

연구보고서
기안연 96-1-1

안전 정보 시스템 개발 II

1996. 12



한국산업안전공단
KOREA INDUSTRIAL SAFETY CORPORATION
산업안전연구원
INDUSTRIAL SAFETY RESEARCH INSTITUTE

제출문

한국산업안전공단 이사장 귀하

본 보고서를 산업재해예방기술의 연구 개발 및 보급사업의 일환으로 수행한 “안전정보시스템 개발 II” 사업의 최종 결과보고서로 제출합니다.

1996. 12

주관연구부서: 산업안전연구원
기전안전연구실
연구수행자: 책임연구원 김기식

요 약 문

1. 과제명: 안전 정보시스템 개발 II

2. 연구기간: 1996년 1월 1 일 ~ 1996 년 12 월 31 일

3. 연구자: 한국산업안전공단 산업안전연구원 기전안전연구실 김기식

4. 연구목적: 안전관리자가 사용할 수 있는 소프트웨어를 개발하여 안전업무의 전산화를 통하여 안전관리의 능률을 제고함으로써 안전에 기여하고자 함.

5. 필요성: 컴퓨터, 특히 개인용 컴퓨터의 보급이 확대되면서 안전정보를 가공하거나 업무를 처리하는 방법이 전산화되고 있는 것이 세계적인 추세이지만 우리의 경우 관리자의 인식부족으로 안전의 시장이 작고 전산환경이 뒤지는 등의 이유로 안전관련 소프트웨어는 거의 손으로 꼽을 수 있을 정도로 적은 실정임.

특히 대기업에 비하여 상대적으로 열악한 전산환경을 가진 중소기업사업장의 안전관리 업무의 전산화를 통하여 안전관리의 능률을 제고할 필요가 있음.

6. 연구내용:

- Prototype의 설계

. 기능설계

. 환경설계

- 데이터베이스 설계
- 프로그램 작성
 - 검사 모듈 작성
 - 안전관련 자료검색 모듈 작성
 - 사고조사, 보고 모듈작성
 - 작업장 안전 체크리스트 모듈 작성

7. 연구결과

- Prototype 설계
 - 기능 확정
 - 환경설계(i80386급 이상, 4MB 이상, WINDOWS)
 - 설비검사, 사고조사표 DB 설계
- 프로그램 작성
 - 검사(자체검사) 모듈 작성
 - 사고조사 모듈 작성
- 검색, 교안 등 DB 작성
 - 산업안전보건법, 령, 규칙
 - 산업안전보건관련법, 령, 규칙
 - 프레스, 크레인관련자료
 - 교안 샘플

8. 활용계획

- 사업장의 안전관리업무 전산화 도구로 활용
- 공단의 안전정보 공공 서비스를 통한 보급

9. 연구개요

컴퓨터, 특히 개인용 컴퓨터의 보급이 확대되면서 안전정보를 가공하거나 업무를 처리하는 방법이 전산화되고 있는 것이 세계적인 추세이지만 우리의 경우 관리자의 인식부족으로 안전의 시장이 작고 전산환경이 뒤지는 등의 이유로 안전관련 소프트웨어는 거의 손으로 꼽을 수 있을 정도로 적은 실정이다.

따라서 본 연구에서는 안전관리자가 사용할 수 있는 소프트웨어를 개발하여 안전업무의 전산화를 통하여 안전관리의 능력을 제고함으로써 안전에 기여하고자 하였으며 특히 주된 사용자를 대기업에 비하여 상대적으로 열악한 전산환경을 가진 중소규모사업장의 안전관리자로 하였다.

본 연구는 2년에 걸쳐 진행한 것으로 이 프로그램이 할 수 있는 작업은 크게 나누어 사고의 조사, 보고, 분석기능, 안전관련 자료의 검색, 가공기능, 설비검사의 전산화 기능 등이 있으며 이를 모듈화하여 포함하였다. 1차 년도에는 산업안전보건법, 령, 규칙 전문과 자체검사 데이터베이스를 구축하고 그 프로그램을 작성하였으며, 2차 년도에는 산업재해 조사, 보고 모듈을 추가하였고 검색 DB에 산업안전관련법, 기계안전관련 기준 및 고시, 프레스 및 크레인 관련자료를 추가하였으며 교안 샘플을 제공하였다.

※ 키워드 : [정보시스템, 안전, 자체검사, 산업안전보건법, 소프트웨어, 프레스, 크레인, 교안]

목 차

1. 서 론	1
2. 기능 및 환경 설계	4
2.1 기능설계	4
2.1.1 사고의 조사, 보고 및 분석기능	4
2.1.2 안전관련 자료의 검색, 편집, 가공기능	6
2.1.3 위험성의 분석, 평가 기능	8
2.1.4 안전교육, 평가 기능	8
2.1.5 기타 안전업무의 전산 자동화 기능	9
2.2 개발환경의 설계	11
2.2.1 운영체제	12
2.2.2 데이터 베이스의 선정	13
2.2.3 언어의 선정	15
2.2.4 법, 규정 검색모듈의 선정	17
2.3 설문조사	18
2.3.1 전산환경	19
2.3.2 작업분석	19
2.3.3 요구자료의 내용	19

3. 프로그램의 작성	21
3.1 프로그램 세부설계	21
3.1.1 검사모듈	21
3.1.2 사고관련 모듈	22
3.1.3 검색모듈	24
3.2 DB 의 구축 및 입력	25
3.3 프로그램 사용설명	28
3.3.1 검사, 점검 프로그램	28
3.3.2 사고조사 모듈	33
3.3.3 산업안전관련자료의 검색	36
3.3.4 교안샘플	38
4. 결과 및 결론	40

[참고문헌]

[부록]

1. 서 론

현대는 이른바 “정보화 사회”로 나아가고 있다고 한다. 정보는 도서나 보고서 등과 같은 문서 또는 전기적 신호에 의한 매체의 형태로 곳곳에 산재하고 있으며 정보화 사회라 함은 이들 정보를 효율적으로 통합 또는 분산 관리하면서 사용자에게 필요한 최신의 정확한 정보를 빠른 시간 내에 습득이 가능하게 하고 또 이를 정보 수요자가 필요로 하는 시점, 필요한 장소에서 요구하는 형태로 가공하여 제공해 줄 수 있는 시스템을 구비한 사회를 일컫는 것이다.

정보화는 컴퓨터, 특히 개인용 컴퓨터의 보급이 확대되면서 가능해지는 것으로, 결국 정보화의 요체는 필요한 정보를 보관하고 처리해 줄 수 있는 hardware와 이를 실제로 사용자의 입장에서 사용이 용이하도록 요구하는 정보를 필요한 형태로 만들어 주는 software이다.

안전관리자의 입장에서 보면 안전보건 업무를 수행하는데 있어 산업안전보건법을 포함한 산재보상보험법, 소방법 등의 안전관련 법규나 회사내규 등과 같은 법, 규정 등과 같은 정보와 일상의 안전보건업무를 진행하면서 수행하는 각종 계획이나 보고, 설비의 안전점검 등에 필요한 각종 정보를 요구하게 된다.

실제로 이들 정보는 분명히 어딘가 존재하고 있는 것이며, 안전관리자에게 충분한 시간과 비용이 주어질 수만 있다면 결국 손에 넣을 수 있게 되고 또 필요한 형태로 가공이 가능할 것이다. 그러나 현대와 같은 치열한 경쟁의 사회에서 이러한 비용의 요소를 허락할 수 있는 것은 아니다.

안전관리자들은 통상적으로 조직에 있어 스텝의 기능을 가지고 라인관리자의 조언자로서 공정한 검사와 사고분석 결과물을 만들고 안전행동요령에 대한 권장사항을 만들어 내게 되는데 현재로써는 거의 모든 작업이 수작업에 의하여 이루어지

고 있다. 기껏해야 문서작성기를 사용하는 정도이며 이는 중소기업으로 갈수록 심한 형편이다. 선진국의 경우 우리의 경우보다는 안전에 대한 최고관리자의 인식이 잘 되어 있다고 보이며, 전산환경도 좀 나은 편이라 할 수 있다.

미국의 경우 안전관련 소프트웨어가 천여 종 이상이 시장에서 경쟁하며 안전관련 시장의 가장 큰 위치중의 하나를 점하고 있고 안전관련잡지의 제품 광고의 반수 이상이 소프트웨어인 형편이다.

미국 안전학회에서 발간된 안전관련 소프트웨어 목록^[1]에 의하면 이들이 처음 목록을 발간한 1987년의 경우 350건이, 2판을 발행한 1993년에는 700건이, 최신 판인 1994년의 경우 935건이 등록되었다. 이는 개인용 컴퓨터의 보급과 더불어 안전관련 소프트웨어의 수요 및 공급이 기하급수적으로 증가하고 있는 것을 보여주는 것으로, 이들은 너무 많은 제품이 시장에 나와 있어 어떤 소프트웨어가 자신에게 적합한 것인지 선택하는 것이 어려운 일이라고 한다.^[2]

그러나 우리의 경우 관리자의 인식부족으로 안전관련 시장의 규모가 작고 전산환경이 뒤지는 이유 등으로 안전관련 소프트웨어를 만들고자 하는 시도는 거의 손으로 꼽을 수 있을 정도로 적은 실정이다.^[3]

따라서 본 연구에서는 안전관리자가 사용할 수 있는 소프트웨어를 개발하여 안전업무의 전산화를 통하여 안전관리의 능률을 제고함으로써 안전에 기여하고자 하였다.

특히 주된 사용자를 대기업에 비하여 상대적으로 열악한 전산환경을 가진 중소기업사업장의 안전관리자로 하였다.

효과적이고 지속적이며 실제로 유용한 프로그램을 개발하기 위해서 중소기업사업장의 안전관리 부서에서 필요한 업무를 분석하고, 현재의 전산환경을 토대로 향후에도 효과적으로 쓰일 수 있는 환경을 예측하여 가장 적합한 프로그램의 기능, 개발환경 등을 설정하였다.

본 연구는 2년에 걸쳐 진행된 것으로 이 프로그램이 할 수 있는 작업은 크게

2.1.1 사고의 조사, 보고 및 분석기능

사고의 조사, 보고의 기능은 안전관리 프로그램 중 가장 대표적이고 기본적인 기능으로 안전관련 소프트웨어 중 가장 먼저 등장한 것이다. 사용자인 안전관리 담당자가 사고를 인지한 후 사고의 조사, 보고, 보험금의 청구, 사고의 분석, 재발방지계획의 작성 등의 과정을 거쳐 사건을 종결하고 사고 사례를 모아 분석하는 등의 사고와 관련된 일련의 과정에 대하여 컴퓨터로부터 이 일련의 작업에 필요한 자료와 도구를 제공받아 사고발생 후의 처리업무를 쉽고 정확하게 할 수 있도록 하는 기능을 말한다.

해외의 안전관련 소프트웨어 중에는 이 부분이 훌륭하게 작성된 것이 많으며 이들 중에는 사고의 손실비용으로부터 투자효과를 얻어내어 최고관리자로 하여금 투자를 할 수 있도록 보고서를 작성하는 등의 기능을 가지고 있는 것도 있다.

사고조사의 궁극적인 목적이 동종 재해의 예방에 있다고 볼 때 사고조사의 전산화는 크게 두 가지로 사용이 가능하다. 하나는 한국산업안전공단이나 노동부 등과 같은 공공기관에서 산업재해 통계의 기초자료 입력 및 분석에 쓰이는 것이고 또 하나는 단위사업장에서 자신들의 사고를 분석하여 예방대책의 수립에 쓰이도록 하는 것이다.

본 연구에서는 현재 한국산업안전공단에서 사용중인 중대재해 및 일반재해 조사표를 입력할 수 있는 프로그램을 제작하였다. 사고가 발생하면 이를 준비된 양식에 의하여 입력하고 사고조사표를 출력할 수 있고 향후 이를 분석할 수 있도록 체계화시켰다.

