

건설공사 위험대응 반복 프로세스 모델

A Model of the Risk Response Repeat Process in the Construction Project

김 선 규*

Kim, Seon-Gyoo

요 약

최근 들어 국내 대형건설회사들을 중심으로 위험관리체계에 대한 관심이 급증하고 있으며, 각 회사들은 위험관리체계를 건설공사에 적용하기 위하여 많은 노력을 기울이고 있다. 그러나 기존의 외국 공공기관에서 적용되었던 위험관리 방법론들은 위험관리 프로세스가 일회성으로 완료되고, 프로젝트 관리자의 개인적 판단에 크게 의존하는 측면이 강하여, 이를 국내 건설공사에 적용할 경우 많은 문제점이 있는 것으로 분석되었다.

본 연구의 목적은 건설환경에 더욱 적합하고, 실용적인 위험관리 방법론으로 잔여위험을 고려한 위험대응 프로세스 모델을 제안하는 것이다. 이러한 프로세스는 특정 위험요인에 대한 위험대응 전략 수립시 전략의 효율성을 감안하여 잔여위험도를 계산한 다음 잔여위험도가 위험허용도 이하가 될 때까지 반복적으로 위험대응 전략을 수립하는 프로세스이다.

키워드 : 위험대응프로세스, 위험도, 잔여위험도, 대응전략

1. 서 론

1.1 연구배경 및 목적

최근 들어 위험관리에 대한 관심이 고조되고 있다. 이는 국내 건설환경이 점점 크고 복잡한 불확실성에 노출되고 있다는 반증일 것이다. 건설환경이 불확실한 상황에 놓이게 하는 요인들은 많다. 그러나 그러한 불확실성을 사전에 인지하고, 분석, 대응함으로써, 불확실성으로부터 기인하는 위험요인들을 약화시키는 동시에 기회요인을 극대화시키는 위험관리 방법론이 필요하게 되며, 이것은 사전예측관리측면에서 매우 효율성 높은 기법으로 인정되고 있다.

그러나 기존의 위험관리방법론들 대부분이 재무관리분야에서 개발된 프로세스들이어서 건설환경에 그대로 적용할 경우 많은 문제점을 야기시킬 가능성이 매우 높다. 특히 위험을 분석하고 대응하는 과정이 건설환경에 맞게 시스템화 되지 않는다면 기존의 방법론들의 효율성은 저하될 수밖에 없다. 따라서 본 연구에서는 기존의 위험관리 방법론이 건설환경에 적용되었을 때 문제점을 분석하고 이의 개선방안으로 잔여위험을 고려

한 위험대응 프로세스 모델을 제안하는 것을 목적으로 한다.

1.2 연구범위 및 방법

본 연구의 범위는 기존 외국 공공사업에 적용되고 있는 위험관리 방법론들에 대한 고찰을 통해, 이러한 방법론들이 건설환경에 적용되었을 때의 문제점을 분석하고, 이에 대한 개선방안으로 잔여위험을 고려하여 위험에 대응하는 위험대응 프로세스 모델을 제안하며, 사례연구를 통해 제안된 모델의 현장적용성과 적합성을 검증하고자 한다.

2. 기존 위험관리 방법론 고찰

위험관리는 금융분야에서 처음 시작되어 타 산업으로 파급되었기 때문에, 위험관리의 주요 대상은 재무적 위험에 관한 것이었다. 이러한 재무적 위험관리는 건설 프로젝트에도 그대로 적용되어, 대부분의 건설 위험관리 방법론들이 건설사업 초기단계인 사업 타당성 검토단계의 재무적 위험에 집중적으로 적용되어 왔다.

그러나 사업을 수행하는 측에서는 자금조달 규모가 확정되면, 예산 내에서 사업을 완료하기 위해 사업 진행상의 위험에

* 종신회원 강원대학교 건축학부, 공학박사

대한 지속적인 관리가 필요하게 된다. 이에 따라 일부 대형 프로젝트를 수행하는 공공부문 발주자 중심으로 건설 프로젝트 위험관리 방법론이 제안되었고 이를 기준으로 실행된 사례들은 많다. 본 연구에서는 이러한 방법론들을 분석하여 건설현장 적용시의 문제점을 파악하고 이에 대한 개선방법을 제시하고자 한다.

2.1 FTA방법론

FTA는 미국 연방 교통국(Federal Transportation Agency)의 약자로 미국 연방정부 교통부(The Department of Transportation) 산하조직이다. FTA는 미연방에서 관장하는 교통 체계인 도로, 철도, 터널, 교량 등의 건설 및 유지보수를 총괄 담당하는 부서로서, FTA에서 관장하는 프로젝트에 대한 관리 능력 및 효율성을 향상시키기 위해 위험관리 방법론을 개발하여 실무에 적용하고 있다.²⁾ FTA에서 제안하는 위험관리 프로세스는 <그림 1>과 같다.

