

급기환기량에 따른 공조기의 설정온도 도달특성 분석 연구

강 태 옥†

(원고접수일 : 2005년 8월 31일, 심사완료일 : 2005년 12월 21일)

A Study on the Reaching Time of Setting Temperature with Ventilation Air

Tae-Wook Kang†

Abstract : This study describes to analyze the cooling load characteristics for a room air conditioner as a function of supply ventilation air when an air conditioner is running. An experimental apparatus consists of a test room, a room air conditioner, a humidifier, an electrical heater, a supply fan and a controller. The reaching time to the inside setting temperature of the room air conditioner with is evaluated theoretically and experimentally in a conditioned space cooling loads such as supply ventilation air, lighting, occupancy and infiltration. In the conditions of cooling loads for the supply ventilation air of 9.5 L/s(0.98 ACH), lights, one person, and infiltration, the reaching time to the inside setting temperature (27 °C dry-bulb) increases up to 35% more than for no supply ventilation air condition. Theoretical modelling of the reaching time shows good agreement with experimental results.

Key words : Supply Air(급기), Ventilation(환기), Reaching Time(도달 시간), Cooling Load(냉방부하), Setting Temperature(설정온도)

기호설명

a : 재실자 1인당 발열량 (W)	Q_{IA} : ASHRAE 기준에서 틈새바람에 의한 냉방부하(W)
h : 엔탈피 (kJ/kg)	Q_{IK} : 한국설비기술협회 기준에서 틈새바람에 의한 냉방부하 (W)
Δh : 실내외 엔탈피 차 h_o-h_r (kJ/kg)	Q_L : 조명에 의한 냉방부하 (W)
MN : 재실자의 수	Q_P : 재실자에 의한 냉방부하 (W)
N : 조명 개수	Q_{SA} : 급기환기량에 의한 냉방부하 (W)
n : 시간당 환기횟수 (#/h)	q : 열부하 (W)
Q : 냉방부하 (W)	q_L : 조명 발열량 (W)
Q_{AC} : 룸 에어컨의 냉방능력 (W)	Q_E : 실내 초기온도에서 에어컨 설정온도에 도달하기 위해 공기로부터 제거하려는 열량 (kJ)
Q_{CL} : 실내에 존재하는 총 냉방부하 (W)	

† 책임저자(LG 전자), E-mail : twkang@lge.com, Tel : 055)269-3506

T : 온도 (°C)
 T_O : 실외 온도 (°C)
 T_R : 실내 온도 (°C)
 t_{SR} : 룸 에어컨의 설정온도 도달시간 (sec)
 ΔT : 실내와 실외 온도 차 $T_O - T_R$ (°C)
 V : 공간 체적 (m^3)
 X : 절대 습도 ($kg/kg \cdot DA$)
 X_O : 실외 절대습도 ($kg/kg \cdot DA$)
 X_R : 실내 절대습도 ($kg/kg \cdot DA$)
 ΔX : 실내와 실외 절대습도 차 $X_O - X_R$
 ($kg/kg \cdot DA$)

1. 서 론

룸 에어컨은 주로 실내에서 온도조절만을 수행하였으나 최근에는 쾌적성 향상을 위해 실내에 존재하거나 발생하는 오염물의 제거성능도 중요시되고 있다^(1,2). 특히, 공조기 가동시 에너지 절약을 위하여 건물의 단열성능 및 기밀성능이 향상됨에 따라 자연환기가 어렵게 되고, 에너지 파동 이후 건물의 에너지 절약을 위한 외기도입량 감소에 의해 실내공기질 (IAQ)을 더욱 악화시키고 있으며, 실내 거주자에게 두통, 코 또는 목의 이물감, 기침, 피부의 건조나 가려움증, 피로감 등의 증상을 일으키는 빌딩증후군 (sick building syndrome) 현상이 큰 문제로 제기되고 있다⁽¹⁻⁶⁾. 따라서 실내 공기질에 대한 문제는 세계적인 관심사가 되고 있으며, 특히 실내공기질의 적극적인 관리를 위해 채택한 환기시설이 미국에서는 건물내 전체 에너지 소비의 50~60%를 차지하는 것으로 나타났다⁽⁷⁻¹²⁾.

