제조업의 산업재해 비용분석과 대책에 관한 연구

강신명*
오지영**
이태우***

제 1 장 서 론

제 1 절 연구의 목적

산업사회의 고도 성장과 더불어 부수적으로 증가하고 있는 각종 유해 위험 요인으로 인해 산업재해는 매우 심각한 사회적 문제로 대두되고 국가적으로도 산업재해 다발국가라는 오명을 벗지 못하고 있으며 최근 산업 현장에서 발생하는 재해의 경향은 설비의 다양화, 인적 구성의 복잡성, 작업환경의 변화 등으로 생산 및 안전관리 기술의 고도화, 설비의 안전화 등이 절실히 요구되고 있다.

그러나, 우리 나라 안전관리의 현실은 최근 들어 중대 및 대형 사고로 인하여 산업재해 문제의 심각성을 인식하고 적극적인 대책에 나서고 있기에 다행이지만 재해율은 일본 등 주변국가보다 2-4배 높은 수준으로 선진국에 비해 아직도 매우 심각한 문제이다.

제조업의 경우, 건설업처럼 안전관리비 계상기준이 정해져 있지 않은 상태에서 안전은 사업주에게 의지하고 있는 실정이며, 이러한 현실적인 문제로 인하여 제조업은 전체산업 중 많은 비율을 차지하고도 안전문제에서는 불감지대라는 오명을 가지고 있다.

따라서, 본 연구에서는 제조업에서의 재해의 연도별 동향을 분석하고 이에 따른 재해손실비의 직접비(법정보상비)를 중심으로 제조업의 산업재해 비용 분석과 대책에 관하여 연구하도록 하겠다. 현재 이 연구는 진행 중에 있는 상태로서 산업재해 비용 분석에 관한 세부적인 내용은 기술하지 않고, 결론 및 제안에서 앞으로의 전체적인 연구동향과 사례분석을 제시하고자 한다.

제 2 절 연구의 방법 및 범위

우리 나라 산업의 상당한 부분을 차지하고 있는 제조업을 대상으로 지난 5년간의 제조업의 각종 산업동향과 이에 따른 변화, 그리고 5년간의 산재보상보험 지급액 등 각종 자료를 통한 기준으로 조사하였다. 제조업은 총 36개로 소분류 할 수 있는데 본 논문에서는 현실에서 사업주의 안전의식을 보다 더 함양하자는 차원에서 더 이상의 소분

*명지대학교 산업공학과 · **한국건설 안전협회 · ***대한산업안전협회

류를 하지 않고 전체 제조업으로써의 법적 보상비(직접손실비)를 토대로 한 재해예방에 대한 대책을 강구하였다.

제 2 장 이론적 배경 및 고찰

제 1 절 안 전 관 리

1. 안전관리의 의의

안전관리란, 고의성이 없는 불안전한 인간의 행동과 불안전한 물리적 환경 조건이 선행되어 작업 능률을 저하시켜 인명과 재산상 손실을 가져올 수 있는 모든 사건을 인간이 취급하는 모든 통제, 조정 및 관리 수단을 통한 사전의 예방으로 근로자에게 작업에 대한 불안 요소를 제거해 주어 보다 안정된 상태에서 작업에 임할 수 있도록 하고 경영자에게는 작업 능률의 향상과 기업 재산의 손실초래를 방지해 줌으로써 보다 안정된 경영을 보장하여 궁극적으로 경제발전과 인류 복지의 증진에 기여하게 된다.

2. 안전관리의 필요성

재해는 잠재적 사고 원인에 대한 인식이 부족하였거나 그 위험성을 등한시 할 때 야기되는 연쇄반응의 결과로써 절대 우발적으로 발생하지 않는다. 그래서, 안전한 상태 또는 조건은 사전에 발견할 수 있으며 사고의 가능성은 대부분의 경우 예측할 수 있고 또한 사고를 발생시킬 수 있는 원인을 통제하므로써 사전에 예방할 수 있으며 불안전한 행동이나 생태가 반드시 재해를 일으키는 것이 아니라 대부분 불안전한 행동을 거듭한 근로자 가운데서 사고를 일으킬 가능성은 매우 높기 때문에 안전에 대한 지식과 경험을 통하여 잠재적 사고 원인을 발견하고 규명하여 사전에 통제하므로써 재해를 예방할 수 있기에 안전관리가 절대적으로 필요한 것이다.

