

해외건설 프로젝트 특성에 따른 입찰 성공률 분석에 관한 기초연구

김승원¹ · 이강욱² · 유정호*

¹광운대학교 건축공학과 · ²해외건설정책지원센터

Preliminary Analysis of the Bid Success Ratio according to the Characteristics of Overseas Construction Projects

Kim, Seung-Won¹, Lee, Kang-Wook², Yu, Jung-Ho*

¹Department of Architectural Engineering, Kwangwoon University

²Korea Research Center for Overseas Construction

Abstract : In the construction industry, bidding competitiveness is the most basic and important competence of the company. Bidding competitiveness comes from competitive advantage, but the strategy of the company to capture bidding competitiveness varies with the characteristics of the project. In particular, overseas construction is where uniqueness of the construction industry and the specificity of international business coexist. This study analyzes the bidding success ratio and the level of bidding difficulty by project characteristics with 12,952 overseas construction bidding cases. Consequently, it was found that the bidding success ratio of Middle East and North Africa (MENA) and civil engineering was the lowest in each group of project characteristics, and therefore the level of bidding difficulty is high, respectively. In addition, it was confirmed that the bidding success ratio of small size or short duration project was relatively high, and the bidding success ratio of both the negotiated bidding in the bidding method group and the private sector in the client type group was respectively high. However, Kruskal-Wallis test in contract type and period shows that there is no statistically significant difference in the bidding success ratio by group.

Keywords : Overseas Construction, Bid Success Ratio, Korean Contractors, Project Characteristics, Kruskal-Wallis Test

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

건설기업들은 국내 시장의 정체, 신규 시장으로의 사업 다변화를 통한 리스크 분배, 내부자원의 경쟁력 있는 활용, 세계경제 상황에 따른 기회 창출 등의 이유로 해외시장 진출을 모색한다(Gunhan & Arditi, 2005). 하지만 해외건설은 건설업의 고유성과 해외사업이라는 특수성이 공존하는 분야이다. 건설업은 프로젝트 기반 산업으로 일정기간 동안 진행되며, 현장기반이라는 지역적 특성과 함께, 프로세스마다 분절되어 각기 다른 목표와 경험을 가진 다양한 기업들이 참여한다는 특징을 가지고 있다. 특히 '현지'에서 진행되는 지역 특수성은 해외사업을 영위하는 건설기업들에게 중

중 물리적(physical), 기술적(technical), 재무적(financial), 법률적(legal), 사회문화적(socio-cultural), 정치적(political) 측면에서의 어려움을 야기한다(Ofori, 2003).

1965년 해외시장에 진출한 우리 건설업계는 대내외 환경 변화에 따라 해외건설 수주가 등락하는 현상을 보이고 있다. 최근의 추이를 살펴보면, 유가급등으로 인한 중동지역 건설경기 활황과 글로벌 금융위기에 따른 국내 부동산경기 침체가 복합적으로 맞물리며 2007년부터 국내 건설기업들의 해외시장 진출이 활발하게 진행됐다. 하지만 2013년 중동발 어닝쇼크와 2014년 하반기부터 시작된 저유가 국면으로, 안으로는 해외사업에 대한 리스크관리 강화, 밖으로는 중동 등 원자재수출 신흥국의 건설시장이 위축되며 2015년부터 해외건설 수주가 급감하였다. 특히 최근에는 양호한 세계 경기 흐름과 유가 회복세에도 불구하고 수주 침체가 지속되고 있어 국내 건설업계의 해외건설 수주 경쟁력 저하가 우려되는 상황이다.

전통적으로, 제품(product) 또는 서비스(service)의 경쟁력이라 함은 시장 진출, 고객 만족, 시장 점유율 확보, 수익

* Corresponding author: Yu, Jung-Ho, Department of Architectural Engineering, Kwangwoon University, Seoul 01890, Korea
E-mail: myazure@kw.ac.kr

Received January 22, 2019; revised March 11, 2019
accepted March 12, 2019

창출 역량을 말한다(Flanagan et al., 2007). 하지만 건설업에서의 주요 제품인 프로젝트는, 개별 프로젝트마다 고유하여 표준화된 서비스를 제공하기 어려우며 주로 경쟁입찰(competitive bidding)을 통한 사전주문 형식의 계약으로 진행된다. 이러한 산업의 특수성을 고려하였을 때, 결국 건설기업의 경쟁력이란 우선 계약을 따 내고, 다음으로 프로젝트를 수행할 수 있는 역량이라 말할 수 있다(Lu, 2006). 계약을 성사시켜야 프로젝트를 수행할 수 있으니 사업을 수주할 수 있는 역량을 일컫는 '수주 경쟁력'이야말로 건설업에 있어 기업의 가장 기본적이며 중요한 역량이다. 수주 경쟁력은 기업이 보유한 경쟁우위(competitive advantage)에 기인한 것이나, 경쟁우위를 위한 기업의 전략은 해당 프로젝트에 맞춰 결정되는 것이므로, 결국 기업의 수주 경쟁력은 유형이나 규모와 같은 프로젝트의 특성에 따라 달라질 수 있다(Flanagan et al., 2007).

그러나 해외건설의 고유성과 특수성을 고려하여 산업차원에서 다양한 프로젝트 특성에 따른 입찰 성공률 분석을 실시한 연구는 드물다. 이에 본 연구는 국내기업들이 도급형 방식의 해외 프로젝트를 대상으로 실시한 입찰 사례를 대상으로 해외건설 프로젝트 특성에 따른 입찰 성공률을 분석하고 그 차이를 확인하여 상황별 입찰 난이도를 진단함으로써, 효과적인 정책수립 및 입찰전략 수립 마련을 위한 기초자료를 제공을 목적으로 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 국내 건설기업의 해외건설 수주 변화 추이 검토 및 선행연구 고찰을 통해 본 연구의 필요성을 제시하고 입찰 성공률 분석을 위한 프로젝트 특성요인들을 파악하였으며, 특히 산업 차원에서의 연구를 진행하고자 해외건설협회(International Contractors Association of Korea, ICAK) 데이터베이스를 바탕으로 2007년부터 2017년까지 11년간 1,040개 기업이 160개 국가에서 실시한 12,952건의 입찰사례를 수집하였다. 이후 수집된 자료를 바탕으로 기술통계와 Kruskal-Wallis test를 통해 해외건설 프로젝트 특성에 따른 입찰 성공률을 분석하고 상황별 입찰 난이도 진단을 실시하였다.

2. 이론적 고찰

2.1 해외건설 수주 및 입찰 동향

한국의 해외건설은 1965년 11월 태국 파타니-나라티왓 고속도로 공사를 시작으로 첫 발을 내디뎠다. 이후 중동 건설특수(1970년대 중반~1980년대 초), 유가하락과 중동지역의 발주물량 감소에 따른 침체(1980년대 중후반), 동남아시아 건

설 붐(1990년대 초중반), 아시아 금융위기 및 한국 IMF 외환위기(1990년대 후반~2000년대 초) 등 국내의 시장여건에 따라 확장과 수축의 경기순환을 거듭하고 있다. 특히 2008년 글로벌 금융위기를 전후로 건설사들은 국내 부동산 경기침체에 대응하며 적극적으로 해외진출을 모색하였고, 그 결과 해외건설 수주고가 가파르게 상승하였다. 하지만 2013년 일부 대형 건설사들을 중심으로 해외건설발 어닝쇼크가 발생하며 산업에 큰 충격을 주었고, 그로 인해 전반적인 국내 건설업계 기조가 그동안의 수주확대를 통한 양적성장에서 벗어나 수익성 위주의 내실화 및 체질개선 방향으로 변화하였다. 또한 2014년 하반기부터 시작된 저유가 국면은 중동을 비롯한 원자재 수출 신흥국의 경기침체와 함께 역대 건설시장을 위축시킨 반면, 국내 부동산경기가 되살아나며 건설사들은 다시 국내 아파트 사업에 매진하기 시작했다. 그러한 대내외 여건 변화로 2015년부터 현재까지 국내기업의 해외건설 수주는 크게 감소하고 있으며, 이제는 그 여파가 전례 없던 해외건설 기성고 감소 국면으로까지 치닫고 있는 상황이다.

