

Slot 코팅 공정 조건에 따른 동적 젖음 현상 분석

이시현, 정현욱*, 남재욱¹, 김시조²
고려대학교; ¹성균관대학교; ²안동대학교
(hwjung@grtrkr.korea.ac.kr*)

Slot 코팅 공정은 다이를 통하여 공급된 코팅액이 다이 lip과 기관 사이에서 코팅 bead를 형성한 후 기관에 코팅되는 공정이다. 이러한 slot 코팅은 코팅액의 물성에 상관없이 공정조건에 의한 물질수지식에 의해 코팅두께를 설정할 수 있는 전계량(pre-metered) 코팅 공정의 하나로 높은 정밀도 및 빠른 코팅 생산속도를 가질수 있는 장점이 있다. 이러한 특성으로 인해 이차전지, 디스플레이 산업에서부터 접착성 필름, 제지, 포장재 등의 다양한 분야에 활용되고 있다. slot 코팅 공정 연구에 대한 예를 들면, Higgins and Scriven(1979)는 low capillary numbers에서 viscocapillary 1-D model을 도입하여 slot coating bead내에서의 유동현상을 설명하였다. Carvalho and Kheshgi(2000)는 2-D FEM을 도입하여 high capillary numbers에서의 viscocapillary model의 한계점을 나타내었고, 최근에는 high capillary numbers에서의 동적접촉각(dynamic contact angle)의 특정 변화를 실험, 이론적으로 무차원수인 critical capillary number를 도입하여 증명하였다(Vandre et al, 2012). 본 연구에서는 glycerin과 water의 무게비를 달리한 Newtonian 유체를 사용하여 low flow rate, low web speed 조건에서 coating bead내에서의 동적접촉각(dynamic contact angle)의 변화에 따른 coating window 변화와, web speed의 변화에 따른 upstream meniscus의 개형의 concave-convex 모양 변화를 일으키는 임계점을 capillary number를 도입하여 설명하고자 한다.