

目次

	ページ
1. 適用範囲	1
2. 目的	1
3. 用語の意味	1
3.1 コロホニー (Colophony)	1
3.2 接触角	1
3.3 めれ (wetting)	2
3.4 めれなし (non-wetting)	2
3.5 はんだはじき (de-wetting)	2
3.6 はんだ付け性 (solderability)	2
3.7 はんだ付け時間 (soldering time)	2
3.8 はんだ耐熱性 (resistance to soldering heart)	2
4. 試験方法 Ta : リード線及びラグ端子のはんだ付け性	2
4.1 目的	2
4.2 試験の概要	2
4.3 供試品の準備	2
4.4 初期測定	2
4.5 加速エージング	2
4.6 方法 1 : 235℃でののはんだ槽法	3
4.7 方法 2 : 350℃でののはんだこて法	4
4.8 方法 3 : 235℃でののはんだ小球法	5
4.9 はんだはじき	6
4.10 最終測定	6
4.11 製品規格に規定する事項	6
5. 試験方法 Tb : はんだ耐熱性	7
5.1 目的	7
5.2 試験の概要	7
5.3 初期測定	7
5.4 方法 1A : 260℃でののはんだ槽法	7
5.5 方法 1B : 350℃でののはんだ槽法	8
5.6 方法 2 : 350℃でののはんだこて法	8
5.7 後処理	8
5.8 最終測定	8
5.9 製品規格に規定する事項	8
6. 試験方法 Tc	9
6.1 目的	9

6.2	試験の概要	9
6.3	供試品	9
6.4	試験装置	9
6.5	はんだ	10
6.6	フラックス	10
6.7	加速エージング	10
6.8	試験手順	10
6.9	はんだ付け性及びはんだはじきの評価	11
6.10	製品規格に規定する事項	11
附属書 A	加速水蒸気エージング用装置の例	12
附属書 B	はんだ	13
附属書 C	フラックスの組成 C1. コロホニー TC	14
附属書 D	はんだ小球法用装置	15
附属書 E	供試品ホルダ及びタイミング用針の配置例	18

環境試験方法—電気・電子— はんだ付け試験方法

Basic environmental testing procedures

Part 2 : Tests.

Test T : Soldering

日本工業規格としてのまえがき

この規格は、1979年第4版として発行された IEC 68-2-20 (Basic environmental testing procedures Part 2 : Tests. Test T : Soldering) 及び Amendment 1 (1986), 2 (1987) を翻訳し、技術的内容及び規格票の様式を変更することなく作成した日本工業規格である。ただし、修正票 (Amendment) については、編集し、一体とした。なお、この規格で点線の下線を施してある事項は、原国際規格にはない事項である。

1. **適用範囲** この規格は、以下に規定した試験を必要とするすべての電気・電子部品に適用する。
2. **目的** 部品の端子及びプリント配線板が容易にはんだにぬれること及び部品自体が組立はんだ付け工程で損傷を受けないことを調べる。

3. 用語の意味

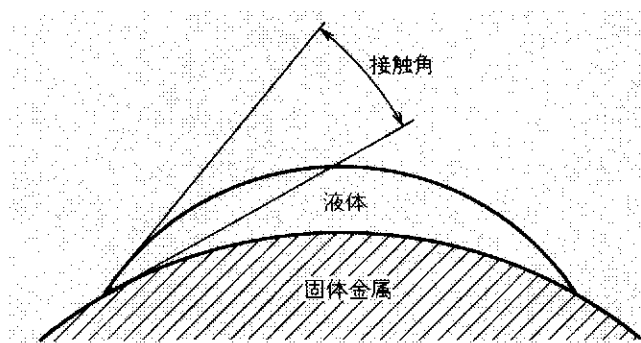
- 3.1 **コロホニー (Colophony)** 松の木の油脂からテレピン油を取り除いて得られる天然樹脂。

備考 ロジン (rosin) は、コロホニーと同意語である。

また、一般用語のレジン (resin) と混同しやすいので、コロホニーを使った。

- 3.2 **接触角** 一般に切断面において、液体表面と固体／液体界面に引いたそれぞれの接線を通る二つの平面で挟まれた角 (図 1 参照)。特に固体金属表面と接触している溶融はんだの接触角。

図 1



3.3 めれ (wetting) 表面にはんだの付着性被覆ができること。小さな接触角はよいめれを示す。

3.4 めれなし (non-wetting) 表面にはんだの付着性被覆ができないこと。この場合の接触角は 90° より大きい。

3.5 はんだはじき (de-wetting) 始めめれていた溶融はんだが退縮 (retract) すること。極めて薄いはんだ膜が残る場合もある。はんだが退縮するにつれて接触角は増加する。

3.6 はんだ付け性 (solderability) 溶融はんだで容易にめれる表面の特性。

3.7 はんだ付け時間 (soldering time) 規定の条件で、規定の表面積がめれるのに要する時間。

3.8 はんだ耐熱性 (resistance to soldering heat) 供試品のはんだ付けによる熱ストレスに耐える能力。

4. 試験方法 Ta : リード線及びラグ端子のはんだ付け性

4.1 目的 はんだによってめれることを要求されたリード線及びラグ端子のはんだ付け性を判定する。必要があれば、はんだはじきの判定も行う。

4.2 試験の概要 試験方法は、以下の3方法とする。

方法1 : 235℃でのはんだ槽法 温度と時間を適当に変えて、はんだはじき性の判定にも用いる。このはんだ槽法は、実用上のはんだ付け工程を最もよくシミュレートする一つの方法であるが、数値で結果を表すには適切ではない。

方法2 : 350℃でのはんだこて法 方法1及び方法3が実用的でない場合に適用する。

方法3 : 235℃でのはんだ小球法 供試品のリード線によって一定質量の溶融はんだ小球を二分する方法である。この方法は、適用が容易であり、はんだ付け時間を正確に求めることができる。どの方法を適用するかは製品規格で規定する。

製品規格に規定がある場合は、試験に先立って加速エージングを行う。この場合は、次に示すエージング方法のうちの一つを製品規格で規定する。

エージング 1a : 1 時間の水蒸気エージング

エージング 1b : 4 時間の水蒸気エージング

エージング 2 : 10 日間の湿度 (定常状態) 試験 [$40 \pm 2^\circ\text{C}$, (90 ± 3) %RH], (JIS C 0022) [環境試験方法 (電気・電子) 高温高湿 (定常) 試験方法] 参照