한편, 해외건설 수주 동향을 통해 2000년부터 2017년간의 시기구분을 보면, 마이너스 성장률을 기록하며 하락세를 나타낸 수축기(2000~2003년), 반등세를 보인 회복기(2004~2006년), 급격한 성장을 기록한 확장기(2007~2010년), 이후 지속적인 호황은 유지하였지만 그 성장세가 한풀 꺾인 정체기(2011~2014년)와 다시 수축기(2015~2017년)로 나눌 수 있다(Fig. 1).

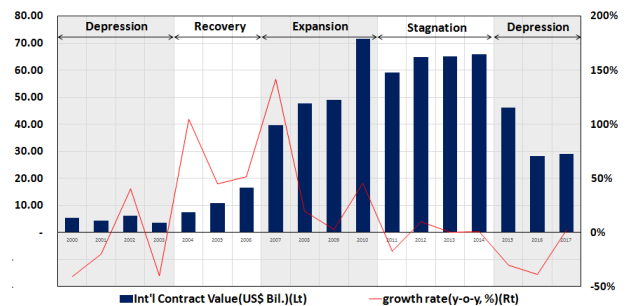


Fig. 1. Overseas construction contract value by Korean construction firms (data from International Contractors Association of Korea (ICAk))

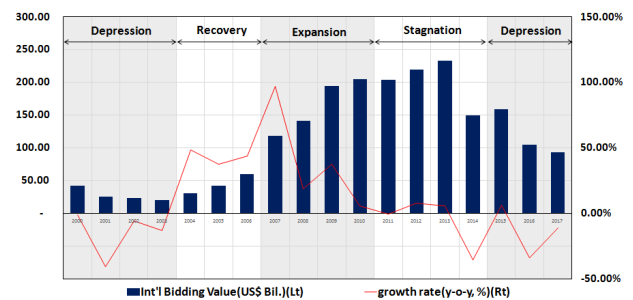


Fig. 2. Overseas construction bidding value by Korean construction firms (data from ICAk)

이러한 경기구분은 연도별 수주활동추이를 통해서도 재차 확인할 수 있다. 수축기였던 2000년부터 2003년까지는 연평균 수주활동 규모가 약 280억 달러 규모였으나 회복기(2004~2006년), 확장기(2007~2010년)에는 각각 440억 달러, 1,650억 달러 수준으로 증가하였다. 그 이후에도 줄곧 수주활동은 2,000억 달러 수준을 상회하다가 저유가 국면을 맞은 2014년부터 연간 수주활동 규모는 약 1,500억 달러 수준으로 후퇴하였다. 이후 2016년과 2017년 연간 수주활동 규모가 급격히 하락하며 2017년 수주활동 규모는 약 930억 달러로 침체가 이어지고 있는 것을 확인할 수 있다 <Fig. 2>.

2.2 해외건설 입찰에 관한 선행연구

2.2.1 입찰 의사결정

해외건설 입찰 과정은 크게 시장분석, 프로젝트 인지, 입찰준비, 입찰, 계약 순으로 진행된다. 해외건설 입찰에 관한 선행연구를 살펴보면 ‘의사결정(decision-making)’에 관한 연구가 주를 이루고 있다. Jaselskis and Talukhaba (1998)는 해외건설기업에게 개발도상국은 빠른 경제성장과 부족한 인프라 시설로 건설수요가 높은 기회의 시장이지만 선진국 시장 대비 정부/정치적 불안정성, 낮은 생활수준, 낮은 생산성, 높은 수준의 실업률과 저개발, 프로젝트 파이낸싱 구조 등의 독특한 특성들로 많은 리스크와 어려움이 있다고 설명했다. 이에 인터뷰를 통해 미국 엔지니어링사들(AEC firms)이 해외입찰 시 검토해야 할 15가지 요소로 관련 법규 및 제도, 국가 안정성, 인력 및 기자재의 품질·수입 제한·조달 용이성·단가, 하도급 특성, 건설 리스크, 발주자 정보, 운송 및 물류, 기능공 생산성 등을 도출하였다.

Hwang and Kim (2016)은 해외건설 프로젝트 입찰은 그 특성상 많은 투입비용이 소요되지만 종종 입찰 진행이 중단되기도 하여 많은 매몰비용이 발생될 수 있다고 밝히며, 경험에 의한 정성적 평가에 의존하는 기존의 입찰참여 의사결정 방법 대신 한국 건설기업이 참여했던 과거 해외 사례를 바탕으로 로지스틱 회귀분석을 사용하여 다양한 프로젝트 요인과 실제 입찰실시 여부에 관한 상관관계를 분석함으로써 발주자 신뢰도, 발주자측 컨설턴트와의 관계, 추가발주 규모, 설계도서의 완성도, 프로젝트 규모, 입찰 및 계약 절차의 명확성과 같은 6개의 주요 영향요인 규명과 입찰 초기 단계 의사결정 모델을 제안하였다.

이와 비슷한 맥락으로 해외건설 리스크 인지들을 파악하여 평가한 후 입찰실시 여부를 판단하거나(Jang et al., 2015; Bu-Qammaz et al., 2009; Dikmen & Birgonul, 2006; Han et al., 2005; Han & Diekmann, 2001), 예비비, 경상비 및 이윤 등을 고려한 가산이익률(mark-up) 결

정에 관한 연구(Polat & Bingol, 2013; Kim et al., 2008; Dikmen et al., 2007a & 2007b; Sonmez et al., 2007; Ling, 2005) 또한 다수 진행되었다. 결국, 해외건설 입찰에 있어 의사결정이란 입찰 프로세스에 따라 입찰 프로세스 단계별로 입찰을 하느냐 마느냐(bid/no bid)에 대한 결정과, 입찰을 실시한다면 어느 정도의 가격과 조건으로 입찰을 실시해야 기업의 목적에 부합하는지에 대해 검토하는 것으로 요약된다.

2.2.2 입찰 경쟁력

또한 ‘입찰 경쟁력(bidding competitiveness)’에 관한 연구제도 눈에 띈다. Kim and Kim (2014)는 해외 프로젝트 입찰 단계를 정의하고 각 단계별 세부 업무를 도출한 후 설문조사 및 IPA 분석을 실시하여, 국내건설기업이 우선적으로 확보해야 할 역량에 대해, 내부역량으로는 리스크 검토, 합리적인 입찰팀 구성, 현실적인 원가 추정을, 외부역량으로는 발주처 니즈 파악, 현지화 전략, 협력 체계 구축을 선정하였다.

OO et al. (2010)은 1999년부터 2006년까지 대형 홍콩 건설사가 실시했던 110개의 공공입찰 데이터를 통해 선형혼합 모형(linear mixed model) 분석을 실시하며 경쟁기업 간 프로젝트 규모, 입찰자 수, 프로젝트 공종(토목, 건축) 및 성격(신축, 증축, 유지보수)에 대한 민감도를 고려하며 입찰 경쟁력 분석을 실시하였다.

건설산업에 있어 입찰 경쟁력은 원가예측, 가산이익률 정책, 원가계산 오류, 입찰목적·의지(진지하거나 진지하지 않은 입찰), 시장 환경, 입찰자의 현재 또는 향후 업무량, 발주자 형태, 하도급의 영향 등 다양한 요소에 따라 달라질 수 있지만, 기본적으로 건설 입찰은 공종, 규모 및 계약형태와 같은 프로젝트 특성에 의한 영향을 받는다(Drew & Skitmore, 1997; Flanagan et al., 2007). 그러한 관점에서 Drew and Skitmore (1997)는 각기 다른 계약형태와 규모에 따른 입찰 경쟁력을 평가하였으며, 주로 계약금액이 계약형태보다 더 크게 입찰 경쟁력의 차이에 영향을 미친다는 건설기업의 경쟁 행동(competitive behaviour)을 모델화하였다.

