

# 잔골재 중 토분이 저강도 모르타르의 기초적 특성에 미치는 영향

## The Effect of Soil on the Fundamental Properties of Low Strength Mortar in Fine Aggregate

신 세 준\* 이 제 현\*\* 박 경 택\*\*\* 박 민 용\*\*\*\* 한 민 철\*\*\*\*\* 한 천 구\*\*\*\*\*

Sin, Se-Jun Lee, Jea-Hyeon Park, Kyung-Teak Park, Min-Yong Han, Min-Cheol Han, Cheon-Goo

### Abstract

Recently, the use of selective crushed aggregates is increasing due to the supply and demand shortage of aggregates. In the case of selective crushed aggregates, aggregates are produced using soil, rocks, etc., mainly generated at construction sites as raw materials. As a result, the quality of the raw material may not be uniform and may contain a large amount of soil. In the case of using such a bad aggregate shortens the life of the structure, there is a fear that adversely affect the overall performance, such as the strength and durability of the concrete. Therefore, this study analyzes the effect of aggregate soil on mortar in the low-strength mortar and ultimately proposes the regulation value of clay content in the soil content of crushed aggregates such as crushed aggregates.

키 워 드 : 골재, 토분함유량, 압축강도, 시멘트 모르타르

Keywords : aggregate, soil content, compressive strength, cement mortar

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 목적

최근 골재 수급난으로 선별파쇄골재의 사용량이 증가하고 있는 실정인데, 선별파쇄골재의 경우 주로 공사현장에서 발생하는 토사, 암석을 원료로 사용하여 골재를 제조한다. 이에 따라 원료의 품질이 균일하지 못하고 토사를 다량 함유한 경우도 있다. 이와 같은 불량골재를 사용할 경우 구조물의 수명을 단축시키고, 콘크리트의 강도 및 내구성 등 전반적인 성능에 악영향을 끼칠 우려가 있다.

이에 따라 본 연구에서는 골재 토분이 모르타르에 미치는 영향을 고강도, 일반강도, 저강도 부분 중 본 연구에서는 저강도 부분에서 분석하고, 궁극적으로는 선별파쇄골재 등 부순골재에 포함된 토분함유량 중 점토함유량의 규정치를 제안하고자 한다.

## 2. 실험계획 및 방법

본 연구의 실험계획은 표 1과 같다. 골재는 국내에서 실제 유통되는 것을 사용하였다. 단, 토분은 점토성분이 20%인 것을 사용하였다. 실험방법은 모두 KS표준에 의거하여 실시하였다.

## 3. 실험결과 및 분석

표 2는 실험결과를 나타낸 것이다. 플로는 토분함유량 증가에 따라 감소하는 경향을 나타내었다. 이는 토분의 높은 흡수율과 작은 입자에 따른 플로 저하로 판단된다. 공기량은 토분함유량 4%까지 모두 목표 공기량 4.5±1.5를 만족하였다.

그림 1은 토분함유량 별 재령에 따른 압축강도를 나타낸 것이다.

표 1. 실험계획

실험요인		실험내용					
배합사항	배합비(W/C)	1	80				
	목표 플로(mm)	1	180±25				
	목표 공기량(%)	1	4.5±1.5				
실험변수	토분함유량(%)	5	0	1	2	3	4
실험항목	굳지 않은 모르타르	2	플로			공기량	
	경화 모르타르	2	압축강도			휨강도	

\* 청주대학교 건축공학과 석사과정, 교신저자(sweetybabu7@naver.com)

\*\* 청주대학교 건축공학과 박사과정

\*\*\* (주) 삼표산업 골재품질팀

\*\*\*\* (주) 삼표산업 품질기획담당

\*\*\*\*\* 청주대학교 건축공학과 교수, 공학박사

\*\*\*\*\* 청주대학교 건축공학과 명예석좌교수, 공학박사

초기강도는 비슷하나 28일 압축강도는 토분함유량이 3%일 때 가장 높았다. 이는 골재의 미립자에 의한 공극충전효과에 따른 압축강도 증진으로 판단된다.

그림 2는 토분함유량 0%(plain)에 따른 압축강도를 100%로 환산하여 재령경과 별 토분함유량에 따른 압축강도비율을 나타낸 것이다. 압축강도는 토분함유량이 증가함에 따라 증가하는 경향을 나타냈다. 이는 토분의 높은 흡수율에 기인한 플로 저하에 따른 물시멘트비 저하 및 토분의 미립자에 의한 공극충전효과에 따라 압축강도가 증가한 것으로 판단된다.

그림 3은 토분함유량 별 재령에 따른 휨강도를 나타낸 것이며, 그림 4는 재령 별 토분함유량에 따른 휨강도비율을 나타낸 것이다. 휨강도는 압축강도의 약 1/6 정도로 나타났으며, 휨강도 비율은 압축강도보다 더 큰 증가비율을 나타내었다.

