



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

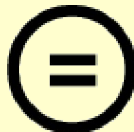
다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

工學博士 學位論文

산업재해의 손실비용 평가방법

An Assessment Method of Costs
caused by Industrial Accidents



2011年 2月

釜慶大學校 大學院

安全工學科

李 泰 榮

工學博士 學位論文

산업재해의 손실비용 평가방법



指導教授 張 聖 祿

이 論文을 工學博士 學位論文으로 提出함

2011年 2月

釜慶大學校 大學院

安全工學科

李 泰 榮

李 泰 榮의 工學博士 學位論文을 認准함

2010年 12月

主 審 工學博士 李 東 勳 (印)

委 員 工學博士 高 聖 錫 (印)

委 員 工學博士 李 在 龍 (印)

委 員 工學博士 李 義 周 (印)

委 員 工學博士 張 聖 祿 (印)



목 차

1. 서 론	1
1. 1 연구의 필요성과 목적	1
1. 2 연구의 범위와 방법	4
2. 재해손실비용에 관한 고찰	7
2. 1 재해손실비용의 연구동향	7
2. 2 기존 재해손실비용 산정방식	10
2. 2. 1 Heinrich의 방식	10
2. 2. 2 Simonds의 방식	13
2. 2. 3 영국 HSE의 방식	16
2. 2. 4 미국 NSC의 방식	18
2. 3 최근 재해손실비용 산정모델	22
2. 3. 1 HSE의 재해손실비용 모델	22
2. 3. 2 EU의 재해손실비용 모델	25
2. 3. 3 미국 OSHA의 재해손실비용 모델	29

2. 3. 4 ILO의 재해손실비용 모델	34
3. 비보험비용 항목 도출	38
3. 1 기존연구의 비교분석	38
3. 2 비보험비용 항목 결정	41
3. 3 비보험비용 항목별 특성분석	55
3. 3. 1 진행과정별 비보험비용의 발생과 소멸	55
3. 3. 2 동일한 시기에 발생 및 소멸되는 비보험비용 항목	59
3. 3. 3 2회 이상 발생되는 비보험비용 항목	62
3. 3. 4 비보험비용의 발생주체	64
3. 3. 5 비보험비용의 지출주체	65
3. 3. 6 재해 정도별로 적용되는 항목	66
4. 비보험비용의 항목별 산정식 및 인자도출	68
4. 1 1차(비보험비용 항목별 산정식의 적정성) 설문 및 분석	68
4. 2 2차(비보험비용 항목별 산정식 및 인자도출) 설문 및 분석	72
4. 3 손실항목에 따른 비보험비용의 산정	75
4. 3. 1 재해자의 손실항목 산정식	75
4. 3. 2 재해자 이외의 손실항목 산정식	79

4. 3. 3 물적 손실항목 산정식	84
4. 3. 4 재해처리비용 항목 산정식	86
4. 3. 5 특수비용 항목 산정식	89
4. 3. 6 경영손실 항목 산정식	93
 5. 비보험비용의 산정 시스템 개발	97
5. 1 시스템의 단계별 구성 및 산정방법	99
5. 1. 1 시스템의 단계별 구성	99
5. 1. 2 시스템의 산정방법	102
5. 2 시스템에 적용되는 항목과 인자	104
5. 2. 1 시스템에 적용되는 항목 수	104
5. 2. 2 재해의 정도별 적용항목 및 인자	105
5. 3 시스템의 실행방법	109
5. 4 재해의 정도별 시스템의 적용	112
5. 5 시스템의 보완	116
5. 5. 1 시스템의 모델별 적용항목 및 인자	116
5. 5. 2 시스템의 적용결과	118

6. 결 론	122
부 록 I 비보험비용의 항목 선정을 위한 설문	125
부 록 II 재해의 진행단계 도출을 위한 설문	133
부 록 III 비보험비용 산정식의 적정성 검증을 위한 설문	139
부 록 IV 비보험비용 산정식과 인자도출을 위한 설문	145
부 록 V Web을 이용한 시스템의 구축방안	150
참 고 문 헌	160
Abstract	165

표 목 차

Table 1 산업재해 손실비용 국외 연구동향	8
Table 2 Heinrich의 재해손실비용 항목구분	12
Table 3 Simonds의 재해손실비용 항목구분	15
Table 4 HSE의 재해손실비용 항목구분	17
Table 5 NSC 재해손실비용 항목구분	18
Table 6 전통적인 재해손실비용 항목 비교	21
Table 7 HSE 재해손실비용 계상 항목	24
Table 8 Factsheet 27에 의한 비용의 구분	25
Table 9 안전보건 확보를 위한 사업장의 소요 비용	26
Table 10 EU OSHA의 직접비용/간접비용 구분	28
Table 11 OSHA의 재해손실비용 구분	31
Table 12 업무 중 자동차 충돌 사고에 따른 손실 금액	32
Table 13 OSHA의 직접 손실비 규모별 간접손실 적용비율	32
Table 14 ILO 산업재해로 인한 경제적 손실비용 분류	34
Table 15 ILO 재해손실비용산정 구분(사고당사자)	35
Table 16 ILO 재해손실비용산정 구분(생산과정에서 지불되는 비용)	37
Table 17 최근 재해손실비용 항목 비교	39

Table 18	국외 재해손실비용모델 세부 분석	40
Table 19	선행연구자의 비보험비용 항목 수	42
Table 20	선행연구자별 항목 분석결과	44
Table 21	손실항목의 분류	46
Table 22	생산손실항목의 발생형태 및 조건	49
Table 23	생산외 손실항목의 발생형태 및 조건	53
Table 24	비보험비용 항목의 단계 분류	56
Table 25	단계별로 발생 및 소멸되는 비보험비용 항목	61
Table 26	2회 이상 발생하는 비보험비용 항목	62
Table 27	비보험비용의 발생자별 항목 수	64
Table 28	비용의 지출자별 발생항목 수	65
Table 29	재해정도별 적용 항목 수	66
Table 30	산정식 구성을 위해 도출된 인자 수	68
Table 31	설문대상 및 설문 회수율	70
Table 32	설문결과 변경된 항목과 인자 수	71
Table 33	2차 설문결과	73
Table 34	재해자손실 항목의 산정식	78
Table 35	재해자 이외 인적손실 항목의 산정식	82
Table 36	물적손실 항목의 산정식	85
Table 37	재해처리비용 항목의 산정식	87

Table 38 특수비용 항목의 산정식	89
Table 39 경영손실 항목의 산정식	95
Table 40 시스템에 적용되는 항목 수	104
Table 41 시스템의 재해정도별 제외 항목	106
Table 42 시스템의 재해정도별 제외 인자	107
Table 43 시스템에 단계별로 적용된 Frame의 수와 입력요소	111
Table 44 시스템의 실행결과	115
Table 45 시스템의 모델별 적용항목 및 인자	116
Table 46 시스템의 모델별 비보험비용의 비교	119
Table 47 시스템의 모델별 산정결과에 영향을 주는 인자	120
Table 48 시스템의 모델별 비보험비용의 비교	121

그 립 목 차

Fig. 1 연구의 흐름도	6
Fig. 2 재해손실비용의 분류	9
Fig. 3 NSC의 Accusafe Pro Program	20
Fig. 4 영국 HSE 재해손실비용 산정 모델	22
Fig. 5 HSE 재해손실비용 계상시트	23
Fig. 6 OSHA의 재해손실비용 산정 모델	29
Fig. 7 미국 OSHA 재해손실비용 워크시트	33
Fig. 8 선행 연구자들의 비보험비용 항목분석	43
Fig. 9 재해의 진행흐름 및 비보험비용의 발생	57
Fig. 10 비보험비용 항목별 진행 전개도	59
Fig. 11 시스템의 개발 흐름도	98
Fig. 12 시스템의 구성도	101
Fig. 13 Option기능을 이용한 데이터 처리	102
Fig. 14 데이터를 직접 처리	103
Fig. 15 시스템의 전개도	110

Table List

Table 1 Trend of abroad researches related to loss cost of the industrial accidents	8
Table 2 Classification of accident loss cost items by Heinrich	12
Table 3 Classification of accident loss cost items by Simonds	15
Table 4 Classification of accident loss cost items by HSE	17
Table 5 Classification of accident loss cost items by NSC	18
Table 6 Comparison of traditional accident loss cost item	21
Table 7 Accident loss cost item of HSE	24
Table 8 Classification of cost by Factsheet 27	25
Table 9 Spending cost for safety & Health	26
Table 10 Classification of Insured/Uninsured cost by EU OSHA	28
Table 11 Classification of accident loss cost by OSHA	31
Table 12 Loss cost by car accident during work	32
Table 13 Insured loss cost according to the scale & applicable ratio of uninsured loss by OSHA	32
Table 14 Classification of economic loss cost by industrial accident of ILO	34

Table 15 Classification of accident loss cost by ILO(the person directly involved in the accident)	35
Table 16 Classification of accident loss cost by ILO(paid cost during the production)	37
Table 17 Classification of accident loss cost	39
Table 18 Detail analysis of accident loss cost of abroad Model	40
Table 19 Uninsured cost items of previous study theories	42
Table 20 Item analysis result of previous researches	44
Table 21 Classification of loss Items	46
Table 22 Occurred type and condition of production loss items	49
Table 23 Occurrence type and condition of loss items except production	53
Table 24 Stage classification of uninsured cost items	56
Table 25 Uninsured cost items of occurrence & disappearance according to the stage	61
Table 26 Occurred Items above twice	62
Table 27 Subjects for occurring cost	64
Table 28 Subjects for expense	65
Table 29 Items according to the accident grade	66
Table 30 Applicable items for equation	68

Table 31 Survey cases and ratio of return	70
Table 32 Changed items & factors by the results of the 1st survey	71
Table 33 Results of the 2nd survey	73
Table 34 Equation for a victim	78
Table 35 Equation for human loss items except victim	82
Table 36 Equation for property	85
Table 37 Equation for accident treatment	87
Table 38 Equation for special cost	89
Table 39 Equation for management	95
Table 40 Applied Items on System	104
Table 41 Unused Items on System	106
Table 42 Unused Items on System	107
Table 43 Number of Frame and Factor on System	111
Table 44 Result of application on System	115
Table 45 Application Item and Factor of System version	116
Table 46 Uninsured cost of each System Model	119
Table 47 Effected items by the result according each System Model	120
Table 48 The comparison of uninsured cost according each System Model	121

Figure List

Fig. 1 Flow chart of study	6
Fig. 2 Classification of accident loss cost	9
Fig. 3 Accusafe Pro Program of NSC	20
Fig. 4 Accident loss cost Model of HSE	22
Fig. 5 Accident loss cost sheet of HSE	23
Fig. 6 Calculational Model of Accident loss cost by OSHA	29
Fig. 7 Accident loss cost sheet of OSHA	33
Fig. 8 Analysis of uninsured cost item by previous researches	43
Fig. 9 Accident flowchart & Occurrence of uninsured cost	57
Fig. 10 Development figure of uninsured cost items	59
Fig. 11 Flowchart of System development	98
Fig. 12 Block Diagram of System	101
Fig. 13 Data processing using option	102
Fig. 14 Directly data processing	103
Fig. 15 System development	110

1. 서 론

1. 1 연구의 필요성과 목적

1980년대 이후 경제개발계획의 성공적인 수행과 산업화의 급속한 진전으로 한국경제는 급속한 고도성장을 이루어왔다. 한국경제는 규모와 산업구조 등 모든 산업부문에서 생산기술의 고도화를 이루었고, 자본과 노동의 투입량은 급속한 증가세를 보여 왔다. 그러나 이 과정에서 산업재해가 증가하였고 산업재해의 발생은 그 당사자인 근로자뿐만 아니라 가족과 사업주에게도 엄청난 경제적 피해를 가져오며 근로자에게는 노동력의 상실을 초래하게 되고 기업측면에서는 기회비용을 증가시키게 되었다¹⁾.

국내의 경우 2009년 산업재해로 지급된 산업재해보상금이 3조 5천억원에 이르고 있으며, 간접손실액은 약 14조원으로 추정하고 있다^{2)~6)}. 그러나 안전보건의 성과자료인 재해로 인한 손실비용은 산업재해보상보험법에 의한 보상이 이루어진 재해에 대해서만 Heinrich방식을 사용하여 직접손실 대비 간접손실의 비율을 1:4로 적용하고 있는 것이 현실이다⁷⁾. 국내의 재해손실비용의 산정시 비보험비용을 직접 산정하지 않고 Heinrich방식을 사용하는 이유는 비보험비용의 산정에 필요한 정확한 자료가 없기 때문이다.

비보험비용에 대하여 살펴보면 국내에서는 1985년 국립노동과학연구소의 “재해손실비용조사 연구”⁸⁾를 시작으로 비보험비용에 대한 연구가 지속적으로 진행이 되어왔으나 만족할만한 성과를 내지는 못했다.^{9)~12)} 1999년 한국산업안전공단의 “산업재해로 인한 직간접 손실액 산정기준에 관한 연구”에서는 보험비용 대비 비보험비용의 비율은 업종별로 1:3~1:7.9로 다양하게 나타났다.¹³⁾

국외에서 재해손실비용의 연구는 1926년 Heinrich의 연구^{14)~15)}를 시작으로 보험업계를 중심으로 많은 연구들이 진행되었으며, 영국, 미국, EU 등에서 활발하게 이루어지고 있다^{16)~48)}.

산업경쟁력을 강화하는 정책을 효과적으로 추진하기 위해서는 산업재해에 따른 경제적 손실비용을 파악해야하며, 국외의 직접비용(보험비용)과 간접비용(비보험비용)에 대한 연구결과는 현재까지 1:1~1:4의 비율로 제시되어 왔다.¹³⁾ 그러나 이러한 연구결과는 산업형태와 상해정도, 비용의 정의 등에 따라 비율이 달라지고 있다. ILO, 미국의 NSC, OSHA, 영국의 HSE, 그리고 EU OSHA 등에서는 이미 비보험비용을 직접 산정할 수 있는 시스템을 구축하여 사용하고 있으나 국내의 경우는 현재까지 재해손실비용 산정 시스템을 구축하지 못하고 근로복지공단의 통계자료를 근거로 Heinrich 방식으로 산정하고 있는 실정이다⁷⁾.

산업재해가 발생할 경우 기업에 미치는 손실비용을 사전에 정량적으로 산정하고 그 손실을 저감하기 위한 안전투자비용과 비교하여 이를 최고경

영자에게 제시함으로써 안전투자의 의사결정 기초자료로 활용할 수 있다
7). 이에 본 연구에서는 산업재해의 손실비용 산정을 위한 비보험비용 항목을 체계적으로 분류하고, 각 항목별로 인자 및 산정식을 도출하고 정량적으로 산정이 가능한 시스템을 개발하여 산업재해의 손실비용 산정방법을 제시하고자 한다.



1. 2 연구의 범위와 방법

본 연구에서는 국내외의 재해손실비용 산정을 위해 선행 연구를 대상으로 비보험비용 항목을 도출한 후 한국산업안전공단 및 전문기관, 기업 내 종사하는 전문가를 대상으로 설문조사를 실시하여 비보험비용의 산정에 필요한 항목을 도출한 후 도출된 비보험비용 항목을 대상으로 항목별 산정이 가능한 산정식과 인자를 구성한 후 재해의 정도별로 산정이 가능한 시스템을 개발하였다. 본 연구는 다음과 같이 진행하였다.

1) 비보험비용의 발생단계 분류

비보험비용에 대한 국립노동과학연구소^{8),12)} 및 한국산업안전공단^{7),13)}, Heinrich¹⁴⁾, Simonds⁴⁰⁾ HSE³³⁾, 野口三郎²²⁾ 등의 선행이론을 조사 및 분석하여 비보험비용 항목을 재분류하고, 전문가의 설문을 통해 사업장에서 실질적으로 발생하는 비보험비용의 형태를 파악하여 국내 실정에 맞는 비보험비용의 항목을 결정한다. 1차 설문결과의 비보험비용 항목을 토대로 2차 설문을 실시하여 재해의 각 처리단계별로 발생하는 비보험비용 항목의 발생 시기 및 특성을 분석하였다.

2) 비보험비용의 산정식 제안

비보험비용 항목을 대상으로 전문가를 면담 조사를 하고 항목별 산정식

도출을 위한 적용인자를 도출한 후 산정식을 구성하였다. 비보험비용 항목별로 구성된 산정식에 대하여 그 적정성 여부를 검증하기 위해 전문가를 대상으로 비보험비용 항목별 산정식의 적정성을 검증을 위한 설문조사를 실시하고, 설문결과 변경을 요하는 항목에 대해서는 비보험비용 항목별 산정식 및 인자 도출을 위한 산정식을 보정하였다. 또한 재해를 사망, 장해, 상해 등의 정도별로 구분하여 비보험비용 항목을 적용할 수 있도록 하였다.

3) 재해손실비용 산정 시스템 개발

도출된 50개의 비보험비용 항목과 산정식을 사용하여 비보험비용의 산정을 위한 시스템을 개발하기 위해 재해 및 보상제도와 관련된 자료를 검토한 후^{53)~98)}, 비보험비용의 항목과 산정식, Visual Basic을 이용하여 구성시스템을 개발하였다^{49)~52)}. 시스템의 개발이 완료되어 시스템을 실행하였다. 시스템을 실행 후 도출된 산정결과에 대하여 사례를 적용하여 검증하고, 데이터의 신뢰성을 확보하였다. 검증이 완료된 이후에는 산정결과를 도출할 수 있는 단계에서 산정결과를 확인할 수 있도록 하고, 재해로 인해 발생한 총 손실비용과 비보험비용의 손실별 합계액, 손실별 발생비율, 각 항목별 분포율 등을 확인할 수 있도록 하고 도출된 산정결과는 통계처리와 관리가 용이하도록 데이터베이스를 구축하였다. 본 시스템은 이와 같은 연구범위와 방법에 의해 진행하였고, 연구진행은 Fig. 1과 같다.

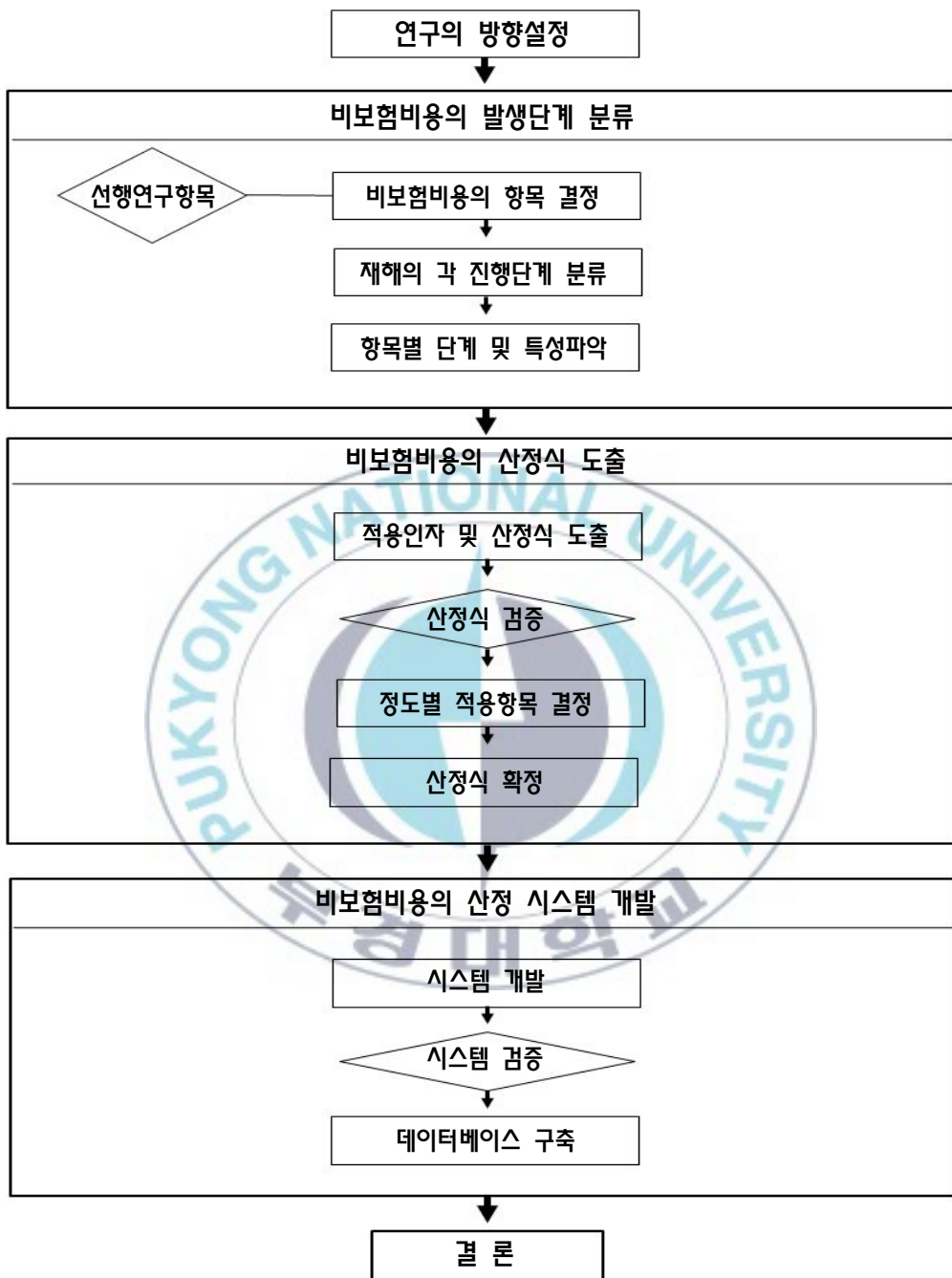


Fig. 1 Flow chart of study

2. 재해손실비용에 관한 고찰

2. 1 재해손실비용의 연구동향

재해손실비용에 대한 연구는 보험업계를 중심으로 Heinrich, Simonds 등의 재해손실비용 산정 모델 이외에도 많은 재해손실비용에 대한 연구들이 진행되어 왔다. 직접비용(보험비용)과 간접비용(비보험비용)의 비율에 관한 연구결과는 1:1(Rinefort, 1977)⁴¹⁾, 1:1.6(Levitt, 1975)³⁸⁾ 등의 비율변화로 제시되어 왔으며, 이러한 연구결과는 산업형태와 상해의 심각도 수준, 비용의 지불, 비용의 정의 등에 따라 그 비율이 달리되고 있다.

Monnery(1999)는 회계 관련 조직에 근무하는 사무직 근로자에 대해 직업성 질환과 재해손실비용에 대해 연구조사를 하였는데, 이 연구에서는 보험비용 대 비보험비용을 1:3.3으로 제시하였으며, 비보험비용의 대부분이 작업관련 질환에 의한 것으로 분석하였다³⁹⁾. Tore J. Larsson 등(1996)은 작업손실의 기준을 7일로 적용하여 연구조사를 하였으며, 직업성 질환이 소규모 사업장에서 실질적으로 적게 보고되어 매우 적은 비용을 추정한 것에 대해 문제점을 제기하였다⁴⁴⁾. 재해손실비용은 1960년대 직접비용 대비 간접비용으로 산정되다가 1970년 이후 보험비용 대비 비보험비용으로 산정되었다. 그러다 최근 2000년대부터는 사업장에서 발생하는 재해손

실비용을 직접 산정할 수 있는 수식적용 또는 실제 비용을 직접 계상하도록 하는 방식(Cost Calculator)으로 변화하고 있는 추세이다⁷⁾. Table 1은 산업재해로 인한 손실비용의 연구동향을 나타내는 표이다. 2006년에 Theoretical Issues in Ergonomics Science의 “stimating uninsured costs of Work-related accidents, Part II: an incidence -based Model”에서는 사고 발생에 따른 비용을 정량적으로 구하고자 모델을 개발하였으며, 과거에 발표된 사고 발생에 따른 시간손실 정보를 기반으로 사고발생에 따른 비용의 범위를 제시하였다. 제시한 모델은 사업장 전체 노동인력과 사고 강도에 따라 적용된 보험비용을 활용하였으며, 사고에 관한 사고정도, 인력구성 등의 기본정보만을 고려하였다.

Table 1 Trend of abroad researches related to loss cost of the industrial accidents

연대 항목	1960년대	1990년대	2000년대
산정방식	직접비/간접비	보험비/비보험비	Cost Calculator (손실비용 직접산정)
문제점	직접비 및 간접비 산정의 어려움 발생	보험비 및 비보험비 산정의 어려움 발생	Real Costs of Accident

재해손실비용에 대한 국내의 연구는 국외에서 제시한 사항을 재검토 하거나 비교하는 수준의 연구만 진행되었으나, 이 모델은 보험절감에 따른 차액뿐만 아니라, 사업장의 안전보건프로그램에 대한 투자금 회수 등도 파악할 수 있는 장점이 있다⁷⁾. 1984년 국립노동과학연구소에서 수행한 재해손실비용 조사연구⁸⁾와 재해손실비용표준모델 개발에 관한 연구¹²⁾에 의하면 1인당 손실비용 추정이라는 성과가 있었으나, 비용요소의 구성방법 및 손실비용과 구성항목간의 인과관계가 다소 미흡하였다.

Fig. 2는 재해손실비용을 손실종류별로 분류한 그림의 예이다.



Fig. 2 Classification of accident loss cost

2. 2 기존 재해손실비용 산정 방식

2. 2. 1 Heinrich의 방식

사업장에서 발생하는 재해손실비용에 대한 최초의 연구는 1926년 Heinrich에 의해 수행되었다⁸⁴⁾. 500개 산재보험 가입기업의 재해사례를 관리부서 및 생산부서 직원과의 면담을 통해 재해손실비용을 조사하였다.

Table 2는 Heinrich의 재해손실비용 항목을 나타낸 것이다⁴⁶⁾. 재해로 인한 손실비용을 보험에 의해 보상되는 재해비용(즉, 부상자들에게 지급되는 보상금) 개념의 직접비용과 사고와 관련된 다른 모든 비용을 포함하는 간접비용으로 구분하였다.

이 조사결과 간접비용은 평균적으로 직접비용의 약 4배인 것으로 산정되었으며, 재해로 인하여 기업이 부담해야 하는 총 손실비용 중 직접비용은 전체 비용의 20%에 불과하며, 나머지 80%는 상세한 연구조사가 이루어져야 파악되는 비용으로서, 직접비용에서 유추하여 총 손실비용을 추정할 수 있다고 하였다⁴⁸⁾.

이러한 주장은 많은 사업장과 위험분석가들이 개별 기업의 전체 손실비용을 추정하는데 적용하는 “대략의 법칙(Rough Rule Ofthumb)”으로서 현재 우리나라에서도 적용하고 있다. 그밖에 간접비용에 대한 Heinrich의 조사내용 중 몇 가지 특징을 살펴보면 첫째 사고당사자의 노동시간손실보

다 타인의 노동시간손실에 의한 비용이 더 많이 발생되었고, 둘째 사고로 인한 납기지연 및 공기지연에 따른 위약금, 신뢰성의 상실에 따른 주문취소에 의한 손실이 많이 나타났다. 셋째 대부분의 간접비용은 발생 수는 적으나 많은 손실을 가져오는 중상해 보다는 건수 당 손실은 적으나 발생회수가 많은 경상해가 많았다. 넷째 직접비용은 없고 간접비용만 발생하는 특수한 사례도 많았다⁷⁾. 이와 같은 특징을 고려할 때 Heinrich방식은 보편화 되어있고 비보험비용을 쉽게 산정 할 수 있다는 장점은 있으나 국내의 비보험비용 산정시 적용하기에는 적합하지 않다고 사료된다.



Table 2 Classification of accident loss cost items by Heinrich

구 분	세 부 항 목 변 수	비 고
직접 비용	○ 치료비 -휴업보상비 ○ 장해보상비 -유족보상비 -장례비	상해보상비
간접 비용	○ 부상자의 시간손실 ○ 작업 중단으로 인한 다른 사람의 시간손실 -호기심 -동정심 -부상자 구조 -기타 사유 ○ 관리, 감독자 및 관리부서 직원의 시간손실 ○ 부상자의 구조 / 재해의 원인조사를 위해 ○ 부상자를 대신하여 작업을 계속할 사람의 선발 위해 ○ 재해보고서를 제출하거나 당국의 호출에 응하기 위해 ○ 구호자 또는 병원 관계 직원을 만나거나 보험회사에 - 서 보상받지 못하는 사람의 시간손실 ○ 기계, 공구, 재료 등 그 밖의 재산손실 -생산손실에 의한 납기지연에 의한 벌금의 지불, - 그밖에 이에 준하는 사유의 손실 ○ 종업원에 대한 복리후생제도의 손실 ○ 부상자의 부상이 치료되어서 직장에 복귀했을 때, - 상당 시간에 걸쳐서 본인의 능력이 현저히 저하되었음 - 에도 불구하고 종전의 임금을 지불하는데 따른 손실 ○ 부상자의 생산력 감퇴에 의한 이익 감소 및 기계를 100% 가동시키지 못한데서 오는 손실 ○ 재해로 인한 사기저하 및 주위를 자극하여 다른 사고 - 를 유발시키는 것에 의한 손실 ○ 부상자의 휴업기간의 광열비 또는 그밖에 이런 것과 - 같은 1인당 평균 코스트의 손실	- 재료나 기계설비 - 등 물적손실과 - 가동 정지에서 - 오는 생산손실 - 및 작업을 하지 - 않았는데도 지 - 급한 임금손실

2. 2. 2 Simonds의 방식

Simonds(1965)는 재해손실비용을 Heinrich가 말하는 직접비용과 간접비용 대신에 보험비용과 비보험비용로 구분하고 직접비용과 간접비용간의 일정비용을 전면적으로 부정하고, 보험비용의 산정시 사업장에서 재해손실비용을 산정하는 방법으로서 보험비용과 비보험비용으로 구분하여 산정하였다³⁴⁾.

보험비용은 산재보상보험에 따른 보상금으로서 법에 의한 강제사회보험 비용이다. 미국의 경우 산재보험 민간보험회사, 각 회사의 자기부담보험 또는 각 주별로 운영되는 산재보험기금(A State Operated Insurance Fund)에 의해 운영되고 있으며, 여기서 회사들의 보험비용은 순 보험료(Net amount of the insurance premiums)를 의미한다.

