

# 해외 플랜트 공사 리스크 평가 방안 및 적용에 관한 연구

## A Study on the Risk Assessment Methodology and Application for International Plants Construction

안 성 훈\*    이 영 남\*\*    조 호 규\*\*\*  
 An, Sung-Hoon    Lee, Young-Nam    Jo, Ho-Kyoo

### 요 약

해외 플랜트 건설시장은 지속적으로 증가하고 있으며, 국내 건설업체의 중동 플랜트 건설시장의 비중도 점점 증가하고 있다. 하지만 해외 플랜트 건설사업은 상대적으로 높은 리스크를 가지고 있으므로 해외 플랜트 건설과 관련된 리스크를 사전에 예측, 평가하여 관리하는 것이 중요하다. 따라서 본 연구에서는 기존의 해외 공사 리스크 평가 방법과 현재 해외 플랜트 공사에 참여하고 있는 전문가들의 면담조사를 토대로 해외 플랜트 건설공사의 사업 수행 과정에서 발생할 수 있는 리스크를 입찰 및 계약 단계에서 사전에 평가할 수 있는 리스크 평가 방안을 제시하였다. 또한 중동지역의 실제 프로젝트 리스크 평가 사례를 통해서 해외 플랜트 프로젝트 리스크 평가에 대한 활용성을 검토하였다.

키워드 : 플랜트, 리스크, 평가, 관리 절차, 입찰

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

국내 건설경기는 과거에 비해 침체 조짐을 보이고 있다. 1990년대 말 GDP 대비 20%를 상회하던 건설투자 비중이 2000년대를 들어서면서부터 20%아래로 떨어지더니 2006년에 들어서는 15%를 약간 웃돌고 있는 실정이다(한국은행, 2006). 그러나 2000년대 들어 해외건설 수주액은 점차 증가하여 2006년도는 165억불을 기록하였다. 특히 산업설비(이하, 플랜트) 건설부문이 새로운 성장 엔진으로 비중이 높아져 2006년도 해외건설 수주액에서 플랜트 건설이 약 110억불로 전체의 65%이상을 차지하고 있다(해외건설협회, 2007).

해외 플랜트 건설시장은 2000년대부터 급속히 증가하고 있으며 이는 2015년까지 계속될 것으로 예상하고 있다. 특히 중동지

역은 오일/가스 관련 플랜트 개발사업이 지속적으로 증가할 것으로 예상된다. 또한 국내 건설업체들은 장기적인 이익 확보, 국내외 사업의 균형유지, 기존 시장의 포화 대비 등의 목적으로 중동 플랜트 건설시장에 적극적으로 진출하고 있기 때문에 국내 건설업체의 중동 플랜트 건설시장의 비중은 점점 증가할 것이다(한국건설산업연구원, 2004).

하지만 해외건설사업, 특히 해외 플랜트 건설사업은 정치, 경제, 기술, 문화, 법, 관습 등 다양한 분야에 걸쳐서 환율변동, 전쟁, 저가입찰, 발주처의 대금 지불거절 등 상대적으로 높은 리스크를 가지고 있다. 따라서 국내 건설업체들은 이러한 리스크를 사전에 예측, 평가하여 관리할 수 있으면 해외 플랜트 건설사업에 대한 의사결정을 하는데 많은 도움이 될 것이라고 인식되고 있다.

국내 건설업체들은 이러한 리스크에 효과적으로 대응하기 위해서 기업차원 또는 프로젝트차원에서 각사의 특성에 맞게 리스크 관리 방안을 수립하여 적용하고 있다. 그러나 해외 플랜트 건설공사에 특화되어 의사결정을 하는데 도움을 줄 수 있으며, 실무자들이 쉽게 이해하고 실용적으로 적용할 수 있는 평가 방안은 아직 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 해외 플랜트 공사에 특화된 리스크 평가 방안을 구축하고 이를 실제 사례에 적용하여 활용성을 검토하고자 한다. 이러한 해외 플랜트 공사 리스크 평가 방안은 해외 플랜트 건설공사의 사업 수행 과정에서 발생할 수 있는 리스크

\* 일반회원, 고려대학교 공학기술연구소 연구조교수, 공학박사, shan7208@hanmail.net

\*\* 일반회원, 현대건설 기술개발원 전무, 공학박사(교신저자), ynlee@hdec.co.kr

\*\*\* 일반회원, 현대건설 건축사업본부 차장, 공학석사, hkcho@hdec.co.kr

본 논문은 건설교통부가 출연하고 한국건설교통기술평가원에서 위탁시험한 2005년도 건설핵심개발사업[과제번호:05건설핵심D01]의 지원으로 이루어졌습니다.

를 사전에 평가하여 사업 수행의 의사결정에 도움을 줄 수 있으며, 실제 사업이 진행될 때 이러한 평가를 바탕으로 리스크를 절감방안을 수립할 수 있어 사업을 성공적으로 수행할 수 있도록 도움을 줄 것이다.

## 1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 국내 건설업체들이 해외 플랜트 공사 입찰 및 계약 단계에서 리스크를 사전에 평가하여 의사결정에 도움을 주는 데 목적이 있다. 따라서 근래에 있어서 국내 건설업체의 해외 플랜트 공사 수주물량의 대부분을 차지하는 중동지역의 오일/가스 관련 플랜트 공사를 연구의 주요 대상으로 하였다. 또한 본 연구에서 제시하고 있는 평가방안의 활용성을 검토하기 위해서 실제 중동지역 오일/가스 플랜트 공사를 대상으로 리스크 평가를 하고 결과를 분석하였다.

## 2. 해외 플랜트 공사 리스크 평가 현황 고찰

### 2.1 해외 건설공사 리스크 평가 연구

국내외에서 해외 건설공사 리스크 평가와 관련된 대표적인 연구를 살펴보았다. 미국 Construction Industry Institute(CII)에서 개발한 International Project Risk Assessment(IPRA)는 관련자가 발생가능성과 영향도를 정성적으로 판단하여 평가하는 방법이다(Walewski, 2003). IPRA는 개발 초기부터 사용자가 쉽게 사용할 수 있도록 하는 것이 목적이었기 때문에 사용성 측면에서는 장점을 가지고 있다. 하지만 발주자와 시공사 모두 사용할 수 있게 개발하다보니 국내 건설업체가 적용하기에는 적합하지 않다.

