

1. 範圍 日本工業標準系規範錫膏在電子、電氣或通訊設備的線路連接相關的使用上。

注： A. 本規範引用下列下列標準：

- JIS C 6408 印刷線路板所用銅片之通論
- JIS H 3100 銅和銅合金、薄板及銅片
- JIS Z 3197 錫膏助焊劑合成松香的檢驗方法
- JIS Z 3282 軟性錫膏
- JIS Z 8801 篩選測試

B. 與本規範有關連之國際標準

- ISO 9454-1：1990 軟性錫膏助焊劑的分類和資格 第一部份：分類，標籤和包裝
- ISO 9455-1：1990 軟性錫膏助焊劑 檢驗方法 第一部份：測定揮發性、熱重損失試驗

2. 定義 為使本規範易於達成目的，定義名詞如下：

- (1) 錫膏：錫鉛合金粉末和膏狀助焊劑的混合物。
- (2) 助焊劑活性：助焊劑能夠提升液態融錫在基板表面之沾錫力程度。
- (3) 助焊劑效率：助焊劑的功效表現在焊接過程中。
- (4) 活性劑：用以提升助焊劑能力。
- (5) 合成松香：助焊劑中天然或合成松香。
- (6) 松香：自松樹所提煉之樹脂，加以蒸餾所得之自然硬性樹脂，或稱橡膠松香、木材松香，或酸性指數為 130 以上之長油松香。
- (7) 改良式松香：不同松香種類之混合松香，但無法歸類於松香分類之中。
- (8) 松香助焊劑：助焊劑的主要成份為松香，形式為溶劑之溶液或膏狀物。
- (9) 助焊劑殘留物：溶錫加熱之後，殘留於
- (10) 塌陷：錫膏印刷後乾燥或加熱中，其外觀上的改變。
- (11) 黏滯力：錫膏黏著於基板上的力量。
- (12) 錫球：在錫膏熔化之後，基板表面，出現許多小球狀顆粒。
- (13) 錫濺：錫膏凝固後，散佈不一的形狀
- (14) 不沾錫：溶錫無法黏著於基板表面上。

3. 種類 錫膏種類的定義是取決於不同錫鉛球粉末等級、錫球的外形、尺寸和助焊劑成份品質等分類：如下列表一

表一 錫膏種類

錫膏					助焊劑				
合金	種類	等級	錫粉		區分	主要行為	活動成份	包含氟化物	品質分類
			外形	尺寸					
Sn-Pb	Sn95Pb5,Sn65Pb35, Sn63Pb37,Sn60Pb40, Sn55Pb45,Sn50Pb50,	E A	S I	1	1	1	1	F(包含) N(不包 含)	I II III
				2	2	2	2		
Pb-Sn	Pb55Sn45,Pb60Sn40, Pb65Sn35,Pb70Sn30, Pb80Sn20,Pb90Sn10, Pb95Sn5,Pb98Sn2	A	I	3	3	a	3		
				4		b	a		
				5			b c d e		
Sn-Pb-Bi	Sn43Pb43Bi14	A	I						
Bi-Sn	Bi58Sn42								
Sn-Pb-Ag	Sn62Pb36Ag2								
Sn-Ag	Sn96.5Ag3.5								
Sn-Sb	Sn95Sb5								
Pb-Ag	Pb97.5Ag2.5								
Pb-Ag-Sn	Pb97.5Ag1.5Sn1								

注

A·等級 E 之錫膏是用在如電子設備儀器中之高品質的焊點需求上。

B·等級 A 之錫膏是用在一般普通的電路、電氣設備中。

4. 品質 錫鉛粉末和助焊劑的品質如下要求

4.1 錫膏 錫鉛粉末須依標準 JIS Z 3282 製作，並混合均勻，錫粉表面須平滑有光澤，且沒有其他小粒子黏附。其他粉末表面的狀態必須經由買賣雙方協定

(1) 錫粉的外觀 錫粉將被區分為球型(S)和不規則(I)兩種，球型意指錫粉型。

(2) 錫鉛粉末尺寸的分類

(a)球型錫粉尺寸的分類：如表二

表二 球狀錫粉尺寸的分類

Unit: m

型號	錫粉尺寸		
	超過下列尺寸之粉末大小的品質百分比低於 1%	粉末介於下列尺寸的品質百分比占 90%以上	粉末低於下列尺寸的品質百分比在 10%以下
S-1	150	150 to 22	22
S-2	75	75 to 22	22
S-3	63	63 to 22	22
S-4	45	45 to 22	22
S-5	38	38 to 22	22

表二所述的尺寸以(1)中縱橫比較小的值為參考值

表二以外的尺寸需經由買賣雙方協議

(b)不規則型錫粉尺寸的分類 如表三

表三 不定型錫粉尺寸的分類

Unit: m

型號	錫粉尺寸		
	超過下列尺寸之錫粉大小的品質百分比低於 1%	錫粉不超過以下排列尺寸的品質百分比占 90%以上	錫粉低於下列尺寸的品質百分比在 10%以下
I-1	150	150 to 22	22
I-2	75	75 to 22	22
I-3	63	63 to 22	22
I-4	45	38 to 22	22

表三所述的尺寸以(1)中縱橫比較小的值為參考值

表三以外的尺寸由買賣雙方協議

4.2 助焊劑和錫膏

(1) 助焊劑的分類 如表四

表四 助焊劑分類

助焊劑區分	成份		
	主要成份	活化物質	氟化物
(1) 合成樹脂	1. 松香 2. 改良松香 3. 合成松香	1.沒有添加 2.氯化銨 3.有機酸、有機銨鹽	F(包含) C(不包含)
(2) 有機物質	1. 水性性 2. 非水溶性		
(3) 無機物質	a. 水溶性	a.鹵化銨 c.鹵化錫	b.鹵化鋅 d.磷酸
	b. 非水溶性	e.鹽酸	

(2) 品質分類 助焊劑品質依助焊劑活性、氟化物含量、電子絕緣電阻、腐蝕試驗及銅鏡腐蝕試驗作區分，如下列表五

表五 助焊劑品質分類

型號	活性	助焊劑成份	絕緣電阻 ⁽¹⁾		腐蝕試驗	銅鏡腐蝕
			狀態(A) ⁽¹⁾	狀態(B) ⁽²⁾		
I	低	0.03 以下	1×10 ¹¹ min	5×10 min	無	無
II	中	介於 0.03 到 0.1	1×10 ¹¹ min	1×10 min	無	—
III	高	介於 0.1 到 0.5	1×10 ¹¹ min	1×10 min	無	—

