

## 전자 재료의 Sn-Zn계 무연솔더 연구

New lead-free Solder (Sn-Zn systems) for Electronics Assemblies

일본 오사카 대학교 김영순, K. Suganuma.

## 1. 서론

현재의 정보통신기기는 소형화, 경량화, 고기능화에 의해 휴대성이 높아지고 있다. 이런 패키징이 가능한 것은 저융점 솔더를 이용한 미세 접합법을 이용할수 있기 때문이다. 그러나 지금까지 대부분의 전자패키징에는 Sn-Pb계 솔더가 많이 사용되어 왔으나, 환경문제 때문에 무연 솔더를 사용한 전자패키징 전환이 필요하다. 전기·전자제품에 이용되는 납은 처음 1991년 미국에서 논의되어 법안제출에 의해서 무연의 개발이 세계에서 주목되었고, 무연개발의 움직임은 미국의 NCMS Lead-Free Soldering Project EU의 IDEALS Project 일본에서는 회로실장학회(현 전자실장학회, JIEP)에 의해 무연연구회(1994~현재)를 통해 주도하고 있다. 일본의 중요 전자산업체는 무연솔더를 이용해 양산화 하고 있다. 마쯔시타 전기 산업은 MD-player, 카메라, 비디오에 무연을 실용화하고 있고, NEC사는 Sn-8Zn-3Bi를 이용해 노트북을 제조하고 있는 등 일본의 거의 모든 전기 업체가 2005년까지 무연을 사용할 예정이다.

## 2. 실험방법

솔더는 Sn-9wt%Zn, Sn-8wt%Zn-3(6)wt%Bi 3종류의 페스트를 사용하여, 100 $\mu$ m의 마스크를 이용하여 Cu, Ni, Fe, 42alloy 기판에 인쇄한 후 reflow 솔더링을 행하였다. 리플로 조건은 예열 150 $^{\circ}$ C/60sec, 피크 온도는 230 $^{\circ}$ C로 대기중 할로젠 리플로 노에서 행하였다. 접합시킨 시료는 고온유지하여 계면의 조직변화를 관찰하였다.

## 3. 결과

대부분의 Sn계 솔더가 Cu 기판과 접합시  $Cu_3Sn$ 이나  $Cu_6Sn_5$ 와 같은 상이 형성되지만. Sn-Zn계는 다른 Sn계와는 달리, Zn이 Sn보다 먼저 반응하여, Cu와는  $Cu_5Zn_8$ 상을 형성하였고, Ni 이나 42 alloy 기판과는  $NiZn_3$  금속간 화합물층을, Fe와는 FeZn화합물을 형성하였다.

접합시킨 재료의 고온 안정성을 살펴본 결과, Fe계와는 150 $^{\circ}$ C에서 2000시간동안 유지해도 초기 접합 계면과 차이를 보이지 않고 있으나, Cu와 접합시킬 경우  $Cu_5Zn_8$ 상이 150 $^{\circ}$ C 300시간 정도만 유지해도 Zn의 고갈에 따라 더 이상  $Cu_5Zn_8$ 상 성장이 중단되고, Cu와  $Cu_5Zn_8$ 상 내부로 Sn이 확산해 들어와  $Cu_6Sn_5$ 상을 생성하여 불안정한 계면상을 보여주고 있다. 따라서, Zn계를 사용할 경우는 Cu에 Ni층을 코팅하여 사용할 경우 Cu와 솔더와의 지나친 반응 속도를 제어할 수 있었다.