환기는 '실내의 공기정화 또는 온열환경의 개선 등 명확한 환경개선을 목적으로 거주자가 의도적으로 실내외의 공기를 교체하는 행위'를 의미한다. 그러나, 에어컨을 가동할 때 실내로 환기량을 도입하면 냉방부하 (cooling load) 증가에 의해 실내온도가 룸 에어컨 설정온도까지 도달하는데 걸리는 시간이 지연된다. 따라서, 각종 냉방부하에 따른 공조기 성능변화를 체계적으로 분석함으로써, 공조기 가동 시 실내 쾌적성 향상과 경제성 확보를 위한 최적의 환기량 조건을 얻을 수 있다.

본 연구에서는 체적 $35 m^3$ 환경챔버에서 급기 환기량에 따른 룸 에어컨의 냉방부하 특성을 이론적으로 분석하였으며, 급기 환기량 0, 1.7, 4.2, 9.5 L/s의 조건에서 조명에 의한 냉방부하, 재실자 (1인)에 의한 냉방부하, 틈새바람에 의한 냉방부하에 따라 실내에서 가동되는 에어컨 (냉방능력 2325 W)의 설정온도 도달시간을 예측하고 실험값과 비교 및 분석하였다.

2. 실내 필요환기량

각 국가에서는 1인당 또는 단위면적당 공급되어야 할 외기량을 실내 용도마다 규정하고 있으며, 이는 재실자에게 최소한으로 필요한 환기량을 나타내고 있다. 4평형 주택공간에 재실자 1인이 있는 경우, 미국 ASHRAE 환기규격에서는 7.5 L/s, 일본 HASS102 환기규격에서는 약 8.3 L/s의 필요환기량이 요구됨을 분석할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 미국과 일본에서 권장하는 필요환기량에 근거를 두고 급기환기량 0, 1.7, 4.2, 9.5 L/s에 따른 룸 에어컨의 냉방부하 특성을 이론적, 실험적으로 분석하였다.

3. 환기 냉방부하 이론적 해석

3.1 냉방부하 해석

공기조화에서 쾌적한 실내환경 상태의 온도와 습도를 유지하는 공조공간 (conditioned space)에서 일정한 온도와 습도를 유지하기 위하여 외부열원 (external heat sources)으로부터 유입되거나 내부열원 (internal heat sources)으로부터 발생하는 단위시간당 열량을 제거하여야 하는데, 이를 냉방부하라고 한다. 공조기가 운전되는 실내에서는 냉방부하에 따라 공기조화기 성능이 결정되며, 공기조화 설계에서 매우 중요하다. 냉방부하는 냉방시 실내에서 제거해야 할 열량과 같으며 환기의 열부하량, 사무기기 및 조명기구의 방열량, 인체의 방열량, 틈새바람의 열부하, 벽체의 관류열, 창을 통한 일사열 등 크게 6 종류로 분류된다.

벽체의 관류열은 외벽을 통해서 실외에서 실내로 유입되는 열량이고, 창을 통한 일사열은 창유리로부터의 일사에 의한 열부하로 창면적, 차폐정도 및 방위에 의해 결정되는데 본 연구에서는 ASHRAE 및 한국설비기술협회(KARSE) 냉방부하 해석방법에서 정확한 값을 산출하기 어려운 벽체와 창을 통한 냉방부하가 없는 환기의 열부하량, 사무기기 및 조명기구의 방열량, 인체의 방열량, 틈새바람의 열부하 등 4종류의 냉방부하가 존재하는 조건에서 냉방부하를 해석하였다.

