

納入仕様書

1.適用

本規格は、ユニテック電子株式会社が 殿へ納入するプリント基板の製品に適用する。

2.運用

- (1) 本仕様書及び工程を変更する場合は両者協議の上処理する。
 (2) 下記の場合は、発生時点で両者協議の上処理する。
 I. 本仕様書内容に疑義が生じた場合。
 II. 本仕様書内容にない新しい問題が生じた場合。
 (3) 限度見本は必要な事態が生じた時点で、両者協議の上作成する。
 (4) 個別図面及び設計基準、検査規格に明記事項は仕様書より優先する。

3.仕様

- (1) 材質 FR-4 その他 ()
- (2) 板厚 1.6mm その他 ()
- (3) 銅箔厚 [外層] 18 μ m 35 μ m その他 ()
 [内層] 35 μ m 75 μ m
- (4) 層構成 1層 2層 4層 6層 8層
 その他 ()
- (5) 表面仕上げ 半山レベラー 金メッキ 鉛フリーレベラー
 フラックス その他 ()
- (6) 加工 Vカット (本) 面取り その他 ()
 無し
- (7) レジスト [フィルム] 部品面 半田面 共通
 [インク色] 緑 その他 ()
- (8) シルク [フィルム] 片面 両面
 [インク色] 白 その他 ()
- (9) 特殊加工 無し 有り ()
- (10) 特殊仕様 無し 有り ()

目 次

1. 適用範囲	1
2. 一般事項	
a 製品の見方	1
b 寸法	1
c 用語	1
3. 一般特性	
a 材料仕様	1
b めっき仕様	1～3
c 寸法仕様	3～13
d 外観仕様	13～14
e ソルダーレジスト仕様	14～16
f シルク印刷仕様	17～20

1. 適用範囲

本仕様書は、ユニテック電子（株）にて販売する PWB の製品に適用する。客先の購入仕様書、個別図面等がある場合はそちらを優先する。ただし、その指示に矛盾が生じた場合は、仕様の変更を顧客の了解指示のもとに行う場合がある。

2. 一般事項

a 製品の見方

部品を搭載する側を部品面とし、部品面側から L_1 、 L_2 、 L_3 、…… L_n とする。
両面実装の場合は個別に指定する。

b 寸法

寸法はすべて PWB での実寸を単位 mm で表わす。

c 用語

用語はすべて、J.P.C.A.規格に準ずる。

3. 一般特性

a 材料仕様

(1) 基板材質

ガラス布エポキシ樹脂銅張積層板

(2) 銅はく

銅はくは 99.5%以上の純度のもので厚さと許容差は次の通り

18 μ	(0.018	+0.008)
		-0.004	

35 μ	(0.035	+0.010)
		-0.005	

70 μ	(0.070	+0.018)
		-0.008	

(3) 一般特性

JIS 規格 GE 4 F

NEMA 規格 FR-4

(4) 材料メーカーは指定がない場合は不問といたします。

b めっき仕様

(1) 銅めっき仕様

銅めっき厚みは、スルーホール部、パターン部、端子部とも平均 25 μ 以上、最小 20 μ 以上とする。

(2) はんだめっき仕様

銅めっき厚みは、スルーホール部、パターン部、端子部とも平均 25 μ 以上、最小 20 μ 以上とする。

はんだめっき厚みは、平均 10μ 以上とする。(厚みはヒュージング前にて規定する。測定箇所は導体中央及びスルーホール中央とする。)

(3) はんだレベラー仕様

銅めっき厚みは、スルーホール部、パターン部、端子部とも平均 25μ 以上最小 20μ 以上とする。

はんだコート厚みは規定しない。ただし、下地銅めっきの露出なきこと。

なお、はんだとソルダーレジストの境界部において導体が一部銅色に見える場合があるが、これはレジストインクのにじみにより、レジスト薄膜の下の導体が銅色に見える現象であり、銅露出ではないので認める。

