

폭발 사고 예방을 위한 방폭 안전 민간 자격증 도입과 전문 인력 양성에 대한 연구

나완석*

*한국폴리텍대학

e-mail:naws500@kopo.ac.kr

A Study on the Introduction of Explosion-Proof Safety Certification and Professional Workforce Development for Explosion Accident Prevention Tools

Wan-Suk Na*

*Dept. of Operation and Chemical Process, Korea Polytechnic

요약

This study analyzes the importance of explosion-proof safety management in preventing industrial explosion accidents and the necessity of introducing a civilian certification system to enhance this safety. The lack of qualified personnel for the installation, maintenance, and inspection of explosion-proof equipment has been identified as a major issue in managing explosion-proof safety. To address this, a systematic civilian certification system is needed to train and certify professionals, ensuring their qualifications are regularly renewed. Based on successful cases in the United States and Europe, the introduction of such a certification system can significantly improve the safety of explosion-proof installations. This paper explores the current issues in explosion-proof safety management and the need for a civilian certification system, offering practical solutions for accident prevention and improving industrial safety..

1. 서론

산업 현장에서 발생하는 폭발 사고는 여전히 심각한 문제로 자리 잡고 있으며, 특히 폭발성 물질이 존재하는 환경에서는 방폭 설비와 시스템의 적절한 유지보수가 필수적이다. 폭발성 환경에서의 사고는 매우 치명적일 수 있으며, 이는 대규모 인명 피해와 재산 손실로 이어질 수 있다. 한국산업안전보건공단(KOSHA)에 따르면, 최근 몇 년간 한국의 산업 현장에서 발생한 폭발 사고는 주로 화학물질, 가연성 가스, 먼지 등이 주요 원인으로 작용하고 있다. 예를 들어, 2020년 국내에서 발생한 화학 공장 폭발 사고는 적절한 안전 관리와 설비 점검의 부재로 인해 수백억 원의 손실과 다수의 인명 피해를 초래한 바 있다. 이러한 사고는 방지 가능한 사고임에도 불구하고, 적절한 방폭 설비 관리와 전문 인력의 부재로 인해 발생하는 경우가 많다.

해외 사례를 보면, 미국과 유럽에서는 방폭 안전에 대한 법적 규제가 더욱 엄격하게 시행되고 있다. 특히 민간 자격증

제도를 통해 방폭 관련 업무를 담당하는 전문가들의 자격을 체계적으로 관리하고 있는 점이 주목할 만하다. 미국의 NFPA(National Fire Protection Association)와 OSHA(Occupational Safety and Health Administration)는 방폭 설비를 다루는 인력들이 정기적으로 자격을 갱신하도록 요구하고 있으며, 이를 통해 현장 안전을 지속적으로 강화하고 있다. 이들은 방폭 설비와 시스템이 국제적으로 인정된 기준에 부합하도록 관리하고 있으며, 정기적인 교육과 훈련을 통해 전문가들이 최신 기술과 규정을 숙지할 수 있도록 지원하고 있다. 유럽의 경우, ATEX(Atmospheres Explosibles) 지침에 따라 방폭 설비와 인력의 자격이 관리되며, 이는 특히 폭발성 물질이 사용되는 제조업, 화학 공정, 석유 및 가스 산업에서 엄격하게 적용된다. 이러한 규제는 방폭 관련 사고의 발생을 크게 줄였으며, 방폭 설비의 안전한 운영을 보장하는데 중요한 역할을 하고 있다.

본 논문은 국내 방폭 안전 관리의 현재 문제점과 해외의 성공적인 사례를 바탕으로, 국내 방폭 안전성을 높이기 위해 민

간 자격증 제도를 도입할 필요성과 그 효과를 분석하고자 한다.

