

이산화탄소 · 섬유저감형 로딩을 위한 충전물의 선응집 기술개발과 적용

박시한, 이종훈, 윤석기, 박현민, **이성린**, 김민현, 김경윤, 윤혜정¹⁾, 이학래¹⁾
무림피엔피주식회사, 서울대학교¹⁾

목재펄프의 사용량을 줄여 산림자원을 보호하고 이산화탄소 배출을 감소시키고자 제지 산업에서는 다각적인 관점에서 노력하고 있다.

즉, 이미 환경친화적인 제품인 종이생산에 있어서 그 이상의 친환경성을 제고하기 위한 노력을 아끼지 않고 있다. 원료의 리사이클을 통한 산림보호는 널리 알려진 방식이나, 고품질의 백상지 및 아트지 제조업체는 일반적으로 고지사용에 있어 한계가 있다. 최근 들어 인쇄용지 부문에서도 종이의 친환경적인 측면을 높이기 위해 한번 사용되었던 펄프를 강제적으로 일정부분 사용하게 하는 제도도 시행되고 있으며, 이에 부합되는 종이의 경우 인증마크를 획득하고 있다.

종이 생산 시 재생 펄프의 사용도 친환경적 생산이가능하나 펄프 사용량 자체를 줄여서 사용할 경우 그 효과는 더 커진다 할 수 있다. 이를 위해 종이의 주성분 중 하나인 충전물의 양을 증가시켜 목재펄프의 사용량을 줄이는 연구가 활발히 진행되고 있다.

그러나 목재 섬유 사용량을 줄이고 충전물 사용량이증가할 경우 종이의 강도저하 및 별크하락 등 제품의 품질저하 및 공정오염으로 인한 탈수 악화로 생산성 저하가 우려되기도 한다. 현재 이를 극복하면서 섬유의 사용량을 줄이기 위한 기술로서 충전물 표면개질 처리 및 구조화 연구가 진행되고 있다.

본 발표는 현재까지의 실험적 연구결과를 토대로 공장에 적용하여 활용가능성을 살펴보고 현장적용 시 문제점등을 파악하는데 목적을 두었다.

적절한 중질탄산칼슘 선응집 구조체 형성을 위해 선응집제의 종류를 달리하여 제조하였다. 이때 전단 조건을 달리하여 현장적용 시 넓은 범위의 전단 하에서의 구조체의 견고성을 평가하고자 하였다.

이렇게 제조된 선응집체를 이용하여 종이 제조 시 동일 강도에서 회분함량이 증가되었으며, 이 효과는 선응집체로 사용한 고분자전해질의 종류, 선응집체의 농도에 의해 영향을 크게 받았다. 더불어 로딩향상을 위한 충전물 표면개질을 위해 고분자전해질의 대표적인 박막처리인 다층흡착처리 즉, layer-by-layer 다층박막처리를 실시하였다.

음이온성인 중질탄산칼슘의 표면에 양이온성 고분자전해질과 음이온성 고분자전해질이 교대로 흡착됨에 따라 중질탄산칼슘의 표면전위가 양과 음으로 바뀌었으며, 개질중질탄산칼슘의 최종전위와 입자 크기 및 분포는 고분자전해질의 투입량 및 종류에 의해 영향받았다.

중질탄산칼슘의 선응집구조체를 형성하여 현장에 적용하면서 회분함량을 18%에서 26%까지 변화시켜 본 결과 회분함량이 증가함에 따라 열단장 즉, 인장강도는 감소하는 것이 확연히 나타났으나, 선응집체를 적용할 때 동일한 회분함량에서 미적용에 비해 열단장이 약 4-5% 높은 결과를 보였다. 이 보다 더 높은 강도향상과 벌크개선이 향후 선응집기술을 현장에 적용하기 위해 요구되는 연구방향이라고 할 수 있다.