

굴 패각을 혼입한 모르타르의 접합방식 및 설치 형태에 따른 이면온도 분석

Analysis of Backside Temperature according to Joint and Installation Types of Mortar with Oyster Shells

김해나¹ · 홍상훈¹ · 정의인² · 김봉주^{3*}

Kim, Hae-na¹ · Hong, Sang-Hun¹ · Jung, Ui-In² · Kim, Bong-Joo^{3*}

Abstract : The purpose of this study is to manufacture mortars incorporating oyster shells and install them in the form of shaped, shaped butt joints, and flat boards to see what difference there is in the back temperature depending on the joint method and the type of installation. Based on the fact that similar backside temperatures were measured regardless of the presence or absence of a joint It is judged that the joint will not affect the backside temperature if it is constructed closely, In the case of Γ shaped, it is believed that the backside temperature higher than the backside temperature of the flat board was measured because heat accumulates on the backside during heating.

키워드 : 굴 패각, 이음 방식, 설치 형태

Keywords : oyster shell, joint system, installation shape

1. 서론

최근 건축물은 대형화 및 고층화는 물론 지상환경의 쾌적화를 위하여 주차장의 지하화가 이루어지고 있다. 또한 가솔린, 디젤 등 화석연료 차량에서 전기를 사용하는 전기차량으로 차량의 종류 또한 바뀌고 있다. 이러한 변화로, 화석연료 차량에 대한 지하주차장의 내화 기준변화와 대비가 있어왔다. 그러나 전기차의 화재는 성상이 기존 화석연료차량에 대비해 그 화재온도와 시간 및 성상이 크게 달라 이를 대비하는 변화가 필요하다. 즉, 1000°C 이상의 고온 화열과, 전기실, 전기차 배터리 등 화재시 폭발성이 심각해지고 있다.

이러한 화재 성상의 변화에 따라 화재에 따른 구조체의 보호를 위해서는 내화피복의 성능향상이 중요하다. 현재 사용되는 내화피복 중 내화 보드는 변화하는 화재성상에 대응하기 위한 연구가 진행되고 있다[1]. 그러나 실제로 건물에 설치되는 내화 보드는 구조체의 형상에 따라 다양한 형태로 설치되며, 보드의 제작 및 운송에 따라 그 크기가 정해져 설치시 반드시 이음새가 발생하고, 이음 방식 또한 다양하다. 따라서 이음방식과, 보드의 설치 형상에 따른 내화성능의 검토가 필요하다고 판단된다.

따라서 본 연구에서는 굴패각 혼입한 모르타르를 제작하여 Γ 형태의 모서리가 이음새 없는 것, 모서리를 맞댐 접합한 것, 평보드의 형태로 제작하여 접합 방식과 설치 형태에 따라 화열에 따른 이면온도의 변화를 확인하여 내화보드의 구법에 필요한 자료를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

2. 실험

2.1 실험계획

실험에 사용된 굴 패각 분말은 파쇄 및 가공하여 0.6~1.2mm 분말만 사용하였고, 공시체의 형태는 평 보드 형태와 Γ 자 형태의 이음새 없음, 맞댐 접합으로 제작하였다. 차열성능은 ‘KS F 2257-1 건축 부재의 내화 시험방법 - 일반요구 사항’의 가열 온도 곡선 그래프를 준하여 3시간 간이가열 실험을 진행하였다.

1) 공주대학교, 박사과정
2) 공주대학교, 연구교수
3) 공주대학교, 교수, 교신전자(bingma@kongju.ac.kr)

2.2 인자 및 수준

표 1. 실험 인자

Factor	Level	Measurement items
joint system	┐ shaped, ┐ shaped butt joint	Heat shielding (Back temperature)
Installation Shape	┐ shaped, Flat board	

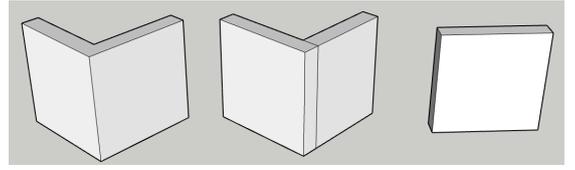


그림 1. 실험체 모식도
(┐형 접합 없음, ┐형 맞댐 접합, 평보드)