한국산업안전공단에서 이용하는 것으로 우선은 보고 의무가 있는 사고 발생하면 이를 입력하여 사고 DB를 작성하고 이를 공단의 통신망이나 공공의 통신망을 이용하여 공단의 주 컴퓨터에도 전송이 가능하므로, 공단에서 전체적인 산재조사

나누어 사고의 조사, 보고, 분석기능, 안전관련 자료의 검색, 가공기능, 설비점사의 전산화 기능이 있으며 이를 모듈화하여 포함시켰다.

1차 년도에는 산업안전보건법, 령, 규칙 전문과 자체검사 프로그램을 작성하였고, 2차 년도에는 중소기업사업장의 안전관련 업무를 분석하여 이를 토대로 산업재해 조사, 보고 모듈을 추가하였고 검색 DB에 산업안전관련법, 기계안전관련 기준 및 고시, 프레스 및 크레인 관련자료를 추가하였으며 교안 샘플을 제공하였다.

법, 규정 등과 같이 명문화되어 비교적 프로그램하기 쉬운 것이 있다. 실제로 한국 산업안전공단에서 실시한 안전관련 데이터베이스에 수록할 내용에 관한 설문조사에서 보면 산업안전보건법을 필두로 한 각종 법률에 대한 수요가 가장 많은 도수를 보여주고 있다.

안전관리자의 입장에서 보면 이들 법률은 자신의 손안에 있는 것이 아니며 가까운 자신의 서류함이나 책꽂이에, 멀게는 자료실이나 다른 기관의 도서관에 있는 것이다. 물론 노력하면 반드시 구할 수 있다는 것도 이들은 잘 알고 있지만 이들이 바라는 것은 자신의 손안에 가지고 있으면서 언제든지 쉽게 접근할 수 있게 되는 것이다. 특히 법률은 하위법을 포함하면 내용이 매우 방대하고 서로의 조문이 거미줄처럼 연결되어 있어 안전관리자가 한가지 사실을 이해하기 위해서는 여러 법률 및 조문을 넘나들면서 조회하여야 하는 경우가 많다. 그런데 이를 인쇄된 매체를 이용하여 보고자 한다면 책상 가득히 각종 인쇄물을 올려놓고 추적하면서 이 책저 책을 뒤적여야 하는데 그나마 책상 위에 있는 자신에게는 필요치 않은 내용을 모두 읽어보기 전에는 내용 중 필요한 것을 빠짐없이 전부 조회하였다는 보장도 없다.

그러나 전산기에 이들이 입력되어 있기만 하면 빠른 시간 내에 요구하는 내용을 빠짐없이 조회할 수 있다. 특히 최근에 인터넷 WWW에 많이 쓰이며 각광을 받고 있는 하이퍼텍스트 개념의 소프트웨어를 이용하면 앞에서 언급한 단순한 검색뿐만 아니라 문서의 한 위치에서 미리 입력된 다른 문서의 특정한 위치로 옮겨가면서 조회하는 것이 가능할 뿐만 아니라 텍스트 데이터가 아닌 음성이나 그림 등의 데이터도 처리가 가능하다.

본 연구에서는 산업안전과 관련된 법,령,규칙 등을 조회, 편집, 가공할 수 있는 기능을 하이퍼텍스트 개념을 이용하여 제공하되 산업안전보건법, 산업안전보건법 시행령, 산업안전보건법 시행규칙, 산업안전기준에 관한 규칙, 산업보건기준에 관한 규칙, 유해·위험작업 취업제한에 관한 규칙 등 산안법 및 하위법령을 입력하

2. 기능 및 환경 설계

2.1 기능설계

안전보건 관련 소프트웨어는 우선적으로 안전관련 업무를 쉽게 할 수 있도록 하고자 하는 데 그 목적이 있다. 전산기를 사용함으로써 얻는 여러 가지 이점은 결국 작업을 쉽고 빠르고 정확하게 할 수 있다는 것이다. 또 다른 이점으로 전산기를 업무에 활용하였을 때 설득력 있는 자료를 가공, 생산하는 것이 가능하다는 것이다.

안전관리 프로그램의 가지고 있게 되는 기능을 대별하면 다음과 같이 구분할 수 있을 것이다.^[4]

- 1) 사고의 조사, 보고, 분석 기능
- 2) 안전관련 자료의 검색, 편집, 가공 기능
- 3) 위험성의 분석, 평가 기능
- 4) 안전교육, 평가 기능
- 5) 기타 안전 업무의 전산화 기능

이들 소프트웨어는 결국 위의 여러 기능 중 하나 또는 그 이상의 기능을 가지고 있으며, 이들은 모듈 형태를 취하고 있는 것이 보통이다.

본 연구에서도 프로그램의 확장성이나 보수성 등을 고려하여 각각의 기능을 모듈화하고자 한다.

여기서는 안전관련 소프트웨어의 기능을 자세히 살펴보고 본 연구에서 수용할 기능 및 그 범위를 선정하고자 한다.

2.1.1 사고의 조사, 보고 및 분석기능

사고의 조사, 보고의 기능은 안전관리 프로그램 중 가장 대표적이고 기본적인 기능으로 안전관련 소프트웨어 중 가장 먼저 등장한 것이다. 사용자인 안전관리 담당자가 사고를 인지한 후 사고의 조사, 보고, 보험금의 청구, 사고의 분석, 재발방지계획의 작성 등의 과정을 거쳐 사건을 종결하고 사고 사례를 모아 분석하는 등의 사고와 관련된 일련의 과정에 대하여 컴퓨터로부터 이 일련의 작업에 필요한 자료와 도구를 제공받아 사고발생 후의 처리업무를 쉽고 정확하게 할 수 있도록 하는 기능을 말한다.

해외의 안전관련 소프트웨어 중에는 이 부분이 훌륭하게 작성된 것이 많으며 이들 중에는 사고의 손실비용으로부터 투자효과를 얻어내어 최고관리자로 하여금 투자를 할 수 있도록 보고서를 작성하는 등의 기능을 가지고 있는 것도 있다.

사고조사의 궁극적인 목적이 동종 재해의 예방에 있다고 볼 때 사고조사의 전산화는 크게 두 가지로 사용이 가능하다. 하나는 한국산업안전공단이나 노동부 등과 같은 공공기관에서 산업재해 통계의 기초자료 입력 및 분석에 쓰이는 것이고 또 하나는 단위사업장에서 자신들의 사고를 분석하여 예방대책의 수립에 쓰이도록 하는 것이다.

본 연구에서는 현재 한국산업안전공단에서 사용중인 중대재해 및 일반재해 조사표를 입력할 수 있는 프로그램을 제작하였다. 사고가 발생하면 이를 준비된 양식에 의하여 입력하고 사고조사표를 출력할 수 있고 향후 이를 분석할 수 있도록 체계화시켰다.

한국산업안전공단에서 이용하는 것으로 우선은 보고 의무가 있는 사고 발생하면 이를 입력하여 사고 DB를 작성하고 이를 공단의 통신망이나 공공의 통신망을 이용하여 공단의 주 컴퓨터에도 전송이 가능하므로, 공단에서 전체적인 산재조사

통계를 작성할 수 있는 기초를 마련하였다. 이는 사고조사자가 노트북 PC를 소지하고 사고조사를 한 후 이를 즉석에서 입력하고 필요시 통신망 등을 이용하여 공단의 주 컴퓨터에 전송하여 산재통계를 생산할 수 있는 시스템이 마련되는 것을 의미한다.

이 모듈은 보고 의무가 있는 사고는 물론이고 보고 의무가 없는 경미한 사고나 아차 사고의 사례도 입력이 가능하므로 단위사업장에서 자신들의 데이터를 축적하여 사고를 분석하고 예방대책을 수립하는 등, 안전통계로 활용이 가능하다. 중소기업 사업장의 경우 사고의 사례가 많지 않아 통계로서의 의미가 부족할 수 있다. 그러나 여러 사업장의 사례를 모으면 충분히 통계로서의 의미를 가질 수 있게 된다. 따라서 일부의 국가에서 시행하고 있듯이 중소기업사업장이나 특정업종별 사업장을 대상으로 한국산업안전공단과 DB의 전송을 할 수 있는 시스템을 구축하고 아차사고와 같은 보고의무가 없는 사고도 입력한다면 위험의 도출이라는 사고조사의 가장 기본적인 목적을 쉽게 달성하여 사고의 예방 정책 및 대책의 수립에 유용하게 이용할 수 있다.

2.1.2 안전관련 자료의 검색, 편집, 가공기능

안전관련 자료에는 법, 규정 등과 같은 자료도 있을 수 있고, 사고사례도 있을 수 있으며 각종통계, 교육자료, 홍보자료, 기술자료 등 무수히 많은 것들이 존재한다. 따라서 이 기능은 이러한 자료를 효율적으로 관리하여 사용자가 빠르고 정확하게 필요로 하는 정보를 습득할 수 있도록 도와주는 것이다. 또한 이를 가공하거나 편집, 출력할 수 있는 기능을 추가하여 사용의 편의를 도모하고 있다. 예컨대 한국산업안전공단에서 제공하는 안전정보공공서비스는 이러한 자료를 집대성하여 찾기 쉽도록 분류한 일종의 검색시스템으로 볼 수 있다.

안전관련 소프트웨어가 취급하는 안전관련 자료 중 가장 대표적인 것으로는

법, 규정 등과 같이 명문화되어 비교적 프로그램하기 쉬운 것이 있다. 실제로 한국 산업안전공단에서 실시한 안전관련 데이터베이스에 수록할 내용에 관한 설문조사에서 보면 산업안전보건법을 필두로 한 각종 법률에 대한 수요가 가장 많은 도수를 보여주고 있다.

안전관리자의 입장에서 보면 이들 법률은 자신의 손안에 있는 것이 아니며 가까운 자신의 서류함이나 책꽂이에, 멀게는 자료실이나 다른 기관의 도서관에 있는 것이다. 물론 노력하면 반드시 구할 수 있다는 것도 이들은 잘 알고 있지만 이들이 바라는 것은 자신의 손안에 가지고 있으면서 언제든지 쉽게 접근할 수 있게 되는 것이다. 특히 법률은 하위법을 포함하면 내용이 매우 방대하고 서로의 조문이 거미줄처럼 연결되어 있어 안전관리자가 한가지 사실을 이해하기 위해서는 여러 법률 및 조문을 넘나들면서 조회하여야 하는 경우가 많다. 그런데 이를 인쇄된 매체를 이용하여 보고자 한다면 책상 가득히 각종 인쇄물을 올려놓고 추적하면서 이 책저 책을 뒤적여야 하는데 그나마 책상 위에 있는 자신에게는 필요치 않은 내용을 모두 읽어보기 전에는 내용 중 필요한 것을 빠짐없이 전부 조회하였다는 보장도 없다.

그러나 전산기에 이들이 입력되어 있기만 하면 빠른 시간 내에 요구하는 내용을 빠짐없이 조회할 수 있다. 특히 최근에 인터넷 WWW에 많이 쓰이며 각광을 받고 있는 하이퍼텍스트 개념의 소프트웨어를 이용하면 앞에서 언급한 단순한 검색뿐만 아니라 문서의 한 위치에서 미리 입력된 다른 문서의 특정한 위치로 옮겨가면서 조회하는 것이 가능할 뿐만 아니라 텍스트 데이터가 아닌 음성이나 그림 등의 데이터도 처리가 가능하다.

본 연구에서는 산업안전과 관련된 법,령,규칙 등을 조회, 편집, 가공할 수 있는 기능을 하이퍼텍스트 개념을 이용하여 제공하되 산업안전보건법, 산업안전보건법 시행령, 산업안전보건법 시행규칙, 산업안전기준에 관한 규칙, 산업보건기준에 관한 규칙, 유해·위험작업 취업제한에 관한 규칙 등 산안법 및 하위법령을 입력하

였으며 수요조사를 통하여 기타 안전관련 법규로 산재보상보험법, 기업활동규제완화에 관한 특별조치법, 소방법, 에너지이용합리화법 및 하위법을 입력 가공하였다. 그리고 프레스 및 크레인의 작업 안전과 관련된 각종 기준 및 자료와 교안을 가공하였다.

이 모듈을 이용하면 본 연구에서 제공한 위의 자료 이외에도 사용자가 필요한 자신의 자료를 입력 가공하여 사용할 수도 있다.

