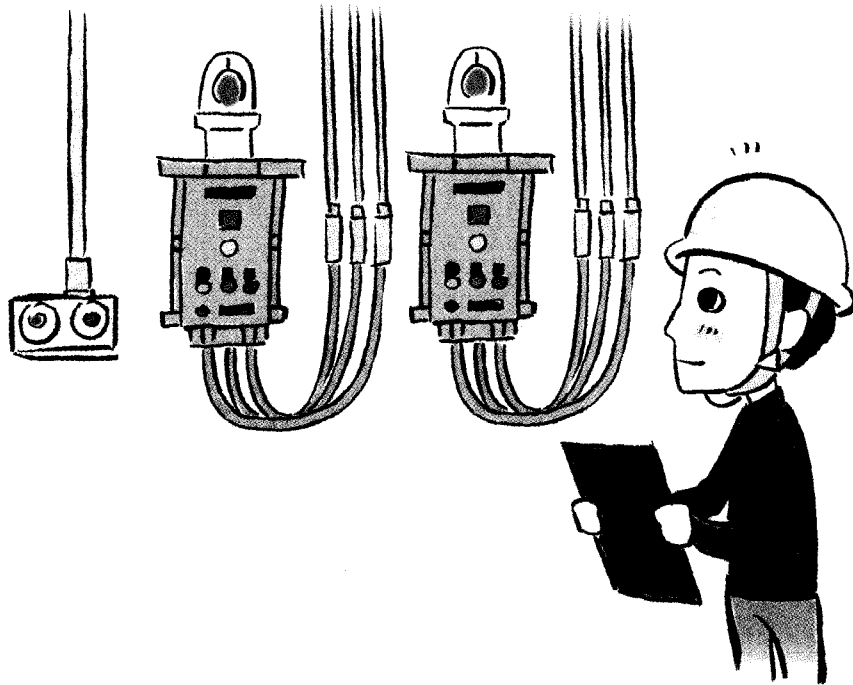




방폭구조 전기기계기구의 안전



I. 폭발의 이해 및 방폭 구조의 필요성

가연성 기체나 가연성액체의 증기가 산소 또는 공기와 혼합하여 폭발 가능한 농도범위로 되는 위험분위기가 조성되었을 때, 그 장소에 최소발화에 너지 이상의 에너지를 가지는 점화원이 존재하여 일어나는 일종의 연소 현상을 폭발이라고 한다.

인화성가스, 액체 및 가연성, 폭발성 분진을 취급하는 장소에서는 화재 폭발재해를 방지하기 위해서 위험잠재요인을 제거할 수 있는 근원적인 안전성을 확보하는 것이 급선무이다.

폭발, 화재사고는 가연성 혼합가스와 점화원이 동시에 존재할 때 일어난다. 따라서 폭발 화재를 방지하는 데에는 “위험한 분위기가 될 확률”과 그 장소에서 “점화원이 발생하는 확률”과의 곱을 실제로 영(Zero)에 가깝게 억제하여야 한다.

화재, 폭발의 발생방지를 위해서는 연소의 3요소(가연물, 산소, 점화원) 중 1개의 요소만 격리시키면 재해를 예방할 수 있기 때문에 점화원을 가연성 분위기로부터 격리시키는 것이 보편적인 방법으로 전기기기를 방폭 구조로 한다.

점화원은 일반적인 열이 점화원으로 많은 역할을 하고 있으며 그 다음

전기스파크 및 기계적 스파크 순으로 점화원 역할을 하지만, 산업장에서 발생하는 화재, 폭발의 점화원으로는 전기스파크에 의한 것이 가장 많기 때문에 전기기기를 신뢰성 있게 방폭화하고 전기스파크의 발생형태, 특성 등을 이해하는 것이 중요하다.

[주요 점화원과 안전대책]

점 화 원	안전대책
모터 등 전기기기의 전기 불꽃	방폭 전기기기의 사용
망치 등 공구 사용 중에 일어나는 충격불꽃	동-벨리움 합금에 의한 특수공구 사용
정전기에 의한 방전불꽃	접지, 습도조절, 제전기의 사용
화염, 용접, 용단불꽃	위험장소의 화기 취급금지 용접 작업 안전수칙 준수

II. 전기방폭

1. 전기 방폭의 의미

방폭이란 폭발이 일어나는 것을 방지한다는 의미지만, 전기 방폭의 범의에는 다음과 같은 광의적인 의미로 해석할 수 있다

- (1) 폭발성 혼합물질의 생성을 방지하는 조치
- (2) 폭발성 혼합물질이 생성되더라도 특정 구역 내로 한정시켜 확산 방지하는 조치
- (3) 폭발이 일어나더라도 어떠한 용기내로 한정시켜 재해를 제한하는 조치
- (4) 점화원의 활성화를 방지하는 조치
 - ① 점화에너지 주위에는 폭발 분위기를 배제하여 공기와 혼합가스가 존재할 수 없도록 한다.
 - ② 폭발 분위기가 존재하는 곳에 점화에너지를 배제한다.
 - ③ 폭발 분위기가 존재하는 곳에 불가피하게 점화에너지가 시설되는 경우에는 폭발 재해를 위험수위 이하로 억제하는 대책을 세운다.