3. 결과

┐형태의 실험체의 경우 접합 없음과 맞댐 접합이 가열 시간 내에 약 30°C의 차이를 보였다. 이는 접합틈새의 유무와 상관없이 틈새 없이 긴밀하게 시공한다면 이면온도에 영향을 거의 주지 않는 것으로 판단된다. 또한 3시간 가열시 도달된 이면온도 결과 두 실험체 모두 약 490°C로 접합 방식을 달리 했음에도 불과하고 동일한 온도를 보였다.

┐형태의 실험체와 평보드의 3시간 가열시 이면온도 결과 30분까지는 약 120°C 부근으로 비슷한 이면온도를 보였으나 30분 이후 20°C, 90°C씩 차이가 나기 시작하여 최종 3시간 가열시 각 485.8°C, 385.8°C로 약 100°C가량의 이면온도 차이를 보였다.

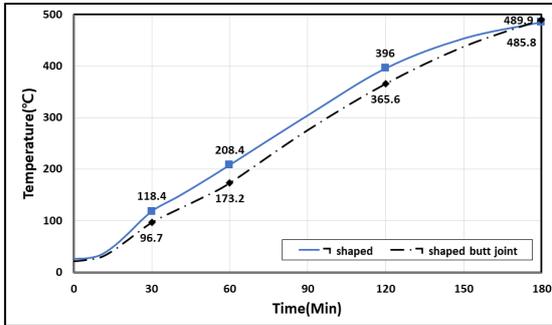


그림 2. ┐형태 접합 없음, 맞댐 접합 이면온도

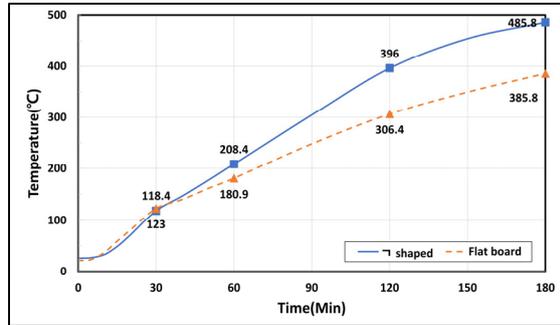


그림 3. ┐형 접합 없음, 평보드 이면온도

4. 결론

굴 패각을 혼입한 모르타르의 접합방식과 설치 형태를 달리하여 3시간 가열실험을 통해 다음과 같은 결론을 도출하였다.

- 1) 화열시험에서 틈새 유무에 관계없이 유사한 이면온도를 보인 것으로 보아 틈새가 있어도 긴밀하게 시공한다면 접합이 없는 부위와 동일하게 내화성능을 발휘할 것으로 판단된다.
- 2) 접합면의 틈새가 긴밀히 시공되어 틈새가 큰 영향을 주지 못하는 상태로 ┐자 형태의 실험체의 화열시험결과는 동일하게 490°C로 나타났다. 이는 평보드보다 100°C정도 높지만 기준을 만족하는 결과를 달성하고 있다.
- 3) 평보드와 ┐자형태의 실험체가 3시간 가열시 약 100°C의 온도 차이를 보인 이유는 ┐자 형태의 경우 가열시 모서리로 열이 모여 보다 많은 열에너지가 집중되는 상태로 이면온도에 영향을 준 것으로 사료된다.

감사의 글

본 논문은 2022년 한국연구재단(교육부)의 지역대학우수과학자지원사업(과제번호: 2022-0636-02)의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

참고문헌

1. 정의인. 굴 패각을 활용한 내화피복재의 내화성 및 강도 특성에 관한 연구. 공주대학교. 2018. 02.
2. 서은석. 계란 껍데기 분말의 모르타르 내화성 향상에 관한 기초연구. 공주대학교. 2020. 08.
3. 김해나. 굴 패각 분말과 계란 껍데기 분말을 혼합한 모르타르의 강도 및 내화 특성에 관한 연구. 공주대학교. 2021. 02.