

World Wide Web Server를 이용한 MSDS 자료검색 시스템의 구축

The Construction of MSDS Service using World Wide Web Server

이 광 회*·송 중 훈*·김 응 식**

Kwang-Hee Lee · Jong-Hoon Song · Eung-Sik Kim

(1996년 9월 20일 접수, 1997년 3월 28일 채택)

1. 서 론

안전측면에서 볼때 각종 유해위험물질 정보분석은 산업현장의 교육자료 및 기초자료로 활용할 수 있고 이러한 사전 교육을 통해 예비지식을 습득함으로써 유해위험물질로 인해 발생 가능한 사고를 미연에 방지할 수 있어 유용하다. 이로 인해 각종 유해위험물질 정보를 제공하고자 1994년말에 한국 산업안전공단에서 제시한 “화학물질의 위험특성 조사 및 MSDS의 제도화 연구 보고서”¹⁾에서 물질 안전보건자료(MSDS)를 검색하는 도스용 프로그램이 개발되었고 국내에서는 통신을 이용한 서비스로는 KISCO-NET의 물질안전보건자료를 검색하는 대화형 방식의 서비스가 있다. 최근들어 국외에서는 하이퍼텍스트 포맷을 사용한 그래픽환경의 클라이언트 프로그램인 웹 브라우저(Web Browser)로 World Wide Web 서버^{2,4)}에 구축되어진 물질안전보건자료를 검색하는 사이트(site)가 늘어나고 있다. 이는 웹 서버가 단순히 문서만 전송하는 것이 아닌 멀티미디어 서비스를 지원하고 있을 뿐만 아니라 그래픽 환경의 클라이언트 프로그

램으로 자료의 검색이 손쉽다는 점에서 웹상의 데이터 베이스화는 늘어가고 있는 추세이다. 하지만 현재까지 국내에는 물질안전보건자료를 웹상에서 검색할 수 있도록 한 웹 서버 구축사례는 없다. 따라서 1995년 초부터 작업을 시작하여 물질안전보건자료를 검색하는 웹 서버를 국내에서 처음으로 구축하였으며 현재 거의 완성단계에 이르러 시범운전을 하고 있다.

웹 서버 구축 기술로 서버간의 NFS(Network Filesystem)³⁾를 통해 자료의 효율적인 분산 관리와 시스템의 부하를 줄이는 방법을 제시하였고 자료 검색시 웹 서버가 갖는 한계를 극복하고 사용자의 능동적인 참여를 위해서 사용자의 입력을 처리해주는 CGI(Common Gateway Interface)⁴⁾ 프로그램을 제공하였다. 마지막으로 자료의 관리운영면에서 웹서버를 이용한 자료검색시스템과 KISCO-NET의 자동검색시스템을 비교 검토하였다.

2. 웹 상에서의 자동검색시스템과 웹 서버 구축환경

* 호서대학교 안전공학부 대학원

** 호서대학교 안전공학부 산업안전공학과

2.1 시스템의 구성

웹/데이터 베이스 서버를 구축하기 위하여 Fig. 1의 부분을 구축하였다. 리눅스(Linux)을 운영체제로 하는 웹 서버와 데이터 베이스 서버를 위해서 NFS하였다.