또 다른 안전관련자료로는 화학물질위험성데이터(MSDS)나 인간공학설계데이터 등의 기술자료나, 검정합격품 목록 등과 같은 실무자료가 있을 수 있다. 이들은 데이터의 특성에 따라 검색의 조건이나 사용빈도 등에 따라 각기 적합한 방법이나 기법을 사용하게 된다. 본 연구에서는 당초에 MSDS 자료를 검색할 수 있는 프로그램을 작성할 예정이었으나 연구 수행 중 한국산업안전공단의 안전정보서비스 시스템에서 이를 제공하게 되었으며 이의 내용 및 검색이 충분히 좋다고 생각되어 본 연구에서는 제외하였다.

2.1.3 위험성의 분석, 평가 기능

이는 주로 복잡한 시스템의 해석에 있어 사용되는 시스템 안전기법의 기능을 말하는 것으로 안전의 관점에서, 주요 시스템 및 각 부 시스템이 적절하게 선택되고 설계, 제작, 설치, 운영되는가를 분석 평가하는 것이다.

여기에 쓰이는 안전기법으로는 주로 MORT 나 FTA 와 같은 정량적인 것들이 많으며 전산기를 이용하여 시스템의 위험성을 분석하게 된다.

통상 이런 종류의 기능을 갖는 소프트웨어는 매우 고가이고 특정한 공정이나 설비를 대상으로 하는 경우가 많은데 이는 시스템에 적용할 수 있는 안전과 관련된 기본적인 데이터가 많은 경험과 지식을 바탕으로 생성될 수 있는 전문적인 것이기 때문이다.

본 연구에서는 일반적인 중소기업사업장을 대상으로 하는 것이므로 이런 기능은 갖지 않기로 한다.

2.1.4 안전교육, 평가 기능

이는 주로 안전관련 교육용 소프트웨어를 말하는 것으로 안전관리자나 기타 현장 근로자에 대한 교육을 목적으로 만들어진 것이다. 안전에 있어 교육은 매우 중요한 요소이며 안전을 실질적으로 받아들이고 실천할 수 있도록 하는 도구가 된다.

외국의 경우 안전관리자의 자격획득을 위한 각종 교육용 자료뿐만 아니라 사업장 근로자의 안전교육을 위한 소프트웨어가 시장에 나와 경쟁하고 있다.^[5]

이런 제품들에는 자습으로도 공부하여 안전관련 지식을 습득할 수 있게 하기 위하여 단순한 텍스트만 보여주는 것이 아니고 만화, 그림 등의 그래픽 데이터 및 음성 데이터를 함께 사용하며, 게임의 형태로 만들어 흥미를 유발하도록 되어 있는 제품도 있다. 이런 종류의 프로그램은 보통 평가기능을 동반하여 자신 또는 교육대상자의 향후 발전의 기초자료를 제공한다. 또 일종의 인성검사프로그램으로 근로자의 신규 채용시 또는 기존근로자에 대한 사고성향을 검사하는 프로그램도 있다. 사고성향의 검사결과는 향후 안전교육의 방향이나 질을 결정하거나, 근로자의 작업배치 등에 활용할 수 있다.

안전관리자를 대상으로 한 설문조사에 의하면 이들이 겪고 있는 어려움 중에 교육을 위한 교안 작성에 대한 것이 많았으며 따라서 본 연구에서는 교안 샘플을 제공하였다.

2.1.5 기타 안전업무의 전산 자동화 기능

이는 일반 사무자동화의 개념을 포함한, 특히 안전관리 부서에서 이루어지는 작업의 전산화를 의미한다. 여기에는 안전관리자를 위한 것뿐만 아니라 기타의 부

서와의 업무연결을 고려하여야 하는 등 복잡다단한 작업이며 통상적으로는 사업장 전체의 전산화와 맞물려 있는 것이 보통이다. 안전관리에 필요한 데이터로 인적 데이터는 회사의 인사관리 데이터를 이용할 수 있고, 기계설비의 데이터는 공장의 설비 데이터를 이용할 수도 있다.

대기업이나 중소기업 중에도 전산화가 어느 정도 진척되어 회사내의 인적, 물적 관리가 전산화되어 있는 경우에 이들 데이터를 바로 이용하는 것이 바람직하며 이들 기존에 구축된 베이스에 알맞게 안전관리 프로그램이 작성되어야 한다. 이와 같은 사업체에서는 사업주의 전산화 의지가 어느 정도 있었다고 생각되며 또 회사내의 전문가도 존재하게 되므로 이들을 통하여 자체적으로 전산화하는 것이 가능하다 판단하여 본 연구의 대상에서 제외하였다.

전산화가 잘 진행되지 못하였거나 거의 전산화되지 못한 사업장이 아직도 많은 형편이며 특히 안전관리 부서에서 독특하게 발생하는 업무에 대하여는 거의 전산화되지 못하고 있는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 이런 사업장을 대상으로 안전관리에 필요한 소프트웨어를 개발하고자 한다.

이 절에서 언급하는 안전업무의 대표적인 것으로 설비의 안전관리를 들 수 있다.

설비의 안전관리는 통상 생산 부서에서 실시하는 설비관리를 위한 업무와 중복되는 부분도 많고 또 안전관리만을 따로 떼어서 생각할 수도 없다. 관리의 입장에서 보면 중복되는 부분은 생략하는 것이 바람직하며 생산을 위한 설비의 검사를 실시할 때 안전관리를 위한 검사를 동시에 실시하면 비용과 시간을 절약할 수 있는 것이다.

또 다른 안전업무로 작업장 안전체크리스트의 작성이 있다. 작업장 안전에 관한 체크리스트는 그 양이 방대하고 세심하게 주의하여 만들어져야 한다. 안전관리자의 입장에서 이를 수작업에 의하여 생성하는 경우 누락된 부분이 많이 생길 수 있고 가능한 모든 위험요소를 완벽하게 망라하기 힘들다. 따라서 작업장별 체크리

스트를 데이터베이스로 구축하면 이로부터 체크리스트를 만들고 자신에게 필요한 것으로 수정하여 사용할 수 있다. 본 연구에서는 이를 수행할 수 있도록 한다.

안전관리업무 전산화 기능은 실제로 안전 부서의 업무를 충분히 파악하고 이에 따라 우선순위를 정하여 실시하는 것이 바람직하다.

본 연구에서는 자체검사를 전산화할 수 있도록 하였다. 이는 체크리스트 형태로 작성되는 다른 검사 업무에도 적용이 가능하다.

2.2 개발환경의 설계

프로그램을 작성하여 실행시킬 수 있는 컴퓨터 환경의 선정은 프로그램의 유용성을 높일 수 있는 방향으로 하였다.

현재 가장 널리 보급되어 사용되는 시스템을 우선적으로 고려하였고, 향후 실행환경의 변화에 대응할 수 있는 것을 다음으로 고려하였다.

본 프로그램의 주된 사용자는 중소기업사업장의 안전관리자를 대상으로 하였으므로 대기업과는 전산환경이 뒤떨어져 있지만 거의 모든 사업장에 개인용 컴퓨터를 구비하고 있어 개인용 컴퓨터에서 실행이 가능한 시스템으로 하였다.

조사에 의하면 자신의 부서에 대부분 386급 이상을 소지하고 있었으며 아직도 XT를 사용하는 경우도 있었다.

본 연구에서는 386급, 4MB RAM 이상의 환경을 대상으로 하였는데 현재 시장에서 유통되는 소프트웨어 대부분이 386급 이상을 지원하고 있고, 전산기의 특성상 빠른 세대교체가 이루어지고 있으므로 하위 기종을 대상으로 하는 경우 기능의 하락이 불가피하여 소비자의 만족을 얻을 수 없다고 판단하였다.

전산개발환경, 운영체제, 데이터베이스 엔진, 언어 등을 선정하는 것은 독립적으로 결정될 수 없고 서로 연관을 가지고 고려하여야 한다. 예컨대 DOS나 UNIX 환경에 적합한 DB가 있는가 하면 WINDOWS에 적합한 DB가 따로 있게 마련인

것이다.

결론적으로 본 프로그램의 작성에 있어 개발환경의 선정은 보편성을 최우선으로 하여 필요한 경우 사업장에서 변경이나 보수 유지 등을 쉽게 할 수 있도록 하였다.

2.2.1 운영체제

MS-DOS는 특히 사용자의 입장에서 쉽게 배울 수 있고 적은 양의 메모리만으로도 시스템을 구동시킬 수 있어 개인용 컴퓨터의 보급 초기부터 적합한 운영체제로 자리잡았다.

이와 같이 사용초기부터 확고하게 자리를 잡기 시작한 MS-DOS는 컴퓨터 기본 메모리의 크기가 커짐에 따라 대두되기 시작한 상용메모리의 한계가 있다는 메모리 사용상의 치명적인 약점에도 불구하고 개인용 컴퓨터에 폭발적인 보급과 함께 이미 사용자 군에 널리 퍼져 사용되어 익숙해져 있다는 이유만으로도 충분히 위력을 발휘하여 DOS 6.X 대 버전까지 발전해 왔다.

처음에는 MS-DOS 체제가 개인용 컴퓨터의 확산을 이루어 내었지만 나중에는 개인용 컴퓨터 사용상의 제약조건으로 작용하게 된 것이다.

MS-DOS가 제대로 사용할 수 있는 상용메모리한계인 640KB를 넘는 상위메모리부분을 이용하기 위하여 각종의 방법들이 등장하고 소멸하여 왔으며 EMS나 XMS 등이 통일된 방식으로 자리를 잡게 되었다. 그러나 이런 방법에 의해서도 결국 상용메모리보다 큰 프로그램은 실행시킬 수 없다는 것이 계속하여 문제점으로 남게 되었으며, 컴퓨터메모리가 점점 커지고 사용자의 욕구가 좀더 복잡한 작업을 할 수 있도록 요구하게 됨에 따라 새로운 운영체제의 보완이 필요하게 되었다.

그리하여 등장하게 된 것이 WINDOWS이며 이 운영체제는 메모리가 비교적 크게 갖추게 되는 intel80386급 이상의 중앙처리장치를 갖는 시스템에 보편적으로

설치되는 시스템으로 자리를 잡게 되었으며 전세계적으로 개인용 컴퓨터에 설치되는 운영체제로 거의 독보적인 존재가 되어 있다.

WINDOWS 시스템은 기본적으로 DOS의 기초 위에 설치되어 DOS와의 호환성 문제 때문에 가진 일부의 약점들이 있기는 하지만 메모리의 한계를 벗어날 수 있고 또 동시작업이 가능하다는 점에서 DOS보다는 한 차원이 높은 시스템이라 할 수 있다.

본 연구 계획 당시에는 운영체제를 MS-DOS를 선택하려 하였다. 그 이유는 아직도 사업장에는 XT, AT급의 컴퓨터가 많이 남아 있고 그러한 시스템에서도 실행이 가능하도록 하려는 의도에서 였다. 그러나 급격한 전산환경의 변화에 따라 WINDOWS의 시장이 급속히 확산되어 매우 커져 가고 있고, 또한 DOS 상에서 개발이 가능한 도구들도 시장에서 자취를 감추어 가고 있어 개발에 오히려 장애요인으로 등장되는 등 프로그램개발 후에 발전의 가능성이 없어 WINDOWS 환경 하에서 개발하기로 하였다.

아직은 현장에 주로 3.1 버전이 보급되어 있는 점을 감안하여 개발 환경 중 운영체제는 WINDOWS 3.1로 정하였다. 최근 WINDOWS '95가 출시되어 성능 및 안정성 등이 검증되어 있으나 WINDOWS 3.1에서 실행이 가능한 경우 WINDOWS '95에서도 대부분 그대로 실행이 가능하므로 지장이 없을 것으로 생각하였다. 그러나 향후에는 결국 WINDOWS '95 또는 그 이상의 버전으로 업그레이드하는 것이 필요할 것이다.

2.2.2 데이터 베이스의 선정

데이터 베이스 엔진은 여러 가지가 존재하고 있으나 실제로 WINDOWS 환경 하에서 WINDOWS의 특성을 가지고 사용가능한 것은 현재로써 그리 많은 편은 아니다.

