



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

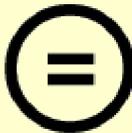
다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

2021년 2월
석사학위 논문

해외 건설공사의 국가리스크
핵심요인 도출에 기초한
공사비 변동성 산정
- 북극권역을 중심으로 -

조선대학교 대학원
토목공학과
이 경 수

해외 건설공사의 국가리스크
핵심요인 도출에 기초한
공사비 변동성 산정

- 북극권역을 중심으로 -

Estimation of Construction Cost Variability
Based on Country Risk Factors
in Overseas Construction Projects
-Focusing on the Arctic Regions-

2021년 2월 25일

조선대학교 대학원

토목공학과

이 경 수

해외 건설공사의 국가리스크
핵심요인 도출에 기초한
공사비 변동성 산정
- 북극권역을 중심으로 -

지도교수 장 우 식

이 논문을 공학 석사학위 논문으로 제출함

2020년 10월

조선대학교 대학원

토목공학과

이 경 수

이경수의 석사학위논문을 인준함

위원장 조선대학교 교수 金大賢 

위원 조선대학교 교수 鄭明薰 

위원 조선대학교 교수 張宇植 

2020년 11월

조선대학교 대학원

목 차

ABSTRACT

제 1 장 서 론	1
1.1 연구 배경 및 목적	1
1.2 국내·외 연구 동향	4
1.3 연구범위 및 방법	7
제 2 장 이론적 배경	9
2.1 해외건설시장의 현황	9
2.1.1 해외건설공사의 이론적 고찰	9
2.1.2 해외건설공사 동향 및 전망	10
2.2 북극권 정의 및 건설시장 특징	18
2.2.1 북극지역 전망	18
2.2.2 북극권역 정의 및 특징	20
2.3 리스크 및 리스크 관리 프로세스의 개념	21
2.3.1 리스크 정의	21
2.3.2 리스크 관리 프로세스	22
2.3.3 리스크 평가 방법론	27

제 3 장 해외건설사업 리스크 요인 도출	28
3.1 해외건설사업 리스크 분류체계	28
3.1.1 리스크 분류체계 구축	28
3.1.2 리스크 중분류체계 구축	29
3.2 해외건설사업 국가리스크 요인도출	32
제 4 장 해외건설사업 국가리스크 도출 및 비교분석 ..	34
4.1 설문조사 개요 및 방법	34
4.1.1 설문조사 개요	34
4.1.2 설문조사 방법 및 평가 척도	36
4.1.3 설문조사의 신뢰성 분석	37
4.2 지역별 해외건설사업 국가리스크 중요도 평가	38
4.3 지역별 해외건설사업 핵심리스크 인자 도출 및 평가 ...	41
4.3.1 북극권역 핵심 리스크 인자 도출 및 평가	41
4.3.2 중동 지역 핵심 리스크 인자 도출 및 평가	43
4.3.3 아시아 지역 핵심 리스크 인자 도출 및 평가	43
4.4 중분류에 따른 지역별 핵심리스크 중요도 비교분석	46
4.4.1 정치/정책 분야 비교분석	46
4.4.2 경제/재정 분야 비교분석	47
4.4.3 사회/문화 분야 비교분석	48
4.4.4 지역/환경 분야 비교분석	49
4.4.5 사업수행여건 분야 비교분석	50
4.4.6 제도/법규 분야 비교분석	51
4.5 T검정에 따른 지역별 국가리스크 중요도 평균 차이 ...	52

제 5 장 Neural Network 모델 적용	56
5.1 Neural Network 적용배경과 개념	56
5.1.1 Neural Network 적용배경	56
5.1.2 Neural Network 개념	57
5.2 Neural Network 모델 구축	60
5.2.1 북극권역 뉴럴 모델 구축	60
5.2.2 해외건설사업 뉴럴 모델 구축	64
제 6 장 결 론	67
참 고 문 헌	68
부 록	73

표 목 차

표 1.1 2020년 건설투자 전망	1
표 1.2 해외건설공사 리스크 도출에 관한 기존 문헌 고찰표	5
표 2.1 해외 건설공사의 특징	9
표 2.2 세계 및 지역별 건설시장 2020년 전망	11
표 2.3 지역별 수주비중	12
표 2.4 지역별 수주추이	13
표 2.5 아시아 지역의 주요 국가별 동향	14
표 2.6 중동 지역의 주요 국가별 동향	16
표 2.7 분야별 리스크에 대한 정의	22
표 2.8 건설리스크 발전 과정	23
표 2.9 리스크 관리 프로세스 문헌고찰	24
표 3.1 해외건설사업 리스크 분류체계	28
표 3.2 해외건설공사 중분류 리스크 도출에 관한 기존 문헌 고찰표	30
표 3.3 해외건설사업 국가리스크요인 도출	33
표 4.1 설문조사 개요	34
표 4.2 설문의 언어척도 및 영향정도	37
표 4.3 지역별 해외건설사업 리스크요인 중요도 분석 절차	38
표 4.4 지역별 해외건설사업 국가리스크 요인 결과	39
표 4.5 북극권역 핵심 리스크 인자	42
표 4.6 중동지역 핵심 리스크 인자	44
표 4.7 아시아 지역 핵심 리스크 인자	45
표 4.8 북극권역과 중동지역에 따른 국가리스크 평균차이	54
표 5.1 국내 대형건설업체의 예비비 산정기준	56
표 5.2 국내 대형건설업체의 공사 계약금액 대비 평균 예비비 비율	57
표 5.3 개략 공사비 증가율 예측을 위한 모델 설계	60

그림 목 차

그림 1.1 해외건설종합정보서비스	2
그림 1.2 연구내용 및 방법	8
그림 2.1 2019년 세계건설시장 규모 및 성장률 추이	10
그림 2.2 해외건설시장 지역별 발주 예산 사업 현황	11
그림 2.3 지역별 수주비중	12
그림 2.4 지역별 수주추이	13
그림 2.5 아시아 주요 국가의 수주 추이 및 발주 예정사업 현황	15
그림 2.6 아시아 건설시장 규모 및 성장률 추이	15
그림 2.7 중동 주요 국가의 해외공사 추이 및 발주 예정사업 현황	17
그림 2.8 중동 건설시장 규모 및 성장률 추이	17
그림 2.9 에너지 수요 증가 전망 및 지역별 소비 현황	18
그림 2.10 USGS 미 발견 석유 및 가스	19
그림 2.11 북극지역의 대형 석유·가스 매장지역	19
그림 2.12 북극권역에 대한 개요도	21
그림 2.13 ENI 기업의 리스크 관리 프로세스	25
그림 2.14 Gazprom의 리스크 관리 프로세스	26
그림 2.15 본 연구의 범위	27
그림 3.1 건설업 리스크 중분류 체계	29
그림 4.1 본 설문 의 응답자 및 프로젝트 정보	35
그림 4.2 본 설문 의 목차	36
그림 4.3 본 설문 의 평가를 위한 등간척도	37
그림 4.4 지역별 정치/정책 분야 중요도 비교분석	46
그림 4.5 지역별 경제/재정 분야 중요도 비교분석	47
그림 4.6 지역별 사회/문화 분야 중요도 비교분석	48

그림 4.7 지역별 지역/환경 분야 중요도 비교분석 49
 그림 4.8 지역별 사업수행여건 분야 중요도 비교분석 50
 그림 4.9 지역별 제도/법규 분야 중요도 비교분석 51
 그림 5.1 사람의 신경망 구조 58
 그림 5.2 다층구조 뉴럴 네트워크의 형태 58
 그림 5.3 Neural Network의 4단계 방식 60
 그림 5.4 출력변수 구성 61
 그림 5.5 Neural Network의 구성(Train) 61
 그림 5.6 Neural Network의 데이터 훈련과정 62
 그림 5.7 Neural Network의 데이터 테스트 과정 63
 그림 5.8 Neural Network의 데이터 예측모델 63
 그림 5.9 해외건설사업 뉴럴 데이터 훈련과정 65
 그림 5.10 해외건설사업 뉴럴 테스트 과정 66
 그림 5.11 해외건설사업 뉴럴 예측모델 66

ABSTRACT

Estimation of Construction Cost Variability Based on Country
Risk Factors in Overseas Construction Projects
-Focusing on the Arctic Regions-

Gyeong Su, Lee

Advisor : Prof. Woosik, Jang, Ph. D.

Department of Civil Engineering,

Graduate School of Chosun University

The growth rate of the Korean construction industry has been below GDP growth rate since 2018, and construction companies are struggling due to the continuous decline in construction orders and investment. Korean construction companies are improving efforts to make breakthroughs in overseas construction markets as a solution to overcome the sluggish domestic market. As the overseas construction market is expected to expand, particularly the Arctic oil and gas industry, the government is aiming to increase opportunities for domestic companies to participate in Arctic development, in industries such as energy development, plant, and marine transportation. However, there is uncertainty around construction costs, the most basic measure of successful construction, since Korean construction companies are lack of business experience in the Arctic, and the environment is entirely different from the Middle East and Southeast Asian construction markets, where Korean companies have decades of experience. This study used a questionnaire to identify and prioritize the risk factors associated with particular regions in order to minimize loss and maximize profit in the Arctic construction market. In addition, t-test was conducted to ensure statistical feasibility and verify differences among the respondent

groups. This study quantified risk factors through PI importance assessments. While prior studies have analyzed the Middle East and Asia, this study presents a comparative analysis of the Middle East region, an existing market, and the Arctic region, a future energy market. The results of this study will be useful for establishing risk management strategies and evaluation models for prospective construction projects in the Arctic region.

제 1 장 서 론

1.1 연구 배경 및 목적

최근 건설수주, 투자, 생산, 고용 등 주요 지표들이 내림세를 나타내면서 국내산업 내부에서 위기감이 고조되고 있다. 특히, 저금리 하에서 저성장, 저물가가 이어지고 있어 건설 산업을 둘러싼 불확실성이 커지고 있다(박선구, 2019). 국내 건설업의 성장률은 2018년 이후 지속해서 GDP 성장률을 밀돌고 있고, 표 1.1을 살펴보면 2020년 국내 건설수주와 건설투자는 전년 대비 각각 6%, 2.5% 감소할 것으로 예측된다. 건설수주 부분은 2017년부터 시작된 감소세가 올해까지 지속하여 수주액이 2014년 이후 6년 연속 최저치를 기록할 전망이다이고, 건설투자는 2018년 하반기에 본격화된 감소세가 올해까지 지속하여 2018년 이후 3년 연속 감소세가 지속할 것으로 전망된다(이홍일, 2019).

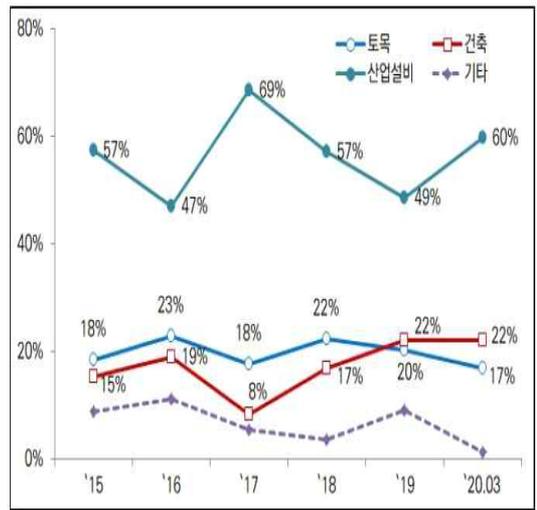
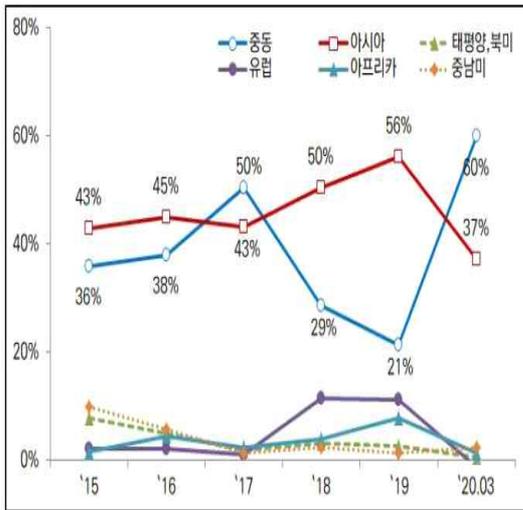
표 1.1 2020년 건설투자 전망(한국은행 경제전망 보고서, 2019)

(단위 : 조원, 전 년 동기대비 %)

구분	2017			2018			2019			2020
	상반기	하반기	연간	상반기	하반기	연간	상반기	하반기	연간	연간
건설 투자	132.8	150.1	282.9	131.5	139.3	270.8	124.8	135.2	260.1	253.5
증감률	10.1	4.9	7.3	-1.0	-7.2	-4.3	-5.1	-2.9	-4.0	-2.5

이와 반면에 글로벌 건설시장은 지난 20년간 지속해서 성장하여왔다(World Bank, 2018). 세계건설시장은 2013년 성장세가 최고치를 기록하였고, 이후 주춤하였지만 2017년을 기점으로 반등하여 성장세가 지속하였다(ENR, 2018). 최근 코로나 19의 확산 이전 발표된 IHS Markit의 전망 자료에 따르면 2020년 건설시장의 규모는 전년 대비 3.4% 성장할 것으로 예상했다. 국내 건설기업은 침체한 국내시장의 불황에서 벗어나기 위한 해결책으로 2019년 223억 달러, 669건을 수주함으로써 해외건설시장에서 돌파구

를 마련하려는 노력을 강화하고 있다. 지금까지 우리나라 건설업체들의 지역별 수주 비중을 살펴보면 중동과 아시아지역이 큰 비중을 차지하고 있고, 그림 1.1-b를 살펴보면 수주실적이 특히 산업설비 부분에 집중되어왔었다(도태호, 2015). 그 중에서도 아시아 건설시장은 적극적인 경제개발정책과 풍부한 인프라 개발수요를 보유하고 있어 2019년 세계건설시장의 약 49%로 가장 큰 비중을 차지하였다. 하지만 아시아 건설시장은 주로 동남아 신흥국이 건설시장 성장을 주도하고 있어 높은 건설 리스크를 가지고 있다. 중동 건설시장은 우리나라의 주요 건설시장이었지만, 작년 0% 성장률에 이어 올해 마이너스 성장이 예상되고 있다. 2017년 이후 중동지역의 수주비중은 점차 감소하고 있고, 국제유가 하락에 따른 발주시장 축소 가능성으로 인해 신규 사업 수주에 불확실성이 잠재되어 있다고 기존 연구들이 지적하고 있다(정창구, 2014). 또한 최근 세계적인 코로나19 확산과 장기화로 인해 아시아와 중동지역의 신규 사업 추진 여건이 변화됨에 따라 기존에 계획된 신규건설사업의 발주 및 우리 건설기업들의 사업 수주에는 불확실성이 점차 증가하고 있다.



(a) 최근 5년간 지역별 해외 수주 비중

(b) 최근 5년간 공종별 해외 수주 비중

그림 1.1 해외건설종합정보서비스(2020)

이에 따라 정부에서는 건설시장 침체를 최소화하기 위해 SOC예산을 확대, 금융지원 강화, 전 세계 다양한 인프라 개발수요에 적합한 연구·개발 기반 산업생태계 조성과 적극적 건설외교를 통한 신시장 개척을 추진하고 있다(국토교통부, 2015). 건설기업 역

시 경쟁우위 확보를 위해 선행기술을 개선하고 있으며, 지속 가능한 성장과 미래 성장 동력 창출을 위해 융·복합 기술개발과 새로운 건설수요 발굴을 위해 노력하고 있다. 그 중에서도 북극권 건설시장은 미래 에너지 개발 지역으로서 중·장기적으로 시장 확대가 전망되어 정부에서도 에너지 개발, 플랜트, 해상운송 등 파급효과가 높은 산업을 중심으로 국내기업의 북극권 개발 참여 기회를 높이려 다각적인 정책을 추진하고 있다. 이미 북극권 지역에서는 석유·가스 매장지들이 발견되어 생산단계에 있고, 매장지 주변 지역에 관한 탐사 및 시추에서 상당히 경제성 높은 매장량을 발견하고 있다. 따라서 북극지역 중 미 탐사지역에서의 석유·가스 자원 개발 잠재력은 매우 클 것으로 예상된다(이성규, 2010). 하지만 북극지역 건설시장은 자원 개발현장을 보유하고 있는 국가나 개발권을 가진 기업의 시장독점으로 인해 시장진입에 어려움이 있다. 또한, 북극권역은 혹한의 기후와 열악한 현장 여건, 막대한 자본 투자, 높은 생태학적 위험 등과 같은 특수한 사업 환경으로 인해 다양한 위험에 노출되어 있어 수익성이 악화될 가능성이 매우 크다. 특히 국내 건설사들은 북극지역 사업경험이 부족하고, 과거 수십 년간 경험했던 중동 및 아시아 건설시장과는 전혀 다른 환경이기 때문에 성공적인 공사 수행의 가장 기본적인 척도인 공사비 준수에 큰 불확실성을 가지고 있다.

본 연구의 목적은 첫째, 북극지역 건설시장에서의 손실 요인을 최소화하고 이익을 극대화하기 위해 지역적 특성에 맞는 위험요인들을 식별하여 우선순위를 도출하고자 한다. 둘째, 수집된 공사비 변동성과 핵심리스크를 바탕으로 Neural Tools라는 예측도구를 사용하여 공사비 변동성 모델을 구축하고자 한다.

본 연구 결과는 향후 북극권역 건설사업 특성에 맞는 리스크 관리전략 수립 및 평가 모델 구축을 위한 기초자료로 활용 가능할 것으로 기대된다.

1.2 국내·외 연구 동향

해외건설시장에서 성과를 창출하기 위하여 많은 요인들이 고려된다. 기업의 환경, 역량, 기획, 공기, 비용, 조직 내분위기 등에 따라 기업의 해외사업 성공여부가 달려 있다. 이 같은 요인은 해외 건설 사업을 수행할 때 사업 성공요인으로 중요하게 작용되고 있다. 해외건설 사업을 실행하는 현지 사정뿐만 아니라 공사비용, 공사기간, 프로젝트 인원들 간의 의사소통 등 많은 요인에 따라 성공 여부가 달려있다. 해외 건설 사업을 효과적으로 수행하고 성과나 성공에 영향을 미치는 리스크 영향인자를 규명 위하여 국내외에서 많은 연구자들이 연구를 수행해왔다.

2000년대 이전의 국외연구를 살펴보면 Pinto(1990)는 관련 문헌조사를 통해 프로젝트에서 실패의 원인이 되는 주요원인을 규명하였다. 도출한 핵심요소는 프로젝트 범위, 관리목표, 공기관리 및 계획, 발주자와의 의사소통 등 총 10개의 핵심인자를 도출했다. Thamhain(1992)의 연구에서는 해외 플랜트 건설 사업을 집중했다. 플랜트 건설 사업은 일반 건설과 비교했을 때 프로젝트 공사기간이 길고, 기술적으로도 매우 복잡하며 다양한 이해관계자들이 참여하여 수행하는 종합적인 건설 프로젝트라고 정의했다. Zhi(1995)는 해외건설공사에 관련된 리스크를 체계적으로 분류하여 국가 및 지역, 건설산업, 기업 특성, 프로젝트 특성의 네 가지 대분류(Classification, Identification, Assessment, Response)를 기준으로 총 60개의 리스크 인자를 도출하였다. Bing(1999)은 중국의 사례조사를 통해 해외건설공사 수행 시 효과적인 주요 영향인자를 제시하고 내부적, 프로젝트 특성, 외부적 리스크 요인의 총 25개 영향인자를 제시했다. Hastak(2000)은 해외건설시장을 국가, 시장, 프로젝트 수준으로 삼분화하여 리스크 인자를 도출하고 평가체계 제시하였다. 이후 Baloi(2003)는 해외건설공사에서 리스크를 세분화하여 건적, 설계, 경쟁수준 등 리스크 등 7개 분야로 구분하여 보다 세부적인 리스크를 제시하였다.

이를 기반으로 해외건설공사와 관련된 국내의 연구들이 진행되었다. 한승헌(2001)은 건설 관련 지표를 활용하여 건설 산업 특성, 해외건설공사와 관련된 수익성 영향인자 도출하였고, 김한임(2004)은 실무활용을 위한 해외 건설 프로젝트 리스크 관리 모델 연구를 수행하였다. 김두연(2005)은 해외 건설공사의 수익성에 영향을 미치는 리스크 요인을 도출하고 해외건설공사 수익성 예측모델을 개발하였다. 차희성(2006)은 프로젝트의 비용성과 리스크 요인 사이의 연관관계를 통해 리스크 도출했다.

최근 10년 동안의 연구를 살펴보면 이전 연구와 달리 특정 국가별, 프로젝트별 연구가 주로 수행되었다. 배성률(2010)은 중동 LNG 플랜트 사업타당성 프로젝트의 각 단계 별 사업타당성 구성요소 도출했고, 박의승(2011)은 해외 발전플랜트 EPC 사업의 리스크 도출 및 관리방안 제시하였다. 안병화(2013)는 해외건설 국가 리스크 요인에 대하여 참여 주체 별(시공사, 설계사, CM사)에 따라 핵심 리스크 요인을 도출하였다. 현철우(2016)는 남아프리카공화국의 민자발전사업 EPC 수행 리스크 도출 및 우선순위를 통한 대응방안 도출했고, 위왕복(2016)은 러시아 LNG 액화 플랜트의 리스크 요인 도출 후 리스크 요인들의 상대적 중요도를 기준하여 각 리스크 요인들에 관한 상호간의 우선순위를 도출했다. 이경수(2018)는 인도 발전사업 리스크 요인도출 후 AHP 기법 사용하여 리스크 매트릭스 도출했고, 최근 최상주(2020)는 미얀마에서 독립민자발전사업에 관한 연구를 진행하였고, 리스크 관리 모델을 제시했다. 해외건설공사 리스크 도출에 관한 국내외 문헌 고찰표는 표 1.2와 같다.

표 1.2 해외건설공사 리스크 도출에 관한 기존 문헌 고찰표

저자	주요 연구내용
Pinto (1990)	<ul style="list-style-type: none"> 프로젝트에서 실패의 원인이 되는 주요 인자를 규명하고 프로젝트 범위, 관리목표 등 총 10개의 주요 영향인자를 도출
Thamhain (1992)	<ul style="list-style-type: none"> 플랜트건설 사업을 일반건설 대비 건설기간이 길고, 기술적으로 복잡하며, 다양한 이해관계자들이 참여하는 건설 프로젝트라고 정의
Zhi(1995)	<ul style="list-style-type: none"> 국가 및 지역, 건설 산업, 기업특성, 프로젝트 특성의 네 가지 대분류(분류, 규명, 평가, 대응)를 기준으로 총 60개의 리스크인자 도출
Bing (1999)	<ul style="list-style-type: none"> 중국의 사례조사를 통해 J/V에서의 리스크 관리요인을 제시하고, 프로젝트 특성, 내부·외부요인의 세 그룹으로 총 25개 영향인자 규명
Hastak (2000)	<ul style="list-style-type: none"> 해외건설시장을 국가, 시장, 프로젝트 수준으로 삼분화하여 리스크 인자를 도출 및 평가체계 제시
Baloi (2003)	<ul style="list-style-type: none"> 해외건설 리스크를 세분화하여 건적, 설계, 경쟁수준, 건설관행, 시공, 리스크 등 7개 분야로 구분하여 세부 리스크 요인 도출

표 1.2 해외건설공사 리스크 도출에 관한 기존 문헌 고찰표(상기 표 계속)

저자	주요 연구내용
한승헌 (2001)	• 건설 관련 지표를 활용하여 건설 산업 특성에 반영 또한, 해외건설 공사와 관련된 수익성 영향인자 도출
김한힘 (2004)	• 실무활용을 위한 체크 리스트를 리스크 관리 모델로 채택 및 알고리즘을 도출
김두연 (2004)	• 해외건설공사 수익성에 영향을 미치는 인자를 도출하고, 해외건설 공사 수익성 예측모델을 개발
차희성 (2006)	• 프로젝트의 비용성과와 리스크 요소 사이의 연관 관계를 통한 리스크 도출
배성률 (2010)	• 중동 LNG 플랜트 사업타당성 프로젝트의 각 단계 별 사업타당성 구성요소 도출
박의승 (2011)	• 발전 EPC 사업 리스크 도출 및 분석을 통한 관리방안 제시
안병화 (2013)	• 해외건설 국가 리스크 요인에 대하여 참여 주체에 따라 핵심 리스크 요인을 도출
현철우 (2016)	• 남아프리카공화국의 민자발전사업 EPC 수행리스크 도출 및 우선순위를 통한 대응방안 도출
위왕복 (2016)	• 러시아 LNG 액화 플랜트의 리스크 요인 도출 후 리스크 요인들에 관한 상호간의 우선순위를 도출
이경수 (2018)	• 인도발전사업 리스크 요인도출 후 AHP 기법 사용 후 리스크 도출
최상주 (2020)	• 미얀마 독립 민자 발전 사업에 관련된 리스크 관리 모델을 제시

1.3 연구내용 및 방법

본 연구는 기존에 국내에서 연구가 미흡하였지만 중·장기적으로 시장 확대가 전망되고, 국내건설기업의 새로운 해외 개척시장인 북극권역을 대상으로 연구를 진행하였다. 북극권역 국가는 캐나다, 러시아, 노르웨이, 미국 등이 있지만 국내 진출이 가장 많은 북미(캐나다, 미국)지역으로 북극권역의 범위를 한정하였다. 해외건설 사업은 지역별 특성과 리스크 유형에 따라 프로젝트에 영향을 주는 정도가 상이하기 때문에, 본 연구에서는 북극권역 건설시장에 진출하는 과정에서 직면할 수 있는 리스크를 기존 진출지역인 중동지역과 아시아지역의 비교분석을 통해 차이를 알아보고자 한다.

본 연구를 진행하기 위한 절차는 그림 1.2와 같고, 연구는 총 5장으로 구성되었다.

- 제 1장 해외건설시장의 이론적 고찰을 위해 관련 문헌을 참고하여 조사한다. 그리고 기존 연구 내용을 바탕으로 국가 및 지역별 특성에 맞는 연구의 필요성을 제기한다.
- 제 2장 해외건설시장의 위험요인을 조사를 위해 국내 건설사와 해외건설협회 위험요인 자료 등을 참고하여 위험요인을 도출하고 분류한다. 도출된 리스크 요인에 따라 PI 중요도 평가로 정량화할 수 있는 설문지를 작성하고 이를 국내건설기업의 해외 사업 전문 인력을 대상으로 설문 조사를 시행한다.
- 제 3장 회수된 설문지의 중요도 평가를 통한 지역별 리스크 우선순위를 도출한다. 또한, 산출된 중요도 결과를 지역별로 비교·분석하여 특징을 도출한다.
- 제 4장 중요도 평가 이후 통계적 타당성 확보 및 지역별 설문응답자 집단 간에는 어떤 차이가 있는지 등을 검증하기 위하여 T검정(Paired Samples Test)을 실시한다.
- 제 5장 수집된 공사비 변동성과 핵심리스크를 바탕으로 Neural Tools라는 예측도구를 사용하여 해외건설사업의 공사비 변동성을 산정하고 해당 분석 모델을 검토하고자 한다.



