

건축 프로젝트 개선견적 신뢰도에 영향을 미치는 주요 인자에 관한 연구

A Study on the Key Factors Influencing the Reliability of Conceptual cost estimates in Building Construction Projects

안 성 훈* 박 우 열**

An, Sung-Hoon Park, U-Yeol

Abstract

Cost estimates are very important to their decision-making in the early stages of a construction project. So Clients have wanted not only to know the results of conceptual cost estimates but also to assess their quality. Conceptual cost estimates process is very complex process, so the results of cost estimates are influenced by various factors. So the purpose of this study is to reveal the key factors which influence the reliability of conceptual cost estimates in building construction projects. The analytic hierarchy process is used to determine the relative important weights of elements influencing the conceptual cost estimates. And factor analysis is used to reveal the key factors from the elements that influence the conceptual cost estimates. The results showed that the key factors is an experience level, available data level, level of will for winning the bid, difficulty level of conceptual cost estimate, uncertainty level.

키워드 : 개선견적, 신뢰도, 주요요인, 계층분석과정, 인자분석

Keywords : Conceptual cost estimates, Reliability, Key factors, Analytic Hierarchy Process(AHP), Factor analysis

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

건축 프로젝트의 초기단계에서 수행하는 개선견적은 공사발주자(clients)에게 공사비 측면에서 프로젝트 진행에 대한 의사결정에 도움을 주기 때문에 매우 중요하다. 그러나 건축 프로젝트의 초기단계에서는 기본설계만 실시된 상태에서 개선견적을 수행하기 때문에 견적전문가들은 그들의 지식과 경험을 바탕으로 확정되지 않은 부분을 예측하여 개선견적을 수행하게 된다. 따라서 개선견적 결과값(견적금액)은 필연적으로 오차를 발생하게 된다.

공사발주자는 개선견적 결과값뿐만 아니라 개선견적 결과값이 얼마만큼의 오차범위를 가지고 있는지 파악하기를 바란다. 즉, 개선견적 결과값을 얼마만큼 신뢰할 수 있는지 알기를 바라는 것이다. 이런 이유로 개선견적의 신뢰도를 평가하는 연구가 수행되었다(안성훈 외 2인, 2005, An et al 2007). 하지만 개선견적의 평가요인인 견적의 신뢰도는 여러 가지 요인들에 의해서 영향을 받으므로, 개선견적을 평가하기 위해서는 이

러한 요인들이 견적의 신뢰도에 어떠한 영향을 미치는 지를 파악하여야 한다.

개선견적의 신뢰도에 영향을 미치는 모든 요인을 파악하여 이를 가지고 개선견적의 신뢰도를 파악하는 것은 매우 어려운 일이다. 실제로 기존 연구를 살펴보면 개선견적에 영향을 주는 요인은 연구자들에 따라 동일한 것도 있고 다른 것도 있다는 것을 확인할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 건축 프로젝트 개선견적의 신뢰도에 영향을 주는 요인의 상대적인 중요도를 분석하고 개선견적 신뢰도에 영향을 미치는 주요 인자를 파악하는 것을 목적으로 한다. 여러 가지 요인 중에서 주요 인자를 파악할 수 있으면 비교적 적은 개수의 주요 인자를 파악함으로써 개선견적의 신뢰도를 평가하는데 많은 도움을 줄 수 있을 것이다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 국내에서 시공되는 건축 프로젝트의 초기단계에서 설계도서가 불완전하거나 정밀하게 견적할 시간이 없을 때 과거의 공사 실적자료, 통계자료 및 물가지수 등을 기초로 하여 개략적으로 공사비를 산출하는 방식인 개선견적을 대상으로 하며, 신뢰도에 영향을 주는 주요 인자를 파악하는 것으로

* 대구대학교 건축공학과 전임강사, 정회원

** 안동대학교 건축공학과 조교수, 정회원

연구의 범위를 한정한다.

건축 프로젝트 초기단계에서 실시하는 개산견적의 신뢰도에 영향을 미치는 요인은 매우 다양하고 복잡하므로 먼저 기존 문헌을 통해서 개산견적에 영향을 미치는 요인들을 살펴보아야 한다. 이 후 견적전문가들을 대상으로 면담조사를 실시하여 국내 실정에 적합한 개산견적 신뢰도에 영향을 주는 요인을 선정하고자 한다. 이후 선정된 영향요인에 대한 중요도를 결정하는 것이 필요하다. 본 연구에서는 개산견적 신뢰도 영향요인의 중요도 결정에 계층분석과정(analytic hierarchy process, 이하 AHP)을 이용하고자 한다. 또한 신뢰도 영향 요인을 가지고 인자분석(factor analysis)을 실시하여 요인들 상호간의 상관관계를 분석하고 요인에 영향을 미치는 숨어있는 공통적인 인자를 찾아내어 주요 인자를 도출하고자 한다.