순 보험료는 보험기간의 사고 기록을 기초로 하여 보험료의 배당금 상환 또는 기금운영에 따른 이익비용이 환급되기 때문에 환급분을 제외하고 사용하는 용어이다. 즉 각 사업장은 보험기간 중 사고기록에 따라 보험사로부터 환급을 받게 되는데 총 보험료에서 환급분을 제외한 실제 사업장의 부담분이 순 보험료이다. 비보험비용의 산정시 Simonds가 비보험비용 산정에 사용하는 재해 등급은 ‘작업별 재해에 대한 측정 및 기록방법에 관한 미국 표준(ANSI)’에 근거하였다. 이 표준은 작업 중에 발생하는 상해를 근로손실을 초래하는 상해(Lost Time Injury Disabling Injury)와 의

학적 치료 상해(Medical Treatment Injury)로 나누었다⁹²⁾. 근로손실을 초래하는 상해는 사망(Death), 영구전노동불능(Permanent Total Disability), 영구부분노동불능(Permanent Partial Disability), 일시전노동불능(Temporary Total Disability), 의학적 치료 상해는 통원치료를 요하는 상해(Doctor's Case Injury)와 응급조치로 수습이 가능한 상해(First Aid Injury)를 포함시키고 있다. 그러나 Simonds의 재해비용의 분류를 OSHA의 재해보고서 항목(OSHA Log 200)과 비교해 볼 때 무상해 사고까지 포함하고 있다는 면에서 일부 차이가 난다.

OSHA Log 200에서는 근로손실을 초래하는 상해와 통원치료를 요하는 상해에 대해서는 그 기록을 보고하도록 요구하고 있으며, 응급조치의 경우에는 의식불명(Loss of Consciousness), 작업 또는 행동제약(Restriction of Work or Motion), 작업에 영향(Transfer to Another Job)을 야기하는 경우에 한해서만 기록하도록 요구하고 있다. 반면, Simonds의 재해비용 분류에서는 응급조치 사례와 상해 사고까지 포함하고 있다²³⁾.

그리고 Simonds 방식에 의한 재해손실비용을 산정할 경우 문제가 되는 것은 비보험비용이다. 보험비용은 미국의 산업재해 보상보험법에 의해 지출되는 비용을 말하기 때문에 쉽게 산정 될 수 있다. 그리고 비보험비용의 경우도 근로손실을 초래하는 상해(Lost-day Injury)는 OSHA의 근로손실상해(Lost-day Injury)에 해당되고, 통원치료를 요하는 상해(Doctor's case)는 OSHA에서 정의하는 '종업원의 결근을 야기하지는 않지만 의사

의 진료를 요하는 경우'에 해당되기 때문에 산정 가능하다. 그러나 응급조치로 수습 가능한 상해(First-aid Injury)와 무상해 사고에 대한 상해건수의 산정이 문제가 된다. Table 3은 Simonds의 재해손실항목을 나타낸 표이다.

Table 3 Classification of accident loss cost items by Simonds

구 분	세 부 항 목 변 수	비 고
보험비용	총 순보험료(Net amount of Insurance Premium)	
비보험비용	○ '상해를 입지 않은 근로자의 근로손실시간'에 대해 지불된 임금비용	
	○ 사고가 발생하여 파손된 설비, 장비 및 재료에 대한 수리 및 대체비용	
	○ 사고 당사자에 있어서 보상지급액 외에 손실된 작업시간에 대해 지불된 임금비용	
	○ 사고로 인해 요구되는 초과근무에 소요되는 비용	
	○ 사고 발생 시 감독자의 조치에 소요되는 시간에 대한 임금비용	
	○ 사고를 당한 재해자가 사업장에 복귀 후 능률저하에 따른 임금비용	
	○ 새로운 작업자의 교육훈련에 필요한 비용	
	○ 회사가 부담하는 비보험 의료비용	
	○ 사고조사 및 보상신청서류 작성 등의 사무 관리에 소요되는 비용	
	○ 그 밖의 제경비 (소송비용, 임차료, 계약해제로 인한 손해, 교체근로자 모집 비용 등)	

2. 2. 3 영국 HSE의 방식

개인에 대한 손실액만 추정하던 영국은 소송 및 보험지불금액에 대한 자료를 기초로 하여 1989년에 APAU(Accident Prevention Advisory Unit)가 5가지 산업별에 대한 재해손실비용을 사고별로 연구 조사하여 분석한 자료를 1993년에 HSE에서 “The Costs of Accidents at Work”라는 보고서로 발표하였다³³⁾.

HSE에서는 재해손실비용 파악을 통해 손실관리를 할 수 있도록 재해의 원인을 규명해 내는 Successful H&S Management라는 안전보건 경영프로그램을 개발하였다. 이것이 바로 안전보건경영시스템 지침인 BS 8800의 모태이다.

HSE는 종업원이 80명 이상에서 700명 이하인 사업장에 대해 재해율이 동종업종의 평균이거나 이하인 기업을 5개 업종으로 분류하여 1,488개의 사업장을 대상으로 재해손실비용을 산정하였다.

건설업의 경우 각 사업장별로 18주 동안, 이외의 업종은 각각 13주 동안 상해사고와 무상해 사고를 합쳐 총 6,342건의 재해에 대한 손실비용을 사고별로 조사 분석하였다.

조사결과 5개 업종 평균에 대한 사고유형은 중대재해가 1일때 경미한 재해는 11이고 무상해 사고는 441의 비율로 발생하는 것으로 분석되었고 건설업의 경우 무상해사고가 다른 업종보다 많았으며, 전체적으로 상해사고

대비 무상해 사고는 1:37이었다. 또한, 비보험비용이 보험비용보다 8배에서 36배 더 많이 발생하는 것으로 나타났다. Table 4는 HSE의 재해손실 비용항목을 구분한 표이다.

Table 4 Classification of accident loss cost items by HSE

구 분	세 부 항 목 변 수	비 고
보험비용	○상해, 질병, 시설물 파손 등으로 보상되는 보험비용	
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	

2. 2. 4 미국 NSC의 방식

NSC(National Safety Council)의 재해손실비용 산정을 위한 항목은 크게 의료비, 화재로 인한 손실, 임금 및 생산성 저하로 인한 손실, 관리 손실, 사업 주의비용 등으로 구분할 수 있다. 1990년대 후반 NSC에서는 안전보건에 대한 효과적 관리를 위해 사용자 중심의 안전보건경영프로그램인 Accusafe Pro를 개발하여 재해손실비용을 Table 5와 같은 항목으로 데이터베이스를 구축하여 지속적인 손실비용을 파악하고 있다⁹⁹⁾. Fig. 3은 NSC의 Accusafe Pro Program의 입력창을 보여준다.

Table 5 Classification of accident loss cost items by NSC

구 분	대분류(Title)	소분류
1	의료비용	○ 국제적 조정 요소 ○ 팽창기 ○ NHIS의 상해 건수의 평가 ○ NHIS의 입원 기간의 평가 ○ 등급에 따른 상해지수 ○ NHIS의 제한된 활동일의 평가 ○ 입원기간의 평가 ○ 병원에 머무른 기간 ○ 일일 병원 및 총 병원비 ○ 사례에 따른 당 입원비용외의 총 소요비용

Table 5 Classification of accident loss cost items by NSC(continue)

구 분	대분류(Title)	소분류
1	의료비용	○ 중상해에 소요된 의료비용 ○ EMS의 의료비용 ○ EMS 총 비용 ○ 의료비용 요약
2	화재손실	○ NEPA 화재 손실 ○ 화재 손실액 및 총 비용
3	임금 및 생산성 손실	○ 중상해 재해로 인한 임금손실 ○ 영구노동불능장애로 인한 임금 손실 ○ 일시노동장애에 대한 임금 손실 ○ 여행지연에 대한 총 비용 ○ 삶에 질적 손실에 대한 비용
4	행정적 비용	○ 경찰투입에 따른 비용 ○ 법적으로 든 비용 ○ 공공보험비용 ○ MV 보험의 간접비용 ○ 작업자의 보상보험의 간접비용 ○ 보험행정의 중복 ○ 가족 및 공공 보험의 간접비용 ○ 총 행정적 비용
5	고용 비용	○ 고용주의 Input 데이터 비용 ○ 고용주 비용

Fig. 3 Accusafe Pro Program of NSC

재해손실비용 평가모델인 Heinrich방식, Simonds방식, HSE방식과 NSC방식의 직접비(보험비용)와 간접비(비보험비용) 항목을 비교해보면 Table 6과 같다.

Table 6 Comparison of traditional accident loss cost item

종류 항목	Heinrich	Simonds	HSE	NSC
직접비용 (보험비용)	치료비, 휴업보상비 장해보상비, 장례비 유족보상비	총 순보험료	상해, 질병, 시설물 파손 등으로 보상되는 보험비용	조사항목에 없으나 내부적 관리를 권고함
간접비용 (비보험비용)	○ 부상자의 시간손실 ○ 작업 중단으로 인한 다른 작업자의 시간손실 ○ 관리감독자 및 관리부서 직원의 시간손실 ○ 구호자 또는 병원관계자를 만나거나 보험회사에서 보상 받지 않는 사람의 시간손실 ○ 기계, 공구, 재료 등 그 밖의 재산의 손실 ○ 생산손실에 의한 납기 지연에 의한 벌금의 지불, 그밖에 이에 준하는 사유의 손실 ○ 종업원에 대한 복리후생에 있어서의 손실 ○ 부상자의 부상이 치료되어서 직장에 복귀했을 때, 본인의 능력이 현저히 저하되었음에도 불구하고 종전의 임금을 지불하는데 따르는 손실 ○ 부상자의 생산력 감퇴에 의한 이익 감소 및 기계를 100% 가동시키지 못해서 오는 손실 ○ 재해로 인해 사기가 저하되고, 혹은 주위를 자극하여 다른 사고를 유발시키는 것에 의한 손실 ○ 부상자가 된다고 하더라도 변함없는 광열비라든가 그밖에 이런 것과 같은 1인당 평균코스트의 손실	○ 상해를 입지 않은 근로자의 근로손실 시간에 대해 지불된 임금 ○ 사고가 발생하여 파손된 설비, 장비 및 재료에 대한 수리 및 대체 비용 ○ 사고당사자의 보상지급액 이외에 손실된 작업시간에 대해 지불된 임금 비용 ○ 사고로 인해 요구되는 초과근무에 소요되는 비용 ○ 사고 발생시 감독자의 조치에 소요되는 시간에 대한 임금 ○ 사고를 당한 작업자가 작업장에 복귀 후 능력을 저하에 따른 임금 ○ 새로운 작업자의 교육에 따라 소요되는 비용 ○ 회사가 부담하는 비보험 의료비용 ○ 사고조사 및 보상신청서류 작성 등의 사무관리에 소요비용 ○ 기타제 경비 (소송비용, 임차료, 계약파기로 인한 손해, 대체자모집경비 등)	○ 제품 및 재료손실 ○ 플랜트 및 건물파손 ○ 도구 및 장비손상 ○ 법적 비용 ○ 긴급 복구 및 현장정리정돈에 소요되는 비용 ○ 생산 지연 ○ 초과근무 수당 및 용역비 ○ 사고조사 시간 손실 ○ 관리감독자의 사고수습 노력으로 인한 시간 손실 ○ 벌금 ○ 기술자 및 경력자에 대한 손실	○ 근로시간 손실 (Lost time) ○ 비보험 의료비용 ○ 인상된 산재보험료 ○ 범칙금 ○ 설비중지시간 ○ 설비 교체 및 수리 비용 ○ 재료 교체 및 복원 비용 ○ 새로운 작업자의 교육에 따라 소요되는 비용 ○ 사고로 인하여 요구되는 초과근무에 소요되는 비용 ○ 사무관리에 소요되는 비용 ○ 기타 제비용

2. 3 최근 재해손실비용 산정모델

2. 3. 1 HSE의 재해손실비용 모델

HSE에서 The Costs of Accidents at Work³³⁾라는 보고서를 발표한 이후, Fig. 4와 같이 홈페이지(<http://www.hse.gov.uk>)에 직접 재해손실비용을 산정할 수 있도록 항목을 선정하여 입력자가 바로 결과를 볼 수 있도록 하고 있다¹⁰⁰⁾. 재해손실비용 산정을 위하여 비용정보를 입력할 때 6개의 대분류로 구분하여 입력한다. Fig. 5는 HSE의 재해손실비용 계상시트이다.

Your Information				
Name of your organisation				
Name of person completing the form				
Position of person completing the form				
Date form completed				
Total Direct Wage Costs				
Type of illness, Sector, Occupation	Total number of days off from ill-health	No. of people per event	Wage cost per day £	Calculated Cost £
	0.00			0.00
Replacement and recruiting costs				
Average number of workers who leave each year due to ill-health :				0.00
Average cost to replace each worker (recruitment costs etc) :				0.00
Total: £				0.00
Total costs to your organisation from work-related ill-health				
Total direct costs			0.00	
Total indirect costs			0.00	to 0.00
Grand Total: £			0.00	to £ 0.00
Background information				

Fig. 4 Accident loss cost Model of HSE

The Incident Cost Calculator

Date and time of incident
 Description of incident
 Name of person involved

Dealing with incident (immediate action)

Examples	Time spent	Cost (£)
First-aid treatment	_____	_____
Taking injured person to hospital/home	_____	_____
Making the area safe	_____	_____
Putting out fires	_____	_____
Immediate staff downtime (eg work activity stopped)	_____	_____
Other	_____	_____

Investigation of incident

Examples	Time spent	Cost (£)
Staff time to report and investigate incident	_____	_____
Meetings to discuss incident etc	_____	_____
Time spent with HSE/local authority inspector	_____	_____
Consultant's fees to assist company in investigation	_____	_____
Other	_____	_____

Getting back to business

Examples	Time spent	Cost (£)
Assessing/rescheduling work activities	_____	_____
Recovering work/production (including staff costs)	_____	_____
Cleaning up site and disposal of waste, equipment, products etc	_____	_____
Bringing work up to standard (eg product reworking time/costs)	_____	_____
Repairing any damage/faults	_____	_____
Hiring or purchasing tools, equipment, plant, services etc	_____	_____
Other	_____	_____

Business costs

Examples	Time spent	Cost (£)
Salary costs of injured person while off work	_____	_____
Salary costs of replacement workers	_____	_____
Lost work time (people waiting to resume work, delays, reduced productivity, effects on other people's productivity etc)	_____	_____
Overtime costs	_____	_____
Recruitment costs for new staff	_____	_____
Contract penalties	_____	_____
Cancelled and/or lost orders	_____	_____
Other	_____	_____

Action to safeguard future business

Examples	Time spent	Cost (£)
Reassuring customers	_____	_____
Providing alternative sources of supply for customers	_____	_____
Other	_____	_____

Sanctions and penalties

Examples	Time spent	Cost (£)
Compensation claim payments	_____	_____
Solicitor's fees and legal expenses	_____	_____
Staff time dealing with legal cases	_____	_____
Fines and costs imposed due to criminal proceedings	_____	_____
Increase in insurance premiums	_____	_____
Other	_____	_____

Other

Examples	Time spent	Cost (£)
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Total

Fig. 5 Accident loss cost sheet of HSE

Dealing with incident(immediate action)에는 응급조치 관련 비용 등 사고발생에 따른 수습비용을 입력하고, Investigation of incident에는 동종재해 방지 및 안전 확보 비용, 화재 진화 비용 등 사고조사 관련비용을 입력한다. Getting back to business에는 생산성 저하로 인한 손실비용을 입력하고, Business cost에는 근로자의 업무중단으로 인한 임금 손실 등 사업적인 손실비용을 입력한다. Action to safeguard future business에는 고객위로금 등 차기의 안전을 확보하기 위한 비용을, Sanction and penalties에는 벌금 및 행정비용을, Other에는 상기의 손실 이외에 발생한 손실액을 입력하면 된다. Table 7은 HSE의 재해손실별 계상 항목을 정리한 표이다.

Table 7 Accident loss cost item of HSE

구 분	대분류(Title)	소분류
1	사고발생에 따른 수습비용 Dealing with incident (Immediate action)	○응급조치 관련 비용 ○사상자 후송비용(병원/집) ○동종재해 방지 및 안전 확보 비용 ○화재 진화 비용 ○업무중단으로 인한 손실 비용 ○기타
2	사고조사 관련 비용 (Investigation of incident)	○사고조사 및 보고서 작성 등에 소요된 시간 및 비용 ○사고관련 토의 및 회의 등에 소요된 시간 및 비용 ○근로감독관 또는 관련 사고조사 담당자와의 회의 등에 소요된 시간 및 비용 ○사고 관련 컨설팅에 소요된 시간 및 비용 ○기타
3	생산성 저하로 인한 비용 (Getting back to business)	○생산성 감소 및 저하 ○업무·제품에 대한 복구비용 ○폐기물, 장비, 제품 및 사고 지역 청소비용 ○표준과업 지시서 도입비용 ○주변 위험 및 결함 등의 복구비용 ○도구, 장비, 설비 등 임대 및 구입비용 ○기타
4	사업적 손실 비용 (Business cost)	○업무중단으로 인한 근로자 임금손실 ○대체 근로자 임금비용 ○업무시간손실(납기지연, 업무 재처리 등) ○추가 근무 수당 ○신규 근로자 충원비용 ○제품의 주문 감소 또는 취소 ○생산지연에 따른 위약금 ○기타
5	차기 안전 확보 비용 (Action to safeguard future business)	○고객 위로금 ○고객에 대한 대체재 제공 비용 ○기타
6	벌금 및 행정비용 (Sanction and penalties)	○보상비용 ○변호사 선임비 및 소송 진행비용 ○법적 조치에 따른 시간손실 ○벌금 및 행정 명령 이행비용 ○보험료 증가비용 ○기타
7	기타 (Other)	

2. 3. 2 EU의 재해손실비용 모델

EU의 경우 2000년대부터 Factsheet 27(Inventory of socioeconomic costs of work accidents, 산업재해로 인한 사회적 손실비용 구성), Factsheet 28(Economic appraisal of preventing work accidents at company level)을 통하여 작업장 사고로 인한 재해손실비용의 구분 및 작성 방법 등을 제시하고 있다⁷⁾. EU OSHA의 경우, 근로자에 대한 손실비용, 회사의 손실비용, 사회전체에 대한 손실비용(at the level of the individual worker, at company level, at the level of society as a whole)으로 구분하고 있으며, 이는 영국, 미국에 비하여 사회적 비용이 추가된 것이라 할 수 있다. Factsheet 27에서는 Table 8과 같이 비용의 범의를 규정하고 있다.

Table 8 Classification of cost by Factsheet 27

근로자 개인의 손실	사업장 손실	사회전체에 대한 손실
◦ 신체건강 ◦ 삶의 질 ◦ 슬픔과 건강 ◦ 잠재적인 미래의 소득 ◦ 보험이나 보상으로 보전되지 못하는 지출 등	-	◦ 건강관련 비용 ◦ 건강과 관련 없는 손실 등

Table 9 Spending cost for Safety & Health

제 목	소 제 목	소비 날짜	평균 비용(일)	양
안전 보건 경영	○ 잔여작업시간(회의, 조정) -정직원 -관리, 전문가			
	○ 대외 OSH 서비스			
	○ 보호구			
	○ 대용 생산품			
	○ 사내 활동(승진)			(+)
	○ 합계(OSH 관리비용)			
	○ 보상			(./.)
	○ NET(안전보건 비용)			
안전 보건 비용	○ 결근율(작업일수)			
	○ 열악한 작업환경에 따른 과잉된 작업자의 턴오버			
	○ 행정적 간접비			
	○ 법적 비용, 벌금, 보상금			
	○ 손상된 장비 및 재료			
	○ 조사			
	○ 보험비용의 영향			
	○ 합계(비용관련 OSH)			
	○ 보험으로 따른 보상			
	○ NET(비용관련 OSH)			

Table 9 Spending cost for safety & Health(continue)

제 목	소 제 목	소비 날짜	평균 비용(일)	양
회사 경영의 사고로 인한 결과	○ OSH로 인한 생산 결과 - 손실 생산(감소된 생산량) ○ 주문 감소			
	○ OSH와 직접적으로 관련된 질적 영향 - 재가동, 수리, 폐기물 - 보증			
	○ 운용상의 영향(예: 안전방법으로 인한)			
	○ 무형적 영향(회사의 이미지) - 노동시장에서의 잠재적 소비자를 끌어 끌어들일 수 있는 것 - 회사에서의 새로운 개개인의 혁신적 역량을 키울 수 있는 것			
	○ 합계(회사 경영상의 영향)			

Factsheet 이외에 대분류로 재해손실비용 항목으로 다음과 같이 구분하여 홈페이지(<http://osha.eu>)에 게시하고 있다¹⁰¹⁾. EU OSHA에서는 Table 9와 같이 사업장에서 안전보건을 확보하기 위해서 소요되는 비용의 범위를 구분하였고, Table 10은 EU OSHA의 직접비 및 간접비를 정리한 표이다.

Table 10 Classification of Insured/Uninsured cost by EU OSHA

Title	Amount
직접비용 (Direct cost)	○ 의료비용 ○ 보상비용
간접비용 (Indirect cost)	○ 작업자의 보상 보험으로 배상되지 않는 작업상의 시간 손실 ○ 재해자외의 작업자들의 시간손실 ○ 재료 또는 장비 손상 비용 ○ 사고에 의한 업무시간외에 드는 비용 (생산손실, 부가적 감독 및 열, 전등 등) ○ 사고로 인해 업무적 이외의 활동에 지급된 비용 ○ 사고 후 새로운 작업자들의 작업지시, 훈련, 재배치 등과 관련되어 소요된 비용 ○ 산재보험으로 지급되지 않고 고용주가 직접 지급한 의료 비용 ○ 사고관련 서류작업, 통화, 인터뷰 등에 소요된 비용 및 사고 소송자료 작성, 관리자와 사무직 업무자의 사고조사로 인해 발생된 비용 ○ 일단 한번 사고를 당한 작업자가 작업장으로 복귀하기 까지 감소된 생산성에 대한 임금비용

2. 3. 3 미국 OSHA의 재해손실비용 모델

미국 OSHA의 재해손실비용 모델은 영국과는 달리 사상자수, 발생건수, 업무손실일수 등을 입력하도록 되어있다. 특히 1990년부터 축적된 통계자료를 통하여 사고 발생에 따른 금액을 명시하였으며, 사고에 따른 손실비용이 바로 계상될 수 있도록 한 것이 특징이라 할 수 있다. 현재 이 프로그램은 OSHA 홈페이지(<http://www.osha-slc.gov>)에서 제공되고 있으며, Fig. 6과 같이 결과를 바로 볼 수 있도록 되어 있다¹⁰²⁾.

U.S. Department of Labor
Occupational Safety & Health Administration
www.osha.gov

Search [GO](#) [Advanced Search](#) [A-Z Index](#)

Safety & Health Management Systems eTool

HOME

Cost Calculation Worksheet

I. ESTIMATED ANNUAL ACCIDENT COSTS

	Enter		Results
Annual number of occupational deaths	0	× \$910,000* = \$	
Annual number of lost workday cases	0	× \$28,000* = \$	
Annual number of reportable cases without lost work days	0	× \$7,000* = \$	
Total estimated annual cost of occupational deaths, injuries and illnesses			= \$

Calculate

*Using National Safety Council average costs for 1998, includes both direct and indirect costs, excludes property damage.

Module 1: Main Page
[Cost of Accidents](#)
 Cost calculator
[Reducing the costs of accidents](#)

Fig. 6 Calculational Model of Accident loss cost by OSHA

미국 OSHA에서는 재해손실비용 항목을 Table 11과 같이 구분하고 있으며 회사의 영업이익에 대한 사고비용을 대비시킴으로서 사고발생에 따른 손실의 크기를 정량적으로 보여주고 있다.

미국의 사업장에서는 OSHA지표에 따라 다음과 같은 항목으로 간접비용으로 산정하고 있다. 보상이 필요한 판매자의 관점에서 손실에 관계하는 상해 및 질병의 가치, 안전보건 담당자, 교육 등의 예산, 초과시간, 안전보건 예방의 근로자별 비용, 안전보건 담당자 수 및 총 근로자 수, 근로자 단위 시간별 상해, 제로 데이(무방비 시간)의 수, 생산 라인별 평균 손실, 생산품, 자산, 부채, 개인 상해, 사업장애, 재고 손실을 포함한 총 손실, 생산단위별, 사고별, 근로자별 근무외 시간 이익, 근무 외 시간의 중대한 손실, 생산단위별 사고비용, 근로자별 사고비용, 근로자 및, 시간별 그리고 생산단위별 근로자 보상비용, 경험수정 요인, 안전보건 경비는 단위별 비용에서 예방비용과 총 손실비용을 차감한다.

생산 단위, 사고근로자 당 측정된 벌금 벌칙, 사고비용 대비 산업 평균 비용 또는 경쟁자비용, 초과시간의 직업적, 비직업적 손실률, 안전보건 직접 손실 초과시간, 총 출자 지분 당 직접 손실, 초과시간별 소득의 안전보건 직접손실, 근로자 초과시간별 노동자 보상비용 등을 이용하여 재해손실비용을 산정하고 있다⁴⁶⁾. 사망사고에 따른 손해비용은 업무 종류에 따라 달리 책정될 수 있으며, Table 12는 자동차 충돌 사고에 따른 손실금액의 예를 보여주고 있다.

Table 11 Classification of accident loss cost by OSHA

구 분	대 분 류	소 분 류	비 고
1	연간 사고비용추정 (Estimated annual accident costs)	○ 연간 업무상 사망자 수 ○ 연간 업무 손실 건수 ○ 연간 보고되지 않는 사고손실건수	\$910,000 \$28,000 \$7,000
2	사고로 인한 경제적 손실 (Impact of accidents on profits and sales)	○ 판매량(Sales Volume) ○ 이윤(Profit Margin) ○ 판매량(Sales Volume) × 이윤(Profit) = 연간 이윤(Annual Profits) : \$ _____ ○ 사고비용(Accident Costs) = (추정 또는 실제금액Estimated or Actual) : \$ _____ ○ 수익율에 따른 사고 비용 (Accident Costs as a Percent of Profits: _____ %) ○ 손실비용을 대체하기 위해 필요한 판매량 (Amount of Sales Needed to Replace Lost Profits : _____ \$)	
3	상해 또는 사고율 산정 (Calculate injury and/or illness incidence rates)	○ OSHA에 보고되는 사고 및 상해 수와 업무시간 결정 ○ Determine the total number of hours worked and from your OSHA Recordkeeping logs determine the number of injuries and/or illnesses(사고율 산정법) ○ How do I calculate incidence rates? (N/EH) × 200,000 = _____ Total Incidence Rate per year ○ 업무손실 사고율 산정 How do I calculate Lost Workday Incidence Rates? LWDI Rat = (LWD cases × 200,000)/Employee Hours Worked = _____	

Table 12 Loss cost by car accident during work

번 호	상해 정도	추정된 손실금액(\$)
1	사 망	\$1,000,000
2	치명적이지 않은 상해	\$35,000
3	재산손실(상해비용 미포함)	\$6,500

이외에도 Fig. 7과 같이 간접비용 대비 직접비용을 이용하여 워크시트로 만들어 사업장에서 쉽게 사용할 수 있도록 하고 있다. 워크시트는 Heinrich가 제안한 방법과 같이 재해손실비용을 직접비용과 간접비용으로 구분하고 있다. 그러나 직접비용의 규모에 따라 간접비용에 대한 비율을 달리 규정하고 있는 것이 특징이다. 또한 시트의 마지막장은 사고가 회사 이윤에 미치는 영향을 정량적으로 산정하도록 제공하고 있다. Table 13은 미국 OSHA의 직접손실비의 규모별 간접손실 적용비율을 나타낸 표이다.

Table 13 Insured loss cost according to the scale & applicable ratio of uninsured loss by OSHA

번 호	직접손실비 규모	비율(%)
1	\$0-\$2,999	4.5
2	\$3,000-\$4,999	1.6
3	\$5,000-\$9,999	1.2
4	\$10,000 or more	1.1

WORKSHEET

How to Estimate the Impact of Accidents on Your Profits and Sales

This worksheet will assist you in determining the costs of injuries and illnesses and their impact on your business operations.

DIRECT COST

To calculate the direct cost, enter the following information:

- ◆ Total value of the insurance claim for an injury or illness \$ _____
- consists of medical costs and indemnity payments

INDIRECT COST

To calculate the indirect cost of this injury or illness, multiply the direct cost by a cost multiplier. The cost multiplier that you use will depend on the size of the direct cost.

If your direct cost is :

\$0 - \$2,999

\$3,000 - \$4,999

\$5,000 - \$9,999

\$10,000 or more

Use this cost multiplier:

4.5

1.6

1.2

1.1

◆ Direct Cost x Cost Multiplier = Indirect Cost

\$ _____ = \$ _____

TOTAL COST

◆ Direct Cost + Indirect Cost = Total Cost

\$ _____ + \$ _____ = \$ _____

continued on back

Fig. 7 Accident loss cost sheet of OSHA

2. 3. 4 ILO의 재해손실비용 모델

ILO에서는 작업관련 사고를 당한 근로자들이 소득손실과 함께 비용손실도 부담할 수 있다는 것을 인식하고, 제56장 사고예방(Accident Prevention)부분을 통하여 작업관련 사고비용(Work-Related Accident Costs)을 서술하고 있다.

Table 14는 ILO에서 규정하는 산업재해로 인한 경제적 손실을 분류한 표이다. ILO에서 손실비용을 근로자 손실과 생산과정에서의 손실, 사회적 비용 등 세 가지 손실로 분류하고 있다¹⁰³⁾.

Table 14 Classification of economic loss cost by industrial accident of ILO

번 호	대 분 류	소 분 류
1	근로자 손실	○ 의료비 ○ 소득 감소비 ○ 심리적 보상비 ○ 기타 무형의 비용
2	생산과정에서의 손실	○ 사고예방 고정비 ○ 보험비 ○ 사고예방 가변비 ○ 근로자 보상비용 ○ 생산저하로 인한 비용 등
3	사회적 비용	○ 제품가격 상승 ○ 국민총생산 감소 ○ 사회보장제도 비용 상승 ○ 기타비용

Table 15 Classification of accident loss cost by ILO(the person directly involved in the accident)

구 분	대 분 류	소 분 류
1	의료비	○진료비 ○앰블런스 또는 기타 후송 비용 ○치료비 ○가정 간병 비용, 보조인 지급비 ○의수족 비용 등
2	사고 당사자 소득 감소 비용	○휴무 기간 중 당장의 소득 손실 ○상해가 영구 장애, 장기 장애가 경력이나 직업상 희생자의 정상적인 발전을 막는 경우의 향후 소득 손실
3	사고 당사자 심리적 보상 비용	○기대 수명 단축으로 인한 비용 ○신체적 또는 심리적 고통 유발에 대한 비용, 희생자가 새로운 직업이나 소득을 찾아야 할 필요성으로 인해 발생시키는 비용 ○절단, 절름발이, 시력 상실, 심한 흉터나 상처, 정신 변화 등의 사고로 인한 영구적인 고통에 대한 비용
4	사고 당사자 무형의 비용	○다른 가족구성원이 소득 상실을 채우기 위해 일하러 나가야할 때 발생하는 비용 ○희생자를 돌보기 위해 취업을 포기해야 하는 경우에 감소되는 기회비용 ○희생자가 정상적인 근무 시간 이외의 취미생활 등을 수행할 수 없을 때 발생하는 기회비용, 나머지 가족에 대한 걱정 및 특히 자녀의 경우 장애에 대한 손해 등

특히 ILO에서는 근로자의 상해가 발생하지 않는 재산손실피해가 가장 일반적으로 많이 발생한다는 것을 전문에 밝히고 있으며, 이러한 사고로 인하여 사회적 비용도 증가된다고 언급하고 있다⁴⁶⁾. 사고예방에 소요되는 비용은 직접, 간접비용을 통하여 제품 생산 원가를 증가시킬 수 있으며, 작업자, 장비, 시설 및 자재에 대해 영향을 미치고 있다고 밝히고 있다⁴⁶⁾. Table 15는 재해발생시 사고 당사자가 지급하여야 하여야 하는 손실비용을 나타낸다. 의료비, 사고당사자의 소득 감소비, 사고당사자의 심리적 보상비용, 사고당사자의 무형의 비용 등 4개의 대분류와 13개의 소분류 항목을 사용하여 손실비용을 산정하고 있다. Table 16은 재해 발생 시 생산 과정에서 지불해야 되는 비용을 나타낸다. 사고예방을 위한 고정비, 보험비용, 사고예방을 위한 비용, 인체 부상, 사고발생에 따른 비용, 중대재해 및 손실을 발생하는 비용 등의 5개 손실로 구분하고 15개의 소분류 항목을 사용하여 손실비용을 산정하고 있다¹⁰⁴⁾.

