

글로벌 방폭 장비 시장 수요예측 및 전략적 시사점에 관한 연구

강민관*

*한국폴리텍대학

e-mail:mkkang@kopo.ac.kr

A Study on the Development of Explosion Protection Safety Personnel and Certification Systems

Min-Kwan Kang*

*Dept. of Operation and Chemical Process, Korea Polytechnics

요약

This paper aims to forecast the global demand for explosion protection equipment essential in industrial environments with explosion risks, such as petrochemical, oil refining, pharmaceutical, and power sectors. Explosion protection equipment is designed according to international certification systems like IECEx and ATEX, incorporating protection structures such as intrinsic safety, flameproof enclosures, pressurization, and encapsulation. The demand for such equipment continues to grow due to strengthened safety regulations, digital transformation, and the expansion of eco-friendly energy. This paper presents a quantitative market forecast from 2025 to 2030 by analyzing industry- and region-specific growth drivers and market segmentation by hazard zone and product group. In particular, the rapid growth in the Asia-Pacific region suggests key implications for global supply chain strategies and certification system alignment, providing a foundational resource for domestic companies and policymakers.

1. 서론

산업 현장에서의 폭발 사고는 단순한 재산 피해를 넘어 인명 손실과 생산 중단, 나아가 기업의 신뢰도 하락 등 심각한 후폭풍을 야기할 수 있는 중대 재해로 간주된다. 특히 석유화학, 정유, 제약, 식음료 산업 등 가연성 물질을 취급하는 다수의 분야에서는 전기·전자 장비가 점화원이 되어 폭발 사고로 이어지는 사례가 빈번히 보고되고 있다. 이러한 사고를 예방하기 위한 가장 핵심적인 설비가 바로 방폭(防爆, Explosion Protection) 장비이며, 이는 잠재적 폭발 위험 환경에서도 안전하게 장비를 운용할 수 있도록 설계된 기술적 장치들을 의미한다. 글로벌 방폭 장비 시장은 2023년 약 112억 달러 규모로 추산되며, 2030년까지 약 165억 달러에 이를 것으로 예측된다. 이는 연평균 성장률(CAGR) 6.3%에 해당하며, 특히 아시아 지역은 9.06%의 높은 성장률을 기록할 것으로 분석된다. 인도는 2025년까지 647건 이상의 석유 및 가스 프로젝트를 진행할 계획이며, 이는 방폭 장비

수요를 급격히 증가시키는 주요 요인 중 하나이다. 방폭 기술은 산업 안전과 생산성 확보뿐 아니라 ESG 투자, 글로벌 수출 대응, 국제 인증 획득 측면에서도 필수 요소로 인식되고 있다. 안전 규제의 강화와 더불어 자동화, 디지털 트랜스포메이션, ESG 경영과 같은 패러다임 변화에 직면하고 있으며,

따라 방폭 장비의 중요성과 수요는 지속적으로 증가하고 있다. 특히, 국제 인증 체계인 IECEx와 유럽의 ATEX는 방폭 설비의 설계, 제조, 유지보수 및 인력 인증까지 포괄하는 글로벌 기준으로 정착되었으며, 이에 부합하는 제품과 시스템에 대한 요구가 높아지고 있다. 이러한 국제 기준은 단순히 수출입 장벽을 넘는데 필요한 조건이 아닌, 기업의 기술 신뢰도와 안전문화 성숙도를 평가하는 핵심 지표로 작용하고 있다. 또한, 국내에서도 한국산업기술시험원(KTL), 한국가스안전공사(KGS), 한국전기연구원(KERI) 등을 중심으로 방폭 인증체계가 운영되고 있으며, 최근에는 한국폴리텍대학, 안전보건공단 등 교육기관과의 협업을 통해

방폭 관련 전문인력 양성 체계 확립을 위한 다양한 연구와 실무 교육이 진행되고 있다. 그럼에도 불구하고 여전히 방폭 장비의 수요 구조와 미래 예측에 대한 체계적 분석은 미비한 실정이며, 특히 국내 중소 제조업체나 엔지니어링 기업은 국제 인증 기준의 기술적 요구사항에 대한 이해 부족으로 글로벌 시장 진입에 어려움을 겪고 있다.

