

총 설	Review
-----	--------

화학물질관리법 조사·보고자료를 활용한 화학물질취급 안전보건관리에 대한 효율적인 체계 마련

전다영** · 황만식* · 임지영* · 류지성* · 김영호** · 이지호*†
*화학물질안전원 사고예방심사1과, **충남대학교 응용화학공학과

The Development of a Management System for the Safe Handling of Chemicals and Health Protection Using Reporting Data under the Chemical Control Act

DaYoung Jeon**, ManSik Hwang*, JiYoung Im*, JiSung Ryu*,
YoungHo Kim**, and JiHo Lee*†

*Accident Prevention and Assessment Division 1, National Institute of Chemical Safety
**Department of Chemical Engineering and Applied Chemistry, Chungnam National University

ABSTRACT

Objectives: The purpose of this study is to develop a management system for the safe handling of chemicals and related health management based on reporting under the Chemical Control Act (CCA). It is used to search handling information by constructing data linked to the name of companies, chemicals, products, etc.

Methods: Due to the differences in submission periods for each reporting regulation of the Chemical Control Act, the data used is as follows: A statistical survey collected 26,222 companies in 2014 and 2016, Pollutant Release Transfer Registers (PRTR) collected 4,234 companies in 2015-2017, performance reports by handlers of hazardous chemical substances collected 14,658 companies in 2016-2018, and declarations for import of toxic chemicals collected 892 companies in 2016-2017. The total information on 36,080 companies is standardized based on company ID, name, business registration number, address, and more. The data were classified into information such as company, chemical, and product name and amounts handled and released, and then extracted according to criteria to establish relationships among classified information.

Results: A search service was developed for handling information on chemical substances for reporting data by linking four reporting data: statistical survey, PRTR, performance report by handler of hazardous chemical substances, and declaration for import of toxic chemicals under the CCA. It was composed of five menus to search by regulation type, reporting regulation, companies and chemicals, and system management.

Conclusion: It is necessary to use data linked by company, region, and chemical to respond and to prevent chemical accidents. In addition, these items can be utilized to perform handling and safety management of chemicals according to whether regulations under the CCA may be implemented.

Key words: Chemicals, handling safety and health, handling information, Chemical Control Act

†Corresponding author: National Institute of Chemical Safety, 90, Gajeongbuk-ro, Yuseong-gu, Daejeon, 34111 Republic of Korea, Tel: +82-42-605-7055, Fax: +82-42-605-7065, E-mail: Jhlee76@korea.kr

Received: 17 March 2020, Revised: 17 April 2020, Accepted: 17 April 2020

I. 서 론

최근 잇따른 화학사고로 인해 국민들은 화학사고 및 화학물질의 안전관리에 대한 관심이 증대되고 있다.¹⁾ 국내 화학 산업규모는 세계 5위이고, 매년 200~400여 종의 화학물질이 시장으로 유입되며 약 4만 여종의 화학물질이 유통되는데, 이 중 유해성이 확인된 화학물질이 15%에 해당된다.^{2,3)}

국내의 경우 1960년대부터 산업단지 개발을 시작하면서 경공업을 시작으로 1970년대에는 중화학공업인 기계·화학·철강·선박 등의 산업구조가 형성되기 시작했고, 1980년대 들어서는 다수의 산업단지와 공업지역이 자리 잡으면서 국내에서 유통되는 화학물질의 종류와 사용량이 크게 증가되었다.^{4,5)} 이와 같이 화학물질의 유통량 증가에 따라 환경 위해성을 예방·저감하고 자국 내 화학산업의 경쟁력을 강화하기 위해 국내외적으로 화학물질 보고의무화 및 유해화학물질 안전관리를 강화하고 있다.⁶⁾ 미국은 1976년 시행 후 2016년에 전면 개정된 독성물질관리법 (Toxic Substances Control Act, TSCA)에서 특정 화학물질을 제조, 수입 및 사용 등 취급과정에서 발생하는 인간과 환경수용체로의 위험을 예방하고자 ‘사전오염예방’에 초점을 두고 관리하고 있다.^{7,8)} 독성물질관리법상 화학물질자료보고(Chemical Data Reporting, CDR)에서는 화학물질의 생산량 25,000 lbs/년 이상, 사용량 2,500 lbs/년 이상 취급 시 4년 주기로 정부에 보고하도록 의무화하고 있다.⁹⁾ 특히 유해화학물질은 고위험물질 355종을 지정하고 지정수량(230 kg/년) 이상 취급하거나, 물질안전보건자료 (MSDS)작성대상물질 지정수량(4.5톤/년) 이상 취급하는 경우 생산·수입되는 화학물질의 종류, 양, 사용에 대한 기초적인 노출관련 정보를 제출해야한다.¹⁰⁾ 유럽연합의 신화학물질 관리제도(Registration Evaluation Authorization and restriction of Chemicals, REACH)는 2006년에 제정되어 2007년 6월 1일부터 시행하였고, 제조·수입자에 한하여 1톤 이상 기존화학물질 및 신규화학물질을 등록하는 등 화학물질의 양과 위해성에 따라 등록, 평가, 신고, 허가 및 제한하도록 정하고 있다. 일본은 화심법에 따라 화학물질 제조·수입자는 연간 국가 총 제조 또는 수입량이 1톤 이상인 기존화학물질을 3년 주기로 정부에 보고하도록 하고, 연간 1톤 이하 화학물질은 면제하되

