

# マイクロソルダリング技術資格 ～実技試験要領～



The Japan Welding Engineering Society

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



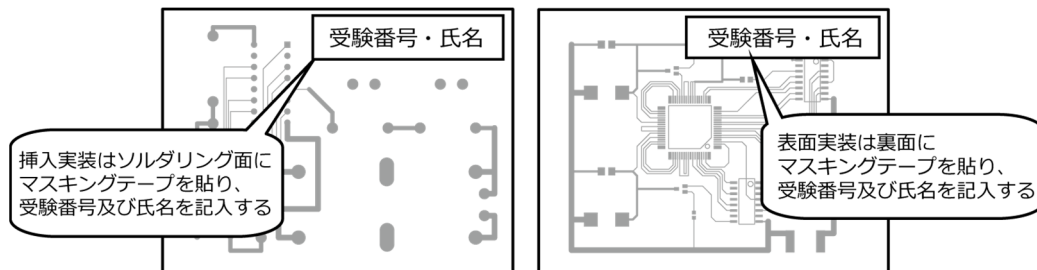
# マイクロソルダリング技術資格 試験実施上の確認事項及び注意事項

## 1. 試験実施上の確認事項

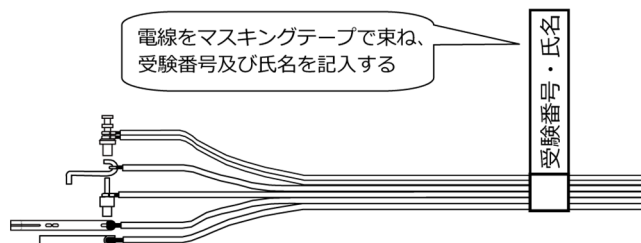
- ① 試験時間は各種目 70 分です。該当種目の試験時間内に他種目の前処理、部品成形、部品取付け及びソルダリング等を行った場合は、失格とします。
- ② 試験中、「マイクロソルダリング技術認定・検定試験における実装・組立基準」の閲覧は認められますが、セミナーテキスト等の書籍類、練習その他で使用したプリント配線板及び部品類の閲覧は認められません。
- ③ 試験材及び部品類の持ち込みは認められません。
- ④ 持ち込みの工具がある場合は、必ず事前に試験官の確認を受けて下さい。

## 2. 試験実施上の一般的注意事項

- ① 配布された試験材が申請種目と一致しているか確認して下さい。また、箱蓋に貼ってあるシールの受験番号、氏名及び種目が受験票と一致しているか確認して下さい。
- ② 試験中、破損等による部品の取り替えはできますが、プリント配線板の交換及び試験の時間の延長はできません。部品を取付ける前にプリント配線板の確認を行い、部品交換は制限時間内に行ってください。
- ③ アルコール、ウィッキングワイヤ及び紙ウエス等の消耗品が不足した場合は、試験官に申し出て下さい。消耗品は、全て補充できます。
- ④ 試験中、はんだごて及び工具が故障又は破損した場合は、すみやかに試験官に申し出て下さい。
- ⑤ 試験終了後、実装済試験材（プリント配線板及び端子）は下記 1) から 4) のようにまとめて提出して下さい。
  - 1) 下図の方法で実装済試験材に受験番号及び氏名を記入して下さい。
  - 2) プリント配線板は所定のビニール袋の中に入れて下さい。
  - 3) 実装済試験材をクッション材の中に入れて下さい。端子の電線が長い場合は折り曲げて入れて下さい。
  - 4) 実装済試験材を所定の箱に入れて提出して下さい。箱内に実装済試験材以外は入れないで下さい。



プリント配線板 受験番号及び氏名の記入方法



各種端子 受験番号及び氏名の記入方法

## 3. その他の注意事項

- ① 全ての試験が終了した受験者は、工具等を片づけ、金属片や紙屑を指定の場所に分別して廃棄して下さい。
- ② 試験の結果は、原則として翌月末或いは翌々月初旬に各個人宛に郵送で通知いたします。電話等による可否の問い合わせはお受けできません。
- ③ 火傷や怪我などの事故が起こらないように、試験官の指示に従って十分注意して作業を行ってください。

# - 挿入実装試験課題 -

## 【1】試験材及び実装図

プリント配線板（図1）に部品表（表1）の電子部品を、実装図（図2）に基づき、後述の実装指示書及び実装指示表に従って、指定された溶ダ材料を使用して70分間で挿入実装しなさい。