エージング 3 : 155°C , 16 時間の高温試験

4.3 供試品の準備

4.3.1 試験する表面は、“受入れの状態のまま”とし、受入れの後、指や他の汚れたもので触ってはならない。

4.3.2 はんだ付け性試験の前に、供試品を清浄にしてはならない。ただし、製品規格に規定がある場合は、室温において中性有機溶剤に浸して油脂分を取り除いてもよい。

4.4 初期測定 供試品を目視によって外観を調べる。

なお、製品規格に規定がある場合は、電氣的試験及び機械的性能を調べる。

4.5 加速エージング 製品規格に、加速エージングの規定がある場合は、次の方法のうちの一つを適用する。

備考 エージング温度が部品の最高使用温度又は同保存 (貯蔵) 温度より高い場合は端子だけを切り離して試験を行ってもよい。

また、部品が 100°C の蒸気でかなり劣化し、これが、自然のエージングでは通常起こることがないモードで、しかもはんだ付け性へ影響する場合には端子だけを切り離して試験を行う。

4.5.1 エージング 1 製品規格の規定によってエージング 1a (水蒸気で 1 時間) 又は 1b (水蒸気で 4 時間) のどちらかを適用する。

エージングを行う場合は、ほうけい酸ガラス又はステンレス鋼製の適当な寸法の容器 (例えば 2l ビーカ) に入れた沸騰蒸留水の表面から、試験する部分が 25~35mm 上の位置とする。

また、端子が垂直になるようにして供試品を保持する。

端子は容器の壁面から 10 mm 以上離れた位置とする。

容器にはその開口面積の約 $\frac{7}{8}$ を覆える 1 枚以上の同じ材料で作ったカバーを設ける。

供試品をつり下げるために、このカバーに穴をあけたり、溝を設けてもよい。供試品の支持具は非金属性のものとする。

勢いよく沸騰し続けるように、また、水位を保つため熱い蒸留水を少しずつ静かに加える。もし望むなら、凝縮器を用いてもよい (一例を **附属書 A 図 3** に示す)。

4.5.2 エージング 2 供試品を JIS C 0022-1987 の規定に従って、10 日間の耐湿性試験を行う。

参考 JIS C 0022-1987 は、IEC 68-2-3 : 1969 Environmental testing Part 2 : Tests. Test Ca : Damp heat, steady state と一致している。

4.5.3 エージング 3 供試品を JIS C 0021-1995 [環境試験方法—電気・電子—高温 (耐熱性) 試験方法] の規定に従って、155℃の高温で 16 時間試験を行う。

参考 JIS C 0021-1995 は、IEC 68-2-2 : 1974 Environmental testing Part 2 : Tests. Tests B : Dry heat 及び Amendment 1 (1993), Amendment 2 (1994) と一致している。

4.5.4 エージング後の処理 エージング後、JIS C 0010 (環境試験方法—電気・電子—通則) に規定する試験場所の標準状態に供試品を 2~24 時間放置する。

参考 JIS C 0010-1993 は、IEC 68-1 : 1988 Environmental testing Part 1 : General and guidance 及び Amendment 1 (1992) と一致している。

4.6 方法 1 : 235℃でのはんだ槽法 この方法は、リード線、ラグ端子及び変形端子のはんだ付け性を評価するための方法である。

4.6.1 はんだ槽 はんだ槽は、深さが 40mm 以上で、300ml 以上の容量のものとする。槽には **附属書 B** に規定のはんだを入れて、試験前に $235 \pm 5^\circ\text{C}$ にしておく。

4.6.2 フラックス フラックスは、**附属書 C** に規定の、質量比で 25%のコロホニーと 75%の JIS K 8839 [2-プロパノール (試薬)] 又は JIS K 8101 [エタノール (99.5) (試薬)] からなるものとする。

製品規格の規定によってはフラックスが不適当なとき、活性化のために上記フラックスにジエチルアンモニウムクロライド (分析試薬級) を、塩素含有量 (コロホニー含有量に対し、遊離塩素として表示) として 0.5%まで加えたものを用いてもよい。

4.6.3 手順 毎回、試験の直前に、熔融はんだの表面を適切な材料のへら (スキージ) でかきとって、清浄で輝いているようにする。

試験する端子を、まず室温で **4.6.2** に規定のフラックスに浸せきした後、過剰なフラックスを適当な時間、たれ切りするか又は同様な結果が得られる他の方法によって取り除く。疑義がある場合は、たれ切りをする時間を 60 ± 5 秒間とする。

次に、直ちに端子を長軸方向にはんだ槽に浸せきする。端子を浸せきする場所は、槽の壁面から 10mm 以上離れた位置とする。

浸せき速度は $25 \pm 2.5\text{mm/s}$ とし、製品規格に規定の深さに 2 ± 0.5 秒間浸せきしたままにする。その後、端子を $25 \pm 2.5\text{mm/s}$ の速度で引きあげる。

大きい熱容量をもつ部品に対しては、製品規格で浸せきしたままにしておく時間を 5 ± 0.5 秒間と規定してもよい。

製品規格に規定がある場合は、厚さ $1.5 \pm 0.5 \text{ mm}$ の熱絶縁材料による板に端子の寸法に応じた穴を設けた熱遮へい板を、部品本体と溶融はんだとの間に置いてよい。

フラックスの残るかすは、JIS K 8839 のプロパノール又は JIS K 8101 のエタノールで取り除く。

4.6.4 要求事項 正常な視力又は見えにくい場合は、4～10 倍の倍率の拡大鏡を補助具として使用し、適切な照明のもとで目視によって調べる。

浸せきした表面は、ピンホール、ぬれなし、はんだはじき部分などの欠点がほとんどなく、滑らかで輝いたはんだ槽で覆われていなければならない。これらの欠点は 1 か所に集中していてはならない。

4.7 方法 2 : 350℃でののはんだこて法 この方法は、**方法 1** (235℃でののはんだ槽法) 及び**方法 3** (235℃でののはんだ小球法) の適用が不可能な場合の端子のはんだ付け性を評価するための方法である。

4.7.1 はんだこて

こて先 A

こて先の温度 $350 \pm 10^\circ\text{C}$ (試験開始時点)

こて先の直径 8mm

露出部の長さ 32mm, このうち約 10mm にわたってくさび形に削る。

こて先 B

こて先の温度 $350 \pm 10^\circ\text{C}$ (試験開始時点)

