

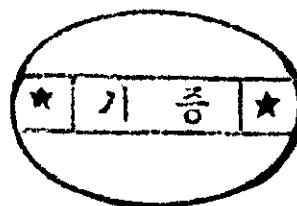
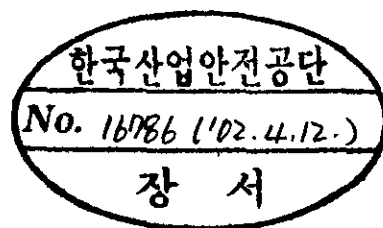
17

산업재해로 인한 업종별 직·간접 손실액 산출기준에 관한 연구

A Study on the Calculation Standard of
Direct or
Indirect Loss from Industrial Disaster

연구기관

한국산업안전학회



한국산업안전공단

산업안전보건연구원

제 출 문

한국산업안전공단

산업안전보건연구원장 귀하

본 연구보고서를 「산업재해로 인한 업종별 직·간접 손실액 산출기준에 관한 연구」 용역사업의 최종보고서로 제출합니다.

1999년 7월

☐ 연구기관 : 한국산업안전학회

☐ 연구책임자 : 김용수(서울산업대학교 안전공학과 교수)

☐ 공동연구자 : 이영순(서울산업대학교 안전공학과 교수)

정재희(서울산업대학교 안전공학과 교수)

김찬오(서울산업대학교 안전공학과 교수)

이영섭(서울산업대학교 안전공학과 교수)

목연수(부경대학교 안전공학과 교수)

이규식(연세대학교 보건행정학과 교수)

이해중(연세대학교 보건행정학과 교수)

권명중(연세대학교 경제학과 교수)

요 약 문

1. 산업재해로 인한 업종별 직·간접 손실액 산출기준에 관한 연구

2. 연구 기간 : 1998. 7. 15~1999. 7. 14

3. 연구의 목적 및 필요성

기업의 활동규모가 커지고 활동범위도 다양해짐에 따라서 안전·보건관리 실패에 따른 손실비용 및 이에 따른 기회비용은 국가적으로나 기업경영측면에서 점차 증가하고 있다. 이러한 현상은 우리 나라도 예외가 아니다. 노동부가 1998년 11월 발표한 통계에 따르면 산업재해보상보험법 적용사업장 227,564개소에 종사하는 근로자 8,236,641명중에서 4일 이상 요양을 요하는 재해자가 66,770명이 발생(사망 2,742명, 부상 62,604명, 직업병 1,424명)하였다. 이로 인한 경제적 직접손실액(산재보상금 지급액)은 1조 5,560억원으로 전년대비 14.81% 증가하였고, 하인리히 방식을 채택하여 직접비 대 간접비의 비율을 1:4로 적용한 총 경제적 손실 추정액은 6조 7,766억원으로 전년대비 14.81%가 증가하였다. 근로손실일수는 4,663천일로 전년대비 5.79%가 증가한 것으로 나타났다. 이는 97년 노사분규참가 근로자 기준 근로손실일수 445천일보다 산업재해로 인한 근로손실 일수가 105배나 크며, 노사분규로 인한 생산차질액 2조 9,929억원 보다 산업재해로 인한 총경제적 손실추정액이 2.6배 크게 나타났다. 이러한 현실적 특성은 산업안전의 기본 정책이 재해발생건수 감소위주에서 비롯된 것으로서, 산업안전을 통한 국가경쟁력 또는 기업경쟁력 강화라는 현시대적 요구와는 매우 동떨어진 정책이다. 사실상 안전 선진국이라는 영국의 경우도 HSE(Health

and Safety Executive)의 최근 연구에 의하면 산업재해에 따른 기업부담이 기업 매출액의 5~10%에 이르고 직접비(보험비용)대 간접비(비보험비)의 비율이 1 : 8~36 배 이르고 있음이 밝혀지면서 경쟁력 차원에서 산업재해에 따른 기업비용부담을 관리하기 위해서 재해손실비용의 업종별 특성과악 및 산출기준개발뿐 아니라 소위 손실관리(Loss Control)란 경영기법을 개발하여 보급하고 있다.

산업안전을 통하여 산업경쟁력을 강화하는 정책을 추진하기 위해서는 산업재해에 따른 경제적 손실비용 파악이 필연적이다. 따라서, 본 연구는 단순히 비용파악 측면이 아니라, 산업 및 기업의 경쟁력 강화에 도움이 되는 정보로서 그 역할을 할 수 있고, 아울러 21세기 투명경영의 보고활동으로서도 활용할 수 있는 선진경영기법인 손실관리(Loss Control)기법 즉, 안전·보건경영시스템 보급을 위한 기반구축 작업이 될 수 있도록 다음을 연구목적으로 한다.

첫째, 재해손실비용 파악을 통한 안전비용 산출모델 개발

둘째, 업종별 재해손실로 인한 직접(보험비용), 간접(비보험비용) 손실액 산출기준 개발

셋째, 사업장에서 용이하게 자료수집 및 평가에 적용할 수 있는 Spreadsheet 개발

넷째, 재해예방 투자편익(Cost-Benefits)분석

다섯째, 손실관리(Loss Control) 보급을 위한 업종별 재해손실비용 파악

4. 연구내용

4.1 재해손실비용의 업종별 특성 파악과 산출기준 개발연구

(1) 국내 산업현장의 각 업종별 재해손실비용의 인식도 및 현황조사

● 안전비용에 대한 인식도 조사

- 재해손실비용의 비용항목의 구분 및 항목별 현황 조사
- 재해손실비용 자료의 수집 및 평가 실태 조사
- 직접비(보험비용) 대 간접비(비보험비용)의 구분 및 적용 실태 조사

(2) 주요 업종의 분류 및 업종별 특성 파악

- 재해손실비용의 특성파악 및 적용을 위한 주요 업종의 분류
- 재해정도의 구분
- 주요 업종별 특성 및 현황 정리

(3) 선진국의 재해손실비용 평가 동향 및 모델 분석

- 외국의 주요 재해비용 평가모델의 장단점분석
 - 기업 및 학계의 안전비용 분석 및 평가모델 현황 자료 수집 분석
- 주요 분석 항목
 - 비용항목의 내역 및 구분
 - 자료수집 및 보고 방법
 - 각종 지수 산출기법
 - 산재보험법적용의 범위 및 용이성
- 우리나라현실과의 차이(Gap)분석
- 주요 분석 대상 모델
 - R. H. Simonds 및 J. V. Grimali의 Safety's Cost Effects연구
 - HSE Full Cost Accounts

(4) 국내 손실비용 기초평가모델 설계 및 시뮬레이션

- 외국의 재해비용 평가모델 분석 결과와 국내의 현황을 고려한 평가모델 설계
- 비용항목, 항목별 적용범위, 비용항목지수, 지수적용방법, 평가방법론
- 기초평가모델에 가상데이터, 제한된 실제데이터를 입력하여 기초평가모델의 문제점을 분석/보완

(5) 업종별 산출기준 수립

- 국내 재해비용 평가모델을 기초로 업종별로 적용할 수 있는 직접비용(보험비용)·간접비용(비보험비용)의 재해손실액 산출기준 수립
- 세부 적용기준을 수립

4.2 재해비용 기록 및 평가 Spreadsheet 개발연구

(1) 범위 및 항목 설정

- spreadsheet 목적 및 범위 결정
- 비용항목 및 지수 결정

(2) 지수적용 및 평가방법론 설정

- 지수적용방법론 설정
- 평가방법론 설정

(3) Spreadsheet 설계 및 검토

- 가상 데이터에 의한 테스트
- 제한된 실제 데이터 적용
- 문제점 분석 및 보완

4.3 재해예방 투자비용 효과분석 연구

(1) 비용편익분석 모델 조사

- 손익 분기 재해건수 계산 방법에 의한 분석
- 전통적 비용 편익 분석
- 회귀분석을 통한 평가

(2) 경제성 평가방법의 분석

- 재해건당 손실비용과 투자비용을 통한 손익분기 재해건수 계산
- 안전투자액과 재해로 인한 손실액 비교 분석 연구
- 재해건수, 직접 손실비, 총 손실비의 영향요인 회귀분석

(3) 비용 편익 분석 결과 도출

- 안전 투자비에 따른 재해예방 효과 분석
- 사업장의 안전 투자비의 적정성 분석
- 안전 투자비 항목 중 가장 효율적인 비용 항목 산출

5. 연구방법

본 연구방법은 크게 문헌연구, 현장방문, 사례조사, 벤치마킹을 연구방법으로 채택하고 다음과 같이 접근한다.

5.1 업종별 특성 파악 및 재해비용 산출기준 개발연구

재해비용 산출기준 개발을 위한 세부 단계는 다음과 같다.

제1단계: 문헌 및 자료조사	제2단계: 국내재해비용 인식도 및 현황조사
제3단계: 국내업종별 재해비용 특성분석	제4단계: 선진국 재해비용 평가모델 분석
제5단계: 국내재해비용 기초평가모델 개발	제6단계: 시뮬레이션
제7단계: 업종별 산출기준 수립	제8단계: 재해비용평가 모델 개발

5.2 재해비용기록 및 평가 Spreadsheet 개발 연구

재해비용기록 및 평가 Spreadsheet 개발 연구를 위한 세부 단계는 다음과 같다.

제1단계 : 사전준비분석	제2단계 : 범위 및 항목변수 설정
제3단계 : 지수적용 및 평가방법론 설정	제4단계 : Spreadsheet 설계 및 검토
제5단계 : DATA 적용	제6단계 : 문제점 분석 및 보완

5.3 비용편익분석

사업장의 안전비용편익 분석을 위한 세부 단계는 다음과 같다.

제1단계 : 분석방법의 선정	제2단계 : 조사된 DATA 적용
제3단계 : 안전투자비용 효과 분석	제4단계 : 문제점 분석 및 보완
제5단계 : 효과적인 비용편익분석 방법도출	

6. 연구 결과

6.1 산업재해로 인한 업종별 직·간접 손실비용

연구 결과 산업재해로 인한 업종별 직·간접 손실비용은 다음과 같다.

- (1) 전기·전자 제조업의 경우 직·간접비 비율은 '96년도 1:5.6, '97년도 1:5.6, '98년도 1:7.5이며, 전체 연도('96, '97, '98)의 평균 비율은 1:6.3으로 조사되었다. 이를 규모별로 구분하여 보면, 300인 이상의 사업장의 경우는 1:6.4, 300인 이하의 사업장의 경우 1:6.2로 조사되었다. 전기·전자업종의 경우 다른 업종보다 직·간접비의 비율이 비교적 높게 조사되었는데 이유는 다른 업종에 비해 재해율이 낮아 직접비가 작은데 반해, 업종상 라인 생산 작업활동이 많아서 무상해사고(라인의 정지 등)에 의한 생산 및 물적손실 등의 간접비가 크게 조사되었기 때문이었다.
- (2) 화학제품 제조업의 경우 직·간접비 비율은 '96년도 1:5.9, '97년도 1:9.9, '98년도 1:8.2이며, 전체 연도('96, '97, '98)의 평균 비율은 1:7.9로 조사되었다. 이를 규모별로 구분하여 보면, 300인 이상의 사업장의 경우는 1:8.0, 300인 이하의 사업장의 경우 1:5.3으로 조사되었다. 이는 화학제품 제조업이라는 특성상 플랜트의 화재나 폭발로 인한 손실비용은 다른 업종과 비교할 수 없을 만큼 큰 재해손실을 가져다주기 때문이다.
- (3) 기계 기구 제조업의 경우 직·간접비 비율은 '96년도 1:3.4, '97년도 1:5.0, '98년도 1:4.7이며, 전체 연도('96, '97, '98)의 평균 비율은 1:4.2로 조사되었다. 이를 규모별로 구분하여 보면, 300인 이상의 사업장의 경우는 1:4.2, 300인 이하의 사업장의 경우 1:6.7로 조사되었다. 조사과정에서 생산손실 부분은 일부 산출할 수 있었으나 반면, 물적손실 부분은 기초자료의 부족 등으로 인해 일부분밖에 산출할 수 없어 1:4.2로 조사되었다.

(4) 조선업의 경우 직·간접비 비율은 '96년도 1:7.7, '97년도 1:7.4, '98년도 1:7.9이며, 전체 연도('96, '97, '98)의 평균 비율은 1:7.7로 조사되었다. 이를 규모별로 구분하여 보면, 300인 이상의 사업장의 경우는 1:7.6, 300인 이하의 사업장의 경우 1:9.0으로 조사되었다.

(5) 건설업의 경우 직·간접비 비율은 '97년도 1:2.3, '98년도 1:4.2로 조사되었으며, 전체 연도('97, '98)의 평균 비율은 1:3.0으로 조사되었다. 다른 업종에 비해 직·간접비의 비율이 낮게 조사되었는데 건설업종의 경우 인적상해로 인한 산재보험보상비는 많이 지급된 반면 건설현장 특성상 사고로 인한 물적손실 및 생산손실 등의 간접손실의 정확한 조사가 어려웠기 때문이었다.

6.2 비용편익분석 결과

5개 업종 모두를 살펴볼 때 산업안전에 대한 투자는 시설장비 투자비(51.7%), 산재보험료(25.6%), 안전활동비(9.5%)의 순으로 이루어지고 있었다. 기계기구업, 건설업, 조선업에서도 동일한 순서를 보였으나, 화학업종과 전기전자업종의 경우에는 시설장비투자비가 가장 많은 비율을 차지하고 있었지만 산재보험료보다는 안전활동비가 더 높은 비율을 보이고 있었다.

한편 연평균 투자액의 변동은 건설업을 제외한 4개 업종 전체를 살펴볼 때 1996년에 비해 1997년에는 약 28%의 증가를 보였지만 1998년에는 전년도에 비해 약 14% 정도의 감소를 나타냈다. IMF 경제위기 이후 각 기업체가 산업안전에 대한 투자가 위축되었음을 보여주는 결과라고 할 수 있다. 기업별로 보면 기계기구업종에서 1998년의 산업안전투자액은 1996년에 비해 66%나 감소해 가장 많은 감소를 보였고, 화학업종은 12%, 전기전자업종은 47%의 감소를 보였다. 조선업종에서만 1998년의 산업안전투자액은 1996년에 비해 32%의 증가를 나타내고 있다. 이는 타업종에 비해 재해건수와 재해율이 높은 업종이라는 특징을 반영한 결과로 이해된다.

건설업종을 제외한 4개 업종에서 손익분기 재해건수를 보면 기계기구업종에서는

24.71건, 화학은 11.70건, 전기전자업종은 22.85건, 조선업종은 95.74건을 보이고 있다. 그러나 전 업종에 걸쳐 기업규모별로 큰 차이를 보이고 있다. 기계기구업종에서는 대기업을 30.70건인데 비해 중소기업은 3.97건을 보이고 있다. 화학업종에서는 대기업을 15.74건, 중소기업은 0.53건, 전기전자업종에서는 대기업을 33.88건, 중소기업이 0.39건, 조선업종에서는 대기업을 163.07건, 중소기업이 1.27건을 보이고 있다. 이와 같은 결과는 중소기업에서의 안전투자액이 대기업에 비해 상당히 적다는 점을 암시해준다.

전통적인 방식의 비용편익분석 결과를 통해 보면 모든 업종에서 산업안전에 대한 투자가 그로 인한 편익보다 크다는 결과가 나타나고 있다. 기계기구업종에서는 안전투자액이 손실감소분으로 회수되는 비율은 6%(1997년에는 -7%, 1998년에는 18%)이며, 화학업종은 16%(1997년 22%, 1998년 8%), 조선업은 2%(1997년 2%, 1998년 6%)를 나타내고 있다. 전기전자업종에서는 산업안전에 대한 투자가 이루어지고 있음에도 불구하고 손실액이 매년 아주 조금씩 증가하고 있음을 보여주고 있다.

기업의 규모에 따라서도 차이를 보이고 있는데 기계기구업종의 경우 중소기업은 투자가 이루어지고 있음에도 불구하고 손실액의 감소가 이루어지지 않거나 오히려 증가하는 결과를 보이고 있다. 그러나 대기업에서는 1998년에 1997년 투자액의 19% 정도에 해당하는 손실감소를 이루어냈다. 화학업종에서도 이러한 양상은 그대로 드러난다. 중소기업에서는 손실액이 투자액의 3% 내외에서 증감을 이루고 있으나 대기업에서는 20%의 뚜렷한 손실감소를 나타내고 있다. 전기전자업종의 경우에는 대기업이 투자액의 1% 규모에서 손실액의 증가를 나타내고 있으나 중소기업에서는 1997년 투자액의 32% 규모에 이르는 손실액의 증가를 보인 반면 1998년에는 투자액의 5%가 손실감소로 회수되었다. 그리고 조선업종에서는 중소기업이 8%의 회수율을 보이고 대기업이 2%의 회수율을 나타내고 있다.

이와 같이 기업규모별로 볼 때 화학업종, 전기전자업종과 같이 대기업과 중소기업간의 차이가 뚜렷하게 나타나는 업종이 있지만 전업종을 함께 살펴볼 때는 대기업에서 3%, 중소기업에서는 1%의 회수율을 보이는 등 큰 차이가 없다는 결과를 보

이고 있다. 그러나 본 연구의 결과는 재해 당사자의 개인 및 가족의 손실과 사회적 손실을 전혀 고려하지 않고 있다는 한계를 지니고 있으며, 다만 기업의 입장에서만 손실이 고려되었다는 범위에서만 고려되어야 한다. 이 연구에서는 기업의 입장에서 손실을 고려했다고 하더라도 상해사고로만 국한되어 손실이 계산되었기 때문에 4일 미만의 치료가 요구되는 경미한 사고와 무상해사고가 포함되지 못했고, 조사한 기업의 수가 충분하지 못하며, 3차 년도의 자료를 가지고 분석하는 한계를 가지고 있었다.

본 연구에서 행해진 회귀분석의 결과에서는 산업재해 예방에 영향을 미치는 투자는 인력유지비, 안전활동비, 안전보건교육비, 근로자 건강관리비이며 안전투자 중 가장 높은 비율을 보였던 시설장비투자비는 산업재해예방에 큰 영향을 주지 못하였지만, 전체의 투자 효율성 해석에 대해서는 연구에 어려운 점을 감안하여 조심스럽게 해석되어야 함을 밝혀 둔다.

7. 연구결과에 대한 기여도, 기대효과 및 활용방안

7.1 기 여 도

(1) 비용효율적인 안전문화 정착에 기여

안전재해비용의 산출과업은 기존의 전통적인 회계시스템에 추가적인 전문인력, 시간, 그리고 비용투입이 요구되나, 본 연구결과로서 안전재해비용의 산출, 분석 및 평가관리를 용이하게 함으로써 안전문화를 비용측면에서 효율적으로 정착시키는데 기여할 수 있다.

(2) 효율적인 안전비용 관리를 가능케함

안전재해비용의 구체적인 소재와 규모를 파악하기 위해서는 기업의 다양한 활동중에서 어느 부분이 안전활동이며, 어느 부분이 안전비용인가에 대한 명확한 기준의 수립이 필수적이다. 따라서 직·간접 재

해비용의 산출기준의 수립은 기업의 안전예방활동에 따른 성과에 대해 정량적으로 비교·분석할 수 있는 구체적인 방법론과 평가방법을 제공함으로써 효율적인 안전비용 관리를 가능케 한다.

(3) 안전경영의 투명성 확보의 기반 제공

정부, 지방자치단체, 주주, 소비자, 민간단체 등 이해관계자들의 안전에 대한 관심이 높아지면서, 기업의 안전활동과 성과를 객관적인 자료를 통해 정책방향의 결정, 투자결정 등 중요한 부분에서 활용할 수 있도록 관련자료를 기업측에 요구하고 있는데 재해비용 평가결과를 제시함으로써 객관적인 자료로 인정받을 수 있다. 때문에 우리나라 실정에 적합한 재해비용의 산출 기준과 비용-편익 분석 도구를 제공함으로써 기업 안전경영의 투명성 확보의 기반을 제공이 가능하게 된다.

(4) 비용-편익분석을 가능케함.

기업이 재해비용에 대한 비용-편익분석의 방법은 매우 다양하고 기업의 규모와 목적에 따라 다르게 적용될 수 있다. 따라서 우리나라의 실정을 감안한 비용-편익 분석 방법론의 제시는 기업의 안전예방과 관련된 투자결정 등 관련프로젝트의 비용-편익 분석이 가능케 한다.

(5) 사고율이나 재해율을 낮춤으로써 기대할 수 있는 비용절감 측면을 실

제적인 비용으로 가시화하고, 합리적인 근거에 의해 사업주의 전략적인 안전투자를 유도함으로써 산업재해예방에 기여하고, 기업의 경쟁력을 강화함으로써 국가의 IMF관리체제 조기극복에 기여할 수 있다.

7.2 기대효과

(1) 안전비용에 대한 구체적인 소재와 규모 파악 가능

재해비용의 평가결과는 기존의 전통적인 회계방식에서 간접비로 일괄 처리된 안전비용에 대한 구체적인 소재와 규모 파악을 가능하게 한다. 안전비용의 소개와 규모에 대한 파악이 가능해지므로 경쟁력 차원에서 안전비용의 직접적인 통제와 관리를 용이하게 함.

(2) 최고경영자에게 안전활동의 중요성 설득

안전비용에 대한 정기적인 보고는 경영자들로 하여금 기업이 처해있는 안전상황을 이해하고 비용발생원에 대한 인식을 제고시킬 수 있다. 그리고 안전비용에 대한 구체적인 수치의 제시는 안전관리의 중요성을 제시해주고 기업을 둘러싼 안전문제에 대한 관심을 최고경영자에게 불러일으킬 수 있는 효과적인 방법이 될 수 있다.

(3) 외국과의 비교분석

일부 업종에 대해서는 외국과의 재해비용 비교가 가능하며, 재해에 따른 손실비용처리기준과 규모에 관하여 벤치마킹을 할 수 있다.

(4) 안전관련 경쟁력 비교

안전은 새로운 품질로서 인식되고 있다. 따라서 안전관리는 단순한 사고예방이 아니라 산업(기업)의 경쟁력과도 상통한다. 본 연구결과는 우리나라 산업의 경쟁력을 안전차원에서 외국과 비교해볼 수 있고, 또한 이에 따른 대안을 마련하는데 활용될 수 있다.

7.3 활용방안

안전관리 방안들 중 가장 최적의 정책방안선택시 비용에 대한 고려가 반드시 뒤따른다. 따라서 본연구결과는 기업, 정부 및 공공기관의 안전관련 정책을 수립하는데 매우 활용도가 크다.

- (1) 정 부 : 산업안전보건에 관한 정책입안자(사업평가), 예산부처 업무담당자
(예산기획 및 예산사업평가), 경제부처 담당자 등에 의한 관련사
업평가, 예산작업에 있어서 예산기획 및 사업예산의 적정성 평가
등에 기초자료로 활용 가능
- (2) 기 업 : 안전분야의 신규투자를 결정하는데 필요한 기초자료 산출과 기존
사업에 있어서 사업의 재평가를 위한 의사결정자료의 산출 도구
로 활용할 수 있으며, 생산제품, 원자재, 공정의 선택시 각 선택
대안별 안전 재해비용 평가모델로 이용
- (3) 학 계 : 정부 및 사업장의 산업안전보건과 관련된 비용측면의 정확한 기
초자료의 수집이 가능하므로 국내에서 지금까지 활성화하지 못한
안전보건분야의 경제성 평가연구 등에 활용이 가능할 것으로 판
단됨

목 차

요 약 문	i
목 차	x iii
표 목 차	x vii
그 림 목 차	x x

제 1 장 서론

1. 연구 배경	1
2. 연구 필요성	3
3. 연구목적	4

제 2 장 연구내용 및 방법

1. 연구내용	5
1.1 재해손실비용의 업종별 특성 파악과 산출기준 개발연구	5
1.2 비용편익분석의 연구 내용	7
1.3 사업장보급 재해비용 기록 및 평가 spreadsheet 개발연구	8
2. 연구방법	9
2.1 업종별 특성 파악 및 재해비용 산출기준 개발연구	9
2.2 비용편익분석의 연구방법	10
2.3 사업장보급 재해손실비용기록 및 평가 spreadsheet 개발연구	11

제 3 장 연구수행 내용

1. 국내산업현장의 재해손실비용의 인식도 및 현황조사	12
1.1 재해손실비용의 인식도	12
1.2 재해손실비용의 비용항목구분 및 항목별 현황	13
1.3 재해손실비용 자료의 수집 및 평가 실태	15
1.4 직접비(보험비용) 대 간접비(비보험비용)의 구분 및 적용 실태	16
2. 주요 업종의 선정 및 업종별 특성 파악	18
2.1 재해비용의 특성과악 및 적용을 위한 주요 업종의 분류	18
2.2 재해 정도의 구분	22
2.3 주요 업종별 특성의 분류 및 현황	23
3. 국내·외 재해손실비용 평가 동향 및 모델 분석	24
3.1 재해손실비용 평가 동향 및 모델 분석	24
가. 국내 재해손실비용 연구 동향	24
나. 선진국의 재해손실비용 평가 모델 분석	24
다. 재해코스트 평가모델	25
3.2 간접비(비보험비용)의 요소	33
3.3 사고 시나리오 및 외국 재해손실비용 사례연구	38
가. 사고 시나리오	38
나. 외국의 재해손실비용 사례연구	39
3.4 우리 나라 현실과의 차이분석	48
4. 투자비용효과분석의 평가 동향 및 모델 분석	51
4.1 선진국의 투자효과분석 연구 동향	51
가. 영국	52
나. 호주	55
다. 고찰	57

4.2 경제성 평가방법의 분석	58
가. 경제성 평가방법의 이론적 고찰	58
나. 비용편익분석의 일반적 이론	65
다. 산업안전분야에서의 비용편익분석 사용 실태	74
라. 우리 나라에서의 산업안전 및 보건에 관한 비용편익분석 검토	75
 5. 재해손실비용 평가 모델 개발	81
5.1 용어의 정의	81
5.2 생산손실과 재해	83
5.3 항목변수 선정 및 적용범위	85
5.4 조사방법	88
5.5 재해손실비용 기록 및 평가 조사 Spreadsheet	89

제 4 장 연구 결과

1. 재해손실비용의 직·간접 손실액 산출 사례연구 결과	91
1.1 전기·전자 제조업	92
1.2 화학제품 제조업	104
1.3 기계기구 제조업	110
1.4 선박건조 및 수리업(조선업)	116
1.5 건설업	121
1.6 종합	127
 2. 산업안전에 대한 비용편익분석	130
2.1 비용편익 분석 모형	130
2.2 재해건당 손실비용 계산	131
2.3 투자비용 내역과 구성항목 분석	132
2.4 현 투자액에 대한 손익분기 재해건수 분석	138

2.5 손익분기 재해건수 분석 결과의 적용	143
2.6 비용편익분석 결과	145
2.7 회귀분석에 의한 재해예방투자 평가모형 개발	152

제 5 장 결론 및 제언

1. 재해손실비용의 직·간접 손실액 산출 결론 및 제언	173
2. 비용편익분석 결론 및 제언	176
3. 기대효과 및 활용방안	180

참 고 문 헌	182
---------------	-----

재해손실비용 조사양식	184
-------------------	-----

사례연구 DATA	202
-----------------	-----

표 목 차

[표 1] 국내 D사의 비용 항목 구분	14
[표 2] 3년간(1995~1997) 조사업종별 재해율 등의 현황	19
[표 3] 2년간(1996~1997) 조사업종별 산재보상금 지급현황	20
[표 4] 1997년도 발생형태별(사고형태)	23
[표 5] 하인리히(H.W.Heinrich)의 항목변수	26
[표 6] 버즈(F.E.Bird's)의 항목변수	27
[표 7] 시몬즈((R.H.Simonds) 방식의 항목변수	28
[표 8] 노구찌(野口三部)방식의 항목변수	30
[표 9] 콤페스(Compes)방식의 공동비용 항목변수	31
[표 10] HSE 방식의 항목변수	32
[표 11] 영국과 호주의 비용 계산에 대한 특징 비교	57
[표 12] 경제성 평가 방법의 개요	59
[표 13] 산업안전보건법에 명시된 산업안전 및 예방을 위한 투자비용 항목	76
[표 14] 재해손실비용 항목변수 선정사례	86
[표 15] 재해손실비용 조사표	87
[표 16] 전기·전자제조업의 재해손실비용	94
[표 17] 전기·전자제조업의 직접비 대 간접비 비율	97
[표 18] 전기·전자제조업의 재해손실비용(300인 이상)	98
[표 19] 전기·전자제조업의 직접비 대 간접비의 비율(300인 이상)	100
[표 20] 전기·전자제조업의 재해손실비용(300인 이하)	101
[표 21] 전기·전자제조업의 직접비 대 간접비의 비율(300인 이하)	103

[표 22] 화학제품제조업의 재해손실비용	105
[표 23] 화학제품제조업의 직접비 대 간접비의 비율	106
[표 24] 화학제품제조업의 재해손실비용(300인 이상)	107
[표 25] 화학제품제조업의 직접비 대 간접비의 비율(300인 이상)	108
[표 26] 화학제품제조업의 재해손실비용(300인 이하)	108
[표 27] 화학제품제조업의 직접비 대 간접비의 비율(300인 이하)	109
[표 28] 기계기구제조업의 재해손실비용	110
[표 29] 기계기구제조업의 직접비 대 간접비 비율	112
[표 30] 기계기구제조업의 재해손실비용(300인 이상)	112
[표 31] 기계기구제조업의 직접비 대 간접비의 비율(300인 이상)	113
[표 32] 기계기구제조업의 재해손실비용(300인 이하)	114
[표 33] 기계기구제조업의 직접비 대 간접비의 비율(300인 이하)	115
[표 34] 선박건조 및 수리업(조선업 포함)의 재해손실비용(300인 이상)	117
[표 35] 선박건조 및 수리업의 직접비 대 간접비의 비율(300인 이상)	118
[표 36] 선박건조 및 수리업의 재해손실비용(300인 이하)	119
[표 37] 선박건조 및 수리업의 직접비 대 간접비의 비율(300인 이하)	120
[표 38] 건설업의 재해손실비용	122
[표 39] 건설업의 직접비 대 간접비의 비율	122
[표 40] 아파트건설의 재해손실비용	123
[표 41] 아파트건설의 직접비 대 간접비의 비율	123
[표 42] 도로공사의 재해손실비용	124
[표 43] 도로공사의 직접비 대 간접비의 비율	124
[표 44] 건축공사의 재해손실비용	125
[표 45] 건축공사의 직접비 대 간접비의 비율	125

[표 46] 플랜트공사의 재해손실비용	126
[표 47] 플랜트공사의 직접비 대 간접비의 비율	126
[표 48] 5개 업종의 재해손실비용('98년도)	127
[표 49] 5개 업종의 직·간접비 비율('98년도)	129
[표 50] 5개 업종의 직·간접비 비율(전체 연도)	129
[표 51] 5개 업종의 재해손실비용 직·간접비율	131
[표 52] 산업안전 투자항목 및 투자비용	133
[표 53] 연평균 투자액 증가율	136
[표 54] 기업 규모별 연간 평균 산업안전투자액 및 증감율	138
[표 55] 손익분기 재해건수	140
[표 56] 업종별 기업규모별 손익분기 재해건수(연구결과 적용)	142
[표 57] 업종별 비용편익분석 결과	147
[표 58] 업종별 규모별 비용편익분석 결과표	150
[표 59] 표본기업의 변수에 대한 평균 및 표준편차	164
[표 60] Within Group Estimates(종속변수:상해 및 재해건수)	166
[표 61] Within Group Estimates(종속변수:산재보험보상비)	166
[표 62] Within Group Estimates(종속변수:산재보험비+회사자체보상비)	167
[표 63] Within Group Estimates(종속변수:직접손실비+간접손실비)	167
[표 64] 직접손실액 대비 투자효과 측정	170
[표 65] 직·간접손실액 대비 투자효과 측정	171

그림 목 차

[그림 1] Loss Control Management Triangle	2
[그림 2] Linking Health and Safety to Profits	3
[그림 3] 재해손실비용 산출기준 개발 Flow chart	9
[그림 4] 재해비용기록 및 평가 spreadsheet 개발연구 Flow chart	11
[그림 5] 전산업의 사망자수 현황('97)	20
[그림 6] 전산업의 산재보상금 지급 현황('97)	21
[그림 7] 전체산업 구분 근로자수('97)	21
[그림 8] 제조업 구분 근로자수('97)	21
[그림 9] Iceberg Principle of Hidden Costs	27
[그림 10] 콤펙스(Compes)방식의 총 재해손실비용	31
[그림 11] 사고비율 삼각모형	43
[그림 12] 사고 병산 - 잠재된 재해 비용	44
[그림 13] North Sea oil production platform - 사고 잠재성 분석	45
[그림 14] 사고비율 삼각모형	47
[그림 15] 산업안전 사업의 비용-편익분석 절차	67
[그림 16] 편익의 분류	71
[그림 17] 사고의 구분	82
[그림 18] 재해손실비용 조사 과정	91
[그림 19] '96년도 전기·전자제조업의 조사된 항목별 손실비율	94
[그림 20] '97년도 전기·전자제조업의 조사된 항목별 손실비율	95
[그림 21] '98년도 전기·전자제조업의 조사된 항목별 손실비율	95
[그림 22] 전기·전자제조업의 사고 병산	96

[그림 23] '96년도 전기·전자제조업의 조사된 항목별 손실비율	98
[그림 24] '97년도 전기·전자제조업의 조사된 항목별 손실비율	99
[그림 25] '98년도 전기·전자제조업의 조사된 항목별 손실비율	99
[그림 26] '96년도 전기·전자제조업의 조사된 항목별 손실비율	101
[그림 27] '97년도 전기·전자제조업의 조사된 항목별 손실비율	102
[그림 28] '98년도 전기·전자제조업의 조사된 항목별 손실비율	102
[그림 29] 조사된 사업장의 연도별 재해율	117
[그림 30] 조사된 사업장의 항목별 비율(300인 이상)	118
[그림 31] 조사된 사업장의 직·간접비율(300인 이하)	120
[그림 32] 손익분기 재해건수의 비용효과분석에 적용	144
[그림 33] 산업재해발생요인 요약도	156
[그림 34] 재해예방투자가 산업재해에 영향을 미치는 경로	157

제 1 장 서론

1. 연구 배경

기업의 활동규모가 커지고 활동범위도 다양해짐에 따라서 안전·보건관리 실패에 따른 손실비용 및 이에 따른 기회비용은 국가적으로나 기업경영측면에서 점차 커지고 있다. 이러한 현상은 우리 나라도 예외가 아니다. 노동부가 1998년 11월 발표한 통계에 따르면 '97년 한해 동안 산업재해보상보험법 적용사업장 227,564개소에 종사하는 근로자 8,236,641명중에서 4일 이상 요양을 요하는 재해자가 66,770명이 발생(사망 2,742명, 부상 62,604명, 직업병 1,424명)하였다. 이로 인한 경제적 직접손실액(산재보상금 지급액)은 1조 5,560억원으로 전년대비 14.81% 증가하였고, 하인리히 방식을 채택하여 직접비 대 간접비의 비율을 1:4로 적용한 총 경제적 손실 추정액은 6조 7,766억원으로 전년대비 14.81%가 증가하였다. 근로손실일수는 4,663천일로 전년대비 5.79%가 증가한 것으로 나타났다. 이는 97년 노사분규참가 근로자 기준 근로손실일수 445천일 보다 산업재해로 인한 근로손실 일수가 105배나 크며, 노사분규로 인한 생산차질액 2조 9,929억원 보다 산업재해로 인한 총경제적 손실추정액이 2.6배 크게 나타났다.

이러한 현실적 특성은 산업안전의 기본 정책이 재해발생건수 감소위주에서 비롯된 것으로서, 산업안전을 통한 국가경쟁력 또는 기업경쟁력 강화라는 현시대적 요구와는 매우 동떨어진 정책이다. 노동부 통계자료의 조사방법 및 결과 또한 정확한 손실비용 Data와 항목구분 없이 1930년대의 하인리히 법칙을 적용하여 재해손실비용을 추정하는 수준에 머물고 있어 실제로 발생한 재해손실비용은 4일 이상의 요양을 요하는 재해 이외의 산업재해를 포함한다면 노동부의 조사결과보다 총 경제적 손실 추정액은 몇 배나 클 것이다.

사실상 안전선진국이라는 영국의 경우도 산업안전보건청(Health and Safety Executive)의 최근 연구에 의하면 산업재해에 따른 기업부담이 기업매출이익의 5-10%에 이르고 있다. 이에 따라서, 산업안전을 통하여 산업경쟁력을 강화하는 정

책을 효과적으로 추진하기 위해서 산업재해에 따른 경제적 손실비용과악을 하였다.

또한 경쟁력 차원에서 산업재해에 따른 기업비용부담을 관리하기 위해서 재해손실비용의 업종별 특성과악 및 산출기준개발뿐 아니라 [그림 1]과 같이 성공적 경영을 생산성(효율성), 품질, 그리고 환경·안전·보건경영실패에 따른 소위 손실관리 (Loss Control)란 경영기법을 개발하여 보급하고 있다.



[그림 1] Successful Management Triangle

아울러 안전·보건경영시스템의 도입을 위한 기반작업으로서 사건사례별로 Full Cost Accounting의 개념을 도입하여 재해손실비용에 관한 연구를 5개 산업을 대상으로 재해손실비용 뿐만 아니라 재해의 강도, 상해사고 대 무상해사고의 비, 산업별 재해율, 직접비(보험비용)대 간접비(비보험비용)의 비율, 재해예방투자의 경제성에 대한 연구 결과를 발표하고 있다.

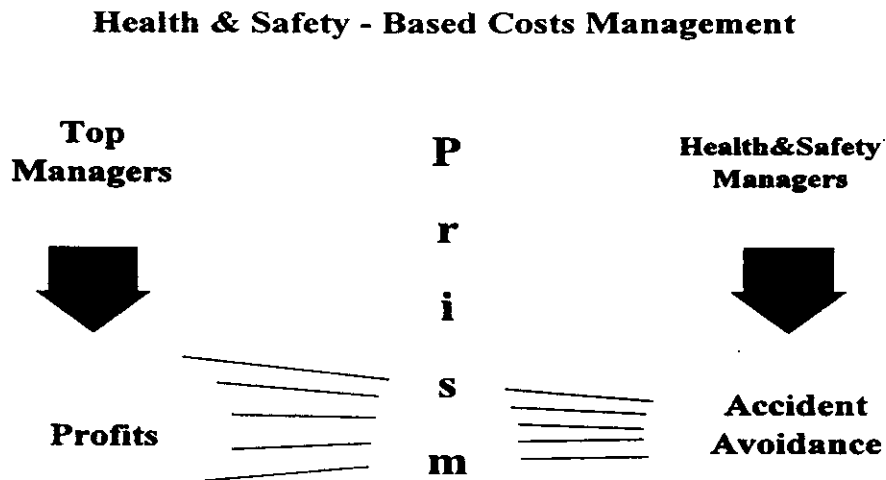
한편, 미국의 NSC(National Safety Council)는 ANSI Z16.1이라는 Method of Recording and Measuring Work Injury Experience라는 규정을 기초로 한 Jr, R. H. Simonds and J. V. Grimali의 Safety's Cost Effects 연구를 기반으로 하여 매년 산업재해손실비용뿐만 아니라 모든 재해손실비용을 산출, 공표하고 있고, 한발 더 나아가서 "Accusafe Pro"라는 전산프로그램을 개발하여 산업재해에 따른 비용분석을 각 기업이 적극 도입할 수 있도록 보급하고 있다.

위와 같이 안전·보건관리 실패에 따른 재해손실비용에 관한 정보관리는 산업경쟁력 차원뿐 아니라 기업의 경쟁력 차원에서도 매우 중요하다.

2. 연구 필요성

일반적으로 최고경영자는 기업의 이윤창출에 관심이 있고, 안전·보건관리자는 사고예방에만 관심이 있어 이들 사이의 연결고리[그림 2]로서 재해손실비용의 파악은 기업에게 이윤창출의 기회가 될 수 있으며, 기업의 경영에 실질적인 기여를 입증할 수 있는 수단이 된다.

그러나 전통적인 기업회계에서의 재해손실비용은 대부분 일반간접(Overheads)비용으로 처리되기 때문에, 재해손실비용에 대한 명확한 파악이 어렵고 중요시되지 않고 있다.



[그림 2] Linking Health and Safety to Profits

근본적으로 산업재해는 기업 내에서 발생하는 문제이고 사업장의 모든 결정권한이 최고경영자에게 있기 때문에 최고경영자의 안전경영의식은 산업재해예방에 결정적인 영향을 미치므로 재해손실비용 파악을 통해 최고경영자의 적극적인 지원을 유도하여 산업재해를 효율적으로 예방하고 최고경영자의 확고한 안전경영의식의 확립을 도모해야한다. 이는 재해가 발생할 경우 기업경영에 미치는 손실비용을 사전에 정

량적으로 산출하고 그 손실을 예방하기 위해 소요되는 비용과 비교하여 이를 최고 경영자에게 제시함으로써 안전투자 의사결정의 기초자료로 활용할 수 있다.

경영의 투명성이 크게 요구되는 21세기 산업 및 경영정책에서 손실관리는 매우 중요하며 이러한 정책수단은 재해손실비용의 파악이 가능해야만 그 효과를 거둘 수 있다.

이런 이유들로 인하여 재해손실비용의 업종별 특성파악 및 산출기준을 개발하고 더 나아가서 이를 근거로 한 안전투자의 경제성분석을 실행할 수 있는 기법 개발은 매우 절실하다. 또한, 재해손실비용 파악을 통해 산업안전·보건과 관련된 정부의 중요한 산업안전정책을 수립하는데 기초자료로도 활용할 수 있다.

3. 연구목적

본 연구는 단순히 비용파악 측면이 아니라, 산업 및 기업의 경쟁력 강화에 도움이 되는 정보로서 그 역할을 할 수 있고, 아울러 21세기 투명경영의 보고활동으로서도 활용할 수 있으면서, 선진경영기법인 손실관리(Loss Control)기법 즉, 안전·보건경영 시스템 보급을 위한 기반구축 작업이 될 수 있도록 다음을 연구목적으로 한다.

첫째, 재해손실비용 파악을 통한 안전비용 산출모델 개발

둘째, 업종별 재해손실로 인한 직접(보험비용), 간접(비보

험비용) 손실액 산출기준 개발

셋째, 사업장에서 용이하게 자료수집 및 평가에 적용할

수 있는 Spreadsheet 개발

넷째, 재해예방 투자편익(Cost-Benefits)분석 기법의 개발

다섯째, 손실관리(Loss Control) 보급을 위한 산업별

재해손실비용 파악

제 2 장 연구내용 및 방법

1. 연구내용

산업재해로 인한 업종별 직·간접 손실액 산출과 경제성 효과분석을 위해 본 연구는 크게 다음의 세부분으로 구분하여 연구하였다.

첫째, 우리 나라 현실에 적합한 업종별 손실비용 특성 파악과 업종별 재해손실로 인한 직접(보험비용)·간접(비보험비용) 손실액 산출기준 개발

둘째, 사업장에 재해 예방 투자가 재해감소에 미치는 영향 등 재해비용 경제성효과분석 도구 개발

셋째, 사업장에서 용이하게 자료기록 및 평가에 적용할 수 있는 spreadsheet 개발

1.1 재해손실비용의 업종별 특성 파악과 산출기준 개발연구

우리 나라 현실에 적합한 업종별 손실비용 특성 파악과 업종별 재해손실로 인한 직접(보험비용), 간접(비보험비용) 손실 산출기준 개발을 위해 아래와 같이 연구하였다.

가. 국내 산업현장의 각 산업별 재해손실비용의 인식도 및 현황조사

재해손실비용에 대해 조사하기에 앞서 국내 사업장에서의 재해손실비용에 대한 중요도, 재해손실비용에 대한 적용 비용항목은 어떻게 구분되어 있으며 이러한 손실비용의 평가는 어떻게 이루어지는지 등의 현황조사를 하였다. 세부적인 현황조사내용은 다음과 같다.

첫째, 안전비용에 대한 인식도 조사

둘째, 재해손실비용의 비용항목의 구분 및 항목별 현황 조사

셋째, 재해손실비용 자료의 수집 및 평가 실태 조사

넷째, 직접비(보험비용) 대 간접비(비보험비용)의 구분 및 적용 실태 조사

위의 4가지 조사를 통해 국내 사업장의 재해손실비용에 대한 인식도 및 현황 조사를 하였다.

나. 주요 업종의 분류 및 업종별 특성 파악

국내 사업장의 재해손실비용 인식도 및 현황 조사 후 제한된 예산과 짧은 연구기간동안 최대의 효과를 얻기 위해 국내 산업의 대표성을 띄는 주요업종을 분류하고 각 업종별 재해정도의 구분과 주요 업종별 분류 및 현황에 대하여 아래와 같이 조사하였다.

첫째, 재해손실비용의 특성파악 및 적용을 위한 주요 업종의 분류

둘째, 재해정도의 구분

셋째, 주요 업종별 특성의 분류 및 현황 정리

다. 선진국의 재해손실비용 평가 동향 및 모델 분석

외국의 주요 재해비용 평가모델의 장단점 분석을 위하여 국내외 기업 및 학계의 안전비용 분석 및 평가모델 현황 자료를 비용항목의 내역 및 구분, 자료수집 및 보고방법, 각종 지수산출 기법, 산재보험법적용의 범위 및 용이성에 대해 수집 분석하였다. 주요 대상 모델인 『R. H. Simonds 및 J. V. Grimali의 Safety's Cost Effects연구』와 『HSE Full Cost Accounts』를 분석하여 우리현실과의 차이(Gap)분석을 통해 국내외 재해손실비용 평가 동향 및 모델 분석을 실시하였다.

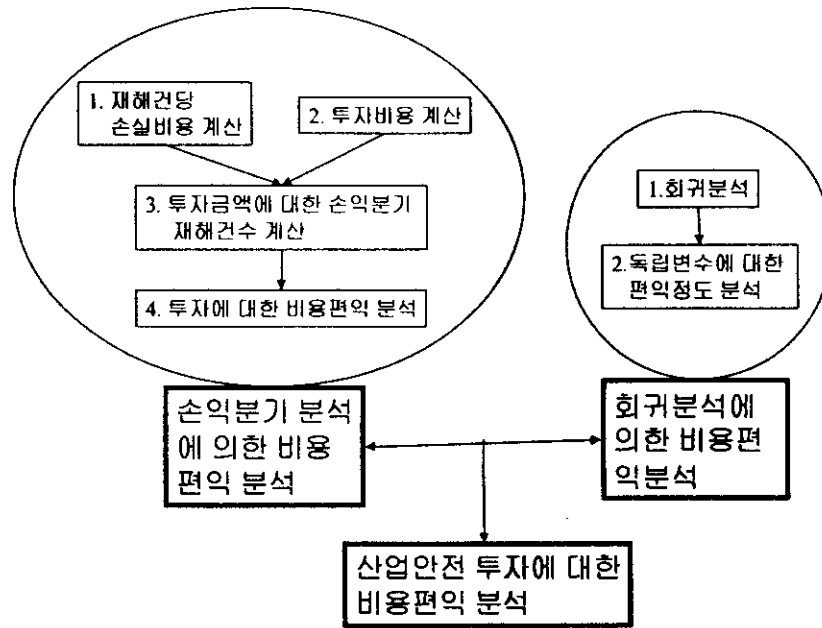
라. 국내 손실비용 기초평가모델 설계 및 시뮬레이션

비용항목, 항목별 적용범위, 비용항목지수, 지수적용방법, 평가방법론에 대해 외국의 재해손실비용 평가모델의 분석 결과와 국내의 현황을 고려한 기초평가모델을 설계하여 가상데이터, 제한된 실제데이터를 입력하여 기초평가모델의 문제점을 분석 및 보완하여 재해손실비용 평가 모델을 개발하여 세부 적용기준을 수립하였다.

1.2 비용편익분석의 연구 내용

비용편익분석 연구는 크게 세 가지 차원에서 비용편익 분석을 한 후 이를 종합하여 전반적인 산업안전에 대한 손익분기 분석을 요약하고자 한다. 먼저 손익분기 분석(break-even point analysis)에 의한 비용편익분석은 현재의 기업들이 투자한 금액이면 어느 정도의 재해손실을 줄이는 것이 손익분기가 맞는지를 계산함으로써 기업들이 투자에 대한 적절성을 평가하는 자료로 활용하고자 한다. 즉 현재의 투자액이면 재해발생을 몇 건 정도 줄이면 가능한지를 분석함으로써 기업들의 투자에 대한 편익을 간접적으로 측정할 수 있게 하고자하는 것이다. 두 번째로는 전통적인 방식의 비용편익분석을 수행하는 것이다. 업종별로, 기업규모별로 안전투자가 손실비용 감소에 얼마나 영향을 미치는가를 분석하고자 한다. 세 번째로는 효과(effectiveness)나 편익(benefit)에 영향을 미치는 요인들을 회귀 분석함으로써 각 투자들이 효과나 편익에 어느 정도 영향을 미치는 지를 검토하고자 하는 것이다. 회귀분석은 다른 영향요인들을 통제한 상태에서 각 변수들의 효과를 파악하는 것이기 때문에 효과에 영향을 주는 정도를 정확히 알 수 있다는 장점이 있다.

이러한 세 가지 연구결과를 중심으로 안전투자에 대한 비용편익을 분석하고자 한다. 이러한 간접적인 비용편익을 계산하는 이유는 현재의 수집자료들이 전향적인(prospective) 방법으로 자료를 수집한 것이 아니라, 후향적인(retrospective) 방법으로 자료를 수집한 것이기 때문에 자료의 정확성을 최대한으로 살려 분석할 수 있는 최적의 방법이기 때문이다.



1.3 사업장보급 재해비용 기록 및 평가 spreadsheet 개발연구

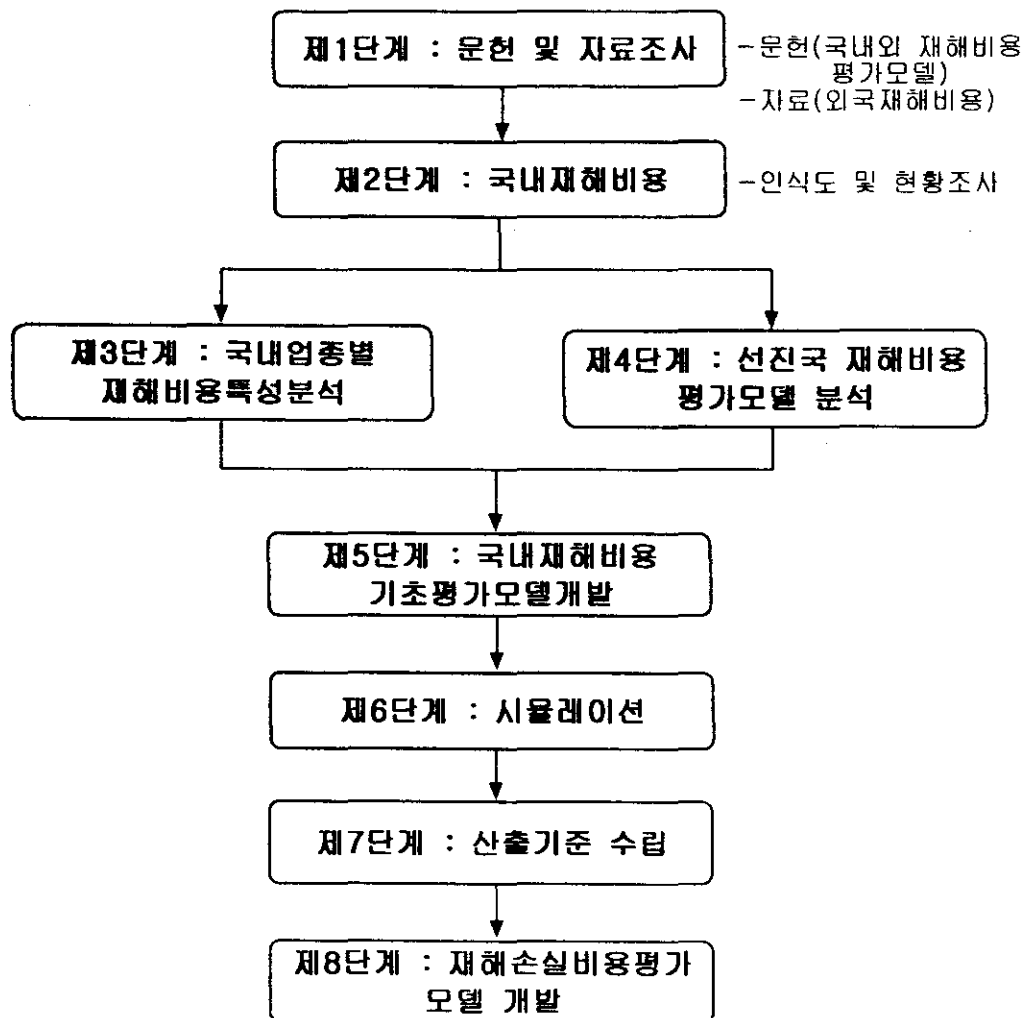
사업장에서 쉽게 자료수집 및 평가할 수 있는 spreadsheet 개발을 위해 개발목적 및 범위를 설정하고, 비용항목 및 지수를 결정하여 spreadsheet의 기본틀을 만들었다. 이에 따른 평가방법론을 설정하여, 가상 데이터를 이용한 테스트와 실제 사업장에 적용한 데이터를 통해 spreadsheet의 문제점 분석 및 보완하여 최종 spreadsheet를 개발하였다.

2. 연구방법

크게는 문헌연구, 현장방문, 사례조사, 벤치마킹을 연구방법으로 채택하여 다음과 같이 연구를 수행하였다.

2.1 업종별 특성 파악 및 재해비용 산출기준 개발연구

재해손실비용 평가모델 개발연구는 아래의 Flow chart와 같은 방법으로 연구 개발하였다.



[그림 3] 재해손실비용 산출기준 개발 Flow chart

2.2 비용편익분석의 연구방법

이 연구에서 사용된 자료는 각 기업체에서 얻은 자료이나 조사내용에서 생략되거나 기업마다 차이가 많이 나타나 그 자료의 평균을 활용하기에는 많은 어려움이 있다. 따라서 이 연구에서는 가장 잘 정리된 기업을 중심으로 Missing된 자료들을 추정된 뒤 분석에 적용하는 방법을 사용하고자 한다.

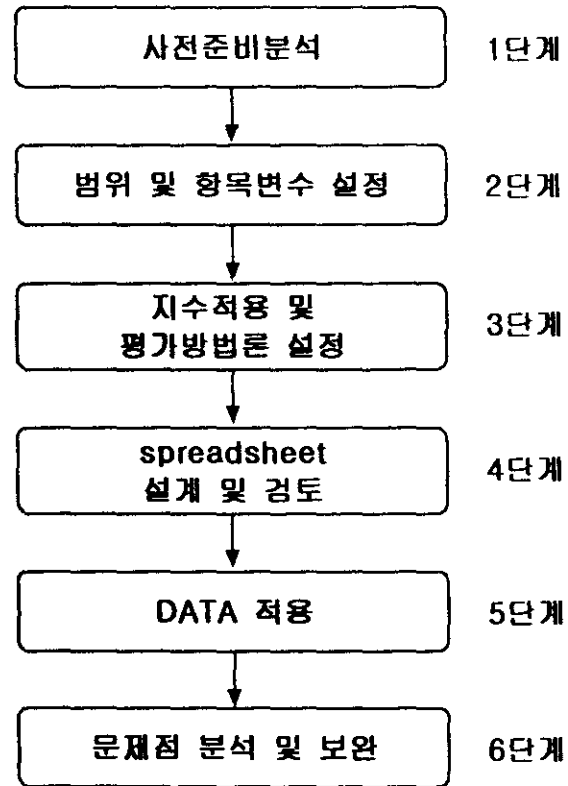
실제자료를 가지고 평가한다면 가장 객관적인 평가이나 각 기업들이 안전에 대한 구체적인 자료들을 가지고 있지 않은 현실을 감안 할 때, 평가결과를 왜곡할 가능성이 있다. 한편, 추정치를 적용해 분석할 경우에는 자료가 연구자에 의해 수정되었다는 점에서 자료의 객관성에 문제가 있을 수 있으나 기업들의 특성을 감안하여 missing된 자료를 가장 잘 나타낼 수 있는 평가방법으로 그 내용을 추정하여 적용하고자 한다.