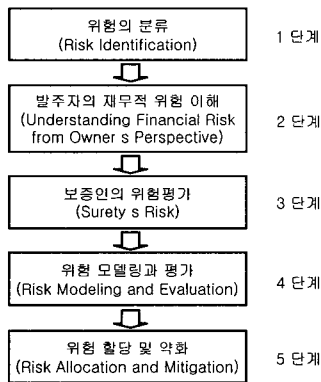


그림 1. FTA의 위험관리 프로세스

(1) 위험의 분류(Risk Identification)

위험의 분류단계에서 적용하는 기법은 체크리스트(Checklist)방법이다. 체크리스트에는 모든 프로젝트의 공통위험(Common Project Risk)을 담고 있으며, 해당 프로젝트에서는 관련된 위험만을 체크하면 된다. 만약 특정 프로젝트에 한정된 위험(Project Specific Risk)이 있을 경우 별도로 추가된다.

(2) 발주자의 재무위험 이해(Understanding Financial Risk from Owner's Perspective)

재무위험은 정확한 자금계획을 수립하고 실행하는 것과 직접적으로 관련된다. 그리고 발주자의 위험은 자료를 제공하는 투

자자들에 의해 지속적으로 재평가된다. 따라서 재무위험관리의 발주자 목표는 적절한 비용으로 정확한 자금조달을 보장받는 것이다. 자금을 제공하는 그룹은 FTA, 다른 공공기관, 그리고 민간투자자이며 그들이 제공하는 자금의 금융비용은 다음 기준으로 산정한다.

$$i = R + IE + RP$$

i : 자금조달비용 (cost of capital)

R : 위험이 없을 때 이자

IE : 인플레이션 기대치

RP : 위험할증율(Risk Premium)

결국 위 공식에서 알 수 있듯이 프로젝트의 위험을 어느 정도로 볼 것이냐에 따라 위험할증율을 정하게 되며, 이것은 자금조달단계에서 자금제공자 또는 FTA의 최대 관심사가 된다.

(3) 보증인의 위험(Surety's Risk)

발주자는 계약자가 과연 사업을 완성할 수 있을 만큼 재정적으로 안정적이고, 관리능력이 우수하며, 전문기술력을 가지고 있는가에 대해 의문을 갖고 있다. 이러한 위험을 약화시키기 위해 발주자는 계약자에게 계약이행 및 지불 보증(Performance and Payment Bonds)을 요구한다. 이 경우 계약자에게 보증해주는 보증인은 발주자와 똑같은 의문을 계약자에게 갖게되며, 보증인은 보증에 따른 손실을 최소화하기 위해 계약자로부터 적정수준의 납입금을 받아야한다. 따라서 보증인은 계약자의 재정적, 관리적, 기술적 능력을 평가하고, 그에 따른 위험 감수 비용을 산정하는 것이 최대 관심사이다.

(4) 위험 모델링과 평가(Risk Modelling and Evaluation)

위험 모델링은 단정적 접근방법(Deterministic Approach)과 확률적 접근방법(Probabilistic Approach)으로 나뉜다. 첫째, 단정적 접근방법은 과거의 유사 프로젝트의 자료와 전문가의 경험을 기초로 잠재적 초과비용(Potential cost overrun)을 산정하는 것으로, 일반적으로 프로젝트 불확실성에 대비하기 위해 총사업비의 약 10%를 예비비로 더하게 된다. 둘째, 확률적 접근 방법은 프로젝트 수행시 정상값, 상하위 한계값을 정하고 위험발생률 분포에 따라 확률적으로 프로젝트 초과비용을 산정한다. 확률적 모델링 방법은 PERT와 몬테카를로 시뮬레이션기법을 이용한다.

(5) 위험할당 및 약화(Risk Allocation and Mitigation)

위험할당 및 약화 전략은 위험의 유형에 따라 위험의 인정, 감소, 분배, 전가, 회피 전략중 하나를 선택하여 실행한다. 이와

2) FTA, 'Risk Assessment in Fixed Guideway Transit System Construction', 1994.

같은 전략은 발주자가 프로젝트 위험을 높은 것에서 낮게 변화시키기 위한 최종적인 책임과 통제권한도 함께 보유한다.

2.2 PFI 방법론

PFI는 영국의 민자 유치제도(Private Finance Initiative)의 약자로 1980년대 초반부터 본격화된 민영화의 과정에서 공공서비스의 질을 개선하기 위하여 도입된 프랑스식 양허제도에 기초하고 있다.³⁾ PFI에서는 민자 유치사업의 성공적 수행을 위해 위험관리 방법론을 개발하여 실행하고 있다.⁴⁾ PFI가 제안하는 위험관리 프로세스는 <그림 2>와 같다.

