

페미분말을 원료로 한 저탄소형 재생시멘트의 CO₂배출량 저감평가

Evaluation of Reduction of CO₂ Emission Achieved by Using Low-carbon Recycled Cement with Cementitious Waste Powder

권 은 희*

안 재 철**

박 동 천***

Kwon, Eun-Hee

Ahn, Jae-Cheol

Park, Dong-Cheon

Abstract

With the recent movement toward sustainable development, many efforts have been made to reduce environmental loads in various domains of industry. In particular, a great deal of research and technology development has been underway on approaches to reducing industrial waste and the emission of greenhouse gases. For this reason, a quantitative analysis of the reduction in CO₂ emission that could be achieved by replacing limestone material with cementitious waste powder was performed in this study. Through the analysis, it was found that CO₂ emissions were reduced by up to 50 percent compared with the scenario in which OPC was used, which suggests that it is possible to reduce global CO₂ emissions by approximately 5percent, or by 446.4 Tg of the 965 Tg of CO₂ emissions generated by the cement industry, in the total global CO₂ emissions of 19300Tg.

키 워 드 : 페미분말, 잔골재분, CO₂배출량

Keywords : cementitious powder, Fine aggregate powder, CO₂ emission

1. 서 론

최근 지속가능한 개발을 전제로 각종 분야에서 환경부하를 줄이기위한 많은 노력이 있으며, 건축과 관련하여 폐기물 및 온실가스 배출에 관한 기술개발 및 연구가 많이 진행되고 있다. 따라서 저지를 중심으로 전체 산업 폐기물의 약 40%를 차지하는 페콘크리트에서 분리한 페미분말을 재사용하기 위한 연구가 진행된 바 있으며 본 연구에서는 그에 따른 CO₂배출의 저감량에 대한 정량적 분석을 수행하였다.

2. 기존연구 분석

페미분말을 석회석의 대체원료로써 재생시멘트의 주원료로 활용하기위한 연구로 배합비를 도출해 본 결과 그림 1과 같이 나타났으며, 활용가능성은 밝혀졌으나 페미분말 내 골재분의 혼입율이 증가할수록 재생시멘트 내 페미분말의 혼입율이 현저히 떨어지는 것으로 나타났다.

3. CO₂ 배출량 산정

페미분말을 주원료로 활용한 재생시멘트의 CO₂배출량을 산정하고 이를 기존 시멘트 생산시 배출되는 CO₂배출량과 비교하여 CO₂배출 저감량을 분석하였으며 아래 그림 2에 시멘트 제조시 배출되는 CO₂량을 나타내었다. 그림 2에 나타난 것과 같이 기존 OPC에 비해 최대 50%까지 CO₂배출량이 저감되는 것을 확인하였으며, 이는 세계 CO₂ 배출량 약 19300Tg에서 시멘트 산업에 의한 약 5%의 CO₂ 배출량 965Tg 중 약 446.4Tg의 감소가 가능할 것으로 판단된다. 그러나 페미분말 내 완전히 분리배출되지 못한 잔골재 미분의 혼입율이 증가할수록 페미분말의 석회석 대체율이 줄어들어 따라 CO₂배출량 저감효과도 감소하는 것으로 나타나 향후 페미분말 내 잔골재 미분을 효율적으로 분리배출할 수 있는 기술이 개발되어야 할 것으로 생각된다.

* 한국해양대학교 해양공간건축학과 박사과정

** 동아대학교 건축학과 조교수, 공학박사

*** 한국해양대학교 해양공간건축학과 부교수, 교신저자(dcpark@kmou.ac.kr)

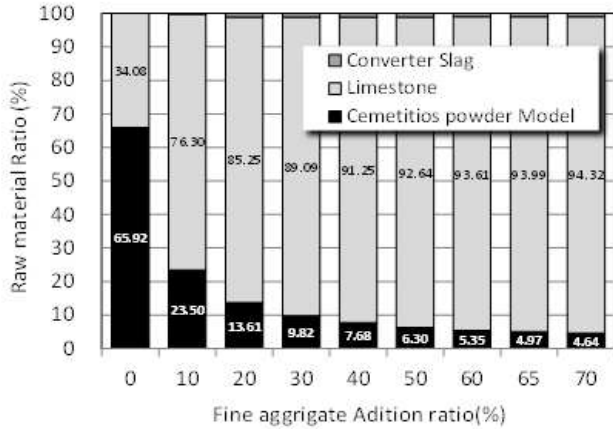


그림 1. 잔골재 미분 혼입율에 따른 원료조합비

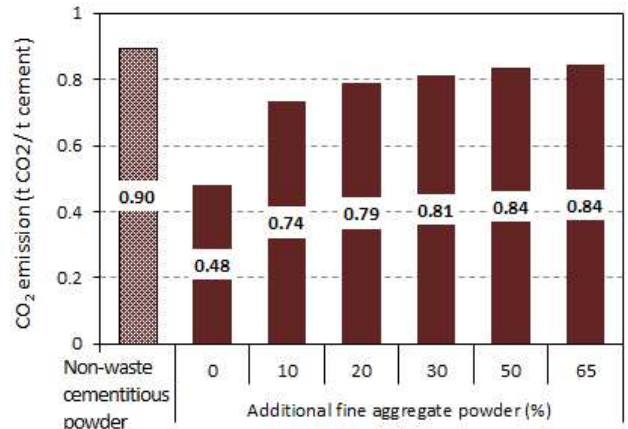


그림 2. 잔골재 미분 혼입율에 따른 CO₂ 배출량

4. 결 론

세계적으로 국가차원에서 환경부하를 저감시키고자 노력하고 있으며, 건축과 관련하여 폐기물 및 온실가스 배출량 저감을 위한 연구가 진행되어오고 있다. 본 연구에서는 폐콘크리트 및 온실가스 배출량을 줄이기 위해 폐미분말을 석회석 대체원료로 활용하는 연구를 진행하였으며 그 결과 글로벌산업 CO₂배출량의 약 5%를 차지하는 시멘트 산업에서 전체 19300Tg 중 약 450Tg의 CO₂배출량 저감효과를 기대할 수 있었다. 그러나 이 값은 잔골재 미분이 0%혼입된 폐미분말을 활용한 경우이며 잔골재 미분의 혼입율이 증가할수록 그 효과는 급격히 줄어드는 것으로 나타났다. 따라서 향후 폐미분말로부터 잔골재 미분을 효율적으로 분리배출 될 수 있는 연구가 활발히 진행되어야 할 것으로 생각된다.

Acknowledgement

This work was supported by the National Research Foundation of Korea(NRF) grant funded by the Korea government(MEST) (No. NRF-2013-0014286)

This research was supported by Korea Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs through grant F02 of Construction Technology Innovation Program.

This research was supported by a grant(10 RTIP B01) from Regional Technology Innovation Program funded by Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs of Korean government.

참 고 문 헌

1. 권은희·안재철·박동천·강병희, 폐콘크리트 미분말을 활용한 재생시멘트의 원료조합, 한국시공학회지 제12권 제2호 통권 제23집, pp.61~62, 2012, 11
2. 김상효·황준필, 시멘트 생산과정에 따른 CaO 함량과 CO₂발생량, 한국콘크리트학회논문집 제25권 제4호, 2013, 8