

건설프로젝트 하도급 입찰금액 상승요인을 고려한 리스크인자의 중요도에 관한 분석

An Analysis on the Importance of the Risk Factors Considering the Reasons for the Increase of the Subcontract Construction Project Bid Cost

이 성 구*

Lee, Sung-Goo

신 현 인**

Shin, Hyun-In

Abstract

The aims of this study are to draw the project risk factors by grasping the relation especially between the construction preparation cost calculation and the project risk factors in the project's bidding stage, and to draw the cost estimate based on the risk when the orderer or the constructor performs the project and the main factors in calculating the most suitable construction cost by clarifying the understanding degree of the influence between the risk factors and the construction cost. In addition, this study can give a help to the proper decision-making through the prediction of the construction preparation cost, and this study is expected to give the basic data in developing the assessment tool for the most suitable construction cost of the project.

키워드: 리스크 인자, 리스크 중요도, 의사결정, 입찰상승분

Key words : Risk Factor, Risk Importance, Decision Making, Mark-Ups

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

건설 프로젝트가 다양화, 복잡화되어 감에 따라 건설 산업에 내재된 리스크 요소에 대한 파악이 무엇보다 중요하게 되었고, 리스크 요소가 입찰금액 산정에 미치는 막대한 영향으로 인하여 리스크 요소 관리의 성패가 결국 발주자나 시공자 관점에서 사업의 성패로 이어지는 결과를 초래하고 있다. 그러나, 리스크 개별 요소가 프로젝트 공사비에 어느 정도 영향을 미치는지에 대한 정량적 파악이 쉽지 않기 때문에 프로젝트 리스크에 대한 체계적인 관리가 이루어지고 있지 못한 실정이다. 또한, 국내 건설 산업에서의 초기 비용절감은 기본설계도에 기초한 경험과 직관에 의존하며 잠재적인 리스크 요소에 대한 평가가 이루어지고 있지 않기 때문에 최적공사비를 명확히 예측하기가 불가능하다. 따라서, 프로젝트 수행 과정 중에서 발생하는 리스크에 대한 파악이 체계적으로 이루어지지 않아 공사비 상승요인을 통한 입찰관리의 합리화가 필요한 실정이다.

리스크 관련 기존 연구를 고찰한 결과 많은 경우 리스크에 대한 개념적인 파악과 내용정립에 그치는 한계가 있었다. 또한 리스크에 대한 체계적인 접근의 중요성을 인식하고는 있으나, 프로젝트 리스크와 프로젝트의 공사비와의 원인과 관계파악이

구체적이지 못하였으며 단순한 시도에 그치는 경우가 대부분이었다. 국내 건설 산업에서 발생하는 리스크의 유형은 매우 다양하다. 이를 크게 나누어 보면, 기술적인 내적 리스크와 예측 불가능한 외적 리스크로 나누어 볼 수 있다(홍성욱 외 2003). 이러한 리스크 파악을 통해 프로젝트 수행과정에서 발생 가능한 리스크 요소를 사전에 예측하고 관리함으로써 공사비 증가에 대한 대응방안을 효과적으로 모색할 수 있다. 따라서 본 연구는 프로젝트 하도급 리스크 요소를 도출하고, 리스크 개별요소와 입찰단가에 미치는 영향도를 밝혀냄으로써 하도급) 즉 시공자의 입찰금액 상승요인에 대한 공사비 예측 시 중점관리 요소를 도출하는 데 목적이 있다. 덧붙여, 본 연구는 적정공사비에 대한 예측을 통해 합리적인 입찰의사결정을 도출 수 있으며, 프로젝트 공사비 예측을 위한 평가 툴(Tool)개발 시 기초자료를 제공할 수 있을 것으로 기대한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 국내 건설 프로젝트에서 발생하는 내·외적인 프로젝트 특성에 따라 공사비 증가에 영향을 주는 리스크를 대상

- 1) “도급”이라 함은 원도급·하도급·위탁 기타 명칭의 여하에 불구하고 건설공사를 완성할 것을 약정하고, 상대방이 그 일의 결과에 대하여 대가를 지급할 것을 약정하는 계약을 말한다(건설산업기본법 제2조제8호).
“하도급”이라 함은 도급받은 건설공사의 전부 또는 일부를 도급하기 위하여 수급인이 제3자와 체결하는 계약을 말한다(건설산업기본법 제2조제9호).

* 정회원, 목원대학교 대학원 박사과정 (교신저자)

input365@naver.com

** 정회원, 도원엔지니어링 건축사사무소 대표이사, 건축사

으로 연구범위를 한정하였다. 이를 위해 기존의 리스크 기반 전적 시스템에서 다루고 있는 각종 프로젝트 영향인자들을 수집하였고, 연구 문헌고찰을 통해 공사비 증가에 영향을 미치는 리스크 요소들을 도출하고자 하였다. 각종 리스크 인자(factor) 들은 기존 연구문헌이나 전문가 집단의 인터뷰를 통해 폭넓게 수집할 수 있었으며, 최초 약 46여개가 넘는 리스크 인자가 도출되었다. 이들을 면밀히 검토하고, 재분석한 결과 총 31개의 정성적인 리스크 요소로 재구성할 수 있었다. 설문조사의 경우, 건설 프로젝트 경험이 10년이 넘는 건설기업과 발주기관 실무자를 상대로 각각의 리스크 요소가 공사비에 미치는 영향을 상대적으로 파악하고자 하였다. 향후, 최종적으로 리스크 요소의 중요도를 산출하였으며, 빈도분석 및 t-test 등을 통해 설문집단간의 차이도 분석하였다.

그림 1은 이러한 본 연구의 흐름을 도식화하여 나타낸 것이다.