Table 16 Classification of accident loss cost by ILO(paid cost during the production)

구 분	대 분 류	소 분 류
1	사고예방을 위한 고정비용	○ 의료비 ○ 안전 및 교육 서비스비 ○ 안전 프로그램에 근로자 참여를 위한 준비비용
2	보험비용	○ 사고 및 상해 보험을 위한 고정 비용 ○ 사고 건수에 따른 가변 보험 비용
3	사고예방을 위한 비용	○ 사고 예방 활동을 위한 각종 비용 (이들은 사고빈도와 정도에 따라 크게 다르며, 훈련과 정보활동, 안전 캠페인, 안전 프로그램 및 연구, 이들 활동에의 근로자 참여를 위한 비용이 포함)
4	인체 부상 사고발생에 따른 비용	○ 진료 ○ 수술 ○ 사고 희생자와 그 가족에 대한 보조금 ○ 사고의 행정 비용 및 법적 벌금 ○ 사고조사 비용 ○ 휴무 기간 동안 상해자와 기타 근로자에게 지급되는 급여 등
5	중대피해 및 손실을 발생하는 비용	○ 생산 저하로 인한 비용 ○ 특수한 대책을 도입하는 비용 ○ 기계장비 및 시스템 설치비용 등

3. 비보험비용 항목 도출

3. 1 기존 연구의 비교분석

최근 재해손실비용 평가모델인 ILO , 영국 HSE, EU 그리고 OSHA의 방식을 비교해 보면 다음 Table 17과 같다. 최근 방식과 기존의 방식을 비교분석해 보면, 재해로 인한 손실의 조사범위는 두 가지 방식 모두 무상해 사고까지 포함하고 있으며, OSHA를 제외한 모든 방식에서 재해손실비용 항목을 각각 구분하는 것이 아니라 대분류로 먼저 구분하고 각각의 대분류에 따른 세부항목으로 분류하고 있다⁴⁶⁾. 비용의 구분은 직접비용 대비 간접비용, 보험비용 대비 비보험비용으로 구분하고 있지 않았으나, 세부 항목에 있어서는 기존 방식의 재해손실비용 항목구분과 큰 차이를 보이지는 않았다. EU방식에서는 개인 및 회사는 물론 사회적 비용까지 고려하였고, ILO방식의 경우는 재해 당사자 및 그에 따른 무형의 비용 등도 포함하고 있다.

HSE방식의 특징은 재해를 발생한 순서별로 나열하여 각각의 재해손실비용 항목을 구분하고 그 비용항목에 대한 예를 제시하고 있는 것이다. OSHA는 Heinrich의 방식을 적용한 직접비용 대비 간접비용의 비율을 1:4가 아니라 통계적 자료를 활용하여 비율을 세분화한 후 적용한다.

이 중 EU와 ILO는 사회적 비용까지 비용항목에 고려하는 것이 특징이다. 최근 재해손실비용 평가모델인 ILO, HSE, EU, 미국 OSHA방식의 장단점을 비교해 보면 Table 18과 같다.

Table 17 Classification of accident loss cost

구 분	대 분 류	비 고
NSC	1. 의료비용 2. 화재손실 3. 임금 및 생산성 손실 4. 행정적 손실 5. 고용비용	
HSE	1. 사건처리(즉각적 행동) 2. 사고조사 3. 사업장 복귀 4. 사업비용 5. 향후 사업에서의 안전 확보를 위한 활동 6. 제재 및 벌금	
OSHA	1. 연간 업무상 사망자수 2. 연간 사고로 인한 작업손실일수 3. 작업손실일 없이 연간 보고된 사고 건수	
EU	1. 개인적으로 지출된 비용 2. 회사에서 지출된 비용 3. 사회적으로 지출된 비용	
ILO	1. 작업자 손실 2. 생산하는 동안 발생된 비용 3. 총괄적인 국가손실	

Table 18 Detail analysis of accident loss cost of abroad Model

구 분	장 점	단 점
HSE	○ 재해손실비용 항목구분을 시계열로 작성하여 입력하기 용이함 ○ 시트가 간단하고, 시간과 비용 작성이 용이함	○ 재해손실비용 항목구분이 명확하지 않음(시트 자체는 재해손실비용 항목 구분 예)
OSHA	○ 사고비용별로 간접비용비율이 나타나 있어 쉽게 손실비용 계상 가능 ○ 회사 내 이윤대비 손실비용을 계상할 수 있음 ○ 비용측정 시트 중 가장 간단	○ 간접비용 비율에 대한 통계가 국내에 적용하기에는 불확실
NSC	○ 프로그램 사용시 통계 처리가 용이함 ○ 10년 이상의 미국의 통계 비용을 활용할 수 있음	○ 국내 통계의 항목구분에 대한 차이와 자료의 확보가 어려움
EU	○ 사회적 비용까지 포함되어 있음	○ 사회적 비용까지 계상하기에는 국내의 기업적용에 어려움이 있음

HSE의 모델은 항목의 구분이 명확하지 않고, OSHA방식은 간접비용의 비율이 나타나 있어 쉽게 계상할 수는 있으나 OSHA의 통계를 국내에 적용하기에는 불확실하다. NSC방식은 국내와의 항목구분에 대한 차이로 적용이 어렵다고 판단되며, EU와 ILO방식은 사회적인 비용까지 계상해야하기 때문에 국내기업에 적용하기에는 어려움이 있다.

그러므로 국내의 재해손실비용을 산정하기 위해서는 국내에서 발생하는 비보험비용의 형태를 체계적으로 분석하여 분류하고 이를 적용할 수 있는 합리적인 시스템의 개발이 필요하다고 판단된다.

3. 2 비보험비용 항목 결정

본 연구에서는 재해손실비용에 대한 선행이론을 체계적으로 조사, 분석하여 비보험비용 항목을 재분류하였다. 그리고 전문가의 설문을 통해 국내기업에서 발생하는 비보험비용의 형태를 파악한 후 국내 실정에 적합한 항목을 선정하였다.

국립노동과학연구소 및 한국산업안전공단, Heinrich, Simonds, HSE, 野口三郎 등의 선행연구에서 도출한 비보험비용 항목을 체계적으로 정리하고 이를 토대로 국내기업의 안전전문가와 전문기관에 재직 중인 전문가를 대상으로 설문을 실시하였다. 설문분석을 통해 재해의 진행단계별로 비보

험비용 항목의 발생 및 소멸시기를 파악하였으며, 항목별 특성을 파악하여 제시하였다. Table 19는 비보험비용 항목을 도출하기 위해 사용한 선행 연구자별 비보험비용 항목 수를 나타낸 표이다. 연구자별로 사용된 항목 수는 Heinrich의 간접비용 20개¹⁵⁾, Simonds의 비보험비용 15개⁴⁰⁾, HSE의 비보험비용 16개³³⁾, 野口三郎의 간접비용 45개²²⁾, 국립노동과학연구소의 비보험비용 31개¹²⁾, 한국산업안전공단의 비보험비용 45개¹³⁾와 같이 총 172개의 항목을 대상으로 하였으며, 항목 도출을 위해 Matrix Analysis로 분석하였다. Table 21은 도출된 비보험비용 항목을 2개의 대분류와 6개의 중분류, 그리고 50개의 소분류항목으로 재분류하여 나타내었다.

Table 19 Uninsured cost items of previous study theories

연구자	항목 수(개)	국적
Heinrich	20	미국
Simonds	15	미국
H S E	16	영국
野口三郎	45	일본
국립노동과학연구소	31	한국
산업안전보건연구원	45	한국
총 계	127	

Fig. 8은 비보험비용 항목을 도출하기 위한 Matrix Analysis 분석화면을 나타낸 것이다. 항목의 선정을 위한 분류 작업시 발생규모가 큰 항목은 대분류에 포함하였으며, 발생 규모가 작은 항목은 소분류에 포함하였다.

비보험비용 항목은 대분류와 중분류, 소분류, 세부분류 등의 4단계로 구분하여 분류하였으며, 중복이 되거나 유사한 항목은 동일한 분류항목에 포함하였다. 또한 항목을 결정할 때 다수의 연구자들이 공통적으로 제시한 항목은 우선적으로 선정하였다.

	대분류	중분류	소분류	세부분류 I	세부분류 II
1					
2	대분류	중분류	소분류	세부분류 I	세부분류 II
3					
4	생산체제 복구를 위한 제비용 (긴급복구비 포함)	건물, 설비 등의 손실 (산업안전보건연구원 1)	재해로 인해서 손상을 받은 자료 및 설비의 수선, 교체, 철거를 위한 총손실 (Simonds 2)	기계, 공구, 자료 등의 손실 (Heinrich 4)	도구 및 장비 손상 (산업안전보건연구원 24)
5					
6	(산업안전보건연구원 26)	건물, 부속설비 등의 손실 (野口三郎 2)		기계, 기구공구류 손실 (산업안전보건연구원 7)	재료, 재고품, 제품의 손실 (野口三郎 5)
7					
8					
9					
10		플랜트 및 건물파손 (산업안전보건연구원 23)		기계기구류의 손실 (野口三郎 6)	동력연료의 손실 (野口三郎 1)
11					
12					
13					
14				임자설비의 대차료 (Simonds 3)	동력연료 등 손실 (산업안전보건연구원 2)
15					
16					보호구 등의 손실 (산업안전보건연구원 2)
17					
18					
19					보호구 등의 손실 (野口三郎 1)
20					
21					
22					원료, 재료, 제품 등의 손실 (산업안전보건연구원 3)
23					
24					
25					

Fig. 8 Analysis of uninsured cost item by previous researches

Table 20은 Matrix Analysis로 분석한 비보험비용 항목별 결과를 나타낸 것이다.

Table 20 Item analysis result of previous researches

비보험비용 항목	선행연구의 비보험비용 항목					
재해자의 근로시간손실(사고당일, 휴업기간, 통원기간)	Heinrich	Simonds	HSE	野口三郎	국립노동과학연구소	산업안전보건연구원
직장 복귀시 능률저하로 인한 임금손실	Heinrich	Simonds	HSE	野口三郎	국립노동과학연구소	산업안전보건연구원
재해자의 기타 사유에 의한 근로시간손실	Heinrich	Simonds	HSE	野口三郎	국립노동과학연구소	산업안전보건연구원
산재보험이 행해지지 않는 부상자의 부동작업시간에 대한 임금손실	Heinrich	Simonds	HSE	野口三郎	국립노동과학연구소	산업안전보건연구원
동정심으로 인한 시간손실	Heinrich	Simonds	HSE	野口三郎	국립노동과학연구소	산업안전보건연구원
재해자 이외의 시간손실	Heinrich	Simonds	HSE	野口三郎	국립노동과학연구소	산업안전보건연구원
사기 저하 및 주위를 자극하여 다른 사고를 유발 손실	Heinrich	Simonds	HSE	野口三郎	국립노동과학연구소	산업안전보건연구원
관리감독자의 사고수습으로 인한 시간손실	Heinrich	Simonds	HSE	野口三郎	국립노동과학연구소	산업안전보건연구원
재해로 인한 감독자의 조치에 소요된 시간에 대한 임금손실	Heinrich	Simonds	HSE	野口三郎	국립노동과학연구소	산업안전보건연구원
대체근로자 채용을 위한 관리감독자의 시간손실	Heinrich	Simonds	HSE	野口三郎	국립노동과학연구소	산업안전보건연구원
부상자 이외 작업중지시간에 지불하는 임금 총액	Heinrich	Simonds	HSE	野口三郎	국립노동과학연구소	산업안전보건연구원
초과 근무수당	Heinrich	Simonds	HSE	野口三郎	국립노동과학연구소	산업안전보건연구원
생산지연	Heinrich	Simonds	HSE	野口三郎	국립노동과학연구소	산업안전보건연구원
대체자의 능률감소로 인한 임금손실	Heinrich	Simonds	HSE	野口三郎	국립노동과학연구소	산업안전보건연구원
설비의수선, 교체, 철거를 위한 총 손실	Heinrich	Simonds	HSE	野口三郎	국립노동과학연구소	산업안전보건연구원
제품, 재료의 손실	Heinrich	Simonds	HSE	野口三郎	국립노동과학연구소	산업안전보건연구원
건물 등의 손실	Heinrich	Simonds	HSE	野口三郎	국립노동과학연구소	산업안전보건연구원
공구 등의 재산손실	Heinrich	Simonds	HSE	野口三郎	국립노동과학연구소	산업안전보건연구원
보호구의 손실	Heinrich	Simonds	HSE	野口三郎	국립노동과학연구소	산업안전보건연구원
동력, 연료의 손실	Heinrich	Simonds	HSE	野口三郎	국립노동과학연구소	산업안전보건연구원
기타의 물적손실	Heinrich	Simonds	HSE	野口三郎	국립노동과학연구소	산업안전보건연구원
: 비보험비용 항목 미사용 , : 비보험비용 항목 사용						

비보험비용 항목 중 다른 항목과 중복이 되거나 포괄적인 항목 및 국부적으로 평가된 항목은 본 연구의 항목선정에서 제외하였다. 또한 본 연구에서 정량화 시키지 못한 항목은 기업이미지 실추에 따른 추정손실, 재생산체제 부흥용 금융 대책비, 금리부담, 생산 감량을 위한 부담 경비, 재해로 인한 사기저하로 인한 손실 등의 항목이다.

Table 21은 본 연구에서 설문을 위해 선행연구이론의 비보험비용 172개 항목 중 중복되는 항목과 포괄적인 항목을 삭제한 후 도출된 50개의 비보험비용 항목이다.



Table 21 Classification of loss Items

A. 재해자의 손실	
A1	재해자의 사고당일 근로시간 손실
A2	재해자의 통원기간의 근로시간 손실
A3	재해자의 휴업기간의 근로시간 손실
A4	직장 복귀 후 능률저하로 인한 임금 손실
A5	산재보험이 행해지지 않는 부상자의 부동작업시간에 대한 임금 손실
A6	재해자의 기타 사유에 의한 근로시간 손실
B. 재해자 이외의 인적 손실	
B1	동정심으로 인한 시간 손실
B2	재해자 이외의 다른 작업자의 시간 손실
B3	주위를 자극하여 다른 사고를 유발 손실
B4	관리감독자의 사고수습으로 인한 시간 손실
B5	재해로 인한 감독자의 조치에 소요된 시간에 대한 임금 손실
B6	대체근로자 채용을 위한 관리감독자의 시간 손실
B7	부상자 이외 작업중지 시간에 지불하는 임금 손실
B8	초과 근무수당
B9	대체자의 능률감소로 인한 임금 손실
B10	부상자 구조를 위한 시간 손실
C. 물적 손실	
C1	설비의수선, 교체, 철거를 위한 총 손실
C2	제품, 재료의 손실
C3	건물 등의 손실
C4	공구 등의 재산 손실
C5	보호구의 손실
C6	동력, 연료의 손실
C7	기타의 물적 손실

Table 21 Classification of loss Items(continue)

D. 재해처리 비용	
D1	소송관계 비용
D2	위로금 및 보상금
D3	입원중의 법정요양비 외의 경비
D4	공물료, 화환대 등
D5	회사장을 할 경우의 장의보상 비용
D6	피해근로자 및 유족에 대한 법정보상외의 경비
D7	위로 및 시중 등으로 인한 시간
D8	벌금 및 과태료
D9	기타 재해처리비용
E. 특수 비용	
E1	계약 불이행으로 인한 연체금
E2	긴급복구비용
E3	섭외, 접대비
E4	생산 감소 회복경비
E5	새로운 근로자의 교육훈련에 필요한 비용
E6	신규 채용비
E7	광열비 또는 이와 같은 1인당 평균 코스트의 손실
E8	임차료
E9	연구비
E10	재해처리를 위한 경비 손실
F. 경영 손실	
F1	기술자 및 경력자에 대한 손실
F2	기계를 100% 가동 시키지 못하는데서 오는 손실
F3	부상자의 생산력감퇴에 의한 이익감소
F4	복리 후생 제도상의 손실
F5	인상된 관련 보험비용
F6	퇴직금 할증액
F7	생산지연 으로 인한 손실
F8	기타 피해에 의한 경영자 부담경비

분석결과 도출된 항목을 생산 손실과 생산외 손실로 대분류하고, 생산 손실은 재해자 손실, 재해자 이외의 인적 손실, 물적 손실 등의 세 가지로 분류하였으며, 생산외 손실 항목은 재해처리 비용, 특수 비용, 경영 손실로 분류하였다. 생산손실항목의 항목별 발생 및 소멸되는 시기는 재해가 발생된 후 진행과정에서 항상 발생하는 항목이 10개이고, 발생조건이 존재할 경우에만 발생하는 항목이 13개이다. 23개 생산손실항목 모두 정량적인 형태로 발생하는 특징을 보인다.

항목별로 발생하는 조건은 Table 22와 같으며, 직장 복귀 후 능률저하로 인한 임금손실은 치료 종결 후 장애가 남을 경우에만 발생되고 사기저하 및 주위를 자극하여 다른 사고를 유발 손실은 재해발생 후 2차 재해가 발생되었을 경우에만 발생된다. 대체근로자 채용을 위한 관리감독자의 시간손실은 재해자를 대체할 근로자를 신규채용 할 경우에 발생되며, 초과 근무수당은 재해로 인하여 연장근로를 했을 경우에 발생된다. 또한 대체자의 능률감소로 인한 임금손실은 대체자를 투입하여 생산능력이 재해자의 생산량에 미달 할 경우에 발생된다.

설비의수선, 교체, 철거를 위한 총 손실은 재해로 인한 설비가 파손되었을 경우에 발생되며, 제품, 재료의 손실은 재해로 인해 망실된 제품이나 재료가 있을 경우에, 건물 등의 손실은 재해로 인해 건물이 파손되었을 경우에 발생된다. 공구 등의 재산손실은 재해로 인해 공구 또는 기구가 파손 되었을 경우에 발생된다.

Table 22 Occurred type and condition of production loss items

구 분	항 목	발생형태	발생조건	비 고
A	A1	a	Y	
	A2	a	Y	
	A3	a	Y	
	A4	a	X	장해 발생
	A5	a	Y	
	A6	a	X	A1-A5 이외 재해자 손실 발생
B	B1	a	Y	
	B2	a	Y	
	B3	a	X	2차 재해 발생
	B4	a	Y	
	B5	a	Y	
	B6	a	X	신규 채용자 발생
	B7	a	Y	
	B8	a	X	초과근무 발생
	B9	a	X	생산량 감소 발생
	B10	a	Y	

주) 발생형태 : a-정량적, b-정성적, 발생조건 : X-조건, Y-무조건

Table 22 Occurred type and condition of production lossitems(continue)

구 분	항 목	발생형태	발생조건	비 고
C	C1	a	X	설비수리 및 철거작업 발생
	C2	a	X	제품, 재료의 손실 발생
	C3	a	X	건물 등의 손실 발생
	C4	a	X	공구, 기구 손실 발생
	C5	a	X	보호구 손실 발생
	C6	a	X	동력, 연료의 손실 발생
	C7	a	X	상기항목 이외 물적손실 발생

주) 발생형태 : a-정량적, b-정성적, 발생조건 : X-조건, Y-무조건

보호구의 손실은 재해로 인해 망실된 보호구가 있을 경우에 발생되며 동력 및 연료의 손실은 재해로 인하여 유실된 동력이나 연료가 있을 경우에 발생된다. 재해자의 기타 사유에 의한 근로시간 손실과 기타의 물적 손실은 상기 항목 이외에 시간 손실과 물적 손실이 존재할 경우에 발생하게 된다. Table 23은 생산외 손실항목의 발생 및 소멸시기를 보여주는 표이며, 비보험비용 항목 중 발생하는 형태가 정성적인 것이 2개이고 정량적인 것이 25개이다.

각 항목이 발생하는 조건에서 재해가 발생하게 되면 항상 존재하는 항

목은 입원중의 법정요양비 이외의 경비, 피해근로자 및 유족에 대한 법정 보상외의 경비, 위로 및 시중 등으로 인한 시간, 복리후생제도상의 손실 등 4개 항목이고, 나머지 23개 항목은 각 항목의 발생조건이 존재하는 경우에만 발생하게 된다. 항목별로 발생하게 되는 조건을 살펴보면 소송관계비용은 재해로 인하여 소송이 진행되었을 경우에 발생되며, 위로금 및 보상금은 위로금이나 배상금이 지불되었을 경우에 발생된다.

공물료, 화한대의 발생은 장례식에 공물료나 화한대가 지출되었을 경우, 회사장을 할 경우의 장의보상비용은 장례식을 회사에서 주관했을 경우에만 발생하게 된다. 벌금 및 과태료는 재해로 인해 납부한 벌금 및 과태료가 있을 경우에만 발생하게 되며, 계약 불이행으로 연체금 및 지체보상금은 사고로 인한 생산지연 등으로 지불된 연체금이 지출되었을 경우에만 발생하게 된다.

긴급복구비용은 재해로 인한 복구 작업이 진행되었을 경우에만 발생하게 되며, 섭외, 접대비는 재해처리를 위해 관계자를 면담하였을 경우에만 발생하게 된다. 생산감소 회복경비는 재해로 인한 생산부흥 목적의 행사를 개최하였을 경우에만 발생하게 되며, 새로운 근로자의 교육훈련에 필요한 비용은 재해로 인한 신규근로자의 교육을 실시했을 때 발생된다.

신규채용비는 재해로 인하여 근로자를 채용했을 경우에 발생하게 되며, 광열비 또는 이와 같은 1인당 평균 코스트의 손실은 재해자를 대체할 인원을 충원하지 않고 공정을 가동했을 경우에만 발생한다. 임차료는 재해

로 인하여 설비를 임대하였을 경우에, 연구비는 재해와 관련하여 연구가 진행될 경우에만 발생하게 된다. 기술자 및 경력자에 대한 손실은 재해자가 기술자이거나 경력자일 경우에 대체되는 근로자가 재해자의 숙련도나 기술력을 만족시키지 못하는 경우에만 발생하게 된다. 기계를 100% 가동시키지 못하는데서 오는 손실은 재해자를 대체할 근로자를 투입하지 않아 설비를 가동시키지 못하는 경우에만 발생하게 된다.

부상자의 생산력 감퇴에 의한 이익감소는 재해자가 복귀 후 완전히 회복하지 못하여 생산량이 사고 전에 비해 감소되었을 경우에 발생하게 되며, 인상된 관련 보험비용은 재해로 인하여 보험료가 인상되었을 경우에 발생하게 된다. 퇴직금 할증액은 재해자가 요양이 종결된 후에 복귀하지 않고 퇴사할 경우에 발생하나, 사망재해의 경우에는 발생하지 않는다. 생산지연으로 인한 손실은 재해로 인해 생산이 지연되어 이로 인한 손실이 있을 경우에만 발생하게 되나 연체료는 본 항목에 포함시키지 않고 별도로 산정한다. 기타 재해처리비용, 재해처리를 위한 경비 손실, 기타 피해에 의한 경영자 부담경비 등의 상기 항목 이외에 발생한 손실은 해당되는 손실이 존재할 경우에만 발생하게 된다.

Table 23 Occurrence type and condition of loss items except production

구 분	항 목	발생형태	발생조건	비 고
D	D1	a	X	소송 발생
	D2	a	X	위로금, 배상금 발생
	D3	a	Y	
	D4	a	X	장례식 참석비용 발생
	D5	a	X	회사주관 장례비용 발생
	D6	a	Y	
	D7	a	Y	
	D8	a	X	벌금, 과태료 발생
	D9	a	X	D1-D8 이외 재해처리비용 발생
E	E1	a	X	연체금 발생
	E2	a	X	긴급 복구작업 발생
	E3	a	X	섭외, 접대자 발생
	E4	a	X	생산회복경비 발생

주) 발생형태 : a-정량적, b-정성적, 발생조건 : X-조건, Y-무조건

Table 23 Occurrence type and condition of loss items except production
(continue)

구 분	항 목	발생형태	발생조건	비 고
E	E5	a	X	신규채용자교육 발생
	E6	a	X	신규채용자 발생
	E7	a	X	대체자 발생
	E8	a	X	임차설비 발생
	E9	a	X	연구 진행
	E10	a	X	E1-E10 이외 재해처리발생
F	F1	b	X	기술, 경력자의 재해 발생
	F2	a	X	가동 중지된 설비 발생
	F3	a	X	생산량 감소 발생
	F4	b	Y	
	F5	a	X	산재보험료 인상
	F6	a	X	상해 및 장해 후 퇴사 발생
	F7	a	X	생산지연 손실액발생 (연체료 외의 지연 손실액)
	F8	a	X	F1-F7 이외 경영자 부담 경비 발생

주) 발생형태 : a-정량적, b-정성적, 발생조건 : X-조건, Y-무조건

3. 3 비보험비용 항목별 특성분석

3. 3. 1 진행과정별 비보험비용의 발생과 소멸

본 연구에서는 기존의 연구에서 도출한 비보험비용 항목과 발생단계에 대한 설문조사를 실시하였다. 설문조사는 전문기관종사자 20부, 기업 내 안전관리자 20부, 총 40부의 설문지를 배포하여 전문기관종사자 14부, 안전관리자 16부로 총 30부가 회수(회수율 75%)되었다. 전문가 설문분석 결과 산업재해가 발생하여 진행되는 단계를 Table 24와 같이 도출하여 재해의 각 진행과정 및 진행순서를 12단계로 분류하였다. 이중 설문응답자의 90%가 Table 24에서 나타낸 바와 같은 순서에 의해 재해의 처리과정이 진행된다고 응답하였다.

본 연구에서는 재해의 단계를 재해발생단계에서 시작하여 작업장복귀단계 그리고 그 이후까지 지속되는 단계로 세분화하여 분류하였고, 각 단계별로 병행하여 진행되는 단계들은 같은 단계로 분류하였다.

다른 단계와 병행하여 진행되는 단계를 살펴보면 응급조치단계와 작업복귀단계, 병원후송단계와 대체근로자 투입단계, 입원치료단계와 처벌단계, 장해결정단계와 사망결정 및 장례실행단계와 같은 4가지 단계로 분류되었다.

Table 24 Stage classification of uninsured cost items

구 분	진 행 단 계	병 행 단 계
제1단계	재 해 발 생 단 계	
제2단계	응 급 조 치 단 계	작업복귀단계
제3단계	병 원 후 송 단 계	대체근로자 투입단계
제4단계	입 원 치 료 단 계	처벌단계
제5단계	통 원 치 료 단 계	
제6단계	치 료 종 결 단 계	
제7단계	장 해 결 정 단 계	사망결정 및 장례실행단계
제8단계	합 의 단 계	
제9단계	소 송 단 계	
제10단계	배 상 단 계	
제11단계	작 업 장 복 귀 단 계	
제12단계	11단계 이후 지속단계	

전문가 설문분석을 통해 재해가 발생한 이후부터의 진행과정과 비보험 비용 항목의 발생 및 소멸시기를 Fig. 9에 나타내었다. Fig. 9의 각 항목 별 흐름을 살펴보면 사망결정단계의 경우 사망결정시점이 재해발생 직후부터 응급조치, 병원후송, 입원치료 등의 4가지 단계에서 발생이 되고, 재해발생단계에서 시작되어 입원단계 이후 까지 지속되기 때문에 각 단계와 연계되어있는 것을 알 수 있다. 또한 장례실행단계는 사망결정단계와 병

행하여 발생하는 것을 알 수 있다. 각 단계별로 그 특성을 살펴보면 제1 단계 재해발생단계의 경우는 가장 많은 종류의 비보험비용 항목이 발생하는 시점이므로, 비보험비용을 감소시키기 위해서는 제1단계에 대한 관리가 매우 중요함을 알 수 있다. 제2단계를 살펴보면 작업복귀단계의 경우 상해의 정도가 경미할 경우인데 이때는 응급조치 후 바로 작업장으로 복귀하기 때문에 본 연구에서는 응급조치단계와 같은 단계로 분류를 하였으며, 이는 제11단계 작업장복귀 단계와는 다르다. 제2단계는 부상의 정도가 경상일 경우 간단한 응급조치 후 바로 작업에 복귀하는 경우이다.

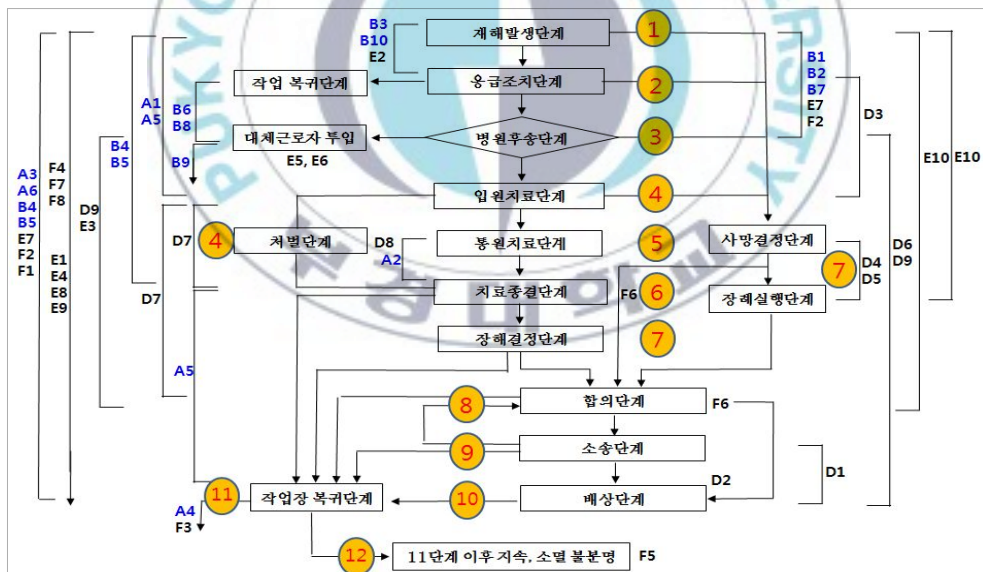


Fig. 9 Accident flowchart & Occurrence of uninsured cost

제3단계의 경우 병원후송 직후 작업장을 정상화시키기 위해 근로자를 재배치하는 단계와 부상자의 병원후송단계로 나누어지는데, 이 두 가지 단계는 비슷한 시기에 발생하게 된다. 이 단계 또한 사망을 할 수 있는 단계이기 때문에 비보험비용 항목의 발생이 크게 증가 할 수 있는 잠재성을 내포하고 있다. 제4단계를 입원치료단계와 처벌단계로 분류한 것은 처벌단계가 대부분 재해자의 요양기간 중에 진행되기 때문에 같은 단계로 분류를 하였다.

