

굴 패각의 잔골재 입도분포 변화에 따른 모르타르의 내화성 검토

The Examination Fire Resistance of Mortar According to Particle Size Distribution as Oyster Shell Fine Aggregate

최 인 권* 정 의 인** 김 봉 주***
 Choi, In-Kwon Jung, Ui-In Kim, Bong-Joo

Abstract

The oyster shell is lightweight and exhibits strength characteristics similar to sand. In this study, mortar specimens were fabricated by crushing them and processed to 5mm or less of the fine aggregate standard, and examined the fire resistance of the mortar according to changes in particle size distribution. In this experiment, seven particle size distribution conditions were tested. In addition, the mixing ratio was fixed at 1: 3, and the experiment was conducted in terms of the volume ratio because the densities of sand and oyster shells were different.

키 워 드 : 굴 패각, 잔골재, 입도분포, 내화성
 Keywords : oyster shell, grading, particle size distribution, fire resistance

1. 서 론

1.1 연구의 목적

현재 칼슘 및 마그네슘을 활용한 내화보드가 사용되고 있다. 하지만 비용이 높고 강도가 낮은 등의 제품의 효율성이 낮다. 한편 굴 패각은 경량이며 모래와 비슷한 강도특성을 내며 그 성분의 90%가 칼슘이다. 칼슘이 다량 함유된 굴 패각을 활용한 내화보드는 기존 연구를 통하여 높은 강도와 내화 성분을 가지는 것으로 나타났다. 그러나 굴 패각의 골재화를 통한 입도별 생산량을 조절하기 위해서는 굴 패각의 다양한 입도분포에 따른 내화성변화에 대한 자료와 그에 따른 최적입도분포를 파악하는 것이 중요하다. 따라서 본 연구에서는 굴 패각을 파쇄한 뒤 분급하여 입도분포에 맞추어 계량하여 실험한 뒤 내화성을 검토하였다.

2. 실 험

2.1 실험계획 및 방법

실험은 통영지역의 굴 패각 재활용 업체를 방문하여 그 곳에서 야적된 굴 패각을 사용하였다. 정밀한 실험을 위해 수거된 굴 패각을 수차례 세척하여 불순물을 제거한 상태에서 24시간 이상 건조하여 사용하였다. 본 실험에서 굴 패각은 커터 밀로 파쇄한 뒤 스크린으로 분급하였다. 실험에서는 분급한 10mm~0.15mm까지의 굴 패각을 사용하였으며, 배합비는 부피비 1:3으로 고정하고, 플로우 기준을 180±10으로 하였다. 실험인자 및 수준은 표 1과 같다.

표 1. 실험인자 및 수준

인자	수준	수준수	측정 항목
바인더(Cement)	배합비 1 : 3	1	- 내화성능
입도분포	입도분포 A	7	
	입도분포 B		
	입도분포 C		
	입도분포 D		
	입도분포 E		
	입도분포 F		
	입도분포 G		



그림 1. 분급

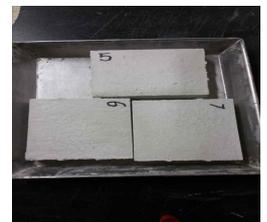


그림 2. 내화보드

* 공주대학교 건축공학과 학사과정
 ** 공주대학교 건축공학과 박사과정
 *** 공주대학교 건축공학과 교수, 교신저자(bingma@kongju.ac.kr)

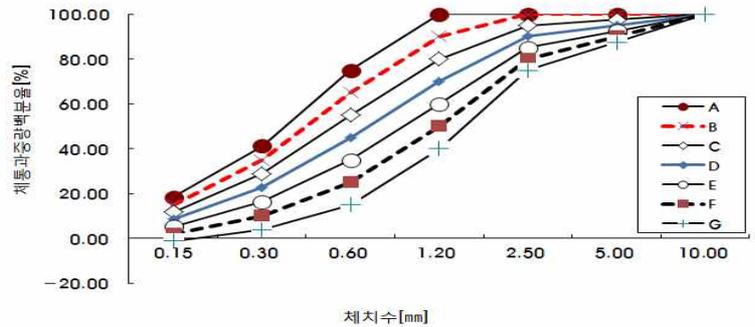
2.2 배합설계

실험을 위한 배합설계는 다음의 표 2와 같다. 또한 내화보드 제작은 KS L ISO 679 「시멘트의 강도 시험 방법」에 준하여 실시하였다.

표 2. 배합설계

ID	배합비		
	C	S	O
입도분포 A	1	-	3
입도분포 B	1	-	3
입도분포 C	1	-	3
입도분포 D	1	-	3
입도분포 E	1	-	3
입도분포 F	1	-	3
입도분포 G	1	-	3

C : 시멘트, S: 잔골재, O : 굴 폐각



체치수[mm]

그림 3. 입도분포

3. 결과 및 분석

실험은 RABT화재이력곡선에 준하여 진행하였으며 이면온도로 내화성을 검토하였다. 이면온도는 5개의 지점을 측정하였으며 가장 높은 온도의 값을 대표값으로 설정하였다. 입도분포A에서 이면온도 164℃, 입도분포B에서 이면온도 189℃, 입도분포C에서 이면온도 158℃, 입도분포D에서 이면온도 146℃, 입도분포E에서 이면온도 155℃, 입도분포F에서 이면온도 223℃, 입도분포G에서 이면온도 233℃로 나타났다.



그림 4. 가열실험



그림 5. 입도분포 D 가열 그래프

4. 결 론

가공된 굴 폐각을 분급하여 내화보드 시험체의 제작을 통해 입도분포에 따른 내화성의 측정을 통해 다음과 같은 결론을 도출하였다.

- 1) 입도분포 D에서 내화성이 가장 높은 것으로 나타났다.
- 2) 입도분포 D를 기준으로 보았을 때 다른 입도분포에서 점점 내화성이 감소하는 경향을 보였다.

감사의 글

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

참 고 문 헌

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