삼일PwC | Global Trend

EPC 프로젝트의 불확실성 격차 해소

계약 구조, 디지털 운영 시스템으로 본 EPC 리스크 관리 트렌드 및 시사점

November 2026



본 간행물에는 AI를 활용하여 생성한 이미지가 일부 포함되어 있습니다.

Contents

	들어가며	**2**
	Executive Summary	**3**
01	**EPC 산업의 재편과 프로젝트 마진 압박 요인**	**5**
	1.1 레거시 고정가 프로젝트 손실의 재발	6
	1.2 고정가 계약의 한계와 계약 구조의 변화	7
	1.3 글로벌 EPC 분야에 닥친 새로운 수익성 압박	8
02	**리스크 이전에서 선제적 리스크 관리로**	**9**
	2.1 리스크 이전 방식의 변화	10
	2.2 5개 계층의 EPC 디지털 운영 모델	11
03	**EPC 리더의 실행 과제**	**13**
	3.1 EPC 경영진이 지금 해야 할 일	14
	3.2 발주처와 시공사에 대한 시사점	15
	참고자료: 글로벌 EPC의 손실 및 대응 사례	16
04	**결론**	**24**
	4.1 한국 EPC 기업에 주는 시사점	25
	4.2 전략적 제언	26

본 보고서는 PwC US의 "Closing the certainty gap for engineering, procurement, and construction"(2026.10)을 바탕으로 삼일PwC경영연구원이 번역·재구성하고 분석과 시사점을 더해 작성하였습니다.

들어가며

지난 10월 29일 체코 두코바니 원전의 주계약자인 한국수력원자력과 시공 컨소시엄(대우건설·두산에너빌리티)의 시공 계약 협상이 합의에 이르지 못했다. 공사비와 계약조건에 대한 이견이 가장 큰 요인이었다고 알려졌다. 2009년 UAE 바라카 이후 16년 만의 해외 원전 수주로 주목받은 사업이지만, 공사비 총액과 상세설계 이후 물량 증가·설계 오류에 따른 리스크를 누가 부담할지에 대한 이견이 결렬의 원인으로 지목된다. 이는 본 보고서에서 다룰 EPC[1] 프로젝트의 손실 원인, 즉 불확실성이 큰 단계에서 가격과 리스크 부담을 확정하는 계약의 문제와 같은 성격이다.

국내 건설업체는 국내 주택 수요가 위축되면서 해외 수주, 특히 원전, 플랜트 및 국내외 데이터센터 확대로 수주를 만회하며 2025년에는 2014년 이후 해외 수주 최대치를 기록했다.

그러나 2013~2015년 해외 프로젝트 대규모 손실 인식 이후로는 양적 성장 중심의 경쟁적 수주는 지양하고 수익성 중심의 프로젝트 수주로 선회하였다. 그럼에도 불구하고 여전히 해외 프로젝트 분야에서의 유사한 요인으로 손실이 나타나고 있다.

EPC 산업이 레거시 고정가 프로젝트의 손실로 다시 전략적 재편기에 들어섰다. 설계, 물량, 인력, 공급망, 관세 같은 가정이 불확실한 상황에서 고정가 계약은 위험 요인이 될 수 있다. 또한 손실은 재무 시스템에 나타나기 전에 현장에서 먼저 형성되는 경우가 많다. 보고서는 계약 모델을 리스크 공유형으로 바꾸는 것만으로는 부족하며, 입찰부터 현장까지 실시간 데이터로 연결하는 디지털 운영 모델과 이 데이터를 실제 조치로 옮기는 거버넌스가 필요하다고 제시한다.

본 보고서에서는 EPC 산업의 재편과 마진 압박의 리스크 요인을 분석하고 리스크를 분담하고 선제적으로 관리하는 EPC 디지털 운영 모델, 그리고 EPC 리더의 실행 과제를 다룬다. 또한 이를 바탕으로 국내 EPC 기업에 대한 시사점과 전략적 제언을 제시하고자 한다.

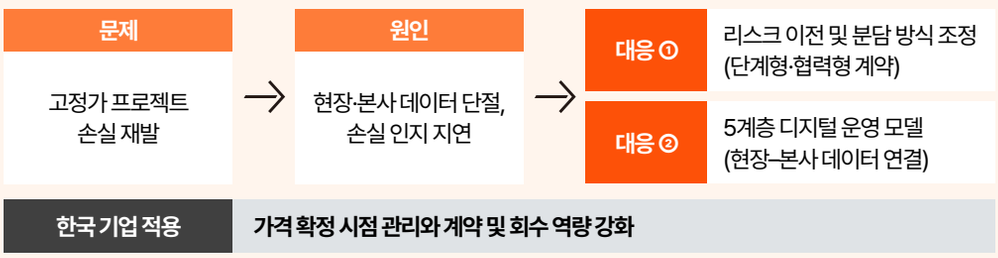
1) EPC(Engineering, Procurement, Construction): 설계, 기자재 구매 및 조달, 건설(시공) 업무를 통합적으로 수행하는 프로젝트 방식.
- 단일 책임구조: 발주처와 계약자 사이의 책임 창구가 일원화되어, 설계 오류나 자재 지연 등 프로젝트 전 과정에 대해 계약자가 책임을 지는 구조
- 턴키(Turnkey) 방식 중심: 계약자가 요구 성능을 갖춘 완성 설비를 인도하는 형태로, 일괄도급계약 형태로 체결되는 경우가 많음
- 고정가 총액 일괄 도급 형태 계약(Lump Sum): 총액을 미리 정하여 계약하는 방식이 주로 활용

Executive Summary

고정가 계약 회피만으로는 부족, 리스크 관리 체계가 수익성 좌우

EPC 산업은 과거 리스크 기준으로 입찰한 고정가 프로젝트의 손실이 커지면서 다시 사업 재편기에 들어섰다. 고정가 계약을 피하는 것만으로는 손실을 막기 어려우며 프로젝트가 구체화될 때까지 리스크 이전 시점을 늦추는 계약 모델과, 견적, 조달, 현장, 계약관리를 실시간 데이터로 연결하는 디지털 운영 체계가 함께 필요하다. 입찰 판단 기준도 수주 가능성에서 통제 가능한 리스크 범위 안에서 수익을 낼 수 있는지로 바뀌어야 한다.

[도표 1] EPC 불확실성 격차의 원인과 대응 방향



1 고정가 프로젝트 손실의 재확대와 고정가 계약의 한계

고정가 손실 재확대, 관세가 리스크 확대 요인

한 글로벌 엔지니어링·인프라 기업은 2019년 수주한 건설관리 프로젝트 1건에서 3억 달러 이상의 세전 손실을 인식했다. [도표 2]의 손실 사례에는 미국·유럽·일본 기업과 함께 국내 기업 2곳이 포함되어 있다. 현재 상황은 2017~2019년 고정가 위기와 비슷하지만, 숙련 인력 부족, 공급망 분절, 관세·통상정책 변동, 인플레이션이 리스크를 더 키우고 있다.

고정가 계약은 설계·물량·기술·인력이 성숙한 사업에서는 여전히 유효하다. 그러나 입찰 당시의 원가·공기·생산성 가정이 바뀌면 손실 요인이 된다. 관세는 단기간에 특정 국가·품목을 대상으로 바뀌어 입찰가의 전제를 무효로 만들 수 있다.

2 리스크 이전 시점 조정과 5계층 디지털 운영 모델

손실은 ERP보다 현장에서 먼저 발생

문제는 고정가 계약 자체가 아니라 충분히 정의되지 않은 리스크를 시공사에 넘기는 관행이다. 시장은 EPCM[2], 시공사 조기 참여(ECI)[3], 목표가 계약(Target price), 원가 공개형 견적(OBE)[4], 단계적 총액 전환처럼 리스크 이전 시점을 늦추는 계약으로 옮겨가고 있다. 발주처에도 명목상의 원가 확정보다 수행 확실성이 더 중요하다.

계약관리와 ERP 보고만으로는 부족하다. 자재 부족, 공기 지연, 간접비 증가에 따른 손실은 ERP에 반영되기 전에 현장에서 먼저 발생한다. 본 보고서에서는 본사 시스템, 현장 디지털 기술, 예측형 리스크 관리, 디지털 계약관리, 거버넌스의 5개 계층을 연결한 운영 모델을 제시한다.

2) EPCM(Engineering, Procurement, and Construction Management): 대형 플랜트나 인프라 프로젝트에서 사업 관리자가 설계를 수행하고 발주처를 대리해 조달과 시공을 관리하는 방식. 기자재 구매와 시공 계약은 대개 발주처 명의로 체결되므로 시공 리스크는 주로 발주처가 진다. 일괄도급·고정가 계약의 리스크를 줄이는 대안으로 활용됨

3) ECI(Early Contractor Involvement): 시공사가 본계약(EPC) 체결 전 기획·기본설계(FEED) 단계부터 참여해 설계의 시공성(Constructability)을 검토하고, 원가와 공기를 발주처와 함께 산출한 뒤 본계약을 맺는 방식. 고정가 계약(LSTK)의 일방적 리스크 전가와 불충분한 기본설계로 인한 손실을 줄이기 위해 활용됨

4) 원가 공개형 견적 OBE (Open Book Estimate): 시공사가 원가 내역과 산정 근거를 공개하고 이를 바탕으로 가격을 정하는 방식. 원가 공개형 견적방식은 건설사나 엔지니어링 기업이 프로젝트 수행에 들어가는 실제 원가 내역을 발주처에 투명하게 공개하고, 상호 검증을 거쳐 적정 이윤과 예비비를 더해 최종 계약 금액을 확정하는 방식

3 EPC 경영진의 실행 과제와 글로벌 기업 사례

실행 과제는 수주 전 검토부터 준공 후 실적 반영까지 연결

EPC 경영진은 수주 전 리스크 검토 강화, 견적과 수행의 연결, 현장 데이터 디지털화, 예측형 관리 체계 구축, 계약관리 디지털화, 실적 환류 체계 구축에 나서야 한다. 발주처는 리스크를 가장 잘 관리할 수 있는 당사자에게 배분하고, 시공사는 통제할 수 있고 대가가 충분한 사업을 선별해 수주해야 한다.

EPC 계약에서의 손실은 미완성 설계 기반의 고정가 계약(Westinghouse), 청구 권리 미확보(Petrofac), JV 연대책임(Golden Pass)에서 커졌다. 대응 기업은 고정가를 포기하기보다 수주 기준 강화(Fluor), 위험 범위 분리(Bechtel), 단계적 가격 확정(Worley), 수행범위 선택(Technip Energies, KBR)으로 리스크를 관리했다.

4 한국 EPC 기업 시사점과 전략적 제언

가격 확정 시점과 계약관리 역량이 수익성 좌우

글로벌 사례의 손실 요인은 국내 기업에도 해당한다. 첫째, **손실의 상당 부분은 수주 단계에서 결정**된다. 국내 업계는 수익성 위주 수주로 전환했지만 수주액 중심의 관행이 남아 있다. 둘째, **고정가 계약 자체보다 설계 성숙도가 낮은 단계에서 가격을 확정하는 관행이 손실 요인**이다.

