

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 (挿入実装編)

平成18年4月1日 制定
平成18年8月1日 改訂

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

本基準は、社団法人 日本溶接協会が行っているマイクロソルダリング要員認証事業の一環である上級実技試験或いは実技試験(以下、実技試験という。)の一種目である挿入実装実技試験に対応する基準である。挿入実装実技試験を受験される方は、前以て本基準をご参照頂き、試験会場にご持参頂ければ幸いである。

1. 挿入実装プリント配線板の組立て

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、接合部未ソルダが無いように確認しながらソルダリングしてください。

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。

ラジアルリード部品：セラミックコンデンサ、DIPはストレート実装。

ストレート実装

←

クリンチ実装

No.	記号	品名	規格	員数	実技試験	上級実技試験
1	PWB	挿入実装プリント配線板	MS TEST BOARD (0408)	1		
2	R1 ~ R4	金属皮膜固定抵抗器	0.5W アキシャルリード形	4	R1,R3	R1,R2,R3
3	R5 ~ R6	金属皮膜固定抵抗器	0.25W アキシャルリード形	2	R5	
4	F1 ~ F2	温度ヒューズ	アキシャルリード形	2		F1
5	D1, D2	ダイオード	アキシャルリード形	2	D1	D1
6	C1, C2	セラミックコンデンサ	ラジアルリード形	2	C1	C1
7	IC1	デュアルインライン IC	16ピン プラスチックDIP	2	IC1	IC1

(注) 上級実技試験のR2は正規にソルダリングをした後、ランド4のみソルダを除去する。

挿入実装プリント配線板組立図及び部品表

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"> 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。 リードに切り傷、つぶれ（変形）等ないこと。
2	誤実装・実装方向	<p>カソード (陰極)マーク</p> <p>正</p> <p>誤</p> <p>インデックス</p> <p>プリント配線板ランドマーク</p> <p>正</p> <p>誤</p> <p>左から右</p> <p>下から上</p>	<ul style="list-style-type: none"> 所定の位置に指定の部品を実装する。 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。 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。 カラーコード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。 品名、定数、極性表示等のマーキングの消失が認められる部品は実装しない。
3	位置ずれ・浮き・傾き	<p>a (a a') a'</p> <p>0.5mmMAX</p> <p>0.5mmMAX</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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。（aとa'の差 1/2 以内） 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。）

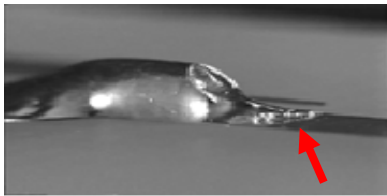

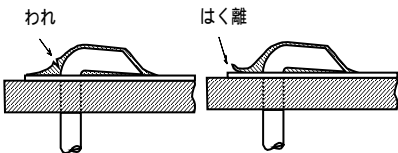
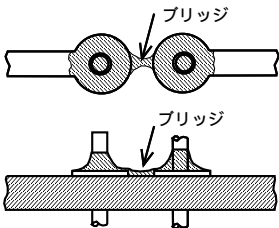
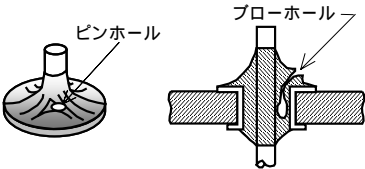
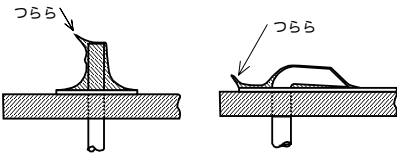
項	名称	図示説明	内容説明								
4	リードの変形		<ul style="list-style-type: none"> ・プリント配線板に実装した部品リードは、応力除去のためプリント配線板面と平行に取り付けられていること。 ・リードの平行度許容範囲はリード径(D)以内。 ・上方から見た(平面図)部品の状態は、各取付穴を結ぶ中心線上に取り付けられ、部品本体の傾きおよびリードの曲がり半径はリード径(D)以内とする。 								
5	リード曲げ半径		<ul style="list-style-type: none"> ・部品本体・リード折り曲げ距離 L D 且つ 0.8mm 以上。 ・部品リードの折り曲げ半径(R)基準 <table border="1" data-bbox="802 913 1334 1072"> <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										
6	リード成形		<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。 								
7	リードのはみ出し・浮き		<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。 ・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。 ・リードの浮きは0.5mm以内とする。 								