2. 개산견적 영향요인 고찰

2.1 개산견적 영향요인에 관한 국외 연구

1980년대부터 견적의 정확도 또는 신뢰도에 영향을 주는 요인에 대해 관심을 가지고 연구하기 시작하였다. Ashworth and Skitmore(1983)는 개산견적의 정확도에 영향을 주는 요인으로 데이터의 양, 지수의 지속적 관리, 건축물의 종류, 시장 상황, 입찰자의 수, 견적자의 친밀도 또는 개인적인 전문지식의 정도와 같은 인적(人的) 요인이 있다고 하였다.

Ahuja and Campbell(1988)는 견적의 정확성에 영향을 미치므로 견적과정에서 고려해야할 요인에 대해서 구체적으로 설명하였다. 이와 같은 요인은 시간, 지역, 크기와 형태, 용량, 층수, 품질, 지질 조건, 기후 조건, 경쟁, 생산성, 지역 관습, 경제 상황, 계약방식, 불확실성에 대한 정량화 등이 있다고 하였다.

Skitmore(1991)는 견적에 관한 기존 연구들을 고찰하여 견적의 품질(品質, quality)에 영향을 미치는 요인을 정리하였다. 그는 크게 대상에 대한 요인(nature of target), 정보의 수준, 견적에 사용한 기법, 검토 적용(use of feedback), 견적자의 능력으로 영향 요인을 구분하였다. 특히 대상에 대한 요인은 다시 프로젝트의 종류, 프로젝트의 크기, 기타 프로젝트의 특성, 지리적 위치, 발주방식(contract procurement system), 경쟁 현황(nature of competition)으로 세분하여 구분하였다.

Ashworth(1999)는 다음의 요인들이 견적의 정확도에 영향을 미친다고 하였다. 주된 요인으로는 설계자 정보의 품질(quality of designer's information), 견적에 사용하는 방법, 견적자의 능력이 있으며, 기타 요인으로 다른 설계정보의 사용에 따른 효과(the effects of differing availability of

design information), 견적 자료의 수, 형태, 품질, 프로젝트 종류, 프로젝트 공사비 규모(project size in terms of value), 경쟁자의 수(the number of bidders in competitive projects), 시장 상황의 안정성, 견적자의 개인적인 요소, 기술, 경험, 판단, 지식, 감, 느낌, 학문적인 배경, 성향, 보수성, 직감 등을 포함하는 견적자의 숙달 정도(proficiency), 수량산출 경험(sheer quantitative experience)이 있다고 하였다.

Akintoye and Fitzgerald(2000)는 영국에서 적용하고 있는 견적업무에 대하여 설문조사를 실시하였다. 조사결과 견적에서 정확도를 저해하는 가장 큰 요인은 견적시간이 충분하지 못한 점으로 나타났다. 이 밖에 정확도를 저해하는 요인은 부족한 입찰 서류, 충분하지 못한 입찰 서류의 분석, 프로젝트의 요구사항 파악 부족, 프로젝트 팀간의 의사소통 부족, 현장 조직의 견적과정 참여 부족, 견적된 금액의 평가 부족, 현장 특성에 대한 이해 부족 등의 순서로 파악되었다.

Oberlender and Trost(2001, 2003)는 건설 프로젝트 초기단계에서 실시하는 개산견적의 정확성을 예측하기 위해서 견적의 정확도에 영향을 주는 요인을 선정하였는데 크게 4가지(누가 견적에 참여하였는지, 어떻게 견적을 준비하였는지, 프로젝트에 대해서 무엇을 알고 있는지, 견적을 준비하면서 고려해야할 기타 요소)로 구분하여 45개 요인을 선정하였다. 그들은 45개 요인에 대한 조사 자료를 인자분석(factor analysis)을 통해서 다음과 같이 11개의 주된 인자로 다시 분류하였다. 개산견적의 정확도에 미치는 영향이 큰 순서대로 살펴보면, 설계절차(basic process design), 견적팀의 경험과 공사비 정보, 견적을 준비할 수 있는 시간, 현장 요구사항, 입찰과 노무 환경, 기술적인 이슈, 팀의 단합(team alignment), 발주자 발생 비용(ower's costs), 예비비와 검토(contingency and review), 규정된 개산견적 절차(formal estimating process), 금융적인 이슈이다.

Brook(2004)은 건축물의 종류, 시장에서의 경쟁의 정도(effect of competition in the market), 유용한 과거 실적자료의 개수, 유용한 설계 정보의 개수, 설계팀의 능력(performance of the design team), 날씨, 지하 조건(ground condition), 자원의 가격(resource prices), 기타 불확실성, 발주자에 의한 변경, 견적자의 기술(estimator's skill), 견적방법 등이 견적의 정확도에 영향을 주는 요인이라고 하였다.

Serpell(2004)은 개산견적을 평가하기 위하여 개산견적의 정확도에 영향을 주는 요인을 그림1과 같이 구분하였다.

