

제지산업에서 공정수 재이용 최적화를 위한 Pinch 기술의 현장적용

김도훈·이철환·김용환·류정용·신종호·송봉근

한국화학연구원 펄프제지연구센터

현재 전세계적으로 수자원 고갈에 대한 우려와 산업용수에 의한 환경오염문제로 인해 용수 다소비 산업에 대한 환경규제가 더욱 심해지고 있다. 현재 정부는 2004년까지 단계적으로 용수사용에 대한 규제를 강화하려는 움직임을 보이고 있다. 또한 폐수방류량을 보다 엄격하게 제약할 것으로 보인다. 이러한 흐름으로 인해 수자원 이용에 수많은 제약이 따르게 되고, 보다 강력해지는 환경 규제치를 충족시키기 위한 폐수처리비용이 더욱 크게 늘어나게 되면서 공정의 폐쇄화 및 청정기술들에 대한 산업체의 관심이 보다 증대되고 있다.

총 생산비용을 보다 줄이는데 도움을 주거나 자원의 가치를 증대시키기 위해서 자원 생산성을 혁신하는 일은 펄프제지산업 뿐만 아니라 오염물을 발생시키는 모든 제조산업에서 경쟁력 증진의 근본원리이다. 폐쇄화분야에서의 이러한 혁신은 업체가 보다 생산적으로 자원을 이용할 수 있도록 할 것이고 펄프제지산업계 내에서 공정수 재이용극대화에 대한 새로운 시각을 이끌어 낼 것이다. 예를 들면, 용수의 재이용 극대화는 폐수로써 버려지는 열에너지와 화학성분, 잔존섬유질들을 재생할 수가 있고 공정의부로의 오염물 배출량을 줄여 환경비용부담을 줄일 수 있다. 이를 통하여 얻어지는 Saving 효과는 공정의 총생산비용을 감소시키고 환경규제에 대한 부담을 차감하는 효과를 가져온다. 또한 생산성에 있어서 보다 강력한 경쟁력을 가져오게 된다. 특히 오늘날 사회적 경제적 환경이 날로 악화되고 있는 시점에서는 보다 효과적으로 자원을 이용하는 것이 업계의 미래발전에 커다란 이점이 있다.

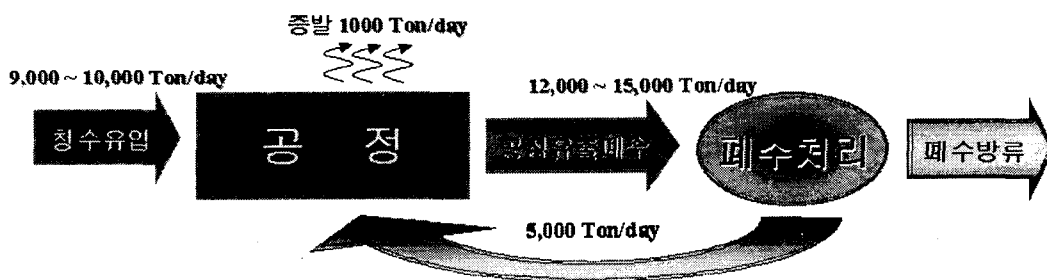


Fig 1. The overall Water flow outline of a process

이러한 환경변화 및 생산경쟁력의 인식에 보다 많은 관심이 쏠리면서 1990년도 초반부터 Pinch Technology를 물에 적용하여 과거에 행해지던 재처리 위주개념을 벗어나 공정내의 공정수재이용률을 최대화하여 Process-end에서 폐수처리장으로의 유입을 최소화함과 동시

에 전체공정 유입수량을 최소화시키고 Saving 효과를 통한 원료의 생산성을 증대시키고자 하는 노력이 시도되었다.

이에 따라 현재 여러 System Tool이 개발되었는데, 본 연구에는 종래의 Pinch 기술을 용수재이용에 유사 적용하는 신개념의 Water Pinch 기술을 적용하여 용수 재이용의 최적화를 체계적으로 접근하였다.

대상 사업체는 백판지제조업체로서 연간 생산량이 180,000톤이고, 이에 따른 용수 사용량이 300만~350만톤이었다. 하루 폐수처리량은 그림에서와 같이 12,000~15,000톤이고 약 8,000여 톤을 방류하고 있다.

이러한 공정에서의 용수 재이용을 최적화하기 위하여 그림 3과 같은 접근단계를 이용하여 Water Pinch 기술을 적용하였다.

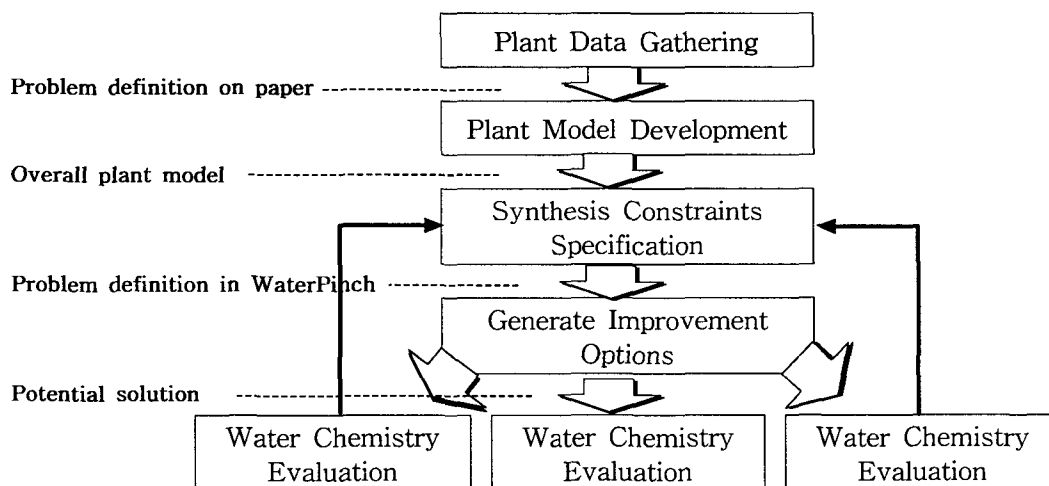


Fig 3. Overall Work Flow.