셋째, **원가 상승은 현장 데이터와 본사 시스템을 연결해 조기에 감지**해야 한다. 총계약원가 추정의 수정이 늦을수록 손실이 한 분기에 몰려 인식되며, 이 추정은 수주산업 외부감사의 핵심감사사항(KAM)으로 다뤄진다. 넷째, **통지 기한, 변경 사항, 클레임 근거를 관리하는 계약관리 역량이 최종 수익을 결정**한다. K-IFRS 제1115호에서도 발주처가 승인하지 않은 변경·클레임 대금은 변동대가로 보아 제한적으로만 수익에 포함하므로, 청구 근거가 약하면 미청구공사가 손실로 바뀐다. 다섯째, **디지털 역량의 격차는 도입 여부보다 적용 단계에서 생긴다**. 국내 기업의 DX·AI 활용은 설계 자동화와 현장 생산성에 집중되어 있어 현장 데이터가 본사의 원가 전망·계약관리로 이어지지 않는다.

2026년 10월 말 누적 해외수주는 247억 달러로 전년 동기 대비 41.1% 줄었고(중동 -45.9%), 국내 건설 경기도 위축되어 수주 압박 속에서 불리한 고정가 계약을 받을 위험이 커지고 있다. 체코 두코바니 원전에서도 공사비와 설계·물량 변동 리스크의 부담 주체에 대한 이견으로 시공 계약 협상이 결렬되었다.

이에 따라 ① **수주의 질적 관리 강화** ② **계약 구조 다변화** ③ **현장 리스크를 조기에 감지하는 디지털 운영 시스템 고도화** ④ **계약상 권리 보전과 비용 회수 체계 구축** ⑤ **프로젝트 성과를 수주 심의와 보상에 반영하는 거버넌스 구축** 등의 전략적 제언을 제시한다.

01 EPC 산업의 재편과 프로젝트 마진 압박 요인

레거시 리스크 모델로 입찰한 프로젝트의 손실이 커지면서 EPC 산업은 다시 전략적 재편기에 들어섰다. 인력 부족, 공급망 분절, 관세·무역정책 변동성, 인플레이션이 리스크를 더 키우고 있다.

본 장에서는 손실 사이클의 배경, 고정가 계약이 부담이 되는 조건, 글로벌 EPC 기업의 손실 사례를 살펴본다.



1.1 레거시 고정가 프로젝트 손실의 재발

레거시 리스크 모델로 입찰한 프로젝트가 마진과 현금흐름을 압박

과거의 리스크 기준으로 입찰한 기존 수주 프로젝트(Legacy project)가 전 세계적으로 마진을 잠식하고 현금흐름을 압박하며 투자자 우려를 키우고 있는 가운데 EPC 산업은 또 한 번의 전략적 재편기에 접어들고 있다.

한 글로벌 상장 엔지니어링·인프라 기업은 2019년 수주한 CM(건설사업관리) 프로젝트 1건에서 최근 3억 달러 이상의 세전 손실을 인식했다. 해당 기업이 현재라면 수용하지 않았을 조건으로 입찰한 이 프로젝트는 협력업체 생산성 저하, 공기 지연, 지속적인 현금 유출을 겪고 있다.

미국계 글로벌 EPC 기업 한 곳도 인프라·광산 사업과 진행 중인 소송에 따른 손실이 포함된 '손실 프로젝트 수주잔고(Loss project backlog)'를 정리하고 있다. 다른 대형 글로벌 E&C 기업들도 손상차손과 원가 초과를 보고하고 있으며, 이에 따라 고위험 계약 방식의 수주를 거부하고 있다.

유사한 상황은 과거에도 있었다. 현재의 흐름은 2017~2019년 고정가 계약 위기와 비슷하다. 당시 대형 LSTK(Lump-Sum Turnkey)[5] 프로젝트는 가치 있는 수주잔고에서 대규모 손실 요인으로 바뀌었고, 많은 EPC 기업이 입찰 기준을 강화하고 수익 예측이 가능한 저위험 서비스 사업으로 전환했다.

인력 부족·공급망 분절·관세·인플레이션이 리스크를 증폭

지금은 사업 환경이 다르다. 설계 성숙도, 신기술 적용, 촉박한 공기 등 기존 과제에 더해 숙련 인력 부족, 공급망 분절, 관세·통상정책 변동, 인플레이션, 협력업체의 재무·수행 부담이 EPC 리스크를 키우고 있다.

5) LSTK(Lump-Sum Turnkey): 프로젝트의 설계, 조달, 시공을 포함한 모든 과정을 시공사가 책임지고 정해진 가격으로 완공하여 발주처가 바로 가동할 수 있는 상태로 인도하는 계약 방식. LSTK는 확정 가격으로 프로젝트를 인도하며, 이는 프로젝트 비용 초과 및 공기 지연에 대한 위험을 시공사에 전가하는 구조임.

1.2 고정가 계약의 한계와 계약 구조의 변화

고정가 모델은 설계·물량·기술·인력이 성숙한 경우에 적절

LSTK 방식 자체가 사라지는 것은 아니다. 설계가 충분히 성숙하고, 물량 산출이 신뢰할 만하며, 검증된 기술을 적용하고, 인력 확보가 가능하며, 리스크를 확신을 갖고 가격에 반영할 수 있는 사업에서는 고정가 방식이 여전히 유효하다.

그러나 사업 여건이 입찰 당시의 원가, 공기, 생산성, 리스크 가정을 벗어나면 고정가 계약은 손실 요인이 된다. 관세는 원가 격차를 키우고 리스크를 높이는 예측 불가능한 요인의 한 예이다. 철강, 알루미늄, 특수 기자재에 대한 특정 수입관세를 전제로 산정한 입찰가는 프로젝트가 실질적 준공에 이르기 훨씬 전에 정책 변경으로 근거를 잃을 수 있다. 점진적으로 움직이는 물가와 달리 관세는 하루아침에 바뀔 수 있고 특정 국가나 품목을 대상으로 한다. 관세 리스크를 명시적으로 다루지 않은 고정가 계약은 현재의 통상 환경이 공사 기간 내내 유지된다는 가정에 의존하는 것과 같다.

리스크 공유형 계약과 ERP 투자로 대응

이에 따라 많은 EPC 기업이 수주·계약관리를 강화하고 있으며, 일괄도급 계약에서 벗어나 협력형·리스크 분담형 계약 구조를 채택하고 있다. EPCM(설계·조달·시공관리), 실비정산, 단계적 설계-시공(Progressive design-build) 방식에서는 시공사가 사업 수행을 관리하고 발주처가 더 큰 리스크를 부담한다. 아울러 ERP 시스템에 투자해 프로젝트 관리를 강화하고 인력, 자재, 리스크를 보다 정밀하게 추적하고 있다.

손실은 ERP보다 현장에서 먼저 형성. 프로젝트 관리부터 현장, 계약관리 부서를 연결하는 운영 모델 필요

이러한 계약 방식과 ERP 도구는 필수적이지만 충분하지 않을 수 있다. 자재 부족, 공기 지연, 간접비 증가에 따른 손실은 ERP 시스템에 반영되기 전에 이미 발생해 마진을 잠식하기 시작하는 경우가 많다. 이에 대응하려면 입찰, 설계, 조달, 프로젝트 관리, 계약관리 조직, 현장 시공을 연결하는 디지털 운영 모델이 필요하다. 센서, 드론, 현장 이미지와 같은 최신 도구는 위험을 조기에 파악하고 조치를 취하는 데 도움이 될 수 있다.

향후 경쟁력을 확보하는 EPC 기업은 고정가 계약을 회피하는 데 그치지 않을 것이다. 리스크를 더 일찍 인지하고, 체계적으로 관리하며, 현장 문제가 재무 손실로 확정되기 전에 조치하는 기업이 될 가능성이 높다.

1.3 글로벌 EPC 분야에 닥친 새로운 수익성 압박

부진한 프로젝트 몇 건만으로도 수익, 현금흐름, 투자자 신뢰에 큰 영향

개별 상황은 다르지만 압박 요인은 익숙하다. 고정가 리스크, 불충분한 초기 사업 정의(FEED)[6], 공기 지연, 생산성 미달, 조달 차질, 협력업체·컨소시엄 파트너의 수행 부진이다. 공사가 시작되면 비용 회수 수단이 제한될 수 있어 현장 문제가 마진과 현금흐름 악화로 이어진다. 글로벌 EPC 시장에서는 소수의 부실 프로젝트만으로도 실적, 현금흐름, 투자자 신뢰에 큰 영향이 발생할 수 있다.

[도표 2] EPC 프로젝트 손실 사례

기업 유형	보고된 손실 / 손상차손	전략적 의미
미국계 글로벌 EPC·엔지니어링 기업	다수 손실 인식, 손실 프로젝트 수주잔고	인프라·광산·소송 관련 기존 리스크의 지속 정리
한국 EPC 기업	약 3,370억원 (2억5,000만 달러 이상)	수행·원가·공기 리스크 노출에 따른 프로젝트 손상차손
한국 엔지니어링·건설 기업	2024년 4분기 1조7,700억원	해외 프로젝트 원가 초과, 일회성 비용
유럽 에너지·인프라 기업	EBITDA 기준 약 1억3,200만 유로	폐기물 에너지화(WtE) 프로젝트 공기 지연 및 원가 초과
글로벌 엔지니어링·컨설팅 기업	영업권 및 EPC 관련 손실 포함 약 9억5,500만 달러	대형 EPC/LSTK 사업에서 전략적 철수
미국계 인프라 전문 E&C 기업	약 3,500만~4,000만 달러	신재생에너지 프로젝트 원가 초과
일본계 글로벌 EPC 기업	엔지니어링 부문 손실 145억 엔, 공사손실충당금 357억 엔	해외 EPC 원가 증가 및 리스크 대응 비용, 공기·인력·하도급·수행 부담
일본계 글로벌 LNG·플랜트 EPC 기업	영업손실 150억 엔, 순손실 158억 엔	미국 대형 LNG 프로젝트 익스포저, JV 파트너·잔여 공사비·수행 부담

자료: 2022~2026년 각 사 공개 보고 기준
주: 기업별 손실 지표(손실, 손상차손, EBITDA, 영업손실, 공사손실충당금)와 기준 시점이 서로 다름

6) FEED(Front-End Engineering Design): 개념설계 - Feasibility Study 이후에 행해지는 검증된 기본설계를 의미. EPC 이전의 단계로서 건설 프로젝트에서 본격적인 시공에 들어가기 전, 사업의 타당성을 검증하고 전체 공사비와 일정을 산출하기 위해 수행하는 핵심 설계 단계

02 리스크 이전에서 선제적 리스크 관리로

기존 리스크 운영 모델의 문제점과 새로운 EPC 디지털 운영 모델

문제가 되는 것은 고정가 계약 자체가 아니라 충분히 정의되지 않은 리스크를 무심코 이전하는 관행이다. 시장은 프로젝트가 성숙할 때까지 리스크 이전을 늦추는 협력형·단계형 계약 모델로 옮겨가고 있다.

본 장에서는 계약 모델의 변화와, 수주·계약관리를 보완하는 디지털 핵심과 현장 엣지의 결합, 그리고 이를 구현하는 5개 계층 EPC 디지털 운영 모델을 다룬다.



