

화학물질관리법의 유해화학물질 취급시설 안전관리 체계 고찰

Review on the Safety Management System of Facilities Handling Hazardous Chemicals under the Chemicals Control Act

Chang Hyun Shin*, Chung Soo Lee, Jae Eun Kang, Beyong Chol Ma, Yi Yoon,
Jun Heon Yoon, Jai Hak Park**

National Institute of Chemical Safety, 90 Gajeongbuk-ro, Yuseong-gu, Daejeon, Republic of Korea
Department of Safety Engineering, Chungbuk University,
1 Chungdae-ro, Seowon-gu, Cheongju, Chungbuk, Republic of Korea

Abstract

According to the inspection results in 2013, domestic facilities handling hazardous chemicals are very vulnerable to chemical accidents. Moreover, the management of facilities and safety equipment is considerably weak. The 30 percent of chemical accidents occurring after 2003 resulted from the poor safety management of facilities and would have been preventable if appropriate safety measures had been taken. Therefore, the Chemicals Controls Act has significantly reinforced the safety management including facilities, compared to the previous standard, the Toxic Chemicals Control Act. The facilities under the Chemicals Control Act are classified as manufacture-usage, storage, vehicle, pipe that present detailed and concrete safety standards. Storage facilities are also categorized as indoor, outdoor, underground facilities that are special for prevention respectively. These improved safety standards of facilities are expected to be used at the workplace for the definite prevention guideline of chemical accidents. That being said, additional studies have to be conducted in the future both to avoid merely redundant regulations of other laws and to obtain differentiated safety standards differently applicable to toxic chemicals and dangerous chemicals such as fire or explosion.

Key words: hazardous chemicals, Chemicals Control Act, handling facility

* The 1st author. Tel. +82-42-605-7041. E-mail. yjoy122@korea.kr

** Corresponding author. Tel. +82-43-261-2460. E-mail. jhpark@chungbuk.ac.kr

Submission & Publication Process

Received: Apr. 6, 2015 / Revised: Jun. 10, 2015 / Accepted: Jun. 20, 2015

국문초록

2013년에 실시한 유독물 취급사업장 전수 조사결과를 보면 우리나라 화학물질 사업장은 화학사고에 상당히 취약한 것으로 나타났다. 또한, 취급시설과 안전설비의 관리 역시 부실하게 이루어지는 경우가 많았다. 2003년 이후 발생한 전체 화학사고의 30%가 취급시설 관리 미흡으로 인해 발생한 사고로, 적절한 안전관리가 된다면 충분히 예방 가능한 사고로 사료된다. 따라서, 화학사고의 효과적인 예방을 위해 2015년부터 시행되는 「화학물질관리법」은 기존 「유해화학물질관리법」에 비해 취급시설의 관리기준이 대폭 강화되었다. 화학물질관리법은 취급시설을 제조사용, 보관저장, 차량운반, 배관이송에 대해 보다 세부적으로 구분하여 각각의 취급시설 기준을 제시하고 있다. 아울러, 보관·저장시설은 실내, 실외, 지하 시설로 세분화하여 구체적인 취급시설 기준을 제시하고 있다. 이러한 세분화된 취급시설 기준은 개별 사업장에서 사고예방을 위한 현장관리 지침으로 활용될 수 있을 것으로 기대된다. 다만, 타법에서 관리하고 있는 유사 규정에 대해서는 중복 규제 소지가 있어 현장평가를 통한 보완책 마련이 필요하며, 화재·폭발 물질과 독성 물질의 취급시설에 대해서는 서로 다른 관리기준을 제시하여 실효성 있는 제도로 개선하기 위한 연구가 필요하다.

주제어: 유해화학물질, 화학물질관리법, 취급시설

1. 서론

정부가 조사한 통계에 따르면 국내에서 유통되고 있는 화학물질의 수는 약 4만 천여 종이며, 매년 약 400여종의 신규 화학물질이 국내 시장에 출시되고 있어 앞으로도 화학물질은 늘어날 것으로 예상된다(환경부, 2012:환경백서). 환경부는 화학물질로 인한 국민의 건강이나 환경상의 위해를 예방하고, 효과적으로 관리하기 위하여 화학물질관리법에서 물질성상에 따라 유독물질, 사고대비물질, 제한물질, 허가물질 등으로 지정하여 관리하고 있다.

일반적으로 화학사고는 화재·폭발, 독성누출 등으로 구분되는데, 대부분 복합적으로 일어나므로 피해도와 범위가 상당히 크고, 복구에 시간과 비용이 많이 소요된다. 따라서, 화학사고를 사전에 예방하기 위해서는 인화성, 독성, 부식성 등 물질성상을 고려하여 물질에 특화된 화학물질의 취급기준이 달라야 한다.

울산, 여수 등 국내의 주요 산업단지는 가동기간이 20년 이상 경과되어 시설의 부식, 노후화 등으로 인해 화학사고 발생 가능성이 증대되고 있어 각별한 취급시설 관리가 요구되고 있다. 특히, 2012년 구미산단에서 발생한 불화수소 누출사고 발생 이후 화학사고에 대한 국민들의 인식이 바뀌면서 화학사고 예방 및 피해저감을 위해 효율적인 유해화학물질 관리 정책 수립과 집행이 요구되었다. 따라서, 정부는 유해화학물질의 체계적인 관리와 화학사고의 예방시스템을 개선하여 유해화학물질의 위해로부터 국민의 건강 및 환경을 보호하고자 유해화학물질관리법을 전면 개정하여 화학물질관리법을 2015년 1월부터 시행하였다.