3. 안전관리의 목표

안전관리는 생산과 불가분의 관계를 맺고 있으므로 안전관리를 철저히 한다면 생산능률과 근로자의 사기를 저하시키는 요인을 사전에 예방하여 생산 능률을 높이는 결과를 가져오고 근로자 역시 안전이 확보됨에 따라 근로 의욕이 상승되어 노동력이 건전하게 보전되고 안전한 시설과 환경 속에서 자기가 담당하는 작업에 전념할 수 있도록 계획적이고 체계적으로 유도함으로써 안전관리의 목표에 도달할 수 있다

제 2 절 산업재해 발생의 이론적 고찰

1. 산업재해의 정의

인간이 생산 활동을 진행할 때에는 각종의 위험 요인을 동반하게 되어 사고가 발생하게 되고 이로 인한 인적, 물적 손해가 발생한다. 이것을 일반적으로 산업재해라고 하고 있다.

국제노동기구(International Labour Organization : ILO)의 정의는 다음과 같다.

재해란, 사람이 물체(물질) 혹은 타인과 접촉하였거나, 각종의 물체 및 작업 조건에 놓여지므로써, 또는 사람의 동작으로 인하여 사람의 상해를 동반하는 사건이 일어나는 것을 말한다. 이 재해 중에는 직업성 질병도 포함된다.

2. 산업재해의 종류

일반적으로 재해라는 말은 크게 천재(자연재해)와 인재(인위재해)의 두 가지로서 원칙적으로 인재는 예방될 수 있으나 현재의 기술로 천재의 발생을 미연에 방지한다는 것은 거의 불가능하기 때문에 되도록 빨리 예견하여 피해를 최소한 줄이기 위한 대책을 하는 수밖에 없다. 그러나 산업재해의 거의 대부분이 인재에 속하고 있다.

제 3 절 산업재해 분석의 이론적 고찰

1. 산업재해 분석의 정의

산업재해 분석이란 일정한 기간 발생된 각종 재해의 자료를 수집하고 정리, 요약하는 과정과 목적 달성을 위한 의사결정에 도움을 주기 위해 수집된 자료를 분석하는 과정을 말한다.

2. 재해 분석의 목적과 필요성

우리의 산업 사회에서 산업재해를 추방하여 인적손실과 물적손실을 방지하고 명랑한 산업풍토 조성에 그 목적을 두고 있기 때문에 산업재해 분석도 이러한 목적을 달성할 수 있는 범위내에서 다루어져야 한다.

일반적으로 통계· 분석은 다음과 같은 목적하에서 이루어진다.

첫째 기술(description)이다. 즉 분석은 주어진 현상을 이해하기 위하여 사용된다.

둘째 분석의 목적은 설명(explanation)이다. 즉 주어진 현상을 기술하고 그 후 현재 상황이 나타난 원인이 무엇이며 또한 어떻게 변화할 것인가를 이해할 목적으로 분석적 방법이 사용된다.

셋째 통계, 분석은 예측(prediction) 및 통제(control)에 활용된다. 즉 사고에 영향을 미치는 요인들을 변화시켜 앞으로의 사고 방지를 예측해 볼 수 있으며 반대로 무재해 목표를 설정해 놓고 이를 어떻게 달성할 수 있을 것인가를 분석해 볼 수 있다.

결국 산업재해 분석은 산업재해의 재해요소 분포상태를 파악하고 이에 근거하여 요소 집단의 경향과 성질 등을 수량적 및 통일적으로 해명할 수가 있다.

귀중한 정보에 근거해서 대상 집단에 대해 미리 효과적인 대책을 강구하여 동종재해 또는 유사재해의 재발을 방지하기 위함이다.

