Journal of the Korea Convergence Society
Vol. 9. No. 7, pp. 47-53, 2018

ISSN 2233-4890
https://doi.org/10.15207/JKCS.2018.9.7.047

위험물시설의 융합형 안전관리 개선방안에 관한 연구

구재현
목원대학교 소방안전관리학과

A Study on the Convergence Safety Management Improvement of Hazardous Material Facilities

Jae-Hyun Ku
Department of Fire Safety Management, Mokwon University

요 약 국가산업단지 내 위험물시설을 대상으로 위험물설비안전, 소방시설안전, 건축안전, 공간안전 분야에서 위험물시설의 안전관리 실태 조사 및 문제점 분석을 실시하였다. 대부분 법적 준수사항의 불이행 및 유지관리 상 화재 취약요인들이 지적되었다. 결과적으로 지적된 문제점 건수는 총 466건으로 이 중에서 위험물설비분야의 문제점이 가장 많이 지적되었다. 또한 위험물시설 중 제조소 및 일반취급소의 문제점 지적 건수가 상대적으로 가장 높은 것으로 분석되었다. 따라서 연구결과를 기반으로 안전진단제도의 융합적 도입 방향성 및 정밀안전진단의 제도적 도입 방안을 제시함에 따라 향후 국가산업단지의 안전관리역량의 강화에 기여할 것이다.

주제어 : 위험물시설, 안전관리, 융합, 안전진단, 개선방안

Abstract The actual condition of safety management and problems for hazardous material facilities in national industrial complex are investigated and analyzed in fields of hazardous material facilities safety, fire fighting equipment safety, building safety, space safety. In most cases, the failure to comply with legal requirements and the maintenance of fire safety have been pointed out. As a result, the total number of problems identified was 466 and problems in the field of hazardous material facilities safety have been pointed out the most. Also, it was analyzed that the number of problems identified in the manufacturing facilities and general handling centers among the hazardous materials facilities was the highest. Therefore, it will contribute to strengthening the safety management capability of the national industrial complex in the future by suggesting the convergence direction of the safety diagnosis system and the systematic introduction of the precise safety diagnosis.

Key Words : Hazardous Material Facilities, Safety Management, Convergence, Safety Diagnosis, Improvement

1. 서 론

「위험물안전관리법령」상 위험물은 인화성 또는 발화성 등의 성질을 가지는 것으로서 대통령령이 정하는 물품으로 정의되며, 산화성, 가연성, 자연발화성 및 금수성, 인화성, 자기반응성 등 6개 유형으로 분류된다[1]. 또한 각 위험성을 고려하여 대통령령이 정하는 지정수량을 가지며, 이는 제조소 등 위험물시설의 설치허가 등에 있어서 최저의 기준이 되는 중요한 수량이다[1].

위험물제조소등은 제조소, 저장소, 취급소로 분류되며, 각각 지정수량 이상의 위험물을 제조, 저장, 취급하기 위하여 관련 규정에 따라 시도지사에 의해 「위험물안전관리법 시행령」제6조와 제10조에 따라 설치허가를 받은 장소를 말한다[2]. 또한 위험물시설은 설치허가시 및 설치완공시 위험물시설의 법적 안전진단기관인 한국소방

*Corresponding Author : Jae-Hyun Ku (kujhhh@empas.com)
Received May 23, 2018 Revised July 12, 2018
Accepted July 20, 2018 Published July 28, 2018

산업기술원 및 소방관서의 기술검토 및 완공검사를 통하여 법적 관련기준에 적합한 경우에 용도별 사용이 가능하다. 특히 기술검토 및 완공검사는 지정수량의 3,000배 이상의 위험물을 제조·취급하는 대형 제조소 및 일반취급소의 설치, 변경을 하는 경우에 실시하도록 국가적 안전관리체계가 규정됨에 따라[2] 화재 등 재난시 대형사고의 발생률을 감소시킬 것이다. 그러나 지정수량 3,000배 미만의 소형 제조소 및 일반취급소는 법적 안전진단의 사각지대가 됨에 따라 각종 안전사고 발생 위험성이 높아지고 있으므로 이에 대한 정책적 안전관리 방안이 절실히 요구된다.