본 연구에서 DB를 선정함에 있어 가장 크게 비중을 둔 점은 널리 사용되고 있어 사용자가 쉽게 접근할 수 있고 또 자신의 의도대로 프로그램이나 DB의 내용을 수정할 수 있어야 한다는 것과 향후의 발전방향 특히 WINDOWS 환경의 장점중의 하나인 여러 형태의 데이터를 처리할 수 있어야 한다는 것이다.

그러나 여기서는 DB 엔진의 속도는 크게 고려하지 않았다. 이는 프로그램의 대상이 중소기업사업장이므로 데이터의 양이 그리 많지 않아 속도가 크게 문제가 되지는 않는다고 판단하였다.

다른 절에서 언급할 개발 언어별로 자신만의 DB 엔진을 가지고 있는 경우도 많지만 아무래도 전문 DB에 비하여 성능이 떨어지고 일단 DB를 구축한 후 다른 용도로 쓰고자 할 경우 호환성에 문제가 있을 수 있으므로 이는 배제하였다.

위에서 언급한 바와 같은 기준으로 대상을 Delphi, MS-Access, FoxPro로 압축하였다.

사용자의 의견에 의하면 Borland사에서 만들어 최근에 출시된 Delphi는 DB 자체로는 가장 성능이 좋고 빠르다고 한다. 그러나 여러 전산환경에서의 호환성이 떨어지고 안전성 등의 검증이 되지 않은 상태이므로 배제하였다.

FoxPro는 DOS 환경 하에서 출발하여 개인용 컴퓨터에 가장 널리 보급되어 있다는 점과 속도가 비교적 빠르다는 장점이 있다. 그렇지만 본 연구의 초기에 구할 수 있었던 최신의 FoxPro 2.6(WINDOWS 버전)의 경우 그림 데이터를 제대로 처리하지 못하여 완전한 WINDOWS 버전으로 보기는 무리가 있어 이 또한 배제하였다.

최근에 출시된 3.0 버전의 경우 WINDOWS 환경에 잘 적응되어 있다. 그렇지만 너무 많은 변화를 주어 2.6의 사용자가 업그레이드하여 사용하기가 매우 불편한 점이 단점으로 지적되었다.

MS-Access 는 처음부터 WINDOWS 환경 하에서 사용토록 개발된 것으로 WINDOWS용 데이터베이스로는 가장 많이 퍼져 있고, 또 Microsoft사에서 제작된

것이므로 많은 다른 종류의 소프트웨어가 Access를 지원하고 있어 호환성 문제도 가장 적은 것으로 판단하였다. 또한 가격이 다른 제품에 비교하여 저렴하므로 앞으로 가장 많이 사용될 것으로 생각되어 본 연구에서는 Access를 개발 DB로 선정하였다.

2.2.3 언어의 선정

언어의 선정은 프로그램 작성 및 보수시의 용이성에 가장 큰 주안점을 두었다. 물론 WINDOWS 환경 하에서 개발언어로 가장 큰 능력을 가진 것은 C++일 것이다. 그러나 C++를 자유롭게 구사할 수 있는 사람이 흔치 않고 단시간 내에 프로그램을 작성하기가 쉽지 않으며 많은 코딩이 필요하다.

또한 많은 WINDOWS 프로그램이 작성하기 편리하여 비교적 큰 용량의 데이터 취급에 유용한 Power Builder로 작성되고 있으나 가격이 높은 것이 흠이다.

반면 Visual Basic은 복잡한 기능을 갖는 프로그램의 작성이 매우 어려운 반면 이런 부분을 보완해 줄 수 있는 보조도구가 많이 있고 또 프로그램 작성이 매우 쉽고 많은 부분이 코딩없이 이루어질 수 있으며 화면설계가 특히 우수하다.

본 연구에서는 개발언어로 Visual Basic을 선택하였다. Visual Basic은 Windows 환경 하에서의 개발언어로 특히 중소기업사업장에 상대적으로 가장 많이 퍼져 있고 이를 사용할 수 있는 사람도 비교적 많은 편이다. 또한 Visual Basic은 MS-Access의 DB를 그대로 사용할 수 있어서 사용자가 Visual Basic만 가지고 있으면 MS-Access를 가지고 있지 않아도 본 프로그램에서의 DB를 취급할 수 있다는 이점이 있다.

본 프로그램은 다중의 사업장을 대상으로 하는 관계로 개발환경의 보편성을 중요시하였다. 언어의 선정 문제에서도 향후 사용자가 프로그램의 보수가 가능하도록 하였다.

물론 사용자가 반드시 언어를 알 필요는 없을 수도 있겠으나 회사마다 다른 형식의 보고서를 사용하고 있다는 점 등을 고려할 때 필요한 경우 본 연구개발에 의한 프로그램 소스를 수정하여 사용할 수 있도록 여지를 남길 수 있게 된다.

또한 각종 자료에 의하면 Visual Basic은 가장 널리 사용되는 Windows 환경에서의 프로그램 개발언어로 수백 종의 개발 보조도구가 시장에 나와 있으며 이들을 사용하면 Visual Basic만을 사용할 때 복잡하거나 거의 불가능한 프로그램을 간단하게 할 수 있는 경우가 많다. 본 프로그램의 개발에는 개발 보조도구로 Grid Control과 날짜 및 시간의 Control을 위해 Spread를 이용하였고, 출력을 편리하게 하기 위하여 CrystalReport를 사용하였다. 또한 도움말 작성도구로 RoboHelp, 배포용 프로그램을 위하여 InstallShield를 이용하였다.

Windows 환경 하에서 프로그램을 개발하는데 있어서 가장 큰 장점은 다른 프로그램의 객체(Object)를 OLE라는 방법으로 이용할 수 있다는 것이다. 본 프로그램에서는 Visual Basic으로 필요한 모듈을 작성하고 FolioBoundViews와 한글을 함께 사용하게 하였다. FolioBoundViews는 다음 절에서 언급하는 바와 같이 검색을 위하여 개발된 도구로 그 기능이 매우 우수하고 한글은 가장 널리 사용되는 문서편집기로 사용자가 자신의 자료를 가공하는데 가장 쉽게 접근할 수 있도록 하기 위하여 사용하였다. 본 프로그램에서 이들을 같이 제공하지는 않는다. 예컨대 사용자가 교안과 같은 자료를 만들고자 할 때 필요한 자료를 효율적으로 찾게 할 수 있는 검색 모듈인 FolioBoundViews에서 필요한 자료를 선택한 후 이를 가장 많은 사람이 보편적으로 사용하는 문서편집기인 한글로 옮겨서 가공, 출력할 수 있는 것이다. 물론 한글 대신에 Windows 환경 하에서 자신이 사용하는 MS-Word와 같은 다른 문서편집기를 사용할 수도 있다.

2.2.4 법, 규정 검색모듈의 선정

법, 규정 검색모듈은 법, 규정, 내규 등과 같은 명문화되어 있는 문서를 검색하기 위한 것으로 사용자가 입력된 파일로부터 필요한 정보를 얻도록 한 것이다.

법, 규정 등은 그 특성상 상하위의 규정과 서로 긴밀하게 연결되어 있고 또 전후의 조문과도 연결되어 있다. 이러한 특성상 어떤 위치에서 필요한 다음 위치로 쉽게 이동할 수 있도록 하는 것이 매우 중요하다. 재래의 방법에 의한 검색 즉 단어나 색인에 의한 검색만으로는 부족하며, 현재의 위치에서 떨어져 있는 곳에 존재하는 관련된 자료의 목록을 볼 수 있고 이를 선택하면 그 위치로 옮겨가서 보여줄 수 있는 기능이 있어야 한다.

최근 인터넷의 Web 서비스에서 쓰이며 널리 알려지고 각광을 받고 있는 하이퍼텍스트 기능을 사용하면 이러한 작업이 가능하다.

본 연구에서는 영문 소프트웨어인 FolioBoundViews 라는 것을 사용하였다. 이에 의하면 일단 입력된 문서의 어떤 위치라도 바로 찾아갈 수 있으며 전의 위치로 되돌아 갈 수도 있고 문서편집 기능도 있어 필요한 자료를 필요한 양식대로 입력 및 출력도 가능하다. 또한 사용자가 점프 위치를 마음대로 선정 또는 삭제할 수 있고 그림 등의 파일도 읽어 들여 보여주고 인쇄하는 것도 가능하다. 이 소프트웨어는 텍스트 검색용으로 매우 많이 쓰이고 있다. 특히 미 OSHA의 규정검색용 상용 CD-ROM에 이 소프트웨어를 사용하고 있는 경우가 여럿 있다.

그러나 현재로써 이 소프트웨어는 1 바이트를 사용하는 영문에만 적용하도록 만들었기 때문에 한글과 같이 기본적으로 2 바이트 이상의 문자를 사용하는 경우에는 아래에 열거한 바와 같은 여러 가지 문제가 나타난다. 그러나 이와 같은 문제는 Unicode를 본격적으로 사용하게 될 차후의 운영시스템에서는 자동적으로 해결될 수 있을 것으로 생각된다.

이 소프트웨어가 기본적으로 256 바이트를 1 레코드로 사용하므로 한 문장이 256 바이트를 넘고 한글 1 자가 앞 레코드의 마지막 바이트와 다음 레코드의 첫 번째 바이트를 차지하게 되는 경우에는 한글이 깨지게 되는데 이럴 경우에는 앞의 레코드 중에 빈칸을 하나 삽입하면 정상적으로 나타나게 된다. 또 검색 테이블이 자동으로 생성된 검색 테이블의 글자가 깨진 상태로 나타난다. 이를 사용함에 있어 검색 테이블이 만들어지지 않는다는 것은 커다란 약점이 아닐 수 없다. 그러나 치환(Replace)을 위한 검색 조건을 자판에 의하여 입력하는 경우에는 정상적으로 작동하므로 일부의 불편함이 남아 있지만 검색의 경우 이를 사용하여야 한다.

한글을 완벽하게 지원하는 같은 종류의 소프트웨어를 사용하면 바람직하겠으나 그런 종류의 소프트웨어가 거의 없고, 있는 것도 기능이 너무 떨어져 검색의 불편을 감수하고 영문 소프트웨어를 채택하였다.

2.3 설문조사

본 연구를 진행함에 있어 전산환경을 결정하고 사용자의 요구를 알아보기 위하여 안전관리자를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문지는 두 차례의 예비조사를 거쳐 확정하였고 부록1에 나타나 있다. 설문 내용은 크게 전산환경, 안전업무, 수요도에 관한 부분을 포함하였다. 조사는 안전관리자 교육생을 약 200명을 대상으로 실시하였으며 그 결과 본 프로그램이 개발되면 사용성이 충분할 것으로 생각된다. 또한 안전 정보자료의 수집, 교안작성, 검사점검 및 문서작성과 관련된 업무등을 편리하게 해줄 필요가 있어 본 연구에서 목적하는 방향을 검증 받을 수 있었다. 수요도는 본 연구에서 가능한 한 이를 반영하였다.

조사 분석의 자세한 내용은 다음과 같다.

2.3.1 전산환경

안전관리 부서의 전산기 보유정도와 피설문자의 컴퓨터에 대한 사용상의 친숙도를 조사한 결과 대부분의 부서에서 386, 486, 586급 PC를 가지고 있었으며 특히 pentium 급 PC를 소유하고 있는 곳이 거의 절반에 정도에 이르므로 Windows를 사용하는 하드웨어 환경은 충분하다고 판단된다. 또 약 60% 정도가 하루 1시간 이상 PC를 다루고 있는 것으로 나타나 본 프로그램이 개발되면 사용성이 충분할 것으로 생각된다.

2.3.2 작업분석

안전관리자가 주로 하는 업무와 자신의 업무중 어렵거나 지루한 것을 알아본 결과 안전관련 업무중 가장 많은 부분을 차지하는 것은 문서작성(45%)과 현장점검(42%)으로 나타나고, 자료수집(10%)은 소수인 반면, 가장 어려운 부분은 반대로 자료수집(35%)과 교육(33%)으로 나타나고 지겹다고 느끼는 것은 자료수집, 정리(38%), 검사점검(36%), 문서작성(24%)의 순으로 안전 정보자료의 수집, 교안작성, 검사점검 및 문서작성과 관련된 업무 등을 편리하게 해줄 필요가 있다.

