

# 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

|      |           |
|------|-----------|
| 制 定  | 2006年4月1日 |
| 改訂01 | 2006年8月1日 |
| 改訂02 | 2009年4月1日 |
| 改訂03 | 2024年4月1日 |

一般社団法人 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 $\mu$ 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の品質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ている。

(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・検定試験における実装・組立基準」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実技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、実技試験時に疑義・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組立基準となっている。以前は実技試験後の試験材を品質判定基準に則って判定していたが、現在では受験者の便を考慮して制定した本実装・組立基準に則って判定している。受験者の方々におかれては、本実装・組立基準内の「標準」を目安にはんだ付作業を行って頂ければ幸いである。

なお、本実装・組立基準は、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

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| <b>1. 挿入実装</b> .....      | <b>1</b>  |
| 1.1 挿入実装プリント配線板の組立 .....  | 1         |
| 1.2 挿入部品実装成形基準 .....      | 2         |
| 1.3 挿入実装ソルダリング部外観基準 ..... | 6         |
| <br>                      |           |
| <b>2. 表面実装</b> .....      | <b>10</b> |
| 2.1 表面実装プリント配線板の組立て ..... | 10        |
| 2.2 表面部品実装基準 .....        | 11        |
| 2.3 表面実装ソルダリング部外観基準 ..... | 13        |
| <br>                      |           |
| <b>3. 端子組立</b> .....      | <b>17</b> |
| 3.1 端子組立て .....           | 17        |
| 3.2 端子成形組立基準 .....        | 18        |
| 3.3 端子ソルダリング部外観基準 .....   | 21        |
| <br>                      |           |
| <b>【付録】</b> .....         | <b>26</b> |
| 付1 はんだ付け実装・組立基準とレベル ..... | 26        |
| 付2 基準の整合 .....            | 26        |
| 付3 基準の運用について .....        | 26        |

