

제1066호 2026. 7. 16.

건설동향

BRIEF_{ing}

• AI 시대, BIM은 '데이터 인프라'가 된다

- '모델링 도구'에서 '데이터 인프라'로 — BIM의 위상 변화
- MCP·AI 에이전트와 openBIM 표준의 최근 동향
- 국내 건설산업에 주는 시사점 및 기술·운영·제도 과제

• 소형모듈형원자로(SMR) 건설시장, 지금 어디까지 왔나

- AI로 인한 전력 수요 확대에 따라 SMR이 차세대 에너지 인프라로 부상
- 글로벌 EPC 기업은 선제적 진출, 국내는 해외 실증사업 참여로 경쟁력 확보 필요
- 경제성, 공급망, 인허가 등 상용화 리스크를 고려한 신중한 접근 요구

• 2026년 상반기 해외건설 수주 분석과 하반기 전망

- 상반기 해외건설 수주, 2006년 이후 최저 수준 기록
- 하반기 대형 프로젝트 수주 여부가 연간 실적 좌우
- 2026년 해외건설 수주, 최근 5년 평균 하회 전망



AI 시대, BIM은 ‘데이터 인프라’가 된다

- MCP·AI 에이전트와 openBIM 표준의 융합이 여는 정보관리 패러다임 -

정수완(부연구위원 · swchung@cerik.re.kr)



‘모델링 도구’에서 ‘데이터 인프라’로 — BIM의 위상 변화

- 최근 한 달 사이 AI 기술과 국제표준의 변화가 동시에 맞물리면서 BIM(건설정보모델링)을 ‘3D 모델링 도구’가 아닌 ‘건설산업의 데이터 인프라’로 재정의하는 흐름이 뚜렷해지고 있음.
 - 그동안 BIM은 종종 ‘3D 모델링 소프트웨어’와 동일시되어, 설계 단계에서 형상을 만드는 도구로 인식되어 왔으나, 정작 중요한 것은 형상이 아니라 그 안에 담긴 ‘구조화된 데이터’와 이를 생애주기 전반에 연계하는 능력임.
 - 2026년 3월, BIM 정보관리의 국제표준인 ISO 19650¹⁾의 개정 초안(DIS)이 공개되면서 이러한 인식 전환이 표준 차원에서 공식화되었음.²⁾ 표준은 ‘BIM(모델 중심)’이라는 용어에서 벗어나 ‘정보관리(Information Management)’ 중심으로 무게를 옮기고 있음.
 - 동시에 AI 분야에서는 LLM³⁾ 기반 ‘AI 에이전트’가 부상하고, 이들이 외부 데이터·도구에 접근하는 표준 규약인 MCP⁴⁾가 사실상의 표준으로 자리 잡으면서, ‘AI가 BIM 데이터를 읽고 판단하는’ 기술적 토대가 갖추어지고 있음.
- 이러한 변화의 본질은 ‘사람이 모델을 그리는 BIM’에서 ‘기계(AI)가 데이터를 읽고 활용하는 BIM’으로의 이동임.
 - AI 에이전트가 BIM을 신뢰성 있게 활용하려면 데이터가 개방형 표준으로 구조화되고(IFC⁵⁾), 무엇을 담아야 하는지 명세되며(IDS⁶⁾), 용어가 표준화되고(bSDD⁷⁾), 개방형 환경에서 교환되어야(OpenCDE⁸⁾)

1) ISO 19650 : BIM을 활용한 정보관리의 국제표준(2018년 최초 제정). 인도 단계(Part 2)·운영 단계(Part 3) 등으로 구성됨.

2) BSI·nima 공동 웨비나 및 ISO 19650 개정 초안(DIS) 발표자료(2026.3.10. 공개).

3) LLM(Large Language Model, 대규모언어모델) : 방대한 텍스트로 학습해 언어를 이해·생성하는 AI 모델.

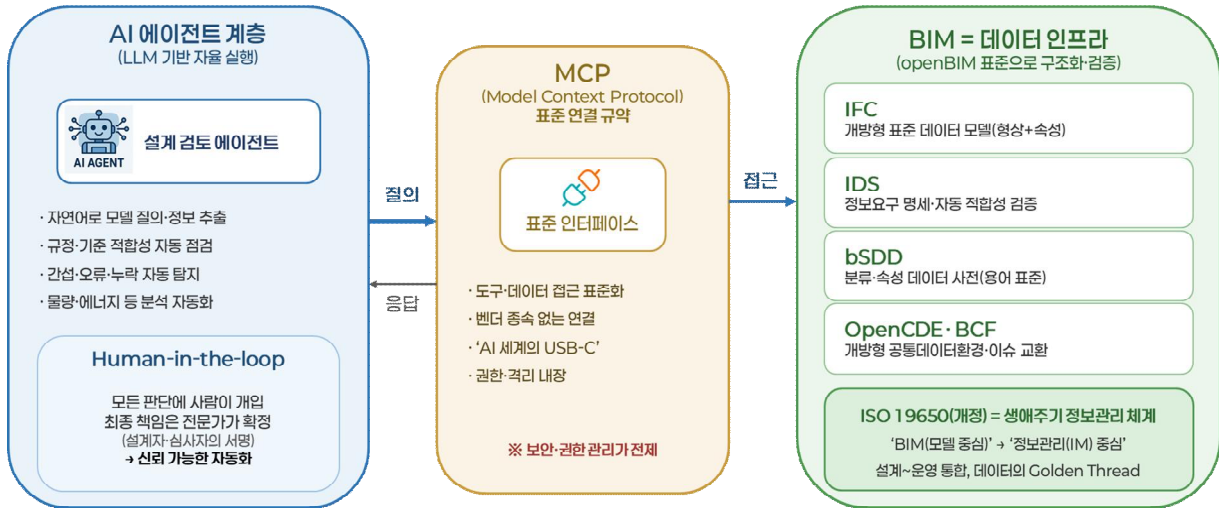
4) MCP(Model Context Protocol) : AI 에이전트가 외부 데이터·도구에 표준화된 방식으로 접근하도록 정의한 개방형 연결 규약.

5) IFC(Industry Foundation Classes) : 형상과 속성을 함께 담은 개방형 표준 데이터 모델.

6) IDS(Information Delivery Specification, 정보전달 명세) : 요구 정보를 컴퓨터가 해석 가능한 형태로 명세해 IFC 모델의 적합성을 자동 검증하는 buildingSMART 표준

함. 즉 AI 시대의 BIM은 ‘잘 정리된 데이터 인프라’일 때 비로소 가치를 발휘함(그림 1 참조).

