

## 솔더 및 솔더링부의 시험과 검사

강경인 · 광계환 · 정재필 · 박재현 · 윤종구

### Testing and Inspection on Solder and Solder Joint

Kyung In Kang, Kye Hwan Kwak, Jae Phil Jung, Jae Hyun Park and Jong Ku Yoon

#### 1. 서 론

솔더링 제품의 품질 관리와 신뢰성 확보를 위해서는 제품 제조사의 공정 관리 외에도, 제품과 부품의 수준을 평가할 수 있는 시험 검사방법이 매우 중요하다. 이러한 시험 검사는 부품이나 제품의 구입, 설계와 관련한 성능평가, 제품의 제조 완료 후까지 적용이 필요하다. 특히, 전자제품의 경박·단소화에 따른 입출력 단자수의 증가로 솔더링부가 미소·미세화 추세에 있는데, 솔더링부가 미소화하더라도 그 신뢰성은 이전의 제품과 동등한 수준 혹은 그 이상이 요구된다. 또한, 무연 솔더를 적용할 경우 충분한 주의를 기울이지 않으면, 기존의 Sn-37Pb 유연 솔더에 비해 솔더링 불량 발생하기 쉽다. 일반적으로, 접합면적이나 단자의 크기가 작아지면 접합강도가 저하될 수밖에 없는데, 접합면적이 작은 부분의 신뢰도를 확보하는 것이 쉽지 않은 일이다.

Fig. 1에 보인 바와 같이, 솔더링의 신뢰성에 영향을 미치는 인자로는 설계인자, 공정인자, 관리인자 등이 있다. 설계인자로는 패턴 및 이음부의 형상, 솔더 재료 등이 있고, 공정인자로는 솔더링 온도, 시간, 부품의 실장 등이 있다. 또한 관리인자로는 모재의 표면상태, 솔더의 불순물, 플럭스의 열화 등이 있다. 본 고에서는 솔더와 솔더링 접합부의 시험과 검사, 그 중에서도 육

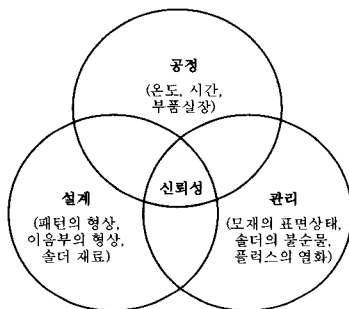


Fig. 1 솔더링부의 신뢰성에 영향을 주는 인자<sup>1)</sup>

안검사, X선 투과 검사, 전기검사 등 비파괴 검사에 관하여 살펴보고자 한다.

#### 2. 솔더의 시험과 검사

솔더링과 관련된 소재로는 솔더, 플럭스, 기판 등이 있다. 이들 소재의 종류와 형상, 소재의 상태 등은 솔더링 작업에 많은 영향을 미치며, 이것은 솔더링부의 신뢰성과 직결된다. 따라서, 좋은 소재의 확보가 우수한 솔더링부를 얻을 수 있는 기본임을 유념하고, 소재의 시험과 검사에 충분한 주의를 기울여야 한다.

##### 2.1 솔더의 검사

###### (1) 솔더의 규격

① 한국산업규격(KS)에 의한 유연 및 무연솔더의 종류 및 등급

솔더의 호칭 방법은 뿔납의 종류, 등급의 기호, 모양 및 지름에 따르며, 솔더의 모양은 괴상, 봉상, 대상, 선상, 프리폼, 분말상 등이 있다.

KS에 규정된 유연 솔더와 무연 솔더의 종류 및 등급은 아래 Table 1 및 Table 2에 보인 바와 같다<sup>2)</sup>.

Table 2에 나타낸 무연 솔더의 종류 및 등급은 전부터 사용되어온 전통적인 것으로, 최근의 Sn-37Pb를 대체하기 위한 무연 솔더는 아니다. 현재, 무연 솔더로 사용이 유망한 Sn-3.5Ag-0.7Cu, Sn-0.7Cu계 조성 부근의 솔더와 여타의 무연 솔더는 아직 규격화는 되지 않고 있지만, 규격화와 표준화에 관하여 2002년 현재 연구와 검토가 진행 중이므로<sup>3)</sup>, 이들 무연 솔더도 머지않아 규격화 될 것으로 보인다.