3.재 해 율

재해율은 크게 일람표식 방법(schedule system)과 경험식 방법(experience system)의 두 가지로 나눌 수 있으나, 전자는 주관적인 판단이 개제되므로 객관적인 신뢰성이 부족한 것이 결점이나 후자는 신뢰성이 높은 반면 현재 상황에 대한 평가가 아니라는 것이다.

경험식 방법의 평가 방법은 연천인율, 도수율, 강도율 등에 의한다. 이들 재해율 통계는 단위가 없고 연천인율을 정수표, 도수율과 강도율은 소수 둘째 자리까지 기록한다.[1)]

1) 연천인율

연천인율은 1,000명을 기준으로 한 재해발생건수의 비율이다.

계산식은 다음과 같다.

$$\text{연천인율} = \frac{\text{재해건 수}}{\text{연평균 근로자 수}} \times 1{,}000$$

2) 빈도율 (Frequency Rate of Injury : FR)

빈도율이란, 1,000,000인시(man-hour)를 기준으로 한 재해발생 건수의 비율로서, 도수율이라고도 한다.

계산식은 다음과 같다.

$$\text{빈도율(도수율)} = \frac{\text{재해건 수}}{\text{근로 총시간수}} \times 1{,}000{,}000$$

근로 총 시간수는 실 근로시간으로 하여야 하나, 일반적으로 평균 근로 자수에 1인당 년간 근로시간수(8h X 300일 = 2,400h)를 곱하여 계산한다.

3) 강도율(Severity Rate of Injury)

강도율은 산재로 인하여 근로 손실의 정도를 나타내는 통계로서 1,000인시당 근로손실 일수를 나타낸다.

강도율의 계산식은 다음과 같다.

$$\text{강도율} = \frac{\text{근로손실일수}}{\text{근로총시간수}} \times 1{,}000$$

근로 손실 일수는 근로기준법에 의한 법정 근로 손실 일수에 비장해등급손실일수를 년 300일 기준으로 환산하여 가산한 일수로 한다.

즉 장해 등급별 근로손실일수 + 비장해등급손실 X 300 / 365 로 계산한다.

4) $\text{재해율} = \frac{\text{재해자수}}{\text{근로자수}} \times 100$

5) $\text{증 감} = \frac{\text{당해년도(재해자수,재해율)}}{\text{전 년 도(재해자수,재해율)}} \times 100 - 100$

제4절 재해손실비의 이론적 고찰

1. 재해손실비의 개념

재해손실비란 업무상의 재해로서 인적상해를 수반하는 재해에 의해서 생기는 손실을 말한다. 만약 재해가 발생하지 않았다면 당연히 지출하지 않았을, 직접 또는 간접으로 생기는 여러 가지 손실비를 총칭하여 재해손실비라고 한다. 업무상의 재해라 함은 업무상의 사유로 인한 근로자의 부상, 질병, 신체장애 또는 사망을 말한다. (산업재해보상보호법 재32조 1항)

2. 하인리히의 이론

산업재해로 인하여 생긴 산업재해보상보험의 경비이외의 손실비를 명백히 한 최초의 사람이다. 기업의 신청에 의하여 보험회사가 지불한 금액을 직접손실비(direct cost)라 하고 이것 이외의 재산 손실이나 생산의 지장 때문에 회사가 받은 손실을 간접손실비(indirect cost, hidden cost)라고 하였다. 하인리히는 전반적으로 산업에서의 간접손실비는 직접손실비의 4배에 달한다는 결론을 얻었다. 직접손실비 1에 대하여 간접손실비 4의 비율 즉, 1:4의 경험법칙이라고 할 수 있는 간단한 재해 손실비를 비율로 제기한 것이다.

Heinrich가 간접손실비에 포함시킨 항목은 다음과 같다.