2. 방폭 안전 관리의 분석

2.1. 방폭 안전 관리의 문제점 분석

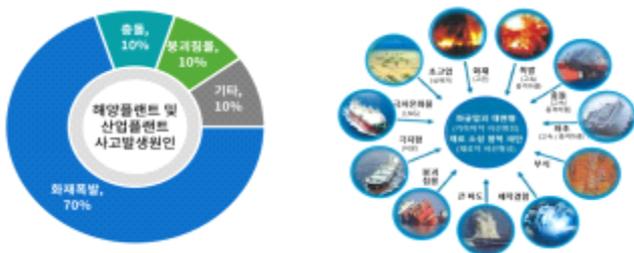
2.1.1. 전문 인력에 대한 분석

그림 1과 같이 방폭 설비의 설치 및 유지보수를 담당할 수 있는 전문 인력의 부족은 방폭 안전 관리의 가장 큰 문제점 중 하나로 지적되고 있다. 전 세계적으로 방폭 설비의 수요가 증가하고 있으나, 이에 맞는 인력 양성이 부족한 실정이다. 특히 산업 안전을 보장하는 국제 인증 제도인 IECEx와 ATEX에 따르면, 방폭 설비를 다루기 위해서는 전문적인 지식과 경험을 갖춘 인력이 필요하다. 그러나 국내외에서 이러한 자격을 갖춘 인력은 매우 부족한 상황이다.



[그림 1] 국내 방폭현장 제작사 설문 조사

한국산업안전보건공단(KOSHA)의 통계에 따르면, 방폭 설비와 관련된 사고는 그림 2와 같이 2019년부터 2023년까지 매년 15~20건씩 꾸준히 발생하고 있으며, 이 중 많은 사고가 인력 부족과 미숙련 인력의 부주의로 인한 것으로 분석되었다. 이러한 문제는 특히 중소기업에서 심각하게 나타난다. 대기업과 비교해 상대적으로 예산이 적은 중소기업에서는 방폭 설비와 관련된 전문 인력을 고용하는 데 어려움을 겪고 있으며, 그로 인해 미숙련 인력들이 방폭 설비의 설치 및 유지보수를 담당하는 경우가 많다.



[그림 2] 폭발사고 사례 분석

국제적으로도 방폭 인력 부족 문제는 심각하다. 북미 시장 조사에 따르면, 2024년까지 방폭 설비 관련 기술자의 수요가 25% 증가할 것으로 예상되나, 이를 충족할 인력 공급은 이를 따라가지 못하고 있다. 특히, 석유 및 가스 산업에서 방폭 설비의 안전을 담당할 자격을 갖춘 기술자가 매우 부족하며, 이는 사고 발생 시 큰 위험을 초래할 수 있다.

결론적으로, 방폭 설비의 안전을 보장하기 위해서는 자격을 갖춘 전문 인력의 양성이 필수적이다. 방폭 협회와 관련 기관들은 교육 프로그램을 강화하고 자격 인증 제도를 확대하여, 산업 전반에서 발생하는 전문 인력 부족 문제를 해결해야 할 것이다.

2.1.2. 방폭 관련 교육 프로그램에 대한 분석

방폭 설비의 안전한 운영을 위해서는 현장 인력들이 최신 기술과 안전 규정을 숙지하는 것이 필수적이다. 방폭 설비는 폭발성 물질이 존재하는 위험한 환경에서 작동되므로, 이를 다루는 인력들은 매우 높은 수준의 전문성을 갖춰야 한다. 그러나 한국을 비롯한 많은 국가에서는 이러한 방폭 설비를 다루는 데 필요한 교육 프로그램이 충분히 제공되지 않고 있으며, 국제전기기술위원회(IEC)의 IECEx 인증은 방폭 설비를 다루는 장비뿐만 아니라 인력의 자격을 평가하는 제도를 포함하고 있다. IECEx 인증 시스템은 폭발 위험 구역에서 작업하는 인력의 자격을 국제 기준에 맞춰 평가하고, 자격 인증을 통해 인력의 안전성을 보장한다. 이러한 제도는 국제적으로 매우 중요하며, 미국, 유럽, 아시아 등 여러 국가에서 도입하여 방폭 설비의 안전을 강화하고 있다. 그러나 한국에서는 방폭 설비에 대한 교육 프로그램이 체계적으로 정립되지 않았다. 많은 기업들이 방폭 관련 교육에 투자하는 것을 예산 문제로 인해 꺼리고 있으며, 이는 방폭 설비를 다루는 인력들의 기술 부족으로 이어진다. 특히 중소기업에서는 이러한 교육 프로그램에 접근하는 것이 더욱 어렵다. 결과적으로, 방폭 설비의 안전성을 보장하기 위해 필요한 인력 교육이 충분하지 않으며, 이는 사고 발생 시 적절한 대응을 어렵게 만드는 요인 중 하나이다.

