

# 방화문의 내화성능 향상을 위한 3단 문 결속기 연구개발

## Research and development of a three-stage door binder to improve the fire resistance of fire doors

임보혁<sup>1</sup> · 이주원<sup>2</sup> · 조동환<sup>3</sup> · 이해열<sup>4\*</sup>

Lim, Bo-Hyeok<sup>1</sup> · Lee, Joo-Won<sup>2</sup> · Cho, Dong-Hwan<sup>3</sup> · Lee, Hae-Yeol<sup>4\*</sup>

**Abstract :** Doors that are opened and closed when entering or exiting a general building are connected to the door frame and open and close. They are equipped with door locking devices of various structures, and are either locked to the door frame for the closing operation or released from the door frame for the opening and closing operation. Here, a single-stage door binding device having a door latch that is independently disposed at the center of one axis of the door is commonly used. On the other hand, if the size of the door is over a certain size or if the door is medium to large, the opening and closing operation may not be performed smoothly with only a single stage binder, or the closing state may not be achieved stably during the closing operation. In particular, in the case of the single-stage binding device provided in medium to large fire doors, the door is fixed to the door frame unstable, causing fatal errors in the fire prevention function of the fire door. Accordingly, in order to fundamentally solve these problems, we researched and developed a three-stage door binding machine that combines a top and bottom fastening structure with a single-stage fastening structure. This 3-stage door binder not only has the fire resistance performance of a fire door, but also has a T-shaped terminal in its fastening method, so if you eliminate the upper and lower fastening, it is a 1-stage binder like a regular product, but if you remove the door latch of the 1st-stage binder, it functions as an upper and lower 2-stage binder and forms a single mold. We researched and developed a three-stage door binder that can manufacture and produce three products at the same time, satisfying both product performance and price.

**키워드 :** 문 결속기, 폐쇄동작, 개폐동작, 도어래치, 방화문

**Keywords :** door bindert, closing action, opening and closing operation, door latch, fire door

### 1. 서론

일반건축물의 출입시 개폐되는 출입문에는 개폐를 위하여 레버핸들, 실린더정, 컵핸들(플러쉬링, 인터그랄레치), 페닉디바이스 등 다양한 종류와 형태의 문 결속기(door locking device)가 사용되는데 이러한 문 결속기는 문틀에 걸림고정되면서 폐쇄동작하거나, 문틀로부터 고정 해제되면서 개폐동작하게 되며, 문의 일측 중앙 부위에서 단독 배치되는 도어래치(door latch)를 구비하는 1단 문 결속기가 일반적으로 널리 사용되고 있다. [1,2]

한편 문의 크기가 일정크기 이상이거나 중대형 문의 경우 1단 결속기의 경우 문이 불안정하게 문틀에 고정되어 방화문인 경우 방화성능에 치명적인 오류가 발생되고 있어, 평상시는 물론 화재나 비상시 쉽고 간단한(Push-Open) 작동방법으로 빠르게 대피할 수 있는 중대형 문에서 안정적인 체결이 가능한 다단 결속기를 적용한 연구 개발하고자 한다.

### 2. 본론

#### 2.1 시제품 연구개발

페닉디바이스는 화재나 비상시에 쉽고 간단한 작동방법으로 빠르게 대피 하는 구조로 이미 우리나라에 학교, 병원, 극장, 공항, 등 다중이용 건축물이나 폭발물, 위험물 취급소, 유류/폐인트창고, 반도체 제조시설 등 산업시설의 주 피난구역에 방화문의 부속철물로 설치되고 있다.

3단 문 결속기의 연구개발은 각각의 제품들의 체결구조에 대한 분석을 통하여 아래와 같이 3단 문 결속기를 연구개발하게 되었으며, 1단 문 결속기의 경우는 가장 간편한 구조로 화재 시 손쉽게 열림을 위한 누름 형식의 손잡이가 특징인 구조이다. 2단 문 결속기의 경우는 1단 문 결속기보다 안정적인 내화성능을 확보할 수 있으며, 체결구조가 상, 하 2개소로 1단 문 결속기보다 안정적인 형태이다.

