

제조업의 재해손실비용산정을 위한 소프트웨어 개발에 관한 연구

- A Study on Development of the Software for Measurement of Safety Cost in Manufacture Industry -

권희봉 *

Gwoun, Hee-Bong

조수원 *

Jo, Su-Won

이창호 **

Lee, Chang-Ho

Abstract

The existent system of management for Measurement of Safety Cost are not effective because of the data loss and time loss and occurrence of errors through manual calculation. Therefore, the development of the software for measurement of safety cost can solve the problem through the systematic calculation for safety cost and converting the related data to database, and also can build the strategy of the investment of Safety cost through analysing and comparing with the past data in the database. As a part of development of the software of Measurement of Safety Cost which is appropriate for the domestic environment, this study is developing a software based on Noguji method, which is one of the methods of Measurement of Safety Cost, and to appraise the efficiency of the management of Measurement of Safety Cost we will implement and improve the software in the case of the domestic enterprises.

1. 서론

최근 기업은 자산의 건전성 확보를 통한 기업의 건실화 측면뿐만 아니라 사회적, 윤리적인 책임의 중요성까지 심각하게 대두되면서 기업 본래의 목적인 이윤추구를 위해

* 인하대학교 산업공학과 박사과정

** 인하대학교 산업공학과 교수

서는 근로자의 인권 및 복지를 보장해 주어야만 하는 책임을 갖게 되었다.

또한 글로벌 기업경영이 주된 패러다임으로 등장하면서 기업은 주주이외에 이해관계자들까지 주목해야 할 대상이 확대되고 안전보건관련규제가 강화됨에 따라 규제준수를 위한 비용이 많이 늘어나고 있다. 따라서 이제 국내기업에서는 규제준수만을 위한 안전비용투자가 아니라 자사의 시스템에 적합한 재해손실비용산출모델의 개발이 필요하다.

이런 상황에서 기업이 성장하기 위해서는 재해손실비용을 효율적으로 관리함으로써 사고로 인한 손실을 최소화하고 과다하게 투자되는 부분을 절감하는 재해손실비용투자의 최적화 확보가 불가피하다.

기존의 재해손실비용관리방식은 재해손실비용조사표를 통해 문서화하였는데, 이 방식은 자료손실, 수작업산정으로 인한 오차발생 및 시간손실로 인해 효율적으로 관리되지 못한 것이 현실이다.

따라서 재해손실비용산출을 위한 소프트웨어를 개발함으로써 자료의 DB화를 통해 현실적인 문제점을 해결하고 과거 자료와의 비교 및 분석을 통해 향후 안전비용투자전략을 수립할 수 있도록 하여야 한다.

이에 본 연구에서는 국내환경에 적합한 재해손실비용산출 소프트웨어를 개발하려는 연구의 선행연구로서 재해손실비용산출방식중 하나인 일본의 노구찌방식을 적용하여 소프트웨어로 개발하고 국내기업의 사례에 적용해보고자 한다.

본 연구의 목적은 다음과 같다.

- 첫째, 노구찌방식에 기초한 알고리즘 작성을 통한 소프트웨어 개발
- 둘째, 사례연구를 통한 소프트웨어의 효율성 및 실용성 검증

2. 연구방법

본 연구는 제조업을 중심으로 하여 기존의 재해손실비용 산출모델 중 하나인 일본의 노구찌방식을 적용한 소프트웨어를 개발하고 사례연구를 통해 본 소프트웨어를 검토 및 분석하여 그 실용성을 검토해보고자 한다.

이를 위해서 먼저 노구찌방식에 기초한 프로그래밍 알고리즘을 작성하고 이를 이용하여 DB구축을 위한 소프트웨어를 개발하고자한다.

사례연구에서는 본 연구에서 노구찌방식에 근거해서 개발한 재해손실비용산정 소프트웨어를 이용해 제조업 중 과거의 재해손실비용자료의 축적상태가 비교적 양호한 1개 사업장을 대상으로 하여 해당 기업의 비용자료를 프로그램에 입력하여 재해손실비용을 산정하고 재해손실비용 DataBase를 각 조건별 또는 통합검색하여 그 실용성 및 효율성을 검토할 것이다.