2.1 리스크 이전 방식의 변화

2.1.1 리스크 이전 시점을 늦추는 계약 모델

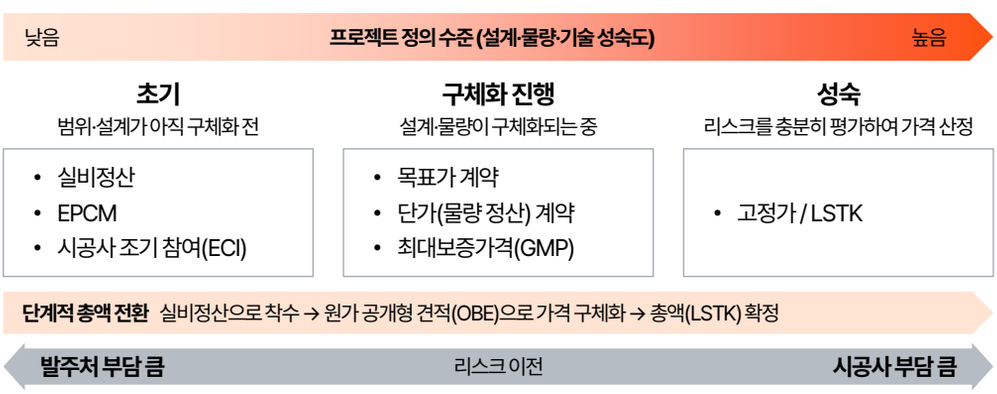
문제는 충분히 정의되지 않은 리스크를 무심코 이전하는 관행

1.2에서 본 것처럼 설계 성숙도, 물량 신뢰도, 검증된 기술, 인력 확보, 리스크의 가격 반영이 확보된 사업에서는 고정가 방식이 여전히 유효하다.

문제가 되고 있는 것은 충분히 정의되지 않은 리스크를 시공사에 손쉽게 전가하는 관행이다.

시장은 리스크를 가격에 반영할 수 있을 만큼 사업이 성숙할 때까지 리스크 이전 시점을 늦추는 협력형·단계형 계약 모델로 이동하고 있다. 여기에는 EPCM, ECI, 목표가 계약, 원가 공개형 견적(OBE), 단계적 총액 전환이 포함된다.

[도표 3] 프로젝트 성숙도에 따른 계약 방식과 리스크 이전 스펙트럼



자료: PwC「Closing the certainty gap for engineering, procurement, and construction」(2026.10), 삼일PwC경영연구원 재구성

명목상의 비용 확실성보다 수행 확실성이 더 중요

발주처는 가장 낮은 초기 입찰가가 최선의 결과를 보장하지 않는다는 점을 인식할 필요가 있다. 명목상의 원가 확정보다 실제 준공 가능성(수행 확실성)이 더 중요하다.

시공사는 입찰 검토의 질문을 바꿀 필요가 있다. '수주할 수 있는가'가 아니라 '실제로 통제 가능한 리스크 범위 안에서 입찰 시 책정한 마진으로 준공할 수 있는가'가 판단 기준이 된다.

2.1.2 본사 시스템과 현장을 잇는 디지털 운영 체계

본사시스템과 현장을 연결해 의사결정을 앞당겨야

수주·계약관리는 필수적이다. 그러나 입찰 심의, 계약관리, ERP 보고를 강화하더라도 많은 EPC 기업은 결과를 바꾸기에는 늦은 시점에 프로젝트 부실을 인지한다.

따라서 기술 기반으로 연결된 EPC 운영 체계가 필요하다.

차세대 운영 체계는 ERP를 넘어 본사 시스템과 현장을 연결한다. 견적, 공정, 원가, 조달, 리스크, 준공 예측을 인력·자재·공정률·생산성에 관한 현장 실시간 데이터와 연계하는 방식이다. 목적은 입찰 참여 여부, 리스크의 가격 반영 방식, 계약 조건 확정 시점, 현장 개입 시점, 비용 회수 권리 확보 시점에 대한 의사결정을 더 정확한 데이터로 앞당기는 데 있다.

2.2 5개 계층의 EPC 디지털 운영 모델

시스템 통합이 불확실성 격차 해소의 핵심

불확실성 격차를 줄이는 핵심은 시스템 통합이다. 현장 생산성은 준공 예측에 반영되어야 하고, 조달 지연이 공정과 계약 손익에 미치는 영향은 명확히 드러나야 한다. 설계 성숙도는 고정가 전환 가능 여부 판단에 활용되어야 하며, 협력업체 지연은 만회 계획과 계약 통지로 이어져야 한다.

[도표 4] 5개 계층으로 구성된 EPC 디지털 운영 모델

1	**본사 시스템** 입찰과 수행의 연결	견적 근거를 살아 있는 운영 기준선으로 활용, AI로 가정 검증·리스크 포착
2	**현장 디지털 기술** 생산성 문제 해결	모바일 현장 보고, 작업조 단위 생산성, 자재 준비 현황, AWP
3	**예측형 리스크 인텔리전스** 사후 보고에서 사전 예측으로	원가·공정·설계·조달·생산성·하도급·계약 데이터를 연결해 마진 리스크 조기 포착
4	**디지털 계약관리** 비용 회수 권리의 실시간 보전	권리 발생 사건 식별, 통지 기한 관리, 관세 비용 전가·환급 문서화
5	**거버넌스** 기술은 의사결정으로 이어져야	의사결정 권한·임계치, 상향 보고 기준, 리스크 반영 최종 마진 연동 성과급

자료: PwC「Closing the certainty gap for engineering, procurement, and construction」(2026.10), 삼일PwC경영연구원 재구성

2.2.1 본사 시스템(디지털 핵심): 입찰과 수행의 연결

견적 근거를 살아 있는 운영 기준선으로

견적과 수행 간의 단절은 EPC 업계의 고질적 과제이다. 프로젝트의 원가, 공기, 생산성, 리스크에 대한 가정인 견적 근거는 수행 단계에서 실행 예산과 공정 관리의 기준선으로 작동해야 한다. 본사 디지털 시스템은 공사 진행에 따라 이 가정을 실적과 지속적으로 비교·검증할 수 있다.

AI는 과거 프로젝트 데이터를 활용해 수주 전 견적 가정을 검증하고, 수행 중 새로 나타나는 리스크를 경고함으로써 이 환류 구조를 강화할 수 있다. 이를 통해 프로젝트 수행 경험이 차기 입찰의 판단 근거로 축적된다.

2.2.2 현장 디지털 기술: 생산성 문제 해결

현장 데이터로 생산성 저하를 조기에 감지

노동생산성은 마진을 좌우하는 핵심 요소이지만, 숙련 인력 부족, 인건비 상승, 수행 복잡성으로 관리가 점점 어려워지고 있다. 모바일 작업현장 보고, 디지털 근태 관리, 작업조 단위 생산성 추적, 디지털 작업 패키지, 자재 준비 상태 관리, 품질 관리 워크플로, 작업 제약 요인 관리를 활용하면 작업조가 계획된 작업을 수행할 수 있는 여건인지 확인할 수 있다.

현장 디지털 기술, 즉 작업 현장에서 수행 데이터를 수집·관리하는 도구는 생산성 저하를 조기에 드러낼 수 있다. 공사를 실행 가능한 작업 단위로 나누는 AWP(Advanced Work Packaging)[7]는 도면, 자재, 장비, 작업 공간이 준비된 시점에 작업이 착수되도록 조정하는 데 도움이 된다. 이러한 수단을 함께 적용하면 제약 없이 착수 가능한 작업 비중을 높이고 마진 리스크를 조기에 파악할 수 있다.

7) **AWP(Advanced Work Packaging):** 초대형 플랜트나 인프라 프로젝트에서 설계·조달·시공의 전 과정을 '작업 패키지(Work Package)'라는 작고 실행 가능한 단위로 쪼개어 시공 순서에 맞춰 통합 관리하는 프로젝트 관리 기법

2.2.3 예측형 리스크 인텔리전스: 사후 보고에서 사전 예측으로

지난달 설명이 아니라 앞으로 일어날 일을 예측

기존 공정·원가관리는 주로 지난달에 무엇이 발생했는지를 설명한다. EPC 기업에는 앞으로 발생할 가능성이 높은 상황을 예측하는 시스템이 필요하다. 예측형 프로젝트 관리는 원가, 공정, 설계, 조달, 생산성, 하도급, 계약 데이터를 연결해 마진 리스크를 조기에 드러낸다.

예를 들어 조달 지연은 개별 보고서에 기록되는 데 그칠 것이 아니라 공정, 인력, 원가, 계약상 익스포저에 미칠 영향까지 함께 제시되어야 한다. AI와 데이터 분석은 여러 프로젝트에 걸친 생산성 저하나 협력업체 수행 부진 같은 패턴을 감지해 이러한 문제의 가시성을 높일 수 있다.

2.2.4 디지털 계약관리: 비용 회수 권리의 실시간 보전

관세 사건도 공정 지연·변경 통지와 같은 수준으로 관리

수행 중 계약상 비용 회수 권리를 보전하지 못하면 프로젝트 손실이 커질 수 있다. 설계 변경, 공기 지연, 작업 방해는 정당한 청구 권리를 발생시킬 수 있지만, 실제 회수 여부는 사건을 인지하고, 기한 내에 통지하고, 원인과 영향에 대한 입증 기록을 갖추는지에 달려 있는 경우가 많다.

디지털 계약관리는 이 과정을 체계화할 수 있다. 계약상 권리를 발생시킬 수 있는 사건을 식별하고, 통지 기한을 추적하며, 공문·현장 기록을 공정 및 원가 영향과 연결하고, 변경 지시, 클레임, 역청구(Back-charge)[8]에 필요한 문서를 관리한다. 이를 통해 계약관리 조직의 역할이 사실 기록에서 비용 회수로 확장될 수 있다.

관세 리스크도 같은 비용 회수 과제에 해당하며 그 비중이 커지고 있다. 공사 중 수입 자재나 기자재에 신규 관세가 부과되거나 세율이 인상되면, 계약은 해당 비용을 발주처에 전가할 권리를 보장해야 하고 디지털 시스템은 이를 뒷받침할 증빙을 제공해야 한다. 반대 방향에도 같은 원칙이 적용된다. 이미 관세를 납부한 시공사는 이후 관세 면제, 적용 제외, 관세 환급 대상이 될 수 있으며, 체계적으로 추적하면 회수 가능한 환급금을 놓치지 않을 수 있다.

디지털 계약관리는 관세 관련 사건을 공기 지연, 조기 경보, 변경 통지와 같은 수준으로 다루어야 한다. 사건을 식별하고, 기한을 추적하며, 원인과 영향을 문서화하고, 청구 기한이 지나기 전에 회수 조치를 취하는 것이다.

2.2.5 거버넌스: 기술은 의사결정으로 이어져야 한다

가시성 확보가 곧 통제는 아니며, 거버넌스가 조치를 강제해야 한다

현황을 볼 수 있다는 것과 통제할 수 있다는 것은 다르다. 많은 기업이 대시보드를 갖추고 있지만, 데이터가 악화를 보여줄 때 조치를 취하게끔 강제하는 거버넌스 체계를 갖춘 기업은 많지 않다.

