

초고층 공동주택의 환기 설비

최근 건설이 활발한 초고층 공동주택에서의 필요 환기량과 자연 환기량을 검토하여 적정 환기량을 추정하고 경제적인 환기 방식을 생각한다.

김삼근

최근 서울 등 대도시와 수도권 신도시에서 신규 대지 확보의 어려움 및 재건축, 재개발시의 용적율 확대를 위하여 초고층 주택이 늘어나고 있으며 입주민들의 선호도도 과거에는 주택의 방향이 주 관심 대상이었으나 이제는 조망권이 우선시 되어 초고층 아파트가 다수 건설 중이거나 설계 예가 많아지고 있다.

중, 저층 아파트에서는 4계절을 통하여 외부에 면한 창문의 개방을 통하여 필요한 신선 외기를 공급받을 수 있으나 초고층 아파트에서는 창문의 개방을 통한 적정 환기량의 확보가 곤란하다. 이는 동,하절기 서울지방의 설계용 외기 풍속이 2.2~2.5 m/s이며 고층부로 올라 갈수록 외기 풍속이 증가하며 고층부에서 환기를 위하여 창문을 개방 할 경우 건조중인 세탁물이나 종이류(신문)등의 날림 현상 및 소음이 발생하여 창문을 닫은 상태로 생활하게 되고 이에 따른 환기부족으로 인한 두통 등이 발생하여 입주후 민원의 주원인이 되고 있다.

초고층 아파트에서 창문 폐쇄 상태에서의 틈새풍량으로 인한 자연환기량과 필요환기량을 비교 검토하여 과부족이 발생할 경우 환기량의 조절 또는 부족분의 확보가 요망된다.

실내 발생 오염 물질 및 필요환기량

주거시설에서는 가족 구성원의 신선대사와 생활에 수반하여 발생하는 각종 유해물질과 실내에서 발생하는 열 및 수분의 제거와 희석에 상당량의 신선외기가 필요하며 각각의 용도에 필요한 외기 도입량은 실내

의 오염물질 발생량과 외기에 포함된 오염물질의 농도에 따라 결정된다.

-실내에서 오염물질이 발생할 경우 일정 시간 경과 후의 실내 오염 물질 농도는

$$C = C_0 + (1 - e^{-nt}) \frac{M}{Q} \quad (\text{m}^3/\text{m}^3)$$

여기서 C_0 = 초기 오염 농도 (m^3/m^3)

C = t시간 후의 오염 농도 (m^3/m^3)

Q = 환기량 (m^3/h)

M = 오염물질 발생량 (m^3/h)

n = 환기 횟수 (환기량/실용적) (회/h)

이때 C 는 시간경과에 따라 지수적으로 증대하고 $t = \infty$ 에서는 아래와 같이 된다.

$$C = C_0 + \frac{M}{Q} \quad (\text{m}^3/\text{m}^3)$$

따라서 필요 환기량은

$$Q = \frac{M}{C - C_0} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

· 위의 식에서 C 를 오염물질 허용농도라 하면 Q 이것을 만족시키는 필요 환기량이 된다.

· 이상의 식은 실내 오염 농도가 실 전체에 대해 항상 균일하다는 완전 확산을 가정하고 있다.

그러나 실제로는 실내 농도가 균일하지 않고 농도가 존재하게 된다. 따라서 필요 환기량은 상기 치에서 20% 정도의 할증이 요망된다.

김삼근 한국설비연구(주) (h377149@chollian.net)

- 실내에서 열발생이 있을 경우 실내온도를 어느 제한온도 내로 유지하기 위한 필요 환기량은

$$Q = \frac{H}{C_p \gamma (t_i - t_e)} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

- 여기서 H = 실내 발생(제거) 열량 (kcal/h)
 C_p = 공기의 정압 비열 (= 0.24 kcal/kg°C)
 γ = 공기의 비중량 (kg/m³)
 · 급기의 경우 : 외기의 비중량
 · 배기의 경우 : 배기(실내공기)의 비중량

- 수증기 발생이 있을 경우 실내 습도 상승을 어느 한도 내로 유지하기 위한 필요 환기량은

$$Q = \frac{W}{\gamma (x_i - x_0)} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

- 여기서
 W = 실 공기에 주어지는 수증기량(m³/h)
 x_i, x₀ = 실내, 외 공기의 절대습도(kg/kg)

- 인체를 대상으로 한 필요 환기량은 그 오염지표로서 탄산가스, 체취, 흡연의 정도가 이용되고 있으며 관련법 에 근거하는 실내 오염 물질의 농도는 표 1과 같다.