급기환기량에 의한 냉방부하 (Q_{SA})는 아래의 식을 사용하여 공간 체적과 실내의 공기의 엔탈피 차에 의해 구한다^(13,14).

$$Q_{SA} = 1.2 \times (n \times V) \times \Delta h \quad (1)$$

여기서, Q_{SA} 는 급기 환기량에 의한 냉방부하 (W), n 은 시간당 환기 횟수, V 는 공간 체적 (m^3), Δh 는 실내외 공기의 엔탈피 차 (kJ/kg)이며, 1.2는 공기의 밀도(kg/m^3)이다. 조명에 의한 냉방부하 (Q_L)는 아래의 식을 사용하여 조명발열량 및 개수에 의해 구한다^(13,14).

$$Q_L = q_L \times N \quad (2)$$

재실자에 의한 냉방부하 (Q_P)는 식 (3)을 사용하여 냉방부하 산정기준에 의해 정해진 재실자 1인당 발열량 (a)과 재실자 수 (MN)의 곱으로 구한다. ASHRAE 기준에서 a 값은 67 W이나, 잠열계수 1.15를 곱하여 77.1 W이고, 한국설비기술협회 기준에서는 a 값은 131.4 W 로 계산한다^(13,14).

$$Q_P = a \times MN \quad (3)$$

틈새바람에 의한 냉방부하는 ASHRAE 기준의 경우 틈새바람에 의한 냉방부하 (Q_{IA})는 식 (4)를 사용하여 계산하며 환기횟수, 공간 체적 및 실내외 엔탈피차에 따라 결정한다. 한국설비기술협회 기준의 경우 틈새바람에 의한 냉방부하 (Q_{IK})는 식 (5)를 사용하여 현열부하와 잠열부하의 합으로 계산하며, 환기횟수, 공간 체적, 실내외 온도차 및 실내외 절대습도 차로부터 결정한다^(13,14).

$$Q_{IA} = 1.2 \times (n \times V) \times \Delta h \quad (4)$$

$$Q_{IK} = [1.23\Delta T + 3000\Delta X] \times (V \times n) \quad (5)$$

실내에서 에어컨 운전 시 실내온도는 시간경과에 따라 실내에 존재하는 열량을 제거하면서 공조기 설정온도에 도달한다. 실내에서 설정온도 도달시간은 존재하는 열량을 제거하려는 공조기 냉방능력보다 제거되어지는 열량 즉, 냉방부하가 클수록 증가한다.

$$t_{SR} = \frac{60 \times q_E}{Q_{AC} - Q_{CL}} \quad (6)$$

여기서, t_{SR} 은 에어컨의 설정온도 도달시간 (sec)이며, q_E 는 실내 초기온도에서 에어컨 설정온도에 도달하기 위해 공기로부터 제거하려는 열량 (kJ)으로 실내외 공기의 엔탈피차로 구할 수 있으며, Q_{AC} 는 공조기의 냉방능력 (W)이고, Q_{CL} 은 설정온도를 유지하기 위하여 외부열원으로부터 유입 및 내부 열원으로부터 발생되어 제거되어야 할 냉방부하 (W)이다.

3.2 냉방부하 해석 결과

본 연구에서 급기 환기량에 따른 룸 에어컨의 냉방부하 해석은 공조공간에서 환기의 열부하량, 사무기기 및 조명기구의 방열량, 인체의 방열량, 틈새바람의 4종류의 냉방부하에 대하여 수행되었다.