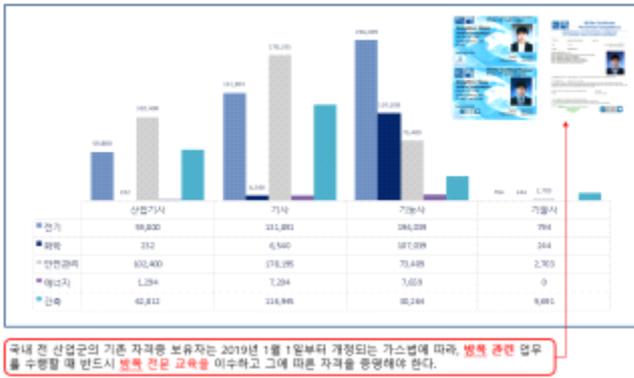
2.1.3. 자격 인증 시스템에 대한 분석

방폭 설비와 관련된 자격 인증 시스템이 체계적으로 운영되지 않는 점은 방폭 안전 관리에서 중요한 문제로 지적되고 있다. 전 세계적으로 IECEx와 ATEX와 같은 국제적인 자격 인증 제도가 폭발 위험 구역에서 사용되는 장비와 인력의 자격을 평가하고 있지만, 그림 3과 같이 국내에서는 이러한 인증 제도의 활용이 제한적이다.

IECEx 인증은 폭발성 물질이 존재하는 위험 구역에서 사용되는 장비와 그 장비를 다루는 인력의 자격을 국제 기준에

맞춰 평가하는 시스템이다. 이 시스템은 자격을 갖춘 전문가들이 위험 구역에서 안전하게 작업할 수 있도록 보장하며, 이를 통해 폭발 사고를 예방할 수 있다. 하지만, 한국에서는 아직 이러한 국제 자격 인증 시스템이 충분히 정착되지 않아 자격을 갖춘 전문가들이 현장에서 활발히 활동하기 어려운 상황이다. 특히, 중소기업에서는 자격 인증 시스템에 대한 인식이 낮고, 자격을 취득하는 과정에서 발생하는 비용과 시간을 감당하기 어려워 자격 인증을 받지 않은 상태로 방폭 설비를 설치하거나 유지보수하는 사례가 많다. 이러한 상황은 방폭 설비의 안전성에 직접적인 영향을 미치며, 결과적으로 사고 발생 시 적절한 대응을 어렵게 만든다. 따라서, 국내에서도 국제적인 자격 인증 제도를 보다 적극적으로 도입하고 활용하는 것이 필요하다. 이를 위해 정부와 관련 기관들이 자격 인증 제도를 적극 홍보하고, 중소기업들을 위한 지원 프로그램을 제공함으로써 자격 인증 시스템의 미비 문제를 해결할 수 있을 것이다

◎ 분야별 전문 자격증 보유 인력 현황



[그림 3] 방폭자격증과 국내 방폭관련 자격증분석



[그림 4] 국제방폭자격증 인증기관 소개

2.2. 민간 자격증 도입의 필요성

2.2.1. 전문 인력 양성

방폭 설비의 안전한 설치와 유지보수를 위해서는 전문적인 지식과 경험을 갖춘 인력의 양성이 필수적이다. 이를 위해 방폭협회는 방폭 관련 민간 자격증 제도를 도입하였다. 이 자격

증은 실무 경험과 교육 과정을 수료한 후에만 취득할 수 있어, 방폭 설비를 다루는 인력의 전문성을 체계적으로 확보할 수 있다.

민간 자격증 제도는 정해진 교육 과정과 실습을 통해 방폭 설비에 대한 종합적인 이해를 제공하며, 이를 통해 인력이 폭발성 물질이 존재하는 위험한 환경에서도 안전하게 작업을 수행할 수 있는 능력을 갖추도록 한다. 또한, 이러한 자격을 취득한 인력은 중소기업뿐만 아니라 대규모 산업 현장에서도 중요한 자원으로 활용될 수 있다.

2.2.2. 자격 인증 시스템 구축

민간 자격증 제도의 도입은 자격을 체계적으로 관리하고 인증할 수 있는 시스템을 구축하는 데 중요한 역할을 한다. 이러한 시스템을 통해 자격을 갖춘 전문가들이 방폭 설비의 설치와 유지보수를 담당하는 현장에서 적극적으로 활동할 수 있게 된다. 또한, 자격 인증 시스템은 기업들이 방폭 설비를 다루는 데 필요한 인력을 신속하고 정확하게 찾을 수 있게 하여, 방폭 관련 사고 예방에 기여한다. 이와 같은 자격 인증 시스템은 정기적인 갱신과 평가를 통해 지속적인 전문성 유지를 가능하게 하며, 산업 전반에 걸쳐 방폭 설비의 안전성을 강화할 수 있다.

