

국내 가스보일러 배기통 시장현황과 표준화

가스사고 예방위해 배기통 표준화 급선무

배경

우리나라에서 온돌난방의 역사는 삼국시대부터 라고 알려져 있다. 연료면으로 보면 목재, 석탄, 석유, 가스 등으로 발전해 왔다.

가스가 연료로 본격 사용된 것은 LNG가 보급된 87년 이후로 볼 수 있다.

가스온수보일러는 국내에 도입·생산된지 불과 20년에 불과하지만 오늘날 난방의 주요기기로 자리하고 있다. 당분간은 기름보일러를 대체하는 품목으로 성장을 지속, 유지할 가능성이 크다.

82년 수입된 이래 국내에 생산·보급된 가스온수보일러는 97년말 현재 약 5백20만대이다. 이중 사용중인 보일러는 약 4백50만대로 추정하고 있다.

편리한 가스온수보일러의 일반가구에서 사용증가라는 긍정적인 면과는 달리 CO중독사고 등 각종 안전사고도 크게 늘어났다.

지금까지 가스온수보일러의 일반가구에서 사용증가라는 긍정적인 면과는 달리 CO중독사고 등 각종 안전사고도 크게 늘어났다.

지금까지 가스온수보일러 관련 사고예방을 위하여 많은 분야의 사람들이 제품의 품질개선을 위하여 많은 노력을 기울여 왔다. 그러나 사고는 제품의 품질이외에도 사용환경이나 기타 시설의 주변요건이 더 많은 사고 요인으로 작용함을 경험하였다. 배기통은 제품과 더불어 사용되는 주요 부속품 또는 제품으로 취급하여야 한다.

국내에는 표준화된 국가규격이 제정되지 않아 제조, 설치 현장 등에서 많은 애로점이 있어 왔다.

이에 기기협회는 국립기술품질원으로부터 가스온수보일러의 배기통 표준화에 대한 연구용역을 의뢰받아 이미 선진국에서 제정된 규격에 대한 조사와 더불어 국내 실정에 적합한 표준화(안)을 정하였다.

〈표 1〉 가스온수보일러 연도별 생산현황

구 분	1982~1992	1993	1994	1995	1996	1997	계
수 량	1,840,000	640,000	630,000	610,000	700,000	860,000	5,280,000

배기통제조업체 현황

국내 배기통 제조업체의 기업규모는 대부분 제조인원이 10~30여명의 인원으로서 소기업에 속한다. 98년 10월말 현재 파악된 제조업체는 11개사이며 공장은 수도권에 집중되어 7개사가 경기도지역에 있다.

제조 주요공정은 스테인리스 재료를 원통으로 관을 만들고 용접하는 조관공정, 둥글게 용접된 관을 적당한 크기로 자르는 절단공정, 배기통은 연장 사용하기 위하여 접속부를 확대하는 확관공정, 적당한 기울기를 주기 위하여 배기통에 주름을 잡는 성형공정으로 구분할 수 있다. 그리고 마지막 작업이 포장공정이다. 대개의 공정이 자동화 또는 반자동화 되어있으나 포장공정은 수작업에 의존하고 있다.

배기통은 배기를 시키기 위한 전체 구성품이다. 따라서 배기통의 단위요소는 관이라 한다. 이러한 구분에 따를 경우 배기통은 직관, 곡관, T자관, 배기통뿔, 급배기통뿔 등으로 나눌 수 있다.

이외에도 배기가스의 역류를 위한 차단관, 배기통의 상호접속을 위한 금속밴드, 기밀유지를 위하여 사용되는 O링 등의 부자재가 있다.

설치실태조사

가스보일러를 사용목적에 맞게 이용하기 위해서는 적합한 설치기준이 필요하다. 국내에서는 85년 가스보일러 설치기준을 제정하였다.

그러나 초기에 제정된 가스보일러의 설치기준의 대부분이 외국기준을 인용하여 제정하였기 때문에 국내 실정에 맞지 않는 비현실적인 내용이 많았다.

당시에는 가스보일러와 연계되어 개발된 배기통의 보급이 거의 없던 상황이라 기름보일러 설치시 사용되던 알루미늄연통이나 일반 플라스틱

관 등의 현장에서 사용되면서 오늘날까지 사고발생의 가능성이 남아있다.

기기협회에서는 이러한 문제점을 조사하고 사전에 가스보일러설치실태를 조사(1995)한 바 있다. 그리고 최근의 조사자료는 한국가스안전공사에서 실시한 자료(1998)이다.

두자료의 공통점은 현재도 가스보일러설치기준에 적합하지 않게 사용하는 가구가 많다는 것이다. 안전공사자료에 의하면 가스사용 1만6천4백86가구중 설치기준에 부적합한 가구는 8천5백70가구로 52%를 상회하고 있다.

부적합 시설가구에서 배기통에 관련된 것이 6천61가구로 71%이다. 표준화된 배기통의 보급과 올바른 설치가 시급함을 알 수 있다.

표준화에 대한 내용

영국, 일본 등의 선진국에서는 일찍부터 배기통에 대한 표준화가 이루어져 국가규격으로 사용하고 있다. 이들 규격중 국내 실정에 적합한 내용과 현장에서 문제점을 파악하여 초안작성에 반영하였다. 그리고 내용의 적합성은 시험을 통하여 검증하였다.