2015년 이전까지는 「유해화학물질관리법」에 따른 유독물영업자의 취급시설 기준(시행규칙 제17조 별표 3) 및 유독물 관리기준(시행규칙 제24조 별표 4)에 따라 유독물 취급시설이 설치 및 관리가 되었

다. 기존에 적용된 유해화학물질관리법은 취급시설 기준이 포괄적이고, 선언적인 의미로 사고예방 조치를 규정하고 있어 사업주의 자의적인 판단이 개입될 가능성이 높으며, 이에 따라 사업주와 관리·감독의 행정기관 간 법령 해석 차이가 발생하는 사례가 자주 발생하였다. 아울러, 유해화학물질관리법의 시설 기준은 구체적인 기준이 명시되지 않아 사업장에서 시설 관리가 미흡하여 화학사고의 위험이 상존하였다. 2013년에 국무조정실과 관계 부처 합동으로 유독물 취급사업장의 시설 및 관리실태를 파악한 결과, 조상 대상 3,846개소 중 42%(1,620개소)가 취급시설 기준에 미흡한 것으로 나타났다. 이 조사에 따르면, 유해화학물질관리법의 취급시설 기준은 산업계 현장에서 효율적으로 적용하기에는 모호한 부분이 많은 것으로 나타났다. 따라서 취급시설 기준을 시설 유형별로 세분화하여 현장에서 기술 관리지침으로 활용될 수 있도록 구체화할 필요성이 제기되었다.

반면에, 2015년부터 시행되는 화학물질관리법에서는 유해화학물질 취급시설·설비의 설치 및 관리 기준을 제조·사용, 실내 저장·보관, 실외 저장·보관, 지하 저장·보관, 차량운반, 이송배관 등 6가지 유형으로 세분화·구체화하여 유해화학물질 사고예방 관리체계를 강화하였다(환경부, 2014:화학물질관리법). 2015년 이후 유해화학물질 취급시설을 설치·운영하려는 사업주는 취급시설 설치 전에 화학사고 발생으로 인해 사업장 주변지역의 사람이나 환경 등에 미치는 영향을 평가한 장외영향평가를 작성하여 제출하여야 하고, 유해화학물질 취급시설의 설치 및 관리기준(시행규칙 별표 5)에 따라 설치·운영하여 전문기관에 정기적으로 시설검사를 받아야 한다(채충근 외, 2015). 다만, 2015년 이전에 설치된 기존 사업장의 경우 5년의 유예기간을 주어 정비보수 기간을 활용하여 화학물질관리법에 따른 취급시설의 설치 및 관리기준에 맞게 취약·미흡 시설의 교체, 개·보수, 안전설비 추가 등을 조치하도록 의무화하였다. 본 연구에서는 사고사례, 사업장 실태조사, 강화된 취급시설 안전관리 체계 비교 등을 분석하여 화학물질관리법에 따른 유해화학물질 취급시설 안전관리 체계의 의미를 고찰하고, 현장 실효성을 높이기 위해 보완해야 할 제도개선 사항을 도출하고자 한다.

II. 국내 화학물질 관리 법령 비교

화학물질 취급시설에 대해 안전을 관리하는 방식은 문화권에 따라 차이가 나기 때문에 국가 간 직접적인 법령 비교는 곤란하다(신창현, 2015). 서구권은 사고예방을 위한 목표 지향적인 안전관리 방식을 추구하고 있다. 정부는 고 위험물질 취급시설 기준에 대한 필수적인 안전조치 사항을 규정하여 사업장이 자율적으로 준수하는 재량권을 허용하지만, 사고 발생 시에는 사업주에게 엄격하게 관련 책임을 부과하는 방식을 취하고 있다. 반면에, 우리나라는 화학물질 취급시설을 설치·운영하는 사업주가 사고예방을 위해 반드시 준수해야 하는 안전조치 사항을 요구하는 나열형 법적 의무 제시 방식을 운영하고 있다. 사업장이 화학설비 안전 장치, 감지·경보 등 취급시설 전반에 대해 사고예방, 피해저감 등에 필요한 안전조치 사항을 법적으로 준수하고 있는 정부가 체크리스트 방식으로 확인하고, 검사하

는 방식을 운영하고 있다. 따라서, 국내 및 국외 간 취급시설 기준을 비교하는 것은 기술적으로 곤란하여 안전관리 방식이 유사한 국내 법령을 상호 비교하였다.

<표 1> 화학물질 관리 국내 법령 현황

관리대상	소관부처	근거법령	목적
유해화학물질	환경부	화학물질관리법	유해화학물질로 부터 인체 건강, 환경보호
건강 장애물질 유해위험물질	고용노동부	산업안전보건법	산업재해예방 및 근로자 안전과 보건 유지·증진
고압가스 액화석유가스	산업통상 자원부	고압가스안전관리법	고압가스로 인한 공공 안전 확보
위험물 화약류	국민안전처	위험물안전관리법 소방기본법 총포, 도검, 화약류 등 단속법	재난상황의 국민생명 및 재산보호, 위험·재해 방지
의약품 화장품 마약류 식품첨가물	보건복지부	약사법 화장품법 마약류 관리에 관한 법률 식품위생법	의약품 적정관리를 통한 국민건강 향상 식품 위해방지 및 영양의 질적 향상
폭발성물질 (위험물)	해양수산부	선박안전법	선박 안전운항을 통한 국민생명·재산 보호
방사성물질	원자력안전 위원회	원자력법 (방사능방재법)	원자력이용과 안전관리

※ 자료: 관련법을 저자가 재구성

<표 1>에 나타난 바와 같이 화학물질은 법의 목적 및 화학물질의 취급 용도에 따라 7개 소관부처에서 13개의 법률로 관리되고 있다(김성범, 2012). 기본적으로 대부분의 법은 마약, 화장품, 농약 등 화학물질의 특정 용도에 초점을 맞추어 적용범위가 결정되어 관리되고 있지만, 화학물질 전체를 포괄하지는 않는다. 화학물질을 폭넓게 관리하는 법은 화학물질관리법, 산업안전보건법, 위험물안전관리법 등이 해당된다. 이중 산업안전보건법, 위험물안전관리법은 각각 취급물질로부터 법에 취지에 따라 근로자와 시설 등을 보호하는 것을 목적으로 하고 있다. 반면에, 환경부에서 제정한 화학물질관리법은 적용대상이 가장 포괄적인 관리법으로 인화성, 폭발성 등 물리적 위험성과 더불어 독성 위험성을 고려하여 사람의 건강과 대기, 수질, 토양 등 환경 전반을 보호하는데 그 목적이 있다. 그 보호 대상은 사업장 내에 종사하는 근로자를 포함하여 사업장 밖에 있는 주민, 환경 등을 포함한다. 이 법에 따라 유해화학물질 취급시설을 설치·운영하려는 사업주는 시설이 착공하기 전에 장외영향평가서와 위해관리계획서를 작성하여 환경부에 제출하고, 환경부는 해당 사업장의 취급물질과 시설의 위험도 평가(Risk Consequency Assessment)와 사고에 대한 비상대응 계획(Emergency Response Planning) 등이 적절하게 조치되었는지 평가하여 적합여부를 결정한다. 아울러, 사업주는 유해화학물질의 취급시설의 설치 및 관리기준을 준수하여 적법하게 설치하고, 시설을 주기적으로 점검하여 사고 발생을 최소화하도록 유지·관리를 해야 한다(채충근 외, 2015).