한국건설산업연구원에서는 해외건설공사 위험도 평가기법 개발을 위한 기초연구를 수행하였다(한국건설산업연구원, 2004). 연구결과 해외건설공사에 적합한 위험도 평가기법의 기본 방향을 설정하였는데 위험인자의 기본도구는 체크리스트로 하며, 이를 보완하는 기준과 절차가 필요하다고 하였다. 또한 위험도 평가방법은 정확성, 신뢰성, 실무적 효용성을 염두에 두고 선택되어야 하며, 정성적 기법을 기준으로 정량적 기법을 보완하는 것으로 제시되었다. 하지만 해외건설공사의 위험도 평가를 위한 기본 방향만을 제시하였으며, 실제 위험도 평가 기법을 개발하지는 못하였다.

해외건설협회가 개발한 해외건설공사 통합리스크관리시스템(이하, 해건협 모델)은 사용단계별로 3가지 모델(입찰의사결정

모델, 수익성예측모델, 리스크 체크리스트)로 구성되어 있다(해외건설협회, 2005). 해건협 모델은 3가지 모델로 구성되어 프로젝트 진행 정도에 따라 가장 최적화된 모델을 제공할 수 있으며, 포괄적이면서 자세한 리스크 체크리스트를 만들고 이에 대한 대응 방안을 예비비를 기준으로 정량적으로 표현할 수 있다는 장점이 있다. 하지만 실무자들이 사용하기에는 다소 어렵다는 단점을 가지고 있다.

기존의 해외 건설공사의 리스크 평가 방법에 관한 연구를 살펴보면 사용성과 결과의 구체성(정량화)은 상호 Trade-Off 관계에 있다는 것을 알 수 있다. 따라서 프로젝트 진행 정도에 따라 의사결정에 도움을 줄 수 있도록 리스크 평가 방법을 적절히 구성하는 것이 필요하다고 할 수 있다.

### 2.2 국내 건설사의 해외 플랜트 리스크 평가 현황

국내 건설회사들은 1990년대 후반부터 2000년대 초반까지 해외 플랜트 공사의 악성수주에 의한 심각한 손실을 직간접적으로 경험하면서 해외 플랜트 공사의 리스크에 대한 관심을 기울이기 시작하였다. 국내 대표적인 건설회사의 해외 플랜트 공사 리스크 평가 현황을 살펴보면 다음과 같다<sup>1)</sup>.

A사의 경우 해외 플랜트 공사 리스크 관리와 관련하여 크게 2가지 프로세스를 거치고 있다. 해외 플랜트 공사에 대한 입찰 정보가 입수가 되면 영업단계에서 나타나는 리스크를 평가한다. 견적단계에서는 관련부서와의 실무회의를 통하여 리스크를 도출하고 이와 관련된 원가를 견적금액에 반영하는 프로세스를 따르고 있다.

B사의 경우 해외 플랜트 공사 리스크 관리의 중요성을 인식하고 별도의 팀을 구성하여 리스크 관리 업무를 수행하게 하였다. 영업 초기단계에서는 담당자들의 전략적인 판단에 의해서 영업 방향을 수립하고, 최종 입찰 전에는 관련자들이 모두 모여서 회의를 통하여 담당하는 업무와 관련된 리스크 요인들을 모두 발췌하여 하나씩 대응전략을 수립하는 방법을 시행하고 있다.

C사의 경우 리스크 관리를 위해서 별도의 팀을 구성하여 Q-gate 시스템을 운영하고 있다. Q-gate 시스템은 리스크 관리를 위한 시스템으로 수주단계에서 의사결정을 위하여 리스크를 관리하는 것과 현장에서 프로젝트 시공 시 발생하는 리스크를 관리하기 위한 것 모두를 포함하고 있다(Woong-Suk Yoo, 2006)

D사는 플랜트 공사의 리스크 관리 업무를 별도의 팀에서 사전

1) 국내 건설회사의 해외 플랜트 공사 리스크 관리 현황은 해당 회사의 관련자들의 면담과 관련 자료를 가지고 분석 정리하였다.

에 작성된 리스크 체크리스트를 이용하여 리스크 관리를 실시하고 있다. 하지만 리스크 관리에 대한 피드백(feedback)이 이루어지지 않고 있기 때문에 지속적인 관리가 어렵다는 것을 인식하고 피드백을 고려한 방안을 모색하고 있는 실정이다.

E사의 경우는 플랜트 공사에 대한 별도의 리스크 관리 프로세스 및 담당부서가 있는 것이 아니라 해당 프로젝트가 발생하면 PM(Project Manager)이 결정이 되고, 이 PM이 관련부서와 협의하여 리스크 관리를 하게 된다.

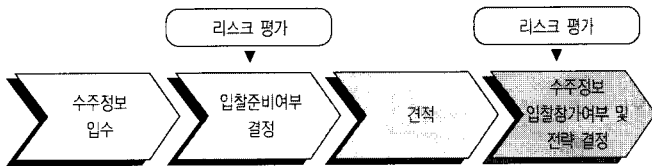


그림 1. 해외 플랜트 공사 수주를 위한 의사결정 단계

이와 같이 국내 건설회사의 해외 플랜트 공사 리스크 평가 현황을 파악하여 분석한 결과를 보면 다음과 같다. 상위 5개사 모두 회사마다 조금씩 다르지만 해외 플랜트 공사의 입찰을 결정하기 위하여 공통적으로 그림1과 같이 '수주정보입수-입찰준비여부 결정-견적-입찰참여여부 및 전략 결정'의 프로세스를 가지고 있다는 것을 확인할 수 있었다. 또한 일부 회사에서는 리스크 관리를 위한 독자적인 조직을 두고 있는 것으로 파악되었다.

### 2.3 국외 건설사의 해외 플랜트 리스크 평가 현황

최근에 발표된 Global Construction Survey 2005(KPMG, 2005)를 보면 유럽, 아시아, 미주의 대형 국제 건설회사의 경영자와 임원들이 현재 직면하고 있는 문제가 무엇인지 또한 리스크를 관리하기 위해서 어떤 방법을 사용하고 있으며 향후 어떤 계획이 있는지 조사결과가 나타나있다.

조사결과를 보면 리스크 관리가 매우 중요하다는 것은 인식하고 있다고 파악되었으며, 특히 63퍼센트의 응답자가 직면하고 있는 가장 큰 문제라고 대답하였다는 것을 알 수 있다. 또한 조사 대상자들은 좀더 향상된 리스크 식별, 평가가 리스크 절감과 전략수립에 많은 도움을 줄 것이라고 말하고 있다는 것을 알 수 있다. 이를 위해서 잠재적인 리스크를 판별하고 평가하고 줄일 수 있는 방안을 추구하고자 노력하고 있다고 하였다. 이처럼 세계적인 기업들도 여전히 리스크를 줄이기 위해서 많은 노력을 하고 있다는 것을 파악할 수 있다.

