

Cream Solder용 Flux 제조 및 특성평가 (I)

The formulation of flux for cream solder and evaluation of the properties (I)

김동식^{*,**}, 김종현^{*}, 전주현^{*}, 허강일^{*}, 신승용^{*}, 고명완^{*}, 최승철^{**}

* 한국생산기술연구원

** 아주대학교 재료공학과

I. 서론

SMT공정에서 부품과 PCB간의 전기적 접속, 기계적 접합을 위해 사용하는 Cream Solder는 부품의 고밀도화, 고집적화 추세에 따라서 매우 높은 신뢰성이 요구되고 있다. 이러한 Cream Solder는 Solder Powder와 Flux로 이루어져 있고, Flux는 Rosin, Solvent, Thixo제, Activator, 기타첨가제 등의 많은 성분으로 구성되어 있다.

본 실험에서는 수 십종의 Flux를 formulation한 후, 상용 Solder Powder(Sn-37Pb 공정)를 이용하여 Cream Solder를 시제작 후 JIS Z 3284와 IPC-S-805 규격에 의거하여 제조된 Cream Solder의 기본특성을 평가하였다.

II. 실험방법

본 실험에서 제조된 Flux는 각각의 성분을 정해진 Portion에 따라 무게를 단 후에 혼합하여 적정의 가열조건하에서 Flux를 제조하였다. 제조된 Flux는 상온이 될 때까지 방치한 후에, Flux와 ϕ 15~50 μ m의 Solder Powder를 3차원 교반기를 이용하여 Mixing하여 Cream Solder를 제조하였다.

또한 Soldering은 Ceramic, Cu 및 PCB 기판 위에, Metal mask를 이용하여 소정의 pattern대로 인쇄한 후, 시험 목적에 따라 각각 Heating cycle을 설정하여 Hot air reflow soldering machine을 사용하여 수행하였다.

Table. 1에 나타낸바와 같이 시편 제작 후, JIS Z 3284에 준하여, 상온 Slump, 유동성, Solder Ball, 고온 Slump, Tackiness 특성을 평가하였으며, Wettability 특성평가에 대해서는 IPC-S-805 규격인 Meniscograph법을 이용하였다.

Table. 1 The specification for cream solder

1. Wettability 시험	IPC-S-805
2. 상온 Slump 시험	JIS Z 3284
3. Rheology 시험	
4. Solder Ball 시험	
5. 고온 Slump 시험	
6. Tackiness 시험	

III. 결과 및 고찰

1. Wettability 특성

Fig. 1에 Activator를 첨가하지 않은 경우(a)와 첨가한 경우(b)의 Wetting 시험결과를 나타내었다. 시 제작한 Cream Solder의 대부분은 Fig. 1(b)와 같이 양호한 Wetting특성을 나타냈으며, 이것으로부터 Activator의 성분 및 양은 적절하다고 판단된다.

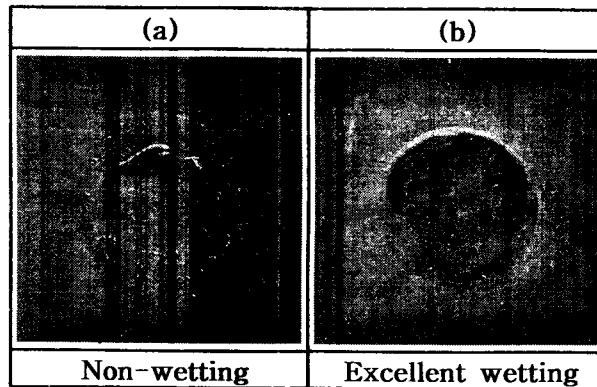


Fig. 1 Results of Wetting test

2. Rheology 특성

Fig. 2에 시 제작 Cream Solder의 전형적인 인쇄 Pattern을 나타내었다. Cream Solder의 상온 Slump현상은 관찰할 수 없었으며, 이것으로부터 Flux와 Solder powder간의 점착력이 양호하다고 사료된다.

한편, 인쇄성에 영향을 주는 Viscosity 및 Viscosity회복특성(Thixotropy특성)을 조사한 결과 (Fig. 3), 상용품의 경우, 적정조건인 Fig. 3의 사각형안의 Viscosity와 Thixotropy특성을 갖는 반면, 시 제작 Cream Solder의 경우, Solvent 및 Thixo제의 성분 및 함유량에 따라 다양한 Viscosity 및 Thixotropy특성을 나타내고 있다. 그런데, 일반적으로 최적의 Rheology특성이 Thixo지수가 0.5~0.7, Viscosity가 200 Pas 전후임을 고려하면, 상용품의 특성에 근접한 것으로 판단된다.