# 1. 挿入実装

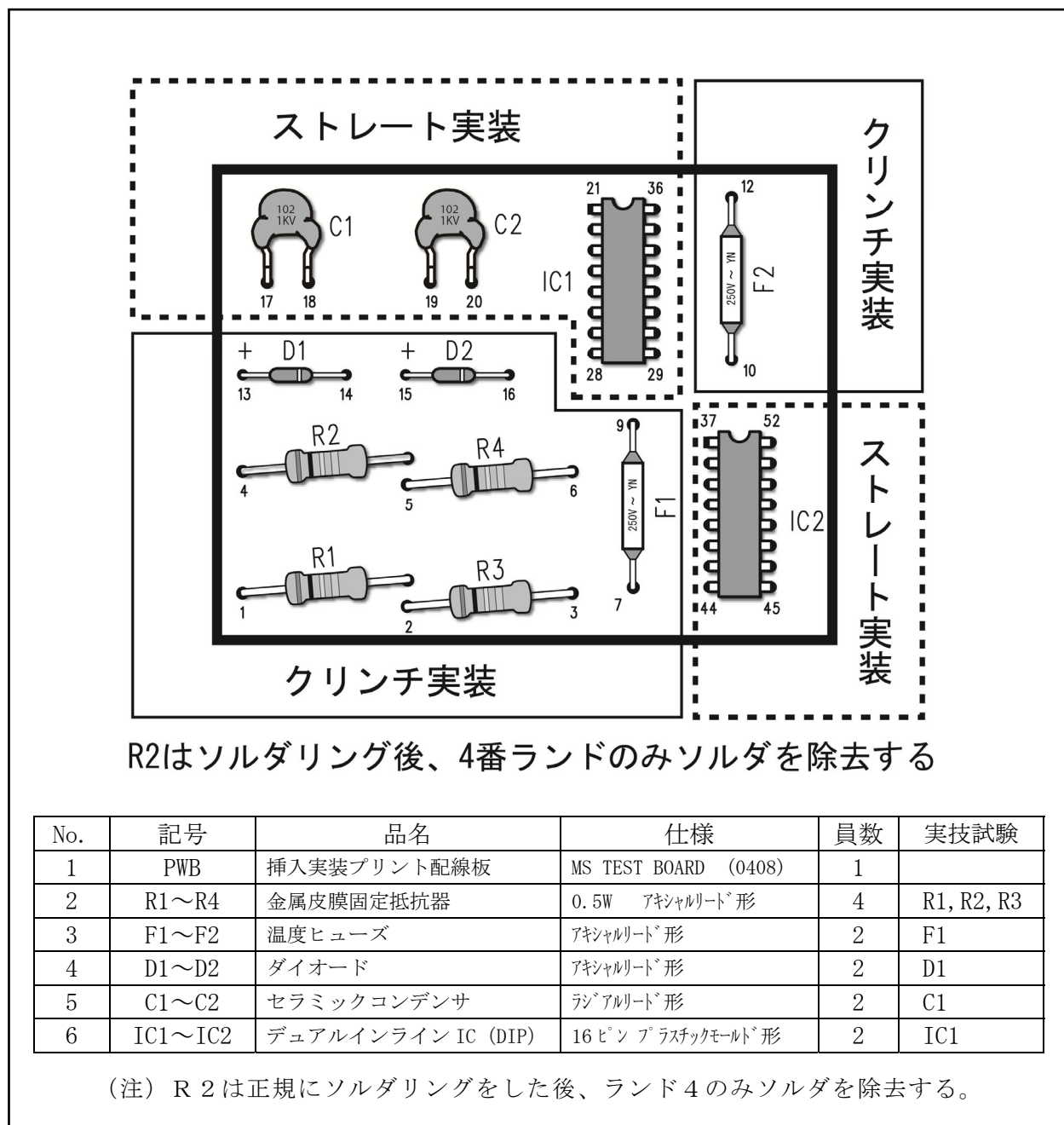
## 1. 1 挿入実装プリント配線板の組立

挿入実装部は以下の通り 2つの実装形態により組み立てます。

必ず、指定された部品は、接合部未ソルダがないように確認しながらソルダリングしてください。

①アキシャルリード部品：抵抗器、温度ヒューズ、ダイオードはクリンチ実装

②ラジアルリード部品：セラミックコンデンサ、デュアルインラインIC (DIP) はストレート実装

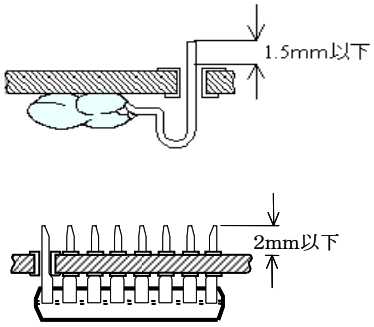
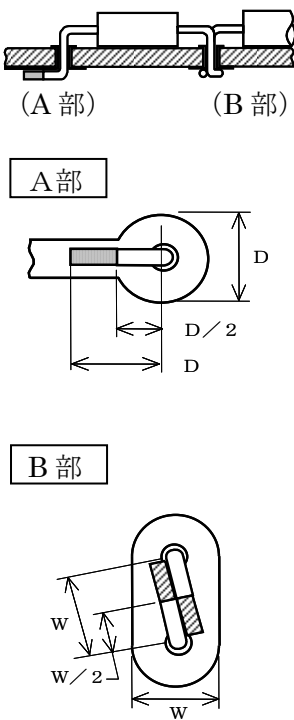
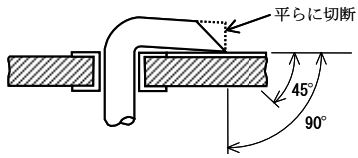
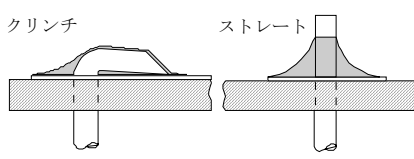


挿入実装プリント配線板組立図および部品表

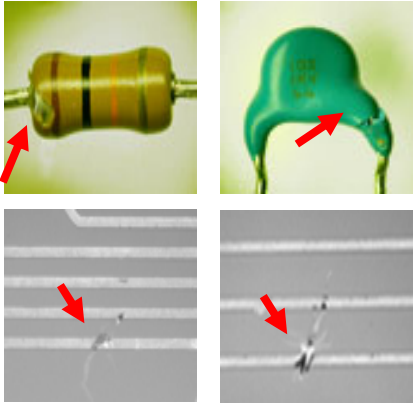

## 1. 2 挿入部品実装成形基準

| 項 | 名称         | 図示説明   | 内容説明  |
|---|------------|--|---|
| 1 | リード加工不良    | 対象部品リードの装着前予備ソルダ、曲げ加工等   | <ul style="list-style-type: none"> <li>指定された部品リードは、加工・実装前に予備ソルダリングする。</li> <li>リードに切りきず、つぶれ（変形）等ないこと。</li> </ul>  |
| 2 | 部品相違       |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>指定の位置に指定の部品を実装する。</li> </ul>   |
| 3 | 極性逆        | <p>カソード(陰極)マーク</p> <p>+</p> <p>正</p> <p>+</p> <p>誤</p> <p>インデックス</p> <p>プリント配線板</p> <p>ランドマーク</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>極性やインデックスのある部品は、指定の方向に実装する。</li> </ul>   |
| 4 | 表示方向逆      | <p>正</p> <p>誤</p> <p>左から右</p> <p>下から上</p> <p>正</p> <p>誤</p> <p>左</p> <p>右</p> <p>上</p> <p>下</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>品名表示のある部品は、表示が見えるように実装すること。</li> <li>カラーコードおよび文字表示部品は、左から右、または下から上に読める表示方向に実装する。</li> </ul>  |
| 5 | 位置ずれ・浮き・傾き | <p>位置ずれ</p> <p><math>a</math></p> <p><math>(a \doteq a')</math></p> <p><math>a'</math></p> <p>浮き</p> <p>0.5mmMAX</p> <p>傾き</p> <p>0.5mmMAX</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>アキシヤル・リード部品は、特に指定のない限り、プリント配線板へ水平に密着させて取り付け、部品本体は取り付け穴間のほぼ中央位置に取り付けること。（<math>a</math>と<math>a'</math>の差1/2以内）</li> <li>部品本体は、プリント配線板から規定寸法（0.5mm）以上浮き上がったり、傾いたりしていないこと。（DIPの浮き・傾きも上記に準ずる。）</li> </ul> |

| 項           | 名称          | 図示説明 | 内容説明  |            |            |          |           |             |             |          |           |
|-------------|-------------|------|---|------------|------------|----------|-----------|-------------|-------------|----------|-----------|
| 6           | リードの変形      |      | <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>リードの平行度許容範囲はリード径 (D) 以内。</li> <li>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に取り付けられ、部品本体の傾きおよびリードの曲がり はリード径 (D) 以内とする。</li> </ul>  |            |            |          |           |             |             |          |           |
| 7           | リード曲げ半径     |      | <ul style="list-style-type: none"> <li>部品本体・リード折り曲げ距離<br/><math>L \geq D</math> 且つ 0.8mm 以上であること。</li> <li>部品リードの折り曲げ半径 (R) 基準 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <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> </li> </ul> | 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   |      |   |            |            |          |           |             |             |          |           |
| 8           | リード成形       |      | <ul style="list-style-type: none"> <li>部品の特性表示が上面になり確認できること。</li> <li>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。</li> </ul>  |            |            |          |           |             |             |          |           |
| 9           | リードのはみ出し    |      | <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>  |            |            |          |           |             |             |          |           |
| 10          | リードの浮き      |      | <ul style="list-style-type: none"> <li>リードの浮きは 0.5mm 以内とする。</li> </ul>  |            |            |          |           |             |             |          |           |

| 項  | 名称        | 図示説明  | 内容説明   |
|----|-----------|---|--|
| 11 | リード突き出し長さ |    | <p>【注】 IEC 基準では・ストレート実装の部品リード切断突き出し長さは 1.5mm 以下であり、最低限はんだ接合部が識別できること。となっているがこれを以下のように補足する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>                  |
| 12 | リード切断長さ   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・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 <math>D/2 \sim D</math> の範囲内とする。(D はランドの直径を示す)</li> <li>・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る、リード切断長さは <math>W/2 \sim W</math> の範囲内とする。(W はランドの幅を示す)</li> </ul> |
| 13 | リード切断形状   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・クリンチした部品リードの先端切断角度は <math>45^\circ</math> を基準とする。但し <math>45^\circ \sim 90^\circ</math> の範囲内は許容する。且つ、切り口は平らであること。</li> </ul>   |
| 14 | リード折り曲げ   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・指定の組立図と相違があつてはならない。</li> </ul>   |

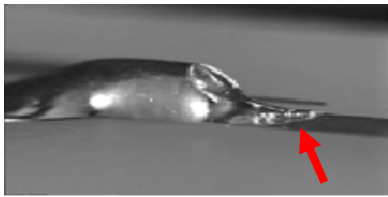

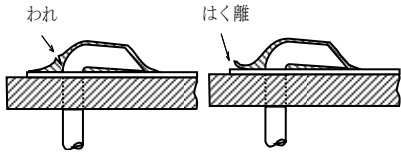
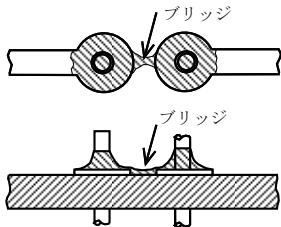
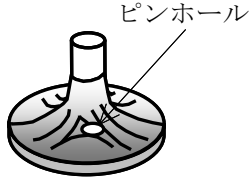
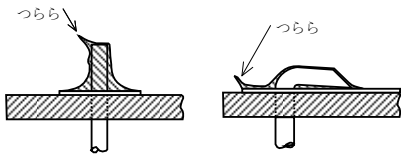