III. 국내 화학사고 발생 및 유독물질 관리 현황 분석

1. 국내 화학사고 발생 현황

2003년부터 2014년까지 환경부에 신고된 화학사고 건수는 총 324건이었다. 이 수치는 화학물질에 의한 명백한 사고로 분류된 것만 집계된 것으로, 사업장의 화재나 산업재해로 신고된 경우는 누락된 경우도 많다. 따라서, 실제로는 더 많은 화학사고가 발생했을 가능성이 높다. 실제로 2013년에 발생한 화학사고는 2012년 대비 약 10배 이상 증가했는데, 이는 실제사고가 없던 것이 다수 발생했다기 보다는 2012년 구미에서 발생한 불화수소 누출사고 이후 화학사고에 대한 국민, 작업자 등의 관심과 우려가 높아지면서 사업장에서 화학사고가 발생하는 경우에 작업자 또는 인근 주민이 적극적으로 신고를 하면서 과거에는 신고 되지 않던 사고까지 포함되었기 때문이다. 화학물질관리법에서는 사업장에서 신고 기준량 이상으로 누출되어 화학사고가 발생하는 경우 즉시(15분 이내) 정부에 신고하도록 의무화하여 취급시설 관리가 현 수준으로 관리된다고 가정할 경우 화학사고 신고 건수는 더욱 늘어날 것으로 예상된다.

<표 2> 국내 화학사고 유형별 발생 현황

연도	유형	합계	시설관리 미흡	작업자 부주의	운송사고
2003		18	4	11	3
2004		9	3	3	3
2005		6	1	2	3
2006		15	1	6	8
2007		16	6	5	5
2008		17	8	4	5
2009		16	3	6	7
2010		15	4	2	9
2011		12	4	4	4
2012		9	3	5	1
2013		87	31	35	21
2014		104	32	52	20
총합		324	100	135	89

※ 자료: 환경부(2014)

과거 12년간의 화학사고 유형을 분석한 결과, 취급시설의 미흡으로 인한 사고는 100건, 작업자 부주의로 인한 사고는 135건, 운송차량 사고로 인한 사고는 89건이 각각 발생했다. <표 2>를 통해 국내에서 발생한 화학사고의 상세 현황을 확인할 수 있다. 작업자 부주의로 인한 사고는 작업자가 안전규정을 준수하지 않아 사고로 이어진 경우가 많았다. 시설관리 미흡에 의한 사고는 대부분 노후화된 설비를 주기적으로 점검·관리하지 않아 발생한 누출 사고였다. 또한, 화학물질 운송사고는 시설 자체의 결함보다는 과로, 과속, 운전 부주의 등으로 인한 교통사고에 따른 화학사고가 대부분이었다. 따라서

사고예방을 위해서는 취급시설 관리와 취급자의 안전의식을 높이는 종합대책이 필요하다. 이를 위해서는 취급시설의 안전관리 기준을 개선하고, 유해화학물질 취급자를 대상으로 안전교육을 주기적으로 실시하여 안전의식을 현장에 정착하는데 주력해야 한다.

다만, 과거 화학사고의 기록은 시설관리 미흡이 포괄적으로 분류되고 있어 많은 정보를 제공하지 못하는 한계가 있다. 따라서, 앞으로 사고원인을 조사할 때 사고예방을 위한 사례연구와 제도개선에 필요한 사고이력으로 활용되기 위해서는 노후화, 부식·균열, 제품 불량, 설계 미흡, 정비 불량 등 시설로 인한 사고의 원인을 세분화하여 조사할 필요가 있다.

2. 유독물 관리 현황 분석

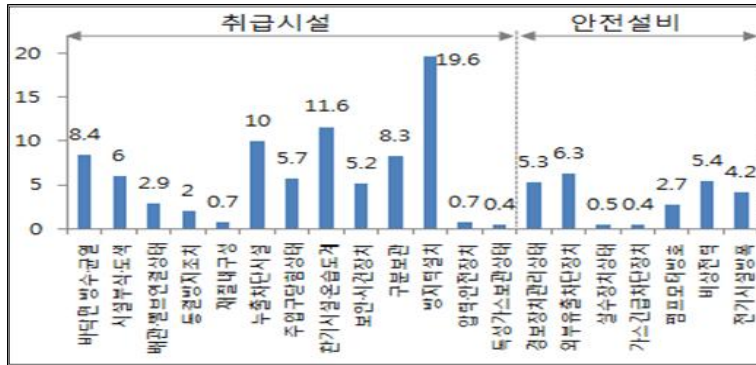
유독물 관리 실태조사는 2013년에 환경부, 산업부, 고용노동부, 국조실 등 정부부처 합동으로 실시한 전국 유독물 취급사업장 조사결과를 바탕으로 분석했다. 조사기간은 2013년 3월부터 5월까지였으며, 조사대상은 총 3,846개 사업장이었다. <표 3>과 같이 조사대상 업체의 42%의 사업장이 1건 이상 화학사고에 취약·미흡한 것으로 나타났다(환경부, 2013: 유독물 전수조사 결과). 전체 사업장의 취급시설 취약·미흡 현황을 <그림 1>과 같이 취급시설과 안전설비 분야로 구분하여 살펴보면, 취급시설 분야에서는 유출된 물질의 확산을 차단하는 방지턱 기준 미흡이 가장 많았으며, 환기시설 미흡과 주입구 관리 부실 등이 많았다. 안전설비 분야에서는 시설이 이상사태가 발생하여 압력이 상승하는 것을 차단하는 안전밸브·파열판 설치 불량이 가장 높았으며, 경보장치 관리 미흡도 높게 나타났다. 특히, 산업단지별 평균 취약·미흡 항목을 분석한 결과는 <그림 2>와 같으며 연간 취급량이 1,000톤 미만인 중소·영세 사업장이 밀집하고 있는 시화·반월단지가 취급시설 관리에 더욱 취약한 것으로 나타났다. 가장 큰 이유를 살펴보면 사업체 규모에 따른 안전관리 역량 차이로 볼 수 있다. 대기업은 상대적으로 시설 관리 투자에 역력이 있고, 시설 개선을 위한 사업장 부지가 있는 반면, 중소·영세 사업장의 경우 재정적·물리적인 제약이 있어 안전관리 투자에 소극적이며, 대부분이 안전관리 업무를 전담할 인력이 일부 행정업무를 겸직하고 있어 효과적인 사고예방 및 대응에 취약하여 위험요소가 상존하고 있다(윤준현, 2013).

