

건축공사 안전관리비 비율 산정 모형에 관한 연구

손기상[†] · 갈원모* · 양학수**

서울산업대학교 안전공학과 · *을지대학교 보건환경과학부 · **서울산업대학교 에너지환경대학원
(2006. 2. 27. 접수 / 2007. 9. 1. 채택)

A Study on the Estimating Rate of Safety Management Cost in Building Work

Ki-Sang Son[†] · Won-Mo Gal* · Hak-Su Yang**

Department of Safety Engineering, Seoul National University of Technology

*Department of Environmental Health, Eulji University

**Graduate School of Energy and Environment, Seoul National University of Technology

(Received February 27, 2006 / Accepted September 1, 2007)

Abstract : Standard safety management costs can not be applied to each site with same rate, it is very difficult, because it depends on the experience, work method, work kind, work progress schedule, and hazard level of each construction company. Therefore, this study is to find out hazard level of each work kinds through questionnaire and interview and investigate analyze the status which standard safety management costs have been used. Also, this study is to show reasonable rates of standard safety management costs in construction industry and to set up countermeasures against those problem after reviewing its status in Korea with in Japan and Europe.

This study is to investigate eleven project kinds of domestic system, first, and to investigate eleven items of apartment bldg, office. Also this study is to investigate and analyze performed costs of presently processing worker finished work so that it shows a new reasonable rate against standard safety management costs in construction industry, in order to make basal data and material to be systemized.

Key Words : standard safety management cost for safety, risk level, reasonable rate, construction industry

1. 서 론

건설공사의 방법이 시공사의 경험, 선택 공법, 공사 종류, 공정, 위험도 등에 따라 달라질 수 있기 때문에 산업안전보건관리비의 효율을 일률적으로 적용하기 곤란하다는 문제점을 공사현장의 안전관리자들이 지적하고 있는 실정이다.

현재 산업재해보상보험법에 의거 공사는 5종으로 분류하고 있고 이를 다시 공사규모별 3단계로 구분, 전체 총 15단계로 분류하여 직접 노무비와 재료비를 합한 금액에 일정비율을 곱한 금액을 산업안전보건관리비로 계상하고 있으나, 시공 과정에서 필요로 하는 기술적, 관리적 안전비용이 규모, 공법, 구조적 특성에 따라서도 일률적으로 적용되는지에 대

한 적정성의 문제가 검토되어야 한다. 또 전체 공사비의 0.91~3.18%범위 내에서, 공사종류에 따라, 적용범위가 계상 기준에서 정하고 있는 내용의 효율성도 검토되어야 한다.

현행 산업안전보건관리비제도의 문제점을 간단히 살펴보면 소요 산업안전보건관리비를 달리 책정하여야 하는 공사에 대하여도 동일한 효율을 일률적으로 적용하고 있다는 것이다. 예를 들어 일반건설공사(갑) 중에는 공사의 특성이 상이한 도로신설공사가 포함되어 있다. 일반건설공사(갑)은 일반적으로 추락, 낙하, 비래 등의 위험요소가 많아 안전시설물 설치비가 상대적으로 많이 소요되어 산업안전보건관리비가 높게 책정되어야 하며, 도로신설공사는 상대적으로 단순공사임에도 산업안전보건관리비가 소요 비용보다 많이 책정되어 있다. 또한, 소규모 공사에서도 신호수가 필요한데 산업안전보건관

[†] To whom correspondence should be addressed.
ksson@snut.ac.kr

리비 계상기준으로는 현장 인원 채용이 불가능함에 따라, 결국 신호수 없이 공사가 진행되어 급기야는 사고로 이어지는 경우도 발생하고 있다.

따라서 본 연구에서는 공사규모 및 공사특성 등에 따른 건설업 산업안전보건관리비 사용 실태 등을 조사, 분석하고, 기존의 계상기준 및 요율 등을 개선하여 건설업 근로자의 안전, 보건을 위한 적절한 비용을 확보토록 하여 제도의 내실화를 도모하고자 하는데 목적이 있다.

본 연구에서는 국내 관련법 규정, 일본 규정, 미국 규정, 유럽 규정 등과 기존의 관련 연구 논문, 연구 보고서, 기타 자료들을 문헌을 중심으로 살펴보고, 국내 건설현장에서 종사하는 안전관리자들에게 설문조사를 실시하여 그 결과를 토대로 국내 건설업 산업안전보건관리비의 적정 요율 산정 모형을 제시하고자 한다.