〈그림 1〉 ‘데이터 인프라’로서의 BIM 작동 구조



❖ MCP·AI 에이전트와 openBIM 표준의 최근 동향

- MCP는 AI 에이전트가 외부 데이터·도구에 접근하는 표준 규약으로, 2024년 말 공개 이후 사실상의 표준으로 빠르게 자리 잡았음.
 - MCP는 LLM 기반 에이전트와 외부 도구를 통일된 인터페이스로 연결하는 개방형 표준으로, 종전의 개별·독점적 연동을 대체하여 ‘도구 설명·탐색·호출’을 표준화함. ‘AI 세계의 USB-C’로 불리며, 주요 AI 사업자 대부분이 이를 지원하고 있음.
 - 건설·엔지니어링(AEC) 분야에서도 적용이 본격화되고 있음. 오토데스크는 자사 플랫폼(APS⁹⁾)에 MCP 커넥터를 개발하여 AI 에이전트가 API를 통해 설계 데이터에 접근할 수 있도록 준비하고 있으며¹⁰⁾, BIM 모델과 상호작용 하는 에이전트를 위한 MCP 서버 참조 아키텍처가 학계에서 제시되는 등 관련 연구가 급증하고 있음.¹¹⁾
 - 실제 응용으로는 자연어로 IFC 모델의 정보를 검색하거나, Revit 등 저작도구에 경량 애드인과 MCP를 결합해 모델 품질감사(QA/QC)·규정 적합성 점검을 자동화하는 ‘에이전틱 BIM(agentic BIM)’ 서비스가 등장하고 있음. 이들은 새로운 모델러를 배우거나 파일을 변환할 필요 없이, 발견된 문제를 정확한 규칙·부재·치수에 연결해 제시하는 것이 특징임.

7) bSDD(buildingSMART Data Dictionary) : 분류·속성·허용값·단위 등을 표준화해 제공하는 온라인 데이터 사전 서비스.

8) OpenCDE : 서로 다른 소프트웨어 간 상호운용을 위한 개방형 공동데이터환경(CDE) API 표준.

9) APS(Autodesk Platform Services) : 오토데스크의 클라우드 개발 플랫폼으로, API를 통해 설계 데이터에 접근할 수 있게 함.

10) AEC Magazine, ‘The agentic future of BIM’(2026.3.).

11) ‘A Modular Reference Architecture for MCP-Servers Enabling Agentic BIM Interaction’(2026).

● ISO 19650 개정안은 'BIM'에서 '정보관리'로의 전환을 표준 차원에서 공식화하고 있음.

- 2026년 3월 10일 공개된 ISO 19650 개정 초안(DIS)은 2018년 최초 제정 이후 가장 큰 변화로 평가됨. 핵심은 'BIM(모델 중심)' 용어에서 '정보관리(IM)'로의 이동, 그리고 설계·시공(인도) 단계와 운영 단계를 하나로 통합하는 것임(표 1 참조).

〈표 1〉 ISO 19650 개정 전후 주요 변화

구분	기존(2018)	개정안(2026 DIS)
핵심 개념	BIM(모델 중심)	정보관리(IM) 중심 — 생애주기 데이터
프로세스	인도 단계(Part 2)와 운영 단계(Part 3) 분리	단일 통합 9단계 — 설계~운영 연속화
핵심 산출물	PIM(임시 산출물) 중심	AIM(항구적 자산정보) 중심 '골든 스레드'
주요 문서	BEP(BIM 실행계획서) LOD(상세 수준)	IPP(정보 생산계획) LOIN(정보 요구수준)
발주자 역할	상대적으로 제한적	초기부터 정보요구 정의 책임 강화

자료 : BSI·nima의 ISO 19650 개정 초안(DIS, 2026.3) 발표자료를 토대로 저자 재구성

- 종전에는 인도 단계(Part 2)와 운영 단계(Part 3)가 분리되어, 준공 후 모델이 방치되는 '데이터 단절(Data Drop)'이 빈번했음. 개정안은 이를 생애주기 전체를 아우르는 단일 프로세스(통합 9단계)로 통합하고, 프로젝트정보모델(PIM)에서 자산정보모델(AIM)로 이어지는 데이터의 연속성, 이른바 '골든 스레드(Golden Thread)¹²⁾'를 강조함.
- 주요 문서의 명칭도 바뀌어, BIM 실행계획서(BEP)는 정보생산계획(IPP)으로, 상세수준(LOD)은 정보요구수준(LOIN¹³⁾)으로 정비됨. 이는 발주자(자산소유자)가 초기부터 명확한 정보 요구를 정의할 책임을 강조하는 방향임. 최종 발간은 2027년으로 예상됨.

● buildingSMART의 IDS·OpenCDE 등 openBIM 표준은 AI가 데이터를 신뢰할 수 있게 만드는 '검증·교환'의 기반으로 확산되고 있음.

- IDS(정보전달명세, Information Delivery Specification)는 2024년 6월 공식 표준(1.0)이 된 이후 확산 중인 표준으로, 요구되는 정보를 '컴퓨터가 해석 가능한' 형태로 명세하여 IFC 모델의 적합성을 자동 점검할 수 있게 함. 어떤 객체에 어떤 속성·값이 담겨야 하는지를 규칙으로 정의함으로써 데이터 품질을 사람의 눈이 아닌 기계가 검증하도록 함.
- OpenCDE는 서로 다른 소프트웨어 간 상호운용을 위한 개방형 공통데이터환경(CDE) API 표준이며, BCF¹⁴⁾(BIM 협업 포맷)는 모델 자체가 아닌 '이슈(오류·간섭 등)'를 표준 형식으로 주고받게 함. IDS로

12) 설계 단계에서 생성된 데이터가 운영 단계까지 검증된 상태로 연속 유지되도록 하는 정보의 연결 원칙.

13) LOIN(Level of Information Need, 정보요구수준) : 기존의 상세수준(LOD)을 대체하는 개념으로, 목적에 필요한 정보의 범위·깊이를 규정.

요구사항을 정의하고, bSDD(데이터 사전)로 용어를 표준화하며, 검증 후 IFC로 내보내고, 문제는 BCF로 기록해 OpenCDE로 교환하는 일련의 openBIM 워크플로우가 정착되고 있음.

- 이러한 표준들은 특정 소프트웨어(Revit, ArchiCAD 등)에 대한 종속을 줄이고 데이터 품질과 상호운용성을 높인다는 점에서, AI 에이전트가 벤더에 관계없이 신뢰할 수 있는 데이터에 접근하기 위한 전제 조건이 됨.

국내 건설산업에 주는 시사점

- 네 가지 흐름(MCP·AI 에이전트·ISO 19650 개정·IDS/OpenCDE)은 개별 기술이 아니라 ‘데이터 인프라로서의 BIM’이라는 하나의 방향으로 수렴하고 있음.
- AI 에이전트가 ‘실행 주체’라면, MCP는 ‘연결 규약’, IDS·IFC·OpenCDE는 ‘데이터의 표준·검증·교환 체계’, ISO 19650은 이를 생애주기에 걸쳐 관리하는 ‘운영 철학’에 해당함. 이 네 층위가 맞물릴 때 비로소 AI가 BIM을 신뢰성 있게 활용할 수 있음(표 2 참조).

