

방전플라즈마 소결법으로 제조된 Al_2O_3 -SiC Nanocomposite의 미세구조평가Microstructural Evaluation of Al_2O_3 -SiC Nanocomposite using Spark Plasma Sintering

채재훈, 김경훈,* 권용재,** 최용호,*** 심광보*

요업기술원

*한양대학교 세라믹공학과

**한양대학교 나노공학과

***한양대학교 화학공학과

Sub micron의 고순도 α - Al_2O_3 와 평균입경 70 nm의 SiC 분말을 0~20 wt% 첨가한 혼합원료를 제조한 후 방전플라즈마 소결로의 graphite die에 원료를 충전한 후 1100~1500°C까지 온도를 변화시키며 Al_2O_3 -SiC nanocomposite 시편을 제조하였다

온도상승에 따라 알루미늄 기지의 입성장을 관찰하였으나 SiC가 혼합된 시편에서는 입성장이 상대적으로 적으며 이상입성장도 발견되지 않았다 저온에서 소결된 시편에서는 입계에 분포된 SiC를 쉽게 관찰할 수 있었으며, 고온에서 소결된 시편에서는 입계뿐 아니라 알루미늄 입자가 합쳐지면서 입계에 있던 nano SiC 입자를 알루미늄 입자의 내부에 갖게 된 것을 관찰할 수 있었다

입내에 SiC 입자가 분포되어 있는 시편에서는 알루미늄 입성장에 따른 물성의 저하가 없고 오히려 강도와 인성이 크게 증가됨을 확인할 수 있었다 이것은 알루미늄 입자의 내부에 SiC 입자가 있음으로 해서 열팽창계수가 다른 두 물질 간에 잔류응력이 유도되어 crack의 전파가 입계를 따르지 않고 입내파괴를 일으킨 것으로서 입내에 잔류한 nano SiC 입자가 강도의 증진에 기여한 것으로 판단된다

패각-주조분진-전로슬래그 조합물의 시멘트 클링커 생성거동에 관한 연구

Study on Formation of Cement Clinker from the Mixture of Oyster Shell, Casting Dust and BOF Slag

송태웅, 천성민

경남대학교 신소재공학부

시멘트 산업은 성분이나 제조 공정의 특성상 각종 산업 폐기물을 원료 및 연료로 사용할 수 있으므로, 적지 않은 양의 천연 원료 및 연료를 폐기물로 대체할 수 있다 한편 최근의 산업 폐기물은 종류와 성분이 매우 다양하며, 다량 발생하기 때문에 이를 잘 활용하면 천연원료를 전혀 사용하지 않고 폐기물만으로도 다양한 형태의 시멘트를 제조할 수 있을 것으로 기대된다

본 연구는 천연원료를 사용하지 않고 폐기물만을 원료로 하여 포틀랜드 시멘트 클링커를 합성하고자 한 것으로서 주원료로는 양식 산업에서 대량으로 발생하여 심각한 연안 환경의 오염원이 되고 있는 굴 패각을 CaO원으로, 주물산업에서 분말 상태로 다량 발생하는 주조분진을 SiO_2 및 Al_2O_3 원으로 사용하였으며, 전로슬래그를 Fe_2O_3 원으로 사용하였다 이때 원료혼합비 및 클링커 소성온도의 변화가 시멘트 클링커의 소성성과 광물상 변화에 미치는 영향을 구명하였으며 여기에 이수석고를 43% 첨가하여 제조한 시멘트의 수화특성 및 일반 물성을 확인하였다

상기의 원료 조합물은 일반 포틀랜드 시멘트의 소성온도보다 매우 낮은 1400°C에서 클링커 생성이 완료되었으며, 이를 가지고 제조한 시멘트의 압축강도와 일반 물성은 보통포틀랜드 시멘트에 크게 뒤지지 않았다