

화재·폭발 재난안전예방을 위한 국내방폭(민간)자격증제도 도입방안에 관한 연구

강민관*·윤성종*

*한국폴리텍대학

e-mail:mkkang@kopo.ac.kr

A Study on the Introduction of a Domestic Explosion-proof Certification System for Fire and Explosion Disaster Prevention

Min-Kwan Kang*, Seong-Jong Yoon*

*Dept. of Operation and Chemical Process, Korea Polytechnics

요약

This paper delves into the necessity for specialized personnel in explosion-proofing within industrial settings. It begins by examining the reasons behind the need for such expertise and the requirements for cultivating it, through an analysis of the causes and consequences of explosion accidents. The concentration of petrochemical, gas, and refinery facilities, along with storage tanks, entails the handling of numerous hazardous materials at high temperatures and pressures across various processes, posing risks such as fire due to explosion or gas poisoning. Moreover, explosions in such facilities can extend beyond the premises, potentially leading to major disasters involving adjacent factories or residential areas. Therefore, it is essential to comprehend the precise concept of industrial safety and ensure that design, construction, and operation are conducted diligently in these explosion-prone areas to prevent potential hazards in advance. Explosion accidents occurring in industrial settings pose a significant concern annually, resulting in casualties and property damage. Addressing such issues necessitates the training of specialized personnel in explosion-proofing among the workforce operating in industrial environments.

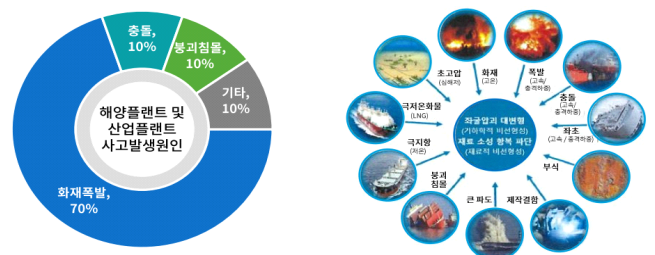
1. 서론

석유화학, 가스, 정유관련 공장 및 저장소 등이 집중적으로 분포하고 있어 수많은 위험물질을 여러 공정에서 고온, 고압으로 취급함으로써 폭발로 인한 화재나 가스 중독 등의 위험을 내포하고 있다. 또한 이러한 공장의 폭발은 공장 및 정유 시설에서만 그치는 것이 아니라 주위의 공장이나 주택가로 번져 대형사고로 이어지기 때문에 이러한 폭발위험장소에서는 산업안전의 정확한 개념을 인지하고 설계, 시공 및 운전이 이루어져야만 폭발의 위험성을 미연에 방지할 수 있다. 산업 현장에서 발생하는 폭발 사고는 매년 인명 피해와 재산 피해를 야기하여 산업 안전과 관련된 중요한 문제 중 하나이다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 산업 현장에서 일하는 인력들 중에서 방폭 전문인력을 양성하는 것이 필요하다. 따라서 본 논문에서는 폭발 사고가 발생하는 원인과 그로 인한 피해에 대한 분석을 통해 방폭 전문인력이 필요한 이유와 방폭 전문인력 양성에 필요한 요구사항에 대해 분석 하였다.

2. 본론

2.1. 폭발 사고 발생 원인과 그로 인한 피해에 대한 분석

[표 1]과 [그림 1]의 국내 방폭사고 현황표과 같이 산업 현장에서 폭발 사고가 발생하는 주요 원인은 가스 누출, 화학물질 불안정성, 적절하지 않은 가스용기 관리 등이다. 이러한 문제들은 산업 현장에서의 안전 대책이 부족하거나 무시되어 발생하는 경우가 많다. 폭발 사고로 인한 인명 피해와 재산 피해는 큰 손실을 가져오며, 이로 인해 대한민국의 산업 경쟁력에도 영향을 미치고 있다.



[그림 1] 해양플랜트 및 산업플랜트 사고발생 원인

[표 1] 국내 방폭사고 현황표

순서	신문사	발행 날짜	제목
①	연합뉴스	2017.09.12	방폭 안되는 방폭등에 가스 유입돼 STX 조선 폭발사고
②	SBS 뉴스	2018.10.20	폭발 사고에도 안전 불감... '방폭 미인증' 기기 수두룩
③	금융소비자뉴스	2019.01.18	한수원, 방폭설비 안전에 '무방비' 유사시 대형사고 우려

