

금속관 설비관통부 내화채움 시스템의 슬리브 종류 변화가 내화시험에 미치는 영향

Effect of Change of Sleeve Type on Fireproofing Performance of Through-Penetration Firestop System on Metallic Pipes

최홍범¹ · 정아영^{2*} · 이형도³ · 박진오⁴ · 옥치열⁴

Choi, Hong-Beom¹ · Jeong, A-Yeong^{2*} · Lee, Hyung-DO³ · Park, Jin-O⁴ · Ok, Chi-Yeol⁴

Abstract : In this paper, the effect of change of sleeve type on fireproofing performance of through-penetration firestop system on metallic pipes was analyzed. As a result, if the material of the sleeve is high in thermal conductivity and thick, a large amount of heat is transferred to the top of the support structure.

키워드 : 채움구조 시스템, 슬리브, 내화성능

Keywords : firestop system, sleeve, fireproofing performance

1. 서론

건축물의 화재가 발생할 때 인명, 재산 그리고 건축물의 안전을 확보하기 위해 건축물에는 방화구획을 설정하고 있다. 또한 수평, 수직 관통 및 조인트의 발생으로 방화구획의 손상 부위를 통한 화재의 확산을 방지하기 위하여, 내화채움구조로 시공하고 있다[1]. 이와 같은 내화채움구조 중 수평, 수직의 설비관통부는 구조체에 슬리브를 사용하여 개구부를 형성하고, 관통재와 내화채움재 등이 시공되고 있다. 내화채움재에 대해서는 다수의 연구를 통하여 팽창과 열의 차단을 중심으로 내화성능에 미치는 영향에 대한 연구가 수행되었지만, 슬리브의 종류가 내화성능에 미치는 영향에 대한 연구는 미흡한 상황이다. 이에 본 연구에서는 슬리브 종류가 내화채움 시스템의 내화성능에 미치는 영향을 분석하기 위한 기초 연구로서, 금속관 설비관통부를 대상으로 내화성능에 관한 연구를 수행하고자 한다.

2. 시험계획 및 방법

시험계획은 표 1에 나타난 것과 같이 관통재로 외경 114.3 mm의 강관을 사용하였고, 세라믹 섬유 블랭킷 25 mm와 발포 폴리에틸렌 보온재 25 mm를 사용하여 관통재를 2단으로 보호하였다. 지지구조는 150 mm 두께의 ALC 바닥과 방화석고보드, 규산칼슘 내화보드로 구성된 스티드 바닥으로 구성하였다. 슬리브는 두께와 재질이 다른 PVC, 아연도금강판, 강관 슬리브로 구성 사용하였으며, 시험은 건축자재등 품질인정 관리 세부운영지침 [부록 4]과 KS F ISO 10295을 준수하여 진행하였다.

표 1. 시험계획

관통재	지지구조	슬리브 종류
강관(외경 114.3 mm)	ALC 바닥 구조 스티드 바닥 구조	PVC 슬리브(외경 153 mm, 두께 3.5 mm) 아연도금강판(합석) 슬리브(외경 156 mm, 두께 0.5 mm) 강관 슬리브(외경 156 mm, 두께 4.6 mm)

3. 시험 결과

그림 1은 슬리브 종류에 따른 금속관 설비관통부의 내화시험 결과를 나타낸 그래프이다. ALC와 스티드 바닥의 차이이 지지구조와

1) 한국건설기술연구원 건설시험인증본부, 박사후연구원
 2) 한국건설기술연구원 건설시험인증본부, 전임연구원(jeongayeong@kict.re.kr)
 3) 한국건설기술연구원 건설시험인증본부, 수석연구원
 4) 한국건설기술연구원 건설시험인증본부, 연구위원

관통재 하단에 위치한 열전대에서 스티드 바닥의 온도가 더 높게 나타났으며, 이는 지지구조의 열전도율 차이로 지지구조 위로 고온이 전달되었기 때문으로 판단된다. 슬리브의 종류에 따른 영향의 경우, PVC 슬리브와 아연도금강판(합석) 슬리브 간에 차이는 크지 않게 나타났지만, 강관 슬리브는 지지구조와 관통재 하단에 위치한 열전대에서 온도 상승폭이 크게 나타났다. 이는 강관의 슬리브가 열전도율이 높은 재질이며, 아연도금강판에 비하여 두꺼운 4.6 mm로 구성되어 고온의 온도를 바닥 시험체 위로 전달했기 때문으로 판단된다. 결과적으로 관통재 하단에 위치하는 열전대에서 초기온도에 비해 180°C를 상회하는 결과를 나타내었다. 관통재 하단의 열전대가 세라믹 섬유 블랭킷 25 mm와 발포 폴리에틸렌 보온재 25 mm위에 위치하였기 때문에 안정적인 온도를 보일 것으로 예측되었으나, 발포 폴리에틸렌 보온재가 연소시키면서 높은 온도가 측정되었다.

