

# 고로슬래그 미분말에 순환골재 미분말의 입도 변화에 따른 무시멘트 모르타르의 기초적 특성

## Effect of Grading of Fine Powder obtained from Recycled Aggregates on Fundamental Properties of Slag-based Mortar

황금광\*      박재용\*      정상운\*      허영선\*\*      한민철\*\*\*      한천구\*\*\*\*  
Huang, Jin-Guang      Park, Jae-Yong      Jung, Sang-Woon      Heo, Young-Sun      Han, Min Cheol      Han, Cheon Goo

### Abstract

The fine powder obtained from the manufacturing process of recycled coarse aggregate contains unhydrated cement particles on their surface. It is believed that the alkalinity of the powder (11.0–12.5) is enough to activate the slag-based composites. In this paper, the obtained powder was sieved and divided into two sizes, i.e., 0.08 mm and 0.3 mm, and added to the slag-based mortar. Results showed that the fine powder had an effect on the slump and the compressive strength of slag-based composites. With the different pH values of the powder, it could be seen that the distance between the two level powders. And found the peak 28 days compressive strength as the replacement ratio of the recycled aggregate powder changed. The findings from this study provide an indication that with achieved compressive strength, the fine powder can be used in a light weight concrete.

키워드 : 모르타르, 순환골재 미분말, 고로슬래그 미분말  
Keywords : mortar, recycled aggregate powder, blast furnace slag powder

## 1. 서론

### 1.1 연구의 목적

순환골재 제조 과정 중 발생하는 먼지를 집진한 미분말은 미수화 시멘트 성분을 포함하고 있어 강알칼리 성질을 띠고 있다. 이러한 순환골재 미분말은 적절한 처리하지 않으면 자원이 낭비될 뿐만 아니라, 환경오염문제도 발생시킨다. 그러므로 본 연구에서는 순환골재 미분말에 고로슬래그 미분말을 혼합함에 있어 입자 최대치수 변화에 따른 알칼리 촉진반응(Alkali Activation, 이하 AA)을 유도하여, 차후 경량기포 콘크리트용 분체로 개발하기 위한 기초적 실험으로 모르타르의 유동특성과 압축강도에 대하여 비교가운데 분석하고자 한다.

## 2. 실험계획

본 연구의 실험계획은 표 1과 같다. 배합사항으로 고로슬래그 미분말(이하BS)에 대한 순환골재 미분말(이하RP)의 치환율을 0%, 10%, 20%, 30%, 40%로 하고 RP의 최대치수를 0.3 mm, 0.08 mm로 하였다. 실험사항으로 굳지않은 모르타르에서는 플로우치와 경화 모르타르에서는 압축강도를 측정하도록 한다.

표 1. 실험계획

실험요인		실험수준	
배합사항	W/B (%)	1	45
	B/S <sup>1)</sup>	1	1:3
	RP/BS <sup>2)</sup> (%)	5	0, 10, 20, 30, 40
실험사항	순환미분말 최대치수	2	0.30 mm <sup>3)</sup> 0.08 mm <sup>4)</sup>
	굳지않은 모르타르	1	플로우
	경화 모르타르	1	압축강도 (28일)

1)결합재:모래 2)순환골재 미분말 치환율 3)pH값:11.68 4)pH값:11.42

\* 청주대학교 건축공학과 석사과정, 교신저자 (huangjinguangtt@hotmail.com)

\*\* 청주대학교 건축공학과

\*\*\* 청주대학교 건축공학과 부교수, 공학박사

\*\*\*\* 청주대학교 건축공학과 교수, 공학박사

### 3. 실험결과 및 분석

#### 3.1 굳지않은 모르타르의 특성

그림 1은 RP 치환율에 변화에 따른 플로우 값을 나타낸 그래프이다.

모든 변수에서 치환율이 증가할수록 감소하는 경향이 나타났으며, 0.3 mm RP를 혼입하였을 때보다 0.08 mm RP가 현저히 낮아지는 것을 확인할 수 있었다. 이는 0.30 mm RP 보다 0.08 mm RP가 미립자로서 플로우치가 낮아진 것으로 분석된다. 단, 치환율 30 %와 40%일 경우는 0.08 mm가 0.3 mm보다 약간 높거나 혹은 거의 차이가 없게 나타났다. RP의 높은 흡수율과 각진 입형에 기인하여 유동성을 내기위한 표면흡수량 차이가 있다.

