

탈크의 특성과 선응집체로서의 가능성 평가

이상훈¹⁾, 정영빈¹⁾, 이학래¹⁾, 박시한²⁾

서울대학교 산림과학부 환경재료과학전공¹⁾,

무림페이퍼(주)²⁾

1. 서 론

GCC는 충전물로서 가장 보편화 된 재료로서 지금까지 충전물의 선응집 기술은 주로 GCC를 활용하여 연구되어 왔으며 고분자 전해질의 특성에 따라서 변하는 GCC 응집체의 크기와 전단안정성 등이 평가되었다. 하지만 국내에서는 GCC 뿐 아니라 탈크가 중요한 충전물로 사용되고 있는 것이 현실이므로 충전물의 선응집 기술의 적용대상으로서 탈크의 활용 가능성을 모색해 볼 필요가 있다. 본 연구에서는 탈크를 이용한 선응집 기술의 가능성 여부를 평가해 보고자 양이온성 폴리아크릴아미드의 투입에 따른 선응집체의 크기 변화를 평가하였으며, 그 특성을 GCC 응집체의 특성과 비교하였다.

2. 재료 및 방법

충전물은 GCC(75F), 탈크를 사용하였다. GCC는 60 %의 슬러리 타입이고, 분말형의 탈크를 사용하였고 탈크를 희석시키기 전에 원활한 분산을 위해 증류수의 pH를 9 정도로 조정한 후 희석시켰다. GCC와 탈크 입자의 크기를 Malvern으로 측정된 결과 각각 1.29 μm , 12.54 μm 였다 (Fig. 1).

고분자는 'C'사의 보류용 고분자 전해질을 사용하였고 그 특성은 아래와 같다.

Table 1. 사용된 고분자의 특성

| | 전하밀도, meq/g | 점도, cPs |
|-------------|-------------|---------|
| 고분자(양성 PAM) | 0.47 | 327 |

