

**수모델 실험에 의한 용융아연 도금욕의 유동패턴 해석**  
**Analysis of Dross Flow Pattern in Molten Zinc Bath by Water Model**

박노범\* 김종상(POSCO 기술연구소)

신대식 이상준(포항공대 기계과)

### 1. 서론

용융아연 도금욕내에는 강판에서 용출된 Fe와 아연욕 성분(Zn, Al)이 반응하여 생성된 금속간화합물인 드로스 입자가 다량 존재하고 있다. 이 드로스는 조성 및 비중에 따라 top, bottom, floating 드로스로서 구분되며, 도금욕 내부의 유동 및 온도구배에 따라 특성이 변하기도 하는데, 용융아연이 불투명하고 strip의 폭 및 주행속도에 따라 흐름이 변하기 때문에 이들의 거동을 정확히 파악하기란 쉽지가 않다. 따라서 효율적인 드로스 제거기술을 개발하기 위해서는 드로스의 이동원인이 되고 있는 도금욕내의 유동특성이나 드로스 자체의 거동을 파악하는 일이 중요하다. 본 연구는 아연욕 및 드로스의 유동 pattern을 해석하기 위한 기초연구로, 실 라인 1/5 size의 수모델 실험장치를 사용한 유동 가시화 결과를 중심으로 용융아연의 기본적인 유동특성을 해석하고자 하였다.

### 2. 실험방법

실험에서는 크기가  $700^W \times 900^L \times 540^H$  mm인 투명 아크릴재의 수조내에 sink roll( $\phi$  120), stabilizing roll( $\phi$  120) 및 snout을 각각 설치하고 구동롤에 endless belt를 연결하여 회전하는 1/5 크기의 수모델 실험장치를 이용하였다. 한편 도금욕을 모사할 수 있는 작동 유체는 물을 사용하였으며 여기에 유동가시화를 위한 입자로 polyvinylchloride  $[\text{CH}_2\text{CH}(\text{Cl})]_n$  n=1020을 첨가하였다. 도금강판의 이송속도( $V_s$ )는 현장 조업과 유사한  $V_s = 1.0, 1.5, 2.0, 3.0$  m/s에서 실험을 수행하였다. 유동가시화 영상은 Nikon F5 카메라 (f=4.0, shutter speed 1/30) 및 비디오 카메라를 사용하여 관찰하였다.

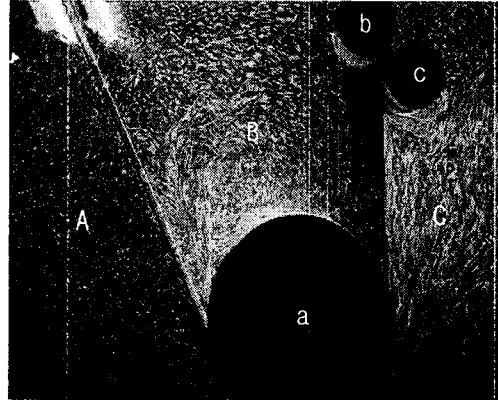
### 3. 결과요약

가. 도금욕 내부 용융아연의 유동은 strip, sink roll 및 stabilizing roll의 구동에 의해 발생하며, 전반적으로 strip 속도가 증가할수록 아연욕의 유동속도는 더욱 빨라지고 복잡해진다.

나. A영역의 유동은 다른 영역에 비해 유동속도가 느리며, 벽면쪽에서 strip을 향하는 측면유동이 지배적으로 나타났다.

다. B영역은 strip 하강과 sink roll 회전에 의한 강한 상승 흐름이 지배적이며, roll(b) 아래의 하강흐름과 함께 strip 사이를 순환하는 형태의 빠른 유동을 갖고 있다.

라. C영역은 strip과 sink roll 구동 및 도금욕 하부의 상승흐름이 복합된 가장 빠른 유동영역이며, strip 속도 상승과 함께 상승 유동의 지배범위가 증가하였다.



마. Strip edge에서 폭방향 25%지점은 중앙보다 유동속도가 빠르며, 특히 C영역의 경우 중앙보다 line speed 30mpm 증가한 만큼 유동속도가 빠르게 나타났다.

#### 참고문헌

- 1) 失川; CAMP-ISIJ, Vol.9, 1084(1996)
- 2) M.Gagne and M.Gaug; GALVATECH'98, Chiba, ISIJ, 90(1998)