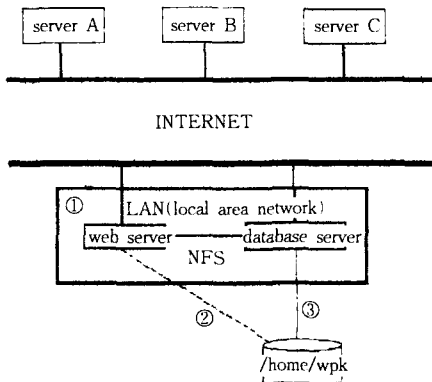


Fig. 1 Network Schematic diagram of Web Server

Fig. 1에서와 같이 웹 서버와 데이터베이스 서버의 연결 뿐만 아니라 인터넷을 통하여 다른 원격 서버와 데이터베이스 서버의 NFS도 가능하게 한다. 따라서 데이터베이스 서버와 원격 서버인 Server A, B, C의 NFS도 가능하지만 데이터베이스 서버가 디렉토리나 파일에 허가권을 부여해준 서버에 한하여 NFS를 할 수 있다. Fig. 1에서 /home/wpk는 ②로 연결되어진 데이터베이스 서버에 있고 ③으로 연결된 웹서버는 논리적으로만 연결이 된 것이다. 즉 물질안전보건자료는 데이터베이스 서버에 있고 원격 서버에는 허가권이 부여된 디렉토리나 파일이 가상적으로 존재한다. 이렇게 NFS를 통하여 서버급 시스템을 연결하면 데이터베이스 서버에 있는 물질안전보건자료를 원격 서버에서도 공유할 수 있다. 이것은 다른 원격 서버와의 연결을 통해 데이터를 분산처리한 것이며 자료검색을 위해 웹 서버에 접속할 때 미러사이트(mirror site)를 통한 자료검색을 할 수 있어 통신상에서 일어날 수 있는 통신 부하를 줄여줄 수 있다.

2.2 웹 서버 구축환경

웹 서버에서는 HTML(HyperText Markup

Language)⁵⁾이라는 일종의 컴퓨터 언어를 이용하여 코딩(coding)된 하이퍼텍스트를 HTTP(HyperText Transfer Protocol)를 이용하여 전송하며 이러한 웹 서버구축을 위한 네트워크환경은 Table 1과 같다.

Table 1 A Specification of Network Environment on Web Server Construction

server specification	Web Server	DataBase Server
운영체제	Linux	sun 4.1.3
IP	203.241.126.207	134.75.122.36
HostName	safety	wpk
DomainName	hoseo.ac.kr	
Daemon	CERN Daemon3.0	
HTML	HTML2.0	

웹 서버의 구축환경 중 가장 중요한 것은 웹 서버를 위한 HTTPD(HyperText Transfer Daemon)이며 WWW서비스를 받기 위해서는 반드시 존재해야 하는 프로그램이다. 즉 사용자가 웹 브라우저를 통해 정보를 얻기 위해 웹 서버에 접속을 시도할 경우 서버에 존재하는 데몬프로그램(HTTPD)이 실행되어 작업을 실행하고 다시 정보를 요청한 사용자에게 전달하는 역할을 하는 것이다. 여기서는 CERN(The European Laboratory for Particle Physics)이 규정한 공개용 데몬프로그램을 사용하여 웹 서버를 구축하였다⁶⁾. 또한 경제적 인면을 고려하여 리눅스를 운영체제로 하는 웹 서버를 PC(Personal Computer)에 구축하였다.

3. CGI프로그램 및 클라이언트 서버 구조

일반적으로 웹상에서 제공되어지는 정보는 “靜的”이라 할 수 있다. 즉 사용자가 일방적으로 HTTP라는 프로토콜을 사용하여 HTML문서를 살펴볼 뿐이지 어떠한 프로그램을 수행시켜 그 결과를 출력하는 방법은 없다. 이러한 웹상에서 정보의 “靜的”인 면을 극복하는 방법으로 CGI프로그램을 이용하여 HTML문서를 “動的”으로 활용하였다. 따라서 웹 서버를 통해서 gateway를 실행시키기 위한 인터페이스인 CGI를 이용한 검색 프로그램을 작성하였다. CGI프로그램의 플로차트는 Fig. 2와 같다.

