

이산화티탄이 함유된 레드머드를 혼입한 초고성능콘크리트의 배합에 관한 연구

A Study on the Mixing of Ultra High Performance Concrete with Red Mud containing Titan dioxide

서 승 훈*
Seo, Seung-Hoon

권 시 원**
Kwon, Shi-Won

오 상 근***
Oh, Sang-Keun

김 병 일****
Kim, Byoung-Il

Abstract

Interest in indoor air quality is increasing day by day due to various reasons such as industrial development. Because redmud, an industrial subsidiary, contains titanium dioxide, this study evaluated self-consolidation performance with Slump Flow Test, J-Ring Test, and L-Box Test by mixing redmud in a mixture of ultra-high performance concrete, and sought the optimal combination with high flowability. In addition, the UHPC mixing experiment with photocatalyst was conducted, and the photocatalyst was replaced by the weight ratio of cement and the redmud by the weight ratio of fine aggregate and mixed with the concrete mixture.

키 워 드 : 공기질, 광촉매, 초고성능콘크리트, 레드머드
Keywords : air quality, photocatalyst, uhpc, redmud

1. 서 론

1.1 연구의 목적

급속한 산업발전으로 대기 및 실내 공기질이 날로 악화되고 있고 이를 개선하기 위한 대책 마련이 시급하다. 또한, 산업부산물의 발생으로 이를 처리하기 위한 시설 및 공정이 요구되는데 보크사이트(Bauxite)의 수산화알루미늄 추출 공정에서 발생하는 산업부산물인 레드머드는 자연스러운 황토색을 띠기 때문에 건설자재로서 활용 가능성이 크다는 장점이 있어 국내에서 연구 중이다. 본 연구에서는 레드머드에 이산화티탄이 함유되어 있다는 점에 주목하여, 실내공기질을 개선할 수 있는 건축자재로서의 활용을 위해 우수한 유동성과 역학성을 갖는 초고성능콘크리트 배합에 활용하고자 한다.

2. 실험 계획 및 방법

2.1 실험계획

아래의 표 1은 본 연구에 사용된 중량비 UHPC 배합이다. 본 연구에서는 유동성의 확보를 목적으로 두었기 때문에 일반적인 UHPC 배합보다 높은 W/C로 고유동성을 확보하고자 하였고 슬럼프 값 600mm 확보를 위해 반죽질기를 확인하며 고성능감수제를 추가 투입하였다. 첫 번째 배합 실험은 국내 B사의 NP-400 광촉매를 중량비 0, 1, 2, 3, 4 그리고 5% 시멘트를 치환하여 Slump flow, J-ring test 및 L-box test로써 자기충전성능 및 유동성 시험을 진행하였고 두 번째 배합 실험은 레드머드 슬러지를 중량비 0, 3, 6, 9, 12 그리고 15% 잔 골재를 치환하여 위와 동일한 시험들을 진행하여 자기충전성능을 평가하였다.

표 1. 배합비

Unit Weight(kg/m ³)									
W/C	W	C	NP400 to C ratio	Silica Fume	S	Redmud to S ratio	Filler	S,P (C * x)	A.A
0.3	0.3	1	0 ~ 5	0.25	1.1	0 ~ 15	0.3	0.03 ~ 0.11	0.003

* 서울과학기술대학교 나노IT디자인융합대학원 석사과정
** 서울과학기술대학교 건설기술연구소 책임연구원
*** 서울과학기술대학교 건축공학과 교수
**** 서울과학기술대학교 건축공학과 교수, 교신저자(bikim@seoultech.ac.kr)

2.2 실험 방법

ASTM C 1611 Standard Test Method for Slump Flow of Self-Consolidating Concrete에 따라 슬럼프 및 플로우를 측정하였고, ASTM C 1621 Standard Test Method for Passing Ability of Self-Consolidating Concrete by J-Ring에 따라 J-Ring flow를 측정하여 PA(Passing Ability)를 구하였다. 마지막으로 BS EN 12350-10 Testing fresh concret Part 10: Self-compacting concrete - L box test에 따라 시험을 진행하여 콘크리트의 유동성을 평가하였다.

