

가스보일러 사고현황 및 가스보일러의 설치기준

가스보일러에 의한 CO 중독사고가 겨울철에 자주 발생함에 따라 '한국가스안전공사 가스보일러 사고예방대책협의회'는 CO중독사고 예방대책을 마련하고 예방활동에 들어갔다.

그동안 협의회가 보일러의 제조·설치단계에서부터 검사 강화 및 기 설치된 보일러의 제조자 및 시공자의 안전관리 구축 등 안전관리체계의 개선을 통해 가스보일러 사고 방지에 크게 기여했으나, 아직도 가스보일러에 의한 CO중독사고가 근절되지 않고 있다.

이에 따라 협의회는 CO 중독사고 예방을 위해 "가스보일러 설치관련 고시와 시공지침에 의한 철저한 시공, 꾸준한 안전관리가 중요하나 보다 근본적으로 무자격자에 의한 시공 차단에 적극 앞장서 사고예방에 만전을 기할 것"을 강조했다.

협의회가 발표한 가스보일러 사고현황 및 가스보일러의 설치기준은 다음과 같다. [편집자 주]

I. 가스보일러 사고현황 및 사고사례

1. 가스보일러 사고현황

최근 6년간 가스보일러 사고는 46건이 발생하였으며, 사망자는 46명으로 사고발생대비 사망자는 1.0명으로 나타났다.

(단위 : 건수)

구 분	'01년	'02년	'03년	'04년	'05년	'06년8월말	계
도시가스	8	9	6	8	6	4	41
LPG	1	1	-	1	2	-	5
계	9	10	6	9	8	4	46
인명피해 (사망/부상)	11/22	13/17	4/6	13/3	2/20	3/24	46/101

2. 유형별 위험 분석

1) 원인별

- 가스보일러 사고를 원인별로 보면, 시설미비에 의한 사고가 67.4%를 차지함.

(단위 : 건수)

사고유형	계	시설미비	제품(노후)불량	사용자부주의	기타
사고건수	46	31	12	1	2
점유율(%)	100	67.4	26.1	2.2	4.3

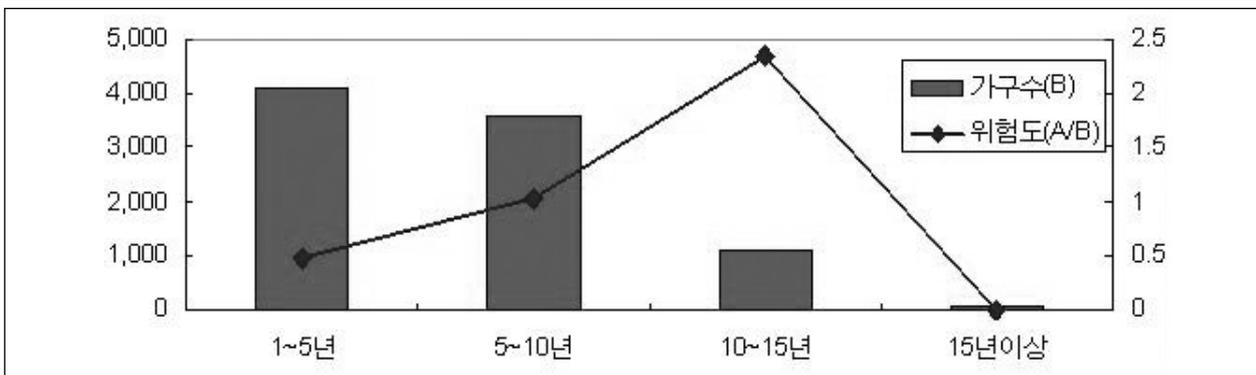
2) 설치경과 년수별

- 설치경과 년수별 위험도는 10년이상 보일러가 10년미만보다 높게 나타남.

(단위 : 건수, 천세대)

구 분	1~5년	5~10년	10~15년	15년이상	확인불가	계
사고건수(A)	10	19	14	-	3	46
점유율	21.8	41.3	30.4	-	6.5	100
가구수(B)	4,067	3,573	1,122	67	159	8,988
위험도(A/B)	0.48	1.04	2.35	-	3.69	-

※ 총사고건수(A)/총가구수(B)=1.0으로 가정



〈최근 6년간 경과년수별 위험도 추이〉

3) 피해 강도별

- 사망률이 가장높은 사고원인은 급·배기통설치불량, 배기부연결부이탈 순으로 나타남.

(단위 : 건,명)

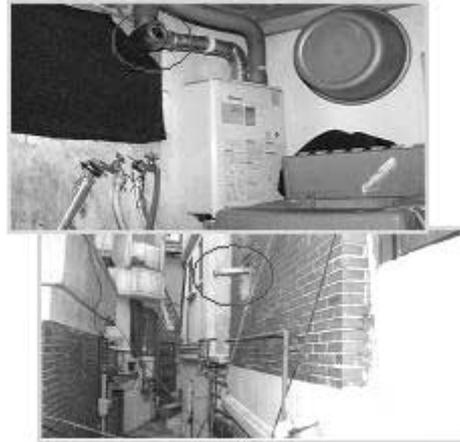
구 분	계	설치장소 부적합	급배기통 설치불량	배기통 연결부이탈	제품 불량	사용자 부주의	기타
사고건수	46	-	16	14	13	1	2
사망자 발생 사고건수	26	-	11	9	5	1	-
사망률	56.5	-	68.8	64.2	38.4	100	-

3. 가스보일러 사고사례

○ 사례 1

- 일시 : 2006. 01. 14. 07:00분경
- 장소 : 서울 종로구 충신동
- 인명피해 : 2명 피해
- 사고내용

배기통 예비연결부에 설치된 캡이 이탈되어 CO가스가 누출. 실내로 유입되어 중독된 사고임.