본 논문에서는 글로벌 방폭 장비 시장의 정의와 보호 구조를 분석하고, 산업별·지역별 수요 변화를 기반으로 2025년부터 2030년까지의 수요를 정량적으로 예측함으로써 산업계와 정책 수립자에게 전략적 인사이트를 제공하고자 한다. 또한, 최근 디지털 전환에 따라 고도화되고 있는 스마트 플랜트, 무인화 시스템, IoT 기반 점검 시스템 등과 방폭 기술의 융합 가능성도 고찰함으로써, 방폭 장비 시장의 확장성과 기술 발전 방향에 대한 실질적인 시사점을 제시한다.

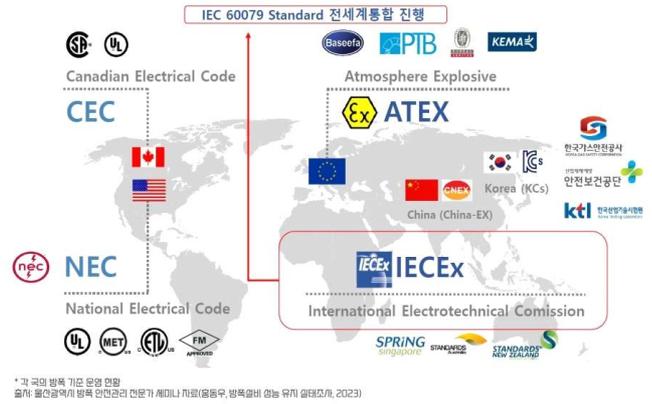
2. 글로벌 방폭 시장의 성장 동인

2.1 산업별 확산 요인 및 기술 수요 증가

글로벌 방폭 장비 시장은 산업 전반에서의 안전 요구 강화, 친환경 경영 강화, 그리고 에너지·화학 공정의 복잡화에 따라 빠르게 성장하고 있다. 이 시장의 성장은 다음과 같은 주요 요인에 의해 견인되고 있다. 첫째, 석유화학, 정유, 해양플랜트, 제약 및 식음료 산업에서의 공정 자동화와 대형화 추세는 고위험 환경에서의 전기·전자 설비 운용을 필수화하고 있으며, 이에 따라 방폭 장비에 대한 수요가 필연적으로 증가하고 있다. 둘째, IECEX, ATEX, NEC 등 국제 인증 제도의 확산과 강화는 글로벌 시장에서의 장비 유통을 위해 방폭 인증이 사실상 필수 요건이 되도록 만들고 있다. 이로 인해 장비 제조사와 사용자 모두 방폭 인증 장비를 선호하게 되었으며, 인증 기반 공급망 확대가 동시에 진행되고 있다. 셋째, 디지털 트랜스포메이션과 스마트 플랜트 구현 흐름 속에서 센서, 제어기, IoT 기반 장비의 설치가 폭발 가능 환경(ZONE 02, 2022)에까지 확대되고 있으며, 이들 장비의 안전 운용을 위해 방폭 기술이 함께 적용되는 추세이다.

실제로 유럽연합(EU)은 2025년까지 모든 위험물 환경에서의 디지털 설비에 대해 ATEX 인증을 요구하는 방안을 검토 중이며, 이는 전 세계적인 방폭 시장 확대의 기폭제로 작용할 가능성이 높다. 이러한 배경 하에 2023년 기준 글로벌 방폭 장비 시장은 약 112억 달러로 추산되며, 연평균 성장률(CAGR)은 약 6.3%로 전망된다. 특히 아시아 지역은 2025년부터 2030년까지 9.06%의 CAGR을 기록하며 가장 빠른 성장을 나타낼 것으로 예측되고 있다. 인도는 2025년까지 647건의 석유 및 가스 프로젝트를 계획 중이며, 중국 또한 스마트 제조 확대 및 화학 플랜트 증설에

대규모 투자를 진행하고 있다. 북미는 기존 산업의 리노베이션 수요와 맞물려 방폭 설비의 교체 수요가 지속적으로 발생하고 있으며, 중동 지역은 에너지 수출 확대에 따라 대규모 신규 설비에 방폭 기술을 표준 적용하고 있다. 이러한 시장 역학은 방폭 장비의 단순한 안전기기를 넘어, 글로벌 공급망 구축과 ESG 경영의 핵심 인프라로 기능하게 하고 있다. 이러한 국제 인증 제도는 [그림 1]과 같이 IECEX, ATEX, NEC 등으로 나뉘며, 글로벌 시장 진입의 기술적 기준을 형성하고 있다.