### 2.4 해외 플랜트 리스크 평가 현황 분석

국내의 건설업체들은 해외 플랜트 공사의 중요성을 인식하여 리스크 평가를 실시하면서도 각각 개별적으로 체계화되지 못한 방법으로 리스크 평가를 시행하고 있다는 것을 알 수 있었다. 또한 업체별로 리스크 평가 프로세스와 요인이 상이함으로써 동일한 프로젝트를 바라보는 시각이 서로 다르다는 것을 파악하였다.

따라서 국내 건설업체가 해외 플랜트 공사의 리스크를 평가하는데 기준이 되는 방안을 제시하면 개별 회사가 경험하지 못해서 사전에 인식하지 못했던 사항에 대해서도 리스크를 파악할 수 있게 도와줌으로써 의사결정에 도움을 줄 수 있게 된다.

### 3. 해외 플랜트 리스크 평가 요구사항 도출

국내 건설회사의 전문가들에게 해외 플랜트 공사 리스크 평가 현황을 면담조사<sup>2)</sup>하면서 동시에 전문가들의 리스크 평가 시스템(프로세스)에 대한 만족도와 요구사항을 함께 파악하였다.

전문가들은 현재 소속된 회사에서 해외 플랜트 공사에서 사용하고 있는 리스크 관리 시스템(프로세스)에 대해 대부분 보통수준으로 만족하는 것으로 파악되었다. 특히 체크리스트를 이용한 방법을 사용하는 전문가들은 체크리스트에 대해서 보통 수준의 만족을 하면서 보완사항에 대해서 언급하였다. 그 이유는 체크리스트를 사용할 경우 리스크 요인이 사전에 결정이 되어 있기 때문에 프로젝트 특성에 따라 달라질 수 있는 리스크에 대해서는 미흡하다는 생각을 가지고 있기 때문이다. 체크리스트 없이 리스크 요인을 프로젝트에 따라 담당자들이 직접 도출하여 평가하는 경우 전문가들의 만족도가 다소 높은 것으로 파악되었다. 이러한 결과는 체크리스트에서 다루어야 할 리스크 요인이 포괄적이고 구체적이어야 한다는 점을 반영하는 결과이다. 특히 전문가들은 리스크 요인 선정 시 용어 및 범위(정의)를 명확히 해야 할 필요가 있다는 것을 강조하였다.

또한 전문가들은 플랜트 공사 리스크 평가를 사전에 결정된 규칙에 따라서 리스크 요인을 공기 또는 공사비로 표현할 수 있도록 하는 방안에 대해서 많은 요구사항을 나타냈다. 현재 전문가들은 프로젝트 별로 관련자들의 협의를 통해서 리스크 요인을 공기나 공사비로 변경해서 입찰 금액, 공기에 포함시킨다고 하였다. 하지만 이러한 과정이 담당자들의 주관에 의해서 좌우되기 때문에 리스크를 정량화 할 수 있는 표준화된 규칙이 있으면

2) 면담조사는 5개 건설회사의 관련자 17명을 대상으로 회사별로 소규모 그룹(2~4명)을 구성하여 실시하였다.

좋겠다는 의견을 가장 많이 개진하였다.

일부 전문가들은 리스크 평가 결과에 대한 지속적인 업데이트(update)와 피드백이 이루어져야 한다고 강조하였다. 지속적인 업데이트로 우수사례(best practice)가 충분히 구축되면 현재 검토하고 있는 플랜트 공사와 가장 유사한 과거의 사례를 파악할 수 있게 된다. 과거의 사례에서 경험하고 실시한 여러 가지 리스크 요인과 이에 대한 해결책을 사전에 파악하여 현재 플랜트 프로젝트의 리스크 완화 전략(mitigation strategy)을 수립하는데 많은 도움이 될 것이라고 하였다. 또한 리스크 요인이 나중에 성과(예를 들면 공사비 절감, 공기 단축, 품질 향상 등)와 어떠한 상관관계를 가지고 있는지에 대한 피드백(feedback)이 필요하다고 하였다.

#### 4. 해외 플랜트 공사 리스크 평가 프로세스

본 논문에서는 앞장에서 정리한 국내 건설업체들의 해외 플랜트 공사 리스크 평가 현황과 국내 전문가들과 면담조사 결과를 토대로 국내 건설업체에 적합한 해외 플랜트 공사 리스크 평가 방안을 모색하였다. 그 결과 해외 플랜트 공사 리스크 평가 방안

은 크게 절차와 내용 두 가지 측면으로 구분된다는 것을 알 수 있었다. 절차는 해외 플랜트 공사 리스크 평가 프로세스와 관한 사항이며, 내용은 해외 플랜트 공사 리스크 평가 요인에 관한 사항이다.

리스크 평가 프로세스는 일반적으로 사용자, 대상 프로젝트 유형 등에 크게 영향을 받지 않고 유사한 프로세스를 가지고 있다는 것을 알 수 있었다. 따라서 본 연구에서는 기존의 국내 건설업체 및 해외 연구에서 사용하고 있는 리스크 평가 프로세스를 아래 그림과 같이 표준화, 체계화하여 제시하고자 한다.

먼저 해외 플랜트 공사에 대한 정보가 입수되면 1차 리스크 평가를 실시하게 된다. 1차 리스크 평가는 영업 관련부서에서 입찰을 준비할 것인지를 판단하는 것이 목적이다. 따라서 1차 리스크 평가를 위해서는 가장 주된 리스크 요인을 가지고 간단하고 정형화된 방법을 통해서 정량적인 평가가 가능해야 한다. 이를 위해서 사전에 주된 리스크 요인을 결정해야 하며 간단하면서 정량적인 검증된 리스크 평가 방안을 수립해야 한다.

견적, 제안서 작성 등 입찰준비를 끝낸 후 2차 리스크 평가를 실시하게 된다. 2차 리스크 평가에서는 입찰에 앞서 사전에 예측할 수 있는 모든 리스크를 정성적으로 검토한 후 다음단계인 리스크 관리 워크샵에서 상세하게 검토해야 할 리스크를 도출하는데 목적이 있다. 따라서 존재할 수 있는 모든 상황에 대해서 리스크를 검토해야 하므로 포괄적이고 전체적인 리스크 요인을 가지고 평가를 실시해야 한다. 이를 위해서는 예측가능한 모든 상황을 포괄적으로 포함하고 있는 리스크 요인을 도출해야 하며 이에 대한 구체적인 세부 검토 요소(용어 및 범위 포함)까지 정의하여야 한다.

