

발생영역별 리스크 위계에 따른 투자개발형 해외건설사업의 핵심 리스크 인자 도출 및 평가

Evaluating and Suggesting Key Risk Factors according to Risk Hierarchy of Occurrence Field in the Overseas Development Projects

이 정 석*
Lee, Jeong-Seok

안 병 주**
Ahn, Byung-Ju

김 재 준***
Kim, Jae-Jun

Abstract

The Korean Government recently has been focused on strengthening competitiveness of order and stimulating construction market in the international construction industry. It has planned to extend the ODPs (overseas development projects) in order to diversifying the international construction market of which is domestic construction companies, placing too much emphasis on plant projects of the Middle East. However, literature review of risk analysis in the ODPs shows that the number of case study is several. Therefore, Authors asserted the necessity of risk analysis in the ODPs. The purpose of this study is to suggest a methodology that find KRFs (key risk factors) in the ODPs and analyze them, using AHP and Fuzzy theory. As a result, the 37 KRFs are selected and explained characteristics of them. A future direction of this study is to suggest a risk management model in the ODPs and prove feasibility of it.

Keywords : Overseas Development Projects, Risk Hierarchy, AHP, Fuzzy theory, Key Risk Factors

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

세계 총생산량의 약 14.7%에 해당되는 세계 건설시장은 2008년 금융위기 이후 2009~2010년에도 여전히 그 성장세가 주춤하고 있다. 하지만 세계시장 전망 전문기관인 Oxford Economics, Global Insight, 그리고 건설전문 기관인 ENR의 최근 보고서에 의하면 2020년까지 시장은 지속적으로 성장할 것으로 전망하고 있다. 권역별/국가별/부문별 성장률은 다소 차이가 있으나 평균적으로 매년 4~5%의 성장세가 유지될 것이라는 예상이 일반적

이다(IHS Global Insight, 2010). 그리고 국내업체들의 수주 실적을 견인하고 있는 중동 및 아프리카 지역에서도 유가 상승과 정부의 공공사업 투자 확대에 따른 사업의 다각화로 높은 성장률이 한동안 지속될 것으로 전망된다(유위성, 2011).

그러나 최근 5년간 해외건설의 수주구조를 분석하면 사상 최대 실적에도 불구하고 수주시장 다변화는 여전히 미흡한 것으로 나타났으며, 전체 수주의 80% 이상 플랜트사업에 집중되어 있다는 것은 문제점으로 지적되고 있다. 이는, 세계건설시장 변화에 대응하기 위해 플랜트 이외에도 설계, 엔지니어링, 도시개발, 자원개발 등 해외사업의 다각화가 절실히 필요함을 의미한다. 그리고 세계건설시장은 점차 발주방식이 단순 도급에서 투자개발

* 일반회원, 한양대학교 건축공학과 박사과정, archirus@hanmail.net

** 일반회원, 전주대학교 건축공학과 부교수, 공학박사(교신저자), bjahn@jj.ac.kr

*** 중신회원, 한양대학교 건축공학부 교수, 공학박사, jikim@hanyang.ac.kr

형으로 전환되고 있으나, 아직 국내건설업체의 투자개발형 해외 건설사업은 활성화되지 못하고 있는 실정이며, 최근 정부와 건설업체는 국내 개발사업의 한계와 더불어 해외건설시장 진출의 필요성을 강하게 요구하고 있다(국토해양부, 2008).

이에 본 연구에서는 투자개발형 해외건설사업들에 대한 리스크 분석의 필요성을 제기하고자 한다. 본 연구의 목적은 해외 투자개발형 사업에 대해서 AHP 및 퍼지이론을 적용하여 핵심 리스크 인자를 도출하기 위한 한 가지 방법론을 제시하는 것이다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 다양한 해외건설사업 중에서 높은 위험요소와 투자가치 평가가 상존하는 투자개발형 해외건설사업을 대상으로 연구범위를 한정하였다. 본 연구를 진행하기 위한 구체적인 방법과 진행절차는 다음과 같다.

- (1) 기존문헌 및 연구보고서를 바탕으로 투자개발형 해외건설사업의 필요성 및 문제인식을 제기하였으며, 본 사업의 현황 및 사업특성에 관한 내용을 분석 후 정리하였다.
- (2) 국내·외 해외건설 리스크 관련 연구문헌, 국내 건설업체의 국내 투자개발사업 리스크 사례, 국내 건설업체의 국외 투자개발사업 리스크 사례를 통하여 사업 수행시 공통적으로 사업전반에 영향력이 크다고 판단되는 주요 리스크 인자를 도출 및 분류하였다.
- (3) 도출된 주요 리스크 인자를 관련 전문가 인터뷰 및 사전 설문조사 방법에 의해 검토하였으며, 공간차원의 건설활동 발생영역별 리스크 분류기준에 따라 리스크 인자를 재분류하여 설문지를 작성하였다.
- (4) 작성된 설문지를 본 사업 관련 유경험자, 전문가 및 실무자를 대상으로 설문조사를 실시하였으며, 회수된 설문지를 통하여 리스크의 평가 근거 자료를 마련하였다.
- (5) 마지막으로 분류된 리스크 인자들은 AHP 및 퍼지이론을 통해 정량적으로 계량화를 거쳐 중요도 산정 및 위험도 판별을 실시하였으며, 산출된 리스크 요인간의 비교분석을 통하여 최종 핵심 리스크 인자(KRF: Key Risk Factors)를 도출 및 종합평가를 실시하였다.

2. 기존 문헌연구 및 이론적 고찰

2.1 투자개발형 해외건설사업 개요

해외건설시장 환경의 변화에 따라 정부는 최근 플랜트와 중동 지역에 집중되어 있는 해외건설업을 다각화하기 위해 시공자가

자금을 조달하여 SOC 운영 또는 산업단지 분양 등을 통해 투자자금을 회수하는 투자개발형 사업을 확대하기로 했다.¹⁾ 그리고 투자개발형 해외건설사업이란 해외건설사업 중 금융방식기준에 의한 사업의 한 형태이며, 시공자(또는 시행자)가 자금을 조달하여 시설물 시공, 운영 또는 주택/산업단지 등의 분양 등을 통해 투자자금을 회수하는 사업방식으로 개발형, 시공자금융, BOT, BTO, BOO 등 SOC사업을 통칭한다.

2.2 투자개발형 해외건설사업 현황 및 특성²⁾

해외건설협회 통계자료(2011)를 바탕으로 수주실적을 파악한 결과, 국내건설업체는 1978년부터 2011년 8월까지 213건을 수주한 것으로 조사되었다. 이때 자료분석에 있어서 시기구분은 1990년대 후반 국내 건설업체에 영향을 미친 외환위기의 영향을 고려하여 도약기(1978년~1990년), 외환위기 이전기(1991년~1997년), 외환위기 침체 및 회복기(1998년~2004년), 재도약기(2005년~현재)로 구분하였다(국토해양부, 2008).

해외 투자개발형사업의 수주건수와 수주금액에 대한 통계자료 분석기준은 다음과 같다. 시기구분에 따른 수주기간 선정에서는 전체 수주규모(수주건수 213건, 수주금액 267억달러)중 수주실적이 극히 저조한 것으로 나타난 1978년~1990년(수주건수 1건, 수주금액 2억달러)의 수주기간은 제외하였고, 이후 수주규모의 빈도가 높은 것으로 나타난 1991년~2011년 8월까지의 기간을 범위로 선정하였다.