- 이론 폐가스량 및 필요 환기량
 · 연소가스를 발생하는 개방형 연소 기구의 필요 환기량은 일반적으로 연료의 단위 연소량당 이론 폐가스량(표 2참조)의 40배이며 개별 배기 후드가 부착

<표 1> 각종 오염물질의 허용농도

오염 물질의 종류	허용 농도
CO ₂	1,000 PPM
CO	10 PPM
분진	15 μg/m ³
기류	0.5 m/s 이하
온도	17 ~ 28 °C
습도	40 ~ 70 %

된 경우는 20배가 된다.

· 보통의 주방은 4구 8,500 kcal/h로서 도시가스를 연료로 사용할 경우 이론 폐가스량이 12.1 m³/m³, 효율을 고려하여 1m³/h 의 연소 (11,000kcal/Nm³)시 후드를 설치할 경우 필요 환기량은 폐가스량의 20배로 계산하면 필요 배기량은

$$Q = 12.1 \text{ m}^3/\text{h} \times 20 \text{ 배} = 242 \text{ m}^3/\text{h}$$

20%의 여유를 두어

$$Q' = 242 \text{ m}^3/\text{h} \times 1.2 \approx 300 \text{ m}^3/\text{h} \text{로 한다.}$$

초고층 주택에서의 환기

초고층 주거 시설에서는 여러가지 조건들로 인하여 창문을 폐쇄상태로 생활하는 시간이 상당기간에 달할 것이므로 이 기간 동안의 자연 환기량을 정확히 예측하여 과다한 외기도입으로 인한 에너지 소비를 경감하고, 환기부족으로 인한 실내 공기환경의 악화를 방지한다.

초고층 주택에서 발생하는 자연환기의 중요한 요소인 굴뚝효과에 의한 환기량과 풍압에 의한 환기량 및 이 2가지가 동시에 작용 할 경우의 자연환기량을 정확히 판단하여 추가로 필요한 환기량을 적절한 방법으로 확보할 수 있도록 한다.

<표 2> 각종 연료의 이론 폐가스량

연료명	발열량	이론 폐가스량
도시가스	3,600(kcal/Nm ³)	3.93(Nm ³ /Nm ³)
도시가스	4,500(kcal/Nm ³)	4.85(Nm ³ /Nm ³)
도시가스	5,000(kcal/Nm ³)	5.34(Nm ³ /Nm ³)
천연가스	9,500(kcal/Nm ³)	10.5(Nm ³ /Nm ³)
천연가스	11,000(kcal/Nm ³)	12.1(Nm ³ /Nm ³)
LP가스(프로판 주체)	12,000(kcal/kg)	12.9(Nm ³ /kg)
부탄. 에터가스	7,000(kcal/Nm ³)	7.33(Nm ³ /Nm ³)
등 유	10,300(kcal/kg)	12.1(Nm ³ /kg)

주택에서의 자연 환기량

굴뚝 효과에 의한 환기량

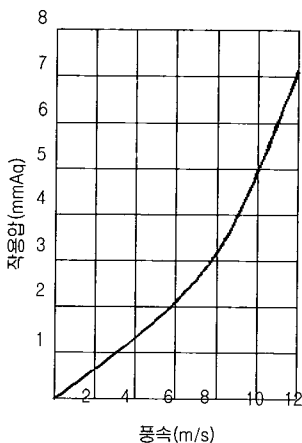
실내, 외에 온도차가 있을 때 밀도차에 의한 기압차가 생겨서 양압부에서는 실내공기가 빠져나가고 음압부에서는 외부공기가 침입하게 된다.

특히 겨울에는 온도가 높은 실내공기가 상층부로 상승하여 외부로 빠져나가고 하층부에서는 차가운 외부공기가 침입하게 된다.

- 굴뚝 효과에 의한 실내, 외의 차압

$$\begin{aligned} \Delta P_s &= (\rho_i - \rho_o) g (h - h_{NPL}) \\ &= \rho g (h - h_{NPL}) (T_i - T_o) / T_i \\ &= C B h' \left(\frac{1}{t_i} - \frac{1}{t_o} \right) \end{aligned}$$

- 여기서 ρ_i, ρ_o : 실내, 외의 공기 밀도(kg/m³)
- g : 중력 가속도(m/s²)
- h : 그 층에서의 높이(m)
- h' : 높이차 (GL - NPL) (m)
- h_{NPL} : 중성대 높이(m)
- T_i, T_o : 실내, 외의 절대 온도(K)
- t_i, t_o : 실내, 외의 섭씨 온도(°C)
- C : 상수 (0.342)



