

マイクロソルダリング技術認定・検定試験 における品質判定基準

制 定	平成 5 年 1 月 1 日
改訂 01	平成 5 年 10 月 1 日
改訂 02	平成 6 年 10 月 1 日
改訂 03	平成 8 年 4 月 1 日
改訂 04	平成 18 年 4 月 1 日
改訂 05	平成 18 年 8 月 1 日
改訂 06	平成 21 年 4 月 1 日

社団法人 日本溶接協会

マイクロソルダリング要員評価委員会

はじめに

電子部品・機器の実装・組立においては、多くのマイクロ接合技術が採用されている。なかでも、マイクロソルダリング技術は、プリント配線板規模およびハイブリッド集積回路規模の電子機器の実装に多用されている。一方、電子機器の高機能化、高性能化、高信頼性化などの要求のもとに、それら接合部位での代表寸法は1,000~20 μ mの範囲で、年々微細化の傾向にある。このような状況のもと、マイクロソルダリング接合部品質の向上および接合部の高信頼性化がより重要な課題となってきた。

(社)日本溶接協会では、マイクロソルダリング接合部の品質信頼性の向上に資することを目的として、マイクロソルダリング要員認証委員会を設立し、電子部品・機器の実装に用いられるマイクロソルダリング技術(自動化機器・品質検査技術などを含む)に関するインストラクタおよび生産技術者(マイクロソルダリング技術およびその周辺技術を含む)の認定、ソルダリング接合部の検査技術(技量)及びソルダリング技術(技量)検定に関する事業を行っている。

本「マイクロソルダリング技術認定・検定試験における品質判定基準」は、マイクロソルダリング要員認証事業の一環として行われる判定能力試験のために制定した基準である。本基準は、国際規格IEC 61191の翻訳JISであるJIS C 61191「プリント配線板実装」に掲載されている高信頼性機器の品質基準(Cレベル)に基づいており、判定能力試験時に疑義・混乱が生じないように慎重に審議し、作成及び制定したものである。よって、一部の項目では、JIS要求基準をより具体的に規定した品質判定基準となっている。本来、本品質判定基準は、判定能力試験用の資料としてだけでなく、上級実技試験/実技試験後の試験材を判定するための基準でもあった。今回、上級実技試験/実技試験受験者の便を考えて新たに「マイクロソルダリング技術認定・検定試験における実装・組立基準」を制定し、当該実装・組立基準に則ってはんだ付が行われた試験材を、当該実装・組立基準に則って判定することとした。また、改訂した本品質判定基準は、判定能力試験用の判定基準として使用することとした。受験者の方々におかれては、本品質判定基準の内容を理解した上で、判定を行って頂ければ幸いである。

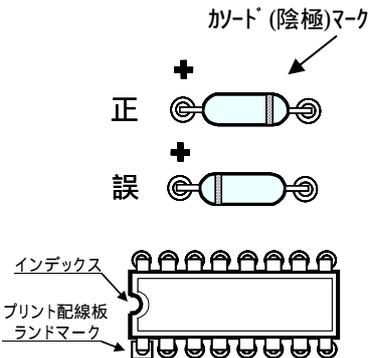
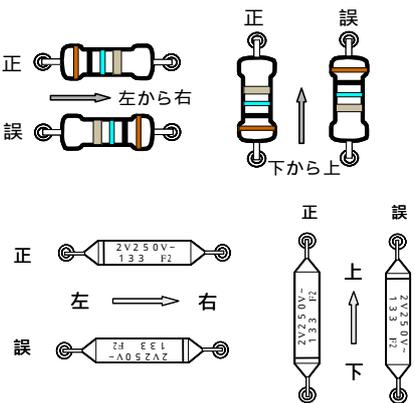
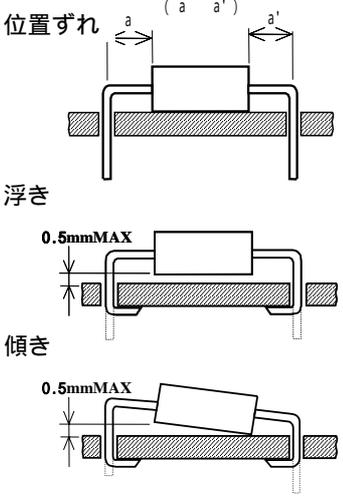
なお、本品質判定基準は、工業製品全般を対象にした品質基準を示すものではない。実際の工業製品では、各々の製品の技術水準に応じた品質が要求されることをご留意頂きたい。

目 次

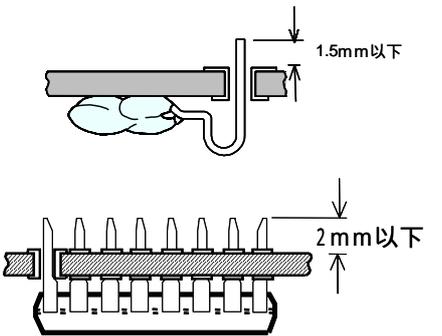
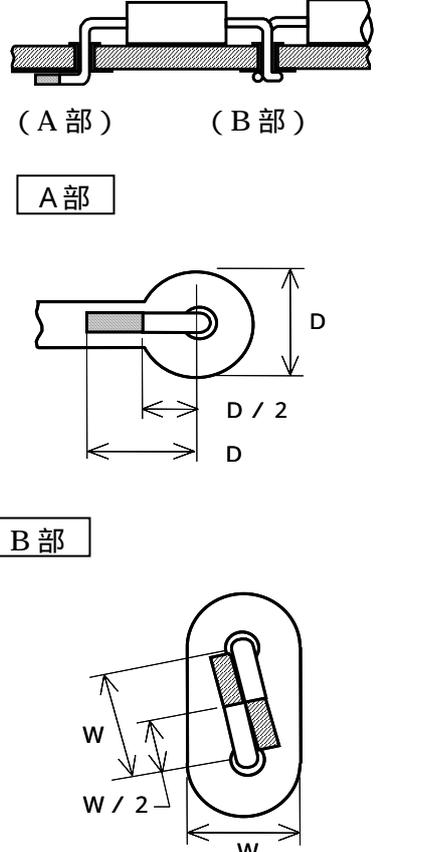
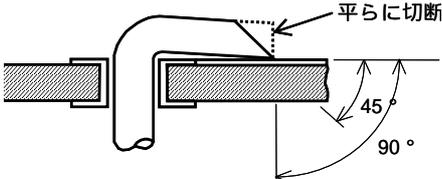
1	挿入実装	1
1.1	挿入部品実装成形基準	1
1.2	挿入実装ソルダリング部外観基準	5
2	表面実装	9
2.1	表面部品実装基準	9
2.2	表面実装ソルダリング部外観基準	11
3	端子組立	16
3.1	端子成形組立基準	16
3.2	端子組立ソルダリング部外観基準	19
	【付録】	23
付1	品質判定基準改訂の経緯	23
付2	要求基準の整合	23
付3	基準の運用について	23