2. 용어의 정의

가. 전기설비와 방폭전기설비

전기설비란 전기기기와 전기배선이 필요한 기능을 발휘할 수 있게 접속된 설계전반을 말한다. 또 방폭 설비란 폭발성 분위기 속에서 사용에 적합하도록 기술적 조치를 강구한 전기설비를 말한다.

나. 폭발성가스

폭발성 가스란 가연성가스, 증기, 미스트, 흙 등을 말한다.

다. 폭발성분위기

폭발성 분위기관 폭발성가스와 공기가 혼합되어 폭발한계내에 있는 상태의 분위기를 말한다.

라. 점화원

점화원이란 폭발성 분위기에 대하여 폭발을 일으키는 에너지를 가진 전기불꽃 또는 통전에 의한 고온부를 말한다.

마. 위험장소

위험장소란 전기설비의 구조 및 사용에 있어서 특히 고려해야할 만큼의 폭발성분위기가 존재하거나, 또는 존재할 가능성이 있는 장소를 말한다.

바. 비위험장소

비위험장소란 전기설비의 구조 및 사용에 있어서 특히 고려해야할 만큼의 폭발성 분위기가 존재하거나, 또는 존재할 가능성이 있는 장소를 말한다.

사. 방폭구조

방폭구조란 전기기기가 점화원으로 작용하여 그 주변의 폭발성분위기를 점화하지 않도록 해당전기기에 대하여 적용시키는 기술적인 방법을 말한다.

아. 정상상태

정상상태란 규정에 정해진 범위내에서 방폭전기설비가 사용되어 있는 상태를 말한다.

자. 이상상태

이상상태란 정상상태의 범위를 벗어난 상태를 말한다.

차. 전기적보호

전기적보호란, 전기방폭설비에서 이상상태가 발생한 경우에 그것이 점화원이 되지 않도록 강구해야 할 기술적인 조치를 말한다.

카. 방폭지역

인화성 또는 가연성 물질이 화재, 폭발을 발생시킬 수 있는 농도로 대기 중에 존재하거나 존재할 우려가 있는 장소를 말한다.

3. 방폭지역의 구분

가. 인화성 또는 가연성의 가스나 증기에 의한 방폭지역 구분

(1) 0종 장소

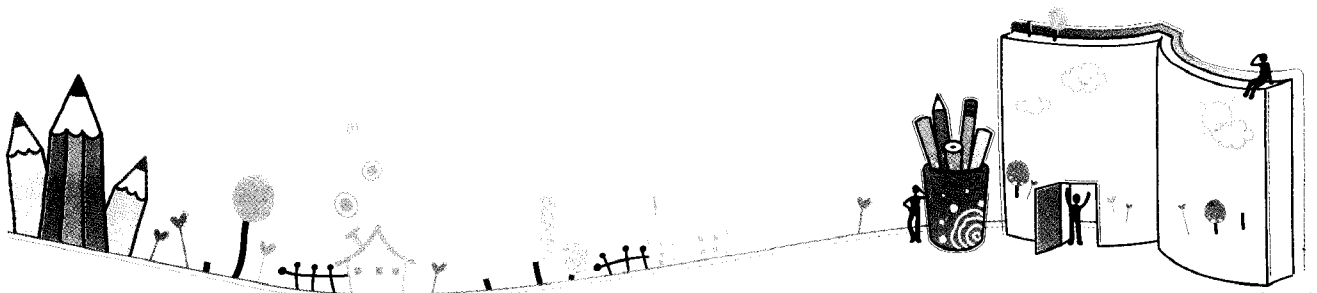
"0종 장소"라 함은 위험분위기가 지속적으로 또는 장기간 존재하는 것을 말하며, 용기내부, 장치 및 배관의 내부 등의 장소는 0종 장소로 구분할 수 있다.

(2) 1종 장소

"1종 장소"라 함은 상용의 상태에서 위험분위기가 존재하기 쉬운 장소를 말하며 0종 장소의 근접주변, 송급통구의 근접주변, 운전상 열게 되는 연결부의 근접주변, 배기관의 유출구 근접주변 등의 장소는 1종 장소로 구분할 수 있다.

(3) 2종 장소

"2종 장소"라 함은 이상 상태 하에서 위험분위기가 단시간 동안 존재할 수 있는 장소를 말하며 이 경우 이상상태라 함은 지진 등 기타 예상을 초월하는 극히 빈도가 낮은 재난 상태 등을 지칭하는 것이 아니고 상용의 상태, 즉 통상적인 운전상태, 통상적인 유지보수 및 관리 상태 등에서 벗

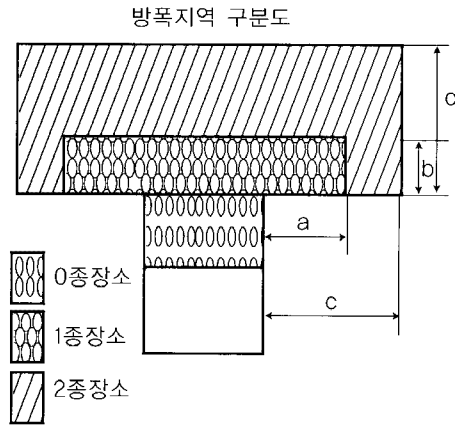




어난 상태를 지칭하는 것으로 일부 기기의 고장, 기능상실, 오동작 등의 상태가 이에 해당한다. 0종 또는 1종 장소의 주변영역, 용기나 장치의 연결부 주변영역, 펌프의 봉인부(SEALING) 주변영역 등은 2종 장소로 구분할 수 있다. 핏트, 트랜치등과 같이 이상상태에서 위험분위기가 장시간 존재할 수 있는 영역은 1종 장소로 구분한다.

