

ODA 컨설팅 사업 낙찰을 위한 기업의 협업 전략 도출 - 세계은행의 베트남 사업을 중심으로 -

이지섭* · 이정훈** · 한승현*** · 강신영****

Lee, Jiseop*, Lee, Jeonghun**, Han, Seung Heon***, Kang, Sin Young****

Partnering Strategy for Bidding Success in World Bank's Vietnam Consulting Project

ABSTRACT

As entering the international construction market became more difficult than the past, ODA projects can be a breakthrough for domestic engineering companies to enter the international market. However, since many companies compete for limited projects, it is necessary to reinforce the competitiveness of bidding success. The competitiveness is the result of accumulating experience, reputation, and networking through partnering. Therefore, depending on which partnering strategy has been taken over a long period, the bidding success is decided. The objective of this study is to identify the effective partnering strategy for bidding success. For this, the World Bank bid results, focusing on consulting projects in Vietnam, are collected. Using the bid results, inter-firm network representing the partnering relationship is constructed and the Social Network Analysis is conducted. After then, by conducting the Logistic Regression Analysis, effective partnering strategies are suggested. The result shows that the diversification strategy is advantageous for transportation and city development projects and the concentration strategy is advantageous for water projects. The partnering strategy for the consulting project proposed in this study will be used as a reference for the domestic engineering companies to enter the Vietnam construction market in the future.

Key words : Engineering company, Partnering strategy, Social network analysis, Logistic regression analysis

초록

엔지니어링 기업의 해외시장진출이 어려워지는 상황 속에서 ODA 사업은 해외진출의 돌파구가 될 수 있다. 그러나 다수의 해외 기업들이 한정된 사업을 두고 경쟁하기 때문에 사업 수주를 위해 다른 기업과 협업하여 입찰 경쟁력을 상승시켜야 한다. 기업의 경쟁력은 기업의 경험, 평판, 협업을 통한 네트워킹이 축적된 결과물이기 때문에 장기간에 걸쳐 어떤 협업전략을 취하느냐에 따라 낙찰 여부가 달라질 수 있다. 따라서 본 연구의 목적은 ODA 사업 낙찰에 유효한 협업 전략을 도출하는 것이다. 이를 위해 세계은행에서 제공하는 베트남 컨설팅 사업의 입·낙찰 정보를 수집하여 기업 간 협업을 나타내는 협업 네트워크를 구축하고 사회연결망분석을 수행하였다. 이후 로지스틱 회귀분석을 수행하여 공종별로 낙찰에 유효한 협업 전략을 제시하였다. 분석 결과 교통인프라 및 도시개발 사업은 다양화 전략이 수자원인프라사업의 경우 집중 전략이 낙찰에 유리한 것으로 도출되었다. 본 연구에서 제시한 컨설팅 사업의 공종별 협업 전략은 향후 국내 엔지니어링 기업이 베트남 시장 진출 시 참고 자료로 활용될 수 있다.

검색어 : 엔지니어링 기업, 협업 전략, 사회연결망분석, 로지스틱 회귀분석

* 정회원 · 연세대학교 건설환경공학부 석사과정 (Yonsei University · jiseop91@yonsei.ac.kr)

** 연세대학교 건설환경공학부 석사과정 (Yonsei University · 91_sirius@yonsei.ac.kr)

*** 종신회원 · 교신저자 · 연세대학교 건설환경공학부 교수, 현 한국건설기술연구원 원장

(Corresponding Author · Yonsei University · shh6018@yonsei.ac.kr)

**** 해외건설협회 센터장 (International Contractors Association of Korea · sykang@icak.or.kr)

Received November 2, 2018/ revised November 6, 2018/ accepted November 6, 2018

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

국내건설시장이 침체됨에 따라 국내 기업들은 해외시장 진출을 통해 활로를 모색하였고(Jung et al., 2017) 수주 규모는 지속적으로 증가하여 2014년까지 660억불 규모의 실적을 보여왔다. 그러나 중동 플랜트 중심으로 집중된 해외시장이 국제 유가 하락으로 인해 타격을 받으면서 해외건설 수주실적은 역대 최고치인 2010년의 41% 수준인 290억불로 축소되었고, 2015년 이후로 계속 감소 추세에 있다(ICA, 2018). 특히 수주실적 뿐 아니라 해외시장에서의 수익성 악화로 인해 국내 기업들의 해외시장 진출이 더욱 어려워지고 있는 상황이다. 이러한 시장 환경 변화 속에서 다자간개발은행(Multi-lateral Development Bank; 이하 MDB)의 재원을 통한 공적개발원조(Official Development Assistance; 이하 ODA) 사업은 국내 건설기업들에게 해외시장 진출의 돌파구가 될 수 있다. 특히 일반건설사와 비교하여 상대적으로 실적이 부족하고 규모가 작은 국내 건설 엔지니어링 업체에게 ODA 사업은 해외진출을 위한 대표적인 경로이다(Yu et al., 2018)

