

공동주택에서 주방후드 소음과 풍량 측정

Measurement noise and air flow of kitchen hood in the apartment

박철용† · 홍구표* · 김상훈* · 장동운*

Cheol Yong Park, Goo-Pyo Hong, Sang Hun Kim and Dong woon Jang

Key Words : Kitchen Hood(주방후드), noise(소음), air flow(풍량)

ABSTRACT

Kitchen hood was used exhausting contaminants and heat during cook. But many people do not use it easily because of the noise. Therefore this study was measured the noise when kitchen hood was working according to air flow mode. Because there are no measuring and analyzing standards in the setting house, it was referred to KS C 9304(Korean Standard). The result was shown the higher sound level than 45dB. Also it was compared the air flow that measured in the house and specified the brochure during the operation of the hood.

1. 서론

가정에서 요리시 발생하는 오염물질을 줄이기 위해서는 국부환기 시스템의 일종인 주방후드를 사용하고 있으며 많은 보급을 이루고 있다. 주방후드의 제작 기술은 성능보다는 주방기구의 일부로서 후드의 외관 및 주방기구와의 조화를 중점으로 선정하고 있다. 그러나 생활환경 개선 욕구의 증대로 인하여 후드 기능의 개선과 저소음화에 대한 요구가 늘어나고 있다.

또한 공동주택의 주방후드는 주방의 가열 조리시 배기와 열을 배출하는 것을 주된 목적으로 하고 있지만 후드에서 발생하는 소음으로 인해 후드의 사용을 기피하고 있는 실정이다.

주방후드의 소음특성은 일반소음과는 다르게 후드가 가동한 상태에서 발생하므로 간헐적 소음이 나타나고 있다. 제품성능에 따른 소음측정방법(KS C 9304)은 있으나 실제 설치 적용 후 거주공간 안에서의 측정방법은 나타나 있지 않은 실정이다. 따라서 건축물의 설비기준등에 관한 규칙(건설교통부령 제 497호)에서 유사한 기계환기설비 소음

측정 및 평가가 나타나있다. 즉, 측정위치는 대표 길이 1m(수직 또는 수평하단)에서 측정하여 소음이 40dB이하가 되어야 하며, 암소음은 보정하여야 한다. 단, 환기설비 본체(소음원)가 거주공간 외부에 설치될 경우에는 대표길이 1m(수직 또는 수평하단)에서 측정하여 50dB 이하가 되거나, 거주공간 내부에서 측정하여 40dB 이하가 되는 수준을 확보하여야 한다. 또한 외부소음측정에서 외부소음 규제가 아닌 내부소음 규제를 적용하여 건설교통부에서는 2008년부터 도로변 6층이상 공동주택은 실내소음도가 45dB이하가 되도록 정하였다.

따라서 이러한 기준에 따라 기계설비에 대해 소음측정이 새롭게 정립되어 정온한 실내환경을 제공할 필요가 있다.

이와같이 소음문제의 개선이 필요하며 기존 현황을 측정하여 조사할 필요가 있다. 또한 주방후드의 배기량이 적정 풍량 배기 되는지를 확인할 필요가 있으며 개선을 하기 위한 기초 연구가 필요하다.

본 연구에서는 신축공동주택의 대상세대를 선정하여 주방후드를 작동시킨 후 소음과 풍량을 단계별로 측정하여 살펴보았다.

† 박철용 : 쌍용건설 기술연구소
E-mail : cypark@ssyenc.com
Tel : (02) 3433-7731, Fax : (02) 3433-7759

* 쌍용건설 기술연구소

2. 측정

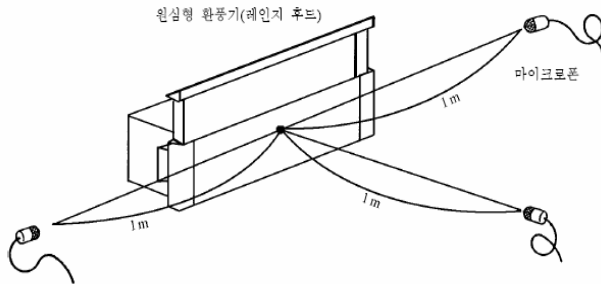
2.1 측정 개요

입주시점에 있는 신축공동주택을 대상으로 3개의 현장에 30평형대를 대상세대로 선정하여 후드를 작동시켜 소음과 풍량을 측정하였다. Table 1과 같이 각 현장에 측정한 측정일, 사용된 후드, 정격소음과 배기량 상태인 약/중/강 모드로 나타내었다.