프로젝트-현장-성과 데이터를 연결해 얻은 정보는 실제 조치로 이어질 때에만 마진 보호에 기여한다. EPC 기업에는 수주 전 입찰 참여 판단 기준부터 생산성, 공정, 조달, 예비비가 악화될 때의 상향 보고 기준까지 명확한 의사결정 권한과 기준이 필요하다.

디지털 EPC 운영 체계는 경영진이 리스크가 집중된 지점을 파악하고 구조적 추세를 악화 전에 확인하는 데 도움이 된다. 데이터는 조직의 행동 변화에도 활용될 수 있다. 문제를 조기에 보고한 PM(project manager)을 보상하고, 성과급을 단기 수주·매출 규모가 아닌 리스크를 반영한 최종 준공 마진에 연동할 필요가 있다.

8) 역청구(Back-charge): 건설 및 EPC 프로젝트에서 시공사(또는 협력업체)가 계약상 의무를 제대로 이행하지 못해 발생한 추가 비용을 발주처나 원청사가 대신 처리한 뒤, 해당 비용을 원래 책임이 있는 상대방의 기성금(공사대금)에서 차감하거나 별도로 청구하는 정산 방식

03 EPC 리더의 실행 과제

현재의 손실 국면은 계약·운영 모델을 혁신하고 프로젝트 선별, 가격 산정, 수행 전반에 리스크 인텔리전스를 내재화하는 계기가 될 수 있다.

본 장에서는 EPC 경영진의 여섯 가지 우선순위와 발주처 및 시공사에 대한 시사점을 정리한다.



3.1 EPC 경영진이 지금 해야 할 일

입찰부터 수행까지 리스크 정보를 끊김 없이 연결

EPC 경영진은 현재의 손실 국면을 계약 모델과 운영 체계를 개편하는 계기로 삼고, 사업 선별, 가격 산정, 공사 수행 전반에 리스크 관리 역량을 내재화할 필요가 있다. 우선순위는 수주 전 리스크 검토 강화, 견적과 수행의 연결, 현장 데이터 디지털화, 예측형 관리 체계 구축, 계약관리 디지털화, 실적 환류 체계 구축의 여섯 가지다. 이를 통해 리스크를 보다 정확하게 가격에 반영하고, 마진 악화를 조기에 파악하며, 수행 경험을 차기 입찰에 반영할 수 있다.

[도표 5] EPC 경영진의 우선순위

우선순위	주요 내용	중요성 및 기대 효과
01 수주 전 리스크 검토 강화	입찰 전 리스크 조정 마진율, 설계 성숙도, 수행 역량(인력·조달·하도급) 점검	과소평가된 리스크의 수주잔고 유입 방지
02 견적과 수행의 연결	입찰 가정을 공정·원가·준공 예측 시스템에서 추적할 수 있도록 관리	실제 시공 중인 사업과 입찰 당시 가격을 산정한 사업 간 차이 파악
03 현장 데이터 디지털화	인력, 물량, 작업 제약 요인, 자재 준비 상태를 실시간으로 수집	생산성 향상 및 작업 손실 시간 감소
04 예측형 관리 체계 구축	선행지표로 마진 리스크를 조기에 식별	손실 확정 전 개입 가능
05 계약관리 디지털화	계약상 권리, 통지, 변경 증빙을 현장 사건과 연결	비용 회수율 제고 및 청구 권리 보전
06 실적 환류 체계 구축	실제 프로젝트 성과를 견적 및 입찰 심의 기준에 반영	각 프로젝트의 교훈을 차기 입찰에 반영

다음 입찰에 반영

자료: PwC「Closing the certainty gap for engineering, procurement, and construction」(2026.10), 삼일PwC경영연구원 재구성

3.2 발주처와 시공사에 대한 시사점

1 발주처에 대한 시사점

발주처: 리스크를 더 잘 관리할 수 있는 당사자에게 배분

발주처의 질문은 '누가 가장 낮은 고정가를 수용하는가'에서 '어떤 리스크 배분이 사업 성공 가능성을 높이는가'로 바뀌고 있다.

업무 범위, 설계, 수행 계획이 성숙하기 전에 고정가를 요구하면 수행 확실성 없이 가격만 확정되는 결과가 될 수 있으며, 이는 클레임, 공기 지연, 원가 초과 위험을 높인다. 초기 사업 정의(FEED)를 강화하고, 시공사를 조기에 참여시키며, 리스크를 가장 잘 관리할 수 있는 당사자에게 배분하는 계약 모델을 적용하면 사업 성과를 개선할 수 있다.

특히 관세 리스크는 가격 산정이 불가능한 다른 리스크와 마찬가지로 계약에서 명시적으로 배분할 필요가 있다. 관세 리스크를 계약상 모호하게 두는 발주처는 사실상 향후 통상정책 변화에 대한 헤지 비용을 입찰가에 포함하도록 시공사에 요구하는 것과 같다. 이 경우 입찰가가 높아지거나, 시공사가 비용을 흡수하다가 나중에 클레임으로 제기될 수 있다.

2 시공사에 대한 시사점

시공사: 리스크와 수익성을 감안한 선별적 수주

시공사의 핵심 과제는 수주 규율이다. 수요가 강한 시기에는 수주잔고 확대가 매력적일 수 있지만, 모든 수주잔고가 같은 가치를 만드는 것은 아니다.

선도 시공사는 수행 경쟁력, 안정적인 인력·공급망, 리스크를 반영한 계약 조건을 갖춘 사업을 선별적으로 수주할 가능성이 높다. 판단 기준은 리스크를 이해하고 통제할 수 있는지, 그리고 그 리스크를 부담하는 데 상응하는 대가를 받는지이다. 이 조건이 충족되지 않으면 거래 구조를 재설계하거나 입찰에 참여하지 않는 것이 더 효과적일 수 있다.

참고자료. 글로벌 EPC의 손실 및 대응 사례

앞에서 살펴본 손실 원인과 대응 방향이 실제 프로젝트에서 어떻게 나타났는지 일곱 개 사례로 확인한다. 세 사례는 손실이 커진 경로를, 네 사례는 고정가를 포기하지 않으면서 리스크를 관리한 방식을 보여준다. 사례별 상세 내용은 다음 쪽부터 정리했다.

[도표 6] 글로벌 EPC 손실·대응 사례 요약

사례	유형	손실 원인 또는 대응 방식	시사점
1. Westinghouse AP1000 (미국)	손실	상세설계가 끝나지 않은 초도 원전을 고정가 중심 EPC로 수주. 설계 변경과 재시공 비용을 시공 측이 부담해 2017년 파산	초도 사업은 설계 성숙 전 가격 확정을 피하고 리스크 분담형 계약을 협상
2. Fluor (미국)	손실 → 대응	낙관적 견적의 경쟁입찰 고정가 사업에서 손실 반복. 이후 실비정산 중심으로 전환하고 세 조건을 충족할 때만 고정가 수용	리스크 조정 후 수익률로 수주를 평가하고 견적 가정을 독립 검증
3. Petrofac (태국 Thai Oil)	손실	보상 근거를 확정하지 않은 채 추가 원가를 투입하고 청구가 장기화. 2025년 지주회사 법정관리	추가 작업 전 보상 근거 확보, 변경·클레임 단일 원장 관리
4. Golden Pass LNG (미국)	손실 → 대응	원가 초과와 변경대금 분쟁으로 주관사가 파산하고 JV 파트너가 연대책임 부담. 이후 Train별로 단계적 재계약	과거 청구와 잔여공사를 분리해 재협상, JV 파트너 부실 대비 조항 명시
5. Bechtel (미국 Rio Grande LNG)	대응	고정가 LSTK를 유지하되 관세·환율·불가항력 등 제외 위험과 구제 한도를 계약서에 명시	가격, 제외 위험, 변경구제, 발주처 자금조건을 하나의 거래로 협상
6. Worley·Jacobs (호주·미국)	대응	실비정산과 전문서비스 중심으로 사업 재편. 앞 단계를 직접 수행한 사업에 한해 고정가 수용	FEED 경험과 물량 신뢰도를 고정가 전환의 승인요건으로 설정
7. Technip Energies·KBR (프랑스·미국)	대응	공정 기술과 선행설계를 바탕으로 사업마다 수행범위(EP, 상세설계, JV)를 선택	선행설계와 EPC 수주를 분리 판단, 기술·설계 역량의 수익화

자료: 각 사 공시 및 언론자료, 삼일PwC경영연구원

1. 고정가 계약의 한계와 수주 전 리스크 검토 강화 사례: Westinghouse AP1000(미국)

Westinghouse의 Vogtle 3·4호기와 V.C. Summer 2·3호기 프로젝트는 미완성 설계 기반의 일괄도급(Lump-Sum Turnkey) EPC 계약과 공급망 붕괴가 겹치며 원자로 공급사인 Westinghouse의 파산과 모기업 도시바의 몰락을 초래한 대표적 글로벌 원전 실패 사례이다.

---

1. 프로젝트 개요 및 경과

- **배경**: 2000년대 후반, 미국 정부의 친환경 에너지 정책 및 연방 대출 보증 지원에 힘입어 30여 년 만에 신규 원전 건설 재개
- **대상 사업**: ① Vogtle 3·4호기: 조지아 파워(Georgia Power) 등 발주. 2009년 착공 후 2016~2017년 준공 목표, ② V.C. Summer 2·3호기: SCE&G 및 Santee Cooper 발주. 2013년 착공, 당초 2016·2019년 준공 목표(사우스캐롤라이나)
- **계약 구조**: Westinghouse와 시공 파트너가 일괄 책임지는 EPC 계약. 계약가의 상당 부분이 고정가(물가연동 포함)

2. 손실 원인

- **미완성 설계 기반 착공**: 3.5세대 신형 원전(AP1000)의 상세 설계가 완료되지 않은 상태에서 인허가와 현장 시공 병행. 미국 원자력규제위원회(NRC)의 항공기 충돌 방호 등 강화된 안전 기준 반영 과정에서 수천 건의 설계 변경과 전면 재시공 발생
- **고정가 일괄도급계약의 한계:** 초도 호기(FOAK)[9]임에도 설계 변경·인플레이션·노무비 상승에 따른 추가 비용을 시공사 컨소시엄이 전액 부담하는 비대칭적 계약. 2015년 10월 CB&I의 원전 시공 자회사(Stone & Webster) 인수에 합의하면서 Vogtle 잔여 공사 전체를 고정가(잔여 계약금액 60.8억 달러)로 전환해, 이후 원가 초과분이 모두 Westinghouse에 귀속됨
- **모듈화 공법의 한계와 공급망 붕괴**: 공장 사전 제작 후 현장 조립하는 '모듈 공법'을 도입했으나, 미국 내 원전 기자재 제작 인프라가 30년간 단절된 상태로 모듈 제작사의 용접 결함 및 치수 오차로 현장 재작업이 속출하며 공기가 급격히 지연됨

3. 결과 및 파급 효과

- **막대한 재무적 손실:** Vogtle 프로젝트는 초기 예산(140억 달러)의 2.5배가 넘는 약 368억 달러를 투입해 2023~2024년 완공. V.C. Summer 프로젝트는 약 90억 달러의 매몰 비용만 남긴 채 2017년 공정률 30~40% 단계에서 영구 중단
- **기업 도산 및 사업 재편:** Westinghouse는 2017년 파산보호(Chapter 11) 신청, 모기업 도시바는 자본잠식으로 핵심 사업부 매각

