

BSA 기법을 이용한 해외 플랜트 공사의 주요 하도급 공정에 관한 연구

손 태 흥 | 한국건설산업연구원 연구위원
thsohn@cerik.re.kr

해외건설 수주 확대의 원동력

2013년 우리나라 해외건설 수주액은 전년 대비 0.7% 증가한 652억 달러를 기록했으며, 2009년 이후 5년 간 연평균 수주 620억 달러를 기록하고 있다. 또한, 수주 누계 5,000억 달러 달성(2012년 6월) 이후 1년 6개월여 만인 2013년 12월에 6,000억 달러를 달성하면서 1,000억 달러 단위의 수주 실적 달성 기간이 단축되고 있다. 이와 같은 해외건설의 괄목할 만한 성장의 원동력은 해외 플랜트시장의 호황과 우리 건설기업의 높은 플랜트 수주 실적에서 찾을 수 있다. 일부 공종과 지역에 편중된 수주 구조에 대한 개선 요구가 높은 상황이지만 연간 600억 달러의 수주를

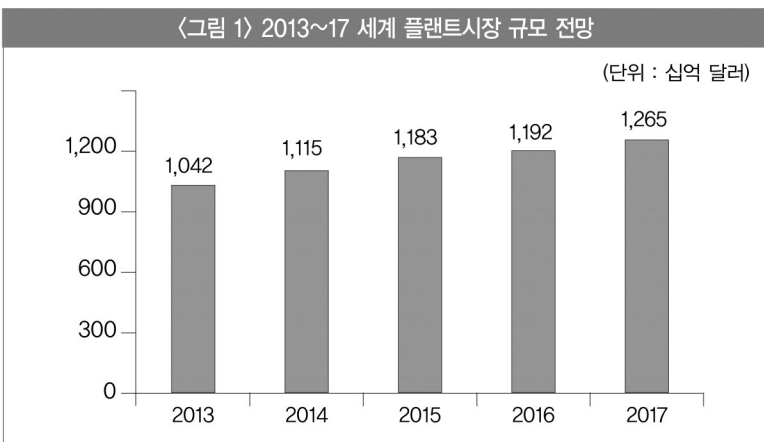
가능하게 했던 주력 상품에 대한 경쟁력을 유지하는 것은 매우 중요하다. 특히, 금융위기 이후 성장세를 회복해 2017년에는 1.26조 달러를 상회할 것으로 전망되는 세계 플랜트시장에서 생존 경쟁을 위한 전략적이고 효율적인 사업 역량이 절실

한 상황이다(지식경제부, 2012).

해외 플랜트시장의 특성

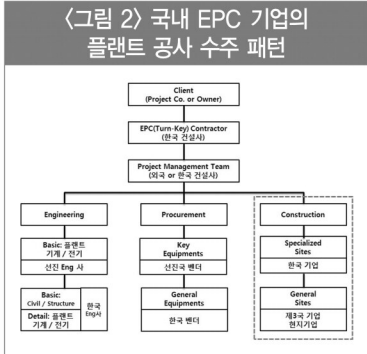
플랜트산업은 고도의 과학 기술을 기반으로 화공, 기계, 건축, 토목, 전기, 제어 등의 전문 기술과 엔지니어링, 컨설팅, 파이낸싱 등 지식 서비스

〈그림 1〉 2013~17 세계 플랜트시장 규모 전망



연구 노트

〈그림 2〉 국내 EPC 기업의 플랜트 공사 수주 패턴



스가 프로젝트의 계획 단계에서부터 시운전 및 유지관리까지 종합적으로 적용되는 기술 집약적 산업으로 정의할 수 있다. 발주자, 발주 방식, 입·낙찰 방식, 기자재 공급자와의 관계, 원가 구성 등에서 일반 건설업과 명확한 차이점을 보이는 해외 플랜트시장에서 국내 기업의 일반적인 수주 패턴은 〈그림 2〉와 같다. 기초 엔지니어링부문(FEED)은 프로세스 라이선스 보유 기업이 수행하고, 핵심 설비 부문도 라이선스를 보유한 선진 기업들과 계약이 필요한 구조이다. 이와 더불어 최근에는 발주처의 적극적인 현지화 정책으로 인해 고난이도의 기술력을 요구하는 부문을 제외한 일반 시공부문에서 현지 기업을 활용한 하도급 비중이 증가하는 등 하도급업체의 역량과 중요도는 프로젝트의 성공적인 수행에 필요한 요인으로 평가받고 있다.