[그림 1] 외부 풍속과 압력과의 관계

B : 대기압 (kPa)

- 약산식 : 건물 층당 0.1 Pa/°C로 계산
온도차 30°C 일 때
10층 건물의 $\Delta P_s \approx 30\text{Pa}$
30층 건물의 $\Delta P_s \approx 90\text{Pa}$

풍압에 의한 환기량

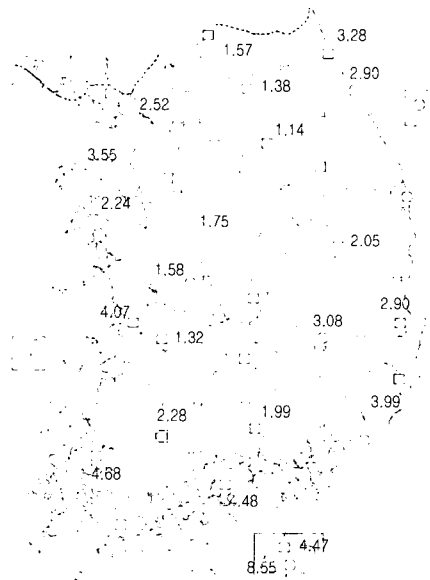
독립 건물에 바람이 작용하는 경우를 가정하면 바람은 건물에 가까워짐에 따라 속도가 떨어지고 압력(정압)이 상승한다.

벽면에서 측정된 풍압력을 P_v 라 하면

$$P_v = \frac{1}{2} \rho v^2 \quad (\text{Pa})$$

- 여기서 ρ : 공기밀도 (-10°C 외기 : 1.3) (kg/m³)
- v : 풍속 (m/s)

- 약산식 : 3m/s 일 때 $P_v = 5\text{ Pa}$
7m/s 일 때 $P_v = 30\text{ Pa}$



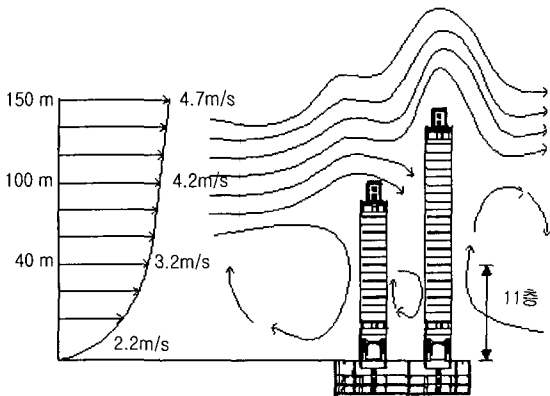
[그림 2] 우리나라 각 지역별 외기 풍속

풍압과 굴곡효과 동시에 작용하면 풍속 7m/s, 온도가 30°C이면

- 2층에서 : 36 Pa
- 15층에서 : 75 Pa
- 30층에서 : 120 Pa가 된다.

실외 기류속도 혹은 실내, 외 차압에 따른 창 종류별 틈새 풍량

표3은 풍속자료를 기본으로 동계의 평균 풍속 3.0m/s를 최저기준으로 하였다. 단, 건물의 배치, 대지조건 및 건물의 높이 등에 따



[그림 3] 지표면에서 높이에 따른 외기 풍속

<표 3> 창 종류별 틈새바람

구분	기류 속도 (m/s)	실내외 차압 (Pa)	창문 틈새풍량 (m³/hm)			비고
			AL + 목재창	PVC + 목재창	PVC + 이중창	
틈새 풍량 산정 결과	3	5	2.0	1.5	1.3	(a)서울, 내륙 지방
	4	8	3.0	2.2	1.9	(b)인천, 군산, 부산 등 (c)이외의 해안지역
	4.5	10	3.8	2.7	2.3	(c)목포, 여수, 제주 등 전남 해안지역
주공 기준	-		4			· 동계 설계풍속 (95.5)

라 풍속의 영향이 달라지므로 이런 경우는 풍속별로 직접 작용압력을 구하여 그래프에서 틈새 풍량을 산정하였다.