4. 개선사항 및 EPC 시장의 변화 영향

- **수행체계 재편:** Vogtle은 Westinghouse 파산 이후 역할을 재배분해 발주처 측(Southern Nuclear)이 전체 프로젝트 관리를, Bechtel이 일상 시공관리를, Westinghouse가 설계·엔지니어링, 기술지원을 맡음. 가격 조건보다 통합관리 책임을 발주처 쪽으로 옮긴 것이 핵심 변화
- **EPC 계약 방식의 변화:** 과거처럼 시공사가 모든 리스크를 지는 '무조건적 고정가 턴키' 계약을 기피하게 됨. 최근 글로벌 원전·플랜트 시장에서는 실비정산(Cost-Plus) 방식, 목표가 계약(Target Price) 방식, 혹은 설계·기자재 공급과 현지 시공을 분리 발주하는 형태로 리스크를 분담하는 추세
- **이후 수주 원칙:** Westinghouse는 이후 신규 원전에서 원자로 기술, 설계, 핵심 기자재 공급을 중심으로 참여하고, 현장 시공과 공정 관리는 Bechtel 같은 시공 전문사와 나누는 컨소시엄 구조를 택하고 있음

5. 시사점

- **선(先) 설계 완료, 후(後) 시공 원칙 준수:** 대규모 플랜트 및 원전 사업에서는 상세 설계 성숙도 확보 전 착공을 지양
- **리스크 분담형 계약(Risk-Sharing) 도입**: 원전, 수소, 탄소포집, 신형 해양설비처럼 수행 경험이 쌓이지 않은 사업을 반복형 설비와 같은 방식으로 가격 확정해서는 안 됨. 초도 호기나 선진국 시장 진출 시 무조건적인 LSTK 대신 실비정산(Cost-Plus), 목표가 계약, 혹은 시공·주기기 분리 발주 구조 협상
- 모회사 보증이 프로젝트 손실을 그룹 재무위기로 옮기지 않는지 함께 심사

9) 초도 호기(FOAK, First-of-a-Kind): 새로운 기술, 신형 설계, 또는 혁신적인 공정이 적용되어 세계 최초 또는 상업적 규모로 처음 건설·제작되는 1호기 설비나 플랜트를 뜻함. 원전(차세대 원자로 등), 친환경 에너지(수소, SMR), 우주·항공 및 대형 플랜트 산업에서 주로 쓰임

2. 고정가 포트폴리오 축소와 선별 수주 사례: Fluor(미국)

Fluor는 고정가 대형 사업에서 손실이 반복된 뒤 고정가를 완전히 포기하지 않고, 조건을 충족하는 사업만 골라 받는 수주 원칙으로 포트폴리오를 재편한 미국 대표 EPC 기업 사례

---

1. 프로젝트 개요 및 경과

- **배경**: 2010년대 중반 이후 경쟁입찰 기반의 고정가 정부·인프라·플랜트 사업을 수주잔고에 다수 보유. 수주 당시의 원가·공기 가정이 수행 단계에서 연이어 어긋남
- **주요 손실 사업**: 미 육군 Radford 탄약공장, 메릴랜드주 Purple Line 경전철(민관협력) 등 고정가 사업에서 원가·일정이 악화
- **경과**: 손실 인식이 여러 분기에 걸쳐 반복된 끝에 2019년 2분기 대규모 손실을 인식하고 사업 포트폴리오 전반의 재평가에 착수

2. 손실 원인

- **낙관적 견적에 기반한 입찰**: 미 SEC는 Fluor가 고정가 사업을 지나치게 낙관적인 원가·공기 추정으로 입찰했고, 수주 후 원가 초과가 시간이 갈수록 커졌다고 판단
- **원가 추정과 내부통제의 미흡**: 원가 초과가 커지는데도 이를 진행률 기준 회계에 제때 반영할 내부통제가 충분히 작동하지 않아 손실 인식이 늦어짐
- **고정가 사업의 포트폴리오 편중**: 고위험 고정가 사업이 누적되며 소수 프로젝트의 악화가 회사 전체 실적을 흔듦

3. 결과 및 파급 효과

- **경영진 교체와 실적 재작성**: 2019년 장기 재임 CEO가 물러났고, 2020년 과거 수년간의 실적을 재작성
- **회계 제재**: 2023년 고정가 사업의 부적절한 회계처리로 SEC 과징금이 부과되고 관련 전·현직 임직원도 제재를 받음
- **계약 방식 전환 후에도 남는 리스크**: 2025년 과거 실비정산 사업(호주 Santos) 관련 판결로 대규모 현금을 지급(항소 진행 중). 계약상 책임한도가 적용되지 않아 실비정산에서도 원가 인정·법적 책임 리스크가 남는다는 점을 보여줌

4. 개선사항 및 수주 원칙 변화

- **포트폴리오 전환**: 경쟁입찰 기반 고정가 사업을 대폭 축소하고 실비정산 수주잔고 비중을 2025년 말 81%까지 확대. 이후 LNG Canada Phase 2 등 대형 수주로 2026년 3분기 말 69%로 낮아짐(해당 수주는 고정가와 실비정산 요소가 섞인 계약)
- **고정가 수용 3조건**: 높은 수익, 상업적으로 균형 잡힌 리스크 배분, 입증된 수행역량을 모두 충족할 때만 고정가 수용. 고정가 배제가 아니라 선별
- **리스크 분산형 참여**: LNG Canada 같은 초대형 사업은 일본 JGC와의 JV로 참여해 단독 고정가 부담을 피함

5. 시사점

- **리스크 조정 후 마진율로 수주 평가**: 수주액보다 리스크 조정 후 마진을 기준으로 ① 기본 수주 ② 리스크 프리미엄 필요 ③ 조건 변경 시에만 참여 ④ 참여 불가 사업으로 구분
- **견적 가정의 독립 검증**: 입찰 견적의 원가·공기 가정을 수주 심의에서 독립적으로 검증하고, 수행 단계 실적과 비교해 손실 인식이 늦어지지 않도록 관리
- **FEED 연계와 파트너십 활용**: 설계 성숙도가 낮은 사업은 FEED 단계부터 참여해 원가·공기를 검증하고, 단독 저가 입찰 대신 JV나 목표가·실비정산형 계약 구조를 협상

3. 청구 권리 미확보와 계약관리 디지털화 사례: Petrofac(태국 Thai Oil Clean Fuels)

Petrofac은 태국 Thai Oil Clean Fuels 사업에서 늘어난 원가를 계약상 보상으로 확정하지 못한 채 분쟁이 길어지면서, 재무구조조정을 거쳐 2025년 지주회사의 법정관리로 이어진 영국계 플랜트 EPC 사례이다.

---

1. 프로젝트 개요 및 경과

- **사업 개요**: 태국 Thai Oil의 정유공장 고도화 사업(Clean Fuels Project). Petrofac, Saipem, 삼성E&A가 공동도급(JV)으로 EPC 수행
- **경과**: 팬데믹 이후 공기 지연이 길어지며 공기 만회와 준공에 막대한 추가 작업 및 비용이 발생. 이 사업의 손실이 수년간 E&C 부문과 그룹 전체 적자의 주요 원인이 됨
- **회수 시도**: JV 파트너와 함께 발주처에 추가원가 보상을 요구하며 과거 손실의 일부 환입을 추진했으나 보상을 확정하지 못함

2. 손실 원인

- **보상 확정 없는 추가원가 투입**: 팬데믹 영향, 사업 규모·복잡성, 입지 조건으로 추가 작업이 불가피했지만 보상 근거와 금액을 확정하지 않은 채 비용부터 투입
- **불리하고 지연된 정산**: 회사 스스로 계약상 결과와 정산이 불리하거나 크게 지연됐다고 밝힘. 청구가 장기 분쟁으로 넘어가며 현금 회수 시점이 불확실해짐
- **보증·유동성 부담**: 손실 계약이 누적되며 신규 사업에 필요한 이행보증 확보가 어려워졌고, 수주와 현금흐름이 함께 위축

3. 결과 및 파급 효과

- **재무구조조정 추진**: 2024년 말 채권단과 신규 자금 조달을 포함한 구조조정에 합의하고, Thai Oil 관련 우발채무 정리를 핵심 조건으로 제시
- **법원 인가 취소**: 2025년 JV 파트너인 Saipem·삼성E&A가 자신들의 청구권이 감축된다며 이의를 제기했고, 항소법원이 구조조정 인가를 취소
- **법정관리**: 주요 발주처의 계약 해지까지 겹쳐 구조조정이 무산되고 2025년 10월 지주회사가 법정관리를 신청. 기존 주주 가치는 사실상 소멸

4. 개선사항 및 수주 원칙 변화

- **레거시 계약 정리와 거버넌스 강화**: 손실 계약을 마무리하며 강점 분야 집중, 입찰 규율과 프로젝트 거버넌스 강화를 담은 새 전략을 제시. 그러나 레거시 손실 회수가 늦어지며 전략 전환이 효과를 내기 전에 재무 체력이 소진됨
- **사례가 주는 수주 원칙**: 입찰 심사에서 원가 상승폭과 함께 '올랐을 때 무엇을 청구할 수 있는가'를 검토하고, 발주처와 협상 중인 금액과 확정된 계약상 권리를 구분 관리

5. 시사점

- **클레임 단일 원장 관리**: 변경·클레임·추가원가를 사건 발생 시점부터 통지·증빙·청구까지 하나의 원장으로 관리
- **추가원가 투입 전 보상 근거 확보**: 공기 만회 등 추가 작업은 발주처의 지시·승인과 보상 조건을 문서로 확보한 뒤 착수
- **회수 지연의 재무 영향 관리**: 미승인 변경 대금과 장기 미수금을 경영진 보고 지표에 넣고, 보증·유동성 한도와 함께 관리

4. JV 연대책임과 단계적 재계약 사례: Golden Pass LNG(미국, Zachry, Chiyoda, McDermott)

Golden Pass LNG는 원가 초과를 둘러싼 분쟁이 주관사의 파산과 JV 파트너의 부담으로 번진 뒤, 과거 청구와 미래 잔여공사를 분리해 Train별로 재계약한 대표적 미국 LNG 사례이다.

