

PF4) 산업폐기물 레드머드를 사용한 칼라 콘크리트의 물리적 특성

정동영*, 홍종현¹, 김문훈¹

건동대학교 건설학부, ¹탐라대학교 토목환경공학과

1. 서 론

살기 좋은 도시가 갖추어야 할 요건 중에서 시각관련 요건은 매우 중요하다. 칼라가 인간 정서에 많은 영향을 미치기 때문이다. 즉, 형태와 색채의 시각적 요소를 통해서, 쾌(快), 불쾌(不快), 미(美), 추(醜)를 느끼기 때문이다. 물체를 인식하는 자극의 강도는 최초 색채 80%, 형태 20% 였다가 시간이 경과한 후에는 비슷한 비율로 지속된다고 한다. 결국 색채의 자극이 형태보다 비중이 크다고 볼 수 있다. 도시공간은 보행을 통해 이동하는 경우가 많다 보니 색채에 의해 접하는 도시의 환경이 그 도시의 특징을 결정 짓는다고 본다. 친환경적인 도시는, 쾌적성, 기후, 풍토, 관습, 그리고 전통색채와 같은 식별성으로부터 그 도시의 독특한 개성이 나타난다. 도심지에서 시공되는 일체식 도로포장은 우리나라의 단체수의계약 제도와 공공물자 구매에 관한 법률로 인해, 기존의 틀을 벗어난 새로운 도로포장을 도입한다는 것은 매우 어렵다. 따라서, 종래의 콘크리트 도로포장에 의한 회색의 도로 색채가 우리나라 도시환경과 문화환경을 반영하게 되고, 독일이나 프랑스와 같은 선진 유럽 국가들의 도시환경과 문화환경과는 큰 차이가 발생된다. 한편, 문화의 중요성이 강조되면서, 기능성 뿐만 아니라 예술성이 높은 도로포장에 관심이 높아져서, 칼라 도로포장의 적용이 증가되고 있다. 칼라 콘크리트를 제조하기 위해 다양한 방법이 있지만 본 연구에서는 보오크사이트 원광석에서 생산되는 알루미나의 선광 과정에서 발생하는 무기질 산업 폐기물인 레드머드(Red Mud)를 칼라를 나타내는 혼화재로 사용하였다. 레드머드는 연간 10만톤 이상이 발생되고 있으나 적절한 재활용 방안이 없어 재활용 연구가 절실한 실정이다(정원식, 2004). 따라서, 레드머드 사용에 따른 콘크리트의 강도, 슬럼프, 색상변화, 및 건조수축에 관한 실험적 연구를 수행하였다.

2. 재료 및 실험 방법

본 연구에서는 칼라 콘크리트를 제조하기 위해 잔골재는 낙동강 강사, 굵은골재는 안동시에서 생산된 쇄석골재, 혼화제로 사용된 콘크리트 섬유는 A사의 8mm 길이 pva 섬유를 사용하고, 혼화재로 사용된 레드머드는 H사의 산업폐기물을 사용하였다. 사전에 수차례 예비 실험을 수행한 결과, 굵은골재 최대치수는 25mm로 설정하고, 물 사용 단위중량을 180kg, 잔골재율(S/a)을 50%, 물-시멘트비를 45%, 50%, 55%로 설정하고, 레드머드는 시멘트 사용량의 10%, 15%, 20%로 설정하였다. 표 1에 본 연구에 수행된 배합비 상세를 나타내었다. 콘크리트 혼합은 200L 강제식 팬믹서를 이용하여, 잔골재+굵은골재+시멘트+레드머드+콘크

표 1. 배합비 상세(단위 : kg)

배합구분	W(물)	C(시멘트)	S(잔골재)	G(굵은골재)	RD(혼화제)	pva(혼화제)	AE감수제
WC55PLANE	180	327	859	916	0	0	1.635
WC55SP10PO			847	903	32	1.0	
WC55SP10PX			847	903	32	0	
WC55SP15PO			841	897	49	1.0	
WC55SP15PX			841	897	49	0	
WC55SP20PO			835	890	65	1.0	
WC55SP20PX			835	890	65	0	
WC50PLANE			180	360	845	901	
WC50SP10PO	832	887			36	1.0	
WC50SP10PX	832	887			36	0	
WC50SP15PO	825	880			54	1.0	
WC50SP15PX	825	880			54	0	
WC50SP20PO	819	873			72	1.0	
WC50SP20PX	819	873			72	0	
WC45PLANE	180	400			829	884	0
WC45SP10PO			814	868	40	1.0	
WC45SP10PX			814	868	40	0	
WC45SP15PO			807	861	60	1.0	
WC45SP15PX			807	861	60	0	
WC45SP20PO			800	853	80	1.0	
WC45SP20PX			800	853	80	0	

리트섬유를 1분간 1차 건비빔을 하고, 물+AE감수제를 혼합하여 1차 건비빔 콘크리트에 혼합한 후 2분간 비빔을 한 후, 배출하였다. 시편 제작과 시험은 굳지않은 콘크리트의 실험으로 슬럼프는 KS F 2402, 경화콘크리트의 실험으로 압축강도는 KS F 2405에 의하여 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

그림 1에 레드머드를 사용한 칼라 콘크리트의 강도와 슬럼프 결과를 나타내었다.

