

환풍기 배치에 따른 환풍 성능 비교

정남균*

*인하공업전문대학 기계공학과
e-mail:nkjung@inhac.ac.kr

Comparison of Ventilation Performance according to Fan Arrangement

Nam-Gyun Jeong*

*Dept. of Mechanical Engineering, Inha Technical College

요약

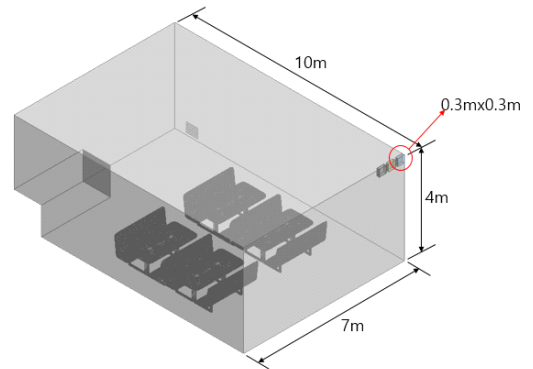
건축물의 환기를 위해 일반적으로 사용되는 벽체 매립형 환풍기는 사용기간이 길어짐에 따라 환풍기 팬과 틈새에 달라붙는 먼지, 기름때와 같은 오염물질로 인하여 건물의 미관을 크게 해치게 되므로 이런 미관상의 이유로 사람들의 눈에 잘 띄지 않는 곳에 설치되는 경우가 많고, 환풍기가 적절하게 배치되어 설치되지 못하면 환풍이 제대로 이루어지지 않아 실내 공기를 최적의 상태로 유지하기가 어렵다. 본 연구에서는 환풍기의 배치가 실내 환풍 성능에 미치는 영향을 알아보았다.

1. 서론

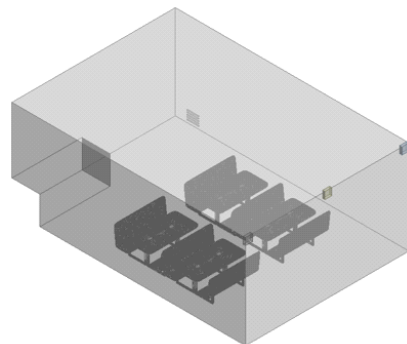
건축물의 환기를 위해 보편적으로 설치되는 환풍기는 후면은 벽체를 관통하여 설치되며 전면은 노출되는 형태로 장착이 되는데, 이와 같은 노출형 환풍기는 팬의 날개 사이로 공간이 발생하여 실내 냉난방 시에 외부 공기의 유입으로 냉난방의 효율을 떨어뜨림은 물론, 모기와 같은 벌레의 유입으로 생성시키게 된다.

또한, 오랜 사용 시에 환풍기 팬과 틈새에 달라붙는 먼지 및 기름때와 같은 오염물질 때문에 환풍기의 배기 효율이 떨어지는 물론, 건물의 미관을 크게 해치게 된다. 이러한 미관상의 이유로 기존의 환풍기는 사람들의 눈에 잘 띄지 않도록 설치되는 경우가 많고, 배기가 필요한 위치에 설치되지 않아 실내 공기를 최적의 상태로 유지하지 못하게 된다.

본 연구에서는 환풍기의 배치가 건축물 내부의 환풍 성능에 미치는 영향을 전산유체해석을 통하여 알아보았다.



(a)



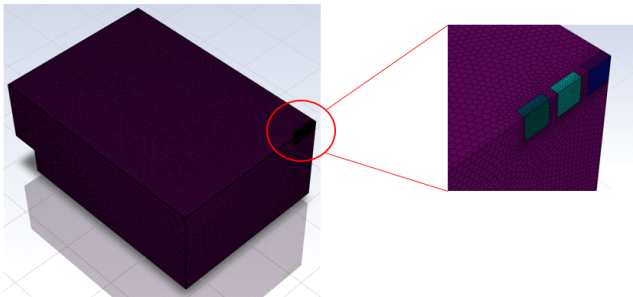
(b)