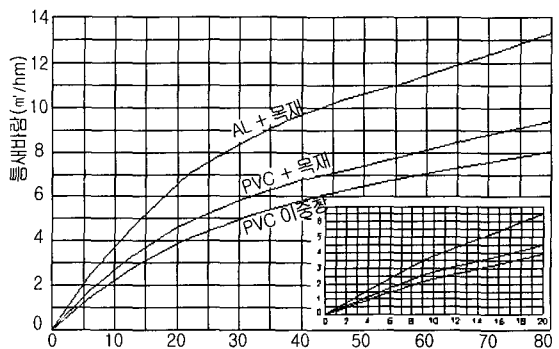
풍압계수 C = 0.8로 하여 계산한 값이며, 창문은 내부창문의 시건장치가 없는 것을 기준으로 하고 있다. 단, 현장의 시공성을 고려할 경우 10 ~ 15%를 증가할 수 있다

50층 건물의 각 요소별 ΔPs

· 풍압만을 고려 할 경우

GL +10m에서 GL +150m 까지의 풍속이 통계 기준으로는 2.5m/s에서 5.0 m/s로 변화하며 실제 변화는 지수함수적으로 증가하나 GL로부터의 높이에 비례하여 변화하는 것으로 가정하면 각 층에서의 풍속, 풍압 및 틈새바람은 (-10°C에서 공기밀도 ρ=1.3 kg/m³)

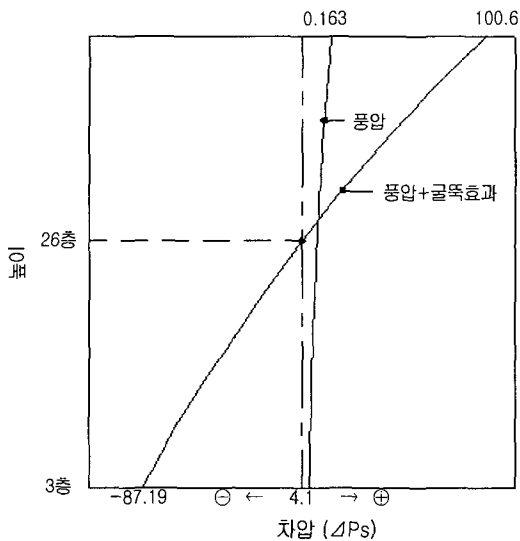
- 3층에서의 풍속은 2.5 m/s
→ 3층에서의 풍압은 4.1 Pa
 틈새바람은 1.3 m³/h · m
- 26층에서의 풍속은 3.75 m/s
→ 26층에서의 풍압은 9.1 Pa
 틈새바람은 2.7 m³/h · m
- 50층에서의 풍속은 5.0 m/s
→ 50층에서의 풍압은 16.3 Pa
 틈새바람은 4.0 m³/h · m



[그림 4] 실내 차압에 따른 틈새 풍량

그림4는 실내, 외차압에 대한 창문의 틈새풍량산정도표를 나타내었다. 실내, 외차압 P는 외부작용 압력과 실내압의 차이를 말한다.

- 풍압과 굴뚝효과를 동시에 고려할 경우
 $\Delta P_s = \rho_i g (h - h_{ref}) (T_i - T_o) / T_o$

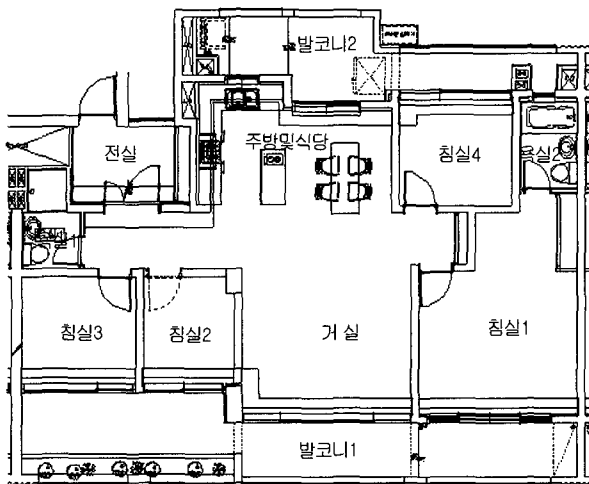


[그림 5] 층고에 따른 차압 변화

3층에서 : $1.2 \times 9.8 \times (-65) \times (293-263) / 263$
 $= -87.19 \text{ Pa} \quad (\rightarrow 10.2 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m})$
 26층에서 : $1.2 \times 9.8 \times 0 \times (293-263) / 263$
 $= 0 \text{ Pa} \quad (\rightarrow 0 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m})$
 50층에서 : $1.2 \times 9.8 \times 75 \times (293-263) / 263$
 $= 100.6 \text{ Pa} \quad (\rightarrow 11.0 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m})$