1) 부상자의 시간손실
2) 작업이 중지된 다른 근로자의 시간 손실.
3) 그 밖에 직장, 감독자, 관리직에 있는 사람의 시간 손실.
4) 응급처치자 또는 병원관계 직원을 만나는 시간 손실
5) 기계, 공구, 재료 또는 그 밖의 재해의 손실.
6) 생산방해, 납기연기에 의한 벌금의 지불, 그 밖의 이에 준하는 경우.
7) 근로자 복지 후생 제도로 인한 사업주의 손실.
8) 부상자의 부상이 회복되어 직장에 돌아왔을 때 상당 기간에 걸쳐서 본인의 능률이 현저히 저하되었음에도 불구하고 종전의 임금을 지불하는데 따르는 사업주 손실.
9) 부상자의 생산력 감소와 기계를 가동하지 못하여 오는 이익의 감소.
10) 재해로 말미암아 사기가 저하, 다른 사고를 유발시키는 것에 대한 손실.
11) 부상자가 생산에 참여하지 않더라도 계속해서 지출되는 부상자 1인당 제경비.

3. 시몬즈 이론

하인리히의 직접·간접 비율 방식 대신에 평균치 계산 방식을 발표하였다.

시몬즈 방식이 하인리히 방식과 다른 점은 다음과 같다.

1) 하인리히는 직접 손실비와 간접 손실비로 구분한데 대하여 시몬즈는'보험 손실비'와 '비보험 손실비'로 구분하고 있다.
2) 하인리히의 간접손실비와 시몬즈의 비보험 손실비는 같은 생각이라고 할 수 있으나 그 구성요소는 다른 점이 있다.
3) 하인리히 방식의 1:4에 대해서는 전면적으로 부정하고 그 대신 새로운 산정 방식으로 평균치법을 채택하고 있다.

총재해 손실비 = 보험 손실비 + 비보험 손실비
= 보험 손실비 + (A × 휴업 상해 건수)
+ (B × 통원 상해 건수)
+ (C × 구급 처치 건수)
+ (D × 무상해 사고 건수)

위 공식에서 A, B, C, D는 일정상수(금액)이며 각 재해에 대한 평균 비보험 손실비들이다.

4. 노구찌 이론

재해 손실비 산정에 있어서 재해의 범위를 하인리히나 시몬즈는 명확히 정의하고 있다. 그러나 일본의 노구찌는 손실비를 산정 하는데 있어서는 산업재해만으로는 불충분하여 다음 4가지를 손실비 산정의 대상으로 삼아야 한다고 주장하고 있다.

1) 노동 재해
2) 근로자 이외의 제3자에게 신체적 상해를 주는 재해
3) 신체적 상해는 없으나 경제적 또는 근로 시간의 손실을 초래하는 재해
4) 천재

재해손실비의 체계에 있어 노구찌는 시몬즈나 하인리히와 같이 재해손실비를 직접손실비와 간접손실비 또는 보험손실비와 비보험손실비로 구분하지 않고 다음과 같이 분류하고 있다.

1) 법정보상비
2) 법정외 보상
3) 인적 손실
4) 물적 손실
5) 생산 손실
6) 특수 손실

5. 콤페스 이론

콤페스는 총 재해 손실비는 불변값을 갖는 공동 비용과 변수인 개별비용의 합으로 보고 있다.

콤페스의 개별비용, 공동비용의 항목은 다음과 같다.

1) 개별 비용 (변수)
   ① 작업중단, 그로 인한 손실
   ② 수리 대책에 필요한 경비
   ③ 치료에 소요 되는 비용
   ④ 사고 조사에 따르는 경비
2) 공동 비용 (불변)
   ① 보험료
   ② 안전 보건팀의 유지 비용
   ③ 기타 추상적 비용 (기업 명예, 안전감)

위의 콤페스 추정방법은 우리의 사회보장 제도와 관습이 현실과 동떨어지게 다르므로 우리 실정에 그대로 적용하기에는 현실적으로 불가능하다.

위의 재해손실비의 이론적 고찰을 살펴보면, 각각의 이론이 조금씩의 차이점은 있으나, 재해손실비에서 직접비는 산재보상 보험비(법정보상비)와 간접비는 그 밖의 재해 사고로 인한 기타의 손실비용인 것을 알 수 있다. 물론 간접비는 개개인의 시각 차이에 의하여 많은 차이를 보이는 것도 있으나, 직접비의 경우는 대부분이 법정 보상비(산재보상 보험비)를 제시하고 있어서, 우리 나라의 경우 하인리히의 방식(직접손실비1: 간접손실비4)을 토대로 재해보상비(산재보험 보상비)를 1로 보고 그밖의 간접손실비는 직접손실에 따르는 기타의 경비인 4로 보아야 할 것이다.