こて先の直径 3mm

露出部の長さ 12mm, このうち約 5mm にわたってくさび形に削る。

こて先は銅になるべく鉄をめっきしたもの又は耐食性銅合金のものとし、こて先の試験表面をはんだでぬらす。

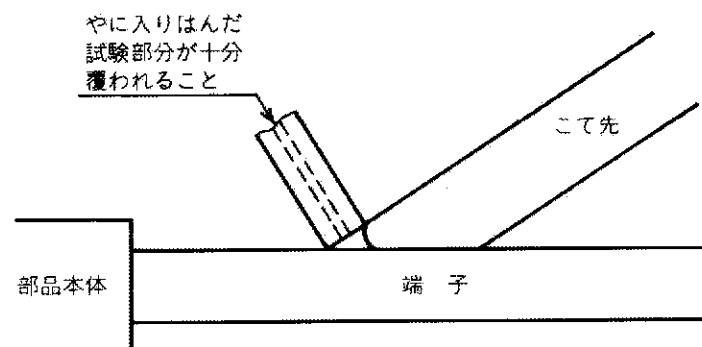
4.7.2 はんだ及びフラックス はんだは、やに入り糸はんだを用いる。これは**附属書 B** に規定のはんだに、**附属書 C** の C1 に規定のコロホニーを 2.5～3.5% 含む 1 本又はそれ以上のしん (芯) を入れたものとする。試験中このフラックスがあることを確かめる。

4.7.3 手順 製品規格の規定に従い、部品の種類によって、こて先 A 又はこて先 B のどちらかを用いる。やに入り糸はんだの公称径は、こて先 A の場合には 1.2mm, こて先 B の場合には 0.8mm とする。

こて先を図 2 のように、水平位置で試験表面にあてがえるように端子の位置を決める。

この試験を行う間、端子に機械的保持具を必要とする場合は、断熱材で作ったものを使用する。

図 2



熱によって変化しやすい部品を試験する場合は、部品本体と試験部との間隔又は放熱器の使用を製品規

格で規定する。端子の外形寸法上から、以上の手順で行うことが不可能な場合は、別の条件を製品規格で規定してもよい。

前に行った試験ではんだこての試験表面に残っている余分のはんだはふきとっておく。

特に時間の規定がない限り、はんだこてとはんだを製品規格に規定の位置で端子に2～3秒間当てておく。

製品規格で部品の幾つかの端子の試験をするように要求された場合は、部品の各端子に当てている間の間隔は、部品の過熱をさけるため5～10秒程度の間隔で観測しなければならない。

フラックスの残りがすは、JIS K 8839 又は JIS K 8101 で取り除く。

4.7.4 要求事項 正常な視力又は見えにくい場合は、4～10倍の倍率の拡大鏡を補助具として使用し、適切な照明のもとで目視によって調べる。試験表面は、はんだでぬれていなければならない。

また、はんだの小塊があってはならない。

4.8 方法3：235℃でのはんだ小球法 この方法はリード線端子のはんだ付け時間を測定する方法である。

4.8.1 方法 附属書 D に示す装置は、溶融はんだの小球をリード線で二分するように設計してある。リード線がはんだを二分した瞬間から、はんだが流れてリード線の周囲を覆ってしまうまでの時間を測定する。この時間がリード線のはんだ付け性を表すことになる。

4.8.2 試験条件

4.8.2.1 はんだ 附属書 B に規定のはんだペレットは、公称リード線径に応じて次のように選定する。

公称リード線径 mm	公称ペレット質量 mg
1.2 ～0.75	200
0.74～0.55	125
0.54～0.25	75
0.24 以下	50

備考 公称ペレット質量の許容差は、附属書 B の B3.による。

4.8.2.2 鉄製ピンの温度 附属書 D の図4及び図5に示すように鉄製ピンの温度を測定し、その温度を235±2℃に保つようにする。

4.8.2.3 フラックス フラックスは附属書 C に規定の、質量比で25%のコロホニーと75%のJIS K 8839 又は JIS K 8101 からなるものとする。

フラックスが不適当なときは、活性化のために上記フラックスにジエチルアンモニウムクロライド（分析試薬級）を、塩素含有量（コロホニー含有量に対し、遊離塩素として表示）として0.5%まで加えたものを、製品規格の規定によって用いてもよい。

4.8.3 手順 供試験は、実質上まっすぐでなければならない。

なお、試験の前に供試品本体から切り離してもよい。

リード線をはんだ付け性試験に先立って清浄にしてはならない。ただし、製品規格に規定がある場合は、リード線を室温の中性有機溶剤に浸して脱脂する。

新しいペレットをはんだ付けブロックに載せる前に、先に行った試験での、はんだの残りがすをはんだ付けブロックから取り除いておく。

供試験をフラックスに浸すか又はリード線が試験装置の定位置に固定されているときはブラシでフラックスを塗り付ける。

また、少量のフラックスを溶けたはんだ小球にも付けて、酸化物を除いてきれいにし鉄製ピンが完全にぬれているようにする。

その後、供試験を鉄製ピンの表面に触れるようにはんだ小球の中に入れる。

4.8.4 要求事項 リード線がはんだを二分し、鉄製ピンに触れた瞬間から、はんだが流れて線の周囲を覆ってしまうまでの時間をはんだ付け時間とする。この時間の最大値を製品規格で規定する。

4.9 はんだはじき 製品規格で、この試験の規定がある場合適用する。

4.9.1 はんだ槽 はんだ槽は、深さが 40mm 以上で 300ml 以上の容量のものとする。槽には**附属書 B**に規定のはんだを入れて、試験前に $260 \pm 5^\circ\text{C}$ にしておく。

4.9.2 手順 毎回、試験の直前に溶融はんだの表面を適切な材料のへら（スキージ）でかきとって、清浄で輝いているようにする。

試験する端子を、まず室温で **4.6.2** に規定のフラックスに浸せきした後、過剰なフラックスを適当な時間たれ切りするか、又は同様な結果が得られる他の方法によって取り除く。疑義が生じる場合は、たれ切りする時間を 60 ± 5 秒間とする。

次に、端子を長軸方向にはんだ槽に浸せきする。端子を浸せきする場所は、槽の壁面から 10mm 以上離れた位置とする。

浸せき速度は $5 \pm 2\text{mm/s}$ とし、製品規格に規定の深さに 5 ± 0.5 秒間浸せきした後、前と同じ速度で引き出す。

端子をはんだ槽から引き出したら、はんだが固まるまで試験表面を垂直にしておく。

フラックスの残りは、**JIS K 8839** 又は **JIS K 8101** で取り除く。

4.9.3 要求事項 正常な視力又は見えにくい場合は、4～10 倍の倍率の拡大鏡を補助具として使用し、適切な照明のもとで調べる。

浸せきした表面は、ピンホール、ぬれなし、はんだはじき部分などの欠点がほとんどなく、滑らかで輝いたはんだ槽で覆われていなければならない。これらの欠点は 1 か所に集中してはならない。