---

1. 프로젝트 개요 및 경과

- **사업 개요**: QatarEnergy(70%)와 ExxonMobil(30%)이 텍사스주 Sabine Pass에 건설하는 연산 1,800만 톤 규모 LNG 수출 터미널(3개 Train). 2019년 최종투자결정 후 착공
- **계약 구조**: Zachry(주관사)-McDermott(CB&I 합병)-Chiyoda JV가 총액 예산 기반 EPC로 수행. Zachry가 최대 지분(50%)을 보유하고 현장 시공을 주도
- **경과**: 팬데믹 이후 원가가 크게 초과되자 발주처는 2023년 공사 속도 조절과 원가절감 계획을 요구. 2024년 5월 발주처의 채무불이행 통지 직후 Zachry가 파산보호를 신청하고 현장 인력 대부분을 감원했으며, 같은 해 7월 합의를 거쳐 사업에서 이탈

2. 손실 원인

- **예측하지 못한 원가 상승**: Zachry는 팬데믹에 따른 원가 상승, 연약지반 등 현장 여건, 공급망 차질을 원가 초과 원인으로 제시
- **변경대금 분쟁과 현금 고갈**: 다수의 변경대금 요구를 발주처가 상당 부분 인정하지 않으면서 회수가 지연되고, 주관사의 유동성이 고갈됨(당사자 주장이며 법적 책임은 미확정)
- **JV 연대책임**: 한 파트너의 부실로 인한 연대책임으로 Chiyoda는 Zachry 이탈을 가정한 추가비용을 실적에 대규모 손실로 반영

3. 결과 및 파급 효과

- **공기 지연**: 주관사 교체로 준공이 지연돼 Train 1은 2026년 3월에야 첫 LNG를 생산. 당초 계획 대비 약 2년 늦어졌고 총사업비도 증가
- **잔존 파트너의 수행 책임 확대**: McDermott와 Chiyoda가 Zachry 지분을 넘겨받아 새 계약으로 잔여공사를 맡으며 시공 리스크까지 인수

4. 개선사항 및 수주 원칙 변화

- **Train별 단계적 재계약**: 발주처와 잔존 파트너는 전체 사업을 한 번에 정리하지 않고 Train별로 재계약. Train 1은 2024년 11월, Train 2·3은 2025년 11월 개정 EPC를 체결하고 미래 비용부담 책임을 재평가한 지급조건과 비용분담 구조를 반영
- **이후 수주 원칙(Chiyoda)**: 실비정산형 계약 확대를 향후 전략으로 제시하고, JV 파트너의 재무악화를 위험 요인으로 공시해 파트너 신용을 수주 심사 항목으로 격상

5. 시사점

- **과거와 미래의 분리 재협상**: 손실 사업 재협상 시 과거 청구·기존 손실과 미래 잔여공사의 가격·공기·지급을 분리하고, 가능한 구간부터 기준선을 재설정
- **파트너 부실 대비 조항**: JV 지분이 작아도 대외 연대책임은 클 수 있으므로 대체수행, 자료 접근, 내부 구상권을 계약 단계에 명시
- **미국 LNG·에너지 사업 참여 시 유의**: 미국 사업에 JV로 참여하는 한국 기업은 주관사의 재무 체력과 변경대금 협상 이력을 수주 심사에서 점검

5. 고정가 범위의 정교한 설계와 리스크 분리 사례: Bechtel(미국 Rio Grande LNG Train 4·5)

Bechtel은 고정가 일괄도급(LSTK)을 포기하지 않고, 고정가에 포함되는 위험과 제외되는 위험의 경계를 계약서에 구체적으로 정하는 방식으로 대형 LNG 턴키를 계속 수행하는 대표적 글로벌 EPC 사례이다.

---

1. 프로젝트 개요 및 경과

- **사업 개요**: NextDecade가 텍사스주 Brownsville에 건설하는 Rio Grande LNG 수출 터미널. 1단계(Train 1~3)는 2023년 착공했고, Train 4·5는 같은 설계와 액화기술을 반복 적용하는 증설 사업
- **계약 경과**: Train 4는 2024년 LSTK를 체결한 뒤 착공 직전인 2025년 6월 가격을 갱신했고, Train 5는 같은 달 신규 LSTK를 체결. Train 5는 FID 일정에 맞춰 가격 유효기간을 한 차례 연장
- **착공**: 2025년 9월(Train 4)과 10월(Train 5) 최종투자결정(FID)[10]과 금융 종결 직후 전면 착공지시(Full NTP, Full Notice to Proceed) 발행. 보증 준공 시점은 2030년 하반기~2031년 상반기
- **계약 성격**: 원가·공기·성능을 Bechtel이 일괄 보증하는 'Fully wrapped' LSTK. 실질준공 전까지 시설 멸실 위험도 Bechtel이 부담(보험 불가 위험 제외)

2. 배경: 고정가 LNG 사업의 리스크

- **계약과 착공 사이의 공백**: 계약 후 장기 판매계약·금융 조달을 거쳐 FID까지 1년 이상 걸리기도 함. 그사이 물가·환율·관세가 바뀌면 입찰 당시 고정한 가격이 손실로 바뀜
- **통제할 수 없는 정책·시장 위험**: 관세·통상정책, 환율, 불가항력까지 고정가에 넣으면 입찰가가 크게 높아지거나 손실로 돌아옴
- **발주처 자금 위험**: 개발사 주도 사업은 자금 조달이 늦어지면 공사 중단·대금 미지급 위험이 시공사로 넘어올 수 있음

3. 계약 구조: 고정가 범위의 정교한 설계

- **가격 유효기간 명시**: 유효기간을 두고 FID가 늦어지면 연장하거나 재확정해 오래된 견적으로 착공하는 위험 차단
- **통제 불가 위험의 분리**: 관세·수입부과금과 착공지시 전 환헤지 비용은 계약가에서 제외, 착공지시 이후 환위험만 Bechtel 부담(Train 4)
- **변경구제 대상 명시**: 발주처 변경·특정 법령 변경·제공 정보 오류·일부 현장조건을 조정 대상으로 규정(Train 5)
- **불가항력 구제와 한도**: 주공정 누적 지연이 30일을 넘으면 합리적 비용을 보전하되 총액 한도를 둬 양측의 노출을 함께 제한
- **최대 노출과 출구 확보**: 이행보증은 계약가의 10%에서 실질준공·정산 후 5%로 감액. 발주처 중단 시 비용·재동원비를 보전받고 장기 중단 시 해지권 확보
- **발주처 자금 확인**: 발주처의 자금·대출확약 증명을 계약 조건으로 두고, 장기 판매계약과 금융 종결이 확보된 뒤에만 착공

4. 수행 성과 및 수주 원칙

- **반복 설계 기반의 고정가 수용**: 1단계와 같은 설계·기술을 반복 적용해 원가 추정 신뢰도가 높고, 걸프만 LNG 실적이 근거
- **수행 현황**: 발주처는 2026년 3월 기준 Train 4·5 공정이 EPC 계약 일정에 부합한다고 공시

5. 시사점

- **가격과 조건의 일괄 협상**: 가격 유효시점·제외 위험·변경구제·최대 책임·발주처 자금조건을 하나의 거래로 협상
- **고정가 수용 조건의 명확화**: 반복 설계·검증 기술·확정 자금을 갖춘 사업만 LSTK 수용

10) FID(Final Investment Decision, 최종투자결정): 대형 에너지플랜트·인프라 프로젝트에서 발주처(사업주)가 사업의 타당성, 인허가, 자금 조달, EPC 계약 조건 등을 모두 검토한 뒤 자본 투자를 공식 승인하고 본격적인 본공사 착수를 결정하는 단계

6. 실비정산·전문서비스 중심의 사업 재편 사례: Worley·Jacobs(호주·미국)

Worley와 Jacobs는 대형 고정가 시공 리스크를 줄이고 사업 구조를 전환하기 위해 포트폴리오 자체를 재편한 기업. Jacobs는 에너지·화학 EPC 사업을 Worley에 매각하고 전문서비스 기업으로 전환했고, 이를 인수한 Worley는 대형 EPC를 실비정산으로 수행하며 정보를 확보한 뒤에만 가격 리스크를 인수하는 원칙을 세웠다.

---

1. 사업 재편 개요 및 경과

- **Jacobs의 에너지 EPC 매각**: 2019년 에너지·화학·자원(ECR) 부문을 Worley에 매각하고 인프라·첨단시설·컨설팅 중심으로 전환. 2024년에는 정부 서비스 일부를 분리해 Amentum과 통합하고 전문서비스 비중을 더 높임
- **Worley의 인수와 전환**: Jacobs ECR 인수로 에너지·화학·자원 분야 엔지니어링 역량을 확대한 뒤, 매출 대부분을 실비정산형으로 수행하고 회사 실적에 영향을 줄 수 있는 규모의 경쟁입찰형 LSTK 사업은 수행하지 않는다는 원칙을 공시
- **현재 계약 구성**: Worley의 실비정산 비중은 FY2025 82%에서 FY2026 77%로 낮아졌고, Jacobs는 FY2025 계속영업 매출의 68%가 실비정산형. 두 회사 모두 고정가 매출의 상당 부분은 설계·자문 등 전문서비스

2. 전환 배경

- **대형 고정가 시공의 하방 위험**: 엔지니어링이 강점인 기업이 대형 시공 리스크까지 고정가로 떠안으면 소수 프로젝트의 손실이 회사 전체 실적을 흔들 수 있음
- **예측 가능한 수익 구조**: 2017~2019년 고정가 위기 이후 EPC 기업들은 입찰 기준을 강화하고 수익 예측이 가능한 저위험 서비스로 이동

3. 대형 EPC 적용: Worley의 CP2 LNG

- **단계적 참여**: Venture Global의 CP2 LNG(미국 루이지애나주)에서 초기 엔지니어링을 먼저 수행한 뒤 FID·착공지시 이후 EPC로 범위를 확대. Phase 1(2023년), Phase 2(2026년 1월)에 이어 2026년 11월 CP2 Expansion도 실비정산 EPC로 수주
- **계약 구조**: 추정 실비정산 총액을 '목표가격'으로 두고 실제 원가에 관리비·이윤을 더해 받는 구조. 같은 발주처의 Plaquemines LNG(목표가격·공정 연동 인센티브)와 유사한 조건
- **발주처의 직접 조달**: 발주처는 LSTK 대신 액화설비 등 핵심 기자재를 제조사에서 직접 구매하고 EPC 계약자와 별도로 계약해 기자재 위험을 직접 보유
- **의미**: 실비정산이 소규모 설계용역에만 쓰인다는 통념과 달리 대형 신규 LNG에도 적용된 사례. 다만 Worley의 범위는 설계·조달·시공관리·시험 중심으로 EPCM에 가까움

4. 수주 원칙: 고정가를 받는 조건

- **업무 유형별 고정가 조건을 엄격히 제한(Worley)**: EPC는 앞선 단계를 직접 수행해 범위에 확신이 있을 때, 전문서비스는 결과를 통제할 수 있을 때, 단기 서비스는 통상 6개월 미만이고 물가를 반영할 수 있을 때만 고정가 수용
- **고정가 확대 기준(Worley)**: 위험을 최소화하면서 더 높은 마진을 획득 가능한 경우로 한정. 고정가는 프리미엄을 받는 대가로 인수
- **고정가 내 위험 구분(Jacobs)**: 고정가 안에서도 제한위험(Limited Risk)과 위험부담형(At-Risk)을 나눠 공시해 실제 위험 노출을 투명하게 제시

5. 시사점

- **고정가 전환의 승인요건**: FEED 경험, 주요 장비 견적, 물량 신뢰도, 현장조건 확인 수준을 고정가 전환의 승인요건으로 설정
- **전문서비스 역량 확대**: 설계 및 PM, 시운전 지원이나 운영 최적화 같은 전문서비스는 매출 규모보다 가격 결정력과 책임 범위를 먼저 설계
- **위험 노출의 투명한 공시**: 고정가 비중을 공시할 때 제한위험과 위험부담형을 나눠 보여 주면 투자자 신뢰 확보에 유리

