

주택 환기 시스템 시장의 전망 및 기술개발 동향

주택의 실내공기질 향상과 실내공기질관리법에 대응하기 위한 주택용 환기 시스템 시장의 분석과 국내외 관련 업계의 기술 개발 동향을 소개하고자 한다.

백 창 인 / 편집위원

(주)인벤트(cibaek@invent-eng.co.kr)

2003년부터 국내에서 불기 시작한 주택의 실내 환경에 대한 관심은, 2004년 다중이용시설에 대한 실내공기질관리법의 시행과 새집증후군 및 웰빙에 대한 국민적 관심의 고조와 더불어 매우 큰 사회적 이슈가 되었다. 이에 따라 그동안 일부 고급주택에서만 채택되어 왔던 주택환기 시스템이 일반 아파트를 포함한 주택에도 보급이 빠르게 추진되고 있다. 특히 2004년 11월 국회에서 심의중인 주택법 개정안이 통과되면, 2006년 이후 신축되는 공동주택에는 실내 공기환경 개선을 위한 환기설비의 설치가 의무화되어, 앞으로 주택환기 시스템 시장에서는 매우 큰 지각 변동을 보일 것으로 예상된다. 이웃 일본에서는 2003년 7월 건축기준법의 개정으로 모든 주택에 기계 환기 설비의 의무화가 이미 시행되고 있다. 이에 본고에서는 일본에서의 주택 기계 환기 설비의 의무화가 주택환기 시스템 시장에 미친 영향을 살펴봄으로써, 앞으로의 국내 환기 시스템 시장을 전망하여 보고, 국내외 환기 시스템 업계의 기술 개발 동향을 소개하고자 한다.

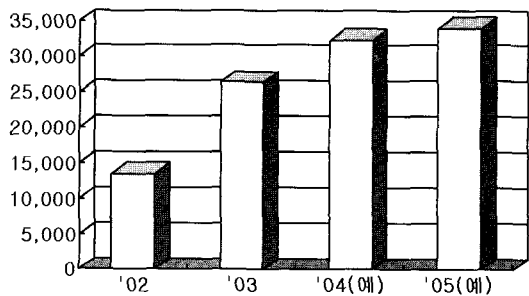
주택환기 시스템 시장의 동향

일본에서는 2003년 기계 환기 설비의 의무화가 시행된 이후, 주택용 환기 시스템 시장의 규모가 전년 대비 195.6% 성장하였다. 그림 1은 일본에서의 주택용 환기 시스템의 시장 규모를 예측한 것이다.

2002년 135억엔 정도의 시장이 2003년에는 264억엔으로 성장하였고, 2005년에는 약 340억엔 정도의 시장을 형성하여 피크를 이룰 것으로 예측되었고, 그 이후에는 성장 속도가 둔화되거나, 약간 감소할 것으로 예상하고 있다.

국내에서는 아직 주택환기 시스템 시장 규모에 대한 통계가 집계되지 않아 정확한 시장 규모를 알 수는 없으나, 일본과 한국의 연간 주택 착공 세대수비(130만호:45만호)로부터 유추하면, 시장 규모가 일본의 약 1/3~1/5 정도인 연간 700억~1000억원대로 형성될 것으로 예상된다. [자료 : 일본경제산업성 '기계통계연보', '건축통계연보']

일본에서의 주택환기 시스템 시장 참여 기업은 크게 종합가전메이커, 전업계 환기 메이커, 공조계 환기 메이커, 전자재 메이커, 도시가스업계 등으로 구



[그림 1] 일본의 주택용 환기 시스템 시장규모 예측

분할 수 있다. 표 1은 일본과 국내의 주택환기시스템 참여기업들을 분류하여 나타낸 것이다. 표에서 다 언급은 못하였지만, 국내에서도 2004년 다중이용시설에 대한 실내공기질 관리법 시행 이후 많은 환