측정현장에서 사용된 주방후드는 가장 보편적으로 사용하는 일반형 후드로 배기전용후드이며 필터, 역풍방지댐퍼, 송풍기, 스위치등을 1개의 챔버로 구성한 벽걸이형으로 설치된 후드이다.

Table 1 측정대상세대와 후드사양

	A 아파트	B 아파트	C 아파트
측 정 일	2007.06	2007.06	2007.07
측정세대	32평	33평	33평
측정항목	소음	소음	소음 / 풍량
후 드	E사 후드	F사 후드	F사 후드
정격소음	43/48/55	37/47/54	37/47/54
정격풍량	430/520/610	315/435/580	315/435/580



2.2 측정 항목 및 방법

(1) 소음

건축물내에서 주방후드의 소음측정에 대한 규격이 정확히 규정되어 있지 않기 때문에 KS C 9304 (2002 환풍기)에 명기된 레인지 후드의 소음측정에 따라 1m 후드 앞에서 주방후드 소음을 측정하였다(Fig.1). 또한 동시에 거실 중앙에서 측정하여 실내소음에 어떠한 영향을 끼치는지 살펴보았다. 또한 한 개의 대상세대에서 후드가 설치된 주방 가구의 개폐 및 배기덕트의 노출에 따라 측정하였다. 소음계는 SIP95S(01dB, Spain), SC310(CESVA, Spain)을 사용하였다.

(2) 풍량

풍량시험은 정격 주파수의 정격 전압하에서 환풍기를 배기상태로 두고 최고 속도로 운전하여 노즐법, 피토판법, 오리피스법중 하나를 택하여 측정한 후 풍량을 산출한다(KS C 9304). 본 측정은 Fig. 2와 같이 현장에서 배기부분에 1m정도되는 원형주름덕트를 사용하여 풍속계를 이용하여 풍량을 산출하였으며 정격풍량과 비교하였다. 후드작동 단계에 따라 약/중/강 모드로 후드를 가동하여 풍속을 측정하여 풍량을 산출하였다. 풍속계는 AVM-07(PROVIA)를 사용하여 덕트입구에서 측정하였다.

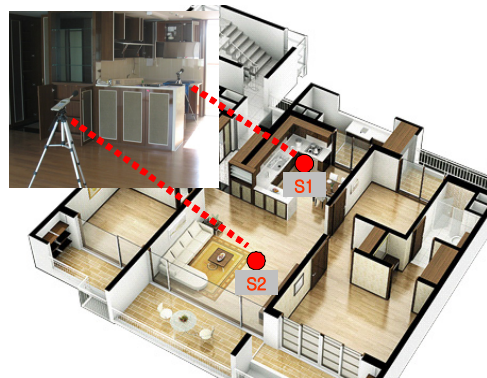


Fig. 1 레인지 후드 소음 측정방법(KS C 9304) 및 측정사진



Fig. 2 레인지 후드 소음 측정방법(KS C 9304) 및 측정사진

2.3 측정결과

(1) 측정소음

후드를 가동한 후 각 단계별로 20초정도 작동하여 주방 후드 1m앞과 거실 중앙에서 동시에 측정하여 Table 2와 Fig 3에 나타내었다.

후드 작동단계가 꺼져있는 OFF시에는 각 현장에 상황에 따라 다르게 나타나며 35dB이내임을 알 수 있다. 1단부터 3단까지 가동시에 A,B,C 현장에 적용된 후드의 소음이 비슷한 것을 알 수 있으며 주방과 거실은 4dB정도 차이가 나고 있음을 알 수 있다.

후드 1.0m 앞에서 실제 측정된 소음이 제품사양에 나타난 소음값보다 5~10dB정도 더 높게 나타났다. 이는 제품

사양에 나타난 소음은 일반적으로 무향실에서 기계적소음만을 측정하나 실제 공동주택에서의 측정은 벽이나 주변환경에 의해 반사된 보강소음을 듣게되어 크기는 10dB정도의 차이를 나타내고 있는 것으로 판단된다.

