

## Zn와 Zn-Al 합금의 젖음성

### Wettability of Zn and Zn-Al alloy

김수영<sup>a\*</sup>, 배대철<sup>b</sup>, 진영술<sup>c</sup>

<sup>a,b</sup>포스코기술연구원 자동차소재연구그룹(E-mail: [sukim3@posco.com](mailto:sukim3@posco.com)), <sup>c</sup>포스코기술연구원

**초 록:** 금속기판과 액체금속의 젖음성은 일반적으로 액적법 (sessile drop)에 의해 고체와 액체간의 접촉각 측정을 통해서 알 수 있다. 이러한 방법에 의한 젖음성 실험결과는 고체와 액체계면에서의 반응이 무시될 수 있는 경우에 적용가능 하지만 연속용융도금공정과 같이 용융된 금속내부로 강판이 인입되는 과정에서 계면반응이 동적으로 진행되는 과정에서의 젖음성을 모사하기에는 이러한 방법의 신뢰성이 떨어지는 문제점이 있다. 따라서 본 연구에서는 실제 용융도금공정과 유사하게 소둔열처리된 저탄소강판이 환원성분위기내에서 Zn 및 Zn-Al 용융도금욕 내부로 연속적으로 인입되는 과정에서의 젖음력 및 접촉각 등의 측정을 통해 실제 도금공정상의 도금성과 젖음성의 연관성을 규명하고자하였다. 연구결과 일반적인 Zn 도금욕의 경우 젖음성이 양호하지만 Al함량이 높은 경우에는 젖음성이 좋지 못한 것으로 나타났다.

#### 1. 서론

일반적으로 젖음성 측정방법으로는 액적법 (Droplet Test) 과 침적법(Dipping Test)이 있다. 액적법은 도금시 초기 동적 접촉각과 정적접촉각 등의 측정을 통해 젖음성의 정량적인 평가가 가능하다. 하지만 Al함량이 높은 금속의 경우에는 액적법을 이용한 접촉각 측정을 통하여 젖음성을 평가하기 어렵다. 그리고, 이와 같은 액적법에 의한 실험결과가 실제 도금실험결과와 정확히 일치하는 거동을 보이지는 않는 문제점을 가지고 있다. 다른 정량적인 젖음성 측정 방법으로는 침적식 젖음성 측정법(Wetting Balance Technique) 을 들 수 있다. 이 방법은 일정 기준 크기로 가공한 청정한 표면을 갖는 금속시료를 용융금속에 침적시킬 때 중력, 부력, 젖음력(Wetting Force)에 기인한 젖음성을 측정하는 방법이다. 이 방법은 비교적 실제 연속용융도금공정의 모사능력이 우수하기 때문에 본 연구에서는 이 방법에 의거하여 Zn와 Zn-Al 용융금속의 저탄소강판에 대한 젖음성을 정량적으로 평가하고자 하였다.

#### 2. 본론

젖음성평가와 관련하여 침적식 젖음성 측정장치를 이용하는 경우 접촉각을 측정하는 방법이 널리 이용되고 있다. 하지만 이 방법의 경우 젖음력이 비교적 짧은 시간내에 평형상태에 도달하는 일반적인 GI 도금용액 조건이거나 용액과 금속과의 반응이 없는 경우에만 의미 있는 방법이다. 본 연구에서는 강판과 도금욕과의 계면반응성을 고려하여 침적식 젖음성 측정법을 통해 젖음성을 평가하고자 하였다. 이는 침적식 젖음성 측정법에서 접촉각을 이용한 방법이 초기 젖음력이 강판 단면의 특성차이로 인해 일정하지 않고, 초기 접촉각이 평형 접촉각과 상이한 것으로 판단되기 때문이다. 따라서 본 연구에서는 침적식 젖음성 측정장치를 이용하여 열처리 조건, 소둔가스 분위기 및 이슬점 온도를 변화시키면서 일반 저탄소강판의 Zn 및 Zn-Al 합금도금욕속에서의 동적 젖음력 변화를 연속적으로 측정하여 젖음성 비교에 이용하였다.

#### 3. 결론

Zn이 비교적 빠른 시간에 안정된 상태에 도달하는 것에 비해 Zn-Al 합금의 젖음력은 낮고, 침적시간 동안에 연속적으로 변화되었다. 그리고, Zn 도금욕의 젖음성은 도금성과 비례관계를 가지는데 비해 Zn-Al 도금욕의 경우 상호 연관성이 적은 것으로 나타났다. 침적식 젖음성 측정법을 통한 젖음성 연구결과는 용융도금공정의 실험조건을 정립하는 데 유용하게 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

#### 참고문헌

1. R. Meguerian et al, Proc. Of Galvatech '07, Osaka, November 18-22, 448.
2. L. Bordignon et al, Proc. Of Galvatech '07, Osaka, November 18-22, 454.
3. S. Swaminathan et al, Proc. Of Galvatech '07, Osaka, November 18-22, 460.
4. G. Kumar et al, Advances in Colloid and Interface Science 133(2007), 61.