업체별 소량 면제되는 화학물질 목록을 관리하도록 규정한다.¹¹⁾

우리나라도 2015년부터 시행된 「화학물질관리법」에 따라 화학사고 발생 시 사고대응과 예방과 화학물질 취급사업장의 안전관리를 위해 여러 제도를 운영하고 있다. 그간 환경부는 화학물질 확인명세서 제출, 화학물질 통계·배출량 조사보고, 유해화학물질 취급실적 보고, 유독물질 수입신고 제도 등 화학물질관리법의 여러 제도들을 운영해오면서 화학사고로 인한 국민의 건강권 확보를 위해 노력해왔다.^{11,12)} 특히 골든타임 내 화학사고 대응정보 100% 제공으로 화학사고 발생건수가 2018년도 66건에서 2019년도 57건으로 전년도 대비 14% 감소되었다.¹³⁾ 이처럼 사고대응과 사전예방을 위해서는 정확하고 신속한 화학물질 정보생산, 자료의 면밀한 검증 및 공유는 매우 중요하다. 주요 화학물질 정보는 화학물질관리법에 근거하여 기업이 제출한 조사·보고 자료로부터 생산된다. 화학물질관리법의 화학물질 관련 조사보고 제도를 살펴보면 제9조 화학물질확인명세서, 제10조 화학물질 통계조사, 제11조 화학물질 배출량조사, 제20조 유독물질 수입신고, 제49조 보고 및 검사 등 유해화학물질 취급자 실적보고 제출 등이 있다. 화학물질확인명세서에서는 화학물질을 제조·수입하려는 자가 기존 및 신규화학물질 등록여부, 유해화학물질 정보(물질명, 함량)와 제조·수입예정량 등을 보고한다. 화학물질 통계조사는 2년마다 국내 화학물질(제품) 취급현황 및 취급시설 등의 정보를 파악한다. 화학물질 배출량조사는 사업장 스스로 매년 환경 중으로 배출되거나 폐수 또는 폐기물로 이동되는 양을 보고한다. 유독물질 수입신고는 유독물질을 함유하는 제품을 수입하는 경우, 해당 제품의 정보와 수입예정량 등을 신고한다. 마지막으로 유해화학물질 취급자 실적보고는 유해화학물질을 취급하는 영업허가 대상사업장이 매년 전년도 취급실적을 제출해야한다.¹⁴⁾ 제출된 정보는 화학물질관리법 제도별 취지와 목적에 따라 제출기관·정보가 유기적으로 연계되어 있지 않고 개별적인 자료로 관리되고 있어 국내 화학물질 취급현황을 한눈에 종합적으로 파악하기는 어려운 실정이다.

따라서 본 연구에서는 화학물질관리법에 근거하여 기업이 제출한 화학물질 조사·보고 자료의 동질성, 연계성, 상관성 등 현황을 분석하고, 제도별 생산된

자료의 업체 및 물질단위로 연계된 자료를 구축하여 사용자 목적에 맞는 화학물질 취급정보를 조회할 수 있는 「화학물질관리법 물질통합정보검색서비스」를 마련하고자 한다. 이는 지역별, 물질별 화학물질관리법 이행여부를 확인하고 화학물질 취급사업장의 물질취급 안전관리를 위한 기초자료를 제공하는 데 활용된다.

II. 연구 방법

「화학물질관리법」 제도별로 사업장이 제출한 자료 중 화학물질 통계조사, 화학물질 배출량조사, 유해화학물질 취급 실적보고, 유독물질 수입신고에서 생산된 자료를 활용하였다. 제도별로 제출주기가 다르므로 통계조사는 2014, 2016년도 기준 26,222업체, 배출량 조사는 2015~2017년도 기준 4,234업체, 유해화학물질 실적보고는 2016~2018년도 기준 14,658업체, 유독물질 수입신고는 2017~2018년도 기준 892업체를 취합하여 업체 ID, 업체명, 사업자등록번호, 주소를 기준으로 총 36,080개 사업장 정보를 표준화하였다(Table 1).

해당 사업장별 보고 및 신고 자료의 조사 항목을 열거하여 화학사고 대응·예방에 필요한 자료를 추출한 후, 사업장 정보, 물질 정보, 제품정보, 취급량 정보, 배출량 정보로 분류하여 해당 항목의 동질성, 연계성 있는 기준정보 체계를 마련하여 데이터베이스를 추출하였다(Table 2).

1. 화학물질 통계조사

1998년 「화학물질 유통량조사」를 시작으로 4년마다 조사되었으나, 2015년 「유해화학물질관리법」이 「화학물질관리법」으로 개정되면서 「화학물질 통계조사」로 명칭이 변경되었고, 조사 주기도 4년에서 2년으로 단축되었다. Table 1은 연도별 조사대상 현황을 나타내었다.

통계조사는 화학물질관리법 제10조에 따라 전년도 1년간 제조·수입·사용·판매 등 취급하는 화학물질의 종류와 유통형태별 제품명, 화학물질의 입·출고량, 용도, 보관·저장시설 수 및 규모를 조사한다. 대상사업장은 「대기환경보전법」 제23조제1항 또는 「물환경보전법」 제33조제1항에 따라 배출시설 설치허가를 받거나 설치 신고를 한 사업장 또는 화학물질 제조, 보관·저장, 사용, 수출·입하는 사업장으로 연간 취급량이 일반화학물질은 1톤을 초과, 유해화학물질은 100 kg을 초과하는 사업장이다. 2019년부터 한국표준산업분류 기준으로 제조업, 전기·가스 증기 및 공기조절공급업, 수도·하수 및 폐기물 처리 원료 재생업의 3개 업종은 취급량에 관계없이 모두 조사하였다[환경부 고시 제2017-245호]. 사업장별 조사결과는 국민 알권리 확보를 위해 화학물질 종합정보시스템에 공개되었다.¹³⁾

2. 화학물질 배출량조사

배출량조사는 1996년 OECD 가입 이후 국내에 도입된 제도로 1999년 석유정제와 화학업종 대상으로

Table 1. Contents of chemical information reported from Chemical Control Act (CCA)