박기동과 이일재(2014)는 석유화학시설에서 PSM등 선진 안전진단기술을 적용하여 안전성향상 방안을 도출하였고[3], 차정민 등(2015)은 위험물시설의 설계, 시공, 감리업 등록제 도입에 대한 타당성 기준안 제안을 통한 안전성 확보에 대한 연구를 수행하였다[4]. 현성호 등(2012)은 과거 5년간(06년~11년) 위험물 제조소등에서 발생한 위험물 사고사례 조사를 통한 취약요인 개선방안을 모색하였다[5]. 또한, 김태형 등(2015)은 위험물시설의 화재통계자료 분석을 통하여 안전관리 개선방안을 제시한 바 있다[6].

기존 선행연구를 분석한 결과, 현재 제도적으로 안전사각지대가 되고 있는 지정수량 3,000배 미만의 제조소 및 일반취급소의 안전관리방안에 대한 직접적인 연구는 실시된 바가 없으며, 향후 이에 대한 많은 데이터베이스 구축을 통하여 법적 제도화가 필요하다.

따라서 본 연구는 위험물시설의 융합형 안전관리 개선방안에 관한 것으로, 국가산업단지 내 소형 위험물시설의 안전관리 실태조사 결과를 기반으로 정성적, 정량적 문제점 분석을 통한 국가적 안전관리방안을 도출하였다. 향후 본 연구결과는 화재 등 안전사고 발생율이 높은 위험물시설의 제도적 안전진단체계 구축을 위한 기초적 데이터베이스 활용에 기여할 수 있을 것이다.

2. 국가산업단지 위험물시설의 안전관리 현황

2.1 국가산업단지 위험물시설의 위험성

국가 경제성장의 원동력은 '70년대 중화학공업육성에서 시작되었으며, '72년부터 울산석유화학공업단지 건설을 기점으로 '79년 여천석유화학공업단지, '92년 충남 대산에 제3석유화학공업단지를 건설하였다. 그 이후에 국가산업단지 건설이 지속되면서 국가산업단지 내 위험물시설 구축이 진행되었다. 이러한 위험물시설들은 유독성 및 인화성 등 화재 위험강도가 높은 물질들의 다량 생산·저장·처리용 고온·고압의 특수공정을 갖춘 첨단산업기술이 집약된 대단위 장치설비를 갖추고 있다. 또한 이러한 시설들은 화재소방안전 측면에서 일반 소방대상물과 비교하여 매우 취약한 각종 위험요인들이 내재됨에 따라 화재발생 메커니즘에 대한 분석이 매우 어려운 특수성을 가진다. 따라서, 이러한 위험물시설에서 화재·폭발, 누출 등으로 인하여 비상시 많은 인명피해와 재산피해 발생가능성이 매우 높으며, 피해발생 지역 및 인근 주변지역까지 큰 피해가 빠르게 확산될 가능성이 크다. 특히 국가석유화학단지의 경우, 각종 위험물 제조소 및 일반취급소 등 위험물시설은 30년이상 경과된 시설들이 많고 각종 구성장치・설비의 노후화로 인한 안전사고 위험성이 매우 높은 것으로 분석된다.

2.2 위험물시설의 안전진단제도 현황

「시설물의 안전관리에 관한 특별법 시행령」 상 제1종 시설물은 21층 이상 또는 연면적 50,000 ㎡ 이상의 건축물, 연면적 10,000 ㎡ 이상의 지하도상가 등으로 분류된다[7-10]. 그리고 동법 시행령 10조에 근거하여 시설물의 준공일 또는 사용승인일 후 10년이 지난 때부터 1년 이내에 정밀안전진단을 실시하도록 강제하고 있으며[7, 11-14], 이때 정밀 육안검사/측정 및 시험기기에 의한 측정/시험에 따라 구조안전성 검토 및 종합평가를 통하여 안전조치를 실시한다. 또한 전기시설은 전기사업법령에 근거하여 일반안전진단을 실시하고 있으며, 임의적으로 정밀안전진단을 시설주가 신청할 경우 재난예방을 위하여 안전도를 진단하고 있다. 가스시설의 안전진단은 임의제도로 운영되고 있으나, 안전진단을 수행하고 유지관리를 안전하게 할 경우 법정점검인 정기점검을 면제할 수 있도록 규정하고 있어 기업체의 안전성을 자율적으로 관리할 경우 인센티브를 제공하는 안전관리 체계로 운영되고 있다.