<표 1> 일본과 국내의 주택환기 시스템 시장 참여 기업

구분	일본	국내
종합가전 메이커	미쓰비시전기 마쓰시다 에코시스템 도시바 캐리어 히다치 홈 & 라이프솔루션	삼성전자 LG전자 대우일렉트로닉스 등
전업계 환기 메이커	에모토공업 토프레 맥스 산덴 후지공업	에이스랩, 하츠, 벤토피아, 디에스테크, 미투엔지니어링, 엑타, 태림, 인벤트 등
공조계 환기 메이커	덴소에이스 아미타케 다이킨공업 헬립에어텍	신성엔지니어링 백훈 등
건자재 메이커	가데리우스 교와나스타	벽산 등
도시가스업체	동경가스 오사카가스주택설비	

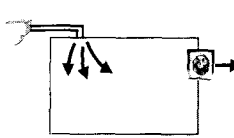
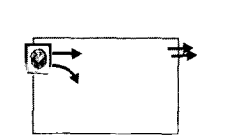
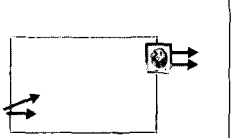
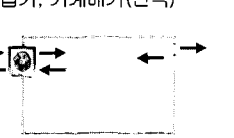
기관 관련 메이커들이 시장에 신규 참여하여, 국내에만 약 50여개의 업체들이 경쟁 중이다.

일본에서는 법 시행 이후 환기시스템 시장의 대상 지역이 한랭지(북해도, 동북 지역) 중심에서 전국으로 확대되어 가고 있으며, 종합가전메이커들을 중심으로 하여 시장이 형성되어 있고, 타 업계로부터의 신규 시장 참여 기업이 계속하여 증가하고 있는 추세이다. 국내에서는 서울 지역의 고급 주상복합 아파트를 중심으로 형성된 주택환기 시장이 전국의 일반 아파트로 확대되어 가고 있고, 참여업체는 전업계 환기 시스템 전문 기업에서 시작하여 종합가전메이커 및 타 업계로부터의 신규 참여 기업들이 계속하여 증가하고 있다.

주택환기 시스템 기술 개발 동향

환기 시스템을 환기 방식에 따라 분류하면, 크게 1종, 2종 및 3종 환기 방식으로 나눌 수 있다. 이외에 한화택 등⁽¹⁾이 기존의 1~3종 환기 방식 외에 이들 방식이 복합된 교류 환기 개념을 소개한 바 있다. 이들 환기 방식에 대한 간략한 소개를 표 2에 나타내었다. 기존 주택에서의 환기 방식은 기계 배기에 자연

<표 2> 환기 방식의 비교

구분	기존 개념(직류 환기)			신 개념
	1종 환기	2종 환기	3종 환기	교류 환기
개념	기계급기, 기계배기(동시) 	기계급기, 자연배기 	자연급기, 기계배기 	기계급기, 자연배기 자연급기, 기계배기(반복) 
시스템 효과	실내압 조정 가능(임의)	실내는 가압되면서 타실에서 발생하는 먼지 등의 유입을 방지	실내의 국소에서 배기를 하고 실전체를 부압으로하여 오염 공기 확산 방지	실내압 정압, 부압 반복
용도 예	빌딩, 주택, 사무실	수술실, 클린룸	주방, 욕실	아파트, 주택, 사무실
설정 포인트	· 급기를 확실히 확보 · 실내압 균형 유지 · 폐열회수 가능	· 실내압을 정압으로유지 · 외기 먼지 유입 방지	· 실내압을 부압으로 유지 · 국소배기 가능 · 오염공기 확산 방지	· 급기를 확실히 확보 · 무덕트 방식 적합 · 폐열회수 가능