Classification	Contents		
	Subjects	Periods	Information
Statistical survey (CCA Article 10)	<ul style="list-style-type: none"> • Manufacturer, importer, seller, user - Chemicals (1 ton/year) - Hazardous chemicals (100 kg/year) 	Every two years	• Company, chemicals, products, handled amounts (manufacture, import, buy, carry-out, use, sale, export, stock, waste)
Pollutants release transfer registration (CCA Article 11)	<ul style="list-style-type: none"> • Handled company - I group (over 1 ton/year) - II group (over 10 ton/year) 	Every one year	• Company, chemicals, handled amounts (manufacture, use), released amounts
Performance report by handler of hazardous chemical substances (CCA Article 49)	<ul style="list-style-type: none"> • Business operator handling hazardous chemicals 	Every one year	• Company (name, No. of facility, address etc.), chemicals, products, handled amounts (manufacture, import, use, sale, export, store/keeping, transportation)
Declaration for import of toxic chemicals (CCA Article 20)	<ul style="list-style-type: none"> • Importer of toxic chemicals - amounts over 100 kg/year 	Import time	• Company, chemicals, products (name, use), handled amounts (import), HSK No.

Table 2. Classification of integrated chemical information reported from Chemical Control Act (CCA)

Classification	Items	Statistical surveys on chemicals	Pollutant released and transfer registers	Performance report	
				by handler of hazardous chemical substances	Declaration for import of toxic chemicals
Company	ID	○	○		○
	Name	○	○	○	○
	Types of business	○	○		
	Company No.	○	○	○	○
	Address	○	○	○	○
	No. of employee	○	○		
	Industrial complex	○	○		
	Discharge facility	○	○		
Chemicals	Name	○	○	○	○
	CAS No.	○	○	○	○
	Contents (%)	○	○	○	○
Products	Name	○		○	○
	Use	○		○	○
	Composition	○		○	
Handled amounts	Manufacture	○	○	○	
	Import	○		○	○
	Buy	○			
	Carry-over	○			
	Use	○	○	○	
	Sale	○		○	
	Export	○		○	
	Stock	○			
	Waste	○			
	Keeping/storage				○
Transportation				○	
Released amounts	Released amounts		○		
	Transferred amounts		○		
	Landfill amounts		○		

80종의 조사대상물질을 선정하여 시작하였다. 2008년 업종분류체계 변경에 따라 36개 업종에서 39개 업종으로, 조사대상 사업장 범위는 기존 30인 이상에서 1인 이상 전체사업장으로 변경하여 2013년부터 적용하였다. 화학물질관리법 제11조에 따라 매년 화학물질을 취급하는 사업장이 취급하는 과정에서 환경(대기, 수계, 토양) 중으로 배출되거나 폐수 및 폐기물처리장으로 이동되는 양을 조사한다(Pollutant

Release and Transfer Registers, PRTR). 「대기환경보전법」 제2조제1호에 따른 대기오염물질 중 화학물질, 제2조제10호에 따른 휘발성유기화합물, 「물환경보전법」 제2조제7호에 따른 수질오염물질 중 화학물질, 그 외 국제적인 전문기관이나 국제기구에서 지정한 발암성·생식독성 또는 유전독성 등을 가진 화학물질로서 관리위원회의 심의를 거쳐 필요하다고 인정하는 화학물질 등 총 415종으로 제조·사용 총

량(취급량)이 연간 1톤(I 그룹, 20종) 또는 10톤(II 그룹, 395종) 이상인 물질을 취급하는 사업장이 대상이다[환경부고시 제2018-48호].¹⁶⁾

3. 유해화학물질 실적보고

유해화학물질 취급 실적보고는 화학물질관리법 제 49조, 같은 법 시행규칙 제53조에 따라 유해화학물질 영업 허가자가 영업형태별(제조, 사용, 보관·저장, 판매, 운반업) 전년도 취급한 실적을 매년 6월 30일까지 화학물질관리협회에 보고해야 한다. 보고 대상자로는 유해화학물질 영업허가자, 금지물질 제조·수입·판매 허가자, 허가물질 제조·수입·사용 허가자, 제한물질 수입허가자, 유독물질 수입 신고자, 제한·금지물질 수출 승인자, 유해화학물질에 해당하는 시험용·연구용·검사용 시약을 판매하는 자이다. 실적보고로 제출하는 항목은 상호명, 사업장소재지, 영업 형태, 허가(신고)일, 보관·저장시설 현황, 경유차천 등 보고 업체 정보와 유해화학물질 취급제품(물질), 취급량, 용도, 물질 동질성(CAS No., 성상) 등 물질정보를 포함한다.

4. 유독물질 수입신고

유독물질을 수입하려는 자는 화학물질관리법 제20조에 따라 시험용·연구용·검사용 시약을 그 목적으로 사용하기 위하여 수입하는 경우를 제외하고, 유독물질을 연간 100 kg 초과 수입하는 경우에 관할 환경청에 신고해야 한다. 제출해야 하는 내용은 유독물질의 종류와 용도, 함유량, 연간수입예정량, 수입국, 수입 제품 정보, HSK No. (HSK, 관세통계통합품목분류표) 등이며, 유독물질의 종류 또는 함유량, 수입 예정물량의 100분의 50 이상 증가하거나, 유독

물질의 용도, 사업장명칭·대표자 또는 소재지가 변경된 경우에는 변경사유가 발생한 날부터 30일 이내에 변경 신고를 해야한다.

III. 연구 결과

1. 화학물질 조사·보고자료 현황

「화학물질관리법 물질통합정보검색서비스」 마련을 위해 통계조사, 화학물질 배출량조사, 유해화학물질 취급 실적보고, 유독물질 수입신고 자료의 연도별 제출업체 수, 화학물질 수, 제조·수입 등 취급량, 배출량 등 세부현황을 분석하였다.