1. 挿入実装

1.1 挿入部品実装成形基準

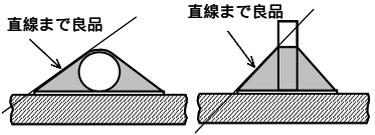
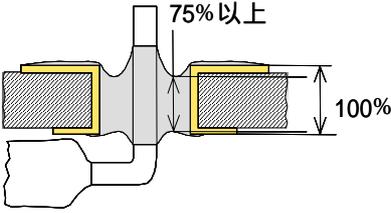
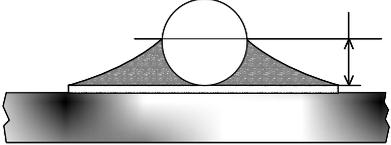
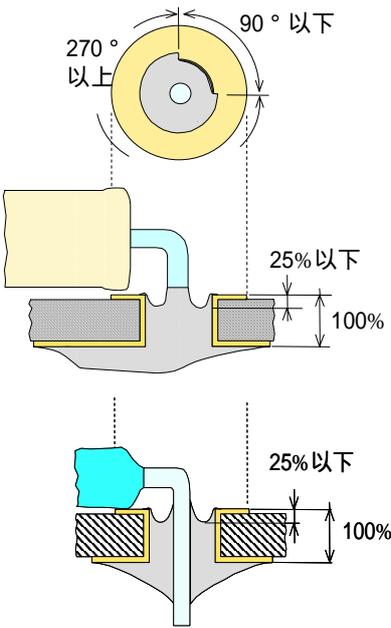
項	名称	図示説明	要求基準	組立基準
1	部品相違		<ul style="list-style-type: none"> 指定の組立図と部品相違があつてはならない。 	
	極性逆		<ul style="list-style-type: none"> 指定の組立図の極性方向に対して逆実装があつてはならない。 	
	表示方向逆		<ul style="list-style-type: none"> 部品は表示が見えるように実装すること。 	<ul style="list-style-type: none"> カラーコード又は文字表示部品は表示が左から右、又は下から上に読める方向に実装する。
2	位置ずれ・浮き・傾き		<ul style="list-style-type: none"> アキシャル・リード部品は基板表面にほぼ水平に実装する。本体はほぼ中心におくことが望ましい。 	<ul style="list-style-type: none"> 部品本体が穴間のほぼ中央位置にプリント配線板へ水平に密着させて取り付けること。(a a) 部品本体はプリント配線板から 0.5mm 以上浮き上がったたり、傾いたりしてはならない。DIP の浮き傾きも適用。

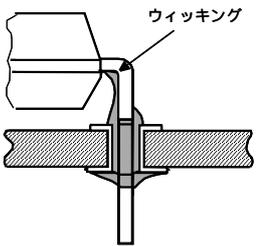
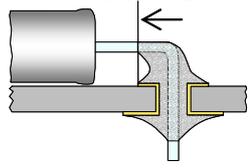
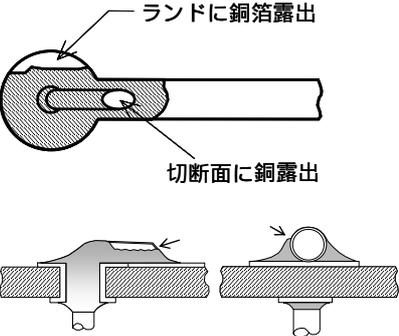
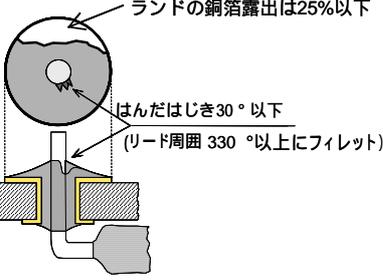
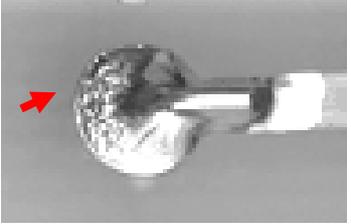
項	名称	図示説明	要求基準	組立基準								
3	リードの変形		規定なし。	<ul style="list-style-type: none"> プリント配線板に実装した部品リードは、応力除去のためプリント配線板面と平行に取り付けられていること。 リードの平行度許容範囲はリード径(D)以内。 上方から見た(平面図)部品の状態は、各取付穴を結ぶ中心線上に取り付けられ、部品本体の傾きおよびリードの曲がり半径はリード径(D)以内とする。 								
4	リード曲げ半径		<ul style="list-style-type: none"> 部品本体・リード 折り曲げ距離 $L \geq D$ 且つ 0.8mm 以上であること。 部品リードの折り曲げ半径(R)基準 <table border="1"> <thead> <tr> <th>リードの直径(D)</th> <th>最小曲げ半径(R)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.8mm 以下</td> <td>(D) の 1 倍</td> </tr> <tr> <td>0.8 ~ 1.2mm</td> <td>(D) の 1.5 倍</td> </tr> <tr> <td>1.2mm 以上</td> <td>(D) の 2 倍</td> </tr> </tbody> </table>	リードの直径(D)	最小曲げ半径(R)	0.8mm 以下	(D) の 1 倍	0.8 ~ 1.2mm	(D) の 1.5 倍	1.2mm 以上	(D) の 2 倍	
リードの直径(D)	最小曲げ半径(R)											
0.8mm 以下	(D) の 1 倍											
0.8 ~ 1.2mm	(D) の 1.5 倍											
1.2mm 以上	(D) の 2 倍											
5	リード成形		規定なし。	<ul style="list-style-type: none"> 部品の特性表示が上面になり確認できること。 指定部品のリードはおおよそ左図に示した寸法で、ストレスリリーフを成形する。 								
6	リードのはみ出し		<ul style="list-style-type: none"> 部品リードのクリンチ部分はプリント配線板導体方向に沿って向けることが望ましい。 	<ul style="list-style-type: none"> 部品リードのクリンチ部分はプリント配線板導体幅からはみださないこと。 								
7	リードの浮き		規定なし。	<ul style="list-style-type: none"> リードの浮きは 0.5mm 以内とする。 								