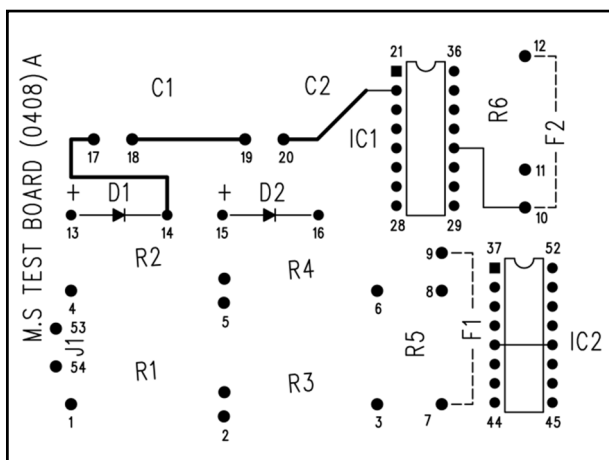


図 1-1 プリント配線板（部品面）

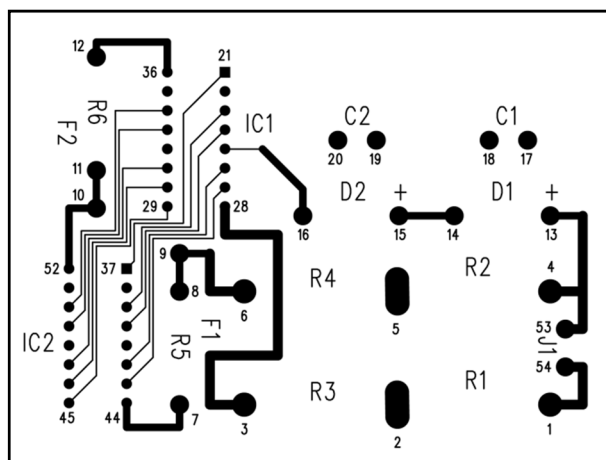


図 1-2 プリント配線板（ソルダリング面）

表 1 部品表

NO	記号	ランド番号	品名	仕様
1	R1	1, 2	金属皮膜固定抵抗器	0.5W アキシャルリード形
2	R2	4, 5	金属皮膜固定抵抗器	0.5W アキシャルリード形
3	R3	2, 3	金属皮膜固定抵抗器	0.5W アキシャルリード形
4	F1	7, 9	温度ヒューズ	アキシャルリード形
5	D1	13, 14	ダイオード	アキシャルリード形
6	C1	17, 18	セラミックコンデンサ	ラジアルリード形
7	IC1	21~36	デュアルインライン IC (DIP)	16ピン プラスチックモールド形

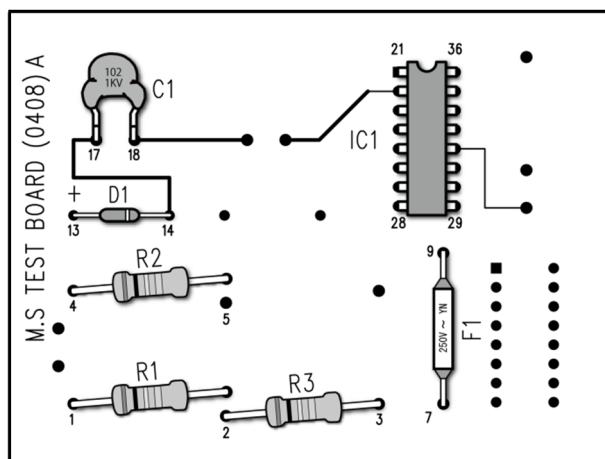


図 2 実装図

### 《実装時の注意事項（失格事項）》

- ・フラックスの塗布は原則失格とする。ただし、下記の個所のみ使用できる。
  - ① IC1 の部品面ランド（IC1 取付け前に塗布）
  - ② 修正作業での溶ダ除去後の部品面のスルーホール部とリード（フローアップの補助）
- ・ランドへ予備ソルダリングを行った場合は失格とする。

## 【2】実装指示書

### 1 部品リードの予備ソルダリング

IC1 以外のアキシシャルリード部品（金属皮膜固定抵抗器 R1、R2、R3、ダイオード D1 及び温度ヒューズ F1）及びラジアルリード部品（セラミックコンデンサ C1）のリードは予備ソルダリングする。