방폭지역으로 구분되는 장소 중 다음의 경우에는 당해 장소를 비방폭지역 또는 방폭지역의 종별을 변경할 수 있다.

용기 내부에 질소, 이산화탄소 등의 불활성 가스를 주입하여 내부에 위험분위기가 발생되지 않음을 보장할 수 있을 경우의 용기 내부는 2종 장소로 구분할 수 있다.



<그림 1> 방폭지역 구분도

나. 분진에 의한 방폭지역 구분

(1) 20종장소

분진내재설비 외부에 분진혼합물이 연속적으로 존재한다면 20종장소가 요구되나, 이 상황은 작업장에서는 수용될 수 없다. 제어될 수 없고 과도한 두께의 분진층으로 인한 작업장의 20종장소의 형성은 양호한 청소 등으로 예방하여야 한다.

• 범위

- ① 분진 혼합물이 연속적이나 빈번하게 생성되는 분진생산설비 또는 취급설비의 내부
- ② 제어할 수 없이 과도한 두께의 분진층이 생성될 수 있는 분진 내재설비의 내부

(2) 21종장소

21종장소의 범위는 분진 혼합물이나 위험한 분진층 또는 두가지 모두를

일으키는 환경과 관련한 누출원 평가로 정한다.

• 범위

- ① 분진혼합물이 발생할 우려가 있는 분진처리 설비의 내부
- ② 분진의 양·유속·입자크기 및 수분 함유량 등과 같은 분진에 관련한 여러 변수와 누출원에 의해 형성되는 설비의 외부 지역 중 다음과 같은 작은 범위만 해당된다.
- 전형적인 누출원에서 분진혼합물의 형성 범위는 보통 누출원 주위의 1m 정도의 넓이(개방된 맨홀 등)로 지면 또는 단단한 바닥에서 상부(수직)로 확대된다.
- 충분히 퇴적된 분진층이 있는 지역이나 공정운전상 분진 혼합물을 형성할 우려가 있는 분진층이 있는 모든 지역은 ①의 누출원은 보다 큰 규모의 분진층을 형성할 수 있다. 대부분의 경우, 분진층은 분진 혼합물을 발생시키게 된다.
- 기계적 구조물(벽 등)에 의해 분진의 확산이 제한되는 경우, 그 구조물의 표면은 지역의 경계로서 간주될 수 있다.
- 실제 검토과정에서 21종장소로 검토 중에 있는 지역은 전체 지역을 21종 장소로 구분하는 것이 바람직하다.
- 건물 외부 지역의 경우(개방), 21종장소의 경계는 바람·비 등과 같은 기후 영향 때문에 축소될 수 있으며, 대개 누출원 주위 폭 1m면 충분하다.

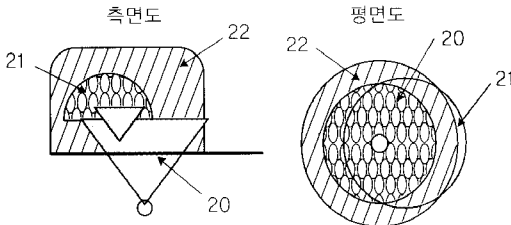
(3) 22종장소

• 범위

- ① 분진 혼합물이나 분진층 또는 둘 모두를 일으키는 환경과 관련한 누출원의 평가로 정한다.
- ② 누출원에 의해 생성되는 지역 범위는 분진의 양·유속·입자크기·수분함유량 등과 같은 몇 가지 분진변수에 달려있다.
- ③ 22종장소는 누출원에서 수평적으로는 주위 1m의 넓이에 지면 또는 고체바닥에서 수직으로 확장되며, 이와 같은 누출원은 훨씬 큰 넓이의 분진층을 형성할 수 있다. 22종장소는 대부분의 분진층에서 분진 혼합물을 발생시킬 충분한 분진을 함유하고 있다.
- ④ 설비 내부에 21종장소로 구분되지 않은 지역 (개방된 맨홀이 용기와 같은 기계적 구조물에 의해 제한되지 않은 지역)은 항상 22종장소에 의해 둘러싸여 있게 되는데, 이것은 분진층의 형성 때문이다.
- ⑤ 충분한 두께의 분진층이 형성될 수 있는 지역 및 공정 운전상 그와 같은 분진층이 형성될 수 있는 모든 지역에서 분진층이 부유되어 분진혼합물을 형성할 가능성은 희박하지만 그럴 가능성이 있는 지역에서의

대부분의 분진층은 분진 혼합물을 생성할 정도로 충분한 분진을 함유하고 있다.