국내 위험물시설 중 위험물제조소와 일반취급소의 경우, 관계법령에 따른 제도적 안전관리 측면에서 지정수량 3,000배 이상의 시설은 기술검토와 완공검사를 실시하고 있다[2]. 기술검토 및 완공검사는 각각 제조소 또는

일반취급소의 설치 또는 변경 시 및 완공 시에 제조소의 위치·구조 및 설비의 기준 등에 적합하게 설계되고 안전성을 고려하였는지 여부에 대하여 설계도면 및 관련 지침서를 심사하고 완공여부를 검사하는 과정이다. 이러한 기술검토 및 완공검사는 전문검사기관에서 관리하고 있다.

그러나, 지정수량 3,000배 미만의 위험물시설의 경우 많은 화재사고가 발생하고 있으나, 법적 안전관리의 부재로 인하여 일반화재와 비교하여 그 피해가 상대적으로 증가하고 있는 실정이다. 따라서, 위험물시설에 대한 국가차원의 안전관리 전문기관의 명확한 안전관리가 이루어질 수 있도록 제도적 대책마련이 시급한 실정이다.

3. 위험물시설의 안전관리 실태 및 문제점 분석

3.1 정성적 안전관리 실태 및 문제점 분석결과

2014년 반월, 시화, 온산 등 13개 국가산업단지를 대상으로 지정수량 3,000배 미만의 위험물시설의 안전관리 실태 조사 및 문제점 분석을 실시하였다. 이때 각 국가산업단지는 위험물 제조소 및 일반취급소와 함께, 옥외탱크저장소, 옥내탱크저장소, 옥외저장소, 옥내저장소, 지하탱크저장소, 암반탱크저장소, 이동탱크저장소 등의 위험물시설들을 보유하고 과거 3년간 중대 산업재해가 발생하였으며, 30년이상 경과하여 노후화가 상당히 진행된 사업장을 대상으로 선정하였다.

위험물시설의 정성적 안전관리 실태조사는 위험물안전관리법령, 위험물안전관리에 관한 세부기준, 국가화재안전기준(NFSC), 건축법 등에 따라 소방시설안전, 위험물설비안전, 건축안전, 공간안전의 4개 분야의 안전성을 고려한 주요 문제점을 분석하는 방법으로 실시하였다.

3.1.1 소방설비안전분야 실태 및 문제점 분석결과

위험물제조소 및 일반취급소에는 연면적, 최대취급수량, 취급설비 높이 등에 따라 적정 소화설비를 사용하여 화재에 효과적인 소화를 할 수 있도록 설치하여야 하나, 실제 현장의 실태조사를 실시한 결과, 소화기 등의 소화설비의 유지관리에 대한 취약성이 높다고 분석됨에 따라 이에 따른 화재안전대책이 필요할 것으로 판단된다.