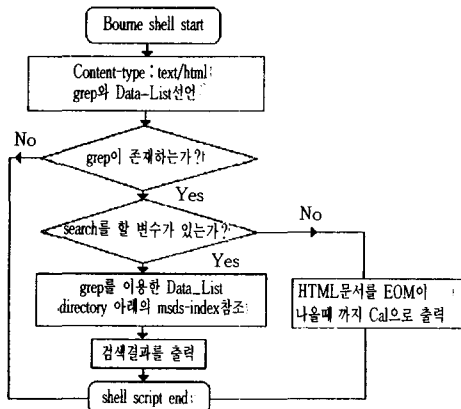


Fig. 2 Flow Chart of CGI program

안전성 자료 검색 시스템을 구성하는 파일 중에 Bourne 셸로 개발된 CGI프로그램인 msds 파일은 HTML 문법에서 제공하는 <ISINDEX> 문단지시자를 사용하여 변수를 입력하고 UNIX 명령어인 grep(global regular expression and print)을 이용하여 유해위험물질자료를 빠르고 쉽게 찾을 수 있도록 한다^{4,7,8)}. 실행파일을 만들 수 있는 언어(Language)라면 어떠한 언어를 선택해도 CGI프로그램을 만들 수 있다. 여기서 선택한 언어는 Bourne 셸로써 사용이 용이하여 이를 선택하였다. msds에서 데이터를 검색하기 위한 UNIX명령어인 grep는 “msds-index” 파일을 통해 검색하려는 단어를 포함하는 행을 검색하고 그 앞뒤에 발견한 모

든 조화된 행들을 인쇄한다. 예를 들어 Ben이라고 입력할 때 grep는 msds-index파일에서 Ben이 들어간 행을 검색하고 결과값으로 Ben이 들어간 모든 행을 출력한다. 또한 여기서 보다 빠르고 정확하게 물질을 검색하고자 할 때는 정확한 IUPAC명을 입력하면 된다. 짜여진 CGI프로그램은 Fig. 3과 갖고 각각의 인자들이 갖은 내용은 Table 2에서 설명하였다. 이는 웹 서버구축시 CGI프로그램으로 검색기능을 추가하고자 하는 사람에게 도움을 주기 위해 주요부분만을 설명한 것이다.

```
#!/bin/bash
GREP=/usr/sbin/grep
DATA=/usr2/bbs/www/www_home/DB_LIST/msds-index
Content-type : text/html
if [-x $ GREP ] ; then
if [ $# = 0 ] ; then
cat << EOM
<ISINDEX>
else
EOM
GREP -i "$*" $DATA
fi
fi
```

Fig. 3 A part of summary in CGI program(msds)

Table 2 Explanation of summary lines and parameters in CGI program

summary line and parameters	explanation
#! /bin/bash	#! 뒤에 직접 해석할 셸이름을 적어줄 수 있다. 여기서는 Bourne 셸로 스크립트를 해석한다.
GREP와 DATA	grep와 데이터변수 선언
Content-type : text.html	메일의 규약으로서 헤더부분에서 이것이 하이퍼텍스트문서임 알려준다.
if[-x \$ GREP] ; then	GREP이 실행파일로 존재하는가?
if[\$#=0] ; then	“\$#”는 매개변수들의 수이며, 변수가 존재하지 않으면 참이다.
cat<<EOM	EOM(End Of Message)이 나올때까지 출력한다.
<ISINDEX>	이 문단지시자는 HTML문법 에서 자체적으로 제공하는 검색박스를 생성한다.
GREP-i “\$” \$DATA	DATA를 참조하는 것으로 “\$”은 모든 명령어 라인의 매개 변수를 의미하며 i flag는 검색시 대소문자를 구분하지않고 검색한다는 것이다.

Fig. 4에서는 CGI프로그램이 어떻게 클라이언트와 서버사이에서 동작하는가를 보여준다. 클라이언트는 지정된 URL(Uniform Resource Loca-

tor)에 접속해서 요구(Request)를 하고 또 URL을 요청한 서버로 부터 응답(Response)를 받게 된다.

