

# 건설공사의 사고예방비용에 대한 투자효과 분석

박종근

벽성대학 건설안전과

(2004. 9. 22. 접수 / 2005. 3. 10. 채택)

## The Benefit Cost Analysis of the Accident Prevention Cost in Construction Work

Jong-Keun Park

Department of Construction Safety, Byuksung College

(Received September 22, 2004 / Accepted March 10, 2005)

**Abstract :** This study delivers the actual condition of investment for industrial accident prevention based on survey of 500 construction sites from "reports for industry safety and health" published by Korea Occupational Safety & Health Agency (KOSHA). The various research techniques were used such as technical statistic analysis for construction industry, cost comparison of industrial accident prevention and accident loss. A formula was deduced to calculate accident loss and accident frequency by accident prevention cost through regression analysis.

**Key Words :** construction work, accident prevention cost, accident cost, statistics, regression analysis

### 1. 서 론

#### 1.1. 연구배경 및 목적

선진국에서는 산업재해예방활동의 효율성을 평가하기 위하여 투자비용 및 효과분석을 수행하는 것이 일반화되어 있다. 이는 재해가 발생할 경우 기업이 부담하는 손실비용을 사전에 정량적으로 산출하고, 그 손실을 예방하기 위하여 소요되는 비용과 비교하여 이를 사업주에게 제시함으로써 안전투자의사결정의 기초 자료로 활용하도록 하고 있다. 일반적으로 산업재해는 인적, 물적 또는 사회적 환경 등과 같은 요소들이 복합적으로 작용하여 발생하고 산업재해로 인한 경제적 손실정도는 이와 같은 요소들간의 상호관계에 의해 결정되므로 기업의 재해 예방 투자효과 분석에는 재해예방활동 변수를 명확히 설정하고 재해예방비용 및 재해손실비용의 분석을 수행하여야 한다.

따라서, 본 연구에서는 산업안전보건동향조사에서 수행한 500개 건설현장(건축/토목 공사)의 자료 분석 결과를 토대로 사고예방비용과 재해손실비용

을 통한 적정 안전 투자비용 산출에 관한 연구를 수행하고자 한다.

#### 1.2. 연구방법 및 대상

본 연구에서 사용한 데이터는 산업안전보건연구원에서 2003년 산업안전보건 동향조사로 실시한 건설사업장의 현황을 다양한 분야에서 심층적으로 분석하였다. 적정안전투자비의 효과분석을 위해서 활용한 설문 내용 및 변수는 Table 1과 같다.

Table 1. Cost efficiency analysis items for adequate safety investment

구분	항목
1. 종합건설업형태	건물(건축) 건설업, 토목 건설업
2. 공사금액	2억~20억미만, 20억~120억 미만(토목공사의 경우 150억원 미만), 120억~800억 미만(토목공사의 경우 150억 이상), 800억 이상
3. 산재자, 공상자의 경상자 현황	도급사 건수, 협력업체(하도급사)건수
4. 산재예방투자비	인력유지비, 활동비, 시설장비투자비, 교육비, 건강관리비, 관리대행비, 작업환경측정비, 기타
5. 재해손실비용	직접비, 간접비

국내현장 500개 현장의 설문조사 데이터 중에서, 무성의한 설문 결과를 제시한 49개 현장을 제외한 451개 현장에 대해서 설문 결과를 토대로 공사 금액별 안전관리 투자 비율, 직·간접비 비율, 재해예방 투자비 각 항목이 재해손실비용에 미치는 영향 및 재해건수에 미치는 영향을 산정하기 위한 다중회귀분석 등을 수행하였다.

## 2. 재해예방비용 비교 분석

재해예방비용으로 고려한 항목은 인력유지비, 활동비, 시설장비투자비, 교육비, 건강관리비, 관리대행비, 작업환경측정비, 기타의 8가지 항목이다.

건물(건축)건설업과 토목 건설업에 대해서 공사금액대비 어느 정도의 비율로 산업재해 예방비용을 투자하고 있고, 어떠한 항목을 중점적으로 투자하고 있는가에 대한 실태를 파악하였고, 그 결과 다음과 같다.