소방설비 안전분야 측면에서 위험물시설의 개선사항은 다음과 같이 분석된다. 위험물안전관리법령에 따라 소화난이도 등급에 따른 소화설비를 설치하여야 하며, 이에 따라 비상시 효율적으로 운용할 수 있도록 철저한 유지관리가 필요하다.「위험물안전관리법 시행규칙」[15]상 위험물 제조소 및 일반취급소의 경우, 소화난이도 등급 Ⅰ은 연면적 1,000 ㎡ 이상인 것, 지정수량의 100배 이상인 것, 일반취급소로 사용되는 부분 외의 부분을 갖는 건축물에 설치된 것으로 분류하여 이에 부합하는 소화설비는 옥내소화전설비, 옥외소화전설비, 스프링클러설비 또는 물분무등소화설비로 규정된다. 소화난이도 등급 Ⅱ는 연면적 600 ㎡ 이상인 것, 지정수량의 10배 이상인 것, 일반취급소 특례로서 소화난이도 등급Ⅰ에 해당하지 아니하는 것으로 분류하여 이에 부합하는 소화설비는 방사능력범위 내에 당해 건축물, 그밖의 공작물 및 위험물이 포함되도록 대형수동식소화기를 설치하고, 당해 위험물의 소요단위의 1/5 이상에 해당하는 능력단위의 소형수동식소화기 등을 설치할 것으로 규정된다. 소화난이도 등급 Ⅲ은 동법 시행규칙 제48조(화학류에 해당하는 위험물의 특례)[15]의 위험물을 취급하는 것, 제48조의 위험물 외의 것을 취급하는 것으로서 소화난이도등급Ⅰ또는Ⅱ에 해당하지 아니하는 것으로 분류하여 이에 부합하는 소화설비는 능력단위의 수치가 건축물 그 밖의 공작물 및 위험물의 소요단위의 수치에 이르도록 설치할 것으로 규정된다.

3.1.2 위험물설비안전분야 실태 및 문제점 분석결과

위험물설비 안전성의 실태조사 결과, 환기설비와 배출설비의 규정된 설치기준 미준수에 따른 유증기 체류 가능성으로 화재 또는 폭발 가능성 증가, 위험물설비 방폭구역에서 조명·정전기제거 설비의 방폭구조설비 미설치로 인한 폭발 가능성 존재, 취급탱크의 방유제 및 방유턱 미설치로 인한 위험물 누출 가능성 증가, 배관과 도장상태 불량 등이 주요 문제점으로 지적되었다.

국가산업단지 내 소형 위험물 제조소 및 일반취급소에서 위험물설비 안전분야에서 관련 개선사항은 다음과 같이 분석된다. 급기구는 옥내로 공기의 공급을 통하여 순환 및 교체를 수행하는 성능을 확보하여야 하므로, 급기구의 입구부에 물품을 적재하거나 또는 공기의 흐름에 방해가 되는 작업을 수행하지 않아야 한다. 따라서 급기구의 갯수는 실의 바닥면적 150 ㎡마다 1개 이상이어야 하고, 급기구의 크기는 800 ㎠이상으로 설치하며, 가는 눈의 구리망 등으로 인화방지망을 설치하여 위험물시설

기준에 적합하게 하여야 한다[15]. 또한, 배출설비는 가연성증기 등이 집중적으로 방출되는 구역에 설치하여야 하며, 강제 배기방식으로 시간당 배출장소 용적의 20배 이상의 배출성능을 갖는 전동기를 설치하여야 한다. 그리고 위험물설비는 가연성증기 발생 환경에 항상 노출되어 있기 때문에 전기설비의 방폭구조의 조치가 필요하며, 특히, 접지선 탈락 등에 의해 발생된 정전기와 방전불꽃으로 위험물에 착화할 위험성이 있기 때문에 주기적인 저항측정을 통한 정전기 관리에 만전을 기하여야 한다. 특히, 위험물 노후 배관 등은 정기적인 검사를 통해 부식정도를 측정하고, 도장 등 외관검사를 통한 유지관리가 요구된다.

3.1.3 건축안전분야 실태 및 문제점 분석결과

건축안전분야의 실태조사 결과, 위험물시설 건축물 외벽이 스티로폼 판넬 등 가연성물질로 구성되어 있었고, 외벽손상으로 인한 관통부위가 존재함에 따라 화재시 화염과 연기 확산 방지가 어려우므로 화재안전관리의 취약성이 큰 것으로 나타났다. 위험물시설 출입문의 법적 의무화된 갑종 또는 을종 방화문의 미설치, 비상구의 자동폐쇄장치 미설치, 폭발시 비산방지를 위한 건축물 창의 망입유리 미설치, 누유시 위험물 포집을 위한 바닥 집유설비의 미설치와 함께 비수용성 위험물을 취급하는 경우 유분리장치 미설치 등이 주요 문제점으로 지적되었다.