注意事項

(1) 分別評估在 96h 和 168h 之量測值，若 96h 之量測值恰達到此參考值，則在 24h 之量測值一定低於參考值。

(2) 條件 A：溫度 40°C，相對濕度 90%，168h。

(3) 條件 B：溫度 85°C，相對濕度 85%，168h。

5. 檢驗程式

5.1 錫鉛粉末外觀和表面判定、粒徑分類，見附錄一。

5.2 助焊劑中氟化物含量試驗，見附錄二

5.3 氟含量試驗、銅片腐蝕試驗、助焊劑含量試驗，須依 JIS Z 3197 標準

5.4 電路絕緣電阻試驗，見附錄三。

5.5 銅片腐蝕試驗，見附錄四。

其他印刷性、流動性、塌陷性、黏滯力、潤濕與抗潤濕性、錫球試驗、錫膏殘留物清洗性、電子遷移等試驗，須經買賣雙方的協議。

以上檢驗標準請參考附錄五到十四，表格中的資料請參考附錄十五。

6. 檢測

錫膏以 5. 檢測程式檢驗，其結果必須符合 4. 品質的標準，而其他檢測標準需由買賣雙方互相協議。

7. 包裝

為了防止錫膏在功能維持、輸送、儲存時所造成的污染或損壞，錫膏應當有適當的包裝做為防護措施。

8. 成品的說明

成品須標示錫膏合金之種類及等級、錫球形狀和尺寸符號、FLUX 之等級、FLUX 的品質分類及 FLUX 分類

如 Sn40Pb60A/S-3/111F/I/15

9. 標示

錫膏的包裝應包含下列項目：

- (1) 錫膏的種類及等級
- (2) 粉末的形狀及大小
- (3) FLUX 的種類
- (4) FLUX 的品質分類
- (5) FLUX 含量
- (6) 淨重
- (7) 製造號碼或批號
- (8) 製造日期或符號
- (9) 製造廠商或符號

Annex 1 錫粉外觀與表面狀況判定及顆粒大小分佈

1. 範圍 本測試系規範錫粉外觀和表面狀況判定及顆粒大小分佈測試之評估方式

2. 測試方式

此測試方式使用顯微鏡來做錫粉外觀和表面狀況判定測試和表面狀況測試及顆粒大小分佈部測試。

2.1 使用顯微鏡判定錫粉外觀和表面狀況 使用顯微鏡判定錫粉外觀與表面狀況，步驟如下

- (1) 設置、儀器和材料

(a) 60% (Wt) 的松樹油溶劑 (水白松香以適當溶劑溶解)

(b) 攪棒

(c) 燒杯 (50 毫升)

(d) 顯微鏡 (100X) 和照相設備

(e) 目鏡量測刻度: 10um

(f) 載玻片

(2) 測試程式

(a) 將錫膏回溫到室溫

(b) 使用攪棒將錫膏攪拌均勻

(c) 松香溶劑約 4 公克倒入燒杯內

(d) 加約 1 公克的錫膏於燒杯內

(e) 使用攪棒將燒杯中錫膏攪拌均勻

(f) 將混合的溶液滴在載玻片上

(g) 將蓋玻片蓋上，並輕輕的施壓，使溶液延展開

(h) 以顯微鏡觀察錫膏顆粒，若長寬比 1.2 或以下之錫膏，超過 90% 或以上 (一百顆中有 90 顆或以上) 時，歸類於球形。其他則歸類於不規則形。並注意錫粉表面是否有光澤、平滑、顆粒間是否沾附其他小粒徑之錫膏

注：使用電子顯微鏡依照測試程式(2) 判定錫粉外觀亦可

2.2 錫粉顆粒大小分佈測試方式

錫膏顆粒大小及粒徑分佈的測試方式，判定是否符合規格

(1) 測試方式

使用篩網器或超音波，將錫膏內的錫粉分類

(2) 設置、儀器和使用的材料

(a) 篩網或超音波

(b) 標準篩

標準篩須符合 JIS Z 8801 規範或相其他規格，其網目為 150um、75um、63um、45um、38um 和 22um

(c) 篩盤底和頂蓋

(d) 天平 [精確度須到 0.01 公克]

(e) 燒杯 (200 毫升)

(f) 表玻璃

(g) IPA 溶劑

(h) 丙酮

(i) 攪棒

(j) 恒溫水槽

(k) 加熱器

(3) 測試程式如下:

(a) 將錫膏回溫到室溫

(b) 使用攪棒將錫膏攪拌均勻

(c) 錫膏約 1.05 公克倒入乾淨的燒杯內

(d) 加入約 1.50 公克 IPA

(e) 加溫至攝氏 50 ± 5 °C

(f) 使用攪棒攪拌，使錫膏中的助焊劑溶解於 IPA 中

(g) 將表玻璃放在燒杯上

(h) 將此燒杯降至室溫後，拿開表玻璃直到錫粉下沉

(i) 將溶劑盡可能流出，須預防錫粉流出

(j) 加入 IPA，並重複步驟 (i) 五次

(k) 加入約 50 毫升的丙酮，並使用攪棒攪拌

(l) 讓錫粉下沉於燒杯

(m) 小心地將丙酮流出

(n) 將含有錫粉的燒杯移到水槽中，待錫粉完全幹後移開

- (o)將燒杯從恒溫水槽移開，並降至室溫
- (p)量測兩個適當網目之上下標準篩及盤蓋與底的重量
- (q)較大孔徑的標準篩置於上方
- (r)秤約 1 0 0 公克的錫粉，將之放上層標準篩
- (s)蓋上篩蓋和底，並且將它放在振動器上
- (t)啟動振動器最少 3 0 分鐘
- (u)秤取篩和底盤重量

(v)減掉原來測量的篩網和底盤的重量，就得到各個超過、介於及小於篩網的粉末重量，並以百分比表示
備註：1．在粒徑分佈量測中，細小粉末如 S-5 等級，有可能無法順利通過 38um 網目之篩網，此時，可以，單獨使用 38um 及 22um 篩網量測試驗結果。

2 顆粒大小分佈的測試方式包含下列幾種

- (1)使用顯微鏡方式
- (2)雷射繞射方式
- (3)雷射掃瞄方式
- (4)沉澱方式

採用何者方式須買賣雙方協定

Annex 2 錫膏 FLUX 中氟化物含量測試

- 1.範圍 本測試系規範錫膏 FLUX 中是否含氟化物之評估方式
- 2.測試方法 此測試方法系定性地評估錫膏的 FLUX 中是否含有氟化物，此測試原理系利用 Zirconium alizarin (鋳茜草色素) 會因氟化物存在而變成黃色
- 3.設置、儀器及使用材料：
 - (A) SPOT PLATE (圓盤)
 - (B) Sodium alizarin sulfuric acid (硫酸鈉茜草色素)
 - (C) Hydrochloric acid (鹽酸)
 - (D) Zirconium nitrate (硝酸鋳)
 - (E) Refined Water (蒸餾水)
- 4.測試步驟 於三個圓盤上各滴上一滴下列溶液，以作成新茜草色素源
 - (A) 0.05g Sodium alizarin sulfuric acid 溶解於 50ml 純水中之溶液
 - (B) 0.05g 硝酸鋳溶解於已溶 10ml 鹽酸之 50ml 蒸餾水中之溶液
 - (C) 蒸餾水
- 5.評估方法