수정에 사용되는 가장 대표적인 기준은 종업원 수이다. 종업원 수가 missing 자료를 수정하는 가장 중요한 자료가 되는 이유는 대부분의 투자와 안전사고 등이 종업원 수와 양의 관계를 가지고 있기 때문이다. 특히 이 중에서 투자의 경우는 대부분이 종업원 수와 직접관련하여 투자되도록 법제화하였기 때문에 종업원과 관련하여 수정하는 것이 타당할 것으로 여겨진다.

한편 손익분기점 분석에 있어서는 연간 총투자비용을 재해 건당 손실비용으로 나누어 계산할 것이며, 비용편익분석은 연간 안전투자액과 연간 손실액 감소분을 파악하여 비교하는 방법을 사용할 것이다. 한편 연간 손실액 발생에 영향을 미치는 요인을 분석하기 위해 회귀분석(regression analysis)을 사용할 것이다.

2.3 사업장보급 재해손실비용기록 및 평가 spreadsheet 개발연구

재해손실비용의 기록 및 평가를 위한 spreadsheet의 개발 연구는 아래의 그림과 같은 단계를 거쳐 개발되었다.



[그림 4] 재해비용기록 및 평가 spreadsheet 개발연구 Flow chart

위의 그림과 같은 단계를 거쳐 spreadsheet를 개발하였으며, 2단계의 범위 및 항목변수는 외국의 재해손실비용 평가모델의 분석을 통해 적절한 비용항목을 설정하였다. 또한, 사업장에 적용하여 문제점을 지속적으로 보완하여 최종 spreadsheet를 개발하였다.

제 3 장 연구수행 내용

1. 국내산업현장의 재해손실비용의 인식도 및 현황조사

1.1 재해손실비용의 인식도

산업안전을 통하여 산업경쟁력을 강화하기 위해서는 산업재해에 따른 경제적 손실비용의 파악 및 정량화가 필연적이다. 조사결과 국내 대다수의 대기업들은 재해로 인한 손실이 기업에 미치는 영향을 인식하고 그에 대한 조사와 산출방안에 대한 추진계획을 마련하고 있었으나 방법론 및 산출기준에 대한 정보 및 재자원의 미비로 일부 대기업을 제외하고는 재해손실비용에 관한 파악 및 산출은 이루어지고 있지 않았다. 더구나 일부 대기업에서 추진하고 있는 재해손실비용 산출은 극히 초보적인 단계로 중대재해 및 화재 등 재산손실이 큰 무상해사고에 대한 비용만을 산출하고 있었으며, 기회비용 등을 포함한 총 재해손실비용은 파악하고 있지 못하는 수준이었다. 그리고, 중소기업의 경우는 더욱 심각하여 정보와 인력난을 이유로 재해손실비용에 대한 기준 및 내용에 대한 인식조차 없었다.

대부분의 기업들은 안전이란 국가가 요구하는 규제사항으로 위반하더라도 이에 상응한 기업손실이 금전적으로 크지 않았고, 현행의 보험요율 산정방식에서는 기업의 산재예방 활동에 대한 인센티브가 취약하였다고 인식하고 있었다. 특히 중소기업들은 안전·보건에 관한 활동은 단지 주어진 규제를 준수하는 수동적 태도를 취하면서, 안전·보건활동은 기업이윤가치창출에 비용만 부담하는 부정적인 것이고 또한 도덕적 차원에서 관리하면 되는 것으로 인식하고 있었다.

근원적으로 산업재해는 기업 내에서 발생하는 문제이고 사업장의 모든 결정권한이 최고경영자에게 있기 때문에 경영자의 안전경영의식은 산업재해예방에 결정적인 영향을 미친다. 산업재해를 효율적으로 예방하기 위해서는 경영자의 확고한 안전경영의식의 확립이 무엇보다 중요하나 경영자의 궁극적인 관심사가 이윤추구이기 때문

에 일반적으로 기업의 성과를 평가할 때 그 궁극적인 측정수단은 돈이 된다. 따라서 재해율과 같은 전형적인 안전활동의 평가지표와 함께 비용에 관한 평가지표를 비교해 보면, 비용란의 숫자가 일반적으로 경영자에게 훨씬 민감하고 큰 의미로 다가온다. 예를 들어, '재해율 15% 감소 대신 재해손실비용 2,000만원 감소'로 보고서를 올린다면 이 보고서는 경영자의 주목을 이끌어내기에 충분할 것이다. 만약 경영자에게 위험요소를 제거하는데 드는 비용이 무의미하게 보인다면 추진해 나가야 할 체계적인 안전관리를 제대로 수행하려 하지 않을 것이다. 비록 심각한 재해로 위협 받는 인간의 가치나 생명이 기업의 이윤창출과는 무관하다고 생각할 수 있으나, 재해에는 그와 관련한 비용이 따르기 마련이다. 즉, 재해로 인한 인적손실, 의료, 임금의 손실, 제반법규사항의 준수비용, 재해수습관련 비용, 재산상의 손실, 제품공정의 중단에서 오는 손실 등 모든 부문에서 비용이 발생하게 되는 것이다. 조사결과 국내 대다수의 기업들은 재해로 인한 손실을 인식하고는 있으나 재해로 인한 총비용을 추산해 내지는 않는다. 따라서 재해발생에 관한 총비용은 무시되어지는 경우가 많다. 이로 인해 안전 부서의 활동이 회사의 이윤창출에 기여하고 있으나 경영자에게 안전에 대한 중요성을 인식시키지 못하고 있었다.

1.2 재해손실비용의 비용항목구분 및 항목별 현황

재해손실비용 적용 기업의 경우 안전관리자의 직관 및 주관에 의해 재해손실비용을 구분·적용하고 있었으나, 대개의 경우는 그 구분상태가 기준없이 모호하거나 전혀 항목 구분을 하지 않는 경우가 대부분 이었다. 또한 일부 기업의 경우 항목 구분 없이 1930년대의 연구결과인 하인리히 법칙을 적용하여 직접비:간접비 비율을 1:4로 적용 재해손실비용을 추정하고 있었으며 재해유형별 조사에서 단지 4일 이상의 상해에 대한 데이터만을 이용하여 통계처리하고 있었다. 자체적인 안전비용과약 기법을 개발하여 사용하기도 하는데 기업에서도 단지 손실비와 관리비 두 개의 항목으로 나누어 세부내역을 규정[표 1]하여 산업재해로 인한 손실 비용을 산출하여 사용하고 있었다.

[표 1] 국내 D사의 비용 항목 구분

구 분										비 고
사 업 장		계				계				
손 실 비	민사배상금									
	소송경비									
	휴업생계보조비									
	4월 미 만 재해의	치료비								
		근로손실비								
		소 계								
	작업중단손실									
	벌금, 행정명령 이행비									
	대 체 충 원	채용비								
		교육비								
		소 계								
	물적손실									
	특 별 경 비	기밀비								
		교통비								
		위문품								
		장의비								
		소 계								
	보험료의 증가									
	소 계									
관 리 비	산재, 근재보험료									
	방지사설 설치비									
	위 험 작 업 인건비	유해위험수당								
		위험작업연 장수단								
		소 계								
	보호구 구입비									
	전담조 직 원 인건비	직접급여								
		복리후생								
		소 계								
	점검비	작업환경측 정비								
		자체점검비								
		소 계								
	건강진단비									
	교육비	순수교육비								
		교육인원임금								
		소 계								
	홍보물 제작비									
	행사비									
	포상경비									
	소 계									
	총 계									

건설업의 경우에는 항목 및 현황에 대한 정확한 구분이 없이 건설업 안전관리 경영효과모형을 통한 직접손실 대 간접손실을 1:1.5로 적용하고 있었다. 화학제품제조업 중 한 업체를 예로 들면, 직접비와 간접비로 크게 구분하여 직접비는 산재보상 보험비를 간접비는 재해로 인한 손실비용 및 기타 치료비, 회사자체 보상비, 인적손실부분만을 한정하여 적용하는 실정이었다.

결론적으로 기업에서의 비용항목 구분은 아직 명확한 정의 및 체계적인 수행이 이루어지지 못하였고, 또한 실행된 항목 구분도 기업의 비용구조체계 내에서 접근되기보다는 단편적인 비용내용을 비용분석 전문가에 의한 구분보다는 안전관리자의 직관에 의한 구분 및 분석에 치중되어 있는 수준에 머물고 있다.

1.3 재해손실비용 자료의 수집 및 평가 실태

안전·보건관리 실패에 따른 재해비용에 관한 자료의 수집 및 평가는 기업의 경쟁력 차원에서도 매우 중요하다. 그러나 전통적으로 기업회계에서 이러한 재해비용은 대부분 일반간접(Overheads) 비용으로 처리되기 때문에, 재해비용에 대한 명확한 수집 및 평가가 어렵다. 조사결과 모든 기업들이 현재 회계처리상에 있어서 관련정보가 이용되지 못하고 있는 실정이다. 즉, 조사 대상 기업의 회계보고서에는 재해손실비용임을 나타내고 있는 독립적인 계정과목이 마련되어 있지 못할 뿐더러, 노무비, 재료비, 의료비등에 재해로 인하여 소요된 비용임을 나타내어 주는 주석을 달아 준다던가 하는 장치가 마련되어 있지 않기 때문에 재해손실비용의 정확한 수집 및 평가가 사실상 어려운 것이 현실이었다. 또한 재해발생 초기에 각종 원인 분석이나 대책 수립 등은 안전·환경 부서에서 일임하고 있었으나, 비용에 대한 지출이나 관리는 이를 전담하는 부서인 총무부나 기타 부서(즉, 회계나 경제적인 업무를 맡는 부서)에서 그 비용을 산출·지출하고 있었다.

따라서, 이번 조사에서 도출된 문제점은 시간이 경과한 이후의 자료 수집은 그 의미도 희석되고, 정확한 자료의 수집도 힘든 상태이므로 앞으로 가장 먼저 선행되

어려야 할 것은 회계보고서상의 각종 계정과목속에 재해손실비용이 항목을 표시하고 사업장에서 재해발생시 사고 조사와 함께 즉각적인 자료를 수집할 수 있는 절차와 보고 체계가 필요하다고 하겠다. 또한 사후에 재해 손실 비용을 조사하려고 하여도 타부서의 무관심과 라인 관리자의 이해 부족으로 조사 수집된 자료의 신뢰성은 매우 떨어지고 있었다.

위에서도 언급했듯이, 기업에서는 일반적으로 재해손실비용에 대한 정확한 정보의 수집과 평가가 이루어지지 않기 때문에 재해손실비용에 관한 데이터를 구축 및 유지해 나가지 못하게 되고, 보고 체계가 이루어지지 않아 경영자가 안전문제에 관한 의사결정시 참고할만한 충분한 데이터가 존재하지 않는 것이다. 따라서, 재해의 효율적 예방과 효과적인 대처를 위해서는 총 재해손실비용의 평가방법의 구축이 시급한 것이다.

1.4 직접비(보험비용) 대 간접비(비보험비용)의 구분 및 적용 실태

재해발생 시 그 비용을 크게 두 가지로 분류해 보면 직접비(보험비용(insured cost))와 간접비(비보험비용(uninsured cost))로 구분할 수 있다.

조사결과 대부분의 국내사업장에서는 직접손실비용으로 우선 산재보상보험비용을 구분 적용하고, 회사에서 재해자에게 지급한 보상비용은 기업에 따라 직접비로 구분 적용하는 곳과 간접비로 구분 적용하는 곳이 있었다. 그 이외의 비용은 간접비로 구분하여 적용하고 있었으나 그 정의와 내용은 논리적이지 못하고 전에 기술한 바와 같이 업무를 주로 맡는 주무부서의 주관에 의한 구분 및 적용에 치중되고 있는 수준에 머물러 정확한 구분 및 비용 파악을 못하고 있는 실태이며, 현재 노동부 통계 방식도 산재보상보험비만을 직접비로 한정지어, 이외의 모든 항목들을 간접비로 구분하여 국내 총 재해손실비용을 산출하고 있다.

한편, 미국, 영국 등의 안전선진국에서는 최근까지 직접비용(direct cost)과 간접비용(indirect cost)이라는 말을 사용하여왔다. 여기에서 간접비용이란 비보험비용

(uninsured cost)을 의미하는 것으로 이 두가지 표현은 함께 사용하고 있다. 재해예방 활동에 드는 직접비용(direct cost)은 산재보험법에 지불되는 비용과 의료비용을 의미하는데 이들은 보험으로 보상 가능하다. 그러다 최근에는 “간접(indirect)”이라는 표현을 “비보험(uninsured)”이라는 표현으로 바꾸어 사용하고 있다.

즉, 모든 경영자들은 보험료만을 재해비용으로 생각할 뿐 간접비용이라고 하면 흔히 무시하는 경향이 있다. 예를 들어, 어떤 작업자가 작업장비를 떨어뜨려 작업장비가 파손되고, 그로 인하여 작업자는 발을 다쳤을 경우, 대부분의 경영자들은 보험회사에서 지불하는 의료비는 직접비로 간주하고, 파손된 장비로 인하여 회사가 지출하는 재비용은 간접비로 생각해 왔다. 하지만 보험으로 보상받지 못하는 재산상의 손실이나 기타 생산의 차질은 사실 기업에 있어서 의료비용보다도 훨씬 직접적인 비용인 것이다. 의료비는 미래의 보험율이나 환부에 영향을 줌으로써 회사에 간접적으로, 부분적으로 영향을 미치는 것이다.

미국의 안전협회(The National Safety Council)와 영국의 산업안전보건청(Health and Safety Executive)은 다음과 같이 새로운 표현의 필요성을 주장하고 있다.

‘지금까지 사용되어온 직접비용과 간접비용의 개념은 그 의미가 모호하기 때문에 그 구분이 불충분하다. ‘직접’비용이라는 말은 보통 보상지불액이나 의료비용처럼 자금의 지출이 명백히 확인되는 비용을 의미해 왔다. 반면 ‘간접’비용은 불명한 지출이라기 보다는 경영활동 중에 증가하는 비용을 의미해 왔다. 이러한 구별을 두는 것이 더 이상 불가능하기 때문에 보다 정확한 표현인 ‘보험(insured)’비용과 ‘비보험(uninsured)’비용이라는 말로 대체되고 있다.

보험비용은 보통 기업의 자료를 통해 쉽게 파악할 수 있으나, 비보험비용은 그렇지 못하기 때문에 심층적인 분석이 요구된다. 아직까지도 비보험비용의 구성요소에 대한 목록을 작성할 때, 이들 요소들이 명확히 재해의 범주에 포함되는 것으로 밝

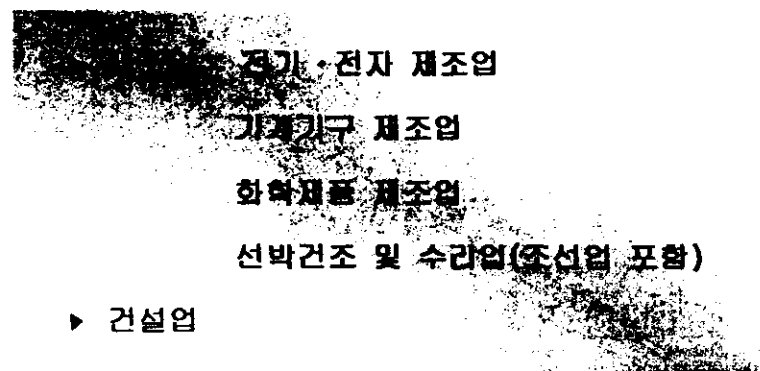
허졌을 때에만 목록에 포함시키고 있다. 이는 재해가 일어난 원인 중에 여러 가지 드러나지 않는 요소들이 존재함에도 불구하고 비용을 추산할 때 확실하게 드러나 보이는 비용요소들만을 기초로 하여 산정 하였음을 의미하는 것이다.

또한, 보험회사에 납입한 총보험료와 보험회사가 지급한 보상금과의 차액은 직접비용이나 간접비용 어디에도 포함되지 않고 있다. 실제로 이러한 차액은 미국의 경우 기업에서 지불한 보험료의 약 30%를 차지하고 있음에도 불구하고 간과되고 있는 것이다.

2. 주요 업종의 선정 및 업종별 특성 파악

2.1 재해비용의 특성파악 및 적용을 위한 주요 업종의 분류

손실비용 산출 대상업종 선정을 위한 표본조사는 근로자수가 많은 업종을 주 대상으로 하고 재해율, 도수율, 강도율, 연천인율 및 재해로 인해 근로복지공단에서 지출되는 보상비가 큰 업종을 표본조사 업종으로 다음과 같이 선정하였다.



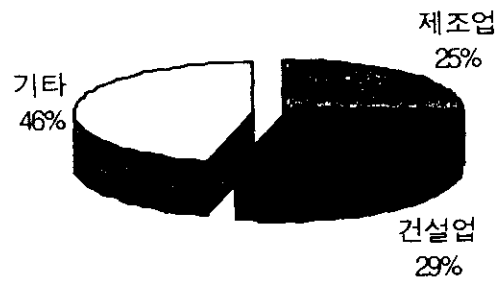
가. 업종별 재해율에 따른 조사업종 선택

아래의 [표 2]는 1995 ~ 1997년까지의 통계자료를 참조로 한 조사업종별 재해율, 도수율, 강도율, 및 천인율의 현황이다.

[표 2] 3년간(1995~1997) 조사업종별 재해율, 도수율, 강도율 및 천인율 현황

구 분 업 종		재 해 율			도 수 율			강 도 율			천 인 율		
		1995 (%)	1996 (%)	1997 (%)	1995 (%)	1996 (%)	1997 (%)	1995 (%)	1996 (%)	1997 (%)	1995 (%)	1996 (%)	1997 (%)
제 조 업	전 체	1.18 (119)	1.13 (128)	1.02 (126)	4.51 (116)	4.39 (126)	4.01 (122)	2.86 (101)	2.22 (101)	2.39 (103)	11.81 (119)	11.28 (129)	10.17 (125)
	화학제품	1.27 (128)	1.17 (133)	1.00 (123)	4.88 (125)	4.53 (130)	4.03 (123)	4.31 (153)	2.81 (128)	2.89 (125)	12.74 (129)	11.71 (134)	10.21 (126)
	기계기구	1.79 (181)	1.72 (195)	1.48 (183)	6.89 (177)	6.72 (193)	5.83 (178)	3.34 (118)	3.00 (137)	3.01 (130)	17.87 (181)	17.24 (197)	14.78 (182)
	전기·전자	0.4 (40)	0.36 (41)	0.30 (37)	1.55 (40)	1.38 (40)	1.18 (36)	0.79 (28)	0.66 (30)	0.65 (28)	4.06 (41)	3.57 (41)	3.00 (37)
	선박건조 및 수리업	2.18 (220)	2.26 (257)	1.79 (221)	8.16 (209)	3.54 (101)	6.80 (224)	4.35 (154)	3.54 (162)	4.43 (191)	21.84 (221)	22.56 (257)	17.86 (220)
건 설 업		1.01 (102)	0.81 (92)	0.72 (89)	4.13 (106)	3.38 (97)	3.04 (93)	2.80 (99)	2.38 (109)	2.48 (107)	10.06 (102)	8.06 (92)	7.19 (89)
전 산 업		0.99 (100)	0.88 (100)	0.81 (100)	3.90 (100)	3.49 (100)	3.28 (100)	2.82 (100)	2.19 (100)	2.32 (100)	9.89 (100)	8.77 (100)	8.11 (100)

제조업의 경우 위의 [표 2]와 같이 대상업종의 재해(재해율, 도수율, 강도율 및 연천인율)는 전기·전자 제조업을 제외하고는 전산업보다 높으며, 건설업의 경우 재해율과 도수율은 전산업보다 낮으나 고용효과가 크며, 사망자수는 전체산업의 29%에 달하는 등 강도율(근로손실일수가 큼)이 매우 높은 업종이다. 아래의 [그림 5]는 '97년도 전체산업의 사망자수 현황이다.



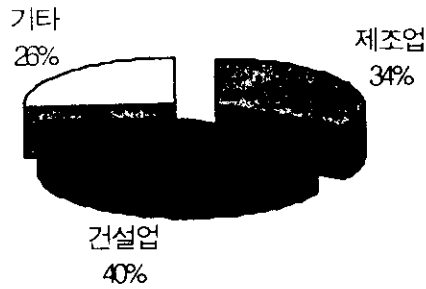
[그림 5] 전산업의 사망자수 현황('97)

나. 업종별 산재보상금에 따른 조사업종 선택

아래의 [표 3]은 1996 ~ 1997년까지의 통계자료를 참조로 한 조사업종별 산재보상금 지급 현황이며, [그림 6]은 1997년도 산재보상금의 전산업 구분 비율이다.

[표 3] 2년간(1996~1997) 조사업종별 산재보상금 지급현황

구 분 업 종		산재보상금 지급액(단위 : 천원)		
		1996 (%)	1997 (%)	증 감
제 조 업	전 체	465,583,169 (34.4)	521,646,805 (33.5)	△56,063,636
	화학제품	35,839,419 (2.6)	40,581,527 (2.6)	△4,742,108
	기계기구	60,462,980 (4.5)	68,519,301 (4.4)	△8,056,321
	전기·전자	20,271,734 (1.5)	21,432,593 (1.4)	△1,160,859
	선박건조 및 수리업	38,693,528 (2.9)	47,154,421 (3.0)	△8,460,893
건 설 업		538,817,698 (39.8)	630,830,769 (40.5)	△92,013,071
전 산 업		1,355,337,130 (100)	1,556,041,968 (100)	170,496,888

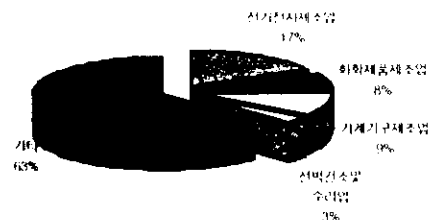
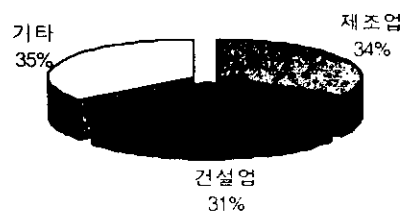


[그림 6] 전산업의 산재보상금 지급 현황('97)

위의 그림에서 보는 바와 같이 재해로 인해 근로복지공단에서 제조업과 건설업 부문에 지급하는 산재보상금의 합계는 전체 산업의 74%를 차지하고 있으며, 산재보상금은 대상 전업종이 전년도 '96년도 보다 전체적으로 증가하였다. 특히 건설업의 경우 조사업종 전체 증가율의 54%를 차지하였으며, 다른 업종보다 재해로 인해 근로복지공단에서 지출되는 보상비가 전체 비용의 약 40%를 점하는 등 상대적으로 매우 크기 때문에 선정되었다. 그 이유로는 한번의 재해로 많은 사상자를 발생시키는 등 재해의 파급효과가 크고 강도율이 높은 위험한 업종이기 때문에 이들 업종에 대한 면밀한 재해손실비용 분석이 필요하다.

다. 업종별 근로자수에 따른 조사업종 선택

아래의 [그림 7, 8]은 우리 나라의 '97년도 전체 산업에 종사하는 근로자수를 산업별로 구분한 현황을 나타낸다.



[그림 7] 전체산업 구분 근로자수('97) [그림 8] 제조업 구분 근로자수('97)

그룹에서 알 수 있듯이, 전체산업 근로자의 65%가 제조업과 건설업에 종사하고 있으며, 이는 상대적으로 근로자수가 적은 산업에 비하여 많은 재해를 유발할 수 있는 가능성이 있고, 이러한 우려는 전체 재해자 중 제조업 42%, 건설업 27% 차지하는 등 현실로 나타나고 있다. 그러므로, 수많은 근로자들이 일하고 있으며, 우리 나라의 경제를 지탱하고 있다고 해도 과언이 아닌 제조업 부문과 건설업에 대한 조사를 행하는 것이 타당하며, 특히 전기·전자업종은 업종 특성상 재해는 낮지만 근로자수가 제조업 전체 중 가장 큰 비중(17%)을 차지하고 또한 수출비중이 크고 우리 나라를 대표하는 미래 산업으로서 선정되었다.

2.2 재해 정도의 구분

재해정도의 구분에 있어서 상해이외로 발생하는 부수적인 사고에도 주의를 기울여야 한다. 또한 상해와 무상해사고 모두를 '재해'라는 포괄적인 용어로 사용되기 쉬운데 이에 주의하여야 한다. 즉, 상해로 인하여 발생하는 부수적인 사고에 대해서도 예방 및 통제활동이 이루어져야 할뿐만 아니라 명확한 비용분석이 있어야 할 것이고, '재해'라는 용어를 사용할 때 상해와 무상해사고의 구분을 명확히 하여 재해비용분석에 정확성을 기해야 할 것이다.

조사결과 국내 기업들은 상해사고에 대한 구분과 기록은 이루어지고 있으나 무상해사고에 대한 기록은 큰 재산상의 손실을 일으킨 재해를 제외하고는 무시하고 있었다. 또한 재해조사표에 의해서 4일 이상의 요양을 요하는 재해만 산재보상보험금이 지급하고 있으며 그 자료로 노동부 총 재해손실비용을 구하고 있다. 미국의 경우 ANSI(American National Standards Institute)의 Z16.1기법이 사용되면서부터 비보험비용의 평가가 발전하게 되었다. Z16.1기법은 "근로손실을 초래하는 상해(lost time), 통원치료를 요하는 상해(doctor's), 응급조치로 수습 가능한 상해(first-aid injuries) 및 OSHA의 범주에는 포함되지 않는 기타의 경미한 상해" 등으로 나누어 평가하고 있다.

재해비용을 평가할 때는 두가지 유형으로 구분한다. 즉, OSHA Log의 예인 세가지 상해(근로손실을 초래하는 상해, 통원치료를 요하는 상해, 응급조치로 수습 가능한 상해)와 무사고 상해로 구분할 수 있다. 예를 들어, 비슷한 사고(보일러가 폭발)가 서로 다른 공장에서 일어났는데, 한 공장에서는 사고로 인하여 상해가 유발되었으나 재산상의 피해는 별로 없었고, 다른 공장에서는 사고로 재산상의 손실은 크게 있었고 상해는 없었다. 이를 평가한 결과 첫 번째 사고(상해유발)가 두 번째 사고(무상해사고)보다 비용손실이 적은 것으로 나타났다. 여기서의 시사점은 상해가 유발된 사고와 무상해사고 둘 중 어느 것이 더 많은 재해비용을 유발하는 지는 정확한 재해비용의 평가에 의해 가능하다는 것이다.

2.3 주요 업종별 특성의 분류 및 현황

재해의 예방과 통제는 안전활동의 최종 목적이며, 주로 상해를 중심으로 기록이 유지·관리되는데, 재해율과 재해손실비용을 줄이기 위해서는 사고형태별 조사 분석을 통해 가장 빈번한 사고형태[표 4]에 관한 예방투자가 선행되어야 할 것이다.

[표 4] 1997년도 발생형태별(사고형태)

발생형태 업종	추락	전도	충돌	낙하 비계	통과 도괴	침착	감전	폭발	파열	화재	무리 한 동작	이상 온도 접촉	유해 물질 접촉	기타	총계
전체	151	26	66	86	12	1389	29	28	14	11	15	7	12	42	1888 (54.19%)
화학제품	16	2	6	2	0	43	6	6	1	0	0	0	2	3	87 (2.50%)
기계기구	24	4	13	14	0	179	3	2	2	3	2	0	0	3	249 (7.15%)
전기 전자제조업	2	0	0	0	1	29	0	0	0	0	0	0	0	1	33 (0.95%)
선박건조 및 수리업	24	5	3	2	0	15	1	11	1	0	0	0	2	5	69 (1.98%)
건설업	871	50	36	70	64	130	76	9	4	6	19	4	6	36	1381 (39.64%)
전 산 업 (%)	1087 (31.20)	91 (2.61)	126 (3.62)	167 (4.79)	93 (2.67)	1555 (44.63)	117 (3.36)	45 (1.29)	24 (0.69)	20 (0.57)	34 (0.98)	12 (0.34)	22 (0.63)	91 (2.61)	3484 (100%)

3. 국내·외 재해손실비용 평가 동향 및 모델 분석

3.1 재해손실비용 평가 동향 및 모델 분석

가. 국내 재해손실비용 연구 동향

재해손실비용에 대한 국내의 연구는 외국에서 제시된 사항을 재검토하거나 비교하는 수준의 연구가 진행되었다. 국립노동과학연구소(한국산업안전연구원 전신)에서 수행한 「재해손실비용(COST) 조사연구」(1984년), 「재해손실비용 표준모델 개발에 관한 연구」(1988년) 등이 있다. '84년 연구에서는 1인당 손실비 추정이라는 성과가 있었으나 비용요소의 구성방법, 산재사고에 대한 손실비용 표준모델은 손실비용과 구성항목간의 인과관계가 다소 미흡하고, 노동부의 산업안전보건정책 학술연구용역사업으로 노동연구원에 의해 연구된 「재해의 경제적 손실 및 산재예방투자효과에 대한 분석」에서는 단순히 적용되어 왔던 하인리히 법칙을 재조명하고 우리 나라의 실정에 적합한 새로운 비율(간접비용 대 직접비용 비율 2.04 대 1)을 산출하는 성과가 있었으나 재해손실비용과 재해예방투자비간의 뚜렷한 관계설정이 미흡한 것으로 판단된다. 또한 사업장 자체적으로 안전경영 분석의 필요에 의해 재해손실비용 사례연구가 이루어진 예로는 (주)신성에서 「안전관리효과에 따른 비용분석」(매일경제 1996년 10월 31일자)과 대한통운에서 수행한 「재해손실비용분석」 등이 있으나 당해 사업장에 서만 활용되고 있을 뿐이다.

나. 선진국의 재해손실비용 평가 모델 분석

선진국의 경우 1930년대 하인리히가 데이터 수집을 통한 실질적인 연구 결과를 발표한 이후 미국 NSC(National Safety Council)에는 ANSI Z16.1 이라는 Method of Recording and Measuring Work Injury Experience라는 규정을 기초로 한 Jr, R. H. Simonds and J. V. Grimali의 Safety's Cost Effects연구를 기반으로 하여 매년 산

재비용 뿐만 아니라 모든 재해 비용을 산출, 개정공표 하고 있다.

특히 미국의 많은 기업에서는 직접비(보험비)와 간접비(비보험비) 비율을 모니터링하여 왔고 각 산업별 데이터를 기초로 한 직접비(보험비) 대 간접비(비보험비)로 전산프로그램을 개발하여 기업의 비용분석을 함으로써 비용을 절감하고 있다.

영국의 경우는 HSE(Health and Safety Executive)를 중심으로 안전보건경영 시스템의 도입을 위한 기반 작업으로서 Full Cost Accounting의 개념을 도입한 안전 비용에 관한 연구를 1989년 시작하여 각각 5개의 산업을 조사하여, 산업재해비용 분석을 통한 재해비용 뿐만 아니라 재해의 강도, 상해 사고 대 비상해 사고의 비율, 산업별 재해율, 직접비(보험비용) 대 간접비(비보험비용)의 비율, 재해 예방 투자의 경제성에 대한 연구 결과를 발표하였다. 이 연구를 통해 기존의 산업재해로 인한 비용의 부정확성과 시스템적인 오류를 개선하는 노력을 수행하고 있다.

다. 재해코스트 평가모델

(1) 하인리히(H.W.Heinrich) 방식

최초의 연구는 1926년에 이루어졌는데, 사고로 인한 경제적 손실을 재해코스트(accident cost)라 정의하였다. 하인리히는 재해코스트를 직접비와 간접비로 구분하여, 그 비율은 1:4가 된다고 하였다. 즉, 재해코스트는 「직접비 + 간접비」로 계산되고, 직접비 : 간접비는 1:4이므로, 재해코스트는 「직접비×5」로 계산된다는 것이다. 간접비에 대한 하인리히의 조사내용 중 몇 가지 특징적인 것을 열거하면 아래와 같다.

- 재해자가 소비한 시간손실보다 타인의 시간손실(동료 종업원이나 관리감독자 등)에 의한 비용이 더 많이 발생
- 사고로 인한 납기지연 및 공기지연에 따르는 위약금, 신뢰성의 상실에 따른 주문 취소에 의한 손실이 많이 나타남

대부분의 간접비는 발생회수는 적으나 많은 손실을 가져오는 중상해보다는

건수당 손실은 적더라도 발생회수가 많은 경상해로 이루어짐

직접비는 없고 간접비만 발생하는 특수한 사례가 많음

직접비와 간접비의 구성 항목은 다음과 같다.

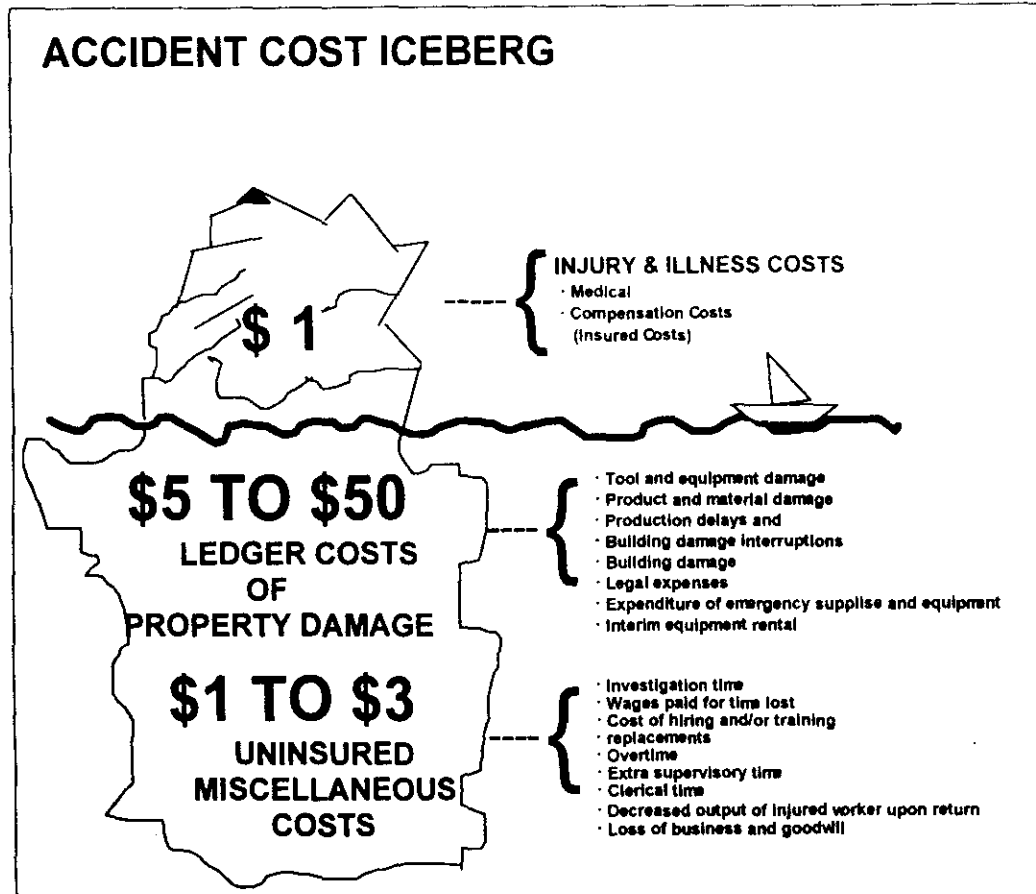
[표 5] 하인리히(H.W.Heinrich)의 항목변수

구 분	세 부 항 목 변 수	비 고
직접비	○ 치료비 ○ 휴업보상비 ○ 장해보상비 ○ 유족보상비 ○ 장례비	재해 보상비
간접비	○ 부상자의 시간손실 ○ 작업 중단으로 인한 다른 사람의 시간손실 - 호기심 - 동정심 - 부상자 구조 - 기타 이유 ○ 관리, 감독자 및 관리부서 직원의 시간손실 - 부상자의 구조를 위해 - 재해의 원인조사를 위해 - 부상자를 대신하여 작업을 계속할 사람을 선발하기 위해 - 재해보고서를 제출하거나 당국의 호출에 응하기 위해 ○ 구호자 또는 병원 관계 직원을 만나거나 보험회사에서 보상 받지 않는 사람의 시간손실 ○ 기계, 공구, 재료 등 그 밖의 재산의 손실 ○ 생산손실에 의한 납기지연에 의한 벌금의 지불, 그밖에 이에 준하는 사유의 손실 ○ 종업원에 대한 복리후생제도에 있어서의 손실 ○ 부상자의 부상이 치료되어서 직장에 돌아왔을 때, 상당시간에 걸쳐서 본인의 능력이 현저히 저하되었음에도 불구하고 종전의 임금을 지불하는데 따르는 손실 ○ 부상자의 생산력 감퇴에 의한 이익의 감소 및 기계를 100% 가동시키지 못함에서 오는 손실 ○ 재해로 말미암아 사기가 떨어지고, 혹은 주위를 자극하여 다른 사고를 유발시키는 것에 의한 손실 ○ 부상자가 된다고 하더라도 변함이 없는 광열비라든가 그밖에 이런 것과 같은 1인당 평균 코스트의 손실	재료나 기계, 설비 등의 물적 손실과 가동정지에서 오는 생산손실 및 작업을 하지 않았는데도 지급한 임금손실

(2) 버즈(F.E.Bird's)의 방식

1926년 이래로 간접비의 구체적인 항목을 처음으로 소개한데 이어서 많은 연구가 이루어져 왔는데, 그 중에서 주목받고 있는 연구로서 버즈가 주창한 간접비의 빙산원리(Iceberg principle of hidden costs) 이론이다([그림 9] 참조). 두 개의 범주로 나누어 설명하고 있는데, 하나는 쉽게 측정할 수 있는 보험으로 보상 가능한 비용이고, 다른 하나는 측정하기 어려운 비용으로 보험으로 보상이 가능하지 않은 기타비용이다. 각 부분에 대한 결과는 하인리히의 1:4법칙 보다 더 높게 나타나고 있다. 즉 보험

비:비보험재산비용:비보험 기타 재산비용의 비율은 1:5~50:1~3이 된다.



[그림 9] Iceberg Principle of Hidden Costs

[표 6] 버즈(F.E.Bird's)의 항목변수

구 분	세 부 항 목 변 수	비 고
보험비	○ 의료 ○ 보상금	
비보험 재산비용	○ 건물 손실 ○ 기구 및 장비손실 ○ 제품 및 재료손실 ○ 조업중단 및 지연	
비보험 기타 재산비용	○ 시간조사, 교육, 임대 등의 기타 항목	

(3) 시몬즈((R.H.Simonds) 방식

미국 미시간 주립대학의 교수인 시몬즈는 하인리히의 1:4의 직·간접 비율에

의한 재해손실비용 산출방안 대신에 평균치계산방식을 제시하였다.

시몬즈 방식이 하인리히 방식과 다른점은 다음과 같다.

첫째, 보험비용과 비보험비용으로 구분한다. 또한 사업체가 지불한 총 산재 보험료와 근로자에게 지급된 보상금과의 차이를 하인리히가 가산하지 않고 있는데 비하여 시몬즈는 보험비용에 가산하고 있다.

둘째, 하인리히의 간접비와 시몬즈의 비보험비용은 같은 개념이지만 그 구성 항목에는 차이가 있다.

셋째, 하인리히 방식인 1:4에 대해서는 전면적으로 부정하고 새로운 산정방식인 평균치법을 채택하고 있다.

보험코스트와 비보험코스트의 구성항목은 다음과 같다.

[표 7] 시몬즈(R.H.Simonds) 방식의 항목변수

구 분	세 부 항 목 변 수	비 고
보험비용	○ 보험금 총액 ○ 보험회사의 보험에 관련된 제경비와 이익금	
비보험비용	○ 부상자 이외 근로자가 작업을 중지한 시간에 대한 임금손실 ○ 재해로 인해서 손상 받은 설비 또는 재료의 수선, 교체, 정돈하기 위한 손실비용 ○ 산재보험에서 지불되지 않는 부상자의 작업중지 시간에 대해 지불되는 임금 ○ 재해로 인해 필요하게 된 시간외 근무로 인한 가산임금 손실 ○ 재해로 인하여 감독자의 조치에 소요된 시간의 임금 ○ 재해자가 직장에 복귀 후 생산감소불구 이전임금 지급으로 인한 손실 ○ 새로운 근로자의 교육훈련에 필요한 비용 ○ 회사부담의 비보험 의료비 ○ 산재서류 작성과 자세한 재해조사에 필요한 시간비용 ○ 그 밖의 제경비(소송비용, 임차료, 계약해제로 인한 손해, 교체근로자 모집경비 등)	

총 재해비용산출방식을 'W'라 하면,

$$\begin{aligned}
 W &= \text{보험비용} + \text{비보험비용} \\
 &= \text{보험비용} + (A \times \text{휴업상해 건수}) + (B \times \text{통원상해 건수}) \\
 &\quad + (C \times \text{응급처치 건수}) + (D \times \text{무상해사고 건수})
 \end{aligned}$$

이 공식에서 A, B, C, D는 상수(금액)이며 각 재해에 대한 평균 비보험비용이다.
이들 각 재해사고의 분류 category는 다음과 같다.

- 휴업상해(Lost time cases)

영구 부분노동 불능(Permanent partial disabilities)

일시 전노동 불능(Temporary total disabilities)

- 통원상해(Doctor's cases)

일시 부분노동 불능(Temporary partial disabilities)

의사의 조치를 필요로 하는 통원상해

- 응급처치(First aid cases)

응급조치

20\$ 미만의 손실 또는 8시간 미만의 휴업이 되는 정도의 의료조치 상해

- 무상해 사고(No injury accident)

의료조치를 필요로 하지 않는 정도의 극미한 상해사고나 무상해 사고로 20\$ 이상의 재산손실이나 8시간 이상의 시간 손실을 가져온 사고를 말한다.

(4) 노구찌(野口三部)방식

노구찌는 한마디로 말한다면 근본적으로 Simonds의 재해비용 산정방식인 평균치법에 근거를 두고 일본의 상황에 맞는 방법을 제시하고 있다. 노구찌는 Simonds나 Heinrich와 같이 재해손실비를 직접비용과 간접비용 또는 보험비용과 비보험비용으로 구분하지 않고 아래의 [표 8]과 같이 분류하고 있다.

노구찌는 비용의 요소에 대한 금액을 집계하면 재해 1건당의 비용이 산출된다고 했다. 즉, 재해 1건당 코스트 M은

$$M = A \text{ 또는 } (1.15a+b) + B + C + D + E + F$$

가 된다. 여기서 a는 하인리히의 직접비용에 대응되는 요소이며, 1.15a는 시몬즈의 보험비용과 같은 것이다.

한편, 노구찌 재해코스트를 산정함에 있어서의 요점은 개개의 재해비용이 간단 명료하게 산정되어야 하고 동시에 국가전체 또는 업종별의 재해비용의 계수를 찾아내

는데 도움이 되어야 한다는 전제하에 이를 위해서는 비용합계의 계산식중 a 또는 1.15a의 전체적 통계는 산재보험, 기타 정부기관의 자료로 비교적 쉽게 구할 수 있으므로 여기에 a:A, 및 A:M 또는 a:M의 비율을 알게 되면 편리하다고 한다.

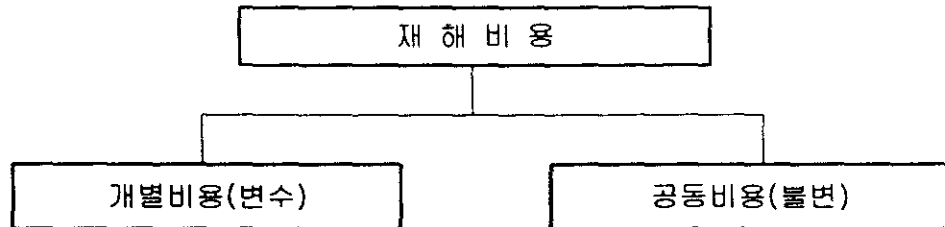
[표 8] 노구찌(野口三部)방식의 항목변수

구 분	세 부 항 목 변 수	비 고
법 정 보상비 (A)	○ 산재보험부담분(a) - 요양보상비(1건 1,000엔 이상의 요양비) - 휴업보상비(휴업 8일 이상의 상해에 대한 것) - 장해보상비(제1급 : 1,340일본분 ~ 제14등급 : 50일본분) - 유족보상비(평균임금 1,000일본분) - 장의비(평균임금 60일본분) 및 기타 보상비(평균임금 1,200일본분) ○ 회사부담분(b) - 요양보상비(1건 1,000엔 미만의 요양비) - 휴업보상비(휴업 8일미만의 상해에 대한 것) - 급여제한을 받은 법정보상비	
법정외 보상비 (B)	○ 위로금 ○ 퇴직금 합증액 ○ 공물료, 화환대 등 ○ 회사장을 할 경우의 비용 또는 장의보상경비 ○ 일원중의 법정보상경비 ○ 기타 피해근로자 및 유족에 대한 법정보상외 경비	
인적 손실 (C)	○ 본인에 의한 것 - 당일의 근로시간 손실 - 휴업기간의 근로시간 손실 - 통원 기타에 의한 근로시간 손실 ○ 피해자 이외의 사람에 의한 것 - 구조, 연결, 조력 등에 의한 부동시간 - 작업특성 및 정리복구 등으로 인한 부동시간 - 재해조사, 대책, 기록 등으로 인한 부동시간 - 위로, 시중 등으로 인한 부동시간 및 혼돈으로 인한 시간	
물적 손실 (D)	○ 건물, 부속시설 및 기계기구류 등의 손실 ○ 재료, 재공품, 제품, 보호구의 손실 ○ 동력, 연료의 손실 ○ 기타의 물적 손실	
생산손실 (E)	○ 재해로 인한 생산감소를 회복하기 위한 부담경비 ○ 재해의 영향을 받은 판매상의 이익감소	
특수 손실 (F)	○ 대체자의 능률감소로 인한 임금손실 ○ 피해자가 직장복귀 후 능률저하에 의한 임금손실 ○ 재해처리를 위한 여비, 통신비 ○ 섭외, 접대비, 소송비 ○ 계약불이행으로 인한 연체금 및 신규채용비 ○ 재해로 인하여 일어난 제2차 사고에 대한 손실 ○ 제3자에 대한 보상, 위로금, 사례금 등의 경비 ○ 생산체제 복구를 위한 금융대책 및 금리부담 ○ 기타 피해에 의한 경영자 부담경비	

(5) 콤펙스(Compes) 방식

콤펙스는 총 재해손실비는 불변값을 갖는 공동비용과 개별비용의 합으로 보고 있다. 콤펙스의 공동비용과 개별비용의 항목은 다음과 같다.

$$\text{총 재해손실비용} = \text{개별비용} + \text{공동비용}$$



[그림 10] 콤펙스(Compes)방식의 총 재해손실비용

[표 9] 콤펙스(Compes)방식의 공동비용 항목변수

구 분	세 부 항 목 변 수	비 고
공동비용 (불변)	◦ 보험료 ◦ 안전보건팀의 유지경비 ◦ 기타 추상적 사항(기업명예, 위험도피)	
개별비용 (변수)	◦ 작업중단과 그로 인한 손실 ◦ 치료에 소요되는 경비 ◦ 사고조사에 따르는 경비 ◦ 수리 대책에 필요한 경비	

(6) 영국 산업안전보건청(Health and Safety Executive) 방식

개인에 대한 손실액만 추정하던 영국은 소송 및 보험지불액에 대한 데이터를 기본으로 하여 1989년에 APAU(Accident Prevention Advisory Unit)가 5가지 산업별로 재해손실비용을 사건별(Case by Case)로 연구 조사하여 분석한 자료를 HSE

에서 1993년에 The Costs of Accidents at Work라는 보고서로 발표하였다.

또한 HSE에서는 재해손실비용 파악을 통해 손실관리(Loss Control)를 할 수 있도록 재해의 원인인 모든 실패의 원인을 찾아내는 Successful H&S Management라는 경영프로그램을 개발하였다. 이것이 바로 안전보건경영시스템인 BS 8800의 모태이다.

HSE는 사업장의 안전담당자와 함께 종업원이 80명에서 700명이고 재해율이 동종산업의 평균이거나 이하인 기업을 5개 업종 총 1488사업장을 선정하여, 건설업의 경우 각 사업장 별로 18주 동안, 이외의 산업은 각각 13주 동안 총 70주 동안 상해사고와 무상해사고를 합쳐 총 6342건의 재해에 대한 손실비용을 사건별(case by case)로 조사 분석하였다.

HSE는 아래 [표 10]과 같이 보험비용과 비보험비용으로 구분하여 조사하였다.

[표 10] HSE 방식의 항목변수

구 분	세 부 항 목 변 수	비 고
보험비용	○ 상해, 질병, 시설물 파손 등으로 보상되는 비용	
비보험비용	○ 제품 및 재료 손실 ○ 플랜트 및 건물 파손 ○ 도구 및 장비 손상 ○ 법적 비용 ○ 긴급 복구 및 현장 정리정돈에 소요되는 비용 ○ 생산 지연 ○ 초과근무 수당 및 용역비 ○ 사고조사 시간의 손실 ○ 관리감독자의 사고수습 노력으로 인한 시간 손실 ○ 벌금 ○ 기술자 및 경력자에 대한 손실	

조사결과 사고유형별로는 전체적으로 중대재해가 1일 때 경미한 재해는 11이고 무상해재해는 441로 분석되었고 건설업의 경우 무상해재해가 다른 산업보다 많았으며, 전체적으로 상해재해 대비 무상해재해는 1 : 37이었다. 또한, 조사결과 비보험비용이 보험비용보다 8배에서 36배 더 크게 나타났다.

3.2 간접비(비보험비용)의 요소

지금까지 국내외에서 연구 개발된 재해손실 평가모델을 비교 분석한 결과 계획되지 않은 사건, 즉 사고로 인한 손실비용은 직접비(보험비용(insured cost))와 간접비(비보험비용(uninsured cost))로 구분하고 있다. 재해손실에 의한 직접(보험비용)비는 산재보험료 또는 산재보험에 의해 지불되는 비용과 의료비용 등 보험으로 보상 가능한 비용으로 보통 기업의 자료를 통해 쉽게 파악할 수 있으나 간접(비보험비용)비는 그렇지 못하기 때문에 심층적인 분석이 요구된다. 연구 분석결과 간접(비보험비용)비의 구성요소는 크게 인적, 물적, 생산 및 기타 손실로 간접(비보험비용)비에 해당하는 요소들은 다음과 같다.

(1) 상해를 입지 않은 근로자의 근로손실시간에 대해 지불된 임금비용

작업현장에서 재해가 발생했을 때 주위의 작업자들은 사고를 구경하거나, 사고를 당한 작업자를 도와주거나, 혹은 무슨 일이 일어났는지 또 다른 사람에게 설명하기 위해 일손을 멈추게 된다. 한편 사고를 당한 작업자와 함께 작업하던 사람들은 그 사고 당시 필요한 장비가 파손됐다거나 또는 사고를 당한 당사자가 맡고 있던 작업에 공백이 생겼기 때문에 한동안 다음 작업을 계속할 수 없게 된다. 이와 같은 사유로 손실된 근로시간에 대해 지불된 임금도 간접비(비보험비용)요소 중의 하나에 해당한다.

작업자의 근로시간에 대해 지불된 임금이 적절한 수준이었다고 가정할 때, 재해로 인해 손실된 작업시간은 나중에 생산물을 증가시킴으로써 만회할 수 있는 것일까? 그 대답은 No이다. 거기에는 두 가지 이유가 있다. 사고를 당한 작업자가 응급조치를 받고 작업장으로 돌아왔을 때 아무 일 없었던 것처럼 작업에 집중하는 것은 거의 상상하기 힘들다. 또한 사고를 당하지 않은 다른 작업자 역시 작업을 할 때, 혼란스럽고 집중이 안될 것이다. 이러한 사실은 현장감독자를 대상으로 한 설문조사를 통해 확인되었는데, 이 설문조사에서 재해발생이후에 생산물을 만회하기 위해 작업을

할 때의 생산물은 결코 평상시의 생산물을 초과하지 않는다고 98%의 감독자들이 지적했다.

무상해사고의 경우 즉, 재해가 발생하였는데 다행히 사람이 다치지 않는 경우에 느끼게 되는 심리적 불안정과 같은 요소는 설득력이 없어 보일 수도 있다. 하지만 그 작업장에 위험요소가 있다는 것은 분명하므로 무상해사고의 경우도 작업자의 심리적 안정에 도움이 되지 않음은 분명하다.

(2) 재해가 발생하여 파손된 설비, 장비 및 재료에 대한 수리 및 대체비용

설비, 장비 및 재료의 손실은 분명한 비용이긴 하지만 장비 등을 대체해야 할 때 발생한 손실을 평가하는 데에는 몇 가지 문제가 있다. 예를 들어, 100만원의 가치가 있는 장비가 파손되었다고 하자. 이 파손된 장비의 폐품가치는 5만원이고, 경영자는 이 장비를 더 효율적인 250만원 짜리 새 장비로 바꾸기로 했다. 이 경우 일반적으로 재산상의 손실은 245만원이 아니라 95만원으로 생각하게 된다.

물론 파손된 장비의 실재가치를 평가하는 것이 가장 힘든 부분이다. 재산상의 손실을 대략적으로 계산하는 방법중의 하나는 그 장비의 원가에서 폐품가치와 지금까지의 감가상각비를 공제하는 것이다. 하지만 이 방법은 실제와는 매우 다르다. 감가상각된 그 기계의 가치는 회계상의 계산과는 큰 차이가 난다. 지금 사용중인 기계에 대한 원가의 대부분은 감가상각으로 차감 되어져 왔다. 그렇다고 해서 기계의 파손이 손실이 아니라는 말은 아니다.

예를 들어 5년 전에 50만원에 구입하여 지금도 사용하는데 문제가 없는 기계가 지금은 80만원 이하로는 구입할 수 없다면, 이 기계가 파손되었을 때 대체비용은 80만원에서 손상된 기계의 폐품값을 뺀 액수가 될 것이다. 즉, 경영자는 이 기계를 대체하기 위해 80만원을 지불할 것이다. 그 기계의 실재가치는 회계상의 계산보다 훨씬 높았던 것이다. 반대로 사용중인 기계가 예상보다 빨리 구식기계가 되어 제대로 기능을 발휘하지 못했던 것이라면, 실재가치는 감가상각된 회계상의 가치보다 훨씬 낮을 것이다.

(3) 사고당사자에 있어서 보상지급액외에 손실된 작업시간에 대해 지불된 임금비용

사고를 당하지 않은 작업자의 경우와 마찬가지로, 사고를 당한 작업자가 사고를 당하지 않았더라면 수행했을 작업시간에 대해 지불된 임금은 적절한 것으로 간주되어야 한다. 치료를 받기 위해 진료소나 병원을 찾아감으로써 발생하는 작업시간의 손실은 사고가 일어난 날이나 혹은 그 다음날까지도 계속될 수 있다. 또한 복귀한 작업자가 일을 재개할 때 적응시간을 다시 소비하게 된다. 이러한 경우 회사측에서는 손실된 근로시간에 대해서도 임금을 지급하는 것이 보통이다.