<표 4> 각 실별 면적, 창면적, 크랙길이

	면적(m ²)			천정고 m	체적 m ³	창면적(m ²)			크랙길이 m
	W(m)	L(m)	m ²			W(m)	L(m)	m ²	
거실	-	-	34.7	2.4	83.28	4.5	2.1	9.45	17.4
침실 1	4.45	5.80	22.4	2.4	53.76	3.3	1.5	4.95	14.1
침실 2	2.6	2.9	7.24	2.4	18.1	2.15	2.1	4.52	10.6
침실 3	3.3	2.9	9.57	2.4	22.97	3.0	2.1	6.30	6.2
침실 4	3.3	2.9	9.57	2.4	22.97	3.0	2.1	6.30	6.2
욕실 1	-	-	4.1	2.1	8.61	-	-	-	-
욕실 2	1.7	2.5	4.25	2.1	8.93	0.6	0.5	0.30	2.2
주방및 식당	-	-	16.3	2.4	39.2	0.9	0.3	0.27	2.2
						1.8	1.5	2.70	8.1
합계	-	-	108.43	-	257.74	-	-	34.79	37.5



[그림 6] 공동 주택의 단위세대 평면도

<표 5> 3층에서의 환기량

실명	틈새 길이	풍압만을 고려할 경우			풍압과 굴뚝 효과를 고려할 경우		
		ΔPs	m ³ /hm	m ³ /h	ΔPs	m ³ /hm	m ³ /h
거실	17.4	4.1	1.3	22.62	-83.99	10.2	177.48
침실 1	14.1	4.1	1.3	18.33	-83.99	10.2	143.82
침실 2	10.6	4.1	1.3	13.78	-83.99	10.2	108.12
침실 3	6.20	4.1	1.3	8.06	-83.99	10.2	63.24
침실 4	6.20	4.1	1.3	8.06	-83.99	10.2	63.24
주방	10.80	4.1	1.3	14.04	-83.99	10.2	110.16
욕실 1	0						
욕실 2	2.20	4.1	1.3	2.86	-83.99	10.2	22.44
계				+79.67			688.5

공동주택에서의 각 실별 자연 환기량

풍압 혹은 풍압과 굴뚝 효과가 동시에 작용 할 경우 50층 아파트에서의 각층의 실별 환기량 표 5~7과 같다.

계산에 의한 자연 환기량과 실험에 의한 자연 환기량의 비교 표 8에서 50층 아파트의 경우 풍압만을 고려한 환기량과 실험 결과치는 근접하고 있으나 풍압과 굴뚝효과를 동시에 고려한 경우는 실험치와의 오차가 너무 크다.

이는 아파트의 경우 초고층 건축물이지만 복도식의 경우 각 층별 구획이 완벽하게 구분되고 거주 공간에서

<표 6> 26층에서의 환기량

실명	틈새 길이	풍압만을 고려할 경우			풍압과 굴뚝 효과를 고려할 경우		
		ΔPs	m ³ /hm	m ³ /h	ΔPs	m ³ /hm	m ³ /h
거실	17.40	9.1	2.7	46.98	0	0	0
침실 1	14.10	9.1	2.7	38.07	0	0	0
침실 2	10.60	9.1	2.7	28.62	0	0	0
침실 3	6.20	9.1	2.7	16.74	0	0	0
침실 4	6.20	9.1	2.7	16.74	0	0	0
주방	10.80	9.1	2.7	29.16	0	0	0
욕실 1	0						
욕실 2	2.20	9.1	2.7	5.94	0	0	0
계				182.25			0

<표 7> 50층에서의 환기량

실명	틈새 길이	풍압만을 고려할 경우			풍압과 굴뚝 효과를 고려할 경우		
		ΔPs	m ³ /hm	m ³ /h	ΔPs	m ³ /hm	m ³ /h
거실	17.40	16.3	4.0	69.60	96.9	11.0	191.40
침실 1	14.10	16.3	4.0	56.40	96.9	11.0	155.10
침실 2	10.60	16.3	4.0	42.40	96.9	11.0	116.60
침실 3	6.20	16.3	4.0	24.80	96.9	11.0	68.20
침실 4	6.20	16.3	4.0	24.80	96.9	11.0	68.250
주방	10.80	16.3	4.0	43.20	96.9	11.0	118.80
욕실 1	0						
욕실 2	2.20	16.3	4.0	8.8	96.9	11.0	24.20
계				270			742.5

상하층간에 개방된 공간이 배기 덕트 외에는 전무하며 계단식 아파트의 경우도 각종 출입문이 폐쇄로 가정하면 굴뚝 효과에 의한 환기 효과는 고려하지 않는 것이 실험치를 근거로 할 때 타당한 것으로 판단된다.