2차 리스크 평가 후 도출된 주요 리스크 검토 요인을 가지고 리스크 관리 워크샵을 실시하는 것이 필요하다. 리스크 관리 워크샵에서는 리스크 요인에 대한 세부 검토 요소를 참고로 하여 실제로 해당 해외 플랜트 공사에서 발생할 수 있는 리스크 요소를 상세하게 검토하는 것이 목적이다. 이를 위해서는 리스크 관리 워크샵을 실시하기 위한 지침(매뉴얼)이 사전에 결정되어야 한다. 즉, 누가 워크샵에 참석할 것인지, 어떤 방식으로 워크샵을 진행 할 것인지 등에 관한 사항을 사전에 정의하고 공지하는 것이 필요하다. 리스크 관리 워크샵은 2차 리스크 평가와 동시에 진행할 수도 있다. 또한 이러한 세부 요소는 입찰 단계에서 필요한 예비비를 산출하는 데 활용한다.

성공적인 입찰로 인하여 계약단계로 접어들게 되면 계약 전에 계약관련 서류를 중심으로 3차 리스크 평가를 실시하게 된다. 3차 리스크 평가는 리스크 관리 워크샵에서 도출된 세부 리스크 요소들에 대한 계약 반영여부를 검토하게 된다. 이후 수용 가능

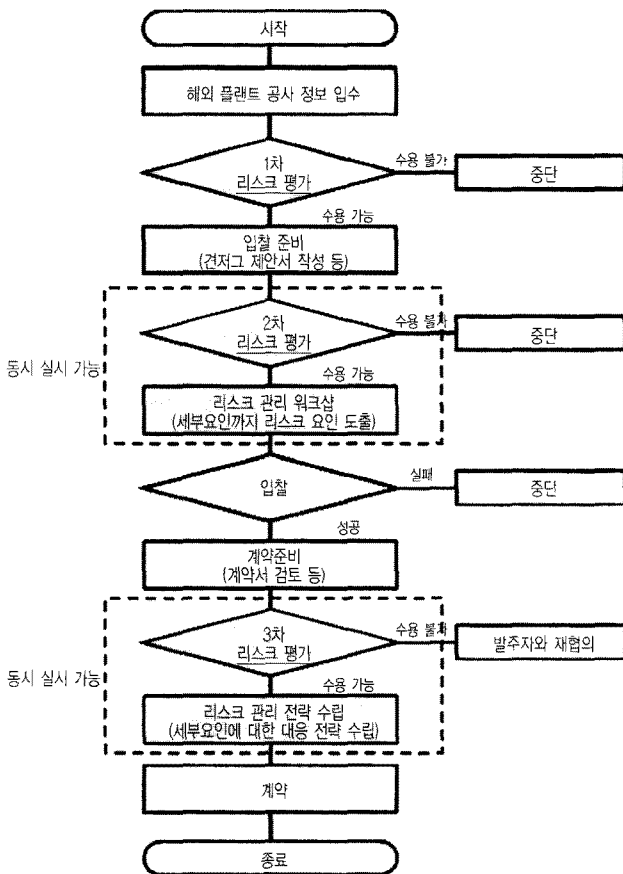


그림 2. 입찰 및 계약단계 리스크 평가 프로세스

한 리스크에 대해서는 리스크 관리 전략을 수립하여 향후 리스크를 어떻게 대응할 것인지를 결정하게 된다.

## 5. 해외 플랜트 리스크 요인

### 5.1 해외 플랜트 리스크 요인 필요성

본 논문의 앞장에서 해외 플랜트 공사 리스크 평가 프로세스에 대해서 제시하였다. 이러한 리스크 평가 프로세스를 성공적으로 이행하기 위해서는 해외 플랜트 공사에 특화된 리스크 요인이 필요하다.

해외 플랜트 리스크 요인은 앞서 제시한 리스크 평가 프로세스의 1차 리스크 평가를 위해서 필요한 주된 리스크 요인을 선정하는데 기본이 될 것이다. 또한 2차 리스크 평가에서는 입찰에 앞서 사전에 예측할 수 있는 모든 리스크를 정성적으로 검토해야 하는데 이러한 평가를 수행하기 위해서 지침이 될 수 있는 발생가능한 모든 내용을 포함하고 있는 광범위한 리스크 요인이 필요하다.

이를 위해서 기존 문헌에서 나타난 모든 리스크 요인, 국내 건설업체 현황조사를 통해서 입수한 리스크 요인 및 전문가 면담 조사를 통해서 파악한 리스크 요인을 모두 통합하여 해외 플랜트 공사에 적합하도록 새롭게 분류, 정리하였다.

### 5.2 기존 문헌에서 나타난 리스크 요인

해외 플랜트 프로젝트 리스크 평가를 위한 요인을 도출하기 위해서 기존 문헌에서 제시하고 있는 리스크 평가 요인을 살펴 보았다. 리스크와 관련된 항목을 제시하고 있는 많은 문헌들 중에서 해외 건설공사와 관련된 요인을 우선적으로 도출하였으며, 이러한 항목 중에서 플랜트 프로젝트와 관련된 요인을 다시 도출하였다.

먼저, He Zhi(1995)가 해외 건설공사의 위험관리 모델을 수립하기 위해서 제시한 리스크 요인을 검토하였다. He Zhi 모델에서 리스크는 그들의 발생원천에 따라 외부(external)와 내부(internal)측면으로 구분하였다. 외부위험은 국가/지역 또는 사업에 특별한 영향을 미치는 지역 건설산업과 관련된 요소들이며, 내부위험은 프로젝트의 자체적인 속성이거나 프로젝트를 진행하는 회사에 포함된 리스크이다.

해건협외의 입찰의사결정모델에서는 리스크 요인을 크게 프로젝트의 특성, 경쟁정도, 프로젝트 수익성, 프로젝트 리스크, 해당 사업에 대한 자사 경쟁력의 5개 부분으로 나누었다. 각 부분

은 다시 입찰의사결정을 위한 평가를 위해서 세부 항목을 가지게 되며, 최종적으로 전문가 지문을 통해서 5개 부문 36개의 리스크 요인으로 구성된 항목을 도출하였다.