그리고 선정된 수주기간을 대상으로 실시한 수주규모는 아래 그림 1 및 그림 2와 같으며 분석결과는 다음과 같다. 1991년부터 1997년까지 수주규모가 크게 증가하여 수주건수 116건, 수주금액 107억달러로 전체 수주액의 40%를 차지한 것으로 조사되었다. 그러나 1997년 말 외환위기를 시작으로 투자개발형 공사수가 급감하여 1998년부터 2004년까지 수주건수 19건, 수주금액 32억달러로 전체 수주액의 12%를 차지하였다. 최근(2005년~2011년 8월)에는 국내 건설업체들이 국내 건축/토목분야에서 축적한 자금을 바탕으로 금융조달능력을 갖추게 됨으로써 동남아시아 기반의 투자개발형 사업수주가 확대되었고, 그 규모가 증대하여 수주건수 77건, 수주금액 126억달러로 전체 수주액의 47%를 수주한 것으로 나타났다.

1) 해럴드경제 신문 기사 인용, “공기업 해외투자개발형 사업 진출 길 열린다.” 2010. 03. 29

2) 국토해양부, “투자개발형 해외인프라 개발사업에 대한 민·관 협력 활성화 방안”, 연구용역보고서, 2008 자료 수정 및 내용 참조

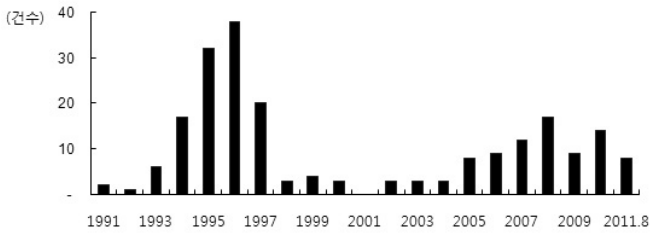


그림 1. 투자개발형사업 수주건수
(해외건설협회 <http://www.icak.or.kr> 통계자료 정리 및 수정)

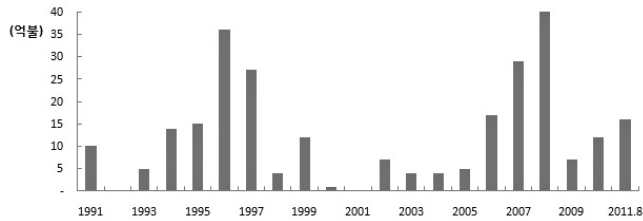


그림 2. 투자개발형사업 수주금액
(해외건설협회 <http://www.icak.or.kr> 통계자료 정리 및 수정)

다음의 표 1에서는 국내 건설업체의 투자개발형사업의 점유율을 나타낸 것으로, 해외건설 전체 수주금액 대비 투자개발형 점유율은 수주규모가 축소되었지만 수주금액은 다시 회복되고 있는 것으로 나타났다.

표 1. 해외 투자개발형사업 수주금액 점유율

(단위: 백만달러)

구분	도약기	외환위기 이전기	외환위기 침체 및 회복기	재도약기	계	
투자개발형 수주금액	아시아	0	87	7	102	196
	아시아 외 ³⁾	2	20	25	24	71
	합계	2	107	32	126	267
해외건설 전체 수주금액	934	516	404	2,607	4,461	
투자개발형 점유율 ⁴⁾	0.21%	20.74%	7.92%	4.83%	5.99%	

국내업체가 수주한 투자개발형 해외건설공사 중에서 1991년 이후 아시아지역에서 수주한 사업은 전체 투자개발형 사업의 73.1%로서 아시아 이외 지역에서 수주한 사업금액보다 상당히 높은 것으로 나타났다. 수주패턴을 세부적으로 분석해보면 해외 건설이 호황이던 “외환위기 이전기”에는 금융조달 능력이 확보된 우리업체들이 아시아지역에서 81.31%로 높은 점유율을 차지하였고, “외환위기 침체 및 회복기”에는 아시아지역에서 점유율이 21.9%로 낮아진 반면 중동지역에서의 수주금액이 증가한 것

3) 아시아지역을 제외한 중동, 북미, 태평양, 아프리카, 유럽, 중남미 지역을 나타냄

4) 점유율=투자개발형 수주금액/해외건설 수주금액×100

으로 나타났다. 그리고 “재도약기”에는 아시아지역에서 80.9%로 높은 점유율을 차지하였다.

이러한 수주패턴 분석결과, 투자개발형 사업은 금융조달 능력이 전제 되어야만 사업수행이 가능한 것으로 해석할 수 있다. 그리고 해외건설이 호황인 외환위기 이전기와 재도약기에는 지리적으로 가깝고 문화적 차이가 적은 아시아 지역에 편중되었다. 1990년대 후반 아시아 금융위기로 인해 발주량이 급격히 줄었을 때에는 중동지역에 시공자 금융제공 방식으로 투자개발형 사업이 진행된 것으로 판단된다.

2.3 해외건설사업 리스크 관련 연구동향

국내·외 해외건설 관련 리스크에 대한 연구는 1980년 이후 다양하게 이루어져왔는데, 본 연구에서는 해외건설사업 리스크 관련 선행연구 중 리스크 요인 도출 및 영향 평가에 관한 선행연구들을 검토하였으며, 검토결과는 다음과 같다.

먼저 해외건설사업 관련 국내 연구동향으로 송영한(2007)은 아시아지역의 투자개발형 사업을 대상으로 진출국과 프로젝트에 의한 37개 세부 리스크 인자 도출 및 중요도를 산정하였고, 김정현(2007)은 해외 신도시 개발사업의 리스크 분석 및 평가를 위해 베트남 사례를 선정하여 3단계로 구분하여 리스크 중요도를 평가하였으며, 최성락(2008)은 해외개발사업의 경쟁력향상을 위해 사업단계별 25개의 주요 리스크 요인 도출 및 중요도 평가를 실시하였다.

표 2. 해외건설사업 리스크 관련 국내외 연구동향

연구자	연구내용	연구요약
송영한(2007)	아시아지역 투자개발형 사업의 리스크 인자 중요도 분석	아시아지역 투자개발형 사업 리스크 인자 도출 및 중요도 산정
김정현(2007)	해외 신도시 개발사업의 경쟁력 강화를 위한 CSF 연구	해외 신도시개발사업 베트남 사례 선정 후 리스크 중요도 평가
최성락(2008)	해외 개발사업의 경쟁력 향상을 위한 단계별 리스크 요인 분석	해외 개발사업 사업단계별 리스크 인자 도출 및 중요도 분석
Wang & Tiong(1999)	Political Risks: Analysis of Key Contract Clauses in China's BOT Projects	중국의 사례조사를 통해 정치적 리스크 인자 도출
Kapila & Hendrick (2001)	Exchange Rate Risk Management in International Construction Ventures	해외건설공사의 재무적 리스크 분석 및 주요 리스크 인자 도출
Chan & Tse (2003)	Cultural Consideration in International Construction Contracts	해외건설공사의 문화적 차이 및 건설관행의 리스크 요인 도출
Gunhan & Arditi(2005)	Factors Affecting International Construction	미국의 대형 해외건설사업을 담당하는 계약자들을 통해 해외건설에 영향을 미치는 요인 제시
Bu-Qammar & Dikmen(2009)	Risk assessment of international construction projects using the analytic network process	해외건설 프로젝트의 28개 우선순위 리스크 인자 도출 및 사례 검증

그리고 국외 연구동향으로 Wang & Tiong(1999)은 중국의 BOT 사례조사를 통해 정치적 리스크 인자에 집중하여 주요관리 대상을 도출하였고, Kapila & Hendrickson(2001)은 해외건설공사의 진출국에 대한 재무적 리스크를 분석하여 주요 리스크 인자를 도출하였으며, Chan & Tse(2003)은 해외건설공사 수행 시 문화적 차이 및 건설관행에 의한 리스크 요인을 도출하였다. 또한 Gunhan & Arditi(2005)는 미국의 대형 해외 건설사업을 담당하는 계약자들을 통해 해외건설에 영향을 미치는 요인을 열거하였고, Bu-Qammaz & Dikmen(2009)는 ANP(Alytic Network Process)를 이용하여 해외건설 8개 프로젝트 사례를 대상으로 28개 우선순위 리스크 인자를 도출하였다.