○ 사례 2

- 일시 : 2006. 02. 11. 07:30분경
- 장소 : 경기도 양주시
- 인명피해 : 중독 20명
- 사고내용

피트내에 설치된 보일러 배기통에 배기가스가 누출되어 환기구를 통해 실내로 유입, 중독된 사고임.



○ 사례 3

- 일시 : 2006. 04. 11. 10:05분경
- 장소 : 경기도 안산시 단원구
- 인명피해 : 사망 1명, 중독 1명
- 사고내용

은폐된 장소에 설치된 배기통 연결부에 미상의 원인으로 이탈되어 배기가스가 실내로 유입되어 중독된 사고임.



4. 2006년 사고일람표

No	일시	사고장소 피해현황	가스 명	사용처	사고형태	사 고 개 요
1	01.14. 07:00 (토요일)	서울 종로구	LNG 사망:2명	주택	중독	가스보일러 복합배기통 예비연결부 막음조치 뚜껑이 원인미상으로 이탈되어 배기가스가 주방 및 방으로 유입되어 중독된 사고임
2	02.11. 07:30 (토요일)	경기 양주시	LNG 부상:20명	계1종 보호시설	중독	지하 2층에서 지하 1층으로 통하는 부분의 피트내의 배기통에서 배기가스가 누출되어 환기구를 통하여 실내로 유입되어 중독된 사고임
3	04.11. 10:05 (화요일)	경기 안산시	LNG 부상:1명 사망:1명	주택	중독	가스보일러 배기통 연결부분의 연결부에 감아놓은 석고봉대가 미상의 원인으로 이탈되어 이탈된 배기통 연결부에서 배기가스가 방안으로 유입되어 중독된 사고임
4	04.17. 01:50 (월요일)	서울 마포구	LNG 부상:3명	주택	중독	피해자가 사고전일 가스보일러가 점화불량으로 가동되지 않자, A/S센터에 연락하여 수리를 받았으나 A/S기사가 배기통을 제대로 연결하지 않은 상태로 철수 하였고, 그 사실을 모른 피해자가 보일러를 가동중 배기가스가 그 이탈된 부위로 실내에 유입되어 3명이 중독된 사고임

**토막
상식**

과일도 떨어진 것만 먹는다 - 채식주의자들도 급수가 있을까?

“고기는 안 먹는다, 채소만 다오!”

베지테리언(vegetarian), 즉 채식주의자들은 육식은 않고 채소와 과일만 먹는다. 그런데 베지테리언에도 급수가 있다.

모든 동물성 식품을 거부하는 극단적 채식주의자들은 ‘베전(vegan)’이라고 하는데, 이들은 우유나 치즈도 먹지 않는다.

그런가 하면, 우유나 치즈 등 유제품은 먹는 ‘락토 베지테리언 (lacto vegetarian)’도 있고, 유제품 외에 계란까지 먹는 ‘락토 오보 베지테리언 (lacto ovo vegetarian)’도 있다. 미국 등 선진국의 채식주의자들은 대부분 우유나 계란까지는 먹는 ‘락토 오보 베지테리언’이라고 한다.

그런가 하면, 유제품에다 어패류까지는 먹는 ‘페스코’도 있다. 또 ‘페스코’가 먹는 것에 닭고기까지만 추가해서 먹는 ‘세미-베지테리언’도 있다.

채식주의자보다 더한 건 ‘프루테리언 (fruitarian)’이다. 그들은 살아 있는 식물은 어떤 것이든 “뜯어 먹을 수 없다, 따서 먹을 수 없다”고 하면서, 과일도 따서 먹지 않고 저절로 떨어진 것만 먹는다. 이처럼 채식주의자라고 해도 모두 같은 채식주의자는 아니다.

그들은 왜 이렇게 여러 등급으로 나누어지는 것일까.

채식주의는 고기를 못 먹어서 안 먹는 것이 아니라, 신념으로 채식을 한다. 그래서 신념을 지킬 수 있는 단계에 따라 이렇게 여러 단계의 채식주의자들로 분류된다.

평생 채식을 했던 극작가 버나드 쇼의 유언은 유명하다.

‘나의 장례에 소, 양, 돼지, 닭들로 행렬을 이루게 해 다오. 그들을 사랑했던 한 인간을 애도해 흰 스카프를 두를 것도 잊지 말기를…….’

「상식지존 뇌를 깨워라」 중에서

II. 가스보일러의 설치기준

제4-2-1조(적용범위)

이 절은 규칙 제17조 별표 7 제7호가목 규정에 의한 가스보일러 및 가스온수기(실내에서 연소용 공기를 흡입하고 폐가스는 실내로 방출하는 개방식은 제외한다)의 설치에 대하여 적용한다. 다만, 가스소비량이 20만kcal/h(837MJ)를 초과하는 가스보일러 및 다음 각 호의 조건을 모두 충족하는 가스보일러는 제외한다.