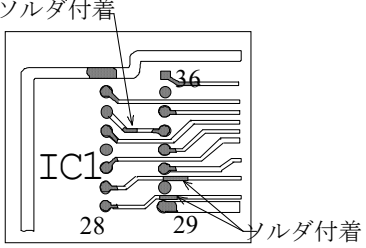
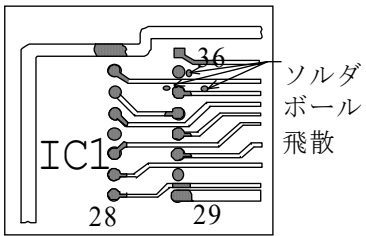
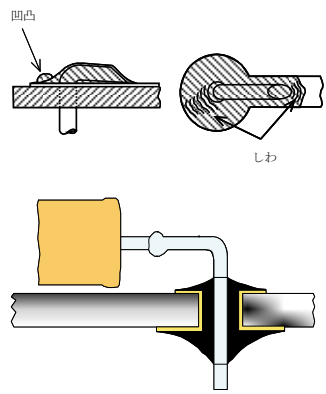
| 項  | 名称   | 図示説明  | 内容説明   |
|----|------|---|--|
| 15 | 損傷   |  | <p>「損傷限度」<br/>IEC 基準では断面積の 10%を越える切りきずや変形がある場合はその部品は実装しない。また、リード線のはんだ付け表面の母材金属の露出は 5%未満であれば許容できている。</p> <p>「損傷標準」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>部品およびプリント配線板などに明かに信頼性に影響がある損傷のなきこと。</li> <li>(例) 部品の素地露出、断線に至るようなパターンきず、プリント配線板基材のヒビ・割れなど</li> <li>部品のマーキングは劣化・消失させないこと。</li> </ul> |
| 16 | 洗浄不良 |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>   |

### 1. 3 挿入実装ソルダリング部外観基準

| 項 | 名称       | 図示説明                      | 内容説明  |
|---|----------|---------------------------|---|
| 1 | ソルダ量過剰限度 | <p>(クリンチ実装) (ストレート実装)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>部品リードの線筋が想像できること。</li> <li>フィレット面が直線までを良品限度とする。</li> </ul>   |
| 2 | ソルダ量標準   |                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>クリンチ実装は部品リード上部からランド端まで半弓状の凹面で滑らかなフィレットを形成している。</li> <li>ストレート実装は部品リード直径分の高さからランド端まで半弓状の凹面で滑らかなフィレットを形成しているものを標準とする。</li> </ul>                               |
| 3 | ソルダ量不足限度 | <p>リード径の50%以上</p>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>ストレート実装のソルダ量は、垂直充てん度合がソルダ面と部品面を合わせて75%以上を良品限度とする。</li> </ul>                          |
| 4 | フロアアップ不良 |                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>めっきスルーホールのソルダ充てんは、孔の壁までぬれていること。</li> <li>部品面のリードおよび内壁に対するぬれは270°以上。</li> <li>ソルダ垂直充てん度合は、ソルダ面と部品面をあわせて75%以上を良品限度とする。</li> <li>部品面のランドはんだぬれ面積比率0%。</li> </ul> |
| 5 | フロアアップ標準 | <p>(部品面)</p>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>部品実装面から見てスルーホール壁面の全周がソルダで覆われていて且つ、ランド面に0.1mm以上ソルダのぬれ広がり確認できる。</li> <li>部品リードとスルーホールランドの間が全周にフィレットが形成されている。</li> </ul>  |

| 項  | 名称            | 図示説明                      | 内容説明   |
|----|---------------|---------------------------|--|
| 6  | ウイッキング        |                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul> <p>ただし、次の場合は許容される</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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）</li> <li>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。</li> </ol> |
| 7  | ぬれ不良          |                           | <p>【注】IEC 基準：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>接合部のランドに銅箔が 25%以上露出していないこと。</li> <li>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 <math>90^\circ</math> 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）</li> <li>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 <math>330^\circ</math> 以上あること。</li> </ul>              |
| 8  | ぬれ標準          | <p>ランド領域とソルダリング部全てが対象</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>組立てソルダリング作業においてはリード切断面およびランドを含むすべての接合部をソルダで覆うこと。また、十分なフィレットを形成すること。</li> </ul>  |
| 9  | ながれ過ぎ         |                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>接合部のソル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。</li> </ul>  |
| 10 | 表面荒れ（オーバーヒート） |                           | <p>【注】IEC 基準では</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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と規定されているが、ここでは以下の通りとする。</li> <li>表面の荒れた接合（オーバーヒート）のないこと。</li> <li>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）</li> </ul>                           |

| 項  | 名称        | 図示説明  | 内容説明  |
|----|-----------|---|---|
| 11 | 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"> <li>溶融ぬれ不足（コールドジョイント）のないこと。</li> </ul>   |
| 12 | 基板の加熱損傷   |  <p>ランドはく離の例</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>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、その他があつてはならない。</li> </ul>   |
| 13 | ソルダクラック   |                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>接合部にソルダのクラック（われ・はく離）のないこと。</li> </ul>  |
| 14 | ブリッジ      |                | <ul style="list-style-type: none"> <li>回路パターン間がソルダで短絡（ブリッジ）等の欠陥がないこと。</li> </ul>  |
| 15 | ピンホール     |                | <ul style="list-style-type: none"> <li>接合部にピンホール等の欠陥がないこと。</li> </ul>   |
| 16 | つらら       |                | <p>【注】IEC 基準では先端が球状あるいは 0.5mm 以下の突起（つらら）で 250V 以下の交流または直流動作回路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。との規定があるが、ここでは以下の通りとする。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た基準を設定：鋭い突起（つらら）はないこと。</p> |

