

굴 패각 분말을 골재로 사용한 인터로킹 블록에 관한 연구

A Study on the Interlocking Block Using Oyster Shell Powder as Aggregate

신 종 현* 김 해 나** 홍 상 훈*** 정 의 인**** 김 봉 주*****
Shin, Joung Hyeon Kim, Han-Nah Hong, Sang Hun Jung, Ui In Kim, Bong Joo

Abstract

During the molding process of the existing interlocking block, the pigment is firstly laid, and cement is poured on the pigment secondly to give vibration. Interlocking blocks made of conventional cement are entirely dark where the pigment area is removed. On the other hand, when looking at the mortar with oyster shells added, the color is closer to that of the existing cement mortar. Therefore, if an interlocking block is produced by adding a pigment to a mortar with an oyster shell added, it is considered that the amount of pigment is less than that of the existing interlocking block. This study is a basic study of interlocking blocks. To investigate the strength characteristics of mortar using oyster shell powder as aggregate, W/C is 25%, 50%, oyster shell replacement rate is 0%, 25%, 50%, 75%, 100% was substituted to make a mortar and its strength change was studied.

키 워 드 : 굴 패각, 인터로킹 블록, 휨 강도, 압축강도

Keywords : oyster shell, interlocking block, flexural strength, compressive strength

1. 서 론

기존 인터로킹 블록의 공정 중 성형시 1차로 안료를 깔고 2차로 안료 위에 시멘트를 부어 진동을 주어 성형된다. 기존의 시멘트로 만든 인터로킹 블록은 안료 부위를 뺀 곳은 전체적으로 어둡다. 반면 굴 패각을 첨가한 모르타르를 보면 색이 기존의 시멘트 모르타르보다 밝은색에 가깝다. 따라서 굴 패각을 첨가한 모르타르에 안료를 첨가하여 인터로킹 블록을 제작하면 적은 안료로 기존 인터로킹 블록의 안료의 양이 줄어들 것으로 사료된다.

이러한 이유로 본 연구에서는 굴 패각 분말을 사용한 인터로킹 블록의 기초적 연구로서 모르타르의 강도특성을 알아보기 위해 물시멘트비를 25%, 50%, 굴 패각 치환율을 0%, 25%, 50%, 75%, 100%로 치환하여 그에 따른 강도 변화에 대해 측정하였다.

2. 실험

2.1 실험 계획

실험에 사용한 굴 패각은 통영 지역의 굴 패각 박신장에서 야적되어 있던 것으로 실험을 위해 불순물 제거를 위해 세척 작업을 거쳐 건조를 시켰으며 커터 밀을 이용해 파쇄하고 스크린을 통해 분급을 하여 굴패각을 골재로 치환하여 휨 강도 및 압축강도를 측정하였다.

2.2 인자 수준

표 1. 실험 인자

인자	수준	수준수	측정항목
물 시멘트비(%)	25, 50	2	휨 강도, 압축강도
굴 패각 치환율(%)	0, 25, 50, 75, 100	5	

* 정회원, 공주대학교, 학사과정

** 정회원, 공주대학교, 대학원, 석사과정

*** 정회원, 공주대학교, 대학원, 박사과정

**** 정회원, 공주대학교, 연구교수

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

2.3 실험 방법

실험은 KS F 4419에 준하여 실시하였으며, 추가적으로 물시멘트비 50%로도 실험하였다. 제작한 공시체를 탈영 후 수증양생으로 24시간 양생 하였다.



그림 1. 배합 및 양생 과정

2.4 배합 설계

기존 문헌을 통해 질량비 1:3을 기준으로 하였으며 치환율 25%씩 증가하여 실험하였다.

표 2. 굴패각 치환율에 따른 배합설계

질량비	치환율(%)	시멘트(g)	물(g)	굴패각분말(g)	잔골재(g)
1:3	0	1800	450	0	5400
	25			1145.44	4050
	50			2290.92	2700
	75			3436.36	1350
	100			4581.8	0
	0		900	0	5400
	25		1145.44	4050	
	50		2290.92	2700	
	75		3436.36	1350	
	100		4581.8	0	

3. 실험 결과

실험 결과 물시멘트비 25%에서 3일 휨 강도는 굴 패각치환율 0%에서 1.4MPa, 25%에서 1.3MPa, 50%에서 0.5MPa로 나타났고, 7일 휨강도는 3일 강도에 비해 0%에서 1.7MPa, 25%에서 1.5MPa, 50%에서 0.6MPa로 증가하였다. 물시멘트비 50%에서는 3일 휨 강도가 굴 패각 치환율 0%에서 3.9MPa, 25%에서 5.2MPa, 50%에서 1.9MPa, 75%에서 0.5MPa, 100%에서 0.7MPa로 나타났다.

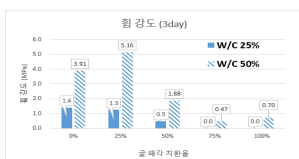


그림 2. 휨강도 3일

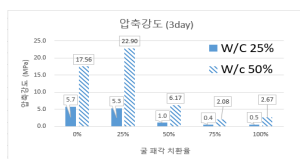


그림 3. 압축강도 3일

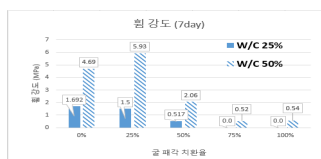


그림 4. 휨강도 7일

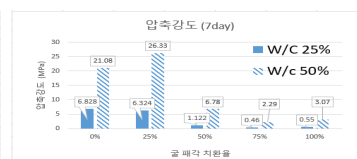


그림 5. 압축 강도 7일

4. 결 론

- 1) 물시멘트비 25%에서 굴 패각 치환율이 0%에 비해 25%는 0.1MPa 저하하는 것으로 나타났다. 이는 굴 패각의 흡수율 때문에 수화반응에 사용되어야하는 물이 굴 패각에게 흡수되어서 강도가 저하된 것으로 판단된다.
- 2) KS F 4419 기준에 제시된 물시멘트비 25%로 배합하였을 때 기존 골재보다 굴 패각의 흡수율이 높아 수화에 필요한 수분 공급이 원활하지 않아 기준 강도 5MPa에 미치지 못하였다. 반면 물시멘트비 50%로 배합하였을 때 물이 증가하여 수화반응으로 인해 물시멘트비 25%에 비해서 강도가 증가하였다. 추후 굴 패각을 활용한 인터로킹 블록 제조를 위한 물시멘트비 배합에 대한 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

1. 정의인, 굴 패각 및 건식 바텀애시를 활용한 내화보드 성능에 관한 연구, 공주대학교, 석사학위논문, 2014
2. 유남규 외 2명, 굴 패각을 골재로 사용한 모르타르의 온도별 가열 시간에 따른 휨, 압축 강도에 관한 연구, 한국건축사공학회 학술,기술논문발표회 논문집 pp.131~132, 2017.5