

# 폐열회수 환기유닛의 설계 적용

적절한 폐열회수 환기유닛을 선정하여 적용한 사례를 간단히 소개한다.

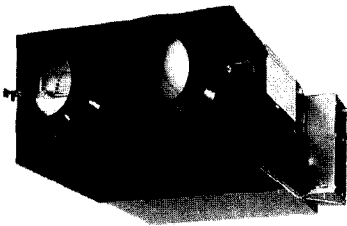
이 선 우

현우엠이씨 (hmec@chollian.net)

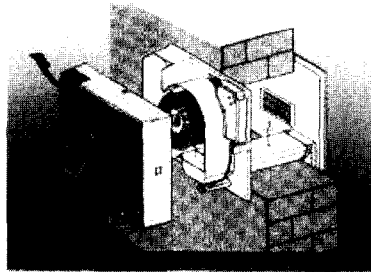
## 폐열회수 환기유닛의 개발

최근 웰빙 문화의 발전으로 실내 공기의 질에 많은 관심을 가지게 되면서 실내 환기의 필요성을 점점

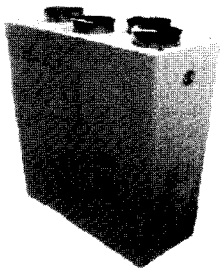
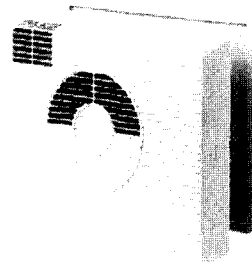
더 느끼게 되었다. 이에 따라 많은 폐열회수 환기유닛이 개발 되어 시판되고 있으며 기술 개발 또한 상당한 수준에 있다고 생각된다. 설계적인 측면에서 보면 지역, 대기 상태, 건물 구조 등에 따라 알맞은



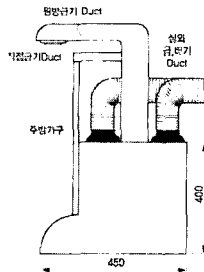
천정매립형



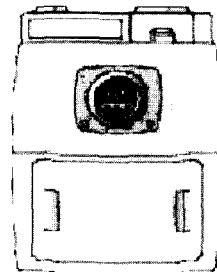
벽 및 창문 설치형



바닥설치형



렌즈루드경용



진공청소기경용

[그림 1] 환기유닛의 종류

제품을 선정해야 하며, 이의 적용된 사례를 간단히 소개하고자 한다.

### 폐열회수 환기유닛의 최근 동향

폐열회수 환기 유닛의 종류는 열교환기의 종류에 따라 현열을 회수할 수 있는 것과 전열을 회수할 수 있는 것이 있고 설치 위치에 따라 매립형, 노출형 등 여러 가지가 있으며 대별하면 그림 1 및 표 1과 같다.

### 시판되는 환기유닛의 특성비교

(사)설비기술협회에서는 많은 제품의 기술적인 면과 효율적인 면에 대하여 자체 기준을 제정하고 전문 시험기관에서 이를 토대로 시험을 한 후 합격 제품에 한해 품질 인증을 함으로써, 소비자가 어느 정도의 품질을 지닌 제품을 선택할 수 있도록 하고 있다.