한편, 무연 솔더에 포함된 불순물도 기존의 유연 솔더에 포함된 불순물에서는 고려치 못했던 악영향을 미칠 수 있다. 예로써, Sn-3.5Ag-0.7Cu에 Cu와 Pd가 불순물로 함유되면 브리지 발생을 증가시키며, Pb 함량

의 증가는 젖음성곡선의 영점시간(zero cross time)을 감소시킨다. 또한, Pb 함량의 증가는 Sn-Ag-Pb 혹은

**Table 1** KS에 규정된 유연 솔더의 종류 및 등

합금계	종류	등급	기호	참고
Sn-Pb 계	Sn95Pb	A	S95A	* 유연 솔더의 종류 및 등급에 따른 화학성분은 KS D6704를 참조
		B	S95B	
	Sn65Pb	S	S65S	
	Sn63Pb	S	S63S	
		A	S63A	
		B	S63B	
		S	S60S	
	Sn60Pb	A	S60A	
		B	S60B	
	Sn55Pb	S	S55S	
		A	S55A	
		B	S55B	
S		S50S		
Sn50Pb	A	S50A		
	B	S50B		
Pb-Sn 계	Pb55Sn	S	S45S	
		A	S45A	
		B	S45B	
	Pb60Sn	S	S40S	
		A	S40A	
		B	S40B	
		Pb62Sn	A	S38A
	Pb65Sn	A	S35A	
		B	S35B	
	Pb70Sn	A	S30A	
		B	S30B	
	Pb80Sn	A	S20A	
		B	S20B	
	Pb90Sn	A	S10A	
		B	S10B	
Pb95Sn	A	S5A		
	B	S5B		
Pb98Sn	A	S2A		

**Table 2** KS에 규정된 무연솔더의 종류 및 등급

무연솔더계	종류	등급	기호	참고		
				고상선 온도℃	액상선 온도℃	비중
Bi-Sn	Bi58Sn	A	S42Bi58A	약139	약139	약8.7
Sn-Ag	Sn96.5Ag	A	S96Ag3.5A	약221	약221	약7.4
Sn-Sb	Sn95Sb	A	S95Sb5A	약235	약240	약7.3

Sn-Bi-Pb 등의 저융점 원소를 형성하여 솔더링부의 고온강도 저하나 재용융에 의한 균열을 유발하기도 한다<sup>4-7)</sup>. 따라서, 무연 솔더의 불순물 함량 범위를 규정할 필요가 있는데, 특히 Pb 함량의 규정이 중요하다. 무연 솔더의 종류에 따라 다르지만, Pb의 불순물 함량의 범위는 최대 약 0.05-0.1% 정도이다. Table 3은 ISO에서 규정한 무연 솔더 중 Pb의 불순물 함량의 범위를 보인 것이다.

② 각국의 솔더링 시험규격

우리나라의 경우, 솔더에 관한 규격은 KS C2508, KS D1980, KS D6704 등에 규정되어 있고, 플럭스에 관한 규격은 KS C2509에 규정되어 있다. 무연 솔더에 관한 연구와 표준화는 일본이 가장 활발한데, 무연솔더링의 규격 및 표준화 작업이 2003년 말 경에 완성될 예정이다. Table 4는 각국의 솔더와 플럭스의 시험규격을 보인 것이다.

**2.2 솔더의 퍼짐성과 젖음성 시험법 (Spreading test)**

일정량의 솔더를 크기 약 20~50mm<sup>2</sup> 모재상에 일

**Table 3** ISO에서 규정한 무연 솔더 중의 납(Pb) 허용 함량 범위

무연 솔더의 종류	납(Pb) 허용 함량
Sn95Sb5	Max. 0.10
Bi57Sn43	Max. 0.05
Sn99Cu1	Max. 0.10
Sn97Cu3	Max. 0.10
Sn50In50	Max. 0.05
Sn96Ag4	Max. 0.10
Sn97Ag3	Max. 0.10

**Table 4** 각국의 솔더와 플럭스의 시험규격

구분	Solder	Flux
국명		
한 국	KS C2508, KS D1980	KS C2509
일 본	JIS Z3282	JIS Z3282
미 국	QQ-S-571 D	QQ-S-571E, MIL-F-14256
독 일	DIN 1707	DIN 8516
영 국	BS 219	BS 441, DTD 81, DTD 599
소 련	GOST 1499	

정온도(250℃±5℃)에서 용융시켜, 솔더가 젖어 퍼진 면적, 퍼짐율, 접촉각을 평가하는 방법이다.