2.2 개산견적 영향요인에 관한 국내 연구

개산견적에 영향을 미치는 요인에 관한 국내의 연구는 2000년에 들어와서야 비로소 시작되고 있다. 안용선 외 2인

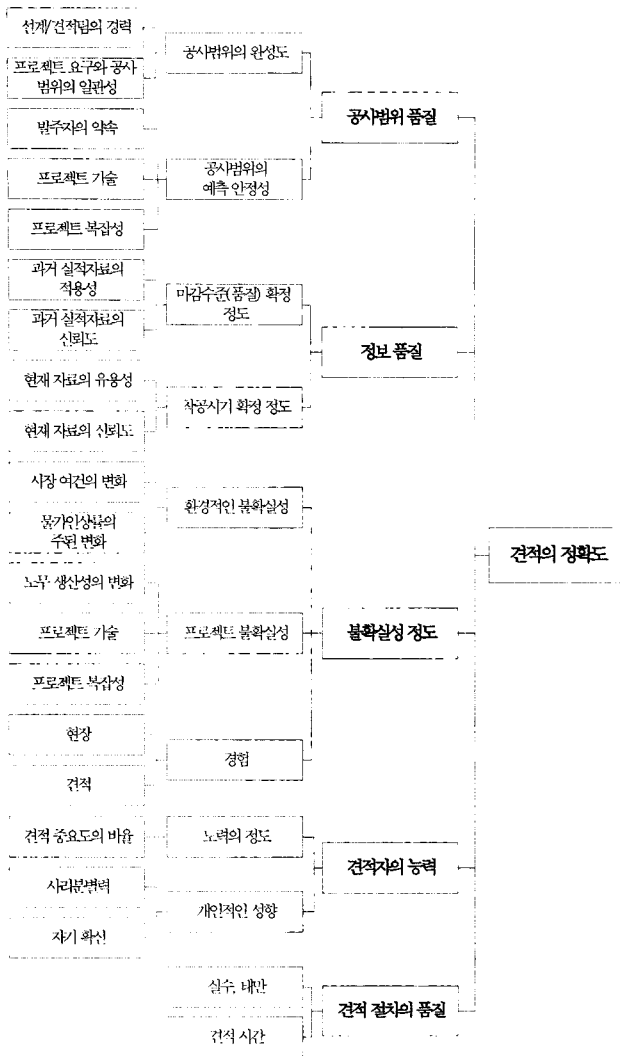


그림 1. 개산견적 정확도에 영향을 미치는 요인

(2003)은 기존 문헌을 조사하여 견적의 정확성에 영향을 미치는 요인을 59개 선정하여 제시하였다. 59개의 요인에 대하여 견적의 정확성과 관련된 중요도를 파악하기 위하여 설문조사를 실시하였다. 설문조사를 분석한 결과 중요도가 가장 높게 나타난 상위 요인 4개는 견적팀의 견적관련 경험수준, 건설회사측 견적자의 자질, 토질조사, 견적참여자의 건설프로세스와 현장 시공에 대한 지식부족으로 나타나 견적에 참가하는 견적자의 수준과 자질이 중요한 영향을 미친다고 확인하였다. 또한 59개의 영향요인은 인자분석(factor analysis)을 통하여 대지 조건, 견적자의 경험 및 견적정보, 견적절차 및 지침, 건축물의 정보, 가격의 변이성, 사업기술서 활용, 프로젝트 요구사항, 현장 제약조건, 토질조사, 견적준비시간 및 문서화, 발주자 유형 및 입찰경향, 리스크의 내재, 체크리스트의 활용, 참여자들의 의사소통, 견적 정보의 적용 가능성의 순으로 15개의 주요 인자로 분류하였다.

김광희(2004)는 개산견적에 직접적으로 관계가 있으면서 프로젝트 공사비에 영향을 미치는 직접적 요인으로는 프로젝

트의 종류, 발주형태, 위치, 규모와 형상, 용량, 수량, 품질, 지질상태, 기상조건 등이 있다고 하였다. 또한 프로젝트의 직접적 요인뿐 아니라 프로젝트 주변을 둘러싸고 있는 요인에 따라서 공사비는 달라질 수 있다고 하였다. 이러한 환경적인 요인은 시간, 생산성, 경제적 상황, 정보의 수준, 적용한 기법, 피드백 메커니즘이 있다고 하였다. 이 밖에 견적자의 자질과 경험에 의해서도 프로젝트 공사비 산출의 정확성에 많은 영향을 미치는데 이러한 자질과 경험은 여타 다른 영향요인과 함께 복합적으로 작용하게 되며, 견적자와 관계된 요인은 특정 프로젝트에 대한 친밀도, 숙련, 개인적 성격 등이 있다고 하였다.

3. 개산견적 신뢰도 영향요인 선정

개산견적의 신뢰도에 영향을 미치는 주요 인자를 도출하기에 앞서 먼저 신뢰도 영향 요인을 선정하였다. 요인을 선정하기 위해서 먼저 앞 장에서 언급한 기존 문헌을 통해서 조사한 개산견적의 정확도 또는 신뢰도에 영향을 주는 요인을 목록화(list-up)하였다.

