나노크기 뮬라이트가 뮬라이트캐스터블의 유동성에 미치는 영향
The effects of nano-sized mullite powder on the flowability of mullite castable

경남대학교 김용남, 천승호, 전병세

1. 서론

캐스터블 내화물의 경우, 현장에서의 직접 시공을 위한 유동성과 결합성의 발현을 위해 마이크로실리카가 사용되고 있다. 하지만 마이크로실리카는 비교적 낮은 온도에서 저 융점 액상을 형성하여 고온강도를 저하시키는 문제점을 가지고 있다. 따라서 본 연구는 나노크기 뮬라이트 분말을 캐스터블 내화물의 미분부로 사용하고, 분산제와 결합제를 첨가함으로서 제타전위와 점도등을 조절하여 유동성 및 작업성을 관찰하였다.

2. 실험방법

수계에서의 나노 뮬라이트의 분산과 응집거동을 관찰하기 위하여 제타전위와 입도측정이 가능한 제타전위계(ZETASIZER)를 이용하여 분쇄한 뮬라이트의 입도분석과 pH변화에 따른 뮬라이트의 제타전위와 크기변화 및 일정온도에서의 48시간 동안 시간에 따른 pH변화를 관찰하였다. 그리고 나노 뮬라이트가 유동특성(Flowability)에 미치는 영향을 관찰하기 위해서 나노 뮬라이트와 분산제(Hexasodium metaphosphate)의 첨가량에 따른 점도변화 및 한국공업규격(KSL 5111)으로 나노 뮬라이트의 첨가량과 수분의 양에 따른 유동성 변화를 관찰하였다.

3. 실험결과

나노 뮬라이트 슬러리는 pH 8 부근에서 등전점을 나타내었으며 pH 11에서 제타전위값이 [-46mV]최대값을 나타내었다. 그리고 뮬라이트와 분산제의 첨가량이 증가할수록 점도는 감소하였으며 뮬라이트 8wt%, 분산제 0.1wt% 이상에서는 일정한 점도값을 나타내었다. 나노 뮬라이트의 첨가량에 따른 유동특성을 관찰한 결과 뮬라이트의 첨가량이 증가할수록 유동성은 증가하였지만, 뮬라이트의 첨가량이 5wt% 이상에서는 입자분리가 일어나 뮬라이트의 첨가량은 4wt%가 작업에 적당한 유동성을 나타내었다. 그리고 적은 양의 수분양으로도 유동성의 조절이 가능하여 현장에서의 시공성을 향상시킬 수 있고, 치밀질 뮬라이트 캐스터블을 제조할 수 있을 것이라고 기대된다.