

비모수 검정기반 공공부문 실적평가 선정모델 개발 -공동주택 철근콘크리트 공종을 중심으로-

Development of Historical Data Selection Model Using Non-parametric test in Public Sector

- focused on Reinforced Concrete Works of Multi-housing Projects -

이 현 기* 전 재 용* 박 성 철** 홍 태 훈*** 구 교 진**** 현 창 택*****
Lee, Hyun-Ki Jeon, Jae-Yong Park, Sung-Chul Hong, Tae-Hoon Koo, Kyo-Jin Hyun, Chang-Taek

요 약

정부는 2004년 상반기부터 실적평가집을 발행하여 실적공사비에 의한 예정가격 작성방안을 적극 활용하고자 하였다. 그러나, 건설업계에서는 현행 실적공사비제도가 내포하고 있는 문제점으로 인해 사업성 악화를 우려하며 실적공사비제도의 개선을 요구하고 있다. 본 논문은 철근콘크리트 공사의 실적평가와 시장평가의 흐름을 관찰하여 실적공사비제도의 문제점을 확인하고 현행 실적평가 선정 모델을 개선한 새로운 모델을 제시하고자 한다. 개선된 실적평가 선정 모델은 합리적인 공사비 예측을 통해 관련업체를 효율적으로 지원하여 건설업체의 수익성을 확보하고 실적평가의 신뢰성을 제고할 수 있을 것으로 기대된다.

키워드 : 실적공사비, 실적평가, 공동주택공사, 철근콘크리트 공종, 비모수 검증

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

지난 1970년대부터 정부, 지자체, 정부투자기관 등의 공공기관에서는 상당수의 공종에 대하여 표준품셈을 사용하여 건설공사 예정가격을 산정하고 있다. 이러한 표준품셈은 대표적인 공법과 현장조건에 기초하고 있다는 특성상 건설공사의 다양성과 특수성을 충분히 반영하지 못하고 계산도 복잡하기 때문에 적산

전문가들도 착오를 범하는 경우가 많았으며 신기술·신공법의 적용에도 어려움이 있는 등 건설공사의 실태를 반영하는데 한계성이 있다는 것이 문제점으로 나타났다.” 이에 정부는 실적공사비제도를 도입하여 표준품셈에 의한 예정가격작성의 문제점을 해결하고자 하였다.

양질의 실적자료에 기초한 실적공사비 제도는 적산업무를 간소화할 수 있으며 계약관련업무의 효율성을 높이는 등의 장점이 있다. 그러나 실적평가집은 현재 10억 이상 공공공사의 계약단가를 자료로 축적하여 사용하고 있다. 이 계약단가는 건설업체의 수주전략차원의 낙찰률이 사용된 단가로서 실적평가가 계약 단가에 기초하여 갱신 된다면 낙찰률로 인한 계속적인 단가하락은 불가피 할 것이다.²⁾

본 연구는 건설업계가 지적하는 실적평가집의 문제를 정량적으로 확인하여 실적평가가 가지는 문제점을 구체적으로 지적하고 새로운 실적평가 선정 모델을 제시하여 실적평가를 이용한 예

* 학생회원, 서울시립대학교 건축학부 건축공학전공 학사과정, nayanalhk@hanmail.net

** 학생회원, 서울시립대학교 건축학부 건축공학전공 박사과정, pcs9530@hanmail.net

*** 종신회원, 서울시립대학교 건축학부 조교수, 공학박사 (교신저자), hong7@uos.ac.kr

**** 종신회원, 서울시립대학교 건축학부 부교수, 공학박사, kook@uos.ac.kr

***** 종신회원, 서울시립대학교 건축학부 교수, 공학박사, cthyun@uos.ac.kr

본 연구는 건설교통부「R&D정책인프라사업」의 연구비지원(과제번호 : 06 기반 구축 A03)에 의해 수행되었습니다.

1) 전성철 (2004). "실적공사비제도의 운영체계", 건설관리 기술과 동향, 한국건설관리학회, pp. 8~10.

2) 이상호 (2004). "실적공사비제도 시행에 따른 건설업계의 대응방안", 건설관리 기술과 동향, 한국건설관리학회, pp. 18~21.

정공사비가 보다 높은 신뢰성을 갖도록 하는데 그 목적이 있다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 건축공사 전체 비용에서 가장 많은 비중을 차지하는 철근콘크리트 공종을 대상으로 실적공사비제도의 중심에 위치한 실적단가 선정 모델의 적절성·신뢰성을 제고하기 위한 새로운 모델을 제시한다.

이에 대해 연구의 진행 방법은 다음과 같다.

첫째, 기존의 실적단가 선정 모델을 조사·분석한다.

둘째, 문제점을 도출한다.

셋째, 2004년에서 2007년까지의 실적단가, 시장단가, 그리고 표준품셈에 의해서 산정된 단가를 비교·분석하여 문제점을 확인한다.

넷째, 발견된 문제점을 보완한 개선된 모델을 제시한다.

다섯째, 제시된 모델을 실제 사례에 적용해 보고, 전문가 면담을 통해 제시된 모델의 타당성을 검증한다.

2. 예비적 고찰

2.1 실적공사비제도

실적공사비제도는 기 수행된 유사 공사의 계약단가를 재료비, 노무비, 그리고 경비가 포함된 복합단가로 활용하여 예정가격결정의 기초자료로 사용하는 방식을 의미한다.

