

나노버블 기술을 이용한 수중 이산화탄소 용해 시스템 개발

Development of Carbon Dioxide Dissolution in Water System Using Nano Bubble Technology

나병찬*, 여우석**, 김덕현***, 박정준****, 김종규*****

Byeong Chan Na, Wooseok Yeo, Deok-Hyeon Kim, Jung Jun Park, Jong Kyu Kim

요 지

최근 이산화탄소(Carbon Dioxide, CO₂) 배출량 증가로 인하여 지구온난화와 같은 기후변화 문제가 심각한 사회 문제로 대두되고 있다. 이에 따라 2015년 12월 12일 프랑스 파리에서 열린 제21차 유엔기후변화협약에서 교토의정서를 대체하는 파리협정(Paris Agreement)을 채택하였으며, 국내에서는 이러한 국제사회의 기후변화 대응에 동참하고 온실가스 감축을 이행하기 위한 2050 탄소중립 정책을 추진하였다. 이산화탄소를 다량으로 발생시키는 철강·산업·건설·에너지 분야 중 건설 분야에서 배출되는 이산화탄소는 전체 배출량의 19.9%로 특히 시멘트를 제조하는 과정에서 많은 양의 이산화탄소가 배출되고 있다. 기존의 건설 분야에서는 이산화탄소를 저감하기 위해 콘크리트 배합 또는 양생과정에서 챔버 내 이산화탄소를 가스 형태로 주입하여 탄산화 반응을 통해 콘크리트 내부에 이산화탄소를 영구히 저장시키고자 하였다. 그러나 이는 챔버 사용, 양생조건 등 적용 조건이 제한적이며, 콘크리트 내 이산화탄소 흡수 효율이 높지 않아 이를 개선할 수 있는 기술이 필요하다. 이를 개선하기 위해 최근에는 콘크리트 배합수 내 이산화탄소를 용해시켜 배합과정에서 콘크리트 내부로 이산화탄소를 강제로 인입시키는 연구들이 진행되고 있다. 그러나 콘크리트 배합수로 사용되고 있는 일반물이나 지하수의 경우 가압을 하여도 약 1,400mg/L의 이산화탄소를 용해시키며, 가압을 통해 용해된 이산화탄소는 쉽게 대기 중으로 방출되는 한계점을 지니고 있어 현장에서 사용하기 어려운 문제가 있다. 이러한 한계점을 극복하기 위해서 본 연구에서는 200nm 이하의 크기를 가지는 나노버블기술을 이용해 압력을 가하지 않은 상태에서 수중에 이산화탄소를 용해시킬 수 있는 시스템을 개발하고자 한다. 나노버블기술을 이용한 수중 이산화탄소 용해 시스템을 통해 수중에 이산화탄소를 용해시켜 콘크리트 배합수로 활용하기 위한 기초 연구가 될 것으로 판단된다.

핵심용어 : 이산화탄소, 나노버블, 탄소 중립, 친환경, 수중 용해 기술

감사의 글

본 연구는 한국건설기술연구원 주요사업 친환경 Carbon Eating Concrete(CEC) 제조 및 활용 기술 개발의 연구비 지원을 받아 수행 되었습니다. 이에 감사드립니다.

* 신한대학교 스마트토목환경도시공학전공 석사과정 · E-mail : fkauscks@naver.com

** 정회원 · 학생회원 · 신한대학교 스마트토목환경도시공학전공 박사과정 · E-mail : woosky@shinhan.ac.kr

*** 정회원 · 학생회원 · 신한대학교 스마트토목환경도시공학전공 교수 · E-mail : kdhh72@hanmail.net

**** 정회원 · 한국건설기술연구원 구조연구본부 · E-mail : jjpark@kict.re.kr

***** 중신회원 · 신한대학교 에너지공학과 교수 · E-mail : jkim@shinhan.ac.kr