해건협외의 수익성예측모델에서는 해외건설 리스크를 크게 외부적 요인, 내부적 요인, 프로젝트 특성 요인의 세가지 대분류에 의하여 구분하였다. 그러나 기존 연구의 리스크 요인을 볼 때 해외건설공사 특성상 진출국이나 발주처에 의한 영향 정도가 크며, 수주, 입찰과 관련된 리스크도 다양하게 분포되고 있는 것으로 나타나 외부적 리스크 요인을 진출국/발주처 관련 리스크와 수주/입찰 관련 리스크로 나누었으며, 내부적 리스크 요인도 해당 기업의 능력과 관계된 리스크와 기타 참여자와의 관계에 의한 리스크로 나누었다. 그 결과 최종적으로 진출국/발주처 여건, 수주/입찰 정보, 프로젝트 특성 및 환경, 조직 구성원 및 관계, 시공 및 관리능력의 다섯 가지로 구성하였다.

해건협외의 리스크 체크리스트는 리스크 요인들을 단순히 나열하는 일반적인 체크리스트의 구성과 다르게 이루어져 있다. 리스크를 원인과 사건으로 나누어 규명할 수 있는 형태로 체크리스트를 구성하였다. 리스크 원인그룹을 5개 부문 18개 상위요인과 84개의 하위요인으로 구성하여 제시하였으며, 각 원인마다 그에 따른 사건이 구성되어 있다.

CII IPRA에서는 4개 분야, 14개 항목, 82개 리스크 요인으로 구성된 항목을 정의하였다. 이 항목이 IPRA의 기본을 형성하고 있다.

### 5.3 현황조사 및 전문가 면담조사 리스크 요인

본 연구에서는 해외 플랜트 프로젝트 관련 전문가들과 면담 조사를 통해서 실제 국내 건설업체에서 해외 플랜트 프로젝트와 관련하여 리스크 평가를 하는 요인들을 조사하였다. 하지만 이러한 리스크 평가 요인들은 각 회사의 Know-how와 관련되는 부분이므로 관련 전문가들이 공개하기를 매우 꺼려하였다. 따라서 공개가 가능한 부분에 대해서는 구체적으로 자료를 입수하였으며 공개가 어려운 부분은 전체적인 틀만이라도 입수할 수 있도록 하였다. 또한 리스크 평가를 위한 요인들은 각 회사마다 별도의 기준과 특성을 반영하기 때문에 다소 차이가 있다. 따라서 본 연구에서는 국내 건설업체들이 사용하고 있는 리스크 요인들과 구성체계를 살펴봄으로써 해외 플랜트 공사의 리스크 평가 요인들을 도출하는데 활용하였다.

A사는 영업단계와 본단계에서 리스크 평가를 실시하고 있다. 영업단계에서 리스크 평가는 4가지 단계(영업안전 적절성, 사업 실현성, 수주 가능성, 전략적 가치)로 구성되어 있으며, 각 단계

는 2~11개의 대분류로 구분된다. 또한 각 대분류는 다시 1~6개의 중분류로 구분되어 전체적으로는 총 4개의 단계, 33개의 대분류, 67개의 중분류로 구성되어 있다. 본단계 및 사업 수행단계에서는 많은 체크리스트가 있는 것으로 파악되었다.

C사의 경우는 입찰단계에서 사용되는 리스크 항목은 6개 항목, 65개의 요인으로 구성되어 있다. 이후 현장 시공 전에 리스크 관리 계획을 수립하게 된다. 이때는 사전에 입찰단계에서 검토된 리스크 요인에 대해서 다시 구체적인 내용으로 리스크 기록부를 작성하게 되어 리스크 관리를 하게 된다.

E사의 경우 해외 플랜트 프로젝트 수주를 위해서 예비심사와 본심사 2단계의 의사결정을 실시하고 있다. 예비심사 단계에서는 위험도 및 참여여건 분석을 위한 평가를 실시하고 있는데 이때 사용되는 평가항목은 크게 10가지이다. 또한 본심사에서는 수익성 및 유동성 관점에서 평가를 실시하고 있는데 이때 사용되는 평가항목은 크게 7가지로 구분되어 있다. 이러한 평가항목은 다시 세부적으로 구분되어 있는 것으로 파악되었다.

5.4 해외 플랜트 리스크 요인 도출

해외 플랜트 프로젝트 리스크 평가 요인을 도출하기 위해서 먼저 해외 플랜트 리스크 항목에 대한 리스크 분류체계(risk breakdown structure)를 작성하였다. 리스크 분류체계는 앞에서 언급한 기존의 문헌을 토대로 국내 건설업체 적용 현황과 전문가의 의견을 반영하여 해외 플랜트 공사에 적합하도록 새롭게 분류, 정리하였다.

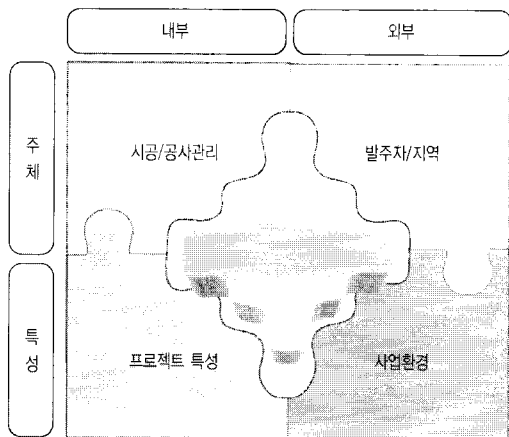


그림 3. 리스크 요인 분류 체계

먼저 리스크를 크게 시공사의 입장에서 내부적 리스크와 외부적 리스크로 구분하였으며, 리스크 발생원인에 따라서 행위자의 능력(주체)과 관련된 리스크와 외부 환경여건(특성)에 의한 리스크

로 구분하였다. 또한 이러한 사항을 조정하는 기준이 되는 계약/사업범위에 의한 리스크를 별도로 구분하였다. 이러한 사항은 그림 3과 같이 정리될 수 있다.

또한 5개의 대분류를 다시 세부 항목으로 구분하는 것이 필요하다. 이러한 구분 역시 기존 문헌에서 나타난 모든 리스크 요인과 국내 건설업체 현황조사를 통해서 입수한 리스크 요인 및 전문가 면담조사를 통해서 파악한 리스크 요인을 모두 통합하여 해외 플랜트 공사에 적합하도록 새롭게 정리하였다(표1 참조).

