

# 고로슬래그미분말 혼입율에 따른 회수수 사용 경량모르타르의 유동성 및 강도특성

## The Fluidity and Compressive Strength Properties of Lightweight Mortar Using Recycling Water according to Blast Furnace Slag Powder Ratio

배 성 호\*      이 재 인\*      김 지 환\*\*      오 태 규\*\*      최 세 진\*\*\*  
 Bae, Sung Ho      Lee, Jae In      Kim, Ji Hwan      Oh, Tae Gue      Choi, Se Jin

### Abstract

This study compared and analyzed the fluidity and strength characteristics of mortar using the recycling water, indicates strong alkali properties, as pre-wetting water of artificial light aggregate to increase usage ratio of recycling

키 워 드 : 고로슬래그미분말, 인공경량골재, 회수수, 모르타르, 압축강도  
 Keywords : blast furnace slag powder, artificial lightweight aggregate, recycling water, mortar, compressive strength

### 1. 서 론

최근 천연자원의 사용량 증가에 따른 자원 고갈화와 이산화탄소 배출량 증가로 인한 환경오염문제의 심각성이 증가하고 있으며 대체골재자원의 하나로서 인공경량골재에 대한 관심이 증가하고 있다. 인공경량 골재는 다결정질 소성체를 주 구성으로 하여 골재 내부에 다량의 공극이 형성됨으로써 인공경량골재의 사용 전에 프리웨팅과정이 필요하게 된다. 한편 레미콘 제조 시 부산물로 다량의 회수수가 발생되고 있으며, 이러한 회수수는 강알칼리성을 나타내고 있어 사용 시 주의가 필요하며 방류를 위한 중성화 처리 과정에서 막대한 에너지비용이 발생하는 등의 문제점을 가지고 있다. 본 연구에서는 강알칼리성을 나타내고 있는 회수수를 인공경량골재의 프리웨팅수로 적용한 모르타르에 대하여 고로슬래그 미분말 혼입율에 따른 유동성 및 강도특성을 비교·분석하였다.

### 2. 실험방법

본 연구에 사용된 인공경량골재는 국내 N사에서 석탄회, 준설토 등을 소성하여 제조한 경량골재를 사용하였으며 회수수의 경우 기존문헌<sup>1)</sup>을 참고하여 시멘트와 미립분(0.15mm)을 혼합하여 제조한 모르타르를 1시간 방치 후 프리웨팅수량에 대하여 5%를 혼합하여 사용하였다. 표 1은 본 실험에 사용된 모르타르 배합표를 나타낸 것으로 고로슬래그 미분말을 단위 시멘트량에 대하여 0, 10, 20, 30, 40, 50%대체하였다. 또한 물시멘트비(W/C)는 45%, 잔골재율(S/a)은 42%, 인공경량골재 대체율은 100%로 고정하였다. 인공경량골재의 Pre-wetting시간은 기존문헌<sup>2)</sup>을 참고하여 24시간으로 설정하여 진행하였으며 본 연구에 사용된 배합표는 콘크리트배합에서 굵은골재를 제외한 모르타르배합에 대하여 실험을 진행하였다.

표 1. 배합표

Mix.	W/B (%)	S/a (%)	Sludge (%)	Unit weight (kg/m <sup>3</sup> )					Test item
				W	C	BFS	LS	G	
RW5B0	45	42	5	153	340	-	516	1067	1. Mortar flow 2. Compressive strength (7, 28, 56 days)
RW5B10			5	153	306	34	515	1065	
RW5B20			5	153	272	68	515	1064	
RW5B30			5	153	238	102	514	1062	
RW5B40			5	153	204	136	513	1061	
RW5B50			5	153	170	170	513	1060	

\* 정회원, 원광대학교 건축공학과 학부생  
 \*\* 정회원, 원광대학교 건축공학과 석사과정  
 \*\*\* 정회원, 원광대학교 건축공학과 교수·공학박사, 교신저자(csj2378@wku.ac.kr)

측정항목으로는 경량모르타르의 플로우 및 재령 7, 28, 56일의 압축강도를 측정하였다. 모르타르 시험체의 양생은 소요의 재령까지 20℃ 수중양생을 실시하였다.