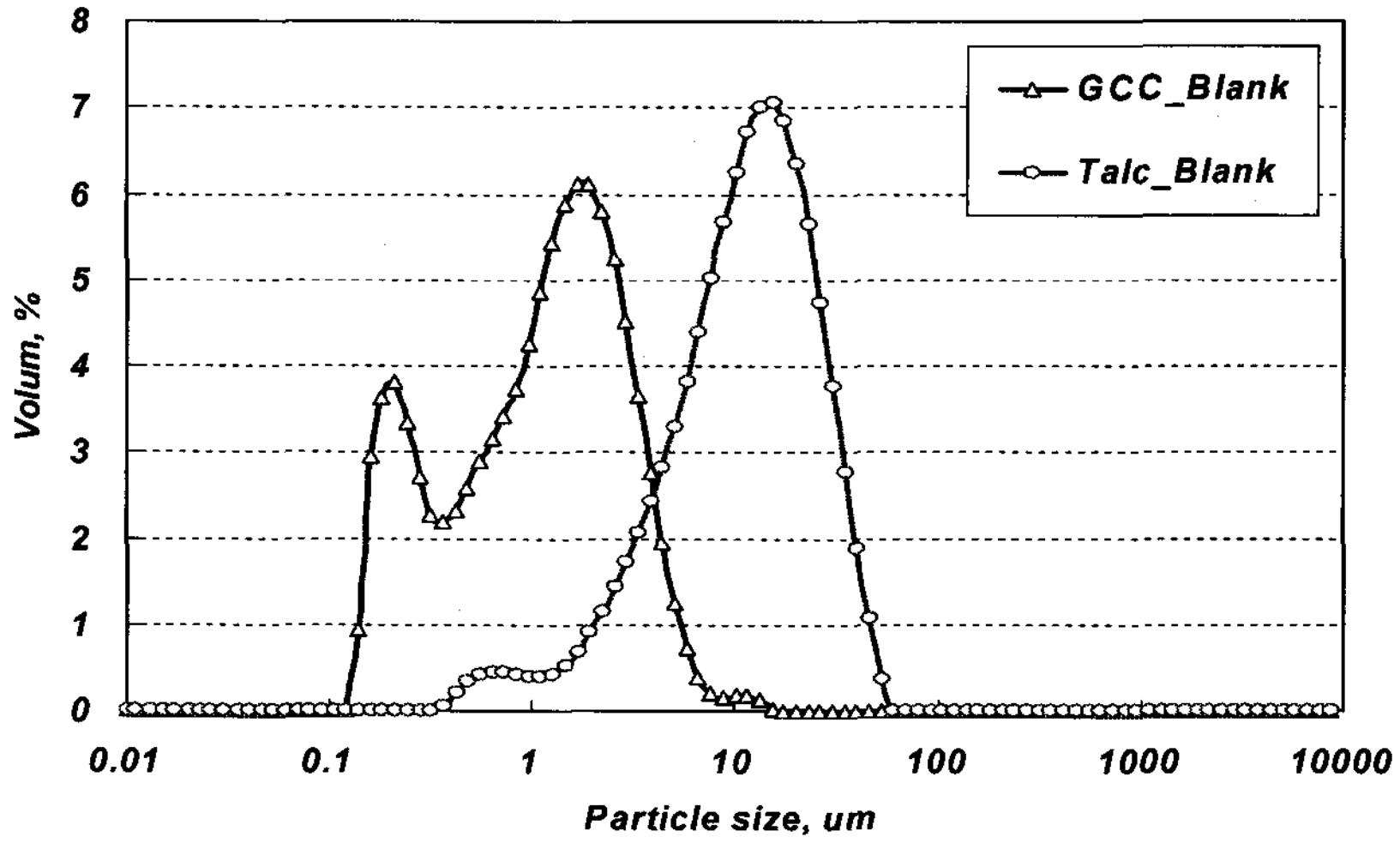


Fig. 1. GCC와 탈크의 입자크기 분포.

Fig. 2는 실험방법을 보여주고 있다. 1%의 충전물을 1분 동안 충분히 교반시킨 후 고분자를 투입하였다. 그 후 4분 동안 응집체의 크기 변화를 Labscan으로 측정하였다. 고분자(0.05%) 투입량은 전건 충전물 대비 0.03, 0.06, 0.09%로 하였고 교반속도는 400, 800, 1200 rpm으로 하였다.

