

커터 밀 인버터의 속도변화에 따른 굴 패각의 입도분포에 관한 연구

A Study on Size Distribution of Oyster Shell According to the Change of Inverter Cutter Mill Speed

정의인* 허민회** 유남규** 김봉주*** 원철희**** 박정훈*****
Jung, Ui-In Heo, Min-Hoe Yu, Nam-Gyu Kim, Bong-Joo Won, Chul-Hee Park, Jung-Hun

Abstract

Oyster shell is light weighted and its strength characteristic is similar to sand so we have reviewed to find its suitability of aggregate. Therefore we found fineness modulus and size distribution of oyster shell by grinding it with inverter cutter mill varying inverter speed and screening size. In our test, the fineness modulus has tendency of decrease in higher speed and tendency of increase in bigger diameter of screening size. 5~2.5mm, 2.5~1.2mm, 1.2~0.6mm, and below 0.6mm of oyster shell particle size could be used in further test for suitability of aggregate.

키 워 드 : 커터 밀, 굴 패각, 입도분포
Keywords : cutter mill, oyster shell, grading

1. 서 론

굴 패각은 우리나라 남해안지역에서 굴 양식을 통해 발생된다. 일반적으로 1kg의 알굴의 생산에 6.7kg의 굴 패각이 발생되며 작년 한 해만 15만 톤의 굴 패각이 발생된 것으로 조사되었다. 이러한 굴 패각은 산업폐기물로 분류되어 톤 당 10만원이라는 처리비용을 지불해야하며 정부의 처리지원에도 불구하고, 여전히 많은 양이 방치되고 있는 실정이다. 이 같은 문제해결을 위해 건축분야에 소성을 통한 적용 등 일부 연구들이 시도되었지만, 궁극적인 해결책은 찾고 있지 못하는 실정이다. 굴 패각은 경량이며 모래와 비슷한 강도특성을 나타내는 것으로 연구되어, 이러한 굴 패각을 분쇄하여 잔골재로 사용하고자 하였다. 이를 위해 분쇄기기인 커터 밀을 사용하여 인버터 속도 및 내부 스크린 사이즈의 변화를 통해 공정 이후 발생된 굴 패각의 입도분포를 검토하고 이를 통한 원료화 공정에 대한 분석을 실시하였다.

2. 실 험

2.1 개 요

실험은 통영지역의 굴 패각 재활용 업체를 방문하여 그 곳에 야적되어 있는 굴 패각을 사용하였다. 정밀한 실험을 위해 수거된 굴 패각을 수차례 세척하여 불순물을 제거한 상태에서 100±5℃에서 24시간 이상 건조하여 사용하였다.



그림 1. 재활용 업체내의 야적된 굴 패각



그림 2. 굴 패각의 형상

* 공주대학교 건축공학과 박사과정
** 공주대학교 건축학부 학사과정
*** 공주대학교 건축공학과 교수, 공학박사, 교신저자(bingma@kongju.ac.kr)
**** (주)디오이엔씨, 대표
***** (주)디오이엔씨 기술연구소, 과장

2.2 실험계획 및 방법

실험을 위한 분쇄는 커터 밀을 사용하였다. 커터 밀의 경우 내부 스크린을 8mm, 12mm, 15mm로 다르게 적용하였고, 인버터 속도는 30%, 50%, 70%, 90%로 조건을 다르게 하였다. 실험을 통해 입도별 발생량을 검토하고 조립률과 입도분포를 검토하였다. 실험에 사용된 장비는 다음의 그림 3과 같으며, 실험조건은 다음의 표 1과 같다.



그림 3. 커터 밀

표 1. 실험조건

구분	인자	수준	수준수	측정항목
커터 밀	스크린 Size (mm)	8, 12, 15	3	-입도 분포 -조립률
	인버터 속도(%)	30, 50, 70, 90	4	

3. 실험결과

실험결과 조립률의 경우 인버터 속도의 증가에 따라 낮아지는 경향을 나타냈으며, 커터 밀 내부의 스크린 직경이 클수록 조립률도 높아지는 것으로 나타났다. 또한 입도분포곡선의 경우, 잔골재의 입도분포곡선을 크게 벗어나는 구간이 있음을 알 수 있었다.



그림 4. 실험과정 및 커터 밀 사용 (내부)스크린

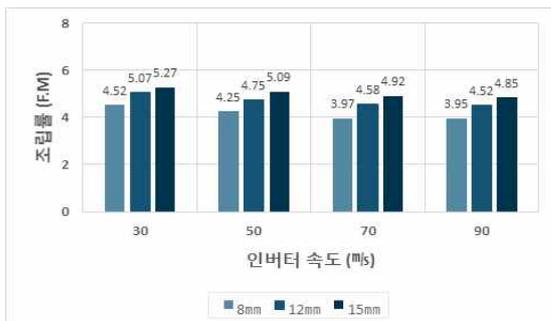


그림 5. 인버터 속도 및 스크린 조건에 의한 조립률

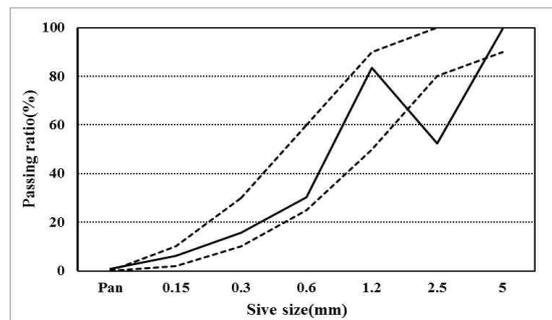


그림 6. 입도분포곡선(예)

4. 결 론

실험결과 커터 밀에 의한 분쇄의 경우 투입되는 재료의 크기 및 형상에 의해 입도분포 범위가 크게 달라져 입도분포곡선의 적용에 큰 의미를 부여하기는 어려울 것으로 판단된다. 또한, 본 실험 결과로 추정할 때, 치후 모르타르 실험의 원활한 진행을 위해서 적용할 수 있는 굴 폐각의 입도범위는 5~2.5mm, 2.5~1.2mm, 1.2~0.6mm, 0.6mm 이하인 것으로 판단된다.

감사의 글

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

참 고 문 헌

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