그림 1.2 연구내용 및 방법

제 2 장 이론적 배경

2.1 해외건설시장의 현황

2.1.1 해외건설공사의 이론적 고찰

「해외건설 촉진법」에 따르면 해외건설이란 해외에서 실행되는 토목, 건축, 산업설비 등의 해외건설공사와 이와 연관된 기획, 타당성 조사, 설계, 분석, 구매, 조달 등의 해외 건설엔지니어링 활동으로 정의한다. 최기훈(2012)은 해외건설공사는 해당 국가의 건설사가 자국이 아닌 국가에서 발주된 건설공사를 수주하여 건설공사를 수행하는 것으로 건설생산요소들의 국제적 이동으로 정의했다. 해외건설공사는 건설 규모가 크고 다양한 지역적 특성과 현지개발환경에서 수행되기 때문에 표 2.1과 같이 발주국의 정치, 경제, 사회, 문화 등 다양한 리스크 인자에 의해 복합적인 영향을 받는다. 해외건설 시장은 국내건설기업의 시장 확대 및 수익 창출을 제공하는 동시에, 방대한 양의 계약 문서, 장기적인 투자회수기간, 자금조달 등의 장기간 투자 사업으로서 미래의 불확실성(uncertainty) 하에서 이루어지므로 투자에 대한 높은 수준의 검토가 필요하다.

결론적으로 해외건설공사는 자국 내에서 공사를 수행하는 것보다 큰 위험들에 직면할 수밖에 없어 이에 상응하는 수익(Profit)을 보장받지 못할 가능성이 크다. 그러므로 전략적 의사결정을 통한 리스크 분석 및 관리가 매우 중요하고 할 수 있다.

표 2.1 해외 건설공사의 특징(최기훈, 2012)

구분	내용
프로젝트 관련 환경	<ul style="list-style-type: none"> • 전 세계적으로 광범위 • 국제적 경쟁력을 강화 • 후진국의 경우 기술이전 • 현지 발주자의 Local Contents 요구 • 해당국가의 정치, 경제, 문화, 사회적 환경에 따른 영향에 대한 충분한 검토 필요
프로세스 관리	<ul style="list-style-type: none"> • 프로세스관리 역량이 수주의 주요한 요인 • 설계·시공기술과 더불어 프로젝트 관리역량이 중요 • 기술혁신 및 경영합리화 필요(경쟁력 확보)

표 2.1 해외 건설공사의 특징(상기 표 계속)

구분	내용
파이낸싱	<ul style="list-style-type: none"> 입찰자의 프로젝트 파이낸싱을 동반한 프로젝트
파급효과	<ul style="list-style-type: none"> 사회, 문화, 외교 등 파급효과 확대 국제협력관계의 강화

2.1.2 해외건설공사 동향 및 전망

2019년 세계 건설시장은 무역 분쟁, 지정학적 리스크 고조, 국제유가 급락 등의 높은 불확실성을 보이며 2010년대 들어 성장률이 1.8%로 가장 낮은 수준을 보였다(IHS Markit, 2019). 또한 2020년은 코로나19 확산으로 역사상 유례없는 세계 경제의 위기가 발생하면서 지난 세계금융위기 때보다 세계건설시장이 불황으로 이어지고 있다. OECD는 2019년 하반기에 2020년 세계 경제성장률이 전년 대비 성장할 것으로 전망한바 있으나, 코로나19에 의한 WHO 팬데믹 선언으로 세계경제성장률이 그림 2.1과 같이 하향 조정되고 있다. 본 논문에서는 코로나19의 확산 이전을 기준으로 해외건설공사의 범위를 한정하였다.

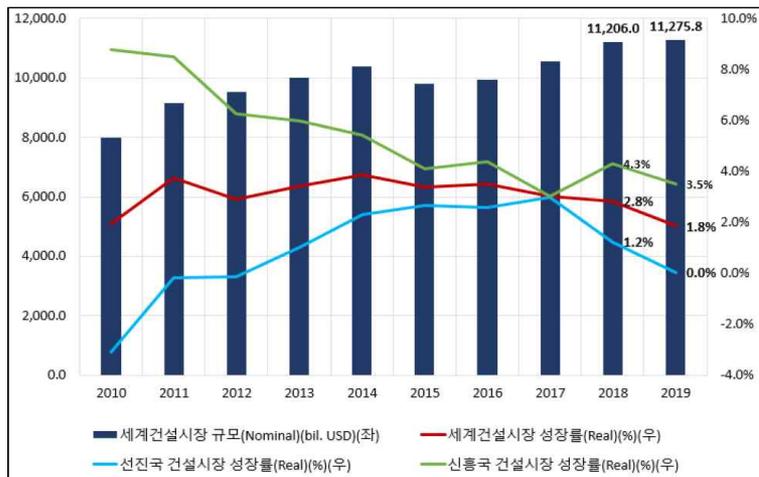


그림 2.1 2019년 세계건설시장 규모 및 성장률 추이 (IHS Markit, 2019)

표 2.2 세계 및 지역별 건설시장 2020년 전망(코로나19 확산 이전, IHS Markit, 2019)

구분	세계	아시아	중동	아프리카	유럽	북미	중남미
규모	116,309	58,229	5,654	1,208	26,839	18,851	5,527
점유율	100%	50%	4.9%	1.0%	23.1%	16.2%	4.8%
성장률 (전년 대비)	3.4%	5.6%	4.3%	10.5%	0.1%	1.5%	1.2%

코로나19 확산 이전 전망 자료에 따르면, 2020년 세계 건설시장의 규모는 2019년 대비 3.4% 성장할 것으로 예상하였다. 표 2.2를 살펴보면 지역별로는 아프리카 시장, 아시아 시장, 중동 시장의 성장률이 각각 10.5%, 5.6%, 4.3%로 높은 성장률이 기대되었다(IHS Markit, 2019). 2020년 상반기 발주가 예정된 해외 건설공사는 약 2,000건으로 1조 3,000억 달러 규모로 추측된다(Construction Information Center, 2020). 이는 입찰 이전의 모든 사업의 전 과정을 포함한 규모이다. 그림 2.2는 신규 발주 사업건수 기준으로 아시아와 태평양 지역이 28.5%(570건), 중동·아프리카 지역이 22.9%(458건)를 차지했다. 다음으로는 유럽, 북미, 중남미 순으로 나타났다.

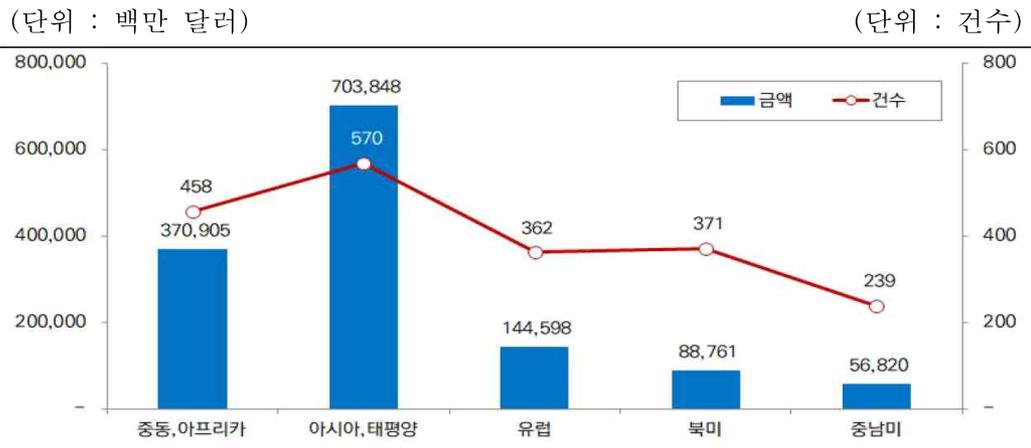


그림 2.2 해외건설시장 지역별 발주 예산 사업 현황
(Construction Information Center, 2020)

표 2.3의 지난 50년간(1965~2018)의 종합 수주실적을 살펴보면 중동지역의 수주비중이 53%로 가장 높고 수주액이 4,326억 달러로 가장 높다. 다음으로 그림 2.3을 살펴보면 아시아지역의 수주 비중이 32%, 수주액이 2,603억 달러로 높은 비중을 차지했다. 표 2.4의 연도별 평균 수주액은 중동지역이 80억 달러, 아시아지역이 48억 달러로 나타났다. 그림 2.4의 지역별 수주추이 표와 연도를 같이 살펴보면 고유가 시기에는 중동 수주 비중이 가장 높은 것을 확인할 수 있다. 최근에는 빠른 경제성장과 함께 건설시장이 확대되고 있는 아시아지역의 수주 비중이 높아지고 있다. 따라서 본 논문은 우리나라의 주요시장이며 다수의 건설 사업을 진행하였고, 발주 예정되어있는 아시아와 중동 시장을 고찰하고자 한다.

표 2.3 지역별 수주 비중(1965~2018) (해외건설협회, 2019)

구분	진출국가	진출업체	계약건수	수주액(억 달러)
전체	156	1,608	12,992	8,116
중동	23	726	3,631	4,326
아시아	31	1,066	7,004	2,603
북미·태평양	17	164	680	315

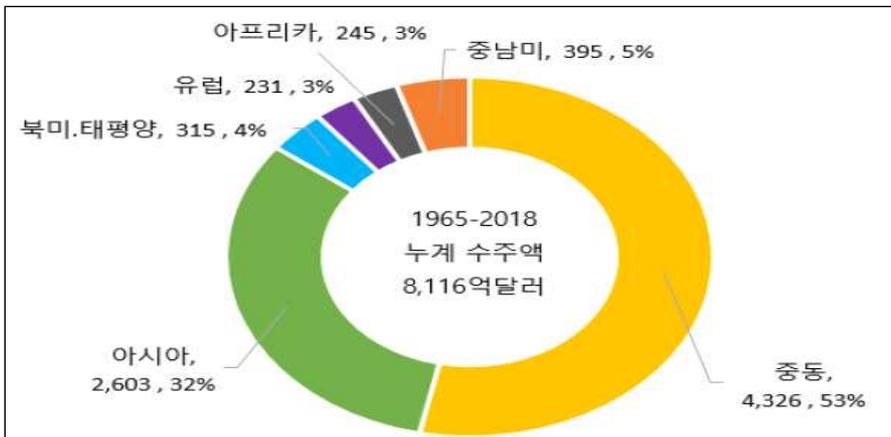


그림 2.3 지역별 수주 비중(1965~2018) (해외건설협회, 2019)

표 2.4 지역별 수주추이(1965~2018) (해외건설협회, 2019)

구분	연도별 평균 수주액(억 달러)	연도별 표준편차	변동계수
전체	150	205	1.36
중동	80	113	1.41
아시아	48	68	1.41
북미·태평양	6	12	2.14

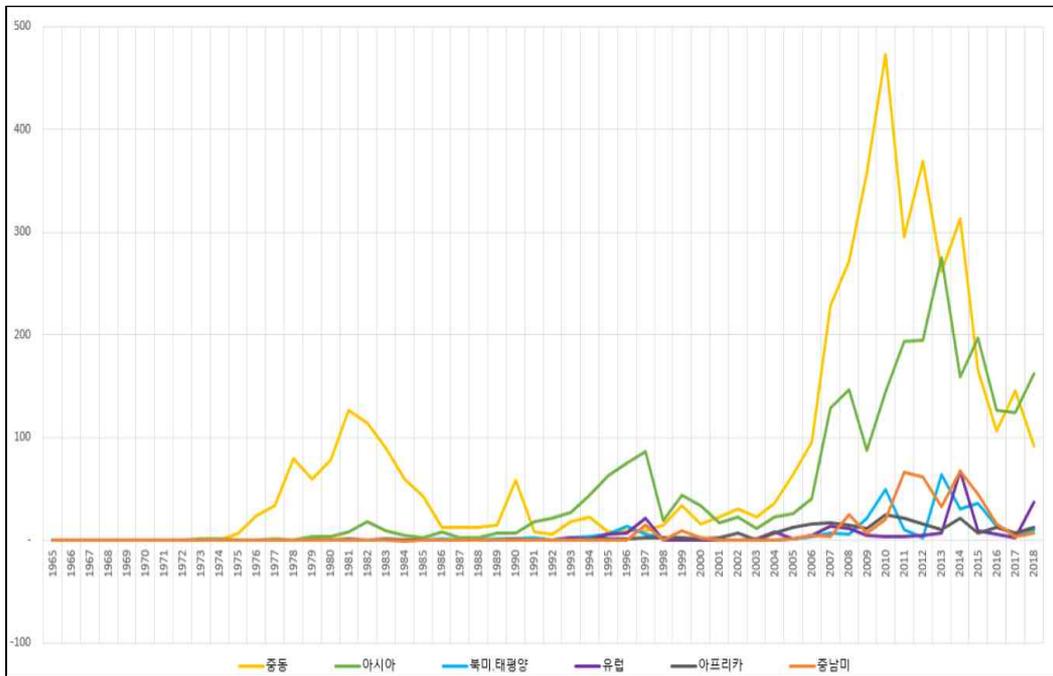


그림 2.4 지역별 수주 추이(1965~2018) (해외건설협회, 2019)

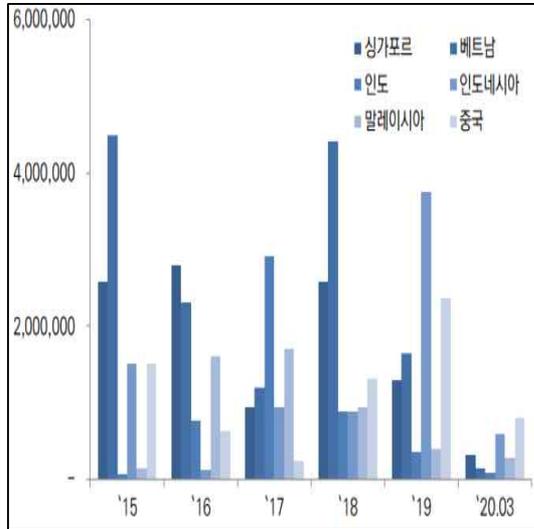
1) 아시아 지역

최근 아시아지역은 세계건설시장의 49%로 가장 큰 비중을 차지하고 있다(IHS Markit, 2020). 전반적으로 세계건설성장세가 둔화되었음에도 불구하고 그림 2.6과 같이 아시아 건설시장은 양호한 성장세를 보이는 추세이다. 그 이유는 적극적인 경제개발정책과 풍부한 인프라 개발 수요를 보유한 동남아 신흥국이 아시아지역의 건설시장성장을 주도하고

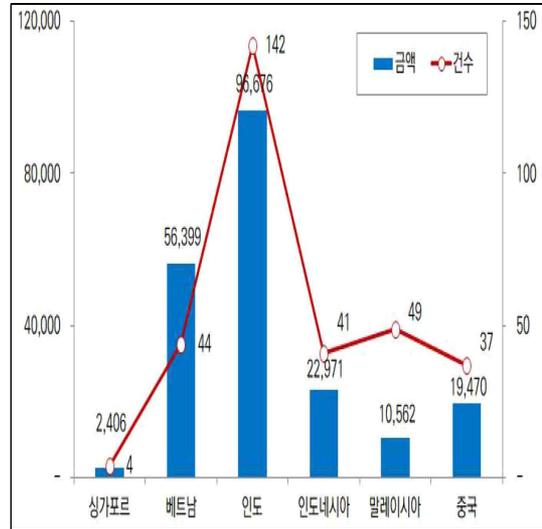
있기 때문이라고 판단된다. 그림 2.5-a를 살펴보면 최근 아시아지역 중 싱가포르와 베트남이 높은 수주 비중을 차지하고 있으며 수주한 공사의 규모는 각각 101억, 140억 달러이다. 최근에는 인도네시아와 중국, 베트남의 수주 비중이 증가하는 추세를 그림 2.5-b와 같이 보이며, 다수의 건설 사업이 발주 예정되어있다. 아시아지역의 주요 국가별 동향은 표 2.5와 같다. 최근 해외건설수주의 지역별 비중을 살펴보면 2017년 이후 중동지역의 비중은 점차 감소, 아시아지역의 비중이 증가하고 있다. 이는 2014년 이후 시작된 국제유가의 급락으로 인해 주요 산유국의 발주물량이 감소하고 중동지역의 정부 재정 수입이 감소하자 국내 건설기업이 아시아지역의 투자 개발형 건설 사업의 비중을 늘렸기 때문으로 판단된다. 유가의 급락으로 인해 주요 산유국의 발주물량이 감소하고 중동지역의 정부 재정 수입이 감소하자 국내 건설기업이 아시아지역의 투자 개발형 건설 사업의 비중을 늘렸기 때문이다. 본 논문에서는 아시아지역을 우리나라의 주요시장인 동남아시아 지역으로 한정하여 연구를 수행하였다.

표 2.5 아시아지역의 주요 국가별 동향(IHS Markit, 2019, 김승원 2019)

국가	주요 동향
방글라데시	• 규모와 성장률 모두 높은 수준이지만 높은 건설리스크 존재
베트남	• 규모와 성장률 모두 높은 수준, 하지만 정부재정으로 인한 사업 발주 어려움이 존재
필리핀	• 정부의 대규모 인프라 개발이 계획되어있고, PPP 제도가 발달함.
중국	• 아시아 최대 규모의 건설시장, 대규모 인프라 정책 계획, 하지만 둔화하는 성장세와 높은 건설리스크 존재
인도네시아	• 크고 양호한 건설시장, 풍부한 에너지, 인프라 수요가 존재, 하지만 높은 건설리스크 존재
인도	• 크고 양호한 성장세의 건설시장 하지만 높은 리스크 존재
싱가포르	• 시장규모는 작지만 낮은 건설리스크로 인해 안정성이 높음
미얀마	• 높은 시장 잠재력과 풍부한 잠재수요, 하지만 인프라 시설의 열악



(a) 아시아 주요 국가의 주주 추이



(b) 아시아지역의 발주 예정사업 현황

그림 2.5 해외건설종합정보서비스(2020), Construction Information Center(2020)

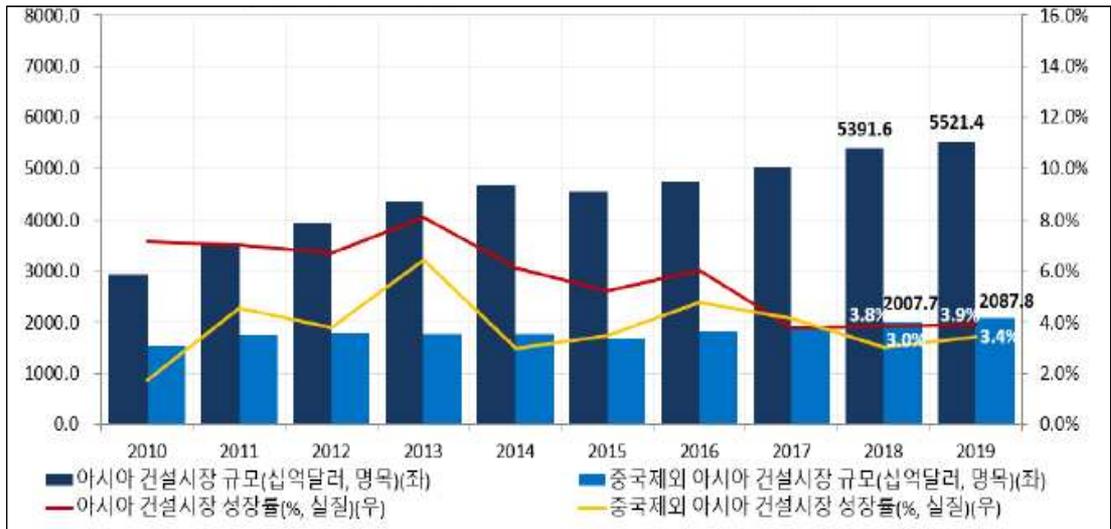


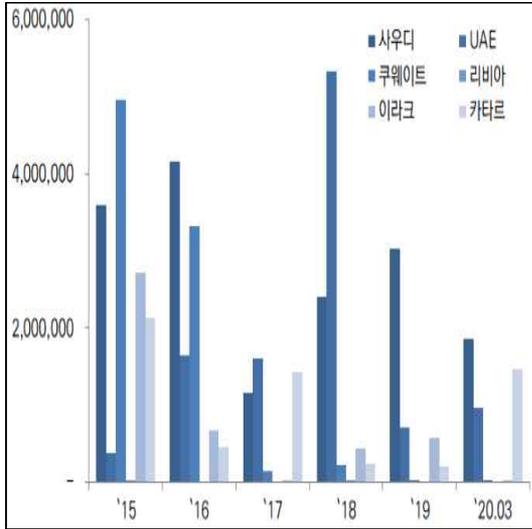
그림 2.6 아시아 건설시장 규모 및 성장률 추이(IHS Markit, 2019)

2) 중동지역

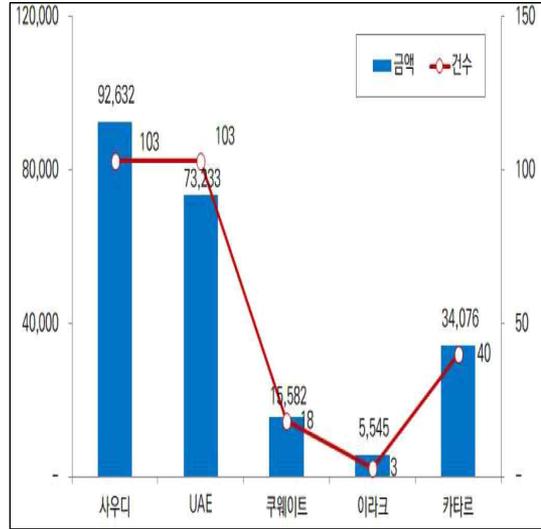
중동 건설시장은 세계시장의 약 5% 규모이며 작년 0%대 성장률에 이어 올해 마이너스 성장률이 그림 2.8과 같이 예상된다. 최근 중동지역은 사업 다변화를 위해 다각적인 개발계획을 가지고 있다. 특히 사우디아라비아, UAE, 카타르 등을 중심으로 역내 자국화 정책을 강화하고 있다. 하지만 재정균형유가보다 낮은 유가와 계속되는 불안이 국내건설기업들에 큰 부담으로 작용하고 있다. 그림 2.7-a를 살펴보면 최근 5년간 사우디아라비아와 UAE로부터 수주한 사업은 각각 143억, 96억 달러에 달하며, 이어 쿠웨이트, 카타르, 이라크가 높은 비중을 차지한다. 또한, 그림 2.7-b의 중동지역 건설 사업 발주 예정 현황을 살펴보면 사우디아라비아와 UAE가 103건으로 가장 높은 비중을 차지하고 있다. 중동지역의 주요 동향은 표 2.8과 같다. 지난 3월 정부는 감소하고 있는 중동지역 수주 확대를 ‘G20 정상회의’를 개최했다. 정부는 사우디아라비아의 모하메드 왕세자와 기업인들의 교류를 위한 별도지원을 협의하는 등 제한완화와 수주 확대를 통한 새로운 활로 제공을 위해 노력하고 있다(홍성희, 2020). 중동지역의 주요 국가별 동향은 표 2.6과 같다

표 2.6 중동지역의 주요 국가별 동향(IHS Markit 2019, 김승원 2019)

국가	주요 동향
사우디	• 큰 규모의 건설시장과 풍부한 개발계획을 가지고 있으나, 낮은 시장 성장률과 불안한 정세와 재정균형유가 부담이 존재
UAE	• 큰 규모의 건설시장, 양호한 시장성장, 자국화 강화 정책(ICV) 존재
이집트	• 빠른 건설시장 성장, 높은 건설리스크 하지만 정부 재정이 부족함
카타르	• 2022 월드컵 준비를 위한 인프라 및 가스 등 에너지 인프라 구축을 지속 중임. 하지만 전년 대비 성장률이 급감, 2017년 외교 위기 존재
쿠웨이트	• 신도시 및 인프라 현대화 등 경제개발계획이 예정, 현지인력/ 자재사용 등을 강화 함
터키	• 큰 시장규모를 가지고 있으나, 경기침체와 금융 불안으로 지속되는 마이너스 성장률을 보이고 있음
이란	• 제재 재개, 정세불안, 지속되는 경기침체와 높은 건설리스크 보유
이라크	• 재건수요는 풍부하나 정세 불안이 심각함



(a) 중동 주요 국가의 해외공사 추이



(b) 중동지역의 발주 예정사업 현황

그림 2.7 해외건설종합정보서비스(2020), Construction Information Center(2020)

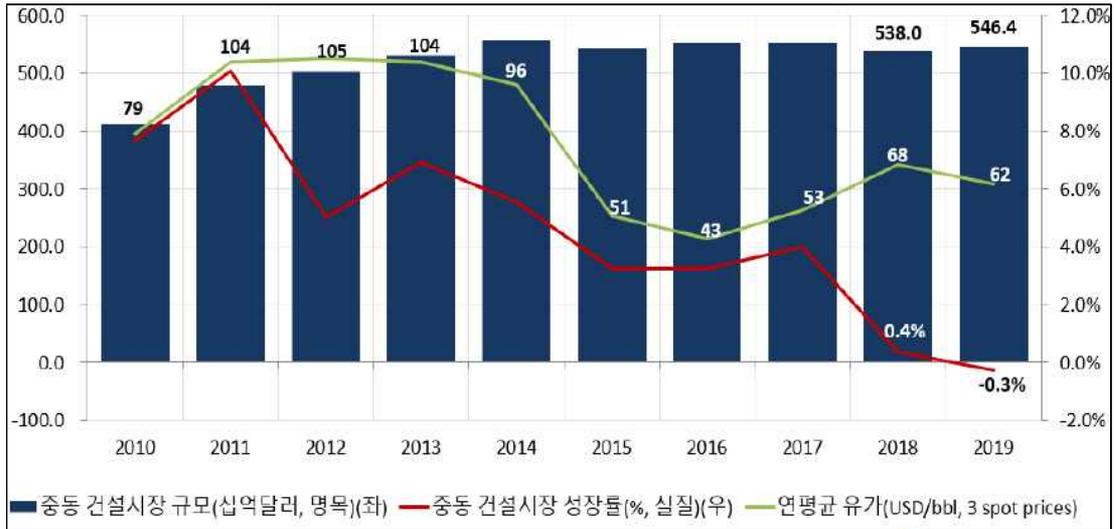


그림 2.8 중동 건설시장 규모 및 성장률 추이(IHS Markit, 2019)

2.2 북극권 정의 및 건설시장 특징

2.2.1 북극지역 전망

글로벌 Oil Market에 장기적인 관점에 따르면 전 세계적인 생활 수준 향상에 따라 2030년까지 약 25%의 에너지 수요 증가가 예상되며(Exxon Mobil, 2018), 특히 석유 수요는 2040년까지 지속해서 증가할 것으로 전망된다. 이는 그림 2.9와 같이 아시아 지역의 신흥 개발국(non-OECD)들의 성장 따른 에너지 사용량 증가로 인해 수요가 급속하게 증가하기 때문이라고 보인다. 전 세계의 증가하는 에너지 자원 수요에 대응하기 위해 매장량이 풍부한 미개발 지역의 오일·가스 개발은 국내 건설기업의 신시장 창출의 새로운 돌파구로 떠오를 것으로 보인다(황인주, 2007).

