

실물옵션 게임을 활용한 해외건설시장 진출모형에 관한 기초연구

Market Entry Decision Model in Global Construction Market Using Real Options Game

김 두 연*○ 김 병 일** 한 승 현***
Kim, Du-Yon · Kim, Byoung-il · Han, Seung-Heon

요 약

최근 해외건설시장은 정체된 국내시장에 대한 대안으로서 국내 건설업체의 관심과 신규 진출이 지속적으로 증가하고 있다. 하지만 해외건설시장은 국내 시장에 비해 상대적으로 건설업체가 직면하게 되는 리스크 부담이 크기 때문에 시장 진출에 대해서 신중하고 합리적인 의사결정이 요구되고 있다. 이에 따라 기존의 많은 연구들이 관심이 증가하고 있는 개별 시장의 리스크에 대해 분석하고 있으며, 이를 고려한 시장 진출 의사결정 모델에 관한 연구도 이루어져 왔다. 본 연구에서는 건설기업의 입장에서 신규시장 진출을 재무적인 측면에서 고려하기 위한 모델을 제시하였다. 이를 위해 시장진출 시의 경쟁 상황을 고려한 실물옵션 게임 (real options game)을 통해 시장 모형을 도출하고, 이를 통해 해당 시장진출에 대한 투자 여부를 판단하기 위한 모델을 제시하였다. 본 연구를 통해서 도출된 시장진출모형은 가정을 통해 제약된 조건 상황 속에서의 특수 모델로서, 추후 연구를 통해 정보의 불균형성, 경쟁 기업 수의 일반화 등을 고려하여 보다 현실성 있는 모델을 제시하고자 한다.

키워드: 해외건설, 시장진출모델, 실물옵션 게임

1. 서 론

최근 유가급등 등의 영향으로 해외건설시장의 발주물량이 증가하면서, 국내 건설업체의 해외건설 수주는 2006년 누적 수주액 2,000억불을 달성한데 이어, 2007년 수주액은 250억불을 넘어서는 등 수주물량이 급속하게 증가하고 있다. 해외건설협회 통계에 따르면 2003년 140개 수준에 불과하던 해외건설 신고업체 수는 2006년을 기준으로 450개 업체를 넘어서서 사상 최고치를 경신하고 있다. 이러한 해외건설 시장의 호황은 정체된 국내 시장에 대한 대안으로 관심이 증가하고 있음을 보여주며, 국내 건설업체의 해외시장 진출을 가속화 시키고 있다.

이같은 국내건설업체의 진출 증가와 더불어, 해외건설시장은 2006년 기준으로 3,000억불 수준 (Engineering News Record 2006)의 시장규모를 기록하고 있으며, 개방화 추세와 확대와 함께 관심이 증대되고 있다. 하지만 해외건설 프로젝트는 국내 사업에 비해 상대적으로 건설업체가 직면하게 되는 리스크 부담이 크기 때문에 (Han 외 2007) 시장 진출에 대해서 신중하고 합리적인 의사결정이 요구되고 있

다.

본 연구에서는 건설기업의 입장에서 신규시장 진출을 재무적인 측면에서 고려하기 위한 모델을 제시하고자 하였다. 이를 위해 시장진출 시의 경쟁 상황을 고려한 실물옵션 게임 (real options game)을 통해 시장 모형을 도출하고, 이를 통해 해당 시장진출에 대한 투자 여부를 판단하기 위한 모델을 제시하고자 한다.

2. 기존 연구고찰

2.1 해외시장 진출 연구

해외건설시장은 새로운 시장 진출에 대한 매력과 리스크라는 양면을 동시에 보유하고 있어 지속적인 관심의 대상이 되어 왔다. 주로 주목받고 있는 개별 진출국의 특성에 대한 연구가 이루어져 왔는데, 90년대 동구권의 건설시장분석(Paek 및 Kim 1993)에서부터 최근의 중국 건설시장의 특성에 대한 연구 (Fang 외 2004, Shen 외 2006) 등과 같이 진출국의 고유한 환경이나 리스크를 분석하는 데에 초점을 맞추고 있다. 한편, Chen 및 Messner (2005)는 건설기업들의 해외시장 진출 유형에 대해 데이터를 수집하고 분석함으로써 해외시장 진출 시에 고려할 수 있는 합작 등의 형태에 대한 분류체계를 제시하였다.

