

# 워싱턴주에서 기계환기 시스템의 의무적 설치



공 성 훈

- 출처:ASHRAE Transactions, 1999년 11월
- John Devine(Energy Code Specialist)  
Rick Kunkle(Research Engineer)  
Michael Lubliner(Residential Technical Lead With The Washington State University Energy Program, Olympia, WA)

## 머릿말

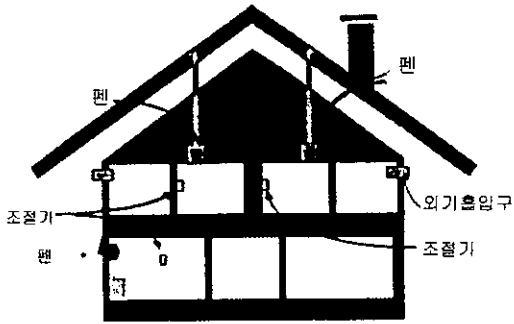
미국 워싱턴주에서의, 환기와 실내 공기 상태에 관한 법률(VIAQ: Ventilation and Indoor Air Quality Code)은 1991년 7월 이후로 신축되는 모든 주거용 건물에 대해 기계식 환기 시스템을 의무적으로 설치하도록 하고 있다. 이 법률안은 미연방의 주거환경을 개선시키기 위한 계획의 일환으로 1980년초부터 연구되었으며, 환경 개선, 에너지 절약, 건강적인 측면 모두를 고려한 것이다. 1991년 7월 1일부터 워싱턴주에서 시행하기 시작한, 주거용 건물에 대한 기계 환기 시스템의 의무적 설치와 관련된 법안으로써는 워싱턴주가 미국내에서는 최초의 주이다. 이외에도 워싱턴주에서 환기와 실내 공기 상태에 관한 법률안에는 두가지 부분이 추가 되는데, 그것에는 고체연료의 난방기구 사용과 라돈에 대한 규제조항이 있다.

여기에서는 주거용 건물의 기계식 환기 시스템을 주요 내용으로 하여, 설치되는 기계식 환기시스템의 구조를 살펴보고, 또한 설치된 환기시스템에 대한 사용자의 사용결과를 설명한다.

## 기계식 환기시스템의 구조

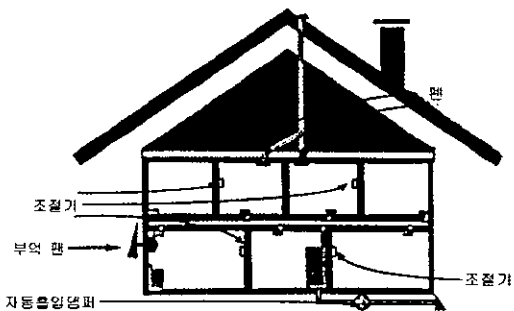
설치되는 기계식 환기시스템의 종류는 두가지이며, 하나는 배기전용으로만 통풍 시스템을 운영하는 방식이며, 다른 하나는 난방방식과 통합된 강제 배기 방식이다. 배기전용의 통풍시스템은 배기팬과 자연흡기에 의한 공기량을 확보하기 위한 자연 개방식 흡기구로만 구성되어 있다. 자연 흡입구의

위치는 필요에 따라 수개소의 벽에 설치하며, 배기는 주로 천장을 통하여 이루어진다. <그림 1 참조>



<그림 1> 배기 전용 통풍시스템

난방방식과 통합된 강제 배기방식은, 뎀퍼를 이용하여 난방용 공기의 공급 및 신선 외기를 도입하며, 배기는 배기 전용 통풍시스템과 유사하게 주로 천장을 통하여 이루어진다. 두 시스템 모두 다 타이머에 의해 작동이 되도록 되어 있으며, 배기가 중점적으로 필요한 부분은 주로 주방이나 화장실, 욕실 등이 된다. <그림 2 참조>



<그림 2> 난방시스템과 통합된 배기시스템

## 사용자의 반응 설문조사

### 조사의 방법

먼저 500여 가구를 선정하여 200가구정도와 전

화 인터뷰하는 것을 목표로 설정했다. 그 결과로 모두 235가구와 전화 인터뷰를 하였으며 이들 중에 138가구는 이 연구를 위한 조사의 장소로서 자신들의 집을 제공하겠다고 하였다.

조사대상 건물의 선정은 다음 기준에 의했다.

인구수와 거주자 특성과 기후 등을 고려하여 워싱턴 주내에서 3개의 지역을 선택했으며, 기후는 주로 온난 및 한냉기후 지역이며, 도시지역과 농촌지역을 안배했다.

조사는 거주자들이 배기시스템 운용과 실내공기상태(IAQ)에 대해 인식하고 있는지에 대해 주안점을 두었으며, 질문은 가능한 한 쉽게 풀어서 하였으며, 조사시간은 약 10분 정도이다.