[그림1] 방폭 인증 체계 비교도

2.2 지역별 성장 트렌드와 전략적 시사점

지역별 방폭 장비 시장은 각국의 산업 구조, 규제 환경, 에너지 수급 전략에 따라 상이한 성장 경로를 보이고 있다. 북미 지역은 UL 및 NEC 기준을 중심으로 정교한 인증체계를 갖추고 있으며, 기존 산업 시설의 리노베이션과 함께 방폭 설비의 교체 수요가 꾸준히 발생하고 있다. 특히 미국은 석유 및 셰일가스 산업, 화학 산업, 전력시설 등에서 안전 규제를 강화함에 따라 방폭 장비의 채택 범위가 확산되고 있다.

유럽은 ATEX 인증 기반의 고도화된 방폭 인프라를 이미 갖추고 있으며, 친환경 정책과 디지털 트랜스포메이션의 융합을 통해 IIoT(산업용 사물인터넷) 기반의 스마트 방폭 설비 수요가 증가하고 있다. 특히 독일, 프랑스, 이탈리아 등 주요 EU 국가들은 IECEX와의 인증 연계 체계를 통해 글로벌 공급망 접근성을 더욱 높이고 있다.

아시아태평양 지역은 산업화, 도시화, 에너지 수요 급증을 기반으로 가장 빠른 성장세를 보이고 있으며, 중국과 인도는 방폭 장비의 최대 수요국으로 부상하고 있다. 중국은 화학 플랜트, 배터리 산업, 전력설비 등에서 대규모 투자가 진행되고 있으며, 인도는 2025년까지 647건 이상의 석유·가스 프로젝트를 계획하고 있다. 이러한 동향은 방폭 기술의 표준화 및 공급망 다변화와 직결되며, 국내 제조업체의 진출 전략에도 중요한 영향을 미친다. 중동 및 아프리카 지역은 석유·가스 산업 중심의 대형 플랜트 프

로젝트가 방폭 장비 수요를 견인하고 있으며, 특히 사우디아라비아, UAE, 카타르 등은 대규모 신규 정유·가스화학 설비에 IECEx 기반 장비를 적극 도입하고 있다. 이 지역은 고온·고습·사막 환경에 특화된 방폭 제품이 요구되며, 특수 설계 제품군의 진출 가능성이 높은 지역이다. 이러한 지역별 특성을 기반으로 국내 기업들은 기술 내재화와 더불어 시장 맞춤형 인증 전략, 서비스 연계형 유지보수 솔루션 제공, 지역별 산업 구조에 부합하는 방폭 제품 포트폴리오 구축이 요구된다. 나아가 CoPC 인증 기반의 글로벌 인력 파견 및 교육 체계를 병행할 경우, 기술 수출과 함께 방폭 교육 서비스 시장에서도 경쟁력을 확보할 수 있을 것이다.

3. 시장 세분화 및 수요 예측

3.1 시장 분류 기준별 세분화 분석

방폭 장비 시장의 이해를 위해서는 수요 구조를 다양한 기준으로 세분화하여 분석할 필요가 있다. 본 연구에서는 위험 지역, 제품군, 적용 업종, 지역이라는 네 가지 주요 분류 기준에 따라 방폭 장비 시장을 분석하고자 한다.

3.1.1 위험 지역 기준 분류

Zone 0, 1, 2: 가연성 가스가 존재할 수 있는 장소로, Zone 0은 연속적으로 또는 장시간 가스가 존재하는 구역이며, Zone 1은 정상 운전 중 간헐적으로 가스가 존재할 수 있는 구역, Zone 2는 비정상적 조건에서만 가스가 존재하는 구역을 의미한다. Zone 20, 21, 22: 분진 환경에서의 위험 구역으로, Zone 20은 연속적 분진 존재, Zone 21은 정상적 운전 중 분진 발생 가능, Zone 22는 비정상적 조건에서 분진 존재 가능성이 있는 지역이다.

3.1.2 제품군 기준 분류

방폭 장비는 설치 목적과 산업군의 특성에 따라 다양하게 구분된다. 대표적인 제품군에는 방폭 조명기구, 케이블 글랜드, 스위치 및 차단기, 컨트롤 패널, 방폭 카메라, 가스 감지기, 센서류, 제어 시스템 등이 있으며, 최근에는 스마트 방폭기기(예: IIoT 연계형 방폭 센서)의 비중이 증가하는 추세이다. 각 제품은 다양한 방폭 구조(Ex d, Ex e, Ex i 등)에 따라 인증을 받아야 하며, 설치 장소와 보호 등급(IP 등급 포함)에 따라 선택된다.