제5단계는 통원치료단계이다. 통원치료단계에서도 비보험비용이 발생되기 때문에 별도로 구분하여 단계를 분류하였고, 제6단계 치료종결단계는 퇴직금 할증액 등의 항목이 발생하는 단계이기 때문에 분류하였다. 제7단계의 경우 장해결정단계와 사망 및 장례실행단계는 그 진행형태가 비슷한 성격을 보이기 때문에 병행단계로 분류를 하였다. 대부분의 경우는 위로금 및 배상금이 결정되는 전 단계이기 때문에 비보험비용 항목의 발생에 있어서 매우 중요한 단계이다. 제8단계는 합의단계이다. 이 단계는 비보험비용이 크게 증가 될 수 있는 위로금 및 배상금이 결정되는 단계이다.

제9단계는 소송단계인데 이 단계는 합의가 되지 않을시 진행 되는 단계이나 소송이 진행 중에 합의가 될 경우에는 합의단계로 회귀 할 수도 있다. 제10단계는 배상단계로써 이는 소송결과에 따라 진행이 될 수도 있지만 제8단계 합의단계에서 결정된 사항을 실행하는 단계이기도 하다. 제11단계의 경우 재해근로자가 작업장에 복귀하는 단계인데 재해처리의 종결

을 의미한다. 제12단계의 경우는 비보험비용 항목이 발생은 되나 소멸시기가 불분명한 경우와 제11단계 이후에 발생 및 지속 될 수 있는 비보험비용 항목을 분류하기 위한 단계이다.

3. 3. 2 동일한 시기에 발생 및 소멸되는 비보험비용 항목

Fig. 10은 같은 단계별로 발생하는 비보험비용의 발생 및 소멸되는 시기를 나타낸 것으로 발생 및 소멸시기가 같은 항목은 그룹으로 분류하였으며, 각 단계별로 비보험비용에 영향을 주는 그룹 및 항목 수를 알 수 있다.

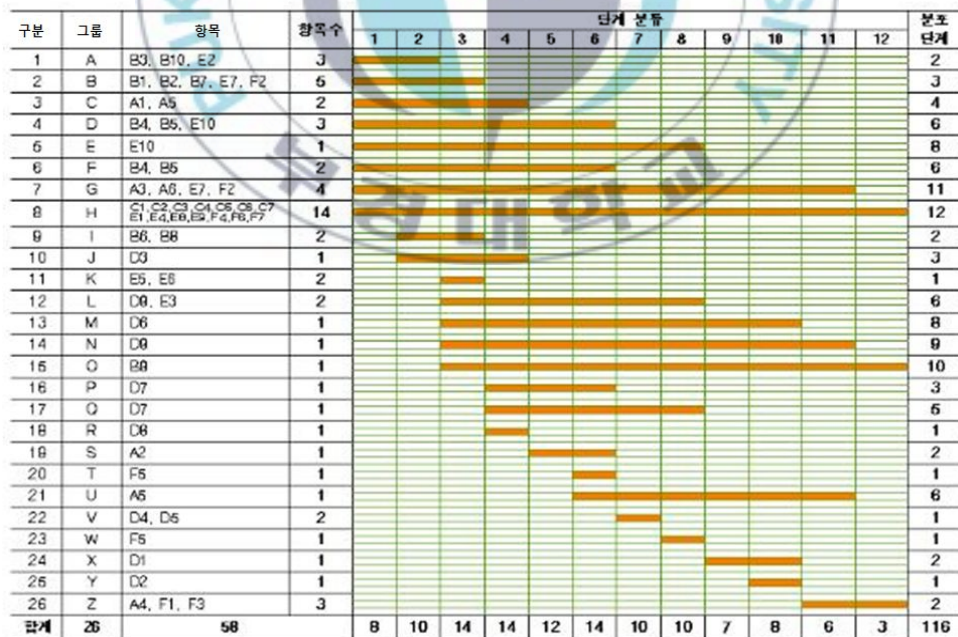


Fig. 10 Development figure of uninsured cost items

비보험비용 항목(항목 코드)을 26개 그룹, 59개 항목으로 분류하였다. Fig. 10은 각 비보험비용 항목과 단계별로 영향을 주는 항목과의 상관관계를 보여준다. 각 단계별로 분포하는 그룹을 살펴보면 H그룹은 12개 단계에 전체적으로 분포하고 G그룹은 11개 단계, O그룹은 10개 단계, N그룹은 9개 단계에 걸쳐 분포하는 것으로 나타났다.

가장 적은 단계에 분포하는 그룹은 K그룹, R그룹, T그룹, V그룹, W그룹, Y그룹 등으로 각각 한 단계에서만 분포하는 것을 알 수 있다. Table 25는 각 단계별로 발생 및 소멸되는 비보험비용 항목을 각 그룹 및 항목수로 정리한 것이다. 50개의 비보험비용 항목 중 2번 이상 발생하는 비보험비용 항목 9개를 포함한 59개 항목을 그룹 및 항목별로 분류하였다. 여기서도 제1단계에서 제3단계까지 발생하는 항목이 전체 항목의 70% 이상인 것을 알 수 있다. 이는 재해발생단계, 응급조치단계, 병원후송단계 등 사고당일에 가장 많은 종류의 손실이 발생되기 때문이다.

특히 재해발생단계에서는 재해자로 인한 손실과 재해자 이외의 인적손실 등의 항목이 주를 이루는데 이는 물적 손실과 더불어 인적요인으로 인해 발생하는 손실항목이 재해발생단계에 편중되어 존재하기 때문이다.

비보험비용을 감소시키기 위해서는 재해발생단계에서 재해자 및 관리자, 근로자 등 인적요인에 관한 체계적인 관리가 필요할 것으로 사료된다.

비보험비용 항목의 소멸되는 시기를 살펴보면 40% 이상의 항목이 제11단계와 제12단계에서 편중되어 나타나는 것을 알 수 있다. 12단계에서 소멸된다

는 것은 그 소멸시기가 불분명하거나 재해종결 후까지 지속될 수 있다는 것을 의미한다. 재해발생단계에서 가장 많은 항목이 발생되어 12단계에서 소멸되는 항목은 34개의 항목이며 이 항목들은 재해발생단계에서 발생하나 소멸되는 시기는 항목별로 다르다.

Table 25 Uninsured cost items of occurrence & disappearance according to the stage

구 분	발 생 수(개)		소 멸 수(개)	
	그 룹	항 목	그 룹	항 목
제1단계	8	34	0	0
제2단계	2	3	1	3
제3단계	5	7	3	9
제4단계	3	3	3	4
제5단계	1	1	0	0
제6단계	2	2	5	8
제7단계	1	2	1	2
제8단계	1	1	4	5
제9단계	1	1	0	0
제10단계	1	1	3	3
제11단계	1	3	3	6
제12단계	1	1	4	19
합 계	27	59	27	59

3.3.3 2회 이상 발생하는 비보험비용 항목

재해 처리 과정 중 2회 이상 발생이 될 수 있는 비보험비용 항목은 9개 항목으로 나타났다. 그 항목을 살펴보면 물적 손실항목 이외에 각 손실 종류별로 1개 이상의 항목이 포함되는 것을 알 수 있다. Table 26에 나타난바와 같이 제1단계에서 가장 많이 발생하는 것을 알 수 있으며, 각 항목은 제3단계 이후부터 제11단계까지 지속되다가 소멸되는 것으로 나타났다.

Table 26 Occurred Items above twice

번호	항목	비보험비용 항목	발생 단계	소멸 단계
		내 용		
1	A5	산재보험이 행해지지 않는 부상자의 부동작업시간에 대한 임금손실	1	4
			6	11
2	B4	관리감독자의 사고수습으로 인한 시간손실	1	6
			1	10
3	B5	재해로 인한 감독자의 조치에 소요된 시간에 대한 임금손실	1	6
			1	10
4	D7	위로 및 시중 등으로 인한 시간	4	6
			4	8
5	D9	기타 재해처리비용	3	11
			3	8
6	E7	광열비 또는 이와 같은 1인당 평균 코스트의 손실	1	3
			1	11
7	E10	재해처리를 위한 경비손실	1	6
			1	8
8	F2	기계를 100% 가동 시키지 못하는데서 오는 손실	1	3
			1	11
9	F6	퇴직금 할증액	6	6
			8	8

3. 3. 4 비보험비용의 발생주체

비보험비용을 정량적으로 산정하기 위해서는 산정식의 구성뿐만 아니라 재해의 각 진행단계별로 비보험비용을 발생시키는 발생주체의 정보 및 특성을 파악하는 것이 매우 중요하다. Table 27은 비보험비용 항목을 발생시키는 주체별 항목 수를 정리한 것이다. 비보험비용의 발생주체는 재해자를 포함하여 16가지로 분류된다. 각 항목의 발생주체가 단독인 경우는 사법기관, 장비회사 등이고, 다른 항목과 병행하여 비보험비용을 발생시키는 주체는 재해자 가족, 신규입사자, 변호사, 법원, 연구용역자, 보험사, 근로복지공단 종사자, 외부강사, 판매자 등이 있다. 또한 단독으로도 발생되기도 하고 다른 항목과 병행하여 발생되기도 하는 주체는 재해자, 근로자, 관리자, 사업주, 계약자 등이 있다.

주체별 발생 항목 수를 살펴보면 관리자가 22개 항목으로 가장 많고 재해자가 17개 항목, 근로자 12개 항목, 사업주 9개 항목의 순으로 비보험비용을 발생시키는 것을 알 수 있다. 많은 항목에서 비보험비용이 발생된다고 해서 비보험비용을 증가시키는 주된 원인으로 판단하기는 어려우나, 비보험비용이 발생하는 발생주체에 대한 체계적인 관리가 이루어진다면 재해 발생시 발생하는 비보험비용을 절감할 수 있을 것으로 판단된다.

Table 27 Subjects for occurring cost

번 호	발 생 주 체	발생 항목 수(개)		합 계(개)
		단독	병행	
1	재 해 자	10	7	17
2	근 로 자	6	6	12
3	관 리 자	9	13	22
4	재 해 자 가 족	-	3	3
5	사 업 주	1	8	9
6	신 규 입 사 자	-	2	2
7	변 호 사	-	2	2
8	계 약 자	2	-	2
9	사 법 기 관	1	-	1
10	법 원	-	1	1
11	연 구 용 역 자	-	1	1
12	보 험 사	-	2	2
13	근 로 복 지 공 단 종 사 자	-	1	1
14	외 부 강 사	-	1	1
15	관 매 상	-	1	1
16	장 비 회 사	1	-	1
합계	16개	30	48	78

3. 3. 5 비보험비용의 지출주체

Table 28은 비보험비용 항목에 대해 비용을 지출하게 되는 주체를 정리한 것이다. 비보험비용을 지출하는 주체는 사업주, 재해자, 보험회사, 재해자가족, 판매상 등의 5가지가 존재한다. 비보험비용을 단독으로도 지출하거나 경우에 따라서 다른 지출주체와 병행하여 지출하기도 하는 주체는 사업주이며, 재해자, 보험회사, 재해자가족, 판매상 등은 다른 주체와 병행하여 비보험비용을 지출하게 된다. 발생주체와 다른 점은 사업주가 모든 항목에 연관이 되는 것을 알 수 있다. 이는 산업재해의 특성상 법률적인 부분 또한 이러한 결과를 만드는데 기여했을 것으로 사료된다.

Table 28 Subjects for expense

번 호	지 출 주 체	발생 항목 수(개)		합 계(개)
		단독	병행	
1	사 업 주	42	8	50
2	재 해 자	-	6	6
3	보 험 회 사	-	1	1
4	재 해 자 가 족	-	2	2
5	판 매 상	-	1	1
합계	5개	42	18	60

3. 3. 6 재해 정도별 적용되는 항목

비보험비용의 산정시 재해의 정도별로 비보험비용 항목 수가 다르게 적용되기 때문에 이를 구분하여야한다. Table 29는 비보험비용 항목을 재해의 정도별로 적용될 수 있는 항목 수를 정리한 표이다.

사망재해의 경우 재해자의 통원기간의 근로시간손실, 재해자의 휴업기간의 근로시간손실, 직장 복귀 후 능률저하로 인한 임금손실, 산재보험이 행해지지 않는 부상자의 부동 작업시간에 대한 임금손실, 재해자의 기타사유에 의한 근로시간손실, 부상자의 생산력 감퇴에 의한 이익감소, 퇴직금 할증액 등의 7개 항목을 제외한 43개의 항목을 적용한다.

Table 29 Items according to the accident grade

번 호	재 해 정 도	항 목 수(개)	
		적 용	미 적 용
1	사 망	43	7
2	장 해	48	2
3	부 상	45	5

장해재해의 경우 공물료, 화환대 등 회사장을 할 경우의 장의보상비용 등의 2개 항목을 제외한 48개 항목을 적용하고 부상재해의 경우는 소송관계비용, 위로금 및 보상금, 공물료, 화환대 등 회사장을 할 경우의 장의보상비용, 피해근로자 및 유족에 대한 범정보상비 외의 경비 등 5개 항목을 제외한 45개 항목을 적용한다.



4. 비보험비용 항목별 산정식 및 인자도출

4. 1 1차(비보험항목별 산정식의 적정성) 설문 및 분석

비보험비용을 정량적으로 산정하기 위해서는 산정식이 필요하다. 산정식 구성을 위해 전문가를 대상으로 인터뷰를 실시하여 비보험비용의 항목별 산정식과 인자를 구성하였다. Table 30은 비보험비용 항목별 산정식의 구성에 사용된 인자의 종류를 나타낸 표이다.

Table 30 Applicable items for equation

번 호	종 류	적용인자 수(개)
1	경 영 정 보	12
2	비 용 정 보	67
3	시 간 정 보	21
4	인 원 정 보	11
5	임 금 정 보	9
6	물 질 정 보	14
합 계		134

산정식 구성에 사용된 인자는 생산현황 등 경영정보와 관련된 12개, 재해처리에 사용된 비용 등 비용에 관련된 인자가 67개 등 비보험비용의 계산을 구성하기 위해서는 134개의 인자가 필요한 것으로 분석되었다.

도출된 인자를 사용하여 비보험비용 항목별 산정식을 구성한 후 기업에 종사하는 안전관리자 및 한국산업안전공단, 안전관리대행기관, 건설재해예방 기술지도기관 등의 전문기관에 종사하는 전문가를 대상으로 비보험비용 항목별 산정식의 적정성에 대한 설문조사를 실시하였다. 설문조사를 위해 배포한 설문지는 총 80부이고 58부(회수율 73%)를 회수하였다.

Table 31에서 보는 바와 같이 회수된 설문지를 업종별로 분류하면 건설업이 18부, 선박건조 및 수리업이 4부, 화학제품제조업이 4부, 기계기구제조업이 4부, 금속제품제조업이 3부, 수송용기계기구제조업이 5부, 전기기계기구제조업이 3부 등이고 전문기관에 종사하는 전문가가 17부이다.

설문분석 결과, 변경을 요하는 산정식과 인자는 Table 32에 나타난 바와 같으며, 변경을 요하는 항목은 9개로 도출되었다. 직장 복귀 후 능률저하로 인한 임금손실 항목과 대체자의 능률감소로 인한 시간손실 항목의 경우 사고 전·후 생산률을 생산량 또는 금액으로 변경하는 것이 타당한 것으로 분석되었다. 또한 기타의 물적 손실 항목은 추가 투입된 물적 손실량을 투입된 물량으로 변경하는 것이 바람직한 것으로 분석되었다.

Table 31 Survey cases and ratio of return

설문지 수	회 수 율	대 상 산 업	회수된 설문지 수(부)
80부	72.5% (58부)	건 설 업	18
		선 박 건 조 및 수 리 업	4
		화 학 제 품 제 조 업	4
		기 계 기 구 제 조 업	4
		금 속 제 품 제 조 업	3
		수송용기계기구 제조업	5
		전기기계기구 제조업	3
		전 문 기 관	17

설비의 수선, 교체, 철거를 위한 총 손실 항목 산정시 폐설비의 판매 이익금이 추가 되어야 한다는 의견 또한 제시되었다. 뿐만 아니라 제품, 재료의 손실 항목에는 손실된 제품 및 재료의 수량, 건물 등의 손실 항목에는 폐자재 판매비용, 기타의 물적손실 항목에는 생산부흥을 목적으로 사용된 비용 항목과 손실된 물적손실의 종류 등이 산정식 구성에 추가 되어야 한다는 의견이 제안되었다.

그 밖에도 생산감소 회복경비 항목에 기타 생산증대를 위해 사용된 비용과 인상된 관련 보험비용 항목에는 인상된 보험의 수와 같은 항목 또한 추가해서 포함되어야 한다는 의견이 도출되었다.

이 중 산재보험이 행해지지 않는 부상자의 부동 작업시간에 대한 임금 손실 항목은 재해자의 사고당일 근로시간손실 항목을 별도로 산정하므로 본 항목에서는 제외시켜야 한다는 의견이 도출되었다.

Table 32 Changed items & factors by the results of the 1st survey

번 호	변 경 항 목	적용된 인자(개)			변 경 식
		추 가	변 경	삭 제	
1	A4	-	2	-	-
2	A5	-	-	1	-
3	B9	-	2	-	-
4	C1	1	-	-	1
5	C2	1	-	-	1
6	C3	1	-	-	1
7	C7	1	1	-	-
8	E4	1	-	-	1
9	F5	1	-	-	-
합 계		6	5	1	4

4. 2 2차(비보험비용 항목별 산정식 및 인자 도출) 설문 및 분석

비보험비용 항목별 산정식의 적정성에 대한 설문결과 변경을 요하는 의견이 도출된 9개의 항목에 대하여 산정식과 인자를 재구성 한 후 기존식과 변경된 식의 적합성에 대한 설문조사를 실시하였다. 한국산업안전공단, 안전관리대행기관, 건설재해예방 기술지도기관에 종사하는 전문가를 대상으로 설문조사를 실시하였으며, 배포한 설문지는 총 40부이고 회수된 설문지는 31부(회수율 77.5%)이다. Table 33은 변경된 식의 내용과 인자를 나타낸 것이다.

설문분석 결과, Table 33과 같이 변경식이 기존식 보다 비보험비용을 산정하기에 더 적합하다는 결과가 도출되었다. 항목별로 살펴보면 직장 복귀 후 능률저하로 인한 임금손실 항목은 29명, 산재보험이 행해지지 않는 부상자의 부동 작업시간에 대한 임금손실 항목 28명, 대체자의 능률감소로 인한 임금손실 항목이 26명, 설비의 수선, 교체, 철거를 위한 총 손실 항목이 25명, 제품·재료의 손실 항목이 28명, 건물 등의 손실 항목은 27명, 기타의 물적 손실 항목은 25명, 생산감소 회복경비 항목이 24명, 인상된 관련비용 항목 26명으로 전체의 75% 이상이 기존식에 비해 변경식이 비보험비용을 산정하기에 더 적합하다고 응답하였다.

Table 33 Results of the 2nd survey

번호	항목	변 경 내 용		적 합 성		비고
		기 준 식	변 경 식	기존식	변경식	
1	A4	사고후생산률(%) 사고전생산률(%)	사고후 공정의 일이익금/인 사고후 공정의 일이익금/인	2	29	변경
2	A5	사고당일 작업시간수	-	3	28	삭제
3	B9	사고전 생산률 사고후 생산률	사고전 생산량(금액) 사고후 생산량(금액)	5	26	변경
4	C1	-	폐설비의 판매이익금	6	25	추가
5	C2	-	손실된제품 및 재료의 수량	3	28	추가
6	C3	-	폐자재 판매비용	4	27	추가
7	C7	-	손실된 물적 손실의 종류	6	25	추가
8	E4	-	기타 생산증대를 위해 사용된 비용	7	24	추가
9	F5	-	인상된 보험의 수	5	26	추가
평 균(명)				5	26	

직장 복귀 후 능률저하로 인한 임금손실은 산정식의 변경 전·후를 비교해보면 기존식이 너무 포괄적이기 때문에 보다 정확한 결과를 얻기 위해서는 세부적인 비용조사가 선행되어야 할 것으로 판단된다.

산재보험이 행해지지 않는 부상자의 부동 작업시간에 대한 임금손실은 기존식에 비해서 변경후 산정식을 간편화 시킬 수 있었고, 설비의 수선,

교체, 철거를 위한 총 손실은 기존식에서는 손실부분만을 산정식에 포함시켰는데 비해 변경식은 폐설비의 판매비용을 차감하는 방법으로 개선되었기 때문에 손실비용을 산정하기에 보다 더 적합하다고 분석되었다. 제품, 재료의 손실 항목과 기타의 물적 손실, 인상된 관련 보험비용 항목은 변경식이 기존식에 비해 세부적으로 각 항목비용을 산정할 수 있기 때문에 정확한 산정을 위해서는 변경식이 더 적합하다는 의견이 도출되었다. 건물 등의 손실 항목은 철거 공사를 시행할 경우 발생하는 폐자재의 판매비용을 고려하지 않았기 때문에 변경식이 더 적합하다는 의견이 도출되었다. 그리고 생산 감소 회복경비의 경우 기존식에 생산증대를 위해 사용된 비용을 추가해야 된다는 의견도 제시되었다.

4. 3 손실항목에 따른 비보험비용의 산정

전문가를 대상으로 설문조사 및 인터뷰를 실시한 후 가장 적합할 것으로 판단된 산정식과 인자에 대한 내용은 다음과 같다.

4. 3. 1 재해자의 손실항목 산정식

Table 34는 재해자의 손실항목에 따른 비보험비용을 도출하기 위한 산정식을 나타낸 표이다. 항목별로 살펴보면 재해자의 사고당일 근로시간손실 항목의 산정식은 일 근무시간 수 중 작업시작부터 재해발생시점까지의 작업시간을 제외한 근무 종료시까지의 남은 작업시간을 재해자의 사고당일 근로손실시간으로 보고 이를 평균임금에 적용하면 재해자의 사고당일 근로시간손실 항목의 식을 산정할 수 있다. 이때의 평균임금⁵⁵⁾은 재해자의 일 급여 뿐만 아니라 상여금 등이 포함된 개념의 임금이다. 또한 이 금액은 산재보험으로 처리할 때 보상의 기준금액이 되기도 한다.

사고당일은 산재 보상이 이루어지지 않기 때문에 사업주가 사고당일 임금을 지급하게 되는데, 이러한 부분은 사고당일 사고 이후의 작업종료시간까지 남은 시간은 사업주 입장에서는 손실이 된다. 재해자 통원기간의 근로시간손실 항목의 산정을 위해서는 재해자의 평균임금을 토대로 시간

당 급여를 산정한 후 통원에 소요된 시간에 대한 비용을 산정해야 한다. 또한 이는 요양기간의 한부분이기 때문에 요양기간중의 근로시간 손실부분은 재해자의 휴업기간 근로시간손실 항목에 포함하여 산정할 수도 있다. 재해자의 휴업기간 근로시간손실 항목의 산정을 위해서는 재해자의 시간당 임금을 산정하여 입원 및 통원 등의 이유로 근로손실이 발생한 휴업기간(시간)에 대한 비용을 별도로 산정해야 한다. 이는 평균임금과 근무시간수를 적용하여 산정할 수 있다. 실제 비보험비용의 산정에 적용하기에는 재해자의 통원기간 근로시간손실 항목에 비해 다소 포괄적이나 비보험비용 산정의 적용에 있어 적절할 것으로 사료된다.

직장 복귀 후 능률저하로 인한 임금손실 항목의 산정을 위해서는 사고 전, 후의 생산량(또는 비용)을 파악하여 재해자가 직장복귀 후 저하된 능력을 회복하는 시점까지의 기간을 적용하면 체계적인 비보험비용의 산정이 가능하다. 이 항목은 재해자가 치료를 마치고 직장에 복귀 하였으나, 정상적인 작업을 할 수 없을 경우에 발생하며 복귀 후 재해자의 생산능력이 회복되는 시점까지 산정해야 한다.

직장복귀 후 능률저하로 인한 임금손실 항목의 산정을 위해서는 재해자가 근무하는 작업공정 생산량의 구체적이고 객관적인 자료가 요구된다. 산재보험이 행해지지 않는 부상자의 부동 작업시간에 대한 임금손실 항목은 두 가지 경우로써, 사고 당일에 발생하는 경우와 요양종료 후 직장 복귀 시점에서 발생하는 경우이다. 그 중 사고당일 발생하는 경우는 재해자

의 사고당일 근로시간손실 항목과 중복되므로 재해자의 사고당일 근로시간손실 항목과 동일한 방법으로 산정한다. 그리고 요양종료 후 직장 복귀 시점에서 발생하는 임금 손실의 경우는 시간당 임금을 산정하여 휴업시간 수를 파악하여 적용하면 된다. 재해자의 기타사유에 의한 근로시간손실 항목은 상기의 항목 이외에 재해자로 인해 추가로 발생하는 손실을 산정하기 위한 것으로, 이 경우에도 시간당 임금을 산정한 후 손실시간 수를 파악하여 적용하면 된다.



Table 34 Equation for a victim

비 보 험 비 용 항 목	산 정 식
적 용 인 자	
A1. 재해자의 사고당일 근로시간손실	$A1 = a\left(\frac{c-b}{c}\right)$
a. 재해자 평균임금	
b. 사고당일 작업시간 수	
c. 일 근무시간 수	
A2 재해자의 통원기간의 근로시간손실	$A2 = b\left(\frac{a}{c}\right)$
a. 재해자 평균임금	
b. 산재보상 이외 통원에 소요한 시간 수	
c. 일 근무시간 수	
A3. 재해자의 휴업기간의 근로시간손실	$A3 = b\left(\frac{a}{c}\right)$
a. 재해자 평균임금	
b. 재해자 휴업기간의 손실시간 수	
c. 일 근무시간 수	
A4. 직장 복귀 후 능률저하로 인한 임금손실	$A4 = a(c-b)$
a. 복귀후 회복시 까지의 경과일수	
b. 사고후 공정의 일이익금/인	
c. 사고전 공정의 일이익금/인	
A5. 산재보험이 행해지지 않는 부상자의 부동작업 시간에 대한 임금손실	$A5 = b\left(\frac{a}{c}\right)$
a. 재해자의 평균임금	
b. 일 근무시간 수	
c. 요양종결 후 복귀까지의 휴업시간 수	
A6. 재해자의 기타 사유에 의한 근로시간손실	$A6 = b\left(\frac{a}{c}\right)$
a. 재해자 평균임금	
b. A1-A5 이외의 사유에 의한 손실시간 수	
c. 일 근무시간 수	

4. 3. 2 재해자 이외의 인적손실항목 산정식

Table 35는 재해자 이외의 인적손실항목을 산정하기 위한 식을 나타낸 표이다. 항목별로 살펴보면 동정심으로 인한 시간손실 항목은 재해자 이외의 근로자로 인한 손실을 산정하기 위한 것이다. 즉, 사고 직후 재해자 주변의 근로자들이 재해로 인하여 작업을 중지하게 됨으로서 발생하게 되는 손실을 산정하기 위한 것이다. 동정심으로 인한 시간손실 항목의 산정을 위해서는 사고발생 후 사고로 인해 작업을 중지한 근로자의 평균임금과 작업이 중지된 시간을 토대로 산정하면 된다.

재해자 이외의 다른 작업자의 시간손실 항목은 사고공정의 손실을 산정하기 위한 항목으로 사기 저하 및 주위를 자극하여 다른 사고가 유발되는 등의 재해로 인해 별도의 다른 재해가 발생되었을 경우의 손실을 산정하기 위한 항목이다. 이 경우는 별도의 재해로 산정을 해야 한다. 단 물적손실만 발생되었을 경우는 산정에 포함시켜야하며, 인명피해는 산재보험으로 처리하지 않았을 경우만 본 항목의 산정에 포함시켜야 한다.

관리감독자의 사고수습으로 인한 시간손실항목은 사고수습업무에 투입된 관리감독자의 평균임금과 사고수습에 소요된 시간을 토대로 산정하게 되는데 관리감독자가 사고수습을 위하여 소요한 업무시간수를 파악하고 시간당 급여를 산정하여 적용하면 된다. 또한 사고수습업무에 투입된 관리감독자가 2명 이상일 경우는 각 관리자의 관련정보를 파악하여 합산하

면 된다. 재해로 인한 감독자의 조치에 소요된 시간에 대한 임금손실 항목은 관리감독자의 사고수습으로 인한 시간손실 항목과는 손실의 발생 형태가 다르기 때문에 구분하여 산정해야한다.

관리감독자의 사고수습으로 인한 시간손실 항목은 업무시간에 대한 손실부분이고 재해로 인한 감독자의 조치에 소요된 시간은 임금에 대한 손실부분이다. 손실에 대한 전체적인 산정방법은 유사하지만 손실의 형태가 다르기 때문에 이중으로 적용하는 것은 아니다. 재해로 인한 감독자의 조치에 소요된 시간에 대한 임금손실 항목을 산정하기 위해서는 각 관리감독자의 업무시간수와 시간당 급여를 계산하여 적용하면 된다.

대체근로자 채용을 위한 관리감독자의 시간손실 항목은 재해자를 대신하여 투입될 근로자를 채용하게 되는데, 이때 근로자의 채용 업무에 소요된 업무시간에 대한 손실부분을 산정하기 위한 것이다. 이 항목의 산정을 위해서는 채용업무에 투입된 각 관리감독자의 임금과 소요시간 수 그리고 업무에 투입된 관리감독자의 수 등을 고려하여 산정한다. 부상자 이외 작업중지시간에 지불하는 임금손실 항목은 부상자 이외 작업을 중지한 근로자의 임금에 대한 손실 항목이다. 부상자 이외 작업중지시간에 지불하는 임금손실 항목의 산정을 위해서는 재해로 인한 작업중지시간 수와 작업중지자의 평균임금, 작업중지자 수 등을 전체적으로 고려하여 산정한다. 초과근무수당 항목은 재해로 인해 필요하게 된 초과근무로 인한 손실부분을 산정하기 위한 것이다. 이는 비보험비용을 조사할 때 연장근로수당이

임금대장에 별도로 집계되어 있는 경우에만 연장근로수당을 적용하고 연장근로수당이 별도로 산정되어있지 않은 경우에는 Case 1 식을 사용하여 산정하면 된다. 재해로 인해 추가로 필요하게 된 초과근무자의 각 시간별 임금을 산정하면 초과근무수당의 산정이 가능하게 된다.