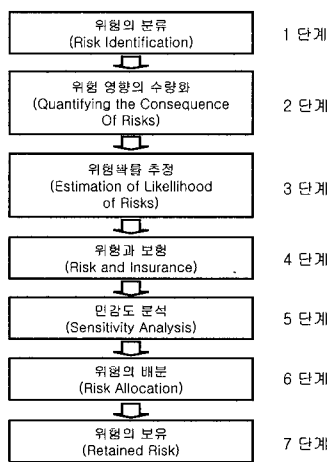


그림 2. PFI 위험관리 프로세스

(1) 위험분류(Risk Identification)

PFI의 위험관리 첫 번째 단계는 위험분류이다. PFI에서 제안하는 위험분류 방법은 워크숍(Workshop) 또는 브레인스토밍(Brainstorming) 방법이다. 즉 공공 또는 민간부문에서 가능한 많은 경험인들이 모여서 프로젝트에 내재된 모든 위험들에 대해 논의하고, 이해하는 과정을 선호한다. 필요한 경우 특정분야 위험분류를 돕기 위해 관련분야 전문가들을 포함시킨다.

(2) 위험영향의 수량화(Quantifying the Consequences of Risks)

위험의 영향을 수량화하는 가장 좋은 방법은 가능한 한 많은 정보에 기준 하는 것이며, 일반적인 법칙은 이론적이 아니라 실제 경험자료를 근거하는 것이다. 이 단계에서 만약 충분한 정보가 없다면 통상적인 근사치를 이용하는데, 그때 위험의 영향은

재앙적(catastrophic), 매우 심각(critical), 보통(marginal), 무시(negligible)의 다섯 단계로 등급을 나누는 등급판정기법에 의해 위험의 영향을 수량화한다.

(3) 위험확률 추정(Estimation of Likelihood of Risks)

위험의 확률은 적절하고 일관성 있고 분명한 방법으로 추정되어야 한다. 과거 유사 프로젝트의 실적 비용 데이터베이스는 가장 좋은 방법이지만, 대부분의 경우 고품질의 정보를 획득하기는 쉽지 않다. 그러나 확률은 단정적인 추정보다 경험에 의존해야 하고, 필요할 경우 외부 전문가를 활용할 수 있다. 이러한 경우 다음과 같이 확률빈도에 대해 자주(Frequent), 보통(Probable), 낮음(Occasional), 매우 낮거나 없음(Remote or improbable)으로 등급을 구분하여 판정할 수 있다.

(4) 위험과 보험(Risk and Insurance)

대부분의 공공 프로젝트는 상업적 보험에 들지 않는다. 그 이유는 보험회사가 공공 프로젝트 규모의 비용을 제공할 수 없기 때문이다. 그러나 정부는 보험이 되지 않는 위험으로부터 발생하는 비용을 부담해야 한다. 이러한 위험을 줄이기 위해 정부 발주자는 많은 위험을 공공 부문에서 민간 부문으로 이전하여, 민간부문이 보험을 들도록 협상한다. 일반적으로 공공부문에 속한 자산은 보험에 가입할 수 없어도 민간부문이 소유하는 자산은 보험 가입이 가능하다.

(5) 민감도 분석(Sensitivity Analysis)

민감도 분석은 만약 사업추진을 위한 가정이 부정확할 경우 사업의 현재가치(Net present value)에 어떤 효과를 주는지 분석하는 것이다. 이러한 분석은 발주자가 통제범위를 벗어나는 중요 변수의 효과를 검증할 수 있게 하며, 이러한 것은 발주자 조직의 경제학자, 회계사, 통계학자, 또는 외부의 전문가에 의해 수행된다. 이 분석에 가장 유용하게 적용할 수 있는 한가지 기법이 몬테카를로 시뮬레이션이다.

(6) 위험의 배분(Risk Allocation)

위험의 배분은 전가가능(Transferable), 보유가능(Retainable), 협상가능(Negotiable)으로 구분하여 해당위험을 가장 효율적으로 관리할 수 있는 계약 당사자에게 배분한다. 실재는 공공부문이 보유하는 위험은 최소화하고, 대부분의 위험은 민간부문으로 전가시킨다.

(7) 위험보유(Retained Risk)

계약, 발주에 대한 위험은 전통적으로 공공부문에서 발생하

3) 기획예산처 예산관리국, '민자유치 촉진을 위한 제도 개선방안', 1999, p2
 4) PFI, 'How to construct a public sector construction - Risk Analysis', 1997

므로 발주자가 보유하는 위험이다. 따라서 발주자는 그러한 위험의 발생확률과 영향을 최소화시키도록 관리한다.

2.3 DOD 방법론

DOD는 미국 국방성(Department of Defense)의 약자이다. DOD는 국방성이 발주하는 모든 프로젝트에 위험관리를 의무화하도록 명시하고 있다.⁵⁾ <그림 3>은 DOD 위험관리 프로세스를 도식화 한 것이다.

(1) 위험계획(Risk Plan)

위험계획에서는 프로그램을 위한 낮은(Low), 중간(Medium), 높은(High) 위험을 명확하게 정의한다. 이를 통해 위험의 정성적 정량적 분석이 가능해지며, 이는 프로젝트의 특성에 따라 달라진다. 다음은 위험계획에 포함되어야 할 내용이다.

