

## 에어믹서가 설치된 공조기 혼합실 내의 온도분포에 관한 실험적 연구

박 권 중<sup>†</sup>, 이 석 준<sup>\*</sup>, 장 영 근<sup>\*\*</sup>

한국산업기술대학교 에너지대학원, \*영신산기주식회사, \*\*용인송담대학 건축설비과

### An Experimental Study of Temperature Profiles in Mixing Zone of AHU with an Air Mixer

Kwon-Jong Pak<sup>†</sup>, Sek-Jun Lee<sup>\*</sup>, Young-Keun Jang<sup>\*\*</sup>

School of Knowledge-Based Technology & Eergy, Korea Polytechnic University, Siheung 429-793, Korea

\*Youngsinsangi Co. Ltd., Seongnam 462-120, Korea

\*\*Architectural Equipment, Yongin Songdam College, Yongin 449-710, Korea

(Received July 26, 2006; revision received November 7, 2006)

**ABSTRACT:** A study of temperature profiles in mixing zone of AHU (air handling unit) can contribute greatly to enhance performance of AHU system, so the study on the temperature distribution between RA (return air) and OA (outdoor air) is important to analyze the mixing characteristics in a mixing zone of AHU. Accordingly, the temperature profiles during RA (return air) and OA (outdoor air) supply process into mixing zone of AHU with an air mixer are studied experimentally. The effect of air mixer, OA temperature and RA/OA flow rate are studied in detail. In this study, the results show that the mixing efficiency is all high for installed the air mixer. The more OA temperature increase and OA flow rate decrease, the more mixing efficiency is high.

**Key words:** Air mixer(에어믹서), Mixing zone(혼합실), AHU(공조기), RA(환기), OA(외기), Mixing efficiency(혼합효율)

#### 기 호 설 명

AF : 에어필터

AM : 에어믹서

EA : 공조기에서 외기로 배출되는 배기

OA : 공조기로 유입되는 외기

RA : 공조기로 유입되는 실내 재순환공기

$T_{OA}$  : 공조기로 유입되는 외기온도 [°C]

$T_{RA}$  : 공조기로 유입되는 실내 환기온도 [°C]

$T_z$  : 공조기 혼합실의 실제 측정온도 [°C]

$V_{OA}$  : 공조기로 유입되는 외기풍속 [m/s]

$V_{RA}$  : 공조기로 유입되는 환기풍속 [m/s]

#### 그리스 문자

$\eta$  : 혼합효율, 식(3)

$\theta$  : 무차원 온도, 식(1)

#### 하첨자

† Corresponding author

Tel.: +82-42-481-4562; fax: +82-42-472-6958

E-mail address: kjpark@smba.go.kr

max : 최대값

min : 최소값

## 1. 서 론

전세계적으로 열에너지의 효과적인 이용을 위한 기술개발이 점차 중요한 연구과제로 부각되고 있으며 태양열, 공업 폐열, 심야 잉여전력 등의 효과적인 이용기술이 연구되고 있다. 이와 같이 에너지 절약 및 효율적인 이용은 현실적으로 볼 때 가장 시급한 문제이고 타당성이 있는 방법으로서 최근 들어 연구가 활발히 진행되고 있으며, 특히 몇 종류의 대체 냉·난방 시스템 분야에도 연구가 활발히 진행되고 있다.<sup>(1-3)</sup> 그러나 그 시스템 자체 개발에만 급급하였지 개발된 장치에서의 효과적인 에너지 이용에 관한 연구는 미비한 실정이다. 또한, 인류의 생활수준 향상에 따른 편리한 생활과 쾌적한 환경에 대한 인간의 욕구는 점차로 증가하고 있으며, 이에 따른 냉동 및 공기조화 산업에 대한 중요성이 인식되고 있다. 현재 사용되고 있는 공기조화기는 실내공기(RA)와 실외공기(OA)가 혼합되는 혼합실 내에 별도장치를 설치하지 않고 직접 냉난방 코일로 보내고 있다. 이때 공조기 내에 유입되는 RA와 OA가 균일하게 혼합되지 않아 냉난방 코일 전면에서 유동의 불균일 및 온도 성층화 현상으로 인하여 열교환기 코일 일부에 심한 결로현상이 발생하고 Air filter의 필터부하를 불균등하게 함으로써 필터수명을 단축시킨다. 이로 인한 열교환 효율 저하와 에너지 손실이 많이 발생하고 있다. 또한, 동절기 공조기 운전 및 정지시에 코일 내부 잔류수분으로 인한 코일 동파와 같은 여러 가지 문제점들이 발생한다. 이러한 문제의 해결방안으로 공조기 내의 공기혼합실에 RA와 OA를 잘 혼합시킬 수 있는 에어믹서를 설치하는 방안이 제시되고 있으며 관련 설계기술의 정립 및 제품개발이 절실히 요구되고 있는 실정이다.