(4) 金スルー仕様

① 電解金めっき

銅めっき厚み平均 25μ 以上、最小 20μ 以上の上に Ni めっき平均 3μ 以上、Au 平均 0.1μ 以上とする。

② 無電解めっき

銅めっき厚み平均 25μ 以上、最小 20μ 以上の上に Ni めっき平均 3μ 以上、Au めっき平均 0.03μ 以上とする。

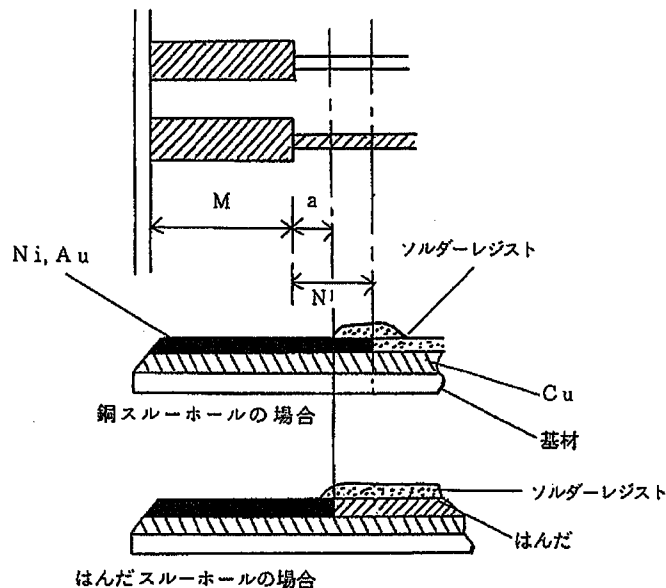
(5) その他

① スルーホール部の銅めっき厚さについては、1 穴につき、3ヶ所測定し、平均値及び最小値を求め判定する。

② 端子部めっき厚は、銅めっき上にニッケル厚み平均 3μ 以上、金めっき厚み平均 0.8μ 以上とする。

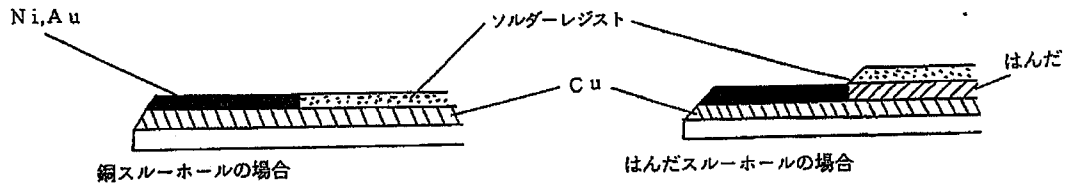
③ 端子部めっき領域

④ オーバーラップ方式の場合



M : 客先指示による。 N : $0.5 \sim 5.0$ とする。 a : $0 \sim 1.5$ とする。

㊦ レジスト先行方式の場合



④ めっき密着性

パターン別感圧セロテープを回路と直角方向に貼付テープの端をつまんで急速にはがしたとき、めっきがはがれないこと。

⑤ めっき品質

- 銅 めっき 純度 99.5%以上
- Ni めっき 低応力 Ni めっき
- 硬質金めっき 純度 99.5%以上
- はんだめっき Sn 含有率 60±10%

⑥ その他のめっき仕様の製品は別途打ち合わせとする。

c 寸法仕様

(1) 一般交差

仕上がり寸法公差は下表の公差による。

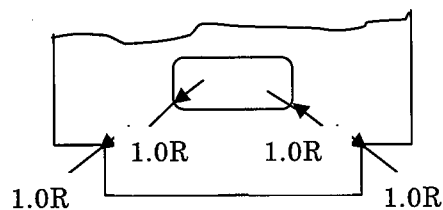
ただし、図面に指定がある場合は個別図面に従う。

寸法区分	一般公差	R 公差	角度公差	その他
0 ~ 16 以下	±0.2	± 2	± 1°	
17 ~ 63 以下	±0.3	± 5		
64 ~ 250 以下	±0.4	± 15		
251 ~ 450 以下	±0.5	± 30		

(2) 外形の形状

① ルータ加工の場合

④内 R はすべて 1.0R 以上とする。



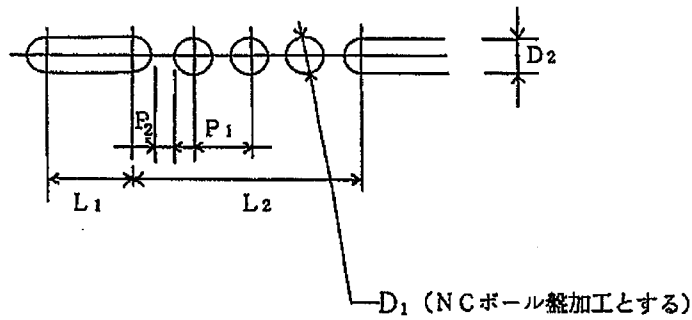
㊦ ミシン目は金型加工と同じ仕様とする。

㊦ 非スルーホールφ6.0を越えるものはルータ、または金型加工とする。

㊦ 座ぐり加工のある製品の加工は別途使用とする。

② 金型加工の場合

① ミシン目仕様



板厚 1.6t の場合

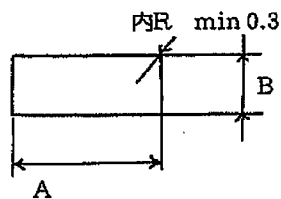
L ₁	L ₂	D ₁	D ₂	P ₁	P ₂
20~150	10~20	φ 1.5 以上	2 以上	2.5 以上	1.0 以上