- ① 정의된 위험도 측정계획
- ② 위험관리 도구 및 기법
- ③ 개인의 책임사항

(2) 위험평가(Risk Assessment)

위험평가는 잠재된 위험을 프로그램의 모든 면에서 검토하는 과정이다. 이 과정에서 첫 번째는 자료를 수집하는 것이다. 위험을 분류하는 편리한 방법은 WBS를 활용하는 것이다.

(3) 위험분석(Risk Analysis)

위험평가와 위험분석의 차이점은 분명하지 않다. 위험분석은 위험 입력변수의 변화에 따른 영향의 변화를 검증하는 것이다. 민감도 분석이 좋은 예이다.

위험분석은 의사결정자에게 극히 가치가 높다. 위험분석의 실제성과는 위험의 원천과 영향도를 깊이 이해하는데 매우 유용하다.

(4) 위험처리(Risk Handling)

위험처리는 위험관리에서 마지막으로 가장 중요한 요소이다.

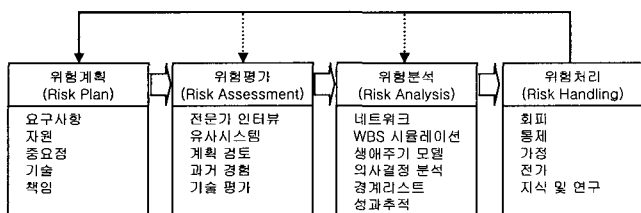


그림 3. DOD 위험관리 프로세스

이것은 위험이 인지되고, 평가 분석된 후에 대응할 것인가 말 것인가의 행동이기 때문이다. 위험처리 방법은 회피, 통제, 가정, 전가, 지식 및 연구로 구분된다.

2.4 기존 위험관리 방법론의 문제점

건설사업은 특성상 사업의 규모가 크고, 다양한 분야의 계약자가 장기간에 걸쳐 사업을 수행하므로 절차와 지침을 매우 중요시 한다. 이러한 관점에서 기존의 위험관리 방법론들을 건설공사에 적용할 때 문제점은 다음과 같이 분석될 수 있다.<그림 4 참조>

FTA 방법론의 경우, 발주자 관점의 위험이해 단계에서 자금 제공자가 금리를 산정하기 위한 기준중 위험할증율(Risk Premium)을 계산하는 공식을 2.1절의 (2) 발주자의 재무위험에 대한 이해 에서와 같이 제시하고 있으나, 위험모델링과 평가 단계 후 평가결과에 대한 판단기준 및 대응절차가 제시되지 않고 있다. 위험모델링과 평가에 적용되는 PERT와 몬테카를로 시뮬레이션 모델은 사업계획단계에서 공기와 사업비의 누적확률분포(Cumulative Distribution Function, CDF)를 기준으로, 발주자가 원하는 신뢰수준(Confidence Level)에서 공기와 사업비를 결정하는 것으로 일반적인 위험분석 및 평가수준에 머물고 있다. 즉 특정 위험요인의 위험도에 대한 평가과정은 생략되고 있는 것이다.

PFI 방법론의 경우도 위험확률 추정 후 보증을 이용하여 위험을 배분하는 과정에서 어느 수준에서 보증을 민간업자에게 배분할 것인가에 대한 기준이 분명하지 않다. 다만 대부분의 보험이 가능한 위험은 민간업자에게 전가한다는 전략만을 강조하고 있다. 즉 위험확률 추정 후 위험을 보증으로 대체하기 위한 기준이 없다. 또한 민감도 분석 후 위험배분단계에게 위험대응 전략 선정시, 어떤 원칙에서 계약자에게 위험을 전가할 것인지, 또는 발주자가 보유 할 것인지에 대한 명확한 기준 및 절차가 제시되지 않고 있다.

DOD 방법론의 경우에는 위험분석 후 위험을 처리하는 단계에게 어떤 기준으로 어떤 수준의 위험에 대응할 것인지에 대한 명확한 판단기준 및 대응절차가 제시되지 못하고 있다.

따라서 기존 방법론의 문제점은 간명하다. 세 가지 방법론 모두 위험요소의 위험도를 비교하는 대상과 기준 및 절차가 생략되어 있다는 점이다.

