

# 인쇄기계의 건조시스템 개선방안에 관한 연구

최 규출<sup>†</sup>, 이 재효<sup>\*</sup>

<sup>†</sup> 동원대학 소방안전관리과, 건국대학교 기계공학과\*

## Study of development on Drying System for Printing Machine

Kyu-Chool Choi<sup>†</sup>, Jai-Hyo Lee<sup>\*</sup>

<sup>†</sup> \*Department of Fire Safety Management, Tongwon College, Keongkido, Korea  
Department of Mechanical Engineering, Kun Kuk Univ., Seoul, Korea

### 요 약

그라비아(Gravure) 고속 인쇄기계의 현재 인쇄속도는 300m/min이다. 이 속도를 500m/min로 향상시키기 위한 인쇄기의 건조시스템을 개발하고자 한다. 현재 사용 중인 건조시스템은 일렬로 배열되는 slot형 nozzle을 이용한 열풍공급 방식으로 건조가 이루어지고 있다.

건조의 기본원리는 외부로부터 주어진 열풍에 의해 재료의 표면 부분의 증발이 일어나고, 이어서 재료 내부의 수분 증발로 건조를 종결한다. 재료 표면 외부의 증발이 일어나는 기간을 항률건조기간(Constant rate period), 재료내부에서 증발이 일어나는 기간을 감률건조기간(Falling rate period)라 한다. 이번 연구에서는 이 두 가지 기간에서의 건조과정을 수학적 모델링을 통하여 분석하고, 실제 건조 실험장치를 통하여 증발율을 계산하여 비교하는 방식으로 분석하였다.

건조에 적합한 경제적인 건조실 모델을 찾기 위하여 열풍을 공급하는 노즐의 형상을 다양한 각도로 제작하여 실험하였다. 열풍 열전달계수와 건조실 내의 온도분포를 분석하여 모델링을 통한 유동 해석과 비교하고, 유동패턴과 열전달 계수와 관계를 확인하여 노즐 형상의 최적화 방안을 제시하고자 한다

모델링 결과에 의하면 건조초기에는 열에너지가 증발의 주요한 원인으로 작용한다. 열에너지의 전달을 크게 하려면 열에너지 공급을 증대시키거나 열전달 계수를 크게 하여야 한다, 열에너지 공급을 증대시키면 비용의 증대를 가져와 결국 경제성이 낮아지게 된다. 적은 비용으로 증발율을 높이기 위해서는 열전달계수를 크게 하는 방법이 최선의 방법이 된다. 열전달 계수를 크게 하기 위해서는 난류의 강도를 최대로 하여 열풍을 공급하면 된다. 난류 강도를 최대화하기 위하여 공급 노즐의 형상이나 노즐과 web과의 거리를 조정함으로써 난류를 증진시켜 열 공급에너지를 최대화하는 건조를 진행하는 방법이 최적이라 여겨진다.

### 참고문헌

1. Sacide Alsoy, 1998, Drying of Solvent Coated Polymer Films, Drying Technology, Vol 16, pp.1-2
2. Process Center, 2005, Development of Drying System for High-Speed Gravure Printing Machine, Kun Kuk Univ. pp.248-280
3. S. Polat, W. 1990, Heat transfer under multiple slot jets impinging on a permeable moving surface, AIChE Journal, Volume 36, pp.1370-1378