이러한 실내 공기조화 시스템에 대한 연구로서는, 1984년 Christensen et al.<sup>(4)</sup>은 실내공간의 천장 중앙에 확산 및 비확산 Diffuser를 하향식으로 부착할 경우 냉·난방시의 기류 및 온도분포를 고찰하였다. 확산토출의 경우 냉방시 상·하 및 수평면 내의 온도분포가 매우 균일하며, 난방시에는 상·하 온도분포가 매우 불균일함을 보였으며, 비확산 토출의 경우 냉·난방시 상·하 온도분포는 비교적 균일한 반면, 수평면 내의 온도분포는 불균일함을 밝혔다. 1987년 Nakahara<sup>(5)</sup> 등

은 냉·난방이 동시에 적용되는 공기조화 시스템에서 열에너지 손실은 고온과 저온 공기제트의 혼합 때문에 주로 일어난다고 보고하였다. 혼합손실의 질적 양적인 메커니즘을 명백히 하기 위하여 실제 크기의 실험장치로 혼합손실에 대한 중요한 인자에 대하여 고찰하였다. 그 결과로서 주변과 내부 사이의 조절온도차가 큰 영향을 미치고, 주변 조절온도가 낮으면 낮을수록 혼합손실은 작다는 것을 밝혔다. 1994년 Tavakkol et al.<sup>(6)</sup>은 다양한 방 크기에서 도달거리를 결정하기 위해서 다른 종류의 디퓨저를 사용하여 실험을 수행하였다. 디퓨저로 나간 등온제트의 팽창지역의 길이는 방 크기에 따라 큰 영향을 받는다고 하였고, 각각의 팽창지역에서 최종속도는 도달거리 형태와 방 크기 함수임을 밝혔다.

공기조화에서 무엇보다도 중요한 것은 실내 기류분포뿐만 아니라 공조기 내의 혼합실에서 발생하는 RA와 OA의 혼합현상에 따른 온도분포에 대한 해석이 중요하다. 따라서 본 연구에서는 겨울철에 공조기 내의 혼합실에서 발생하는 RA와 OA의 혼합현상을 파악하기 위하여 송풍량 70 CMM 정도의 소형 공조기 내의 혼합실에 채널형 에어믹서를 설치하여 RA와 OA의 온도분포를 분석하였다. 공조기 내의 전체 송풍량은 일정하게 유지시키고 RA와 OA의 송풍량 비율과 실내온도를 동계 실내 설계온도인 22℃ 정도로 유지시키고, OA 조건인 동계 외기온도를 변화시키면서 공조기 혼합실 내의 온도분포를 실험적으로 파악하였다. 에어믹서의 설치 유무, OA의 온도변화 및 RA/OA의 풍량변화 등 3단계로 나누어 실험을 수행하여 각각의 조건에 대한 에어믹서의 설치효과를 분석하였다.

## 2. 관련이론

### 2.1 무차원 온도

각각의 서로 다른 실험조건에 대한 혼합실 내의 온도분포를 동일한 무차원 온도범위(0.0~1.0)에서 파악하기 위하여 다음과 같은 무차원 온도( $\theta$ )를 정의하였다.

$$\theta = \frac{T_z - T_{OA}}{T_{RA} - T_{OA}} \quad (1)$$

식(1)에 나타낸 바와 같이 설정된 RA와 OA의 온도 차이( $T_{RA} - T_{OA}$ )에 대하여 혼합실 내부 임의의 점에 대한 온도( $T_x$ )를 무차원화한 것으로, 실험조건이 서로 다르더라도 무차원 온도  $\theta$ 가 1.0 또는 0.0인 경우에는 RA 또는 OA만 존재하는 것으로 혼합현상이 전혀 발생하지 않은 경우이고, 0.5에 근접할수록 혼합실 내부가 RA 또는 OA 위주로 혼합현상이 발생하고 있음을 알 수 있다. 따라서 무차원온도  $\theta$ 는 서로 다른 실험조건인 RA와 OA가 어떻게 혼합되고 있는지를 파악할 수 있는 무차원수로서 RA와 OA의 혼합비율 및 온도변화에 따라 크기가 달라질 수 있다.