만약 이러한 기존 위험관리 방법론들을 그대로 국내 건설현장에 도입할 때 가장 큰 문제점은 회사나 프로젝트가 수용할 수 있는 위험이 어느 정도인지 명확하게 인지할 수 없다는 것이다. 특히 국내 건설현장의 경우 효과가 불분명하다거나, 실행함에 있어 가정조건이 너무 많을 경우, 더욱이 그것이 선진 프로젝트

5) DOD, 'DOD Directives 5000.2-R', March 1996

구분	프로세스상 문제점
FTA방법론	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">위험 모델링 및 평가</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px; margin-right: 5px;">판단기준 없음</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">위험 배분 및 약화</div> </div> <p>위험 모델링과 평가 단계 후 평가결과에 대한 판단기준 및 대응절차 없음</p>
PFI방법론	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">위험 분류</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">위험확률 추정</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px; margin-right: 5px;">판단기준 없음</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">위험과 보형</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">인감도 분석</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px; margin-right: 5px;">판단기준 없음</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">위험할당</div> </div> <p>위험확률 추정 후 위험을 보험으로 대처하기 위한 기준이 없음</p> <p>인감도 분석 후 위험할당을 위한 기준 및 대응절차 없음</p>
DOD방법론	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">위험분석</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px; margin-right: 5px;">판단기준 없음</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">위험처리</div> </div> <p>위험 분석 후 위험처리를 위한 판단기준 및 대응절차 없음</p>

그림 4. 기존 위험관리 방법론의 문제점

관리기법이라면 실패할 확률은 매우 높다.

물론 위험의 수용여부는 경영환경, 프로젝트 환경, 의사 결정자의 의지와 관련이 깊다. 그러나 위험관리는 조직이 위험을 공유할 때 그 효과가 크게 증가하는 특성을 지니고 있다는 연구결과가 있다.⁶⁾ 따라서 위험을 공유하고 공동으로 대처하기 위한 기준은 매우 중요한 의미를 지닌다. 이것은 프로젝트 운영이 사업책임자의 자유의지만으로 진행되지 않도록 하고, 인적요인으로 인한 실수를 최대한 방지하며, 프로젝트 관리가 체계적으로 진행될 수 있도록 절차와 지침을 가장 먼저 수립하는 이유이다. 프로젝트 관리 절차와 지침은 프로젝트 수행과 관련된 전반적인 사항에 대해 상세한 기준을 정하고, 프로젝트에 참여하는 발주자를 포함한 모든 당사자들이 철저히 지켜야 할 규칙과 책임을 명시하고 있다.

만약 프로젝트관리 절차나 기준이 명확히 정해져 있지 않다면, 절차와 기준을 임의적으로 해석하거나, 생략할 가능성이 높아진다. 그럴 경우 프로젝트관리체계는 혼란에 빠질 위험이 커진다. 이러한 위험을 방지하기 위해 업무수행과정의 절차와 기준은 상세하게 규정될 필요가 있다.

위험관리에 있어서도 위험관리과정에서 임의로 또는 주관적으로 판단할 수 있는 가능성을 최대한 배제함은 당연하다. 따라서 주관적인 판단요소를 배제한 동적 환경에 적합한 위험관리 절차와 적용방법의 지침화는 전체 위험관리 프로세스의 연

속성 확보를 통한 위험관리의 성공을 이끄는 핵심 포인트가 될 것이다.

3. 잔여위험을 고려한 위험대응 프로세스

2.4절에서 기존 위험관리 방법론의 문제점을 분석한 바대로, 기존의 위험관리 프로세스들의 위험 대응 단계는 회피, 인정, 약화, 전가라는 네가지의 대응 전략중 하나를 단순히 선택하는 것만을 제안하고 있다. 그러나 이러한 방법론들은 위험에 대응하는 기준 및 방법을 구체적으로 제시하고 있지 않을 뿐만 아니라, 대응전략의 효율성과 추가전략이 필요한지 여부를 판단하는 단계가 생략되어 있다는 것이다.

위험대응과정에서 위험에 대응하기 위한 기준 설정과 함께 간과하지 말아야 할 것이 대응전략의 효율성에 대한 분석이다. 왜냐하면 실질적으로 위험 대응전략이 위험을 완전히 제거할 가능성은 매우 낮기 때문이다.⁷⁾ 즉 대응전략의 효율성이 100%가 아닐 경우, 위험요소는 완전히 제거되는 것이 아니고, 잔여위험(Residual Risk)⁸⁾이 남게 된다는 것을 의미한다. 따라서 위험대응 과정을 시스템적으로 완성하기 위하여, 위험대응 후 남는 잔여위험에 대한 평가와 처리 방법을 명확하게 규정할 필요가 있다.

본 연구에서는 위험대응 과정에서 대응전략의 효율성을 고려한 결과 남게되는 잔여위험 판정 기준과 처리 방법을 명확하게 규정함으로써, 위험 대응 과정이 시스템적인 프로세스를 갖추도록 하고자 한다.

