커튼월 층간 화재확산방지구조 적용을 위한 경량무기발포 세라믹보드의 부착강도

Bond Strength of Light-weight Inorganic Ceramic Board for Fire Resistant Curtain-wall System

신 현 욱* 송 훈** 추 용 식** 이 종 규***
Shin, Hyeon-Uk Song, Hun Chu, Yong-Sik Lee, Jong-Kyu

Abstract

Technologies on energy saving and materials used in curtain walls have progressed with increase of high-rise and large buildings. This study is explain fire resistance performance of the curtain walls. And focused on bond strength of light-weight inorganic ceramic board in high temperature for fire resistant curtain-wall system. From the result, curtain-wall system high fire resistant using the light-weight inorganic ceramic board.

키 워 드 : 내화성 커튼월, 경량무기발포 세라믹보드, 부착강도
Keywords : fire resistant curtain-wall, light-weight inorganic ceramic board, bond strength

1. 서 론

커튼월 시스템에 적용되는 단열재로는 화재의 위험성 때문에 유기계 단열소재는 거의 적용되지 않고 글라스울 등의 무기 섬유계 소재가 적용된다. 하지만 글라스울 등은 결로나 수분에 취약하여 뭉침 · 처짐 현상 등이 발생하기 쉽다. 근본적으로 이와 같은 문제점을 해결하기 위해서는 단열성이 우수하고, 내구성 및 화재취약성을 해결할 수 있는 새로운 융·복합기술의 개념이 포함된 무기계 경량 발포소재의 개발이 필요한 시점이다. 이에 본 연구에서는 폐유리분말과 플라이애시 등을 발포하여 제조한 다공성 경량 무기발포 세라믹보드의 단열성능을 더욱 향상하기 위하여 단열성능이 다른 각각의 무기발포 세라믹보드의 접합하였고 접합한 보드가 화재에 안전한지를 확인하기 위해 고온에서의 부착강도를 확인하였다.

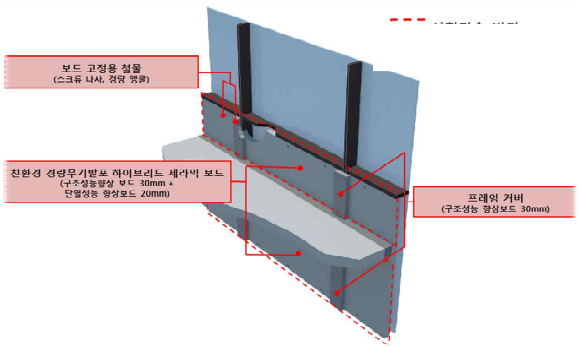

그림 1. 화재확산방지구조 적용 개념도

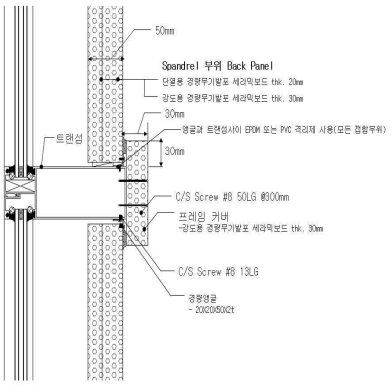

그림 2. 경량무기발포 세라믹보드 설치(수직단면)

2. 사용재료 및 실험방법

2.1 사용재료

경량무기발포 세라믹보드는 폐유리분말과 플라이애시를 발포제와 함께 혼입하여 제조한 다공성 발포체이며 강도와 단열성능에서 장점을 가지는 보드를 접합하였다.

* 한국세라믹기술원 에너지환경소재본부 연구원
** 한국세라믹기술원 에너지환경소재본부 책임연구원
*** 한국세라믹기술원 에너지환경소재본부 수석연구원

2.2 실험방법

밀도와 강도 및 단열성능에서 장점을 가지는 보드를 접합하여 실험에 사용하였고 시멘트 접착제와 무기계 접착제를 사용하여 접합된 보드의 고온성능을 확인하였다. 실험 온도는 상온, 200, 400, 600, 700, 800℃이며 전기로를 이용하였으며 30분간 실험체를 넣고 방치한 후 부착강도를 시험하였다.