### 2.1. 건설업 전체 재해예방비용 투자 분석

건설업 전체의 재해예방비용은 Fig. 1과 같이 시설투자비(51.5%), 인력유지비(34.7%), 교육비(5.4%), 활동비(2.6%), 건강관리비(2.4%), 기타(2.1%), 작업환경측정비(0.7%), 관리대행비(0.6%) 순으로 투자하고 있는 것으로 나타났다.

### 2.2. 건물(건축) 건설업 재해예방비용 투자 분석

건물(건축) 건설업 전체의 재해예방비용은 Fig. 2와 같이 시설투자비(54.9%), 인력유지비(30.5%), 교육비(4.7%), 활동비(3.4%), 기타(3.9%), 건강관리비(2.4%), 작업환경측정비(0.5%), 관리대행비(0.4%) 순으로

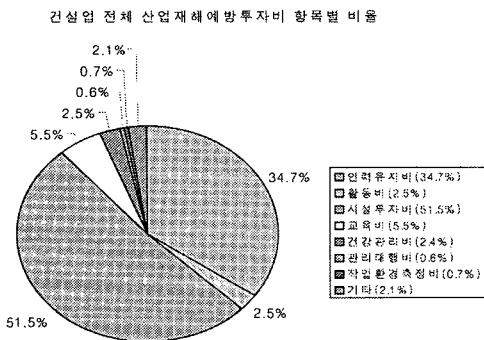


Fig. 1. The ratio of accident prevention investment by item in construction industry [%]

로 투자하고 있는 것으로 나타났다. 또한, 공사금액 대비 산업재해예방투자비율은 평균 0.65%를 투자하고 있으며, 중앙값은 0.04%, 최대 투자비율은 8.37%, 최소 투자비율은 0.007%를 투자하고 있는 것으로 나타났다.

### 2.3. 토목 건설업 재해예방비용 투자 분석

토목 건설업 전체의 재해예방비용은 Fig. 3과 같이 시설투자비(48.5%), 인력유지비(39.4%), 교육비(6.3%), 건강관리비(2.5%), 활동비(1.6%), 작업환경측정비(0.9%), 관리대행비(0.7%), 기타(0.2%) 순으로 투자하고 있는 것으로 나타났다. 또한, 공사금액 대비 산업재해예방투자비율은 평균 0.51%를 투자하고 있으며, 중앙값은 0.42%, 최대 투자비율은 4.98%, 최소 투자비율은 0.01%를 투자하고 있는 것으로 나타났다.

건물(건축) 건설업 전체 산업재해예방투자비 항목별 비율

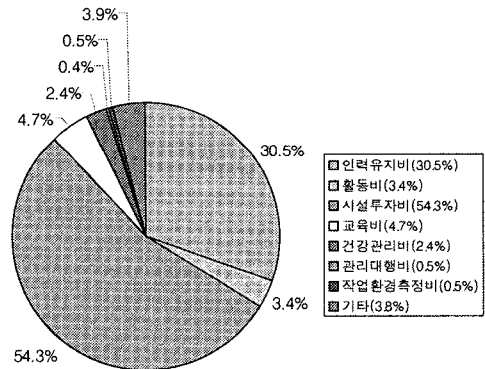


Fig. 2. The ratio of accident prevention investment by item in construction(building) industry [%]

토목건설업 전체 산업재해예방투자비 항목별 비율

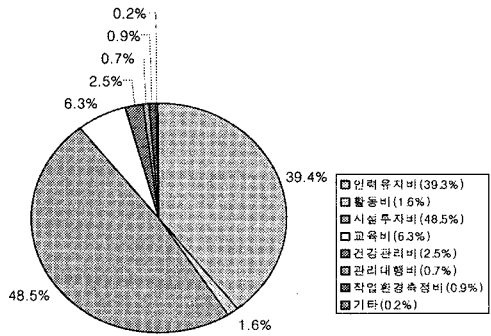


Fig. 3. The ratio of accident prevention investment by item in civil construction industry [%]

