

☒ 응용논문

EMS 구축을 위한 환경매뉴얼 관리시스템 개발에 관한 연구

강보철 · 조재립
성희대학교 산업공학과

A Study on The Development of Environment Manual Management System

Bo-Chul Kang · Jai-Rip Cho
Dept. of Industrial Engineering, Kyung Hee University

Abstract

In EMS(environmental management system), environmental documents are very important elements to achieve ISO 14000 series certification. A organization or company which hope to acquire the certification must prescribe daily operation procedure and document them properly. Also these documents must be updated in new version. Especially, environment manual, describing EMS factors and correlation between them, is a basic document system. Therefore, a proper manual management tool help a organization or company to reduce the efforts to establish and to revise documents.

So, in this paper we will present environment manual management system using database and application computer program.

1. 서론

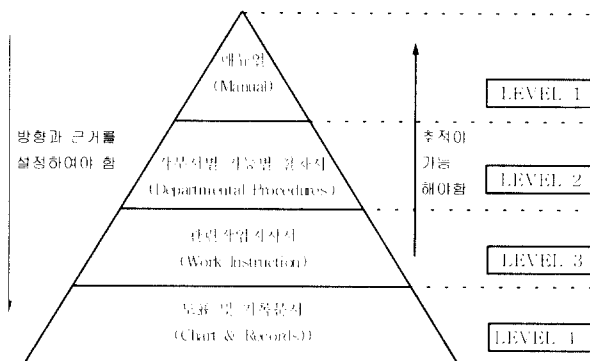
기업의 경영자가 환경보전 및 관리를 경영의 목표로 채택하여 기업이 환경경영체제를 도입하고, 이를 철저히 이행함과 아울러 기업의 환경경영성과를 주기적으로 이해관계자 및 제 3자에게 공표 하도록 하는 ISO 14001 환경경영체제규격(EMS)은 총 7개로 구성된 ISO 14000 시리즈 규격 중 가장 방대한 범위의 규격이다[권동명, 1996]. 환경경영에서 규정하는 환경문서라 함은 환경경영체제의 핵심요건들과 그들 사이의

상호관계를 서술하고 관련문서에 대한 기본 방향을 제시하는 것으로서 일반적으로 여겨지는 문서화의 핵심 형태가 환경경영 매뉴얼이다. 이는 조직이 하고자 의도하는 것이 무엇이며 어떻게 그 의도를 수행해 나갈 것인가를 나타낸 운영절차이다[정영태, 1996]. 환경문서는 인증심사의 본심사중 현장심사 다음으로 중요한 심사 대상으로서 이러한 문서의 존재는 종업원들로 하여금 조직의 환경목적을 달성하는데 필요한 것이 무엇인가를 인식시켜 주고 환경성과와 환경경영체계에 대한 평가를 쉽게 할 수 있도록 도움을 줄 수 있으므로 그 중요성은 매우 크다고 할 수 있다. 이 문서들은 ISO 14001 규격의 거의 모든 내용을 포함하여야 하며 그 종류에 따라 갖추어야 할 기본구조, 포함될 내용, 관리방법 등이 비교적 정형화되어 있다. 따라서 본 연구에서는 ISO 14001의 인증획득을 위한 요구사항간의 상호관계와 관리절차를 분석하여 환경문서를 독립된 시스템으로 구축하여 문서의 작성과 유지·관리에 도움을 줄 수 있는 전산화 방법을 제시하고 구축된 예를 들고자 한다.

2. 환경경영시스템의 문서화

2.1 환경경영 문서의 구성

EMS 문서화의 목적은 환경경영체제의 결함을 쉽게 발견하고 현재에 대한 명확한 관리구조와 원칙을 제공하는 것으로서 문서화의 구조는 조직마다 다양할 수 있으며 큰 조직에서는 5단계 이상, 작은 조직의 경우 2단계의 레벨을 가질 수 있다. 환경경영 문서는 환경경영을 실행하는 데 필요한 조직구조, 활동계획, 책임, 관행, 절차, 과정, 자원 등의 핵심요건들과 그들 사이의 상호관계를 기술하고 관련문서에 대한 방향을 제시하여야 한다. 일반적인 문서화의 구조는 다음 <그림 1>과 같다[정영태, 1996].