조사대상 사업장은 기존 유해화학물질관리법에 따라 취급시설을 설치 및 관리되었다. 하지만, 세부 기준이 명시되지 않고 사고예방을 위한 목적을 규제하는 수준이어서 사업장의 자율적인 판단에 의존해 안전관리가 이루어지고 있는 실정이었다. 이는 안전관리에 대한 경험·노하우와 안전의식이 미흡한 사업장의 경우 사고에 취약한 시설에 노출될 가능성이 높고, 산업계와 지도·단속을 하는 행정기관의 기준 적용에 있어 논쟁을 야기하는 문제점을 안고 있다. 따라서, 화학사고에 대한 안전조치는 사업장 자율적인 조치에 의존하는 것이 한계가 있으므로 정부 차원에서 산업계가 지켜야 할 안전수칙, 안전조치 등 세부지침을 상세히 마련하여 산업계에 제시하는 것이 적절하다고 볼 수 있다.

<표 3> 유독물 취급사업장 전수조사 총괄

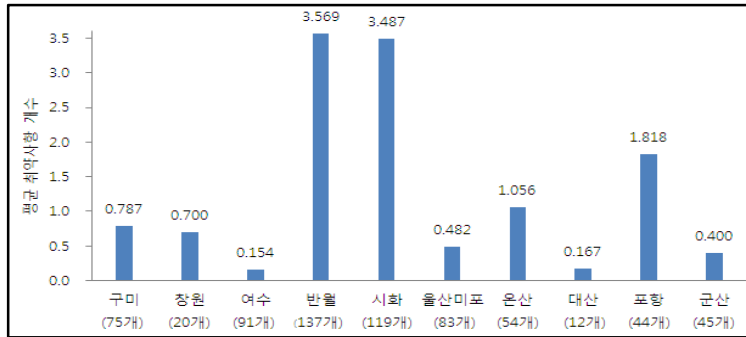
구분	합계	제조업	판매업	보관저장업	운반업	사용업	기타
조사 업체수	3,846	614	1,070	102	293	1,762	5
화학사고 위험취약 업체수	1,620 (42%)	303 (49%)	402 (38%)	47 (46%)	29 (10%)	839 (48%)	0

※ 자료: 환경부(2013)



<그림 1> 항목별 시설 취약미흡 업체 비율

※ 자료: 환경부(2013)



<그림 2> 전국 산업단지별 평균 취약항목 개수

※ 자료: 환경부(2013)

IV. 화학물질관리법 시행에 따른 유해화학물질 취급시설 기준 변화

2015년에 시행되는 화학물질관리법은 사고예방을 위해 유해화학물질 취급시설의 설치 및 관리 기준을 대폭 강화했다. 취급시설을 제조·사용, 실내·실외·지하 저장 및 보관, 차량운반, 이송배관 등 6가지 시설 유형별로 세분화하여 취급물질 성상에 맞게 사고예방을 위한 안전관리 조치를 412개 항목

으로 세분화하였다. 그 세부사항은 <표 4>와 같다.

<표 4> 유해화학물질관리법과 화학물질관리법에 따른 취급시설 기준 현황

구분		유해화학물질관리법 (~'14.12.31)	화학물질관리법 ('15.1.1~)
설치 · 관리 기준	관련 규정	1. 유독물영업자의 취급시설기준(시행규칙 제17조 별표3) 2. 유독물의 관리기준(시행규칙 제24조 별표4) 3. 취급제한금지물질 영업자의 취급시설기준(시행규칙 제33조 별표8)	1. 유해화학물질 취급시설 설치 및 관리기준(시행규칙 제21조 별표5) 2. 취급시설 설치 및 관리기준 등에 관한 고시 ※ 단, 2015년 이전 설치 시설은 5년간 유예
	준수 항목	79개	412개
	시설 유형	1. 제조업 및 사용업 : 제조 및 사용시설, 보관 및 저장 시설, 운반차량, 기타 2. 판매업 : 보관 및 저장 시설, 운반차량, 기타 3. 보관 및 저장업 : 보관 및 저장 시설, 기타 4. 운반업 : 운반차량 및 장비	1. 제조사용 시설 : 건축물, 배관·밸브, 사고예방, 피해저감, 기타 2. 실내 저장·보관 시설 : 건축물, 배관·밸브, 사고예방, 피해저감, 기타 3. 실외 저장·보관 시설 : 건축물, 배관·밸브, 사고예방, 피해저감, 기타 4. 지하 저장·보관 시설 : 건축물, 배관·밸브, 사고예방, 피해저감, 기타 5. 차량운반 시설 : 건축물, 배관·밸브, 사고예방, 피해저감, 기타 6. 배관이송 시설 : 위치장소, 배관·밸브, 사고예방, 피해저감, 기타

※ 자료: 유해화학물질관리법 및 화학물질관리법 시행규칙을 저자가 재구성

화학물질관리법에 따른 취급시설 기준은 화학사고 예방을 위한 안전관리 조치에 대해 시설 유형별로 세분화하여 건축물, 배관·밸브, 사고예방, 피해저감, 장외영향평가 이행 등에 대해 구체적인 세부 기준을 제시하였다. 따라서, 유독물질, 사고대비물질 등의 유해화학물질을 취급하는 시설은 본 기준에 따라 적법하게 설치되어야 하고, 시설이 적정하게 운영되도록 유지·관리를 하여야 한다. 다만, 2015년 이전에 설치한 기존 시설의 경우 대폭적인 시설 변경이 어려운 여건을 감안하여 5년간 기준을 유예하여 2020년 이후부터 화학물질관리법에 따른 취급시설 기준을 적용하게 된다.

