

# 스마트 댐퍼를 적용한 제연 성능 개선에 관한 연구

## A Study on the Performance Improvement of Smoke Control with Smart Dampers

최현준\*

Choi, Hyun-Jun

### 요약

화재가 발생할 때 연기로부터 안전하게 피난과 소방관의 소화활동을 위해 제연설비가 설치되어 있다. 기존의 자동차압·과압 조절형 급기댐퍼는 화재층과 비화재층을 구분하지 못하므로 화재가 발생하지 않는 층에서 피난을 할 경우 화재층이 연기로부터 보호받지 못한다. 스마트 댐퍼를 적용하면 화재층과 비화재층을 구분하므로 화재층을 연기로부터 보호가 가능하다.

**Keywords :** Smart Damper, Pressurization, Smoke Control, Smocon

## 1. 서론

본 연구는 스마트 댐퍼를 적용하여 제연성능을 개선하여 화재층의 피난자를 보호할 수 있음을 확인하였다. Smocon 프로그램을 이용하여 시뮬레이션을 수행하여 검증하였다. 궁극적으로 제연성능의 개선과 환기성능의 개선을 통해 쾌적한 삶과 더불어 안전한 삶의 추구 하는 것을 목적으로 한다.

## 2. 본론

### 2.1 건축물의 정보 및 Smocon 프로그램

본 연구의 대상 건축물은 인천 도화동 주상복합 건축물이다. 건축물의 규모는 지하4층 지상27층으로 건물의 높이는 78.4 m이다. Fig 1은 연구의 대상이 되는 건물의 엘리베이터 홀 주변 코어 평면도이다.

설계 및 검증, 시뮬레이션 프로그램은 댐퍼 제조회사인 ㈜어연에서 개발한 Smocon 프로그램을 사용하였다. Table 1, 2는 Smocon 프로그램을 사용한 송풍량 계산 결과이다. 승강로 가압방식을 적용한 방식으로 설계가 되었다.

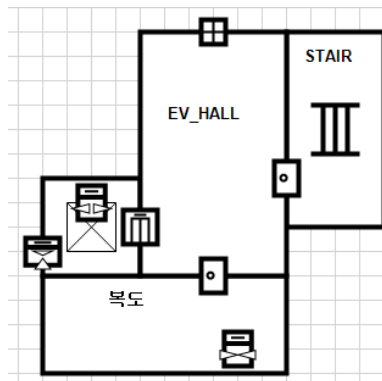


Fig. 1. Building Core Drawing

Table 1. Supply Quantity Result

Equivalent leakage area	Leakage Quantity (q1)	Supplement Quantity (q2)	Capacity $Q=(q1+q2)*1.15$
0.585m <sup>2</sup>	3.059 m <sup>3</sup> /s	3.388 m <sup>3</sup> /s	7.414 m <sup>3</sup> /s

\* 평생회원 · 신문대학교 일반대학원 산업공학과 재난안전전공 공학박사 chj8066@hanmail.net

Table 2. Exhausting Quantity Result

Damper Class	Leakage Quantity (q1)	Supplement Quantity (q2)	Capacity $Q=(q1+q2)*1.15$
IV	0.431 m <sup>3</sup> /s	3.388 m <sup>3</sup> /s	4.392 m <sup>3</sup> /s

### 2.2 기존 자동차압·과압조절형 급기댐퍼의 문제점

풍량에 대한 제어가 없기 때문에 송풍기 가까운 층에서는 출입문이 안 닫히는 현상이 발생하기도 한다. 댐퍼의 고장 유무도 상시 감시가 아니되고 있어 고장유무가 확인이 안되어 고장난 댐퍼가 방치되는 일이 흔하게 발생하였다. 자동차압·과압조절형 급기댐퍼는 과압방지능력이 없다는 것이 여러 점검 사례를 통해서도 나타났다.

### 2.3 스마트 댐퍼의 기능

스마트 댐퍼는 차압에 의해 작동을 하는 것은 물론 화재층과 비화재층을 구분하여 작동하기 때문에 비화재층의 출입문을 열어도 화재층에 방연풍속을 원활히 공급할 수 있다. 보충량 조절기능이 있어 각 층마다 적정 풍량으로 조절이 가능하다. 통신을 이용하여 댐퍼의 동작상태 및 차압 정보를 실시간으로 원격서버에 전송하므로 방재실에서 모니터를 통하여 화재가 발생한 등의 댐퍼의 차압 및 동작상태를 감시할 수 있다.

### 2.4 Smocon을 이용한 검증 및 시뮬레이션

덕트의 압력손실은 Contam에서 사용하는 방정식과 같이 Darcy, Colebrook 방정식을 이용하였으며 덕트부속의 압력손실은 SMACNA 및 ASHRAE, AMCA에 수록되어 있는 국부손실계수( $\xi$ )를 Database화하여 적용하여 계산되었다. 송풍기의 System Effect는 AMCA자료가 적용되었다.

자동차압댐퍼, 유입공기 배출댐퍼, 루버의 압력손실은 오리피스 방정식을 적용하였다. Smocon에서는 덕트 및 부속을 입력하면 정압도 자동 계산되고 승강로 가압방식도 승강로의 크기를 입력하면 승강로를 통한 마찰 손실도 자동으로 계산하고 System Effect도 계산하여 준다.

## 3. 결론

연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 1) Smocon을 이용하여 설계를 하면 부속품의 손실을 계산에 쉽게 반영할 수 있어 송풍기의 용량을 계산하는데 정확도와 시간을 절약할 수 있고, 기존의 자동차압, 과압조절형 급기 댐퍼가 가진 문제점을 해결할 수 있다
- 2) 스마트 댐퍼의 통신기능을 활용하여 환기설비와 겸용으로 사용하여 쾌적한 삶과 더불어 안전한 삶을 추구할 수 있고, 실제 화재상황에서 화재층의 안전한 피난을 보장한다
- 3) Smocon을 이용하여 검증 및 시뮬레이션이 가능하므로 적극적인 활용이 필요하다.

## 참고문헌

<http://www.uhyeon.com>

I. Y. Kim, "A Study on the Improvement of Ventilation Performance Using the Smoke Control Duct" Hansei University (2015).

I. Y. Kim, "A Study on Improvement of Air Flow Calculation Method of the Pressurization Smoke Control System" Proceedings of 2018 Spring.

Annual Conference, Korean Society of Smart City, pp. 191-195 (2018).

NFSC 501A, "Standard for Smoke-Control System Utilizing Pressure Differences in the Stairwell", National Fire Agency(2017).