

가스누설경보기의 안전대책

1. 머릿말

우리의 연료소비구조에서 가스가 차지하는 비중이 높아지고 일상 생활의 필수연료로 등장하면서 그동안 여러차례의 사고발생에서 본 바와 같이 가스의 공급, 사용상의 부주의는 엄청난 인명과 재산피해를 가져왔다.

가스사용증가와 더불어 동반되는 중요한 문제는 가스누설에 의한 대형 폭발사고의 대비책을 강구하는 것이다. 이 대비책의 핵심은 가스누설경보기를 확대 보급해온 경험을 토대로 경영주, 안전관리자들에게 좀더 보탬이 될 사항들을 정리해보고자 한다.

2. 가스누설경보기의 설치의무 및 대상

(1) 고압가스 특정제조

동력자원부령이 정하는 대규모시설로서 압축 또는 액화 기타의 방법으로 처리할 수 있는 설비를 사용한 고압가스의 제조(용기에 충전하는 것 포함)와 저장 또는 사용.

(2) 고압가스 일반제조

고압가스가 아닌 것으로부터 제품을 만들어 내는 것. 어떤 상태의 고압가스를 다른 상태의 고압가스로 바꾸는 것, 고압가스를 용기에 충전하는 것.

(3) 고압가스 저장



김 인 규
(계코전자(株) 사업부장)

동력자원부령이 정하는 용량 이상의 고압가스저장. 다만, 제조 및 판매허가를 받은 자의 그 허가받은 내용에 따른 고압가스의 저장은 제외.

(4) 특정고압가스 사용시설

저장능력 250kg 이상인 액화가스 저장설비 및 저장능력 25m³ 이상인 압축가스 저장설비. 배관에 의하여 특정고압가스를 공급받아 사용하고자 하는 자. 액화염소 또는 액화암모니아를 사용하고자 하는 자. (다만, 시험용은 제외)

(5) 액화석유가스 충전사업

액화석유가스를 용기 또는 차량의 고정된 저장탱크에 충전하여 공급하는 사업. 다만, 고압가스 안전관리법에 의한 고압가스제조허가를 받은 자와 내용적 10리터의 용기로 가스라이터에 충전하는 것은 제외.

(6) 액화석유가스판매 및 영업소 용기저장소

용기에 충전된 액화석유가스의 판매사업. 다만, 고압가스안전관리법에 의한 고압가스제조(액화석유가스에 한함) 허가를 받은 자 또는 액화석유가스 충전사업자 및 내용적 10리터의 용기에 충전된 액화석유가스를 판매하는 경우는 제외.

(7) 액화석유가스 저장소

동력자원부령이 정하는 규모 이상의 액화석유가스를 용기 또는 저장탱크에 의하여 저장하는 일정한 장소.

(8) 도시가스 도매사업의 가스공급시설
 수요자에게 연료용가스를 공급하는 사업으로서 가스도매사업 및 일반도시가스사업.

(9) 일반도시가스사업의 가스공급시설
 가스를 제조하거나 가스도매사업자로부터 천연가스를 공급받아 일반의 수요에 따라 배관으로 수요자에게 공급하는 사업.

(10) 도시가스사용시설(특정가스사용시설)
 가. 학교, 유치원, 새마을유아원, 사설강습소, 병원, 도서관, 시장, 공중목욕탕, 호텔, 여관과 그밖에 사람을 수용하는 건축물

나. 극장, 교회, 교회당, 그밖에 이와 유사한 수용능력이 300인 이상인 건축물.

다. 아동복지시설 또는 심신장애자 복지시설로서 수용능력이 20인 이상인 건축물.

라. 문화재보호법에 의하여 지정문화재로 지정된 건축물.