〈표 2〉 ‘데이터 인프라로서의 BIM’을 구성하는 네 층위

층위	핵심 요소	역할	국내 대응 과제
실행	AI 에이전트	모델 질의·적합성 점검·오류 탐지 자동화	휴먼인더루프 기반의 검증·책임 체계 정립
연결	MCP	AI와 데이터·도구를 잇는 표준 규약	보안·권한 관리, 데이터 접근 거버넌스 마련
데이터	IFC·IDS·bSDD OpenCDE·BCF	표준 구조화·자동 검증·개방형 교환	IDS 기반 정보 요구 명세와 검증 체계 도입
관리	ISO 19650(개정)	생애주기 정보관리 체계	국가 BIM 기준·지침의 IM 중심 정합화

- 국내는 공공 BIM 의무화가 확대되는 시점이어서, ‘형상 중심’이 아닌 ‘데이터 중심’으로의 전환이 특히 중요함.
- 우리나라는 2023년 1,000억 원 이상 대형 공공공사를 시작으로 2026년 500억 원 이상 등으로 BIM 의무화를 단계적으로 확대하고 있음.¹⁴⁾ 그러나 앞선 브리핑에서 지적한 대로, 2D 도면 작성 후 형상만 BIM으로 전환해 납품하는 관행이 이어지면, 속성 데이터가 빠진 ‘껍데기 BIM’이 양산되어 AI 활용의 토대가 무너짐.
- 따라서 무엇을 답아야 하는지 규칙으로 명세하는 IDS와, 개방형 표준(IFC)을 통한 검증을 발주·심사 단계에 접목하여, ‘도면을 그렸는가’가 아니라 ‘데이터가 요구사항을 충족하는가’를 자동으로 확인하는 체

14) BCF(BIM Collaboration Format) : 모델 자체가 아닌 이슈(오류·간섭 등)를 표준 형식으로 교환하기 위한 openBIM 표준.

15) 국토교통부 건설산업 BIM 기본지침 및 시행지침.

계로 전환할 필요가 있음.

- 이는 일본이 BIM 도면심사에서 IFC 데이터의 자동 심사(3단계, 2029년)를 지향하는 흐름¹⁶⁾, 그리고 국내 세움터 고도화 논의와도 직접 맞닿아 있음. 데이터가 표준화·검증되어 있어야 AI 기반 자동 심사가 가능해지기 때문임.

‘내일도 유효한 데이터’가 AI 시대 건설의 경쟁력

- AI 에이전트·MCP·ISO 19650 개정·openBIM 표준의 동시적 부상은 BIM이 ‘모델링 도구’를 넘어 ‘건설산업의 데이터 인프라’로 재정의되고 있음을 보여줌.
 - BIM의 가치는 이제 얼마나 정교한 형상을 그렸는가가 아니라, 그 데이터가 표준으로 구조화되고 검증되어 AI와 사람이 생애주기 전반에서 신뢰하며 활용할 수 있는가에 달려 있음.
 - AI는 데이터를 소비하는 강력한 주체이지만, 잘 정리되지 않은 데이터 위에서는 오히려 오류를 증폭시킬 수 있음. 따라서 AI 시대일수록 데이터의 표준화·검증이라는 기초가 더욱 중요해짐.
- 결국 관건은 하드웨어나 특정 소프트웨어가 아니라, 그 위를 흐르는 ‘데이터’를 어떻게 표준화하고 연계·관리할 것인가에 있음.
 - 앞서 여러 브리핑에서 일관되게 강조했듯 BIM은 디지털 트윈과 스마트 유지관리의 뿌리이며, 이제 그 뿌리는 AI가 자라나는 ‘데이터 인프라’로 확장되고 있음. 각 단계의 독립적 최적화가 아니라 생애주기 관점의 ‘정보연계’가 핵심이라는 원칙은 AI 시대에 더욱 유효함.
 - 스마트 시대 시설물 관리의 핵심이 ‘지금 이 데이터가 내일도 유효한가’에 달려 있었듯, AI 시대 건설산업의 경쟁력 또한 ‘AI가 신뢰하고 활용할 수 있는 데이터를 지금 준비하고 있는가’에 달려 있음.
 - 따라서 국내 건설산업은 BIM 의무화의 무게중심을 ‘모델 납품’에서 ‘데이터 품질’로 옮기고, 국제표준(ISO 19650·openBIM)과 정합화된 데이터 인프라를 선제적으로 구축함으로써, AI 시대의 진정한 디지털 전환을 앞당겨야 함.

16) 일본 국토교통성(2026.2.), ‘건축 인허가를 위한 BIM 도면 심사 가이드라인’.

소형모듈형원자로(SMR) 건설시장, 지금 어디까지 왔나

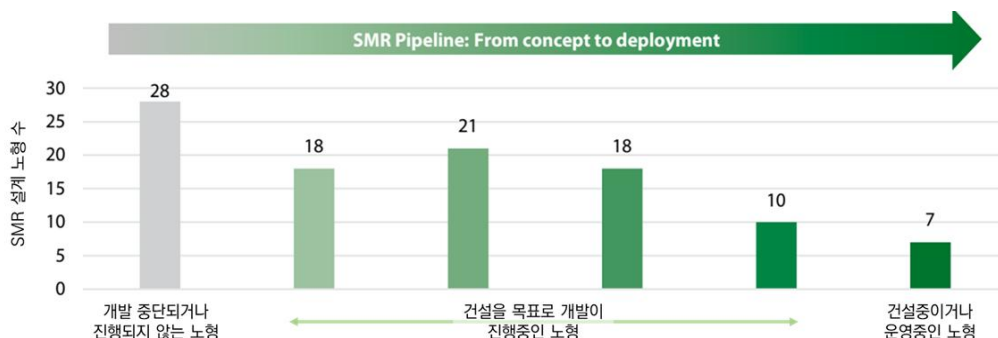
- 실증과 경제성 검증은 아직 미흡한 시장, 건설기업은 신중한 접근과 단계적 역량 확보 필요 -

이규은(부연구위원 · gelee@cerik.re.kr)

소형모듈형원자로(Small Modular Reactor, SMR)의 개념 및 개발 현황

- SMR은 대형 원전 대비 높은 안전성·부지 선정의 유연성·모듈화 기반의 시공성 등을 강점으로 하는 차세대 원자로로, 최근 일부 선도 프로젝트가 실제 착공·인허가 단계로 진입함.
- 국제원자력기구(IAEA)에 따르면 SMR은 단위 원자로 기준 300MWe 이하의 전기 출력을 가진 원자로임. 기존 대형 원전(1,000~1,400MWe 급)과 달리 현장 시공을 최소화하고 공장 모듈 제작한 뒤 현장에서 조립이 가능하여 건설 기간을 크게 단축시킬 수 있다는 장점이 있음.
- SMR의 원형은 1940-50년대 미 해군이 잠수함·항공모함 추진용으로 개발한 소형 가압경수로이며, 2000년대 이후 상업용 개발이 본격화되면서 뉴스케일파워(NuScale Power), 테라파워(TerraPower), 엑스에너지(X-energy) 등 전문 개발사가 등장함.
- OECD 산하 원자력기구(NEA)에 따르면 2025년 기준 전 세계에서 확인된 127개의 SMR 노형 가운데, 개발 현황이 공개된 74개 노형 중의 대부분은 아직 개념설계와 인허가 단계에 있으며 일부가 건설 또는 운영 단계에 진입한 상황임(〈그림 1〉 참고).

