

경륜 돔 경기장의 환기성능 평가

김 지 성^{*}, 박 재 연, 김 석 완, 최 영 철^{*}

삼신설계 설비연구소, 대우건설 광명경륜장 TFT^{*}

Ventilation Performance Analysis of Cycle Racing Dome

Jisung Kim^{*}, Jaeyoun Park, Suk-Wan Kim, Young-Chul Choi^{*}

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

^{*} Cycle Racing Dome PJ, Daewoo E&C Co. LTD., Seoul 100-714, Korea

요 약

돔 형태의 경기장은 여러 가지 면에서 장점을 가지고 있다. 우선은 외부 날씨에 관계없이 경기를 할 수 있다는 것이며, 외부조건이 경기에 영향을 주지 않아 선수들의 경기력 향상에도 도움이 된다는 점이다. 그러나, 돔 경기장은 밀폐된 대공간이므로 경륜장 내부에서는 외부공기와 환기가 효과적으로 이루어지기 힘들다는 단점을 지니고 있다. 본 연구에서는 돔 경기장 환기시 발생하는 문제점을 해결하고, 실내 거주자들에게 쾌적한 거주환경을 제공할 수 있는 최적의 환기방식(자연환기+강제환기)을 찾기 위해 CFD(Computational Fluid Dynamics) 시뮬레이션을 수행해 보았다.

본 연구에서는 K시에 건설 예정인 경륜 돔 경기장에 대한 중간기, 하절기의 환기 특성을 살펴보았다. 중간기에는 순수 자연환기만 하는 경우와 천장 축류팬을 설치한 경우로 나누어서 살펴보았으며, 하절기에는 순수 자연환기시, 천장 축류팬 작동시, 지붕 축류팬 작동시 세 경우로 나누어서 비교 검토하였다. 해석 결과는 기류속도와 온도값을 중심으로 살펴보았으며, 결과 분석을 통해 얻은 결론은 다음과 같다.

1. 중간기 순수 자연환기만 하는 경우의 환기량은 0.85회/h이며, back flow의 영향으로 환기 성능은 떨어진다. 천장 축류 환기팬을 작동시킨 경우 수동창 높이에서의 평균 기류속도는 92% 빨라지며, 환기량은 1.26회/h로 48% 증가한다.

2. 하절기 순수 자연환기시와 천장 축류팬 작동시에는 40℃ 이상의 고온 열고입층의 두께가 27m만큼 형성된다. 천장 축류팬을 작동시킨 경우 열고입층 두께는 25.5m이며, 지붕 축류팬을 작동시킨 경우는 7.5m로 개선효과가 크게 나타난다.

참고문헌

1. Fluent, 2002, Fluent Version 6.0 Manuals, Computational Dynamics Ltd., London
2. Z.H. Li, J.S. Zhang, A.M. Zhivov, L.L. Christianson, 1993, Characteristics of Diffuser Air Jets and Airflow in the Occupied Regions of Mechanically Ventilated Rooms - A Literature Review, ASHRAE Transactions: Symposia, pp.1119-1127
3. S. Murakami, S. Kato, H. Nakagawa, Numerical Prediction of Horizontal Non-isothermal 3-D Jet in Room Based on the k-ε Model, ASHRAE Transactions, pp.1-10
4. Hong. J K, 2002, Equipment Plan of Dome Architecture, KARSE Journal, Vol.19, pp.68-73
5. Lee. M G, 2002, Domestic Example of Dome Architecture Equipment, KARSE Journal, Vol.19, pp.74-80
6. Lee. M G, 2003, Domestic Example of Dome Architecture Equipment, KARSE Journal, Vol.77, pp.13-24