표 1. 개산견적 신뢰도 영향요인 선정 결과

구 분	개산견적 신뢰도 영향요인
정보(자료)	- 프로젝트 유형 - 지하조건(지질, 지하수위 등) - 현장 방문 조사 정도 - 유사 프로젝트 공사 실적 - 유사 프로젝트 자료의 유용성
프로젝트 확정	- 도면 확정 정도 - 마감수준(품질) 확정 정도 - 도면의 충실도(완성도) - 착공시기 확정 - 설계담당자(설계사무소)의 능력 (유사사례 경험, 기술력 등)
견적 담당자	- 견적담당자의 견적 업무 경력 - 견적담당자의 현장 업무 경력 - 견적담당자의 유사 프로젝트 견적 경험 - 견적담당자의 유사 프로젝트 공사 경험 - 견적팀의 유사 프로젝트 견적 경험 - 견적팀의 유사 프로젝트 공사 경험 - 견적담당자의 견적업무 충실도
절차와 방법	- 견적 소요 시간 - 견적 절차 준수 - 체크리스트 작성
불확실 요소 (리스크)	- 공사 난이도 - 발주자의 능력 - 에스컬레이션 적용 - 입찰 경쟁 정도 - 민원 대책 반영 - 예비비 반영

이 후 개산견적 신뢰도에 영향을 미치는 요인을 정리한 목록을 가지고 국내 대형 건설회사에서 근무하고 있는 견적업무

경험이 7년에서 10년 되는 견적전문가 3명과의 면담조사를 실시하였다. 면담조사를 통하여 목록에 있는 요인들 중에서 상호 연관성이 있다고 판단되는 요인은 서로 통합하였으며, 국내 실정과 맞지 않은 것들은 국내실정에 맞게 수정하여 표1과 같이 개산견적 신뢰도 영향요인을 5개 항목으로 구분하여 총 22개 선정하였다.

본 연구에서 5개 항목 22개 요인을 선정하면서 가장 우선적으로 고려한 것은 국내에 건설되는 프로젝트를 대상으로 한 점과 실제로 평가가 가능한 자료를 얻을 수 있는지에 관한 점이다. 따라서 설계자와의 커뮤니케이션 정도, 시장여건변화 등과 같이 비록 개산견적 신뢰도에 영향을 주지만, 사전에 파악할 수 없는 요인(사전에 전혀 예측할 수 없어 통제하지 못하는 요인)은 평가가 불가능하기 때문에 본 연구의 영향요인에서 제외하였다.

기존의 연구에서 살펴보면 견적방법도 개산견적의 신뢰도에 많은 영향을 주는 요인이라는 것을 파악할 수 있었으나, 국내의 대형 건설회사들의 견적방법이 거의 동일하였으므로 본 연구에서는 제외하였다. 실제로 견적전문가들의 면담조사 결과 개산견적을 실시하는데 있어서 한 가지 견적방법을 적용하는 경우는 없으며, 프로젝트의 구성에 따라서 여러 가지 견적방법을 복합적으로 사용하고 있는 것으로 파악되었으므로 개별적인 방법으로 구분하는 것은 불가능한 것으로 파악되었다. 또한 다른 요인들로 인해서 파악이 가능한 요인들은 통합하였다.

4. 개산견적 신뢰도 영향요인 중요도

4.1 개산견적 신뢰도 영향요인들의 중요도 결정

앞 장에서 선정된 개산견적의 신뢰도에 영향을 미치는 각각의 요인들이 신뢰도에 미치는 영향을 정량적으로 나타내기 위해서 먼저 상대적 중요도를 결정하여야 한다. 본 연구에서는 AHP를 적용하여 개산견적 신뢰도 영향요인들의 중요도를 결정하였다.

1) 의사결정문제의 계층 구조화

본 연구에서는 의사결정문재인 개산견적의 신뢰도에 영향을 미치는 요인을 그림2와 같이 3개의 계층으로 구조화하였다. 계층 구조화를 위해서 면담조사를 통해서 이미 선정한 개산견적 신뢰도 영향요인을 이용하였다(표1 참조). 계층1은 목표인 '개산견적 신뢰도에 영향을 미치는 요인 중요도 평가'로 하였다. 계층2는 '개산견적 신뢰도 영향요인'을 비슷한 항목끼리 묶은 5개 항목(정보, 프로젝트 확정, 견적담당자, 견적 절차, 불확실성)으로 구성하였다. 계층 3은 앞에서 선정한 개산견적의 신뢰도에 영향을 미치는 요인으로 구성하였다.