이상의 해외건설 관련 국내·외 선행연구 내용을 검토한 결과, 대부분 진출국 및 프로젝트의 전반적인 사업단계에서 발생 가능한 리스크 요인 도출을 하였으며, 그 외 정치적·재무적·문화적·계약적 요인 등 특정기준에 한정되어 리스크 연구가 진행되었음을 알 수 있다. 그리고 해외건설사업의 활성화방안으로 추진 중인 투자개발형 해외건설사업에 대한 리스크 연구는 미미한 것으로 나타났으며, 진출국 특성상 기존 일반 수주사업에 비해 자원개발과 연계한 진출국 정부의 승인 및 사업진척을 위한 의지, 발주처 자금 부족 등 국가리스크 비중이 높은 것으로 나타났다. 또한, 사업 특성에서도 해당 진출업체의 대규모 자금 투입, 사업 리스크 증대, 엔지니어링/시공/유지관리 등 복합적인 리스크가 상존하여 전체적인 리스크 관리가 필요한 것으로 나타났다(국토해양부, 2008). 이에 본 연구에서는 투자개발형 해외건설사업을 중심으로 영역별 리스크 위계에 따른 주요 리스크 인자 도출 및 평가를 실시하고자 한다.

3. 투자개발형 해외건설사업의 리스크 인자 도출

3.1 리스크 분류기준 및 위계도

건설사업의 리스크 분류기준은 크게 리스크 성격에 의한 포괄적인 분류방법과 시간차원에 따른 건설과정에 의한 분류방법 그리고 공간차원에 따른 발생영역별 분류방법으로 구분할 수 있다(김인호, 2004). 이에 따라 본 연구에서는 최근 진행되고 있는 해외건설사업의 사업특성을 고려하여 가장 적합한 방법으로 판단되는 공간차원의 건설활동 발생영역별 리스크 분류기준을 토대로 리스크 인자를 도출하였으며, 리스크 위계도는 다음 그림 3과 같다.

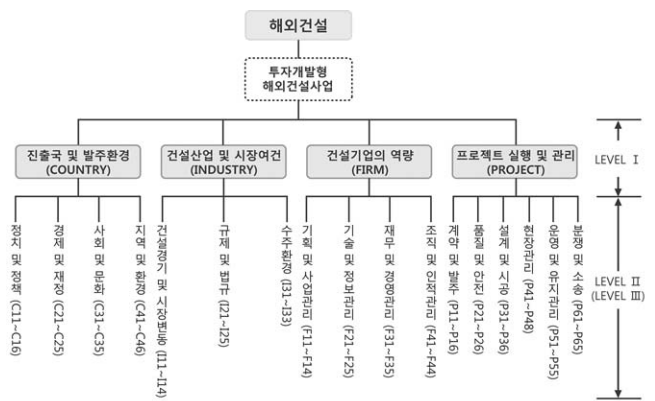


그림 3. 투자개발형 해외건설사업의 리스크 위계도

3.2 리스크 인자 도출 절차 및 방법

본 연구에서는 투자개발형 해외건설사업의 주요 리스크 인자를 도출하기 위하여 먼저, 국내·외 리스크 관련 문헌고찰 및 해외건설협회의 실무사례 등을 통해 102개의 사전 리스크 인자를 도출하였다. 그리고 관련 사업에 직·간접적으로 참여하고 있는 정부기관, 공공기관, 해외건설 및 리스크 관련 실무자로 구성된 전문가(투자개발형 해외건설사업 관련 실무경력 평균 5년 이상의 유경험자)를 대상으로 개별 인터뷰 및 사전 설문 피드백(델파이 기법)을 통해 대분류 4단계, 중분류 17단계, 소분류 세부 리스크 인자 88개를 선정하였다.

4. 투자개발형 해외건설사업의 리스크 인자 분석 및 평가

4.1 설문조사 개요

투자개발형 해외건설사업의 리스크 인자 중요도 평가를 위해 실시한 설문조사의 개요는 다음과 같다. 설문조사 기간은 2011. 08~2011. 09(1개월)이며, 설문조사 대상은 정부기관 및 협회, 공공기관, 대형 및 중견건설업체, 해외건설 및 리스크 관련 실무자 등 각 분야별 전문가를 대상으로 개별 심층 설문조사를 실시하였다. 설문조사 방법으로는 유선 및 전자우편 등을 통하여 사전 연락 및 정보공개 질의 요청 후 이를 수락한 대상자들의 일대

5) 리스크 인자 도출에서 사전 리스크 인자는 해외건설협회(2011, 2005) “해외건설공사 통합 리스크관리 시스템”과 “해외건설공사의 수익성 예측과 리스크관리를 위한 실무지침서”에 제시된 국내기업 및 해외기업의 리스크 실무사례에 관한 선행연구와 송영한(2007), 김정현(2007), 김규환(2010) 등의 문헌고찰을 중심으로 기존 리스크 인자를 수정 및 추가하여 102개 사전 리스크 인자를 도출하였다.

일 방문을 통하여 설문을 실시하였다. 이는 설문내용의 객관성 및 타당성을 확보하고 신뢰오차를 줄이기 위함이다. 배포된 설문지는 총 55부이며, 미응답, 응답부적합 및 응답오류 등의 설문을 제외한 최종 24부(설문 회수율 44%)를 분석했다.

4.2 리스크 분석방법

본 장에서는 앞서 리스크 분류체계에 제시된 주요 리스크 인자를 퍼지이론에 의해 최종 중요도를 측정하였고, 위험도를 판별하여 최종 핵심 리스크 인자를 도출하였다. 이는 주관적인 의사결정의 척도와 정량적인 값으로 표현하기 어려운 리스크 인자에 관한 확인정도를 더 객관화하고 정량화하기 위함이다.

4.3 리스크 인자 중요도 측정

4.3.1 리스크 인자 일관성 검증

본 연구에서는 AHP기법을 통하여 설문결과를 도출하였고, 전체 리스크 인자의 일관성 검증을 실시하였다. 일관성 검증은 일관성 비율을 통하여 평가할 수 있는데, 일관성 비율(CR: Consistency Rate)은 일관성 지수(CI: Consistency Index)⁹⁾를 경험적으로 얻어진 임의지수(RI: Random Index)⁷⁾로 나눈 값이다. 일관성 검증은 CR값의 계산을 통하여 신뢰도를 평가 할 수 있으며, CR값이 0일 경우 100%의 신뢰성을 나타내는 완전무결한 일관성을 띄고 있음을 표시한다. 그리고 CR값이 10이상일 경우 본 설문 응답내용이 일관성을 상실하고 있다고 판단하며, CR값이 10이내일 경우에는 항목별로 일관성비율이 유의성을 가지게 되어 유효표본에 속하고 있음을 나타낸다(Saaty & Vargas, 2000).

