

발 간 등 록 번 호
11-1661000-000072-10

2020년도

국가화재안전기준 해설서 (4권)

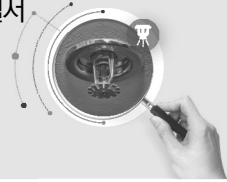
| NFSC 206 |



소방청
National Fire Agency 119

가스누설경보기의
화재안전기준
(NFSC 206)





개 요

“가스누설경보기”란 가연성가스 또는 불완전연소가스가 새는 것을 탐지하여 관계자나 이용자에게 경보하여 주는 것을 말한다.(다만, 탐지소자 외의 방법에 의하여 가스가 새는 것을 탐지하는 것, 점검용으로 만들어진 휴대용탐지기 또는 연동기기에 의하여 경보를 발하는 것은 제외한다.)

가스누설경보기를 설치하여야 하는 특정소방대상물(가스시설이 설치된 경우만 해당한다)은 다음의 어느 하나와 같다.

- 1) 판매시설, 운수시설, 노유자시설, 숙박시설, 창고시설 중 물류터미널
- 2) 문화 및 집회시설, 종교시설, 의료시설, 수련시설, 운동시설, 장례시설

가스누설경보기는 가연성가스 경보기와 일산화탄소 경보기로 구분하는데 가연성가스 경보기는 가스연소에서 액화석유가스(LPG), 액화천연가스(LNG) 등의 가연성가스가 새는 것을 일산화탄소 경보기는 일산화탄소가 새는 것을 감지하여 관계자나 이용자에게 경보하여 주는 것을 말한다.

가스누설을 탐지하여 신호를 발신하는 부분을 ‘탐지부’라 하고 탐지부에서 발한 가스누설신호를 수신하고 이를 관계자에게 음향으로 경보하여 주는 것을 ‘수신부’라 한다.

분리형은 이 탐지부와 수신부가 분리되어 있는 형태이고 단독형은 탐지부와 수신부가 일체로 되어있는 형태의 경보기를 말한다.

가연성가스 경보기의 탐지부는 누설가스의 원활한 탐지를 위하여 공기보다 가벼운 가스(액화석유가스, LPG)의 경우 천장(반자)으로부터 탐지부 하단까지 0.3m 이하가 되도록 설치하고, 공기보다 무거운 가스(액화천연가스, LNG)의 경우에는 바닥면으로부터 탐지부 상단까지 0.3m 이하가 되도록 설치하여야 한다.

일산화탄소 경보기의 탐지부는 「액화석유가스의 안전관리 및 사업법」 및 「도시가스 사업법」에 따라 가스연소기 주변(해당 법령에서 지정한 장소)에 설치할 수 있다.

수신부는 음량과 음색이 다른 기기의 소음 등과 명확히 구별되어야 하며 수신부로부터 1m 떨어진 위치에서 음압이 70dB 이상이 되어야 한다. 조작스위치는 바닥으로부터 높이가 0.8m 이상 1.5m 이하에 설치하고, 수신부 설치장소에 비상연락 번호를 기재한 표를 비치하여야 한다.

본 해설서의 목표는 가스누설경보기의 화재안전기준 세부사항에 대하여 각 조항에 대한 해석상의 차이점을 감소시키고 가스누설경보기에 대한 이해와 안전성 및 신뢰도를 향상시키고자 하는 데 있다. 이를 위해 소방시설의 설계, 시공, 감리 및 점검 등을 수행하고 있는 관계자와 소방안전관리자 등이 쉽게 실무에 적용할 수 있도록 그림과 함께 세부기술사항을 중심으로 설명하였다.

일러두기 : 본 해설서는 실무능력을 배양하기 위한 참고도서이므로 다툼의 기준으로 사용할 수 없음

가스누설경보기의 화재안전기준 (NFSC 206)

소방청고시 제2021-13호(2021. 2. 4. 제정)

제1조(목적) 이 기준은 「화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」 제9조제1항에 따라 소방청장에게 위임한 사항 중 가스누설경보기의 설치·유지 및 안전관리에 관하여 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.<제정 2021. 2. 4.>

해설

가스누설경보기의 개요

가스누설경보기란 LNG, LPG 등 가연성 가스의 누설, 체류를 탐지하여 소방대상물의 관계자에게 경보를 발함으로써 가스폭발이나 화재를 방지하고 누설된 가스로 인한 중독 사고를 미연에 방지하여 주는 장치이다.

제9조(특정소방대상물에 설치하는 소방시설의 유지·관리 등)

- ① 특정소방대상물의 관계인은 대통령령으로 정하는 소방시설을 소방청장이 정하여 고시하는 화재안전기준에 따라 설치 또는 유지·관리하여야 한다. 이 경우 「장애인·노인·임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률」 제2조제1호에 따른 장애인등이 사용하는 소방시설(경보설비 및 피난구조설비를 말한다)은 대통령령으로 정하는 바에 따라 장애인등에 적합하게 설치 또는 유지·관리하여야 한다. <개정 2014. 1. 7., 2014. 11. 19., 2015. 1. 20., 2016. 1. 27., 2017. 7. 26., 2018. 3. 27.>

제2조(적용범위) 「화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령」(이하 "영"이라 한다) 별표 5 제2호 아목에 따른 가스누설경보기는 이 기준에서 정하는 규정에 따라 설치하고 유지·관리하여야 한다. 다만, 「액화석유가스의 안전관리 및 사업법」 및 「도시가스 사업법」에 따른 가스누출자동차단장치 또는 가스누출경보기 설치대상으로서 「액화석유가스의 안전관리 및 사업법」 및 「도시가스 사업법」에 적합하게 설치한 경우에는 이 기준에 적합한 것으로 본다.<제정 2021. 2. 4.>

해설

1. 가스누설경보기 등의 유지·관리 근거 및 설치기준

「화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령」 별표 5

특정소방대상물의 관계인이 특정소방대상물의 규모·용도 및 수용인원 등을 고려하여 갖추어야 하는 소방시설의 종류

(제15조 관련)

2. 경보설비

아. 가스누설경보기를 설치하여야 하는 특정소방대상물(가스시설이 설치된 경우만 해당한다)은 다음의 어느 하나와 같다.

- 1) 판매시설, 운수시설, 노유자시설, 숙박시설, 창고시설 중 물류터미널
- 2) 문화 및 집회시설, 종교시설, 의료시설, 수련시설, 운동시설, 장례시설

액화석유가스의 안전관리 및 사업법 (약칭: 액화석유가스법)

[시행 2020. 8. 5.] [법률 제16943호, 2020. 2. 4. 일부개정]

제56조(사고의 통보 등) ① 액화석유가스 사업자등과 액화석유가스 특정사용자는 그의 시설이나 제품과 관련하여 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사고가 발생하면 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 즉시 한국가스안전공사에 알려야 하며, 한국가스안전공사는 통보받은 내용을 허가관청, 등록관청 또는 시장·

군수·구청장에게 보고하여야 한다.

1. 사람이 사망한 사고
 2. 사람이 부상당하거나 중독된 사고
 3. 가스누출에 의한 폭발 또는 화재 사고
 4. 가스시설이 손괴되거나 가스누출로 인하여 인명대피나 공급중단이 발생한 사고
 5. 그 밖에 가스시설이 손괴되거나 가스가 누출된 사고로서 산업통상자원부령으로 정하는 사고
- ② 제1항에 따라 통보를 받은 한국가스안전공사는 사고 재발 방지와 그 밖에 가스사고 예방을 위하여 필요하다고 인정할 때에는 그 원인과 경위 등 사고에 관한 조사를 할 수 있다.

액화석유가스의 안전관리 및 사업법 시행규칙

[시행 2020. 8. 5.] [산업통상자원부령 제386호, 2020. 8. 5., 일부개정]

제71조의2(안전장치의 종류 등) ① 법 제44조의2제2항에서 "「공중위생관리법」에 따른 숙박업을 운영하는 자 등 산업통상자원부령으로 정하는 자"란 「공중위생관리법」 제2조제1항제2호에 따른 숙박업을 운영하는 자를 말한다.

② 법 제44조의2제1항 및 제2항에 따른 가스용품의 범위, 안전장치의 종류 및 설치기준은 다음 각 호와 같다.

1. 가스용품의 범위: 별표 7 제4호차목에 따른 온수보일러 및 같은 호 하목에 따른 다기능보일러. 다만, 제2호에 따른 안전장치를 별도 설치(이미 설치되어 있는 경우를 포함한다)하거나 제3호에 따른 설치기준에 적합한 안전장치의 수를 초과하여 사용자(건축주를 포함한다)에게 판매하는 온수보일러 및 다기능보일러는 제외한다.
2. 안전장치의 종류: 「화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」 제36조제3항에 따른 제품검사를 받은 **일산화탄소 가스누설경보기(이하 "일산화탄소 경보기"라 한다)**
3. 안전장치의 설치기준: 별표 20 제1호가목5)나)(3)

[본조신설 2020. 8. 5.]

액화석유가스의 안전관리 및 사업법 시행규칙

[별표20] 제1호가목5) <개정 2020. 8. 5.>

5) 연소기 기준

- 가) 연소기는 화재, 폭발 및 중독 등의 사고를 방지하기 위하여 사용시설의 안전 확보 및 정상작동이 가능하도록 설치할 것
- 나) 가스보일러와 가스온수기는 다음 기준에 따라 설치할 것. 다만, 개방형 가스온수기(실내에서 연소용 공기를 흡입하고 폐가스를 실내로 방출하는 가스온수기)는 설치할 수 없다.
- (1) 가스온수기나 가스보일러는 목욕탕이나 환기가 잘되지 않는 곳에 설치하지 않을 것. 다만, 밀폐식 가스온수기나 가스보일러로서 중독사고가 일어나지 않도록 적절한 조치를 한 경우에는 예외로 한다.
 - (2) 가스보일러는 전용보일러실(보일러실 안의 가스가 거실로 들어가지 않는 구조로서 보일러실과 거실 사이의 경계벽은 출입구를 제외하고는 내화구조의 벽으로 한 것을 말한다. 이하 같다)에 설치할 것. 다만 중독사고가 일어나지 않도록 적절한 조치를 한 경우에는 예외로 한다.
 - (3) 일산화탄소 경보기는 가스보일러의 배기가스에 의한 중독사고를 예방하기 위해 그 배기가스가 누출될 경우 이를 신속히 검지하여 알려줄 수 있도록 가스보일러 주변 또는 적절한 장소에 설치할 것. 다만, 다음 (가) 또는 (나)에 해당하는 경우에는 일산화탄소 경보기를 설치하지 않을 수 있다.
 - (가) 가스보일러를 옥외에 설치한 경우
 - (나) 가스보일러가 제71조의2제2항제1호에 따른 가스용품에 해당하지 않는 경우

도시가스사업법

제41조(보고 등) ① 산업통상자원부장관은 대통령령으로 정하는 바에 따라 시·도지사, 시장·군수·구청장, 도시가스사업자, 자가소비용직수입자 또는 선박용천연가스사업자에게 필요한 보고를 하게 할 수 있다. <개정 2008. 2. 29., 2013. 3. 23., 2013. 8. 13., 2020. 2. 4.>

② 시·도지사 또는 시장·군수·구청장은 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 일반도시가스사업자, 나프타부생가스·바이오가스제조사업자에게 그 사업에 관한 보고를 하게 할 수 있다. <개정 2008. 2. 29., 2013. 3. 23., 2014. 1. 21.>

③ 도시가스사업자는 가스공급시설 및 그가 공급하는 가스의 사용시설과 관련하여 다음 각 호의 어느 하나의 사고가 발생하면 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 즉시 한국가스안전공사에 통보하여야 하며, 통보를 받은 한국가스안전공사는 이를 산업통상자원부장관, 시·도지사 또는 시장·군수·구청장에게 보고하여야 한다. <개정 2008. 2. 29., 2013. 3. 23.>

1. 사람이 사망한 사고
2. 사람이 부상당하거나 중독된 사고
3. 가스누출에 의한 폭발 또는 화재사고
4. 가스시설이 손괴되거나 가스누출로 인하여 인명대피나 공급중단이 발생한 사고
5. 그 밖에 가스시설이 손괴되거나 가스가 누출된 사고로서 산업통상자원부령으로 정하는 사고

④ 제3항에 따른 통보를 받은 한국가스안전공사는 사고재발 방지나 그 밖의 도시가스사고 예방을 위하여 필요하다고 인정하면 그 원인·경위 등 사고에 관한 조사를 할 수 있다. <개정 2009. 3. 25.>

[전문개정 2007. 12. 21.]

제43조의2(가스안전 장치의 보급) ① 산업통상자원부장관 또는 시·도지사는 도시가스사업자에게 가스사용시설의 안전 유지를 위하여 퓨즈 콧, 가스누출 자동차단장치 등 가스안전 장치의 보급을 권고하고 필요한 지원을 할 수 있다. <개정 2008. 2. 29., 2013. 3. 23.>

② 시·도지사는 도시가스를 사용하는 자에게 퓨즈 콧 등 가스안전 장치의 설치를 권고할 수 있다. <개정 2009. 3. 25.>

도시가스사업법 시행규칙

제63조(보고 등) ① 법 제41조제2항에 따라 시·도지사 또는 시장·군수·구청장이 일반도시가스사업자 및 나프타부생가스·바이오가스제조사업자에게 보고하게 할 수 있는 사항은 다음 각 호와 같다. <개정 2014. 8. 8.>

1. 가스공급업무의 운영에 관한 사항
2. 가스공급시설의 공사·유지 및 운용상 안전에 관한 사항
3. 재무·회계에 관한 사항
4. 가스사용시설에 대한 안전조치업무의 운영에 관한 사항

② 법 제41조제3항에 따른 사고 발생의 통보는 별표 17에 따른다.

③ 법 제41조제3항제5호에서 "산업통상자원부령으로 정하는 사고"란 도시가스 제조사업소의 액화천연가스용 저장탱크에서 도시가스 누출의 범위 및 도시가스 누출 여부 판단 방법 등에 관하여 산업통상자원부장관이 정하여 고시하는 기준에 해당하는 도시가스 누출이 발생한 사고를 말한다. <개정 2009. 9. 25., 2013. 3. 23.>

【참고 사항】

도시가스 안전관리기준 통합고시

[시행 2018. 12. 13.] [산업통상자원부고시 제2018-226호, 2018. 12. 13., 타법개정]

제5장 액화천연가스용 저장탱크의 가스누출범위 및 판단방법 기준

제5-1조(적용범위) 규칙 제63조제3항에 따라 사고발생의 통보 대상이 되는 도시가스제조사업소의 액화천연가스용 저장탱크에 대하여 적용한다.

제5-2조(가스누출범위 및 판단방법) 가스누출 범위 및 판단방법은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우로 한다.

1. 가스누출검지기, 발포액 도포 등 현장여건에 적합한 방법을 통한 검사결과 액화천연가스 저장탱크의 외면(내·외부 탱크의 2중구조로 되어 있는

탱크의 경우에는 외부탱크를 말한다)에서 가스가 누출되는 것이 확인된 경우

2. 내부탱크를 멤브레인으로 시공한 2중구조의 액화천연가스 저장탱크의 경우에는 정상운전 중 외부탱크와 내부탱크 사이의 공간(이하 “보냉공간”이라 한다)에서 측정된 가스농도가 1.25 부피%를 초과하는 것이 확인된 경우

제5-3조(가스누출시 조치기준) 제5-2조 제2호에 따른 보냉공간에서 가스누출이 확인된 경우, 도시가스사업자는 이를 즉시 한국가스안전공사에 통보하고, 다음 각 호의 안전조치를 강구한다.

1. 보냉공간에서 검지된 성분을 분석하여 해당 저장탱크 안의 가스성분과 일치하는지 여부를 확인한다.
2. 제1호에 따른 가스성분 분석결과 해당 저장탱크 안의 가스성분과 일치하는 것이 확인될 경우에는 저장탱크 운전 중에 보냉공간의 가스농도 증가 추이를 상시 관찰한다.
3. 제2호에 따라 관찰한 결과 시간이 경과함에 따라 가스농도가 증가하는 것이 확인될 경우에는 가스누출 위치를 추적하여 보수 등 필요한 조치를 취한다.

【참고 사항】

도시가스사업법 시행규칙 [별표 7] <개정 2020. 8. 25.>
 가스사용시설의 시설·기술·검사기준

(제17조제7호, 제20조의2제2항, 제23조제2항제7호, 제25조제2항제7호 및
 제26조제3항제7호 관련)

4) 사고예방설비기준

가) 특정가스사용시설「식품위생법」에 따른 식품접객업소로서 영업장의 면적이 100㎡ 이상인 가스사용시설이나 지하에 있는 가스사용시설(가정용 가스사용시설은 제외한다)의 경우에는 가스누출경보차단장치나 가스누출자동차단기를 설치하여야 하며, 차단부는 건축물의 외부나 건축물 벽에서 가장 가까운 내부의 배관 부분에 설치할 것. 다만, 다음 중 어느 하나에 해당하는 경우에는 가스누출경보차단장치나 가스누출자동차단기를 설치하지 아니할 수 있다.

- ① 월 사용예정량 2000㎥ 미만으로서 연소기가 연결된 각 배관에 퓨즈콕·상자콕 또는 이와 같은 수준 이상의 성능을 가지는 안전장치(이하 "퓨즈콕등"이라 한다)가 설치되어 있고, 각 연소기에 소화안전장치가 부착되어 있는 경우
- ② 도시가스의 공급이 불시에 차단될 경우 재해와 손실이 막대하게 발생될 우려가 있는 도시가스사용시설
- ③ 가스누출경보기 연동차단기능의 다기능가스안전계량기를 설치하는 경우

【참고 사항】

가스누출감지경보기 설치에 관한 기술상의 지침

[시행 2015. 9. 25.] [고용노동부고시 제2015-59호, 2015. 9. 25., 일부개정]

고용노동부(화학사고예방과), 044-202-7760

제1조(목적) 이 고시는 「산업안전보건법」 제27조에 따라 가연성 또는 독성물질의 가스나 증기의 누출을 감지하기 위한 가스누출감지 경보설비 설치에 관하여 사업주에게 지도·권고할 기술상의 지침을 규정함을 목적으로 한다.

제2조(용어의 정의) ① 이 고시에서 사용하는 용어의 뜻은 다음 각 호와 같다.

1. "가스"란 해당 물질의 가스나 증기를 말한다.
2. "가스누출감지경보기"란 가연성 또는 독성물질의 가스를 감지하여 그 농도를 지시하며, 미리 설정해 놓은 가스농도에서 자동적으로 경보가 울리도록 하는 장치를 말한다.

② 그 밖에 이 고시에서 사용하는 용어의 뜻은 이 고시에 특별한 규정이 없으면 「산업안전보건법」, 같은 법 시행령 및 시행규칙, 「산업안전보건기준에 관한 규칙」에서 정하는 바에 따른다.

제3조(선정기준) ① 가스누출감지경보기를 설치할 때에는 감지대상 가스의 특성을 충분히 고려하여 가장 적절한 것을 선정하여야 한다.

② 하나의 감지대상 가스가 가연성이면서 독성인 경우에는 독성가스를 기준으로 하여 가스누출감지경보기를 선정하여야 한다.

제4조(설치장소) 가스누출감지경보기를 설치하여야 할 장소는 다음 각 호와 같다.

1. 건축물 내·외에 설치되어 있는 가연성 및 독성물질을 취급하는 압축기, 밸브, 반응기, 배관 연결부위 등 가스의 누출이 우려되는 화학설비 및 부속설비 주변
2. 가열로 등 발화원이 있는 제조설비 주위에 가스가 체류하기 쉬운 장소
3. 가연성 및 독성물질의 충전용 설비의 접속부의 주위
4. 방폭지역 안에 위치한 변전실, 배전반실, 제어실 등
5. 그 밖에 가스가 특별히 체류하기 쉬운 장소

제5조(설치위치) ① 가스누출감지경보기는 가능한 한 가스의 누출이 우려되는 누출부위 가까이 설치하여야 한다. 다만, 직접적인 가스누출은 예상되지 않으나 주변에서 누출된 가스가 체류하기 쉬운 곳은 다음 각 호와 같은 지점에 설치하여야 한다.

1. 건축물 밖에 설치되는 가스누출감지경보기는 풍향, 풍속 및 가스의 비중 등을 고려하여 가스가 체류하기 쉬운 지점에 설치한다.
2. 건축물 안에 설치되는 가스누출감지경보기는 감지대상가스의 비중이 공기보다 무거운 경우에는 건축물내의 하부에, 공기보다 가벼운 경우에는 건축물의 환기구 부근 또는 해당 건축물내의 상부에 설치하여야 한다.

② 가스누출감지경보기의 경보기는 근로자가 상주하는 곳에 설치하여야 한다.

제6조(경보설정치) ① 가연성 가스누출감지경보기는 감지대상 가스의 폭발하한계 25퍼센트 이하, 독성가스 누출감지경보기는 해당 독성가스의 허용농도 이하에서 경보가 울리도록 설정하여야 한다.

② 가스누출감지경보의 정밀도는 경보설정치에 대하여 가연성 가스누출감지경보기는 ± 25 퍼센트 이하, 독성가스누출감지경보기는 ± 30 퍼센트 이하이어야 한다.