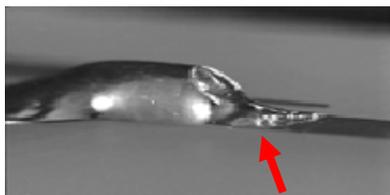
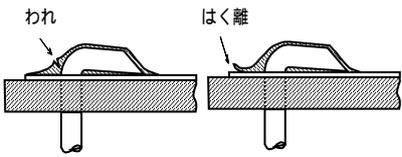
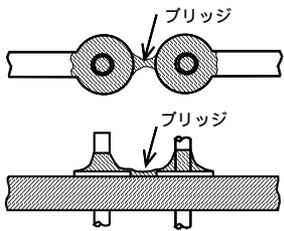
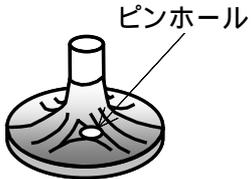
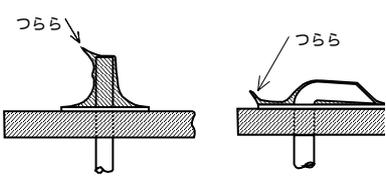
項	名称	図示説明	要求基準	組立基準
8	リード突き出し長さ		<ul style="list-style-type: none"> ・ストレート実装の部品リード切断突き出し長さは1.5mmを超えて導体表面から突き出してはならない。また、最低限はんだ接合部が識別できるものとする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ストレート実装の部品リード突き出し長さは0.8~1.5mmとする。 ・DIP は切断せずに挿入実装され、突き出し長さは2mm以下を許容する。
9	リード切断長さ		<ul style="list-style-type: none"> ・リード先端は組立基準による。クリンチリードは導体方向に曲げ、ランドが円形(A部)の場合は切断長さが少なくともランドの半径の長さとする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・円形ランド(A部)のリードは配線パターン方向に折り曲げ、リード切断長さは$D/2 \sim D$の範囲内とする。(Dはランドの直径を示す) ・楕円形ランド(B部)の2本のリードは互いのスルーホール方向に平行に折り曲げ、リード切断長さは$W/2 \sim W$の範囲内とする。(Wはランドの幅を示す)
10	リード切断形状		<p>規定なし。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・クリンチした部品リードの先端切断角度は45°を基準とする。但し$45^\circ \sim 90^\circ$の範囲内は許容する。且つ、切り口は平らであること。

項	名称	図示説明	要求基準	組立基準
11	リード折り曲げ		<ul style="list-style-type: none"> 指定の組立図と相違があってはならない。 	
12	損傷		<ul style="list-style-type: none"> 断面積が10%を越える切りきずや変形がある場合、その部品は実装しない。 リード線のはんだ付け表面の母材金属の露出は5%未満であれば許容できる。 基板や部品の色・文字等マーキングの消失があってはならない。 	<ul style="list-style-type: none"> 部品およびプリント配線板など明らかな信頼性に影響がある損傷を与えないこと。 (例)左図に部品電極の破損、部品の素地露出、断線に至るようなパターンきず、プリント配線板基材のひび割れなどの事例を示す。 リード加工取付け時の工具跡等リード断面積の10%を超える変形がないこと。
13	洗浄不良		<ul style="list-style-type: none"> 洗浄された表面は拡大鏡を用いず検査するのが望ましく、目視で検出できるフラックス残渣、又は他の汚染物質があってはならない。 	<ul style="list-style-type: none"> プリント配線板の部品実装面とソルダリング面にフラックス固形分や白い濁り、または他の汚染物質がないことなど、外観検査の妨げになるような洗浄不良がないこと。

1.2 挿入実装ソルダリング部外観基準

項	名称	図示説明	要求基準	組立基準
1	ソルダ量過剰	(クリンチ実装) (ストレート実装) 	<ul style="list-style-type: none"> 余分なはんだで覆われた線筋の見えないリード又はアウトラインは許容されない。 	<ul style="list-style-type: none"> 部品リードの線筋が想像できること。 フィレット面が直線までを良品限度とする。
2	ソルダ量不足	ストレートリード 	<ul style="list-style-type: none"> ストレートリードのソルダ量下限：垂直充てん度合はソルダ面と部品面をあわせて75%以上。 	<ul style="list-style-type: none"> クリンチ実装は部品リード径の1/2の高さを下限としてランド端まで滑らかなフィレットを形成しているものを良品限度とする。
		クリンチリード ソルダフィレットの高さがリード径の50%以上 	<ul style="list-style-type: none"> クリンチリードソルダ量下限：規定なし。 	
3	フロアアップ不良		<ul style="list-style-type: none"> めっきスルーホールのはんだ充てんは孔の壁までぬれていること。 部品面のリードおよび内壁に対するぬれは270°以上であること。 はんだ垂直充てん度合はソルダ面・部品面を合せて75%以上。(窪みは全体の25%以下) 部品面のランドはんだぬれ面積比率0%。 	

項	名称	図示説明	要求基準	組立基準
4	ウイッキング	<p>DIP</p>  <p>ウイッキング</p> <p>アキシャル部品</p>  <p>ソルダがランド外径を越えないこと</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・応力緩和部分のはんだは、応力緩和の妨げになってはならない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・部品リードの曲げ部分の内側（応力緩和部分）にソルダが達して（ウイッキング）いないこと。 ただし、次の場合は許容される 1) ICリードの曲げ内側部分にソルダリング接合部から連続していない僅かなソルダ付着。（僅かなソルダ：メッキのふくれ程度） 2) アキシャルリードの場合はソルダがリードの曲げコーナを越えているがランド径以内である。
5	ぬれ不良	 <p>ランドに銅箔露出</p> <p>切断面に銅露出</p>  <p>ランドの銅箔露出は25%以下</p> <p>はんだはじき30°以下 (リード周囲 330°以上にフィレット)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・接合部のランドに銅箔が25%以上露出していないこと。 ・接合部リードは切断面を含み95%以上ソルダでぬれていること。 (接触角が90°以上のぬれ不良が接合部リードの5%以下であれば許容される) ・挿入した部品リードのはんだ面の周辺フィレットおよびぬれは330°以上あること。 	
6	表面荒れ（オーバーヒート）		<ul style="list-style-type: none"> ・はんだ付け表面にはんだがぬれ広がり、ぬれおよび密着が十分であれば合格とする。一般的にはんだの表面は滑らかであること。 	<ul style="list-style-type: none"> ・表面の荒れた接合（オーバーヒート）のないこと。 ・鉛フリーソルダ合金による接合部の光沢は合金の特性により異なるため特に定めない。（光沢のない表面の出来栄は許容する）

