

PSS17 : 시멘트산업의 탄소중립 (시멘트부회 50주년 기념 심포지엄)

PSS17-1 | 해외 시멘트 산업 및 대체연료 활용을 통한 탄소중립 추진 동향

*윤성일¹, 김지연¹, 이세진¹, 안태호¹, 이용준¹, 김명기¹, 김영민¹, 이창기¹

¹한국시멘트신소재연구조합

시멘트 산업은 다량의 석회석과 기타 광물들을 원료를 고온으로 가열하여 반제품인 클링커 제조를 통해 시멘트를 생산하는 산업이다. 석회석은 1500℃ 내외의 온도로 가열되어 탈탄산(광물상으로부터의 이산화탄소 분리) 반응이 이뤄지며, 석회석의 이산화탄소 배출 및 길른 내부 온도 가열을 위한 화석연료 사용으로 인하여 시멘트 산업은 탄소집약도가 높은 것을 특징으로 한다. 글로벌 기후 위기에 대응하기 위해서 각 산업 분야별 탄소배출 감축 로드맵이 제안되었으며, 시멘트 산업 분야 또한 중국, 미국 및 유럽 등에서 시멘트/콘크리트를 중심으로 원료/제품 수송 및 제품 활용 등 시멘트 관련 전과정에서 탄소중립 달성을 위한 계획을 수립 및 발표하였다. 이러한 국제적 흐름에 따라 한국도 NDC 목표 및 이행계획 등을 수립하였으며 혼합재/혼합시멘트 사용 확대와 유연탄 감소 및 폐합성수지 사용량 증대를 통해 시멘트 산업의 탄소중립을 달성하고자 연구 중이다. 본 연구에서는 해외 시멘트 산업 및 대체연료 활용을 통한 탄소중립 추진 현황을 조사하고 국내 시멘트 산업과 비교/분석하였다.

PSS17-2 | 산업 부산물을 활용한 해외 혼합시멘트 관련 표준 및 시멘트 제품 시장 분석

*윤성일¹, 김지연¹, 이세진¹, 안태호¹, 이용준¹, 김의철¹

¹한국시멘트신소재연구조합

시멘트는 건설/도로/항만 등 국가기간산업에 사용되는 핵심 소재로서, 시멘트 산업은 국가 기간 산업으로서 경제발전이 크게 기여하여 왔다. 그러나, 시멘트 산업은 다량의 광물자원과 연료를 소비하여 다량의 온실가스와 대기 오염물질 배출에 의한 지구 온난화 및 자연 훼손을 일으키는 산업으로 인식되고 있다. 시멘트 제조공정에서 배출되는 이산화탄소 중 약 60%가 석회석의 탈탄산 반응에 의한 것으로 클링커 사용량을 저감할 수 있는 혼합재의 활용은 시멘트 산업에서 온실가스 감축을 할 수 있는 효율적인 수단이다. 고로슬래그 미분말, 플라이 애시, 실리카흄 등 산업부산물들은 일부 국내에서 활용되고 있지만 주로 사용되는 고로슬래그 미분말은 향후 배출량이 크게 감소할 것으로 예상되며 새로운 혼합재의 개발이 요구되는 상황이다. 본 연구에서는 다양한 혼합재의 활용 가능성을 검토하고자 해외 혼합시멘트 표준 및 혼합시멘트 시장을 조사하여 국내 시멘트 시장 현황과 비교 및 분석하였다.

PSS17-3 | 시멘트산업 이산화탄소 포집 기술 및 이산화탄소 주입을 통한 광물탄산화 기술개발 동향 연구

*윤성일¹, 김지연¹, 이세진¹, 안태호¹, 이용준¹, 김명기¹

¹한국시멘트신소재연구조합

시멘트 산업은 석회석을 주요 광물 원료로 사용하여 1400 ℃

이상의 온도로 가열하여 클링커를 제조하고, 클링커를 분쇄 및 혼합재와 혼합 공정을 통해 시멘트를 제조하는 산업이다. 종래의 클링커 소성 공정에는 고온의 온도 유지를 위해서 화석연료를 사용하였으며 최근 탄소중립의 수단으로 생활 폐기물 등 순환자원 등을 활용하고 있는 추세이다. 다양한 탄소배출량 감축을 위한 노력에도 불구하고 시멘트는 석회석을 주원료로 사용하기 때문에 현재는 석회석으로부터 배출되는 다량의 이산화탄소 배출량을 줄일 수 있는 수단이 전무한 상황이며, 시멘트 산업에서 탄소중립 달성을 위해서는 CCUS 기술의 개발이 필수적이다. 본 연구에서는 석회석으로부터 발생하는 이산화탄소를 포집하기 위한 신기술의 개발 동향과 이산화탄소를 활용하여 저장하는 다양한 광물탄산화 기술에 대해 조사하였다.

PSS17-4 | 시멘트 클링커 보조재로서의 강원도 양구지역 도자기 원료의 활용

*송명신¹, 이웅걸¹, *김종진², *최종현²

¹강원대학교, ²이수산업㈜

본 연구는 강원도 양구 소재 이조 백자용 원료로의 사용이 불가능한 저품위 양구 점토(백토) 또는 채광 후 분쇄 및 분급에 의해 산출되는 양구 폐점토(백토)와 도석 등의 세라믹 원료를 활용하여 시멘트 산업의 탄소 중립에 기여할 수 있는 저온 소성 시멘트 혼합재로서의 가능성을 검토하기 위한 것으로서, 양구 지역에서는 백자의 원료인 점토가 출토되며, 점토 이외에도 세라믹 원료인 도석이 출토됨이 확인 되었으며, 출토되는 도석은 600~800℃에서 소성 결과 알루미늄-실리케이트질 재료로의 전환이 이루어지며, 이는 고로수쇄슬래그와 같은 잠재수경성을 포함하고 있음이 밝혀졌다. 따라서, 강원도 양구 지역 세라믹 원료는 시멘트 소성 온도 보다 낮은 저온 소성에 의해 시멘트 치환용 혼합재로의 사용이 가능함을 알 수 있으며, 또한 저온 소성에 의한 시멘트 치환용 혼합재로 사용됨에 따라 시멘트 산업의 에너지 저감 및 이산화탄소 배출 저감 등 탄소 중립에 기여할 수 있음을 알 수 있다.