(2) Case 소음측정

C아파트에서 후드가 설치된 가구문의 개폐여부와 Flexible 배관의 유무에 따라 측정을 Table 3과 같이 실시하였고 결과를 나타내었다. 후드가 설치되어있는 주방가구문의 개폐여부인 Case1과 Case2를 살펴볼 때 소음의 차이는 없는 것을 알 수 있다. Flexible 덕트가 없는 경우와 덕트가 소음계로 향한 경우인 Case3과 Case4에서는 배기를 직접 측정하는 Case4가 높게 나타났으나, Case 3의 풍

Table 2 각 현장에 따른 후드풍량 단계별 주방과 거실의 소음 단위:dB

현장	OFF		1단(약)		2단(중)		3단(강)		2단(중)		1단(약)		OFF	
	주방	거실	주방	거실	주방	거실	주방	거실	주방	거실	주방	거실	주방	거실
A아파트	32	35	53	48	54	50	56	52	54	50	53	48	30	33
B아파트	31	33	53	48	54	50	56	52	54	50	53	48	30	31
C아파트	27	30	53	47	55	49	57	51	55	49	53	47	32	35

Table 3 각 Case별 주방과 거실의 소음 단위:dB

Case	설명	OFF		1단(약)		2단(중)		3단(강)	
		주방	거실	주방	거실	주방	거실	주방	거실
Case 1	후드가 설치된 가구문 Close	27	30	53	47	55	49	57	51
Case 2	후드가 설치된 가구문 Open	26	29	53	47	55	49	56	51
Case 3	Flexible 배기덕트 제거(가구문 Open)	28	30	50	46	54	49	63	58
Case 4	1m 길이의 Flexible 배기덕트 연결하여 측정기 방향으로 향한 후 측정(가구문 Open)	35	34	57	52	59	54	60	56

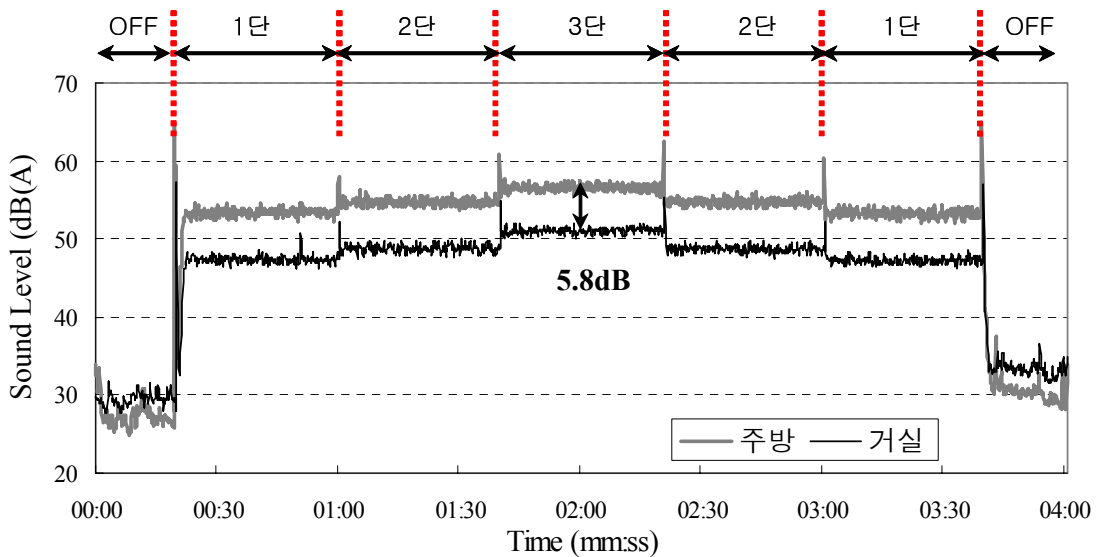


Fig. 3 C아파트 후드풍량 단계별 주방과 거실 소음

량 모드 3단에서 높게 나타난 것은 기류가 가구들하고 부딪치는 소리가 크기 때문인 것으로 판단된다. 또한 Case 4인 배기구를 직접 소음계로 향한 경우 1단에서 57dB, 2단에서 59dB과 3단에서 60dB이 나타났으며 팬에 대한 순수 기류에서는 큰 차이가 없는 것을 알 수 있다.