표 1. 해외 플랜트 프로젝트 관련 리스크 요인

| 대분류     | 중분류      | 리스크 요인  |
|---------|----------|---|
| 발주자/지역  | 발주자      | 발주자와 관계, 발주자 능력부족, 자금조달 원천 및 형태, 건적불확실성, 발주자의 요구조건                  |
|         | 세금/관세    | 조세/관세, 부가가치세, 법인세납, 세법변화, 기술세, 소득세                                  |
|         | 정치       | 물수, 정치적 안정, 폭동, 전쟁/내란, 지급거절, 정부개입 및 통제, 정부와 관계, 지적재산, 시민혼란, 정부정책불일치 |
|         | 문화       | 사업관행, 공공의견, 종교차이, 보안/치안   |
| 사업환경    | 법        | 법위상, 부패한 관행, 복잡한 법절차, 분쟁 중재   |
|         | 해외 시장 여건 | 인플레이션, 환율변동, 관련산업경기전망, 인프라구축정도, 의사소통(언어)                            |
|         | 원천 및 조달  | 수출입규제, 자재수급, 인력수급, 하도급수급, 가설재조달, 벌크자재                               |
| 계약/사업범위 | 국내 여건 변화 | 전략적 수주, 국내경기전망  |
|         | 사업범위     | 사업범위설정과정, 이해불질 요구사항, 환경 및 안전, 설비 및 기반시설, 승인 및 인허가, 불분명한 업무구분, JV형태  |
| 프로젝트 특성 | 계약조건     | 계약형태 및 절차, 불분명한 계약조건, 입찰요구조건, 계약 문서해석, 클레임 조건, 비표준계약형식              |
|         | 현장 여건    | 선형공사영향, 자반조건, 작업환경, 날씨(기후), 현장인프라, 천재지변, 부지여건, 현장접근성, 주변민원          |
| 시공/공사관리 | 설계 및 기술  | 유사프로젝트 경험, 설계 및 기술과정, 시공성, 설계 완성도 부족, 불명확한 시방, 시공난이도, 계약공기          |
|         | 건설 능력    | 불충분한 견적기간, 견적경험 부족, 부족한 견적자료  |
|         | 분사 지원 능력 | 입찰정보확보, 인력및자원조기동원, 전담부서 및 인력 부족, 자체 파이낸싱, 클레임 전담                    |
|         | 공사관리 능력  | 전문인력수급, JV관계조정, 총무한공기, 실행을, 하도급자 능력, 시공방법, 의사전달, 시공허가               |
|         | 시공 능력    | 노무자수준, 하도급자기술수준, 품질, 안전, 환경, 벤더기술 수준                                |
|         | 시운전 능력   | 전문가수급, 시설인계, 공급원료 및 시설물 품질  |

6. 해외 플랜트 리스크 평가 사례 적용

6.1 사례 프로젝트의 리스크 워크샵

본 연구에서 적용한 사례프로젝트는 중동 OO국에 위치한 Gas Trains Package 프로젝트 중 하나로서 매우 규모가 큰 공사이다. OO프로젝트는 발주처인 OO사의 요구에 의해서 공사를 착수하기에 앞서 시공사와 발주사의 경험많은 전문가의 지식을 토대로 리스크 관리 계획, 특히 공기와 관련된 리스크 관리 계획을 수립하게 되었다. 이러한 리스크 관리 계획 수립 과정의 하나로써 리스크 평가 워크샵을 실시하게 되었다.

리스크 평가 워크샵은 발주사인 OO사의 관계자와 공동시공

사인 OO사와 해외 OO사와 관련자 16명이 모여서 실시하였다.

본 리스크 평가 워크샵의 최종 목적은 사례 프로젝트의 성공을 위해서 발주사와 시공사가 공동으로 리스크 관리 계획을 수립하는 것이다. 하지만 이러한 리스크 관리 계획을 프로젝트 초기단계에서 완전하게 수립하는 것은 불가능하다. 따라서 본 리스크 워크샵에서는 이러한 리스크 관리 계획을 수립하는 과정의 하나로써 우선적으로 관리해야 할 리스크를 도출하고 평가하는 것을 우선적인 목표로 하였다.

본 사례프로젝트에서는 발주사인 해외의 OO사가 인정할 수 있도록 CII에서 개발한 IPRA의 리스크 평가 프로세스를 기본틀로 적용하였다. 하지만 사례프로젝트의 리스크 평가 워크샵은 리스크 관리 계획 수립 과정의 첫 번째로 적용하는 것이므로 결과평가를 제외하고, 완화방안도 도출된 리스크 요인을 누가(발주자, 시공사, 공동) 관리할 것인지 배분하는 것만 하는 것으로 발주사와 협의하였다. 또한 제한된 시간안에 리스크 평가 워크샵을 마칠 수 있도록 하기 위해서 사전준비 단계를 추가하여 리스크 평가 워크샵을 실시하기로 발주사와 협의하였다.

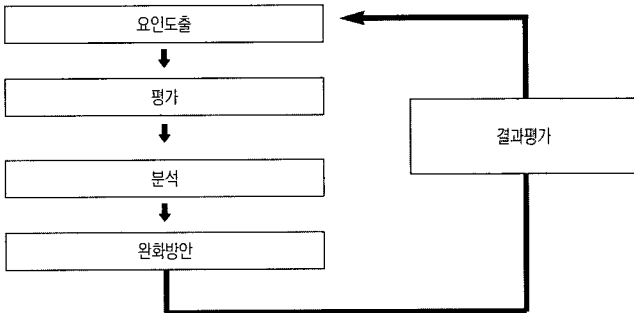


그림 4. IPRA의 리스크 관리 프로세스

(1) 사전 준비

이 단계의 목적은 리스크 평가 워크샵 참석자들이 사전에 충분히 준비를 하고 올 수 있도록 하는데 있다. 특히 워크샵에서 효율적인 리스크 요인 도출을 하기 위해서 사전에 리스크와 관련된 요인을 참석자들에게 준비하도록 하는데 중점을 두었다. 본 사례 프로젝트의 워크샵에서는 이러한 사전 준비를 위해서 표 1에서 작성한 해외 플랜트 프로젝트 관련 리스크 요인을 이용하였다. 이렇게 사전에 포괄적으로 도출한 리스크 요인을 가지고 워크샵 참석자들이 리스크 요인을 검토할 수 있으면 워크샵 참석자들이 실수로라도 중요한 리스크 요인을 빼먹는 일은 방지할 수 있는 것으로 파악된다.

3) PMBOK Guide(2004)에서는 확률-영향 리스크 매트릭스의 리스크 등급 결정은 해당 프로젝트에 따라서 조직(관련자)이 조정할 수 있다고 하였다.

