

리플로어 온도 변화에 따른 Sn-Ag-Cu계 솔더의 신뢰성에 관한 연구

The Study on Reability of Sn-Ag-Cu Solder for Reflow Temperature Change

노보인* , 이보영** , 이어화*** , 김우영***

* 한국항공대학교대학원 기계설계학과

** 한국항공대학교 항공우주 및 기계공학부

*** (주) SMT KOREA

서론

기존 솔더의 납(Pb)의 유해성이 문제가 되면서 무연 솔더(Pb free solder)의 다양한 개발이 진행되어 왔다. 유럽 공동체는 2008년까지 무연 솔더를 사용한 전자 제품을 양산할 계획이다. 일본 전자산업계에서는 이미 무연 솔더를 사용한 제품을 출시하고 있으며 Japanese Electronic Industry Development Association은 2003년을 목표로 하고 있다. National Electronics Manufacturing Initiative(NEMI)는 Sn-3.9Ag-0.6Cu($\pm 0.2\%$) 솔더를 추천하고 있으며⁽¹⁾ 미국의 National Center for Manufacturing Science(NCMS), 유럽의 Improved Design Life and Environmentally Aware Manufacture of Electronics Assembly by Lead-free Soldering(IDEALS)와 일본의 New Energy Development Organization(NEDO)에서는 Sn-Ag-Cu계 솔더에 대해 연구하고 있다⁽²⁾.

무연 솔더는 기존의 Sn-Pb계 솔더보다 용융점이 높기에 부품의 내열성이 보증이 되지 않은 250°C 이하의 온도에서 솔더링(Soldering)을 실시하였을 때 솔더의 신뢰성 보장이 핵심 관점이다.

따라서 본 연구에서는 일본의 Senju Metal Industry가 추천하는 M705(Sn-3Ag-0.5Cu : 217~220°C) 솔더를 사용하여 리플로어 솔더링(Reflow Soldering)을 실시하고 각각의 온도 프로파일에 따른 솔더의 형상, 미세 조직 및 접합 강도를 측정하고 열충격 시험후의 변화를 관찰하여 솔더의 신뢰성을 평가·분석하였다.

실험 방법

각형칩(1005, 1608, 2102, 3216), tantal은 각각 10개, QFP(0.65P, 0.5P)와 CSP 0.75P는 각각 1개를 내장한 PCB를 설계하고 메탈 마스크를 제작하였다. PCB 두께는 1.6t이고 메탈 마스크의 재질은 STS 304이며 두께는 0.12t이다.

크립 솔더는 일본의 Senju Metal Industry의 M705(Sn-3Ag-0.5Cu : 217~220°C) 솔더를 사용하였다. KOKI사의 DR-350모델을 사용하여 리플로어 솔더링을 실시하였다.

두께 측정을 위해서 3-D Inspector를 사용하였고 동판을 이용하여 솔더링을 실시한 후 파단면을 관찰하여 미세 조직을 관찰하였다. 접합 강도 시험은 10mm/min의 속도로 실험을 실시하였다.

-45°C와 85°C에서 각각 30분의 유지 시간을 갖고 200cycle의 열충격 시험을 실시한 후 접합 강도와 미세 조직의 변화를 관찰하였다.

참고 문헌

1. Dr.Sammy Shina : "Selecting Material and Process Parameters for Lead-Free SMT Soldering Using Design of Experiments Techniques", APEX conference, 2001, LF1-1
2. Makoto Miyazaki, Kenichi Oki, Shigeo Namura, Toshiyasu Takei : "Lead-free Soldering System in reflow, Wave and Wire Soldering Technology Under Conventional Soldering Temperature", APEX conference, 2001, LF1-4
3. Claude Carsac : "Inert Soldering With Lead-Free Alloys : Review And Evaluation", APEX conference, SM2-3