건설현장 설문조사를 통하여 산업안전보건관리비의 실제 적용요율 실태를 파악토록 하고, 해당 작업별 산업안전보건관리비 사용기준 등 제도의 취지와 제도운영 실태를 조사하고, 해당 작업 종사자 및 안전관리자 등 현장을 대상으로 산업안전보건관리비의 사용 실태, 문제점, 개선방안 등의 타당성 조사를 설문 및 면담형식으로 실시하였으며, 사업장 안전관리자들이 근로자의 안전을 확보하기 위하여 요구되는 적정하다고 판단되는 요율도 설문 문항으로 조사하였다.

설문조사를 통하여 토목공사(교량, 터널, 댐, 항만, 도로신설, 상하수도)를 제외한 공사 종류별 아파트, 소방시설공사, 문화재수리 등 9가지 분야에 대한 자료를 토대로 요율을 종속변수로 하고, 금액 및 규모를 독립변수로 회귀분석을 실시하여 적정 요율을 산정할 수 있는 모형을 제시하였다. 공사의 금액과 규모를 고려한 다중회귀분석을 실시하려 했지만, 통계적으로 유의하지 못하여 다중회귀분석을 통한 모형 제시는 어려운 것으로 판단되었다. 따라서 안전비용 요율이 공사 규모나 금액이 커짐에 따라서 반비례하게 감소한다는 점을 고려하여 비선형 회귀식 모형을 제시하였다.

2. 설문조사 및 분석

2.1. 설문조사

본 연구를 위한 설문조사는 사용실태조사를 바탕으로 현재 사용되고 있는 요율을 탈피해서 각 분

야 전문가들이 각 공사의 규모, 금액, 별로 가장 적합한 요율, 또는 바람직한 요율, 희망하는 요율을 설문하였다.

설문대상은 각 분야 공사에 경험이 있는 관리자로 제한하였으며, 객관성을 유지하기 위해 너무 큰 오차가 나는 설문은 제외하였다. 설문 참여한 196명은 다음과 같이 분류된다.

설문대상을 살펴보면, 층수 규모는 10층 미만, 15층, 20층, 25층, 30층, 35층, 40층, 45층, 50층, 50층

Table 1. Statistics of questionnaire answer

공사종류	아파트, 주상복합, 병원, 상가	플랜트	전기공사	정보통신공사(시내)	정보통신공사(광역)
설문건수	57	21	20	21	21
공사종류	문화재수리공사	소방설비공사	체육관	철탑	
설문건수	20	20	20	22	
계	총 110 건				

Table 2. Statistical classification of survey people

업체명	업부분야	경험년수	도급순위	공사지역
K 건설	44명 건축	15명	1년 2명	1~5위 57명 서울 38명
D 건설	23명 토목	56명	2년 4명	6~10위 51명 경기 54명
S 건설	16명 전기	23명	3년 7명	11~15위 16명 인천 13명
SA 건설	15명	21명 정보통신	4년 2명	16~20위 16명 강원 5명
K Eng.	24명		5년 7명	25~30위 0명 춘천 0명
SK 건설	11명 기계	1명	6년 15명	1군 24명 충북 6명
DE 건설	3명 소방	3명	7년 11명	2군 4명 충남 9명
L 건설	54명 문화재	0명	8년 17명	전문건설업 28명 대전 3명
P Eng.	4명 감리	2명	9년 21명	
기타	2명 안전	61명	10년 54명	11년 20명 대구 10명
	체육시설골프장	0명	12년 33명	경남 6명
				울산 7명
				부산 21명
				전북 2명
				전남 7명
				광주 1명
				제주도 3명

이상, 동수 규모는 2동 미만, 2~5동, 5~10동, 10~15동, 15~20동, 20~25동, 25~30동, 30~35동, 35~40동, 40동 이상, 공사금액별은 100억, 200억, 300억, 500억, 1000억, 2000억, 3000억, 4000억, 5000억, 5000억원 이상 범위에서 설문하였다.

2.2. 규모(동, 층) 및 금액별 상관 효율 도출

해당 공사의 각 요인별로 효율값에 가장 적합한 회귀방정식을 도출하기 위하여 조사된 설문을 근거로 통계프로그램을 활용하였다.

회귀분석을 통하여 일률적인 효율적용을 기본으로 하되, 상관관계가 큰 것으로 적용의 신축성을 일정 퍼센트 이내에서 허용할 수 있도록 하는 것이다.

설문자료를 다중회귀분석으로 구한 다중회귀방정식은 상관성과 유의성에서 크게 벗어나 적용 불가능한 것으로 검토되었다. 효율값의 산점 형태로 보아 비선형 회귀에 적합할 것으로 판단하여 규모별, 금액별 각각에 대하여 Table 3의 효율산출 모형을 도출하였다.