ASTM -B-545에 따른 퍼짐율을 구하는 방법은 아래 Fig. 2와 식(1)에 보인 바와 같다.

$$S = \frac{(D-H)}{D} \times 100\% \quad (1)$$

여기서,

S: 퍼짐율

H: 퍼진 솔더의 높이(mm)

D: 시험에 사용한 솔더를 구(球)로 만들었을 경우의 직경(mm)

$$D = 1.24 \times V^{1/3} \quad (V: \text{구의 부피})$$

솔더의 젖음성은 기존의 웨팅 밸런스 테스트에 의해 정량적으로 측정하는 것이 일반적이다<sup>8)</sup>. 무연 솔더의 젖음성 평가와 관련하여서는 아직 표준화가 진행 중인데, 일부 기업을 중심으로 제안되고 있는 삽입실장 부품의 젖음성 시험법은 Table 5와 같다.

### 2.3 와이어 솔더의 비산시험

#### (1) 시험방법

Fig. 3에 보인 시험판(동판 또는 종이) 중앙을 기준으로 하여 반지름이 1cm씩 커지는 원을 그린 후, 중앙에 5mm의 원을 뚫는다. 여기에 인두를 끼워 상온(온도 20±15℃), 상대습도 65±20%의 조건에서 Fig. 4와 같이 솔더링한다. 이 때 인두 팁의 온도는 300±10℃로 하며, 솔더시료의 길이는 10mm로 하는데, 인두 팁은 산화되지 않은 것으로 한다.

#### (2) 판정방법

솔더 와이어의 비산시험의 판정기준은 비산거리별 환

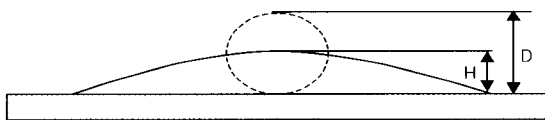


Fig. 2 솔더의 퍼짐성 시험법

Table 5 삽입실장 부품의 무연 솔더 젖음성 시험법

구분	시험조건
솔더온도	245(±3℃)
시험 침지 속도	1.75 - 2mm/s
시험 침지 깊이	2mm

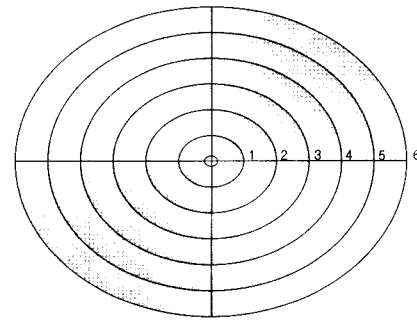


Fig. 3 솔더 와이어의 비산 시험용 시험판

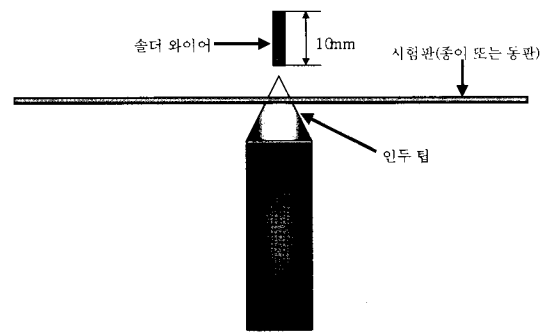


Fig. 4 솔더 와이어의 비산시험법

Table 6 비산 거리별 환산점수

비산거리 (mm)	0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60	60 - 70	70 - 80
환산점수	5	15	25	35	45	55	65	75

산점수 표를 이용하여 실시한다 (Table 6 참조).