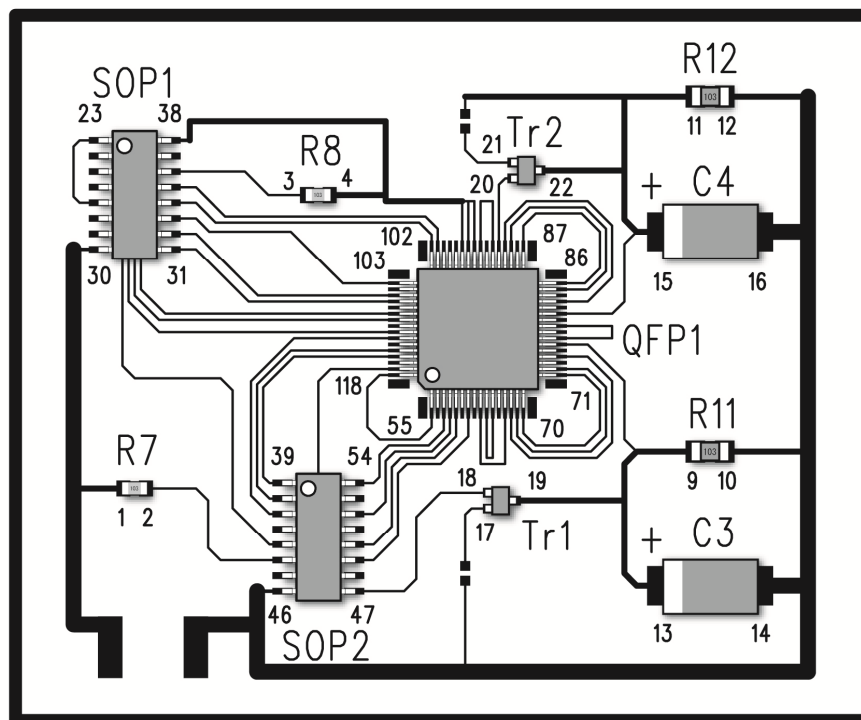
| 項  | 名称               | 図示説明  | 内容説明  |
|----|------------------|---|---|
| 17 | 異物混入             | <ul style="list-style-type: none"> <li>挿入実装のソルダリング接合部すべてに適用</li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>組立て品は汚染物、糸くず、はんだくず、不純物等ないこと。</li> </ul>  |
| 18 | ソルダ付着            |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>接合部以外の回路パターンにソルダの付着がないこと。</li> </ul>   |
| 19 | ソルダボール           |   | <p>「ソルダボール限度」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ソルダボールは最小電气的安全設計間隔の 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。</li> </ul> <p>「ソルダボール標準」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ソルダボールのないこと。</li> </ul> |
| 20 | その他外觀異常 (凹凸しわなど) |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>フィレット面に不自然なしわがないこと。</li> <li>リード予備ソルダ時に、こぶを作らないこと。</li> </ul>   |

## 2. 表面実装

### 2. 1 表面実装プリント配線板組立

表面実装プリント配線板はチップ形抵抗器、チップ形コンデンサ、ミニトランジスタ、SOP、QFP等の表面実装部品を実装ソルダリングします。

必ず、指定された部品は、接合部未ソルダがないように確認しながらソルダリングしてください。



Tr2はソルダリング後ランド22のみソルダを除去する。

| No. | 記号        | 品名                  | 仕様                   | 員数 | 実技試験    |
|-----|-----------|---------------------|----------------------|----|---------|
| 1   | PWB       | 表面実装プリント配線板         | MS TEST BOARD (0408) | 1  |         |
| 2   | R7~R8     | チップ形固定抵抗器           | 0.063W 1608          | 2  | R7      |
| 3   | R11~R12   | チップ形固定抵抗器           | 0.1W 2012            | 2  | R11     |
| 4   | C3~C4     | チップ形タンタルコンデンサ       | CS 772形 7343         | 2  | C3      |
| 5   | Tr1~Tr2   | ミニモールドトランジスタ        | 2.1x1.3mm            | 2  | Tr1、Tr2 |
| 6   | SOP1~SOP2 | フラットパッケージ形 IC (SOP) | 16ピン ピン間 1.27mm      | 2  | SOP1    |
| 7   | QFP1      | フラットパッケージ形 IC (QFP) | 64ピン ピン間 0.5mm       | 1  | QFP1    |

(注) Tr2は正規にソルダリングをした後、ランド22のみソルダを除去する。

表面実装プリント配線板組立図および部品表

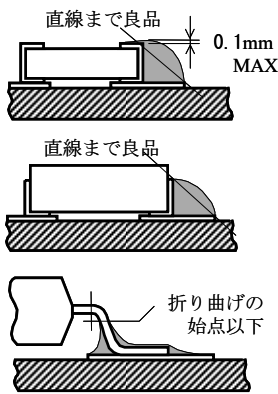
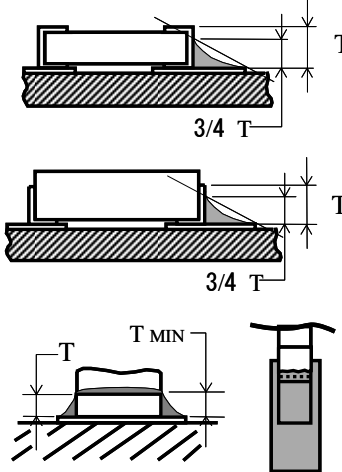
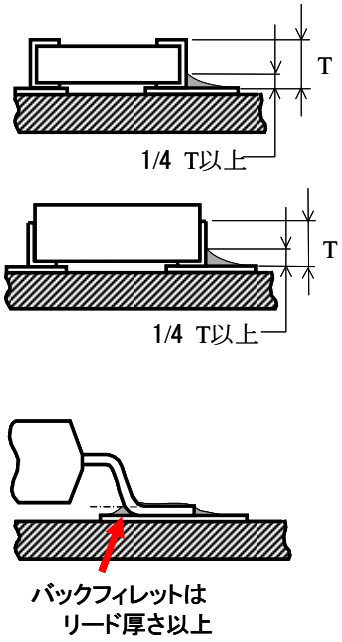
## 2. 2 表面部品実装基準

