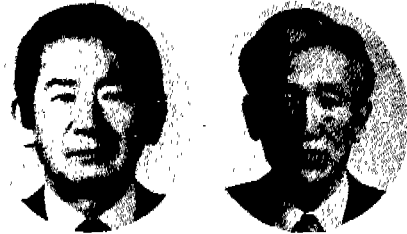


# 防爆構造 電氣機器에 대한 法的 形式檢定制度導入에 관한 研究

(1)



朴旻鎬 · 元鍾洙

서울대학교 工科大學 教授

## 1. 序 論

### 1-1 연구의 목적

정유공장, 석유화학공업, 석탄광산 등 폭발성 가스를 취급하는 공장 또는 사업장에서는 공정상 또는 설치장소의 특수환경때문에 근래 방폭구조의 각종 전기기기의 사용이 불가피하게 되었다. 방폭구조의 전기기기는 이것이 폭발 또는 화재사고를 야기하는데 충분한 양의 폭발성 가스가 존재하는 장소에서 사용하는 관계상, 위험분위기로될 염려가 있는 장소에 사용되는 전기기기이다.

이러한 방폭구조의 전기기기는 이것이 폭발 또는 화재사고의 點火源이 되는 것을 방지할 수 있도록 방폭성능을 구비한 구조로 되어 있다. 그리고 방폭구조에는 방폭성능의 보존방법에 따라 각종 구조가 있다.

이러한 방폭구조의 전기기기는 설치장소의 위험분위기의 정도라든지 존재하는 폭발성 가스의 발화도 및 폭발등급에 따라 온도상승상, 구조상 및 보호 또는 제어상의 제약을 설정해서 방폭성능을 보존케하는 구조로 하고 있다. 그리고 기기의 종류, 외피보호방식, 통풍냉각방식 및 축수의 구조 등에 따라 방폭대책에 대한 제약을 달

리하고 있다.

한편 방폭전기기기는 설계·제작이 불충분하거나 적용을 잘못하면 폭발재해 등의 사고로 직결되므로 설계·제작에서는 위험장소의 조건, 부하의 종류, 운전조건, 보수之 難易, 경제성 등의 관점에서 종합적으로 충분히 검토하여 신뢰성이 높은 방폭구조의 전기기기가 제작·공급되어야 한다.

그러나 우리 나라에서는 방폭구조의 전기기에 대한 한국공업규격은 제정되어 있으나 일단 제작된 기기에 대한 형식승인 검정제도가 확립되지 못한 관계로 방폭형 전기기기류의 형식승인을 얻기가 어려운 실정이다. 그러므로 본연구에서는 방폭구조의 전기기기에 대한 형식승인에 필요한 기기의 구조 및 시험방법 등을 연구제시함으로써 형식승인제도의 과학화 및 합리화에 기여함을 목적으로 한다. 이를 위해 구체적인 연구범위를 다음과 같이 설정하였다.

- (1) 국내외의 방폭전기기기의 규격 및 법규의 조사
- (2) 규격 및 법규에서 형식 승인에 필요한 사항의 취출
- (3) 형식승인 및 검정에 필요한 기기의 구조 및 시험방법의 도출

### 1-2 문제의 제기

최근의 산업설비에서는 폭발을 유발하는 조건을 충족하는 각종 위험물질을 원료, 중간제품 또는 최종제품으로 취급하기 때문에 각국에서는 어떠한 방법을 도입해서라도 폭발재해방지에 필요한 기술적조치가 이루어진 장치를 사용할 것을 의무화하고 있음에도 불구하고, 가스 또는 분진으로 인한 사고는 다음 표1에서 보는바와 같이 계속 발생하고 있다.

<표 1> 가스로 인한 재해  
<Table 1> Accidents due to explosive gas or dust.