1.1. 화학물질 유통량(통계조사) 현황

2016년도 화학물질 통계조사 결과에 따르면, 화학물질 취급사업장 21,911개소에서 16,874종의 화학물질이 558.6백만톤으로 유통(제조+수입-수출)되었고, 2014년도 대비 6,166만톤(12.4%)이 증가하였다. 유통량 증가는 석유정제 업종의 생산설비 신규 증축 등으로 인한 생산량 증가와 원유·석유제품 수입량 증가 및 건설 경기 활성화에 따른 시멘트 업종의 생산량 증가에 기인한 것으로 분석되었다(Table 3).¹⁷⁾

유통 형태별로는 2016년도 제조량은 378.1백만톤, 수입량은 321.6백만톤, 수출량은 141.1백만톤으로 2014년 대비 제조량 16.9%, 수입량 8.8%, 수출량 15.5% 증가했다. 지역별로는 대규모 석유정제 및 화학업종이 입지한 전남(33%), 울산(27.1%), 충남(12.6%) 순으로 3개 지역에서 전체 유통량의 72.7%인 4억 618만톤이 유통되는 것으로 조사되었다(Table 4). 물질별로는 천 톤이상의 화학물질은 1,376종으로 전체 유통량의 99.9%인 5억 5,800만톤을 차지했다.

Table 3. Status of distributed chemicals reported from statistical survey by year (Chemical Control Act Article 10) (unit: million ton)

Classification	2014	2016
No. of companies	22,661	21,911
No. of chemicals	16,150	16,874
Total	496.9	558.6
Distributed amount* of chemicals		
Amount of manufacturing	323.6	378.1
Amount of import	295.5	321.6
Amount of export	122.2	141.1

*Amount of chemicals=manufacturing+import-export

특히, 유해화학물질로 보고된 765종은 4,287만톤으로 전체 유통량의 7.7%를 차지하였고, 2014년도 대비 8.5% 증가되었다. 발암성 물질은 119종으로 3,004만톤으로 전체 유통량의 5.4%를 차지했고, 이 중 벤젠 등의 그룹 1 발암성물질 20종은 1,298만톤(전체 유통량의 2.3%)로 유통되었다(Table 5).¹³⁾

1.2. 화학물질 배출량 현황

2017년도 배출량 조사대상 3,798업체에서 벤젠 등 226종의 화학물질 196,288천톤을 제조·사용하여 환경 중 배출량은 56,232천톤으로 배출율은 0.03%로 조사되었다. 2016년도 대비 2017년도 대상사업장이 66개소 증가하였고, 배출량은 1.8% 감소하였다(Table 6). 지역별로는 경기(27.3%), 경남(13%), 울산(12.1%), 충남(10.1%), 충북(8.6%) 등 상위 5개 지역에서 전

체 배출량의 71.2%를 차지하였다(Table 7). 물질별로는 자일렌(21.7%), 톨루엔(17.2%), 아세트산에틸(12.2%) 등 상위10개 물질이 전체 배출량의 83.1%를 차지하였다(Fig. 1). 특히 발암물질은 55종으로 7,906톤이 환경 중으로 배출되었으며, 전체 배출량의 14.1%를 차지하였다. 업종별로는 선박시설의 옥외도장 및 다량 분사되는 기타 운송장비 제조업(21.7%), 고무 및 플라스틱 제조업(15.2%), 자동차 및 트레일러 제조업(10.6%) 등 상위 5개 업종에서 전체 배출량의 63.7%를 차지하였다(Fig. 2). 다만 2016년도 대비 기타 운송장비 제조업종은 선박 건조량 감소에 따른 도료 사용량 감소, 도료에 함유된 용제 및 희석제 등 휘발성 물질의 배출량이 29.6% 감소되는 것으로 조사되었다.¹⁶⁾

Table 4. Distribution status of chemicals by region reported from statistical survey (unit: thousand ton)

Region	2014	2016
	Distributed quantity (%)	Distributed quantity (%)
Total	496,934 (100.0)	558,592 (100.0)
Jeollanam-do	144,707 (29.1)	184,076 (33.0)
Ulsan	130,252 (26.2)	151,481 (27.1)
Chungcheongnam-do	72,908 (14.7)	70,622 (12.6)
The others	149,067 (30.0)	152,413 (27.3)

Table 5. Carcinogen distribution status reported from statistical survey (unit: thousand ton)

Classification	IARC carcinogenic grade				
	Total	1	2A	2B	
2014	No. of chemicals	110	18	24	68
	Distributed quantity	28,150	13,131	2,786	12,233
2016	No. of chemicals	119	20	28	71
	Distributed quantity	30,044	12,975	3,335	13,734

Table 6. Status of released chemicals reported from pollutant release and transfer registers (Chemical Control Act Article 11) (unit: thousand kg)

Classification		2015	2016	2017
No. of companies		3,634	3,732	3,798
No. of chemicals		226	228	226
Released amount of chemicals	Total	53,732	57,247	56,232
	Atmosphere	53,486	56,825	55,961
	Watershed	246	422	272
	Soil	8,199	0	0

Table 7. Status of released chemicals by region reported from pollutant release and transfer registers
(unit: thousand kg, %)

Region	2016	2017
Total	57,248 (100.0)	56,232 (100.0)
Gyeonggi-do	13,091 (22.9)	15,366 (27.3)
Gyeongsangnam-do	9,393 (16.4)	7,306 (13.0)
Ulsan	7,278 (12.7)	6,832 (12.1)
Chungcheongnam-do	4,592 (8.0)	5,699 (10.1)
Chung-cheong bukdo	5,234 (9.1)	4,844 (8.6)
The others	17,660 (30.0)	16,185 (28.8)