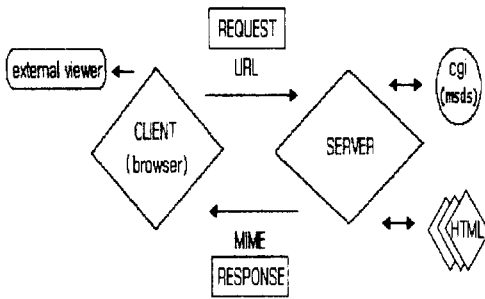


Fig. 4 An Interaction of CGI program(msds) and Server/Client

여기서는 물질안전보건자료 검색을 위해 적당한 클라이언트 프로그램인 웹 브라우저를 통해서 다음과 같은 URL로 접속 후 자료검색을 할 수 있다. URL은 <http://safety.hoseo.ac.kr/cgi-bin/>

DB/msds으로 이때 웹 브라우저를 통해 빠른 검색 기능으로 자료 요구할 때 서버는 CGI프로그램인 msds를 구동시키며 또한 검색결과를 웹 브라우저로 응답한다. 또한 하이퍼텍스트 전송 및 음성, 동화상과 같은 멀티미디어를 전송하기 위해 확장한 MIME(Multipurpose Internet Mail Extension)를 이용하여 하이퍼미디어 전송을 가능케한다. Table 3은 물질안전보건자료의 구성과 내용을 나타낸다. 본 서버에서 사용되어진 물질별 안전자료 시트(MSDS)는 유해위험화학물질의 누출이나 화재가 발생하였을 때 위험성이 크고, 응급처치 또는 소화가 어려운 물질이다. 이러한 물질들은 IUPAC 명으로 정의된 유타주립대학교 화학공학부의 MSDS 자료⁹⁾를 참조하였으며 각각 10가지의 사항으로 구분되어 있다.

Table 3 An Itemized List of MSDS

Item of MSDS	Contents
Product Identification	Product Name, Formula, CAS NO., Common Synonyms, Product Codes, etc.
Hazardous Components	Product Name, Component, etc.
Physical Data	Boiling Point, Melting Point, Specific Gravity, Vapor Pressure, Vapor Density, Evaporation Rate, etc.
Fire and Explosion Hazard Data	Flash Point, Flammable Limits, Fire Extinguishing Media, Special Fire-Fighting Procedures, Toxic Gases Produced, etc.
Health Hazard Data	Toxicity, Carcinogenicity, Effects of overexposure, Target Organs, Routes of Entry, etc.
Reactivity Data	Stability, Hazardous Polymerization, Conditions to avoid, Incompatibles, Decomposition Products, etc.
Spill and Disposal Procedures	steps to be taken in the event of a spill or discharge
Protective Equipment	Ventilation, Respiratory Protection Eye/Skin Protection, etc
Storage and Handling Precautions	Saf-T-Data(TM) Storage Color code, Special Precautions, etc.
Transportation Data and Additional Information	Proper Shipping Name[domestic, International] Hazard Class, Labels, etc.

4. 웹 서버의 접속법과 물질안전보건자료 검색방법

4.1 웹 서버의 접속

사용자가 가지고 있는 웹 브라우저를 사용하여 물질안전보건자료가 구축된 웹 서버의 URL을 지정하면 Fig. 5와 같이 구축되어진 유해위험물질검색 홈페이지가 전송된다. 물질안전보건자료를 검색하고자 하는 사용자들은 초기에 자신의 웹 브라우저를 이용하여 이곳의 URL을 지정하는데 본 자

료에서 사용된서버의 물질안전보건 자료검색을 위한 URL는 <http://safety.hoseo.ac.kr/cgi-bin/DB/msds>이다. 따라서 이곳의 URL로 접속하여 유해위험물질검색 홈페이지를 이용하면 사용자는 전세계 어디에서나 24시간 내내 웹 서비스로 물질안전보건자료를 검색할 수 있는 것이다. 또한 본 웹 서버의 물질안전보건자료 검색현황을 알기 위해 자료를 통계정리한 결과 1996년 7월 1일부터 1996년 7월 31일까지 미국에서 43건, 한국에서 16건, 오스트레일리아에서 6건, 캐나다에서 5건, 덴마크에서 4건, 기타 국가에서 8건으로 나타났다.