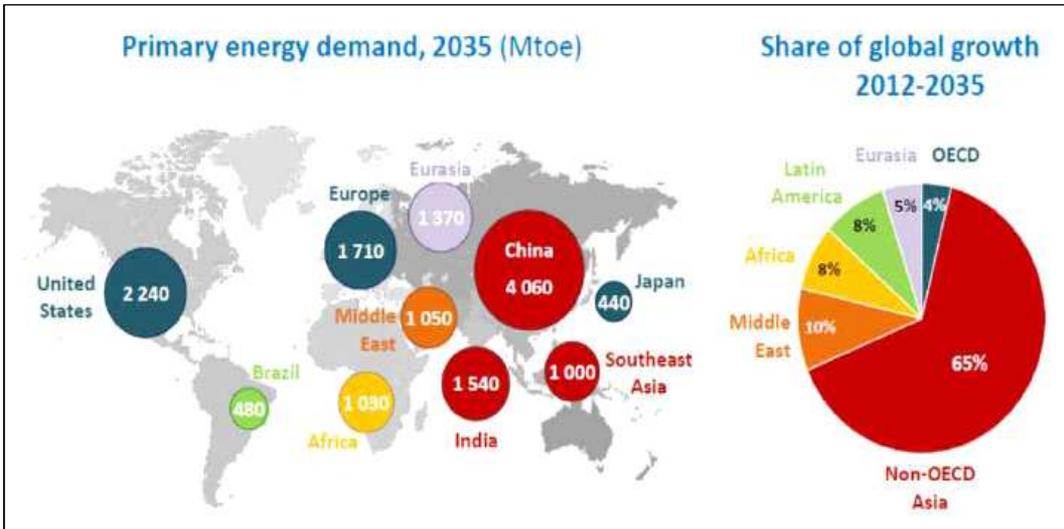
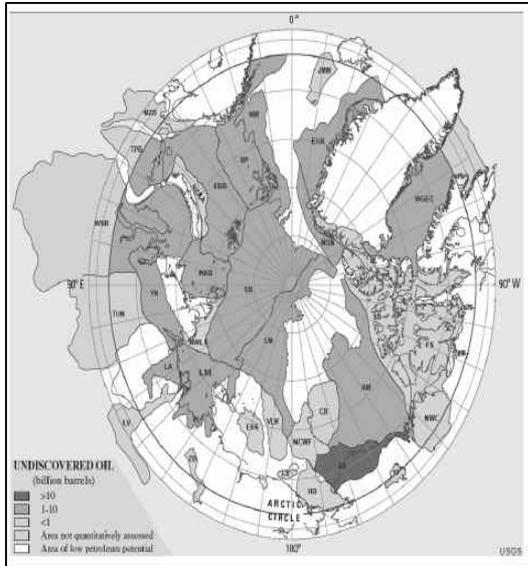
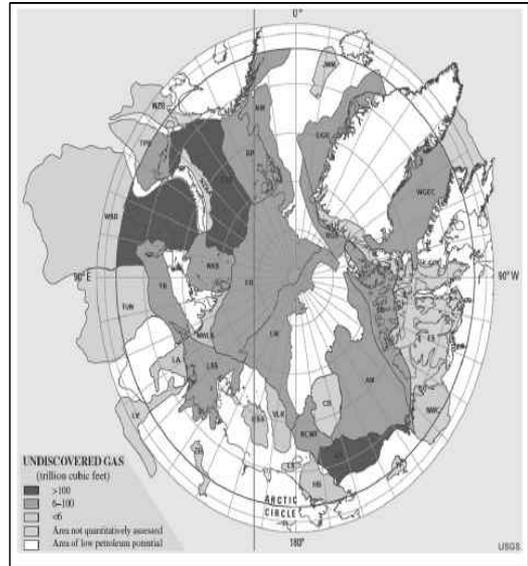


그림 2.9 에너지 수요 증가 전망 및 지역별 소비 현황(World Energy Outlook, 2013)

그중에서도 북극 지역은 전 세계 미발견 석유와 천연가스가 각각 13%, 30%가 매장되어 있다(Recinos, 2012). 또한, 그림 2.10과 같이 미국의 지질조사소(USGS)는 기술적으로 북극 가능한 전 세계 미발견 석유·가스의 22% 정도가 북극에 매장되어 있다고 추산했다. 그림 2.11의 USGS가 나눈 북극권역 25개의 대형 석유·가스 매장지역을 살펴보면 석유 900억 배럴과 가스 1,670조 입방피트, 440억 배럴의 천연가스 액화물(NGL)이 매장되어 있다고 추정하였으며, 전체 석유·가스자원 부존량을 석유로 환산할 경우 4,120억 배럴로 나타났다.



(a) USGS 미발견 석유



(b) USGS 미발견 가스

그림 2.10 U.S. Geological Survey(2008)

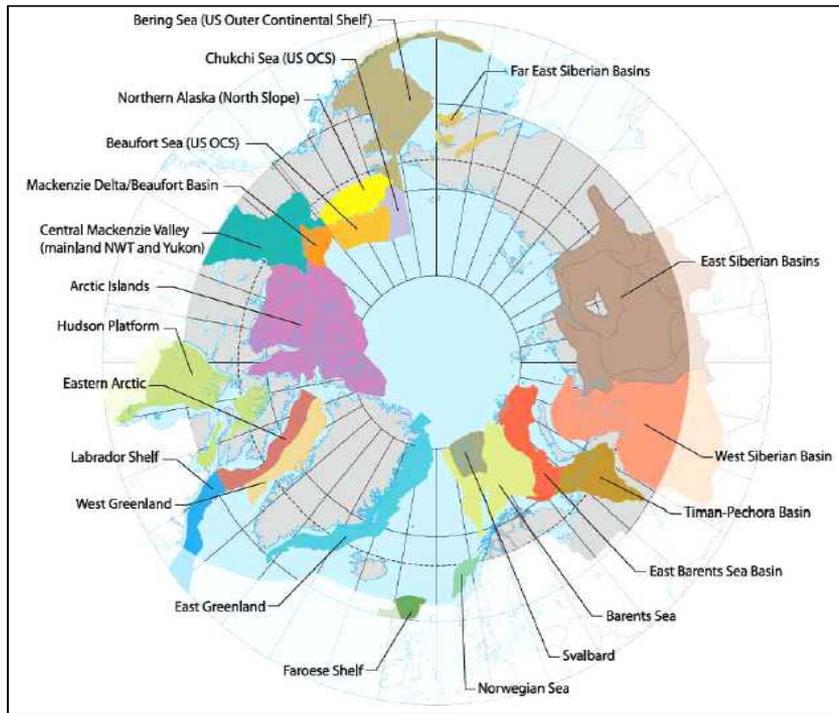


그림 2.11 북극지역의 대형 석유·가스 매장지역 (U.S. Geological Survey(2008))

이처럼 북극 지역의 거대한 잠재력은 중동지역과 아시아에서 다수의 경험이 있는 국내 대형건설기업에 새로운 성장 동력으로 떠오르고 있다. 따라서 우리나라 건설기업은 다각화되는 해외건설사업의 추세를 고려하여 중·장기적으로 시장 확대가 전망되는 북극 지역 개척을 추진할 필요성이 있다. 하지만 북극 지역은 국내건설기업의 기존 점유 시장과 다른 국가들로 이루어져 있어 법률, 제도, 문화 등을 고려한 리스크 재정립이 필요하다.

2.2.2 북극권역 정의 및 특징

북극권(arctic circle)은 북위 66° 33' 44"을 지나며, 지구 자전축 기울기에 따라 위치의 변동이 존재한다. 북극권역은 그림 2.12와 같이 북극연해에 있는 국가를 포함하는 영역으로 러시아, 알래스카(미국), 그린란드(덴마크), 캐나다, 노르웨이 등이 위 지역에 속한다. 북극권 건설시장은 미래 에너지 개발 지역으로서 중·장기적으로 시장 확대가 전망되어, 정부에서도 에너지 개발, 플랜트, 해상운송 등 파급효과가 높은 산업을 중심으로 국내기업의 북극권 개발 참여 기회를 높여 다각적인 정책을 추진하고 있다. 하지만 북극 지역은 현장 여건이 열악하고 물리적 접근이 어렵다. 일반적으로 평균 기온이 영하 18°C~30°C를 유지하고 있어 건설 사업수행에 있어 접근, 거주, 작업환경이 열악한 위치에 있다. 그동안 북극 지역은 오랜 시간 동안 영구 동토층으로 덮여 있었으나, 최근 지구온난화가 빠르게 진행됨에 따라 얼음이 녹고, 빙하가 사라지면서 북극 지역 자원 개발 여건이 크게 개선되어 북극지역 오일·가스자원에 대한 전 세계적 관심이 증가하고 있다(홍승서, 2014). 최근 해외건설시장에서는 증가하는 수요에 따른 에너지자원을 충족하기 위해서 북극권 개발 활동을 점진적으로 진행하고 있다(한반석, 2013). 러시아, 노르웨이, 미국, 캐나다 등 북극권역 국가들은 이미 북극권 지역에서 석유·가스 매장지들을 발견하여 생산단계에 있고, 매장지 주변 지역에 관한 탐사 및 시추에서 상당히 경제성 높은 매장량을 발견했다. 해당 국가들은 서둘러 북극지역 개발 전략을 수립하고 북극권 지역에 맞는 기술을 연구하고 있다.

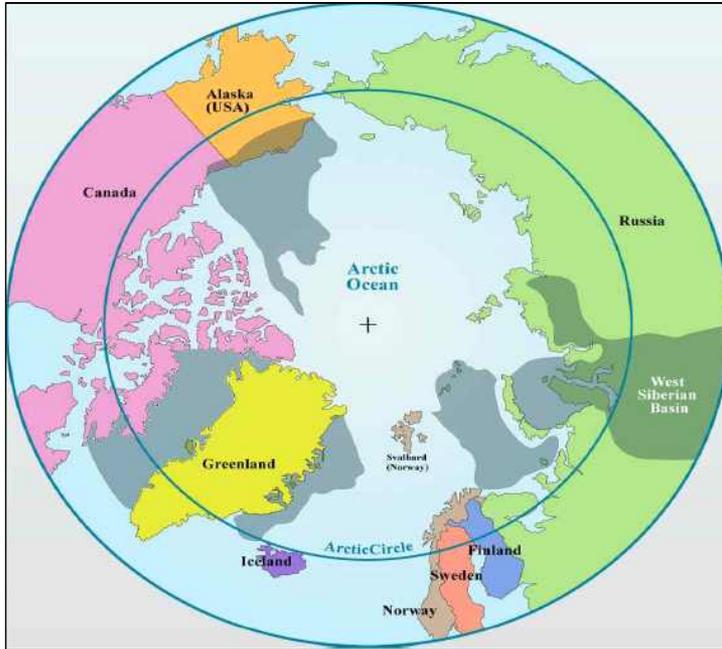


그림 2.12 북극권역에 대한 개요도

2.3 리스크 및 리스크 관리 프로세스의 개념

2.3.1 리스크 정의

리스크란 우리 주변에서 흔히 발생하고 있는 일상적인 리스크부터 사회에 혼란을 야기시키는 리스크까지 무수히 많은 리스크가 존재한다. 리스크의 정의는 금융, 보험, 보건, 재난재해, 정책 분야 등에서 다양하게 이루어질 수 있으나 국제리스크관리표준(ISO, 2009)에 따르면 리스크는 사업목표에 손실이나 불이익 또는 유리하게 작용하는 불확실성의 영향으로 정의하고 있다. 또한, 대부분 문헌에서 리스크는 사건, 발생, 목표달성의 지연이나 실패, 기회 등의 단어를 선택적으로 구성하여 유사하게 정의하고 있다. 즉, 리스크는 미래에 일어나리라 예상되는 상황이므로 완전히 제거하기는 어렵지만, 부정적인 상황을 최소화하거나 발생 가능성은 감소시킬 수 있다. 본 연구에서는 “해외건설사업의 사업목표에 부정적으로 작용하거나 손실을 유발하는 불확실한 사건”으로 해석되는 리스크를 연구의 범위로 한정하여 논문을 진행하였다. 분야별 리스크에 대한 정의는 표 2.7과 같다.

표 2.7 분야별 리스크에 대한 정의(채여라, 2013)

분야	연구	리스크에 대한 정의
정책 분석	Morgan and Henrion(1990)	<ul style="list-style-type: none"> 리스크는 상해의 가능성이나 손실에 대한 노출
재난 재해	Downing et al.(2001)	<ul style="list-style-type: none"> 특정 지역과 기간에 대한 특정 재난, 재해에서 기인한 예상되는 손실(상해, 재산 손실, 경제적 활동 저해 등)
	UNISDR(2009)	<ul style="list-style-type: none"> 리스크 = 사건의 가능성 × 부정적인 결과
	Kobayashi and Poter(2012)	<ul style="list-style-type: none"> 리스크 = 위험 × 노출 × 취약성
기후 변화	IPCC(2001; 2007)	<ul style="list-style-type: none"> 영향의 크기와 사건의 확률에 대한 함수이며 영향은 긍정적이거나 부정적일 수 있고 리스크는 정량적/정성적으로 측정 가능
	Jones and Boer(2003)	<ul style="list-style-type: none"> 확률과 결과의 조합
	Defra(2012)	<ul style="list-style-type: none"> 리스크 = 사건의 가능성 × 사건 결과의 규모
	Wikipedia	<ul style="list-style-type: none"> 가치의 잠재적 득실 (potential of gaining or losing something of value)

2.3.2 리스크 관리 프로세스

1) 리스크 관리 프로세스 문헌고찰

세계적으로 건설 리스크의 발전 과정은 표 2.8과 같다. 처음으로 리스크 관리 개념은 1955년 시작되었고, 1960년대에 금융 분야에서의 위험도 평가를 위한 목적으로 시작되었다. 이후 재무적 리스크 관리 개념이 1970년대 초기부터 나오기 시작했다. 초반에는 보험과 금융에 관련된 리스크 관리에 개념이 한정되었으나 1980년대 중반부터 선진 글로벌 건설기업에서 리스크 관리 개념을 본격적으로 도입하여 현재는 모든 분야로 퍼져왔다(Georges Dionne, 2013). 특히 리스크 관리의 기업의 경영 측면에서 다루어져 왔으나, 2000년대 초반을 기점으로 국내건설 산업에 주요 개념이 정립되었다. 최근 들어서는 해외건설 사업이 증가하고 있어 리스크 관리 모델의 구축과 활용이 더욱더 강조되고 있다.

표 2.8 건설리스크 발전 과정 (김두연, 2006)

단계	1950-60년대	1980	1990	2000년대 이후
발전 과정	보험/금융 분야에서 위험도 평가나 재무 관리를 위해 리스크 학문이 시작	선진글로벌 건설기업에 의해 리스크 관리 개념이 도입	리스크 관리 초기 안전사고, 원가상승, 공기지연 등의 리스크 예측과 분석이 이루어짐	현지는 관리현황, 신규시장 진출, 입찰, 프로젝트 의사결정 등 프로젝트의 사업타당성 평가에 적용

해외건설사업에서 발생하는 리스크는 수익성을 저하하고, 공사 기간을 증가시킬 뿐만 아니라 사업 전체의 실패 원인이 될 수 있다. 그러므로 사업특성을 고려한 리스크 관리모델 구축은 해외사업 수행 시 무엇보다 필수적이다. 따라서 리스크 관리를 통해 리스크를 최소화하고 위험요인을 식별 및 분석하여 리스크를 적정 배분하는 것이 효과적인 리스크 관리 프로세스이다.

해외 리스크 관리 모델구축 사례는 다음과 같다(표 2.9). 국제핵융합실험로(ITER) 개발 사업은 세계 각국의 나라와 기관이 참여하는 장기간, 고비용의 R&D 사업이다. 해당 사업에서의 리스크 관리 모델은 리스크의 식별-분석-평가-리스크 항목 우선순위 선정-대응 계획 마련-리스크 추적 후 잔류 리스크의 재평가의 절차로 구성되어 있다. 국제표준화기구(International Organization for Standardization)는 2009년 프로젝트 리스크 관리에 대한 표준화 절차(ISO 31000)를 발표했다. ISO 31000에서는 리스크 관리의 프로세스가 종합사업관리 영역에 통합되어야 할 뿐만 아니라 기업의 문화에 맞춰져야 할 것을 제안했다. 제안된 리스크 관리 프로세스는 리스크 관리 계획수립-식별-분석-평가-대응-모니터링 및 리뷰의 순차적인 프로세스를 반복하도록 구성되어 있다. PMBOK(Project Management Body of Knowledge)과 미국건설협회(CMAA)에서 발표한 리스크관리 프로세스는 상당 부분을 표준화하여 제안하였다. PMBOK에서 제안하는 리스크관리 프로세스는 계획 수립-식별-분석(정량적·정성적)-대응계획 수립-모니터링·통제 등으로 구성되어 있다. 각각의 세부 프로세스는 다른 사업관리 영역과의 상호

작용을 고려하도록 구성하였다. 또한, 사업을 수행하는 조직의 모든 구성원이 사업의 전 과정에 걸쳐 리스크 관리 프로세스에 참여해야 할 것을 강조했다. CMAA에서 제시하는 리스크관리 프로세스 역시 PMBOK과 유사한 프로세스로 구성되어 있다. 리스크 관리는 단일적으로 관리하지 아니하고 다른 사업관리들과 통합되어 사업 전 주기에 걸쳐 운영되어야 할 것을 강조했다.

표 2.9 리스크 관리 프로세스 문헌고찰(유위성, 2012)

단 계	ITER	ISO 31000	PMBOK, CMAA
1	리스크 식별	리스크 관리 프로세스 계획수립	리스크 관리 프로세스 계획수립
2	리스크 분석	리스크 식별	리스크 식별
3	리스크 평가	리스크 분석	리스크 분석 (정량적·정성적)
4	리스크 항목 우선순위 선정	리스크 평가	리스크 대응 계획 수립
5	대응 계획 마련	리스크 대응	리스크 감시 및 통제
6	리스크 추적 후 잔류 리스크 재평가	모니터링 및 리뷰	

2) 해외 건설 및 에너지 기업의 리스크 관리 프로세스

백텔(Bechtel)등 선진 건설기업들은 1980년대부터 이미 본격적인 리스크 관리 프로세스를 수행했다. 자체적으로 개발한 리스크 점검표와 분석모델을 활용하여 입찰 단계-유지-운영 단계에 걸쳐 프로젝트 특성과 지역적인 위험도 수준에 따라 다양한 리스크 관리 업무 매뉴얼을 적용하고 있다. 또한, 분석 결과의 정확성 여부를 검토하여 추후 프로젝트에 적용하는 체계 구축하여 적용하고 있다(Bechtel, 2018).

ENI는 매출액 약 1593억 달러로 세계 17위의 이탈리아의 최대 석유회사로서, 개발 및 생산을 주로 이탈리아, 알제리아, 앙골라, 콩고, 아랍 에미리트, 이집트, 가나, 리비아, 모잠비크, 나이지리아 등 전 세계 43개 국가에서 사업을 진행해왔다. ENI는 ‘IRM’ 이라는 자체 개발 모델을 사용하여 세 가지 관리 수준에 따른 구조화된 접근방식으로 내부 통제 및 리스크 관리 시스템을 사용한다. 그림 2.13을 살펴보면 IRM 프로세스에는 리스크 관리 지침-리스크 전략-리스크 평가-리스크 모니터링-리스크 보고-리스크 대응체계를 구축하여 도입·적용하였다(ENI annual report, 2018).



그림 2.13 ENI 기업의 리스크 관리 프로세스(ENI annual report, 2018)

Gazprom은 러시아의 가장 큰 국영기업이며 세계적으로는 17% 규모의 천연가스를 생산하는 기업이다. Gazprom은 글로벌 선진기업의 리스크 모범 사례를 기반으로 첨단 리스크 관리 및 내부 통제시스템을 개발(RMICS)하여 기업 전반에서 효율적인 비즈니스 프로세스를

관리 중이다. 그림 2.14의 RMICS를 살펴보면 내용은 다음과 같다(Gazprom annual report 2018).

1. 인프라 구축, 위험 관리 및 내부 통제를 진행
2. 위험 식별 및 평가에 필수적인 그룹 목표 설정하여 내부 통제 절차의 추가 결정
3. 리스크 식별과, 내부적-외부적사건을 통해 향후 Gazprom의 목표 달성에 부정적(위협) 또는 긍정적(기회)효과를 식별
4. 추가 위험 관리 및 내부 통제 절차의 구현을 보장하기 위해 확인된 위험과 기회분석으로 구성된 위험 평가진행
5. 선택한 옵션의 조합을 고려한 리스크 관리 구현을 통해 리스크를 허용 수준 범위내에서 유지
6. 위험 수준 중요성 및 위험 관리 결정에 기반한 위험 대응 옵션 선택
7. Gazprom의 현지 규정에 따른 내부 통제 절차의 구현.
8. 리스크의 모니터링 및 리스크 관리를 통해 효율적인 구현에 대한 제어 및 내부 통제 절차의 모니터링을 진행



그림 2.14 Gazprom의 리스크 관리 프로세스(Gazprom annual report, 2018)

독일의 Hochtief 기업은 사업 추진상의 문제점을 신속하게 파악하고 평가하기 위한 도구로써 리스크 관리시스템을 구축하였다. 이를 사업관리에 있어서 중요한 수단으로 활용하면서 리스크에 대한 경고 및 모니터링 시스템의 신뢰성과 유용성에 대해 지속적인 점검과 조절을 진행 중이다. Hochtief 기업의 리스크 관리는 모든 리스크를 식별하

여 각각의 리스크에 대한 발생확률과 함께 예측되는 손실에 대해 정량적인 예측값을 제공한다. 또한, 시장, 운영, 재정적, 정치적 리스크 등 주요 리스크에 대하여 기본적으로 실제적인 대응방안을 제시한다(Hochtief annual report, 2018).

2.3.3 리스크 평가 방법론

표 2.11과 국내외 주요기관 연구 및 해외 다국적기업에서 제안하는 리스크 관리 모델의 운영 프로세스를 종합해보면 ‘1단계: 리스크 분류 및 식별’ - ‘2단계: 리스크 분석 및 평가’ - ‘3단계: 리스크 대응 및 리스크 감시’의 과정을 거치는 것을 알 수 있다. 본 논문에서는 그림 2.15와 같이 ‘리스크 분류 및 식별’- ‘리스크 분석 및 평가’에 맞추어 연구를 수행하였다. 이를 통해 해외건설을 수행하는 기업이 지역별로 효과적인 대응전략을 수립하는데 신뢰성 있는 리스크 정보를 제공하고자 한다. 또한 수집된 핵심리스크를 바탕으로 Neural Tools라는 예측도구를 사용하여 해외건설사업의 공사비 변동성을 산정하고 분석모델을 검토하고자 한다.

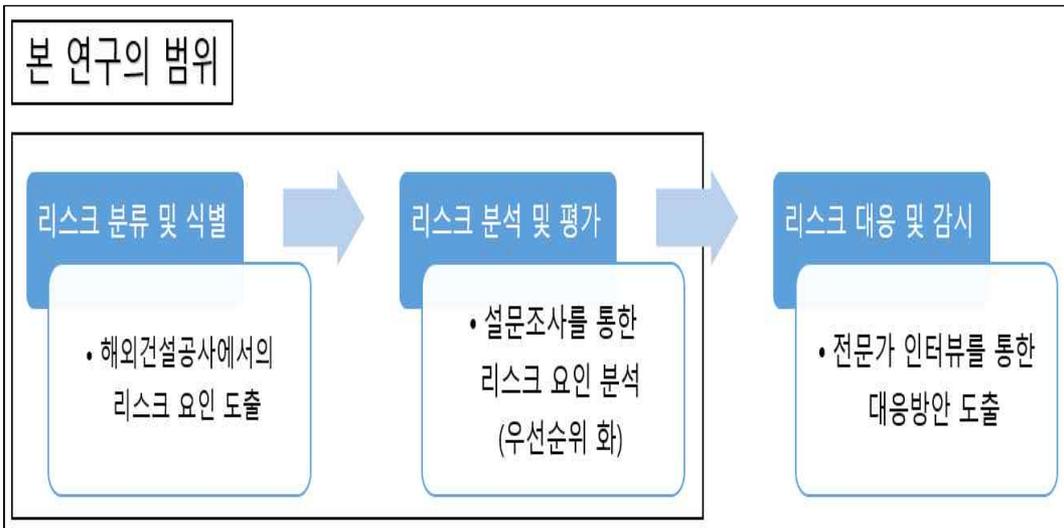


그림 2.15 본 연구의 범위

제 3 장 해외건설사업 리스크 요인도출

3.1 해외건설사업 리스크 분류체계

3.1.1 리스크 분류체계 구축

해외 건설사업 리스크요인 도출을 위한 분류체계 구축을 위하여 선행연구 고찰을 수행하였다. 선행연구 분석에서 검토된 해외건설사업 리스크 요인을 정리하면 다음과 같다. 김인호의 ‘건설경영과 의사결정전략’ 논문에 따르면 해외 건설사업의 분류체계는 표 3.1과 같이 3가지로 분류할 수 있다.

표 3.1 해외건설사업 리스크 분류체계 (김인호, 2001)

단계	건설업 리스크 유형
리스크 성격	<ul style="list-style-type: none"> • 물리적 리스크 • 천재지변 • 재정적·경제적 리스크 • 환경적 리스크 • 정치적·법적·제도적 리스크
건설과정 (시간차원)	<ul style="list-style-type: none"> • 타당성 분석단계의 리스크 • 계획 및 설계단계의 리스크 • 시공단계의 리스크 • 점유·사용 및 유지관리 단계의 리스크 • 미래 환경 변화에 대비한 장기생존성 리스크
발생영역 (공간차원)	<ul style="list-style-type: none"> • 특정사업단위 수준의 리스크 • 건설회사 수준의 리스크 • 건설산업 차원의 리스크 • 국가경제 차원의 리스크

표 3.1의 3가지 분류 중 본 논문의 목적인 지역별(북극권/중동/아시아) 분석을 위해서는 ‘리스크 성격’ 별 분류가 적합하다고 판단하였다. 그 이유는 북극 지역이 가지는 리스크 특성과 정보의 질과 양은 현재 국내기업이 활발히 진출하여 활동하고 있는 중동,

아시아 지역과 비교할 때 극히 미흡한 수준이다. 따라서 본 논문에서는 기존 점유 시장과 다른 국가들로 이루어져 있는 북극권역 국가의 제도, 환경, 문화 등 리스크 성격을 기초하여 국가리스크(국가·지역) 별 분류를 진행했다.

3.1.2 리스크 중분류체계 구축

국가리스크 세분화와 리스크 중분류 체계 구축을 위하여 해외건설공사 리스크 도출에 관한 문헌을 고찰하였다. 표 3.2에서 검토한 선행연구 별 해외건설사업의 리스크 중분류 요인은 크게 ‘사업환경측면’의 리스크 요인과 ‘사업단계측면’의 리스크 요인으로 구분할 수 있다. 북극권·중동·아시아 지역별 분석을 위해서는 ‘사업 환경 측면’의 분류를 중심으로 국가 리스크를 세분화하였다. 기존 문헌에서 ‘사업환경측면’의 리스크 요인은 진출국 및 발주처 여건, 프로젝트 환경, 제도·법규, 계약특성 및 공사 환경 등 프로젝트 수행과 관련된 국가리스크 요인을 중심으로 구성되어 있다. 본 논문에서는 안병호(2012)의 기존 문헌을 참고하여 중분류체계를 구성하였다(그림 3.1). 도출한 국가리스크는 정치/정책(Political), 경제/재정(Economic), 사회/문화(Culture), 지역/환경(Environment), 사업수행여건(Market), 제도/법규(Legal)의 6개의 중분류로 구분하여 최종적으로 도출하였다.

