

폐 대리석 분말을 활용한 자기충전 콘크리트의 특성

A Study on Properties of Self-Compacting Concrete with waste marble powder

정 의 창*

Jeong, Euy-Chang

이 용 무**

Lee, Yong-Moo

김 영 수***

Kim, Young-Soo

Abstract

The paper study on the mechanical properties of self-compacting concrete with waste marble powder. A change in the replacement ratio s of waste marble powder was measured compressive strength and slump flow, U-Box. As a results, Slump flow and U-box using waste marble powder tend to increase slump flow and compacting with replacement ratio. As the concrete with a replacement ratio of copper slag up to 10% was found to have a compressive strength superior to that of plain.

키 워 드 : 자기충전 콘크리트, 폐 대리석분말, 슬럼프 플로우, U-Box

Keywords : Self-compacting Concrete, Wsate Marble Powdert, Slump Flow, U-Box

1. 서 론

최근 건설산업의 성장과 더불어 콘크리트의 사용량이 증가함에 새로운 콘크리트의 연구가 활발히 진행되고 있다. 이러한 새로운 콘크리트 중 하나인 자기충전 콘크리트(self-compacting concrete)는 굳지 않은 상태에서 재료 분리 없이 높은 유동성을 가지면서 다짐작업 없이 자기충전이 가능한 장점이 있다. 그러나 자기충전 콘크리트는 재료분리가 쉽게 발생하는 단점이 있다. 이를 해결하기 위한 방법이 충전재를 사용하는 방법이 있다. 이에 본 연구에서는 전량 폐기되고 있는 폐대리석 미분말을 충전재로서의 사용가능성을 확인하기 위하여 자기충전 콘크리트의 특성을 평가하고자 한다.

2. 실험 계획

본 연구에서는 폐 대리석분말 혼입이 자기충전 콘크리트에 미치는 영향을 규명하기 위하여 시리즈 I에서는 폐 대리석분말 혼입율을 5%, 10%, 15%, 20% 로 단계별로 대체하였다. 그리고 시리즈 II에서는 시리즈 I 실험을 통하여 선정된 폐 대리석 분말 10% 및 20%를 혼입한 뒤 고로슬래그 미분말 10%및 20%를 혼입하여 자기충전 콘크리트를 제작하여 재령별 압축강도를 측정하였으며 실험에 사용된 각각의 배합설계는 표 1과 같다.

표 1. 배합설계

구 분	W/C(%)	OPC(kg/m ³)	슬래그분말 (kg/m ³)	폐 대리석 분말(kg/m ³)	SP제 (kg/m ³)	골재 (kg/m ³)	
						잔골재	굵은 골재
I	0	500		-	6.0	816	831
	M-5	450		25		813	830
	M-10	400		50		813	828
	M-15	425		75		811	826
	M-20	400		100		809	824
II	M10-S10	400	50	50	6.0	814	827
	M10-S20	350	100	50		813	825
	M20-S10	350	50	100		811	823
	M20-S20	300	100	100		810	822

* 부산대학교 건축공학과 박사과정

** 부산대학교 건축공학과 박사수료

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

3. 실험 결과

그림 1과 2는 폐 대리석분말을 혼입한 자기충전 콘크리트의 Slump flow값 및 U-Box 실험결과에 대한 값이다. 시리즈 I의 경우 Plain과 비교하였을 때 폐 대리석 미분말의 혼입율이 15%까지는 유동성과 U-Box 충전성이 점진적으로 증가하는 경향을 보여주고 있으나 20%를 혼입하였을 때는 Slump flow값 및 U-Box 값이 감소하였다. 시리즈 II의 경우 모든 배합에서는 유동성과 충전성이 상당히 증가하였다. 이는 200 μ m이하의 폐대리석 미분말이 미세공극과 전이지역을 완벽하게 충전시켜 재료분리 저항성과 점성이 향상되었기 때문인 것으로 판단된다.