2.3.3 요구자료의 내용

안전관리자의 입장에서 자신에게 자주 필요한 자료나 전산화가 필요한 부분에 대하여 복수응답을 허용하여 조사하였다.

법, 기준에 대한 수요는 산안법(94%), 산재보상보험법(60%), 소방법(56%), 고압가스법(42%), 근로기준법(42%)의 순으로 나타나 이를 반영하여 검색 DB를 구축하였다.

특정주제별 수요는 소음(48%), 크레인(46%), 요통(44%), 국소배기(38%), 기계 방호(38%), 중대재해 사례(38%), 압력용기(37%), 분진(35%), 프레스(31%)의 순으로 다양하게 나타나고 있다. 이 부분은 전공별 전문 지식이 있어야 가공이 가능한 분야로 본 연구에서는 프레스, 크레인 등 기계작업안전을 우선 선정하여 검색 DB를 만들었다.

개발이 필요한 프로그램으로는 자체검사(67%), 안전점검(63%), 교안작성(63%), 사고성향 조사(47%), 국소배기(37%)의 순으로 본 연구에서 개발중인 프로그램에서 이를 우선순위에 의하여 수용하였다.

3. 프로그램의 작성

3.1 프로그램 세부설계

앞장에서 언급한 기능을 모듈별로 세분하고 구체적인 기능을 정하였다. 본 프로그램을 크게 검사모듈, 사고관련모듈 및 법, 규정 등의 검색모듈로 나누어 생각할 수 있다.

3.1.1 검사모듈

검사모듈은 체크리스트 형태로 실시하는 기계, 설비 등의 검사에 적용할 수 있도록 하였으며 검사대상기기의 등록, 체크리스트의 작성, 결과의 입출력으로 나누어서 작성하였다.

본 연구에서는 법정 자체검사를 실시함에 있어 필요한 자체검사 테이블을 미리 입력하여 제공함으로써 자체검사시 특정 기계나 설비가 등록되면 그 종류에 따른 체크리스트를 자동적으로 생성하고 이를 바탕으로 자신의 기계, 설비에 맞게 체크리스트를 수정할 수 있도록 하여 기계, 설비별 특징을 반영할 수 있도록 하였다. 법정 검사 대상이 아닌 경우에는 체크리스트를 입력하여 주어야 하며 이 경우에도 법정 대상장비와 비슷한 설비이면 제공된 체크리스트를 편집하여 사용하는 것이 가능하다.

이 모듈은 다음과 같은 순서로 작동하도록 하였다.

- 1) 대상 기계나 설비를 등록한다.
- 2) 체크리스트를 생성한다. 기기의 종류에 따라 법정 자체검사 대상 기계나

설비이면 그에 해당되는 검사 체크리스트가 자동적으로 생성되며, 이를 그대로 사용하거나 사용자가 자신의 기계, 설비에 맞게 편집한다. 법정 자체검사대상이 아니면 체크리스트를 입력하여야 한다.

3) 검사결과를 입력하고 양식에 맞게 출력한다.

검사모듈에 필요한 데이터베이스는 용도에 따라 6개의 테이블로 구성하였다.

VisualBasic에도 자체의 DB 엔진(.mdb)이 있지만 개발 단계에서는 편의상 MS-Access를 이용하였다. 프로그램 내에서의 DB 접근은 VisualBasic에서 기본적으로 제공하는 .mdb에 바로 접근하도록 하였으며 필요한 경우 ODBC를 이용하여 접근하는 것이 가능하도록 소스코드를 제공하여 놓아 최대한의 호환성을 유지하도록 하였다.

이 모듈은 법정 자체검사를 기준으로 작성하였는데 프로그램 배포시 소스코드를 함께 제공하므로 법정대상이 아닌 다른 기계, 기구나 설비 등의 검사에 사용하고자 할 경우에 VisualBasic이 있으면 얼마간의 수정으로 자신의 용도에 맞게 변형시켜 쓸 수도 있다.

3.1.2 사고관련 모듈

사고관련 모듈은 사고발생에서 보고까지의 과정을 기록, 추적할 수 있는 것으로 작성하고자 한다. 즉, 사고 발생시 안전관리자가 취해야 할 행동 및 업무를 보여주고 이에 따라 제반조사, 보고 등의 작업을 수행할 수 있도록 하는 기초로서 사고에 관련된 자료를 효율적으로 모으기 위하여 사고조사, 기록을 할 수 있는 프로그램을 작성하였다.

본 프로그램의 대상이 중소규모사업장이고 사고의 입력이 초기에는 많지 않을 것으로 생각되어 사고의 분석기능은 현재로서는 일단 배제하였다. 그러나 만일 과거의 모든 사고를 입력한다면 사고의 분석이 의미를 가질 수 있으므로 비교적 프로

그램이 간단한 도수율이나 강도율 등을 계산할 수는 있도록 할 것이다.

안전관련 소프트웨어 중에는 이 부분이 훌륭하게 작성된 것이 많으며 이들 중에는 사고의 손실비용으로부터 투자효과를 얻어내어 최고관리자로 하여금 투자를 할 수 있도록 보고서를 작성하는 등의 기능을 가지고 있는 것도 있다.

그러나 이는 기본적으로 인사데이터가 구축되어야 하고 분석 모듈도 논리적으로 정립되어야 한다.

조사표는 사고를 기록하고 통계분석의 심도를 결정하는 가장 근본적인 양식으로서 통계분석의 정확성이나 산업의 발전에 따라 사고 형태의 변화를 수용할 수 있도록 하기 위하여 계속적인 수정 보완이 필요하다고 할 수 있다. 현재 중대재해조사 및 조사대상재해를 위해 사용하고 있는 산업재해조사표는 당초 일반 재해 조사를 목적으로 설계된 것을 변경없이 사용하고 있고, 건설 재해, 직업병 등을 잘 표현하지 못하는 등의 문제점이 나타나고 있으며 세부항목이 적어 통계분석 및 가공자료의 사용에 제한이 많은 형편이다.

다만 한국산업안전공단 기술 정보실에서 준비한 조사표양식은 비교적 자세하며 현재로서는 가장 좋은 것으로 생각되었다. 따라서 본 연구에서는 현재 한국산업안전공단에서 사용중인 중대재해조사표 및 일반재해조사표를 입력할 수 있는 프로그램 모듈을 개발하였다. 다만 아직은 이 조사표를 사용한 기간이 얼마 되지 않아 장단점이 노출되지 않은 상태이다.

모집단의 수가 적은 경우에는 아차 사고나 보고 의무가 없는 경상의 사고 또는 물적 피해만 있는 사고 등도 매우 중요한 데이터로 활용될 수 있다. 이 모듈은 이러한 사고에도 그대로 적용이 가능하다. 또한 비슷한 종류의 업종에서 발생한 사고를 묶어 놓으면 훌륭한 분석자료의 기초가 마련될 수도 있다.

일부의 국가에서 시행하고 있듯이 중소기업사업장이나 특정업종별 사업장을 대상으로 한국산업안전공단과 사고의 전송을 할 수 있는 시스템을 구축한다면 위험의 도출이라는 사고조사의 가장 큰 목적을 쉽게 달성하여 사고의 예방 정책 및 대책의

수립에 이용할 수 있다.

이 모듈은 따라서 한국산업안전공단이나 노동부 등과 같은 산업안전관련기관 등에서 산업재해관련 기초자료를 수집하는데도 큰 도움이 될 수 있다.

3.1.3 검색모듈

본 연구에서는 검색을 위하여 최근에 인터넷의 WWW에 많이 쓰이며 각광을 받고 있는 하이퍼텍스트 개념의 소프트웨어 중 Folio bound Views라는 소프트웨어를 이용하였다. 이를 이용하면 앞에서 언급한 단순한 검색뿐만 아니라 문서의 한 위치에서 미리 입력된 다른 문서의 특정한 위치로 옮겨가면서 조회하는 것이 가능할 뿐만 아니라 텍스트 데이터가 아닌 음성이나 그림 등의 데이터도 처리가 가능하다.

본 연구에서는 산업안전과 관련된 법, 령, 규칙 등을 조회, 편집, 가공할 수 있는 기능을 하이퍼텍스트 개념을 이용하여 제공하되 산업안전보건법, 산업안전보건법 시행령, 산업안전보건법 시행규칙, 산업안전기준에 관한 규칙, 산업보건기준에 관한 규칙, 유해·위험작업 취업제한에 관한 규칙등 산안법 및 하위법률을 입력하였으며 수요조사를 통하여 기타 안전관련 법규로 산재보상보험법, 기업활동규제완화에 관한 특별조치법, 소방법, 에너지이용합리화법 및 하위법을 입력 가공하였다. 그리고 프레스 및 크레인의 작업 안전과 관련된 각종 기준 및 자료와 교안을 가공하였다.

이 모듈을 이용하면 본 연구에서 제공한 위의 자료 이외에도 사용자가 필요한 자신의 자료를 입력 가공하여 사용할 수도 있다.

3.2 DB 의 구축 및 입력

자체검사는 노동부고시 제1992-20호 “기계기구 등의 자체검사규정”의 별표를 데이터베이스화하고 이를 기준으로 사용자가 자체검사보고를 할 수 있도록 하였다.

DB는 자체검사에 필요한 내용을 용도에 따라 6개의 테이블로 나누어 구성하였다.

여기서 각 테이블명 및 필드명을 영문으로 정하였는데 이는 향후의 호환성을 고려한 것이다.

Selfstd 테이블은 본 프로그램에서 제공하는 것으로 사용자가 프로그램 내에서 수정할 수 없도록 하였다. 이는 모든 법정 자체검사 대상설비의 체크리스트로 검사항목, 검사방법, 판정기준 및 그와 관련된 그림이 들어 있는 테이블로 사용자가 수정할 수 없도록 하는 대신 사용자가 설비를 등록하면 Selfstd로부터 대상설비에 해당되는 항목을 추출하여 자동적으로 CriteriaList를 생성하고 사용자는 이를 수정 편집함으로써 자신의 요구에 맞는 체크리스트를 작성할 수 있도록 하였다.

자체검사 대상 기기의 종류는 표1 에서와 같이 나누었다. 여기서 “기계·기구 등의 자체검사규정” 제2조에 명시된 13가지 항목을 세분하여 기계·기구별 22개로 만든 것은 중복을 피할 수 있도록 하기 위해서이다.

사용자가 법정 자체검사 대상이 아닌 종류의 설비의 체크리스트를 만들고자 할 경우에도 그대로 사용할 수 있도록 하였다. 다만 이때에는 이 프로그램에서 제공되는 기능 중 체크리스트 자동생성은 불가능하다. 따라서 체크리스트를 사용자가 전부 입력하여야 한다.

재해조사 부분의 DB는 크게 중대재해조사표 및 일반산업재해조사표의 코드분류를 입력한 테이블과 사고 조사 내용을 수록할 테이블로 구분하여 총 85개의 테이블로 구성하였다. 코드는 중대재해조사코드표 부분이 76 개의 테이블로, 일반산업

표 1. 자체검사대상 기계·기구

번호	기계명	법적분류
1	기계프레스	프레스 및 전단기
2	액압프레스	
3	전단기	
4	천정크레인 및 호이스트크레인	크레인
5	타워크레인	
6	이동식크레인	
7	건설용리프트	리프트
8	간이리프트	
9	곤도라	곤도라
10	로우프식승강기	승강기
11	유압식승강기	
12	에스컬레이터	
13	원심분리기 및 원심주조기	원심기
14	원심압축기, 원심펌프 및 원심부로아	
15	아세틸렌 용접장치	아세틸렌 용접장치 및 가스접합용접장치
16	가스접합용접장치	
17	보일러	보일러
18	압력용기	압력용기
19	공기압축기	공기압축기
20	화학설비	화학설비, 특수화학설비, 특정화학설비 및 그 부속설비
21	건조설비	건조설비 및 그 부속설비
22	국소배기장치	국소배기장치 및 그 부속설비
23	기타	

재해조사코드표 부분이 중대재해조사 코드표와 같이 쓰이는 것을 제외한 5개로 구성하였다. 재해조사 기록 테이블은 중대재해조사용 3개와 일반재해기록용 1개로 구성하였는데 일반재해의 경우 저장에 필요한 데이터의 수효가 89개이며 중대재해의 경우 데이터의 수효가 220 개가 넘어 1개의 테이블로 만들기 곤란하여 분리하였다.