급기를 이용한 3종 환기가 주를 이루고 있는데, 욕실 배기팬이나 주방 레인지후드 배기팬이 그 예이다. 이 방식은 주택 내에서의 욕실이나 주방과 같은 오염 물질 발생 장소에서 국부적으로 배기함으로써 오염 물질을 신속히 외부로 배출하고 세대 전체로의 확산을 방지하는데 그 목적이 있고, 비용이 비교적 저렴하여 많이 채택되고 있으나, 주택의 기밀도가 높을 경우 실내가 지나치게 부압이 형성되어 배기 능력이 저하되고, 폐열회수가 안되는 단점이 있다. 실내의 압력 밸런스를 맞추어 설계된 급배기 풍량을 손쉽게 확보하면서 폐열회수까지 가능하려면, 기계 급기/기계배기 방식의 1종 환기 방식이 적합하다. 시중에 나와 있는 대부분의 폐열회수 환기시스템이 1종 환기 방식으로 되어 있다. 2종 환기는 급기팬을 사용하여 실내에 강제로 급기만 하여주고, 배기는 주택의 틈새를 통해 자연 배기하는 방식인데, 실내가 양압이 형성되어 외부의 먼지 등이 실내로 잘 침투하지 못하는 장점이 있으나, 겨울철에 실내의 가습된 공기가 건물 구조체 틈새 등으로 스며들어 결로 또는 결빙 등의 문제를 유발할 위험이 있어 주택의 환기 방식으로는 잘 적용되지 않았으나, 최근 일본 및 국내에서 2종 환기 방식의 환기 시스템이 개발되어 적용되고 있다. 교류 환기 방식은 하나의 환기 시스템을 통해 급기와 배기가 순차적으로 반복되면서 실내의 압력을 정압과 부압이 반복되어 형성되게 된다. 이 방식은 실내의 압력을 과도하게 정압 또는 부압이 형성되지 않도록 급기와 배기의 주기를 조절하면, 1종 환기와 유사한 효과를 얻을 수 있으며, 또한 환기 시스템 내부에 축열식 열교환기를 설치하면, 폐열회수도 가능한 장점이 있다.

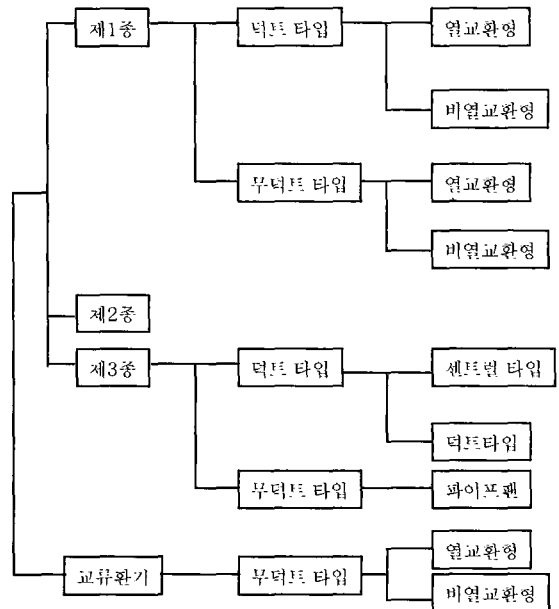
현재 일본과 국내에서 개발되고 있는 주택환기 시스템을 그 방식별로 구분하여 보면 그림 2와 같다. 현재 주택환기 시스템 시장에서 가장 주를 이루고 있는 방식은 제1종 덕트 방식의 열교환형 환기 시스템이다. 일본의 주요 환기 메이커 대부분과 국내의 환기 시스템 업체 대부분에서는 이 방식의 환기 시스템을 채택하고 있는데, 덕트를 통한 동시 급배기와 폐열회수가 가능하여 상대적으로 설계 풍량을 확보하기 쉽고, 에너지 절감 효과가 있는 장점이 있는 반면, 천정 내에 덕트가 매립될 수 있는 공간이 필요하고 장치 가격과 시공비가 높고 시공 품질에 따라

유효 환기량이 좌우되는 단점이 있다. 일본에서는 환기 설비의 의무화가 시행된 이후, 초기 설치비를 낮추기 위하여 제 3종 덕트 또는 무덕트 방식의 보급이 증가하였다.

