

# 객차 내 온열 쾌적성 평가에 관한 연구

박 원 구, 연 봉 준\*, 정 호 열, 김 만 회\*\*

한국과학기술원 기계기술연구소, \*한국과학기술원 기계공학과

## Study on evaluation of thermal comfort in a passenger train

Won-Gu Park, Bong-Joon Yeon\*, Ho-Eyoul Jeong, Man-Hoe Kim\*\*

*Mechanical Engineering Laboratory, KAIST, Taejon 305-701, Korea*

*\*Department of Mechanical Engineering, KAIST, Taejon 305-701, Korea*

### 요 약

현대는 산업의 고도화와 생활수준의 향상으로 건물은 물론 차량, 열차, 항공기 및 선박 등 교통수단을 포함하는 생활공간에 대한 쾌적성 향상에 대한 요구가 점차 증대하고 있다. 특히 열차와 항공기는 다른 교통수단과는 달리 장시간 고속으로 이동하므로 승객의 안전을 위하여 창문이 대부분 고정 문이고 객실 내부가 밀폐된 공간으로 되어 있어 환기가 일어나기 어렵다. 따라서 환기를 포함하는 실내 환경의 쾌적성이 상대적으로 중요하다.

본 연구는 신형 무궁화 객차를 대상으로 승객의 수와 승객의 자리 배치에 따른 객실 내 열유동 특성을 수치적으로 계산한다. 그리고 객실 내 온열환경에 대한 평가는 객실내의 열유동 해석 결과를 토대로 인체를 16개로 분할하고 각 부위별 열적 쾌적성을 PMV와 PPD 계산식을 이용하여 평가한다<sup>(1)</sup>.

신형 무궁화 객실 내부의 열유동 해석은 여름철 냉방조건에 대하여 수치계산하며 객실의 대칭성을 고려하여 객실의 1/2만 계산영역으로 하였다.

연구에 사용된 인체는 16개 부위로 상반신(머리, 가슴, 등, 양어깨, 양팔, 양손) 9개 부위와 하반신(골반, 양허벅지, 양장딴지, 양발)의 7개 부위로 구분되며 인체표면에서의 균일 열유속은 60.4W/m<sup>2</sup> 이다.

3가지 case에 대하여 수치계산을 수행하였다. case 1은 승객이 없는 경우이며 case 2는 좌석의 짝수 번호에만 승객이 창측(window)과 복도측(aisle)에 앉은 경우로 한 좌석당 2명씩 총 18명이 있는 경우이다. case 3은 복도측으로 3, 9, 15번, 창측으로 1, 6, 12 및 18번 좌석에 한명씩 총 7명이 있는 경우이다.

객실 내에 승객의 존재 유무에 따라 속도와 온도분포, PMV 및 PPD 를 구하고, 인체의 상반신과 하반신, 그리고 몸 전체로 나누어 고찰한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 상반신과 하반신의 온도분포를 보면 승객이 존재하는 case 2와 case 3의 경우가 승객이 없는 case 1보다 상대적으로 높은 온도 분포를 나타내는데, 이는 인체가 일종의 열원으로 작용하기 때문이다.
- 2) 한 좌석에 2명이 앉은 경우인 case 2에서 상반신은 인체와 인체가 접한 팔 부위에서, 하반신은 골반 부위에서 높은 온도분포를 보인다.
- 3) PMV는 승객이 없는 case 1의 경우 온도 분포보다는 속도분포에 영향을 받으며 승객이 존재하는 경우에는 반대로 온도분포에 더 큰 영향을 받는다.

### 참고문헌

1. P.O. Fanger, 1982, Thermal Comfort, Robert E. Krieger Publishing Company.