Table 2는 공간 체적 $35m^3$ 에서 초기 실내온도 $35^\circ C$ 로부터 KSC 9306-2000에 따른 단위바닥 면적당 냉방부하($123 W/m^2$) 및 기류의 도달거리 등을 고려하여 냉방능력 2325 W의 공조기를 설치하였고 설정온도 $27^\circ C$ 에 도달하는 조건에서, 급기환기량 0, 1.7, 4.2, 9.5 L/s에 따라 조명 2 sets ($47.0 W/set$)에 의한 냉방부하, 재실자 (1인)에 의한 냉방부하, 틈새바람에 의한 냉방부하의 이론값을 ASHRAE 및 한국설비기술협회 기준에 따라 계산한 결과이다. 재실자, 조명 및 틈새바람에 의한 냉방부하가 없이 급기환기량에 의한 냉방부하만이 존재하는 조건의 경우 급기환기량이 증가할수록 냉방부하 값이 증가하였다. 환기, 조명, 재실자 (1

인) 및 틈새바람에 의한 냉방부하 조건에서 ASHRAE 기준에 의해 계산된 냉방부하 값은 급기환기량 0 L/s에서 307.9 W, 1.7 L/s에서 339.8 W, 4.2 L/s에서 387.1 W, 9.5 L/s에서 489.3 W로 나타났으며, 급기환기량이 증가할수록 냉방부하는 증가하였다. ASHRAE 및 한국냉동설비협회 기준에 의해 계산된 이론적 냉방부하 값이 약간 차이가 있는데, 앞에서 냉방부하 해석 식에서 언급하였듯이 이는 재실자에 의한 냉방부하 계산의 경우 재실자 1인당 발열량과 틈새바람에 의한 냉방부하 계산의 경우 해석 방법에 차이가 나기 때문이다.

Table 1 Theoretical results of cooling loads as a function of supply ventilation air

Conditions	Supply air (L/s)	Theoretical cooling loads (Q _{CL} , W)	
		ASHRAE	KARSE
Ventilation	0	0	0
	1.7	31.9	31.9
	4.2	79.5	79.5
	9.5	181.4	181.4
Ventilation/ Lights	0	94.0	94.0
	1.7	125.8	125.7
	4.2	173.5	173.6
Ventilation/ Lights/ People	0	171.2	225.3
	1.7	203.0	257.2
	4.2	250.7	304.9
Ventilation/ Lights/ People/ Infiltration	0	307.9	363.3
	1.7	339.8	395.1
	4.2	387.4	442.8
	9.5	489.3	544.7

Table 2는 초기 실내온도 35℃로부터 에어컨 설정온도 27℃에 도달하는 조건에서, Table 2에서 계산된 부하, 환기/조명/재실자/틈새바람에 의한 냉방부하 값(Q_{CL})을 이용하여 각 조건에 따른 에어컨 설정온도 도달시간을 한국설비기술협회 및 ASHRAE 기준에 의해 이론적으로 계산한 결과이다. 실내의 냉방부하 조건에 따라급기환기량이 증

가할수록 냉방부하는 증가하여 에어컨 설정온도 도달시간은 증가하므로 에어컨의 냉방성능이 저하되었다. 한국설비기술협회 기준에 의해 환기에 의한 냉방부하 조건에서 공간 체적 내에 냉방부하가 없는 0 L/s의 경우 에어컨 설정온도 도달시간의 이론값은 288.0 sec로 예측되었으며, 이는 실내 냉방부하가 없더라도 룸 에어컨의 냉방능력에 의해 초기 고온의 실내공기가 갖는 열량을 제거하는데 소요되는 시간을 의미한다. 환기/조명/재실자/틈새바람에 의한 냉방부하 조건에서 9.5 L/s의 경우 에어컨 설정온도 도달시간의 이론값은 381.3 sec로 나타나므로 급기환기량 0 L/s의 경우보다 약 32% 증가하였다.