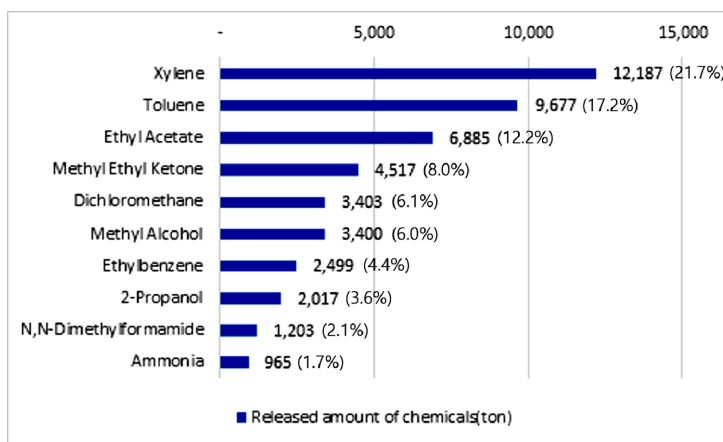


Fig. 1. Status of released chemicals by top 10 materials reported from pollutant release and transfer registers

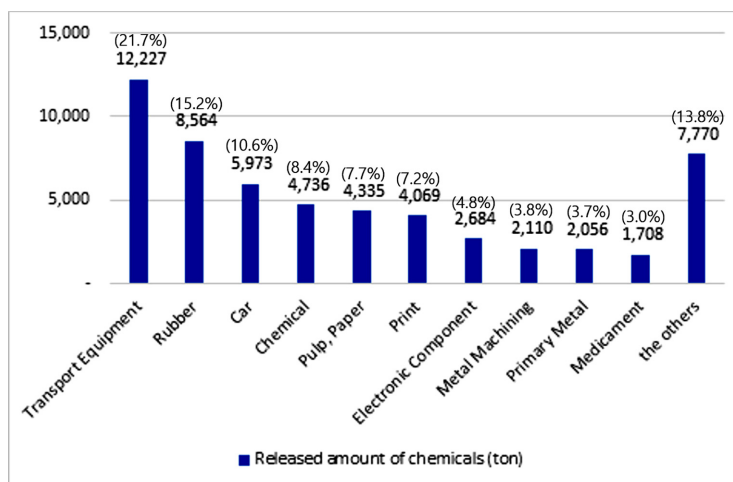


Fig. 2. Status of released chemicals by type of business reported from pollutant release and transfer registers

Table 8. Performance report by handler of hazardous chemical substances (Chemical Control Act Article 49)
(unit: million ton)

Classification	2016	2017	2018
No. of companies	11,120	11,923	14,658
No. of chemicals	446	616	705
Amount of handled hazardous chemicals	148.1	190.1	342

Table 9. Status of declaration for import of toxic chemicals (Chemical Control Act Article 20)

Classification	2016	2017
No. of companies*	535	573
No. of declarations	446	616

*Total No. of companies that remove duplication: 892

1.3. 유해화학물질 실적보고 현황

2018년도 취급실적을 보고한 14,658업체에서 취급된 유해화학물질은 705종으로 342백만톤이 취급되었다. 2017년도 대비 실적보고 업체 수는 2,735개소(22.9%) 증가, 유해화학물질 종수도 89종(14.4%) 증

가, 취급량 152백만톤(80%) 증가되었다(Table 8). 증가된 사유는 유독물질, 사고대비물질, 제한·금지물질의 유해화학물질이 추가로 지정·고시되어 시험용·연구용·검사용 시약판매업의 사업장과 일산화탄소 취급사업장이 영업허가를 받아서 취급한 실적을 보고한 것으로 분석되었다.

1.4. 유독물질 수입신고 현황

2017년도 유독물질 수입신고 건수는 7,175건으로 2016년(2,696건)에 비해 2.6배 가량 증가하였고, 2017년도 신고업체 수는 573업체로 2016년(535업체)에 비해 약 7% 증가했다. 이중 216업체는 2016, 2017



a) Main Screen

화관법 유형검색	취급정보 검색	조사제도별 조회	업체/물질정보	관리자
확인명세 (제9조)	업체별	통계조사	업체정보	사용자관리
금지물질 제조/수입/판매허가 (제18조)	물질별	실적보고	물질정보	접속현황
제한물질 수입허가 (제20조제1항)	지역별	유독물질 수입신고		접속로그
유독물질 수입신고 (제20조제2항)	환경청별	배출량조사		공통코드
유해화학물질 영업허가 (제28조)				데이터 등록
장악영양평가 (제23조)				
위해관리계획서 (제41조)				
통합검색				

b) Menu of integrated information of chemicals reported from CCA

Fig. 3. Integrated information of chemicals reported from Chemical Control Act (CCA)

The screenshot shows a web-based search interface for the Chemical Control Act. It features a top navigation bar with tabs for '화관법 유형검색', '취급정보 검색', '조사제도별 조회', '업체/물질정보', and '시스템관리'. The main content area is titled '확인명세 상세화면' and includes a breadcrumb trail 'HOME > 화관법 유형검색 > 확인명세'. On the left, there is a sidebar with search criteria: '확인명세', '금지물질 제조/수입/판매허가', '제한물질 수입허가', '유독물질 수입신고', '유해화학물질 영업허가', '장외영향평가', '위해관리계획서', and '통합검색'. The main search area contains several sections: '검색대상DB' with checkboxes for '통계조사' (2014-2016), '실적보고' (2014-2016), '유독물질 수입신고' (2014-2016), and '배출량조사' (2014-2016); '검색물질' section with a '물질그룹' dropdown (including 전체물질, 유독물질, 허가물질, 제한물질, 금지물질, 사고대비물질, 중점관리물질, CMR물질) and a '물질검색' button; 'CAS No.', '물질명', '국문', and '영문' input fields; and '취급량 범위(톤/년)' section with dropdowns for '제조량', '수입량', '판매량', and '사용량', each with a range from 0.0 to '이하'.

Fig 4. Search type of Chemical Control Act

년 연속으로 신고하였으므로 2017년에 신규로 유독물질 수입신고한 업체는 357업체로 확인되었다(Table 9). 2017년 수입신고 업체에 비해 수입신고 건수가 폭발적으로 증가한 이유는 관세청에서 지정한 ‘세관장확인대상 수입물품’ 목록에 화관법 상 ‘유독물질’이 포함되어 유역(지방)환경청장의 유독물질 수입(변경)신고증이 수입 통관 진행 시 필수적인 구비요건으로 지정되었기 때문이다[관세법 제226조에 따른 세관장확인물품 및 확인지정고시, 관세청고시 제2016-66호, 2017.1.1. 시행].