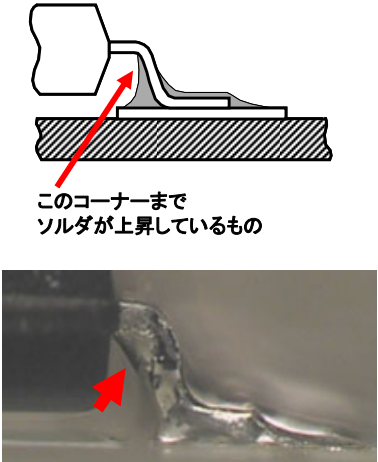
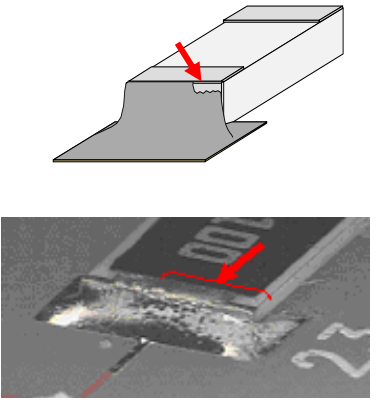
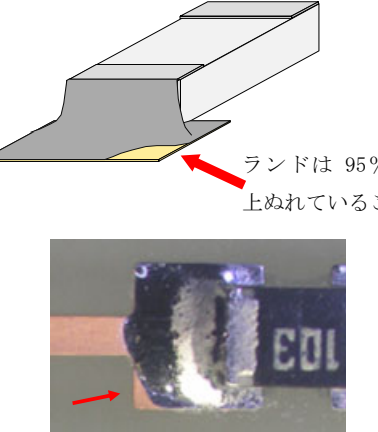
| 項 | 名称                | 図示説明   | 内容説明   |
|---|-------------------|--|--|
| 1 | 部品相違              |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>指定の組立図と部品相違のないこと。</li> </ul>  |
| 2 | 極性逆               | <p>アノード（陽極）マーク</p> <p>正</p> <p>誤</p> <p>インデックス</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>指定の組立図の極性方向に対して逆実装があつてはならない。</li> </ul>   |
| 3 | 表示方向逆             | <p>正</p> <p>誤</p> <p>左 → 右</p> <p>上</p> <p>下</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>部品は表示が見えるように実装すること。</li> <li>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。</li> </ul>                         |
| 4 | 位置ずれ・浮き・傾き（チップ部品） | <p>1/4W以下</p> <p>1.5mm以下</p> <p>3/4T以上</p>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>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以下か1.5mmの小さい方以下であること。</li> <li>部品電極の重なりは電極幅Tの3/4以上であること。</li> </ul> |
|   |                   | <p>0.5mm以下</p> <p>0.5mm以下</p> <p>0.5mm以下</p>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>部品本体は、プリント配線板から0.5mm以上浮き上がったり、傾いたりしていないこと。</li> </ul>   |

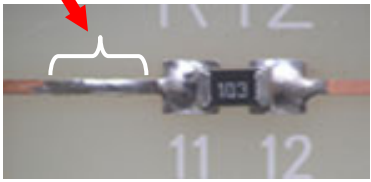
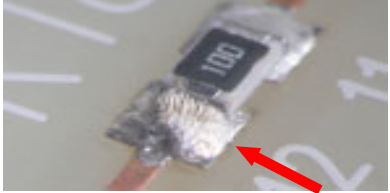

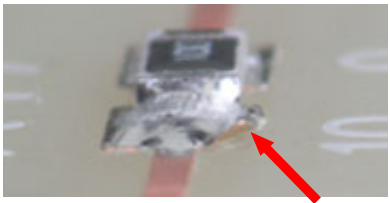
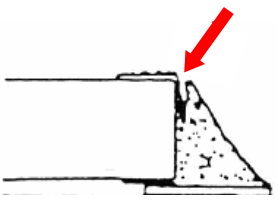
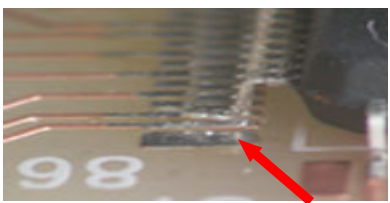
| 項 | 名称                | 図示説明 | 内容説明   |
|---|-------------------|------|--|
| 5 | 位置ずれ・浮き・傾き（リード部品） |      | <ul style="list-style-type: none"> <li>部品リードの取り付け位置の横張り出しは、リード幅Wの1/4以下であること。</li> <li>フラットリードの浮き上がりはリード厚さの2倍、トウアップ・トウダウンも同様にリード厚の2倍または0.5mmの小さい値を越えなければ良品。</li> </ul>  |
| 6 | 損傷                |      | <p>「損傷限度」<br/>IEC 基準では断面積の 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ている。</p> <p>「損傷標準」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>部品およびプリント配線板などに損傷を与えないこと。</li> <li>部品やプリント配線板のマーキングは劣化・消失させないこと。</li> </ul> <p>(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。</p> |
| 7 | 洗浄不良              |      | <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>  |

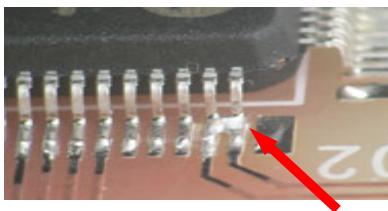
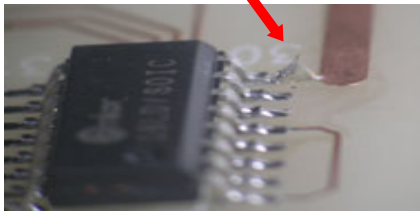
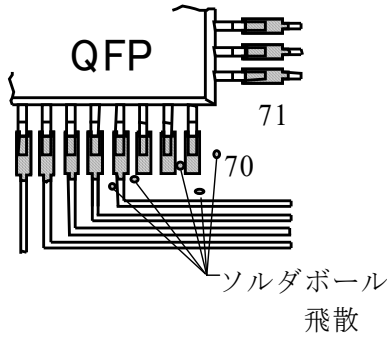



## 2. 3 表面実装溶ダリング部外観基準

| 項 | 名称      | 図示説明  | 内容説明   |
|---|---------|---|--|
| 1 | 溶ダ量過剰限度 |  <p>直線まで良品 0.1mm MAX</p> <p>直線まで良品</p> <p>折り曲げの始点以下</p>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。溶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。</li> </ul>   |
| 2 | 溶ダ量標準   |  <p>T</p> <p>3/4 T</p> <p>T</p> <p>3/4 T</p> <p>T</p> <p>T MIN</p>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>電極部品：電極高さの 3/4T からランド端まで半弓状の滑らかなフィレットを形成していること。</li> <li>内曲げL型リード部品（タンタルコンデンサ）：電極高さの 3/4T からランド端まで半弓状の滑らかなフィレットを形成していること。</li> <li>フィレット（溶ダ量）高の定義：溶ダリング部分の全幅にたいする最大高さを基準とする。</li> <li>ガルウイング（またはリボン状）リード部品：リード付き部品は溶ダがリード上面にぬれて、リード側面および先端はランド端まで半弓状の滑らかなフィレットを形成している。</li> </ul> |
| 3 | 溶ダ量不足限度 |  <p>T</p> <p>1/4 T以上</p> <p>T</p> <p>1/4 T以上</p> <p>バックフィレットはリード厚さ以上</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>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 または 0.5mm より小さい方を下限とする。はんだはランド端まで連続して滑らかなフィレットを形成していること。</li> <li>フィレット（溶ダ量）高の定義：溶ダリング部分の全幅に対する最大高さを基準とする。</li> <li>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のこと。</li> <li>リード側面はリード底面長の 3/4 以上にフィレットが確認できること。</li> </ul>                 |