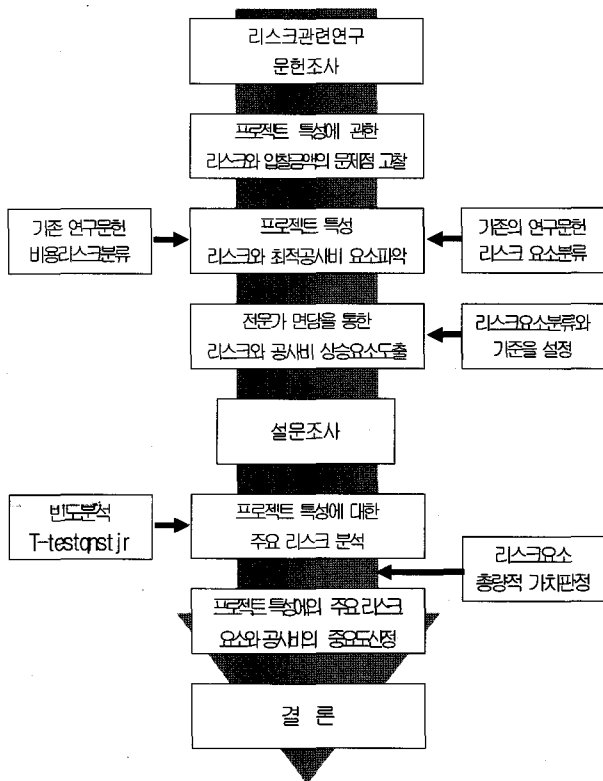


그림 1. 연구의 흐름도

2. 예비적 고찰

2.1 기존 연구

국내의 건설공사의 리스크와 공사예비비와 연관된 기존 연구를 고찰한 결과, 리스크 요소 도출 및 중요도 산출 등에 대한 연구는 많이 이루어져 있으나, 특정한 프로젝트 특성에 맞는 리스크 요소를 평가하고, 그 결과를 적정공사비 예측 시 합리적으로 반영하도록 하는 방법론 개발과 관련된 연구는 소수에 불과한 것으로 분석되었다. 또한, 이들 연구도 프로젝트 진행 과정 중의 리스크 분석에 초점을 맞추고 있기 때문에 초기단

계 시 프로젝트 특성을 고려한 리스크 관리 측면의 연구는 미비한 것으로 판단되었다. 리스크와 공사예비비의 연계성 측면에서 주된 국내의 연구내용을 요약하면 다음과 같다.

주해금외(2003)는 건설사업 수행에서 기존의 리스크관리에 대한 분류체계를 공사단계별로 구분하고, 리스크 요인들을 추출하여 분석한 바 있다. 이는 국내 건설 공사의 특수성에 맞추어 공사단계별로 리스크 요소를 정리하고 공사주체별로 이들을 그룹화하여 실질적인 리스크 요소 체크리스트를 개발하였다고 볼 수 있다. 그러나, 공사단계별로 위험요인을 구분하여 분류하였기 때문에, 사업단계별 리스크 요인에 대한 파악이 이루어지지 않고 있어서, 분석 결과를 효과적으로 피드백할 수 있는 방안을 마련해 주는 데 한계가 있다고 볼 수 있다.

홍성욱 외(2003)는 국내 건설기업을 대상으로 리스크 관리에 대한 의식을 조사하여 우선시 되는 건설과정별 리스크 인자를 분류하고 국내 건설기업에서의 리스크 관리 현황 및 리스크 성격에 기초한 리스크 요인별 중요도를 분석하여 국내 건설기업의 리스크 관리의 개선방안을 제시하였다. 그러나, 제시된 리스크 요소는 기업경영 특면의 요소가 부각되었기 때문에 개별 프로젝트의 특수성을 반영했다고 보기에는 한계가 있다.

강인석 외(2001)는 미국의 건설산업 리스크 관리 체계와 국내 건설산업 리스크 관리 체계를 비교 분석하여 리스크 인자를 성격에 맞게 분류하고 해당 리스크 인자를 정의한 바 있다. 또한, 리스크 인자를 공사단계)별로 구분하여 설문을 실시하여 리스크 인자의 중요도를 파악하였다. 그러나 미국 건설산업의 리스크 관리요소에 제한시켜 국내 리스크 요소를 분류하고 있어, 국내 건설산업의 특성을 정확히 반영한 것으로 보기 어렵다.

따라서, 건설사업의 공사비에 영향을 미치는 리스크 요소를 다각적인 측면에서 도출하고 분석할 필요가 있으며, 성과에 미치는 영향정도에 맞게 이들을 정량화 할 수 있는 방안이 고안된다면, 프로젝트 특성에 맞는 리스크 평가를 통해 적정공사비를 합리적으로 예측하는 것이 가능하며, 그 결과, 프로젝트의 원활한 수행을 도모할 수 있을 것이다.

2.2 입찰관리

2.2.1 입찰관리의 개념

입찰관리는 발주자의 계약목적에 대해서, 이를 수행하는데 가장 적합한 입찰자를 선정하는 과정이며, 전체 건설 프로젝트의 라이프사이클(life cycle)에 걸쳐서 매우 중요한 과정이다.

일반적으로 건설공사는 공사목적물을 제공받으려 하는 발주자와 이를 제공하는 시공자와의 계약관계에 따라 이행되고, 이 과정은 수급인의 청약(offer)에 대한 발주자의 승낙(acceptance)에 따라 공사이행에 대한 대가지급(consideration)으로 이루어진다. 이에 청약(offer), 승낙(acceptance) 및 대가지급(consideration)을 계약의 3대원칙이라고 한다.²⁾ 이러한 계약의 원칙은 건설공사에 있어서도 수급인의 청약은 입찰(tender)로 그리고 발주자의 승낙과 대가지급은 계약체결과 공사목적물의 인수라는 형태로 나타난다.

저렴한 공사비로 적기에 소정의 품질을 지닌 공사목적물을 인도 받으려 하는 발주자의 목적과 높은 부가가치를 창출시키고자 하는 수급인의 목적은 상호간에 합의된 계약내용의 범위

2) Twyford, J. W., Contracts and the builder, The Chartered Builder, Vol.19, 1997, pp.77-80.

내에서 상치될 때 건설공사의 효율성과 경제성은 제고될 수 있는 것이다. 이에 따라 특히 수급인은 신기술·신공법 및 새로운 관리기법의 적용 등을 통해 공사의 효율성과 경제성을 극대화시키고자 하지만 이러한 모든 것들은 계약관리의 범주 내에 있다고 할 수 있다. 여기에서 발주자의 승낙은 전 단계인 도급인의 청약이 전제되는 것이고 또한 도급인의 청약(입찰)은 행위발생의 시점이라는 측면에서 볼 때 중요성을 아무리 강조해도 지나침이 없다.