지적된 문제점들에 대한 주요 개선사항은 다음과 같이 분석된다. 가연성물질인 스치로폼 판넬로 설치된 건축물은 화재 시 유독성가스가 발생하며 화재 확산우려가 매우 크므로 내화성능을 갖춘 글라스울, 난연성 우레탄 및 철근 콘크리트 등의 판넬로 교체하여 안전성을 확보하여야 한다. 그리고 균열·손상·관통부위가 있는 외벽은 누출방지를 위한 내화충전재의 마감이 필요하다. 위험물시설 출입문은 관련법령에 따라 갑종 또는 을종 방화문으로 설치하고, 특히 연소우려가 있는 부분은 수시로 개방할 수 있는 자동폐쇄식 갑종방화문 설치가 필요하다. 또한, 화재 시 폭발에 의해 불꽃이 통과하지 않고 유리파편이 비산되지 않는 성능을 갖는 망입유리를 설치하여야 하며, 집유설비 용량은 저장 위험물의 양, 수납용기 용량 등을 고려하여 산정함에 따라 안전성을 확보하여야 한다.

3.1.4 공간안전분야 실태 및 문제점 분석결과

공간안전분야의 실태조사 결과, 법적 허가 지정수량을 초과한 위험물 제조와 취급, 사업장 안전의식 결여, 표지판과 게시판의 규격 미준수 및 노후화, 위험물시설 주변의 법적 보유공지 미확보, 위험물운반용기의 법적 정기검사 미실시로 인한 불법사용 등이 주요 문제점으로 지적받았다.

이러한 문제점들에 대한 관련 개선사항은 다음과 같이 분석된다. 위험물시설의 설치 · 변경허가를 위하여 위험물질의 양을 명확히 산정하여 위험물안전관리법령상 시설기준에 적합한 위치・구조・설비를 갖추어 시・도지사의 허가를 받아야 하며, 제조 또는 취급하는 위험물 지정수량을 증가시키는 경우 최대저장량의 배수를 산정하여 관련 시설기준의 변경 유무를 확인하고 시・도지사의 허가를 받아야 한다. 또한, 표지 및 게시판은 식별하기 용이한 곳에 “위험물 제조소”등으로 설치하며, 한 변 길이가 0.3 m이상, 다른 한 변 길이가 0.6 m이상인 직사각형 모양으로, 표지바탕은 백색, 문자는 흑색으로 기재하여야 한다[15]. 그리고 위험물 제조 · 취급 시설 주위에는 위험물 최대수량에 따라 보유공지를 확보하여야 하며, 이는 화재시 연소확대 방지 및 원활한 피난·소방활동을 위한 법적 규정공간이기 때문이다. 위험물운반용기는 검정제품을 사용하되, 국제해상위험물규칙(IMDG 코드) 또는 위험물안전관리법에 따르는 전문검사기관에서 검사한 제품을 사용하여야 한다. 2년 6개월 이내에 실시한 기밀시험, 외부의 점검・부속설비의 기능점검 및 5년 이내에 실시한 운반용기 내부의 점검 등을 공인검사기관에서 검사를 받고 사용하여야 한다[15].

3.2 정량적 안전관리 실태 및 문제점 분석결과

3.2.1 안전분야별 진단 분석결과

Table 1은 국내 위험물 시설 중 위험물 제조소와 일반취급소에서 4개 안전분야별 진단 분석결과로써, 도출된 문제점은 총 466건이며, 최대 문제점이 지적된 분야는 위험물설비분야 145건으로 비율이 31.1%로 분석되었다. 그리고 건축안전분야 120건, 소방설비분야 118건, 공간안전분야 83건의 순으로 높게 나타남에 따라 위험물설비 분야가 가장 높은 안전취약분야로 분석되었다.

3.2.2 산업단지별 진단 분석결과

Table 2는 국내 13개 국가산업단지별 제조소 및 일반취급소에 대한 안전진단 분석결과로, 반월, 시화, 온산, 명지, 여수 등의 국가산업단지 순으로 문제점 지적건수

가 높게 발생되었으며, 사업장 당 문제점 건수와 비율은 반월단지 105건(22.5%), 시화단지 61건(13.1%), 온산단지 56건(12.0%), 명지단지 54건(11.6%), 여수단지 53건(11.4%) 등의 순으로 나타남에 따라 반월단지가 가장 높은 것으로 분석되었다.

