

가스사고 방지대책

박진관 / (주)신성엔지니어링 기술부 차장

“

최근들어 난방연료를 도시가스로의 대체를 적극 또는 의무화 조치로 권장됨에 따라 중앙집중난방방식에서 탈피하여 청정연료의 사용과 더불어 시간대 운전(간헐난방)의 편리성 등의 장점을 지닌 개별 가스보일러를 이용한 개별난방으로의 난방방식의 전환이 이루어지고 있는 추세이다.

본고는 현재 가스설비공사가 설비공사의 업역중 중요한 부분을 차지하고 있을 뿐만 아니라 가스사고로 인한 재산 및 인명손실의 발생으로 피해자는 물론 시공자도 피해를 입는 실정을 감안, 회원사의 권익보호 차원에서 그 대책을 제시한 내용이다. [편집자 註]

”

1. 머릿말

그동안 중앙공급식 난방의 연료로 사용되어 왔던 벙커C유에서 발생하는 대기오염 물질인 아황산가스를 억제하기 위해 최근들어 난방연료를 도시가스로의 대체를 적극 또는 의무화 조치로 권장되고 있다.

이에 따라 중앙집중 난방방식에서 탈피하여 청정연료의 사용과 더불어 시간대 운전(간헐난방)의 편리성 등의 장점을 지닌 개별 가스보일러를 이용한 개별난방으로의 난방방식의 전환이 이루어지고 있는 추세이다.

그러나 가스보일러의 사용에 대한 사전지식이 별로 없고 또한 안전의식이 희박한 상태에서 개별난방 가스보일러를 사용하는 아파트 또는 일반주택에서 가스보일러의 연료인 도시가스와 연소가스로 인한 사고로 해마다 인명피해가 급증하고 있는 실정이다.

이러한 사고를 미연에 방지하기 위해서 사전에 가스보일러 사용에 대한 안전수칙을 지키는 것도 중요하지만 한 순간에 발생하는 가스사고의 특징을 감안 할 때 현재의 공동주택에서의 보

일러실 설치기준으로는 언제든지 가스사고를 당할 위험부담을 안고 있다.

본고는 현재 가스설비공사가 우리 설비공사의 업역중 중요한 부분을 차지하고 있을 뿐만 아니라 가스사고로 인한 재산 및 인명손실의 발생으로 피해자는 물론 시공자도 피해를 입는 실정을 감안, 회원사의 권익보호 차원에서 그 대책을 제시하고자 한다.

2. 일산화탄소(Co) 중독이란?

모든 물질은 연소 즉 불에 타는 과정에서 공기가 필요하다.

연소과정에서 공기가 부족하거나 타고난 폐가스가 제대로 배출되지 않으면 일산화탄소(Co)가 많아진다.

가스보일러의 경우 1ℓ의 기체가스를 정상적으로 연소시키기 위해서는 30ℓ의 공기가 필요하다.

일산화탄소는 무색무취의 유독가스로 3천2백 PPM을 함유한 공기에서 30분동안 노출될 경우 사망하게 된다.

예를 들어 가스보일러를 사용하는 14평짜리 아파트에서 보일러의 노후로 인해 보일러 내부에 설치된 배기팬의 능력이 절반으로 떨어질 경우 발생하는 일산화탄소의 농도는 1시간 이내에 치사량에 도달하게 된다.

3. 사고유형과 실태

최근 가스사고를 당한 대부분의 사람들이 일산화탄소에 중독돼 숨진채로 발견되고 있다.

사고의 원인은 대부분 도시가스 보일러가 노후화되면서 내장된 배기팬의 작동 불량으로 일산화탄소가 발생하여 열려진 거실문을 통해 실내로 역류를 한다든지, 보일러 수리기사가 보일러 수리후 환기팬의 전원을 연결하지 않아 배기

〈표 1〉 Co가스가 인체에 미치는 영향

공기중의 Co 농도(PPM)	중독상태
200	2~3시간 내에 가벼운 두통이 일어난다.
400	1~2시간에 앞두통, 2.5~3.5 시간에 후두통
800	45분에 두통, 메스꺼움, 구토 2시간 이내 실신
1600	20분에 두통, 메스꺼움, 구토기분. 2시간부터 사망
3200	5~10분에 두통, 메스꺼움, 30분부터 사망
6400	1~2분에 두통, 메스꺼움. 10~15분부터 사망
12800	1~3분부터 사망

가스가 옥외로 배출되지 못하고 실내로 역류하여 사고가 발생하는 것으로 나타나고 있다.