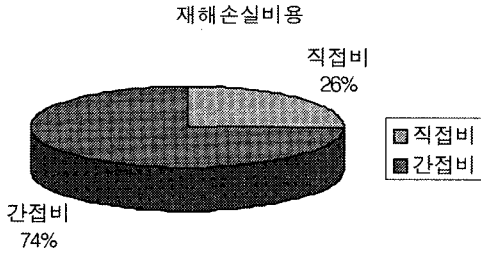


Fig. 4. Accident loss in construction industry

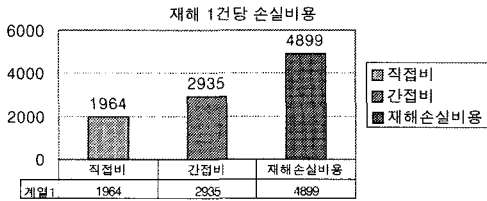


Fig. 5. Accident loss by one event in construction industry

### 3. 재해손실비용 비교 분석

#### 3.1. 건설업 전체 재해손실비용

설문조사 451개 공사현장 중 직접비와 간접비를 명기한 공사현장이 160개 공사현장이고, 160개 공사현장의 직접비와 간접비의 비율을 계상하면 Fig. 4와 같이, “직접비 : 간접비 = 1 : 2.9”로 하인리히의 1 : 4보다 낮은 비율로 조사되었다.

총재해건수는 160건이고, 이를 1건당 직접비 · 간접비 · 재해손실비용으로 환산하면, Fig. 5와 같이 1건당 직접손실비용은 1,964만원, 1건당 간접손실비용은 2,935만원, 1건당 총 재해손실비용은 4,899만원의 비용이 소요되는 것으로 나타났다.

#### 3.2. 건축건설업 재해손실 비용

조사 451개 공사현장 중 직접비와 간접비를 명기한 공사현장이 160개 공사현장이고, 이 중에서 건물(건축) 건설업 133개 공사현장의 직접비와 간접비의 비율을 계상하면 Fig. 6과 같이, “직접비 : 간접비 = 1 :

건물(건축) 건설업 재해손실비용

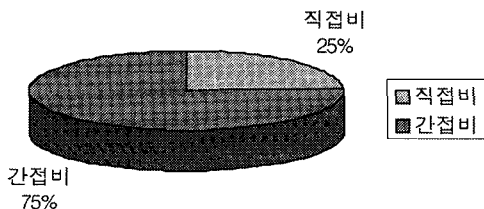


Fig. 6. Accident loss in construction(building) industry

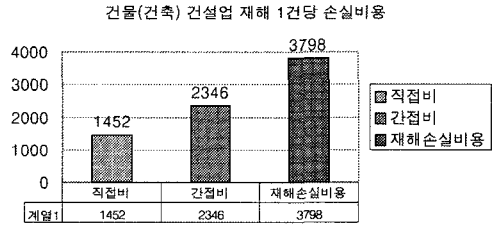


Fig. 7. Accident loss by one event in construction (building) industry

3.1”로 하인리히의 1 : 4보다 낮은 비율로 조사되었다.

총재해건수는 133건이고, 이를 1건당 직접비 · 간접비 · 재해손실비용으로 환산하면, Fig. 7과 같이 1건당 직접손실비용은 1,452만원, 1건당 간접손실비용은 2,346만원, 1건당 총 재해손실비용은 3,798만원의 비용이 소요되는 것으로 나타났다.

#### 3.3. 토목 건설업 재해손실 비용

설문조사 451개 공사현장 중 직접비와 간접비를 명기한 공사현장이 160개 공사현장이고, 이 중에서 토목 건설업 37개 공사현장의 직접비와 간접비의 비율을 계상하면 Fig. 8과 같이, “직접비 : 간접비 = 1 : 2.8”로 하인리히의 1:4보다 훨씬 낮은 비율로 조사되었다.

총재해건수는 371건이고, 이를 1건당 직접비 · 간접비 · 재해손실비용으로 환산하면, Fig. 9와 같이 1건당 직접손실비용은 2,846만원, 1건당 간접손실비용은 3,951만원, 1건당 총 재해손실비용은 6,797만원의 비용이 소요되는 것으로 나타났다.