2. 서비스 구축 및 정보 활용

화학물질관리법의 제도별 취지에 맞게 생산된 화학물질 통계조사, 화학물질 배출량조사, 유해화학물질 취급 실적보고, 유독물질 수입신고 총 4개의 자료를 연계·활용하여 「화학물질관리법 물질통합정보 검색서비스」를 구축하였다(Fig. 3). 각 서비스별로 분산된 통계자료의 종합적인 관리를 위해 화학물질 취급업체별 정보들을 관계형 데이터베이스로 정리하여 조회 기능을 구현하였다. 실제로 직관적이면서 쉽게 정보에 접근할 수 있도록 사용 목적별 화학물질 관리법 제도 유형검색, 취급정보 검색, 조사제도별 조회, 업체/물질정보, 관리자로 분류하여 5개 메뉴로 구성하였다. 화학물질관리법 제도유형 검색은 화학물질 확인명세서(제9조), 금지물질 제조·수입·판매

허가(제18조), 제한물질 수입허가 및 유독물질 수입신고(제20조), 유해화학물질 영업허가(제28조), 장외영향평가 및 위해관리계획 제출대상(제23조, 제41조) 등으로 세분화하여 구성하였다. 매뉴별로 세부 검색할 수 있는 내용은 다음과 같이 구성하였다(Fig. 4). 검색대상 자료인 통계조사, 배출량조사, 실적보고, 유독물질 수입신고의 4개 자료를 연도별로 선택할 수 있고, 검색물질은 물질그룹(전체물질, 유독물질, 허가물질, 제한물질, 금지물질, 사고대비물질, 중점관리물질, CMR물질)을 선택할 수 있게 하고 물질고유번호(CAS No.)와 물질명(국문명과 영문명)으로 직접 조회할 수 있도록 만들었다. 또한 취급량 범위로써 제조량, 수입량, 판매량, 사용량으로 구분하여 양의 범위를 설정할 수 있도록 만들었다.

확인명세서(제9조)를 작성·제출해야하는 대상업체를 조회할 수 있다. 화학물질 양에 관계없이 제조 또는 수입하려는 자는 확인명세서를 제출해야하기 때문에 검색대상자료를 통계조사, 실적보고의 해당 연도를 선택하고, 물질그룹은 전체 물질로, 취급량 범위는 제조량과 수입량을 검색하면 해당사업장 현황을 목록화하여 실제 확인명세서를 제출하지 않은 사업장을 사후 관리하는 데 활용된다. 금지물질 제조·수입·판매허가(제18조), 제한물질 수입허가 및 유독물질 수입신고(제20조) 대상업체 현황을 조회할 수 있다. 검색대상 자료를 통계조사, 실적보고, 유독물

Table 10. Search of chemical information reported from Chemical Control Act (CCA)

Classification	Search of chemical information
Article in Chemical Control Act (CCA)	Verification of chemicals <Article 9>
	Permission of manufacture/import/sale for prohibited chemicals <Article 18>
	Permit of import for restricted chemicals <Article 20>
	Declaration for import of toxic chemicals <Article 20>
	Permission to conduct hazardous chemical business <Article 28>
	Off-site consequence analysis <Article 23>
	Risk management plan <Article 41>
Handling information	Search for integrated information
	Chemical company
	Chemicals
Investigation information	Area
	Environment agency
	Statistical surveys on chemicals <Article 10>
	Performance report by handler of hazardous chemicals <Article 49>
Company/chemicals	Declaration for import of toxic chemicals <Article 20>
	Pollutant released and transfer registers <Article 11>
	Company information
	Chemical information

질 수입신고 자료를 선택하고 물질그룹을 금지물질, 제한물질, 유독물질로, 취급량 범위를 제조량, 수입량, 판매량으로 검색하여 해당 법 이행여부를 확인할 수 있다. 유해화학물질 영업허가(제28조)와 장외영향평가 제출대상(제23조)은 검색 대상 자료를 통계조사, 실적보고, 유독물질 수입신고 자료로 선택하고, 물질그룹은 유해화학물질에 해당되는 유독물질, 제한물질, 금지물질, 사고대비물질로, 취급량 범위는 제조량, 사용량, 판매량, 보관·저장량을 선택하여 영업허가 대상사업장 현황정보를 얻을 수 있다. 특히 위생관리계획 제출대상(제41조)은 검색대상 자료를 장외영향평가 제출대상과 동일하지만 물질그룹이 사고대비물질로 제한되고, 취급량 범위도 제조량과 사용량의 지정수량을 고려한 범위로 설정하여 해당 정보를 추출할 수 있다. 화학물질관리법 제도별 검색 이외에도 취급정보검색은 업종별, 물질별, 지역별, 환경청별로 구분하여 제시하였다. 업종은 9차 업종분류를 중분류로 목록화하여 선택할 수 있고, 지역은 전체, 서울, 경기 등 17개 지역으로, 환경청은 전체, 유역·지방환경청을 관할지역에 따라 선택할 수 있도록 목록화하였다. 조사제도별 조회는 본 논문에서

활용된 4개 자료인 화학물질 통계조사, 화학물질 배출량조사, 유해화학물질 실적보고, 유독물질 수입신고로 구분하여 제시하였다. 그 외 업체정보와 물질정보로만 간단하게 조회할 수 있는 간편 검색도 구성하였다(Table 10).

