

PCB의 금속 이온 마이그레이션 현상에 관한 연구  
(A Study on the Metallic Ion Migration in PCB)

홍원식<sup>\*\*\*</sup>, 송병석<sup>\*</sup>, 김광배<sup>\*\*</sup>

\*전자부품연구원, \*\*한국항공대학교

최근의 전자부품은 고밀도 고집적화 됨에 따라 여러가지 문제점들이 발생되고 있다. 그 중 부품이 실장되는 부분에 사용되는 솔더나 전기적 회로를 구성하는 패턴간에 금속 이온 마이그레이션(Metallic Ion Migration)이 발생하여 전기적 단락(Short)을 유발함으로써 전자제품의 치명적 고장을 유발한다.

본 연구는 이온 마이그레이션 현상을 물방울시험(Water Drop Test)을 통하여 재현함으로써 발생 메커니즘을 확인하여 발생원인을 직접적으로 관찰하고, 각 종 패턴의 거리 및 전압에 따른 발생속도의 차이를 조사하기 위하여 수행되었다. 이러한 실험을 위하여 콤 패턴(Comb Pattern)의 FR-4 재질 인쇄회로기판(PCB : Printed Circuit Board)을 사용하였으며, 사용된 전극재질로는 Cu, SnPb, Au를 사용하였고, 패턴간 거리는 0.5, 1.0, 2.0mm의 3가지 종류로 구분하였다. 또한 패턴 간에 인가된 전압은 6.5V, 15V를 인가한 후 마이그레이션이 발생하는 시간을 측정하였다. 이러한 실험으로부터 다음과 같은 결론을 얻었다.

(1) 6.5V의 인가전압에서는 Cu 패턴이 대체적으로 가장 빠르게 마이그레이션이 발생하였으며, 다음으로 Au가 발생하였고, Cu와 SnPb의 발생시간은 대체적으로 근사한 값을 나타내었다. 이것은 비슷한 평형전위를 갖는 재료는 마이그레이션 발생시간이 유사하게 나타나며, 높은 (+)전위를 갖을수록 발생시간이 지연됨을 알 수 있다.

(2) 15V를 인가하였을 때 패턴간격이 0.5mm인 경우 Cu, Au, SnPb의 순으로 나타났으며, 1.0mm는 'SnPb, Cu, Au, 2.0mm인 경우는 SnPb, Au, Cu의 순으로 마이그레이션이 발생하였다. 인가전압이 높은 경우 초기 발생에는 큰 차이가 없지만 수지상이 발생 후 성장하는데 많은 영향을 미치는 것으로 보인다. 이것은 초기 수지상의 형성에 큰 영향을 미치는 것은 재료의 평형전위에 의한 값이 좌우하지만, 수지상이 일정길이 이상 형성된 이후에는 성장속도가 평형전위에 따른 값과는 다소 다르게 나타남을 알 수 있다.

참고문헌

[1]The Institute for Interconnecting and Packaging Electronic Circuit, IPC-TM-650.  
[2]Yoshinori Kin, "What is environmental testing?", ESPEC Technology Report, NO.2, pp. 1-8