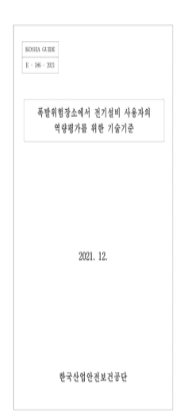
2.2. 방폭 전문인력 양성을 위한 사회적 환경 분석

2.2.1 산업안전 교육의 중요성

산업안전 교육도 다양하며 직종별로 다양한 맞춤 교육을 받아야만 사업자에 맞게 지식을 활용하고 사고를 예방할 수 있습니다. 그러나 현재 폭발위험장소구분 및 산업안전전기 기·기구의 설계, 시공, 시운전, 유지보수 및 진단 등 산업안전 관련 교육이 전무하여, IECEX에서 공인되어 IECEX CoPC 모든 유닛에 대해 교육을 할 수 있는 교육기관(IECEX RTP)이 필요한 실정이다.

2.2.2 한국산업안전보건공단의 KOSHA Guide 요구사항

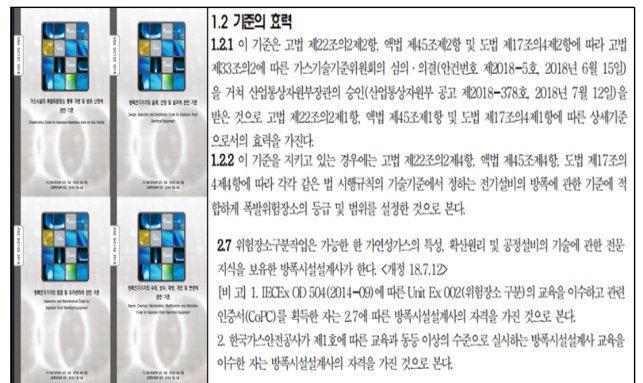
KOSHA Guide E-186-2021 “폭발위험장소에서 전기설비 사용자의 역량평가를 위한 기술기준”을 통해 산업안전보건기준에 관한 규칙 제311조(폭발위험장소에서 사용하는 전기기 기·기구의 선정 등) 제2항의 규정에 따라, 산업안전전기 기·기구에 대하여 그 성능이 항상 정상적으로 작동될 수 있도록 유지·관리하기 위한 전기설비 사용자에게 대한 적정 역량을 확인할 수 있으며 역량 확인이 필요한 관련자는 직무에 따라 IECEX CoPC(국제전기산업안전자격증)의 각기 다른 유닛(역량등급)을 취득하여 적절한 산업안전자격을 보유한 것으로 간주하고 있다.

	<p>1. 목적</p> <p>이 지침은 산업안전보건기준에 관한 규칙(이하 “안전보건규칙”이라 한다) 제311조(폭발위험장소에서 사용하는 전기기 기·기구의 선정 등) 제2항의 규정에 따라, 방폭전기 기·기구에 대하여 그 성능이 항상 정상적으로 작동될 수 있도록 유지·관리하기 위한 전기설비 사용자에게 대한 적정 역량을 평가하기 위한 기술상에 필요한 사항을 정함을 목적으로 한다.</p> <p>2. 적용 범위</p> <p>(1) 이 지침은 폭발위험장소에서 전기설비로 인한 화재·폭발을 예방하기 위한 전기설비 사용자에게 대한 적정 역량을 평가하기 위한 것이다.</p> <p>(2) 이 지침은 국제 방폭 기술위원회 방폭전기 설비에 대한 인적역량 인증서(CoPC: 방폭 전문가 역량 인증, IECEX Certificate of Personal Competency)를 취득하는데에도 활용할 수 있다.</p>
---	---

[그림 2] 위험장소에서 전기설비 사용자의 역량평가를 위한 기준

2.2.3 한국가스안전공사의 GC Code 요구사항

GC 코드에는 폭발위험장소 구분작업은 가연성가스의 특성, 확산원리 및 공정설비의 기술에 관한 전문지식을 보유한 “산업안전시설설계사”가 하고, 산업안전전기기기의 설계·관리·선정 및 설치업무는 “산업안전설비설계사”, “산업안전시공자” 및 “산업안전시공감독자”가 수행하며, 산업안전전기기기의 점검 및 유지보수는 “산업안전검사원” 및 “산업안전관리감독자”가 수행해야된다고 명시되어 있으며, IECEX CoPC(국제 전기산업안전자격증)을 취득한 인원은 산업현장에서 안전관리자로 적절한 자격을 보유한 것으로 간주하고 있다.



