

日本工業規格

JIS

錫錫膏

Z 3284-1994

Solder paste

1. **適用範圍** 本規格為電氣機器、電子機器、通信機器等的配線接續及其零件的製造 製作所使用之錫錫膏加以規定。

備考 1. 本規格之引用規格，如下所示。

JIS C 6480 PC 板用銅張積層板通則

JIS H 3100 銅及銅合金的板及條

JIS Z 3197 錫接用樹脂系助錫劑試驗方法

JIS Z 3282 錫錫

JIS Z 8801 標準篩

2. 本規格之對應國際規格，如下所示。

ISO 9454-1: 1990 Soft soldering fluxes—Classification and requirements—Part 1:Classification, labelling and packaging

ISO 9455-1: 1990 Soft soldering fluxes—Test methods – Part 1:Determination of non – volatile matter, gravimetric method

2. **用語的定義** 在本規格裡所使用主要用語的定義如下。

- (1) **錫錫膏**(Solder paste) 錫錫粉末及膏狀助錫劑的混合物。
- (2) **助錫劑活性度**(flux activity) 特定之助錫劑藉溶融錫錫而促進母材表面濡潤的程度。
- (3) **助錫劑效力**(flux efficacy) 在錫接(soldering)過程所呈現之助錫劑的能力。
- (4) **活性劑**(activator) 為提高助錫劑作用之添加劑。
- (5) **樹脂**(resin) 助錫劑所使用之天然或合成之樹脂性物質。
- (6) **松香**(rosin) 由松樹等的 OLEO RESIN 抽出，精製之天然的硬質樹脂，酸價在 130 以上的 GUM ROSIN、WOOD ROSIN 或者 TALL OIL ROSIN。
- (7) **變性松香**(modified rosin) 用松香加以變性的樹脂，而不屬於松香。
- (8) **松香系助錫劑**(rosin flux) 以松香為主要成份將天然(精製)松香用有機溶劑做成溶液或膏狀的東西。
- (9) **助錫劑殘渣**(flux residue) 在錫接加熱之後，殘留在基板等的助錫劑。
- (10) **崩塌**(slump) 印刷後在乾燥或加熱時之錫錫膏的形狀變化。
- (11) **粘著性**(tackiness) 錫錫膏對基板的附著強度。
- (12) **錫錫球**(solder ball) 在錫錫溫度加熱後，變成小球附著在基板表面的錫錫。
- (13) **濺錫**(solder spatter) 錫錫的擴散部份隨意飛散，附著之不定形的錫錫片。

(14)不濡潤(non-wetting) 熔融錫鉛在所接觸的母材表面，因不濡潤而錫鉛不覆蓋在表面。

備註 ()內的英語，僅做為參考用。

3.種類 錫鉛膏的種類，在表 1 中所示，依錫鉛的種類、等級、錫鉛粉末的形狀、尺寸及助錫劑的分類、品質分類的組合。

表 1 錫鉛膏的種類

錫 鉛				助 錫 劑							
合金系	種類			等級	粉末		區分	主劑	活性成份	氧化物含有	品質分類
					形狀	尺寸					
Sn-Pb系	Sn95Pb5	Sn65Pb35	Sn63Pb37	E	S	1	1	1	1	F(有) N(無)	II
	Sn60Pb40	Sn55Pb45	Sn50Pb50	A	I	2	2	2	2		
Pb-Sn系	Pb55Sn45	Pb60Sn40	Pb65Sn35	A		3	3	a	3		III
	Pb70Sn30	Pb80Sn20	Pb90Sn10			4	b	a			
	Pb95Sn5	Pb98Sn2				5	b	b			
	Sn-Pb-Bi系	Sn43 Pb43 Bi14					c				
	Bi-Sn系	Bi58 Sn42					d				
Sn-Pb-Ag系	Sn62 Pb36 Ag2			e							
Sn-Ag系	Sn96.5 Ag3.5										
Sn-Sb系	Sn95 Sb5										
Pb-Ag系	Pb97.5 Ag2.5										
Pb-Ag-Sn系	Pb97.5 Ag1.5 Sn1										

備註 1. E 級為電子機器對品質特別嚴格用途為目的的東西。

2. A 級為電氣機器、電子機器等以一般用途為目的的東西

4.品質 錫鉛粉末及助錫劑的品質如下：

4-1.錫鉛粉末 錫鉛粉末，使用依 JIS Z 3282 所規定的錫鉛混合均勻，粉末表面有光澤、光滑、不得有小粒子附著。再者，其它粉末的表面狀態，依買賣(受渡)當事者之間的協定。又錫鉛粉末的形狀及尺寸如下。

(1)錫鉛粉末的形狀 錫鉛粉末的種類，依其形狀可分為球形(S)及不定形(異形)等 2 種。在此所謂球形，粉末的縱橫比(aspect 比)在 1、2 以內的粉末佔全體的 90%以上稱之。所謂不定形者，上述以外的粉末。

(2)粉末尺寸的分類

(a)球形粉末尺寸的分類 球形粉末尺寸的分類，如表 2。

表 2 所規定的尺寸，依(1)的縱橫比之較小一邊的尺寸。

表 2 以外的尺寸，依受渡(買賣)當事者之間的協定。

(b)不定形(異形)粉末尺寸的分類 不定形粉末尺寸的分類，如表 3。

表 2 球粉末尺寸的分類

單位: μm

記 號	粉 末 尺 寸		
	超過下記尺寸的粉 末在 1 質量%以下	下記尺寸範圍的粉 末在 90 質量%以上	未滿下記尺寸的粉 末在 10 質量%以下
S-1	150	150~22	22
S-2	75	75~22	22
S-3	63	63~22	22
S-4	45	45~22	22
S-5	38	38~22	22

表 3 不定形(異形)粉末尺寸的分類

單位: μm

記 號	粉 末 尺 寸		
	超過下記尺寸的粉 末在 1 質量%以下	下記尺寸範圍的粉 末在 90 質量%以上	未滿下記尺寸的粉 末在 10 質量%以下
I-1	150	150~22	22
I-2	75	75~22	22
I-3	63	63~22	22
I-4	45	45~22	22

表 3 所規定的尺寸，依(1)的縱橫比之較小一邊的尺寸。

表 3 以外的尺寸，依受渡(買賣)當事者之間的協定。

4-2. 錫膏用助錫劑

(1)助錫劑的分類 助錫劑依助錫劑的區分、助錫劑的構成材料，如表 4 之分類。

表 4 助錫劑的分類

助錫劑的區分	構 成 材 料		
	主 劑	活 性 成 分	氟 化 物 含 有
(1)樹脂系	1.松香 a.變性松香 2.合成樹脂	1.無添加 2.胺的鹵鹽 3.有機酸，胺有機酸 鹽	F(有) N(無)
(2)有機系	1.水基物質 2.溶劑基物質		
(3)無機系	a.水溶性物質 b.非水溶性物質	a.銨鹵鹽 b.鹵化鋅 c.鹵化錫 d.磷酸 e.鹵化氫酸	

(2)助錫劑的品質分類 助錫劑的品質分類依助劑的活性度、助錫劑成份的氯含有量、絕緣抵抗值、銅板腐蝕及銅鏡腐蝕之有無，如表 5 之分類。

表 5 助錫劑的品質分類

記號	活性度	助錫劑成份的氯含有量%	絕緣抵抗 ⁽¹⁾		銅板腐蝕	銅鏡腐蝕
			條件 A ⁽²⁾	條件 B ⁽³⁾		
I	低	0.03 以下	1 × 10 ¹¹ 以上	5 × 10 ⁸ 以上	無腐蝕	無腐蝕
II	中	0.03 以上 0.1 以下	1 × 10 ¹¹ 以上	1 × 10 ⁸ 以上	無腐蝕	-----
III	高	0.1 以上 0.5 以下	1 × 10 ¹¹ 以上	1 × 10 ⁸ 以上	無腐蝕	-----

注(1)評價是以 96 小時後及 168 小時後的值，24 小時後的值如達到 96 小時後的基準值以下亦可。

(2)條件 A:溫度 40℃，相對溼度 90%，168 小時

(3)條件 B:溫度 85℃，相對溼度 85%，168 小時

5.試驗方法 錫錫膏的試驗方法如下。

5-1.錫錫粉末的形狀，表面狀態判定試驗及粒度分佈測定試驗方法，依附件 1。

5-2.助錫劑中氟化物含有試驗，依附件 2。

5-3.氯含有量試驗、銅鏡腐蝕試驗及助錫劑含有量試驗，依 JIS Z 3197。

5-4.絕緣抵抗試驗，依附件 3。

5-5.銅板腐蝕試驗，依附件 4。

又，依受渡(買賣)當事者之間的協定，亦可做印刷性、流動特性。印刷時及加熱時的崩塌、粘著性、濡潤效力、濡潤不良(De wetting)。錫球、迴錫後助錫劑殘留物的粘著性、洗淨性試驗及遷移試驗。再者，試驗方法依附件 5~14，其特性評價表，依附件 15。