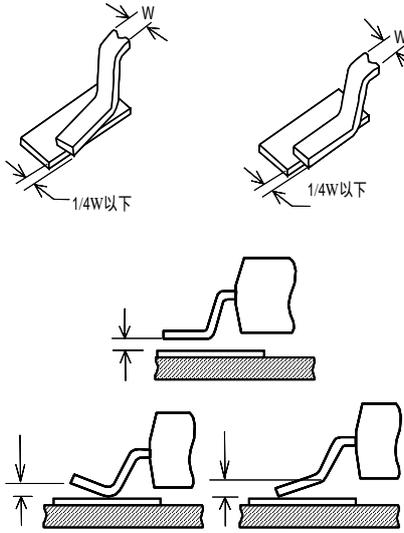
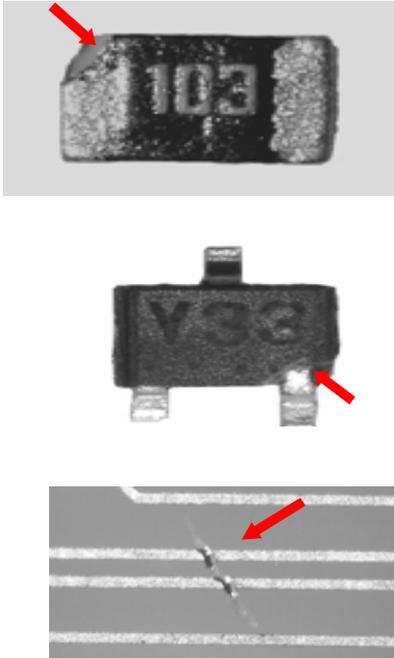
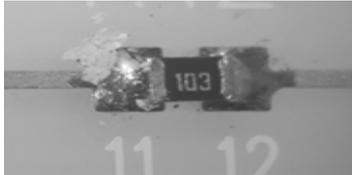
項	名称	図示説明	要求基準	組立基準
7	コールドジョイント	 <p>溶融ぬれ不足の例</p>	<ul style="list-style-type: none"> 欠陥とされる不合格条件のないこと。 	
8	基板の加熱損傷	 <p>ランドはく離の例</p>	<ul style="list-style-type: none"> プリント配線板の不良で組立て品の機能に影響するミーズリング、パターンきず、膨れ、はく離、その他があってはならない。 	
9	ソルダクラック		規定なし。	<ul style="list-style-type: none"> 接合部にソルダのクラック（われ・はく離）等の欠陥がないこと。
10	ブリッジ		<ul style="list-style-type: none"> 接合部および回路パターン等導体間がソルダで短絡（ブリッジ）する等の欠陥がないこと。 	
11	ピンホール		<ul style="list-style-type: none"> 接合部にピンホール等の欠陥がないこと。 	
12	つらら		<ul style="list-style-type: none"> 先端が球状あるいは 0.5 mm 以下の突起（つらら）で 250V 以下の交流又は直流動作回路上に発生したものは適合とする。また、最小電気的安全設計間隔に違反するあらゆる突起は許されない。 	<ul style="list-style-type: none"> 指定のプリント配線板組立ては 250V を超えて動作する。電気回路の安全を考慮して鋭い突起（つらら）はないこと。

項	名称	図示説明	要求基準	組立基準
13	ながれ過ぎ	<p>正常 5mm以下</p>	規定なし。	・接合部の溶ダが配線パターンにランドの端から 5mm を越えていないこと。
14	異物混入	<p>・挿入実装の溶ダリング接合部すべてに適用</p>	・組立て品は汚染物、糸くず、はんだくず、不純物等ないこと。	
15	溶ダ付着	<p>溶ダ付着 IC1 28 29 36 溶ダ付着</p>	・規定なし。	・接合部以外の回路パターンに溶ダの付着がないこと。
16	溶ダボール	<p>IC1 28 29 36 溶ダボール飛散</p>	・溶ダボールは最小電氣的安全設計間隔の 50% を超える大きさであってはならない。さらに 600 平方ミリ当たり 5 個以下とする。	
17	その他外觀異常 (凹凸・しわなど)	<p>凹凸 しわ</p>	・規定なし	<p>・追加溶ダと元の溶ダのなじみ不足によるフィレット面の凹凸のないこと。</p> <p>・フィレット面に不自然なしわがないこと。</p> <p>・リード予備溶ダ時のこぶなどがいいこと。</p>

2. 表面実装

2.1 表面部品実装基準

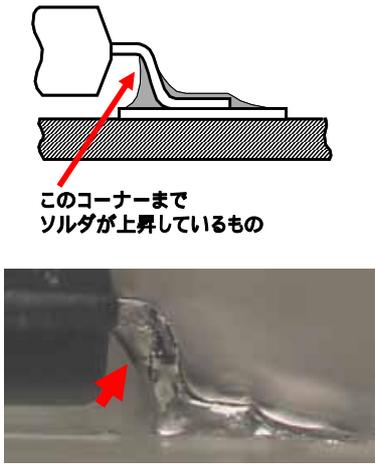
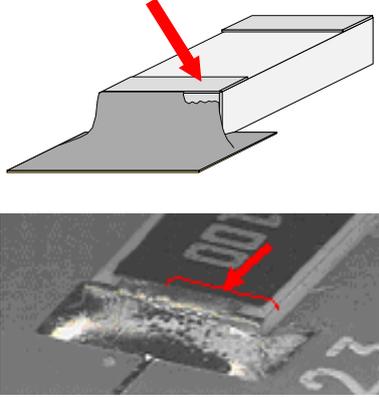
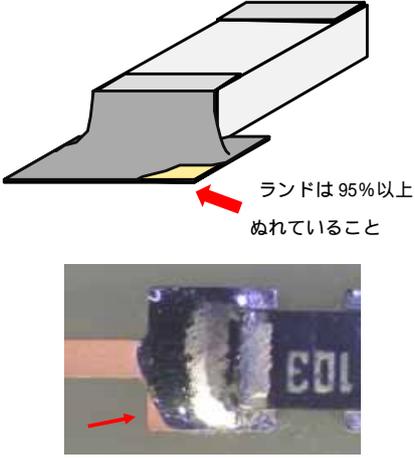
項	名称	図示説明	要求基準	組立基準
1	部品相違		<ul style="list-style-type: none"> 指定の組立図と部品相違のないこと。 	
	極性逆	<p>アノード（陽極）マーク</p> <p>正</p> <p>誤</p> <p>インデックス</p> <p>インデックス</p>	<ul style="list-style-type: none"> 指定の組立図の極性方向に対して逆実装があってはならない 	
	表示方向逆	<p>正</p> <p>誤</p> <p>正</p> <p>誤</p> <p>上</p> <p>下</p>	<ul style="list-style-type: none"> 部品は表示が見えるように実装すること 	<ul style="list-style-type: none"> 定数表示は左から右、または下から上に読める表示方向に実装する。
2	位置ずれ・浮き・傾き（チップ部品）	<p>1/4W以下</p> <p>1/4W以下</p> <p>3/4T以上</p>	<ul style="list-style-type: none"> 部品の取り付け位置ずれによる横張り出しは部品幅Wの1/4か1.5mmの小さい方以下であること。 部品電極の重なりは電極幅Tの3/4以上であること 	
		<p>0.5mm以下</p> <p>0.5mm以下</p> <p>0.5mm以下</p>	<ul style="list-style-type: none"> 規定なし。 	<ul style="list-style-type: none"> 部品本体は、プリント配線板から0.5mm以上浮き上がった、傾いたりしていないこと。