Table 1. Inspection analysis results by safety field

Item \ Safety Field		Hazardous Material Facilities	Building	Fire Fighting Equipment	Space	Sum
Problem	Count (#)	145	120	118	83	466
	Ratio (%)	31.1	25.8	25.3	17.8	100

3.2.3 위험물시설별 진단 분석결과

Table 3은 위험물시설별 안전진단 분석결과로써, 국가산업단지 내 제조소, 일반취급소, 옥외탱크저장소, 옥내탱크저장소, 옥외저장소, 옥내저장소, 지하탱크저장소의 7개 유형의 위험물설비의 총 문제점은 1,214건으로 나타났다. 각 위험물시설별 문제점 건수와 비율은 일반취급소 293건(24.1%), 옥내저장소 259건(21.3%), 옥외탱크저장소 223건(18.4%), 제조소 173건(14.3%), 옥내탱크저장소 114건(9.4%), 옥내저장소 101건(8.3%), 지하탱크저장소 51건(4.2%)의 순으로 나타남에 따라 일반취급소가 가장 높은 것으로 분석되었다.

Table 3. Inspection analysis results by hazardous material facilities

Facilities	General Handling Place	Indoor Storing Place	Outdoor Storage Tank	Factory	Indoor Storage Tank	Indoor Storing Place	Underground Storage Tank	Sum
Problem Count(#)	293	259	223	173	114	101	51	1,214
Ratio(%)	24.1	21.3	18.4	14.3	9.4	8.3	4.2	100

4. 위험물시설 정밀안전진단제도 개선방안

국내 위험물제조소 및 일반취급소의 정성적/정량적 안전실태 조사·분석결과를 기반으로 지정수량 3,000배 미만의 위험물시설 중 위험물 제조소 및 일반취급소에 대하여 국내외적으로 다양한 시설에 적용되는 안전진단제도인 정밀안전진단제도의 도입이 필요하며 이에 대한 도입의 방향성 및 도입 추진과제를 제시하고자 한다.

점차적으로 노후화가 증가하는 위험물시설에서 특히 제조소 및 일반취급소는 국가산업단지 내에 많이 분포하고 있고, 수도권 지역과 대도시 주변의 인구밀집지역에 위치하고 있으므로, 화재·폭발 시 피해규모가 클 것으로 예상된다.

따라서 위험물시설의 경우 전문장비 및 기술인력을 구비한 전문 진단기관으로부터 위험물 발굴 및 개선방안을 도출하여 합리적이고 효율적인 사고예방을 위한 정밀안전진단제도의 융합적 개선 방향은 다음과 같이 제시할 수 있다.

첫째, 위험물시설 보유 사업장과 행정기관인 소방청 간 협의를 통해 정밀안전진단의 제도화를 위한 필요성 홍보 및 공감대 조성을 위한 인프라 기반 마련이 필요하다. 이와 관련하여 이해관계자들 간담회 등을 통한 의견수렴 및 체계적 문제점 파악이 중요하다. 특히, 제도의 도입은 영세한 제조소 및 일반취급소를 중심으로 단계적인 접근이 필요하며, 이때 정밀안전진단 내용의 기술적 모순과 타 기관과의 중복규제 여부를 분석하여야 한다.

둘째, 정밀안전진단 업무 도입을 위한 법령정비의 당위성 부각이 중요하며, 우선적으로 현행「위험물안전관리법」[1]상 탱크안전성능검사(8조), 완공검사(9조), 위험물시설의 유지·관리(14조), 정기점검 및 정기검사(18조) 등에 대한 개정 또는 신설되어야 할 것이다. 이때 위험물시설 중 대규모 화학플랜트는 산업안전보건법상의 PSM과 고압가스안전관리법상의 SMS가 적용되므로 유