최근의 연구(강현욱 외, 2012 ; 해외건설협회, 2006)에 따르면 플랜트

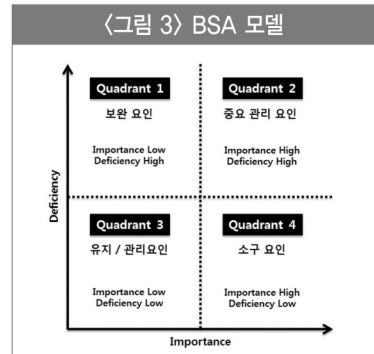
공사의 핵심 하도급 공정은 기초 공사, 배관 공사, 철골 설치 등을 포함해 약 22개로 구분된다. 이들 공정 가운데 해외 현장에서 하도급률이 높고 전체 프로젝트에서 차지하는 중요도가 높은 주요 하도급 공정들은 기초 공사, 배관 공사, 전기 공사, 계기 설치, 통신 공사, 냉난방 공조, 소방 설비, 도장, 보온, 건축 공사, 장비 설치, 철골 설치, 시운전, 운전 및 유지보수 등 총 14개이다(김화량 외, 2013). 김화량 외(2013)의 연구는 주요 하도급 공정의 역량 현황을 전문가들을 대상으로 한 설문조사를 통해 중요도와 성과도를 도출하고 Benefit-Structure Analysis(BSA) 기법을 활용하여 공정별로 주요 관리 방안을 제시하였다.

BSA 기법을 이용한 주요 하도급 공정 분석

Benefit-Structure Analysis는 Myers가 1976년에 발표한 마케팅 조사 기법의 하나로 제품이 가지고 있는 속성에 대해 중요도, 만족도, 부족도 등 3가지 측면을 분석해 소비자가 가지고 있는 편익 구조를 밝혀내기 위한 방법이다. 주로 Likert 척도를 활용해 작성된 결과 값의 중요도와 부족도를 도출해 2차 평면상의 X축 값을 중요도, Y축 값을 부족

도로 설정하여 각 요인을 표현하는 방법으로 중요 관리 요인과 유지 및 관리 요인을 도출한다. 본 연구에서는 플랜트 공사의 하도급 공정에 대한 중요도(importance)와 성과도(performance)에 대해 Likert 7점 척도를 활용한 설문조사 결과 값의 차이를 부족도(deficiency) 값으로 설정하고 이를 BSA 모델의 Y축 값으로, 중요도를 X축 값으로 활용하였다. 모델에서 각 분면이 갖는 의미는 〈그림 3〉과 같다. Quadrant 1(보완 요인)은 현재 역량 수준이 낮아 부족도가 높으나 중요도가 낮기 때문에 현재 이상의 노력이 불필요한 영역, Quadrant 2(중요 관리 요인)는 평가 항목의 중요도는 높지만 현재 역량 수준이 낮아 부족도가 높기 때문에 향후 집중적으로 개선이 필요한 영역, Quadrant 3(유지/관리 요인)은 평가 항목의 중요도는 낮으나 현재 역량 수준이 높아 부족도가 낮게 나타나므로 투입된 노력을 줄