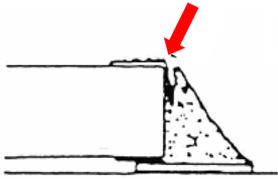
項	名称	図示説明	要求基準	組立基準
3	位置ずれ・浮き・傾き・傾き（リード部品）		<ul style="list-style-type: none"> ・最大横張り出し：リード幅（W）の1/4W又は0.5mmの小さい方以下であること。 ・先端張り出しがあってはならない。 ・フラットリードの浮き上がりはリード厚さの2倍又は0.5mmの小さい値を越えなければ良品。トウアップ・トウダウンも同様。 	
4	損傷		<ul style="list-style-type: none"> ・断面積の10%を越える切りきずや変形がある場合はその部品は実装しない。ただし、リード線のはんだ付け表面の母材金属の露出は5%未満であれば許容できることとする。 ・基板や部品の色・文字等マーキングの消失があってはならない。 	
5	洗浄不良		<ul style="list-style-type: none"> ・洗浄された表面は拡大鏡を用いず検査するのが望ましく目視で検出できるフラックス残渣、又は他の汚染物質がないこと。 	<ul style="list-style-type: none"> ・プリント配線板のソルダリング面にフラックス固形分や白い濁り、または他の汚染物質など、外観検査の妨げになるような洗浄不良がないこと。

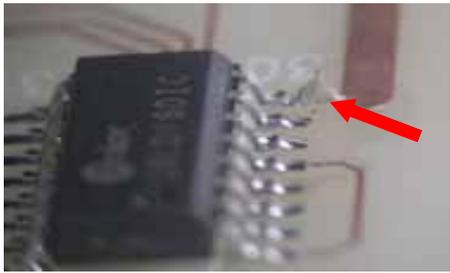
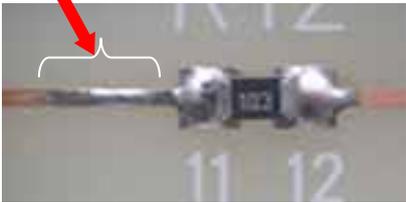
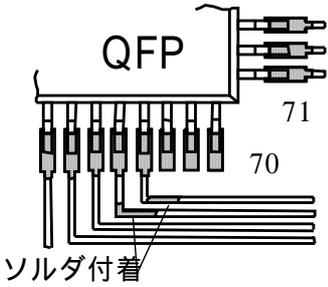
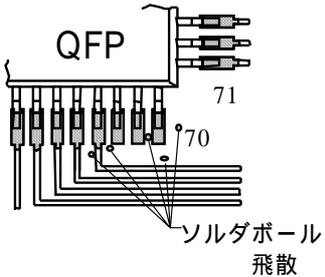
2 表面実装

2.2 表面実装ソルダリング部外観基準

項	名称	図示説明	要求基準	組立基準
1	ソルダ量過剰		<ul style="list-style-type: none"> 余分なはんだで覆われた線すじの見えないリード又はアウトラインは許容されない。 	<ul style="list-style-type: none"> 電極部品：部品電極の形が想像できること。フィレット面が直線までを良品限度とする。 内ち曲げL型リード部品（タンタルコンデンサ）：フィレット面が直線までを良品限度とする。 ガルウイング（またはリボン状）リード部品：部品リードの線筋が想像できること。ソルダが上部折り曲げ始点を越えてはならない。リード先端の外形線が想像できること。
2	ソルダ量不足		<ul style="list-style-type: none"> 電極部品および内曲げL型リード部品（タンタルコンデンサ）：はんだ厚+電極高さの1/4又は0.5mmより小さい方を下限とする。 フィレット（ソルダ量）高さの定義：ソルダリング部分の全幅に対して最大高さを基準とする。 ガルウイング（またはリボン状）リード部品：バックフィレットはリード厚さ以上であること。 ガルウイング（またはリボン状）リード側面のフィレットはリード長の3/4で確認できること。 リード先端はフィレットを要求しない。 	

項	名称	図示説明	要求基準	組立基準
3	ウイッキング	 <p>このコーナーまでソルダが上昇しているもの</p>	<ul style="list-style-type: none"> ウイッキングがリードを過度に堅くするならば不適合 	<ul style="list-style-type: none"> 部品リードの内側上部曲げコーナーを越えてウイッキングしてはならない。ただし、次の場合は許容される。 部品リード曲げ部分内側上部にソルダ接合部から連続していない僅かなソルダ付着は許容する。(僅かなソルダ：メッキのふくれ程度)
4	ぬれ不良	<p>電極部は95%以上ソルダでぬれていること</p>  <p>ランドは95%以上ぬれていること</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 電極またはランドのぬれ面積が最大5%以上減少するようなディウエッティング(ぬれ不良)がないこと。(接触角が90°以上のぬれ不良は接合部の5%以下であれば許容される) 	
5	表面荒れ(オーバーヒート)		<ul style="list-style-type: none"> はんだ付け表面にはんだがぬれ広がり、ぬれおよび密着が十分であれば合格とする。一般的にはんだの表面は滑らかであること。 	<ul style="list-style-type: none"> 表面の荒れた接合(オーバーヒート)のないこと。 鉛フリーソルダ合金による接合部の光沢は合金の特性により異なるため特に定めない。(光沢のない表面の出来栄は許容される)

項	名称	図示説明	要求基準	組立基準
6	コールドジョイント	 <p>溶融ぬれ不足の例</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・欠陥がないこと。 	
7	基板の加熱損傷		<ul style="list-style-type: none"> ・プリント配線板の不良で組立て品の機能に影響するミーズリング、パターンきず、膨れ、はく離、その他があってはならない。 	
8	不完全な接合（オープン）	 <p>リードがパッドから浮き上がりソルダフィレットが出来ていない</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・接合部に導通不良やはんだなし等の欠陥があってはならない。 	
9	ソルダクラック	 <p>チップ部品電極部クラック例</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・欠陥のないこと 	
10	ブリッジ	 <p>QFP リード間のブリッジ例</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・部品リードや回路パターン間がソルダによりブリッジする欠陥があってはならない。 	