정부는 「2004년 상반기 실적공사비 적용 대상 및 단가」에서 220개 품목의 실적단가를 우선 공고한 것을 시작으로 표 1³⁾과 같이, 주기적인 갱신을 통하여 표준품셈방식과 병행운영하고 있다⁴⁾

표 1. 실적공사비 적용 공종 수

구분	계	토목공사	건축공사	기계·설비공사
2004년	285	137	98	50
2005년	505	210	184	111
2006년	931	380	335	216
2007년(상반기)	1060	470	359	231

3) 한국건설기술연구원 (2004~2007). 2004년 상반기~2007년 상반기 건설공사 실적공사비 적용 공종 및 단가, 한국건설기술연구원, <http://www.kict.re.kr> (2007. 03. 15)

4) 유용환 외 (2004) “공동주택 실적공사비 산정시 공종별 변동요인에 관한 연구”, 한국건축시공학회 논문집, 4권 4호(통권 제14호), 한국건축시공학회, p. 117.

2.2 건설공사비지수

실적공사비 제도는 기 수행된 유사사업을 통해 축적된 신뢰성 있는 공사비자료를 이용하여 차기공사의 예정가격을 추정하고 있다. 따라서 계약시점의 차이로 인해 발생하는 계약단가간의 물가변동에 대한 보정이 필요한데 이에 사용될 수 있는 것이 그림 1의 건설공사비 지수이다.

건설공사비 지수는 2000년 생산자 물가지수의 평균치를 100으로 하여 작성되고 있으며, 공사의 실적자료의 시간차에 대한 보정과 물가변동에 의한 계약금액 조정기준, 건설물가변동의 예측 및 시장동향분석에 활용할 수 있다⁵⁾

	2006년 9월	2006년 10월	2006년 11월	2006년 12월	2007년 1월	2007년 2월
건설	133.3	133.3	133.2	132.9	133.2	133.2
건축 및 건축 보수	131.6	131.7	131.7	131.4	131.7	131.8
주택 건축	131.3	131.4	131.4	131	131.3	131.3
- 실근 철골조 주택	131.9	132	131.9	131.6	131.9	131.9
- 기타 주택	122.6	122.9	123	122.9	123.1	123
비주택 건축	133.3	133.3	133.3	133	133.4	133.5
- 실근 철골조 비주택	133.7	133.8	133.7	133.4	133.8	133.9
- 기타 비주택	126.3	126.2	126.2	126.2	126.7	126.9
건축 보수	127.7	127.9	127.9	127.9	128.4	128.5
건축 보수	127.7	127.9	127.9	127.9	128.4	128.5

그림 1. 건설중사비 지수 건축부분

2.3 기존 실적단가 선정 모델

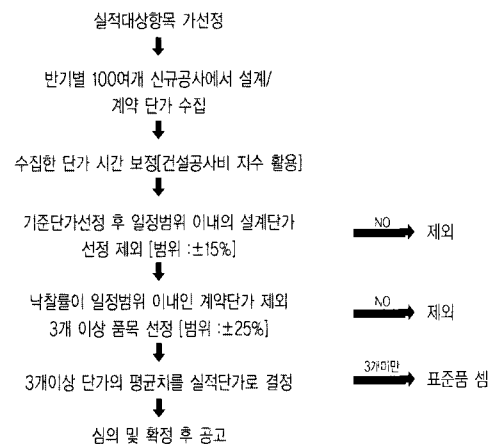


그림 2. 기존 실적단가 선정 모델

실적단가집은 연 2회 건설기술연구원에서 발행하고 있다. 그림 2는 기존 실적단가 선정 모델을 도식화한 것이다. 먼저 실적대상항목을 개선하고 최근 6개월간 정부주관 10억 이상 신규

5) 유일현, 김홍식 (2005). “건설공사의 표준품셈과 실적공사비 원가계산방법의 비교연구”. 회계논집, 충남대학교 회계연구소, 제6권 제1호, pp. 3~4.

공사 100여건을 대상으로 계약단가와 설계단가를 수집한다. 수집된 단가들은 건설공사비 지수를 통해 계약시점과 실적공사비 공고 시점의 시간차를 보정한다. 보정된 품목들의 기준을 정하기 위하여 건설기술연구원에서는 표준품셈을 통해 기준단가를 마련하였다. 다음으로 기준단가의 일정 범위(±15%) 안에 포함되는 단가만을 1차 선택 한다. 선정된 각 품목들의 낙찰률을 산정하여 일정 범위에 있는 품목의 계약단가를 2차로 선정한다. 1차와 2차 선정에서 사용되는 범위(±25%)는 시뮬레이션에 의해 결정된다. 또 각 품목의 계약단가가 3개 미만일 경우에는 실적공사비 항목에 선정하지 않고 표준품셈에 의한 원가계산방식을 사용하도록 하였다. 2차 선정 과정을 거친 각 품목 단가들의 평균치를 최종 실적단가로 결정 후 공고를 하게 된다.

2004년 상반기 실적공사비 공고 이후의 실적단가는 기존 산정한 실적단가와 6개월간 새로이 수집한 단가를 5대 5의 비율로 수집한 뒤, 그림 1과 같은 과정을 거쳐 실적단가를 공고하고 있다.

2.4 국외 단가산정방식

미국, 영국, 그리고 일본의 실적공사비산정방법과 그 활용현황은 표 2의 김병수 (2006)의 연구에서 선행조사된 바 있다 (표 2 참조).⁶⁾ 미국 RSMeans의 경우에는 노무량과 작업조의 개념이 적용된 적산방법을 사용하고 있다. 이는 보다 실질적인 단가 산정에 도움을 준다. 또한 영국은 적산과 단가 산정에 있어 전문

가의 의견을 상당부분 개입시켜 실적단가를 보정함으로써 많은 불확실성을 해결하고 있다. 그러나 국내에는 인증적산사(QS) 등과 같은 전문가가 없기 때문에 신뢰성 있고 명확한 실적단가 제시가 어려운 실정이다. 특히, 일본의 경우 실적공사비제도는 우리나라에 비해 건설사업의 다양성, 지역성 등의 특성이 비교적 잘 반영되어 있지만 이 역시 신뢰성에 대한 의문으로 활성화 되지 못하고 국내 표준품셈과 유사한 자료를 주로 사용하고 있다.