(4) 재해로 인하여 요구되는 초과근무에 소요되는 비용

재해로 인한 생산차질이 초과근무로 보충되어야 한다면, 정상적으로 작업이 이루어졌을 때의 비용과 초과근무로 발생한 비용의 차액이 바로 그 재해로부터 발생한 손실(비용)이다. 여기에 추가근무로 인하여 발생하는 감독, 난방, 조명, 청소 등의 비용도 더해지게 된다.

(5) 재해발생시 감독자의 조치에 소요되는 시간에 대한 임금손실(비용)

재해를 수습하기 위하여 감독자나 작업반장이 소요한 시간은 감독자나 작업반장이 맡고 있는 업무에 대한 시간의 손실이므로 그 시간만큼의 임금이 손실되는 것이다.

(6) 재해를 당한 작업자의 능률저하에 따른 임금비용

재해를 당한 작업자가 손가락이나 팔 혹은 발에 붕대를 감은 채로 작업장에 복귀하게 되는 경우도 있는데, 그 상태로 재해전과 같은 능률을 내는 것은 쉽지 않다. 하지만 임금은 예전과 같이 계속 지급되는데 이 또한 사고로 인한 손실인 것이다.

기존의 사례로 보아 작업자의 능률이 감소하는 것은 분명하다. 이러한 손실을 정확하게 측정하는 것은 불가능하지만 현장감독자가 생산능률의 저하를 대략적으로 측정하는 것은 어렵지 않을 것이다.

(7) 새로운 작업자의 교육에 따라 소요되는 비용

사고가 심각하여 새로운 작업자를 고용하거나 다른 작업장으로부터 인원을 충원해야 할 경우, 작업에 대한 교육을 시켜야 하는데 이때 추가비용이 소요된다. 더욱이 이들의 성과(내지 능률)는 기존의 작업자의 성과(내지 능률)보다 높지 않은 것이 보통이다. 이러한 비용은 위의 6번 요소에서와 같은 방법으로 측정될 수 있다.

또한 새로운 작업자를 교육시키는 감독자나 관련교육자가 소요하는 시간에 대한 임금 또한 간접비(비보험비용)가 될 것이다.

(8) 회사가 부담하는 간접(비보험)의료비용

이 비용은 보통 사내진료소에서 제공해 주는 의료서비스에 관한 것이다. 진료소에서 진료를 받을 때 소요되는 평균비용을 측정하는 것은 어렵지 않지만 이 비용이 변동비(variable cost)로 분류되어야 하는 지에 대해서는 의문이 제기되고 있다.

만약 재해비용을 평가하는 기법이 경영에 보편화된다면, 여기에는 재해가 증가하면 실제로 생산비가 증가하고, 재해가 감소하면 생산비도 감소하는 요소들만이 포함될 것이다. 다시 말하면, 이것이 바로 변동재해비용(variable injury costs)인 것이다. 여기서 이러한 질문이 제기될 수 있다. “재해가 감소되면 진료소의 운영비도 감소되는가?”

재해율이 얼마나 낮아지는지에 관계없이 보건서비스를 제공하기 위해서 또는 관련법률 때문에 진료소의 서비스는 계속되어야만 한다. 그러나 진료소 또는 의사의 치료는 평균비용일 뿐 아니라 재해의 변동비의 하나로 간주되는 것은 당연한 것으로 생각되어져왔다. 여기에는 두가지 이유가 있는데, 첫째, 재해의 감소로 간호사,

의사, 약사의 수를 줄이는 것이 가능해진다. 둘째, 이런 식으로 진료관련총비용이 낮아지지 않을 때, 재해의 감소는 진료시간의 감축이 가능해 짐을 의미할 수도 있다.

이렇게 감축된 시간은 일반적으로 종업원의 건강을 증진시킬 수 있는 다른 일에 이용되어질 수 있다.

이러한 사실은 안전담당자나 인사관리자, 의료담당부서를 대상으로 한 설문조사에 의해 확인되었다. 311명의 응답자 중 약 87%는 재해가 감소함으로써 응급치료기관이 질병에 의한 종업원의 결근을 예방할 수 있도록 힘 쓸 수 있는 시간을 벌게된다고 답했다.

(9) 사고조사 및 보상신청서류작성 등의 사무관리에 소요되는 비용

여기에서는 위의 5번의 비용요소처럼 감독자 혹은 기타 작업반장과 같은 사람들이 재해의 사후처리 및 조정에 소모하는 시간을 말하는 것이 아니다. 또한 발생가능성이 있는 재해의 예방목적으로 소모된 시간은 생산비용 중 안전활동비용의 한 부분으로 보기 때문에 여기에 포함되지 않는다. 순수하게 사고조사 및 보상신청서류작성 등의 사무관리에 소요되는 비용을 말한다.

(10) 기타 제경비

여기에서는 명확하게 조사되기 힘든 비전형적인 비용을 다룬다. 이들 비용들은 사고로 인해 못쓰게된 설비의 렌트비용, 취소된 계약이나 수주의 파기에 의한 수익의 손실, 새로운 작업자의 고용비, 새로운 작업자에 의해 야기될 수 있는 손실, 예정보다 늦어져서 생긴 초과물류비, 기업이미지 실추에 따른 추정비용 등이다.

위와 같이 재해로 소요되는 기타 제경비는 꼭 확인되어야 할 필요가 있다.

3.3 사고 시나리오 및 외국 재해손실비용 사례연구

가. 사고 시나리오

첫 번째로, 재해의 구분 중 사내 응급조치를 야기하는 경미한 재해 시나리오를 가정해보면, 작업자가 오전 10시 15분에 목재를 운반하다 손에 찰과상을 입어 작업을 중지하고 응급실에 갈 수 있도록 관리자에게 요청했다. 이 재해는 약 1분 이상 근처의 다른 작업자들의 주의를 끌지 못할 만큼 매우 가벼운 사례였으며, 관리자는 다른 작업자에게 계속 작업을 진행하라고 지시하였다. 그러나 독립적인 작업이나 규모가 작고 관리체계가 잘 이루어지지 않은 사업장에서는 근처에 담당 관리자가 없었고, 재해자는 치료를 받기 위해 자리를 떠나 기계 또는 작업공간은 아마도 재해자가 30분 만에 손에 붕대를 한 채 의무실에서 돌아왔을 때까지 방치되었을 것이다.

다른 한편으로 연속적인 라인작업이었다면 반드시 다른 작업자가 그의 작업을 대신 할 수 있도록, 관리자는 가능한 서둘러서 업무가 덜 긴급한 다른 작업자를 재해자의 작업을 수행하기 위해 재배치 할 것이며, 이 경우에 새로운 작업자는 약간의 생산능률 저하가 있을 수 있고 관리 감독의 시간이 요구될 것이다. 다음날 재해자가 두 번째로 의무실에 다녀오는 동안 30분의 작업시간이 손실이 있었으며 어제처럼 다른 종업원이 작업에 투입되었다.

두 번째로, 병원통원 치료를 야기하는 보다 중대한 재해 시나리오를 가정해보자. 적재된 상자가 높이 통로에 아주 가깝게 쌓여져 있었고, 안전하게 포장되어 있지 않았다. 오후 2시경 이 지점을 통과하고 있던 지게차가 상자와 부딪쳐 일부가 바닥에 넘어지고, 근처에 있던 작업자가 머리에 부상을 입었다.

이 재해의 경우는 보다 큰 손실을 일으켰는데, 바로 옆에 있던 5명의 작업자가 발생한 사고를 보고 급히 달려와 작업은 중지되었고, 3명은 도움을 주기 위해 멀리서 달려왔다. 관리자나 작업자중의 한 사람이 재해자를 데리고 응급실로 함께 갔으나, 의사에게 진료를 받아야 한다는 결론이 내려졌다. 누군가가 병원이나 진료소로

재해자를 차에 태우고 갔을 것이며, 의사는 재해자를 치료하였다.

재해자는 사고로 다음날까지 결근을 하였다. 관리자는 업무 진행을 위해 재해자의 작업을 다른 작업자에게 교육을 시키고 그 작업을 계속 수행시켰지만 그다지 능률적이지는 못하였다.

마지막으로, 무상해 사고에 대한 시나리오를 가정해보면, 대규모 조선소에서 선박에 엔진을 장착하기 위해 굵은 밧줄로 고정시킨 엔진을 크레인에 의해 끌어올리다가 크레인이 선박 쪽으로 방향을 돌렸을 때, 잘못 고정시킨 밧줄이 풀어졌고 싹고 있던 엔진들이 갑판에 떨어졌다. 불행중 다행으로 재해자는 없었고 엔진의 피해정도는 경미하였으나 선박의 갑판을 수리하는데 많은 비용을 지출하였다. 수리로 인한 작업으로 작업시간의 손실이 있었고, 수리가 끝나고 나서야 정상적인 선적을 할 수 있었다.

위의 세 가지 시나리오와 같이 사고로 인한 손실비용은 경우의 수가 매우 다양하여 각각의 사례에 의한 정확한 손실비용을 산출해야 한다.

나. 외국의 재해손실비용 사례연구

아래의 사례연구는 재해손실비용 주요 분석 모델인 미국의 NSC 사례와 영국의 HSE 사례를 검토하였다.

(1) 사례연구: 미국

미국의 NSC(National Safety Council)는 ANSI Z16.1이라는 Method of Recording and Measuring Work Injury Experience라는 규정을 기초로 한 Jr, R. H. Simonds and J. V. Grimali의 Safety's Cost Effects 연구를 기반으로 하여 매년 산재손실비용뿐만 아니라 모든 재해손실비용을 산출, 공표하고 있다. 또한 개별 사업장에서는 기업이 원하면 재해손실비용 산출을 재해건수에 의한 정확한 조사를 하

고 있다. 사례 1과 2는 미국에서 최근 사건별로 구한 기업의 재해손실비용 사례의 연구다.

사례 1. Foundry and Machine Shop

조사기간 : 1년

종업원 수 : 185

근로손실을 야기하는 상해 : 11건

응급조치를 요하는 상해 : 203건

주물과 기계조립을 하는 중소기업으로 일년동안에 일어난 재해비용손실을 구하였다. 근로손실을 야기하는 상해가 11건, 응급조치를 요하는 상해가 203건으로 각각의 사고로 인한 손실을 보험비(직접비)와 인적, 물적, 생산손실에 대한 비보험비용(간접비)의 세부 손실 내역을 회계비용 전문가의 도움을 받아 조사한 내용으로 총 재해로 인한 손실은 아래의 표와 같다.

· 산재배상금 :	\$203.00
· 의료비용 :	\$134.00
보험비용 :	\$337.00
· 시간손실 :	
근로손실 상해의 경우 :	\$34.68
응급조치 상해의 경우 :	\$156.80
동료들의 시간손실 :	\$102.00
감독관의 시간손실 :	\$80.00
· 추가 정리시간 :	\$64.00
· 생산손실 :	
생산 정지 :	\$92.50
생산감소 :	\$65.00
손상된 재료 :	\$36.00
기계와 장비의 손상 :	\$343.00
· 총 경비와 관리상의 비용 :	\$150.00
비보험 총비용 :	\$1123.98

총 재해손실비용은 \$ 1460.98로 보험비용(직접비):비보험비용(간접비)의 비율은

1:3.3으로 나타났으나, 이 사례에서는 무상해 사고에 대한 재해손실비용을 구하지 않아 재해로 인한 총 손실비용은 조사된 총 재해손실비용보다 크며, 보험비용(직접비) 대 비보험비용(간접비)의 비율도 크게 나타날 것이다.

사례연구 2. Morris Manufacturing社

본 사례연구는 Simonds 방식을 기초로 한 비용분석의 일례로서, 이 회사의 최고경영자는 산업안전에 대한 이해와 안목을 가지고 있는 사람으로서 안전전문가의 도움을 받아 안전프로그램을 시행하였다. 그 결과 92년 중반에 안전프로그램을 개발하여 시행 다음해인 93년도에는 사고율의 30%를 줄일 수 있었다. 이 프로그램의 비용효과를 분석한 결과 보험비용은 전년도와 비교하여 보았을 때 별다른 차이가 없었는데, 그것은 작년도도 동일한 보험요율을 적용했기 때문이며, 93년도의 성과가 반영된 94년의 보험요율은 재해율의 감소로 보험요율이 낮아질 것이므로 비용절감의 효과가 있을 것으로 예상되었다. 보험 비용은 \$53,500이었고 93년도 한해의 근로손실을 초래하는 상해의 발생건수는 14건, 통원치료를 요하는 상해의 발생건수는 45건, 응급조치로 수습 가능한 상해의 발생건수는 1390건, 무상해 사고가 발생한 건수는 14건(Simonds의 1:1 비율법으로 추측)이 발생하였으며, 시몬즈 data에 의한 그해의 평균임금을 수준을 조절하여 비보험평균 비용을 산정 한 결과, 휴업상해는 \$590, 통원치료상해는 \$146, 응급조치상해는 \$31.00, 무상해 사고는 \$1.085로 판명되었다. 그러므로, 그해의 총 비보험cost는 아래와 같이 평가되어야 한다.

근로손실을 초래하는 상해	\$590	x	14	=	\$ 8,260
통원치료를 요하는 상해	\$146	x	45	=	\$ 6,570
응급조치로 수습 가능한 상해	\$31	x	1,390	=	\$43,090
무상해 사고	\$1,085	x	14	=	\$15,190

보험 비용과 비보험 비용을 합산한 결과는 \$126,610인데, 대략적으로 \$125,000이

라고 할 수 있다. 즉, 위에서 사례로 든 Morris Manufacturing社는 안전프로그램의 시행결과로 30%의 재해비용절감(대략 \$53,000)을 이룩하여 그 결과 총재해비용이 \$125,000만큼 소요된 것이다. 물론 이러한 결과는 총비용에 대한 30%의 경비절감만을 의미하는 것이 아니고 안전에 의한 근로능력상승, 그에 따른 경쟁력 상승으로 30% 이상의 경비절감 효과가 있었다고 할 수 있는 것이다.

(2) 사례연구: 영국

영국에서는 20년 전 산업연합(Confederation British Industry)의 로빈슨 이후 재해손실비용을 평가하는 일을 시도했지만 일반적으로 개인손실에만 집중하여 기업의 총손실비용이나 적용이 용이한 방법론을 구축하지 못했다. 이에 1989년 HSE의 APAU(Accident Prevention Advisory Unit)가 업종별 재해손실비용에 대한 전체비용의 정확한 산출방법개발과 안전·보건경영시스템의 도입을 위한 기반작업으로서 사건별로 Full Cost Accounting의 개념을 도입한 재해비용에 관한 연구를 5개 업종을 대상으로 하여 산업재해비용분석을 통한 재해손실비용 뿐만 아니라 재해의 강도, 상해사고 대 무상해사고의 비, 산업별 재해율, 직접비(보험비용)대 간접비(비보험비용)의 비율, 재해예방투자의 경제성에 대한 연구 결과를 발표하였다.

조사는 기업 담당자, 통계전문가, 산업안전보건청 직원, 회계전문가들이 1990년부터 1991년까지 종업원이 80명에서 700명인 5개 업종별로 18주 또는 13주 동안 대상 현장에서 사고 사례별로 정형화된 방법론에 의해 재해손실비용을 산출하였다.

연구 결과 산업재해에 따라 기업의 재해손실은 기업매출이익의 5-10%에 이르고 있으며, 업종별로는 연간 기업이익의 37%, 입찰가의 8.5%, 운영비용의 5%가 재해로 인한 기업손실로 조사되었다.

사례연구 3. North Sea oil production platform

본 사례연구는 오일 회사가 운영하는 오일 생산 플랫폼을 대상으로 수행되었다. 오일 생산 플랫폼은 이 회사가 북극해에서 운영하는 것들 중의 하나이다.

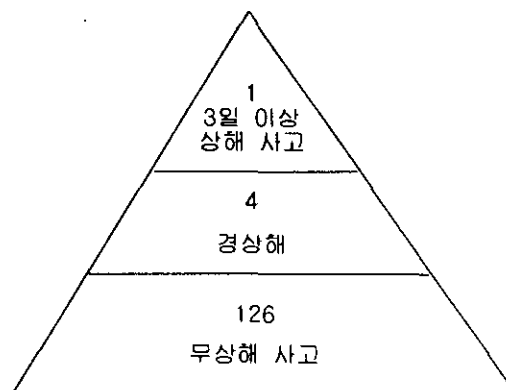
이 회사는 전세계적으로 원유와 천연가스를 탐색, 생산 및 판매하는 회사이며 원유를 정제하여 가공된 오일을 제조 및 판매하며, 원유 및 정제된 오일을 비롯하여 액화천연가스 등을 탱크나 파이프라인에 의해 운송하여 판매를 한다.

플랫폼은 수심이 400ft이며, 육지로부터 약 100마일 떨어진 곳에 설치되어 있다.

본 연구가 수행되는 기간동안 이곳에 투입된 인원은 약 120~130명 정도이며, 플랫폼과 각종 장치들은 계속적으로 운전되었다. 스텝들은 두 팀으로 나뉘어 12시간씩 교대 근무를 하며 육지와 플랫폼 사이를 오갔다.

사고의 경위는 7파운드의 해머로 작업자의 손이 찢이고, 총 2,200파운드의 재산 손실을 냈다. 앞에서 밝힌 액수는 사고처리에 드는 비용으로서 주의 환경 여건에 따라 변화될 수도 있다.

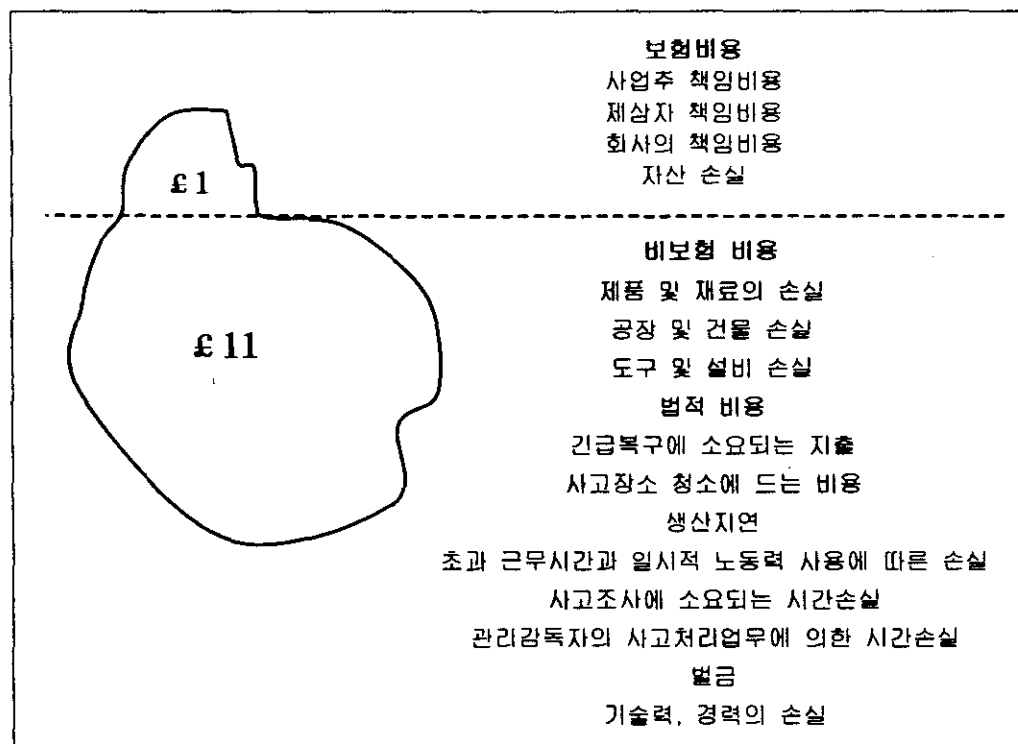
본 연구는 1990년 10월말부터 1991년 2월 중순까지 13주에 걸쳐 수행되었다. 최소 손실은 0.5배럴의 오일 또는 1시간의 시간손실로 정해졌다. 299건의 사고가 기록되었고, 이것 중 2건은 3일 이상 근로자가 결근한 것을 포함한다. 그리고 8건은 응급치료가 발생하였다. 전체 사고 중 37건은 손실금액이 24,822파운드로서 예방하기 어려웠던 사건이었다고 판단된다. 이들 37건 이외에 나머지 262건은 사고발생비율이 1:4:126(그림 11 참조)로서, 재정손실액 847,079파운드와 기회비용손실이 93,842파운드이었으며, 전체 사고비용은 940,921파운드이었다.



[그림 11] 사고비율 삼각모형

본 연구가 수행되는 약 3개월의 기간동안에는 예정된 생산작업 중단 계획과 드릴링 작업은 거의 없었다. 회사측에서도 본 연구가 수행되는 3개월 동안의 사고기록과 생산적 측면에서 밝혀진 사실은 최근 수년간의 경험에 비추어 볼 때 평이하다고 생각하고 있다. 따라서 이 회사의 전체 손실은 연간 3백76만파운드 또는 일주일에 1일정도의 플랫폼의 운전이 중지하는 결과에 상당하는 것으로 확인되었다.

기록된 많은 사고들은 오일의 직·간접적인 손실의 결과로 나타내지는데 이때의 오일손실은 세금을 배제한 가치로 환산되었다. 보험비용과 비보험비용 사이에서는 1:11의 비율로 나타났다.



[그림 12] 사고 병산 - 잠재된 재해 비용

연구를 시작하기에 앞서 생산손실을 조사하기 위한 'Downtime Advisory Team'이 구성되었다. HSE 연구 결과 팀의 조사범위는 모든 예방 가능한 손실로까지 확대되었다. 팀에는 플랫폼에서 발생하는 손실을 측정 분석하기 위한 방법을 개발하는

임무가 주어졌으며, HSE에서 개발 연구된 방법론을 이용하도록 하였다.

사고의 경위는 제어실 운전자가 운전절차를 무시하고 permit-to-system에 부여된 'inhibit' 기능을 제거시킴으로써 8톤에 해당하는 화이어 폼(Fire foam)이 유출되었다. 플랫폼 작업자들이 비상 소집 되었고, standby vessel에서 플랫폼 가까이 스팀이 발생하였다. 이에 따라 계산된 손실비용은 모두 3,496파운드이다.

연구 수행 당시 회사에서는 손실 제어 시스템 도입과정에 있었으며, 그 후로 모든 플랫폼과 창고 시설에 설치되었다. HSE의 방법론으로부터 개발된 손실비용 모델은 검토 및 수정과정을 거친 후 다른 운전 지역으로까지 확대되었다. 본 연구 결과는 원유와 가스 생산 플랫폼 및 설비, 그리고 다른 화공 분야에 적용하는 것이 적합하다.

이 연구에서 사고 잠재 매트릭스가 이용되었으며, 이것은 사고의 결과로 발생하는 손해와 손실의 잠재성을 증명할 수 있다.

[그림 13] North Sea oil production platform - 사고 잠재성 분석

실제 상황(Actual)

상해/손실	A	B	C	D	E
경상해/경미한 손실, 경영상에 큰 지장이 없음: 장치에 결단, 변형 또는 기능손상 등이 발생	12	7			
상해/경영에 약간의 영향을 주는 손실: 파쇄/화재/연기 발생/보통의 손실 등	229	4			
심각한 상해/손실/경영에 영향이 있음: 시력의 상실, 중대한 파쇄, 작은 화재 등	40				
치명적, 보통의 손실을 주는 폭발, 기업경영에 중대한 악영향	7				
치명성의 중첩, 또는 중대한 손실을 주는 폭발/ 기업 파산과 주변환경에 영향을 끼침					
	0	1	2-10	11-100	100+
	피해자 수				

최악의 상황(Worst credible outcome)

상해/손실	A	B	C	D	E
경상해/경미한 손실, 경영상에 큰 지장이 없음: 장치에 절단, 변형 또는 기능손상 등이 발생	10	8			
상해/경영에 약간의 영향을 주는 손실: 파쇄/화재/연기 발생/보통의 손실 등	88	4	1		1
심각한 상해/손실/경영에 영향이 있음: 시력의 상실, 중대한 파쇄, 작은 화재 등	103	1			
치명적, 보통의 손실을 주는 폭발, 기업경영에 중대한 악영향	79			3	1
치명성의 중첩, 또는 중대한 손실을 주는 폭발/ 기업 파산과 주변환경에 영향을 끼침					
	0	1	2-10	11-100	100+
	피해자 수				

위의 표에서 실제 상황에 의존하여 가장 많이 발생한 사고 건수는 229건이다. 각각의 사고는 개별적으로 분석하여 최악의 상황을 고려하였을 때에 발생하는 사고 건수를 그림 13의 두 번째 표로 나타내었다. 위의 두 번째 표에서 5건의 사고는 상당수의 근로자가 상해를 입을 위험이 있는 것으로 밝혀졌다.

총 손실액이 360,000파운드 이상인 84건의 무상해 사고가 기록되었는데 이것은 기업에 중대한 악영향을 미치거나 사망사고를 일으킬 가능성이 있는 것으로 판단되었다.

13주 동안 연구를 수행하면서 중대 또는 파국적인 사고는 기록되지 않았다. 표의 이용은 회사로 하여금 일어난 사고들은 다양한 결과를 내포하고 있으며, 예방 가능한 원인들을 제거함으로써 좋은 효과를 거둘 수 있음을 확인시켜주었다.

사례 연구 4. NHS HOSPITAL

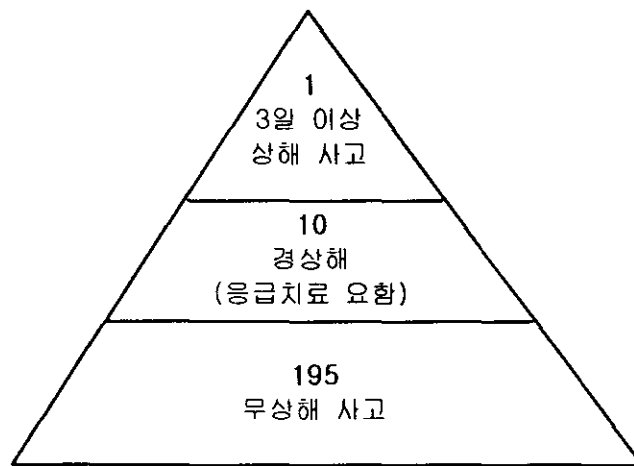
본 사례연구는 메트로폴리탄의 보건위원회에 속해 있으며 700명이 근무하는 병원을 대상으로 조사되었다. 병원에는 367개의 침대와 7개의 병동이 있으며 그밖에 여러 가지 수술장비들이 있었고 이 병원의 1년 집행 예산은 8백만 파운드이었다.

NHS의 정부 개혁조치에 따라 병원의 경영 체계는 사례연구 당시 변화되는 과정

이었다. 초기 조치로 병원 측은 환자들에게 질 높은 서비스를 제공하기 위해 변화하고 있는 상황이었다.

13주 이상 연구가 이루어 졌으며 이 기간동안 발생한 사고건수가 총 1232건으로 기록되었다. 그 결과 병원에서 소요된 직접비용은 48,000파운드 이상이며, 여기에 추가로 약 51,000파운드의 기회비용손실이 일어나 주어져 전체 손실비용은 거의 100,000파운드에 달하는 것으로 나타났다. 예상되는 연간 손실비용은 병원 연간 운영비의 5%인 약 397,000파운드일 것으로 추정되었다. 이러한 손실은 어림잡은 수치로서 본 연구에 참여하였던 병원 스텝들의 비협조적인 태도로 이중 상당수의 사고는 기록되지 못하였다. 연구기간동안 주목할 만한 사고는 약 7,000파운드에 해당하는 비용손실이 저장 탱크에 오일 충전시 일어난 사고가 발생하였는데 그 당시 탱크 운전자는 올바른 오일 충전절차를 따르지 않음으로써 이미 가득 채워진 저장탱크에 오일을 계속 충전하다 오일 누출사고를 일으켰다. 실제로 발생한 손실뿐만 아니라 이 사고는 화재의 위험성을 증가시키고 중대한 인명상해와 환경적 피해를 입힐 수 있는 가능성을 가지고 있었다.

연구기간 동안 모든 사고의 결과로는 1건의 3일 이상의 요양을 요하는 사고가 발생하였으며, 10건의 경상해 사고, 195건의 무상해 사고가 발생하였다.



[그림 14] 사고비율 삼각모형

대부분의 사고는 장비나 플랜트 및 병원건물에 대한 안전관리가 소홀한 데에 기인하였다. 이것은 병원측이 제공해야하는 서비스의 질적인 문제에도 직결될 뿐만 아니라 스텝들과 환자들의 사기와도 관계된다. 다른 사례들과는 다르게 이 경우 비용효과적인 측면에서의 비용을 돈으로 환산하는 것은 불가능하였고, National Health Service 병원의 경우 자가보험에 속해 있어서 보험비용과 비보험비용을 산정할 수 없었다.

3.4 우리 나라 현실과의 차이분석

직접비(보험비용)는 보상(산재보험법)에 의해 산재보험에서 지출되는 비용으로 미국, 영국 등 선진국과의 정의 및 개념에는 차이가 없으나 우리 나라의 경우는 4일 이상 요양을 요하는 재해만을 대상으로 정부보상 70%에 회사보상 30%로 하여 재해근로자에게 산재보상을 하고 있다. 미국, 영국의 경우 직접비(보험비용)는 산재보험법에 의해 재해근로자에게 지불되는 보상비용과 의료비용을 의미한다. 각국의 산재보험 체계와 요율은 다르지만 기업에서 부담하는 직접비(보험비용)는 산재보험회사에 납입한 총 보험료와 보험회사에서 지급한 보상금과의 차액은 직접비나 간접비 어디에도 포함되지 않고 있다. 실제로 이러한 차액은 기업에서 이미 지불된 비용인 것이다. 직접비(보험비용)의 차이분석을 영국 및 미국과 비교하면 다음과 같다.

- 산재보험요율과 체계는 다르지만 보상비 적용범위가 국내의 경우 4일 이상 요양을 요하는 재해에만 국한된 것에 비해 미국, 영국은 경미한 사고까지 산재보험에서 보상하고 있다.
- 재해자에 대한 보상을 국내의 경우 정부보상 70%에 회사보상 30%로 하여 재해근로자에게 산재보상을 하고 있다. 미국, 영국의 경우 직접비(보험비용)는 산재보험법에 의해 재해근로자에게 지불되는 보상비용과

의료비용을 보험회사에서 지불하고 있다.

간접비(비보험비용)는 직접비(보험비용)와 같이 정확한 계산이 이루어지지 않는 것이 보통이나 영국, 미국의 경우 축적된 데이터를 기반으로 하여 정확한 산정을 통하여 경영자가 비보험비용의 중요성을 인식하도록 하고 있다. 간접비(비보험비용)의 차이분석을 영국과 미국을 비교하면 다음과 같다.

- 노동부는 근로복지공단 자료를 기초로 하인리히 방식을 채택하여 직접비 대 간접비의 비율을 1:4로 하여 총 재해 비용을 산출하고 있으나 미국은 직접비(보험비)와 간접비(비보험비) 비율을 지속적인 연구와 데이터를 모니터링 하여 매년 산재비용 뿐만 아니라 모든 재해 비용을 산출, 개정공표 하고 있다. 영국의 경우는 HSE(Health and Safety Executive)를 중심으로 안전보건경영시스템의 도입을 위한 기반 작업으로서 Full Cost Accounting의 개념을 도입한 안전 비용에 관한 연구를 1989년 시작하여 각각 5개의 산업을 조사하여, 산업재해비용 분석을 통한 재해비용 뿐만 아니라 재해의 강도, 상해 사고 대 비상해 사고의 비, 산업별 재해율, 직접비(보험비용) 대 간접비(비보험비용)의 비율, 재해 예방 투자의 경제성에 대한 연구 결과를 발표하였다.
- 국내 기업의 경우 정확한 직접비(보험비용)와 간접비(비보험비용)의 구분 없이 기업별로 자체적인 안전비용파악 기법을 개발하여 일부에서는 손실비와 관리비 두 개의 항목으로 나누어 세부내역을 규정하여 산업재해로 인한 손실 비용을 산출하여 사용하거나 직접비 항목과 간접비 항목을 규정하여 단편적인 재해손실비용을 산출하고 있다.
- 국내 건설업의 경우에는 건설업 안전관리 경영효과모형을 통한 직접손실 대 간접손실을 1:1.5로 적용하고 있다.

- 국내의 연구결과는 외국의 최신 연구 결과와 상이한 차이를 보이고 있는데, 우리 나라는 이들 국가들에 비해 직접비(보험비용) 대 간접비(비보험비용) 비율이 너무 적게 나타나고 있다.
- 결론적으로 국내의 연구는 아직 체계적으로 수행되지 못하였고, 또한 실행된 분석도 산업(기업)의 비용구조체계 내에서 접근되기보다는 단편적인 비용내용을 서술 요약하는 수준에 머물고 있다.
- 아울러 비용분석 전문가에 의한 분석보다는 안전관리자의 직관에 의한 분석에 치중되어 있다.

4. 투자비용효과분석의 평가 동향 및 모델 분석

4.1 선진국의 투자효과분석 연구 동향

어느 대안에 대하여 비용과 편익을 비교하여 순편익을 알아냄으로써 그 대안에 대한 효용정도를 알아내어 정책적 결정을 돕기 위한 것으로 비용-편익분석을 이용하게 되는데, 산업안전 분야에 있어서도 안전사고에 의한 부담비용이 점차 증가하고 있을 뿐만 아니라 금전적인 면을 넘어서 인간중심의 업무를 강조하는 추세에 있어 비용-편익분석의 중요성 및 우수성이 인정되고 있다.

여기에서는 우선 선진국의 산업안전 부문의 비용-편익분석 사례 중 영국과 호주의 경우를 살펴보기로 한다.

우선 개념의 명확한 정의를 하기 위하여 용어를 살펴보면, 이들 두 나라 모두 연구에 있어 비용의 측면만을 고려하였다. 그러나 한 가지 주목할 사실은 여기에서의 비용이란 우리가 사고예방을 위하여 투자하게 되는 직접비용이 아닌 사고가 난 이후에 지불해야 하는 비용만을 비용으로 계산하였다는 점이다.

따라서 우리가 다루고자 하는 비용-편익분석방법에 기초하여 생각한다면 이 두 가지 비용, 즉 사고를 예방하기 위한 비용과 사고가 난 이후의 비용을 구분하여야 할 것이다. 우선 사고가 나기 전의 비용은 사고예방을 위한 투자이므로 기존의 비용의 개념으로 이해할 수 있다. 그러나 사고가 난 이후의 비용은 만약 사고에 대한 대비가 있었다라면 지불하지 않아도 되었을 진실된 “비용”이다. 따라서 다시 비용-편익분석의 관점에서 본다면 이것은 만일 미리 예방을 하였다면 추가적으로 지불하지 않아도 될 “편익”으로 고려해야 할 것이다.

다시 말하면 여기에서의 연구들은 우리가 비용-편익분석을 할 때 흔히 말하는 “비용”을 의미하는 것이 아니라 “편익”만을 고려했다고 보아야한다는 것이다.

가. 영국

영국은 인도주의 정신에 입각하여 근로자에게 적합한 근로환경을 제공함으로써 근로자 자신과 그 가족들이 산업사고로 인한 피해에서 벗어날 수 있도록 하기 위한 취지로 산업안전에 대한 중요성을 강조해 왔다.

영국의 경우 산업안전과 관련하여 비용에 관한 연구(The costs to the British economy of work accidents and work-related ill health)가 있었다. 이 연구는 국가 차원의 HSE(Health & Safety Executive)에 의해 이루어졌다.

여기에서는 편익을 비용이라는 이름으로 고려하였는데 이는 직접적인 비용-편익 분석은 이루어지지 않았지만 이를 위한 준비단계로 조사하지 않았는가 생각된다. 왜냐하면 우리가 사고예방을 위하여 미리 투자하는 비용은 쉽게 계산이 이루어지지만 사고로 인한 비용은 쉽게 계산이 이루어지지 않아 미리 이에 대한 확실한 개념의 정의를 하고 추정을 하였던 것으로 생각되기 때문이다.

비용의 범위에 포함되는 내용들을 보면, 우선 크게 세 범주로 나누었다. 개인 및 가족, 고용주, 사회가 여기에 해당된다. 이들을 좀 더 자세히 살펴보면, 우선 개인 및 가족에게 해당되는 비용은 직접적인 재정적 비용과 간접적으로 전체적인 삶의 질의 손실분이나 일반 후생손실분 등이 포함된다. 여기서 재정적 비용이란 단기적으로 상해로 인해 회복기간동안 일을 할 수 없으므로 생겨나는 소득의 손실분을 말하고, 장기적으로는 다시 그 직장으로 돌아갈 수 없거나 일을 그만 두어야하게 됨으로써 생기는 비용과 예를 들어 약이나 병원 치료 등으로 인한 추가적인 비용으로 인한 것들을 포함하게 된다. 이 비용은 개념상으로는 구하기가 쉬운데 왜냐하면 사고후의 세금을 제외한 순소득과 사고가 나지 않았다면 얻을 수 있었던 기대수입과의 차이를 통해 구할 수 있기 때문이다. 이렇게 일을 하지 못함으로써 손실을 볼 수 있는 소득의 감소분은 여러 기간에 걸친 순현재가치법으로 계산해 내어야 한다.

전체적인 삶의 질의 손실분이나 일반 후생손실분은 상해로 인한 고통 등과 가족이나 친구들에게 안겨주는 걱정이나 근심, 그리고 '경제적인 후생' 또는 효용이라고

정의될 수 있는 모든 것들을 대하여 영구적으로 회복될 수 없음으로 인해 생겨날 수 있는 유쾌하지 못한 것들을 포함하게 된다. 이 비용은 상해에 의한 '주관적인 비용'이라고 할 수 있는데, 계산하기가 쉽지가 않다.

이러한 비용항목의 고려에는 이것이 과소추정되게 된다는 주장이 있을 수 있게 된다. 그 이유는 대부분의 산업안전과 관련한 안전사고에 대한 연구에서는 1년에 1인당 1종류 이상의 상병을 고려하지 않기 때문이다. 또 설문 응답자들이 과거의 사고 경험을 기억해 내지 못할 수도 있다는 것과, 응답을 가족 내의 다른 가족 구성원이 대답을 함으로써 사고에 대한 부정확한 정보제공은 물론 사고가 있었던 사실조차 모를 수 있다는 사실 때문이다. 그리고 간호사나 군인들과 같이 사고 위험이 높은 사람들이 전체 응답자들의 비율에서 적게 고려될 수 있다고 하는 점들 때문이다. 그리고 경미한 사고들에 대해 기억을 잘 못 해낼 수 있다는 점과 규모가 작은 사업체일수록 사고위험이 높아질 수 있다는 점 등으로 이 수치는 더 높게 나오게 될 것이다. 또한 사고로 인하여 완전히 직장으로 돌아가지 못하게 된 경우가 쉽게 고려되지 못한다는 것과 사고후 치료를 위하여 처음 직장을 떠난 것은 고려되지만 나중에 다시 추가적으로 치료를 위하여 직장을 떠나있어야 하는 경우에 대해서는 쉽게 고려되지 않는다는 것, 그리고 직장을 잃고 다음 직장을 구할 때까지의 기간에 대한 고려가 없다는 것, 많은 사람들이 두 종류 이상을 질병을 가지고 있음에도 불구하고 가장 정도가 심한 한 가지에 대해서만 고려된다는 점 등이다.

그러나 이러한 것들은 과대 추정되었다고도 볼 수 있는데 왜냐하면 상병기간동안 세금의 공제를 받을 수도 있고, 수당을 받고 있는 사람들은 부수적인 수당 또한 받을 수가 있으며, 사고를 당한 근로자 자신에게는 이득이 되지 않지만 배우자에게는 소득을 증가시킬 수 있고, 고용주가 지불하는 것이 실제보다 더 높을 수 있는 이유 등 때문이다. 또한 사적보험료의 감소가 있을 수 있고 파트타임 직원의 경우 비용 정도가 더 적게 나올 수 있는 이유 등도 포함된다.

고용주에게 포함될 수 있는 비용으로는 크게 10가지 정도로 구분될 수 있다.

① 상해를 입은 근로자에 대한 지불비용과 이로 인한 행정적 비용 및 법적 비용

② 상해를 입은 근로자에 의한 생산물의 감소 및 이들을 돌보거나 돕기 위해

일을 할 수 없었던 다른 근로자에 의한 생산물의 감소

- ③ 계약상의 기일보다 늦을 수밖에 없어서 생기게 된 추가적인 비용
- ④ 새로 직원을 고용하거나 교육을 시켜야 함으로 인한 비용 등을 포함한 근로자를 대체함으로 인한 모든 추가적인 비용,
- ⑤ 모든 조사비용
- ⑥ 근로자에게 제공되는 모든 의료비용
- ⑦ 사고를 유발한 모든 장비나 장치, 도구 등을 제거하고 위험요인이 없는 환경이나 근무 여건을 만들어야 하는 데 따르는 비용
- ⑧ 규제기관으로부터 부과되는 모든 벌금이나 불이익과 법적 비용
- ⑨ 상병 치료를 위해 지불되는 추가적인 행정비용
- ⑩ 근로자, 고객, 지역주민들에게 미칠 수 있는 기업의 신용과 평판의 손실분.

이러한 항목들 중에는 특히 제일 마지막의 경우와 같이 실제로 계산해 내기가 어려운 것들도 있는데, 지역내에서 기업의 신용과 평판을 잃게 될 경우, 만약 예를 들어 지역내에서 어떤 일의 담당자가 부적합 판단으로 새로운 계획을 허가하지 않을 경우에 재정적으로 손실을 입게 되는 정도에 그칠 것이다. 노동력과 관련하여 신용이 악화될 경우, 그로 인하여 생산성이 떨어진다면 산업 내 관계가 나빠진다면 직원채용이나 유지가 어려워진다면 하면 기업이 재정적인 손실을 입을 수 있다. 기업측에서는 이런 문제들을 임금을 인상함으로써 해결할 수 있을 것이다. 그리고 어느 기업이 건강상에서나 안전성에서 열악한 환경에 있다는 전력이 있게되면, 이로 인하여 더 나은 제품을 찾는 소비자들에게는 좋지 않은 영향을 미치게 된다. 그러나 영국에서의 이 연구에서는 이것까지는 고려하지 않았다.

사회적으로 갖게 되는 비용은 네 가지로 구분할 수 있다.

- ① 다른 데에 사용할 수 있었을 (재료, 노동력, 자본 등과 같은) 현 자원의 손실분
- ② 보험료 등을 지불하게 되는 사고 등에 의한 손실비용
- ③ 사고로 인한 잠재적인 미래 노동력의 손실분
- ④ 상해로 인한 고통이나 슬픔 등에 의한 후생의 손실분 또는 조기사망으로 인

한 후생의 손실분

의료적인 치료와 관계해서는 중증 정도의 지표인 일을 할 수 없는 일수와 관련하여 생각하게 된다. 여기에서는 안전사고와 관련하여 치료를 받아야하는 비용과 작업장을 떠나 있게 되는 비용을 고려하며, 정년퇴직 이후의 비용은 고려하지 않는다.

또한 사고로 인한 잠재적인 노동력의 손실분을 고려해야 하는데, 이는 근로자나 고용주에게 뿐만 아니라 사회적으로도 작업장에서가 아닌 가정이나 병원에서 지내게 됨으로써 생기는 기회비용을 고려해야 하기 때문이다. 그러나 이러한 사회적 비용에는 사고로 인하여 질병이나 기능을 상실한 사람들을 돌보아야 하는 사람들에 대한 손실분이나, 사고 후에도 계속 일은 하지만 생산성은 떨어진 것들에 대한 것들은 고려되지 않았다.

나. 호주

산업안전과 관련하여 안전사고 발생시 사회적으로나 경제적으로 엄청난 비용이 발생한다는 것에 대하여 호주정부는 이들 비용에 대한 계량화에 관심을 갖게 되었다. 이에 산업사고와 관련된 부상이나 질병으로 인한 엄청난 비용을 추정해내고 산업안전에 대한 중요성을 강조하기 시작하였다.

경제적인 비용으로는 근로자, 직원, 정부에게 의해 발생하는 직접비용, 간접비용, 기회비용 등을 들 수 있을 것이다. 사회적인 비용은 육체적인 고통, 장기적인 발전 가능성의 감소, 삶의 질의 감소 등의 관점에서 생각되어 질 수 있다.

호주의 경우에도 “비용”이라는 항목으로 사고예방을 하였던다면 지불되지 않아도 되었을 편익에 대하여 추정을 해 내었다(The Cost of Work-related Injury and Disease). 이 연구는 비용에 관해 이용가능한 정보를 검토하여 현실적으로 관찰할 수 있도록 하기 위한 것으로, 영국과 다른 점은 비용이라는 측면을 누가 어떻게

정의하는가에 따라 그 값의 차이가 날 수 있으므로 두 군데의 서로 다른 주체를 통하여 비용을 계산해 내었다는 점이다. National Accounts와 Major Labor Costs Survey 이 둘의 방법인데, 사고를 당하고도 보상을 신청을 하지 않은 근로자 중의 52%가 사고가 경미했거나 보상을 신청할 정도는 아니었다는 것 등의 이유들로 인하여 실제로는 과소평가되어 있을 수 있음을 보여주었다.

National Accounts의 기본개념은 국가차원의 경제활동의 체계적인 요약을 보이기 위한 것이다. 즉 국가차원의 소득은 소비에 투자와 수출을 더하고 수입 부문을 빼서 구한다는 것인데, 이는 경제활동을 하는 모든 경제주체들의 모든 화폐거래를 고려할 뿐만 아니라 직접적으로 화폐의 교환이 일어나지 않는, 예를 들어 자기가 생산한 것을 자기가 소비하는 것과 같은 활동의 가치를 계산하는 것을 고려하기 위한 것이다. 이 조사에서는 수입부문에 중점을 두었는데 특히 노동을 통한 임금과 급여, 부수입 등에 관심을 맞추었다.

Major Labor Costs Survey는 민간부문에서 약 5,000명, 공공부문에서 약 1,500명에 대한 근로자를 추출하여 설문을 실시하는 방법으로 자료를 구하게 된다.

설문에서 정의하는 노동비용은 노동 중에 고용주로부터 기인하는 모든 비용으로 정의된다. 여기에는 근로자의 수입(총급여, 수입의 중단부분, 부수입), 연금, 소득세, 근로자에 대한 보상, 부수입에 대한 소득세 등이 포함된다. 여기에서는 후생비용, 교육이나 직원채용비용 등은 고려되지 않는데 왜냐하면 총노동비용 중에서 상대적으로 적은 부분을 차지하기 때문이다.

NDS(National Data Set for Compensation-based Statistics)에서 정의한 비용은 크게 세 범주로 나누어진다.

- ① 근로자나 그 가족에게 지불되는 보상비용 또는 부양비용
- ② 재화나 서비스를 제공하여야 함으로 인한 비용
- ③ 비보상지불비용.

근로자나 그 가족에게 지불되는 보상비용 또는 부양비용에는 사망, 불치상해에 대한 총괄지불액, 고통이나 통증에 대한 총괄지불액, 위로에 대한 총괄지불액, 부분

적인 기능장애에 대한 전액보상, 완전기능장애에 대한 주당 지불비용, 부분기능장애에 대한 주당 지불비용 등이 포함된다.

재화와 서비스에 대한 지불비용으로는 응급서비스, 숙박비용, 간호사 고용에 따른 비용, 장례비용, 의료이용, 병원이용, 재활서비스, 물리치료, 척추지압서비스, 인공수족, 의류의 손실 등이 해당된다.

그리고 마지막으로 비보상지불비용은 교통 및 유지비용, 손해배상금 및 불문법, 조사비용, 통역서비스, 법적비용 등이 포함된다.

또한 비용의 항목에 있어서도 영국에 비해 좀 더 구체적이고 현실적인 것들만을 고려하여 실제적으로 계산해 낼 수 있도록 하였다는 것이 영국과 비교하여 다른 점이라고 할 수 있다.

그리고 이 연구를 통해 비용을 계산해 내면서 추가적인 비용-편익분석에 대한 연구를 같이 수행해 나갔다는 사실을 볼 때 산업안전 부문에 있어 안전의 중요성을 강조하기 위한 것이라고 생각하여야 할 것이다.

다. 고찰

각 나라들의 경우들로 보아 전세계적으로 산업안전에 대한 비용-편익분석의 움직임이 점차 활발해지고, 이를 준비하려는 것으로 보인다.

[표 11] 영국과 호주의 비용 계산에 대한 특징 비교

	영 국	호 주
주요 항목	· 개인 및 가족의 비용 · 고용주의 비용 · 사회의 비용	· 근로자나 그 가족에게 지불되는 보상 비용 또는 부양비용 · 재화나 서비스를 제공하여야 함으로 인한 비용 · 비보상지불비용

4.2 경제성 평가방법의 분석

가. 경제성 평가방법의 이론적 고찰

보건의료와 관련된 부분을 포함하여, 모든 사회는 한정된 자원을 갖고 있다. 그리고 한 국가의 보건의료체계는 자원이나 예산 제약 하에서 가능한 한 인구집단의 건강상태를 증진시켜야 한다. 그러나 외부효과나 대리인 관계, 정보의 비대칭성 등으로 인해, 실제 보건의료분야에서는 시장의 실패가 일어나게 된다. 이렇듯 보건의료분야에서는 완전경쟁시장이 자원배분에 관한 적절한 해결책을 제공해 줄 수 없기 때문에, 기획의 의사결정과정을 더욱 효율적으로 만들어 주는 다른 도구들을 찾지 않으면 안된다. 이때 사용되는 것이 경제성 평가이다.

경제성 평가란 선택적 대안들을 투입과 산출의 관점에서 그 가치를 측정·평가하는 것이다. 보건의료에 있어서 투입이라 함은 보건의료자원을 소비하는 것이고, 산출이라 함은 투입의 결과로 나타나는 건강향상이라고 할 수 있다. 경제성 평가가 선택과 관련된 모든 문제에 대한 해답을 제시하는 방법은 아니지만, 경제적 효율성에 근거하여 대안들을 분석하고 기준을 제시함으로써 어려운 의사결정에서의 선택을 돕고 나아가 합리적인 자원사용을 이루도록 하는 것이다(Drummond, 1987). 경제성 평가는 분석방법에 따라 비용최소화 분석(cost minimization analysis), 비용-효율분석(cost-efficiency analysis), 비용-효용분석(cost-utility analysis), 비용-효과분석(cost-effective analysis), 비용-편익분석(cost-benefit analysis)으로 구분될 수 있다. 이들 방법의 특징을 요약하면 [표 12]와 같다.

[표 12] 경제성 평가 방법의 개요

연구방법	비용의 측정 · 평가 단위	산출의 성격	산출의 측정 · 평가 단위
Cost-minimization analysis(cost analysis)	화폐단위	모든 점에 있어서 동일한 산출	없음
Cost-utility analysis	화폐단위	정도도 다르고, 대안들에게 공통적일 필요가 없는 한가 지 이상의 효과	화폐단위
cost-efficiency analysis	화폐단위	정도도 다르고, 대안들에게 공통적일 필요가 없는 한가 지 이상의 효과	실물단위
Cost-effectiveness analysis	화폐단위	정도는 다르나 대안들에게 공통되는 한가지 효과	자연단위 (예) 혈압강화정도
Cost-benefit analysis	화폐단위	정도도 다르고, 대안들에게 공통적일 필요가 없는 한가 지 이상의 효과	QALY, healthy days 등

자료원 : Drummond, 1987., 양봉민, 1993.

아래에서는 위에서 언급한 사업의 경제성 평가를 위한 제기법의 개념과 주요내용에 대해서 간단하게 살펴보기로 한다.

(1) Cost-Effectiveness Analysis(CEA)

① 비용-효과분석의 의의

비용-효과분석은 경제성 평가의 한 방법으로 투입과 산출을 각각 비용과 효과 단위로 측정 · 평가하는 방법이다(Drummond, 1987). 비용편익 분석과는 달리 투입에 의해 발생하는 편익이 현금가치로 표현되는 것도 있지만, 그렇지 않은 것들도 있다. 따라서 이는 모든 편익을 화폐가치로 계량화시켜야 하는 비용-편익분석과는 달리 비용은 계산이 되나 효과면에서 어떤 주어진 “목적 달성”을 위한 대안적인 여러 가지 개입방법들을 비교하여 그중 가장 효과가 큰 방법을 찾아내는 것이다.

전세계적으로 CEA는 정부, 산업체, 보험자, 자문회사, 대학들에 의해 수행되고 있다. 비용-효과 분석이 공공부문의 제안에 사용될 때는 다음과 같은 몇가지 특징

을 갖는다(나기산 등, 1994). 첫째, 비용-효과 분석은 화폐단위로 측정하는 문제를 피하기 때문에 비용-편익 분석보다 훨씬 쉽게 적용될 수 있다. 예를 들어, 비용-효과분석은 사업의 시행으로 인한 기대수명의 증가나 삶의 질 향상 등을 금액으로 환산하지 않아도 되는 큰 장점을 갖고 있다. 둘째, 비용효과분석은 기술적 합리성을 요약해서 나타낸다. 셋째, 비용효과분석은 시장가격에 거의 의존하고 있지 않기 때문에 민간부문에서의 이윤극대화 원리에 덜 의존적이다. 넷째, 비용-효과 분석은 외부효과나 무형적인 것의 분석에 적합하다. 다섯째, 비용효과분석은 최대한 허용되는 예산지출이 고정비용이 될 때, 효과성을 극대화시키거나 결과가 고정될 때 비용을 극소화시키는 방안을 채택한다.

비용효과분석의 장점은 적용이 비교적 용이하며 시장가격으로 그 가치를 측정할 수 없는 재화를 다룰 수 있다는 것이다. 또한 외부효과와 무형적인 것을 분석하는데 적합하다.

② CEA의 한계

1979년부터 1990년까지 보건 분야에서 출판된 CBA와 CEA관련 연구들을 보면 90년대 이후 비용-효과분석을 이용한 경제성 평가가 그 이전 시기보다 훨씬 많다 (Anne Elixhauser et al., 1998). 이는 비용-편익 분석이 안고 있는 문제인 편익의 화폐화가 요구되지 않기 때문이다. 그럼에도 불구하고 비용-효과 분석은 몇가지 문제점을 갖고 있는데, 이를 몇가지로 정리하면 아래와 같다.

첫째, CEA는 어떤 치료방법을 제공하는 가장 비용이 저렴한 방법을 가르쳐 줄 수는 있지만, 그 치료가 그 자체로 가치가 있는지 없는지에 대해서는 말해주지 못한다. 예를 들어, 심장이식 수술의 세가지 다른 방법들이 있고, 이 방법들은 57세의 남자가 평균 4년을 더 살수 있도록 하는 산출물을 발생시킨다고 하자. 각각의 치료방법은 50만달러, 1백만달러, 1백50만달러의 비용이 든다고 하자. 산출물이 동일하다면, 첫 번째 방법이 가장 비용 효과적이다. 그러나 사회가 심장이식 수술을 행하는 것이 가치가 있

는지 없는지에 대해서는 답변을 할 수가 없다. 그 질문에 대답하기 위해서는 비용뿐만 아니라 편익까지도 고려할 필요가 있다. 편익을 고려한 방법이 Cost-Benefit Analysis이다(U. Lasser, E. J. Roccella, J. B. Rosenfeld, H. Wenzel.1990).

둘째, 비용-효과분석에서 산출은 불변이라는 것이 필요조건인데, 실제로는 산출이 가변적일 수 있다.

셋째, 어떤 사업의 시행이 둘 이상의 산출을 내는 경우는 비용 효과 분석을 적용하기가 어렵다.

넷째, 만일 편익에 해당되는 산출이 미래의 상당기간 동안 계속적으로 발생하게 되는 경우에는 비용-편익 분석과 같이 할인율 적용의 문제가 있게 된다 (양봉민, 1993).