ODA 사업은 큰 수익성을 보장하지는 못하지만, 재정적으로 안정적이고 해당 국가의 사업 수행 실적 및 현지 네트워크 형성 등 현지화 관계를 구축할 수 있다는 장점이 있고 이는 향후 민간영역으로 사업을 진출할 수 있는 기회를 제공한다(Koo et al., 2017). 특히 ODA 사업은 개발도상국에 집중되어있기에 향후 진출대상이 될 수 있는 국가에 미리 진출하여 시장을 파악하고 선점할 수 있어 시장 다각화 측면에서 기업의 전략적 선택이 될 수 있다. 그러나 이러한 이점으로 인하여 많은 선진 글로벌 기업들도 ODA 사업에 참여하고 있으며 한정적인 사업과 높은 경쟁강도로 인하여 수주하는 것 자체가 어려운 실정이다. 이러한 관점에서 많은 참여기업들은 타 기업들과 협력하여 진출함으로써 자신들의 역량을 보완 및 입찰 경쟁력을 강화하여 사업에 진출한다. 특히 사업 입찰 시 현지기업 의무 참여 조항이 있거나 현지기업 참여 여부가 기술점수 평가 기준으로 반영되는 사업들도 있어 성공적인 수주를 위해서는 초기에 경쟁력 있는 글로벌 기업 뿐 아니라 현지기업과 협력하는 것 역시 매우 중요하다. 따라서 장기적인 관점에서 낙찰에 효과적인 협업 전략을 취하며 기업들과 협업을 하는 것이 중요하다.

본 연구에서는 ODA 사업 수주에 있어 협업 전략이 낙찰에 어떤 영향이 있는지 분석하고 분석 결과를 바탕으로 시사점을 도출하여 우리나라 기업들의 ODA 사업 진출 전략을 제시하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 세계은행에서 오픈데이터베이스 형태로 관리되

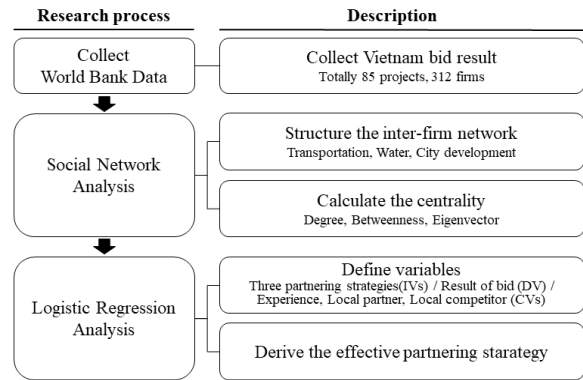


Fig. 1. Research Process

고 있는 입·낙찰 데이터를 분석 데이터로 활용하였다. 특히 설계 컨설팅 사업에 국한하여 세계은행 재원 바탕의 ODA 사업이 활발히 수행된 베트남 국가를 대상으로 자료를 수집하였다. 베트남은 높은 건설시장 성장률을 보이고 국내 기업이 많이 진출하여 사업을 수행하고 있을 뿐만 아니라 사업 환경과 문화가 비슷한 주변 국가에서 ODA 사업이 증가하고 있기 때문에 베트남에서의 분석결과를 주변 국가에서도 활용 가능하다. 수집된 자료는 사업별 전체 참여 기업명, 공종, 기술·가격 점수 및 입찰 결과가 포함되어있다.

수집된 자료를 기반으로 본 연구의 목적인 협업 전략과 낙찰 성과를 분석하기 위해 사회연결망분석(Social Network Analysis; 이하 SNA)를 수행하였다. 이후 사회연결망 분석을 통해 도출된 네트워크 지표를 활용하여 낙찰여부를 종속변수로 사용하여 회귀 분석을 수행하였다. 특히, 본 연구에서는 공종을 교통인프라, 수자 원인프라, 도시개발 사업으로 구분하여 연구를 수행하였으며, 각 공종별 회귀분석 결과를 바탕으로 시사점을 도출하고 이를 기반으로 진출 전략을 제시하였다(Fig. 1).

2. 연구동향

2.1 협업 관련 연구

기업간 협업에 관한 연구는 성공요인을 도출하는 연구에서부터 협업전략의 적용성을 분석하는 연구까지 다양한 관점에서 이루어져왔다.

CII(1991)는 협업을 “헌신과 신뢰를 바탕으로 각 조직의 자원 효율성을 최대화하여 목적을 이루기 위한 장기적 책무”라고 정의하였다. 또한 협업절차를 기업의 내부역량평가, 협업파트너선정, 공동 목표수립, 사업 세부목표수립, 모니터링의 다섯 단계로 구분하여 각 단계에 대한 가이드라인과 성공요인을 제시하였다.

Chan et al.(2004)은 성공요인에 더욱 집중한 연구를 수행하여 설문을 활용한 요인분석을 통해 갈등해소전략수립, 상호신뢰, 정기

적인 모니터링, 명확한 책임소재 구분 등 10개의 요인으로 분류하였으며 사업민족도와의 상관관계를 규명하였다. 반면 Ng et al.(2002)는 협업에 대한 문제적 이슈를 다루며 경쟁입찰방식, 협업과정에 참여하지 않은 주요 하도급업체, 협업에 적합하지 않은 사업에서의 협업전략 사용 등으로 인해 협업이 실패로 이어질 수 있다는 것을 밝혔다.

이처럼 협업전략은 강력한 이점을 가지지만 부적합한 환경에서 협업전략을 사용하게 되면 반대로 큰 손실을 입을 수 있다. 이러한 손실을 줄이기 위하여 Lu and Yan(2007)은 협업전략 적합성 평가모델(AAMP)를 개발하였으며 협업전략을 적절하게 구사하는 것의 중요성을 강조하였다.