제7조(성능) 가스누출감지경보기는 다음 각 호와 같은 성능을 가져야 한다.

1. 가연성 가스누출감지경보기는 담배연기 등에, 독성가스 누출감지경보기는 담배연기, 기계세척유가스, 등유의 증발가스, 배기가스, 탄화수소계 가스외 그 밖의 가스에는 경보가 울리지 않아야 한다.
2. 가스누출감지경보기의 가스 감지에서 경보발신까지 걸리는 시간은 경보농도의 1.6배인 경우 보통 30초 이내일 것. 다만, 암모니아, 일산화탄소 또는 이와 유사한 가스 등을 감지하는 가스누출감지경보기는 1분 이내로 한다.
3. 경보정밀도는 전원의 전압 등의 변동률이 ± 10 퍼센트까지 저하되지 않아야 한다.
4. 지시계 눈금의 범위는 가연성가스용은 0에서 폭발하한계값, 독성가스는 0에서 허용농도의 3배 값(암모니아를 실내에서 사용하는 경우에는 150)이어야 한다.
5. 경보를 발신한 후에는 가스농도가 변화하여도 계속 경보를 울려야 하며,

그 확인 또는 대책을 조치할 때에는 경보가 정지되어야 한다.

제8조(구조) 가스누출감지경보기는 다음 각 호와 같은 구조를 가져야 한다.

1. 충분한 강도를 지니며 취급 및 정비가 쉬워야 한다.
2. 가스에 접촉하는 부분은 내식성의 재료 또는 충분한 부식방지 처리를 한 재료를 사용하고 그 외의 부분은 도장이나 도금처리가 양호한 재료이어야 한다.
3. 가연성가스(암모니아를 제외한다) 누출감지경보기는 방폭성능을 갖는 것 이어야 한다.
4. 수신회로가 작동상태에 있는 것을 쉽게 식별할 수 있어야 한다.
5. 경보는 램프의 점등 또는 점멸과 동시에 경보를 울리는 것 이어야 한다.

제9조(보수) 가스누출감지경보기는 항상 작동상태이어야 하며, 정기적인 점검 과 보수를 통하여 정밀도를 유지하여야 한다.

제10조(재검토기한) 고용노동부 장관은 이 고시에 대하여 2016년 1월 1일 기준으로 매 3년이 되는 시점(매 3년째의 12월 31일까지를 말한다)마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

부칙 <제2015-59호, 2015. 9. 25.>

이 고시는 발령한 날부터 시행한다.

【참고사항】

독성 가스누출감지경보기 등의 설치 및 보수에 관한 기술지침
한국산업안전보건공단(2018. 6.)

1. 목적

작업장의 독성가스 누출을 조기에 감지하여 신속한 경보, 대피 및 적절한 안전조치를 위하여 사용되는 독성 가스누출감지경보기 등의 설치, 운영 및 유지보수에 필요한 사항을 제시하는 데 그 목적이 있다.

2. 적용범위

이 지침은 휴대용(이동용 포함) 및 고정용으로 사용하는 독성 가스누출감지경보기등의 설치, 운영 및 유지보수 시에 적용한다. 다만 공정제어 또는 공정감시용 감지기, 분석이나 측정에 사용하는 실험용이나 연구 목적의 가스감지기, 주거용감지기등은 적용하지 않는다.

3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

- (가) “독성 가스누출감지경보기 등”이라 함은 독성 물질의 누출을 감지하여 그 농도를 지시하고, 미리 설정해 놓은 농도에서 자동적으로 경보가 울리도록 하는 장치를 말하며, 감지기과 수신경보기 등으로 구성된 것을 말한다.
- (나) “독성물질”이라 함은 산업안전보건기준에 관한 규칙 별표 1의 제7호에서 정한 급성 독성 물질로서 대기 중에서 기체, 증기, 흡, 미스트 등의 상태인 것을 말한다.
- (다) “경보 설정값(Alarm set point)”이라 함은 가스감지 및 경보장치 등이 자동적으로 가스를 감지하여 경보나 기타 출력기능이 작동되도록 미리 정해 놓은 농도를 말한다.
- (라) “청정공기”라 함은 감지기의 작동에 부정적인 영향을 줄 수 있는 물질을 포함하지 않은 공기를 말한다.

- (마) "교정(Calibration)"이라 함은 인증된 표준가스의 기준값과 가스감지기의 지시값 사이의 관계를 확인하는 일련의 작업을 말한다.
 - (바) "자체점검"이라 함은 사용전·후에 정상작동 여부 점검과 정확히 측정되고 있는지를 확인하기 위해 감지기의 영점을 조정하거나 스팬(Span)을 설정하는 등 기능의 정상 여부를 확인하는 일련의 과정을 말한다.
 - (사) "표준가스"라 함은 가스감지기를 교정하는 데 사용하는 인증표준물질(CRM)로서, 측정 대상 성분을 바탕으로 희석하여 제조된 공인인증 기관에서 인증한 가스를 말한다.
 - (아) "자체점검가스"라 함은 감지기의 자체점검에 사용되는 농도를 알고 있는 가스를 말한다.
 - (자) "확산식"이라 함은 감시되고 있는 대기로부터 가스 감지센서까지 가스 전달과정이 자연적인 분자운동을 통해 이루어지는 방식을 말한다.
 - (차) "흡입식(Sample draw)식"이라 함은 감시되는 대기유동을 가스 감지센서로 수동조작이나 전기펌프에 의해 강제로 빨아들이는 방식을 말한다.
 - (카) "비전형적인 혼합물"이라 함은 가스측정 주위가 대기 중의 산소농도보다 낮거나 초과되는 조건을 말한다.
- (2) 기타 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법 및 하위법규, 화학물질관리법 및 하위법규, 고압가스안전관리법 및 하위법규에서 정하는 바에 의한다.

4. 독성 가스누출감지경보기의 설치장소

- (1) 독성 가스누출감지경보기는 다음 지역에 설치하여야 한다.
- (가) 누출우려가 높은 설비의 인접장소
 - ① 펌프, 압축기 등 이송에 따른 가압발생 장소
 - ② 기화기, 충전(충진)설비 등 누출될 우려가 있는 장소
 - ③ 반응기 등 고온, 고압으로 인한 운전 이상으로 과압 우려가 있는 장소
 - ④ 저장시설 등 대량 누출 위험이 있는 장소
 - (나) 공기 비중에 따라 누출물질의 체류 우려가 높은 장소
 - (1)항 (가)목과 같이 과압에 의해 직접적으로 파열 또는 분출되는 누출

이 아닌 밸브나 배관, 부속설비의 연결부 결함 등으로 누설되어 공기 비중에 따라 체류 가능한 다음과 같은 장소

- ① 건축물 밖에 설치되는 감지기는 풍향, 풍속 및 가스 비중 등을 고려하여 가스가 체류하기 쉬운 장소
 - ② 건축물 내에 설치되는 감지기는 감지대상 가스의 비중이 공기보다 무거운 경우에는 당해 건축물 내 하부에, 공기보다 가벼운 경우에는 건축물의 환기구(배기구) 부근 또는 건축물 내 상부
- (다) 인화성이 있는 독성물질의 누출위험이 있고 사람이 상주하는 지역(변전실, 배전반실, 제어실, 가열로 또는 보일러실 등)
- (2) 독성 가스누출감지경보기의 배치 및 설치는 다음과 같이 설치하여야 한다.
- (가) (1)항 (가)목의 장소에 인접된 곳의 1개 이상
 - (나) (1)항(나)목 ①의 장소에는 누출된 가스가 체류하기 쉬운 장소의 그 설비군의 바닥면 둘레 20m마다 1개 이상의 비율로 계산한 수
 - (다) (1)항 (나)목 ②의 장소에는 누출된 가스가 체류하기 쉬운 장소의 설비군의 둘레 10m마다 1개 이상의 비율로 계산한 수
 - (라) (1)항 (다)목의 장소에 1개 이상
 - (마) (1)항(가)목과 (1)항(나)목의 설치장소가 공존하는 장소는 각각의 가스누출감지경보기를 설치하여야 한다.

5. 독성 가스누출감지경보기의 설치

5.1 설치 시 고려사항

- (1) 고정용 가스누출감지경보기의 경보기는 근로자가 상주하는 곳에 설치하여야 한다.
- (2) 감지기의 오작동 우려가 있는 다음 장소에는 감지기의 설치를 가능한 피하여야 한다.
 - (가) 진동이나 충격이 있는 장소
 - (나) 온도 및 습도가 높은 장소
 - (다) 고전압 및 고주파수 등 전자적 외란(Electronic noise)이 발생하는 장소
 - (라) 출입구 등 외부 기류가 통하는 곳으로부터 1.5m 이내의 장소

- (3) 가스누출감지경보기의 설치는 제조사가 제공한 감지기 설치 매뉴얼을 충분히 이해하고, 그 방법을 준수하여야 하며, 충분한 강도를 가져야 한다.
- (4) 실내·외, 환경 등 주변 여건을 충분히 고려하여 설치한다.
 - (가) 감지대상 가스의 밀도는 공기에 비해 무겁거나 가벼울 수 있으나 누출되는 가스의 양, 압력, 온도 및 주변 외부기류 등을 고려한 유효비중을 검토하여야 한다.
 - (나) 주변 공기의 유속 및 방향은 감지하고자 하는 누출 증기 및 가스의 확산에 영향을 준다.
 - (다) 벽, 물받이, 분리대와 같은 구조물은 가스 및 증기를 축적시킬 수 있다.
 - (라) 저 휘발성 액체인 경우에는 감지기를 공급원에 더 가까이 설치하여야 한다.
 - (마) 모든 감지기는 진동을 최소화할 수 있는 방법으로 설치하여야 한다.
 - (바) 주위 온도는 제조사가 제시한 사용온도 범위에 부합하는 장소에 설치하여야 한다.
 - (사) 습기와 응축을 최소화할 수 있도록 감지기와 접속 전선 및 전선관에는 적절한 배수장치가 포함되어야 한다.
 - (아) 감지기의 위치는 향후 유지 및 교정을 고려하여 결정하여야 한다.
- (5) 전자파 간섭방지 및 감전예방조치를 고려하여 설치한다.
 - (가) 일부 가스감지기는 전자파 간섭에 민감하여 기능 이상, 오경보, 영점 복귀현상 등을 야기하므로 전자파 등의 간섭을 일으키지 않도록 설치하여야 한다.
 - (나) 전자파 간섭이 유발되는 장소에서는 적절하게 접지하고, 차폐된 전선을 사용하여야 하며, 차폐된 전선은 통상 제어장치 말단의 한 지점에서만 접지하되, 제조사가 지정하는 다른 방법이 있는 경우에는 그 지침을 준용하여야 한다.
 - (다) 감전의 위험을 제거하기 위하여 감지기의 외함이 도전체인 경우 적절한 접지를 하여야 한다.
- (6) 가스감지기를 폭발위험지역이 구분된 장소에 설치하는 경우에는 다음과 같이 적절하게 설치하여야 한다.

- (7) 가스감지기를 폭발위험지역이 구분된 장소에 설치하는 경우에는 다음과 같이 적절하게 설치하여야 한다.
- (가) KS 규격에서 규정한 폭발위험장소에 적합한 방폭 성능을 갖는 감지기를 선정하여 설치하여야 한다.
 - (나) 감지기에 연결용 보조장치를 사용하는 경우에는 감지기의 최대 정격 전류 및 전압, 릴레이 접속단자 등을 확인하고 기타 본질안전 부속품 등도 병행하여 확인하여야 한다
 - (다) 감지센서는 제조사가 제품시방서에 제시한 최대 선로저항, 최소 전선 굵기, 절연등급 등의 기준에 부합하는 제어장치와 연결하여야 하고, 이때 사용목적과 폭발위험장소 분류에 적합한 전선 및 전선관 또는 적절한 방법을 사용하여야 한다.
- (8) 제조사가 요구하는 사양의 신뢰성 있는 전원공급 장치를 다음과 같이 설치하여야 하고 정전을 대비한 비상전원을 확보하여야 한다.
- (가) 교류전원은 제조사가 요구하는 전압과 주파수 범위 내로 전원을 공급하여야 한다. 다만 특별한 요구사항이 없으면 전압이 변화하는 동안에도 전원공급이 지속적으로 유지되고, 정격전압의 85 ~ 110% 이내의 안정된 전원을 공급하여야 한다.
 - (나) 직류전원은 4시간 이상 지속적인 측정과 경보가 가능토록 하여야 한다.
 - (다) 주전원이 차단되어도 30분 이상 연속적으로 경보와 작동이 가능하도록 안정된 비상전원 공급장치를 설치하여야 한다.
 - (라) 무정전 전원 공급장치를 통해 전원을 공급하는 것을 권장한다.
- (9) 하나의 감지대상 가스가 인화성이면서 독성인 경우에는 독성가스를 기준하여 가스누출감지경보기를 설치하여야 한다
- (10) 기타 설치 시 고려사항
- (가) 나사 연결부위에는 모두 윤활제를 사용해야 하고, 윤활제에는 실리콘과 같은 감지센서의 성능에 영향을 미치는 물질이 없음을 확인하여야 한다.
 - (나) 흡입장치로 유입된 가스는 안전한 방법으로 적절하게 배출하여야 한다.
- ## 5.2 적절한 부속품 사용
- (1) 감지기는 적절한 부속품과 조합을 통해서 특정 환경조건에서도 동일하게

사용될 수 있으며, 이러한 부속품을 사용할 때는 제조사의 사용설명서에 따라 설치하고 사용하여야 한다.

- (2) 부속품의 사용은 감지기의 응답시간 지연 및 정확도에 영향을 줄 수 있어 사전에 충분한 검토를 하여야 한다.
- (3) 도전성의 샘플가스 프로브를 가진 휴대용 감지기의 사용 시 감전의 위험이 있을 경우에는 도전성 재질의 부속품을 비도전성 재질의 부속품으로 교체하여야 한다.
- (4) 비흡착성의 필터는 먼지가 함유된 환경에서 샘플가스를 흡입하는 경우 유용하게 사용한다.
- (5) 특수 필터나 배수장치를 가지고 있는 흡입용 배관장치는 감지기의 오염을 줄여준다.
- (6) 희석용 부속품은 대기 중 가스의 농도가 사용 가능 측정범위를 초과하는 경우 독성가스감지기의 사용을 가능하게 해준다.
- (7) 긴 흡입용 튜브를 사용해야 하는 경우에는 센서에서 가까운 곳에 샘플가스 밸브나 마개를 설치하여 영점 조절을 위해 청정공기를 흡입할 수 있도록 하는 것이 바람직하다. 이러한 밸브와 마개를 설치한 경우 평상시 자동적으로 잠겨 청정공기의 흡입이 되지 않도록 하여야 한다.
- (8) 주변 공기의 흐름이 빠르거나 액체가 비산될 수 있는 환경에서는 관련 부속품들을 사용하여 해당 장소에서 가스감지를 할 수도 있다.
- (9) 원격 교정용 부속품은 접근이 용이하지 않은 위치에 설치된 감지기의 교정 시 사용한다.

6. 독성 가스누출감지경보기의 경보 설정 및 성능

6.1 경보 설정

- (1) 설비의 결함, 오작동 등으로 인한 설비외부로 누출된 가스를 조기 감지할 목적으로 설치된 가스누출감지경보기 경보 설정값은 다음 우선순위의 허용농도 이하에서 설정한다. 단, TLV-C 값이 존재하는 독성 물질은 다음의 설정 적용기준과 비교하여 독성치가 낮은 값을 적용한다.
 - (가) 미국산업위생학회(AIHA)의 ERPG-2

- (나) 미국환경보호청(EPA)의 AEGL-2(1시간)
- (다) 미국에너지부(DOE)의 PAC-2
- (라) 미국직업안전보건청(NIOSH)의 IDLH수치의 10%
- (마) IDLH수치가 없는 경우

① $0.1 \times LC50$ 또는 $0.2 \times LC50$ (급성흡입독성값)

* 30분 노출에 대한 값의 경우 0.1, 4시간 노출에 대한 값의 경우 0.2 적용

② $1 \times LCLo$ (급성흡입독성값)

* $LC50$ 또는 $LCLo$ 의 단위가 mg/L 인 경우는 아래와 같이 단위를 mg/m^3 으로 전환하여 적용

$$1mg/L = 1,000mg/m^3$$

③ $0.01 \times LD50$ (급성경구독성값)

④ $0.1 \times LDLo$ (급성경구독성값)

* $LD50$ 또는 $LDLo$ 의 단위(mg/kg 실험동물 체중)는 아래와 같이 단위를 mg/m^3 으로 전환하여 적용

$$Xmg/m^3 = [(Ymg/kg)(70kg)] / 0.4m^3$$

- (2) 지하작업, 밀폐공간작업 등의 작업장소 내에서 작업 전 또는 작업 중 가스농도를 측정하는 목적으로 사용되는 가스누출감지경보기 경보 설정값은 시간가중평균노출기준(TWA)으로 설정한다.
- (3) 독성 가스누출감지경보의 정밀도는 경보설정치에 대하여 $\pm 30\%$ 이하이어야 한다.

6.2 가스감지기의 성능요건

- (1) 독성 가스누출감지경보기는 담배연기, 기계세척 증기, 등유의 증발가스, 배기가스, 탄화수소계 가스와 그 밖의 가스에는 경보가 울리지 않아야 한다.
- (2) 가스누출감지경보기의 가스 감지에서 경보발신까지 걸리는 시간은 경보농도의 1.6배인 경우 보통 30초 이내일 것. 다만, 암모니아, 일산화탄소 또는 이와 유사한 가스 등을 감지하는 가스누출감지경보기는 1분 이내로 한다.
- (3) 경보 정밀도는 전원의 전압 등 변동이 $\pm 10\%$ 정도일 때에도 저하되지 않아야 한다.

- (4) 지시계 눈금의 범위는 독성가스의 경우 0에서 허용농도의 3배 값(암모니아를 실내에서 사용하는 경우에는 150ppm)이어야 한다.
- (5) 경보를 발신한 후에는 가스 농도가 변화하여도 계속 경보가 발하여져야 하며, 경보 설정을 재설정하여야만 경보가 정지될 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 감지기가 다점식인 경우에는 경보가 발하여졌을 때 수신경보기에서 가스의 감지장소를 알 수 있어야 한다.
- (6) 경보 설정값은 전문가, 안전보건관리자만이 변경이 가능토록 특수공구에 의해 열 수 있는 잠금장치 또는 암호 등으로 평상시 관리하여야 한다.
- (7) 감지기는 최대, 최소 가스농도를 지시하기 위한 출력신호나 경보장치를 내장하여야 한다.
- (8) 흡입식 감지기는 적절한 유량 지시장치를 갖추어야 한다. 다만 요구사항이 사용설명서에 상세히 설명되어 있는 경우에는 지시장치를 생략할 수 있다.
- (9) 비선형 계기 또는 지시기를 사용하는 경우에는 작동특성을 사용설명서에 자세히 기술하여야 한다.
- (10) 감지기는 다음 중 하나라도 발생하게 되면 신호출력 또는 점점출력에 의한 고장 신호를 경보해야 하고, 이러한 신호 또는 점점출력은 다른 경보 또는 종료 신호와는 독립적이어야 한다.
 - (가) 감지기의 입력전원 고장
 - (나) 회로보호 장치의 개방
 - (다) 원격감지기 헤드에 접속되는 한 개 이상의 회로 개방
 - (라) 사용범위의 10%에 달하는 0(제로) 이하의 하강 표시
- (11) 경보나 고장신호를 중지시키는 스위치와 같은 장치는 다음의 기준을 만족시켜야 한다.
 - (가) 감지기가 정상적인 작동상태로 전환되었을 때 경보, 고장신호가 자동적으로 작동
 - (나) 고장상태일 때 특유의 시각 또는 청각신호나 출력신호를 발생
 - (다) 현장 감지기의 시각경보 지시가 작동
- (12) 고정용 및 휴대용(이동용) 흡입식 가스감지기는 가스 흐름에 문제가 있을

경우에는 신호출력 또는 점점출력의 형태로 고장신호를 발할 수 있는 일체화 또는 일체화되지 않은 유량검증장치를 구비하여야 한다.

- (13) 흡입식 휴대용(이동용) 감지기는 필요한 샘플 주입기구를 가지고 있어야 한다.
- (14) 휴대용(이동용) 감지기는 소모품을 교환 또는 재충전하지 않고 4시간 이상 작동이 가능하도록 배터리 등을 평상시 관리하여야 한다.
- (15) 휴대용(이동용)은 전원 저전압 상태를 경보할 수 있는 기능이 있어야 하고, 경보는 최소 5분 이상 정상적으로 작동하여야 한다.

7. 독성 가스누출감지경보기의 교정 및 유지보수

7.1 교정

- (1) 교정방법은 국가표준기본법에 의거 전문교육과정을 수료한 전문가가 인증된 표준실(교정실) 환경기준과 표준교정절차 및 현장교정을 위한 추가 기술요건에 따라 표준가스를 사용하여 사내에서 교정을 실시하거나, 공인 인정된 교정기관에 교정을 의뢰하여 신뢰성을 확보하여야 한다.
- (2) 교정주기는 최초 사용 전, 수리·보수 후 그리고 국가표준기본법의 교정주기에 따라 교정을 실시하여야 한다. 단, 교정주기는 사용자가 요구된 불확도, 측정기의 사용빈도, 사용방법, 장비의 안정도 등을 감안하여 주기를 설정하여야 한다.