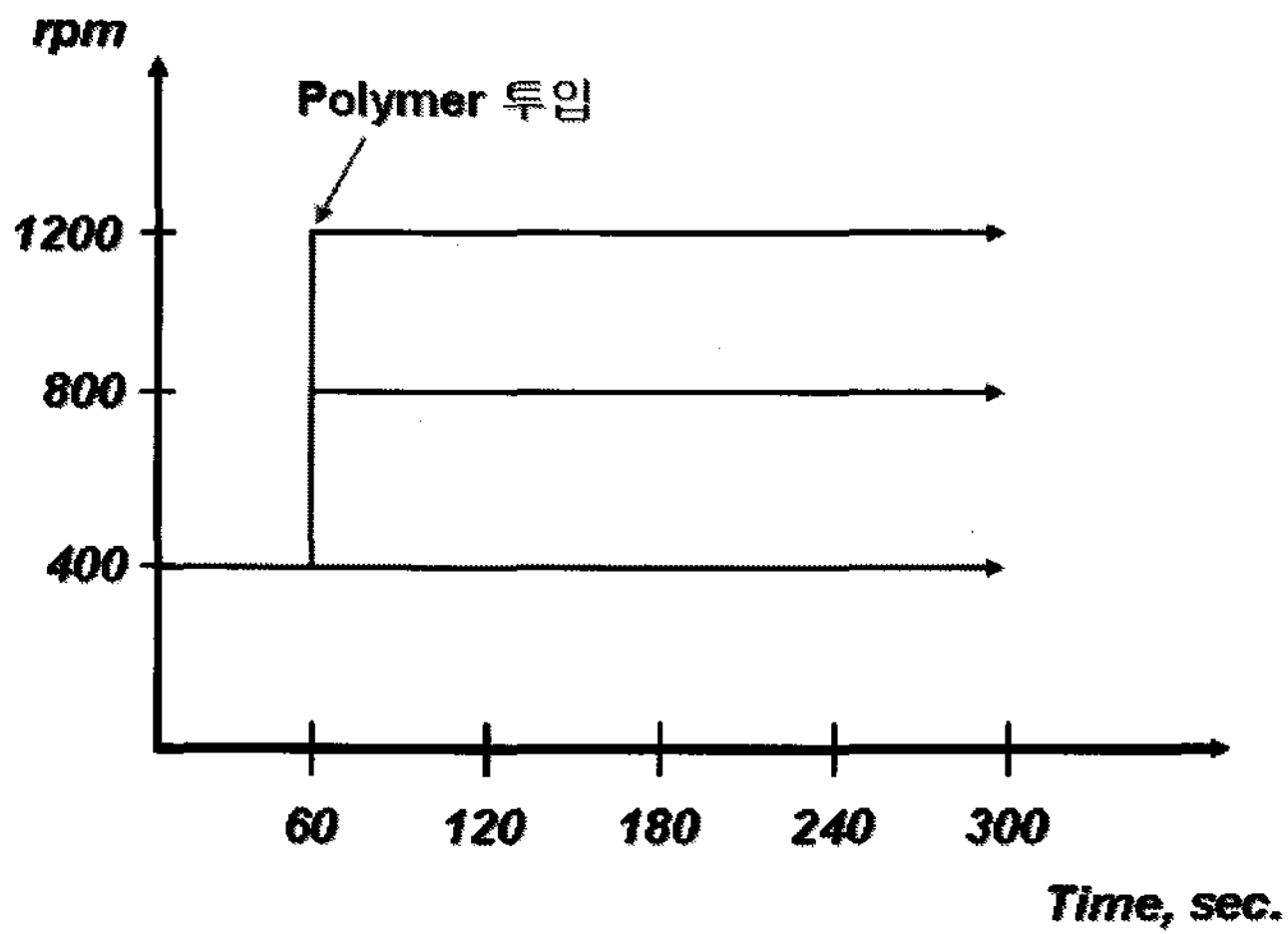


Fig. 2. 실험방법.

3. 결과 및 고찰

Fig. 3에서 Labscan으로 측정된 입자크기의 변화를 보면 고분자를 투입한 1분 경과 시점에서 입자는 응집하기 시작하였으며 90초가 경과한 경우 서서히 감소하는 경향을 보였다. 일반적으로 고분자의 투입량 증가에 따라 평균입도의 크기는 증가하였다. 응집체의 크기가 최대로 증가한 다음에는 교반시간이 증가함에 따라서 입도가 서서히 감소되었으며, 그 감소 경향은 고분자 투입량이 많을수록 크게 나타났다. 이는 선응집체의 크기는 고분자의 투입량과 교반조건에 따라서 변화시킬 수 있음을 의미한다.

