J. ENVIRON. TOXICOL.
Vol. 22, No. 1, 91~101 (2007)

화학물질 유해성 평가를 위한 정보의 작성 및 활용

임경택※, 김현옥, 김영교, 조해원, 마용석,
이권섭, 임철홍, 김현영, 양정선

한국산업안전공단 산업안전보건연구원 화학물질안전보건센터

Development and Use of Data for Chemical Risk Assessment

**Kyungtaek Rim, Hyunok Kim, Youngkyo Kim, Haewon Cho,
Yongseok Ma, Kwonseob Lee, Cheolhong Lim,
Hyeonyeong Kim and Jeongseon Yang**

*Chemical Safety & Health Center, Occupational Safety & Health Research Institute
104-8 Munji-dong, Yuseong-gu, Daejeon, Korea*

ABSTRACT

The new chemicals are developed and circulated without the verified toxicity data. So, the accidents and occupational diseases, such as explosion, fire, suffocation about deadly poisons etc. are frequently to workers.

Classifications of chemicals suited with guideline and an offer of correct chemical information data are the most important thing for the establishment of suitable chemical management system.

The GHS (Globally Harmonized System of classification and labeling of chemicals) is based with the chemical classifications and unification plan. The warning symbol and phrases are established for improvements of chemical information data system. According to these unified and improved systematic form of data, and the chemical information data, the workplaces will be presented many chemical safety and risk data correctly.

In this paper, we will present constructions and accomplishment contents-based chemical management of workplace through development of chemical information data and the nice using for new chemical investigation and risk assessment of chemicals in workplaces.

Key words : chemical information data, MSDS, development, update, KOSHA, risk assessment, new chemicals

서 론

산업구조가 다양화됨에 따라 화학물질 사용량 및 종류가 폭발적으로 증가되고 새로운 화학물질이 수입 또는 개발되고 있으며 이들 물질의 혼합제품은 수 십만 종에 달하고 있는 상황이다. 이에 따른 부작용으로 독성이 높은 유해화학물질의 수요는 급증하고 있음에도 유해성이 검증도 되기 전에 생산공정에서 사용되고 있는 실정이다. 또한, 대부분의 화학물질은 유해성 자료가 없는 채로 유통되고 있어 취급근로자에게 직업병, 폭발·화재, 맹독성 물질에 대한 질식 등의 사고가 빈발하고 있다(황호순, 2000).

※ To whom correspondence should be addressed.
Tel: +82-42-869-0345, E-mail: ktrim@kosha.net

따라서 현행 화학물질관리체계에 대한 국가주도의 종합적이고 체계적인 새로운 관리방안이 절실히 필요하고, 모든 화학물질은 잠재적으로 유해하다는 관점에서 볼 때 화학물질을 유해성별로 분류하여 적절하게 사전 예방하는 것이 무엇보다 중요한 과제이다. 이를 위해서는 그 화학물질의 유해성을 충분히 숙지하여야 만약의 사고에 신속히 대응할 수 있게 된다. 특히 화학물질로 인한 사고는 직업병, 화재폭발 등으로 인한 피해에서 보듯이 그 회복이 극히 어렵다는 점에서 매우 심각하다고 할 수 있다.

우리나라는 화학물질 취급 근로자에게 유해위험성 등에 대한 알권리의 확보와 나아가 화학물질에 의한 산업재해를 예방하기 위하여 물질안전보건자료(MSDS)의 제도시행이 요구되어, 정부는 근로자 건강보호와 환경보전을 위해서 산업안전보건법을 개정(1995. 1. 5. 법률 제4916호)하여 1996년 7월 1일부터 "물질안전보건자료(Material Safety Data Sheets)" 제도가 시행되고 있고, 2000년 8월부터는 근로자 5인 미만 사업장도 제도를 확대 적용하였다(산업안전보건법, 2005; 산업안전보건법 시행령, 2006). 제도시행 초기에는 물질안전보건자료 제도를 조기에 정착시키기 위해 화학물질 제조, 수입 및 사용하는 사업주를 대상으로 대대적인 교육을 실시하였으며, 제도안내를 위한 자료를 제작하여 관련 사업장에 제공하였다. 그리고 한국산업안전공단에서는 사업주의 물질안전보건자료의 작성을 돕기 위해 국내에 유통되고 있는 화학물질 약 50,500여 종에 대한 물질안전보건자료를 한글 DB화 하여 공단 안전보건 온라인서비스인 KOSHANET을 통해 제공하고 있다.

또한 화학물질정보자료 제도의 개선을 위해 화학물질 분류 및 경고표지의 통일화 방안인 GHS (Globally Harmonized System of classification and labeling of chemicals)기준이 확립됨에 따라 향후 화학물질의 유해위험성을 재분류하고 이에 따라 전 세계적으로 통일된 형태의 화학물질정보자료를 작성하여 체계적인 형태의 자료로 개선될 전망이다(정부합동 GHS 추진위원회, 2005). 이에 맞춰 화학물질정보자료의 개정작업이 이루어져야 하는 데 이는 GHS의 충분한 검토와 국내에 미칠 영향을 분석한 후 이를 바탕으로 국내 관련법의 개정이 뒤따라야 할 것이다. 또한 지금까지 작업장에 비치되어 사용하던 화학물질정보자료가 새로운 GHS 체계하에서는 어떻게 달라져야 하는 지, 수정될 경우 어떻게 국제적인 분류표시와 조화를 이루도록 하여야 할 것인 지가 중요한 향후 화학물질정보자료 및 사업장 화학물질관리에 관련된 업무추진 현안으로 제시되고 있다.