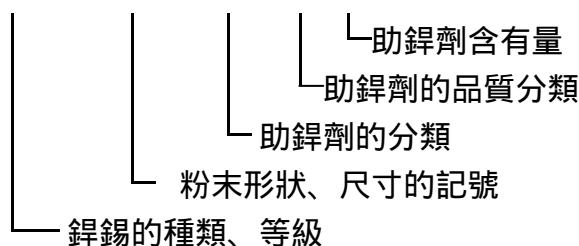
6.檢查 檢查如下

錫錫膏品質依 5.的方法試驗時，必需適合 4.。但是，依受渡(買賣)當事者之間的協定，可省略部份的試驗。

7.包裝 錫錫膏為維持特性，防止在運送及貯藏中引起之污染或損傷，必需有適當的包裝。

8.製品的稱呼 製品的稱呼，依錫錫的種類、等級、錫錫粉末形狀、尺寸的記號、助錫劑的分類、助錫劑的品質分類及助錫劑含有量(公稱值)。

例:Sn60 Pb40A / S-3 / 111F / I / 15



9.標示 錫膏，必需在每罐容器上明確標明下列各點。

(1)錫膏的種類、等級

(6)淨重

(2)粉末形狀、尺寸

(7)製造番號或批號

(3)助錫劑的分類

(8)製造年月日或其記號

(4)助錫劑的品質分類

(9)製造商名或其記號

(5)助錫劑含有量(公稱值):%

附件 1 銲錫粉末的形狀、表面狀態判定試驗及粒度分佈測定試驗

1. **適用範圍** 本附件，就銲錫粉末的形狀，表面狀態判定試驗及粒度分佈測定試驗加以規定。

2. **試驗方法** 本試驗方法，是用顯微鏡對銲錫粉末形狀，表面狀態的判定試驗及銲錫粉末的粒度分佈測定試驗，以下列方式實行之。

2.1 **用顯微鏡對粉末形狀及表面狀態的判定方法** 本試驗是用顯微鏡判定銲錫膏中的銲錫粉末粒子的形狀及表面狀態的標準方法，依下列實行之。

(1) 器具及材料，如下。

(a) 松節油在其他適當的溶劑裡溶有 Water White Rosin 60 質量%的溶液。

(b) 刮刀(Spatula)

(c) 燒杯(50ml)

(d) 顯微鏡(100 倍)及攝影裝置

(e) 接目鏡，附 10 μ m 微調裝置

(f) 顯微鏡用 Slide glass

(2) 試驗順序，如下。

(a) 必要時，將銲錫膏放置到回復室溫為止。

(b) 用刮刀(Spatula)攪拌，使錫膏均勻。

(c) 量取約 4g 的松香溶液到燒杯。

(d) 添加約 1g 的銲錫膏。

(e) 用刮刀(Spatula)攪拌到均勻為止。

(f) 將混合液滴到顯微鏡用的 Slide glass 上。

(g) 在此 Slide glass 上蓋另一片 Slide glass，以輕壓方式讓夾在中間的混合液能夠擴散。

(h) 用顯微鏡直接觀察或用顯微照相來觀察，粉末粒子的縱橫比在 1.2 以內的粉末佔全體的 90% 以上(100 個中 90 個以上)的粉末，分類為球形，其它分類為不定形。又，銲錫表面需為有光澤、平滑，檢查是否有附著小粒子。

備註 依(2)所採取的銲錫粉末形狀亦可用電子顯微鏡來判定。

2.2 **銲錫粉末的粒度分佈測定試驗方法** 本試驗為銲錫膏中所含有粉末的粒度分佈，測定判定粉末是否符合其等級的方法，依下列實行之。

(1) **試驗方法** 將銲錫粉末由膏狀加以分離，用振動篩或音波篩來測定。

(2) 器具及材料，如下。

(a) 振動篩或音波篩

(b) **標準篩** JIS Z 8801 或者與其同等以上的東西，篩的網目為 150 μ m、75 μ m、63 μ m、45 μ m、38 μ m 及 22 μ m 的標準篩。

(c) 承接皿及蓋

- (d)天秤(精度 0.01g)
- (e)燒杯(200ml)
- (f)錶玻璃
- (g)異丙醇
- (h)丙酮
- (I)刮刀(Spatula)
- (j)恒溫槽(Water bath)
- (k)加熱裝置

(3)試驗順序，如下。

- (a)必要時，將鋅錫放置至回復室溫為止。
- (b)用刮刀(Spatula)攪拌使錫膏均勻。
- (c)將約含有 105g 鋅錫粉末的錫膏採取放到清洗乾淨的燒杯裏。
- (d)倒入約 150ml 的異丙醇。
- (e)加熱到 50 ± 5 為止。
- (f)用攪拌棒攪拌錫膏使其助鋅劑溶解到溶劑裡。
- (g)用錶玻璃蓋在燒杯上。
- (h)將有試料的燒杯放在室溫冷卻，直到鋅錫粉末沈澱為止。
- (i)即使是 1 粒鋅錫粉末亦不可流失，小心將燒杯中的溶液儘量倒出來。
- (j)用異丙醇將助鋅劑的析出作業，反復做 5 次。
- (k)在殘存的粉末裡加 50ml 的丙醇，用攪拌棒攪拌。
- (l)放置直到粉末沈澱為止。
- (m)儘量將丙酮倒出來。
- (n)將裝有粉末的燒杯放到恒溫槽上，放到粉末完全乾燥為止。
- (o)將燒杯自恒溫槽上取下，放置到回復室溫為止。
- (p)所試驗之鋅錫粉末的上及下粒度相符合的 2 個標準篩及承接皿的質量加以測量。
- (q)將大網目的標準篩排在上面，把 2 個標準篩放在承接皿上。
- (r)正確地秤 100g 粉末，倒入上面的標準篩。
- (s)在 2 個標準篩及承接皿上加蓋，移到篩選器。
- (t)至少將篩振動器開 30 分鐘。
- (u)再一次秤 2 個標準篩及承接皿的重量。
- (v)減掉第一次所秤之 2 個標準篩及承接皿的重量，找名目分佈粒度以上、以內或以下粉末的重量，對試料則以質量%來表示。

- 備註**
- 1.在測像 S-5 一般細微粉末的粒度分佈時，在 2 個標準篩放在承接皿上篩選的話，鋅錫粉末有時無法通過 $38 \mu m$ 的標準篩。此時，將 $38 \mu m$ 及 $22 \mu m$ 的標準篩分別使用即可。
 - 2.粒度分佈的測定法，除標準篩振動器之外尚有下列幾種方法。

(1)顯微鏡測定法 (2)雷射回折法 (3)雷射掃瞄法 (4)沈澱法
這些方法，依受渡(買賣)當事者之間的協定而定。

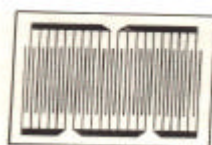
附件 2 助鋅劑中氟化物含有試驗

1. **適用範圍** 本附件就助鋅劑中氟化物含有試驗而加以規定。
2. **試驗方法** 本試驗為評價鋅錫膏的助鋅劑中是否含有氟化物而做之定性試驗方法，以下列方法試驗之。再者，本試驗係基於氟化物 Zirconium alizarin lake 變成黃色的原理。
3. **器具及材料如下**
 - (a) spot plate
 - (b) Natrium alizarin sulfon 酸
 - (c) 鹽酸
 - (d) Zirconium 硝酸鹽
 - (e) 純水
4. **試驗順序** 試驗順序是在白色的 spot plate 上的 3 個 spot 上，分別逐滴依下列所示將溶液滴下，製作新的 Zirconium alizarin lake。
 - (a) 在 50ml 水中將 0.05g Natrium alizarin sulfon 酸溶解的溶液。
 - (b) 用 10ml 的鹽酸在 50ml 酸性化的水中將 0.05g Zirconium 硝酸鹽溶解的溶液。
 - (c) 水
5. **評價方法** 將所要試的助鋅劑溶液一滴，加到各 spot 時，如果 Zirconium alizarin lake 的顏色變成黃色的話，即顯示存在有氟化物。

附件 3 絕緣抵抗試驗

1. **適用範圍** 本附件係就銲接部在高溫、加溼條件下，為評價其絕緣抵抗值的試驗方法而加以規定。
2. **試驗方法** 本試驗方法，將銲錫膏在基板上印刷、迴銲後，測其在一定環境下置放時的絕緣抵抗值。
3. **設備 器具及材料** 設備 器具及材料，如下。
 - (1) **恒溫恒溼槽** 能設定 維持在溫度 40 ± 2 及 85 ± 2 ，相對溼度 85~90% 及 90~95% 的設備。
 - (2) **絕緣抵抗計** 用試驗電壓 DC 100V 能讀取 10^{14} 為止的高抵抗的器具。
 - (3) **熱板(hot plate)** 能設定 維持在溫度 260 ± 3 的東西。
 - (4) **乾燥器** 能設定 維持在溫度 60 ± 3 及 150 ± 3 的設備。
 - (5) **試驗基板** 把 **JIS C 6480** 所規定的玻璃布基材環氧樹脂銅張積層板的 GE-4 做為試驗基板，使用附件 3 圖 1 所示梳形電極基板[JIS Z 3197 之 6.8(1)(試驗片)所規定梳形電極基板 2 形]。