최근에는 초기 설치비도 낮추고, 안정적인 환기량 확보를 위해서 제 1종 비열교환형 무덕트 방식의 개발이 종합가전메이커인 미쓰비시전기와 마쓰시다 에코시스템을 중심으로 이루어져 보급이 시작되고 있다. 국내에서는 삼성전자에서 제1종 열교환형 무덕트 방식의 환기 시스템을 개발하여 출시하였으며, 인벤프에서는 교류환기 개념을 사용한 축열식 무덕트 방식 환기 시스템을 개발하였다. 이러한 무덕트 방식의 환기 시스템은 덕트 시공이 필요 없어 시공비를 낮출 수 있는 장점이 있으나, 세대 전체를 대상으로 한 경우에는 복수대의 환기 시스템 설치가 필요한 단점이 있다.

제 2종 방식의 주택환기 시스템은 일본의 마쓰시다 에코시스템, 협립에어텍에서 개발되어 적용되고 있으며, 국내에서는 디에스테크에서 바닥 난방열을 이용한 급기 시스템이 개발되어 적용되고 있다.

일본에서의 환기 시스템 상품 개발 전략을 살펴보



[그림 2] 주택 환기 시스템의 환기방식별 분류

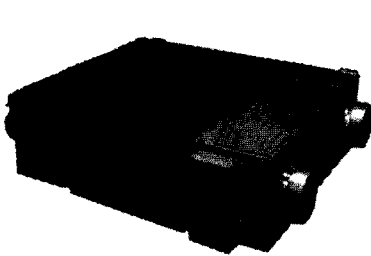
면, 2003년 법 개정 전에는 제 1종과 제 3종 덕트형 제품이 주종을 이루고 있다가, 법 개정 이후에는 무덕트 타입의 수요가 크게 증가하였고, 또한 파이프팬(pipe fan)이라고 불리는 제 3종 덕트형 제품도 비용이 싸고 시공이 간편하여 중심 기종으로 부각되었다. 전업체 환기메이커들에서는 제 3종 무덕트형 제품을 많이 라인업시키고 있지만, 기본적인 상품 전략은 덕트형으로서, 제 1종, 제 3종 덕트형 신제품을 많이 개발하여 출시하고 있다. 종합가전메이커에서는 기존의 제품 라인업에 더하여 상시 동시 급배기가 가능한 제 1종 무덕트형 환기팬을 개발하여 출시하고 있다. 제 1종 무덕트 방식은 덕트 방식과 비교하여, 비용면, 시공면, 설계면 등에서 시중 공조 대리점 등의 기계 환기에 대한 지식이 비교적 부족한 곳에서도 사용하기 편리하기 때문에, 빠른 속도로 보급되고 있다.

국내에서는 제 1종 열교환형 덕트방식 환기 시스템 개발이 주종을 이루고 있다. 특히 많은 업체들에서 판형 전열교환기를 채택한 제품의 개발이 이미 이루어

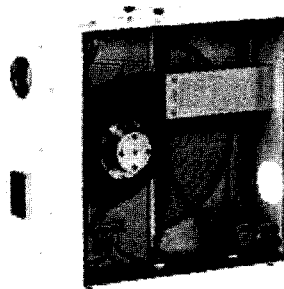
어졌거나 진행 중에 있어, 국내에서는 이들 제품의 경쟁이 치열할 것으로 예상된다. 이들 제품 외에는 회전형 전열교환기를 채택한 제 1종 덕트형 제품이 출시되어 있고, 제 1종 열교환형 무덕트 방식을 채택한 제품도 개발되어 출시되어 있다. 제 2종 비열교환형 덕트 방식 제품이 개발되어 바다 난방열을 이용한 급기 시스템으로 이용되고 있으며, 교류 환기 개념을 이용한 축열식 무덕트 방식 환기 시스템의 개발도 이루어지고 있다. 그림 3에 국내에서 개발된 주택 환기 시스템을 소개하였다.