그림 3은 폐 대리석분말을 혼입한 자기충전 콘크리트의 재령별 압축강도를 나타내었다. 시리즈 I에서 Plain과 비교하였을 때 모든 재령에서 폐 대리석분말이 혼입될 수록 압축강도 발현율이 증가되는 경향이 나타났다. 특히 폐 대리석 미분말을 10% 혼입하였을 경우에 재령 28일의 압축강도 발현율이 가장 높게 나타났다. 시리즈 II에서는 Plain과 비교하여 초기재령 강도는 모든 배합에서 감소하는 경향을 나타내고 있지만 14일 이후 장기재령으로 갈수록 증가하는 경향을 나타내었다.

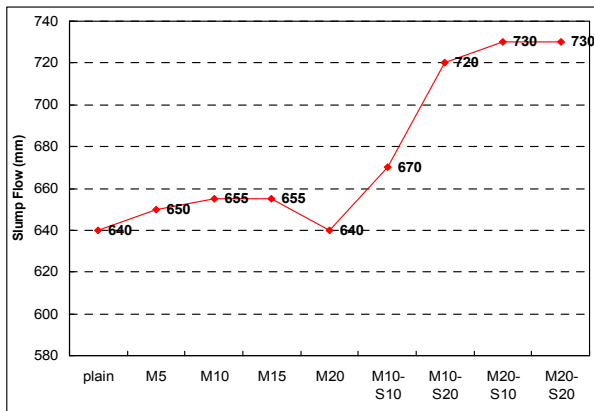


그림 1. Slump Flow 시험결과

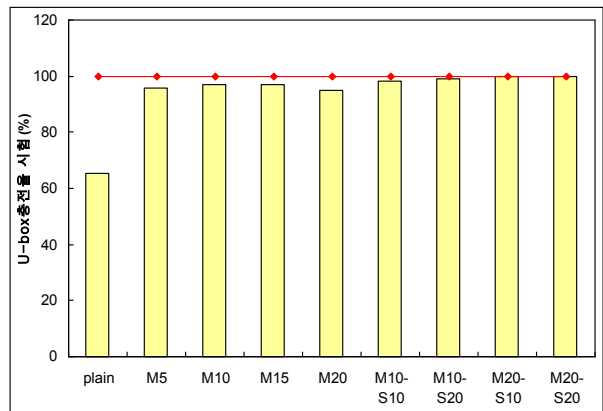


그림 2. U-Box 시험결과

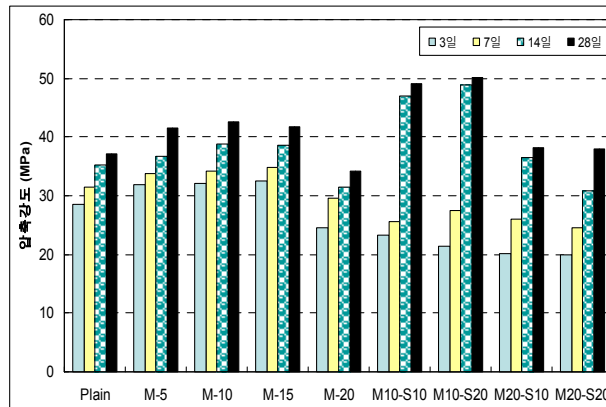


그림 3. 재령별 압축강도 시험결과

4. 결론

자기충전 콘크리트의 Slump flow값 및 U-Box 실험결과 폐 대리석 분말 혼입율이 15%일때까지는 유동성과 U-Box 충전성이 점진적으로 증가하는 경향을 나타내었다.

폐 대리석분말을 혼입한 자기충전 콘크리트의 재령별 압축강도의 경우 Plain과 비교하여 모든 재령에서 폐 대리석분말이 혼입될 수록 압축강도 발현율이 증가되는 경향을 나타내고 있다. 그러나 고로슬래그 미분말을 사용한 시편의 경우 초기강도 낮게 나타났지만, 장기 강도는 타 시편에 비하여 높게 나타났다.

참 고 문 헌

1. Hanifi Binici a, Tahir Shahb, Orhan Aksoganc, Hasan Kapland, Durability of concrete made with granite and marble as recycle aggregates, journal of materials processing technology 208, pp.299~308, 2008