유해화학물질 취급시설의 설치 및 관리 기준에 대한 시설 유형별로 분석하면 다음과 같다.

1. 제조 및 사용 시설

기존 유해화학물질관리법과 새롭게 적용되는 화학물질관리법에 따른 제조·사용 시설의 세부기준 현황은 <표 5>와 같다. 개스킷 취급 불량으로 인한 사고를 줄이기 위해 부식성·독성 등 물체성상, 취급온도·압력을 고려하여 개스킷의 재질, 종류의 선정기준이 제시되었다. 아울러, 기준에 맞게 선정된 개스킷이 배관의 플랜지(Flange)에 편차 없이 장착하는데 필요한 설치기준과 저장·보관 등 유지 관리에 대한 세부기준이 마련되었다. 인화성, 급성독성, 부식성 물질을 취급하는 밸브는 작업자의 오

취급을 사전에 예방하기 위해 취급물질의 종류, 이송방향, 개폐방향 등을 표시하는 것을 의무화했다. 반응기, 탱크 등 과압에 의한 폭발의 우려가 있는 시설의 경우에는 압력용기, 정변위 압축기, 정변위 펌프 등의 안전밸브 또는 과열관을 설치하고, 주기적으로 그 시설을 점검해야 한다. 또한, 사업장에서 취급하는 유해화학물질이 유출되어 사업장 밖으로 영향을 줄 정도의 일정 기준량(장외영향평가 소량 기준) 이상인 경우에는 탱크, 반응기 등 고 위험시설은 사고 발생을 신속하게 감지·경보하기 위한 장비·계측기 등을 설치하거나, CCTV를 설치하여 작업자가 상시 점검해야 한다.

<표 5> 제조사용 시설 취급시설 기준 비교

구분		유해화학물질관리법(~14.12.31)	화학물질관리법('15.1.1~)
제조 · 사용 시설	개스킷	- 세부기준 없음	- 물질성상, 온도, 압력에 따른 개스킷의 재질 선정 기준 - 개스킷 설치 가이드 - 개스킷 유지관리 가이드 ※ 화학물질안전원 제2014-4호(2014.12.31)
	밸브	- 세부기준 없음	- 인화성·독성·부식성 물질 취급 밸브의 안전조치 · 물질종류 및 방향 표시 · 밸브 개폐방향 표시 · 미사용 밸브 시건 조치 ※ 화학물질안전원 제2014-2호(2014.12.31)
	안전 밸브	- 폭발·화재 등의 사고를 예방하는데 필요한 안전장치(조절기, 경보기 등) 설치	과압에 따른 폭발을 방지하기 위한 안전설비 설치 · 압력용기, 정변위 압축기, 정변위 펌프 등
	사고 감지 설비	- 폭발·화재 등의 사고를 예방하는데 필요한 안전장치(조절기, 경보기 등) 설치	유해화학물질이 외부로 누출되는 경우 고위험시설설비(압축기, 반응기, 배관밸브, 펌프 등)에 감지·경보설비 또는 CCTV 설치

※ 자료: 유해화학물질관리법 및 화학물질관리법 시행규칙을 저자가 재구성

2. 저장보관 시설

유해화학물질관리법과 화학물질관리법에 따른 저장·보관 시설의 세부기준의 현황은 <표 6>와 같다. 저장·보관시설의 취급기준의 기본적인 방향은 종류가 다른 물질의 혼용을 제한하고, 유출·누출된 물질의 확산을 막기 위한 안전장치 설치이다. 유해화학물질을 실내에서 저장·보관하는 시설에는 취급물질의 증기 또는 미분이 체류하여 화재·폭발, 독성누출 사고의 우려가 있는 경우에는 배출용적의 20배 이상이 배출되는 용량을 갖춘 강제배기 방식의 배출설비(국소배기장치 등)를 설치하고, 배출설비에서 외부로 나가는 대기오염물질은 대기환경보전법 시행규칙 별표 8의 대기오염물질의 배출허용기준을 만족하도록 관리하여야 한다. 지상에 설치된 저장탱크는 부식방지를 위해 도장·코팅을 하고, 지하에 설치된 저장탱크는 전기방식의 부식방지 조치를 추가해야 한다.

<표 6> 제조사용 시설 취급시설 기준 비교

구분	유해화학물질관리법(∼14.12.31)	화학물질관리법(15.1.1∼)
저장 · 보관 시설	배출 설비	<ul style="list-style-type: none"> - 유해화학물질의 증가미분이 체류할 우려가 있는 건축물은 배출설비 설치 · 강제배기의 국소배기장치 · 시간당 배출장소 용적의 20배 이상 배출 · 배출구 2m 이상 설치, 화재예방을 위해 인화방지망 등을 설치한 급기구를 높은 곳(외부)에 설치 등
	저장 설비 강도	<ul style="list-style-type: none"> - 저장시설로 인한 부식 등에 견딜수 있는 재질 선정 · 지하에 설치된 시설은 도장코팅 및 전기방식 부식 방지 실시 · 두께 3.2mm 이상의 강철판 또는 동등 이상의 기계적 강도 재질 선정 · 외부에 주름, 균열이 없도록 설치
	방류벽	<ul style="list-style-type: none"> - 액체물질의 실외 저장보관시설 주변의 방류벽 설치 · 최대 보관 저장탱크 용량의 110% 이상 · 높이(0.5m 이상), 면적(8만㎡ 이하) · 방류벽 내 탱크 수 10개 이하로 설치 ※ 단, 인화점 70도 이상 물질은 10개 초과 가능하나, 동일 방류벽 내에 강산강염기 또는 산화성인화성 물질 탱크는 혼용 금지 · 방류벽과 실외저장 설비 옆판까지의 안전거리(최소 1.5m 이상) 유지 및 설비 높아지름 고려 외부 유출 방지 조치 등
	과충전 방지 설비	<ul style="list-style-type: none"> - 지하 저장탱크의 과충전 방지 설비 기준(선택사항) · 저장설비 용량 초과 시 자동 공급 차단 · 저장설비 용량의 90% 이상 시 경보음 알림 - 지하 저장탱크의 유해화학물질 누출 검사 관 설치 기준(4개소 이상 설치) · 이중관 재료(금속관 또는 경질합성수지관) · 바닥 또는 설비의 기초까지 닿도록 설치 · 관의 밑부분부터 설비 중심 높이까지 소공이 뚫려 있고, 상부는 물 침투 방지 구조