4.9.4 以上の試験を繰り返す。

はんだはじきはゆっくり起こるから、全浸せき時間を 10 秒間とする必要がある。どのような急速なはんだはじきも、その後の再ぬれによって隠されないようにするため、浸せき時間を 5 秒間ずつの 2 回に分ける。

4.10 最終測定 供試品は目視によって外観を調べる。製品規格に規定がある場合は、電氣的試験及び機械的点検を行う。

4.11 製品規格に規定する事項 製品規格には、次の事項の中から選んで規定する。

- | | |
|-------------------------------|------------------------|
| a) 脱脂（必要がある場合） | 4.3.2, 4.8.3 |
| b) 初期測定 | 4.4 |
| c) エージング方法（必要がある場合） | 4.5 |
| d) 試験方法 | 4.6, 4.7 又は 4.8 |
| e) 活性化フラックスを用いるかどうか | 4.6.2, 4.8.2.3 |
| f) 浸せき深さ及び時間（2 秒以外の場合） | 4.6.3 |
| g) 熱遮へい板を用いるかどうか | 4.6.3 |
| h) はんだこて先（A 又は B） | 4.7.3 |
| i) 部品本体から試験部分までの間隔又は放熱器の使用 | 4.7.3 |
| j) 異なった試験条件（端子の形状寸法によって必要な場合） | 4.7.3 |
| k) はんだこてを当てる位置 | 4.7.3 |
| l) はんだこてを当てている時間（2～3 秒以外の場合） | 4.7.3 |
| m) 試験する端子の数 | 4.7.3 |

n)	試験時間	4.8.4
o)	はんだはじき試験を必要とするかどうか	4.9
p)	浸せき深さ	4.9.2
q)	最終測定	4.10

5. 試験方法 Tb : はんだ耐熱性

5.1 目的 供試品がはんだ付けによる加熱ストレスに耐える能力を調べることを目的とする。

5.2 試験の概要 試験は、次の三つの方法とする。

方法 1A : 260℃でのはんだ槽法

方法 1B : 350℃でのはんだ槽法

方法 2 : 350℃でのはんだこて法

方法 1A 及び方法 1B は、試験方法 Ta の方法 1 と同じ方法である。ただし、温度及び浸せき時間は異なる。

方法 2 は試験方法 Ta の方法 2 と同じ方法である。ただし、はんだこてを試験表面に当てている時間を 10 秒間とする。

5.3 初期測定 供試品を目視によって外観を調べ、製品規格に規定がある場合は、電氣的試験及び機械的点検を調べる。

5.4 方法 1A : 260℃でのはんだ槽法

5.4.1 はんだ槽 はんだ槽は、深さが 40mm 以上で、300ml 以上の容量のものとする。槽には**附属書 B** に規定のはんだを入れて、試験前に $260 \pm 5^\circ\text{C}$ にしておく。

5.4.2 フラックス

5.4.2.1 **附属書 C** に規定の質量比で 25% のコロホニーと 75% の JIS K 8839 又は JIS K 8101 で作ったものに、ジエチルアンモニウムクロライド（分析試薬級）を塩素含有量（コロホニー含有量に対し、遊離塩素として表示）として 0.5% まで加えたものとする。

5.4.2.2 試験を一連の試験の一部として耐湿性試験に先立って行う場合は、質量比で 25% のコロホニーと 75% の JIS K 8839 又は JIS K 8101 からなる不活性フラックスを用いる。この場合、試験は、この試験の前 72 時間以内に試験方法 Ta の方法 1 のはんだ付け性試験に十分に合格した表面をもつ供試品で行う。

5.4.3 手順 毎回、試験の直前に、溶融はんだの表面を適切な材料のへら（スキージ）でかきとって、清浄で輝いているようにする。

試験する端子を、まず室温で 5.4.2 に規定のフラックスに浸せきし、次いで長軸方向にはんだ槽に浸せきする。端子を浸せきする場所は、槽の壁面から 10mm 以上離れた位置とする。

製品規格に特に規定がない限り、端子を部品本体又は取付面から 1 秒間以内に 2.0～2.5mm のところまで浸せきする。次に、端子を製品規格の規定に従って下記のうちのいずれかの時間、浸せきしたままにしておく。

(a) 5 ± 1 秒間

(b) 10 ± 1 秒間

備考 5 秒間の短い浸せき時間は、主にプリント配線板に取り付ける熱で変化しやすい部品を対象にしたものである。

このような部品の使用者へは、4 秒間以内にプリント配線板にはんだ付けをするように知らせるべきである。

製品規格に特に規定がない限り、厚さ $1.5 \pm 0.5\text{mm}$ の断熱材の板に端子の寸法に応じた穴を設けた熱遮へい板を部品本体と溶融はんだの間に置く。

製品規格で、この試験中放熱器を用いることを規定している場合は、その構造と寸法の詳細を生産工程のはんだ付けに用いる方法と関係づけて規定する。

5.5 方法 1B : 350°C でのはんだ槽法

5.5.1 はんだ槽 はんだ槽は、5.4.1 と同じとする。ただし、温度を $350 \pm 10^\circ\text{C}$ とする。

5.5.2 手順 手順は、5.4.3 と同じとする。ただし、浸せきしたままにしておく時間を 3.5 ± 0.5 秒間とする。

また、はんだ槽への浸せき、静止、引上げの全操作は、3.5～5 秒間で完了させる。

5.6 方法 2 : 350°C でのはんだこて法

5.6.1 はんだこて 4.7.1 と同じとする。製品規格で、こて先 A 又はこて先 B のどちらを用いるかを規定する。

5.6.2 はんだ及びフラックス 4.7.2 と同じとする。

5.6.3 手順 試験方法 Ta の方法 2 (350°C でのはんだこて法) の 4.7 と同じとする。ただし、供試品の端子にはんだこてを当てておく時間は製品規格の規定に従って下記のうちのいずれかを規定する。

(a) 5 ± 1 秒間

(b) 10 ± 1 秒間

備考 機構部品又は他の熱によって変化しやすい部品を試験する場合は、熱ストレスが長く加わると修理不能の欠陥を生じるおそれがある。普通、実際に使われるはんだ付け時間は 1～2 秒間である。そこで試験時間を決める場合は、このことと部品が熱によって変化しやすいことを考慮することが望ましい。