〈그림 3〉 BSA 모델

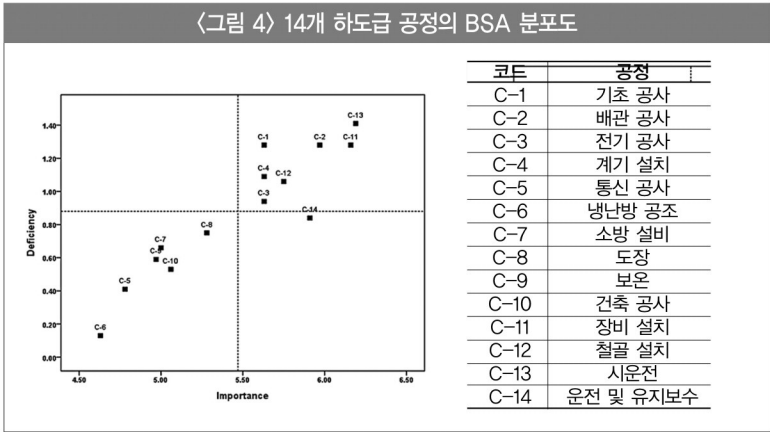


연구 노트

일 필요가 있는 영역, Quadrant 4 (소구 요인)는 평가 항목의 중요도와 현재 역량 수준이 높아 부족도가 낮으므로 현재 상태를 계속 유지해 나가는 것이 바람직한 영역으로 정의된다.

국내 건설기업의 해외 플랜트 공사의 14개 주요 하도급 공정에 대한 설문조사 결과, 전체 하도급 공정의 중요도 평균값은 5.47, 성과도는 4.59, 부족도¹⁾는 0.88로 나타났으며, 평균 하도급률²⁾은 72.5%인 것으로 조사되었다. 하도급 공정 중에 하도급률이 가장 높은 공정은 배관 공사와 전기 공사로 약 85%를 기록했으며, 하도급률이 가장 낮은 공정은 41%를 기록한 운전 및 유지보수 공정이었다. 14개 하도급 공정별 중요도 및 성과도 값에 따른 분포도는 <그림 4>와 같으며, Quadrant 2 분면에 7개, Quadrant 3 분면에 6개, Quadrant 4 분면에 1개의 공정이 위치하고 있다.

해당 하도급 공정의 중요도 대비 성과도가 상대적으로 낮아 시급한 역량 개선이 필요할 것으로 판단되는 Quadrant 2 분면에는 시운전(C-13), 기초 공사(C-1), 배관 공사



(C-2), 장비 설치(C-11), 계기 설치(C-4), 철골 설치(C-12), 전기 공사(C-3) 등 7개 공정이 포함된다. 해당 공종들에 대한 부족도 분석 결과, 모든 공종이 중요도에 비해 낮은 성과도를 보여 부족도 평균값은 전체 하도급 공정의 부족도 평균값을 상회하고 있다. 또한, 해당 분면에 위치한 하도급 공정은 플랜트 공사 과정에서 Critical Path에 위치한 공정들로 시운전 부문을 제외한 6개 공정의 하도급 비율이 전체 하도급 비율을 상회하고 있다. 그러나 해당 하도급 공정들의 성과가 전체 프로젝트의 공기 및 품질 부문에 많은 영향을 미칠 수 있고, 플랜트 공사의 특성상 각종 기자재를 조립 및 설치하는 과정에 있어 이들 하도급 공정의 중요

도 및 성과도는 효율적인 관리가 필요한 것으로 분석된다. 방안으로는 하도급업체 리스트 확대와 주요 사업 지역 및 공정별로 협력업체를 선정해 지속 가능한 네트워크를 구축하는 것 등이다. 반면, 중요도 대비 성과도가 상대적으로 높게 나타나는 공정의 경우 해당 협력업체에게 국내 EPC 업체의 사업 수행 노하우를 전수하고 지속적인 교육을 통해 경쟁력이 확보되는 수준의 성과도 유기가 가능하도록 하는 등의 전략이 필요한 것으로 판단된다. 정부 차원에서는 국내 해외건설업체의 주요 시장에 대한 정보와 공종 및 공정별 해외 협력업체들에 대한 정보를 제공해 해당 지역에 초도 진출하는 기업들이 활용할 수 있도록 해야 한다.

Quadrant 3 분면에는 중요도 대비 높은 성과도를 나타내는 6개의 하도급 공정이 분포하고 있다. 해당

1) 각 공정의 중요도와 성과도에 대해 7점 척도를 활용한 설문 결과 값의 차이를 부족도로 정의함.
 2) 14개 주요 공종의 하도급률은 설문조사를 통해 조사된 하도급 현황 데이터를 활용하여 전체 설문 결과 값에서 하도급을 한다는 응답 결과를 활용하여 계산함.