3.1 잔여위험의 정의

잔여위험(Residual Risk)에 대한 용어를 기존 연구로부터 인용하면 다음과 같다. PMI에서는 잔여위험을 ‘회피, 전가 또는 약화 전략 실행 후 남는 위험으로 인정할 수 있는 위험들(Minor risks)을 포함한다.’라고 정의하고 있다.⁹⁾ 그리고 Edwards(1995)는 ‘잔여위험을 안전하게 없애거나, 대응하거나, 계약적으로 전가할 수 없는 위험으로 잔여위험에 의해 발생하는 비용적 결과(Cost consequence)는 매우 불규칙적이고 공사기간동안 균등하게 배분될 수 있다.’라고 정의하고 있다.¹⁰⁾

6) Risk Service and Technology, 'A Understanding of the RiskTrak', 1998

7) C. Chapman and Stephen Ward, Project Risk Management Process, Techniques and Insights, p. 32
 8) PMI, 'Project Risk Management', Project Management Body of Knowledge 2000 Edition, 2000, p. 143
 9) PMI, 'Project Risk Management', Project Management Body of Knowledge 2000 Edition, 2000, p. 143
 10) Lesile Edwards, Practical Risk Management in the Construction industry, 1995, p. 22

이상의 두가지 정의로부터 잔여위험이란 대응전략 실행 후 완전하게 제거되지 않는 위험이며, 전가할 수 없는 위험으로 잔여 위험은 위험의 일부분으로 잔여위험도는 잔여위험의 정도를 수치로 표현한 것으로 정리될 수 있다. 따라서 이러한 잔여위험이 위험허용도를 계속 초과하고 있다면 위험대응단계가 완료되었다고 할 수 없을 것이다. 그러므로 잔여위험이 위험허용도를 초과하지 않도록 대응전략을 추가 수립하든지, 아니면 잔여위험도가 위험허용도 이하가 되는 매우 효율적인 새로운 전략을 수립해야 할 필요성이 대두하게 된다. 잔여위험도를 구하는 공식은 다음과 같이 정의할 수 있다.¹¹⁾

$$RRV = RV(1 - ME) \tag{1}$$

RRV : 잔여 위험도(Residual Risk Value)

RV : 위험도(Risk Value)

ME : 대응전략 효율(Mitigation Efficency)

$$(0 \leq ME \leq 1)$$

즉 잔여위험도는 대응전략의 효율만큼을 제외한 기존 위험도 중 남는 위험도이다. 식(1)에서 대응전략 효율(ME)는 백분율로 표시할 수 있으나, 계산 편의상 0에서 1사이의 임의의 숫자로 정의한다.

3.2 대응전략의 효율성

위험 대응전략 수립시 대응전략의 효율성을 판단하는 것은 매우 중요하다. 대부분의 위험이 대응전략 실행후 완전히 제거되지 않는다. 따라서 해당전략의 효율성을 판정하는 것은 매우 중요하다. 일반적으로 대응전략의 효율이 50%이하일 경우 전략으로서의 의미가 없다고 판단하므로¹²⁾, 본 연구에서도 대응전략 효율이 50%이상인 경우에 한해 전략으로서의 가치가 있다고 전제한다. 전략의 효율성은 단정적으로 판정하는 방법과 확률적으로 판정하는 방법이 있다. 단정적으로 판정하는 대표적인 방법이 등급판정법이다.¹³⁾ 이것은 대응전략의 효율을 등급을 나누어 전문가그룹 또는 사업그룹이 단정적으로 판정하는 방법이다. 확률적 판정방법은 해당전략이 위험요소들에 미치는 영향을 확률분포로 추정하는 것이다.¹⁴⁾ 이때 적용할 수 있는 대표적 방법론은 몬테 카를로 시뮬레이션 기법과 민감도 분석방

11) Risk Services & Technology U.S.A, Risk Management Consulting & Software Development Company

12) Risk Services & Technology U.S.A, Risk Management Consulting & Software Development Company

13) N.J. Smith, 'Managing Risk in Construction Projects', Blackwell Science, 1998, p. 50

14) Stephen Grey, 'Practical Risk Assessment for Project Management', John Wiley & Sons, 1998, p. 22

법이다.

3.3 위험대응 반복 프로세스

본 연구에서는 위험 대응전략의 효율성을 고려하여 잔여위험을 계산한 다음, 잔여위험도가 위험허용도 이하로 낮아질 때까지 반복적으로 대응전략을 수립하는 위험대응 프로세스를 <그림 5>와 같이 제시하고자 한다.