(3) 풍량

후드에서 1m길이인 Flexible 덕트를 연결하고 풍속계를 이용하여 후드 풍량 단계별 풍속을 측정하여 계산된 실제 풍량 결과를 Table 4에 나타내었다. 풍속계의 오차를 고려한다고 하여도 제품사양 풍량에 60~75%의 유효율이 나타나고 있으며 Flexible 원형덕트의 굴곡이 있다고 감안해도 20%이상의 차이가 발생하고 있음을 알 수 있다. 또한 수직덕트의 정압손실을 고려한다고 하면 유효율은 더욱 낮아질 것으로 판단된다. 소음뿐만 아니라 유효풍량의 개선도 시급한 것을 알 수 있다.

Table 4 후드가동단계에 따른 측정풍량 및 유효율

후드가동	측정속도(m/s)	측정풍량(m ³ /h)	제품사양(m ³ /h)	유효율
1단	8.5	240	315	76%
2단	10.5	297	435	68%
3단	12.5	353	580	61%

3. 결론

신축공동주택을 대상으로 주방후드를 가동하여 각 풍량 단계별로 후드 1m 앞과 거실 중앙에서 소음과 실제 풍량을 측정하였으며 그 결과는 다음과 같다.

- (1) 측정방법은 KS C 9304(2002 환풍기)에 규정된 레인지 후드 소음측정에 따라 주방후드 1m 앞과 거실에서 소음을 측정하였으며, 풍량은 현장에서 바로 측정할 수 있는 풍속계를 이용하여 배기덕트에서 측정하였다.
- (2) 주방후드를 작동하였을 때 거실에서의 소음분포는 47~53dB수준으로 높게 나타나고 있다. 이는 세계보건기구(WHO) 기준인 35dB보다 15dB이상 높게 나타나고 있으며 실내소음기준 45dB이하를 초과하는 수준으로 나타났다.

- (3) 후드 풍량 단계인 1단부터 3단까지 가동시에 A, B, C현장에 적용된 후드의 소음이 비슷한 것을 알 수 있으며 주방과 거실은 4dB정도 차이가 나고 있다.
- (4) 후드 1m 앞에서 실제 측정한 소음이 제품사양에 나타난 소음보다 5~10dB정도 더 높게 나타났다. 이는 제품사양에 나타난 소음은 일반적으로 무향실에서 기계적 소음만을 측정하나 실제 공동주택에서의 측정은 벽이나 주변환경에 의해 반사된 보강소음을 듣게되어 크게는 10dB정도의 차이를 나타내고 있는 것으로 판단된다.
- (5) 후드가 설치된 가구문의 개폐여부와 Flexible 배관의 유무에 따라 소음을 측정하였다. 주방가구문의 개폐여부는 소음의 차이가 없는 것을 알 수 있다. Flexible 덕트가 없는 경우와 있는 경우 중 없는 경우가 1단과 2단에서는 소음이 작게 나타났으나 3단에서 높게 나타났다. 이는 기류가 가구를 부딪치고 나는 소리가 크기 때문으로 판단된다. 또한 덕트를 향한 배기부분의 소음은 풍량 단계별 큰 차이가 나지 않는 것을 알 수 있다.
- (6) 풍량 단계별 풍속계를 이용하여 풍량을 측정하였다. 표기된 제품사양보다 20% 적게 풍량이 나타나고 있음을 알 수 있다. 또한 수직덕트의 정압손실을 고려하면 유효율은 더욱 낮게 나타날 것으로 판단된다. 소음뿐만 아니라 유효풍량의 개선도 함께 고려되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- (1) 김진기, 2006, “주택 주방후드의 소음특성에 관한 연구” 한양대학교 대학원 석사논문
- (2) 김철호등, 2004, “주방 환기 시스템에서 렌지 후드의 소음 감소 방안”, 춘계학술발표회 논문집, 한국소음진동공학회, pp. 848~851..
- (3) 송준원등, 2005, “최적의 주방가스렌지후들 선정하는 방법”, 한국생활환경학회지, Vol.12, No.1, pp 13~18
- (4) KS C 9304 “환풍기”, 2002