3. 재해손실비용산정을 위한 노구찌방식 고찰

노구찌의 재해손실비용산정방식은 Simonds의 평균치법에 근거를 두고 일본의 상황에 맞게 응용한 방법으로써 재해비용산출시 개개의 재해비용은 간단, 명료하게 산정되어야 하고 동시에 국가전체 또는 업종별 재해비용의 계수를 찾아내는데 도움이 되어야 한다는 전제하에 개발된 것이다. 그래서 비용의 요소에 대한 금액을 집계하여 재해 1건당 비용 M을 아래 <식-1>과 같이 나타내었다.

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

----- (식-1)

여기서, a는 하인리히의 직접비용에 해당되는 요소이고, 1.15a는 시몬즈의 보험비용에 해당하는 값이다. 재해비용의 간단·명료화를 위해서는 비용합계의 계산식 중 a 또는 1.15a의 전체통계는 산재보험, 기타 정부기관의 자료로 비교적 쉽게 구할 수 있으므로 여기에 a:A, A:M, 또는 a:M의 비율을 알게되면 편리하다고 하였다. 노구찌방식에서의 재해손실비용 항목변수는 <표-1>과 같다.

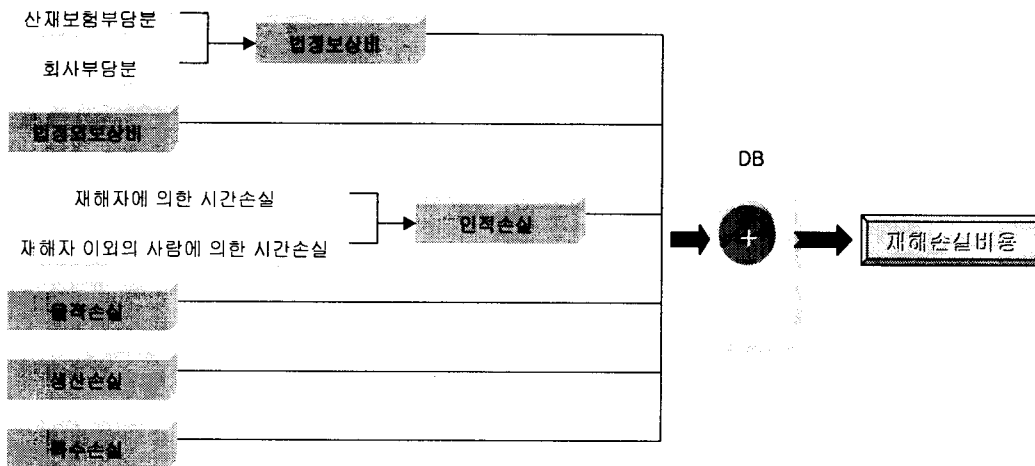
<표-1> 노구찌방식의 재해손실비용 항목변수

구분	세부항목변수	비고
법정보상비 (A)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 산재보험부담분(a) <ul style="list-style-type: none"> - 요양보상비(1건 1,000엔 이상의 요양비) - 휴업보상비(휴업 8일 이상의 상해에 대한 것) - 장해보상비(제1급:1,340일본~제14등급:50일본) - 유족보상비(평균임금 1,000일본) - 장의비(평균임금 60일본) 및 기타 보상비(평균임금 1,200일본) ○ 회사부담분(b) <ul style="list-style-type: none"> - 요양보상비(1건 1,000엔 미만의 요양비) - 휴업보상비(휴업 8일미만의 상해에 대한 것) - 급여제한을 받는 법정보상비 	
법정의외 보상비 (B)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 위로금 ○ 퇴직금 할증액 ○ 공물료, 화환대 등 ○ 회사를 할 경우의 비용 또는 장의보상경비 ○ 임원중의 법정요양보상 경비 ○ 기타 피해근로자 및 유족에 대한 법적보상의 경비 	

