

3시간 내화도료의 개발을 위한 내화성능 및 부착특성 평가에 관한 실험적 연구

The experimental study on the Evaluation of fire-proof performance and bond characteristics for development of 3hours Fire-Proof paint

김수영* **김성길**** **이한승*****
 Kim, Soo-Young Kim, sung-kil Lee, Han-Seung

Abstract

Recently, Fire-proof performance of buildings becomes important to ensure safety. As a result, fire-proof paint is required for 3 hours. However, Experiments are only performed by standard KS F 2271 for estimation of fire-proof paint. Because there is no domestic estimation standard for performance of fire-proof paint as well. So estimation standard of fire-proof paint is needed to guarantee their performance for establishing quality system and to assure same performance for safety of people in the building from unpredicted fire accident. Owing to these reasons, we studied comparative estimation for quality performance of two kinds of fire-proof paint and bond performance.

키 워 드 : 내화도료, 내화성능, 부착성능, 3시간

Keywords : fire-proof paint, fire-proof performance, bond performance, 3hours

1. 서 론

최근 건축물의 초고층화와 더불어 화재 안전성 확보를 위하여 3시간 내화도료에 대한 필요성이 크게 대두되고 있으나 현재 국내에는 2시간 내화도료만이 개발되어 있다. 또한, 내화도료에 대한 품질성능평가기준은 KS F 2271의 내화기준에 근거한 실험방법만이 제시되고 있고 국내의 내화도료 품질성능기준은 마련되어 있지 않은 상황으로, 도료로서의 내화성능 및 품질성능확보에 대한 연구와 3시간 내화도료의 개발이 절실히 요구되고 있다.

따라서 본 연구에서는 3시간 내화도료의 개발을 위한 기초적 연구로써, 외산 1종(3시간)내화도료와 국산 1종(2시간)내화도료를 대상으로 내화성능 시험평가를 수행하였고, 시공시의 품질성능으로 내화도료 부착강도에 대한 검토를 수행하였다.

2. 내화도료의 품질성능 평가

2.1. 내화도료의 내화성능평가

표 1은 본실험에 사용된 내화도료의 구성성분을 나타내었다. 내화시험에 사용되는 철골시험체는 400mm X 200mm X 8mm

X 13mm인 H 형강으로 1m 의 기둥을 사용하였고 시험체 1개당 3개의 열전대를 매립하여 온도를 측정하였다. 시험체는 각각 내화도료 A(외산 에폭시계 3시간 내화도료)와 내화도료 B(국산 2시간 내화도료)를 시공하였다.

표 1. 내화도료의 구성성분

Type	Pigment /Binder	첨가제 /무기필러	발포제 함량	탄화물 형성제	산족 매제	Glass Fiber
A	약 5:5 추정	도입 無	멜라민 계	사용	APP 사용	약간
B	4:6	카본 블랙	멜라민 5%	약 25%	APP 32%	약간 5mm

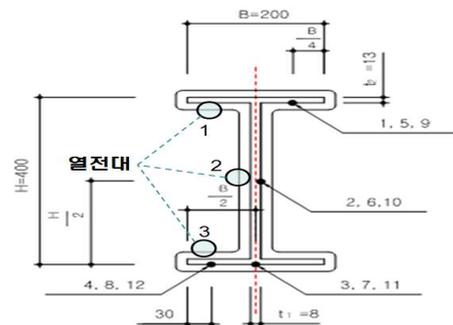


그림 1. 철골시험체 규격 및 열전대(1,2,3) 위치

* 한양대학교, 건축공학과 석사과정
 ** (주)비엔비, 전무이사 공학박사
 *** 한양대학교, 건축학부 교수, 교신저자(erleehs@hanyang.ac.kr)