다섯째, 각기 다른 보건의료 프로그램의 효과에 있어서의 이질적인 특성이다. 예를 들어 사망률을 감소시키는 것을 목적으로 하는 프로그램들은 기능적인 상태의 증진을 목적으로 하는 프로그램과 직접적으로 비교할 수 없다 (Birch et al. 1992).

그러나 이러한 한계에도 불구하고, 공공 사업에 대한 경제성 분석에서 비용-효과 분석은 자주 사용되고 있으며, 어떤 분야보다도 의학에서 비용-효과 분석이 많이 사용될 것이라고 예측되고 있다(Wanner KE, Hutton RC., 1980).

(2) 비용편익분석

① 비용편익분석의 의의

비용편익분석(Cost-Benefit Analysis)은 어떠한 공공사업이나 공공 프로젝트의 의사결정자들이 일정한 목표의 달성을 위하여 서로 대안이 될 수 있는 사업이 프로젝트에서 경제적으로 가장 타당성이 큰 방안을 판단하여 선택하는 데 도움을 주기 위한 분석기법이다(양봉민, 1989). 즉 비용편익분석은 각 사업의 비용과 편익을 측

정하여 그 중에서 사회경제적 관점에서 보았을 때 순편익(순편익=총편익-총비용)이 가장 큰 사업을 찾아내는 것이다. 이때 모든 결과들은 화폐가치로 환산되어 평가된다.

② 비용-편익분석의 필요성

보건의료부문에서는 가용자원의 제약 때문에 어떤 보건의료사업을 시행하는 데 있어서 그 사업의 기대편익과 사업의 수행에 드는 비용을 고려하여 자원의 배분을 가장 효율적으로 할 필요성이 크다(양봉민, 1993). 더구나 세계적인 관점에서 보았을 때, 보건의료부문에 대한 지출이 계속 증대되고 있고, 의료비 지출이 GNP에서 차지하는 비중이 점점 커지는 추세에 있는 오늘날에는 자원의 효율적인 활용이 중요한 관심의 대상이 될 수밖에 없다.

특히 산업안전 분야에 있어서는 산업안전사업의 결과로 나타나는 여러 효과들이 우리 나라에서는 아직까지 제대로 평가받지 못하고 있다. 그러나 산업안전 사업을 실시함으로써 얻게 되는 중요한 건강상의 편익이나 비용의 절감 등 산업안전사업의 효과에 대해 정확하게 평가할 수 있다면 사업주들이 산업안전사업에 투자되는 비용을 회수될 수 없는 비용으로 생각하지 않고 생산에 투자되는 비용과 동일한 효과를 나타내는 정당한 투자로 생각할 것이다. 이것이 보다 정확한 비용과 편익의 분석이 필요한 이유가 된다.

(3) 비용-효율 분석(cost-efficiency analysis)

비용효율분석은 산업보건 사업에 투입된 자원의 양과 사업의 수행으로 만들어진 산출을 서로 비교하는 방법이다. 즉 투입된 양에 비해 얼마만큼의 산출을 만들어 냈는가를 보는 것인데, 여기서 투입은 화폐가치로 측정되는 비용이고 산출은 실물 단위로 측정되는 사업수행의 직접적 성과이다. 이와 같은 비용-효율 분석은 투입된 자원의 효율성을 평가하거나 산업보건사업의 단기적 성과를 평가하는 데 매우 유용하다. 그러나 이 방법은 산업보건사업의 궁극적 목적인 건강증진 효과나 기타 간접적인 파급효과를 반영하지 못하는 단점이 있다(양봉민, 1993).

(4) 비용분석(cost analysis)

비용분석은 산업보건사업에 대한 경제적 평가 방법 중 가장 단순한 것으로서, 보통 비용최소화 분석(cost-minimization analysis)로 불리운다. 만약 두 프로그램들이 모든 면에서 동일한 결과들을 가지면, 가장 비용효과적인 모델은 가장 비용이 적게 드는 것이 된다. 예를 들면, 십이지장 궤양에 대한 외과 수술 대 약물치료와 같은 각기 다른 치료 형태를 가진 프로그램들을 비교하여(Culyer, A. J. and Maynard, A. K. 1981). 가장 비용이 적게 드는 방법을 선택하는 것이다. 이 방법은 여러 대안의 선택 문제가 편익보다는 주로 비용에 좌우되는 경우에 사용되는데, 사업에 투입되는 자원의 비용에만 관심을 갖게 된다. 이 방법의 장점으로서는 대안의 비용만으로도 의사결정에 필요한 유용한 정보를 제공할 수 있다는 것이다. 그러나 비용분석은 효율성이나 편익을 고려하지 않고 있다는 점에서 문제가 있다. 특히 한계비용에 대한 검토 없이 평균비용만을 기준으로 삼기 때문에 사업의 규모가 조금만 확대되어도 다른 방안이 선택된 가능성이 매우 높다는 것이다(양봉민, 1993).

(5) 비용-효용 분석(Cost-Utility Analysis)

CEA를 좀더 세련화한 것이 Cost-Utility Analysis이다. 따라서 비용-효용 분석은 비용-효과 분석과 마찬가지로 주어진 자원으로부터 얻는 편익을 극대화하는 것이 일반적인 목적이다. 비용효과분석은 이질적인 산출물을 생성하는 여러 프로그램의 대안들을 비교하고 좀더 넓은 선택안들에 대해 비용-효과 분석의 적용을 확장시키기 위해 개발되었다(Birch et. al., 1992). 특히 비용효용분석은 산출(outputs)로서 보정한 삶의 질(quality adjusted life-years:QALY)을 사용함으로써, 삶의 양(감소된 사망률)의 증가와 삶의 질(감소된 유병률)의 증가를 동시에 분석에 이용할 수 있게 한다(Drummond et al., 1987). 또한 비용효용분석은 전형적으로 전체적인 자원배분보다는 개별적인 프로그램에 초점을 맞춘다.

이러한 것들은 보통 정의된 건강상태의 상대적인 가치나 효용(utility)의 평가를 함으로서 나온다.

(6) 고찰

보건사업의 타당성 평가를 위한 경제적 분석을 위한 도구로 널리 사용되는 두가지가 비용-편익 분석과 비용-효과분석이며(U. Lasser, E. J. Roccella, J. B. Rosenfeld, H. Wenzel. 1990), 산업보건사업이 경제성을 분석 평가한 각종 연구 논문들을 검토하면 대개 비용-편익 분석을 사용하고 있음을 알 수 있다.

1960년대 이후, CBA-CEA의 사용은 보건분야에 대한 정부의 참여가 확장되어 옴에 따라 증가되어 왔다. 1970년대 이후에는 수많은 보건과 관련된 수많은 CBA-CEA 논문들이 발표되었으며, 이러한 경향은 90년대에도 계속되고 있다.

이러한 연구들은 다양한 공공보건의료 활동과 민간보건의료활동들을 포함한다. 유형별로는 예방접종(Schoenbaum SC., Hyde JN Jr. 1976, Schoenbaum SC et., 1976), 암과 고혈압의 집단검진(Milton C. Weinstein, 1985, Edward L. Hannan and J. Kenneth Graham, 1978), 약물치료(Thi. D. Dao, 1985), 외과수술(Samuel R. G. Finlayson and John D. Birkmeyer, 1998)이나 예방치료를 위한 진단, 건강증진(Gloaszewski T. et al. 1992, Patton JP. 1991.), 산업장 보건(Erfurt JC et al. 1991., Foote A, Erfurt JC.1991., Jeffery RW et al., 1993, Oldenburg B. Owen N, Parle M, et al.1995, Watts NT. 1995., Shi L., 1993, Mauskopf, 1991)까지 다양한 보건의료 활동들이 포함되게 된다.

비용-편익분석과 비용-효과 분석과 관련된 연구들이 계속해서 증가하는 이유로는 의료서비스와 관련된 보건 산출물(health outcomes)의 평가에 대한 강조가 증가하는 것을 들 수 있다. 또다른 이유로 보건의료산업에서의 경쟁의 증가와 보건의료를 화폐가치로 공급하는 보험자, 정부 지불자 등 보건의료 구매자들의 증가하는 요구를 들 수 있다. 실제 몇몇 정부들은 보건 경제학적 평가방법의 시행에 관한 지침서를 공포하고, 이 지침서에서 기대하고 있는 연구에 기초해 구매결정을 내리고 있다(Anne Elixhauser et al., 1998.).

산업보건에 있어서는 산업보건에 쏟은 노력들이 실제로 제시된 목적을 달성했고, 그것이 만들어낸 결과들을 비용을 들인 것의 가치가 있었다는 객관적인 증거들이 요구되고 있다(Nancy T. Watts, 1995). 우리 나라의 경우, IMF 체제 이후 기업과

정부의 산업안전보건 분야에서의 동향을 살펴보면, 우선 기업의 경우에는 감량경영과 안전보건조직·투자 위축과 노동시장 유연화로 인한 재해 발생에의 노출이 심화될 예정이며, 정부는 작고 효율적인 행정을 추구함으로써(노동부, 1998) 산업안전 분야에 있어서의 비용효과적인 사업의 채택이 주요 과제로 대두될 것으로 예측되고 있다.

본 연구는 산업안전사업의 투자와 효과를 비교 분석하는 데에는 비용-편익 분석이 다른 경제적 분석 방법에 비해 적절하다고 판단해 비용-편익 분석을 통해 산업안전 사업의 경제성 평가를 하고자 한다. 따라서 다음 절에서는 산업보건 혹은 산업안전 사업의 투자 효과 분석을 수행하는 도구로서의 비용-편익분석의 기본적인 이론을 살펴보고자 한다.

나. 비용편익분석의 일반적 이론

(1) 비용-편익 분석의 역사

비용-편익 분석의 기본적인 개념이 처음 등장한 것은 1844년 프랑스의 엔지니어 J. Dupuit의 “On the measurement of utility of public works”이며, 좀더 본격적으로 개발된 것은 20세기에 후생경제학이 발전되고 난 후부터이다. 특히 1930년대에 미국에서 공공사업에의 투자를 결정하는 기준 및 근거를 제시하기 위해 비용-편익 분석이 시작되었다고 할 수 있다.

비용편익 분석은 다양한 종류의 공공프로그램이나 프로젝트에 적용되어져 왔다. 초기의 비용-편익 분석은 수력발전 계획, 홍수조절, 관개, 그리고 일반적인 용수 공급 계획과 도로, 철도, 내륙 수로 등의 건설을 위한 공공투자 계획에 널리 사용되었다. 최근에는 수송, 보건, 인력훈련, 도시재개발 등에 많이 적용되고 있다.

비용-편익 분석이 보건의료사업의 분석에 본격적으로 사용되게 된 것은 1965년 미국의 Johnson 행정부 시절부터로 보건분야에 있어서는 상대적으로 새로운 기법이며(Slote, 1987), 이후 보건의료부문 내에서 의사결정을 위한 유용한 도구로 사용되

어져 왔다. 특히 국가에서 실시하는 대부분의 예방사업의 경우에 있어서는 그 예산 규모가 방대하고 국가전체에 미치는 영향이 매우 크기 때문에 비용-편익 분석의 중요성이 널리 인식되고 있다. 비용-편익분석은 공공투자 뿐 아니라 민간투자의 효율성을 증대시키는 데도 큰 도움을 줄 수 있기 때문에 보건의료분야에서 그 역할이 날로 커지고 있다.

(2) 비용-편익분석의 단계 및 분석상의 원칙

① 분석단계

각 자료를 참조하여 설정한 산업안전 사업의 비용-편익 분석을 위한 일반적인 분석 단계는 다음과 같다(Thi D. Dao, 1985, Nancy T. Watts, 1995, 양봉민 1993).

첫째, 분석할 사업을 결정한다.

둘째, 여러 가지 대안들을 파악한다. 이 단계에서는 각 대안들의 결과에서 나올 수 있는 확률이 함께 조사되어야 한다. 예를 들어 어떤 질환의 치료에 약품과 수술 두가지의 대안이 사용되었다면, 약품을 사용하였을 때의 사건의 흐름과 수술을 하였을 경우 가능한 사건의 흐름이 확률과 함께 제시되어야 한다.

셋째, 그 사업에서 각 대안에 사용된 자원을 파악하고 측정하여 각 대안별 비용의 순화폐가치를 계산한다. 이 단계에서는 설정된 대안들에 기초하여 각 대안에 필요한 자원의 양과 유형에 관한 특정한 정보들이 획득되어야 한다.

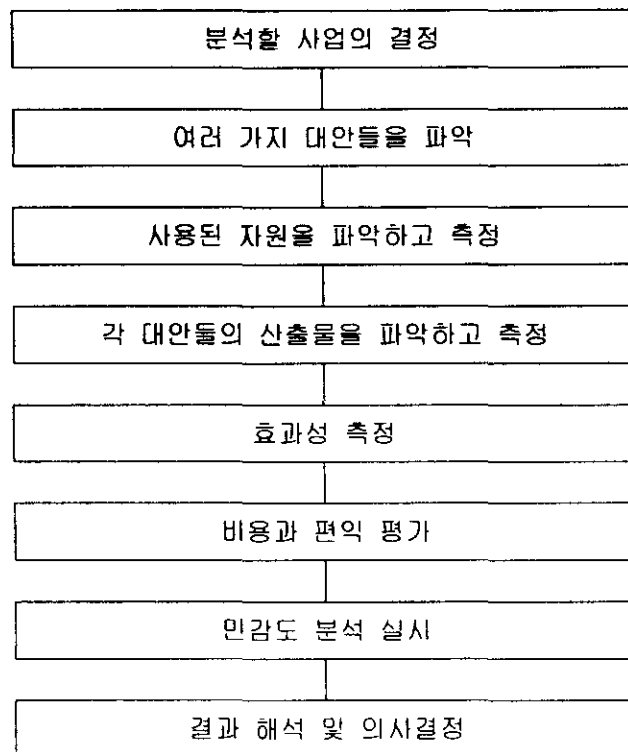
넷째, 각 대안들의 산출물을 파악하고 측정한다. 이때의 산출물들은 건강과 관련된 산출물과 자원과 관련된 산출물들로 나누어 볼 수 있다. 건강과 관련된 산출물은 사망률, 유병률, 환자의 삶의 질에서의 변화 등이 포함되며, 주어진 산출물들이 발생할 가능성이 파악되어야 한다. 자원과 관련해서는 작업생산성 등이 포함되는데, 직접산출물로는 의료자원의 소모에서의 절감분이, 간접산출물로는 치료기간 동안 환자나 환자 가족에 의해 소모된 작업생산성과 시간의 변화 등이 포함된다.

다섯째, 효과성을 측정한다. Shepard와 Thompson(1979)은 효과성을 다음의 네가지 효과의 총합으로 정의한 바 있다. ① 부가적으로 얻은 건강한 생존 연수 ② 완전한 건강 상태만큼 높은 가치를 받지 못하지만, 개입을 통해 얻은 부가적인 질병을 동반한 연수, 예를 들면 완전히 건강한 것의 80%가 되는 상태 같은 것을 들 수 있다. ③ 삶의 질에 있어서의 개선 ④ 역반응 때문에 감소된 삶의 질의 손실연수가 바로 그것이다. 개입을 통해 1개 혹은 그 이상의 산출물이 나올 수 있다.

여섯째, 비용과 편익을 평가한다. 이때 미래의 비용과 편익에 대해 할인률을 적용한다. 비용과 편익의 측정 방법에 대하여는 이후 좀더 자세히 논의한다.

일곱째, 민감도 분석을 실시한다. 이 단계에서는 서로 다른 비용-편익의 발생가능성에 대한 상이한 대안적 과정 또는 할인 요인에 대하여 결론의 민감도(sensitivity)를 분석한다.

여덟째, 결과를 해석하고 의사결정을 내린다.



[그림 15] 산업안전 사업의 비용 편익분석 절차

② 비용과 편익

보건의료 사업에 대한 비용-편익 분석에서 사업에 직접적으로 관련되어 있는 비용을 직접비용(direct cost)이라고 하며, 사업에 직접적인 관련은 없으나 사업수행에 수반하여 발생하는 비용을 간접비용(indirect cost)이라고 한다. 비용의 경우와 마찬가지로 편익도 직접편익과 간접편익으로 구분할 수 있으며, 사업의 수행으로 인한 사고의 예방 및 그로 인한 치료비의 절감 등이 직접편익에 포함된다. 그리고 사업의 수행으로 인해 발생하는 생산증가나 생명연장, 고통감소 및 보건사업의 실시로 인해 느끼게 되는 정신적인 안정감 등 정신적 편익이 간접편익에 해당된다.

기존의 연구들을 검토하여 보면, 비용과 편익을 구분하는 데 있어 사업수행에 들어가는 간접비용과 편익 항목이 혼재되어 사용되고 있음을 알 수 있다. 일부 연구들은 질병이나 사고로 인한 작업시간의 감소 및 상실로 야기된 산출량의 손실을 간접비용에 포함시킨다. 반면 다른 연구들에서는 이를 사업의 수행으로 인해 발생하는 절감액으로 파악하여 편익에 포함시키고, 사업의 수행에 소요된 비용이나 시간 비용만을 비용에 포함시킨다. 혹은 기존의 자료에 기반한 사업이전의 생산성과 질의 손실을 비용에, 그리고 이것과 사업의 수행으로 인해 발생할 것으로 예측되는 결근율의 감소, 이직률의 감소, 증가된 생산성 등과 기본계산과의 차이를 편익으로 구분하여 추정하기도 한다.

본 연구에서는 일부의 기존 연구들에서 간접비용으로 간주되었던 항목들을 산업 안전 사업을 수행함으로써 회피된 비용, 즉 사업수행으로 인한 절감액으로 파악하여 편익으로 구분하는 것이 바람직한 것으로 간주하여 분석에 사용하기로 한다.

③ 비용추정 방법

보건의료 부문에서 이루어지는 비용편익분석은 주로 질병과 관련된 비용을 측정해야 하는 것이기 때문에 인간생명의 가치에 대한 판단을 하여야 한다. 이와 관련된 접근방법은 크게 Societal valuation, 인적자본접근법(Human Capital Approach)와 지불용의 접근법(Willingness to Pay Approach)이 있다. Societal valuation은 시장가격을 추정의 근거로 삼는 방법이다. 그러나 이러한 시장가격이 존재하지 않거

나 혹은 시장가격이 재화의 진정한 사회적 가치를 나타내지 못하는 경우 비용-편익 분석은 사회전체적인 영향에 관한 적절한 평가를 할 수 없게 된다. 이때 사용되는 방법이 인적자본접근법과 지불용의 접근법이다. 인적자본접근법과 지불용의 접근법을 자세히 설명하면 아래와 같다.

▶ 인적 자본 접근법(human capital approach)

인적 자본 접근법은 인간을 생산성을 가진 생산요소로서 간주하고, 그들의 생산성에 의해 자산으로서의 사람을 측정하는 방법이다. 즉 기대노동수입을 적정한 사회적 할인률을 사용하여 계산한, 할인된 현재가치가 노동시간의 감소 및 상실로 인한 생산손실량의 가치와 동일한 것으로 보는 방법이다. 일반적으로 인적자본접근법은 측정하기는 쉬우나 생명이 고유한 가치를 무시하고 인간을 사회 전체를 위한 기계와 같은 자본의 하나로 본다는 점에서 비난받아오고 있다.

이 방법에 의한 질병의 경제적 비용에는 질병의 예방, 진단, 치료 그리고 재활에 지출된 비용을 나타내는 직접비용과 질병으로 인한 작업시간의 감소 및 상실로 야기된 산출량의 손실을 나타내는 간접비용이 포함된다.

- 직접비용

질병의 직접비용은 특정 질병으로 인한 직접적인 지출액을 말하는데, 여기에는 질병의 예방, 진단, 치료 그리고 환자의 재활 및 보호에 실제로 사용되는 인적 물적 자원이 포함된다. 만약 질병이 발생하지 않는다면, 이러한 자원들은 다른 용도의 상품과 서비스의 생산에 사용됨으로서 효용을 창출해 낼 수 있는 가치, 즉 질병의 기회비용을 나타낸다. 산업 안전 보건분야에서의 직접비용은 그 프로그램을 계획하고 수행하는 데 필요한 모든 인적·물적 자원으로 이에선 직원의 시간과 기술, 물리적인 시설비용과 유지비용, 전화비나 수리비 같은 지원비용, 새로운 장비 구입과 개조 비용 등이 포함된다.

- 간접비용

간접비용은 질병의 발생으로 인하여 불가피하게 감소될 수 밖에 없었던 가치를

말한다, 즉 “어떤 질병으로 인하여 조기사망, 활동불능, 쇠약 등이 초래되는데, 이로 인한 노동생산성의 저하 및 상실 때문에 발생하는 개인 및 사회적인 관점에서 본 경제적 손실의 합”이라고 정의할 수 있다.

산업안전보건 분야에서의 간접비용은 감소된 노동력 생산성과 관련이 있는 비용이다. 이에 포함되는 것으로 아래와 같은 내용을 들 수 있다.

- 조기사망이나 상해를 입은 노동자의 퇴직
- 일하는 기간동안 치료를 위한 병가와 일을 쉬는 시간
- 대체 인력을 고용하고 훈련시키는 데 소모된 시간
- 상해를 예방하거나 보상하기 위한 작업 방식의 변화
- 상해를 입은 근로자를 새로운 직무에 재훈련시키는 데 소모되는 시간
- 상호의존적인 작업집단내에서 동료 근로자들의 활동 중단
- 상해를 입은 근로자를 수송하거나 치료를 도와주는 가족과 친구들이 쉬는 시간 등

이외에 이용비용(utilization cost)으로 분류되는 비용으로 필요한 치료를 받고 보건전문가들의 권고에 따를 수 있도록 하는 데 사용되는 자원들이 있는데, 보통 이는 간접비용에 포함시킨다. 이에 포함되는 비용은 아래와 같다.

- 치료를 받기 위한 입원
- 치료를 위해 의료기관을 방문하는 데 드는 교통비 등과 시간상의 손실에 대한 기회비용
- 특수한 의복과 보조용구에 드는 비용
- 집안 개조비용이나 거주공간을 변경시키는 데 드는 비용
- 육아나 가사업무들에 대한 도움을 받기 위한 비용 등

그외에 간접비용에 포함될 수 있는 것들로는 환자나 그 가족들이 병원을 방문하는데 드는 교통비 등과 시간상의 손실에 대한 기회비용, 간호, 문병 등으로 인한 노동시간의 감소로 인해 야기된 손실 등과 질병에 기인된 타의에 의한 전직 등에 의한 손실이 포함된다. 간접비용의 범주에 포함되는 상병으로 인한 시간손실, 생산성 감소 등의 경우 정확한 자료가 없다면 주관적 판단의 소지가 있기 때문에, 정확한 자료가 없는 한 보수적인 비용추계를 하는 것이 비용분석의 일반적 원칙이다(Luce, 1990). 그러나 앞에서도 언급했듯이 이는 산업안전 사업을 실시함으로써 회피될 수 있는 비용이기 때문에 편의으로 보아도 무방할 것이다.

▶ 지불용의 접근법(Willingness to Pay Approach)

어떤 질병의 비용을 사람들이 그 질병에 걸릴 수 있는 확률의 감소에 얼마만큼 지불해도 좋다고 생각하는 금액에 의하여 계산하는 방법이다(양봉민, 1989).

지불용의 접근법을 측정하는 방법으로는 설문조사에 의하는 경우, 노동시장 관측에 의하는 경우, 일반의 소비형태를 관찰하는 경우의 세가지가 주로 사용되고 있다.

④ 편익의 측정

▶ 편익의 유형

공공사업의 시행으로 발생하게 되는 편익은 크게 실질적인 편익과 화폐적인 편익으로 나눌 수 있다. 실질적인 편익은 다시 직접적인 편익과 간접적인 편익, 또 유형의 편익과 무형의 편익으로 다시 구분할 수 있다. 실질적인 편익은 공공사업의 최종소비자가 얻는 편익이며, 이는 사회복지의 증가를 반영한다. 화폐적인 편익은 공공사업에 의해 야기된 상대가격의 변화 때문에 발생한 것이며, 공공사업에 의한 어떤 부분의 이득이 사회전체의 이득을 의미하지는 않는다. 비용편익 분석에서는 실질적인 편익만 고려된다. 이를 그림으로 나타내면 아래의 [그림 16]과 같다 (U. Laaser et al. 1990).



[그림 16] 편익의 분류

▶ 편익의 측정

직접편익은 보건의료사업의 목적과 직접적인 관련을 갖는 편익이다. 그리고 그 사업과 관련하여 부차적으로 발생하는 편익은 간접편익이 된다. 따라서 직접편익은 산업안전사업의 수행으로 인한 산재보상금 절감액, 치료비 절감액 등이 포함된다. 간접편익에는 산업안전 사업을 실시함으로써 얻을 수 있는 질병이나 조기사망의 예방, 결근이나 작업과 관련된 상해의 예방 같은 것들이 포함된다. 보건의료사업의 간접편익을 머스킨(Muskin, 1962)은 다음과 같은 세가지로 구분하여 설명하였다.

첫째, 조기사망의 감소

둘째, 작업시간 상실의 방지, 즉 이환율의 감소분

셋째, 질병치료 후 다시 활동을 재개했을 때 발생할 수 있는 쇠약, 불능 등으로 인한 노동생산성의 감소를 방지하는 것 등이다.

이러한 간접 편익은 단일의 확실한 평가방법이 없다. 그러나 일반적으로 보건분야에서는 중요한 분야이다(Thi D. Dao, 1985).

편익을 측정하는 데 있어 가장 오래되고 일반적으로 사용되고 있는 것이 앞에서 설명한 인적자본 접근법이다. 이 방법에 따른 편익은 장애가 발생했을 때 손실되었을 수입에 의해 평가된다. 만약 사망이 회피되었다면 일생동안의 수입이 이러한 편익을 평가하는 기초로 사용된다. Watts(1995)는 산업보건프로그램들의 편익을 평가할 때 고려해야 할 점으로 증진된 근로자의 근로의욕(morale)과 직무만족도, 근로자들과 대중의 관점에서 본 증진된 고용주의 이미지, 근로자와 가족들의 감소된 불안, 분노, 우울증 등을 들고 있다.

⑤ 현재가치

할인율은 미래에 발생할 비용이나 편익을 현재가치로 환산하는 데 이용되는 것이며, 이를 적용하는 가장 기본적인 이유는 다음해의 현금이 현재 소유하고 있는 현금과 가치가 같지 않다는 경제적인 개념에 기초하고 있다. 할인율은 이자율과 물가상승률, 그리고 노동생산성 등을 고려하여 책정된다. 할인율을 이용하여 현재 가치를 계산하는 기본식은 다음과 같다.

$$PV = \frac{C}{(1+r)^t}$$

PV : 할인된 현재가치

C : 기준년도로부터 t년도에 발생한 비용

t : 기준년도로부터 비용이 발생한 연도까지의 연수

할인률은 자본시장의 불완전성, 위험의 차이, 정부의 통화정책 등에 따라 다양하게 존재할 수 있기 때문에 가장 적합한 사회적 할인률을 책정하는 데에는 의견들이 많이 있다. 이때 일반적으로 근거가 있다고 고려되는 몇가지 할인률에 대해 분석을 시행함으로써 의미있는 분석을 행할 수 있는데, 이를 민감도 분석이라 한다.

⑥ 민감도 분석

비용편익 분석은 미래에 발생하게 되는 비용과 편익을 다루기 때문에 위험과 불확실성을 가지고 있다. 그러므로 비용과 편익을 산출할 때 사용되는 수치나 가정들이 정확하다고 볼 수 없다. 이러한 경우 분석결과의 타당성과 신뢰성을 높이기 위한 방법으로 분석에서 전제로 하고 있는 수치나 가정을 일정폭으로 변화시켜 재계산하여 비교하는 것이 필요하다. 이러한 방법을 가리켜 민감도 분석이라 한다. 민감도 분석에 사용되는 방법에는 불확실성 변수들에 가능한 값들의 가장 높은 값과 가장 낮은 값을 대표하는 극단치의 값들을 부여하여 계산하는 방법이 사용된다. 또한 분석하는 사람이 어떤 값에 할인률을 적용해야 하는지를 모른다면 치료의 순현재가치가 0이 되는 비율을 구하여 이를 적용하는 방법이 사용된다.

(3) 비용-편익분석의 한계

비용편익분석의 한계는 비용효과분석의 한계와 다소 중첩되는 점이 있는데 다음을 들 수 있다.

첫째, 삶의 가치(value-of-life)를 측정하는 문제를 들 수 있다. 삶, 고통, 불안, 행복의 측정방법에 대한 의문이 있다. 현재에는 이 문제와 관련하여 두가지 접근법을 사용하는데, 하나는 할인된 미래소득이며, 다른 하나는 보상요구

액이다. 이를 다르게 표현하면 각각 인적자본접근법과 자발적 지불의사라고 할 수 있다.

둘째, 개인들간, 개인과 사회간 치료의 편익에 대한 가치에 있어서의 차이를 들 수 있다.

셋째, 정량적인 기법을 사용하는 것에서 발생하는 문제를 들 수 있다.

특히 산업보건분야와 관련된 비용-편익분석의 한계는 다음과 같다.

첫째, 자료의 부족을 들 수 있다. 산업안전 프로그램과 사망, 상해, 특정한 안전 통제에 기인하는 재산상의 손실에 있어서의 감소와의 전형적인 함수적 관계에 관한 지식이 거의 존재하지 않는다.

둘째, 무형적인 편익 측정의 문제를 들 수 있다. 즉 무형적인 편익이 고려되어야 한다면, 어떤 현금가치를 부여해야만 하는가 하는 문제이다.

셋째, 안전을 지각하고 위험을 받아들이는 태도에 있어서의 차이를 들 수 있다. Chauncy Starr에 의하면 사람들은 모든 위험에 대하여 똑같은 가치를 두지 않는다고 한다.

넷째, 도덕적인 고려사항을 들 수 있는데, 이는 보건, 안전, 환경 등의 분야에서는 비용이 편익을 초과하는 경우가 도덕적으로 옳을 수도 있고, 그 반대의 경우가 도덕적으로 잘못되었을 수도 있다는 것을 의미한다.

다섯째, 비용편익분석이 잘못 사용될 수도 있다는 것이다. 이는 경제성평가가 다른 주요한 의사결정 요인들을 간과할 수도 있다는 것이다. 경제성이 아닌 다른 요인들 즉 사회적, 정치적, 법적 요인들이 중요한 의사결정 요인이 될 수도 있다.

다. 산업안전분야에서의 비용편익분석 사용 실태

산업안전에 관한 비용-편익분석의 적용은 적은 실태이다. 그 이유로 Watts(1995)는 세가지를 들고 있다. 첫째, 경제학이 대부분의 보건전문가들에게 관심의 영역이 되지 못했다. 둘째, 프로그램의 영향을 평가하기 위해 필요한 객관적인

자료를 얻기가 어렵다. 셋째, 보건전문가들과 근로자들이 경제적 분석에 대한 강한 불신감을 공유하고 있다는 것이다. 이는 결과에 대한 강조가 삶의 질에 영향을 미치는 주요한 산출물들에 대한 관심을 가릴 수도 있다는 것에 대한 두려움 때문이다. 그러나 1966년부터 1978년간 보건분야에서의 비용편익분석과 비용효과분석의 사용은 타 분야에 비해 급속히 증가하고 있으며, 1979년부터 1996사이 의료분야에서 발간된 각종 출판물과 저널을 분석한 바에 따르면 이 시기에도 계속해서 증가하고 있다. 1991년부터 1996년사이에 발간된 보건관련저널들에서 비용편익분석과 비용효과분석 기법을 사용한 연구들을 조사한 결과에 따르면 산업보건과 관련된 저널인 J Occup Med가 이 기법들을 가장 많이 사용된 저널로 조사되기도 했다. 이 연구에서 저자는 1990년대에도 계속해서 비용편익분석과 비용효과분석이 평가방법으로서의 중요성이 계속될 것으로 예측하고 있다.

특히 비용편익분석은 보건의료분야에서 의사결정을 내리는 데 매우 유용한 도구로 사용되고 있으며, 보건의료가 국가 전체의 수입에서 차지하는 비중이 매우 중요하고 점차 증가해감에 따라 더욱더 그 중요성이 커지고 있다.

라. 우리 나라에서의 산업안전 및 보건에 관한 비용편익분석(cost-benefit analysis) 검토

(1) 투자비용(cost) 산출 근거

우리 나라에서 산업안전 및 보건에 관하여 비용편익분석을 시행한 연구는 그다지 많지 않다. 외국의 경우와 마찬가지로 우리나라에서 산업안전에 관한 비용편익분석 연구에서 관건이 되고 있는 지점은 안전 및 예방에 관한 투자비용(cost)보다는 그것으로 인한 편익(benefit)을 어떤 영역에서 정리하여 계산할 것인가에 있다.

우리 나라의 경우 안전 및 예방에 관한 투자비용의 항목은 '산업안전보건법'에서 명시되어 있는 것을 일반적으로 사용하고 있다. 즉 우리나라의 경우 각 산업장에서 '산업안전보건법'에 명시되어 사업주가 의무적으로 시행해야만 하는 부분을 근거로 산업안전 및 예방에 관한 투자비용을 산출하는 것이 일반적이다. 이에 따르면 투자

비용은 인력유지비, 활동비, 시설장비 투자비, 교육비, 건강관리비 등 크게 5개로 구분 가능하며, 이를 다시 대상에 따라 작업장 전체를 대상으로 한 항목과 개인을 대상으로 한 항목으로 구분을 할 수 있다.

산업안전보건법이 명시하고 있는 투자비용의 항목을 정리하면 다음 표와 같다.

[표 13] 산업안전보건법에 명시된 산업안전 및 예방을 위한 투자비용 항목

작업장 전체를 대상으로 한 투자	개인을 대상으로 한 투자
1) 인력유지비 - 산업안전관련 인력, 사람수, 인건비 등 2) 활동비 - 산업안전보건위원회 운영 - 재해발생원인 조사 및 대책수립 - 무재해운동 - 유해·위험 작업과 관련한 안전 조치 - 작업환경 측정 3) 시설장비 투자비 - 보호구 구매/유지 및 보수 - 작업 및 환경 개선 - 안전보건표지 부착 - 유해·위험기계기구 및 설비의 방호조치 - 기타 안전투자	4) 교육비 - 안전보건교육비 - 관리책임자 교육 5) 건강관리비 - 건강진단 - 직업병 유소견자 관리

한편 산업보건과 관련한 연구에서는 비용산출에 있어서 직접비용과 간접비용을 구분하여 산출하는 예가 있다. 양봉민(1992)의 연구에 따르면 투자비용을 직접비용과 간접비용으로 구분하고 직접비용에는 작업환경측정 비용, 일반건강검진 비용, 특수건강검진 비용, 작업환경개선 비용, 보건교육 비용을 포함시키고, 간접비용으로는 시간비용과 교통비용을 상정하여 계산하였다.

그러나 산업안전분야에서는 위의 표에서 보는 바와 같이 대부분의 항목이 산업안전인력의 활동내용으로 구성되어 있어서 시간비용 및 교통비용과 같은 간접비용은 특별히 포함시키지 않고 있다.

(2) 편익(benefit) 산출 근거

앞서 언급한 바와 같이 산업보건 및 안전분야의 비용편익분석을 수행함에 있어서 편익의 항목과 산출 근거, 방법 등을 판단하는 것은 그 연구 전체를 좌우할만큼 중요한 부분으로 여겨지고 있다. 특히 산재보험보상비나 회사자체 보상비와 같은 직접비용보다는 사고로 인한 간접비용을 산출하는 근거를 확보하는 것에 어려움을 겪고 있다.

우리 나라에서 가장 최근에 수행된 산업안전 및 보건에 관한 경제성 분석 연구에서 사용한 방법은 박명수와 함병호의 연구를 통해 살펴볼 수 있다. 박명수는 객관적으로 측정할 수 없는 손실, 예를 들면 사업재해 발생으로 사회적인 명예실추, 근로자들의 사기에 미치는 영향 등은 비용추정에 고려하지 않았으며 나름대로 객관적인 추정의 근거를 확보할 수 있는 것들만 포함하였다. 결과로 손실비용을 다음과 같은 6가지로 구분하여 조사하였다.

▶ 피해자 치료 관련 사항

- 사업장내 양호실에서 간단한 응급처치 비용
- 외부의 병원으로 옮겨지기까지 과정에서 발생하는 비용
- 외부 병원에서 치료하는데 소요되는 비용 등

▶ 피해자관련 손해

- 사고 당한 날 또는 치료받고 나서 직장へ 복귀했지만 추가의 치료를 받기 위해 작업장을 떠나 있는 시간에 대한 임금 비율적 손실 비용

▶ 감독자, 조장 또는 관리자 관련 손해

- 사고의 수습 및 생산조정과 관련한 관리자 및 감독자의 시간에 대한 임금 비율적 손실 비용

▶ 동료근로자 관련 손해

- 사고를 구경하기 위해 작업이 중단되거나 사고 근로자를 돕기 위해, 그리고 사고현장 수습을 위한 시간에 대한 임금 비율적 손실 비용

▶ 생산손실관련 손해

- 사고로 인한 작업 중단 시간에 대한 비용
- 사고로 인한 재료 및 장비 수선 비용 등

▶ 기타 비용

- 안전규정 위반으로 인한 벌금
- 회사차원의 위로금
- 소송비용 등

한편 합병호는 손실비용 추계를 다음과 같은 항목에서 수행하였다.

▶ 보상비 - 산재보험에서의 급여, 회사 자체 보상비 및 위로비 등

▶ 인적손실

- 생산인력 충원에 따른 임금, 재교육비 등 경비
- 당일의 근로시간 손실
- 휴업기간의 근로시간 손실
- 통원 기타에 의한 근로시간 손실

▶ 물적손실

- 건물, 부속시설 및 기계 기구류 등의 손실
- 재료, 재공품, 제품, 보호구 손실비
- 동력, 연료의 손실
- 생산체제 복구를 위한 제비용

▶ 특수손실

- 기업이미지 실추에 따른 추정 손실
- 계약불이행으로 인한 연체금
- 가동정지로 인한 생산손실 비용

▶ 기타 손실비용

- 법정요양 보상비 이외의 임원등의 경비

- 재해수습관련 섭외, 접대비
- 재해조사 관련비 등

우리나라 산업보건사업에 대한 경제성 평가로는 양봉민의 연구가 있는데 여기서는 편익을 추정하기 위해 다음과 같은 7개항을 설정하였다.

- | | |
|----------------|------------|
| ▶ 산재 보상금 절감 편익 | ▶ 생명 연장 편익 |
| ▶ 민사 보상금 절감 편익 | ▶ 외부효과 편익 |
| ▶ 진료비 절감 편익 | ▶ 정신적 편익 |
| ▶ 생산 증가 편익 | |

또한 여기에서 산재보상금, 민사보상금, 진료비 절감편익은 직접적 편익으로, 그리고 생산증가편익과 생명연장편익, 외부효과편익, 정신적 편익 등은 간접적 편익으로 파악하였다. 그러나 산업보건사업을 통한 간접적 편익은 생산증가 편익을 제외한다면 모두 근로자 개인에 대한 편익의 부분으로만 한정하였다. 더군다나 정신적 편익은 계산에서 제외시켰다.

이상을 통해 볼 때 산업안전에 대한 국내 연구에서 비용편익분석에서 편익의 근거가 되는 재해손실비용을 계산하는데 있어서 대부분은 야마구찌 방식에서 제시하고 있는 손실비용 계산 항목을 조금 변형시켜 시행하고 있음을 알 수 있다.

이러한 항목들이 가지고 있는 특징을 정리해 본다면 먼저 인재사고 중심이라는 점을 지적할 수 있다.

첫째, 근로자가 재해를 입지 않았지만 안전에 대한 예방조치가 제대로 이루어지지 않아 발생한 사고에 대한 비용은 전혀 고려되고 있지 못하다.

둘째, 사회적 차원에서의 손실을 추정하기 위한 범주가 제외되어 있다는 것이다.

물론 사회적 손실을 추정하기 위한 객관적 근거를 확보하기 어려운 문제

점이 있다.

셋째, 이러한 손실비용 계산 항목에 근거해 재해가 발생할 때마다 기록되는 조사 양식이 개발되어 있지 못하며, 따라서 각 사업장에게 작성하도록 규정되어 있지 못하다는 사실이다.

결국 이러한 손실비용을 파악하기 위한 각 사업장에서 작성하도록 규정되어 있는 조사표는 없다. 산업안전보건법시행규칙에서 산업재해조사표를 작성하도록 규정하고 있지만 이는 재해자의 개인적 특성과 재해발생 개요, 기인물에 대한 조사 등이 중심이며, 경제성 평가를 위해 재해를 통해 얼마만큼의 인적, 물적, 시간적 손실이 발생했는가에 대한 내용은 포함되어 있지 않다. 따라서 현재 우리나라에서 이에 대한 연구를 진행함에 있어서 각 사업장마다 각기 다른 항목과 다른 방식으로 정리된 자료에 의존해야 하는 문제가 있다. 산업안전투자에 대한 경제성 분석이나 산업재해로 인한 손실비용 관리에 대한 인식이 있는 사업장은 각자 나름대로의 양식을 통해 정리하고 있을 뿐이다. 더욱이 이런 자료마저도 4일 미만의 치료를 요하는 재해 근로자의 상황을 반영하고 있지 못하기 때문에 산업재해의 극히 일부분만이 자료로 정리되어 있는 한계를 보이고 있다.

5. 재해손실비용 평가 모델 개발

국내외에서 연구 개발된 재해손실비용평가 모델을 연구 분석한 결과를 가지고 국내 현실과의 차이(Gap)분석을 하여 재해손실비용평가 모델을 개발하였다. 이 모델은 재해손실비용 연구에 이용하기 위해 개발된 것으로 아래의 용어에 대한 정의와 일치하는 모든 비용을 산출했다. 손실비용을 조사함으로써 얻어진 결과는 재해손실이 일어나는 특정한 형태와 원인분석을 할 수 있는 자료로 이용할 수 있으며, 경영관리 향상을 목적으로 사용할 수도 있다.

5.1 용어의 정의

본 연구의 목적인 재해손실비용 평가 모델 개발을 위해 우리 현실에 적합한 용어의 정의를 확립하여 통계분석과 지속적인 데이터 수집을 하기 위해 아래와 같이 용어를 정의하였다.

가. 재해

재해는 사람에게 사망/상해/직업병(건강의 악화)을 야기하거나, 재산/공장/원료/환경상의 손실 및 손상을 입히거나, 비즈니스 기회손실을 일으키는 계획되지 않은 사건으로 정의된다.

나. 재해손실비용

사고의 결과로서 지출되는 경제적 손실비용으로 재해에 대한 정의와 일치하거나 초과되는 기준치 이상의 모든 재해에 대한 비용을 말한다. (5만원이상이나 총 시간손실이 4시간 이상일 때)

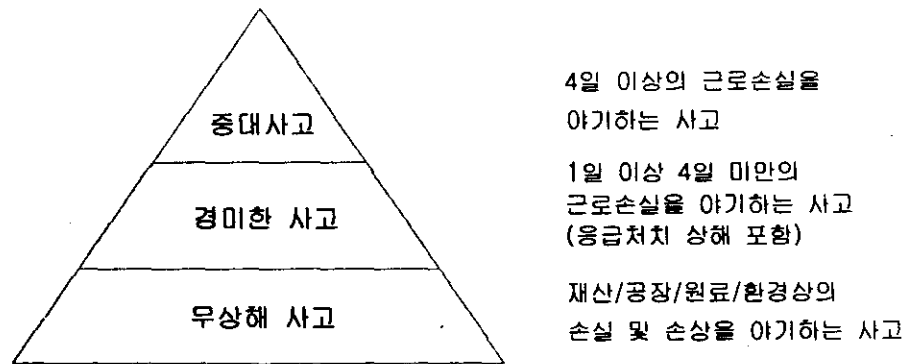
참조: 부상해사고의 경우, 영국에서의 재해손실비용의 산정기준은 물적 손실비용이 5£ 이상, 시간적인 손실이 15분 이상일 때 그 의미를 부여하며, 미국에서는 각각 50\$ 이상, 8시간 일 때로 정하고 있다. 따라서, 우리에게도 이와 같은 적절한 기준이 요구된다.

다. 재해예방비용

일정기간 동안 또는 최초 재해발생 일로부터 또 다른 재해가 발생되기 직전까지의 기간동안 사고예방을 위해 소요된 제비용을 말한다.

라. 재해의 구분

재해정도의 구분은 크게 상해사고와 무상해 사고로 구분한다. 상해사고의 경우 산재보상처리 기준인 사망 또는 4일 이상의 근로손실을 야기하는 중대재해, 4일 미만의 근로손실을 야기하는 재해, 의사 진료나 통원 치료를 요하는 재해 또는 응급 조치를 요하는 경미한 재해로 구분하였다.



[그림 17] 사고의 구분

마. 손실의 범위 및 기록

재해손실비용 정의에 의한 모든 재해 비용이 포함되어야 한다. 상해사고와 관련하여 산출한 인적, 물적, 생산 및 기타 손실은 기록되고 보고해야 한다. 무상해사고의 경우 정해진 범위를 초과할 경우 상해사고와 동일하게 처리되어야 한다. 기록과 보고체계는 모든 부서에 적용되어야만 한다. 기록된 손실은 재해를 예방하기 위한 기업의 노력으로 이어져야하며 재해손실을 예방하기 위한 투자노력이 있는 곳에서 투자의 환수를 기대할 수 있을 것이다.

5.2 생산손실과 재해

기업 성장은 기업 경영의 합리화에 의해 달성되며, 경영 합리화의 목표는 생산성 향상을 지향하고 있다.

생산성(productivity)이란 '생산 활동의 합리성을 나타내는 척도'로서, '인력, 재료, 시설 자금 등의 가장 합리적 이용에 의하여 같은 노동량으로 최대의 성과를 올려 생산 Cost를 절감하고 생산 수준의 향상을 꾀하는 활동'이다.

ILO의 정의에 의하면 '생산성은 부의 생산고(output)와 자원의 투입량(input)과의 비율'이며, 유럽 생산성 본부에서는 생산성을 '생산을 위하여 투입된 재화 및 용역에 대한 생산 효율 또는 산출고의 비율'로 정의하고 있다.

생산성의 향상을 위해서는 「일정한 투입(input)에 대해 최대 가능 산출량(output)」을 확보하거나, 또는 「일정한 산출량(output)에 대한 최소 투입(input)」이 전제되어야 한다.

여기에서 최소 투입(input)요소로는 노동과 설비의 두 가지로 볼 수 있는데, 따라서 경영의 최대 효율성이란 노동과 설비 단위에서 얻을 수 있는 최대 산출량을 뜻한다. 노동과 설비 단위에서 최대 산출량을 확보하기 위해서는 근로자와 기계·설비의 효율성을 극대화하여야 하며 그러기 위해서는 항상 안전한 상태로 유지하여야 한다.

기계 설비의 안전화를 통해 기계·설비의 가동율의 극대화 및 기계 설비의 loss의 극소화를 확보할 수 있을 뿐 아니라, 근로자의 작업 활동 및 행동 안전화를 통해 노동의 효율화를 도모하여 노동생산성 증대는 물론 기업 경영에 크게 이바지하는 것이다.

재해 발생의 직접 원인은 기계·시설 등에 의한 물적 요인과 노동자에 의한 인적 요인으로 크게 구분된다. 기계·설비 및 사람에 있어 이러한 재해 발생 요인을 사전에 예방하지 않는다면 최대 산출량의 확보가 어렵게 될 것이다.

설비는 노동과 더불어 기업의 생산 활동을 지속적으로 전개하여 기업 목적을 달성시키는데 필요 불가결한 생산요소이다. 설비의 안전화는 설비의 신규 또는 교체

투자를 통한 설비투자계획의 합리화를 기하는 방법과 설비관리의 효율화를 기하는 방법을 통하여 도모할 수 있다. 즉, 설비 투자는 설비 가동의 증대를 위한 자동화와 설비 loss의 감소를 위한 안전화를 통해 생산 능력을 극대화시켜 기업의 생산성 향상에 이바지할 뿐만 아니라 그 결과 재해 예방 효과도 기대할 수 있게 될 것이다.

또한 산업재해를 최소화하는 것은 투입 요소인 인적 자원을 가장 적절하게 활용하는 길이 될 것이다.

따라서 재해로 인한 생산손실은 생산성에 직접 연관되는 기업손실로서 생산성 손실과 같이 사고로 인한 생산손실을 산출해야 한다.

5.3 항목변수 선정 및 적용범위

가. 항목변수의 선정

(1) 재해손실비용 항목변수

- 국내외의 연구사례를 분석과 차이(Gap)분석을 하여 공통항목 선정
- 기업의 사고사례를 분석하여 손실비용의 항목변수 설정
- 유사업종의 경우 가중치 부여방안의 타당성 검토

(2) 항목변수 선정사례

[표 14]에 항목변수 선정사례를 예시하였다.

나. 재해조사표의 설정

(1) 재해손실비용 조사표

- 항목변수 선정에 의해 개발된 재해조사표
- 기업에서 사고 발생시 일선에서 적용할 수 있는 재해조사표
- 사고로 인한 인적, 물적, 생산, 기타손실로 재해조사 항목설정

(2) 재해손실비용 조사표 선정사례

[표 15]에 재해손실비용 조사표 선정사례를 예시하였다

[표 14] 재해손실비용 항목변수 선정사례

구 분	세 부 항 목 변 수	비 고
산재보험	· 요양급여 · 휴업급여 · 장해급여 · 유족급여 · 장의비 · 장해특별급여 · 유족특별급여	
회사자체	· 요양보상비 · 휴업생계보상비 · 급여제한보상비 · 위로금 · 퇴직금 할증액 · 제3자에 대한 보상금 · 회사장의 경우 장의비용 · 치료비(4일미만 재해자 포함) · 기타비용	
인 적 손 실	재해자의 시간손실 · 당일의 근로시간손실 · 결근 동안의 근로시간 손실 · 통원치료 등에 의한 근로시간 손실 재해자 이외의 시간손실 · 사고 당일 재해자 외의 모든 사람에 의한 시간손실 (구조, 연락, 호기심 등) · 작업의 정리 복구 등의 시간손실 · 관리자의 일상업무 이외의 사고조사 및 관련업무 시간 손실 · 대체충원에 의한 시간손실(교육시간 등)	소요비용 또는 손실시간환산 비용
물 적 손 실	· 건물, 설비 등의 손실 · 기계, 기구, 공구류 손실 · 원료, 재료, 제품 등 손실 · 보호구 등 손실 · 동력, 연료 등 손실 · 생산체제복구를 위한 제비용 · 기타 손실	원 상 회 복 을 위한 소요비용
생 산 손 실	· 생산감량회복을 위한 여분으로 부담한 경비 · 가동정지 및 고장으로 인한 생산손실비용 · 대체 충원된 직원의 생산성 감소에 따른 손실비용 · 기타 생산손실비용	소요비용 또는 손실시간환산 비용
기타 손실비용	· 생산정지, 생산감량으로 인한 판매이익의 감소 · 대체자 능력부족의 임금손실 · 재해조사 및 수습관련 비용(여비, 접대 통신비 등) · 재해관련 소송진행비용 · 계약미수행 연체금 기타 · 근로자의 신규채용비 · 생산체제부흥용 금융대책비 금리부담 · 벌금 및 행정 명령 이행비 · 보험료 증가 · 기업이미지 실추에 따른 추정손실	소요비용또는 손실시간환산 비용

[표 15] 재해손실비용 조사표

직접비(근로복지공단의 보험비)		간접비(직접비 이외의 모든 손실비용)							
항 목		금 액		항 목		보 상 비 용		소 계	
근로복지공단의 보험비	요양급여			회사 자 재 보 상 비	· 요양보상비 · 휴업생계보상비 · 급여제한보상비 · 위로금 · 퇴직금 활동액 · 제3자에 대한 보상금 · 회사장의 경우 장의비용 · 치료비(4월미만 재해자 포함) · 기타비용				
	휴업급여								
	장해급여								
	유족급여								
	상병보상연금								
	장 의 비								
보험비	장해특별급여			인적 손 실 비 용	· 당일의 근로시간손실 · 결근 동안의 근로시간 손실 · 통원치료 등에 의한 근로시 간 손실				
	소 계				· 사고 당일 재해자 외의 모든 사람에 의한 시간손실 (구조, 연락, 호기심 등) · 작업의 정지 복구 등의 시간 손실 · 관리자의 일상업무 이외의 사 고조사 및 관련업무 시간손실 · 대체충원에 의한 시간손실 (교육시간 등)				
비 고				항 목		내 역		손 실 액	
				물적 손 실 비 용	· 건물, 설비 등의 손실 · 기계, 기구, 공구류 손실 · 원료, 재료, 제품 등 손실 · 보호구 등 손실 · 동력, 연료 등 손실 · 기타 손실				
					· 생산감량회복을 위한 여분으로 부담한 경비 · 가동정지 및 고장으로 인한 생산 손실비용 · 대체 충원된 직원의 생산성 감소 에 따른 손실비용 · 기타 생산손실비용				
				특수 손 실 비 용	· 생산정지, 생산감량으로 인한 판 매이익의 감소 · 대체자 능력부족의 임금손실 · 재해조사 및 수습관련 비용 (여비, 접대 통신비 등) · 재해관련 소송진행비용 · 계약미수행 연체금 기타 · 근로자의 신규채용비 · 생산체제부흥용 금융대책비 금리 부담 · 벌금 및 행정 명령 이행비 · 보험료 증가 · 기업이미지 실추에 따른 추정손실				
직접비 총계		원							
간접비 합계		원							
직·간접비 합계		원							
직·간접비 비율									

5.4 조사방법

본 연구의 최대의 효과를 위하여, 관련된 정보수집과 연구를 수월하게 할 수 있게 안전담당자, 일선관리자, 부서장의 협조를 구하고 기업의 회계부서나 회계팀, 관리부 또는 예산부서의 자료 협조로 아래의 내용을 기초로 조사를 하였다.

첫째, 사업장 현황의 파악

각 사업장의 업종, 근로자수, 연간 안전투자비 현황, 연간 매출액 및 재해발생현황 즉 재해율, 상해건수 등 기업의 기초자료를 파악했다.

둘째, 안전투자비용의 조사

각 사업장의 안전투자비용을 파악했다. 예를 들면, 인력유지비, 안전활동비, 안전관련 시설 및 장비 투자비, 신규 채용교육 및 관리자교육비, 건강관리비 등을 파악한다. 이는 사업장마다 각각 다르게 나타나므로 전체적인 투자비용은 사업장 현황에 맞게 조사, 파악했다.

셋째, 재해손실비용의 조사

본 연구에서는 재해손실비용을 직접비(보험비용)와 간접비(비보험비용)로 구분하여 조사하였다. 직접비(비용)는 근로복지공단에서 지급하는 산재보험보상만 대상으로 하고, 간접비(비보험비용)는 회사 자체보상 및 인적, 물적, 생산 및 기타손실비용으로 구분하여 사고 사례건수별로 조사하였다. 그러나 간접비(비보험비용)의 경우 산출하기가 매우 어려우므로 연구 개발된 방법론과 Spreadsheet에 대한 교육을 조사자에게 실시하였다. 교육받은 조사자는 해당사업장에 일차 방문하여 담당자와의 면담과 연구내용과 방안을 설명하고 사고 및 재해내용에 대한 조사를 함께 수행하여 각 사례별로 Spreadsheet를 작성했다. 조사된 자료는 2차 방문을 통해 지속적인 data 수정 및 보완하여 최종 조사를 하였다.

