

굴 패각의 잔골재 입도분포 변화에 따른 모르타르의 강도특성

The Examination of Strength Properties of Mortar with Variation of Fine Particle Size Distribution of Oyster Shell

최 인 권* **홍 상 훈*** **정 의 인**** **김 봉 주*****
 Choi, In-Kwon Hong, Sang-Hun Jung, Ui-In Kim, Bong-Joo

Abstract

In this study, mortar strength was measured by grinding oyster shell and changing the particle size distribution. For the experiment, the oyster shells were processed to a fine aggregate size of 10mm or less. In this experiment, seven particle size distribution conditions were selected and tested. Because oyster shells are different in density from sand, their volume ratios were calculated and converted to mass ratios of 1: 3. The strength test was carried out one day after the steam curing.

키 워 드 : 굴 패각, 잔골재, 입도분포, 강도
 Keywords : Oyster shell, Grading, Particle size distribution, Strength

1. 서 론

1.1 연구의 목적

우리나라에서 발생하는 굴 패각의 대부분은 남해안지역에서 굴 양식을 통해 발생된다. 일반적으로 한 해에 15만 톤의 굴 패각이 발생되는 것으로 조사되었다. 이와 같은 문제해결을 위해 건축분야에서 소성을 통한 적용 등 일부의 연구들이 시도되고 있지만, 이를 해결하기 어렵다. 또 다른 방법으로 90%가 칼슘으로 구성된 굴 패각은 경량이며 모래와 비슷한 강도특성을 나타낸다. 본 연구에서는 굴 패각을 분쇄하여 잔골재 기준인 10mm이하로 가공된 것을 사용하여 굴 패각 모르타르 시험체를 제작하고 입도분포 변화에 따른 모르타르의 강도특성을 검토하였다.

2. 실 험

2.1 실험계획 및 방법

실험은 통영지역의 굴 패각 재활용 업체에 야적된 굴 패각을 운반하여 사용하였다. 실험을 위해 운반한 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, 굴 패각은 모래와 밀도가 다르기 때문에 부피비로 계산하여 1:3 질량비로 환산하여 실험하였으며, 강도 측정을 실험체는 KS규격에 맞게 제작하였다. 실험인자 및 수준은 표 1과 같다.

표 1. 실험인자 및 수준

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



그림 1. 분급



그림 2. 증기양생

* 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 강도측정 실험체 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 패각

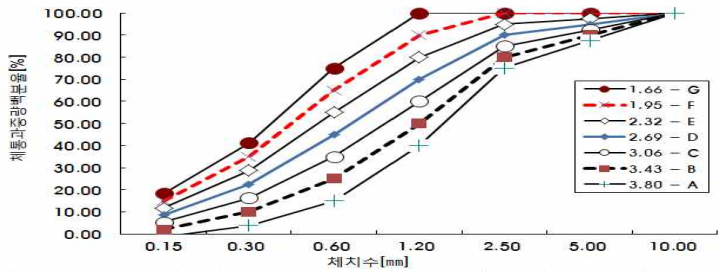


그림 3. 입도분포

3. 결과 및 분석

실험은 KS L ISO 679 「시멘트의 강도 시험 방법」에 준하여 강도를 검토하였다. 40×40×160의 시험체를 제작하여 증기양생 후 1일 강도를 측정하였다. 입도분포별 휨강도 시험 3번과 압축강도 시험 6번을 실시하였다. 각 값을 평균을 도출해내어 시험값을 작성하였다. 입도분포A에서 휨강도 1.64MPa, 압축강도 4.3MPa, 입도분포B에서 휨강도 1.64MPa, 압축강도 4.5MPa, 입도분포C에서 휨강도 1.88MPa, 압축강도 4.5MPa, 입도분포D에서 휨강도 2.11MPa, 압축강도 5.4MPa, 입도분포E에서 휨강도 1.88MPa, 압축강도 4.6MPa, 입도분포F에서 휨강도 1.64MPa, 압축강도 4.4MPa, 입도분포G에서 휨강도 1.64MPa, 압축강도 4.6MPa로 나타났다.

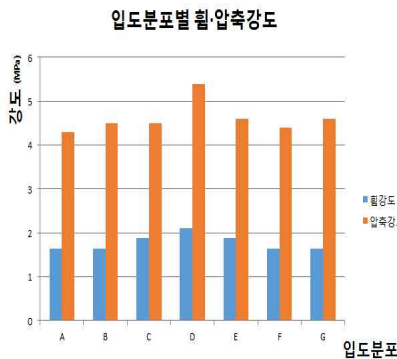


그림 4. 강도 그래프



그림 5. 휨강도 시험

그림 6. 압축강도 시험

4. 결 론

가공된 굴 패각을 분급하여 시험체의 제작을 통해 입도분포에 따른 강도 측정을 통해 다음과 같은 결론을 도출하였다.

- 1) 입도분포 D에서 강도가 가장 높은 것으로 나타났다.
- 2) 입도분포 D를 기준으로 보았을 때 다른 입도분포에서 점점 강도가 감소하는 경향을 보였다.
- 3) 선행연구의 입도분포별 내화성검토의 결과와 함께 분석하였을 때 입도분포 D가 강도와 내화성이 모두 뛰어난 최적의 입도분포로 파악된다.

Acknowledgement

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, 굴 패각과 바텀애시를 사용한 내화보드의 기열실험, 한국건설순환자원학회 기술학술발표 논문집, pp.60~63, 2014.11