4.3.2 AHP에 의한 상대적 중요도(RV)⁸⁾

AHP는 복잡한 문제를 주관적인 평가로 해결하고자 할 목적으로 1970년 초 Thomas Saaty에 의해 개발된 기법으로, 정성적·다기준 의사결정 문제의 해결에 유용한 계층적 의사결정 방법이다. AHP에 의한 상대적 중요도는 해당 설문문항을 대상으로 측정하였고 결과값은 표 4와 같다.

$$6) CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}, \lambda_{max} \geq n \text{ (단, } n = \text{행렬의차원)}$$

7) RI값은 아래 표 Saaty(1980)의 연구수치를 통해 구할 수 있다.

차수(n)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
RI	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51

8) RV: 상대적 중요도 평가값(Relative Value)

4.3.3 퍼지척도에 의한 절대적 중요도(AV)⁹⁾

퍼지척도 g 는 $g : g(X) \rightarrow [0,1]$ 과 같이 정의되며 이때 퍼지척도는 경계조건, 단조성, 연속성 조건을 만족하여야 한다. 퍼지척도는 응용분야에 따라 다양한 의미를 지닐 수 있으며, 일반적인 의사결정 문제에서는 각 평가항목이 의사결정에 기여하는 정도 또는 중요도를 퍼지척도로 사용한다(Grabisch, 1995). 절대적 중요도 산정을 위한 평가척도¹⁰⁾는 표 3과 같이 7점 척도로 구성된 해당 설문문항을 대상으로 중요도를 측정하였고, 퍼지척도에 의한 절대적 중요도의 결과값은 표 4에서 나타내었다.

표 3. 절대적 중요도산정을 위한 평가척도

평가척도	평가척도의 정의	평가척도의 내용	절대값
6	절대적으로 중요하다	절대적인 영향을 미친다	0.90
5	극히 중요하다	극히 큰 영향을 미친다	0.75
4	매우 중요하다	매우 큰 영향을 미친다	0.60
3	중요하다	많은 영향을 미친다	0.45
2	약간 중요하다	약간의 영향을 미친다	0.30
1	중요하지 않다	미미한 영향을 미친다	0.15
0	전혀 중요하지 않다	전혀 영향을 미치지 않는다	0.00

4.3.4 리스크 인자 중요도 보정(CV)¹¹⁾

최종 리스크 인자의 중요도를 결정하기 위해 AHP에 의한 상대적인 중요도를 M , Sugeno(1974)가 제안한 퍼지척도의 개념에 의한 절대적인 중요도를 이용하여 보정하여 구한다.

중요도 보정의 예를 설명하면 먼저 대분류 항목인 진출국 및 발주환경(C) 측면에 하위인자로 포함된 중분류 항목 정치 및 정책(C1)과 관련된 세부 리스크 인자의 6개 항목에 관하여 중요도 보정 예시를 다음과 같이 나타내었다. 평가항목 $X=(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6)$ 의 AHP 기법 적용에 의한 상대적인 중요도인 $\{w_i\}=(0.12, 0.11, 0.23, 0.08, 0.18)$ 로 나타낼 수 있고, 퍼지척도에 의한 절대적인 중요도는 $\{w_0\}=(0.68, 0.66, 0.72, 0.55, 0.81, 0.64)$ 로 표시된다. 여기서 Sugeno λ -퍼지척도¹²⁾에서 값은 $g(X)=1$ 이라는 경계조건으로부터 변수 λ 을 구할 수 있으며, 다음의 (식 1)과 같다.

9) AV: 절대적 중요도 평가값(Absolute Value)

10) 황지선, “퍼지이론을 이용한 초기 건설공사의 리스크 관리 방법론”, 인천대학교 석사학위논문 2003, p73, 표내용 추가

11) CV: 중요도 보정값(Correct Value)

12) Sugeno, M. (1974)는 개별원소의 척도로부터 이들 합집합의 척도를 일정한 법칙에 의하여 λ -퍼지척도를 제안하였다. $\lambda > 0$ 경우 상승적인 관계(super-additivity)로 두 집합 A와 B의 효과가 통합되어 상승작용을 일으켜 각각의 요인들이 상호 보강한다고 볼 수 있고, $\lambda = 0$ 경우 가법적인 관계(additivity)로 각각 요인들이 독립적으로 작용한다고 볼 수 있으며, $\lambda < 0$ 경우 대체적인 관계(sub-additivity)로 각각 요인들이 서로 경쟁적인 영향을 미치는 것으로 볼 수 있다.

$$1 + \lambda = \left[\prod_{i=1}^n (1 + \lambda g_i) \right] \quad (\text{식 1})$$

(식 1)에 따라 퍼지척도에 의한 6개의 해당 평가항목을 절대적인 중요도 $\{w_a\} = \{0.68, 0.66, 0.72, 0.55, 0.81, 0.64\}$ 에 대하여 방정식을 만들어 풀면 다음 (식 2)와 같다.

$$(1 + \lambda g_{a_1})(1 + \lambda g_{a_2})(1 + \lambda g_{a_3})(1 + \lambda g_{a_4}) \times (1 + \lambda g_{a_5})(1 + \lambda g_{a_6}) - 1 - \lambda = 0 \quad (\text{식 2})$$

그리고 $g_{a(i)}$ 값을 대입하면 다음 (식 3)과 같다.

$$(1 + 0.68\lambda)(1 + 0.66\lambda)(1 + 0.72\lambda)(1 + 0.55\lambda) \times (1 + 0.81\lambda)(1 + 0.64\lambda) - 1 - \lambda = 0 \quad (\text{식 3})$$

위의 6차 방정식을 MATLAB(Matrix Laboratory)¹³⁾의 프로그램을 이용하여 λ 값을 구하면 $\lambda = -0.999$ 가 된다. 평가항목의 최종 중요도 $\{w\}$ 는 AHP에 의한 상대적 중요도 $\{w_r\}$ 에 퍼지척도 상수 c 를 곱하여 $c \times \{w_r\}$ 과 같이 나타낼 수 있으며 다음 (식 4)와 같다.

$$\{w\} = c \times \{w_r\} = c \times \{0.12, 0.11, 0.23, 0.08, 0.28, 0.18\} \quad (\text{식 4})$$

c 값은 $\{w_a\}$ 를 Sugeno λ -퍼지척도의 경계조건을 적용하여 구할 수 있으며, 이를 나타내면 다음 (식 5)와 같다.

$$(1 + \lambda \times 0.12c)(1 + \lambda \times 0.11c)(1 + \lambda \times 0.23c) \times (1 + \lambda \times 0.08c)(1 + \lambda \times 0.28c)(1 + \lambda \times 0.18c) - 1 - \lambda = 0 \quad (\text{식 5})$$

위의 방정식에 $\lambda = -0.999$ 을 대입하여 c 에 대하여 풀면 $c = 3.414$ 가 된다. 평가항목의 최종 중요도를 구하면 $\{w\} = \{0.41, 0.38, 0.79, 0.27, 0.96, 0.61\}$ 가 된다. 상기와 같은 방법으로 전체 리스크 인자의 최종 중요도를 보정한 결과 표 4와 같다.

