

바닥급기 시스템의 디퓨저 배치에 따른 실내환경 분석

신 동 민^{*}, 정 차 수, 이 상 엽, 이 진 영, 조 동 우^{*}, 유 기 형^{*}

(주)한일엠.이.씨. 한일기술연구소, *한국건설기술연구원 건축연구부

Indoor Environment Analysis in Accordance with the Arrangement of Floor Diffusers in Underfloor Air Distribution(UFAD) Systems.

Dong-Min Shin^{*}, Cha-Su Jung, Sang-Youp Lee, Jin-Young Lee
Dong-Woo Cho^{*}, Ki-Hyung Yu^{*}

요 약

바닥급기시스템이 개발된 초기에는 주로 전산실과 같이 부하가 큰 공간이나, 오염발생이 심한 산업 설비에 적용되었으나, 1980년대 초반에 이르러 건물에서 쾌적성, 융통성, 경제성 등이 강조되고, 업무효율 향상 및 거주자의 건강, 내부 레이아웃 변경에의 대응성, 에너지 절약 요구 등의 관점에서 사무소 건물에 적용되기 시작하였다. 하지만, 실제로 바닥급기시스템의 설계를 위해서는 바닥급기시스템의 설계 인자를 도출하고 이를 평가하여 설계에 반영할 수 있는 연구가 반드시 필요하다. 그러나, 아직까지 국내에서는 이러한 연구가 다소 미흡한 실정이다.

따라서, 본 연구에서는 가압식 바닥급기시스템 설계 인자에 대한 기준의 도출을 위한 연구의 일환으로 바닥급기용 디퓨저 배치 밀도(0.6, 1.2, 1.8, 2.4 m 바닥급기용 디퓨저 간격)에 따른 실내 열환경이 전산유체역학(computational fluid dynamics : 이하 CFD) 시뮬레이션을 통해 평가하였다. 이를 이용하여 실내 열환경 측면에서 적정 바닥급기용 디퓨저 배치 밀도와 바닥급기용 디퓨저 단위 풍량을 도출하고자 하였다.

모델 사무공간의 형상(가로 12.1 m, 세로 15.1 m, 바닥플레넘 높이 0.4 m, 실내 높이 2.7 m, 천장플레넘 높이 0.3 m)을 기초로 하여 격자계가 구성되었으며, 총 733,000개의 격자가 사용되었다.

CFD 시뮬레이션 결과 0.6 m 간격으로 바닥급기용 디퓨저를 배치한 경우 거주역(실내높이 0.1 m ~ 1.8 m 범위) 평균온도가 21.3℃로 해석된다. 1.8 m 간격으로 바닥급기 디퓨저를 배치한 경우 거주역의 평균온도가 각각 23.3℃, 26℃로 해석되고, 2.4 m 간격으로 바닥급기 디퓨저를 배치한 경우 평균온도 27.4℃로 해석된다. 각 case별 평면의 온도분포가 Fig. 1에서 확인된다.

결론적으로 본 연구에서 적용된 모델의 적정 디퓨저 간격은 1.2 ~ 1.8 m 사이로 판단된다. 또한 신뢰성 높은 결과를 도출 및 결과의 검증을 위하여 추후 실험과의 비교 및 병행된 작업이 수행되어야 할 것이다. 향후 다양한 경우 및 인자에 관한 시뮬레이션이 수행되어 실무에서 적용 가능한 최적의 설계인자를 도출하고자 한다.

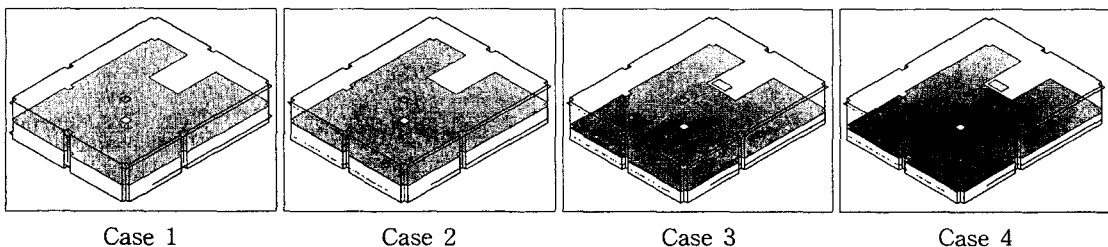


Fig. 1 Temperature distribution of each case (horizontal plane y=1.1 m) [unit : ℃]