재해조사를 실시하고, 조사모듈에 이를 기록하고자 할 때 특정 조사 항목에서 사용자가 원하면 DB상의 조사표 코드 테이블로부터 해당 코드표를 생성하여 보여주고 사용자가 이를 선택하도록 하여 마우스만으로도 입력이 가능하도록 하였다. 재해발생 개요나 재해발생과정, 원인 및 대책 등과 같은 코드처리가 되지 않는 텍스트 형태의 자료는 memo 필드로 처리하였다. 이 memo 필드는 64KB를 차지할 수 있어 약 A4지 20~30 면 정도 분량의 내용을 담을 수 있으므로 이들을 표현하기에 충분할 것으로 생각된다.

검색 부분 DB는 “FolioBoundViews”를 사용하여 가공하였다. 이들은 크게 산업안전보건법, 산업안전과 관련된 법, 기계작업안전 및 교안 샘플의 4개 파일로 만들어져 있다. 산업안전보건법 부분(sha.nfo)은 수요조사시 가장 높은 도수를 나타낸 것으로 법, 시행령 및 4개의 하위규칙을 입력, 가공하였고 산업안전과 관련된 법률 부분(otherlaw.nfo)으로는 산업재해보상보험법, 기업활동규제완화에 관한 특별조치법, 소방법, 에너지이용합리화법 및 각각의 하위법을 입력하였으며, 기계작업안전 부분(spe_mchn.nfo)은 프레스 및 크레인 안전작업부분을 중심으로 크레인 작업안전, 프레스 작업안전, 기계·기구 등 자체검사규정, 유해·위험한 기계·기구 및 설비 등의 검사규정, 위험기계·기구 방호조치 기준, 크레인 제작기준, 안전기준 및 검사기준, 리프트 제작기준, 안전기준 및 검사기준을 입력하였다. 교안 샘플은 현장에서 쓰이고 있는 것을 가공한 것으로 이는 사용자의 편의를 고려하여 한글 파일로도 제공하였다.

3.3 프로그램 사용설명

본 연구에서 개발한 안전정보 시스템 프로그램은 SAMA로 명명하였다. 검사, 점검모듈에서는 자체검사기준 데이터베이스를 구축하여 자체검사 대상설비를 종류에 따라 입력하면 자동적으로 자체검사 체크리스트를 생성하고 인쇄할 수 있으며, 자체검사 결과를 입력하여 결과표를 출력할 수 있도록 하였고, 사고조사 모듈에서는 현재 한국산업안전공단에서 사용중인 중대재해 및 일반재해조사표 코드의 DB를 만들어 재해조사를 기록할 수 있도록 하였으며 하이퍼텍스트를 이용한 검색모듈에서는 문자나 그림 등의 데이터를 검색할 수 있도록 하였다.

그림 1은 최초로 SAMA를 실행시켰을 때 나타나는 주 화면으로 8개의 명령어 버튼으로 구성되어 있다.

위의 3개 버튼은 자체검사를 위한 것이며 그 아래의 2개는 사고조사를 위한 것이고 그 다음은 산업안전관련 문헌 자료의 검색을 위한 것이며 그 다음은 교안 샘플을 한글로 볼 수 있는 것이다.

3.3.1 검사, 점검 프로그램

그림 2는 주 화면에서 설비의 등록 버튼을 클릭하였을 때 나타나는 화면으로 설비의 종류, 규격 및 관리 등에 관한 사항을 입력하기 위한 것이다. 각 레코드들은 좌상귀에 있는 4개의 화살표 버튼에 의하여 찾아갈 수 있도록 한 것이고 우상귀의 화살표 버튼은 작업을 종료하고 주 화면으로 돌아가는 기능을 한다.

그 아래의 버튼은 현재 작업중인 설비의 검사 체크리스트를 작성하는 다음의 화면으로 바로 옮겨가도록 하는 역할을 한다.

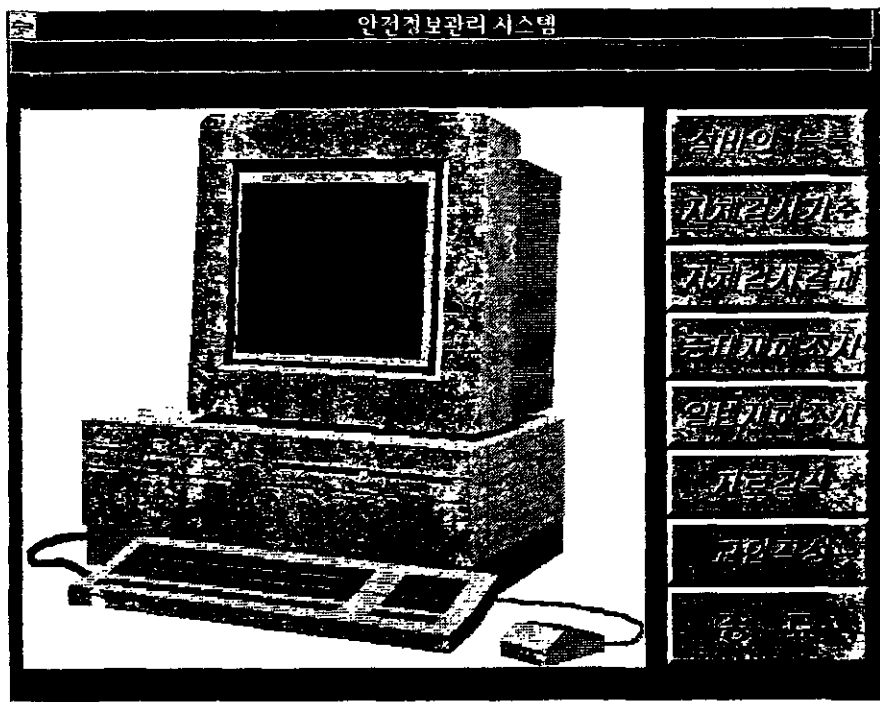


그림 1. 주화면

안전정보관리 시스템

설비의 등록

테이블

press

1995년 11월 26일 WW

설비 종류	기계프레스
고유 번호	sr-9307-122
설비 소속	공무부
설비동작상태	외함제작용 프레스
능력/규격	200톤
검사실시일	1995/11/26
검사 주기	12개월
검사에정일	1996/11/26

26

그림 2. 자체검사 설비등록 화면

설비 고유명 및 설비의 종류는 버튼을 클릭하였을 때 기존에 존재하는 것들은 모두 보여주며 선택할 수 있게 하였다. 검사 실시일은 각각의 문자위치에서 바꿀 수도 있고 또 두 번 클릭하면 달력이 나타나서 달력으로부터 날짜를 선택할 수 있도록 하여 형식에 맞지 않게 잘못 입력된 것이 없도록 하였다.

검사주기 및 검사예정일은 설비의 종류가 결정되고 검사 실시일이 입력되면 자동적으로 표시되며 이들을 수정할 수도 있게 하였다. 다만 주기를 법정주기보다 크게 하거나 검사예정일을 표시된 것보다 늦게 하는 것은 입력이 되지 않도록 하여 오입력을 최소화하였다.

설비를 등록하고 저장을 하면 자체검사 체크리스트가 자동적으로 만들어지게 하였다.

그림 3은 설비등록이 완료된 설비에 대한 체크리스트를 편집, 출력할 수 있는 화면이다. 이 화면에서 상단의 버튼의 기능은 그림 2에서와 같고 아랫단에서 편집한 후 저장하면 체크리스트가 완성된다.

그림 4는 자체검사 결과를 입출력하는 화면으로 자체검사 결과의 발생은 설비 고유명과 검사일자를 Keyfield로 하여 구분되며 필요한 사항을 입력하면 결과가 완성된다. 이때 맨 아래의 화면에서 커서를 움직이면 그 위의 체크리스트가 그에 연동하여 움직여 체크리스트를 보면서 편집할 수 있다.

검사결과를 나타내는 단에서 마우스 왼쪽 버튼을 누르면 각 셀이 텍스트 편집을 할 수 있는 상태로 바뀌게 된다.

입력 도중이나 입력을 마치고 저장을 한 후 언제든지 다시 불러 수정, 편집이 가능하고 및 출력이 가능하다.

그림 2, 3, 4의 상단 가운데 있는 8개의 버튼은 좌로부터 각각 새로운 설비의 등록, 등록된 설비의 삭제, 현재 작업 중인 레코드에서 변경된 내용을 취소, 선택된 설비 고유명에 해당되는 데이터의 조회, 저장, 출력 및 도움말의 기능을 나타낸다.

그림 5는 체크리스트를 출력한 양식을 보여준다.

자체검사 체크리스트

체크리스트

press1

분류장목(1): **프레임**
 분류장목(2): **속 또는 렌즈 프레임**
 분류장목(3):

번호	검사항목	검사방법	판정기준
36	클립치의 마찰판, 지령판 및 누름판	누름판의 스트록을 통째로 제거하여 검사한다.	제작원사가 지정하는 범위내에 있을 것
37	기름	기름 누설의 유무 및 유량을 검사한다.	기름 누설이 없고 유량은 적정할 것
38	기름	기름을 뺀내고 여상의 유무를 검사한다.	여물의 혼입, 거품, 유화, 변색 또는 침전물이 없어야 할 것
39	라이닝	슬라이드를 하사실에서 정지시키고 프레임의 트레하여 라이닝의	1. 라이닝 마모량을 제작원사가 지정하는 범위내에 있을 것

그림 3. 체크리스트 편집화면

자체검사 결과

테이블

press1 검사일자: 1995/12/17

검사책임자직위	부장	검사책임자성명	홍길동
검사원 직위	사원	검사원 성명	임혁정
검사기호	000000	자기검사일	1996/12/17

외관 원개 폐어릴 수 있는 기계 이상이나 기타 외관상의 기계 치제에 대하여

번호	검사 결과	판 정	주 치 내 용
1	이상없음	양호	해당없음
2	단개 부족부 나사돌림	개선	시정조치

그림 4. 검사결과 편집화면

기계프레스 자체검사 체크리스트

설비명	100톤 단조프레스		설비번호	12a-9307-01	차기검사일	1996/06/10
소속 (설치장소)	생산 1공장 승용생산부		규격	1000톤 C형		
검사항목		검사방법		판정기준		
기계본체	외관	쉽게 떼어낼 수 있는 덮개류를 떼어내고 기계 전체에 대하여 균열, 손상, 기타 외관상의 이상유무를 검사한다.		균열손상 기타 외관상의 이상이 없을 것		
기계본체		발판, 사다리, 난간, 표시판 및 덮개류의 균열 및 손상의 유무를 검사한다.		균열손상 기타 외관상의 이상이 없을 것		
기계본체		담판스위치 덮개의 이상유무를 검사한다.		균열손상 기타 외관상의 이상이 없을 것		
기계본체	볼트 및 너트	본체각부, 타이로드, 기초볼트 및 너트의 체결상태를 스페너로서 확인한다.		적정하게 체결되어져 있을 것		
동력전달장치	크랭크축 및 그 베어링	손상 및 현저한 마모의 유무를 검사한다.		손상 또는 체결되어져 있을 것		
동력전달장치		크랭크축의 웹부분의 간격을 측정하여, 크랭크 축의 구부러짐(휨)의 유무를 조사한다.		[그림5-1]에 있어서 $a/b < 1/50$ 이내일 것		
동력전달장치	플라이 휠의 베어링 및 주기어	기계를 운전하면서 이상소음 및 이상 발열의 유무를 검사한다.		이상소음 또는 발열이 없을 것		
동력전달장치		오일의 순환상태를 검사한다.		윤활이 적정하게 순환될 것		

그림 5. 자체검사 체크리스트 출력예

3.3.2 사고조사 모듈

그림 6은 주 화면의 4번째 버튼을 클릭하였을 때 구동되는 모듈이며 중대재해 조사를 위한 것이고 그림 7은 주 화면의 5번째 버튼을 클릭하였을 때 구동되는 모듈이며 일반산업재해조사를 위한 것이며 각각의 화면에서 상단좌측의 의 버튼의 기능은 그림 2에서와 같다. 그림 2, 3, 4의 상단 가운데 있는 7개의 버튼은 좌로부터 각각 새로운 사건의 입력, 입력된 사건의 삭제, 작업 중인 변경내용의 취소, 책입력 상태, 입력된 사건의 조회, 저장, 및 출력 기능을 나타낸다.