대체자의 능률감소로 인한 시간손실 항목은 재해자와 대체되어 투입된 근로자의 숙련도가 재해자의 숙련도에 미치지 못할 경우에 대체된 근로자가 재해자와 동일한 생산능력을 숙련하는데 까지 필요한 시간적 손실부분을 산정하기 위한 것이다.



Table 35 Equation for human loss items except victim

비 보 험 비 용 항 목	산 정 식
적 용 인 자	
B1. 동정심으로 인한 시간손실	$B1 = b \sum_{i=1}^n \frac{a_i}{c}$
a . 작업중지자의 각 평균임금 b . 작업중지 시간 수 c . 일 근무시간 수 n . 작업을 중지한 인원수	
B2. 재해자 이외의 다른 작업자의 시간손실	
a . 작업중지자의 각 평균임금 b . 작업중지 시간 수 c . 일 근무시간 수 n . 작업을 중지한 인원수	
B3. 사기 저하 및 주위를 자극하여 다른 사고유발	$B3 = a + b + c + d$
a . 의료비용 b . 다른 사고 유발로 인한 물적 피해액 c . 재해수습에 소요한 임금손실액 d . 재해로 인한 기타피해액	
B4. 관리감독자의 사고수습으로 인한 시간손실	
a . 관리자의 각 평균임금 b . 재해수습에 소요된 시간 수 c . 일 근무시간 수 n . 업무투입 관리자수	
B5. 재해로 인한 감독자의 조치에 소요된 시간에 대한 임금손실	$B5 = b \sum_{i=1}^n \frac{a_i}{c}$
a . 관리자의 각 평균임금 b . 재해수습에 소요된 시간 수 c . 일 근무시간 수 n . 업무투입 관리자수	

Table 35 Equation for loss items except victim(continue)

비 보 험 비 용 항 목	산 정 식
적 용 인 자	
B6. 대체근로자 채용을 위한 관리감독자의 손실	$B6 = b \sum_{i=1}^n \frac{a_i}{c}$
a. 관리자의 각 평균임금 b. 채용업무에 소요된 시간 수 c. 일 근무시간 수 n. 업무투입 관리자수	
B7. 부상자 이외 작업중지시간에 지불하는 임금손실	$B7 = b \sum_{i=1}^n \frac{a_i}{c}$
a. 작업중지자의 각 평균임금 b. 작업중지 시간 수 c. 일 근무시간 수 n. 작업중지 인원수	
B8. 초과 근무수당	case.1 $B8 = 1.5b \sum_{i=1}^n \frac{a_i}{c}$ case.2 $B8 = d$
a. 초과근무자의 각 평균임금 b. 재해에 기인한 연장근로 시간 수 c. 일 근무시간 수 d. 재해에 기인한 초과근무수당 총액 n. 연장근로 인원수	
B9. 대체자의능력감소로 인한 시간손실	$B9 = \frac{a}{c} \times b \times \frac{d-e}{d}$
a. 대체자의 평균임금 b. 대체자의 능력회복 까지의 기간(시간 수) c. 일 근무시간 수 d. 사고전 생산량(금액) e. 사고후 생산량(금액)	
B10. 부상자 구조를 위한 시간손실	$B10 = b \sum_{i=1}^n \frac{a_i}{c}$
a. 구조자의 각 평균임금 b. 구조에 소요된 시간 수 c. 일 근무시간 수 n. 구조자수	

4. 3. 3 물적손실 항목 산정식

Table 36은 물적손실 항목을 산정하기 위한 식을 나타낸 표이다. 항목별로 살펴보면 설비의 수선, 교체, 철거를 위한 총 손실항목은 사고로 인하여 파손된 설비의 수선 및 교체, 철거와 관련하여 발생한 총 손실비용이다. 이 항목의 손실비용을 산정하기 위해서는 파손된 설비의 수선, 교체, 철거작업을 위해 투입된 제반비용을 모두 합한 후 폐자재를 판매하여 발생한 이익금이 있을 시는 이를 차감해야한다.

제품, 재료의 손실 항목의 산정을 위해서는 손실된 재료 및 제품의 수량과 재료 및 제품의 단가 등의 정보가 필요하게 된다. 건물의 경우 손실 항목은 두 가지의 경우로 산정이 가능할 것이다. 건물의 철거나 보수공사와 관련된 제반비용 및 철거과정에서 발생한 폐자재의 판매비용을 공제하는 방법과 건물을 신축하는 경우 건물의 총공사비로 산정하는 방법이다.

공구 등의 재산손실 항목의 산정을 위해서는 손실된 각 공구 및 기구의 종류 및 수량, 단가 등의 정보를 명확하게 파악하여 산정해야 한다. 보호구의 손실 항목 산정을 위해서는 재해로 인하여 망실된 보호구의 종류 및 단가, 수량 등의 정보를 파악하여 산정한다. 그리고 동력, 연료의 손실 항목의 산정을 위해서는 철거 작업이나 시험가동 중에 추가적으로 투입될 수 있는 연료 및 동력관련 손실비용도 고려하여 산정해야 한다.

Table 36 Equation for property

비 보 험 비 용 항 목	산 정 식
적 용 인 자	
C1. 설비의수선, 교체, 철거를 위한 총 손실	$C1 = (a + b + c + d) - e$
a. 설비의 수리비	
b. 설비의 교체비	
c. 철거비	
d. 수리, 교체, 철거에 관련된 부대비용	
e. 폐설비의 판매이익금	
C2. 제품, 재료의 손실	$C2 = \sum_{i=1}^n [(a_i \times b_i) + (c_i \times d_i)]$
a. 손실된 제품의 종류	
b. 손실된 제품의 단가	
c. 손실된 재료의 종류	
d. 손실된 재료의 단가	
n. 손실된 제품 및 재료의 수량	
C3. 건물 등의 손실	case.1 $C3 = (a + b + c) - d$ case.2 $C3 = e$
a. 보수공사비	
b. 철거비	
c. 보수 및 철거관련 부대비용	
d. 폐자재 판매비용	
e. 건물의 총공사비	
C4. 공구 등의 재산손실	$C4 = \sum_{i=1}^n [(a_i \times b_i) + (c_i \times d_i)]$
a. 손실된 공구의 수	
b. 공구의 단가	
c. 손실된 기구의 수	
d. 기구의 단가	
n. 손실된 공구 및 기구의 수량	
C5. 보호구의 손실	$C5 = \sum a_i \times b_i$
a. 손실된 보호구의 종류	
b. 보호구의 단가	
n. 손실된 보호구의 수량	
C6. 동력, 연료의 손실	$C6 = (a \times c) + (b \times d) + e$
a. 유실된 동력의 양	
b. 유실된 연료의 양	
c. 동력의 단가	
d. 연료의 단가	
e. 추가로 투입된 연료 및 동력 관련 비용	
C7. 기타의 물적손실	$C7 = [\sum_{i=1}^n (a_i \times b_i)] + (b \times c)$
a. 손실된 물적손실의 양	
b. 물적손실의 단가	
c. 추가 투입된 물량	
n. 손실된 물적손실의 종류	

4. 3. 4 재해처리비용 항목 산정식

Table 37은 특수비용 항목을 산정하기 위한 식을 나타낸 표이며, 소송 관계비용 항목의 산정의 경우 소송에 관련하여 발생하는 모든 비용을 도출해야 한다. 소송이 진행되기 전 발생하는 변호사 선임료 및 소송에 관련하여 지출하게 되는 인지대 송달료 등의 제반비용과 소송이 종료된 후 발생될 수 있는 승소사례금 등의 비용까지 포함하여 산정한다⁷¹⁾. 위로금 및 보상금 항목을 산정하기 위해서는 재해와 관련하여 지급되는 합의금, 위로금 및 소송결과에 따른 배상금과 같은 항목이 본 항목에 포함된다.

입원중의 법정요양비 외의 경비 항목은 입원기간 중에 요양과 관련하여 발생하게 되는 산재보상 이외에 사업주 및 재해자, 재해자 가족 등이 지출하게 되는 비용이다. 의료비중 비급여는 재해자가 요양할 때 추가적으로 발생하는 것으로 산재보험으로 보상을 받을 수 없는 경우이다.

이러한 부분은 일반적으로 환자 또는 회사가 비용을 부담하게 되는데, 수술 후 통증완화에 사용되는 무통시술, 각 부위별 착용보조기, 깁스신발, 보행보조기, 상처치료 후 흉터를 감소시키기 위한 메디폼, 병실 추가사용료 등의 형태로 발생되며 대부분 치료효과를 향상시키기 위해서 사용되는 의료용 기구나 물품들이 이에 해당된다.

Table 37 Equation for accident treatment

비 보 험 비 용 항 목	산 정 식
적 용 인 자	
D1. 소송관계비용	$D1 = a + b + c + d$
a. 변호사 선임료	
b. 승소사례금	
c. 인지대, 송달료 등의 법무비용 d. 기타 소송에 관련된 제반비용	
D2. 위로금 및 보상금	$D2 = a + b$
a. 위로금 b. 배상금	
D3. 입원중의 법정요양비 외의 경비	$D3 = a + b$
a. 입원기간 중 산재보상 이외 사업주 지출비용 b. 입원기간 중 산재보상 이외 재해자 지출비용	
D4. 공물료, 화한대 등	$D4 = a + b + c$
a. 공물료	
b. 조의금 c. 화한대	
D5. 회사장을 할 경우의 장의보상비용	$D5 = a + b$
a. 장의비용 b. 장례식 관련 부대비용	
D6. 피해근로자 및 유족에 대한 범정보상외의 경비	$D6 = \sum_{i=1}^n a_i$
a. 기타 재해자나 유족에게 지출된 범정보상 이외의 비용 n. 재해자나 유족에게 지출된 비용의 명목	
D7. 위로 및 시중 등으로 인한 시간	$D7 = b \left(\frac{a}{c} \right)$
a. 업무자 평균임금	
b. 재해처리와 관련한 면담 시간 수 c. 일 근무시간 수	
D8. 벌금 및 과태료	$D8 = a + b$
a. 벌금 납부액 b. 과태료 납부액	
D9. 기타 재해처리비용	$D9 = \sum_{i=1}^n a_i$
a. 재해처리과정에서 지출된 비용 n. 재해처리과정에서 지출된 비용의 항목 수	

현실적으로는 이러한 비용은 지출이 불가피하므로 비보험비용의 산정시
이때 발생하는 제반비용을 모두 파악하여 산정해야 한다. 공물료, 화한대
등 항목은 장례식과 관련하여 회사에서 지출하게 되는 장례식 관련 제반
비용의 형태로 발생된다.

회사장을 할 경우의 장의보상비용 항목은 재해로 인한 사망자의 장례식
을 회사에서 주관하거나 장례비용을 지원할 경우에 회사에서 지출하게 되
는데 이때 장례식과 관련하여 지출된 제반비용을 모두 합하여 산정한다.
피해근로자 및 유족에 대한 법정보상외의 경비항목은 장례비나 합의금,
위로금 형태로 지급된 비용 외에 피해근로자 및 유족을 면담시에 지출된
비용은 제외해야 한다. 위로 및 시중 등으로 인한 시간 항목은 재해자 및
유족을 위로하거나 면담하기 위해 사용된 시간적 손실을 산정하기 위한
것이다. 이때 사업주, 관리자가 유족을 면담할 때 소요된 시간과 관리자의
임금을 고려하여 산정한다. 기타 재해처리비용 항목은 상기의 항목 이외
의 재해처리를 위해 지출된 내역과 금액을 근거로 하여 산정한다.

4. 3. 5 특수비용 항목 산정식

Table 38은 특수비용 항목을 산정하기 위한 식을 보여주는 표이다. 항목별로 살펴보면 계약 불이행으로 인한 연체금 항목은 재해로 인해 생산이 지연될 경우에 발생할 수 있는 계약상의 연체료 및 지체보상금 등의 손실을 집계하기 위한 항목이다. 긴급복구비용 항목은 사고발생 직후에 이루어지는 긴급복구작업에 사용된 손실만을 산정해야한다.

긴급복구비용 항목은 두 가지 방법으로 산정할 수 있으며, 이때 철거비, 건물의 수리비 등 별도의 항목이 있는 것은 긴급 복구비용 항목에 포함시키지 않아야 한다. 긴급복구비용의 산정은 인건비와 장비임대비용, 자재 등 복구 작업에 투입된 비용을 합하여 산정하는 방법과 복구 작업 비용을 별도로 산정하여 복구작업을 진행하였을 경우 복구 작업비와 부대비용으로 산정하는 방법이 있다.

새로운 근로자의 교육훈련에 필요한 비용 항목은 신규채용비 중 근로자의 교육훈련에 사용되는 비용에 한하여 산정한다. 자체적으로 신규 채용자에 대한 교육을 실시할 경우는 각 업무자의 임금과 교육에 소요된 시간을 고려하여 산정하고, 외부 강사를 초빙하여 교육을 실시할 경우는 업무자의 손실과 더불어 외부강사료도 포함하여 산정해야한다. 이때 교육에 사용된 교재가 있을 경우는 교재비도 포함해야한다.

Table 38 Equation for special cost

비 보 험 비 용 항 목	산 정 식
적 용 인 자	
E1. 계약 불이행으로 인한 연체금	$E1 = a + b$
a. 연체료 b. 지체보상금	
E2. 긴급복구비용	case.1 $E2 = b \left[\sum_{i=1}^n \left(\frac{a_i}{c} \right) \right] + d + e$ case.2 $E2 = f + g$
a. 업무자의 각 평균임금 b. 복구작업에 소요된 시간 수 c. 일근무시간 수 d. 설비의 임대비용 e. 기타 복구작업에 사용된 비용 f. 복구작업비용 g. 복구작업에 관련된 부대비용 n. 복구작업 투입 업무자수	
E3. 섭외, 접대비	$E3 = b \left[\sum_{i=1}^n \left(\frac{a_i}{c} \right) \right] + d$
a. 업무자의 각 평균임금 b. 섭외, 접대에 사용한 시간 수 c. 일 근무시간 수 d. 면담시에 사용된 비용 n. 섭외, 접대에 투입된 업무자수	
E4. 생산감소 회복경비	$E4 = a + b + c$
a. 생산부흥 목적의 행사비용 b. 행사 부대비용 c. 기타 생산 증대를 위해 사용된 비용	
E5. 새로운 근로자의 교육훈련에 필요한 비용	$E5 = b \left[\sum_{i=1}^n \left(\frac{a_i}{c} \right) \right] + d + e + f$
a. 업무자의 각 평균임금 b. 교육훈련에 사용된 시간 수 c. 일 근무시간 수 d. 외부강사료 e. 교재비 f. 기타 교육에 소요된 비용 n. 교육관련 업무자수	

Table 38 Equation for special cost(continue)

비 보 험 비 용 항 목	산 정 식
적 용 인 자	
E6. 신규채용비	
$a.$ 업무자의 각 평균임금 $b.$ 채용업무에 소요된 시간 수 $c.$ 일 근무시간 수 $d.$ 광고료 $e.$ 기타 채용에 사용된 비용 $n.$ 채용업무에 투입된 관리자수	$E6 = b[\sum_{i=1}^n (\frac{a_i}{c})] + d + e$
E7. 광열비 또는 이와 같은 1인당 평균 코스트의 손실	
$a.$ 사고전 공정투입 인원수 $b.$ 사고후 공정투입 인원수 $c.$ 사고공정 월별 고정지출비 $d.$ 재해자의 휴업일수 $n.$ 재해자수	$E7 = \sum_{i=1}^n [(\frac{\frac{c}{b} - \frac{c}{a}}{30})] d_i$
E8. 임차료	
$a.$ 설비의 임대비용 $b.$ 임차설비의 운송비용 $c.$ 임차설비의 연료 및 동력비용 $d.$ 임차설비의 운용비용	$E8 = a + b + c + d$
E9. 연구비	case.1 $E9 = a + b$
$a.$ 연구비 $b.$ 연구와 관련된 부대비용 $c.$ 연구용역금액 $d.$ 용역관련 부대비용	case.2 $E9 = c + d$
E10. 재해처리를 위한 경비손실	
$a.$ E1-E9이외에 재해처리과정에서 지출된 특수비용 $n.$ 지출된 특수비용 항목 수	$E10 = \sum_{i=1}^n a_i$

광열비 또는 이와 같은 1인당 평균 코스트의 손실 항목은 재해발생 이후 대체자를 투입하지 않았을 경우 전기료 등과 같이 고정적으로 지출되는 비용손실을 산정하기 위한 것이다. 이 항목의 산정은 대체자가 투입되거나 재해자가 복귀하는 시점까지 산정기간에 포함하여 산정해야한다. 또한 해당 공정의 매월 지출되는 고정지출비를 1인당 지출되는 비용으로 도출한 후 1일 단위로 환산하여 산정한다.

임차료 항목은 재해발생 이후 필요하게 된 설비의 임차비용과 운반비, 연료비 뿐만 아니라 임차한 설비의 동력 및 연료비 등의 제반 운용비용 또한 모두 포함하여 산정해야 한다. 연구비 항목의 산정을 위해서는 재해로 인한 관련연구가 진행될 경우에 연구비와 부대비용 등을 모두 고려하여 산정하여야 한다.

4. 3. 6 경영손실 항목 산정식

Table 39는 경영손실항목을 산정하기 위한 식이다. 항목별로 살펴보면 기술자 및 경력자에 대한 손실항목은 재해자가 기술자 및 경력자일 경우에 발생하며, 산정시에 기술 및 경력과 관련하여 발생된 손실을 산정한다.

기계를 100% 가동 시키지 못하는데서 오는 손실 항목은 재해발생이후 해당 설비의 가동을 중지한 경우에 산정한다. 해당 공정의 월 생산액을 토대로 일 생산액을 산정하고 장비의 가동중지일수를 도입하면 기계를 100% 가동 시키지 못하는데서 오는 손실 항목을 산정한다.

부상자의 생산력 감퇴에 의한 이익감소 항목은 재해로 인하여 부상자의 생산능력이 저하되는 경우에 판매상의 이익 감소액을 산정하기 위한 항목이다. 부상자의 생산력 감퇴에 의한 이익 감소 항목의 산정을 위해서는 사고대비 판매상의 이익을 일이익금으로 산정한 후, 이익금이 사고 전 이익금으로 회복되는 시점까지의 손실을 파악해야 한다.

복리후생 제도상의 손실 항목은 재해와 관련하여 지출된 복리후생관련 비용을 산정하기 위한 항목이다. 복리후생과 관련하여 지출된 비용을 항목별로 분류하여 집계하면 된다. 인상된 관련보험비용 항목은 재해로 인해 인상된 산재보험료, 근재보험료 등의 보험비용을 산정하기 위한 항목이다. 국내법상 산재보험료의 보험요율은 일반요율과 개별실적요율로 나누어 적용되는데, 일반요율은 업종별로 결정되어 매년 고시되며 개별실적

요율은 일반적으로 상시근로자수가 30명 이상인 경우에 적용되나 건설업의 경우는 최근 2년간의 총 공사 실적이 60억원 이상인 경우에만 적용된다.

개별실적요율의 결정방식은 3년간 납부한 산재보험료에 대한 산재보험급여의 비율이 85% 이상이거나 75% 이하일 경우에만 적용되며, 그 적용범위는 납부할 개산보험료의 50/100의 범위 내에서 보험료는 할인 및 할증된다⁵⁹⁾.

개별실적 요율= 해당 사업종류의 일반 요율 ± (해당 사업종류의 일반 요율 × 수지율에 의한 증감비율)

본 연구에서의 인상된 관련보험비용 항목은 산재보험료의 개별실적요율 적용으로 보험료가 인상되었을 경우에 증가된 보험료를 산정하기 위한 항목으로 본 항목의 산정시 일반요율 인상분은 포함시키지 않고 산정한다. 퇴직금 할증액 항목은 산재요양이 장기화됨으로 인해 퇴직금이 증가되는 경우에 발생한다. 요양이 종결된 후 퇴사하는 경우 국내법상 요양기간은 근무기간에 포함하도록 규정하고 있으나, 재해자가 실제 근무는 할 수 없으므로 퇴직금 산정시 사업주의 입장에서는 손실로 발생하게 된다.

Table 39 Equation for management

비 보 험 비 용 항 목	산 정 식
적 용 인 자	
F1. 기술자 및 경력자에 대한 손실	$F1 = \sum_{i=1}^n a_i$
a. 기술 및 경력관련 손실비용 n. 기술 및 경력관련 손실 항목 수	
F2. 기계를 100% 가동시키지 못하는데서 오는 손실	$F2 = c \frac{(a-b)}{30}$
a. 사고전 공정의 생산량(금액) b. 사고후 공정의 생산량(금액) c. 설비의 가동중지일수	
F3. 부상자의 생산력감퇴에 의한 이익감소	$F3 = c \frac{(a-b)}{30}$
a. 사고전 판매상의 월 이익액 b. 사고후 판매상의 월 이익액 c. 복귀후 회복시 까지의 경과일수	
F4. 복리 후생 제도상의 손실	$F4 = \sum_{i=1}^n a_i$
a. 재해와 관련된 복리후생비 n. 복리후생비의 각 명목	
F5. 인상된 관련보험비용	$F5 = \sum_{i=1}^n (b_i - a_i)$
a. 인상전 보험비용 b. 인상후 보험비용 n. 인상된 보험의 수	
F6. 퇴직금 할증액	$F6 = (a \times 30 \times b) - (a \times 30 \times c)$
a. 재해자 평균임금 b. 요양기간을 포함한 근무기간(년) c. 요양기간을 제외한 근무기간(년)	
F7. 생산지연으로 인한 손실	$F7 = \sum_{i=1}^n a_i$
a. 연체료 이외 생산지연으로 인해 발생된 손실액 n. 생산지연으로 인해 발생된 손실항목 수	
F8. F1-F7 이외의 기타 피해에 의한 경영자 부담 경비	$F8 = \sum_{i=1}^n a_i$
a. 기타 경영손실관련 비용 n. 경영손실비용의 명목	

그러나 요양종결시점에서 재해자가 퇴사할 경우 요양기간 중에 지급 받는 휴업급여를 토대로 퇴직금을 산정하므로 요양 종료직후 퇴직하는 경우 퇴직금이 감소되는 경우도 있다. 인상된 보험관련비용은 산재보험료 인상분과 근로자 재해보상 책임보험료(이하 근재보험 이라함)가 인상되는 비용이다.

근재보험은 사용자의 사업장에 고용된 근로자가 업무수행 중에 업무상 재해를 입었을 때, 근로기준법 및 선원법에 따른 재해보상과, 재해보상금액을 초과하여 법률상 손해배상책임을 가지게 됨으로써 부담하게 되는 금액을 보상하여 주는 보험이다.

그리고 생산지연으로 인한 손실 항목은 계약 불이행으로 인한 연체금 항목과는 구분되어야 한다. 또한 납기지연 등으로 인한 연체료나 지체보상금 이외에 기타 생산이 지연됨으로 인해 발생한 제반 손실부분은 본 항목에 포함하여 산정한다.

5. 비보험비용의 산정 시스템 개발

각 항목별로 체계적으로 분류된 비보험비용 항목과 본 연구에서 제안한 산정식을 적용하여 비보험비용의 체계적인 산정을 위한 시스템(Release Model)을 개발하였다. 본 연구에서 제안한 시스템은 Visual Basic Program을 활용하였으며 개발 흐름도는 Fig. 11과 같다^{62~65}. 시스템의 개발을 위해 관련 자료를 검토한 후 비보험비용의 항목과 산정식 그리고 Visual Basic을 활용하여 시스템을 개발하였으며, 시스템의 타당성 및 신뢰성 검증을 위해 사례에 적용하여 비보험비용을 산정하도록 하였다. 시스템 실행 후 도출된 산정결과에 대해서는 검증과정을 거쳐 데이터의 신뢰성을 확보하였다.

입력 오류로 인해 발생한 데이터 에러는 재입력 할 수 있도록 하고, 시스템 에러는 수정 후 재실행 할 수 있도록 시스템은 재구성된다. 검증과정이 완료되면 산정결과를 도출할 수 있는 단계로 연결되는데, 이 단계에서는 완료된 산정결과를 확인할 수 있다. 재해로 인해 발생한 총 손실비용과 비보험비용 합계액, 비용 종류별 발생비율, 각 항목별 분포율 등이 단계에서 확인할 수 있으며, 도출된 산정 결과는 통계 및 관리가 용이하도록 데이터베이스를 구축한다.

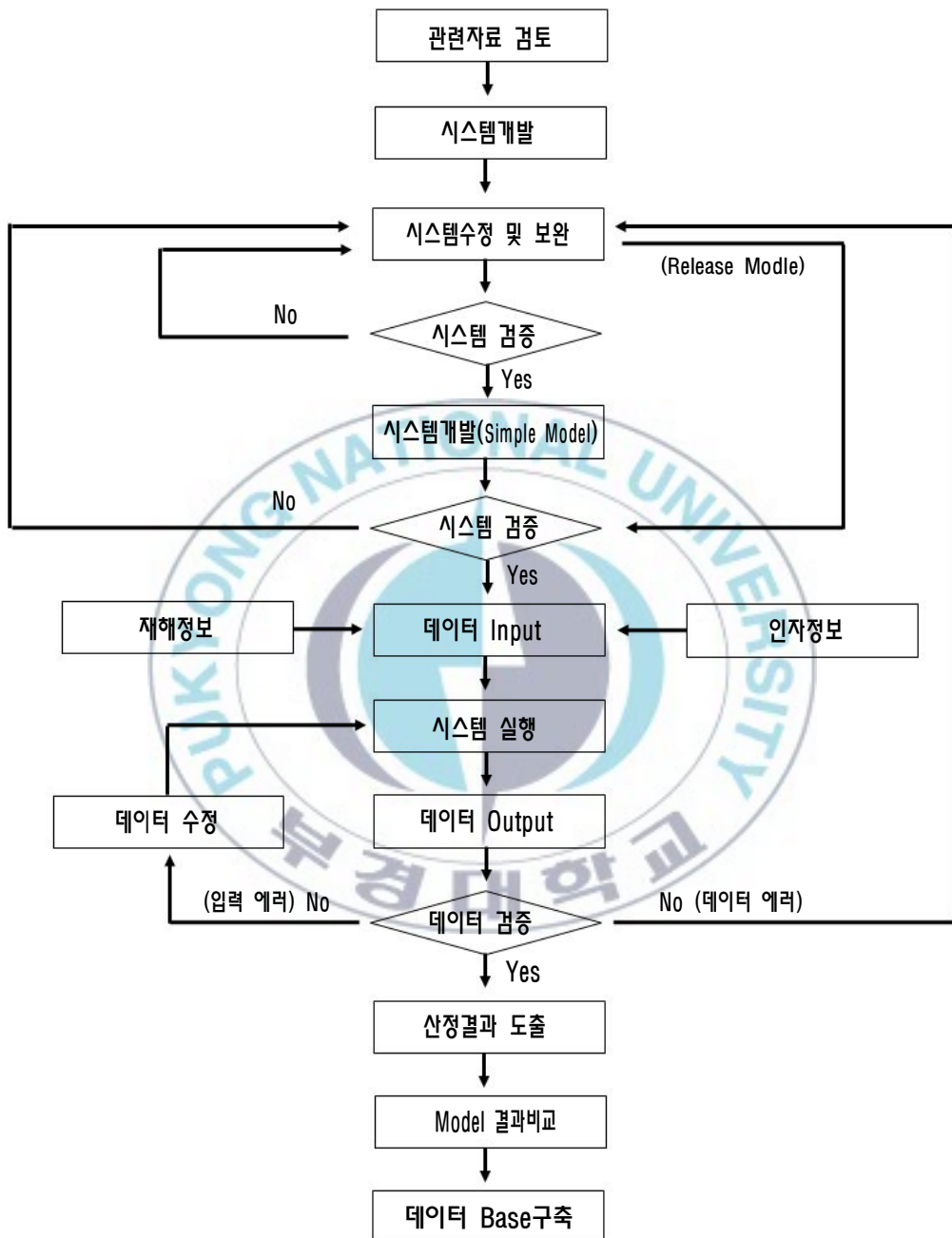


Fig. 11 Flow chart of System development

5. 1 시스템의 단계별 구성 및 산정방법

5. 1. 1 시스템의 단계별 구성

각 단계별 시스템의 구성을 살펴보면 Fig. 12에서 보는바와 같이 정보 입력단계, 자료입력단계, 결과출력단계, 데이터베이스 구축단계 등 4단계로 구성되어있다. 첫 번째 단계인 정보입력단계에서는 재해와 관련된 정보를 입력하는데 관리번호, 업종, 근로자수, 재해정도 등의 재해와 관련한 전반적인 정보를 입력하여 계층별 분석이 용이하도록 하였다.

두 번째 단계인 데이터 입력단계에서는 비보험비용의 산정을 위하여 필요한 비용과 관련된 정보를 입력하는 단계이다. 이 단계에서 산정에 사용될 비용의 규모, 인원수, 임금, 손실시간 수 등의 산정을 위한 정보입력단계의 2차적인 관련정보를 입력하도록 구성되어있으며, 4개 각각의 항목은 산정방법을 선택하여 산정할 수 있도록 구성되어있다. Case를 적용하여 산정하기 위해서는 데이터 입력단계에서 메뉴의 Option 선택단계의 Case를 적용할 항목을 선택한 후 데이터를 입력해야 한다. Case항목을 선택한 후 시스템을 진행하면 입력하는 데이터의 수를 줄일 수 있다.

세 번째 단계인 결과출력단계에서는 입력한 데이터가 결과로 출력되어 전체적인 산정결과를 확인 할 수 있다.

출력단계에서 재해로 인한 총 손실비용, 보험비용 대비 비보험비용의 비율, 각 손실 종류별 발생금액 및 분포율, 각 항목별 분포율 등의 산정결과를 확인할 수 있게 구성되어있다.

마지막 데이터베이스 구축단계는 산정결과 도출된 데이터를 체계적이고 지속적으로 관리하기 위한 단계이다.