7.2 자체점검

- (1) 자체점검은 사내·외 전문가가 제조사가 권장하는 자체점검가스 및 장비를 사용하여 제조사가 권장하는 자체점검 절차를 적용하여 실시하여야 한다.
- (2) 자체점검주기는 제조사에서 권장하는 주기에 따라 주기적으로 실시하고, 가스감지기 점검방법 <부록 4>를 참조하여 점검을 실시한 후 감지기 이상 발생시에도 자체점검을 실시하여야 한다.

7.3 유지보수

- (1) 제조사의 사용설명서와 규제 요건에 부합하게 <부록 2> 독성 가스누출감지경보기 등의 유지보수 기록표를 참조하여 정기적인 유지보수 계획을 수립하여야 한다.

- (2) 이 계획에 따라 주기적으로 사내·외 전문가가 실시하여야 한다. 여기서 사내·외 전문가는 유지보수 절차를 수행할 능력 이외에 독성가스의 특성, 가스감지기의 성능시험방법 등을 이해할 수 있고, 해당 법령에서 정한 요건을 만족하고 있는 것을 의미한다.
- (3) 유지보수 절차의 진행은 독성 가스누출감지경보기의 운영 및 유지보수에 관한 전문적인 지식이 있는 사내·외 전문가에 의해 실시하여야 한다.
- (4) 유지보수 설비가 충분히 갖춰지지 않았거나, 유지보수 관련 사내·외 전문가가 제조사에서 제시한 점검 및 유지보수 절차를 수행하지 못할 경우에는 감지기 제조사나 관련 교정기관에 유지보수를 의뢰하여야 한다.
- (5) 사업장 내에서 일정한 절차에 따라 유지보수에 관한 전문적인 지식이 있는 자에게 사내 유지보수 등의 전문가 자격을 부여하여 관리하는 것이 바람직하다.
- (6) 교체용 부속품은 제조사로부터 구입하거나, 동등 이상의 성능이 있는 것을 사용하여야 한다.
- (7) 사용설명서에 따라 작동상의 결함을 해결하고, 본 지침 "7.1 교정"에 제시된 절차에 따라 교정을 진행하여야 한다.
- (8) 사용자는 각 감지기별로 장비 식별 번호를 부여하고, 주기적으로 실시하는 성능점검 사항과 교정, 유지보수 사항에 대한 내용을 <부록 1, 2, 3> 독성 가스누출감지경보기에 대한 유지보수 기록표를 참고하여 실시 할수 있다.

8. 독성 가스누출감지경보기의 사용 시 주의사항

8.1 일반사항

- (1) 제조사가 제공한 사용설명서를 읽고 충분히 이해하여야 한다.
- (2) 감지기의 모든 제어장치와 수신경보기는 그 위치와 기능에 대해 각별히 주의를 기울여야 한다.
- (3) 모든 감지기는 최초 사용 전에 교정을 하거나, 교정성적서를 확인하여야 한다.
- (4) 감지기는 차기 교정일 이내에서만 사용하여야 한다.
- (5) 흡입식 가스감지기의 경우 흡입시간이 센서에서 샘플가스를 감지하기에

충분하여야 하며, 샘플가스의 이동 시간도 함께 고려하여야 한다.

- (6) 흡입튜브가 지나치게 긴 경우에는 가스감지 시 일정시간 지연을 유발할 수 있기 때문에 감지기 등에 최소 지연시간을 표시해 두는 것을 권장한다.
- (7) 시간 지연은 특정 값으로 정해져야 하며, 공학적인 설계를 통해 허용한계를 명확히 하는 것이 중요하다.
- (8) 가스 및 증기가 균일하게 섞이지 않고 층을 이루는 장소에서는 높이 별로 여러 지점에서 가스 농도를 측정하여야 한다.
- (9) 액체가 담겨진 곳 위에서 샘플가스를 흡입하게 되는 경우에는 흡입배관의 끝단이나 감지기 헤드가 액체 부분에 닿지 않게 하여야 한다.
- (10) 감지하고자 하는 곳의 주변 대기온도가 가스 센서 주위의 온도보다 낮을 경우 가스감지기에서 증기가 응축되어 감지기의 오류를 유발할 수 있으므로 감지기 주위의 온도가 주변 대기온도보다 같거나 높게 유지하거나, 단열 또는 감지기 주변의 증기를 완전히 증발시키는 조치 등을 하여야 한다.
- (11) 흡입 손실을 최소화하기 위하여 흡입배관은 제조사가 추천하거나 사용하기에 적합한 재질로 된 것을 사용하여야 한다.
- (12) 고무나 폴리에틸렌 등과 같은 일부 물질은 독성가스에 대한 흡착성이 강하므로 사용해서는 안 된다.
- (13) 이 지침은 보통 한 종류의 가스나 증기에만 적용하기 위한 내용이 아니므로 제조사의 사용설명서를 참고하여 주변에 있는 다른 가스들의 간섭 등이 가스감지에 영향을 미칠 수 있는지를 확인하여야 한다.
- (14) 증기나 수증기, 에어로졸, 먼지 등의 물질들은 필터, 화염방지기, 보호구 등에 흡착 또는 부착되어 샘플가스의 흡입에 영향을 줄 수 있으므로 정기적으로 점검하고, 청소를 하여야 한다.
- (15) 안전성의 향상을 위해 다른 독성가스나 인화성 가스 및 증기 등을 감지할 수 있는 감지기들을 통합하여 사용이 가능하다.
- (16) 제조사가 별도로 언급하지 않는 경우에는 감지기의 사용 농도범위를 초과한 농도의 가스에 노출된 감지기는 다시 교정을 실시하여야 한다.

8.2 감도 저하물질

- (1) 어떤 물질들은 독성이나 감도 저하, 억제성분 등을 가지고 있어 특정 감

지기의 감도를 저하시킬 수 있다.

- (2) 만약 감지기가 감도 저하성질을 가진 물질들이 존재하는 대기 중에서 사용된다면 특정 농도의 가스를 사용하여 주기적으로 감지기의 감도를 점검하여야 한다.
- (3) 일부 감지기들은 감도 저하물질로 독성가스의 감지에 오류가 발생할 수 있는데, 이런 경우 제조사에게 문의하여야 한다.
- (4) 일반적으로 알려진 감도 저하 물질의 종류는 사용설명서를 참고하면 알 수 있다.

8.3 휴대용 독성 가스누출감지경보기의 보관

- (1) 감지기의 보관은 원래의 용기나 적당한 안전한 용기를 사용하여야 하며, 가스나 증기가 없는 건조한 장소이어야 한다.
- (2) 감지기는 제조사가 제시하는 온도 및 습도 등의 환경 조건에 부합하는 곳에 보관하여야 한다.
- (3) 보관 전에 감지기를 살펴보고, 부식을 유발할 수 있는 건전지 등의 내부 전원을 제거하여야 한다.
- (4) 충전기 또는 영구적인 전원을 갖는 경우에는 보관기간 동안의 전원 관리 방법은 제조사의 사용설명서를 참고한다.

[부록 4]

독성 가스누출감지경보기의 점검방법

1. 육안 점검

- (1) 기능이상, 경보, 계기 등의 비정상 상태에 대한 감지기 점검
- (2) 감지기 헤드에 독성가스와 감지센서의 접촉에 영향을 줄 수 있는 일체의 차단물질이나 흡착물질이 있는지 확인
- (3) 흡입배관이 흡입계통에 적합한지를 확인
- (4) 흡입계통의 배관 및 부속품을 점검하여야 한다. 균열이 가거나 패인 곳은 없는지, 휘거나 부러진 곳은 없는지 확인하고, 배관이나 부속품 중에 손상된 곳이 있다면 제조사가 추천하는 부속품으로 교체하여야 한다.

2. 응답성능(감도) 점검

- (1) 제조사의 사용설명서에 따라 감지센서를 특정농도의 점검용 가스에 노출 시킨다.
- (2) 계기 지시값이 특정 농도값을 표시하는지 확인한다. 만약, 특정 농도값을 표시하지 않을 경우 수리를 하여야 한다.
- (3) 청정공기 중에서 감지기의 출력값이 0(제로)을 지시하는지 확인하여야 하며, 만약 산소의 농도가 부족하거나 초과되는 조건에서 점검을 실시해야 하는 경우에는 시스템의 안정성과 감지기의 응답성에 대한 신뢰도를 확보하기 위해 사용설명서를 참고하거나 제조사에게 문의하여야 한다.
- (4) 출력값이 제품시방서를 초과하는 경우에는 사용설명서를 참고하여 사내·외 전문가가 감지기를 수리하여야 한다.
- (5) 흡입식 감지기의 응답 성능 및 감도 점검은 흡입배관을 통해 점검용 독성 가스를 주입한 경우와 센서부에 직접 점검용 독성가스를 접촉시킨 경우의 두 가지 결과를 비교하여야 한다. 이때, 점검은 흡입배관 및 필터 등에서 연결상태 및 누설에 관한 정보를 제공해 준다.
- (6) 감지기의 육안 검사 및 응답성능 점검결과가 불합격인 경우 사용설명서에 따라 조정하고 그 이후에도 문제가 해결되지 않을 경우에는 감지기의 유지보수에 관한 책임이 있는 사내·외 전문가 또는 교정기관에 정비를 의뢰하여야 한다.

3. 휴대용 가스감지기 점검

- (1) 감지기의 사용설명서를 참고하여 다음의 절차를 진행하여야 한다.
 - (가) 전원이 켜진 상태에서 영점을 조정하여야 한다.
 - (나) 배터리의 전압 및 상태를 점검하고, 연속해서 4시간 이상 사용이 가능토록 건전지 등의 성능을 유지할 수 있도록 필요한 경우 사용설명서에 따라 충전 및 교체 등을 실시하여야 한다.
 - (다) 전원을 켜고, 적당한 예열시간을 둔다.
 - (라) 흡입식 감지기의 경우 흡입튜브의 누설 여부와 흡입유량을 점검하여야

한다.

- (마) 고장회로 (오작동) 시험을 실시하여야 한다.
- (2) 감지센서의 흡입장치는 감지기와 반응하는 가스가 없는 청정공기에 위치시키고, 튜브 내의 정화를 위하여 충분한 양의 공기를 흡입시킨 후(흡입방식 감지기에만 적용) 출력값이 0(제로)을 가리키도록 조정하여야 한다.
- (3) 실제 감지기가 사용될 곳의 가스 농도와 비슷한 농도의 제조사가 추천하는 독성 점검용 가스를 사용하여 감지기의 응답성능을 점검하여야 한다. 이때, 점검결과 허용오차 범위 내에 있지 않은 경우 교정을 실시하여야 한다.

4. 고정용 감지기 점검

- (1) 감지기의 사용설명서를 참고하여 다음의 절차를 진행하여야 한다.
 - (가) 전원이 켜진 상태에서 영점을 조정하여야 한다.
 - (나) 원격 감지센서 및 전원 공급장치의 전기 접속부가 적절하게 연결되어 있는지 확인하여야 한다.
 - (다) 폭발위험장소에 설치되는 방폭기기의 외함에 사용된 볼트 및 나사의 개수와 전선관용 밀봉제가 적합한지 확인하며 볼트 및 나사의 조임 여부와 전선관용 밀봉제의 접합상태 등을 확인하여야 한다.
 - (라) 감지기에 전원을 공급하여 모든 계기가 사용설명서에 명시한 대로 정상적으로 작동하는지 확인하여야 한다.
 - (마) 사용설명서에 따라 감지기의 안정화를 위하여 적절한 시간을 둔다.
- (2) 경보 설정값에서 감지기 작동 여부를 확인한다.
- (3) 감지기의 계기를 수동으로 경보 설정값까지 조정하거나 제조사가 권장하는 기타의 방법으로 경보가 이상 없이 작동하는지 확인하여야 한다. 이때, 작업을 수행하기 전에 영점 조정을 실시하여야 한다.

5. 예비 점검

- (1) 정기점검 시 감지기는 유지보수 절차의 모든 과정을 적용하여야 한다.
- (2) 특정 기능이 불량인 감지기의 경우에는 고장내역을 기록하고 확인 점검을 실시하여야 한다.

- (3) 모든 감지기는 출고하기 전에 반드시 정상작동을 확인하고, 교정을 하거나 교정주기 이내이어야 한다.
- (4) 부품의 교체나 수리 여부는 사용설명서에 따라 결정하여야 한다.
- (5) 다음 내용은 정기 유지보수 절차에도 동일하게 준용된다.
 - (가) 농도를 알고 있는 독성가스를 사용하여 감지기의 응답성능을 점검하여야 한다.
 - (나) 계기부 및 제어장치와 스위치, 유량 계통 등의 작동상태 등을 점검하여야 한다.
 - (다) 외부에 있는 제어장치를 작동시키고, 결함을 유발할 수 있는 요소들에 대한 점검을 실시하여야 한다.
 - (라) 작동 오류나 전기적으로 회로개방을 유발할 수 있는 외함의 손상 및 비틀림 등이 없는지 점검하여야 한다.
 - (마) 회로기판과 배선에 대한 육안검사를 통해 소손 및 균열부분, 납땜 상태 등을 확인하고, 모든 배선의 단락 여부와 접속부의 연결 상태 등을 점검하여야 한다.
 - (바) 퓨즈와 퓨즈 덮개를 점검하고, 필요한 경우 교체하여야 한다.

6. 센서 점검

- (1) 제조사가 권장하는 가스감지기의 유지보수 시기는 가장 최근 실시한 센서의 교체시기와 예상 수명, 교정 시 가스에 대한 응답성능 등을 통해 센서를 평가하여 결정하는 것이 바람직하다.
- (2) 제조사가 별도로 언급하지 않은 경우에는 고농도의 독성가스에 노출된 후에는 센서에 대한 재점검이 이루어져야 한다.
- (3) 감지기 영점 조정이 불가능하고, 농도를 알고 있는 가스로 조정이 불가능하거나 출력이 일정치 않은 경우 센서를 교체하여야 한다.
- (4) 부착 및 고정 상태, 부식여부, 먼지와 습기의 존재를 점검하고 손질이나 부품의 교체가 필요한 경우에는 사용설명서에 따라 실시하여야 한다.

7. 흡입계통 점검

- (1) 이 항의 내용은 흡입식 가스감지기에만 적용한다.

- (2) 흡입계통의 누설 여부와 막힘 여부, 흡입구 및 전기 펌프의 작동상태 등을 점검하여야 한다.
- (3) 청소 및 수리 또는 교체가 필요한 경우에는 사용설명서에 따라 실시하여야 한다.
- (4) 모든 필터 및 배출 장치와 화염방지기는 깨끗해야 하며, 필요한 경우 청소 또는 교체하여야 한다.
- (5) 흡입계통 및 샘플가스 흡입용 용기에 대해 외부 물질의 침전상태를 점검해야 하며, 적절한 예방책을 강구하여야 한다.
- (6) 사용설명서에 따라 흡입계통의 모든 연결부위는 적절히 체결하여야 한다.
- (7) 모든 밸브와 펌프의 유동 부위는 사용설명서에 명시된 방법으로 윤활하여야 하며 윤활을 목적으로 합성 실리콘을 사용해서는 안 된다.
- (8) 샘플가스 흡입장치는 제조사가 권장하는 시험기기를 사용하여 정량의 샘플가스를 흡입하도록 조정해 주어야 한다.
- (9) 감지기의 정상작동을 위해 흡입 불량으로 인한 고장신호 발생 시에는 반드시 점검을 하여야 한다.

8. 수신경보기 점검

- (1) 계기가 감지기에 포함되어 있는 경우에는 다음의 절차를 수행하여야 한다.
 - (가) 계기의 파손, 유리 및 렌즈의 균열 여부를 점검하여야 한다.
 - (나) 아날로그 계기는 바늘의 구부러짐, 불안정한 계기의 움직임, 계기의 눈금범위를 벗어난 바늘의 움직임 등을 점검하여야 한다.
 - (다) 디지털 계기는 표시 및 백라이트 불량 여부 등을 점검하여야 한다.
 - (라) 성능 보장을 위해 제조사가 필요하다고 판단하는 경우에는 전기적, 기계적 계기 점검을 별도로 실시하여야 한다.
- (2) 다른 수신기나 경보 출력 등의 기능이 결합되어 있는 경우에는 이들에 대해서도 사용설명서에 따라 별도의 시험을 실시하여야 한다.
- (3) 전기적으로 영점을 조정하거나 제조사가 권장하는 다른 방법을 통해 경보 장치의 작동을 점검하여야 한다.
- (4) 부품의 회로를 개방시키거나 사용설명서에서 제시하는 방법 등으로 회로

기능이상 시 경보발생 여부를 점검하여야 한다.

- (5) 경보발생 점검을 끝낸 후 감지기의 설정을 초기값으로 조정하여야 한다.
- (6) 전원을 차단하는 등의 초기화 작업 없이도 감지기의 교정 및 시험을 할 수 있는 방법이 제공되는 것이 바람직하다. 이때, 사용자가 감지기의 시험 상태를 알 수 있어야 한다.

9. 기타 검토사항

- (1) 경보기만을 갖춘 감지기의 경우에는 허용농도를 벗어난 자체점검가스에 감지기를 노출시켰을 때 경보기가 작동하여야 한다.
- (2) 다중 경보 설정값을 갖는 감지기는 먼저 낮은 설정값에 대하여 우선 작동하여야 한다. 이때 노출시간은 5분 이상 10분 이내 이하이어야 한다.
- (3) 흡입식 감지기의 경우에는 제조사가 추천하는 최소 및 최대 흡입유량에서 재현성을 시험하여 최소, 최대 유량 중 한 유량에서라도 성능기준을 만족하지 못했을 때에는 시험에 부적합한 것으로 간주한다.
- (4) 흡입식 감지기는 가능한 짧은 샘플 튜브를 사용하여 시험을 수행하여야 한다.
- (5) 흡입식 감지기를 사용하는 경우에는 최대 샘플 튜브 길이와 크기에 대한 응답시간과 지연시간에 대한 관계 자료를 확보하고, 정확하게 이해하여야 한다.
- (6) 감지기의 감지 가능 농도 범위의 제조사가 추천한 해당 자체점검가스 혼합물을 사용하여 감지기의 응답성능을 점검하여야 한다. 이때, 점검결과 허용 가능 정확도 내에 있지 않은 경우 제조사가 권장하는 방법으로 감지기의 자체점검을 다시 실시하여야 한다.
- (7) 감지기가 상기의 절차에 부적합하여 사용설명서의 자체점검방법으로 문제가 해결되지 않으면 수리하여야 한다.
- (8) 일부 가스감지기는 원격 감지기 헤드를 여러 개 통합하여 사용할 수도 있는데 이때 여러 개의 감지기 헤드에서 나오는 출력신호는 제조사의 설계에 따라 개별적으로 또는 통합하여 사용할 수 있으나, 응답성능 및 경보 점검 시 이러한 사항을 고려해야 하고, 최초 사용점검을 위한 자체점검 시에는 가능한 오염물질 및 둔감재, 방해물질 등을 점검하여야 한다.

【참고사항】

액화석유가스 충전사업자의 영업소에 설치하는 용기저장소의 시설, 기술, 검사 기준

2.7 사고예방설비기준

2.7.1 과압안전장치 설치(해당 없음)

2.7.2 가스누출경보기 및 가스누출장동차단장치 설치

2.7.2.1 가스누출경보기 설치

가스누출경보기는 용기보관실에 설치하되 분리형 가스누출경보기는 다음 기준에 따른다.

2.7.2.1.1 가스누출경보기 기능

- (1) 가스의 누출을 검지하여 그 농도를 지시함과 동시에 경보를 울리는 것으로 한다.
- (2) 미리 설정된 가스농도(폭발한계의 1/4 이하)에서 자동적으로 경보를 울리는 것으로 한다.
- (3) 경보를 울린 후에는 주위의 가스농도가 변화되어도 계속 경보를 울리며, 그 확인 또는 대책을 강구함에 따라 경보정지가 되도록 한다.
- (4) 담배연기 등 잡가스에는 경보를 울리지 아니하는 것으로 한다.

2.7.2.1.2 가스누출경보기 구조

- (1) 충분한 강도를 가지며, 취급과 정비(특히 엘리먼트의 교체)가 용이한 것으로 한다.
- (2) 경보기의 경보부와 검지부는 분리하여 설치할 수 있는 것으로 한다.
- (3) 검지부가 다점식인 경우에는 경보가 울릴 때 경보부에서 가스의 검지장소를 알 수 있는 구조로 한다.
- (4) 경보는 램프의 점등 또는 점멸과 동시에 경보를 울리는 것으로 한다

2.7.2.1.3 가스누출경보기 설치장소 <개정 10. 8. 31.>

- (1) 경보기의 검지부는 용기보관실내에 누출한 가스가 체류하기 쉬운 장소에 설치한다.
- (2) 경보기의 검지부는 가스의 성질, 주위상황 등을 고려하여 설비 등에

가려져 누출가스의 유동이 원활하지 못한 장소 또는 그 밖의 작업 등으로 인하여 경보기가 파손될 우려가 있는 장소에는 설치하지 아니한다.

