중심</li> <li>- 초고압, 초고온, 극저온, 고부식 등 극한 환경 대응 엔지니어링 중심</li> <li>- 지식기반 지능형 플랜트 설계 및 협업 기술 부각</li> </ul>
HSE/RAM	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 복합손상 감시, 균열 손상 감시 등 구체적인 사례별 구조 건전성 평가기술</li> <li>- 방폭 구조 안전성 평가를 반영한 플랜트 신뢰성 기술</li> </ul>
건설	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 분야간 융복합을 통한 경쟁력 강화</li> <li>- 스마트 건설장비 활용을 통한 생산성 증대</li> <li>- 스마트 시설 기반의 안전체계 구축 및 활용</li> <li>- 신재생에너지 기반 고효율 유틸리티 공급/관리</li> </ul>
플랜트 운영 및 유지 보수	<ul style="list-style-type: none"> <li>(예지 기반 시스템 운영최적화 및 성능 극대화)</li> <li>- 실시간 감시, 진단 및 운전 빅데이터 분석을 통한 시스템적 이고 예측 가능한 기계 및 플랜트 운영 관리</li> <li>- 실시간 장비 진단, 고장예측, 그리고 최적운전을 지원하는 IoT 기반 고부가가치 전문 서비스</li> <li>- Optimization &amp; Maximization</li> </ul>

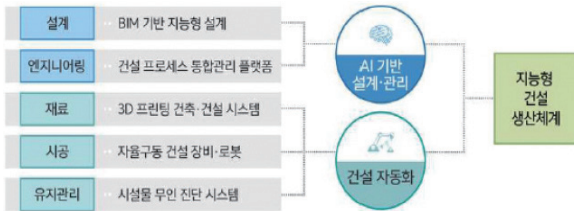
정으로, 즉시 건설현장 전반으로 보급 가능한 핵심기술 패키지를 확보함으로써 스마트 건설 기술 선두국의 반열에 진입하는 한편, 건설산업의 생산성을 25% 이상 향상하고 공사기간과 재해율은 25% 이상 감축해갈 계획이다.

## (2) ICT 융합 기술에 의한 경쟁력 강화방안

우리나라의 ICT 기술수준은 최대 기술 보유국 대비 80.2%로, 선진국과의 기술격차가 작은 것으로 평가되고 있다. 그러나 이를 연계한 스마트 플랜트 기술의 실용화가 미흡한 것은 플랜트산업이 가진 보수성으로 인해 상업설비에서의 기술검증이 부족한 것이 주요 원인이라고 할 수 있다. 건설장비분야는 자동측량, 무인 굴착기 기술 등이 개발되었거나 국가연구개발사업을 통해 개발 중이나, 아직 연구단계이며, 자동화 통합관제 등을 위한 기술이 부족하여 전면 활용이 어려운 실정이다.

드론은 측량·토공량 산정 등에 일부 시범 도입되어 있는 상태이며, ICT기술을 활용한 기업의 현장관리 기술은 현장 안전관리 차원에서 이제 적용이 시작된 단계이다. 4차 산업혁명의 핵심기술과 건설 산업의 융합연구를 위해 산·학·연의 체계를 유지하여, 학계는 기초연구를 중심으로 원천기술 확보에 주력, 민간기업의 연구진들은 원천기술을 활용한 응용기술을 바탕으로 특허 및 실현가능한 기술 개발에 주력한다. 기초연구 및 응용연구의 동종 당사자 간 협력을 강화하기 위해 학회와의 공동연구나 민간 기업들의 R&D조인트벤처 창립을 유도한다면 기술경쟁력의 제고가 더 효과적으로 진행할 수 있다.

플랜트 산업 융합 가능한 ICT 기술 중에는 디스플레이(screenless display), 중장비 로봇, 3D 출력기술(3D printing technology), 빅데이터 분석 기술(big data analytics) 등을 적용할 수 있다. 국내 플랜트산업에서 실시간으로 공정 데이터관리 및 이벤트를 관리를 통하여 중요한 실시간 데이터에 즉각적인 접근이 가능하도록 하는 인프라 및 프로세스 자동화 솔루션이 적극 도입 중이다.



제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획, 국토교통부, 2018. 6.