⑥ 건물 외부 지역의 경우(개방), 22종장소의 경계는 바람·비 등과 같은 기후영향 때문에 축소될 수 있으며, 누출원 주위 폭 1m정도면 충분하다.



〈그림 2〉 배기설비 없는 옥외 호퍼내 투입작업장

#참고 1

산업안전기준에 관한 규칙【별표3의4】(신설 2003.8.18)

폭발위험장소의 분류(제333조 관련)

분류	적요	예	
가스 폭발 위험 장소	0종 장소	인화성 액체의 증기 또는 가연성 가스에 의한 폭발위험이 지속적으로 또는 장기간 존재하는 장소	용기·장치·배관 등의 내부 등
	1종 장소	정상 작동상태에서 인화성 액체의 증기 또는 가연성 가스에 의한 폭발위험분위기가 존재하기 쉬운 장소	맨홀·벤트·피트 등의 주위
	2종 장소	정상작동상태에서 인화성 액체의 증기 또는 가연성 가스에 의한 폭발위험분위기가 존재할 우려가 없으나, 존재할 경우 그 빈도가 아주 적고 단기간만 존재할 수 있는 장소	가스킷·패킹 등의 주위
분진 폭발 위험 장소	20종 장소	분진은 형태의 가연성 분진이 폭발 농도를 형성할 정도로 충분한 양이 정상작동 중에 연속적으로 또는 자주 존재하거나, 제어할 수 없을 정도의 양 및 두께의 분진층이 형성될 수 있는 장소	호퍼·분진저장소·집진장치·필터 등의 내부
	21종 장소	20종 장소 외의 장소로서, 분진은 형태의 가연성 분진이 폭발농도를 형성할 정도의 충분한 양이 정상작동 중에 존재할 수 있는 장소	집진장치·백필터·배기구 등의 주위, 이송벨트 샘플링 지역 등
	22종 장소	21종 장소 외의 장소로서, 가연성 분진은 형태가 드물게 발생 또는 단기간 존재할 우려가 있거나, 이상작동 상태하에서 가연성 분진층이 형성될 수 있는 장소	21종 장소에서 예방조치가 취하여진 지역, 환기설비 등과 같은 안전장치 배출구 주위 등

* "인화성 액체의 증기 또는 가연성 가스에 의한 폭발위험분위기"라 함은 연소가 계속될 수 있는 가스나 증기상태의 가연성 물질이 혼합되어 있는 상태를 말한다.

III. 전기설비 방폭구조의 종류

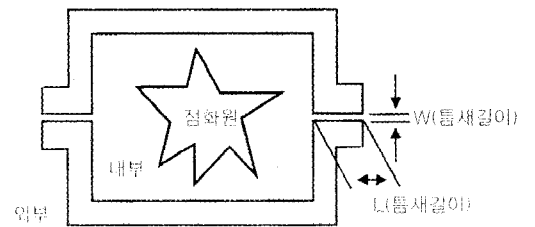
전기설비 방폭구조의 종류로는 가연성 가스 및 증기에 대한 방폭구조와 분진에 의한 방폭구조로 나눌 수 있다. 가연성 가스 또는 증기에 대한 방폭구조는 폭발성 가스 및 증기가 존재하는 장소에서 사용하는 전기기기의 사용 중 발생할 수 있는 전기불꽃, 아크 또는 폭발하였을 때 화염이 외부로 전파되지 않도록 특수하게 설계 제작된 기기를 방폭형 전기기계기구라 하며 방폭구조의 종류는 다음과 같다.

1. 가연성 가스 및 증기에 대한 방폭 구조

가. 내압 방폭구조 (Flameproof Type : "d")

(1) 구조개요

용기의 내부에 폭발성가스의 폭발이 일어난 경우에 용기가 폭발압력에 견디고 또한 외부의 폭발성 분위기에 불꽃의 전파를 방지하도록 한 방폭 구조이다. 기기의 케이스는 전폐구조이고 이 용기 내에 외부의 폭발성 가스가 침입하여 내부에서 폭발하면 용기는 그 압력에 견디어야 한다. 또 폭발한 고열가스가 용기의 틈으로부터 누설되어도 틈의 냉각효과로 외부의 폭발성 가스에 착화될 우려가 없도록 만들어진 구조를 말한다.



〈그림 3〉 내압방폭구조의 예도

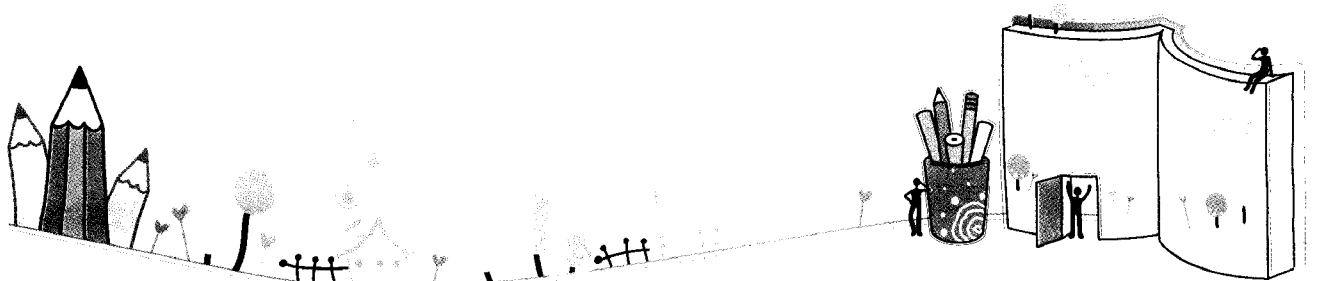
(2) 대상기기

- ① Arc가 생길 수 있는 모든 전기기기 : 점접 개폐기구, 스위치류, 변압기류, MCB, 모터류, 계측기
- ② 표면온도가 높을 올라갈 수 있는 모든 전기기구 : 전동기, 조명기구, 전열기 등