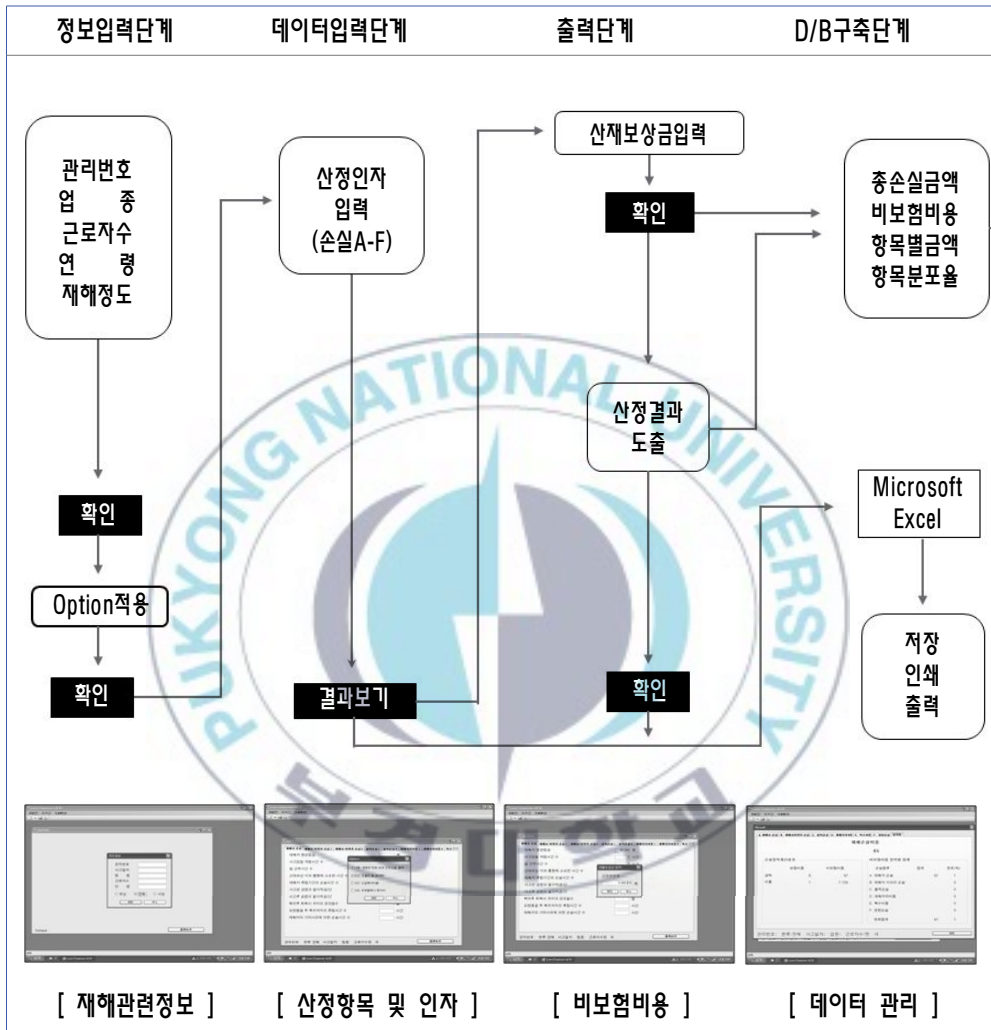


Fig. 12 Block Diagram of System

5. 1. 2 시스템의 산정방법

Fig. 13과 Fig. 14는 입력된 각 데이터의 산정방법을 보여준다. 산정방법의 결정은 데이터를 입력할 때 결정하게 되는데 정보입력단계에서 두 가지 방법 중 산정방법을 선택해서 결정하도록 시스템을 구성하였다. 산정방법은 데이터(인자)를 직접 입력하는 방법과 데이터를 선택한 후 산정하는 방법으로 나누어져 있다.

Option Frame에서 해당항목을 선택하면 Case 2 방법으로 산정이 되도록 되어있고, Option Frame에서 항목을 선택하지 않고 시스템을 실행하면 Case 1 방법으로 산정이 되도록 시스템이 구성되어있다.

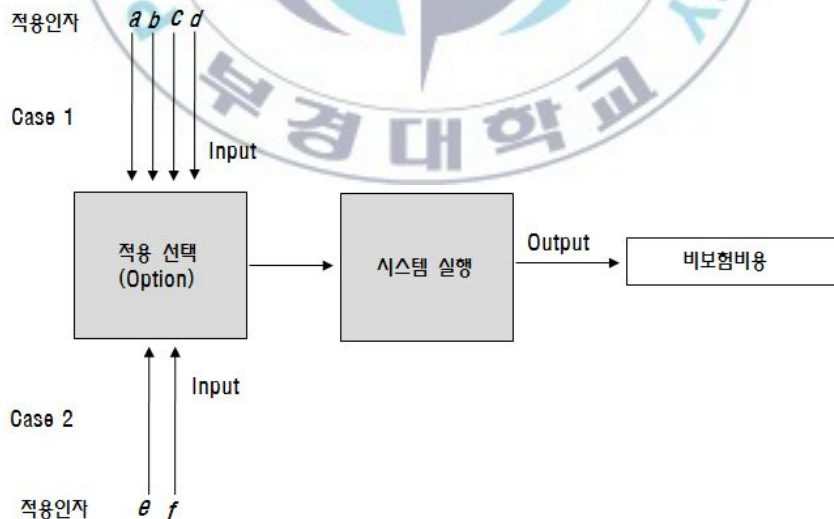


Fig. 13 Data processing using option

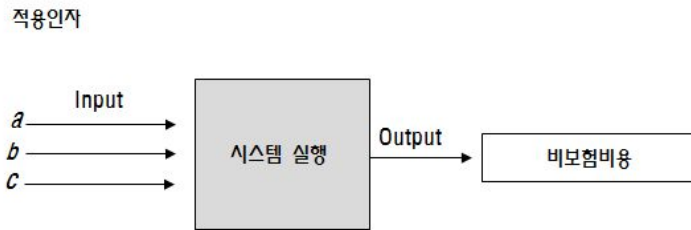


Fig. 14 Directly data processing

Fig. 13은 비보험비용을 산정할 때 Case 1 방법과 Case 2 방법 중 선택해서 적용할 수 있는 시스템의 산정과정을 보여준다. 산정을 할 수 있는 항목은 초과근무수당, 건물 등의 손실, 긴급복구비용, 연구비 등의 4개 항목이고 이 항목들은 데이터를 입력하기 전에 산정할 항목으로 선택해야 한다.

항목을 선택하지 않고 산정을 진행할 때는 Case 1 방법으로 산정이 되도록 시스템이 구성되어 있다. Fig. 14는 항목선택기능을 사용하지 않고 산정하는 방법으로 비보험비용을 산정하는 처리과정을 보여준다. 50개의 항목 중 4개의 항목을 제외한 46개의 항목을 이 방법으로 산정한다.

5. 2 시스템에 적용되는 항목과 인자

5. 2. 1 시스템에 적용되는 항목 수

시스템을 활용하여 비보험비용을 산정하기 위해서는 우선 시스템에 적용되는 항목이 결정되어야 한다. 이는 Table 40에서 제시된 바와 같이 재해의 정도별로 적용되는 항목 수를 달리하여 산정이 되도록 시스템이 구성되어있다. 사망재해의 경우는 50개의 항목 중 7개 항목을 제외한 43개의 항목만을 적용하며, 장해재해의 경우 2개 항목을 제외한 48개 항목을 적용한다. 부상재해의 경우는 5개 항목을 제외한 45개 항목만을 적용하여 산정이 되도록 시스템은 구성되어 있다.

재해의 정도별로 항목 수를 달리하는 이유는 재해의 정도에 따라 발생하는 항목이 달라 적용하지 않아도 되는 항목이 존재하기 때문이며, 이는 시스템에 항목 및 인자를 입력할 때 입력 데이터의 수를 감소시킬 수 있다.

Table 40 Applied Items on System

번 호	재해정도	항목 수(개)
1	사 망	43
2	장 해	48
3	부 상	45

5. 2. 2 재해의 정도별 적용항목 및 인자

도출된 비보험비용 항목 중 재해의 정도별 산정에 포함되지 않아야 하는 항목은 사망재해의 경우 7개, 장해재해의 경우 2개, 부상재해의 경우 5개가 존재한다. 비보험비용 산정에 있어 적용항목과 인자는 시스템의 개발 및 사용단계에서 재해의 정도별로 적용하게 되는데 산정에 포함되지 않아야 할 항목은 Table 41과 같다.

사망재해의 산정 시에는 재해자의 통원기간 근로시간손실, 재해자의 휴업기간 근로시간손실, 직장 복귀 후 능률저하로 인한 임금손실, 산재보험이 행해지지 않는 부상자의 부동 작업시간에 대한 임금손실, 재해자의 기타사유에 의한 근로시간손실, 부상자의 생산력 감퇴에 의한 이익감소, 퇴직금 할증액 등의 7개 항목과 관련된 인자는 입력하지 않게 된다.

장해재해의 경우 공물료, 화환대 등의 항목과 회사장을 할 경우의 장의 보상비용 등 2개 항목과 관련된 인자는 입력하지 않게 되며, 부상재해의 산정 시에는 소송관계비용, 위로금 및 보상금, 공물료, 화환대, 회사장을 할 경우의 장의보상비용, 피해근로자 및 유족에 대한 범정보상비 외의 경비 등 5개 항목과 관련된 인자는 입력하지 않게 된다.

시스템의 사용단계에서 입력하는 데이터의 수를 줄이기 위해서는 재해의 정도별로 산정 시 다르게 적용되는 항목의 산정식에 사용되는 입력인자를 구분한 후 제외시켜야 할 필요가 있다.

Table 41 Unused Items on System

번호	재 해 정 도	항 목 수 (개)	제 외 항 목
1	사 망	7	○ 재해자의 통원기간의 근로시간손실 ○ 재해자의 휴업기간의 근로시간손실 ○ 직장 복귀 후 능률저하로 인한 임금손실 ○ 산재보험이 행해 지지 않는 부상자의 부동 ○ 작업시간에 대한 임금손실 ○ 재해자의 기타사유에 의한 근로시간손실 ○ 부상자의 생산력 감퇴에 의한 이익감소 ○ 퇴직금 할증액
2	장 해	2	○ 공물료, 화환대 등 ○ 회사장을 할 경우의 장의보상비용
3	부 상	5	○ 소송관계비용 ○ 위로금 및 보상금 ○ 공물료, 화환대 등 ○ 회사장을 할 경우의 장의보상비용 ○ 피해근로자 및 유족에 대한 법정보상비 외의 경비

Table 42 Unused Items on System

번호	정도	인자수(개)	제 외 인 자
1	사 망	11	○ 사고 전 공정의 일이익금/인 ○ 사고 후 공정의 일이익금/인 ○ 사고 전 판매상의 월 이익액 ○ 사고 후 판매상의 월 이익액 ○ 복귀 후 회복 시까지의 경과일수 ○ 산재보상 이외 통원에 소요한 시간 수 ○ 요양기간을 제외한 근무기간(년) ○ 요양기간을 포함한 근무기간(년) ○ 요양종결 후 복귀까지의 휴업시간 수 ○ 재해자 휴업기간의 손실시간 수 ○ 기타사유에 의한 재해자의 손실시간 수
2	장 해	5	○ 공물료 ○ 장례식 관련 부대비용 ○ 장의비용 ○ 조의금 ○ 화환대
3	부 상	12	○ 공물료 ○ 기타 소송에 관련된 제반비용 ○ 기타 재해자나 유족에게 지출된 법정보상 이외의 비용 ○ 배상금 ○ 변호사 선임료 ○ 승소사례금 ○ 위로금 ○ 인지대, 송달료 등의 법무비용 ○ 장례식 관련 부대비용 ○ 장의비용 ○ 조의금 ○ 화환대

재해의 정도별로 제외시켜야 하는 인자는 Table 42와 같으며, 사망재해로 인한 비보험비용 산정시 항목의 산정에 적용되지 않는 인자는 사고 전, 후 공정의 1인당 일이익금, 사고전후 판매상의 월 이익 금액, 복귀 후 회복시 까지의 경과일수 등 11개 인자이다.

장해재해의 경우 적용시키지 않아야 할 인자는 공물료, 장례식 관련 부대비용, 장의비용, 조의금, 화환대 등의 5개 인자이다. 부상재해의 경우 적용시키지 않아야 할 인자는 공물료, 배상금, 변호사 선임료, 승소사례금 등의 소송관련 비용과 장의비, 장례식 관련 부대비용, 조의금, 화환대 등의 장례식 관련 부대비용 등 12개 인자이다.

이러한 문제점은 시스템의 사용할 때 재해관련 정보를 입력하는 단계에서 재해의 정도를 선택하게 되면 적용되지 않는 인자는 입력 Text Field가 활성화되지 않도록 시스템이 구성되어 있고, 이러한 인자는 시스템의 개발단계에서 구분하여 적용된다.

5. 3 시스템의 실행방법

시스템을 실행하기 위해서 도출된 비보험비용 항목과 적용인자 그리고 산정식을 활용하여 시스템을 구성하였다. 시스템을 실행하기 위해서는 컴퓨터에 NET Frame work가 설치되어 있어야한다.

시스템의 실행방법을 살펴보면 크게 데이터를 입력하는 단계와 결과를 확인하는 단계로 나눌 수 있는데 입력 작업을 진행하는 단계에서는 재해 관련 정보의 입력을 시작으로 각 비보험 항목별 적용인자에 대한 데이터를 입력하게 되는 단계이다. 데이터를 입력한 후 Text Field를 이동할 때에는 Tab 버튼을 사용하면 된다. 데이터의 입력이 완료된 후 결과보기를 실행하면 시스템에서 산정된 결과를 확인할 수 있는 단계로 이동하게 된다.

이 단계에서는 비보험비용의 각 항목별 산정결과와 분포율, 손실종류별 합계액과 분포율, 보험비용과 비보험비용의 비율 등 필요한 정보를 확인할 수 있다. 또한 시스템은 데이터의 출력 및 저장이 되도록 구성되어있다.

Fig. 15는 시스템 실행 시 전개되는 과정을 보여주는 그림이며, Table 43은 시스템의 각 단계에서 적용된 Frame의 수와 입력요소의 수, 그리고 단계별 실행내용을 나타내고 있다.

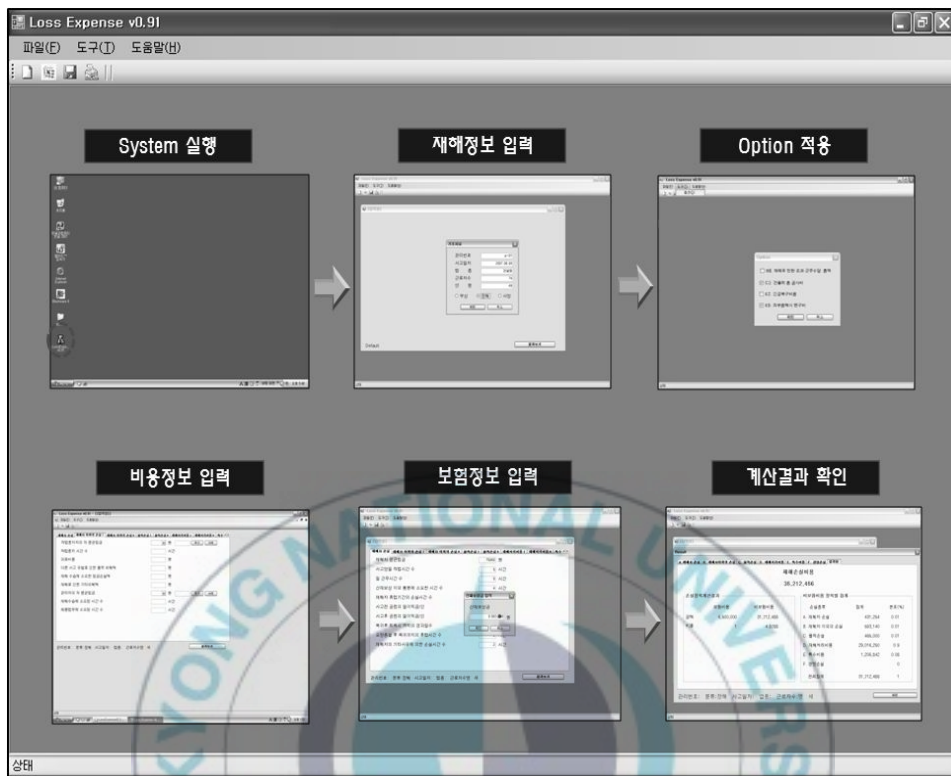


Fig. 15 System development

재해의 정도별로 시스템에 적용되는 비보험비용의 항목 및 인자수를 살펴보면 사망재해의 경우 산정을 위해 125개의 인자가 필요하며, 산정결과를 얻기 위해서 시스템에 입력해야 하는 인자는 89개이다.

장해재해의 경우는 131개의 인자의 적용이 요구되며, 시스템에 입력해야 하는 인자의 수는 96개이다. 부상재해의 경우는 124개의 인자가 적용되어야 하고 산정을 위해 입력해야하는 인자의 수는 89개이다. 시스템의 초기실행화면에서 재해정도를 선택하면 Frame에서 해당되는 Text Field만 활성화 된다.

Table 43 Number of Frame and Factor on system

구 분	Frame 종류	입 력 수(개)	실 행 내 용
입 력	초기 Frame	-	시스템 시작
	기초자료 입력	6	재해관련 정보 입력
	Option	4	산정방식 선택(Case)
	데이터 입력	90 96 89	사망 장해 부상
	보험정보 입력	1	보험비용 입력
출 력	산정결과	-	결과확인

5. 4 재해의 정도별 시스템의 적용

최근 3년간 발생한 재해사례 32건(사망 7건, 장해 11건, 부상 14건)을 대상으로 비보험비용을 조사한 후 재해의 정도별로 시스템에 적용하여 재해손실비용을 산정한 결과 Table 44와 같이 분석되었다. 사망재해의 경우 보험비용과 비보험비용의 평균 비율이 1:4.18로 나타났으며, 장해재해의 경우 1:5.24, 부상재해의 경우 1:7.53으로 나타났다.

재해의 정도별로 시스템의 결과에 영향을 미치는 요소를 살펴보면 공통적으로 생산중단으로 인하여 발생한 손실이 가장 큰 영향을 준 것으로 나타났다. 그 이외에도 사망재해와 장해재해의 경우에 재해자의 연령과 평균임금, 합의금 등의 요소가 산정결과에 영향을 주었다. 부상재해의 경우는 보험적용이 되지 않는 의료비용과 재해자의 평균임금, 사고당일의 근로시간 수, 관리자의 평균임금, 재해처리와 관련한 업무 시간 수 등의 인자가 시스템의 결과에 많은 영향을 주었다.

사망재해 2번 사례의 경우 비보험비용의 비율이 평균비율보다 낮게 도출되었는데, 이는 재해자의 연령대가 높아 합의금 규모가 작았기 때문인 것으로 판단된다. 장해재해 8번 사례의 경우는 뇌경색 환자로 최초 발병 당시는 산재보험처리를 할 수 없었고 수술 후 산재보상이 이루어졌으나, 산재보험의 적용이 되지 않은 14개월 동안의 의료비용과 한방병원 진료비 그리고 의료기관이 원거리에 위치해 있어 통원에 많은 비용이 발생되었

다. 이로 인해 비보험비용이 높은 비율로 발생될 수 있었으나, 회사와의 합의금은 발생되지 않았기 때문에 보험적용이 되지 않는 의료비가 많이 발생 되었음에도 비율은 낮게 나타났다. 부상재해의 경우는 사고 당일 재해발생 직후에 사고 현장에서 발생하는 손실이 주를 이루는데, 생산중단으로 인하여 발생하는 손실과 재해로 인해 작업이 중단된 시간에 발생하는 손실 그리고 임금손실 등이 비보험비용의 주를 이룬다. 재해자 및 동료근로자, 구조자 등으로 인해 발생하는 손실 또한 여기에 포함된다.

또한 산업재해의 보상과 관련된 업무처리를 위해 관리자가 발생시키는 시간과 임금손실비용 또한 여기에 포함된다. 31번 사례의 경우는 다른 사례에 비해 비보험비용이 높은 비율을 보이는데, 이는 생산중단으로 인한 손실 및 환자가 장기요양 중 물리치료를 위해 별도로 구입한 의료기의 구입비용이 포함되어 있는 경우이다. 부상재해의 경우 대부분의 사례는 보험비용에 비해서 비보험비용의 비율이 높게 나타나는 것을 알 수 있다.

그 중 생산중단으로 인한 손실항목의 경우 많은 비중을 차지하는데 이는 생산중단으로 인한 손실의 비중이 크기 때문인 것으로 사료된다. 5번 사례의 경우와 장해 18번, 22번 사례의 경우는 다른 사례에 비해서 비보험비용의 비율이 높게 나타나는데, 5번 사례의 경우는 화재로 인한 건물의 피해로 인해 일정기간을 생산라인을 가동하지 못했기 때문에 피해가 커졌고, 18번과 22번 사례의 경우는 사고 발생 시 설비가 파손되어 생산공정을 보수하는 기간이 길어져 설비를 가동하지 못한 피해가 컸기 때문

인 것으로 사료된다.

본 연구에서 도출된 연구결과와 한국산업안전공단의 연구결과에서 제시된 비율과는 다소 차이를 보이는데 한국산업안전공단의 연구에서는 비보험비용을 추정하는 방식을 채택하였고, 본 연구에서는 비보험비용을 직접 산정하는 방식을 채택하여 분석하였기 때문이다. 시스템을 활용하여 비보험비용 산정시에 본 연구에서는 비보험비용 항목의 결정 및 시스템의 개발할 때 생산중단으로 인하여 발생한 손실은 반영하지 않아 이를 보완하기 위해서 경영손실의 기타 피해에 의한 경영자 부담 경비 항목에 생산중단으로 인하여 발생한 손실항목을 추가 보완하였다.



Table 44 Result of application on system

NO	재해정도		요양기간	나이 (세)	보험비용	비보험비용	비율	평균비율
01	사망 (7건)		1일	41	186,350,000	702,640,600	1 : 3.77	1 : 4.18
02			1일	63	134,758,000	62,354,875	1 : 0.46	
03			0일	52	155,490,000	264,561,020	1 : 1.70	
04			0일	47	124,392,000	250,620,142	1 : 2.01	
05			0일	42	82,928,000	1,226,015,065	1 : 14.78	
06			0일	38	114,026,000	419,685,070	1 : 3.68	
07			1일	52	99,400,000	286,204,000	1 : 2.88	
08	장해 (11건)	1급	97주	57	161,439,949	1,163,670,040	1 : 7.21	1 : 5.24
09		2급	36주	39	86,430,703	404,569,500	1 : 4.68	
10		3급	28주	64	89,009,271	302,366,000	1 : 3.40	
11		8급	8주	56	27,954,687	141,200,356	1 : 5.05	
12		9급	12주	46	28,445,212	152,124,612	1 : 5.35	
13		10급	12주	43	23,086,079	74,927,260	1 : 3.25	
14		7급	8주	38	37,296,952	76,312,545	1 : 2.05	
15		12급	8주	56	14,254,875	16,400,500	1 : 1.15	
16		13급	8주	49	14,678,524	87,654,002	1 : 5.97	
17		14급	8주	44	5,152,609	12,964,200	1 : 2.52	
18		14급	8주	51	6,750,321	114,561,023	1 : 16.97	
19	부상 (14건)		8주	41	9,288,450	27,884,100	1 : 3.00	1 : 7.53
20			12주	36	11,834,216	32,987,060	1 : 2.79	
21			12주	32	8,702,013	16,490,840	1 : 1.90	
22			6주	33	5,558,110	322,407,500	1 : 58.01	
23			4주	45	4,241,750	13,014,567	1 : 3.07	
24			10주	47	6,902,016	15,002,980	1 : 2.17	
25			8주	47	6,118,200	24,073,810	1 : 3.93	
26			12주	52	7,838,316	3,517,090	1 : 0.45	
27			24주	39	12,502,002	76,564,112	1 : 6.12	
28			16주	36	8,404,313	31,025,610	1 : 3.69	
29			21주	41	13,838,301	33,798,023	1 : 2.44	
30			8주	35	3,102,011	9,954,122	1 : 3.21	
31			27주	38	14,834,241	172,046,540	1 : 11.60	
32			33주	47	18,509,017	56,857,600	1 : 3.07	

5. 5 시스템의 보완

5. 5. 1 시스템의 모델별 적용항목 및 인자

본 연구에서 도출된 각각의 항목 및 인자와 산정식을 적용한 시스템을 간소화하기 위하여 Simple Model을 개발 한 후 최근 3년간 발생한 재해 사례를 적용하여 분석하였다. 그 결과 비보험비용을 산정하기 위해 시스템에 입력해야 하는 인자의 수가 많기 때문에 데이터 수집 및 입력시 오류가 도출될 수 있는 문제점이 발생하였다.

Table 45 Application Item and Factor of system Model

Model	개 요	구성항목 및 인자수 (개)		재 해 정 도(건)		
				사 망	장 해	부 상
Release Model	항목	전체	50	43	48	45
		적용	-			
	인자	전체	134	125	131	124
		적용	134			
Simple Model	항목	전체	50	33	33	30
		적용	35			
	인자	전체	134	20	26	26
		적용	26			

이러한 경우 비보험비용을 산정할 때 많은 시간을 소요하게 되고, 데이터를 수집 및 입력시 오류를 유발하는 등의 문제점이 나타났다. 이와 같은 데이터 입력시 발생하는 문제점을 개선하고자 입력하는 데이터의 수를 감소시켰다. 50개의 비보험비용 항목 중 15개의 항목은 인자를 사용하여 Release Model 방식으로 산정하고, 35개 항목은 데이터를 직접 입력하는 방식으로 시스템을 변경하여 Simple Model을 제안하였다. Table. 45는 시스템의 Model별로 적용 되는 항목과 인자수를 보여준다. 여기서 Simple Model의 재해정도별로 적용되는 항목과 인자수를 살펴보면 사망재해는 33개의 비보험비용 항목과 20개의 적용인자가 사용되었고, 장해재해의 경우는 33개의 항목과 26개의 인자, 부상재해의 경우는 30개의 항목과 26개의 인자가 사용되었다. 인자를 사용하여 적용한 항목은 재해자 손실항목과 재해자 이외의 인적손실 등 인적요인으로 인하여 손실이 발생하는 항목들이다.

5. 5. 2 시스템의 적용결과

Release Model에서 분석된 재해사례 32건을 대상으로 Simple Model에 적용하기 위해 조사 Sheet를 사용하여 비보험비용을 조사한 후 두 가지 시스템에 적용하였다.

그 결과 비보험비용은 Release Model로 비보험비용을 산정했을 경우보다 Simple Model로 산정했을 경우에 낮게 도출되었다. 비보험비용을 Simple Model로 산정할 때 그 결과가 Release Model에 비해 평균 4.5% 정도 낮게 도출되었다. 재해의 정도별로 분석해보면 사망재해의 경우 1.5%, 장해재해 경우 5.61%, 부상재해 경우 6.62%가 낮게 도출 되었다.

Table 46은 두 모델의 산정결과를 비교하여 나타낸 것이며, Table 47은 시스템의 산정 결과에 영향을 주는 항목을 정리한 것이다. 산정결과에 영향을 주는 항목은 설비의 수선, 교체, 철거를 위한 손실, 건물 등의 손실, 위로 및 시중 등으로 인한 시간, 긴급복구 비용, 섭외접대비, 새로운 근로자의 교육훈련에 필요한 비용, 광열비 또는 이와 같은 1인당 평균 코스트의 손실 등 7개 항목인데 이러한 항목들은 Release Model과 Simple Model의 산정방식이 다르기 때문에 결과에 미치는 영향력 또한 다른 것으로 판단된다.

Table 46 Comparison of Uninsured cost of system Model

NO	재해정도(건)	비 율		평 균 비 율
		Release Model	Simple Model	
01	사망 (7건)	1	1.119	1 : 0.9852
02		1	0.925	
03		1	0.962	
04		1	1.052	
05		1	0.995	
06		1	0.965	
07		1	0.879	
08	장해 (11건)	1	1.095	1 : 0.9439
09		1	0.712	
10		1	0.989	
11		1	0.837	
12		1	0.988	
13		1	0.765	
14		1	0.885	
15		1	1.223	
16		1	1.172	
17		1	0.852	
18		1	0.865	
19	부상 (14건)	1	0.756	1 : 0.9338
20		1	1.112	
21		1	0.719	
22		1	1.328	
23		1	0.987	
24		1	0.969	
25		1	0.913	
26		1	0.985	
27		1	1.124	
28		1	0.856	
29		1	1.002	
30		1	0.709	
31		1	0.856	
32		1	0.756	
합계	32건	전체평균비율		0.9543

Table 47 Effected items by the result according each system Model

번 호	코 드	항 목
1	C1	설비의수선, 교체, 철거를 위한 총 손실
2	C3	건물 등의 손실
3	D7	위로 및 시중 등으로 인한 시간
4	E2	긴급복구비용
5	E3	섭외접대비
6	E5	새로운 근로자의 교육훈련에 필요한 비용
7	E7	광열비 또는 이와 같은 1인당 평균 코스트의 손실

사례를 통하여 도출된 각 시스템의 관계식은 식 1과 같다.

$$U_x = a \times 1.0478 \dots\dots\dots (\text{식 1})$$

U_x : Release Model의 비보험비용

a : Simple Model의 비보험비용

Table 48은 각 시스템이 재해의 정도에 따라 도출되는 산정결과와의 관계를 나타낸 것이다. 사망재해의 경우 Release Model과 같은 산정결과를 도출하기 위해서는 Simple Model의 산정결과에 보정계수를 적용해야 하는데 사망재해의 경우 1.0150을 보정해야하며, 장해재해의 경우는 1.0594,

부상재해의 경우는 1.0708을 보정하여야 Release Model과 동일한 결과를 얻을 수 있다. 시스템을 재해사례에 적용한 결과 비보험비용 산정에 적용되는 항목과 인자의 수를 상당히 줄일 수 있을 것으로 사료된다.

시스템을 재해사례에 적용하여 도출된 산정결과를 데이터 베이스화하여 자료를 체계적으로 구축한다면 국내의 실정에 적합한 시스템으로 보완해 나갈 수 있을 것이다. 또한 재해손실비용의 산정에 소요되는 시간과 비용을 줄일 수 있을 것이며, 적용 빈도가 낮은 항목은 각 손실의 기타항목에 포함시켜 항목을 재분류하는 등의 방법으로 인자의 수를 줄인다면 보다 합리적이게 비보험비용을 산정할 수 있을 것으로 판단된다.

Table 48 The comparison of uninsured cost according each system Model

번 호	재 해 정 도	보 정 식
1	사 망	$U_d = x \times 1.0150$
2	장 해	$U_p = x \times 1.0594$
3	부 상	$U_i = x \times 1.0708$

가. 주) U : Release Model의 비보험비용(u_d :사망, u_p :장해, u_i :부상)

나. x : Simple Model의 비보험비용

6. 결 론

본 연구에서는 산업재해로 인하여 발생하는 비보험비용 항목을 체계화하기 위해 항목별 발생현상과 특성을 파악하였으며, 재해손실비용의 산정을 위한 적용인자를 체계화하고 비보험비용 산정할 수 있는 산정식을 제시하였다. 또한 비보험비용의 규모 및 적정성을 파악하기 위해 비보험비용을 직접 산정할 수 있는 시스템을 개발한 후 사례를 적용하여 타당성을 검증하였다. 시스템의 타당성 검증결과 유효성을 확인할 수 있었으며, 연구결과는 다음과 같다.