1.2 기준의 요력

1.2.1 이 기준은 고압 제22조제2항, 역법 제45조제4항 및 도법 제17조제4항에 따라 고압 제33조제2에 따른 가스기술기준위원회의 심의·의결(안전번호 제2018-5호, 2018년 6월 15일)을 거쳐 산업통상자원부장관의 승인(산업통상자원부 공고 제2018-378호, 2018년 7월 12일)을 받은 것으로 고압 제22조제2항, 역법 제45조제4항 및 도법 제17조제4항에 따른 상세기준으로서의 효력을 가진다.

1.2.2 이 기준을 지키고 있는 경우에는 고압 제22조제2항, 역법 제45조제4항, 도법 제17조제4항에 따라 각각 같은 법 시행규칙의 기술기준에서 정하는 전기설비의 방폭에 관한 기준에 적합하게 폭발위험장소의 등급 및 범위를 설정한 것으로 본다.

27 위험장소구분작업은 가능한 한 가연성가스의 특성, 확산원리 및 공정설비의 기술에 관한 전문지식을 보유한 방폭시설설계사가 한다. <개정 18.7.12>

[비고 1. IECEX OD 504(2014-09)에 따른 Unit Ex 002(위험장소 구분의 교육을 이수하고 관련 인증서(CoPC)를 취득한 자는 27에 따른 방폭시설설계사의 자격을 가진 것으로 본다.

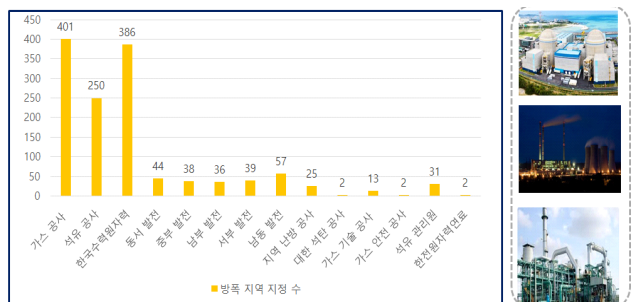
2. 한국가스안전공사기 제1호에 따른 교육과 동등 이상의 수준으로 실시하는 방폭시설설계사 교육을 이수한 자는 방폭시설설계사의 자격을 가진 것으로 본다.

[그림 3] 방폭시설 기준

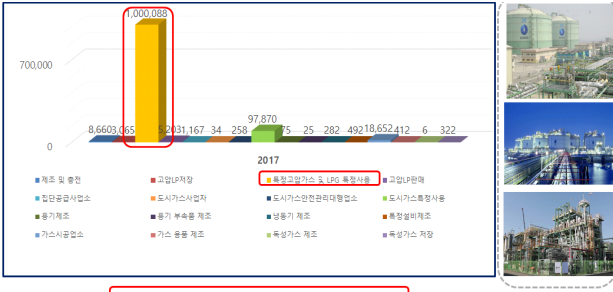
2.3. 방폭 전문인력 양성을 위한 산업안전 교육 수요 분석

2.3.1 국내 산업안전 교육 수요예측

[그림 4]와 같이 산업안전보건법 시행령 제2장 18조(안전관리자의 업무 등) 3항 법 제84조제1항에 따른 안전인증대상기계등(이하 “안전인증대상기계등”이라 한다)과 법 제89조제1항 각 호 외의 부분 본문에 따른 자율안전확인대상기계등(이하 “자율안전확인대상기계등”이라 한다) 구입 시 적격품의 선정에 관한 보좌 및 지도·조언에 또한 가스 3법을 통해 안전관리규정 실시 기록의 작성·보존의 업무를 가진 국내 산업에 안전관리자 수를 파악하여 안전 교육의 최소 수요를 확인할 수 있다.



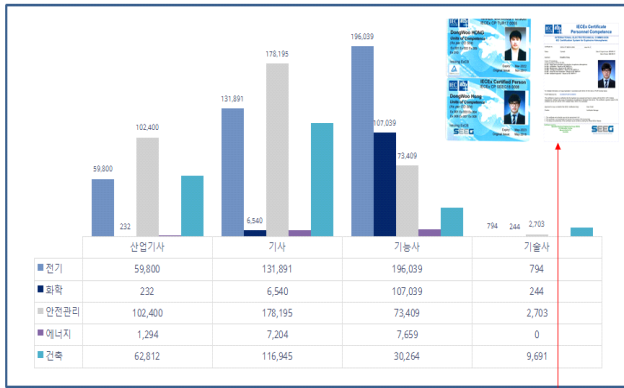
원행 산업안전보건법 제23조 및 산업안전보건기준에 관한 규칙 제311조에 따르면 사업자는 유류, 가스, 분진 등 폭발위험이 있는 지역을 지정·관리해야 하며 이를 지역 내에서 사용하는 전기 기·기구는 증기나 가스, 분진에 대한 방폭 성능을 인증 받아야 한다.