附件 3 圖 1 梳形電極基板



導體寬板 0.318mm
導體間隔 0.318mm
重疊部 15.75mm
基板尺寸 50 × 50 × 1.0~1.6mm

4. 試驗條件及試驗片

- (1) 試驗條件如下
 - (a) 溫度 40 ± 2 ，相對溼度 90~95% ，168 小時
 - (b) 溫度 85 ± 2 ，相對溼度 85~90% ，168 小時
- (2) 試驗基板的前處理如下
 - (a) 在純水中用軟毛刷磨約 30 秒。
 - (b) 用純水充份清洗。
 - (c) 在異丙醇中用軟毛刷磨約 30 秒。
 - (d) 用異丙醇清洗。
 - (e) 在設定 60 的乾燥器中乾燥 3 小時。
- (3) **試驗基板絕緣抵抗值的確認** 在試驗片調整前，先測定試驗基板的絕緣抵

抗值，確認其值在 10^{13} 以上。

(4)試驗片的調整如下

(a) **銲錫膏的塗佈方法** 在梳形電極的重疊部的電極部，將與電極的線圖相合加工成條狀厚 $100\ \mu\text{m}$ 的金屬板，把錫膏平均印 $100\ \mu\text{m}$ 的厚度。

(b) **銲錫膏的熔融** 放到設定 150°C 乾燥器內 2 分鐘，接著放在保持 260°C 熱板上，將錫膏熔融 30 秒(銲錫熔融需能保持 15 秒以上)。放冷後，成為試驗片。印刷後及迴銲後，用放大鏡確認試驗片有無塵埃附著，如有附著時則用鑷子夾除。

(c) **有必要洗淨之試驗片的調整** 對水溶性助銲劑等必需清洗的試驗片，試驗片的清洗依附件 13 處理。

5.測定方法如下

(1)對電極的配線，用同軸電纜線，在放入恒溫恒溼槽之前用 DC 100V，用絕緣抵抗計測各端子間的絕緣抵抗值。

(2)為不使凝結於試驗片上的水滴掉落於梳形板線圖面，放入依 4.(1)所示的條件之乾淨的恒溫恒溼槽。

(3)在放入恒溫恒溼槽 24 小時 96 小時 168 小時後，用 DC 100V 測定仍置放在槽內的試驗片之絕緣抵抗值。測定時為防止漏電流，需將絕緣抵抗計的保護端子接在同軸電纜線的編織線上。在 1 分鐘後讀取測定值。

6. **試驗個數** 試驗時做 3 個樣品，取各測定值的相乘平均值。

7. **評價方法** 就在各試驗條件之試驗片的緣抵抗值加以評估。

備註 1. 抵抗值明顯降低的地方，可能是有水滴、塵埃等附著的關係。試驗後由恒溫恒溼槽取出，用放大鏡加以確認，如有異常的話即將其值削除。在途中(24 小時 96 小時)如有一時之間的值降低時，可能是槽內附著有塵埃，亦將其值削除。

2. 初期值如有誤差(10^2 以上)過大時，需將試驗片重新調整。

3. 基板本身的值亦有誤差的緣故，在試驗時亦需做空白(Brank)試驗，事先確認此值。

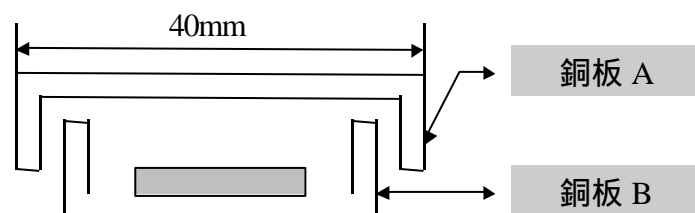
附件 4 助銲劑殘留物的腐蝕性試驗

- 1.適用範圍** 本附件為評價銲錫膏在迴銲後的助銲劑殘留物，在加溼下有無腐蝕之標準方法而加以規定。
- 2.試驗方法** 在處理過的銅板上將銲錫膏迴銲後做為試驗片。之後，把試驗片放置所規定的加溼條件中，就助銲劑殘留物的變色，銅有無腐蝕以目視來評價。
- 3.設備、器具及材料** 設備、器具及材料如下。
 - (1) **恆溫恆溼槽** 有能力維持溫度 40 ± 2 ，相對溼度 90~95% 的設備。
 - (2) **顯微鏡** 20 倍以上。
 - (3) **鋼板** 直徑 6.5mm 的孔在距中心位置約 10mm 的地方開 4 個，厚度 0.2mm
 - (4) 刮刀(Spatula)
 - (5) Scrubber
 - (6) 手套
 - (7) **銲錫浴槽** 裝有 Sn60/Pb40 可溫控在 235 ± 2 溫度控制器的器具。
 - (8) 彎曲工具
 - (9) Tongue
 - (10) **磷脫氧銅板** C1201P 或 C1220P : 6 片 **JIS H 3100** 所規定 $50 \times 50 \times 0.5$ mm 的大小。
 - (11) **過硫酸氨溶液** (0.5%L/L 的硫酸中有 5% g/L)把過硫酸氨 250g 溶在水裡，將 5ml 的濃硫酸(比重 1.84)小心添加。之後再攪拌 冷卻 稀釋在 1L 裡。此溶液在使用時再準備
 - (12) **硫酸**(5%L/L) 將 50ml 的濃硫酸(比重 1.84)小心添加在 400ml 的水中。攪拌 冷卻 稀釋在 1L 裡。
 - (13)丙酮
 - (14)純水

4.試驗順序 把 2 種試驗片同時平行試驗

- (1)6 個銅板之中，將其中 3 個自 2 端 5mm 處，其它 3 個自 2 端的 6mm 處用彎曲工具折成直角，成 U 字形(附件 4 圖 1 參照)。以下各稱為銅板 A、銅板 B。

附件 4 圖 1 助銲劑殘留物之腐蝕性試驗用銅板



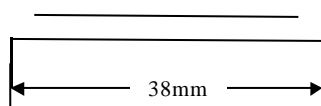
- (2)將銅板 A、銅板 B 做前處理 前處理是在使用前，用乾淨的 Tongne 依下列順序進行。
- 用丙酮般等中性溶劑脫酯。
 - 為去除變色的氧化皮膜，浸在 60~70 的硫酸 1 分鐘。
 - 為使表面浸蝕平均，浸在 20~25 的過硫酸氨 1 分鐘。
 - 用流水清洗，最長 5 秒鐘。
 - 浸在 25 以下的硫酸 1 分鐘。
 - 用流水清洗 5 秒鐘，之後用純水沖洗。
 - 用丙酮沖洗。
 - 放在乾淨的空氣中乾燥。
 - 前處理過的銅板要儘快使用，或保存在密閉容器內並在 1 小時內使用。
- 錫膏如為冷態的話，容器保持密閉狀態下，放置直到回復室溫為止。
 - 為使錫膏平均，用刮刀(Spatula)加以攪拌。
 - 將鋼版放在銅板 B 的底面。
 - 在鋼版上塗佈適量的錫膏，用刮刀將錫膏把鋼板的洞填滿。
 - 拿開鋼版。
 - 以同樣方法，在另一銅板 B 上塗佈錫膏(共計製作 2 個)。
 - 銅板 A 做為上蓋，各蓋在銅板 B 上成為試驗片(其餘 1 個做為空白試驗用)。
(附件 4 圖 1 參照)
 - 用氧化物刮除片去除設定在 235 ± 2 (如用 VPS 時 215 ± 2) 的銲錫浴槽表面之氧化物。
 - 將試驗片水平置放在銲錫浴槽的表面，加熱到銲錫熔融，再維持 5 秒鐘。
 - 將試驗片自銲錫浴槽取出，水平置放冷卻 15 分鐘。之後，再確認銲接後的初期變色。
 - 將 3 個試驗片水平置放在設定溫度 40 ± 2 ，相對溼度 90~95% 的恒溫恒溼槽內 72 小時。試驗中，恒溫恒溼槽內除 3 個試驗片外不得置放任何東西。
 - 包含上蓋(銅板 A)，用顯微鏡觀察試驗片的內部所發生的腐蝕物。

5.評價方法 所謂腐蝕是銲接後在加溼狀態下所發生銅、銲錫、助銲劑殘留物之間的化學反應。

試驗片發生腐蝕時，可看到下列之任何的現象。

- 上蓋(銅板 A)或助銲劑殘留物及銅之間的各個交界(殘留物的表面或裂縫)所附著的異物或青綠的變色。但是在銲接加熱時所產生的初期變色除外。
- 殘留物中之白色或變色分離的斑點。