토목 건설업 재해손실비용

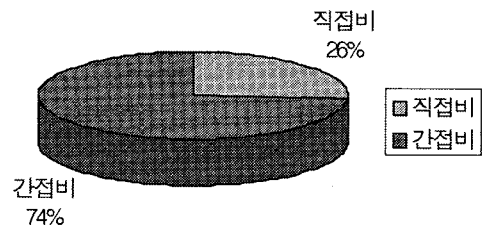


Fig. 8. Accident loss by one event in civil construction industry

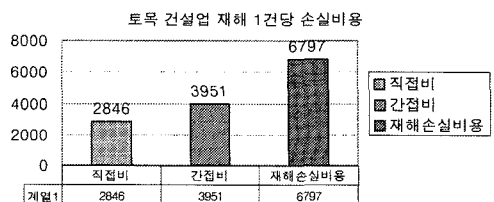


Fig. 9. Accident loss by one event in civil construction industry

Table 2. The impact of each item for accident prevention cost on accident loss cost

건축 건설업	120억 미만 전체	$Y = 0.756X_1 + 6.446X_2 + 0.753X_3 - 6.17X_4 + 3.456X_5 - 2.178X_6 + 11.780X_7 - 22.087X_8 - 1732.41$
	2억 이상 20억 미만	$Y = -11.386X_1 + 215.593X_2 + 16.022X_3 - 65.864X_4 - 68.128X_5 - 1.153X_6 + 399.815X_7 + 482.337X_8 - 2580.11$
	20억 이상 120억 미만	$Y = 0.786X_1 + 7.750X_2 + 0.772X_3 - 7.208X_4 + 4.338X_5 - 2.040X_6 + 10.205X_7 - 17.243X_8 - 1657.21$
	120억 이상	$Y = 0.168X_1 - 0.211X_2 - 0.051X_3 + 0.538X_4 + 1.480X_5 - 2.525X_6 + 2.096X_7 + 303.79$
	120억 이상 800억 미만	$Y = 1.313X_1 + 0.736X_2 + 0.615X_3 - 3.958X_4 - 6.610X_5 + 12.851X_6 - 7.704X_7 + 3.508X_8 - 6243.12$
	800억 이상	$Y = 0.288X_1 - 0.477X_2 - 0.129X_3 + 0.956X_4 + 3.048X_5 - 6.306X_6 - 3.964X_7 + 749.85$
토목 건설업	150억 미만 전체	$Y = -0.306X_1 - 0.786X_2 + 0.056X_3 + 2.962X_4 + 2.177X_5 - 69.781$
	150억 이상 전체	$Y = 0.368X_1 + 1.656X_2 + 0.307X_3 + 0.968X_4 - 5.870X_5 - 0.820X_6 + 3.047X_7 + 5.308X_8 - 5564.41$
	150억 이상 800억 미만	$Y = -0.429X_1 - 0.394X_2 + 0.368X_3 + 1.978X_4 - 12.085X_5 + 12.614X_7 - 8.557X_8 + 2072.77$
	800억 이상	$Y = 0.413X_1 + 4.032X_2 + 0.432X_3 + 1.222X_4 - 8.606X_5 - 2.990X_6 + 4.652X_7 - 10.453X_8 - 4636.1$

Y : 재해손실비용 [단위 : 만원]

인력유지비( $X_1$ ), 활동비( $X_2$ ), 시설비( $X_3$ ), 교육비( $X_4$ ), 건강관리비( $X_5$ ), 대행관리비( $X_6$ ), 작업환경측정비( $X_7$ ), 기타( $X_8$ )비용 [단위 : 만원]

Table 3. The impact of each item for accident prevention cost on the number of accident