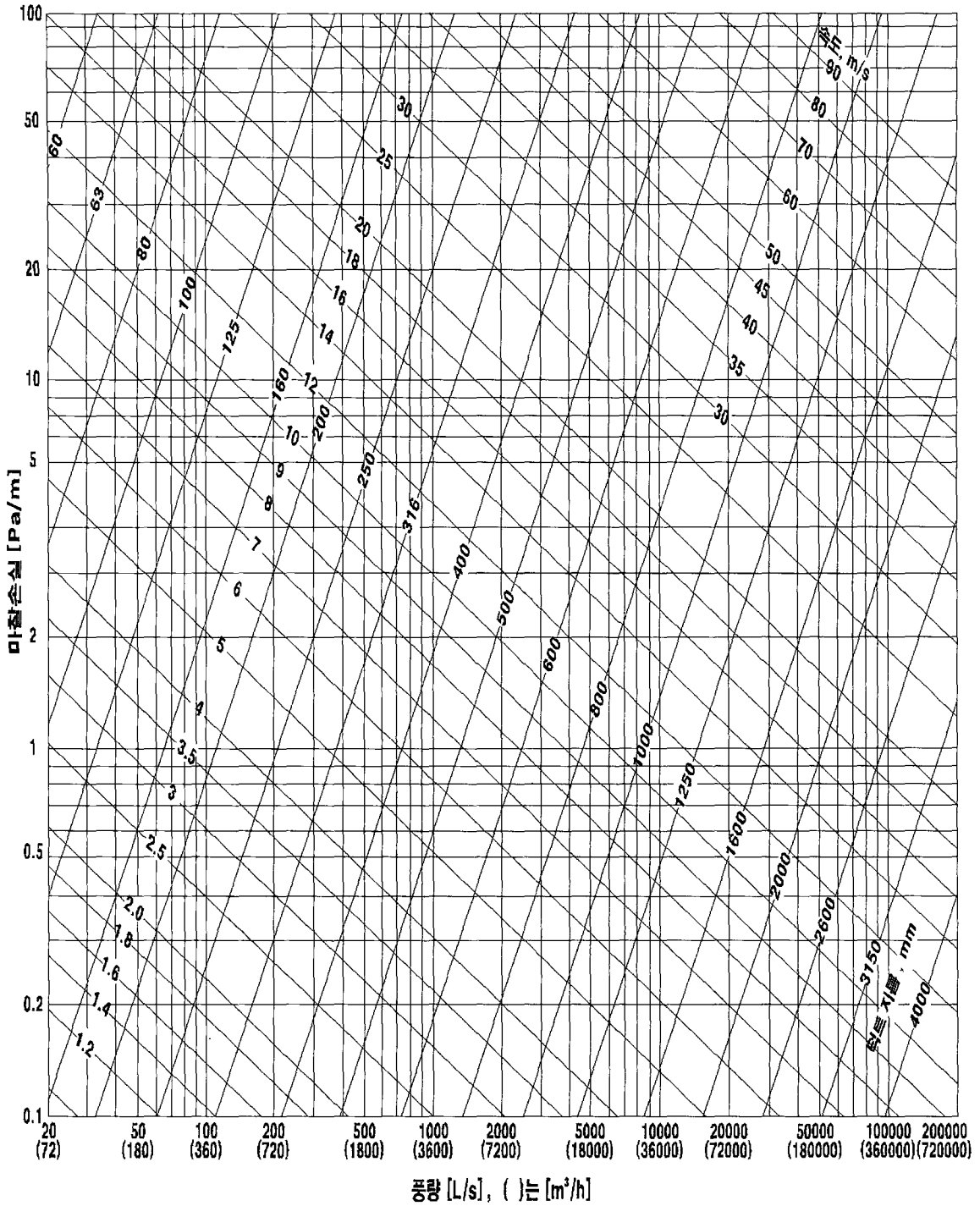
표 2는 각 제품의 성능비교 표이다. 위에 명기한 제품 이외에도 많은 제품이 있으므로 가장 적합한

<표 1> 폐열회수 환기유닛의 종류

구분 방법	종류	비고
열교환기의 종류	현열교환형	
	전열교환형	
설치위치	벽부착형	
	바닥설치형	
	천정매립형	
타용도 겸용	렌지후드겸용	
	진공청소겸용	폐열회수는 못함

<표 2> 각 제품의 성능 비교

제작사	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
풍량(m <sup>3</sup> /h)	286.7	341	198.5	290.3	234	324	224	342	348	374	
기외 정압(mmAq)	12.1	28.30	6.8	29.3	12.7	26.6	15.9	11.3	22.2	34.8	
누설률(%)	7.19	8.2	2.4	8.9	3.3	2.5	0.3	3.3	3.0	4.6	
온도효율 (%)	냉방	47.6	60.1	21.1	50.7	48.6	49.2	31.9	-	40.7	47
	난방	69.8	86.9	89.5	87.2	67.9	67.1	54.2	55.2	59.7	71.8
전열효율 (%)	냉방	29.5	38.6	25.8	32.5	31	48.1	13.8	-	25.7	27.6
	난방	54.7	70.2	71.8	70.8	57.7	53.1	36.2	39.1	58.4	50
유효전열효율 (%)	냉방	24	33.2	23.9	26.5	28.6	46.7	13.5	-	23.4	24
	난방	51.2	67.5	71.1	67.9	56.2	51.8	36	37	57.2	47.7
에너지계수	냉방	1.52	1.49	1.17	1.19	3.71	6.07	0.73	-	2.31	1.18
	난방	4.35	4	4.76	4.22	9.98	9.36	2.6	3.94	7.94	3.27
소비전력(W)	236	400	210	328	93	128	218	230	180	392	
소음(dB)	57	63	53.5	59.2	37.1	44	49.5	44.8	50	62	



[그림 2] 원형 덕트의 마찰 손실 선도

제품을 선정하도록 한다.

### 폐열회수 환기유닛 선정시의 고려 사항

종류와 용도, 기능이 모두 차이가 있으므로 용도에 가장 잘 맞는 것을 채택할 필요가 있으며 고려할 사항으로는 풍량, 정압, 사용 범위, 환기 효과, 소음, 설치 위치, 건물과의 조화 등 여러 가지가 있다.

