3종 혼합골재를 이용한 굳지 않은 콘크리트 연구

A Study on the Non-hardened Concrete Using Ternary Mixed Aggregates

임 군 수* **최 윤 호**** **현 승 용***** **김 종****** **한 민 철******* **한 천 구********

Lim, Gun-Su Choi, Yoon Ho Hyun, Seung Yong Kim, Jong Han, Min-Cheol Han, Cheon-Goo

Abstract

In this study, the analysis was conducted in the aspect of non-hardened concrete of Ternary Mixed Aggregates, and it was determined that flowing and amount of air increased as the mixing combinations of RS increased. However, it is difficult to see the phenomenon only as a result of increasing mixing combinations of RS, and it is thought that the influence of CS and SS also plays a large role. For later analysis, we plan to conduct research on compressive strength and shrinkage according to age, and analyze more suitable mixing combinations.

키 워 드 : 3종 혼합골재, 순환 잔골재, 콘크리트

Keywords : ternary mixed aggregates, recycled fine aggregate, concrete

1. 서 론

최근 국내 건축물의 노후화로 인한 재건축, 재개발에 따라 골재의 수요는 증가하는 반면 천연자원 고갈 등의 이유로 국내 골재 공급 문제와 국내 건설폐기물에 의한 환경오염 문제가 심각하게 대두되고 있다. 환경부에 따르면 건설폐기물 발생량이 국가발생 총 폐기물의 51.2 %를 차지한다.

이러한 골재 수급 문제를 해결하기 위해 재건축 및 재개발 등 건축공사시 발생하는 폐콘크리트를 파쇄, 체가름하여 콘크리트용 골재로 재활용하기 위한 연구들이 보고되고 있다.

하지만, 순환 골재의 낮은 신뢰성 및 비균질한 품질로 인해 일반적인 건축 현장에서는 사용을 지양하며, 저부가 가치적인 사용이 주를 이루고 있다.

그러므로, 본 연구에서는 순환골재가 포함된 3종 혼합골재를 이용한 굳지않은 콘크리트의 연구를 진행하고자 한다.

2. 실험계획 및 방법

본 연구의 실험계획은 표 1과 같으며, 잔골재 혼합비율은 순환잔골재(이하 RS), 해사(이하 SS), 부순잔골재(이하 CS) 각 0, 25, 50, 75이고, Plain(33.3 : 33.3 : 33.3)으로 총 7수준이다. 실험방법은 KS 규격에 의거하여 진행하였다.

표 1. 실험계획

실험요인		실험수준			
배합 사항	W/C(%)	1	50		
	결합재 조성비(%)		OPC 100		
	목표 슬럼프(mm)		180±25		
	목표 공기량(%)		4.5±1.5		
실험 변수	잔골재 혼합비율[1] (RS : SS : CS)[2]	7	RS(%)	SS(%)	CS(%)
			33.3	33.3	33.3
			75	25	0
			50	50	0
			50	25	25
			25	50	25
			25	25	50
			0	50	50
	양생방법	1	수중양생		
	양생온도(℃)		20		
실험 사항	굳지 않은 콘크리트	4	슬럼프 플로 공기량 단위 용적질량		

1) Plain 혼합비율(33.3 : 33.3 : 33.3)
2) RS, SS, CS의 비율의 합이 100 %를 만족시키는 배합

* 청주대학교 건축공학과 석사과정, 교신저자(gunsu73@gmail.com)
** 청주대학교 건축공학과 석사과정
*** 청주대학교 건축공학과 박사과정
**** 청주대학교 건축공학과 조교수, 공학박사
***** 청주대학교 건축공학과 교수, 공학박사
****** 청주대학교 건축공학과 명예석좌교수, 공학박사

3. 실험결과 및 분석

3.1 슬럼프

그림 1은 혼합잔골재 비율에 따른 슬럼프를 나타낸 것이다. 청색과 녹색의 범위는 목표 슬럼프에 만족하는 혼합비율의 범위이다. RS의 혼합비율이 증가할수록 미립분에 의해 슬럼프는 감소할 것으로 판단하였으나, 적정 미분말 혼입으로 증가하는 경향이 나타났다. SS의 치환율이 감소할수록, CS의 치환율이 증가할수록 슬럼프는 증가하는 것으로 나타났다.

