

가연성물질에 의한 폭발사고와 울산광역시 방폭 안전관리 지원 조례안에 대한 고찰

나완석*

*한국폴리텍대학

e-mail:naws500@kopo.ac.kr

A Study on the Management Support Ordinance for Explosion Accidents Caused by Flammable Substances in Ulsan Metropolitan City

Wan-Suk Na*

*Dept. of Operation and Chemical Process, Korea Polytechnics

요약

In this study, the explosion accidents caused by flammable substances are recognized as a serious issue in industrial settings. Consequently, both domestically and internationally, research is being conducted on measures to prevent and suppress explosions. Building upon this existing research, this study analyzes the current measures for explosion prevention and suppression and investigates technological methods for their effective management. Furthermore, explosion accidents occurring in industrial settings pose a significant problem annually, resulting in human casualties and property damage, thus highlighting the importance of industrial safety. To address these issues, there is a need to cultivate personnel specialized in explosion prevention among those working in industrial settings. Therefore, this study examines the reasons why such specialized personnel are necessary through an analysis of the causes and consequences of explosion accidents and delves into the requirements for cultivating such personnel through the proposed ordinance for explosion prevention and safety management support in Ulsan Metropolitan City.

1. 서론

가연성물질에 의한 폭발사고는 산업 현장에서 매우 심각한 문제로 인식되고 있다. 이에 따라 국내외에서는 폭발방지 억제대책에 대한 연구가 이루어지고 있다. 본 연구에서는 이러한 연구를 바탕으로, 기존의 폭발방지 억제대책을 분석하고, 이를 효과적으로 관리하기 위한 기술적인 방법에 대해 연구하였다. 한편, 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 연구에서는 폭발 사고가 발생하는 원인과 그로 인한 피해에 대한 분석을 통해 방폭 전문인력이 필요한 이유와 울산광역시 방폭 안전관리 지원 조례안안 통해 방폭 전문인력 양성에 필요한 요구사항에 대해서도 분석하였다.

2. 본론

2.1. 폭발방지 억제대책에 대한 분석

2.1.1. 가연성의 물질의 특성

가연성물질은 연소성이 강한 물질로, 불꽃, 열, 마찰, 정전기 등에 의해 화재나 폭발을 일으킬 수 있는 물질을 의미한다. 가연성물질의 특성은 크게 물리적 특성과 화학적 특성으로 나뉜다. 물리적 특성으로는 쉽게 증발하거나 증발할 수 있는 물질이며, 낮은 온도에서도 기체나 증기로 변할 수 있는 특징이 있다. 또한, 적은 양의 에너지로도 화재나 폭발이 일어날 수 있는 특성을 가지고 있다. 또한, 화학적 특성으로는 산화성이 강한 물질이며, 산화 작용을 일으키는 물질과 반응하여 발열 또는 폭발을 일으킬 수 있다. 또한, 산화 작용이 일어나지 않더라도 높은 온도에서 연소가 일어나는 특징이 있다. 이러한 가연성물질은 다양한 종류가 있으며, 일반적으로 액체나 고체 형태로 존재한다. 대표적인 가연성물질로는 기름, 석유, 알코올, 가솔린, 천연가스, 가스 등이 있다. 이러한 가연성물질은 산업 분야에서 널리 사용되며, 안전한 저장과 운반, 사용에 대한 관리가 중요하다.

따라서 [그림 1]과 같이 가연성물질의 특성을 잘 파악하여 적절한 안전조치와 관리가 필요하다. 적절한 보관방법, 안전장치 설치, 안전교육 등을 통해 가연성물질로 인한 화재와 폭발 사고를 예방하고, 안전한 산업 분야를 유지하는 것이 중요하다.