또한 보일러실에 각종 물건을 쌓아두어 급기구가 완전히 차단되어 배기팬이 작동되지 않을 시 환기상태가 불량하여 사고가 발생하는 경우도 있다.

이와함께 전용보일러실에 설치된 연도와 공동연도와의 연결부분에서 벌어진 틈새로 누출된 일산화탄소가 실내로 유입되면서 사고가 발생되기도 한다.

4. 사고의 원인

지난 70년대부터 보급돼 80년대 들어 대중화되기 시작한 가정용 보일러는 공기의 공급과 배출방식에 의해 자연배기식(CF식 : Conventional Fule), 강제배기식(FE식 : Forced Exhaust), 강제급배기식(Forced Draught Balanced Faule) 등 3가지 유형으로 나뉘어지고 있다.

가스사고는 대부분 급기와 배기의 불량으로 인한 일산화탄소 중독이 직접적인 원인으로 작용하고 있다.

가스안전공사의 통계에 따르면 가스보일러의 경우 90% 이상이 급배기 불량으로 인한 일산화탄소 질식사이고 지난 87년부터 10년동안 1백 31명이 사망한 것으로 집계되었다.

기름보일러의 평균수명이 7~10년, 가스보일러는 10~15년 이지만 연소된 폐가스를 배출시키는 배기팬의 고장이 잦아 아예 작동하지 않거나 느리게 작동하는 바람에 일산화탄소 발생의 직접적인 원인이 되고 있다. 또한 급기구의 막힘이나 배기구의 접속불량도 중요한 원인으로 작용하고 있다.

통상 아파트의 경우 보일러실 벽면의 하단과 급기구 상단에 환기구를 설치하며 각각 $\phi 100$ mm 또는 0.5cm²의 크기로 설치하도록 되어 있다. 또한 폐가스를 뽑아내는 연통인 배기구의 역할도 매우 중요하나 보일러는 급기구, 환기구, 배기구 중 한 곳이 이상이 생기면 언제든지 일산화탄소를 발생시킨다.

전용보일러실의 외부에 샷시로 창문을 달아서 급기와 환기를 차단한 상태에서 전용보일러가 설치된 베란다의 거실문이 열려 있거나 문틈 사이로 배기가 안된 일산화탄소가 쉽게 방안으로 들어오게 되어 있는 현재의 아파트 구조에도 문제가 있다.

또한 아파트를 정남향으로 배치하는 경우가 많은데 이 경우 대부분 전용보일러실을 전면 베란다가 아닌 후면 베란다에 설치하므로 겨울철 북풍이 몰아칠 때 개별 연도일 경우 배기구를 역류하는 강한 바람에 배기팬의 작동이 잘 되지 않음으로 인해 사고요인으로 작용하는 경우도 있다.

5. 현재 가스설비의 문제점

1) 불완전 연소가스 누설시 문제점

(1) 현재 전국 대도시에는 도시가스(LNG)가 공급되고 있다. 따라서 도시가스는 비중이 공기보다 낮아도 고층아파트의 경우 홈 오토메이션에 연결된 가스 감지기는 천정에 설치되어 있다.

(2) 이럴 경우 심야에 보일러 연소시 배기계통에 문제가 생겨 공기의 비중보다 무거운 불완전 연소가스가 실내로 침입한다면 인명에 치명적인

사고를 당할 수 밖에 없다.

6. 대책

1) 건축적 대책

(1) 공동연도 설치시

- ① 연도의 최상부가 대기에 완전히 확산될 수 있는 구조일 것
- ② 연도의 탑 부위가 기류에 영향을 받지 않는 구조로 할 것
- ③ 배기 탑은 배기가 실내로 유입되지 않도록 할 것
- ④ 공동배기탑 단면형태는 될 수 있는대로 원형 또는 정사각형에 가감도록 설치할 것
- ⑤ 시공시 기밀이 충분히 유지되도록 할 것
- ⑥ 배기 탑부위가 풍압대의 범위를 피할 것
- ⑦ 급기구와 환기구가 완전하게 대기중에 개방될 수 있는 구조로 할 것