- (3) 경보기 검지부의 설치 높이는 바닥면으로부터 검지부 상단까지의 높이가 30cm 이내인 범위에서 가능한 한 바닥에 가까운 곳으로 한다.
- (4) 경보기의 경보부의 설치장소는 관계자가 상주하거나 경보를 식별할 수 있는 장소로서 경보가 울린 후 각종 조치를 취하기에 적절한 곳으로 한다.

2.7.2.1.4 가스누출경보기 설치개수 <개정 10. 8. 31.>

가스누출경보기의 수는 용기보관실 바닥면 둘레 20m에 대하여 1개 이상의 비율로 계산한 수로 한다.

【참고사항】

가스누출 경보기설치 기준 - 동력자원부(현 지식경제부)

재정 1985. 4. 13. 동력자원부고시 제85-94호

1. 기능

가스누설검지경보장치(이하 "검지경보장치"라 한다)는 가연성 가스 또는 독성 가스의 누설을 검지하여 그 농도를 지시함과 동시에 경보를 울리는 것으로서 그 기능은 가스의 종류에 따라 적절하여야 하며, 다음 각호의 성능을 갖는 것일 것.

가. 검지경보장치는 접촉연소방식, 격막갈바니전지방식, 방도체방식, 그 밖의 방식에 의하여서 검지엘리먼트의 변화를 전기적 신호에 의해 이미 설정하여 놓은 가스농도(이하 "경보농도"라 한다)에서 자동적으로 경보하는 것일 것. 이 경우 가연성가스 경보기는 담배연기 등에, 독성가스용 경보기는 담배연기, 기계세척유가스, 등유의 증발가스, 배기가스 및 탄화수소 계가스 등 잡가스에는 경보하지 아니할 것.

나. 경보농도는 검지경보장치의 설치장소, 주위의 분위기 온도에 따라 가연성

가스는 1/4 이하, 독성가스는 허용농도 이하로 할 것.

(다만, 암모니아 경우에는 50ppm으로 할 수 있다.)

- 다. 경보기의 정밀도는 경보농도 설정치에 대하여 가연성가스용에 있어서는 $\pm 30\%$ 이하로 할 것.
- 라. 검지경보장치의 검지에서 발신까지 걸리는 시간은 경보농도의 1.6배 농도에서 보통 30초 이내일 것. 다만, 검지경보장치의 구조상 또는 이론상 30초가 넘게 걸리는 가스(암모니아, 일산화탄소 또는 이와 유사한 가스)에 있어서는 1분 이내로 한다.
- 마. 전원의 전압 등 변동이 $\pm 10\%$ 정도일 때에도 경보정밀도가 저하되지 않을 것.
- 바. 지시계눈금은 가연성가스용은 0~폭발하한계 값. 독성가스는 0~허용농도의 3배 값(암모니아를 실내에서 사용하는 경우에는 150ppm)을 각각의 눈금의 범위에 명확하게 지시하는 것일 것.
- 사. 경보를 발신한 후에는 원칙적으로 분위기 중 가스농도가 변화하여도 계속 경보를 울리고, 그 확인 또는 대책을 강구함에 따라 경보 정지가 되어야 할 것.

2. 구조

검지경보장치의 구조는 다음 각호에 기재하는 것일 것.

- 가. 충분한 강도(특히 검지엘리먼트 및 발신회로는 내구성을 갖는 것일 것)
- 나. 가스에 접촉하는 부분은 내식성의 재료 또는 충분한 부식방지 처리를 한 재료를 사용하고 그 외의 부분은 도장이나 도금처리가 양호한 재료일 것.
- 다. 가연성가스(암모니아를 제외한다)의 검지경보장치는 방폭성을 갖는 것일 것.
- 라. 2개 이상의 검출부에서 검지신호를 수신하는 경우 수신회로는 경보를 울리는 다른 회로가 작동하고 있을 때에도 당해 검지경보장치가 작동하여 경보를 울릴 수 있어야 하며 또한, 경보를 울리는 장소를 식별할 수 있는 것일 것.
- 마. 수신회로가 작동상태에 있는 것을 쉽게 식별할 수 있도록 할 것.
- 바. 경보는 램프의 점등 또는 점멸과 동시에 경보를 울리는 것일 것.

3. 설치장소

검지경보장치의 설치는 다음 각호에 의할 것

가. 제조설비(냉동제조시설 및 배관을 제외한다. 이하 “가”에 있어서 같다)에 있어서 검지경보장치의 검출부 설치장소 및 개수는 다음 각호에 의할 것.

1. 건축물 내에 설치되어 있는 압축기, 밸브, 반응설비, 저장탱크 등 가스가 누설하기 쉬운 고압가스설비 등 ((3) 및 (4)에 기재한 것을 제외한다)이 설치되어 있는 장소의 주위에는 누설한 가스가 체류하기 쉬운 곳에 이들 설비군의 바닥면 둘레 10m에 대하여 1개 이상의 비율로 계산한 수.
2. 건축물 밖에 설치되어 있는 (1)에 기재한 고압가스 설비가 다른 고압가스 설비, 벽이나 그 밖의 구조물에 인접하거나 피트 등의 내부에 설치되어 있는 경우, 누설한 가스가 체류할 우려가 있는 경우, 누설한 가스가 체류할 우려가 있는 장소에 그 설비군의 바닥면 둘레 20m에 대하여 1개 이상의 비율로 계산한 수.
3. 특수 반응설비(동법 시행규칙 제6조 별표2 제2호(1)에서 정한 설비)로서 그 주위에 누설한 가스가 체류하기 쉬운 장소에는 그 바닥면 둘레 10m에 대하여 1개 이상의 비율로 계산한 수.
4. 가열로 등 발화원이 있는 제조설비의 주위에 가스가 체류하기 쉬운 장소에는 그 바닥면 둘레 20m에 대하여 1개 이상의 비율로 계산한 수.
5. 계기실 내부에 1개 이상
6. 독성가스의 충전용 접속구 군의 주위에 1개 이상

나. 저장시설·판매시설 또는 특별 고압가스 사용시설(배관을 제외한다. 이하 “나”에 있어서는 같다)에서의 검지경보장치의 검출부 설치장소 및 개수는 다음 각호에 의할 것.

1. 건축물 안에 설치되어 있는 감압설비, 저장설비, 판매설비, 특정고압가스 사용 설비(버너 등에 있어서는 파일럿 버너 방식에 의한 인터록 기구를 설치하여 가스 누설의 우려가 없는 것에는 당해 버너 등의 부분을 제외한다.) 등 가스가 누설하기 쉬운 설비를 설치한 곳 주위에는 누설한 가스가 체류하기 쉬운 장소에 이들 설비군의 바닥면 둘레 10m에 대하여 1개 이상의 비율로 계산한 수.

2. 건축물 밖에 설치되어 있는 01.에 기재한 설비 외의 설비, 벽등 구조물에 인접하거나 피트 등의 내부에 설치되어 있는 경우에는 누설한 가스가 체류할 우려가 있는 장소에 그 설비군의 바닥면 둘레 20m에 대하여 1개 이상의 비율로 계산한 수.

다. 냉동제조시설에 있어서는 검지경보장치의 검출부 설치장소 및 개수는 다음 각호에 의한다.

01. 건축물 안에 설치되어 있는 냉미설비에 속하는 압축기, 펌프, 응축기, 수액기 등의 설비군(이하 "설비군"이라 한다.)이 설치되어 있는 장소의 주위에는 누설한 가스가 체류하기 쉬운 장소에 설비군의 바닥면 둘레 10m에 대하여 1개 이상의 비율로 계산한 수로 한다. 다만, 설치수에 대하여는 기계실 내에 설치된 설비군의 주위를 하나의 장방향으로 둘러싸였을 경우에는 그 면적(이하 "설비군 면적"이라 한다.)으로 그 기계실의 바닥 면적을 나눈값이 1.8 이상인 경우에는 설비군 면적에 따라 다음 표의 설치 개수로 할 수 있다.

설비군면적 S(m ²)	0<S≤30	30<S≤70	70<S≤130	130<S≤200	200<S≤290
설치개수	2	3	4	5	6

02. 증발기를 설치한 냉장고 내의 전기설비가 다음 기준에 적합한 경우에 그 냉장고 내에는 검지경보장치의 설치를 생략할 수 있다.

- ① 냉장고 내의 조명용 등의 전구를 보호하는 유리덮개 또는 철망 등으로 덮개를 한 것.
- ② 온도조절기를 사용한 경우 단자 접점부를 냉장고 내에 설치하지 않은 경우.
- ③ 냉장고 내의 콘센트에 보호덮개를 한 경우
- ④ 냉장고 내에 있는 전동기나 그 밖의 전기기계 기구로서 전원을 공급하는 전선로에 누전차단자이나 과전류 보호장치를 설치한 경우.
- ⑤ 냉장고 내에 있는 전동기((정격출력 0.2Kw)를 넘는 것에 한한다)로서 과전류 보호 계전기를 설치한 경우.
- ⑥ 냉장고 내에 전기를 공급하는 전선로로서 실외에서 쉽게 조작할 수 있

는 위치에 개폐기를 설치한 경우.

- 라. 배관 시설에 검지경보장치의 검출부를 설치하여야 하는 장소는 다음과 같다.
1. 긴급차단장치의 부분(밸브피트를 설치한 곳에는 당해 밸브피트 내)
 2. 슬리이브관, 2중관 또는 방호구조물 등에 의하여 밀폐되어 설치(매설을 포함한다)된 배관의 부분
 3. 누설된 가스가 체류하기 쉬운 구조인 배관의 부분.
- 마. "가"에서 "라"의 설비에 검출부를 설치하는 높이는 가스비중, 주위상황, 가스설비 높이 등(냉동제조시설은 냉매가스비중, 주위상황, 냉매설비의 구조 등) 조건에 따라서 결정할 것.
- 바. 경보를 울리거나 램프의 점등 또는 점멸하는 장소는 관계자가 상주하는 곳으로 경보가 울린 후 각종 조치를 하기에 적합한 장소일 것.

부 칙

1. (시행일) 이 고시는 고시한 날로부터 시행한다.
2. (경과조치) 이 고시 시행 전에 허가 또는 신고를 한 자의 시설이 동고시 시행으로 인하여 이 기준에 적합하지 아니하게 된 것은 1985년 6월 30일까지 이 기준에 적합하게 하여야 한다.

【참고사항】

가스누출 경보기설치 기준 - 통상산업부(현 지식경제부)

개정 1997. 11. 통상산업부 가스안전과
 통상산업부고시 제1997-187호
 통상산업부고시 제1996-255호(1996. 6. 7)

- 가. 가스공급시설에는 소방법 규정에 의한 분리형 공업용 가스누출경보기를 설치할 것
- 제2호 가목 내지 라목을 나목 내지 마목으로 한다.
- 제3호 가목 중 경보기의 검지부는 저장설비 및 처리설비(버너 등으로써 파일

릿버너 등에 의한 인터록기구를 갖추어 가스누출의 우려가 없는 사용 설비에 있어서 그 버너 등의 부분은 제외한다) 중 을 경보기의 검지부는 저장설비, 처리설비(버너 등으로써 파일릿버너 등에 의한 인터록기구를 갖추어 가스누출의 우려가 없는 사용 설비에 있어서 그 버너 등의 부분은 제외한다) 및 정압기실중으로 한다.

제4호 마목을 다음과 같이 신설 한다.

마. 정압기실(지하정압기실을 포함 한다)에 설치하는 가스누출경보기의 검지부는 바닥면 둘레 20m에 대하여 1개 이상의 비율로 계산된 수

제5호를 다음과 같이 신설 한다.

5. 작동상황 점검: 가스공급시설에 설치된 가스누출경보기는 1주일에 1회 이상 작동상황을 점검하고 작동 불량 시는 즉시 교체 또는 수리하여 항상 정상적인 작동이 되도록 하여야 한다.

부칙 1. (시 행 일) 이 고시는 고시한 날부터 시행한다.

부칙 2. (경과조치) 이 고시 시행 전에 설치된 것은 이 고시 시행일부터 6개월 이내에 이 고시 기준에 적합하게 하여야 한다.

제3조(정의) 이 기준에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. "가연성가스 경보기"란 보일러 등 가스연소기에서 액화석유가스(LPG), 액화천연가스(LNG) 등의 가연성가스가 새는 것을 탐지하여 관계자나 이용자에게 경보하여 주는 것을 말한다. 다만, 탐지소자 외의 방법에 의하여 가스가 새는 것을 탐지하는 것, 점검용으로 만들어진 휴대용탐지기 또는 연동기기에 의하여 경보를 발하는 것은 제외한다. <제정 2021. 2. 4.>

해 설

1. 가스의 분류

1) 가연성 가스 : 공기 중에 산소와 반응하여 연소하는 가스
(LNG, LPG, CH₄, H₂, i-C₄H₁₀, etc)

- 2) 독 성 가 스 : 인체 허용 농도(TLV)기준의 유독 가스
(NH₃, CO, Cl₂, COCl₂, VCM, etc)
- 3) 불활성 가스 : 분자 구조가 안정되어 있어 화학 반응을 하지 않는 가스
(He, Ar, Ne, etc)
- 4) 조연성 가스 : 연소하는 것을 도와주는 가스(O₂)
- 5) 불연성 가스 : 전혀 연소하지 않는 가스(N₂, CO₂, Freon, etc)

2. 액화석유가스(LPG)

LPG (Liquefied Petroleum Gas)

액화 석유가스로서 주성분은 프로판 (C₃H₈약 85%)이고 공기보다 무겁다.

LPG는 Liquefied Petroleum Gas 의 약자로 석유가스(petroleum gas)를 액화시켜놓은 액체라는 뜻입니다.

유전에서는 보통 탄소수가 5-36개 이상인 탄화수소의 혼합물인 석유와 함께 탄소수가 세 개인 프로판(C₃H₈)과 네 개인 부탄(C₄H₁₀)이 주성분인 기체혼합성분과 함께 나옵니다. 프로판과 부탄은 실온에서 무색의 기체이지만 산지에 따라 이 두 기체의 성분 함량에는 차이가 납니다. 프로판은 끓는점이 대기압하에서 -42°C입니다. 부탄은 두 가지 이성질체가 있으며 곧은 사슬인 n-부탄은 0°C 근처에서 끓고, 가지친 구조를 지니는 이소부탄은 -10°C 근처에서 끓습니다. 따라서 프로판이 휘발성이 더 강해 다루기 힘든 기체임을 알 수 있고, 부탄은 상대적으로 다루기 쉽습니다.

가정이나 음식점에서 사용하는 소형 가스레인지 안에는 흔히 액화부탄가스가 충전된 1회용 가스통이 들어갑니다. 프로판보다 안정성이 크기 때문입니다. 안전장치가 되어 있는 경우에는 아파트 등 큰 건물의 난방, 취사용으로 액화 프로판이 쓰입니다.

때로는 이 두 기체의 혼합물이 사용되는데, 추운 겨울에는 상대적으로 프로판의 함량이 큰 혼합기체를, 더운 여름에는 상대적으로 부탄의 함량이 큰 혼합기체를

사용합니다. 2011년 수치에 의하면 인도 가정의 약 30%가 실린더나 파이프를 제공되는 LPG를 조리용 연료로 사용하고 있으며, 브라질의 가정 대부분에서도 LPG를 사용하고 있습니다.

LPG 자동차 연료로는 부탄이 사용됩니다. 제1차 세계대전 때 이탈리아, 소련 등에서 가솔린이 부족해짐에 따라 LPG 사용이 가능한 자동차를 개발한 후 세계 각국으로 보급함에 따라 우리나라에서도 현재 LPG 택시를 흔히 볼 수 있습니다. LPG 자동차 엔진의 작동 메커니즘은 일반 가솔린 엔진과 별 차이가 없습니다.

LPG 성분의 일부는 나프타 등의 열분해(크래킹) 공정에서 얻어집니다. 과거에는 염소와 불소를 포함하고 있는 탄소화합물인 염화플루오린화탄소(chloro-fluoro-carbon)와 수소와 불소의 탄소화합물인 하이드로 플루오로카본(HFC, hydrofluorocarbon)이 분무제, 에어컨과 냉장고용 냉동제로 널리 쓰였습니다. 그러나 이들이 오존층을 파괴하는 물질임이 밝혀진 뒤부터는 이들을 대체하는 LPG 기체들의 사용이 늘고 있습니다.

가스안전공사 홈페이지

LPG(액화석유가스)

• 연료가스의 성분

열에너지원으로 사용하는 연료가스는 포화탄화수소(CH_4 , C_3H_8 , C_4H_{10} , 등 $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ 의 화합물), 불포화탄화수소(C_2H_2 , C_3H_6 등 $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ 의 화합물), CO , H_2 등으로 구성되어 있습니다.

• 연료가스의 종류

연료가스는 제철소의 고열로(高熱爐)에서 발생하는 고로가스, 석탄을 건류(乾溜)하여 얻는 코크스가스, 원유를 정제할 때 나오는 유(油)가스, 메탄이 주성분인 천연가스(LNG), 액화석유가스(LPG), 납사분해가스 등이 있습니다. 우리나라에서는 주로 LPG와 LNG를 연료용 가스로 사용하고 있습니다.

[LPG의 용도]

프로판은 가정용·공업용 연료로 많이 쓰이며, 내연기관 연료로도 많이 쓰입니다. 또한 옥탄가가 높기 때문에 자동차 연료로 사용되기도 하지만 자동차연료는 보통 부탄을 많이 사용합니다.

부탄은 상온 중 약 2기압에서 액화되기 때문에 고압을 발생할 우려가 있으므로 폴리카보네이트 등 강도가 높은 플라스틱 용기에 넣어서 라이터 연료로 사용하고 있습니다.

LPG는 화학공업용으로서도 중요하며 합성고무 연료인 부타디엔은 노르말부탄의 탈수소반응에 의해서 제조되고 있습니다.

[폭발 및 인화성]

LPG는 공기나 산소와 혼합하여 폭발성 혼합가스가 되며, 프로판의 폭발범위(연소범위)는 공기 중 2.1~9.5Vol%, 부탄은 1.8~8.4Vol%로서, 폭발하한계가 낮고 상온·상압하에서는 기체로 인화점이 낮아 소량 누출 시에도 인화하여 화재 및 폭발의 위험성이 크므로 취급에 주의하여야 합니다.

LPG는 전기절연성이 높고, 유동·여과·분무 시 정전기를 발생하는 성질이 있으며, 이러한 정전기가 축적될 수 있는 조건에서는 방전 스파크에 의해 인화폭발의 위험이 있으므로 주의하여야 합니다.

[LPG 누출 시 주의 사항]

LPG가 누출되면 공기보다 무거워서 낮은 곳에 고이게 되므로 특히 주의할 것.

가스가 누출되었을 때는 부근의 착화원이 될 만한 것은 신속히 치우고 용기밸브, 중간밸브를 잠그고 창문 등을 열어 신속히 환기시킬 것.(방석, 비 등으로 쓸어내는 방법도 효과적임)

용기의 안전밸브에서 가스가 방출될 때에는 용기에 물을 뿌려 냉각시킬 것. 이때 용기가 넘어지지 않도록 주의할 것.(용기는 안전한 장소로 이동)

용기밸브가 파손되었을 때는 즉시 부근의 화기를 제거하고 감시자를 배치하여

용기 내의 가스가 없어질 때까지 감시할 것.

배관에서 가스가 누출 시 즉시 앞의 밸브를 잠근 다음 주변의 화기를 멀리하고 환기를 시킨 후 누출부를 수리할 것.

[LPG의 성질]

▷ 기화 및 액화가 쉽습니다.

프로판은 약 686kPa(7kg/cm²), 부탄은 약 196kPa(2kg/cm²) 정도로 가압시키면 액화됩니다. 액화된 프로판은 대기중으로 방출시키면 기화되나, 부탄의 경우는 겨울철 영하의 온도에서는 기화되기가 어렵고, 기화되어도 재액화될 가능성이 있습니다.

▷ 공기보다 무겁고 물보다 가볍습니다.

프로판은 가스상태일 때 공기보다 약 1.55배, 부탄은 약 2.08배 정도 무겁고, 액체일 경우에는 물보다 프로판은 약 0.51배, 부탄은 약 0.58배 가볍습니다. 따라서 사용 중 공기 중으로 누출되면 낮은 부분에 체류하게 되어 점화원에 의한 화재 및 폭발위험성이 있으므로 충분한 통풍 및 환기조치가 있어야 합니다.

▷ 액화하면 부피가 작아집니다.

프로판과 부탄은 액화되면 체적이 약 1/250 정도로 줄어들게 되므로 저장, 수송 시에 유리합니다.

▷ 폭발성이 있습니다.

프로판과 부탄은 가연성 가스로서 특정한 상황에서 폭발할 수도 있습니다. 프로판의 경우 공기 중 폭발범위는 2.1~9.5%, 부탄의 경우는 1.8~8.4%입니다.

▷ 연소 시 다량의 공기가 필요합니다.