한편 입찰관리라 함은 입찰공고일로부터 계약체결까지의 업무를 수행하는 것을 말하며, 일반적인 경우에 있어서 주요 입찰관리의 업무절차는 그림 2와³⁾ 같다. 특명으로 수급자에게 공사를 발주하는 경우 및 지명경쟁입찰의 경우를 제외하고 일반 경쟁입찰에 의한 공사에 있어서는 입찰공고로 응찰자를 모집하게 된다. 입찰공고를 통해 입찰을 희망하는 자는 입찰참가신청을 하게 되고, 공사에 대한 현장설명 및 조사를 통해 입찰서를 제출하게 된다. 입찰심사 결과 낙찰자가 선정되면 당해 낙찰자에게 계약요청을 통지하게 되고, 낙찰자는 낙찰통지서를 접수하고 그 내용을 받아들이면 이행보증금을 적립하는 등 정식 계약을 위한 여러 가지 수속을 하고, 계약을 체결하게 된다.

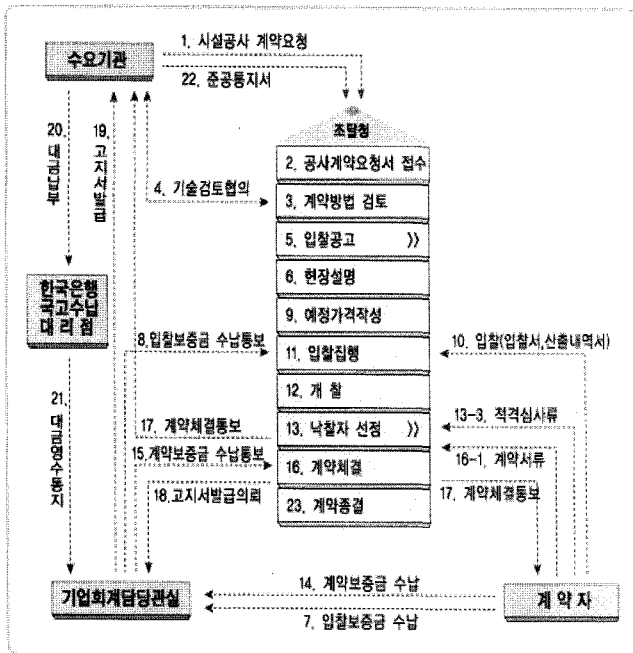


그림 2. 입찰관리의 흐름도

2.2.2 공공공사의 입찰관리

우리의 조달의 기본방식은 최저가로 응찰한 자에게 낙찰을 주는 방식인 일반경쟁입찰이다. 조달정책은 크게 ① 입찰의 기회, 절차 및 방법의 공정성과 투명성의 확보, ② 예산 절감, ③ 품질확보, ④ 자국산업의 보호 육성 등 4개 부문으로 분류될 수 있는데, 우리나라는 구매의 절차적 적법성 및 최저가 구매를 중요시함으로써 구매의 적시성이나 품질의 적정성은 부차적으로 고려되고 있음을 보여주고 있다. 이는 곧 계약담당 공무원이 책임회피를 위하여 소극적인 자세로 구매에 임하고 있기 때문이다. 그리고 이것은 우리의 조달제도가 통제위주인

영됨으로 해서 계약공무원의 재량권 축소를 통한 비리 방지에 주안점을 두고 있다는 점과 현재의 직무 및 회계위주 감사제도와 밀접한 관련을 맺고 있는 것이다.

2.3 공사원가

건설공사비 산정(적산 또는 건적) 방법은 주어진 설계정보의 수준과 비용정보의 사용목적에 따라 개산전적과 상세전적으로 나눌 수 있으며, 공사계획시 공사비는 주로 상세전적에 의해서 산정되고 있다. 대표적인 상세전적 방법은 단가전적으로 특정한 작업항목에 대한 수량과 단가에 근거하여 공사비용을 산출하는 것이다.

2.3.1 공사원가의 구성

국내의 경우 공사원가의 작성에는 “원가계산에 의한 예정가격 작성준칙(1997, 회계예규 2200.04-105-2)”을 적용하고 있다. “원가계산에 의한 예정가격 작성준칙”에 의하면, 공사원가라 함은 공사 시공과정에서 발생한 재료비, 노무비, 경비의 합계액을 말한다. 이를 위해서는 다음과 같은 일반원적이 적용되며, 이에 따른 순공사원가, 일반관리비 및 이윤의 산정 방법은 그림 3과 같다.

		일반관리비	이윤
재료비	직접공사비	공사원가	총원가
노무비			
외주비			
경비			
직접공사비	공사원가	총원가	도급액

그림 3. 건설원가의 종합 시스템

1) 일반원칙

공사원가의 계산에 있어서는 비목별 가격결정의 원칙과 단위당 가격의 기준을 적용하며, 비목별 산정근거를 명시한 기초계산서를 첨부하여야 한다

2) 순공사원가

순공사원가는 재료비(직접재료비, 간접재료비, 작업설·부산물 등), 노무비(직접노무비, 간접노무비), 경비(재료비, 노무비를 제외한 원가)로 구성된다. 재료비의 계산은 규격별 재료량에 단위당 가격을 곱하여 산출하고, 노무비는 소요되는 공종별 노무량에 노임단가를 곱한 금액이고, 또한 경비는 계약목적물의 시공에 소요되는 비목별 경비의 합계이다.

3) 일반관리비 및 이윤

① 일반관리비

일반관리비는 기업의 유지를 위한 관리활동부문에서 발생하는 제비용으로서 제조원가에 속하지 않는 모든 영업비용 중 판매비를 제외한 비용을 말한다. 일반관리비는 다음 표 1에서 정한 일반관리비 비율을 초과하여 계산할 수 없으며 공사규모별로 체감 적용한다.