2.2 혼합효율

혼합효율은 혼합실 내의 최대온도와 최소온도 사이의 온도편차를 가지고 다음과 같은 식으로 정의하였다.

$$\eta = 1 - \frac{T_{x,max} - T_{x,min}}{T_{RA} - T_{OA}} \quad (2)$$

식(2)는 서로 다른 실험조건에서 혼합실 내의 온도범위가 서로 다르기 때문에 무차원 온도 식(1)을 이용하여 각각의 서로 다른 실험조건을 동일한 온도범위에서 분석할 수 있도록 무차원 온도편차를 이용한 혼합효율식을 다음과 같이 정리하였다.

$$\eta = 1 - (\theta_{max} - \theta_{min}) \quad (3)$$

식(3)에 나타낸 바와 같이 혼합실 내의 무차원

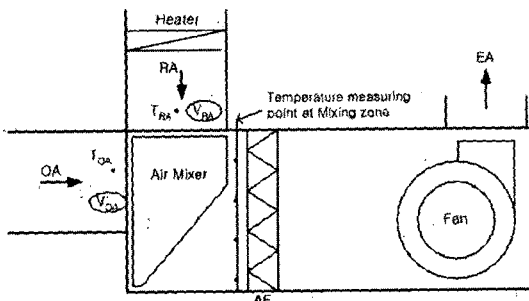


Fig. 1 Schematic diagram of experimental apparatus.

온도편차가 0일 때는 RA와 OA의 공기가 완전 혼합된 것으로 혼합효율이 1이고, 혼합효율이 0인 경우에는 RA와 OA의 공기가 전혀 혼합되지 않고 서로 분리되어 뚜렷한 온도성층을 형성한 경우이다.

3. 실험

3.1 실험장치

주요 실험장치로는 에어믹서를 설치하여 혼합현상을 파악할 수 있는 공조기 덕트(L1,800×W800×H900), 환기측(RA) 온도를 조절할 수 있는 전기히터, 환기 및 외기(OA)를 혼합실로 흡입할 수 있는 송풍기와 각종 계측기로 구성된다. 이와 같이 구성된 실험장치의 개략도가 Fig. 1에 나와 있다.

공조기 덕트는 내부에 에어믹서를 설치하여 RA와 OA의 혼합현상을 파악할 수 있도록 하였고 송풍기가 내장되어 있다. 공조기 덕트 전반부 상부로 RA를 도입할 수 있는 RA 덕트를 연결하고 내부에 전기히터를 설치하여 RA 온도를 20-23℃ 정도로 일정하게 유지하였다. 또한, 공조기 덕트 전반부 측면으로는 외기를 유입할 수 있는 OA 덕트를 설치하여 실험조건에 맞는 외기를 유입할 수 있도록 하였다. 에어믹서는 Fig. 2과 같이 경사형 채널로 통로 폭과 간격이 각각 150mm이고, 경사형 채널의 긴 쪽의 높이가 800mm, 짧은 쪽의 직선 높이는 330mm, 길이는 550mm이다. 에어믹서의 경사지지 않은 부분을 상부로 하고, 경

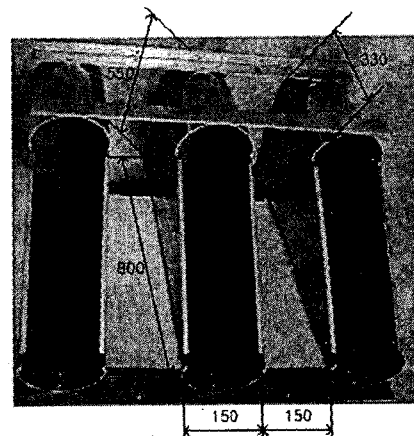


Fig. 2 Air mixer.

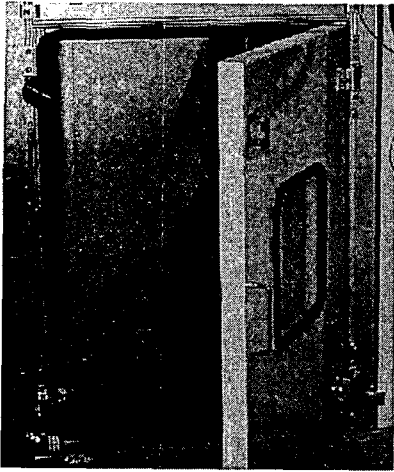


Fig. 3 An installed air mixer in AHU.