3. 기존 모델의 문제점

실적단가 선정 모델은 실적공사비제도에 대한 논란의 중심에 위치한 것으로 그 신뢰도가 곧 실적공사비제도에 대한 신뢰도로 하고 해도 과언이 아니다. 건설 산업의 소비자 입장에 위치한 정부가 건설 생산품의 단가를 결정하는 모습 자체가 시장경제 논리에 위배된다는 지적도 있다⁷⁾. 또한, 선정된 실적단가는 기업이윤에 직접적인 영향을 미치므로 건설업계는 기존 모델에 대한 개선 및 보완을 지속적으로 요구하고 있다.

3.1 낙찰률 보정과정 부재

건설업계에서 실적공사비제도에 대해 우려의 목소리를 냈던 이유는 실적자료의 선택방법 때문이었다. 2.3절에서 언급했듯이 현재 실적자료는 계약단가에 기초하고 있는 실정이다. 건설

표 2. 국외 단가산정방식 현황비교

구분	실적공사비산정방법	활용현황
미국	1. 다양한 소스의 실적데이터활용 2. 적산기술자의 경험과 판단에 의해 적절히 수정사용 3. 직접비 산정방법 ① 실적공사비를 통한 산정 - 유사한 사업을 선정하여 물량도 유사해야 함 - 저가 3순위 또는 차순위 또는 최저입찰금액에 적절한 비용 상승요인 적용 - 기록시점과 현재시점의 차이를 공사비지수로 보정 - 참고가격자료의 사용시 현사업과의 차이를 보정 ② 분석을 통한 산정 - 암석이나 기타 기준물을 견인하는 작업이 필요한 토공사와 같은 내역의 비용산정에 유용	1. 사업비산정 단계별 사용 -사업계획, 설계, 시방수립단계 2. 전문가의 판단을 개입 3. 예산을 책정하는 참고용으로 사용 4. 작업조와 노무량의 개념이 반영된 RS Means에 대한 활용도 높음
영국	1. 부위별 공사비 계획에 따라 유사 혹은 기존사업의 실적데이터의 분석을 통해 현재 계획하고 있는 프로젝트의 예산책정 2. 실적공사비정보 ① 기술자료(Building Trade Journal 등) 이용 ② 가격정보지이음 ③ 적산정보시스템기관의 이용(BCIS) ④ 정부발행자료 이용 (Construction Forecast)	1. 사업의 예산을 최초로 책정할 때 사용 2. 발주기관의 전문가 또는 인증적산사(QS)의 전문가적 판단을 상당부분 개입시켜 보정하여 사용 3. 예산을 책정하는 참고용으로 사용
일본	1. 하도급거래가격을 실적단가로 책정 2. 면접조사를 통한 정성데이터를 검토용으로 활용(시장동향 등에 대한 검증작업 실시, 단가보정계수를 세분화하여 건설현장의 특성반영	1. 지역적 차이(현별단가)를 인정 2. 민간부문의 단가도 검토자료로 사용 3. 실적단가집 연4회 발간 4. 보과의 적극적 활용

6) 김병수 (2006). “최저가낙찰제 및 실적공사비적산 환경에서의 대응방안”, 춘계 구매조달학회 학술지, 구매조달학회, p. 7.

7) 김경래 (1997). “실적공사비 적산제도를 통한 적정 공사비 산정 및 관리”, 건설산업동향, 제17호, 한국건설산업연구원, p. 10.

업체의 경영 및 수주전략차원의 낙찰률이 입찰에 작용한다는 점에서 계약단가를 실적자료로 사용한다는 점은 문제점으로 꼽임 없이 지적받고 있다. 계약단가가 실적자료로 축적되어 공고될 경우 낙찰률에 의한 지속적인 단가하락은 자명한 사실이다. 따라서 낙찰률에 대한 보정이 필요함에도 불구하고 실적단가를 결정하는 과정에서 낙찰률에 의한 단가하락에 대한 고려가 되고 있지 않은 실정이다.

기존 실적단가 선정모델의 문제점을 확인하기 위해 실적단가를 반기별로 분석하였다. 본 연구의 범위를 공동주택 공사로 한정함에 따라 공동주택을 제외한 품목의 단가는 포함시키지 않았다. 또한, 품목의 단가가 세 번 이상 공고되지 않은 경우에는 공고된 단가의 신뢰성이 부족하다고 판단하여 분석 가능한 품목으로 포함하지 않았다. 거푸집/보통마감, 철근가공조립, 철근콘크리트타설이 대상항목으로 선정되었다. 그림 3부터 그림 5는 각 항목별 등락율을 확인한 결과이다. 거푸집/보통마감(4.2m이하), 철근가공조립(보통), 철근콘크리트타설(슬럼프15) 항목은

2004년 상반기 대비 2007년 상반기 단가가 각각 -8.84%, -5.49%, -14.87%의 등락율을 보였다.

실적단가의 시간차를 건설공사비지수를 이용하여 보정하였음에도 불구하고 일시적인 상승은 있지만 전체적으로 지속적인 하락을 보이고 있다. 이 점은 3.1절에서 언급한 낙찰률의 문제점이 실제로 나타나고 있음을 보여주고 있다. 따라서 낙찰률에 대한 보정이 이루어져야 한다.

3.2 기준단가의 선정

기존 실적단가 선정 모델에서는 2차례의 단가 선별 작업을 거친다. 1차 선정에서 기준단가 선정 후 이 단가의 일정범위 이내의 값을 취하게 되는데 이때의 기준단가는 표준품셈을 이용하여 구한다.