3) 자료출처 : 조달청 <http://www.pps.go.kr/>

표 1. 일반관리비 비율⁴⁾

시설공사		전문, 전기, 전기통신공사	
공사원가	일반관리비 비율(%)	공사원가	일반관리비 비율(%)
· 5억원 미만	6.0%	· 5천만원미만	6.0%
· 5억원~ · 30억원 미만	5.5%	· 5천만원~ · 3억원 미만	5.5%
· 30억원 이상	5.0%	· 3억원 이상	5.0%

② 이윤

이윤은 영업이익을 말하며 공사원가중 노무비, 경비와 일반 관리비의 합계액에 이윤율을 곱하여 계산하며, 이윤율은 15%를 초과하여 계산할 수 없다.

2.3.2 간접비 항목

국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률에 근거한 “원가계산에 의한 예정가격 작성준칙(회계예규)”에 의하면, 간접비는 간접노무비, 경비, 일반관리비, 이윤 등으로 구성된다.

1) 간접노무비

간접노무비는 직접 작업에 종사하지 않으나, 현장에서 보조 작업에 종사하는 노무자, 종업원과 현장감독자 등의 기본급과 제수당, 상여금, 퇴직급여 충당금의 합계액으로 한다.

2) 경비

경비는 시공을 위하여 소요되는 공사원가중 재료비, 노무비를 제외한 원가를 말하며, 기업의 유지를 위한 관리활동부문에서 발생하는 일반관리비와는 구분된다. 경비는 현장에서의 전력비, 수도광열비, 운반비, 기계경비, 특허권 사용료, 기술료, 연구개발비, 품질관리비, (공통)가설비, 지급임차료, 보험료(재료비에 계산되는 것은 제외), 복리후생비, 보관비, 외주가공비, 안전관리비, 소모품비, 세금 및 공과금, 폐기물처리비, 도서인쇄비, 지급수수료, 환경보전비, 보상비, 안전점검비, 기타 법정 경비 등으로 이루어진다.

3) 일반관리비

일반관리비는 기업의 유지를 위한 관리활동부문에서 발생하는 제비용으로서 제조원가에 속하지 않는 모든 영업비용중 판매비를 제외한 비용을 말한다. 이것에는 임원급료, 사무실 직원의 급료, 제수당, 퇴직급여 충당금, 복리후생비, 여비·교통·통신비, 수도광열비, 세금과 공과금, 지급임차료, 감가상각비, 운반비, 차량비, 경상시험연구개발비 등을 포함된다.⁵⁾ 일반관리비는 기업 손익계산서를 기준으로 하도록 되어 있으나 실제로는 일률적으로 회계예규에서 정한 일반관리비율을 적용하고 있다.

4) 이윤

이윤은 영업이익을 말하며 공사원가중 노무비, 경비와 일반 관리비의 합계액을 기준으로 계산한다

4) 원가계산에 의한 예정가격 작성준칙(1997), 제19조(일반관리비)에 명시되어 있다.
5) 원가계산에 의한 예정가격 작성준칙(회계예규), 제 11조(일반관리비의 내용) 참조.

2.4 건설 하도급 관련

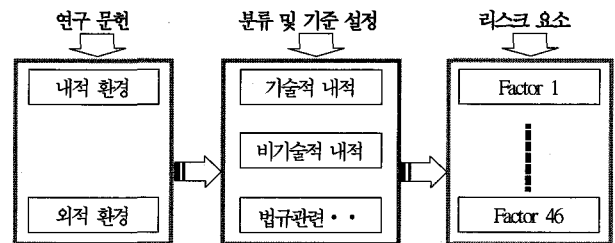
2.4.1 건설 하도급의 특성

우리나라의 건설업은 업무영역과 범위에 따라 일반건설업과 전문건설업으로 구분되고 있다. 일반건설업은 토목공사업, 건축공사업, 토목·건축공사업, 산업설비공사업, 조경공사업으로, 전문건설업은 의장, 도장, 조적 등 30개 업종으로 구분된다.⁶⁾

건설공사의 하도급은 도급인이 이행해야할 공종의 일부 또는 전부를 하도급 받는 경우와 발주자에게서 직접 하도급 받게 되는 경우로 대별할 수 있다. 일반적으로 건축공사, 조적공사·미장공사 및 철근콘크리트공사 등은 전자의 경우에 해당하고, 기계설비, 전기공사 및 특수산업설비공사 등과 같이 전문 기술직종을 수행하는 전문건설업체는 후자의 경우이다.

한편 건설하도급을 계약발전형태에 따라 고찰하여 보면 전통적인 계약방식하에서는 계약조건내에 물가변동으로 인한 금액조정조항이나 설계변경조항 등의 유무에 관계없이 총액계약과 유사하기 때문에 입찰과정을 통해 선정된 도급인은 공사의 수행중 발생할지도 모를 여하한 리스크에 관계없이 공사를 완성하여야만 한다. 이러한 리스크는 하도급인은 도급인과 하도급계약을 체결함에 있어서 도급인의 리스크 대부분을 전가 받게되며, 도급인의 리스크 전가행위로 인해 하도급인은 실제 수행해야 할 내용보다 더 많은 리스크를 감당하고 있는 실정이다.⁷⁾ 따라서 하도급인은 전가받은 리스크를 감당하기 어려운 경우, 필요에 따라 법률상 금지되어 있는 재하도급을 관행적으로 하고 있는 실정이다.

2.4.2 하도급의 중요성



- ▶ 기획
 - ▶ 설계
 - ▶ 계약/발주
 - ▶ 시공
 - ▶ 유지관리
- ▶ 발주자
 - ▶ 시공자

그림 4. 리스크 요소 도출과정

일반적으로 도급인은 첫째, 관리인력의 소규모 고용으로 인해 경상비가 절감되고 둘째, 전문화로 인한 생산성이 향상되며 셋째, 몇몇 리스크를 하도급인에게 전가할 수 있는 기회가 제공된다는 등의 장점으로 인해 하도급체제를 선호하는 경향이 높다. 또한 발주자는 특수공종의 고도전문화, 생산의 효율성 및 생산성 증대 등으로 인해 결과적으로 투자에 대한 양질의 반대급부를 환수할 수 있다는 기대 때문에 하도급체제를 선호한다고 할 수 있다.