연도별	회 수		사 망		중 상		경 상		罹災	
	수량	(%)	인원	(%)	인원	(%)	인원	(%)	인원	(%)
75	13	0.2	13	4.8	2	0.1	3	0.1	18	0.3
76	9	0.2	6	2.5	2	0.1	11	0.3	19	0.3
77	13	0.2	6	2.8	7	0.4	8	0.2	21	0.4
78	11	0.2	11	5.6	11	0.5	11	0.3	33	0.6
79	23	0.3	8	3.2	5	0.2	32	1.0	45	0.7

(1980년도 동자부 통계)

<表2> 일본 국내의 연도별 분진 폭발 상황  
<Table 2> Status of Accidents by explosive Dust in Japan(1968~1978)

연 도	발생 건수	사상자수	사망 (상해)
1968	12	21	4 (17)
1969	8	17	6 (11)
1970	6	12	7 (5)
1971	7	14	2 (12)
1972	7	28	6 (22)
1973	12	55	2 (53)
1974	6	13	3 (10)
1975	9	17	4 (13)
1976	4	3	0 (3)
1977	6	4	2 (2)
1978	8	12	2 (9)

(주) 노동성 통계의 사상자 사고만을 추출한 것으로, 국내에서 발생한 사고 전부는 아님.

폭발사고의 미연방지를 위해서 각 회사마다 법률 등에 따른 사내 기준 등을 작성하여 운영하고 있으며, 그 대책 중에는 전기설비에 기인하는 방폭대책이 있다.

전기설비에 기인하는 방폭대책에서는 위험장소의 위험도에 적합한 방폭성능을 구비한 전기기기 및 배선방식을 채택해서 대처하고 있다. 특히 방폭구조의 전기기기는 형식승인에 합격하여, 합격표지가 첨부된 기기를 사용함과 동시에, 사용개시후는 그 배선까지 포함해서 충분한 유지보수를 통해, 방폭성능의 보전에 노력함으로써 전기설비가 점화원이 되는 확률과 전기설비를 설치하고 있는 장소가 위험분위기로 되는 확률과의 곱이 실질적으로 영이 되도록 하여 방폭전기설비의 완벽을 위해 노력하고 있다.

그러나 우리 나라에서는 산업의 고도발전으로 폭발사고를 유발하게 될 위험장소에서의 공정이나 작업이 다양화해지고 있음에도 불구하고, 점화원의 요인이 될 수 있는 방폭전기기에 대한 형식검정이 이루어지지 않고 있어, 방폭구조의 전기기기 생산을 어렵게하고 있다. 그러므로 방폭형 전기기기의 형식승인 검정제도를 확립해서 수요가가 안심하고 사용할 수 있는 방폭구조의 전기기기를 생산공급함은 시급한 과제로 되고 있다.

### 1-3 연구 절차

위에서 제기한 방폭구조 전기기기의 형식승인 검정제도의 방안을 연구 제시하기 위해서 연구자들은 다음과 같은 연구절차를 통해서 소기의 연구목적을 달성코자 노력하였다.

(1) 방폭전기설비에 관련된 국내외의 법령, 규칙, 규정 및 지침의 수집 및 검토

(2) 폭발위험장소, 방폭배선, 폭발위험분위기에 설치되는 전기기기 선정상의 기본사항과 금후의 과제, 회전에 있어서의 방폭구조의 필요조건, 방폭전기설비의 보전 등에 관한 기술자료의 조사 및 검토

(3) 방폭전기설비에 관심있는 연구기관과의 협의 및 문제점 토의

(4) 방폭구조 전기기기의 형식승인에 필요한 전기기기의 구조 및 시험법에 대한 문헌조사

〈표 3〉 미국에서의 분진 폭발 사고 예  
 <Table 3> Accidents by explosive dust in u. s.,

발생일 발생장소	사상자수	사망 (상해)	회사명 (손해액)
1977. 12. 22	45	36 (9)	리넨털 그레인사 (750억원 이상)
1977. 2. 22 미시시피 주	19	2 (17)	선샤인 밀즈 및 그레인 사 (3억원 이상)
1977. 12. 27 사스 주	40	18 (22)	불명 27억원
1978. 1. 9 미조리 주	9	3 (6)	디자아트·고울드·피이드 사 불명

(주) 이 표는 사상최대로 불리우는 농산물 가공품의 사이로나 엘리베이터 주변에서의 폭발화재로서, 1977년말~1978년 1월에 걸쳐, 미국 남부 곡창지대에서 연속적으로 발생한 14건의 사고 중 4건에 대한 것임.