腐蝕的判定是和空白試驗片比較是否有上述(a)及(b)所述的變色。



附件 5 銲錫膏的印刷性試驗

1. 適用範圍 本附件是印刷初期及連續印刷時，就所印刷銲錫膏的形狀、尺寸及其安全性試驗與評價方法加以規定。

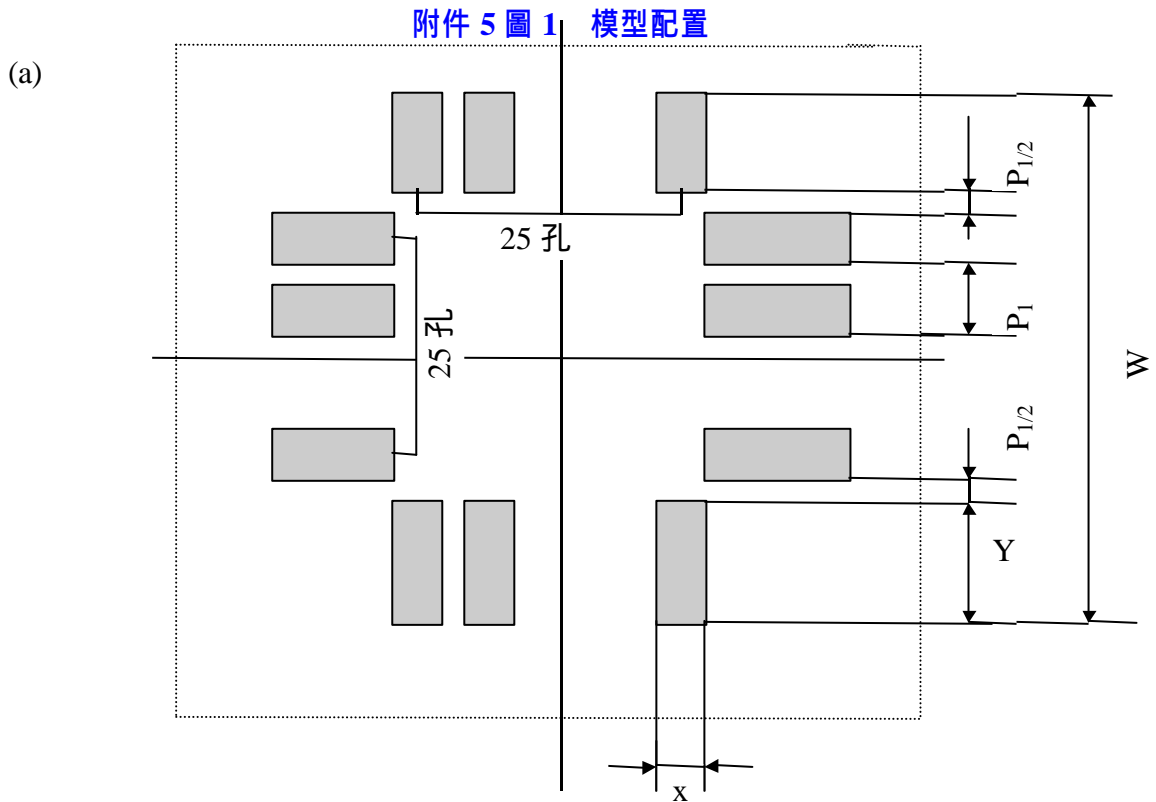
2. 試驗方法 使用評價印刷性之標準印刷模孔，將所要評價的銲錫膏印刷在銅張積層板上，所印刷銲錫膏的平面形狀及厚度(分佈)，甚而在連續印刷時測其安定性，就其印刷性加以評價。

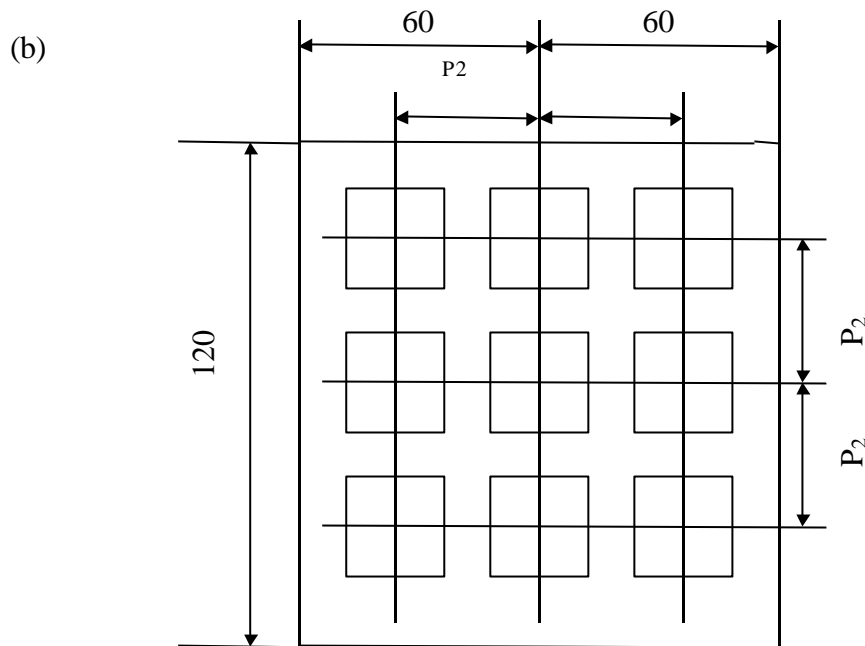
3. 印刷裝置及材料

3.1 印刷機及印刷條件

- (1) 網版印刷機 形式、種類
- (2) 網版的種類 鋼版等
- (3) 刮刀(Squeegee) 硬度、角度
- (4) 刮刀(Squeegee)速度(印刷速度)
- (5) 印刷壓力或者刮刀(Squeegee)擠壓量
- (6) 印刷角度
- (7) 鋼版、銅張積層板(基板)間間隙
- (8) 環境溫度

3.2 鋼版 如附件 5 圖 1 所示，3 種配置有不同模型之不鏽製的鋼版(開口部為平面蝕刻)。





附件 5 表 1 鋼板的種類及其模型配置及尺寸

單位 mm

種類	模型配置 尺寸					
	間距 (P_1)	孔幅 (x)	板厚 (t)	長度 (Y)	間距 (P_2)	幅寬 (W)
M1	0.80	0.40	0.2	2.0	30.0	24.40
M2	0.65	0.30	0.2	2.0	30.0	20.55
M3	0.50	0.25	0.2	2.0	30.0	16.75

3.3 試驗裝置及材料

- (1) 錐錫膏
- (2) 銅張積層板(160 × 160 × 1.6mm)
- (3) 實體顯微鏡及攝影裝置
- (4) 雷射式變位計(雷射光束徑為 50 μ m 以下)或觸針式表面粗糙計

4.測定順序 印刷後之錐錫膏的表面形狀，依實體顯微鏡之攝影測定(50 倍率)，或將立體形狀用雷射式變位計(或觸針式表面粗糙計)來測定。但是，厚度的計測範圍需將錐錫膏的週邊部加以去除。

備註 用觸針式粗糙計來測定形狀時，因錐錫膏硬化的關係，有必要放 1~2 日。

5.評價方法 印刷開始後的初期特性及連續印刷時的安定性，以鋼板孔的形狀、尺寸，所印刷錐錫膏的形狀及尺寸(厚度)的差及其變動加以評價。又在印刷初期及連續印刷時不得有滲透、模糊情形。

附件 6 流動性試驗

1.適用範圍 本附件就鉛錫膏的印刷性有密切關係之粘性~印刷速度特性、變遷性(變遷指數、粘度非回復率)及噴嘴流鉛法的鉛錫膏堆積量試驗及其評價而加以規定。

2.試驗方法 試驗方法，如下。

2.1 螺旋式(spiral) 螺旋式粘度計為外筒轉動，有螺旋溝的內筒靜止不動的構造，堆積在其內外筒之間的空隙或螺旋溝的鉛錫膏，隨著外筒的回轉由導入口進入，由螺旋溝上來由排出口排出。此時，將鉛錫膏所受印刷壓力由內筒所受扭力而檢知，由外筒的回轉數求得粘度特性。更而由此粘度特性而算出其它的流動特性。

3.裝置及材料

3.1 螺旋式粘度測定

- (1)螺旋式粘度計
- (2)測定器本體內藏之恒溫槽或外部恒溫槽
- (3)POLY 容器或鉛錫膏用 500g 容器
- (4)記錄器(掃描式記錄器)

4.測定順序 測定順序，如下。

4.1 螺旋式粘度測定

- (1)將鉛錫膏放在室溫或 25℃ 裡 2~3 小時。
- (2)將鉛錫膏容器的蓋子打開，用刮刀(SPATULA)避免空氣混入小心攪拌 1~2 分鐘。
- (3)將鉛錫膏容器放入恒溫槽。
- (4)回轉速度調整在 10RPM，溫度設定在 25℃，約 3 分鐘後確認被 Rotor 所吸取的鉛錫膏出現在排出口後，停止 Rotor 回轉，等到溫度回復穩定為止。
- (5)溫度調整完後，設定 10RPM，讀取 3 分鐘後的粘度值。
- (6)接著設定 3RPM 的回轉速度，在回轉狀態下放 6 分鐘。
- (7)讀取 6 分鐘後的粘度值。
- (8)回轉速度由 3 4 5 10 20 30 10RPM 變化，讀取在 3,10,30,10RPM 時的粘度值。讀取時間各為 6, 3, 3, 3, 1~3, 1~3, 1 分鐘。