6) 「국가계약법」 시행령 제7조 및 별표1. 참조.
7) Erikson, C.A., Risk Sharing in Construction Contracts, PH.D. Thesis, University of Illinois, 1979.

이에 따라 대부분의 도급인은 관리 및 전문기술력을 고려하여 공종을 분리 혹은 몇 개의 공종을 통합 발주하여 하도급계약을 체결하게 된다. 즉 대부분의 건설공사는 전문건설업체에 의해 수행되며, 이러한 전문건설업체는 일반적으로 소규모이며 재정적으로 취약하기 때문에 공사지연이나 계약분쟁 등으로 인한 파산 또는 부도 등의 리스크가 상대적으로 높을 수밖에 없다. 그럼에도 불구하고 리스크를 합리적으로 관리하지 않고 있다. 오늘날의 건설산업에 있어서 전문건설업체의 양적 증가 및 전문건설업체 종사자의 양적인 증가는 국민경제에 미치는 파급효과가 매우 크다.

3. 데이터 수집. 분석

3.1 리스크 인자 도출 과정

선행 연구 문헌을 통해서 나타난 리스크 분류체계를 바탕으로 세부 리스크 항목을 도출하였다. 이때, 리스크 항목은 프로젝트 공사비에 영향을 미치는 정도가 큰 인자로 제한하였다. 리스크 인자 도출과정을 도식화 하면 다음의 그림 4과 같다.

각종 연구문헌에 나타난 리스크 항목을 프로젝트 라이프 싸이클을 기준으로 재정립하였으며, 이들 리스크 항목을 프로젝트 내적인 요소와 외적인 요소 기타 환경적인 요소로 구분하였다. 이때, 국내 건설산업의 경험과 지식이 종합적으로 반영된 리스크 인자 Tool을 구축하였다. 구축된 인자 Tool에는 총 46개 항목이 포함되었으며, 이들 중에 중복되거나 의미전달이 유사한 항목들을 제거하고 최종적으로 선정된 리스크 인자는 총 31개로 결정되었다.

3.2 리스크 인자 Tool 구성

리스크 영향도(Influence Diagram)를 통하여 도출된 이들 리스크 인자(factor)들은 건설회사 실무 경험자들의 검토의견을 거쳤으며, 프로젝트 특성이 반영된 잠정적인 리스크 요소로 확정할 수 있었다. 이들 리스크 요소들은 다시 그 특성에 따라 다음과 같이 총 5개의 영역으로 분류할 수 있었다. 이들 분류한 내용을 간략히 소개하면 다음의 표 2 와 같이 나타낼 수 있다.

3.3 설문조사

리스크 요소의 중요도 정도를 산출하기 위해 설문조사를 실시하였다. 위의 표 1 에서와 같이 크게 건설인력 관련요인, 설계관리 관련요인, 공사관리 관련요인, 투입자원 관련요인, 공사성격 및 공사외적 요인 등 총 5개 부문으로 나누어, 이들 영역에 속한 리스크 인자를 설문 항목으로 구성하였으며, 각 항목이 적정공사비 즉 비용의 증가에 어느 정도 영향을 미치는지 파악하고자 설문을 실시하였다. 본 연구에서는 정량적 비교가 가능하도록 각 영향 요소 간 척도를 리커트 10점 척도(1: 중요하지 않음, 10: 매우 중요함)를 이용하여 객관화 하였다.

본 연구의 목적은 건설프로젝트 과정에서 발생할 수 있는 리스크 요소들이 공사비에 어느 정도 영향을 미치는지를 분석하는 것이므로, 건설관련 실무자 중에서 기획, 전적부서에서 종사하는 경험이 풍부한 이들로 설문대상을 한정하였다. 분석

결과, 이들의 평균 실무경험은 15년 정도로 파악되었으며, 이들의 현장경험은 평균 10년 이상인 것으로 나타났다.

표 2. 공사비에 영향을 주는 리스크 요소

리스크 유형	리스크 세부요인
A(01-06) 건설인력 관련요인	감리회사의 비효율적인 공사감리
	기술 및 기능인력 수급(동원)부족
	기술·기능 인력의 노동생산성
	발주자의 감독자질
	조직 및 인적자원 역량부족
	참여자간의 의사소통 및 헌신정도
B(01-08) 설계관리 관련요인	도급계약조건(법령 및 규칙)
	설계변경
	현장 여건과의 도면상의
	불명료한 세부설계나 시방서 부실
	입찰견적의 부정확성 및 오류
	부적절한 하도급 계약
C(01-08) 공사관리 관련요인	불명료한 하도급 입찰 및 계약조건
	하도급 입찰자수
	건축물의 높이
	공사의 규모
	공사의 복잡성 및 난이도
	도심지내 고층공사의안전상의 위험조건
D(01-07) 투입자원 관련요인	도심지내 작업공간의 친밀성(장소상태)
	수급인의 공사 관리능력 및 신뢰도
	안전사고 방지대책
	하자발생
	원자재(공급원)의 가용성 확보 미흡
	도심지 외곽공사의 원자재 공급비용
E(01-06) 공사성격 및 공사외적 요인	물가상승
	자금투자 수준
	자재와 장비공급의 부적절
	장비운영의 효율성
	재정능력
	예측불가능한 극단적 경제상황
E(01-06) 공사성격 및 공사외적 요인	제3자에 의한 간섭
	주변환경과의 민원
	악천 후 등 기후조건
	입찰시 예기치 못한 사건이나 지연
	예측치 못한 현장 시설물 발견

표 3. 응답자의 업종별 빈도에 관한 구성

구분	응답 빈도	퍼센트
건축	83	82.2%
전기	8	7.9%
설비	10	9.9%
합계	101	100.0%

설문대상은 국내의 대·중·소 건설기업 2006년 8월 10일부터 9월 15일까지 우편 및 E-mail 등으로 설문을 실시하고 수집된 자료에 대한 분석은 통계 전용프로그램인 SPSS⁸⁾ 및 MS-Excel을 이용하였으며, 이때 사용한 통계기법은 기본적 기술통계기법이다. 또한, 본 연구에서는 설문조사의 정밀도를 높이기 위해 무작위 설문방식을 채택하지 않고, 설문자의 사기 있는지의 여부를 확인한 후, 설문을 실시하였으며, 총 119부의 설문지를 회수하였다. [표 3 참조]