Table 2 Theoretical results of cooling loads as a function of supply ventilation air

Conditions	Supply Air (L/s)	Reaching time to the setting temperature (sec)	
		ASHRAE	KARSE
Ventilation	0	288.0	288.0
	1.7	292.7	292.7
	4.2	299.9	299.9
	9.5	316.7	316.7
Ventilation/ Lights	0	302.2	302.2
	1.7	307.3	307.3
	4.2	315.4	315.4
Ventilation/ Lights/ People	0	315.0	324.6
	1.7	320.5	330.5
	4.2	329.3	339.8
Ventilation/ Lights/ People/ Infiltration	0	340.4	351.9
	1.7	346.9	358.9
	4.2	357.2	369.9
	9.5	381.3	395.8

4. 환기 냉방부하 실험적 분석

4.1 실험방법 및 장치

Fig. 1은 급기환기량에 따른 공조기 냉방부하 특성 분석을 위한 실험장치 개략도를 나타낸 것으로, 환경챔버, 룸 에어컨, 가습기, 전기히터, 급기

팬, 온습도계 등으로 구성되며, 환경챔버 내에서 룸 에어컨을 운전시키고 전기히터와 가습기에 의해 온습도가 조절된 공기를 팬에 의해 천정중앙에 설치된 2개의 급기구를 통해 환경챔버 내로 급기시켜 냉방부하 조건에 따른 공조기 설정온도에 도달하는 시간을 측정하였다. 이때 건물내부에 설치된 공간 체적이 35 m³인 환경챔버 (H&C 시스템, H&C-3W4YP5.5-22)는 이중벽의 스테인레스 스틸 재질로 제작되었고 이중벽 내부에는 단열재가 충전되어 챔버 벽 내부표면과 외부표면의 온도를 측정할 결과 외부와 단열상태가 유지되는 것으로 분석되었다.

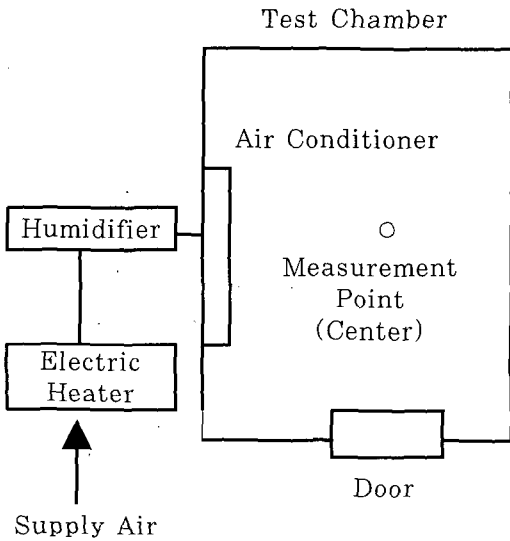


Fig. 1 Schematic diagram of experimental apparatus for cooling load characteristics of the room air conditioner.

Table 3은 급기환기량에 따른 룸 에어컨 냉방부하 특성 분석을 위한 실험조건을 나타낸 것으로, 환경챔버내 초기온도 35℃으로부터 룸 에어컨 (LG-065CS, 냉방능력 2325 W)을 운전시키면서 에어컨 설정온도 27℃로 도달하는 조건에서 가습기 (Humidifier)와 전기히터 (Electric Heater, 1 kW)를 이용하여 온도 35℃, 상대습도 40 %의 환기량을 급기팬 (<13.3 L/s)에 의해 환경챔버 내로 급기시킨다. 이때 환경챔버 내에서 급기환기량 0, 1.7, 4.2, 9.5 L/s에 따라 조명 2 sets (47.0

W/set), 재실자 (1인), 틸새바람에 의한 냉방부하의 조건에서 실내 중앙부에 온습도계 (CASELLA, ICS-500)를 설치하여 시간에 따른 에어컨 설정온도 도달시간을 측정하였다. 실내온도는 컴퓨터와 연결시켜 시간에 따라 연속적으로 측정하였다.