화학물질의 시험과 평가를 통한 근로자들의 직업병예방과 안전확보를 위해 한국산업안전공단 산업안전보건연구원내에 설립된 화학물질안전보건센터는 기존의 산업화학물질연구센터(독성연구팀)를 확대개편하여 화학물질정보운영팀, 독성연구팀, 위험성연구팀 등 3개팀으로 운영되고 있다.

본 연구에서는 2005년에 산업안전보건연구원에서 수행한 화학물질 정보자료의 개발 및 최신성 유지와 동 자료의 활용을 통한 사업장 화학물질 관리의 기반구축을 위해 수행한 과제 및 개발내용 등을 소개하여 일반 환경유해물질 및 사업장에서 근로자에게 건강장해를 일으키는 산업화학물질의 관리에 유용한 화학물질정보시스템의 구축, 정보작성 및 구체적인 활용방법을 제시하고자 하였다.

내용 및 방법

화학물질관련 법규정의 제·개정 및 대상물질의 추가·변경이 계속됨에 따라 화학물질 정보자료의 지속적인 신규개발이 필수적이며, 신규화학물질에 대한 신고의 지속적인 증가에 따른 유해화학물질 정보의 추가개발 필요성이 증대됨에 따라 기존화학물질목록 중 화학물질정보자료 DB에 없는 물질에 대한 신규개발 및 신규화학물질에 대한 화학물질 정보자료의 신규개발이 향후 지속적으로 필요하다.

본 연구에서는 2005년에 산업안전보건연구원에서 수행한 화학물질 정보자료의 개발 및 최신성 유지와 동 자료의 활용을 통한 사업장 화학물질 관리의 기반구축에 대한 연구·개발 내용을 사업 중심으로 제시하였다.

1. 화학물질정보자료 관련 해외전문기관 벤치마킹

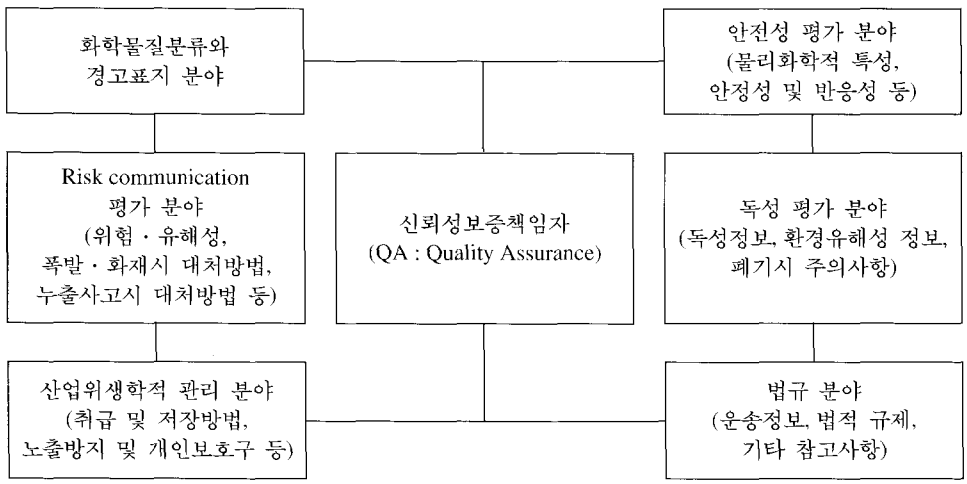
화학물질 및 화학물질 정보자료 전문기관인 캐나다 산업안전보건센터(CCOHS)를 방문하여 화학

물질관리에 대한 국제동향과 향후추세 및 최신연구정보를 수집하고, 화학물질정보자료 생성, 최신성 유지 업무추진을 위한 표준작업절차(SOP), 신뢰성 보증(QA)방법 등을 습득하여 국내 화학물질관리 및 화학물질정보자료 DB관리 사업에 활용하기 위하여 캐나다 산업안전보건센터(Canadian Center for Occupational Health and Safety, CCOHS)를 방문, 선진외국의 화학물질관리 동향, 향후추세 및 최신 연구자료 수집, 선진외국의 화학물질정보자료 관리 체계 조사, 화학물질정보자료 생성, 최신성 유지 업

Table 1. Developmental scheme of Material Safety Data to observe the copyright act

1단계 화학물질 정보자료의 검색 모델링	-국제적으로 통용되는 신뢰성 있는 영문 화학물질 정보자료를 우선 모델링 ※미국 Vermont 대학교 MSDS : 180,000종 미국 Cornell 대학교 MSDS : 250,000종 영국 Oxford 대학교 MSDS : 21,200종
2단계 표준문장 방식의 번역지원시스템에 의한 영문 자료의 1차적 한글화	-반복적인 문장·문구의 표준화 및 내용의 일관성 유지 -표준구문에 의한 영문 자료의 한글화 및 한글 자료의 영문화 지원에 필요한 번역지식관리시스템 도입, 반복적인 문장 및 문구의 표준화를 통한 화학물질 정보 신뢰성 향상 및 시간절약 -한글 정보의 영문화 번역지원 기반구축 ※저작권법 관련 자체적인 편집체계 및 내용표현의 독창성 확립
3단계 국제적인 화학물질 정보자료의 우선활용을 통한 정보 내용의 정확성 확보	노출기준 및 산업위생공학적 관리 : ACGIH-TLV, OSHA-PEL 독성정보 및 평가 : OECD-SIDS, NTP-CHSD, NIOSH-RTECS 물리화학적 특성 및 안전성평가 : EPA-EPI Suite, TLV, PEL, SIDS, CHSD, RTECS, EPI 등
4단계 신뢰성보증(QA : Quality Assurance) 체계에 의한 신규작성 정보자료의 신뢰성 검증	ISO11014-1, ANSI Z400.1 등의 화학물질정보자료 작성관련 국제기준 및 국내 법령과 자체개발 화학물질정보자료 표준작업지침서(SOP) 내용에 맞는 신뢰성 검증 및 저작권법에 대한 철저한 사전검토
5단계 화학물질 관련 전문가 회의 등을 통한 대외적인 심사 평가	화학물질안전보건관련 대학교수, 노사정계 전문가 등으로 구성

Table 2. Working categories for Material Safety Data



무추진을 위한 표준작업절차(SOP), 신뢰성보증(QA)방법 습득, 신규 화학물질정보자료 작성과 기존 화학물질정보자료 보완체계 및 주요 이용자료의 조사 등을 수행하였다.

