

초고층 건축물 수직연기 확산방지를 위한 수직 구획화방안 및 성능평가에 관한 연구

배상환 · 류형규
대림산업(주)

1. 서론

초고층빌딩의 화재안전성능 확보를 위하여 피난안전구역, 제연설비기준이 마련되어 있으나, 연돌효과를 고려할 경우 가압시스템의 압력제어 기능이 어려움에 발생될 수 있으며, 따라서, 초고층 건축물에서 수직연기확산에 영향인자가 큰 연돌현상과 관련하여 수직적 분절방안의 수직연기제어 개선효과를 검토하고 성능위주 설계를 위한 제도개선방안을 제시하고자 하였다.

2. 제연설계 화재안전기준 고찰

국가 화재안전 기준(NFSC 501A ; 2008)에서는 급기가압제연시스템의 차압을 40 Pa 이상으로 규정하고 있으며, 출입문의 개폐력은 110 N 이하로 규정하고 있다. 또한 피난안전성 확보를 목적으로 건축법 시행령 34조에서는 지상층으로부터 최대 30층마다 피난안전구역을 계획하도록 규정하고 있다.

3. 초고층 건축물 수직 연기확산방지를 위한 제연설계방안 성능평가

3.1 수직 연기제어 성능평가 개요

75층 규모의 초고층 건축물을 대상으로 피난대피층과 연계한 수직적 분절방안에 대한 제연시스템의 압력분포 및 피난문의 개폐력을 평가기준으로 성능평가를 수행하였다.

영향인자는 연돌현상, 실내외 기후조건, 화재온도에 따른 온도보정 등을 고려하였으며, HAVC 시스템은 화재시 운전이 정지되는 점을 고려하여 영향인자에서 제외하였다.

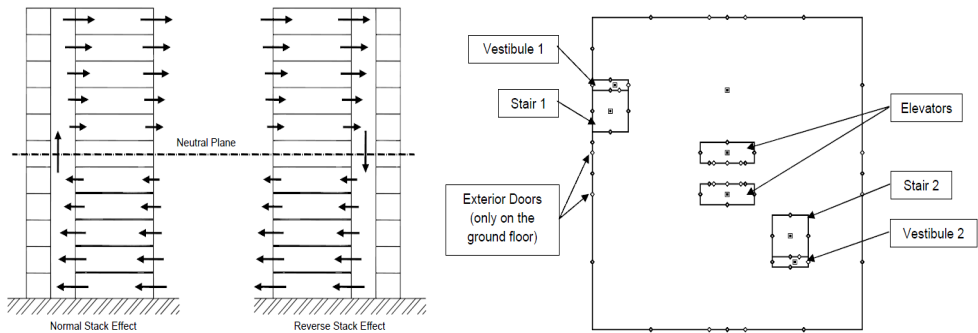


Figure 1 Stack effect diagram & Modeled geometry

Table 1 Design Criteria & Vertical airflow influence Factors

구분	상세내용	
평가대상 개요	- 층수 : 75층 - 층고 : 3.6 m	- 면적 : 3,600 m ² (기준층) - 방화문크기 : 2.1 m X 1.2 m
분석조건	- 전실가압 / 계단실 가압 - 동절기 및 하절기 외기조건	
검토기준	- 거실과 전실차압 50 Pa, 방화문개폐력110 N 상회여부	

3.2 수직 연기제어 성능평가 결과 및 개선방안

피난대피층과 연계하여 수직적으로 분절하는 경우 75층 규모 건축물에서 기존 법규상으로는 최대 30층마다 피난대피층을 계획하여야 하지만, 47층 1개소에 피난대피층을 계획하는 경우 수직 연기제어 성능을 구현하는 것으로 나타났다.

수직적 분절 및 피난대피공간과 연계한 평면계획 개선안을 예시하면 Figure 2와 같다.

Table 2 Simulation Results

Scenario No.	Separation Floors	Supply Capacity m3/hr (cfm)	Pass/Fail (Levels)
1	-	680 (400)	Fail (47 and above)
2	50	680 (400)	Fail (31-50, 71-74)
3	40	640 (375)	Pass
4	30 & 60	640 (375)	Pass
5	25 & 50	640 (375)	Pass

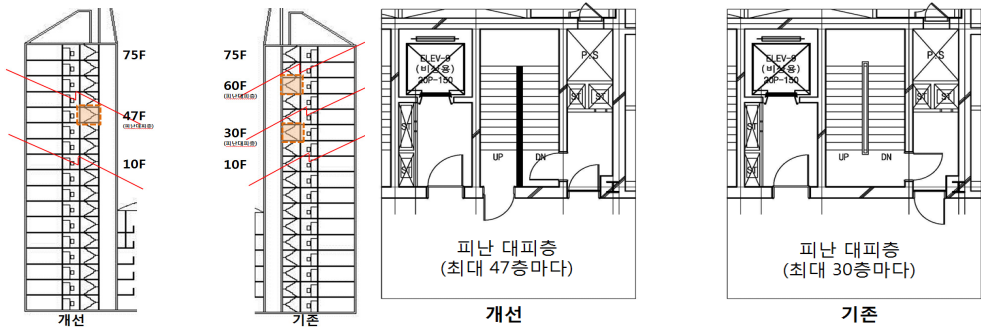


Figure 2 Vertical Separation Concept with Refuge Area

4. 결론 및 맺음말

초고층 건축물의 연돌현상에 의한 수직 연기확산 및 급기가압제연시스템 성능평가결과 수직적 분절을 적용한 경우 실질적인 제연성능 확보가 가능하며, 피난대피층 설치기준을 연기제어 성능과 연계하여 수직연기제어 성능에 따라 설치기준을 완화하는 것이 바람직한 것으로 사료된다.

감사의 글

본 연구는 국토해양부 첨단도시개발사업의 일환으로 한국건설교통기술평가원이 관리하고 있는 '초고층빌딩시공기술연구단'의 지원으로 이루어진 것으로서 이에 감사를 드립니다.

참고문헌

1. 대립산업, 급기가압시스템 개선 및 수직연기거동 제어기술, 초고층복합빌딩 사업단 1단계 보고서 (2010)
2. 유정연, 초고층 건축물의 화재발생시 연돌효과와 연기확산 차단방안, 대한설비공학회(2008)
3. 안정수 외, 초고층 건축물의 연돌효과를 고려한 계단 부속실 급기 가압시스템의 급기 풍량 산정에 관한 연구, 대한설비공학회(2011)
4. 최승혁 외, 초고층 건물의 제연시스템에 영향을 미치는 연돌효과 연구, 한국건축친환경설비학회(2008)