제 3 장 재해손실비에 대한 현황 및 분석

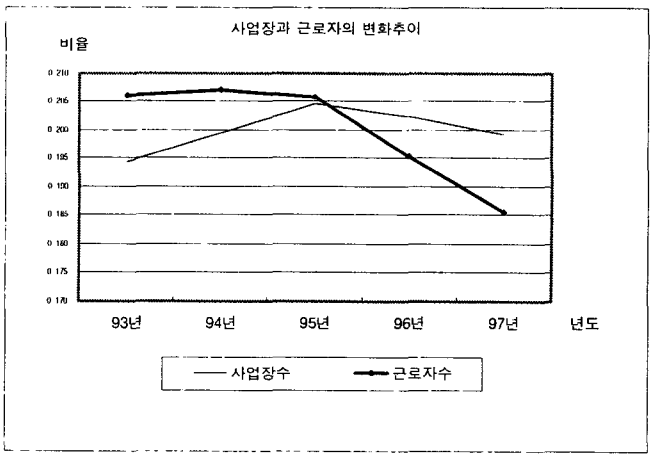
제1절 제조업의 현황 및 분석

우리 나라의 제조업을 소분류하여 보면 식료품 · 담배 · 섬유 · 목재 · 의약품 · 금속 · 도자기 · 기계 · 전기기계 등 총 36개로 분류 하고 있으나 여기서는 더 이상의 소분류를 하지 않기로 한다.

1. 사업장 및 근로자수

<그림3.1.1 제조업체의 사업장 및 근로자의 변화>

	사업장수	근로자수
93년	72,195	3,066,846
94년	74,110	3,084,827
95년	76,019	3,066,431
96년	75,196	2,908,099
97년	74,088	2,762,420
합계	371,608	14,888,623
평균	74,322	2,977,725



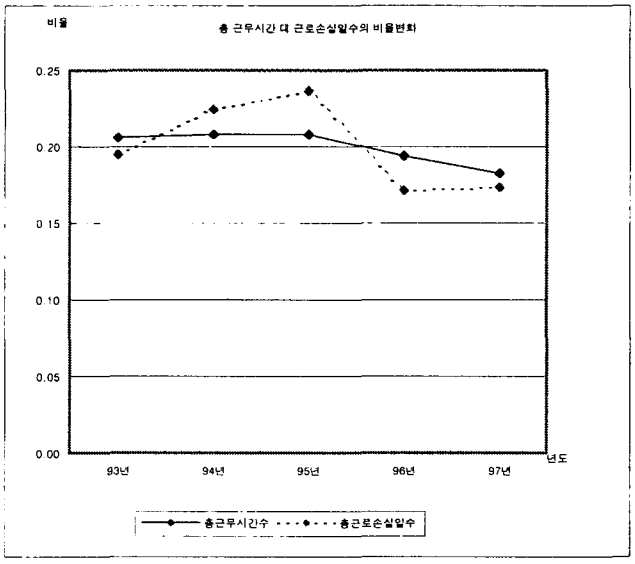
1993년부터~1997년까지의 우리 나라 제조업의 현황 및 변화 추이와 제조업 종사 근로자수의 현황을 분석하여 보면 제조업체는 1993년부터 1995년까지는 증가 추세를 보이다가 95년부터는 감소하는 경향을 보이고 있으며, 마찬가지로 종사자수도 95년을 기점으로 하여 계속 감소하고 있는 실정이다. 그림에서와 같이 감소하는 원인으로써는 여러 가지의 원인이 있겠으나, 위험업종의 기피와 경제적 불황으로 인한 업체 도산 등을 대표적인 요인으로 들 수 있다.