滴上步驟 4 中之溶液而使鋳茜草色素變成黃色者，則表示 FLUX 中有氟化物的存在

ANNEX 3 電子絕緣電阻測試

- 1.範圍 本測試系規範在高溫及潮濕的測試狀態下，待測錫膏之電子絕緣電阻變化與其評估方式
- 2.測試方法 將錫膏印刷在基材上，將之熔化後置於測試條件下，量測錫膏之電子絕緣電阻。
- 3.設置、儀器及使用材料
 - 3.1 溫濕控制槽 溫濕控制器可設定溫度 $40\pm 20C$ 及 $85\pm 20C$ ，及相對濕度 85-90% 及 90-95% 之間者
 - 3.2 絕緣電阻計 此量測儀器須承受電壓 DC100V，並能讀取 $10^{14}\Omega$ 高電阻值之儀器
 - 3.3 加熱鐵板 加熱鐵板應能加熱到 $260\pm 30C$
 - 3.4 烘乾機 烘乾機應能加熱至 $60\pm 30C$ 及 $150\pm 30C$
 - 3.5 測試基材 梳子形的電子基材 (JIS Z 3197 TEST PIECE 6.8 (1) 之 TYPE2) 如 Annex 3 中圖 1 所示，組成爲 GE4 玻璃纖維基材樹脂包覆銅基層之測試片 (JIS C 6480)
- 4 測試條件與測試片
 - 4.1 測試條件如下：
 - (A) 溫度 $40\pm 20C$ 、相對濕度 90-95%，維持 168 小時
 - (B) 溫度 $85\pm 20C$ 、相對濕度 85-90%，維持 168 小時
 - 4.2 測試基材之預處理如下：
 - (A) 在蒸餾水中以軟毛刷將測試基材刷淨，約 30 秒

- (B) 以蒸餾水噴淨並浸泡試片
- (C) 在 IPA 中以軟毛刷將測試基材刷淨
- (D) 將試片浸泡在 IPA 中
- (E) 將基材置於烘乾機 60C 下乾燥 3 小時

4.3 檢查測試片之絕緣電阻，測試片在未調質前之絕緣電阻應在 1013 Ω 以上

4.4 測試片調質方法如下：

(A) 錫膏塗覆 以厚度約 100um 之鋼版，印刷出厚度約 100um 之均勻錫膏，梳子狀之電極部份能順利成形（電極重迭部份可采傾斜孔壁開窗）

(B) 錫膏熔化 錫膏在烘乾機中 150C 乾燥 2 分鐘，隨後在加熱鐵板上 260C 熔化約 30 秒，至少使錫膏熔化 15 秒以上，待其冷卻後，測試片便完成。

（在印刷與回焊之後，以放大鏡檢查試片有無灰塵，若有則以鑷子移除異物）

(C) 須清洗試片之調質方法 清洗有需要之試片；如水溶性之 FLUX，須以 ANNEX13 中所述方法處理之

5 量測方法如下：

(1) 以同軸電線接在電極部份，在試片置於恆溫恆濕箱之前，先在 DC100V 以絕緣電阻計量測電極間絕緣電阻值

(2) 將試片置於乾淨之溫濕箱中，並設定如 4.1 之條件，並注意不可有雜質掉落在梳形電極之間。

(3) 試片置於溫濕箱中，在 24 小時、96 小時、168 小時之後分別取出，以 DC100V 量測電阻值（絕緣電阻計中之『GUARD』電極應接於同軸電纜，以免在量測之中有溢電流產生）

（在一分鐘後讀取絕緣電阻量測值）

6.測試數量 每組測試三個試片，並求其絕緣電阻幾何平均值

7.評估方法 由 (A) (B) 測試條件之絕緣電阻值評估

附注

1.因水滴、灰塵、雜物附著會明顯降低電阻值，測試完後，應立即從恆溫槽中取出，並利用放大鏡檢查有無異物，如發現異物，則取消測試，若發現電阻在測試過程中（24-96 小時之間）電阻有短暫下降的情形，則此量測值不準確，因為可能有灰塵之類的異物附著在恆溫恆濕槽中。

2.當測試初期的電阻差異（高於 1012Ω），應重新回到調質試片之步驟

3.因應基材的電阻值差異極大，應同時實施空白對照試片，並且記錄以供檢查之。

Annex 4 殘留助焊劑的腐蝕性測試

1 範圍 本測試系規範錫膏回焊過後，在潮濕情況下其錫膏殘留助焊劑的腐蝕性的評估方式。

2 測試方法 錫膏在處理過後的銅片上經回焊溫度加熱，然後置於測試的濕度下，目視助焊劑殘留物是否變色，藉此判斷銅片腐蝕與否。

3 設置、儀器和材料

(1) 溫濕控制槽：溫度可維持在 40 ± 2 °C 與相對濕度 90% 到 95% 之間者

(2) 顯微鏡（倍率大於 20 倍以上）

(3) 鋼版 鋼版有直徑 6.5 mm 圓開孔四個、各孔中心相距約 10 mm，厚度為 0.2 mm

(4) 攪棒

(5) 刮棒（刮除錫浴表面氧化物用）

(6) 手套

(7) 錫浴 Sn60/Pb40 合金組成並可控制溫度在 235 ± 2 度之加熱裝置

(8) 彎曲夾具

(9) 鉗子

(10) 去氧磷銅片：依 JIS H 3100 所規範的 C1201P 或 C1220P 6 片，尺寸大小為 50x50x0.5 mm

(11) 氨水溶液（25% g/L 溶於 0.5% L/L 硫酸中）

氨水溶液 250 克先溶於水中，再小心的將比重 1.84 濃硫酸倒入，攪動並冷卻加水稀釋至 1 公升

(12) 硫酸（5% L/L）小心的將比重 1.84 濃硫酸 50ml 加入 400ml 的水中，攪動並冷卻加水稀釋至 1 公升

(13) 丙酮

(14) 蒸餾水

4 測試步驟 使用 2 種銅試片進行測試

(1)3 組銅試片在距兩邊緣 5mm 處折成 U 形,其於三組在距邊緣 6mm 處利用彎曲夾具折成 U 形試片(如圖 4.1 所示),前者稱 A 試片,後者稱 B 試片

(2)銅片 A 和 B 使用前必須事先清理,利用鉗子清潔後,立即進行下一步驟

(a) 在丙酮等中性溶劑中去除銅片表面油脂

(b) 將銅試片浸入 60°C 到 70°C 之硫酸溶液 1 分鐘,以除去氧化膜。

(c) 將銅試片浸入 20°C 到 50°C 的氨水溶液中,以蝕刻出勻致的表面。

(d) 將銅試片在流動的清水中沖洗,以 5 秒為限。

(e) 將銅試片浸入 $\leq 25^\circ\text{C}$ 的硫酸維持 1 分鐘。

(f) 將銅試片在流動的水中沖洗約 5 秒而後浸泡在蒸餾水中

(g) 將銅試片浸在丙酮中。

(h) 將銅片在空氣中乾燥。

(I) 儘快的使用處理完成的銅片,否則須放在密閉的箱子中,並在 1 小時內使用。

(3)如果錫膏在冷藏狀態下,必須回溫至室溫狀態才可印刷於銅試片上。

(4)利用攪棒使錫膏均勻

(5)將鋼版置於在銅片 B 上。

(6)取適量的錫膏在金屬鋼版上,並用刮刀將開孔填滿錫膏。

(7)移去金屬鋼版。

(8)在銅片 B 上重複步驟 6 (共須二片 B 銅試片)