③ 金型ガイド穴

1. 内ピン方式の場合は製品の非スルーホールで、φ 2.0~φ 4.0 の穴径の中からピン間隔をなるべく広くとり、位置固定用 2 本と逆抜き防止 1 本の 3 本を使用する。
2. 内ピン方式がとれない場合は、外ピン方式とする。外ピンの場合は外形より 3 以上外側にピンをもうける。

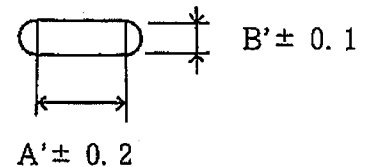
④ 穴の限度

角の場合



スルーホールの長穴の場合は場合は NC ドリル加工として図の形状とする。

形状



丸の場合



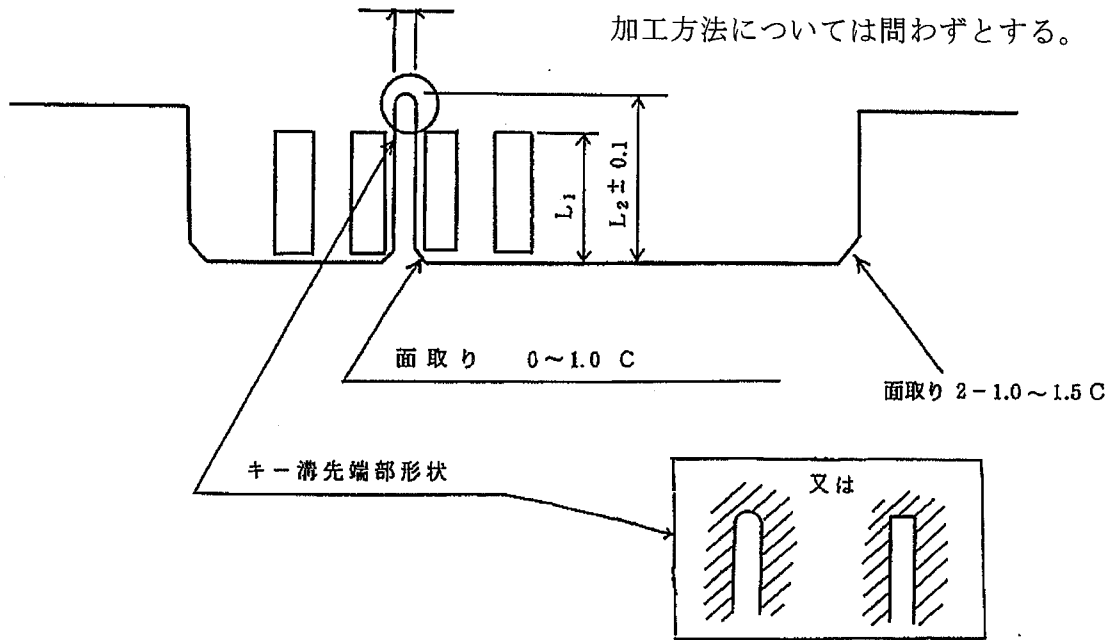
B' は max6.0 までとする

A' は個別指定の長さ

A.. B. D. の最小値は板厚の厚さまでとする。

㊦ 端子部加工寸法

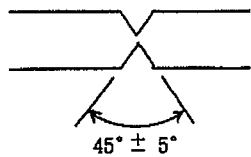
W, L₁, L₂の長さは客先指定による。
加工方法については問わずとする。



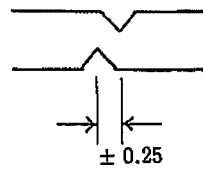
スリットが端子めっき部へは絶対にかからないものとする。

③ Vカット仕様

㊦ 加工角度

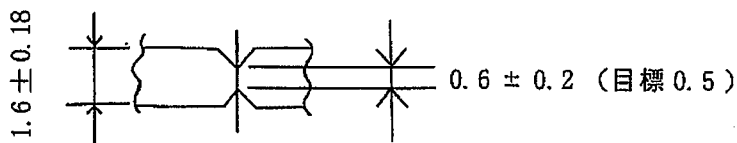


㊦ 表裏合わせの精度



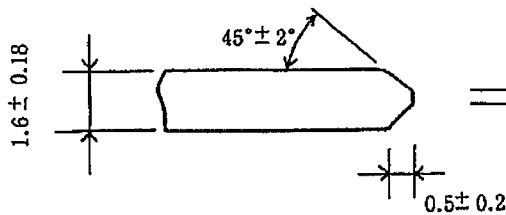
㊦ 基板端面より Vカット位置までの精度 ± 0.3

㊦ 切削深さ

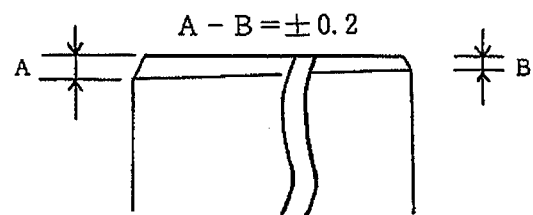


④ 面取仕様

㊦ 面取角度



㊦ 面取り平行度 A,B 端に対して幅が



(3) ライン幅、ランド径、導体間隔、チップランド

① ライン幅

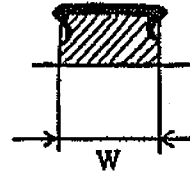
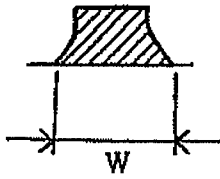
② 信号線	許容範囲
0.4 以上	± 0.15
0.25 ~ 0.35	± 0.1
0.20 以下	± 0.05

㊸ 測定方法

下図の W 部の寸法を測定

銅スルーホールの場合

はんだスルーホールの場合

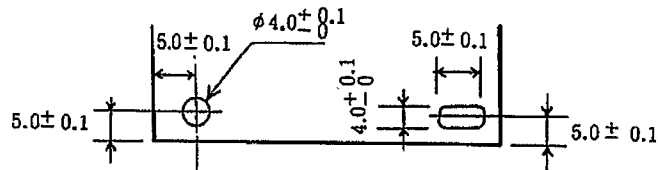