項	名称	図示説明	要求基準	組立基準
11	つらら		<ul style="list-style-type: none"> 先端が球状あるいは0.5mm以下の突起(つらら)で250V以下の交流又は直流動作回路上に発生したものは適合とする。また、最小電気的安全設計間隔に違反するあらゆる突起があってはならない。 	<ul style="list-style-type: none"> 指定のプリント配線板組立ては250Vを超えて動作する。電気回路の安全を考慮して鋭い突起(つらら)はないこと。
12	ながれ過ぎ		規定なし。	<ul style="list-style-type: none"> 接合部の溶ダがパッドの端より配線パターンに3mmを越えていないこと。
13	異物混入	<ul style="list-style-type: none"> 表面実装の溶ダリング接合部すべてに適用 	<ul style="list-style-type: none"> 組立品は汚染物、糸くず、はんだくず、不純物等ないこと。 	
14	溶ダ付着		規定なし。	<ul style="list-style-type: none"> 接合部以外の回路パターンに溶ダの付着がないこと。
15	溶ダボール		<ul style="list-style-type: none"> 最小電気的安全設計間隔の50%を超える大きさであってはならない。さらに、600平方ミリ当たり5個以下とする。 	

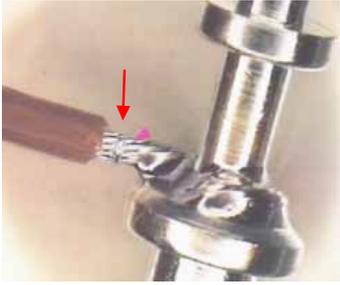
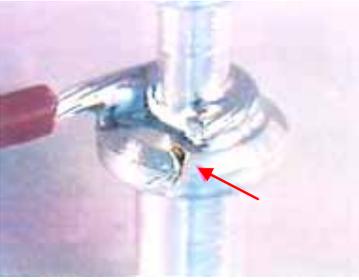
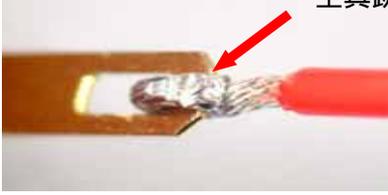
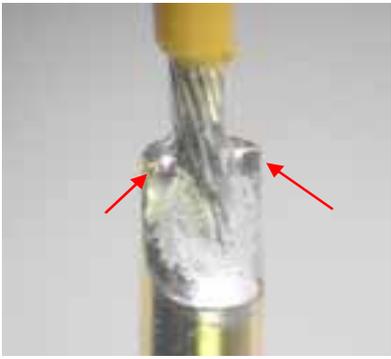
項	名称	図示説明	要求基準	組立基準
16	その他外觀異常（凹凸・しわなど）		規定なし。	<ul style="list-style-type: none"> ・追加ソルダと元のソルダのなじみ不足によるフィレット面の凹凸のないこと。 ・フィレット面に不自然なしわがないこと。

3. 端子組立

3.1 端子組立成形基準

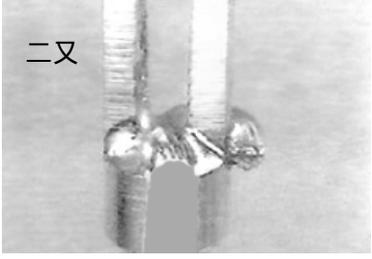
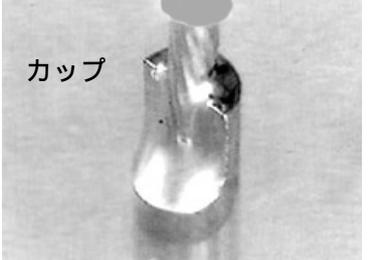
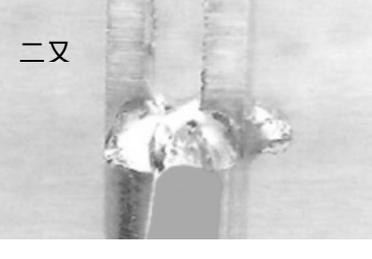
項	名称	図示説明	要求基準	組立基準
1	電線密着不良		<ul style="list-style-type: none"> 指定の組立基準と相違がないことおよび以下による。 ワイヤ又はリードは端子上面に確実に接触すること。 	<ul style="list-style-type: none"> ターレット端子に巻きつけられた一本の電線はポストと180°以上270°以下で接触し、フランジ面にも接触していること。 フック端子と電線は180°以上270°以下で接触していること。 二又端子は180°以上270°以下で巻き付けであり、ポストの少なくとも二つの角と電線が接触していること。又フランジ面にも確実に接触していること。 穴あき端子に巻きつけられた電線は端子の二面に接触していること。 カップ端子に挿入した電線は背面中央に接触のこと。
2	電線からげ方法違い		<ul style="list-style-type: none"> 指定の組立基準と相違のないこと 	
3	電線切断長さ違反		<ul style="list-style-type: none"> ターレット、フック、二又端子：電線を端子に180度以上巻きつける。 穴あき端子：リード又はワイヤが端子からつき出る場合は、直径分の長さを最大長とする。 その他指定の組立基準と相違のないこと。 	<ul style="list-style-type: none"> 左図に示す矢印の範囲内とし、これを越えてはならない。