2.2 건설산업에서의 SNA 연구

사회연결망분석은 크게 네트워크 자체를 분석하는 연구와 네트워크를 구성하는 개체에 대해 분석하는 연구가 있다.

Liu et al.(2015)은 네트워크의 거시적 분석을 수행하여 네트워크 크기에 따른 네트워크 특성 변화에 주목하였다. 이를 통해 네트워크가 커짐에 따라 단절된 소형 네트워크보다는 하나의 거대한 네트워크를 이루게 되며 네트워크상의 거리가 줄어들어 기업간 연결성이 좋아진다고 분석하였다.

Park et al.(2011)은 해외건설시장에 진출한 협력기업들의 네트워크를 형성하여 네트워크를 이루는 기업을 분석하였다. 이 연구는 SNA에서 사용되는 지표들 기준으로 각 기업을 평가하여 대기업은 풍부한 협력기업 후보군을 토대로 거대한 네트워크를 형성하지만 중소기업은 특정기업과의 장기적 관계에 초점을 맞춘다는 것을 밝혀내었다.

Sedita and Apa(2015)는 PPP 사업에 참여한 조직을 대상으로 SNA를 수행하고 세 가지 중심성을 다중회귀분석의 독립변수로 활용하는 복합적인 연구를 수행하였다. 이를 통해 개별 기업의 특성이 아닌 전체 네트워크 안에서의 특성이 사업 성공에 영향을 미칠 수 있음을 규명하였다.

기존 연구는 설문을 통한 주관적 지표를 토대로 수행되거나 네트워크의 특성분석 혹은 영향인자 도출에 그쳤다. 하지만 본 연구는 SNA와 로지스틱 회귀분석을 조합한 연구를 통해 핵심인자를 중심으로 기업에게 협업전략을 제시하여 보다 활용도가 높으며 입찰에 참여한 모든 기업을 대상으로 분석하여 보다 정확한 분석이 가능하였다.

3. 연구방법론

3.1 데이터 개요

본 연구의 분석대상은 세계은행의 베트남 ODA 사업 중 2009년 11월부터 2018년 5월까지 입찰결과가 공개된 컨설팅 사업이며

Table 1. Data Summary

Sector	Project	Global Firm	Local Firm
Transportation	26	90	58
Water	34	70	70
City Development	25	41	69
Total	85	154	158

발전시설과 교육시설 등 표본이 부족한 사업을 제외한 나머지 사업들을 공중에 따라 교통인프라, 수자원인프라, 도시개발 사업으로 분류하여 분석을 수행하였다.

분석에 사용된 총 사업 수는 85건이며 교통인프라 사업 26건, 수자원인프라 사업 34건, 도시개발 사업 25건으로 수자원인프라 사업이 가장 많았다. 입찰참여기업은 교통인프라 사업과 수자원인프라 사업이 각각 148개와 140개로 비슷한 반면 도시개발 사업은 110개로 상대적으로 적은 기업이 입찰에 참여하였다. 이를 글로벌 기업과 현지기업으로 구분하면 교통인프라 사업에서는 글로벌 기업이 90개, 현지기업이 58개로 글로벌기업이 더 많았지만, 수자원인프라 사업에서는 글로벌기업과 현지기업이 모두 70개로 동일했으며 도시개발 사업에서는 글로벌기업이 41개, 현지기업이 69개로 글로벌기업보다 현지기업의 참여가 더 많아 사업 공종별로 다른 양상을 보였다(Table 1).

3.2 협업네트워크 분석

사업 낙찰은 기업의 입찰 경쟁력에 의해 결정된다. 입찰 경쟁력은 단시간에 확보되는 것이 아닌 기업이 해당 시장에서 쌓아온 경험, 명성과 더불어 이해당사자들과 협업을 매개로 한 네트워크가 축적된 결과이다(Gann and Salter, 2000). 따라서 기업이 네트워킹 측면에서 어떤 전략을 통해 기업들과 협업해왔는지 파악하여 낙찰에 유효한 협업 전략을 제시하기 위해 사회연결망분석을 수행하였다. 시장에 진출한 기업을 노드로 나타내고 기업의 협업 관계를 두 노드를 연결하는 링크로 나타내어 이를 협업네트워크라고 정의하였다. 만일 두 기업이 여러 번 협업 했을 경우 링크에 협업횟수가 가중치로 부여된다. 만일 A기업이 B기업과 2번, C기업과 4번, D기업과 3번 협력하였고 B기업과 C기업이 1번 협력하였다면 이를 아래와 같은 인접행렬로 나타낼 수 있다(Fig. 2).

노드와 연결된 다른 노드의 개수를 연결정도(Degree)라고 한다. 즉 기업이 협력했던 기업의 수를 의미한다. 위 예시에서 A기업의 연결정도는 3, B기업과 C기업은 2, D기업은 1이 된다. 연결정도 또한 분석 목적에 따라 가중치를 고려한 값으로 계산될 수 있으며 이를 시각화 하여 나타낸 네트워크는 아래 그림과 같다(Fig. 3).

