

# CBS Dust 치환 콘크리트의 Durometer를 이용한 응결시간 추정

## Estimation of Setting Time using Durometer of CBS Dust Replacement Concrete

**신 세 준\***      **이 혁 주\*\***      **백 승 복\*\***      **현 승 용\*\*\***      **신 용 섭\*\*\***      **한 민 철\*\*\*\***  
 Sin, Se-Jun      Lee, Hyuk-Ju      Baek, Seung-Bok      Hyun, Seung-Yong      Shin, Yong-Sub      Han, Min-Cheol

### Abstract

In this study, it was intended to confirm the possibility of using the Durometer in estimating the setting time by comparing the Proctor penetration resistance with the Durometer type A of hardness in concrete substituting CBS Dust. With the hardness of Durometer type A, it is expected to be used conveniently in the field of practice as it is determined to be about 18 HD for the initial determination and 31 HD for the end measurement.

키 워 드 : CBS Dust, 콘크리트의 응결시간, 초결, 종결, Durometer  
 Keywords : chlorine by pass system dust, setting time of concrete, initial set, final set, durometer

## 1. 서 론

건축 공사에 있어 표면 마감작업은 수밀성과 균열억제 등을 위하여 필수적으로 실시되어야만 한다. 이러한 마감 작업시간은 응결시간 중 초결과 종결 사이인 소성체 상태에서 진행되어야 하지만 현재 실무현장에서는 마감 작업시간에 대하여 정량적으로 수치화하여 관리하는 것이 아닌 시공자의 경험과 감각에 의존하여 결정하고 있는 실정이다.

한편, 콘크리트의 응결시간을 간편하고 정량적으로 추정하는 방법으로 고무경도계(Durometer)를 이용한 방법이 소개되고 있다.

따라서 본 연구에서는 CBS Dust를 치환한 콘크리트에서 Proctor 관입저항치와 Durometer A 타입의 경도치를 비교하여 응결시간 추정에 Durometer 사용 가능성을 확인하고자 한다.

## 2. 실험계획 및 방법

### 2.1 실험계획

본 연구의 실험계획은 표 1과 같다. 먼저 물 결합재비(%)는 50% 목표 슬럼프는 180±25 mm, 목표 공기량은 4.5±1.5%로 계획 하였다. CBS Dust 치환율은 0, 5, 10, 20%로 총 4 수준이며 응결시간에서 Proctor관입저항시험기와 Durometer A 타입을 측정하는 것으로 실험계획 하였다.

표 1. 실험계획

구분	실험요인		실험수준	
	배합 사항	W/B(%)	1	· 50
목표 슬럼프 (mm)		· 180±25		
목표 공기량(%)		· 4.5±1.5		
CBS Dust 치환율(%)		4	· 0, 5, 10, 20	
실험 사항	응결시간	2	· Proctor 관입저항 시험기 · Durometer A 타입	

표 2. 골재의 물리적 성질

구분	밀도(g/cm <sup>3</sup> )	흡수율(%)	0.08mm 통과율	조립률(F.M)
굵은골재	2.62	0.57	-	6.7
잔골재	2.50	1.35	4.81	2.6

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

## 2.2 사용재료 및 실험방법

본 실험에 사용한 골재는 표 2와 같고, 그 외의 재료는 국내의 일반적인 것을 사용하였다. 실험방법은 KS 표준에 의거하여 진행하였다.

## 3. 실험결과 및 분석

그림 1, 2는 CBS Dust 치환 콘크리트의 경과시간에 따른 Proctor 관입저항 시험치 및 초결과 종결을 나타낸 것이다. CBS Dust 치환율이 증가할수록 응결시간이 지연되었으며 20%에서 가장 늦은 응결시간을 나타내었다. 이는 CBS Dust 치환율이 증가될수록 시멘트 분체의 양이 적어져 응결시간이 지연된 것으로 판단된다.