項	名称	図示説明	要求基準	組立基準
4	洗浄不良	端子組立全てに適用	<ul style="list-style-type: none"> 洗浄された表面は拡大鏡を用いず検査するのが望ましく目視で検出できるフラックス残渣、又は他の汚染物質がないこと。 	<ul style="list-style-type: none"> ソルダリング接合部分に目視外観検査の妨げになるようなフラックス残渣、又は他の汚染物質がないこと。
5	電線の切断面違反	<p>平坦な切断面 合格</p> <p>くさび状の切断面 不合格</p>	規定なし。	<ul style="list-style-type: none"> 電線の切断面は電線の長さ方向に直角であり、且つ平坦に切断されていること。 切断面は素線のほぐれによる凸凹や、くさび状の切断面又は斜め切断は許容されない。
6	絶縁クリアランス違反	<p>絶縁クリアランス</p> <p>D</p> <p>0 ~ 2 D</p> <p>絶縁クリアランス</p> <p>D</p> <p>0 ~ 2 D</p>	<ul style="list-style-type: none"> 最小クリアランス絶縁部は、はんだ接合部と接触してもよいがはんだで覆われてはならない。 絶縁部終端ワイヤの輪郭は明確であること。 最大クリアランスはワイヤの絶縁部を含む直径の2倍又は1.5mmのどちらか大きい方を越えない範囲とする。 	
7	端子と電線の組み合わせ	<ul style="list-style-type: none"> 各端子と電線の組合せは組立仕様に従う。 	規定なし。	<ul style="list-style-type: none"> ターレット端子 : AWG22 フック端子 : AWG22 二又端子 : AWG20 穴あき端子 : AWG22 カップ端子 : AWG20
8	撚り線の乱れ・ピッチ割れ		規定なし。	<ul style="list-style-type: none"> 撚り線の著しい乱れ、ピッチの割れがないこと(撚りピッチは元の撚りピッチを保って巻付けられている)。又、撚りのないものは許容されない。 電線が巻付入り口付近で電線の直径を超えて湾曲状になっているものは許容されない。

	名称	図示説明	要求基準	組立基準
9	素線のきず		<ul style="list-style-type: none"> ・組み立てられた電線には素線の切りきずおよび切断等があってはならない。 ・熱的はく離での絶縁体の変色はあっても良い。 	
10	被覆破損		<ul style="list-style-type: none"> ・電線の被覆には損傷がないように注意すること。 	
11	端子のきず		規定なし	<ul style="list-style-type: none"> ・端子に素地が露出したきずがないこと。
12	電線の工具跡		<ul style="list-style-type: none"> ・断面積の10%を越える切りきずや変形がある場合その部品は実装しない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・電線の断面積の10%（素線直径2本分）を越える著しい工具による変形（工具跡）は許容されない。
13	金めつき除去不良		<ul style="list-style-type: none"> ・あらゆるはんだ接合部中の金の総量は、はんだ体積の1.4%（はんだ重量の3%）を越えてはならない。従って、金は除去することが望ましい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・接合部の金めつきは完全に除去されていること。 ・穴あき端子のソルダリング部分（端子板厚面等）およびカップ端子の縦方向切欠き加工面に金めつきが残っていないこと。ただし、カップ入り口（上面）のソルダフィレット外側は金除去の対象としない。

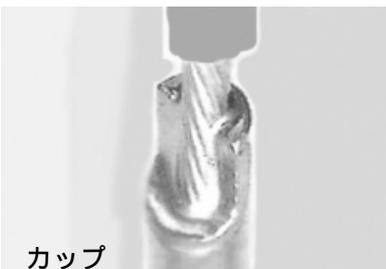
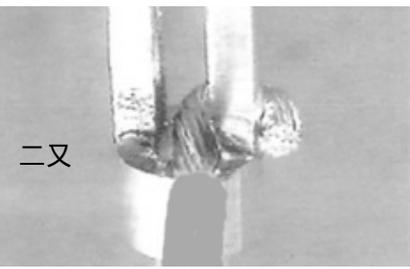
3 端子組立

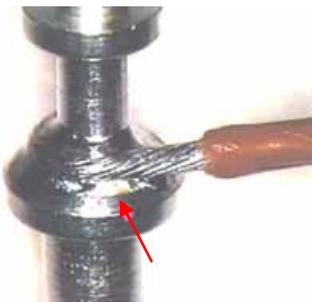
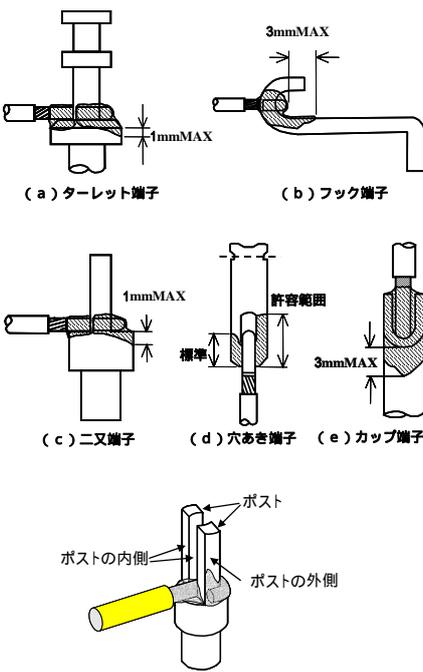
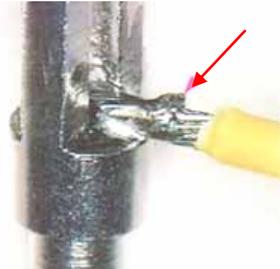
3.2 端子組立ソルダリング部外観基準

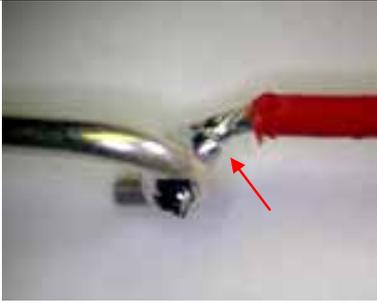
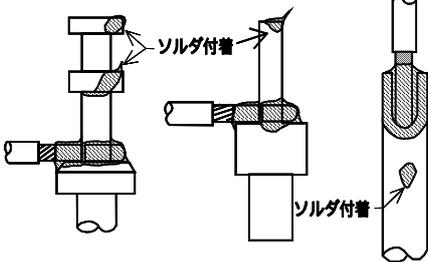
要求基準：余分なはんだで覆われた線筋の見えないリード又はアウトラインは許容されない。			
組立基準：端子組立ソルダ量 ・ 上限と過剰不良外観事例			
項	名称	図示説明	図示説明
1	ソルダ量過剰	<p>各端子のソルダ量上限（良品限度）</p> <p>ターレット</p>  <p>フック</p>  <p>二又</p>  <p>穴あき</p>  <p>カップ</p> 	<p>・電線の外形線が想像できる範囲にあること。 （各端子のソルダ量過剰不良）</p> <p>ターレット</p>  <p>フック</p>  <p>二又</p>  <p>穴あき</p>  <p>カップ</p> 