〈그림 1〉 SMR 파이프라인 : 상업용 최초 호기(FOAK)¹⁷⁾ 건설을 향한 글로벌 SMR 개발 현황

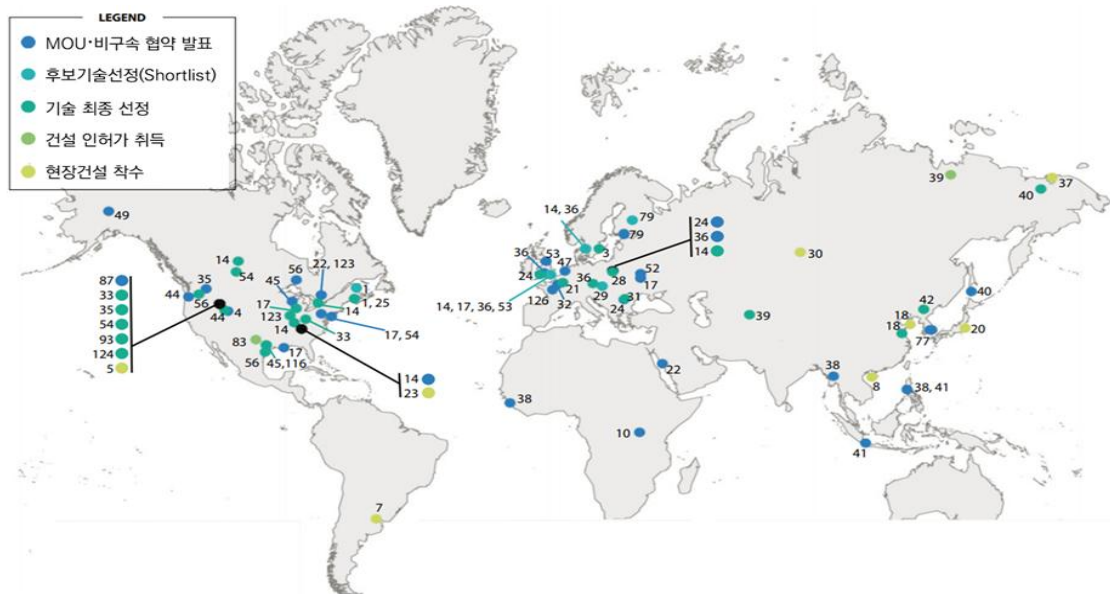


자료 : NEA, "Small Modular Reactor Dashboard: Third Edition" (2025)

17) FOAK(First-of-a-Kind) : 특정 설계가 상업적으로 최초 구현되는 호기를 의미하며, 후속 호기는 NOAK(Nth-Of-A-Kind)로 칭함.

- SMR 시장은 지난 수년간 상용화 기대와 사업성 우려를 거친 후 최근 AI 데이터센터의 전력 수요 확대를 계기로 재평가 국면을 맞이함.
 - 뉴스케일파워는 2020년 미국 원자력규제위원회(NRC)로부터 SMR 표준설계승인¹⁸⁾을 획득하며 상용화 기대를 높였으나, 대표 사업인 Carbon Free Power Project(CFPP)의 발전단가가 MWh당 58달러에서 89달러로 53% 급등하고, 결국에 2023년 사업이 취소되며 시장이 위축된 사례가 있음.
 - 최근 AI 데이터센터 가동을 위해 24시간 안정적인 무탄소 전원이 필요한 하이퍼스케일러(아마존, 구글, MS, 메타)가 SMR 전력구매계약(PPA)을 체결하며 전략적 투자를 확대하고 있음. 그러나 대부분의 계약은 2030년 이후 전력 공급을 전제로 한 장기 개발 약정임.
- SMR 가동 실적은 국가 주도의 개발이 이루어지는 러시아와 중국이 앞서 있으나, 상업 시장의 본격적인 성장은 서구권 최초의 상업용 SMR이 가동되는 2030년 전후가 될 것으로 전망됨.
 - 러시아는 2020년 세계 최초의 부유식 SMR인 아카데미 로모노소프(KLT-40S 2기, 70MWe)를 상업 운전하기 시작했으며, 중국은 링롱 1호(ACP100, 125MWe)를 2026년 상반기 세계 최초로 육상 상업용 SMR 개시를 목표하고 있지만 아직 경제성은 입증되지 않았음.
 - 서구권 첫 호기(FOAK)가 2030년경 상업 운전이 시작되고 후속 발주가 확대되면 SMR 시장이 본격적으로 성장할 것으로 예상됨(<그림2>, <표 1> 참고).

〈그림 2〉 글로벌 SMR 지도



자료 : NEA, Small Modular Reactor Dashboard: Third Edition (2025)

18) 미국의 표준설계승인(Standard Design Approval, SDA)은 미국 원자력규제위원회(NRC) 실무조직이 원자로 시설 전체 또는 주요 부분의 최종 표준설계를 심사·승인하는 제도임. SDA자체가 원전의 건설·운영을 허가하거나 설계인증(Design Certification, DC)을 부여하는 것은 아니며, 유효기간은 발급일로부터 15년임.

〈표 1〉 글로벌 주요 SMR 사업 추진 현황

기업	주요 프로젝트	사업 추진 현황	FOAK 목표
NuScale Power	루마니아 Doicești	미국 최초 SMR 설계인증 획득	2033년
X-energy	미국 텍사스 Dow Seadrift	미국 NRC 건설허가 심사 진행 중	2030년대 초
Terra power	미국 와이오밍 Kemmerer	원자로 관련 건설단계 진입	2030년경
Kairos Power	미국 테네시 Oak Ridge	건설 단계 진입	2030년
Holtec	미국 미시간 Palisades	인허가 및 사업개발 단계	2030년
Rolls-Royce	영국 Wylfa	정부 선정 후 사업구체화 단계	2030년대 초

자료 : 각 사 및 프로젝트 공식 발표 자료 기반 작성(2026.7)

- SMR 사업의 상용화까지는 아직 사업 지연, 재무, 공급망, 인력 등의 리스크가 상존하는 상황임.
 - (사업 지연 리스크) 뉴스케일파워의 CFPP 사업 사례에서 확인되듯 인허가 지연·자재비 상승·규제 변경으로 발전단가가 크게 상승할 가능성이 있음.
 - (현금 흐름 한계) 대부분의 개발사는 매출 없는 R&D 단계로, 하이퍼스케일러의 선불금 및 정부의 보조금 없이는 상업화 이전 자본 조달이 어려운 상황임.
 - (공급망 불안정) SMR 4세대 노형19)은 지속가능성·안전성·경제성·핵확산 저항성을 극대화한 원자로이나 운전엔 필요한 고순도 저농축 우라늄(HALEU)20)의 공급을 러시아에서 큰 부분 차지하고 있어 지정학적 리스크에 민감함.
 - (원자력 등급 기자재 및 숙련 인력 병목) SMR은 원전과 동일한 ASME 원자력 등급 인증(N-stamp)21)을 갖춘 기자재 공급사와 방사선관리·원자력 용접 등 특수 자격 인력이 요구됨. 그러나 후쿠시마 원전사고(2011년) 이후 원전 산업 위축으로 관련 공급망과 인력이 크게 축소된 상태라 수급의 어려움이 예상됨.