| 項 | 名称     | 図示説明   | 内容説明  |
|---|--------|--|---|
| 4 | ウイツキング |  <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"> <li>部品リードの内側上部曲げコーナを越えて、ウイツキングしてはならない。</li> </ul> <p>ただし、次の場合は許容される</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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。<br/>(僅かなソルダ：メッキのふくれ程度)</li> </ul> |
| 5 | ぬれ不良限度 | <p>電極部は 95%以上ソルダでぬれている</p>   <p>ランドは 95%以上ぬれていること</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>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。<br/>(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)</li> </ul>  |
| 6 | ぬれ標準   | <p>全てのソルダリング部が対象</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>接合部のパッド面は全てソルダで覆うこと。</li> <li>部品電極はソルダで覆われていて素地が露出していないこと。</li> </ul>  |

| 項  | 名称             | 図示説明   | 内容説明   |
|----|----------------|--|--|
| 7  | ながれ過ぎ          |                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>   |
| 8  | 表面荒れ (オーバーヒート) |                     | <p>【注】 IEC 基準では、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、と規定されているが、ここでは以下の通りとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>表面の荒れた接合 (オーバーヒート) のないこと。</li> <li>鉛フリー溶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)</li> </ul> |
| 9  | コールドジョイント      | <br>溶融ぬれ不足の例       | <ul style="list-style-type: none"> <li>溶融ぬれ不足 (コールドジョイント) のないこと。</li> </ul>  |
| 10 | 基板の加熱損傷        |                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>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、その他があつてはならない</li> </ul>   |
| 11 | 溶ダクラック         | <br>チップ部品電極部クラック例 | <ul style="list-style-type: none"> <li>接合部に溶ダのクラック (われ・はく離) のないこと。</li> </ul>  |
| 12 | 不完全な接合 (オープン)  |                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>接合部に導通不良やはんだなし等の欠陥があつてはならない。(左図に QFP リードがパッドから浮き上がり、溶ダフィレットが出来ていない事例を示す)</li> </ul>   |


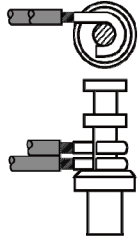

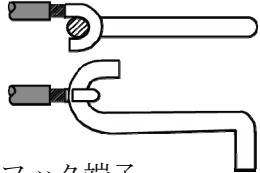

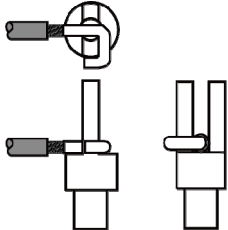



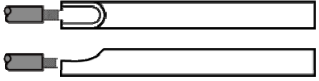
| 項  | 名称              | 図示説明  | 内容説明   |
|----|-----------------|---|--|
| 13 | ブリッジ            |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>回路パターン間や部品リード間が溶ダにより短絡（ブリッジ）していないこと。<br/>（左図に QFP リード間のブリッジ事例を示す）</li> </ul>  |
| 14 | 異物混入            | <ul style="list-style-type: none"> <li>表面実装の溶ダリング接合部すべてに適用</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>組立品は汚染物、糸くず、はんだくず、不純物などがないこと。</li> </ul>  |
| 15 | つらら             |    | <p>【注】IEC 基準では先端が球状あるいは 0.5mm 以下の突起（つらら）で 250V 以下の交流または直流動作回路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。との規定があるが、ここでは以下のようにする。指定のプリント配線板組立ては 250V を超えて動作する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>電気回路の安全を考慮して鋭い突起（つらら）はないこと。</li> </ul> |
| 16 | 溶ダ付着            |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>接合部以外の回路パターンに溶ダ付着がないこと。</li> </ul>  |
| 17 | 溶ダボール           |  | <p>「溶ダボール限度」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>溶ダボールは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。</li> </ul> <p>「溶ダボール標準」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>溶ダボールのないこと。</li> </ul>                              |
| 18 | その他外觀異常（凹凸しわなど） |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>フィレット面に不自然なしわがないこと。</li> </ul>   |

### 3. 端子組立

#### 1. 端子組立

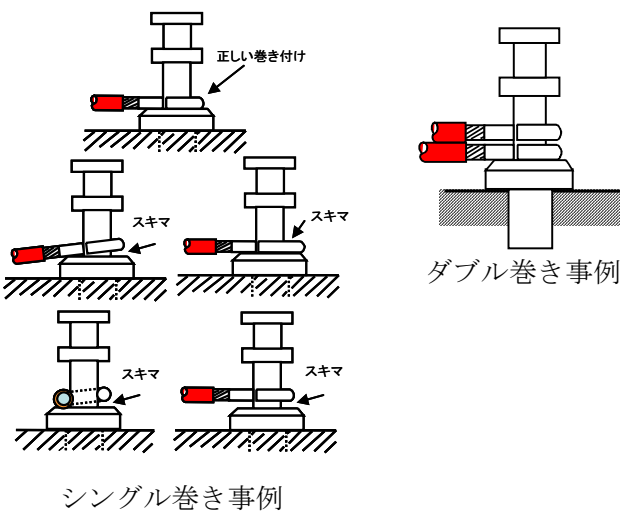
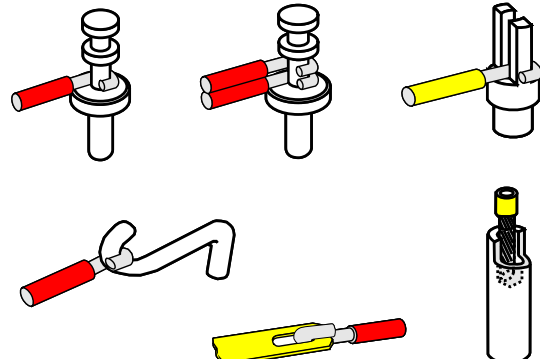
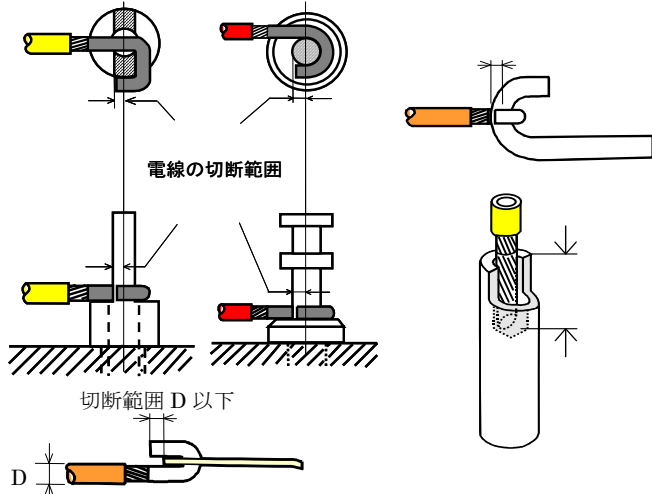
端子と電線の組立図を下図にて示します。