캐나다 산업안전보건센터는 캐나다 연방 정부기관으로 캐나다 온타리오주 해밀턴시에 소재하며 1978년 설립되어 현재 85명의 직원으로 구성되어 있다. 캐나다 산업안전보건센터(CCOHS)는 근로자

Table 3. Web searching sites for MSDS development

- 국내 화학물질정보자료 및 관련정보 검색 사이트
  http://ccsms.nier.go.kr/
  (국립환경연구원 화학물질안전관리센터)
  http://www.molab.go.kr/kr/oneclick/indus09/new_msds/harmful/index.html (노동부 유해물질관리 홈페이지)
  http://www.kcma.or.kr/main/main.asp
  (화학물질관리협회)
  http://web1.me.go.kr/me/data/poison1.html?gubun=01
  (환경부 화학물질정보검색)
  http://icic.chungnam.ac.kr/outpage/i-msds.htm
  (Chemwave, 충남대학교 MSDS검색)
- 국외 화학물질정보자료 관련정보 검색 사이트
  http://atsdr1.atsdr.cdc.gov/cgi-bin/search
  (Agency for Toxic Substances and Disease Registry 검색)
  http://www.biochemicals.net/front.htm
  (생화학 및 의·약학 관련물질 검색)
  http://wwwdb.mhlw.go.jp/ginc/html/db1.html
  (GINC chemical toxicity database)
  http://www.rmis.rmfamily.com/sites/chemicarci.php
  (rmis.com Library-발암물질검색)
  http://chemport.cas.org/
  (SciFinder(r), STN(r) 및 다른 CAS products 정보검색)
  http://www.envirowin.com/
  (안전보건 환경관련 프로그램 및 정보검색)
  http://www.iarc.fr/
  (International Agency for Research on Cancer 홈페이지)
  http://www.jetoc.or.jp/english_index.html
  (Japan Chemical Industry Ecology-Toxicology & Information Center 홈페이지)
  http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/cis/index.htm (ILO CIS 홈페이지)
  http://www.nfpa.org/index.asp?cookie%5Ftest=1
  (NFPA 홈페이지)
  http://www.scorecard.org/index.tcl
  (pollution information 사이트)
  http://www.sciencedirect.com/
  (논문정보 검색 사이트, 유료)
  http://www.mhlw.go.jp/english/index.html
  (일본후생성-노동복지 홈페이지)
  http://chem.sis.nlm.nih.gov/chemidplus/chemidheavy.jsp
  (미국 National Library of Medicine 특수정보서비스 사이트)
  http://www.gov.on.ca/LAB/english/hs/whmis/whmis_3.html (캐나다 WHMIS 관련 사이트)
- 국외 화학물질정보자료 제공 사이트
  http://www.ilpi.com/MSDS/
  (포탈사이트: Where to find MSDS on the Internet)
  http://www.msdsmart.com (1,000,000 여종)
  http://www.setonresourcecenter.com/MSDS/index.htm
  (350,000 여종)
  http://www.msds.com/searchpage.asp
  (150만 여종, 유료사이트)
  http://msds.ehs.cornell.edu
  (250,000 여종: Department of Environmental Health and Safety)
  http://hazard.com/msds/index.php
  (180,000 여종: SIRI MSDS Index)
  http://www.chemexper.com (100,000 여종)
  http://chemfinder.cambridgesoft.com (75,000 여종)
  http://ull.chemistry.uakron.edu/erd/
  (20,177 종: The department of chemistry at the university of Akron)
  http://physchem.ox.ac.uk/MSDS/
  (16,103 종: The physical and theoretical chemistry laboratory, Oxford University)
  http://www.sigmaaldrich.com (90,000 여종)
  http://www.fischersci.com (61,000 여종)
  http://www.vwrsp.com/search/index.cgi?tmpl=msds
  (25,929 종)
  http://www.alfa.com (14,000 여종)
  http://www.merck.de/english/services/chemdat
  (12,000 여종)
  http://www.msdsonline.com/Default.asp
  (2백만 여종, 유료사이트)
  http://ccinfoweb.ccohs.ca/msds/search.html
  (8,846종, 유료사이트)
  http://www.segulab.com/en/a_msds.htm
  http://www.msdssearch.com/find.htm
  http://www.ehsfreeware.com/msdsinfo.htm
  http://www.ehs.ohio-state.edu/index.asp?PAGE=ehs.msds
  (오하이오주립대학 MSDS검색 포털사이트)
  http://www.msdsxchange.com/ (65,000 여종)
  http://www.msdss.com/ (500,000 여종, SafeTec 사이트)
  http://www.camd.lsu.edu/msds/msds_search.html

의 건강과 안전의 향상에 필요한 작업장의 위험요인에 대한 관리와 안전한 작업방법 및 작업환경관리에 관한 각종 조언과 다양한 정보를 제공함으로써 근로자의 건강과 안전을 목표로 운영되고 있는 산업안전 및 보건에 관한 국가정보제공 기관이다.

