

고층 건축물 연돌효과 저감 방법에 대한 연구
A Study on Reducing Method for Stack Effect in High-rise Building

김진수¹⁾
Kim, Jin Soo

중위도 이북의 건물에서 고층건물의 혹한기 연돌효과는 건물의 여러 가지 기능에 큰 영향을 미치며, 승강기 승강로는 화재시 차압 때문에 연기의 주된 전파통로가 된다. 외피의 밀폐성능을 높여 건물 내부의 연돌효과를 줄일 수 있으나, 외피의 밀폐기능은 비상시 피난을 위해 피난경로를 개방하는 순간 일시에 무력화된다. 또한 건물 외피의 밀폐성능이 우수할수록 연돌효과 그 자체로써 건물외피에 미치는 구조적 영향이 커진다. 고층부의 연돌효과는 외피를 밖으로 밀어내는 작용이므로 풍하측에서는 마이너스 풍압에 더하여 건물 외피에 부담을 증가시킨다.

그러므로 고층건물에 발생하는 혹한기 연돌효과의 영향을 정리하자면 다음과 같다.

- 건물 외벽 및 창문에 미치는 구조적 영향
- 제연 시스템의 기능 저해
- 승강기 문 개폐 장애와 소음 등 설비 기능의 부정적 영향
- 공조기능 장애
- 화재시 승강기 승강로 등 수직 샤프트를 통한 연기 전파

혹한기 건물 안팎의 온도차가 40K일 때 높이 600m인 초고층 건물 최상층에 발생하는 연돌효과에 의한 차압은 풍속으로 환산할 때 32m/s에 달한다. 그러므로 초고층 건물 설계시에는 최상층의 풍하측에 설계상의 예상 최대풍속에다 이러한 환산풍속을 더한 고속 풍력이 창문을 밖으로 밀어내는 것으로 보아야 한다. 또한 공조 및 환기시스템에서는 이러한 차압을 고려하지 않으면 고층부에서 환기 성능이 무력화될 수 있다.

다음과 같은 방법들을 이용하여 고층건물의 연돌효과를 효과적으로 줄일 수 있다.

1) 계단실의 연돌효과 저감 방법

계단실에 발생하는 연돌효과에 의한 차압은 계단실에 상승기류를 발생시킨다. 이러한 차압과 상승기류는 계단실 상하부를 개방하면 자연스럽게 평형을 이루게 되므로 별도의 제어가 필요 없게 된다. 또한 화재감지기와 연동하여 상하부 외벽의 개구부를 열어두게 되면 피난상황에 따라 문이 여닫힘으로써 발생하는 압력상태의 변화를 고려할 필요가 없게 된다.

2) 승강기 승강로의 연돌효과

승강로의 상하부에 대규모 개구를 두면 대규모의 외기가 도입되어 상승 유동 후 배출되므로 승강로 내부 온도 저하로 연돌효과가 저감되고, 승강로로 유입된 연기는 대규모의 외기에 희석되어 농도가 낮아지고 대부분 외부로 배출된다.

3) 샤프트 복합효과를 이용하는 방법

거실 평면적에 비해 승강기나 계단이 아주 많고 누설틈새 등 개구의 면적 합계가 크면 샤프트들이 서로 복합효과를 이루어 연돌효과에 의한 차압이 줄어든다. 연돌효과 제어용 샤프트를 하나 더 보조적으로 설치함으로써, 보조샤프트에 의해 발생하는 차압으로 거실을 가압 혹은 감압하여 문제가 되는 차압을 어느 정도 상쇄할 수 있다.

핵심용어 : 연돌효과, 환산풍속, 샤프트 복합효과, 보조 샤프트

1) 정회원, 벽산엔지니어링(주)·(E-mail : kimjs@bseng.co.kr)