2.2.3. 정기적인 교육 및 훈련 프로그램 제공

방폭 설비의 안전성을 지속적으로 유지하기 위해서는 최신 기술과 안전 규정에 대한 정기적인 교육과 훈련 프로그램이 필수적이다. 민간 자격증 제도는 이러한 교육과 훈련을 정기적으로 제공하며, 현장 인력들이 최신 정보를 바탕으로 작업할 수 있도록 돕는다. 특히, 방폭 설비를 다루는 데 필요한 새로운 기술과 안전 규정은 빠르게 변화하고 있으므로, 정기적인 업데이트와 교육이 필수적이다. 이를 통해 방폭 설비의 정기적인 점검과 유지보수가 철저히 이루어질 수 있으며, 폭발 사고를 예방하는 데 중요한 역할을 한다.

결과적으로, 민간 자격증 제도는 방폭 분야에서 필요한 전문 인력 양성과 자격 관리 시스템 구축, 그리고 지속적인 교육 및 훈련을 통해 산업 현장의 방폭 안전성을 크게 향상시킬 수 있다.

3. 결론

방폭 안전은 산업 현장에서 발생할 수 있는 폭발 사고를 예방하고, 작업자의 안전과 설비의 보호를 보장하는 핵심적인 요소이다. 특히, 방폭 설비는 폭발성 물질이 존재하는 위험 환경에서 사용되므로, 이를 안전하게 관리하고 유지보수할 수 있는 자격을 갖춘 전문 인력의 양성이 필수적이다. 하지만

현재 국내외적으로 방폭 설비를 다룰 수 있는 전문 인력의 부족과 체계적인 자격 인증 시스템의 미비로 인해 사고 발생 위험이 증가하고 있다. 이를 해결하기 위해서는 민간 자격증 제도의 도입이 필요하다.

민간 자격증 제도는 방폭 설비의 안전성을 확보하는 데 중요한 역할을 할 수 있다. 이 제도를 통해 전문 인력을 체계적으로 양성하고, 자격을 체계적으로 관리함으로써 자격을 갖춘 전문가들이 산업 현장에서 활발히 활동할 수 있게 된다. 또한, 정기적인 교육과 훈련을 통해 최신 기술과 안전 규정을 지속적으로 습득하게 함으로써, 방폭 설비의 정기적인 점검과 유지보수가 효과적으로 이루어질 수 있다. 이는 산업 현장에서의 폭발 사고를 사전에 예방하고, 작업자의 안전을 강화하는 데 큰 기여를 할 것이다.

해외 사례를 보면, 미국과 유럽에서는 이미 방폭 안전을 위해 민간 자격증 제도를 도입하고 있으며, 이를 통해 방폭 설비의 안전성을 지속적으로 유지하고 있다. 이들은 정기적인 자격 갱신과 교육을 통해 방폭 관련 업무를 담당하는 전문가들이 최신 규정과 기술을 숙지할 수 있도록 지원하고 있다. 이러한 제도를 국내에도 도입한다면, 방폭 안전 관리의 표준을 높이고, 산업 현장에서 방폭 설비의 설치와 유지보수에 대한 신뢰성을 확보할 수 있을 것이다.

결론적으로, 방폭 안전 관리를 강화하기 위한 민간 자격증 제도의 도입은 방폭 설비의 안전성과 산업 현장의 전반적인 안전 수준을 향상시키는 중요한 방안이 될 것이다.

참고문헌

- [1] K. Min, "Industrial explosion-proof safety management: Current issues and future directions," *Journal of Industrial Safety*, vol. 45, no. 2, pp. 15-23, 2022.
- [2] J. Lee, "The shortage of qualified professionals in explosion-proof systems," *International Journal of Safety*, vol. 40, no. 3, pp. 122-128, 2021.
- [3] S. Kim, "Education programs for explosion-proof safety in small industries," *Korean Safety Journal*, vol. 38, no. 1, pp. 80-88, 2020.
- [4] B. Park, "Systematic certification for explosion-proof equipment management," *Journal of Hazardous Materials*, vol. 50, no. 4, pp. 200-208, 2019.