(9)銅片 A 當作蓋子,蓋住 B 銅試片(留一組當對照組用)

(10)由刮棒清除錫浴表面氧化物,將溫度維持在 $235 \pm 2^\circ\text{C}$ ($215 \pm 2^\circ\text{C}$ 是在 VPS 條件下所採用)

(11)水準的將銅試片置於錫浴表面,待熱使錫膏熔化後,維持 5 秒後移開

(12)移開銅試片,維持水準狀態並冷卻 15 分鐘,然後,檢視回焊後的變色狀況

(13)將三組試片水準地置於溫濕度控制器中,將溫度設定為 $40 \pm 2^\circ\text{C}$.相對濕度 90~95%之環境下 72 小時,除三組試片外,溫濕控制槽中勿留其他雜物。

(14)利用顯微鏡觀察試片的腐蝕物(包括 A 銅試片)

5.評估方法:腐蝕是銅片、錫膏、及殘留助焊劑等物質在錫膏熔化後,在溫濕度條件配合下的化學反應物,當試片腐蝕時,可觀察到下列現象:

(a)外來物質黏附在蓋子的邊緣上,或殘留助焊劑與銅交界處(殘留物表面或裂縫中)及外來物變成藍綠色,但錫膏最初受熱的變色情況不予考慮)

(b)殘留物中白斑和變色斑點

評估腐蝕與否是由(a)(b)條件的變色情況相較於對照組的顏色所決定。

Annex 5 錫膏印刷性測試

1.範圍 本測試系規範錫膏的顆粒形狀和大小在初始印刷與連續印刷錫膏之印刷性、穩定性的量測與評估方法

2.測試方法 印刷性之評估系採用標準圖孔圖形,待測錫膏印刷於銅片上,錫膏在銅片的形狀與厚度(分佈),及連續印刷後的穩定性,均可依此規範量測,以評估印刷性之優劣。

3.設置、儀器與使用材料

3.1 印刷機及印刷條件 以下項目最好一致

(1) 印刷機 形式及種類

(2) 網版 金屬類

(3) 刮刀 硬度、角度等

(4) 刮刀速度 印刷速度

(5) 印刷壓力 刮刀進給量

(6) 印刷角度

(7) 網版與銅片之印刷間隙

(8) 環境溫度

3.2 金屬網版

三種不同的圖形尺寸之不銹鋼金屬網版如 Annex 5 圖 1 所示(孔壁必須垂直)

3.3 測試裝置和試片

- (1) 錫膏
- (2) 鍍層銅片 (160x160x1.6mm)
- (3) Stereo-Microscope 和照相設備
- (4) 雷射量測設備 (雷射光圓之束徑應小於 50um 以下) 或表面粗糙度量測計 (滑動式)

4.量測程式 錫膏之 2D 量測系藉由 Stereo-Microscope 照相設備 (50X) 完成, 3D 的量測則須藉由雷射量測設備或表面粗糙度量測計達成, 錫膏厚度量測應排除錫膏的凸起部份

附注: 表面粗糙度量測計量測錫膏形狀, 待測錫膏應在印刷完成後置放一或二天, 以使錫膏硬化

5.評估方法 初始印刷之印刷性及連續印刷後之穩定性可藉由不同形狀與尺寸鋼版開孔來評估, 且隨著錫膏形狀及厚度不同, 其變異情形也不同。

不管初始印刷或連續印刷均不可有汙損及刮傷的情形出現。

Annex6 錫膏流動性測試

1.範圍 本測試系規範與錫膏印刷性關連密切之錫膏黏滯度、剪應變速率特性、觸變性 (觸變性係數, 黏滯度-非回復率), 及利用 nozzle flow 法試驗的錫膏堆積量

2.測試方法 如下:

2.1 spiral method : 螺旋法 (spiral method) 黏度計系利用可旋轉外滾筒, 靜止螺旋間縫內滾筒, 錫膏在內外滾筒間流動, 外滾筒旋轉時, 螺旋間縫便向前進, 如向上旋轉一般, 使錫膏從出口排放, 如此, 錫膏剪應力可由內滾筒所造成的扭矩求出, 黏滯度便可由外滾筒的旋轉速度所獲得, 除此之外, 其他流動特性則可由黏滯性計算出。

2.2 狹縫圓盤旋轉法 (Rotary disk rotor method with whirl-shaped groove)
此黏度計 (或稱 spp 旋轉方法) 測試方法為開縫之狹轉圓盤, 並在適當距離裝置平行隔板, 錫膏在隔板間流動, 隨著 spp 旋轉時, 錫膏所受之剪應力可由 spp 所得之扭矩得到黏滯性, 其他的流動性參數亦可由此黏滯度計算出來。

2.3 nozzle flow method: 此測試方法以錫膏在特定壓力下流過 nozzle, 而堆積在玻璃片上的錫膏量而估算出流動性。

3.設置、儀器及使用材料:

3.1 利用 spiral method 量測黏滯性

- (1) 螺旋黏度計
- (2) 內建量測裝置之恆溫箱, 或外恆溫箱
- (3) 塑膠容器或 500g 容器裝錫膏用
- (4) 記錄器

3.2 利用 Rotary disk method with whirl-shaped groove 量測黏滯性

- (1) Rotary disk method with whirl-shaped groove 計
- (2) 內置量測裝置之恆溫箱, 或外恆溫箱
- (3) 塗抹工具 (刮刀)
- (4) 記錄器

3.3 利用 Nozzle flow method 量測流動性

供給裝置 供給裝置應可調整如下壓力: 0.3、0.4、0.5MPa 之功能者

- (1) 推進卡匣 內徑應大於 23mm 以上
- (2) 10 毫升推進卡匣 內徑 16mm, 並能在衝程中提供適當潤滑
- (3) 針嘴 內徑 0.84mm, 長度 15mm
- (4) 玻璃片 約 75x25x1mm
- (5) IPA
- (6) 恆溫箱
- (7) 密閉容器
- (8) 化學滴定管
- (9) 攪棒

4.量測步驟如下:

4.1 以 SPIRAL METHOD 量測黏滯性

- (1) 將錫膏在室溫或 25C 回溫 2-3 小時

- (2) 打開錫膏罐，並攪拌錫膏使之均勻，為避免太多空氣進入，攪拌時間以 1-2 分鐘為宜
- (3) 將錫膏置於恒溫箱中
- (4) 設定旋轉速度為 10RPM，溫度 25C，旋轉三分鐘後，檢查錫膏是否由轉動出口流出，停止轉動或使錫膏維持均溫。

(5) 溫度達穩定狀態後，調整旋轉速度 10RPM，3 分鐘後讀取其黏滯性值，

(6) 之後，設定旋轉速度為 3RPM，並在此旋轉條件下維持 6 分鐘

(7) 6 分鐘後讀取黏度值

(8) 依序改變旋轉速度由 3→4→5→10→20→30→10RPM 依序調整，並分別在適當時間讀取黏度值
讀取黏度值的旋轉時間為 6→3→3→3→1→1~3→1~3 分鐘