2. 저작권법에 대응한 화학물질 정보의 탐색 및 활용

산업안전보건연구원에서 자체적으로 신규개발 및 최신성 유지된 화학물질정보자료는 그 신뢰성 확보 및 외국자료 인용시의 저작권법 위반 소지를 사전에 배제하기 위해 공단 자문변호사의 조언을 참고하여 Table 1과 같은 자체개발 절차 및 Table 2와 같은 화학물질정보자료 각 항목의 분야별 전담인력을 구성하여 저작권 관련 문제에 대한 사전 대책을 강구하였다. 향후 GHS체계 시행에 따른 기존 화학물질정보자료 DB 구성형태의 변경과 화학물질의 유해·위험성 분류정보를 정확하게 제공하는 조치가 필요하며, GHS 체계에 의한 화학물질 유해·위험성 자동분류 프로그램을 개발하는 등 이에 적극 대처할 계획이다. Table 3은 동 연구원에서 화학물질정보자료의 자체개발 및 최신성 유지를 수행하는데 활용한 기초자료의 인터넷 검색 사이트들을 제시하였다.

결 과

1. 화학물질정보자료 표준작업지침서 (SOP : Standard Operating Procedure) 개발

화학물질안전보건센터에서 개발 및 최신성 유지될 화학물질정보자료의 작성에서 가장 중요한 화학물질정보자료의 정확성 즉, 신뢰성을 높일 수 있는 동 업무처리 절차 및 신뢰성보증 기준의 확립이 절실히 요구되었다. 내용의 신뢰성이 훼손될 경우 화학물질정보자료로서의 본질적인 기능을 상실할 우려가 매우 높기 때문이다. 특히 유해·위험성 자료는 화학물질정보자료 개발자가 어떠한 실험결과를 선정하는가가 중요한 절차이며 화학물질정보자료에 최종적으로 수록되는 자료의 신뢰성을 확보하기 위해서는 GLP (우수실험실운영기준: Good Laboratory Practice) 및 KOLAS (한국교정시험기관인정: Korea Laboratory Accreditation Scheme) 등의 인증시험법 뿐만 아니라, 혼합물의 경우 구성성분의 명칭 및 함유량, 물리화학적 특성, 안정성 및 반응성 자료 등에 대한 신뢰성 확보방안이 매우 중요하다.

이에 따라, 화학물질정보자료 신규개발 및 update 업무에 대한 처리절차를 제시하고, 그 절차 및 결과물에 대한 신뢰성 보증방안을 제시하는 것이 본 SOP 개발의 목표이며, 관련기준 및 국내 법규에 맞춘 화학물질관리, 화학물질정보자료 작성 및 최신

Table 4. Standard Operating Procedure for development, update, and quality assurance of Material Safety Data

- 총칙 (GER)
  - -표준작업지침서의 작성 개정 및 보관
  - -화학물질물질 정보자료 개요
- 화학물질정보 작성용어 및 단위 (GLO)
  - -화학물질 정보자료 용어 해설
  - -화학물질 정보자료 작성관련 약어
  - -화학물질 정보자료 작성 시 일반적으로 사용되는 문구들
  - -화학물질 정보자료에서 사용되는 단위
- 작성원칙 및 업무처리 절차 (PNP)
  - -작성의 기본원칙
  - -화학물질 정보자료 작성요령
  - -화학물질 정보자료 작성절차
- 화학물질정보의 작성 및 최신성 유지 (MNU)
  - -화학물질정보 자료의 식별 및 코드관리 방법
  - -항목별 화학물질 정보자료 작성방법
  - -혼합물의 화학물질 정보자료 작성
  - -영업비밀사항의 작성
  - -자료의 최신성유지 (update)
- 작성된 화학물질 정보자료의 신뢰성보증 (QAU)
  - -완성된 화학물질 정보자료의 평가 및 신뢰성보증
- 관련 참고문헌 및 검색정보 (REF)
  - -화학물질 정보자료 작성 시 참고문헌
  - -화학물질 정보자료 관련규정 및 참고내용
  - -외국의 화학물질 정보자료 검색사이트
- 부록
  - -규정자료 요소의 정리
  - -화학물질 정보자료의 예
  - -혼합물질 화학물질 정보자료의 예
  - -ANSI와 OSHA 유해성전달기준에서 건강유해성평가 발췌문
  - -환경독성학적 시험과 결과
  - -국제단위계 (SI units) 해설
  - -국내외 화학물질 정보자료 검색사이트 모음

성유지, 동 업무의 신뢰성보증을 할 수 있는 기준을 제시하였다(Table 4) (ISO, 1994; ANSI, 1998; 노동부, 2002). 이 SOP는 화학물질안전보건센터의 업무처리지침(안) 및 표준작업지침으로 작성되어 동 센터에 근무하는 직원에 대한 교육 및 기술자료로 활용, 동 센터의 설립취지와 비전의 실현에 기여하며, 최고품질의 화학물질정보자료를 화학물질 사용사업장에 보급하여 관련 사업장 근로자의 알권리 충족, 사업주의 관련 부담을 덜고, 유해화학물질로 인한 산업재해 및 직업병 예방에 기여하도록 하였다.

2. 전산관리시스템 (CMS: Contents Management System) 개발

물질안전보건자료 등의 등록 및 수정/보완, 이력관리, 화학물질정보자료 작성 등의 신뢰성보증(QA) 업무 프로세스를 효율적으로 진행하기 위해 전산화된 프로그램의 개발이 필요하게 되었으며, 화학물질정보자료 신규작성 및 최신성 유지 업무의 효율성을 극대화하고, 화학물질정보자료의 웹 서비스 시 다양한 검색기능을 유지하고, 물질별로 사용자가 필요항목을 선택하여 서비스 받을 수 있고 사용자가 수정할 수 없는 웹 서비스 시스템을 개발하여 사용자의 불편을 해소하고자 하였다.