(3) 특기사항

① 필요충분 조건

- 내부에서 폭발할 경우 그 압력에 견딜 것
- 폭발화염이 외부로 유출되지 않을 것



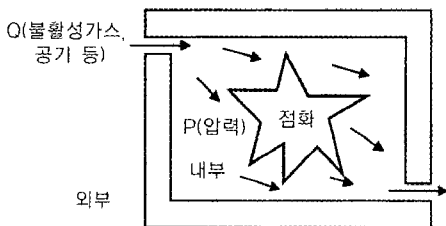


- 외함 표면온도가 주위의 기연성 가스에 점화하지 않을 것
- ② 주요시험 항목
- 폭발강도 및 인화시험, 구조검사 및 온도시험, 기계적 강도시험 등

나. 압력 방폭구조 (Pressurized Type : "P")

(1) 구조개요

점화원이 될 우려가 있는 부분을 별도의 용기 안에 넣고 보호기체(신선한 공기 또는 불활성기체)를 용기 안에 압입함으로써 폭발성 가스가 침입하는 것을 방지하도록 되어 있는 구조이다. 종류에는 통풍식, 봉입식, 밀봉식의 3가지가 있고 통풍식과 봉입식의 경우는 그 내압 방폭성을 확보하기 위하여 기기의 작동 및 운전 중에 용기내의 모든 점의 압력을 주위의 대기압보다 수주 5mm 이상 높게 유지하여야 한다. 밀봉식의 경우는 용기내부의 압력을 확실하게 지시하는 장치를 시설하도록 되어 있다. 불꽃이나 아크를 발생하는 기기는 압력 방폭형이 보다 확실하고 경제적이다.



〈그림 4〉 압력방폭구조의 예도

(2) 대상기기

Arc가 생길 수 있는 모든 전기기기 : 점접, 개폐기류, 스위치류, 전동기류, MCB, 가스검지기 등

(3) 특기사항

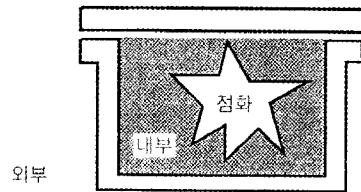
- ① 기기 자체보다는 불활성 가스 등을 공급할 수 있는 부속 시설에 경비가 많이 소요되어 매우 고가이나 내압방폭 형식으로는 도저히 불가능한 경우에 간혹 사용된다.
- ② 주요시험항목 : 내압압력시험, 기계적 강도시험, 온도시험

다. 유입방폭구조 (Oil Immersed Type : "P")

(1) 구조개요

용기 내에서의 전기불꽃이 발생하는 부분을 유중에 내장하여 유면상 및

용기의 외부에 존재하는 폭발성 분위기에 점화할 염려가 없게 한 방폭구조로 불꽃이나 아크 등이 발생하는 부분을 기름 속에 넣은 것으로서 탄광에서 방폭기기로 사용하기 시작한 구조이다. 이 방폭구조에서 주의해야 할 점은 기름이 필요한 양 만큼 들어 있어야 하고 과전류가 흐르지 않는 것이 확실하게 보증되어야 한다.



〈그림 5〉 유입방폭구조의 예도

(2) 대상기기

Arc가 생길 수 있는 모든 전기기기 : 점접, 개폐기류, 스위치류, 변압기류, MCB, 저항기류 등

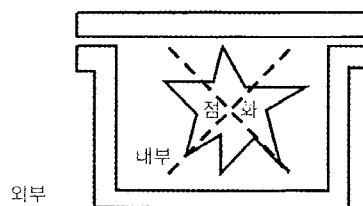
(3) 특기사항

- ① 유입저항기 등이 간혹 사용되나 운반, 유지 등의 문제로 그다지 많이 채용되지 않는다.
- ② 주요시험항목 : 발화시험, 온도시험

라. 안전증 방폭구조 (Increased Safety Type : "e")

(1) 구조개요

정상인 상태에서 전기불꽃이나 고온부를 발생하지 않도록 전기적, 기계적 및 온도적으로 안전도를 높인 방폭구조이다. 즉, 정상적으로 운전되고 있을 때 내부에서 불꽃이 발생하지 않도록 절연성능을 강화하고 또 고온으로 인해 외부가스에 착화되지 않도록 표면온도 상승을 더 낮게 설계한 구조로서, 단자 및 접속함, 농형유도전동기, 조명기구 등에 많이 이용된다.