ランドへ予備ソルダリングを行った場合は失格とする。

### 2 部品リードの成形

R1、R2、R3、D1 及び F1 はリードベンダー等のリード曲げ工具を使用して、リードを成形する。また、C1 については、表示を上面にしてプライヤ等の曲げ工具を利用して、リードを成形する。

### 3 部品の取付け

部品取付け方向、極性については実装図（図 2）及び実装指示表に従う。

R1、R2、R3、D1、F1 及び C1 はプリント配線板表面に密着させて取付け穴間のほぼ中央位置に取付ける。IC1 は部品面のランドにフラックスを塗布後、プリント配線板に取付ける。

部品がプリント配線板から浮かないようにするため、マスキングテープを使用してもよい。

### 4 部品リードの処理（折り曲げ・切断）

R1、R2、R3、D1 及び F1 は実装指示表に従ってクリンチ実装（パターンに沿ってリードを折り曲げ切断）し、C1 はストレート実装（ソルダリング面より突き出したリードを切断）する。リード切断の長さは実装指示表による。

### 5 ソルダリング

実装指示表に従ってソルダリングする。

ソルダ付着を防止するため、マスキングテープを使用してもよい。

### 6 ソルダ除去作業

R2 はソルダリング後、4 番ランドのみウイッキングワイヤを使用してソルダを除去する。

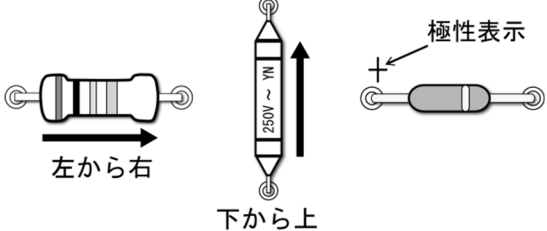
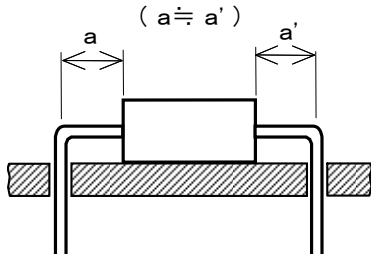
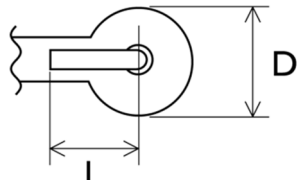
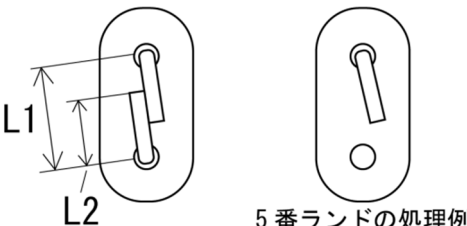
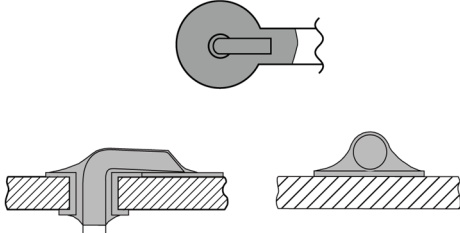
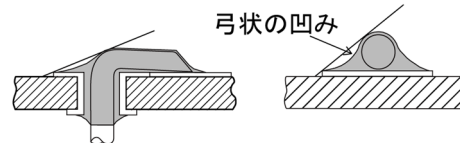
### 7 洗浄

部品面及びソルダリング面は溶剤を使用し洗浄する。

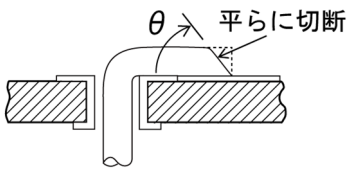
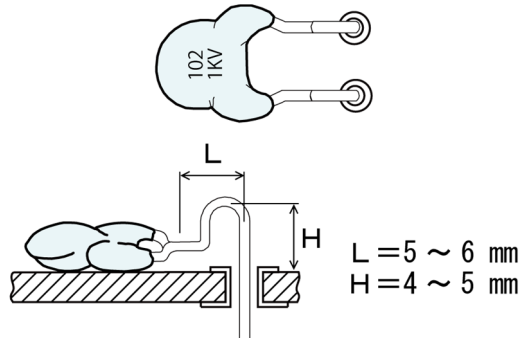
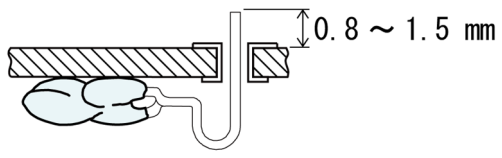
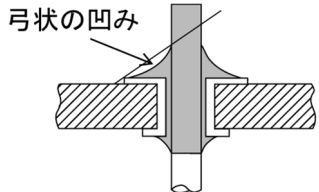

