

유류 및 가스취급장소의 전기설비

국민소득의 증가와 생활수준의 향상으로 자동차 소유가 보편화됨에 따라 주유소와 가스충전소가 매년 증가하고 있는 추세이다. 주유소와 충전소는 위험물질을 항상 취급하고 있어 일단 사고가 나면 대형 참사로 이어질 수 있는 잠재성이 높은 장소이기도 하다.

현행 전기설비기술기준의 위험물 및 가연성가스 등의 위험장소 관련 규정은 일반 사용자가 규정을 적용하기가 애매모호하고 난해한 점이 있어 전기 관련 작업자나 관계자가 가연성 가스나 인화성 액체가 존재하는 위험장소에 관한 위험성을 인지하고 설비의 유지관리에 규정을 쉽게 이해하고 적용할 수 있도록 하기 위하여 IEC, NEC 등 국내·외 관련규정을 참고하여 가스충전소와 주유소의 전기설비에 대한 시설방향을 제시하였다.

1. 현장 실태

(1) LPG 등 가연성가스를 취급하는 가스 충전소는 전기설비기술기준에서 가연성위험장소의 전기설비로서 엄격하게 규정을 적용하고 있어 대체적으로 해당 위험장소에 따라 적절한 방폭설비를 시설하고 있음

(2) 휘발유 등을 취급하는 주유소는 전기설비기술기준에서 위험물 취급장소로 규정하고 있고 위험물에 착화되지 않도록 만 시설하면 어느 정도 안전하다고 간주하므로 이에 대한 적용기준이 애매모호 함

(3) 주유소에서 배선설비는 일반적인 전기설비에 준하여 시설하고 있고, 천장(캐노피)의 조명기구

는 전폐형이 아니므로(반전폐형) 고온의 금속파편이 주유장소에 떨어져 발화할 가능성이 있음

(4) 주유기외함 내의 전동기는 2종 장소에 적합한 안전증방폭전동기가 주류였으며 인입되는 배선은 일반용배선이 대부분이고 사고로 인해 휘발유가 넘칠 경우, 관속에 스며들어 인화될 위험이 있음

2. 위험장소에 대한 관련법

가. 국내

(1) 현행 위험장소에 대한 관련법은 LPG 등의 가연성가스를 취급하는 가스 충전소는 도시가스사업법, 고압가스안전관리법, 액화석유가스의 안전 및 사업관리법의 기준을 따르며 휘발유, 석유등의 위험물을 취급하는 자동차 주유소는 소방법 및 소방기술기준에 관한 규칙에 따르고 있는 실정이다.

(2) 또한 전기설비와 관련해서는 가연성가스 취급장소에서는 방폭전기설비만을 요구하고 있으며, 소방법에서는 주로 소방시설 관련 규정을 언급하였고 전기설비에 대한 언급은 전기설비기술기준을 적용할 것을 규정하고 있다.

(3) 전기설비와 관련된 규정으로서 고시명 : “방폭구조전기기계·기구 성능검정규격, 사업장 방폭구조 전기기계기구·배선 등의 선정, 설치 및 보수 등에 관한 기준(노동부고시 제 1993-19호 (1), 93.5.24)”이 NEC(미국 공사규정)규정을 대부분 인용하여 서술되었다.

(4) KS C에서는 “일반용 전기기기의 방폭구조

통칙(KS C0906)", "전력용전기기기의 방폭구조 (KS C0909"에서 방폭구조의 요구사항에 대하여 규정하였다.

나. 국외

(1) NEC 500항 위험장소에서는 가스 충전소, 주유소와 관련된 가연성가스나 인화성액체 증기가 존재하는 장소의 전기설비에 관하여 시설기준 및 요구사항을 자세하게 규정하고 있다. 한가지 특이한 점은 가스취급장소와 위험물취급장소가 분리되어 규정된 전기설비기술기준에 비하여 가연성가스, 인화성 액체나 증기를 취급하는 장소를 동등한 위험장소로 보고 관련 가스의 발화도나 액체의 인화점, 주변의 온도에 따라서 방폭설비를 요구하고 있다는 것이다.

(2) API(전미석유험회) RP 500A "석유화학 공장에서 전기설비에 대한 위험 장소 분류"에서 위험장소분류를 하였으나 전기설비 시설에 대해서는 규정하고 있지 아니하다.

3. 주요 내용

전기설비기술기준이나 관련기준에서 일반적으로 서술된 내용은 관련부분을 참고하고 특정적이고 중요한 사항에 대해서 이해를 중심으로 간략하게 서술하였다.