### 2.4 솔더 페이스트의 시험과 검사

솔더 페이스트란 솔더 분말과 페이스트상 플럭스의 혼합물을 말한다. 솔더 페이스트의 솔더합금으로는 Sn-Pb, Pb-Sn, Sn-Pb-Bi, Bi-Sn, Sn-Pb-Ag, Sn-Ag, Sn-Sb, Pb-Ag, Pb-Ag-Sn계 등이 있다. 솔더의 분말 형상은 구형(S)과 부정형(I)으로 나뉘어지며, 구형 분말은 크기에 따라 S-1에서 S-5까지, 부정형 분말은 크기에 따라 I-1에서 I-5까지 분류된다.

플럭스는 수지계, 유기계, 무기계가 있으며, 활성도가 낮은 쪽에서 높은 쪽으로 갈수록 I, II, III등급으로 나뉘어진다. 솔더 페이스트의 시험방법에는 여러 가지가 있는데<sup>9)</sup>, 이를 간략히 요약하면 다음과 같다.

#### (1) 시험방법

##### ① 솔더 분말 형상, 표면 상태 시험

현미경을 사용하여 솔더 페이스트 중의 솔더 분말 입자의 형상과 표면 상태의 판정한다.

### ② 플럭스 중의 불화물 함유 시험

플럭스 용액 한 방울을 취하여 플럭스 중의 불화물 함유를 판정한다.

### ③ 절연저항 시험

빗형 기관에 솔더 페이스트를 인쇄, 리플로우 후 일정 환경 하에서 절연저항 값 측정한다.

시험은 온도  $40 \pm 2^\circ\text{C}$ , 상대습도 90~95% 혹은 온도  $85 \pm 2^\circ\text{C}$ , 상대습도 85~90%로 168시간 실시한다.

### ④ 플럭스 잔사에 의한 부식성 시험

솔더 페이스트를 동(Cu)판위에 리플로우 한 후 규정된 가습조건에서 방치하여 플럭스 잔사의 변색에 의한 동 부식 유무를 평가한다. 시험은 온도  $40 \pm 2^\circ\text{C}$ , 상대습도 90~95%로 72시간 방치하여 실시한다.

### ⑤ 솔더 페이스트의 인쇄성 시험

표준 인쇄패턴을 사용하여 솔더 페이스트를 동(Cu) 적층판상에 인쇄한 후 인쇄된 표면 형상 및 두께, 연속 인쇄시의 인쇄 안정성을 평가한다.

### ⑥ 유동성 시험

스파이럴 방식, 와상 홈붙임 회전원판 로터 방식, 노즐 슬로우 방식이 있다.

### ⑦ 인쇄시의 슬럼프 시험

솔더 페이스트가 특정조건 하에서 동(Cu) 적층판상에서 퍼지는 정도를 평가한다.

(\*슬럼프, slump: 인쇄 후 건조시 또는 가열시 솔더 페이스트의 형상 변화)

### ⑧ 가열시의 슬럼프 시험

솔더 페이스트가 특정의 가열조건 하에서 동 적층판상에서 퍼지는 정도를 평가한다.

### ⑨ 점착성 시험

특정 측정조건과 솔더 페이스트의 건조시간에 있어서 직원기동형 프로브의 평탄한 끝부분과 평탄한 솔더 페이스트 사이를 떼어 내는데 필요한 최대 인장 응력을 평가한다.

(\*점착성, tackiness: 기관에 대한 솔더페이스트의 부착강도)

### ⑩ 젖음효력 및 dewetting 시험

솔더 페이스트 중의 솔더가 용융 상태에서 평활한 기관위에 어느정도 퍼지는가를 특정의 조건에서 측정한다. (시험편은  $50\text{mm} \times 50\text{mm} \times 0.5\text{mm}$ 의 동 혹은 황 동판)

### ⑪ 솔더 볼 시험

솔더 페이스트를 솔더가 젖지 않는 기관(알루미늄 등)상에 용융시켜, 솔더 페이스트 중의 솔더 입자가 응집하는 성능을 특정의 조건 하에서 측정한다.