Table 3 Experimental conditions for cooling load characteristics of the room air conditioner

Parameter	Specifications
Test chamber spec.	- Volume : 35 m ³ - Control temperature: 15~45℃ - Control humidity: 10~90% RH
Ventilation (ACH)	- 0 L/s, 1.7 L/s, 4.2 L/s, 9.5 L/s
Light	- 2 sets
People	- one
Infiltration	- ΔT of 8℃
Temperature	- Outdoor : 35℃ - Indoor setting : 27℃
Relative humidity	- Outdoor : 40% RH - Indoor : 50% RH
Room air-con.	- Cooling capacity: 2325.6 W

4.2 냉방부하 실험결과

Fig. 2는 환경챔버내 급기환기량 0 L/s의 경우 냉방부하(Q_{CL})를 증가시키면서 초기 실내온도 35℃로부터 룸 에어컨 (냉방능력 2325.6 W) 설정온도 27℃에도달하는 시간을 측정할 결과이다. 냉방부하의 실험적 조건이 환기에 의한 부하, 환기/조명에 의한 부하, 환기/조명/재실자에 의한 부하, 환기/조명/재실자/틈새바람에 의한 부하 순서대로 증가되면, 룸 에어컨 설정온도 도달시간은 증가하며 룸 에어컨의 냉방성능은 감소하였다. 룸 에어컨 설정온도 도달시간 측정값은 환기에 의한 냉방부하 조건에서 298.8 sec, 환기/조명에 의한 냉방부하 조건에서 312.6 sec, 환기/조명/재실자에 의한 냉방부하 조건에서 336.6 sec이며, 기/조명/재실자/

틈새바람에 의한 냉방부하 조건의 경우 367.8 sec로 측정되어 환기에 의한 냉방부하 조건의 경우에 비해 조명, 재실자 및 틈새바람에 의해 증가된 냉방부하로 인해 약 23% 증가하였다. Fig. 3은 환경챔버내 환기/조명/재실자/틈새바람의 냉방부하 조건에서 급기환기량이 0, 1.7, 4.2, 9.5 L/s로 변화할 때 초기 실내온도 35℃에서 룸 에어컨 설정온도 27℃로의 룸 에어컨 설정온도 도달시간을 측정된 결과이다.

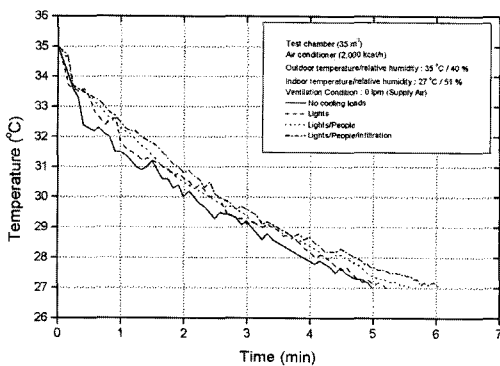


Fig. 2 Experimental results of reaching time to the inside setting without the supply ventilation air.

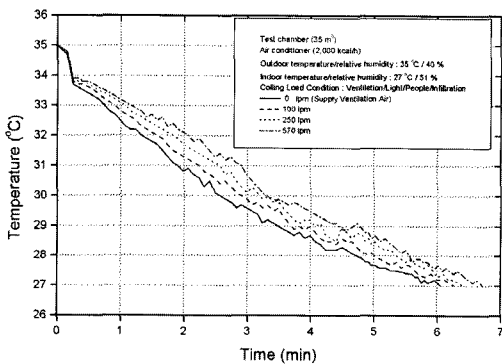


Fig. 3 Experimental results of reaching time to the inside design temperature of the room air conditioner with supply ventilation air.

급기환기량 증가에 따라 설정 온도에 도달하기 위하여 에어컨 냉방능력에 의해 실내에서 제거하려는 열량측정값은 급기환기량 0 L/s에서 367.8 min, 1.7 L/s에서 375.0 min, 4.2 L/s에서 384.6 sec, 9.5 L/s에서 403.2 sec로 측정되었

다. 급기환기량 9.5 L/s의 에어컨 설정온도 도달 시간 측정값은 급기환기량 0 L/s의 경우보다 약 10% 증가하였으며, 1.7 L/s의 경우보다 약 8%, 4.2 L/s의 경우보다 약 5% 증가하였다.