### 조사내용 및 결과

- 질문1: 당신 집에는 환기 장치가 있는가요?

조사에 참가한 사람의 3/4정도만 집에 환기 장치가 있다고 응답했다. 물론 워싱턴 주의 환기 관련 법에는 모든 가정에 환기 시스템을 갖추도록 하고 있다. 나머지 1/4은 환기시스템을 잘 모르고 있는 것으로 생각된다.

중앙 집중식 시스템을 사용하는 곳에서는, 17%가 난방겸용 환기시스템을 사용하고 33%는 배기 전용 통풍시스템을 사용하며, 31%는 두 시스템을 복합한 시스템을 사용하고 있는 것으로 조사됐다. 그리고 19%는 무응답으로 나타났다.

- 질문2: 환기 시스템을 사용하고 계시나요? 사용한다면 얼마나 자주 사용하고 또 사용하는 이유는 무엇인가요?

응답자의 대부분은 환기시스템과 실내의 공기 질, 그리고 건강에 대해 관심을 가지고 있었으며, 응답자의 58%가 타이머 작동을 할 수 있다고 했고 기계 환기 시간은 하루 평균 3.4시간으로 응답하였다. VIAQ의 법률은 하루 평균 8시간을 사용하도록 규제하고 있다.

분석 결과, 사용자는 환기시스템의 작동법을 비교적 잘 알고, 작동되는 시간은 법률에서 정하는 환기 시간 보다 적게 작동하고 있다는 것을

알수 있다.

그리고 응답자의 20%는 송풍기 소음이나 에너지 사용에 문제가 있다고 여기고 있었으며, 15%이상의 사람들은 시스템을 도대체 얼마나 가동해야 하는지에 대해 의문을 가지고 있었다.

- 질문 3: 환기 시스템의 장점은 무엇이라고 생각하십니까?

64%의 응답자들은 자신이 새로운 집을 건축하여도 동일한 환기 시스템을 설치할 것이라고 대답했고 81%의 응답자들은 기계식 환기시스템에 의해 실내 공기 상태가 양호한 것으로 나타났다. 응답자의 60%는 시스템을 하루에 최소한 2시간 정도 작동하고 있었으며, 단지 7%만이 시스템을 전혀 사용하고 있지 않다고 했다. 그리고 거의 모든 응답자들이 신선한 공기가 건강에 중요하다고 인식하고 있었다.

### 맺음말

이 연구를 통해 나타난 주요 사항은 다음과 같다.

- 거주자들은 실내 공기 상태 (IAQ) 에 대해 관심을 가지고 있다
- 거주자들이 자신들의 집에 환기 시스템의 구성, 작동법과 효과에 대해 이해하는 데는 한계가 있다.
- 거주자들은 권장 시간보다 짧은 시간 동안 시스템을 가동하며, 환기 시스템의 운용상 결함은 거의 없다
- 환기 시스템에 관한 불만족은 적었으며, 대부분의 거주자들은 신축을 하더라도 동일한 환기 시스템을 설치할 것이다.
- 난방겸용 환기시스템이나 배기전용 시스템 등,

시스템에 따른 응답내용의 차이는 거의 없었다.

- 상당수의 응답자는, 송풍기의 소음이나 에너지 사용에 유의를 하고 있었다.

실내공기 환경에 대한 연구와 논의가 국내외적으로도 활발히 이루어지고, 이분야의 중요성도 물론 있지만, 기계적 환기장치를 우리나라에서도 의무적으로 설치 할 것인가에 대한 점은 우리나라와 미국간의 기후조건 차이, 외기 오염도의 차이, 주거방식 및 사회적 여건의 차이 등이 있기 때문에 이점에 대한 고려와 연구는 추후에도 지속적으로 필요하다.

### 〈참 고 자 료〉

1. Devine, J. 1996. Washington State Energy Code Monitoring Program. WSU Energy Program. Prepared for Pacific Northwest National Laboratories.
2. Palmiter, L. and T. Bond, 1990. Residential Construction Demonstration Project Cycle 2 - Infiltration and Ventilation in New Electrically Heated Homes in the Prepared for Washington State Energy Office under Subcontract no. 88-04-21
3. Palmiter, L. and T. Bond, 1989. Northwest Residential Ventilation Survey: Analysis and Results. Seattle, WA: Ecotope, Inc. Prepared for the Wahington State Energy Office under Contract #88-04-21
4. Schwartz, H. R. Byers, and A. Mountjoy-Venning. 1993. Getting to Code: Economic Costs and Benefits of Developing and Implementing Washington State's Residential Energy Code 1983-2003. For the Washington State Energy Office, 1993

Translated by permission from ASHRAE Transactions, copyright 1999, 11, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. The original English language version of this translation is available from ASHRAE, 1791 Tullie Circle, N.E., Atlanta, GA 30329 USA(www.ashrae.org). SAREK is solely responsible for the accuracy of this translation.