したがって、特別な予防措置（例えば、熱源の自動遮断など）を必要とすることもある。

5.7 後処理 供試品を測定及び試験のための標準大気条件に放置する。一般に、この放置時間は 30 分間又は熱平衡に達するまでとする。

備考 ある種の半導体やコンデンサなどの部品では、熱平衡に達した後、わずかに数時間だけ電気的特性が安定するということがある。

5.8 最終測定 供試品を目視によって外観を調べ、製品規格に規定がある場合は、電気的試験及び機械的点検を行う。

5.9 製品規格に規定する事項 製品規格にこの試験を規定する場合は、次の事項を規定する。

- | | |
|---|-----------------|
| a) 初期測定 | 5.3 |
| b) 適用する試験方法 | 5.4, 5.5 又は 5.6 |
| c) 浸せき深さ（部品本体から $2.0 \sim 2.5\text{mm}$ と異なる場合） | 5.4.3 |
| d) 浸せき時間 | 5.4.3 |
| e) 熱遮へい板又は放熱器を用いる場合その詳細 | 5.4.3 |
| f) はんだこて先（A 又は B） | 5.6.1 |
| g) 部品本体から試験部分までの距離 | 4.7.3 |
| h) 最終測定 | 5.8 |

6. 試験方法 Tc: プリント配線板, 金属張積層板のはんだ付け性及びはんだはじき

6.1 目的 以下に示すプリント配線板及び金属張積層板のはんだ付けを必要とする部分のはんだ付け性及びはんだはじきを調べる手順を規定することを目的とする。

- a) 片面又は両面金属張積層板
- b) 片面又は両面プリント配線板 (スルーホールめっきのあるもの又は無いもの)
- c) 多層プリント配線板

備考 両面板は, 各面を別々に試験する。

6.2 試験の概要 プリント配線板組立のはんだ付け量産作業は, 今やどこでも行われている。フロー又はウェーブはんだを使用する方法では, プリント配線板は移動する作業板 (キャリア) に取り付けられ, 溶融はんだの定在波の上を通過するようになっている。以下に示す試験手順は, 特別な金属張積層板について良好なはんだ付け表面を得る難易さを再現性よく評価するものである。

金属張積層板又は片面若しくは両面プリント配線板から方形の供試品を切り取って, フラックスを塗布し, 次に作業板を水平軸の周りを円弧を描かせることによって, 一定速度でフラックスが流動し, 移送される。その後, 試験表面を溶融はんだと接触させる。供試品とはんだが接触している時間は, タイミング装置で制御する。供試品のはんだ付け性及びはんだのぬれ, ぬれなしの判定基準は製品規格の規定による。

参考1. IEC では IEC 249 (印刷回路用金属張材料) 及び IEC 326-2 (印刷配線板) の規定によって評価している。

- 2. IEC 249 Base materials for printed circuits に対応する JIS には, JIS C 6485 (プリント配線板用銅張積層板—紙基板フェノール樹脂) がある。IEC 326-2 Printed boards Part 2 : Test methods に対応する JIS には, JIS C 5012 (プリント配線板試験方法) がある。

6.3 供試品 供試品は, 幅 $30 \pm 1\text{mm}$ 及び **6.4.3a)**による長さの方形のものとし, 次のものから切り取る。

- a) 片面及び両面金属張積層板: エッチングしていないものとする。
- b) 片面又は両面プリント配線板: スルーホールめっきのあるもの又は無いものとし, **IEC 326** の製品規格に規定する試験の代表的な試験パターンの適切な部分とする。
- c) 多層プリント配線板: 代表的な試験パターンの適切な部分とする (検討中)。

b) 及び c) による供試品は, それぞれ同時に同条件の下に製造したロットのものとする。

b) 又は c) によって供試品が, IEC 試験パターンのどれからも切り取れない場合は, そのプリント配線板の導体幅, 導体間げき, ランド, 穴, 分路効果を考慮しなければならない。特別な設計のプリント配線板のはんだ付けができるかどうかを立証することを目的としてはいない。供試品は銅又は析出金属のはんだ付け性の試験のために選ばれることが望ましい。

6.4 試験装置

6.4.1 はんだ槽 深さが 40mm 以上のはんだ槽を用いる。槽は円形ならば直径 120mm 以上, 方形ならば $100 \times 75\text{mm}$ 以上のものとする。

6.4.2 供試品の浸せき方法 供試品を**附属書 E** に示すような機械装置によって, 水平軸のまわりに円弧を描き, 一定速度で通過させながら, 溶融はんだにその試験面を接触させる。回転半径は, 試験面と直角で試験面の中心を通るようにし, 試験面と回転軸との距離は $100 \pm 5\text{mm}$ とする [**附属書 E** 参照 (供試品ホルダとタイミング用針の配置を示す略図)]。

回転速度は, 供試品とはんだの接触時間が 1~8 秒間の範囲で得られるようにする。

試験表面の溶融はんだへの浸せき深さは, 試験板が水平位置にあるとき, その板の厚さを超えないようにする。はんだが供試品の上表面にあふれ流れないこと。

このためフレームを付けた供試品ホルダを用いてよい（6.4.3 参照）。

6.4.3 供試品ホルダ（附属書 E 参照） 供試品ホルダは、上記のように供試品を保持し、次の必要条件を満足するものとする。

- a) 供試品がはんだ上を通過する方向の試験表面の露出長さは、 $25 \pm 1\text{mm}$ であること。
- b) 供試品又ははんだに接触するホルダの部分（保持用ばねも含めて）は、熱容量が小さく熱伝導が低いものであること。
- c) ホルダは、露出表面のぬれをどのような方法をとっても妨げないこと。

6.4.4 タイミング装置（附属書 E 参照） 供試品の試験表面と溶融はんだとの接触時間は、タイミング用針の溶融はんだとの電氣的接触で作動する時計で計る。この針の先端の位置は供試品に近接させ、供試品の試験表面の中心と同軸でかつ同一半径にあるようにする。

また、針は供試品ホルダとは絶縁したものとし、試験中清浄に保つ。

針の寸法は、記録される接触時間に影響を及ぼすので、あらかじめ装置を校正する。

6.4.5 はんだの清浄化 供試品が接触する前にはんだの表面から酸化物やフラックスを除去するため、幅 50mm の適切な材料のかき板を試験装置に取り付け、試験中このかき板が供試品から最大 10mm だけ先行するようにする。