#### 풍량

특별히 규정된 것은 없으나 ASHRAE 등을 참고하면 1인당 7.5 L/s(25 m³/h)로 하고 규모에 따라 알맞게 선정한다(표 3).

#### 정압

환기유닛이 노출형이나, 매립하여 덕트로 연결하느냐에 따라 차이가 있으며 기내정압은 제작사의 제공 자료를 따르나 기외정압은 실제 도면을 보고 덕트의 마찰손실선도(그림 2)를 이용하여 계산치에 알맞은 제품을 선정한다.

#### 사용 범위

건축주의 예산과도 직결되는 문제로 주택의 경우 거실만 환기하는 경우와 세대 전체를 환기하는 경우에 따라 풍량의 범위도 상이하다.

#### 환기 효과

설치 지역에 따라 도심지의 경우는 매연 등 외기의 질이 문제되어 공기정화기능을 갖춘 제품이 필요하고, 쾌적한 지역에서는 굳이 공기정화 기능은 필요치 않다고 사료된다.

#### 설치 위치

인테리어와 조화를 이루도록 설치 위치를 정한다.

#### 건물과의 조화

환기유닛은 외벽에 적어도 1개 이상의 급, 배기구가 각각 설치되어야 하므로 이의 위치를 건축 관계자와 협의하여 설치시 외관에 대한 충분한 배려를 한다.

<표 3> 주거 시설의 환기량의 산정 기준

적용	산정 방법		비고
ASHRAE 62-1999	거실	환기회수 0.35 회/h 이며 15 cfm/인(7.5 L/s인=25 m³/h인) 이상	· 전체 거실면적 포함 · 사람 수는 제1침실 2인, 각 침실마다 1인 추가
	주방	· 간헐운전시 100 cfm(50 L/s) · 연속운전이나 열 수 있는 창이 있는 경우 25 cfm (12 L/s)	기계 환기 설치용량
	욕실	· 간헐운전시 50 cfm (25 L/s) · 연속운전이나 열 수 있는 창이 있는 경우 20 cfm (10 L/s)	기계 환기 설치용량
일본건축법 시행령 제20호	1인당 점유 면적에서 선정	$V = \frac{20 \times Af}{N}$ V : 필요환기량(m³/h) Af : 거실의 바닥면적(m²) 창 등의 유효 개구부가 있는 경우 그 면적의 20배 한 것을 감한다. N : 1인당 점유면적(m²) 단 N>10인 경우는 10으로 함.	
	이론 폐가스량에 의해 구하는 방법	$V = N \times KQ$ V : 필요 환기량(m³/h) K : 이론 폐가스량(m³/kcal) Q : 발열량(kcal/h) N : 일반 배기후드의 경우 30	

**적용 사례**

삼성동 소재, I 주거단지의 적용 사례를 보면 다음과 같다.