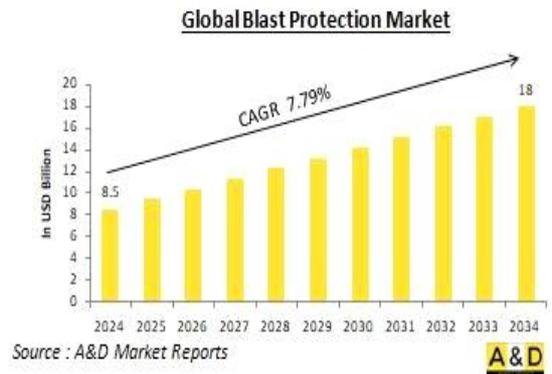
3.1.3 적용 업종 기준 분류

방폭 장비는 석유 및 가스 산업에서 가장 광범위하게 사용되며, 이 외에도 석유화학, 식음료, 제약, 해양플랜트, 전력 산업 등 다양한 고위험 산업에서 활용된다. 특히 제약 및 식음료 산업에서는 위생적 설계 요건과 방폭 요건을 동시에 만족해야 하므로

특수 설계 제품이 증가하고 있으며, 최근 수소경제 확대에 따라 수소 생산·저장·이송 분야에서도 방폭 장비 적용이 확대되고 있다.

3.1.4 지역 기준 분류

지역별로는 북미, 유럽, 아시아태평양, 중동 및 아프리카로 구분되며, 각 지역의 산업 구조와 규제 환경에 따라 방폭 장비 수요의 양상은 상이하다. 북미는 UL, NEC 기준에 따른 고품질 방폭 제품 수요가 높고, 유럽은 ATEX 인증을 중심으로 고도화된 방폭 인프라를 갖추고 있다. 아시아태평양은 산업화 속도가 빠르고 대규모 플랜트 프로젝트가 지속되어 가장 빠른 성장률을 보이고 있으며, 중동은 석유·가스 중심의 대형 프로젝트가 방폭 시장의 핵심 동인으로 작용한다.

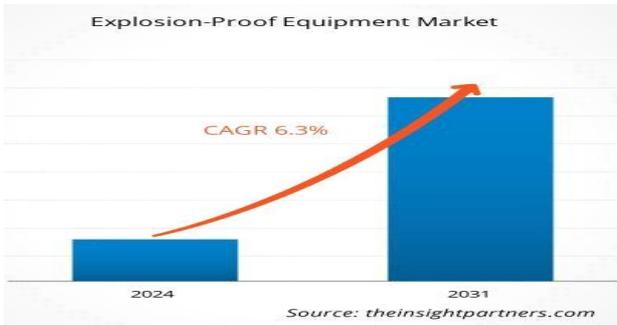


[그림 2] 방폭 장비 지역별 CAGR 세계지도

수요 예측에 따르면 2030년까지 글로벌 방폭 장비 시장은 약 165억 달러에 이를 것으로 보이며, 2030년 165억 달러, CAGR 6.3% 대비 연평균 성장률(CAGR)은 약 6.3%로 예상된다. 특히 아시아태평양 지역은 약 9.06%의 CAGR을 기록하며 가장 빠른 성장을 보일 것으로 분석되며, 중국과 인도를 중심으로 한 산업 인프라 확장 및 안전 규제 강화가 핵심 요인으로 작용한다. 인도는 2025년까지 647건 이상의 석유 및 가스 프로젝트를 계획하고 있으며, 중국은 스마트 제조 확대 및 화학플랜트 투자 확대에 따라 대형 방폭 장비 수요를 견인하고 있다. 또한 아시아 지역에서는 방폭 보호 방식 중 폭발 방지(Explosion Prevention) 방식이 전체 시장의 약 57.1%를 차지하며, 이는 고위험 작업장의 증가와 디지털 설비의 현장 적용 확대에 따른 결과로 분석된다. 이와 같은 시장 세분화 및 수요 분석은 각 산업 분야와 지역별 전략 수립, 제품 포트폴리오 기획, 인증 획득 로드맵 설계에 있어 중요한 근거가 될 수 있다. [그림 2]에 나타난 바와 같이 아시아태평양 지역은 높은 성장률을 보이며, 향후 글로벌 방폭 장비 시장의 핵심 수요지로 부상하고 있다.