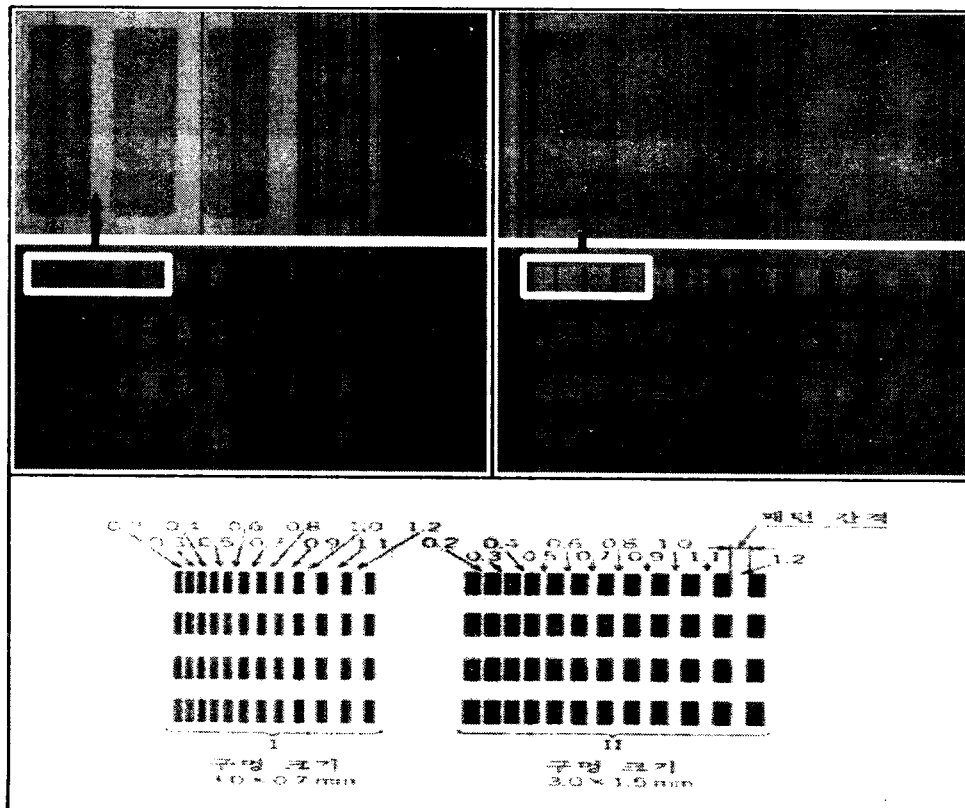


Fig. 2 Specimen of the cold slump test and pattern

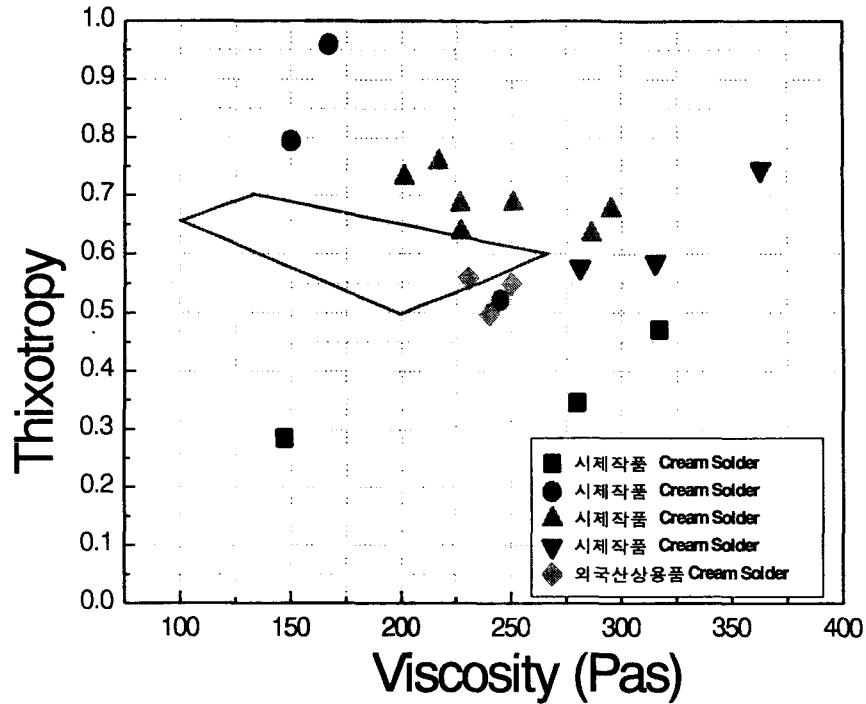


Fig. 3 Relation between Viscosity and Thixotropy of cream solder

3. Solder Ball 특성

Fig. 4에 Ceramic 기판을 이용한 Solder Ball test 결과를 나타내었다. Flux 성분, 특히 Solvent 및 Activator의 성분 및 함유량이 적정치 않을 경우, 인쇄 pattern의 가장자리 및 내부에 Solder Ball이 관찰되었다. 그러나 시제품 Cream Solder중 90%이상은 미세 Solder Ball을 관찰할 수 없었다.