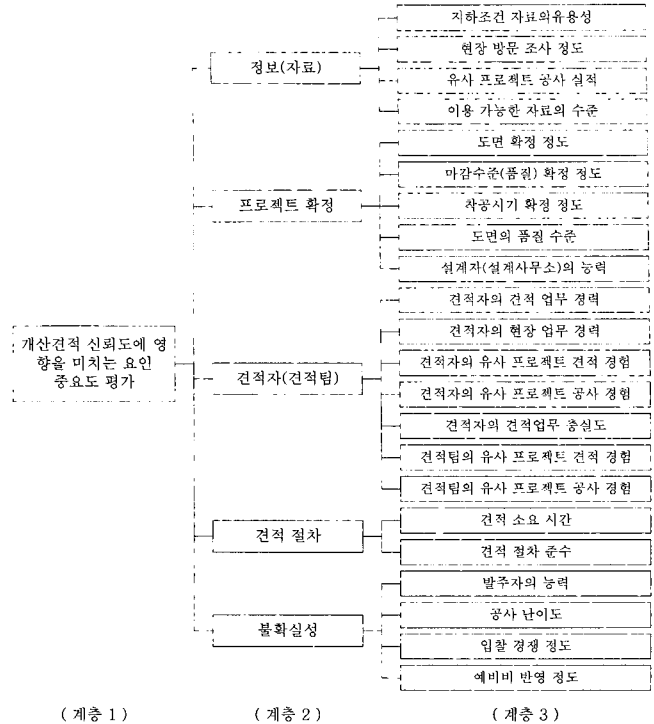


그림 2. 개산견적 신뢰도 영향요인 중요도 평가의 계층 구조

2) 쌍대비교를 통한 중요도 산출

개산견적 신뢰도 영향요인 중요도 평가를 위해 계층 구조를 구성한 후, 동일 계층에서 각 요소들 간의 상대적인 중요도를 도출하기 위하여 쌍대비교를 실시하였다. 쌍대비교는 설문지를 작성하여 조사하였다. 본 연구에서는 쌍대비교를 실시하기 위한 방법으로 9점 척도를 사용하였다(Saaty and Vargas, 2001). 그 이유는 AHP를 이용하는 연구에서 쌍대비교에 9점 척도를 일반적으로 가장 많이 사용하기 때문이다.

설문지는 국내의 대형 건설업체에서 개산견적을 담당하고 있는 견적전문가들에게 우편과 e-mail을 통해서 발송하였으며, 견적전문가들에게 면담과 전화통화를 통하여 설문조사의 의미와 쌍대비교에 관해서 설명하였다. 총 5개 회사의 12명의 견적전문가들이 쌍대비교를 실시한 설문지를 회수하였다. 설문문에 응답한 12명의 견적전문가들의 건축 분야의 평균 경력은 10.7년이었으며, 특히 견적관련분야의 평균경력은 4.9년이였다.

쌍대비교의 결과는 AHP의 적용과 분석을 쉽게 할 수 있도록 해주는 소프트웨어 패키지인 ExpertChoice®를 사용하여 분석하였다.

3) 일관성 검토

쌍대비교를 실시한 후 전문가들의 논리적 일관성을 검증하기 위해서 일관성비율(CR)을 검토하였다. 본 연구에서 일관성비율(CR)은 0.03으로 Satty(1995)가 제시한 0.1보다 낮으므로 전문가들이 실시한 쌍대비교는 논리적으로 일관성이 있으며, 경험 많은 견적전문가들의 지식을 반영하였다고 할 수

있다.

4) 영향요인의 중요도 결정

각 계층에서 구한 요인들의 상대적 중요도를 이용하여 개산견적 신뢰도 영향요인 중요도 평가의 각 계층 요인들의 중요도를 종합적으로 계산하였다. 표2는 개산견적 신뢰도 영향요인들의 중요도를 나타낸다.

4.2 개산견적 신뢰도 영향요인 중요도 결과 분석

AHP분석결과 개산견적 신뢰도에 영향을 미치는 5개 항목 중에서는 정보가 가장 중요한 것으로 파악되었다. 정보 다음으로 프로젝트 확정, 견적담당자가 중요한 영향을 미치며 견적절차와 불확실요소가 가장 낮은 중요도를 갖는 것으로 파악되었다.

표 2. 개산견적 신뢰도 영향요인 중요도 결과

계층 1	계층 2	계층 3	
개산견적 신뢰도 영향요인 1.000 중요도 평가	정보 0.249	지하조건 자료의 유용성	0.075
		현장 방문 조사 정도	0.039
		유사 프로젝트 공사 실적	0.061
		이용 가능한 자료의 수준	0.074
	프로젝트 확정 0.227	도면 확정 정도	0.092
		마감수준(품질) 확정정도	0.083
		착공시기 확정 정도	0.015
		도면의 품질 수준	0.024
	견적 담당자 0.222	설계담당자(사무소)의 능력	0.014
		견적담당자의 견적업무경력	0.035
		견적담당자의 현장업무경력	0.025
		견적담당자의 유사 견적경험	0.042
		견적담당자의 유사 공사경험	0.035
		견적담당자의 견적업무 충실도	0.023
		견적팀의 유사 견적경험	0.032
	견적팀의 유사 공사경험	0.029	
	견적 절차 0.155	견적 소요 시간	0.098
		견적 절차 준수	0.057
	불확실 요소 0.147	발주자의 능력	0.034
		공사 난이도	0.030
입찰 경쟁 정도		0.047	
에비비 반영 정도		0.036	