(5) 형식승인 및 검정에 필요한 조항설정 및 해설

#### 1-4 연구의 제한점

본 연구를 위해서 계획한 연구절차에 따라 방폭구조 전기기기에 관한 국내외의 법령과 규격, 전기기기의 방폭구조 및 시험 등에 관한 문헌조사를 통해, 방폭구조 전기기기의 형식검정에 필요한 기술적사항을 제시코저 노력하였다.

그러나 다음에 제시한 사항 들로 인한 연구의 제한점이 있었다.

(1) 폭발위험분위기가 가연성 가스·가연성 액체의 증기로 인한 것인가, 또는 가연성 분진에 의해서 생긴 것인가에 따라 일본에서는 공장전기설비에 대한 방폭지침을 가스·증기 방폭편과 분진방폭편으로 분류해서 제정 공포함으로써 위험분위기에서 전기설비가 갖추어야할 推奨基準을 제시하고 있다. 그러나 우리나라에는 추천할만한 방폭지침이 없는 실정이다.

(2) 일본은 공장전기설비 방폭지침(가스·증기 방폭)에 대해서 IEC 규격과의 整合을 위해서 세부사항에 이르기까지 검토해서 개정하고 있는 실정이며, 위험장소의 분류, 방폭구조의 종류와 적용 등은 세계주요국과의 사이에 별 차이가 없는 실정이다. 분진방폭에 대해서는 IEC(International Electrotechnical Commission, 국제전기표준회의)규격이 현재 제정되어 있지 않으므로 정합성은 장차의 과제이다. 그러므로 위험장소의 분류, 방폭구조의 분류, 기타 방

폭기술용어 등은 KS C 0906 일반용 전기기기의 방폭구조 통칙에 제시된 것을 따랐다.

(3) 공업표준화법에 의한 전기기기의 방폭관계 규격으로는 KS C 0906 일반용전기기기 방폭구조, KS C 0912 일반용 전기기기 방폭구조 시험방법, KS C 0909 전력용 전기기기 방폭구조, KS C 8001 방폭조명기구 통칙, KS C 8003 방폭휴대전동(전지부) 통칙, KS C 0910 탄광용 전기기기 방폭구조, KS C 0911 탄광용 전기기기 방폭구조 시험방법 등이 있다. 이러한 제규격은 해당 JIS 규격과 동일한바 JIS 규격에서도 IEC 규격과의 정합성을 고려하고 있는 점을 감안할 때 우리나라의 상기 제공업규격에서 제시한 위험장소의 분류, 폭발등급의 분류, 폭발성 가스의 발화도, 방폭구조의 종류 및 구조상의 여러 수치 등은 임의로 결정하기 어려운 사항들이다. 따라서 방폭구조 전기기기의 제작은 한국 공업규격을 충족하는 방폭성능의 것이어야만 하는 제한점이 있었다.

(4) 방폭구조는 한국 공업규격으로 규정한 “방폭전기기기의 구조”에 충실하게 제작되어야 한다. 따라서 보고서 작성과정에서 공업규격에 규정한 사항 들을 제차 인용하는 번잡을 피하고자 KS C 규격의 해당 장, 절에 따라야 한다는 식으로 기술하여야 하는 제한이 있었다. 따라서 본 연구보고서를 참조할 때는 방폭전기기기에 관한 해당 공업규격도 함께 대조하여야 한다.

(5) 방폭관계 공업규격은 가스 증기 위험장소를 대상으로한 것 들이기 때문에 연구는 가스 증

기 위험장소에 사용되는 전기기기를 주대상으로 하여야하는 제한이 있었다.

(6) 전기기기는 그 종류가 대단히 많으므로 방폭구조에서는 회전기, 변압기류, 개폐기구 및 제어기구류, 반도체 정류기, 차량용 축전지 등을 대상으로 하였으며, 계측기류 및 조명기구 등은 제외하였다.