서론에서 언급한 바와 같이, 실적공사비제도는 표준품셈에 의한 원가계산방식의 거품을 없애자는 취지도 포함하고 있었다. 그러나 실적공사비제도의 핵심이라 할 수 있는 실적단가를 결정하는 과정에서 기준단가를 표준품셈으로 결정하는 것은 분명히 모순된 일이다.

표준품셈에 의한 원가계산방식은 실적단가보다 상당히 높게 나타난다. 그런 표준품셈을 기준단가로 정하고 실적자료의 일정범위내 단가를 선정하는데 이때 그 범위 안에 전반기의 실적단가가 얼마만큼 포함이 되는지도 의문이다. 만약 포함이 되지 않는 실적단가가 있다면 그 자체로도 실적공사비의 도입 목적에 위배된 것이다⁸⁾.

3.2.1 실적단가와 노무비

실적단가 중 가장 많은 비중을 차지하는 노무비의 변동을 확인해보았다. 보통인부의 노무비에 대한 변동은 그림 6과 같다. 2004년 상반기에 비해 2007년 상반기 보통인부 노무비는 10.40%의 상승이 있었다. 그림 7에서 콘크리트공, 철근공, 절단공, 그리고 형틀목공의 노무비는 2004년 상반기 대비 2007년 상반기에 각각 5.62%, 6.13%, 9.71%, 0.4% 증가하였음을 확인할 수 있다.

그림 8은 시장단가의 상승과 실적단가의 하락을 보여 주고 있다. 2004년 상반기의 노무비를 지수 100으로 했을 경우 분기별 노무비의 변동을 지수화한 노무비 지수와 2004 상반기부터

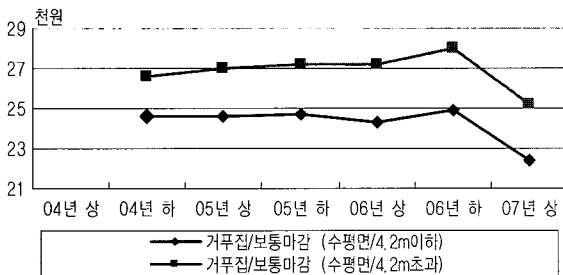


그림 3. 거푸집/보통마감 포함 실적단가 반기별 등락 그래프

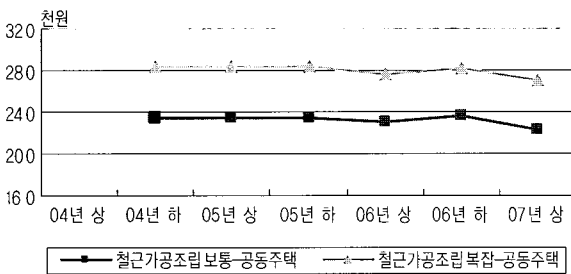


그림 4. 철근가공 및 조립 실적단가 반기별 등락 그래프

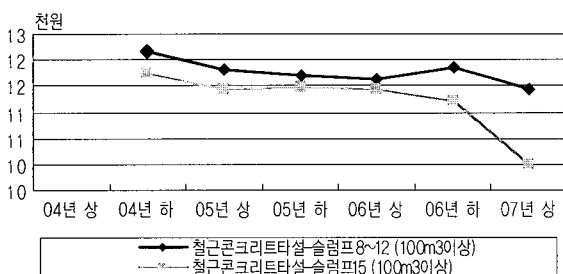


그림 5. 철근콘크리트타설 실적단가 반기별 등락 그래프

8) 김경래 (1997), "실적공사비 적산제도를 통한 적정 공사비 선정 및 관리", 건설산업동향, 제17호, 한국건설산업연구원, p. 10.

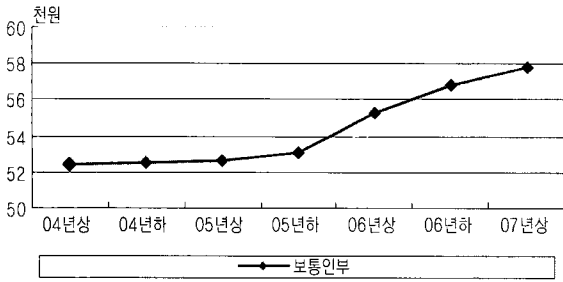


그림 6. 보통인부 노무비 연도별 변동 그래프

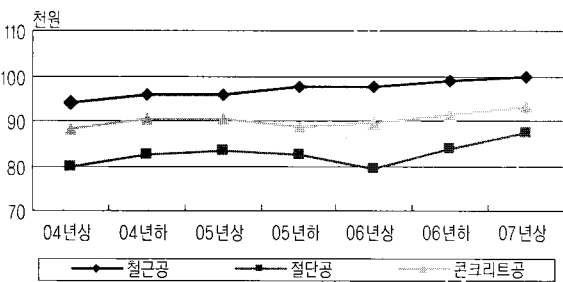


그림 7. 전문직 노무비 연도별 변동 그래프

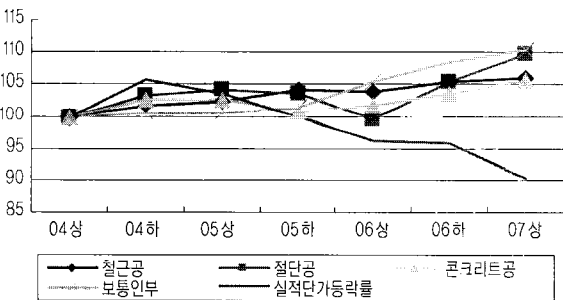


그림 8. 노무비 지수와 실적단가지수 비교

2007년 상반기까지 실적단가집에 지속적으로 공고된 66개 품목을 비교대상으로 선정한 후, 2004년 상반기를 100으로 하여 2007년 상반기까지 지수화한 실적단가지수를 비교한 것이다.