5. 실험적, 이론적 냉방부하 특성 비교

Table 5는 환경챔버내 급기환기량에 따른 냉방부하(Q_{CL}) 조건 속에서 공조기 냉방부하 특성 분석을 위해 Table 3에서 나타난 룸 에어컨 설정온도 도달시간을 한국설비기술협회 및 ASHRAE 기준에 의해 각각 계산된 이론값과 환경챔버에서 냉방능력 2325 W인 공조기를 이용하여 측정된 실험값을 비교한 결과이다. 급기환기량이 증가할수록 냉방부하가 증가하여 설정온도 도달시간이 증가하며 오차를 약 8%이내에서 이론적 예측값이 측정값에 일치함을 분석할 수 있으며, 환기/조명/재실자 및 환기/조명/재실자/틈새바람에 의한 냉방부하 조건에서 한국설비기술협회 기준에 의한 룸 에어컨 설정온도 도달시간 예측값이 ASHRAE에 의한 예측값보다 더 정확하게 예측가능함을 알 수 있다.

Table 4 Theoretical and experimental comparison of reaching time

Conditions	Supply air (L/s)	Cooling load, Q _{CL} (W)	Reaching time(sec)		
			Theoretical		Experimental
			ASHRAE	KARSE	
Ventilation	0	0	288.0	288.0	298.8
	1.7	31.9	292.7	292.7	310.8
	4.2	79.5	299.9	299.9	333.0
	9.5	181.4	316.7	316.7	352.2
Ventilation/Lights	0	94.0	302.2	302.2	312.6
	1.7	125.7	307.3	307.3	332.4
	4.2	173.6	315.4	315.4	348.6
	9.5	275.4	334.0	334.0	367.2
Ventilation/Lights/People	0	171.1	315.0	324.6	336.6
	1.7	203.0	320.5	330.5	352.8
	4.2	250.7	329.3	339.8	363.0
	9.5	352.5	349.6	361.5	375.6
Ventilation/Lights/People/Infiltration	0	307.9	340.4	351.9	367.8
	1.7	339.7	346.9	358.9	375.0
	4.2	387.4	357.2	369.9	384.6
	9.5	489.3	381.3	395.8	403.2

환기에 의한 냉방부하 조건에서 0 L/s의 경우 에어컨 설정온도 도달시간의 측정값은 298.8 sec이며, 환기/조명/재실자/틈새바람에 의한 냉방부하 조건에서 9.5 L/s의 경우 에어컨 설정온도 도달시간의 측정값은 403.2 sec로 나타나므로 급기환기량 0 L/s의 경우보다 약 35% 증가하는 것으로 분석하였다. 따라서 환기를 포함한 실내 각종 냉방부하에 따른 공조기 냉방성능은 ASHRAE 및 한국냉동기술협회의 이론적 해석방법에 의해 예측 가능하다.

6. 결 론

본 연구는 급기환기량에 따른 룸 에어컨의 냉방부하 특성 분석에 관한 것으로, 환경챔버내 급기환기량 변화에 대하여 조명, 재실자 및 틈새바람에 의한 냉방부하 조건에 의한 공조기 설정온도 도달시간의 변화를 예측 및 측정하여 룸 에어컨 냉방특성을 분석하였다.