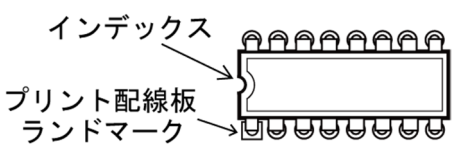
### 8 確認

すべての実装完了後、出来栄を確認する。

### 【3】実装指示表 (1/2)

記号	前処理	部品成形及び取付け	ソルダリング
R1 R2 R3 F1 D1	予備ソルダリング (フラックス塗布不可)	<p>・ R1、R2 及び R3 はカラーコードの値が左から右に、また F1 は下から上に、値が読めるように取付ける。D1 は極性表示に従い取付ける。</p>  <p>左から右 下から上</p> <p>極性表示</p> <p>・ 部品本体を取付け穴間のほぼ中央位置にプリント配線板に密着して取付ける。</p>  <p>(<math>a \doteq a'</math>)</p> <p>・ 円形ランドのリードは回路パターン方向に折り曲げ、リード切断長さ L は D/2~D の範囲内とする。 (D はランドの直径を示す)</p>  <p>・ 楕円形ランドの 2 本のリードは平行となるように折り曲げ、リード切断長さ L2 は L1/2~L1 の範囲内とする。 (L1 はスルーホール間を示す)</p>  <p>5番ランドの処理例</p>	<p>・ ソルダは切断面を含む部品リード及びランドによくぬれ広がっている。</p>  <p>・ ソルダフィレットは、弓状の凹みを形成している。</p> <p>・ ソルダは部品面にフローアップし、フィレットを形成している。</p>  <p>弓状の凹み</p> <p>・ ソルダ除去作業は、R2 をソルダリング後、4 番ランドのみウイッキングワイヤを使用して、スルーホールが貫通するように行う。</p>

### 【3】実装指示表 (2/2)

記号	前処理	部品成形及び取付け	ソルダリング
R1 R2 R3 F1 D1		<ul style="list-style-type: none"> <li>リード切断面は、<math>\theta=45^\circ\sim 90^\circ</math>の範囲内で切断し、切断面は平らである。</li> </ul> 	
C1	予備ソルダリング (フラックス塗布不可)	<ul style="list-style-type: none"> <li>表示が上面になるように成形しストレスリリーフを確保する。</li> </ul>  <p><math>L=5\sim 6\text{ mm}</math> <math>H=4\sim 5\text{ mm}</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>リード突き出し長さは <math>0.8\sim 1.5\text{ mm}</math> とする。</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>ソルダは切断面を含む部品リード及びランドによくぬれ広がっている。</li> <li>ソルダフィレットは、弓状の凹みを形成している。</li> <li>ソルダは部品面にフローアップし、フィレットを形成している。</li> </ul>  
IC1	部品面ランドにフラックス塗布	<ul style="list-style-type: none"> <li>インデックス表示に従ってプリント配線板に取付ける。リードは切断しない。</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>リードのソルダ量は、C1 に準じる。</li> </ul>

# - 表面実装試験課題 -

## 【1】試験材及び実装図

プリント配線板（図1）に部品表（表1）の電子部品を、実装図（図2）に基づき、後述の実装指示書及び実装指示表に従って、指定された溶ダ材料を使用して70分間で表面実装しなさい。