〈그림 6〉 안전증 방폭구조의 예도

(2) 대상기

- ① 안전증 변압기 전체
- ② 안전증 접속단자 장치
- ③ 안전증 측정계기

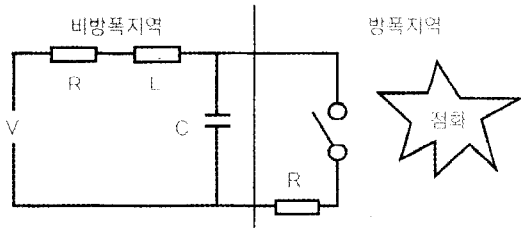
(3) 특기사항

- ① 갑종 탄광 내에서의 사용은 바람직하지 못하나 갱외 또는 특레지역 등에서 사용은 고려될 수 있다
- ② 주요시험항목 : 온도상승시험, 기계적 강도시험, 트래킹시험, 절연공간 거리 및 연면거리 측정 등

마. 본질안전 방폭구조(Intrinsic Safety Type : "i")

(1) 구조개요

정상상태 및 이상상태에서 전기회로에 발생하는 전기 불꽃이 규정된 시험조건에서 소정의 시험가스에 점화하지 않고 또한 고온에 의해 폭발성 분위기에 점화할 열려가 없게 한 방폭구조로 열전대와 같이 지락, 단락 또는 단선시 일어나는 불꽃이나 아크, 과열에 의해 생기는 열에너지 등이 대단히 적고 폭발성 가스에도 착화되지 않는 구조이다.



<그림 7> 본질안전 방폭구조의 예도

(2) 본질안전 전기기기 분야

① EX ia : 고장에 대하여 2중 안전보장(zone 0, 1, 2지역에서 사용)

• ia 분야의 기기는 정상 운전시나 어느 1개의 사고가 발생시 또는 임의로 선택한 2개의 사고가 연립하여 발생시 다음과 같은 안전율을 적용하여도 위험 가스를 점화시킬 수 없는 전기기기를 말한다.

- 정상운전상태 : 1.5
- 1개 고장상태 : 1.5
- 2개의 고장이 연립인 경우 : 1.0

② EX ib : 고장에 대하여 단일 안전보장(zone 1, 2 지역에서 사용)

• ib 분야의 기기는 정상 운전시나 어느 1개의 사고가 발생 시 다음과 같은 안전율을 적용하여도 위험가스를 점화시킬 수 없는 전기기기를 말

한다.

- 정상운전상태 : 1.5
- 1개의 고장상태 : 1.5
- 1개의 고장 : 1.0 (이 경우는 특별한 사고로서 스파크를 포함하지 않으며 자기 계기를 시행하는 사고에 제한된다)

바. 특수방폭구조 (Special Type : "s")

(1) 구조개요

방폭구조 중 전자에 설명한 구조 이외의 방폭 구조로서 폭발성 가스 또는 증기에 점화 또는 위험분위기로 인화를 방지할 수 있는 것이 시험 등 기타에 의하여 확인된 구조를 말한다.

대표적인 방폭구조로 용기 내부에 모래 등의 입자를 채우는 충전방폭구조(q), 캡슐 등을 이용한 몰드방폭구조(m), 비점화방폭구조(n) 등을 들 수 있다.

2 분진에 대한 방폭 구조

가. 특수방진 방폭구조 (Dust Ignition Proof : SDP)

전폐 구조로 접합면 깊이를 일정치 이상으로 하든가 접합면에 일정치 이상의 깊이를 갖는 패킹을 사용하여 분진이 용기 내에 침입하지 않도록 한 구조를 말한다.

나. 보통방진 방폭구조 (Dust Tight : DP)

보통방진 방폭 구조란 전폐구조로 접합면 깊이를 일정치 이상으로 하든가 접합면에 패킹을 사용하여 분진이 침입하기 어렵게 한 구조를 말한다.

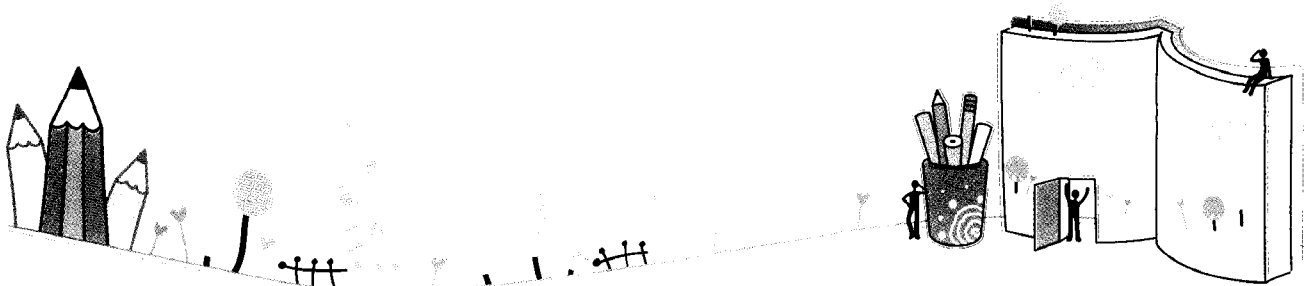
다. 방진특수 방폭구조 (Special Type : XDP)

위의 구조이외의 구조로 분진 방폭 성능이 있는 것이 확인된 구조의 것을 말한다.