2.3. 사례적용

위에서 도출한 공사, 규모(층, 동), 금액을 독립변수로 고려된 효율산정식을 각 공사별로 적용하여 현장에서 집행된 건설업 산업안전보건관리비와 비교하여 어느 정도 오차를 보이는지 조사하였다. 현장에서 실제로 사용된 안전관리비는 제시될 수 없는 것이 현실이다. 그러나 본 연구의 검증에 위해서 대표적으로 건축공사 3개소(아파트 사무소) 공사에 대해서 산출된 효율 산정공식을 적용하여 적합성을 검증하였다.

건축분야(아파트, 사무실, 복합빌딩, 병원, 상가 등)의 적합성 검증시 사용하는 산정공식은 Table 3의

Table 3. Modal of a rate size and price

공사 종류	요율(y) 산출	실무적용상의 검토결과
아파트, 주상복합, 병원, 상가	규모 (x:동) $y = 2.5502 \times x^{(0.1106)}$ (회귀방정식 이용) $R^2 = 85.8\%$ P-값 = 0.000	R^2 값이 80% 이상이고 P값도 유의수준 0.05보다 작으므로 식의 적용성이 높다고 할 수 있다.
	규모 (x:층) $y = 1.0056 \times x^{(0.2185)}$ (회귀방정식 이용) $R^2 = 96.3\%$ P-값 = 0.490	R^2 값이 80% 이상이지만 P값도 유의수준 0.05보다 크므로 식의 적용성에 정확도가 높다고 할 수 없다.
	금액 (x:금액) $y = 3.7077 \times x^{(0.0944)}$ (회귀방정식 이용) $R^2 = 98.7\%$ P-값 = 0.000	R^2 값이 80% 이상이고 P값도 유의수준 0.05보다 작으므로 식의 적용성이 높다고 할 수 있다.

산정식을 사용하였다. 이 때 y는 산업안전보건관리비 효율을 나타내며 단위는 %이다. x는 각각 전체 동수, 최고 층수를 나타내며 금액은 VAT를 제외한 총 공사금액으로 단위는 억원이다.

(1) 사례1(복합빌딩)

가) 공사개요

- Project 명 : ○○시티 신축공사(공정율 45%)
- 공사금액 : 5,300억원(VAT 별도)
- 사업형태 : 시행자 사업수지 보장형 일괄도급
- 용 도 : 업무시설(오피스텔), 공동주택, 판매 및 영업시설, 문화 및 집회시설, 운동시설
- 공사기간 : 2003.6.2~2006.10.31 (41개월)
- 대지면적 : 62,505m² (18,908평)
- 지역/지구 : 준주거지역, 지구단위계획구역, 중심지 미관지구
- 건축면적 : 16,868m² (5,102평)
- 연 면 적 : 418,415m² (126,571평)
- 규 모 : 지하3~지상3(판매영업) / 35(B동) / 45(D동) / 50(C동) / 58층(A동) 주거건물 4개동, 판매영업시설 1개동
- 구 조 : 철근 콘크리트조(Flat Slab)
- 기준층고 : 3.05m

Table 4. Verification(first) example 1(multi building)

구분	산출내역	산출결과	현행과의 차이
① 공사금액 (부가세 별도)		530,000,000,000원	
② 대상액		345,638,000,000원	
③ 현행효율(%)	1.88%	1.880%	
④ 현행 산업안전 보건관리비(원)	②×③	6,498,000,000원	
⑤ 개정 산업안전 보건관리비 효율 (동별)	산정식 (a)	2.000%	증6.38%
⑥ 개정 산업안전 보건관리비(동별)	②×⑤	6,912,760,000원	증414,760,000원
⑦ 개정 산업안전 보건관리비 효율 (층별)	산정식 (b)	2.441%	증29.84%
⑧ 개정 산업안전 보건관리비(층별)	②×⑦	8,437,023,000원	증1,939,023,000원
⑨ 개정 산업안전 보건관리비 효율 (금액)	산정식 (c)	1.650%	감12.23%
⑩ 개정 산업안전 보건관리비(금액)	②×⑨	5,703,027,000원	감794,973,000원

나) 현장 산업안전보건관리비 현황

- 법정금액 : 6,498백만원
- 실행계획금액 : 7,055백만원
- 실사용금액 : 4,962백만원

- 법정금액 : 624백만원(산업안전보건관리비)
- 공사진척도에 따른 사용기준금액 : 410백만원(누계공정률 65.66%)

다) 현장 대비 실무 검증

라) 검토

- 이 오피스텔 공사의 경우 현행과의 차인을 보면 동별 효율은 6.38%증가하고 층별 효율의 경우 29.84%가 증가하여 편차가 극심함을 보인다.