사진 8. 융합기술을 통한 건설지능화 기술 전략

- 건설 산업 활용범위 및 주요 응용분야
  - 주요 국가 기반시설물(발전소, 터널, 교량 등) 구조 안전 진단 및 자율적 건설장비 구동
  - 플랜트 산업 공정제어 및 관리 자동화
  - 고위험 플랜트 안전을 위한 원격 플랜트 통합 모니터링 및 유지관리

(3) 플랜트건설사의 스마트건설기술개발동향

- 현대엔지니어링은 2025년도 플랜트 설계분야 비전을 'ALL Phases Engineering Total Solution Provider'로 선포했다. 엔지니어링센터의 역량강화가 플랜트 EPC 사업의 성패를 좌우한다는 인식하에 본원적 경쟁력 제고를 위한 전략 추진에 나서게 됐다. 주요 내용 중 기본설계(FEED & Basic Engineering)의 적극 추진이다. 기본설계 역량 강화를 기반으로 플랜트 수주영업을 주도하는 조직으로 성장한다는 전략을 담고 있다. 이는 모든 플랜트 건설 단계에서 성공적인 사업수행을 위한 해결책(솔루션)을 제시하고 관리하는 토털 매니지먼트 역량을 고도화한다는 의미이다. 타당성 조사(Feasibility Study)에서 제품상업화(Commercial Marketing)까지 고객의 니즈를 사전에 파악해 사업제안, 수주 영업으로 이어지게 하는 프로세스를 통찰하는 전문가 육성 프로그램을 적용한다.
- 대림코퍼레이션은 건설 프로세스 관리, 초기공사 계획 솔루션, 입주예약 시스템 등 설계부터 시공, 준공이후 까지 프로세스를 지원한다. Smart

Construction은 건설현장에 융합화된 ICT, IoT, 3D기술을 설계·시공·공정관리· 안전/환경 분야에 적용하여 사업관리를 고도화하는 솔루션을 제공한다. 대림산업은 지난해 건설사 중 유일하게 보유하고 있는 빅데이터센터에서 주거상품인 C2 HOUSE를 개발했다.

- 미국 에머슨 사에서는 지능형 현장 계기/장비와 분석 소프트웨어(예측 지능 및 예방, 계획적 가동 중단 스케줄링 등)를 기반으로 모든 설비에 예측 모델을 도입하여, 문제발생 전에 이를 파악할 수 있는 토털 솔루션을 제안한다.
- 영국은 'Construction 2025' 전략을 수립하여 건설 산업의 스마트화 비전을 추진하고 있다 이러한 비전하에 영국정부는 초기 건설비용의 33%절감, 전체 건설기간의 50% 단축, 건설과정의 온실가스 배출 50%감소, 건설제품과 자재의 무역 불균형 50%감소 등을 지향점으로 제시하고 있다. 스마트건설과 디지털 디자인 환경을 통해 영국의 경쟁 우위를 확보하기 위한 아젠다를 제시하고 있다.

(4) 스마트 건설기술 활성화를 위한 법제화와 국가적 지원정책동향

정부는 4차 산업혁명 시대에 대응하기 위해 지난 2017년 관계 부처 합동으로 “혁신성장을 위한 사람

<표 3> 스마트건설 발전목표

단계	현재	2025년	2030년
설계	현장측량 / 2D 설계	a드론측량 / BIM 설계 정착	설계 자동화
시공	수동장비, 검측 현장타설 현장 안전관리	자동시공·검측 공동제작·정밀제어 가상시공 → 리스크 관리	AI기반 통합관제 로봇 활용한 자동시공 예방적 통합 안전관리
유지관리	육안 점검 개별 시스템 운영	드론·로봇 활용 점검 빅 데이터 구축	로봇릭·드론 자율진단 디지털 트윈 기반 관리

중심의「4차 산업혁명 대응계획」을 발표하였으며, 2018년 발표한「건설 산업 혁신방안」에도 관련 내용을 포함하고 있다. 국토교통부는 2017년 수립한「제6차 건설기술진흥 기본계획(2018~2022)」에 4차 산업혁명 대응을 위한 기술개발 및 육성방향을 포함시켰으며, 이에 대한 구체적인 방안으로 2018년「스마트 건설기술 활성화 방안」과「스마트 건설기술 로드맵」을 제시하였다.

「스마트 건설기술촉진법」의 법제화 방향을「건설기술진흥법」내 기술 개발 및 활성화 지원「건설기술 도입」을 목적으로 하는 시범사업 및 개발기술에 대한 활용 권고를 상술한 공공 R&D 사업의 결과에 대한 이용·보급 촉진을 목적으로 하고 있다. 이와 함께 건설기술 활성화를 신기술 지정제도(2019년 7월 이후 시행 예정)는 건설 산업 내 민간 신기술의 개발을 촉진하고 활용을 장려하기 위한 제도적 방안이다. 구체적으로 신기술 지정기준, 기술 개발자에 대한 보호(기술 사용료 등), 시험시공의 권고, 신기술의 우선 적용 등에 관한 사항을 포함하고 있다.