동 전산관리시스템 개발은 2004년도에 2개월에 걸쳐 외부 전문 전산프로그램 개발업체에 의뢰하여 개발하였다. 동 시스템의 개발로 일괄 배치작업이 아닌 화학물질정보자료 항목 개별 단위의 등록 및 수정, 화학물질정보자료 작업자별 업무 프로세스 처리(workflow) 시스템을 이용한 효율적인 업무협조, 화학물질정보자료 작성부터 모든 수정사항에 대한 이력관리 등이 가능하게 되었고, 화학물질정보자료 DB의 생성부터 완성단계까지 체계적으로 관리할 수 있게 되어 관련업무의 생산성이 향상되는 효과를 기대할 수 있게 되었다. 또한 다양한 검색기능과 물질별로 사용자가 필요항목을 선택하여 서비스 받을 수 있는 등 사용자 편리성 및 사용자가 임의로 수정할 수 없도록 하여 화학물질정보자료자료의 보안성을 강화시키는 데에도 도움이 되었다.

3. 번역지식관리시스템 개발

물질안전보건자료(화학물질정보자료)의 신규개발 및 최신성 유지를 실시간으로 진행하는데 필요한 표준화된 용어 · 문장 방식의 화학물질정보자료 번역지식관리시스템을 도입하여 정확한 용어 및 반복적인 문장 사용의 표준화 적용으로 사용자 편

Table 5. Orthography of chemical names (by Agency for Technology Standards, Ministry of Commerce, Industry and Energy, KOREA)

- 원소이름은 요오도(iodine)가 아이오딘, 크롬(chromium)은 크로뮴, 티탄(titanium)은 타이타늄, 게르마늄(germanium)은 저마늄, 브롬(bromine)은 브로민, 크세논(xenon)은 제논, 란탄(lanthanum)은 란타넘 등으로 바꾸어 표기함

  (예시) F 플루오르 → 플루오린(fluorine)
  Ti 티탄 → 타이타늄(titanium)
  Cr 크롬 → 크로뮴(chromium)
  Mn 망간 → 망가니즈(manganese)
  Ge 게르마늄 → 저마늄(*germanium*)

- 화합물 용어도 구성원소 이름이 드러나도록, 중크롬산칼륨($K_2Cr_2O_7$, potassium dichromate)을 다이크로뮴산 칼륨으로 표기하며, 탄화수소에서 어미가 '~ane', '~ene', '~yne'은 각각 '~에인', '~엔', '~아인'으로 바꾸어 프로판(propane)을 프로페인으로 표기하며, 'cy~', 'hy~', 'ty~', 'xy~'는 각각 '사이~', '하이~', '타이~', '자이~'로 변경하여 크실렌(xylene)을 자이렌으로 표기함

  (예시) BF3 플루오르화붕소 →
  플루오린화 붕소(boron fluoride)
  KBr 브롬화칼륨 →
  브로민화 칼륨(potassium bromide)
  NaI 요오드화나트륨 →
  아이오딘화 나트륨(sodium iodide)
  methane 메탄 → 메테인
  butane 부탄 → 부테인
  bicyclo 비시클로 → 바이사이클로
  cyanide 시아니드 → 사이아나이드

- 'th'는 '트'로 표기하는 것이 원칙이지만, 'thio~', 'thy~'와 'ortho~'는 각각 '싸이오~', '티~'와 '오쏘~'로 표기함

  (예시) threonine 트레오닌(○)
  thiosulfate 티오황산 → 싸이오황산
  orthoester 오르토에스테르 → 오쏘에스터

- 갑작스런 표기변경에 따른 지나친 혼란을 피하기 위해 예외적으로 나트륨(sodium)과 칼륨(potassium)의 경우만 지금까지 사용한대로 표기를 허용하되 IUPAC 이름인 '소듐'과 '포타슘'으로도 병행해 사용토록 함. 또한 비닐(vinyl)이나 비타민(vitamin) 같은 'vi'는 당분간 '바이닐'과 '바이타민'으로 병행 표기함

의의 신뢰성 있는 화학물질정보자료 자체 생산 및 제공에 활용하였다.

이 물질안전보건자료(화학물질정보자료) 번역지식관리시스템은 2005년 5월부터 3개월에 걸쳐 외부 전문 번역프로그램 개발업체에 의뢰하여 개발하였다.

4. 화학물질 이름 표기법의 통일

KS규격의 상당수 용어가 세계적으로 통용되는 용어표기와 다르고 국제기준에도 맞지 않다는 학계의 지적과, 산업발전으로 새롭게 태어난 용어의 표기에 대한 통일성을 기하기 위해 산업자원부 기술표준원에서는 3,000여종의 관련된 KS규격을 연차적으로 개정, 독일어식 및 일본어식으로 사용해 오던 화학용어를 국제기준에 맞는 표기법으로 개선하고 주요 원소이름 109종 및 화합물 용어 325종에 대한 새 표기법을 KS규격으로 제정하여 2005년 4월 6일부터 시행하였다(기술표준원, 2005).

산업자원부의 새 표기법은 국제기준의 명명법의 원칙을 최대한 존중, 세계적으로 통용되는 발음에 가까우면서 외래어 표기법에 따라 정해진 것으로 주요내용은 Table 5와 같다.