項	名称	図示説明	内容説明
8	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"> ・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	形状リード切断		<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° を基準とし 45° ~ 90° の範囲内は許容する。且つ、切り口は平らであること。
10	リード折り曲げ・切断長さ		<ul style="list-style-type: none"> ・部品リードのクリンチ (A 部) は配線パターン方向であり、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) ・楕円形ランドの 2 本のリード (B 部) は互いのスルーホール方向に平行に折り曲げること。 ・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)
11	損傷		<p>「損傷限度」 IEC 基準では断面積の 10% を越える切り傷や変形がある場合はその部品は実装しない。又・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になっている。</p> <p>「損傷標準」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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無きこと。 <p>(例) 部品の素地露出、断線に至るようなパターン傷、プリント配線板基材のヒビ・割れなど</p> <ul style="list-style-type: none"> ・部品のマーキングは劣化・消失させないこと。
12	洗浄不良		<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、又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。

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"> 部品リードの線筋が想像できること。 目安としてフィレット面が直線までを良品限度とする。
2	ソルダ量標準		<ul style="list-style-type: none"> 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。 ストレート実装は部品リード直径分の高さ(目安)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。
3	ソルダ量不足限度		<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。 ストレート実装のソルダ量は、垂直充填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。
4	フロアアップ不良		<ul style="list-style-type: none"> めっきスルーホールのソルダ充填は、孔の壁までぬれていること。 部品面のリード及び内壁に対するぬれは 270°以上。 ソルダ垂直充足度合は、ソルダ面と部品面をあわせて 75%以上を良品限度とする。 部品面のランドはんだぬれ面積比率 0%。
5	フロアアップ標準	<p>(部品面)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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。 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。

項	名称	図示説明	内容説明
6	ウィッキング不良		<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（ウィッキング）いないこと。 <p>ただし、次の場合は許容される</p> <ol style="list-style-type: none"> 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） 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。
7	ぬれ不良		<p>【注】IEC 基準：接合部のランドに銅箔が 25% 以上露出してないこと。又、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。</p> <p>また、挿入したリードのはんだ面周辺フィレット及びぬれは 330° 以上となっている。</p>
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"> 組立てソルダリング作業においてはリード切断面及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。
9	ながれ過ぎ		<ul style="list-style-type: none"> 接合部のソルダが配線パターンにランドの端から 5mm を越えてながれ過ぎないこと。
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"> 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。 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	内容説明
11	コールドジョイント		<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。（左図はパターン方向に加熱不足により滑らかにぬれ広がっていない）
12	パターンはく離		<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、パターン傷、膨れ、はく離、その他があってはならない。（左図にランドはく離の事例を示す）
13	ソルダクラック		<ul style="list-style-type: none"> 接合部にソルダのクラック（われ・はく離）の無いこと。
14	ブリッジ		<ul style="list-style-type: none"> 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。
15	ピンホールなど		<ul style="list-style-type: none"> 接合部にピンホール、ブローホールの無いこと。
16	つららなど		<p>【注】IEC 基準では先端が球状あるいは 0.5mm 以上の突起（つらら）で 250V 以下の交流又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）は無いこと。</p>

項	名称	図示説明	内容説明
17	異物混入・ソルダ付着		<ul style="list-style-type: none"> ・ソルダリング部以外の回路パターンにソルダおよび異物の付着がないこと。 ・ソルダフィレットに異物の混入が無いこと。
18	ソルダボール		<p>「ソルダボール限度」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ソル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。 <p>「ソルダボール標準」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ソルダボールの無いこと。
19	その他外観異常（凹凸しわなど）		<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。 ・リード予備ソルダ時に、こぶを作らないこと。

【 付 録 】

1 . 実装・組立基準制定の経緯

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。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。

- 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。

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。