사고조사의 기록내용이 매우 많으므로 중대재해는 10개, 일반재해는 4개의 셀로 나누어 입력할 수 있게 하였다.

조사항목의 기록난에 옅은 적색 및 황색으로 나타나있는 것은 코드화되어 있는 것이며 해당 입력난에서 오른쪽 마우스 버튼을 클릭하면 코드표 화면이 나타난다. 이 화면에서 특정코드를 선택하면 적색난에는 코드가, 황색난에는 그에 해당하는 내용이 자동으로 입력된다. 이 때 노동부 지방관서 등과 같이 조사표상의 분류가 분명하여 더 이상의 코드가 의미없는 경우에는 그 내용만 화면에 보여주고 DB에는 코드만 저장하도록하였다.

그러나 기인물이나 구체적인 작업내용 등과 같이 코드표로서 모든 사고의 내용을 포함할 수는 없는 경우에는 코드표에 의한 입력이 가능하고 또 이에 따라 자동 입력된 내용의 편집이 가능하도록 하고 DB에 코드와 내용을 각각 저장하도록 하였다. 이는 조사 코드표상의 내용과 실제내용을 비교검토할 수 있도록 하여 향후 조사표의 개정에 자료로 쓸 수 있도록 하였다.

기존에 입력된 것의 조회는 발생연도별, 부서별, 일련번호별로 가능하도록 하였는데 조회항목 및 방법의 설정은 사용자의 의견을 더 많이 수렴하여 결정해야 할 부분으로 생각한다.

그림 8은 중대재해조사표를 출력한 것의 일부를 보여주고 있다.

중대 재해 조사

97 안전

코 드 표				
코드	자료 1	자료 2	자료 3	자료 4
000	서울청	11		
010	서울동부	11		
020	서울북부	12		
030	서울남부	11		

그림 6. 중대재해조사 화면

일반 재해 조사 95-안전-1-1

95 안전

코 드 표				
코드	자료 1	자료 2	자료 3	자료 4
011	서울지역본부			
012	서울북부지도원			
021	인천지도원			
022	수원지도원			

08:00 18:00 상용 근무자

시간외 근무

그림 7. 일반재해조사 화면

중 대 재 해 조 사 표

1. 사업장명 : ○○철강공업(주) ○○공장

사업주(대표자)명 : 조○○

사업장 주소 충남 당진군 석문면 삼화리 650-7

TEL : (0457)-54-07xx FAX : (0457)-54-07xx

산계번호 : 510-14-004xx 사업장설립연도 '77년 10월

주요생산품 : 건축용 철근

업종(산재보험업종분류 기준) : 금속재료품제조업

결	조사자	부장	원장
재			
	조사자소속,	직급,	이름
	1) 안전지도부	2급	홍길동
	2) 안전지도부	4급	임격정
	3) 안전지도부	4급	박문수
	4)		
	재해조사 요청일 :		
	재 해 조 사 일 : '96년 7월 18일		
	담당지방노동관서 : 천안		

<업종이 건설업인 경우에만 기재>

○ 재해자의 소속사업장 :

○ 하청업체이면, 원청업체 :

○ 공사종류 :

○ 공사현장명 :

○ 공사현장 소재지 :

○ 공정율 : %

○ 전체공사금액 :

○ 발주기관(업체)명

○ 전체공사기간 :

○ 현장 TEL : ()

FAX : ()

○ 재해발생시 진행중인 단위 공종 :

○ 재해자가 하청업체소속이면, 하도금액 :

연간 일평균 근로자 수 : 총 명 (남 명, 여 명) (사무직 : 명, 생산직 : 명)

2. 재해발생개요

1996. 7. 10 10:00 경 열간압연공장의 15# ROLL STAND에서 MILLER LINE 점검자 최무식이 BILLET CHARGING 불량으로 철근생산이 지연되자 압연라인이 중단된 것으로 착각하고, 중앙운전실과의 사전 연락없이 들어가 가이드 조정을 하고 있다가 BILLET CHARGER가 재작동 되는 과정에서 시속 35 Km의 철근(900도 이상)에 좌측옆구리가 관통 되면서 2차적으로 전신에 화상을 입어 병원으로 긴급 후송하였으나 같은 날 10:30경 사망한 재해임.

3. 재해자 성명 : 최○○

주민등록번호 : 76xxxx-17039xx

직업(직종) : 기능직

사업장내 직위 : 사원

입사일 : '94년 11월 24일

소속부서명 : 가열반

동종업무 근속기간(경력) 1년 3개월

소속사업장의 고용(신분) 형태 : 상용

학력 : 고졸

고유업무(작업) 또는 사고와 관련되어 재해자가 보유한 자격증 또는 특수기능 :

그림 8. 중대재해조사표 출력예

3.3.3 산업안전관련자료의 검색

이는 주화면의 6번째 버튼을 클릭하였을 때 구동되는 모듈이며, 그림 9에 화면을 나타내었다.

본 연구에서는 자료의 성격에 따라 3개의 파일로 나누어 FolioBoundViews에서 읽어 들이도록 하였으며 각각의 파일에 다음과 같은 내용의 전문을 가공하여 수록하였는데 이 파일을 사용자가 자신에게 맞도록 다시 가공할 수도 있고 본 연구에서 제공하지 않은 자료도 직접 입력하여 사용하는 것이 가능하다.

이 자료는 FolioBoundViews에 텍스트 및 그림 자료를 입력하고 이를 구분하기 쉽도록 문자의 특성이나 문단의 형식을 지정한 다음 점프 목적지를 정의하고 점프가 필요한 위치의 텍스트를 지정하는 방법으로 데이터 파일을 작성하였다.

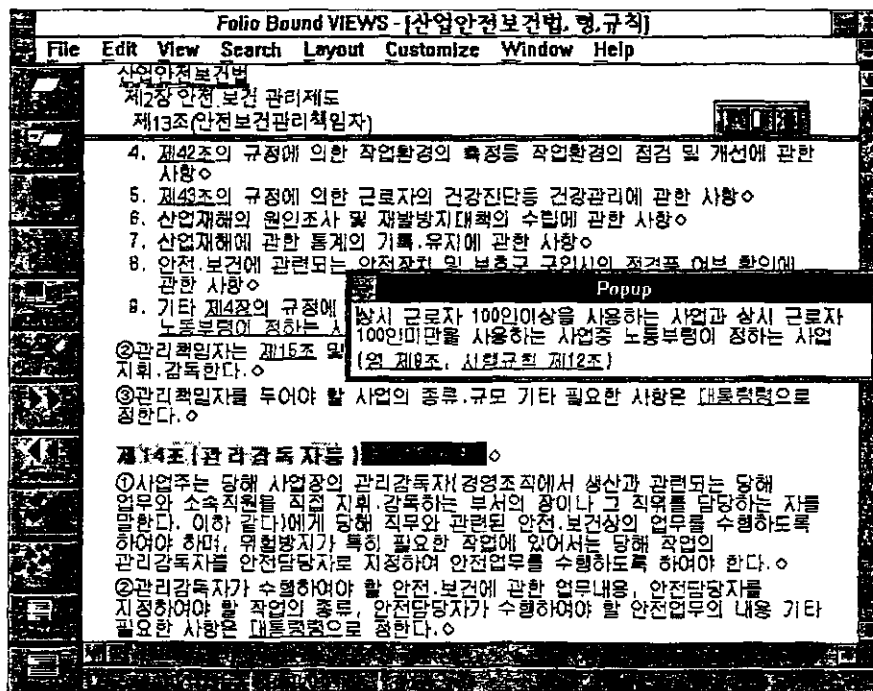


그림 9. 산업안전보건법 검색화면

가. 산업안전보건법 및 하위법([sha.nfo](#))

- 1) 산업안전보건법
- 2) 산업안전보건법 시행령
- 3) 산업안전보건법 시행규칙
- 4) 산업안전기준에 관한 규칙
- 5) 산업보건기준에 관한 규칙
- 6) 유해·위험작업 취업제한에 관한 규칙

나. 산업안전 관련 법률([otherlaw.nfo](#))

- 1) 산업재해보상보험법
- 2) 산업재해보상보험법 시행령
- 3) 산업재해보상보험법 시행규칙
- 4) 기업활동규제완화에 관한 특별조치법
- 5) 기업활동규제완화에 관한 특별조치법 시행령
- 6) 기업활동규제완화에 관한 특별조치법 시행규칙
- 7) 소방법
- 8) 소방법 시행령
- 9) 소방법 시행규칙
- 10) 에너지이용합리화법
- 11) 에너지이용합리화법 시행령
- 12) 에너지이용합리화법 시행규칙

다. 프레스 크레인 안전자료([spe_mchn.nfo](#))

- 1) 프레스 작업안전
- 2) 크레인 작업안전
- 3) 기계·기구 등 자체검사 규정
- 4) 유해·위험한 기계·기구 및 설비 등의 검사규정

- 5) 위험기계·기구 등 방호조치기준
- 6) 크레인 제작기준, 안전기준 및 검사기준
- 7) 리프트 제작기준, 안전기준 및 검사기준

이 프로그램은 여러 가지 방법으로 작업위치를 옮겨 다닐 수 있다. 본문 중에 일정한 부분을 선택하여 점프할 목적지를 정할 수도 있고, 특정위치를 표시하거나 (Bookmark) 목차 제목에 의하여 원하는 위치로 이동할 수도 있다. 또한 필요한 주석을 첨가하고 그림이나 음향 데이터를 입력하는 것도 가능하다. 다만 앞 절에서 언급한 바와 같이 이 모듈은 검색테이블(Query Table)을 제대로 만들어 주지 못하고 있다. 이 문제는 불편하지만 유니코드가 확립되기 전까지 당분간은 치환(Replace) 명령을 이용하여야 할 것이다.

또한 문서작성기의 기능도 가지고 있어 본문의 내용뿐만 아니라 다른 문서의 객체(OLE) 등을 이용한 문서편집도 가능하다.

3.3.4 교안 샘플

이는 주 화면의 7번째 버튼을 클릭하였을 때 구동되는 모듈이며, 그림 10에 화면을 나타내었다. 여기에서는 국내의 문서편집기로 가장 많이 사용되고 있는 한글을 이용하여 교안을 작성한 예이다. 사용자는 위의 여러 모듈에서 필요한 자료를 클립보드로 잡아 이 프로그램에서 편집, 출력할 수도 있다. 사용방법은 한글과 같으므로 여기서는 생략한다.

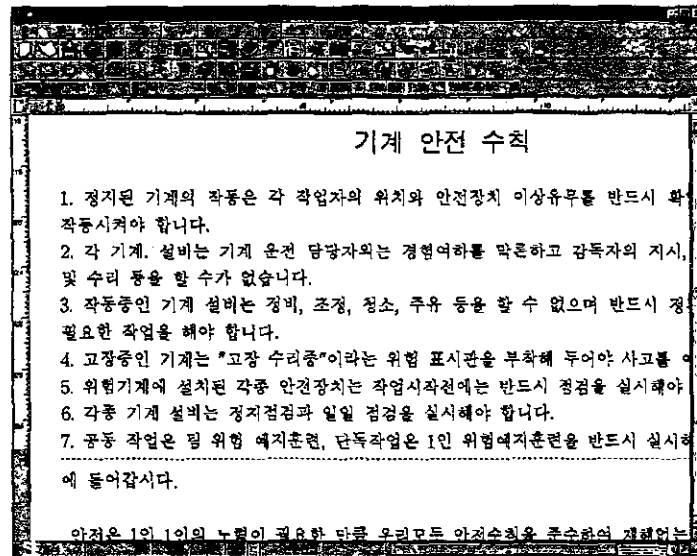


그림 10. 한글로 작성된 교안 샘플

4. 결과 및 결론

본 연구에서는 안전관리자가 사용할 수 있는 소프트웨어를 개발하여 안전업무의 전산화를 통하여 안전관리의 능력을 제고함으로써 안전에 기여하고자 하였다.