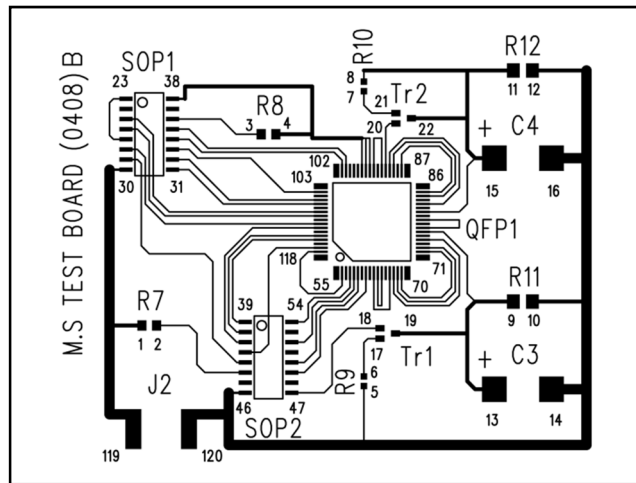


図1 プリント配線板

表1 部品表

NO	記号	ランド番号	品名	仕様
1	R7	1, 2	チップ形固定抵抗器	0.063W 1608
2	R11	9, 10	チップ形固定抵抗器	0.1W 2012
3	C3	13, 14	チップ形タンタルコンデンサ	CS722形 7343
4	Tr1	17~19	ミニモールドトランジスタ	2.1 x 1.3mm
5	Tr2	20~22	ミニモールドトランジスタ	2.1 x 1.3mm
6	SOP1	23~38	フラットパッケージ形 IC (SOP)	16ピン ピン間 1.27mm
7	QFP1	55~118	フラットパッケージ形 IC (QFP)	64ピン ピン間 0.5mm

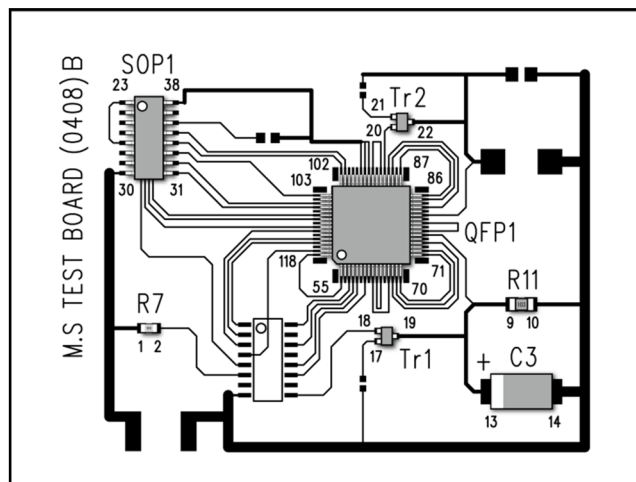


図2 実装図

### 《実装時の注意事項（失格事項）》

- ・ Tr1、Tr2、SOP1 及び QFP1 のランド並びにリード以外の個所にフラックスを塗布した場合は失格とする。
- ・ ランドへ予備溶ダリングを行った場合は失格とする。



## 【2】実装指示書

### 1 前処理

ソルダリング前にリード付き部品（Tr1、Tr2、SOP1 及び QFP1）のランドにフラックスを塗布する。  
チップ部品（R7、R11 及び C3）のランドにフラックスを塗布した場合は失格とする。  
ランドへ予備ソルダリングを行った場合は失格とする。

### 2 部品の取付け

部品取付け方向、極性については実装図（図 2）及び実装指示表に従って行う。

R7、R11 及び C3 は部品をランドのほぼ中央位置に取付ける。Tr1、Tr2、SOP1 及び QFP1 はリードをランドのほぼ中央位置に取付ける。

部品の位置がランドからずれないようにするため、マスキングテープの使用及びソルダによる仮付けをしてもよい。

### 3 ソルダリング

R7、R11 及び C3 は実装指示表に従ってソルダリングする。

Tr1、Tr2、SOP1 及び QFP1 はランド及びリードにフラックスを塗布した後、実装指示表に従ってソルダリングする。

ソルダ付着を防止するため、マスキングテープを使用してもよい。

### 4 ソルダ除去作業

Tr2 はソルダリング後、22 番ランドのみウイッキングワイヤを使用してソルダを除去する。

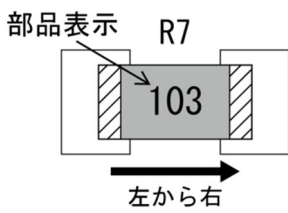
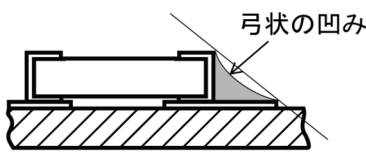
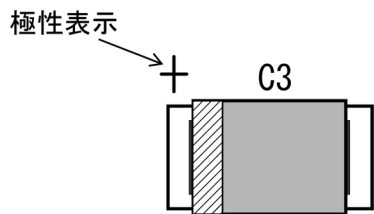
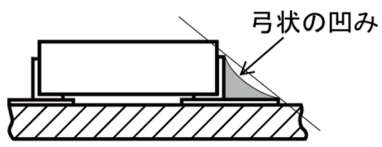
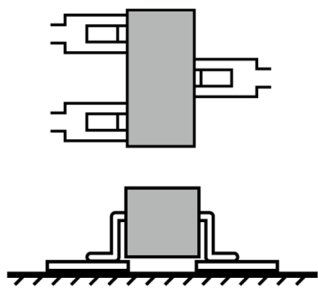
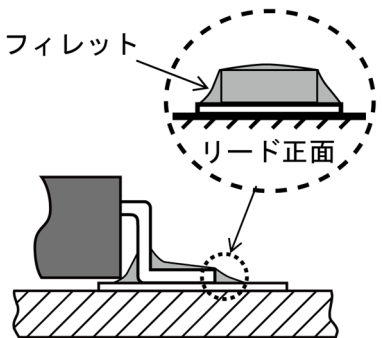
### 5 洗浄