4.4 리스크 인자 위험도 판별

4.4.1 위험도 분석방법

리스크 인자의 위험도는 리스크 인자에 대한 점검 및 확인정도에 대하여 모호함을 표현 할 수 있는 퍼지집합 이론을 사용하

여 언어변수(Linguistic Variables)¹⁴⁾로 나타내고 이 값을 퍼지 논리 규칙을 바탕으로 한 퍼지추론을 실시한 후 이를 비퍼지화(Defuzzification)¹⁵⁾하여 정량화된 값으로 산정할 수 있도록 하였다(황지선, 2003). 구체적인 리스크 인자 위험도 산정에서는 앞서 도출된 중요도 보정값의 평가결과를 퍼지추론에 의해 영역별 리스크 인자의 위험도를 판별하였다.

위험도 산정은 리스크 인자의 확인정도에 대해 퍼지이론의 변수 범위구간(0~1)인 9단계 언어변수로 나타낼 수 있고, 평가지수(Evaluation Index)¹⁶⁾는 비퍼지화 과정으로 구할 수 있다.

4.4.2 위험도 측정 및 판별

위험도 측정과 판별은 앞서 도출된 최종 리스크 인자 중요도 보정값을 바탕으로 언어변수와 평가지수로 산정할 수가 있다. 위험도 측정의 예를 설명하기 위해 진출국 및 발주환경(C)의 대분류 항목과 정치 및 정책(C1)의 중분류 항목에 공통으로 속해있는 “진출국의 높은 국가 부패지수”(C15)에 관한 소분류 리스크 요인을 선정하였고, 위험도 측정 및 판별 과정은 다음과 같다.

앞서 중요도 보정을 통하여 도출된 “진출국의 높은 국가 부패지수”(C15)에 관한 리스크 중요도 값은 0.96으로 나타났다. 이를 언어변수 평가척도 기준¹⁷⁾에 따라 적용하면 해당 중요도 값은 VH(C15): $1.0 > X \geq 0.9$ 사이의 범위구간에 포함되어 위험도 판별을 위한 언어변수 대표값 VH(Very High)와 0.934의 평가지수로 나타낼 수 있다. 이는 해당 리스크 요인이 내포하고 있는 위험정도가 최상위 수준으로 인식되어 내부적으로 매우 큰 영향을 미치는 것으로 판단되며, 리스크관리를 통한 사전검토와 관리방안의 수준이 아주 높게 요구되고 있는 것으로 판별할 수 있다.

4.5 핵심 리스크 인자 도출 및 종합평가

본 절에서는 앞서 기술된 리스크 위계에 따라 분류된 전체 세부 리스크 인자의 중요도 산정 및 위험도 판별의 분석 결과를 토대로 핵심 리스크 인자 도출 및 종합평가를 실시하였다. 그리고 핵심 리스크 인자 선정기준은 영역별 리스크 영향정도가 크다고 판단되는 위험도 언어변수 수준 SH(Sort of High, 0.700) 이상인 경우이다.¹⁸⁾ 이는 해당 리스크에 대한 참여 전문가들의 의사

13) MATLAB 코딩 체계는 수학적 기호와 간단한 C 문법으로 되어 있는데, 여러 가지 과학과 공학적인 그래픽 표현 등에서 이용된다.

14) 언어변수는 Zimmermann, H.-J. (1994b)에 의해서 0에서 1사이의 구간 중 9단계로 구분되며, VH(Very High), H(High), RH(Rather High), SH(Sort of High) A(Average), SL(Sort of Low), RL(Rather Low), L(Low), VL(Very Low)로 나타낼 수 있다.

15) COX E. A. (1994)에 의한 비퍼지화 방법에는 무게중심법, 최대법, 최대평균법 등이 있으며 본 연구와 적합한 “무계중심법에 의한 비퍼지화방법”을 선정하였다.

16) 위험도 판별을 위한 평가지수는 언어변수에 의한 대표값으로 각각 VH:0.934, H:0.842, RH:0.762, SH:0.700 A:0.606, SL:0.574, RL:0.404, L:0.300, VL:0.196으로 나타낼 수 있다.

17) 언어변수 평가척도는 Zimmermann, H.-J. (1994b)에 의해 제시된 9단계 척도로서 VH(X): $1.0 > X \geq 0.9$, H(X): $0.9 > X \geq 0.8$, RH(X): $0.8 > X \geq 0.7$, SH(X): $0.7 > X \geq 0.6$ A(X): $0.6 > X \geq 0.4$, SL(X): $0.4 > X \geq 0.3$, RL(X): $0.3 > X \geq 0.2$, L(X): $0.2 > X \geq 0.1$, VL(X): $0.1 > X \geq 0.0$ 으로 나타낼 수 있다. 여기서 X는 본 연구에서 사전 도출된 중요도값을 의미하고, 해당 언어변수의 범위구간에 포함된 경우 이를 언어변수 평가척도로 판별할 수 있다.