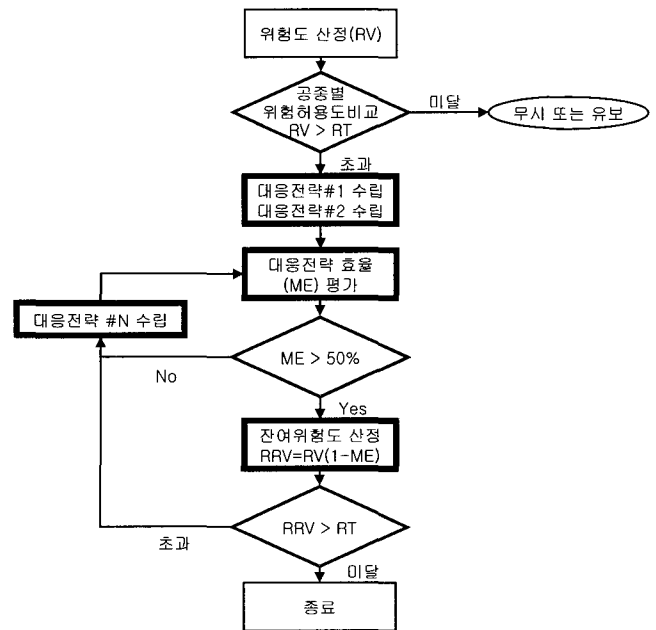


그림 5. 잔여위험을 고려한 위험대응 반복 프로세스

<그림 5>는 대응전략의 효율성에 따라 잔여위험도를 계산하고, 잔여위험도와 위험허용도에 대한 반복 비교를 통해 잔여위험도가 위험허용도 이하가 될 때까지 대응전략의 대안(Alternative)들을 추가적으로 수립하는 프로세스를 나타내고 있다. 이러한 프로세스는 위험에 대한 대응전략을 수립할 때 전략별 효율성에 대한 검증을 필요로 하고, 대응전략은 단 한번 수립되는 것이 아니라 필요할 경우 복수의 대응전략 대안이 준비되어야 하는 것을 보여주고 있다.

이러한 프로세스는 기존의 위험관리 방법론에서 간과하거나 생략하였던 위험허용도 산정과 잔여위험도의 산정 및 평가 과정을 명확히 함으로서, 위험관리 프로세스의 단절 및 임의화를 방지하고, 위험관리 전과정이 시스템적으로 연속성을 갖추도록 하고 있다.

4. 사례연구

사례연구 대상공사는 L건설이 시공하는 L연구소 신축공사로서, 사례공사의 기존 알루미늄 외벽 패널시스템의 설계가 실린

트 조인트 시스템(Sealant Joint System)으로 되어 있는 바, 이는 외장판넬 설치 후 판넬간의 조인트(Joint) 부위에 실런트 시공으로 건물의 기밀성과 수밀성을 확보하는 공법으로서, 고급 외장재인 알루미늄 판넬에 비하여 실런트의 내구성이 현저히 떨어지기 때문에, 실런트 조인트 파손으로 인한 외기인입과 누수위험이 인지되었다. 이에 대한 위험대응 반복 프로세스는 다음과 같다.

인지된 위험의 발생확률은 약 70%로 예측되었으며, 위험발생시 손실규모는 약 130,000천원으로 평가되어, 본 위험의 위험도는 91,000천원으로 산정되었다. 본 위험이 속한 공종은 창호공사로서 공중 위험허용도는 16,474천원으로, 위험도가 위험허용도를 초과하고 있어 대응전략 수립이 불가피하게 되었다.

본 위험에 대한 1차 대응전략은 외장판넬조인트에 실런트 시공을 배제시키고 내부 백판넬(Back Panel)에서 기밀성을 확보하는 오픈 조인트 시스템(Open Joint System)으로 설계변경하는 것이다. 본 전략의 효율을 측정된 결과 약 80% 정도로 평가되었으며, 설계변경에 따른 추가비용은 20,000천원으로 산정되었다. 1차 대응전략 수립 후 잔여위험도를 계산한 결과 18,200천원으로 계산되어, 아직 공중 위험허용도를 초과하는 것으로 나타났다. 따라서 2차 대응전략으로 백판넬의 기밀성을 유지하기 위해 백프레임(Back Frame)과 백판넬의 겹침시공으로 기밀성을 한층 강화하는 전략을 수립하였다. 2차 전략의 효율은 60%로 측정되었으며, 이에 대한 추가비용은 5,000천원으로 계산되었다. 2차 대응전략 수립 후 잔여위험도는 7,280천원으로 공중 위험허용도 이하로 낮아졌다.

따라서 본 위험에 대한 대응전략으로 외벽판넬시스템을 오픈 조인트 시스템으로 설계변경하고, 백프레임과 백판넬의 겹침시공으로 기밀성을 강화하는 것으로 결정하였다. 사례공사 위험

에 대응하기 위해 소요되는 총비용은 25,000천원으로 산정되었다. <그림 6>은 사례공사의 위험대응 프로세스를 도식적으로 나타내고 있으며, <그림 7>은 위험대응 프로세스를 통해 제안된 오픈 조인트 시스템과 Back Panel 겹침시공을 보여주고 있다.

본 사례를 통해 인지된 위험요인에 대해 대응전략을 수립하고 이의 평가를 통해, 필요한 만큼 반복적으로 위험에 대응하는 위험대응 절차와 기준이 명확해 졌음을 확인할 수 있었다.