1. 도시가스사업법에 의한 안전관리자 또는 에너지이용합리화법에 의한 검사대상기기종중자가 관리하는 것
2. 사용연료가 다르거나, 가스소비량이 20만kcal/h(837MJ)를 초과하는 기기와 같이 동일 층의 동일 실에 설치한 것
3. 가동 및 정지 중에 배기가스가 역류하지 아니하도록 역류방지장치를 설치한 것

제4-2-2조(공통사항)

가스보일러 종류에 관계없이 적용되는 공통 설치기준은 다음 각 호와 같다.

1. 바닥설치형 가스보일러는 그 하중에 충분히 견디는 구조의 바닥면 위에 설치하고, 벽걸이형 가스보일러는 그 하중에 충분히 견디는 구조의 벽면에 견고하게 설치하여야 한다.
2. 가스보일러를 설치하는 주위는 가연성 물질 또는 인화성 물질을 저장·취급하는 장소가 아니어야 하며 조작·연소·확인 및 점검수리에 필요한 간격을 두어 설치하여야 한다.
3. 가스보일러는 전용보일러실(보일러실 안의 가스가

거실로 들어가지 아니하는 구조로서 보일러실과 거실 사이의 경계벽은 출입구를 제외하고는 내화구조의 벽으로 한 것을 말한다. 이하 같다)에 설치하여야 한다. 다만, 다음 각목의 경우에는 그러하지 아니하다.

가. 밀폐식보일러

나. 가스보일러를 옥외에 설치한 경우

다. 전용급기통을 부착시키는 구조로 검사에 합격한 강제배기식 보일러

4. 밀폐식보일러는 방, 거실 그밖에 사람이 거처하는 곳과 목욕탕, 샤워장 그밖에 환기가 잘되지 아니하여 보일러의 배기가스가 누출되는 경우 사람이 질식할 우려가 있는 곳에는 설치하지 아니하여야 한다. 다만, 다음 각목의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.

가. 보일러와 배기통의 접합을 나사식 또는 플랜지식 등으로 하여 배기통이 보일러에서 이탈되지 아니하도록 밀폐식보일러를 설치하는 경우

나. 막을 수 없는 구조의 환기구가 외기와 직접 통하도록 설치되어 있고, 그 환기구의 크기가 바닥면적 1㎡마다 300㎠의 비율로 계산한 면적(철망등을 부착할 때는 철망이 차지하는 면적을 뺀 면적으로 한다)이상인 곳에 밀폐식보일러를 설치하는 경우

5. 전용보일러실에는 부압(대기압보다 낮은 압력을 말한다) 형성의 원인이 되는 환기팬을 설치하지 아니하여야 한다.
6. 전용보일러실에는 사람이 거주하는 거실·주방 등과 통기될 수 있는 가스렌지 배기덕트(후드)등을 설치하지 아니하여야 한다.
7. 가스보일러는 지하실 또는 반지하실에 설치하지

- 아니하여야 한다. 다만, 밀폐식보일러 및 급배기시설을 갖춘 전용보일러실에 설치된 반밀폐식보일러의 경우에는 그러하지 아니하다.
8. 가스보일러의 가스접속배관은 금속배관 또는 가스용품검사에 합격한 가스용 금속플렉시블호스를 사용하고, 가스의 누출이 없도록 확실히 접속하여야 한다.
 9. 이 절에서 규정하지 아니한 사항은 제조자가 제시한 시공지침에 따라야 한다.
 10. 가스보일러를 설치 시공한 자는 그가 설치·시공한 시설에 대하여 다음의 시공표지판 <표 1>을 부착하여야 한다.
 11. 가스보일러를 설치·시공한 자는 그가 설치·시공한 시설이 가스보일러의 설치기준에 적합한 때에는 다음의 예와 같이 가스보일러 설치시공 및 보험가입 확인서를 작성하여 5년간 보존하여야 하며 그 사본(지질 : 백상지 260g/m²)을 가스보일러 사용자에게 교부하여야 하고 작동요령에 대한 교육을 실시하여야 한다.
 12. 가스보일러를 옥외에 설치할 때는 눈·비·바람 등에 의하여 연소에 지장이 없도록 보호조치를 강구하여야 한다. 다만, 옥외형보일러는 그러하지 아니하다.
 13. 배기통의 재료는 스테인레스강관 또는 배기가스 및 응축수에 내열·내식성이 있는 것으로서 배기통은 한국가스안전공사 또는 공인시험기관의 성능인증을 받은 것이어야 한다.

14. 배기통이 가연성의 벽을 통과하는 부분은 방화조치를 하고 배기가스가 실내로 유입되지 않도록 조치하여야 한다.
15. 가스보일러의 단독배기통톱 및 공동배기구톱에는 동력팬을 부착하지 아니하여야 한다. 다만, 부득이하여 무동력팬을 부착할 경우에는 무동력팬의 유효단면적이 공동배기구의 단면적이상이 되도록 하여야 한다.
16. 보일러에 댐퍼를 부착하는 경우 그 위치는 보일러의 역풍방지장치 도피구 직상부로 하여야 한다.
17. 가스보일러 배기통의 호칭지름은 가스보일러의 배기통접속부의 호칭지름과 동일하여야 하며, 배기통과 가스보일러의 접속부는 내열실리콘 등(석고봉대를 제외한다)으로 마감조치하여 기밀이 유지되도록 하여야 한다.