5.5 재해손실비용 기록 및 평가 조사 Spreadsheet

부록 1 참조

제 4 장 연구 결과

1. 재해손실비용의 직·간접 손실액 산출 사례연구 결과

1.1 전기·전자 제조업

1.2 화학제품 제조업

1.3 기계기구 제조업

1.4 선박 건조 및 수리업(조선업)

1.5 건설업

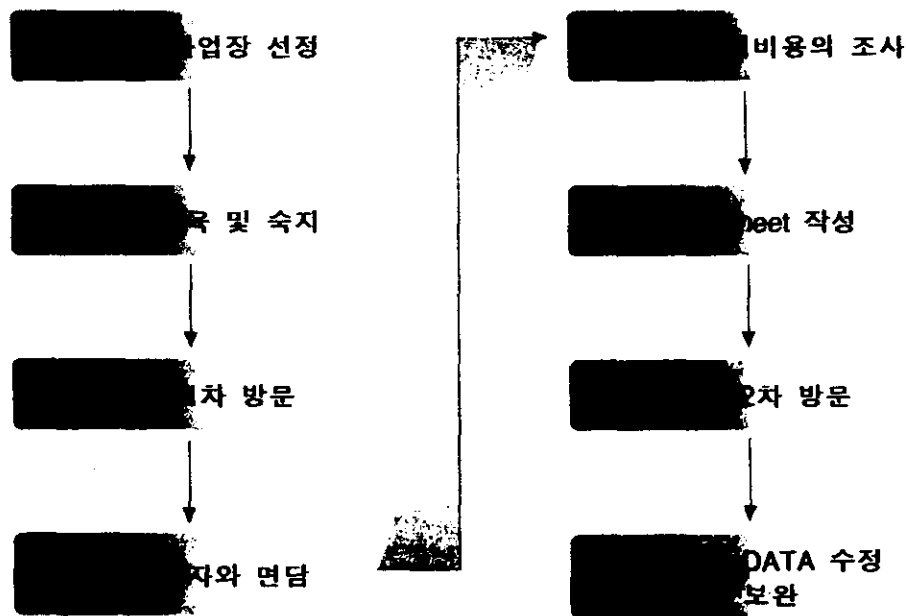
2. 산업안전에 대한 비용효과분석

2.1 분석방법

2.2 산업안전 투자에 대한 비용편익 분석

1. 재해손실비용의 직·간접 손실액 산출 사례연구 결과

본 연구수행의 목적 및 목표인 각 업종별 직·간접손실비용 산출 사례연구는 선정된 5개 업종을 규모별(300인 이상, 이하)로 구분하여 1998년부터 건설업, 전기전자 업종을 시작으로 1999년 6월말까지 연구 개발된 방법론과 Spreadsheet을 적용하여 '96, '97, '98년도의 사고로 인한 재해손실비용을 산출하였다. 산출 과정은 아래와 같은 Flow Chart로 조사되었다.



[그림 18] 재해손실비용 조사 과정

모든 사업장의 조사과정에서 많은 경상해(응급처치상해 포함)사고와 무상해 사고 건수 및 비용은 정확히 이루어지지 않아 해당 사업장의 담당자가 재해손실비용의 정의와 연구 범위 안에서 추정한 산출비용으로 대신하였다. 그러나 중상해, 4일 이상의 근로손실을 야기한 사고 및 재산손실이 큰 사고는 정확히 조사 평가하였다.

제한된 시간 및 조사여건 때문에 조사 평가된 사업장들이 그들 분야를 대표한다고 하기에는 조금 미흡한 것으로 판단되나 전체 비용, 사고의 건수와 유형, 그리고 직접(보험)비와 간접(비보험)비의 비율 등이 어떻게 나타나는지에 대한 근접한 산정으로 다른 사업장이 반영하는 관리제어의 수준과 질을 어느 정도 평가하여 적용할 수 있을 것으로 생각된다.

1.1 전기 · 전자 제조업

전기 · 전자 제조업의 사례연구는 12개의 사업장(300인 이상 사업장 6개소, 300인 이하 사업장 6개소)을 현지 방문하여 연구 개발된 방법론과 Spreadsheet에 의한 담당자와의 인터뷰, 관련자료 조사 및 Spreadsheet 작성을 통해 조사되었다.

조사된 전기 · 전자업종의 근로자의 수는 약 30,000명으로 전기 · 전자업종의 총 근로자수 약 479,887명중의 약 6.3%에 달한다. 규모별로는 10,000인 이상의 사업장 1개소, 1000인 이상 사업장 3개소, 300인 이상 1000인 이하의 사업장 2개소 및 300인 미만의 사업장이 6개소이었다. 대부분의 사업장들은 동일 업종의 평균 재해율 보다 낮으나, 일부 높은 사업장도 있었다.

조사된 사고 건수는 4일 이상의 근로손실을 야기하는 사고 즉, 산재보험으로 처리한 건수는 '96년도에 25건, '97년도에 11건, '98년도에 12건이었으며, 이 중에는 사망사고와 같은 중대재해도 포함 되어있었다. 또한, 물적손실 등을 야기하는 무상해 사고 건수는 연도별로 각각 260건 252건 및 210건이었다. 그러나 이 수치는 기업내에 무상해 사고의 보고 체계 및 관리 체계구축이 제대로 되어있지 않아 매우 낮게 조사되었으며, 실질적으로는 이보다 많은 건수의 사고가 발생되고 있다. 이러한 무상해 사고 조사결과도 300인 이상 사업장보다 이하 사업장의 건수가 더 많이 조사되었는데 그 원인은 다음과 같다.

첫째, 300인 이상 사업장의 경우 300인 이하의 사업장 보다 작업 환경 및 관리 시스템이 잘 구축 되어있어 모든 작업이 체계적으로 수행되고 있을 뿐만 아니라, 2중, 3중으로 안전설비에 투자를 하고있었다. 예를 들면, 정전사고의 경우 300인 이상 사업장은 자체 발전소를 갖는 등 병렬로 시스템을 구축하여 단 한 건의 정전사고도 발생되지 않도록 관리하고 있으나, 300인 이하 사업장의 경우는 이러한 사고로 인한 생

산손실(생산 중단) 및 불적손실(자재 등의 손실)이 발생한다는 것을 파악하고 있었으나 투자비용이 과도하여 이런 사고에 무방비한 상태 이었다.

둘째, 300인 이하 사업장의 경우 대부분 관리부에서 안전관련 업무를 함께 수행하지만 사업장의 규모가 작아 사업장 현황을 한 눈에 파악할 수 있어 무상해사고의 일부분 추정이 가능하였으나, 이에 반해 300인 이상 사업장의 경우 관리 체계가 잘 구축되어 있고, 전담 안전관리자도 있지만 무상해 사고의 특수성 때문에 은폐되는 경우가 많고, 사업장의 규모가 크기 때문에 담당자가 이를 추정하기는 매우 어려웠다.

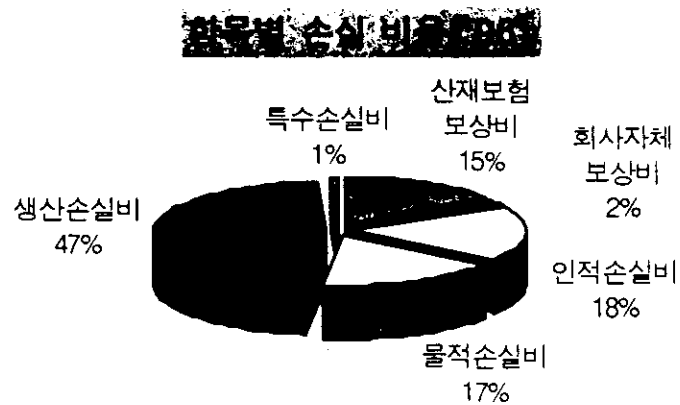
1일 이상 4일 미만 재해(응급처치상해 포함)의 경우 각 사업장마다 많은 건수가 발생되고 있는 것으로 나타났다. 일례로 어떤 기업의 경우 작년 한해동안의 응급처치상해가 총 226건으로 나타난 것으로 조사되었는데, 이 건수는 담당자가 의무실 기록 자료를 조사하여 사고로 인한 건수만을 분석한 수치이다. 그러나 대부분의 사업장에서는 단지, “월 4~5건 정도 발생된다”는 추정밖에 할 수 없었다. 실제로 경상해(응급처치 포함)의 건수가 많이 발생된다는 것을 담당자 모두 알고있었나 정확한 수치 분석은 이루어지지 않고 공상 처리되고 있는 것으로 조사되었다.

아래의 표 16은 전기·전자제조업의 12개 사업장에서 조사된 재해손실비용을 나타내었다.

[표 16] 전기·전자제조업의 재해손실비용

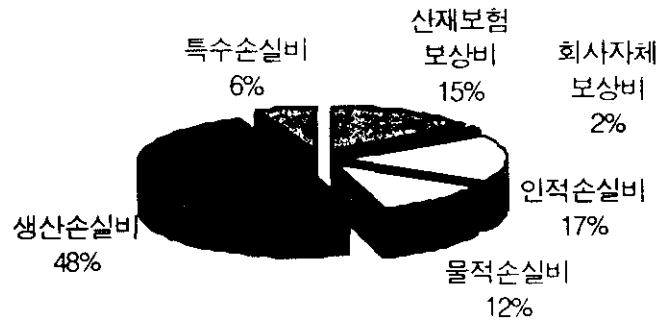
구 분		전기·전자 제조업 (단위:천원)			평균/년
		1996년	1997년	1998년	
직접비	산재보험	148,981	188,908	173,719	170,536
간접비	회사자체	22,555	18,791	130,003	57,116
	인적손실	176,228	209,518	519,288	301,678
	물적손실	166,090	147,490	134,690	149,423
	생산손실	467,563	605,394	496,444	523,133
	특수손실	8,468	75,994	21,543	35,335
	소 계	840,904	1,057,187	1,301,968	1,066,686

위 표의 96년도, 97년도 및 98년도의 전체 손실비용 대비 각 항목별 비율은 다음 그림과 같다.



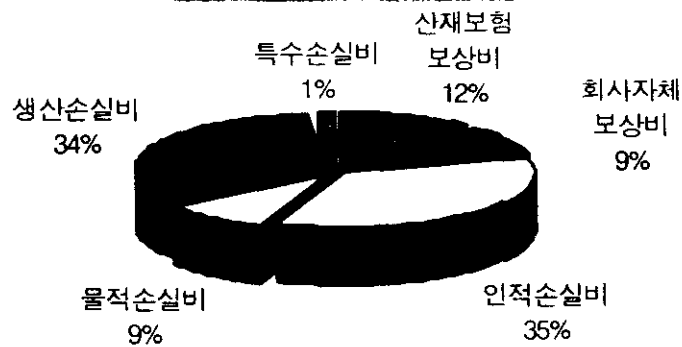
[그림 19] '96년도 전기·전자제조업의 조사된 항목별 손실비용

항목별 손실 비율('97)



[그림 20] '97년도 전기·전자제조업의 조사된 항목별 손실비율

항목별 손실 비율('98)



[그림 21] '98년도 전기·전자제조업의 조사된 항목별 손실비율

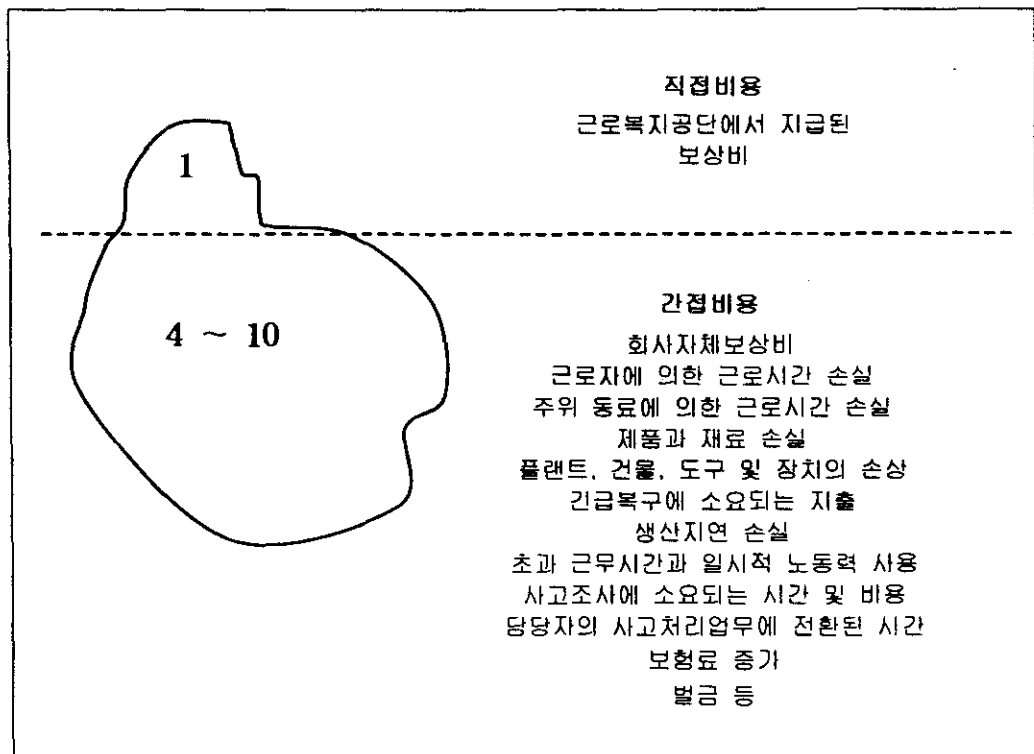
위 그림에서 알 수 있듯이 98년의 경우 6개 항목 중 인적·생산손실비가 총 손실비용의 69%를 차지하고 있으며, 그 외의 항목은 산재보상비, 물적손실비, 회사자체보상비, 특수손실비는 각각 12%, 9%, 9%, 1%로 나타나, 인적·생산손실비가 간접손실비용 항목 중 가장 크게 나타난 것으로 조사되었다.

'98년도 인적손실비는 519,288,000원(전체의 35%)으로 96년도 209,518,000원(전체의 18%), 97년도 176,228,000원(전체의 17%)에 비해 매우 높게 나타났는데, 이것은 사망 사고에 따른 재해자의 근로손실일수 및 다른 근로자의 인적손실이 매우 컸기 때문으로 조사되었다.

대부분의 전기·전자업종 대기업의 경우 90년대 초에 시설장비 부문의 신규투자가 이루어졌고, 안전관리가 체계적으로 구축·수행하여 위험요인 발견 즉시 시정조치를 하고 있다. 그 결과 상해사고의 경우 생산라인에서 보다 그 이외에서 더 많이 발생되고 있었다.

또한, 모든 시스템이 라인화 되어 있어 사고(기기 고장 등)로 인한 큰 생산손실 및 물적손실이 발생되고 있었으나 이의 정확한 생산손실비 및 물적손실비를 조사하기는 매우 어려웠다.

본 사례연구에서 조사된 비용으로 직접비와 간접비의 구분 및 비율을 나타낼 수 있는데 간접비용이 직접비용보다 4배에서 10배 이상 더 많은 것으로 분석되었다. 이러한 결과를 사고병산으로 나타내면 다음과 같다.



[그림 22] 전기·전자제조업의 사고 병산

조사된 전기·전자제조업의 직·간접손실비용 비율을 구하면 다음의 표 17과 같다.

[표 17] 전기·전자제조업의 직접비 대 간접비 비율

년 도	전기·전자 제조업 (단위:천원)			
	직접손실비용	간접손실비용	총 손실비용	비 율
1996년	148,981	840,904	989,885	1:5.6
1997년	188,908	1,057,187	1,246,095	1:5.6
1998년	173,719	1,301,968	1,475,687	1:7.5
연도별 합계	511,608	3,200,059	3,711,667	1:6.3

위의 표 17에서 '98년도 총 재해손실비용은 14억원으로 '96, '97년도 보다 손실비용이 크게 나타났는데, 이의 원인 중 하나는 과거 불충분한 자료를 가지고 실시한 면담과 검토과정에서 면담자의 기억과 사건사례별로 분석실시한 최근 자료가 많았기 때문이었다.

결론적으로, 조사된 전기전자업종의 전체 직·간접비의 비율은 1:6.3으로 조사되었으며, 총 경제적 손실액은 3,711,667,000원으로 조사되었다. 연도별 비율은 '96년도 1:5.6, '97년도 1:5.6, '98년도 1:7.5로 각각 조사되었으며, 규모별 비율은 300인 이상의 사업장의 경우 1:7.4이고, 300인 이하의 사업장의 경우 1:10.4로 각각 산출되었다 (세부 data는 다음page의 규모별로 구분된 data 및 부록 참조).

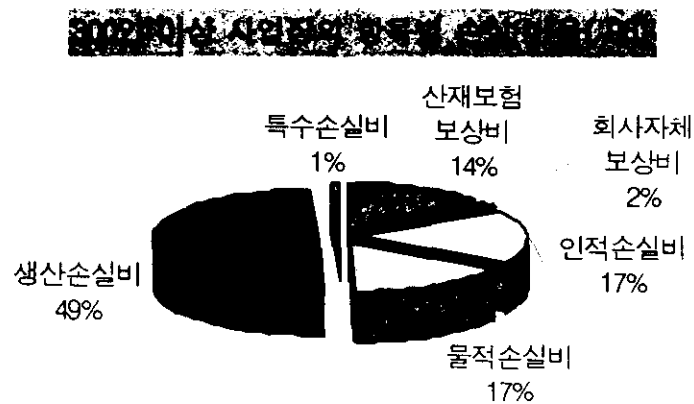
가. 300인 이상의 사업장

300인 이상 사업장의 사례연구를 위해 10,000명 이상 1개소, 1,000명 이상 10,000이하의 사업장 3개소, 300인 이상 1,000인 이하의 사업장 2개소 등 총 6개의 사업장이 참여 되었으며, 사고로 인한 손실비용을 조사한 결과는 아래의 표와 같다.

[표 18] 전기·전자제조업의 재해손실비용(300인 이상)

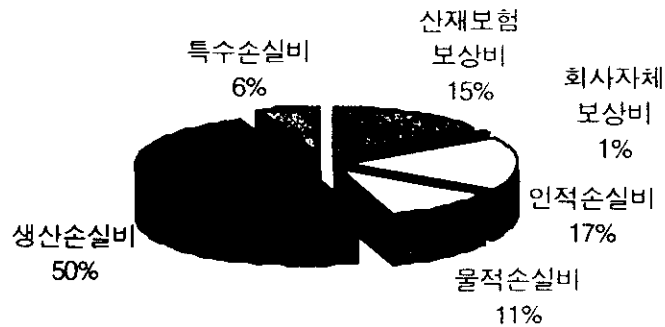
구 분		전기·전자 제조업 (단위:천원)			평균/년
		1996년	1997년	1998년	
직접비	산재보험	121,795	177,173	162,629	153,865
간접비	회사자체	17,465	15,421	126,813	53,233
	인적손실	152,707	194,894	506,953	284,851
	물적손실	145,200	128,100	115,300	129,533
	생산손실	431,840	565,698	450,698	482,745
	특수손실	7,968	70,747	9,100	29,271
	소 계	755,180	974,860	1,208,864	979,634

위의 표의 전체 손실비용 대비 각 항목별 차지하는 비율은 다음 그림과 같다.



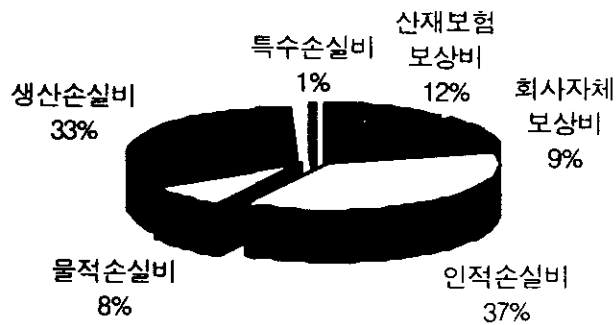
[그림 23] '96년도 전기·전자제조업의 조사된 항목별 손실비용

300인 이상외사업장의 항목별 손실 비율('97)



[그림 24] '97년도 전기·전자제조업의 조사된 항목별 손실비율

300인 미만사업장의 항목별 손실 비율('98)



[그림 25] '98년도 전기·전자제조업의 조사된 항목별 손실비율

위의 그림에서 알 수 있듯이 300인 이상 사업장의 98년도 항목별 손실 비율은 인적·생산손실비가 70%로 가장 크게 조사되었으며, 산재보상비 12%, 회사자체보상비 9%, 물적손실비 8% 및 특수손실비 1%로 조사되었다.

물적손실비 8%로 300인 이하의 사업장(98년도 19%) 보다 낮게 조사되었는데, 이는 서두에서 언급되었듯이, 무상해사고(재료 및 제품 손실 등)의 추정을 일부분 밖에 할 수 없었기 때문이었다.

손실비용 항목을 크게 직접비와 간접비로 구분하여 직·간접손실비용의 비율을 구하면 다음과 같다.

[표 19] 전기·전자제조업의 직접비 대 간접비의 비율(300인 이상)

년 도	전기·전자 제조업 (단위:천원)			
	직접손실비용	간접손실비용	총 손실비용	비 율
1996년	121,795	775,180	896,975	1:6.4
1997년	177,173	974,860	1,152,033	1:5.5
1998년	162,629	1,208,864	1,371,493	1:7.4
연도별 합계	461,597	2,958,904	3,420,501	1:6.4

300인 이상 사업장의 직접비:간접비의 비율은 1:6.4로 조사되었으며, 연도별로는 96년도 1:6.4, 97년도 1:5.5, 98년도 1:7.4로 각각 나타났으며, 조사된 사업장의 총 경제적 손실액은 98년도의 경우 1,371,493,000원으로 조사되었다.

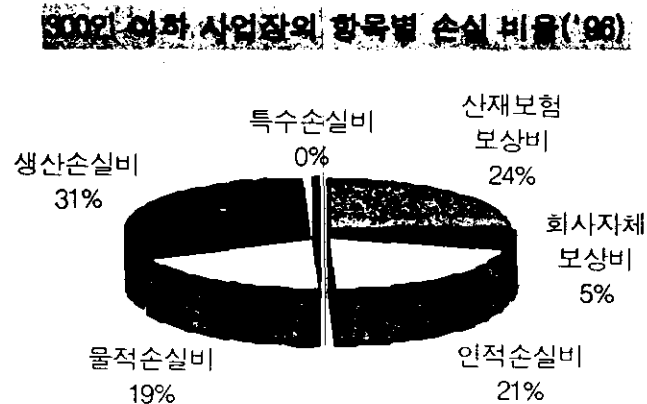
나. 300인 이하의 사업장

다음 표는 300인 이하의 사업장에 적용한 사고로 인한 손실비용 산출 결과를 나타낸다.

[표 20] 전기·전자제조업의 재해손실비용(300인 이하)

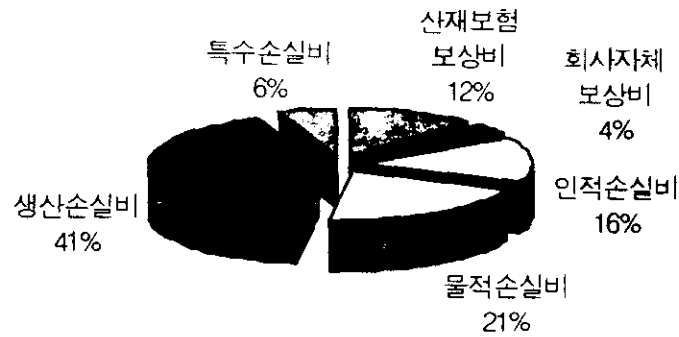
구 분		전기·전자제조업 (단위:천원)			평균/년
		1996년	1997년	1998년	
직접비	산재보험	27,186	11,735	11,090	16,670
간접비	회사자체	5,090	3,370	3,190	3,883
	인적손실	23,521	14,624	12,335	16,826
	물적손실	20,890	19,390	19,390	19,890
	생산손실	35,723	39,696	45,746	40,388
	특수손실	500	5,247	12,443	6,063
	소 계	85,724	82,327	93,104	87,051

위의 표의 전체 손실비용 대비 각 항목별 차지하는 비율은 다음 그림과 같다.



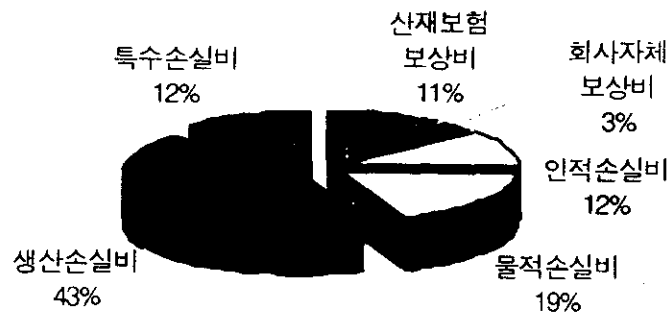
[그림 26] '96년도 전기·전자제조업의 조사된 항목별 손실비율

300인 이하 사업장의 항목별 손실 비율('97)



[그림 27] '97년도 전기·전자제조업의 조사된 항목별 손실비율

300인 이하 사업장의 항목별 손실 비율('98)



[그림 28] '98년도 전기·전자제조업의 조사된 항목별 손실비율

위의 그림에서 알 수 있듯이 300인 이하 사업장의 98년도 항목별 손실 비율은 생산손실비가 43%로 가장 크게 조사되었으며, 물적손실비 19%, 인적손실비 12%, 산재보상비 11%, 특수손실비, 12% 및 회사자체보상비 3%로 조사되었다.

300인 이하 사업장의 경우 생산손실비가 43%(98년도)로 높게 조사되었는데, 이는 서두에서 언급되었듯이, 생산손실을 야기할 수 있는 건수도 많이 발생할 뿐만 아니라, 사업장의 규모가 작아 담당자의 추정이 가능하기 때문이었다.

또한, 98년도 특수손실비가 12%로 '96, '97년도에 비해 높게 나타났는데, 이는 사고에 따른 보험료의 증가가 매우 높았기 때문이었다.

손실비용 항목을 크게 직접비와 간접비로 구분하여 직·간접손실비용의 비율을 구하면 다음과 같다.

[표 21] 전기·전자제조업의 직접비 대 간접비의 비율(300인 이하)

년 도	전기·전자 제조업 (단위:천원)			
	직접손실비용	간접손실비용	총 손실비용	비 율
1996년	27,186	112,910	140,096	1: 4.2
1997년	11,735	94,062	105,797	1: 8.0
1998년	11,090	104,194	115,284	1:10.4
연도별 총합	50,011	311,166	361,177	1: 6.2

300인 이하 사업장의 직접비:간접비의 비율은 1:6.2로 조사되었으며, 연도별로는 96년도 1:4.2, 97년도 1:8.0, 98년도 1:10.4로 각각 나타났으며, 조사된 사업장의 총 경제적 손실액은 98년도의 경우 115,284,000원으로 조사되었다.

1.2 화학제품 제조업

화학제품 제조업에 대한 사례연구는 12개의 사업장(근로자 300인 이상 : 6개소, 근로자 300인 이하 : 6개소)을 대상으로 설문 조사를 실시하였다. 설문 조사 양식은 기존의 방법론과 양식을 이용하여 각 사업장에 적용하였으며, 그 조사 방법으로는 사업장 직접 방문에 의한 담당자와의 현장 인터뷰 등의 방법을 통해 조사 실시하였다.

조사가 진행된 본 업종에서의 조사 결과는 장치산업이라는 점을 고려할 때 조사상 다음과 같은 문제점을 발견할 수 있었다.

첫째, 조사양식의 내용을 장치산업에 적용시켜 재해손실비용에 관한 자료를 도출하기에는 세부적이고 방대한 양일뿐 아니라 기업 내에서 fill-up하기 어려운 대외비 부분이 상당량 있었다.

둘째, 그나마 기업에서 현재 보유하고 있는 자료를 표면화시키기 위해서는 기업 내에서 각자의 업무를 수행하는 부서간 협조가 유기적으로 이루어져야 하나, 국내 경제사정 악화로 인한 감원 및 회사의 긴축 재정 등을 이유로 조사에 전담해야 할 담당자가 본 조사에 많은 시간을 할애하지 못 하는 어려움이 있었고, 조사기간 중 각종 점검과 행사들로 인하여 담당자의 업무가 가중되어 실무자들이 많은 고충을 토로했다.

셋째, 현장에서 생각하고 있는 재해손실비용 분석은 재해가 발생한 후의 관리 측면으로 생각하고 있어서 현실적인 면에서는 재해로 인한 손실비용 분석이 미진한 상태였으며, 사전예방 측면이라 할 수 있는 안전활동을 강조하는 형편이었다. 이로 인해 실무자들의 본 업무는 근로자의 건강과 안전을 보장하고 확립하기 위한 조치를 행하고 있었으므로 손실비용을 체계적으로 분

류하는 것도 그 업무중의 한 부분이기에는 하나 조사 당시에 조사양식대로 내용을 분리하여 보관하고 있는 자료를 획득하기는 상당히 어려웠다.

넷째, 그러나 많은 기간을 한 회사에 종사한 현장 실무자 중 일부는 발생되었던 재해나 사고 상황을 기억하고 있었고, 그들 기억 중 인터뷰를 통한 손실비용의 추산적인 산출도 가능하였다.

아래 표들은 앞부분에 기술한 재해손실비용의 항목변수들로 현장을 방문하여 조사표를 작성한 것들로써, 조사양식의 많은 부분을 연구의 주 대상으로 선정한 현재 우리 나라의 대표적인 업종에 적용하여 산출한 수치들이다.

이상의 개념으로 재해손실비용을 산술적으로 합산하여 12개 화학제품제조업에 대한 직·간접손실비용의 비율을 구하면 다음과 같다(세부 data는 다음 쪽 및 부록 참조).

[표 22] 화학제품제조업의 재해손실비용

구 분		화학제품제조업 (단위:천원)			평균/년
		1996년	1997년	1998년	
직접비	산재보험	606,542	595,348	242,324	481,404
간접비	회사자체	1,333,066	855,010	175,355	787,810
	인적손실	456,388	540,803	47,956	348,382
	물적손실	154,570	616,620	8,400	259,863
	생산손실	1,396,200	3,592,000	1,633,650	2,207,283
	기타손실	261,670	272,340	132,440	222,150
	소 계	3,601,894	5,876,773	1,997,801	3,825,488

손실비용 항목을 크게 직접비와 간접비로 구분하여 직·간접손실비용의 비율을 구하면 다음과 같다.

[표 23] 화학제품제조업의 직접비 대 간접비의 비율

년 도	화학제품제조업 (단위:천원)			
	직접손실비용	간접손실비용	총 손실비용	비 율
1996년	606,542	3,601,894	4,208,436	1 : 5.9
1997년	595,348	5,876,773	6,472,121	1 : 9.9
1998년	242,324	1,997,801	2,240,125	1 : 8.2
연도별 합계	1,444,214	11,476,468	12,920,682	1 : 7.9

위의 표에서 보는 바와 같이 하인리히가 주장한 이론인 1 : 4보다 높은 수치를 보였다. 이후에 나오는 표에서 보면 그 이유를 알 수 있겠으나, 화학제품 제조업이라는 특성이 플랜트의 화재나 폭발로 인한 손실비용은 차지하고라도 잠깐동안의 생산 가동중단이라는 개념은 다른 업종에서 비롯될 수 있는 비용에 비할 수 없이 많은 손실을 가져오기 때문이다.

그러나 오직 인적인 재해(공장 내에서의 교통사고, 각종 작업 중 근로자 피재 등)만을 유발한 사고가 상당수 있었으나 이 또한 설비가동 중단으로 인한 피해액에는 비할 수 없이 작은 금액이었다. 물론 인간의 가치를 단순한 화폐적인 가치로 환산하여 이런 논리를 정당화시킬 수는 없지만 표면에 나타나는 직·간접비 면에서는 경중을 논할 수 있다.

화학제품제조업은 거대한 장치산업으로써 타 업종에 비해 재해율은 낮은 편이나 '97년도의 예처럼 한번의 화재나 폭발사고 및 재해는 오랜 기간에 걸쳐 플랜트 운전을 마비시키고, 이로 인하여 막대한 생산손실을 발생시킨다는 것은 자명한 사실이다. 물론 업체에서도 2·3종의 보호조치와 안전 장비를 구입하고 이를 현장에 투입하여 인적·물적 손실을 없애거나 최소화하려는 대책이 매우 잘 강구되어있다.

현장에서 라인 및 근로자들을 담당하고 있는 안전담당자들의 생각에는 단 몇 초간의 라인 정지가 기업의 이윤에 막대한 손실을 미친다는 생각과 그로 인해 파생될 수 있는 인적인 상해에 많은 주의를 기울이고 있었다. 이러한 생각과 현실을 바탕

으로 재해가 일어난 후의 사후 대책에 힘쓰기보다는 사고가 일어나지 않도록 배사에 철저한 대비를 강구한다.

다음의 표는 전술된 종합 표를 도출시키는 데 이용된 수치를 업체 규모별로 나타낸 것이다.

결론적으로, 조사된 화학제품제조업의 전체 직·간접비의 비율은 1:7.9로 조사되었으며, 연도별 비율은 '96년도 1:5.9, '97년도 1:9.9, '98년도 1:8.2로 각각 조사되었다(세부 data는 다음page의 규모별로 구분된 data 및 부록 참조).

가. 300인 이상의 사업장

아래의 표는 300인 이상 사업장의 사고로 인한 손실비용 산출 결과를 나타낸다.

[표 24] 화학제품제조업의 재해손실비용(300인 이상)

구 분		화학제품제조업 (단위:천원)			평균/년
		1996년	1997년	1998년	
직접비	산재보험	594,237	590,348	230,824	592,292
간접비	회사자체	1,304,852	851,970	160,730	1,078,411
	인적손실	453,444	538,693	32,497	496,068
	물적손실	136,900	606,070	5,260	371,485
	생산손실	1,370,000	3,575,000	1,631,700	2,472,500
	기타손실	254,700	270,800	130,850	262,750
	소 계	3,519,896	5,842,533	1,961,037	4,681,214

손실비용 항목을 크게 직접비와 간접비로 구분하여 직·간접손실비용의 비율을 구하면 다음과 같다.

[표 25] 화학제품제조업의 직접비 대 간접비의 비율(300인 이상)

년 도	화학제품제조업 (단위:천원)			
	직접손실비용	간접손실비용	총 손실비용	비 율
1996년	594,237	3,519,897	4,114,134	1 : 5.9
1997년	590,348	5,842,533	6,432,881	1 : 9.9
1998년	230,824	1,961,037	2,191,861	1 : 8.5
연도별 합계	1,415,409	11,323,467	12,738,876	1 : 8.0

300인 이상 사업장의 직접비:간접비의 비율은 1:8.0으로 조사되었으며, 연도별로는 96년도 1:5.9, 97년도 1:9.9, 98년도 1:8.5로 각각 나타났으며, 조사된 사업장의 총 경제적 손실액은 12,738,876,000 원으로 조사되었다.

나. 300인 이하의 사업장

아래의 표는 300인 이하 사업장의 사고로 인한 손실비용 산출 결과를 나타낸다.

[표 26] 화학제품제조업의 재해손실비용(300인 이하)

구 분		화학제품제조업 (단위:천원)			평균/년
		1996년	1997년	1998년	
직접비	산재보험	12,305	5,000	11,500	8,652
간접비	회사자체	28,213	3,040	14,625	15,626
	인적손실	2,943	2,110	15,458	2,526
	물적손실	17,670	10,550	3,140	14,110
	생산손실	26,200	17,000	1,950	21,600
	기타손실	6,970	1,540	1,590	4,255
	소 계	81,996	34,240	36,763	58,117

손실비용 항목을 크게 직접비와 간접비로 구분하여 직·간접손실비용의 비율을 구하면 다음과 같다.

[표 27] 화학제품제조업의 직접비 대 간접비의 비율(300인 이하)

년 도	화학제품제조업 (단위:천원)			
	직접손실비용	간접손실비용	총 손실비용	비 율
1996년	12,305	81,997	94,302	1 : 6.6
1997년	5,000	34,240	39,240	1 : 6.8
1998년	11,500	36,763	48,263	1 : 3.2
연도별 합계	28,805	153,000	181,805	1 : 5.3

중소기업은 대기업에 비해 발생하는 재해나 사고 건수도 작을 뿐만 아니라 라인이 정지한다 하더라도 많은 생산손실은 발생하지 않는 것으로 밝혀졌다.

300인 이하 사업장의 직접비:간접비의 비율은 1:5.3으로 조사되었으며, 연도별로는 96년도 1:6.6, 97년도 1:6.8, 98년도 1:3.2로 각각 나타났다.

1.3 기계기구 제조업

기계기구제조업의 사례연구는 12개의 사업장(300인 이상 사업장 6개소, 300인 이하 사업장 6개소)을 현지 방문하여 연구 개발된 방법론과 Spreadsheet에 의한 담당자와의 인터뷰, 관련자료 조사 및 Spreadsheet 작성을 통해 조사되었다.

조사된 기계기구제조업의 근로자의 수는 '96년도 9,230명, 97년도 9,018명, 98년도 8,843명이다. 규모별로는 1000인 이상의 사업장 3개소, 300인 이상 1000인 이하의 사업장 3개소 및 300인 미만의 사업장이 6개소이었다. 대부분의 사업장들은 동일 업종의 평균 재해율 보다 낮은 사업장이었다.

조사된 사고 건수는 4일 이상의 근로손실을 야기하는 사고 즉, 산재보험 처리된 건수는 '96년도에 42건, '97년도에 45건, '98년도에 41건이었으며, 이 중에는 사망 사고와 같은 중대재해도 포함 되어있었다. 또한, 물적손실 등을 야기하는 무상해 사고 건수는 연도별로 각각 90건, 82건 및 78건이었다. 그러나 이 수치는 기업내에 무상해 사고의 보고 체계 및 관리 체계구축이 제대로 되어있지 않기 때문에 보고 및 관리가 안되어 낮게 나타났으며, 실질적으로는 이보다 많은 건수의 사고가 일어났을 것으로 예상된다.

업체의 재해손실비용 자료의 수집 및 평가 실태는 대부분 공상처리(보고되지 않은 사고)되고 있으며 몇몇 300인 이상의 사업장에서는 처리 절차 및 모든 사항을 기록 보존하고 있는 것을 확인했지만 대부분의 회사는 산재 보험료 영수증 및 의료 보험자료만을 보존 하고있다. 또한, 확실히 직접비와 간접비를 구분하고 있지 못하는 경우가 있기 때문에 이에 대한 정확한 인식이 필요한 것으로 나타났다.

300인 이하의 사업장에서는 담당자가 안전에 대한 전문 지식의 부족으로 인해 간접비에 대해 거의 구분 및 적용을 하지 못하고 있음을 알 수 있었다.

회사 자체 보상 기준은 별도로 마련되어 있지 않았고 몇몇 회사에서는 산재 보험료로 지불된 금액과 회사 자체보상비를 주고는 있지만 별도 회사 기준에 의해 지불되는 금액은 거의 없는 것을 알 수 있었다. 또한 금액도 무척 적은 금액 즉 산재보상비로 지불되는 금액 이외에 추가적으로 평균임금의 70%정도를 지급하는 것을 알 수 있었다. 그러나 그러한 회사는 극히 적은 수였음을 알 수 있었다.

아래의 표 28은 기계기구제조업의 12개 사업장에서 조사된 재해손실비용을 나타내었다.

[표 28] 기계기구제조업의 재해손실비용

구 분		기계기구제조업 (단위:천원)			평균/년
		1996년	1997년	1998년	
직접비	산재보험	129,866	109,940	52,111	97,305
간접비	회사자체	91,647	91,456	36,882	73,328
	인적손실	62,237	93,894	41,054	65,728
	물적손실	42,580	74,046	27,088	47,904
	생산손실	166,284	200,502	95,886	154,224
	특수손실	69,869	84,132	39,472	64,491
	소 계	432,617	544,030	240,382	405,676

위의 표에서 회사 자체 보상비로 지불되는 액수가 산재보상보험비와 거의 동일하게 나타난 것을 보면, 재해율의 상승, 산재요율의 상승 및 회사 이미지 저하를 우려해서 숨기거나 공상처리를 많이 하는 것으로 조사되었다.

기계기구제조업의 경우 안전관리 체계가 비교적 잘 구축 시행되고 있고 인적 상해의 경우 생산라인보다는 다른 부분에서 많이 발생되고 있는 추세이다.

본 사례연구에서는 직접비와 간접비의 비율이 기계기구업종 모두를 대표하고 있는지는 알 수 없지만 전체사고의 유형과 직접비와 간접비의 비율 등이 근접하게 산출되어있기 때문에 어느 정도는 신뢰할 수 있는 데이터로 판단된다.

직·간접손실비용의 비율을 구하면 다음과 같이 나타났다.

[표 29] 기계기구제조업의 직접비 대 간접비 비율

년 도	기계기구제조업 (단위:천원)			
	직접손실비용	간접손실비용	총 손실비용	비 율
1996년	129,596	432,616	562,212	1:3.4
1997년	109,940	548,908	658,848	1:5.0
1998년	52,111	243,213	295,324	1:4.7
연도별 합계	291,647	1,224,737	1,516,384	1:4.2

결론적으로, 조사된 기계기구제조업의 전체 직·간접비의 비율은 1:4.2로 조사되었으며, 총 경제적 손실액은 1,516,384,000원으로 조사되었다. 연도별 비율은 '96년도 1:3.4, '97년도 1:5.0, '98년도 1:4.7로 각각 조사되었다(세부 data는 다음page의 규모별로 구분된 data 및 부록 참조).

가. 300인 이상의 사업장

아래의 표는 300인 이상 사업장의 사고로 인한 손실비용 산출 결과를 나타낸다.

[표 30] 기계기구제조업의 재해손실비용(300인 이상)

구 분		기계기구제조업 (단위:천원)			평균/년
		1996년	1997년	1998년	
직접비	산재보험	129,416	109,332	51,221	96,656
간접비	회사자재	91,185	91,006	36,170	72,787
	인적손실	61,890	93,442	39,589	64,974
	물적손실	42,313	73,933	26,622	47,623
	생산손실	164,428	198,990	94,218	152,545
	특수손실	68,982	83,099	38,243	63,441
	소 계	428,798	545,193	237,754	376,137

손실비용 항목을 크게 직접비와 간접비로 구분하여 직·간접손실비용의 비율을 구하면 다음과 같다.

[표 31] 기계기구제조업의 직접비 대 간접비의 비율(300인 이상)

년 도	기계기구제조업 (단위:천원)			
	직접손실비용	간접손실비용	총 손실비용	비 율
1996년	129,416	428,798	558,214	1 : 3.3
1997년	109,332	545,193	654,525	1 : 5.0
1998년	51,221	237,754	288,975	1 : 4.6
연도별 합계	289,969	1,211,745	1,501,714	1 : 4.2

300인 이상의 사업장의 경우 직접비와 간접비의 비율은 1:4.2로 나타났으며, 연도 별로는 '96년도 1:3.3, '97년도 1:5.0, '98년도 1:4.6으로 각각 조사되었는데, 기존의 하인

리히의 법칙과 비교해볼 때 비교적 동일하게 나타났다.

300인 이상의 사업장의 경우 비교적 재해율은 높지 않으나 업종의 특성상 재해자수가 상당히 많은 특성을 보이고 있다. 이는 기계기구제조업의 경우 작업환경이 잘 조성되어 있기는 하지만 작업자의 피로나 작업강도 때문이라고 할 수 있다.

나. 300인 이하의 사업장

다음 표는 300인 이하의 사업장에 적용한 사고로 인한 손실비용 산출 결과를 나타낸다.

[표 32] 기계기구제조업의 재해손실비용(300인 이하)

구 분		기계기구제조업 (단위:천원)			평균/년
		1996년	1997년	1998년	
직접비	산재보험	450	608	890	649
간접비	회사자체	462	450	712	541
	인적손실	347	452	1,465	755
	물적손실	267	313	466	375
	생산손실	1,856	1,512	1,668	1,679
	특수손실	887	1,033	1,235	1,052
	소 계	3,818	3,715	5,459	4,331

손실비용 항목을 크게 직접비와 간접비로 구분하여 직·간접손실비용의 비율을 구하면 다음과 같다.

[표 33] 기계기구제조업의 직접비 대 간접비의 비율(300인 이하)

년 도	기계기구제조업 (단위:천원)			
	직접손실비용	간접손실비용	총 손실비용	비 율
1996년	450	3,818	4,268	1:8.5
1997년	608	3,715	4,323	1:6.1
1998년	890	5,459	6,349	1:6.1
연도별 합계	1,948	12,992	14,940	1:6.7

직접비 및 간접비 비율이 비교적 높게 나타난 원인은 다음과 같다.

첫째 기계·기구·금속 업종의 경우 재해율이 그리 높지 않아 산재 보상비로 지급된 금액이 적음을 알 수 있었다.

둘째 산재를 은폐하거나 대부분 공상으로 처리하는 경우가 많이 보이며, 이것은 산재 보상보험금으로 지급되지 않고 회사 자체에서 보상하는 경우로 보여진다.

셋째 300인 이하의 경우 재해가 발생을 하기는 하나 사망 사고나 중상해가 거의 나타나지 않았고 대부분이 경상해임을 알 수 있다.

넷째 300인 이상의 사업장의 경우 작업환경과 관리시스템이 잘 구성되어 있다.

300인 이하 사업장의 직접비 대 간접비 비율은 1:6.7로 조사되었고 연도별로는 96년도 1:8.5, 97년도 1:6.1, 98년도 1:6.1로 각각 조사되었다.

1.4 선박건조 및 수리업(조선업)

선박건조 및 수리업(이하 조선업)의 사례연구는 12개 사업장(300인 이상 사업장 6개, 300인 이하 사업장 6개)을 대상으로 조사를 실시하였다. 사업장의 위치는 중공업이 발달한 경남 지역을 중점 대상으로 조사하였다.

본 조사 인터뷰에 의하면 300이상의 대기업의 경우에도 직접비와 간접비의 구분이 안돼 안전관리자가 재해 손실비용을 계산하는데 혼란을 느끼는 것을 알 수 있었다.

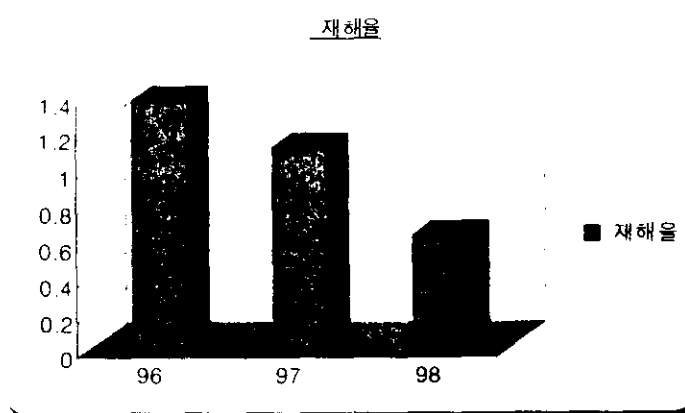
조선업의 사망사고는 대체적으로 감소하는 추세이나 부상에 의한 장해가 큰 부분을 차지하고 있었으므로 손실비용은 감소하지 않고 증가하고 있다. 또한 10,000이상인 사업장의 경우 한해 사망사고가 5~6명인 해도 있어 중대 사고의 위험이 큰 것으로 나타났다.

조선업의 경우 재해유형은 무리한 동작, 전도, 추락, 협착, 충돌, 낙하비레, 감전, 화재폭발 접촉에 의한 재해가 주로 나타나고 있다. 이는 선박 건조업의 특성상 밀폐된 좁은 공간에서의 동시 다발적 작업, 급박한 공정관리, 조립과 해체의 반복으로 인한 가설 기자재의 불안정한 설치와 생략행위, 그리고 관리감독자 및 작업자의 안전의식 결여로 인한 재해로 유추된다.

전체 조선업의 재해추이를 살펴보면 93년을 정점으로 재해율이 상승하고 있었으며 사망자수도 급등하였다. 94, 95년부터 큰 변화는 없었으나, 타 업종에 비해 많은 사망재해를 나타내고 있었다.

가. 300인 이상의 사업장

조사된 300인 이상의 사업장에서의 재해는 1996년부터 점점 줄고 있었으며, 조사된 사업장의 재해율은 아래의 그림과 같다.



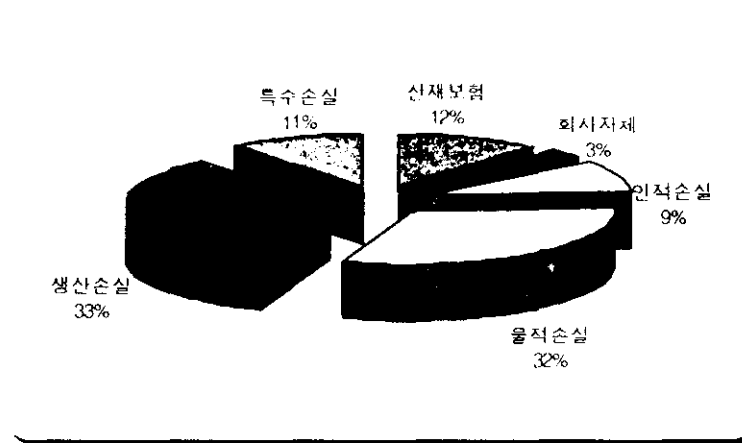
[그림 29] 조사된 사업장의 연도별 재해율

위 그림은 조사대상 사업장의 재해율을 나타낸다. 그림을 보면 재해율은 해마다 감소하고 있다. 그러나 재해로 인한 손실비용은 해마다 늘고 있으며, 또한 산재보험료 지불도 해마다 늘어남을 알 수 있다. 300인 이상 대기업에서는 연간 300억 이상의 보험료를 내는 것을 조사를 통해 나타냈다. 96년, 97년, 98년은 직접비와 간접비의 비율이 평균 1:7.6에 달하는 것으로 조사되었다.

아래의 표는 각각 300인 이상 사업장의 사고로 인한 손실비용 산출 결과와 손실비용 항목을 크게 직접비와 간접비로 구분하여 직·간접손실비용의 비율을 구한 결과를 나타낸다.

[표 34] 선박건조 및 수리업(조선업 포함)의 재해손실비용(300인 이상)

구 분		선박건조 및 수리업 (단위:천원)			평균/년
		1996년	1997년	1998년	
직접비	산재보험	27,338,610	39,341,447	42,674,384	36,451,480
간접비	회사자체	10,332,616	11,443,847	8,546,435	10,107,632
	인적손실	17,856,100	38,162,600	30,687,200	28,901,966
	물적손실	67,220,600	105,505,490	125,235,900	99,320,663
	생산손실	79,452,200	97,748,900	137,946,218	105,049,106
	특수손실	35,042,485	35,704,908	35,417,294	35,388,229
	소 계	209,904,001	288,565,745	337,833,047	278,767,597



[그림 30] 조사된 사업장의 항목별 비율(300인 이상)

[표 35] 선박건조 및 수리업(조선업 포함)의 직접비 대 간접비의 비율(300인 이상)

년 도	선박건조 및 수리업 (단위:천원)			
	직접손실비용	간접손실비용	총 손실비용	비 율
1996년	27,338,610	209,904,001	237,242,611	1 : 7.7
1997년	39,341,447	288,565,745	327,907,192	1 : 7.3
1998년	42,674,384	337,833,047	380,507,431	1 : 7.9
연도별 합계	109,354,441	836,302,793	945,657,234	1 : 7.6

위의 표에서와 같이 연도별 직·간접비의 비율은 96년도 1:7.7, 97년도 1:7.3 98년도 1:7.9로 조사되었다. 담당자들이 조사표를 작성할 때 직접비의 자료는 명확한데 반해, 간접비의 자료는 추정하기 어려웠으나, 생산된 완제품의 금액에 대한 손실비용 추산을 통하여 간접비를 구하였다. 그리하여 1 : 7.6의 직접비대 간접비의 비율이 나타났다.

결론적으로, 조선업의 직·간접비의 비율은 1:7.6으로 조사되었으며, 총 경제적 손실액은 945,657,234,000원으로 조사되었다.

나. 300인 이하의 사업장

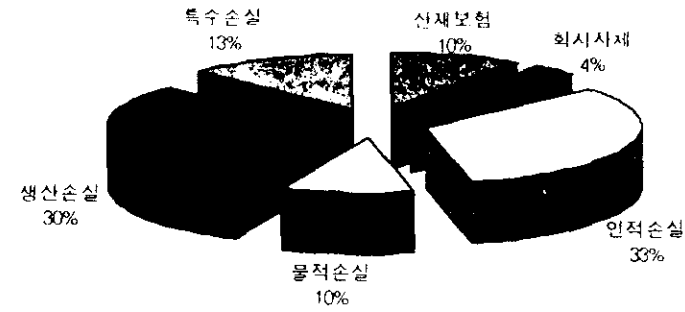
선박건조 및 수리업(조선업 포함)의 300인 이하의 사업장은 일반 제조업의 300인 상의 사업장에 비하여 규모가 크고 보험료의 지급도 많다. 300인 이하의 사업장은 평균 1:7 ~ 1:10.7로 그 차이가 크지 않다. 이것은 조사 대상의 사업장이 300이하의 소규모 사업장이라는 환경에 따라 나타난 것으로 유추된다.

300인 이하 사업장의 직접비는 96년에 비해 97년은 3배 98년은 5배 정도로 크게 늘어나고 있다. 이것은 사망사고가 줄어들어도 불구하고 증가하고 있다. 이러한 현상의 원인으로는 사망에 따른 보상비용과 장해 등급에 따른 보상비용이 증가, 무상해 사고에 의한 간접비 증가 등에 따라 나타났다.

아래의 표는 각각 300인 이상 사업장의 사고로 인한 손실비용 산출 결과와 손실비용 항목을 크게 직접비와 간접비로 구분하여 직·간접손실비용의 비율을 구한 결과를 나타낸다.

[표 36] 선박건조 및 수리업의 재해손실비용(300인 이하)

구 분		선박건조 및 수리업 (단위:천원)			평균/년
		1996년	1997년	1998년	
직접비	산재보험	164,880	214,266	248,372	209,172
간접비	회사자체	72,372	69,930	88,303	76,868
	인적손실	805,374	613,187	666,517	695,026
	물적손실	232,500	222,500	167,050	207,350
	생산손실	434,159	908,745	575,956	639,620
	특수손실	219,700	356,010	237,060	270,923
	소 계	1,764,105	2,170,372	1,734,886	1,889,787



[그림 31] 조사된 사업장의 직·간접비용(300인 이하)

[표 37] 선박건조 및 수리업의 직접비 대 간접비의 비율(300인 이하)

년 도	선박건조 및 수리업 (단위:천원)			
	직접손실비용	간접손실비용	총 손실비용	비 율
1996년	164,880	1,764,105	1,928,985	1 : 10.7
1997년	214,266	2,170,372	2,384,638	1 : 10.1
1998년	248,372	1,734,886	1,983,258	1 : 7
연도별 총합	627,518	5,669,363	6,296,881	1 : 9

300인 이하 사업장의 직접비 대 간접비 비율은 1:9로 조사되었고 연도별로는 96년도 1:10.7, 97년도 1:10.1, 98년도 1:7로 각각 조사되었다.

1.5 건설업

건설업의 사례연구는 총 16개 사업장(아파트 7, 도로 5, 건축 3, 플랜트 1)을 대상으로 연구 개발된 방법론과 Spreadsheet을 사용하여, 사업장 현지 방문에 의한 담당자 인터뷰, 관련자료 조사 및 Spreadsheet 작성에 의해 조사되었다.

각 사업장의 직·간접비 비율 산출에 있어서 대부분의 사업장의 경우 제조업과는 달리 건설업이라는 특수한 성격으로 인해 다음과 같은 문제점을 도출하였다.