6.5 はんだ はんだは、附属書 B に規定するはんだを用いる。

はんだ温度を製品規格に規定の温度とする。

参考 IEC では、IEC 249 又は IEC 326-2 に規定の温度としている。

6.6 フラックス 製品規格で、次に示す組成の三つのフラックスのうちの一つを規定する。

6.6.1 質量比で 25%のコロホニーと 75%の JIS K 8839 又は JIS K 8101 によるもの（附属書規定）。

6.6.2 6.6.1 によるフラックスに、ジエチルアンモニウムクロライド（分析試薬級）を塩素含有量（コロホニー含有量に対し遊離塩素として表示）として 0.2%まで加えたもの。

6.6.3 6.6.2 のフラックスで塩素含有量を 0.5%としたもの。

6.7 加速エージング 加速エージングを、はんだ付け性試験に先立って行うことを必要とする場合は、製品規格でその方法を規定する。

6.8 試験手順

6.8.1 一般事項 供試品は、はんだ付け性試験に先立って製品規格に規定する方法によって清浄化する。浸せき深さ及び操作速度は、6.4.2 及び 6.8.2 のそれぞれに示す条件を満足するように調節する。6.3 及び 6.8.1 によって準備した供試品を、6.6 に規定のうちの 1 種類のフラックスに浸す。

供試品は、フラックス中に垂直に浸せきし、穴の中にフラックスがよく流れるように動かし、その後完全に浸してから 3 秒間保持する。次に供試品を約 5mm/s の速さで垂直に引き上げる。フラックスが残ってつまっている穴は、フラックスを取り除く（例えば、供試品を軽くたたく）。余分のフラックスは、供試品を垂直面内に置いて、フラックスに粘着性がでるまで 5 分間たれ切りをする。次に供試品を試験装置に固定し、はんだ付けを行う。

6.8.2 はんだ付け性—はんだとの接触時間

a) **ぬれ** 供試品は製品規格に規定の時間、溶融はんだと接触したままにしておく。

参考 IEC では IEC 249 及び IEC 326-2 に時間を規定している。

b) **はんだはじき** 供試品は製品規格に規定の時間、溶融はんだと接触したままにしておく。

参考 IEC では IEC 249 及び IEC 326-2 に時間を規定している。

6.9 はんだ付け性及びはんだはじきの評価 試験完了後、フラックスの残りを JIS K 8839 又は JIS K 8101 のような適当な溶剤で取り除く。

適切な照明のもとで、8～12 倍の倍率をもつ拡大鏡を用いて製品規格の規定によって評価する。

備考 はんだ付け性及びはんだはじきについての必要事項並びに適切なサンプリング要綱は、IEC 249 及び IEC 326-2 に規定してある。

6.10 製品規格に規定する事項

- | | |
|------------------------|-------|
| a) はんだ槽のはんだの温度 | 6.5 |
| b) フラックスの種類 | 6.6 |
| c) 加速エージングの方法（必要がある場合） | 6.7 |
| d) 供試品の清浄化の方法 | 6.8.1 |

附属書 B はんだ

用いるはんだは、次の条件を満足するはんだ、

又は、**JIS Z 3282**〔はんだ **[ISO 3677 (Filler metal for soft soldering, brazing and braze welding—Designation)]**〕
の H60A, H60S, H63A を用いる。

B1. 化学成分 成分は質量比による百分率で表し、次のとおりとする。

すず	59～61%
アンチモン	0.5%以下
銅	0.1%以下
ひ素	0.05%以下
鉄	0.02%以下
鉛	残部

はんだには、はんだの各特性に悪影響を及ぼすような不純物例えば、アルミニウム、亜鉛又はカドミウムを含まないこととする。

B2. 溶融温度範囲 60%はんだの溶融温度範囲は、次の程度とする。

固相線温度	183℃
液相線温度	188℃

B3. はんだ小球試験（方法 3）用はんだペレットの質量 公称質量の±10%を外れるものは、ペレット数の 1.5%以内とする。

附属書 C フラックスの組成

C1. コロホニー JIS K 5902 [ロジン [ISO 55 (Seedlac—Specification)]] の 2 級以上で 1 号のもの又は次の条件を満足するロジンとする。

色	色規格 WW 又はこれより薄い色
酸価 mg KOH/g コロホニー	155 以上
軟化点 (環球法)	70℃以上
流点 (ウッベロード法)	76℃以上 (固体から溶融した化合物などが滴下する温度)
灰分	0.05%以下
溶解度	コロホニーと JIS K 8839 の質量比で等量の溶液は澄んでいて、室温で 1 週間放置後にも沈殿物が現れないこと

C2. 2-プロパノール (イソプロピルアルコール) 次の条件を満足するもの。又は、JIS K 8839

純度	質量比で JIS K 8839 の 99.5%以上
酢酸としての酸度 (二酸化炭素以外)	質量比で 0.002%以下
不揮発分	100ml につき 2mg 以下

C3. エタノール (エチルアルコール) JIS K 8101 の 1 級以上のもの又は次の条件を満足するものとする。

純度	質量比でエチルアルコール 96.2%以上
遊離酸 (二酸化炭素以外)	1l につき 4mg 以下

備考 活性化フラックスを必要とする場合は、以下によって調合してよい。

コロホニー	25g
JIS K 8839 又は JIS K 8101	75g 塩素含有量 0.5%の場合
ジエチルアンモニウムクロライド	0.39g

附属書 D はんだ小球法用装置

D1. 本体(図 6)は JIS H 4040〔アルミニウム及びアルミニウム合金の棒及び線 [ISO 7616 (Cellular plastics, rigid—Determination of compressive creep under specified load and temperature conditions)]〕の合金番号 5052 に よって作るか又は次の化学組成で引張り強さ 170N/mm^2 { 17.4kgf/mm^2 } 以上の非熱処理アルミニウム棒で 作る。

マグネシウム	1.7～2.8%
銅	0.1%以下
シリコン	0.6%以下
鉄	0.5%以下
マンガン	0.5%以下
クロム	0.25%以下
亜鉛	0.2%以下
チタン及びその他の微量精練物	0.15%以下
アルミニウム	残部

D2. 鉄製ピン(図 6)は、いわゆる純鉄又は次の組成で作る。

炭素	0.05%以下
酸素	0.02%以下
窒素	0.02%以下
その他の不純物	15×10^{-6} (以下)
鉄	残部

D3. 本体の径 16mm の部分の上に巻いた電気ヒータで加熱する。その部分の長さは使用するヒータに適 するように変えてもよいが、60mm を超えないようにする。