8) WINDOW용 SPSS(Statistical Package for the Social Science) 패키지인 SPSSWIN은 광범위한 분야에 대한 데이터 입력 관리 및 통계 분석을 목적으로 개발된 통계소프트웨어

조사대상은 건설공사의 주요 공종으로 전문건설업체별의 공사직종 및 공종의 중요도를 감안하여 구성하였다. 다만 「국가계약법」에서는 미장 및 조적공사, 일반전기 및 소방전기공사, 기계설비 및 가스설비공사는 각각 분리되어 있으나, 일반적인 전문건설업체의 면허보유 상황 및 공사계약 특성 등에 미루어 동일한 표본으로 간주하여 조사하고자 한다.

4. 설문조사 내용 분석 결과

발주자와 시공자의 측면에서 리스크 요소와 비용증가에 미치는 영향도를 분석하기 위해서 변수가 되는 설문문항의 각 리스크 요소에 대한 응답내용을 분석하였다. 이때, 설문지에 나타난 응답자의 일반사항(하도급자별, 규모별, 직종별등)에 대한 내용을 토대로 리스크 요소의 상대적 중요도 분석을 실시하였다.

4.1. 설문문항의 리스크 요소의 중요도 분석

4.1.1 업체들의 매출액

업체들의 매출액은 평균 73억으로 조사되었다. 조사 대상 업체들을 각각 50억 이하, 50~100억 이하, 100억 초과로 분류하면 아래의 표와 같다. 매출액 대비 각 업체들의 빈도를 보면 50억 이하에서는 건축 39개 업체, 전기 2개 업체, 설비 4개 업체로 나타났다. 50~100억 이하에서는 건축 28개 업체, 전기 4개 업체, 설비 6개 업체로 나타났다. 매출액이 100억 초과하는 경우 건축 16개 업체, 전기 2개 업체로 나타났다.

표 4. 건설업종별 매출액에 관한 표본

구분	매출액			합계
	50억 이하	50~100억 이하	100억 초과	
건축	39	28	16	83
전기	2	4	2	8
설비	4	6	0	10
합계	45	38	18	101

4.1.2 하도급 입찰서류 중요요기 발견시 철회 요청

하도급 입찰 서류에 중요요기 발견 시 입찰 철회 요청에 관한 질문에 대해서는 요청하지 않는다고 대답한 업체가 43%로 조사되었다.

업체별로 요청 여부를 살펴보면 건축 업체보다는 전기 업체와 설비 업체가 중요요기 발견 시 입찰 철회 요청을 더 많이 하는 것으로 조사되었지만 전기 업체와 설비 업체수가 적기 때문에 정확한 분석은 업체수를 늘려서 조사해봐야 알 수 있을 것이다.

표 5. 하도급 입찰시 중요요기 발견시 철회요청 실태

구분	요청 여부		합계
	요청	미요청	
건축	43	40	83
전기	7	1	8
설비	8	2	10
합계	58	43	101

4.1.3 입찰철회 요청 실시 공종

건축업체 중 입찰 철회 요청을 실시하는 공종은 다음 그림과 같이 조사되었다. 토공사의 경우가 6개 업체(7.26%), 골조공사의 경우가 41개 업체(49.40%)로 가장 많은 입찰 철회를 요청하는 공종으로 조사되었고, 조적/미장/방수공사와 수장공사가 각각 18개 업체(21.69%)로 조사되었다.

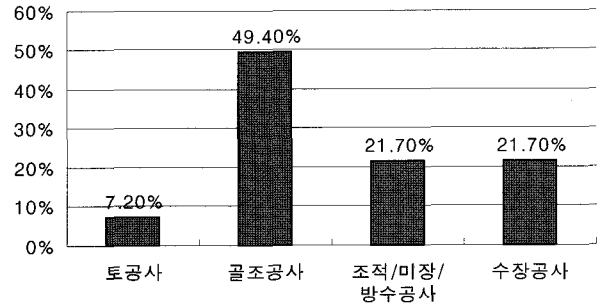


그림 5. 입찰철회 요청 실시 공종

4.1.4 입찰 철회 요청 이유

입찰 철회를 요청하는 이유에 대한 조사에서는 재정적인 문제(59개, 58.4%)가 가장 많았으며, 거래신용 문제(16개, 15.8%), 도급인과의 향후 관계(17개, 16.8%) 순으로 나타났으며, 기타의전으로는 법적인 문제(5개, 5%), 윤리적인 문제(4개, 4%) 등이 조사되었다.

표 6. 입찰철회 요청여부와 사유에 관한 인식의 실태도출

구분	요청 사유					합계
	윤리적인 문제	법적인 문제	거래신용 문제	수급인과의 향후 관계	재정적인 문제	
건축	4	5	13	17	44	83
전기	0	0	1	0	7	8
설비	0	0	2	0	8	10
합계	4	5	16	17	59	101

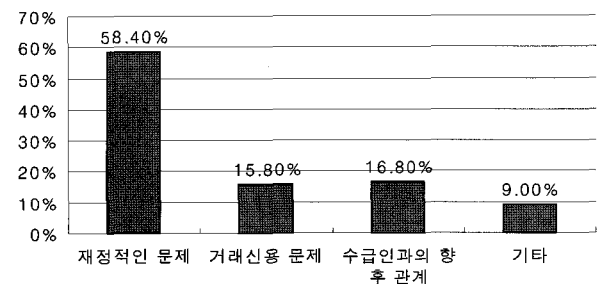


그림 6. 입찰철회 요청 이유

4.1.5 입찰 내역서의 정확성

입찰 내역서의 정확성을 묻는 질문에는 90% 이상 정확하다고 대답한 업체의 전체의 61.4%(62개 업체)로 조사되었다.