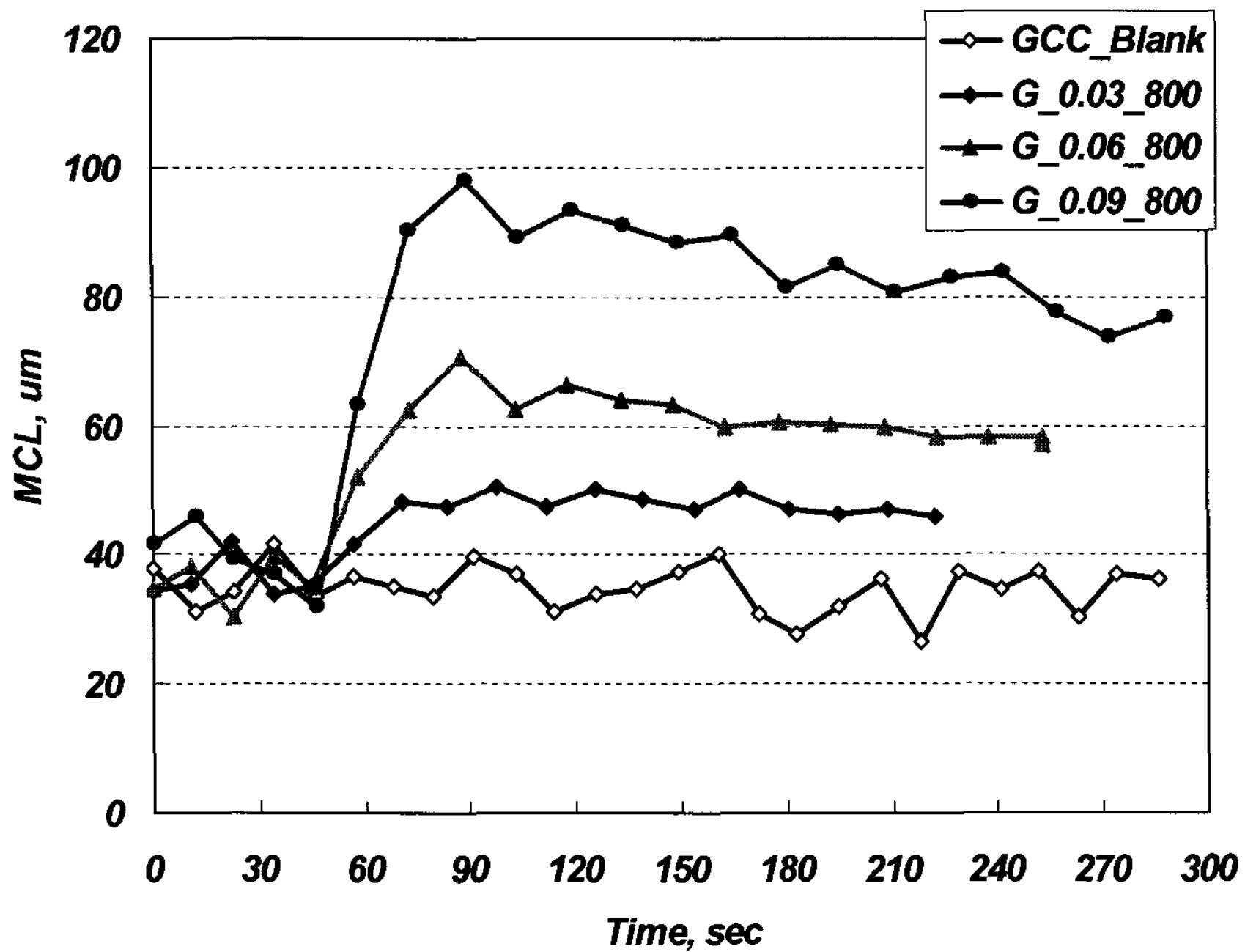


Fig. 3. Labscan으로 측정된 고분자 투입량에 따른 GCC 입도 변화.

Fig. 4는 GCC 응집체를 측정된 방법과 동일하게 하여 탈크 응집체 크기 변화를 측정된 결과이다. 탈크의 경우에는 양이온성 폴리아크릴아미드의 투입량에 관계 없이 거의 일정한 크기의 응집체를 형성하였다. 고분자가 0.09 % 투입되었을 경우,

입자의 크기가 약간 크게 나타났으나 대체적으로 큰 차이를 보이지 않았다. 그러나 고분자전해질의 투입에 의해 탈크 입자는 신속하게 응집하여 Fig. 5에서 보는 것과 같이 육안으로 볼 수 있을 정도로 큰 응집체를 형성한다. 결국 육안으로 관찰할 수 있는 탈크 응집체의 크기 변화는 교반상태에서는 측정할 수 없다는 것을 의미한다.