※ 자료: 유해화학물질관리법 및 화학물질관리법 시행규칙을 저자가 재구성

또한, 저장·보관 탱크는 3.2 mm 이상의 강철판 또는 이와 동등 이상의 기계적 성질을 갖는 재질로 설치해야 하며, 탱크 외부에 주름, 균열이 없도록 유지관리 해야 한다. 액체유해화학물질을 저장하는 탱크 주변에는 탱크에서 유출된 물질이 외부로 확산되지 않도록 방류벽을 저장시설 최대 용량의 110%의 용량으로 설치하고, 평상 시 주기적인 점검 및 사고 시 방제활동에 필요한 작업공간 확보를 위해 저장탱크 외면과 방류벽 사이의 이격거리를 1.5 m 이상 유지하여 설치하여야 한다. 아울러, 방류벽 내에 설치하는 탱크의 수는 10개 이하를 설치하여야 한다. 다만, 인화점이 70도 이상 유해화학물질을 20만ℓ 이하로 저장하거나, 인화점이 200도 이상인 유해화학물질을 저장하는 경우는 위험성이 상대적으로 낮아서 10개를 초과하여 설치할 수 있다. 하지만, 인화성 액체와 산화성 액체, 부식성 산과 염기의 혼용으로 인해 발열반응 등 사고의 우려가 있는 경우는 동일 방류벽 내에서 혼용하여 설치할

수 없도록 금지하였다.

3. 차량운반 시설

유해화학물질관리법과 화학물질관리법에 따른 차량 운반 시설의 세부기준의 현황은 <표 7>와 같다.

<표 7> 차량운반 시설 취급시설 기준 비교

구분		유해화학물질관리법(~14.12.31)	화학물질관리법('15.1.1~)
차량 운반 시설	주입 호스	- 유독물을 운반하는 장비는 부식·손상·노후화되지 아니하도록 유지관리	- 주입 시 가해지는 응력과 취급물질에 견디는 재질 과 규격 선정 및 결합금속의 규격 · 취급 응력에 견디는 강도, 도전성 재질, 균열·손상 방지 · 주입호스 내경(23 mm 이상), 허용압력(0.3 MPa 이 상) · 결합금속구는 결합 시 가해지는 압력을 견디는 강 도, 밀봉, KS 규격 준수 등
	밸브	- 세부기준 없음	- 운반차량 측 유출배관의 유량조절밸브는 핸들형 타 입(구미 불화수소 사고 개선)
	사고 예방	- 유독물의 용기 파손, 부식, 균열 발생 여부 확 인	- 운반차량의 밸브가 외부로 돌출한 경우 밸브 손상 방지를 위한 보호장치 · 고정식 프로텍터 또는 캡 부착 - 취급물질의 충격 최소화 · 완충판 등 설치 · 4,000L 이하마다 용기 내부에 3.2mm 이상 강철판 또는 동등수준의 강도·내열성, 내식성의 금속성 칸막 이 설치

※ 자료: 유해화학물질관리법 및 화학물질관리법 시행규칙을 저자가 재구성

화학물질관리법에서는 차량운반 시설에 대해 사고가 가장 많이 나는 밸브와 주입호스에 대한 기준을 세부적으로 정의하였다. 또한, 주입 중 설비 이상이 발생하여 파열로 인한 누출사고를 사전에 예방하기 위해 호스와 결합금속구의 재질과 규격 선정 기준을 구체화하였다. 유해화학물질의 운송차량은 차량에서 탱크, 용기 등에 물질을 주입하는 경우 가해지는 응력에 견디는 강도와 물질에 견디는 화학적 성질을 갖는 재질로 선정해야 한다. 또한, 인화성, 폭발성 등 물리적 위험성이 있는 유해화학물질을 취급하는 경우 정전기로 인한 화재·폭발 사고를 예방하기 위해 접지조치를 하거나, 전도성 재질로 설치해야 한다. 2012년 구미 불화수소 누출사고를 검토하여 작업자의 오취급으로 인한 사고 위험성을 줄이고자 유량 조절형 밸브를 핸들형 타입 등으로 설치하도록 의무화했다. 아울러, 운반차량은 고정식 보호장치(프로텍터 등)를 설치하여 외부로 돌출된 밸브를 보호해야 하고, 탱크로리의 용량이 큰 경우는 4,000L 마다 3.2 mm 두께의 강철판 등으로 칸막이를 설치하여 운송 시 충격으로 인한 물리적 위험성을 최소화하도록 규정하였다.

V. 현제도의 한계점 및 정책적 제언

화학물질리법 취급시설은 그 동안 기준이 미흡했던 유해화학물질 취급시설 기준을 시설별로 세분하여 사업장이 준수해야 하는 안전기준을 구체화하는데 기여했다. 앞으로 화학물질관리법은 사고예방을 위해 유해화학물질 취급시설이 지켜야 하는 안전관리 기준으로 산업계의 현장 관리지침으로 인식될 것으로 기대된다. 하지만, 하지만, 화학물질관리법이 산업현장에서 화학사고를 예방하기 위한 실효성 있는 제도로 안착되기 위해서 제도 운영상에 미흡한 점을 보완할 필요가 있다. 이에 본 연구에서는 화학물질관리법에 따른 취급시설 검사제도의 설치 및 관리기준에 대한 제도 개선사항을 다음과 같이 제언하고자 한다.