보통 인부와 전문직 노무비가 각각 증가를 하는 반면 실적단가지수는 하락하였다. 보통 인부 지수는 2007년 상반기 10.40%의 상승률을 기록한 반면 실적단가지수는 9.83% 하락함으로써 보통 인부 지수와 실적단가지수 사이에 20.23%의 차이가 발생하고 있음을 보여준다. 또한, 가장 적은 변동률을 보인 콘크리트 공지수와 실적단가지수 사이에도 14.45%의 차이가 있음을 확인할 수 있다.

실적단가 지수와 노무비 지수가 상반된 변동을 보인다는 점은 현행 실적단가 선정 모델이 실제적인 시장 흐름을 적절히 반영하고 있지 못하다는 사실을 나타내고 있다.

3.2.2 실적단가와 조달단가

그림 9는 조달청⁹⁾에서 제공하는 노무비와 재료비의 시장단가를 이용하여 일위대가를 작성한 후 2004년 단가를 100으로 하여 4년간의 단가지수를 비교한 것이다. 2004년 대비 2007년의 일위대가는 철근가공 및 조립 6%, 철근콘크리트타설 6%, 거푸집/보통마감 10%의 등락율을 보였다.

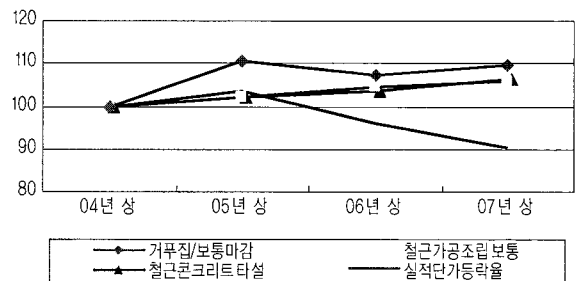


그림 9. 일위대가 지수와 실적단가지수 비교

기존모델에서 단가선별 작업을 위해 표준품셈을 기준으로 일정범위 내의 단가를 선정한다면 실적단가는 상승하는 모습을 보여야 한다. 이는 일반적으로 상승하고 있는 시장단가가 표준품셈에 반영되어 기준단가의 상승을 유도하기 때문이다. 그러나 시장단가의 상승으로 일위대가가 상승하게 되고, 그에 따라, 실적단가도 상승해야 함에도 불구하고 현재 발표된 실적단가는 하락하는 모습만을 보인다.

4. 적합도 검정기반 실적단가 선정모델

4.1 모델의 제시

기존 실적단가 선정 모델에 대한 문제점을 확인했듯이 문제점을 해결하면 보다 신뢰성 높은 실적단가를 추출 할 수 있다. 따라서 본 연구의 실적단가 선정 모델은 기존모델의 문제점에 대한 수정과 보완을 위주로 하여 제시되었다. 또한 낙찰률에 대한 보정이 필요함을 3.1절에서 지적했지만, 낙찰률에 대한 문제점을 해결하기 위해선 국내 입·낙찰제도에 대한 연구가 선행되어야 한다. 따라서 본 연구에서는 낙찰률의 보정을 향후 과제로 남겨두고 기준단가로 표준품셈을 사용하는 문제점을 해결하는 모델을 제시했다. 모델은 그림 10과 같다.

공공부문 공동주택공사 철근콘크리트공종에 대한 계약단가를 수집한다. 본 연구에서는 A공사의 최근 4년간의 자료 52개의 계

9) 나라장터, <http://www.g2b.go.kr/>

약단가를 사용하였다.

수집된 자료를 건설공사비지수(주택건축-철근철골조주택)를 활용하여 2007년 2월 시점으로 보정한다. 보정된 계약단가를 1차 비모수적 검정을 통해 적정 분포도를 산정한다. 신뢰도는 95%의 값을 선정하고 선정된 값을 다시 2차 비모수적 검정을 통해 평균단가를 산출한다.

비모수적 검정은 계약단가의 분포도를 확인하고 그 분산에서 가장 적합한 범위를 선택하는 것이다. 이것은 현재 실적단가 선정 모델에서 기준단가를 표준품셈으로 산정한 뒤 그 단가의 일정범위를 선택하는 문제점을 보완하는 것이다. 기준단가의 일정 범위 안의 값을 선택할 경우 단가의 전체적인 분포도를 전혀 고려하지 않게 되기 때문에 실적단가의 적절한 반영이 미흡하다. 또한 기준단가가 실적단가와 큰 차이를 갖게 될 경우 기준단가에 의한 범위에 포함되지 않을 수도 있다. 그러나 비모수적 검정을 통한 선택이 이루어진다면 실적단가의 반영이 원활하다.

이러한 과정을 통해 산출한 단가를 실적단가로 결정한다.

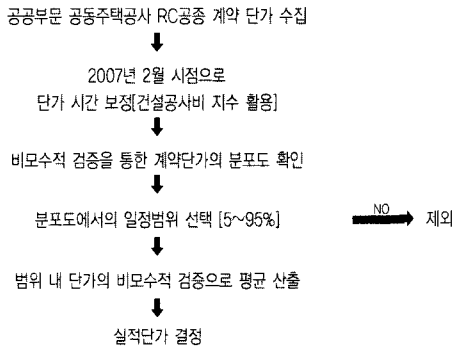


그림 10. 실적단가 선정 모델 개선안

본 연구에서 제시하는 모델에 의해 실적단가가 결정된다면 실적단가제도의 도입취지를 만족시킬 수 있다. 다만 낙찰률에 대한 보정이 부재하다는 점에 대해 모델을 발전시켜 개선되어야 한다.

4.2 비모수적 검정

본 논문에서는 모집단을 통해 신뢰도가 높은 실적단가를 선정하기 위해 비모수적 검정을 통해 모집단의 적합도를 검정한 후 실적단가를 제시하였다.