글로벌 엔지니어링·건설기업의 SMR 사업 참여 현황

- 글로벌 EPC 기업들은 SMR 개발사와의 장기 파트너십을 통해 FOAK 실증 프로젝트 시공을 선점하며 원자력 EPC 시장에서 조기 포지셔닝에 나서고 있음.
 - 벡텔(Bechtel)은 테라파워의 설계·조달·시공(EPC) 파트너로, 2026년 4월 와이오밍 Kemmerer에서 나트륨(Natrium) 원자로(Unit 1) 본공사에 착수함. 카이로스파워와 후속 SMR 사업을 논의 중이며, 노조와 협력하여 훈련센터·교육과정을 공동 운영해 원자력 분야 고숙련 인력 파이프라인을 선제적으로 구축하고 있음.
 - 플루어(Fluor)는 오랫동안 뉴스케일파워의 최대주주이자 EPC 파트너였으나 2026년 4월에 보유 주식을

19) 노형은 용광로나 원자로의 형태를 뜻하며, SMR 4세대 노형은 물을 냉각재로 사용하던 경수로에서 발전하여 소듐, 납 등 액체금속, 용융염, 고온가스 등을 냉각재로 채택한 비경수형 원자로를 의미함.

20) 핵분열성 동위원소인 우라늄-235의 농도가 5~20%인 핵원료임.

21) ASME 원자력 등급 인증(N Certificate of Authorization, 통칭 N-stamp)은 미국기계학회(ASME)가 보일러·압력용기 코드(BPVC) Section III에 따라 원자력 기기의 설계·제작·조립 자격을 인증하는 제도임.

전량 매각하고 순수 EPC 파트너로 역할을 집중하고 있음. EPC 우선협상 지위는 유지하며 향후 상용화 프로젝트 수주를 겨냥하고 있음.

- 앳킨스레알리스(AtkinsRéalis)²²⁾와 에이콘(Aecon Group)은 캐나다 온타리오 다링턴 SMR 프로젝트(GEH BWRX-300)에서 발주처 온타리오전력공사(OPG), 기술사 GE Vernova와 함께 EPC 얼라이언스를 구성함. 앳킨스레알리스가 설계·엔지니어링·조달 지원을 맡고 에이콘이 프로젝트 관리·시공계획·현장 시공을 담당하며 후속 3기의 반복 건설 물량까지 연계 중임.

국내의 SMR 기술 개발 및 시장 현황

- 우리나라는 SMR 표준설계인가(SDA)²³⁾를 세계 최초로 취득하였고 한국원자력연구원·한국전력기술·한국수력원자력이 설계·개발을 주도하고 있으며, 최근 첫 SMR 건설 후보지가 선정됨.
 - 한국원자력연구원이 개발한 한국 최초의 독자 SMR인 ‘SMART(System-integrated Modular Advanced Reactor)’는 2012년 세계 최초로 표준설계인가를 획득했고, 안전성을 강화한 일체형 SMART100은 2024년 9월 표준설계인가를 취득했으나, 실증로 건설 지연 등으로 아직 상업 운전 실적은 없음.
 - 대규모 상용 전력시장 진입을 목표로 새롭게 개발 중인 혁신형 SMR(i-SMR)은 모듈당 170MWe 급인 4기를 묶어 총 680MWe(0.7GW)의 출력을 내는 일체형 가압경수로로 한국수력원자력이 개발을 주도하고 한국전력기술이 2단계 기술개발(2023~2028년)에서 표준설계 개발·인허가 취득에 참여하고 있음. 2028년까지 표준설계인가 취득을 목표로 하고 있으나 심사에 통상 3년 내외가 소요될 수 있음.
 - 냉각수 확보 필요성으로 연안에 입지가 제약되어 온 기존 대형원전과 달리, SMR은 이론적으로 입지 자유도가 높음. 한국수력원자력의 신규원전 부지선정평가위원회는 2026년 6월 17일 ‘제11차 전력수급기본계획’에 반영된 국내 첫 i-SMR 건설 후보지로 부산 기장군을 선정함.
- SMR은 원전 사업의 물량 구성을 현장 시공 중심에서 공장 모듈 제작 중심으로 이동시켜, 국내 건설사는 개발사와의 파트너십을 통해 EPC·표준설계 시장 진입으로 대응하고 있음(〈표 2〉 참고).
 - 대형원전 대비 SMR은 현장 토목·건축 비중이 축소되는 반면, 모듈 운송·현장 조립·부지 정리·부속시설 물량은 상대적으로 유지되거나 새로운 시공 영역으로 부각됨.
 - 이에 따라 국내 건설사는 표준설계 단계부터 개발사와 협업하는 얼라이언스형 EPC, 모듈러 시공 역량 향상, 원자력 등급 프로젝트 관리 역량 확보가 경쟁의 관건이 됨.

22) 이전 사명은 SNC라발린으로 캐나다 몬트리올 본사를 둔 엔지니어링, 조달 및 건설(EPC) 서비스 제공 기업임.

23) 표준설계인가는 동일한 설계의 원전을 반복적으로 건설하려는 경우 인허가 절차 간소화를 위해 원자력안전위원회에 신청하는 제도로, 승인받은 사항은 건설·운영허가 신청 시 다시 기재하지 않아도 되며 유효기간은 10년임. 명칭상 SDA이나 법적·제도적 기능은 미국 SDA와 DC의 중간에 있으며 상대적으로 DC에 더 가깝음.

- (현대건설) 2021년 홀텍과 협력계약 체결 이후 SMR 개발·원전해체·사용후핵연료 저장 등 밸류체인 전반을 함께 추진하며, 홀텍 SMR 사업의 전략적 EPC 파트너 지위를 확보함. 계획대로 진행될 경우 미국 내 최초의 상업용 SMR 착공 사례가 될 가능성이 있음.
- (삼성물산) 뉴스케일파워 지분투자에 이어 플루어·뉴스케일파워·사전트랜룬디와 함께 루마니아 Doicești SMR 사업의 기본설계(FEED)를 공동 수행 중임. 2025년 10월 GE버노바히타치 뉴클리어에너지(GVH)와 유럽·동남아·중동 지역 전략적 파트너십을 체결함.
- (DL이앤씨) 2023년 엑스에너지에 약 2,000만 달러를 투자해 지분 약 2%를 확보한 데 이어, 2026년 3월 약 1,000만 달러(150억 원) 규모의 'SMR 표준화 설계' 계약을 체결해 국내 건설사 최초로 SMR 표준화 설계를 직접 수행(2027년 상반기 완료 목표)함. DL에너지가 개발·투자·운영하고 DL이앤씨가 EPC를 담당하는 그룹 밸류체인을 구상하고 있음.