이러한 개념을 바탕으로 기업이 베트남 시장에 진출한 때부터 입찰 시점까지 취했던 전략을 네트워크상 지표로 파악하기 위해

	A	B	C	D
A	0	2	4	3
B	2	0	1	0
C	4	1	0	0
D	3	0	0	0

Fig. 2. Adjacency Matrix

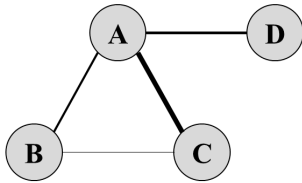


Fig. 3. Example of Network

협업네트워크를 년 단위로 누적하여 구축하였다. 특정 공종에 집중하는 기업이 존재하고 공종 특성에 따라 협업 전략이 다르기 때문에 공종별로 네트워크를 구축하였다.

기업은 ODA 사업 낙찰을 위해 장기적인 관점에서 3가지 협업 전략을 취할 수 있다. 첫 번째 협업 전략은 다양화 전략(Diversification strategy)으로서 장기간에 걸쳐 다양한 기업들과 협업하여 사업 입찰시 협업할 수 있는 기업을 많이 확보해놓는 전략이다. 협업 가능 기업을 다수 확보해 놓음으로써 사업 특성에 따라 기술력이나 경험 측면에서 부족한 부분을 채워줄 수 있는 기업을 상대적으로 쉽게 구할 수 있다. 다양화 전략을 취함으로써 많은 기업과 협업한 기업은 협업네트워크상에서 많은 링크를 갖게 된다. 이를 정량화 하여 나타내는 지표는 연결정도 중심성(Degree centrality, C_D)이다. 따라서 기업의 연결정도 중심성이 높을수록 많은 기업과 협업하는 다양화 전략을 적극적으로 취하고 있는 기업이다. 노드 v_i 의 연결정도 중심성은 Eq. (1)과 같이 계산 된다(Freeman, 1978).

$$C_D(v_i) = \sum_{j=1}^n a(v_i, v_j) \quad (1)$$

여기서, $a(v_i, v_j)$ = 노드 v_i 와 v_j 가 연결되어 있을 경우 1, 그렇지 않을 경우 0

두 번째 협업 전략은 집중 전략(Concentration Strategy)으로 무조건 많은 기업과 협업하기 보다는 핵심 기업과 집중적으로 협업하는 전략이다. 많은 협업 관계는 파트너 기업에게 불신을 심어주게 되므로 영향력 있는 기업에 집중하여 신뢰를 형성하는 것이 더 효과적이다(Nohria and Garcia-Point, 1991; West, 2014).

이를 나타내는 지표는 위세 중심성(Eigenvector centrality, C_E)으로 자신과 연결된 노드의 중심성을 이용하여 자신의 중심성을 계산된다. 협업했던 기업이 영향력 있는 기업일수록 위세 중심성이 높아지기 때문에 위세 중심성이 높은 기업은 역량을 인정받은 기업이다(Akgul et al., 2017). 따라서 위세 중심성이 높은 기업은 영향력 있는 기업과의 협업에 집중하는 전략을 취하는 기업이며 노드 v_i 의 위세 중심성은 Eq. (2)와 같이 계산 된다(Bonacich, 1972; Borgatti, 2005).

$$C_E(v_i) = \frac{1}{\lambda} \sum_{j=1}^n A_{j,i} C_E(v_j) \quad (2)$$

여기서, $A_{j,i}$ = 네트워크의 인접행렬

세 번째 협업 전략은 중개 전략(Mediation strategy)이다. 기업은 사업을 수행함에 있어 부족한 기술 역량을 다른 기업과 협업을 통해 채우기도 한다. 따라서 협업네트워크상에서 서로 다른 기업을 연결하거나 몇몇 기업들의 협업으로 구성되는 클러스터들을 연결하는 자리에 위치하여 입찰 경쟁력에 있어 우위를 점할 수 있다. 이는 매개 중심성(Betweenness centrality, C_B)으로 나타나며 자신과 협업했던 기업의 네트워크를 간접적으로 이용할 수 있다. 매개 중심성은 정보 교환의 중심에 위치하는 기업을 나타내기도 한다. 때문에 매개 중심성이 높은 기업은 사업 입찰과 관련된 다양한 정보를 얻어 입찰 경쟁력을 높이는 기업을 뜻하기도 한다(Freeman, 1978; Borgatti, 2005; de Nooy, 2005). 따라서 매개 중심성이 높은 기업은 서로 다른 기업을 중개하고 사업과 관련된 많은 정보를 획득하는 중개 전략을 취하는 기업이다. 노드 v_i 의 매개 중심성은 Eq. (3)과 같이 계산된다(Freeman, 1978).

$$C_B(v_i) = \sum_j^n \sum_k^n \frac{g_{jk}(v_i)}{g_{jk}}, \quad j < k \quad (3)$$

여기서, g_{jk} = 노드 v_j 와 v_k 를 최단거리로 연결하는 경로의 개수, $g_{jk}(v_i)$ = 노드 v_j 와 v_k 를 최단거리로 연결하는 경로 중 노드 v_i 를 지나는 경로의 개수

3.3 로지스틱 회귀분석

ODA 사업 낙찰에 있어 어떤 네트워크 전략을 취하는 것이 유리한지 파악하기 위해 로지스틱 회귀분석을 수행하였다. 앞서 제시한 세 가지 전략을 나타내는 중심성 지표들을 독립변수로 사용하였다. 통제변수로는 ODA 낙찰 요인을 도출한 선행연구(Yu et al., 2018)에서 유의성을 나타낸 3개의 지표를 사용하였고, 사업의 낙찰 여부를 종속변수로 사용하여 회귀분석을 수행하였다

Table 2. Profile of Variables

Variable	Type	
Diversification	Independent	scale
Concentration	Independent	scale
Mediation	Independent	scale
Experience	Control	binary
Local partner	Control	binary
Local competitor	Control	binary
Result of bid	Dependent	binary

(Table 2).