### 3. 시험결과 분석 및 고찰

#### 3.1 모르타르 플로우

모르타르 플로우 변화를 나타낸 그림 1에서 볼 수 있는 바와 같이 회수수를 5%, 고로슬래그 미분말을 10%대체한 RW5B10배합에서 다른 배합에 비해 상대적으로 가장 높은 플로우 값을 나타내었으며 고로슬래그 미분말을 30%이상 혼입한 RW5B30, RW5B40, RW5B50배합의 경우 플로우 값이 약 172~174mm로 상대적으로 다소 낮은 값을 보이고 있다.

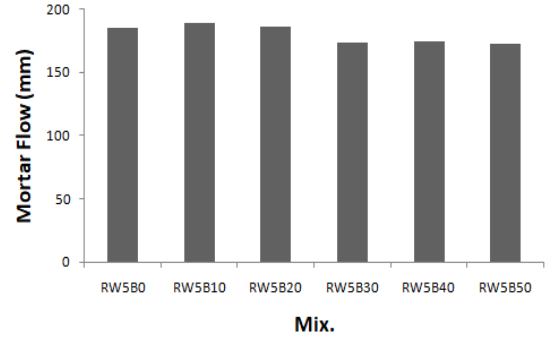


그림 1. 모르타르 플로우

#### 3.2 압축강도

그림 2는 고로슬래그 미분말 혼입율에 따른 회수수 사용 모르타르의 재령 7, 28, 56일 압축강도 변화를 나타낸 것으로 재령 7일의 경우 고로슬래그를 10, 20% 혼입한 RW5B10, RW5B20배합의 압축강도가 약 35.6~35.8MPa로 Plain배합에 비해 동등이상의 강도를 발현하였다. 재령 약 28일의 경우 고로슬래그 미분말을 20% 대체하고 회수수를 5% 혼입한 RW5B20배합에서 약 49.3MPa로 가장 높은 압축강도를 발현하였으며 고로슬래그 50%를 대체하고 회수수를 5% 혼입한 RW5B50배합에 비해 약 32.8% 높은 압축강도를 발현하였다. 재령 56일의 경우 재령 7일 및 재령 28일과 마찬가지로 고로슬래그를 20% 대체하고 회수수를 5% 혼입한 RW5B20배합에서 약 56.9MPa로 가장 높은 압축강도를 발현하고 있다. 따라서 본 연구수준의 경우 회수수를 5% 고정 하였을 때 시멘트 대체재로 고로슬래그 미분말을 20% 사용하는 것이 모르타르 및 콘크리트의 압축강도 향상에 기여할 수 있을 것으로 사료된다.

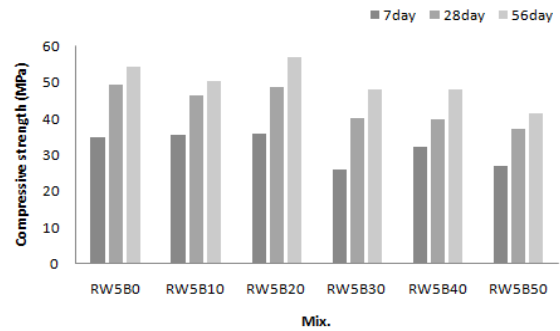


그림 2. 압축강도

### 4. 결 론

본 연구는 고로슬래그 미분말 혼입율에 따른 회수수 사용 경량모르타르의 유동성 및 압축강도 특성을 비교·분석한 것으로 모든 재령에서 회수수를 5%사용하고 고로슬래그 미분말을 20%사용한 RW5B20배합이 35.8~56.9MPa로 가장 높은 압축강도를 발현 함으로서 회수수를 사용한 경량 모르타르 및 콘크리트 배합에서 고로슬래그 미분말을 적절히 사용할 경우 모르타르 및 콘크리트의 압축강도 향상에 기여할 수 있을 것으로 사료된다.

### Acknowledgement

본 연구는 (주)신성건설, (주)발해, (주)만훈의 지원에 의한 것으로 이에 감사드립니다.

### 참 고 문 헌

1. 김광화, 김기정, 이문환, 이세현, 한천구 안정화제를 사용한 회수수의 고형분량 및 방치시간에 따른 시멘트 모르타르의 특성, 대한건축학회 학술발표대회 논문집, 제23권, 제2호, pp.355~358, 2003
2. 김유택, 장창섭, 류유광, 프리웨팅된 인공경량골재의 흡수 특성, 경정성장학회 논문집, 제21권, 제2호, pp.82~86, 2001