건축 건설업	120억 미만 전체	$Y = (1.96 \times 10^{-4})X_1 + (1.53 \times 10^{-3})X_2 - (1.40 \times 10^{-4})X_3 - (2.73 \times 10^{-3})X_4 + (2.35 \times 10^{-3})X_5 - (9.80 \times 10^{-4})X_6 + (5.18 \times 10^{-3})X_7 + 0.522$
	2억 이상 20억 미만	$Y = (5.57 \times 10^{-3})X_1 - (8.14 \times 10^{-2})X_2 - (6.10 \times 10^{-2})X_3 + (3.50 \times 10^{-2})X_4 + (2.32 \times 10^{-2})X_5 + (3.73 \times 10^{-3})X_6 - (8.36 \times 10^{-2})X_7 - (1.88 \times 10^{-1})X_8 + 0.129$
	20억 이상 120억 미만	$Y = (2.05 \times 10^{-4})X_1 + (1.57 \times 10^{-3})X_2 - (1.40 \times 10^{-4})X_3 - (2.80 \times 10^{-3})X_4 + (2.43 \times 10^{-3})X_5 - (9.30 \times 10^{-4})X_6 + (5.28 \times 10^{-3})X_7 + 0.452$
	120억 이상	$Y = (6.29 \times 10^{-5})X_1 - (5.30 \times 10^{-4})X_2 - (2.90 \times 10^{-5})X_3 + (3.06 \times 10^{-4})X_4 + (3.27 \times 10^{-4})X_5 + (9.74 \times 10^{-4})X_6 - (1.24 \times 10^{-3})X_7 - (2.20 \times 10^{-4})X_8 + 0.702$
	120억 이상 800억 미만	$Y = (8.97 \times 10^{-5})X_1 + (4.44 \times 10^{-4})X_2 + (2.53 \times 10^{-4})X_3 - (2.30 \times 10^{-4})X_4 - (4.00 \times 10^{-4})X_5 + (1.08 \times 10^{-3})X_6 - (7.90 \times 10^{-4})X_7 + (2.77 \times 10^{-4})X_8 + 0.386$
	800억 이상	$Y = (6.47 \times 10^{-5})X_1 - (7.10 \times 10^{-5})X_2 - (4.70 \times 10^{-5})X_3 + (4.64 \times 10^{-4})X_4 + (4.08 \times 10^{-4})X_5 + (1.96 \times 10^{-3})X_6 - (1.46 \times 10^{-3})X_7 - (2.90 \times 10^{-4})X_8 + 0.631$
토목 건설업	150억 미만 전체	$Y = -(5.90 \times 10^{-5})X_1 - (9.90 \times 10^{-4})X_2 - (2.90 \times 10^{-5})X_3 - (1.40 \times 10^{-3})X_4 + (5.05 \times 10^{-3})X_5 - (5.80 \times 10^{-4})X_6 + 0.028$
	150억 이상 전체	$Y = (3.99 \times 10^{-4})X_1 - (1.50 \times 10^{-3})X_2 - (3.69 \times 10^{-3})X_3 - (1.40 \times 10^{-3})X_4 + (2.75 \times 10^{-4})X_5 - (9.90 \times 10^{-4})X_6 - (3.90 \times 10^{-4})X_7 - (9.00 \times 10^{-4})X_8 + 0.461$
	150억 이상 800억 미만	$Y = (5.70 \times 10^{-5})X_1 - (1.90 \times 10^{-2})X_2 + (6.04 \times 10^{-5})X_3 - (4.40 \times 10^{-4})X_4 - (7.50 \times 10^{-4})X_5 - (5.20 \times 10^{-4})X_6 + (1.29 \times 10^{-3})X_7 - (1.33 \times 10^{-4})X_8 + 0.175$
	800억 이상	$Y = (5.71 \times 10^{-5})X_1 + (2.95 \times 10^{-4})X_2 + (3.36 \times 10^{-5})X_3 - (8.60 \times 10^{-5})X_4 - (2.50 \times 10^{-4})X_5 - (7.80 \times 10^{-5})X_6 - (2.70 \times 10^{-4})X_7 - (8.50 \times 10^{-4})X_8 + 0.047$

Y : 재해건수 [단위 : 건]

인력유지비( $X_1$ ), 활동비( $X_2$ ), 시설비( $X_3$ ), 교육비( $X_4$ ), 건강관리비( $X_5$ ), 대행관리비( $X_6$ ), 작업환경측정비( $X_7$ ), 기타( $X_8$ )비용 [단위 : 만원]

#### 4. 재해예방비용이 재해손실비용/ 재해건수에 미치는 영향 분석

본 연구에서는 사업장에서 투자하고 있는 재해예방비용 증감에 따라서 재해손실비용/재해건수에 미치는 영향을 분석하기 위해서 마이크로소프트(Microsoft)사의 엑셀(Excel) 프로그램을 활용하여 인력유지비·활동비·시설비·교육비·건강관리비·대행관리비·작업환경측정비·기타의 재해예방비용 각 항목이 재해손실비용에 미치는 영향을 분석하기 위해서 다중회귀분석을 수행하여 결과식을 도출하였다.