IV. 방폭전기 설비의 계획 및 선정

1. 방폭전기설비 계획과 선정시 고려 사항

- (1) 시설장소의 조건검토 : 입지조건, 건물의 구조, 건물의 배치 등
- (2) 가연성가스 및 가연성 액체의 위험특성 확인 : 인화점, 폭발한계 등
- (3) 위험장소의 종별 및 결정
- (4) 전기설비의 배치 결정 : 보수관리가 용이한 장소에 배치(압력 방폭실)
- (5) 방폭 전기설비의 선정





2. 방폭전기기의 선정 요건

- (1) 방폭전기기가 설치될 지역의 방폭지역 등급 구분
- (2) 가스등의 발화온도
- (3) 내압방폭구조의 경우 최대 안전특세
- (4) 본질안전방폭 구조의 경우 최소점화 전류
- (5) 압력방폭구조, 유입방폭구조, 안전증방폭구조
- (6) 최고 표면온도
- (7) 방폭전기기가 설치될 장소의 주변온도, 표고 또는 상대습도, 먼지, 부식성 가스 또는 습기 등의 환경조건

[참고 2]

산업안전기준에 관한 규칙【별표3의5】

(신설 2003.8.18, 개정 2005.10.7.)

방폭구조 전기기계·기구의 선정기준(제334조 관련)

폭발위험 장소의 분류	방폭구조 전기기계·기구의 선정기준
가 스 폭 발 위 험 장 소	0종 장소 본질안전방폭구조(a) 그 밖에 관련 공인 인증기관이 0종 장소에서 사용이 가능한 방폭구조로 인정한 방폭구조종 장소
	1종 장소 내압방폭구조(d) 압력방폭구조(p) 충진방폭구조(q) 유입방폭구조(o) 안전증방폭구조(e) 본질안전방폭구조(a, ib) 몰드방폭구조(m) 그 밖에 관련 공인 인증기관이 1종 장소에서 사용이 가능한 방폭구조로 인정한 방폭구조
	2종 장소 0종장소 및 1종장소에 사용가능한 방폭구조 비점화방폭구조(n) 그 밖에 2종 장소에서 사용하도록 특별히 고안된 비방폭형 구조분
진 폭 발 위 험 장 소	20종 장소 밀폐방진방폭구조(DIP A20 또는 DIP B20) 그 밖에 관련 공인 인증기관이 20종 장소에서 사용이 가능한 방폭 구조로 인정한 방폭구조
	21종 장소 밀폐방진방폭구조(DIP A20 또는 A21, DIP B20 또는 B21) 특수방진방폭구조(SDP) 그 밖에 관련 공인 인증기관이 21종 장소에서 사용이 가능한 방폭구조로 인정한 방폭구조
	22종 장소 20종장소 및 21종장소에서 사용가능한 방폭구조 일반방진방폭구조(DIP A22 또는 DIP B22) 보통방진방폭구조(DP) 그 밖에 22종 장소에서 사용하도록 특별히 고안된 비방폭형 구조

※ 비고

1. 22종 장소의 경우, 가연성 분진의 전기저항이 $1,000\Omega \cdot m$ 이하인 때에는 밀폐 방진 방폭구조에 한한다.
2. 위의 표에서 정하는 폭발위험장소별 방폭구조는 산업표준화법에서 정하는 한국 산업규격 또는 국제표준화기구(IEC)에 의한 국제규격을 말한다.

V. 방폭용 전기기기의 설치

1. 방폭지역에서의 전기기기의 설치위치 선정시 고려 사항

- (1) 운전, 조작, 조정 등이 편리한 위치에 설치하여야 한다.
- (2) 보수가 용이한 위치에 설치하고 점검 또는 정비에 필요한 공간을 확보하여야 한다.
- (3) 가능하면 수분이나 습기에 노출되지 않는 위치를 선정하고, 상시 습기가 많은 장소에 설치하는 것을 피하여야 한다.
- (4) 부식성가스 발산구의 주변 및 부식성 액체가 비산하는 위치에 설치하는 것을 피하여야 한다.
- (5) 열유관, 증기관 등의 고온 발열체에 근접한 위치에는 가능하면 설치를 피하여야 한다.
- (6) 기계장치 등으로부터 현저한 진동의 영향을 받을 수 있는 위치에 설치하는 것을 피하여야 한다.

2. 방폭지역에 전기기기 공사시 고려 사항

- (1) 설치방식(바닥설치, 벽부형 설치, 천정매달가식 설치 등) 및 허용기울기 등 설치형태가 방폭 전기기기의 사용조건에 부합하여야 한다.
- (2) 설치시 사용되는 볼트, 너트, 금구류 등은 충분한 기계적 강도가 있어야 하며, 설치장소의 특성에 따른 재질 및 표면처리가 확실한 것을 사용하여야 한다.
- (3) 노출 충전부분이 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (4) 펜던트형 조명기구를 설치할 때에는 다음 사항을 고려하여야 한다. 조명기구는 그 부착부에 적합한 후강전선관이나 또는 이와 동등 이상의 강도가 있는 금속관을 사용하여 매달아야 하며, 매단 관과 조명기구 및 부착박스는 누름 나사 등으로 풀림방지 조치를 하거나 또는 이와 동등 이상의 신뢰성이 있는 방법으로 고정하여야 한다.