<표 1> 위험장소 분류 및 특징

위험장소 분류	위험 분위기	위험장소 적용
0종 장소	가연성 가스나 증기가 항상 존재하는 곳	주유기 내부의 배관, 호스, 저장탱크 내부 공간
1종 장소	정상상태에서 폭발성 분위기가 될 수 있는 곳	주유기 아래 모든 공간주유기 바닥위 1.2m, 함에서 45cm 이내
2종 장소	고장이나 가동정지로 폭발성 분위기가 될 수 있는 곳	주유기 바닥에서 45cm위, 수평으로 6.1m 까지

가. 위험장소 분류 및 특징

전기설비기술기준은 위험장소 분류에 대한 언급이 없으며 표 1은 IEC(국제전기기술위원회) 및 KS, NEC 기준에 따라 적용된 것이다.

나. 위험장소의 예

(1) 위험의 종별

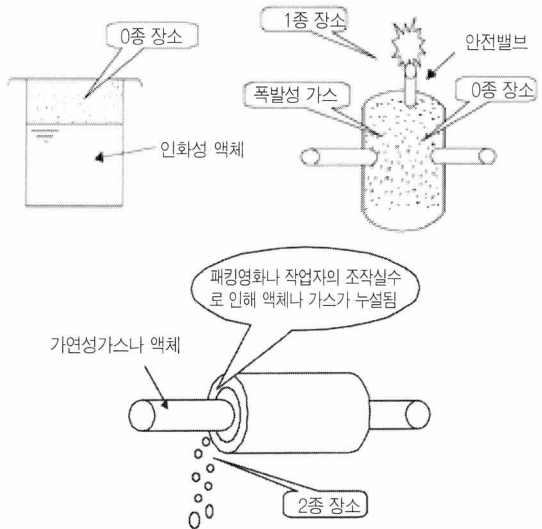


그림 1 위험장소의 종별

(2) 저장탱크

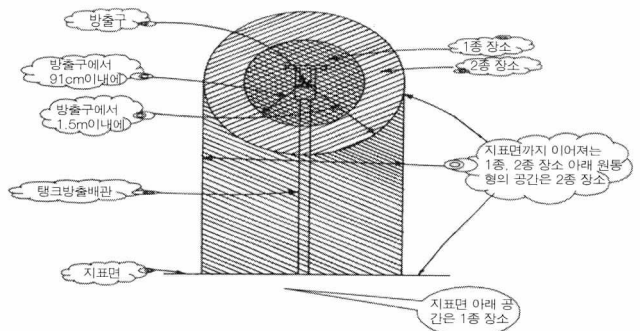


그림 2 지하저장탱크주변의 위험장소

전기설비 시설지침

(3) 옥외펌프

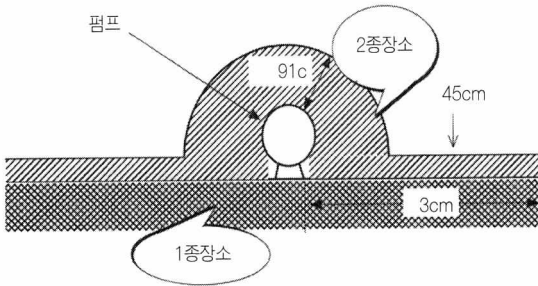


그림 3 옥외펌프 주변의 위험장소

다. 위험장소에서 고려해야 할 사항

(1) 환기

가연성가스나 인화성액체 및 증기가 제한된 옥내의 밀폐된 용기나 설비에 있어 배관이 파열이나 고장으로 2종위험장소가 1종위험장소로 분류될

수 있다.

(2) 주변온도 또는 표면온도와 인화점

액체 스티렌은 인화성액체이고 인화점이 32℃로써 만약 액체가 주변온도 또는 표면온도 32℃ 이상에서 노출되었다면 증발하기 시작하여 발화성 증기를 형성하게되므로 관련 위험장소의 변화가 있을 수 있다.

(3) 폭발한계

만약 증기밀도가 폭발하한계 아래에 있게 되면, 혼합가스가 적어서 점화할 수 없게 되고, 반대로 폭발상한계 위에 있으면 혼합가스가 너무 많아서 점화할 수 없다.

(4) 증기밀도

공기의 기준을 1로 보고 가스나 증기가 1보다 클때는 공기보다 무거워서 바닥으로 가라앉게 되고 1보다 적을때는 가벼워서 위로 상승하게 된다.