2. 근무시간과 근로손실일수

연도별 제조업의 총 근무시간과 총 근로손실일수를 비교 분석하여 보면 이는 위에서 열거한 제조업체의 사업장 및 근로자수의 영향을 받아 93년부터는 상승세를 보이다가 95년 이후부터는 급격한 하락을 함을 알 수 있다.

<그림3.1.2 총 근무시간과 총 근로손실일수>

	총근무시간수	총근로손실일수
93년	7,794,695,794	18,475,919
94년	7,866,308,850	21,363,488
95년	7,867,235,374	22,477,673
96년	7,331,899,199	16,245,687
97년	6,885,055,608	16,450,171
총계	37,745,194,825	95,012,938
평균	7,549,038,965	19,002,588



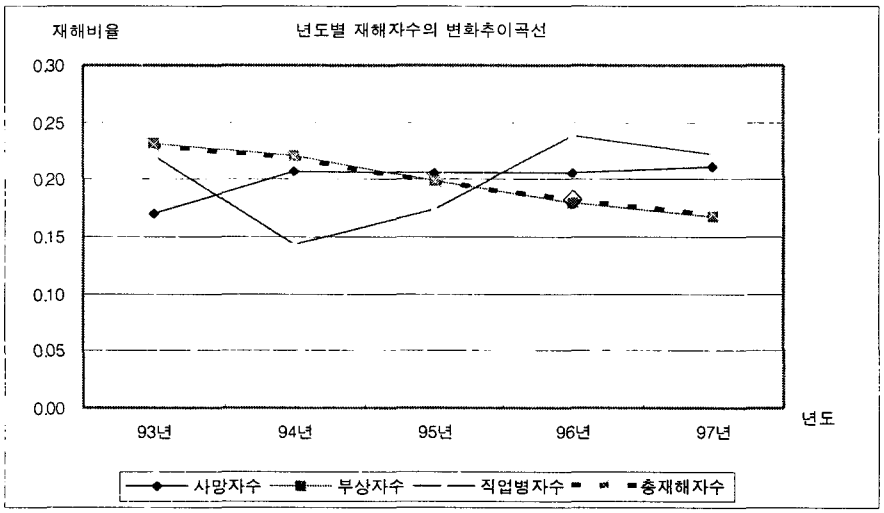
제 2 절 재해율을 통한 분석

1. 연도별 재해자수의 변화추이

<표 3.2.1 연도별 재해자수의 변화>

	사망자수	부상자수	직업병자수	총재해자수
93년	2,210	86,665	1,413	90,288
94년	2,678	82,325	918	85,921
95년	2,662	74,252	1,120	78,034
96년	2,670	67,349	1,529	71,548
97년	2,742	62,604	1,424	66,770
합계	12,962	373,195	6,404	392,561
평균	2,592	74,639	1,281	78,512

<그림3.2.1 연도별 재해자수의 변화추이 곡선>



위의 도표를 보면 총 재해자수는 지난 5년 동안 꾸준히 감소하는 추세를 보이고 있으나 중대재해라 할 수 있는 사망재해는 오히려 증가하는 추세를 보이고, 직업병 또한 95년 이후로는 총 재해비율보다 직업병으로 인한 재해가 높은 비율을 차지함을 볼 수 있다. 이는 직장내의 무재해 운동 및 각종 안전운동, 직장내의 안전관리를 통한 사고의 비율은 감소하였으나 사고가 점차 대형화되어 가고 있음을 보여준다.

2. 재해율을 통한 분석

앞의 2장에서도 말하였지만 재해율은 크게 일람표식 방법(schedule system)과 경험식 방법(experience system)의 두 가지로 나눌 수 있으나, 전자는 주관적인 판단이 개제되므로 객관적인 신뢰성이 부족한 것이 결점이나 후자는 신뢰성이 높은 반면 현재 상황에 대한 평가가 아니라는 것이다.

