

**E-13 보통포틀랜드시멘트의 수화반응에 미치는 폴리카복실레이트계 고유동화제의 영향**

**Effects of Polycarboxylate type Superplasticizer on the Hydration of Ordinary Portland Cement**

류호석, 신진호, 송종택  
단국대학교 신소재공학과

국내에서도 주상복합건축물, LNG 저장설비와 기타 특수 건축물에 기존의 유동화제보다 성능이 뛰어난 폴리카복실레이트계 고유동화제(PCA)의 사용이 늘어나는 추세이다. PCA는 기존의 유동화제보다 분자구조를 자유롭게 변화시킬 수 있다는 장점을 가지고 있다. 그러나 PCA의 분자구조는 공통적으로 시멘트 입자에 흡착하는 부분과 시멘트 입자를 분산시키는 부분으로 구성되어 있다. 본 연구에서는 PCA의 기본적인 분자구조를 토대로 시멘트 입자의 분산에 영향을 미치는 그래프트사슬의 길이가 보통포틀랜드시멘트의 수화반응에 미치는 영향을 FT-IR, XRD와 DSC를 이용하여 조사하였다. PCA를 첨가한 경우 초기 재령에서 시멘트의 수화반응이 지연되나, 그래프트 사슬의 길이가 길수록 그 영향이 적게 나타났다. 특히 그래프트 사슬이 길이가 가장 긴(에틸렌옥사이드 반복단위=46) PCA를 사용할 때 실리케이트의 중합을 촉진시키는 결과가 나타났다. 장기 재령에서는 PCA의 구조적 차이가 시멘트의 수화반응에 큰 영향을 주지는 않았다.

**E-14 Aluminum Sulfate와 Aluminum Hydroxide가 시멘트 페이스트에 미치는 영향**

**The Effect of the Addition of Aluminum Sulfate and Aluminum Hydroxide to Ordinary Portland Cement Paste Hydrate**

김특준, 최현국, 이종규\*  
성신양회 기술연구소, \*요업기술원

Aluminum sulfate와 aluminum hydroxide는 알칼리프리카형 급결제에 사용되기도 하는데 두 성분은 보통포틀랜드시멘트에 첨가 시 응결시간의 단축과 강도 향상의 특성을 가진다. 또한 액상으로 제조되었을 때 산성 혹은 중성의 pH값을 가진다. 이들 성분이 첨가 되면 ettringite의 생성을 촉진시키는 수화 작용을 하여 경화 과정을 빠르게 하는 것으로 보이고 있다. 기존의 다른 알칼린 급결제들은 장기강도발현을 저하시키는 단점을 나타내고 있다. 그러나 aluminum sulfate와 aluminum hydroxide를 기본 재료로 사용한 알칼리프리카 급결제는 오히려 장기강도를 증진시키고 있어 터널굴착 시 보다 좋은 특성을 지닌 지보부재로서의 사용이 가능하다. 또 소량 첨가되는 Diethanolamine(DEA), Triethanolamine(TEA)의 경우 일정범위의 첨가에 의해 응결 시간을 단축시키는 효과를 보이고 있다. 이번 실험에서는 알칼리프리카 급결제에 첨가되는 성분들 중 aluminum sulfate, aluminum hydroxide, DEA, TEA 등을 첨가한 OPC 페이스트의 초기 수화 과정을 관찰하여 측정된 물성과의 연관성을 찾고자 했다.

**E-15 하수슬러지를 이용한 환경친화형 시멘트 제조 및 특성**

**Preparation and Properties of Environmental-Friendly Cement Using Sewage Sludge**

김인섭, 주용식, 이종규, 권우택, 김수룡, 김병익  
요업(세라믹)기술원 시멘트·콘크리트팀

산업의 발전과 더불어 생활하수나 공업폐수의 증가를 가져왔고 이와 함께 하수슬러지의 발생량도 증가하고 있다. 현재 하수슬러지는 매립이 금지되면서 대부분 해양에 투기되고 있다. 그러나 이는 또 다른 해양오염을 유발하고 있어 이의 처리를 위한 다방면의 연구가 진행되어야 한다. 최근 시멘트 산업은 타업종에서 발생하는 부산물이나 폐기물등을 원료 및 연료로 이용하고자 하는 연구가 진행되고 있다. 이의 일환으로 본 연구에서는 하수슬러지를 시멘트의 원료로 사용하여 시멘트로의 활용 가능성을 검토하였다. 클링커를 제조하기 위해 천연원료에 하수슬러지를 0.5%, 1.0%, 2.0%, 2.5%, 혈암대체 순으로 혼합하여 성구를 제조하고 전기로에 450°C에서 20분간 유지 후 1350°C에서 로출하여 클링커를 제조하였다. 다시 클링커를 석고와 혼합·미분쇄하여 만든 시멘트로 물리적, 화학적 특성을 검토하였다. 하수슬러지를 첨가하여 제조된 시멘트의 압축강도 결과, Ref.와 하수슬러지를 0.5%를 첨가한 모르타르와는 비슷한 경향을 나타내었으나, 하수슬러지 1.0%이상 첨가한 모르타르에서는 강도가 낮아지고 있었다. 또한 휨강도도 압축강도가 유사하게 나타나고 있었다. 이는 하수슬러지 첨가량이 증가할수록 C<sub>3</sub>S는 낮아지고 C<sub>2</sub>S는 높아지기 때문에 강도에 영향을 미치는 것으로 판단된다.

**E-16 전통 용기토를 사용한 내열자기 소지개발**

**Development of Heat-Resistant Porcelain Body Using Traditional Onggy Clay**

이진욱, 이성민, 김형태, 심광보\*  
요업기술원 도자·구조세라믹본부, \*한양대학교 세라믹공학과

첨가제의 종류 및 양, 소결온도, 분쇄시간에 따른 전통용기토 소지 소결체의 열적특성과 결정상의 변화, 미세구조를 관찰하였다. 연구에 사용된 용기토는 약 60%의 SiO<sub>2</sub>, 약 18%의 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 5%의 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>를 포함하고 있으며 주결정상은 quartz로 나타났다. 석회석, 활석, 페달라이트를 용기토에 각각 5~30% 첨가한 후 불밀을 이용 1, 5, 24시간 분쇄하고 성형하여 1170, 1200, 1230°C에서 소성하였다. 제조된 시편의 결정상 분석 및 열팽창계수 측정결과 활석을 첨가, 소성 하였을 때 열팽창 계수가 낮은 cordierite상이 주 결정상이나 열팽창계수가 높은 cristobalite상 또한 생성되었고 시편이 부풀어 오르는 문제가 있다. 반면 하소된 활석을 첨가하였을 때는 소성은 잘 이루어지나 cordierite 결정상이 미약하여 열팽창 계수를 감소시키지 못했다. 페달라이트가 함유된 시편의 경우 eucryptite 결정상이 생성되며 열팽창 계수가 감소하는 것을 확인할 수 있었고 분쇄시간이 길어질수록 잔류 quartz상은 감소하였다.