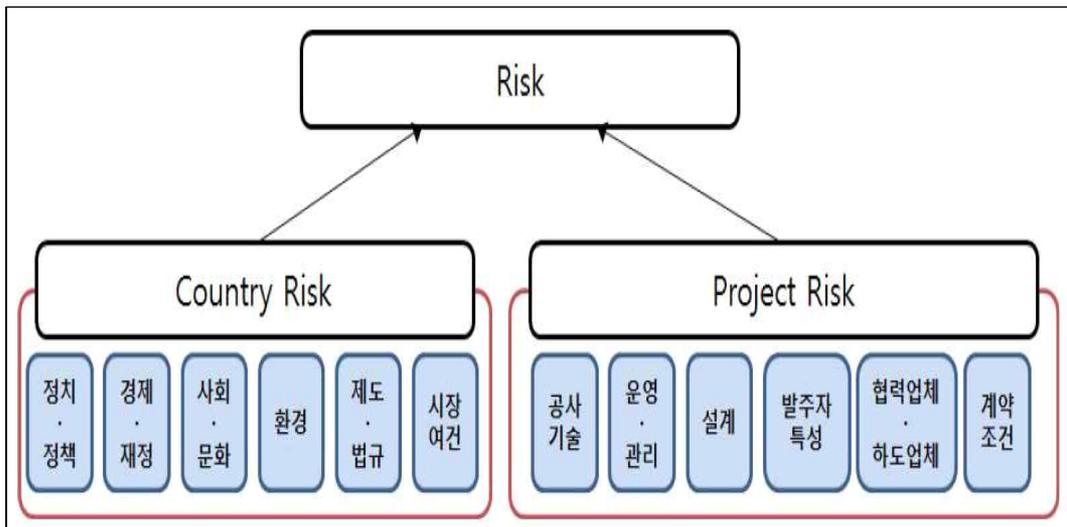


그림 3.1 건설업 리스크 중분류 체계(안병호, 2012)

표 3.2 해외건설공사 중분류 위험 도출에 관한 기존 문헌 고찰표 (전종남, 2017 연구자료를 토대로 연구자 추가)

저자	건설업 리스크 유형
김한힘 (2004)	해외 건설사업 대상 5개요인 ①진출국/발주처 여건, ②수주/입찰 정보, ③계약특성과 공사 환경, ④조직구성권 및 관계, ⑤시공 및 공사관리
김두연 (2005)	해외 건설사업 대상 14개요인 ①시공자능력, ②공사특성, ③프로젝트 환경, ④발주자/감리자, ⑤조직구성원, ⑥진출국환경, ⑦프로젝트정보, ⑧설계, ⑨비용관리, ⑩견적, ⑪Joint Venture(JV) 또는 컨소시엄, ⑫계약, ⑬입찰, ⑭분쟁
차희성 (2006)	국내 건설사업 대상 7개요인 ①공기, ②비용, ③품질, ④안전, ⑤법/환경, ⑥계약 및 상호 관계, ⑦계획
안성훈 (2008)	해외 플랜트사업 대상 5개요인 ①발주자/지역, ②사업 환경, ③계약/사업범위, ④프로젝트특성, ⑤시공/공사관리
나성엽 (2009)	플랜트사업 구매 및 조달단계 대상 5개요인 ①입찰, ②제조사 선정 및 구매계약, ③제작공정관리, ④검사, ⑤물류운송
박의승 (2011)	해외 발전플랜트사업 대상 4개요인 ①설계분야, ②구매조달분야, ③시공분야, ④시운전분야
김정목 (2011)	해외 LNG플랜트사업 대상 3개요인 ①Engineering단계, ②Procurement단계, ③Construction단계

표 3.2 해외건설공사 중분류 리스크 도출에 관한 기존 문헌 고찰표(상기 표 계속)

저자	건설업 리스크 유형
장우식 (2011)	해외플랜트 공사의 리스크 9개항목 ①업무영역별, ②수행단계항목
박윤식 (2012)	해외 건설사업 대상 4개요인 ①설계검토, ②구매검토, ③제조검토, ④건설검토
김중우 (2015)	중동지역 발전플랜트사업 대상 6개요인 ①설계, ②구매 및 조달, ③시공, ④시운전, ⑤사업관리, ⑥외부
안병호 (2012)	참여주체 별 해외건설공사 국가리스크 6개요인 ①정치, ②경제, ③사회, ④환경, ⑤제도, ⑥법규
위왕복 (2016)	러시아 LNG 액화 플랜트 설계프로젝트의 리스크 6개요인 ①프로젝트 기획단계, ②입찰 및 계약단계, ③사업 준비단계, ④기본설계 단계, ⑤상세설계 단계
정우용 (2017)	해외하도급 사업에서 자주 발생하는 외/내부 리스크요인 외부적 리스크는 ①정치, ②경제, ③사회 및 인프라 리스크 내부적 리스크는 ④조직관리, ⑤공사관리, ⑥현지화, ⑦공사기술 리스크
최상주 (2020)	미얀마에서 독립 민자 발전사업에 8개 리스크요인 ①국가, ②경제환경, ③발주처, ④프로젝트 실행 가능성, ⑤수익성 ⑥건설, ⑦연료, ⑧전력시장

3.2 해외건설사업 국가리스크 요인도출

해외건설사업의 공사비에 영향을 미치는 국가리스크 요인을 세분화하기 위하여 선행 연구들을 살펴보고 이를 통해 해외건설프로젝트에 영향을 미치는 국가리스크 요인을 규명하였다. 앞서 1.2절에서 언급한 것처럼, 해외건설사업 리스크 요인과 관련된 수많은 연구가 진행되어왔다. 따라서 본 논문에서는 안병호(2012)와 정우용(2017)이 사용한 논문의 자료 분석을 통해 본 논문의 리스크 체계를 구축하였다. 안병호는 국가리스크의 중분류를 6개 Section(정치·정책, 경제·제정, 사회·문화, 제도·법규, 시장여건)으로 구분하여 39개의 국가리스크 요인을 도출하였다. 정우용은 3개의 대분류, 9개의 중분류로 총 54개 리스크 요인을 도출하였다. 본 연구에서는 선행연구의 국가리스크를 기초로 하여 해외건설 수행 경험이 있는 대규모 건설기업의 전문가 인터뷰를 통해 리스크 요인을 최종적으로 도출하였다. 도출한 국가리스크는 정치/정책(Political), 경제/제정(Economic), 사회/문화(Culture), 지역/환경(Environment), 사업수행여건(Market), 제도/법규(Legal)의 6개의 중분류로 구분하였고, 21개의 최종 리스크 요인을 도출하였다. 도출된 리스크 요인 및 설명은 표 3.3과 같다.

표 3.3 해외건설사업 국가리스크요인 도출

대분류	중분류	소분류		
		번호	리스크	설명
국가리스크	정치 정책 Political	P-1	국가, 중앙정부의 간섭 및 규정	행정상 요구사항 증가, 공공요금 인상, 자국 보호조치 증가
		P-2	정권교체, 내전 등 혼란에 의한 사업 중지, 악영향	특정국 대상 거래 단기간 중지, 행정 인허가 절차 지연
		P-3	뇌물, 공모 등 진출국의 부정부패	불합리한 대금 지급 관행, 담합, 지하거래 등
	경제 재정 Economic	E-4	진출국의 경제/제정 여건 악화	발주자 측 부도, 혹은 재정 악화로 공사 재원 조달능력 저하
		E-5	임금 또는 자재 단가 변동	과도한 임금상승 혹은 자재 단가의 변동
		E-6	국제 통화 및 환율 변동에 의한 영향	지급통화 평가절하로 인한 금융부담 발생
	사회 문화 Culture	C-7	언어장벽 및 문화적 이질성	의사소통 문제로 인한 노동 생산성 저하
		C-8	종교 및 문화 차이로 인한 갈등	진출국의 종교적 특성으로 인한 생산성 저하
		C-9	관련단체 등과의 갈등(민원, 환경단체 시위 등)	사회적 합의 부족으로 인한 민원, 환경단체 시위 발생
	지역 환경 Environment	E-10	기후 날씨 관련 영향	기후적 특성으로 인한 공사여건 낙후 및 생산성 저하
		E-11	불가항력, Force Majeure 영향	빙하와 결빙 및 모래 폭풍 등으로 인한 공사이연
		E-12	지반/지질 조건에 의한 영향	지반 특성에 따른 공사 생산성 저하
		E-13	진출국의 환경보호로 인한 규제	해당국의 환경요건 및 환경규제 정도
	사업수행 여건 Market	M-14	진출국 기술인력 보유 상태	외국인 인력 공급 가능성 및 숙련공 조달 가능성과 수준
		M-15	설계와 상이한 현장 여건	시방서 및 설계도서의 수준 차이 등
		M-16	인프라 시설 부족	진출국의 도로 및 전기, 전화, 수도, 인터넷 등의 공급수준
		M-17	현지조달 자재/장비 확보의 어려움	현지 조달가능 품목 및 유통구조 및 수입 시 제약조건 등
		M-18	해당 국가 프로젝트 경험	경험 부족으로 인한 생산성 저하
	제도 법규 Legal	L-19	인허가 및 건설 행정처리 절차 지연	비효율적인 행정 처리로 인한 각종 인허가 지연
		L-20	클레임 및 소송관련 불합리성	불합리한 분쟁처리 방법/ 절차 및 중재기간
		L-21	불공정한 세금 부과 및 세율 적용	관세/조세, 부가가치세, 기술세, 개인수입세, 회사수입세

제 4 장 해외건설사업 국가리스크 도출 및 비교분석

4.1 설문조사 개요 및 방법

4.1.1 설문조사 개요

설문조사는 해외건설사업 국가리스크 요인의 중요도를 분석을 위해 실시하였으며 설문조사 개요 및 방법은 표 4.1과 같다.

표 4.1 설문조사 개요

구분	내용	비고
조사대상	시공사, 설계사, CM사, 발주처	해외사업 유관부서 실무자
조사방법	방문 및 E-mail을 통한 설문조사	
조사기간	2020년 06월 01일~ 2020년 07월 10일	6주

본 연구에서는 조선대학교 내부 네트워크를 기반으로 전문가를 구성하여 설문지를 배포하였다. 설문조사는 2020년 06월 01일부터 2020년 07월 10일까지 우리나라 상위 건설기업(시공사, 설계사, CM사) 및 발주처(한국석유공사, 한국가스공사)를 대상으로 실시하였다. 응답자들은 1) 해외기업에 종사한 경험이 있는 전문가 2) 해외 건설 프로젝트 수행 경험이 있는 국내기업 전문가 3) 유관부서의 업무를 수행한 경력을 가진 전문가를 대상으로 하였다. 본 연구에서는 설문지의 응답률을 높이기 위해 기존 설문과 차별되는 설계 기준을 아래와 같이 마련하였다.

첫째, 응답자 입장에서 작성하기 곤란한 프로젝트 세부 정보는 구간, 범주 형태의 선택항목으로 제시하였다. 범주 혹은 구간 값으로 수집한 문항은 주관식으로 제시하였을 때보다 정밀도가 떨어진다는 단점이 있으나 응답률을 높일 수 있는 장점이 있다. 따라서 본 설문에서는 응답하기 민감하다고 판단되는 프로젝트 수행지역, 최초계약금액, 공사비 증가율 정보는 구간, 범주로 구분하여 그림 4.1에 제시하였다.

1. 응답자 및 프로젝트 정보

성명		메일주소		건설사업경력(년)		해외사업경력(년)	
공 중				본 사업에서 귀사의 역할			
<input type="checkbox"/> 플랜트	<input type="checkbox"/> 토목	<input type="checkbox"/> 건축	<input type="checkbox"/> 기타	<input type="checkbox"/> 발주자	<input type="checkbox"/> 시공사/설계사		
진출 지역							
<input type="checkbox"/> 북극권(북미, 북유럽, 러시아)			<input type="checkbox"/> 중동		<input type="checkbox"/> 동남아		
※ 북극권 지역 진출 응답자의 경우 진출 국가를 기입하여 주십시오.()							
최초계약금액(USD 기준)							
<input type="checkbox"/> 1억 달러 미만		<input type="checkbox"/> 1억 달러 ~ 2.5억 달러 미만		<input type="checkbox"/> 2.5억 달러 ~ 4억 달러 미만		<input type="checkbox"/> 4억 달러 ~ 5.5억 달러 미만	
<input type="checkbox"/> 5.5억 달러 ~ 7억 달러 미만		<input type="checkbox"/> 7억 달러 ~ 8.5억 달러 미만		<input type="checkbox"/> 8.5억 달러 ~ 10억 달러 미만		<input type="checkbox"/> 10억 이상 ~ 20억 달러 미만	
공사비 증가율							
<input type="checkbox"/> 0% 초과 ~ 5% 미만		<input type="checkbox"/> 5% 이상 ~ 10% 미만		<input type="checkbox"/> 10% 이상 ~ 15% 미만		<input type="checkbox"/> 15% 이상 ~ 20% 미만	
<input type="checkbox"/> 20% 이상 ~ 25% 미만		<input type="checkbox"/> 25% 이상 ~ 30% 미만		<input type="checkbox"/> 30% 이상 ~ 35% 미만		<input type="checkbox"/> 35% 이상 ~ 40% 미만	

그림 4.1 본 설문지의 응답자 및 프로젝트 정보

둘째, 그림 4.2와 같이 응답자가 가장 최근에 참여했던 프로젝트에 대한 기억을 상기시키기 설문 목차를 2가지(Part 1,2)로 구분하였다.

Part 1에서는 특정 사례 기반 실제 수행 프로젝트 리스크 평가(선택적 리스크 평가)를 실시하였다. 해당 사항은 응답자가 가장 최근에 참여했던 지역 프로젝트 사례를 바탕으로, 해당 프로젝트에서 본 설문에서 제시하는 21건의 리스크 요인 발생 여부 및 발생 리스크가 프로젝트 미친 영향 정도에 대해 알아보고자 설계하였다. 가장 최근에 참여했던 프로젝트에 대한 응답자의 기억을 상기시키기 위해 리스크 발생 유/무를 먼저 체크하고, 응답자가 리스크가 발생했다고 선택한 항목에 대해서 공사비 영향 정도를 평가할 수 있도록 보다 구체적이고 체계적으로 본 설문을 설계하였다. 또한, 리스크를 발생을 유/무로 표기하여 북극지역/중동, 아시아 지역 리스크 간 발생의 차이를 알아보고자 하였다.

Part 2에서는 다양한 경험 기반 해당 지역 프로젝트 종합 리스크 평가(전체 리스크 평가)를 실시. 응답자의 특정 지역에서 누적 프로젝트 수행 경험을 바탕으로, 해당 지역에서 본 설문에서 제시하는 21건의 리스크 요인에 대한 평균적인 리스크 발생 빈도 및 리스크가 프로젝트 미친 영향 정도에 대해 알아보고자 설계하였다.

<p>Part 1. 특정 사례 기반 실제 수행 프로젝트 리스크 평가 (선택적 리스크 평가)</p> <p>▶ 귀하가 가장 최근에 참여하셨던 지역 프로젝트를 사례로, 해당 프로젝트에서 본 설문에서 제시하는 21건의 리스크 요인 발생 여부 및 발생 리스크가 프로젝트 미친 영향 정도에 대해 알아보고자 작성되었습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 설문조사 응답자 기본정보 • 단일 프로젝트 성과 정보: 최초 계약 대비 공사비용 증가율 • 단일 프로젝트 리스크 정보: 리스크 발생 유무 및 공사비에 미친 영향 정도 <p>Part 2. 다양한 경험 기반 해당 지역 프로젝트 종합 리스크 평가 (전체 리스크 평가)</p> <p>▶ 귀하의 특정 지역에서 누적 프로젝트 수행 경험을 바탕으로, 해당 지역에서 본 설문에서 제시하는 21건의 리스크 요인에 대한 평균적인 리스크 발생 빈도 및 리스크가 프로젝트 미친 영향 정도에 대해 알아보고자 작성되었습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 프로젝트 종합 경험 기반 평균 프로젝트 규모(공사비/공사금액) • 프로젝트 종합 경험 기반 리스크 발생 빈도 및 공사비 영향 정도 • 프로젝트 종합 경험 기반 최초 계약 대비 공사비용 평균적 증가율
--

그림 4.2 본 설문의 목차

그 결과 총 배포 된 설문지 120개 중 90부가 회수되어 75%의 회신율을 보였다. 설문은 지역별로 40부씩 배포하였으며 북극권 30부, 중동지역 39부, 아시아 지역 21부의 설문지를 회수하였다. 설문 응답자의 분포는 10년 미만 경력자 59%, 10년 이상~20년 미만 경력자 23%, 20년 이상~30년 미만 경력자 14%, 30년 이상 경력자 4%의 분포를 보였다.

4.1.2 설문조사 방법 및 평가 척도

본 연구에서는 해외건설사업 국가리스크 요인 21개에 대하여 PI 중요도 평가 ($\sqrt{P^2+I^2}$)를 이용하여 ‘발생빈도’, 영향도’의 항목에 대하여 7점 리커트 척도로 설문을 실시하였다(표 4.2). 기존 리스크 평가 방법을 보완하기 위해 언어척도 및 리커트 척도 7개 구간마다 특정 값을 제시함으로써 응답자로 하여금 정보 제공에 정확도를 높일 수 있도록 하였다(그림 4.3).

표 4.2 설문지의 언어척도 및 영향정도

평가척도	점수	언어척도	공사비 영향정도
발생빈도 (P)	7	발생 가능성 및 영향강도가 매우 높다	5~10%
	6	발생 가능성 및 영향강도가 높다	4%~5%
	5	발생 가능성 및 영향강도가 약간 높다	3~4%
	4	발생 가능성 및 영향강도가 보통이다	2%~3%
영향강도 (I)	3	발생 가능성 및 영향강도가 약간 낮다	1%~2%
	2	발생 가능성 및 영향강도가 낮다	0.5%~1%
	1	발생 가능성 및 영향강도가 매우 낮다	0.5%

작성요령							
<ul style="list-style-type: none"> 위에서 작성하신 귀하께서 참여하셨던 단일 프로젝트 사례를 기반으로 작성해주시면 됩니다. 총 21건의 리스크 요인의 1) 발생 유무, 2) 리스크가 프로젝트 성과(공사비)에 미친 영향 정도를 응답해주시기 바랍니다. <ul style="list-style-type: none"> - 각 리스크 요인이 발생한 경우에만 영향 정도에 대한 평가를 작성하여 주시기 바랍니다. - 영향 정도란 각 리스크 요인이 공사비 및 공기에 미친 영향 정도를 의미합니다. - 리스크 요인이 프로젝트에 미친 영향 정도 평가 시 아래 가이드라인을 참조하여 객관적인 판단을 근거로 작성하여 주시기 바랍니다. 							
	← 매우 낮음			보통			매우 높음 →
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
공사비 영향 정도	~ 0.5%	0.5% ~ 1%	1% ~ 2%	2% ~ 3%	3% ~ 4%	4% ~ 5%	5% ~ 10%

그림 4.3 본 설문지의 평가를 위한 등간척도(리커트 7점 척도)

4.1.3 설문조사의 신뢰성 분석

본 연구에서 사용된 설문지의 신뢰성(reliability) 검증을 위해 SPSS Statistics 16 프로그램을 사용하여 내적 일관성(internal consistency) 방법론을 사용하였다. 내적 일관성을 확인하기 위해 크론바하 알파(Cronbach's alpha)계수를 활용하여 설문항목에 대한 신뢰도 검증을 하였다(진용주, 2018). 크론바하 알파 계수는 0에서 1 사이의 값을 가지며, 결과값이 0.80 이상이면 신뢰성이 높은 것으로 평가되며, 전반적인 결과 값이 0.60 이상이면 내적 일관성을 확보하여 신뢰성을 인정한다(최기훈, 2012). 본 연구의 신뢰성 분석 결과는 표 4.4 하단에서 나타난 것과 같이 모든 측정항목에서 0.6~0.9 이상의 신뢰성을 나타내고 있다. 따라서 높은 내적 일관성을 갖는 것으로 측정항목의 신뢰수준은 만족한다고 할 수 있다.

4.2 지역별 해외건설사업 국가리스크 중요도 평가

지역별 해외건설사업 국가리스크 중요도 분석은 아래 표 4.3과 같은 절차로 진행 되었다. 본 연구에서는 PI 중요도 평가를 이용하여, 해외건설사업 지역별 국가리스크 요인을 분석한 결과는 표 4.19와 같다. 각각의 요인에 대하여 발생빈도, 영향도는 응답자의 평균값이며, $\sqrt{P^2+I^2}$ 의 공식을 이용하여 PI값을 산출하였다. 리스크 요인순위의 순위는 PI 값을 기준으로 결정하였다.

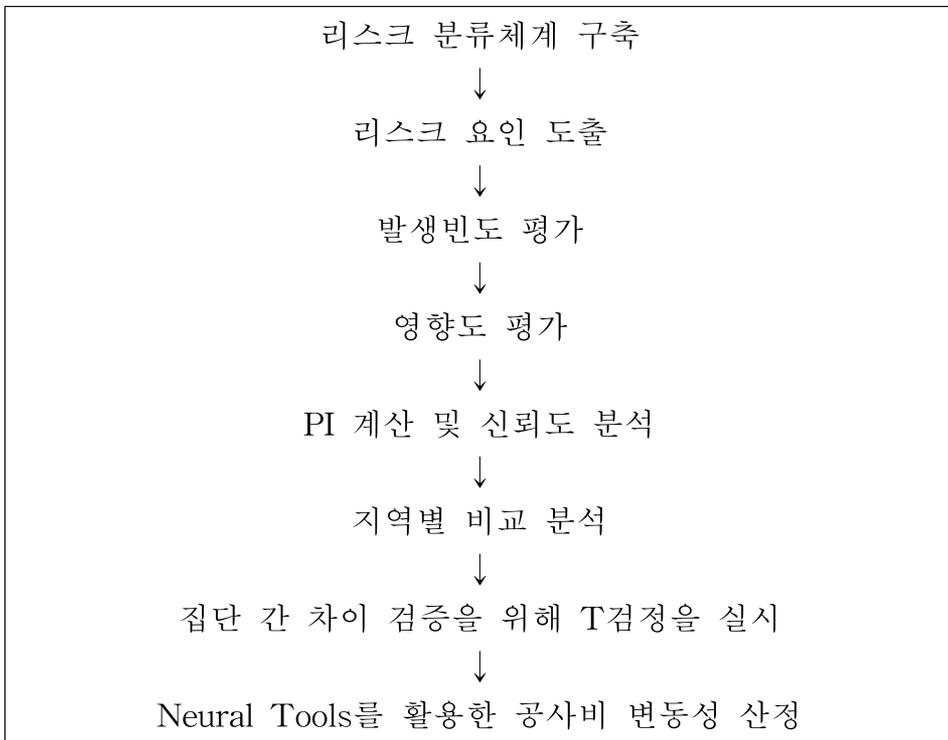


표 4.3 지역별 리스크요인 중요도 분석 절차

표 4.4-a 지역별 해외건설사업 국가리스크 요인 결과

대분류	중분류	소분류 번호	북극권역					중동 지역				
			$\sqrt{P^2+I^2}$	중분류 평균	신뢰도		Rank	$\sqrt{P^2+I^2}$	중분류 평균	신뢰도		Rank
					CITC	제거 시 α 계수				CITC	제거 시 α 계수	
국가리스크	정치 정책 Political	P-1	3.16	2.34	0.097	0.914	18	4.31	3.50	0.610	0.885	10
		P-2	1.95		0.012	0.914	20	3.28		0.421	0.891	17
		P-3	1.93		0.406	0.909	21	2.89		0.361	0.892	20
	경제 재정 Economic	E-4	3.58	4.10	0.340	0.910	15	3.35	4.09	0.693	0.883	16
		E-5	4.76		0.396	0.909	7	4.69		0.666	0.883	6
		E-6	3.96		0.584	0.906	12	4.22		0.705	0.882	11
	사회 문화 Culture	C-7	3.39	3.53	0.526	0.907	17	3.74	3.18	0.383	0.891	13
		C-8	2.19		0.506	0.908	19	3.38		0.376	0.891	15
		C-9	5.02		0.349	0.911	5	2.42		0.653	0.885	21
	지역 환경 Environment	E-10	5.73	5.23	0.646	0.904	1	5.34	3.95	0.409	0.891	1
		E-11	4.62		0.636	0.904	8	3.44		0.515	0.888	14
		E-12	5.40		0.672	0.903	2	3.93		0.413	0.890	12
		E-13	5.16		0.477	0.908	4	3.09		0.623	0.885	19
	사업수행 여건 Market	M-14	4.50	4.51	0.692	0.902	10	4.67	4.66	0.717	0.883	7
		M-15	4.45		0.867	0.897	11	4.79		0.364	0.892	4
		M-16	3.44		0.754	0.901	16	4.54		0.560	0.887	8
		M-17	4.79		0.730	0.901	6	4.98		0.560	0.886	2
	제도 법규 Legal	M-18	5.38	3.95	0.602	0.905	3	4.33	4.23	0.535	0.887	9
		L-19	4.52		0.648	0.904	9	4.82		0.332	0.893	3
		L-20	3.68		0.573	0.906	13	4.77		0.302	0.895	5
		L-21	3.66		0.574	0.906	14	3.11		0.851	0.887	18

※북극권역 Cronbach's α = 0.910, 중동지역 Cronbach's α = 0.893

표 4.4-b 지역별 해외건설사업 국가리스크 요인 결과(상기 표 계속)

대분류	중분류	소분류 번호	북극권역					아시아 지역					
			$\sqrt{P^2+I^2}$	중분류 평균	신뢰도		Rank	$\sqrt{P^2+I^2}$	중분류 평균	신뢰도		Rank	
					CITC	제거 시 α 계수				CITC	제거 시 α 계수		
국가리스크	정치 정책 Political	P-1	3.16	2.34	0.097	0.914	18	3.66	3.34	0.626	0.955	15	
		P-2	1.95		0.012	0.914	20			3.08	0.623	0.955	21
		P-3	1.93		0.406	0.909	21			3.29	0.574	0.956	18
	경제 재정 Economic	E-4	3.58	4.10	0.340	0.910	15	4.22	4.62	0.796	0.953	11	
		E-5	4.76		0.396	0.909	7			4.75	0.630	0.955	4
		E-6	3.96		0.584	0.906	12			4.91	0.624	0.955	3
	사회 문화 Culture	C-7	3.39	3.53	0.526	0.907	17	3.18	3.24	0.544	0.956	20	
		C-8	2.19		0.506	0.908	19			3.35	0.749	0.954	17
		C-9	5.02		0.349	0.911	5			3.18	0.722	0.954	19
	지역 환경 Environment	E-10	5.73	5.23	0.646	0.904	1	5.62	4.64	0.471	0.957	1	
		E-11	4.62		0.636	0.904	8			4.14	0.752	0.953	13
		E-12	5.40		0.672	0.903	2			5.09	0.749	0.954	2
		E-13	5.16		0.477	0.908	4			3.70	0.792	0.953	14
	사업수행 여건 Market	M-14	4.50	4.51	0.692	0.902	10	4.62	4.39	0.717	0.954	5	
		M-15	4.45		0.867	0.897	11			4.24	0.802	0.953	10
		M-16	3.44		0.754	0.901	16			4.25	0.718	0.954	9
		M-17	4.79		0.730	0.901	6			4.47	0.676	0.955	7
		M-18	5.38		0.602	0.905	3			4.37	0.741	0.954	8
	제도 법규 Legal	L-19	4.52	3.95	0.648	0.904	9	4.56	3.60	0.780	0.953	6	
		L-20	3.68		0.573	0.906	13			3.37	0.789	0.953	16
		L-21	3.66		0.574	0.906	14			2.88	0.787	0.953	22

※북극권역 Cronbach's α = 0.910, 아시아지역 Cronbach's α = 0.956

표 4.4와 같이, 각 설문 항목에 대한 신뢰도 분석 및 PI 계산($\sqrt{P^2+I^2}$)을 진행하였다. 신뢰도 분석 검정결과, 북극권역, 중동지역, 아시아지역의 신뢰도 계수가 0.910, 0.893, 0.956으로 나타났다. 앞서 4.1.3절에서 언급한 것처럼 일반적으로 크론바하 알파 값이 0.60 이상이면 내적 일관성이 있다고 할 수 있으므로 비교적 높은 신뢰도를 확보하였다. 하지만 표 4.4-a를 살펴보면 북극권역의 검정결과 1, 2번 문항의 수정된 항목-전체 상관계수(Corrected Item Total Correlation, CITC)가 0.97, 0.12로 나타났다. 0.3 미만의 항목은 여러 항목으로 구성된 척도 간의 상관성이 낮음을 뜻하므로 1, 2번 문항은 항목에서 ‘제거’ 가능하다. 문항 제거 후의 Cronbach’s alpha = 0.914로 높은 신뢰도를 확보할 수 있지만, 기존의 북극권역 신뢰도 계수가 0.910으로 높은 수치가 확보되어 비교를 위해 해당 항목을 제거하지 않고 ‘유지’하였다.