[그림 1] 전국 화학물질 사고 형태 현황

2.1.2. 폭발방지를 위한 국내 방폭설비 설치·사용 관련 문제점 분석

2008년부터 2017년까지 10년간 발생한 중대산업사고 65건 중 발생 원인별 분석내용은 [그림 1]과 같이 나타낼 수 있다. 원인별 중대산업사고 발생 현황에서는 작업허가절차 미흡(21건, 32.3%), 안전작업절차 미흡(20건, 30.8%) 순으로 발생하며 인적원인(48건, 73.8%)에 의해 대다수 발생하는 것으로 분석된다. 따라서 안전작업허가, 안전작업절차 및 작업자 교육훈련에 대한관리여부 확인 등 Human error에 대해서 시스템적 대책의 강구가 필요하다고 판단된다.



[그림 1] 원인별 중대산업사고 발생 현황

2.2. 기술적 관리방안

기술적 관리방안은 폭발방지 억제대책의 일환으로 적용되는 방법 중 하나로, 안전한 작업 환경을 조성하기 위한 기술적인 대책이다. 기술적 관리방안은 안전장비의 설치 및 유지

보수, 안전 교육, 보안 및 관리체계 구축 등 다양한 요소들을 종합적으로 고려하여 구성된다.

2.3. 울산광역시 방폭 안전관리 지원 조례안 분석

본 논문에서는 울산광역시 방폭 안전관리 지원 조례안에 대해분석하였다. 조례안은 다음과 같다. 제1조(목적) 이 조례는 산업현장에서의 폭발사고를 적극 방지하도록 지원하여 시민이 안전하게 생활하는 환경을 조성하는 것을 목적으로 한다. 제2조(정의) 이 조례에서 “폭발사고”란 산업현장에서 가연성 가스나 증기또는 분진 등의 물리적 화학적 변화의 결과로 발생한 급격한 압력상승및 열이 발생되어 폭발, 화재, 과열 등을 동반하는 현상으로 주변에 인명 및 재산상의 피해를 주는 사고를 말한다. 제3조(시장의 책무) 울산광역시장(이하 “시장”이라 한다)은 폭발사고 방지 (이하 “방폭”이라 한다) 안전관리를 위하여 필요한 시책을 수립·시행하여야 한다. 제4조(다른 조례와의 관계) 방폭 안전관리에 관하여 다른 조례에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 이 조례에서 정하는 바에 따른다.

제5조(방폭안전관리계획) ① 시장은 효과적인 방폭 안전관리를 위해 울산광역시 방폭안전관리계획(이하 “안전관리계획”이라 한다)을 5년마다 수립·시행하여야 한다.

② 안전관리계획에는 다음 각 호의 사항을 포함하여야 한다.

1. 방폭 안전관리를 위한 주요 추진시책과 추진계획
2. 방폭 안전관리 대상 현황
3. 방폭 안전관리를 위한 교육 및 홍보시책
4. 방폭 안전관리 전문인력 양성 방안
5. 방폭 안전관리를 위한 행정적·재정적 지원
6. 그 밖에 방폭 안전관리를 위해 필요한 사항

③ 시장은 안전관리계획의 효율적인 수립·시행을 위하여 유해·위험물질 사업장 및 취급시설, 방폭 설비 설치 관련 현황 등에 관한 조사를 실시할 수 있다.

제6조(위원회 설치 및 기능) 시장은 방폭 안전관리에 관한 주요 정책과 이행에 관한 다음 각 호의 사항을 심의하고 자문에 응하기 위하여 울산광역시 방폭안전관리위원회(이하 “위원회”라 한다)를 둔다.

1. 안전관리계획의 수립·변경
2. 그 밖에 방폭 안전관리를 위하여 필요한 사항

제7조(위원회 구성) ① 위원회는 위원장 1명과 부위원장 1명을 포함한 15명 이내의 위원으로 구성한다.

② 위원장은 행정부시장이 되고, 부위원장은 위원 중에서 위원회의 의결로 선출한다.

③ 위원회의 당연직 위원은 산업안전·화재·폭발 업무 소관 별 실·국·본부장이 된다.

④ 위원은 다음 각 호의 사람 중에서 시장이 임명 또는 위촉한다. 이 경우 위촉직 위원이 전체 위원의 과반수가 되도록 하여야 한다.