사진 부분을 하부로 설치하여 상부에서 RA가 유입하여 경사형 채널을 통하여 공조기 하부로 RA를 균일하게 전달하여 유입하는 외기와 혼합이 잘 되도록 설계하였다. 공조기 혼합실 내에 설치된 에어믹서가 Fig. 3에 나와 있다.

공조기 혼합실의 혼합 특성은 일반적으로 상용하는 공조기에서 열교환기인 난방코일이 설치되는 위치의 바로 전면에서 혼합 특성을 파악할 수 있도록 온도센서를 Fig. 4와 같이 혼합층의 크기를 고려하여 수평방향으로 100mm, 수직방향으로 125mm의 등간격의 사방 대칭형으로 총 16개의

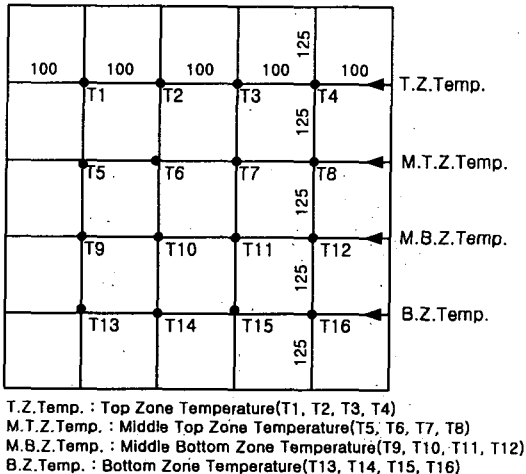


Fig. 4 Temperature measuring point at mixing zone.

포인트에 설치하여 분석하였다. 난방코일 전면에서 혼합 특성을 파악한 것은 공조기 혼합실의 혼합현상이 바로 공조기 코일의 효율과 수명을 결정하는 중요한 인자이기 때문이다.

온도는 측정범위가  $-200^{\circ}\text{C}$ 에서  $1,370^{\circ}\text{C}$ 이고 정확도가  $\pm 0.05^{\circ}\text{C}$ 인 K-type 열전대와 Almemo 2590-9 모델의 data logger를 이용하여 측정하였다. K-type 열전대의 온도 교정은 총 20개의 열전대를 만들어서 동일 항온조에 넣고 표준 막대 온도계를 이용하여 얼음의 융해온도인  $0^{\circ}\text{C}$ 에서 교정을 실시하였다. 풍속은 측정범위가 0.3 m/s에서 20 m/s이고 정확도가  $\pm 0.1$  m/s인 터빈 풍속센서와 Almemo 2590-9 모델의 data logger를 이용하여 측정하였다.

### 3.2 실험방법

실험은 먼저 에어믹서를 설치하지 않고 실험조건에 맞는 RA/OA의 풍량을 맞춘 후 RA의 온도를 전기히터를 이용하여 조절하여 동계 실내 설계온도인  $20\sim 23^{\circ}\text{C}$  정도를 유지시키고, OA 온도는 건축설비설계에서 적용하는 동계 수도권 지역의 외기온도조건을 고려하여  $-7^{\circ}\text{C}$ ,  $0^{\circ}\text{C}$ ,  $6^{\circ}\text{C}$ 의 3단계로 변화시키면서 실험을 수행하였다. RA 및 OA의 온도는 덕트 측면의 열손실을 고려하여 Fig. 1에 표시된 바와 같이 RA 및 OA의 덕트에 3개의 열전대를 설치하여 측정된 각각의 값을 평균하여 RA 및 OA의 온도값으로 사용하였다. 공조기 내의 전체 풍량은 70 CMM 정도로 일정하게 유지시키고 RA와 OA의 풍량 비율을 8 : 2, 7 : 3, 6 : 4로 변화시켜 실험하였고, 이때 달라지는 OA의 풍속(0.56 m/s, 0.76 m/s, 0.96 m/s) 변화에 따라 혼합 특성을 파악하였다. RA와 OA의 풍량 비율은 건축설비설계에서 에너지 절약 및 실내 공기청정도를 위하여 일반적으로 권장하고 있는 7 : 3의 비율을 기준으로 상하로 1단계씩을 변화시켰다. 이와 같이 에어믹서의 설치유무, OA의 온도변화 및 RA/OA의 풍량변화 등 3가지의 실험조건에 대하여 혼합실(mixing zone)의 온도를 측정하여 실험결과를 분석하였다.