< 그림 1 > 일반적인 환경경영 시스템 문서의 구조

2.2 환경매뉴얼 시스템

개발에 관한 연구 환경경영 문서는 크게 3가지의 레벨로 분류된다. 매뉴얼은 조직의 환경경영 시스템 구축과 유지에 필요한 기본 관계를 요약한 기준 문서로서 활용되는 문서이다. 일반적으로 매뉴얼은 경영체계상의 모든 요소의 상호관계를 규정하는 반면, 절차서는 환경 법규, 방침의 준수에 영향을 줄 수 있는 활동에 필요한 보다 세부적인 사항을 규정한다. 이들 절차서에는 필요에 따라 정상, 비정상, 사건사고, 긴급사태의 상황이 고려되어야 한다. 작업지시서는 절차서 운영에 대한 구체적인 방향과 내용을 제시한다. 작업지시에는 자원, 사용되는 방법, 준수해야 할 기준이나 작업표준, 요구되는 기록에 대해 상세히 언급한다. 이렇듯 환경문서는 매뉴얼에서 작업지시서까지 방향과 근거가 확실히 설정되어야 하며 작업지시서에서 매뉴얼까지 그 추적이 문서상에서 가능해야 한다. 일단 환경문서들이 작성된 후에는 문서는 주기적으로 검토 및 개정해야 하며 권한을 가진 사람이 그 적절성을 검토해야 한다. 또한 관련 있는 업무를 행하는 모든 장소에서 최신판의 관련 문서를 사용해야 하는 등 그 사후관리는 더욱 복잡하고 세심한 주의를 요한다. 그러므로 환경경영 문서를 하나의 독립된 시스템으로 인식하고 문서화 작업과 관리를 보다 효율적으로 수행할 수 있는 전산화된 문서관리 시스템에 대한 필요성은 충분하다. 따라서 본 연구에서는 이와 같은 전산화된 문서관리 시스템을 구축하는데 필요한 기본자료와 시스템의 기본적 구성안, 데이터베이스 관리를 필요로 하는 자료의 정의 및 데이터베이스화 방법 등을 제시하고 실제 시스템을 프로그래밍 하여 환경문서의 작성과 관리에 도움을 줄 수 있는 정보를 제공하고자 한다.

3. 시스템의 구성 및 구현

3.1 환경경영문서의 분석

환경경영 문서의 내용과 형태는 조직의 크기, 복잡성 등에 따라 매우 다양함이 원칙이다[정영태, 1996]. 이러한 문서의 다양성은 매뉴얼 관리시스템을 구축하는데 장애가 된다. 그러나 ISO 14001 규격에서 요구하는 매뉴얼의 구성내용과 연관된 기능별 절차서 등의 일반적인 형태는 여러 문헌이나 사례를 통하여 일반화시킬 수 있다. 따라서 매뉴얼 관리시스템을 구축하기 위해서는 먼저 규격요건과 여러 사례 등을 참조하여 기본적인 문서들을 찾아내고 이들의 상호관계를 충분히 분석하여 문서의 변경가능성, 문서의 수정범위, 관리책임 등에 대한 자료를 수집해야 한다. 또한 각 레벨별로 문서의 기본적 구성요소, 작성요령 등을 숙지해야 한다. 이를 바탕으로 하여 기본 문서체계를 정립하고 문서들의 상호관계를 정확히 명시하여 데이터베이스 형태를 결정하고 구축한다[신동우 외, 1996], [이영환, 1997].

3.1.1 기본문서와 문서체계

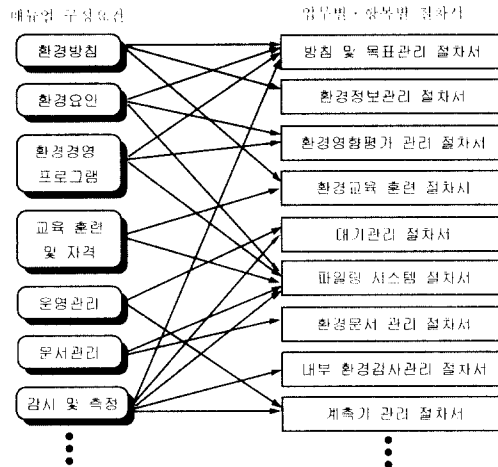
ISO 14001에서 요구되는 요건(1.0~4.5)에 대한 기본적인 내용은 환경매뉴얼에 언급

되어야 하며 요건별 세부 절차서나 지시서 등이 언급되어야 한다. 매뉴얼은 원칙적인 사항과 기본요건을 기술한 것으로 잘 변경되지 않는 원칙만을 기술하는 것이 통례이다. 실제 업무는 절차서, 작업지시서, 도면 등에 따라 수행되므로 매뉴얼을 기준으로 ISO 14001의 요건에 적합한 절차서를 만들고 이를 정확히 이행하는 것이 인증취득의 관건이 된다. 그러나 이러한 매뉴얼의 형태와 내용은 조직의 크기, 복잡성 등에 따라 매우 다양한 것이 원칙이다. ISO 14001의 기본요건과 일반적인 절차서 및 규칙의 예를 들면 <표 1>과 같다.