(2) 개별연도 설치시

- ① 배기가스가 실내로 역류하지 않도록 할 것
- ② 개별연도와 급기구의 방향은 반대로 할 것

2) 설비적 대책

(1) 연소부분에서의 대책

- ① 공동 급배기 덕트에 설치하는 보일러는 공동급배기 덕트용으로 검사에 합격한 제품일 것
- ② 고층아파트에 설치하는 가스보일러는 산소저하가 발생되어도 연소가 가능한 보일러 일 것
- ③ 공동연도내의 개별연도 접속시는 공동연도내에서 1m 이상 상승시킬 것
- ④ 최상층의 보일러 연도는 공동연도에 접속시키지 말고 별도의 개별연도를 설치 할 것

(2) 가스배관 설비 계획상 대책

① 가스 자동차단 밸브의 설치

- 구성

- GAS LEAKAGE DETECTOR
- CONTROLLER
- DRIVE MOTER

-가스 및 불완전연소가스(Co) 누설시 GAS LEAKAGE DETECTOR에서 누설가스가 검지되면 CONTROLLER에서 DRIVE MOTER에 신호를 보내어 세대 내로 인입되는 가스를 자동 차단

②가스탑(GAS TOP)의 설치

-가스탑이란

가스를 사용하는 일반가정에서 발생할 수 있는 각종 가스사고로부터 인명과 재산을 보호하기 위한 종합적인 가스안전 시스템

-구성

- GAS LEAKAGE DETECTOR
- FIRE ALARM SMOKE DETECTOR
- CONTROLLER
- DRIVE UNIT

-기능

- 가스누설 자동점검

CONTROLLER에 설치된 검사보턴을 눌러주면 가스계량기를 포함한 가스배관 전체와 각종 연소기구의 가스공급 부분까지 3분 이내 자동으로 점검하여 가스누출 여부를 알려준다.

- 전화를 이용한 가스밸브 원격차단

가스기기를 켜둔 채 외출 또는 외출 상태에서 의심될 때 공중전화나 휴대폰을 사용하여 밸브를 차단할 수 있다.