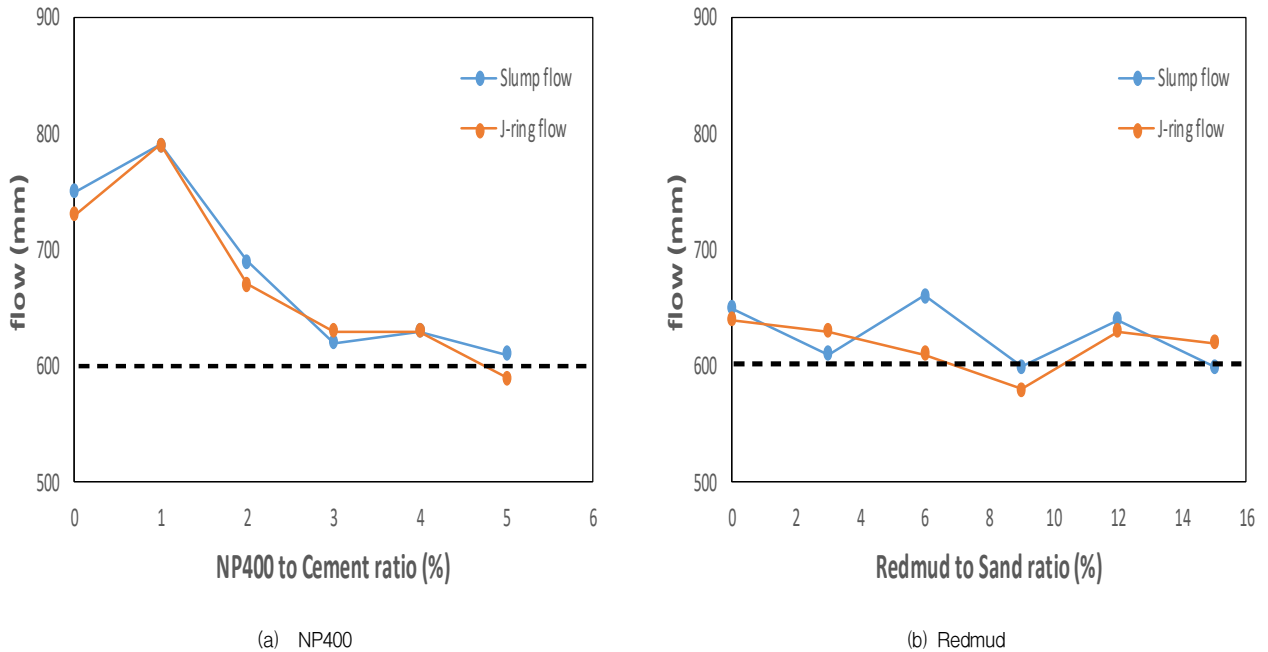


그림 1. 자기충전성능 시험 결과 그래프

3. 결 론

NP-400 광축매 치환율이 증가할수록 플로우 및 J-ring 플로우가 감소하는 것을 확인하였고 반면에 레드머드 치환율의 증가에 따른 플로우 및 J-ring 플로우의 경향성은 명확히 나타나지 않았다. L-box 시험 결과, NP-400 치환율 증가에 따라 L-box PA의 감소를 확인하였으나 레드머드 치환율 증가에 따른 PA 감소는 나타나지 않았다.

Acknowledgement

본 논문은 2019년 국토교통부/국토교통과학기술진흥원 건설기술연구사업(19SCIP-B146251-02)의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

참 고 문 헌

1. 강석표, 강혜주, 황병일, 첨가방식에 따른 액상화 레드머드 혼입 흙콘크리트의 역학적 특성. 한국콘크리트학회 논문집, pp.411~418, 2018.8