(2) 요인 도출

이 단계의 목적은 사례 프로젝트에 영향을 주는 구체적인 리스크 요인을 빠짐없이 도출하는데 있다. 리스크 요인 도출은 참석자들에게 사전에 배포된 표1의 리스크 요인을 기준으로 하여 이와 관련된 구체적인 리스크 요인을 브레인스토밍을 통해서 도출하도록 하였다. 사례 프로젝트에서는 모두 93개의 세부 리스크 요인이 도출되었다.

(3) 평가

도출된 리스크 요인을 가지고 리스크 평가를 실시하였다. 리스크 평가는 모든 참석자들이 같은 시트를 가지고 각각의 리스크 요인마다 발생확률과 영향도를 5단계로 구분하여 평가하도록 하였다. 리스크 요인의 발생확률과 영향도는 평가하기 전에 참석자들이 협의를 통해서 구분하도록 하였다. 본 사례 프로젝트의 리스크 평가 워크샵에서는 표 2와 같은 발생확률과 표 3과 같은 영향도를 확정하였다.

구분기호발생확률영향도매우 높음VH매우 자주 발생함. 거의 발생한다고 볼 수 있음 > 80%공기에 미치는 영향 > 6 주  
 높음H매우 자주 발생함50-80%공기에 미치는 영향4-6 주  
 보통M자주 발생함30-50%공기에 미치는 영향2-4 주  
 낮음L발생확률은 낮지만 무시할 수는 없음10-50%공기에 미치는 영향1-2 주  
 매우 낮음VL거의 발생하지 않음 < 10%공기에 미치는 영향 < 1 주

이렇게 확정된 발생확률과 영향도를 가지고 참석자들이 각각 리스크 요인별로 평가하도록 하였다. 개별적인 리스크 평가 시트를 모두 모아서 취합하여 참석자들에게 다시 공지한 후 참석자들의 전체적인 의견을 반영하여 최종적으로 발생확률과 영향도를 확정하였다.

표 2. 사례 프로젝트 워크샵에서 결정한 발생확률 및 영향도

| 구분    | 기호 | 발생확률                       | 영향도                     |
|-------|----|----------------------------|-------------------------|
| 매우 높음 | VH | 매우 자주 발생함, 거의 발생한다고 볼 수 있음 | > 80% 공기에 미치는 영향 > 6 주  |
| 높음    | H  | 매우 자주 발생함                  | 50-80% 공기에 미치는 영향 4-6 주 |
| 보통    | M  | 자주 발생함                     | 30-50% 공기에 미치는 영향 2-4 주 |
| 낮음    | L  | 발생확률은 낮지만 무시할 수는 없음        | 10-50% 공기에 미치는 영향 1-2 주 |
| 매우 낮음 | VL | 거의 발생하지 않음                 | < 10% 공기에 미치는 영향 < 1 주  |

(4) 분석

리스크 요인별로 평가한 발생확률과 영향도를 가지고 그림 4와 같은 확률-영향 리스크 매트릭스를 작성하였다. 이렇게 작성한 매트릭스를 기반으로 향후 중점적으로 관리해야 할 중요 리스크 요인을 선정하였다. 이를 위해서 먼저 리스크 매트릭스에서 발생확률과 영향도를 가지고 Red, Orange, Yellow, Green

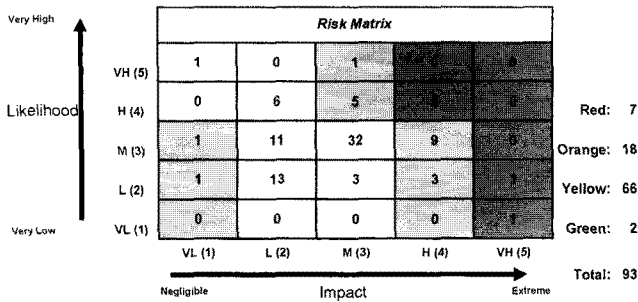


그림 5. 사례 프로젝트의 리스크 분석 결과

을 구분하였다. 구분은 참석자들의 토의를 통해서 확정하였다. 93개의 리스크 요인 중에서 7개의 요인이 Red로 구분되었다. Red로 구분된 리스크 요인은 사례 프로젝트 성패에 미치는 영향이 매우 크므로 향후 중점적으로 리스크 관리 전략을 수립하여 지속적으로 관리해야 할 필요가 있다. Orange로 구분된 리스크 요인도 Red 만큼은 아니지만 사례 프로젝트에 미치는 영향이 크므로 역시 지속적으로 관리해야 한다. Yellow로 구분된 리스크 요인은 당장은 중점적으로 관리해야 할 요인은 아니지만 충분히 발생확률과 영향도가 변경될 수 있으므로 향후 지속적으로 모니터링을 해야 할 필요성이 있는 것으로 공감하였다. Green으로 구분된 리스크 요인은 향후에는 더 이상 검토할 필요가 없는 요인으로 공감하였다.

(5) 완화 방안

Red와 Yellow로 구분된 중점 관리 리스크 요인은 리스크 관리를 위한 리스크 완화 방안(대응 전략)을 수립하여야 한다. 이러한 리스크 완화 방안(대응 전략) 수립은 본 연구에서 제시하고 있는 리스크 평가방안의 3차 리스크 평가에 해당한다. 리스크 완화 방안에는 리스크 관리 계획과 누가 관리할 것인지 또한 이에 대한 문서화를 어떻게 할 것인지 모두 포함되어야 한다. 하지만 사례 프로젝트의 리스크 평가 워크샵에서는 일정상 리스크 완화 방안을 수립하지는 못하였다. 다만, 해당 리스크 요인을 누가 담당할 것인가(발주자, 시공사, 공동)만 결정하였으며, 발주자 및 시공사 모두 담당하게 된 리스크 요인에 대하여 리스크 완화 방안을 별도로 수립하여 협의하기로 하였으며, 이를 지속적으로 관리하기로 하였다.

6.3 리스크 평가 워크샵 분석

사례현장의 리스크 평가 워크샵을 본 연구에서 제시하고 있는 리스크 평가 프로세스와 비교해보면 내용적으로는 2차 리스크

평가에 해당되며, 시기적으로는 3차 리스크 평가에 해당된다고 할 수 있다. 사례 프로젝트의 경우 수주과정에서 본 연구에서 제시하고 있는 리스크 평가 프로세스에 의한 2차 리스크 평가를 수행하지 않았기 때문에 공사 착공 전에 다시 2차 리스크 평가를 수행하게 된 것으로 파악된다. 이는 현재 중동지역의 대형 플랜트 프로젝트 공사에서는 프로젝트를 성공적으로 수행하기 위해서는 리스크 평가의 필요성이 점점 증가하고 있다고 사료된다.