3. 규제법령

- (1) 가스누설경보기의 설치장소 등(1985. 4. 13 동력자원부 고시 제85-95호)
- (2) 가스누설 검지경보장치의 설치장소 등(1985. 4. 13 동력자원부 고시 제85-94호)
- (3) 가스누설 자동차단 장치의 설치기준(1985. 4. 13 동력자원부 고시 제85-99호)
- (4) 가스누설 경보기의 설치장소등(1985. 4. 13 동력자원부 고시 제85-99호)
- (5) 가스누설 자동차단 장치의 설치기준(1985. 4. 13 동력자원부 고시 제85-101호)

4. 가스누설경보기의 종류

(1) 단독형

누설되는 가스의 검지부와 경보부가 1개의 Case 내에 내장되어 일체로 되어 있는 구조

〈단독형의 구조 및 성능〉

대상 가스	LPG, 도시가스, CO(주문생산)
검지 방식	반도체식(접촉연소식)
경보 방식	부자음, 자동복귀식
전원	AC 100V/200V 겸용 60Hz
소비 전력	평상시 0.7W, 경보시 1W
사용온습도	-20°C~40°C 95%(RH)이하
경보가스농도	LEL 1/10이하
외형 치수	174×73×43mm
설치 방법	벽걸이형

(2) 분리형

누설되는 가스의 검지부와 경보부가 분리되어 있고 KSC 0906규격에 의한 d₂G₄, 정전시 0.5초내

자동으로 절환되는 고성능 예비전원설비, 회로의 이상 및 배선간의 단선·합선을 식별하는 고장감지회로, 정전압, 정전압회로 확산식과 흡입식 2종류로 되어있는 구조.

〈분리형의 구조 및 성능〉

대상 가스	LPG, 도시가스(가연성가스일체)
검지 방식	반도체식, 접촉연소식
전원	AC 110V/220V 60Hz
측정 범위	0~50% LEL(0~10000PPM)
예비 전원	NI-CD BAT(0.6V/1.2AH)
중량	3.6kg (경보부) 3.0kg (검지부)
방폭 구조	내압방폭형(d ₂ G ₄)
사용온습도	-20°C~40°C 95%(RH)이하
외형 치수	310×150×100mm(경보부) 146×80×136mm(검지부)
설치 방법	벽걸이형

(3) 다점식 분리형

검지부와 경보부가 분리되어 있고 일반 분리형과 똑같은 기능을 가지고 있으나 경보부의 본체에 3회로 이상으로 되어 있는 구조.

(4) 독성가스 경보기형

인체에 나쁜 영향을 주는 허용농도 범위내의 대상 가스(Cl₂, NH₃ 등)를 검지부에서 감지하고 경보부에서는 누설되는 가스의 농도를 표시하여 경보를 시켜주는 분리형으로 되어있는 구조.

〈독성가스용의 구조 및 성능〉

대상 가스	독성가스일체
검지 방식	격막전극식
전원	110V/220V
측정 범위	각가스별 허용농도
예비 전원	NI-CD BAT(9.6V/1.2AH)
방폭 구조	d ₂ G ₄
사용온습도	-20°C~40°C, 95%(RH)이하
외형 치수	240×170×200mm
중량	3kg (경보부), 3kg (검지부)
설치 방법	벽걸이형

(5) 가스누설 자동차단 장치

집단공급시설 및 사용시설에 설치하는 가스누설경보기로 누설된 가스를 검지하여 자동으로 가스의 공급을 차단하는 장치이며 차단부, 검지부, 제어부, 집중감시부로 되어 있는 구조.

5. 가스누설 경보기의 설치

(1) 경보기의 검지부는 저장설비 및 가스설비 중 가스가 누설하기 쉬운 설비가 설치되어 있는 장소의 주위로서 누설된 가스가 체류하기 쉬운 장소에 설치하고, 경보부의 설치장소는 관계자가 상주하거나 경보를 식별할 수 있는 장소로서 경보가 울린 후 각종 조치를 취하기에 적절한 위치일 것.

(2) 설비가 건축물내에 설치된 경우에는 그 설비군의 주위 10m에 대하여 1개이상의 비율로, 그리고

설비가 건축물 밖에 설치된 경우에는 그 설비군의 주위 20m에 대하여 1개이상의 비율로 계산한 수.

(3) 경보기의 검지부는 대상가스별 공기의 비중에 따라 천정 내지 바닥에서 30cm 이내인 범위에서 설치할 것.