1. 건설업의 경우 제조업과는 달리 유한적인 기간에 있어서의 업종이기 때문에 공기(工期)에 비해 조사 기간(97하반기-98상반기)이 단기간이므로 실제 매출액(공사금액)을 명확하게 구분짓기 어렵고 또한 현재보다 약 일년이 경과됐기 때문에 그 자료의 신빙성이 떨어진다.
2. 손실액 산출시 제조업은 매출액과 비교하여 명확하게 손실액을 유도할 수 있지만 건설업은 사업의 손실은 공기(工期)와 직접적인 관계가 있으나 대부분의 사업장은 공기(工期)와 재해가 상관없이 진행된다.
3. 건설업은 실제로 기계나 현장자체의 생산라인이 파괴되거나 손괴되는 경우가 거의 없으므로 물적손실 부분은 산출이 불가능하다.
4. 또한 건설업의 경우 공상처리로 인한 직접적인 보험처리가 안된 경우가 타 업종보다 현격히 많으므로 현 노동부의 직·간접 손실비 산출법에 의한 산출이 불가능한 현장이 많다. 따라서 이 부분은 앞으로 많이 개선되어야 할 부분이다.

아래의 표는 각각 건설업의 사고로 인한 손실비용 산출 결과와 손실비용 항목을 크

계 직접비와 간접비로 구분하여 직·간접손실비용의 비율을 구한 결과를 나타낸다.

[표 38] 건설업의 재해손실비용

구 분		건설업			평균/년
		1996년	1997년	1998년	
직접비	산재보험		371,044,410	164,974,330	268,009,370
간접비	회사자체		207,880,700	158,156,330	183,018,515
	인적손실		451,392,500	360,741,800	406,067,150
	물적손실		61,870,000	22,710,000	42,290,000
	생산(특수)손실		76,597,000	67,778,250	72,187,625
	특수손실		72,640,000	78,665,000	75,652,500
	소 계		870,380,200	688,051,380	779,215,790

[표 39] 건설업의 직접비 대 간접비의 비율

년 도	건설업(단위:원)			
	직접손실비용	간접손실비용	총 손실비용	비 율
1996년				
1997년	371,044,410	870,380,200	1,241,424,610	1:2.3
1998년	164,974,330	688,051,385	853,025,715	1:4.2
연도별 합계	536,018,740	1,558,431,585	2,094,450,325	1:3.0

위의 표 39과 같이 건설업의 경우 다른 업종과는 달리 총 손실액의 50%이상이 산재보험료와 회사자체보상비로 조사되었으며, 간접비의 항목중 회사자체보상비가 가장 크게 조사되었다.

결론적으로 건설업의 직접비 대 간접비 비율은 1:3.0으로 조사되었고, 연도별로는 97년도 1:2.3, 98년도 1:4.2로 각각 조사되었다.

가. 아파트건설

아래의 표는 각각 아파트 건설업의 사고로 인한 손실비용 산출 결과와 손실비용 항목을 크게 직접비와 간접비로 구분하여 직·간접손실비용의 비율을 구한 결과를 나타낸다.

[표 40] 아파트건설의 재해손실비용

구 분		아파트건설			평균/년
		1996년	1997년	1998년	
직접비	산재보험		241,966,730	65,017,750	153,492,240
간접비	회사자체		120,031,570	75,722,330	97,876.950
	인적손실		290,327,500	133,803,000	212,065.250
	물적손실		32,770,000	6,160,000	19,465.000
	생산(특수)손실		35,061,000	21,828,250	28,444.625
	특수손실		42,105,000	32,980,000	37,542.500
	소 계		520,295,070	270,493,580	395,394.325

[표 41] 아파트건설의 직접비 대 간접비의 비율

년 도	아파트건설			
	직접손실비용	간접손실비용	총 손실비용	비 율
1996년				
1997년	241,966,730	520,295,070	762,261,800	1:2.2
1998년	65,017,750	270,493,580	335,511,330	1:4.2

나. 도로공사

아래의 표는 각각 도로공사의 사고로 인한 손실비용 산출 결과와 손실비용 항목을 크게 직접비와 간접비로 구분하여 직·간접손실비용의 비율을 구한 결과를 나타낸다.

[표 42] 도로공사의 재해손실비용

구 분		도로공사			평균/년
		1996년	1997년	1998년	
직접비	산재보험		63,427,680	74,782,800	69,105,240
간접비	회사자체		40,499,130	65,484,000	52,991,565
	인적손실		98,860,000	121,134,000	109,997,000
	물적손실		4,100,000	4,550,000	4,325,000
	생산(특수)손실		21,036,000	22,350,000	21,693,000
	특수손실		21,935,000	26,435,000	24,185,000
	소 계		186,430,130	239,953,000	213,191,565

[표 43] 도로공사의 직접비 대 간접비의 비율

년 도	도로공사			
	직접손실비용	간접손실비용	총 손실비용	비 율
1996년				
1997년	63,427,680	186,430,130	249,857,810	1:2.9
1998년	74,782,800	239,953,000	314,735,800	1:3.2

다. 건축공사

아래의 표는 각각 건축공사의 사고로 인한 손실비용 산출 결과와 손실비용 항목을 크게 직접비와 간접비로 구분하여 직·간접손실비용의 비율을 구한 결과를 나타낸다.

[표 44] 건축공사의 재해손실비용

구 분		건축공사			평균/년
		1996년	1997년	1998년	
직접비	산재보험			9,453,780	
간접비	회사자체		20,000,000	3,000,000	11,500,000
	인적손실		28,040,000	62,362,800	45,201,400
	물적손실				
	생산(특수)손실		500,000	3,600,000	2,050,000
	특수손실		1,100,000	12,250,000	6,675,000
	소 계		49,640,000	81,212,800	65,426,400

[표 45] 건축공사의 직접비 대 간접비의 비율

년 도	건축공사			
	직접손실비용	간접손실비용	총 손실비용	비 율
1996년				
1997년	알수 없음	49,640,000		
1998년	9,453,780	81,212,800	90,666,580	1: 8.6

라. 플랜트공사

아래의 표는 각각 플랜트공사의 사고로 인한 손실비용 산출 결과와 손실비용 항목을 크게 직접비와 간접비로 구분하여 직·간접손실비용의 비율을 구한 결과를 나타낸다.

[표 46] 플랜트공사의 재해손실비용

구 분		플랜트공사			평균/년
		1996년	1997년	1998년	
직접비	산재보험		65,650,000	15,720,000	40,685,000
간접비	회사자체		27,350,000	13,950,000	20,650,000
	인적손실		34,165,000	43,442,000	38,803,500
	물적손실		25,000,000	12,000,000	18,500,000
	생산(특수)손실		20,000,000	20,000,000	20,000,000
	특수손실		7,500,000	7,000,000	7,250,000
	소 계		114,015,000	96,392,000	105,203,500

[표 47] 플랜트공사의 직접비 대 간접비의 비율

년 도	플랜트공사			
	직접손실비용	간접손실비용	총 손실비용	비 율
1996년				
1997년	65,650,000	114,015,000	179,665,000	1:1.7
1998년	15,720,000	96,392,000	112,112,000	1:6.1

1.6 종합

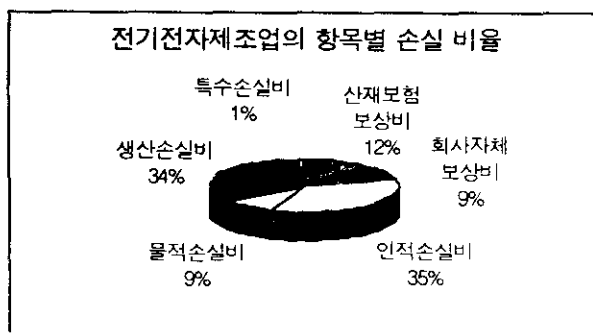
본 연구는 산업재해로 인한 5개 업종별 직·간접손실비용[표 48]과 항목별 손실비용 비율, '98년도 직·간접손실비용 비율[표 48] 및 96, 97, 98년도의 평균 직·간접비의 비율[표 49]을 산출하였다.

[표 48] 5개 업종의 재해손실비용('98년도)

(단위:천원)

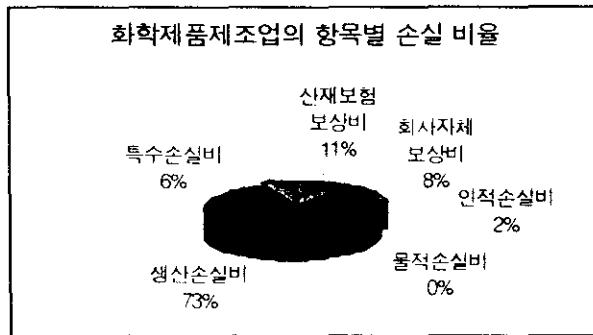
구 분		전기전자	화학제품	기계기구	조선	건설
직접비	산재보험	173,719	242,324	52,111	42,922,756	164,974
간접비	회사자체	130,003	175,355	36,882	8,634,738	158,156
	인적손실	519,288	47,956	41,054	31,353,717	360,741
	물적손실	134,690	8,400	27,088	125,402,950	22,710
	생산(특수)손실	496,444	1,633,650	95,886	138,522,174	67,778
	특수손실	21,543	132,440	39,472	35,654,354	78,665
	소 계	1,301,968	1,997,801	240,382	339,567,933	688,050

아래의 그림은 각 업종별 98년도 항목별 손실 비율을 나타내며,



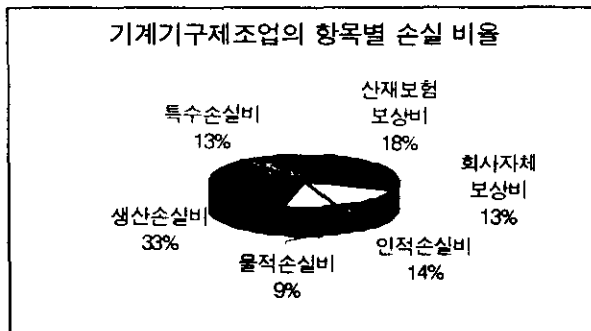
전기전자제조업의 항목별 비율은 옆의 그림과 같이 인적손실비, 생산손실비, 산재보험보상비, 물적손실비, 회사자체보상비의 순으로 35%, 34%, 12%, 9%, 9%, 1%로 각각 조사되었으며,

이중 인적·생산손실이 가장 크게 조사되었다.



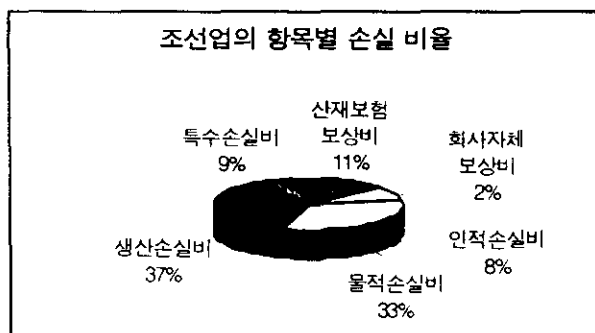
화학제품제조업의 항목별 비율은 옆의 그림과 같이 생산손실비, 산재보험 보상비, 회사자체 보상비, 특수손실비, 인적손실비, 물적손실비의 순으로 73%, 11%, 8%, 6%, 2%, 0%로 각각 조사되었으며, 생산손실 부분에서의

손실이 가장 큰 것으로 조사되었다.



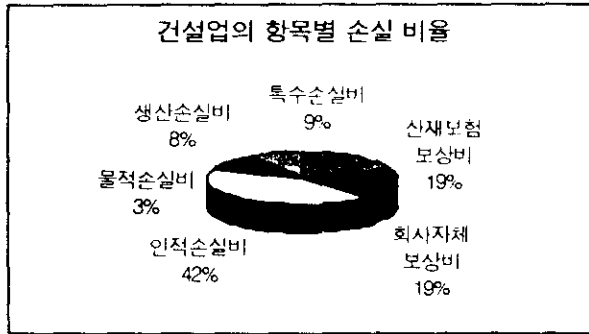
기계기구제조업의 항목별 비율은 옆의 그림과 같이 생산손실비, 산재보험 보상비, 인적손실비, 회사자체 보상비, 특수손실비, 물적손실비의 순으로 33%, 18%, 14%, 13%, 13%, 9%로 각각

조사되었으며, 생산손실 부분에서의 손실이 가장 큰 것으로 조사되었다.



조선업의 항목별 비율은 옆의 그림과 같이 생산손실비, 물적손실비, 산재 보험 보상비, 인적손실비, 특수손실 비, 회사자체 보상비의 순으로 37%, 33%, 11%, 9%, 8%, 2%로 각각 조사

되었으며, 생산손실 및 물적손실 부분에서의 손실이 가장 큰 것으로 조사되었다.



건설업의 항목별 비율은 앞의 그림과 같이 인적손실비, 회사자체보상비, 산재보험보상비, 특수손실비, 생산손실비, 물적손실비의 순으로 42%, 19%, 19%, 9%, 8%, 3%로 각각 조사되었으며, 인적손실비 부분에서의 손

실이 가장 큰 것으로 조사되었다.

아래의 표는 조사된 5개 업종의 직·간접비 비율을 나타낸 것이다.

[표 49] 5개 업종의 직·간접비 비율('98년도)

(단위:원)

업 종		직접비	간접비	총 손실비용	비율
제조업	전기전자	173,719	1,301,968	1,475,687	1:7.5
	화학제품	242,324	1,997,801	2,240,125	1:8.2
	기계기구	52,111	240,382	292,493	1:4.6
	조선업	42,922,756	339,567,933	382,490,689	1:7.9
건설업		164,974	688,050	853,024	1:4.2

위의 표와 같이 조사된 5개 업종의 직·간접비 비율은 전기전자제조업 1:7.5, 화학제품제조업 1:8.2, 기계기구제조업 1:4.6, 조선업 1:7.9, 건설업 1:4.2로 각각 나타났으며, 이 중 직·간접비 비율이 가장 큰 업종은 화학제품제조업으로 조사되었다.

아래의 표는 본 사례연구에 조사된 '96, '97, '98년도의 전체 평균 직·간접비 비율을 나타낸다.

[표 50] 5개 업종의 직·간접비 비율(전체 연도)

	전기전자	화학제품	기계기구	조선	건설
직·간접비 비율	1:6.3	1:7.9	1:4.2	1:7.7	1:3.0

2. 산업안전에 대한 비용편익분석

2.1 비용편익 분석 모형

비용편익분석을 위해서는 산업안전에 투자한 결과가 어느 정도 재해발생 건수를 줄였는지를 평가하여야 한다. 이를 위해서는 투자를 하기 전과 후에 재해발생건수를 알고 있거나 투자한 기업과 투자하지 않은 기업간의 자료가 있어야 한다. 그러나 이 연구에서는 이러한 투자의 효과를 파악할 수 있는 재해발생건수를 조사할 수 없는데, 그 이유는 다음과 같다.

첫째, 법률규정에 의해서 강제적으로 모든 기업들이 안전에 대한 투자를 하여야 하기 때문에 모든 기업들이 다 의무적인 투자를 하고 있어서 투자한 기업과 비교가 가능한 투자를 하지 않은 기업이 없기 때문이다.

둘째, 한 기업의 경우에도 투자에 대한 강제규정이 오래 전부터 적용되고 있어 투자기간이 장기적이다. 이는 투자의 효과를 파악할 수 있는 투자 전후에 대한 변화를 분석하기에는 수집 자료에서 기간상의 한계가 있음을 의미한다.

이러한 이유 때문에 손익분기점 계산의 방식으로 비용편익을 계산한다. 이를 위해서는 다음과 같은 과정을 거친다.

첫째, 재해 건당 손실액을 계산함으로써 재해 한 건이 발생하였을 경우에 기업들이 지급해야 할 직접비용을 분석한다. 이러한 비용은 각 기업들의 실제 발생자료를 근거로 하여 계산할 수 있다. 이에 추가하여 간접손실비용도 계산함으로써 재해 건당 총손실비용도 계산한다. 이때, 간접손실비용은 앞에서 분석한 직접손실과 간접손실과의 비교를 참조로 하여 적용한다.

둘째, 투자비용액을 계산하고 이러한 투자비용이 어느 정도 재해발생건수를 막으면 손익분기가 가능한지를 분석한다. 이를 위해서는 다음과 같은 공식을 사용한다.

$$\text{손익분기점의 재해발생건수} = \text{총 투자액} / \text{재해발생건당 손실비용}$$

이러한 공식으로 계산된 재해발생건수는 투자에 대한 비용편익이 되기 위해 줄여야만 하는 최소한 재해발생건수를 의미한다. 즉 이 건수 이상의 재해를 줄일 수 있으면 현재의 투자가 비용편익적이라는 것을 의미하고, 이 건수 미만의 재해발생을 줄이는 경우에는 현재의 투자가 비용편익적이지 못하다는 것을 의미한다.

셋째, 이렇게 계산된 건수를 가지고 현재의 기업들이 투자에 대해 효과적이지를 파악할 수 있는 근거를 제시할 수 있다. 이것은 현재의 자료로는 정확히 그 결과를 제시할 수 없으나 각 기업들이 투자효과적인지를 파악할 수 있는 좋은 기준이 된다는 점에서 매우 의미 있는 자료로 사용 가능하다.

2.2 재해건당 손실비용 계산

재해건당 손실비용은 앞 분석에서 연구된 바와 같이 크게 직접손실비용과 간접손실비용을 구분할 수 있다. 앞의 분석에서와 마찬가지로 비용편익분석을 수행함에 있어서 산재보상금 만을 직접손실비로 놓고 그밖에 회사자체 보상비, 인적손실비, 물적손실비, 생산손실비를 간접손실비의 구성요인으로 놓는다. 이때 간접손실비는 각 기업체에서 조사된 결과를 사용하지 않고 앞의 연구 결과를 통해 얻어진 직·간접비율을 통해 계산하고자 한다. 앞에서 분석된 직·간접비율을 정리하면 다음의 표와 같다.

[표 51] 5개 업종의 재해손실비용 직·간접비율

구 분	기계기구	화학	전기전자	조선	건설	전체
300인 이상 사업장	4.3:1	5.2:1	6.43:1	2.31:1	-	-
300인 이하 사업장	6.9:1	2.97:1	7.53:1	7.03:1	-	-
평 균	4.37:1	5.2:1	6.23:1	1.09:1*	2.17:1	1.14:1*

* 1998년 결과

이와 같은 비율을 이용하여 다음의 식에 대입해 총손실비용을 구해 분석에 적용하였다.

$$\begin{aligned}
 \text{총 손실비용} &= \text{직접손실비용} + \text{간접손실비용} \\
 &= \text{직접손실비용} + \text{직접손실비용} \times \text{직} \cdot \text{간접비율} \\
 &= \text{직접손실비용} \times (1 + \text{직} \cdot \text{간접비율})
 \end{aligned}$$

2.3 투자비용 내역과 구성항목 분석

업종별 투자항목의 금액과 구성을 비교하기 위하여 각 기업체의 투자항목을 정리하면 다음 표와 같다.

가. 투자항목의 구성

투자비용은 크게 산재보험료, 인력유지비, 안전활동비, 시설장비 투자비, 안전교육비, 근로자 건강관리비 등 6가지로 구분할 수 있다. 투자항목의 순위는 시설장비 투자비(51.7%), 산재보험료(25.6%), 안전활동비(9.5%) 순으로 투자가 이루어지고 있으나 이중에서 시설장비 투자비와 산재보험료가 산업안전 투자비용의 대부분을 차지하고 있다.

기계기구 업종의 경우에서도 시설장비 투자비(60.1%), 산재보험료(22.5%), 안전활동비(13.6%)의 순으로 투자가 이루어지고 있었다. 조선업종도 시설장비 투자비(48.0%), 산재보험료(18.3%), 안전활동비(15.8%) 순으로 투자가 이루어지고 있었다.

그러나 화학업종과 전기전자 업종의 경우 다른 순서를 보이고 있다. 화학업종의 경우는 시설장비투자비(43.9%)가 가장 많은 비율을 보이고 있으나 그 다음으로는 산재보험료(11.7%)보다는 인력유지비(22.0%)에 더 많은 투자를 하고 있었다. 그리고 전기전자업종도 시설장비투자비(47.1%), 인력유지비(33.2%), 산재보험료(7.9%)의 순

서를 보이고 있다.

[표 52] 산업안전 투자항목 및 투자비용

(단위 : 천원)

구분	기업체 ID	연평균 투자비용						
		산재 보험료	인력 유지비	안전 활동비	시설장비 투자비	안전 교육비	근로자 건강관리비	투자비용 총합
기계 기구	1	5,733	1,765	12,083	18,807	618	273	39,280
	2	27,000	4,921	3,300	450	333	1,667	37,671
	3	36,133	7,205	4,317	1,350	205	750	49,961
	4	12,500	2,959	2,729	6,403	733	660	25,985
	5	3,312	240	4,010	1,867	0	1,000	10,429
	6	13,333	3,500	2,707	7,313	823	2,280	29,957
	50	105,053	7,000	5,000	45,000	3,000	20,000	185,053
	51	91,903	5,000	0	23,333	3,000	17,500	140,737
	52	60,667	5,667	12,000	22,000	24,667	11,333	136,333
	53*	71,233	5,000	5,000	12,000	2,000	15,000	110,233
	54*	61,400	2,000	8,467	7,000	1,000	13,300	93,167
	55	1,220,587	1,467	977,922	4,424,257	12,000	106,113	6,742,345
	평균	142,405	3,894	86,461	380,815	4,032	15,823	633,429
화학	26	207,000	255,333	11,333	951,733	2,900	21,500	1,449,800
	27	369,667	1,148,000	53,400	1,133,667	92,333	321,000	3,118,067
	39	23,651	6,814	635,984	886,633	998	2,120	1,556,200
	43	96,750	106,000	16,460	5,477	2,532	6,176	233,395
	44*	1,121	420	293	1,200	85	1,000	4,119
	45	1,640	2,272	543	337	0	0	4,792
	46*	21,428	2,033	400	49,217	948	561	74,586
	47*	82,000	14,082	340,000	34,667	7,333	45,000	523,082
	48	10,733	3,500	2,367	5,500	670	680	23,450
	49*	4,467	1,600	473	7,133	60	1,076	14,809
	평균	81,846	154,005	106,125	307,556	10,786	39,911	700,230

* 추정치 적용

구 분	기업체 ID	연평균 투자비용						
		산재 보험료	인력 유지비	안전 활동비	시설장비 투자비	안전 교육비	근로자 건강관리비	투자비용 총합
전 기 전 자	7*	4,260	0	0	0	0	1,000	5,260
	8*	333,495	418,605	15,867	7,074,333	33,000	376,618	8,251,918
	9	237,782	6,607	21,333	43,100	38,667	240,000	587,489
	10	28,382	12,276	700	1,267	257	315	43,197
	11	154,632	349,481	1,086,818	3,201,711	7,150	126,985	4,926,777
	12	891,635	6,734,667	57,012	372,723	19,472	603,895	8,679,404
	21	69,220	24,000	1,667	0	1,000	2,328	98,215
	22	13,802	1,988	0	1,233	5,979	1,415	24,418
	23	1,859	2,080	0	3,500	300	2,400	10,139
	40*	5,600	420	0	8,797	0	0	14,817
	41	64,000	3,687	33,067	34,917	8,333	633	144,637
	평균	164,061	686,710	110,588	976,507	10,378	123,235	2,071,479
조 선	13*	4,915,333	20,757	887,105	7,535,667	5,233,200	586,667	19,178,728
	14	8,460,000	207,803	855,837	4,750,000	5,667,355	477,333	20,418,328
	15	3,319,667	2,743,733	5,063,202	15,410,096	121,318	780,400	27,438,416
	16*	2,366,667	13,273	648,317	687,000	287,517	252,989	4,255,763
	17*	8,413	19,000	33,643	3,890	31,894	6,967	103,806
	19*	2,973	1,200	50,747	40,354	16,047	559	111,880
	20	7,733	35,333	173,933	87,667	22,667	9,333	336,667
	37	1,916,667	1,661	10,489,793	26,724,090	2,089,003	1,817,710	43,038,924
	38	76,333	0	5,420	0	0	1,353	83,106
	평균	2,341,532	338,084	2,023,111	6,137,640	1,496,556	437,035	12,773,958
건 설 **	28*	94,527	24,000	29,195	21,418	9,479	2,895	181,514
	29*	10,208,958	51,565	630,848	11,275	6,850	22,303	10,931,799
	30	62,118	47,790	213,942	335	7,220	3,800	335,205
	31*	15,279,678	20,086	39,472	21,225	10,759	4,459	15,375,679
	32*	54,016	62,633	50,000	81,900	18,000	1,400	267,949
	33*	12,153,522	98,032	55,052	11,042	1,943	1,400	12,320,991
	34*	81,023	105,040	152,000	73,830	16,240	6,960	435,094
	35*	54,016	191,609	628,549	54,200,000	80,521	8,822	55,163,517
	36*	81,023	109,500	118,500	51,800	19,120	4,800	384,744
	평균	4,229,876	78,917	213,062	6,052,536	18,904	6,315	10,599,610
전체 평균		1,244,601	252,816	459,624	2,511,736	272,736	116,367	4,857,880
(%)		(25.6)	(5.2)	(9.5)	(51.7)	(5.6)	(2.4)	(100.0)

* 추정치 적용

** 건설은 1998년도의 값임.

한편 건설업종의 경우 시설장비투자비(57.1%), 산재보험료(39.9%)가 전체 안전투자액의 대부분을 차지하고 있는 특징을 나타내고 있다. 건설업의 경우는 기업체마다 많은 차이를 보이고 있으나 특별히 시설장비투자가 많은 한 기업(35번 기업)을 제외하면 일반적으로 시설장비 투자비보다는 산재보험료 투자비가 훨씬 많은 것이 특징이다. 전체적으로 보면 시설장비 투자비가 57.1%, 산재보험료 투자비가 40.0%를 차지하고 있으나, 35번 기업만을 제외하면 산재보험료 투자비가 94.5%, 시설장비 투자비는 0.01%로 큰 변화를 보이고 있다. 따라서 35번 기업의 특수성을 제외한다면 일반적으로 건설업의 경우는 산재보험료에 많은 산업안전 투자를 하고 있음을 알 수 있다.

나. 연도별 투자항목의 변화

각 기업들의 투자액에 대한 연도별 추이를 보면 연도별로 큰 차이를 보이고 있지 않다. 10개 기업을 제외하고는 20% 이내의 변화를 보이고 있다. 즉 현재 대부분의 기업들은 산업안전에 대해 새로운 인식보다는 과거의 습관 및 법적 규제 안에서 정 규적인 투자액만을 해오고 있음을 알 수 있다.

우선 전체 업종을 묶어보면 1996년의 안전투자액을 1이라고 할 때 1997년에는 1.28, 1998년에는 1.10으로 1997년에 28%의 증가를 보였으나 1998년에 감소한 것을 볼 수 있다.

한편 업종별로 나누어 보면 1997년에는 1996년에 비해 화학업종을 제외하고 투자액은 증가한 것으로 나타났다. 그러나 1998년에는 화학업종만 증가하고 나머지 업종들은 투자액이 감소추세를 보여 IMF 경제위기 이후 산업안전투자가 축소되었음을 보여주었다.

1996년에 비해 기계기구업종은 1998년 산업안전 투자액은 66%나 감소했으며, 화학업종은 12%, 전기전자는 47% 감소한 것으로 나타났다. 조선업종에서만 32% 증가한 것으로 나타났지만 투자액이 큰 폭으로 증가한 14번과 37번의 기업을 제외한다면 조선업종의 산업안전투자액은 1998년 현재 1996년에 비해 불과 1% 정도만 증

가한 것으로 이해될 수 있다.

[표 53] 연평균 투자액 증가율

(단위: 천원)

구분	기업체 ID	연평균 투자액과 증가율						
		1996년		1997년		1998년		평균 증가율
		투자액	증가율	투자액	증가율	투자액	증가율	
기계 기구	1	70,690	1	31,430	0.44	15,720	0.22	0.47
	2	34,953	1	37,728	1.08	15,720	1.15	1.07
	3	56,506	1	53,006	0.94	40,370	0.71	0.85
	4	24,199	1	27,713	1.15	25,863	1.08	1.04
	5	12,822	1	8,452	0.66	10,012	0.78	0.92
	6	28,720	1	31,250	1.09	29,900	1.04	1.02
	50	183,020	1	180,040	0.98	192,100	1.05	1.03
	51	151,300	1	133,400	0.88	137,510	0.91	0.96
	52	135,000	1	136,000	1.01	138,000	1.02	1.01
	53*	112,700	1	107,000	0.95	111,000	0.98	0.99
	54*	92,700	1	104,000	1.12	82,800	0.89	0.96
	55	8,407,798	1	9,456,551	1.12	2,362,686	0.28	0.69
	평균	775,867	1	858,881	1.11	263,473	0.34	0.71
화학	26	1,149,400	1	1,620,000	1.41	1,580,000	1.37	1.19
	27	4,629,000	1	2,463,600	0.53	2,261,600	0.49	0.73
	39	1,153,118	1	1,505,243	1.31	2,010,239	1.74	1.32
	43	185,822	1	293,565	1.58	220,798	1.19	1.17
	44*	4,148	1	4,248	1.02	3,960	0.95	0.98
	45	4,975	1	4,349	0.87	5,051	1.02	1.02
	46*	62,190	1	70,122	1.11	90,347	1.43	1.20
	47*	488,082	1	511,082	1.05	570,082	1.17	1.08
	48	21,960	1	24,920	1.13	23,470	1.07	1.04
	49*	13,896	1	13,596	0.98	16,936	1.22	1.11
	평균	771,259	1	651,073	0.84	678,248	0.88	0.94
전기 전자	7*	4,860	1	5,260	1.08	5,660	1.16	1.08
	8*	5,098,424	1	17,044,752	3.34	2,612,579	0.51	1.75
	9	646,856	1	637,325	0.99	478,286	0.74	0.87
	10	38,078	1	39,304	1.03	52,208	1.37	1.18
	11	10,082,138	1	3,038,205	0.30	1,659,987	0.16	0.42
	12	8,651,468	1	9,491,177	1.10	7,895,565	0.91	0.96
	21	101,259	1	108,334	1.07	86,051	0.84	0.93
	22	24,751	1	21,149	0.85	27,353	1.11	1.07
	23	10,139	1	10,139	1.00	10,139	1.00	1.00
	40*	14,820	1	14,820	1.00	14,820	1.00	1.00
	41	488,187	1	512,037	1.05	376,437	0.77	0.89
	평균	2,287,362	1	2,811,137	1.23	1,201,735	0.53	0.83

* 추정치

[표 54] 기업 규모별 연간 평균 산업안전투자액 및 증감율

구 분		300인 미만 사업장			300인 이상 사업장		
년 도		1996	1997	1998	1996	1997	1998
기계	연평균 투자액	37,982	31,597	22,931	1,513,753	1,686,165	504,016
	증가율	1	0.83	0.60	1	1.11	0.33
전기전자	연평균 투자액	18,530	18,134	22,036	4,178,055	6,166,366	2,184,818
	증가율	1	0.98	1.19	1	1.48	0.52
화학	연평균 투자액	210,048	270,413	358,334	1,613,076	1,222,062	1,158,120
	증가율	1	1.29	1.71	1	0.76	0.72
조선	연평균 투자액	146,085	164,544	165,966	21,597,522	28,840,700	28,506,273
	증가율	1	1.13	1.14	1	1.34	1.32

2.4 현 투자액에 대한 손익분기 재해건수 분석

가. 비용편익의 대한 판단 원칙

현 산업안전에 대한 투자액은 각 업종별로 차이가 있으나 연도별로 큰 차이가 없이 꾸준히 매년 발생하는 투자액이다. 이는 산업안전에 대한 투자가 어느 정도 안정적으로 지속되고 있음을 의미한다. 이러한 투자액이 지급되고 있는 각 기업체는 산업재해의 발생을 어느 정도 줄이면 현 투자액이 비용편익적일 것인가에 관심이 많을 수밖에 없다. 즉 현 투자액이 지속되고 있는데 이는 어느 정도의 재해발생을 막는 것이 수저 타산에 맞을 것(손익분기점)인가? 이러한 손익분기점에서의 산업재해 발생건수를 파악하면 현 투자액이 그와 같은 산업재해를 막는데 유용하다고 판단되면 비용편익 있는 것이며, 그렇지 않으면 비용편익 없는 것으로 판단할 수 있다.

- 현 투자로 줄였다고 생각되는 산업재해건수 > 손익분기점에서의 산업재해 건수
= 투자가 비용효과적이라고 평가할 수 있다
- 현 투자로 줄였다고 생각되는 산업재해건수 < 손익분기점에서의 산업재해 건수
투자가 비용효과적이지 않다라고 평가할 수 있다

손익분기점에서의 산업재해건수를 판단하기 위해서는 앞의 분석 1과 2에서 분석한 재해건당 손실비용과 투자액을 대비하여 분석하면 된다. 즉, 후자를 전자로 나누어 나온 수치가 손익분기점에서의 산업재해건수이다. 기업체 입장에서는 기업부담 손익분기점 이상의 재해건수를 줄일 수 있다면 더욱 적극적으로 투자를 유도해야 한다.

나. 손익분기점에서의 산업재해 건수

손익분기점에서의 산업재해 건수의 계산 결과는 다음 표와 같다. 여기서 직접손실과 간접손실에 대한 비율은 그 동안 전통적으로 사용되어온 1: 4의 비율과 앞에서 계산된 비율을 별도로 적용하고자 한다.

(1) 직접손실과 간접손실 비율을 1대 4로 적용한 경우

직접손실과 간접손실 비용을 1 : 4의 비율로 적용했을 경우에 발생하는 발생되는 손익분기점에서의 비용편익 재해건수는 다음 표와 같다. 이러한 건수는 업종별로 큰 차이가 있어 이를 업종별로 구분하여 해석하는 것이 적절할 것이다.

기계기구업종의 경우는 현재의 투자액으로 30.00건의 재해를 줄였다면 기업측면에서는 비용 효과적이라고 할 수 있으며, 화학업종은 9.27건, 전기전자업종은 35.14건, 조선업종은 83.90건의 재해를 줄여야만 비용효과적이라고 할 수 있다.

그러나 기업의 규모에 따라 상당한 차이를 보이고 있다. 기계기구업종에서는 중소기업에서는 6.27건을 줄여야 비용효과적이라고 할 수 있으나 대기업에서는 32.54

건을 줄여야 비용효과적이라는 판단을 할 수 있다. 화학업종에서는 중소기업의 경우 0.42건, 대기업에서는 10.59건을 줄여야 하며, 전기전자업종에서는 중소기업의 경우 0.67건, 대기업은 50.35건을 줄여야 하고, 조선업종에서는 중소기업의 경우 2.04건, 대기업에서는 107.96건을 줄여야 비용효과적이다. 이렇듯 기업의 규모에 따라 최고 53배까지 차이가 나고 있음을 알 수 있다.

(2) 앞에서 계산된 직·간접 비율을 업종별로 적용한 경우

앞서 연구된 재해손실비용의 직·간접 비율을 적용하여 계산하여 본다면 기계기구업종의 경우 24.71건, 화학업종에서는 11.70건, 전기전자업종의 경우는 22.85건, 조선업종에서는 95.74건의 재해를 줄여야 비용효과적이라 할 수 있다.

[표 55] 손익분기 재해건수

(단위: 천원, 건수)

구분	기업 체 ID	총 투자비용 (연평균)	직접비 : 간접비 = 1 : 4		연구결과 적용	
			재해건당 손실비용	손익분기 재해건수*	재해건당 손실비용	손익분기 재해건수*
기계 기구	1	39,280	1,400	28.06	2,212	17.76
	2	37,671	0	-	-	-
	3	49,961	5,500	9.08	8,690	5.75
	4	25,985	6,167	4.21	9,741	2.67
	5	10,429	7,700	1.35	12,166	0.86
	6	29,957	4,938	6.07	7,805	3.84
	50 ^T	185,053	31,284	5.92	33,162	5.58
	51 ^T	140,737	62,679	2.25	66,441	2.12
	52 ^T	136,333	16,298	8.37	17,278	7.89
	53 ^T	110,223	38,488	2.86	40,799	2.70
	54 ^T	93,167	12,155	7.66	12,884	7.23
	55 ^T	6,742,345	66,760	100.99	70,766	85.28
	평균	633,428	21,114	30.00	25,631	24.71
화학	26 ^T	1,449,800	255,721	5.67	31,707	45.72
	27 ^T	3,118,067	125,667	24.81	155,825	20.01
	39	1,556,200	-	-	-	-
	43 ^T	233,398	65,074	3.59	80,693	2.89
	44	4,119	-	-	-	-
	45	4,792	22,500	0.21	17,865	0.27
	46	74,586	-	-	-	-
	47 ^T	523,082	56,500	9.26	70,060	7.47
	48	23,450	61,525	0.38	48,851	0.48
	49	14,809	17,500	0.85	13,895	1.07
	평균	700,230	75,561	9.27	59,842	11.70

¹ 대기업

* 손익분기 재해건수 = 총 투자비용 / 재해건당 손실비용

구분	기업 체 ID	총 투자비용 (연평균)	직접비 : 간접비 = 1 : 4		연구결과 적용	
			재해건당 손실비용	손익분기 재해건수	재해건당 손실비용	손익분기 재해건수
전기 전자	7	5,260	-	-	-	-
	8 [†]	8,251,918	70,478	117.08	104,733	78.79
	9 [†]	587,489	39,458	14.89	58,638	10.02
	10	43,197	34,068	1.27	58,123	0.74
	11 [†]	4,926,777	246,870	19.96	366,849	13.43
	12 [†]	8,679,404	80,491	107.83	119,608	72.57
	21 [†]	98,215	11,586	8.48	17,215	5.71
	22	24,418	26,905	0.91	45,900	0.53
	23	10,139	37,050	0.27	63,207	0.16
	40	14,817	40,885	0.36	69,750	0.21
	41 [†]	144,637	1,708	268.66	2,541	56.92
	평균	2,071,479	58,950	35.14	90,656	22.85
조선	13 [†]	19,178,728	155,881	123.03	103,193	185.85
	14 [†]	20,418,328	246,654	82.78	163,286	125.05
	15 [†]	27,438,416	91,907	298.54	60,841	450.99
	16 [†]	4,255,763	289,749	14.69	191,815	22.19
	17	103,806	85,933	1.21	138,012	0.75
	19	111,880	3,710	30.16	5,958	18.78
	20	336,667	220,455	1.53	354,051	0.95
	37 [†]	43,038,924	274,857	219.35	181,954	236.54
	38	83,106	1,063	78.22	1,710	48.60
	평균	12,773,958	152,245	83.90	133,424	95.74

[†] 대기업

(1) 손익분기 재해건수 = 총 투자비용 / 재해건당 손실비용

그러나 여기에서도 기업의 규모에 따른 차이는 크게 나타난다. 기계기구업종에서는 중소기업의 경우 3.97건인 반면 대기업에서는 30.70건이며, 화학업종에서는 중소기업의 0.53건에 비해 약 30배에 해당되는 15.74건, 전기전자업종에서는 중소기업의 0.39건에 비해 80배에 해당되는 33.88건, 조선에서는 중소기업의 1.27건에 비해 100배가 넘는 163.07건으로 나타났다.

이러한 결과는 만일 각 업종에서 발생한 사고로 인한 손실액이 기업규모에 따라 큰 차이를 보이지 않는다고 가정한다면 중소기업의 안전투자액은 대기업에 비해 상당히 적다는 것을 보여준다.

이상의 내용을 기업규모별로 나누어 살펴보면 다음의 표와 같다.

[표 56] 업종별 기업규모별 손익분기 재해건수(연구결과 적용)

업 종	기계기구	화학	전기전자	조선
중소기업	3.97	0.53	0.39	1.27
대 기 업	30.70	15.74	33.88	163.07
평 균	24.71	11.70	22.85	95.74

다. 손익분기 재해건수 분석 결과에 대한 해석

앞에서 계산한 손익분기에서의 재해발생건수는 현 투자액을 중심으로 손익분기가 되는 재해발생건수를 계산한 것으로 손익분기 재해건수가 적다는 것이 적절하다는 것을 의미하는 것은 아니다. 단지 이 숫치는 현 투자액으로는 몇 건의 재해를 줄이는 것이 비용 효과적인지를 보는 것이다. 따라서 기준은 현 투자액이 중심이 되며, 현 투자액이 비용 효과적이기 위해서 줄여야 하는 최소한 재해건수를 의미한다. 따라서 현 투자액이 적절한 지를 평가하는 것은 아니다.

현 투자액이 적절한 지를 평가하기 위해서는 현재 발생하고 있는 재해발생건수와 이를 해결하기 위해 필요한 투자비용을 계산하여야 한다. 그러나 투자비용 당 재해발생건수를 얼마나 줄일 수 있는지를 현재의 자료의 특성상 판단할 수 없기 때문에 이에 대한 타당성을 평가할 수 없다.

2.5 손익분기 재해건수 분석 결과의 적용

우리나라의 산업안전의 경우는 오래 전부터 법적으로 강제 규정이 되고 있는 상태이기 때문에 대부분의 기업에서 산업안전에 대한 투자를 하고 있다. 중소기업의 경우는 대부분 소규모 강제적 투자만을 하고 있는 상태인 반면, 대기업으로 갈수록 산업안전에 대한 투자액이 증가하고 있다.

그러면 과연 얼마의 투자를 하여야 비용 효과적인가? 이러한 질문을 답하기 위해서는 투자 전후의 효과를 비교하여야만 하지만, 대부분의 기업들에게 법적 강제 투자를 규정하고 있는 현 우리나라 입장에서는 이러한 전후 비교를 직접적으로 할 수가 없다. 따라서 간접적인 방법으로 이러한 문제를 해석하고자 한다.

앞에서 분석한 '투자비용/재해비용'의 공식은 현 재해비용을 고려할 때 현 투자액으로 어느 정도 재해를 감소시켜야만 손익분기점이 되는 지를 분석하였다. 이러한 손익분기점 분석은 현 투자액으로 비용 효과적이기 위해서 감소시킬 수 있는 재해건수를 바로 알 수 있다는 점에서 인식상의 장점을 제공한다. 따라서 현 투자액으로 줄일 수 있는 재해건수를 직관적으로 판단하고 손익분기점에서의 재해건수 이상을 줄였다면 현 투자는 적절하다고 판단하면 된다.

그러나 이러한 공식은 현 투자액에 대한 적절성을 평가하는 현시적인 분석기법으로, 향후 투자의 효과를 평가할 수 있는 기법이 아니라는 점에서 해석상의 주의가 필요하다. 예를 들면 위 공식에서 투자액이 크면 클수록 손익분기점 상의 재해건수가 많아져 마치 많은 투자를 하면 재해건수도 많이 줄여야 하는 것처럼 오해할 수도 있다. 그러나 정확한 해석은 현 투자액을 기준으로 현 투자액이 어느 정도

재해건수 이상을 줄여야(재해예방 건수) 비용 효과적(또는 손익분기점)인지를 알려 준다는 관점에서 이를 활용하여야 한다. 따라서 손익분기 건수가 많다는 것은 투자가 과다 투자되었을 가능성을 있으며, 손익분기 건수가 적다는 것은 투자가 과소 투자되었을 가능성이 있음을 의미한다. 과다 혹은 과소의 평가여부는 실제로 투자를 통해 줄일 수 있을 것이라고 생각되는 재해발생 건수와 비교하여야 하나, 이 연구에서는 이 부분은 자료의 한계로 인하여 각 기업체의 주관적인 판단에 맡길 수밖에 없다.

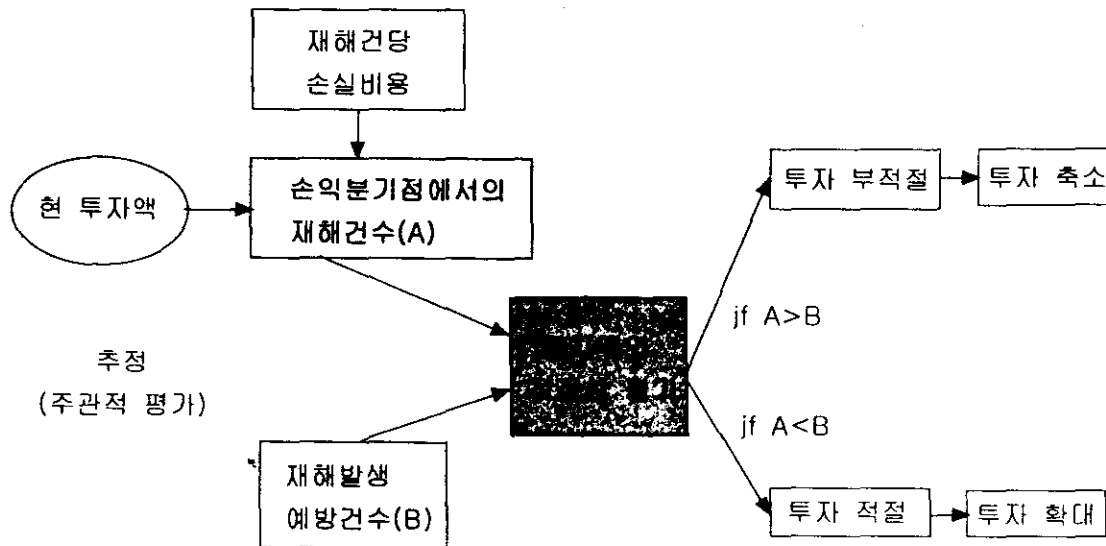
한편 이 연구에서 사용한 방식과 같이 손익분기 재해건수를 계산한 것과 더불어 재해발생 예방건수를 측정할 수 있는 객관적인 방법이 개발이 된다면 다음과 같은 판단을 내릴 수 있을 것이다.

● 손익분기점에서의 재해건수 > 재해발생 예방건수

: 과잉투자가 발생하고 있는 것으로 판단되며, 따라서 투자를 축소해야 함.

● 손익분기점에서의 재해건수 < 재해발생 예방건수

: 투자가 적절하거나 적은 편으로 판단되며, 따라서 투자를 확대해야 함.



[그림 32] 손익분기 재해건수의 비용효과분석에 적용

2.6 비용편익분석 결과

가. 비용편익분석 방법

비용편익분석을 수행하기 위하여 다음과 같은 방법을 이용하였다.

첫째, 해당 연도의 투자액은 다음해에 투자에 해당하는 효과가 발생하는 것으로 본다.

둘째, 해당 연도의 투자액은 해당 연도와 다음 연도의 손실비용 감소분으로 표현되는 것으로 본다.

셋째, 따라서 해당 연도의 투자액(A)과 손실비용 감소분(B)을 비교하여 투자액이 더 클 경우 비용이 편익보다 많다고 할 수 있으며, 손실비용 감소분이 더 클 경우 편익이 비용보다 더 많다고 할 수 있다. 따라서 회수율(B/A)가 1보다 크면 편익이 비용보다 더 많다고 할 수 있으며, 1보다 작으면 비용이 편익보다 더 크다고 할 수 있다.

● 회수율(B/A) > 1 : 편익 > 비용

● 회수율(B/A) < 1 : 편익 < 비용

나. 업종별 비용편익분석 결과

기계기구, 화학, 전기전자, 조선업종 전체를 아울러 볼 때 투자비용이 투자로 인한 편익보다 크게 나타난다. 전업종을 대상으로 투자로 인한 손실비용 감소정도는 투자액의 3%에 불과한 것으로 나타났다. 연도별로 살펴보면 1996년 안전투자에 대하여 1997년 손실액은 감소하기는커녕 투자액의 약 1% 정도 증가한 것으로 나타났다. 또한 1997년 안전투자액에 대하여 1998년 손실액 감소로 회수된 비율은 약 5% 정도인 것으로 나타났다. 그러나 이러한 수치는 모두 안전투자액이 손실감소분보다 크다는 점에서 투자비용이 편익보다 크다는 결론을 내릴 수 있다.

기계기구업종에서는 1997년에 1996년 투자액의 약 7% 정도 손실액이 증가한 것

으로 나타났으며, 1997년 투자액에 대하여 1998년 손실액 감소로 회수된 비율은 18%인 것으로 나타났다.

화학업종은 1997년도에 1996년 투자액의 약 22% 정도 손실감소로 회수되었으며, 1998년에는 1997년 투자액의 약 8%가 회수되어 전체적으로는 16%의 회수율을 나타내고 있다. 그러나 화학업종의 조사대상 기업체가 재해건수가 거의 없는 편이며, 변동폭도 크지 않다는 점을 감안할 때 쉽게 결론을 일반화하기에는 어려운 한계가 있다. 즉 2년 연속 재해가 발생하지 않아 손실액의 감소분이 발생하지 않은 사업장을 제외하고 계산한다면 1997년에는 26%, 1998년에는 11%의 회수율을 보여 전체적으로는 20%의 수준을 보여주고 있다.

전기전자업종의 경우 투자액이 손실감소에 영향을 미치지 못한다는 결과가 제시되고 있다. 전기전자업종의 경우 안전투자와 무관하게 재해로 인한 손실액은 아주 조금씩 증가하고 있는 것으로 나타났다.

조선업종의 경우 1996년 투자액이 1997년 약 2% 정도 손실감소분으로 회수되었으며, 1997년 투자액은 1998년에 약 6% 정도 손실감소분으로 회수되어 전체적으로는 3%의 회수율을 나타내고 있다.

결론적으로 모든 업종에서 회수율이 1보다 작다는 결과를 보여주고 있음을 볼 때 안전에 관한 투자가 그로 인해 발생하는 편익보다 더 크다고 할 수 있다.

한편 회수율이 음수를 보여주는 기업의 경우는 다음과 같은 몇가지의 상황으로 이해된다.

첫째는 전년도의 재해발생 건수가 0에서 다음 해에 재해가 1건 이상 발생한 경우이다. 이런 경우는 전년도 손실비용이 0인 상태를 기록하기 때문에 손실비용의 감소분에서는 자연히 음수를 기록하게 된다.

둘째는 건수와 무관하게 큰 손실을 발생시키는 재해가 발생하는 경우이다. 이 경우 전년도에 비해 산재보상금, 회사자체 보상금, 물적손실비, 인적손실비, 생산손실비 등의 손실항목에서 큰 변화를 가져올 수 있게 된다. 그 결과 안전에 관한 투자가 이루어졌다고 하더라도 전년도의 손실비용에 비해 큰 손실이 발생하는 경우를 볼 수 있다.

[표 57] 업종별 비용편익분석 결과

구분	기업체 ID	1996년 투자총액 (천원) (A)	97-96년 손실비용 감소분 ¹ (천원) (B)	회수율 (C) (B/A)	1997년 투자총액 (천원) (D)	98-97년 손실비용 감소분 ² (천원) (E)	회수율 (F) (E/D)	평균 회수율 $\frac{B+E}{A+D}$
기계 기구	1	70,690	1,064	0.02	31,430	937	0.03	0.02
	2	34,953	4	0.00	37,728	-657	-0.02	-0.01
	3	56,506	-405	-0.01	53,006	-2,327	-0.04	-0.02
	4	24,199	-1,345	-0.06	27,713	-1,905	-0.07	-0.06
	5	12,822	288	0.02	8,452	-7,107	-0.84	-0.32
	6	28,720	1,506	0.05	31,250	-2,344	-0.08	-0.01
	50 ^T	183,020	114,169	0.62	180,040	-175	0.00	0.31
	51 ^T	151,300	-891,643	-5.89	133,400	894,953	6.71	0.01
	52 ^T	135,000	-259,558	-0.19	136,000	16,997	0.12	-0.03
	53 ^T	112,700	-14,714	-0.13	107,000	85,405	0.80	0.32
	54 ^T	92,700	-40,578	-0.44	104,000	45,239	0.43	0.02
	55 ^T	8,407,798	447,889	0.05	9,456,551	841,905	0.09	0.07
	평균	775,867	-53,610	-0.07	858,881	155,910	0.18	0.06
화학	26 ^T	1,149,400	965,327	0.84	1,620,000	-25,768	-0.02	0.34
	27 ^T	4,629,000	308,800	0.07	2,463,600	589,503	0.24	0.13
	39	1,153,118	0	0	1,505,243	0	0	0.00
	43 ^T	185,822	424,097	2.28	293,565	0	0	0.88
	44	4,148	-5,561	-1.34	4,248	5,561	1.31	0.00
	45	4,975	0	0	4,349	-17,143	-3.94	-1.84
	46	63,290	0	0	70,122	0	0	0.00
	47 ^T	488,082	-20,695	-0.04	511,082	-1,044	0.00	-0.02
	48	21,960	37,550	1.71	24,920	0	0	0.80
	49	13,896	0	0	13,596	-28,533	-2.10	-1.04
	평균	771,369	170,952	0.22	651,073	52,258	0.08	0.16

^T 대기업

¹ 96-97년 손실비용 감소분 = 1996년도 총손실비용 - 1997년 총손실비용

² 97-98년 손실비용 감소분 = 1997년도 총손실비용 - 1998년 총손실비용

구분	기업체 ID	1996년 투자총액 (천원) (A)	97-96년 손실비용 감소분 (천원) (B)	회수율 (C) (B/A)	1997년 투자총액 (천원) (D)	98-97년 손실비용 감소분 (천원) (E)	회수율 (F) (E/D)	평균 회수율 $\frac{B+E}{A+D}$
전기 전자	7	4,860	0	0	5,260	0	0	0
	8 [†]	5,098,424	-69,483	-0.01	17,044,752	59,241	0.00	0.00
	9 [†]	646,856	-55,021	-0.09	637,325	8,573	0.01	-0.04
	10 [†]	38,078	29,461	0.77	39,304	119	0.00	0.38
	11 [†]	10,082,138	-105,729	-0.01	3,038,205	64,138	0.02	0.00
	12 [†]	8,651,468	81,309	0.01	9,491,177	-398,336	-0.04	-0.02
	21 [†]	101,259	29,782	0.29	108,334	-4,073	-0.04	0.12
	22	24,751	7,436	0.30	21,149	-1,748	-0.08	0.12
	23	10,139	-8,742	-0.86	10,139	-2,229	-0.22	-0.54
	40	14,820	-14,580	-0.98	14,820	6,284	0.42	-0.28
	41 [†]	488,187	-40,201	-0.08	512,037	1,780	0.00	-0.04
	평균	2,287,362	-13,252	-0.01	2,811,137	-24,205	-0.01	-0.01
조선	13 [†]	17,281,077	951,845	0.06	20,276,238	1,090,934	0.05	0.05
	14 [†]	14,652,329	-278,940	-0.02	21,481,060	1,085,709	0.05	0.02
	15 [†]	25,197,991	1,455,769	0.06	35,452,856	3,443,018	0.10	0.08
	16 [†]	3,526,808	-1,966,530	-0.56	4,264,151	2,800,193	0.66	0.11
	17	117,483	-22,701	-0.19	95,952	-3,836	-0.04	-0.12
	19	115,785	-49,918	-0.43	125,475	152,255	1.21	0.42
	20	290,000	125,096	0.43	360,000	-116,880	-0.32	0.01
	37 [†]	47,329,411	-2,112,660	-0.04	62,747,191	-271,229	0.00	-0.02
	38	61,070	4,083	0.07	76,750	7,624	0.10	0.08
	평균	12,063,550	-210,440	-0.02	16,097,741	909,754	0.06	0.02
전체 평균		3,589,453	-23,179	-0.01	4,586,178	245,596	0.05	0.03

[†] 대기업

¹ 96-97년 손실비용 감소분 = 1996년도 총손실비용 - 1997년 총손실비용

² 97-98년 손실비용 감소분 = 1997년도 총손실비용 - 1998년 총손실비용

다. 기업규모별 비용편익분석 결과

기업규모별로 나누어 볼 때 4개 업종의 대기업을 묶어서 본다면 1997년에는 1996년에 비해 손실액은 1996년 투자액의 약 1% 정도 증가하였다. 그러나 1998년에는 1997년의 투자액에 비해 5% 정도 손실액이 감소하였다. 한편 중소기업은 1997년에 3%, 1998년에는 -0% 정도의 손실액 변화가 있었다.

기계기구업종의 경우 중소기업은 1997년에 1%에도 미치지 못하는 아주 적은 양의 회수를 보였으나 1998년에는 1997년 투자액의 7% 정도에 미치는 양만큼 손실액은 증가하였다. 특히 1998년에는 중소기업중 한기업만을 제외하면 모두 손실액이 증가한 것으로 나타나고 있다.