고 찰

화학물질 정보자료의 활용을 통한 산업안전보건연구원의 사업으로는 신규화학물질의 유해·위험성 조사 및 사업장 화학물질 유해성평가사업이 있다. 신규화학물질의 유해·위험성 조사 사업은 산업안전보건법 제40조(신규화학물질의 유해·위험성 조사), 동법 시행령 제32조(유해·위험성조사 제외 화학물질), 동법 시행규칙 제86조(유해·위험성조사보고서의 제출)의 규정에 의거 신규화학물질을 사용하는 근로자의 안전 보건을 확보하기 위하여 사업주가 노동부에 신고하는 신규화학물질에 대한 화학적 위험성, 건강유해성, 사용공정별 유해·위험성 등을 전문 기술적으로 검토하여 근로자의 건강을 보호하기 위한 공학적 및 위생학적인 대책의견을 제시하는 것을 목표로 한다.

매년 250건 이상의 신규화학물질에 대한 유해·

Table 6. Number of chemical examined for new chemical evaluation from 1992 to 2005

년도	계	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2002	2004	2005
건수	3,385	21	56	55	47	165	221	181	201	301	337	319	330	404	747

Table 7. Number of new chemicals classified by their physical, health and environmental hazards

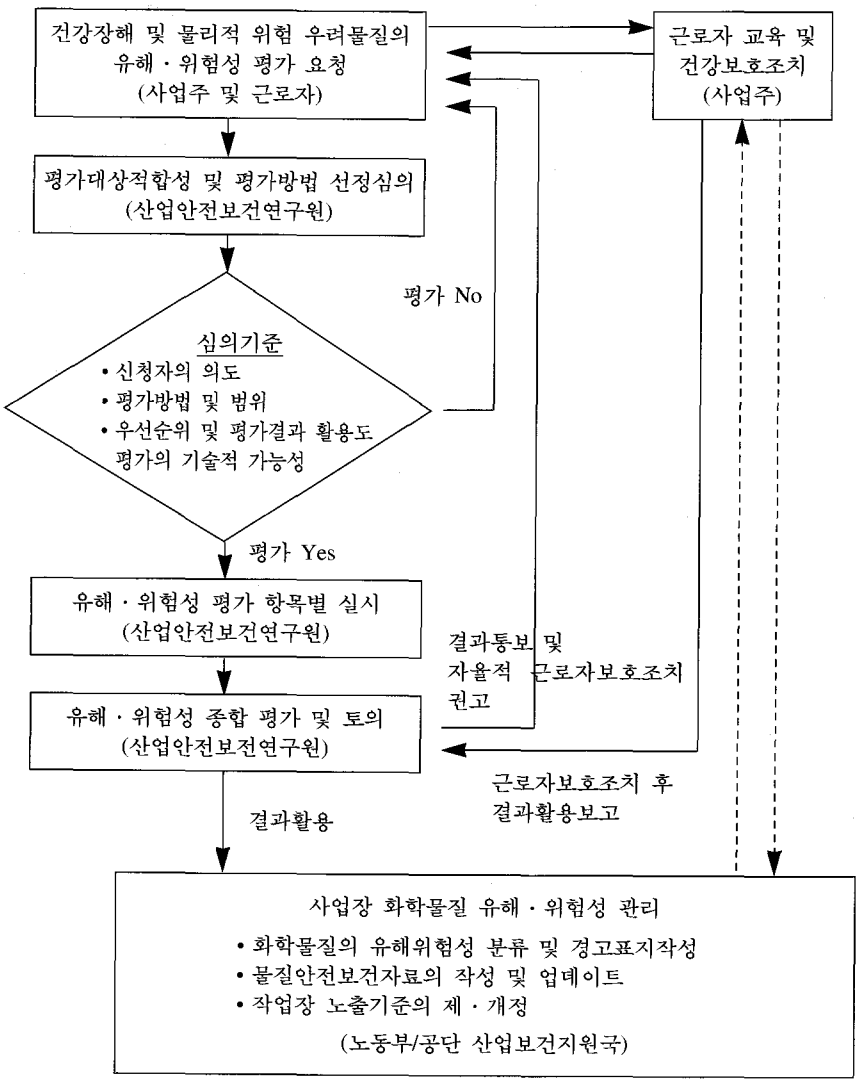
구 분	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	계
총 신고건수	55	47	165	221	181	201	301	337	319	330	404	747	3,308
폭발성물질	0	0	0	0	0	0	4	0	2	0	0	0	6
산화성물질	0	0	0	0	0	2	0	2	2	0	0	1	7
극인화성물질	0	0	0	0	1	1	2	0	1	0	1	0	6
고인화성물질	0	0	0	0	2	1	1	3	0	2	3	5	17
인화성물질	0	2	3	0	7	12	6	4	6	6	5	10	61
금수성물질	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0	1	2	7
고독성물질	0	0	1	1	2	1	6	1	4	1	0	1	18
독성물질	2	2	17	3	5	1	2	1	1	3	2	5	44
유해물질	8	5	19	30	29	16	35	32	33	42	35	28	312
부식성물질	0	1	2	1	16	8	7	10	17	10	12	7	91
자극성물질	5	11	26	41	57	51	89	71	109	120	105	77	762
과민성물질	0	1	7	17	20	27	29	14	16	7	8	4	150
변이원성물질	0	0	2	3	3	5	11	3	10	19	8	6	70
생식독성물질	0	0	0	1	0	1	0	0	4	0	3	0	9
발암성물질	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
환경유해물질	0	0	0	0	7	6	16	9	5	14	9	6	75

위험성을 조사하여 왔으며, 1992년부터 2005년 까지의 조사실적은 Table 6과 같다.