해외건설 시장 진출을 위한 의사결정 지원모델에 대한 연구도 진행되어 왔는데, Dikmen 및 Birgonul (2004)은 시

* 일반회원, 연세대학교 토목공학과 박사과정
cagedbird@yonsei.ac.kr

** 일반회원, 연세대학교 토목공학과 석사과정(교신저자)
ikim@yonsei.ac.kr

*** 일반회원, 연세대학교 토목공학과 부교수, 공학박사
shh6018@yonsei.ac.kr

장 매력도 및 경쟁정도를 통해 시장 진출의사결정을 지원하는 인공신경망 (Neural Network) 모델을 제시하였다. Ozorhon 외 (2006)는 진출국의 리스크 수준, 프로젝트 특성 등 해외시장 선택 시의 주요 고려요소를 도출하고 사례 기반추론 (Case-Based Reasoning)을 통해 이를 모델링하였다.

국내에서는 주로 우리 건설업체들의 경쟁력을 분석하고 이를 통해 해외진출 활성화 방안에 대한 연구가 이루어져 왔다. 최석인 외 (2003)는 해외건설시장에서 한국, 중국, 일본 업체의 수주동향을 분석하고 전망과 우리 업체의 경쟁력 강화방안을 제시하였다. 최준열 외 (2006)는 국내 업체의 해외건설 수주 실적을 분석하고 해외시장 확대방안을 제시하였다. 또한, 베트남 등 특정 진출국에서의 시장 확대 전략에 대한 연구도 일부 진행되어 왔다 (박환표 및 신은영 2006).

해외건설시장에 대한 기존 연구들은 이와 같이 시장의 변화 상황에 초점을 맞추어 관심이 증가하고 있는 특정 시장에서의 진출전략 수립에 대한 연구가 주로 이루어지고 있다. 시장진출에 대한 의사결정 지원모델에 대한 연구도 이러한 각 진출국의 상황이나 프로젝트의 특성을 정량적으로 평가하여 의사결정을 지원하는 방향으로 이루어지고 있으며, 해당 시장에 대한 투자의 재무적 가치나 투자 시점에 대한 의사결정 판단을 위한 지원 모델에 대한 연구는 부족한 것으로 나타났다.

2.2 실물옵션분석 (Real options analysis: ROA)

기업의 투자가치를 평가하는 데에 있어서 전통적으로 순현재가치 (Net Present Value: NPV)로 대표되는 현금흐름 할인법 (Discounted Cash Flow: DCF)이 활용되어왔다. 1980년대부터 이러한 DCF 기법에 대한 비판이 제기되어 왔는데, DCF의한 가치평가는 단순히 현금흐름의 할인을 통한 계산만으로 이루어지기 때문에 투자계획에 내포될 수 있는 전략적 계획이나 가변적이고 불확실한 상황을 고려하기 어려워 투자안의 가치를 과소 또는 과대평가할 가능성을 가지고 있다는 것이 그 주된 내용이다 (Hayes 1980, Mason 및 Trigeorgis 1987).

실물옵션분석 (Real Options Analysis: ROA)은 이 같은 전통적인 DCF기법을 개선하기 위한 평가 방법으로 투자에 따른 미래 현금흐름의 가치, 투자비용 등과 같은 전통적인 변수들뿐만 아니라, 사업의 변동성을 핵심적인 변수로 고려함으로써 보다 유연하고 전략적인 투자안의 평가를 가능하게 한다. 실물옵션은 투자환경의 변화에 따라 포기, 연기, 확장, 축소 등 투자계획이 내포하고 있는 유연성의 가치를 평가할 수 있는 방법을 제공하고 있다. 이 같은 실물옵션분석의 장점으로 인하여 다양한 기업금융 분야에서 투자안의 가치평가에 적극적으로 활용되고 있다. 최근에는 건설분야에서도 인프라 투자에 대한 가치 평가나 민자사업 등의 투자 의사결정 분야 등에 실물옵션분석을 활용하는 연구가 이루어지고 있다 (Zhao 외 2004, Garvin 2005).

이와 같이 실물옵션분석은 기업금융 분야에 있어서 투자 가치의 평가와 투자시점의 결정 등에 효과적으로 활용되고

있다. 하지만, 실물옵션분석은 투자가치의 평가 시에 대상에 대해 독립적인 분석이 이루어지기 때문에, 실제 시장에서와 같이 다른 기업의 전략 등을 고려하지 못하게 되는 단점을 가지고 있어 (Grenadier 2000), 시장진출과 같은 타기업의 전략에 영향을 받는 의사결정 상황에는 적합하지 못한 면을 가지고 있다. 따라서 본 연구에서는 실물옵션분석의 개념과 게임이론을 접목시킨 실물옵션 게임을 통해 해외건설시장에서의 신규시장 진출 상황을 분석할 수 있는 모델을 제시하고자 한다.

