

노즐 취출각도에 따른 경륜 돔 경기장의 온열환경 평가

박재연*, 김지성, 김석완, 김수빈*

삼신설계(주) 부설 삼신설비연구소, *삼신설계(주) 설계 2소

Evaluation for Thermal Environment of Dome Stadium with Various Diffusion Angles of Nozzles

Jae-Youn Park, Ji-Sung Kim, Suk-Wan Kim, Su-Bin Kim*

Research Division, Sahn-Shin Engineers Inc., Seoul 137-130, Korea

*Design Part, Sahn-Shin Engineers Inc., Seoul 137-130, Korea

요약

최근 지방자치단체들의 재정 확충을 위한 다양한 방안들이 제시되는 가운데, K시에서는 지역경제의 활성화와 시민휴식 공간 창출 등을 위해 경륜 돔 경기장을 건설 중에 있다. 건설 중인 경륜장은 경륜 외에도 이벤트나 콘서트, 전시회 등 다양한 이벤트 용도로써 사용이 가능하다. 경륜장의 공조시스템은 사용목적에 따라 적절한 공조가 이루어지도록 설계되었으며, 이벤트 행사시에는 상부객석에 설치된 인필드용 가변 노즐에서 분사되는 강한 기류를 통해 거주영역에 대한 공조를 수행하도록 되어있다. 그러나 동절기에는 취출공기의 밀도가 주위공기와 비교해서 작기 때문에 이벤트시 노즐의 취출기류가 인필드 영역까지 효과적으로 도달하지 못하는 문제점이 발생할 수 있다.

본 연구에서는 이벤트시 경륜 돔 경기장의 공조환경을 평가하기 위해 노즐의 취출각도에 따라 CFD(Computational Fluid Dynamics) 시뮬레이션을 수행하였다. 해석 조건은 하절기와 동절기로 구분하였으며, 취출되는 노즐 각도에 따라 거주영역에서 형성되는 기류 및 온도분포를 검토하여 공조성능을 평가하였다. 본 연구에서는 해석결과를 바탕으로 최적의 취출각도를 제시하여 경륜장의 설계 및 운영에 반영하고자 하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

(1) 하절기에는 노즐의 취출각도가 수평과 상향 10° 취출일 때 다른 경우에 비해 가장 낮은 25-25.8°C의 온도분포를 형성하였고, 인필드 중앙에서 0.34 m/s의 활발한 기류흐름을 보이며 가장 우수한 온열환경을 조성하였다.

(2) 동절기에는 노즐만 작동되는 경우 기류속도는 0.2 m/s 이하이고, 온도는 설계온도 18°C보다 평균 2°C 이상 낮게 나타났으나, 축류팬을 추가적으로 작동시킴으로써 평균 기류속도는 0.36 m/s, 온도는 17.8°C 정도로 상승하여 온열환경이 향상되었다. 특히, 노즐의 취출각도가 하향 10° 및 수평취출의 경우에는 하향각도가 큰 경우보다 개선효과가 크게 나타났다.

참고문헌

1. Fluent, 2002, Fluent Version 6.0 Manuals, Computational Dynamics Ltd., London
2. Kim, J. S., Park, J. Y., Kim, S. W., Choi, Y. C., 2003, Ventilation Performance Analysis of Cycle Racing Dome, Korean Journal of Air-Conditioning and Refrigeration Engineering, pp. 1373-1378
3. Hong, J. K., 2002, Equipment Plan of Dome Architecture, KARSE Journal, Vol.19, pp.68-73
4. Lee, M. G., 2002, Domestic Example of Dome Architecture Equipment, KARSE Journal, Vol.19, pp.74-80