



## 이산화탄소 반응경화 시멘트 2차제품 적용을 위한 기초 연구

# Basic Research for Carbon Dioxide Reaction Hardening Cement Products

이향선\* · 송 훈

Lee Hyang Sun and Song Hun

<한국세라믹기술원, 탄소중립소재센터>

### ABSTRACT

The purpose of this study is to reduce carbon dioxide emissions in the cement industry and to collect carbon dioxide generated in industrial facilities such as cement factories and thermal power plants, store and utilize it, and convert high-value-added resources. While conventional Ordinary Portland Cement is characterized by hardening through hydration reactions, basic research is underway to develop cement that reacts with carbon dioxide and converts it into carbonate mineralization.

### 요 약

본 연구는 시멘트 산업에서 발생하는 이산화탄소 배출량 감축과 시멘트 공장이나 화력발전소와 같은 산업시설 등에서 발생하는 이산화탄소를 포집하고, 이를 저장 및 활용하여 부가가치가 높은 자원 전환을 목적으로 한다. 기존의 보통 포틀랜드 시멘트는 수화반응을 통해 경화하는 특징인 반면, 본 연구에서 이산화탄소와 반응하여 탄산염 광물화로 전환하는 시멘트 개발을 위한 기초적인 연구가 진행되고 있다.

## 1. 서 론

연구 중인 이산화탄소 반응 경화 시멘트(이하 CSC)는 기존의 보통 포틀랜드 시멘트(이하 OPC)와 달리 이산화탄소 환경 조건에서 경화하기 때문에 특정 조건에서 양생을 진행해야 할 것으로 판단된다. 이러한 이유로 이산화탄소 반응 경화 시멘트는 공장에서 미리 생산되어 출하하는 제품인 시멘트 2차 제품을 생산하는데 적합하다 판단되어 이를 위한 기초 연구를 통해 기여하고자 한다.

## 2. 실험 방법

본 연구에서는 CSC를 적용한 시멘트 2차 제품 제조를 위한 기초 연구를 진행하였다. OPC와 CSC 혼합 비율에 따라 5가지의 시멘트 혼합 비율을 설정하였으며, 이에 따른 물-시멘트비는 시멘트 혼합 비율에 따라 달리 설정하였다. 시험편의 경우, 시멘트 페이스트와 모르타르를 제작하였으며, 모르타르의 경우 50×50 mm 큐브 몰드에 제작하였다. 제작한 시험편은 이산화탄소 환경의 챔버에 4일간 탄산화 양생을 진행하였으며, 시멘트 페이스트 시험편은 XRD 분석, 모르타르 시험편은 압축강도를 측정하였다.

표1. 배합 설계

OPC : CSC	W/C	Specimen	Test
100:0.0(OPC)	0.50	Cement paste Mortar	XRD Compressive strength
2.5:7.5	0.31		
5.0:5.0	0.28		
7.5:2.5	0.24		
0.0:100(CSC)	0.22		

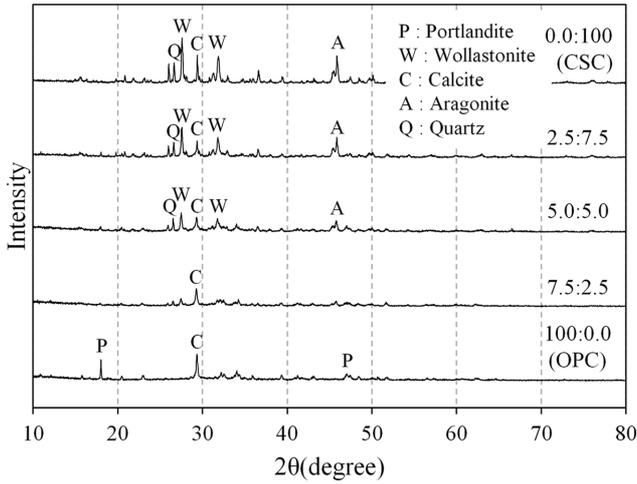


그림 1. 탄산화 시멘트 페이스트 XRD

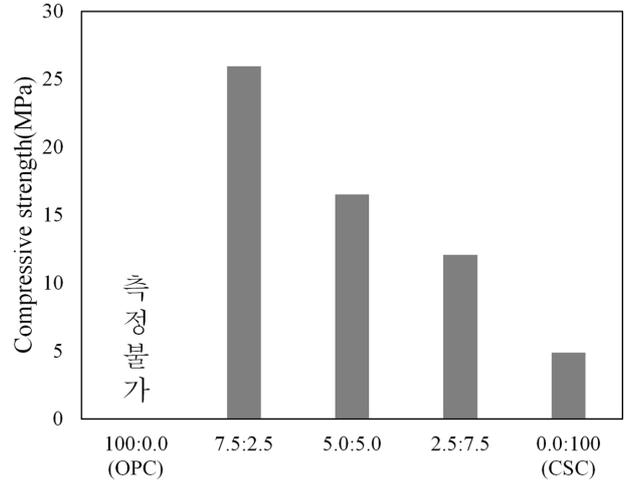


그림 2. 모르타르 압축강도 측정 결과

### 3. 결과 및 고찰

#### 3.1 XRD

탄산화 양생을 진행한 시험편의 생성물 분석 결과는 그림 1과 같다. OPC 단독 시험편의 경우 portlandite가 확인되었으며, CSC 혼합 및 단독으로 사용한 시험편의 경우, CSC 탄산화 생성물인 calcite와 aragonite가 확인되었다.

#### 3.2 압축강도

탄산화 양생을 진행한 모르타르 압축강도 측정 결과는

그림 2와 같다. CSC 혼합 비율이 높을수록 압축강도가 감소하는 것을 알 수 있다. 다만, 이는 각 시험편의 물-시멘트비가 동일하지 않으므로 추후 시멘트 혼합비율과 물-시멘트비에 따른 실험이 필요하다 판단된다.

### 감사의 글

이 논문은 2022년 산업자원통상부의 연구비 지원으로 수행되었습니다. 이에 감사드립니다(과제번호 KPP21001, RS-2022-00155521).