(7) 방폭구조의 전기기기에 대한 방폭성능시험은 고도의 안전성과 시험시설의 高價性때문에 적절한 시험시설을 갖춘 기관이 부족한 실정이다. 따라서 연구는 문헌연구에만 의존하여야 했다.

## 2. 방폭과 전기기기

폭발성 가스를 취급하는 공장 또는 사업장에서는 工程上 또는 설치장소의 특수 환경 때문에 각종 방폭구조의 전기기기가 사용되고 있다. 방폭구조의 전기기기관 폭발 또는 화재를 발생하는데 충분한 양의 폭발성 가스(또는 분진)의 존재로 인해서 위험 분위기로 될 염려가 있는 장소에 사용되는 전기기기를 말한다. 이러한 방폭구조의 전기기기는 폭발 또는 화재사고의 원인인 點火源이 되는 것을 방지하기 위해서 방폭성능을 구비한 구조로 한다. 방폭구조에는 방폭성능의 보전방법에 따라 각종 구조가 있다. 이러한 전기기기는 설치장소에서의 위험 분위기의 정도나 존재하는 폭발성 가스의 발화도 및 폭발 등급에 따라 온도 상승, 구조 및 보호 또는 제어상의 제약을 가해서 방폭성능을 보전하는 구조로 하고 있다. 또한 전기기기의 종류, 외피 보호방식 및 축수 구조 등에 의해서도 방호대책 상의 제약을 주고 있다. 한편 그 적용을 잘못하면 폭발사고 등에 직결되는 수가 있어, 위험장소에 적합한 전기기기를 설계·제작하려면 환경조건, 부하의 종류·운전 조건, 보수·난이, 경제성 등의 관점에서 종합적으로 검토하여 신뢰성이 높은 방폭구조의 전기기기를 제작하여야 한다. 여기서는 방폭 전기기기와 관련된 일반적 사항에 대해서 다루기로 한다.

### 2-1 방폭 전기기기 적용에 관한 관련법령

각종 방폭기기를 폭발성 가스 위험장소에 적

용하는 경우 그 선정 및 제작에 필요한 관련 법규 및 참고 기술자료에 대해서 알아 보기로 한다.

#### 2-1-1 한 국

##### 1. 법규

- (A) 전기 사업법 (1973년 법률 제2509호)
- 제36조(기준에 접하도록 유지하는 의무)
- (B) 전기설비기술 기준령 고시
- 제32조(합성 수지관의 방폭형 부속품의 규격)
- 제33조(금속관의 방폭형 부속품의 규격)
- 제35조(전기기계 기구의 방폭구조의 규격)
- (C) 내선 규정

제5장(특수장소 500절 통칙)

(505절 가스 증기 위험장소)

(507절 분진 위험장소)

(D) 산업 안전 보건법

제4조(사업자의 의무)

(E) 산업안전 보건법 시행령

제3장. 폭발·화재등의 방지

(F) 산업 안전 보건법 시행규칙

제2편 제3장 폭발 화재등의 방지

(G) 소방법

제14조(위험물의 저장 및 취급)

제16조(제조소 등의 시설기준)

(H) 기타 광산 보안법

##### 2. 규격

한국 공업규격 KS

C 0906 일반용 전기기기의 방폭구조 통칙

C 0909 전력용 전기기기의 방폭구조

C 0910 탄광용 전기기기의 방폭구조

C 0912 일반용 전기기기의 구조 시험방법

C 0911 탄광용 전기기기의 방폭구조 시험방법

C 8001 방폭 조명기구 통칙

##### 3. 주요 관련법규의 개요

어떤 설비를 건설할 때는 설비의 사용자가 안전하게 사용할 수 있을 것인가와 화재 예방적인 견지에서 안전할 것인가의 양면에서 검토하여야 한다. 전자에 대해서는 산업 안전 보건법령에서, 후자에 대해서는 소방법에서 기본적인 방향이 제시되어 있으며, 전기설비 시설 방법에 대해서는 전기설비 기술기준에 정해져 있으므로

이러한 것을 준수하여야 함은 당연하다. 그러나 법은 필요한 최소한의 안전적 조치를 제시한 것이므로, 설비의 세부에 대해서 구체적으로 결정하는 경우이면 법의 입법정신을 충분히 참작해서 더욱 안전한 설비가 되도록 연구함이 중요하다. 방폭 전기설비와 관련있는 법령 및 이에 준하는 규제력을 가진 규정 등을 위에서 열거한바 그중 방폭 관련부분에 대해서 그 개요를 알아본다.