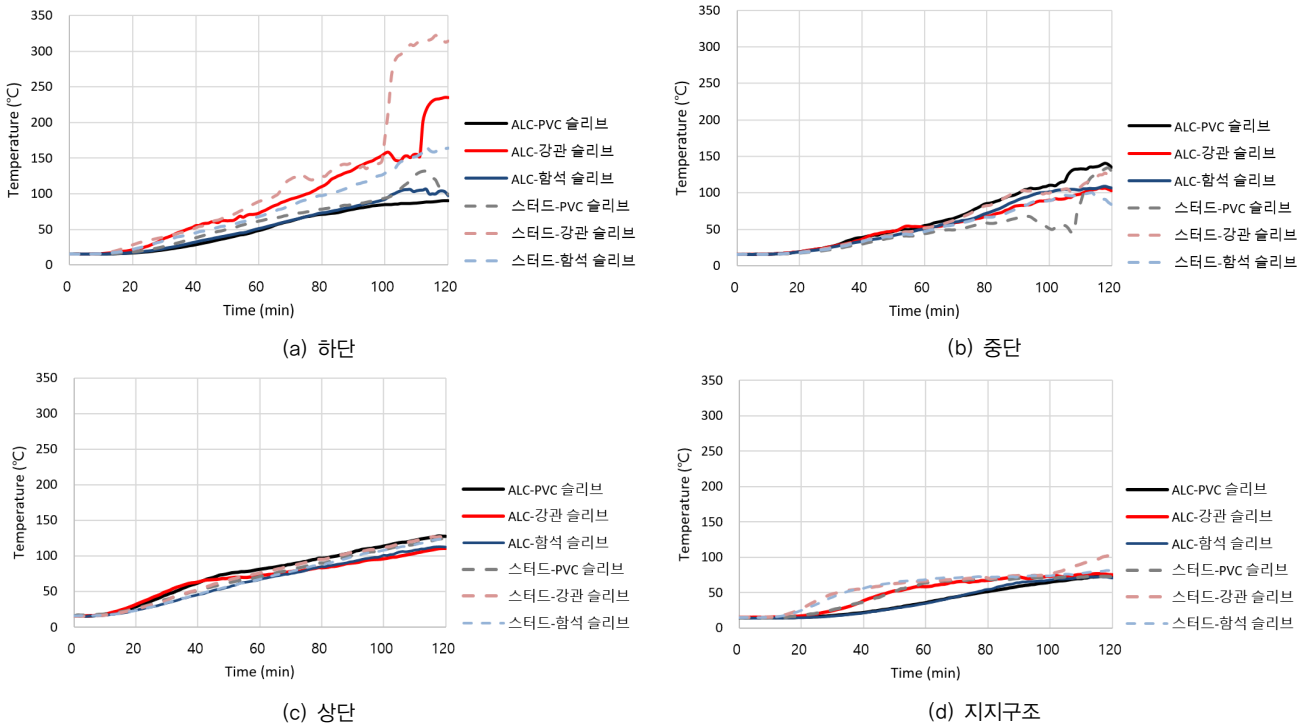


그림 1. 슬리브 종류에 따른 금속관 설비관통부의 내화시험 결과

4. 결론

본문에서 금속관 설비관통부 내화채움 시스템에서 슬리브 종류가 내화성능에 미치는 영향을 분석하였으며, 그 결론은 다음과 같다.

- 1) ALC와 스티드로 이루어진 바닥은 열전도율의 차이 등으로 인하여, ALC가 더 안정적으로 나타났다.
- 2) 슬리브 종류에 따라서 열전도율의 높고, 두께가 두꺼운 강관이 다량의 온도를 지지구조 상단으로 전달하는 것으로 나타났으며, 슬리브 종류에 따라 슬리브에 대한 별도의 차열 방안이 필요할 것으로 판단된다.

감사의 글

본 논문은 (23주요-대1-품질인증)건설품질 인증사업(과제번호: 2023065)의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며, 이에 감사를 드립니다.

참고문헌

1. 이형도 외 5인. 내화충진구조 인정제도의 성능기준 및 등급분류 개선에 관한 연구. 안전학회. 제35권 4호. pp. 32-39.
2. 건축자재등 품질인정 관리 세부운영지침 [부록 4]. pp. 52-67.