##### 4.1. 다중 회귀분석을 이용한 재해손실비용 산출 결과식

본 연구에서는 인력유지비·활동비·시설비·교육비·건강관리비·대행관리비·작업환경측정비·기타 비용의 재해예방비용이 재해손실비용에 미치

는 영향을 산출하기 위해서 재해손실비용(Y)을 종속변수로 설정하고, 재해예방비용인 인력유지비( $X_1$ )·활동비( $X_2$ )·시설비( $X_3$ )·교육비( $X_4$ )·건강관리비( $X_5$ )·대행관리비( $X_6$ )·작업환경측정비( $X_7$ )·기타( $X_8$ )비용을 독립변수로 설정하여 다음과 같은 결과식을 도출하고자 한다.

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \beta_7 X_7 + \beta_8 X_8 + \varepsilon \quad (1)$$

여기서,  $\alpha$ 는 “참인” 재해손실비용의 절편,  $\beta_1 \sim \beta_8$ 은 “참인” 재해예방비용의 기울기,  $\varepsilon$ 은 오차항이다. 그리고, 신뢰수준을 95%로하여 다중회귀분석을 수행하였고, Table 2와 같은 결과식을 도출하였다.

본 연구에서 도출한 Table 2의 결과식을 국내 건축·토목공사에서 재해예방비용 산출시 활용한다면, 인력유지비·활동비·시설비·교육비·건강관리비

건설공사의 사고예방비용에 대한 투자효과 분석

Table 4. The table of industry accident prevention cost

구분	산재예방투자비								공사금액대비 산재예방투자비율		
	인력유지비	활동비	시설/장비 투자비	교육비	건강관리비	관리대행비	작업환경 측정비	기타	평균	최대	최소
건설업전체	2(34.7%)	4(2.6%)	1(51.5%)	3(5.4%)	4(2.4%)	7(0.6%)	6(0.7%)	5(2.1%)	0.60%	8.30%	0.007%
건축업전체	2(30.5%)	4(3.4%)	1(54.9%)	3(4.7%)	6(2.4%)	8(0.4%)	7(0.5%)	5(3.9%)	0.65%	8.37%	0.007%
2~20억	2(34.0%)	6(0.5%)	1(53.1%)	5(2.9%)	3(5.3%)	4(3.9%)	8(0.1%)	7(0.2%)	0.98%	3.00%	0.06%
20~120억	2(29.9%)	5(2.8%)	1(50.3%)	3(7.1%)	4(5.5%)	6(2.6%)	7(1.6%)	8(0.2%)	0.78%	2.65%	0.09%
120~800억	2(33.4%)	4(3.9%)	1(54.1%)	3(4.3%)	5(2.7%)	8(0.3%)	7(0.6%)	6(0.7%)	0.68%	8.37%	0.01%
800억이상	2(28.9%)	5(3.1%)	1(54.6%)	4(4.8%)	6(2.1%)	7(0.4%)	8(0.3%)	3(5.8%)	0.47%	2.42%	0.01%
토목업전체	2(39.4%)	5(1.6%)	1(48.5%)	3(6.3%)	4(2.5%)	7(0.7%)	6(0.9%)	8(0.2%)	0.51%	4.98%	0.01%
2~20억	2(29.3%)	7(0.1%)	1(63.4%)	3(5.8%)	4(1.0%)	5(0.2%)	6(0.2%)	8(0.0%)	0.91%	1.07%	0.82%
20~150억	2(41.8%)	6(0.7%)	1(51.8%)	3(2.6%)	5(1.4%)	7(0.4%)	4(1.7%)	8(0.1%)	0.63%	1.04%	0.91%
150~800억	2(39.5%)	4(4.1%)	1(45.5%)	3(0.6%)	5(2.5%)	7(0.4%)	6(1.6%)	8(0.4%)	0.62%	4.98%	0.03%
800억이상	1(40.2%)	8(1.2%)	3(15.2%)	4(14.9%)	6(3.9%)	2(15.5%)	5(6.5%)	7(2.8%)	0.43%	1.95%	0.01%

