

TAB를 통한 유입공기 배출과 제연성능 상관관계 연구

A Study on the Correlation between Inflowing Air Discharge and Smoke Control Performance through TAB

이혜영*

Lee, Hye-Young

요약

유입된 공기가 배출될 때 중앙코어형 건축물이나 지하층처럼 밀폐된 공간의 경우 옥내에 부압이 형성되며 제연구역과 과도한 압력차이로 출입문 개방에 필요한 힘을 초과하는 등 많은 문제들을 야기할 수 있다. 유입공기 배출댐퍼가 적용된 OO오피스텔을 사례로 실제 TAB(Testing, Aejuwting, Balancing)를 수행하여 유입공기 배출에 따른 영향과 제연성능의 개선방안을 알아보고자 하였다. 유입공기 배출댐퍼를 순차적으로 개방해 가며 차압 및 방연풍속 등의 변화를 기록한 결과 밀폐된 복도에서 유입공기 배출댐퍼가 개방되면 복도에 부압이 형성되고 제연구역에 과도한 압력이 발생하여 출입문 개방에 필요한 힘을 초과하였다. 유입공기 배출댐퍼 개방 층수를 증가시켜 TAB를 수행한 결과 3개층 까지 개방하여도 방연풍속이 확보되었다.

Keywords : 유입공기, TAB, 차압, 개방력, 방연풍속, 비 개방 층 차압

1. 서론

"유입공기"란 제연구역으로부터 옥내로 유입하는 공기로서 차압에 따라 누설하는 것과 출입문의 개방에 따라 유입하는 것으로 화재 층의 제연구역과 면하는 옥내에서 옥외로 배출되도록 하여야 한다. 유입된 공기가 효과적으로 배출되지 않으면 옥내(복도)에 누적되어 차압 및 방연풍속의 성능이 제대로 확보되지 않아 계단실로 연기가 유입될 수 있다. 이는 피난의 주요한 경로가 연기로 오염될 수 있음을 의미하며 피난안전에 막대한 영향을 미칠 수 있다. 제연설비는 "특정소방대상물에 부설된 특별피난계단, 비상용 승강기의 승강장 또는 피난용 승강기의 승강장"에 적용되며 직통계단식 공동주택을 제외하고 유입공기 배출설비가 적용된다. 유입된 공기가 배출될 때 중앙코어형 건축물이나 지하층처럼 밀폐된 공간의 경우 옥내에 부압이 형성되며 제연구역과 과도한 압력차이로 출입문 개방에 필요한 힘을 초과하는 등 많은 문제들을 야기할 수 있다.

본 연구는 유입공기 배출댐퍼가 적용된 OO오피스텔을 사례로 실제 TAB(Testing, Aejuwting, Balancing)를 수행하여 유입공기 배출에 따른 영향과 제연성능의 개선방안을 알아보고자 하였다.

지하 1층 지상 20층의 오피스텔로 옥상층에 급기 송풍기와 배기 송풍기가 위치하며 수직 풍도를 통해 제연구역으로 급기 및 유입된 공기를 배출한다. 지하 1층은 제연설비가 제외되어 있다. 복도는 밀폐된 구조로 2개의 세대로 연결되며 비상용 승강장과 피난계단으로 각각 연결된다. ELEV.홀은 비상용 승강기 승강장으로 자동차압·과압조절형댐퍼를 통해 급기를 하고 복도는 제연구역에서 유입된 공기를 배출하는 구조이다.

2. 본론

2.1. TAB 수행

TAB 수행에 사용된 계측기의 최대허용오차는 측정범위 내 표준 입력값의 $\pm 5\%$ 범위 이내이다. 송풍기는 급기 30,000 m³/h, 배기 12,000 m³/h가 설치되었으며 측정값은 급기 26,070 m³/h, 배기 10,437 m³/h로 나타났다.

유입공기 배출댐퍼를 순차적으로 개방해 가며 차압 및 방연풍속 등의 변화를 기록하였다.

* 정희원 · 선문대학교 재난안전공학과 박사과정 113you@naver.com

2.2. TAB 수행결과

표 1. TAB 수행결과 유입공기 배출에 따른 차압 등의 변화

구분	차압(Pa)		개방력(N)		배출량(m ³ /h)	
	측정값	기준값	측정값	기준값	측정값	기준값
댐퍼 폐쇄	44 ~ 85	40Pa 이상 80Pa 이하	73 ~ 132	110N 이하	누설량	5,292m ³ /h이상
1개층 개방	201 ~ 429		249 ~ 507		3,700 ~ 10,800	
2개층 개방	132 ~ 317		170 ~ 380		2,800 ~ 8,200	

표 2. TAB 수행결과 유입공기 배출에 따른 방연풍속 등의 변화

구분	방연풍속(m/s)		보충량(m ³ /h)		비 개방 층 차압(Pa)	
	측정값	기준값	측정값	기준값	측정값	기준값
1개층 개방	1.1	0.7m/s 이상	8,316	5,292m ³ /h이상	37~69	28Pa 이상
2개층 개방	1.0~1.28		17,237		36~59	
3개층 개방	0.71~0.97		18,447		36~40	
4개층 개방	0.46~0.88		19,733		83~53	
5개층 개방	-		-		-	

3. 결론

밀폐된 복도에서 유입공기 배출댐퍼가 개방되면 복도에 부압이 형성되고 제연구역에 과도한 압력이 발생하여 출입문 개방에 필요한 힘을 초과하였다. 유입공기 배출로 인해 제연구역의 압력이 기준 이상으로 상승할 때 댐퍼를 폐쇄한 결과 차압 및 개방력 성능을 만족하였다. 방연풍속 2개층 개방시 유입공기는 1개층에서만 개방되는데 유입공기 배출댐퍼 개방 층수를 증가시켜 TAB를 수행한 결과 3개층 까지 개방하여도 방연풍속이 확보되었다.

참고문헌

- 이혜영 (2021) 유입공기의 배출 성능 개선방안에 관한 연구
- 김부곤 · 최기욱 · 최돈목 (2021) CONTAMW를 이용한 부속실 제연설비의 성능개선에 관한 연구
- 이광수 · 윤명오 · 이준(2021) 계단식 공동주택 방연풍속 실효성에 대한 연구
- NFSC 501A (2021) 특별피난계단의 계단실 및 부속실 제연설비의 화재안전기준