

공동주택 기계환기시스템 성능 개선에 관한 연구

Acoustic Improvement of Ventilating System in Apartment

정진연† · 홍석진* · 임정빈* · 김경우**

Jinyun Chung, Seokjin Hong, Jungbin Im and kyungwoo Kim

1. 서 론

2006년 2월 13일 개정·공포된 건설교통부령 제 497호 ‘건축물의 설비기준등에 관한 규칙’에서 100세대 이상의 공동주택을 대상으로 시간당 0.7회 이상의 환기가 이루어질 수 있도록 자연환기설비 또는 기계환기설비를 설치하도록 규정하고 있다. 하지만 기계환기설비 및 덕트시스템 설계 시, 적절한 소음저감방안이 반영되지 않을 경우에는 소음으로 인한 불편을 야기할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 이러한 기계환기설비의 설치에 따른 소음현황을 검토하고 성능 개선을 위한 방안을 제시하고자 한다.

2. 관련기준 및 현황

2.1 관련기준

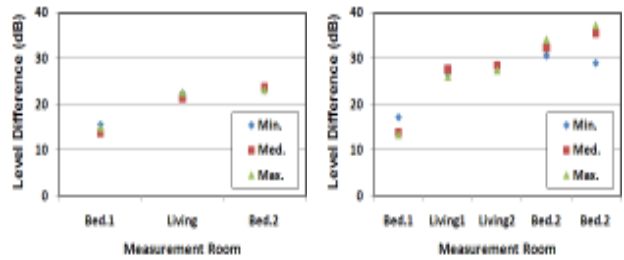
‘건축물의 설비기준 등에 관한 규칙¹⁾ 개정안’, 별표 1의 5 중 13항 (기계환기설비에서 발생하는 소음의 측정은 한국산업규격(KS B 6361)에 따르는 것을 원칙으로 한다. 측정위치는 대표길이 1m(수직 또는 수평 하단)에서 측정하여 소음이 40 dB이하가 되어야 하며, 암소음은 보정하여야 한다. 단, 환기설비 본체(소음원)가 거주공간 외부에 설치될 경우에는 대표길이 1m(수직 또는 수평 하단)에서 측정하여 50 dB 이하가 되거나, 거주공간 내부의 중앙부 바닥으로부터 1.0~1.2m 높이에서 측정하여 40 dB 이하가 되어야 한다.)

2.2 기계환기시스템의 소음 현황

기계환기시스템의 현황 측정은 공동주택 109, 152㎡를 대상으로 실시하였다²⁾. 실험실에서 성능평가를 수행한 A사의 환기장치 중 현장에 설치된 250 CMH(152㎡), 200 CMH(109㎡)를 대상으로 성능을 검증하였다.

[Fig. 1]에서 각 실별로 소음레벨 편차가 발생되고 있음을 확인하였다. 특히 실내 면적이 가장 큰 152㎡ type의 실에서 실별 편차가 더 크게 나타남을 확인할

수 있다. 이는 환기장치 인접실을 중심으로 소음이 높게 발생되어 귀에 거슬리는 상황이 되고 있어 이에 대한 보완이 필요한 실정이다.



(a) 109 m² type (b) 152 m² type
[Fig. 1] Level difference by measurement rooms

3. 기계환기시스템 성능개선

3.1 실험실 평가

1) 실험방법

흡음덕트 성능 검증을 위해 무향실에서 기계환기장치 및 덕트시스템을 구성하고, 기계환기장치 Supply측에 흡음덕트를 설치하여 흡음덕트의 성능을 검증하였다. 이때, 흡음덕트의 설치 길이는 1m, 2m로 다르게 하여 각 조건별 흡음성능을 흡음덕트 미설치시와 비교하였다. 기계환기덕트 분기관의 구성은 무향실의 규격을 고려하여 총 3개의 디퓨저를 설치하였으며, 각 분기관의 토출 풍량이 실제 조건과 유사하도록 하기 위해 직관의 2곳에 토출구를 설치하였다. 소음레벨 측정은 [Fig. 2]와 같이 3개의 디퓨저로부터 1m 떨어진 지점에서 실시하였다. 각 토출구는 서로 영향을 미치지 않도록 충분히 이격하여 설치하였다.

