

# 굴 패각 골재의 질량비 증가에 따른 강도 및 내화특성

## Strength and Fire Resistance Characteristics of Oyster Shell Aggregate with Increasing Mass Ratio

홍 상 훈\*  
Hong, Snag-Hun

유 남 규\*  
You, Nam Gyu

정 의 인\*\*  
Jung, Ui-In

김 봉 주\*\*\*  
Kim, Bong-Joo

### Abstract

Oyster packs generate about 150,000 tons a year. Various studies are under way to utilize this oyster shell. Ca is the main component of oyster shell and is used as a raw material of refractory board. Studies on application of refractory board using oyster shell are also continuing. It is expected that the refractory characteristics will be improved as the mass of oyster shell, that is Ca, increases. In this study, mortar specimens and board specimens were fabricated by increasing the mass ratio of oyster shells classified below 0.6mm, 1.2 ~ 0.6mm, 2.5 ~ 1.2mm and 5.0 ~ 2.5mm, and the strength and fire resistance characteristics were examined

키 워 드 : 굴 패각, 강도특성, 내화특성

Keywords : Oyster shell, Strength properties, Fire resistance characteristics

## 1. 서 론

굴 패각은 매년 약 15만톤 정도 발생된다. 이러한 굴 패각을 활용하기 위해 다양한 연구가 진행되고 있다. 굴 패각의 주성분인 Ca는 내화보드의 원료로 사용되고 있으며 이러한 굴 패각을 활용한 내화보드 적용에 관한 연구도 이어지고 있다. 굴 패각의 질량이 증가되면 Ca가 증가함에 따라 내화특성이 향상될 것으로 예상하여 본 연구에서는 이를 토대로 0.6mm이하, 1.2~0.6mm, 2.5~1.2mm, 5.0~2.5mm로 분급한 굴 패각의 질량비를 증가시켜 모르타르 시험체와 보드 시험체를 제작하고 이에 대한 강도 및 내화특성을 검토하였다.

## 2. 실 험

### 2.1 실험계획 및 실험 방법

실험은 통영지역의 굴 패각을 제품에 포함된 분말의 제거를 위해 수차례 세척하여 불순물을 제거한 상태에서 24시간 이상 건조하여 커터 밀로 분쇄 한 후 스크린을 통해 분급하여 사용하였다. 모르타르의 제작은 KS L ISO 679 「시멘트의 강도 시험 방법」에 준하여 실시하였다. 본 실험에서 굴 패각은5~2.5mm, 2.5~1.2mm, 1.2~0.6mm, 0.6mm 이하로 분급한 것 4가지를 사용하였으며, 바인더는 1:5 조건으로 실험하였다. 실험인자 및 수준은 표 1과 같다.

표 1. 실험인자 및 수준

인자		수준	수준수	측정 항목
바인더(Binder)	시멘트 (질량비)	1:5	1	- 압축강도 - 휨강도 - 내화특성
골재(Aggregate)	굴 패각(mm)	5~2.5, 2.5~1.2, 1.2~0.6, 0.6이하	4	



그림 1. 보드 내화시험

\* 공주대학교 건축학부 학사과정

\*\* 공주대학교 건축공학과 박사과정

\*\*\* 공주대학교 건축공학과 교수, 공학박사, 교신저자(bingma@kongju.ac.kr)

## 2.2 배합설계

실험을 위한 배합설계는 다음의 표 2와 같다. 시험체의 제작은 시멘트와 굴 패각의 재료분리를 방지하기 위해 건비빔을(15초) 한 후 기존의 모르타르 제작 방법에 준하여 실시 하였다.

표 2. 배합설계

ID	W/C (%)	배합비				
		C	O0.6	O1.2	O2.5	O5.0
C1-O0.6	50	1.0	5.0	-	-	-
C1-O1.2		1.0	-	5.0	-	-
C1-O2.5		1.0	-	-	5.0	-
C1-O5.0		1.0	-	-	-	5.0

C : 시멘트, O0.6 : 0.6mm이하, O1.2 : 0.6~1.2mm, O2.5 :1.2~2.5mm  
O5.0 : 2.5~5.0mm



그림 2. 재료의 혼합 및 공시체 제작과정

## 3. 결과 및 분석

휨 강도 측정결과 O2.5~ 5.0mm의 3일강도와 7일강도, 28일강도에서 각각 3.3MPa, 3.9MPa, 4.3MPa로 Plain보다 낮은 값이 지만 입도별에서 가장 높게 나타 났다. 압축강도 측정결과에서도 O2.5~5.0mm의 3일강도와 7일강도, 28일강도에서 각각 7.9MPa, 10.5MPa, 10.5MPa로 Plain에 비해 현저히 낮지만 입도별에서 가장 높게 나타 났다. 하지만 내화특성에서 O 0.6Umm가 O 2.5~5.0mm보다 부위별 각각 62.8℃, 40.1℃, 55.8℃로 차이거나 내화성에서 우수한 것을 확인 하였다.

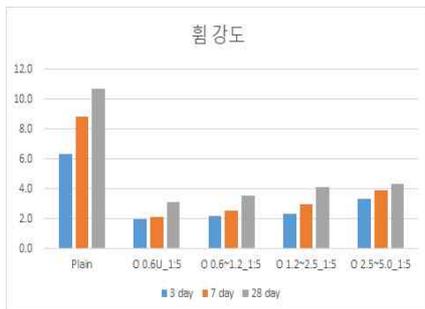


그림 3. 휨강도 실험결과

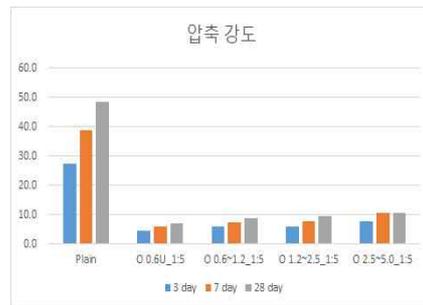


그림 4. 압축강도 실험결과



그림 5. 내화특성 실험결과

## 4. 결 론

가공된 굴 패각을 2.5~5mm, 1.2~2.5mm, 0.6~1.2mm, 0.6mm이하로 분급하여 모르타르 공시체의 제작을 통해 강도특성의 측정을 통해 다음과 같은 결론을 도출하였다.

- 1) O 2.5~5mm의 경우 휨 강도 3.3MPa, 3.9MPa, 4.3MPa이며, 압축강도 7.9MPa, 10.5MPa, 10.5MPa로 입도가 커질수록 강도가 증가하는 것으로 나타났다.
- 2) O2.5~5mm 의 경우 강도는 크지만 O0.6Umm보다 내화특성에서는 62.8℃, 40.1℃, 55.8℃로 내화성에 취약한 것으로 나타났다.
- 3) 강도는 내화특성과 비례하지 않다는 것을 실험으로 나타났다.

## Acknowledgement

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

## 참 고 문 헌

1. 정의인, 김봉주, 굴 패각과 바텀애시를 사용한 내화보드의 가열실험, 한국건설순환자원학회 가을학술발표 논문집, pp.60~63, 2014.11