

경량세라믹보드의 외장재 적용을 위한 화재성능평가

Fire resistance of Light-weight Ceramic Board for Exterior Fire resistance Material

신현욱* 송훈** 추용식** 이종규***
Shin, Hyeon-Uk Song, Hun Chu, Yong-Sik Lee, Jong-Kyu

Abstract

This study is about development of inorganic insulation material using by-product materials. The organic material is due to toxic gas emission, when a fire occurs. And it has lower water resistance. The inorganic material is heavy and worse thermal performance than organic materials. In this study, installed light weight ceramic insulation by concrete structure to evaluation fire resistance.

키 워 드 : 경량 세라믹보드, 외단열, 플라이애시, 유리분말
Keywords : light-weight ceramic board, exterior insulator, fly ash, cullet

1. 서 론

최근 건축물의 에너지 절약기준 강화로 중,소형 건축물의 외단열이 증가되는 추세이다. 하지만 건축물에 사용되는 단열재는 대부분 유기단열재를 사용하며 유기계 단열재는 화재에 취약한 단점이 있다. 특히 외벽화재의 경우 마감재가 있어 초기 발견이 어렵거나 발견되어도 화재의 진압이 어려운 경우가 있으며 화재가 수직으로 확산되어 이로 인해 2차 피해가 발생하는 사례가 많이 있다. 무기섬유계의 경우는 화재에 저항성이 좋으나 수분에 취약하고 이로 인해 부피가 팽창하고 단열능력이 저하되거나 결로가 발생하는 문제가 있다. 이러한 단점을 극복하기 위하여 유리분말과 플라이애시를 사용하여 경량세라믹보드를 제조하고 외단열에 적용 가능성을 검토하고자 실물화재실험을 실시하였다.

2. 실험방법 및 내용

경량세라믹보드는 산업부산물인 유리분말과 플라이애시를 주 재료로 사용하여 750~780℃에서 소성하여 제작한다. 유리분말은 소성 시 녹아서 조직을 구성하고 플라이애시는 조직을 단단히 해주는 결합재로 사용된다. 발포제는 액상발포제인 물유리를 사용하였고 이는 분체의 재료를 혼합하기위하여 사용하며 분말형 발포제는 그리파이트를 사용하였으며 기공의 제어에 직접적인 영향을 주는 발포제이다. 소성된 시편은 목적에 맞게 커팅하여 사용하며 화재실험에 사용하였으며 크기는 1200 × 600mm 이다. 외단열로 다양한 적용을 위하여 건식마감과 습식마감 2가지로 실험을 진행하였다. 시험은 ISO 13758-2에 준하여 시험하였고 시험방법은 표1과 같으며 시험에 사용한 경량세라믹보드의 물성은 표 2와 같다.

표 1. 외벽화재 시험 개요

연소챔버크기	20 ~ 100 m ³
시험벽체크기	주벽 : 3 × 4 m 측벽 : 1.2 × 4 m
개부구크기	2 × 1.2 m
연료	프로판 가스
시험시간	25분

표 2. 경량세라믹보드의 물성

밀도	0.25 g/cm ³
열전도율	0.070 W/mK
압축강도	1.2 N/mm ²
불연성능	불연재료

* 한국세라믹기술원 에너지환경소재본부 연구원

** 한국세라믹기술원 에너지환경소재본부 책임연구원

*** 한국세라믹기술원 에너지환경소재본부 수석연구원

3. 실험결과 및 고찰

습식과 건식마감으로 실물화재실험을 실시한 결과 경량세라믹보드는 열충격에 의해 균열이 발생하였지만 박리, 용융, 탈락 등의 현상이 발생하지 않아 화재저항성이 우수한 것을 알 수 있으며 화재가 전파된 흔적도 발견되지 않았다. 그림 4에서 보면 실험 중 약 7분경 건식마감의 외부 마감재가 연소하여 불이 붙는 모습이 관찰되었으며 이는 알루미늄 패널인 외부 마감재로 인한 것으로 이로 인해 건식마감보다 화재저항성이 낮은 것으로 나타났다.

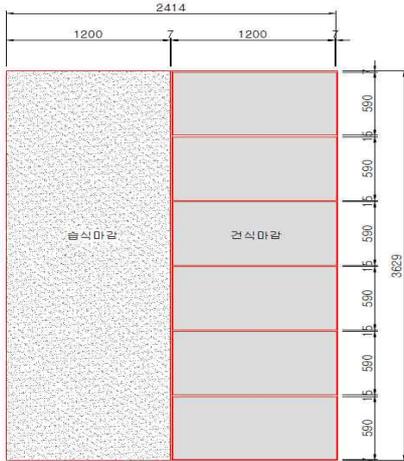


그림 1. 경량세라믹보드 적용



그림 2. 적용된 실물사진



그림 3. 화재실험시작



그림 4. 7분 경과

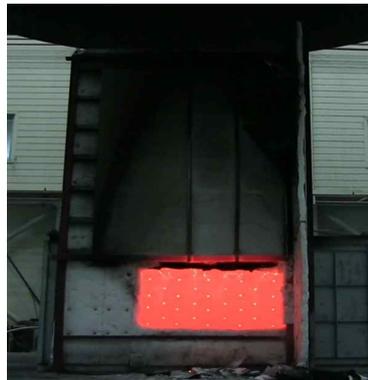


그림 5. 25분-시험 종료



그림 6. 시험 종료 후 시험체

4. 결 론

경량세라믹보드를 적용한 외벽의 화재실험결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 경량세라믹보드를 적용한 외벽 화재실험결과 박리, 용융, 탈락 등의 현상이 발생하지 않아 화재에 저항성이 우수한 것으로 나타났다.
- 2) 화재 실험동안 화재가 번지는 현상이 발생하지 않았으며 이는 화재확산을 방지하는 재료로 적용이 가능하며 외벽에 적용될 경우 건축물의 화재안전성을 향상 시킬것으로 판단된다.

감사의 글

본 논문은 2015년 국토교통부 국토교통기술사업화 지원사업의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

참 고 문 헌

1. 신현욱, 김지현, 송훈, 이종규, 페유리분말의 종류에 따른 무기발포체의 물리적 특성, 한국건축사공학회 학술.기술논문발표회 논문집, 제15권 제2호, pp 5~6, 2015