

# 굴 패각을 활용한 내화모르타르의 고온수열에 따른 성분변화에 관한 연구

## Study on high-Heated according Change of Fireproof Mortar Using Oyster Sell

홍 상 훈\*                      정 의 인\*\*                      김 봉 주\*\*\*  
Hong, snag-hun              Jung, Ui-In                      Kim, Bong-Joo

### Abstract

IN order to use it for high-temperature fire, Fireproof boards mainly composed of Ca and Mg used, Korea does not have a fireproof board for explosive high temperatuer fire in tunnel, and it is applying existing fireproof coating.However, when a high-temperature fire(1350°C)with explosion occurs, it can not sustain its strength and can not be destroyed to have fire resistance. Each year,more than 100,100tons of wastes are produced by using Ca as an oyster shell. In this study, we try to determine whether or not to reuse the heat-heated fireproof board,

키 워 드 : 굴 패각, 모르타르, 내화보드  
Keywords : oyster shell, mortar, fireproof board

### 1. 서 론

고온화재에 사용하기 위해서는 Ca,Mg가 주성분인 내화보드가 많이 사용되어 지고 있다. 우리나라는 터널의 폭발성 고온화재에 관한 내화보드가 없고, 기존 내화피복 시공을 하고 있다. 하지만 폭발성을 가진 고온화재(1350°C)가 일어나게 되면 강도를 버티지 못하며 파괴 되어 내화성을 가질 수 없다. 매년 폐기물로 10만ton 이상 발생하고 있는 굴 패각은 Ca로 이를 활용해 내화보드를 제작하였다. 본 연구에서는 고온수열된 내화보드의 재사용 여부를 판단하고자 한다.

### 2. 실 험

#### 2.1 실험계획 및 방법

실험은 기존 논문을 통한 최적배합을 활용하여 만들어진 내화보드를 고온인 900°C, 1200°C, 1350°C로 가열한 후 시료를 채취하여 성분 분석을 맡겨 성분변화를 통해 재사용 가능여부를 판단하였다. 가열시간을 30min, 60min, 120min을 하여 가열시간에 따라 성분이 변화하는 지 알아보하고자 한다. 굴 패각은 잔골재의 입도와 유사한 0.6이하의 입도를 사용하였다.

또한, 굴 패각의 성분분석을 통하여 가열 후 성분분석과 비교하여 성분변화를 판단할 것이다.

표 1. 실험인자 및 수준

인자	수준	수준수	측정 항목
가열온도(°C)	900°C, 1200°C, 1350°C	3	- XRF( X선 형광 분석기)
가열시간(min)	30, 60, 120	3	



그림 1. X선 형광분석기

\* 공주대학교 건축학부 학사과정  
\*\* 공주대학교 건축공학과 박사과정  
\*\*\* 공주대학교 건축공학과 교수, 공학박사, 교신전자(bingma@kongju.ac.kr)

## 2.2 배합설계

실험을 위한 배합설계는 기존 논문을 참고하였다. 시험체의 제작은 시멘트와 굴 패각의 재료분리를 방지하기 위해 건비빔을 (15초) 한 후 기존의 모르타르 제작방법에 준하여 실시하였다.