(A) 전기설비 기술기준 ; 전기설비 기술기준은 전기설비에 대해서 보안상 필요한 최저한의 사항에 대해서 규정한 유지기준이며, 본진이 많은 장소 및 가연성 가스 등이 존재하는 장소의 저압시설에 대해서 규정하고 있다.

(B) 내선 규정 ; 전기설비 기술기준을 보완하여 보다 구체적 사항에 대해서 다른 민간규정(대한전기협회 편찬)이며, 가스 증기 위험장소 및 분진 위험장소의 저압시설에 대해서 다루고 있다. 내선 규정은 일본의 내선규정과 그 내용이 비슷하나, 일본의 내선 규정중 가스·증기 위험장소 및 분진 위험장소의 시설부분은 공장 전기설비 방폭지침에 準據해서 기술한 것이다. 따라서 보다 구체적이고 상세한 것은 공장 전기설비 방폭지침을 참고할 수 있는데 비해서 우리는 이러한 기술지침이 없다. 그러므로 우리도 이러한 공장 전기설비 방폭지침의 제시가 필요하다.

(C) 산업 안전 보건법 ; 사업자가 강구하여야 할 위험방지를 위한조치, 위험 장소에서의 안전장치를 구비한 기계 등의 설치의무, 기계 등의 제조자, 수입자에 대해서는 산업재해 방지를 위한 노력을 의무화하고, 이러한 사항을 위반한 경우의 벌칙등도 제시하고 있다.

(D) 산업안전 보건법 시행규칙 ; 사업자에 대해서 폭발 등을 방지하기 위한 환기, 除塵등의 조치를 강구하고, 위험성이 있는 경우에는 위험성 물질에 따른 보호구의 부착 등의 의무를 규정하고 있다. 일본에서는 노동안전 위생법 시행령에서 법으로 정한 안전장치를 갖춘 기계등으로서, 검정을 받아야할 방폭구조 전기기계 기구등을 지정하고, 노동안전 위생규칙에서는 위험성이 있는 경우에는 위험성 물질의 종류에 따른

방폭구조 전기기계 기구가 아니면 사용할 수 없도록 규정하고 있는바 우리도 이에 대한 검토가 요망된다.

(E) KS규격 ; 공업진흥청이 62년부터 공업표준화법에 따라 규격품 보다 품질 수준이 높은 공산품에 대해 KS표시제도를 실시하고 있다. KS표시는 국가 규격에 맞는 공산품에 대해 제조설비, 검사 설비, 품질관리 상태 등에 대해서 공진청의 심사를 거쳐 붙이게 된다. KS 마크는 제품자체에 대한 정부보증의 표시일뿐 제조업체를 보증하는 것은 아니다.

## 2-1-2 일 본

### 1. 범형

#### (A) 노동성 관계

##### ① 노동안전 위생법 (1972년 법률 제57호)

제2조(사업자가 강구하여야할 조치)

제42조(양도 등의 제한)

제44조(검정)

##### ② 노동안전 위생법 시행령(1972년 政令제318호)

제13조(노동대신이 정하는 규격 또는 안전장치를 구비하여야할 기계등)

제14조(검증을 받아야할 기계등)

##### ③ 노동안전 위생규칙(1972년 省令 제32호)

제27조(규격에 적합한 기계등의 사용)

제261조(통풍 등에 의한 폭발 또는 화재의 방지)

제279~282조(위험물이 있는 장소의 화기등의 사용금지, 폭발 위험이 있는 장소에서 사용하는 전기기계의 제한 사항)

제283조(수리작업 등의 적용제외)

제284조(점검)