IV. 고 찰

본 논문에서는 화학물질관리법의 화학물질 조사·보고로 제출된 주요자료인 통계조사, 배출량조사, 유해화학물질 취급자의 실적보고, 유독물질 수입신고 자료를 연계·활용하여 화학물질 취급정보를 종합적으로 관리할 수 있는 체계를 마련했다. 이러한 화학물질 취급정보 중 통계조사결과는 유해화학물질에 한하여 국민의 알권리에 필요한 정보만을 2년 주기로 공개한다. 배출량조사결과는 사업장에서 취급한 415종 물질이 환경 중으로 배출 시에 국민과 환경의 건강권 확보차원에서 매년 공개되고 있다. 하지만, 유해화학물질 취급자의 실적보고와 유독물질 수입신고는 사업장의 영업자 취급관리와 유독물질을 수입한 후 국내로 유통되고 이를 취급하는 과정에서의 안전

관리를 위해 화학물질관리법에서 환경부에 신고·보고토록 규정하고 있다. 따라서 실적보고와 수입신고는 대국민 공개가 아닌 환경부 및 지자체 유관기관의 관할지역 내 화학사고 대응·예방을 위한 사업장의 화학물질관리법 이행여부 및 물질취급 안전관리를 위해 주로 활용된다.

화학물질관리법에서 규정하는 화학물질 조사·보고로 생산된 정보를 활용하는 주요 목적이 ‘화학물질로부터 모든 국민의 생명과 재산 또는 환경을 보호’하는 것으로서 이를 달성하기 위한 주요 수단으로 화학물질로 인한 국민건강 및 환경위해상의 위해를 예방, 화학물질을 적절하게 관리, 화학물질로 인하여 발생하는 사고에 신속히 대응함을 명시하고 있다. 본 서비스 구축에 활용된 화학물질 통계조사 및 정보체계 구축·운영(제10조)과 화학물질 배출량조사(제11조)와 정보공개(제12조), 보고 및 검사(제49조) 중 유해화학물질 취급자의 실적보고 등(동법 시행규칙 제53조), 제한물질 수입허가 및 유독물질 수입신고 등(제20조)은 국민을 보호대상으로 화학물질의 유해·위험성 정보에 대해 알권리를 충족시키고, 이를 사업장 담당자가 취급 시 사전에 물질 유해·위험성정보를 알고 사용하는 취급안전관리를 위해 화학물질관리법에서 규정하고 있다. 또한 화학물질관리법 제2조 제1항에 따라 화학물질을 명확하게 정의(원소·화합물 및 그에 인위적인 반응을 일으켜 얻어진 물질과 자연 상태에서 존재하는 물질을 화학적으로 변형시키거나 추출 또는 정제한 것)하고, 이 중 유해화학물질(유독물질, 허가물질, 제한물질 또는 금지물질, 사고대비물질, 그 밖에 유해성 또는 위험성이 있거나 그러한 우려가 있는 화학물질)을 환경보건학적 관심대상물질로 규정하여 중점적으로 취급안전을 강화해야하는 사업장의 사전·사후관리를 위해 연간 취급한 유해화학물질과 양, 사용·용도 등 정보가 활용된다. 유해화학물질 취급사업장은 취급시설을 설치·운영하는 경우 사전에 장외영향평가를 작성·제출토록 규정하고(제23조), 사고대비물질 제조·사용량이 지정수량이상을 취급하는 경우 위해관리계획서를 작성·제출토록 하고(제41조), 지역주민 알권리 향상을 위해 지역주민에게 고지토록 규정하고 있다(제42조). 그 외에도 화학물질 통계조사와 배출량조사는 화학물질 취급과 배출로부터 국민이 건강 및 환경을 보호받는 권리가 확보되도록 사업장별 국민에게 공개

토록 규정하고 있다.

화학물질 조사·보고의 4개 자료를 종합하여 사용자 목적에 맞게 화학물질 취급정보를 조회하여 환경부와 지자체, 화학사고 대응·예방을 위한 유관기관에서 사업장 현장점검 시에 활용할 수 있는 기초정보를 제공하였다. 또한 화학물질관리법의 의무사항을 이행해야하는 사업장의 안전관리와 취급담당자의 부주의로 인한 사고위험을 예방하기 위해 취급하는 물질의 유해성 정보를 알려주는 것이 필요하다. 이와 유사하게 시설물의 안전점검 결과를 DB화하여 화학사고의 위험성이 큰 사업장을 사전에 인지하여 철저한 안전관리를 위해 지자체 및 안전관련 유관기관이 실시간으로 해당정보를 공유할 수 있는 시스템을 제공하고 있다.¹⁸⁾

환경부에서는 화학물질관리법 미이행한 사업장을 대상으로 화학물질 확인명세, 유독물질 수입신고, 제한물질 수입허가, 금지물질 제조·수입·판매허가, 유해화학물질 영업허가 제도에 대해 2017년 11월 22일부터 2018년 5월 21일까지 6개월 동안 자진신고 제도를 운영했었다. 사업장별 자진신고 기간 동안 해당 제도에 대해 위반내역을 스스로 제출토록 하였는데, 화학물질관리법 상 자진신고 대상으로 인지하지 못하여 미보고·미신고 등으로 위반가능성이 있었다. 이러한 경우 본 논문에서 구축한 자료를 기반으로 화학물질관리법상 위반사항을 목록화하여 현장점검을 위한 사전기초자료로 활용할 수 있다. 화학물질 확인명세, 유독물질 수입신고, 제한물질 수입허가, 금지물질 제조·수입·판매 허가가 누락된 위반업체를 추출하여 정보를 공유하고 이를 확인하기 위한 현장점검을 수행하였다. 또한 유해화학물질 영업허가사항을 누락하거나 미이행하여 무허가로 해당 제품을 판매하고 구매하여 취급하는 하위 사업장까지 무허가 제품이 유통될 수 있어 이에 대한 사후관리가 반드시 필요하다. 이를 위해 환경부에서는 화학물질관리법에서 화학물질 조사·보고로 생산된 취급정보를 종합적으로 관리하고, 각 제도별로 취지에 맞게 신뢰성있는 정보를 생산하고, 최신의 업데이트된 정보를 제공할 계획이다. 제도별 제출정보가 변경되거나 연도별 자료 갱신이 필요한 경우 정확하게 검증된 정보생산이 필요할 것으로 사료 된다. 또한 구축된 서비스의 해당 정보를 이용하는 정책 수요자의 입장에서 활용도를 높이기 위한 만족도 설문 조사를 실