독립변수로 사용된 네트워크 지표의 경우 사업 입찰년도에 해당하는 네트워크에서 계산한 기업의 중심성 값을 사용하였으며, 각 지표별 스케일을 통일시키고 회귀분석의 정확도를 높이기 위해 중심성 값을 표준화하여 분석에 사용하였다.

통제 변수로 사용된 변수는 해당 공종에서의 사업 수행 경험 유무를 나타내는 ‘사업수행경험 유무(Experience)’, 자신의 팀 내 현지기업 포함 여부를 나타내는 ‘현지업체 협력 여부(Local partner)’, 마지막으로 경쟁팀 내 현지기업 포함 여부를 나타내는 ‘현지업체 경쟁 여부(Local competitor)’이다(Yu et al., 2018). 종속변수인 사업 낙찰 여부를 포함하여 4개의 변수는 모두 이항형 지표이며, 해당 변수가 맞다면 1, 반대의 경우는 0으로 하였다.

교통인프라, 수자원인프라, 도시개발 사업 각 공종에 대해서 개별적으로 분석을 수행하였으며, 공종별로 분석된 결과를 바탕으로 협업 전략을 제시하였다.

4. 협업 전략 도출

4.1 공종별 네트워크 분석

본 연구는 협업 전략이 낙찰에 미치는 영향을 파악하고 공종별로 어떤 협업 전략이 유효한지 파악하기 위해 사회연결망분석을 수행하였다. 협업 전략이 낙찰에 영향을 끼친 원인과 특정 협업 전략이 해당 공종에서 유효한 이유를 설명하기에 앞서 네트워크 구조에 대해 개략적으로 파악할 필요가 있다(Park et al., 2011). 베트남 ODA 시장의 협업네트워크 구조를 파악하기 위해 본 연구에서는 중심성(Centrality)과 별개로 밀도(Density, D)와 결집 계수(Clustering coefficient, C)를 이용하였다.

밀도는 사회연결망분석에서 가장 많이 사용되는 지표로서 네트워크에서 노드들이 얼마나 연결되어있는지를 나타낸다. 즉, 네트워크가 얼마나 응집되어있는지 나타내며 Eq. (4)와 같이 네트워크 내에 존재하는 링크 수와 존재할 수 있는 모든 링크 수의 비율로 계산된다(Wasserman and Faust, 1994).

Table 3. Properties of Collaboration Network

	Transportation	Water	City development
<i>n</i>	148	140	110
<i>l</i>	235	161	152
<i>D</i>	0.022	0.016	0.025
<i>C</i>	0.817	0.513	0.742

$$D = \frac{l}{n(n-1)/2} \quad (4)$$

여기서, *l* = 네트워크에 존재하는 링크 수, *n* = 네트워크에 존재하는 노드 수

밀도는 0부터 1사이의 값을 가지며 1에 가까울수록 조밀한 네트워크임을 뜻한다. 밀도가 높다는 것은 많은 협업 관계가 있었음을 나타내며 이는 해당 공종의 사업이 상대적으로 복잡하여 고도의 기술력을 요하거나 규모가 커 여러 기업이 함께 사업을 수행해야함을 의미한다.

결집계수는 밀도와 마찬가지로 네트워크의 응집성을 나타내는 지표로 네트워크 내 군집이 얼마나 뭉쳐있는지를 나타내며 Eq. (5)와 같이 닫힌 삼자관계(Closed Triad)를 이용하여 계산된다(Almaas et al., 2002).

$$C = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{k(i)}{d_i(d_i-1)/2} \quad (5)$$

여기서, *k*(*i*) = 노드 *i*가 포함된 닫힌 삼자관계의 개수, *d_i* = 노드 *i*와 연결된 노드의 개수

사회연결망분석에서는 삼자관계가 존재한다는 것은 결속력 있다는 것을 의미하여 삼자관계가 많을수록 강력하게 결속되어있는 네트워크임을 뜻한다(Park et al., 2011). 따라서 결집계수가 높은 공종은 진출 기업 간 강력한 결속력으로 인해 상대적으로 시장에 진출해있는 기업과 협업하기 어려운 시장임을 의미한다.

공종별 전체 네트워크 특성을 파악하기 위해 최종 협업네트워크를 구축하였으며 각 공종의 노드 및 링크 수, 밀도, 결집계수는 Table 3와 같다.

교통인프라 공종의 협업네트워크는 148개 노드와 235개 링크를 가진다(Fig. 4). 분석에 활용된 교통인프라 공종 사업 수가 26개인 것을 감안하였을 때, 수자원인프라 및 도시개발 사업과 비교 상대적으로 사업 수 대비 가장 많은 기업들이 참여하였고 개별 기업들 서로 매우 복잡한 협력관계를 가지며 입찰에 시도하였음을 의미한다. 특히 결집계수는 세 공종 중 가장 높은 0.817로 나타났는데 이는 다른 공종들에 비해서 결속력이 강한 닫힌 네트워크 군집,