(2) 사례2(아파트 공사)

가) 공사개요

- Project 명 : 재개발 아파트 신축공사 (공정률 63%)
- 공사금액 : 887억원(VAT 별도)
- 용 도 : 공동주택 및 부대시설
- 공사기간 : 2002.11.07~2006.5.31
- 대지면적 : 36,205m² (10,952평)
- 연 면 적 : 100,339m² (30,353평)
- 규 모 : 아파트 지하3층, 지상20층 11개동 739세대 및 부대복리시설

나) 현장 산업안전보건관리비 현황

- 법정금액 : 1,194백만원
- 공사진척도에 따른 사용기준금액 : 867백만원(누계공정률 72.58%)

다) 현장 대비 실무 검증

라) 검토

- 현행산업안전보건관리비 보다 동별, 층별, 금액별로 산출된 개정 산업안전보건관리비가 모두 증가하는데 그 편차가 심하지 않다.

(3) 사례3(아파트 공사)

가) 공사개요

- Project 명 : 아파트 신축공사(공정률 66%)
- 공사금액 : 524억원(VAT 별도)
- 용 도 : 공동주택 및 부대복리시설
- 공사기간 : 2004.03.01~2006.02.28
- 대지면적 : 25,043m² (7,576평)
- 연 면 적 : 59,981m² (18,144평)
- 규 모 : B1주차장 15F아파트 10개동 32,33A,33B평형 445세대

나) 현장 산업안전보건관리비 현황

Table 5. Verification(first) example 2(apt)

구분	산출내역	산출결과	현행과의 차인
① 공사금액 (부가세 별도)		88,749,000,000원	
② 대상액		63,556,000,000원	
③ 현행효율(%)	1.88%	1.880%	
④ 현행 산업안전 보건관리비(원)	②×③	1,194,000,000원	
⑤ 개정 산업안전 보건관리비 효율 (동별)	산정식 (a)	1.9561%	증4.04%
⑥ 개정 산업안전 보건관리비(동별)	②×⑤	1,243,218,916원	증49,218,916원
⑦ 개정 산업안전 보건관리비 효율 (층별)	산정식 (b)	1.9350%	증2.92%
⑧ 개정 산업안전 보건관리비(층별)	②×⑦	1,229,808,600원	증35,808,600원
⑨ 개정 산업안전 보건관리비 효율 (금액별)	산정식 (c)	1.9534%	증3.98%
⑩ 개정 산업안전 보건관리비 (금액별)	②×⑨	1,241,502,900원	증47,502,900원

Table 6. Verification(first) example 3(multi building)

구분	산출내역	산출결과	현행과의 차인
① 공사금액 (부가세 별도)		52,436,000,000원	
② 대상액		33,191,000,000원	
③ 현행효율(%)	1.88%	1.880%	
④ 현행 산업안전 보건관리비(원)	②×③	624,000,000원	
⑤ 개정 산업안전 보건관리비 효율 (동별)	산정식 (a)	1.9768%	증5.14%
⑥ 개정 산업안전 보건관리비(동별)	②×⑤	656,119,688원	증32,119,688원
⑦ 개정 산업안전 보건관리비 효율 (층별)	산정식 (b)	1.8171%	감3.34%
⑧ 개정 산업안전 보건관리비(층별)	②×⑦	603,113,661원	감20,886,339원
⑨ 개정 산업안전 보건관리비 효율 (금액별)	산정식 (c)	2.0530%	증9.20%
⑩ 개정 산업안전 보건관리비 (금액별)	②×⑨	681,411,230원	증57,411,230원

라) 검토

- 이 아파트 공사의 경우는 층별 개정 산업 안전보건관리비는 현행에 비해 3.34% 감소한 반면 동별, 금액별 안전관리비는 5.14%, 9.20% 증가하여 그 편차가 다소 심하게 나타났다.

건축공사 3건의 사례를 적용한 결과 규모 즉 동별, 층별로 개정산업안전보건관리비를 새로운 산정식에 의하여 산출해보면 현행과의 차이가 비교적 크게 나타났다. 그 이유는 한 공사에서도 여러 동이 있을 수 있고 또한 그 층수도 각각 다를 수 있다. 오피스텔이나 빌딩의 경우는 동수는 보통 1~2동이나 층수는 보통 10층 이상으로 높을 수 있다.