〈표 2〉 국내 주요 건설사 SMR 파트너십 및 사업 진행 현황

건설사	파트너(노형)	계약 형태	첫호기 부지	진행 단계
현대건설	Holtec(SMR-300, 경수형)	전략적 EPC 파트너·합작법인	美 팰리세이즈	NRC 1단계 인허가 신청('26.1)·접수 확정('26.2), '30년 상업운전 목표
삼성물산	NuScale(VOYGR, 경수형)	지분투자 기본설계(FEED) 공동수행	루마니아	FID 승인·사전 EPC 단계('26.5), 2030년대 초 가동 목표
DL이앤씨	X-energy(Xe-100, 4세대)	지분투자 표준화 설계 수행	美 Dow Seadrift	NRC 환경영향평가 완료('26.5), 안전성 심사 '26.11 완료 예정

자료 : 각 사 발표 및 언론 종합

- 국내 원전·건설·에너지 기업들은 주요 SMR 개발사의 사업·공급망에 조기 진입하고 있음. 향후 SMR 사업에서는 원자로 개발사와 EPC사, 주기기 제작사 간 협력체계와 인허가·현지 공급망 구축 역량이 사업 수주의 주요 경쟁요인으로 작용할 것으로 판단됨.
- 두산에너지빌리티는 2019년 4,400만 달러, 2021년 6,000만 달러를 뉴스케일파워에 투자해 전략적 협력 관계를 구축함. 2022년 제작 협약을 체결하고 2023년 모듈용 대형 단조품 생산에 착수하는 등 뉴스케일의 주요 기기 제조 파트너로 참여하고 있음.
- 일부 기업은 복수의 개발사와 노형에 참여하여 특정 기술의 인허가 및 사업화 지연에 따른 위험을 분산하고, 향후 상용화되는 노형의 사업·공급망에 참여할 수 있는 선택지를 확대하고 있음.
- 대표적으로 현대건설은 홀텍의 경수로형 SMR-300을 비롯해 테라파워의 소듐냉각고속로에 이어 최근 2026년 7월 美 FANCO의 납(Pb)-비스무트(Bi) 냉각 고속로 개발 협력까지 확대하는 등 SMR 노형 포트폴리오를 다변화하고 있음.

SMR 산업의 불확실성에 대응한 건설기업의 신중한 참여 전략 필요

- 국내 SMR 특별법 제정과²⁴⁾ 전력수급계획 반영 등으로 제도·기술 기반은 갖춰지고 있으나, 실제 건설시장 형성까지는 인허가·부지·사업비·금융조달 및 FOAK 성능 검증 등 여러 관문이 남아 있음.
 - ‘제11차 전력수급기본계획’에는 국내 최초 SMR 건설계획이 2035년으로 반영되어 있음.²⁵⁾ 다만 전력수급계획 반영은 사업 추진의 정책적 출발점에 해당하며, 실제 발주와 착공까지는 노형 및 사업자 선정, 부지확보, 원자력 안전 규제기관의 인허가, 총사업비와 전력판매 구조 확정, 금융조달 및 FOAK 성능 검증 등의 절차가 남아 있음.
 - 2026년 7월 발표된 ‘제5차 해외건설진흥기본계획(2026~2030)’²⁶⁾은 SMR을 부유식 해상플랜트(FLNG)·데이터센터·CCUS·AI 시티 등과 함께 해외건설 신사업 육성 분야로 제시하고, 사업개발에서 EPC, 운영·유지관리까지 아우르는 전주기 패키지형 진출을 지원하기로 하였음. 그러나 아직 국내기업의 모듈 표준화·반복시공·프로젝트 파이낸싱 영역 실적이 부족하므로 FOAK 실적 확보와 반복 수주 구조 설계가 필요한 상황임.
- 최근 산발적으로 발표되는 국가 주도의 대규모 프로젝트 구상과 전력·원전 수요에 따른 신성장 시장에 대해, 건설기업은 선부른 진입 이전에 자사 역량에 대한 신중한 검토가 필요하며 시장 낙관론과 실제 매출 발생 시점 간의 시차에 주의할 필요가 있음.
 - 신성장 시장은 정부·발주자·개발사의 정책 및 기술 궤도에 크게 의존하는 경향이 있으며, 사업 발표 시점과 실착공·매출 인식 시점 간 3~10년의 시차가 존재하는 불확실성이 있음.
 - 앞서 언급한 바와같이 SMR은 국내 상업 운전이 2035년 목표로 원거리에 있어 향후 5~7년은 해외 EPC 실적 축적이 사실상 유일한 진입 경로이며, 본체 EPC 참여는 ASME N-Stamp·원자력 용접 자격 등과 같은 진입장벽으로 인해 일부 대형사 외에는 시장 접근이 어려울 수 있음을 인지 해야함.
 - 건설기업은 사업 발표와 시공 매출 인식 사이에 수년의 시차를 감안하여 개발사의 자금조달 능력과 정부 지원의 지속성 및 인허가 리스크에 대한 종합적인 검토를 선행해야 하며, 시장 선점을 위한 무리한 투자보다 해외 실증사업을 통한 수행역량 축적, 계약·재무 위험의 단계적 통제 및 기존 사업과 연계된 인접 영역 확장을 우선하는 신중한 접근이 필요함.

24) 「소형모듈원자로 개발 촉진 및 지원에 관한 특별법」은 2026년 2월 12일 국회 본회의를 통과했으며, 공포 후 6개월이 경과한 날부터 시행되고 정부는 시행일로부터 1년 이내에 제1차 기본계획을 수립해야 함.

25) 산업통상자원부 공고, 제2025-238호 (2025.3.13.).

26) 국토교통부(2026.7.5.), “「제5차 해외건설진흥기본계획」(26~30) 수립 및 한미 협력 수주지원단 파견” 보도자료.



2026년 상반기 해외건설 수주 분석과 하반기 전망

- 상반기 수주 실적, 전년 동기 대비 63.6% 감소한 113억 달러 -

손태홍(건설기술·관리연구실장 · thsohn@cerik.re.kr)

올해 상반기 해외건설 수주 규모는 2006년 이후 최저, 하반기 대형 프로젝트 수주 여부가 연간 실적을 좌우할 전망

- 2026년 상반기 해외건설 수주 규모는 2006년(85.2억 달러) 이후 20년 만의 최저치로 2007~2025년의 모든 상반기 실적보다도 낮은 수치임.
 - 올해 상반기 실적 외에 가장 낮았던 상반기 실적은 직전 최저 실적이었던 2019년의 119.2억 달러로 2026년 상반기 실적은 이보다도 5.4%(6.4억 달러)가 낮은 수준임.
 - 지난해에는 체코 원전 사업(187억 달러) 수주로 상반기에만 연간 수주의 66%(310억 달러)를 차지했던 점을 고려하면 올해의 낮은 상반기 실적은 기저효과의 영향이 존재함.
 - 6월²⁷⁾에만 70개 기업이 34개 국가에서 37건의 사업 수주를 통해 74.3억 달러의 실적을 기록하며, 상반기 실적의 65.9%를 차지했는데, 미국 루이지애나 플랜트 사업(28.8억 달러) 등 몇 건의 대형 플랜트 사업에 수주가 집중됨.