<표 1> 시공표지판

시 공 표 지 판		
시 공 자	명칭 또는 상호	
	시공자 등록번호	
	사무소 소재지	
	시공관리자 성명	(전화번호)
보 일 러	제조사명	
	모델명 및 기종	
	제조번호	
시 공 내 역	설치기준 적합여부	
	시공 년월일	
	특기사항	
(규격) 12 cm × 9cm		
(재료) 100g/m ² 의 노랑색 아트지에 코팅한 스티커		

제 호			
가스보일러 설치·시공 및 보험가입 확인서			
사 용 자	① 성명		② 전화번호
	③ 주소		
	④ 건축물 소재지		
시 공 자	⑤ 명칭 또는 상호		⑥ 시공자 등록번호
	⑦ 대표자		⑧ 전화번호
	⑨ 사무소 소재지		
건 축 물	⑩ 분류	단독주택, 공동주택(아파트, 연립, 다세대), 기타()	
	⑪ 규모	건축면적(), 난방면적(), (평형) (세대), (층수)	
보 일 러	⑫ 제조자명		⑬ 제조번호
	⑭ 모델명		⑮ 급·배기 방식
	사용가스종류		난방출력
시 공 내 역	배기통 재료		배기통 높이 : m 직경 : mm
	보일러 설치장소	전용보일러실, 기타()	
	시공년월일	년 월 일	
시 공 확 인 사 항	급기구, 상부환기구의 적합 여부	<input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합	
	공동배기구, 배기통의 막힘 여부	<input type="checkbox"/> 없음 <input type="checkbox"/> 있음	
	가스누출 여부	<input type="checkbox"/> 없음 <input type="checkbox"/> 있음	
	보일러의 정상작동 여부	<input type="checkbox"/> 정상 <input type="checkbox"/> 비정상	
	배기가스 적정배기 여부	<input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합	
	사용교육의 실시여부	<input type="checkbox"/> 실시 <input type="checkbox"/> 미실시	
항	기타 특기사항		
가스보일러의 설치기준 제4-2-2조 제10호의 규정에 의하여 위와 같이 확인하고 이를 교부 합니다.			
년 월 일			
시공자 (인)			
<p>상기 시공자는 도시가스사업법 제43조 제1항의 규정에 의하여 손해배상책임보험에 가입하였으며, 만약 가스보일러 및 관련기기사용중 잘못된 시공으로 인하여 발생한 가스사고로 피해발생시에는 사망(후유장애 포함)의 경우 1인당 6천만원, 부상의 경우 1인당 1천 5백만원, 재산피해의 경우 3억원 범위내에서 피해보상을 받으실 수 있습니다. 다만, 소비자의 고의사고 또는 천재지변과 약관상 면책사유에 해당하는 경우에는 보상이 이루어지지 않습니다.</p>			
보험가입기간 : 년 월 일 ~ 년 월 일			
(주) ○○보험회사 사장 또는 단체보험가입기관 ○○기관(협회)장 (인)			

제4-2-3조(반밀폐식 보일러의 급·배기설비 설치기준)

반밀폐식 보일러의 급·배기설비 설치기준은 다음과 같다.

1. 자연배기식

가. 단독배기통 방식

- (1) 배기통의 높이(역풍방지장치 개구부의 하단으로부터 배기통 끝의 개구부 높이를 말한다. 이하 같다)는 다음 식에서 계산한 수치이상일 것

$$h = \frac{0.5 + 0.4n + 0.1\ell}{\left(\frac{1,000Av}{6Q}\right)^2}$$

위 식에서 h, n, Av 및 Q는 각각 다음 수치를 표시한다.

h : 배기통의 높이(m)

n : 배기통의 굴곡수

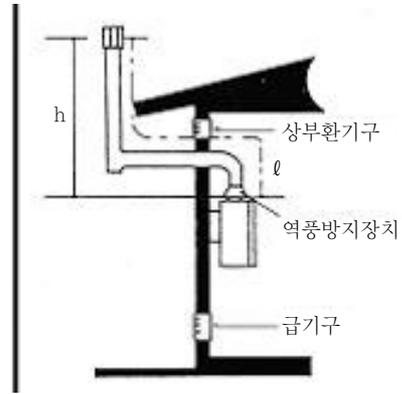
ℓ : 역풍방지장치 개구부 하단으로부터 배기통 끝의 개구부까지의 전길이(m)

Av : 배기통의 유효단면적(cm²)

