

체가름-진동 및 페인팅에 의해 이산화티탄이 고정된 UHPC의 NO제거량 평가

Evaluation of NO_x Removal Amount of UHPC with Titania fixed by Sieving-Vibration & Painting Methods

김 병 일* 오 상 근* 김 수 연**
Kim, Byoung-Il Oh, Sang-Keun Kim, Soo-Yeon

Abstract

Ti-salt agglomerated titanium dioxide photocatalyst from sludge, which has various and excellent functions such as nitrogen oxide removal performance, antifouling performance, and bacteria removal performance, is intended to be applied to UHPC. The UHPC used in this study is supposed to have a high compressive strength of 100~200MPa and a high flowability of 600mm or more with a slump flow. Titanium dioxide is fixed to the UHPC surface by sieving through a test sieve and compaction and painting using a vibration compactor, and this is tested according to ISO 22197-1. The NO removal amount is evaluated by classification the result range.

키 워 드 : 이산화티탄, 광촉매, 초고성능콘크리트, NO_x 제거 성능, 체가름-진동방법
Keywords : titania, photocatalyst, UHPC, NO_x removal performance, Sieving-Vibration Method

1. 서 론

1.1 연구의 목적

UHPC(Ultra High Performance Concrete, 초고성능콘크리트)는 100MPa이상의 높은 압축강도와 우수한 내구성을 갖고 있어 활용성이 기대되는 건축 재료중의 하나이다. 또한 이산화티탄 광촉매는 질소산화물 제거 성능, 방오성능, 세균 제거 성능 등의 다양한 기능을 갖고 있고 반영구적인 특성으로 인하여 전세계적으로 널리 연구 및 개발되고 있다. 본 연구에서는 이와 같은 특성들을 결합하고자, 이산화티탄 광촉매를 UHPC 표면에 고정하는 방법으로 체가름-진동 방법과 페인팅을 사용하였으며 광촉매의 NO_x 제거량에 대한 분석을 진행하였다.

2. 실험 계획 및 방법

2.1 실험 계획

본 연구에서 활용된 UHPC는 한국건설기술연구원에서 개발한 K-UHPC의 재료들을 활용하였다. 1종 보통 포틀랜드 시멘트, 실리카 흙, 실리카 샌드, 실리카계 충전재, 고성능감수제 및 소포제를 사용하였다. 광촉매는 슬러지에서 응집 및 추출하여 제조된 저비용 고성능 광촉매와 NP-600 두 가지를 활용하였다. 광촉매는 시멘트 중량비 5%에 맞게 치환하여 UHPC에 혼입되었고 본 실험에 사용된 체는 sieve no.200(75 μ m)다. 거푸집은 아크릴로 제작된 몰드를 활용하였다.

2.2 실험 방법

이산화티탄 광촉매를 체가름하여 거푸집 표면에 적층시켰다. 시멘트, 실리카 흙, 실리카 샌드, 충전재를 혼입하여 5분간 건비빔을 실시하였으며, 배합수, 고성능 감수제, 소포제를 투입하여 10분간 배합을 진행하였다. 광촉매가 적층된 거푸집 표면에 UHPC를 타설하였고, 진동 다짐기를 통해 1분간 진동다짐을 실시하여 광촉매와 UHPC가 일체화되도록 하였다. ISO 22197-1에 따라 300분간 OPC, NP-600, S-TiO₂-C(진동-다짐 시편), S-TiO₂-P(페인팅 시편) 총 4가지 시편에 대하여 NO 제거 시험을 진행하였다.

* 서울과학기술대학교 건축공학부 교수
** 서울과학기술대학교 건설기술연구소 책임연구원, 교신저자(ksr1115@seoultech.ac.kr)

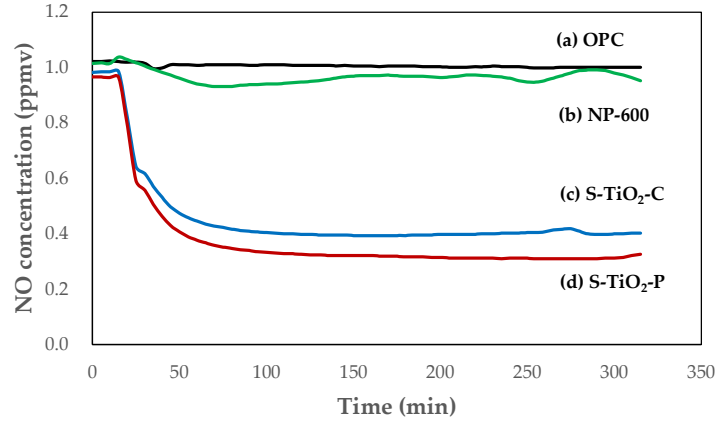
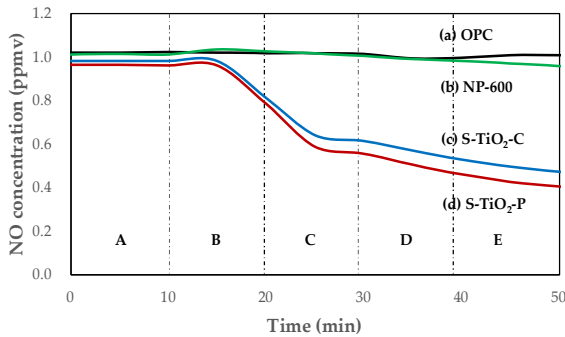
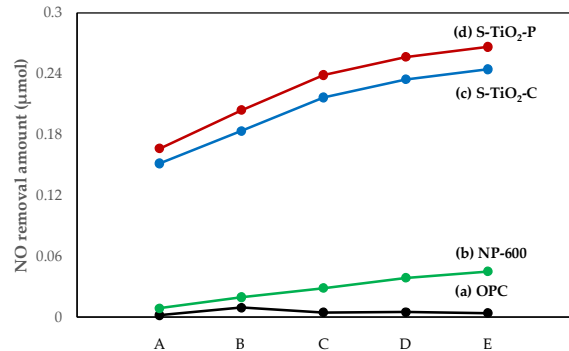


그림 1. NO 제거 시험 결과



(a) 시간에 따른 NO 제거 성능 구간 구분



(c) 구간별 NO 제거량

그림 2. NO 제거량 평가 그래프

3. 결 론

광촉매 미혼입인 OPC 및 NP-600의 NO 제거량은 구간별로 미미하게 증가하거나 거의 증가하지 않았다. 반면, S-TiO₂-C 및 S-TiO₂-P는 구간 B-C에서부터 급격한 NO 제거량 증가를 나타냈으며, 구간 E부터 점차 일정한 값으로 수렴함에 따라 우수한 NO 제거 성능을 갖고 있음을 확인하였다.

Acknowledgement

본 논문은 2021년 국토교통부/국토교통과학기술진흥원 건설기술연구사업(21SCIP-B146255-03)의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

참 고 문 헌

1. 김병일, 권시원, 오상근, 서승훈. 광투과 콘크리트 적용을 위한 GST 혼입 UHPC의 NO 제거성능 평가. 한국건축시공학회 학술대회 논문집, pp.139~140, 2020.11