### 4. 실험결과 및 고찰

모든 실험은 혼합실과 RA 및 OA의 온도를 측

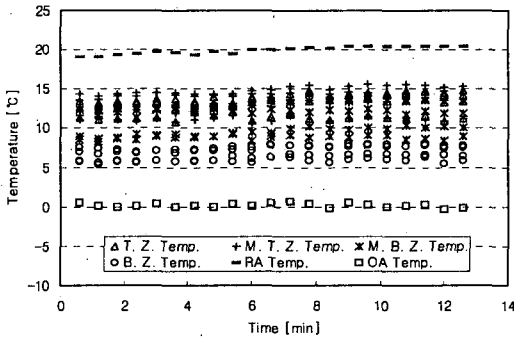


Fig. 5 Temperature profiles for no air mixer and  $V_{OA} = 0.76$  m/s (OA : RA = 3 : 7)

정하여 실험결과를 분석하였고, 혼합실 내부의 온도분포를 파악하기 위한 유동의 안정화 상태는 RA와 OA의 온도값이 일정한 상태가 된 후 약 10분이 경과한 다음에 혼합실의 온도를 측정하여 결과를 분석하였다.

Fig.5는 공조기 혼합실에 에어믹서가 설치되지 않은 경우에 RA 온도를 20°C, OA 온도를 0°C로 유지하고 OA 풍속을 0.76 m/s로 공급할 때 공조기 혼합실 내의 온도분포를 나타낸 것이다. 그림에서 알 수 있듯이 혼합실(mixing zone)의 상부 및 중상부 영역의 온도분포가 불규칙하고 혼합실 상하부의 온도편차도 크게 나타나고 있다. 이것은 상부로 유입되는 온기와 하부 측면으로 공급되는 냉기를 적절하게 혼합시킬 수 있는 에어믹서가 없기 때문에 혼합현상이 저하되어 온도편차가 크고, 특히 mixing zone 상부의 온도분포가 불안정

하다. 그러나 Fig.6에서 볼 수 있듯이 Fig.5와 동일한 실험조건에 대하여 공조기 혼합실에 에어믹서를 설치한 경우 mixing zone의 온도편차가 감소하고 혼합실 상하부의 온도분포가 고르게 분포하는 것을 알 수 있다.

혼합실의 중상부와 중하부 영역은 에어믹서 채널의 경사부로 에어믹서를 통과한 RA의 온기와 에어믹서 채널 외부로 통과한 OA의 기류가 만나는 곳으로 다른 부분에 비하여 혼합 정도가 큰 것을 알 수 있다. 2개의 기류가 직접 만나는 곳의 기류는 불안정하나 전반적으로 에어믹서를 설치함으로써 RA의 부력효과와 OA의 관성력을 적절하게 조절함으로써 혼합실 내의 기류의 혼합 정도가 크고 온도편차가 감소한다.

Fig.7은 Fig.6과 마찬가지로 에어믹서를 설치한 경우에 RA 온도를 22°C, OA 풍속을 0.76 m/s로 유지하면서 OA 온도를 -7°C로 낮게 공급할 때 공조기 혼합실 내의 온도분포를 나타낸 것이다. 온도분포도 불규칙하고 RA와 OA의 온도차이가 증가함에 따라 온도 성층화를 촉진하는 부력효과가 상승하여 혼합실 내의 온도성층이 뚜렷하게 발생하는 것을 볼 수 있다. 에어믹서의 채널 내를 통과하여 공급되는 RA의 온도보다 채널 외부로 통과하여 들어오는 OA의 온도가 현저하게 낮기 때문에 하부의 기류와 중상부의 기류 사이의 온도성층으로 에어믹서의 혼합촉진효과를 기대할 수 없고, 혼합실 내의 온도성층에 따른 온도편차도 크게 나타난다. 그러나 Fig.8에서 볼 수 있듯이 Fig.7과 동일한 조건에서 OA 풍속을

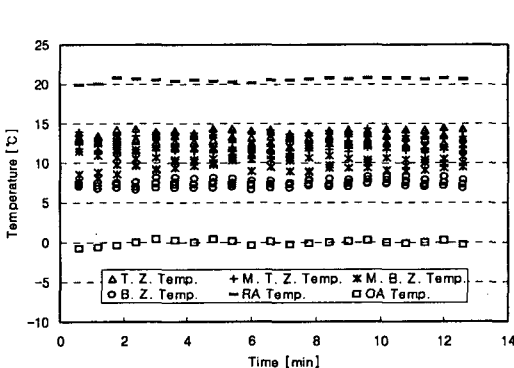


Fig. 6 Temperature profiles for installed air mixer and  $V_{OA} = 0.76$  m/s (OA : RA = 3 : 7).