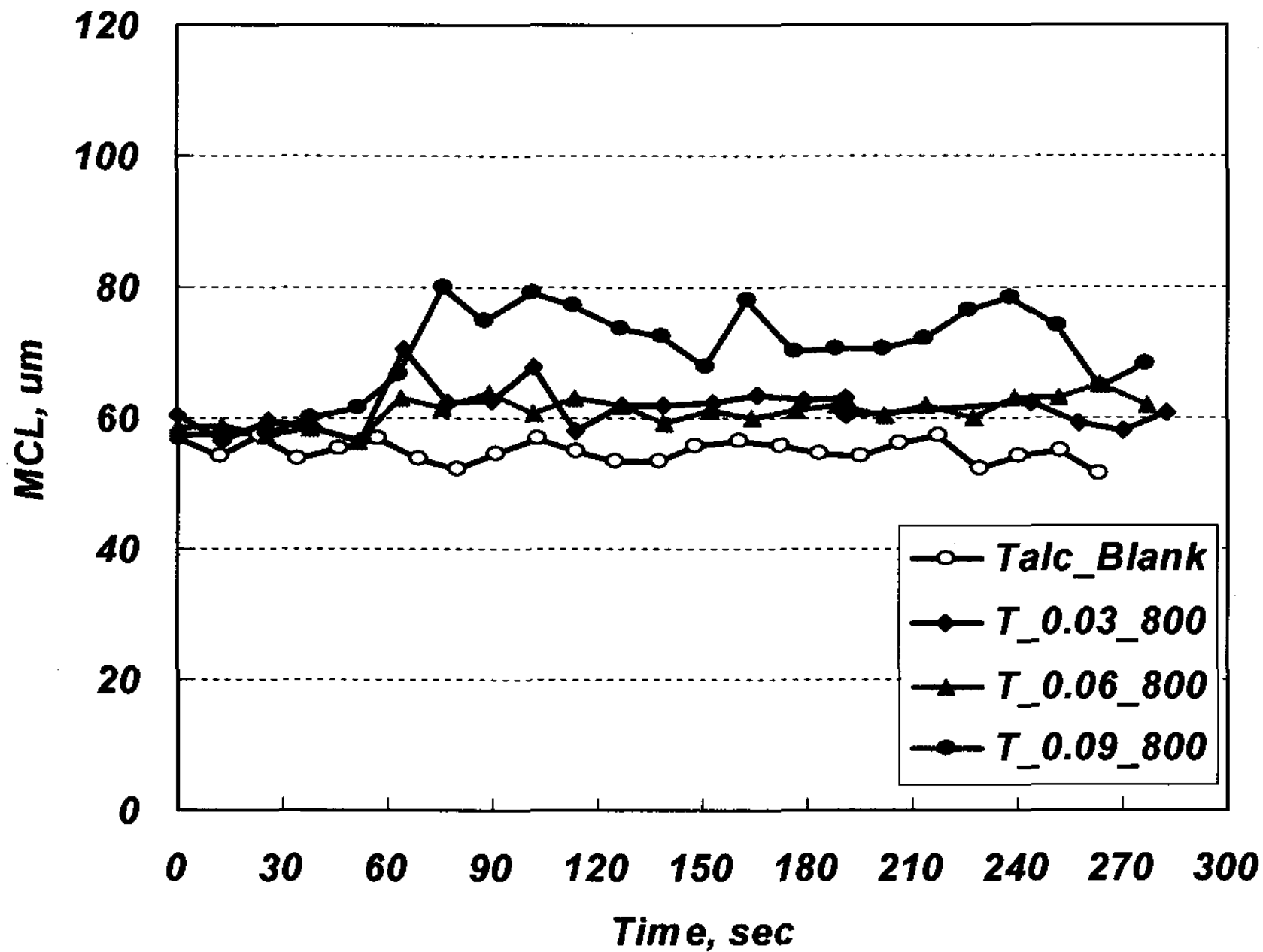


Fig. 4. Labscan으로 측정한 고분자 투입량에 따른 GCC 입도 변화.

이러한 현상은 충전물 응집체가 전단안정성이 매우 낮은 형태의 응집체를 형성한다는 것을 의미한다.

탈크는 층상구조로 이루어진 판상형 물질이며 표면은 소수성이다. 이러한 형태적 특성으로 인해 탈크입자가 서로 밀착된 상태로 응집되기 보다는 카드하우스 형태의 응집체를 형성하게 되며, 이러한 형태의 응집체는 전단력에 의해 쉽게 파괴될 수 있다. 탈크의 이러한 특징은 선응집체의 형성에 제한 요소로 작용될 것이라 판단되며, 이를 극복하기 위한 충전물의 혼합이나 새로운 응집기술 활용을 통한 응집체의 내전단성 부여 방안에 대한 연구가 요청된다.



Fig. 5. 고분자에 의해 형성된 탈크 응집체 .

4. 결 론

GCC와는 달리 탈크는 양이온성 고분자에 의해 응집체를 형성하는 경향이 있으나 그 응집체의 전단안정성은 매우 낮은 것으로 평가되었다. 이러한 탈크의 특성은 탈크를 주된 충전물로 사용하는 국내 제지업계에 선응집 기술 적용 시 제한요소로 작용할 수 있을 것으로 예상된다. 따라서 탈크의 선응집 기술을 활용하기 위해서는 탈크의 응집특성 개선을 위한 연구가 요청된다.

사 사

본 연구는 BK21 핵심 사업에 의해 수행되었고 무림페이퍼(주)로부터 지원을 받았음.

참 고 문 헌

- 1) Joseph C.Alfano, Phillip W. Carter and Alessandra Gerli., "Characterization of the

flocculation dynamics in a papermaking system by non-imaging reflectance scanning laser microscopy.", Nordic Pulp and Paper Research Journal, Vol 13, no.2/1998

2) Blanco A., Fuente E., Negro C., Monte C., and Tijero J., "Focused beam reflectant measurement as a tool to measure flocculation.", 2001 Papermaking Conference, Session 10.