< 표 1 > ISO 14001 요건별 문서목록 예

| ISO 14001 요건 | 절차서 | |
|-----------------------|---|---|
| | 절차서 | 지시서 |
| 4.1 환경방침 | 방침 및 목표관리 절차서 환경 교육훈련 규칙 등 | |
| 4.2 계획 | | |
| 4.2.1 환경적 측면 | 환경 영향평가 관리규칙 | |
| 4.2.2 법규 및 기타요건 | 환경법규등록 및 운영관리 절차서 | |
| 4.2.3 환경목적 및 목표 | 환경방침 및 목표관리 절차서 | |
| 4.2.4 환경경영 프로그램 | 환경경영 프로그램 관리절차서 | |
| 4.3. 시행 및 운영 | | |
| 4.3.1 체재 및 책임 | 환경경영 매뉴얼 | |
| 4.3.2 훈련·인식 및 자격 | 환경교육훈련 절차서 | |
| 4.3.3 커뮤니케이션 | Communication 관리절차서 | |
| 4.3.4 환경문서 | 환경경영 매뉴얼 | |
| 4.3.5 문서관리 | 환경경영 표준 및 관리절차서 등 | |
| 4.3.6 운영관리 | 유해화학물질 유해성 표시 절차서 폐기물관리 절차서 대기환경관리 절차서 수질환경관리 절차서 유해화학물질 관리 절차서 에너지 관리 절차서 등 | 방산관리 요령서 산성물화암모늄 관리요령서 알코올관리 요령서 자재창고 관리요령서 특성폐기물 관리 요령서 일반폐기물 관리 지침 등 |
| 4.3.7 비상사태 준비 및 대응 | 비상사태 처리 절차서 | 황산사고 대응 요령서 환경비상조치 요령서 연료화재 비상조치 요령서 염산유출 비상조치 요령서 등 |
| 4.4 점검 및 시정조치 | | 실험실 운영관리 요령서 차가측정 항목별 실험요령서 계측기 관리 요령서 등 |
| 4.4.1 모니터링과 측정 | | |
| 4.4.2 부적합사항 시정 및 예방조치 | 부적합 및 시정조치 처리 절차서 | |
| 4.4.3 기록 | 환경기록 관리 절차서 등 | |
| 4.4.4 환경경영 시스템 감사 | 환경경영감사 절차서 | |
| 4.5 경영자 검토 | 경영자환경경영 시스템 심사 절차서 | |

이와 같은 환경문서들은 상위문서와 하위문서의 명확한 구분이 존재하며 상위문서에는 포괄적인 목적과 범위 등을 기술하며 세부적인 항목별 절차 또는 요령 등을 밝힌 하위문서를 표시한다. 하나의 하위문서는 여러 상위문서에 포함될 수 있으며, 이에 따라 하위문서를 작성, 검토하는 것으로서 환경경영시스템을 문서화하고 있다. 상위문서와 하위문서간의 상호관계를 예를 들면 <그림 2>와 같다.



< 그림 2 > 환경문서의 상호관계

3.2 환경경영 매뉴얼 관리시스템

3.2.1 시스템의 역할

환경경영시스템을 정확히 개발하기 위해서는 체계적인 단계를 거쳐 작업하게 되는데 보통 정보를 수집하고 회사의 현황을 파악하는 초기단계, 계획을 수립하고 조직을 구성하며 추진자 교육 등의 준비단계를 거쳐 실제 시스템을 수립하고 문서화하는 작업단계, 환경경영시스템의 유지/발전의 시행단계로 구분한다. 본 연구에서 제시하는 매뉴얼 관리시스템은 작업단계의 문서화작업에 활용될 수 있는 문서화 도구이다. 그러나 매뉴얼 관리시스템은 현황과약단계의 세부단계로 볼 수 있는 환경시스템 요건 목록 작성, 사내표준목록, 시행중인 환경문서 목록 작성 등의 단계에서부터 시작되어야 한다. 따라서 개발될 시스템은 다음과 같은 요건을 수행할 수 있도록 한다.