〈표 1〉 2016~2026년 연도별 상반기 수주 실적 추이

구 분		'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26
상반기	수주액(억 달러)	152	163	175	119	161	147	120	173	156	310	113
	수주 건수(건)	300	336	324	318	268	245	274	290	296	258	286
연간	수주액(억 달러)	282	290	321	223	351	306	310	333	371	473	-
	수주 건수(건)	607	624	661	667	565	499	580	606	605	589	-
상반기 수주 비중(%)		54	56	55	53	46	48	39	52	42	66	-

자료 : 해외건설협회, OCIS(해외건설통합정보서비스).

27) 수주액은 신규와 변경을 포함하지만, 건수는 신규만 포함.

● 지역별로는 전년 상반기에 유럽과 중동 지역에서의 대형 수주가 올해는 제한되면서 지역별 격차가 확대됨.

- 북미·태평양 지역이 전년 동기 대비 165% 증가한 72.5억 달러를 기록하며 전체 수주의 64.2%를 차지함. 하지만, 북미·태평양 지역을 제외한 중동, 유럽 등 모든 지역의 수주는 전년 동기 대비 최소 7.6%에서 최대 97.9%까지 감소함.
- 특히, 작년 187억 달러 규모의 원전사업 수주를 바탕으로 196.8억 달러를 기록했던 유럽 지역의 수주는 97.9% 감소한 4.1억 달러를 기록하는 데 그침. 미국과 이란 간의 충돌로 인해 발주 시장 환경이 훼손된 중동 지역도 전년 동기 대비 77.2% 감소한 12.7억 달러를 기록함.

〈표 2〉 2025년과 2026년 상반기 지역별 수주 실적 비교

구 분	'26년 상반기		'25년 상반기		전년대비(%)
	금액(억달러)	비중(%)	금액(억달러)	비중(%)	
유럽	4.1	3.6	196.8	63.5	△97.9
중동	12.7	11.3	55.7	18.0	△77.2
북미·태평양	72.5	64.2	27.3	8.8	165.0
아시아	19.3	17.1	20.9	6.7	△7.6
아프리카	3.1	2.8	5.2	1.7	△40.3
중남미	1.1	1.0	4.1	1.3	△72.9
합계	112.8	100.0	310.1	100.0	△63.6

자료 : 해외건설협회, OCIS(해외건설통합정보서비스).

● 공종별로는 산업설비 부문을 포함한 모든 공종의 실적이 전년 동기 대비 최소 30.0%에서 최대 89.8% 감소함.

- 산업설비 부문은 84.7억 달러로 상반기 전체 수주의 75.1%를 차지했으나 전년 동기 대비 67.5% 감소함. 15.3억 달러로 두 번째로 높은 실적을 기록한 건축 부문도 전년 동기 대비 48.9% 감소했으며, 토목 부문은 30.9% 감소한 4.8억 달러에 그침.

〈표 3〉 2025년과 2026년 상반기 공종별 수주 실적 비교

구 분	'26년 상반기		'25년 상반기		전년대비(%)
	금액(억달러)	비중(%)	금액(억달러)	비중(%)	
산업설비	84.7	75.1	260.7	84.1	△67.5
건축	15.3	13.6	30.0	9.7	△48.9
토목	4.8	4.3	6.9	2.2	△30.9
용역	4.4	3.9	6.3	2.0	△30.0
전기	3.5	3.1	5.8	1.9	△39.1
통신	0.1	0.0	0.4	0.1	△89.8
합계	112.8	100.0	310.1	100.0	△63.6

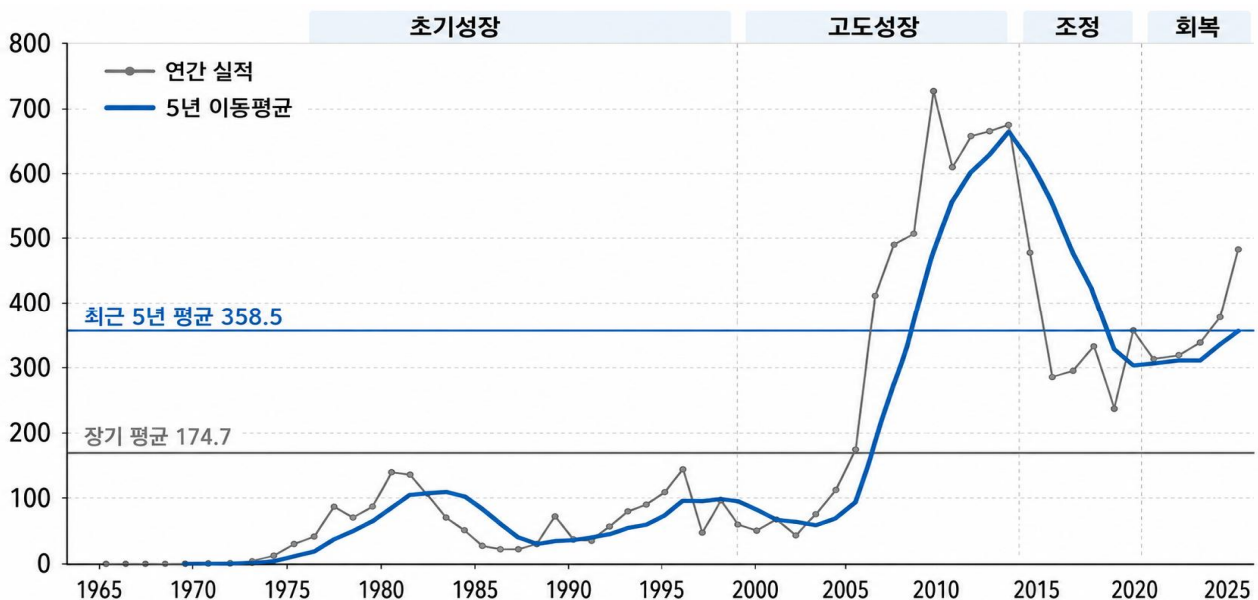
자료 : 해외건설협회, OCIS(해외건설통합정보서비스).

- 국가별로는 미국이 72억 달러로 전년 동기 대비 184.4% 증가하며 전체 수주의 63.9%를 차지함.
 - 미국을 제외한 2~5위까지의 국가별 수주 규모는 사우디아라비아 6.1억 달러, UAE 4.7억 달러, 베트남 4.1억 달러, 태국 3.3억 달러로 상반기 전체 수주의 16.1%에 그침.