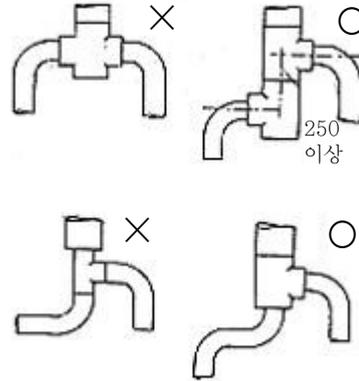
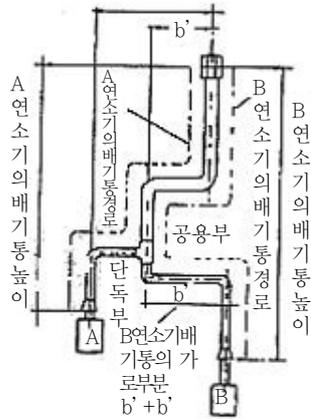
Q : 가스소비량(kcal/h)

- (2) 배기통의 굴곡수는 4개 이하로 할 것
 (3) 배기통의 입상높이는 원칙적으로 10m이하로 할 것. 다만, 부득이하여 입상높이가 10m를 초과하는 경우에는 보온조치를 할 것
 (4) 배기통의 끝은 옥외로 뽑아낼 것
 (5) 배기통의 가로 길이는 5m이하로서 될 수 있는 한 짧고 물고임이나 배기통 앞끝의 기울기가 없도록 할 것

[그림 1] 배기통의 높이



- (6) 배기통은 자중·풍압·적설하중 및 진동 등에 견디게 견고하게 설치할 것
 (7) 배기통의 유효단면적은 보일러의 배기통과 접속되는 부분의 유효단면적보다 작지 아니할 것
 (8) 배기통의 옥외부분의 가장 낮은 부분은 응축수를 제거할 수 있는 구조로 할 것
 (9) 배기통은 점검·유지가 용이한 장소에 설치하되 부득이하여 천정속 등의 은폐부에 설치되는 경우에는 금속 이외의 불연성 재료로 피복하고, 수리나 교체에 필요한 점검구 및 통기구를 설치할 것
 (10) 배기통의 위치는 풍압대를 피하여 바람이 잘 통하는 곳에 설치할 것
 (11) 배기통의 옥상돌출부는 지붕면으로부터 수직거리를 1m이상으로 하고 배기통 상단으로부터 수평거리 1m이내에 건축물이 있는 경우에는 그 건축물의 처마보다 1m이상 높게 할 것
 (12) 배기통의 모양은 모든 방향의 바람에 관계없이 배기가스를 잘 배출시키는 구조로 다익형, H형, 경사 H형, P형 등으로 할 것
 (13) 급기구 및 상부환기구의 유효단면적은 배기통의 단면적이상으로 할 것
 (14) 상부환기구는 될 수 있는 한 높게 설치하며, 최



- 소한 보일러 역풍방지장치보다 높게 설치할 것
- (15) 상부환기구 및 급기구는 외기와 통기성이 좋은 장소에 개구되어 있을 것
 - (16) 급기구 또는 상부환기구는 유입된 공기가 직접 보일러 연소실에 흡입되어 불이 꺼지지 아니하는 구조일 것

나. 챔버방식

- (1) 챔버는 급·배기를 위한 전용실로서 다른 용도로 사용하지 않을 것
- (2) 챔버를 구성하는 내부벽면은 밀폐구조일 것
- (3) 챔버를 구성하는 내벽(보일러설치벽·측면·차단판·천정·바닥 등) 및 배기구 주변 150mm, 상방 600mm이내에는 불연성·내식성의 물질일 것
- (4) 챔버급기구의 크기 급기구유효면적 = 유효개구면적 - 배기통 단면적
- (5) 차단판의 최하부에 70mm정도의 공간(보조급기구)을 설치할 것
- (6) 배기흡은 급기구면보다 20mm이상 나와 있을 것
- (7) 배기통의 높이는 가로 길이의 0.6배이상일 것

다. 복합배기통 방식

- (1) 동일 실내에서 벽면의 상태 등에 의하여 각각의 배기통을 설치할 수 없는 부득이한 경우에 한하여 사용할 것
- (2) 자연배기식의 경우에만 사용하고 연결하는 보일러의 수는 2대에 한할 것
- (3) 배기통의 단면적은 보일러의 접속부 단면적(복합부분에 있어서는 각 배기통의 합계 단면적)이상일 것
- (4) 보일러의 단독배기통은 보일러의 접속부로부터 300mm이상의 입상높이를 유지하고 될 수 있는 한 높은 위치로 공용부에 접속할 것
- (5) 공용부에 접속하는 각 배기통의 접속부는 250mm 이상 떨어뜨리고 공용부와와의 접속부분의 T자관 등은 공용부와 동일한 구경의 것을 사용할 것
- (6) 기타 필요한 사항은 제1호가목의 기준에 따를 것

라. 공동배기방식 공동배기구는 다음 기준에 의할 것

- (1) 공동배기구의 정상부에서 최상층 보일러의 역풍방지장치 개구부 하단까지의 거리가 4m이상일 경우에는 공동배기구에 연결시키며, 그 이하일 경우에는 단독으로 설치할 것

(2) 공동배기구의 유효단면적은 다음 계산식에 의한 면적이상일 것

$$A = Q \times 0.6 \times K \times F + P$$

위 식에서 A, Q, K, F, P는 각각 다음과 같다.