공동주택에서의 필요 환기량

공동 주택에서의 필요 환기량은 상시 생활에 필요한 신선 외기와 주방 연소기구의 사용시에 필요한 신선 외기, 취사시 발생하는 냄새 제거를 위한 배기, 욕실의 냄새 및 수증기 제거를 위한 배기가 필요하다.

위생적으로 필요한 외기량은 CO₂ 기준으로 1인당 호흡으로 배출되는 총 호흡량을 17 L/h로 하고 실내 CO₂ 농도를 1,000 ppm, 실외 대기 CO₂ 농도를 350ppm 으로 할 경우 1인당 필요 외기량은

$$Q = \frac{M}{C - C_0} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

<표 8> PVC + 목재 이중창의 환기량

층별	채적 m ²	풍압 고려		풍압과 굴뚝 효과		실험치 0.37 회/h ~ 0.95 회/h
		풍량 m ³ /h	환기횟수 회/h	풍량 m ³ /h	환기횟수 회/h	
3층	257	80	0.31	688	2.7	95 ~ 244 m ³ /h
26층	257	182	0.71	0	0	95 ~ 244 m ³ /h
50층	257	270	1.05	743	2.9	95 ~ 244 m ³ /h

<표 9> 공동주택에서의 급기량, 배기량

	실면적 (m ²)	실면적 (m ²)	거주인원 (인)	필요 환기량		배기량 m ³ /h
				m ³ /h · 인	m ³ /h	
거실	17.40	83.28	5	25	125	
침실 1	14.10	53.76	2	25	25	
침실 2	10.60	18.10	1	25	25	
침실 3	6.20	22.97	1	25	25	
침실 4	6.20	22.97	1	25	25	
주방	10.80	39.12				300
침실WC	0	8.93				50
공용WC	2.20	8.61				50
계				CAV : 250 VAV : 125		400

$$Q = \frac{0.017}{0.001 - 0.00035} \approx 26 \text{ m}^3/\text{h} \text{ 이며}$$

주방 후드 배기량은 표 6에서 약 300m³/h 이며 욕실 배기량은 시간당 5회의 환기량으로 하여 1실당 50m³/h로 한다.

따라서 주택의 특성상 1세대 5인으로 가정할 경우 정풍량 방식으로는 250 m³/h · 세대, 변풍량 방식으로 할 경우는 125 m³/h · 세대가 필요하다.

공동주택에서의 자연환기량과 필요환기량의 비교

계산치에 의한 자연 환기량은 (AL + 목재 이중창)

<표 10> 공동주택에서의 환기량 비교 (단위:m³/h세대)

	자연 환기량		필요 환기량	
	계산치	주택공사 기준치	급 기	배 기
3층	80	평균치 : 100	CAV 250 VAV 125	상 시 100 주방가동시 400
26층	180	평균치 : 100	CAV 250 VAV 125	상 시 100 주방가동시 400
50층	270	평균치 : 100	CAV 250 VAV 125	상 시 100 주방가동시 400

의 경우이며 시스템 창호를 사용하고 내측에 커튼을 설치하면 표 10계산치의 50% 이내로 감소하는 것으로 실험시 조사되었으며 동절기 각 세대에서도 침입 외기를 줄이기 위한 조치를 취할 것이므로 외기 침입량은 실험 결과치를 초과하지는 않을 것으로 판단된다.

시스템 창호를 설치한 세대에서는 동절기 외기 침입량은 50 ~ 100 m³/h 이내이고 요구되는 급기량은 변풍량시 125 m³/h, 정풍량시 250 m³/h이며 배기량은 100 m³/h이고 실내가 양압으로 유지되려면 최소 150 m³/h가 요구된다.

이 경우 침입 외기 방지와 위생상 필요 외기량 및 배기량 모두를 고려하면 최소 150 m³/h의 외기량이 필요하며 150 m³/h외기도입시 화장실 배기량을 빼면 열회수가 가능한 공기량이 없으므로 이 경우는 배기열 회수 장치를 사용할 필요가 없다.