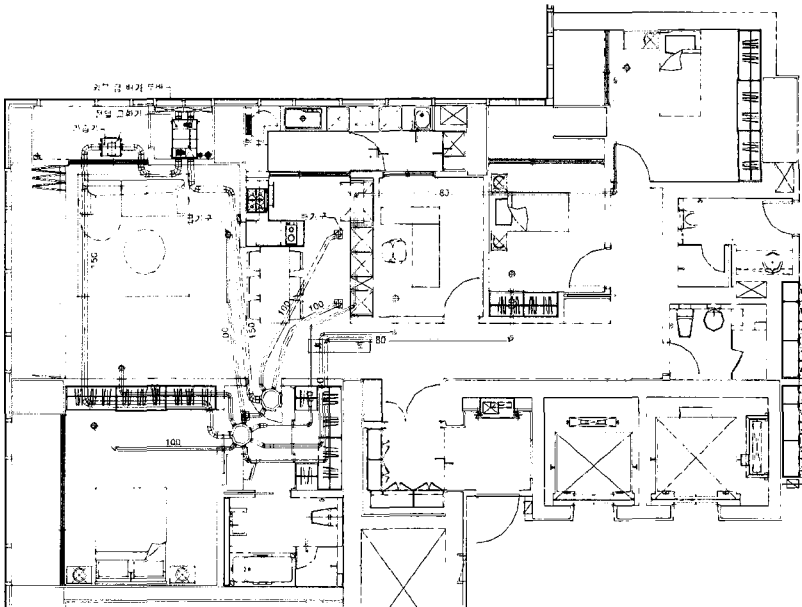
설치 위치 : 실외기실상부  
 추가 기능 : 가습기 부착

**재실 인원 산정**

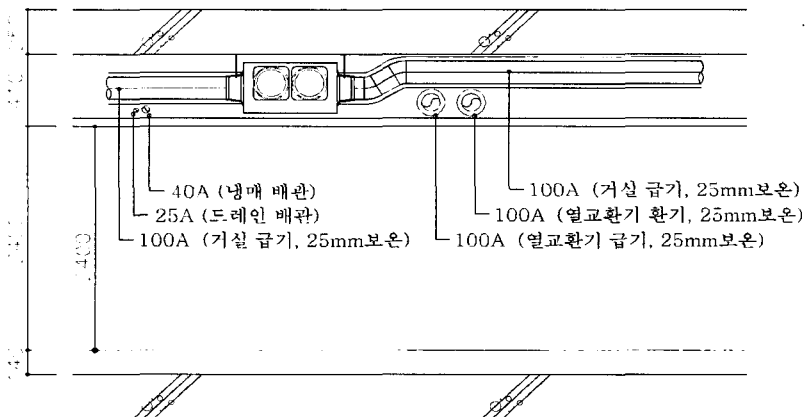
실명	거실	주인 침실	침실 #1	침실 #2	침실 #3	계
인원	4	2	1	1	1	9

**필요 풍량**

$9인 \times 25 \text{ m}^3/h/인 = 225 \text{ m}^3/h$



[그림 3] 평면도



[그림 4] 단면 상세도

**정압 선정**

1) 덕트

구간	풍량 (m <sup>3</sup> /h)	덕트	길이 (m)	단위압력손실 (mmAq/m)	압력손실 (mmAq)
외기도입구 - 분배기	225	φ150	15	0.15	2.25
분배기 - 디퓨저	25	φ80	18.5	0.04	0.74
소계					2.99
부속 손실		직선의 DUCT 50%			1.5
계					4.49≒4.5

2) 부품기구류

기구류	외기도입구	가습기	분배기	디퓨저	계
압력손실 (mmAq)	3	2	1	0.5	6.5

3) 전체 기외 압력 손실

1) + 2) 에 10% 여유를 주면 다음과 같다.  
 (4.5 + 6.5) × 1.1 = 12.1 mmAq

**모델 선정**

풍량 225 m<sup>3</sup>/h 일 때 기외 정압이 12.1 mmAq를 만족하는 적합한 제품을 제작사의 성능 곡선을 참고하여 선정한다.

**설계 및 시공에 따른 제언**

**설계**

폐열회수 환기유닛의 설치는 공동주택의 경우 분양가 및 건설사의 이익과 밀접한 함수 관계가 있다. 현재처럼 강제 규정이 없는 우리나라의 경우 각 건설사의 원가절감과 분양성 등을 종합하여 볼 때 선정의 여부는 전적으로 건설사의 몫으로, 분양시 설치를 앓더라도 추후 입주자가 임의로 설치하는 것이 가능하도록 배려하여야 한다고 생각한다. 예를 들어

- 1) 천정 속 공간의 확보

- 2) 외부의 개구부 설치 가능성

- 3) 적용 가능한 몇 가지 모델을 고려한 환기유닛의 설치 가능 위치

등을 고려하여 적용성을 넓혀주고, 건설사는 분양시 옵션 판매 등의 수단을 통해서라도 입주자가 설치할 수 있도록 해야 할 것이다.

**생산 업체**

여러 업체에서 생산을 하고 있으며 관련 단체에서 규정한 일정 기준에 따라 일련의 시험을 거쳐 인증을 받고 있으나, 전량 검사가 아닌 샘플을 제출해서 인증을 받느니만큼 자체의 품질 검사를 강화하여 최소 기준 이상의 일정한 성능을 가진 제품이 생산되도록 하여야 할 것이며, 저소음, 고효율의 제품을 계속 개발해야 하겠다.

**시 공**

아무리 좋은 제품도 완벽한 시공이 있어야 그 진가를 발휘하므로 항상 완벽한 시공을 하여야 하며 특히

- 1) 급·배기구의 위치
- 2) 이물질의 유입 방지
- 3) 설치 후의 진동 방지
- 4) 덕트의 분기나 연결시 누설 방지
- 5) 소음 방지 등에 신경을 써야한다.

**향후 전망**

환기는 기존 주택에서도 항상 문제가 되고 있다. 특히, 주방의 렌지후드 가동시 배기 불량인 원인 또한 환기 부족이고 욕실의 수증기 정체 또한 이와 같다. 따라서 앞으로는 입주자가 필요에 의해서라도 환기유닛을 설치할 수 있을 것으로 기대되며, 건설사의 단위세대 개발에 종사하시는 분들은 이의 적용을 적극 고려하고 설계에 종사하시는 분들의 협조와 시공하는 분들의 완벽한 시공이 따라야 하겠다. 특히 설치후에도 입주자가 장비를 가동해야 실내 환경을 개선할 수 있다고 홍보하여 고가의 장비가 진가를 발휘할 수 있도록 하여야 할 것으로 사료된다. (●)