하지만 세부적으로 살펴보면 개산견적 신뢰도에 영향을 미치는 22개 요인 중에서는 견적 절차에 속하는 견적 소요 시간이 가장 중요한 것으로 파악되었다. 즉 견적전문가들은 개산견적을 하는데 충분한 시간이 있으면 개산견적의 신뢰도를 향상시킬 수 있다고 여기고 있다. 견적 소요 시간 다음으로는 도면 확정 정도, 마감수준(품질) 확정 정도, 지하조건 자료의 유용성, 이용 가능한 자료의 수준, 견적 절차 준수 등의 순서대로 개산견적의 신뢰도에 영향을 주고 있다고 분석 결과 나타났다.

이러한 분석 결과는 기존의 연구에서 나타나고 있는 개산견적 영향요인과 다소 차이가 있다는 것을 확인할 수 있었다. 기존 문헌을 보면 외국의 연구에서는 건축물의 품질(마감수준)

이나 지질조건(지하조건)에 대해서는 크게 고려하지 않았으나, 국내의 연구에서는 품질이나 지질조건에 관한 사항이 요인으로 포함되고 있다. 이는 본 논문의 결과에서도 마찬가지로 나타나고 있는 것으로 확인하였다. 특히, 국내의 건축 프로젝트는 공동주택과 주상복합 등 주거용 건물이 많은 비중을 차지하기 때문에 마감수준(품질)에 많은 영향을 받는다고 사료되며, 또한 국내의 건축공사가 지하공사(토공사)의 비중이 증가하면서 지하조건 자료가 매우 중요하게 여겨지는 경향이 있다고 사료된다.

일반적으로 기존 연구에서는 견적담당자의 지식이나 경험이 개산견적에 많은 영향을 주는 것으로 나타나 있다. 하지만 본 연구에서는 분석결과 견적담당자의 지식이나 경험도 중요하지만 이보다는 이용 가능한 자료의 수준이나 견적절차 준수가 더 중요하다는 것을 알 수 있다. 이는 국내 견적전문가들은 개산견적을 실시하는데 있어서 개인의 지식과 경험보다는 과거 경험을 통해서 확보하고 있는 자료와 견적 절차 등이 더 큰 영향을 주는 것으로 파악하고 있다는 것을 나타내고 있다.

5. 개산견적 신뢰도 영향 주요 인자 선정

본 연구에서는 개산견적의 신뢰도에 영향을 주는 요인을 가지고 개산견적 신뢰도에 영향을 미치는 주요 인자를 찾아내기 위해서 설문조사한 결과를 가지고 인자분석(factor analysis)을 실시하였다. 인자를 추출하기 위하여 SPSS® 프로그램을 이용하였으며, 인자추출 방법은 주성분분석(principal component analysis, PCA)을 이용하였으며, 인자를 회전시키는 방법으로는 직교회전법(varimax)을 이용하였다. 인자의 수는 고유값(eigen-value)을 기준으로 1이상인 경우만 추출하도록 하였다(허명희와 양경숙, 2003). 그 결과 표3와 같이 7개의 인자가 선정되었다. 하지만 7개의 인자 중에서 인자 6과 인자 7의 경우는 바로 위의 인자 5와는 고유값이 많은 차이를 보이고 있다. 따라서 본 연구에서는 5개의 인자만을 주요 인자로 선정한다. 5개의 인자가 설명할 수 있는 공통된 분산의 누적비율도 64.44%이다.

표 3. 7개의 인자로 설명된 총 분산

구분	초기 고유값(eigen value)		
	합계	% 분산	% 누적
인자 1	4.06	18.46	18.46
인자 2	3.29	14.93	33.39
인자 3	2.74	12.45	45.84
인자 4	2.18	9.89	55.73
인자 5	1.92	8.72	64.44
인자 6	1.19	5.39	69.83
인자 7	1.01	4.57	74.40

표4의 인자분석 결과에서 개선견적 신뢰도에 영향을 주는 22개 요인을 인자부하량을 기준으로 가장 큰 값을 가지는 인자(factor)로 구분하였다. 물론 분석 결과를 볼 때 22개의 영향요인은 5개의 주요 인자에 모두 영향을 미치고 있지만 영향이 미비한 요인은 제외하고 가장 큰 인자부하량을 가지는 주된 인자에 대해서만 구분하도록 하였다.