따라서 건축공사의 경우 산업안전보건관리비를 산정함에 있어 규모를 고려해 보는 것은 학문적으로 접근할 때는 나름의 의미가 있을 수 있으나, 본 사례 검증 결과를 보면 그 편차가 각 공사마다 심하여 형평을 기하는데 상당한 무리가 따를 수밖에 없을 것을 알 수 있다.

결론적으로 건축공사에서 산업안전보건관리비를 산정할 때 어떤 규모 또는 성격의 공사이건 형평성을 유지시킬 수 있는 산정식은 금액 면에서 산출된 것으로 채택됨이 타당할 것으로 사료된다.

3. 산업안전관리비 요율 도출 모형¹⁾

2절에서 산업안전보건관리비를 산정하기 위해서는 규모보다는 공사금액을 기초로 하여 산정하는 것이 타당하다는 결론을 토대로 전국 규모별, 지역별로 분포된 결과를 산술평균한 값에 기초한 객관성의 부족에 대한 타당성 보완을 위해 실제 현장에서 사용되었던 산업안전보건관리비를 적용한 실무 적용검증 절차를 거친 뒤 공사금액을 대입하여 산업 안전 보건관리비의 요율이 바로 산출되는 방식의 모형을 도출하였다.

또한, 신뢰성 향상을 위하여 전문가에게 일부 추가로 설문을 받아 삽입하였다. 그 설문 자료 토대로 각 공사의 총 공사금액에 대한 산업안전보건관리비 요율 값을 근거로 다음과 같이 추정하였으며, 그 통계적 분석과정은 다음과 같다.

$$S_R = A \cdot M^b \tag{1}$$

S_R : 산업안전보건관리비 요율(단위 %)

M : 총 공사금액(VAT제외, 단위 : 억원)

A, b : 공사별 상수값

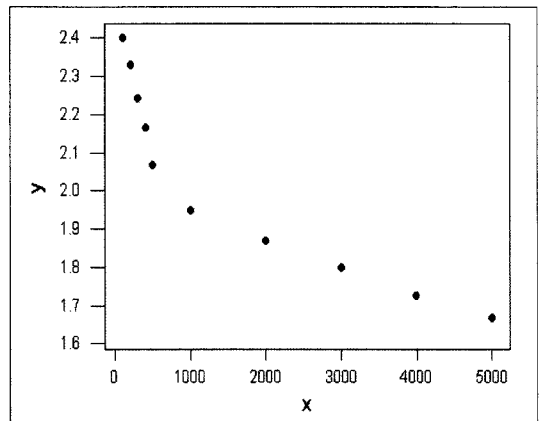
위 식에 양변에 log를 취해주면 다음과 같다.

$$\log S_R = \log A + b \log M \tag{2}$$

식 (2)를 가지고 설문에서 얻은 자료를 회귀분석을 통하여 통계적으로 유의한 A, b 를 추정할 수 있다.

예로서, 아파트·주상복합·병원·상가에 대한 요율 산정을 위한 통계적으로 유의한 A, b 를 추정하는 과정을 살펴보면 다음과 같다.

(가) 공사금액별 요율산포도



(나) 미니 탭을 이용한 회귀분석 결과

```

The regression equation is
log SR = 0.578 - 0.0944 logM
Predictor Coef SE Coef T P
Constant 0.57764 0.01149 50.27 0.000
log M -0.094371 0.003871 -24.38 0.000
S = 0.006826 R-Sq = 98.7% R-Sq(adj) = 98.5%
Analysis of Variance
Source DF SS MS F P
Regression 1 0.027693 0.027693 594.38 0.000
Residual Error 8 0.000373 0.000047
Total 9 0.028065
    
```

위에서 보면, 결정계수 값이 98.7%로 아주 높게 나왔고, P-값도 0.05 보다 작게 나와 통계적으로 아주 유의하다고 볼 수 있다.