· 대행관리비 · 작업환경측정비 · 기타비용의 증감에 따른 최소 재해손실비용을 예상하는데 있어 정량적인 기초 자료로 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

4.2. 다중 회귀분석을 이용한 재해건수 산출 결과식

본 연구에서는 인력유지비 · 활동비 · 시설비 · 교육비 · 건강관리비 · 대행관리비 · 작업환경측정비 · 기타 비용의 재해예방비용이 재해건수에 미치는 영향을 산출하기 위해서 재해손실비용(Y)을 종속변수로 설정하고, 재해예방비용인 인력유지비(X<sub>1</sub>) · 활동비(X<sub>2</sub>) · 시설비(X<sub>3</sub>) · 교육비(X<sub>4</sub>) · 건강관리비(X<sub>5</sub>) · 대행관리비(X<sub>6</sub>) · 작업환경측정비(X<sub>7</sub>) · 기타(X<sub>8</sub>)비용을 독립변수로 설정하여 Table 8과 같은 결과식을 도출하였다.

본 연구에서 도출한 Table 3의 결과식을 국내 건축 · 토목 현장에서 재해건수 예상시 활용한다면, 인력유지비 · 활동비 · 시설비 · 교육비 · 건강관리비 · 대행관리비 · 작업환경측정비 · 기타 비용의 증감에 따라서 현장에서 발생할 수 있는 재해 건수를 예상하는데 정량적인 기초 자료로 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

5. 분석 결과 및 고찰

5.1. 산업재해예방비용

국내 건설업 현장에서 사용되는 산업재해예방투자비용은 Table 4와 같이, 시설/장비투자비용(51.5%)

과 인력유지비용(34.7%)에 86% 이상이 투자되는 것을 알 수 있다. 또한, 공사금액대비 산재예방투자비용은 평균 0.60%, 최대 8.3%, 최소 0.007%가 산재예방비용으로 투입되는 것으로 나타났다.

그러나, 시설/장비 투자비용과 인력유지비용의 적정 투자비율에 관한 연구를 수행하여 과잉 투자하는 문제점 해결에 노력을 기울여야 할 것이다.

5.2. 재해손실비용

국내 건설업의 직접비와 간접비의 비율은 건설업 전체의 경우 “직접비 : 간접비 = 1 : 2.9”, 건축업 전체의 경우 “직접비 : 간접비 = 1 : 3.1”, 토목업 전체의 경우 “직접비 : 간접비 = 1 : 2.8”로 나타났다. 이러한 비율은 하인리히의 “직접비 : 간접비 = 1 : 4”에 못미치는 수치이며, 설문조사시 현장 관계자의 데이터 준비 부족 및 지식 부족에 원인이 있다고 생각된다. 따라서, 현장 관계자가 간접비에 대한 계산을 할 수 있도록 가이드라인 제정 및 교육이 선행되어야 할 것으로 생각된다.

5.3. 재해예방비용이 재해손실비용/재해건수에 미치는 영향 분석

본 연구에서는 사업장에서 투자하고 있는 재해예방비용 중 인력유지비 · 시설비 · 교육비 · 건강관리비 · 대행 관리비 · 작업환경측정비 · 기타 비용이 재해손실비용에 미치는 영향을 산출할 수 있는 결과식을 도출하기 위해서 다중회귀분석법을 활용하여 결과식을 도출하였다.

2004년도 공사금액 5,294,000만원 A건축공사현장의 경우 인력유지비( $X_1$ ) 22,000만원, 활동비( $X_2$ ) 1,000만원, 시설비( $X_3$ ) 28,309만원, 교육비( $X_4$ ) 4,354만원, 건강관리비( $X_5$ ) 6,027만원, 대행관리비( $X_6$ ) 2,500만원, 작업환경측정비( $X_7$ ) 1,443만원, 기타비용( $X_8$ ) 500만원을 재해예방비용으로 투자하였다. A건축공사현장의 재해예방비용 각 항목을 Table 2와 Table 3의 건축건설업 120억 이상 800억 미만의 수식에 적용한다면 재해손실비용이 6,481만원, 재해건수가 1.4건이 발생할 수 있다는 것을 예상할 수 있다. 또한, 재해예방비용의 각 항목을 오차분석에 의하여 최적 투자비용을 산정할 수 있을 것이다.

