CGS 잔골재를 사용한 콘크리트의 응결시간 추정시 듀로미터 사용 가능성 분석

Estimation of Setting Time for Concrete Using CGS Fine Aggregate and Analysis of Durometer

이 혁 주* 한 준 희** 백 승 복** 신 용 섭*** 한 민 철**** 한 천 구*****
Lee, Hyuk-Ju Han, Jun-Hui Baek, Seung-Bok Shin, Yong-Sub Han, Min-Choel Han, Cheon-Goo

Abstract

In this study, we compared the proctor penetration resistance test value of the concrete using CGS for Fine Aggregate and the hardness value of the Durometer. The results are summarized as follows. 1) Surface finish The Durometer C type setting time measurement value was about 45 HD, and the hardness value of the Durometer D type was about 5 HD. 2) The proctor penetration resistance test value and the hardness value of the Durometer are highly correlated and are expected to be easy to use.

키 워 드 : CGS, 응결시간, 듀로미터, 프록터 관입저항 시험기
Keywords : coal gasification slag, setting time, durometer, proctor penetration resistance tester

1. 서 론

현재 콘크리트의 표면을 균일하고 평탄하게 하는 마감작업은 현재의 건설현장의 경우 과학적이고 수치적으로 관리하는 것이 아닌 작업공의 감각에 의존해 결정되고 있는 실정이다.

그런데, 콘크리트의 표면 마감작업시간과 관련이 있는 응결시간 측정의 경우는 편리한 휴대성과 표면 경도측정이 가능한 고무경도계 즉, 듀로미터(Durometer)를 사용할 수 있을 것으로 사료된다.

그러므로 본 연구에서는 CGS(Coal Gasification Slag)를 잔골재로 활용하는 콘크리트의 응결시간을 프록터 관입저항 시험치와 Durometer C, D타입의 경도치를 비교하는 것으로 실무현장에서 간단히 콘크리트의 응결시간 추정의 사용 가능성을 분석하는 것으로 하였다.

2. 실험계획 및 방법

본 연구의 실험계획은 표 1과 같다.

본 실험에 사용된 콘크리트용 재료는 국내의 일반적인 것을 사용하였다. 실험방법으로는 프록터 관입저항시험기의 경우, KS F 2436의 방법에 의거하여 진행하였으며, Durometer는 ASTM D 2240의 방법을 참고하여 진행하였다. 또한, 측정치의 오차를 줄이기 위하여 5회 측정 후 평균값을 사용하였다.

표 1. 실험계획

구분	실험요인		실험수준	
배합사항	W/B(%)		1	50
	목표 슬럼프 (mm)			120±25
	목표 공기량 (%)			4.5±1.5
	골재	CGS 치환율 (%)	3	0, 25, 50
실험사항	굳지않은 콘크리트		2	슬럼프 공기량
	응결시간		3	관입저항시험기 듀로미터 C타입 듀로미터 D타입

* 청주대학교 건축공학과 석사과정, 교신저자(juhyukee@naver.com)
** 청주대학교 건축공학과 석사과정
*** 청주대학교 건축공학과 박사과정
**** 청주대학교 건축공학과 교수, 공학박사
***** 청주대학교 건축공학과 명예석좌교수, 공학박사

3. 실험결과 및 분석

그림 1은 CGS를 잔골재로 활용한 콘크리트의 시간경과에 따른 프록터 관입저항치를 나타낸 것이다. CGS 치환율 변화에 따라서는 응결시간에 거의 영향을 주지않는 것으로 나타났다.

그림 2는 CGS를 잔골재로 활용한 콘크리트의 시간경과에 따른 Durometer C타입의 경도치를 나타낸 것이며 그림 3은 Durometer D타입의 경도치를 나타낸 것이다. 프록터 관입저항치와 유사한 경향으로 C타입은 초결까지의 측정이, D타입은 초결부터 종결까지의 측정이 가능한 것으로 나타났다.

그림 4는 프록터 관입저항치와 Durometer 경도치의 상관관계를 나타낸 것이다. Durometer C타입의 응결시간 측정치로는 약 45 HD에서 초결을 나타내었으며, Durometer D타입으로 약 5 HD에서 종결을 나타내었다.

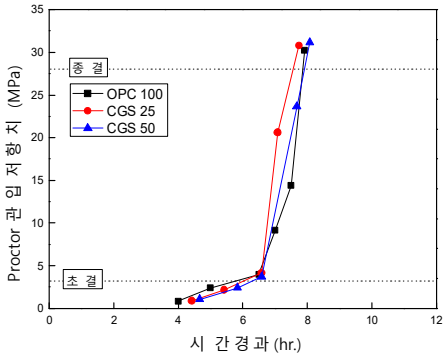

그림 1. 시간경과에 따른 프록터 관입저항치

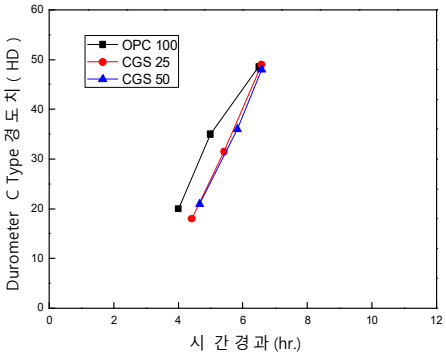

그림 2. 시간경과에 따른 Durometer C타입의 경도치

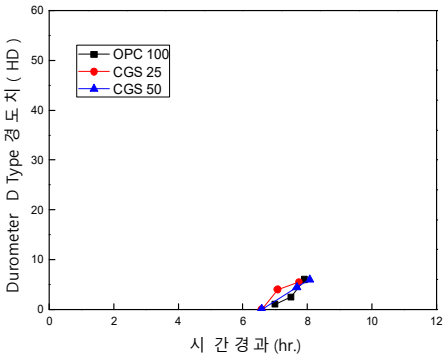

그림 3. 시간경과에 따른 Durometer D타입의 경도치

4. 결 론

본 연구에서는 CGS를 잔골재로 활용한 콘크리트의 프록터 관입저항 시험치와 Durometer의 경도치를 비교 분석을 하였는데, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 표면 마감작업에 대하여 Durometer C타입의 응결시간 측정치로는 약 45 HD에서 초결, Durometer D타입의 경도치로는 약 5 HD에서 종결을 나타내었다.
2) 프록터 관입저항 시험치와 Durometer의 경도치는 높은 상관관계를 나타내어 사용성이 기대된다.

Acknowledgement

본 논문은 2019년 한국연구재단의 지역대학우수과학자지원사업(과제번호: NRF-2019R1I1A3A01062396)의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

참 고 문 헌

1. 이혁주, 이영준, 김태우, 민병오, 이준석, 한민철, 혼화재 치환 고유동 콘크리트에서 응결시간 판정시 듀로메타 사용 가능성 분석 . 한국건축시공학회 학술발표대회 논문집 제18권 제1호, pp.187~188, 2018

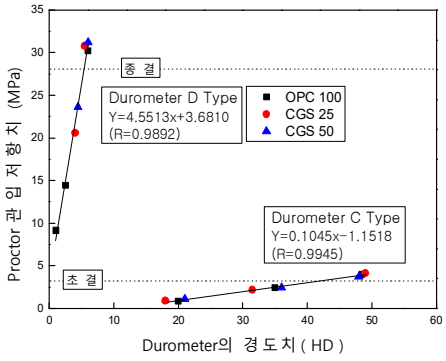

그림 4. 프록터 관입저항 시험치와 Durometer A타입의 상관관계