4.3 지역별 해외건설사업 핵심리스크 인자 도출 및 평가

4.3.1 북극권역 핵심 리스크 인자 도출 및 평가

표 4.5는 북극권역의 국가리스크에 대한 PI 분석 결과를 나타낸 것으로 중분류(표 4.4-a) 측면에서 볼 때 ‘지역/환경’의 PI 값이 상위리스크 10개에 포함되어 가장 높게 나타났다. 세부 요인을 살펴보면 ‘E-10, 기후 날씨 관련 영향’의 항목이 1순위로 나타났다. Riverson(2016) 연구를 살펴보면 북극권역 기상상태는 불규칙적이고, 극한 온도(Extreme weather)가 작업환경과 구조재료에 큰 영향을 미친다고 했다. 이처럼 북극권역 건설공사 수행 시 ‘기후 날씨 관련 영향’의 리스크 요인에 대한 영향이 크다는 것을 알 수 있다. 그 외에 ‘E-12, 지반/지질 조건에 의한 영향’, ‘M-18, 해당 국가 프로젝트 경험’, ‘E-13, 진출국의 환경보호로 인한 규제’, ‘C-9, 관련 단체 등과의 갈등(민원, 환경단체)’ 등이 상위 리스크 5개의 중요한 요인으로 나타났다. 우리나라 기업의 북극권역 진출 시 ‘지역/환경’에 대한 사전검토를 하여 기후, 지반, 북극권 경험, 환경규제 등에 대한 방안을 마련하여 리스크를 최소화하는 것이 중요시된다고 판단된다.

기존 진출지역인 중동지역과 북극권역의 차이를 살펴보면 중동지역은 ‘E-13, 진출국의 환경보호로 인한 규제’, ‘C-9, 관련단체 등과의 갈등(민원, 환경단체)’가 하위 리스크로 포함되어있다. 하지만 해당 리스크는 북극권역에서 각각 4, 5위의 핵심 리스크로 평가되었다. 따라서 중동지역의 건설경험이 많은 우리나라 기업이 북극권 진출 시 중동에서 약하게 발현되었지만 북극권역에서 상위 리스크에 위치한 리스크들을 최소화하는 것이 중요시된다고 할 수 있다.

표 4.5 북극권역 핵심 리스크 인자

순위	Code	Risk Factor	소분류		
			P	I	$\sqrt{P^2+I^2}$
1	E-10	기후 날씨 관련 영향	4.03	4.00	5.73
2	E-12	지반/지질 조건에 의한 영향	3.53	4.00	5.40
3	M-18	해당 국가 프로젝트 경험	3.67	3.90	5.38
4	E-13	진출국의 환경보호로 인한 규제	3.27	3.87	5.16
5	C-9	관련단체 등과의 갈등(민원, 환경단체)	3.37	3.63	5.02
6	M-17	현지조달 자재/장비 확보의 어려움	3.30	3.43	4.79
7	E-5	임금 또는 자재 단가 변동	2.97	3.63	4.76
8	E-11	불가항력, Force Majeure 영향	2.83	3.47	4.62
9	L-19	인허가 및 건설 행정처리 절차 지연	3.20	3.07	4.52
10	M-14	진출국 기술인력 보유 상태	3.03	3.30	4.50
11	M-15	설계와 상이한 현장 여건	3.03	3.23	4.45
12	E-6	국제 통화 및 환율 변동에 의한 영향	2.57	2.93	3.96
13	L-20	클레임 및 소송관련 불합리성	2.60	2.57	3.68
14	L-21	불공정한 세금 부과 및 세율 적용	2.20	2.83	3.66
15	E-4	진출국의 경제/제정 여건 악화	2.13	2.80	3.58
16	M-16	인프라 시설 부족	2.30	2.53	3.44
17	C-7	언어장벽 및 문화적 이질성	2.37	2.33	3.39
18	P-1	국가, 중앙정부의 간섭 및 규정	1.80	2.50	3.16
19	C-8	종교 및 문화 차이로 인한 갈등	1.43	1.57	2.19
20	P-2	정권교체, 내전 등 혼란에 의한 사업 중지	1.17	1.50	1.95
21	P-3	뇌물, 공모 등 진출국의 부정부패	1.10	1.50	1.93

4.3.2 중동 지역 핵심 리스크 인자 도출 및 평가

표 4.6은 중동지역의 국가리스크에 대한 PI 분석 결과를 나타낸 것으로 중분류(표 4.4-a) 측면에서 볼 때 ‘사업수행 여건’의 PI 값이 가장 크게 나타났고 ‘사회/문화’ PI 값이 가장 낮게 나타났다. 세부 요인의 PI 값을 살펴보면 북극권역과 동일하게 ‘E-10, 기후 날씨 관련 영향’이 가장 높게 나타났다. ‘E-10’의 중요도가 높은 이유는 중동지역은 더위가 심하고 거대한 모래벽처럼 이동하는 모래 폭풍 등으로 분석된다. 그다음으로 ‘M-17, 현지조달 자재/장비 확보의 어려움’, ‘L-19, 인허가 및 건설 행정처리 절차 지연’ 등이 가장 중요한 요인으로 나타났다.

이와 같은 관점에서 중동지역 진출 시 중분류 측면에서는 ‘사업수행 여건’과 소분류 측면에서 ‘E-10, 기후 날씨 관련 영향’과 ‘현지조달 자재/장비 확보의 어려움’ 등에 대한 방안을 마련하여 리스크를 최소화해야 할 것이다.

4.3.3 아시아지역 핵심 리스크 인자 도출 및 평가

표 4.7은 아시아지역의 국가리스크에 대한 PI 분석 결과를 나타낸 것으로 중분류(표 4.4-b) 측면에서 볼 때 ‘지역/환경’과 ‘경제/재정’의 PI 값이 가장 크게 나타났고 ‘사회/문화’ PI값이 중동지역과 마찬가지로 가장 낮게 나타났다. 세부 요인의 PI 값을 살펴보면 북극권역, 중동지역과 동일하게 ‘E-10, 기후 날씨 관련 영향’이 가장 높게 나타났다. 최상주(2020)의 미얀마 현황분석 자료에 따르면 동남아시아의 기후는 연평균기온 30℃, 강우량 2,500mm에 육박하는 열대성 모순기후라고 조사했다. 따라서 E-10’의 중요도가 높은 이유는 아시아지역의 덥고 습한 날씨로 인해 건설공사 생산성 저하로 분석된다. 그다음으로 ‘E-12, 지반/지질 조건에 의한 영향’, ‘E-6, 국제 통화 및 환율 변동에 의한 영향’ 등이 가장 중요한 요인으로 나타났다.

이와 같은 관점에서 아시아 진출 시 중분류 측면에서는 ‘지역/환경’, ‘경제/재정’과 소분류 측면에서 ‘E-10, 기후 날씨 관련 영향’, ‘E-12, 지반/지질 조건에 의한 영향’, ‘E-6, 국제 통화 및 환율 변동에 의한 영향’ 등이 가장 중요하게 관리되어야 하는 세부항목임을 알 수 있다.

표 4.6 중동지역 핵심 리스크 인자

순위	Code	Risk Factor	소분류		
			P	I	$\sqrt{P^2+I^2}$
1	E-10	기후 날씨 관련 영향	3.90	3.56	5.34
2	M-17	현지조달 자재/장비 확보의 어려움	3.59	3.38	4.98
3	L-19	인허가 및 건설 행정처리 절차 지연	3.62	3.03	4.82
4	M-15	설계와 상이한 현장 여건	3.28	3.44	4.79
5	L-20	클레임 및 소송관련 불합리성	3.13	3.51	4.77
6	E-5	임금 또는 자재 단가 변동	3.15	3.38	4.69
7	M-14	진출국 기술인력 보유 상태	3.49	2.97	4.67
8	M-16	인프라 시설 부족	3.23	3.13	4.54
9	M-18	해당 국가 프로젝트 경험	2.92	3.13	4.33
10	P-1	국가, 중앙정부의 간섭 및 규정	3.05	2.90	4.31
11	E-6	국제 통화 및 환율 변동에 의한 영향	2.67	3.13	4.22
12	E-12	지반/지질 조건에 의한 영향	2.72	2.79	3.93
13	C-7	언어장벽 및 문화적 이질성	2.90	2.21	3.74
14	E-11	불가항력, Force Majeure 영향	2.13	2.59	3.44
15	C-8	종교 및 문화 차이로 인한 갈등	2.62	2.08	3.38
16	E-4	진출국의 경제/제정 여건 악화	2.26	2.38	3.35
17	P-2	정권교체, 내전 등 혼란에 의한 사업 중지	2.10	2.38	3.28
18	L-21	불공정한 세금 부과 및 세율 적용	2.08	2.23	3.11
19	E-13	진출국의 환경보호로 인한 규제	2.08	2.23	3.09
20	P-3	뇌물, 공모 등 진출국의 부정부패	2.03	1.97	2.89
21	C-9	관련단체 등과의 갈등(민원, 환경단체)	1.74	1.62	2.42

표 4.7 아시아지역 핵심 리스크 인자

순위	Code	Risk Factor	소분류		
			P	I	$\sqrt{P^2+I^2}$
1	E-10	기후 날씨 관련 영향	4.24	3.62	5.62
2	E-12	지반/지질 조건에 의한 영향	3.48	3.67	5.09
3	E-6	국제 통화 및 환율 변동에 의한 영향	3.29	3.48	4.91
4	E-5	임금 또는 자재 단가 변동	3.29	3.33	4.75
5	M-14	진출국 기술인력 보유 상태	3.38	2.95	4.62
6	L-19	인허가 및 건설 행정처리 절차 지연	3.38	2.86	4.56
7	M-17	현지조달 자재/장비 확보의 어려움	3.24	3.00	4.47
8	M-18	해당 국가 프로젝트 경험	3.14	3.00	4.37
9	M-16	인프라 시설 부족	3.10	2.76	4.25
10	M-15	설계와 상이한 현장 여건	3.05	2.90	4.24
11	E-4	진출국의 경제/제정 여건 악화	2.95	2.90	4.22
12	E-11	불가항력, Force Majeure 영향	2.52	3.10	4.14
13	E-13	진출국의 환경보호로 인한 규제	2.62	2.52	3.70
14	P-1	국가, 중앙정부의 간섭 및 규정	2.52	2.52	3.66
15	L-20	클레임 및 소송관련 불합리성	2.33	2.33	3.37
16	C-8	종교 및 문화 차이로 인한 갈등	2.52	2.14	3.35
17	P-3	뇌물, 공모 등 진출국의 부정부패	2.43	2.10	3.29
18	C-9	관련단체 등과의 갈등	2.33	2.10	3.18
19	C-7	언어장벽 및 문화적 이질성	2.33	2.10	3.18
20	P-2	정권교체, 내전 등 혼란에 의한 사업 중지	2.19	2.10	3.08
21	L-21	불공정한 세금 부과 및 세율 적용	2.05	1.95	2.88

4.4 중분류에 따른 지역별 핵심리스크 중요도 비교분석

4.4.1 정치/정책 분야 비교분석

중분류 측면에서 그림 4.4의 ‘정치/정책’을 비교하여 보았을 때, ‘P-3, 뇌물, 공모 등 진출국의 부정부패’의 항목을 제외하고는 중동지역이 가장 큰 리스크를 가지고 있고, 그다음으로는 아시아지역, 북극권역순의 중요도를 가지는 것을 알 수 있다. 해당 결과는 우리나라의 주요 해외건설 수주 지역인 신흥국 건설시장(중동지역, 아시아지역)은 선진국(북극권역)에 비해 ‘정치/정책’ 항목이 비교적 높은 중요도를 가지는 것을 알 수 있다. 그 이유는 신흥국 건설시장은 선진국보다 다양한 ‘정치/정책’의 리스크에 노출될 수 있기 때문이다(엄준현, 2016). 따라서 ‘P-1, 국가, 중앙정부의 간섭 및 규정’, ‘P-2, 정권교체 등 혼란에 의한 사업 중지, 악영향’, ‘P-3, 뇌물, 공모 등 진출국의 부정부패’의 요인에 대하여 북극권역은 비교적 낮은 중요도를 보이고, 중동지역과 아시아지역에서는 높은 중요도를 가진다.

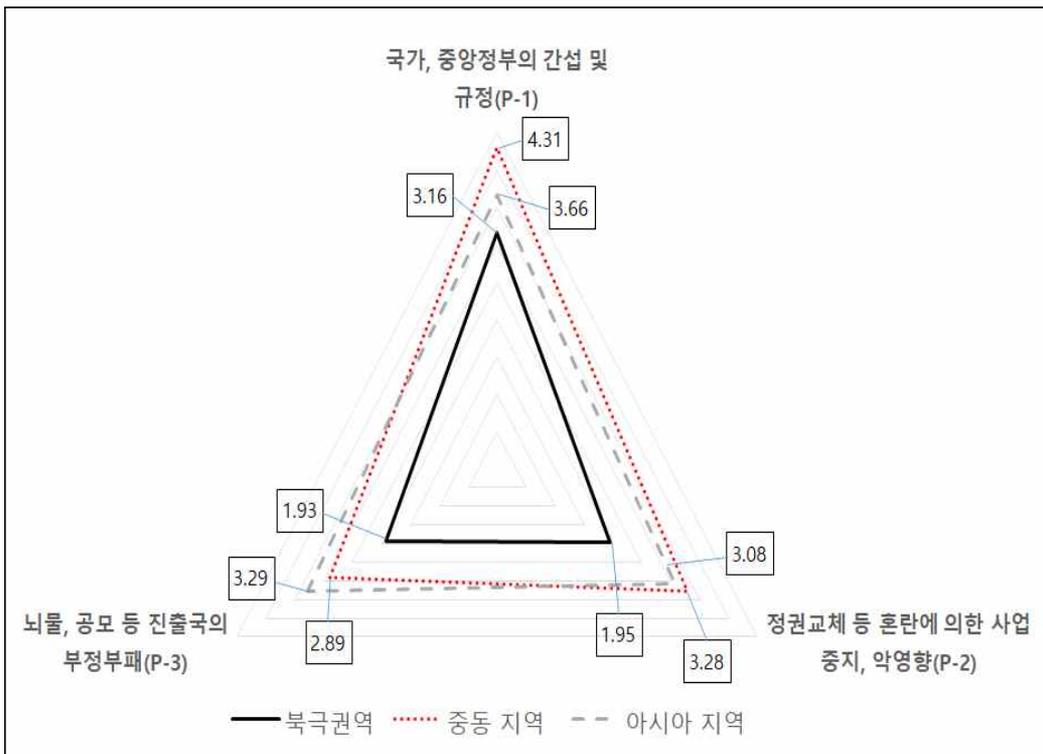


그림 4.4 지역별 정치/정책 분야 중요도 비교분석

4.4.2 경제/재정 분야 비교분석

중분류 측면에서 그림 4.5의 ‘경제/재정’을 비교하여 보았을 때, ‘E-5, 임금 또는 자재 단가 변동’항목은 전 지역을 걸쳐 다소 높은 중요성이 있는 것을 알 수 있다. 그 이유는 해당 리스크 요소는 공사비와 공사 기간에 크게 영향을 미치는 요소 중 하나이기 때문이다. 북극권역 프로젝트 수행 경험이 있는 대기업의 A 씨와의 인터뷰 중, A 씨는 북극 지역 프로젝트 수행 시 가장 중요한 리스크 요소를 ‘E-5, 임금 또는 자재 단가 변동’이라고 응답했었다. ‘E-4, 진출국의 경제/제정 여건 악화’는 아시아지역이 높은 중요도를 나타내고 있다. 아시아지역은 인프라 건설의 재원이 외국인 투자에 의존하는 비중이 높고, 세계 경기 침체에 큰 영향을 받기 때문에 해당 리스크는 동남아 지역에서 높은 중요도를 가지는 것으로 판단된다(한국건설산업연구원, 2020). 마지막으로 ‘E-6, 국제 통화 및 환율 변동에 의한 영향’은 북극권역은 비교적 낮은 중요도를 보이고, 중동지역과 아시아지역에서는 높은 중요도를 가진다. 그 이유는 해외건설공사 수행 시 지급통화 기준이 주로 달러임으로 선진국인 북미지역의 경우 환율 변동에 의한 영향을 받지 않는 것으로 보인다.

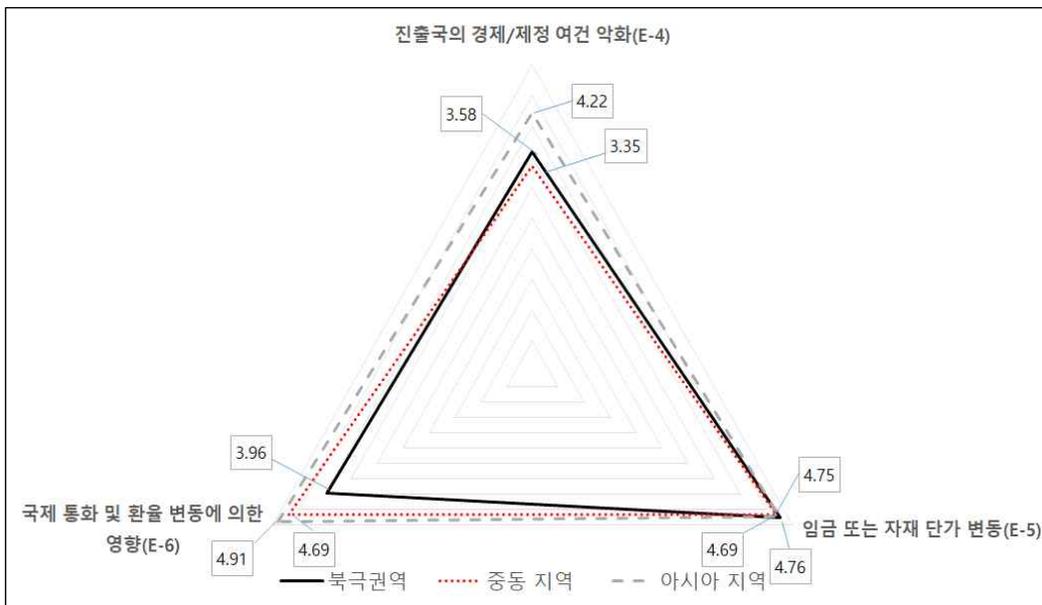


그림 4.5 지역별 경제/재정 분야 중요도 비교분석

4.4.3 사회/문화 분야 비교분석

중분류 측면에서 그림 4.6의 ‘사회/문화’를 비교하여 보았을 때, ‘C-9, 관련 단체 등과의 갈등(민원, 환경단체 시위 등)’ 항목은 북극권역이 아주 높은 중요성이 있는 것을 알 수 있다. 그 이유는 북극권역은 멕시코만 원유유출 사태 이후 환경보호로 인한 관련 단체의 민원, 시위 등 관련 단체와의 반대가 크기 때문으로 파악된다(이성규, 2014). ‘C-8, 종교 및 문화 차이로 인한 갈등’은 중동지역과 아시아지역이 다소 높고, 북극권역은 다소 낮은 중요도를 하고 있다. 이러한 특징은 중동 및 아시아지역의 종교적 특성으로 인한 생산성 저하로 판단된다. 마지막으로 ‘C-7, 언어장벽 및 문화적 이질성’은 전 지역을 걸쳐 비슷한 중요성이 있는 것을 알 수 있다.

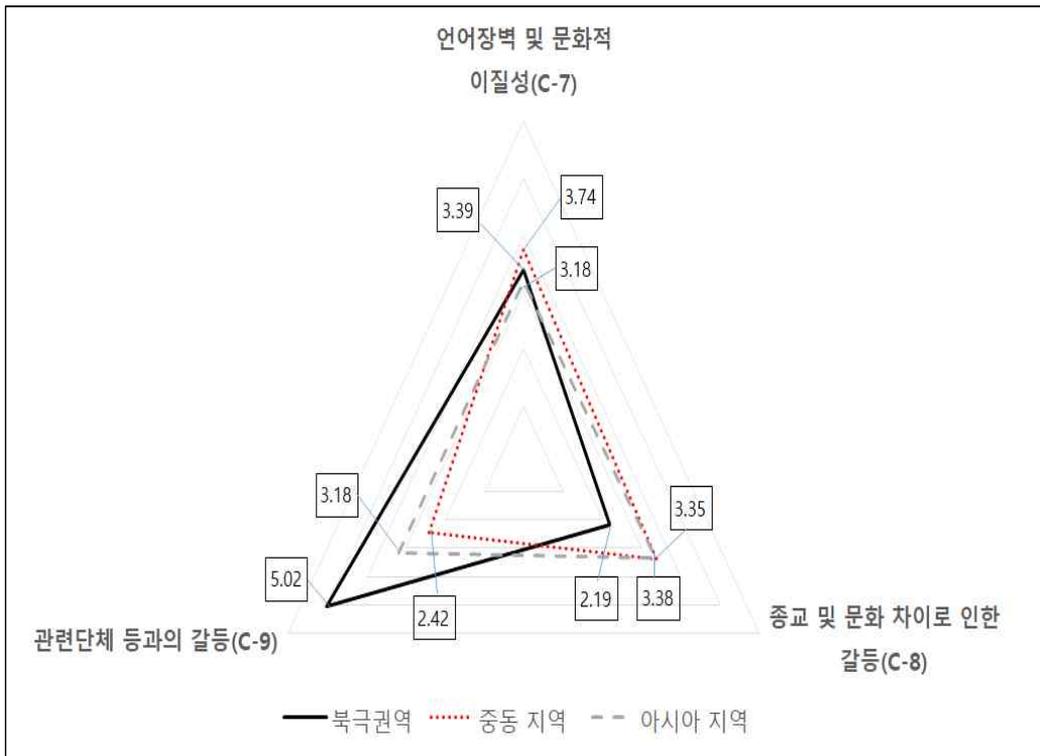


그림 4.6 지역별 사회/문화 분야 중요도 비교분석

4.4.4 지역/환경 분야 비교분석

중분류 측면에서 그림 4.7의 ‘지역/환경’을 비교하여 보았을 때 북극권역의 항목이 전 지역을 걸쳐 다소 높은 중요성이 있는 것을 알 수 있다. 우리나라 건설기업의 북극지역 진출 역사는 짧고, 사업수행 경험이 부족하므로 기존 진출지역인 중동 및 아시아지역보다 ‘지역/환경’의 중요도 항목이 높은 것으로 판단된다. 특히 북극권역의 극한의 기후는 강력한 추위를 동반하기 때문에 장비의 강도를 줄이고, 강재를 쉽게 부수어지게 만든다(한반석, 2013). 따라서 ‘E-10, 기후 날씨 관련 영향’, ‘E-11, 불가항력, Force Majeure 영향’, ‘E-12, 지반/지질 조건에 의한 영향’의 중요도가 매우 크다. 이와 더불어 북극권역은 기존진출 지역과 다르게 환경오염 위험을 줄이기 위해 법·제도적인 안전장치를 마련하는 등 환경보호로 인한 규제가 엄격하다(김세원, 2019). ‘E-10, 기후 날씨 관련 영향’ 항목은 전 지역을 걸쳐 가장 높은 중요성을 가지고 있고, 4.3.3절에서 언급한 것처럼 아시아지역은 열대성 모순기후로 덥고, 습한 기후가 지속되기 때문에 ‘E-12, 지반/지질 조건에 의한 영향’이 다소 높은 중요도를 가지는 것을 알 수 있다.

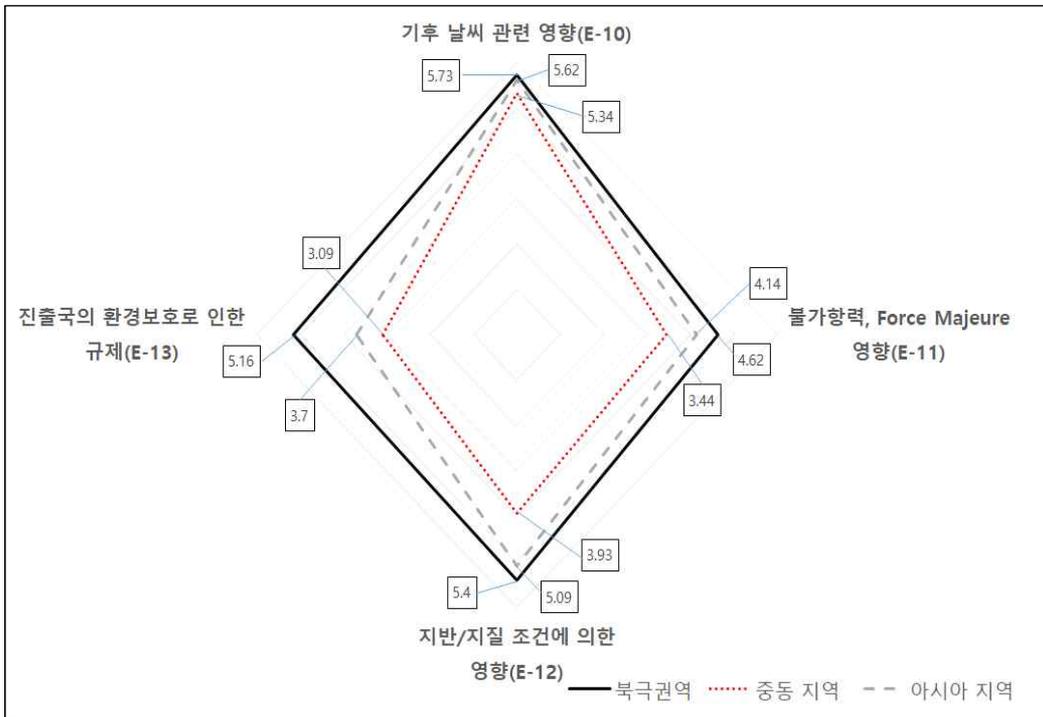


그림 4.7 지역별 지역/환경 분야 중요도 비교분석

4.4.5 사업수행여건 분야 비교분석

중분류 측면에서 그림 4.8의 ‘사업수행여건’을 비교하여 보았을 때, ‘M-14, 진출국 기술인력 보유 상태’, ‘M-15, 설계와 다른 현장 여건’, ‘M-17, 현지조달 자재/장비 확보의 어려움’은 전 지역을 걸쳐 비슷하게 다소 높은 중요성이 있는 것을 알 수 있다. ‘M-18, 해당 국가 프로젝트 경험’은 북극권역이 가장 높게 나타났으며, ‘M-16, 인프라 시설 부족’은 북극권역이 다소 낮게 도출되었다. 앞서 4.4.4절에서 언급한 것처럼 국내 건설기업의 북극권역 프로젝트 경험은 부족하고, 관련된 정보 및 연구개발이 부족한 실정이다. 또한, 북극 지역이 ‘M-16, 인프라 시설 부족’이 다소 낮은 이유는 북극 지역의 극한의 기후특성과 인프라 시설의 부족에 따라 모든 공정이 모듈화로 이뤄지기 때문에 중요도가 낮은 것으로 보인다. 반면 해당 리스크는 중동지역과 아시아지역에서 다소 높게 나타났다.