必ず、指定された端子および電線は、接合部未ソルダが無いように確認しながらソルダリングしてください。

| No. | 品名   |   |
|-----|--|---|
| 1   | ターレット端子<br> | ダブル<br>AWG-22<br>(赤)<br> |
| 2   | フック端子<br>   | AWG-22<br>(赤)<br>       |
| 3   | 二又端子<br>  | AWG-20<br>(黄)<br>      |
| 4   | 穴あき端子<br> | AWG-22<br>(赤)<br>      |
| 5   | カップ端子<br> | AWG-20<br>(黄)<br>      |
| 6   | 電線 AWG-22 (赤)  |   |
| 7   | 電線 AWG-20 (黄)  |   |

端子と電線の組立図

## 2. 端子組立成形基準

| 項 | 名称        | 図示説明   | 内容説明   |
|---|-----------|--|--|
| 1 | 電線加工不良    | 組立て前の電線加工作業全て対象  | <ul style="list-style-type: none"> <li>予備ソルダリングされている。</li> <li>素線の切断、きりきず、つぶれがないこと。</li> <li>撚りは元通りで乱れないこと。</li> <li>被覆の裂け、割れがないこと。</li> </ul>   |
| 2 | 電線密着不良    |  <p>正しい巻き付け</p> <p>スキマ</p> <p>スキマ</p> <p>スキマ</p> <p>スキマ</p> <p>シングル巻き事例</p> <p>ダブル巻き事例</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>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 <math>180^\circ</math> 以上 <math>270^\circ</math> 以下で接触し、フランジ面にも接触していること。</li> <li>フック端子と電線は <math>180^\circ</math> 以上 <math>270^\circ</math> 以下で接触していること。</li> <li>二又端子は <math>180^\circ</math> 以上 <math>270^\circ</math> 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。</li> <li>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。</li> <li>カップ端子に挿入した電線は背面中央に接触のこと。</li> </ul> |
| 3 | 電線からげ方法違い |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>電線は各端子の組立仕様に従って正しく巻き付けること。(左図に正しいからげ状態を示す)</li> </ul>   |
| 4 | 電線切断長さ違反  |  <p>電線の切断範囲</p> <p>切断範囲 D 以下</p> <p>D</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>電線は各端子の作業仕様に従って切断すること。各端子の電線切断長さは図面指定範囲内であること。</li> <li>ターレット 2 本巻き付けの切断長さも 1 本巻きと同じ長さとする。</li> <li>カップ端子は穴の底に達する長さに切断する。(左図に示す矢印の範囲内とし、これを越えてはならない)</li> </ul>   |

| 項 | 名称           | 図示説明   | 内容説明  |
|---|--------------|--|---|
| 5 | 洗浄不良         | 端子組立全てに適用  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>   |
| 6 | 電線の切断面違反     |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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極端な斜め切断は許容されない。</li> </ul>  |
| 7 | 絶縁クリアランス違反   |  | <p>【注】IEC 規格では・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。<br/>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てはならない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・絶縁部終端ワイヤの輪郭は明確であることとなっているが、ここでは以下の通りとする。</li> <li>・各種全ての端子に巻き付け又は挿入した電線の絶縁クリアランスは絶縁被覆を含む電線径Dの0~2Dの範囲とする。(絶縁クリアランスとは電線入り口で端子との間にフィレットを形成するために確保される領域のこと)</li> </ul> |
| 8 | 端子と電線の組み合わせ  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・各端子と電線の組合せは組立仕様に従う。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ターレット : AWG22</li> <li>・フック : AWG22</li> <li>・二又 : AWG20</li> <li>・穴あき : AWG22</li> <li>・カップ : AWG20</li> </ul>   |
| 9 | 撚り線の乱れ・ピッチ割れ |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・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き付けられている)。又、撚りのないものは許容されない。</li> <li>・電線が巻き付け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。</li> </ul>  |



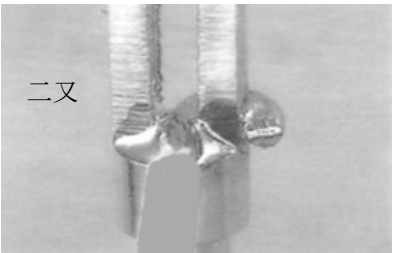

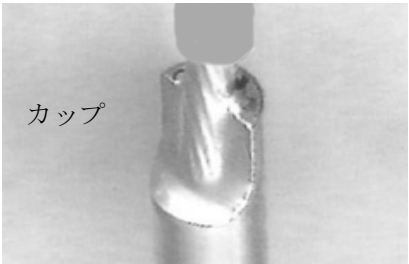


| 項  | 名称       | 図示説明   | 内容説明  |
|----|----------|--|---|
| 10 | 素線のきず    |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>組み立てられた電線には素線の切りきずおよび切断等があってはならない。</li> </ul>  |
| 11 | 被覆破損     |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>電線の被覆には著しい損傷がないこと。</li> </ul>  |
| 12 | 端子のきず    |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>端子に素地が露出したきずがないこと。</li> </ul>  |
| 13 | 電線の工具跡   | <p>正常</p>  <p>工具跡</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>電線の断面積の 10% (素線 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。</li> </ul> <p>(左図に一例を示す)</p>   |
| 14 | 金めっき除去不良 |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>接合部の金めっきは完全に除去されていること。</li> <li>穴あき端子のソルダリング部分 (端子板厚面等) 及びカップ端子の縦方向切欠き加工面に金めっ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。</li> </ul> |