- ① 문서의 상호관계(종속관계)를 명확히 표시할 수 있어야 한다.
 - : 문서의 트리구조 또는 하나의 상위문서에서 참조하는 하위문서를 보여준다.
- ② 각 문서는 독립된 개체로서 데이터베이스로 저장가능 하여야 한다.
 - : 시스템 내에서 각 문서는 하나의 레코드 형태로 인식된다. 이에 따른 필드는 문서이름, 문서레벨, 참조문서, 내용, 날짜, 결재권자 등이다.

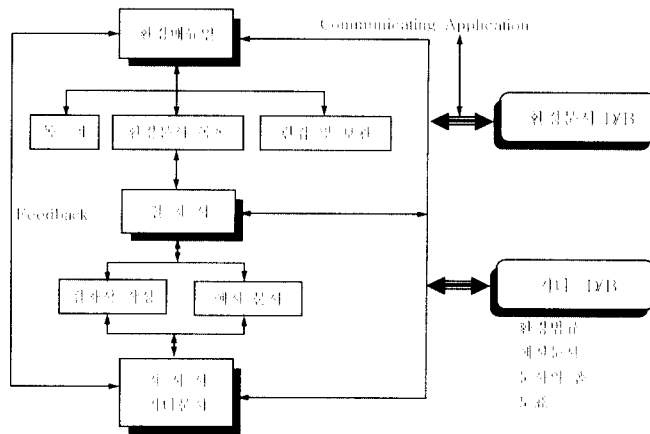
- ③ 상호관련이 있는 문서의 작성과 수정은 반드시 동시에 이루어져야 한다.
: 하나의 상위문서(또는 하위문서)의 작성 또는 수정할 때에는 관련문서의 해당 항목(문서이름 등)이 자동으로 변경되며 문서의 상호관계도 업데이트가 이루어져야 한다.
- ④ 문서의 작성과 변경에 대한 보안성을 보장해야 한다.
: 문서의 작업범위에 제한을 두고 길세권을 명확히 한다.

즉, 문서의 포맷을 결정하고, 문서의 상호관계를 규정하여 환경문서를 유기적인 하나의 데이터베이스로 만들어 관리하는 방법에 대한 연구가 핵심이다.

3.2.2 환경메뉴얼 관리시스템의 구성

(1) 시스템의 구조

환경메뉴얼 관리시스템의 구성을 도시화하면 다음 <그림 3>과 같다.



< 그림 3 > 환경메뉴얼 관리시스템의 구조

(2) 문서의 데이터베이스화

문서의 유기적인 상호관계를 프로그램 상에서 가능하게 하려면 문서의 데이터베이스화가 절대적으로 필요하다[김원 외, 1994]. 따라서 각각의 문서를 독립된 하나의 레코드로 간주하고 각 문서마다의 고유의 내용을 필드로 정의해 주어야 한다. 중요한 문서의 요소는 (1) 문서제목, (2) 문서의 종류, (3) 개정일자, (4) 책임 및 권한, (5) 상위문서의 종류, (6) 하위문서의 종류, (7) 내용 등이며 위와 같은 항목이 문서의 데이터 필드로서 정의되어야 한다. (1)~(6)의 내용은 문서의 방향성과 추적성을 위하여 필요한 데이터이다. 그러나 (7) 내용은 문서의 구체적인 내용으로서 문서의 종류 및 목적에 따라 참조하는 데이터베이스 필드의 종류와

수가 매우 다양하게 된다. 특히 해당법규는 그대로 인용하여 그 근거를 확실히 밝히는 것이 바람직하다. 따라서 문서의 내용을 작성할 때마다 참조하는(가져오는)데이터에 대한 위치나 문서명 등을 명시하고 연결정보를 그 문서의 데이터베이스 안에 포함시켜야 한다. ⑦ 내용에 포함되어야 할 필드로는 관련법규의 문서번호(법규종류), 해당항목, 세부항목, 각종 양식표, 회사내 환경기준 등이다.