ソルダリング面は溶剤を使用して洗浄する。

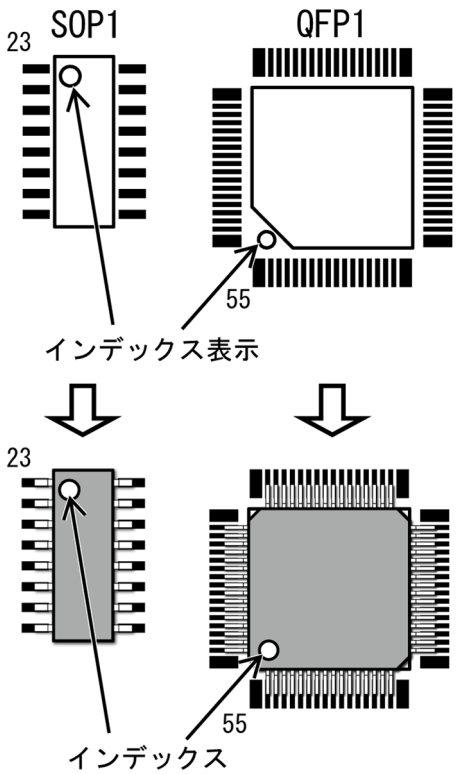
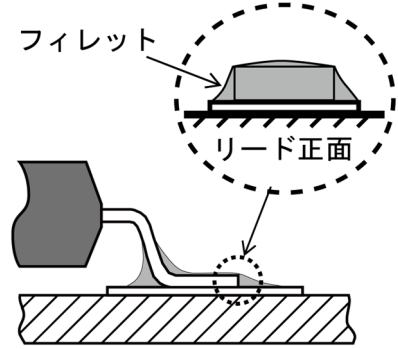
### 6 確認

すべての実装完了後、出来栄を確認する。

### 【3】実装指示表 (1/2)

記号	前処理	部品成形及び取付け	ソルダリング
R7 R11	なし (フラックス 塗布不可)	<ul style="list-style-type: none"> <li>部品をランドのほぼ中央位置に取付ける。</li> <li>部品表示が左から右に読めるように取付ける。</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>ソルダが電極及びランドによくぬれ広がっている。</li> <li>ソルダフィレットは、弓状の凹みを形成している。</li> </ul> 
C3	なし (フラックス 塗布不可)	<ul style="list-style-type: none"> <li>部品をランドのほぼ中央位置に取付ける。</li> <li>極性表示に従って取付ける。</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>ソルダが電極及びランドによくぬれ広がっている。</li> <li>ソルダフィレットは、弓状の凹みを形成している</li> </ul> 
Tr1 Tr2	ランドにフラ ックス塗布	<ul style="list-style-type: none"> <li>リードをランドのほぼ中央位置に取付ける。</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>リードの線筋が想像できるように、ソルダがリードによくぬれ広がっている。</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>ソルダ除去作業は、Tr2をソルダリング後、22番ランドのみウイッキングワイヤを使用して、ソルダフィレットが確認できない状態まで行う。</li> </ul>

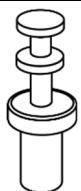
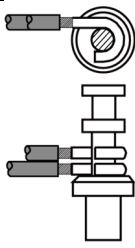

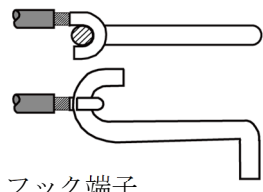

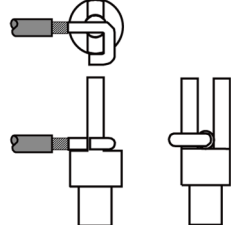
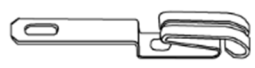

