

경화된 수직 콘크리트에 대한 TiO_2 고정화 기술 적용성 평가

안희락* · 손규범** · 김영규*** · 이승우****

우리나라와 주변 국가들의 대기오염 정도는 미세먼지로 인하여 급격하게 악화되어 사회적 문제로 대두되고 있다. 2019년에는 미세먼지로 인한 피해가 사회 재난으로 법에 규정되었다. 미세먼지는 PM_{10} (미세먼지, 직경 $10\ \mu\text{m}$ 이하)와 $\text{PM}_{2.5}$ (초미세먼지, 직경 $2.5\ \mu\text{m}$ 이하)로 구분된다. 질소산화물(NOx)은 유해 대기오염물질인 동시에 초미세먼지 2차 생성 원인이 되는 물질로써, 도로이동오염원 대기오염물질 중 약 58 %로 매우 높은 배출 비율을 차지하고 있다. 이러한 질소산화물(NOx)은 인체에 유해할 뿐만 아니라 산성비를 생성하는 등 생태계에 악영향을 미친다. 그러므로 도로변 질소산화물(NOx) 저감을 위한 대책 마련이 시급하다.

대기 중 질소산화물(NOx)을 제거할 수 있는 대표적인 소재로 TiO_2 가 존재한다. 광촉매인 TiO_2 는 태양 및 UV(Ultraviolet ray) 등의 광원을 통해 촉매반응을 일으키는 물질로써, TiO_2 입자가 자외선을 받게 되면 물 또는 산소와 결합하여 강력한 산화력을 가지는 라디칼을 형성한다. 생성된 라디칼은 대기오염의 원인이 되는 질소산화물(NOx), 유기 화합물, 세균 등과 같은 유기 물질이 분해 및 제거된다.

따라서 본 연구에서는 도로변 수직 콘크리트 구조물에 TiO_2 를 표면으로부터 일정 깊이까지 침투 및 고정화하여 질소산화물(NOx)을 저감하고자 한다. TiO_2 와 표면 침투제를 혼합하여 압력을 가하는 동적 가압 침투식 TiO_2 고정화 기술을 적용하였으며, 16.95 J의 타격 에너지를 갖는 전동해머를 통해 가압시간을 변수로 두어 실험을 진행하였다. 적용 후 TiO_2 소재의 침투 깊이 및 질소산화물(NOx) 제거효율을 평가하였으며, 콘크리트 구조물에 TiO_2 용액의 침투 원리를 검토하고 실험 결과를 통해 동적 가압 침투식 TiO_2 고정화 기술 적용성을 평가하고자 한다.

감사의 글

본 연구는 국토교통부/국토교통과학기술진흥원의 지원(과제번호21POQW-B152342-03)과 강릉원주대학교 방재연구소에 의하여 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

핵심용어 : 미세먼지, 도로변 수직 콘크리트 구조물, 동적 가압 침투식 TiO_2 고정화 기술, 질소산화물(NOx) 제거효율

* 학생회원 · 강릉원주대학교 토목공학과 석사과정 (E-mail : ahr8338@naver.com)

** 학생회원 · 강릉원주대학교 토목공학과 석사과정 (E-mail : 35fmal@naver.com)

*** 정회원 · 강릉원주대학교 방재연구소 연구교수 · 공학박사 (E-mail : kingdom1980@nate.com)

**** 정회원 · 강릉원주대학교 토목공학과 교수 · 공학박사 (E-mail : swl@gwnu.ac.kr)