Chua and Li (2000)는 과거 연구결과 및 경쟁입찰 경험이 많은 6인의 전문가 의견 수렴을 통해 내부요인인 기업관련 요인과 외부요인인 직무관련 요인 및 환경요인들이 입찰 의사결정 프로세스의 핵심 고려사항인 경쟁(competition), 리스크 마진(risk margin), 일의 필요성(need for work), 입찰시 기업의 입장(company's position in bidding)에 영향을 미치고, 이는 다시 트레이드 오프 관계인 낙찰 성공률과 가산이익률 선호도에 영향을 끼치며 최종 입찰 가산이익률이 결정되는 입찰추론모델(bid reasoning model)을 제시하였다.

2.2.3 입찰 성공률

입찰 경쟁력과 유사 개념으로 ‘입찰 성공(bidding success)’에 영향을 미치는 요인들에 관한 연구도 다수 진행되었다. Aje et al. (2016)은 문헌고찰 및 설문조사를 통해 자재 가용성, 노동 생산성, 이익 수준, 프로젝트 파이낸싱 등 나이지리아 건설시장에서의 입찰금액과 성공률에 영향을 미치는 15가지 요인을 분석하였다.

Sohn (2011)은 한국 기업들이 1993년부터 2009년까지 실시한 7,110개 해외입찰 사례를 활용하여 입찰업체 수와 수주 성공률 및 수익률의 상관관계에 대해 분석함으로써 국가 산업차원에서의 경쟁력 제고를 위한 기초자료로써 사업특성별 최적입찰 업체 수의 범위를 제안하기도 했다.

Aznar et al. (2017)은 호주 시장을 대상으로 해외 건설 기업이 수행한 인프라 프로젝트 사례를 분석하며 현지 파트너, 현지 경쟁자, 경쟁우위 등 수주에 영향을 미치는 요인들을 조사하였다. Yu, et al. (2018)은 세계은행의 인도네시아 프로젝트 입·낙찰 자료 수집 및 기존 문헌 고찰을 통해 주요 요인들을 선정하여 로지스틱 회귀분석을 이용해 사업경험 유무, 현지업체 협력, 경쟁 여부, 컨소시엄 구성 여부가 낙찰 성공에 유의한 요인임을 확인하였다.

2.3 문헌조사에 따른 소결론

다양한 주제와 형태로 진행된 해외건설의 입찰에 관한 선행연구는, 주로 과거 경험과 사례를 바탕으로 사전에 다양한 영향요인들을 분석하여 미래를 예측하고자 하는 측면이 강하다. 입찰이라는 행위 자체가 프로젝트 수주를 위해 다른 기업들과 경쟁하는 속성을 가지며, 이를 위해서는 대내외 환경과 기업 내부사정을 고려한 최선의 전략 마련이 필요하기 때문이다. 해외건설은 국내건설보다 훨씬 더 리스크가 크며, 복잡한 해외시장 환경은 국내와는 또 다른 다양한 변수들에 의해 영향을 받는다(Guhan & Ardit, 2005). 따라서 해외건설 기업이 경쟁력 있는 입찰 전략을 마련하기 위해서는 해외건설 시장에서의 광범위한 대내외 환경 분석과 이해가 필요하다(Dikmen & Birgonul, 2004).

그러나 해외건설의 고유성과 특수성을 고려하여 산업차원에서 다양한 프로젝트 특성에 따른 입찰 성공률 분석을 실시한 연구는 드물다. 대부분의 해외건설 입찰관련 기존 연구는 주로 인터뷰나 설문조사로 진행되었거나(Jaselskis & Talukhaba, 1998; Aje et al., 2016), 일부 실증연구의 경우도 주로 한정된 국가 또는 지역을 대상으로 한 국제입찰 사례를 대상으로 진행되었다(Oo et al., 2010; Aznar et al., 2017).

그러므로 본 연구는 산업단위 관점에서 그동안 축적된 광범위한 한국기업들의 해외건설 입찰 결과 실증 자료를 통해

상황별 해외건설 입찰 성공률에 초점을 맞춰 분석함으로써, 입찰과정의 첫 단추인 시장분석 단계에서 국가산업차원의 경쟁력 제고를 위한 정책수립 및 기업들의 효과적인 해외건설 입찰전략 수립을 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

3. 방법론

3.1 입찰결과 데이터 수집

본 연구는 산업 차원의 해외건설 입찰결과 패턴을 분석하기 위해 해외건설협회 데이터베이스를 활용하였다. 2007년 1월부터 2017년 12월까지의 해외건설 입찰 데이터를 1차적으로 수집한 후, 그중 결측값과 이상값을 가지는 데이터는 대상에서 제외하였다. 그리하여 최종적으로 1,040개 기업이 160개 국가에서 11,089개 프로젝트를 대상으로 실시한 12,952건의 입찰결과 데이터를 수집하였다.

3.2 프로젝트 특성요인 검토

Chua and Li (2000)가 제안한 입찰추론모델(bid reasoning model)을 살펴보면, 건설 프로젝트 입찰에 영향을 미치는 요인은 기업 내부요인과 외부요인으로 구분되며 그중 일의 성격(nature of work) 및 입찰 요건(bidding requirement)을 포함하는 직무관련 요인(job related factor)과 사회·경제적 조건(social & economic condition)을 말하는 환경요인(environmental factor)은, 입찰 시 잠재적 경쟁 수준에 영향을 끼친다고 설명하였다.

서두에 언급한 것처럼 해외건설은 건설업의 고유성과 해외사업이라는 특수성이 내포되어 있다. 이에 해외건설 프로젝트 입찰 시 대외여건에 대한 고려는 필수적이다. 특히 프로젝트 수주 경쟁력은 기업이 보유한 경쟁우위(competitive advantage)에 기인한 것이나, 이는 기업이 해당 프로젝트에 맞춰 택하는 경쟁전략에 의해 결정되므로, 결국 프로젝트 경쟁력은 유형이나 규모와 같은 프로젝트 특성에 따라 달라질 수 있다(Flanagan et al., 2007).

이에 기초하여 프로젝트 특성에 따른 해외건설 입찰 성공률 분석 및 상황별 경쟁 수준의 검토를 위해서, 우선 선행연구에서 제시된 다양한 해외건설 입찰 관련 영향요인 중에서 기업 내부요인을 제외한 외부요인(일의 성격 및 입찰 요건, 사회·경제적 조건 등)들을 선별적으로 살펴보았다. 이후 분석모형을 이해하기 쉽고 단순화하기 위해, 구분이 명확하고, 측정가능하며, 수집이 용이한 대표성을 띄는 항목들에 분석의 초점을 맞췄다.

본 연구에서는 해외건설 분야에서 환경요인을 대표하는 지역과 업무 성격이나 입찰 요건을 포함하는 직무관련 요인인 공종, 프로젝트 규모, 프로젝트 기간, 입찰방식, 계약 방

식을 프로젝트 특성 변수로 선정하고 <Table 1>과 같이 프로젝트 특성을 분류하여 입찰 성공률 분석을 실시하고자 하였다. 또한 해외건설 수주 경기에 따른 동태적 변화를 살펴보기 위해 지난 11년간을 확장기(2007~2010년), 정체기(2011~2014년), 수축기(2015~2017년)로 구분하여 해외건설 프로젝트 입찰 성공률에 대해 살펴보았다.