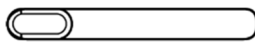
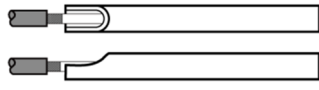
【3】実装指示表 (2/2)

記号	前処理	部品成形及び取付け	ソルダリング
SOP1 QFP1	ランドにフラックス塗布	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リードをランドのほぼ中央位置に取付ける。</li> <li>・インデックス表示に従って取付ける。</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リードの線筋が想像できるように、ソルダがリードによくぬれ広がっている。</li> </ul> 

## - 端子実装試験課題 -

### 【1】試験材及び実装図

部品図（図1）の各種類の端子に各種類の電線を、実装図（図2）に基づき、後述の実装指示書及び実装指示表に従って、指定された溶ダ材料を使用して70分間で実装し、各端子を1本ずつ提出しなさい。ターレット端子については電線2本で実装（ダブル）しなさい。

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

**図2 実装図**

**図1 部品図（端子と電線）**

#### 《実装時の注意事項（失格事項）》

- ・フラックスを使用した場合は失格とする。
- ・端子に予備溶ダリングを行った場合は失格とする。ただし、穴あき端子及びカップ端子は金めっき除去作業で溶ダを供給することは認める。

## 【2】実装指示書

### 1 電線の予備ソルダリング

電線の被覆をワイヤストリッパーで剥離し予備ソルダリングする。  
端子に予備ソルダリング行った場合は失格とする。

### 2 金めっきの除去

穴あき端子及びカップ端子は実装指示表に示された金めっき除去範囲をソルダでぬらし、ウイッキングワイヤで除去する作業を2回行うことにより、金めっきを除去する。

### 3 端子の成形

穴あき端子は実装図（図2）のように引き伸ばす。

### 4 電線の成形

端子をターミナルバイスに固定し、電線を実装図（図2）及び実装指示表のように端子に密着させてからげる。電線を端子にからげる場合、電線は時計回り又は反時計回りどちらでもよい。

電線を端子に密着させるため、マスキングテープを使用してもよい。

### 5 ソルダリング

電線の切断面を含め実装指示表に従ってソルダリングする。  
フラックスを使用した場合は失格とする。

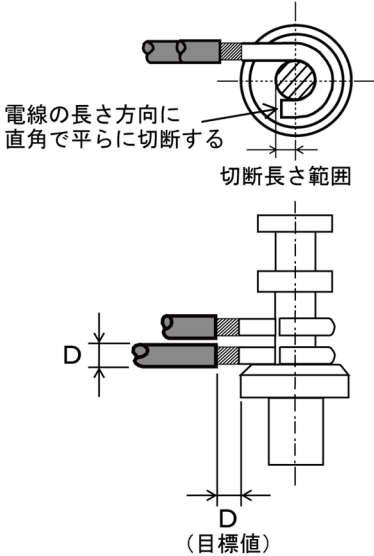
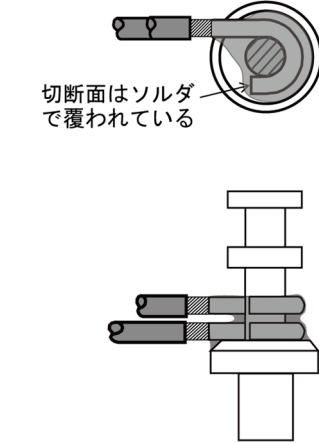
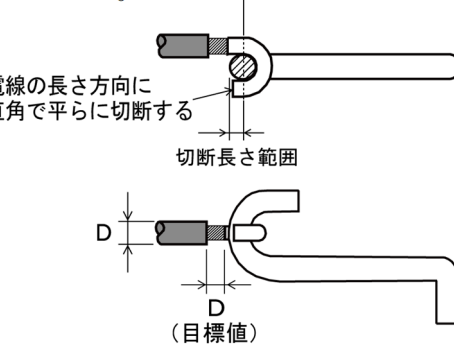
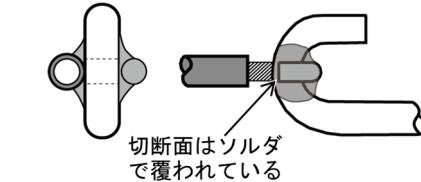
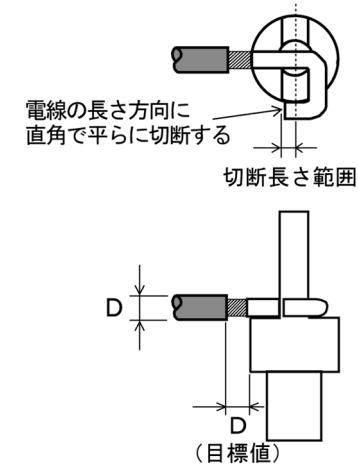
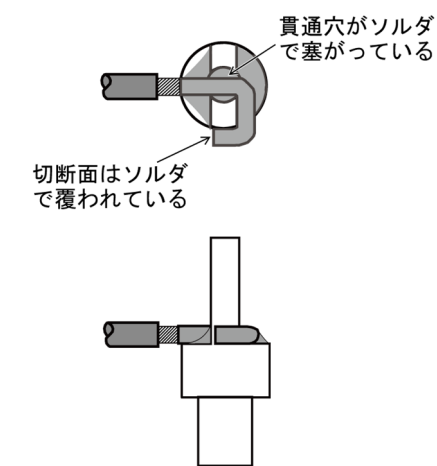
### 6 洗浄