표 4. 개선견적 신뢰도 영향 요인 인자분석 결과

변수명	인자 1	인자 2	인자 3	인자 4	인자 5
인자 1 - 과거 경험 요소					
유사견경	0.771	0.254	0.303	0.153	(0.002)
자료정리	0.754	0.181	0.189	(0.006)	0.183
유사실적	0.733	0.372	0.120	0.123	0.160
팀유견경	0.638	0.601	0.040	(0.177)	0.039
유사공경	0.596	0.091	0.112	0.485	(0.207)
팀유공경	0.430	0.056	0.459	(0.174)	(0.317)
인자 2 - 현재 보유 정보 요소					
지하조건	(0.229)	0.670	0.048	(0.027)	0.419
마감확정	(0.274)	0.664	0.235	(0.087)	(0.075)
도면완성	(0.434)	0.587	0.143	(0.353)	(0.269)
도면확정	(0.467)	0.583	0.102	(0.169)	(0.490)
견적절차	0.404	0.453	(0.013)	(0.224)	(0.296)
인자 3 - 프로젝트 수주 의지					
견적총실	0.098	(0.399)	0.715	(0.336)	(0.157)
착공확정	(0.351)	0.128	0.649	0.337	(0.046)
입찰환경	(0.097)	0.086	0.499	0.405	0.066
견적견경	0.068	(0.382)	0.479	0.031	0.170
인자 4 - 개선견적의 난이도					
현장조사	(0.200)	0.242	0.135	0.616	(0.189)
견적기간	(0.393)	0.469	(0.184)	0.606	(0.055)
공사난이	(0.145)	(0.275)	0.334	0.522	0.208
인자 5 - 프로젝트 불확실성					
예비비	(0.013)	0.199	(0.029)	(0.307)	0.634
발주능력	(0.147)	0.124	0.486	(0.179)	0.572
설계능력	(0.518)	0.255	0.311	(0.091)	0.381
견적공경	0.252	0.306	(0.611)	0.288	0.341

인자 1은 '견적담당자의 유사 프로젝트 공사 경험(유사견경), 이용 가능한 자료의 수준(자료정리), 유사 프로젝트 공사 실적(유사실적), 견적팀의 유사 프로젝트 견적 경험(팀유견경), 견적담당자의 유사 프로젝트 공사 경험(유사공경), 견적팀의 유사 프로젝트 공사 경험(팀유공경)'으로 구성할 수 있는데 이러한 요인은 과거의 경험과 관련된 요소이므로 '과거 경험 요소'를 나타내는 지표로 생각할 수 있다. 인자 2는 '지하조건 자료의 유용성(지하조건), 마감수준(품질) 확정정도(마감확정), 도면의 품질 수준(도면완성), 도면 확정 정도(도면확정), 견적 절차 준수(견적절차)'로 구성할 수 있으며 이는 현

재 보유하고 있는 정보와 관련된 요소이므로 '현재 보유 정보 요소'를 나타내는 것이라고 할 수 있다. 인자 3은 '견적담당자의 견적업무 충실도(견적충실), 착공시기 확정 정도(착공확정), 입찰 경쟁 정도(입찰환경), 견적담당자의 견적 업무 경력(견적견경)'으로 구성할 수 있는데 이는 건설회사가 프로젝트를 수주하려는 의지와 관련된다고 할 수 있다. 따라서 인자 3은 '프로젝트 수주 의지'라고 하였다. 인자 4는 '현장 방문 조사 정도(현장조사), 견적 소요 시간(견적기간), 공사난이도(공사난이)'로 구성할 수 있는데 이러한 요소는 견적담당자의 개선견적 업무의 난이도와 관련이 있다. 따라서 인자 4는 '개선견적의 난이도'라고 하였다. 인자 5는 '예비비 반영 정도(예비비), 발주자의 능력(발주능력), 설계담당자의 능력(설계능력), 경전담당자의 현장 업무경력(견적공경)'으로 이루어지는데 이는 프로젝트 불확실성과 관련되므로 '프로젝트 불확실성'이라 하였다.

본 논문에서 개선견적 신뢰도에 영향을 미치는 22개의 요인을 도출하고 상대적인 중요도를 정하였다. 하지만 건축물의 용도나 건설회사의 여건에 따라 22개의 요인을 가지고 요인별로 현황(상황)을 파악한다거나 현황파악 계획을 수립하기는 어려운 점이 있을 수 있다. 이럴 경우 22개의 요인 대신에 보다 일반적으로 현황(상황)을 알 수 있는 새로운 주요 인자를 도출할 수 있으면 견적전문가 또는 의사결정자에게 많은 도움을 줄 수 있다. 본 논문에서는 개선견적의 신뢰도 평가에 영향을 주는 22개 요인의 인자분석 결과값인 5개의 인자를 주요 인자로 사용하는 것이 가능하다. 즉, 22개 요인의 인자분석 결과인 5개 인자(과거 경험 요소, 현재 보유 정보 요소, 프로젝트 수주 의지, 개선견적의 난이도, 프로젝트 불확실성)에 대해서 일반적인 현황(상황)을 측정할 수 있으면 비교적 적은 개수의 개선견적의 신뢰도에 영향을 주는 주요 인자를 가지고 개선견적의 신뢰도를 평가하고 신뢰도를 향상 시킬 수 있을 것이다.