㊸ ランド径とスルーホール径

㊸ 下記とする。ただし個別指定がある場合は指定による。

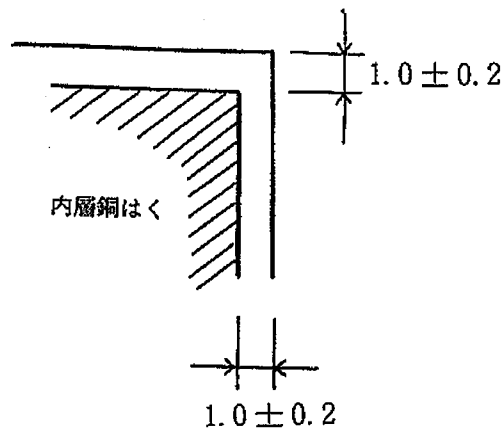
スルーホール径	ランド径
$\phi 0.3 \pm 0.1$	$\phi 0.5 \pm 0.1$
$\phi 0.4 \pm 0.1$	$\phi 0.7 \pm 0.1$
$\phi 0.6 \pm 0.1$	$\phi 1.2 \pm 0.1$
$\phi 0.8 \pm 0.1$	$\phi 1.4 \pm 0.1$
$\phi 0.9 \pm 0.1$	$\phi 1.6 \pm 0.1$
$\phi 1.0 \pm 0.1$	$\phi 1.6 \pm 0.1$
$\phi 1.2 \pm 0.12$	$\phi 2.0 \pm 0.15$
$\phi 1.5 \pm 0.15$	$\phi 2.5 \pm 0.15$

㊸ 自動実装基準位置は下図の通りとする。

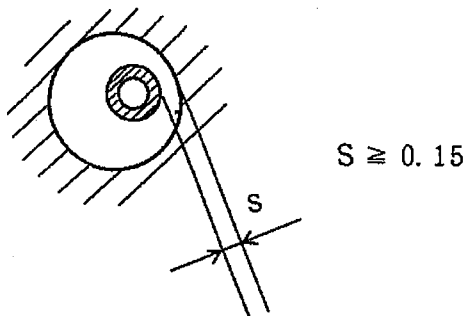


㊸ 非スルーホールの内層クリアランス径は ϕ (穴径 + 2) ± 0.2 とする。
外層ランド径は、3, C, (3), ㊸, ㊸の項参照のこと。

㊸ 外形と内層電源ベタパターンとの間隔は、 1.0 ± 0.2 とする。



- ④ ミニバイアスルーホールは、 $\phi 0.45 \sim \phi 0.3$ (板厚 1.6mm の場合) とする。ミニバイアスルーホールのドリル径は $\phi 0.55 \sim 0.4$ (板厚 1.6mm の場合) とし、アスペクト比は (板厚/ドリル径) 2.9~4.0 とする。
- ④ 内層にラインを通す場合のライン幅、ランド径、導体間隔は、3, c, (3), ①項, ②項と 3, c, (3), ③の項と同じ
ただし、ミニバイアの接続ランド径は (ϕ 仕上系 $+0.5 \pm 0.1$) 以上とする。
- ④ 指定穴間の位置精度は、指定穴間 < 50 の時 ± 0.15
 $50 \leq$ 指定穴間 < 100 の時 ± 0.2
 $100 \leq$ 指定穴間 < 300 の時 ± 0.25
- ④ 内層クリアランスと穴の間隔は、5.b の項参照
 限度は下図の通り