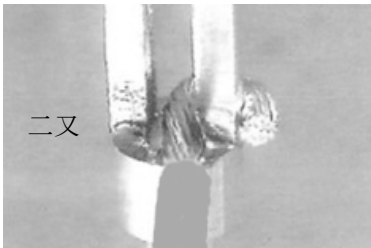




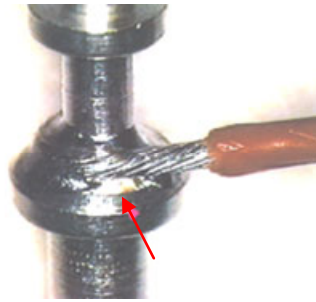
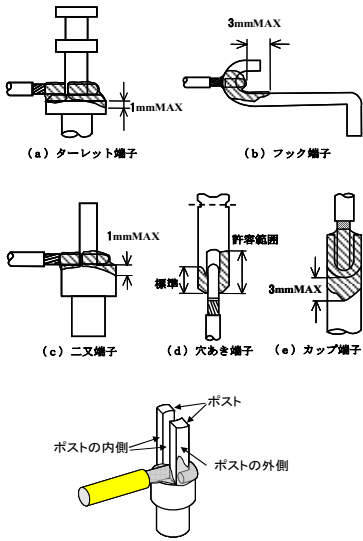

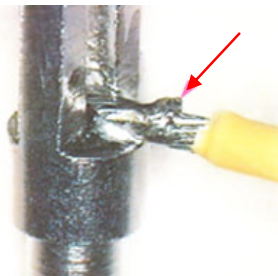
### 3. 端子ソルダリング部外観基準

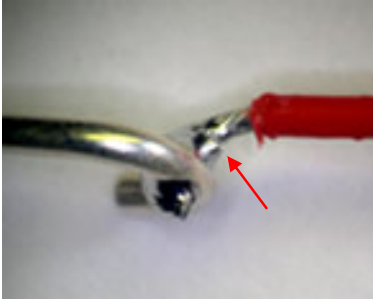
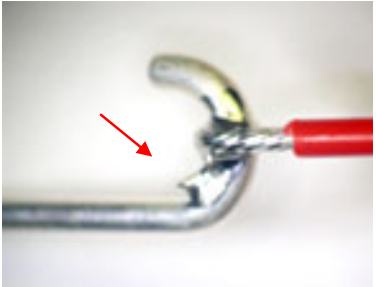
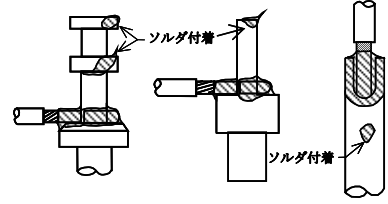

| J W E S 端子組立ソルダ量基準：上限及び過剰不良 外観見本 |          |                  |  |  |
|----------------------------------|----------|------------------|--|--|
| 項                                | 名称       | 図示説明             | 内容説明   |  |
| 1                                | ソルダ量過剰限度 | 各端子のソルダ量上限（良品限度） | <ul style="list-style-type: none"> <li>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）</li> </ul> |  |
|                                  |          | ターレット            |  |  |
|                                  |          | フック              |  |  |
|                                  |          | 二又               |  |  |
|                                  |          | 穴あき              |  |  |
|                                  |          | カップ              |  |  |

| ・ J W E S 端子組立ソルダ量基準：標準値 外観見本 |        |  |   |
|-------------------------------|--------|--|---|
| 項                             | 名称     | 図示説明   | 内容説明  |
| 2                             | ソルダ量基準 | <p>各端子のソルダ量標準値</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>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>電線の外形線が想像でき、ソルダが線径の1/2以上を覆い滑らかなフィレットを形成している。(5種類の端子のソルダ量標準)</li> </ul> |

・ J W E S 端子組立ソルダ量基準：不足限度及び不足不良 外観見本

| 項 | 名称       | 図示説明  | 内容説明  |
|---|----------|---|---|
| 3 | ソルダ量不足限度 | <p>各種端子ソルダ量<br/>不足限度例（良品）</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>・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。<br/>各種端子ソルダ量不足不良例</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> |

| 項 | 名称             | 図示説明  | 内容説明  |
|---|----------------|---|---|
| 4 | ぬれ不良           |                    | <p>「ぬれ不良限度」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 接合部の 95%以上が溶ダでぬれていること。<br/>(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)</li> </ul> <p>「ぬれ標準」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電線と端子間の溶ダフィレットに切れ目がなく、フィレットが十分に形成されていること。</li> </ul>         |
| 5 | ながれ過ぎ          |                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 接合部周辺に流れ広がっている溶ダは左図の矢印で規定された範囲を超えてはならない。</li> <li>・ 矢印の範囲ないであっても厚みを伴った膨らみのある溶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)</li> <li>・ 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。</li> </ul>           |
| 6 | 表面荒れ (オーバーヒート) |                  | <p>【注】 IEC 基準では ・ はんだ付け表面にはんだがぬれ広がり、ぬれ及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と規定されているが、ここでは以下の通りとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 表面の荒れた接合 (オーバーヒート) のないこと。</li> <li>・ 鉛フリー溶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えは許容される)</li> </ul> |
| 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"> <li>・ 溶融ぬれ不足 (コールドジョイント) のないこと。<br/>(左図に一例を示す。電線の予備溶ダリング時の加熱不足により溶ダが完全に溶融していない)</li> </ul>   |

| 項  | 名称              | 図示説明   | 内容説明  |
|----|-----------------|--|---|
| 8  | ソルダクラック         |                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 接合部にソルダのクラック（われ・はく離）のないこと。</li> </ul>  |
| 9  | つらら             |                                     | <p>【注】IEC 基準では「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は許されない。」と規定しているが、ここでは以下の通りとする。指定の端子組立ては 250V を超えて動作するので電気回路の安全を考慮して鋭い突起（つらら）はないこと。</p> |
| 10 | ソルダ付着           |                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 接合部以外にソルダの付着がないこと。</li> </ul>  |
| 11 | 異物混入            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 端子組立のソルダリング接合部すべてに適用</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 組立品は汚染物、糸くず、はんだくず、不純物などがないこと。</li> </ul>   |
| 12 | その他外観異常（凹凸しわなど） |  <p>追加ソルダと元のソルダのなじみ不足による凸凹の一例</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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。</li> <li>• フィレット面に不自然なしわがないこと。</li> <li>• 電線予備ソルダ時に、こぶを作らないこと。</li> </ul>                                      |

## 【 付 録 】

### 1. 実装・組立基準制定の経緯

一般社団法人 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に基づいた実技試験を行っております。これらの試験には、「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」を使用していました。

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、本「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。本実装・組立基準は、受験者が実技試験（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、本実装・組立基準は、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。

- ①JIS 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
- ②JIS C 61191-2 (IEC 61191-2) 部門規格－表面実装はんだ付け要求事項
- ③JIS C 61191-3 (IEC 61191-3) 部門規格－挿入実装はんだ付け要求事項
- ④JIS 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。

### 2. 要求基準の整合

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、JIS C 61191に示されていない要求項目及び基準は、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。

### 3. 基準の運用について

本実装・組立基準は、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。