[그림 1] 해석에 사용된 형상

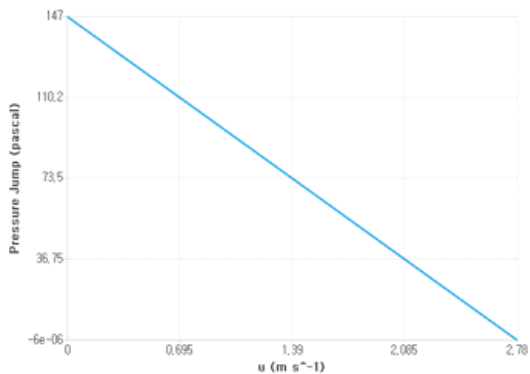
2. 본론

2.1 해석형상 및 격자

해석에 사용된 형상은 그림 1과 같다. 내부에 장의자와 테이블 같은 장애물이 설치되어있는 가로, 세로, 높이가 10m x 7m x 4m인 실내 공간을 가정하였고, 가로, 세로가 0.3m이고 두께가 0.1m인 환풍기 3대가 구석에 같이 붙어서 설치된 경우와 일정 간격으로 따로 떨어져서 설치된 경우에 대하여 해석을 수행하였다. 해석에 사용한 격자는 그림 2와 같이 계산의 정확도를 유지하면서 Tetrahedral 격자보다 격자 수를 대폭 절감하여 계산 시간을 크게 줄일 수 있는 Polyhedral 격자를 사용하였다. 환풍기는 그림 3과 같은 특성을 가진다고 가정하였다. 일반적으로 환풍기의 성능곡선은 횡축에 유량을, 종축에 팬의 정압을 나타내나[1], 전산해석을 위한 ANSYS 2020 R2 FLUENT의 exhaust-fan 타입의 경계조건에 반영하기 위하여 속도에대한 차압의 형태로 변경하였다[2].



[그림 2] 해석용 격자

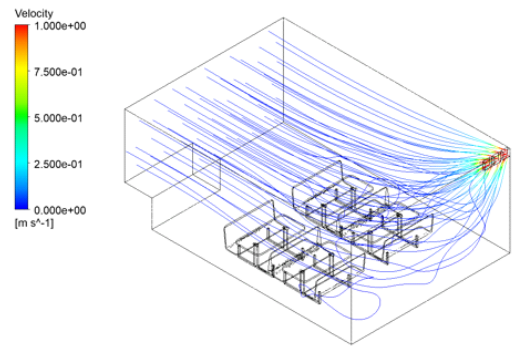


[그림 3] 환풍기 성능곡선

2.2 해석결과

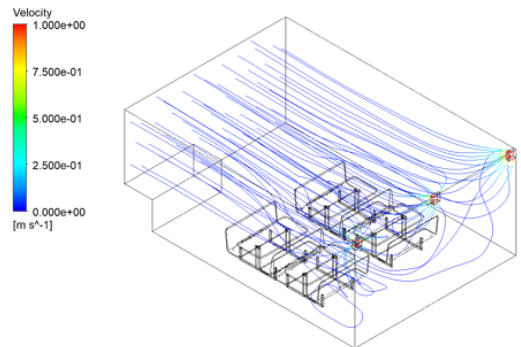
그림 4에 환풍기 배치에 따른 실내 공기흐름을 비교하였는데, 환풍기 3대를 구석에 집중하여 설치한 경우는 배기 되는 풍량이 2385CMH로 예상되며, 일정 간격으로 떨어뜨려 배치한 경우는 2394CMH로 예상된다.

환풍기 배치에 따른 환풍 성능 비교를 위하여 그림 5에 실내에서 공기가 정체되는 영역 즉, 유속이 1cm/s 이하가 되는 영역을 비교하였는데, 환풍기를 집중하여 배치한 경우는 전체영역의 12.8%인데 반하여 서로 떨어뜨려 배치한 경우는 8.9%로 공기 정체 영역이 감소하여 환풍 성능이 좋아짐을 알 수 있다.



Q=2385CMH

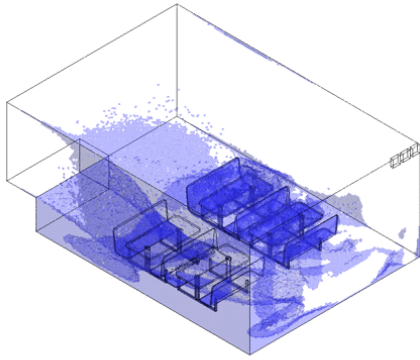
(a)



Q=2394CMH

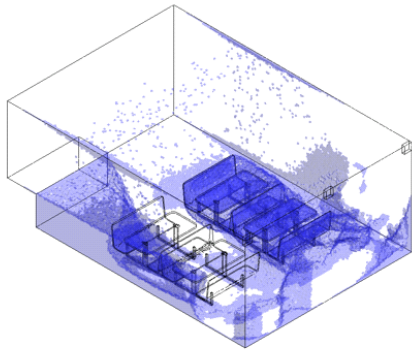
(b)

[그림 4] 환풍기 배치에 따른 실내 공기흐름 비교



전체영역의 12.9%

(a)



전체영역의 8.9%

(b)

[그림 5] 환풍기 배치에 따른 실내 정체영역 비교

참고문헌

- [1] 송준원, 이정철, 강일경, “욕실 환풍기 성능평가 및 배기구 유동저항 측정을 통한 최적의 환풍기 선정에 관한 연구”, 대한설비공학회 2002하계 학술발표대회 논문집, pp. 672-680.
- [2] Ansys. Anss|Engineering Simulation Software. <http://www.ansys.com>