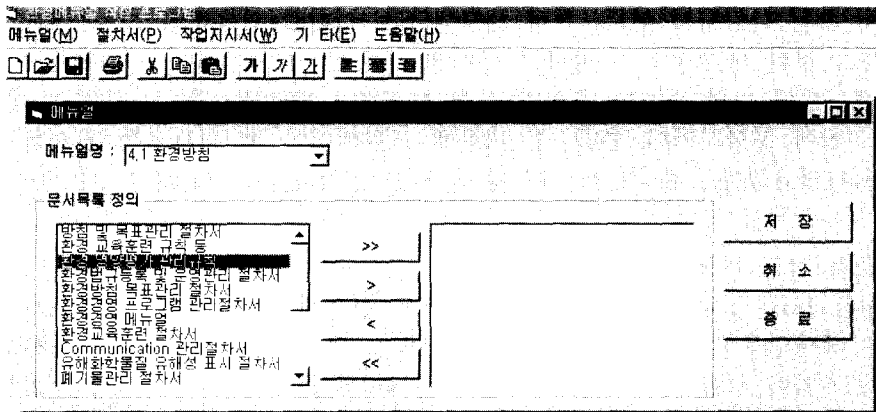
(3) 사용자 참조 내용의 데이터베이스

매뉴얼 또는 절차서를 작성하는데 있어서 반드시 참조해야 할 내용중의 하나가 바로 해당업무에 관련된 환경관련 법규이다. 이는 매우 많은 양의 문서로서 엄격히 기업이 보유해야 하는 환경문서는 아니지만 절차서나 지시서의 기본이 되는 내용 이므로 작성자나 작업자들이 필요할 때 쉽게 해당지식을 획득할 수 있어야 한다. 또한 해당법규는 그 내용이 자주 변경·수정되므로 독립된 데이터베이스로 구축하여 해당법규의 내용이 변경되었을 경우 프로그램 상에서 수정된 법규를 참조하는 모든 문서를 명시 또는 관리자에게 알려주어 관련 환경문서의 참조내용이 수정되도록 해야 할 것이다. 따라서 법규의 경우 해당법규의 항목 및 세부 내용을 각각의 데이터 필드로서 구축하여야 한다. 구축될 법규의 내용 대기환경보전법, 수질환경 보전법, 소음·진동규제법, 유해화학물질 관리법, 폐기물관리법, 자원의 절약과 재활용 촉진에 관한법 등이다.