사례 프로젝트의 리스크 평가 워크샵을 통해서 다음과 같은 사항을 알 수 있었다.

첫째, 성공적인 리스크 평가를 위해서는 참석자들이 적극적으로 참여해야 한다. 평가와 관련된 대부분의 사항이 참석자들의 경험과 판단에 의해서 결정되므로 참석자의 적극적 참여 없이는 성공적인 리스크 평가를 수행할 수 없다는 것을 확인할 수 있었다. 이를 위해서는 참석자들에게 사전에 리스크 평가를 위한 방법을 교육시키는 것이 필요하다.

둘째, 리스크 평가를 위한 리스크 요인 도출을 위해서는 사전에 지침이 될 수 있는 체크리스트와 이를 구체적으로 설명한 세부 요인이 작성되어야 한다는 것을 파악하였다. 하지만 본 연구에서 제시하여 적용한 체크리스트는 발생할 수 있는 모든 리스크를 포함하였기 때문에 참석자에 따라서 다를 수 있는 경험과 지식을 보완하여 경험하지 못한 사항에 대해서도 검토가 가능하게 하는 역할을 하였다.

또한 사례 프로젝트 리스크 워크샵 결과 도출된 리스크 세부 요인을 지속적으로 관리하고, 실제 결과(성과)를 피드백 할 수 있도록 하는 시스템이 필요하다는 것을 알 수 있었다. 실제로 참석자들이 많은 경험과 지식을 가지고 있었지만 이를 정량적으로 표현하는 데는 많은 어려움을 나타내었다. 따라서 이러한 피드백 시스템이 있으면 이를 통해서 세부 요소의 중요도를 참석자의 경험과 실제 자료(사례)를 참조하여 조정할 수 있게 된다. 그러면 보다 리스크 평가와 관리 전략을 수립할 수 있게 되며, 나아가 정량적인 리스크 평가(예비비 등)가 보다 정확하게 이루어질 수 있기 때문이다.

7. 결론

본 연구에서는 해외 플랜트 공사의 사업 수행 과정에서 의사 결정에 도움을 줄 수 있도록 해외 플랜트 공사에 특화된 리스크 평가 방안을 제시하였다. 리스크 평가 방안은 기존의 해외 공사 리스크 평가 방법 고찰과 현재 해외 플랜트 공사에 참여하고 있는 전문가들의 면담조사를 토대로 작성하였다. 해외 플랜트 공사 리스크 평가 프로세스는 크게 3단계로 구분될 수 있으며, 해



외 플랜트 공사에 특화된 리스크 요인을 포괄적으로 도출하였다. 또한 본 연구에서는 실제 사례를 가지고 리스크 평가 워크샵을 실시하여 본 연구의 리스크 평가 방안에 대한 검토를 할 수 있었다. 리스크 평가 워크샵 결과 참석자들에 대한 교육 및 적극적인 참여가 전제되어야 하며, 리스크 요인 도출의 지침이 되는 포괄적인 체크리스트가 유용하다는 것을 알 수 있었다.

본 연구는 해외 플랜트 공사의 리스크를 평가하기 위한 방안을 제시하는데 한정을 두고 있으므로, 1차리스크 평가를 위한 간단하고 정형화된 리스크 평가 방법을 별도로 연구할 필요가 있다. 또한 전체적인 리스크 관리 및 피드백을 위한 시스템을 구현하기 위한 추가적인 연구가 필요하다. 이러한 시스템이 구현되어 지속적으로 사용되면 축적된 데이터를 이용하여 플랜트 프로젝트 성공을 위한 리스크 평가가 더 정확하고 신속하게 이루어질 수 있을 것으로 예상된다.

### 참고문헌

1. 김한힘, 실무적 차원의 해외건설 프로젝트 리스크 관리모델 연구, 연세대학교 석사학위 논문, 2005. 2.
2. 오영호, 성장동력의 재발굴-플랜트산업, 한국플랜트학회 초청세미나, 2005.6.23
3. 이복남, 이영환, '해외건설시장 경쟁 패러다임의 변화와 시사점', 건설산업연구원 건설산업동향, 2003
4. 한국건설산업연구원, 해외건설공사의 위험도 평가기법 개발을 위한 기초 연구, 2004. 6.
5. 한국은행, 경제통계연보, 한국은행, 2006
6. 해외건설협회 연구용역보고서, '해외공사 손익분석 및 수익성 제고방안', 건설교통부, 2002
7. 해외건설협회, 해외공사의 생산성 및 수익성 향상을 위한 RISK MANAGEMENT 시스템 구축 및 웹기반의 실무지침서 개발 연구보고서, 2005. 8
8. 해외건설협회, <http://www.icak.or.kr>, 2007,
9. David B.Ashley and Joseph J.Bonner, 'Political Risks in International Construction', Journal of Construction and Management, 1989
10. He Zhi, 'Risk management for overseas construction projects', International journal of project management Vol 13 No 4, 1995, pp231-237
11. John Walewski, G.Edward Gibson, Guy Dudley "Development of the International Project Risk Assessment(IPRA) Tool", CII, 2003
12. N.J.Smith, 'Managing Risk in Construction Project', Blackwell Science, 1998
13. Woong-Suk Yoo, Korean Risk Management Practices: a Contractor's Perspective, ITA Open Session, ITA-AITES World Tunnel Congress 2006 & 32nd General Assembly, Seoul, Korea, 22-27 April, 2006.
14. KPMG, Global Construction Survey 2005, [http://www.kpmg.cz/czech/images/but/2005\\_CONSTR\\_Global\\_Construction\\_Survey.pdf](http://www.kpmg.cz/czech/images/but/2005_CONSTR_Global_Construction_Survey.pdf), 2005
15. PMBOK Guide, Project Management Institute, Inc., Newtown Square, Pennsylvania, 2004

논문제출일: 2007.07.13  
심사완료일: 2007.10.18

### Abstract

Recently, international plants construction markets are expanding. Specially, oil/gas plants constructions in Middle-East are booming. However, international plants construction projects are high risky. So a risk assessments and managements methodology for international plants construction is needed. In this study, the risk assessment methodology for international plants construction is proposed on the basis of the literature review in the international construction risk assessment methods and the knowledge of experts explored by interview. In addition, case study in Middle East was applied for reviewing these risk assessments and managements methodology for international plants construction.

**Keywords** : EVMS, EAC, CPI, SPI