VI. 방폭용 전기기구의 점검

1. 방폭용 전기기구의 중점 점검 사항

- (1) 단자전압, 상회전, 극수 등

- (2) 휴즈링크, 광원 등의 교환부품의 종류와 정격
- (3) 윤활부의 기름 주입 또는 윤활유 충전상태
- (4) 전기기기 입구에서의 냉각매체 온도, 압력 및 유량과 배관 등에서의 누설유무
- (5) 제어, 조작, 표시, 통보 등의 전체 제어시스템 동작 이상 유무
- (6) 부속 기기류의 동작 및 표시
- (7) 진동의 유무 및 그 정도

2. 방폭전기설비의 점검

(1) 외부 전선의 접속

절연전선이나 케이블이라 할 지라도 외부전선을 전기 기기에 접속하는 부분은 불꽃 아크, 이상한 온도 상승을 일으키기 쉬운 부분임으로 접속에 있어서는 전기 기기의 방폭 성능을 손상하지 않도록 특별히 주의하여 공사를 시행해야 한다.

(2) 전기기기의 점검

방폭전기기는 다음 사항 중 해당 내용의 적정유무를 확인한다.

- ① 단자전압, 상회전, 극수 등
- ② 퓨즈링크, 광원 등의 교환부품의 종류와 정격
- ③ 윤활유부의 기름 주입 또는 윤활유 충전상태
- ④ 전기기기 입구에서의 냉각매체 온도, 압력 및 유량과 배관 등에서의 누설여부
- ⑤ 제어, 조작, 표시, 통보 등의 전체제어시스템 동작 이상유무
- ⑥ 부속기기류의 동작 및 표시
- ③ 배관과 전기기기 등과의 접속부 점검
 - ① 단자기호, 상회전, 극성의 회로접속이 올바르게 되어 있을 것
 - ② 접속부에서의 조임상태가 확실하고 이완 방지조치가 되어 있을 것
 - ③ 단자대 등이 없는 접속부는 확실한 절연 처리가 되어 있을 것
 - ④ 배선인입부 점검
 - ① 전기기기 등에 전선관 나사결합에 의한 인입시 후강전선관은 전기기기 등의 용기에 적정하게 조여서 부착되며 전기기기 등이 내압방폭형인 경우에는 그위에 전선관의 나사부에 KSB0223에서 규정한 볼트너트의 이용, 전기기기 등의 방폭성 유지 및 전선관로의 방폭성 확보에 필요한 부분에 실링이 유효하게 실시되어 있을 것
 - ② 패킹을 이용한 케이블의 인입시 패킹이 적절하게 조여져 부착되어 있을 것
 - ③ 실링 컴파운드를 충전한 케이블의 인입시 컴파운드가 충분한 깊이로 충전되고 밀착상태 및 경화상태가 양호할 것

- ④ 외장이 없는 케이블은 보호관 등으로 외상에 대한 적합한 보호가 되어 있을 것

Ⅶ. 방폭전기설비의 보수

1. 방폭전기설비의 보수의 기본 사항

- (1) 방폭구조상 특이한 면만이 아니고 전기기기의 기능면을 더욱 고려하여 통합적으로 실시함과 동시에 각각의 보수가 설비 전체의 보수관리와 충분히 연계되게 하여야 한다.
- (2) 점검항목, 보수기준, 보수실시 시기는 방폭전기기기의 종류, 방폭구조의 종류, 배선방법, 환 등에 따라서 계획적으로 결정하여야 한다.
- (3) 방폭전기 설비의 보수는 당해 설비에 대하여 필요한 지식과 기능을 가진 자가 실시하여야 한다.
- (4) 방폭전기기기별 점검항목의 점검방법, 점검내용에 대해서는 제조자가 발행한 취급 설명서 등에 의하든지 또는 제조자와 협의하여 실시하여야 한다.

2. 방폭 전기설비의 보수작업 중 유의사항 및 보수 후 유의사항

- (1) 통전 중에 점검작업을 할 경우에는 방폭전기기기의 본체, 단자함, 점검함 등을 열어서는 안 된다. 단, 본질안전 방폭구조의 전기설비에 대해서는 제외한다.
- (2) 방폭지역에서 보수를 행할 경우에는 공구 등에 의한 충격불꽃을 발생시키지 않도록 실시하여야 한다.
- (3) 정비 및 수리를 행할 경우에는 방폭전기기기의 방폭성능에 관계있는 분해조립 작업이 동반되므로 대상으로 하는 보수부분 뿐만이 아니라 다른 부분에 대해서도 방폭성능이 상실되지 않도록 해야 한다.
- (4) 방폭전기 설비 전체로서의 방폭 성능을 복원시켜야 한다.
- (5) 방폭전기 설비의 점검치 조정 기준에서 정해진 해당사항에 적합함을 확인해야 한다.

3. 보수시 전원 및 환경의 영향에 대한 유의사항

- (1) 전원전압 및 주파수
- (2) 주변온도 및 습도
- (3) 수분 및 먼지
- (4) 부식성 가스 및 액체
- (5) 설치장소의 진동 