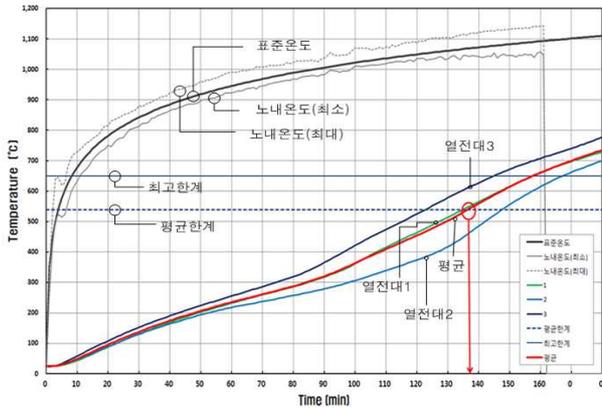


그림 2. A type 3시간 내화도료 내화시험 결과

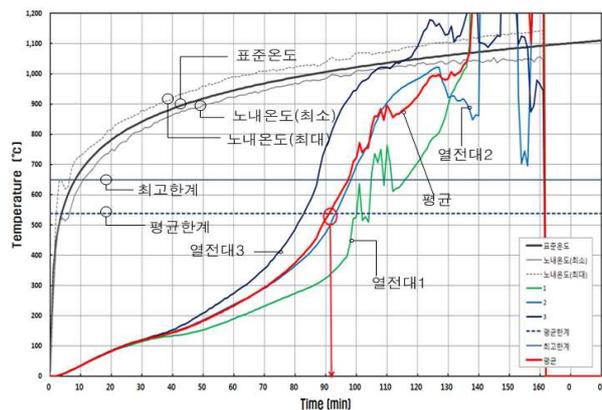


그림 3. B type 3시간 내화도료 내화시험 결과

A type 내화도료는 목표 기대시간까지의 내화성능을 보이지는 않았으나 탄화물형성체의 함량이 적정하게 함유된 열차단막으로 발포탄화층의 크기가 적당하여 크랙이 생기지 않아 소재가 열에 쉽게 노출이 되지 않았으며 함께 사용된 무기 필러인 Glass-Fiber는 고온에서 자체 내열안정성이 뛰어나 무기 피막형성을 통해 탄화층의 강도에 영향을 주어 단열효과에 도움을 주는 것으로 판단된다. B type 내화도료는 소재가 열원에 빨리 노출되어 내화 성능이 A type에 비해 45분 정도 떨어지는 결과를 보였으며 무기 필러인 카본블랙은 가열시 내열안정성이 뛰어나 두꺼운 발포 탄화층형성을 통해 단열특성을 부여하는 것으로 알려져 있으나, 현재의 실험에서는 내화도료의 균열과 탈락으로 인해 이 같은 성능을 발휘하고 있지 못한 것으로 보인다.

2.2 내화도료의 부착성능평가

본 실험은 내화도료의 부착성능을 알아보기 위한 것으로써, 철골표면의 상태에 따라 표면의 거칠기인 조도가 달라지고 이에 따라 철골 표면에 시공되는 각종 도료의 부착성

능이 달라질 것으로 사료되어 철골표면의 거칠기와 도료 피복 두께에 따른 내화도료의 부착강도에 대한 기본특성을 검증하고자 하였다

표 2. 실험요인 및 수준

실험요인	실험수준	
철골조도	3	#48 S/D(연마재 크기 390 μ m) #100 S/D(연마재 크기 130 μ m) #220 S/D(연마재 크기 63 μ m)
내화도료의 시공두께	4	3mm, 6mm, 9mm, 15mm

그림 4 와같이 표면거칠기가 다른 철골시험체에 대하여 내화도료 피복두께에 따른 부착강도 시험을 하였으며, 3가지의 다른 조도를 가진 철골에 대하여 내화도료의 부착성능은 모두 기준강도(6MPa)를 만족하는 것으로 나타났다.

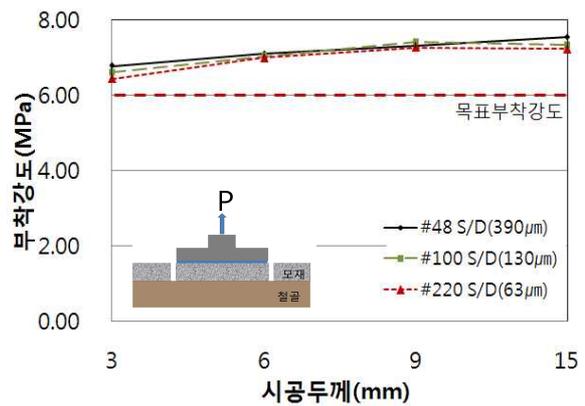


그림 4. 내화도료 부착강도

3. 결 론

최근 장시간의 피난이 요구되는 경우를 위한 3시간 내화구조 제품이 요구되고 있지만 내화도료의 목표한 내화성능을 발휘하기 위해서는 위의 실험결과와 같이 내화도료의 구조체와 내화도료 간의 부착성능 중요한 것으로 나타나 차후 내화성능뿐 아니라 부착성능에 대한 평가와 개발이 이루어져야 할 것으로 생각된다.

감사의 글

본 연구는 지식경제부 부품소재 기술개발사업(건축용 내화 3시간급 변성실리콘계 내화도료 개발 : 과제번호10038403)과 관련된 연구의 일부이며, 지원에 감사드립니다.

참 고 문 헌

1. 최동호, 내화도료 내구성 평가 방법 설정에 관한 연구, 한국소방방재학회 논문지, 제23권 제1호, pp40~47, 2009.2