

벤투리 효과에 의한 환기캡의 배기성능 향상에 관한 수치해석적 연구

한 화 태*, 조 석 효*, 김 광 영**

국민대학교 기계자동차공학부, *국민대학교 대학원, ** (주)에어화인

A Numerical Study on the Improvement of Exhaust Performance of a Vent Cap by Bernoulli Effects

Hwataik Han*, Seok Hyo Cho*, Kwang Young Kim**

Department of Mechanical Engineering, Kookmin University, Seoul 136-702, Korea

*Graduate School, Kookmin University, Seoul 136-702, Korea

**Air Fine Co., Yoosung-gu Daejeon 305-380, Korea

요 약

본 연구에서는 기계 환기시스템의 배기성능 향상을 위해 고안된 환기캡의 유체역학적 특성을 고찰한다. 풍속과 풍향 등 시스템 변수에 따라 베르누이 효과에 의한 배기성능의 변화를 환기캡이 설치되지 않았을 때와 비교하여 수치해석적으로 분석한다.

배기덕트의 말단에 설치되는 환기캡은 높이 203 mm, 너비 375 mm, 덕트직경은 125 mm이다. 접시 모양의 플레이트는 여섯 개의 원통에 의하여 지지되고 있으며 베이스는 벽면에 부착된다. 플레이트와 베이스는 유로를 형성하고 벽면과 나란하게 흐르는 유동에 의하여 벤투리 효과를 유발시킬 수 있도록 설계되어 있다.

환기캡 주위의 유동을 수치해석하기 위하여 정상상태 3차원 비압축성 유동으로 가정한다. 지배방정식은 연속방정식과 세 개의 운동량 방정식이다. 난류해석에는 표준 k-ε 난류모델⁽¹⁾을 이용한다. 속도와 압력 상관관계를 난류 방정식과 함께 SIMPLE (Semi-Implicit Method Pressure-Linked Equation)⁽²⁾ 알고리즘을 사용하여 해석한다. 환기캡의 유무와 풍속, 풍향 및 토출압력에 따른 기류의 영향을 평가하기 위해 각각의 해석변수의 범위에 대하여 고찰한다.

토출풍량은 풍속에 의한 베르누이 유인풍량과 덕트압력에 의한 토출풍량의 합에 의하여 나타난다. 환기캡 주위의 유속분포 및 압력분포를 살펴보고 연중 풍속빈도에 따른 배기풍량의 증가율을 정량적으로 분석한다.

참고문헌

1. Shinsuke, K., Shuzo, M., Takeo, T. and Tomochika, G., 1997, Chained analysis of wind tunnel test and CFD on cross ventilation of large scale market buildings, Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, Vol. 67 & 68, pp. 573-587.
2. Patankar, S. V., 1980, Numerical Heat Transfer and Fluid Flow, New York, Hemisphere Publishing Corporation.