표 4. 투자개발형 해외건설사업의 리스크 인자 중요도 측정 및 위험도 판별

대분류	중분류	소분류(세부 리스크 인자)	중요도			위험도		대분류	중분류	소분류(세부 리스크 인자)	중요도			위험도	
			RV	AV	CV	언어변수	평가지수				RV	AV	CV	언어변수	평가지수
건설사업 및 발주환경	정치 및 정책	국가 및 정부 정책의 비밀관성	0.12	0.68	0.41	A	0.606	건설사업 영역	재무 및 경영 관리	재무여건 악화 및 재무능력 부족	0.15	0.60	0.43	A	0.606
		국가, 중앙정부/지방의 간섭 및 규정	0.11	0.66	0.38	SL	0.574			비용예측 및 관리기법 활용 미흡	0.14	0.56	0.40	A	0.606
		정국불안 및 정권교체에 따른 악영향	0.23	0.72	0.79	RH	0.762			국제금융 전문지식 수준 및 활용 여부	0.28	0.66	0.81	H	0.842
		국가차원의 정치/외교 지원 부족	0.08	0.55	0.27	RL	0.404			J/V, Consortium의 파이낸싱 및 PM 미흡	0.21	0.57	0.61	SH	0.700
		진출국의 높은 국가 부패지수	0.28	0.81	0.96	VH	0.934			조직원 전문분야 인적자원 보유 및 활용능력 미흡	0.31	0.71	0.76	RH	0.762
	자국화 시책 강요	0.18	0.64	0.61	SH	0.700	조직구조 유연성 및 협업 부족		0.19	0.51	0.46	A	0.606		
	경제 및 재정	진출국의 경제/재정 여건 악화	0.16	0.63	0.44	A	0.606		인적 관리	해외 인력 양성 및 관리 체계 부족	0.28	0.63	0.68	SH	0.700
		진출국의 국가신용도 및 신인도 하락	0.09	0.68	0.25	RL	0.404			인적 네트워크 및 구성원 인프라 구축 미흡	0.22	0.64	0.54	A	0.606
		진출국의 재무조달 및 관리능력 부족	0.11	0.70	0.30	SL	0.574			계약조건 미흡 및 불명확한 계약조항 존재	0.10	0.46	0.28	RL	0.404
		금융위기(Finance Crisis) 발생	0.35	0.84	0.97	VH	0.934			부적절한 계약기간 및 방식	0.08	0.47	0.23	RL	0.404
		급격한 거시경제변수 변화	0.29	0.78	0.80	H	0.842	계약서 비표준화, 내용 오류/불합리한 기준		0.10	0.43	0.28	RL	0.404	
	사회 및 문화	사회/문화적 건설환경 특수성	0.27	0.71	0.71	RH	0.762	발주 및 관리	발주처 공사재원 부족/요구조건 반영 미흡	0.24	0.58	0.68	SH	0.700	
		사회적 혼란	0.33	0.77	0.87	H	0.842		발주처 프로젝트 이해도 및 수행능력 부족	0.27	0.61	0.77	RH	0.762	
		언어장벽 및 문화적 이질성	0.11	0.45	0.29	RL	0.404		발주처 비협조적인 태도 및 부정행위	0.21	0.54	0.60	SH	0.700	
		다양한 종교 및 인종문제에 의한 갈등	0.12	0.44	0.32	SL	0.574		부적절한 현지 자재/장비/기자재 비표준화	0.18	0.5	0.49	A	0.606	
		관련단체 등과의 갈등, NIMBY 발생	0.17	0.55	0.45	A	0.606		과도한 QA/QC 요구사항	0.16	0.45	0.43	A	0.606	
	지역 및 환경	지역의 물리적인 특성	0.14	0.53	0.42	A	0.606	품질 및 안전	품질관리체계 미흡 및 관리시스템 부재	0.16	0.44	0.43	A	0.606	
		불가항력에 의한 천재지변	0.16	0.38	0.48	A	0.606		안전교육 및 관리시스템 미흡	0.15	0.39	0.41	A	0.606	
		지역적 환경변화 및 오염여부	0.11	0.45	0.33	SL	0.574		안전사고 발생 및 사후 관리시스템 미흡	0.14	0.45	0.38	SL	0.574	
		전염병 및 질병 유행	0.12	0.41	0.36	SL	0.574		현장주변 보안 및 범죄위험에 대한 노출	0.21	0.5	0.57	A	0.606	
보안 및 범죄위험에 대한 노출		0.24	0.63	0.71	RH	0.762	설계 및 시공		시공자의 설계능력 및 경험 부족	0.08	0.56	0.21	RL	0.404	
인프라 시설의 부족 및 미흡	0.23	0.66	0.68	SH	0.700	시공자의 설계 오류로 인한 재시공		0.36	0.68	0.96	VH	0.934			
건설 경기 시장 변동	건설경기 침체 및 과열	0.25	0.77	0.64	SH	0.700		시공자의 기술력 및 경험 부족	0.08	0.58	0.21	RL	0.404		
	시장 진입장벽 및 시장변동 영향	0.36	0.83	0.92	VH	0.934		오류/하자발생으로 인한 교체 및 재시공	0.11	0.53	0.29	RL	0.404		
	관련산업 침체 및 경기 악화	0.19	0.54	0.49	A	0.606		현장 인력들의 경험 및 숙련도 부족	0.12	0.56	0.32	SL	0.574		
	건설시장 수요구조의 변화	0.20	0.61	0.51	A	0.606	발주처의 불합리한 설계변경 요구	0.25	0.65	0.66	SH	0.700			
	규제 및 법적	시장진입제한 법규 및 제도 비합리성	0.11	0.58	0.26	RL	0.404	현장 관리	취약한 현장 접근성/열악한 현장시공 환경	0.19	0.54	0.71	RH	0.762	
불공정한 세금과 부과 및 세율 적용		0.12	0.51	0.28	RL	0.404	비효율적인 정보전달 및 협업 체계		0.12	0.47	0.45	A	0.606		
과도한 통관 및 관세 적용		0.14	0.56	0.33	SL	0.574	현장소장의 프로젝트 관리능력 부족		0.10	0.53	0.37	SL	0.574		
인허가 및 건설 행정처리 절차 지연		0.41	0.84	0.97	VH	0.934	다국적 현장요원 및 조직 간의 관계 악화		0.10	0.54	0.37	SL	0.574		
법규의 미비 및 과도한 규제 시행		0.22	0.64	0.52	A	0.606	감리자 부적절한 업무처리/감독업무		0.08	0.53	0.30	SL	0.574		
수주 환경	수주여건의 급격한 변화	0.39	0.70	0.75	RH	0.762	운영 및 유지 관리	자원배분과 공정(공기)관리 미흡	0.09	0.50	0.33	SL	0.574		
	자재, 장비, 노동인력의 시장여건 악화	0.26	0.61	0.5	A	0.606		각종 문서관리 및 기록유지 체계 미흡	0.09	0.50	0.33	SL	0.574		
	입찰참여 업체 간 과도한 경쟁 심화	0.35	0.66	0.68	SH	0.700		비우호적인 현지 업체 및 하도업체 마찰	0.23	0.68	0.85	H	0.842		
	건설 산업 및 시장 여건	프로젝트 업무 비효율성/추진능력 부족	0.24	0.56	0.57	A		0.606	분쟁 및 소송	인력/자원 조달 및 확보 미흡	0.18	0.61	0.50	A	0.606
		전문분야별 전문성 결여/활용능력 미흡	0.28	0.61	0.66	SH		0.700		장비공급 차질 및 장비가동률 저하	0.19	0.51	0.52	A	0.606
유사 경험 부족과 불충분한 타당성 검토		0.26	0.57	0.61	SH	0.700	현장 CASH FLOW 운영상의 차질 발생	0.23		0.48	0.64	SH	0.700		
전략적구상 미흡/사업관리전문기술 취약		0.22	0.63	0.52	A	0.606	준공 및 시운전 지연	0.23		0.61	0.64	SH	0.700		
해당기업의 기술력 및 공사경험 부족		0.12	0.57	0.35	SL	0.574	선행공사 지연에 의한 피해	0.17		0.57	0.47	A	0.606		
기술 및 정보 관리	표준조항(규격 및 기준) 속지 미흡	0.27	0.73	0.78	RH	0.762	분쟁 및 소송	분쟁 조직/전문가 구성 부재/활용능력 미흡	0.24	0.63	0.80	H	0.842		
	진출국 건설 환경/제도/관행 사전정보 부재	0.26	0.66	0.75	RH	0.762		발주처 요구조건 반영 미흡으로 인한 분쟁	0.24	0.53	0.80	H	0.842		
	현지 업체 성향/기술력/재무구조 정보 부재	0.13	0.56	0.37	SL	0.574		사회적 합의 부족에 따른 민원/단체 소송	0.19	0.5	0.63	SH	0.700		
	수주/입찰 정보 부족 및 관리시스템 미흡	0.22	0.54	0.63	SH	0.700		프로젝트 중단 및 유보에 따른 분쟁 발생	0.18	0.54	0.60	SH	0.700		
	자금조달 방식 및 관리능력 부족	0.22	0.66	0.64	SH	0.700		불합리한 분쟁처리 방법/절차 및 중재기간	0.15	0.51	0.50	SL	0.574		

결정이 퍼지이론을 통해 정량화되어 반영된 것으로 위험정도가 높은 수준을 의미한다. 위험도 판별 결과 대분류에 의한 최종 37개의 핵심 리스크 인자를 도출하였으며, 도출된 리스크의 분석 및 평가결과는 다음과 같다.

18) 핵심 리스크 선정 기준은 Zimmermann, H.-J. (1994b)의 "FUZZY SET THEORY" 중 언어변수 정의와 분류를 참고로 하였다. 이 theory에서는 언어변수 평가척도를 9단계로 분류하고 있는데(각주 17 참조), 본 연구에서는 이들 중 A(Average, $0.6 > X \geq 0.4$) 등급의 구간을 초과하는 경우(X): $1.0 > X \geq 0.6$ 를 선정기준으로 채택하였다. 그 결과 선정된 언어변수 평가 척도는 VH, H, RH, SH이고, 이 척도들에 해당하는 세부 리스크 인자들은 리스크 영향 정도가 높은 인자들임을 의미한다.