작성된 초안에 대해서는 배기통과 보일러를 제조하는 업계, 관련기관, 학계 등의 실무자 회의와 전문가 회의를 거쳐 최종 배기통표준화(안)은 다음과 같다.

▲ 적용범위 : 일본규격에서는 석유와 가스 두가지 연료를 사용하는 연소기기를 대상으로 하고 있다. 사용재료는 금속으로만 한정하고 있으며 배기방식중 강제급배기식(FF)은 제외하고 있다. 또한 원료의 소비량이 제한되어 있지 않아 업무용과 산업용을 모두 포함하고 있어 광범위하다.

영국규격은 가스를 사용하는 기기만을 대상으로 하고 있다. 재료는 금속으로 한정되어 있으며 가스소비량은 60kW(약 5만kcal/h)로 제한하고 있

다. 국내 규격(안)은 가스를 원료로 하고 가스소비량이 가정용으로 구분되는 70kW(6만kcal/h) 이하이다. 재료는 급기관과 배기통의 부재료 등에서 플라스틱 등 금속이외의 재료를 사용하고 있어 금속으로 한정하지는 않았다.

▲ 종류 : 배기통은 배기가스를 배출하기 위한 시스템 전체로 정의할 수 있다. 따라서 연장재로 사용되는 하나의 단위 부품은 관이라 한다.

따라서 배기통은 직관, 곡관, T자관, 배기통뿔, 급배기통뿔으로 구분할 수 있다.

일본규격에서는 강제급배기식을 제외하고 있기 때문에 급배기통뿔이 제외되어 있다.

▲ 성능 : 국내 급배기통뿔의 구조는 외부 이물질이 침입하지 않도록 하기 위하여 금속망 또는 편칭한 구조이다.

이들은 배기통으로서 일체형이거나 유럽과 같이 배기통의 끝부분에 별도의 캡(cap)을 갖고 있는 분리형 구조이다.

분리형 배기통의 사용 또는 설치 등의 상황에서 캡이 분리될 우려가 있다. 이와 마찬가지로 급기통도 접속형태에 따라 배기통과 이탈 또는 분리

(표 2) 시설관련부적합기구

구분	부적합시설	배기통노후, 개진, 연결부 등	구성(%)
LPG	6,731	4,163	62
도시가스	1,839	1,898	103
계	8,570	6,061	71

수 있는 돌출물이 없을 것으로 하였다.

▲ 재료 : 예전에 보일러를 설치하는 현장에서는 작업의 편리성으로 알루미늄 주름통을 많이 사용하였다.

하지만 그 동안의 배기통 관련 사고는 동재료를 사용한 것이 원인인 경우가 대부분이었다.

따라서 외국자료에 의하면 염분에 의한 내식성 시험결과 20년 이상 사용할 수 있는 재료로 알려진 스테인레스 304(STS304) 또는 이와 같은 동등 이상의 내식재료로 정하였다.

배기통의 상호접속식 기밀유지를 위하여 사용되는 재료로는 O링 이외에도 유럽 등의 선진국에서는 고무밴드형 타입이 있다. 이런 이유로 기밀재로 사용되는 패킹류는 KS B 2805 O링에 규정하는 4종 C 또는 그 이상의 재료로 정하였다.

기타 배기통에 사용되는 고무 또는 플라스틱 재료는 내저온성 및 내열성 시험으로 재료를 확인하게 하였다.

▲ 모양 및 치수 : 배기통과 O링은 상호접속 또는

기밀유지를 위하여 치수관리가 대단히 중요하다. 그러나 측정값은 측정방법에 따라 많은 차이가 날 수 있다. 이런 이유로 측정방법과 허용오차를 정하였다.

▲ 표시 : 취급설명서는 복수의 동일포장에서 출하할 경우에 포장하는 것으로 한정하였다. 단관은 연부장재로 사용될 수 있기 때문에 개별로 출하가 가능하게 하였다.

보일러는 완전한 연소를 위하여 급배기 밸런스가 중요하며 이런 점에서 특히 강제급배식 보일러의 배기통은 가스보일러 제품과 연계되어 개발되기 때문에 반드시 보일러제품과 사용적합성이 검증된 배기통을 사용하여야 한다. 따라서 강제급배기식의 경우 적용보일러명을 명시하게 하였다.

설치기준 부적합기구 중 배기통 관련이 71% 품질외 주변환경, 사고요인으로 더 많이 적용

될 우려가 있어 외국기준과 달리 별도의 인정시험을 정하였다.

관에 대한 기밀성 시험은 외국이 직관간의 상호접속부분에 대한 누출량만을 확인하는 것에 비해 곡관, 배기통에 대한 부분도 추가하였다.

▲ 구조 : 공기를 일정하게 공급할 수 있는 급기관의 구조는 대단히 중요하다. 실험결과 이중배기통의 구조에서 급기관이 공기를 공급하는데 저항을 많이 받을 수 있는 구조이거나 급기구가 갑자기 좁아지는 경우에는 연소상태에 악영향을 끼치는 것으로 조사되었다.

따라서 최소한의 공기공급을 확보하기 위하여 배기통의 내통과 외통의 이격거리는 6mm이상 유지하게 하였으며 배기통내에는 급기에 영향을 줄