인적손실 (C)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 재해자에 의한 것 <ul style="list-style-type: none"> - 당일의 근로시간 손실 - 휴업기간의 근로시간손실 - 통원 및 기타에 의한 근로시간 손실 ○ 재해자 이외의 사람에게 의한 것 <ul style="list-style-type: none"> - 구조, 연락, 조력 등에 의한 부동시간 - 작업특성 및 정리복구 등으로 인한 부동시간 - 재해조사, 대책, 기록 등으로 인한 부동시간 - 위로, 시중 등으로 인한 부동시간 및 혼돈으로 인한 시간 	
물적손실 (D)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 건물, 부속설비 및 기계·기구류 등의 손실 ○ 원료, 재료, 제품, 보호구의 손실 ○ 동력, 연료의 손실 ○ 기타의 물적 손실 	
생산손실 (E)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 재해로 인한 생산감소를 회복하기 위한 부담경비 ○ 재해의 영향을 받은 판매상의 이익감소 	
특수손실 (F)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대체자의 능률감소로 인한 임금손실 ○ 피해자의 직장복귀 후 능률저하에 의한 임금손실 ○ 재해처리를 위한 여비, 통신비 ○ 섭외, 접대비, 소송비 ○ 계약불이행으로 인한 연체금 및 신규채용비 ○ 재해로 인하여 일어난 제2차 사고에 대한 손실 ○ 제3자에 대한 보상, 위로금, 사례금 등의 경비 ○ 생산체제복구를 위한 금융대책 및 금리부담 ○ 기타 피해에 의한 경영자 부담경비 	

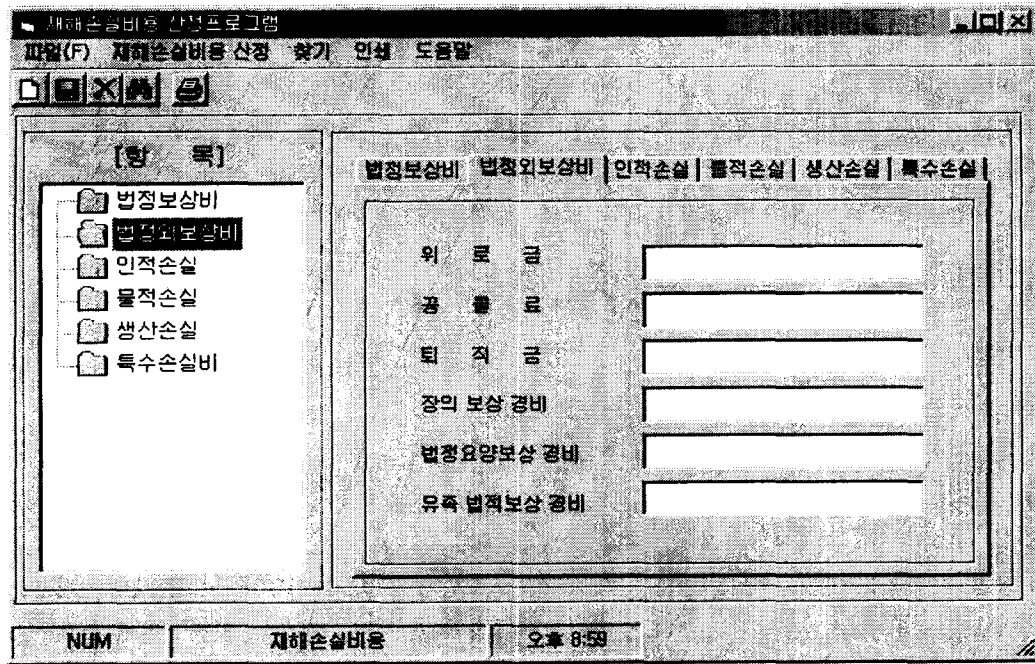
4. 모델의 구성

본 연구에서 도구짜방식의 재해손실비용 항목변수를 이용하여 개발한 재해손실비용 산정프로그램은 재해손실비용을 입력하여 DB에 저장시키는 DataBase Operation 모듈과 프로그램에 저장된 DB를 검색조건에 따라 검색하여 확인할 수 있는 Accident Cost DB 모듈로 구성되어 있다. <그림-1>은 DataBase Operation 모듈의 흐름도를 나타낸 것이다.