5.評價方法 鉛錫膏的流動性，以粘度測定結果為基本，求下列所示粘度-印刷速度曲線、變遷性(變遷指數及粘度非回復率)，再對這些特性加以評價。

5.1 粘度—印刷速度特性 由前項的測定所得到的粘度值，求得粘度—印刷速度曲線($\log \eta - \log D$)。 η ：粘度， D ：印刷速度。

但是， $D_1 = 1.8s^{-1}$ [3 RPM]：螺旋式

$$D_2 = 18s^{-1}[30 \text{ RPM}]$$

5.2 變遷指數(TI) 由前項的測定而之粘度—印刷速度曲線圖(附件 6 圖 2 參照)，變遷指數(TI)由速度的變化而求得粘度變化傾向(用常用對數來表示)。

$$TI = \log(\eta_1 / \eta_2) / \log(D_2 / D_1)$$

η_1 ：印刷速度 D_1 時的粘度 D_1 ：印刷速度

η_2 ：印刷速度 D_1 時的粘度 D_2 ：印刷速度

但是， $D_1 = 1.8s^{-1}$ [3 RPM]：螺旋式

$$D_2 = 18s^{-1}[30 \text{ RPM}]$$

5.3 粘度非回復率(R_s) 粘度非回復率 R_s ，在某設定之回轉數裡，測定粘度 η_b 或 η_1 之後，依次變化回轉數，測定粘度，回復到原本設定的回轉數時的粘度測定值 η_a 或 η_3 ，依下式算出粘度非回復率 R_s 。(附件 6 圖 3)

(1)以螺旋方式的粘度非回復率(R)

$$R = [(\eta_b - \eta_a) / \eta_b] \times 100\%$$

η_a ：印刷速度 $6s^{-1}$ 時的初期粘度

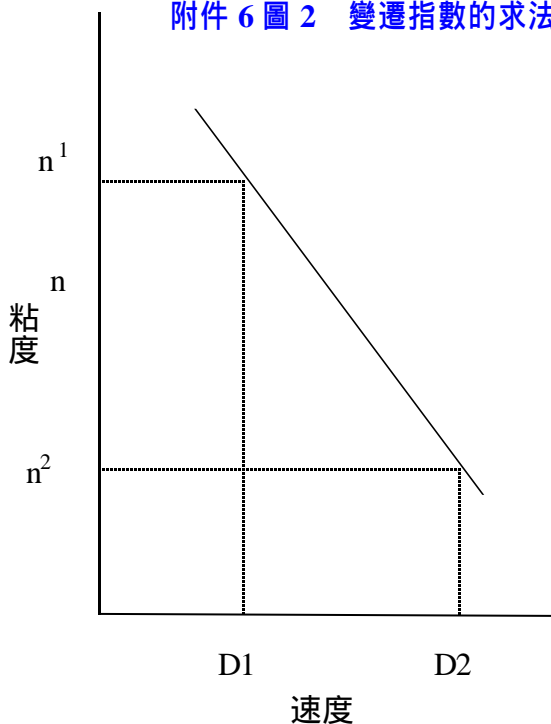
η_b ：印刷速度 $6s^{-1}$ 時的回復粘度

η_1 ：印刷速度 $5s^{-1}$ 時的初期粘度

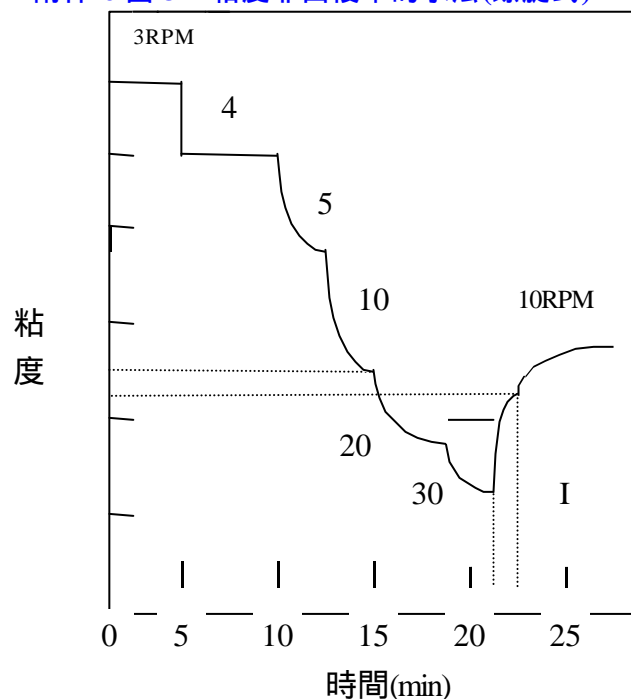
η_3 ：印刷速度 $20s^{-1}$ 時的回復後粘度

注：印刷速度在螺旋式時： $(RPM) \times 0.6S^{-1}$

附件 6 圖 2 變遷指數的求法



附件 6 圖 3 粘度非回復率的求法(螺旋式)



附件 7 印刷時的崩塌試驗

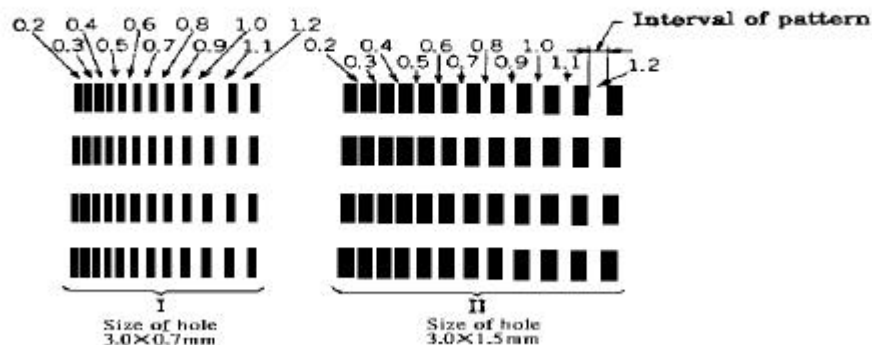
1.適用範圍 本附件為自鍍錫印刷後到迴鍍加熱前，評價崩塌舉動的方法加以規定。

2.試驗方法 鍍錫膏在特定的條件下，評價在銅張層板的擴散程度。

3.設備及材料 設備及材料，如下。

- (1)有(I) $3.0 \times 0.7\text{mm}$ 或(II) $3.0 \times 1.5\text{mm}$ 2種模型，將其由 0.2mm 到 1.2mm 為止，以 0.1mm 依次遞增配置之 2 種模型，厚度 $0.20 + 0.001\text{mm}$ 的黃銅板或不鏽鋼板(附件 7 圖 1 參照)。
- (2)銅張積層板($80 \times 60 \times 1.6\text{mm}$)。
- (3)空氣循環式加熱爐(加熱溫度：200 以上)。
- (4)砂紙(600 番)
- (5)異丙醇

附件 7 圖 1 崩塌評價試驗用鋼板



4.測定順序 測定順序，如下。

- (1)用砂紙研磨銅張積層板，用異丙醇清洗。
- (2)將鋼版放在銅張積層板上，使用適當的刮刀(squeegee)來印刷鍍錫膏，之後拿開鋼板。
- (3)在室溫裡保管試驗板 1 小時。
- (4)在 2 種模型之中的 5 列，測定記錄所印刷的鍍錫膏全體不會變成一體的最小間隔。

5.評價方法 在 2 種模型中的 5 列，所印的鍍錫膏全體不會變成一體的最小間隔加以評價。

附件 8 加熱時的崩塌試驗

- 1.適用範圍 本附件為銲錫膏在迴銲工程加熱時評價崩塌舉動的方法加以規定。
- 2.試驗方法 銲錫膏在特定的加熱條件下，在銅張積層板上之擴散程度加以評價。
- 3.設備及材料 設備及材料，如下。
 - (1)用(I)3.0×0.7mm 或(II) 3.0×1.5mm² 種模型，將其由 0.2mm 到 1.2mm 止以逐次漸加 0.1mm 方式配置之 2 種模型厚 0.20 + 0.001mm 的黃銅板或者不鏽鋼板(附件 7 圖 1 參照)。
 - (2)銅張積層板(80×60×1.6mm)
 - (3)空氣循環式加熱爐(加熱溫度：200 以上)
 - (4)砂紙(600 番)
 - (5)異丙醇
- 4.測定順序 測定順序，如下。
 - (1)用砂紙研磨銅張積層板，用異丙醇清洗。
 - (2)將鋼版置放在銅張積層板上，使用適當的刮刀(squeegee)來印刷錫膏，然後拿開鋼版。
 - (3)在空氣循環加熱爐中，將印刷過的試驗板加熱 1 分鐘。共晶銲錫時為 150 ，低融點銲錫時為比固相線溫度低 10 。
 - (4)2 種模型的 5 列之中，測定記錄所印刷的銲錫膏全體不會變成一體的最小間隔。
- 5.評價方法 內容同(4)