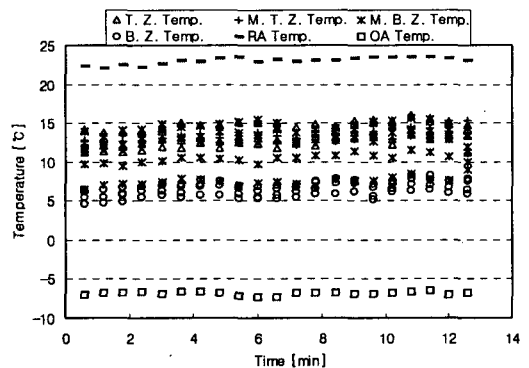


Fig. 7 Temperature profiles for installed air mixer and  $V_{OA} = 0.76$  m/s (OA : RA = 3 : 7).

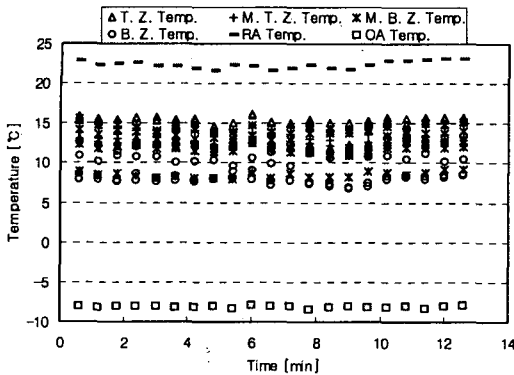


Fig. 8 Temperature profiles for installed air mixer and  $V_{OA} = 0.56 \text{ m/s}$  (OA : RA = 2 : 8).

0.56 m/s로 감소시킴에 따라 혼합실 내의 온도성층이 사라지고 온도편차도 크게 감소하는 것을 알 수 있다. 이것은 RA와 OA의 온도차이 증가로 발생한 부력효과에 기인한 온도 성층화를 OA의 풍속을 줄여서 관성력을 감소시킴으로써 혼합현상을 촉진시켜 에어믹서의 효과를 극대화시켰기 때문이다. 이때 공조기 내의 전체 풍량은 약 70 CMM 정도로 일정하게 유지시키고 RA와 OA의 풍량을 적절하게 조절하여 혼합실 내의 혼합현상을 파악하였다.

Fig. 9는 OA 풍속을 0.76 m/s로 일정하게 공급하는 경우에 에어믹서 설치유무 및 OA 온도변화에 따른 혼합실 내의 무차원 온도편차를 나타낸 것으로 각각의 조건에 대한 혼합효과를 파악할 수 있다. Case 3이 Case 2, 4에 비하여 무차원

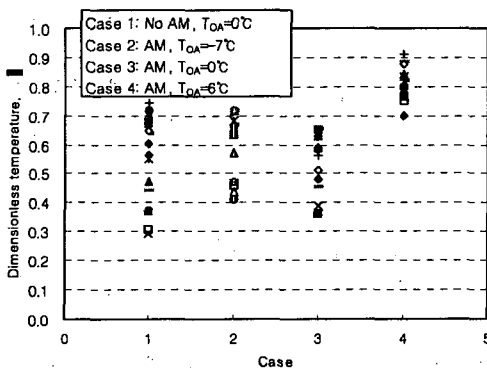


Fig. 9 Dimensionless temperature difference for  $V_{OA} = 0.76 \text{ m/s}$  (OA : RA = 3 : 7).