Table 1. Key Attributes of Overseas construction projects

Category		Category	
Region	MENA(Middle East and North Africa)	Work Type	Civil
	Asia		Architecture
	North America & Pacific		Plant
	Europe		Electric
	Africa		Telecom
	Latin America		Engineering
Project Size	~ 10 mil. USD	Project Duration	~ 1 year
	10 mil. USD ~ 100 mil. USD		1 year ~ 2 years
	100 mil. USD ~ 500 mil. USD		2 years ~ 3 years
	500 mil. USD ~		3 years ~
Bidding Type	Open bid(competitive)	Contract Method	Lump Sum
	selective bid(competitive)		Unit Price
	Negotiated bid (non-competitive)		Cost Plus
Client Type	Public	Period	2007-2010
	Private		2011-2014
			2015-2017

3.3 분석자료 및 방법

본 연구에서는 통계분석기법으로 기술통계 및 Kruskal-Wallis test를 통계분석용 소프트웨어인 SPSS 프로그램을 사용하였다. 수집된 해외건설 프로젝트 입찰 정보를 통해, 프로젝트 특성에 따른 그룹별 입찰 성공률 현황을 설명하기 위해서 우선 기술통계분석을 실시하였다. 우선, 지속적으로 해외시장에 진출을 모색하기 보다는 개별 네트워크 등을 통해 프로젝트 수주를 이미 확보한 상태에서 단발성으로 해외 건설시장에 진출을 한 기업들을 제외하고, 보다 정확한 입찰 성공률 현황 분석 및 그룹 간 차이 검정을 위해 그룹별로 입찰횟수가 높은 수주활동 상위 50대 기업을 분석 대상범위를 한정하였다. 이후 기업별로 입찰 횟수 대비 낙찰 건수 비율을 식(1)과 같이 입찰 성공률(Bidding Success Ratio, BSR) 지표로 도출하였다.

$$BSR(\%) = \frac{\text{Number of Award by Company}}{\text{Number of Bidding by Company}} \times 100\% \quad (1)$$

기술통계로는 그룹별 입찰횟수, 수주건수 및 입찰 성공률(BSR)과 함께, 기업별 입찰 성공률(BSR)의 평균(mean), 표준편차(S.D.), 최소값(Min.), 1사분위수(1Q), 중간값(Median), 3사분위수(3Q), 최대값(Max.)을 살펴봄에 해외 건설 입찰 성공률 현황에 대해 다각도로 살펴보았다.

다음으로 본 연구의 종속변수인 기업별 입찰 성공률의 정규성 검정을 위해 Kolmogorov-Smirnov test와 Shapiro-Wilk test를 실시하였다. 그 결과 프로젝트 특성요인(지역, 공종, 프로젝트 규모 및 기간, 입찰방식, 계약방식, 발주자 형태)에 따른 모든 표본집단에서 유의확률이 유의수준 0.05 보다 낮게 나타났으며, 정규분포를 따르지 않음을 확인하였다<Table 2>. 따라서 프로젝트 특성에 따른 기업별 입찰 성공률 평균 차이는 비모수 검정인 Kruskal-Wallis test를 실시하였다. Kruskal-Wallis test란 두개 이상의 집단 간 평균이 서로 다른지를 검정하는 분산분석(Analysis of variance, ANOVA)과 유사한 통계분석기법으로, 데이터가 정규성을 만족하지 못하는 비모수적일 때 사용한다.

Table 2. Normality test on Bidding Success Ratio(BSR) according to the characteristics of overseas projects

Category	Kolmogorov-Smirnov Test			Shapiro-Wilk Test		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Region	0.094	300	0.000	0.934	300	0.000
Work Type	0.105	292	0.000	0.927	292	0.000
Project Size	0.099	200	0.000	0.930	200	0.000
Project Duration	0.081	200	0.003	0.967	200	0.000
Bidding Type	0.146	150	0.000	0.941	150	0.000
Contract Type	0.118	150	0.000	0.946	150	0.000
Client Type	0.124	100	0.001	0.957	100	0.003
Period	0.095	150	0.002	0.963	150	0.001

4. 분석결과

4.1 지역에 따른 기업별 입찰 성공률

지역별로 각 그룹 내 수주활동 상위 50대 기업의 총 입찰 건수는 중동(Middle East and North Africa, MENA) 지역이 2,175 건으로 가장 높으며, 그 다음으로 아시아(Asia) 1,803건, 아프리카(Africa) 855건, 중남미(Latin America) 527건, 유럽(Europe) 350건, 북미태평양(North America & Pacific) 254건 순이다. 하지만 그룹 내 기업별 입찰 성공률(BSR)의 평균은 북미태평양 53.11%, 중남미 48.71%, 유럽 43.31%, 아프리카 35.59%, 아시아 44.01%, 중동 22.75% 순으로, 특히 중동지역이 가장 낮은 것으로 나타난다<Table 3>.

Table 3. Descriptive statistics of international bidding results by region

Category	Company (N)	Bidding (N)	BSR (%)		
			Mean	S.D.	
Region	MENA	50	2,175	22.75	14.78
	Asia	50	1,803	44.01	19.58
	North America & Pacific	50	254	53.11	36.32
	Europe	50	350	43.31	34.01
	Africa	50	855	35.59	21.81
	Latin America	50	527	48.71	31.01

〈Fig. 3〉에서 보는 바와 같이 상자그림(Box plot)을 통해 BSR 분포를 사분위수(quartile)와 사분위간 범위(inter-quartile range, IQR)로 살펴보았다. 사분위수란 데이터 표본을 4개의 동일한 부분으로 나눈 값을 말한다. IQR은 자료의 가운데 50%에 대한 범위로 1사분위수와 3사분위수의 거리(Q3-Q1)를 의미하며, 특히 이상치에 크게 영향을 받지 않는다는 장점을 가진다.

지역별 BSR에 대한 IQR을 살펴보면, 중동 18.61% (12.76~31.38%), 아프리카 27.25% (17.95~45.20%), 아시아 29.21% (28.39~57.60%), 중남미 36.84% (29.83~66.67%) 순으로 가운데 50%의 데이터들이 집중돼 있음을 확인할 수 있다. 반면, 유럽과 북미태평양의 IQR은 각각 53.45% (12.22~66.67%)와 75.00% (25.00~100.00%)로 크게 나타나 BSR 분포가 넓게 퍼져있음을 확인할 수 있다.

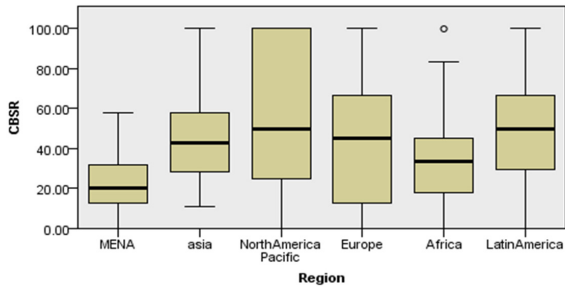


Fig. 3. BSR ranges by region

지역별 BSR에 통계적으로 차이가 있는지를 확인하기 위해 Kruskal-Wallis test를 수행했으며, 그 결과는 〈Table 4〉에 정리되어 있다. 결과를 살펴보면 유의수준 0.05하에서 중동지역의 BSR은 아시아, 북미태평양, 유럽, 중남미와 비교해 통계적으로 유의하게 차이가 나타나고 있음을 확인할 수 있다. 그동안 중동지역은 누계 수주액 기준 가장 높은 비중을 차지하며 한국 해외건설의 핵심시장 역할을 담당하였다. 하지만 상기 분석결과를 통해 중동지역의 입찰 성공률이 여타 지역에 비해 낮은 현상을 확인할 수 있었다. 이는 역으로 국내기업들의 중동지역을 대상으로 한 입찰활동에 대한 난이도가 여타 지역에 비해 높다는 점을 함의하고 있다.

Table 4. Kruskal-Wallis tests of BSR by region

N		300					
Test Statistic(x2)		35.504					
P-Value		0.000					
Pair-wise Comparison		adjusted P-Value					
Comparison		MENA	ASIA	N.A.&P	Europe	Africa	LA
Region	MENA	/	0.000	0.000	0.003	0.169	0.000
	Asia	0.000	/	1.000	1.000	1.000	1.000
	North America & Pacific	0.000	1.000	/	1.000	0.189	1.000
	Europe	0.003	1.000	1.000	/	1.000	1.000
	Africa	0.169	1.000	0.189	1.000	/	0.398
	Latin America	0.000	1.000	1.000	1.000	0.398	/

4.2 공종에 따른 기업별 입찰 성공률

공종별 각 그룹 내 수주활동 상위 50대 기업 기준 공종별 입찰건수는 용역(Engineering)부문이 4,356 건으로 가장 높은 비중을 차지하고 있다. 그 다음으로 건축(Architecture) 1,910건, 산업설비(Plant) 1,650건, 토목(Civil) 1,362건, 전기(Electric) 649건, 통신(Telecom) 120건 순으로 나타났다. 그중 통신의 경우 수주활동 기업 수가 총 42개사 뿐 이어서 42개사의 입찰 성공률을 대상으로 데이터를 수집, 분석하였다. 그룹 내 기업별 입찰 성공률(BSR)의 평균은 전기 59.06%, 통신 50.88%, 용역 43.88%, 산업설비 42.97%, 건축 41.44%, 토목 23.54% 순으로, 특히 토목부문이 가장 낮은 것으로 나타난다(〈Table 5〉).