주택환기 시스템 업계의 전략과 과제

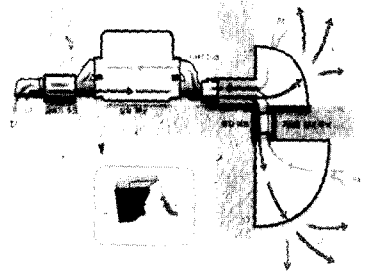
주택환기 시스템으로 사용될 수 있는 환기 방식은 전술한 바와 같이 여러 가지가 있다. 이와 같은 여러 종류의 환기 방식 중에서 어떤 방식을 선택할 것인가를 결정하기 위해서는 먼저 고려하여야 할 사항들이 많이 있다. 초기비용, 운전비용, 시공성, 주택의 지역, 기후, 건물의 기밀도 등을 고려하여 가장 잘



판형 전열교환 환기 시스템



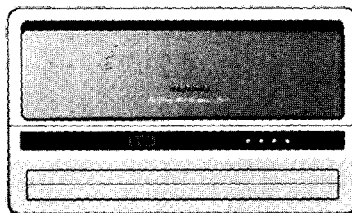
회전형 전열교환 환기 시스템



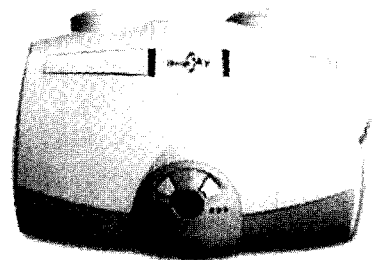
동시급배기형 전열교환 환기시스템



교류환기방식 축열식 폐열회수 환기시스템



벽부착형 전열교환 환기 시스템



바다난방열 급기 시스템

[그림 3] 국내 주택환기 시스템의 예



맞는 제품을 선정하여야 한다. 예를 들어, 제 3종 무덕트 방식의 제품은 저렴하고 시공성도 좋은 장점이 있지만, 건물의 기밀도가 아주 높으면, 자연 급기되는 공기량이 적어서 충분한 환기 능력을 발휘하지 못하여 유효 환기량 부족의 문제가 발생할 수 있다. 제 1종 열교환형 덕트 방식 제품이 안정된 환기량 공급과 에너지 절감 측면에서는 매우 유리하지만, 초기 설치비가 비싸고 천정내 덕트 설치 공간이 없다면, 채택이 어려울 것이다. 즉, 환기장치 메이커로서는 고객의 다양한 요구와 상황에 대응할 수 있는 제품의 라인업이 필요할 것으로 보인다.

기타 환기 시스템 메이커들의 전략과 앞으로의 해결 과제들로서는 다음과 같은 것을 들 수 있다.

첫째, 필요 환기량 산정, 주택 기밀도 측정, 자연 환기량 분석, 환기효과 예측 등의 소프트웨어적인 기술 지원이 갖추어져야 한다.

둘째, 각 주택에 대응하는 환기 시스템 최적계획

(플랜) 제안 능력을 갖추어야 한다.

셋째, 국내 실정에 적합한 신상품의 개발을 충실히 하여, 상품 라인업을 확충하여야 한다.

넷째, 영세규모의 환기업체로는 경쟁력이 떨어지므로, 유사업체 상호간 또는 이업종과의 제휴(GHP 업체, 건재 업체, 도시가스 업체, 에어컨 업체 등과의 전략적 제휴)를 통한 경쟁력 제고가 필요하다.

다섯째, 법에서 정하는 환기 횟수의 만족 수준이 아닌, 입주민의 건강과 쾌적함을 만족시킬 수 있는 실내공기질의 개선을 위한 시스템의 설계와 시공 기술을 발전시켜나가야 한다.

여섯째, 건설업체나 설치 전문점에서의 환기에 대한 인식과 지식을 제고시키기 위한 기술 자료 제공을 꾸준히 하여야 한다.

일곱째, 실내공기질 향상을 위한 환기에는 필연적으로 에너지 손실이 따르기 때문에 항상 에너지 절감을 염두에 둔 설계를 하여야 한다. 