본 연구는 2년에 걸쳐 진행된 것으로 이 프로그램에 포함된 기능은 크게 나누어 사고의 조사, 보고, 분석기능, 안전관련 자료의 검색, 가공기능, 설비검사의 전산화 기능이 있으며 이를 모듈화하여 포함시켰다.

특히 주된 사용자를 대기업에 비하여 상대적으로 열악한 전산환경을 가진 중소기업사업장의 안전관리자로 하였다.

효과적이고 지속적이며 실제로 유용한 프로그램을 개발하기 위해서 중소기업사업장의 안전관리 부서에서 필요한 업무를 분석하고, 현재의 전산환경을 토대로 향후에도 효과적으로 쓰일 수 있는 환경을 예측하여 가장 적합한 프로그램의 기능, 개발환경 등을 설정하였다.

1차 년도에는 프로그램의 전체적인 기능을 정의하고 Prototype을 설계하며 산업안전보건법,령,규칙 전문과 자체검사 프로그램을 작성하였고, 2차 년도에는 중소기업사업장의 안전관련 업무를 분석하여 이를 토대로 산업재해 조사, 보고 모듈을 추가하였고 검색 DB에 산업안전관련법, 기계안전관련 기준 및 고시, 프레스 및 크레인 관련자료를 추가하였으며 교안 샘플을 제공하였다.

프로그램 실행 환경은 intel80386 급, 4MB 램 이상의 MS-WINDOWS 3.1 로 설정하였고, 개발은 "WINDOWS" 운영체제에서 언어로는 "Visual Basic", DB 도구로는 "MS-Access" 를 이용하기로 하였다. 자체검사 데이터 베이스를 구축하고 산업안전보건법 검색 파일을 편집하여 실제로 사용이 가능하도록 하였다.

본 프로그램이 안전관리에 관한 모든 것을 수용할 수는 없다. 이 프로그램이 좀더 널리 쓰일 수 있기 위해서는 화면구성이나 작업진행 방법 등이 사용자가 쉽게

친숙해질 수 있는 구조를 가져야 하며 이는 부단한 수정이 요구되는 문제이다. 본 프로그램에서 수용치 못한 부분에 대한 보충도 프로그램의 유용성을 높이는데 도움이 될 것이다.

그러나 무엇보다도 빠른 전산환경의 변화에 대응한 소비자인 안전관리자의 요구에 부응할 수 있도록 지속적인 프로그램의 업그레이드가 필수적이다.

[참고문헌]

- [1] ASSE, Directory of Safety Related Computer Resources, 1994 Edition, edited and compiled by R. L. Brauer, 1994
- [2] Hansen, M. O. "ESH Software to Spare", Professional Safety, ASSE, Aug. 1995, pp. 30-33.
- [3] 안홍섭, 건설작업 안전정보의 효과적 활용을 위한 지식모형에 관한 연구, 서울대학교 공학박사 학위논문, 1994
- [4] Ross, C. W., Computer System for Occupational Safety and Health Management, 2nd ed. Marcel Decker, Inc. NewYork, 1991
- [5] Forlenza, D. "Computer-Based Training - Advancing the Quest for Knowledge", Professional Safety, ASSE, May 1995, pp. 28-29.

[부록1] 설문지

안녕하십니까?

본 설문지는 한국산업안전공단 산업안전연구원에서 안전·보건 관계자가 자신의 작업에 편리하게 사용할 수 있는 소프트웨어를 개발함에 있어 여러분의 의견을 반영하고자 조사를 하는 것입니다. 이 자료는 연구개발 이외의 목적으로 사용치 않을 것입니다.

일반 사항

1) 귀하의 연령은

- ①. () 20세 미만
- ②. () 20 ~ 29세
- ③. () 30 ~ 39세
- ④. () 40세 이상

2) 귀사의 근로자 수는

- ①. () 10인 미만
- ②. () 10 ~ 19인
- ③. () 20 ~ 49인
- ④. () 50 ~ 99인
- ⑤. () 100 ~ 299인
- ⑥. () 300인 이상

3) 귀사의 업종은 ?

- ①. () 제조업 (주요생산품:
- ②. () 건설업
- ③. () 광업
- ④. () 운수, 창고, 통신업
- ⑤. () 기타

4) 현재 귀 부서에서 보유, 사용하고 있는 컴퓨터 및 2년 이내에 도입 계획중인 것은?

(해당란에 숫자를 기입)

	기종	현, 보유, 사용	도입계획
		대수	대수
①	86급(XT), 286급(AT)		
②	386/486급,		
③	586급(Pentium)		
④	Workstation		
⑤	중대형 컴퓨터		
⑥	중대형 컴퓨터의 단말기		
⑦	기타		
⑧	없음		

친숙도

- 44-

작업분석

우리 연구원에서 개발중인 소프트웨어는 다음과 같은 기능을 갖도록 할 예정입니다.

A) 자료 등의 검색, 가공 기능

- 법, 규정 등의 문서위주의 멀티미디어 자료(영상, 음성자료 포함)에 대하여 검색, 가공 등을 빠르고 편리하게 할 수 있는 기능

B) 점검 체크리스트 작성, 정리 기능

- 체크리스트 형태의 검사, 점검을 쉽게 작성하고 정리할 수 있도록 도와주는 기능

C) 사고조사, 보고, 기능

- 재해발생시 이를 조사하고, 분석하며, 해당 부서에 보고하는 등의 일련의 사고 처리 과정을 전산화하여 사고의 처리 과정에 따른 도움말을 제공하고, 보고양식을 작성해 주고 사고를 분석하여 재발방지 대책을 수립할 수 있도록 도와주는 기능

D) 기타 기능

- 기타 이 설문지에 의한 여러분들의 의견을 반영하여 추가할 기능

9) 귀하의 업무중 안전관련 업무의 비중은?

- ①. () 거의 대부분이 안전보건 관련 업무이다.
- ②. () 대체로 안전보건관련 업무가 주를 이룬다.
- ③. () 다른 업무가 주이고, 안전보건관련 업무는 부수적이다.
- ④. () 안전보건관련 업무는 거의 또는 전혀 하지 않는다.

10) 귀하의 안전관련 업무중 가장 많은 부분을 차지하는 것은?

- ①. () 문서작성(보고문서, 보존문서 등)
- ②. () 현장점검
- ③. () 자료수집(교안, 사고사례, 기준 등)
- ④. () 기타 ()

11) 귀하가 안전관련 업무중 가장 어렵다고 느끼는 부분은 ?

- ①. () 교육
- ②. () 현장점검
- ③. () 자료수집(교안, 사고사례, 기준 등)
- ④. () 사고조사, 보고
- ⑤. () 기타 ()

12) 귀하가 안전관련 업무중 가장 지겹다고 느끼는 부분은 ?

- ①. () 문서작성
- ②. () 자료수집, 정리
- ③. () 검사, 점검 등
- ④. () 기타 ()

13) 귀하가 안전업무와 관련하여 자주 찾아보는 법, 규정이나 기준 기타 텍스트 위주의 자료는? (해당란에 ○ 표시하고 기타 원하는 것을 자유롭게 적어 주십시오)

법령명	법	시행령	시행규칙	하위의 기준, 고시등 (필요한 자료 명시바람)	기타 기술자료 등
1) 산업안전보건법					
2) 산업재해보상보험법					
3) 근로기준법					
4) 소방법					
5) 건설기술관리법					
6) 시설물안전관리에 관한 특별법					
7) 고압가스안전관리법					
8) 기업활동규제완화에 관한 특별조치법					
9) 전기사업법					
10) 고압가스안전관리법					
11) 건설기술 관리법					
12) 유해화학물질관리법					
13) 교통안전법					
14) 에너지이용 합리화법					
15) 진폐예방과 진폐근로자의 보호 등에 관한 법					
16)환경보전법					
17)원자력법					

14) 귀하가 자주 찾아보는 특정 주제의 자료는?

(해당란에 ○ 표시하고 기타 원하는 것을 자유롭게 적어 주십시오)

유해.위험기계 및 작업별		제 도		기 타
1) 프레스 및 전단기	2) 추락	31) 무재해운 동	32) 안전보건교 육	51) 인간공학
3) 크레인, 리 프트, 승강기	4) 분진	33) 산재보험	34) 안전보건 개선계획	52) 방호장치 제조업체
5) 산업환기, 국소배기장치	6) 중대재해 사례	35) 취업제한	36) 사업장안전 보건관리규정	53) 재해통계
7) 운반하역	8) 잇차사고 사례	37) 표준안전 관리비	38) 자체검사	54) 작업환경 측정
9) 등근통	10) 전기안전	39) 사고조사	40) 정도관리	55) 검사 체 크리스트
11) 기계방호 방법	12) 고압가스	41) 근로자 건 강진단	42) 위험기계기 구검사	56) 근로자의 책임
13) 정전기	14) 소음	43) 유해위험 방지계획서	44) 성능검정	57) 안전보건 용어
15) 압력용기	16) 굴착공사	45) 안전보건 지도사	46) 산재예방 시설자금	
17) 화학설비	18) 철골공사	47) 유해물질 허용농도	48) 특수건강진 단	
19) 목공기계	20) 해체공사			
21) 요통	22) 발파작업			
23) 별목작업	24) 비계			
25) 작업환경 측정	26) 보호구			
27) VDT 증 후군	28) 응급처치, 심폐소생술			
29) 방사선				

15) 일반적으로 자주 반복되거나 정형화된 기계적인 작업은 전산화하기 쉽습니다.

D)항과 관련하여 본 소프트웨어에 포함시키는 것이 좋겠다거나 귀하가 하는 업무중 전산화가 필요하다고 생각되는 작업은? (해당란에 ○ 표시하고 기타 원하는 것을 자유롭게 적어 주십시오)

일 반 업 무		과 학 계 산 용, 기 타	
1) 자체검사		11) 구조물 강도계산	
2) 근로자 사고성향 조사		12) 인간공학 계산	
3) 안전점검		13) 국소배기설계	
4) 개인 일정관리		14) 게임	
5) 교안작성		15) 설계도표편람	
6) 표준안전관리비			

16) 기타 귀하가 안전보건관련 업무를 수행함에 있어 실증이 나는 일, 어려운 일, 등의 애로사항이나 우리 안전연구원에서 연구를 할 필요가 있다고 느끼는 부분이 있으시면 자유롭게 적어 주시기 바랍니다.

대단히 감사합니다.

귀하의 답변은 저희에게 매우 유익한 것이 될 것이며, 이 자료는 연구 이외의 목적으로 사용치 않을 것을 다시 한 번 약속드립니다. 더 자세한 귀하의 의견이 필요한 경우를 위해 귀하의 연락처를 알고 있으면 합니다. (원치 않는 경우에는 기록하지 않으셔도 됩니다)

성명:

부서 및 직위:

회사명:

주소:

전화번호:

본 설문과 관련하여 의문이 있으시면 아래로 연락 주시기 바랍니다.

산업안전연구원 기전안전연구실

책임연구원 김기석

전화: 032)-5100-837 팩스: 032)-518-6483

인천광역시 부평구 구산동 34-4

안전정보시스템 개발 II

(기안연 96-1-1)

발 행 일 : 1996. 12.

발 행 인 : 원 장 이 한 훈

연구수행자 : 책임연구원 김 기 식

발 행 처 : 한 국 산 업 안 전 공 단

산 업 안 전 연 구 원

(기전안전연구실)

주 소 : 인천광역시 부평구 구산동 34-4

전 화 : (032)5100-837

(032)518-0230

F A X : (032)518-6483

비매품