Table 5. Descriptive statistics of international bidding results by work type

Category	Company (N)	Bidding (N)	BSR (%)		
			Mean	S.D.	
Work Type	Civil	50	1,362	23.54	20.09
	Architecture	50	1,910	41.44	24.71
	Plant	50	1,650	42.97	30.97
	Electric	50	649	59.06	33.06
	Telecom	42	120	50.88	47.94
	Engineering	50	4,356	43.88	17.38

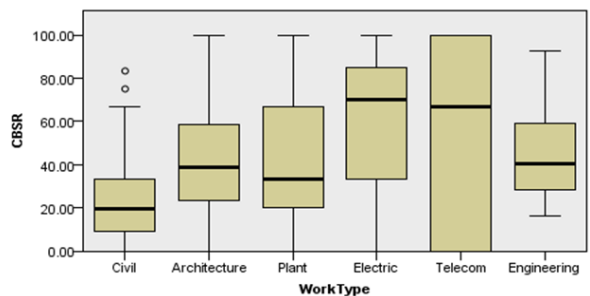


Fig. 4. BSR ranges by work type

〈Fig. 4〉를 통해 공종별 BSR의 사분위간 범위(IQR)를 살펴보면, 토목 23.98% (9.22~33.20%), 건축 33.27% (24.23~57.50%), 산업설비 44.59% (20.41~65.00%), 용역 29.47% (28.40~57.87%)은 상대적으로 IQR이 좁게 분포된 반면, 전기 51.03% (33.87~84.90%), 통신 100.00% (0.00~100.00%)의 경우 넓게 퍼져있는 모습을 확인할 수 있다.

공종별로 기업의 입찰 성공률(BSR)에 통계적으로 차이가 있는지를 확인하기 위해서 Kruskal-Wallis test를 수행했으며, 그 결과는 〈Table 6〉에 정리되어 있다. 결과를 살펴보면 유의수준 0.05하에서 토목부문의 BSR은 건축, 산업설비, 전기, 통신, 용역 그룹과 통계적으로 유의하게 차이가 나타나고 있음을 확인할 수 있다. 이와 같은 결과는 국내기업들의 토목부문을 대상으로 한 해외건설 입찰활동에 대한 난이도가 여타 지역대비 높다는 것을 내포하고 있다. 이러한 현상을 보면, 최근 선진국의 인프라 노후화와 신흥국의 부족한 인프라 수요로 전 세계 대부분의 지역에서 토목시장의 양호한 성장세가 유지되고 있기는 하지만, 프로젝트 수주를 위한 입찰 경쟁은 치열한 것으로 예상된다.

Table 6. Kruskal-Wallis tests of BSR by work type

N		292					
Test Statistic(x ²)		32.702					
P-Value		0.000					
Pair-wise Comparison		adjusted P-Value					
		Civil	Archi.	Plant	Electric	Telecom	Eng.
Work Type	Civil	/	0.017	0.026	0.000	0.009	0.002
	Architecture	0.017	/	1.000	0.337	1.000	1.000
	Plant	0.026	1.000	/	0.234	1.000	1.000
	Electric	0.000	0.337	0.234	/	0.947	1.000
	Telecom	0.009	1.000	1.000	0.947	/	1.000
	Engineering	0.002	1.000	1.000	1.000	1.000	/

4.3 프로젝트 규모에 따른 기업별 입찰 성공률 분석

프로젝트 규모에 따른 각 그룹 내 수주활동 상위 50대 기업의 총 입찰 건수는 1천만 달러 미만(~10mil.USD) 그룹이 4,502건으로 전체 대비 52%를 차지하며 가장 높은 수치를 나타냈다. 그 다음으로는 1천만 달러~1억 달러 그룹 1,878건, 1억 달러~5억 달러 그룹 1,560건, 5억 달러 이상 그룹 794건 순으로 나타나며 프로젝트 규모가 큰 그룹일수록 입찰 건수가 줄어드는 양상을 확인할 수 있었다. 그룹 내 기업별 입찰 성공률(BSR)의 평균은 1천만 달러 이하 그룹이 44.27%, 1천만 달러~1억 달러 그룹은 30.91%, 1억 달러~5억 달러 그룹 26.92%, 5억 달러 이상 그룹 27.10%로 5억 달러 그룹을 제외하고는 프로젝트 규모가 작은 그룹일수록 기

Table 7. Descriptive statistics of international bidding results by project size

Category	Company (N)	Bidding (N)	BSR (%)		
			Mean	S.D.	
Project Size	~10mil.USD	50	4,502	44.27	18.54
	10~100mil.USD	50	1,878	30.91	19.19
	100~500mil.USD	50	1,560	26.92	23.17
	500mil.USD~	50	794	27.10	33.04

업별 입찰 성공률(BSR) 평균이 높게 나타났다〈Table 7〉.

〈Fig. 5〉를 통해 프로젝트 규모별 BSR 분포를 살펴보면, 1억 달러~5억 달러 그룹의 사분위 간 범위(IQR)는 17.66%로 그룹 내 BSR의 가운데 50%가 15.59~33.26%에 밀집해 있는 것을 확인할 수 있다. 그 외 그룹의 IQR을 보면, 1천만 달러 미만 그룹 28.23% (28.84%~57.07%), 1천만 달러~1억 달러 그룹 31.46% (15.32~46.78%), 5억 달러 이상 그룹 48.93% (0.00%~48.93%) 순으로 분포가 넓어지는 모습을 보인다.

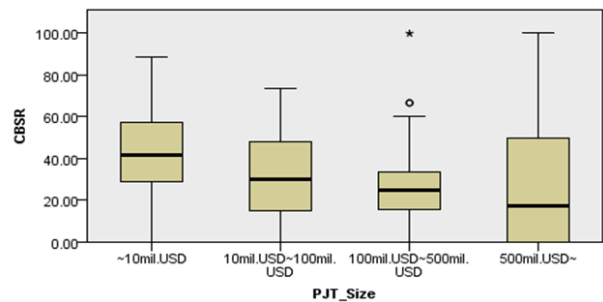


Fig. 5. BSR ranges by Project size

Table 8. Kruskal-Wallis tests of BSR by project size

N		200			
Test Statistic(x ²)		26.666			
P-Value		0.000			
Pair-wise Comparison		adjusted P-Value			
		~10mil. USD	10~100mil. USD	100~500mil. USD	500mil.USD ~
Project Size	~10mil.USD	/	0.022	0.000	0.000
	10~100mil.USD	0.022	/	1.000	0.472
	100~500mil.USD	0.000	1.000	/	1.000
	500mil.USD~	0.000	0.472	1.000	/

〈Table 8〉을 통해 Kruskal-Wallis test 결과를 보면, 유의수준 0.05하에서 프로젝트 규모 1천만 달러 미만 그룹의 BSR은 1천만 달러~1억 달러 그룹, 1억 달러~5억 달러 그룹, 5억 달러 이상 그룹과 통계적으로 유의하게 차이가 나타나고 있음을 확인할 수 있다. 이와 같은 결과는 우리기업들

이 1천만 달러 이하 프로젝트 규모의 해외건설 입찰활동이 그 이상 규모의 프로젝트 입찰보다 성공률이 높다고 추정된다. 반면 1억 달러 이상의 대형 프로젝트의 수주성공률은 1천만 달러 이하의 소형 프로젝트 보다 상대적으로 낮은 양상을 보여 입찰활동에 대한 난이도가 상대적으로 높음을 확인할 수 있다.