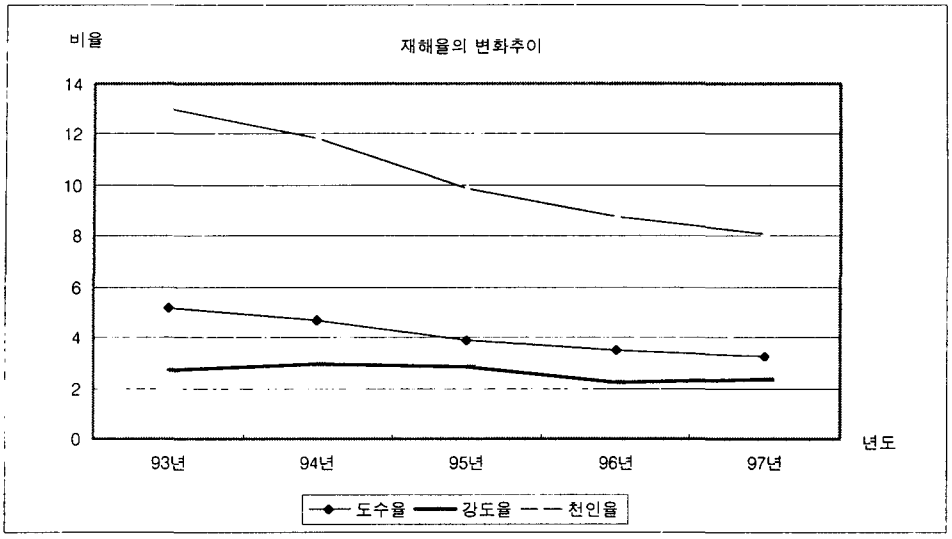
경험식 방법의 평가 방법은 연천인율, 도수율, 강도율 등에 의한다.

여기서는 경험식 평가 방법으로 지난 5년간의 재해를 분석하여 보았다

< 표3.2.2 재해율 >

	도수율	강도율	천인율
93년	5.18	2.73	13.01
94년	4.69	2.93	11.82
95년	3.9	2.82	9.89
96년	3.49	2.19	8.77
97년	3.28	2.32	8.11

<그림 3.2.2 재해율의 변화 추이>



위 도표를 참조하면 천명을 기준으로 재해 발생건수를 나타내는 천인율과 재해발생 빈도를 나타내는 도수율은 감소하고 있는 추세이나, 장해등급에 따른 근로 손실일수는 일정하게 유지됨을 알 수 있다.

이는 재해의 발생건수 및 빈도는 감소하지만 재해의 양적인 면에 감소에도 불구하고 재해의 질적인 면을 변함없이 유지되어가고 있다는 것이다. 이는 재해가 점점 더 대형화 되어 가고 있음을 알려준다.

3. 산재보상 지급액

산업재해 손실비의 이론에서 대부분이 산재보상 보험비 또는 법적 보상비를 직접손실비로 취급하고 있는 실정이다.

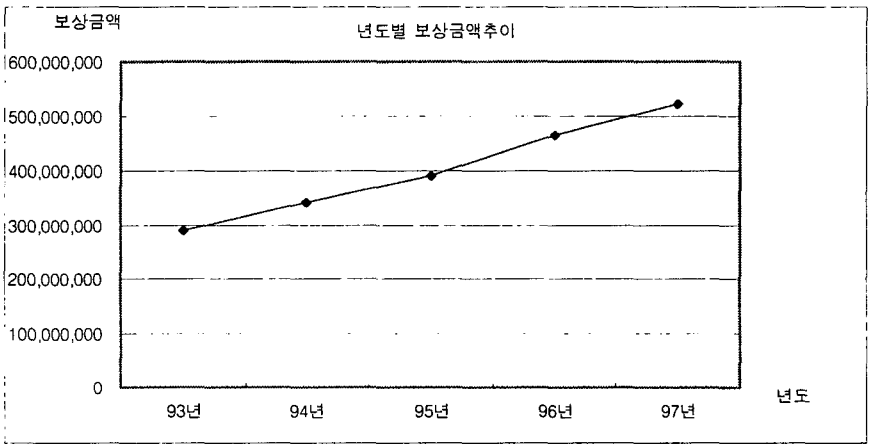
하인리히는 기업의 신청에 의하여 보험회사가 지불한 금액을 직접손실비로, 시몬즈는 평균치 계산방법을 발표하였으나 보험손실비를 직접손실비로, 노구찌는 이 둘의 이론을 더욱 세분화하였으나 그 또한 역시 분류에 법적보상비를 구분하고 있다.