온도가 낮게 나온다. 이것은 무차원 온도의 정의가 RA와 OA의 온도차에 대한 혼합실 내의 온도와 OA의 온도차로 정의되기 때문에 혼합실로 유입되는 OA의 온도가 높거나 낮다고 무차원 온도도 똑같이 높거나 낮게 나오는 것은 아니고 혼합실 내에서 RA와 OA의 혼합이 RA 위주로 이루어졌느냐, 또는 OA 위주로 이루어졌는가에 따라 평균 무차원 온도의 크기가 달라진다. 따라서 Case 3이 Case 2, 4에 비하여 낮게 나오는 것은 혼합실 내로 유입하는 RA 및 OA의 온도차와 OA의 유입속도 등에 따라 Case 3의 혼합현상은 OA 위주로 이루어졌음을 알 수 있다. 이것은 OA의 관성력은 같지만 RA온도와 OA 온도의 차이에 의한 부력효과가 Case 3인 경우에 Case 2보다는 RA, OA의 유입온도차에 의한 부력이 작고, Case 4보다는 OA의 온도가 낮기 때문에 혼합현상이 OA 위주로 낮은 온도에서 발생하였다. 또한, 온도 및 풍속이 동일한 조건인 Case 1과 Case 3에서 알 수 있듯이 에어믹서를 설치한 경우의 무차원 온도편차가 에어믹서를 설치하지 않은 경우보다 0.16 정도로 약 36% 낮게 나타나고 있다. 이것은 에어믹서를 설치함으로써 혼합실 내의 무차원 온도편차를 감소시켜 혼합효과가 크게 증가하는 것을 알 수 있다. 에어믹서가 설치된 동일한 조건(Case 2~4)에서는 OA의 온도가 증가할수록 혼합실 내의 온도성층을 촉진시키는 부력효과가 감소하여 무차원 온도편차가 낮게 나타나 혼합효과가 증가하는 것을 알 수 있다. Fig. 10은 에어믹서가 설치된 경우에 OA 온도를 -7°C로 일정하게 유지시키고 OA 풍속을 변화시킴에 따라 발

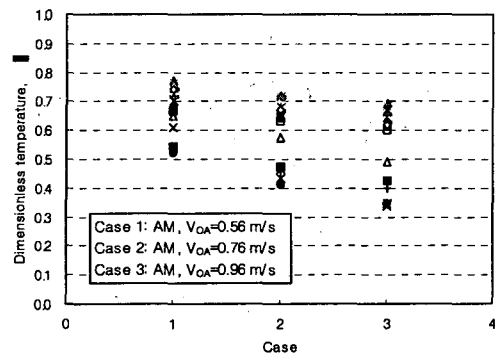


Fig. 10 Dimensionless temperature difference for  $V_{OA} = -7^\circ\text{C}$ .

Table 1 Temperature difference

No.	Experimental conditions				Temperature difference	
	Air mixer	OA temp. (°C)	OA velocity (m/s)	OA/RA volume ratio	Measuring temp. (°C)	Dimensionless temp.
1	No	0	0.76	3 : 7	8.9	0.45
2	With	0	0.76	3 : 7	7.2	0.29
3	With	6	0.76	3 : 7	3.3	0.21
4	With	-7	0.56	2 : 8	7.6	0.25
5	With	-7	0.76	3 : 7	9.2	0.31
6	With	-7	0.96	4 : 6	10.3	0.35

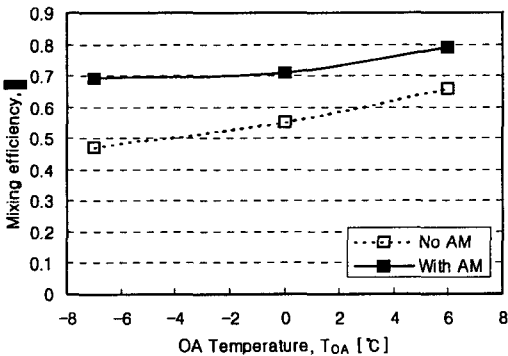


Fig. 11 Mixing efficiency for  $V_{OA} = 0.76$  m/s.

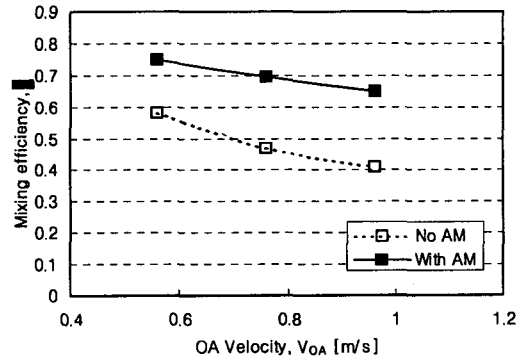


Fig. 12 Mixing efficiency for  $V_{OA} = -7^{\circ}\text{C}$ .

생하는 혼합실 내의 무차원 온도편차를 나타낸 것이다. 그림에서 알 수 있듯이 OA 풍속이 증가함에 따라 혼합실 내의 온도성층을 촉진시켜 무차원 온도편차가 증가하는 것을 볼 수 있다.