4.4 프로젝트 기간에 따른 기업별 입찰 성공률 분석

프로젝트 기간에 따른 각 그룹 내 수주활동 상위 50대 기업의 총 입찰 건수는 1년 미만(~1year) 그룹 2,461건, 3년 이상(3years~) 그룹 2,041건, 2~3년(2~3years) 그룹 1,975건, 1~2년(1~2years) 그룹 1,832건 순으로, 그룹별 빈도수가 2,000건 내외를 기록하며 유사한 수준으로 나타났다. 하지만 그룹 내 기업별 입찰 성공률(BSR)의 평균은 1년 이하 그룹 50.85%, 1~2년 그룹 32.55%, 2~3년 그룹 27.60%, 3년 이상 그룹 25.58로 프로젝트 기간이 긴 그룹일수록 기업별 입찰 성공률이 낮아지는 양상을 보이고 있다 <Table 9>.

Table 9. Descriptive statistics of international bidding results by project duration

Category		Company (N)	Bidding (N)	BSR (%)	
				Mean	S.D.
Project Duration	~1year	50	2,461	50.85	20.44
	1~2years	50	1,832	32.55	18.87
	2~3years	50	1,975	27.60	18.79
	3years~	50	2,041	25.58	13.96

<Fig. 6>을 통해 프로젝트 기간별 BSR 분포를 살펴보면, 2~3년 그룹의 사분위간 범위(IQR)는 15.77%로 그룹 내 BSR의 가운데 50%가 17.34~33.11%에 밀집해 있는 것을 확인할 수 있다. 그 외 그룹의 IQR을 보면, 3년 이상 그룹 17.03% (16.05~33.08%), 1년 미만 그룹 25.68% (36.82~62.50%), 1~2년 그룹 28.16% (19.25~47.41%) 순으로 분포가 넓어지는 모습을 보인다.

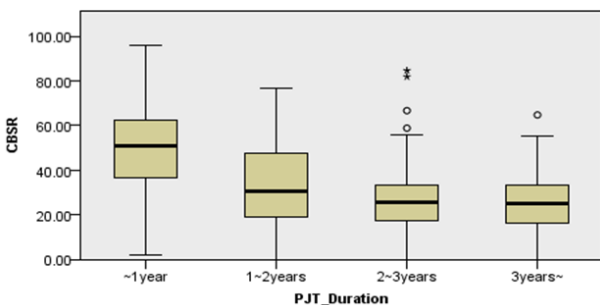


Fig. 6. BSR ranges by project duration

<Table 10>의 Kruskal-Wallis test 결과는, 유의수준 0.05하에서 프로젝트 기간 1년 미만 그룹의 BSR은 1~2년 그룹, 2~3년 그룹, 3년 이상 그룹과 통계적으로 유의하게 차이가 나타나고 있음을 확인할 수 있다. 이는 우리기업들이 프로젝트 기간 1년 이하의 해외건설 입찰활동이 그 이상 기간의 프로젝트 입찰보다 입찰 성공률이 높다고 추정된다. 프로젝트 규모와 유사하게, 단기간 공사의 경우 입찰활동에 대한 난이도가 상대적으로 낮음을 확인할 수 있다.

Table 10. Kruskal-Wallis tests of BSR by Project duration

N		200			
Test Statistic(χ^2)		46.382			
P-Value		0.000			
Pair-wise Comparison		adjusted P-Value			
		~1year	1~2years	2~3years	3years~
Project Duration	~1year	/	0.000	0.000	0.000
	1~2years	0.000	/	0.856	0.400
	2~3years	0.000	0.856	/	1.000
	3years~	0.000	0.400	1.000	/

4.5 입찰방식에 따른 기업별 입찰 성공률 분석

입찰방식에 따른 각 그룹 내 수주활동 상위 50대 기업의 총 입찰 건수는 공개경쟁입찰(open bid) 그룹 4,284건으로 전체 대비 50%를 차지하며 가장 높은 수치를 보였다. 그 다음으로는 수의시담(negotiated bid) 그룹 2,175건, 지명경쟁입찰(selective bid) 그룹 2,011건으로 유사한 수준으로 나타났다. 그룹 내 기업별 입찰 성공률(BSR) 평균의 경우는 수의시담 그룹이 65.80%, 지명경쟁입찰 그룹 32.72%, 공개경쟁입찰 그룹 22.83% 순으로 나타나며 수의시담 그룹의 평균 BSR이 매우 높은 수치를 기록하였다 <Table 11>.

Table 11. Descriptive statistics of international bidding results by bidding type

Category		Company (N)	Bidding (N)	BSR (%)	
				Mean	S.D.
Bidding Type	Open bid	50	4,248	22.83	11.84
	selective bid	50	2,011	32.72	19.25
	Negotiated bid	50	2,175	65.80	18.12

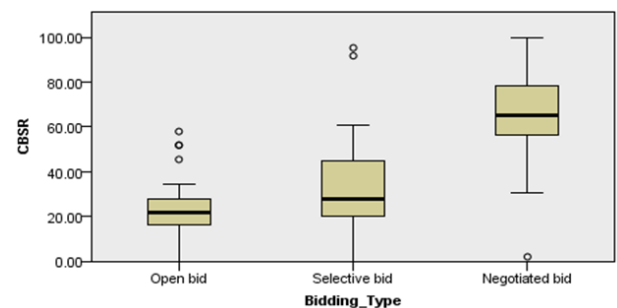


Fig. 7. BSR ranges by bidding type

〈Fig. 7〉을 통해 입찰방식에 따른 BSR의 사분위간 범위(IQR)를 살펴보면, 공개경쟁입찰 11.30% (16.37~27.67%), 수의시담 21.55% (56.59~78.14%), 지명경쟁입찰 24.33% (20.36~44.69%) 순으로 분포가 넓어지고 있다.

〈Table 12〉의 Kruskal-Wallis test 결과는, 유의수준 0.05하에서 수의시담 그룹의 BSR은 지명경쟁입찰 그룹, 수의시담 그룹과 통계적으로 유의하게 차이가 나타나고 있음을 확인할 수 있다. 입찰방식에 따라서는 수의시담을 통한 해외건설 입찰활동이 공개경쟁입찰이나 지명경쟁입찰보다 훨씬 입찰 성공률이 높음을 내포한다고 할 수 있다. 경쟁자 없이 발주자와 단독으로 협상하는 수의시담이 여타 입찰방식보다 수주성공률이 높고 입찰 난이도가 낮은 점은 당연하다 말할 수 있지만, 수의시담 형태의 입찰이 얼마만큼의 효과가 있는지를 확인할 수 있었다.

Table 12. Kruskal-Wallis tests of BSR by bidding type

N		150		
Test Statistic(x ²)		78.854		
P-Value		0.000		
Pair-wise Comparison		adjusted P-Value		
		Open Bid	Selective Bid	Negotiated Bid
Bidding Type	Open bid		0.087	0.000
	selective bid	0.087		0.000
	Negotiated bid	0.000	0.000	

4.6 계약방식에 따른 기업별 입찰 성공률 분석

계약방식에 따른 각 그룹 내 수주활동 상위 50대 기업의 총 입찰 건수는 정액계약(lump sum) 그룹 6,439건으로 전체 대비 77%를 차지하며 가장 높은 수치를 보였다. 그 다음으로는 실비정산계약(cost plus) 그룹 1,127건, 단가계약(unit price) 그룹 799건 순으로 유사한 수준으로 나타났다. 그룹 내 기업별 입찰 성공률(BSR) 평균의 경우는 실비정산 계약 그룹이 48.66%, 단가계약 그룹 37.86%, 정액계약 그룹 34.04% 순으로 나타났다〈Table 13〉.