3. 해외건설 시장진출 실물옵션 게임 모형

3.1 모델 가정사항

본 연구에서는 신규로 해외업체에 건설시장을 개방하는 진출국의 상황을 가정하고 이를 통해 신규시장 진출에 대한 전략적 의사결정 상황을 모델링하고자 하였다. 이를 위하여 다음과 같은 가정사항을 설정하였다.

- 1) 해당 국가의 진출에는 초기 투자비용 I 가 소요된다.
- 2) 해당 국가의 건설시장 상황은 $t=1$ (즉시 투자로부터 1년이 지난시점)에서 q 의 확률로 M 만큼 호황을 이루거나 m 만큼 침체에 이를 수 있다.
- 3) 해당 국가의 시장 할인율 (discount rate)은 r 이며, 무위험이자율 (risk-free rate)은 f 이다.
- 4) 해당 국가에 진출을 고려하고 있는 건설기업은 A와 B의 두 개 업체만 존재한다 (이원독점제: Duopoly).
- 5) 두 건설업체 A와 B사이에는 기술력 및 영업능력에 차이가 존재하지 않는다.

3.2 실물옵션 게임 모형

3.1에서와 같은 가정사항을 토대로 전통적인 DCF기법을 적용할 경우, 그림 1에서와 같이 투자안을 평가하게 된다. 이 경우 식(1)에 의해 리스크 중립 확률(p)을 산정하게 되며, 시장진출을 통한 기대수익 V_0 는 식(2)에 의해 계산된다. 따라서 초기 투자분 I 를 고려할 때, $NPV=V_0-I$ 가 되며, DCF에 의한 평가는 이러한 NPV가 양의 값을 가질 때 시장 진출을 타당한 것으로 평가하게 된다.

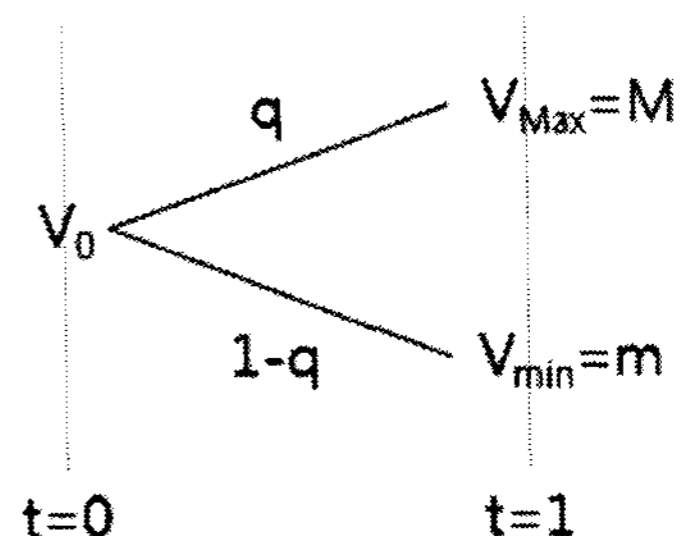


그림 1. DCF에 의한 시장진출계획 평가

$$p = \frac{(1+f)M - m}{M - m} \quad (1)$$

$$V_0 = \frac{p \times M + (1-p)m}{1+f} = \frac{q \times M + (1-q) \times m}{1+r} \quad (2)$$

하지만, 이와 같이 DCF에 의한 평가로는 시장상황의 불확실성 (호황 또는 침체)에 따른 건설기업의 전략적 의사결정이 반영되지 못하게 된다. 실물옵션분석에 의해 이러한 시장진출에 대한 의사결정을 시장상황을 판단할 수 있는 시점으로 유보하는 경우까지를 포함하여 확장된 NPV (Expanded NPV, NPV*)를 산정한다. 그림2에서와 같이 현 시점에서 즉시 진출하는 경우 기대수익은 $C_{enter}=V_0$ 가 된다. 만약 시장전망에 대한 불확실성이 해소되는 1년 뒤까지 진출을 유보하는 경우 이때의 가치 $C_{not\ enter}=0$ 이 된다. 식(1)에서 구한 리스크 중립 확률 (risk neutral probability or certainty-equivalent probability)을 활용하여 확장된 NPV(NPV*)를 산정하면 식(3)과 같이 구할 수 있다. 따라서 식(2)를 통해 구한 NPV값과 NPV*의 크기를 비교하여 $NPV > NPV^*$ 인 경우는 즉시 진출하게 되며, 반대로 $NPV < NPV^*$ 인 경우는 진출을 유보하게 된다.