완전연소에 필요한 이론공기량은 프로판의 경우 가스량의 약 24배, 부탄의 경우는 약 31배 정도의 공기량이 필요합니다.

충분한 공기량을 공급하지 못하였을 시에는 불완전연소로 인하여 일산화탄소가 발생하여 인체에 해롭습니다.

▷ **발열량 및 청정성이 우수합니다.**

LPG는 연소 시 높은 발열량을 갖습니다. 프로판의 경우 24,000kcal/Nm³, 부탄의 경우는 30,000kcal/Nm³입니다.

또한 연소생성물은 석유류나 석탄 등의 배기가스에 비해 황화합물이나 이산화화합물등의 공해요소가 적어 그을음 발생이 적은 청정연료입니다.

▷ **LPG는 고무, 페인트·테이프 등의 유지류, 천연고무를 녹이는 용해성이 있습니다.**

▷ **LPG는 무색무취입니다.**

액화석유가스의 주성분인 프로판과 부탄은 원래 무색무취이나 가스가 누출되었을 때 냄새로 쉽게 알 수 있도록 하기 위하여 공업용 및 연구용을 제외한 일반 가정용 연료와 자동차용의 가스에는 부취제인 메르캡탄을 첨가하고 있습니다.

※ 부취제 첨가

액화석유가스에는 공기 중의 혼합비율이 용량으로 1/1,000 상태에서 감지할 수 있도록 부취제를 첨가하여 충전하도록 법령에서 규정하고 있습니다. (LPG를 다량으로 흡입할 경우 경미한 마취성이 있으며 공기 중의 부취제 농도는 프로판이 약 1,000ppm임)

3. 액화천연가스(LNG)

LNG(Liquefied Natural Gas)

액화천연가스로서 주성분은 메탄(CH₄)이고 공기에 비해 가볍다.

천연가스는 석탄, 석유와 함께 삼대 화석연료라 불리는 중요한 연료로 그 주성분은 메탄(CH₄)입니다. 유전에서 일부 원유에 섞여 나오는 유전가스와 가스전으로부터 얻는 가스전가스가 천연가스의 주 생산원입니다. 끓는점이 상당히 낮아 (-160°C 이하) 매우 낮은 온도에서 액화시켜 냉동선으로 해상 수송합니다. 메탄의 끓는점이 LPG의 주성분인 부탄과 프로판에 비해 이렇게 낮다는 것은 휘발성이 매우 크다는 것을 의미하며, 때문에 액화를 위해 매우 낮은 온도와 높은 압

력을 필요로 합니다.

천연가스를 액화시키기 전에 또는 액화시키는 과정 중에 여러 가지 불순물이 쉽게 제거되기 때문에 흔히 액화천연가스(LNG, Liquefied Natural Gas)는 양질의 연료로 간주됩니다. 최근에 액체 메탄을 로켓의 연료로 사용할 수 있는가를 러시아, 미국 등에서 많이 연구하고 있는데요. 어떻게 이런 일이 가능할까요? 이는 화성과 토성 등 표면에서 메탄 기체 포집이 가능하리라는 믿음에 근거하고 있습니다. 석유와 마찬가지로 우리나라에서 사용되는 LNG나 천연가스는 모두 수입에 의존하고 있습니다.

1. LNG[Liquefied Natural Gas]

- 액화천연가스, 지하에서 가스 상태로 존재하고 지상에서도 가스상태로 존재하며 주 성분은 메탄(CH_4).
- 천연가스를 정제하여 얻은 메탄을 냉각하여 액화시킨 것. 천연가스를 -162°C 상태에서 약 600배로 압축하여 액화.
- 주성분인 메탄이 공기보다 가볍기 때문에 누출 시 대기 중에 쉽게 퍼지며, LPG에 비해 상대적으로 안전하다.
- 도시가스, 산업용 연료, 발전용 연료로 사용됨.

2. LPG(Liquefied petroleum Gas)

- 액화 석유가스, 지하에서 액체상태로 존재하지만, 지상에서는 가스상태로 존재함. 주성분은 프로판(C_3H_8)과 부탄(C_4H_{10})
- 원유를 정제하는 과정에서 생산되는 가스, 가정이나 음식점에서 사용하는 것이 프로판, 충전소에서 주입시켜 자동차용 연료로 사용하는 것이 부탄.
- 공기보다 무거워 누출 시 밑으로 가라앉는 성질이 있으며, 폭발의 위험성이 LNG보다 큼.
- 순수한 LPG는 무색 무취이며, 사고를 예방하기 위해 화학물질을 섞어 누출 시 불쾌한 냄새를 발생시킴(LNG 동일).

3. LNG와 LPG 비교표

구분	LPG		LNG	비고
영문명	Liquefied Petroleum Gas		Liquefied Natural Gas	
주성분	프로판(C₃H₈)	부탄(C₄H₁₀)	메탄(CH₄)	
비중(공기대비)	1.52	2.01	0.55	LNG는 LPG 대비 공기 중 확산이 빠르며 발화점이 높아 폭발 가능성이 비교적 낮다.
발화온도(°C)	450	287	537	
액화온도(°C)	-42.1	-0.5	-162	
주용도	가정, 취사	수송	도시가스	

LNG(Liquefied Natural Gas : 액화천연가스)

천연가스는 도시지역을 중심으로 배관을 통해 공급되는 도시가스의 주성분으로 사용되고 있으며, 그 사용량은 점차적으로 확대되고 있습니다. 천연가스는 지하에서 발생하는 탄화수소를 주성분으로 한 가연성 가스를 총칭합니다.

천연가스는 메탄(CH₄)가스가 주성분이고, 약간의 에탄(C₂H₆) 등의 경질 파라핀계 탄화수소(탄소와 수소의 화합물을 총칭함)를 함유하고 있습니다. 천연가스를 액화한 것을 LNG라 하며, 우리나라의 경우 천연가스전이 없기 때문에 소비되는 가스 전량을 외국의 수입에 의존하고 있습니다.

천연가스는 표준상태(0°C, 1atm)에서 메탄 1kg당 부피는 약 1.4m³이나, 액상에서는 약 2.4ℓ(-162°C, 1atm)로 부피의 차이는 600배 정도의 차이가 있습니다. 다시 말해, 가스상태에서의 천연가스를 액화하면 그 부피가 1/600로 줄어든다는 것입니다. 이를 이용하여 천연가스를 외국에서 수입해 올 경우 액화된 상태로 운반하며, 국내에 저장할 경우에도 LNG저장탱크에 액화된 상태로 저장해서 사용하게 됩니다.

순수한 천연가스는 주성분인 메탄 외에도 황화수소, 이산화탄소 또는 부탄, 펜탄, 습기, 먼지 등이 함유되어있기 때문에 전처리 공정을 통해 유황, 습기, 먼지 등을 제거합니다.

• LNG의 성질

LNG는 비점이 약 -162°C이며, 무색의 투명한 액체이고 비점 이하의 저온에서는 단열용기에 저장할 수 있습니다. 액화천연가스로부터 기화한 가스는 무색·무취로 약 -113°C 이하에서는 건조된 공기보다 무거우나, 그 이상의 온도에서는 가볍습니다.(공기와의 무게 비교치인 비중은 약 0.55 정도임)

도시가스가 누출되었을 경우, 이것을 초기에 발견하여 응급조치를 하는 것이 폭발사고 방지의 조건인데, 그 한 가지 방법으로 가스를 공급할 때 부취제를 첨가합니다. 부취제는 한국가스공사에서 액화천연가스를 기화기에서 기화시킨 후 첨가하여 천연가스를 공급합니다.

[LNG의 조성]

구분		보르네오산	알래스카산
조성 (Vol %)	메탄(CH ₄)	88.1	99.8
	에탄(C ₂ H ₆)	5.0	0.1
	프로판(C ₃ H ₈)	4.9	-
	부탄(C ₄ H ₁₀)	1.8	-
	펜탄(C ₅ H ₁₂)	0.1	-
	질소(N ₂)	0.1	0.1
액밀도(g/l)		465	415
비점(°C, 1atm)		-160	-162

위의 표와 같이 천연가스의 조성은 산지에 따라 다르며, 조성이 다르기 때문에 비점, 발열량, 비중 등에서도 약간의 차이를 보이고 있다.

천연가스의 주성분인 메탄가스의 특성을 보면 다음과 같습니다.

[메탄의 물리적 성질]

구분	성질
분자량	16
비중	0.55(공기=1)
비점	-162°C
임계온도	-82.1°C
임계압력	45.8atm
폭발범위	5 ~ 15%
발화점	550°C
융점	-182.4°C

• 용도

천연가스는 황화합물·질소화합물이 함유되어 있지 않고, 액화천연가스로부터 기화한 가스는 메탄이 주성분이므로 연료로 사용할 때에는 그을음 등의 발생량이 적으며, 안정된 연소상태를 얻을 수 있습니다. 주로 쓰이는 곳은 도시가스 연료 및 발전용 연료 외에 일반 공업용으로 널리 사용됩니다. 또한, LNG인 수기지의 저장탱크에 액체상태로 저장된 천연가스를 사용자에게 공급하기 위해서는 기화를 시켜 기체상태로 공급합니다. 이때 기화기에서 천연가스가 액체에서 기체로 상태변화를 하기 위해서는 열(잠열)을 흡수하게 되므로 기화기의 온도가 내려가게 됩니다. 이때 얻어진 차가운 열은 액화산소·액화질소의 제조, 냉동창고 등에 일부 실용화되고 있습니다.

또한 DME, 메탄올 등의 화학제품 원료로도 사용되고 있으며, 액화천연가스를 고압하에서 기화시킨 후 팽창터빈을 구동시켜 동력으로 회수하는 데에도 사용되고 있습니다.

[LNG의 주요용도]

구분	성질
연료	도시가스 발전용 연료 공업용 연료
한냉 이용	액화산소 및 액화질소의 제조 냉동창고 냉동식품 저온분쇄 (자동차 페타이어, 대형폐기물, 플라스틱 등) 해수 담수화 냉각(발전소 온·배수의 냉각)
화학공업 원료	DME, 메탄올 등의 제조

• 폭발 및 인화성

액화천연가스로부터 기화된 가스는 공기 또는 산소와 혼합되면 폭발성 분위기가 형성되므로 취급에 주의가 필요하며, 이 가스가 기화할 때는 기상 및 액상의 조성이 변할 수 있으므로 주의해야 합니다.

액화천연가스의 주성분인 메탄은 다른 지방족 탄화수소에 비해서 연소속도가 느리며, 최소발화에너지, 발화점 및 폭발하한계 농도가 높습니다. 그러나 인화폭발의 위험성이 높으므로 누출 및 유출이 안 되도록 특별한 주의를 해야 합니다.

액화천연가스가 공기 중으로 누출 및 유출될 경우 일반적으로 온도가 낮은 상태이기 때문에, 공기 중의 수분과 접하면 수분의 온도가 낮아져 응축현상이 일어나 안개가 발생하므로, 이것에 의해 가스 및 액의 누출을 눈으로 쉽게 확인할 수 있습니다.

또한, 액화천연가스는 낮은 전기저항을 가지고 있어 유동, 여과, 적하 및 분무 등에 의한 정전기의 발생은 다른 가연성 가스보다 높습니다. 그러므로 액화천연가스를 취급할 때에는 만일의 경우에 대비하여, 접지 및 접속에 의해 정전기의 축적을 방지해야 합니다.

• 인체 및 환경에 미치는 영향

천연가스는 그 자체로는 독성이 없으나 질식성이 있으므로 고농도로 존재할 경우에는 공기 중의 산소농도 저하에 의한 질식현상(산소결핍증)에 주의하여야 합니다.

현재 우리나라에서도 대기 오염 등의 공해가 큰 사회문제로 되고 있습니다. 대기 오염이 발생하는 가장 큰 원인의 하나로, 석유가 연소할 때 생기는 유황 산화물이나 질소 산화물을 들 수 있습니다.

우리나라에서는 전 에너지의 절반 이상을 석유로 처리하고 있으므로 대기오염이 발생하기 쉬운 환경에 놓여있습니다. 그러나 천연가스는 연소할 때 나오는 유해물질이 적어, 공해 방지를 위해서도 적합한 연료입니다.

• 탄화수소계 가스의 연소방정식

성분	연소방정식	산소량	연소생성물 생성비	
			CO2	H2O
메탄	$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$	2	1	2
에틸렌	$C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$	3	2	2
에탄	$2C_2H_6 + 7O_2 \rightarrow 4CO_2 + 6H_2O$	3.5	2	3
프로필렌	$2C_3H_6 + 9O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$	4.5	3	3
프로판	$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$	5	3	4
부틸렌	$2C_4H_6 + 11O_2 \rightarrow 8CO_2 + 6H_2O$	4	4	3
부탄	$2C_4H_{10} + 13O_2 \rightarrow 8CO_2 + 10H_2O$	6.5	4	5

• 가스연소시 이론공기량

표준상태(0°C, 1atm)의 가스 1m³를 완전연소시키는 데 필요한 최소한의 공기를 이론공기량이라고 합니다.

그러나, 연료가 실제 완전연소하기 위해서는 이론공기량보다 20~50% 더 많은 실제공기량이 필요합니다.

산소는 공기 중에 약 21%가 존재하므로 필요한 이론 공기량은 다음과 같습니다.

이론공기량=이론산소량/0.21(공기 중의 산소비율)

- 메탄의 경우 : 2.0/0.21 = 9.5배

- 프로판의 경우 : $5.0/0.21 = 24$ 배
- 부탄의 경우 : $6.5/0.21 = 31$ 배
- 연소 시 LPG는 메탄이 주성분인 LNG보다 3~4배 정도의 공기가 더 필요하다는 것을 알 수 있습니다.

• 도시가스

도시가스는 배관을 통하여 수요자에게 공급하는 연료가스를 말합니다. 석유 정제 시에 나오는 납사를 분해시킨 것이나, LPG, LNG를 원료로 사용합니다.

현재 우리나라에서 사용하고 있는 도시가스의 연료는 2가지가 사용됩니다. LNG가 많이 사용되며, LNG 공급배관이 설치되지 않은 곳에서는 LPG+공기의 혼합가스가 도시가스 연료로 사용되고 있습니다.

공급지역 제주도에는 아직 LPG+Air 방식의 도시가스를 공급하고 있으며 이외 지역의 모든 도시가스에는 천연가스가 공급되고 있습니다.

• 가스성질 분석표

구분		메탄	프로판
분자식		CH ₄	C ₃ H ₈
분자량		16.04	44.09
색취		무색무취	무색취취
액체비중	물=1(4°C)	0.415(-164)	0.508(15)
가스밀도	g/l(1atm 21°C)	0.664	1.826
가스비중	공기=1(1atm 21°C)	0.5544	1.5503
비점	B.P(°C)	-161.5	-42.07
융점	M.P(°C)	-184.0	-187.71
증기압	kg/cm ² (°C)	초저온(1.5~15)	1.8(-20), 3.8(0), 7.4(20), 10.0(30)
폭발범위	공기중(V%)	5~15	2.1~9.5
임계온도	°C	-82.1	96.8
임계압력	kg/cm ²	45.8	42.0
발화점	°C	537	466
발열량	kcal/kg	13,274	12,042
	kcal/m ₃	9.494	23.673
연소방정식		CH ₄ + 2O ₂ = CO ₂ + 2H ₂ O	C ₃ H ₈ + 5O ₂ = 3CO ₂ + 4H ₂ O

4. 점검용 휴대용탐지기 또는 연동기기



2. "일산화탄소 경보기"란 일산화탄소가 새는 것을 탐지하여 관계자나 이용자에게 경보하여 주는 것을 말한다. 다만, 탐지소자 외의 방법에 의하여 가스가 새는 것을 탐지하는 것, 점검용으로 만들어진 휴대용탐지기 또는 연동기기에 의하여 경보를 발하는 것은 제외한다.

해설

1. 일산화탄소 경보기



2. 일산화탄소

일산화탄소(CO)는 분자량 28.01, 비중 1.25kg/m³, 녹는점 -205.1°C, 끓는점 -191.5°C, 자동점화온도 608.9°C의 무색, 무미, 무취의 기체로 연소 시 파란 불꽃이 생성되며, 일명 "연탄가스"라고 불리운다.

환경보전협회 자료 참조

대기 중에서의 거동

일산화탄소의 자연발생원은 산불, 광화학반응 등을 들 수 있는데 북반구에서의 환경농도는 0.1~0.2ppm, 남반구에서의 환경농도는 0.04~0.06ppm이며 자연계의 체류기간은 약 3개월 정도로 알려져 있다. 일산화탄소는 석탄, 목재, 종이, 기름, 유류, 가스 등과 같은 유기성 물질이 폭발하거나 연소 시에 주로 발생되며 연소 시 산소가 부족하거나 연소온도가 낮으면 완전연소가 일어나지 못하여 일산화탄소(CO)가 생성된다. 그러므로 일산화탄소는 연탄의 연소가스나 자동차의 배기가스 중에 많이 포함되어 있으며 큰 산불이 일어날 때도 주위에 산소가 부족하여 많은 양의 일산화탄소가 발생되기도 하고 담배를 피울 때 담배연기 속에 함유되어 배출되기도 한다.

인위적 오염원에서의 주 배출원은 과거의 경우 연탄 사용에 따라 난방연료가 주 배출원이었으나, 1990년에 들어서 연료전환 정책과 자동차 대수의 급격한 증가에 따라 전체 배출량 중 자동차에서 배출되는 일산화탄소의 비율은 꾸준히 증가하여 1997년 12월 현재 전체 배출량의 89.3%를 차지하고 있다. 자동차에서 배출되는 일산화탄소의 농도는 가솔린 자동차의 경우 1~10%, 디젤엔진에서는 약 0.1%의 농도로 배출되나 운전상태, 유지관리에 따라 배출농도는 차이가 난다. 산업활동에서 배출되는 일산화탄소는 주물제조 공정의 용선로, 석유정제시설의 접촉분해공정, 소성로, 화합물질 제조 등을 들 수 있는데 어떤 공정에서든지 불완전연소가 일어나면 발생이 가능하므로 CO의 배출원은 매우 다양하다.

환경에 미치는 영향

일산화탄소가 동·식물에 미치는 영향은 식물보다는 동물에 끼치는 영향이 큰 것으로 알려져 있다. 혈액 중의 헤모글로빈(Hb)은 대기 중의 산소를 인체의 각 부분으로 운반하는 역할을 수행하는데 일산화탄소가 공기 중에 존재하는 경우 일산화탄소가 헤모글로빈과 결합하여 일산화탄소-헤모글로빈(CO-Hb)을 만들어 혈액의 산소운반능력을 저하시키게 되며 혈액 중의 농도가 고농도일 경우 사망에 이를 수 있다. 그러나 혈액 중 또는 근육 중의 일산화탄소 대부분이 도시의 대기오염에 기인하는 것만은 아니며 일정량의 일산화탄소는 본래 생체의 신진대사

산물로서 생성되어 혈액 중에 0.3~0.8%의 농도로 존재하는 것으로 보고되고 있다.

실제 도시 대기 중의 일산화탄소 농도는 자동차통행량, 도로조건, 도로에서 떨어진 거리, 기후조건 등에 의해서 다르지만 자동차의 정체가 심한 도로변에서는 일산화탄소 농도는 높게 나타나며 이때 일산화탄소-헤모글로빈의 혈중농도는 13-18%까지 상승하는 것이 알려져 있다. 도심에 있어서 자동차운전 시 30ppm의 일산화탄소를 함유한 공기를 2시간 흡입할 때 혈중 일산화탄소-헤모글로빈은 5% 상승하며 60ppm에서는 10% 상승한다.

일반적으로 높은 농도의 일산화탄소를 함유한 공기를 흡입하는 사람은 짧은 시간에도 혈중 일산화탄소-헤모글로빈의 농도가 쉽게 상승하게 되는데 대기 중의 일산화탄소의 농도가 높았던 1970년 미국 시카고의 비 흡연 헌혈자의 혈중 일산화탄소-헤모글로빈 농도는 1~5% 이상인 자가 74%였고, 대기 중의 일산화탄소농도가 개선된 1974년에는 혈중 일산화탄소-헤모글로빈 농도가 1.5%를 초과하는 사람이 42%로서 감소되었던 것으로 보아 흡입공기 중의 일산화탄소 농도가 혈중 일산화탄소-헤모글로빈농도에 직접적인 영향을 미친다는 것을 알 수 있다.

혈중 일산화탄소-헤모글로빈의 농도가 인체에 미치는 영향은 <표 1.>과 같으며 증상이 나타나는 호흡시간은 그 사람의 활동상태(휴식, 보행 및 노동상태)에 따라 달라질 수 있다.