그림 3은 CBS Dust 치환 콘크리트의 경과시간에 따른 Durometer A 타입의 경도치를 나타낸 것이다. 관입저항 시험기와 유사한 경향으로, CBS Dust 치환율이 증가할수록 응결시간이 지연되었다.

그림 4는 Proctor 관입저항치와 Durometer A 타입의 상관관계를 나타낸 것이다. Durometer A 타입의 경도치로 초결 측정에는 약 18 HD, 종결 측정에는 31 HD로 판정되어 이값을 실무에 사용하면 간편하게 응결시간을 관리할 수 있을 것으로 판단된다.

## 4. 결 론

본 연구에서는 CBS Dust를 치환한 콘크리트에서 Proctor 관입저항치와 Durometer A 타입의 경도치를 비교하여 응결시간 추정에 Durometer 사용 가능성을 확인하고자 하였다.

Durometer A 타입의 경도치로 초결 측정에는 약 18 HD, 종결 측정에는 31 HD로 판정되어 실무 현장에서 편리한 사용이 기대된다.

## Acknowledgement

본 논문은 2017년 (주)유광건설의 연구비 지원(과제번호: 201701770001)의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

## 참 고 문 헌

1. 한천구, 기문당, 레미콘 품질관리 II, 콘크리트 시공에서 서두르면 안 되는 것, 2009
2. 加藤享司, 日本建築学会大会学術講演梗概集, コンクリート打込み時の凝結管理による効率的な施工管理手法の提案, 2017.8

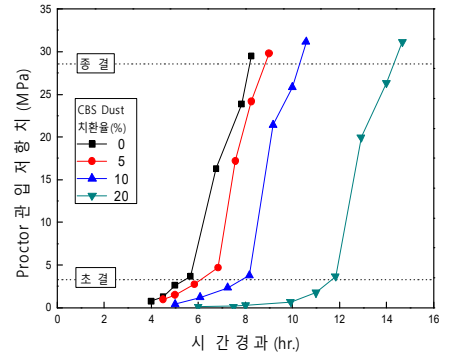


그림 1. 시간경과에 따른 관입저항치

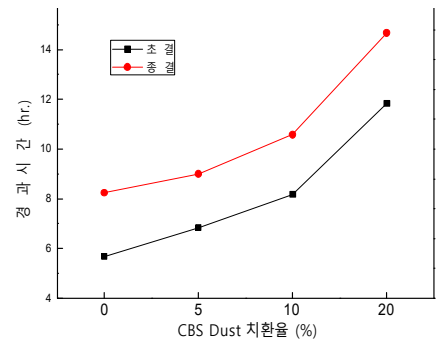


그림 2. CBS Dust 치환율에 따른 초결과 종결

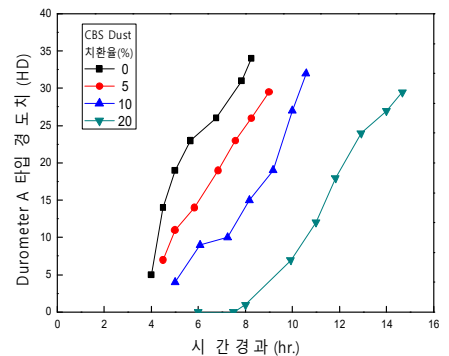


그림 3. 시간경과에 따른 Durometer A 타입 경도치

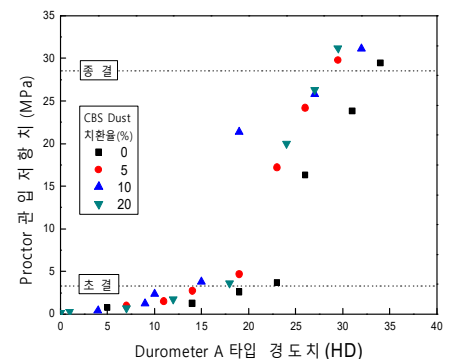


그림 4. Durometer경도치와 관입저항치의 상관관계