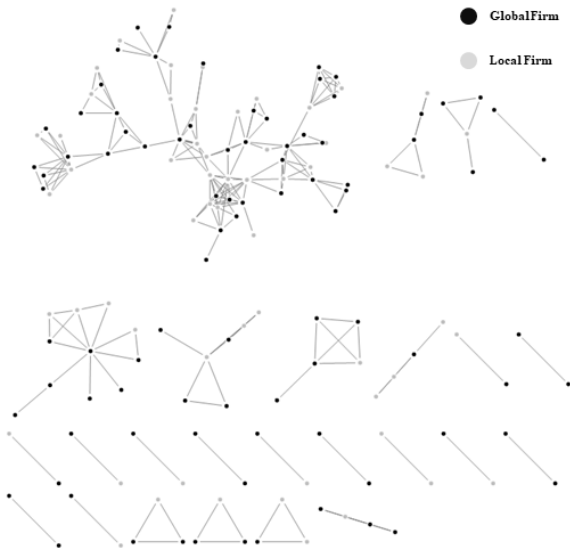


Fig. 4. Collaboration Network of Transportation Sector

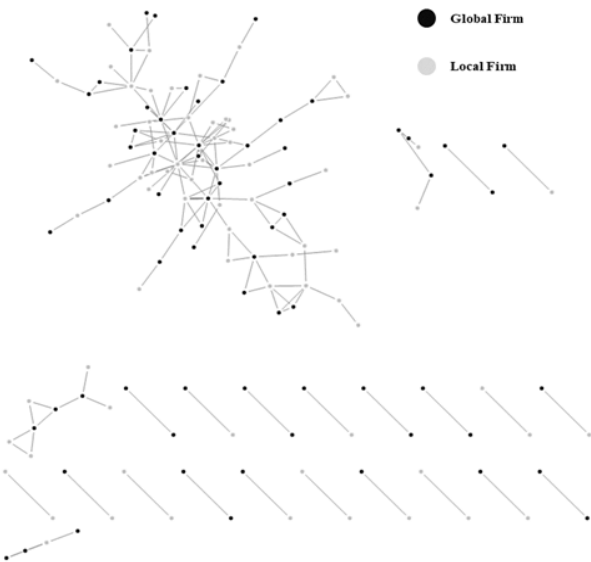


Fig. 5. Collaboration Network of Water Sector

즉 어느 정도 정형화된 협력 구조를 가지고 기업들이 시장에 진출하였음을 의미한다.

수자원인프라 공종은 140개 노드가 161개의 링크를 가진다(Fig. 5). 분석에 사용한 사업 수가 34개로 가장 많았음에도 불구하고 상대적으로 수자원인프라 사업에 참여한 기업 수에 비해 협력 횟수가 상대적으로 낮은 것으로 나타났다. 이는 몇몇 주요 기업들이 시장을 양분하고 정형화된 장기적인 협력구조보다는 사업 발주 시 상황에 따라 단기적인 협업구조를 통해 사업에 진출하였기 때문이다. 실제로 분석에 사용된 입찰 데이터 살펴보면, 캐나다 국적의 엔지니어링 기업과 네덜란드 국적의 엔지니어링 기업이 베트남

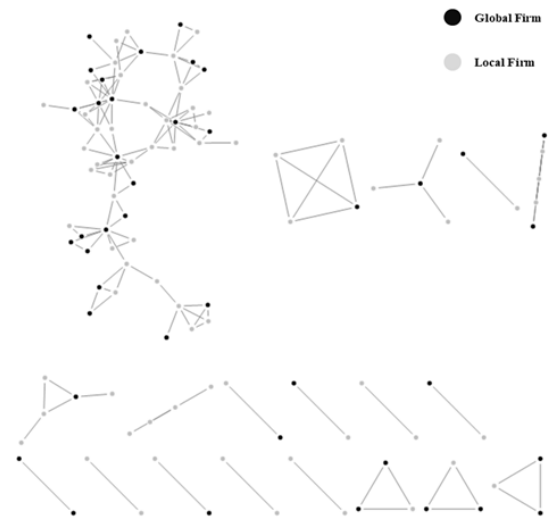


Fig. 6. Collaboration Network of City Development Sector

수자원인프라 사업에서 가장 많은 사업을 수행하였으며, 자신들의 현지지사 외에는 매 사업마다 새로운 기업들과 협업을 통해 진출하였다. 이러한 이유로 밀도와 결집계수도 세 공종 중 가장 낮은 0.016, 0.513으로 나타났다.

도시개발 공종 네트워크의 노드 수는 110개, 링크 수는 152개로 나타났다(Fig. 6). 밀도는 0.025로 세 공종 중 가장 높았고 결집계수는 0.742로 나타났다. 네트워크 분석 결과만을 보았을 때 교통인프라 시장과 유사한 네트워크 특성을 가진 시장임을 확인할 수 있다. 그러나 차이가 있다면 교통인프라 시장은 전체 참여 기업 중 글로벌 기업의 참여비율이 64% (142개 기업 중 90개 기업)로 글로벌 기업들 간의 협업이 활발한 시장이라면 도시개발 시장은 글로벌 기업의 참여비율이 37% (110개 기업 중 41개 기업)로 현지기업들과의 협업이 활발한 시장임을 확인할 수 있다. 도시개발 특성상 해당 지역의 환경을 잘 파악해야하고 주변 상권 조성 등 부차적인 사업들과 맞물려있기에 현지기업들의 협업이 많은 것으로 판단된다.