- ③ 最小導体間隔は次表の通り、ただし個別指定がある場合は指定による。

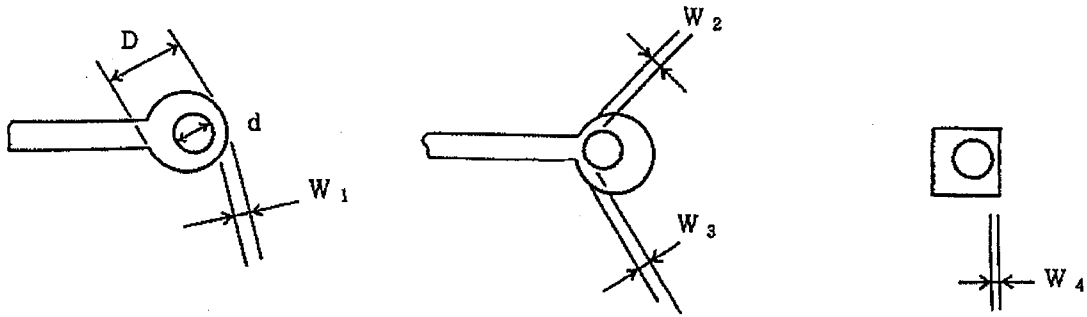
パターン間隔

	PIN 間 0 本	PIN 間 1 本	PIN 間 2 本	PIN 間 3 本
ライン - ライン	0.2	0.2	0.15	0.1
ライン - ランド	0.2	0.2	0.15	0.1
ランド - ランド	0.3	0.3	0.2	0.2
ミニバイア-ライン	-	-	0.15	0.1
ミニバイア-ランド	-	-	0.2	0.2
ミニバイア-ミニバイア	-	-	0.15	0.1

- ④ 表面実層部分 (パット寸法)
 1.0 以上の場合は、 ± 0.2
 1.0 未満の場合は、信号線ライン幅の規定と同じ。
- ⑤ 端子幅
 許容差 ± 0.15

(4) 位置ズレ

① ランドとスルーホールの位置ズレ



① $D - d \geq 0.6$	$W_1 \geq 0.02$	$W_2 \geq 0.05$	$W_4 \geq 0.02$
		$W_3 \geq 0.05$	
② $0.4 \leq D - d < 0.6$	$W_1 \geq 0$	$W_2 \geq 0.02$	$W_4 \geq 0$
		$W_3 \geq 0.02$	

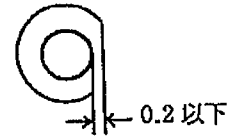
(参考値)

但し、カットランド等でランドのクリアランスが 0.2 以下の場合には、スルーホールの位置ずれは、 ± 0.2 まで可とする。

又、ミニバイアススルーホールの場合 ($D - d = 0.2$)