<표 1.> 혈중 일산화탄소-헤모글로빈의 농도에 따른 인체의 영향

COHb(%)	증 상	CO농도와 호흡시간
4	· 건강한 사람은 문제되지 않지만 호흡기계통 질환 등의 환자에게는 영향을 줄 수 있음.	· 9~30ppm에서 10~30분
5	· 중추신경에 영향	· 30ppm에서 4~6시간 (120ppm에서 1시간)
10	· 과격한 근육활동 시 숨이 참.	· 40ppm에서 8시간
20	· 보통 활동에도 숨이 차고 간헐적 두통	· 400~500ppm에서 1시간
30	· 두통, 신경과민, 피로감, 주의력 산만	· 1,000ppm에서 1시간
40~50	· 두통, 정신혼란	· 1,000ppm에서 1~2시간
60~70	· 의식혼탁, 호흡중추마비	· 1,000ppm에서 4~5시간
80	· 사망	· 1,500~2,000ppm에서 4~5시간

일산화탄소가 혈중으로 이동되는 속도는 폐포나 폐의 모세혈관 중의 일산화탄소 농도, 환기량, 폐의 확산기능, 폐의 모세혈관 중의 혈액유량, 일산화탄소 또는 산소의 헤모글로빈과의 결합속도에 의하여 결정된다. 또, 인체에 흡입된 일산화탄소의 배출은 오직 호흡기를 통하여 이루어지는데 그 배출속도는 아주 느린 것으로 알려져 있다. 이는 일산화탄소가 헤모글로빈에 대하여 강한 친화력이 있기 때문이며 이에 따라 일산화탄소의 배출반감기 즉, 혈중 일산화탄소-헤모글로빈의 농도가 처음 농도의 50%에 도달할 때까지 요하는 시간은 1시간 30분에서 4시간 정도로 알려져 있다.

【참고사항】

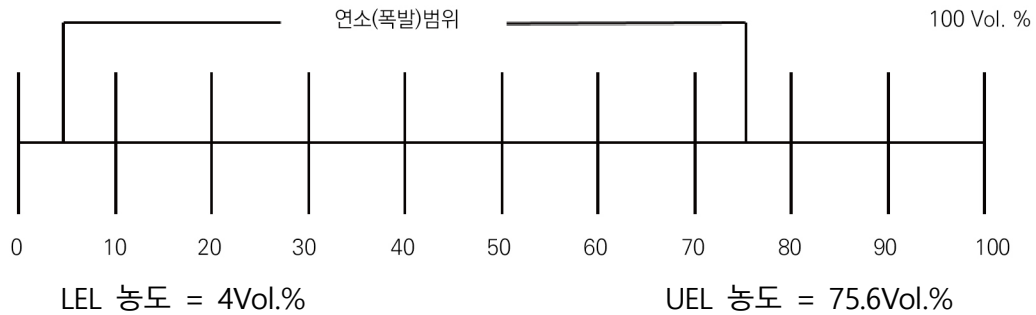
사고대비물질 키인포가이드 - 환경부 화학물질안전원

일산화탄소 Carbon monoxide								
구조	CAS번호	630-08-0						
C≡O	국문유사명	산화탄소, 배기가스						
	영문유사명	Carbon oxide, Exhaust gas, Flue gas						
	화학물질군	무기 환원제						
	유해화학물질관리번호	-						
	UN번호	1016						
	ERG대응지침번호	119: 가스-독성-인화성						
물리화학적 특성								
상태: 기체	옥탄올 / 물 분배계수(logKow): -							
색상: 무색	인화점: -191°C							
	발화점: 609°C							
냄새: 무취	폭발한계 (하한/상한): 12.5% / 74.2%							
분자식: CO	용해도							
분자량: 28.01	<ul style="list-style-type: none"> • 물: 불용성(27.6mg/L @ 25°C) • 용매: 벤젠, 아세트산 에틸, 클로로폼, 아세트산, 에탄올에 용해 							
pH: -	작업장 허용노출기준	일반 인구집단 대상 급성노출기준						
끓는점: -191.5°C	<ul style="list-style-type: none"> • TWA[노동부]: 30ppm(34mg/m³) • TWA[NIOSH]: 35ppm(40mg/m³) • TWA[ACGIH]: 25ppm(29mg/m³) • TWA[OSHA]: 50ppm(55mg/m³) 	노출 기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
			PPM	mg/m ³	PPM	mg/m ³	PPM	mg/m ³
증기압: 1.55X10 ⁸ mmHg @ 25°C	<ul style="list-style-type: none"> • STEL[노동부]: 200ppm(230mg/m³) • STEL[NIOSH, ACGIH, OSHA]: - • Ceiling(15분) [NIOSH]: 200ppm(229mg/m³) 	10분	NR	NR	420	480	1,700	1,900
밀도 / 비중: 1.145 g/L @ 25°C		30분	NR	NR	150	170	600	680
		60분	NR	NR	83	95	330	370
증기밀도: 0.968(Air = 1)		4시간	NR	NR	33	37	150	170
		8시간	NR	NR	27	30	130	140
용도	화학물질 중간제(intermediate), 합성가스의 공급원료, 건조제, 환원제(금속 공정), 기체 연료							
노출경로	인체노출 유해성 / 증상							
흡입	자극, 두통, 현기증, 오심, 구토, 허탈, 호흡곤란, 발작, 보행/언어장애, 호흡부전, 청색증, 폐부종, 혼수, 호흡정지							
피부	가려움, 충창, 수포(노출 24시간 안에 손바닥, 발바닥에 수포성 외상이 관찰됨)							
안구	눈물, 결막충혈, 흐릿한 시야, 망막증, 안구후부의 신경염, 망막출혈, 시력의 손상 및 상실							
경구	구역질, 구토							

3. 독성 농도

1) %LEL : Lower Explosive Limit (폭발 하한치)

가연성 가스가 공기 중의 산소와 혼합되어 있는 경우, 혼합 가스 조성에 따라 점화원에 의해 착화된다. 즉 혼합 가스의 연소 가능한 범위를 폭발 범위라 하며, 그 최저 농도를 폭발하한치(LEL), 최고 농도를 폭발상한치(UEL)라고 한다.



2) TLV : Time Limit Value (인체허용농도)

TWA : Threshold Weighted Average (시간가중평균노출기준)

유독 가스등이 공기 중에 존재하는 작업장에서, 1일 8시간 정도 작업을 매일 계속하여도 건강에 이상이 없는 정도. Acgih, 일본산업 위생학회에서 권고하는 농도임. 이 농도는 작업시간 중의 시간 가중농도 평균치를 나타내므로 일시적으로 이 기준 농도보다 높은 농도에서 작업하는 것은 허용될 수 있다.

- 예) 암모니아(NH₃) : 25ppm
- 일산화탄소(CO) : 50ppm
- 염소(CL₂): 1ppm
- 황화수소(H₂S) : 10ppm

3) % ppm, ppb

양을 나타내는 단위로서, 가스일 경우에는 부피비를 뜻한다.

- Percentage(%) : 백분율

- ppm : 백만분율 (Parts Per Million)
- ppb : 10억분율 (Parts Per Billion)
- 1% = 10,000ppm = 10,000,000ppb
- 1ppm = 1,000ppb

4. 점검용 휴대용탐지기 또는 연동기기



【참고사항】

독성가스 허용 농도의 종류

○ 허용농도의 종류

가. TLV-TWA(Threshold Limit Value-Time Weighted Average)

시간가중치로서 거의 모든 노동자가 1일 8시간 또는 주 40시간의 정상 작업에 있어서 악영향을 받지 않는다고 생각되는 농도로서 시간에 중점을 둔 유해물질의 평균농도이다.

나. TLV-STEL(Threshold Limit Value-Short Time Exposure Limit)

단시간에 있어서의 노출한계치로서 노동자가 15분간 연속하여 노출되어도 자극, 만성적인 조직변화, 작업능률의 실질적인 저하 등을 초래하는 정도의 마취상태 등을 일으키지 않는 유해물질의 최고농도이다.

※ 미국의 산업안전위생 전문가회의 ACGIH : American Conference of Governmental Industrial Hygenists) 및 노동안전위생국(OSHA; Occupational Safety & Health Administration)에서는 유해물질의 종류에 따른 각각의 TLV-

TWA, TLV-STEL 농도를 매년 채택하여 권장하고 있으며 세계 각국의 대부분이 이 농도를 준용하여 사용하고 있다.

※ 농도의 수치는 가스상 물질은 ppm, 입자상 물질은 mg/m³으로 나타내며 이때 공기 및 가스, 증기의 체적은 25°C 760mmHg를 기준으로 한다.

다. ERPG(Emergency Response Planning Guideline)-1, 2, 3

비상대응계획수립지침(ERPG, Emergency Response Planning Guideline)은 관심의 우선순위, 취급, 저장평가, 누출 시 확산지역의 파악 및 지역사회 비상대응계획을 수립하는데 사용되는 지침을 말하며, 이 지침에서 사용되는 농도는 공기 중의 농도에 따라 ERPG-1, ERPG-2 및 ERPG-3 등으로 구분하며 다음과 같이 정의한다.

- (1) ERPG-1: 거의 모든 사람이 1시간 동안 노출되어도 오염물질의 냄새를 인지하지 못하거나 건강상 영향이 나타나지 않는 공기 중의 최대 농도.
- (2) ERPG-2: 거의 모든 사람이 1시간 동안 노출되어도 보호조치 불능의 증상을 유발하거나 회복 불가능 또는 심각한 건강상의 영향이 나타나지 않는 공기 중의 최대 농도.
- (3) ERPG-3: 거의 모든 사람이 1시간 동안 노출되어도 생명의 위험을 느끼지 않는 공기 중의 최대 농도.

라. Ceiling Limit(최고허용농도)

순간적으로 넘어서는 안 될 농도를 말한다.

마. IDLH(Immediate Dangerous to Life and Health)

미국 NIOSH(National Institute of Occupational Safety and Health)가 제안하고 있는 농도 값으로 30분 이내에 구출되지 않으면 건강상태를 회복할 수 없는 직접 위험농도를 의미한다.

바. LD50(Lethal Dose Fifty)

LD50은 실험동물에 화학물질, 약품 등을 투여한 경우, 실험동물의 50%가 사망하는 약품 투여량(mg/kg 실험동물)을 말한다.

사. LC50(Lethal Concentration Fifty)

LC50은 실험동물에 화학물질, 약품 등을 일정시간 흡입시킨 후 실험동물의 50%가 사망하는 약품농도(ppm, mg/m³)을 말한다.

아. LCLo(Lowest published lethal Concentration) 최소치사농도 사람 또는 동물이 사망할 수 있다고 보고되어진 최소농도(ppm)이다.

자. TCLo(Lowest published Toxic Concentration)

독성의 영향을 줄 수 있는 최소농도이다.

차. TDLo(Lowest published Toxic Dose)

독성의 영향을 줄 수 있는 최소량이다.

※ 시험동물 : rat, mouse, dog, cat, marmot, pig, rabbit 등

※ 투여방법 : 흡입 투여, 경구 투여, 근육 주사, 복강 주사, 정맥 주사, 피하 주사 등

카. 혼합물질의 허용농도

유해물질이 단독으로 공기 중에 존재하고 있지 않고 2종 또는 그 이상의 물질로 된 경우, 혼재하는 물질 간에 유해성이 서로 다른 부위에 작용한다는 증거가 없는 한 유해작용은 가중되므로 다음 식에 의하여 산출한 수치가 1을 초과하는 경우에는 허용농도를 초과하는 것으로 판단한다.

$$I = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} = \dots \frac{C_i}{T_i}$$

※ C = 각 성분의 흡입공기 중 평균농도

T = 각 성분의 허용농도

3. "탐지부"란 가스누설경보기(이하 "경보기"라 한다) 중 가스누설을 탐지하여 중계기 또는 수신부에 가스누설의 신호를 발신하는 부분 또는 가스누설을 탐지하여 수신부 등에 가스누설의 신호를 발신하는 부분을 말한다.

해설

1. 탐지부

가스누설경보기의 형식승인 및 제품검사의 기술기준

[시행 2019. 7. 4.] [소방청고시 제2019-45호, 2019. 7. 4., 일부개정]



1) 검지부 : 검지 대상가스를 측정하기 위한 센서가 있는 부분으로, 방폭 구조를 표준 사양으로 하고 있으며 확산식, 흡입식의 두 가지 사용이 가능하다.

가) 가연성 가스 검지부(Detector Head For Combustible Gas)

연소성이 있는 물질을 검지하는 것으로 측정가스에 따라 센서를 교정한다.

나) 독성 가스 검지부(Detector Head For Toxic Gas)

가연성에 비해 고도의 선택성의 요구됨으로써 가스와 농도에 따라 센서의 구분이 명확하다.

제6조의2(흡입식탐지부의 구조 및 기능) ① 흡입식탐지부의 구조는 다음 각 호에 적합하여야 한다.

1. 흡입량을 표시하기 위한 장치는 단위 시간당 흡입량을 읽을 수 있는 구조일 것

2. 흡입펌프는 충분한 성능을 갖는 것으로 이상 없이 운전하는 것
3. 공기유량계는 보기 쉬운 구조이어야 하며, 가스흡입량의 표시방법은 분당 흡입량을 지시할 수 있을 것
4. 공기유량계에 부착된 여과장치는 분진 등의 흡입을 방지하기 위한 구조로서 공기유량계 바로 전단에 설치하여야 하며 교체가 용이한 구조일 것
5. 가스흡입 및 배기관은 내경이 4mm에서 6mm인 동관을 사용하고 나사 등에 의하여 확실히 연결할 수 있을 것. 이 경우 동관의 재질은 KS D 5301(이음매 없는 구리 및 구리합금관)에 적합하거나 이와 동등 이상의 강도 및 내식성이 있는 것
6. 가스를 흡입하는 배관의 입구에는 스트레너(청동으로 된 소결금속 등)로 보호할 것
7. 흡입식인 것에는 흡입량을 시험하는 시험용 밸브를 설치할 것
8. 탐지부의 입력측 및 출력측의 배관은 배관 내의 불꽃으로 인하여 외부의 가스에 불이 붙는 것을 방지할 수 있는 구조일 것
9. 펌프의 몸체와 다이어프램이 분리되는 구조인 것은 펌프몸체와 다이어프램을 스테인레스 등의 강제밴드로 고정하거나 볼트로 견고하게 고정할 것
- ② 흡입식탐지부의 기능은 다음 각호에 적합하여야 한다.
 1. 흡입량 시험은 제10조에서 정하는 조건에서 30분 동안 안정화시킨 다음 배기구에서 측정하였을 때 1.5 L/min 이상일 것
 2. 흡입식탐지부는 흡입관 최전단에서 배기관 최후단까지 기밀에 이상이 없을 것
 3. 고무의 재질은 KS M 6518(가황고무 물리시험 방법)에 따라 시험을 하였을 때 다음의 기준에 적합하거나 동등 이상의 성능을 갖추도록 할 것
 - 가. 인장강도는 15MPa 이상이어야 하고, (70 ±2)°C의 공기 중에 96시간 놓아둔 후의 저하율이 20% 이하이어야 함
 - 나. 신장율은 400% 이상이어야 하고, (70 ±2)°C의 공기 중에 96시간 놓아둔 후의 저하율이 20% 이하이어야 함
 - 다. 경도는 70도 이하이어야 하고, (-20 ±2)°C의 온도 중에 24시간 놓아둔 후의 경도변화가 ±10도 범위이어야 함
 - 라. 고무압축영구줄임율은 (100 ±1)°C의 공기 중에 70시간 놓아둔 다음 압축 영구줄임율은 50% 이하이어야 함
 4. 흡입식탐지부용 다이어프램은 내부식성 및 내가스부식성에 이상이 없을 것

탐지부의 감지방식

탐지부의 감지방식은 반도체식, 접촉 연소식, 기체 열전도식으로 분류된다.

(1) 반도체식 검지기

- 1) 산화석(SnO_2)이나 산화철(FeO)의 반도체를 히터로 350°C 정도 가열하여 두고 여기에 가연성가스가 접촉하면 가스가 반도체의 표면에 흡착되어 반도체의 저항치가 감소하는 특성을 이용하여 가스를 검출하는 것이다.
- 2) 산소기의 흡착량과 탈착량은 센서의 감도를 좌우하게 되고 산소의 흡착량을 많게 하기 위하여 비표면적을 키우고 산소기체 흡착이 최대가 되는 온도로 높여주어야 한다.
- 3) 보통 흡탈착은 100°C 이상이 아니면 충분한 흡탈착이 어려워 소자를 적당한 온도로 유지하기 위하여 소자를 가열할 필요가 있다.
- 4) 출력은 $40\sim 80\text{mV}$ 정도의 고출력을 얻을 수 있으므로 그대로 소형 벨을 울릴 수 있다.

(2) 접촉 연소식 검지기

- 1) 반도체 센서가 기체와 고체 간 흡착, 탈착으로 인한 전기전도도의 변화를 이용하는 것과는 달리 가연성가스와 산소와의 연소열을 전기 신호로 변환하는 방식으로 수증기나 온도, 습도의 영향이 적어 가장 많이 사용
- 2) 코일상태로 감은 백금선의 주위에 알루미나를 소결시켜 만든 산화촉매를 부착시키고 약 500°C 정도로 가열 가연성가스가 표면에 접촉하면 그 표면에서 연소하므로 백금선의 온도가 상승하여 전기저항이 커져 브리지 회로의 평형이 붕괴, 출력이 생기는 특성을 이용하여 가스를 검출한다.
- 3) 출력이 약하므로 경보기를 울리기 위해서는 증폭기를 사용해야 한다.

(3) 기체 열전도식 검지기

- 1) 기체의 열전도율의 차이를 검지하는 방식으로, 응답 속도를 어느 정도 빠르게 하기 위해서, $150\sim 200^\circ\text{C}$ 에 소자를 가열해 사용하고 접촉 연소식과 유사하지만, 이 소자는 표면에서 연소 능력이 없는 점이 다르다.

- 2) 백금선 코일에 산화석(SnO₂) 등의 반도체를 도포하고 이를 가열해 두고 공기와 가연성가스의 열전도도가 다르기 때문에 가연성가스가 검지소자에 접촉하면 백금선의 온도가 변화하고 이에 따라 전기저항도 변화하는 특성을 이용
- 3) 기체 열전도식 검지기도 접촉 연소식 검지기와 같이 모든 가연성 가스를 검지하고 그 농도도 지시할 수 있는데 검출회로의 출력이 약하므로 경보장치를 구동시키려면 증폭기가 필요하다.

2. 흡입식탐지부

가스누설경보기의 형식승인 및 제품검사의 기술기준

[시행 2019. 7. 4.] [소방청고시 제2019-45호, 2019. 7. 4., 일부개정]

제6조의2(흡입식탐지부의 구조 및 기능) ① 흡입식탐지부의 구조는 다음 각 호에 적합하여야 한다.

1. 흡입량을 표시하기 위한 장치는 단위 시간당 흡입량을 읽을 수 있는 구조일 것
 2. 흡입펌프는 충분한 성능을 갖는 것으로 이상 없이 운전하는 것
 3. 공기유량계는 보기 쉬운 구조이어야 하며, 가스흡입량의 표시방법은 분당 흡입량을 지시할 수 있을 것
 4. 공기유량계에 부착된 여과장치는 분진 등의 흡입을 방지하기 위한 구조로서 공기유량계 바로 전단에 설치하여야 하며 교체가 용이한 구조일 것
 5. 가스흡입 및 배기관은 내경이 4mm에서 6mm인 동관을 사용하고 나사 등에 의하여 확실히 연결할 수 있을 것. 이 경우 동관의 재질은 KS D 5301(이음매 없는 구리 및 구리합금관)에 적합하거나 이와 동등 이상의 강도 및 내식성이 있는 것
 6. 가스를 흡입하는 배관의 입구에는 스트레너(청동으로 된 소결금속 등)로 보호할 것
 7. 흡입식인 것에는 흡입량을 시험하는 시험용 밸브를 설치할 것
 8. 탐지부의 입력측 및 출력측의 배관은 배관 내의 불꽃으로 인하여 외부의 가스에 불이 붙는 것을 방지할 수 있는 구조일 것
 9. 펌프의 몸체와 다이어프램이 분리되는 구조인 것은 펌프몸체와 다이어프램을 스테인레스 등의 강제밴드로 고정하거나 볼트로 견고하게 고정할 것
- ② 흡입식탐지부의 기능은 다음 각호에 적합하여야 한다.

1. 흡입량 시험은 제10조에서 정하는 조건에서 30분 동안 안정화시킨 다음 배기구에서 측정하였을 때 1.5L/min 이상일 것
2. 흡입식탐지부는 흡입관 최전단에서 배기관 최후단까지 기밀에 이상이 없을 것
3. 고무의 재질은 KS M 6518(가황고무 물리시험 방법)에 따라 시험을 하였을 때 다음의 기준에 적합하거나 동등 이상의 성능을 갖추도록 할 것
 - 가. 인장강도는 15MPa 이상이어야 하고, (70 ±2)°C의 공기 중에 96시간 놓아둔 후의 저하율이 20% 이하이어야 함
 - 나. 신장율은 400% 이상이어야 하고, (70 ±2)°C의 공기 중에 96시간 놓아둔 후의 저하율이 20% 이하이어야 함
 - 다. 경도는 70도 이하이어야 하고, (-20 ±2)°C의 온도 중에 24시간 놓아둔 후의 경도변화가 ±10도 범위이어야 함
 - 라. 고무압축영구줄임율은 (100 ±1)°C의 공기 중에 70시간 놓아둔 다음 압축 영구줄임율은 50% 이하이어야 함
4. 흡입식탐지부용 다이어프램은 내부식성 및 내가스부식성에 이상이 없을 것

2. 중계기

"중계기"란 감지기 또는 발신기의 작동에 의한 신호 또는 탐지부에서 발하여진 가스누설신호를 받아 이를 수신기 또는 수신부에 발신하여, 소화설비·제연설비 그 밖에 이와 유사한 방재설비에 제어 또는 누설신호를 발신 또는 신호증폭을 하여 발신하는 설비를 말한다.