4.2 공종별 협업 전략

공종별로 낙찰에 유효한 협업 전략을 도출하기 위한 로지스틱 회귀분석 결과는 Table 4와 같다. I1부터 I3까지는 다양화 전략, 집중 전략, 중개 전략을 나타내며 C1부터 C3까지는 해당공종에서 사업수행 경험, 현지업체 협력 여부, 현지업체 경쟁 여부를 나타낸다. 세 공종의 로지스틱 회귀 모델이 모두 유의하며 적합한 것으로 나타났다.

교통인프라 공종에서는 다양화 전략이 유의수준 95%에서 유의한 것으로 나타났으며 양의 상관관계를 보이는 것으로 나타났다. 따라서 교통인프라 공종에서 사업 수행 시 장기적인 관점에서

Table 4. Logistic Regression Analysis Result

	Transportation			Water			City development		
	B	Sig.	Exp (B)	B	Sig.	Exp (B)	B	Sig.	Exp (B)
I1	.520	.003	1.682	-.233	.266	.792	.358	.070	1.430
I2	.198	.219	1.219	.583	.000	1.792	.154	.417	1.167
I3	.018	.906	1.018	-.107	.537	.899	-.352	.114	.703
C1	-.319	.412	.727	-.168	.718	.845	.351	.398	1.420
C2	.272	.533	1.313	.356	.464	1.427	.553	.361	1.739
C3	-.220	.622	.803	.075	.827	1.078	-.810	.023	.445
Constant	-1.292	.002	.275	-1.701	.000	.183	-1.285	.031	.277
	Tests of Model Coeff.		Hosmer & Lemeshow test	Tests of Model Coeff.		Hosmer & Lemeshow test	Tests of Model Coeff.		Hosmer & Lemeshow test
Chi-square	22.834		15.518	16.728		6.737	15.096		5.745
df	6		8	6		8	6		8
Sig.	0.001		.050	.010		.565	.020		.676

다양한 기업들과 협업하여 잠재적 파트너를 많이 확보해 놓는 것이 낙찰에 있어 유리하다.

수자원인프라 공종은 교통인프라 공종과 달리 집중 전략이 신뢰 구간 95%에서 유의한 것으로 나타났다. 이는 앞서 설명하였던바와 같이 몇몇의 주된 기업들이 수자원인프라 시장을 양분하고 있기 때문인 것으로 판단된다. 따라서 다른 기업과 협업할 때 많은 기업과 협업하기 보다는 시장 내에서 영향력이 있는 기업들에 집중하여 협업하는 것이 낙찰에 있어 유리하다.

도시개발 공종은 다양화 전략이 신뢰구간 90%에서 유의한 것으로 나타났다. 이는 교통인프라 공종과 마찬가지로 다양한 기업을 잠재적 파트너로 두고 사업에 참여하는 것이 입찰 경쟁력을 강화시킬 수 있음을 의미한다. 특히 현지기업들과의 관계를 형성하는 것이 다른 공종보다 낙찰에 더 유리하다.

공통적으로 세 공종 모두 중개 전략은 낙찰에 있어 유효하지 않은 것으로 나타났다. 이는 ODA 사업 특성상 개발도상국의 기초 인프라 시설을 건설하는 것이기에 고도의 기술력을 필요로 하지 않기 때문이다. 또한 세계은행의 관리, 감독하에 사업과 관련된 많은 정보들이 공개되어 정보 흐름의 중심에 있는 것이 사업 낙찰에 큰 영향을 끼치지 않기 때문으로 판단된다.

5. 결론

본 연구에서는 베트남에서 수행된 ODA 사업 입찰 결과를 이용하여 입찰 경쟁력을 강화시켜 낙찰 성공률을 높일 수 있는 협업 전략을 공종별로 도출하였다. 이를 위해 사회연결망분석을 수행하여 도출된 지표 값을 변수로 사용하여 로지스틱 회귀분석을 수행하는 복합적인 연구 방법을 사용하였다.

장기간에 걸쳐 다수의 기업과 협업하여 많은 파트너를 확보해두는 다양화 전략은 교통인프라 공종과 도시개발 공종에서 효과적인 것으로 나타났다. 입찰 결과를 보면 교통인프라 공종은 다른 공종보다 사업 규모가 크다. 다시 말해 상대적으로 고도의 기술력을 요구하며 사업 수행에 있어 많은 리스크를 가지고 있다. 따라서 다수의 파트너와 함께 입찰하여 리스크를 공유할 수 있도록 다양화 전략을 통해 입찰 경쟁력을 강화시키는 것이 낙찰 성공률을 높일 수 있는 방안이다. 도시개발 공종의 경우 사업 규모는 교통인프라 공종보다 작지만 같은 공종이라 할지라도 낙후지역 개발, 신도시 계획, 환경복원 등 사업의 범위가 넓기 때문에 전문성 있는 기업을 필요로 하는 사업이 많다. 따라서 다양한 파트너를 확보해두고 사업에 따라 필요한 기술력을 가진 기업과 함께 입찰하는 전략이 필요하다. 많은 기업이 아닌 역량 있는 기업에 집중하여 협업하는 집중 전략은 수자원인프라 공종에서 효과적인 것으로 나타났다. 수자원인프라 공종은 사업 규모가 가장 작고 해당 공종에 진출한 기업들의 기술력 수준에만 차이가 있기 때문에 입찰 시 많은 기업과 협업 할 필요성이 적다. 따라서 역량 있는 기업과 반복적인 협업을 통해 입찰 경쟁력을 강화시키는 것이 필요하다.