7. 기술 및 설계 역량 기반의 수행범위 선택 사례: Technip Energies·KBR(프랑스·미국)

Technip Energies와 KBR은 대형 턴키를 포기하지 않되, 기술 라이선스와 선행설계에서 얻은 정보 우위를 바탕으로 사업마다 어디까지 책임질지를 골라 수주함. 전체 EPC를 일괄 인수하기보다 강점이 있는 범위를 맡고, 나머지는 파트너와 나누거나 발주처에게 남기는 방식을 택함

---

1. 사업 모델 개요 및 경과

- **Technip Energies**: 2021년 TechnipFMC에서 분리된 에너지 엔지니어링 기업. LNG·수소·탄소포집 등 공정 기술 라이선스, 개념설계, FEED부터 EPC, LSTK까지 전 단계를 제공하지만 사업별로 수행범위를 달리 설정
- **KBR:** 정부 사업(Mission Technology Solutions)을 분사(2027년 1월 완료 목표)하고 공정 기술·컨설팅 중심의 Sustainable Technology Solutions 기업으로 전환 중. 대형 시공은 단독 인수보다 JV나 기술·설계 중심 참여로 수행
- **공동 수행(KTJV)**: 두 회사의 JV는 2024년 미국 Lake Charles LNG의 EPFC(설계·조달·제작·시공) 사업자로 선정됐으나, 발주처 Energy Transfer가 2025년 12월 사업 개발을 중단해 착공에 이르지 못함

2. 전략 배경

- **대형 턴키의 손실 경험**: 2017~2019년 고정가 위기와 대형 LNG 사업의 장기 분쟁을 거치며, 시공 리스크를 일괄 인수하면 엔지니어링 수익이 소수 사업의 손실로 상쇄될 수 있다는 점이 드러남
- **정보 우위의 활용**: 공정 기술과 선행설계를 직접 수행하면 물량·원가·성능 리스크를 다른 경쟁사보다 먼저 정확히 파악할 수 있어, 위험 부담의 경계를 명확히 할 수 있음

3. 수행범위를 고르는 방식

- **현지 시공사와 역할 분담**: ExxonMobil LaBarge CCS 확장사업(미국)에서 Technip Energies는 엔지니어링·조달만 맡고, 건설·배관은 현지 시공사 Saulsbury가 수행
- **FEED 후 상세설계 참여**: 카타르 NFPS COMP 4에서는 FEED를 수행했으나 EPC는 L&T가 수주(2025년 3월)했고, Technip Energies는 L&T로부터 상세설계를 맡아 시공 리스크 없이 참여
- **고정가 수주 후 설계 복제로 리스크 관리**: 인도 Barauni·Sindri 비료단지(2018년, L&T와 컨소시엄, LSTK)에서는 두 플랜트에 같은 설계를 복제 적용하고 자재·장비를 동시에 구매해 고정가 사업의 원가·공기 리스크를 관리
- **발주처 사업성 리스크**: Lake Charles LNG처럼 EPC 사업자로 선정돼도 발주처의 자금·판매계약이 확정되지 않으면 사업이 중단될 수 있어, 수주잔고 반영 시점을 FID 이후로 보수적으로 관리

4. 수주 원칙: 고정가는 프리미엄을 받을 때

- **리스크 이전의 대가(KBR)**: 고정가 계약은 실비정산보다 위험이 높지만 발주처가 리스크 이전에 대한 프리미엄을 지급하므로 더 높은 수익 가능성이 있다고 연차보고서에서 설명
- **불확실성 자체를 줄이는 방식**: 위험을 계약으로 넘기기보다 설계 반복, 기술 보유, 파트너 분담으로 불확실성을 줄여 고정가 리스크를 감당할 수 있는 조건을 만듦

5. 시사점

- **선행설계와 EPC의 분리 판단**: 선행설계에 참여했다고 반드시 전체 EPC를 받을 필요는 없음. 자사 강점 범위만 수행하거나 현지 시공 파트너와 역할을 나누는 선택지를 수주 시 고려해야 함
- **기술·설계 역량의 수익화**: 공정 기술 라이선스와 FEED 역량을 키워 시공 위험 없이 수익을 내는 사업 비중을 확대
- **대외 책임과 내부 분담의 일치**: 공개된 역할 분담만으로 발주처에 대한 연대책임이 제한되지는 않으므로, 대외 책임과 JV 내부 분담이 일치하는지 계약서로 확인

04 결론

본 장에서는 앞의 분석과 글로벌 사례가 한국 EPC 기업에 주는 시사점을 정리하고, 다섯 가지 전략적 제언을 제시한다.



4.1 한국 EPC 기업에 주는 시사점

한국 기업도 글로벌 EPC의 손실 사이클에 직접 노출

글로벌 EPC 프로젝트 불확실성의 원인과 그에 따른 계약관리의 방안을 살펴보았다. 주요 내용과 결론은 다음과 같다.

첫째, EPC 프로젝트에서 손실의 상당 부분은 착공 전 수주 단계에서 결정되며 수주액과 수주잔고 확대를 주요 성과로 보는 국내 업계 관행에서는 수주 시점에 이미 손실 가능성이 큰 사업이 수주잔고에 포함될 수 있다. 과거 대비 수주금액 중심의 수주 관행은 감소하고 수익성 위주의 수주로 선회하고 있으나 여전히 남아 있다. 2024년에도 [도표 2]에서 보듯 국내 건설기업이 해외 플랜트 현장의 예정원가를 조정하며 조 단위 손실을 일시에 인식했다.

둘째, 프로젝트 계약에서 고정가 계약 자체보다 가격을 확정하는 시점이 수익성을 좌우한다는 점이다. 고정가 수주 자체가 손실의 원인이라기보다는 불확실성이 크고 설계 성숙도가 낮은 단계에서 가격을 확정하는 관행이 손실 요인이라는 점이다.

또한 발주처의 계약 방식 변화로 경쟁 기준이 가격에서 원가 근거로 이동하고 있다. 보고서는 단계적 설계·시공, 원가 공개형 견적(OBE) 후 고정가 전환, EPCM 등을 대안으로 제시하고, 발주처에도 최저가가 최선의 결과를 보장하지 않는다는 점을 강조한다.

셋째, 원가 상승과 손실 확대를 현장 데이터와 본사 시스템을 연결해 조기에 감지해야 한다. 회계상 총계약원가 추정의 수정이 늦을수록 손실이 한 분기에 몰려 인식되며, 이 때문에 총계약원가 추정은 수주산업 외부감사의 핵심감사사항(KAM, Key Audit Matters)으로 다뤄진다. 국내 업체들은 DX와 AI 활용을 진행하고 있으나, 이를 본사 시스템과 수익성 관리까지 연결할 필요가 있다.

넷째, 시공 역량과 별개로 계약관리 역량이 최종 수익을 결정한다. 보고서는 통지 기한, 변경, 클레임 근거의 관리를 비용 회수 권리의 조건으로 보고 있다. 국내 회계기준(K-IFRS 제1115호)에서도 발주처가 승인하지 않은 변경·클레임 대금은 변동대가로 보아, 이미 인식한 수익 중 유의적인 부분을 되돌리지 않을 가능성이 매우 높은 범위에서만 수익에 포함한다. 청구 근거가 약하면 수익을 인식하지 못하거나 이미 쌓인 미청구공사(계약자산)가 손실로 바뀐다. 2013~2015년 해외 손실 이후 2016년부터 주요 계약별 공정률과 미청구공사를 공시하도록 한 것도 같은 맥락이다.

다섯째, 디지털 역량의 격차는 도입 여부보다 적용 단계에서 발생한다. 손실 방지를 위한 디지털 역량은 현장 데이터와 본사 견적, 공정, 원가 체계의 연결, 예측형 통제, 계약관리로, 모두 수행 단계에 해당한다. 국내 주요 업체의 디지털 투자 사례는 입찰 계약 문서 분석, 설계 자동화, 현장 장비 자동화 등 주로 현장 생산성 개선에 집중되어 있다. 데이터 플랫폼 기반 설계 자동화, 드론·디지털트윈 공정 관리, 생성형 AI 문서 검토가 그 예다. 현장 데이터와 본사 프로젝트 관리의 연결은 아직 부족하다.

즉 EPC 경쟁력은 시공능력에 더하여 계약관리 역량이 중요하다. 리스크를 먼저 파악하고, 통제할 수 있는 조건에서 부담하며, 프로젝트 경험을 다음 입찰에 반영하는 기업이 수익성을 낼 가능성이 높다. 국내 기업들은 계약관리와 프로젝트 운영 관점에서 리스크의 분담 및 분산, 그리고 리스크 발생 방지를 위한 시스템 구축, 이를 담당할 조직 체계를 갖추는 것이 요구된다.

4.2 전략적 제언

지금까지 살펴본 글로벌 EPC의 손실 사례와 결론을 바탕으로 한국 기업의 상황에 맞춰 다섯 가지 전략적 제언과 이를 바탕으로 프로젝트 단계별 과제로 정리하였다.

1 수주의 질적 관리 강화와 수주 원칙 준수

수주의 질적 관리를 강화하고 수주 원칙을 지켜야 한다. 수주 목표 달성 중심에서 설계 성숙도 체크리스트, 위험조정 수익률, 인력·하도급, 기자재 확보 가능성 등 수주 심의 기준을 명확히 하고 이를 준수해야 한다. 기준에 미달하는 사업은 입찰에 참여하지 않거나 계약 구조 변경을 조건으로 참여해야 한다.

과거 건설사의 재무 리스크는 해외 프로젝트 저가 수주와 예기치 않은 원가 상승, 공기 지연 등의 비용 상승, 그리고 이와 관련한 발주처와의 계약 관계에서 비롯되었다. 이에 따라 2013~2015년 국내 건설사들은 대규모 해외 프로젝트 손실을 인식하였고, 이후 수익성 중심의 선별 수주로 전환해왔다. 그러나 수주 변동성이 커지면 고정가 수주 리스크에 노출된다. 특히 2026년 10월 말 누적 해외건설 수주는 247억 3,000만 달러로 전년 동기 대비 41.1% 감소했다. 체코 원전(187억 달러) 기저효과를 제외하면 전년 수준이지만 주력 시장인 중동 수주가 45.9% 줄었고, 국내 건설 경기도 위축되며 수주 변동성이 확대되고 있다. 통상 이러한 수주 변동성이 높은 시기에는 수주 확대를 위해 불리한 조건의 계약을 받는 경우가 생긴다. 건설사들은 수주잔고를 금액이 아니라 리스크 조정 후 마진 기준으로 점검할 필요가 있다.

2 계약 구조 다변화로 가격 리스크에 대비 필요

설계 성숙도와 프로젝트 성격에 맞게 계약 구조를 다변화해야 한다. 불확실성이 큰 사업은 가격을 일찍 확정하기보다 리스크를 분담하는 계약을 설계하고, 사업 성숙도에 따라 EPCM, 목표가격, 원가 공개형 견적(OBE), 고정가로 단계적으로 전환할 수 있는 견적·원가 공개 체계와 계약 전문 인력을 갖춘다.