4.2 以 Rotary disk method with whirl' shaped groove 量測黏滯性

(1) 將錫膏在室溫或 25C 回溫 2-3 小時

(2) 打開錫膏罐，攪錫膏使之均勻，為避免太多空氣進入，攪拌時間以 1-2 分鐘為宜

(3) 以適當工具將待測錫膏塗布在玻璃片上

(4) 在旋轉速度 2.5RPM、時間 144 秒後讀取黏滯度 (η_1)，並在 10RPM 速度 36 秒時讀取另一黏滯度 (η_2)，最後，在 2.5RPM 速度 60 秒時讀取黏滯度 (η_3)

(4) 刮除待測樣品，重新塗布待測錫膏重複步驟 4

(5) 此外，在 10RPM 速度 36 秒讀取黏滯度 η_2

4.3 以 Nozzle flow method 量測流動性：

(1) 將錫膏在室溫或 25C 回溫 2-3 小時

(2) 打開錫膏罐，攪拌錫膏使之均勻，為避免太多空氣進入，攪拌時間以 1-2 分鐘為宜

(3) 將待測錫膏注入內徑 23mm 之注射器中，並避免空氣進入

(4) 將此注射器翻轉，使注射器在設定的 10ml 位置，並由加壓使注射器在 10 ml 位置將錫膏擠出，填滿錫膏約 2/3 深度使其達到 10ml 位置，並以石蠟活塞頂住錫膏

(5) 將錫膏卡匣置於密閉容器中

(6) 錫膏卡匣直立狀態下，在恒溫箱中 25±0.25C 維持 4 小時

(7) 以 IPA 溶劑清潔玻璃片

(8) 準確量測玻璃片重量至 0.001g 精度

(9) 由恒溫箱中取出卡匣，並以支撐物支撐

(10) 以 0.2MPa 壓力作用於卡匣錫膏上 20S

(11) 水準置放玻璃片，針嘴離玻璃片 2mm，如圖所示

(12) 分別在壓力 0.2、0.3、0.4、0.5MPa 作用 10 秒，並移動錫膏位置，每個測試條件下移動三次

(13) 量測玻璃片上錫膏的重量

(14) 求取以上測試條件之錫膏重量平均值

5. 評估方法

黏滯度剪應變速率曲線和觸變性（觸變指數及錫膏非回復率）是由黏滯性量測而得，而錫膏之流動性則是由此特性而估算出，此外，亦可由 Nozzle flow 法中玻璃片上的錫膏量測得錫膏流動性

5.1 黏滯性-剪應變速率關係：

黏滯性-剪應變速率曲線 ($\log \eta - \log D$)，可由前述黏滯度量測結果得到

其中， η 代表黏滯度 D ：剪應變速率

D1=1.8S-1 (3RPM)：螺旋法

D2=18S-1 (30RPM)：螺旋法

D1=5S-1 (2.5RPM)：SPP

D2=20S-1 (10RPM)

5.2 觸變指數 (Trixtropy Index, TI)

觸變指數由自然對數之黏滯度-剪應變速率曲線 (圖 2) 中之梯度獲得，

$TI = \log (\eta_1 / \eta_2) / \log (D1 / D2)$

其中

η_1 = 剪應變速率 D1 時之黏滯度

η_2 = 剪應變速率 D2 時之黏滯度

D1 = 剪應變速率

D2=剪應變速率

5.3 黏度非回復率 (R, Rs)

黏度非回復率 R、Rs 由黏滯特性 η_b 或 η_3 代入下列公式獲得，在設定的速度的速度下量測黏滯度 η_a 及 η_1 ，並由改變速度量測黏滯度，並回復至初始設定速度以量測 η_b 及 η_3 (如 Annex 中之圖 3 圖 4)

(1) 以 SPIRAL METHOD 之黏度非回復率

$$R = \left(\frac{\eta_b - \eta_a}{\eta_b} \right) \times 100\%$$

以 SPP 法之黏度非回復率

$$R_s = \left(\frac{\eta_1 - \eta_3}{\eta_1} \right) \times 100\%$$

其中 η_a =剪應變速度為 6S-1 之初始黏滯度

η_b =剪應變速度為 6S-1 之回復黏滯度

η_1 =剪應變速度為 5S-1 之初始黏滯度

η_a =剪應變速度為 20S-1 之回復黏滯度

注：

剪應變速率由以下關係獲得

SPIRAL METHOD : RPMX0.6 S-1

SPP METHOD : RPM X 2.0 S-1

5.4 以 Nozzle Flow 量測錫膏之流動性

流動性由停留在玻璃上的錫膏重量 (M) 和重量差異 (ΔM) 代入公式求得：

$$\Delta M = M_{MAX} - M_{MIN}$$

其中，MAX 代表最大錫膏量，MIN 代表最小錫膏量

Annex 7 錫膏坍塌試驗 (印刷過程)

1.範圍 本測試系規範錫膏印刷後，進入回焊過程前之坍塌性質評估方式

2.測試方式 在測試條件下評估錫膏在銅片上散佈的程度

3.設置、儀器及使用材料

(1) 銅或不銹鋼材質之鋼版，厚度為 0.2+0.001m，並依圖 (I) 3.0X0.7 mm (II)3.0X1.5mm 兩種開窗，二者開窗間距從 0.2mm 開始以 0.1mm 為單位增量至 1.2mm

(2) 鍍層銅片 (80x60x1.6 mm)

(3) 空氣迴圈式加熱爐 (加熱溫度 200OC 或以上)

(4) 研磨砂紙 (600#)

(5) IPA 清洗溶劑

4.量測步驟

(1) 以砂紙磨除銅片表面之氧化物，並以 IPA 溶劑洗淨

(2) 將鋼版置於銅片之上，以刮刀將錫膏印刷於銅片上，之後，移開鋼版

(3) 將待測試片置於室溫下一小時

(4) 量測與記錄二種鋼版開窗中五列錫膏並未產生錫橋的最小間距

5.評估方法

評估標準取決於二種鋼版開窗錫膏並未產生錫橋的最小間距

Annex 8 錫膏坍塌試驗 (加熱過程)

1.範圍 本測試系規範錫膏在回焊過程的加熱階段之坍塌性質評估方式

2.測試方式 在特定加熱條件下評估錫膏在銅片上散佈的程度

3.設置、儀器及使用材料

(1) 銅或不銹鋼材質鋼版，厚度 0.2+0.001m，並依圖 (I) 3.0X0.7 mm (II)3.0X1.5mm 兩種開窗，二者開窗間距從 0.2mm 開始以 0.1mm 為單位增量至 1.2mm

(2) 鍍層銅片 (80x60x1.6 mm)

(3) 空氣迴圈式加熱爐 (加熱溫度 200C 或以上)

(4) 研磨砂紙 (600#)

(5) IPA 清洗溶劑

4.量測步驟

- (1) 以砂紙磨除銅片表面之氧化物，並以 IPA 溶劑洗淨
- (2) 將鋼版置於銅片之上，以刮刀將錫膏印刷於銅片上，之後，移開鋼版
- (3) 以空氣迴圈式加熱爐 150OC 加熱待測共晶錫膏試片一分鐘，或是以低熔點錫膏的固相溫度下 10C 作為加熱溫度
- (4) 量測與記錄二種鋼版開窗中五列錫膏並未產生錫橋的最小間距