附件 9 粘著性試驗

- 1.適用範圍 本附件為計測評價錒錫膏粘度的程度，而加以規定。
- 2.試驗方法 粘著性在特定測定條件和錒錫膏的乾燥時間裡，圓柱形探針的平坦的尖端部份及平坦的錒錫膏之間分離時之必要最大的拉力應力，加以測定，再評價其值。
- 3.測定裝置及材料
 - (1)粘著性測定裝置
 - (2)鋼版 有 4 孔，厚 0.2mm 直徑 6.5mm。
 - (3)圓柱形不鏽鋼製探針 直徑 $5.10 \pm 0.13\text{mm}$ ，裝置在粘著性測定裝置的加壓線。探針的底面為平坦，和錒錫膏試料的表面呈平行的東西。
 - (4)Slide glass 板(76 × 25 × 1mm)
 - (5)固定器 能固定 Slide glass 的東西。
 - (6)溶劑 異丙醇等能去除探針的油脂，適用於溶解膏狀的助錒劑的東西。
- 4.測定順序
 - (1)使用鋼版，將錒錫膏印刷在玻璃板上，做 4 個直徑 6.5mm、厚度 0.2mm 的圓形錒錫膏。又不得有錒錫粒子由這些圓形的錒錫膏分離出來，4 個印刷模型厚度要均等。
 - (2)在上述的順序所準備的試料，在試驗前需保存在溫度 25 ± 2 ，相對溼度(50 ± 10)%的條件裡。
 - (3)將試驗用試料放在探針的下方，調整探針在所印刷的 4 個模型的其中之一的中心。以 2.0mm/s 的速度將探針降下到所印刷的錒錫膏中，以 $50 \pm 5\text{g}$ 固定的壓力加壓。加壓後，0.2 秒以內以 10mm/s 將探針自錒錫膏提起，記錄剝離所需最大荷重。用相同條件測定 5 次，取平均值。接著由荷重值來算出粘著強度(KN/m²)。
 - (4)在上述的順序，求印刷後的經過時間及粘著強度之間的關係。
- 5.評價方法 由錒錫膏印刷後的經過時間及粘著強度來評價粘著性。

附件 10 濡潤效力及濡潤不良(De-wetting)試驗

- 1.適用範圍 本附件為測定評價錫膏的濡潤效力的方法加以規定。
- 2.試驗方法 錫膏中的錫在熔融狀態下，在平坦的基板上擴散到何種程度，以特定的條件來測定。
- 3.裝置、器具及材料
 - (1)試驗板 試驗板以下列所示 2 種的銅板及黃銅板。
 - (a)銅板 **JIS H 3100** 適合 C1201P 或 C1220P 的磷脫酸銅板，尺寸為 50 × 50 × 0.5mm
 - (b)黃銅板 **JIS H 3100** 適合 C2680P 的黃銅板，尺寸為 50 × 50 × 0.5mm
 - (2)砂紙(600 番 耐水)
 - (3)異丙醇
 - (4)鋼版 厚 0.2mm、直徑 6.5mm 的孔 4 個，開在距中心處 10mm 位置。
 - (5)spatula(刮刀)
 - (6)刮刀(scraper)
 - (7)手套
 - (8)空器循環乾燥器
 - (9)錫浴槽(solder bath) 尺寸 100 × 100 × 75mm 以上，在 Sn60/Pb40 的錫時，能保持溫度 235 ± 2 或 215 ± 2 的東西，浸漬器具需使用低熱容量的東西。
- 4.試驗順序 有關銅板及黃銅板的兩試驗板，各試驗一次。手不要接觸到試驗板，以下的作業需帶手套實行之。
 - (1)將錫浴槽設定在溫度 235 ± 2 。如考慮用 VPS 時則設定在 215 ± 2 。
 - (2)錫膏放置到與室溫相同為止。
 - (3)用異丙醇將銅及黃銅的試驗板擦拭乾淨。
 - (4)將試驗片的單面用砂紙沾水研磨。首先，同一方向研磨，接著再以先前呈直角的方向研磨。
 - (5)用異丙醇再次擦拭表面。
 - (6)將錫膏用刮刀(spatula)攪拌均勻。
 - (7)表面研磨後的 1 小時內，把鋼板蓋在表面。
 - (8)塗抹錫膏，用刮刀將鋼板上的孔完全塗滿。
 - (9)自基板取下鋼板。
 - (10)如有預備乾燥時，將塗有錫膏的試驗板放到 150 的空氣循環乾燥器裡處理 1 分鐘。
 - (11)錫浴槽的表面用刮板加以清除乾淨。

- (12)為使溶融鉛錫與基板有一良好的熱接觸，將表面塗有鉛錫膏的基板以水平放置在鉛錫浴槽上加熱。
- (13)自鉛錫融解起 5 秒後，將基板以水平方式自鉛錫浴槽中取出。
- (14)以水平位置放置直到基板上鉛錫固化為止。
- (15)檢查擴散程度。

5.評價方法 擴散程度依附件 10 表 1 所示之擴散狀態以區分表示。

附件 10 表 1 擴散程度

擴散程度的區分	擴散狀態
1	由鉛錫膏融解的鉛錫，把試驗板濡潤，擴散到所塗佈鉛錫膏面積以上的狀態。
2	塗佈鉛錫膏處完全為鉛錫所濡潤的狀態。
3	塗佈鉛錫膏處大部份為鉛錫所濡潤的狀態(亦包含有 De-wetting)。
4	試驗板並無鉛錫濡潤的樣子，溶融鉛錫變成一個或多數量錫球的狀態(Non-wetting)

- 備註**
- 1.在黃銅板上，鉛錫因毛細現象，沿著銼刀的溝有時會擴散到主要擴散面積以外的地方，此多餘的擴散為無光澤，可不予理會。
 - 2.有時亦會有極細小的小錫球，此為迴鉛不均勻所致，不特別加以評價。
 - 3.將鉛錫浴槽設定 235 ± 2 的理由，為考慮使用共晶鉛錫。有關共晶鉛錫以外的合金時，鉛錫浴槽設定溫度為比合金的液相線溫度高 50 ± 2 。使用 VPS 時，試驗溫度設定在 215 ± 2 。

附件 11 銲錫球試驗

1.適用範圍 本附件為銲錫膏在迴銲時對銲錫球的發生程度加以測定 評價的方法加以規定。

2.試驗方法 把銲錫膏放在銲錫不會濡潤的基板上熔融，銲錫膏中的銲錫粒子以特定的條件測定其凝集性能。

3.器具及材料


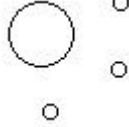
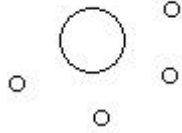
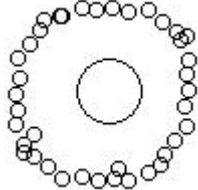
- (1)氧化鋁(alumina)基板(25 × 50 × 0.6~0.8mm)或 glass(76 × 25 × 1mm)
- (2)在鋼版(25 × 50 × 0.2mm)的中央.有 6.5mm 的孔或使用附件 12 所規定之殘留物的粘著性試驗用的鋼版亦可。
- (3)銲錫浴槽(solder bath) 尺寸 100 × 100 × 75mm 或同等品。
- (4)鑷子
- (5)刮刀(spatula)
- (6)oven(予備加熱用)
- (7)放大鏡 10~20 倍(全景觀察用)，50 倍(銲錫球觀察用)

4.測定順序

- (1)銲錫浴槽的溫度，以 Sn63/Pb37 及 Sn60Pb40 的銲錫膏試驗時，溫度設定在 235 ± 2 (VPS 時為 215 ± 2)，又如為其它成份的銲錫膏時，設定溫度為比該合金的液相線溫度高 50 。
- (2)將試料用的銲錫膏輕輕攪拌使其均勻。有必要時等銲錫膏回復至室溫為止。
- (3)在氧化鋁基板(或 glass)上放上鋼版，用刮刀印刷銲錫膏直到鋼板上孔補滿為止，拿起鋼板確認直徑為 6.5mm、厚度 0.2mm，以此為試料。試料準備 2 個。
- (4)2 個試料中一以條件 a，另一以條件 b，以(5)的要領加熱融解。有必要時以 150 1 分鐘預熱。
條件 a 印刷後 1 小時以內
條件 b 印刷後在相對溼度(60 ± 20)%、溫度 25 ± 2 放置 24 小時後
- (5)用刮板將銲錫浴槽的銲錫表面刮乾淨，將試料以水平放在銲錫液面，自銲錫膏熔融起 5 秒後，將試料由銲錫液面以水平方式取出，試料的銲錫放置直到凝固冷卻為止。