정풍량 방식을 적용하여 도입외기량을 250 m³/h로 하면

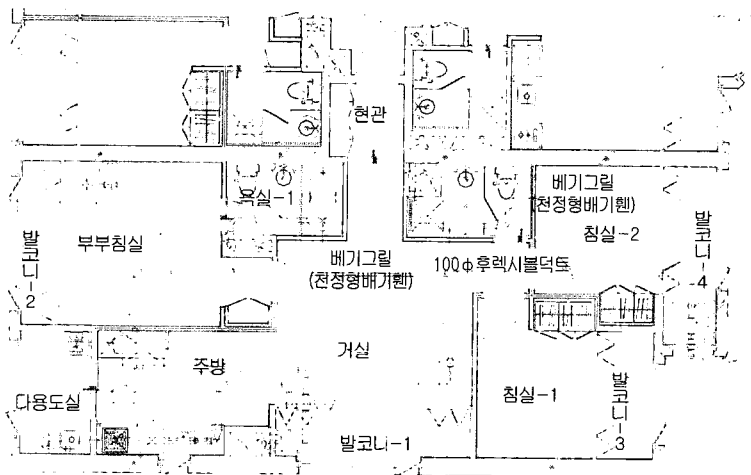
급 기 량 : 250 m³/h

배 기 량 : 100 m³/h (욕실)

양압공기량 : 0 ~ 50 m³/h

열회수 가능 공기량 : 100 ~ 150 m³/h로서

배기열 회수 장치를 고려 할 필요가 있다.

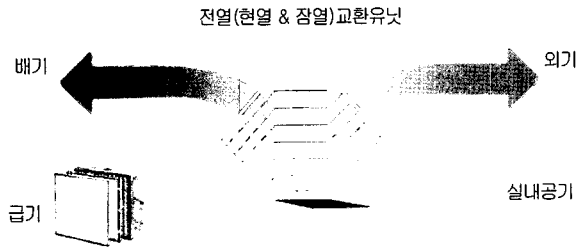


[그림 7] 거실 급기, 주방 급배기 및 화장실 배기 (주방배기→후드배기+천장배기)

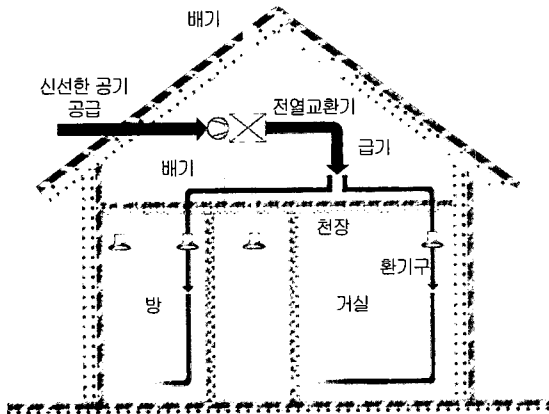
주택에서의 환기설비 예

주방의 경우는 1일 3회의 조리시 300 m³/h의 배기량이 요구되고 이 경우 별도의 급기 장치가 없으면 실내가 음압이 되므로 실제로는 정해진 배기량을 배기하지 못하고 요리시 발생하는 냄새가 세대 각 부분으로 확산되어 환기 불량으로 인해 실내가 오염된다.

주방 취기의 확실한 배기를 위하여는 배기되는 양에 상응하는 외기의 도입이 필요하고 동절기에는 이러한 도입외기로 인하여 실내 온열 조건이 순간적으로 균형을 잃고 콜드 드래프트가 발생하므로 도입외기에 대한 가열이 필요하다. 이 경우는 도입 외기에 비하여 배기량이 많아 배열 회수 장치의 효율이 좋아지므로



[그림 8] 열교환식 환기 유닛 개념도

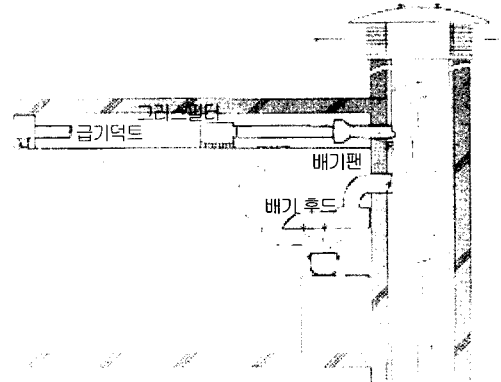


[그림 9] 거실 환기 방식

배열 회수 장치를 통해 열회수를 하고 하계에는 배기공기의 온도가 높으므로 도입 외기를 열교환기를 통과하지 않도록 바이패스 기능을 가진 배열 회수 장치를 설치하는 것이 바람직하다.