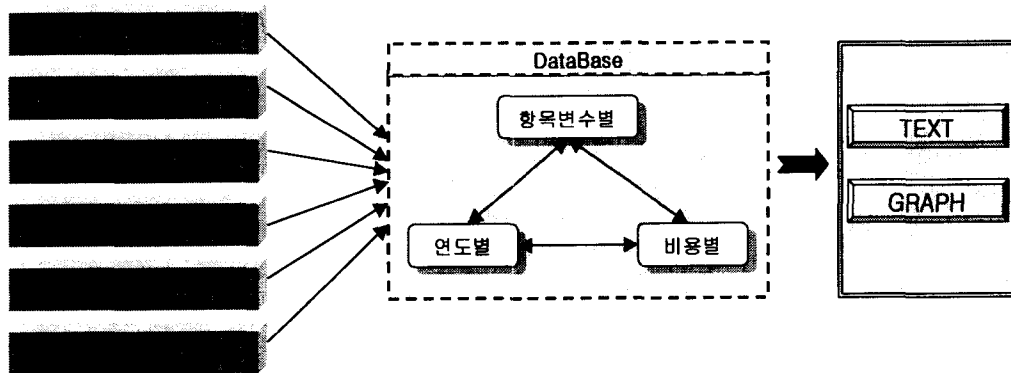
<그림-1> DataBase Operation 모듈의 흐름도

각 재해손실비용항목별 변수를 입력하여 DB에 저장시킬 수 있고, 또한 입력한 재해손실비용을 산출해 볼 수도 있는 비교적 단순한 알고리즘이다. 연산과정은 (식-1)에 근거하여 모든 항목을 가산하여 재해손실비용을 산출하게 된다. <그림-2>는 이 흐름도를 바탕으로 개발된 DataBase Operation Module의 Main-Window와 재해손실비용 항목 중 법정외보상비를 선택했을 경우를 나타낸 것이다. 해당 항목에 비용을 입력하고 도구메뉴(Tool Menu)나 풀다운메뉴(Pull-Down Menu)에서 저장(Save)하면 자료가 프로그램에 저장되고 향후 DB검색시 활용될 수 있게 된다.



<그림-2> Database Operation Window

<그림-3>은 재해손실비용자료의 DB화를 통한 기준별 또는 통합검색을 하기 위한 Accident Cost DB 모듈의 흐름도를 나타낸 것이다.



<그림-3> Accident Cost DB 모듈의 흐름도

첫해의 자료부터 최근자료까지 DataBase에 저장된 자료를 DB연동기능에서 항목변수별, 연도별, 비용별 및 통합조건에 대한 분류검색이 가능하도록 함으로써 각 항목변

수나 전체 재해손실비용의 비교·분석이 용이하도록 하였다. 또한 결과물 출력기능에서 일반텍스트형식과 그래프형식이 동시에 출력되기 때문에 확인 및 비교가 용이하다. <그림-4>는 <그림-3>의 흐름도를 이용하여 Accident Cost DB Window를 나타낸 것이다.

<그림-4> Accident Cost DB Window

DB검색화면은 검색조건입력이 비교적 단순하게 보이지만 비용, 연도, 항목별 검색 및 2가지 기능 이상의 통합검색 또한 가능하기 때문에 사용자가 사용하기가 수월하도록 하였다. 또한 각 항목의 세부항목에 대해서도 검색이 가능하다.

5. 사례연구

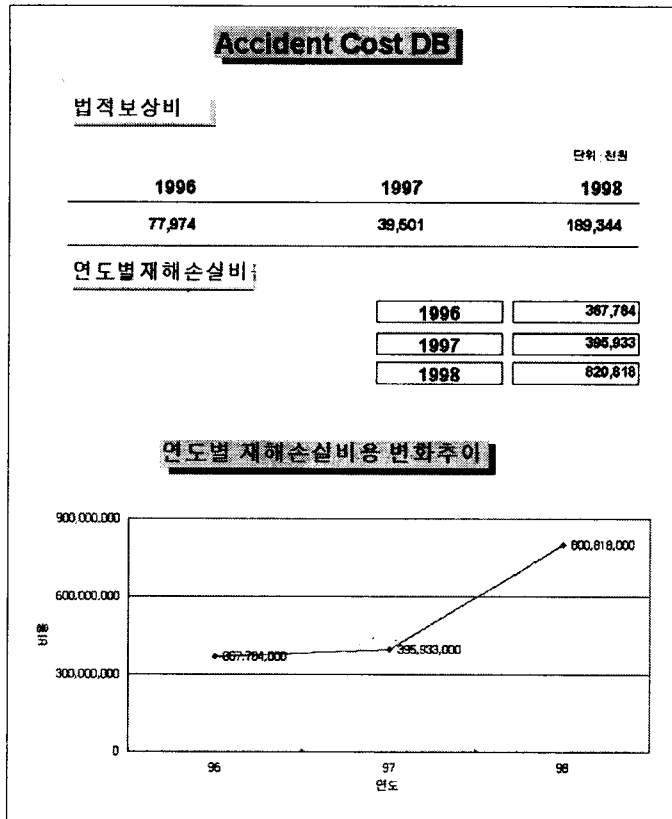
사례연구에서는 제조업 중 재해손실비용자료를 비교적 양호하게 관리하고 있는 A사업장 1곳을 대상으로 노구찌방식에 해당하는 각 항목에 대한 비용을 조사하고 프로그램을 이용해서 재해손실비용을 산출해 보았으며, DataBase검색기능에서 다양한 검색조건으로 DataBase기능을 실행시켜 보았다. 단, 법정의 보상비의 경우는 당 사업장의 자료부족으로 인해 적용하지 못했다. <표-2>는 사례연구 대상사업장의 1996년부터 1998년까지 3년동안의 항목별 재해손실비용을 나타낸 것이다.