〈표 2〉 위험장소의 전기설비와 방폭구조

위험장소 전기설비	0종 장소	1종 장소	2종 장소
배선설비	-본질안전배선 -금속관, MI케이블	-좌동 -금속관, MI케이블 -금속제외장케이블	-좌동 -좌동 -밀폐된 가스켓이 있는 배선, 케이블
전류단속접점이 있는 계기, 차단기, 스위치 등	-본질안전방폭구조	-좌동 -내압, 압력, 유입방폭구조	-좌동 -좌동 -안전증방폭구조 -전류차단접점이 다음과 같은 경우는 일반형 (오일속이나 밀폐된 Chamber에 수납됨) (공장 밀봉된 것)
회전기기	-본질안전방폭 구조	-좌동 -내압, 압력, 유입방폭구조	-좌동 -좌동 -안전증방폭구조 -이동식 조면기구는 1종장소용 방폭구조
가요성	-본질안전배선	-위험장소용으로 승인된것 (접지선은 내장) -방폭형외함으로 인입되는 경우 방폭실링 피팅	
콘센트 및 플러그	-본질안전방폭 구조	-내압, 압력, 유입방폭구조	
실링, 배수	전기기계기구의 단자함이나 위험장소에서 비위험장소로 출입할 경우 45cm 이내에 방폭실링피팅 시설		

라. 위험장소의 전기설비와 방폭구조

표 2는 위험장소의 전기설비와 허용될 수 있는 방폭구조를 나타내었다.

마. 위험장소별 전기설비 방법 및 적용

(1) 장소별 방폭구조 적용 원칙

위험장소	방폭구조
0	본질안전
1	본질안전, 내압, 압력, 유입
2	본질안전, 내압, 압력, 유입, 안전증

(2) 배선설비 및 전선관 계통

① 0종 장소 : 본질적으로 안전하다고 실험에 의해 증명된 본질안전회로 배선을 사용한다.

② 1종 장소

- 0종장소 배선설비를 포함한 금속관, MI케이블, 금속제외장케이블
- 금속관 공사 시에는 반드시 최소 5산 이상의 나사산이 충분히 삽입 될 수 있도록 삽입
- 전동기 단자와 같이 가요성이 필요한 부분은 방폭가요성피팅을 사용



그림 4 방폭 가요성 피팅

③ 2종 장소 : 1종장소 배선설비를 포함한 밀폐된 가스켓이 있는 배선, 케이블

4. 가스 충전소

LPG는 보통의 실내온도 및 기압상태에서 기체로 존재하지만 높은 압력에서는 액화상태로 있다

가 압력이 방출되는 즉시 쉽게 기화된다. 농축액체 상태로 수송·저장 할수 있고, 사용할 때에는 기체 상태로 사용할 수 있는 것도 이런 특성 때문이다. LPG의 잠재적 화재위험은 천연 또는 제조가스의 위험과 비슷하고 기체상태에서는 공기보다 더 무거워서 누설될 경우에는 지표면을 따라 확산될 수 있다.

가. 구체적인 위험장소 표시

(1) 주유기

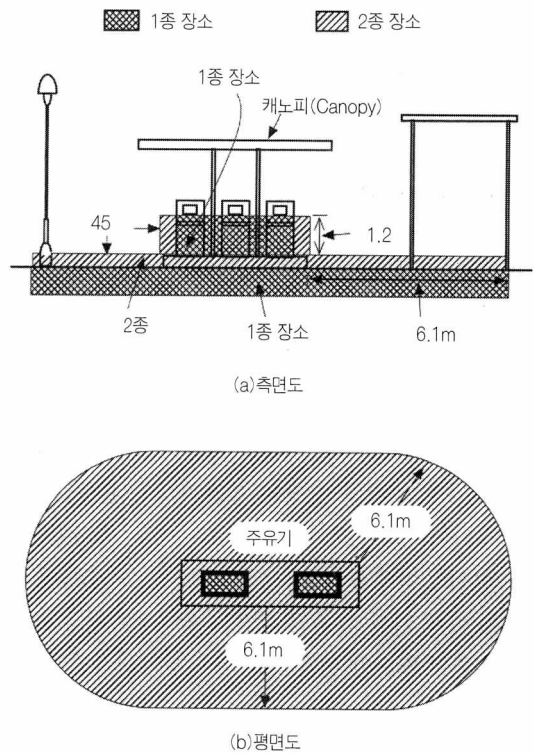


그림 5 주유기에 인접한 위험장소의 분류

<다음호에 계속>