(4) 독성가스용 경보기의 설치위치는 해당 설비가 건축물안에 설치되어 있는 경우 누설한 가스가 체류하기 쉬운 장소의 주위에 이들 설비군의 바닥면 둘레 10m에 대하여 1개 이상의 비율로 설치하고, 건축물 밖에 설치되어 있는 경우에는 누설한 가스가 체류할 우려가 있는 장소에 그 설비군의 바닥면 둘레 20m에 대하여 1개 이상의 비율로 계산한 수. 또한 배관시설의 긴급차단장치의 부분(밸브퍼트를 설치한 곳에는 당해 밸브퍼트내)과 슬라이브관 2중관 또는 방호구조물 등에 의하여 밀폐되어 설치된 배관의 부분, 누설된 가스가 체류하기 쉬운 구조인 배관의 부분에 검지부를 설치한 것.

(5) 가스누설 자동차단장치의 설치 위치는 건축물의 외부배관에 설치한 것. 다만, 건축물 구조상 외부에 설치할 수 없을 경우와 지관별로 설치할 필요가 있는 경우에는 건축물 내부의 배관에 설치할 수 있다. 검지부의 설치위치는 대상가스별로 천정 또는 바닥면으로부터 각 30cm 이내로 하고 사용장소의 연소기 버너의 중심부분으로부터 수평거리 4m마다 1개씩의 비율로 설치할 것. 다만 연소기 설치실이 별실로 구분되어 있는 경우에는 방마다 각각 설치할 것.

6. 다점식 분리형 경보장치의 배선공사

(1) 다점식 분리형 경보기는 경보를 발해주는 수신부와 가스를 검지하는 감지부로 구성되어 수신부는 항상 사람이 있는 장소로서 경보가 발한 후 조치 명령이 편리한 위치에 설치한다.

(도표) 화학적 성질을 이용한 가스센서

종 류	현 상	감 도	정확도	선택성	응 답 속 도	안정성	경제성	측정범위	대상가스	TYPE
반도체식	전기 전도도 변화	A	B	C	A	A	A	0~LEL	가연성가스	가스흡착현상이용
접촉연소식	연소열	B	A	D	B	B	A	10~LEL	"	가스반응성이용
고체전해식	기 전력	A	B	.	B	B	B	1기압이내	O ₂	선택투과막이용

비고 1) A: 매우 좋음 B: 좋음 C: 보통임 D: 나쁨

비고 2) KAIST 무기재료연구소 "가연성가스 감지소자개발에 관한 연구" 참조

(2) 경보기와 감지부간은 VCT 또는 CVV 4C를 사용하여 배선해야 하며 거리별 케이블규격은 다음과 같다.

배 선 거 리	케이블규격
300이내	0.75mm ²
700이내	1.25mm ²
2000이내	2mm ²
2000이상	별도지정

(3) 감지부 설치시 주의사항

(가) 수신부와 감지부의 접속시 동일한 제조번호를 사용한다.

(나) 설치전 필히 사용전압을 확인하고 AC 110V~220V 선택스위치를 조작한다.

(다) 적용대상가스 이외의 가스 또는 수증기, 강풍이 심한 장소를 피한다.

(라) 공기보다 무거운 가스는 바닥에서 20cm 이내, 공기보다 가벼운 가스는 천정에서 20cm 이내에 설치한다.

7. 가스누설경보기의 특징

가스누설검지방식은 10여종류가 있지만 가스감지소자로는(도표참조) 가스의 흡착현상을 이용한 반도체식 가스센서가 널리 사용되고 있다. 이 원리는 반도체소자 표면에 감지하고자 하는 가스가 접촉할 때 소자의 저항이 급격히 감소하는데 이로 인한 전기전도도의 변화를 이용하여 가스의 농도를 측정하는 것이며 경보 등에 응용된다.

가스의 종류가 매우 많고 그들 가스가 가진 성질이 각각 다르므로 한 종류의 측정방법으로 모든 종류의 가스를 감지한다는 것은 불가능하며 가스의 종류, 농도, 용도 등에 따라 분석방법도 다르다. 따라서 가스감지소자의 종류도 다양한데 그중 감지가스의 화학적성질을 이용한 방법이 주로 이용되고 있다. ■