(다) 위 회귀식을 역변환 하여 식 (3)을 얻을 수 있다.

$$S_R = 3.7844 \cdot M^{-0.0944} \quad (3)$$

3.1. 사례 적용

(1) 사례 1 (복합 빌딩)

가) 공사 개요

- 공사명 : ○○시티 신축공사(공정율 45%)
- 공사금액 : 5,300억원(VAT 별도)
- 용도 : 업무시설, 공동주택, 판매 및 영업시설, 문화 및 집회·운동 시설
- 공사기간 : 2003.6.2~2006.10.31 (41개월)
- 구조 및 대지면적 : 철근 콘크리트조 (Flat Slab) 62,505m² (18,908평)
- 건축면적/연면적 : 16,868m² (5,102평) / 418,415m² (126,571평)
- 규모 : 지하3~지상3(판매영업) / 35(B동) / 45(D동) / 50(C동) / 58층(A동)
- 산업안전보건관리비 법정금액 : 6,498백만원
- 실행계획금액 : 7,055백만원 (실사용 : 4,962 백만원)

나) 개정 산업안전보건관리비 요율 산정식

$$- S_R = 3.7844 \cdot M^{-0.0944}$$

다) 현장 대비 실무 검증

(2) 사례 2 (아파트 공사)

가) 공사 개요

- 공사명 : 재개발 아파트 신축공사 (공정율 63%)
- 공사금액 : 887억원(VAT 별도)

- 용도 : 공동주택 및 부대시설
- 공사기간 : 2002.11.07~2006.5.31
- 대지면적 : 36,205m² (10,952평)
- 연면적 : 100,339m² (30,353평)
- 규모 : 아파트 지하3층, 지상20층 11개동 739세대 및 부대복리시설
- 산업안전보건관리비 법정금액 : 1,194백만원
- 공사진척도에 따른 사용기준금액 : 867백만원(누계공정률 72.58%)
- 나) 개정 산업안전보건관리비 요율 산정식
- $S_R = 3.7844 \cdot M^{-0.0944}$
- 다) 현장 대비 실무

(3) 사례 3 (아파트 공사)

가) 공사 개요

- 공사명 : 아파트 신축공사(공정율 66%)
- 공사금액 : 524억원(VAT 별도)
- 용도 : 공동주택 및 부대복리시설
- 공사기간 : 2004.03.01~2006.02.28
- 대지면적 : 25,043m² (7,576평)
- 연면적 : 59,981m² (18,144평)

Table 7. Verification(second) example 1(multi building)

구분	산출내역	산출결과	현행과의 차이
① 공사금액 (부가세 별도)		530,000,000,000원	
② 대상액		345,638,000,000원	
③ 현행요율(%)	1.88%	1.880%	
④ 현행 산업안전 보건관리비(원)	②×③	6,498,000,000원	
⑤ 개정 산업안전 보건관리비 요율	산정식	1.6843%	감10.41%
⑥ 개정 산업안전 보건관리비	②×⑤	5,821,580,000원	감676,420,000원

Table 8. Verification(second) example 2(apt)

구분	산출내역	산출결과	현행과의 차이
① 공사금액 (부가세 별도)		88,749,000,000원	
② 대상액		63,556,000,000원	
③ 현행요율(%)	1.88%	1.880%	
④ 현행 산업안전 보건관리비(원)	②×③	1,194,000,000원	
⑤ 개정 산업안전 보건관리비 요율	산정식	1.9938%	증6.13%
⑥ 개정 산업안전 보건관리비	②×⑤	1,267,179,000원	증73,179,000원

Table 9. Verification(second) example 3(apt)

구분	산출내역	산출결과	현행과의 차이
① 공사금액 (부가세 별도)		52,436,000,000원	
② 대상액		33,191,000,000원	
③ 현행요율(%)	1.88%	1.88%	
④ 현행 산업안전 보건관리비	②×③	624,000,000원	
⑤ 개정 산업안전 보건관리비 요율	산정식	2.095%	증11.43%
⑥ 개정 산업안전 보건관리비	②×⑤	695,351,000원	증71,351,000원

- 규 모 : B1주차장 15F아파트 10개동
32,33A,33B평형 445세대
- 법정금액 : 624백만원(산업안전보건관리비)
- 공사진척도에 따른 사용기준금액: 410백
만원(누계공정률 65.66%)
- 나) 개정 산업안전보건관리비 요율 산정식
- $S_R = 3.7844 \cdot M^{-0.0944}$
- 다) 현장 대비 실무 검증

공사금액을 기준으로 산정한 식에 의하여 건축공사에 대한 사례적용 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 가) 공사금액 1,109억원 일 때 현행요율보다 3.84% 증가한다.
- 나) 공사금액이 가장 적은 경우인 118.4억원 일 때 현행요율보다 28.26% 증가한다.
- 다) 공사금액이 118.4억원과 1,109억원 사이에서는 공사금액이 작을수록 현행요율 보다 개정요율이 거의 정비례하여 증가한다.
- 라) 공사금액이 가장 큰 사례인 5,300억원일 때는 개정요율이 현행요율보다 오히려 10.4% 감소한다.