##### ④ 기계등 검정규칙(1972년 省令 제45호)

제1조(형식 검정)

제3조(검정의 기준)

제4~13조(검정 신청, 수속등 합격증의 공포, 수수료등)

#### (B) 통산성 관계

##### ① 전기사업법(1964년 법률 제170호)

제48조(기준에 적합토록 유지하여야할 의무)

##### ② 전기설비 기술기준령(1965년 省令 제61

호)

제207조(분진이 많은 장소에서의 저압시설)  
제208조(가연성 가스 등이 존재하는 장소의 저압의 시설)

③ 전기설비에 관한 기술기준의 세목을 정하는 고시(1965년 썬고시 제271호)

제30조(경질 비닐관의 방폭형 부속품의 규격)

제31조(금속관의 방폭형 부속품의 규격)

제33조(전기기계 기구의 방폭구조의 규격)

④ 내선 규정(JEAC 8001호)

제5장 특수장소

500절 통칙

505절 가스증기 위험장소

510절 분진 위험장소

⑤ 기타

광산 보안법, 금속광산 보안규칙, 석탄광산 보안규칙, 석유광산 보안규칙, 광산항내 용품 검정규칙

(C) 자치성

① 소방법(1948년 7월 법률 제186호)

제12조(제조소의 기술기준 유지의무)

제42조(벌칙)

② 위험물 규칙에 관한 政令(1962년 9월 정령 제30호)

제9조(기술기준 적합법령)

(D) 운수성

③ 선박 안전법(1934년 3월 법률 제111호)

제2조(선박의 필요시설)

④ 선박설비 규정(1934년 3월 체신성령 제6호)

제174조(방폭기구의 설치)

2. 규격

① 전기기계 기구 방폭구조 규격(1969년 고시 제16호)

② 공장 전기설비 방폭지침(가스 증기 방폭 1974년, 분진 방폭 1961년) 산업안전 연구소편

③ 일본 공업규격

JIS C 0901 탄광용 전기기구의 방폭구조

JIS C 0902 전기기구의 탄광용 방폭구조의 시험방법

JIS C 0903 일반용 전기기구의 방폭구조 통칙

JIS C 0904 일반용 전기기구의 방폭구조 시험

방법

JIS C 0905 전력용 전기기구의 방폭구조

JIS C 8001 방폭조명기구 통칙

JIS C 8004 방폭 휴대전등(전지부)통칙

3. 주요 관련 법규의 개요

우리나라의 전기관련 법규는 일본의 그것과 유사한 것이 많으므로 2-1-1.의 3에서 다룬것은 중복을 피하기 위해서 이를 재론치 않고, 그 외의 것에 대해서 다룬다.

(A) 기계등 점정규칙(노동성령)

노동 안전 위생법 시행령에서 규정하고 있는 방폭 전기기계 기구에 대한 점정의 상세한 사항을 규정하고 있다.

(B) 전기기계 기구 방폭구조 규격(노동성 고시)

노동안전 위생규칙에서 규정한 방폭구조 전기기계 기구의 상세한 부분에 대해서, 공장 전기설비 방폭 지침의 전기기계 방폭구조에 준거해서 규정하고 있다.

(C) 공장 전기설비 방폭지침(산업안전 연구소 기술지침)(노동성 소관)

위험장소에서의 공장 전기설비가 갖추어야 할 사항은 제시한 推奨기준으로서 가스·증기 방폭 편과 분진 방폭편으로 구성되어 있어 방폭 전기설비의 계획, 방폭 전기공사, 방폭 전기기구의 구조 및 시험, 방폭 전기설비의 보수 등 전반에 걸쳐 상세하게 기술되어 있다. 제 법규를 제정할 때의 근거로 채용되고 있는 관계로, 법률은 아니지만 그에 준한 규제력이 있다. 가스 증기 방폭편은 기술의 진보라든지 IEC 규격과의 整合性등을 고려해서 가끔 개정을 하고 있다. 분진 방폭에 대해서는 IEC 규격이 현재 제정되어 있지 않아 정합성에 대해서는 금후의 과제로 되고 있다. 우리나라에서도 공장 전기설비 방폭지침의 작성·제시는 시급하다고 본다.