6. 결 론

본 연구에서는 기존 문헌을 통해서 개선견적의 신뢰도에 영향을 미치는 요인들을 고찰한 후 목록한 후, 이를 가지고 견적전문가와 의 면담조사를 통해서 5개 항목(정보, 프로젝트 확정, 견적담당자, 견적 절차, 불확실요소) 22개 요인을 국내 실정에 맞게 선정하였다. 개선견적 신뢰도 영향요인으로 선정된 요인들의 상대적인 중요도를 파악하기 위해서 AHP를 이용하여 중요도를 결정하였다. 또한 22개 요인들에 대해서 인자분석을 하여 주요 인자 5개를 선정하였다. 분석결과 개선견적 신뢰도에 영향을 가장 많이 끼치는 요인은 견적소요시간으로 나타났

으며 도면확정 정도, 마감수준(품질) 확정 정도, 지하조건 자료의 유용성, 이용 가능한 자료의 수준, 견적 절차 준수 등의 순서대로 개산견적의 신뢰도에 영향을 주고 있다고 분석 결과 나타났다. 또한 22개 요인을 가지고 인자분석을 통해 선정한 5개의 주요 인자는 과거경험요소, 현재보유정보요소, 프로젝트 수주의지, 개산견적난이도, 프로젝트불확실성으로 나타났다.

본 연구에서 나타난 개산견적의 신뢰도에 영향을 주는 요인들의 중요도를 가지고 개산견적 신뢰도에 영향을 주는 요인들의 중요도를 파악할 수 있으며 이는 개산견적을 하는데 신뢰도를 높이기 위해서 어떤 요인이 중요한 지를 알 수 있게 하므로 개산견적의 신뢰도를 향상시키는데 도움을 줄 수 있다. 또한 주요 인자들의 현황을 파악하면 비교적 적은 개수의 주요 인자를 가지고도 개산견적의 신뢰도를 평가할 수 있을 것이다.

다만 본 연구에서는 개산견적의 신뢰도에 영향을 주는 주요 인자만을 도출하였을 뿐 주요 인자를 가지고 개산견적 신뢰도를 평가하는 방법은 도출하지 못하였다는 한계를 가지고 있다. 따라서 향후 본 연구결과인 주요 인자를 활용하여 개산견적 신뢰도를 평가하고, 나아가 신뢰도를 향상시킬 수 있는 방안을 추가적으로 연구해야 할 필요성이 있다. 또한 개산견적 신뢰도 영향 요인과 주요 인자가 신뢰도에 어떠한 영향을 주는지 실제 사례를 가지고 검증하는 추가적인 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

1. 김광희, 국내 공동주택 기획단계 코스트 예측 시스템에 관한 연구, 고려대학교 대학원 건축공학과 박사학위논문, 2004
2. 안성훈, 윤지연, 강경인, 판별분석을 이용한 개산견적 평가모델 구축에 관한 연구, 대한건축학회논문집(구조계), 제21권, 제9호, pp.169-176, 2005
3. 안용선, 송규열, 허정민, 건설사업 초기단계에서 개산견적의 정확성 향상 방안, 대한건축학회논문집(구조계), 제19권, 제11호, pp.133-140, 2003
4. 허명희, 양경숙, SPSS 다변량자료분석, 자유아카데미, 2003
5. Ahuja, H., Campbell, W.J., Estimating: from concept to completion, New Jersey: Prentice Hall, Inc., 1988
6. Akintoye, A., Fitzgerald, E., A survey of current cost estimating practices in the UK, Construction Management and Economics, vol.18, pp.161-172, 2000
7. An, S.H., et al, Application of Support Vector Machines in Assessing Conceptual Cost Estimates, Journal of Computing in Civil Engineering, vol.21, No.4, pp.259-264, 2007
8. Ashworth, A., Skimore, R.M., Accuracy in estimating, Occational Paper, Chartered Institute of Building, 1983
9. Ashworth, A., Cost studies of buildings, third edition, Harlow: Longman, 1999
10. Brook, M., Estimating and Tendering for construction work (3rd edition), Burlington, MA: Elsevier, 2004
11. Oberlender, G.D., Trost, S.M., Predicting accuracy of early cost estimates based on estimate quality, Journal of Construction Engineering and Management, vol.127, No.3, pp.173-182, 2001
12. Saaty, T.L., Vargas, L.G., Models, methods, concepts & applications of the analytic hierarchy process, Norwell: Kluwer academic publishers, 2001
13. Saaty, T.L., Decision making for leaders (AHP series, Vol.2), Pittsburgh, PA: RWS Publications, 1995
14. Serpell, A.F., Towards a knowledge-based assessment of conceptual cost estimates, Building Research & Information, vol.32, No.2, pp.157-164, 2004
15. Skitmore, R.M., Early stage construction price forecasting: A review of performance, Occasional Paper, Royal Institution of Chartered Surveyors, 1991
16. Trost, S.M., Oberlender, G.D., Predicting accuracy of early cost estimates using factor analysis and multivariate regression, Journal of Construction Engineering and Management, 129(2), pp.198-204, 2003

(접수 2008. 4. 19, 심사 2008. 6. 3, 게재확정 2008. 6. 16)