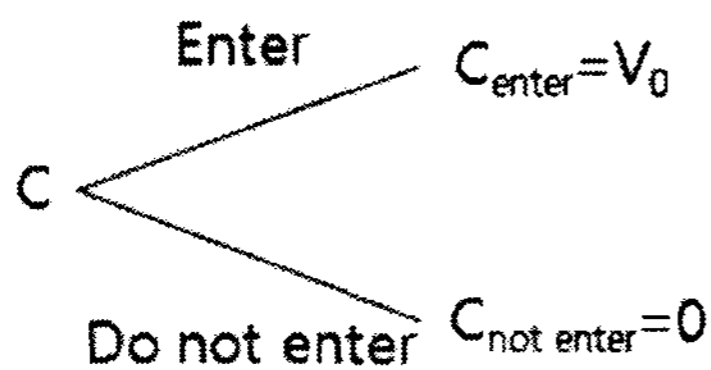


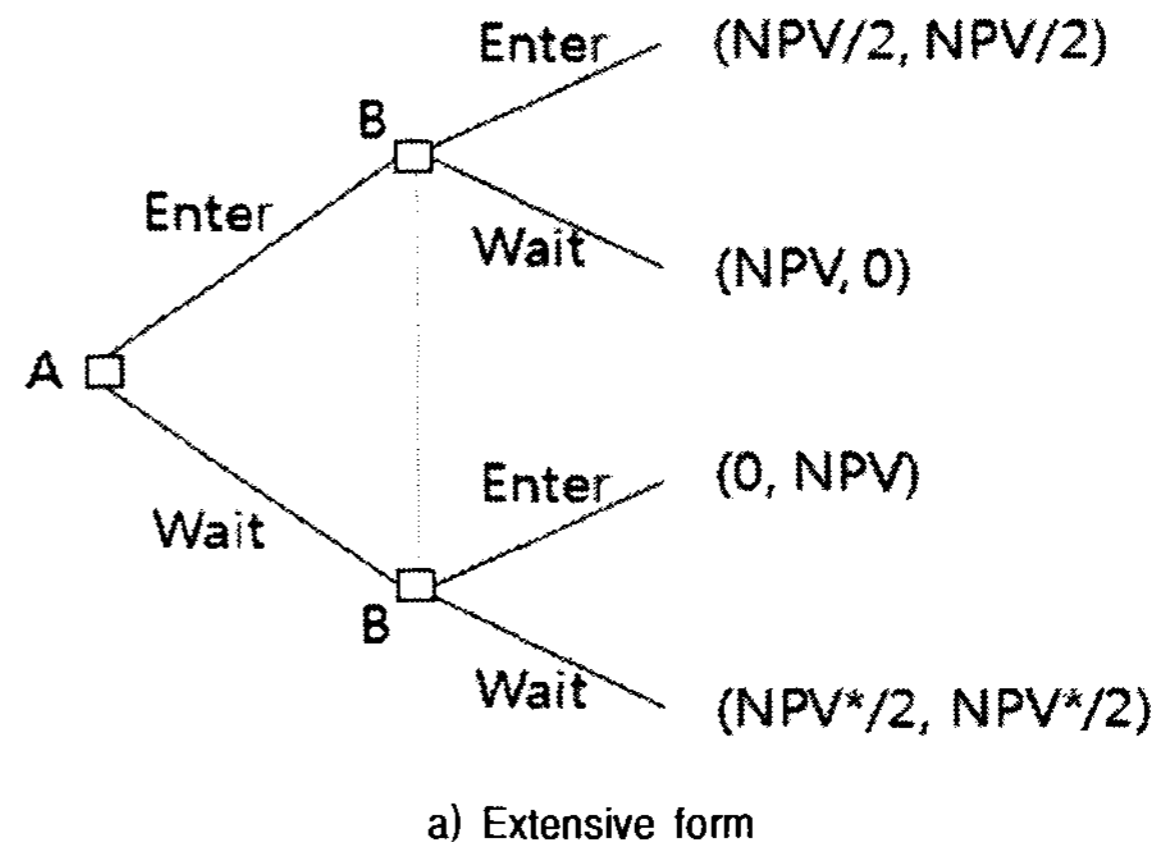
그림 2. ROA에 의한 시장진출계획 평가

$$NPV^* = \frac{p \times C_{enter} + (1-p)C_{not\ enter}}{1+r} \quad (3)$$

단일 기업의 경우 이와 같은 과정을 거쳐 시장의 불확실성을 고려하여 시장진출에 대한 전략적 의사결정을 내릴 수 있다. 하지만 시장에 진출을 고려하는 경쟁기업이 존재하는 경우의 의사결정 상황을 반영하지 못하기 때문에, 본 연구에서는 게임이론의 균형 전략을 통해 경쟁상황을 모델링하였다.

그림 3에서와 같이 각 기업이 즉시 진출을 선택하거나 진출을 유보하거나의 의사결정에 따라 시장에서의 기대수익은 달라지게 된다. 두 기업은 경쟁력 면에서 동일하기 때문에 시장에서의 기대수익을 양분하게 되며, 이때 진출 또는 유보의 의사결정에 따라 시장 점유 상황이 변화한다. 만일 $NPV > NPV^*/2$ 인 경우를 가정하면, 기업A의 시장에서의 지배전략 (dominant strategy)은 즉시 진출하는 것이 되며, 기업B도 마찬가지로 즉시 진출을 선택하게 된다. 이에 따라 두기업 모두 즉시 진출을 선택하는 점 ($NPV/2, NPV/2$)에서 내쉬균형 (Nash-equilibrium)이 이루어지게 된다. 반대로 $NPV < NPV^*/2$ 인 경우는 두 기업은 모두 진출을 유보하는 의사결정을 내리게 되므로, 이에 따라 ($NPV^*/2, NPV^*/2$)에서 균형이 이루어지게 된다. 실제 시장진출에 대한 의사결정은 이와같이 시장진출을 통한 기대수익과 진출을 유보하는 경우의 옵션 프리미엄의 크기를 고려하여, 경쟁사의 전략적 상황에 대한 분석을 토대로 최종적인 의사결정이 이루어지게 된다. 따라서 시장진출에 대한 기업의