5.評價方法 凝固銲錫的外觀全景(銲錫球的擴散形狀)用 10~20 倍的放大鏡，又銲錫球的粒徑、數量用 50 倍放大鏡來觀察。依附件 11 表 1 及附件 11 圖 1 所規定的銲錫粒子的凝集狀態而加以評價。

附件 11 表 1 銲錫粒子的凝集狀態

銲錫的凝集程度	銲錫凝集狀態的說明	圖示例
1	銲錫(粉末)溶融，銲錫成為一個大球，周圍沒有錫球。	
2	銲錫(粉末)溶融，銲錫變成一個大球，在周圍有直徑 75 μ m 以下的錫球在 3 個以下。	
3	銲錫(粉末)溶融，銲錫變成一個大球，在周圍有直徑 75 μ m 以下的錫球在 3 個以上，未成半連續的環狀。	
4	銲錫(粉末)溶融，銲錫變成一個大球，在周圍有多數的細球成半連續的環狀排列	
5	上記以外的東西	

附件 12 迴鍍後的鍍錫膏殘留物的粘著性試驗

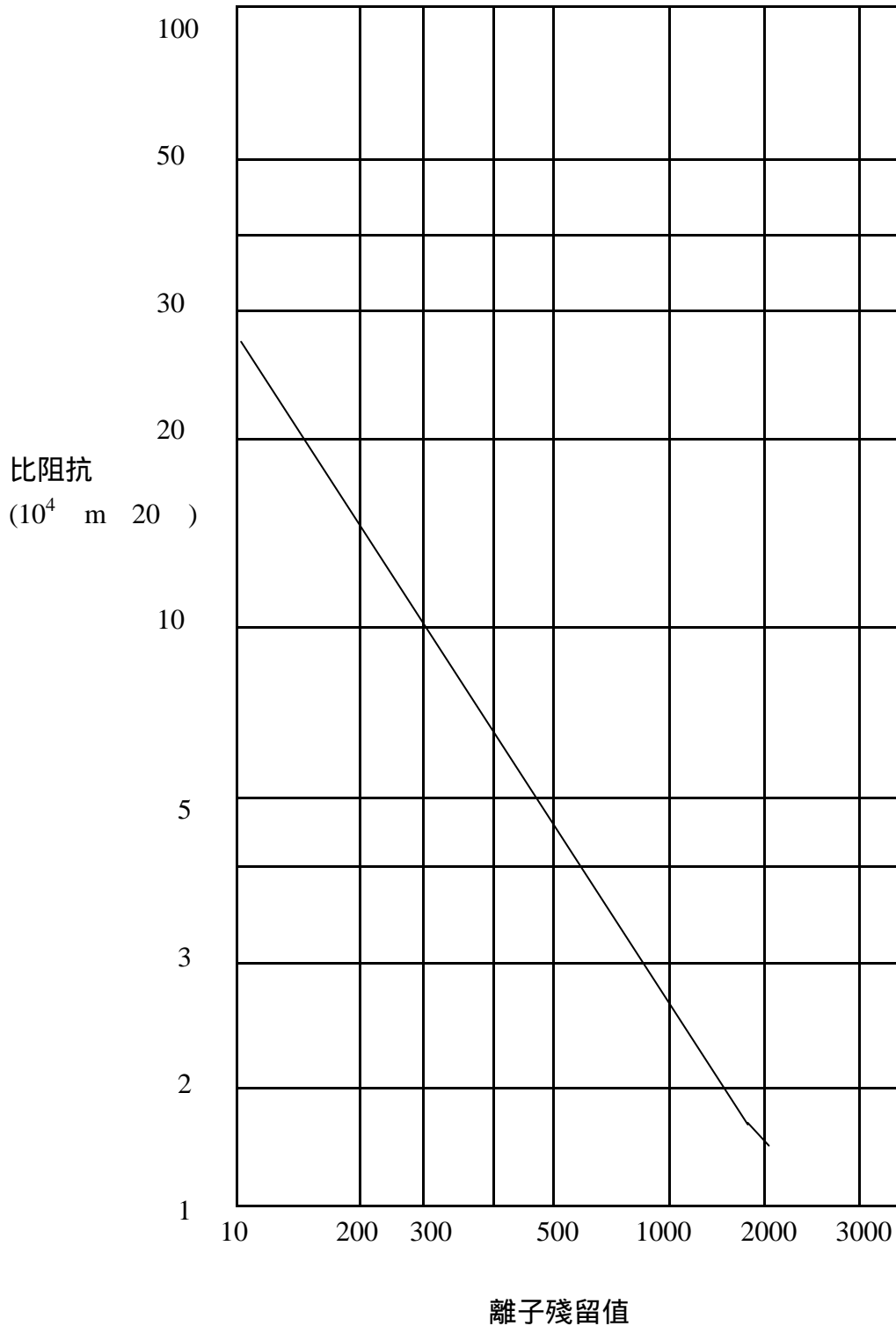
1. **適用範圍** 本附件就迴鍍之鍍錫膏殘留物的粘著性的評價方法加以規定。
2. **試驗方法** 在鍍錫浴槽中的熔融鍍錫表面放著印刷鍍錫膏的銅板試驗片，使鍍錫膏熔融，之後，將此試驗片放冷直到室溫為止，加上滑石粉，以滑石粉的去除程度來評價鍍錫膏殘留物的粘著性。
3. **裝置、材料及器具**
 - (1) 砂紙(600 番)
 - (2) 脫脂溶劑 丙酮、異丙醇
 - (3) 滑石粉 (最大粒徑 0.01mm)
 - (4) 銅板 (50 × 25 × 0.5mm)
 - (5) 鋼版 厚 0.2mm、直徑 6.5mm 的孔有 4 個，距中心的距離 10mm。
 - (6) 鍍錫浴槽 使用 100 × 100 × 75mm 以上規模的鍍錫浴槽。
 - (7) 刮刀
 - (8) 鑷子 能由鍍錫浴槽的熔融鍍錫表面將試驗片取出的東西。
 - (9) 軟毛刷 直徑約 7mm(駱駝毛或類似品)
4. **試驗順序**
 - (1) 將試料的鍍錫膏輕輕攪拌，均勻之後做為試驗用(有必要時將鍍錫膏放置直到室溫為止)。
 - (2) 為去除銅板表面的氧化物，用溼的 600 番砂紙輕輕研磨。之後，用鑷子夾試驗片在流水中清洗，接著用純水沖洗，再用丙酮或異丙醇沖洗，最後在空氣中乾燥，盡量快些使用或保存在密封的容器內並在 1 小時內使用。
 - (3) 在銅板上放置乾淨的鋼版，在鋼版上供給少量的鍍錫膏，用刮刀將鍍錫膏完全填充鋼版上的模孔中之後，將鋼版取下即成為試驗片。
 - (4) 鍍錫浴槽的溫度，如試驗 Sn63/Pb37 及 Sn60/Pb40 的鍍錫膏時，溫度設定在 235 ± 2 (VPS 時 215 ± 2)，如為其它的合金時，則以該合金的液相線溫度高 50 ± 2 為設定溫度。
 - (5) 用鑷子或適當的方法，將試驗片小心放到鍍錫浴槽之熔融鍍錫的表面，直到試驗片的鍍錫融解為止，一直放在鍍錫浴槽的熔融鍍錫表面，溶解後再持續 5 秒鐘，加熱後將試驗片小心從鍍錫浴槽取出，水平放置在室溫 30 分鐘。
 - (6) 接著，將滑石粉充份灑在試驗片上的助鍍劑殘留物的表面，再用軟毛刷輕輕刷拭表面。
 - (7) 亦可用測定濡潤效力的試驗片來加以評價。
5. **評價方法** 如果滑石粉很容易用軟毛刷拂拭掉的時候，即可確定助鍍劑沒有粘著性。又滑石粉不能去除或不容易去除時，即助鍍劑有粘著性。

附件 13 洗淨性試驗

1.適用範圍 本附件就迴鍍後在 PC 板上殘留離子性物質的量，評價洗淨性的方法加以規定。

2.試驗方法 測定清洗後 PC 板上殘留的離子性物質的量之洗淨液的比阻抗，將其值換算成等單位面積的 NaCl 量，評價其洗淨性。

附件 13 圖 1 由 NaCl 換算成離子污染值及比阻抗的關係



3.裝置、器具及試驗液

- (1)電氣傳導 測定短路或與其同等精度的測定器
- (2)聚乙烯製燒杯及漏斗
- (3)聚乙烯製清洗瓶
- (4)2L 燒杯 3 個
- (5)附有攪拌的熱盤(可控制回轉數及溫度的東西)3 台
- (6)回轉子(鐵氟龍製 45mm 長 棒狀) 但是，如果是用可燃性清洗液試驗時，就需將(5)及(6)的裝置更換如下。
 - (a)通風槽
 - (b)防爆型熱盤
 - (c)防爆攪拌機
- (7)絕緣基板固定籠 2 個(避免回轉子和基板接觸而使用)
- (8)絕緣抵抗基板 使用 4.9 4.9.3(5)規定的東西
- (9)試驗液 異丙醇(試藥)和蒸餾水或脫離子水以 75 : 25(容量比)的比例混合的東西，其抵抗值至少需在 $6 \times 10^4 \text{ m}$ 以上。
- (10)清洗液 A : 乙醇、異丙醇
清洗液 B : 烯系等高沸點溶劑
清洗液 C : 鹼化清洗劑
清洗液 B : 水