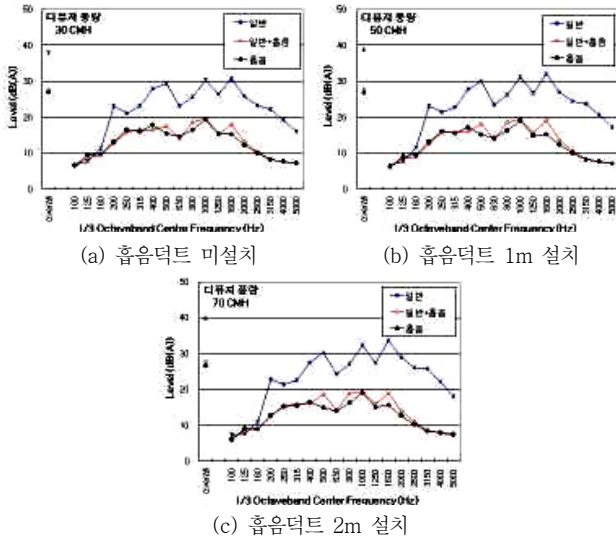


[Fig. 2] 실험실 기계환기시스템 설치도면 및 측정장면

†, * 대우건설기술연구원, ** 건설기술연구원

2) 실험결과

흡음덕트 설치 길이에 따른 풍량별 소음 측정 결과는 다음의 [Fig. 3]과 같다.



[Fig. 3] 덕트 길이에 따른 풍량별 소음 측정결과

3.2 현장평가

1) 실험방법

측정은 『KS B 6361:2002³⁾』에 따라 실시하였다. 본 실험은 기계환기 덕트시스템에 일반덕트와 흡음덕트(1.2 m)를 적용하여 설치된 세대에 대하여 디퓨저를 통해 공급되는 풍량과 소음 레벨을 측정하여 각 실에서의 법적 권고기준 만족 여부를 평가하였다.



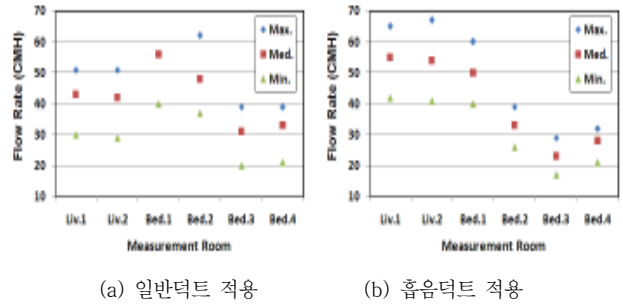
[Fig. 4] 풍량 및 소음레벨 측정장면

2) 실험결과

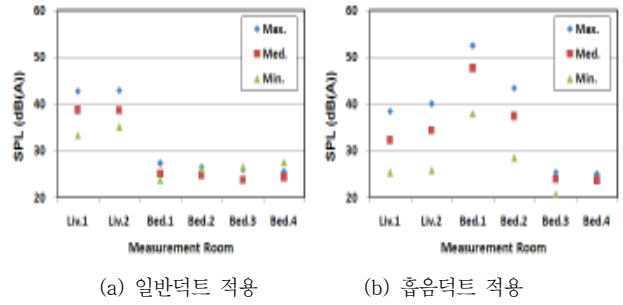
각 세대의 공급 풍량 측정 결과, 총 공급 풍량은 법적 기준은 만족하는 것으로 나타났으나 실별 밸런싱이 이루어지지 않아 특정 실의 공급 풍량 과대/과소가 발생하는 것으로 판단된다. 특히 배기측 풍량이 급기측 풍량의 60 ~ 80%에 그쳐 디퓨저로부터 열교환이 충분히 이루어지지 않은 찬공기가 공급되어 발생하는 콜드 드래프트 현상의 발생 가능성이 있는 것으로 나타났다.

[Fig. 6]에서와 같이 소음레벨을 측정한 결과, ‘적정’ 풍량 모드에서 일반덕트가 설치된 구조(a)는 23 ~ 48 dB(A), 흡음덕트가 설치된 구조(b)에서는 23 ~ 39 dB(A)

인 것으로 측정되었다. 따라서 일반덕트가 설치된 구조에서는 일부 실에서 ‘건축물의 설비기준 등에 관한 규칙’에서 권고하는 기준을 만족하지 못하고 있는 것으로 나타났다.



[Fig. 5] 실별 풍량 측정결과



[Fig. 6] 실별 풍량 측정결과

4. 결 론

본 연구를 통해 도출된 결론은 다음과 같다.

- 1) 현재 설치된 기계환기시스템은 환기장치와 인접된 일부 세대에서 다소 높은 소음레벨을 나타내고 있다.
- 2) 이를 보완하기 위하여 흡음덕트를 설치하는 경우 실험실 실험을 통해 소음레벨이 감소됨을 확인하였다.
- 3) 흡음덕트를 적용한 세대와 흡음덕트를 적용하지 않은 세대의 소음 측정 결과, ‘적정’ 풍량 기준으로 흡음덕트를 적용하지 않은 세대의 경우에 일부 실이 법적 기준을 만족하지 못하는 것으로 나타났다.

참고문헌

- (1) 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙
- (2) Jinyun Chung, 2009.5m Acoustic Performance of Heat Recovery Ventilators, Proceedings of the KSNVE Annual Spring Conference, p 310~311
- (3) KS B 6321:2002 Methods of A-Weighted sound pressure level measurement for fans, blowers and compressors.