ソルダリング部は溶剤を使用して洗浄する。


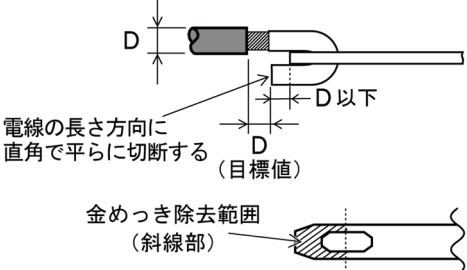
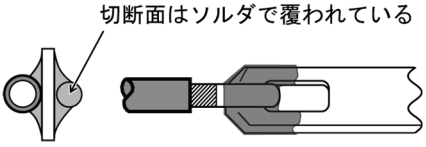
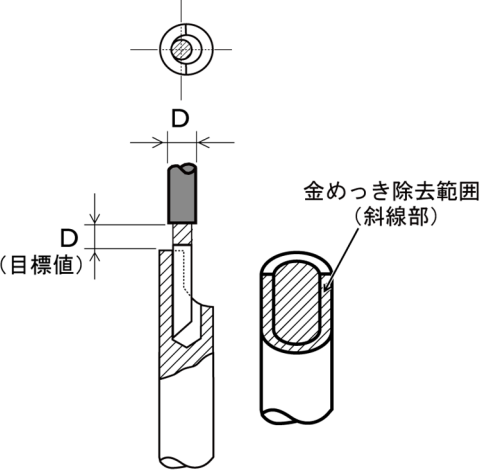
### 7 確認

すべての実装完了後、出来ばえを確認する。

【3】実装指示表 (1/2)

名称	前処理	部品成形及び取付け	ソルダリング
ターレット端子	電線予備ソルダリング	<p>・電線にキズ、乱れが無く端子に密着している。</p> 	<p>・線筋が想像できるように、ソルダがよくぬれ広がり、フィレットを形成している。</p> 
フック端子	電線予備ソルダリング	<p>・電線にキズ、乱れが無く端子に密着している。</p> 	<p>・線筋が想像できるように、ソルダがよくぬれ広がり、フィレットを形成している。</p> 
二又端子	電線予備ソルダリング	<p>・電線にキズ、乱れが無く端子に密着している。</p> 	<p>・線筋が想像できるように、ソルダがよくぬれ広がり、フィレットを形成している。</p> 

### 【3】実装指示表 (2/2)

端子の名称	前処理	部品成形及び取付け	ソルダリング
穴あき端子	電線予備ソルダリング  金めっき除去	<ul style="list-style-type: none"> <li>端子を引き伸ばす。</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>電線にキズ、乱れが無く端子に密着している。</li> </ul>  <p>電線の長さ方向に直角で平らに切断する (目標値)</p> <p>金めっき除去範囲 (斜線部)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>線筋が想像できるように、ソルダがよくぬれ広がり、フィレットを形成している。</li> </ul>  <p>切断面はソルダで覆われている</p>
カップ端子	電線予備ソルダリング  金めっき除去	<ul style="list-style-type: none"> <li>電線にキズ、乱れが無く端子の背面に密着している。</li> </ul>  <p>金めっき除去範囲 (斜線部)</p> <p>D (目標値)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>線筋が想像できるように、ソルダがよくぬれ広がり、フィレットを形成している。</li> </ul> 