표 7. 입찰내역서 작성시 정확성 관한 인식도

구분	정확성				합계
	100%	90~100%	80~90%	70~80%	
건축	3	51	24	5	83
전기	0	4	3	1	8
설비	0	4	6	0	10
합계	3	59	33	6	101

4.1.6 건적오류를 감안한 입찰금액 상승분 설정 여부

건적오류를 감안한 입찰금액 상승분 설정 여부를 묻는 질문에는 응답 업체의 99.7%(98개 업체)가 설정하지 않는다고 대답하였다.

표 8. 건적오류를 감안한 입찰금액 상승분의 설정여부 예측

구분	설정 여부		합계
	설정	미설정	
건축	16	67	83
전기	7	1	8
설비	6	4	10
합계	29	72	101

4.1.7 원·하도급관계의 불공평성에 대한 입찰금액 상승분의 설정 여부

표 9. 원·하도급 관계의 불공평성에 대한 입찰금액 상승분의 설정여부

구분	설정 여부		합계
	설정	미설정	
건축	2	81	83
전기	0	8	8
설비	1	9	10
합계	3	98	101

원·하도급관계 불공평성에 대해서 입찰금액 상승분 설정여부를 질문에는 응답 업체의 71.3%(72개 업체)가 설정하지 않는다고 응답하였다. 업체 구분에서 전기 업체(8개 업체)중 7개 업체가 입찰금액 상승분을 설정한다고 응답하였고, 설비 업체(10개 업체)는 6개 업체가 입찰금액 상승분을 설정한다고 응답하였다. 하지만 전기업과 설비업의 업체수가 적기 때문에 정확한 분석은 업체수를 늘려서 조사해봐야 알 수 있을 것이다.

4.1.8 입찰금액에 영향을 미치는 위험요소에 대한 중요도 조사

하도급 입찰금액에 영향을 미치는 위험요소 5가지만을 선택하여 10점 만점으로 각 점수를 부여하는 방법으로 조사되었다. 이 중 총점이 높은 상위 7개 요소를 보면 다음과 같다. 재정능력이 418점(평균 8.20)으로 가장 높게 나타났으며, 도급계약조건 309점(평균 7.92점), 공사의 규모 281점(평균 7.59점), 공사의 복잡성 및 난이도 272점(평균 7.35점), 하도급 계약 방식 247점(평균 8.52점), 설계변경 227점(평균 7.57점), 자금투자수준 212점(평균 7.31점) 순으로 조사되었다.

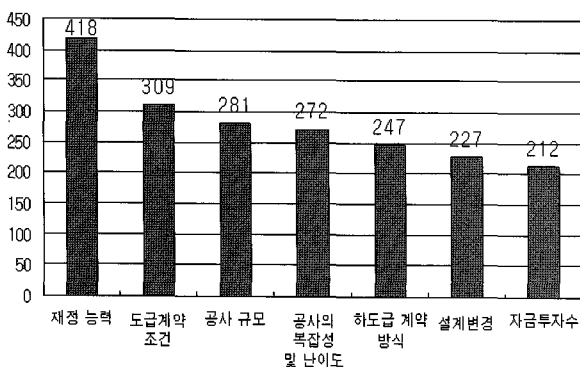


그림 7. 입찰금액에 영향을 미치는 위험요소에 대한 중요도 조사

표 10. 리스크 발생요인과 중요도 분석

변수	리스크 요인	영향도			
		빈도	총점	평균	우선 순위
A01	감리회사의 비효율적인 공사감리	4	25	6.25	26
A02	기술 및 기능인력 수급(동원)부족	17	121	7.12	21
A03	기술·기능 인력의 노동생산성	5	26	5.20	29
A04	발주자의 감독자질	8	59	7.38	15
A05	조직 및 인적자원 역량부족	4	24	6.00	27
A06	참여자간의 의사소통 및 헌신정도	1	6	6.00	28
B01	도급계약조건(법령 및 규칙)	39	309	7.92	7
B02	설계변경	30	227	7.57	12
B03	현장 여건과의 도면상의	6	45	7.50	13
B04	불명료한 세부설계나 시방서 부실	13	100	7.69	10
B05	입찰견적의 부정확성 및 오류	11	85	7.73	8
B06	부적절한 하도급 계약	29	247	8.52	3
B07	불명료한 하도급 입찰 및 계약조건	22	176	8.00	6
B08	하도급 입찰자수	5	44	8.80	2
C01	건축물의 높이	8	67	8.38	4
C02	공사의 규모	37	281	7.59	11
C03	공사의 복잡성 및 난이도	37	272	7.35	16
C04	도심지내 고층공사의안전상의 위험조건	4	29	7.25	19
C05	도심지내 작업공간의 친밀성(장소상태)	0			
C06	수급인의 공사 관리능력 및 신뢰도	20	147	7.35	17
C07	안전사고 방지대책	18	123	6.83	24
C08	하자발생	23	163	7.09	22
D01	원자재(공급원)의 가용성 확보 미흡	24	185	7.71	9
D02	도심지 외곽공사의 원자재 공급비용	0			
D03	물가상승	12	111	9.25	1
D04	자금투자 수준	29	212	7.31	18
D05	자재와 장비공급의 부적절	8	57	7.13	20
D06	장비운영의 효율성	1	5	5.00	30
D07	재정능력	51	418	8.20	5
E01	예측불가능한 극단적 경제상황	1	4	4.00	30
E02	제3자에 의한 간섭	0			
E03	주변환경과의 민원	6	40	6.67	25
E04	악천 후 등 기후조건	15	111	7.40	14
E05	입찰시 예기치 못한 사건이나 지연	0			
E06	예측치 못한 현장 시설물 발견	17	119	7.00	23

조사대상 하도급인은 건설공사를 수행함에 있어서 발생하는 중간과정설명 많은 리스크들은 궁극적으로 비용초과와 공사기간 간의 지연으로 나타나게 된다. 따라서 비용증가와 공사기간 지연에 각각 직접적으로 영향을 끼치는 주요 리스크 인자에 대해서는 보다 체계적인 관리가 필요하게 된다. 일반적으로 공사원

가의 증가원인으로 재정능력, 도급계약조건(법령/규칙), 부적절한 하도급계약, 공사의 난이도등 건적기술의 미흡이 언급되는데 수행된 설문조사를 통한 영향요인이 이와 같은 측면에서 매우 중요하다 할 수 있다.