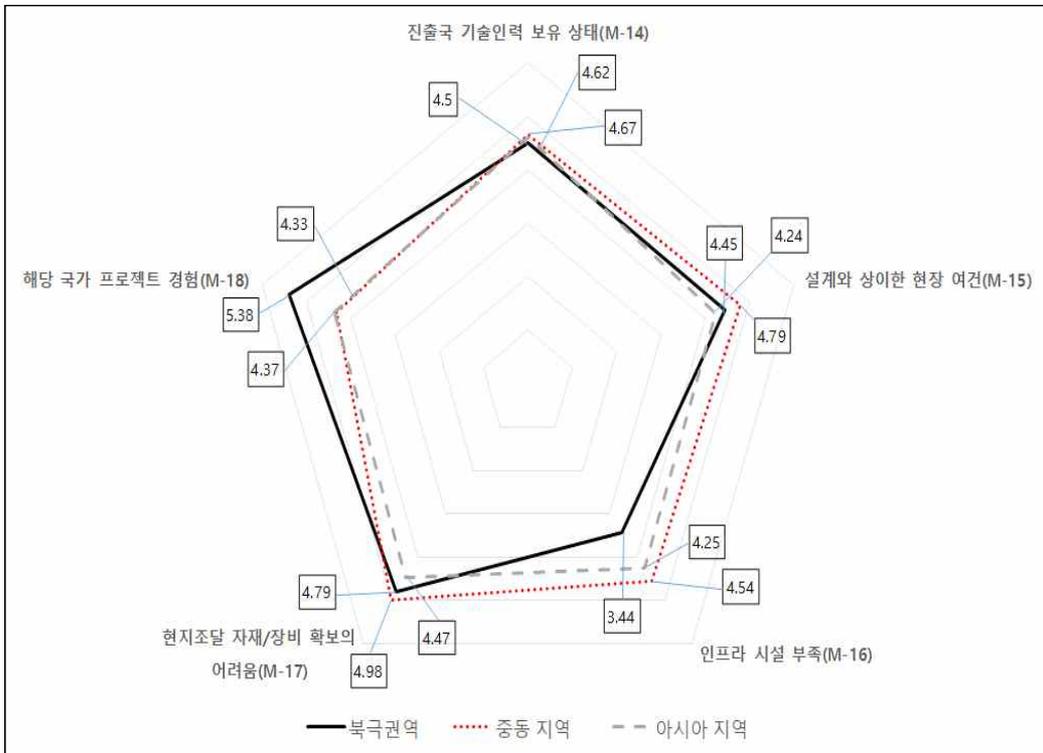


그림 4.8 지역별 사업수행여건 분야 중요도 비교분석

4.4.6 제도/법규 분야 비교분석

중분류 측면에서 그림 4.9의 ‘제도/법규’를 비교하여 보았을 때, ‘L-21, 불공정한 세금 부과 및 세율 적용’을 제외하고는 중동지역이 가장 큰 리스크를 가지고 있다. 그중에서도 ‘L-20, 클레임 및 소송 관련 불합리성’이 가장 높은 중요도를 나타냈다. ‘L-19, 인허가 및 건설 행정처리 절차 지연’은 전 지역에 걸쳐 비슷한 중요도를 나타냈으며, ‘L-21, 불공정한 세금 부과 및 세율 적용’은 북극권역이 높게 나타났고 중동지역과 아시아지역이 비슷한 중요도를 나타냈다.

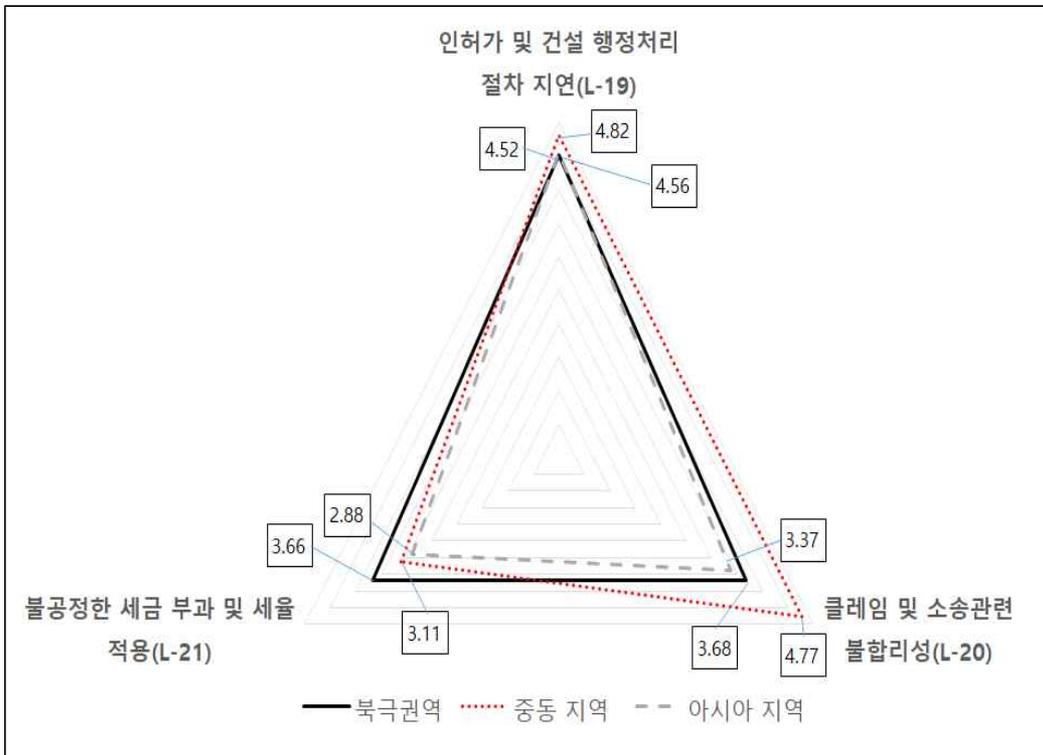


그림 4.9 지역별 제도/법규 분야 중요도 비교분석

4.5 T검정에 따른 지역별 국가리스크 중요도 평균 차이

신뢰도 분석, 중요도 평가와 비교분석 이후 통계적 타당성 확보 및 지역별 설문응답자 집단 간에는 어떤 차이가 있는지 등을 검증하기 위하여 SPSS Statistics 16 프로그램을 활용하여 독립표본 T검정(Paired Samples Test)을 실시하였다. 세 개 이상의 집단평균을 비교하기 위해서는 일원 분산분석(ANOVA)이 사용되지만, 아시아지역의 설문 부수가 21부로서 집단 표본이 통계 분석의 기준치인 30부를 만족하지 못하기 때문에 아시아지역을 제외하고 북극권역과 중동지역으로 통계 분석 범위를 한정하였다.

본 연구에서는 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

- 연구문제 1 : 중동지역과 북극권역 PI 값 평균에는 어떠한 차이가 있는가?
- 연구문제 2 : 중동지역과 북극권역 개별(Risk 1~21) PI 값 평균에는 어떠한 차이가 있는가?

첫 번째 연구문제로서, 중동지역과 북극권역 PI 값 평균에는 어떠한 차이가 있는지 검증하기 위해 독립표본 T검정을 하였다. 표 4.8을 보듯이, 비교 결과 $t=-0.186$, $p=0.853$ 으로 유의수준 0.05보다 크게 나타났으므로 통계적으로 유의하지 않게 나타났다. 따라서 대립가설이 기각 귀무가설이 채택되어 ‘중동지역과 북극권역 PI 값 평균에는 차이가 없다’라고 할 수 있다.

두 번째 연구문제로서, 중동지역과 북극권역 개별(Risk 1~21) PI 값 평균에는 어떠한 차이가 있는지 검증하기 위해 독립표본 T검정을 실시하였다. 첫 번째 연구 결과와 다르게 중분류 측면에서 차이를 살펴보면 ‘정치/정책’, ‘사회/문화’, ‘지역/환경’의 3가지 범주에서 차이가 보이는 것을 확인할 수 있었다.

중동지역 측면에서 ‘정치/정책’을 살펴보면 Risk 1번(국가, 중앙정부의 간섭 및 규정)의 $t=2.666$, $p=0.01$ (중동 평균=4.31, 북극권 평균=3.16), Risk 2번(정권교체, 내전 등 혼란에 의한 사업 중지, 악영향)의 $t=2.865$, $p=0.006$ (중동 평균=3.23, 북극권 평균=1.95), Risk 3번(뇌물, 공모 등 진출국의 부정부패)의 $t=2.559$, $p=0.013$ (중동 평균=2.89, 북극권 평균=1.93)로 나타났으며, ‘사회/문화’의 Risk 8번(종교 및 문화 차이로 인한 갈등)은 $t=2.987$, $p=0.004$ (중동 평균=3.33, 북극권 평균=2.19)로 유의수준 0.05를 기준으로 통계적으로 유의하게 나타났다. 따라서 귀무가설 기각, 대립가설이 채택되어 ‘중동지역과

북극권역 Risk 1, 2, 3, 8번의 PI 값 평균에는 차이가 있다'라고 할 수 있으며, 북극권역보다 중동지역의 평균이 크게 나타난 것으로 검증되었다. 그 이유는 앞서 4.4.1에서 언급한 것처럼 중동지역이 규모가 큰 건설시장임엔 틀림없으나 불안한 정세와 지속되는 경기침체로 인해 '정치/정책'의 리스크가 높게 나타난 것으로 파악된다. 또한, 중동지역의 특성상 Risk 8번의 '종교 및 문화 차이로 인한 갈등'이 낮은 건설 리스크를 가지고 있는 북극권역과 차이가 있는 것으로 보인다(김승원, 2019).

북극권역 측면에서 '지역/환경'을 살펴보면 Risk 11번(불가항력, Force Majeure 영향)의 $t=-0.2133$, $p=0.037$ (북극권 평균=4.62, 중동 평균=3.44), Risk 12번(지반/지질 조건에 의한 영향)의 $t=-2.703$, $p=0.009$ (북극권 평균=5.40, 중동 평균=3.93), Risk 13번(진출국의 환경보호로 인한 규제)의 $t=-4.155$, $p=0.000$ (북극권 평균=5.16, 중동 평균=3.09)로 나타났으며, Risk 9번(관련 단체 등과의 갈등)의 $t=-5.727$, $p=0.000$ (북극권 평균=5.02, 중동 평균=2.41)과 Risk 18번(해당 국가 프로젝트 경험)의 $t=-1.825$, $p=0.027$ (북극권 평균=5.38, 중동 평균=4.33)로 유의수준 0.05를 기준으로 통계적으로 유의하게 나타났다. 따라서 귀무가설 기각, 대립가설이 채택되어 '북극권역과 중동지역 Risk 9, 11, 12, 13, 18번의 PI 값 평균에는 차이가 있다'라고 할 수 있으며, 중동지역보다 북극권역의 평균이 크게 나타난 것으로 검증되었다. 앞서 4.4.4에서 언급한 것처럼 그 이유를 살펴보면 Risk 12번(지반/지질 조건에 의한 영향)의 경우 북극권역의 땅은 다년간 얼어있는 영구동토 지반(Perennially frozen ground)이기 때문에 중동지역과 달리 북극권 지반에 적용할 수 있는 공법이 필요하다(강재모, 2014). 또한, 북극 지역은 멕시코만 원유유출 사태 이후 환경보호로 인한 규제(Risk 13번)가 크게 강화되었고, 환경단체(Risk 9번)들의 북극지역 개발에 대한 반대는 더욱 거세질 것으로 예상되어 중동지역보다 높은 리스크 특징을 가진다(이성규, 2014). 김지희(2014)는 50년 이상의 역사를 가진 중동지역의 건설시장과 달리 대한민국의 극한지 진출 역사는 매우 짧으므로 중국과 일본보다 북극권역 프로젝트 경험(Risk 18번)이 뒤쳐져있다고 언급했다. 마지막으로 북극 지역의 불규칙한 날씨와 북극해에 떠다니는 빙하와 결빙 등으로 인해 Risk 11번(불가항력, Force Majeure 영향)의 중요도가 큰 것을 확인할 수 있다.

표 4.8 북극권역과 중동지역에 따른 국가리스크 평균 차이

구분			국가리스크			
			N	평균(M)	표준편차(SD)	t(p)
지역별 PI 값 평균			중동지역	4.00	1.22	-0.186(0.853)
			북극권역	4.06	1.18	
개별 (Risk 1~21) PI 값 평균	정치 정책	1	중동지역	4.31	2.32	2.666(0.01)*
			북극권역	3.16	1.24	
		2	중동지역	3.28	2.67	2.865(0.006)**
			북극권역	1.95	1.02	
		3	중동지역	2.89	1.97	2.559(0.013)*
			북극권역	1.93	1.12	
	경제 재정	4	중동지역	3.35	2.19	-0.512(0.611)
			북극권역	3.58	1.62	
		5	중동지역	4.69	2.12	-0.130(0.897)
			북극권역	4.75	1.79	
	6	중동지역	4.22	2.23	0.539(0.592)	
		북극권역	3.95	1.73		
	사회 문화	7	중동지역	3.74	2.04	0.737(0.464)
북극권역			3.39	1.90		
8		중동지역	3.38	2.12	2.987(0.004)**	
		북극권역	2.19	1.16		
9	중동지역	2.41	1.69	-5.727(0.000)***		
	북극권역	5.02	2.08			
지역 환경	10	중동지역	5.34	1.01	-0.914(0.366)	
		북극권역	5.73	2.17		
	11	중동지역	3.44	2.24	-0.2133(0.037)*	
		북극권역	4.62	2.34		
	12	중동지역	3.93	2.17	-2.703(0.009)**	
		북극권역	5.40	2.31		
13	중동지역	3.09	2.06	-4.155(0.000)***		
	북극권역	5.16	2.06			

표 4.8 북극권역과 중동지역에 따른 국가리스크 평균 차이(상기 표 계속)

구분			국가리스크			
			N	평균(M)	표준편차(SD)	t(p)
개별 (Risk 1~21) PI 값 평균	사업수행 여건	14	중동지역	4.67	1.96	0.335(0.738)
			북극권역	4.50	2.37	
		15	중동지역	4.79	2.08	0.641(0.524)
			북극권역	4.45	2.35	
		16	중동지역	4.54	2.76	1.867(0.066)
			북극권역	3.44	2.13	
	17	중동지역	4.98	2.32	0.330(0.742)	
		북극권역	4.79	2.36		
	18	중동지역	4.33	2.29	-1.825(0.027)	
		북극권역	5.38	2.42		
	제도 법규	19	중동지역	4.81	2.27	0.559(0.578)
			북극권역	4.52	2.11	
20		중동지역	4.77	2.69	1.959(0.054)	
		북극권역	3.68	1.92		
21		중동지역	3.11	1.74	-1.227(0.224)	
		북극권역	3.66	1.99		

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

제 5 장 Neural Network 모델 적용

5.1 Neural Network 적용배경과 개념

5.1.1 Neural Network 적용배경

앞서 2.1.1에서 언급했듯이 해외건설공사는 건설 규모가 크고 복잡화된 추세로써 내외 부적으로 많은 리스크 요인을 포함하고 있다. 또한, 다양한 지역적 특성, 현지개발환경에서 수행되기 때문에 발주국의 정치, 경제, 사회, 문화 등 다양한 리스크 인자에 의해 복합적인 영향을 받는다. 따라서 해외건설공사 수행 시 다양한 변수에 의해 영향을 받는 공사비 및 공사 기간은 전략적 의사결정을 통한 효율적 리스크 관리가 매우 중요하다. 이러한 리스크 관리방안의 하나로서, 국내 대형건설업체는 공사총액에 대한 예비비(Contingency)를 산정하여 공사비 증감액을 대비하고 있다(김두연, 2016). 예비비란 공사총액에 대한 일정 부분의 여유를 둬으로써 사업 진행 과정에서 발생하는 추가적인 비용에 대해 대비를 함으로써 보다 원활한 공사 추진을 가능하게 하는 리스크 관리 도구이다(KDI, 2005). 표 5.1은 국내 대형건설업체의 예비비 산정기준이며, 주로 외국(미국, 영국 등)에서는 공사 중 발생하는 불확실성에 대응토록 공사비의 5~10%를 예비비로 반영한다. 대한건설협회의 국내 건설업체 해외 현장에서의 예비비 적용 현황을 살펴보면 총 공사 계약금액 대비 평균 예비비 비율은 7.95%로 나타났다(표 5.2).

표 5.1 국내 대형건설업체의 예비비 산정기준(김두연, 2016)

구분	A 기업	B 기업	C 기업
산정 방식	<ul style="list-style-type: none"> 직접공사비에 대한 효율로 산정 	<ul style="list-style-type: none"> 간접비를 포함한 순공사비에 대한 효율로 산정 	<ul style="list-style-type: none"> 직접공사비에 대한 효율로 산정
산정 기준	<ul style="list-style-type: none"> 터널 : 5~8% 지하철 : 7~10% 교량, 도로 : 5~10% 항만, 댐 : 5~8% 기타 : 5~10% 	<ul style="list-style-type: none"> 공사종류에 관계없이 순공사비의 3% 	<ul style="list-style-type: none"> 공사종류에 관계없이 직공비의 5%

표 5.2 국내 대형건설업체의 예비비 산정기준(김두연, 2016)

업체 명	예비비 책정 해외 현장 수(개)	공사 계약금액 대비 평균 예비비 (%)
L사	4	10.1
S사	4	10
H사	15	6.7
D사	4	1.8
S사	4	2.6
K사	2	17.5
D사	2	5.28
S사	8	9.61
합계 / 평균	45	7.65%

대부분의 건설업체는 예비비를 산정하는데 주로 경험적인 수치를 사용하지만, 북극권 역 건설공사의 경우 국내 건설사들의 사업경험이 부족하고 지난 수십 년간 경험했던 중동 및 아시아 건설시장과는 전혀 다른 환경이기 때문에 예비비 측정에 어려움이 있을 것으로 판단된다. 따라서 본 논문에서는 수행 경험이 거의 없는 북극지역 건설공사에 대해 개략예비비 견적방식에 대한 한계를 해결하고, 더 정확한 공사비 변동성을 위하여 초기 공사비 예측 방법으로 활발하게 연구가 진행된 인공신경망을 적용하여 공사비 변동성 산정모형을 제시하는 것을 목적으로 한다.

5.1.2 Neural Network 개념

Neural Network(뉴럴 네트워크)는 인간의 신경계를 모방하여 데이터 간에 존재하는 복잡한 관계를 학습시키는 능력을 갖추고 있는 학습모델이다. 그림 5.1과 같이 실제 사람의 신경망은 뉴런과 뉴런을 연결해주는 시냅스로 이루어져 있으며 여러 개의 뉴런이 하나의 층을 형성하고 있다(강형석, 2018). 이것을 모방하여 만든 것이 인공 신경망이자(ANN : Artificial Neural Network), 뉴럴 네트워크이다. 뉴럴 네트워크는 반복적인 학습 과정을 거쳐 데이터 패턴을 인식시키고 새로운 데이터가 주어졌을 경우 예측하는 기능을 가진다(B. Enache, 2014). 또한, 손쉽게 입·출력변수를 조정할 수 있고, 별도의 분류 없이 정성적·정량적 데이터를 활용한 예측이 가능하다(Bode, 1998). 그림 5.2의 설명은 다음과 같다(노상곤, 2014)

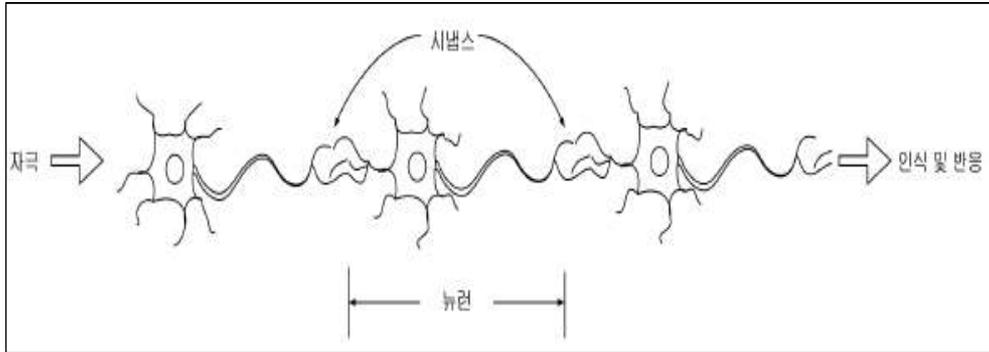


그림 5.1 사람의 신경망 구조(강형석, 2018)

1) 입력층(input layer)

각 입력변수에 대응되는 마디들로 구성되어 있으며, 명목형 변수에 대해서는 각 수준에 대응하는 입력 마디를 가지게 된다.

2) 중간층(hidden layer)

중간층은 은닉층이라고 불리기도 하며, 여러 개의 은닉 마디로 구성되어 있다. 각 은닉 마디는 입력층으로부터 전달되는 변수값들의 선형결합을 비선형함수로 처리하여 출력층 또는 다른 중간층에 전달한다.

3) 출력층(output layer)

목표변수에 대응하는 마디들을 가지며, 여러 개의 목표변수 또는 세 개 이상의 수준을 가지는 명목형 목표변수가 있으면 여러 개의 출력 마디들을 가진다.

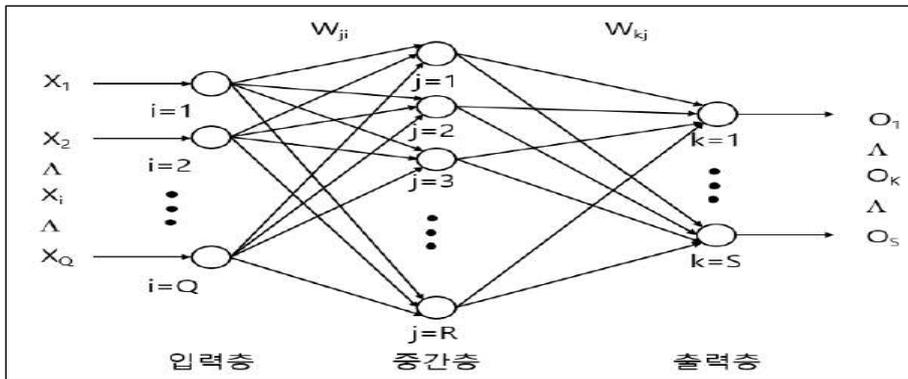


그림 5.2 다층구조 뉴럴 네트워크의 형태(이원희, 2020)

뉴럴 네트워크 예측모델은 모델에 따라 다양한 구조를 가지지만 대부분 그림 5.2와 같이 다층형의 모습을 가진다. 다층형 뉴럴 네트워크는 층간 결합 없이 정보를 화살표 방향만으로 전달하고, 최종적으로 출력층을 도출한다. 이러한 일련의 과정을 거쳐 자신만의 패턴 또는 군집화함으로써 주식 시장 예측, 신용 사기 탐지, 매출액 예측, 사업 타당성 예측, 투자 리스크 평가, 의료 진단, 통제시스템 개발 등 과거부터 인공지능망을 활용한 예측연구 및 실무에서 적용이 활발히 진행되고 있다(이레테크, 2010). 특히 인공지능망 모델은 건설 분야의 공사비 예측연구에서 활발하게 연구가 진행됐으며, 그 연구 결과는 다중 회귀분석 결과와 비교·실시가 되어왔다. Hegazy(1998)는 인공지능망 모델의 결과와 회귀분석 결과를 비교하여 회귀분석 가지는 한계점을 지적하고, 인공지능망을 이용한 공사비예측모델을 제시하였다. 이후 Wilmot(2005)는 선형 회귀분석을 이용한 예측 방법의 한계 극복을 위해 공사에 투입되는 자재, 인력 등의 데이터를 입력변수로 활용한 인공지능망모델을 개발하여 더욱더 정확한 공사비 예측 모델을 제시하였다. 이후 국내에서도 인공지능망모델을 이용한 공사비 예측연구가 시행되었다. 김청용(2006)은 교육 시설 신설프로젝트에서 사용되는 예측모델의 한계를 극복하고, 사업 계획수립 및 예산확보 과정에서 공사비 예측이 가능한 인공지능망 모델을 개발하였고, 김광희(2006)는 사업 초기 단계에서 회귀분석을 활용한 공사비 예측의 한계를 극복하기 위해 인공지능망을 이용하여 정확하고 신속한 공동주택의 공사비를 예측하는 모형을 제시하였다. 이후 한형동(2010)은 뉴럴 네트워크를 적용하여 기획단계에서의 공사비를 예측했고, 최현욱(2018)은 뉴럴 네트워크 모델을 통해 콘크리트 강도예측을 하여 내부영향요인과 외부영향요인을 분석하였다.

앞서 언급한 바와 같이 현재까지 인공지능망을 활용한 공사비 예측 연구가 국내·외로 많이 진행되어왔다. 하지만, 국내에서 인공지능망을 이용하여 북극 지역을 대상으로 공사비 증가율을 예측한 연구는 현재까지 없었다. 따라서 본 논문에서는 인공지능망을 적용하여 해외건설공사 공사비 변동성 예측모델을 제시하는 것을 목적으로 한다.

5.2 Neural Network 모델구축

5.2.1 북극권역 뉴럴 모델구축

뉴럴 네트워크는 데이터 준비-훈련-테스트-예측의 4단계 방식을 통하여 훈련과 테스트 과정을 반복한다(그림 5.3). 본 연구를 통해서 도출된 예측모델은 프로젝트의 공사비 산정모델이다. 21개 수익성 영향인자의 발생빈도와 영향 강도의 평가를 통해서 최종적인 프로젝트의 공사비 변동성을 산정할 수 있다. 공사비 증가율 산정을 위한 모델 설계에 대한 설명은 표 5.3과 같다.

표 5.3 개략 공사비 증가율 산정을 위한 모델 설계

구분	설정
모델	Generalized Regression Neural Networks (GRNN) Numeric Predictor
은닉층 개수	1
성능평가	Mean Absolute Error Root Mean Square Std. Deviation of Abs.
학습시간	2시간
표본선정	Training 70%, Test 30%
오차율	30% Tolerance
예측 방법	Live Prediction



그림 5.3 Neural Network의 4단계 방식

1) 데이터 준비

북극권역 공사비에 영향을 미치는 21개의 요인으로부터 뉴럴 네트워크의 입력층수를 결정하고자 하였으나, 영향인자가 많은 경우에는 학습패턴의 수가 과도하게 증가하여 오차의 양이 많아질 수 있다(Marta Sevastia, 2003). 따라서 공사비에 가장 영향을 크게 미치는 상위 5가지 변수를 입력층으로 결정하였다. 상위 5가지 변수는 1. 기후 날씨

관련 영향(E-10) 2. 지반/지질 조건에 의한 영향(E-12) 3. 해당 국가 프로젝트 경험(M-18) 4. 진출국의 환경보호로 인한 규제(E-13) 5. 관련 단체 등과의 갈등 민원(C-9)이다. 또한, 설문에서 도출된 공사비 변동성을 출력변수로 지정하였다. 본 연구에서 출력변수는 공사비 증가율의 중간값을 사용하였다. 예를 들어 0% 초과~5% 미만은 2.5의 값을, 5% 이상~10% 미만의 값은 7.5%를 사용하였다(그림 5.4). 마지막으로 구성된 뉴럴 네트워크는 그림 5.5와 같다.