1) 산업재해로 인해 발생하는 재해손실비용을 직접 산정할 수 있는 시스템을 개발하기 위해 Visual Basic Program을 활용하였으며, 재해의 정도에 따라 구분하여 적용할 수 있도록 하였다. 그 결과 시스템에서 도출된 재해손실비용 산정결과는 체계적인 관리가 가능 하도록 데이터베이스를 구축하였으며, 나아가 Simple Model을 개발하여 시스템을 간소화하였다.

2) 국내실정에 적합한 비보험비용 항목을 도출하기 위해서 Heinrich, Simonds, HSE, 野口三郎, 한국산업안전공단, 국립노동과학 연구소 등에서 연구한 기존의 비보험비용 항목을 대상으로 Matrix Analysis로 분석하여

항목을 결정한 후 전문가를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문조사결과 비보험비용 항목을 도출하였으며, 각 항목이 발생하는 형태에 따라 생산손실과 생산외 손실의 두 가지로 대분류하였고, 재해자손실, 재해자이외의 인적손실, 물적손실, 특수비용, 경영손실 등의 6가지의 손실로 중분류, 50개 항목으로 세부분류하여 비보험비용 항목을 체계화하였다.

3) 산업재해가 발생되어 진행되는 시기를 체계화하기 위하여 재해의 진행시기를 12개 단계로 체계화하였고, 진행되는 시기별로 발생 및 소멸되는 비보험비용 항목을 파악하여 제시하였다. 뿐만 아니라 재해의 각 진행시기별로 관리해야 할 비보험비용 항목과 각 항목을 산정하기위해 필요한 세부인자를 제시하였다.

4) 비보험비용 항목별로 발생하는 시기와 발생형태를 파악하였으며, 재해가 진행되는 시기별로 비용을 발생시키는 주체와 비용을 부담하게 되는 주체 등 각 항목이 가지고 있는 특성을 파악하여 명확하게 제시하였다.

5) 재해손실비용 산정을 위한 산정식과 산정 식을 구성하기 위하여 식에 적용되는 인자를 도출한 후 전문가를 대상으로 설문조사를 실시하여 국내실정에 적합한 산정식을 제시하였으며, 각 항목별 산정식을 적용하여 재해손실비용을 합리적으로 산정할 수 있도록 하였다.

본 연구에서는 정량화할 수 없는 요인은 고려되지 않았으나, 향후 이러한 비정량적인 요인까지도 반영하여 적용할 수 있는 연구가 진행되어야 할 것으로 사료된다.

본 연구결과에서 정량화 시키지 못한 간접비 항목이 존재하나, 현실적으로 이러한 비보험비용 항목들을 정량화 하기는 어려운 실정이므로 향후 정량화되지 못한 비보험비용 항목에 대한 연구를 진행하여 데이터베이스를 구축하여 지속적인 재해손실비용의 파악 및 관리를 한다면 보다 합리적인 시스템의 개발이 가능할 것으로 판단된다.



부록 I 비보험비용의 항목선정을 위한 설문

비보험비용 항목 선정을 위한 설문조사

본 설문조사의 목적은 산업재해에서 발생하는 재해손실비용 중 비보험 비용을 파악하고 체계화하기 위한 연구를 하기 위함이며 이를 위해 전문가 여러분의 소중한 의견을 듣고자 합니다.

상기 설문조사에 관해 작성하신 설문내용은 일체 비밀이 보장됨을 약속드리며, 다소 번거롭더라도 부디 끝까지 읽으시고 설문지를 작성하여 주시기 바랍니다.

부경대학교 안전공학과

I. 설문자의 인적사항

1. 이	름	
2. 나	이	만 세
3. 경	력	안전관리 : 년 / 관리감독자 : 년 / 기타 : 년
4. 소속사업장의 업종		건설업 , 제조업, 기타 :
5. 근무 지역		

II. 설문지 작성법

본 설문에 사용된 각 항목들은 기존의 선행 연구자들이 제시한 항목을 토대로 분류하였기 때문에 중복되는 부분과 현재 국내의 실정에 맞지 않는 항목은 √ 표를 해 주시고 설문 항목(A-F분류 항목)중 발생이 되지 않는다거나 발생빈도가 낮고, 발생규모(금액)가 적다고 판단되는 항목에는 범례의 해당번호에 √ 표를 해 주시기 바랍니다.

- | | | |
|------|-----------------|----------------------|
| 범례 : | ① 필요하다. | ② 자주 발생하지 않는다. |
| | ③ 발생은하나 금액이 적다. | ④ 현재 국내의 실정에 맞지 않는다. |
| | ⑤ 다른 항목과 중복 된다. | ⑥ 별 필요 없다고 판단된다. |
| | ⑦ 기타(사유기재) | |

Ⅲ. 기존연구의 비보험비용 항목

※아래항목 중 불필요하다고 판단되는 항목이 있다면 아래의 번호에 √표를해 주십시오.

생산손실 항목		범례 ① 필요하다. ③ 발생은하나 금액이 적다. ⑤ 다른 항목과 중복 된다. ⑦ 기타(사유기재)	② 자주 발생하지 않는다. ④ 국내 실정에 맞지 않는다. ⑥ 별 필요 없다고 판단된다.
A. 재해자 손실			해당란(√ 표)
A1	재해자의 사고당일 근로시간손실		① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦()
	-사고당일 사고로 인해 작업을 하지 못하게 된 재해자의 손실시간		
A2	재해자의 통원기간의 근로시간손실		① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦()
	-재해자가 통원치료를 위하여 작업을 하지 못하는 시간손실		
A3	재해자의 휴업기간의 근로시간손실		① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦()
	-재해자가 치료 및 재해처리와 관련하여 작업을 하지 못하는 기간의 시간손실		
A4	직장 복귀 후 능률저하로 인한 임금손실		① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦()
	-직장에 복귀하였지만 노동력이 완전히 회복되지 않아 사고전의 작업능력에 미치지 못하는 데도 100%지급 하여야 하는 임금		
A5	산재보험이 행해지지 않는 부상자의 부동작업시간에 대한 임금손실		① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦()
	-부상자가 요양종료 후에도 작업장 복귀를 하지 못하여 임금을 지급받지 못하는 휴업기간의 임금		
A6	재해자의 기타 사유에 의한 근로시간손실		① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦()
	-상기 사유 이외에 재해로 인해 작업을 하지 못하는 근로시간손실		

범례	① 필요하다. ③ 발생은하나 금액이 적다. ⑤ 다른 항목과 중복 된다. ⑦ 기타(사유기재)	② 자주 발생하지 않는다. ④ 국내 실정에 맞지 않는다. ⑥ 별 필요 없다고 판단된다.
B. 재해자 이외의 인적손실		해당란(√ 표)
B1	동정심으로 인한 시간손실	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦()
	-재해발생시 동료 근로자가 걱정, 동정심으로 작업을 하지 못하여 작업이 중지되는 시간손실	
B2	재해자 이외의 다른작업자의 시간손실	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦()
	-재해 때문에 동료작업자가 작업을 중지한 시간 수	
B3	주위를 자극하여 다른 사고를 유발 손실	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦()
	-불안감 등으로 인해 일어난 재해와 연계하여 또 다른 사고를 유발해서 발생하는 손실액	
B4	관리감독자의 사고수습으로 인한 시간손실	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦()
	-현장에서 응급조치 및 재해의 업무처리에 사용된 시간 수	
B5	재해로 인한 감독자의 조치에 소요된 시간에 대한 임금손실	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦()
	-재해업무처리를 위해 소요된 시간에 대하여 지급되는 관리감독자 임금	
B6	대체근로자 채용을 위한 관리감독자의 시간손실	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦()
	-재해자와 대체할 근로자 채용을 위하여 관리자가 업무에 사용한 시간	
B7	부상자 이외 작업중지시간에 지불하는 임금손실	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦()
	-재해로 인해 재해자 이외 다른 사람의 작업중지시간에 대한 지불임금	
B8	초과 근무수당	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦()
	-사고로 인한 생산중단으로 인해 연장근로 할 경우의 초과근무수당액	
B9	대체자의 능률감소로 인한 임금손실	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦()
	-대체자가 작업을 정상적으로 수행하지 못하는데도 정상적인 임금을 지급해야하는 임금	
B10	부상자 구조를 위한 시간손실	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦()
	-재해현장에서 부상자 구조에 사용된 시간	

범례	① 필요하다. ③ 발생은하나 금액이 적다. ⑤ 다른 항목과 중복 된다. ⑦ 기타(사유기재)	② 자주 발생하지 않는다. ④ 국내 실정에 맞지 않는다. ⑥ 별 필요 없다고 판단된다.
C. 물적 손실		해당란(√ 표)
C1	설비의수선, 교체, 철거를 위한 총손실	① ② ③ ④ ⑤
	-생산설비, 플랜트 등 재해로 인해 파손된 설비의 철거 및 복구 작업비용	⑥ ⑦()
C2	제품, 재료의 손실	① ② ③ ④ ⑤
	-재해로 인하여 파손된 제품 및 재료의 손실	⑥ ⑦()
C3	건물 등의 손실	① ② ③ ④ ⑤
	-재해로 인하여 파손된 건물 등의 손실액	⑥ ⑦()
C4	공구 등의 재산손실	① ② ③ ④ ⑤
	-재해로 인하여 망실 및 파손된 공구의 손실	⑥ ⑦()
C5	보호구의 손실	① ② ③ ④ ⑤
	-재해로 인하여 사용을 못하게 된 보호구의 손실	⑥ ⑦()
C6	동력, 연료의 손실	① ② ③ ④ ⑤
	-재해로 인하여 유실된 동력, 연료 등의 손실	⑥ ⑦()
C7	기타의 물적손실	① ② ③ ④ ⑤
	-기타 재해로 인하여 발생된 상기항목 이외의 물적손실	⑥ ⑦()

생산의 손실항목		범례	① 필요하다. ② 자주 발생하지 않는다. ③ 발생은하나 금액이 적다. ④ 국내 실정에 맞지 않는다. ⑤ 다른 항목과 중복 된다. ⑥ 별 필요 없다고 판단된다. ⑦ 기타(사유기재)
D. 재해처리비용			해당란(√ 표)
D1	소송 관계 비용		① ② ③ ④ ⑤
	-변호사비용, 소송비용 등 재판에 관련하여 발생하는 제반 법무비용		⑥ ⑦()
D2	위로금 및 보상금		① ② ③ ④ ⑤
	-재해자 및 가족의 위로를 위해 지급된 위로금 및 합의금		⑥ ⑦()
D3	입원중의 법정요양비 외의 경비		① ② ③ ④ ⑤
	-입원요양중 산재보상금 이외에 발생하는 추가비용		⑥ ⑦()
D4	공물료, 화한대 등		① ② ③ ④ ⑤
	-화한대, 공물료 등 유족을 위로하기위해 지출된 장례식 관련비용		⑥ ⑦()
D5	회사장을 할 경우의 장의보상비용		① ② ③ ④ ⑤
	-장례절차를 회사에서 주관 할 때 발생하는 장례식 관련비용		⑥ ⑦()
D6	피해근로자 및 유족에 대한 범정보상외의 경비		① ② ③ ④ ⑤
	-산재보상금, 민사합의금, 근해보험보상금등 법적보상금 이외 지급되는 금액		⑥ ⑦()
D7	위로 및 시중 등으로 인한 시간		① ② ③ ④ ⑤
	-재해자 또는 가족들을 위로하거나 도와주기 위해 사용된 시간손실		⑥ ⑦()
D8	벌금 및 과태료		① ② ③ ④ ⑤
	-재해로 인해 부과되는 벌금 및 과태료		⑥ ⑦()
D9	기타 재해 처리 비용		① ② ③ ④ ⑤
	-상기 항목 이외에 재해 처리를 위해 사용된 비용		⑥ ⑦()

범례	① 필요하다. ③ 발생은하나 금액이 적다. ⑤ 다른 항목과 중복 된다. ⑦ 기타(사유기제)	② 자주 발생하지 않는다. ④ 국내 실정에 맞지 않는다. ⑥ 별 필요 없다고 판단된다.
E. 특수비용		해당란(√ 표)
E1	계약 불이행으로 인한 연체금	① ② ③ ④ ⑤
	-납기가 지연 등의 사유으로 발생하는 연체료 및 지체보상금액	⑥ ⑦()
E2	긴급 복구비용	① ② ③ ④ ⑤
	-고장 및 파손된 설비를 긴급복구 하기위해 사용된 금액	⑥ ⑦()
E3	섭외, 접대비	① ② ③ ④ ⑤
	-재해처리를 위해 업무관계자를 면담하거나 접대시에 사용된 비용	⑥ ⑦()
E4	생산감소 회복경비	① ② ③ ④ ⑤
	-재해로 인한 감소된 생산량을 회복하기 위해 지출된 비용	⑥ ⑦()
E5	새로운 근로자의 교육훈련에 필요한 비용	① ② ③ ④ ⑤
	-재해로 인해 신규 채용된 근로자의 교육훈련에 사용된 비용	⑥ ⑦()
E6	신규 채용비	① ② ③ ④ ⑤
	--재해자와 대체할 근로자 채용을 위하여 사용된 비용	⑥ ⑦()
E7	광열비 또는 이와 같은 1인당 평균 코스트의 손실	① ② ③ ④ ⑤
	-재해자가 작업을 못하더라도 지출해야 하는 고정지출비	⑥ ⑦()
E8	임차료	① ② ③ ④ ⑤
	-재해로 인해 필요 하게 된 임차설비의 임차비용	⑥ ⑦()
E9	연구비	① ② ③ ④ ⑤
	-동종재해 예방을 위하여 사용되는 연구비 총액	⑥ ⑦()
E10	재해처리를 위한 경비손실	① ② ③ ④ ⑤
	-재해처리를 위해 업무처리를 위해 사용된 비용	⑥ ⑦()

범례	① 필요하다. ③ 발생은하나 금액이 적다. ⑤ 다른 항목과 중복 된다. ⑦ 기타(사유기재)	② 자주 발생하지 않는다. ④ 국내 실정에 맞지 않는다. ⑥ 별 필요 없다고 판단된다.
F. 경영손실		해당란(√ 표)
F1	기술자 및 경력자에 대한 손실	① ② ③ ④ ⑤
	-재해로 인해 발생된 기술력, 경력 등에 대한 손실	⑥ ⑦()
F2	기계를 100%가동 시키지 못하는 데서 발생하는 손실	① ② ③ ④ ⑤
	-재해로 인해 설비를 정상가동 시키지 못해서 발생하는 손실	⑥ ⑦()
F3	부상자의 생산력감퇴에 의한 이익감소	① ② ③ ④ ⑤
	-직장 복귀시 재해자가 생산력이 저하되었을 경우 이로 인해 발생하는 영업상의 이익감소	⑥ ⑦()
F4	복리 후생 제도상 의 손실	① ② ③ ④ ⑤
	-사고로 인한 복리 후생 제도와 관련하여 발생하는 손실	⑥ ⑦()
F5	인상된 보험관련비용	① ② ③ ④ ⑤
	-재해로 인하여 증가된 각종 보험료 손실	⑥ ⑦()
F6	퇴직금 할증액	① ② ③ ④ ⑤
	-재해로 인해 추가로 증가하게 되는 퇴직금	⑥ ⑦()
F7	생산지연 으로 인한 손실	① ② ③ ④ ⑤
	-재해로 인한 생산지연 으로 인해 발생하는 경영상의 손실	⑥ ⑦()
F8	기타 피해에 의한 경영자 부담경비	① ② ③ ④ ⑤
	-상기 항목 이외에 재해로 인해 경영자가 부담하게 되는 비용	⑥ ⑦()

IV. 신규로 추가해야할 항목

상기항목 이외 필요한 비보험 항목이 있다면 아래에 기록해 주십시오.

—

—

부록 II 재해의 진행단계 도출을 위한 설문

재해의 진행단계 도출을 위한 설문조사

본 설문조사의 목적은 산업재해의 보상시 지급되는 보험급여 이외의 비보험비용(간접비) 항목을 파악하고 이를 체계화하기 위한 연구를 하기 위한 것으로, 전문가 여러분의 고귀한 의견을 듣고자 합니다.

본 설문조사에 관해 작성하신 설문내용은 일체 비밀이 보장됨을 약속드리며, 다소 번거롭더라도 부디 끝까지 읽으시고 설문지를 작성하여 주시기 바랍니다.

부경대학교 안전공학과

I . 설문자의 인적사항

이	름	
나	이	만 세
경	력	안전관리자 : 년 / 관리감독자 : 년 / 기타 : 년
업	종	건설업 , 제조업, 기타 :
근	무	지 역

II . 설문지 작성법

본 설문지 기본 방법은 각 단계는 산업재해가 발생되어 처리되는 단계에서 비보험비용의 각 항목이 어떤 단계에서 발생되어 어떤 단계에서 소멸되는지 단계를 기록하여 주시면 감사하겠습니다.

Table 1은 산업재해 발생시 재해의 진행단계를 표시한 것입니다. 각 단계를 기준으로 설문지를 작성해 주십시오.

Table 1 비보험비용 항목의 단계분류

진 행 순 서	진 행 단 계	병 행 단 계
1 단 계	재 해 발 생 단 계	
2 단 계	응 급 조 치 단 계	
3 단 계	병 원 후 송 단 계	대체근로자 투입단계
4 단 계	입 원 치 료 단 계	처벌단계
5 단 계	통 원 치 료 단 계	
6 단 계	치 료 종 결 단 계	
7 단 계	장 해 결 정 단 계	사망결정, 장례실행단계
8 단 계	합 의 단 계	
9 단 계	소 송 단 계	
1 0 단 계	배 상 단 계	
1 1 단 계	작 업 장 복 귀 단 계	
1 2 단 계	11단계 이후 지속	

다음의 각 비보험비용 항목은 <표 1>의 어느 단계에서 발생 및 소멸된다고 판단되십니까? 해당되는 각 단계를 기록해 주십시오.

Ⅲ. 설문내용

A. 재해자 손실

	비보험비용 항목	발생단계	소멸단계	비고
A1	재해자의 사고당일 근로시간손실			
A2	재해자의 통원기간의 근로시간손실			
A3	재해자의 휴업기간의 근로시간손실			
A4	직장 복귀후 능률저하로 인한 임금손실			
A5	산재보험이 행해지지 않는 부상자의 부동작업시간에 대한 임금손실			
A6	재해자의 기타 사유에 의한 근로시간손실			

B. 재해자 이외의 인적손실

	비보험비용 항목	발생단계	소멸단계	비고
B1	호기심, 동정심으로 인한 시간손실			
B2	재해자 이외의 다른 작업자의 시간손실			
B3	주위를 자극하여 다른 사고를 유발 손실			
B4	관리감독자의 사고수습으로 인한 시간손실			
B5	재해로 인한 감독자의 조치에 소요된 시간에 대한 임금손실			
B6	대체근로자 채용을 위한 관리감독자의 시간손실			
B7	부상자 이외 작업중지 시간에 지불하는 임금손실			
B8	초과 근무수당			
B9	대체자의 능률감소로 인한 임금손실			
B10	부상자 구조를 위한 시간손실			

C. 물적 손실

비보험비용 항목		발생단계	소멸단계	비고
C1	설비의수선, 교체, 철거를 위한 총 손실			
C2	제품, 재료의 손실			
C3	건물 등의 손실			
C4	공구 등의 재산손실			
C5	보호구의 손실			
C6	동력, 연료의 손실			
C7	기타의 물적 손실			

D. 재해처리비용

비보험비용 항목		발생단계	소멸단계	비고
D1	소송관계비용			
D2	위로금 및 보상금			
D3	입원중의 법정요양비 외의 경비			
D4	공물료, 화한대 등			
D5	회사장을 할 경우의 장의보상비용			
D6	피해근로자 및 유족에 대한 법정보상외의 경비			
D7	위로 및 시중 등으로 인한 시간			
D8	벌금 및 과태료			
D9	기타 재해처리비용			

E. 특수비용

	비보험비용 항목	발생단계	소멸단계	비고
E1	계약 불이행으로 인한 연체금			
E2	긴급복구비용			
E3	섭외, 접대비			
E4	생산감소 회복경비			
E5	새로운 근로자의 교육훈련 비용			
E6	신규채용비			
E7	광열비 또는 이와 같은 1인당 평균 코스트의 손실			
E8	임차료			
E9	연구비			
E10	재해처리를 위한 경비손실			

F. 경영손실

	비보험비용 항목	발생단계	소멸단계	비고
F1	기술자 및 경력자에 대한 손실			
F2	기계를 100%가동 시키지 못하는 데서 오는 손실			
F3	부상자의 생산력감퇴에 의한 이익 감소			
F4	복리 후생 제도상 의 손실			
F5	인상된 보험 관련비용			
F6	퇴직금 할증액			
F7	생산지연 으로 인한 손실			
F8	기타 피해에 의한 경영자 부담경비			

부록 Ⅲ 비보험비용 산정식의 적정성 검증을 위한 설문

비보험비용항목의 산정식 적정성 검증을 위한 설문조사

본 설문조사의 목적은 산업재해가 발생할 때 산재보험급여 이외에 발생하는 비보험비용(간접비) 항목을 파악하고 이를 체계화하기 위한 연구를 위한 것으로, 전문가 여러분의 고귀한 의견을 듣고자 합니다.

본 설문조사에 관해 작성하신 설문내용은 일체 비밀이 보장됨을 약속드리며, 다소 번거롭더라도 부디 끝까지 읽으시고, 고귀한 의견을 제시하여 주시기 바랍니다.

부경대학교 안전공학과

I . 설문자의 인적사항

이	름	
나	이	만 세
경	력	안전관리자 : 년 / 관리감독자 : 년 / 기타 : 년
업	종	건설업 , 제조업, 기타 :
근	무	지 역

II . 설문지 작성법

본 설문지 기본 방법은 산업재해로 인해 발생하는 산재보험급여 이외에 발생하는 비보험비용 항목의 산정을 위한 제시된 계산식이 적절하다고 판단되면 “○”를 부적절 하다고 판단되면 “×”를 기록하여 주십시오. “×”(부적절)일 경우는 수정식 란에 적절하다고 판단되는 계산식을 기록하여 주시기 바랍니다.

Ⅲ. 설문내용

비보험비용항목	적용요소	산출식	적·잘· 부작· O·X	수정식 (×일 경우 기록)
A1. 재해자의 사고당일 근로시간손실	a. 재해자 평균임금 b. 사고당일 작업시간수 c. 일 근무시간수	$A1 = a \left(\frac{c-b}{c} \right)$		
A2. 재해자의 통원기간의 근로시간손실	a. 재해자 평균임금 b. 산재보상 이외 통원 소요시간수 c. 일 근무시간수	$A2 = b \left(\frac{a}{c} \right)$		
A3. 재해자의 휴업기간의 근로시간손실	a. 재해자 평균임금 b. 재해자 휴업기간의 손실시간수 c. 일 근무시간수	$A3 = b \left(\frac{a}{c} \right)$		
A4. 직장 복귀 후 능률저하로 인한 임금 손실	a. 재해자 평균임금 b. 사고후 생산률(%) c. 사고전 생산률(%) d. 복귀후 회복시 까지의 경과일수	$A4 = ad(c - b)$		
A5. 산재보험이 행해지지 않는 부상자의 부동 작업시간에 대한임금손실	a. 재해자의 평균임금 b. 사고당일 작업시간수 c. 일 근무시간수 d. 오양종결 후 복귀까지의 휴업시간수	case.1 (사고당일) $A5 = a \left(\frac{c-b}{c} \right)$ case.2 (오양종료 후 복귀시 까지) $A5 = d \left(\frac{a}{c} \right)$		
A6. 재해자의 기타 사유에 의한 근로시간 손실	a. 재해자 평균임금 b. A1-A5이외의 사유에 의한 손실 시간수 c. 일 근무시간수	$A6 = b \left(\frac{a}{c} \right)$		
B1. 동정심으로 인한 시간손실	a. 작업종지자의 각 평균임금 b. 작업종지 시간수 c. 일 근무시간수 n. 작업을 중지한 인원수	$B1 = b \left(\frac{a_1}{c} + \frac{a_2}{c} + \dots + \frac{a_n}{c} \right)$		
B2. 재해자 이외의 다른 작업자의 시간 손실	a. 작업종지자의 각 평균임금 b. 작업종지 시간수 c. 일 근무시간수 n. 작업을 중지한 인원수	$B2 = b \left(\frac{a_1}{c} + \frac{a_2}{c} + \dots + \frac{a_n}{c} \right)$		
B3. 사기 저하 및 주위를 자극하여 다른 사고를 유발 손실	a. 의료비용 b. 다른사고 유발로 인한 물적 피해액 c. 재해수습에 소요한 임금손실액 d. 재해로 인한 기타피해액	$B3 = a + b + c + d$		
B4. 관리감독자의 사고수습으로 인한 시간손실	a. 관리자의 각 평균임금 b. 재해수습에 소요된 시간수 c. 일 근무시간수 n. 업무투입 관리자수	$B4 = b \left(\frac{a_1}{c} + \frac{a_2}{c} + \dots + \frac{a_n}{c} \right)$		
B5. 재해로 인한 감독자의 조치에 소요된 시간에 대한 임금손실	a. 업무자의 각 평균임금 b. 재해수습에 소요된 시간수 c. 일 근무시간수 n. 업무투입 관리자수	$B5 = b \left(\frac{a_1}{c} + \frac{a_2}{c} + \dots + \frac{a_n}{c} \right)$		
B6. 대체근로자 채용을 위한 관리감독자의 시간손실	a. 관리자의 각 평균임금 b. 채용업무에 소요된 시간수 c. 일 근무시간수 n. 업무투입 관리자수	$B6 = b \left(\frac{a_1}{c} + \frac{a_2}{c} + \dots + \frac{a_n}{c} \right)$		

비보험비용항목	적용요소	산출식	적 부 적 합 :x	수정식 (x일 경우 기록)
B7. 부상자 이외 작업종지시간에 지불하는 임금손실	a. 작업종지자의 각 평균임금 b. 작업종지 시간수 c. 일 근무시간수 n. 작업종지 인원수	$B7 = b \left(\frac{a_1}{c} + \frac{a_2}{c} + \dots + \frac{a_n}{c} \right)$		
B8. 초과 근무수당	a. 초과근무자의 각 평균임금 b. 재해에 기인 연장근로 시간수 c. 일 근무시간수 d. 재해에 기인한 초과근무수당 총액 n. 연장근로 인원수	case.1 $B8 = 1.5b \left(\frac{a_1}{c} + \frac{a_2}{c} + \dots + \frac{a_n}{c} \right)$ case.2 $B8 = d$		
B9. 대체자의 능률감소로 인한 시간손실	a. 대체자의 평균임금 b. 대체자의 능률회복 까지의 기간 (시간수) c. 일 근무시간수 d. 사고전 생산물 e. 사고후 생산물	$B9 = \frac{a}{c} \times b \times \frac{d-e}{d}$		
B10. 부상자 구조를 위한 시간손실	a. 구조자의 각 평균임금 b. 구조에 소요된 시간 수 c. 일 근무시간수 n. 구조자수	$B10 = b \left(\frac{a_1}{c} + \frac{a_2}{c} + \dots + \frac{a_n}{c} \right)$		
C1. 설비의수선, 교체, 철거를 위한 총 손실	a. 설비의 수리비 b. 설비의 교체비 c. 수리 및 철거비 d. 부대비용	$C1 = a + b + c + d$		
C2. 제품, 재료의 손실	a. 손실된 제품의 수 b. 손실된 제품의 단가 c. 손실된 재료의 수 d. 손실된 재료의 단가	$C2 = (a \times b) + (c \times d)$		
C3. 건물 등의 손실	a. 보수공사비 b. 철거비 c. 부대비용 d. 건물의 총공사비	case.1 $C3 = a + b + c$ case.2 $C3 = d$		
C4. 공구 등의 재산손실	a. 손실된 공구의 수 b. 공구의 단가 c. 손실된 기구의 수 d. 기구의 단가 n. 수량	$C4 = (a_1 \times b_1) + \dots + (a_n \times b_n) + (c_1 \times d_1) + \dots + (c_n \times d_n)$		
C5. 보호구의 손실	a. 망실된 보호구의 수 b. 보호구의 단가 n. 수량	$C5 = (a_1 \times b_1) + (a_2 + b_2) + \dots + (a_n \times b_n)$		
C6. 동력, 연료의 손실	a. 유실된 동력의 양 b. 유실된 연료의 양 c. 동력의 단가 d. 연료의 단가 e. 추가 투입된 연료 및 동력 관련 비용	$C6 = (a \times c) + (b \times d) + e$		
C7. 기타의 물적손실	a. 손실된 물적손실의 양 b. 물적손실의 단가 c. 추가 투입된 물적손실량	$C7 = (a_1 \times b_1) + (a_2 + b_2) + \dots + (a_n + b_n) + (c \times b)$		

비보험비용항목	적용요소	산출식	적용 부적용	수정식 (x일 경우 기록)
D1. 소송관계비용	a. 변호사 선임료 b. 소송서류 c. 인건비, 송달료 등의 법무비용 d. 기타 소송에 관련된 제비용	$D1 = a + b + c + d$		
D2. 위로금 및 보상금	a. 위로금 b. 배상금	$D2 = a + b$		
D3. 임원중의 법정요양비 외의 경비	a. 임원기간 중 산재보상 이외 사업주 지출비용 b. 임원기간 중 산재보상 이외 재해자 지출비용	$D3 = a + b$		
D4. 공물료, 화한대 등	a. 공물료 b. 조의금 c. 화한대	$D4 = a + b + c$		
D5. 회사를 할 경우의 장의보상비용	a. 장의비용 b. 장례식 관련 부대비용	$D5 = a + b$		
D6. 피해근로자 및 유족에 대한 법정보상외의 경비	a. 기타 피해자나 유족에게 지출된 비용 n. 지출비용의 항목수	$D6 = a_1 + a_2 + \dots + a_n$		
D7. 위로 및 시중 등으로 인한 시간	a. 업무자 평균임금 b. 재해처리와 관련한 면담시간수 c. 일 근무시간수	$D7 = b \left(\frac{a}{c} \right)$		
D8. 벌금 및 과태료	a. 벌금 납부액 b. 과태료 납부액	$D8 = a + b$		
D9. 기타 재해처리비용	a. 재해처리과정에서 지출된 비용 n. 지출비용의 항목수	$D9 = a_1 + a_2 + \dots + a_n$		
E1. 계약 불이행으로 인한 연체금	a. 연체료 b. 지체보상금	$E1 = a + b$		
E2. 긴급복구비용	a. 복구작업에 소요된 시간수 b. 업무자의 각 평균임금 c. 업무자수 d. 일 근무시간수 e. 설비의 임대비용 f. 기타 복구작업에 사용된 비용 g. 복구작업비용 h. 부대비용	case.1 $E2 = a \left(\frac{b_1}{d} + \frac{b_2}{d} + \dots + \frac{b_n}{d} \right) + e + f$ case.2 $E2 = g + h$		
E3. 설비, 접대비	a. 업무자의 각 평균임금 b. 설비, 접대에 사용된 시간수 c. 일 근무시간수 d. 면담시에 사용된 비용 n. 업무자수	$E3 = b \left(\frac{a_1}{c} + \frac{a_2}{c} + \dots + \frac{a_n}{c} \right) + d$		
E4. 생산감소 회복경비	a. 생산부흥 목적의 행사비용 b. 행사 부대비용	$E4 = a + b$		
E5. 새로운 근로자의 교육훈련에 필요한 비용	a. 업무자의 각 평균임금 b. 교육훈련에 사용된 시간 수 c. 일 근무시간수 d. 외부강사료 e. 교재비 f. 기타 교육에 소요된 비용 n. 업무자수	$E5 = b \left(\frac{a_1}{c} + \frac{a_2}{c} + \dots + \frac{a_n}{c} \right) + d + e + f$		

비보험비용항목	적용요소	산출식	적 절:O 부적절:X	수정식 (×일 경우 기록)
E6. 신규채용비	a. 업무자의 각 평균임금 b. 채용업무에 소요된 시간수 c. 일 근무시간수 d. 광고료 e. 기타 채용에 사용된 비용 n. 업무자수	$E6 = b \left(\frac{a_1}{c} + \frac{a_2}{c} + \dots + \frac{a_n}{c} \right) + d + e$		
E7. 광열비 또는 이와 같은 1인당 평균 코스트의 손실	a. 사고전 공정투입 인원수 b. 사고후 공정투입 인원수 c. 사고공정 열별 고정자출비 d. 재해자의 휴업일수 n. 재해자수	$E7 = \left[\frac{\left(\frac{c}{b} - \frac{c}{a} \right)}{30} \right] d_1 + \left[\frac{\left(\frac{c}{b} - \frac{c}{a} \right)}{30} \right] d_2 + \dots + \left[\frac{\left(\frac{c}{b} - \frac{c}{a} \right)}{30} \right] d_n$		
E8. 임차료	a. 설비의 임대비용 b. 설비의 운송비용 c. 설비의 연료 및 동력비용 d. 기타 설비의 운용비용	$E8 = a + b + c + d$		
E9. 연구비	a. 연구비 b. 연구와 관련된 부대비용 c. 연구용역금액 d. 용역관련 부대비용	case.1(자체연구 수행시) $E9 = a + b$ case.2(외부 용역시) $E9 = c + d$		
E10. 재해처리를 위한 경비손실	a. 재해처리과정에서 지출된 비용 n. 비용 항목수	$E10 = a_1 + a_2 + \dots + a_n$		
F1. 기술자 및 경력자에 대한 손실	a. 기술 및 경력관련 손실비용 n. 항목수	$F1 = a_1 + a_2 + \dots + a_n$		
F2. 기계를 100%가동 시키지 못하는데서 오는 손실	a. 재해전 해당공정 월생산액 b. 재해후 해당공정 월생산액 c. 장비의 가동중지일수	$F2 = c \cdot \frac{(a - b)}{30}$		
F3. 부상자의 생산력감퇴에 의한 이익감소	a. 사고전 판매상의 월 이익액 b. 사고후 판매상의 월 이익액 c. 복귀후 회복시 까지의 경과일수	$F3 = c \cdot \frac{(a - b)}{30}$		
F4. 복리 후생 제도상 손실	a. 재해와 관련된 복리후생비 n. 비용 항목수	$F4 = a_1 + a_2 + \dots + a_n$		
F5. 인상된 관련보험비용	a. 인상전 보험비용 b. 인상후 보험비용	$F5 = b - a$		
F6. 퇴직금 할증액	a. 평균임금 b. 요양기간을 포함한 근무기간(년) c. 요양기간을 제외한 근무기간(년)	$F6 = (a \times 30 \times b) - (a \times 30 \times c)$		
F7. 생산지연으로 인한 손실	a. 연재료 이외 지연으로 인한 손실 n. 항목수	$F7 = a_1 + a_2 + \dots + a_n$		
F8. F1-F7이외의 기타 피해에 의한 경영자 부담 경비	a. 기타 경영손실비용 발생시 n. 비용 항목수	$F8 = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$		

부록 IV 비보험비용 산정식과 인자도출 설문

비보험비용항목의 항목별 산정식 및 인자도출을 위한 설문조사

본 설문조사의 목적은 산업재해가 발생할 때 산재보험급여 이외에 발생하는 비보험비용(간접비) 항목을 파악하고 이를 체계화하기 위한 연구를 위한 것으로, 전문가 여러분들의 고귀한 의견을 듣고자 합니다.