본 연구의 결과는 베트남뿐만 아니라 국가의 환경이나 조건이 유사한 인근 국가에서 수행되는 ODA 사업에서도 적용 가능할 것으로 보인다. 또한 본 연구에서 제시한 전략을 이용하여 협업했던 기업들과의 유대관계를 통해 베트남 주변 국가의 ODA 사업에서도 입찰 경쟁력을 확보할 수 있다. 하지만 본 연구는 협업 전략까지만 제시할 뿐 구체적으로 협업해야할 대상 기업을 제시하고 있지 않는다. 또한 같은 개발도상국이라 할지라도 지역 특성에 따라 본 연구에서 제시한 전략이 공종별로 유효하지 않을 수 있다. 따라서 추후 연구에서는 협업 대상 기업을 선정할 수 있는 기준을 만들고

협업 할 기업을 추천하는 연구를 수행할 예정이다. 또한 동남아, 아프리카 등 개발도상국에서 수행된 ODA 사업 데이터를 축적하여 지역별로 입찰 경쟁력을 강화시킬 수 있는 협업 전략을 제시하는 연구를 수행할 예정이다.

감사의 글

본 연구는 국토교통부 건설기술연구사업의 연구비지원(18SCIP-C079445-05)에 의해 수행되었습니다.

본 논문은 2018 CONVENTION 논문을 수정·보완하여 작성되었습니다.

References

- Akgul, B., Ozorhon, B., Dikmen, I. and Birgonul, M. (2017). "Social network analysis of construction companies operating in international markets: case of Turkish contractors." *Journal of Civil Engineering and Management*, Vol. 23, No. 3, pp. 327-337.
- Almaas, E., Kulkarni, R. V. and Stroud, D. (2002). "Characterizing the structure of small-world networks." *Physical Review Letters*, Vol. 88, No. 9, p. 098101.
- Bonacich, P. (1972). "Factoring and weighting approaches to status scores and clique identification." *Journal of Mathematical Sociology*, Vol. 2, No. 1, pp. 113-120.
- Borgatti, S. P. (2005). "Centrality and network flow." *Social Networks*, Vol. 27, No. 1, pp. 55-71.
- Chan, A. P. C., Chan, D. W. M., Chiang, Y. H., Tang, B. S., Chan, E. H. W. and Ho, K. S. K. (2004). "Exploring critical success factors for partnering in construction projects." *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 130, No. 2, pp. 188-198.
- Construction Industry Institute (CII) (1991). *In Search of Partnering Excellence*, Publication no. 17-1, Report CII, Austin, TX.
- de Nooy, W., Mrvar, A. and Batagelj, V. (2005). *Exploratory Social Network Analysis with Pajek*, Cambridge university press.
- Freeman, L. C. (1978). "Centrality in social networks conceptual clarification." *Social Networks*, Vol. 1, No. 3, pp. 215-239.
- Gann, D. M. and Salter, A. J. (2000). "Innovation in project-based, service enhanced firms: the construction of complex products and systems." *Research Policy*, Vol. 29, No. 7-8, pp. 955-972.
- International Contractor Association of Korea (2019). *International construction Information service*, Available at: <http://www.icak.or.kr/> (Accessed: October 31, 2018).
- Jung, W., Lee, B. and Han, S. (2017). "A performance analysis of risk management for international engineering project." *Korea Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 18, No. 2, pp. 99-107 (in Korean).
- Koo, B., Shin, B., Yu, Y. and Jung, J. (2017). "Formulating international entry strategies for World Bank consulting projects through country-level competitive analysis: a vietnam case study." *Korea Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 18, No. 4, pp. 57-66 (in Korean).
- Liu, L., Han, C. and Xu, W. (2015). "Evolutionary analysis of the collaboration networks within national quality award projects of China." *International Journal of Project Management*, Vol. 33, No. 3, pp. 599-609.
- Lu, S. and Yan, H. (2007). "A model for evaluating the applicability of partnering in construction." *International Journal of Project Management*, Vol. 25, No. 2, pp. 164-170.
- Ng, S. T., Rose, T. M., Mak, M. and Chen, S. E. (2002). "Problematic issues associated with project partnering – the contractor perspective." *International Journal of Project Management*, Vol. 20, No. 6, pp. 437-449.
- Nohria, N. and Garcia-pont, C. (1991). "Global strategic linkages and industry structure." *Strategic Management Journal*, Vol. 12, No. S1, pp. 105-124.
- Park, H., Han, S. H., Rojas, E. M., Son, J. and Jung, W. (2011). "Social network analysis of collaborative ventures for overseas construction projects." *Journal of Civil Engineering and Management*, Vol. 137, No. 5, pp. 344-355.
- Sedita, S. R. and Apa, R. (2015). "The impact of inter-organizational relationships on contractors' success in winning public procurement projects: The case of the construction industry in the Veneto region." *International journal of project management*, Vol. 33, No. 7, pp. 1548-1562.
- Wasserman, S. and Faust, K. (1994). *Social Network Analysis: Methods and applications*, Vol.8, Cambridge university press.
- West, J. (2014). "Collaborative patterns and power imbalance in strategic alliance networks." *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 140, No. 6, p. 04014010.
- 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." *Korea Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 19, No. 1, pp. 80-89 (in Korean).