Table 13. Descriptive statistics of international bidding results by contract type

Contract Type	Category	Company (N)	Bidding (N)	BSR (%)	
				Mean	S.D.
	Lump Sum	50	6,439	34.04	14.09
	Unit Price	50	799	37.86	29.15
	Cost Plus	50	1,127	48.66	32.15

〈Fig. 8〉을 통해 입찰방식별 BSR 분포를 살펴보면, 정액계약 그룹의 사분위간 범위(IQR)는 16.52%로 25.89~42.41%에 밀집해 있다. 하지만 단가계약 그룹과 실비정산계

약 그룹의 IQR은 각각 41.16% (16.67~58.82%), 59.20% (17.50~76.70%)로 넓게 퍼져있음을 확인할 수 있다. Kruskal-Wallis test 결과를 보면, 그룹 간 평균 순위에 있어서의 차이에 대한 관측된 유의확률이 0.090으로 유의수준 0.05에서 확인되므로 모집단에서의 계약방식 간 BSR 차이가 없음을 확인하였다.

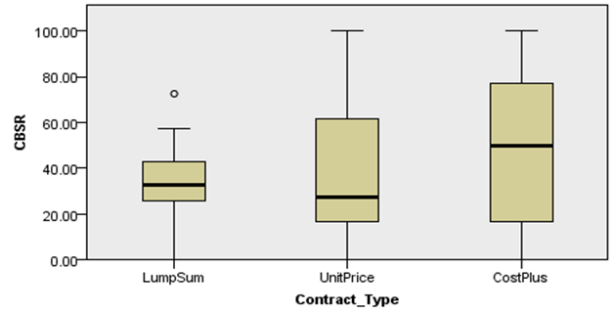


Fig. 8. BSR ranges by contract type

4.7 발주자 형태에 따른 기업별 입찰 성공률 분석

발주자 형태에 따른 각 그룹 내 수주활동 상위 50대 기업의 총 입찰 건수는 공공(public) 그룹 5,021건으로 민간(private) 그룹 3,329건 보다 높다. 반면, 그룹 내 기업별 입찰 성공률(BSR) 평균의 경우는 민간 그룹이 49.35%로 공공 그룹 29.74% 보다 높게 나타났다〈Table 14〉.

Table 14. Descriptive statistics of international bidding results by client type

Client Type	Category	Company (N)	Bidding (N)	BSR (%)	
				Mean	S.D.
	Public	50	5,021	29.74	14.25
	Private	50	3,329	49.35	20.34

〈Fig. 9〉를 통해 입찰방식에 따른 BSR의 사분위간 범위(IQR)를 살펴보면, 공공 그룹이 15.40% (21.53~36.93%) 민간 그룹 28.68% (32.73~61.41%)에 비해 분포가 밀집해 있음을 확인할 수 있다.

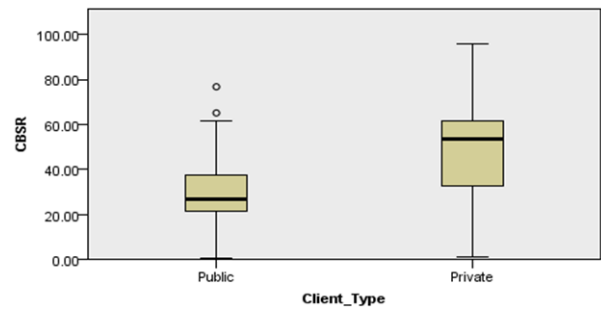


Fig. 9. BSR ranges by client type

〈Table 15〉의 Kruskal-Wallis test 결과는, 유의수준 0.05하에서 공공 그룹의 BSR과 민간 그룹의 기업별 입찰 성공률이 통계적으로 유의하게 차이가 나타나고 있음을 확인할 수 있다. 결과를 보면, 공공 발주자가 발주한 입찰에 참여한 건수가 더 많지만 입찰 성공률의 경우 민간 부문이 더 높음을 확인하였다. 이는 공공 프로젝트의 경우 입찰 난이도가 민간 프로젝트보다 더 높다고 추정할 수 있다.

Table 15. Kruskal-Wallis tests of BSR by client type

N		100	
Test Statistic(χ^2)		26.556	
P-Value		0.000	
Pair-wise Comparison		adjusted P-Value	
		Public	Private
Client Type	Public		0.000
	Private	0.000	

4.8 시대구분에 따른 기업별 입찰 성공률 분석

시대구분에 따른 각 그룹 내 수주활동 상위 50대 기업의 총 입찰 건수는 2011~2014 그룹 3,306건, 2007~2010 그룹 2,857건, 2015~2017 그룹 2,080건 순으로 나타났다. 그룹 내 기업별 입찰 성공률(BSR) 평균의 경우는 2007~2010 그룹이 38.17%, 2015~2017 그룹이 37.30%, 2011~2014 그룹이 35.86% 순으로 비교적 유사한 분포를 보였다(〈Table 16〉).

Table 16. Descriptive statistics of international bidding results by period

Category	Company (N)	Bidding (N)	BSR (%)		
			Mean	S.D.	
Period	2007-2010	50	2,856	38.17	17.36
	2011-2014	50	3,306	35.86	20.98
	2015-2017	50	2,080	37.30	20.16

〈Fig. 10〉의 시대구분에 따른 BSR의 사분위간 범위(IQR)를 살펴보면, 2011~2014 그룹 23.50% (23.42~46.92%), 2007~2010 그룹 24.76% (24.13~48.89%), 2015~2017 그룹 32.73% (20.13~52.86%) 순으로 분포가 넓어지고 있다.

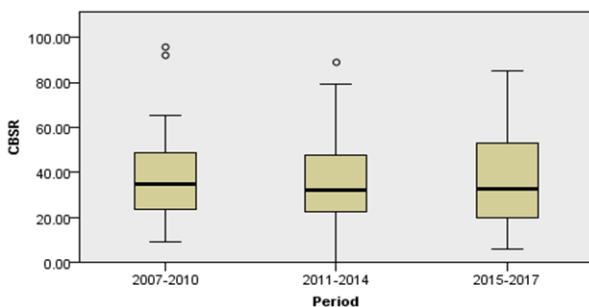


Fig. 10. BSR ranges by period

Kruskal-Wallis test 결과를 보면, 그룹 간 평균 순위에 있어서의 차이에 대한 관측된 유의확률이 0.737로 유의수준 0.05에서 확인되므로 모집단에서의 시대구분에 따른 BSR의 차이가 없음을 확인하였다.

5. 결론

본 연구에서는 2007년부터 2017년까지 1,040개 기업이 160개 국가에서 11,089개 프로젝트를 대상으로 실시한 12,952건의 입찰결과에 대해 해외건설 프로젝트 특성에 따라 입찰 성공률을 분석하고 그 차이를 확인하였다. 도출된 결론을 요약하면 다음과 같다.

(1) 중동지역이 여타 지역에 비해 입찰 성공률이 낮음을 확인하였다. 이는 한국 해외건설의 핵심시장인 중동지역의 입찰활동 난이도가 높음을 나타낸다.

(2) 공종별로는, 토목 프로젝트의 입찰 성공률이 낮으며 입찰활동에 대한 난이도가 높음을 확인하였다. 이를 통해 최근 글로벌 토목시장의 양호한 성장세가 유지되고 있지만 입찰 경쟁은 치열한 것으로 추정된다.

(3) 프로젝트 규모나 기간에 따른 그룹별 입찰 성공률을 확인한 결과, 규모나 기간이 작은 그룹이 상대적으로 입찰 성공률이 높음을 확인하였다. 이는 규모가 작거나 기간이 짧은 프로젝트가 상대적으로 입찰활동에 대한 난이도가 낮음을 확인할 수 있었다.

(4) 입찰방식에 따라서는, 수의시담의 입찰 성공률이 공개 경쟁입찰이나 지명경쟁입찰 보다 훨씬 높음을 확인하였다. 발주자와 단독으로 협상하는 수의시담이 입찰 난이도가 낮은 점은 당연하겠지만, 수의시담 형태의 입찰 효과를 계량적으로 파악할 수 있었다.

(5) 발주자 형태별로는, 민간에서 발주한 프로젝트가 공공부문보다 더 입찰 성공률이 높았다. 이는 공공프로젝트의 경우가 입찰 난이도가 상대적으로 높다고 추정할 수 있다.