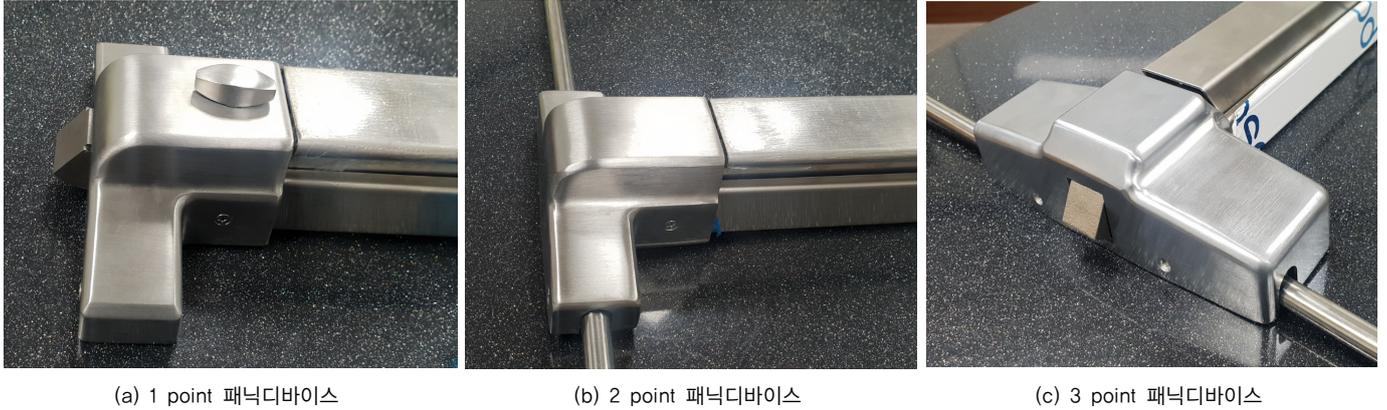
1) 건축자재시험연구원(주), 책임연구원

2) ㈜동광명품도어 기업부설연구소, 연구원

3) 건축자재시험연구원(주), 책임연구원

4) ㈜동광명품도어 기업부설연구소, 연구소장, 교신저자(hylee@dkdoor.net)

3단 문 결속기의 경우는 체결구조가 상, 중, 하 3개소로 1단, 2단 문 결속기에 비하여 구조적 강성 확보와 안정적인 내화성능 확보로 대형 방화문에 사용이 가능하며 아래 그림 1에서 개발된 시제품을 확인할 수 있다.



(a) 1 point 패닉디바이스

(b) 2 point 패닉디바이스

(c) 3 point 패닉디바이스

그림 1. 패닉디바이스의 체결구조 형태

## 2.2 시험계획 및 시험결과 분석

연구개발된 문 결속기의 성능을 확인하기 위하여 시험은 동일한 방화문 시험체에 문 결속기만 변경하여 성능시험을 진행하였으며 시험방법은 KS 규정에 의해 내화시험(KSF2268-1), 차연시험(KSF2846), 문세트시험(KSF3109)을 진행하였다. 성능시험의 결과는 내화성능시험은 1단 문 결속기를 사용한 시험체는 60분의 성능시험에 합격하였으며 3단 문 결속기를 사용한 시험체는 90분의 성능 시험결과를 나타내었으며 3단 문 결속기를 사용한 시험체에서 높은 성능시험결과를 도출하여 3단 문 결속기가 안정적인 내화성능을 확보함을 증명하였다. 또한, 문세트시험의 경우도 모두 합격하여 구조적으로도 충분하다는 시험결과를 나타냈으며 이는 표 1에서 확인할 수 있다.

표 1. 방화문 성능시험 결과

구분	내화시험	문세트시험
1단 문 결속기 적용	60분	합격(5중시험)
2단 문 결속기 적용	70분	합격(5중시험)
3단 문 결속기 적용	90분	합격(5중시험)

## 3. 결론

일반적으로 출입문에 설치되는 문 결속기(door locking device)에서 패닉디바이스에 대한 연구를 진행하였다. 패닉디바이스는 쉽고 간단한(Push-Open) 작동방법으로 신속하게 대규모의 인원을 피난할 수 있는 장치로 1단(1point) 패닉디바이스가 주로 사용되는데 체결구조가 상,중,하 3개소로 1단 문 결속기보다 구조적 강성 확보와 안정적인 내화성능 확보를 위해 3단(3point) 패닉디바이스를 연구개발하여 성능시험을 진행하였다. 그 결과 1단 문 결속기보다 내화성능 및 문세트 성능이 뛰어난 것을 확인할 수 있었으며 이는 기존 문 이외에 대형방화문에도 설치가 가능하며 대규모의 유동인구가 있는 다중이용시설에 설치하여 화재 시 신속한 피난 및 대피가 가능하며 구조적으로도 안정적이기 때문에 뛰어난 내화성능으로 더 많은 인원을 화재로부터 보호할 수 있다는 점을 확인할 수 있다.

## 참고문헌

- 이진식. 도어클로저 기능의 패닉디바이스 개발. 경일대학교대학원. 2021. p. 1-29.
- 심한영, 박원준. 공동주택 대피공간·공용부 방화문 구조 및 성능에 관한 통계적 분석. 한국건축학회지. 2022. 제22권 3호. p. 239-249.