D4. 本体に附属書 D 図 4 に示すように穴をあけてサーモスタットを取り付けるか又は他の方法でヒータ を制御して、次の D5.の規定によって測定したとき $235 \pm 2^\circ\text{C}$ の温度を保てるようにする。

D5. 温度は規定の穴(図 6 参照)に適切なプローブ(熱電対, サーミスタ, 白金抵抗線など)を入れて 測定する。

D6. はんだ小球に供試品を挿入する器具としては適切なものを使用してよいが、供試品を挟む部分は熱 的に絶縁されていること(図 5 参照)。

D7. 鉄製ピンの上表面ははんだでぬらす。試験完了後、加熱ブロックは、鉄製ピンの酸化とその結果と して生じるはんだはじきを防ぐため、はんだ小球と共にそのまま冷却する。

D8. この規格に適合しない他の試験装置でも、次の必要条件を満足するようにできていれば使用してもよい。

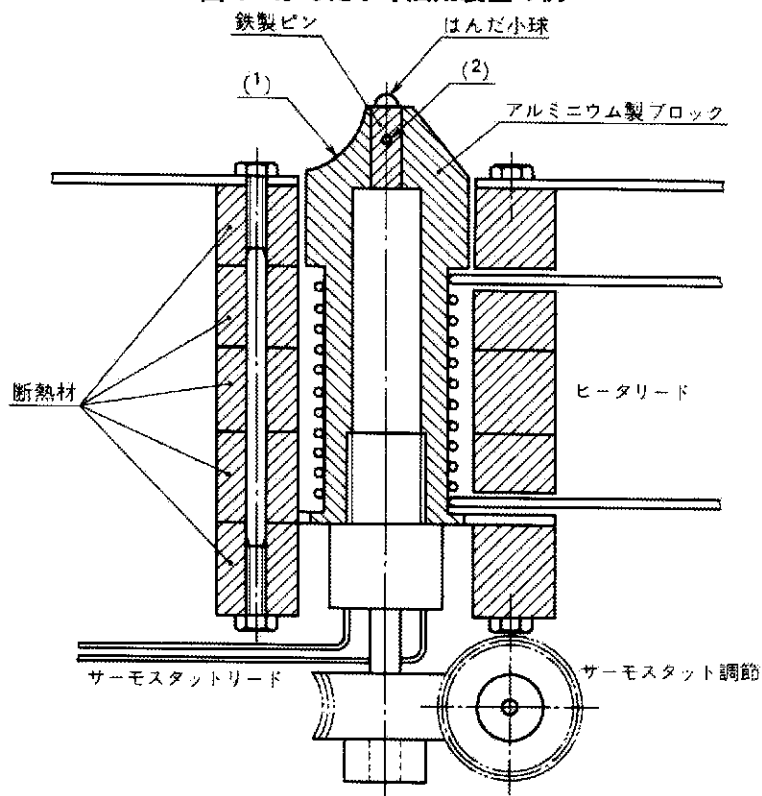
D8.1 鉄製ピンの温度を $235 \pm 2^\circ\text{C}$ に保持できること。

D8.2 次の試験におけるはんだの温度は、はんだ小球に体積 0.2mm^3 以下の熱電対など（例えば NiCr-Ni 又はクロメル・アルメル）を挿入して測定できる。

径 0.8mm 、長さ $50 \pm 2\text{mm}$ の新しいすず又ははんだめっき銅線をこの供試品からの熱伝導が極めてわずかなように作った挟み器具で固定してからはんだ小球中に挿入したとき次の条件を満足すること。

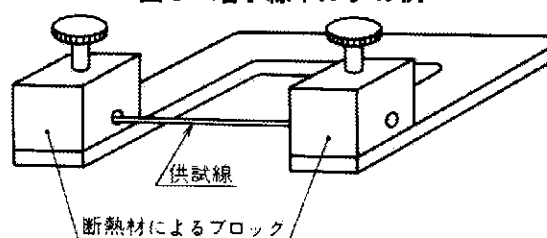
- a) 試験を 7 回繰り返してそのうち少なくとも 5 回は、3 秒後の温度が 222°C 以下にならない。
- b) 試験中、どんなときでも温度は 210°C 以下にならない。

図 4 はんだ小球法用装置の例



- 注(1) 供試品本体がアルミニウムブロックに接触しないようにするために切り取る。
- (2) 鉄製ピンの円筒表面に熱電対などを差し込むための、鉄製ピンを取り巻いているブロックにある穴の中心位置。