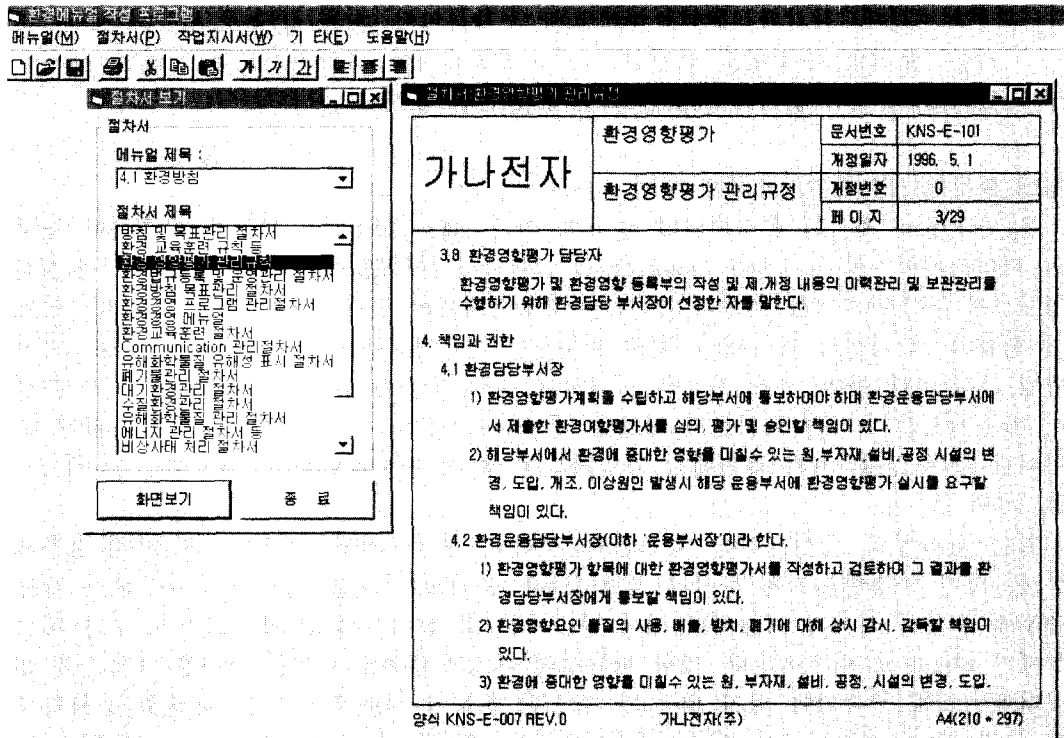
3.2.3 환경매뉴얼 관리시스템의 구현

본 연구에서 제시된 환경매뉴얼 관리시스템은 MS Access를 엔진을 이용하여 문서의 데이터베이스를 구축하고 application 언어로서 비주얼 베이직을 사용했다. 환경경영시스템 개발단계에서 현황과약단계와 작성단계에서 사용됨을 목적으로 구성되었으며 현황과약단계에서 매뉴얼의 목차, 매뉴얼의 요건별 절차서의 정의, 문서번호, 관리방법, 사용권한 등의 기초 자료를 정의하고 실제 작성단계에서 내용의 편집 및 수정이 이루어지면 이러한 환경문서 정보를 데이터베이스로 구축하여 문서의 상호관계 분석이나 추적 등을 여러 측면에서 가능하도록 한다. 예시화면은 <그림 4>, <그림 5>와 같다.

일단 매뉴얼의 구성요건이 확정되면 각각의 구성요건에 필요한 하위문서(절차서 등)를 미리 지정함으로써 문서의 상호관계와 문서코드 등을 정의해 준다. 물론 이는 추후에 추가나 삭제가 가능하며 이에 따라 매뉴얼 상에 언급된 하위문서가 추가 또는 삭제가 자동으로 이루어진다. 또한 매뉴얼의 편집과정에서 새로운 하위문서(기존에 데이터베이스에 구축되어 있지 않은)가 필요한 경우에 사용자가 만든 새로운 문서형식도 추가 할 수 있다. 또한 적절한 예시문서를 제시할 수 있어 문서작성에 도움을 줄 수도 있다. 문서관리의 측면에서는 개정의 권한, 개정에 대한 기록, 문서의 보관/삭제 등을 위한 관리모듈이 작성되어 있다.



< 그림 4 > 문서목록 정의 화면



< 그림 5 > 절차서 작성의 예

4. 결론

제시된 환경매뉴얼 관리시스템 구축에 대한 연구는 문서작성과 관리에 유연성을 제공하는 상호관계의 규명과 이의 처리를 위한 데이터베이스화, 사용자에게 보다 많은 문서품을 제공하기 위한 문서 데이터베이스 구축에 초점이 맞추어 졌다. 제시된 시스템을 보다 완벽히 구현하기 위해서는 많은 수의 환경문서들을 신중하고 치밀하게 분석할 필요가 있다. 수집에서 많게는 수백 개에 이르는 절차서와 작업지시서, 절차표 등 많은 샘플에 대한 분석과 기대되는 문서양식을 충분히 지원할 수 있어야 실제 사용에서 좋은 효과를 얻을 수 있을 것이다. 본 시스템이 완성되어 실제사용에 활용될 경우문서의 작성과 관리에 투자되는 노력이 매우 줄어들 것으로 기대된다. 또한 한눈에 알아볼 수 있는 문서체계와 빠른 문서의 검색을 통해 조직의 환경경영시스템 운영 상태를 수월하게 점검할 수 있을 것이다. 문서의 데이터베이스 요소의 추가와 예제문서 양식, 해당범위의 데이터베이스 작업이 현재까지 병행하여 진행중이며 유기적인 문서간의 상호관계를 보다 효과적으로 반영할 수 있는 어플리케이션 프로그램의 지속적인 수정·보완작업에 중점을 두어 연구를 진행하고 있다. 또한 추후 구축된 시스템은 기업의 정보화 노력과 능력에 맞추어 인터넷에서의 활용을 목표로 계속해서 연구할 계획이다.

참고문헌

- [1] 권동명(1996), 「ISO 14000 이론과 실제」 2판, 21세기북스.
- [2] 김원 외(1994), 「객체지향 데이터베이스」, 하이테크정보.
- [3] 신동우 외(1996), “시스템 통합 및 운영기법”, 한국기계연구원 중간보고서.
- [4] 신종석(1993), “ISO 9000 시리즈 인증을 위한 품질정보시스템 구축방안 연구”
- [5] 이영환(1997), 「정보시스템 분석·설계 및 구현」, 법영사.
- [6] 정영태(1996), 「환경경영시스템 이렇게 구축하자」 3판, 한국표준협회.
- [7] 정현배(1995), 「환경경영전략」, 규장각
- [8] ISO/DIS 14001(1995), “Environmental Management Systems-General Guidelines on Principles, Systems and Supporting Techniques,” ISO Standardization News, No. 22, pp. 48-56.