Table 2. Inspection analysis results by industrial complex

industrial complex	Ban Wol	Si Hwa	On San	Myung Ji	Yeo Su	Ul San	Gu Mi	Bu Pyeong	Nam Dong	Chang Won	Gun san	Gwang Yang	Dae Bul	Sum
Problem Count(#)	105	61	56	54	53	35	31	23	20	19	9	0	0	466
Ratio(%)	22.5	13.1	12.0	11.6	11.4	7.5	6.7	4.9	4.3	4.1	1.9	0	0	100

사중복성에 대한 철저한 분석이 이루어져야 할 것이다. 또한, 정밀안전진단 업무의 제도화는 또다른 규제강화로 써 민원 발생의 우려가 있으므로 관련 타당성 분석이 요구되며, 국가적으로 비용대비 편익 측면에서 유리한 제도임이 검토되어야 할 것이다.

셋째, 정밀안전진단 업무 도입을 위한 법령정비 방법에서 초기 시행단계에는 민간 주도의 자율적 제도보다 다소의 강제성을 부여하여야 하기 때문에 정부 산하의 공공기관에서 담당하여야 하며, 정밀안전진단의 비용부담은 수익자 부담원칙에 따라 위험물시설의 운영 주체가 부담하여야 할 것이다. 이와 함께, 제도의 조기정착을 위하여 주기적으로 안전진단을 시행하고 관할 당국에 보고하는 체제로 운영되어야 하며, 제도의 법제화를 위한 규제개혁 심사를 받아야 하므로 철저한 비용 편익 분석이 선행되어야 한다.

따라서, 정밀안전진단제도의 도입 방향성에 따라 위험물시설에 대한 정밀안전진단의 효율적 도입을 위하여, 정밀안전진단 이행을 통하여 법적 정기점검 또는 정기검사를 갈음하거나 그 주기의 연장을 허용하는 도입방안이 추진되어야 할 것이다. 이를 위하여 제도적으로 현행 위험물안전관리법 시행규칙의 개정이 필요하며, 우선적으로 위험물시설 중 안전위험성이 매우 큰 위험물 제조소 및 일반취급소의 정밀안전진단제도 도입을 최우선으로 요구된다. 이러한 과정속에서 지정수량 3,000배 미만의 위험물시설에 대한 정밀안전진단의 제도적 근거를 확립한 후에 관련 세부진단방법 및 항목은 위험물안전관리에 관한 세부기준에 포함시켜야 할 것이다.

5. 결론

본 연구는 위험물시설의 안전관리 개선방안에 관한 것으로, 국가산업단지 내 13개 국가산업단지 내 지정수량 3,000배 미만의 위험물 제조소/일반취급소 등에 대한 위험물시설의 안전관리 실태조사 및 문제점 분석을 실시하였으며, 이를 기반으로 위험물시설의 제도적 안전진단 개선방안을 제시함에 따라 다음과 같은 결론을 도출하였다.

(1) 위험물시설에 대하여 공간안전, 건축안전, 위험물설비안전, 소방시설안전 등 4개 분야의 안전관리 실태 조사 및 문제점 분석을 실시한 결과, 대부분 법적 준수사항의 불이행 및 유지관리 상 화재취약요인들이 지적되었다.

(2) 국가산업단지 내 위험물 제조소 및 일반취급소의 4개 분야별 안전진단을 실시한 결과, 도출된 문제점은 총 466건이며 최대 문제점이 지적된 분야는 위험물설비분야 145건으로 31.1%의 비율로 분석되었다. 이에 따라 환기/배출설비, 방유제, 도장 등 위험물설비분야의 개선사항이 많은 것으로 분석되었다.

(3) 국내 13개 국가산업단지별 위험물 제조소 및 일반취급소의 안전진단을 실시한 결과, 문제점 지적 건수와 비율은 반월단지 105건(22.5%), 시화단지 61건(13.1%), 온산단지 56건(12.0%), 명지단지 54건(11.6%), 여수단지 53건(11.4%) 등의 순으로 나타남에 따라 반월단지가 가장 높은 것으로 분석되었다.