### ⑫ 리플로우 후 솔더페이스트 잔사의 점착성 시험

솔더 배쓰(bath)중의 용융된 솔더 표면에 솔더 페이스트를 인쇄한 동판 시험편을 놓고 솔더 페이스트를 용융시켜, 상온까지 냉각 한 후 분말활석을 부착시켜 이 분말이 제거되는 정도로 페이스트 잔사의 점착성을 평가한다.

### ⑬ 세정성 시험

프린트 배선판 상에 잔류한 이온성 물질의 량을 세정 후 세정액의 비 저항을 측정하여, 그 값을 단위 면적당 NaCl량으로 환산하여 세정성을 평가한다.

### ⑭ 마이그레이션 시험

마이그레이션은 전압, 습도, 온도에 의한 스트레스 때문에 양극 금속의 이온이 녹아 나와 음극에서 금속으로 석출하여 발생하는 단자간의 단락을 말한다. 마이그레이션 시험은 빗 모양의 전극기관에 솔더 페이스트를 인쇄, 리플로우 한 후, 기관상의 전극간에 직류 45-50V의 전압을 걸어서 금속의 이동현상(migration)을 조사하는 시험이다. 시험온도는  $40 \pm 2^\circ\text{C}$ , 상대습도 90-95% 혹은  $85 \pm 2^\circ\text{C}$ , 상대습도 90-95%에서 1000시간 실시한다.

### ⑮ 솔더 페이스트에 함유된 플럭스의 함량 검사

솔더 페이스트(solder paste)에 함유된 플럭스의 함량 검사를 위하여, 균일하게 교반한 솔더 페이스트에서 약 30g의 시료를 채취하여, 이것의 무게를  $W_1(\text{g})$  이라 한다. 이어서 채취된 시료를 KS M 2708에 규정된 글리세린 속에 넣어 가열 용융시켜, 솔더와 플럭스가 완전히 분리된 후 공냉하여 응고시킨다. 응고된 솔더는 물로 세척하고 다시 알콜 등에 약 5분간 담근 후 세척한다. 세척된 시료를 상온에서 건조한 후, 무게를 측정하여 이 무게를  $W_2(\text{g})$ 로 한다. 솔더 페이스트 중의 플럭스의 함유량은 아래 식(2)를 이용하여 계산한다.

$$\text{플럭스의 함유량}(\%) = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100(\%) \quad (2)$$

수지가 들어간 와이어의 플럭스의 함량 검사에 대해서도 (2)식과 동일한 식을 사용하여 검사한다.

## 2.5 부식검사

솔더와 함께 사용되는 플럭스 중 수지계 플럭스의 부식시험으로는 동판 부식시험, 동세선 부식시험, 동 도금판 부식시험이 있다. 동판 부식시험은 동판을 사용하여 플럭스 잔류분의 내습성을 시험하는 것이다. 시험방법은 상대습도 90-95%, 시험온도  $40 \pm 2^\circ\text{C}$ 의 조건에서 96시간 실시한다. 동세선 부식시험은 0.30mm 직

경의 동선을 플럭스에 침지하거나, 동선에 플럭스를 도포하여 부식성을 조사한다. 동 도금판 부식시험은 동 도금판에 대하여 플럭스 잔류분의 부식성을 조사하는 것으로, 시험방법은 상대습도 45-55%, 시험온도 23±2℃의 조건에서 24시간 실시한다.

한편, ISO 9455에 규정된 솔더용 플럭스의 시험 방법 중, 동경(銅鏡) 시험방법은 ISO 9454에 규정된 수지계 플럭스의 동 증착막에 대한 부식성을 시험하는 것이다.

플럭스에 대한 다른 시험법으로는 건조도시험, 점도시험, 비중시험, 염소함량시험, 절연저항시험, 수용액저항시험, 전압인가 내습성시험 등이 있다.

### 3. 솔더링부의 비파괴적 검사

솔더링 후의 접합부 검사로는 크게 비파괴검사, 파괴검사, 신뢰성 검사로 나눌 수 있으며, 세부사항은 Fig. 5에 나타내었다<sup>10)</sup>. 솔더링부에 관한 시험과 검사 중 육안검사, X선 투과 검사, 전기검사 등 비파괴 검사에 관하여 본 절에서 검토하기로 한다.