비모수적 검정이란 통계적 가설검정 방법이다. 일반적으로 모수 검정 방법이 가장 널리 사용되지만 모집단을 대표하는 값인 모수는 전수조사를 통하지 않는 한 참값을 구하지 못하는 단점이 있다. 또한 모수 검정을 위해 가정한 분포를 모집단이 만족하

지 못하는 경우가 많다. 따라서 모집단의 특성분포에 대한 어떤 가정을 하지 않은 상태에서 모집단의 특성을 추정하는 분석 방법이 비모수적 검정이다. 건설공사의 특수성으로 모집단의 분포가 정확하지 않고 연구를 위한 표본의 크기가 작은 경우 비모수적 검정이 매우 효율적이다¹⁰⁾.

본 논문에는 철근콘크리트 공중 중 3개 항목에 A공사의 계약집단의 표본크기는 표본오차가 5%일 때 385개가 되어야 한다¹¹⁾. 따라서 본 논문에서 활용한 52개의 표본크기는 매우 작은 편이므로 비모수적 검정이 본 논문에서 적절한 분석 방법임을 알 수 있다.

또한, 전략적 수주와 기업의 경영방침 등에 의한 계약단가가 실적자료에 포함될 수 있는 만큼 신뢰성 높은 실적단가를 선정하기 위해선 적절한 선별과정이 필요하다. 따라서 비모수적 검정을 이용하여 이를 적절히 반영한 합리적인 단가 선정을 할 수 있다.

비모수적 통계 분석방법의 한 종류인 적합도 검정을 통해 모집단에 가장 적합한 확률분포형태를 찾아내고, 찾아낸 확률분포형태에서 평균값을 구하여 실적단가로 선정하게 된다.

그림 11은 크리스탈 볼 2000(Crystal ball 2000)을 이용하여 비모수적 검정을 한 예이다. 그림 11에서는 철근가공조립의 단가분포는 Lognormal분포가 가장 적절함을 나타내고 있으며 신뢰도 95%의 값들을 제시한다.

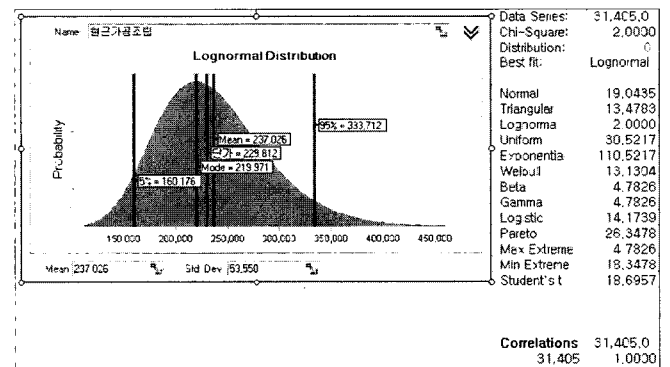


그림 11. 1차 비모수적 검정의 예

4.3 사례검증

본 연구의 범위인 공공부문 공동주택공사 철근콘크리트공중에 대해서 공고된 실적단가는 철근가공 및 조립, 철근콘크리트

10) 안윤기 (2004). SPSS시리즈2 가설검정, 민영사, pp. 41~42.

11) 표본오차 5% 일 때 $n = \left(\frac{1.96}{0.05}\right)^2 \times P \times (1-P) P=0.5$

타설, 거푸집보통마감, 콘크리트양생, 쇠퇴손마감이다. 이중 양생과 마감은 그 액수가 극히 적어 사례검증에서 제외하였다.

그림 12에서 그림 14과 같이, A공사의 계약단가 52개를 1차 비모수적 검증을 통해 신뢰도 95% 내 범위를 산정 하였다.

1차 비모수적 검증을 통해 선정된 범위 내 단가들을 다시 그림 15 와 같이 철근콘크리트 타설에 대한 2차 비모수적 검증을 통하여 가장 적절한 분포도를 구하였다. 분포도 내에서 평균값을 구하고, 그 평균값을 실적단가로 선정하였다. 그 단가는 철근콘크리트타설, 거푸집보통마감, 철근가공 및 조립 순으로 각각 9,702원, 18,689원, 229,812원이다.