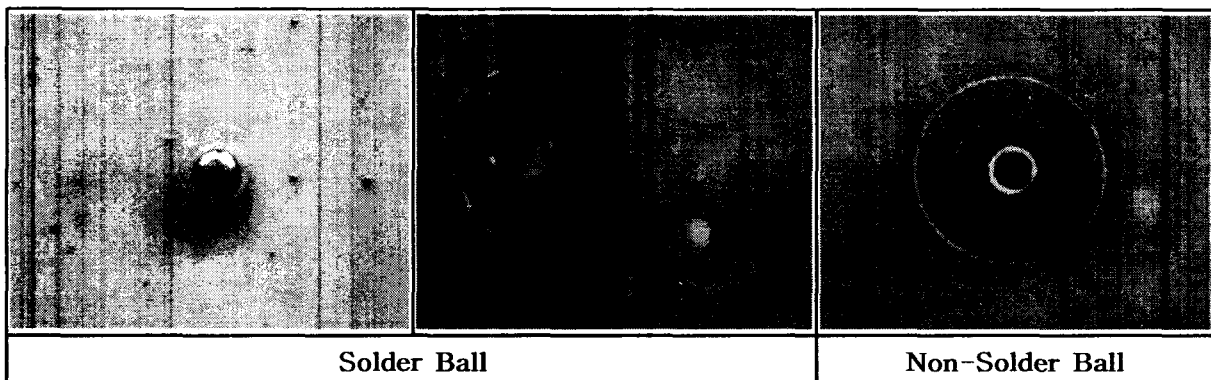


Fig. 4 Results of the solder ball test

4. 고온 Slump 특성

인쇄 후, pre-heating에 의한 Solder pattern의 Slump현상을 조사한 결과(Fig. 6), Flux 성분의 조합이 부적절한 경우, Fig. 6 (A),(B)와 같이 Bridge현상 및 Slump가 나타났으며, Reflow Soldering후 다량의 Solder Ball도 관찰되었다. 그러나 Flux조성의 조절에 의하여 Fig. 6 (C),(D)와 같은 양호한 고온 Slump특성을 갖는 Cream Solder 제조가 가능했으며, Reflow Soldering 후에도 Soldering defect가 없는 양호한 Soldering 특성을 나타냈다.