2-1-3 기타 국가의 주요 방폭규격

1. IEC (International Electrotechnical Commission)

IEC Pub. 79-0~79-12 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres.

2. 미국

- UL (Underwriters' Laboratories)
- NEC (National Electrical Code)
- API (American Petroleum Institute)
  - UL 674(a)—Motors and Generators, Electric, for use in Hazardous Locations, Class 2, Groups F and G.
  - UL 674(b)—Motors and Generators, Electric, for use in Hazardous Locations, Class 1, Group C and D(1955)
  - NEC chap 5—Special Occupancies (1971) National Electrical Code
  - API—RP500B—Classification of Areas for Electrical Installations at Production Facilities

### 3. 영국

#### BS (British Standard)

- BS 229—Flameproof enclosure of electrical apparatus 1957.
- BS 4683—Electrical apparatus for explosive atmospheres
  - part 1 : 1971 Classification of maximum surface temperature
  - part 2 : 1971 The construction and testing of flameproof enclosures of electrical apparatus
  - part 3 : 1972 Type of protection N
  - part 4 : 1973 Type of protection "e"

#### · 영국 석유협회 기준

#### Electrical Safety Code

### 4. 서독

#### VDE (Verband Deutscher Elektrotechniker)

- VDE 0170—Specifications for the construction and testing of electrical apparatus for use in explosive gas atmospheres, for the mining industry.
- VDE 0171—Specifications for the construction and testing of electrical apparatus for use in explosive gas atmospheres, for industries other than mining.
- 폭발물을 취급하는 공장에서의 전기설

#### 비 기준. 1966

#### 5. 불란서

원유 및 그 주성분을 다루는 공장에서의 시설에 관한 법령(불란서 공업성)

#### 6. 이태리

폭발화재 위험장소에서의 전기설비기준.  
NO. S.276, 1966.

### 2-1-4 해외 주요 방폭규격의 개요

1. IEC의 폭발성 가스 분위기용 전기기기 규격(International Electrotechnical Commission, Electrical apparatus for explosive gas atmosphere) : IEC규격은 각국이 적용하여야 할 구속력은 없지만 회원국들이 제시한 기술자료를 토대로 장기간의 검토를 통해 합의된 것이므로, 각국은 규격 개정시 IEC규격과의 整合을 위해 이것을 참고하고 있다. IEC의 폭발성 가스 분위기용 전기기기 규격은 총칙, 전기장치의 耐炎 용기의 구조와 시험, 압력용기, 본질 안전회로용 불꽃시험 용기, 점화온도 시험방법, 모래 충전 용기, 폭발성 가스 분위기용 전기기기, 유일 전기기기, 안전증가 방폭구조 및 시험, 표면 최고 온도 상승의 분류, 표지기호, 위험 분위기의 분류 등으로 나누어 상세히 규정하고 있다.

#### 2. UL

제품의 안전성을 보증하는데 가장 권위있는 미국의 대표적 비영리 민간안전 시험검사 기관이다. 미국 화재보험 업자 조합이 주체가 되어 설립된 뒤 1894년부터 전기·전자·화학·방화·화재경보장치 등의 안전성 검사를 실시해 왔다. UL마크는 이 검사기관의 안전규격과 시험 및 검사를 통과한 제품에 붙여진다. 여기서 합격하지 못한 제품은 미국시장에 팔을 붙이지 못한다.

#### 3. 미국 전기공사 규정 (NEC)

미국 전기공사 규정은 총칙, 배선설계 및 보호, 배선방법 및 재료, 일반용 기계기구등, 특수장소, 특수시설, 특수조건, 통신계통등 8장으로 나누어서 전기공사 전반에 걸쳐 상세히 규정하고 있다. 가스 증기 및 분진 위험장소에 대한 전기설비 공사에 대해서는 제5편 특수장소에서

상세히 다루고 있다.