4. "수신부"란 경보기 중 탐지부에서 발하여진 가스누설신호를 직접 또는 중계기를 통하여 수신하고 이를 관계자에게 음향으로서 경보하여 주는 것을 말한다.

해 설

1. 수신부

"수신부"란 경보기 중 탐지부에서 발하여진 가스누설신호를 직접 또는 중계기를 통하여 수신하고 이를 관계자에게 음향으로서 경보하여 주는 것을 말한다.

2. 분리형 수신부의 구조



수신부(경보장치 내장)



탐지부



수신부(경보장치 내장)



중계기



탐지부

가스누설경보기의 형식승인 및 제품검사의 기술기준

[시행 2019. 7. 4.] [소방청고시 제2019-45호, 2019. 7. 4., 일부개정]

제5조(분리형수신부의 구조) 분리형의 수신부의 구조는 다음 각 호에 적합하여야 한다. 다만, 영업용에 대하여는 제1호, 제5호, 제6호 및 제8호의 규정을 적용하지 아니할 수 있다.

1. 내부에 주전원의 양쪽극을 동시에 개폐할 수 있는 전원스위치를 설치하여야 한다.
2. 주전원의 양선(영업용은 1선 이상) 및 예비전원회로(예비전원을 설치하는 경우에 한한다)의 1선과 수신부에서 외부부하에 전력을 공급하는 회로에는 퓨즈, 브레이크 등의 보호장치를 설치하여야 한다.

3. 삭제 <1997. 12. 11.>
4. 삭제 <1997. 12. 11.>
5. 앞면에 주회로의 전압을 감시할 수 있도록 전압계를 설치할 수 있으며 전원 전환계전기 및 복귀스위치 등은 부하측에 설치하여야 한다.
6. 복귀스위치의 작동 또는 음향장치의 울림을 정지시키는 스위치를 설치하여야 하며, 그 목적에만 사용되는 것이어야 한다. 다만, 1회로용인 것은 그러하지 아니하다.
7. 자동적으로 정위치에 복귀하지 아니하는 스위치를 설치하는 경우에는 음신호 장치 또는 점멸하는 주의등을 설치하여야 한다.
8. 앞면에 탐지부 주위의 가스농도를 감시할 수 있는 장치, 가스누설표시 작동 시험장치 및 도통시험장치를 설치하여야 한다. 다만, 접속할 수 있는 회선수가 1인 것 및 탐지부의 전원의 정지를 경음부측에서 알 수 있는 장치를 가진 것에 있어서는 도통시험장치를 설치하지 아니할 수 있다.

5. "분리형"이란 탐지부와 수신부가 분리되어 있는 형태의 경보기를 말한다.

해설

가스누설경보기의 형식승인 및 제품검사의 기술기준

[시행 2019. 7. 4.] [소방청고시 제2019-45호, 2019. 7. 4., 일부개정]

제6조(분리형수신부의 기능) 분리형의 수신부의 기능은 다음 각 호에 적합하여야 한다. 다만, 영업용에 있어서는 제1호, 제2호 및 제4호의 규정을 적용하지 아니할 수 있다.

1. 가스누설표시 작동시험장치의 조작 중에 다른 회선으로부터 가스누설신호를 수신하는 경우 가스누설표시가 될 수 있어야 한다.
2. 2회선에서 가스누설신호를 동시에 수신하는 경우 가스누설표시를 할 수 있어야 한다.

3. 도통시험장치의 조작 중에 다른 회선으로부터 누설신호를 수신하는 경우 가스누설표시를 할 수 있어야 한다. 다만, 접속할 수 있는 회선수가 1인 것 및 탐지부의 전원의 정지를 경음부측에서 알 수 있는 장치를 가진 것에 있어서는 그러하지 아니하다.
4. 다음 경우에 발하여지는 신호를 수신하는 때에는 음향장치 및 고장표시등이 자동으로 작동하여야 한다.
 - 가. 탐지부, 수신부 또는 다른 중계기로부터 전력을 공급받는 방식의 중계기에서 외부부하에 전력을 공급하는 회로의 퓨즈, 브레이커, 그 밖의 보호장치가 작동하는 경우
 - 나. 탐지부, 수신부 또는 다른 중계기에서 전력을 공급받지 아니하는 방식의 중계기의 전원이 정지한 경우 및 그 중계기에서 외부부하에 전력을 공급하는 회로의 퓨즈, 브레이커 등의 보호장치가 작동하는 경우.
5. 수신개시부터 가스누설표시까지 소요시간은 60초 이내이어야 한다.
6. 삭제 <1997. 12. 11.>
7. 중계기의 형식승인기준 제3조제14호가목, 제15호가목의 규정에 의한 신호를 수신하는 경우 자동적으로 음신호 또는 표시등에 의하여 지시되는 고장신호 표시장치가 있어야 한다.

6. "단독형"이란 탐지부와 수신부가 일체로 되어있는 형태의 경보기를 말한다.

해설

1. 단독형



7. "가스연소기"란 가스레인지 또는 가스보일러 등 가연성가스를 이용하여 불꽃을 발생하는 장치를 말한다.

해설

1. 가스연소기

가. 가스레인지



가스레인지는 취사용 연소기로 많이 사용하고 있는 대표적인 연소기로 크게 주물레인지, 일반 가스레인지, 그릴부착레인지, 오븐레인지 등으로 분류한다.

가스레인지는 버너의 수에 따라 1구레인지, 2구레인지, 4구레인지 등으로 구분하며, 설치형태에 따라 탁상형 및 캐비닛형으로 구분하기도 한다.

설치 및 유지관리 시 유의 사항

근처에 인화물질이 없고 통풍이 잘되어야 한다.

목재와 같은 가연성 벽(싱크대)의 옆면과 뒷면에서 15cm 이상, 천장은 1m 이상 간격을 띄운다.

호스의 길이는 가능한 짧게(연소기로부터 3m 이내) 하고, 레인지의 호스 연결부에 충분히 끼운 후 호스밴드로 확실하게 고정한다.

설치를 마친 후에는 반드시 비눗물이나 가스누출검지기로 누출 검사를 한다.

나. 가스난방기류

가스난방기류에는 부분적인 보조난방을 위주로 하는 가스난로와 물을 태워 순환시켜 난방하는 가스보일러 등이 있다.

- 가스난로

겨울에 보조난방용으로 사용하는 가스난로는 점화방법이 자동 점화방식이고 화력조절이 쉬워 사용하기 편리할 뿐 아니라, 석유난로에 비하여 냄새가 없고 깨끗하다.

대부분의 가정용 가스난로에는 불이 꺼지는 경우 자동으로 가스통로를 막아 주는 소화안전장치와 실내의 산소농도가 낮아지면 불이 자동으로 꺼지는 산소결핍안전장치, 그리고 넘어졌을 때 불이 꺼지는 전도안전장치가 부착되어 있다.

- 가스보일러

가스보일러는 연소시킬 때 발생하는 열로 물을 가열하고, 가열된 난방수를 방열관(난방회로)또는 방열기에 의하여 난방을 하는 장치를 말한다.

가스보일러는 다른 가정용 연소기구에 비하여 가스 소비량이 많으므로 연소 시 많은 공기를 필요로 하게 된다. 따라서 급·배기(환기)에 특히 신경을 써야 하며 반밀폐형 강제배기식(EF식) 보일러는 반드시 전용 보일러실에 설치하여야 한다.

다. 가스온수기 - 가스를 연료로 하여 물을 쉽게 데워 쓰는 연소기

가스온수기는 사용가스의 종류, 가열방식, 물제어방식, 온수공급능력에 따라 다음과 같이 분류된다.

사용가스의 종류 : LPG용, LNG용

가열방식 : 순간적, 저탕식

물 제어방식 : 온수조절식, 냉수조절식



연소 시 많은 공기를 필요하므로 급기와 배기를 충분히 하여야 하며 목욕탕과 같은 밀폐된 공간에는 설치하지 않아야 한다.

주위에 인화물질이 없고 화재의 위험성이 없어야 한다.

조작하기 편리하고 점검 및 수리가 용이한 곳에 설치하여야 한다.

가스온수기 주위에 화재의 위험이 있는 물질을 두어서는 안 되며, 사용 후에는 중간밸브를 잠가 두어야 한다.

제4조(가연성가스 경보기) ① 가연성가스를 사용하는 가스연소기가 있는 경우에는 가연성가스(액화석유가스(LPG), 액화천연가스(LNG) 등)의 종류에 적합한 경보기를 가스연소기 주변에 설치하여야 한다.

② 분리형 경보기의 수신부는 다음 각 호의 기준에 따라 설치하여야 한다.

1. 가스연소기 주위의 경보기의 상태 확인 및 유지 관리에 용이한 위치에 설치할 것

해설

가연성 가스의 종류에 적합한 경보기 설치

공기보다 무거운 LPG는 바닥으로부터 30cm 이내, 공기보다 가벼운 LNG는 천장으로부터 30cm 이내에 설치해야 한다.

가스연소기 주위의 경보기의 상태 확인 및 유지관리에 용이한 위치

1. 연소기 등에 의해 가려지지 않고 잘 보이는 장소
2. 가스 누설을 잘 탐지할 수 있는 장소
3. 이상 확인 등이 용이한 장소
4. 설치 및 재설치가 용이한 장소
5. 외기의 영향을 받지 않는 장소

2. 가스누설 음향의 음량과 음색이 다른 기기의 소음 등과 명확히 구별될 것

해설

다른 기기의 소음 등과 명확히 구별될 것

1. 세탁기, 건조기, 에어컨, 냉장고 등 다른 기기의 소리와 혼동되지 않을 것
2. 보일러 작동소리와 혼동되지 않을 것

3. 가스누설 음향은 수신부로부터 1m 떨어진 위치에서 음압이 70dB 이상일 것

가스누설경보기의 형식승인 및 제품검사의 기술기준

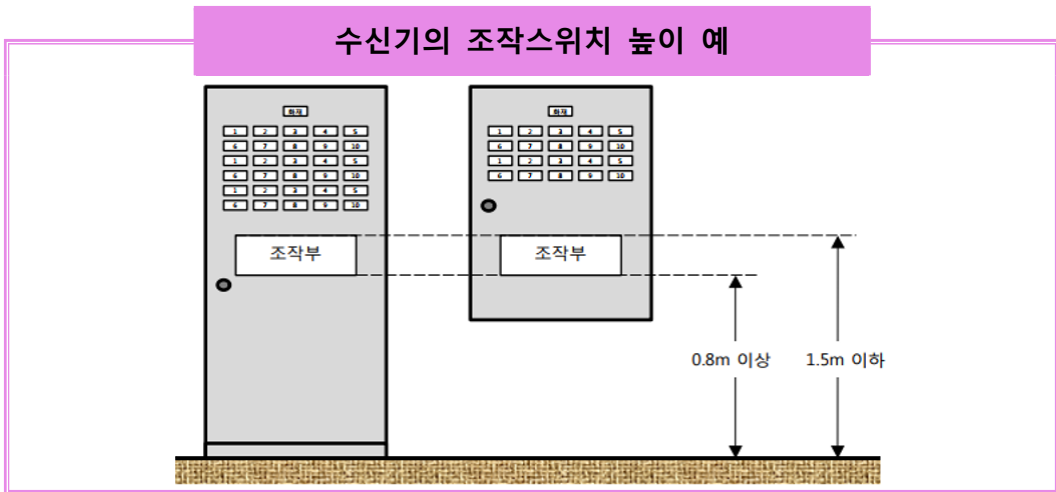
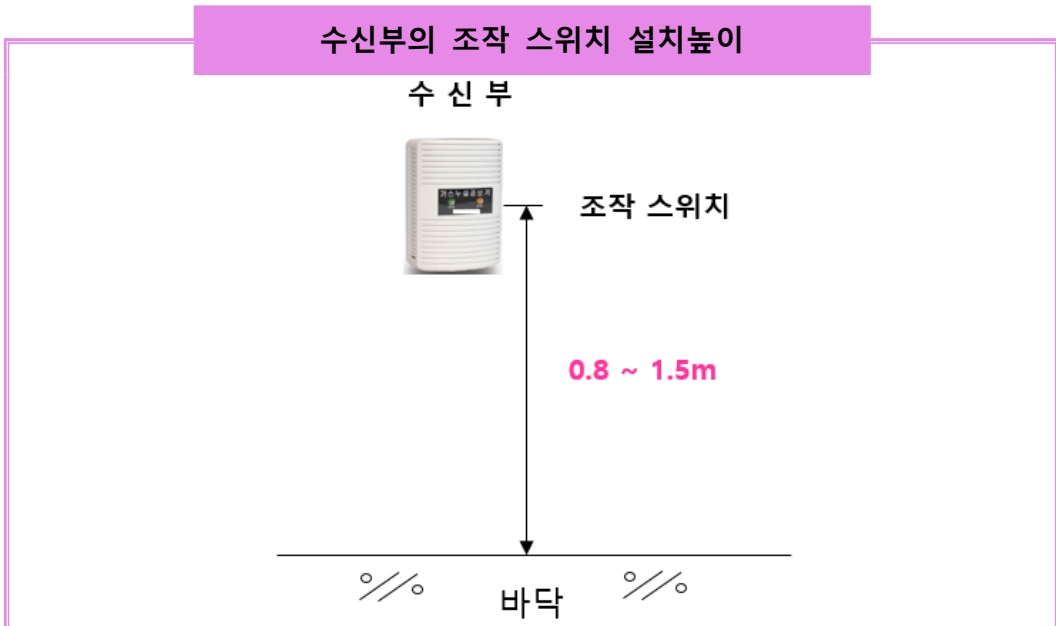
[시행 2019. 7. 4.] [소방청고시 제2019-45호, 2019. 7. 4., 일부개정]

6. 음향장치(가스누설경보기에 지구경보부를 설치하는 것은 이를 포함한다)
- 가. 사용전압의 80%인 전압에서 음향을 발하여야 한다.
 - 나. 사용전압에서의 음압은 무향실내에서 정위치에 부착된 음향장치의 중심으로부터 1m 떨어진 지점에서 주음향장치용의 것은 90dB(단, 단독형 및 분리형 중 영업용인 경우에는 70dB) 이상이어야 한다. 다만, 고장표시용 등의 음압은 60dB 이상이어야 한다.
 - 다. 사용전압으로 8시간 연속하여 울리게 하는 시험 또는 정격전압에서 3분 20초 동안 울리고 6분 40초 동안 정지하는 작동을 반복하여 통산한 울림 시간이 20시간이 되도록 시험하는 경우 그 구조 또는 기능에 이상이 생기지 아니하여야 한다.
 - 라. 충전부와 비충전부 사이의 절연내력은 60Hz의 정현파에 가까운 실효전압 500V(정격전압이 60V를 초과하고 150V 이하인 것은 1kV, 정격전압이 150V를 초과하는 것은 그 정격전압에 2를 곱하여 1kV를 더한 값)의 교류 전압을 가하는 시험에서 1분간 견디는 것이어야 한다.
 - 마. 충전부와 비충전부 사이의 절연저항은 DC 500V의 절연저항계로 측정하는 경우 20MΩ 이상이어야 한다.

4. 수신부의 조작 스위치는 바닥으로부터의 높이가 0.8m 이상 1.5m 이하인 장소에 설치할 것

해설

1. 조작 스위치 높이



수신부의 조작 스위치의 높이는 보통 키의 한국 사람이 서서 팔을 펴서 조작을 할 때 가장 편한 자세가 나오는 높이이다.

일반적으로 수신부의 조작 스위치의 위치를 관계자가 숙지하여 신속히 대응하도록 하는 것이 필요하다.

5. 수신부가 설치된 장소에는 관계자 등에게 신속히 연락할 수 있도록 비상 연락 번호를 기재한 표를 비치할 것

해설

수신부가 설치된 장소에는 관계자(소유자, 관리자, 점유자)에게 신속히 연락할 수 있도록 육안으로 잘 보이는 장소에 비상연락 번호를 기재한 표를 비치한다.

비상연락표(예시)

담당자	홍길동
비상연락처	010-0000-0000

- ③ 분리형 경보기의 탐지부는 다음 각 호의 기준에 따라 설치하여야 한다.
1. 탐지부는 가스연소기의 중심으로부터 직선거리 8m(공기보다 무거운 가스를 사용하는 경우에는 4m) 이내에 1개 이상 설치하여야 한다.

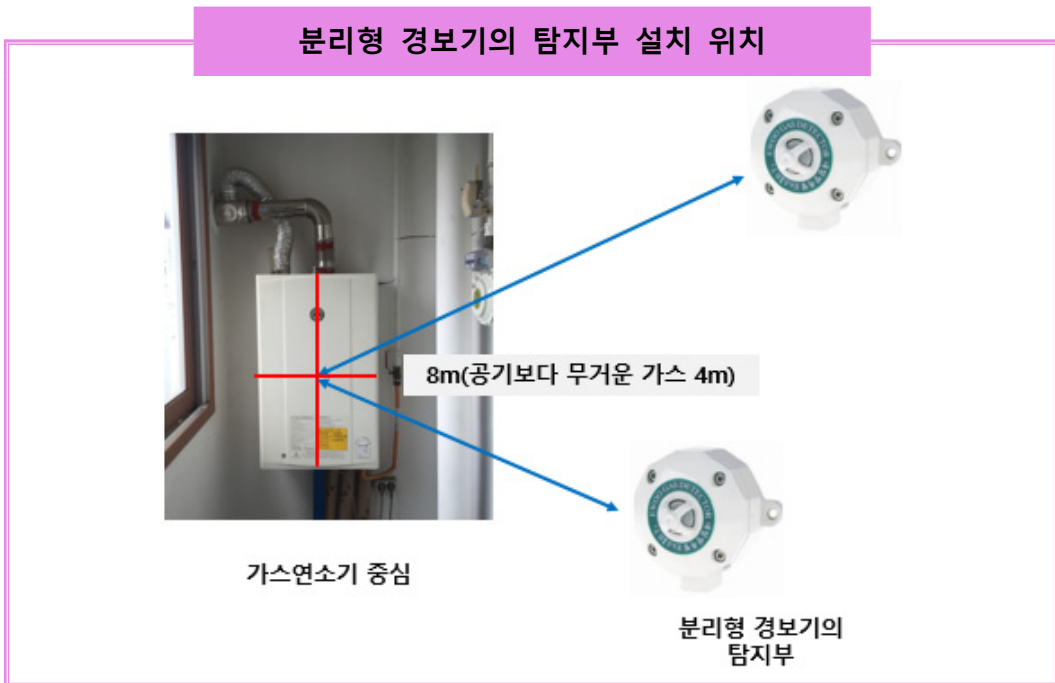
해설

가스연소기의 중심으로부터 직선거리라 함은 방향에 상관없는 최단 거리를 의미한다. 다만, 상태 확인 및 유지관리가 용이하도록 접근에 장애가 없고 육안으로 확인이 가능한 위치에 분리형 경보기의 탐지부를 설치한다. 공기보다 가벼운 가스를 사용하는 경우 가스연소기의 중심으로부터 직선거리 8m 이내에 설치하되 천장의

로부터 0.3m 이내에 분리형 경보기의 탐지부를 설치한다. 공기보다 무거운 가스를 사용하는 경우 가스연소기의 중심으로부터 직선거리 4m 이내에 1개 이상 분리형 경보기의 탐지부를 설치하되 바닥으로부터 0.3m 이내에 설치한다.

공기보다 무거운 가스

LPG(프로판가스, 부탄가스) 등 공기의 평균분자량보다 큰 물질의 가스를 말한다.



2. 탐지부는 천장으로부터 탐지부 하단까지의 거리가 0.3m 이하가 되도록 설치한다. 다만, 공기보다 무거운 가스를 사용하는 경우에는 바닥면으로부터 탐지부 상단까지의 거리는 0.3m 이하로 한다.

해설

비중에 따른 가스의 분류

- 1) 중가스 : 공기보다 무거운 가스($i\text{-C}_4\text{H}_{10}$, C_2HOH , VCM , etc)
- 2) 경가스 : 공기보다 가벼운 가스(H_2 , CH_4 , He , etc)

※ 공기의 조성 :

N_2 - 79Vol.%

O/O_2 - 20.9Vol.%

Ar , 기타 - 0.1Vol.%

공기 평균 분자량 : 29g/gmol

따라서, 공기의 평균 분자량인 29보다 크고 작은 차에 의해 각 가스의 비중이 결정되며, 물질의 분자량은 구성된 각 원소의 원자량의 합을 뜻한다.

예) Methane(CH_4) 분자량 : $12(\text{C})+1(\text{H})\times 4=16\text{g/gmol}$

CO 분자량 : $12(\text{C})+16(\text{O})=28\text{g/gmol}$

공기보다 무거운 가스

LPG(프로판가스, 부탄가스) 등 공기의 평균분자량보다 큰 물질의 가스를 말한다.