한편 기계기구업종의 대기업을 1997년에 회수율이 -7%를 기록했지만 1998년에는 1997년 안전투자액의 19%를 손실액 감소분으로 회수한 것으로 나타나고 있다. 비록 2년 정도의 비교이지만 중소기업이 손실액이 증가하는 추세로 가고 있다면 대기업을 손실액이 점차 감소하는 것으로 나타나고 있다.

화학업종의 경우 중소기업은 산업재해로 인한 손실액은 매년 아주 작은 비율의 변동만 있다는 결과를 보여주고 있다. 그래서 전체적인 회수율도 거의 0%이라고 할 수 있다. 이렇게 손실액의 변화가 거의 나타나지 않는 중소기업과는 달리 대기업을 경우는 1997년에는 안전투자액을 재해로 인한 손실비용감소분으로 회수한 비율은 30%에 달하며, 1998년에는 12%를 차지해 전체적으로는 20%를 보여주는 등 손실액의 감소폭이 나타나고 있다. 그러나 조사된 화학업종 기업체의 경우 전반적으로 재해건수가 적고, 매년 재해건수의 변동폭도 적은 편이어서 산업안전에 대한 투자에 대한 비용편익분석의 결과를 일반화하기에는 어려운 점이 있다.

전기전자업종에서도 기업규모와 관계없이 재해건수가 적은 편이며 변동폭도 거의 없다. 중소기업의 경우에는 1997년의 경우 전년도에 비해 손실액이 증가한 것으로

로 나타났으나 1998년에는 손실액이 전년도 투자액의 5% 정도수준에서 감소한 것을 보여주고 있다. 그러나 대기업의 경우에는 아주 적은 양(투자액의 1%)만큼 손실액이 증가하고 있음을 보여주고 있다.

조선업종의 경우에는 재해건수가 타업종에 비해 많고 변동폭도 큰 것이 특징이다. 그러나 중소기업의 경우 1997년에는 1996년 투자액의 10% 정도 수준의 손실감소를 이루었고, 1998년에는 1997년 투자액의 6% 손실액의 감소를 보여 평균적으로 8%의 감소를 보여주고 있다. 그러나 대기업의 경우는 1997년의 손실액이 1996년에 비해 투자액의 2% 정도 증가했다. 그렇지만 1998년에는 1997년 투자액의 6% 수준에서 손실액의 감소를 나타냈다.

[표 58] 업종별 규모별 비용편익분석 결과표

업종	기업 규모	1996년 투자총액 (천원) (A)	97-96년 손실비용 감소분 (천원) (B)	회수율 (C) (B/A)	1997년 투자총액 (천원) (D)	98-97년 손실비용 감소분 (천원) (E)	회수율 (F) (E/D)	평균 회수율 $\frac{B+E}{A+D}$
기계 기구	대 기 업	1,513,753	-107,406	-0.07	1,686,165	314,054	0.19	0.06
	중소기업	37,982	185	0.00	31,597	-2,234	-0.07	-0.03
화학	대 기 업	1,613,076	419,382	0.30	1,222,062	140,673	0.12	0.20
	중소기업	210,231	5,332	0.03	270,413	-6,686	-0.02	0.00
전기 전자	대 기 업	3,586,630	-18,555	-0.01	4,410,162	-38,365	-0.01	-0.01
	중소기업	16,570	-5,295	-0.32	15,369	769	0.05	-0.14
조선	대 기 업	21,597,523	-390,103	-0.02	28,844,299	1,629,725	0.06	0.02
	중소기업	146,085	14,140	0.10	164,544	9,791	0.06	0.08
전체	대 기 업	6,755,857	-47,605	-0.01	8,640,812	469,413	0.05	0.03
	중소기업	106,409	3,689	0.03	126,080	-602	0.00	0.01

라. 비용편익분석의 결론

본 연구결과에서는 기업규모별로 나누어 보더라도 투자비용이 그로 인한 편익에 비해 크다는 점이 드러났다. 본 연구는 산업안전투자에 대한 비용-편익을 기업의 입장에서만 살펴본 것이다. 즉 산업재해로 인한 기업입장에서의 손실만 고려가 되었을 뿐이며, 재해자 개인의 손실과 가족의 손실, 그리고 나아가 사회적인 손실까지 고려하지 못한 한계를 가지고 있다. 따라서 본 연구의 결과는 기업의 입장에서 이해되고 해석되어야 한다.

그러나 기업의 입장에서 해석하더라도 본 연구의 결과는 다음과 같은 점에서 '산업안전에 대한 투자가 경제성이 없다'는 결론으로 이어질 수는 없다.

첫째, 위의 연구 결과는 상해사고로만 국한시켜 손실비용을 산출하였기 때문에 무상해 사고나 4일 미만의 가벼운 상해 사고, 사고예방으로 인한 손실비용의 변동은 전혀 반영하지 못하고 있다. 그러나 3일 이상의 상해 사고 1건이 발생한다면 4건의 경상해, 126건의 무상해 사고가 발생한 것으로 보아야 한다는 외국의 연구 결과를 적용한다면 위의 결과는 예측하기 어려워진다.

둘째, 위의 연구 결과는 일반화하기에는 조사한 기업의 수가 충분하지 못한 한계를 지니고 있다.

셋째, 위의 연구 결과는 3개 연도의 자료를 통해 분석한 것으로 각각의 기업에 대해 보다 장기적인 기간의 자료를 통해 분석한다면 반드시 이 연구 결과와 동일하게 이어질 것이라고 기대하기는 어렵다.

넷째, 재해로 인한 손실의 증감과 안전투자액이 반드시 상관관계나 인과관계를 형성한다고 할 수 없다. 기업체의 특성이 영향을 미칠 수도 있으며, 여러 요인이 동시에 작용할 수도 있다.

다섯째, 재해로 인한 재해 당사자, 회사, 사회적으로 나타나는 손실에 대해서는 측정하기 어려운 점 때문에 사실상 고려되어야 할 많은 항목들이 누락되

어 있다. 따라서 이러한 항목들을 측정해 반영한다면 앞의 결과도 상당히 달라질 가능성이 있다.

2.7 회귀분석에 의한 재해예방투자 평가모형 개발

가. 기존의 비용-편익분석에 대한 평가

산업재해예방투자에 대한 효과가 어느정도 되는지에 대한 연구는 국내에서 아직 까지 미흡한 실정이다. 아래에서는 3-4편 정도밖에 안되는 산업재해예방투자에 관한 국내연구에서 사용된 방법론을 설명하고, 이러한 방법론이 가지는 문제점을 지적하고자 한다.

기존의 국내연구들이 연구결과를 도출하기 위해서 사용하는 분석방법은 전통적으로 공기업투자의 우선순위를 결정하기 위해서 사용되는 「비용-편익」 분석방법 (Cost-Benefit Analysis)이다. 분석내용을 요약하면 다음과 같다. 우선 산업재해와 관련된 총 비용을 「안전비용」으로 정의하고, 「안전비용」은 '재해예방비용' 과 '재해손실비용'의 합으로 정의한다. 여기서, 재해예방비용은 산업재해를 예방하기 위한 투자로 간주할 수 있고, 재해손실비용은 투자에 대한 효과로 간주할 수 있다. 산업재해예방을 위한 투자는 상대적으로 측정하기 쉽지만 산업재해손실비용은 측정하기도 쉽지 않을 뿐 아니라 그 범위를 어떻게 설정하느냐에 따라 비용의 크기도 임의성을 갖게된다. 이런 특성 때문에 대부분의 국·내외 연구들은 재해손실비용을 정의하고 측정하는 문제를 연구의 초점으로 맞추었다. 예컨대, Heinrich (1950)는 재해손실비용을 보험회사가 지급한 보상비용을 기준으로 직접손실비로 측정하고 직접손실비 이외에 재산상의 손실 또는 생산차질에 의한 기업이 받은 경제적손실을 간접손실비로 측정하였다. 그의 추정에 의하면, 직·간접비용의 비율이 1:4에 이른다. 이와 같은 측정방법에 대해, Simons는 간접비용측정 방법을 개선하는 방법을 제안하였고, 이와 같이 재해손실비용을 객관적이고 정확하게 측정하려는 노력은 Compes, 야마구치 (野口三郎) 등에 의해서 진행되었다. 재해손실비용의 내용이 어

떻게 측정되던지 간에, 일단 측정되면 재해예방비용과 비교가 된다 (함병호, 신문진 (1999), 박명수 (1993)). 이러한 비교에서, 재해예방비용 (즉, 재해예방투자)이 재해손실비용 (재해예방투자로부터의 효과)보다 크면 과다투자가 되었거나 비효율투자가 되었다는 것으로 해석하고, 재해예방비용이 재해손실비용보다 적으면 과소투자가 일어난 것으로 해석하고, 두 비용이 비슷하면 적정투자가 된 것으로 해석한다.

위와 같은 비용-편익 분석방법은 단순히 재해예방투자가 투자를 할 만한 가치 (value)가 있는 것인지를 판단하는 데는 도움이 될 수도 있으나 다음과 같은 문제점을 갖는다.

첫째, 재해는 재해예방투자와 관계없이 본원적으로 일어나는 부분이 있다. 예컨대, 아무리 재해예방교육을 받아도 천성적으로 부주의한 성격 때문에 주의력을 게을리 해서 재해가 일어날 수 있고, 업무과로로 인한 주의력이나 집중력이 떨어져서 사고가 일어날 수도 있다. 이와 같이 재해예방투자로 통제할 수 없는 부분까지도 기존의 비용-편익분석은 재해손실비용에 포함시키기 때문에 항상 재해예방투자가 적정투자보다 과소투자로 평가되는 오류가 발생할 수 있다.

둘째, 재해는 재해를 예방하기 위한 투자 이외에도 여러 가지 다른 변수에 의해서 영향을 받을 수 있다. 예컨대, 경영자의 안전에 관한 의지나 의식이 재해에 영향을 미치기도 하고, 기업의 규모가 재해에 영향을 미치기도 한다. 그런데, 비용-편익 분석은 재해에 대해 영향을 미치는 요소를 단지 재해예방투자에 한정해서 분석하고 있기 때문에 재해예방투자 이외에 재해 영향을 미치는 요소가 재해에 미치는 영향이 클 때, 재해예방투자에 대한 효과는 잘못 평가될 수 있다.

셋째, 비용-편익분석에서 일반적으로 지적되는 문제점인데, 손실비용 (투자에 대한 효과를)을 측정할 때, 특히 간접손실비용을 측정할 때 손실 항목설정의 임의성, 무형손실 측정의 어려움 때문에 비용-편익 분석결과의 객관성과 신뢰성이 문제가 될 수 있다. 이와 같은 문제에 대한 예를 들자면, 재해로

인한 기업 이미지의 실추를 어떻게 정량적으로 계산할 것인가 등이 좋은 예일 것이다.

넷째, 기존의 비용-편익분석은 일반적으로 투자가 되었을 때 그 효과가 점차적으로 시간이 흐름에 따라 나타나는 'lag effect'를 반영하지 못하기 때문에 항상 재해예방투자가 항상 과다투자가 되었다고 잘못된 결론을 내릴 수 있다. lag effect에 대한 내용을 좀 더 자세히 설명해 보자. 산업재해예방 투자를 했을 때 효과가 1년 또는 2년 후에 나타난다고 가정해 보자. 이런 경우, 당해년도의 재해손실은 1-2년전 투자 때문에 줄어든 것인데, 이러한 lag effect를 고려하지 않은 채 당해년도의 투자와 비교하면 항상 투자가 과다하게 되었다고 결론을 내릴 수 밖에 없다.

다섯째, 기존의 비용-편익분석은 투자를 할만한 가치가 있는 지를 판단하는 데는 도움이 되지만 투자가 얼마만큼의 재해를 감소시켰는 지를 측정하지 못한다. 즉, 비용-편익분석은 「투자의 효율성」을 측정하지 못한다. 이것은 비용-편익 분석이 산업재해예방투자의 효율성을 제고하기 위한 구체적인 정책개발이라는 목적에는 사용할 수 없는 분석이라는 것을 의미한다.

여섯째, 재해예방투자는 단일 투자로 이루어지는 것이 아니라 여러 가지 항목투자의 합으로 구성된다. 각각의 투자항목이 재해손실예방에 미치는 효과가 다 다르게 나타날 수 있는 데, 비용-편익 분석은 각각의 투자항목에 대한 재해손실예방효과를 구별해서 측정할 수 없다. 이것이 의미하는 바는 다섯 번째 문제점에서 지적한 바와 같이 비용-편익분석이 구체적인 정책개발을 위해서 사용될 수 없다는 것을 의미한다.

나. 회귀분석을 통한 재해예방투자 평가모형

위에서 언급한 바와 같이 비용-편익 분석은 많은 문제점을 가지고 있다. 본 절에서는 비용-편익분석의 문제점을 극복할 수 있는 대안적 방법론을 탐구하고자 한다. 대안적 방법은 먼저 선행적으로 산업재해발생에 관한 이론체계를 세우는 것이

다. 이러한 이론체계는 무엇보다도 산업재해가 어떤 경로로, 어떤 요인에 의해서 발생하는가를 체계적으로 설명할 수 있어야 한다. 이러한 이론체계가 세워지면, 이론체계 안에서 산업예방투자가 어떤 경로로 또 어떤 방법으로 재해와 손실을 줄일 수 있는지가 파악될 수 있다. 또한, 이러한 이론체계 안에서 산업예방투자가 실질적으로 산업재해를 얼마만큼 줄이는지도 실증적으로 측정할 수 있다. 따라서, 우리는 아래에서 선형적으로 산업재해발생요인과 과정을 탐구해 보기로 한다.

(1) 산업재해발생 요인에 대한 가설

산업재해가 왜 발생하는가를 이론적으로 규명하는 일은 쉽지 않은 작업이다. 쉽지 않은 작업임에도 불구하고 산업재해발생 이유는 귀납적 방법을 통해서 추론해 볼 수는 있다. 즉, 지금까지 발생한 수백, 수천건의 산업재해들의 원인을 조사하고 그 원인들을 범주화시키면, 그 범주에 들어가지 않는 경우도 있겠지만 적어도 분명하게 몇가지 공통적인 재해발생원인은 밝혀낼 수 있을 것이다. 기존의 실증연구들이 주로 재해발생에 관한 사례를 바탕으로 한 것이기 때문에 기존의 실증연구결과를 바탕으로 재해발생원인을 범주화하면 다음의 세 가지 요인, 외부요인 (external factors), 내부요인(internal factors), 우발요인(random factors)등으로 요약할 수 있다. 각각의 요인에 대해서 설명해 보자.

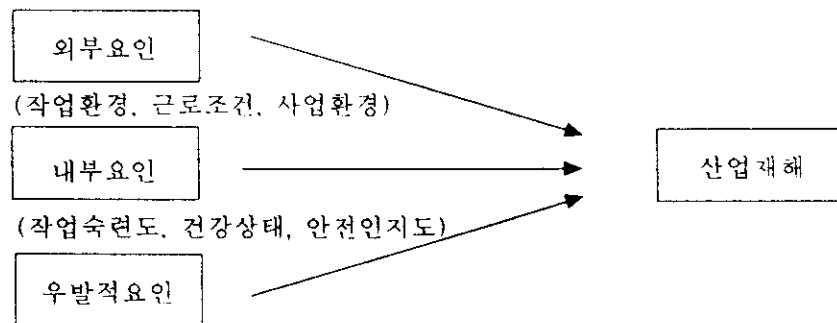
첫째, 산업재해를 일으키는 요인인 외부요인을 구성하는 요소는 작업환경, 근로조건, 사업환경 등으로 나누어 생각해 볼 수 있다. '작업장조건이 열악할 때', '작업이 고도의 위험을 수반할 때' 등과 같이 「작업환경」이 좋지 않을 때는 그렇지 않을 때에 비해서 산업재해가 발생할 확률이 높게 된다. 또, 작업시간이 길거나, 휴식시간이 부족하거나, 기숙사, 휴게실, 식당 등과 같은 복지시설이 부족할 때 등과 같이 「근로조건」이 좋지 않을 때 재해가 일어날 확률이 높게 된다. 또, 회사가 경기가 좋아서 잔업과 특근이 많거나, 기업의 재무상태가 좋지 않아 임금지불이 돼서 근로자의 사기가 저하되는 것과 같이 「사업환경」등도 재해가 일어나는 데 영향을 미친다.

둘째, 산업재해를 일으키는 요인인 내부요인을 구성하는 요소로는 개인의 작업

숙련도, 건강상태, 작업에 대한 만족도, 안전에 대한 개인적 성향, 그밖의 개인적 특성 등을 들 수 있다. 작업에 대한 숙련도가 떨어질 때, 건강이나 체력이 좋지 않을 때, 안전에 대한 숙지도가 낮을 때 산업재해가 일어날 확률이 높게 된다.

셋째, 산업재해가 일어나는 경우들 중에서 위에서 설명한 외부·내부 요인에 관계없이 우발적으로 일어나는 경우가 있다. 이러한 경우는 실질적으로 통제할 수 없는 경우로서 본원적으로 발생하는 재해로서 간주해야 한다.

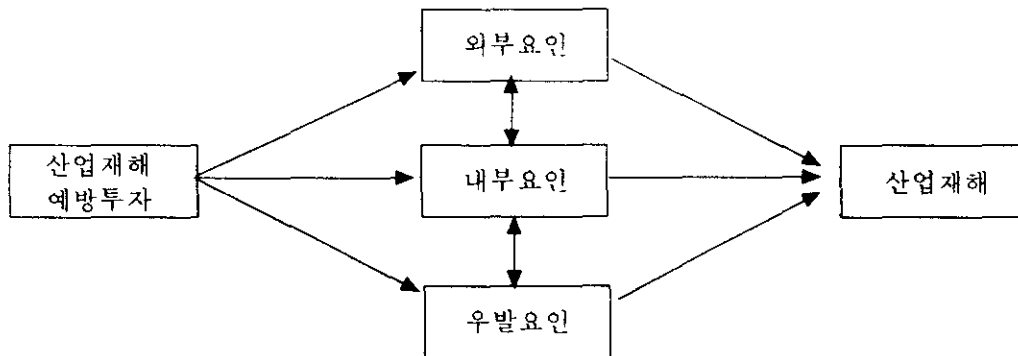
위에서 설명한 산업재해발생요인을 그림으로 표현하면 아래와 같다.



[그림 33] 산업재해발생요인 요약도

[그림 33]에서 보는 바와 같이 산업재해는 외부요인, 내부요인, 우발적요인 등이 서로 배타적으로 작용해서 일어나는 경우도 있지만 [그림 34]에서 표시된 바와 같이 각각의 요인이 상호작용을 통해 복합적으로 원인이 돼서 일어나는 경우도 있다. 산업재해가 이와 같은 요인들에 의해 일어난다고 했을 때, 산업재해예방투자가 산업재해를 줄일 수 있는 경로도 쉽게 이해할 수 있다. 안전을 고려한 기계, 기구, 설비 디자인, 작업환경개선, 보호구착용 등에 투자가 행해지면 이것은 작업환경과 같은 외부요인에 영향을 미쳐서 산업재해가 일어날 확률을 낮추게 되고, 안전교육, 건강진단, 작업훈련 등에 투자가 이루어지면 이것은 내부요인에 영향을 미쳐서 산업재해가 일어날 확률을 낮추게 된다. 여기서, 주목해야 할 사항은 산업재해예방투자가 외부요인 과 내부요인을 구성하는 요소들 중 몇몇에만 영향을 미치지 외부요인

과 내부요인 모두에 영향을 미치지 않는 사실이다. 예컨대, 산업재해예방투자는 우발요인에 영향을 미치지 못할 뿐만 아니라 경영자의 안전의식 등과 같은 외부요인에도 영향을 미치지 못한다. 이것은 산업재해예방투자가 아무리 많이 된다고 하더라도 재해는 발생할 수 있다는 것을 의미한다.



[그림 34] 재해예방투자가 산업재해에 영향을 미치는 경로

이러한 점은 비용-편익분석, 또는 비용-효과분석에서 산업재해예방투자를 분석할 때 암묵적으로 산업재해예방투자가 모든 재해를 통제할 수 있다고 가정하는 것과 본질적으로 다르다.

(2) 실증모형구축을 위한 가설설정

위에서 산업재해에 영향을 미치는 요인들을 세 가지 유형별로 구별해서 살펴보았고, 또 산업재해예방투자가 산업재해에 영향을 미치는 요소들을 모두 통제할 수 없음을 살펴보았다. 본 연구과제의 핵심 연구내용 중에 하나가 산업재해예방투자가 재해예방에 얼마만큼 영향을 미치는 지를 정성적으로 또 정량적으로 측정하는 것이기 때문에 산업재해발생에 영향을 미치는 요인들 중에서 재해예방투자에 영향을 미치는 요인들과 그렇지 않은 요인들을 구별할 필요가 있다. 이렇게 하지 않으면, 회귀분석을 행할 때, 산업재해예방투자 한 요소만이 오로지 재해예방에 영향을 미치는 정도를 측정할 수 없기 때문이다. 따라서, 산업재해에 영향을 미치는 요인들 중에서 산업재해예방투자가 영향을 미칠 수 없는 요인들을 「통제변수 (control variables)」라고

정의한다.

통제변수들을 정의했기 때문에, 위에서 설명했던 논거를 따라 다음과 같은 가설을 설정한다.

가설 1) 산업재해예방투자는 산업재해를 일으키는 내·외부 요인에 영향을 미침으로써 산업재해발생에 영향을 미친다.

가설 2) 통제변수로 정의된 변수들도 산업재해발생에 영향을 미친다.

가설 3) 우발적 요인도 산업재해발생에 영향을 미친다.

(3) 실증모형 : 정태모형

가설을 검정하기 위한 회귀방정식을 다음과 같이 규정한다.

$$Y = \alpha + \beta \cdot X1(I) + \gamma \cdot X2 + \varepsilon \quad (1)$$

여기서, Y는 산업재해를 나타내고¹⁾, X1(I)는 산업재해예방투자에 의해 영향을 받는 내·외부 요인들의 벡터를 나타내고, I는 산업재해예방투자를 나타내는 항목들의 벡터를 나타내고, X2는 통제변수들의 벡터를 나타내고, ε 는 독립변수, X1 과 X2가 Y의 변동을 설명할 수 없는 부분을 나타내는 error term이다. 아래에서, 방정식(1)을 구성하고 있는 변수들의 정의 와 측정에 대해서 논의하기로 한다.

① 종속변수 (Y)

종속변수 Y (산업재해)는 단순히 상해, 재해 건수로 측정될 수도 있고, 재해율

1) 산업재해를 건수로 나타내는 지, 액수로 나타내는 지 등에 관한 측정문제는 아래에서 자세히 논의하기로 한다.

로 측정될 수도 있고, 재해에 따른 직접비용으로 측정될 수도 있고, 재해에 따른 직,간접비용의 합인 총손실비용으로 측정될 수도 있다. 실증분석에서 어떤 측정방법을 선택할 것인가는 자료의 질, 표본의 수등에 달려있다.

② 산업재해예방투자에 영향을 받는 내·외부 요인 (X1(I))

산업재해예방투자에 영향을 받는 내·외부 요인으로서 작업장조건(x11) (넓이, 온도, 조명, 소음, 냄새, 의료시설유무 등), 작업장의 안전도(x12), 안전에 대한 숙지도 (x13), 건강에 대한 민감도 (x14)등을 들 수 있다. 이러한 변수들이 산업재해 예방투자에 영향을 받기 때문에 이러한 변수들의 측정이 가능할 때는 이 변수를 종속변수로하고 재해예방투자를 독립변수로 해서 추정치를 구하고 그 추정치를 회귀방정식 (1)을 추정하는 데 사용하는 Two-Stage Least Square 방법을 사용한다. 그러나, 이러한 변수의 측정이 용이하지 않을 때에는 각각의 변수에 직접적으로 영향을 미친다고 고려되는 산업재해예방투자 항목을 대리변수 (Proxy Variable)로 사용한다.

산업재해예방투자 항목이 대리변수로 사용한다고 가정하고 각각의 변수의 계수가 갖는 부호의 방향을 선형적으로 논의할 필요가 있다. 작업장조건, 작업장의 안전도, 안전에 대한 숙지도, 건강에 대한 민감도 모두 개선되거나 높으면, 재해가 발생할 확률이 낮아 질 것이고 따라서 종속변수인 총손실비용은 감소할 것이다. 따라서, 이 변수들의 계수 모두 음의 부호를 갖을 것이다 ($\beta_{11}, \beta_{12}, \beta_{13}, \beta_{14} < 0$)

③ 통제변수 (Control Variables : X2)

산업재해에 영향을 미치지만 산업투자에 영향을 받지 않는 요소로서는 기업규모 (x21), 경영자의 안전의식 (x22), 기업의 사업상태 (x23), 근로자의 임금수준 (x24), 작업의 위험정도와 같은 업종별특성 (x25) 등을 들 수 있다. 이와 같은 변수는 다음과 같이 측정된다. 기업규모는 기업의 종업원수로 측정된다. 기업의 사업상태는 전년도 대비 매출액증가율로 측정되고, 근로자의 임금수준은 근로자들의 월평균 임금으로 측정된다. 작업의 위험정도와 같은 업종별특성은 이직률로 측정되고,

경영자의 안전의식은 기업더미에 의해 간접적으로 측정된다.

각 변수들의 계수의 부호가 어떤 방향을 갖는 지를 (2·1)절에서 논의한 이론체계 안에서 선형적으로 결정할 필요가 있다. 먼저, 기업규모에 대해서 살펴보자. 기업규모가 커질 때 재해가 더 발생할 지 덜 발생할 지는 선형적으로 결정하기가 쉽지 않다. 두 가지 상충된 가설이 제기될 수 있다. 기업규모가 큰 기업은 재해예방에 대한 인식이 높고, 재해예방투자에 대한 재정적 여유도 더 있기 때문에 재해발생 확률이 상대적으로 낮고 따라서 기업규모의 계수는 음의 부호를 갖는다. 상충된 가설은 기업의 규모가 클수록 경영자가 종업원을 감독할 수 있는 범위가 적고, 종업원 전체에 대한 인간적 유대가 얽기 때문에 종업원 안전에 대한 배려가 적어져서 재해가 발생할 확률이 높아지게 된다. 이 경우는 기업규모 부호가 양의 부호를 갖게 된다. 이러한 상충된 가설에 대해서 선형적으로 판단할 수 없기 때문에 기업규모의 부호는 양방향을 가질 수 있는 것으로 규정한다 ($\gamma_{21} > < 0$). 경영자의 안전에 대한 의식 과 의지가 높을수록 재해가 발생할 확률이 낮다는 것은 상식에 속하는 사실이다. 따라서, 경영자 안전의식 변수의 계수는 안전하게 음의 부호를 갖는다고 규정할 수 있다 ($\gamma_{22} < 0$). 기업의 사업상태가 전년도 대비 매출액 증가율로 측정되는 한 이 변수의 부호도 선형적으로 결정하기가 쉽지 않다. 매출액이 증가한다는 것은 근로자 입장에서 보면 잔업이나 특근과 같은 근로조건이 악화된다는 면도 있지만 매출액이 증가되면 보너스등과 같은 성과급이 지급돼 근로사기가 올라가고 따라서 재해가 발생할 확률이 떨어질 가능성이 있다. 따라서, 이 변수의 계수 부호도 기업규모와 선형적으로 결정할 수 없는 것으로 규정한다 ($\gamma_{23} > < 0$). 근로자의 임금수준이 높을수록 근로자의 가치가 높거나, 작업의 숙련도가 높거나, 교육정도가 높은 것을 의미하기 때문에 이런 경우에 재해발생 확률이 낮아진다. 따라서, 이 변수의 부호는 선형적으로 음의 부호를 갖는다고 규정한다 ($\gamma_{24} < 0$). 이렇게 규정하는 데, 약간의 반론이 있을 수 있다. 즉, 임금의 작업의 위험을 반영해서 위험수당 (risk premium)이 포함되어 있다면 계수는 양의 부호를 가져야 한다. 그러나, 이러한 작업의 위험정도는 업종별특성에서 통제되기 때문에 이러한 점이 영향을 미칠 것 같지는 않다. 마지막으로, 업종별 특성이 이직률로 측정되는 한 이 변수의 계수

는 양의 부호를 갖는다고 선형적으로 규정한다. 그 이유는 위에서 설명한 바와 같이 이직율이 작업의 위험정도를 반영할 수 있고 따라서 재해의 확률이 높아진다. 이직율이 위험정도를 많이 반영하지 않는다고 하더라도 이직율이 높은 경우 기업 내 근로자의 작업숙련도가 떨어지기 때문에 재해의 확률은 높아 질 수 밖에 없다. 따라서, 이 변수계수의 부호는 양의 값을 갖는다고 규정한다 ($\gamma_{25} > 0$)

(4) 실증모형 : 동태모형

회귀방정식(1)에 의해서 나타내는 정태모형은 산업재해예방투자가 그 효과가 시간의 추이를 따라 점진적으로 나타난다는 사실을 포착하지 못하고 있다. 이와 같은 투자의 lag effect를 통제하기 위해서 동태모형을 구축한다. 동태모형은 회귀방정식(2)로 쓸 수 있다.

$$Y(t) = \alpha + \beta \cdot X1(I(t), I(t-1), \dots, I(t-n)) + \gamma \cdot X2(t) + \varepsilon(t) \quad (2)$$

일반적으로 동태모형은 'lagged dependent variable'을 포함하는 형태로 추정되는데, 산업재해는 시간적으로 서로 독립적이기 때문에 'lagged dependent variable'을 포함하지 않는다. 대신에, t년도의 재해예방투자 뿐만 아니라 t-1, t-2, ..., t-n 연도의 재해예방투자는 시간을 두고 t년도의 재해발생확률에 영향을 미치기 때문에 이 변수를 독립변수로 추정한다. lag의 정도는 자료의 이용가능성에 의존한다. 이러한 lagged independent variables의 계수가 통계적으로 유의하고 그 계수의 크기가 적지 않다면 투자의 lag effect가 적지 않은 것으로 결론을 내릴 수 있다. 따라서, 아래에서는 회귀방정식 (2)를 바탕으로 회귀분석을 행 할 것이다.

다. 실증분석을 통한 산업안전투자의 효율성 분석

(1) 자료

자료는 산업재해로 인한 직간접 손실액을 산출하기 위해서 수집된 자료가 대부분 사용되었다. 수집된 자료중에서 모형이 요구하는 정보를 제공하지 못하는 건설

업종이 제외되었고, 또 자료를 제공한 기업들 중에서도 필요한 정보를 충분하게 제공하지 못한 기업들도 표본에서 제외되었다.

표본으로 최종 확정된 기업의 수는 29개 기업이고, 1개 기업을 제외한 28개 기업이 96년부터 98년까지 3년간의 자료를 제공하였고 나머지 1개 기업이 97년 과 98년 2년 자료를 제공하였다. 따라서, 총 86개 자료가 표본으로 사용되었다.

총표본의 특성을 살펴보면 다음과 같다. 총 29개 기업들 중에서 12개 기업이 전자산업, 8개 기업이 조선산업, 6개 기업이 기계기구산업, 3개 기업이 화학산업에 속해 있다. 이들의 기업들 중에서 종업원 수 200명 이상인 기업의 수는 13개 기업, 200명 이하의 기업의 수는 16개이다. 따라서, 표본은 중소기업 과 대기업이 적절한 비율로 균등하게 포함되어 있다고 할 수 있다.

표본을 대상으로 한 각 변수들의 평균, 표준오차, 최소값 과 최대값이 [표 59]에 요약되어 있다. 각 변수별로 특히 주목할 만한 사항들을 살펴보면 다음과 같다.

- ① 한 기업당 연간 상해 및 재해건수는 27.8 건수이고 이때 표준편차는 77.9 이다. 표준편차가 보여주는 바와 같이 표본내 기업간 상해 및 재해건수의 차가 상당히 큰 것을 알 수 있다. 예컨데, 조선산업의 경우는 연간 최고 560건의 상해가 일어나는 반면에 기계기구산업의 경우 최고 상해건수가 연간 최고 3건을 넘지 않는다. 따라서, 표본의 전체 평균이 조선산업에 의해 높게 나타나 있음을 알 수 있다. 조선산업을 제외했을 때 전산업 평균 상해 및 재해건수는 3건이다.
- ② 산업전체 재해발생으로 인해 받는 산업재해보험 보상비는 년 평균 약 11억 7천만원에 이른다. 위에서 설명한 바와 같이 이 수치는 조선산업에 의해 Upward-bias된 상태이기 때문에 조선산업을 제외했을 경우에 기업 평균 산업재해 보상비는 약 2천만원에 이른다.
- ③ 재해로 인한 간접손실로 평가되는 인적손실비, 물적손실비, 생산손실비, 기타 손실비의 총합의 평균은 기업당 5억 8천만원으로 추산되며, 조선산업을 제외

했을 경우에 이 수치는 약 6천만원이 된다.

- ④ 법적강제에 의해 기업당 부과되는 산업보험료는 약 14억 2천만원이며, 조선산업이 제외되었을 때 이 수치는 1억 2천만에 이른다. 이 것은 한달에 약 천만원에 이르는 금액인데 중소기업에게는 적지 않은 금액으로 판단된다. 산업보험료 이외에 법적강제에 의해 요구되는 안전관리요원 인건비는 기업당 연간 약 4억 이며, 조선산업을 제외했을 경우에 이 수치는 4억 3천만원이 된다.
- ⑤ 안전활동 (예, 안전보건위원회운영, 무재해운동, 작업환경측정 등)을 위해서 소요되는 경비(투자)는 기업당 연간 약 7억 6천만원을 사용하며, 조선산업을 제외했을 경우 이 수치는 9천 8백만원이 된다. 안전활동 이외에 안전을 위한 시설투자 (보호구구매, 방지사설설치, 안전보건표지판부착, 환기 및 국소 배기시설설치 등)는 기업당 약 24억에 이르고, 조선산업을 제외했을 때는 기업당 연평균 6억 9천만원이 된다. 안전보건 교육비로 기업당 연평균 4억 7천만원을 사용하며, 조선산업을 제외했을 경우 이 수치는 7백 1십만원이 된다. 안전보건교육비는 조선산업과 그 이외산업과의 차이가 매우 큰 것으로 나타난다.
- ⑥ 근로자 건강관리비로 기업이 투자하는 비용은 연간 평균 1억 8천만이며, 조선산업을 제외했을 때 이 수치는 7천 3백만원이 된다.

[표 59] 표본기업의 변수에 대한 평균 및 표준편차

변수	평균	표준오차	최소값	최대값
상해 및 재해건수	27.8	77.9	0	560
산재보상보험비 : 천원	1177091	3908333	0	2.39e+07
회사자세보상비 : 천원	346928.3	1143320	0	6424342
인적손실비 : 천원	490560	1319855	0	8310400
물적손실비 : 천원	11850	32151	0	185000
생산손실비 : 천원	10245	33524	0	195000
기타손실비 : 천원	75542	376976	0	3198961
산재보험료 : 천원	1421326	3961103	1859	2.39e+07
인력유지비 : 천원	405031	1331238	0	7043000
안전활동비 : 천원	762934	2138138	0	1.24e+07
시설장비투자비 : 천원	2400342	5998468	0	3.04e+07
안전보건교육비 : 천원	475922	1484884	0	7684065
근로자건강관리비 : 천원	184161	398613	0	2184489
매출액 : 천원	7.45e+08	1.55e+09	85051	7.59e+09
근로자수	3388.663	7022.5	33	33218
월평균임금 : 천원	1432	602	140	2700
기계기구(1,0)	0.209	0.409	0	1
화학(1,0)	0.104	0.307	0	1
조선(1,0)	0.31	0.46	0	1
전기전자(1,0)	0.37	0.48	0	1

(2) 회귀분석결과

(2-4)절에서 규정한 회귀방정식 (2)를 추정하기 위해서는 기업당 적어도 5-6년 기간의 시계열 자료가 필요하다. 현재 표본에 있는 기업들이 제공한 시계열 자료는 3년간 자료인데, 적어도 1년 정도의 lag를 두는 식으로 했을 때 전체 표본 수의 1/3이 탈락되게 되고 12개의 독립변수가 사용되기 때문에 12개의 표본이 추정으로부터 제외되게 된다. 이렇게 되면 실질적으로 추정에 사용되는 표본의 수가 50개 이하가 되므로 추정치의 신뢰도가 많이 떨어지게 된다. 따라서, 우리는 Lag 효과를 반영하는 동태모형을 포기하고 회귀방정식 (1)에서 규정된 정태모형을 추정하기로 한다.

표본기업들이 4개 산업에 분포해 있고, 각각의 산업이 서로 다른 산업의 특성을 나타내고 있기 때문에 이러한 요인을 통제하기 위해서 산업별 더미를 포함하는 것

과 같은 추정방식인 Withing Group Estimator를 사용한다. 또, 우리가 사용하는 자료가 Panel 자료이기 때문에 독립변수와 error 항 사이에 상관관계를 통해 추정치에 bias가 있을 수 있다는 연구결과가 있다 (Nickell (1981)). 그러나, 우리가 사용하는 자료의 시계열 기간이 짧기 때문에 이러한 bias는 생기지 않는다는 주장도 있다 (Arrelano and Bond (1991)).

회귀방정식 (1)을 추정하는 데 있어서 종속변수를 서로 다른 4가지 경우를 사용하였다. 첫 번째는 종속변수로서 상해 및 재해건수를 사용하였다. 두 번째는 일반적으로 노동부에서 산업재해에 대한 직접손실액 추정치로 사용하는 '산업재해에 따른 보험보상비'를 종속변수로 사용하였다. 세 번째는 산업재해에 따른 보험보상비가 산업재해에 대한 직접 손실액으로서는 과소 추정치라는 평가를 반영하여 '산업재해에 따른 보험보상비'에 '산업재해에 대해 회사가 자체적으로 보상한 금액'을 합한 것을 종속변수로 사용하였다. 네 번째는 산업재해로부터 발생하는 직접손실액에 간접손실액을 합한 것을 종속변수로 사용하였다. 직접손실액은 세 번째에서 사용한 '산업재해에 따른 보험보상비' + '산업재해에 대해 회사가 자체적으로 보상한 금액'을 사용하였으며, 간접손실액은 산업재해로부터 발생한 '인적손실비' + '물적손실비' + '생산손실비' + '기타손실비'로 하였다. 이와 같이 4가지 서로 다른 종속변수를 사용하여 추정한 추정결과가 [표 60], [표 61], [표 62], [표 63]에 요약되어 있다.

[표 60] Within Group Estimates (종속변수 : 상해 및 재해건수)

변수	계수	t값
산재보험료 : 천원	-9.26e-06	-1.79*
인력유지비 : 천원	-0.0000274	-5.257**
안전활동비 : 천원	0.000011	1.31
시설장비투자비 : 천원	3.82e-07	0.18
안전보건교육비 : 천원	3.65e-06	0.65
근로자건강관리비 : 천원	-0.000085	-2.42**
근로자수	0.015	7.96**
월평균임금 : 천원	-0.0024	-0.25
상수	16.97	0.84

$F = 28.33$

$R^2 = 0.80$

표본수 : 86

* : 95% 유의수준

** : 99% 유의수준

[표 61] Within Group Estimates (종속변수 : 산재보험보상비)

변수	계수	t값
산재보험료 : 천원	1.46	22.4*
인력유지비 : 천원	-0.127	-1.93**
안전활동비 : 천원	-0.45	-3.94**
시설장비투자비 : 천원	-0.04	-1.54
안전보건교육비 : 천원	-0.69	-9.88**
근로자건강관리비 : 천원	-1.56	-3.49**
근로자수	32.49	1.29
월평균임금 : 천원	165.1	3.52
상수	-119814	-0.49

$F = 545.86$

$R^2 = 0.98$

표본수 : 86

* : 95% 유의수준

** : 99% 유의수준

[표 62] Within Group Estimates(종속변수 : 산재보험비 + 회사자체보상비)

변수	계수	t값
산재보험료 : 천원	1.64	15.63**
인력유지비 : 천원	-0.448	-4.22**
안전활동비 : 천원	-0.496	-2.7**
시설장비투자비 : 천원	-0.072	-1.69*
안전보건교육비 : 천원	-1.01	-8.86**
근로자건강관리비 : 천원	-1.96	-2.72*
근로자수	173.2	4.3**
월평균임금 : 천원	278.6	1.4
상수	-33977	-0.08

$F = 337$

$R^2 = 0.98$

표본수 : 86

* : 95% 유의수준

** : 99% 유의수준

[표 63] Within Group Estimates (종속변수 : 직접손실비 + 간접손실비)

변수	계수	t값
산재보험료 : 천원	1.28	6.53**
인력유지비 : 천원	-0.73	-3.68**
안전활동비 : 천원	0.12	0.36
시설장비투자비 : 천원	-0.046	-0.57
안전보건교육비 : 천원	-0.766	-3.59**
근로자건강관리비 : 천원	-3.88	-2.89**
근로자수	402.25	5.34**
월평균임금 : 천원	560.4	1.52
상수	-296252	-0.386

$F = 141$

$R^2 = 0.95$

표본수 : 86

* : 95% 유의수준

** : 99% 유의수준

[표 60] - [표 63]에서 보여주는 바와 같이 회귀방정식에 대한 결정계수 R^2 는 0.8부터 0.98을 나타낸다. 이것은 본 회귀분석 결과의 설명력이 높다는 것을 의미하며, 이러한 사실을 반영하여 F 통계치들도 설명변수들이 종속변수의 변동을 전혀 설명하지 못한다는 귀무가설을 99% 유의수준에서 기각한다.

아래에서는 [표 60] - [표 63]에서 나타난 회귀분석결과를 설명하기로 한다. 모형에서는 산업재해예방투자가 산업재해에 영향을 미치는 내·외부 요인에 영향을 미치고 이를 통해 산업재해발생율을 낮추는 경로를 설명하였다. 그런데, 산업재해에 영향을 미치는 내·외부 요인으로 규정한 작업장조건, 작업장 안전도, 안전에 대한 숙지도, 건강에 민감도등을 측정할 수 있는 변수들을 현실적으로 구할 수 없으므로, 이러한 변수에 영향을 미친다고 고려되는 산업재해예방투자 항목을 대리변수로 사용하였다.

작업장조건을 측정하는 변수로서는 시설장비투자를 대리변수로 사용하였고, 작업장의 안전도를 측정하는 변수로서는 안전활동비, 인력유지비, 산재보험료를 대리변수로 사용하였고, 안전에 대한 숙지도를 측정하는 변수로서는 안전보건교육비를 대리변수로 사용하였고, 건강에 대한 민감도를 측정하는 변수로서는 근로자 건강관리비를 사용하였다. 이러한 대리변수에 대한 투자가 산업재해건수를 줄이고 따라서 산업재해로부터의 직·간접 손실액을 줄이기 때문에, 대리변수의 계수는 음의 부호를 갖는 다고 예측된다.

[표 60] - [표 63]에서의 회귀결과를 살펴보면, 모형에서 예측한 대로 대부분의 대리변수들이 통계적으로 유의하면 반드시 음의 부호를 나타낸다. '인력유지비', '근로자건강관리비'의 계수는 모든 추정에서 95% 수준에서 통계적으로 유의하고 또 모형에서 예측한 대로 음의 부호를 갖는다. 이에 반해서, 시설장비투자의 계수는 대부분 (3가지 추정) 모형에서 예측한 대로 음의 부호를 갖지만 95% 수준에서 통계적으로 유의한 경우는 한가지 경우밖에 없다. 또한, '산재보험료'는 4가지 경우중 4가

지 모두 경우 95% 수준에서 통계적으로 유의하지만, 이 변수의 계수의 부호는 모형이 예측한 것과는 다른 부호를 갖는 경우가 3가지 이다. '안전활동비'와 '안전보건교육비'는 종속변수가 상해 및 재해건수가 아닌 경우에는 95% 수준에서 통계적으로 유의하고 또 모형에서 예측한 대로 음의 부호를 갖는다. 이와 같은 결과는 **작업장의 안전도, 안전숙지도, 건강에 대한 민감도가 산업재해발생에 영향을 미친다는 것을 의미할 뿐 만 아니라, 이러한 변수에 영향을 미치는 투자도 산업재해를 줄이는 데 효과적이라는 것을 의미한다.** 예컨대, 시설투자는 투자에 비해 산업재해를 줄이는 데 크게 효과적이지 못하지만, 안전관리요원의 배치, 특수검진, 일반검진, 종합검진과 같은 검진과 직업병에 대한 사후관리와 같은 근로자 건강관리비의 투자는 산업재해를 줄이는 데 효과적이라는 것을 의미한다.

통제변수를 나타내는 두 변수, '근로자수'와 '월평균임금'중에서 월평균임금은 모든 경우 95% 수준에서 통계적으로 유의하지 않지만, '근로자수'의 계수는 모든 경우에서 양의 부호를 갖고 또 95% 수준에서 통계적으로 유의한 경우가 3가지에 이른다. 이것은 기업의 규모가 클수록 재해발생이 크다는 것을 나타낸다.

(3) 회귀분석에 의한 재해예방투자효과 평가

위에서 4가지 서로 다른 종속변수를 대상으로 한 회귀분석결과를 논의하였다. 이 장에서는 회귀분석결과를 바탕으로 재해예방투자의 효과를 살펴보기로 한다. 재해예방투자에 대한 효과를 조사하기 위해서는 4가지 회귀분석결과들 중에서 어떤 회귀분석결과를 사용할 것인가를 먼저 결정해야 한다. 우리가 관심을 갖는 것은 주어진 재해예방투자 (화폐가치)가 얼마만큼의 손실 (화폐가치)을 줄였느냐에 관한 것이기 때문에 '상해 및 재해건수'를 종속변수로 추정한 회귀결과는 분석대상에서 제외하기로 한다. 나머지 3가지 회귀분석결과 중에서 한가지는 직접 및 간접손실액을 합한 것을 종속변수로 사용한 것이고 다른 두가지는 직접손실액을 종속변수로 사용한 것이다. 이 중에서, 직·간접 손실액을 종속변수로 사용한 것과 직접손실액을 산재보험보상비와 회사자체보상비를 합한 것으로 정의하고 그것을 종속변수로 사용한

것을 투자효과 분석의 대상으로 한다. 이 두가지를 선택한 이유는 이 두가지 경우가 재해로부터 발생하는 손실액을 가장 현실에 가깝게 측정하고 있기 때문이다.

투자효과 분석을 행하기 전에 분석 방법을 간단하게 설명할 필요가 있다. 우선, 투자를 나타내는 변수중에서 통계적으로 유의하지 않는 변수는 이 변수가 재해발생에 영향을 미치지 않는 것이므로 분석대상에서 탈락시킨다. 통계적으로 유의한 변수들을 대상으로 이 변수들의 계수와 평균값을 사용해서 평균적으로 총투자액수 대비 얼마만큼의 직접손실액과 직·간접손실액을 감소시켰는지를 계산한다. 구체적으로 그 방법을 설명하면 다음과 같다. (1) 통계적으로 유의한 투자변수들의 계수와 그 변수의 평균값을 곱해서 그 변수의 투자가 직·간접손실액에 증·감을 일으킨 액수를 계산한다. 이 수치와 평균투자액수와 비교해서 투자의 효과를 판단한다. (2) 각 투자변수들의 투자효과를 합한 수치와 실제로 투자한 총투자액수를 비교해서 전체적인 투자효과를 판단한다. (3) 각 투자 변수가 직·간접손실액에 미치는 탄력성을 계산해서 위의 방법이 정당한 것인지를 점검한다.

위와 같은 방법을 사용하여 도출된 결과는 [표 64], [표 65]에 정리되어 있다.

[표 64] 직접손실액 대비 투자효과 측정

변수	투자효과(손실감소액 : 천원)	투자액	탄력성
인력유지비	-181454	405031	-0.11
안전보건교육비	-480681	475922	-0.31
근로자건강관리비	-360956	184161	-0.236
안전활동비	-54931	762934	-0.036
시설장비투자비	-1190570	2400342	-0.78
합계	-2268592	4228390	-1.48

[표 65] 직·간접손실액 대비 투자효과 측정

변수	투자효과(손실감소액 : 천원)	투자액	탄력성
인력유지비	-295673	405031	-0.139
안전보건교육비	-364556	475922	-0.17
근로자건강관리비	-714545	184161	-0.338
합계	-1374774	1065114	-0.65

먼저, 직접손실액의 관점에서 산업재해예방투자의 효과를 살펴보기로 하자. 5가지 종류의 투자내역 중에서 투자를 한 금액과 비교해서 손실액이 투자금액보다 더 감소한 경우, 다시 말해서 투자의 손익분기점을 넘은 경우는 ‘안전보건교육비투자’와 ‘근로자 건강관리비투자’ 밖에 없다. 총투자 대비 투자로 인한 총손실감소액을 살펴봐도 투자로 인한 손실감소액은 총투자 대비 54% 밖에 되지 않는다. 이러한 결과를 검증하기 위해서, 탄력성을 계산했을 때 모든 투자에 대한 탄력성은 1.49가 나오지만 이 중에서 시설장비투자총액은 투자로 인한 총손실감소액 보다 크기 때문에 이 변수를 모든 변수들의 탄력성 계산에 집어 넣는 것은 적절치 않다 (upward-bias 때문). 따라서, 이 변수를 탄력성 계산에서 뺀 경우 투자변수들의 탄력성의 합은 0.71이 된다. 이것은 다시 한번 안전재해에 대한 투자가 효과적이지 못하다는 사실을 확인하는 것이다.

직·간접 손실액 관점에서 투자효과를 살펴보면, 단지 ‘근로자 건강관리비투자’만이 투자로 유인된 손실감소액이 투자비용 보다 많다. 다시 말해서, 이 항목만이 투자효과가 있다는 것을 의미한다. 이 항목이 대단히 효과적이기 때문에, 투자에 영향을 미친다고 판단되는 ‘인력유지비’, ‘안전보건교육비투자’, ‘근로자건강관리비투자’ 등의 투자의 합 과 이러한 투자로 유인된 손실액 감소분과 비교했을 때 전체적으로 투자한 금액보다 투자로 유인된 손실액이 더 적게 나온다. 다시 말해서, 투자효과적이라는 결론이 나온다. 하지만, 산업재해예방에 투자된 전체금액대비 전체투자에 의해서 유인된 손실감소액을 비교했을 때, 투자로 유인된 손실감소액은 투자액의 32%에 불과하다. 이것은 전체적으로 산업예방투자가 투자효과적이지 못하다는 것을 의

미한다. 이러한 결과를 확인하기 위해서 투자 대비 손실감소액에 관한 탄력성을 계산했을 때, 직접손실액 관점에서 투자효과분석과 비슷한 수치인 0.65가 나온다. 이것은 산업재해에 대한 투자가 효과적이지 못하다는 것을 다시 한번 확인하는 것이다.

위의 회귀분석결과 와 투자효과분석으로부터 우리는 다음과 같은 결론을 내릴 수 있다.

- ▶ 산업재해예방투자중에서 산업재해예방에 영향을 미치는 투자는 인력유지비, 안전활동비, 안전보건교육비, 근로자건강관리비에 대한 투자이며, 시설장비투자비는 산업재해예방에 그다지 영향을 미치지 않는 것으로 판단된다.
- ▶ 산업재해예방투자 중에서 투자로부터 유인된 재해손실액 감소분이 투자액 보다 큰 경우를 투자효과적이라고 했을 때, '안전보건교육비' 와 '근로자건강관리' 투자 만이 투자 효과적이다.
- ▶ 산업재해예방투자를 전체적으로 평가했을 때, 직·간접 손실액의 관점에서는 투자액의 32%정도 손실감소를 유인하고, 직접손실액의 관점에서는 투자액의 54% 정도의 손실감소를 유인한다. 이것은 산업재해예방투자가 전체적으로 효과적이지 못하다는 사실을 나타낸다.

제 5 장 결론 및 제언

1. 재해손실비용의 직·간접 손실액 산출 결론 및 제언

제한된 연구기간과 비용, 국내 기업의 미비한 안전경영의지, 부정확한 재해의 구분 및 사업장내의 사고에 대한 기초 DATA의 부족으로 인한 연구 결과에도 불구하고 재해로 인한 기업의 손실은 연구결과 매년 노동부에서 발표하는 통계자료보다 높게 나타났다. 연구조사는 근로복지공단에서 보상금을 받았던 모든 확증된 중대재해(4일 이상의 재해)에 대해서는 연구 개발된 재해손실비용 방법론에 의해 평가 조사되었으나 기업손실에서 큰 부분을 차지하는 경상해나 무상해 사고의 경우 사업장의 기초자료의 부족 등으로 인해 정확한 손실비용 산출은 이루어지지 않아서, 일부 사업장 담당자의 추정으로 산출하여 실질적인 기업 손실비용은 연구 결과 보다 클 것이다. 그러나 연구의 객관성 확보를 위해 지속적인 Data 보완과 기업들의 특성을 감안하여 missing된 자료와 내용을 추정하여 적용 산출하였다.

연구결과 기업에서 재해로 인한 손실비용은 근로복지공단에 지불되는 산재보험 보상비, 회사자체 보상비, 인적, 물적, 생산, 특수손실비용을 말하며 이것은 기업 경영에 있어서 품질, 생산성과 함께 손실관리(Loss Control)가 필요한 중요한 경영요소이다.

연구 결과 산업재해로 인한 업종별 직·간접 손실비용은 다음과 같이 조사되었다.

- (1) 전기·전자 제조업의 경우 직·간접비 비율은 '96년도 1:5.6, '97년도 1:5.6, '98년도 1:7.5이며, 전체 연도('96, '97, '98)의 평균 비율은 1:6.3으로 조사되었다. 이를 규모별로 구분하여 보면, 300인 이상의 사업장의 경우는 1:6.4, 300인 이하의 사업장의 경우 1:6.2로 조사되었다. 전기·전자업종의 경우 다른 업종보다 직·간접비의 비율이 비교적 높게 조사되었는데 이유는 다른 업종에 비해 재

해율이 낮아 직접비가 작을데 반해, 모든 생산 시스템이 라인화 되어 있어 무상해사고(라인의 정지 등)에 의한 생산 및 물적손실 등의 간접비가 크게 조사되었기 때문이었다.

(2) 화학제품 제조업의 경우 직·간접비 비율은 '96년도 1:5.9, '97년도 1:9.9, '98년도 1:8.2이며, 전체 연도('96, '97, '98)의 평균 비율은 1:7.9로 조사되었다. 이를 규모별로 구분하여 보면, 300인 이상의 사업장의 경우는 1:8.0, 300인 이하의 사업장의 경우 1:5.3으로 조사되었다. 이는 화학제품 제조업이라는 특성이 플랜트의 화재나 폭발로 인한 손실비용은 잠깐동안의 생산 가동중단이라는 개념은 다른 업종에서 비롯될 수 있는 비용에 비할 수 없이 많은 손실을 가져오기 때문이다.

(3) 기계기구 제조업의 경우 직·간접비 비율은 '96년도 1:3.4, '97년도 1:5.0, '98년도 1:4.7이며, 전체 연도('96, '97, '98)의 평균 비율은 1:4.2로 조사되었다. 이를 규모별로 구분하여 보면, 300인 이상의 사업장의 경우는 1:4.2, 300인 이하의 사업장의 경우 1:6.7로 조사되었다. 조사과정에서 생산손실 부분은 일부 산출할 수 있었으나 반면, 물적손실 부분은 기초자료의 부족 등으로 인해 일부분밖에 산출할 수 없어 1:4.2로 조사되었다.

(4) 조선업의 경우 직·간접비 비율은 '96년도 1:7.7, '97년도 1:7.4, '98년도 1:7.9이며, 전체 연도('96, '97, '98)의 평균 비율은 1:7.7로 조사되었다. 이를 규모별로 구분하여 보면, 300인 이상의 사업장의 경우는 1:7.6, 300인 이하의 사업장의 경우 1:9.0으로 조사되었다.