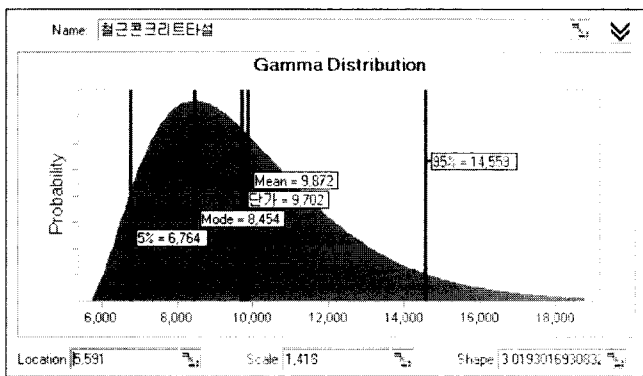


그림 12. 철근콘크리트타설 1차 비모수적검증

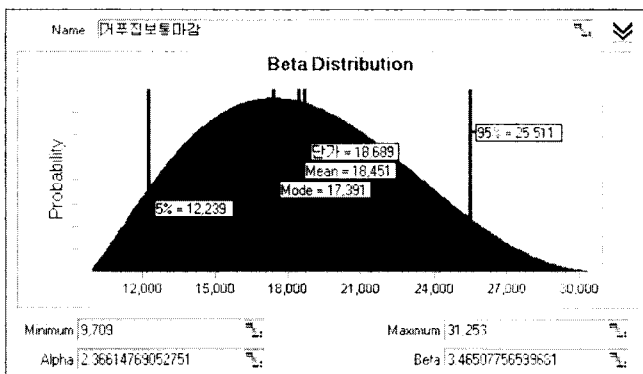


그림 13. 거푸집보통마감 1차 비모수적 검증

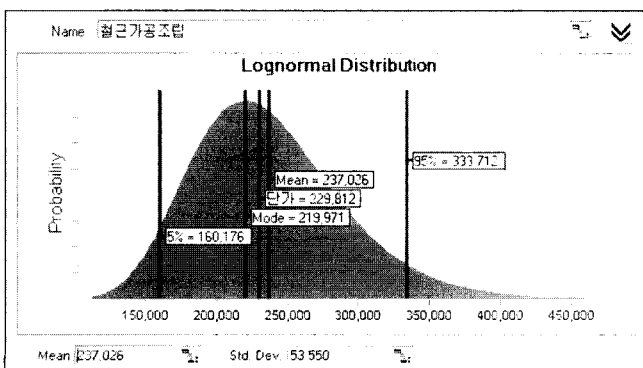


그림 14. 철근가공조립 1차 비모수적검증

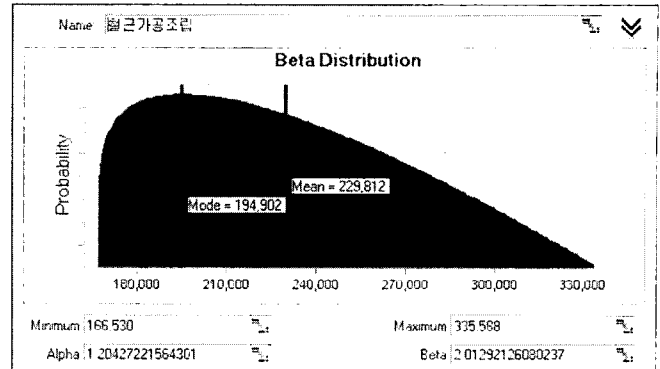


그림 15. 2차 비모수적 검증의 예

선정된 실적단가는 현행 실적단가에 비해 철근콘크리트타설과 거푸집보통마감의 경우 각각 1,753원, 3,753원 낮은 값이며 철근가공조립은 7,806원 높은 단가가 산출되었다.

기존모델에서 표준품셈을 기준으로 일정범위안의 단가만을 사용하는 반면 본 연구에서는 기준단가 없이 적합도 검증을 통해 단가를 추출하는 방법을 사용하였기 때문에 현행 단가보다 낮은 값을 보인다. 또한 사례검증에 사용된 단가 중 상당수가 현행 단가를 사용한 자료였기 때문에 단가의 차이가 발생한 것이다. 그러나 단가의 세 가지 품목의 단가합계를 확인하면 개선된 단가의 합이 높게 나왔다.

4.4 전문가 면담

견적 및 적산전문가 25명에게 본 연구에서 제시하는 실적단가 결정 모델에 관한 설문을 실시하였다. 설문은 경력 5년~10년 미만의 전문가 5명, 10~15년 미만 15명, 15년 이상 5명에게 이루어졌다. 기존 실적공사비제도와 실적단가 선정 모델에 대해서는 80%의 응답자가 어느 정도 이상은 알고 있었다(그림 16 참조). 기존 모델의 문제점을 묻는 질문에 2개의 답을 요구한 결과, 표준품셈을 기준단가로 선정하는 것과 계약단가를 실적자료로 사용하는 것을 지적한 전문가는 각각 46%와 44%로 나타났다.

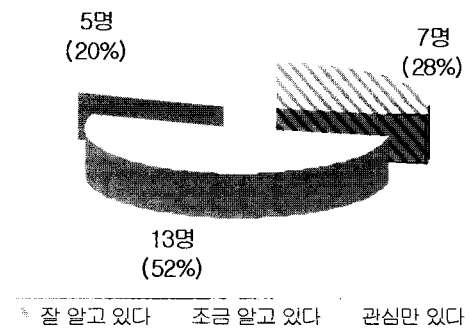


그림 16. 실적공사비제도에 대한 관심도 설문조사 결과

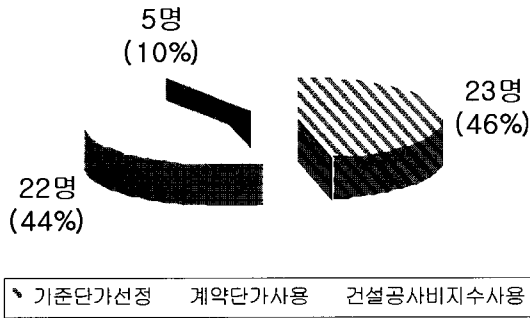


그림 17. 기존모델의 문제점에 대한 설문조사 결과

다. 건설공사비지수를 사용하는 것에 대해서도 10%가 응답했다 (그림 17 참조).

본 연구의 모델과 기존 모델을 비교하는 질문에 조금 개선되었거나 매우 개선되었다고 응답한 전문가는 80%였다(그림 18 참조). 또한 사례검증을 통한 단가가 국내 실정을 어느 정도 반영하고 있는냐는 질문에 8%의 응답자가 국내 실정을 반영하였다고 보았고, 32%는 보통이라고 답변하였다. 그리고 60%의 전문가들이 반영하지 못하였다고 응답하였다. 제시된 모델이 보완해야 할 점으로는 84%의 전문가가 낙찰률에 대한 보정의 필요성을 지적하였다(그림 19 참조). 이는 기존모델에 비해 개선된 모델이 합리적이지만 여전히 낙찰률에 대한 보정은 없어 현장 반영에는 어려움이 있음을 보여준다.