가스 종류별 탐지부의 설치위치



- ④ 단독형 경보기는 다음 각 호의 기준에 따라 설치하여야 한다.
1. 가스연소기 주위의 경보기의 상태 확인 및 유지 관리에 용이한 위치에 설치할 것
 2. 가스누설 음향의 음량과 음색이 다른 기기의 소음 등과 명확히 구별될 것
 3. 가스누설 음향장치는 수신부로부터 1m 떨어진 위치에서 음압이 70dB 이상일 것
 4. 단독형 경보기는 가스연소기의 중심으로부터 직선거리 8m(공기보다 무거운 가스를 사용하는 경우에는 4m) 이내에 1개 이상 설치하여야 한다.
 5. 단독형 경보기는 천장으로부터 경보기 하단까지의 거리가 0.3m 이하가 되도록 설치한다. 다만, 공기보다 무거운 가스를 사용하는 경우에는 바닥면으로부터 단독형 경보기 상단까지의 거리는 0.3m 이하로 한다.
 6. 경보기가 설치된 장소에는 관계자 등에게 신속히 연락할 수 있도록 비상 연락 번호를 기재한 표를 비치할 것

해설

1. 가스연소기 주위 경보기의 상태 확인 및 유지 관리에 용이한 위치에 설치할 것

단독형 경보기는 경보기의 상태 확인 및 유지관리가 용이하도록 접근에 장애가 없고 육안으로 확인이 가능한 위치에 설치한다.

2. 가스누설 음향의 음량과 음색이 다른 기기의 소음 등과 명확히 구별 될 것

가스누설 경보기의 음향이 다른 기기 (세탁기, 보일러, 건조기, 보안설비, 전화벨 등)의 것으로 오인될 경우 가스의 누설을 확인하는 데 시간 지연이 발생할 수 있다. 그러므로 다른 설비나 기기의 소음과 명확히 구별되게 설치하여야 한다.

3. 가스누설 음향장치는 수신부로부터 1m 떨어진 위치에서 음압이 70dB 이상일 것

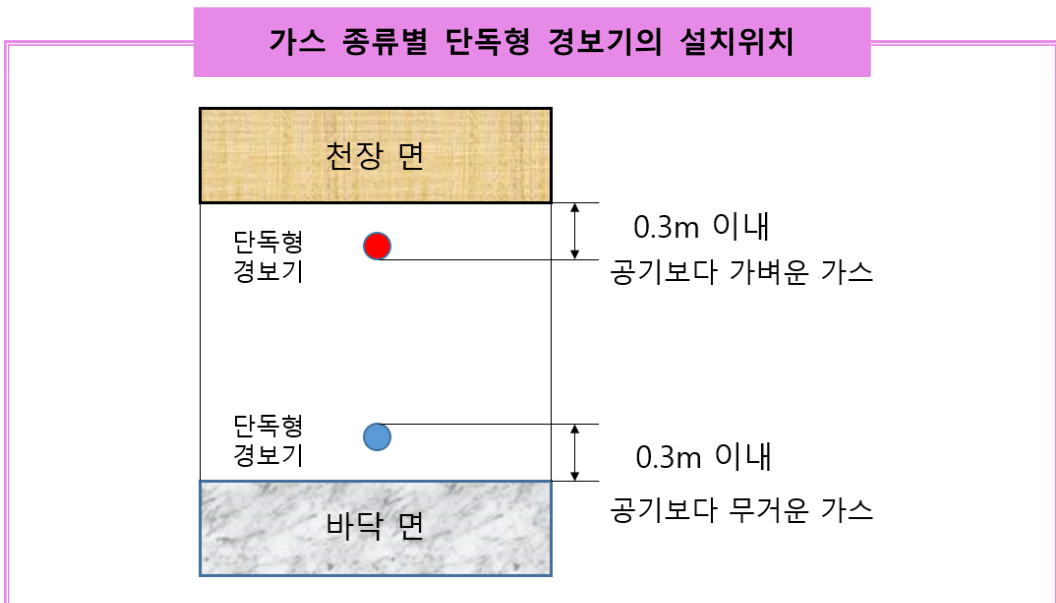
가스누설 음향장치의 음량 기준은 수신부로부터 1m 떨어진 위치에서 70dB 이상으로 규정하고 있지만 구획된 칸막이 등에 의해서 제 음량을 들을 수 없게 되는 경우 설계자 및 관계인은 음향장치의 경보를 정상적으로 확인할 수 있도록 추가설치 등의 방법을 강구하는 것이 바람직하다.

4. 단독형 경보기는 가스연소기의 중심으로부터 직선거리 8m(공기보다 무거운 가스를 사용하는 경우에는 4m) 이내에 1개 이상 설치하여야 한다.

가스연소기의 중심으로부터 직선거리라 함은 방향에 상관없는 최단 거리를 의미한다. 다만, 상태 확인 및 유지관리가 용이하도록 접근에 장애가 없고 육안으로 확인이 가능한 위치에 단독형 경보기를 설치한다. 공기보다 가벼운 가스를 사용하는 경우 가스연소기의 중심으로부터 직선거리 8m 이내에 단독형 경보기를 설치하되 천장으로부터 0.3m 이내에 설치한다. 공기보다 무거운 가스를 사용하는 경우 가스

연소기의 중심으로부터 직선거리 4m 이내에 1개 이상 단독형 경보기를 설치하되 바닥으로부터 0.3m 이내에 설치한다.

5. 단독형 경보기는 천장으로부터 경보기 하단까지의 거리가 0.3m 이하가 되도록 설치한다. 다만, 공기보다 무거운 가스를 사용하는 경우에는 바닥면으로부터 단독형 경보기 상단까지의 거리는 0.3m 이하로 한다.



6. 경보기가 설치된 장소에는 관계자 등에게 신속히 연락할 수 있도록 비상연락 번호를 기재한 표를 비치할 것

경보기가 설치된 장소에는 관계자(소유자, 관리자, 점유자)에게 신속히 연락할 수 있도록 육안으로 잘 보이는 장소에 비상연락 번호를 기재한 표를 비치한다.

비상연락표(예시)

담당자	홍길동
비상연락처	010-0000-0000

제5조(일산화탄소 경보기) ① 일산화탄소 경보기를 설치하는 경우(타 법령에 따라 일산화탄소 경보기를 설치하는 경우를 포함한다)에는 가스연소기 주변(타 법령에 따라 설치하는 경우에는 해당 법령에서 지정한 장소)에 설치할 수 있다.

② 분리형 경보기의 수신부는 다음 각 호의 기준에 따라 설치하여야 한다.

1. 가스누설 음향의 음량과 음색이 다른 기기의 소음 등과 명확히 구별될 것
2. 가스누설 음향은 수신부로부터 1m 떨어진 위치에서 음압이 70dB 이상일 것
3. 수신부의 조작 스위치는 바닥으로부터의 높이가 0.8m 이상 1.5m 이하인 장소에 설치할 것
4. 수신부가 설치된 장소에는 관계자 등에게 신속히 연락할 수 있도록 비상 연락 번호를 기재한 표를 비치할 것

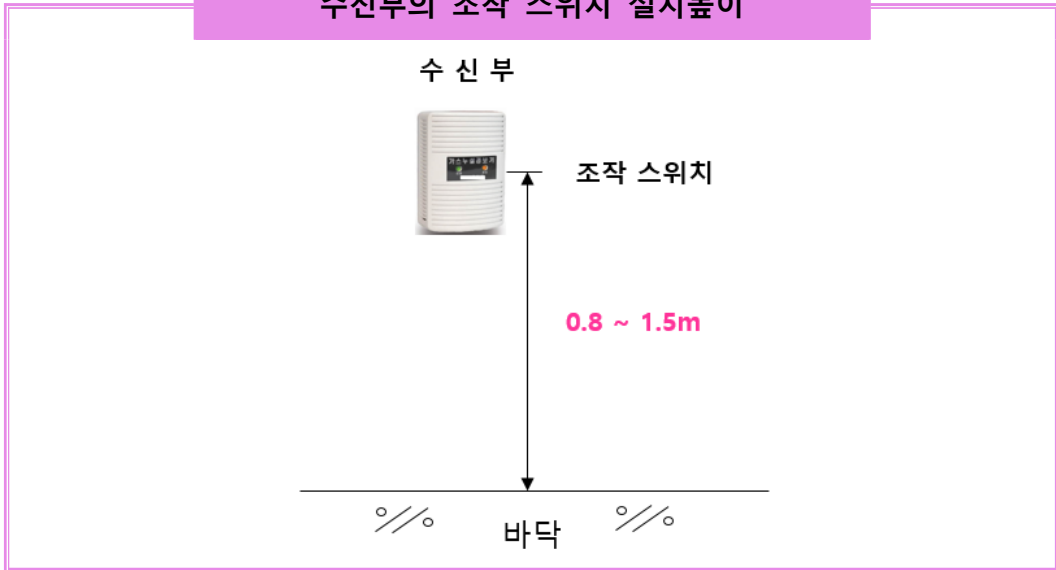
해설

1. 다른 기기의 소음 등과 명확히 구별될 것
 - 1) 세탁기, 건조기, 에어컨, 냉장고 등 다른 기기의 소리와 혼동되지 않을 것
 - 2) 보일러 작동소리와 혼동되지 않을 것
2. 가스누설 음향장치의 음량 기준은 수신부로부터 1m 떨어진 위치에서 70dB 이상으로 규정하고 있지만 구획된 칸막이 등에 의해서 제 음량을 들을 수 없게 되는 경우 설계자 및 관계인은 음향장치의 경보를 정상적으로 확인할 수 있도록 추가설치 등의 방법을 강구하는 것이 바람직하다.

수신부의 조작 스위치의 높이는 보통 키의 한국 사람이 서서 팔을 펴서 조작을 할 때 가장 편한 자세가 나오는 높이이다.

일반적으로 수신부의 조작 스위치의 위치를 관계자가 숙지하여 신속히 대응하도록 하는 것이 필요하다.

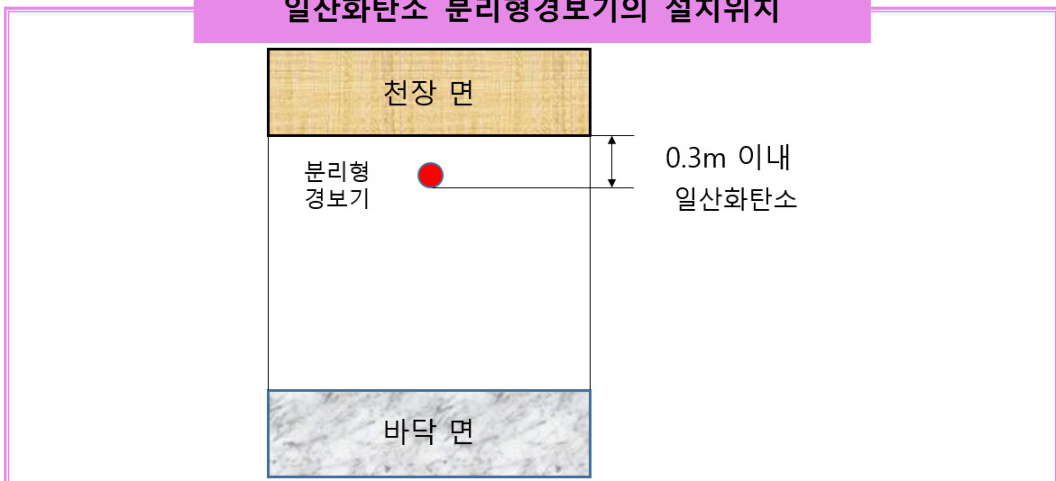
수신부의 조작 스위치 설치높이



- ③ 분리형 경보기의 탐지부는 천장으로부터 탐지부 하단까지의 거리가 0.3m 이하가 되도록 설치한다.

해설

일산화탄소 분리형경보기의 설치위치



- ④ 단독형 경보기는 다음 각 호의 기준에 따라 설치하여야 한다.
1. 가스누설 음향의 음량과 음색이 다른 기기의 소음 등과 명확히 구별될 것
 2. 가스누설 음향장치는 수신부로부터 1m 떨어진 위치에서 음압이 70dB 이상일 것
 3. 단독형 경보기는 천장으로부터 경보기 하단까지의 거리가 0.3m 이하가 되도록 설치한다.
 4. 경보기가 설치된 장소에는 관계자 등에게 신속히 연락할 수 있도록 비상 연락 번호를 기재한 표를 비치할 것

해설

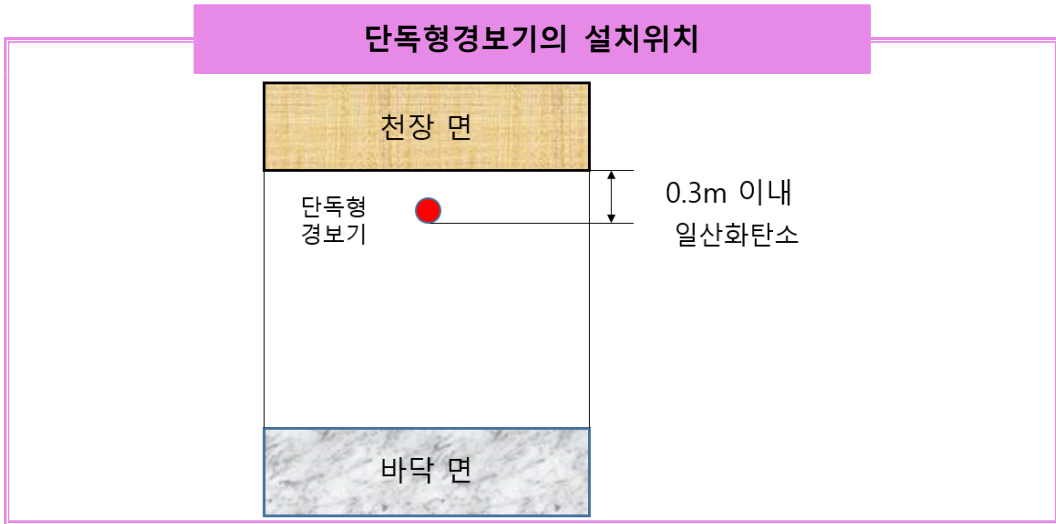
1. 가스누설 음향의 음량과 음색이 다른 기기의 소음 등과 명확히 구별될 것

가스누설 경보기의 음향이 다른 기기(세탁기, 보일러, 건조기, 보안설비, 전화벨 등)의 것으로 오인될 경우 가스의 누설을 확인하는 데 시간 지연이 발생할 수 있다. 그러므로 다른 설비나 기기의 소음과 명확히 구별되게 설치하여야 한다.

2. 가스누설 음향장치는 수신부로부터 1m 떨어진 위치에서 음압이 70dB 이상일 것

가스누설 음향장치의 음량 기준은 수신부로부터 1m 떨어진 위치에서 70dB 이상으로 규정하고 있지만 구획된 칸막이 등에 의해서 제 음량을 들을 수 없게 되는 경우 설계자 및 관계인은 음향장치의 경보를 정상적으로 확인할 수 있도록 추가설치 등의 방법을 강구하는 것이 바람직하다.

3. 단독형 경보기는 천장으로부터 경보기 하단까지의 거리가 0.3m 이하가 되도록 설치한다.



4. 경보기가 설치된 장소에는 관계자 등에게 신속히 연락할 수 있도록 비상연락 번호를 기재한 표를 비치할 것

경보기가 설치된 장소에는 관계자(소유자, 관리자, 점유자)에게 신속히 연락할 수 있도록 육안으로 잘 보이는 장소에 비상연락 번호를 기재한 표를 비치한다.

비상연락표(예시)

담당자	홍길동
비상연락처	010-0000-0000

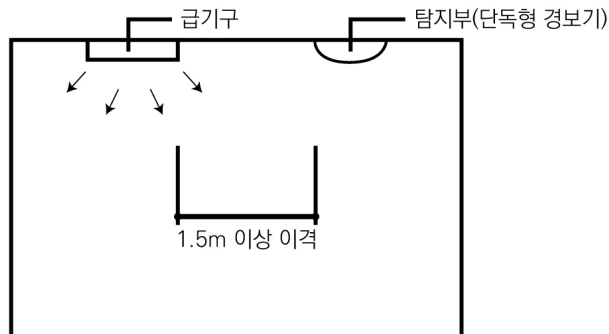
제6조(설치장소) 분리형 경보기의 탐지부 및 단독형 경보기는 다음 각 호의 장소 이외의 장소에 설치한다.

1. 출입구 부근 등으로서 외부의 기류가 통하는 곳
2. 환기구 등 공기가 들어오는 곳으로부터 1.5m 이내인 곳
3. 연소기의 폐가스에 접촉하기 쉬운 곳
4. 가구·보·설비 등에 가려져 누설가스의 유통이 원활하지 못한 곳
5. 수증기, 기름 섞인 연기 등이 직접 접촉될 우려가 있는 곳

해설

1. "출입구 부근 등으로 외부의 기류가 통하는 곳"의 의미는 외부의 기류로 인하여 누설가스의 탐지시간이 지연되거나 탐지가 불가능할 우려가 있는 곳
- 2-1. "환기구 등 공기가 들어오는 곳"은 환기장치, 개구부, 통기부 등을 통해 공기가 들어올 우려가 있는 곳으로 누설가스의 탐지시간이 지연되거나 불가능할 우려가 있는 곳
- 2-2. 환기구 등 공기가 들어오는 곳으로부터 1.5m 이내가 되지 않는 좁은 실인 경우 공기가 들어오는 곳으로부터 최대한 이격하여 설치할 것
3. "연소기의 폐가스"란 연소 전 누설가스가 아닌 연소기를 거친 불완전 연소에서 발생하는 가스를 의미함
4. "가구·보·설비 등에 가려져 누설가스의 유통이 원활하지 못한 곳"은 누설가스의 탐지시간이 지연되거나 탐지가 불가능할 우려가 있는 곳
5. "수증기, 기름 섞인 연기 등이 직접 접촉될 우려가 있는 곳"은 분리형 경보기의 탐지부 및 단독형 경보기에 수증기, 기름 섞인 연기 등이 직접 접촉될 경우 탐지 성능 저하 또는 탐지불능의 우려가 있는 곳

급기구가 있을 때 감지기의 설치 예



제7조(전원) 경보기는 건전지 또는 교류전압의 옥내간선을 사용하여 상시 전원이 공급되도록 하여야 한다.

제8조(재검토기한) 소방청장은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 이 고시에 대하여 2022년 7월 1일을 기준으로 매 3년이 되는 시점(매 3년째의 6월 30일까지를 말한다)마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

부 칙 <제2021-13호, 2021. 2. 4.>

제1조(시행일) 이 고시는 발령한 날부터 시행한다.

참고 문헌

1. 한국가스안전공사 홈페이지(<http://www.kgs.or.kr>) <가스와 생활>
2. 「화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」 제9조제1항 (개정 2018. 3. 27.)
3. 「화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」 별표 5
4. 액화석유가스의 안전관리 및 사업법 [시행 2020. 8. 5.] [법률 제16943호, 2020. 2. 4., 일부개정]
5. 액화석유가스의 안전관리 및 사업법 시행규칙 [시행 2020. 8. 5.] [산업통상자원부령 제386호, 2020. 8. 5., 일부개정]
6. 도시가스사업법 제43조의2(가스안전 장치의 공급) (개정 2009. 3. 25.)
7. 도시가스사업법 시행규칙 제63조(보고 등) (개정 2014. 8. 8.)
8. 도시가스 안전관리기준 통합고시 [시행 2018. 12. 13.] [산업통상자원부고시 제

- 2018-226호, 2018. 12. 13., 타법개정]
9. 가스누출감지경보기 설치에 관한 기술상의 지침
[시행 2015. 9. 25.] [고용노동부고시 제2015-59호, 2015. 9. 25., 일부개정]
 10. 사고대비물질 키인포가이드 (2017년 개정판) [환경부 화학물질안전원]
 11. 가스누설경보기의 형식승인 및 제품검사의 기술기준
[시행 2019. 7. 4.] [소방청고시 제2019-45호, 2019. 7. 4., 일부개정]
 12. 가스누설경보기의 형식승인 및 제품검사 시험세척
<개정 2012. 2. 9., 2016. 11. 1., 2018. 2. 2., 2018. 4. 10., 2019. 7. 18.>
 13. 가스누설경보기의 우수품질인증 기술기준
[시행 2017. 7. 26.] [소방청고시 제2017-1호, 2017. 7. 26., 타법개정]
 14. 환경보건협회 기술지원부 자료 참조
 15. ㈜유한테크 제품 카탈로그
 16. 이우기기 제품 카탈로그
 17. 게코전자 제품 카탈로그
 18. 한국소방산업기술원 홈페이지
 19. 그림 및 사진 일부 인터넷 참조

2020년도 국가화재안전기준 해설서
가스누설경보기의 화재안전기준(NFSC 206)

< 2020년 위원 >

□ 집필위원

- 서해열(주)한빛안전기술단

□ 감수단체

- (사)한국소방기술사회

□ 기획위원

소방청 소방정책국

- 소방정책국장 최병일
- 소방분석제도과장 배덕곤
- 안전기준계장 정홍영
- 소방시설민원센터 문찬호, 도진선, 안성수, 이진기
 안진, 권태규, 여광동, 차선영