표 1. 사용재료

세라믹보드	강도용	단열용
밀도(g/cm^3)	0.45	0.25
강도(MPa)	6.0	1.0
열전도율(W/mK)	0.11	0.08

표 2. 실험조건

온도(℃)	상온	200	400	600	700	800
부착강도	3개 이상의 평균으로 측정					
가열된 전기로에 시편을 넣어 30분간 유지하여 실험 전기로 소성 후 부착강도 측정						

3. 실험결과 및 고찰

3.1 가열 후 경량무기발포 세라믹보드

아래의 그림3은 각 온도별 가열 후의 세라믹보드의 형태를 나타낸 것으로 800℃에서 약간의 수축이 발생하였다. 유리분말의 융점과 비슷한 온도에서 변형이 일어난 것으로 판단된다.

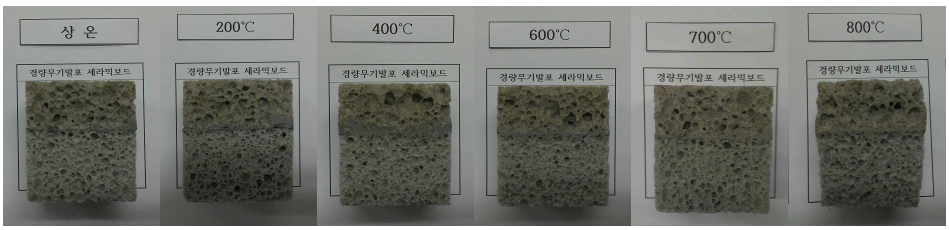

그림 3. 가열 후 세라믹보드

그림 4. 파괴양상

3.2 부착강도

가열 후 부착강도 측정을 실시하였으며 상대적으로 강도가 약한 단열용 보드에서 파괴가 일어났다. 상대부착강도는 시멘트계 접착제보다 고온에서 안정한 무기계 접착제를 사용한 경우 높게 나타났으나 접착제 모두 경량무기발포 세라믹보드보다 강도가 높기 때문에 접착부위가 탈락하는 현상은 발생하지 않았다.

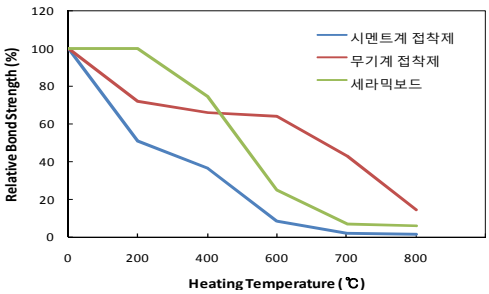

그림 5. 상대부착강도

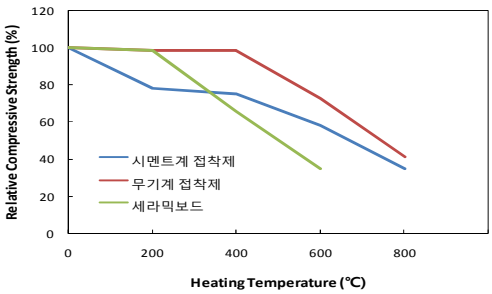

그림 6. 상대압축강도

4. 결 론

1) 경량무기발포 세라믹보드의 접착면은 800℃의 고온에서 이상없이 열적으로 안정하였다.
2) 고온에서 상대적으로 안정한 무기계 접착제의 상대부착강도 저하율이 우수하여 접착면의 탈락현상은 발생하지 않을 것으로 판단되어 접합된 세라믹보드의 커튼월 백패널 사용은 가능한 것으로 판단된다.

Acknowledgement

본 논문은 2013년 국토교통부 첨단도시개발사업(과제번호: 10첨단도시C04)의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

참 고 문 헌

1. 신현욱, 송 훈, 추용식, 이종규, 유리분말과 플라이애시를 사용한 내화성 경량 무기발포 소재 연구, 한국건축시공학회 추계학술발표대회 논문집, 제11권 제2호, pp.79~81, 2011