1. 울산광역시의회에서 추천하는 사람
 2. 산업안전·화재·폭발·전기안전 관련 담당 공무원
 3. 산업안전·화재·폭발·전기안전 분야 전문가
 4. 산업안전 관련 단체 등에서 추천하는 전문가
 5. 그 밖에 방폭 안전관리와 관련하여 시장이 필요하다고 인정하는 사람
- ⑤ 위촉직 위원의 임기는 2년으로 하고, 한 차례만 연임할 수 있다.

제8조(위원회 운영) ① 위원장은 위원회의 회의를 소집하고, 그 의장이 된다. 다만, 위원장이 부득이한 사유로 회의에 참석하지 못할 때에는 부위원장이 그 직무를 대행한다.

② 정기회의는 연 1회 개최하고, 임시회의는 위원장이 필요하다고 인정하는 경우에 개최한다.

③ 위원회의 회의는 재적위원 과반수의 출석으로 개의(開議)하고, 출석위원 과반수의 찬성으로 의결한다.

④ 그 밖에 위원회 운영에 필요한 사항은 위원회의 의결을 거쳐 위원장이 정한다.

제9조(간사) 위원회 사무를 처리하기 위하여 위원회에 간사 1명을 두되, 간사는 산단안전업무담당사무관이 된다.

제10조(의견청취) 위원회에서 심의 등에 필요한 경우 방폭 관련 전문가 또는 공무원을 회의에 출석하게 하여 의견을 듣거나 관계기관 또는 단체에 대하여 자료 및 의견 제출 등 협조를 요청할 수 있다.

제11조(재정지원) 시장은 방폭 안전관리 교육 등을 위하여 관련 기관·단체에 예산의 범위에서 비용의 전부 또는 일부를 지원할 수 있다.

제12조(협력체계의 구축) 시장은 방폭 안전관리 등에 필요한 경우 관련 기관 및 단체와의 협력체계를 구축할 수 있다.

4. 결 론

본 연구는 폭발방지 억제대책에 대한 기술적 관리방안에 대한 연구이다. 가연성물질로 인한 화재와 폭발 사고는 매우 위험한 요소이며, 이를 예방하기 위해서는 적절한 기술적 관리방안을 구축하는 것이 필수적이다.

따라서, 이러한 폭발방지 억제대책과 기술적 관리방안은 산업 현장에서 반드시 지켜져야 할 요소 중 하나이며, 이를 철저히 준수함으로써 안전한 작업 환경을 조성할 수 있다. 또한, 적극적인 안전 교육과 훈련, 보안 및 관리체계 구축 등을

통해 산업 현장에서 일어날 수 있는 화재와 폭발 사고를 예방하는 데 기여할 수 있다. 마지막으로 울산광역시 방폭 안전관리 지원 조례안에 대해서 분석한 결과 최소한의 위험지역에 대한 준수사항을 제정했다고 판단된다. 그리고 울산은 국내 최대의 석유화학단지가 조성되어 있어 이를 더 효과적으로 적용이 가능하다. 타지역에서도 이를 토대로 지역 특성에 맞는 조례안을 제정할 필요가 있다.

참고문헌

[1] 강민관, 나완석, 한경림, 윤성중, “방폭설비 폭발방지 억제 대책을 위한 전문인력 양성 방안에 관한 연구”, 대한전기학회 2023.07 2,059 - 2,060 (2page)

[2] 강민관, 윤성중, “가연성물질에 의한 폭발장비 억제대책에 대한 기술적 관리 방안 연구“, 한국산학기술학회, 2023

[3] KGS Code GC 101 “Standards for Repair, Maintenance, Regeneration, Modification, and Change of Explosion-Proof Electrical Equipment”

[4] KOSHA Guide E-177-2019 “Technical Guidelines for Repair, Maintenance, and Regeneration of Electrical Equipment Used in Hazardous Locations”

[5] Korean Industrial Standards KS C IEC 60079-19 “Explosive Atmospheres - Part 19: Equipment Repair, Overhaul and Reclamation”