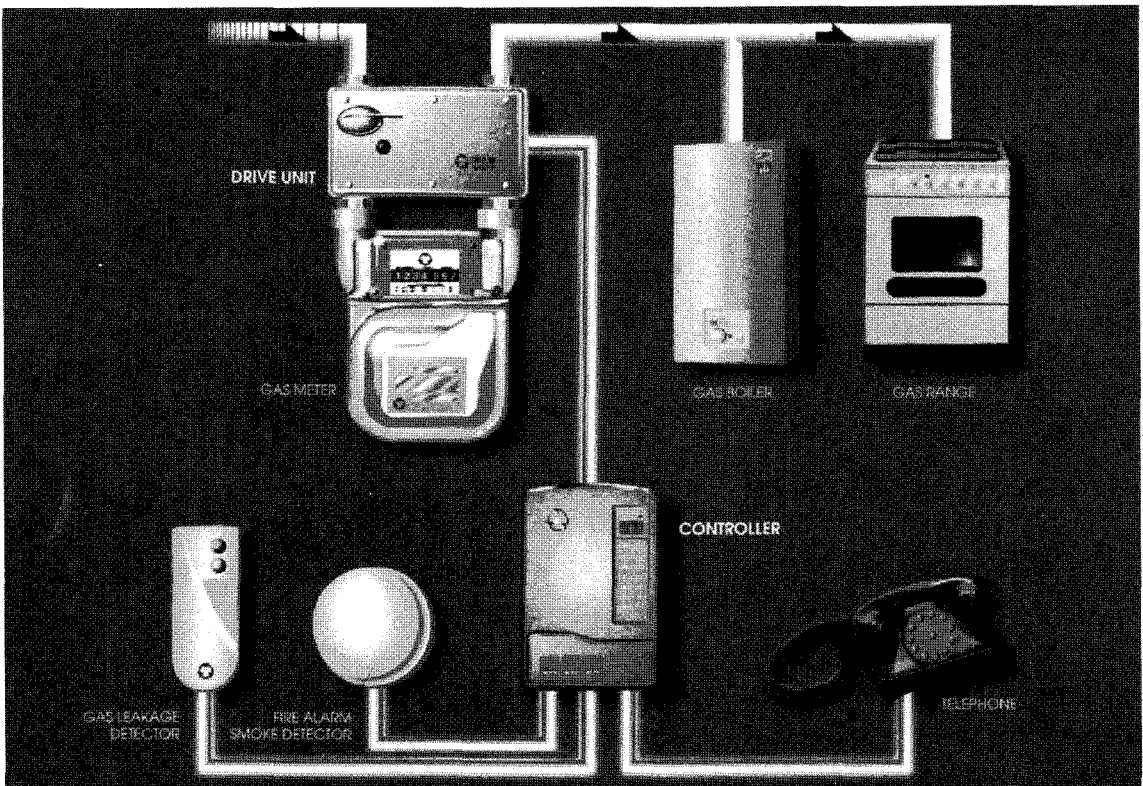
- 이상 압력시 가스 밸브 자동차단

이상압력(400mmH₂O이상)이 가정 내로 유입되면 밸브를 차단하여 가스누출 방지 및 기기보호

- 밸브제어

시내에 설치된 제어기를 이용하여 구동기의 밸브를 ON-OFF

-장치구성 회로도



·경보기 작동시 자동밸브 차단

가정에 설치된 가스경보기나 화재경보기 작동시 자동으로 밸브를 차단하여 가스로 인한 2차적인 폭발 방지

- 설치목적

가스차단 밸브의 설치와 가스탑의 기능을 종합해 볼 때 연소의 3대 요소인 점화원, 산소, 가연물중 가연물인 가스의 공급을 차단하는 것이다. 일산화탄소의 배출 시 가스누출 탐지기가 일산화탄소를 감지하여 세대내로 인입되는 가스의 공급을 자동적으로 차단하므로써 더 이상 연소가 진행되지 않게 하여 일산화탄소의 발생을 정지시키므로 가스 질식사고를 사전에 방지할 수 있을 것으로 기대된다.

현재 각 가정에 설치되어 있는 홈 오토메이션에 설치된 가스경보 기능으로는 일산화탄소에 의한 질식사고는 막을 수 없다.

그러므로 일산화탄소로부터 인명을 보호하기 위해서는 위와같은 가스차단 장치의 설치가 필연적일 것이다.

(3) 이용상의 대책

① 급기, 환기, 배기시설의 정기적인 점검

② 배기와 연소가 정상적으로 이루어지는지 자주 점검하는 습관을 기른다.

③ 여름철 가동중단후 겨울철 사용할 때 충분한 사전점검 실시

④ 전용보일러실에 다른 물질을 일체 두지 말 것

7. 결론

현재 우리나라의 주택수는 95년말 현재 960만 호인데 이중 아파트가 360만호에 이르고 있다.

아파트의 경우 초기 투자비가 많이 소요됨에도 불구하고 LCC 측면에서 유리한 중앙공급식 난방방식을 채택하여 난방의 열원을 비교적 가격이 싼 벙커C유로 이용하여 왔다.

그러나 벙커C유는 연소후 발생되는 아황산가

스로 인하여 환경오염을 유발시킴에 따라 최근 들어서는 전국 대도시에서 난방연료를 청정연료로의 대체를 의무화 또는 적극 권장하고 있다.

또한 중앙공급식의 경우 난방열원의 공급이 간헐적이다 보니 어린이 노약자들이 있는 세대에서는 이용상의 문제가 발생되기도 하였다.

그러나 개별가스 보일러의 경우 시간대 운전의 편리성과 청정연료의 사용으로 대기오염 방지 차원에서 향후 그 사용 빈도는 더욱 늘어날 것으로 보여질 뿐만 아니라 기존 벙커C 유를 사용하는 중앙공급식 아파트도 보일러 및 배관의 노후화로 교체시 개별식 가스보일러로의 전환이 적극 추진되고 있는 실정이다.

이에따라 일산화탄소로 인한 질식사고는 더욱 늘어나 인명희생이 클 것으로 보여진다.

이러한 사고를 미연에 방지하기 위해서는 공동주택에서의 개별보일러 설치시 주의를 기울임은 물론 사용상 주의를 요하므로써 사고를 줄이는 것도 하나의 방법일 수는 있겠다.

그러나 한순간에 발생하여 엄청난 피해를 안겨다 주는 가스사고의 특성상 가장 안전한 사용방법은 이상연소시 연소의 가열원을 자동으로 차단하여 사고의 근본적인 원인을 차단하는 방법이 최우선으로 여겨진다.

따라서 국민의 소중한 목숨을 보호한다는 차원에서 우리 설비공사업의 한 분야를 차지하는 가스설비공사의 시공분야에 공동주택에서의 가스탑 설치를 의무화 할 수 있도록 관계법령을 제정할 필요가 있다.

<자료제공 : 대구도시가스(주) 연구개발실>