

# 재생형 증발식 냉방기의 개발 및 성능 시험

문 현 기, 임 진 구<sup>†</sup>, 이 대 영<sup>\*</sup>

위젠 글로벌(주), <sup>\*</sup>한국과학기술연구원 열·유동제어 연구 센터

## Development and performance evaluation of the regenerative evaporative cooler

Hyun-Ki Moon, Eugene Lim<sup>†</sup>, Dae Young Lee<sup>\*</sup>

Whizne Global Co., Ltd, Seoul 134-030, Korea

<sup>\*</sup>Therma/Flow Control Research Center, Korea Institute of Science and Technology, Seoul 136-791, Korea

### 요 약

증발식 냉방(evaporative cooling)은 물의 증발 잠열을 이용, 주위의 공기를 냉각하여 냉방하는 방식이다. 이러한 방식은 송풍용 에너지를 제외하면 추가적인 에너지 소비 없이 실내를 냉방할 수 있는 장점이 있으며, CFC 등의 냉매를 사용하지 않아 환경 친화적인 방식이다. 하지만, 이러한 방식은 냉방기의 공급공기에 의한 실내 습도 증가의 문제가 있다. 이에 비해 재생형 증발식 냉방기(regenerative evaporative cooler)는 냉방에 따른 실내의 습도증가가 없으며, 이론적으로 흡입공기의 이슬점온도까지 냉방공급이 가능하다.

재생형 증발식 냉방기의 최적 설계를 통해 재생형 증발식 열교환기는 견체널과 습채널이 반복적인 형태로 제작하였고, 물 분배장치는 열교환기의 상부에 설치하여 습채널의 상부로부터 하부로 증발수를 균일하게 뿌려주었다. 냉방성능을 향상시키기 위해 습채널 표면에 젖음성 향상 특수처리를 하여 물이 잘 증발할 수 있도록 하였다. 이를 소형 이동식으로 제작하여 여러 가지 온·습도 조건에서 냉방성능을 시험하였다.

냉방 성능 시험은 온·습도 제어가 가능한 열환경 챔버 내에서 수행하였다. 흡입온도 27℃, 32℃에서 상대습도를 변화시키며 냉방 성능 시험을 하였다. 열환경 챔버 내에서의 냉방 성능 시험결과 27℃, 60%RH 조건에서 흡입공기의 온도보다 7℃ 낮아진 21℃로 토출되었고, 32℃, 50%RH 조건에서는 흡입공기의 온도보다 9℃ 낮아진 23℃로 토출되었다. 이때 냉방 유용도는 약 70%이다. 서울의 최근 5년간(1998년 ~ 2002년)의 6월에서 9월까지의 기간동안 3시간 간격으로 측정된 온도와 습도 데이터를 기상청으로부터 입수하였으며, 성능 시험결과를 토대로 이 기간동안의 냉방효과를 추정하였다. 냉방이 필요한 온·습도 조건의 평균 온·습도가 28℃, 62.6%RH였으며, 이때 재생형 증발식 냉방기의 냉방 공급온도가 22.5℃임을 알 수 있었다. 냉방이 필요한 기간중의 97%가 25℃이하로 냉방 공급이 가능하고, 25℃ 이상이 되는 경우는 3%미만에 불과했다. 성능 시험의 결과로 볼 때 여름철 기후에 재생형 증발식 냉방기로 충분한 냉방이 가능하다는 것을 알 수 있다.