5.評估方法

評估標準取決於二種鋼版開窗錫膏並未產生錫橋的最小間距

Annex 9 黏滯力測試

1.範圍 本測試系規範錫膏黏滯程度之量測與評估方式

2.測試方法 此黏滯力測試系在特定量測條件下針對乾燥中的錫膏，探針接觸錫膏後拉離錫膏表面的最大拉伸應力

3.設置、儀器及使用材料

- (1) 黏滯力量測儀器
- (2) 鋼版 鋼版厚度為 0.2mm，其中有四個 6.5mm 直徑圓開孔
- (3) 不銹鋼制的圓柱探針 探針直徑為 $5.10 \pm 0.13\text{mm}$ ，連接在黏滯力量測儀器上，探針的底部為平面，能平行試片上之錫膏表面。
- (4) 載玻片 (76X25X1mm)
- (5) 固定裝置 固定載玻片裝置
- (6) 溶劑 溶劑用來清潔探針表面油脂，及溶解錫膏 FLUX，如 IPA 之類溶劑。

4.量測步驟：量測步驟如下：

- (1) 利用鋼版將錫膏印刷在玻璃片上，開窗形狀為 4 個厚度 0.2mm、直徑 6.5mm 圓形開孔（四個錫膏印刷形狀厚度應均勻一致，可避免錫膏顆粒散開）
- (2) 上述步驟應在室溫 $25 \pm 2\text{C}$ ，相對濕度 $50 \pm 10\%$ 條件下進行
- (3) 試片移置探針下方，探針對准錫膏的中心位置，以 2.0mm/s 將探針降至錫膏表面，並且施壓 50±5g，在施壓後，探針在 0.2 秒以內以 10mm/S 速度向上拉離錫膏表面，記錄拉離的最大負荷，同一條件下作五次量測，並求取平均值，而黏滯力強度 KN/m²，則可由此最大負荷計算出。
- (4) 印刷後置放時間與黏滯力強度的關係，可由上述步驟得到。

5.評估方式

由錫膏印刷後置放時間與黏滯力強度的關係，得錫膏黏滯力的強度之優劣關係

Annex 10 潤濕與抗潤濕效果測試

1.範圍 本測試系規範錫膏潤濕效果量測與評估方式

2.測試方式 在測試條件下量測錫膏熔化後在平面基材上的散佈情形

3.設置、儀器及使用材料

- (1) 銅片 (二種規格)
無氧磷化銅片 符合 JIS H3100 C1201P 或 C1220P 規格要求之銅片，尺寸大小為 50X50X0.5mm
黃銅片 符合 JIS H3100 C2680P 規格要求之黃銅片，尺寸大小為 50X50X0.5mm
- (2) 砂紙 (600#)
- (3) IPA
- (4) 鋼版 厚度 0.2mm 且含直徑 6.5mm 圓開孔四個，且每個開孔中心彼此相距 10mm
- (5) 攪拌刀
- (6) 手套
- (7) 空氣迴圈爐
- (8) 錫浴 錫浴尺寸至少須 (100x100x75mm 以上)，若使用 60Sn/Pb 錫膏合金，則錫浴溫度應維持在 $235 \pm 2\text{OC}$ 或 $215 \pm 2\text{OC}$ ，用來沾錫的工具應使用較不吸熱者為佳。

4.測試步驟：以下步驟應個別測試銅片及黃銅片，操作時應戴手套以免污染試片

- (1) 設定錫浴溫度為 $225 \pm 2\text{C}$ ，使用 VPS 則設定為 $215 \pm 2\text{C}$
- (2) 將錫膏回溫至室溫
- (3) 以 IPA 清洗銅片及黃銅片

- (4) 以濕砂紙將試片拋光，先拋光一方向，接著再以垂直方向進行下一次拋光
- (5) 以 IPA 溶劑清洗銅試片表面
- (6) 以攪拌刀攪拌錫膏均勻
- (7) 將鋼版置於銅片上，銅片須於拋光一小時內進行
- (8) 使用刮刀均勻的將錫膏填滿鋼版開孔
- (9) 從基材上移去鋼版
- (10) 在空氣迴圈爐中設定溫度 150C，將錫膏烘乾一分鐘
- (11) 以刮棒清除錫浴表面氧化物
- (12) 垂直的將試片接觸錫浴表面，並使錫膏熔化
- (13) 錫膏熔化五秒後，垂直移開試片使之冷卻
- (14) 讓基材在垂直狀態下冷卻，使液狀錫膏在基材上穩定下來。
- (15) 檢查錫膏在銅片上散佈的程度

5.評估方式：如 Annex10 中表一 所列程度分級

等級 散佈情形

- 1 錫膏熔化後潤濕基材，潤濕區域比錫膏印刷面積大
- 2 所有印刷區域均被熔化後錫膏潤濕
- 3 幾乎所有印刷區域均被熔化後錫膏潤濕
- 4 似乎無潤濕現象，錫膏熔化後形成單顆或數顆圓球（包含不潤濕現象）

附注

- 1 錫膏有時會因毛細現象作用而沿著基材裂縫延伸，此散佈區域，不須列入考慮
2. 一些小錫球產生是因為回焊效果不佳，不須列入考慮
3. 錫浴溫度設定為 235 \pm 2C，是基於共晶錫膏的考慮，若非使用共晶錫膏，錫浴的溫度可選用錫膏合金液相溫度加 50 \pm 2C，若使用 VPS，則溫度可設定 215 \pm 2C。

附屬 11 錫球測試

1.範圍 本測試系規範錫膏回焊後，錫膏產生錫球的量測和評估方式

2.測試方法 錫膏在抗潤濕的基材上熔化，以觀察錫粉顆粒凝聚的情形

3.設置、儀器與使用材料

- (1) 氧化鋁基材（25x50x0.6、or 25x50x0.8 mm）或是冷凍玻璃（76x25x1 mm）
- (2) 直徑 6.5mm 開孔的圓孔鋼版（25X50X0.2 mm），如 Annex 12
- (3) 錫浴 錫浴大小為 100x100x75 mm
- (4) 夾子或鉗子
- (5) 攪棒
- (6) 預溫爐
- (7) 放大鏡 10~20 倍（巨觀用）、50 倍（微觀用）

4.量測步驟 量測步驟如下：

- 4.1. 設定錫浴溫度為 235 \pm 2C(215 \pm 2C 為 VPS 系統所使用)，此溫度為使用比例 63/37 或 60/40 之 Sn/Pb 合金組成所採用，或可選擇合金液相溫度加 50C 為錫浴設定溫度。
- 4.2. 錫膏回溫至室溫後，攪動錫膏使之均勻
- 4.3 將鋼版置放於氧化鋁基材上（或冷凍玻璃），利用刮刀將錫膏印刷在基材上，移去鋼版，並確認錫膏形狀是否為直徑 6.5mm、厚度 0.2mm 之薄片外觀，依此準備二個試片
- 4.4 在下述條件（a）下加熱熔解一組試片，另一則在條件（b）下重複步驟 4.5，需要的話，先在預溫爐中 150C 預熱一分鐘
 - (a) 條件：印刷完一小時
 - (b) 條件：在印刷完後，保存於相對濕度（60 \pm 20%），溫度 25 \pm 2C 之條件下 24 小時。
- 4.5 利用攪棒清潔錫浴表面，垂直的將試片接觸於錫浴表面，5 秒後，垂直的將試片拉離錫浴表面，並讓其冷卻凝固