A : 공동배기구의 유효단면적(mm²)

Q : 보일러의 가스소비량 합계(kcal/h)

K : 형상계수 [표 1]

F : 보일러의 동시사용율 [표 2]

P : 배기통의 수평투영면적(mm²)

[표 1] 형상계수

내부면이 원형일때	1.0
내부면이 정사각형일때	1.3
내부면이 직사각형일때	1.4

- (3) 공동배기구는 굴곡없이 수직으로 설치하고 단면 형태는 될 수 있는 한 원형 또는 정사각형에 가깝도록 해야 하며 가로 세로의 비는 1:1.4이하일 것
- (4) 동일층에서 공동배기구로 연결되는 보일러의 수는 2대 이하로 할 것
- (5) 공동배기구의 재료는 내열·내식성이 좋은 것을 사용할 것
- (6) 공동배기구의 단면적이 부족한 경우에는 건물 외벽에 별도의 배기구를 설치하고 그 재료가 금속재일 때는 보온조치를 할 것
- (7) 공동배기구 최하부에 청소구와 수취기를 설치할 것
- (8) 공동배기구 및 배기통에는 방화댐퍼(Damper)를 설치하지 않을 것
- (9) 공동배기구에 접속하는 보일러의 배기통높이 및 수평길이는 다음의 1에 따를 것

[표 2]보일러의 동시사용율 표

보일러 수량	동시사용율(F)	보일러 수량	동시사용율(F)
1	1.00	12	0.80
2	1.00	13	0.80
3	1.00	14	0.79
4	0.95	15	0.79
5	0.92	16	0.78
6	0.89	17	0.78
7	0.86	18	0.77
8	0.84	19	0.76
9	0.82	20	0.76
10	0.81	21이상	0.75
11	0.80		

- (가) 보일러 배기통 접속부에서 공동배기구에 접속되는 배기통 하단부까지의 높이가 30cm이상 60cm미만인 경우에는 수평길이를 1m이하로 할 것
- (나) 보일러 배기통 접속부에서 공동배기구에 접속되는 배기통 하단부까지의 높이가 60cm이상인 경우에는 배기통 수평길이를 5m이하로 할 것
- (10) 공동배기구와 배기통과의 접속부는 기밀을 유지하도록 할 것
- (11) 공동배기구는 사람이 거주하는 실내와 접하고 있는 면을 이중벽으로 하거나 실내측벽에 시멘트몰탈등으로 마감처리를 한 구조이어야 하고, 가스보일러의 배기통을 최초로 공동배기구에 연결하기 전에는 연막을 주입하는 등의 시험에 의하여 공동배기구의 기밀에 이상이 없는지를 확인할 것
- (12) 공동배기구톱은 풍압대 밖에 있을 것
- (13) 공동배기구톱은 통기저항이 적고 유풍성 흡인성이 좋은 것을 사용할 것
- (14) 배기통의 유효단면적은 보일러 배기통 접속부의

유효단면적이상일 것

- (15) 보일러실의 급기구 및 상부환기구는 제1호가목 (13) 내지 (16)의 기준에 적합하게 할 것
- (16) 공동배기구의 배기통톱까지 단독배기통을 설치하는 경우에는 제1호가목의 기준에 적합하게 할 것
- (17) 옥상 또는 지붕면에서 공동배기구톱 개구부하단 까지 수직높이는 1.5m이상일 것
- (18) 급기 또는 배기형식이 다른 보일러는 공동배기구에 함께 접속하지 아니할 것

2. 강제배기식

가. 단독배기통방식

- (1) 배기통의 유효단면적은 보일러 또는 배기팬의 배기통 접속부 유효단면적이상일 것
- (2) 배기통은 기울기를 주어 응축수가 외부로 배출될 수 있도록 설치할 것. 다만, 콘덴싱보일러의 경우에는 응축수가 내부로 유입될 수 있도록 설치할 수 있다.
- (3) 배기통톱에는 새 · 쥐 등이 들어가지 않도록 직경 16mm이상의 물체가 들어가지 아니하는 방조망을 설치할 것
- (4) 배기통톱의 전방 · 측면 · 상하주위 60cm(방열판이 설치된 것은30cm)이내에 가연물이 없을 것
- (5) 배기통톱 개구부로부터 60cm이내에 배기가스가 실내로 유입할 우려가 있는 개구부가 없을 것
- (6) 보일러실의 급기구 및 상부환기구는 제1호가목 (13) 내지 (16)의 기준에 적합하게 할 것

나. 챔버방식은 제1호나목의 기준에 따를 것

다. 공동배기방식

- (1) 제1호라목(1) 내지 (8) 및 (10) 내지 (18)의 기준에

적합할 것

- (2) 공동배기구내에 설치하는 배기통톱은 선단이 막히고 주위가 개방된 구조일 것

라. 자연배기식보일러에 강제배기팬을 부착하지 아니할 것. 다만, 강제배기팬을 부착할 수 있는 구조로 검사를 받은 자연배기식 보일러의 경우에는 강제배기팬을 부착할 수 있으며, 이 경우 강제배기팬을 부착한 자연배기식보일러는 강제배기식보일러로 본다.

제4-2-4조(밀폐식보일러의 급·배기설비 설치 기준)

밀폐식보일러의 급·배기설비 설치기준은 다음과 같다.