표 5. 진출국 및 발주환경 측면의 상위 리스크 인자

중분류	세부 리스크 인자	위험도 판별	
정치 및 정책	정국불안 및 정권교체에 따른 악영향	RH	0.762
	진출국의 높은 국가 부패지수	VH	0.934
	자국화 시책 강요	SH	0.700
경제 및 재정	금융위기(Finance Crisis) 발생	VH	0.934
	급격한 거시경제변수 변화	H	0.842
사회 및 문화	사회/문화적 건설환경 특수성	RH	0.762
	사회적 혼란	H	0.842
지역 및 환경	보안 및 범죄위험에 대한 노출	RH	0.762
	인프라 시설의 부족 및 미흡	SH	0.700

진출국 및 발주환경 측면에서는 총 22개 세부 리스크 인자 중 표 5와 같이 9개의 핵심 리스크 요인이 도출되었다. 국가차원의 리스크는 산업·기업·프로젝트 측면보다 리스크 체감이 높은 것으로 인식하고 있다. 그리고 세부적으로 해당사업 진출 시 진출국의 지역·문화·환경적 요인보다는 정치·사회·정책적 요인과 금융·경제적 요인이 높게 나타나서 그에 대응할 수 있는 리스크 관리가 필요한 것으로 판단된다.

표 6. 건설산업 및 시장여건 측면의 상위 리스크 인자

중분류	세부 리스크 인자	위험도 판별	
건설경기 및 시장변동	건설경기 침체 및 괴멸	SH	0.700
	시장 진입장벽 및 시장변동 영향	VH	0.934
규제 및 법규	인허가 및 건설 행정처리 절차 지연	VH	0.934
수주환경	수주여건의 급격한 변화	RH	0.762
	입찰참여 업체 간 과도한 경쟁 심화	SH	0.700

건설산업 및 시장여건 측면에서는 총 12개 세부 리스크 인자 중 표 6과 같이 5개의 핵심 리스크 요인이 도출되었다. 산업차원의 리스크는 중분류인 건설경기·규제·수주분야의 위험도가 비슷한 것으로 나타났고, 세부적으로는 사업대상 진출국의 건설시장 관련요인 및 사업추진 시 인허가·행정절차에 관한 리스크를 집중적으로 검토해야 하며, 그 외에 국제적인 수주 및 입찰 여건의 내·외부 상황도 면밀히 고려해야 할 것으로 판단된다.

표 7. 건설기업 역량 측면의 상위 리스크 인자

중분류	세부 리스크 인자	위험도 판별	
기획 및 사업관리	전문분야별 전문성 결여/활용능력 미흡	SH	0.700
	유사 경험 부족과 불충분한 타당성 검토	SH	0.700
	표준조항(규격 및 기준) 숙지 미흡	RH	0.762
기술 및 정보관리	진출국 건설 환경/제도/관행 사전정보 부재	RH	0.762
	수주/입찰 정보 부족 및 관리시스템 미흡	SH	0.700
재무 및 경영관리	자금조달 방식 및 관리능력 부족	SH	0.700
	국제금융 전문지식 수준 및 활용 여부	H	0.842
	J/V, Consortium의 파이낸싱 및 PM 미흡	SH	0.700
조직 및 인적관리	전문분야 인적자원 보유 및 활용능력 미흡	RH	0.762
	해외 인력 양성 및 관리 체계 부족	SH	0.700

건설기업 역량 측면에서는 총 18개 세부 리스크 요인 중 표 7과 같이 10개의 핵심 리스크 요인이 도출되었다. 기업차원의 리스크는 국가·산업·프로젝트에 비해 위험도가 가장 낮은 것으로 인식되었고, 내부적으로는 기획 및 사업관리와 조직 및 인적관리 분야의 위험도가 높은 것으로 나타났다. 세부적으로는 사업진출 시 계약·발주·수주·조달·시공 등 분야별 전문성과 활용계획에 대한 검토가 충분히 고려되어야 하고, 또한 그에 따른 제반여건의 사전정보 구축을 체계화하여야 할 것으로 판단된다. 그 외에 국제금융의 급격한 변화 대처와 해외건설시장의 경쟁력 확보를 위해서 PF(Project Financing) 및 국제금융에 대

한 전문가 보유 및 활용 방안을 모색해야 하고, 전문분야별 인적네트워크를 통한 인적관리시스템 구축 및 운영방안에 대한 검토가 충분히 이루어져야 할 것으로 판단된다.

표 8. 프로젝트 실행 및 관리 측면의 상위 리스크 인자

중분류	세부 리스크 인자	위험도 판별	
계약 및 발주	발주처 공사재원 부족/요구조건 반영 미흡	SH	0.700
	발주처 프로젝트 이해도 및 수행능력 부족	RH	0.762
	발주처 비협조적인 태도 및 부정행위	SH	0.700
설계 및 시공	시공자의 설계 오류로 인한 재시공	VH	0.934
	발주처의 불합리한 설계변경 요구	SH	0.700
현장관리	취약한 현장 접근성/열악한 현장시공 환경	RH	0.762
	비우호적인 현지 업체 및 하도업체 마찰	H	0.842
운영 및 유지관리	현장 CASH FLOW 운영상의 차질 발생	SH	0.700
	준공 및 시운전 지연	SH	0.700
분쟁 및 소송	분쟁 조직/전문가 구성 부재/활용능력 미흡	RH	0.762
	발주처 요구조건 반영 미흡으로 인한 분쟁	RH	0.762
	사회적 합의 부족에 따른 민원/단체 소송	SH	0.700
	프로젝트 중단 및 유보에 따른 분쟁 발생	SH	0.700

프로젝트 실행 및 관리 측면에서는 총 37개 세부 리스크 요인 중 표 8과 같이 13개의 핵심 리스크 요인이 도출되었다. 프로젝트차원의 리스크는 주로 계약 및 발주, 설계 및 시공, 현장관리, 분쟁 및 소송분야의 위험도가 높은 것으로 나타났다. 세부적으로 프로젝트 측면에서는 다양한 핵심 리스크 요인 중 설계오류와 현지업체와의 마찰로 인한 위험도가 매우 높은 것으로 인식되었다. 이는 해당사업 진출 시 참여업체의 설계 기술력 보유와 활용이 강하게 요구되며, 사전정보를 통한 진출국 현지업체·하도업체의 특성 파악 및 협력체제 구축을 위한 방안을 사전에 대비해야 할 것으로 판단된다. 또한 그 외 해당 진출국 발주처의 계약 및 발주 시 불합리한 요구사항과 수행능력 부족에 따른 분쟁에 대한 대비를 하여야 하고, 원활한 프로젝트 추진을 위해 자금조달방식 사전 검토, 자금동원계획 및 법인설립 등의 대응방안을 수립해야 할 것으로 판단된다.

5. 결론

정부는 최근 국내 건설시장의 한계에 따른 해외건설사업의 진출을 활성화하고, 시장다변화와 수주경쟁력에 대응하기 위한 방안으로 해외건설사업을 다각화하기 위하여 투자개발형 해외건설사업을 확대하고 있는 실정이다.