- (1) 공간 체적 35 m³에서 환기, 환기/조명, 환기/조명/재실자, 및 환기/조명/재실자/틈새바람의 냉방부하 조건에서 냉방부하 양을 계산하여 공조기 설정온도 도달시간을 예측하고 측정하였으며, 공조기 설정온도 도달시간은 급기환기량 증가 및 냉방부하 증가에 따라 설정온도에 도달하기 위하여 공조기 냉방능력에 의해 제거되는 열량이 증가하기 때문에 증가하는 것으로 분석되었다.
- (2) 공간 체적 35 m³과 급기환기량 9.5 L/s에서 환기/조명/재실자 (1인)/틈새바람에 의한 냉방부하 조건에서 공조기 설정온도 도달시간은 급기환기량 0 L/s의 환기에 의한 냉방부하 조건의 경우보다 약 35% 증가하여 공조기 냉방성능을 저하시켰으며, 공조기의 냉방성능을 향상시키기 위해 실내 기밀성을 높이고 냉방부하들을 최소화하는 것이 요구된다.
- (3) 한국설비기술협회 및 ASHRAE 기준에 의해 급기환기량에 따른 룸 에어컨의 냉방부하 특성을 이론적 해석 및 측정을 통해 분석하였으며, 이론값은 오차율 8%범위 내에서 실험값

과 일치하였다. 한국설비기술협회 기준에 의한 예측값이 ASHRAE에 의한 예측값보다 더 정확하게 예측 가능한 것으로 분석되었으며, 실내의 각종 냉방부하에 따른 룸 에어컨의 냉방성능특성 해석이 가능하다.

참고문헌

- [1] Sandberg, M. "Building Ventilation: Theory and Measurement", John Wiley & Sons, 1996.
- [2] Sherman, M. H. "Tracer Gas Techniques for measuring Ventilation Efficiency in Single Zone", Building and Environment, Vol. 25, No. 4, 1990.
- [3] M. C. Cho, Ventilation Characteristics of Three Type Mechanical Ventilation Systems using a Model Chamber, MS thesis, Pusan National University, Pusan, Korea, 2000.
- [4] 강태욱, "실내 쾌적성 향상을 위한 환기성능 분석과 룸 에어컨의 환기공조부하 특성에 관한 연구", 부산대학교 박사학위 논문, 2002.
- [5] M. C. Cho, J. H. Jung, J. K. Lee, T. W. Kang, Y. I. Seo, K. G. Lee, A Study of Ventilation Effectiveness with Three Type Mechanical Ventilation Systems Using Tracer Gas, Proceeding of the SAREK '99 Winter Annual Conference (II), pp. 328-332, 1999.
- [6] S. G. Yoon, A Study on Ventilation Effectiveness in the Non-isothermal Supply using Mixing and Displacement Ventilation Systems, MS thesis, Pusan National University, Pusan, Korea, 2001.
- [7] 이정재, "실내공기오염 및 환기대책", 공기조화·냉동공학, 제 24권, 제 1호, pp. 1-13, 1995.

- [8] 홍진관, "환기시스템의 계획 및 설계기본", 공기조화·냉동공학, 제28권, 제2호, pp. 85-93, 1999.
- [9] 권영규, "사무소 건물의 실내공기오염에 관한 연구", 1991.
- [10] 손부순 역, "실내공기오염-해석, 예측·대책과 인체영향 DATA", 신광문화사, 1995.
- [11] 금중수, "건축환경공학", 시그마프레스, 1998.
- [12] 김윤신, "실내환경과학", 민음사, 1994.
- [13] ASHRAE Hand Book, "Fundamentals", American Society of Heating, Refrigerating, and Air Conditioning Engineers, Inc., Atlanta, GA 30329, 2005.
- [14] 한국냉동공조기술협회 교재편찬위원회, "상급 표준교재냉동공조기술", 한국냉동공조기술협회, 2004.

저 자 소 개



강태욱 (강태욱)
 1988년 부산대학교 기계설계공학과 졸업, 1997년 부경대학교 대학원 냉동공학과 졸업, 2002년 부산대학교 대학원 기계공학과 졸업(박사), LG전자 에어컨 연구소 책임연구원, 공기조화 관련 신기술 개발 및 상용화 공로로 국무총리 표창(2003) 및 과기부 장관상(1995) 수상