동 사업은 노동부로부터 제공받은 신규화학물질의 유해 · 위험성 검토의뢰서를 접수하여, 동 서류, QSAR (화학물질의 구조활성 예측: Quantitative Structure Activity Relationship), 화학물질정보 자료 등을 이용하여 신규화학물질의 유해 · 위험성을 검토하여 근로자의 건강을 보호하기 위한 조치사항을 노동부에 통보하는 순으로 진행된다.

유해 · 위험성조사 평가보고서상의 주요내용은 취급방법의 타당성, 작업과정에서 근로자에게 노출가능성, 작업장내에서 다른 물질과 반응하여 유해한 부산물 등의 생성 여부, 작업환경 관리를 위하여 사업주가 설치해야 할 시설(밀폐설비 또는 국소배기장치 등)의 설치 필요성 여부, 근로자 흡입 또는 피부 노출방지를 위하여 근로자가 취해야 할 개인보호구 착용의 필요성 및 준수여부, 당해 물질의 안전사용을 위한 근로자 교육의 필요성 여부, 기타 근로자의 안전보건 확보를 위하여 사업주가 취해야 할 사항의 준수여부 등이고, 동 유해 · 위험성 평가는 기본적으로 화학물질의 내재적인 유해 · 위험성을 중심으로 신규화학물질에서 유해성

Table 8. Chemical risk assessment scheme in KOSHA



이 중복(예: 고독성 및 부식성 등)되어 나타나는 경우에는 유해성이 높은 순으로 평가한다. 유해·위험성 분류기준에는 포함되지 않으나 근로자의 건강장해 예방을 위하여 필요한 경우에는 해당 유해성 항목에 대하여는 평가보고서에 기재한다.

2005년도에는 노동부에 신고된 신규화학물질인 총 747건에 대해 유해·위험성 조사가 이루어졌으며, 각각에 대해 본 연구원에서는 접수 후 검토서를 작성하여 노동부에 보고하였다. 검토된 사항은 사업주가 작성한 유해성조사 결과보고서, 신규화학물질의 안전보건에 관한 자료와 자체적으로 조사한 화학물질 정보자료였다. 이 자료를 이용하여 신규화학물질이 사용되는 작업장의 공정에 따른 화학물질의 유해·위험성을 검토하였으며, 이에 따른 근로자 건강보호조치 및 작업환경관리 방법을 검토하여 노동부에 보고하였다. Table 7은 1994년부터 2005년까지 조사된 신규화학물질의 유해·위험성별 분류이다.

사업장 화학물질 유해성 평가사업은 사업주나 근로자 대표가 비영리적 목적으로 근로자의 건강장해 및 유해위험성을 우려하여 자발적으로 평가요청을 하고, 정부 부담으로 평가서비스를 제공, 사업주는 그 결과를 자율적으로 활용하여 MSDS 자료보완 및 근로자의 교육 등 건강보호조치를 함으로써 사업장 수요 중심의 사업으로 사업주나 근로자들의 자발적이며 능동적인 예방활동을 유도하는데 목적이 있다(Table 8).

평가대상물질 특성에 따라 GLP 원칙의 독성 시험을 실제로 적용하거나, 원료 및 사용 중 작업장 내 발생 성분에 대한 정성분석, 그 구성성분에 대한 체계적인 유해성 정보자료 검색 등을 통해 종합적으로 해당물질의 유해성을 평가, 그 결과를 제시함으로써 효율적인 사업장 기존화학물질 관리를 위한 과학적인 근거를 제공하였다.

기존 및 신규화학물질 관리제도로서 유럽이 새로이 제시하고 있는 White Paper의 REACH제도 등 국제적인 화학물질 관리체제에 우리나라 화학물질 관련 산업체가 향후 좀더 용이하게 합류할 수 있는 접근성을 높일 수 있는 기회를 만들었고, 해마다 노사관계에서 주요하게 요구되는 근로자 건강보호를 위한 사업장 화학물질의 건강유해위험성 정보를 투명하게 제시해 줌으로써 근로자측의 알권리를 충족시켜 주는데 기여하였다.

Table 9. The methods of workplace chemical risk assessment in 2005. The chemical names are confidential business information, thus the names are not disclosed

No.	Chemical name	Risk assessment method
1	–	· 성분분석 · 급성경구독성시험 · 미생물복귀돌연변이시험
2	–	· 성분분석 · 미생물복귀돌연변이시험 · 독성정보검색
3	–	· TEM-EDS (transmission electron microscopy with energy dispersive X-ray spectroscopy) 물질분석 · 유리규산함량분석 · 급성경구독성시험
4	–	· 미생물복귀돌연변이시험 · 성분분석 · 독성정보검색
5	–	· 성분분석 및 정보검색 · 정량분석, 함량분석 · GHS에 의한 분류
6	–	· 성분분석 및 정보검색 · 정량분석, 함량분석 · GHS에 의한 분류
7	–	· 성분분석 및 정보검색 · 정량분석, 함량분석 · GHS에 의한 분류
8	–	· 성분분석 및 정보검색 · 정량분석, 함량분석 · GHS에 의한 분류 · 급성경구독성시험

Table 9는 2005년도에 사업장 화학물질 유해성 평가 사업으로 진행한 각종 유해성평가 시험법들을 나타내었다.