그림 5.4 출력변수 구성

공사비 증가율			
□ 0% 초과 ~ 5% 미만	□ 5% 이상 ~ 10% 미만	□ 10% 이상 ~ 15% 미만	□ 15% 이상 ~ 20% 미만
□ 20% 이상 ~ 25% 미만	□ 25% 이상 ~ 30% 미만	□ 30% 이상 ~ 35% 미만	□ 35% 이상 ~ 40% 미만

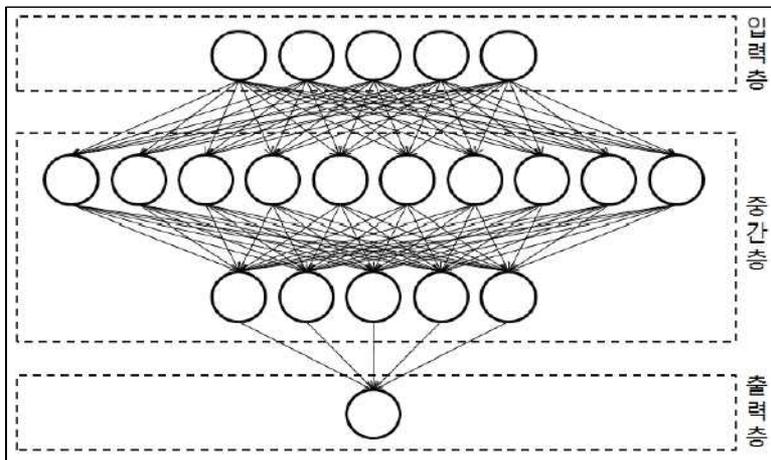


그림 5.5 Neural Network의 구성(Train)

2) 데이터 훈련

뉴럴 네트워크는 데이터 준비 과정 후 훈련과정을 거친다. 본 연구에서는 30명의 설문결과를 시험의 데이터로 사용하여 훈련했다(그림 5.6-b). 총 30개의 데이터 중 24개의 데이터는 훈련하고 6개의 값으로 테스트를 진행하여 훈련 오차율을 20.8%를 보였으므로 79.2%의 정확성으로 데이터를 예측했다. 아래 그림 5.6-a는 데이터 훈련과정의 Quick Summary이다.

Neural Tools Quick Summary (Train-Test)

Net Information
 Name: Net Trained on Data Set #1 (2)
 Configuration: GRNN Numeric Predictor
 Location: This Workbook
 Independent Category Variables: 0
 Independent Numeric Variables: 5 (E-10, E-12, M-18, E-13, C-9)
 Dependent Variable: Numeric Var. (공사비 증가율)

Training
 Number of Cases: 24
 Training Time: 00:00:00
 Number of Trials: 0
 Reason Stopped: Auto-Stopped
 % Bad Predictions (30% Tolerance): 20.8333%
 Root Mean Square Error: 4.054
 Mean Absolute Error: 2.917
 Std. Deviation of Abs. Error: 2.815

Testing
 Number of Cases: 6
 % Bad Predictions (30% Tolerance): 16.6667%
 Root Mean Square Error: 3.417
 Mean Absolute Error: 2.016
 Std. Deviation of Abs. Error: 2.759

Data Set
 Name: Data Set #1
 Number of Rows: 30
 Manual Case Tags: NO

구분	E-10	E-12	M-18	E-13	C-9	공사비 증가율	Tag Used	Prediction	Good/Bad	Residual
1	5.63	1.41	1.41	1.41	1.41	2.5	train			
2	2.83	3.61	2.83	4.24	3.61	12.5	train			
3	5.66	5.66	1.41	2.83	1.41	7.5	test	6.81	Good	0.69
4	6.40	5.39	4.47	5.39	5.39	12.5	train			
5	5.66	8.49	5.66	9.90	9.90	12.5	train			
6	4.24	5.00	2.83	5.66	5.00	22.5	train			
7	2.83	2.83	2.83	1.41	5.66	7.5	train			
8	3.61	2.24	2.83	5.00	5.66	7.5	test	15.63	Bad	-8.13
9	7.07	7.81	2.83	8.49	7.07	12.5	train			
10	2.83	2.83	2.83	5.66	5.66	7.5	train			
11	1.41	4.24	5.66	6.08	7.81	12.5	train			
12	5.66	2.83	7.07	2.24	3.61	12.5	test	11.50	Good	1.00
13	7.07	7.07	8.49	7.07	4.24	37.5	train			
14	6.40	7.07	5.00	5.00	2.83	17.5	train			
15	8.49	3.61	9.90	6.40	6.40	27.5	train			
16	9.22	8.49	8.80	6.40	7.21	37.5	train			
17	2.83	9.90	5.66	2.83	2.83	7.5	train			
18	4.47	5.66	5.66	3.61	5.83	12.5	train			
19	5.00	3.61	5.66	5.39	6.40	7.5	train			
20	5.39	4.47	8.49	4.47	6.40	7.5	train			
21	9.90	5.00	7.07	5.00	2.24	12.5	test	11.37	Good	1.13
22	8.49	8.06	5.66	5.00	5.00	12.5	train			
23	7.07	5.00	2.83	8.49	7.07	12.5	test	12.53	Good	-0.03
24	5.39	7.81	8.49	4.47	6.40	7.5	train			
25	9.22	5.00	8.60	6.40	7.21	37.5	train			
26	2.83	9.90	2.83	4.24	3.61	12.5	test	13.61	Good	-1.11
27	6.40	3.61	4.47	5.39	5.39	27.5	train			
28	5.66	5.39	7.07	2.24	3.61	12.5	train			
29	7.07	2.83	7.07	7.07	4.24	37.5	train			
30	9.90	7.07	7.07	5.00	2.24	7.5	train			

(a) Quick Summary(Train)

(b) Neural Network의 훈련 데이터

그림 5.6 Neural Network의 데이터 훈련과정

3) 데이터 테스트

데이터 테스트는 훈련된 Neural Network가 얼마나 잘 공사비 변동성을 예측하는지 확인하는 단계이며, 테스트 데이터의 변수와 훈련 데이터의 변수는 서로 일치해야 한다. 아래 그림 5.7은 데이터 테스트 과정의 Quick Summary와 테스트 데이터이다. 본 모델은 20%의 오차율을 보였으므로 80%의 확률로 공사비 증가율의 신뢰성 있게 산정하였다.

4) 데이터 예측

예측모델은 훈련과 테스트 과정을 거쳐서 한 개의 예측모델을 생성한다. 그림 5.8의 예측모델을 살펴보면 영향 강도를 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7로 올리며 입력을 했을 경우 출력 값(공사비 증가율)이 4.64, 5.36, 10.06, 13.20, 14.97, 17.63, 35.76으로 증가하는 것을 확인할 수 있다. 또한, 구분 8, 9, 10처럼 사용자가 판단하여 임의의 값을 입력할 경우 서로 다른 값으로 예측한 것을 볼 수 있다(그림 5.8). 이러한 결과는 본 연구에서 제시하는 뉴럴 네트워크 모델이 북극권역 건설사업 초기관점에서 적용할 수 있을 정도로 신뢰성을 가지고 있다는 것을 보여준다.

구분	E-10	E-12	M-18	E-13	C-9	공사비 증가율	Tag Used	Prediction	Good/Bad	Residual
1	5.83	1.41	1.41	1.41	1.41	2.5	test	4.03	Bad	-1.53
2	2.83	3.61	2.83	4.24	3.61	12.5	test	13.54	Good	-1.04
3	5.66	5.66	1.41	2.83	1.41	7.5	test	6.81	Good	0.69
4	6.40	5.39	4.47	5.39	5.39	12.5	test	15.91	Good	-3.41
5	5.66	8.49	5.66	9.90	9.90	12.5	test	12.50	Good	0.00
6	4.24	5.00	2.83	5.66	5.00	22.5	test	16.10	Good	6.40
7	2.83	2.83	2.83	1.41	5.66	7.5	test	6.01	Good	1.49
8	3.61	2.24	2.83	5.00	5.66	7.5	test	15.63	Bad	-8.13
9	7.07	7.81	2.83	8.49	7.07	12.5	test	12.53	Good	-0.03
10	2.83	2.83	2.83	5.66	5.66	7.5	test	15.53	Bad	-8.03
11	1.41	4.24	5.66	6.08	7.81	12.5	test	14.66	Good	-2.16
12	5.66	2.83	7.07	2.24	3.61	12.5	test	11.50	Good	1.00
13	7.07	7.07	8.49	7.07	4.24	37.5	test	36.22	Good	1.28
14	6.40	7.07	5.00	5.00	2.83	17.5	test	15.01	Good	2.49
15	8.49	3.61	9.90	6.40	6.40	27.5	test	33.52	Good	-6.02
16	9.22	8.49	8.60	6.40	7.21	37.5	test	34.85	Good	2.65
17	2.83	9.90	5.66	2.83	2.83	7.5	test	9.44	Good	-1.94
18	4.47	5.66	5.66	3.61	5.83	12.5	test	11.30	Good	1.20
19	5.00	3.61	5.66	5.39	6.40	7.5	test	14.47	Bad	-6.97
20	5.39	4.47	8.49	4.47	6.40	7.5	test	8.18	Good	-0.68
21	9.90	5.00	7.07	5.00	2.24	12.5	test	11.37	Good	1.13
22	8.49	8.06	5.66	5.00	5.00	12.5	test	13.83	Good	-1.33
23	7.07	5.00	2.83	8.49	7.07	12.5	test	12.53	Good	-0.03
24	5.39	7.81	8.49	4.47	6.40	7.5	test	8.18	Good	-0.68
25	9.22	5.00	8.60	6.40	7.21	37.5	test	34.70	Good	2.80
26	2.83	9.90	2.83	4.24	3.61	12.5	test	13.61	Good	-1.11
27	6.40	3.61	4.47	5.39	5.39	27.5	test	15.94	Bad	11.56
28	5.66	5.39	7.07	2.24	3.61	12.5	test	11.40	Good	1.10
29	7.07	2.83	7.07	7.07	4.24	37.5	test	36.13	Good	1.37
30	9.90	7.07	7.07	5.00	2.24	7.5	test	11.35	Bad	-3.85

그림 5.7 Neural Network의 데이터 테스트 과정

구분	E-10	E-12	M-18	E-13	C-9	공사비 증가율	Tag Used	Prediction
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		predict	4.64
2	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		predict	5.36
3	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00		predict	10.06
4	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00		predict	13.20
5	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00		predict	14.97
6	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00		predict	17.63
7	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00		predict	35.76
8	1.00	5.00	5.00	6.00	6.00		predict	14.34
9	7.00	7.00	2.00	2.00	3.00		predict	4.50
10	4.00	5.00	7.00	6.00	5.00		predict	20.18

그림 5.8 Neural Network의 데이터 예측모델

하지만 본 연구는 다음과 같은 한계점을 가지고 있다. 뉴럴 네트워크 모델에서 학습 데이터의 크기는 네트워크 내 변수의 최소 10배 이상의 인자가 되는 Rule of Thumb 규칙이 주로 사용된다(Baum, 1989). Haykin(2009)와 Ahmad(2018) 또한 선행연구에서 Rule of Thumb의 규칙을 적용하여 네트워크 내 학습데이터의 수를 약 10배 이상으로 인공신경망 추정에 필요한 데이터를 적용했다. 다시 말해 인공신경망모델의 경우 연속적인 학습데이터가 부족한 경우 추정에 대한 신뢰도가 떨어지고, 학습데이터가 많은 구간은 데이터가 적은 구간에 비해 신뢰도가 높게 나타날 수 있다는 것을 의미한다. 하지만 본 연구의 경우 국내기업의 수행 경험이 적은 북극권역을 중심으로 설문을 진행하였기 때문에 다소 부족한 학습데이터(설문부수)를 가지고 있어, 10배 이상의 학습데이터를 구축하지 못한 한계점을 가지고 있다. 따라서 본 연구에서는 부족한 학습데이터를 극복하고 보완하기 위해 전체 설문데이터를 활용하여 해외건설사업 뉴럴 모델을 만들고자 한다.

5.2.2 해외건설사업 뉴럴 모델 구축

과거 의욕적으로 추진되어왔던 해외에너지개발사업은 2016년 그 손실액이 3조원에 육박하여 자원 공기업들이 빚에 허덕이게 됨에 따라, 이후 체계적이고 효율적인 리스크 관리 중요성이 크게 대두되었다(경향신문, 2017). 5.1.1에서 언급했듯이 공사총액에 대한 걱정 예비비를 산정은 내·외부적으로 많은 리스크 요인을 가지고 있는 해외에너지 개발사업에서 선제 대응을 할 수 있는 리스크관리 방안 중 하나이다. 따라서 본 연구에서는 개략적인 가이드라인을 제시해줄 수 있는 해외에너지개발사업 초기 공사비 변동성 모델을 만들고자 한다. 해당 모델은 5.2.1에서 입력변수를 북극권역만을 활용했던 것과는 다르게 입력변수를 북극권역, 중동지역, 아시아지역의 설문데이터 92부를 활용하여 입력변수를 산출하였다. 입력변수는 세 지역의 세부 요인 합계를 통해 상위 7가지 변수를 입력층으로 설정하였고, 그림 5.9-b와 같이 설문지 92부를 학습데이터로 훈련했다. 이는 앞서 한계점으로 언급했던 10배 이상의 학습데이터 수를 충족하는 학습데이터의 양이다. 해당 모델에서는 입력변수와 훈련 데이터를 제외하고, 표 5.3과 같이 모델을 설계하였고, 총 92개의 데이터 중 70개의 데이터는 훈련하고 22개의 값으로 테스트를 진행하여 훈련 오차율 0%를 보였다. 아래 그림 5.9-a는 데이터 훈련과정의 Quick Summary이다

NeuralTools Quick Summary (Train-Test)	
Net Information	
Name: Net Trained on Data Set #1 (2)	
Configuration: GRNN Numeric Predictor	
Location: This Workbook	
Independent Category Variables: 0	
Independent Numeric Variables: 7 (E-10, E-12, M-17, E-5, M-18, L-19, M-14)	
Dependent Variable: Numeric Var. (공사비증가율)	
Training	
Number of Cases: 74	
Training Time: 00:00:00	
Number of Trials: 0	
Reason Stopped: Auto-Stopped	
% Bad Predictions (30% Tolerance): 0.0000%	
Root Mean Square Error: 0.4110	
Mean Absolute Error: 0.06757	
Std. Deviation of Abs. Error: 0.4054	
Testing	
Number of Cases: 18	
% Bad Predictions (30% Tolerance): 66.6667%	
Root Mean Square Error: 7.171	
Mean Absolute Error: 5.398	
Std. Deviation of Abs. Error: 4.721	
Data Set	
Name: Data Set #1	
Number of Rows: 92	
Manual Case Tags: NO	

구분	E-10	E-12	M-17	E-5	M-18	L-19	M-14	공사비증가율	Tag Used	Prediction	Good/Bad	Residual
1	5.00	4.24	5.00	5.66	5.00	6.40	4.47	27.5	test			
2	7.07	7.07	9.22	5.66	8.49	8.49	8.49	17.5	train			
3	0.00	4.12	3.16	0.00	3.16	5.10	0.00	7.5	train			
4	2.83	2.83	1.41	2.83	1.41	1.41	2.83	2.5	train			
5	4.47	2.83	7.07	4.24	5.39	7.07	6.40	12.5	train			
6	1.41	1.41	5.83	3.61	5.66	5.83	3.16	7.5	train			
7	7.07	5.66	7.07	5.66	4.24	5.66	7.07	12.5	train			
8	4.47	2.83	5.66	6.40	4.24	7.07	2.83	12.5	train			
9	1.41	0.00	8.49	3.61	3.16	1.41	1.41	22.5	train			
10	6.32	1.41	5.00	4.24	7.81	2.83	3.39	7.5	train			
11	6.40	8.49	0.00	7.07	5.66	7.07	7.07	7.5	train			
12	5.00	3.61	2.83	6.32	4.47	2.00	5.00	12.5	train			
13	2.83	2.83	2.83	2.83	4.24	7.07	7.07	7.5	train			
14	3.61	5.66	1.41	5.66	1.41	3.61	4.12	12.5	test			
15	1.41	1.41	4.12	1.41	5.00	1.41	5.39	12.5	train			
16	3.61	4.24	2.83	3.61	4.24	3.61	4.24	37.5	train			
17	6.08	0.00	0.00	6.08	0.00	0.00	5.10	17.5	train			
18	4.24	5.66	6.40	9.00	5.22	7.07	7.21	27.5	train			
19	5.66	6.40	5.00	5.00	4.24	3.61	7.07	37.5	train			
20	3.61	2.24	5.00	4.47	4.24	5.39	5.00	7.5	train			
70	2.83	2.83	1.41	4.24	1.41	2.83	1.41	2.5	train			
71	3.61	2.24	3.61	4.12	2.83	3.16	2.24	2.5	train			
72	7.07	7.81	7.07	4.24	2.83	2.24	4.24	2.5	train			
73	2.83	2.83	4.47	2.83	2.83	4.24	1.41	12.5	test	11.89	Good	0.61
74	1.41	4.24	6.40	5.66	1.41	6.08	5.66	2.5	train			
75	5.66	2.83	5.66	2.83	7.07	2.83	8.49	2.5	test	11.89	Bad	-9.99
76	7.07	7.07	5.66	4.24	8.49	7.07	5.66	12.5	train			
77	7.07	7.07	2.83	2.83	7.07	2.83	5.66	17.5	train			
78	6.40	3.61	1.41	7.21	5.00	1.41	2.83	12.5	train			
79	8.49	8.49	3.61	9.00	9.00	4.24	7.81	7.5	train			
80	9.22	9.00	5.66	7.81	8.00	4.24	5.66	22.5	train			
81	2.83	5.66	2.83	3.61	1.41	1.41	1.41	7.5	test			
82	9.00	8.49	5.66	9.00	9.22	5.66	8.49	2.5	train	11.89	Bad	-4.39
83	4.12	6.08	1.41	2.24	6.08	1.41	1.41	7.5	test	11.89	Bad	-4.99
84	8.49	7.07	4.24	3.61	8.49	6.71	3.61	12.5	train			
85	4.47	3.61	1.41	5.39	1.41	5.00	1.41	2.5	train			
86	5.00	4.47	1.41	1.41	1.41	4.47	1.41	7.5	train			
87	5.39	5.00	7.07	5.83	8.49	5.83	7.07	12.5	train			
88	9.00	8.06	7.07	5.66	9.00	8.00	6.40	7.5	train			
89	8.49	5.00	7.07	5.00	8.49	7.07	5.66	7.5	train			
90	7.07	6.40	2.83	5.00	4.24	2.83	3.61	7.5	test	6.40	Good	-4.99
91	7.21	6.40	3.61	5.00	2.83	3.61	2.24	7.5	train			
92	6.71	6.40	4.24	5.83	3.61	2.83	3.61	17.5	test	7.50	Bad	10.00

(a) Quick Summary(Test)

(b) Neural Network의 훈련 데이터

그림 5.9 해외건설사업 뉴럴 데이터 훈련과정

데이터 테스트는 훈련된 Neural Network가 얼마나 잘 공사비 변동성을 예측하는지 확인하는 단계이다. 그림 5.10은 데이터 테스트 과정의 Quick Summary와 테스트 데이터이며, 본 모델은 13%의 오차율을 보였으므로 87%의 확률로 공사비 증가율을 예측하였다(그림 5.10). 그림 5.11의 해외건설사업에서의 예측모델을 살펴보면 영향 강도를 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7로 올려가며 입력을 했을 경우 출력값(공사비 증가율)이 7.8, 9.89, 12.38, 16.72, 21.32, 24.68, 28.88 등으로 증가하는 것을 확인할 수 있다. 이러한 결과는 본 연구에서 제시하는 뉴럴 네트워크 모델이 해외건설사업 초기관점에서 적용할 수 있을 정도로 신뢰성을 가지고 있다는 것을 보여준다. 해당 모델은 북극권역의 지역적 특성만을 반영한 모델이라고 할 수는 없지만, 거시적 관점에서 해외에너지개발사업 리스크 관리전략 수립 및 평가모델 구축을 위한 기초자료로 활용 가능할 것으로 판단된다.

구분	E-10	E-12	M-17	E-5	M-18	L-19	M-14	공사비용가율		Tag Used	Prediction	Good/Bad	Residual
1	5.00	4.24	5.00	5.66	5.00	6.40	4.47	27.5		test	11.89	Bad	15.61
2	7.07	7.07	9.22	5.66	8.49	8.49	8.49	17.5		test	17.50	Good	0.00
3	0.00	4.12	3.16	0.00	3.16	5.10	0.00	7.5		test	7.50	Good	0.00
4	2.83	2.83	1.41	2.83	1.41	1.41	2.83	2.5		test	2.50	Good	0.00
5	4.47	2.83	7.07	4.24	5.39	7.07	6.40	12.5		test	12.50	Good	0.00
6	1.41	1.41	5.83	3.61	5.66	5.83	3.16	7.5		test	7.50	Good	0.00
7	7.07	5.66	7.07	5.66	4.24	5.66	7.07	12.5		test	12.50	Good	0.00
8	4.47	2.83	5.66	6.40	4.24	7.07	2.83	12.5		test	12.50	Good	0.00
9	1.41	0.00	8.49	3.61	3.16	1.41	1.41	22.5		test	22.50	Good	0.00
10	6.32	1.41	5.00	4.24	7.81	2.83	5.39	7.5		test	7.50	Good	0.00
11	6.40	8.49	0.00	7.07	5.66	7.07	7.07	7.5		test	7.50	Good	0.00
12	5.00	3.61	2.83	6.32	4.47	2.00	5.00	12.5		test	12.50	Good	0.00
13	2.83	2.83	2.83	2.83	4.24	7.07	7.07	7.5		test	7.50	Good	0.00
14	3.61	5.66	1.41	5.66	1.41	3.61	4.12	12.5		test	11.89	Good	0.61
15	1.41	1.41	4.12	1.41	5.00	1.41	5.39	12.5		test	12.50	Good	0.00
16	3.61	4.24	2.83	3.61	4.24	3.61	4.24	37.5		test	37.50	Good	0.00
17	6.08	0.00	0.00	6.08	0.00	0.00	5.10	17.5		test	17.50	Good	0.00
18	4.24	5.66	6.40	9.90	9.22	7.07	7.21	27.5		test	27.50	Good	0.00
19	5.66	6.40	5.00	5.00	4.24	3.61	7.07	37.5		test	37.50	Good	0.00
20	3.61	2.24	5.00	4.47	4.24	5.39	5.00	7.5		test	7.50	Good	0.00
21	9.22	7.21	8.49	3.61	7.07	5.00	7.07	12.5		test	12.50	Good	0.00
22	7.07	1.41	8.49	7.07	1.41	9.90	2.83	7.5		test	11.89	Bad	-4.39
23	2.83	1.41	2.83	4.24	2.83	2.83	2.83	7.5		test	7.50	Good	0.00
73	2.83	2.83	4.47	2.83	2.83	4.24	1.41	12.5		test	11.89	Good	0.61
74	1.41	4.24	6.40	5.66	1.41	6.08	5.66	2.5		test	2.50	Good	0.00
75	5.66	2.83	5.66	2.83	7.07	2.83	8.49	2.5		test	11.89	Bad	-9.39
76	7.07	7.07	5.66	4.24	8.49	7.07	5.66	12.5		test	12.50	Good	0.00
77	7.07	7.07	2.83	2.83	7.07	2.83	5.66	17.5		test	17.50	Good	0.00
78	6.40	3.61	1.41	7.21	5.00	1.41	2.83	12.5		test	12.50	Good	0.00
79	8.49	8.49	3.61	9.90	9.90	4.24	7.81	7.5		test	7.50	Good	0.00
80	9.22	9.90	5.66	7.81	8.60	4.24	5.66	22.5		test	22.50	Good	0.00
81	2.83	5.66	2.83	3.61	1.41	1.41	1.41	7.5		test	11.89	Bad	-4.39
82	9.90	8.49	5.66	9.90	9.22	5.66	8.49	2.5		test	2.50	Good	0.00
83	4.12	6.08	1.41	2.24	6.08	1.41	1.41	7.5		test	11.89	Bad	-4.39
84	8.49	7.07	4.24	3.61	8.49	6.71	3.61	12.5		test	12.50	Good	0.00
85	4.47	3.61	1.41	5.39	1.41	5.00	1.41	2.5		test	2.50	Good	0.00
86	5.00	4.47	1.41	1.41	1.41	4.47	1.41	7.5		test	7.50	Good	0.00
87	5.39	5.00	7.07	5.83	8.49	5.83	7.07	12.5		test	12.50	Good	0.00
88	9.90	8.06	7.07	5.66	9.90	8.60	6.40	7.5		test	7.50	Good	0.00
89	8.49	5.00	7.07	5.00	8.49	7.07	5.66	7.5		test	7.50	Good	0.00
90	7.07	6.40	2.83	5.00	4.24	2.83	3.61	7.5		test	8.45	Good	-0.95
91	7.21	6.40	3.61	5.00	2.83	3.61	2.24	7.5		test	7.50	Good	0.00
92	6.71	6.40	4.24	5.83	3.61	2.83	3.61	17.5		test	7.50	Bad	10.00

그림 5.10 해외건설사업 뉴럴 데이터 테스트 과정

구분	E-10	E-12	M-17	E-5	M-18	L-19	M-14	공사비용가율	Tag Used	Prediction
1	1	1	1	1	1	1	1		predict	7.80
2	2	2	2	2	2	2	2		predict	9.89
3	3	3	3	3	3	3	3		predict	12.38
4	4	4	4	4	4	4	4		predict	16.72
5	5	5	5	5	5	5	5		predict	21.32
6	6	6	6	6	6	6	6		predict	24.68
7	7	7	7	7	7	7	7		predict	28.88
8	8	8	8	8	8	8	8		predict	35.90
9	1	5	7	1	6	5	4		predict	14.39
10	3	8	5	6	1	1	2		predict	17.68
11	4	5	4	4	6	4	3		predict	22.13
12	5	2	1	4	4	8	5		predict	9.80
13	4	6	1	2	3	1	7		predict	28.62

그림 5.11 해외에너지개발사업 뉴럴 데이터 예측모델

제 6 장 결 론

본 연구에서는 해외건설사업 국가리스크 요인에 대하여 국내건설기업의 새로운 해외 개척시장인 북극권역과 기존 진출지역인 중동과 아시아지역을 대상 연구를 수행하였으며 연구 결과에 대한 결론은 다음과 같다.