의사결정은 경쟁상황을 고려한 기대수익의 산정을 통해 시장의 불확실한 상황을 반영하여 전략적으로 이루어질 수 있다.



a) Extensive form

| | | Firm B | |
|--------|-------|----------------|------------------|
| | | Enter | Wait |
| Firm A | Enter | (NPV/2, NPV/2) | (NPV, 0) |
| | Wait | (0, NPV) | (NPV*/2, NPV*/2) |

b) Normal form

그림 3. 경쟁상황 (Duopoly) 하에서의 실물옵션 분석

3.3 모델의 확장 및 향후 연구계획

본 연구에서 분석의 용이함을 위해 설정된 가정사항들은 모델의 확장 및 일반화를 위해 보충되어야 할 부분이다.

- 1) 경쟁기업의 수 : 본 연구에서는 편이를 위해 복점시장 (Duopoly)을 가정하였지만, 현실 상황의 반영을 위해서는 경쟁기업의 수를 실제와 유사한 수준에서 무한 경쟁까지의 확장 모델이 요구된다.
- 2) 기업 간의 기술격차 : 기술수준이나 가격 경쟁력 등 개별 기업의 경쟁력 수준을 달리하여 상이한 수준의 기업 간 경쟁상황을 모델링할 필요가 있다.
- 3) 정보의 불균형성 : 시장 상황에 대한 정보 또한 각 기업의 수집력이나 연관 관계 등에 따라 달라질 수 있기 때문에 이러한 정보의 불균형성을 고려해야 한다.
- 4) 선점효과 : 실제 해외건설시장에서는 시장에 최초로 진입하는 경우는 보편적이지 않기 때문에, 시장에 먼저 진입한 기업과 후발 주자의 상황을 고려한 의사결정 모델을 구축할 필요가 있다.

상기와 같은 가정사항의 확장을 통해 모델의 보편성 및 설명력을 향상시킬 수 있을 것으로 판단된다. 또한 본 연구에서는 시장의 불확실성을 단순히 호황-침체의 두가지로

구분하여 적용하였는데, 이러한 불확실성에 대한 고려도 보다 현실적으로 시장상황을 반영하여 모델을 개선할 필요가 있다.