4. 결 론

본 연구는 구조물의 강도 및 내구성 등 전반적인 성능에 악영향을 미치고, 구조물의 수명을 단축시킬 수 있는 불량골재의 문제점을 해결하고자 골재의 토분함유량을 규정하는 연구의 일환으로 골재 토분이 모르타르에 미치는 영향을 분석하였다.

실험연구 결과 토분함유량이 증가함에 따라 유동성은 저하하였지만, 강도는 증가하는 경향을 나타내었다. 따라서 부순 골재에 토분함유량은 빈배합 모르타르에는 미립자에 의한 공극충전효과로 어느 정도 유리할 수도 있다는 결과임에, 유동성을 동일하게 하는 조건에서의 추가실험 및 장기성상과 내구성등 종합적인 추가연구가 필요할 것으로 사료된다.

Acknowledgement

본 논문은 2019년 국가기술표준원 골재의 토분 판정 · 평가 시험방법 및 품질기준 개발을 통한 콘크리트의 품질향상 연구(과제번호: 2019-38호)의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

참 고 문 헌

1. 박경택, 홍지훈, 백현수, 서기환, 박민용, 골재의 토분 함유가 콘크리트 물성 변화에 미치는 영향에 관한 실험적 연구, 한국콘크리트학회, 제29권 제1호(통권 제56집), pp.77~78, 2017.5
2. KS F 2527 「콘크리트용 골재」, 국가기술표준원, 2018.12

표 2. 실험결과

토분 함유량 (%)	플로 (mm)	공기량 (%)	압축강도 (MPa)			휨강도 (MPa)	
			3 일	7 일	28 일	3 일	28 일
0	180	3.2	9.6	12.9	20.8	2.6	3.0
1	170	4.0	9.2	12.0	20.8	2.3	3.3
2	160	3.5	9.4	12.4	21.8	2.4	3.2
3	150	3.8	10.0	13.5	22.4	2.5	3.1
4	140	4.0	10.1	14.6	22.0	2.4	3.1

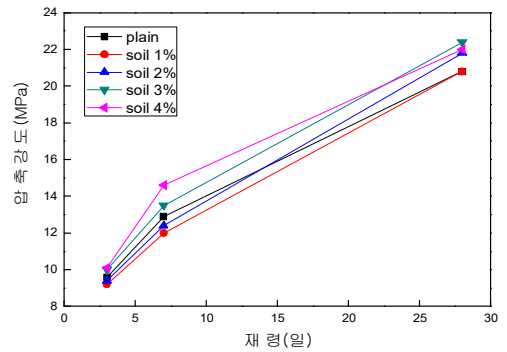


그림 1. 토분함유량 별 재령에 따른 압축강도

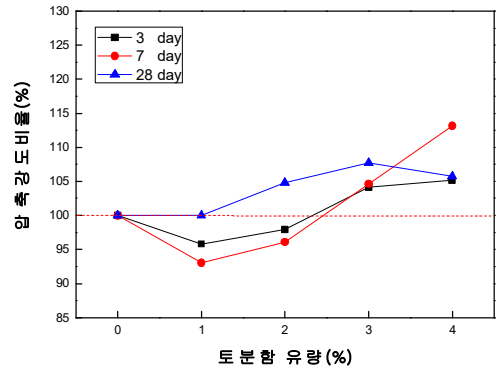


그림 2. 재령 별 토분함유량에 따른 압축강도비율

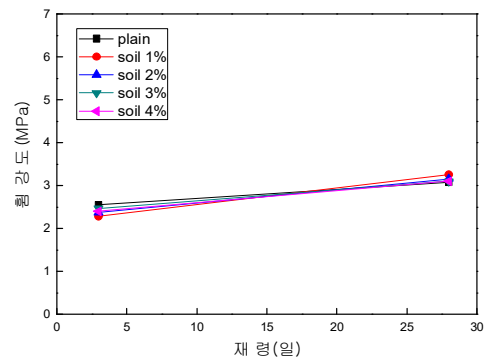


그림 3. 토분함유량 별 재령에 따른 휨강도

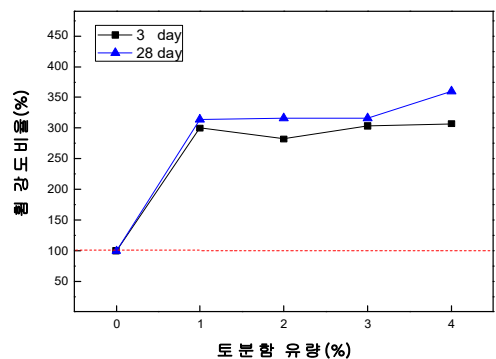


그림 4. 재령 별 토분함유량에 따른 휨강도비율