결 론

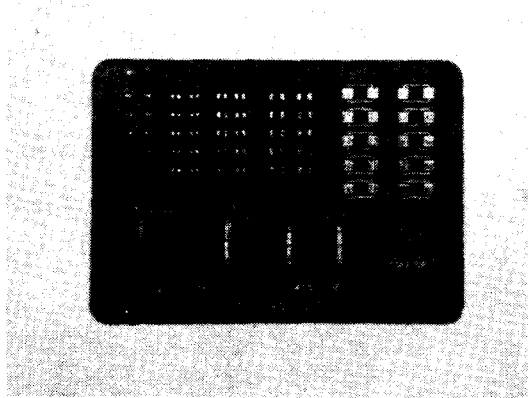


그림 1. 설계된 PCB 외형

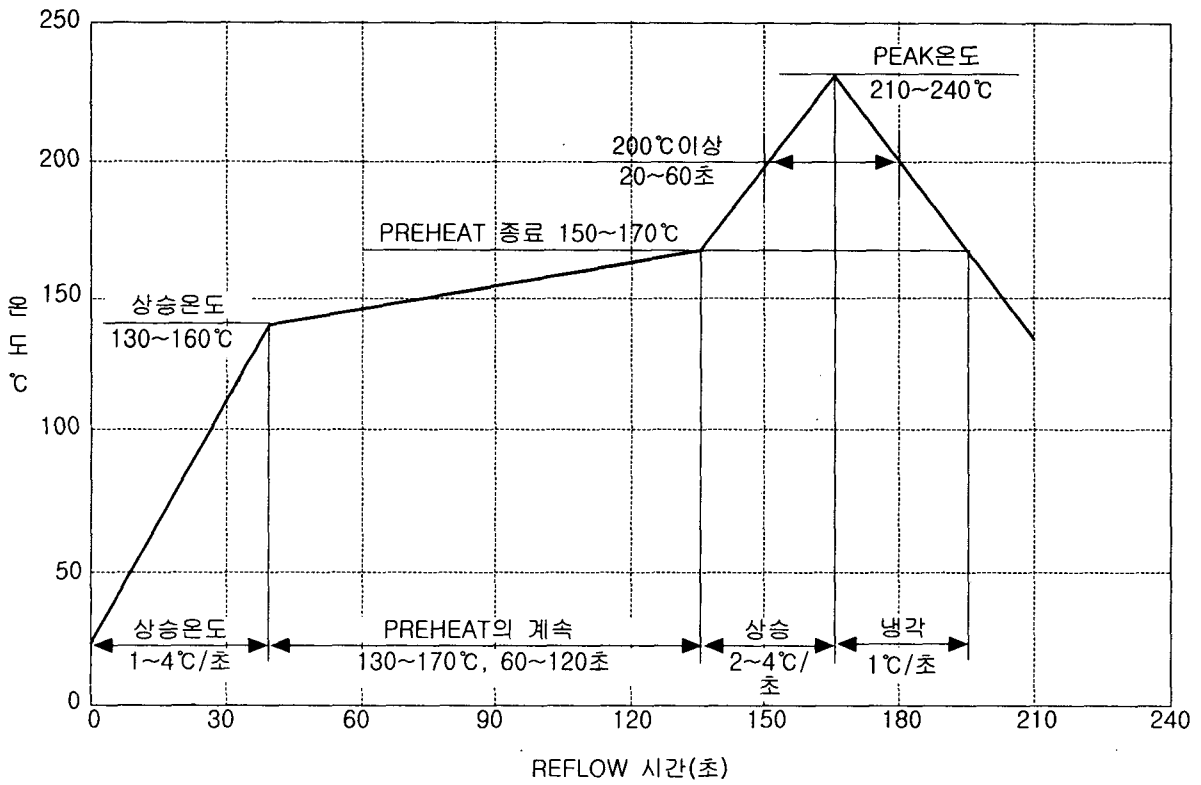


그림 2. 리플로어 솔더링시 온도 프로파일의 예

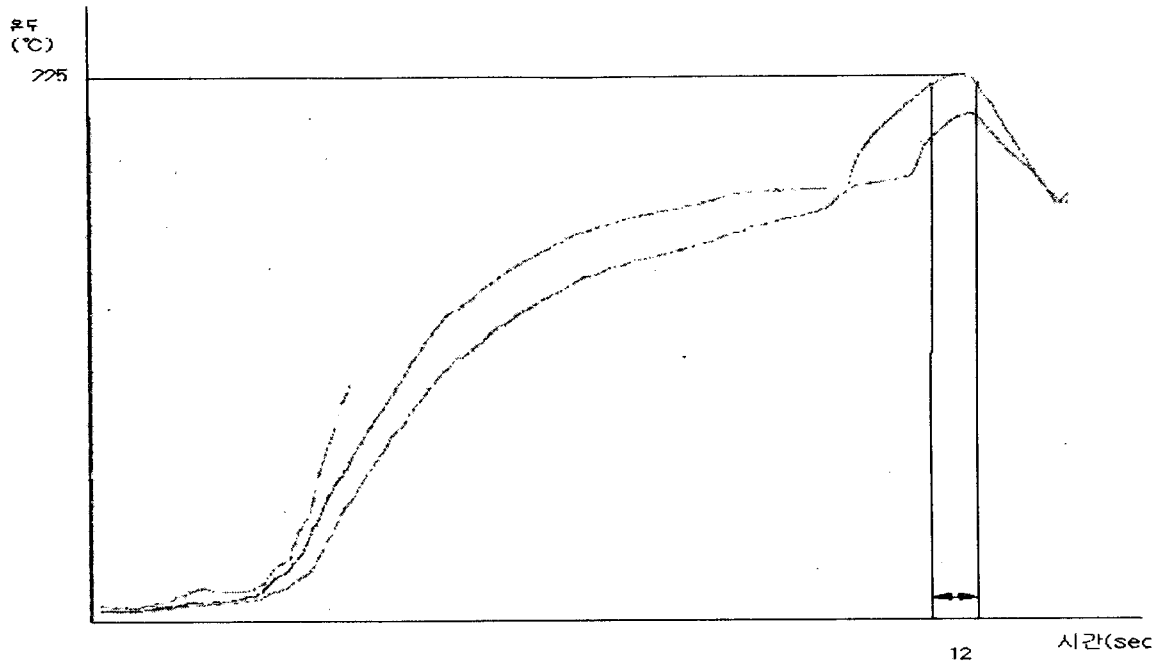


그림 3. Test 1의 온도 프로파일

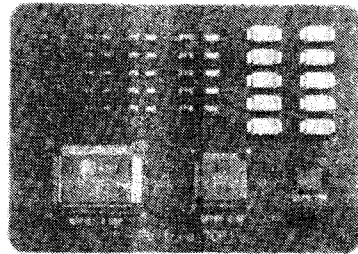


그림 4. 리플로어 솔더링 후 PCB 외형