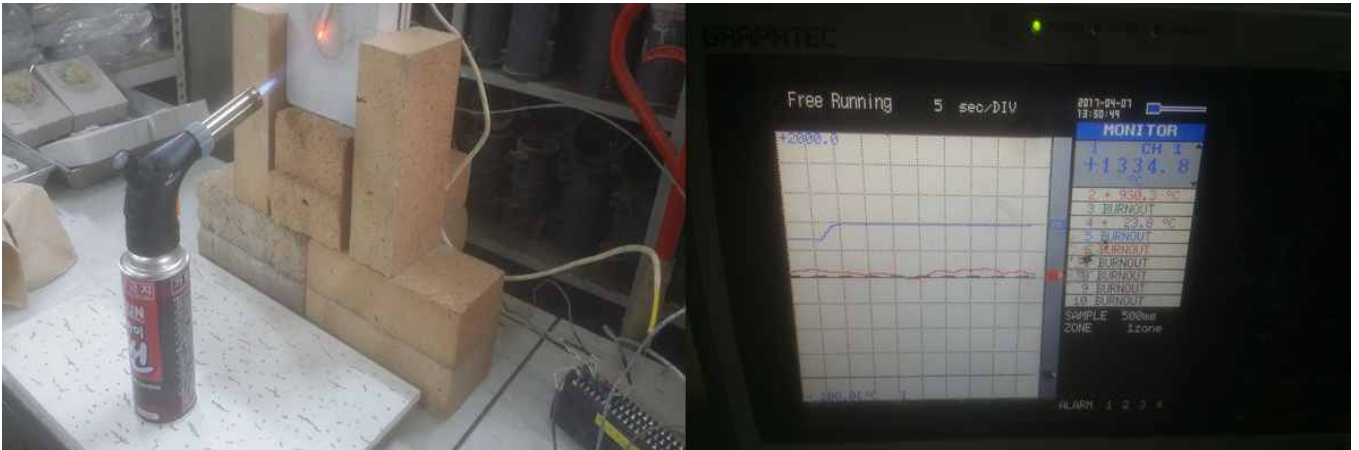


그림 2. 가열실험과정 및 온도측정

## 3. 결과 및 분석

굴 패각의 Ca의비율은 약 80%정도이며 가열한 후의 내화보드의 Ca비율은 66%로 14%정도 감소되었다. 하지만 가열온도에 상관없이 66% 이하로 감소가 되지않는 것을 알수있다. 실제로 내화칼슘보드의 Ca비율은 30%이상으로 사용하게 되며 재사용이 가능하다고 판단한다. 하지만, 가열 후 강도가 현저히 떨어져 보드로서 사용을 하지 못하게 된다.

아래의 그림은 굴 패각과 가열시간 및 온도별 성분 분석을 비교한 것이다.

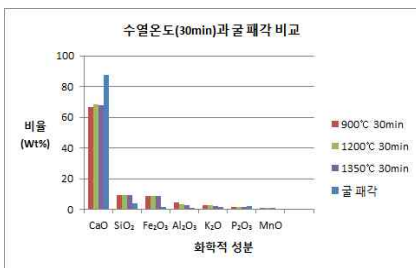


그림 3. 수열온도(30min)와 굴 패각 비교

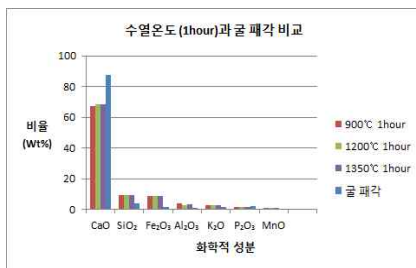


그림 4. 수열온도 (1hour)와 굴 패각 비교

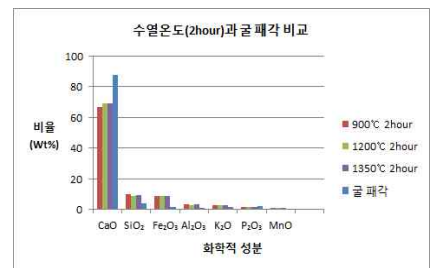


그림 5. 수열온도 (2hour)와 굴 패각 비교

## 4. 결 론

0.6mm이하의 미분 굴 패각을 이용한 내화보드의 가열 후 와 굴 패각의 성분분석 비교를 통하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

- 1) 굴 패각의 성분과 비교하였을 때 약 CaO가 14%감소 하는 것으로 나타났다. 하지만 66%는 높은 비율로 칼슘보드로서 사용은 가능하다.
- 2) CaO성분이 가열 온도에 관계없이 66%이하로 내려가지 않는 것을 나타냈다. 이를 통하여 고온수열시 강도가 저하되는 현상이 나타나게 되는데 굴 패각의 내화성은 문제가 없는 것으로 판단되며, binder의 성분변화가 강도저하의 원인이라는 것을 알수 있다.

## 감사의 글

본 논문은 2015년 중소기업청 혁신형 중소기업개발과제 “굴 패각 등의 산업폐기물을 활용한 고온화재용 칼슘내화보드 개발사업”(과제번호: S2315866)의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사드립니다.

## 참 고 문 헌

1. 정의인, 김봉주, 김진만, 굴 패각과 건식공정 바텀애시를 사용한 내화보드의 가열실험, 한국건설순환자원학회 봄학술발표 논문집, pp.193~199, 2016.6