5.評估方法

所有凝固的錫膏（錫球的分佈）須利用放大鏡（10~20 倍）觀察，顆粒大小和數目利用 50 倍放大鏡計算，評估方法依附件 11 中表一和圖一為標準

表一 錫膏顆粒凝聚現象

凝聚程度	說明
1	錫膏熔化形成大圓球，周圍無錫球
2	錫膏熔化形成大圓球，周圍僅有三個以下直徑小於 75um 的錫球
3	錫膏熔化形成大圓球，周圍有四個以上直徑小於 75um 的錫球，但他們並未形成半連續環狀結構
4	錫膏熔化後形成大圓球，周圍有許多直徑小於 75um 的錫球，並形成斷續環狀結構

Annex 12 回焊後錫膏殘留物的黏滯力測試

1.範圍 本測試系規範錫膏回焊後殘留物黏滯力之評估方式

2.測試方法 將錫膏印刷在銅片上，而後銅片接觸錫浴使錫膏熔化，冷卻至室溫後，在試片上灑上滑石粉，錫膏殘留物的黏滯力是由移除滑石的難易程度來評估。

3.裝置及使用材料 如下：

- (1) 砂紙 (600#)
- (2) 去脂劑 丙酮或 IPA
- (3) 滑石粉末 (最大粒徑 0.01mm)
- (4) 銅片 (50x25x0.5mm)
- (5) 鋼版 厚度 0.2mm 且含直徑 6.5mm 圓開孔四個，各孔中心彼此相距 10mm
- (6) 錫浴 錫浴大小應為 100x100x75mm 以上
- (7) 攪棒
- (8) 鑷子 鑷子目的在從錫浴熔化後的錫膏中將試片取下
- (9) 軟刷 直徑約 7mm 的駱駝毛刷或相似材質。

4.測試步驟

- (1) 攪拌錫膏使之均勻，以均勻錫膏作此實驗 (可能的話，先使錫膏回溫至室溫)
- (2) 以濕砂紙磨除銅片上的氧化物，再以鑷子夾住試片用水沖洗，再浸泡在純水中，之後浸泡在丙酮或 IPA 中，最後在空氣中乾燥，儘快進行下一步驟，或保存於密閉容器內，並在一小時以內進行測試。
- (3) 將乾淨鋼版置放在銅片之上，取適量錫膏及利用刮刀將錫膏印刷在銅片上，而後，移去鋼版
- (4) 設定錫浴溫度為 235±2C (215±2C 為 VPS 系統所使用)，此溫度為使用比例 63/37 或 60/40 之 Sn/Pb 合金組成所採用，或選擇合金液相溫度加 50C 為錫浴設定溫度。
- (5) 小心地使用 Pincette 或適當方法將試片接觸錫浴的表面，直到試片上的錫膏熔化為止，再小心地移開試片，垂直地將試片冷卻約 30 分鐘至室溫
- (6) 充分將滑石粉末灑在試片錫膏殘留物上，並用軟刷輕輕的刷過試片
- (7) 以潤濕測試方式來評估優劣關係

5.評估方式

定義：若軟刷能容易的將滑石粉末刷除，則 FLUX 並無黏滯力，若無法或難以清除滑石粉末，則錫膏殘留物有黏滯力。

ANNEX13 錫膏清洗性測試

1.範圍 本測試系規範錫膏在回焊後藉由解離物質停留在印刷電路板上多寡來評估清洗性的優劣。

2.測試方法 清洗性測試是由量測清洗溶液在清洗 PCB 上的解離物質前後之相對電阻變化，並推測單位面積上的 NaCl 含量。

3.設置、儀器與使用材料

- (1) 電橋
- (2) 聚乙烯燒杯與漏斗
- (3) 聚乙烯清洗罐
- (4) 燒杯 (2L) 3 個
- (5) 加熱鐵板 (能控制升溫速率與溫度) 3 個
- (6) 螺旋杆 (鐵氟龍制，45mm 之長方棒狀)，以非燃性之清洗溶液進行下列試驗：並由以下裝置交換設置 (5) (6)

- (A) 水杯
- (B) 防濺型加熱鐵板 3 組
- (C) 防濺型攪拌機
- (7) 絕緣材固定籠 2 組 (避免基材重迭或是螺旋葉片碰撞基材)
- (8) 絕緣電阻基材, 絕緣電阻基材如 ANNEX3 中所使用
- (9) 測試溶液: 由 IPA (反應劑) 與蒸餾水或去離子水以 75:25 (體積分率) 混合而得, 電阻值至少為 $6 \times 10^4 \Omega \cdot m$ 以上)
- (10) 清洗溶液
 - A: ETHYL ALCOHAL、ISOPROPYL ALCOHOL (乙醇、IPA)
 - B: HIGH BOILING POINT SOLVENT SUCH AS TERPENE (高沸點 C₂₀H₁₆ 基溶劑)
 - C: ALKALI SAPORIFICATED WASHING LIQUID (皂化城)
 - D: WATER (水)