#### 4. BS(British Standard)

영국규격은 그 분량이 반대하며, 전반적인 것을 요약하기 어려운 실정이다. 방폭관련 전기기기에 대해서는 BS-229, 전기기기의 耐炎용기, BS-4683, 폭발성 분위기용 전기기기에 대해 상세히 규정하고 있다.

#### 5. VDE(Verband Deutscher Electrotechniker)

서독에서는 방폭용 전기기기에 대해서는 VDE 0170의 광산에서의 폭발성 가스 위험 분위기용 전기기기의 구조와 시험, VDE 0171의 광산 이외의 산업에서의 폭발성 가스 위험 분위기용 전기기기의 구조와 시험 등에서 상세히 규정하고 있다. 이상에서 열거한바와 같이 나라마다 그 나라 실정에 적합토록 방폭용 전기기기에 대해서 규정하고 있으며, 나라마다 법의 입법취지가 달라 세부사항에 있어서는 차이가 있을지언정 폭발 위험 분위기에 전기설비를 설치하고 사용하였을때, 폭발 또는 화재가 발생치 않도록 조치를 강구하고자 하는 취지는 같다 하겠다. 그러나 산업의 다양화에 따라 폭발 또는 화재사고도 다양화하고 있어 이러한 사고를 예방하기 위한 법규의 보완은 금후의 과제일 것이다.

### 2-2 방폭구조

#### 2-2-1 방폭구조의 정의와 구조상의 주요점

전기기기를 방폭화하는 수단으로는 다음과 같은 것들이 있다.

##### 1. 耐壓 방폭구조

전폐구조로서, 용기내부에서 폭발성 가스의 폭발이 일어난 경우에 용기가 그 압력에 견디고 또한 외부의 폭발성 가스에 인화할 염려가 없게 만든 구조이다. 구조상의 주요점으로는 기기 용기의 강도, 틈새 및 틈새의 깊이, 나사의 적임 구조, 단자함 및 축수 등을 들 수 있다.

##### 2. 內壓 방폭구조

전기기기 용기내에 깨끗한 공기 또는 불활성 가스를 壓入해서 외부 폭발성 가스의 침입을 방지함으로써 점화원과 위험 분위기와를 실질적으로 격리한 구조이나 구조상의 주요점은 전폐

구조, 內壓의 보전, 온도 상승에 여유를 준 점 등이다.

##### 3. 유입 방폭구조

점화원으로 되는 전기기기 또는 그 부분을 기름속에 담그어서 주위 위험 분위기로부터 격리하는 방법이다. 구조상의 주요점은 폭발등급에 관계없이 사용할 수 있으므로 적용범위는 넓으나 기름의 열화 또는 누설 등 보수상의 난점이 있다.

##### 4. 안전증가 방폭구조

정상적인 운전중에 불꽃 또는 과열을 발생해서는 아니되는 부분에서 이러한 불꽃 또는 과열이 발생하는 것을 방지할 수 있도록 구조상 또는 온도 상승에 대해서 안전도를 증가시킨 구조이다. 구조상의 주요점으로는 충전부의 보호, 충분한 절연거리와精選된 절연물의 사용, 온도 상승의 여유, 구속시의 온도 상승 저감등을 들 수 있다.

##### 5. 본질 안전 방폭구조

정상시 및 사고시에 발생하는 전기불꽃의 에너지가 아주 작으며, 또한 고온이 되지 않도록 회로설계가 되어 있어 폭발성 가스에 점화하는 일이 없으며, 본질적으로 안전하다는 것이 공적기관에 의해서 확인된 구조이다. 구조상의 주요점으로는 회로의 구성 및 배선방법에 특별 고려를 해서 본질안전 방폭성을 확보하는데 있다.

##### 6. 특수 방폭구조

앞에서 다룬 1~5 이외의 구조로서, 폭발성 가스의 인화를 방지할 수 있음을 공적기관에서 시험 기타 방법으로 확인된 구조이다. 이 구조의 구체적인 예로서는 IEC규격 79-PART 0으로 “砂充填 防爆構造”가 있다. 이상은 가스 증기 위험장소용 전기기기의 방폭구조에 대한 것들이다.

(다음호에 계속)