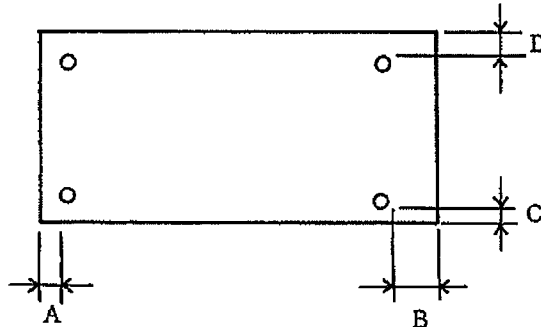
スルーホールの位置ずれは、 ± 0.2 まで可とする。

ランドのクリアランスが 0.2 以下の場合には、データの精度が高く要求されるため、上記の通り参考値とする。



② 穴位置ズレ

- ① 穴位置ずれは、指定位置に対し、 ± 0.15 以内とする。
- ② 下図において、 $A - B$ 、 $C - D$ が 0.3 以内であること。

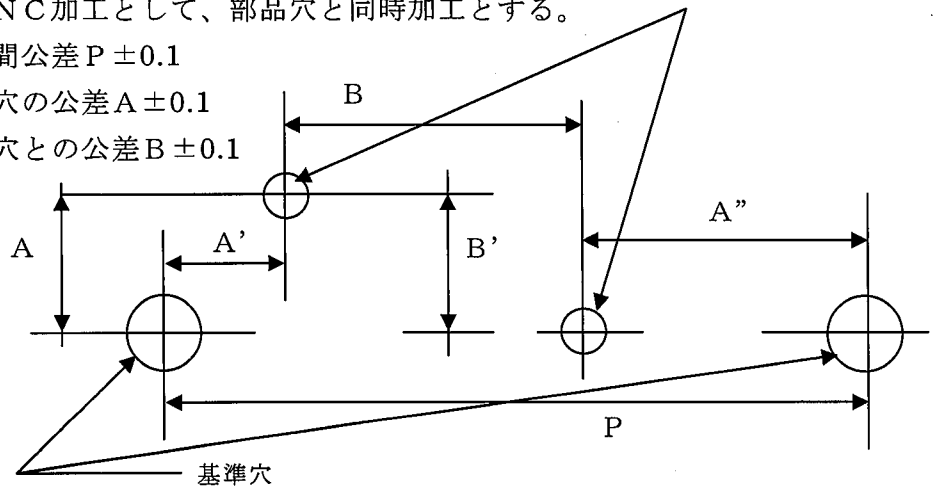


- ③ 基準穴は必ずNC加工として、部品穴と同時加工とする。

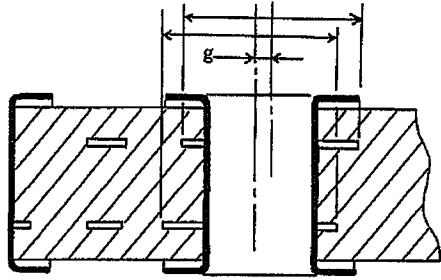
基準穴ピッチ間公差 $P \pm 0.1$

部品穴と基準穴の公差 $A \pm 0.1$

部品穴と部品穴との公差 $B \pm 0.1$



③ 層間ズレ




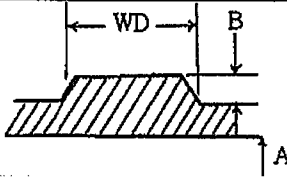
最大ずれ $g < 0.3$ であつ
内層クリアランスと穴の間隔は
0.15 以上であることとする。

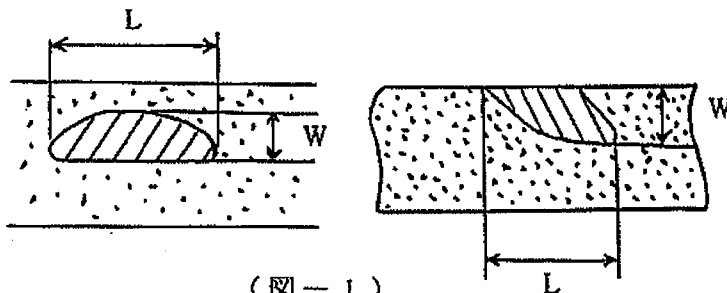
また、外形とパターンのズレ ± 0.2 、スルーホールと内層のズレは ± 0.2 、端子部裏表のズレは ± 0.2 とする。

(5) パターン・ランド・端子・スルーホール内の欠陥

① 欠 損

① パターン欠損、下表の通りとする。

項 目	基 準
傷・打痕	<p>導体及びランド以外の部分にあるものは外觀を損なわないものであること。</p> <p>導体およびランド上のものは、断線せず十分な銅箔厚があること。</p>
ブリッジ・断線	絶対にあってはならない。
最小導体幅	<p>ピンホール及び回路欠けによる最小導体幅は、設計値の $2/3$ 以上とする。</p> 
回路余剰	<p> $\left\{ \begin{array}{l} WD > A \text{ の場合} \\ B = 0.1 \times A \text{ 以下を原則とする。} \end{array} \right.$ $\left\{ \begin{array}{l} WD < A \text{ の場合} \\ B = 0.2 \times A \text{ 以下を原則とする。} \end{array} \right.$ </p> 
導体の欠損	幅 5 以下の導体における欠損部分（例えば、欠け、空けき、ピンホール等）の幅は、導体幅の $1/3$ 以内とする。又、欠損部分の長さは、導体幅を超えてはならない。（図-1）
導体欠損の数	上記以下の大きさの欠損でも 0.05 を越えるものは、1 導体内に 1 個以内としプリント基板上 100×100 の単位面積については許容される数は 1 個とする。