우리 나라의 재해손실비는 하인리히의 1:4(직접손실비:간접손실)를 따르고 있으므로, 우리 나라의 실정에서는 산업재해 보상 보험비를 직접 손실비로 구분하고 있다고 하여야 할 것이다. 이런 의미에서 산재 보상 보험지급액은 우리 실정에 맞는 직접손실비라 할 수 있다.

표에 나타난 연도별 산재 보상금 지급액은 93년에는 약 3억원 이던 것이 2년 뒤인 95년에는 약 4억원, 또다시 2년 뒤인 97년에는 약 5억원으로 급증하고 있음을 알 수 있다.

<그림 3.2.3 산재보상금 변화 추이>

	산재보상금액(천원)
93년	288,839,215
94년	341,962,647
95년	390,162,936
96년	465,583,169
97년	521,646,805
합 계	2,008,194,772
평 균	401638954.4



<그림 3.2.3 연도별 보상액 추이>

제 4 장 결론 및 제언

우리 나라의 경우 재해 손실비에 대한 적용 기준은 하인리히의 1:4법칙을 따른다. 제조업의 경우 93년부터 97년까지 5년간 사업장수와 근로자는 95년을 이후로 급속히 감소하고 있는 실정이고 이에 따른 근로자의 총 근무시간과 재해로 인한 총근로손실일수 또한 감소하고 있다. 특히 95년 이후로 많은 제조업체의 경영난과 위험업종의 기피 현상으로 인하여 감소는 급속히 이루어지고 있다. 이러한 추세는 5년 동안의 재해자수에서도 알 수 있는데, 총 재해자수와 부상자수는 소폭으로 꾸준히 감소하고 있음을 알 수 있다. 허나 직업병자 수는 불규칙적인 형태로 나타나고, 중대재해자수(사망자수)는 일정한 양을 유지하고 있음을 알 수 있다. 재해율을 통한 분석에서도, 재해율의 변화 추이는 천명당 재해 발생건수인 연천인률과 재해 발생 빈도를 나타내는 도수율은 감소하는 추세이나 장해등급에 따른 근로손실일수는 일정하게 유지되고 있음을 알 수 있다.

즉, 전체적인 산업체의 경영난과 위험업종을 기피하는 현상으로 인하여 업체수와 근로자수, 근로시간은 감소하고, 안전의식과 안전운동의 영향으로 재해사고의 수적인 양은 감소하는 추세이나, 재해의 강도율은 증가하고 있음을 알 수 있다. 이는 재해가 수적으로는 감소하나 그 질적으로는 상대적으로 증가하는 추세에 있다는 것을 보여준다.

앞에서 밝힌 거와 같이 우리 나라는 하인리히의 1:4의 원칙을 따른다. 즉, 중대재해의 증가로 인한 산업재해 보상보험 지급액은 매해 증가하고 있으며, 이를 하인리히의 직접비로 산정하였을 때 간접손실비는 직접손실비의 4배, 즉 한번의 재해로 인하여 5라는 손실을 발생함을 알 수 있다. 더구나 직접손실을 차지하는 부분이 중대재해의 경향을 나타냄에 따라 이에 따르는 간접 손실비는 경재해보다 더욱 심각할 것이다.

이 논문에서는 산재보상액의 증가 추이에 따른 간접손실비의 증가를 예견하고, 재해를 줄이기 위한 안전관리비 계상기준이 제조업에서도 필요하다는 것을 나타낸다. 물론, 제조업은 건설업과는 달라서 도급금액처럼 안전관리비 계상에 기준이 없다. 이에 앞으로 이 논문의 방향은 제조업의 생산비와 직접비의 관계를 분석하고 이를 현장에서의 적용사례에 비추어 보다 우리 나라의 제조업 현실에 맞는 안전관리비를 계상하는 방향으로 수행될 것이다.