3.2 2030년까지의 수요 예측 및 주요 성장 요인

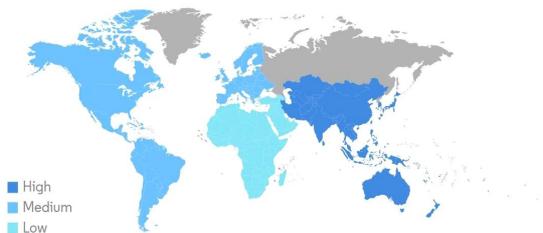
2023년 기준 글로벌 방폭 장비 시장은 약 112억 달러로 추산되며, 2030년까지 약 165억 달러에 이를 것으로 예상된다. 이는 연평균 성장률(CAGR) 6.3%를 나타내며, 산업 안전 규제 강화, 자동화 설비 확대, 신에너지 산업의 부상 등 다양한 요인이 복합적으로 작용한 결과로 분석된다. 이러한 정량적 예측은 [그림 3]의 연도별 성장 추이에서도 확인할 수 있다. 또한, [그림 4]에서처럼 유사 시장(폭발방호 시장)에서도 유사한 성장 패턴이 나타나고 있으며, 이는 방폭 장비 시장 전망에 참고할 수 있다.



[그림 3] 글로벌 방폭 시장 성장률 막대그래프

특히 아시아-태평양 지역은 연평균 성장률 약 9.06%로 가장 빠른 시장 확대가 전망되며, 중국과 인도의 산업 고도화, 대규모 플랜트 건설, 정부 주도의 인프라 투자 확대가 핵심 동력이다. 인도는 2025년까지 647건 이상의 석유 및 가스 관련 프로젝트를 추진하고 있으며, 방폭 설비에 대한 선제적 투자가 활발히 이루어지고 있다. 중국 또한 석유화학 및 2차 전지 산업을 중심으로 방폭 장비 수요가 빠르게 증가하고 있다.

Explosion-proof Equipment Market: Market CAGR (%), By Region, Global



[그림 4] 폭발방호 시장 성장 그래프

방폭 보호 방식 중에서는 Explosion Prevention 방식이 전체 수요의 약 57.1%를 차지하며, 이는 디지털 전환에 따른 IoT 기반 장비 증가와 스마트 센서·제어장비의 고위험 구역 설치 확대에 기인한다. 또한 방폭 조명, 센서, 케이블 글랜드 등 단위 부품 수요뿐 아니라 시스템 단위(제어함, 패널)의 수요도 동반 증가하고 있다.

따라서 방폭 시장은 고정적인 기계·전기 부품 시장을 넘어, 데이터 기반의 실시간 안전 진단, 예지보전 솔루션, 인증 연계 시스템 시장으로 확장될 가능성이 높으며, 이를 반영한 전략 수립이 요구된다.

4. 결 론

본 논문에서는 글로벌 방폭 장비 시장의 정의와 보호 방식, 수요 예측 및 세분화 분석을 통해 산업계와 정책 입안자에게 전략 수립의 기초 자료를 제시하였다. 방폭 장비는 단순한 안전 설비를 넘어 ESG 경영과 국제 수출 경쟁력을 확보하기 위한 핵심 인프라로 작용하고 있으며, 시장 규모는 2030년까지 약 165억 달러에 이를 것으로 예측된다. 특히 아시아 시장의 빠른 성장과 국제 인증 요구 확대는 국내 기업에 기회와 동시에 대응 과제를 부여하고 있다. 이에 따라 국내 산업계는 기술 내재화와 IECEx:ATEX 등 글로벌 인증 체계에 대한 전략적 대응이 필요하며, 방폭 전문 인력 양성 또한 병행되어야 한다. 또한, 정책적으로는 국내 표준(KS C IEC 60079)의 정비, 국제 상호인정 체계 마련, 방폭 교육 의무화 등의 기반 조성이 요구된다. 본 연구는 방폭 장비 시장을 기술, 인증, 정책, 교육이 융합된 복합 분야로 접근하였으며, 향후 연구에서는 국내 산업군별 수요 특성, 인증 대응 현황, 교육·인증 연계 모델 등에 대한 심층적 분석이 필요함을 제안한다.

참고문헌

- [1] 나완석, 강민관, "XR 기반의 실감형 콘텐츠 운영에 관한 연구," 한국산학기술학회 2023년도 추계학술발표논문집, pp. 255-258, 2023.
- [2] 강민관, 나완석, 윤성중, "방폭설비 폭발방지 억제대책을 위한 전문인력 양성 방안에 관한 연구," 대한전기학회 하계학술대회논문집, 2023.
- [3] 강민관, 윤성중, "화재·폭발 재난안전예방을 위한 국내 방폭(민간) 자격증 제도 도입 방안에 관한 연구," 한국산학기술학회 2024년도 춘계학술발표논문집, 2024.