4.2 리스크 요인의 총량적 가치 판정

특정한 프로젝트에 대한 적정공사비 결정에 영향을 미치는 여러 요인들에 대해 총 31개의 세부요소들의 중요도를 평가하였다.(표 10. 참조) 이를 바탕으로 당해 입찰대상공사의 총량적 가치를 판정할 수 있는 다기준 의사결정 수식을 다음과 같이 정의할 수 있다.

$$\text{총가치} = W_1S_1 + W_2S_2 + \dots + W_nS_n (\sum W_n = 1)$$

$W_1, W_2, W_3 =$ 각 요소의 상대적 중요성을 나타내는 가중치(weight)

$S_1, S_2, S_n =$ 각 요소별로 주관적으로 평가한 가치점수 (0-100)

4.3 설문집단별 T-test 분석

설문결과 분석을 통한 얻어진 Raw Data값을 응답자의 일반 사항에 나타난 항목을 바탕으로 재분석한 결과, 집단별로 리스크 요소에 대한 차이가 나타났으며, 특히, 도급자와 하도급자 측면, 규모별, 직종별 차이에 대한 통계적 유의성 검증을 실시하였다. T-test를 실시하여, 유의수준(5%로 산정)의 범위에 들지 않는 리스크 요소들은 프로젝트 수행과정에서 두 집단 간 차이가 없는 리스크 요인들로 간주할 수 있다.

5. 결론 및 향후 연구과제

건설공사의 입찰에 있어서 중요한 리스크인에 대한 시공자의 판단오류 및 인식 부족은 이윤감소 혹은 적자를 초래하게 된다. 이는 도급자에게 재정적 부담을 주게 되며, 결과적으로 해당 공사물의 품질과 직결될 뿐만 아니라 도급자의 재정적 파산을 초래할 여지가 있다. 따라서 계약의 합의와 이행 과정에서 도급자의 목표이윤 확보를 고려한 입찰전략을 세우는 것은 매우 중요하다.

본 연구의 주요 결론은 다음과 같다

건설 프로젝트에서 발생되어지는 리스크 요소가 입찰단계에 미치는 영향 분석을 실시할 목적으로 건설 프로젝트 수행 과정 중 발생하는 리스크 요소를 5개 영역 (건설인력 관련요인, 설계관리 관련요인, 공사관리 관련요인, 투입자원 관련요인, 공사성격 및 공사외적 요인)으로 나누어, 이들 각 영역에 대한 리스크 요소 46가지를 추출하였다. 이들 리스크 요인이 입찰단계에 영향을 미치는 영향정도를 정량화하기 위해 10점 척도를 이용하여 설문조사를 실시하였으며, 유의성 검증을 통해서 직종별, 규모별, 발주자·시공자별 등 각 설문대상 주체별로 리스크 요소들의 차이를 파악하고 분석을 수행하였다. 유의성 검증 결과, 직종별에서는 재정능력, 도급계약조건, 공사의 규모, 공사

의 복잡성 및 난이도, 부적절한 하도급 계약,에 대해서 큰 차이를 보였으며, 발주자와 시공자측면에서는 발주자측 경우, 자금투자 수준,원자재(공급원)의 가용성 미확보를 중요한 요인으로 보는 반면, 시공자는 불명료한 세부설계나 시방서 부실, 공사의 복잡성 및 난이도, 안전사고 방지대책 등이 중요한 요인으로 파악되었다.

프로젝트 특성을 반영한 리스크 요소들을 정규화한 분석에서는 설계변경, 수급인의 공사 관리능력 및 신뢰도, 물가상승, 불명료한 하도급 입찰 및 계약조건, 기술 및 기능인력 수급(동원)부족, 부적절한 계약조건, 공사의 복잡성 및 난이도 등이 상위에 선정 되었다. 연구의 결과를 통해서 볼 때, 건설프로젝트 수행과정에서 발생되어지는 리스크 인자가 공사비에 미치는 영향 정도는 분석 대상별로 차이가 있음을 알 수 있다. 또한 리스크 요소와 공사예비비의 정량적인 관계가 파악할 수 있었기 때문에, 향후 건설 프로젝트의 비용 건적 수행 시 리스크 요인을 감안한 합리적인 적정공사비 예측이 가능할 수 있을 것으로 사료된다. 향후 보다 실용적인 활용을 위해서는 공사비 측면의 중요도를 반영한 리스크 평가 틀 개발이 필요하며, 이를 통해서 리스크 요소가 공사비에 미치는 영향을 정량적으로 분석할 수 있고, 공사비 예측의 객관성을 확보할 수 있을 것으로 기대한다. 또한, 리스크 요인 분석에 대한 업데이트는 지속적으로 주기적으로 이루어져야 하며, 이들에 대한 정량화 분석도 함께 진행되어야 보다 현실성 있는 비용예측 및 산정이 가능할 것으로 사료된다.

참고 문헌

1. 강인석, 김창학, 박중민(2001), "건설공사 단계별 리스크 인자 중요도에 관한 현황분석", 대한건축학회 논문집, 17(8)
2. 건설관련 계약서류 선진화 방안, 건설교통부, 1996. 12.
3. 건설산업기본법, 건설교통부, 1997. 9.
4. 국가계약법령집, 대한건설협회, 1997. 3.
5. 김경래, 국내공사 계약일반조건의 개선방안, 한국건설 산업연구원, 1996. 8.
6. 김인호, 건설계획과 의사결정, 기문당, 1998. 3.
7. 주해금, 김선규(2003), "건설산업 위험분류체계의 재정립을 통한 위험인자 체크리스트 개발", 한국건설 관리학회 논문집, 4(2)
8. 채서일, 사회과학조사방법론, 비엔엠박스, 2005
9. 채서일 "SPSS/PC를 이용한 통계분석" 학영사 1994
10. James J. Adrian, Construction Productivity Improvement, Elsevier, 1987
11. PMI (Project Management Institute) (2000), Project Management Body of Knowledge, PMI