2026년 해외건설 수주는 276~302억 달러 예상, 최근 5년 평균 하회 전망

- 상반기 부진만으로 연간 실적을 단정하기 어렵지만, 과거 하반기 평균 수주를 적용해도 2026년 연간 수주는 최근 5년 평균 실적(358.5억 달러)을 밑돌 가능성이 큼.
 - 1966~2025년 연간 수주의 장기 평균은 174.7억 달러지만, 2008년 이후 시장 규모와 공종 구성이 크게 변화함에 따라, 장기 평균을 올해 수주 전망의 중심값으로 사용하는 것은 적절하지 않음. 또한, 지역과 공종 모두 변동성이 높은 산업설비 중심으로 재편돼 있고, 대형 프로젝트 한두 건의 계약 시점이 반기·연간 실적을 크게 바꾸는 구조라는 점을 고려할 필요가 있음.
 - 최근 5년(2021~2025년) 연간 평균은 358.5억 달러, 중앙값은 333.1억 달러로, 올해 상반기 수준에서 이 평균을 회복하려면 하반기에만 245.7억 달러 규모의 수주 실적이 필요하며, 이는 과거 5년 하반기 최고치(215.2억 달러)보다 14.2% 많은 수준임.

〈그림 1〉 해외건설 연간 수주 실적과 5년 이동 평균²⁸⁾ 추이(억 달러)



28) 5년 이동평균은 특정 연도의 수주액과 그 이전 4년을 합쳐 평균한 값으로 단년도 대형 프로젝트 때문에 수주액이 급등·급락하는 영향을 줄여 중기적인 추세를 보기 위한 지표임. 예를 들어 2025년의 5년 이동평균은 2021~2025년 연간 수주의 평균인 358.5억 달러임.

- 2026년 하반기 해외건설 수주 실적 전망을 위해 올해 상반기 실적에 최근 5년(2021~2025년) 하반기 수주 분포를 결합해 산출함. 참조 기간을 최근 5년으로 한정된 것은 표본의 크기보다 시장 구조의 동질성을 반영한 선택임.²⁹⁾
- 참조 기간 선택의 강건성(Robustness)을 확인하기 위해 표본을 최근 10년(2016~2025년)으로 확장해 하반기 실적 분포를 산출한 결과, 10년 중앙값은 159.5억 달러, 평균은 158.4억 달러로 최근 5년 중앙값(162.9억 달러)과 사실상 동일한 수준임. 즉, 참조 기간을 두 배로 확장해도 시나리오의 하한은 변하지 않으며, 이는 본고의 전망치가 특정 기간 선택에 민감하지 않음을 의미함.³⁰⁾
- <표 4>의 각 시나리오는 5개 표본으로부터 통계적 분위 수를 추정된 것이 아니라, 최근 5년 중 실제 하반기 실적을 참조 수준(Reference Level)으로 설정한 것임. 상향 시나리오(189.6억 달러)는 2022년 하반기 실적의 재현을, 최대 시나리오(215.2억 달러)는 2024년 하반기 실적의 재현을 가정한 것으로, 각 시나리오가 어떤 시장 여건에서 실현 가능한지를 과거 실적과 직접 대응시켜 해석할 수 있음.
- 최근 5년 하반기 실적의 중앙값인 162.9억 달러를 적용한 보수적 시나리오에서는 연간 수주가 275.7억 달러에 이를 전망이다. 기준 시나리오는 최근 5년 하반기 평균인 177.3억 달러를 적용한 290.1억 달러로 계약 지연 등과 같은 특별한 변수를 고려하지 않은 중립적인 전망이다.
- 2022년 하반기 실적 189.6억 달러를 적용한 상향 시나리오에서는 연간 수주가 302.4억 달러에 달함. 최대 시나리오인 최근 5년 최고 하반기 실적(2024년 215.2억 달러)을 적용할 경우 연간 328.0억 달러로, 이는 최근 5년 연간 평균(358.5억 달러)보다 30.5억 달러 낮은 수준임.

〈표 4〉 시나리오별 하반기 가정과 연간 수주 전망

시나리오	하반기 가정(억 달러)	연간 수주 전망(억 달러)	의미
보수 (conservative)	최근 5년 중앙값 162.9 (2025년 하반기 수준)	275.7	평균보다 낮은 하반기 실적
기준 (base-case)	최근 5년 평균 177.3	290.1	중립적인 가정
상향 (upside)	2022년 하반기 수준 189.6	302.4	대형 계약 일부 반영
최대 (maximum)	2024년 하반기 재현 215.2	328.0	과거 최고 하반기 재현

- 하반기 수주 회복을 통해 본고에서 제시한 연간 수주 전망치를 달성하는 것은 단기적으로 의미 있는 성과로 평가할 수 있음.

29) 2010~2014년은 중동 플랜트 발주 확대로 연간 수주가 600억 달러를 상회했던 시기로, 자가수주 손실을 계기로 국내 기업의 수주 전략이 선별수주·수익성 중심으로 전환된 2015년 전후와는 시장 구조가 근본적으로 상이함. 이질적 구조 하의 실적을 표본에 포함할 경우 오히려 전망치가 과대 추정되는 왜곡이 발생함.

30) 독립 표본 n 개의 최소~최대 구간은 기대적으로 모집단 분포의 $(n-1)/(n+1)$ 을 포괄하므로, 최근 5년 하반기 실적의 범위(158.9~215.2억 달러)는 현재의 시장 구조가 유지될 경우 하반기 실적이 약 3분의 2의 확률로 실현될 구간으로 해석할 수 있음.

- 다만 해외건설 수주는 대형 프로젝트의 계약 시점에 따라 반기·연간 실적 변동 폭이 큰 만큼, 단년도 수주 규모만으로 해외건설 시장에서 국내 건설기업의 경쟁력 회복 여부를 판단하는 데에는 한계가 있다는 점을 간과해서는 안 됨.
- 보다 중요한 과제는 불확실한 시장 환경에 대응하는 역량을 높이고, 중장기 발주 기회를 선제적으로 확보하는 것임.

● 특히, 4개월 넘게 지속되고 있는 미국·이란 간 군사 충돌과 호르무즈 해협의 통항 불안은 하반기 해외건설 수주의 핵심 하방 위험 요인으로 고려할 필요가 있음.

- 에너지 수송 차질과 유가·가스 가격 변동, 해상운임 및 전쟁 보험료 상승은 자재 조달비와 공사비를 높이고, 현장 인력의 안전관리 및 장비·자재 운송에도 부담으로 작용할 수 있음.
- 중동 발주국의 재정 여력은 고유가에 따라 일부 개선될 수 있으나, 군사적 긴장과 금융·물류 불확실성이 지속될 경우 신규 발주의 의사결정과 프로젝트 금융조달, 기존 사업의 공정 진행이 지연될 가능성도 상존한다는 점을 간과해서는 안 됨.
- 반대로 긴장이 완화되고 해상 물류가 정상화될 경우, LNG·발전·석유화학·항만 및 에너지 인프라 분야의 투자·복구 수요가 확대될 수 있으므로, 위험 요인과 기회 요인을 함께 모니터링하고 대응 전략을 마련할 필요가 있음.