연구 노트

〈표 1〉 14개 하도급 공정의 중요도/성과도/부족도

코드	공정	하도급률(%)	중요도	성과도	부족도
C-1	기초 공사	81.25	5.63	4.34	1.28
C-2	배관 공사	84.38	5.97	4.69	1.28
C-3	전기 공사	84.38	5.63	4.69	0.94
C-4	계기 설치	75.00	5.63	4.53	1.09
C-5	통신 공사	78.13	4.78	4.38	0.41
C-6	냉난방 공조	65.63	4.63	4.50	0.13
C-7	소방 설비	78.13	5.00	4.34	0.66
C-8	도장	78.13	5.28	4.53	0.75
C-9	보온	75.00	4.97	4.38	0.59
C-10	건축 공사	75.00	5.06	4.53	0.53
C-11	장비 설치	81.25	6.16	4.88	1.28
C-12	철골 설치	81.25	5.75	4.69	1.06
C-13	시운전	37.50	6.19	4.78	1.41
C-14	운전 및 유지보수	40.63	5.91	5.06	0.84
평균		72.5	5.47	4.59	0.88

주 : 1) 중요도 값은 해당 하도급 공정이 플랜트 공사에서 갖는 중요(Importance) 정도.
 2) 성과도 값은 해당 하도급 공정의 하도업체들이 보여주는 성과(Performance) 정도.
 3) 부족도 값은 중요도와 성과도의 차이.

공정은 도장(C-8), 소방 설비(C-7), 보온(C-9), 건축 공사(C-10), 통신 공사(C-5), 냉난방 공조(C-6) 등으로 6개 공정의 부족도 평균값은 전체 하도급 공정의 부족도 평균값을 하회하는 것으로 분석된다. Quadrant 3 분면에 위치한 하도급 공정들은 플랜트 공사 프로세스에서 Quadrant 2에 분포한 공정들보다는 상대적으로 중요도가 낮은 것으로 분류된다. 그러나 해당 하도급 공정의 경우 메인 프로세스 공정을 보

완하거나 연결해주는 역할을 담당하고 있어 상대적으로 낮은 부족도 평가에도 불구하고 역량 개선이 필요하다. 따라서 전체 하도급 비율보다 높은 하도급 비중을 나타내고 있는 냉난방 공조를 제외한 5개의 하도급 공정들도 현지 및 제3국 하도급업체에 대한 관리 체계 및 리스트 구축 등을 통한 효율적인 운용이 필요하다. 더불어 원도급자, 즉 국내 EPC 기업의 관리하에 시공성 및 품질 부문에 대한 만족도를 높일 수 있는 업

체별 관리 방안의 수립이 요구된다.

결론

본 연구는 국내 EPC 기업의 해외 플랜트 공종의 하도급 공정에 대한 중요도 및 성과도를 분석한 것으로 각 공정에 대한 현재의 역량 수준 파악이 주요 목적이다. 중요 관리 요인(Quadrant 2) 분면에 위치한 7개의 공정과 유지 및 관리 요인(Quadrant 3) 분면에 위치한 6개의 공정들은 국내 기업의 하도급률이 높고 중요도가 높은 만큼 역량 개선을 위한 전략적 접근과 노력이 요구된다. 활용 가능한 방안으로는 주요 하도급 공정에 대한 협력업체 리스트 관리, 원도급사 차원의 다양한 기술 교육 실시 및 관련 사업 수행 경험 노하우 전수 등이 포함된다. 특히, 업체 리스트 관리는 하도급업체들이 공사 수행간 필요한 주요 기자재 및 장비 등을 제외한 일반적인 인력 및 자재 등의 조달도 함께 수행하는 점을 감안해 지속 가능성이 확보된 시스템 구축이 필요하다. CERIK

참고 문헌

강현욱, 원유만, 강민구, 김용수, "해외 가스플랜트 시공단계의 위험요인 모델을 통한 항목별 확률적 비용 변동범위 분석", 대한건축학회논문집, 제28권 1호, 대한건축학회, pp.191~198, 2012.
 김화량, 손태홍, 장현승, "해외 플랜트 공사의 주요 하도급 역량 요인 도출 및 분석", 한국건설관리학회논문집, 제14권 5호, 한국건설관리학회, pp.84~91, 2013.
 지식경제부, "해외 플랜트 2012년 수주 및 2013년 수주 목표" 보도자료, 2013.