이에 본 연구에서는 최근 진행되고 있는 해외건설사업의 사업특성(공시수행에서 준공까지 장기간 소요, 인프라시설을 포함한 대규모 복합개발시설 요구의 증가, 해당사업 진출국인 국가에서 산업, 기업, 단위 프로젝트에 이르기까지의 광범위한 영역의 리스크 발생, 급변하는 수주환경과 시장상황 등)을 고려하여 투자

개발형 해외건설사업의 공간차원의 건설활동 발생영역별 기준에 의해 리스크 위계도를 작성하였다. 그리고 리스크 위계에 따라 최종 대분류 4단계, 중분류 17단계, 소분류(세부 리스크 인자) 88개의 리스크 항목을 도출하였으며, AHP와 퍼지이론을 활용하여 상호 리스크 인자간 중요도 산정 및 위험도를 판별하여 최종 37개의 핵심 리스크 요인을 도출하였다.

핵심 리스크 인자 도출에 따른 종합평가를 실시한 결과, 진출국 및 발주환경 측면의 위험도는 지역·문화·환경적 요인보다 정치·경제·사회·정책적 요인이 높게 나타났고, 건설산업 및 시장여건 측면의 위험도는 건설경기·규제·수주분야 모두 비슷하게 분포되었다. 그리고 건설기업 역량 측면의 위험도는 기획 및 사업관리와 조직 및 인적관리 분야 요인들이 전반적으로 높게 나타났고, 프로젝트 실행 및 관리 측면의 위험도는 계약 및 발주, 설계 및 시공, 현장관리, 분쟁 및 소송분야에서 높게 나타났다.

향후 연구에서는 도출된 핵심 리스크 인자를 바탕으로 투자개발형 해외건설사업의 특성을 반영한 리스크 관리 모델을 제안하고, 이 모델의 타당성을 검증할 예정이다.

참고문헌

- 국토해양부 (2008). “투자개발형 해외인프라 개발사업에 대한 민관협력 활성화 방안”, 연구용역보고서
- 김규환 (2010). “EPC 사업에서의 Risk Management”
- 김인호 (2004). “건설사업의 리스크 관리”, 기문당
- 김정현 (2007). “해외 신도시 개발사업의 경쟁력 강화를 위한 CSF 연구: 부동산 개발의 리스크 요인분석을 중심으로”, 연세대학교 석사학위논문
- 송영한 (2007). “아시아지역 투자개발형 사업의 리스크 인자 중요도 분석”, 한양대학교 석사학위논문
- 유위성 (2011). “해외건설 사업의 체계적 리스크 평가 모델 모색”, CERIK, Journal
- 이광형, 오길록 (1997). “퍼지이론 및 응용”, 홍릉과학출판사
- 최성락, 김정현, 장세준, 백준홍 (2008). “해외 개발사업의 경쟁력향상을 위한 단계별 리스크 요인분석”, 한국건축시공학회 논문집 제8권 3호, pp.59~67
- 허철호 (2004). “해외건설프로젝트 특성과 경쟁력 제고를 위한 소견”, 한국건설관리학회 논문집 제5권 5호, pp.13~20
- 해럴드 경제신문 (2010). “공기업 해외투자개발형 사업 진출 길 열린다”, <http://biz.heraldm.com/common/Detail.jsp?newsMLId=20100115001093> (2010.03.29)
- 해외건설협회 (2005). “해외건설공사의 수익성 예측과 리스크관리를 위한 실무지침서”
- 해외건설협회 (2011). “해외건설공사 통합 리스크관리 시스템” (<http://rms.icak.or.kr>)
- 해외건설협회 통계자료 (2011). (<http://www.icak.or.kr>)
- 황지선 (2003). “퍼지이론을 이용한 초기 건설공사의 리스크 관리 방법론”, 인천대학교 석사학위논문
- Bu-Qammar, A., Dikmen, I. and Birgonul, M. (2009). “Risk assessment of international construction projects using the analytic network process”, Canadian Journal of Civil Engineering, NRC Research Press, Vol. 36, No. 7, pp.1170~1181
- Chan, E. and Tse, R. (2003). “Cultural Consideration in International Construction Contracts”, Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 129, No. 4, pp.375~381
- Cox, E. A. (1994). “Fuzzy logic for business and industry”, Charles River Media, ISBN: 1-886801-01-0
- Gunhan, S. and Arditi, D. (2005). “Factors affecting international construction”, Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 131 No. 3, pp.273~282
- Grabisch, M. (1995). “Fuzzy Integral in Multicriteria Decision Making”, Fuzzy sets and Systems
- IHS Global Insight, (2010). “Global Construction Outlook: Executive Overview”
- Kapila, P. and Hendrickson, C. (2001). “Exchange rate risk management in international construction ventures”, Journal of Management Engineering, Vol. 17 No. 4, pp.186~191
- MATLAB, (2006). “The Math Works Incorporated”, (<http://www.mathworks.com>)
- McDonald, D. (1999). “Developing guidelines to enhance the evaluation of overseas development projects”, Evaluation and Program Planning, Vol. 22 No. 2, pp. 163~174
- Saaty, T. L. and Vargas, L. G. (2000). “Models, Methods, Concepts and Applications of the Analytic Hierarchy Process”, Boston: Kluwer Academic Publishers
- Shuying, Li (2009). “Risk Management for Overseas Development Projects”, International Business

- Research, Vol. 2, No. 3, pp.193~196
- Sugeno, M. (1974). "Theory of Fuzzy Integrals and Its Applications", Dissertation, Tokyo Institute of Tech
- Wang, S. Q., Tiong, R., Ting, S. K. and Ashley, D. (1999). "Political Risks: Analysis of Key Contract Clauses in China's BOT Projects", Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 125, No. 3, pp.190~197
- Zadeh, L. A. (1965). "Fuzzy sets." Information and Control, Vol. 8, No. 3, pp.338~353
- Zhi, H. (1995). "Risk Management for Overseas Construction Projects", International Journal of Project Management, Vol. 13, No. 4, pp.231~237
- Zimmermann, H.-J. (1994a). "Fuzzy sets, decision making, and expert system", Kluwer Academic Publishers, London, England
- Zimmermann, H.-J. (1994b). "FUZZY SET THEORY", Kluwer Academic Publishers, Boston/Dordrecht/London

논문제출일: 2011.10.14

논문심사일: 2011.10.21

심사완료일: 2011.12.09

요 약

정부는 최근 장기적인 관점에서 해외건설사업의 시장 활성화와 수주 경쟁력 강화에 주력하고 있다. 또한 중동 지방의 플랜트 프로젝트에 집중되어 있는 해외건설시장의 다각화를 추진하기 위하여 투자개발형 사업을 확대하기로 하였다. 하지만 현재까지 투자개발형 사업에 대한 리스크 분석 사례는 미미한 실정이다. 이에 본 연구에서는 투자개발형 해외건설사업들에 대한 리스크 분석의 필요성을 제기하고자 한다. 본 연구의 목적은 해외 투자개발형 사업에 대해서 AHP 및 퍼지이론을 적용하여 핵심 리스크 인자를 도출하기 위한 한 가지 방법론을 제시하는 것이다. 본 연구의 결과로써, 총 37개의 최종 핵심 리스크 인자들이 선정되었고, 이것들에 대한 특성을 분석하였다. 향후 연구에서는 본 연구의 결과를 토대로 해외 투자개발형 사업을 위한 리스크 관리 모델을 제안하고, 이것의 타당성을 검증할 예정이다.

키워드 : 투자개발형 해외건설사업, 리스크 위계, 계층적의사결정기법, 퍼지이론, 핵심 리스크 인자