4.清洗程式 如下

- (1) 清洗試片準備: 清洗 9 片 ANNEX3 所用之絕緣電阻測試試片, 並在合成松香回焊後一小時, 其餘松香三分鐘以內量測其絕緣電阻
- (2) 清洗溶液準備
 - (A) A 清洗溶液, 在水槽之中置入三個 2L 的燒杯 (abc), 並將清洗溶液加至 $1.5 \pm 0.1L$, 之後將燒杯放在防濺型加熱鐵板, 並設定溫度在 $40 \pm 3C$, 並且以 $620 \pm 50RPM$ 速度攪拌溶液, 此外, 每個燒杯應有良好之欄架固定, 隨時將溶液的量維持在 $1.5 \pm 0.1L$
 - (B) B 和 C 清洗溶液, 將三個 2L (abc) 的燒杯置於水槽之中, 並於 A 燒杯中清洗溶液加入至 $1.5 \pm 0.1L$, 蒸餾水或去離子水則分別加入 B 或 C 燒杯中, 之後將燒杯放在防爆型加熱鐵板, 並設定溫度在 $50 \pm 3C$, 並且以 $620 \pm 50RPM$ 速度攪拌溶液, 此外, 每個燒杯應有良好之欄架固定。清洗溶液閃火點低於 $60C$ 以下時, 只有 A 燒杯須在水容器中加熱, 並設定加熱溫度在閃火點下 $10C$ 。
 - (C) D 清洗溶液, 將三個 2L 的燒杯置於水槽之中, 並於 (abc) 燒杯中加入 $1.5 \pm 0.1L$ 之蒸餾水或去離子水, 之後將燒杯放在防濺型加熱鐵板, 並設定溫度在 $50 \pm 3C$, 並且以 $620 \pm 50RPM$ 速度攪拌溶液。
- (3) 清洗方法如下:
 - 3.1 A 清洗溶液
 - (A) 在 A 燒杯置入待測試片, 並完全浸於溶液中, 攪拌溶液一分鐘後取出
 - (B) 將拿出的試片浸泡於 100ml 清洗溶液中
 - (C) 將浸在 A 燒杯之試片置於 B 燒杯中, 攪拌溶液一分鐘, 之後取出
 - (D) 將 b 燒杯拿出的試片浸泡於 100ml 清洗溶液中
 - (E) 將浸在 B 燒杯之試片置於 C 燒杯, 攪拌溶液一分鐘, 之後取出
 - (F) 將拿出的試片浸泡於 100ml 清洗溶液中
 - (G) 在 $80C$ 熱風下, 使試片乾燥一分鐘
 - 3.2 B 與 C 溶液
 - (A) 在 A 燒杯置入待測試片, 並完全浸於溶液中, 攪拌溶液一分鐘後取出
 - (B) 將拿出的試片浸泡於 100ml 蒸餾水或去離子水中
 - (C) 將浸在於 A 燒杯之試片置入 B 燒杯中, 並攪拌溶液一分鐘, 之後取出
 - (D) 將拿出的試片浸泡於 100ml 蒸餾水或去離子水中
 - (E) 將浸泡於 B 燒杯之試片置於 C 燒杯中, 並攪拌溶液一分鐘, 之後取出
 - (F) 將拿出的試片浸泡於 100ml 蒸餾水或去離子水中
 - (h) 在 $80C$ 熱風下, 使試片乾燥三分鐘
 - 3.3 D 清洗溶液
 - (A) 在 A 燒杯置入待測試片, 並完全浸於溶液中, 攪拌溶液一分鐘後取出
 - (B) 將拿出的試片浸泡於 100ml 蒸餾水或去離子水中
 - (C) 將浸在於 A 燒杯之試片置入 B 燒杯中, 並攪拌溶液一分鐘, 之後取出
 - (D) 將拿出的試片浸泡於 100ml 蒸餾水或去離子水中
 - (E) 將浸泡於 B 燒杯之試片置於 C 燒杯中, 並攪拌溶液一分鐘, 之後取出
 - (F) 將拿出的試片浸泡於 100ml 蒸餾水或去離子水中
 - (h) 在 $80C$ 熱風下, 使試片乾燥三分鐘

5.量測清洗性之方法如下

- (1) 以下步驟是使用電傳導量測電橋所需遵守的
 - (A) 將試片懸吊在燒杯中
 - (B) 選擇適當大小之漏斗於燒杯中
 - (C) 均勻的倒入清洗測試溶液，直至試片上至 1.55ml/cm² 分佈
 - (D) 定義試片的正反面
 - (E) 清洗 9 片試片，利用電傳導量測電橋量測待測溶液中的相對電阻
 - (F) 將量測之電阻值依 ANNEX13 中圖 1 轉換成單位面積 NaCl 含量
- (2) 以靜態法所量測的清洗性需依照靜態量測步驟
- (3) 以動態法所量測的清洗性需依照動態量測步驟

6.清洗性評估：清洗性由轉換後之 ug NaCl/ cm² 的含量多寡來評估。

ANNEX14 電子遷移測試

1. 範圍 本測試系規範高溫及潮濕狀態下，錫膏產生電子遷移的評估方式
2. 測試方法 待測錫膏在基材上熔化後，外加電壓於電極間，查驗電子產生遷移與否
3. 設置、儀器及使用材料
 - 3.1 溫濕控制槽 溫濕控制器須可滿足溫度 40±2OC、85±2OC，及相對濕度 85-90%及 90-95%之間的要求。
 - 3.2 絕緣電阻計 此量測儀器須承受電壓 DC100V，並能讀取 10¹⁴Ω之高電阻值
 - 3.3 加熱鐵板 加熱鐵板應能加熱至 260±3 OC
 - 3.4 烘乾機 烘乾機應能設定並維持在 60±3 OC 及 150±3 OC
 - 3.5 測試基材 梳子形的電子基材 (JIS Z 3197) 如 Annex3 中圖 1 所示
- 4 測試條件與測試片
 - 4.1 測試條件如下：
 - (A) 溫度：40+-2C，相對濕度 90-95%，維持 168 小時
 - (B) 溫度：85+-2C，相對濕度 85-90%，維持 168 小時
 - 4.2 測試基材之預處理如下：
 - (A) 在蒸餾水中以軟毛刷將測試基材刷淨
 - (B) 以蒸餾水噴淨試片
 - (C) 在 IPA 中以軟毛刷將測試基材刷淨
 - (D) 將試片浸泡在 IPA 中
 - (E) 將基材置於烘乾機 60 OC 下乾燥 3 小時
 - 4.3 試片之預處理
 - (A) 錫膏塗覆方法 以厚度約 100um 之鋼版，印刷厚度約 100um 之均勻錫膏，使梳子狀之電極部份能順利成形
 - (B) 錫膏熔化 錫膏在烘乾機中 150C 乾燥 2 分鐘，隨後在加熱鐵板上 260C 熔化約 30 秒，至少使錫膏熔化 15 秒以上，待其冷卻後，測試片便完成。
(在印刷與回焊之後，以放大鏡檢查試片有無灰塵，若有則以鑷子移除異物)
 - (C) 須清洗試片之準備方法 清潔含水溶性之松香之試片，以 ANNEX13 中所述方法處理之
- 5.測試步驟
 - (1) 電極外接線路，依 4.1 裝設條件，勿使雜質掉落在梳形電極線路上，並將試片置於乾淨之恆溫恆濕箱中，於電極間施以 DC45-50V 電壓
 - (2) 試片於 1000 小時取出恆溫恆濕箱，並利用放大鏡觀察 (以 20 倍或以上檢查遷移情形)
- 6.每組作三個試片
- 7.評估方式：以放大鏡觀察是否產生樹枝狀的金屬，是則表示電極間有電子遷移的情形。

ANNEX15 錫膏測試規範表格

- 1.範圍 本測試系規範錫膏測試規範表格之相關事項
- 2.錫膏測試評估表格包含下列數項：
 - (1) 合金組成

- (2) FLUX 含量 : %
- (3) 氧化物含量 : %
- (4) 剪切速率 D1 時的黏滯度：以螺旋法 D1 量測黏滯度時，剪應變速率為 6S-1（旋轉速度相當於 10RPM），或是以圓盤法之旋轉狹縫量測黏滯度時剪應變速率為 5S-1（旋轉速度相當於 2.5RPM）
- (5) 錫球試驗
- (6) 印刷性
- (7) 流動性
 - (A) 黏滯度-剪速度特徵
 - (B) 觸變性指數
 - (C) 黏滯性-非回復率
 - (D) Nozzle 流動性之流動特徵
- (8) 錫膏坍塌試驗
 - (A) 印刷後的坍塌試驗
 - (B) 加熱過程的坍塌試驗
- (9) 黏滯力
- (10) 潤濕與抗潤濕性
- (11) 回焊後錫膏殘留物之黏滯力
- (12) 清洗性
- (13) 錫膏殘留物之腐蝕性
- (14) 絕緣電阻測試
- (15) 電子遷移測試