첫째, 유해화학물질의 성상을 고려하여 취급시설의 기준을 이원화할 필요가 있다. 화학물질관리법에서는 화재·폭발 등 물리적 위험성, 급성독성·부식성 등 건강 유해성에 대한 차별화된 기준이 미흡하여 일부 시설에서는 화재·폭발에 대비한 획일화된 기준을 요구하고 있다. 예를 들어, 다층 건물의 실내 저장·보관 시설의 경우 벽, 기둥, 바닥 및 보를 내화구조로 요구하고 있고, 저장탱크의 두께를 3.2 mm 이상의 강철판의 강도를 유지하도록 하는 등 물리적 위험성의 기준을 독성·부식성 물질에도 요구하고 있다. 이는, 황산, 가성소다 등 화재·폭발의 직접적인 위험성이 없는 부식성 물질의 경우에도 물리적 위험성에 대비하도록 요구하여 사업장이 시설에 대해 과잉 투자의 부담감을 초래할 수 있다. 따라서, 취급하는 물질의 성상에 따라 물리적 위험성, 건강 유해성 등을 고려하여 특화된 취급시설 기준으로 개정해야 안전관리의 실효성이 개선될 것으로 사료된다.

둘째, 유해화학물질 취급량을 고려하여 취급시설의 설치 및 관리 기준 대상을 차별화할 필요가 있다. 현행 화학물질관리법에서는 유해화학물질 취급량을 고려하지 않고, 극히 소량인 경우에도 취급시설의 기준을 반드시 준수하도록 의무화했고, 환경부 장관이 지정한 검사기관에서 관련 시설에 대해 검사를 받도록 되어 있다. 화학사고를 예방하는 측면에서는 유해화학물질 취급시설의 안전을 철저히 관리하는 것이 필요하다고 볼 수 있으나, 모든 취급시설이 동일한 기준으로 안전을 관리하는 것은 정부와 사업장에 모두 부담이 된다. 앞으로 유해화학물질 취급물질에 대한 위험성을 고려하여 유출된 물질이 주변 환경이나 사람에게 미치는 영향이 적은 경우 등 소량 취급 사업장은 사업장이 자율적으로 안전을 관리하는 방식을 도입할 필요가 있다. 위험성이 적은 취급시설은 사업장이 안전을 관리하고, 위험성이 높은 취급시설은 정부와 사업장이 안전을 협력하여 관리하는 방식으로 제도를 개선하는 것이 현실적일 것으로 판단된다.

셋째, 취급형태가 비교적 단순한 유해화학물질 저장·보관시설의 경우에는 사고예방에 특화된 설치 기준으로 한정하여 구체적으로 산업계에 제시할 필요가 있다. 현재 화학물질관리법의 경우처럼 저장·보관 시설의 복잡한 설치기준을 나열식으로 제시하는 방식은 제도에 대해 이해력이 미흡한 영세 사업장으로부터 기피의 대상이 될 수 있다. 사업장이 보유하고 있는 시설은 단순한 보관형태이지만, 정부에서 요구하는 기준이 과다할 경우에는 오히려 정부의 불신을 초래할 수 있다. 향후 선택과 집중

을 통해 사업장의 이행 부담은 최소화하고, 사고예방에 대한 효과는 개선하는 방식으로 개선해야 한다. 이를 위해 단순한 저장·보관 시설을 위해 특화된 체크리스트 기법을 제공한다면 사업장이 자발적으로 제도를 이행토록 유도하여 제도의 실효성이 높아질 수 있을 것으로 사료된다.

넷째, 저장·보관 시설은 보관창고와 저장탱크 시설을 구분하여 취급시설 기준을 차별화할 필요가 있다. 현행 화학물질관리법에서는 보관창고와 저장탱크 시설을 구분하지 않고 획일적으로 규제하고 있다. 이로 인해 일부 기준에서는 과도한 안전조치로 요구하여 사업장의 영업활동에 불편을 초래하고 있다. 예를 들어, 다층 실내 저장·보관시설의 높이를 6m 이내로 제한하여 취급량이 많은 저장탱크를 다층 건축물에 설치하는 것이 불가능한 문제점이 초래될 수 있다. 이는, 실내 보관창고에서 화재·폭발의 우려가 있는 물질을 6m 이상 높이로 쌓는 것을 막기 위한 조치로 저장탱크에 규제를 하는 것은 과한 규제로 인식될 우려가 있다. 저장탱크의 높이가 6m 이상인 경우에도 시설 관리가 적절히 이루어진다면 다층 건축물에 설치될 수 있을 것으로 판단된다. 또한, 실외 보관창고의 경우에도 창고에서 유출된 물질이 주변으로 확산되지 않도록 저장탱크와 동일하게 시설 주변에 방류벽을 설치하도록 요구하여 지게차 등으로 운반하는 경우 통행에 지장을 초래할 수 있다. 이 경우, 산업현장을 반영하여 실외 보관창고 주변에 적절한 용량을 갖춘 집수설비 등을 설치하도록 개선할 필요가 있다. 이처럼, 보관창고와 저장탱크 시설은 사고예방에 차별화된 기준이 적용되어야 할 필요가 있기 때문에 산업계 현장을 고려해야 시설기준을 분리해야 할 것으로 사료된다.

다섯째, 부처 간 협업을 통해 유해화학물질 취급시설의 설치 및 관리기준을 일원화할 필요가 있다. 취급하는 물질과 설비의 종류에 따라 일부 사업장은 화학물질관리법, 산업안전보건법, 위험물안전관리법, 고압가스안전관리법 등 여러 법령에서 요구하는 기준을 모두 만족해야 한다. 이 경우, 해당 사업주는 복잡하고, 각 법령마다 상이한 기준을 준수해야 하는 부담을 갖게 된다. 따라서, 정부는 법령 간 상충되거나, 중복되는 기준을 재정비 하는 등 해당 시설에 대한 취급시설 기준을 일원화하여 통일화된 설치 기준을 마련할 필요가 있다.