#### 3.1 육안검사

육안검사는 일반적으로 가장 자주 사용되며, 검사를 위해서는 배율 약 2-3배의 확대경이나 기판을 고정시킬 치구, 10배 정도의 저배율 현미경이 필요하다. 검사할 항목으로는 솔더 접합부의 외관형상, 부품의 경사나 위치 이탈, 배선의 이상, 부품의 열화 등이 있다.

Table 7은 솔더링부의 육안 검사항목의 예를 나타낸

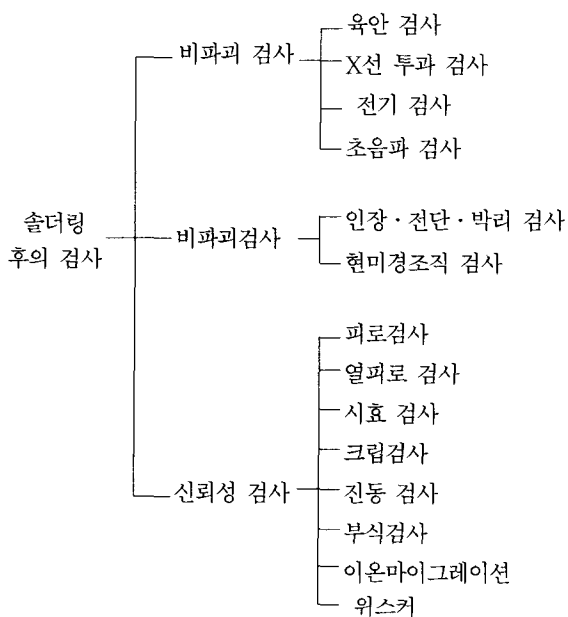


Fig. 5 솔더링후의 솔더링 접합부 검사 방법

것이다.

육안검사를 효율적으로 수행하기 위해서는 미리 검사 용지(check sheet)를 마련하고, 이에 따라 검사를 행해 가는 것이 바람직하다.

확대경이나 현미경을 사용하는 경우, 현미경의 배율이나 램프의 밝기, 빛의 방향 등에 따라 솔더링 표면이 다르게 보일 수 있으므로 주의한다.

#### 3.2 X선 투과검사

Fig. 6에 보인 바와 같이, 솔더링부에는 균열이나 기포, 절연층 파괴 등 각종 결함들이 발생할 수 있다.

솔더링부의 수명에 치명적인 영향을 주는 균열은 응력 집중부에서 발생하여 솔더의 약한 부분을 통해 전파하기도 하고, 솔더의 응고 수축시 불순물이 농축된 결정입계에서 발생하기도 한다. 입계균열은 결정입계에서 발생되거나 결정입계를 통과한 균열로서, 입계의 강도가 입내의 강도보다 약하기 때문에 발생된다.

한편, 솔더링부가 용융 후 응고될 때, 솔더링 부에 기공이 발생하는 경우가 있다. 기공의 발생 원인은 다음과 같다. 즉, 용융된 솔더는 높은 기체 용해도를 가

Table 7 솔더링부의 육안 검사항목의 예

현 상	의 미, 관 련 원 인
① 솔더의 흐름 상태와 형상	솔더의 젖음상태를 나타내며, 금속표면의 청정도 및 가열온도와 관련이 있다.
② 부품의 이탈 정도	칩 등의 부품이 정확한 위치에 실장되어 있는가를 나타낸다. 간격의 판정기준 (예: 부품 폭의 1/10 이내)을 설정한다.
③ 광택과 매끄러운 정도	솔더내의 불순물이나 솔더링 온도와 관련이 있다.
④ 솔더의 두께와 리드선의 형상	솔더의 양과 관련이 있으며, 청정도, 가열온도, 가열 시간과도 관련이 있다.
⑤ 균열이나 핀홀 등의 결함유무	솔더링부의 외관 형상의 양부를 나타내며, 잔류응력, 온도상승의 불균형, 청정도 등이 요인이 된다.