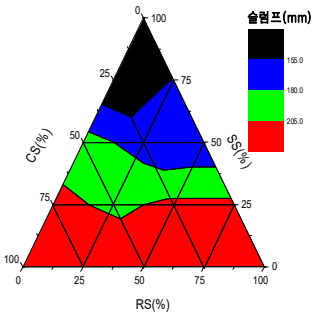

그림 1. 혼합잔골재 비율에 따른 슬럼프

3.2 플로

그림 2는 혼합잔골재 비율에 따른 플로를 나타낸 것이다. 전반적으로 슬럼프와 유사경향을 나타내었다. RS : SS : CS=25 : 25 : 50의 혼합비율에서 가장 높은 플로 치가 나타났으며, RS의 미립분에 의해 혼합비율이 증가할수록 플로는 감소할 것으로 판단하였으나, 증가하는 경향이 나타났고, SS의 치환율이 감소할수록, CS의 치환율이 증가할수록 플로는 증가하는 것으로 나타났다.

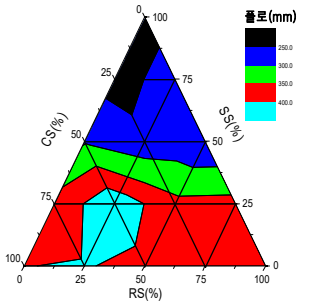

그림 2. 혼합잔골재 비율에 따른 플로

3.3 공기량

그림 3은 혼합잔골재 비율에 따른 공기량을 나타낸 것이다. 청색과 녹색의 범위는 목표 공기량에 만족하는 혼합비율의 범위이다. RS : SS : CS=0 : 75 : 25, 25 : 75 : 0의 혼합비율에서는 목표 공기량에 불만족하는 것으로 나타났으며, 타 혼합비율에서는 목표 공기량에 만족하는 것으로 나타났다.

3.4 단위용적질량

그림 4는 혼합잔골재 비율에 따른 단위용적질량을 나타낸 것이다. CS의 혼합비율이 증가할수록 단위용적질량은 증가하며, RS의 혼합비율이 증가할수록 단위용적질량은 감소하는데 이는 순환잔골재의 낮은 밀도로 인해 발생한 현상으로 판단한다.

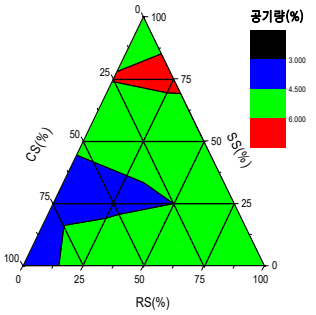

그림 3. 혼합잔골재 비율에 따른 공기량

4. 결 론

본 연구에서는 3종 혼합골재의 굳지않은 콘크리트 측면에서 분석을 진행하였으며, RS의 혼합비율이 증가함에 따라 유동성, 공기량은 증가하는 것으로 판단되었다. 하지만 단편적으로 RS의 혼합비율이 증가하여 나타난 현상으로만 보기는 힘들며 CS와 SS의 영향도 크게 작용하는 것으로 사료된다. 유동성과 공기량의 그래프를 보면 Plain의 혼합비율과 RS : SS : CS=25 : 25 : 50, 25 : 50 : 25, 50 : 50 : 0의 3가지의 혼합비율이 적합하다고 판단된다. 추후 분석으로는 재령에 따른 압축강도와 건조수축에 대한 연구를 진행하여 보다 적합한 혼합비율에 대한 분석을 진행할 예정이다.

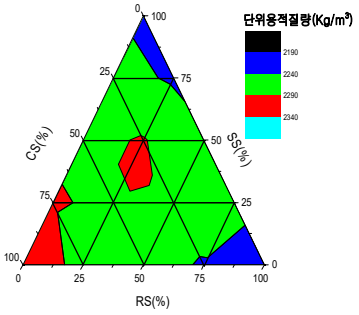

그림 4. 혼합잔골재 비율에 따른 단위용적질량

참 고 문 헌

1. 유명열, 이재용, 정철우, 천연골재, 부순골재, 순환골재의 혼합비율에 따른 혼합 잔골재의 성능평가. 대한건축학회 논문집, 제25권 제11호, PP.113~120, 2009