시하여 개선사항을 반영할 계획이다. 주요 검색결과를 보다 쉽게 확인할 수 있도록 그래프 등 시각화한 정보를 제공하고, 유해·위험성이 있는 중점관리대상물질, 사고대비물질 등 사회적 관심물질을 취급하는 사업장 정보는 지도를 이용한 위치기반의 서비스 형태의 정보제공도 필요할 것으로 판단된다. 또한 사용자가 편리하게 활용할 수 있도록 사례 위주의 매뉴얼 배포와 더불어 시나리오 기반의 정책 수요자 맞춤형 현장교육이 필요할 것으로 사료 된다.

V. 결 론

화학물질관리법에서 생산된 조사·보고 자료를 분석·검토하고, 화학물질 통계조사, 배출량조사, 유해화학물질 실적보고, 유독물질 수입신고 자료를 수집·연계하였다. 화학물질 취급업체 및 물질단위의 정보를 관계형 데이터베이스로 마련하여 ‘화학물질관리법 물질통합정보검색서비스’를 구축하였다. 이는 사용자 목적에 맞는 화학물질 취급정보를 통합 조회하여 화학물질관리법 이행사항을 확인할 수 있고, 환경부 및 지자체 등 유관기관의 관할지역 내 사업장 영업자 관리와 취급 안전관리에 필요할 것으로 사료된다.

화학물질관리법에서 생산된 주요자료를 통해 유해화학물질 영업허가, 유독물질, 제한·금지물질의 제조·수입·판매허가, 유독물질 수입신고, 장외영향평가 및 위해관리계획서 제출대상 여부를 확인할 수 있으며, 업체별·지역별·물질별 통합검색으로 화학물질 사고예방·대비·대응정보를 제공하고, 국민건강권 확보 차원의 유해화학물질 취급자에 대한 유해·위험성 제공, 및 화학물질관리법 물질 취급의 사후관리에 활용될 것으로 기대된다.

References

1. Sang-Chul Kim, Young-Ho Song, A Study on the Building Plan of Chemical Management System in Laboratory Using FGI Method. *Fire Science and Engineering*. 2017; 31(1): 18-25.
2. FACTS & FIGURES of the European chemical industry. CEFIC Chemdata International. 2018. p.7.
3. Ho-Young Lee, Sun-Ah Park, A Comparative Study on Major Issue in the Chemical Substance Manage-

- ment Act of EU, USA and Japan. *The Korean Association of Law and Politics*. 2017; 17(4): 31-65.
4. HyunJi Kim, JiYoung Im, Jeonghyeon Yun, JiHo Lee, JunHo Jeon, and ChungSoo Lee, A Study on the Characteristics of Chemicals in Major Industrial Complexes. *J Environ Health Sci*. 2018; 44(6): 515-523.
5. Korea Industrial Complex Corporation. Available: <http://www.kicox.or.kr> [accessed 1 March 2020].
6. Hyung-seob Kim. Regulierungssystem und Verbesserungsplan des Chemikalienmanagementrechts. *Journal of Law and Politics research*. 2019; 19(2): 53-91.
7. Geun Seong Park, Hyun Sub Kim, Byeong Han Jeon. Analysis and Suggestions on Current Chemical Management in Korea. *J. Korean Soc. Environ. Eng*. 2017; 39(11): 650-654.
8. SungBae Kim. Recent Reform of the Toxic Substances Control Act and the implication. *Korean Environmental Law Association*. 2016; 38(3): 65-107.
9. Oh Seong Eun, Yoon Hye Sun. An Overview of the US Chemical Regulation and Its Implications. *Gachon Law Review*. 2016; 9(1): 407-440.
10. United States Environmental Protection Agency. How To Report Under Chemical Data Reporting. Available: <https://www.epa.gov/chemical-data-reporting/> [accessed 1 March 2020].
11. Ministry of Environment. Chemical Control Act. 2019.
12. Sung Ryoung Ahn, Sung Bum Kim, Jin Hwan Lee, Kwang Soo Chun. Study on Chemical Incident Response Plan Identified as a Chemical Accident Statistics. *Korean Journal of Hazardous Materials*. 2014; 2(1): 50-54.
13. Comprehensive Chemical Information System. Statics·Emissions. Available: <https://icis.me.go.kr/> [accessed 1 March 2020].
14. JiYoung Im, HyunJi Kim, MinSun Kim, JiHo Lee, SangMok Lee, ChungSoo Lee. A Study on the Variation of Hazardous Pollutant Emissions in Korea from 2006 to 2015. *J Environ Health Sci*. 2018; 44(1): 15-23.
15. National Institute of Chemical Safety (NICS). Chemical Statics Survey Report for 2017. 2019.
16. National Institute of Chemical Safety (NICS). Pollutant Release and Transfer Register Report for 2016. 2017.
17. Korea Statistical Information Sevice. Construction Orders & Completion Survey. Available: http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_

1G1B002&conn_path=I2&path=NSI [accessed 1 March 2020].

18. Ki-Beom Nam, Sang-Bong Yoo, Sang-Woong Jeong, Sun-Sik Yang. Building an integrated information system of electrical equipments inspection & history management for securing electrical safety. *The Korean Institute of Electrical Engineers*. 2016; 7: 1521-1522.

<저자정보>

전다영(대학원생), 황만식(전문위원),
임지영(전문경력관(나)), 류지성(과장),
김영호(교수), 이지호(연구관)