(5) 건설업의 경우 직·간접비 비율은 '97년도 1:2.3, '98년도 1:4.2로 조사되었으며, 전체 연도('97, '98)의 평균 비율은 1:3.0으로 조사되었다. 다른 업종에 비해 직·간접비의 비율이 낮게 조사되었는데 건설업종에서는 인적상해로 인한 산

재보험보상비는 많이 지급된 반면 사고로 인한 물적손실 및 생산손실 등의 간접손실을 크게 찾아낼 수 없었기 때문이었다.

경영의 투명성이 요구되는 21C 산업 및 경영체제에서는 손실관리는 매우 중요하다. 따라서, 기업에서는 재해에 대한 구분 및 정의를 명확히 하여 경영 시스템 내에서 사고가 일어났을 때 기업손실을 야기하는 경상해나 무상해 사고를 포함 한 모든 사고에 대하여 상세한 기록 및 조사를 통해 얻어진 Data로 재해손실이 일어나는 특정한 상황에 대한 원인분석을 하여 재해 및 손실을 줄이고 기업의 장기적 비용절감 방안 및 안전경영시스템을 구축해야 할 것이다.

2. 비용편익분석 결론 및 제언

본 연구에서는 크게 세 가지 방법으로 분석을 하였다. 먼저 손익분기 재해건수를 계산해 현재의 투자액이 어느 정도의 재해를 줄여야만 손익분기에 이르는지에 대한 정보를 제공해준다는 의미를 가지고 있다. 그리고 비용편익분석은 산업안전에 대한 투자액이 재해로 인한 손실액을 얼마나 감소시켜주고 있는가에 대한 결과로 이루어진다. 그러나 위의 두 방법은 자료의 한계성에서 해석상의 제한을 가지고 있다. 한편 재해건수와 직접손실비 그리고 총 손실비에 영향을 미치는 요인을 회귀분석을 통해 찾고 모델을 검증하는 방법을 사용하여 정책제안을 위한 의미를 제공하였다.

먼저 안전투자액의 구성으로 볼 때 시설장비투자비가 51.7%로 가장 높은 비율을 보였고, 그 다음으로 산재보험료(25.6%), 안전활동비(9.5%)의 순으로 이루어졌다. 업종별로 보면 기계기구업종과 조선, 건설업에서는 이와 동일한 순서로 이루어졌으나 화학업종과 전기전자업종의 경우 시설장비투자비, 안전활동비, 산재보험료의 순으로 투자가 이루어졌다. 안전투자액의 변동은 건설업을 제외한 4개 업종 전체로 볼 때 1998년의 투자액은 1996년에 비해 14% 정도의 감소를 보였다. IMF 경제위기 이후 각 기업체가 산업안전에 대한 투자를 축소하고 있음을 보여주는 대목이다. 한편 기업별로 보자면 기계기구업종의 1998년 산업안전투자액은 1996년에 비해 66%나 감소하였고, 화학업종은 12%, 전기전자업종은 47%의 감소를 보였다. 조선업종에서만 32%의 증가를 보였는데 이는 타업종에 비해 재해건수와 재해율이 높은 업종이라는 특징을 반영한 결과로 이해된다.

건설업종을 제외한 4개 업종에서의 손익분기 재해건수를 보면 조선업종이 95.74건으로 가장 높았으며, 기계기구업종(24.71건), 전기전자업종(22.85건), 화학업종(11.70건)의 순으로 나타났다. 즉 조선업종은 타업종에 비해 손실비용에 비해 많은 투자가 이루어지고 있다는 점을 암시해준다. 기업규모별로 볼 때 중소기업은 대기업에 비해 최고 128분의 1에 해당할 만큼 큰 차이를 보이고 있다. 이와 같은 결과는 중소기업에서의 안전투자액이 대기업에 비해 상당히 적게 이루어지고 있음을 말

해주는 것이라 할 수 있다. 상대적으로 대기업의 경우 많은 투자를 하고 있다는 점을 이해하더라도 이처럼 높은 손익분기 재해건수를 보인다는 점은 안전투자가 효과적이지 못하게 사용되고 있음을 지적해준다고 할 수 있다. 따라서 보다 효과적인 프로그램과 소프트웨어를 개발하여 투자하는 것이 동일한 투자를 하면서도 손익분기 재해건수를 낮추는 방법일 것이다.

전통적인 방식의 비용편익분석 결과를 통해 보면 모든 업종에서 산업안전에 대한 투자가 그로 인한 편익보다 크다는 결과가 나타나고 있다. 기계기구업종에서는 안전투자액이 손실감소분으로 회수되는 비율은 6%(1997년에는 -7%, 1998년에는 18%)이며, 화학업종은 16%(1997년 22%, 1998년 8%), 조선업은 2%(1997년 2%, 1998년 6%)를 나타내고 있다. 전기전자업종에서는 산업안전에 대한 투자가 이루어지고 있음에도 불구하고 손실액이 매년 아주 조금씩 증가하고 있음을 보여주고 있다.

기업의 규모에 따라서도 차이를 보이고 있는데 기계기구업종의 경우 중소기업은 투자가 이루어지고 있음에도 불구하고 손실액의 감소가 이루어지지 않거나 오히려 증가하는 결과를 보이고 있다. 그러나 대기업에서는 1998년에 1997년 투자액의 19% 정도에 해당하는 손실감소를 이루어냈다. 화학업종에서도 이러한 양상은 그대로 드러난다. 중소기업에서는 손실액이 투자액의 3% 내외에서 증감을 이루고 있으나 대기업에서는 20%의 뚜렷한 손실감소를 나타내고 있다. 전기전자업종의 경우에는 대기업이 투자액의 1% 규모에서 손실액의 증가를 나타내고 있으나 중소기업에서는 1997년 투자액의 32% 규모에 이르는 손실액의 증가를 보인 반면 1998년에는 투자액의 5%가 손실감소로 회수되었다. 그리고 조선업종에서는 중소기업이 8%의 회수율을 보이고 대기업이 2%의 회수율을 나타내고 있다.

이와 같이 기업규모별로 볼 때 화학업종, 전기전자업종과 같이 대기업과 중소기업간의 차이가 뚜렷하게 나타나는 업종이 있지만 전업종을 함께 살펴볼 때는 대기업에서 3%, 중소기업에서는 1%의 회수율을 보이는 등 큰 차이가 없다는 결과를 보이고 있다.

그러나 본 연구의 결과는 재해 당사자의 개인 및 가족의 손실과 사회적 손실을

전혀 고려하지 않고 있다는 한계를 지니고 있으며, 다만 기업의 입장에서만 손실이 고려되었다는 범위에서만 고려되어야 한다. 한편 기업의 입장에서 손실을 고려했다고 하더라도 상해사고로만 국한되어 손실이 계산되었기 때문에 4일 미만의 치료가 요구되는 경미한 사고와 무상해사고가 포함되지 못했고, 조사한 기업의 수가 충분하지 못하며, 3차 년도의 자료를 가지고 분석하는 한계를 가지고 있어 본 연구의 결과가 '산업안전투자가 경제성이 없다'는 결론으로 이어지기 위해서는 다른 연구가 더 필요할 것으로 판단된다.

본 연구에서 행해진 회귀분석의 결과에서는 산업재해 예방에 영향을 미치는 투자는 인력유지비, 안전활동비, 안전보건교육비, 근로자 건강관리비로 밝혀졌으며, 안전투자중 가장 높은 비율을 보이는 시설장비투자비는 산업재해예방에 그다지 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 또한 산업안전에 대한 투자 중에서 안전보건교육비와 근로자건강관리비에 대한 것들만 효과적이라는 결론을 내리고 있다.

이상과 같은 결론을 통해 다음과 같은 정책제언을 할 수 있다.

- (1) 손익분기 재해건수나 비용편익분석의 결과를 볼 때 중소기업의 산업안전에 관한 투자액이 재해로 인한 손실액을 감소시키는데 영향을 미치지 못하고 있다는 점을 감안하여야 한다. 따라서 중소기업의 산업안전에 대한 투자를 확대하고 강화하기 위한 모색이 요구된다.
- (2) 대기업의 경우는 투자되고 있는 비용에 비해 효과를 보지 못하고 있는 상황으로 요약된다. 따라서 대기업의 경우 투자가 유지되더라도 손실비용을 감소시킬 수 있는 방안을 강구해야 할 것이다. 이를 위해 산업안전 및 예방을 위한 소프트웨어 및 프로그램의 개발이 요구된다.
- (3) 시설장비투자가 효과적이지 못하고, 안전보건교육비나 근로자 건강관리비가 효과적이라는 사실이 암시하는 바와 같이 산업재해예방투자는 하드웨어 투자보다는 소프트웨어 투자가 훨씬 효과적이다. 이것은 기존의 투자금액이 소프트웨어 투자 보다 훨씬 많이 들어가는 하드웨어투자를 어떻게 효율적으로

운영하고 관리하는 소프트웨어를 개발할 것인가가 중요한 정책의 핵심이 되어야 한다는 것을 의미한다. 이 부분에 대한 고려가 없이는 산업재해예방투자의 효율성은 쉽게 올라가지 않을 것이라고 판단된다.

- (4) 근로자건강관리비에 대한 투자가 어떤 다른 투자보다도 투자의 효율성이 높다는 것은 산업재해예방투자가 효과적이기 위해서는 근로자의 이해관계를 자극하는 동기부여가 필요하다는 것을 의미한다. 산업재해예방투자에 인센티브 시스템을 도입하는 것을 검토해 볼 필요가 있다.

- (5) 인력유지비나 안전활동비는 투자가 산업재해예방에 어느 정도 영향을 미치는지는 하지만 투자 대비 효과적이지 못하다. 이 부분에 대한 혁신 과 구조조정이 필요하다고 판단된다.

3. 기대효과 및 활용방안

가. 기 여 도

- (1) 안전재해비용의 구체적인 소재와 규모를 파악하기 위해서는 기업의 다양한 활동 중에서 어느 부분이 안전활동이며, 어느 부분이 안전비용인가에 대한 명확한 기준의 수립이 필수적이다. 따라서 직·간접 재해비용의 산출기준의 수립은 기업의 안전예방활동에 따른 성과에 대해 정량적으로 비교·분석할 수 있는 구체적인 방법론과 평가방법을 제공함으로써 효율적인 안전비용 관리를 가능케 한다.
- (2) 정부, 지방자치단체, 주주, 소비자, 민간단체 등 이해관계자들의 안전에 대한 관심이 높아지면서, 기업의 안전활동과 성과를 객관적인 자료를 통해 정책방향의 결정, 투자결정 등 중요한 부분에서 활용할 수 있도록 관련자료를 기업측에 요구하고 있는데 재해비용 평가결과를 제시함으로써 객관적인 자료로 인정받을 수 있다. 때문에 우리 나라 실정에 적합한 재해비용의 산출 기준과 비용-편익 분석 도구를 제공함으로써 기업 안전경영의 투명성 확보의 기반을 제공이 가능하게 된다.
- (3) 기업이 재해비용에 대한 비용-편익분석의 방법은 매우 다양하고 기업의 규모와 목적에 따라 다르게 적용될 수 있다. 따라서 우리 나라의 실정을 감안한 비용-편익 분석 방법론의 제시는 기업의 안전예방과 관련된 투자결정 등 관련 프로젝트의 비용-편익 분석이 가능케 한다.
- (4) 사고율이나 재해율을 낮춤으로써 기대할 수 있는 비용절감 측면을 실제적인 비용으로 가시화하고, 합리적인 근거에 의해 사업주의 전략적인 안전투자를 유도함으로써 산업재해예방에 기여하고, 기업의 경쟁력을 강화함으로써 국가의 IMF관리체제 조기극복에 기여할 수 있다.

나. 기대효과

본 연구에서 제시된 새로운 재해예방비용 투자효과분석 방법을 사업장 및 산업 안전관련기관 등에 제공함으로써 사업장의 산업안전활동 및 안전투자의 효율성 분석을 활성화할 수 있다. 안전은 새로운 품질로서 인식되고 있다. 따라서 안전관리는 단순한 사고예방이 아니라 산업(기업)의 경쟁력과도 상통한다. 우리 나라 산업의 경쟁력을 안전차원에서 외국과 비교해볼 수 있고, 또한 이에 따른 대안을 마련하는데 활용될 수 있다. 산재예방비용 투자분석을 통하여 기업 경영주의 안전경영에 대한 인식을 제고하고 재해예방투자를 유도할 수 있는 기초자료로 활용이 가능할 뿐만 아니라 산업재해손실비용을 정량적으로 평가함으로써 사업주 및 근로자의 안전의식을 제고할 수 있을 것이다.

다. 활용방안

산업재해손실비용과 산업재해예방투자분석에 대한 필요성이 정부의 산업안전정책입안자, 경제학자, 안전공학자 등 학계, 기업의 경영자 및 안전관리 실무자 등에 광범위하게 인식되고 있기 때문에 다음과 같은 분야에서 활발한 활용이 기대된다.

- (1) 정 부 : 산업안전보건에 관한 정책입안자(사업평가), 예산부처 업무담당자(예산기획 및 예산사업평가), 경제부처 담당자 등에 의한 관련사업평가, 예산작업에 있어서 예산기획 및 사업예산의 적정성 평가 등에 기초자료로 활용 가능
- (2) 기 업 : 안전분야의 신규투자를 결정하는데 필요한 기초자료 산출과 기존사업에 있어서 사업의 재평가를 위한 의사결정자료의 산출 도구로 활용할 수 있으며, 생산제품, 원자재, 공정의 선택시 각 선택대안별 안전 재해비용 평가모델로 이용
- (3) 학 계 : 정부 및 사업장의 산업안전보건과 관련된 비용측면의 정확한 기초자료의 수집이 가능하므로 국내에서 지금까지 활성화하지 못한 안전 보건분야의 경제성 평가연구 등에 활용이 가능할 것으로 판단됨

참 고 문 헌

1. 국립노동과학연구소, “재해손실비용 조사연구보고서”, 1984
2. 국립노동과학연구소, “재해손실비용 표준모델 개발에 관한 연구”, 1988
3. 박명수, “산업재해의 경제적 손실 및 산재예방투자효과에 대한 분석”, 한국노동연구원, 1993
4. 김수복 “산업재해보상보험법”, 교학사, 1995
5. “American National Standard for Occupational Safety and Health Incident Surveillance, Z16.5”, ANSI, June 1997
6. “Accident Facts”, National Safety Council, 1997
7. “Professional Safety : Journal of the American Society of Safety Engineers”, ASSE, -1997
8. “Environmental Health & Safety”, American Productivity & Quality Center, 1996
9. Dan Peterson, Safety by Objectives, Van Nostrand Reinhold, 1996
10. “Guide to Occupational Health and Safety Management Systems, BS8800”, BSI, 1996
11. D.Petersen “Safety By Objectives”, VNR, 1996
12. D.J.Eckenfelder “Values-Driven Safety”, GI, 1996
13. T.E.Mcswen “The Values-Based Safety Process”, VNR, 1995
14. H.A.Walters “Statistical Tools of Safety Management”, VNR, 1995
15. B.Lunsford, “Pro-Active Safety : The Total Quality Approach”, Coastal Video Communications Corp., 1994
16. A. Raouf and B.S. Dhillon, Safety Assessment - A Quantitative Approach, Lewis Publishers, 1994
17. Health & Safety Executive, “The Costs of Accidents at Work”, London: HMSO, 1993

18. Jeffery W. Vincoli, Basic Guide to System Safety, Van Nostrand Reinhold, 1993
19. J.Suokas V.Rouhiainen "Quality Management of Safety and Risk Analysis", ELSEVIER, 1992
20. D.W.Kase K.J.Wiese "Safety Auditing : A Management Tool", VNR, 1990
21. David Colling, Industrial Safety and Management, Prentice Hall, 1990
22. J.V.Grimaldi, R.H.Simonds, "Safety Management", IRWIN, 5th Edition, 1989
23. "Strategies for Effective Workers Compensation Cost Control", ASSE, 1988
24. Rinefort, Handbook of Occupational Safety and Health, 1987
25. W.W.Allison, "Profitable Risk Control-the Winning Edge", ASSE 1986
26. "Readings in Cost Benefit/Cost Control", American Society of Safety Engineers, 1985
27. "American National Standard for Method of Recording and Measuring Work Injury Experience, Z16.1", ANSI, 1967

[부록 1]

재해손실비용 조사양식

재해손실비용 조사양식

상해 사고	
무상해 사고	

◆ 재해 해당 부서의 작성 양식

(재해발생후 두 번째 일요일 아침 6:00까지의 비용을 포함한다.)

문항에 맞게 적절한 대답을 명료하게 표기하여 주십시오.

1. 재해의 세부항목 (이 부분은 정확하게 작성해 주십시오.)

㉓ 재해발생일 _____ 시간 _____ (24시 표기) ㉔ 부서 _____

㉕ 재해 사항에 대한 자세한 설명 _____

㉖ 이 재해는 좀더 심각한 결과를 가져올 가능성이 있는가? 설명하십시오 _____

㉗ 재해로 인해 얼마나 다른 부서에 영향을 미쳤는가? 예) 유지보수 등

[조사양식 2]에 완벽하고 상세히 작성해 주십시오 _____

㉘ 재해로 인해 상해가 발생하였는가?

예	아니오
---	-----

(상해사고, 무상해사고의 구분)

㉙ 재해로 인한 결근은 있었는가?

예	아니오
---	-----

만약 ㉘, ㉙항목에 대한 답이 모두 “아니오” 이면 3번 항목으로 이동하십시오.

2. 재해로 인한 인적 손실 (상해 또는 결근)

㉚ 상해자, 결근자의 인사기록 _____

- ㉔ 상해자 / 결근자, 재해와 관계되어있는 다른 사람에 의해 손실된 시간
(예 - 상해자 구조와 응급치료 제공, 재조정하는데 소요되는 노동 등)

인 원	상해자/ 결근자	1	2	3	4	5	6
직 급							
시간(Hrs/mins)							
임금/잔업임금							

- ㉕ 상해자 / 결근자는 작업에 복귀하였는가? ☐ 예 ☐ 아니오 ☐ 모름
(만일 결근이 작업 중 일어난 재해와 연관되지 않는다면 ㉔으로 가시오.)

- ㉖ 상해자를 작업장 밖으로 데리고 갔었는가? (예: 병원, 집, 의사 등) ☐ 예 ☐ 아니오

- ㉗ 만일 “예” 라면 회사에서 주어진 비용은 얼마인가 (예, 택시요금)

- ㉘ 노동에 대한 부족 인원은 보충하였는가? ☐ 예 ☐ 아니오
(만일 “아니오” 이라면 3번 항목으로 가시오.)

- ㉙ 어떻게 재해로 인한 결근을 대체하였는가?
(예, 초과근무/임시 고용/ 도급/ 직원의 이동/)

- ㉚ 대체된 노동의 세부항목

인 원	1	2	3	4	5	6
직 급						
시간(Hrs/mins)						
임금/잔업임금						

3. 재해에 의한 물적 손실

- ㉛ 재해로 인한 물적 손실에 대해 열거하시오.
(예, 건물, 설비 등/기계, 가구, 공구류/자재, 동력/운송수단/기타 동적인 손실)

- ㉜ 피해/손실에 대해 간결히 기술하시오. _____

㉔ 손실시간 (예, 수리, 청소, 조정하는 시간 등) (2㉔에 이미 쓴 시간은 포함하지 않는다.)

인 원	1	2	3	4	5	6
직 급						
시간(Hrs/mins)						
임금/잔업임금						

4. 생산 손실

재해로 인한 생산 감소를 회복하기 위해 들어간 비용을 보기를 들어 기록하십시오.
(예, 생산라인의 정지 및 고장 또는 라인의 속도 감소)

㉕ 무슨 일이 있었는가? _____

㉖ 주문은 완료하였는가? ☐ 예 ☐ 아니오

(5㉕에서 다시 상세히 기술하십시오)

㉗ 주문을 완료하기 위해 별도의 손해 비용은 있었는가? ☐ 예 ☐ 아니오

(만일 "아니오" 이면 4㉕로 이동하라)

㉘ 별도의 손해 비용은 얼마인가? (추가근무/다른 곳의 생산/기타*)

기타*에 대해 상술하라 _____

㉙ 잔업시간

인 원	1	2	3	4	5	6
직 급						
시간(Hrs/mins)						
잔업임금						

㉚ 어떤 다른 생산에 대한 생산손실에 있어서 초래한 비용은? 설명하여 주십시오.

5. 제품의 손실 및 훼손

㉔ 무엇이 훼손되었는가?

- (i) 원재료
- (ii) 완성품의 부품*
- (iii) 완제품
- (iv) 포장*
- (v) 다른 소모품*

수량	단위	생산번호	가격

* 손실에 대한 정도를 묘사하라. _____

㉕ 주문에 대한 부족분은 얼마에 이르는지 기록하라

	수량	단위	생산번호	가격
완제품				
완제품				
완제품				

6. 기타 비용

㉖ 당신의 부서에서 기타 위의 내용에 포함되지 않은 다른 비용이나 손실은?

예) II.손실비용의 “기타손실비용” 참조

설명하십시오 _____

㉗ 이 상해로 인해 손실이 계속될 것 같은가?

설명하십시오 _____

작성자. _____ 직급. _____ 날짜. _____

협조해 주셔서 감사합니다.

【조사양식 2】

재해손실비용 조사양식

상해 사고	
무상해 사고	

◆ 재해손실비용 조사의 제2단계

(재해 해당 부서에서 작성하여 연쇄적으로 손실을 일으키는 다른 부서로 즉시 전달하기 바랍니다.)

1. 재해의 세부항목

㉠ 재해 발생일 _____ 시간 _____ (24시 표기)

㉡ 재해가 발생한 부서 _____

㉢ 부서의 재해사건 일련 번호 _____

㉣ 기계/ 설비/ 건물의 부분/ 등의 물적 손실 _____

㉤ 손해의 종류를 기술하십시오.

㉥ 이 양식을 _____ 부서에게 보낸다.

수령 부서의 재해에 대한 추가적인 비용에 대하여 완성하라
(예, 유지보수, 품질 보증 등)

◆ 특수 손실비용의 세부항목

(문항에 맞게 적절한 대답을 명료하게 표기하여 주십시오.)

2. 도급업체와의 계약

㉦ 외부도급업체의 작업자가 있는가 ?

예	아니오
---	-----

(만일 “아니오”이라면 3번 항목으로 가시오.)

㉠ 도급업체에 대한 비용

도급자	1	2	3	4	5	6
총 액						

3. 사내의 수리 및 개선 작업에 따른 노동비용

㉡ 노동 비용의 세부 사항(예, 수리하기 위한 예비 테스트 등)

인 원	1	2	3	4	5	6	7
등급 코드							
시간(Hrs/mins)							
임금/잔업임금							

4. 생산설비/장비의 개선 비용

㉢ 공정을 수리하기 위해 생산설비/ 장비의 도입, 구입을 하였는가? ☐ 예 ☐ 아니오

㉣ 만일 “예”라면 설명하고 비용을 기입하여 주십시오. _____

5. 원료/재고/소모품 등의 사용

㉤ 원료/재고/소모품의 사용에 대한 항목과 비용을 써주십시오.

만일 가격을 알지 못하면 물질을 구입한 시기와 장소를 써주십시오.

㉥ 원료 또는 설비가 버려 졌는가? ☐ 예 ☐ 아니오

만일 “예”라면 설명하고 처리비용을 써주십시오. _____

(제품 또는 포장에 버려진 것을 포함하지 않는다)

㉦ 부품 또는 원료 및 재료를 매각하거나 교체하였는가? ☐ 예 ☐ 아니오

만일 “예”라면 설명을 하고 수입액을 써주십시오. _____

6. 다른 비용

㉔ 당신의 부서에 감추어진 재해에 의한 추가적인 다른 비용이나 손실은?
설명하시오. _____

작성자. _____ 직급. _____ 일자 _____

협조해 주셔서 감사합니다.

【조사양식 3】

재해손실비용 조사양식

◆ 라인 관리자 주간보고

(조사양식 1, 2에서 조사한 손실 비용을 이용한다)

㉔ 주말(일요일) _____ ㉕ 부서 _____

1. 지속적인 개선 작업에 대한 노동비용

(재해 후 추가적으로 수리, 청소 등에 소요되는 비용)

㉖ 노동 비용에 대한 세부 항목

인 원	1	2	3	4	5	6	7
직 급							
시간(Hrs/mins)							
임금/잔업시간							

2. 오랜 기간의 상해/병에 의한 결근

㉗ 이번주 동안 결근자에 의한 손실시간

상해자/결근자							
직 급							
시간(Hrs/mins)							
임금/잔업임금							

㉘ 복직의 세부사항 (예, 상해를 입었던 사람의 복직)

상해자/결근자							
직 급							
시간(Hrs/mins)							
임금/잔업임금							

㉙ 오랜 기간의 상해/ 병에 의한 결근과 관련된 다른 비용

설명하고 비용을 써 주십시오. _____

3. 생산품의 손실

보고된 지난 재해에 의한 이번주의 제품의 손실 계산.

㉓ 무슨 손실이 있었는가?

- (i) 원재료
- (ii) 완성품의 부품*
- (iii) 완제품
- (iv) 포장*
- (v) 다른 소모품*

수량	단위	생산번호	가격

* 손실에 대한 정도를 묘사하라.

4. 기타손실비용

㉔ 이번 주 부서에 감추어진 재해에 의한 추가적인 다른 손실비용이나 손실은?

작성자. _____ 직급. _____ 일자 _____

협조해 주셔서 감사합니다.

재해 손실비용 조사양식

◆ 관리자/부서장에 의한 주간 보고서

㉞ 주말(일요일) _____ ㉞ 부서 _____

1. 이번주의 시간 손실

㉞ 상해와 관련된 시간 손실

(예, 현장에서의 보내는 시간, 만남, 재해자를 방문, 안전위원회 토론/발표 등)

인 원	1	2	3	4	5	6
직 급						
시 간						
임금/잔업임금						

㉞ 상해보험처리에 의한 시간손실

(예, 양식의 작성시간, 법정의 출석과 준비 등)

사 랑	1	2	3	4	5	6
직 급						
시 간						
임금/잔업임금						

㉞ 고장 처리 관계에 의한 시간손실

(의사결정 소요시간, 작업조정 등에 쓰여진 시간을 포함한다.)

사 랑	1	2	3	4	5	6
직 급						
시 간						
임금/잔업임금						

㉔ Plant, 제품 또는 설비의 손상 관계에 의한 시간 손실

(수리를 하기 위하여 쓰여진 시간손실, 설비 및 제품 교체에 쓰여진 시간 등)

사람	1	2	3	4	5	6
등급 코드						
시간						
초과근무 비용						

㉕ 재해에 관한 관청과의 관계에 의한 시간 손실

사 랑	1	2	3	4	5	6
직 급						
시 간						
임금/잔업임금						

2. 기타 비용

㉖ 부서에 감추어진 재해에 의한 추가적인 손실비용이나 손실은?

(예, 덩펍으로 인한 손실)

상술하고 손실비를 써 주십시오. _____

작성자, _____ 직급, _____ 일자 _____

협조해 주셔서 감사합니다.

재해손실비용 조사양식
완성을 위한 지침서

FORM 1. 부서의 사고양식

목 적

사고로 인한 회사의 재정손실을 기록하기 위한 것이다. 그 양식은 일반적으로 사고 발생시간으로부터 그 다음주 사고 처리가 끝날 때까지의 모든 손실을 기록한다.
(사고로부터 두 번째주 일요일까지의 시간은 600시간)

기록할 수 있는 사고 = 손실시간 1시간 또는 100,000원(또는 다른 허용한계)

참고로, 일상적인 보수의 수행 등의 계획된 손실 및 다른 계획되지 않은 손실을 기록할 수 있다.

양 식 완 성

Section 1

1③ 다른 department/ section/ trade contractor/ 제3의 요인에 의해 손해를 입어 손실이 발생했는지 안 했는지 나타내기 위해 아주 상세히 기록하라.

1④ 사고로 인한 실제적이고 최악의 신뢰할만한 지출을 가장 잘 설명한 code를 입력하라.

1⑤ 영향을 미치는 다른 department/ section/ trade contractor/ 제3요인의 name를 입력하고, 양식 2의 Section 1을 완성하고, 부문별 사고 형태의 연산수치를 양식2의 공란에 기입하라. department에서 양식2는 그대로 두고 각각 영향을 주는 부서에 대해 양식2는 세부적으로 분리하여 완성하라.

1⑥/1⑦ 빈 공란을 기입하고 이는, 예를 들어 질병, 작업장 밖에서의 재해, 교통사

고 등 모든 예상치 못한 결론에 대해 기록할 수 있도록 하여라.

Section 2

기대되지 않은 모든 결론과 작업장에서의 재해가 결론을 발생시킬 수 있는지 없는지에 대해 Section2를 완성하라.

2① 사고와 재해에 대한 세부적인 설명은 GSD AIR/1-2-3, eg part of body affected, nature of injury(cut, graze, bruise 등) 또는 Site Accident Book BI510, F2508에서 얻을 수 있다.

2② 사고발생 후 즉시 손실시간을 기록하라. 즉, 구조시간, 응급조치시간 또는 병원 후송시간을 기록하라.

2③ 빈 공란을 기입하라.

2④ 빈 공란을 기입하라.

2⑥ 빈 공란을 기입하라.

2⑧ 오직 회사에서 사고로 인해 비용이 발생한 장소만을 기록하라.

Section 3

고장이나 재산상의 손실 또는 수송수단, 장비 등의 피해가 있다면 Section 3에 완성하라. 이 Section은 Section 2가 완성되었든 안 되었든 간에 완성될 수 있다.

Section 4

완성되지 않은 작업장이나 보다 큰 비용손실이 늦게 완성된 작업장에 대해서는 실

례를 기록하라.

- 4⑥ 생산손실을 보충하기 위한 시간외 근무와 어떤 일반적인 마지막 정리 정돈이나 청소만을 포함한다.

Section 5

작업중이거나 작업이 완성된 부분에서 발생한 손실이나 피해가 불확실한 경우의 사례를 기록하는데 이용하라. 만일 손실된 생산품이 하나이상의 형태이라면, 양식의 끝에서 계속 기록하라.

Section 6

다른 모든 손실을 기록하고, 손실의 양을 보여라.

FORM 2 - 사고양식의 제 2 단계

목적

다른 department/ section/ trade contractor에서 발생한 사고로 인한 department/ section/ trade contractor에서의 재정손실을 기록하기 위한 것이다. 사고의 연쇄효과를 효과적으로 기록하기 위한 것. 예를 들어, 포크리프트나 벽돌공에 의해 벽이 파손되어 벽이나 포크리프트의 수리로 인한 지출을 효과적으로 기록하기 위한 것이다.

양 식 완 성

Section 1

department/ section/ trade contractor에 대한 초기사건의 피해를 완성하였다.

Section 2

외부 예를 들어 전문 측량기사나 비계를 설치하는 건설기사 또는 크레인 운전기사 와 같은 외부계약자의 총 손실을 보여라.

Section 4

모든 Plant와 장비의 임대가격을 보여라. 예를 들어, 특별한 운전장치의 임대와 같이 장비의 가격을 이중으로 고려하지 말아야한다.

Section 5

5② dumping 이나 packaging 생산에 의한 손실을 제외하라. 그러나 고무나 석면시멘트 sheeting과 같은 것들은 포함한다.

FORM 3. 생산관리자에 의한 주간 보고서

목 적

각 department/ trade contractor에서의 관리자에 대한 주간 보고서는 이전의 사고로부터의 지속적인 손실을 보여주기 위한 것이다.

양 식 완 성

Section 1

복구를 수행하기 위해서 생산 재조정과 청소비용을 지속적으로 보여라.

Section 3

3① 생산손실 나타내는 생산품의 수를 단위나 양으로 나타내어 실제적이고 가장 적합한 평가를 보여라. 만일 한가지 형태 이상의 생산물이나 packaging이 손실되는 경우 양식의 끝에서 이어서 나타내어라.

FORM 4. 관리자의 주간 보고서

목 적

경영상의 staff들을 관리하고 이들이 사고를 처리하는데 소요되는 시간에 따른 주간 보고서

완성양식

1⑤ 예를 들어, 현장의 중간관리자를 평가하는 특별관리감독자와의 관계를 포함한다.

사례연구 DATA

1. 전기 · 전자 제조업
2. 화학제품 제조업
3. 기계기구 제조업
4. 선박 건조 및 수리업
5. 건설업

1. 전기 · 전자 제조업

■ 300인 이상의 사업장

(1) 사고 건수

상해 · 재해 건수

(단위 : 건)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	총건수	평 균
1996년	9	5	1	0	4	3	22	3.6
1997년	1	3	1	1	1	1	8	1.3
1998년	2	3	1	1	1	2	10	1.6

무상해 사고건수

(단위 : 건)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	총건수	평 균
1996년	15	8	7	—	2	36	68	11.3
1997년	11	7	10	—	2	36	66	11.0
1998년	5	3	3	—	2	36	49	8.1

(2) 재해손실비용

산재보험보상비

(단위:천원)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	합 계
1996년	71,474	15,986	6,120	0	12,375	15,840	121,795
1997년	35,501	18,204	22,071	89,307	2,350	9,740	177,173
1998년	86,203	52,617	미정	9,439	6,130	8,240	162,629

회사자재보상비

(단위:천원)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	합 계
1996년	6,500	755	410	100	1,000	8,700	17,465
1997년	4,000	1,691	560	3,370	1,000	4,800	15,421
1998년	103,141	11,375	0	996	1,000	10,301	126,813

인적손실비

(단위:천원)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	합 계
1996년	45,310	17,261	15,799	—	21,940	52,397	152,707
1997년	17,483	7,131	50,182	13,049	5,125	101,924	194,894
1998년	355,974	39,461	—	30,153	4,420	76,945	506,953

물적손실비

(단위:천원)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	합 계
1996년	65,000	45,000	25,000	—	2,300	7,900	145,200
1997년	50,000	38,000	30,000	1,000	500	8,600	128,100
1998년	60,000	10,000	14,000	2,000	1,500	27,800	115,300

생산손실비

(단위:천원)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	합 계
1996년	178,000	126,000	113,000	-	14,840	-	431,840
1997년	230,000	195,000	127,000	-	13,698	-	565,698
1998년	190,000	138,000	109,000	-	13,698	-	450,698

특수손실비

(단위:천원)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	합 계
1996년	1,500	1,000	1,000	0	2,868	1,600	7,968
1997년	58,949	1,000	1,000	0	8,698	1,100	70,747
1998년	5,500	1,000	1,000	0	300	1,300	9,100

■ 300인 이하의 사업장

(1) 사고 건수

상해·재해 건수

(단위 : 건)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	총건수
1996년	2	0	1	0	0	0	3
1997년	0	0	0	1	1	1	3
1998년	0	0	0	1	1	0	2

무상해 사고건수

(단위 : 건)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	총건수
1996년	-	-	48	36	36	72	192
1997년	-	-	48	36	30		186
1998년	-	-	48	36	5		161

(2) 재해손실비용

산재보험보상비

(단위:천원)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	합 계
1996년	13,628	0	5,381	0	0	8,177	27,186
1997년	0	0	0	6,840	4,895	0	11,735
1998년	0	0	0	7,980	3,110	0	11,090

회사자체보상비

(단위:천원)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	합 계
1996년	2,850	240	1,100	300		600	5,090
1997년	700	240	1,200	300	330	600	3,370
1998년	600	240	1,200	300	250	600	3,190

인적손실비

(단위:천원)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	합 계
1996년	11,695	288	8,396	2,218		924	23,521
1997년	512	288	6,242	3,118	427	4,037	14,624
1998년	493	288	6,260	3,960	333	1,001	12,335

물적손실비

(단위:천 원)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	합 계
1996년	2,500	-	5,000	1,000	40	12,350	20,890
1997년	-	-	5,000	2,000	40	12,350	19,390
1998년	-	-	5,000	2,000	40	12,350	19,390

생산손실비

(단위:천 원)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	합 계
1996년	-	-	20,764	2,219	2,055	10,685	35,723
1997년	-	-	20,764	2,219	2,740	13,973	39,696
1998년	-	-	22,494	2,465	1,883	18,904	45,746

특수손실비

(단위:천 원)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	합 계
1996년	-	-	300	200		-	500
1997년	658	-	4,079	200	310	-	5,247
1998년	9,898	-	1,105	200	240	1,000	12,443

2. 화학제품 제조업

■ 300인 이상의 사업장

(1) 사고 건수

상해·재해 건수

(단위 : 건)

년도	A 사업장	B 사업장	C 사업장	D 사업장	E 사업장	F 사업장	합 계
1996년	7	8	3	9	—	4	31
1997년	2	5	3	—	1	—	11
1998년	2	4	—	—	1	2	9

무상해 사고건수

(단위 : 건)

년도	A 사업장	B 사업장	C 사업장	D 사업장	E 사업장	F 사업장	합 계
1996년	—	11	—	—	4	—	15
1997년	—	6	—	2	2	—	10
1998년	—	13	—	—	5	—	18

(2) 재해손실비용

산재보험보상비

(단위 : 원)

년도	A 사업장	B 사업장	C 사업장	D 사업장	E 사업장	F 사업장	합 계
1996년	330,389,990	15,600,000	98,300,000	117,134,000	—	32,814,000	594,237,990
1997년	215,439,190	312,209,000	52,500,000	—	10,200,000	—	590,348,190
1998년	167,581,800	31,764,000	—	—	12,400,000	19,079,000	230,824,800

회사자재보상비

(단위 : 원)

년도	A 사업장	B 사업장	C 사업장	D 사업장	E 사업장	F 사업장	합 계
1996년	742,698,000	27,500,000	440,000,000	81,054,200	-	13,600,000	1,304,852,200
1997년	148,370,000	511,600,000	187,000,000	-	5,000,000	-	851,970,000
1998년	97,000,000	52,000,000	-	-	6,700,000	5,030,000	160,730,000

인적손실비

(단위 : 원)

년도	A 사업장	B 사업장	C 사업장	D 사업장	E 사업장	F 사업장	합 계
1996년	26,616,600	2,198,250	361,430,000	42,300,000	100,000	20900000	453,544,850
1997년	20,545,200	157,214,160	350,440,000	-	10,494,000	-	538,693,360
1998년	8,687,000	5,533,200	-	-	9,337,500	8940000	32,497,700

물적손실비

(단위 : 원)

년도	A 사업장	B 사업장	C 사업장	D 사업장	E 사업장	F 사업장	합 계
1996년	39,200,000	57,500,000	-	23,600,000	-	16,600,000	136,900,000
1997년	6,570,000	597,500,000	-	-	2,000,000	-	606,070,000
1998년	45,000	2,545,000	-	-	2,350,000	320,000	5,260,000

생산손실비

(단위 : 원)

년도	A 사업장	B 사업장	C 사업장	D 사업장	E 사업장	F 사업장	합 계
1996년	-	60,000,000	-	160,000,000	1,050,000,000	100,000,000	1,370,000,000
1997년	-	3,375,000,000	-	200,000,000	-	-	3,575,000,000
1998년	-	29,000,000	-	-	1,600,000,000	2,700,000	1,631,700,000

기타손실비

(단위 : 원)

년도	A 사업장	B 사업장	C 사업장	D 사업장	E 사업장	F 사업장	합 계
1996년	60,500,000	15,500,000	123,000,000	42,100,000	—	13,600,000	254,700,000
1997년	108,600,000	110,800,000	50,000,000	—	1,400,000	—	270,800,000
1998년	77,000,000	7,250,000	34,000,000	—	2,800,000	9,800,000	130,850,000

■ 300인 이하의 사업장

(1) 사고 건수

상해·재해 건수

(단위 : 건)

년도	A 사업장	B 사업장	C 사업장	D 사업장	E 사업장	F 사업장	합 계
1996년	—	—	—	—	—	1	1
1997년	—	—	—	—	1	—	1
1998년	1	2	—	—	—	—	3

무상해 사고건수

(단위 : 건)

년도	A 사업장	B 사업장	C 사업장	D 사업장	E 사업장	F 사업장	합 계
1996년	5	9	—	—	4	2	20
1997년	1	7	—	—	5	—	13
1998년	—	2	—	—	3	—	5

(2) 재해손실비용

산재보험보상비

(단위 : 원)

년도	A 사업장	B 사업장	C 사업장	D 사업장	E 사업장	F 사업장	합 계
1996년	-	-	-	-	-	12,305,000	12,305,000
1997년	-	-	-	-	5,000,000	-	5,000,000
1998년	4,500,000	7,000,000	-	-	-	-	11,500,000

회사자재보상비

(단위 : 원)

년도	A 사업장	B 사업장	C 사업장	D 사업장	E 사업장	F 사업장	합 계
1996년	-	-	-	-	-	28,213,800	28,213,800
1997년	-	-	-	-	3,040,000	-	3,040,000
1998년	4,725,000	9,900,000	-	-	-	-	14,625,000

인적손실비

(단위 : 원)

년도	A 사업장	B 사업장	C 사업장	D 사업장	E 사업장	F 사업장	합 계
1996년	-	-	-	-	-	2,943,800	2,943,800
1997년	-	-	-	-	2,110,000	-	2,110,000
1998년	5,327,400	10,131,000	-	-	-	-	15,458,400

물적손실비

(단위 : 원)

년도	A 사업장	B 사업장	C 사업장	D 사업장	E 사업장	F 사업장	합 계
1996년	1,870,000	9,500,000	-	-	-	6,300,000	17,670,000
1997년	4,000,000	4,200,000	-	-	2,350,000	-	10,550,000
1998년	2,240,000	900,000	-	-	-	-	3,140,000

생산손실비

(단위 : 원)

년도	A 사업장	B 사업장	C 사업장	D 사업장	E 사업장	F 사업장	합 계
1996년	-	18,000,000	-	-	2,500,000	5,700,000	26,200,000
1997년	-	14,000,000	-	-	3,000,000	-	17,000,000
1998년	350,000	600,000	-	-	1,000,000	-	1,950,000

기타 손실비

(단위 : 원)

년도	A 사업장	B 사업장	C 사업장	D 사업장	E 사업장	F 사업장	합 계
1996년	-	-	-	-	-	6,970,000	6,970,000
1997년	-	-	-	-	1,540,000	-	1,540,000
1998년	230,000	1,360,000	-	-	-	-	1,590,000

3. 기계기구 제조업

■ 300인 이상의 사업장

(1) 사고 건수

상해·재해 건수

(단위 : 건)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	총건수	평 균
1996년	22	7	5	3	2	3	42	7
1997년	21	6	8	6	1	3	45	7.5
1998년	23	4	1	7	2	4	41	6.8

무상해 사고건수

(단위 : 건)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	총건수	평 균
1996년	45	16	5	4	7	3	80	13
1997년	42	10	3	2	9	7	73	12
1998년	31	6	9	6	7	9	68	11

(2) 재해손실비용

산재보험보상비

(단위:천원)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	평 균
1996년	697,117	4,271	48,546	11,322	0	15,244	129,416
1997년	480,820	37,057	22,767	40,831	45,217	29,304	109,332
1998년	235,397	0	36,452	0	17,462	18,019	51,221

회사자재보상비

(단위:천원)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	평 균
1996년	429,266	1,876	37,585	67,931	1,000	9,451	91,185
1997년	313,669	4,747	79,681	24,906	105,738	17,289	91,005
1998년	164,690	1,814	21,871	7,000	10,651	10,991	36,170

인적손실비

(단위:천원)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	평 균
1996년	252,751	2,643	58,740	14,039	24,720	18,445	61,890
1997년	235,217	6,687	27,775	48,997	206,521	35,457	93,442
1998년	117,165	2,555	44,471	30,412	21,129	21,802	39,589

물적손실비

(단위:천원)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	평 균
1996년	194,113	1,295	5,404	12,494	22,495	18,076	42,313
1997년	178,765	3,276	2,499	43,117	181,738	34,205	73,933
1998년	89,045	1,251	3,957	27,066	19,227	19,185	26,622

생산손실비

(단위:천원)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	평 균
1996년	555,596	15,814	137,451	37,624	64,766	175,318	164,428
1997년	517,479	14,711	169,715	11,514	456,411	24,110	198,990
1998년	257,764	15,621	110,288	87,890	41,201	52,542	94,218

기타손실비

(단위:천원)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	평 균
1996년	352,936	3,673	28,864	7,901	16,839	3,679	68,982
1997년	324,600	5,295	8,365	44,905	109,538	5,893	83,099
1998년	161,688	3,551	23,689	23,730	5,768	11,033	38,243

■ 300인 이하의 사업장

(1) 사고 건수

상해·재해 건수

(단위 : 건)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	총건수	평 균
1996년	0	0	0	0	2	2	4	0.66
1997년	0	0	0	0	2	1	5	0.83
1998년	1	1	1	1	1	1	6	1

무상해 사고건수

(단위 : 건)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	총건수	평 균
1996년	1	2	2	1	1	3	10	1.6
1997년	0	3	2	1	1	2	9	1.5
1998년	1	2	1	1	2	3	10	1.6

(2) 재해손실비용

산재보험보상비

(단위:천원)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	평 균
1996년	700	900	0	0	0	1,100	450
1997년	0	1,400	0	0	1,400	850	608
1998년	1,540	1,400	1,100	0	0	1,300	890

직접손실비

(단위:천원)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	평 균
1996년	700	900	0	0	0	1,400	500
1997년	0	1,400	0	0	1,400	850	608
1998년	1,540	3,000	1,100	0	0	1,700	957

회사자체보상비

(단위:천원)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	평 균
1996년	700	900	300	100	120	650	462
1997년	500	1400	400	100	200	100	450
1998년	1100	1000	470	250	150	600	712

인적손실비

(단위:천원)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	평 균
1996년	88	1250	129.5	51	348	216.2	347
1997년	0	1895	151.7	47	504	112.7	452
1998년	3,214	4,000	1,213	111.8	218	212.1	1,465

물적손실비

(단위:천원)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	평 균
1996년	300	500	290	208	200	100	267
1997년	300	600	440	208	200	130	313
1998년	1,150	500	600	317	100	130	466

생산손실비

(단위:천원)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	평 균
1996년	200	1,300	1,856	383	5,400	2,000	1,856
1997년	200	1,400	2,142	383	2,700	2,250	1,512
1998년	119.7	1,300	2,203	717	3,500	2,170	1,668

기타손실비

(단위:천원)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	평 균
1996년	2,000	1,130	90	150	400	1,550	887
1997년	2,000	2,230	90	150	400	1,330	1,033
1998년	2,170	1,190	110	310	2,000	1,630	1,235

4. 선박 건조 및 수리업

■ 300인 이상의 사업장

(1) 사고 건수

상해·재해 건수

(단위 : 건)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	총건수	평 균
1996년	96	60	217	58	560	60	1,051	107.75
1997년	65	43	225	54	308	65	760	96.75
1998년	62	28	81	40	178	57	446	52.75

무상해 사고건수

(단위 : 건)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	총건수	평 균
1996년	560	300	730	380	2500	320	4,790	798.33
1997년	400	216	750	400	1500	350	3,616	602.66
1998년	350	190	600	350	925	280	2,695	449.16

(2) 재해손실비용

산재보험보상비

(단위:천원)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	합 계
1996년	2,171,000	1,343,400	7,500,000	2,524,210	13,800,000	4,380,000	27,338,610
1997년	2,513,500	653,751	9,200,000	3,324,196	19,800,000	3,850,000	39,341,447
1998년	2,205,600	318,817	9,100,000	2,959,967	23,900,000	4,190,000	42,674,384

회사자체보상비

(단위:천원)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	합 계
1996년	96,100	163,297	1,781,000	1,137,877	6,424,342	730,000	10,332,616
1997년	82,500	73,057	1,651,000	2,677,356	6,318,934	641,000	11,443,847
1998년	59,800	45,482	1,414,000	1,924,660	4,402,493	700,000	8,546,435

인적손실비

(단위:천원)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	합 계
1996년	871,100	6,000,000	6,000,000	4,800,000	185,000	486,000	17,856,100
1997년	392,600	9,500,000	9,500,000	18,200,000	143,000	427,000	38,162,600
1998년	561,200	11,500,000	11,500,000	6,500,000	160,000	466,000	30,687,200

물적손실비

(단위:천원)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	합 계
1996년	6,513,000	185,000	7,500,000	7,572,600	34,500,000	10,950,000	67,220,600
1997년	5,027,000	143,000	23,000,000	8,310,490	59,400,000	9,625,000	105,505,490
1998년	5,514,000	160,000	27,300,000	7,991,900	71,700,000	12,570,000	125,235,900

생산손실비

(단위:천원)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	합 계
1996년	6,600.000	4,030.200	18,750.000	7,572.000	30,500.000	12,000.000	79,452.200
1997년	6,513.000	2,615.000	23,000.000	16,620.900	40,000.000	9,000.000	97,748.900
1998년	6,616.800	779.418	22,750.000	47,800.000	50,000.000	10,000.000	137,946.218

특수손실비

(단위:천원)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	합 계
1996년	4,342.000	2,686.800	12,750.000	5,048.420	1,455.265	8,760.000	35,042.485
1997년	6,283.750	980.626	14,720.000	4,986.200	1,034.332	7,700.000	35,704.908
1998년	4,411.200	637.634	17,200.000	4,143.953	644.507	8,380.000	35,417.294

■ 300인 이하의 사업장

(1) 사고 건수

상해·재해 건수

(단위 : 건)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	총건수	평 균
1996년	1	1	1	3	2	8	16	2.66
1997년	1	2	3	6	1	6	19	3.16
1998년	1	1	1	2	1	12	18	3

무상해 사고건수

(단위 : 건)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	총건수	평 균
1996년	23	34	27	73	62	185	404	67.33
1997년	32	52	68	136	41	147	476	79.33
1998년	28	19	34	48	23	217	369	61.50

(2) 재해손실비용

산재보험보상비

(단위:천원)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	합 계
1996년	95,000	24,000	12,000	23,000	5,000	5,880	164,880
1997년	22,633	57,000	51,000	75,000	3,500	5,133	214,266
1998년	11,739	32,000	11,000	180,000	2,900	10,733	248,372

회사자재보상비

(단위:천원)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	합 계
1996년	21,350	8,750	8,323	29,279	3,200	1,470	72,372
1997년	9,220	16,430	9,650	32,480	1,450	700	69,930
1998년	5,175	11,200	4,065	65,584	1,120	1,159	88,303

인적손실비

(단위:천원)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	합 계
1996년	42,100	1,470	120,484	12,780	6,300	622,240	805,374
1997년	21,130	3,140	125,077	14,800	4,620	444,420	613,187
1998년	14,061	1,950	18,406	31,000	1,100	600,000	666,517

물적손실비

(단위:천원)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	합 계
1996년	32,500	1,200	52,000	16,800	3,000	127,000	232,500
1997년	18,200	2,100	54,500	50,200	2,100	95,400	222,500
1998년	9,700	1,450	15,000	22,700	1,500	116,700	167,050

생산손실비

(단위:천원)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	합 계
1996년	43,620	23,620	122,450	53,269	7,200	184,000	434,159
1997년	31,730	28,414	130,320	588,401	4,450	125,430	908,745
1998년	23,420	25,272	42,630	310,709	3,125	170,800	575,956

특수손실비

(단위:천원)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	합 계
1996년	21,000	14,760	58,740	34,600	3,400	87,200	219,700
1997년	16,700	15,320	53,000	210,000	2,670	58,320	356,010
1998년	11,300	13,340	27,400	114,700	1,320	69,000	237,060

5. 건설업

(1) 사고 건수

상해·재해 건수

(단위 : 건)

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	G사업장
1996년							
1997년	5	0	1	1	4	2	5
1998년	4	0	1	0	1	0	4

년 도	H사업장	I사업장	J사업장	K사업장	L사업장	M사업장	N사업장
1996년							
1997년	2	0	0	2	1	1	3
1998년	2	3	2	3	1	0	2

년 도	O사업장	P사업장					
1996년							
1997년	2	3					
1998년	6	2					

(2) 재해손실비용

산재보험보상비

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	G사업장
1996년							
1997년	76,566,640	0	2,851,000	26,917,360	82,959,270	15,006,040	37,666,420
1998년	6,900,170	0	3,100,000	0	18,075,410	12,042,000	24,900,170

년 도	H사업장	I사업장	J사업장	K사업장	L사업장	M사업장	N사업장
1996년							
1997년	0	0	0	0	19,823,680	0	7,960,000
1998년	0	0	9,453,780	0	8,409,800	0	15,000,000

년 도	H사업장	I사업장					
1996년							
1997년	35,645,000	65,650,000					
1998년	51,373,000	15,720,000					

회사자재보상비

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	G사업장
1996년							
1997년	44,884,330	9,331,440	5,073,700	0	0	10,470,000	50,272,000
1998년	4,200,000	6,601,860	5,190,470	0	11,500,000	6,230,000	42,000,000

년 도	H사업장	I사업장	J사업장	K사업장	L사업장	M사업장	N사업장
1996년							
1997년	10,000,000	0	0	2,700,000	0	5,579,130	11,340,000
1998년	10,000,000	3,000,000	0	6,500,000	0	0	17,576,000

년 도	O사업장	P사업장					
1996년							
1997년	20,880,000	27,350,000					
1998년	47,258,000	13,950,000					

인적손실비

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	G사업장
1996년							
1997년	169,657,500	13,930,000	5,925,000	0	17,320,000	19,000,000	60,400,000
1998년	32,490,000	8,772,000	5,900,000	4,095,000	13,220,000	14,556,000	58,865,000

년 도	H사업장	I사업장	J사업장	K사업장	L사업장	M사업장	N사업장
1996년							
1997년	28,040,000	0	0	21,240,000	2,700,000	2,625,000	9,440,000
1998년	18,160,000	25,602,800	18,600,000	31,220,000	3,080,000	0	4,290,000

년 도	O사업장	P사업장					
1996년							
1997년	62,855,000	34,165,000					
1998년	82,544,000	43,442,000					

물적손실비

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	G사업장
1996년							
1997년	23,000,000	0	0	0	0	6,270,000	3,500,000
1998년	300,000	0	0	0	0	2,360,000	3,500,000

년 도	H사업장	I사업장	J사업장	K사업장	L사업장	M사업장	N사업장
1996년							
1997년	0	0	0	0	0	0	600,000
1998년	0	0	0	0	0	0	1,050,000

년 도	O사업장	P사업장					
1996년							
1997년	3,500,000	25,000,000					
1998년	3,500,000	12,000,000					

생산손실비

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	G사업장
1996년							
1997년	8,396,000	3,600,000	4,665,000	0	1,500,000	9,300,000	6,000,000
1998년	4,897,000	3,200,000	2,231,250	1,600,000	1,500,000	4,000,000	6,000,000

년 도	H사업장	I사업장	J사업장	K사업장	L사업장	M사업장	N사업장
1996년							
1997년	500,000	0	0	640,000	1,470,000	1,200,000	4,500,000
1998년	500,000	1,500,000	1,600,000	480,000	1,470,000	0	4,000,000

년 도	O사업장	P사업장					
1996년							
1997년	13,226,000	20,000,000					
1998년	16,400,000	20,000,000					

특수손실비

년 도	A사업장	B사업장	C사업장	D사업장	E사업장	F사업장	G사업장
1996년							
1997년	8,850,000	4,700,000	625,000	0	11,710,000	5,500,000	8,500,000
1998년	8,500,000	4,900,000	1,035,000	2,475,000	8,645,000	1,700,000	8,200,000

년 도	H사업장	I사업장	J사업장	K사업장	L사업장	M사업장	N사업장
1996년							
1997년	1,100,000	0	0	1,600,000	3,385,000	600,000	5,350,000
1998년	1,200,000	5,950,000	5,100,000	2,400,000	4,035,000	0	3,100,000

년 도	O사업장	P사업장					
1996년							
1997년	11,000,000	7,500,000					
1998년	16,900,000	7,000,000					