(6) 반면, 계약방식과 시대구분의 경우 Kruskal-Wallis test 결과, 그룹 간 기업별 입찰 성공률(BSR)이 통계적으로 유의미한 차이가 없음을 확인하였다.

본 연구는 산업차원에서 해외건설 프로젝트의 특성요인에 따른 입찰 성공률을 다각적으로 분석했을 뿐 아니라, 해외건설 실무자에게 상황별 수주활동 난이도 진단 및 효과적인 입찰전략 수립을 위한 기초자료를 제공하였다는 점에서 의의가 있다. 향후 연구에서는 입찰 성공률이 타 그룹에 비해 현저히 구별되는 중동지역과 토목공종 등을 대상으로 입체적으로 분석하는 연구를 비롯하여, 나아가서는 다양한 프로젝트 특성별로 기업의 상황과 전략에 따른 입찰 결과 분석에 대한 연구 또한 진행할 예정이다.

감사의 글

본 연구는 2018년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임. (NRF-2017R1A2B4012228)

References

- Aje, I.O., Oladinrin, T.O., and Nwaole, A.N.C. (2016). "Factors Influencing Success Rate of Contractors in Competitive Bidding for Construction Works in South-East, Nigeria." *Journal of Construction in Developing Countries*, 21(1), pp. 19–34.
- Aznar, B., Pellicer, E., Davis, S., and Ballesteros-Pérez, P. (2017). "Factors affecting contractor's bidding success for international infrastructure projects in Australia." *Journal of Civil Engineering and Management*, 23(7), pp. 880–889.
- Bu-Qammaz, A.S., Dikmen, I., and Birgonul, M.T. (2009). "Risk assessment of international construction projects using the analytic network process." *Canadian Journal of Civil Engineering*, 36(7), pp. 1170–1181.
- Chua, D.K.H., and Li, D. (2000). "Key factors in bid reasoning model." *Journal of Construction Engineering and Management*, 126(5), pp. 349–357.
- Drew, D.S., and Skitmore, M. (1997). "The effect of contract type and size on competitiveness in bidding." *Construction Management and Economics*, 15(5), pp. 469–89.
- Dikmen, I., and Birgonul, M.T. (2004). "Neural network model to support international market entry decisions." *Journal of Construction Engineering and Management*, 130(1), pp. 59–66.
- Dikmen, I., and Birgonul, M.T. (2006). "An analytic hierarchy process based model for risk and opportunity assessment of international construction projects." *Canadian Journal of Civil Engineering*, 33(1), pp. 58–68.
- Dikmen, I., Birgonul, M.T., and Gur, A.K. (2007a). "A case-based decision support tool for bid mark-up estimation of international construction projects." *Automation in Construction*, 17(1), pp. 30–44.
- Dikmen, I., Birgonul, M.T., and Han, S.H. (2007b). "Using fuzzy risk assessment to rate cost overrun risk in international construction projects." *International Journal of Project Management*, 25(5), pp. 494–505.
- Gunhan, S., and Arditi, D. (2005). "Factors Affecting International Construction." *J. Constr. Eng. Manage.*, 131(3), pp. 273–282.
- Flanagan, R. Lu, W., Shen, L., and Jewell, C. (2007). "Competitiveness in Construction: a critical review of research." *Construction Management and Economics*, 25(9), pp. 989–1000.
- Han, S.H., and Diekmann, J.E. (2001). "Making a risk-based bid decision for overseas construction projects." *Construction Management and Economics*, 19(8), pp. 765–776.
- Han, S.H., Diekmann, J.E., and Ock, J.H. (2005). "Contractor's risk attitudes in the selection of international construction projects." *Journal of Construction Engineering and Management*, 131(3), pp. 283–292.
- Hwang, J.S., and Kim, Y.S. (2016). "A bid decision-making model in the initial bidding phase for overseas construction projects." *KSCE Journal of Civil Engineering*, 20(4), pp. 1189–1200.
- Jang, W., Lee, J.K., Lee, J., and Han, S.H. (2015). "Naive Bayesian Classifier for Selecting Good/Bad Projects during the Early Stage of International Construction Bidding Decisions." *Mathematical Problems in Engineering*, vol. 2015, Article ID 830781, 12 pages, 2015.
- Jaselskis, E.J., and Talukhaba, A. (1998). "Bidding considerations in developing countries." *Journal of Construction Engineering and Management*, 124(3), pp. 185–193.
- Kim, D.Y., Han, S.H., and Kim, H. (2008). "Discriminant analysis for predicting ranges of cost variance in international construction projects." *Journal of Construction Engineering and Management*, 134(6), pp. 398–410.
- Kim, J., and Kim Y. (2014). "An Analysis of Profitability Study of Overseas Construction Projects using Multiple-Regression." *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 15(2) pp. 95–103.

- Ling, F.Y.Y. (2005). "Global factors affecting margin-size of construction projects." *Journal of Construction Research*, 6(1), pp. 91-106.
- Lu, W.S. (2006). "A system for assessing and communicating contractors' competitiveness, thesis submitted to the Degree of Doctor of Philosophy in the Department of Building and Real Estate, the Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong.
- Ofori, G. (2003). "Frameworks for analysing international construction." *Construction Management and Economics*, 21, pp. 379-391.
- OO, B.L., Drew, D.S., and Runeson, G. (2010). "Competitor analysis in construction bidding." *Construction Management and Economics*, 28, pp. 1321-1329.
- Polat, G., and Bingol, B.N. (2013). "A comparison of fuzzy logic and multiple regression analysis models in determining contingency in international construction projects." *Construction Innovation*, 13(4), pp. 445-462.
- Sohn, T.H. (2011). "A Study on Associations among Number of Bidders, Contract Award Rate and Profitability on International Construction." *Journal of The Korean Society of Civil Engineers*, 31(3), pp. 247-253.
- Sonmez, R., Ergin, A., and Birgonul, M.T. (2007). "Quantitative methodology for determination of cost contingency in international projects." *Journal of Management in Engineering*, 23(1), pp. 35-39.
- Yu, Y., Shin, B., Koo, B., and Han, S. (2018). "Using Logistic Regression for Determining the Factors Affecting Bidding Success in World Bank's International Consulting Projects in Indonesia." *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 19(1) pp. 80-89.

요약 : 건설산업에 있어 입찰 경쟁력은 기업의 가장 기본적이며 중요한 역량이다. 입찰 경쟁력은 기업이 보유한 경쟁우위에 기인한 것이나, 입찰 경쟁력을 확보하기 위한 기업의 전략은 결국 프로젝트의 특성에 따라 달라질 수 있다. 특히 해외건설은 건설업의 고 유성과 해외사업이라는 특수성이 공존하는 분야로, 본 연구는 국내기업들이 도급형 방식으로 실시한 12,952건의 해외 프로젝트 입찰 사례를 수집하여 프로젝트 특성에 따른 입찰 성공률을 분석하고 그 차이를 확인하여 상황별 입찰 난이도를 진단하였다. 분석 결과, 지역별로는 중동 지역에서, 공종별로는 토목 부문이 입찰 성공률이 낮아 입찰활동에 대한 난이도가 높음을 파악할 수 있었다. 또한 프로젝트 규모나 기간이 작은 그룹이 상대적으로 입찰 성공률이 높음을 확인하였고, 입찰방식에 따라서는 수의시담 방식이, 발주자 형태별로는 민간부문 발주 프로젝트의 입찰 성공률이 높은 것으로 분석됐다. 반면 계약방식이나 시대구분의 경우 Kruskal-Wallis test 결과, 그룹 간 기업별 입찰 성공률이 통계적으로 유의미한 차이가 없음을 확인하였다. 본 연구는 산업차원에서 해외건설 프로젝트 특성요인에 따른 입찰 성공률을 다각적으로 분석했을 뿐 아니라 해외건설 실무자에게 상황별 수주활동 난이도 진단 및 효과적인 입찰전략 수립을 위한 기초자료를 제공한다는 점에서 의의가 있다.

키워드 : 해외건설, 입찰 성공률, 한국 건설기업, 프로젝트 특성, Kruskal-Wallis Test