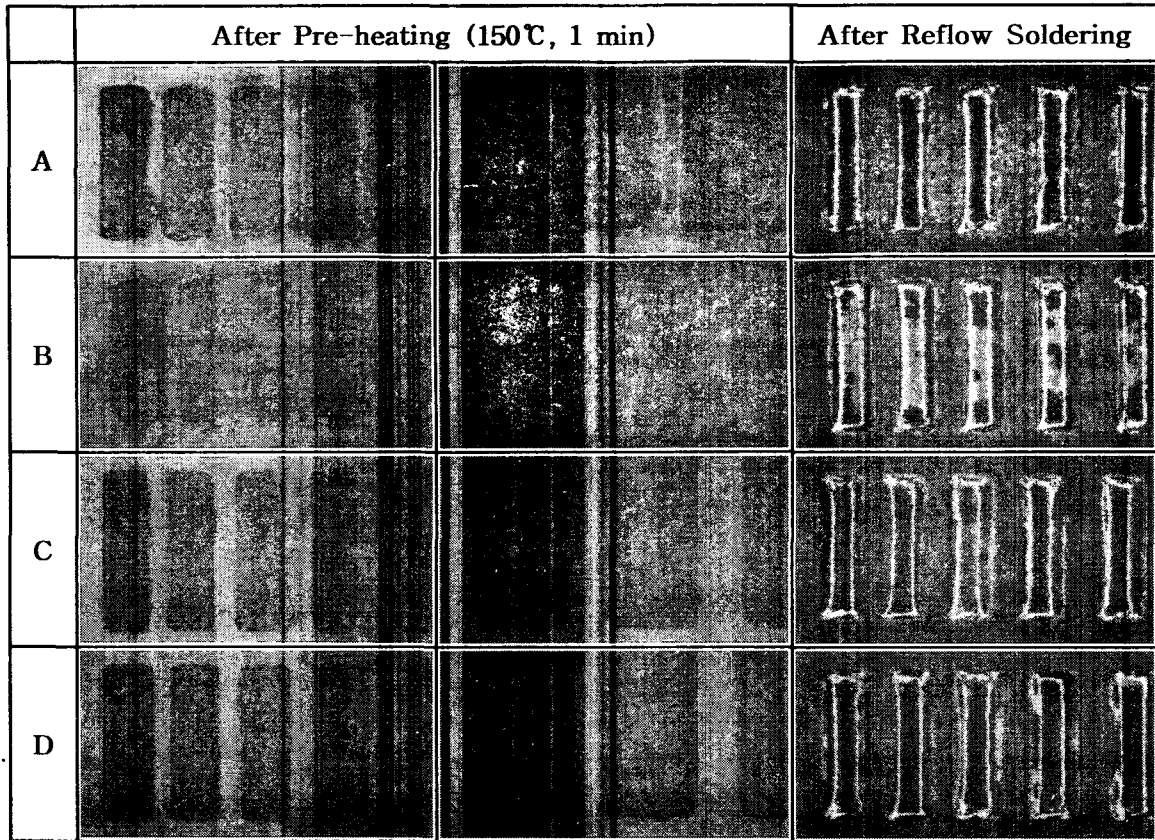


Fig. 6 Results of the hot slump

5. Tackiness 특성

Cream Solder 인쇄 후, 장착되는 부품과 PCB기판의 점착력에 미치는 Flux조성의 영향을 조사하기 위하여 Tackiness test를 한 결과, 시 제작 Cream Solder는 상용품에 필적할 수 있는 Tackiness 특성(120gf)이상을 얻을 수 있었다.

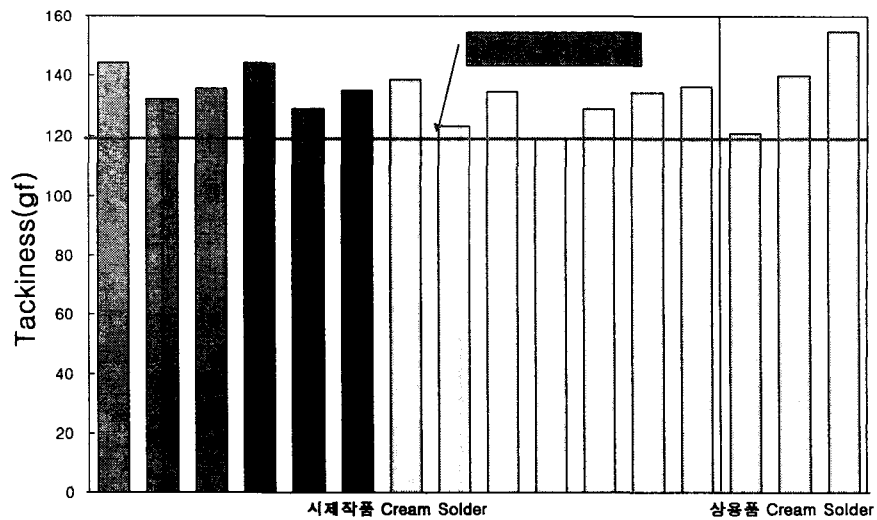


Fig. 5 Tackiness of the cream solder

IV. 참고문헌

1. Hwang, Jannie S. "Solder paste in electronics packaging", Van N. R. 1992, p329~356
2. 仲田 周次. "Microsoldering기술", 공업조사회, 1992, p229~246