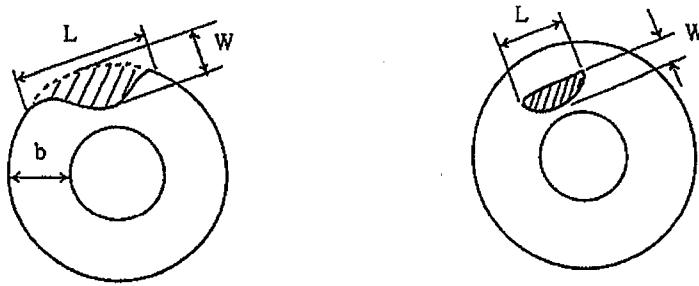
(図-1)

$$W \leq \text{導体幅} \times \frac{1}{3}$$

$$L \leq \text{導体幅}$$

㊦ ランド欠損

1. スルーホール

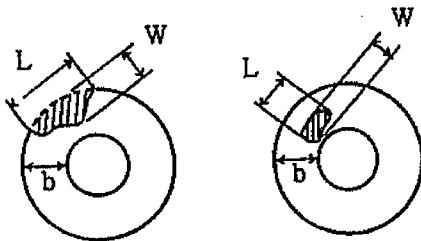


$$W \leq b / 3$$

$$L \leq b$$

2. 非スルーホール

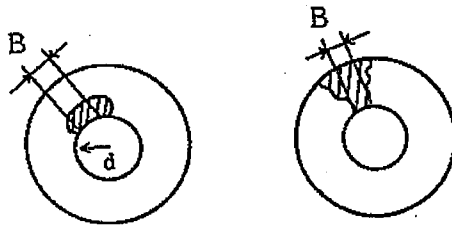
ランド欠損及びピンホール



$$W \leq \frac{b}{3}$$

$$L \leq b$$

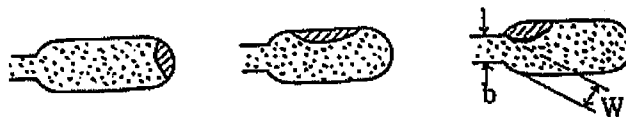
ランドの円周にかかる欠損



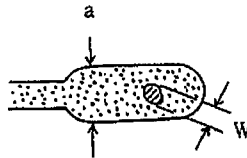
$$B \leq \frac{1}{8} \times (2 \pi d)$$

㊦ はんだ付きランド欠損

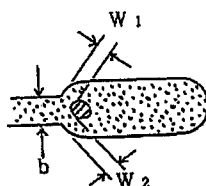
面積の 1/6 以下であること。



$W \geq b$ であること。

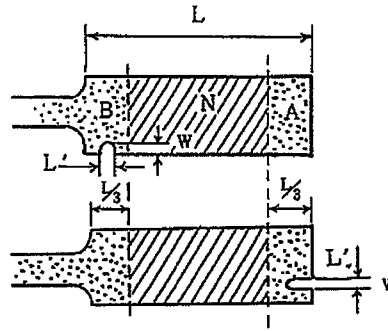


$W \leq \frac{a}{3}$ であること。



$W_1 \geq b$
 $W_2 \geq b$ } であること。

㊦ 端子欠損



・斜線部分にはないこと。

(N)

$$L' \leq 0.5$$

$$W \leq 0.2$$

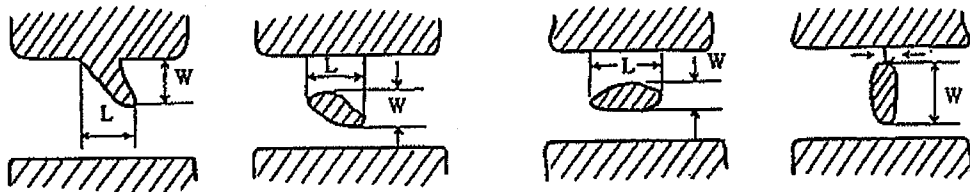
(1 コ / 1 端子)

全ピン数の 2% 以下とする

㊦ 突起ピンホール残銅

㊦ 残銅

导体間げき	0.25 未満の場合	0.25 以上 1 未満の場合	1 以上の場合	
大 き さ	最大長 0.05 以上のもの。	最大長 0.1 以上 のもの。	最大長が 0.2 以上 で巾 (W) が导体 間げきの 20% 以 下で長さ (L) が、 0.5 以下のもの。	巾 (W) が导体間 げきの 20% を越 え長さ (L) が、 0.1 を越えるもの。
許 容 数 100×100 以内に ついて	0 個	1 個	2 個	0 個



㊦ 端子部の突起は 0.5 以下、ピンホールは 0.2 以下とする。N 部にはないこと。
端子間隔を保つこと。

㊦ スルーホール内の突起は、スルーホール仕上径の規定を満足のこと。

㊦ キズ

㊦ パターン上のキズ

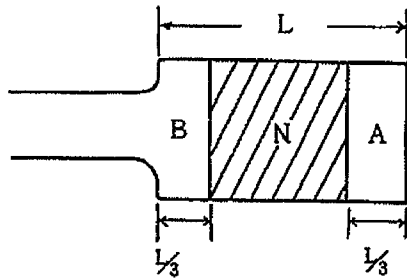
キズの幅が 0.5 以下で、残存导体暑さ (板厚方向) が 35μ (18μ 銅はく使用の場合) 以上満足のこと。