공사가 수년에 걸치는 해외 프로젝트는 인플레이션, 공급망 교란, 금융 비용 상승에 노출되며, 관세 예측도 어렵다. 미국의 관세 조치는 2026년 2월 연방대법원의 상호관세 위법 판결 이후에도 무역법 122조·301조, 무역확장법 232조 등 다른 근거로 이어지고 있다. 2026년 1~10월 해외건설 수주에서 미국 비중이 39.2%로 가장 큰 만큼, 수입 기자재 비중이 큰 미국 내 제조시설 사업에서는 관세 부담 주체와 정산 방식을 계약에 명시해야 한다.

중동 국영석유사 발주 사업처럼 LSTK가 주류여서 계약 구조를 바꾸기 어려운 시장에서는 계약 조건 안에서 리스크를 줄여야 한다. 물가·환율 연동(escalation) 조항, 리스크 항목별 근거를 갖춘 예비비 산정, 책임한도와 지체상금 상한, 사우디 IKTVA 같은 현지화 요구 비용의 견적 반영이 핵심이다. 이 조건을 확보하지 못하면 입찰 포기 비용과 비교해 참여 여부를 판단한다.

발주처의 우월적 지위로 일괄도급 관행이 강한 대형 인프라·원전 사업에서도 공급망과 관세 위험이 시공사에 몰리지 않도록 리스크 분담 조항을 협상해야 한다.

3 현장 리스크를 조기에 감지하는 디지털 운영 시스템 고도화

글로벌 선도 EPC 기업들은 '엔지니어링 데이터'와 '계약(Commercial) 데이터'를 단일 플랫폼에서 실시간으로 연결하여 리스크가 손실로 확정되기 전에 선제적으로 대응하는 체계를 갖추고 있다.

국내 기업도 현장 DX와 AI 도입으로 생산성을 높이고 있으나, 개선은 설계·시공 단계에 집중되어 있다. 프로젝트 진행 단계별 분리 계약, 현장 작업 최소화 및 기간 단축을 위한 모듈화, AI 활용을 통해 설계 자동화 및 효율화를 지속하고 있다. 다만 현장 데이터가 본사의 원가 전망·계약관리와 하나의 데이터 환경으로 이어져야 손실 신호를 조기에 포착할 수 있다.

현장 데이터 연결을 넘어 예측 통제, 계약관리 순으로 연결 범위를 넓혀야 한다. 개별 솔루션 도입보다 데이터가 계층 사이에서 이어지는지를 먼저 설계해야 할 것이다. 국내 BIM 의무화로 쌓이는 데이터는 디지털 핵심의 출발점으로 활용할 수 있다. 더불어 하도급 및 협력업체로의 확산을 위한 대기업과 정부 차원의 방안도 마련되어야 할 것이다.

4 계약상 권리 보전과 비용 회수 체계 구축 필요

공기 지연, 설계 변경, 관세 인상 등으로 정당한 보상 권리가 생겨도 사건을 제때 인지하고 기한 내 통지하며 원인과 영향을 입증하지 못하면 비용을 회수하기 어렵다. 국내 건설사의 해외 손실도 대체로 공기 지연에 따른 추가 원가와 공사비 회수 부족에서 발생했다.

국제 표준약관인 FIDIC[11] 2017 제20조는 클레임 사유를 알았거나 알았어야 하는 날부터 28일 안에 통지하지 않으면 청구권을 잃도록 정하고 있다. 계약별 통지 기한을 자동으로 추적하고, 현장 기록을 공정·원가 영향과 연결해 청구 근거를 관리해야 한다. 관세의 신설·인상도 변경 사유로 계약에 명시하고 입증 자료와 기납부 관세의 처리 방안을 함께 관리한다.

이행보증 한도도 함께 관리해야 한다. 미승인 변경대금이 쌓여 유동성이 줄어든 상태에서 보증 한도까지 막히면 신규 수주와 자금 조달이 동시에 어려워진다. 수출입은행·무역보험공사·은행 보증 한도와 미승인 변경대금을 함께 모니터링할 필요가 있다.

5 프로젝트 성과를 수주 심의와 보상에 환류하는 거버넌스 구축 필요

완료된 프로젝트의 실제 원가·생산성·일정 성과를 견적 기준과 입찰 심의에 다시 반영하는 학습 체계를 갖춰야 한다. 견적 가정과 실제 수행 결과의 차이를 분석하지 않으면 같은 유형의 손실이 다음 수주에서 반복된다.

데이터를 가시화하여 통제에 이르도록 입찰 참여 여부(Bid/No-bid) 기준부터 생산성, 일정, 비용 등과 관련한 보고 기준까지 의사결정 권한과 임계치를 문서화해야 한다. 또한 PM 성과 보상도 수주 실적보다는 최종 리스크 조정 후 마진을 고려하여 처리되도록 설계되어야 할 것이다.

국내 건설사들은 2010년대 해외 손실 이후 선별 수주로 전환했지만 손실은 반복되고 있다. 사업 종료 후 견적 대비 실적 차이를 분석해 견적 기준과 수주 심의 기준에 공식적으로 반영하는 절차를 갖출 필요가 있다. 대형 수주 심의 결과와 총계약원가 추정의 변경은 감사위원회와 이사회에 정기적으로 보고해 경영진의 판단을 감독할 수 있게 해야 한다.

11) **FIDIC (Fédération Internationale des Ingénieurs-Conseils, 국제컨설팅엔지니어링연맹):** 전 세계 건설·플랜트·인프라 프로젝트에서 가장 널리 쓰이는 국제 표준 건설계약조건을 제정하는 기구이자 그 계약서 자체를 일컫는 말. 서로 다른 나라의 발주처와 시공사가 대형 공사를 진행할 때 법적 분쟁을 줄이기 위해 공통으로 사용하는 글로벌 표준 계약서 양식임.

※ 실행 로드맵: 제언별 프로젝트 단계 과제

상기 다섯 가지 제언을 바탕으로 프로젝트 단계별 대응방안을 아래 도표7과 같이 정리하여 제시한다. 수주 및 계약 전에는 수주 심의 기준(1)과 계약 조건(2)으로 부담할 리스크의 범위를 정하고, 실행 중에는 현장 데이터와 견적 및 계약관련한 내용을 연결하여(3 · 4) 손실 발생 가능한 신호와 청구 권리를 놓치지 않아야 할 것이다. 또한 준공 후에는 실제 성과를 견적 기준과 평가에 반영해(5) 다음 수주의 판단 근거로 삼아야 한다.

[도표 7] 한국 기업의 프로젝트 단계별 대응 과제

단계	수주·계약 전	실행 중	준공 후
EPC 시공사	• 리스크 조정 수익률·설계 성숙도·관세 노출도 기준 입찰 심의 1 • EPCM, 목표 가격, 원가 공개형 견적(OBE), 단계적 전환 제안 2 • 물가·환율·관세 연동, 책임한도, 지체상금 상한 협상 2	• 견적 근거를 운영 기준선으로 등록 3 • 생산성·자재 준비도 실시간 수집, 선행지표 기반 마진 경보 3 • 변경·지연 통지기한 자동 추적 4 • 보증 한도·미승인 대금 관리 4	• 실적을 견적 기준·입찰 심의에 환류 5 • 관세 면제·제외·환급 회수 • 리스크 조정 후 마진 기준 PM 평가 5
발주처	• 설계 성숙도에 맞는 계약 방식 선택 • 적정 추정 공사비 산정 • 가격 산정이 어려운 리스크의 명시적 배분	• 조기 시공자 참여로 범위·설계 구체화 • 변경·지연 사건의 공동 기록	• 사업별 공사비 산정 차이 분석 • 다음 사업의 계약 방식·예산 기준에 반영
공통 (거버넌스)	• Bid/No-bid 기준과 결정 권한 문서화 1	• 생산성·일정·조달·예비비 상향 보고 기준 운영 5	• 학습 결과의 공식 반영 절차 5

준공 실적을 다음 사업의 수주 심의·견적 기준에 환류

자료: 삼일PwC경영연구원
주: ①~⑤는 전략적 제언 번호

※ 업종 공통 대응 과제

본 보고서의 리스크 대응 방안과 선제적 리스크 관리 모델은 EPC를 중심으로 구성했지만, 조선, 방산, 원전 등 수주산업 전반에도 상당 부분 적용할 수 있다. 프로젝트가 완료되기 전까지 불확실성에 노출되거나 리스크가 큰 사업은 리스크를 이전하거나 분담하도록 계약 구조를 설계하고, 리스크를 조기에 발견하는 사전적 관리 체계를 갖춰야 한다는 점에서 같다. 이를 적용하면 다음과 같은 공통 과제를 도출할 수 있다.

업종 공통 5대 과제

불확실성에 대비한 선제적 리스크 관리와 최종 마진 중심의 평가

01

수주 심의 기준 재설계

리스크 조정 후 마진, 설계 성숙도, 협력업체 생산능력, 관세 노출도를 정량 항목화

02

가격 연동·관세 조항 표준화

후판·환율 연동, 관세 전가·환급, 통화 매칭 조항을 계약 전에 반영

03

핵심 협력업체 직접 투자

기술 인력 투입, 장기 발주 약정, 금융·설비·디지털 공동투자로 공급망 생산능력 확보

04

생산·현장 데이터의 원가 예측 연계

공정·생산라인·현장 데이터를 예측형 원가 통제와 클레임 관리에 연결

05

평가 체계와 사업 모델 전환

수주액 대신 최종 마진 및 조기 보고로 평가, MRO, 데이터 서비스 등 반복 매출 확대

적용 대상: EPC·플랜트, 조선, 방산, 원전, 건설장비 등 국내 수주산업 전반

Business Contacts

Engineering and Construction

E&C Industry Leader

한재상 Partner
삼일PwC
jaesang.han@pwc.com

민경필 Partner
PwC컨설팅
gyeong-pil.min@pwc.com

Assurance

황성필 Partner
seongpil.hwang@pwc.com

전상범 Partner
sangbum.jeon@pwc.com

Deals

최창윤 Partner
chang-yoon.choi@pwc.com

이지혁 Partner
jeehyouk.lee@pwc.com

Tax

정복석 Partner
boksuk.jung@pwc.com

전종성 Partner
jong-sung.jun@pwc.com



Author Contacts

이 희 정 수석연구위원
삼일PwC경영연구원
heuijung.lee@pwc.com

삼일PwC 경영연구원

최 재 영 경영연구원장
jaeyoung.j.choi@pwc.com



삼일PwC의 간행물은 일반적인 정보제공 및 지식전달을 위하여 제작된 것으로, 구체적인 회계이슈나 세무이슈 등에 대한 삼일PwC의 의견이 아님을 유념하여 주시기 바랍니다. 본 간행물의 정보를 이용하여 문제가 발생하는 경우 삼일PwC는 어떠한 법적 책임도 지지 아니하며, 본 간행물의 정보와 관련하여 의사결정이 필요한 경우에는, 반드시 삼일PwC 전문가의 자문 또는 조언을 받으시기 바랍니다.

S/N: 2611W-RP-131

© 2026 Samil PwC. All rights reserved. PwC refers to the Korea group of member firms and may sometimes refer to the PwC network. Each member firm is a separate legal entity. Please see www.pwc.com/structure for further details.

pwc.com/kr
pwcconsulting.co.kr