1. 해외건설사업 지역별 국가리스크를 PI 중요도평가를 활용하여 비교·분석한 결과 북극권역은 ‘지역/환경’과 ‘사업수행여건’의 부분이, 중동 지역의 경우는 ‘사업수행여건’과 ‘제도/법규’ 부분이 아시아 지역의 경우 ‘지역/환경’과 ‘경제/재정’ 부분이 가장 중요한 리스크 요인으로 나타났다. 또한, 지역간 세부 요인을 살펴보면 지역에 따라 리스크별 중요도 차이를 보이는 것을 확인하였다.
2. 중요도 평가 이후 신뢰도 분석을 실시한 결과, 신뢰도 계수가 북극권역=0.910, 중동지역=0.893, 아시아지역=0.956으로 나타났다. 이를 통해 크론바하 알파 값이 0.80 이상으로 내적 일관성을 확보하였으므로 비교적 높은 신뢰도가 확보되었음을 확인하였다.
3. 통계적 타당성 확보 및 지역별 설문응답자 집단 간에는 어떤 차이가 있는지 검증하기 위하여 독립표본 T검정을 실시한 결과, 중동지역과 북극권역 개별(Risk 1, 2, 3, 8, 9, 11, 12, 13, 18번) PI값 평균에는 차이가 있는 것으로 나타났다. 이는 유의수준 0.05보다 작게 나타났으므로 귀무가설 기각, 대립가설이 채택되어 통계적 유의성을 확보하였다.
4. 해외건설사업에서의 공사비 변동성을 Neural Network 모델로 산정한 결과, 13%의 오차율을 보였고 87%의 확률로 공사비 증가율을 산정하였다. 따라서 제안한 뉴럴 네트워크를 이용하여 해외건설사업의 공사비 변동성을 추정하는 것이 거시적 관점에서 리스크 관리전략 수립 및 평가모델 구축을 위한 기초자료로 활용 가능할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. 강재모(2014), 극한지 지반 안정화 기술, 한국건설기술연구원, 극한지 건설 기술 칼럼
2. 강형석(2018), 뉴럴 네트워크를 이용한 철도 분기기 진단 시스템에 관한 연구, 석사학위논문, 서울과학기술대학교
3. 국토교통부·국토교통과학기술진흥원(2018), 북극권 자원에너지 개발 기초(선행) 연구
4. 김광희 외 1명, 공사단계별 공사비 영향변수의 선택방법과 데이터 개수와의 상관관계에 관한 연구, 대한건축학회논문집, 23권, 4호, pp 129-137
5. 김두연(2005), 해외건설공사의 위험 분석에 기초한 수익성 예측모델에 관한연구, 석사학위논문, 연세대학교
6. 김두연(2016), 대형건설공사 예비비 산정을 위한 리스크 기반 의사결정 모델, 한국의사결정학회, 11권, 26호, pp 11-19
7. 김세원(2019), 북극권 자원 개발사업의 환경영향평가(EIA)를 위한 정보 구축 방안, 한국지반신소재학회논문집, 18권, 4호, pp 53-61
8. 김승원(2019), 해외건설 동향 및 전망, 2020년 건설경기전망 세미나, 해외건설협회 정책지원센터
9. 김인호(2001), 건설경영과 의사결정전략, 기문당
10. 김정목(2011), 해외 LNG 플랜트 건설사업의 EPC 단계별 위험요인에 따른 비용 및 공사기간 변동범위 분석, 석사학위논문, 중앙대학교
11. 김종우(2015), 중동지역 발전플랜트 EPC사업의 리스크 발굴 및 AHP 분석방법을 통한 우선순위 도출, 석사학위논문, 한양대학교
12. 김청용(2006), 교육시설의 개념단계 공사비예측을 위한 인공신경망모델 개발에 관한 연구, 한국건설관리학회논문집, 7권, 4호, pp 91 - 99
13. 김한임(2004), 실무적 차원의 해외건설 프로젝트 리스크 관리모델 연구, 석사학위논문, 연세대학교
14. 나성엽(2009), 플랜트 프로젝트의 구매조달 단계별 리스크 분석에 관한 연구, 석사학위논문, 한양대학교
15. 노상곤(2014), 뉴럴 네트워크를 이용한 현수교 행어케이블 장력추정기법, 박사학위논문, 부경대학교
16. 도태호(2015), 해외건설의 지역별·공종별 경제적 파급효과 분석, 박사학위논문, 안양대학교
17. 박윤식(2012), 해외 EPC 프로젝트의 효율적인 리스크 관리 방안, 석사학위논문, 부경대학교
18. 박의승(2011), 해외 발전플랜트 EPC 사업의 리스크 분석 및 관리방안, 석사학위논문, 한양대학교

19. 박선구(2019), 2020년 건설경기전망(전문건설업을 중심으로), 대한건설정책연구원, 건설정책리뷰 2019-05
20. 배성률(2010), 해외 LNG 플랜트 사업타당성 구성요소 도출 및 중요도 분석에 관한 연구, 석사학위논문, 중앙대학교
21. 손태홍 외 3인(2020), 코로나19 확산에 따른 해외건설 이슈와 대응 보고서, 한국건설산업연구원
22. 안병호(2012), 건설사업 참여주체 별 해외건설공사 국가리스크 핵심요인 분석, 석사학위논문, 성균관대학교
23. 안성훈 외 2명(2008), 해외 플랜트공사 리스크 평가방안 및 적용에 관한 연구, 한국건설관리학회논문집, 건설관리, 9권, 1호, pp 134-142
24. 엄준현 외 2인(2016), 신흥국 건설시장 진출 관련 국가리스크와 대응방안 보고서, 대외경제정책연구원
25. 위왕복(2016), AHP를 활용한 러시아 LNG 액화 플랜트설계프로젝트의 리스크 분석, 석사학위논문, 한양대학교
26. 유위성 외 2인(2012), 맞춤형 해외사업 리스크관리 모델(안)제안, 한국건설산업연구원, 건설이슈포커스 18호, pp 4-5
27. 이경수(2018), AHP 기법을 활용한 인도 발전사업 리스크 관리모델에 관한 연구, 석사학위논문, 중앙대학교
28. 이성규(2010), 북극지역 자원개발 현황 및 전망, 에너지경제연구원 수시보고서 10-03
29. 이홍일 외 1명(2019), 2020년 건설경기 전망 보고서, 한국건설산업연구원
30. 장우식 외 3인(2009), 해외 플랜트 건설공사 리스크 관리체계 구축을 위한 기초연구, 한국건설관리학회 학술발표대회논문집, 첨단시공 및 엔지니어링 기술, pp 863-868
31. 전중남(2017), 해외 플랜트 사업의 단계별 위험요인 도출 및 중요도 분석, 석사학위논문, 중앙대학교
32. 정우용(2017), 중소·중견건설기업의 해외하도급사업 리스크관리 성과분석, 한국건설관리학회 논문집, 18권, 2호, pp 71-80
33. 정창구(2014), 최근의 해외건설 동향 및 전망, 국토연구원 건설경제 정기간행물, 77권
34. 진용주 외 1명(2018), 기업위기 상황에서 기업CEO를 활용한 커뮤니케이션이 수용자태도에 미치는 영향 “미국과 한국의 국가별 차이와 메시지 전달유형에 따른 차이비교”, 한국소통학보, pp 71-104
35. 차희성(2006), 프로젝트 위험 요소가 비용성과에 미치는 영향도 인식 분석을 통한 위험 평가 방법론 개발
36. 채여라 외 3명(2013), 국가리스크 최소화를 위한 부문별리스크 요인 파악 및 관리

- 방안 분석, 한국환경정책·평가연구원 연구보고서, p271
37. 최상주(2020), AHP 기법을 활용한 미얀마 독립민자발전사업(IPP)의 리스크관리 모델에 관한 연구, 석사학위논문, 서울대학교
 38. 최기훈(2012), 해외건설의 리스크요인이 사업성과에 미치는 영향분석 : 공사비용, 공사기간, 공사품질에 미치는 영향을 중심으로, 석사학위논문, 동국대학교
 39. 최현욱(2018), 외부영향요인을 고려한 콘크리트 강도예측 뉴럴 네트워크 모델, 한국산학기술학회, 19권, 12호, pp 7-13
 40. 한승헌 외 3인(2001), 대형건설업체의 해외건설공사 포트폴리오 리스크 관리에 관한 연구, 한국건설관리학회논문집, 2권, 6호, pp 68 - 80
 41. 한승헌(2006), 해외건설공사의 리스크 분석에 기초한 수익성 예측모델에 관한 연구, 대한토목학회논문집, 26권, 4호, pp 635 - 647
 42. 해외건설협회(2019), 종합정보시스템, <http://www.icak.or.kr>
 43. 홍성희(2020), 문대통령, 사우디 왕세자와 통화...“G20서 기업인 활동 보장 협의”, KBS 뉴스, <http://news.kbs.co.kr/news/view.do?ncd=4409236&ref=D>.
 44. 홍승서(2014), 동토 지반의 정량적 평가방법, 한국건설기술연구원, 극한지건설기술칼럼, pp 5-7
 45. 한형동(2010), 인공지능경망모델을 활용한 기획단계의 도로건설 공사비 예측, 석사학위논문, 한양대학교
 46. 한반석 외 4인(2013), 북극권 국가의 석유·가스자원 개발현황 및 개발전략에 관한 고찰, 한국자원공학회지, 50권, 2호, pp 297-305
 47. 현철우(2016), 남아프리카공화국 민자발전사업의 EPC 수행 리스크, 석사학위논문, 한양대학교
 48. 황인주(2017), 극한지 오일·가스 플랜트 기술, 한국기계저널, pp 32-36
 49. DTS 사용자 매뉴얼(2010), 이레테크 소프트웨어 사업부
 50. KDI 경제정보센터(2005), 대규모 공공건설공사에 공사에비비 제도 도입
 51. Ahmad Alwosheel, Sander van Cranenburgh(2018), Is your dataset big enough? Sample size requirements when using artificial neural networks for discrete choice analysis, Journal of Choice Modelling 28, pp 167 - 182
 52. Baloi, D. and Price, A. D. F.(2003), Modeling Global Risk Factors Affecting Construction Cost Performance, International Journal of Project Management, Vol. 21, pp 261-269
 53. Baum, E.B., Haussler, D(1989), What size net gives valid generalization? In: Paper Presented at the Advances in Neural Information Processing Systems, pp 81-90
 54. B. Enache and E. Diaconescu(2014), Estimating a bettery state of charge using neural

- networks, International Symposium on Fundamentals of Electrical Engineering, pp 1-6
55. Bing, L., Tiong, L. K., Fan, W. W. and Chew, D. A.(1999), Risk Management in International Construction Joint Ventures, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 125, No. 4, pp 277-284
 56. Defra(2012), The UK Climate Change Risk Assessment: Government Report, Method for Undertaking the CCRA Part II-Detailed Method for Stage3: Assess Risk
 57. Engineering News Records(ENR, 2018), The top 250 international contractors
 58. Exxon Mobil(2018), 2018 FINANCIAL & OPERATING REVIEW, exxonmobil.com, Annual report
 59. Georges Dionne(2013), Risk Management: History, Definition and Critique, CIRRELT 2013-17, p 2
 60. Haykin, S.S.(2009), *Neural Networks and Learning Machines*, No.3, Pearson Upper Saddle River
 61. Hegazy, T., and Ayed, A.(1998), Neural network model for parametric cost estimation of highway projects, *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, Vol. 124, No.3, pp 210-218
 62. IHS Markit(2019), *Global Construction Outlook 2019*
 63. IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change)(2001; 2007), *Climate Change 2007, Impacts, Adaptation and Vulnerability*, Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University
 64. ISO(2009), *Risk management-Principles and guidelines*, Reference number ISO 31000:2009(E)
 65. Kobayashi, Y. and J. W. Poter(2012), *Flood Risk Management in the People's Republic of China: Learning to Live with Flood Risk*, Asian Development Bank.
 66. Marta Sevastia, Inaki Fernandez Olmo, Angel Irabien(2003), Neural Network Prediction of Unconfined Compressive Strength of Coal Fly Ash-Cement Mixtures, *Cement and Concrete Research* 33 pp 1137-1146
 67. Hastak Makarand and Aury Shaked(2000), ICRAM-1 Model for International Construction Risk Assessment, *Journal of Management in Engineering*, Vol.16, No.1, pp 59-69
 68. Pinto, J. K. and Mantel, S. J. Jr., (1990), The Causes of Project Failure, *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 37. No.4, pp 269-276
 69. PMBOK(2000), *Project Management Body of Knowledge 2000 Edition*
 70. Recinos, K.E.(2012), A Summary of Environmental Strategies of the Arctic Nations, IASC Secretariat, pp 1-3
 71. Thamhain, H. J.(1992), Resource Estimating for Technology-Intensive Projects, *AACE International Transactions*, 2, pp 4

72. UNISDR(United Nations Office for Disaster Risk Reduction)(2004), Living with risk: a global review of disaster reduction initiatives, United Nations, New York and Geneva. 2009. Terminology on Disaster Risk Reduction
73. U.S. Geological Survey (2008), Circum-Arctic Resource Appraisal: Estimates of Undiscovered Oil and Gas North of the Arctic Circle, USGS Fact Sheet 2008-3049, Washington, DC.
74. Wilmot, C.G. and Cheng, G.(2003), Estimating future highway construction costs. Journal of Construction Engineering and Management, ASCE, Vol. 129, No. 3, pp 272-279
75. World Bank(2018), Annual Report
76. Zhi, H.(1995), Risk Management for Overseas Construction Projects, international Journal of Project Management, Vol. 13, No. 4, pp 231-237

부 록

-설 문 지-

- 본 설문은 해외건설사업 리스크 맞춤 의사결정 방안에 관한 연구를 위해 실시되는 기초 조사로, 사업 초기단계 관점으로 바라본 해외 건설사업 진출 시 지역별로 개괄적인 수준에서 고려하고 있는 리스크 인식에 대한 차이에 관하여 전문가 분들의 소중한 고견을 반영하기 위해 기획되었습니다.
- 본 설문은 학술적 목적 외에는 사용되지 않으며, 응답자 및 프로젝트 사례에 대한 민감한 정보는 요청 드리지 않고 있습니다. 대한민국 해외건설 리스크 관리 기술의 발전을 위하여 귀하께서 참여하셨던 해외 프로젝트 경험을 기초로 성실하게 답변해 주시면 진심으로 감사하겠습니다.
- 귀하의 경험을 바탕으로 과거에 참여하였던 해외 프로젝트 사례에 대해 작성해주시면 됩니다.
- 설문 응답에는 20분 내외가 소요될 것으로 예상되며, 설문 회신은 2020년 07월 10일까지 아래의 연락처로 해주시면 감사하겠습니다.
- 설문과 관련하여 문의사항이 있으시면 언제든지 연락 주시기 바랍니다.

연 구 자 : 이 경 수

연구책임자 : 조선대학교 장 우 식 교수

목 차

Part 1. 특정 사례 기반 실제 수행 프로젝트 리스크 평가 (선택적 리스크 평가)

- ▶ 귀하가 가장 최근에 참여하셨던 지역 프로젝트를 바탕으로, 해당 프로젝트에서 본 설문에서 제시하는 21건의 리스크 요인 발생 여부 및 발생 리스크가 프로젝트 미친 영향 정도에 대해 알아보고자 작성되었습니다.
 - 설문조사 응답자 기본정보
 - 단일 프로젝트 성과 정보: 최초 계약 대비 공사비용 및 공사기간의 증가율
 - 단일 프로젝트 리스크 정보: 리스크 발생 유무 및 공사비/공기에 미친 영향 정도

Part 2. 다양한 경험 기반 해당 지역 프로젝트 종합 리스크 평가 (전체 리스크 평가)

- ▶ 귀하의 특정 지역에서 누적 프로젝트 수행 경험을 바탕으로, 해당 지역에서 본 설문에서 제시하는 21건의 리스크 요인에 대한 평균적인 리스크 발생 빈도 및 리스크가 프로젝트 미친 영향 정도에 대해 알아보고자 작성되었습니다.
 - 프로젝트 종합 경험 기반 평균 프로젝트 규모(공사비/공사금액)
 - 프로젝트 종합 경험 기반 리스크 발생 빈도 및 공사비/공기 영향 정도
 - 프로젝트 종합 경험 기반 최초 계약 대비 공사비용, 공사기간의 평균적 증가율

Part. 1 특정 사례 기반 실제 수행 프로젝트 리스크 평가 (선택적 리스크 평가)

▶ 본 설문은 경우, 귀하가 **가장 최근에 참여하셨던 지역 프로젝트 사례**를 바탕으로, 해당 프로젝트에서 본 설문에서 제시하는 21건의 **리스크 요인 발생 여부** 및 **리스크가 프로젝트 미친 영향 정도**에 대해 알아보고자 작성되었습니다.

1. 응답자 및 프로젝트 정보

성명		메일주소		건설사업경력(년)		해외사업경력(년)	
공 증				본 사업에서 귀사의 역할			
<input type="checkbox"/> 플랜트	<input type="checkbox"/> 토목	<input type="checkbox"/> 건축	<input type="checkbox"/> 기타	<input type="checkbox"/> 발주자	<input type="checkbox"/> 시공사/설계사		
진출 지역							
<input type="checkbox"/> 북극권(북미, 북유럽, 러시아)		<input type="checkbox"/> 중동		<input type="checkbox"/> 동남아			
※ 북극권 지역 진출 응답자의 경우 진출 국가를 기입하여 주십시오. ()							
최초계약금액(USD 기준)							
<input type="checkbox"/> 1억 달러 미만		<input type="checkbox"/> 1억 달러 ~ 2.5억 달러 미만		<input type="checkbox"/> 2.5억 달러 ~ 4억 달러 미만		<input type="checkbox"/> 4억 달러 ~ 5.5억 달러 미만	
<input type="checkbox"/> 5.5억 달러 ~ 7억 달러 미만		<input type="checkbox"/> 7억 달러 ~ 8.5억 달러 미만		<input type="checkbox"/> 8.5억 달러 ~ 10억 달러 미만		<input type="checkbox"/> 10억 이상 ~ 20억 달러 미만	
공사비 증가율							
<input type="checkbox"/> 0% 초과 ~ 5% 미만		<input type="checkbox"/> 5% 이상 ~ 10% 미만		<input type="checkbox"/> 10% 이상 ~ 15% 미만		<input type="checkbox"/> 15% 이상 ~ 20% 미만	
<input type="checkbox"/> 20% 이상 ~ 25% 미만		<input type="checkbox"/> 25% 이상 ~ 30% 미만		<input type="checkbox"/> 30% 이상 ~ 35% 미만		<input type="checkbox"/> 35% 이상 ~ 40% 미만	
최초계약공기							
<input type="checkbox"/> ~ 24개월 미만		<input type="checkbox"/> 24개월 이상 ~ 30개월 미만		<input type="checkbox"/> 30개월 이상 ~ 36개월 미만		<input type="checkbox"/> 36개월 이상 ~ 42개월 미만	
<input type="checkbox"/> 42개월 이상 ~ 48개월 미만		<input type="checkbox"/> 48개월 이상 ~ 54개월 미만		<input type="checkbox"/> 54개월 이상 ~ 60개월 미만		<input type="checkbox"/> 60개월 이상 ~ 70개월 미만	
공기 증가율							
<input type="checkbox"/> ~ 3개월 미만		<input type="checkbox"/> 3개월 이상 ~ 6개월 미만		<input type="checkbox"/> 6개월 이상 ~ 9개월 미만		<input type="checkbox"/> 9개월 이상 ~ 12개월 미만	
<input type="checkbox"/> 12개월 이상 ~ 15개월 미만		<input type="checkbox"/> 15개월 이상 ~ 18개월 미만		<input type="checkbox"/> 18개월 이상 ~ 24개월 미만		<input type="checkbox"/> 24개월 이상 ~ 30개월 미만	

2. 리스크 정보

작성요령

- 위에서 작성하신 귀하께서 참여하셨던 단일 프로젝트 사례를 기반으로 작성해주시면 됩니다.
- 총 21건의 리스크 요인의 1) 발생 유무, 2) 리스크가 프로젝트 성과(공사비/공기)에 미친 영향 정도를 응답해주시기 바랍니다.
 - 각 리스크 요인이 발생한 경우에만 영향 정도에 대한 평가를 작성하여 주시기 바랍니다.
 - 영향 정도란 각 리스크 요인이 공사비 및 공기에 미친 영향 정도를 의미합니다.
 - 리스크 요인이 프로젝트에 미친 영향 정도 평가 시 아래 가이드라인을 참조하여 객관적인 판단을 근거로 작성하여 주시기 바랍니다.

	← 매우 낮음			보통			매우 높음 →
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
공사비 영향 정도	~ 0.5%	0.5% ~ 1%	1% ~ 2%	2% ~ 3%	3% ~ 4%	4% ~ 5%	5% ~ 10%
공기 영향 정도	~ 0.5개월	0.5개월 ~ 1개월	1개월 ~ 1.5개월	1.5개월 ~ 2개월	2개월 ~ 2.5개월	2.5개월 ~ 3개월	3개월 ~ 6개월

▶ 아래 예시를 참조하시어 설문에 응답해주시면 됩니다.

No	리스크 요인	Risk발생		공사비 영향 정도							공기 영향 정도						
		유	무	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
1	국가, 중앙정부의 간섭 및 규정 (행정상 요구사항 증가, 공공요금 인상)	■	□	□	□	□	□	■	□	□	□	□	□	□	□	□	■
2	정권교체, 내전 등의 혼란에 의한 사업 중지, 악영향	□	■	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
3	부패, 뇌물, 공모 발생	■	□	□	■	□	□	□	□	□	■	□	□	□	□	□	□

▶ 가이드라인을 참고하여 가장 최근에 참여하셨던 프로젝트 성과에 영향을 미쳤거나 이슈가 제기된 리스크 항목을 평가해 주십시오.

No	리스크 요인	Risk발생		공사비 영향 정도							공기 영향 정도						
		유	무	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
1	국가, 중앙정부의 간섭 및 규정 (행정상 요구사항 증가, 공공요금 인상 등)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	정권교체, 내전 등의 혼란 등에 의한 사업 중지, 악영향	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	뇌물, 공모 등 진출국 부정부패 발생	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	진출국의 경제/재정여건 악화 (공사 자원 조달 능력 저하 등)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	임금 또는 자재 단가 변동 (물가상승 등)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	국제 통화 및 환율 변동에 의한 영향	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	언어장벽 및 문화적 이질성 (의사소통 문제로 인한 노동 생산성 저하 등)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	종교 및 문화 차이로 인한 갈등	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	관련단체 등과의 갈등 (민원, 환경단체 시위 등)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

No	리스크 요인	Risk발생		공사비 영향 정도							공기 영향 정도						
		유	무	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
10	기후 날씨 관련 영향 (기후적 특성으로 인한 공사 여건 낙후 및 생산성 저하)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	불가항력/Force Majeure 영향 (자연재해, Hurricane, Earthquake 등)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	지반(지질)조건에 의한 영향 (동토 지반, 연약지반 등)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	진출국의 환경보호로 인한 환경 규제	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	진출국 기술인력 보유 상태 (외국인 인력 공급 가능성 및 숙련공 조달 가능성과 수준)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	설계와 상이한 현장여건 (특정 공법 사용 불가 / 시방서, 설계도서의 수준 차이 등)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	인프라 시설 부족 (도로 및 전기, 전화, 인터넷 등의 공급 수준)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	현지조달 자재/장비 확보의 어려움	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	해당 국가 프로젝트 경험 (경험 부족으로 인한 생산성 저하)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	인허가 및 건설 행정처리 절차 지연	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	클레임 및 소송관련 불합리성 (불합리한 분쟁처리 방법/절차 및 중재 기간)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	불공정한 세금 부과 및 세율 적용	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. 해당지역 평균 리스크 정보

작성요령

- 귀하가 응답하신 해당 지역의 모든 사업경험을 종합하여 비추어 봤을 때, 아래 설문에서 제시하는 총 21건의 리스크 요인이 프로젝트 성과(공사비/공기)에 평균적 발생빈도 및 영향 정도를 체크해 주시기 바랍니다.
 - 리스크 발생빈도란, 해당지역의 모든 사업경험을 기반종합적으로 비추어 봤을 때, 동(同) 지역 프로젝트 수행 시 해당 리스크의 평균적인 발현 가능성을 의미합니다. 보기를 참고하여 체크하여 주시기 바랍니다.
 - 영향 정도란 각 설문 항목들이 공사비, 공기 증가에 있어서, 평균적으로 어느 정도의 영향을 미쳤는가를 의미합니다.
 - 리스크 요인이 프로젝트에 미친 영향 정도 평가시 아래 가이드라인을 참조하여 객관적인 판단을 근거로 작성하여 주시기 바랍니다.

	← 매우 낮음			보통			매우 높음 →
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
Risk 발생빈도	0%	1 ~ 18%	18% ~ 36%	36 ~ 54%	54 ~ 72%	72 ~ 90%	100%
공사비 영향정도	~ 0.5%	0.5% ~ 1%	1% ~ 2%	2% ~ 3%	3% ~ 4%	4% ~ 5%	5% ~ 10%
공기 영향정도	~ 0.5개월	0.5개월 ~ 1개월	1개월 ~ 1.5개월	1.5개월 ~ 2개월	2개월 ~ 2.5개월	2.5개월 ~ 3개월	3개월 ~ 6개월

▶ 아래 예시를 참조하시어 설문에 응답해주시면 됩니다.

분류	No	리스크 요인	Risk 발생빈도							공사비 영향정도							공기 영향정도						
			①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
정치 정책 (Political)	1	국가, 중앙정부의 간섭 및 규정 (행정상 요구사항 증가, 공공요금 인상 등)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2	정권교체, 내전 등 혼란에 의한 사업 중지, 악영향	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
위의 질문들을 고려할 때 "정치/정책"의 Risk 영향 정도가 얼마나 되었습니까? (“정치/정책”이 해당프로젝트에 미친 영향 정도가 높을수록 높은 점수에 체크)			X							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

▶ 가이드라인을 참고하여 귀하의 경험 기반 해당 지역의 평균적인 리스크 발생빈도 및 영향 정도를 평가해 주십시오.

분류	No	리스크 요인	Risk 발생빈도							공사비 영향정도							공기 영향정도						
			①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
정치 정책 (Political)	1	국가, 중앙정부의 간섭 및 규정 (행정상 요구사항 증가, 공공요금 인상 등)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2	정권교체, 내전 등 혼란에 의한 사업 중지, 악영향	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	3	뇌물, 공모 등 진출국 부정부패 발생	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
위의 질문들을 고려할 때 “정치/정책”의 Risk 영향 정도가 얼마나 되었습니까? (“정치/정책”이 해당프로젝트에 미친 영향 정도가 높을수록 높은 점수에 체크)			X							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
경제 재정 (Economic)	4	진출국의 경제/재정여건 악화 (공사 자원 조달 능력 저하 등)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	5	임금 또는 자재 단가 변동 (물가상승 등)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	6	국제 통화 및 환율 변동에 의한 영향	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
위의 질문들을 고려할 때 “경제/재정”의 Risk 영향 정도가 얼마나 되었습니까? (“경제/재정”이 해당프로젝트에 미친 영향 정도가 높을수록 높은 점수에 체크)			X							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
사회 문화 (Culture)	7	언어장벽 및 문화적 이질성	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	8	종교 및 문화 차이로 인한 갈등	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	9	관련단체 등과의 갈등 (민원, 환경단체 시위 등)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
위의 질문들을 고려할 때 “사회/문화”의 Risk 영향 정도가 얼마나 되었습니까? (“사회/문화”이 해당프로젝트에 미친 영향 정도가 높을수록 높은 점수에 체크)			X							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

분류	No	리스크 요인	Risk 발생빈도							공사비 영향정도							공기 영향정도						
			①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
지역 환경 (Environment)	10	기후 날씨 관련 영향 (기후적 특성으로 인한 공사 여건 낙후 및 생산성 저하)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	11	불가항력/Force Majeure 영향 (자연재해, Hurricane, Earthquake 등)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	12	지반(지질)조건에 의한 영향 (동토 지반, 연약지반 등)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	13	진출국의 환경보호로 인한 환경 규제	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
위의 질문들을 고려할 때 "지역/환경"의 Risk 영향 정도가 얼마나 되었습니까? (*지역/환경이 해당프로젝트에 미친 영향 정도가 높을수록 높은 점수에 체크)			X							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
사업 수행 여건 (Market)	14	진출국 기술인력 보유 상태 (외국인 인력 공급 및 숙련공 조달 가능성과 수준)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	15	설계와 상이한 현장여건 (특정 공법 사용 불가/시방서, 설계도서 수준 차이 등)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	16	인프라 시설 부족 (도로 및 전기, 전화, 인터넷 등의 공급 수준)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	17	현지조달 자재/장비 확보의 어려움	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	18	해당 국가 프로젝트 경험 (경험 부족으로 인한 생산성 저하)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
위의 질문들을 고려할 때 "사업수행 여건"의 Risk 영향 정도가 얼마나 되었습니까? (*사업수행여건이 해당프로젝트에 미친 영향 정도가 높을수록 높은 점수에 체크)			X							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
제도 법규 (Legal)	19	인허가 및 건설 행정처리 절차 지연	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	20	클레임 및 소송관련 불합리성 (불합리한 분쟁처리 방법/절차 및 중재 기간)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	21	불공정한 세금 부과 및 세율 적용	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
위의 질문들을 고려할 때 "제도/법규"의 Risk 영향 정도가 얼마나 되었습니까? (*제도/법규이 해당프로젝트에 미친 영향 정도가 높을수록 높은 점수에 체크)			X							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		