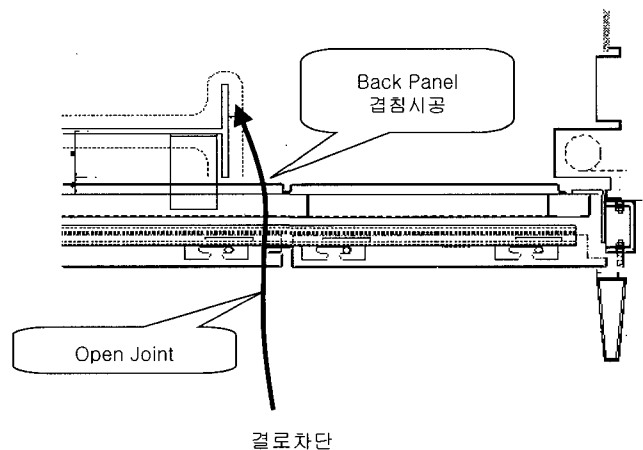


그림 7. 오픈 조인트 시스템

5. 결 론

최근 대형건설업체 중심으로 위험관리에 대한 관심이 높아지면서, 각 회사별 환경에 적합한 위험관리체계를 구축하고자 하는 노력이 구체화되고 있다. 그러나 본 연구에서 분석한 바대로 기존 외국 공공발주자들의 위험관리 기법은 재무분석 중심으로 위험관리 프로세스가 일회로 완료됨으로, 국내 건설현장에 적용하기에는 절차나 지침상으로 많은 문제점이 있는 것으로 나타났다. 이러한 문제점에 대한 개선방안으로 본 연구에서 제시한 잔여위험을 고려한 위험대응 프로세스 모델은 대응전략의 효율성을 평가하여 잔여위험도를 계산한 다음 잔여위험도가 위험허용도 이하가 될 때까지 대응전략을 추가적으로 수립하는 방법론이다. 이러한 방법론은 위험에 대응할 지 여부를 판단하는 기준을 객관화하는 동시에, 위험대응 프로세스가 일회성으로 끝나지 않고, 필요한 수준까지 반복적으로 실행할 수 있도록 하였다. 또한 위험대응에 대한 절차와 기준을 명확히 함으로써, 전체 위험대응 프로세스의 주관적 판단요인을 배제하여 절차와 지침을 중시하는 건설공사 적용성을 향상시켰다. 마지막으로 본 연구에서 제시한 모델을 실제 건설공사 위험관리사례에 적용하여 모델의 논리성과 합리성을 검증하였다.

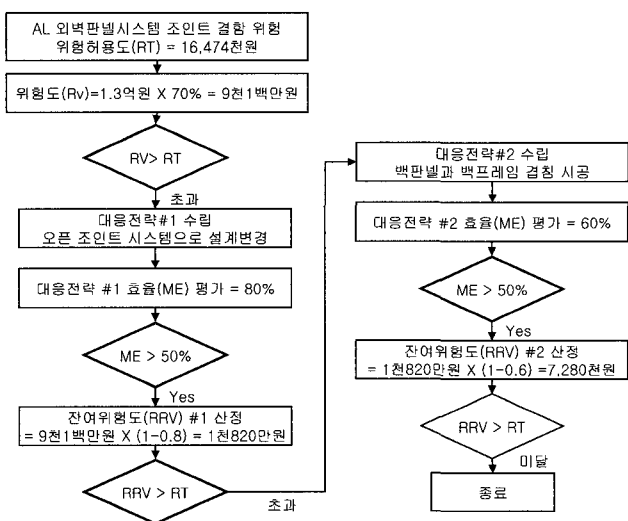


그림 6. 사례공사 위험대응 반복 프로세스

참고문헌

1. 기획예산처 예산관리국, '민자유치 촉진을 위한 제도 개선방안', 1999
2. C. Chapman and Stephen Ward, Project Risk Management Process, Techniques and Insights, 1998
3. DOD, 'DOD Directives 5000.2-R', March 1996
4. Frank Nooman, Hans thamhain, "Identifying and Assessing Risks for Projects", PMI Seminar/Symposium, pp 173-176, September 20-25, 1986, Montreal, Canada
5. FTA, 'Risk Assessment in Fixed Guideway Transit System Construction', 1994
6. Lesile Edwards, Practical Risk Management in the Construction industry, 1995
7. N.J. Smith, 'Managing Risk in Construction Projects', Blackwell Science, 1998
8. PFI, 'How to construct a public sector construction - Risk Analysis', 1997
9. PMI, 'Project Risk Management', Project Management Body of Knowledge 2000 Edition, 2000
10. Risk Service and Technology, 'A Understanding of the RiskTrak', 1998
11. Stephen Grey, 'Practical Risk Assessment for Project Management', John Wiley & Sons, 1998

Abstract

Recently, a few major construction companies in Korea have a growing interests to the risk management system, and they are trying to apply it to their construction projects. However, the existing methodologies to be applied to the foreign public projects are not proper to the construction environments due to its adaptabilities, that has one time process and heavily depends on personal judgement.

The purpose of this paper is to propose a risk response process in consideration of the residual risks, which would be more adaptable and practical in the construction environment, overcoming the current obstacles to be mentioned above. This process has systematic repeat process until the residual risks go down to the risk thresholds based on the efficiency of specific response strategy.

Keywords :Risk Response Process, Risk Value, Residual Risk, Response Strategy