

# 동제련 슬래그를 활용한 R.P.C.(Reactive Powder Concrete)의 역학적 특성에 관한 연구

## A Study on Mechanical Properties of Reactive Powder Concrete Using copper slag

이 용 무\*                      신 상 엽\*\*                      김 영 수\*\*\*  
 Lee, Yong-Moo              Shin, Sang-Yeop              Kim, Young-Soo

### Abstract

The paper study on the mechanical properties of reactive powder concrete using copper slag. A change in the replacement ratio s of copper slag was measured compressive strength and slump flow. As a results, slump flow using copper slag tend to increase slump flow with replacement ratio. As the concrete with a replacement ratio of copper slag up to 30% was found to have a compressive strength superior to that of plain.

키 워 드 : 반응성분말 콘크리트, 동제련 슬래그, 슬럼프 플로우, 압축강도  
 Keywords : Reactive Powder Concrete, Copper slag, Slump Flow ,Compressive Strength

### 1. 서 론

최근 건설산업에서 발생하는 문제점 중 하나가 산업 부산물 발생량을 감소와 더불어 이를 처리하는 방안에 대한 연구가 활발히 일어나고 있다. 따라서 현재까지 산업부산물로 처리되던 활용가능 재료들에 대한 다각적인 이용방안이 모색되기 시작되었으나 그에 대한 연구가 미비한 실정이다. 이에 본 연구에서는 기존에 다량으로 매립하는 동제련 슬래그를 콘크리트용 골재로서의 활용가능성을 알아보고자 반응성분말 콘크리트(이하 RPC)의 골재로 사용되는 석영골재를 대신하여 동 슬래그 골재를 치환하여 역학적 특성을 검토하여 RPC의 골재로 동 슬래그 골재의 활용가능성과 최적 치환율을 평가하고자 한다.

### 2. 실험 계획

석영골재를 대체재로 동제련 슬래그를 골재로서의 사용 가능성을 평가하기 위해 동제련 슬래그의 치환량을 0~50%까지 10%씩 증가시켜 RPC의 역학적 특성을 평가하기 위하여 슬럼프 플로우 및 재령별 압축강도를 측정하였으며, 배합은 표 1과 같다.

표 1. 각 시편별 배합설계

구분	w/b (%)	(kg/m <sup>3</sup> )					골재 (kg/m <sup>3</sup> )	
		OPC	실리카흄	미세 석영	강섬유	SP제	규사	동제련 슬래그
plain	20.0	710	230	200	150	47.0	890	-
CS 10							800	118
CS 20							712	235
CS 30							623	353
CS 40							534	470
CS 50							445	588

### 3. 실험 결과

동제련 슬래그를 치환한 RPC의 슬럼프 플로우 실험결과를 그림1에 나타내었다. 전체적으로 동제련 슬래그를 함유한 시편의 경우

\* 부산대학교 건축공학과 박사수료

\*\* 부산대학교 건축공학과 박사과정

\*\*\* 부산대학교 건축공학과 교수, 교신저자(kys@pusan.ac.kr)

Plain보다 높은 슬럼프 플로우값을 나타내었으며, 동제련 슬래그의 치환율이 증가할수록 이러한 경향은 크게 나타났다. 이러한 현상이 나타난 이유는 동제련 슬래그의 입형 자체가 구형이며 낮은 흡수율 때문인 것으로 판단된다. 따라서 동제련 슬래그의 치환율 증가에 따른 슬럼프 플로우의 점진적으로 증가할 것으로 사료되기 때문에 유동성 개선의 효과를 얻을 수 있을 것으로 판단된다. 그리고 배합시 물결합 재비를 낮추어 강도 증진 및 내구성 향상에 도움이 될 것으로 판단된다.

재령 28일 압축강도 실험결과를 그림 2에 나타내었다. 수중양생(20℃)의 경우 동 슬래그 골재 치환율 50%를 제외하고 Plain보다 높은 강도를 나타내었다. 그러나 동제련 슬래그의 치환율이 30%이상일때는 압축강도 저하현상이 나타났다. 증기양생(90℃)의 경우 모든 치환율에서 Plain보다 높은 강도가 나타났으며, 30%치환에서 가장 높은 압축강도를 나타내고 있으나, 30%이상의 치환율에서는 점진적으로 감소하였다. 고온고압증기양생(200℃)의 경우 기준 RPC를 제외하고 모든 시편에서 200MPa이상의 압축강도를 나타내고 있으며, 동 슬래그 치환율이 증가 할수록 강도가 증가하였다.

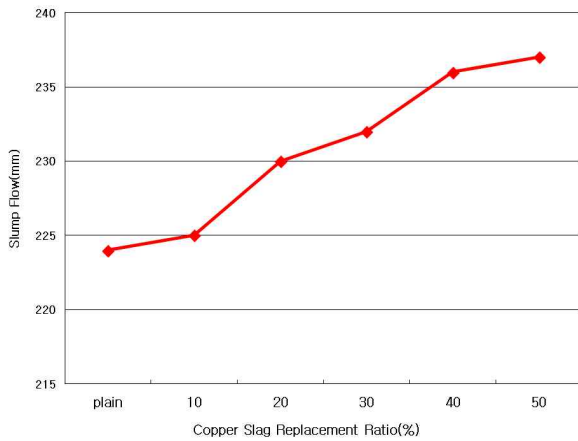


그림 1. 슬럼프 플로우 결과

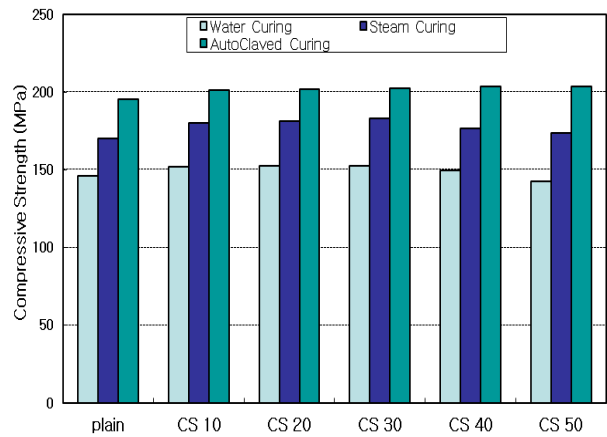


그림 2. 압축강도 결과(재령 28일)

#### 4. 결 론

전체적으로 동제련 슬래그를 함유한 시편의 경우 Plain보다 높은 슬럼프 플로우값을 나타내었으며, 동제련 슬래그의 치환율이 증가할수록 이러한 경향은 크게 나타났다.

압축강도의 경우 수중 양생, 증기양생에서 동제련 슬래그 40%, 50%를 제외한 모든 시편에서 Plain과 비교하였을 때 높은 압축강도를 나타내었다. 그러나 고온고압양생의 경우 동제련 슬래그의 치환율이 증가할수록 압축강도 값은 크게 나타난 것을 알 수 있었다.

#### 참 고 문 헌

1. Mazloom, M., Ramezani-pour, A. A., and Brooks, J. J., "Effect of Silica Fume on Mechanical Properties of High-strength Concrete," Cement and Concrete Composites, Vol.26 Issue 4, pp.347~357, 2004
2. Richard, P. and Cheyrezy, M H., Composition of reactive powder concretes Cement and concrete research, Vol.25 No.7, pp.1501~1511, 1995