

## 라이너지 제지공장의 습부공정 모니터링 경험 Wet-end Monitoring Experience in Liner Paper Mill

신종호\*<sup>1)</sup> · 류정용<sup>1)</sup> · 김용환<sup>1)</sup> · 송봉근<sup>1)</sup>

Jong-Ho Shin\*, Jeong-Yong Ryu, Yong-Hwan Kim, and Bong-Keun Song

<sup>1)</sup>한국화학연구원 펄프제지연구센터

Pulp and Paper Research Center, KRICT

용수 다소비 산업으로 분류되는 제지공업의 특성 상, 용수사용의 억제 및 용수의 무방류화에 대한 압력이 증가되고 있는 반면, 초지환경은 날로 열악해지고 있는 실정이다. 한 예로써, 용지의 재활용율 및 재사용 비율이 증가함에 따라 원료의 저급화가 심각한 수준에 이르고 있으며, 이러한 초지환경의 변화는 각질화되고 극도로 미세화된 다량의 미세섬유 발생 및 잡고지로부터 유입되는 점착성 이물질과 무기 충전제의 초지계 도입 등을 유발함으로써 제품의 물리적 성질 저하, 탈수부하 증가로 인한 생산성 저하, 약품사용량 증가 등을 초래하여, 결과적으로는 폐수처리장의 부하를 증대시킴과 동시에 청수사용량 및 폐수방류량을 증가시키는 악순환을 되풀이하게 된다.

국내 제지산업이 국제적 경쟁력을 갖추기 위해서는 제품의 품질향상과 생산성 증대가 필수적이나, 원료와 설비의존도를 감안할 때, 제품특성과 공정 운전조건을 대부분을 결정하는 습부공정을 정확히 파악하여 최적 운전조건을 확립하는 것이 가장 경제적이고 용이한 방법일 뿐만 아니라 전체 제지공정의 청정화에도 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

일정 규모 이상의 종이를 생산하는 제지공장은 거의 대부분 컴퓨터로 처리되는 온라인 공정조절 시스템(On-line process control system)을 구비하고 있기 때문에 원료의 도입에서부터 설비운전 및 제품의 기본적인 품질관리까지 실시간의 자동화되고 안정적인 운전과 관리시스템을 유지하고 있다. 그러나 전체 제지공정 중, 제품 물성과 운전조건을 대부분을 결정하는 습부공정만큼은 아직도 주기적인 분석이 행해지고 있지 않을 뿐만 아니라, 슬러리의 농도나 보류도 정도를 제외하면 분석항목 조차도 변변히 확립되어 있지 않은 실정이다. 이는 다량의 물 속에 존재하게 되는 용전물질(Dissolved

solids, DS), 부유물질(Suspended solids, SS), 섬유(Fibers), 무기 미세분(Inorganic fines), 그리고 투입되는 약품간에 발생하는 계면동전현상 및 이러한 현상과 최종 지제품의 물성간의 상관관계에 대한 이해 정도나 경험 부족에서 기인하는 것으로 생각된다.

1983년 미국제지기술연합회(TAPPI)의 제지용 첨가제 분과위원회(Papermaking Additive Committee)에서는 습부공정의 적절한 조절을 위해 어떤 항목들이 필요하며 그 중요도는 어떠한가를 조사하였으며, 그 결과로 전하밀도, 제타전위, 보류도 및 여수도, 무기 미세분 함량 등이 중요하다고 보고하였다. 그러나 지료의 전기적 특성을 실시간으로 측정하는 기자재류가 최근에 이르러서야 도입되고 있는 실정이기 때문에 충분한 현장적용 사례가 보고되지 못하고 있으며, 결과적으로 얻어진 정보와 최종 지제품의 물성 및 초지기 운전조건과의 상관관계를 확립하는 작업결과는 더욱 찾아보기 어렵다.

따라서, 본 연구에서는, 라이너지 제조공장의 습부공정에 투입되는 약품이 지료의 전기적 성질, 즉 전하밀도와 제타전위에 미치는 영향을 모니터링함으로써 지료의 전기적 성질들과 습부 공정상태와의 상관관계를 살펴보고자 하였다.

본 연구는 다음과 같은 순서로 진행하였다.

- 1) 습부 모니터링 (Wet-end monitoring)
- 2) 모니터링 결과에 따른 약품 및 적용조건의 Lab-scale 실험
- 3) Lab-scale 실험결과에 따른 현장적용 실험 및 현장적용에 따른 변화 모니터링