결 론

현재 화학물질 유해위험성 정보 제공의 문제는 분류기준의 일관성 결여, 각종 데이터의 불분명한 표현 등으로 인한 근로자들의 알권리를 100% 충족시켜주지 못하는 실정이어서 관련된 화학물질정보자료 제도의 개선을 위해 현재 활발하게 추진중인

화학물질 분류 및 경고표지의 통일화 방안인 GHS (Globally Harmonized System of classification and labeling of chemicals) 기준에 따라 화학물질의 유해위험성을 분류하고 이에 따라 전 세계적으로 통일된 형태의 화학물질정보자료를 작성하여 체계적인 자료로 개선될 전망이다. 이에 따라 더욱 정확하고 보기 쉬운 화학물질정보를 검색하고 활용할 수 있게 될 것이다. 또한 한국산업안전공단에서 제공하고 있는 화학물질정보자료에 대해서는 내용개선과 더불어 양적인 확충은 물론 물리·화학적인 실험기능의 보강으로 인한 화학물질의 유해·위험성평가를 실시하는 등 화학물질 안전보건자료의 질적인 개선을 통한 근로자의 정확한 정보에 대한 알권리를 충족시킬 전망이다.

화학물질정보관리 및 물질안전보건자료 개발과 관련하여 향후에는 국내외 법규물질 및 특정분류기준에 의한 해당물질의 추가선정 시 이에 따른 신규 화학물질정보자료의 개발과 연계, 발암물질, 신경독성물질 등 특수한 유해·위험성을 갖는 국내외 규정물질 목록을 종합하여 KOSHANET 화학물질정보자료 DB와의 비교분석으로 화학물질정보자료 신규개발 필요물질을 지속적으로 확인하고, 기존화학물질목록 등 국내외 법규관련 물질 중에서 아직 화학물질정보자료 DB에 없는 물질 중 신규개발이 가능한 물질을 선별하여, 선별된 물질 중 상대적으로 그 독성 및 유해위험성 정보가 부족한 폴리머(polymer) 등을 제외한 일반 단일화학물질을 향후 화학물질정보자료 신규개발대상 후보물질로 활용할 수 있을 것이다.

또한 신규화학물질유해성조사 사업 및 사업장 화학물질 유해성평가 사업과 연계하여 동 물질 중 화학물질 정보자료의 개발이 가능한 물질을 선별하여 국내에 아직 제공되지 않은 혼합물질 및 신규화학물질의 화학물질정보자료 및 다양한 정보(독성데이터, 물리화학적 특성 자료 등) 제공체계를 구축하는 등 국내외 유사기관 비교우위의 화학물질 정보제공 시스템을 구축하는데 중점을 두어 수행할 계획이다.

기 구축된 50,500종의 MSDS에 대한 최신성 유지 구축 및 지속적인 자료보완을 위해 국내 법적관리 대상물질(약 1,100여종)에 대한 년 2회 우선적 집중관리를 하고, DB 수정·보완내용의 정기적인 이력관리를 위해 출력하여 자료실에 상시비치하여 집중관리의 연속성을 기하는 것이 필요하며, 또한 질적 향상을 위해 화학물질의 노출기준, 독성정보, 물리·화학적 특성, 화학물질 유해위험성지수 등의 중요 관심정보를 우선 수정·보완하고, 자체적인 독성시험 및 물리·화학적 위험성 시험결과를 활용하는 등 과학적인 자료생산에 역점을 두어 수행하는 것이 중요하다. 이 과정에서는 OECD SIDS 프로그램과 미국 NTP 프로그램(NTP: National Toxic Program)의 화학물질 유해성시험 및 화학물질 독성시험 결과 등을 이용해야 한다.

본 센터에서는 번역지식관리시스템 체계에 의한 MSDS 작성관리를 위해 표준구문에 의한 영문 MSDS의 한글화 및 한글 MSDS의 영문화 지원에 필요하여 도입한 번역지식관리시스템을 통해 반복적인 문장 및 문구의 표준화를 통한 MSDS 신뢰성 향상 및 신규작성에 걸리는 시간을 줄일 수 있는 방안을 모색하고 있다.

GHS체계 대응을 위한 MSDS 정보제공체계 개선을 위해서는 '92년 리우환경회의 이후 화학물질에 노출되는 근로자와 환경보호 및 화학물질의 국제간 교역의 활성화를 위해 화학물질의 분류·표시체계의 국제적 표준화 추진을 목표로 국내 관계부처(노동부, 환경부, 산업자원부 등 6개 부서)의 일관된 GHS기준 마련을 위한 전문가 TF팀을 구성·운영 중에 있으며, GHS체계에 의한 화학물질 유해·위험성 자동분류 프로그램을 개발할 예정이다.

수요자 중심의 종합적인 화학물질 정보제공 체계구축을 위해 미제공 되고 있는 국내사용 혼합물질 MSDS 정보와 화학물질에 대한 다양한 정보(독성데이터, 물리화학적특성 자료 등) 제공체계 구축을 통한 타기관 비교우위의 화학물질 정보 제공 시스템구축을 위해 지속적인 노력으로 많은 성과들이 있을 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

산업자원부 기술표준원. 주요 원소이름 109종 및 화합물 용어 325종에 대한 새 표기법 KS규격, 2005.

노동부, 화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준(고시 제2006-36호), 2006.

노동부. 물질안전보건자료의 작성·비치 등(산업안전보건법 제41조), 2006.

노동부. 물질안전보건자료의 작성 · 비치대상 제외 제제 (산업안전보건법 시행령 제32조의2), 1999.

정부합동 GHS 추진위원회. 화학물질의 분류 및 표지에 관한 세계조화시스템 (GHS), 대한민국 정부공식 번역본, 2005.

황호순, 물질안전보건자료제도 실무. 한빛미디어, 2000.

American National Standards Institute. For Hazardous Industrial Chemicals-Material Safety Data Sheets-Preparation (ANSI Z400.1-1998), 1998.

International Organization for Standardization. Safety data sheet for chemical products-Part 1: Content and order of sections (ISO 11014-1. 1st ed), 1994.