

# 배기구 위치 변화에 따른 열차 객차내 열유동 특성에 관한 수치적 연구

최민환, 주원구\*

연세대학교 기계공학과, \*연세대학교 기계공학과

## Numerical analysis of Characteristics of HVAC in Train Passenger Compartment

Min-Hwan Choi, Won-Gu Joo\*

Department of Mechanical Engineering, Yonsei University, Seoul 120-700, Korea

\*Department of Mechanical Engineering, Yonsei University, Seoul 120-700, Korea

### 요 약

열차 객차 설계 시 객차 내 열 쾌적성은 중요한 판단 기준중의 하나이다. 따라서 설계가 확정되기 전에 미시적인 관점에서 객실내의 기류분포 및 온도분포 해석이 필요하다. 본 연구에서는 철도 차량의 객차만을 해석공간으로 선정하여 상용 소프트웨어인 FLUENT 6.0으로 수치 해석적인 연구를 통해 배기구 위치에 따른 객실 내 기류분포 및 온도 분포를 알아보려고 한다.

수치 해석의 대상은 급기구가 창틀과 좌석하부에 배치되어있는 하부식 일체형 공조방식을 채용한 무궁화 신조 차량이다. 이러한 하부식 공조 방식은 차량의 무게중심을 낮출 수 있을 뿐만 아니라 응결수가 객실로 낙하하는 문제도 해결할 수 있다. 해석 대상의 중앙면을 대칭면으로 하여 실제 객실의 반만을 해석하였으며 정상상태를 가정하여 해석을 하였다. 기차의 가속효과는 무시하였으며 사면체 격자 대략 43만개가 쓰였다.

좌석 하부의 리턴구가 전면에 위치하게 설계되어 있는 실제 모델을 Case 1으로 하여 좌석하부의 리턴구가 중앙에 위치하는 Case 2, 그리고 리턴구를 분산시킨 Case 3에 대하여 계산을 수행하였다.

계산 결과, Case 1의 경우 비대칭으로 설치된 리턴구의 영향으로 객차내 온도 분포가 불균일하게 나타났다. 특히 비대칭으로 설치된 리턴구와 선반의 영향으로 인한 유입공기의 미순환으로 인해 리턴구가 설치된 쪽의 출입구쪽 온도가 상당히 높이 올라간다. 리턴구를 중앙면에 배치한 Case 2의 경우 Case 1에 비하여 고른 분포를 보인다. 그러나 중앙면에 조밀하게 위치한 리턴구의 영향으로 객실 중앙의 온도가 다른 부분에 비하여 높은 분포를 보인다. 리턴구를 분산시켜 배치한 Case 3의 경우, 양쪽 출입구의 온도가 다른 부분에 비하여 높은 분포를 보이지만 Case 1의 경우보다 그 차이가 적고 객실 중앙에서는 Case 2보다 고른 분포를 보인다.