4. 결론

본 연구에서는 실물옵션 게임을 활용하여 시장의 불확실성과 경쟁상황을 고려한 해외건설시장진출 모형의 기초적 형태를 제시하였다. 실물옵션 게임은 단순히 현금흐름할인 법이나 옵션분석만을 통해 이뤄진 의사결정 상황을 보다 현실적이고 합리적으로 개선할 수 있음을 보여주고 있다. 해외건설시장의 특성을 보다 현실적으로 반영하기 위해, 시장의 불확실성을 판단하는 부분이나, 시장 진출시점을 단계적으로 구분할 필요성을 확인하였다. 향후 이러한 부분에 대한 추가적인 연구를 통해 모델의 가정사항을 확장하여 시장진출모델의 보편성을 확보하고자 한다.

참고문헌

- Chen, C., and Messner, J. I. (2005) "Taxonomy for International Construction Market Entry Mode Selection." ASCE Construction Research Congress Proceedings 2005.
- Dikmen, I., and Birgonul, M. T. (2004) "Neural Network Model of Support International Market Entry Decisions." ASCE Journal of Construction Engineering and Management, 130(1), pp. 59-66.
- Engineering News Record. (2006) "The top 225 international contractors." ENR, December, pp. 24-40.
- Fang, D., Li, M., Fong, P. S., and Shen, L. (2004) "Risks in Chinese Construction Market - Contractors' Perspective." ASCE Journal of Construction Engineering and Management, 130(6), pp. 853-861.
- Garvin, M. J. (2005) "Real Options Analysis: Can It Improve Infrastructure Development Decisions?" ASCE Construction Research Congress Proceedings 2005.
- Grenadier, S. (2000) *Game Choices: The Intersection of Real Options and Game Theory*, Risk Books, London.
- Han, S. H., Kim, D. Y., and Kim, H. (2007) "Predicting Profit Performance for Selecting Candidate International Construction Projects." ASCE Journal of Construction Engineering and Management, 133(6), pp. 425-436.
- Hayes, R., and Abernathy, W. (1980) "Managing Our Way to Economic Decline." Harvard Business Review, 58, pp. 66-77.
- Mason, S., and Trigeorgis, L. (1987) "Valuing Managerial Flexibility." Midland Corporate Finance Journal, 5, pp. 14-21.
- Ozorhon, B., Dikmen, I., and Birgonul, M. T. (2006) "Case-Based Reasoning Model for International Market Selection." ASCE Journal of Construction Engineering and Management, 132(9), pp. 940-948.
- Paek, J., and Kim, J. (1993) "Analyzing Competitive Position in the Construction Market of Eastern Europe." ASCE Journal of Engineering Management, 9(1), pp. 38-51.
- Shen, L., Lu, W., and Yam, M. C. H. (2006) "Contractor Key Competitiveness Indicators: A China Study." ASCE Journal of Construction Engineering and Management, 132(4), pp. 416-424.
- Zhao, T., Sundararajan, S. K., and Tseng, C. (2004) "Highway Development Decision-Making under Uncertainty: A Real Options Approach." ASCE Journal of Infrastructure Systems, 10(1), pp. 23-32.
- 최준열, 전략근, 김재준 (2006). "해외건설 실적분석을 통한 문제점 도출 및 시장 확대방안에 관한 연구." 한국건설관리학회논문집, 제7권 제4호, pp. 109-117.
- 박환표, 신은영 (2006). "국내 건설엔지니어링업체의 베트남 진출전략." 한국건설관리학회논문집, 제7권 제2호, pp. 98-108.
- 최석인, 이복남, 이영환, 우성권, 장현승 (2003). "해외건설시장에서의 한·중·일의 동향과 전망." 대한건축학회논문집, 19권, 10호, pp. 93-100.

Abstract

Due to stagnation of domestic market, increasing number of domestic construction companies started to make inroads into foreign market recently. Yet compared to domestic market, there are much more risks in the foreign market which companies may confront. So deliberate and rational decision making skills are required. Accordingly, there has been many researches which analyzed the risk of individual markets and also studies covering decision support models. In this study, we suggest a model concerning financial issues when branching out into a new market, specially in the construction companies' point of view. For this we used a real options game which shows real competition status of a new market and deduced a feature of that market. Upon these results, we also suggest a model which helps firms to decide whether investing in the expansion is smart action or not. The model developed in this study is made in specific circumstances of limited conditions. The future study makes more realistic models considering subjects like disproportion in information and generalization of competing companies.

Keywords : International construction, Market entry decision, Real options game