서 단지 모델을 통하여 접속하는 Text Menu방식의 KISCO-NET서비스와는 다르다. 특히 하이퍼 텍스트의 “靜的”인면을 극복하고 보다 빠르고 손쉬운 검색을 부여하고자 CGI검색프로그램을 제공하였다.

5. 결 론

물질안전보건자료 검색을 위한 웹 서버를 국내 최초로 구축하였고 유해위험물질 안전보건자료 검색시스템의 URL은 <http://safety.hoseo.ac.kr/cgi-bin/DB/msds>이다. 현재까지 국내에서는 TCP/IP통신규약을 사용하는 인터넷을 통해서 물질안전보건자료를 검색하는 시스템은 없다. 따라서 웹 서버를 이용하여 물질안전보건자료 자동검색시스템을 구축한 결과 다음과 같은 효율적인 특성을 가졌다.

- 1) 물질안전보건자료를 NFS로 공유하여 각종 서버급 시스템에 데이터 분산처리를 할 수 있도록 하였다. 이로 인해 서버에 가중되는 부하를 줄여주어 통신상의 급증하는 통신장애를 감소시켜 신속한 물질안전보건자료를 검색할 수 있었다.
- 2) 물질안전보건자료의 검색을 위하여 시각적이고 조작이 간편한 GUI환경인 웹 브라우저를 이용하여 쉽게 검색할 수 있다.
- 3) 날로 급증하는 유해위험물질자료를 추가할 때 관리자는 기존의 자료검색프로그램을 수정하지 않으면서 새로운 물질에 관한 자료를 서버에 쉽게 추가할 수 있다. 따라서 프로그램의 유지와 자료의 확장성 및 관리가 용이하다.
- 4) 인터넷을 이용하였기 때문에 별도의 추가회선 증설공사가 필요없고 자료를 검색할 때도 시간과 공간의 제약을 받지 않고 검색서비스를 제공할 수 있다.
- 5) 웹을 이용하였기 때문에 물질안전보건자료에 동화상, 음성을 첨가할 수 있어 멀티미디어 환경에 적합한 서버를 구축하는 바탕을 마련하였

다.

- 6) 추후 검토과제로는 물질안전보건자료(MSDS)의 한글화 작업과 보다 많은 물질안전자료의 확보가 필요하다.

참 고 문 헌

- 1) 한국산업안전공단, “화학물질의 위험특성 조사 및 MSDS의 제도화 연구”, 산업안전연구원, 연구보고서, 화학연 94-3-16, pp. 3~8, 12, 1994.
- 2) ED Krol, “THE WHOLE INTERNET”, O’Reilly & ASSOCIATES, INC., pp. 19~30, 227~242, 1992.
- 3) Evi Nemeth, Garth Snyder, Scott Seebass, Trent R. Hein, “UNIX System ADMINISTRATION”, second edition, Prentice Hall, Inc., pp. 368~384, 1995.
- 4) Laura Lemay, “World Wide Web 문서 만들기”, 인포북, pp. 4~13, 151~154, 280~300, 1995.
- 5) IETF, “HyperText Markup Language (HTML) Charter”, 1994.
World-Wide-Web, URL=<http://artworks.iana.org.au/hypertext/WWW/Markup/HTML-WG/Charter.html>
- 6) 웹코리아(WWW-KR), “가자, Web의 세계로!”, (주)정보시대, pp. 24~27, 122~123, 141~171, 307~312, 352~360, 1995.
- 7) 오 주일, “LINUX 10분 가이드”, 인포북, pp. 71~92, 1995.
- 8) Stephen, “Unix System 완벽 해설”, 집문당, pp. 190~191, 255~300, 1995.
- 9) Chemistry Dept. at the University of Utah, “MSDS on line Service”, 1995.
World-Wide-Web, URL=gopher://atlas.chem.utah.edu//11/MSDS