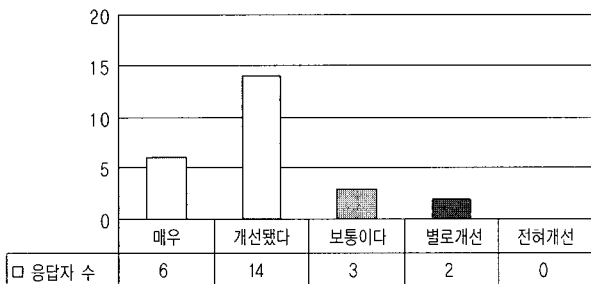


그림 18. 기존모델과 개선 모델의 비교 설문조사 결과

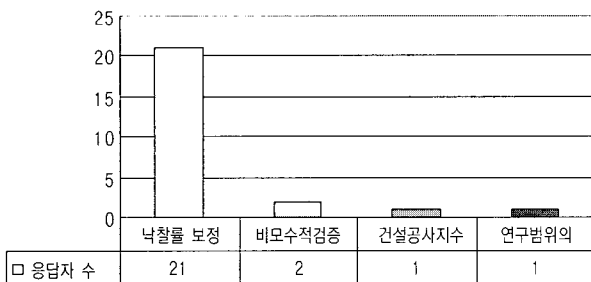


그림 19. 개선 모델에서 보완할 점에 대한 설문조사 결과

5. 결 론

실적공사비제도는 1990년대 중반부터 정부가 도입하고자 했으나 연구와 준비가 부족했던 점과 건설업계의 반대가 있었던 점이 작용하여 지난 2004년에서야 시작되었다. 수년간의 연구 끝에 시작된 실적공사비제도였지만 여전히 많은 문제점이 나타나고 있다. 실적공사비제도가 계약단가를 실적자료로 축적되어 업데이트 되는 상황이 지속되면 실적단가의 지속적인 하락은 불가피할 것으로 예상되며 이는 건설업계의 사기와 생산성 하락으로 이어질 수 있다.

본 연구에서는 실적공사비제도의 실적단가 선정 모델에 대한 문제를 지적하고 기준단가를 표준품셈으로 선정한 문제점을 비모수적 검증을 통해 해결하였다. 새로운 실적단가 선정 모델을 제시함으로써 실적단가의 신뢰성 제고를 도모하였으며, 전문가 면담을 통해 본 논문에서 제시한 실적단가 선정 모델이 기존 실적단가 선정 모델을 개선하였음을 확인할 수 있었다.

실적단가를 반기별로 분석한 결과 점차 하락하는 모습을 보였으며 이 같은 모습이 지속될 경우 건설업계의 손해는 점차 커질 것이고 이는 건설업계의 사기하락과 부실공사를 야기할 수도 있다. 지속적인 실적단가의 하락은 실적단가를 결정하는 방법에 문제가 있으므로 본 연구에서 제시하는 개선된 모델을 사용함으로써 건설업계에서 이를 보다 적극적으로 사용하도록 장려할 수 있으며 또한 실적단가가 신뢰성과 적정성을 갖춘 예정가격산정 방법으로 활용될 수 있을 것으로 기대된다. 그러나, 본 모델을 통하여 선정된 실적단가의 적정성을 판단하기에는 아직 미흡하기 때문에 지속적인 실무적용을 통하여 본 모델을 보완할 필요가 있다.

향후 과제로는 실적단가 선정을 위한 데이터베이스가 되는 양질의 실적자료에 대한 축적과 건설공사비 지수와 같은 보정계수 등에 대한 연구가 계속되어야 한다. 그리고 본 논문에서 지적한 낙찰률에 의해 발생하는 단가하락에 대한 문제는 본 논문에서 제시된 모델도 여전히 한계를 지니고 있기 때문에 이에 대한 추가적인 연구가 요구된다. 또한, 미국의 경우와 같이 작업조나 노무량에 대한 개념이 포함된 단가산정방법이 국내에 실정에 맞도록 연구 되어야 한다.

참고문헌

1. 한국건설기술연구원 (2004~2007). 2004년 상반기~2007년 상반기 건설공사 실적공사비 적용 공종 및 단가, 한국건설기술연구원, <<http://www.kict.re.kr>>

- (2007. 03. 15)
2. 김경래 (1997). "실적공사비 적산제도를 통한 적정 공사비 산정 및 관리", 건설산업동향, 제17호, 한국건설산업연구원, p. 19.
 3. 김병수 (2006). "최저가낙찰제 및 실적공사비적산 환경에서의 대응방안", 춘계 구매조달학회 학술지, 구매조달학회, p. 7.
 4. 안윤기 (2004). SPSS시리즈2 가설검정, 민영사, pp. 41~42.
 5. 유용환, 이규현, 김종원, 최인성 (2004). "공동주택 실적공사비 산정시 공종별 변동요인에 관한 연구", 한국건축시공학회 논문집, 4권 4호(통권 제14호), 한국건축시공학회, p. 117.
 6. 유일현, 김홍식 (2005). "건설공사의 표준품셈과 실적공사비 원가계산방법의 비교연구", 회계논문집, 충남대학교 회계연구소, 제6권 제1호, pp. 3~4.
 7. 이상호 (2004). "실적공사비제도 시행에 따른 건설업계의 대응방안", 건설관리 기술과 동향, 한국건설관리학회, pp. 18~21.
 8. 전성철 (2004). "실적공사비제도의 운영체계", 건설관리 기술과 동향, 한국건설관리학회, pp. 8~10.

Abstract

The government wants to apply the construction cost estimating method based on historical data published in the first six months of 2004. Construction companies, however, require the proposed cost estimation model, to be improved which makes it difficult to predict a reasonable construction costs. This paper presents an improved historical data selection model after analyzing the problem of previous method throughout comparing contracted unit prices of reinforced concrete works selected by the previous model to market prices. The model which can select more feasible data would assist participates such as general contractors and sub-contractors to earn a proper profits.

Keywords : actual-cost based contract cost, Historical data, Multi-hosing, Reinforced concrete work, Goodness-of-fittest