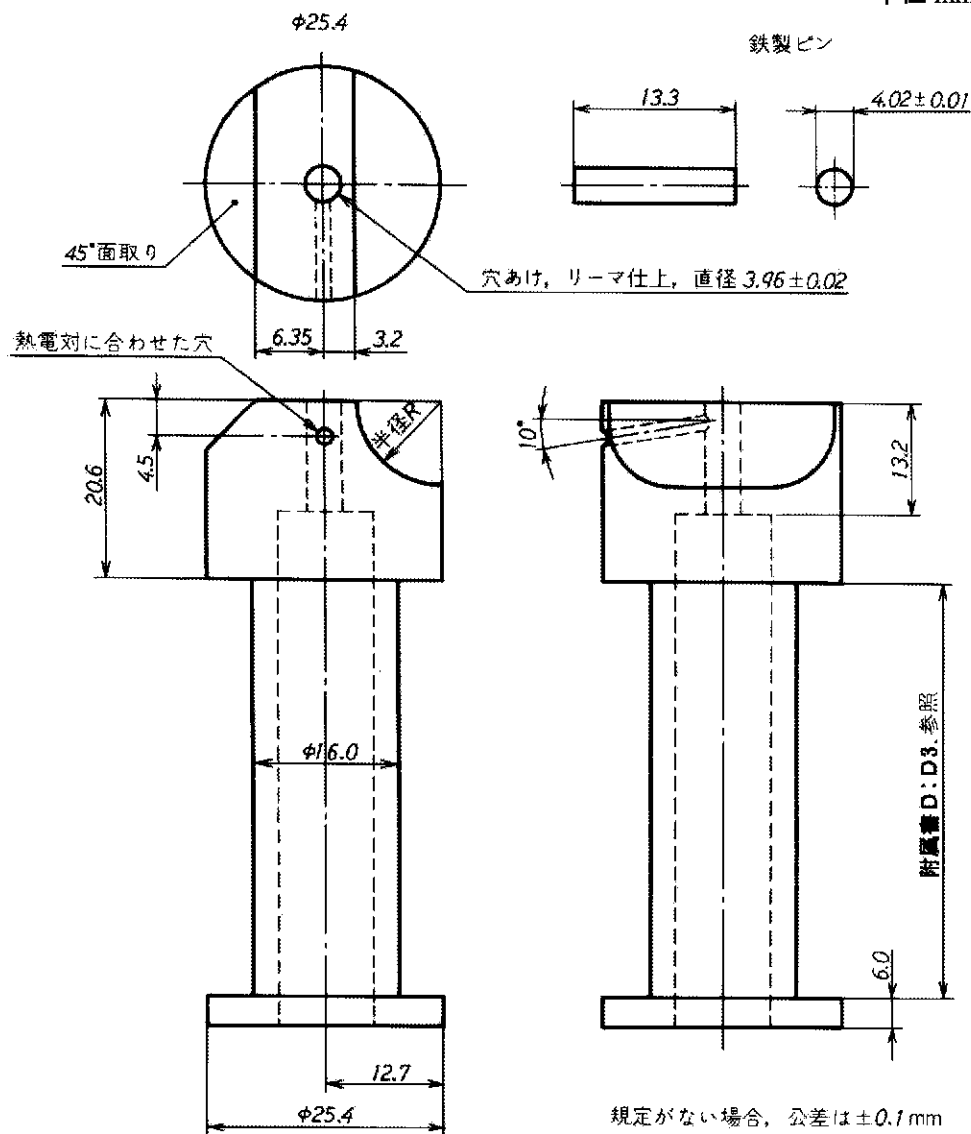
図 5 端子線ホルダの例



供試線のホルダは、適当な設計のものでよい。
また、供試品を本体ごと保持するようにしてもよい。

図 6 アルミニウム製本体

単位 mm

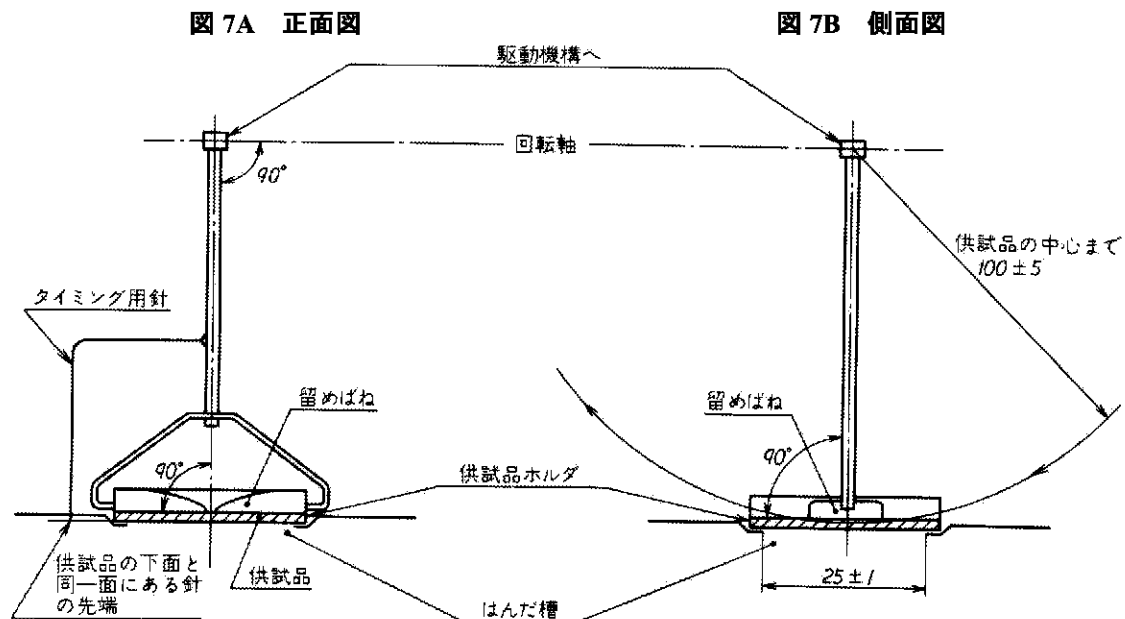


組立方法

1. 本体を約 500°C に加熱して、リーマであけた穴に鉄製ピンを挿入する。
2. ピンを挿入後、鉄製ピンの末端表面及び半径 R 面を滑らかに仕上げる。

附属書 E 供試品ホルダ及びタイミング用針の配置例

単位 mm



電子部会 環境試験方法専門委員会 構成表（昭和 60 年 11 月 1 日制定のとき）

	氏名	所属
(委員長)	森 川 貞 重	財団法人日本電子部品信頼性センター
	島 弘 志	通商産業省機械情報産業局
	広 野 允 士	通商産業省機械情報産業局
	太 田 健一郎	工業技術院標準部
	高 久 清	工業技術院電子技術総合研究所
	瀬 倉 久 男	防衛庁装備局
	吉 本 英 明	日本国有鉄道鉄道技術研究所
	木 内 和 夫	日本電信電話株式会社電子機構技術研究所
	池 田 弘 明	日本放送協会技術本部技術管理部
	松 田 純 夫	宇宙開発事業団筑波宇宙センター研究開発部
	高 橋 治太郎	東京都立工業技術センター
	笠 井 孜	財団法人日本電気用品試験所
	後 藤 恒 人	財団法人機械電子検査検定協会
	中 村 誠 司	財団法人日本写真機光学機器検査協会
	安 部 徹 夫	日本電気計器検定所
	今 本 正	社団法人日本電子機械工業会
	横 浜 博	社団法人日本電機工業会
	福 島 彰	財団法人日本船舶標準協会
	武 藤 俊 範	松尾電機株式会社
	加 藤 敏 男	横河北辰電機株式会社品質部門品質企画部
	武 田 克 巳	菱電エンジニアリング株式会社東京事業所
	山 本 圭 一	進工業株式会社
	岩 田 武	東京特殊印刷工業株式会社
(関係者)	本 田 辰 夫	松下電子部品株式会社東京事務所
	長 津 寛	日本電気株式会社回路部品事業部
(事務局)	加 藤 忠 雄	財団法人日本電子部品信頼性センター
	桜 井 俊 彦	工業技術院標準部電気・情報規格課
	若 木 和 雄	工業技術院標準部電気・情報規格課
	永 田 邦 博	工業技術院標準部電気・情報規格課
(事務局)	伊 藤 隆 庸	工業技術院標準部情報電気規格課（平成 8 年 7 月 1 日改正のとき）