## 4. 결론

우리나라 플랜트 산업은 양적·질적으로 눈부신 발전을 거듭하여 글로벌 시장에서 위상을 높이면서 국가 핵심 산업으로 성장하고 있으나, 해외 경쟁자들의 거센 도전에 직면하고 있다. 이러한 환경 속에서 플랜트 수출이 성장을 지속하기 위해서는 다음과 같은 과제를 우선적으로 해결해야 할 것으로 보인다.

### • Global Total Solution Supplier

고부가가치 업무영역이 강화된 Total solution supplier형태의 운영 모델로의 전환이 필요하며 이를 위해서는 사업개발, 사업제안, 사업계획, 투자 또는 금융알선, 원천기술(license), FEED설계 등의 고부가가치의 상단영역과 플랜트의 운영 및 제품판매 등 하단영역으로 역량확대가 필요하다. 해당 기술력

과 역량확보를 위해서는 단기적으로는 해외업체들을 대상으로 인수합병 및 기술제휴(Consortium)를 통하여 사업을 개발 및 수행해야 하며, 장기적으로는 R%D투지를 통한 차별화된 독자기술의 확보가 중요하다.

### • 해외 시장의 다각화

시장다변화를 위한 국가적 수준에서 적극적 노력이 필요하다. 우리 건설업체의 전통적인 시장인 중동시장의 축소와 이에 따른 경쟁이 격화에 따라 수익성이 저하될 상존하고 있다. 이러한 리스크를 극복하고 폭넓은 영업기반을 갖추기 위해 중남미, 아시아, 아프리카 등의 신흥시장을 개척은 이제 불가피한 과제가 되고 있다.

### • 사업의 특화 및 다각화

이들은 아직도 선진국과 대비 큰 기술격차를 보이고 있는 부문으로서, LNG, GTL, CTL, 철도, 담수, 토목, 도시개발 등 고부가가치 부문으로 새로운 마케팅 영역으로의 전환도 필요하다.

### • 스마트건설기술의 적극적 활용

스마트건설기술의 개발과 활용을 통해 기술혁신과 관리능력의 혁신이 요구되고 있다.

## 〈참고문헌〉

1. 강정화, KDB미래전략연구소 산업기술리서치센터, “2019 해외건설 시장 동향 및 전망, 한국수출입은행, 2019, pp.01-21.
2. 황정환 전임연구원, “건설산업 고도화를 위한 생산성 제고방안”산은조사월보, 2019. 4 제761호 53, pp 01-22
3. 산업통상자원부, 혁신성장”수출시장구조 혁신방안”경제활력대책보고서. 2019. 9. 11. pp.01-15
4. 박승국외, “제4차 산업혁명에 따른 스마트



- 건설(Construction 4.0)의 비전과 전략, 대한건설정책연구원 연구보고서, 2018. 6. pp 01-95
5. 성호진 외, 국토교통과학기술진흥원, 차세대플랜트, “지능정보연계 기반스마트 플랜트 기술 동향”, 정보통신기획평가원, 주간기술동향 2020. 3. 4. pp.01~15
  6. 진경호, 한국건설기술연구원, “건설생산성 혁신 및 안전성 강화를 위한 스마트 건설기술” CONSTRUCTION TECHNOLOGY REVIEW SSANGYONG, 2018, 6, 1-28
  7. 이광표 외, Construction & Economy Research Institute of Korea “국내 건설기업의 스마트 기술활용 현황과 활성화 방향”, 2019,
  8. 국토교통부정책연구과, “건설 생산성 혁신 및 안전성 강화를 위한스마트 건설기술 로드맵”, 연구보고서, 212, 2018, pp.01~28
  9. 최석인·이광표, 한국건설산업연구원, “스마트 건설기술 활성화를 위한 법제화 방향”, 연구보고서, pp.02~46
  10. 임성순 외 “스마트 건설기술 이해와 설계 BIM 적용분야”, 기술정보, 26, 2018, pp.01-45.
  11. Jae-Hong Ryu, Suk-Hwan Kang, Institute for Advanced Engineering, Plant Engineering Center “ICT Application of Plant Industry Technology” KIC News, Volume 18, No. 5, 2015, pp 01-22
  12. A joint study of Project Team, Tiba, maexpartners, “Unleashing the hidden potential Extract of the Final Report May 2019” Innovation Project EPC 4.0, May 2019, pp. 01-38