1. 일반사항

- 가. 급·배기톱은 옥외에 물고임 등이 없을 정도의 기울기를 주어 설치할 것
- 나. 급·배기톱의 주위에는 장애물이 없는 것일 것
- 다. 눈내림 구역에 설치하는 경우는 급·배기톱의 주위의 적설을 처리할 수 있는 구조일 것
- 라. 급·배기톱의 최대 연장길이는 보일러의 취급 설명서에 기재한 최대연장길이 이내이고 급·배기톱은 바깥벽에 설치할 것
- 마. 급·배기통과 부착된 벽 및 보일러 본체와 벽의 접속은 단단하게 고정 부착할 것

2. 자연급·배기식

가. 외벽식

- (1) 급·배기톱은 충분히 개방된 옥외 공간에 충분히 벽외부로 나오도록 설치하되 수평이 되게 할 것
- (2) 급·배기톱은 좌우 또는 상하에 설치된 돌출물간의

- 거리가 1,500mm미만인 곳에는 설치하지 않을 것
- (3) 급·배기톱은 전방 150mm이내에 장애물이 없는 장소에 설치할 것
- (4) 급·배기톱의 벽관통부는 급·배기톱 본체와 벽과의 사이에 배기가스가 실내로 유입되지 아니하도록 할 것
- (5) 급·배기톱의 높이는 바닥면 또는 지면으로부터 150mm 윗쪽에 설치할 것
- (6) 급·배기톱과 상방향 건축물 돌출물과의 이격거리는 250mm이상일 것
- (7) 급·배기통 톱 개구부로부터 60cm이내에 배기가스가 실내로 유입할 우려가 있는 개구부가 없을 것

나. 챔버식

- (1) 제4-2-3조 제1호나목의 기준에 적합할 것
- (2) 챔버내 배기통의 수직 입상높이는 다음의 수치이상일 것

바닥설치형	700mm
벽걸이용	200mm

다. 닥트식

- (1) 공통사항
 - (가) 공동 급·배기닥트에 설치하는 보일러는 공동 급·배기닥트용으로 검사에 합격한 것일 것
 - (나) 공동 급·배기닥트는 보일러 전용으로 하고 일반 환기닥트와 공통으로 사용하지 않을 것
 - (다) 급·배기톱의 관통부는 급·배기톱 본체와 벽과의 사이에 배기가스가 실내로 유입되지 아니하도록 할 것
 - (라) 배기닥트의 재료는 불연성·내열성·내식성의 것일 것

- (마) 닥트의 시공시에 기밀이 충분히 유지될 것
- (바) 배기닥트는 충분히 보온될 것
- (사) 급·배기닥트는 시공시 수직이 되도록 설치하고 건축중 닥트내에 이물질(몰타르 등)이 들어가 내면에 부착되지 않도록 할 것
- (아) 닥트내에 방화댐퍼를 설치하지 않을 것
- (자) 닥트의 상부 끝부분은 눈·비 등이 들어가지 아니하는 구조로 하고 새·쥐 등이 들어가지 않도록 직경 16mm이상의 물체가 들어가지 아니하는 방조망을 설치할 것
- (2) U닥트식
 - (가) 급기 및 배기닥트의 단면적은 다음 식에 의하여 얻은 수치이상일 것

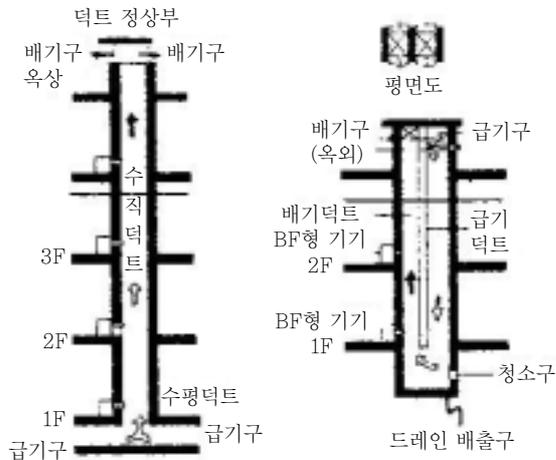
$$A = Z \times F \times Q / 1,000$$

- 위 식에서 A, Z, F, Q는 각각 다음과 같다
- A : 단면적(cm^2)
- Z : 공동급·배기닥트 단면계수($cm^2/1,000kcal/hr$) [표 3]
- F : 보일러의 동시사용율 [표 2]
- Q : 1개의 공동급·배기닥트에 접속되는 각 가스보일러의 표준가스소비량(Q)의 총계($kcal/h$)
- (나) 배기닥트의 수직닥트 단면형태는 될 수 있는 한 정사각형에 가깝도록 해야 하며 가로 세로의 비는 1:1.4이하로 할 것
- (다) 닥트의 상부 끝부분의 급기구와 배기구는 풍압에 대하여 평행이 되도록 배치할 것
- (라) 닥트의 아래 부분은 통풍저항이 적은 구조일 것
- (마) 닥트의 아래 부분은 응축수를 제거할 수 있는 구조로 할 것
- (바) 닥트의 아래 부분에는 청소구를 설치할 것

[표 3] 단면계수(Z)