[그림 4] 방폭지역 지정 현황

2.3.1.1 산업안전보건법에 따른 안전관리자 분석

[그림 5]와 [표 2]와 같이 2020년 통계청 자료의 제조업 업체 수를 기반으로 유해위험방지계획서 및 공정안전보고서 제출대상 사업체 수를 측정하여 사업체당 안전관리자 보유 최소 숫자인 1 명을 기반으로 수요예측 시 268,109명이 예상된다



국내 전 산업군의 기존 자격증 보유자는 2019년 1월 1일부터 개정되는 가스법에 따라, 방폭 관련 업무를 수행할 때 반드시 방폭 전문 교육을 이수하고 그에 따른 자격을 증명해야 한다.

[그림 5] 산업안전보건법에 따른 안전관리자 현황

[표 2] 산업안전보건법에 따른 안전관리자 현황

연 번	업 종	사업체수
1	곡물가공품, 전분 및 전분제품 제조업	5,498
2	섬유제품 제조업; 의복제의	31,724
3	가죽, 가방 및 신발 제조업	7,821
4	목재 및 나무제품 제조업; 가구제의	8,674
5	펄프, 종이 및 종이제품 제조업	9,429
6	코르크, 연탄 및 석유정제품 제조업	381
7	화학물질 및 화학제품 제조업; 의약품 제외	16,247
8	1차 금속 제조업	10,298
9	금속가공제품 제조업; 기계 및 가구 제외	81,071
10	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	25,768
11	기타 기계 및 장비 제조업	71,198
	합 계	268,109

2.3.1.2 가스3법에 따른 안전관리자 분석

[표 3]과 같이 2018년 한국가스안전공사에서 발표한 국내 가스설비의 시설수를 기반으로 최소인원의 안전관리자의 수인 시설당 2인으로 수요예측을 진행하면 산업안전자격증의 수요예측 시 242,476명이 예상된다.

[표 3] 가스3법에 따른 안전관리자 현황

연 번	업 종	사업체수	종사자수
1	곡물가공품, 전분 및 전분제품 제조업	3	127
2	섬유제품 제조업; 의복제의	17	943
3	목재 및 나무제품 제조업; 가구제의	14	81
4	펄프, 종이 및 종이제품 제조업	15	530
5	코르크, 연탄 및 석유정제품 제조업	23	5,012
6	화학물질 및 화학제품 제조업; 의약품 제외	128	10,454
7	1차 금속 제조업	38	3,140
8	금속가공제품 제조업; 기계 및 가구 제외	89	1,305
	합 계	327	21,592

따라서, 산업안전 인적자원 수요분석을 기반으로 성장 가능성이 매우 큰 산업안전 현장실무 안전관리자 양성을 위한 방안으로 화재·폭발 재난안전예방을 위한 국내방폭(민간)자격증제도를 도입하여 위험지역에 대한 안전관리자의 이해도를 높여 위험지역에 대한 사고를 사전에 방지해야한다.

4. 결 론

본 연구는 한국 산업 현장에서 발생하는 폭발 사고를 예방하기 위해 방폭 전문인력 양성에 대한 필요성과 문제점을 분석하고, 방폭 전문인력 양성을 위한 산업안전 인적자원 수요 분석을 하였다. 이러한 방안들을 통해 화재·폭발 재난안전예방을 위한 국내방폭(민간)자격증제도가 필수 적이며, 이를 도입하여 위험지역에 대한 안전관리자의 이해도를 높여 안전한 산업 현장을 조성하여 폭발 사고를 예방하고 대응하는 데에 기여할 수 있을 것으로 기대된다. 따라서, 정부와 산업계는 본 연구에서 제시된 방안을 적극적으로 검토하고 추진하여 방폭 전문인력 양성을 보다 강화해야 한다.

참고문헌

- [1] 한국 산업 현장에서의 폭발사고 예방을 위한 방폭전문인력 양성 방안," 한국방폭안전기술연구원, 2020.
- [2] 한국 산업 분야 방폭전문인력 양성을 위한 제도적 개선 방안 연구," 한국산업보건협회, 2018.
- [3] 방폭 전문인력 교육과정의 개선방안에 관한 연구," 대한전기학회논문지, 2019.
- [4] 방폭 전문인력 양성의 필요성과 법적 규제에 관한 연구," 한국화재소방학회논문집, 2016.
- [5] 한국 산업 분야 방폭전문인력 양성을 위한 인증제도 개선 방안," 한국방폭안전기술협회, 2017.