4.清洗順序

- (1)清洗試驗基板的製作 將附件 3 所規定的絕緣抵抗試驗基板 9 片，銲接處理之後，使用樹脂系助銲劑時，在銲接後 1 小時內，使用其它的助銲劑則在 3 分鐘內清洗。
- (2)清洗液的準備
 - (a)清洗液為 A 時，準備 3 個 2L 的燒杯(區分為 A B C)在通風槽(draft chamber)內，將清洗液 $1.5 \pm 0.1\text{L}$ 注入各個燒杯。將燒杯放到防爆型熱盤上，用防爆型攪拌機以 $620 \pm 50\text{rpm}$ 邊攪拌並將清洗液 A 保持 40 ± 3 。再者，基板固定的洗淨籠各放在燒杯裡。又此時的清洗液量經常保持在 $1.5 \pm 0.1\text{L}$ 。
 - (b)清洗液為 B、C 時，準備 3 個 2L 燒杯(A、B、C 杯)，將清洗液 $1.5 \pm 0.1\text{L}$ 注入 A 燒杯，蒸餾水或脫離子水 $1.5 \pm 0.1\text{L}$ 注入 B、C 燒杯。各燒杯使用回轉子以 $620 \pm 50\text{rpm}$ 攪拌並保持在溫度 50 ± 3 。再者，基板固定的洗淨籠各放在燒杯裡。但是，清洗液的引火點在 60 以下時只有 A 燒杯放在設定比引火點低 10 溫度的通風槽內加溫。
 - (c)清洗液如為 D 時，準備 3 個 2L 燒杯(A、B、C 杯) ，將蒸餾水或脫離子水 $1.5 \pm 0.1\text{L}$ 注入各燒杯，用回轉子以 $620 \pm 50\text{rpm}$ 攪拌並保持在溫度 50 ± 3 。

(3)清洗方法

3.1 清洗液 A 的時候

- (a)將試驗片放到 A 燒杯，邊攪拌邊浸漬 1 分鐘後取出。
- (b)取出的基板用 100ml 清洗液沖洗。
- (c)將該基板放到 B 燒杯，邊攪拌邊浸漬 1 分鐘後取出。
- (d)再用 100ml 的清洗液沖洗。
- (e)放到 C 燒杯，邊攪拌邊浸漬 1 分鐘後取出。
- (f)用 100ml 的清洗液沖洗。
- (g)用 80 的熱風乾燥 1 分鐘。

3.2 清洗液 B 及 C 的時候

- (a)將試驗基板吊在 A 燒杯，邊攪拌邊浸漬 1 分鐘後取出。
- (b)用 100ml 的蒸餾水或脫離子水沖洗。
- (c)將基板放到 B 燒杯，邊攪拌邊浸漬 1 分鐘後取出。
- (d)用 100ml 的蒸餾水或脫離子水沖洗。
- (e)將基板放到 C 燒杯，邊攪拌邊浸漬 1 分鐘後取出。
- (f)用 100ml 的蒸餾水或脫離子水沖洗。
- (g)用 80 的熱風乾燥 3 分鐘。

3.3 清洗液 D 的時候

- (a)將試驗基板吊在 A 燒杯，邊攪拌邊浸漬 1 分鐘後取出。
- (b)用 100ml 的蒸餾水或脫離子水沖洗。
- (c)將基板放到 B 燒杯，邊攪拌邊浸漬 1 分鐘後取出。
- (d)用 100ml 的蒸餾水或脫離子水沖洗。
- (e)將基板放到 C 燒杯，邊攪拌邊浸漬 1 分鐘後取出。
- (f)用 100ml 的蒸餾水或脫離子水沖洗。
- (g)用 80 的熱風乾燥 3 分鐘。

5.清洗性測定方法

(1)使用電氣傳導度測定短路時

- (a)將試驗基板吊在燒杯中
- (b)燒杯上放置適當大小的漏斗
- (c)試驗基板以每 1 cm^2 均勻注入 1.55ml 的試驗液直到能回收試驗液為止，最少需用 1 分鐘以上的時間。
- (d)所謂試驗基板的面積，是指基板 2 面的面積。
- (e)將 9 片試驗基板經清洗回收後試驗液的比抵抗，用電氣傳導度測定短路或用同等精度的測定器來測定。
- (f)由電氣傳導度所測定的離子性殘留物的量，依附件 13 圖 1 換算成每單位面積的 NaCl 量。

(2)靜態法時，依靜態法裝置的指示順序測定。

(3)動態法時，依動態法裝置的指示順序測定。

6.洗淨性的評價 洗淨性的評價，由比阻抗值換算成 $\mu\text{gNaCl}/\text{cm}^2$ 再加以評價。

附件 13 表 1 各種試驗法及清淨度的值

試驗法	洗淨性良好規格值(參考值) $\mu\text{gNaCl}/\text{cm}^2$
電氣傳導測定短路	1.56 以下
靜態法	2.2 以下
動態法	3.1 以下

備註 洗淨液 C 時，則不適用

附件 14 遷移試驗

1.適用範圍 本附件在銲接部的高溫、加溼條件下評價有無遷移的發生的方法而加以規定。

2.試驗方法 本試驗法將銲錫膏迴銲後，在基板上的 2 個電極間印加電壓，確認有無遷移發生。

3.裝置、器材及材料

- (1) **恒溫恒溼槽** 能設定、維持溫度 40 ± 2 及 85 ± 2 ，相對溼度 85~90% 及 90~95% 的設備。
- (2) **絕緣抵抗計** 能讀取用電壓 DC 100V 量測達 10^{14} 高阻抗的的設備。
- (3) **hot plate** 能設定、維持溫度 260 ± 3 的器具。
- (4) **乾燥器** 能設定、維持溫度 60 ± 3 及 150 ± 3 的器具。
- (5) **試驗基板** 使用附件 3.3(5)所規定的東西。

4.試驗條件、試驗片

- (1) 試驗條件，如下。
 - (a) 溫度 40 ± 2 ，相對溼度 90~95% ，1000 小時
 - (b) 溫度 85 ± 2 ，相對溼度 85~90% ，1000 小時
- (2) 試驗基板的前處理，如下。
 - (a) 用軟毛刷在純水中刷約 30 秒。
 - (b) 用純水充份沖洗。
 - (c) 用軟毛刷在異丙醇中刷約 30 秒。
 - (d) 用異丙醇沖洗。
 - (e) 在設定 60 的乾燥器中乾燥 3 小時。
- (3) 試驗片的調整，如下
 - (a) 銲錫膏的塗佈法，在梳形電極重疊部的電極均勻印刷銲錫膏厚約 $100 \mu\text{m}$ (使用吻合梳形電極的模型之經加工成條狀的 $100 \mu\text{m}$ 厚鋼版)。
 - (b) 銲錫膏的熔融，放入設定 150 的乾燥器中 2 分鐘，接著放在保持溫度 260 的 hot plate 上熔融 30 秒(銲錫熔融後要能保持 15 秒以上)，放冷後成為試驗片。
 - (c) **有必要清洗之試驗片的調整** 水溶性等助銲劑等有必要清洗之試驗片的清洗，依附件 13 實行之。

5.試驗順序，如下。

- (1) 在各電極配線，顧慮凝集水滴不會滴落到梳形板的模型上，順依 4.(1)所示之條件，將試驗片放入所設定之乾淨的恒溫恒溼槽，在電極間印加電壓 DC45~50V。

(2)在試驗片投入恒溫恒溼槽後 1000 小時，自槽內取出用放大鏡(20 倍以上)確認遷移情況。

6.用 3 個試驗片試驗

7.評價方法 用放大鏡如看到一極往另一極生成樹枝狀的金屬的話，即可判定有遷移發生。

附件 15 錐錫膏的特性評價表

1.適用範圍 本附件，就錐錫膏的特性評價表加以規定。

2.錐錫膏的特性評價表 需記載下列事項。

- (1)錐錫的成份(分析值)
- (2)助錐劑含有量(分析值)
- (3)氯含有量(分析值)：%
- (4)在印刷速度 D_1 裡的粘度 但是 D_1 值以螺旋式粘度測定時，印刷速度： $6s^{-1}$ (相當於回轉速度：10RPM)。
- (5)錐錫球試驗結果
- (6)印刷性
- (7)流動性，記載如下。
 - (a)粘度~印刷速度特性
 - (b)變遷指數
 - (c)粘度非回復率
- (8)印刷時及加熱時的崩塌，記載如下。
 - (a)印刷時的崩塌
 - (b)加熱時的崩塌
- (9)粘著性
- (10)濡潤效力及濡潤不良
- (11)迴錐後錐膏殘留物的粘著性
- (12)洗淨性
- (13)殘留物的腐蝕性
- (14)絕緣抵抗的試驗
- (15)遷移試驗