Fig. 5부터 Fig. 10에서 살펴본 혼합실 내의 온도분포를 평균하여 각각의 실험조건에 대한 혼합특성을 파악할 수 있도록 Table 1에 온도편차를 나타내었다. 앞에서 살펴본 바와 같은 온도편차에 따른 혼합 특성을 나타내고 있다.

Fig. 11은 OA 풍속을 0.76 m/s로 일정하게 하고 외기 유입온도를  $-7^{\circ}\text{C}$ 에서  $6^{\circ}\text{C}$ 로 변화시키는 경우에 에어믹서 설치유무에 따른 혼합효율을 나타낸 것이다. 그림에서 알 수 있듯이 전반적으로 에어믹서가 설치된 경우의 혼합효율이 에어믹서가 설치되지 않은 경우보다 높고, OA 온도를 증가시켜 RA 온도와의 차이를 줄여 부력효과를 감소시킴으로써 혼합실 내의 혼합효율을 높일 수 있다. 또한, OA 온도가 증가할수록 에어믹서 설치유무에 따른 혼합효율의 차이가 감소하는 것을 알 수 있다. 에어믹서가 설치된 경우에 OA의 풍

속이 0.76 m/s이고, OA의 온도가  $6^{\circ}\text{C}$ 로 높은 경우의 혼합효율이 0.79로 가장높게 나타나고 있으며 에어믹서를 설치하지 않은 경우에 비하여 약 29.1% 정도 혼합효율이 상승한다.

Fig. 12는 OA 온도를  $-7^{\circ}\text{C}$ 로 고정하고 OA 풍속을 변화시키는 경우 혼합실 내의 혼합효율을 나타낸 것으로 OA 풍속이 증가할수록 에어믹서 설치유무에 상관없이 혼합효율이 감소한다. 에어믹서를 설치한 경우에는 혼합효율이 완만하게 감소하지만 에어믹서가 없는 경우에는 감소폭이 크다. 이것은 에어믹서를 설치함으로써 OA의 관성력을 적절하게 조절하여 상하부의 기류를 혼합시켰기 때문이다.

### 5. 결 론

채널형 에어믹서 설치유무에 따른 공조기 혼합실 내의 혼합현상을 파악하기 위하여 수행한 실험결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

- (1) 동일한 실험조건에서 에어믹서를 설치한 경

우 혼합실 내의 무차원 온도편차가 0.29로 낮았고, 에어믹서를 설치하지 않은 경우보다 약 36% 정도 낮게 나타나고 있다.

(2) OA의 온도가 6°C로 높게 공급될 경우의 효율이 0.79로 가장 높은 것으로 보아 OA 풍속에 의한 관성력보다는 OA 유입온도에 의한 부력효과가 혼합현상에 지배적인 영향을 미치는 것을 알 수 있다.

(3) 에어믹서를 설치할 경우, 동일한 조건에서 설치하지 않은 경우보다 혼합효율이 약 29.1% 정도 상승한다.

(4) OA의 온도가 증가하여 RA 온도와의 차이가 감소하고, OA의 풍속이 감소할수록 혼합효율이 상승한다.

#### 참고문헌

1. Garg, H. P., Mullic, S. C. and Bharagava, A. K., 1985, Solar thermal energy storage, Reidel Publishing Company, pp. 82-128.
2. Pak, E. T., Hwang, S. I. and Choi, Y. I., 1989, Experimental study on the thermal storage efficiency through variable porous manifolds in a test storage tank, Solar Energy, Vol. 9, No. 3, pp. 37-43.
3. Lunde, P. J., 1980, Solar Thermal Engineering, New York Publishing Company, pp. 280-294.
4. Christensen, N. K., Berglund, B., Lindvall, T. and Sundell, J., 1984, Building ventilation and thermal climate, air movement and draught indoor air, Stockholm Swedish Council for Building Research, Vol. 5, pp. 301-308.
5. Nakahara, N., 1987, Studies on prevention of mixing energy loss in air condition room, Part 1: Experimental study with actual sized equipment, SHASE Journal, No. 38.
6. Tavakkol, S., Hosni, M. H. and Miller, P. L., 1994, A study of isothermal throw of air jets with various room sizes and outlet configurations, ASHRAE Transactions Symposia, Vol. 100, Part 1, No. 94-30-1, pp. 1679-1686.