VI. 결론

정부는 화학물질안전관리 종합대책(2013)을 발표하고 2017년까지 화학사고로 인한 피해를 2012년 대비 50% 이하로 줄이는 것을 목표로 화학물질을 관리하고 있다. 2015년에 시행되는 화학물질관리법에 따른 취급시설의 설치 및 관리 기준은 기존에 적용된 모호한 취급시설 기준을 바로 잡고, 안전조치에 필요한 세부기준을 시설별로 세분화 하는 등 취급시설 안전관리 체계를 정비하였다. 화학물질관리법의 취급시설 관리 제도가 성공적으로 정착하기 위해서는 정부차원의 제도 홍보·교육, 현장확인을 통한 안전컨설팅, 기술자료 배포 등 전반적인 산업계 지원이 병행되어야 한다. 아울러, 사업주를 비롯한 유해화학물질 취급자도 사업장 내에서 취급하는 물질과 시설의 위험성을 바로 알고, 사고예방

을 위해 필요한 조치를 하는 등 산업계의 자발적인 노력이 필요하다. 이로써, 유해화학물질 취급사업장의 안전관리 시스템이 개선된다면 전체 화학사고의 30%를 차지하는 시설관리 미흡으로 인한 사고는 대폭 줄어들 것으로 사료된다.

화학물질관리법에서 정한 취급시설 기준을 준수하는 사업장은 화학사고를 예방하는 측면에서는 효과가 있지만, 제도의 현장 활용성을 높이기 위해서는 다소 보완할 사항도 있다. 앞으로 취급시설의 안전관리 제도의 효과를 극대화하기 위해서는 지나친 규제를 바로 잡고, 사고예방에 최적화된 기준으로 개정할 필요가 있다. 독성·부식성 등 인체 유해성을 고려하여 시설 유형별로 분류된 기준에 물리적 위험성, 인체 유해성으로 이원화하고, 취급량을 고려한 특화된 기준을 마련하며, 부처 간 협업을 통해 통일화된 시설 기준을 정립해야 한다. 이를 위해 산업계 현장을 면밀히 검토하여 기술적인 연구를 통해 제도를 보완해나가는 노력이 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

- 국립환경과학원. 2007. 유독물의 관리기준 및 취급시설 기준 개선방안 연구. 국립환경과학원
- 국립환경과학원. 2007. 사고대비물질 관리방안 및 대응지침개발 연구. 국립환경과학원
- 김성범 외. 2012. 사고대비물질 취급시설 관리방안 연구. 한국안전학회지. 27(3): 77-82
- 신창현 외. 2015. 화학물질관리법의 유해화학물질 취급시설 검사제도 고찰. 한국위기관리논집. 11(6): 245-262.
- 윤준현. 2013. 화학물질 안전관리 현황분석과 개정법률을 통해서 본 화학물질관리의 전망. 감사원. 감사(120): 16-25.
- 정경삼, 백은선. 2014. 유해화학물질 취급작업장의 안전관리 개선에 관한 연구. 한국화재소방학회논문지. 28(1): 12-19.
- 천광수 외. 2013. 화학사고대응정보시스템의 위험성평가 기법 개선 연구. 위험물학회지. 1(1): 79-87.
- 채충근 외. 2015. 화학물질관리법에 따른 유해화학물질 취급시설 검사 및 안전진단 기준해설. 화학물질안전원 미래에너지기준연구소.
- 화학물질안전원. 2014. 유해화학물질 취급시설의 설치 및 관리기준에 등에 관한 규정. 화학물질안전원
- 환경부. 2014. 화학물질관리법. 환경부
- 환경부. 2014. 유해화학물질 취급시설 설치·정기·수시검사 및 안전진단 개선방안 마련. 환경부
- 환경부. 2013. 유독물 취급사업장 3,846 전수조사 결과. 환경부
- 환경부. 2013. 유해화학물질관리법. 환경부
- 환경부. 2007. 화학사고 및 테러 예방을 위한 사업장의 화학물질 관리방안. 환경부

신창현: 제1저자. 고려대학교 기계공학과 석사학위를 취득 후, 환경부 화학물질안전원에 재직 중이다. 주요 저서로는 “화학물질관리법에 따른 유해화학물질 취급시설 검사 및 안전진단 기준해설(2015)” 등이 있으며, 관심 분야는 안전공학, 취급시설 관리, 기계안전 등이다(yjoy122@korea.kr).

이청수: 제2저자. 연세대학교 보건학과 박사학위를 취득 후, 환경부 화학물질안전원에 재직 중이다. 주요 논문으로는 “초등학생의 학교실내 브롬계난연제(PBDE) 노출 평가 및 건강 영향에 관한 연구(2014)” 등이 있으며, 관심 분야는 취급시설 관리, 위해성평가, 인체영향 등이다(leecs1103@korea.kr).

강재은: 제3저자. 경상대학교 응용생명과학과 박사학위를 취득 후, 환경부 화학물질안전원에 재직 중이다. 주요 논문으로는 “Inhibitory Evaluation of Sulfonamide Chalcones on beta-Secretase and Acylcholinesterase”(2013) 등이 있으며, 관심 분야는 유기합성반응, 유기합성공정 등이다(jekang2014@korea.kr).

마병철: 제4저자. 전남대학교 화학공학과 박사학위를 취득 후, 환경부 화학물질안전원에 재직 중이다. 주요 저서로는 ‘화공안전기술사’ 등이 있으며, 관심 분야는 화학공정 위험성 평가, 과학적 화학사고 조사, 위해관리계획 등이다(anjeon@korea.kr).

윤이: 제5저자. 인제대학교에서 재난관리학과 석사학위를 취득 후, 환경부 화학물질안전원에 재직 중이다. 주요 논문으로는 “테러가능 화학물질 규제방안 연구(2011)” 등이 있으며, 관심 분야는 화학물질 안전, 사고예방제도, 화학테러 및 사고대응 등이다(justdoit0726@korea.kr).

윤준현: 제6저자. 고려대학교 농화학과 박사학위를 취득 후, 환경부 화학물질안전원에 재직 중이다. 주요 논문으로는 “화학사고 신속 대응을 위한 대기 시료 포집방법 비교연구 : 염화수소와 불화수소를 중심으로(2014)” 등이 있으며, 관심 분야는 장외영향평가, 위해관리계획, 취급시설 관리 등이다(soiljh@korea.kr).

박재학: 교신저자. 서울대 기계공학과 학사와 KAIST 석사 및 박사학위를 취득 후, 충북대학교 안전공학과 교수로 재직 중이다. 주요 논문으로는 “카운터 밸런스형 지게차에서의 안정도 해석(2015)” 등이 있으며, 관심 분야는 안전공학, 파괴역학, 재료역학 등이다(jhpark@chungbuk.ac.kr).