要求基準：はんだ量不足規定なし。

組立基準：端子組立ソルダ量 ・不足限度および不足不良 外観事例

項	名称	図示説明	図示説明
4	ソルダ量不足	<p>各種端子ソルダ量 不足限度例（良品）</p> <div data-bbox="336 436 722 712"> <p>ターレット</p>  </div> <div data-bbox="336 734 722 981"> <p>フック</p>  </div> <div data-bbox="336 1025 722 1294"> <p>二又</p>  </div> <div data-bbox="336 1350 722 1619"> <p>穴あき</p>  </div> <div data-bbox="336 1664 722 1933"> <p>カップ</p>  </div>	<p>・ソルダ量が線径の 1/2 を限度とし、1/2 以下をソルダ量不足不良とする。 下図は各種端子ソルダ量不足不良例。</p> <div data-bbox="874 436 1284 712"> <p>ターレット</p>  </div> <div data-bbox="874 734 1284 981"> <p>フック</p>  </div> <div data-bbox="874 1025 1284 1294"> <p>二又</p>  </div> <div data-bbox="874 1350 1284 1619"> <p>穴あき</p>  </div> <div data-bbox="874 1664 1284 1933"> <p>カップ</p>  </div>

項	名称	図示説明	要求基準	組立基準
3	ぬれ不良		<ul style="list-style-type: none"> ・はんだ付け接合部の表面に 90° 以下の接触角でぬれ広がり、ぬれと密着が十分なものを合格とする。 ・接合部電線は切断面を含み 95%以上はんだで覆われていること。 	
4	ながれ過ぎ	 <p>(a) ターレット端子 (b) フック端子</p> <p>(c) 二又端子 (d) 穴あき端子 (e) カップ端子</p> <p>ポスト ポストの内側 ポストの外側</p>	規定なし。	<ul style="list-style-type: none"> ・接合部周辺に流れ広がっているソルダは左図の矢印で示された範囲を超えてはならない。 ・矢印の範囲内であっても厚みを伴った膨らみのあるソルダ付着は許容されない。(取り付け構成部材との勘合や隣接の実装品などに与える影響を想定) ・二又端子のポスト内側の流れは許容する。ただしポスト外側の上への流れはメッキ程度の厚さで 1 mm 以内とする。
5	表面荒れ(オーバーヒート)		<ul style="list-style-type: none"> ・はんだ付け表面にはんだがぬれ広がり、ぬれおよび密着が十分であれば合格とする。一般的にはんだの表面は滑らかであること。 	<ul style="list-style-type: none"> ・表面の荒れた接合(オーバーヒート)のないこと。 ・鉛フリーソルダ合金による接合部の光沢は合金の特性により異なるため特に定めない。(光沢のない表面の出来栄は許容される)
6	コールドジョイント	 <p>溶融ぬれ不足の例</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・溶融ぬれ不足(コールドジョイント)のないこと。 	

項	名称	図示説明	要求基準	組立基準
7	ソルダクラック		<ul style="list-style-type: none"> ・欠陥がないこと。 	
8	つらら		<ul style="list-style-type: none"> ・先端が球状あるいは0.5 mm以下の突起（つらら）で250V以下の交流又は直流動作回路上に発生したものは適合とする。また、最小電気的安全設計間隔に違反するあらゆる突起は許されない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・指定の端子組立ては250Vを超えて動作する。電気回路の安全を考慮した基準とし鋭い突起（つらら）はないこと。
9	ソルダ付着		規定なし。	<ul style="list-style-type: none"> ・接合部以外にソルダの付着がないこと。
10	異物混入	端子組立のソルダリング接合部すべてに適用	<ul style="list-style-type: none"> ・組立品は汚染物、糸くず、はんだくず、不純物がないこと。 	
11	その他外觀異常（凹凸・しわなど）		規定なし。	<ul style="list-style-type: none"> ・追加ソルダと元のソルダのなじみ不足によるフィレット面の凹凸のないこと。 ・フィレット面に不自然なしわがないこと。 ・電線予備ソルダ時に、こぶを作らないこと。

【付 録】

付 1 品質判定基準改訂の経緯

社団法人 日本溶接協会では、マイクロソルダリング要員認証事業の一環として、判定能力試験、および JIS Z 3851に基づいた上級実技試験 / 実技試験を行っております。本「マイクロソルダリング技術認定・検定試験における品質判定基準」は、判定能力試験用の判定基準として、或いは JIS Z 3851を補足する基準として制定しました。

平成18年4月1日には、新たに JIS Z 3851を補足する基準として、「マイクロソルダリング技術認定・検定試験における実装・組立基準」を制定しました。当該実装・組立基準は、受験者が上級実技試験 / 実技試験（はんだ付）を行う際の基準として、または受験者がはんだ付を行った試験材を判定するための基準として使われています。これにより、平成18年4月1日に改訂した本品質判定基準は、判定能力試験用の判定基準としてのみ、使用することとなりました。

なお、本品質判定基準は、以下に述べる IEC 61191の翻訳 JISである JIS C 61191「プリント配線板実装」の C レベル(高性能電気製品)を対象とした基準を適用しています。

- JIS C 61191-1 (IEC 61191-1) 通則 - 表面実装及び関連する実装技術を用いた電気機器及び電子機器用はんだ付け実装要求事項
- JIS C 61191-2 (IEC 61191-2) 部門規格 - 表面実装はんだ付け要求事項
- JIS C 61191-3 (IEC 61191-3) 部門規格 - 挿入実装はんだ付け要求事項
- JIS C 61191-4 (IEC 61191-4) 部門規格 - 端子実装はんだ付け要求事項

JIS C 61191では、対象とする電気・電子機器を次の3つに分類している。

- レベルA：一般電気製品（民生用）** ある種のコンピューターとコンピューター周辺機器及び主要要件が完成品組立品の機能である応用に適するハードウェア。
- レベルB：業務用電気製品（産業用）** 通信機器、高機能な業務用機器及び高性能かつ長寿命が必要で、必須ではないが中断のないサービスが望まれる機器。一般的に最終製品使用環境は障害を起こさないよう管理されている。
- レベルC：高性能電気製品（特殊用）** 連続した処理能力又は要求時に即応した処理能力が必要であるすべての機器。生命維持システムや危機管理システムのように、設備故障時間は許されず、製品使用環境は非常に苛酷であり、機器は必要な時に必ず機能しなければならない。

付 2 要求基準の整合

IEC 61191の翻訳 JISである JIS C 61191では、特に規定されない要求基準の取り扱いに対して、品質保証の立場から判断して別に基準を定めて運用することになっています。従って、次のように JIS C 61191に示されていない要求項目および基準は、日本溶接協会マイクロソルダリング認証委員会が基準値を規定しています。

JIS要求基準に規定されていない項目は組立仕様書の基準による。

日本溶接協会（JWES）が技術認定・検定のため特別に定めた基準。

付 3 基準の運用について

本品質判定基準は、マイクロソルダリング技術認定・検定試験のために高信頼性品質の基本的基準として採用したものであり、一般産業界では各々の会社で製品の品質保証レベルに適合した品質基準を規定し運用する必要があります。