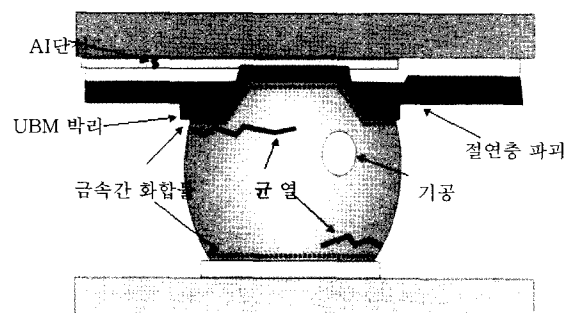


Fig. 6 솔더링부에 발생한 각종 결함의 예

지기 때문에 많은 량의 기체 (공기)가 녹아 들어 갈 수 있는데, 용융된 솔더가 응고될 때 기체의 용해도가 감소되므로 용해도 차만큼의 기체는 기공으로서 솔더 내에 형성된다. 이 기공은 솔더가 완전히 응고될 때까지 솔더로부터 대기 중으로 탈출하지 못하면, 기공으로서 솔더 내에 갇혀서 잔류하게 된다. 솔더링부의 또 다른 결함으로 UBM층의 박리가 있는데, UBM층의 박리나 절연층의 파괴는 솔더링 접합부에 응력이 가해질 때, UBM층이나 절연층의 강도가 약하거나 솔더링부의 강도가 지나치게 강할 경우에 발생할 수 있다.

앞 절에서 언급한 외관 검사만으로는 Fig. 6에 보인 내부에서 발생된 각종 결함을 검사할 수 없기 때문에 X선 투과 검사법이 도입되었다. 특히, 최근의 BGA(Ball Grid Array)나 CSP(Chip Scale Package)등과 같이 PCB에 면실장된 부품들은 각 단자들의 접합상태를 외관 관찰로는 판단하기 어렵기 때문에 X선 투과검사가 효과적이다. X선 투과검사기는 X선 투과원리와 영상처리기술을 응용하여 자동으로 고속검사를 함으로서 내부결함을 검사한다. 최근에는 3차원으로 검사하는 장비도 출현하여 결함 검출방법이 더욱 발전하고 있다.

이러한 X선 투과시험 장치(Fig. 7 참조)는 다층 기

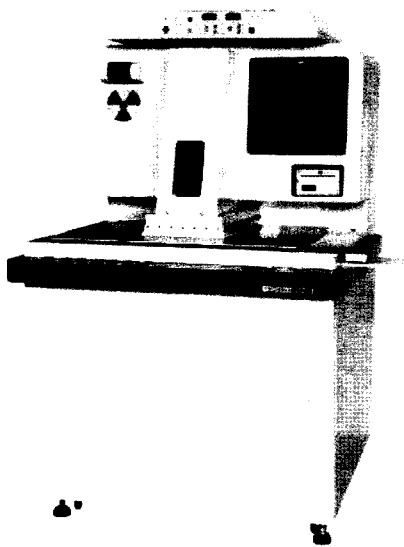


Fig. 7 X선 투과시험 장치의 예<sup>11)</sup>

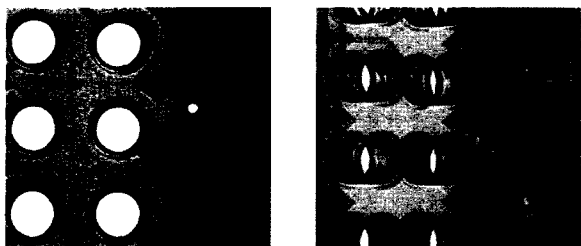


Fig. 8 다층 기판에 대한 투시 사진 촬영의 예



Fig. 9 BGA실장 기판에 대한 투시 사진 촬영의 예



Fig. 10 X선 투과 검사

판의 중복 패턴이나 BGA실장 기판의 볼 접합부 등의 내부 구조를 용이하게 파악할 수 있다. Fig.8, Fig.9, Fig. 10은 X선 투과시험장치를 이용한 촬영의 예를 보인 것이다.

### 3.3 전기적 신뢰성

#### (1) 전기검사(electrical inspection)

전기검사는 인 서킷 검사(in-circuit test)와 기능 검사(function test)로 나눌 수 있다. 이 검사는 정상적인 회로인가 또는 부품이 정상적으로 작동하는가의 여부를 판단하는 시험법이다 (Table8 참조)

##### ① 인 서킷 검사(in-circuit test)

인 서킷 검사는 솔더링을 통해 PCB에 장착된 다수의 전자부품에 대해, 실장공정 중에 회로의 단락이나 오픈, 미접합, 극성이나 부품의 적정성 여부를 전기적으로 찾아내는 것이다.