4. 요약

산업폐기물인 레드머드는 사용방법에 따라 칼라 콘크리트의 혼화재 용도로 충분히 재활용될 수 있을 것으로 판단된다.

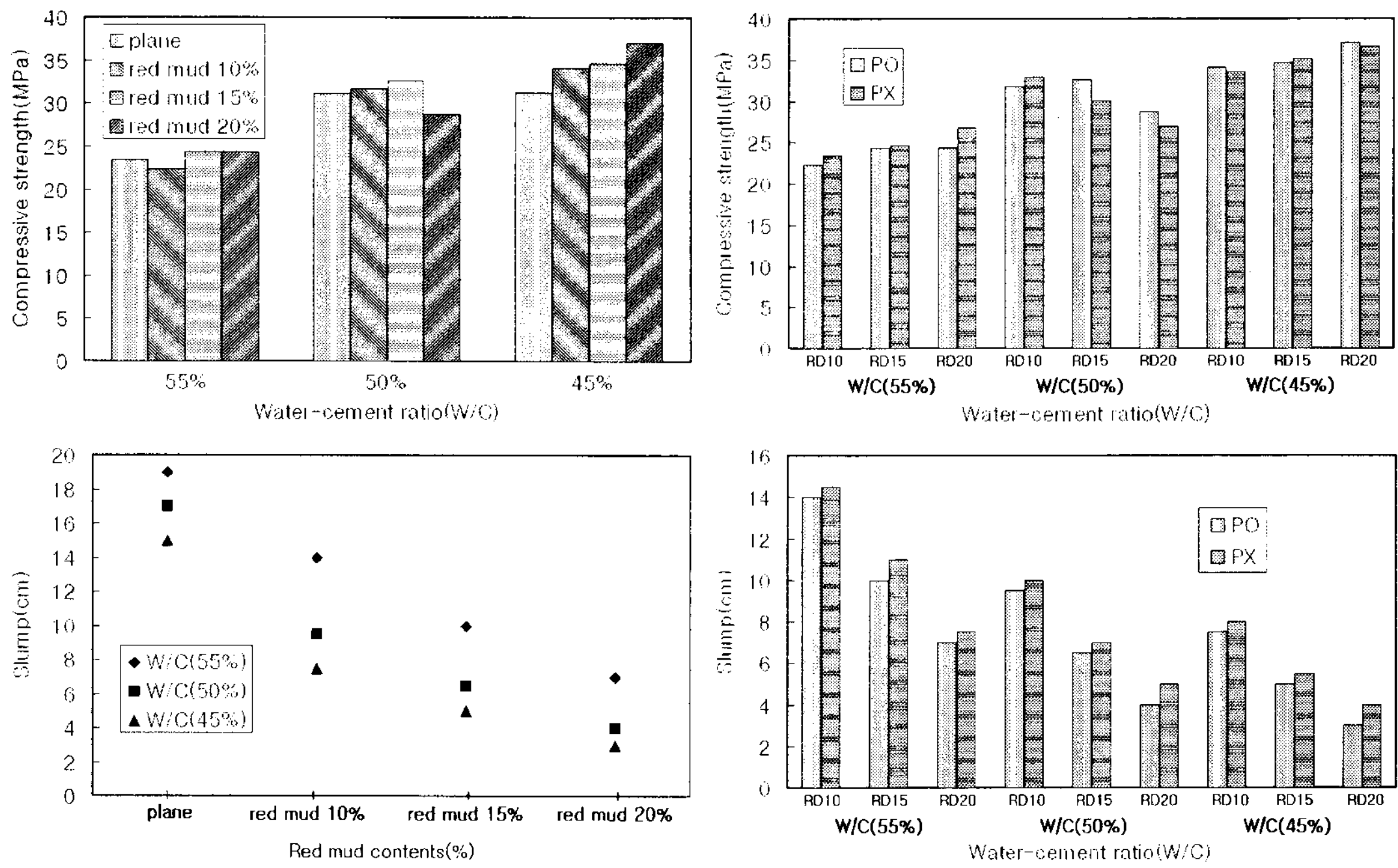


그림 1. 레드머드를 사용한 칼라 콘크리트의 압축강도와 슬럼프 특성

참 고 문 헌

정원식, 2004. Red Mud의 재활용 기술동향, 건설기술정보 pp.32-34.