층수	단면계수(Z)	비 고	층수	단면계수(Z)	비고
3	21.6	각 층의 높이가 2.5~3.0m 건물에 적용한다.	12	26.2	각 층의 높이가 2.5~3.0m 건물에 적용한다.
4	24.3		13	26.1	
5	25.4		14	25.9	
6	25.7		15	25.9	
7	26.1		16	25.8	
8	26.1		17	25.7	
9	26.2		18	25.6	
10	26.3		19	25.6	
11	26.2		20		

[그림 2] SE 및 U닥트의 설치 예



(3) SE닥트식

- (가) 닥트의 상부 끝부분의 위치는 풍압대 범위를 피할 것
- (나) 급기구는 건축물의 하부에 설치하되 풍압에 대하여 평행이 되도록 건축물 외벽의 4면에 균등히 배치할 것
- (다) 역T자형 수평닥트의 유효단면적은 접속되는 전수직닥트 단면적의 총계로 2배이상일 것

- (라) 역T자형의 급기구 유효단면적은 접속되는 전수직단면적이상일 것
- (마) 역T자형의 급기구는 반드시 건축물의 마주보는 2면에 설치하고 지표면보다 1m이상의 높이에 설치할 것
- (바) 기타 필요한 사항은 제2호 다목(2)의 기준에 의할 것

3. 강제급·배기식

- 가. 제2호가목(1) 내지 (7)의 기준에 적합할 것
- 나. 급·배기통은 기울기를 주어 응축수가 외부로 배출될 수 있도록 설치할 것. 다만, 콘텐싱보일러의 경우에는 응축수가 내부로 유입될 수 있도록 설치할 수 있다.
- 다. 급·배기통과 설치되는 벽 및 보일러 본체와의 접속은 확실히 할 것

제4-2-5조(보칙)

- ① 1993.11.28일 시행 전에 종전의 고시에 의하여 설치된 가스보일러 및 건축법에 의한 건축허가 또는 신고를 신청한 건축물의 가스보일러는 종전 고시에 의한다. 다만, 동력자원부고시 제91-28호 및

제91-29호의 제2호가목(1)18, 제2호마목(1)19의 규정에 의해 설치된 배기가스역류방지장치는 그러하지 아니하다. 다만, 배기통을 노후 등으로 교체하는 경우에는 성능인증을 받은 배기통을 사용하여야 한다.

- ② 1994. 4. 30일 이전에 종전고시에 의하여 자연배기식의 배기통에 배기팬을 설치하는 보일러의 경우에는 제4-2-3조 제2호라목의 규정을 적용하지 아니한다.
- ③ 제4-2-2조 제12호 배기통의 성능인증에 관한 사항은 1998. 3. 17일부터 시행하고 1998. 3. 17일 이전에 제조·수입된 가스보일러에 대하여는 동 기준을 적용하지 아니한다.

- ④ 2002. 3. 이 고시 개정이전의 규정에 의하여 설치된 밀폐식보일러는 제4-2-4조 제3호가목의 규정에 적합하게 설치된 것으로 본다.

제4-2-6조(보칙)

- ① 제4-2-2조 제4호의 규정은 2006년 8월 3일부터 시행하고, 2006년 8월 3일 이전에 설치된 가스보일러에 대하여는 동 규정을 적용하지 아니한다.
- ② 제4-2-2조 제17호의 규정은 2006년 2월 3일부터 시행하고, 2006년 2월 3일 이전에 설치된 가스보일러에 대하여는 동 규정을 적용하지 아니한다. ◉

토막 상식

자연의 명연주가 - 귀뚜라미 소리로 온도를 알 수 있을까?

가을밤의 정취는 단연 '귀뚜라미' 다.

귀뚜라미는 역시 매미와 마찬가지로 성대에서 소리를 내는 게 아니라 날개를 부딪쳐서 소리를 낸다. 그러니까 '귀뚜라미 우는 소리'가 아니라 '귀뚜라미 날개 부딪치는 소리'인 셈이다.

그런데 정말 귀뚜라미 울음소리로 온도를 알 수 있을까.

그렇다. 신기하게도 귀뚜라미의 울음소리로 현재의 기온을 대략 몇 도인지 알 수 있다고 한다. 13초 동안 귀뚜라미 울음소리의 횟수를 센 다음 거기에 40을 더하면 대략 '화씨 몇 도'인가 알 수 있다고 한다.

1960년대 플로리다 대학의 곤충학자 톰 워커는 이렇게 설명했다.

"귀뚜라미는 꽤 괜찮은 온도계가다. 그들은 온도에 비례한

속도로 날개를 비벼대 소리를 내므로 그 소리로써 대충의 온도를 알 수 있다."

귀뚜라미 중에서도 북아메리카 지역에서 서식하는 흰나무 귀뚜라미는 아주 정확해 온도계가 따로 필요 없을 정도로 고 한다. 또한 귀뚜라미들의 울음소리는 충분히 느린데다가, 그들은 연주 속도를 서로 맞추기 때문에 주의 깊게 듣지 않아도 충분히 들을 수 있다고 한다.

그리고 보면 가을 손님인 귀뚜라미는 참 많은 일을 한다. 가을밤의 고독을 덜어 주는 명연주자이기도 하면서 현재의 기온을 알려 주는 기상통보관이기도 하다.

「상식지존 뇌를 깨워라」 중에서