따라서, 건축 및 토목 건설현장에서는 재해예방 투자비 산정시에 본 연구에서 제시한 결과식을 이용하여 적정 재해예방투자비 산정의 기초 자료로 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

## 6. 결론

본 연구에서는 2003년 산업안전보건 동향조사 결과를 토대로 재해예방비용 분석, 재해손실비용 분석, 재해예방비용이 재해손실 비용에 미치는 영향 분석, 재해예방비용이 재해건수에 미치는 영향 분석을 수행하였으며, 그 결과 다음과 같은 결론을 도출하였다.

첫째, 본 연구에서는 건물(건축) 건설업과 토목 건설업의 종합건설업 형태에 따라서 공사금액 대비 산재예방투자비 및 투자비용에 대한 분석을 수행하였다. 분석 결과 국내 건설업은 시설·장비투자비 및 인력유지비에 86% 이상을 투자하고 있다는 것을 알 수 있었다.

둘째, 재해 손실 비용의 직접비와 간접비의 분석 결과 건축업의 경우 1:3.1, 토목업의 경우 1:2.8의 비율로 나타났다. 이러한 분석결과는 동향조사시 현장관계자의 무성의한 답변에 원인이 있을 수도 있으나, 데이터 부족 및 산출 연건이 조성되어 있지 않은 원인이 더 큰 것으로 사료된다. 따라서, 건설 현장에서 직접비와 간접비에 관한 데이터를 보유할 수 있도록 현장 특성에 맞는 가이드라인 제시 및 교육이 이루어져야 할 것으로 생각된다.

셋째, 재해예방비용이 재해손실비용 및 재해건수

에 미치는 영향을 분석하기 위해서 다중회귀분석을 수행하여 재해예방비용의 각 항목의 증감에 따라 재해손실비용 및 재해건수에 미치는 영향을 평가할 수 있는 결과식을 제시하였다. 그러나, 본 연구에서 제시한 결과식은 2004년도 산업안전보건 동향조사에서 수행한 500개 현장의 데이터를 토대로 제시한 수식이기 때문에, 2005년 이후 조사되는 데이터를 분석하여 보다 현실에 적합한 결과식 도출에 관한 연구가 수행되어야 할 것이다.

본 연구에서 제시한 결과식을 국내 건축·토목공사에서 활용한다면 법규에 준하는 재해예방비용 계산이 아닌 보다 정량적인 데이터에 의하여 산업재해손실비용과 산업재해건수를 최소화시킬 수 있는 적정 산업재해예방비용 산출 자료로 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

## 참고문헌

- 1) 강금식, "통계분석", 전영사, 1999.
- 2) 김선민, "통계학 이해", 양지출판사, 2000.
- 3) 국립노동과학연구소, "재해손실비용 표준모델 개발에 관한 연구", 1988.
- 4) 국립노동과학연구소, "재해손실비용 조사연구 보고서", 1985.
- 5) 박명수, "산업재해의 경제적 손실 및 산재예방 투자효과에 대한 분석", 한국노동연구원, 1993.
- 6) 박명수, "산업재해의 경제학", 한국노동연구원 고위지도자 과정, 1994.
- 7) 박종근 외, "건설공사의 안전관리비 사용에 대한 투자효과 분석에 관한 연구" 한국산업안전학회, 2001. 9.
- 8) 박종근, "건설공사의 안전투자비에 대한 투자효과 분석에 관한 연구", 한국산업안전보건연구원, 2004. 5.
- 9) 박필수, "산업안전관리론", 중앙경제사, 1991.
- 10) 송기호, "산업재해의 경제학적 연구", 서울대학교 대학원 경제학 박사논문, 1993.
- 11) 이충호, "산업재해의 경제적손실분석을 통한 재해예방대책 연구", 경희대학교 경영대학원 석사논문, 1996.
- 12) 한국산업안전학회, "산업재해로 인한 업종별 직접 손실액 산출기준에 관한 연구", 1999.