본 설문조사에 관해 작성하신 설문내용은 일체 비밀이 보장됨을 약속드리며, 다소 번거롭더라도 부디 끝까지 읽으시고, 고귀한 의견을 제시하여 주시기 바랍니다.

부경대학교 안전공학과

I . 설문자의 인적사항

이	름	
나	이	만 세
경	력	안전관리자 : 년 / 관리감독자 : 년 / 기타 : 년
업	종	건설업 , 제조업, 기타 :
근	무	지 역

II . 설문지 작성법

본 설문지 기본 방법은 산업재해로 인해 발생하는 산재보험급여 이외에 발생하는 비보험비용 항목의 산정을 위한 제시된 계산식이 변경 전 식(A)이 적절하다고 판단되면 A란에“○”를 하시고 변경 후 식(B)이 적절하다고 판단되면 B란에“○”를 기록하여 주십시오.

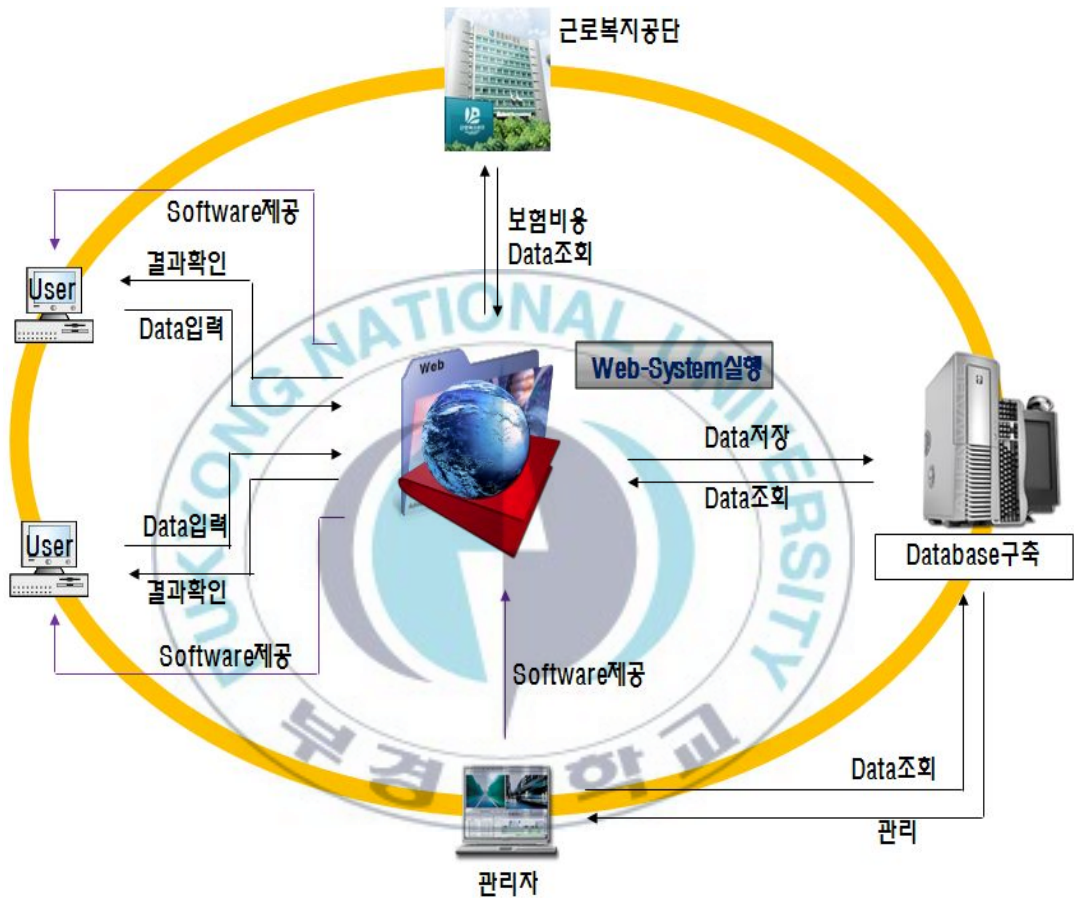
Ⅲ.설문내용

비보험비용 항목 도출을 위한 2차 설문			
A.수정 전의 식	B.수정 후의 식	A가 적합	B가 적합
A4. 직장 복귀 후 능률저하로 인한 임금손실			
$A4 = ad(c - b)$	$A4 = a(c - b)$		
a.재해자 평균임금 b.사고후 생산률(%) c.사고전 생산률(%) d.복귀후 회복시까지의 경과일수	a.복귀후 회복시까지의 경과일수 b.사고후 공정의 일이익금(인) c.사고전 공정의 일이익금(인)		
A5.산 재 보 험 이 행 해 지 지 않 는 부 상 자 의 부 동 작 업 시 간 에 대 한 임 금 손 실			
case.1 (사고당일) $A5 = a(\frac{c-b}{c})$ case.2 (요양종료후 복귀시 까지) $A5 = d(\frac{a}{c})$	$A5 = c(\frac{a}{b})$		
a.재해자의 평균임금 b.사고당일 작업시간수 c.일 근무시간수 d.요양종결 후 복귀까지의 휴업 시간수	a.재해자의 평균임금 b.일 근무시간수 c.요양종결 후 복귀까지의 휴업 시간수		
B9.대 체 자 의 능 률 감 소 로 인 한 시 간 손 실			
$B9 = \frac{a}{c} \times b \times \frac{d-e}{d}$	$B9 = \frac{a}{c} \times b \times \frac{d-e}{d}$		
a.대체자의 평균임금 b.대체자의 능률회복까지의 기간(시간수) c.일 근무시간수 d.사고전 생산률 e.사고후 생산률	a.대체자의 평균임금 b.대체자의 능률회복까지의 기간(시간수) c.일 근무시간수 d.사고전 생산량(금액) e.사고후 생산량(금액)		

A.수정 전 식	B.수정 후 식	A적합	B적합
C1.설비의수선, 교체, 철거를 위한 총손실			
$C1 = a + b + c + d$	$C1 = (a + b + c + d) - e$		
a.설비의 수리비 b.설비의 교체비 c.수리 및 철거비 d.부대비용	a.설비의 수리비 b.설비의 교체비 c.철거비 d.수리, 교체, 철거에 관련된 부대비용 e.폐설비의 판매이익금		
C 2.제 품 , 재 료 의 손 실			
$C2 = (a \times b) + (c \times d)$	$C2 = (a_1 \times b_1) + (c_1 \times d_1) + \cdots + (a_n \times b_n) + (c_n \times d_n)$		
a.손실된 제품의 수 b.손실된 제품의 단가 c.손실된 재료의 수 d.손실된 재료의 단가	a.손실된 제품의 종류 b.손실된 제품의 단가 c.손실된 재료의 종류 d.손실된 재료의 단가 n.손실된 제품 및 재료의수량		
C 3.건 물 등 의 손 실			
case.1 $C3 = a + b + c$ case.2 $C3 = d$	ase.1 $C3 = (a + b + c) - d$ case.2 $C3 = e$		
a.보수공사비 b.철거비 c.부대비용 d.건물의 총공사비	a.보수공사비 b.철거비 c.보수 및 철거관련 부대비용 d.폐자재 판매비용 e.건물의 총공사비		

A.수정 전 식	B.수정 후 식	A적합	B적합
C7.기타의 물적손실			
$C7 = (a_1 \times b_1) + (a_2 + b_2) + - + (a_n + b_n) + (c \times b)$	$C7 = (a_1 \times b_1) + (a_2 + b_2) + - - + (a_n + b_n) + (c \times b)$		
a.손실된 물적손실의 양 b.물적손실의 단가 c.추가 투입된 물적손실량	a.손실된 물적손실의 양 b.물적손실의 단가 c.추가 투입된 물량 n.손실된 물적손실의 종류		
E4.생 산 감 소 회 복 경 비			
$E4 = a + b$	$E4 = a + b + c$		
a.생산부흥 목적의 행사비용 b.행사 부대비용	a.생산부흥 목적의 행사비용 b.행사 부대비용 c.기타 생산 증대를 위해 사용된 비용		
F5.인 상 된 관 련 보 험 비 용			
$F5 = b - a$	$F5 = (b_1 - a_1) \pm - + (b_n - a_n)$		
a.인상전 보험비용 b.인상후 보험비용	a.인상전 보험비용 b.인상후 보험비용 n.인상된 보험의 수		

부록 V Web을 이용한 시스템의 구축방안



참 고 문 헌

- 1) 근로복지공단 노동보험연구원, “산재보험 · 고용징수 실적분석”, 2009.
- 2) 노동부, “2008 산재보험 사업연보”, 2009.
- 3) 노동부, “노동백서”, 2009.
- 4) 노동부, “2009 산재보험 사업연보”, 2010.
- 5) 노동부, “2010년 산업재해사업연보”, 2010.
- 6) 노동부, “2010년 고용노동백서”, 2010.
- 7) 한국산업안전공단, “산업재해로 인한 경제적 손실비용의 체계적 분석 방안 연구”, 2007.
- 8) 노동부 국립노동과학연구소, “재해손실비용(COST) 조사연구”, 1985.
- 9) 박명수, “산업재해의 경제적 손실 및 산재예방투자효과에 대한 분석”, 한국노동연구원, 1993.
- 10) 이혁주, “재해비용과 Heinrich 방식”, 한국산업안전학회지, 제16권 3호, pp.106~110, 2001.
- 11) 한국산업안전공단, “산업별 · 규모별 산재보험료(직접비용)와 산재예방 투자비용 비교”, 2006.
- 12) 노동부 국립노동과학연구소, “재해손실 비용 표준모델 개발에 관한 연구”, 1988.

- 13) 한국산업안전공단, “산업재해로 인한 산업별 직·간접손실액 산정기준에 관한 연구”, 1999.
- 14) H. W. Heinrich, “Industrial Accident prevention”, New York : McGraw-Hill, 1969.
- 15) Heinrich, H. W. D. Peterson and R. Nestor. “Industrial Accident Prevention”. 5th, McGraw-Hill. 1980.
- 16) Fletcher J A, Douglas H M, “Total loss control with the industrial environment”, A guide for managers and supervisors Associated Business Programmes, 1971.
- 17) George E. Redia, “Social Insurance and Economic Security”, 3rd, prentice-Hall inc, 1988.
- 18) “Guide to Occupational Health and Safety Management Systems, BS8800”, BSI, 1996.
- 19) H. A. Walters, “Statistical Tools of Safety Management”, VNR, 1995.
- 20) Health and Safety Executive, “The Costs of Accidents at Work”, London: HMSO, 1993.
- 21) H. Calvert, “Social Security Law(London: Sweet &Maxwell)”, 1978.
- 22) 野口三郎, “安全管理 第4版”, 東京:中央 労働災害防止協會, 1966.
- 23) ANSI, “American National Standard Method of Recording and Measuring Work Injury Experience-Z16.1,” United States of

- America Standards Institute, 1997.
- 24) A. Raouf and B. S. Dhillon, "Safety Assesment-A Quantitative Approach", Lewis Publishers, 1994.
- 25) "American National Standard for Method of Recording and Measuring Work Injury Experience, Z16.1", ANSI, 1967.
- 26) "American National Standard for Occupational Safety and Health Incident Surveillance Z16.5", ANSI, June 1997.
- 27) "Accident Facts", National Safety Council, 1997.
- 28) B. Lunsford, "Pro Active Safety : The Total Quality Approach", Video Communications Corp, 1994.
- 29) Bird F E and Germain G L, "Damage Control", American Management Association Incorporated", New York, 1966.
- 30) Dan Peterson, "Saety by Objectives", Van Nostrand Reinhold, 1996.
- 31) D. W. Kase K. J. Wiese Safety Auditing : A Management Tool", VNR, 1990.
- 32) "Environmental Health and Safety", American Productivity & Quality Center, 1996.
- 33) HSE(Health & Safety Executive), "The Costs of Accidents at Work", 1993.
- 34) John V. Grimaldi, Rollin H. Simonds, "Safety Management" 5th,

- IRWIN Homewood, IL, pp.208~230, 1989.
- 35) Jeffery W. Vincoli, "Basic Guide to System Safety", Van Nostrand Reinhold, 1993.
- 36) J. Suokas V. Rouhiainen "Quality Management of Safety and Risk Analysis", ELSEVIER, 1992.
- 37) J. V. Grimaldi, R. H. Simonds, "Safety Management", IRWIN, 5th, Edition, 1989.
- 38) Levitt. R. E, "The effect of top management on safety in construction", Tech. Rep. No.196, The construction Institute, Stanford Universty, 1975.
- 39) Monnery N, "The cost of accident and work-related ill-health to cheque clearing department of financial services organization", Safety Sience vol.31, pp.59~69, 1999.
- 40) R. H. Simonds & J. V. Grimaldi, "Safety Management an Accident Cost and Control", Illinois : Richard D. IRwin. Inc, 1963.
- 41) Rinefort, F.C, "A new look at occupational safety; a cost-benefit analysis of selected Texas industries", Professional Safety, 9:8-13, 1977.
- 42) S. Deacon, "Measuring Business Value in Health and Safety", Financial Times, pp.1~3.

- 43) Theoretical Issues in Ergonomics Science, “Estimating uninsured costs of Work-related accidents, Part II: an incidence-based model”, 2006.
- 44) Tore J. Larsson and Neville J. Betts, “The variation of occupational injury cost in Australia; estimates based on a small empirical study”, Safety Science Vol.24, Issue2, November, pp.143~155, 1996.
- 45) “Professional Safety : Journal of the American Society of Safety Engineers”, ASSE, 1997.
- 46) Rinefort, “Handbook of Occupational Safety and Health”, 1987.
- 47) “Strategies for Effective Workers Compensation Cost Control”, ASSE, 1988.
- 48) T. E. Mcsween, “The Values-Based Safety Process”, VNR, 1995.
- 49) 김동혁, 전상연, 최승걸, Duncan Mackenzie & Kent Sharkey, “초보자를 위한 한글 VisualBasic.NET”, 인포북, 2002.
- 50) 전병서, “Programming VisualBasic.NET”, 정보문화사, 2002.
- 51) 최현호, “Visual Basic. NET”, 정보문화사, 2002.
- 52) Gary Cornell, Jonathan Morrison, 이주형, 권경만, 김진학, “전문개발자를 위한 Programming 한글 VisualBasic.NET”, 인포북, 2002.
- 53) 김교숙, “산재보상법리에 관한연구”, 부산대학교 대학원 박사학위논문, 1988.

- 54) 김수복, “산업재해보상보험법”, 교학사, 1995.
- 55) 김용호, “산업재해의 민사책임에 관한 연구”, 단국대학교 박사학위논문, 2003.
- 56) 김용달, “스프링클러설비 투자의 경제적 효용성 분석 모형에 관한 연구”, 서울시립대학교, pp.40~42, 2003.
- 57) 김종기, “사용자의 보호의무 위반과 손해배상책임”, 판례연구(제13집), 부산판례연구회, 2002.
- 58) 근로복지공단, “고용 징수·산재보험 실적분석”, 2003~2009.
- 59) 근로복지공단, “산재·고용보험 실무편람”, 2009.
- 60) 강문중, “산업재해보상보험법에 기하여 확정된 장해보상연금(또는 유족보상연금)을 사용자의 수급권자에 대한 손해배상책임액에서 미리 공제할 것인가?”, 판례연구[1], 부산판례연구회, 1991.
- 61) 김현, “인신 손해액의 산정에 있어서 손익상계에 관한 연구”, 건국대학교 대학원 박사학위논문, 1995.
- 62) 김수복, “산업재해보상보험법”, 교학사, 1995.
- 63) 김현태, “불법행위법”, 일조각, 1982.
- 64) 노동부, “일본의 민사손해배상과 노재보험금무와의 조정”, 1984.
- 65) 노동부, “산재보험제도 개선방안”, 2006.1.
- 66) 노동부, “노동관계법 실무”, pp.17~18, 2008.
- 67) 노동부 국립노동과학연구소, “안전성평가방법 연구”, 1988.

- 68) 노동부, “간병급여 지급기준 등에 관한 연구”, 2006. 8.
- 69) 박홍규, “노동법론”, 영남대학교 출판부, 1995.
- 70) 박수만, “산업재해 보상에 관한 연구”, 숭실대학교 대학원 박사학위논문, 1999.
- 71) 신상식·안영환, “산재보상과 민사배상의 법률지식”, 청림출판사, 1994.
- 72) 서울중앙지방법원 교통산재손해배상실무연구회 편, “손해배상소송실무 (교통산재)”, 한국사법행정학회, 2005.
- 73) 이병태, “노동법”, 현암사, 1998.
- 74) 이상윤, “노동법”, 법문사, 2005.
- 75) 고성석, 이태영, “산업재해로 인한 비보험비용에 관한 연구 -울산지역의 중소기업을 대상으로-”, 한국안전학회지, 제16권 제2호, pp.103~109, 2001.
- 76) 이태영, 이종빈, 장성록, “비보험비용의 발생단계 분류에 관한 연구”, 한국안전학회지, 제23권 제6호, pp.158~163, 2008.
- 77) 이태영, 이종빈, 장성록, “비보험비용의 정량적 산정방안에 관한 연구”, 한국안전학회지, 제25권 제4호, pp.69~76, 2009.
- 78) 이태영, 이종빈, 장성록, “비보험비용 산정 System개발에 관한 연구”, 한국안전학회지, 제24권 제5호, pp.84~89, 2010.
- 79) 양승규, “보험법”, 삼지원, 2004.
- 80) 양승규, “업무상 재해사고를 면책사유로 한 자동차보험약관의 효력”,

서울대학교 법학 제31권 3, 4호, 1990. 12.

- 81) 이상현, “산재보험급여와 불법행위로 인한 손해배상책임과의 관계”, 고려대학교 노동대학원 석사학위논문, 2002.
- 82) 왕종배 외, “철도시스템 안전요건 관리체계구축 기술개발”, 한국철도기술연구원, 2004.
- 83) 을지대학교 산학협력단, “장의비 소요비용 실태조사 연구”, 2007.
- 84) 정진엽, “산업재해 손실비용 산정 모델의 적용에 관한 연구”, 2002.
- 85) 정완조, “산재보상제도에 관한 연구-업무상재해 인정범위를 중심으로”, 원광대학교 대학원 박사학위논문, 1996.
- 86) 최광만, 서재민, 임차순, 류병태, 고재욱, “산업재해로 인한 직·간접손실비용 산정 프로그램 개발”, 한국산업안전학회지, Vol.16 No.2, pp.63~68, 2001.
- 87) 한국산업안전공단, “산업보건사업비용-효과분석”, 1999.
- 88) 한국산업안전공단, “건설현장 안전정보시스템 개발 연구”, 2001.
- 89) 한국산업안전공단, “산업재해 통계기법 연구(I)”, 2003.
- 90) 한국산업안전공단, “조선업 안전보건 투자효과 분석연구”, 2003.
- 91) 한국산업안전공단, “건설공사의 안전투자비에 대한 투자효과 분석에 관한연구”, 2003.
- 92) 한국산업안전공단, “산업재해발생 정보 프로그램 개발”, 2004.
- 93) 한국산업안전공단, “산업안전보건연구 수요조사”, pp.121~138, 2004.

- 94) 한국조사연구학회, “산업안전보건 동향조사에서 연속조사 표본설계 연구”, 2004.
- 95) 한국산업안전공단, “2005년도 중대재해 원인분석”, 2007.
- 96) 한국산업안전공단, “2006년도 중대재해 원인분석”, 2007.
- 97) 한국노동연구원, “주요국의 산재보험 적용·징수체계”, 1988. 9.
- 98) 한국노동 연구원, “외국의 산재보험제도 연구 -선보장 후 정산제도를 중심으로-”, 2004.
- 99) NSC, <http://www.nsc.org/lrs/statinfo/estcost0.htm>
- 100) HSE, <http://www.hse.gov.uk/pubns/indg355>
- 101) EU OSHA, <http://osha.eu>
- 102) OSHA, “Record Keeping Guidelines”, <http://www.osha-slc.gov>

An Assessment Method of Costs caused by Industrial Accidents

Lee, Tae-Yeong

Department of Safety Engineering

Graduate School

Pukyong National University

The logo of Pukyong National University is a circular emblem. It features a stylized 'P' and 'U' intertwined in the center, with a blue and grey color scheme. The words 'PUKYONG NATIONAL UNIVERSITY' are written in a circular path around the center, and Korean text is at the bottom.

Abstract

Korean economy has not only highly developed in industry including scale and structure also showed rapid increase trend in an input of capital and labor. In this process, however, because of employer negligence about safety and health care of workers, there has been increase of industrial accidents, which bring a huge economical damage to their family and employer as well as workers directly involved: Loss of ability to work to workers, increase of opportunity

cost to business.

In the country, worker's compensation cost provided for industrial accidents in 2009 is as much as 3 trillion 460 billion won with estimated cost of uninsured loss, 14 trillion won. Currently, however, accident loss cost, the result of safety and health, is applied in the ratio of 1:4 (insured cost : uninsured cost) only for accidents provided compensation by accident compensation insurance law with a way of Heinrich. The reason we use the way of Heinrich when calculate domestic accident loss cost is that there are little accurate data needed to calculation of uninsured cost.

Studies of uninsured cost are now proceeding in England, USA, EU and so on. We should understand economical loss cost by industrial accidents to promote policies for enhancing industrial competitiveness through safety and health effectively. The study indicate that insured loss cost and uninsured loss cost of foreign state increased in proportion up to 1:1~1:4 until present. These studies have had different results depending on form of industry, degree of injury, definition of cost etc. NSC, ILO, OSHA in USA, HSE in England and EU have already used a system that can calculate uninsured cost directly. On the contrary, in the domestic case, it still depends on data

from Korea Labor Welfare Corporation without any accurate calculation system.

By calculating the accident loss cost upon business management quantitatively in advance and reporting the result compared cost of preventing loss with that of loss to the CEO, it can be used to determine investment for safety.

Therefore foreign advanced countries ,such as England, USA, EU, developed a program for calculating loss cost through systematic study results about Allocation Cost calculator which calculate itemized loss cost depending on the ratio of insured cost versus uninsured cost or appearance of accidents when the industrial accidents occurred so that everybody can calculate loss cost of industrial accidents. However it is certain that systematic study results for loss cost of industrial accidents which fit to domestic state are deficient until now.

Accordingly, in this study, after classifying items of uninsured cost for calculating accident loss cost and generating factors and formula item by item, we intend to contribute to calculate accident loss cost with developing system that quantitative calculation is possible. In short, same as follow.

- 1) made possible to calculate uninsured cost classifying accidents by degrees with developing system that quantitative calculation is possible and to manage to uninsured cost(calculated result) systematically.
- 2) systemized with classifying uninsured cost items by form of accidents(2 major categories, 6 mid categories, 50 sub categories) and suggested essential data for quantitative calculation and management of accident loss cost.
- 3) suggested features of uninsured cost item by item and constructed system for managing uninsured cost items which appeared by levels with classifying process of accidents gradually.
- 4) drew items that should be managed by stages with understanding about time to occur and cease in each process of accidents
- 5) suggested appearance feature of uninsured cost and made it possible to calculate quantitatively with drawing formula for calculating itemized uninsured cost and factor consists of that formula.

In this study, unquantifiable factors are not considered. It will be necessary to study with taking these factors into consideration

hereafter. In other words, there are some unquantified uninsured cost items. Though it is difficult to quantify these uninsured cost items, if we try to understand and manage about loss cost continuously by conducting studies for them and constructing database, follow-up studies for them will be possible.



감사의 글

2003년 박사과정에 첫 발을 내딛은 후 많은 어려움이 있었지만 그 동안 힘들고 어려울 때 마다 격려해 주시고 도움을 주신 많은 분들께 이 글을 빌어 감사드리고자 합니다. 심사위원장으로서 열과 성의를 다해 지도하여 주시고 논문이 무사히 통과될 수 있도록 배려를 하여주신 이동훈 교수님께 진심으로 감사를 드립니다. 특히 바쁘신 가운데서도 세심하게 논문을 검토해주시고 보다 좋은 논문을 위해 많은 지도를 해주신 건축공학과 이재용 교수님, 이의주 교수님께도 감사를 드립니다. 전 지도교수님으로서 대학원 석사 기간에서 박사과정까지 많은 가르침을 주신 전남대학교 고성석 교수님께 깊은 감사의 마음을 드립니다. 부족한 저를 제자로 삼아 주시고 기획처장이라는 중책을 맡아 바쁘신 와중에도 항상 세심한 논문지도를 해주신 장성록 교수님께 감사의 마음을 드립니다.

석사과정 때부터 지금까지 항상 따뜻한 마음으로 가르침을 주신 목연수 교수님, 그리고 이내우 교수님, 박외철 교수님, 권오현 교수님, 최재욱 교수님, 신성우 교수님, 오창보 교수님께도 감사를 드립니다. 대학원 과정을 함께하며 많은 도움과 아낌없는 격려를 해준 이종빈 박사에게도 감사의 마음을 전합니다. 논문을 준비하면서 항상 힘들고 지칠 때 마다 힘이 되어준 옛 건설안전공학연구실의 김금연 소장님, 정상배 사장님, 이동훈, 허효수, 김종욱, 김영숙 사장님께도 감사의 마음을 전하며, 바쁜 와중에도 선배의 일을 마다않고 도와준 인간공학실험실의 오현수, 이유정, 이세정과 후배들에게도 깊은 감사의 뜻을 전합니다. 더불어

한국산업안전공단의 장형찬 차장님과 손정범 교수님의 아낌없는 배려와 전폭적인 지원이 힘이 되었습니다.

그리고 사업을 할 때부터 묵묵히 옆자리를 지키며 힘이들 때 마다 격려를 해준 김태형 과장과 나의 벗 박재환 그리고 설재훈 부장님, 김성렬 부장님, 문상록 부장님, 이재필 차장님, 이상록 차장님께도 이 논문을 빌어 진심으로 감사하다는 말을 전합니다.

가족이라는 울타리를 벗어나 지금의 제가 있기까지 물심양면으로 지지해주신 아버님과 어머니의 끝없는 사랑과 희생 그리고 깊은 은혜에 부족하지만 논문으로나마 보답하고자 합니다. 공부한다고 고생 많다며 항상 격려 해준 아내와 지형이, 민성이 에게도 감사의 마음을 전합니다. 그리고 항상 힘이 들 때마다 많은 도움을 준 매형과 큰누님, 제부와 홍선이 에게도 이 자리를 빌어 감사의 마음을 전합니다.