(4) 7개 유형의 위험물시설별 안전진단을 실시한 결과, 총 문제점 1,214건으로 나타났으며 일반취급소의 문제점 지적건수와 비율이 293건(24.1%)으로 가장 높은 것으로 분석되었다.

(5) 위험물시설의 안전진단 분석결과를 기반으로 안전진단제도의 법제도와 관련 기술 간 융합적 도입 방향성 및 정밀안전진단의 제도적 도입 방안을 제시함에 따라 향후 국가산업단지의 안전관리역량의 강화에 기여할 수 있으리라 판단된다.

REFERENCES

[1] National Fire Agency (2017). *Act on the Safety Control of Hazardous Substances*, Article 2.

[2] National Fire Agency (2017). *Enforcement Decree of the Act on the Safety Control of Hazardous Substances*, Article 6, 10, 18.

[3] K. D. Park & I. J. Lee (2014), A Study on Safety Enhancement of Petrochemical Facility by Using the Latest Equipment Diagnosis Technology, *Korean Journal of Hazardous Materials, 2(2),* 1-13.

[4] J. M. Cha, Y. J. Lee, I. B. Kim & S. H. Hyun (2015), A Study on Assesment of Validity of Introducing of Design · Construction · Supervision Register Criteria Measures for Hazardous Materials Facilities, *Fire Science and Engineering, 29(1),* 27-37.

[5] S. H. Hyun, I. B. Kim, J. M. Cha & Y. S. Song (2012), A Study on Hazardous Materials Accidents Incurred in

the Last Five Years Dangerous Material Manufactory, *Proceeding of Fire Science and Engineering,* 218-221.

[6] T. H. Kim, J. M. Cha, M. O. Yoon & S. H. Hyun (2015), A Study on Improvement Method of Safety Management for Hazardous Materials Facilities through the Fire Statistical Data, *Proceeding of Fire Science and Engineering,* 67-68.

[7] National Fire Agency (2018). *Enforcement Decree of the Special Act om the Safety Control of Public Structures*, Article 4, 10.

[8] J. K. Hong (2015), Threat Issues of Intelligent Transport System in the V2X Convergence Service Envrionment, *Journal of the Korea Convergence Society, 6(5)*, 33-38.

[9] K. R. Park (2018), A Study on Safety Management Improvement System Using Similarity Inspection Technique, *Journal of the Korea Convergence Society, 9(4)*, 23-29.

[10] C. H. Yun & S. H. Lee (2017), Study on the safety review and management system of Hazardous substances in nail products, *Journal of the Korea Convergence Society, 8(11)*, 439-445.

[11] I. G. Kim, H. W. Kwon & J. H. Choi (2016), Safety Management Network of Sports Facilities, *Journal of Digital Convergence, 14(6)*, 547-562.

[12] Y. S. Seo & E. S. Do (2015), Influence of Safety Culture Perception, Safety Control and Safety Management Activities as Perceived for Nurses in Nursing Home, *Journal of Digital Convergence, 13(9)*, 303-311.

[13] S. H. Bae, J. S. Shin, S. H. Chun & H. S. Chung (2016), A Study on Improving the Privacy for personal information collected for statistical processing, *Journal of Convergence for Information Technology, 6(2)*, 25-30.

[14] J. K. Kwon & K. I. Kim (2017), A Study on Establishment of Small and Medium Business Information Security Plan under Resource Restrictions, *Journal of Convergence for Information Technology, 7(2)*, 119-124.

[15] National Fire Agency (2017). *Enforcement Rules on the Act on the Safety Control of Hazardous Substances.*

구 재 현(Jae-Hyun Ku) [정회원]

- 1994년 2월 : 부산대학교 정밀기계공학과 (공학사)
- 1996년 2월 : 부산대학교 정밀기계공학과 (공학석사)
- 2001년 2월 : 부산대학교 정밀기계공학과(공학박사)
- 2002년 2월 ~ 2011년 2월 : 한국소방산업기술원 책임연구원
- 2011년 3월 ~ 현재 : 목원대학교 소방안전관리학과 교수
- 관심분야 : 소방안전, 위험물안전, 소방산업, 소방안전정책 등
- E-Mail : kujhhh@empas.com