3.2. 건축공사 금액별 산업안전관리비 요율

공사 종류별 산업안전보건관리비 요율 산정 모형에서 보듯이 새로 도출된 산정식을 가지고 다시 현행요율과 비교분석하기 위하여 검증을 실시하였다.

우선, 검증시 산정식에 입력한 공사 종류별 공사금액은 설문지에 분류된 것을 그대로 사용하였다. 예컨대 아파트, 주상복합, 병원, 상가 공사는 설문지에 나타나 있는 공사금액이 100억 미만부터 5000억 이상으로 분류되어있는데 이를 입력시에는 100억, 200억, 300억, 500억, 1000억, 2000억, 3000억, 4000억, 5000억, 8000억원으로 구분하였다.

또한, 노동부 고시에 나타나 있듯이 대상액 5억원 이상 50억원 미만 공사의 현행요율은 식 (4)와 같이 환산하여 사용하였다. 대상액은 노동부 고시 “건설업 산업안전보건 관리비 계상 및 사용기준”의 제 5조 ③항에 의거하여 총 공사금액의 70%를 적용하였다.

$$\begin{aligned} \text{환산} &= \frac{\text{기초액}(c) + \text{대상액} \times \text{비율}(x)}{\text{대상액}} \times 100(\%) \\ \text{요율} &= \frac{\text{기초액}(c) + \text{공사금액} \times 70\% \times \text{비율}(x)}{\text{공사금액} \times 70\%} \times 100(\%) \end{aligned} \quad (4)$$

여기서 기초액은 고시상의 금액으로 상수이며,

Table 10. Verification (third) example 1(apt, multi house, hospital, Mourner's house)

구분	현행 요율(%)	공사규모 (설문지)	공사규모 (입력)	개정요율 (%)	증감
대상액 50억원 이상	1.88	100억미만	100억	2.4500	증30.31%
	1.88	200억미만	200억	2.2949	증22.06%
	1.88	300억미만	300억	2.2088	증17.48%
	1.88	500억미만	500억	2.1048	증11.95%
	1.88	1,000억미만	1,000억	1.9715	증4.86%
	1.88	2,000억미만	2,000억	1.8466	감1.77%
	1.88	3,000억미만	3,000억	1.7772	감5.46%
	1.88	4,000억미만	4,000억	1.7296	감8%
	1.88	5,000억미만	5,000억	1.6936	감9.91%
대상액 5억미만	1.88	5,000억이상	8,000억	1.6201	감13.82%
	2.48	1억	3.7844	증52.59%	
	2.48	3억	3.4115	증37.56%	
대상액 5~50억 미만	2.48	6억	3.1955	증28.85%	
	2.28	10억	3.0450	증33.55%	
	1.97	30억	2.7450	증39.34%	
	1.89	60억	2.5712	증36.04%	

공사금액은 부가세를 제외한 총공사 금액을 말한다. 예로서, 아파트, 주상복합, 병원, 상가 공사에 대하여 산업안전보건관리비 요율 산정식을 이용한 요율 비교를 계산하면 Table 10과 같다.

4. 분석

1차 설문조사에서 현장이 갖고 있는 현행 산업안전보건관리비 적용상의 문제점을 파악하고 본 연구과제의 제안서에 명시된 금액별, 요율별, 규모별 현장 실무진들에게 설문으로 받은 응답에 기초하여 공사별 9가지 아파트·오피스텔·상가·병원, 플랜트, 전기, 정보통신(시내케이블, 광케이블), 문화재수리, 소방시설, 체육관시설, 철탑공사 각각에 대한 금액별, 공사 규모별(건축공사는 층수별, 관리 동수별) 요율산정공식을 산출하고, 규모와 공사금액 2가지를 동시에 고려한 요율산출 공식을 만들었다.

이들 공식은 단순회기 또는 다중회기 방정식으로 구분 산정되었고 생성된 산포도 그래프 유형을 분석, 실제 공사에 적용했을 때의 유효성을 검증하였다. 건축공사에 대해서는 아파트 2개소(15층, 20층), 주상복합 1개소(지상 58층)를 적용하여 검증하였다. 일반적으로 엑셀함수식은 규모가 클 때 오차를 보였지만 단순 또는 다중회기 방정식은 실무적으로 유효한 적용성을 보였다.

일반건설공사(갑) 분류에 속하는 공사 중 같은 그룹(갑)내에서도 아파트·주상복합, 병원, 상가들에 대해서는 현행요율이 “과소”한 것으로 분석되었다.