<표-2> A사업장의 항목별 재해손실비용

(단위 : 천원)

재해손실비용 항목			A사업장
법적 보상비	산재보험 보상비	'96	71,474
		'97	35,501
		'98	86,203
	회사자체 보상비	'96	6,500
		'97	4,000
		'98	103,141
인적손실비		'96	45,310
		'97	17,483
		'98	355,974
물적손실비		'96	65,000
		'97	50,000
		'98	60,000
생산손실비		'96	178,000
		'97	230,000
		'98	190,000
특수손실비		'96	1,500
		'97	58,949
		'98	5,500

<그림-5>는 <표-2>의 자료를 근거로 본 프로그램의 Accident Cost DB Module에서 연도별 재해손실비용의 변화추이를 검색한 결과가 보고서(Report)기능으로 출력된 상태를 나타낸 것이다. Accident Cost DB의 상단부에서는 항목별 또는 연도별 검색결과가 텍스트형식으로 도출되고 하단부에서는 해당 항목의 연도별 변화추이가 그래프로 출력되어 확인 및 비교분석이 용이하다.



<그림-5> 연도별 재해손실비용 변화추이

6. 결론

본 연구에서는 국내에 적합한 비용조사표를 개발하고 이를 효율적으로 사용하기 위한 소프트웨어 개발연구의 선행연구로서 기존의 재해손실비용산정방법 중 하나인 노구지방식을 근거로 소프트웨어를 개발하여 재해손실비용산정시 소프트웨어 활용의 실용성 및 효율성을 검증해 보았다.

본 연구를 통해서 소프트웨어 개발을 통한 재해손실비용산정 및 관리가 매우 효율적이고 DataBase기능을 이용한 다양한 기준별 검색을 통해 사용자가 확인하고자 하는 결과를 정확하고 신속하게 도출함으로써 효율적으로 업무를 진행할 수 있고 시간도 절약할 수 있었다.

앞으로 사고시나리오 및 비용외적인 부분까지 보완함으로써 재해종류와 같은 다양

한 기준에 따른 확인이 가능하도록 발전되어 단순히 재해손실비용만을 산정하는 것이 아니라 재해손실비용에 근거해서 기업의 산업안전보건경영시스템을 관리할 수 있는 통합적인 프로그램으로 발전시킨다면 커다란 효과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

7. 참고문헌

- [1] 노동부, '재해손실비용 표준모델 개발에 관한 연구', 1988.
- [2] 서동원, '우리나라기업의 산업재해손실비용 산정에 관한 연구', 경희대학교 석사학위논문, 1997.
- [3] 한국산업안전공단, '산업재해로 인한 직·간접 손실액 산출기준에 관한 연구', 1999.
- [4] 황재선, 'Visual Basic 6', 사이버출판사, 2000.
- [5] William English, 'Strategies for Effective Workers Compensation Cost Control', ASSE, 1988.
- [6] WWW.vbbank.net멤버, '비주얼베이직 실전노하우', 동일출판사, 2001.

저 자 소 개

권희봉 : 명지대학교 산업공학과에서 석사학위를 취득하고, 현재 사단법인 대한산업안전협회에서 재직하고 있으며 인하대학교 산업공학과 박사과정 중이다.

조수원 : 인하대학교 기계공학과에서 석사학위를 취득하고 연구 관심 분야는 SEM과 문류이다.

이창호 : Kaist 산업공학과 석사, 박사 학위를 취득하고 인하대학교 산업공학과 교수로 재직중이며 전공 분야는 OR이다.