#### 3.2 경화 모르타르의 특성

그림 2는 RP치환율 변화에 따른 28일 압축강도를 나타낸 그래프이다.

0.3 mm RP의 pH값은 11.68이고, 0.08 mm RP의 pH값은 11.42로 강알칼리성을 띠고 있다. 0.3 mm RP를 사용한 모르타르의 강도가 0.08 mm RP보다 대부분 높은 강도를 나타내었고, 이는 RP의 pH값이 증가할수록 압축강도가 증가한 것 및 큰 유동성에 의한 밀실 충전에 기인한 것으로 사료된다. 0.3 mm RP를 사용한 모르타르의 경우는 RP치환율 20%일 경우, 9.91 MPa로 가장 높은 값을 나타냈다. 이와 같은 결과들은 경량기포 콘크리트 등에 유용하게 활용이 가능할 것으로 사료된다.

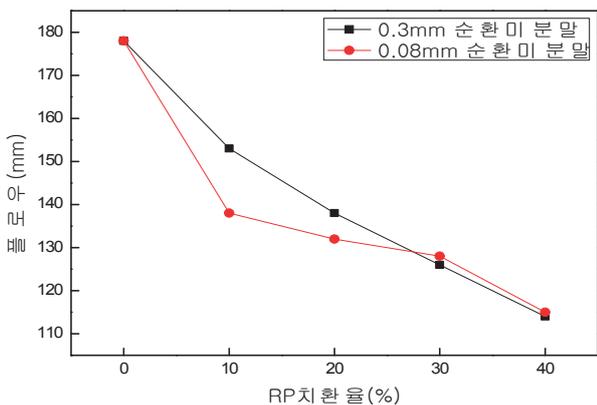


그림 1. 순환골재 미분말의 치환율 변화에 따른 플로우

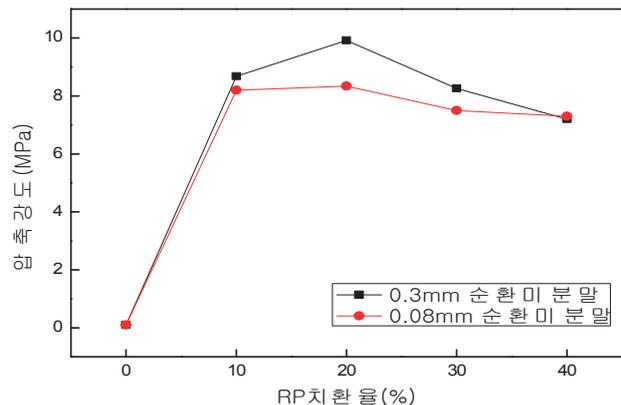


그림 2. 순환골재 미분말의 치환율 변화에 따른 28일 압축강도

### 4. 결 론

1. 유동성은 0.08 mm RP를 치환한 경우가 0.3 mm,를 치환한 경우 보다 치환율 10-20 %에 가장 큰 유동성 저하를 나타내었다.
2. 압축강도는 AA 반응에 기인하여 치환율 20 %일 때, 가장 우수한 결과를 나타내었는데, 입자크기 별로는 0.08 mm와 비교할 때, 0.3 mm RP를 사용하였을 경우 골재의 pH값 및 유동성과 관련하여 약 10 %의 강도증가를 확인할 수 있었다.

### 참 고 문 헌

1. 한국콘크리트학회, 혼화재료, 2001
2. 한천구, 레미콘 품질관리(1), 고로슬래그 미분말을 사용한 경화콘크리트의 특성, pp.56~61, 2002.1
3. Construction and Building Material 23(2009), pp.872~877. Study on the influence of attached mortar content on the properties of recycled concrete aggregate, Martar Sanchez de Juan
4. Edward G. Nawy's Concrete construction engineering handbook, CRC press, pp.2.18~2.29, Blast furnace slag. 2008 .1