일반건설공사(을)에 속하는 “플랜트 공사”는 2.02~2.66%로 “과소”한 것으로 분석되었다. 이들 결과에 의해 일부 공사들의 재분류 및 산업안전보건관리비 요율의 적정성 확보를 위한 산업안전보건관리비에 대한 법령 개정이 필요한 것으로 판단된다.

금액별, 규모별 요소를 독립변수로 개발된 요율산정공식들이 공사종류별뿐만 아니라 확립적으로 적용되어 오던 산업안전보건관리비를 규모별, 금액별로 각 공사현장 특성을 고려한 대안으로 제시 될 수도 있는 것으로 사료된다.

5. 결론

본 연구는 산업안전보건관리비를 달리 책정하여야 하는 건축공사에 대하여 동일한 요율을 일률적으로 적용하고 있는 현행 산업안전보건관리비제도의 문제점을 해결하기 위하여 공사규모 및 공사특성 등에 따른 건설업 산업안전보건관리비 사용 실태 등을 조사, 분석하였고, 기존의 계상기준 및 요율 등을 개선하기 위한 새로운 산업안전보건관리비 요율 산정 모형을 제시하였다. 그리고 제시된 모형을 실제 사례에 적용하여 그 타당성을 검증함으로써 기존의 요율 적용의 문제점을 다소나마 해결하였다고 판단된다. 본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 규모와 공사 금액 각각에 의한 공사 종류별로 요율을 산출하는 식을 가정하여 통계적 분석을 한 결과 현행 제도와 같이 규모 보다는 공사금액에 의한 추정식이 더 통계적으로 유의하며 실증적 검증 결과로 보더라도 의미가 크다고 판단된다.

둘째, 본 연구에서 도출한 모형을 각 공사 종류별로 23개의 현장을 선정하여 실무 적용 시 문제가 없는지를 검증하였다. 마지막으로 설문지의 각 공사 종류별로 분류된 공사금액마다 실무 적용상 문제 유무를 검증하기 위하여 3개의 공사종류에 대하여 공사금액별로 사례 검증을 실시하여 그 적용 가능성을 살펴보았다.

셋째, 일반건설공사(갑) 분류에 속하는 공사 중 같은 그룹(갑)내에서도 아파트·주상복합, 병원, 상가들에 대해서는 현행요율이 “과소”한 것으로 분석되었다. 일반건설공사(을)에 속하는 “플랜트 공사”는 2.02~2.66%로 “과소”한 것으로 분석되었다. 이들 결과에 의해 일부공사들의 재분류 및 산업안전보건관리비요율의 적정성 확보를 위한 산업안전보건관리비에 대한 법령 개정이 필요한 것으로 판단된다.

추후 연구과제는 공사금액을 기본적인 요율 산출의 근거로 나타내고, 규모에 의한 부분은 공사에 따라 특성이 모두 다르기 때문에 “위험도”라는 측면을 추가하여 보정해 주는 방법이 올바른 접근방법으로 여겨진다.

참고문헌

- 1) 손기상, 갈원모, 양학수, 박종근, 박정봉, “건설업 산업안전보건관리비 계상기준 및 적정요율에 관한 조사 연구”, 한국산업안전공단 연구원, 2005. 11.
- 2) 박일철, “표준안전관리비 계상 및 사용기준에 관한 연구”, 한국산업안전공단연구원, 1993.12.31.
- 3) 정기택, “표준안전관리비 편성기준 계발”, 한국산업안전공단연구원, 1997.12.31
- 4) 김정국, “건설공사 표준안전관리비 적정비율에 관한 연구”, 한국산업안전공단연구원, 1998.12.31.
- 5) 노동부, “건설업 표준안전관리비 계상 및 사용기준”, 노동부 고시 99-11, 1999.6.3.
- 6) 노동부, “건설업 표준안전관리비 계상 및 사용기준”, 노동부고시 2000-17, 2000.5.22.
- 7) 노동부, “건설업 표준안전관리비 계상 및 사용기준”, 노동부고시 2001-22, 2001.2.16.
- 8) 노동부, “건설업 표준안전관리비 계상 및 사용기준”, 노동부고시 2002-15, 2002.7.25.
- 9) 노동부, “건설업 표준안전관리비 계상 및 사용기준”, 노동부고시 2005-3, 2005.3.
- 10) 진영운, “OFFICE빌딩공사의 가설공사에 대한 적정비용산정에 관한 연구”, 서울산업대학교 산업대학원 석사학위논문, pp. 15~20, 1998.
- 11) 한국건설안전기술협회, “건설공사 안전관리 계획서 작성지침(건설기술관리법 관련)”, 한국건설안전기술협회, pp. 10~18, 1996.