테스터는 헤드부, 스캐너부, 계측부, 제어부로 나뉜다. 측정방법은 탐침자(probe)를 솔더링부나 부품 리드에 접촉시켜서 저항이나 다이오드, 컨덴서의 값을 측정한다. 또한, 솔더링부의 저항값을 측정하므로써 전기적 접합상태의 양·불량을 판단한다.

테스터에는 기능면에서 아날로그 부품을 검사하는 기

Table 8 전기 검사의 검사항목과 불량내용

검사항목	불량 내용	
미소균열	통전 불량	· 미소 브리지 (bridge) · 리드선의 솔더 부착 · 플럭스 부착
미소 bridge	실장부품의 열적손상 (Thermal Shock)	· 과열에 의한 부품의 특성노화 · 플럭스의 분해가스에 의한 부품의 부식 및 변질

능과 디지털 집적회로를 검사하는 기능이 있다. 아날로그 부품의 검사는 수동부품의 경우에는 전압과 전류의 위상관계를 이용하여, 저항값이나 정전용량, 인덕턴스 값을 계측한다. 능동부품의 경우에는 다이오드나 트랜지스터의 검사가 가능하다. 디지털 집적회로의 검사는 펄스를 걸어주는 방법에 의해 목표로 하는 집적회로를 독립시켜 검사한다.

② 기능검사(function test)

기능검사(function test)는 솔더링을 통해 PCB에 장착된 다수의 전자부품에 대해, 설계사양대로의 기능을 갖는가 하는 것을 전기적 특성을 통해 검사한다. 이 방법은 실장된 개개의 부위스커품에 대해서는 검사하지 않는다.

검사방법은 PCB에 조립된 장치의 일부를 동작시켜 미리 준비된 각 시험항목을 따라 확인 검사한다. 계측된 검사 데이터의 양, 불량 판정방법은 입력/출력 측정 값을 평가하는 방법과 실제 측정된 값을 기준값과 비교하는 방법이 있다.

참 고 문 헌

1. 大澤 直: はんだ付の基礎と應用, 133, (2000).
2. 한국산업규격 : 뿔납(soft solder), KS D6704.
3. 윤종구, 정재필, 신영의 : 무연솔더의 solderability 시험방법 표준화연구, 산업자원부, (2002)
4. Y. Momogawa et al.: Mate2002, 345
5. T. Terasaki et al.: Mate2002, 189
6. N.Katayama et al.: Mate2002, 237
7. 정재필: 무연솔더와 최근의 무연 솔더링기술, 제2회 마이크로 조이닝 심포지움 자료집, (2002)
8. C. Lea and W. A. Dench.:Quantitative Solderability Measurement of Electronic Components Part2, An Index of Solderability, Soldering & Surface Mount Technology, No.4, 14-22
9. JIS, ソルダペースト, JIS-Z3284, (1994)
10. 정재필, 신영의, 임승수: 무연 마이크로 솔더링, 152, (2001)
11. <http://www.eleshow.com>



- 강경인(姜景仁)
- 1976년생
- 서울시립대학교 신소재공학과
- 솔더링, 패키징
- e-mail: kki7654@dreamwiz.com



- 박재현(朴宰顯)
- 1964년생
- 포항산업과학연구원 신뢰성평가2팀
- Soldering, 신뢰성평가
- E-mail : pjhyun@rist.re.kr



- 광계환(郭桂煥)
- 1960년생
- 뮤 테크놀로지
- 솔더 볼, 솔더
- e-mail: KH1862@hitel.net



- 윤종구(尹鍾九)
- 1959년생
- 기술표준원
- 무연 솔더의 표준화
- e-mail: jkyoon@ats.go.kr



- 정재필(鄭在弼)
- 1959년생
- 서울시립대학교 신소재공학과
- 솔더링, 브레이징, 마이크로 조이닝
- e-mail: jppjung@uoscc.uos.ac.kr