각종 샤프트의 규격

지금까지 공동 주택에서의 급기는 별도로 고려하지 않았으며 화장실 및 주방용으로 배기 샤프트를 설치하여 각 세대에서 화장실 배기 팬과 주방 후드를 설치한 후 옥상 무동력 팬을 거쳐서 대기중에 배기하도록 하였다. 그러나 초고층 아파트에서는 1개의 수직 샤프트를 공동 배기 덕트로 이용하는 세대가 증가하므로 샤프트의 필요 규격이 커지게 되고 이는 유효면적



[그림 10] 주방 급배기 계획 예

<표 11> 개별 가스보일러의 동시 사용율(취사용)

세대수	동시사용율	세대수	동시사용율	세대수	동시사용율
1-	1.00	8-	0.49	19-20	0.41
2-	0.82	9-	0.48	21-22	0.40
3-	0.72	10-	0.47	23-24	0.39
4-	0.64	11-12	0.46	25-28	0.38
5-	0.59	13-14	0.44	29-39	0.37
6-	0.54	15-16	0.43	40-49	0.34
7-	0.50	17-18	0.42	50-59	0.32

<표 12> 화장실 배기덕트설계 기준

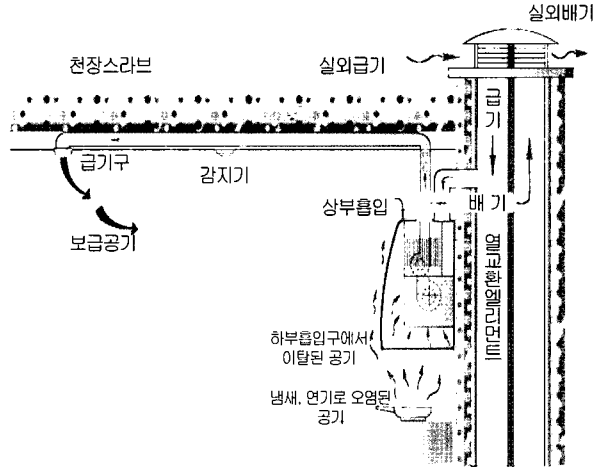
업체별	환기 횟수	세대별 그릴	AD풍속	배기 기기
주택공사	100m ² /h실		3.0m/s	세대배기 환 +옥상무동력 환
D건설	6회/h	150×150	2.5m/s	세대배기 환 +옥상무동력 환
S건설	80m ² /h실		2.5m/s	세대배기 환 +옥상무동력 환
S' 건설	1.3Cm ² /h실		5m/s	세대배기 환 +옥상무동력 환

<표 13> 주방 배기덕트 설계 기준

업체별	환기 횟수	세대별 그릴	AD풍속	배기 기기
주택공사	200m ² /h		5m/s	세대배기 환 +옥상무동력 환
D건설	후드배기풍량	150×150	5m/s	세대배기 환 +옥상무동력 환
S건설	8m ² /h		5~7m/s	세대배기 환 +옥상무동력 환
S' 건설	후드배기풍량		10m/s	세대배기 환 +옥상무동력 환

의 감소를 초래하므로 적정 규격의 샤프트를 설치하는 것은 계획시에 심도 깊게 검토되어야 한다.

공동주택에서 화장실 및 주방 후드의 동시사용율은 개별난방시 개별 가스보일러의 동시사용율을 준용하며 각 세대의 주방 후드의 배기풍량은 주택 공사의 경우 표 9을 기준으로 설계하고 있으나 최근 가스렌지의 용량증가 및 이에 따른 개별 배기 후드의 풍량증가로 각 세대별 배기량은 점점 크게 설계하고 있다. 일례로 9~12 m²/h·세대 까지 설계하는 경우도 있으며 더욱이 환기 효과의 보장을 위하여 습식 샤프트에서 건식 샤프트로 변화하는 추세에 있으므로 주방용 샤프트의 규격 결정시에는 건축설계자와 협의를 통하여 적절한



[그림 11] 열교환식 주방 후드 설치 예

규격이 건축 평면에 반영되도록 하여야겠다.

화장실 배기 샤프트의 경우 최소 환기횟수는 화장실 체적 기준으로 대부분의 설계 예에서 5회/h를 기준으로 하고 있으며 수직 샤프트에서의 풍속은 조적벽 등 습식구조의 샤프트의 경우 3m/s 내외로, 아연도 철판 덕트를 이용한 건식 샤프트의 경우는 5~7m/s를 적용하고 있다.

25층 내외의 고층 아파트와 달리 40~50층의 초고층 아파트에서는 옥상에서의 외기 풍속이 빨라지게 되고 풍속의 변화도 심하게 되므로 외기 풍속 변화에 대한 보정 장치가 필요하며 무풍시는 저층부세대에서의 환기 불량 상태가 유발되므로 동력팬과 무동력 배출기를 이용한 환기 등 다양한 방법에 대한 면밀한 검토 후 적절한 방식이 선정되도록 하여야겠다. ❁