また、はんだ品については、下地銅露出のないこと。

㊦ レジスト上のキズ

下地銅露出のないこと。

- ㊦ 端子部キズ, 打コン (詳細は個別限度見本にて規定する。)

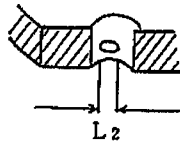
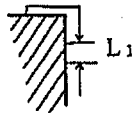


- 打コン A部: 0.2以下が1コ/1端子とする。
 B部: 0.5以下が1コ/1端子とする。
- キズ A部: 幅0.1以下のもの1本/1端子とする。
 B部: 幅0.2以下のもの2本/1端子とする。
- 但し, 下地めっきの露出のないこと。

④ スルーホール部

㊦ 穴壁面の外観

- 穴壁面には, 著しい欠け, ボイド, 変色, レジスト残りクラックがないこと。
 但し, ボイドは, 1ホール3個以下まで許容とする。
 ボイドの大きさは, 板厚, 円周の5%以下とする。



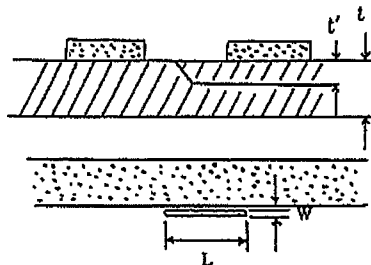
L_1 板厚の5%以下

L_2 円周の5%以下

- ㊦ めっき欠損は穴内壁面積の5%以内のこと。複数個発生している時は合計の面積が5%以内のこと。また, 穴の円周方向の欠陥長は $l \leq 1/3 \pi D$ とする。また全穴数の5%を超えて発生のないこと。
- ㊦ エポキシスマアの全スルーホールの発生率は20%以下で, 1個のスルーホール当り水平断面において円周の30%以下のこと。

⑤ 修正時のキズ

- 修正は1箇所以内であること。



$$t' \leq \frac{t}{4}$$

$$L \leq 1.5$$

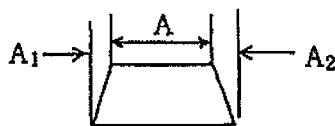
$$W \leq 0.2$$

- 導体パターンを持ち上げたキズがないこと。



(6) アンダーカット、オーバーハング

① アンダーカット

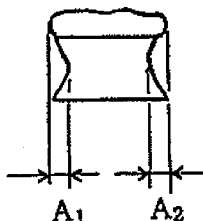


$$\frac{A_1 + A_2}{A} = d$$

個別規格にて設定する。

但し、ライン幅 0.2 以上の場合とする。

② オーバーハングは下図の通りとする。



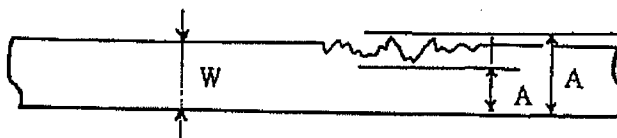
A₁, A₂ は、個別規格にて設定する。

但し、ライン幅 0.2 以上の場合とする。

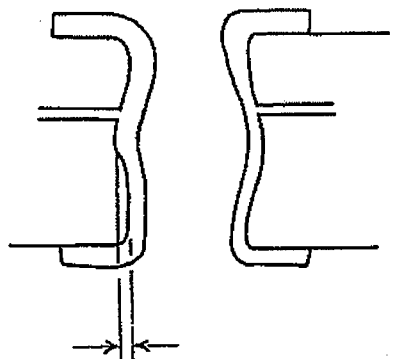
③ 導体のギザ

導体のギザギザは、下図において、A が $W \times 80\% \leq A \leq W \times 120\%$ の範囲内であること。

また、ギザが導体の両側に平行しているものは不良とする。



(7) 穴壁荒さ



最大 40 μ 以内とする

d 外観仕様

(1) 文字、記号

- ① エッチング文字、記号は導体間隔を満足し、判読が可能なこと。
- ② エッチング文字、記号の修正は 2.5 以下の場合のみ、不良箇所は、剥ぎ取り、不滅インクで追加捺印し修正する。2.5 以上の文字は 2 文字まで可とする。
- ③ 文字、記号の修正は、修正前の文字、記号が残らないように修正する。
- ④ 社標は判読できれば可とする。

(2) 導 体

- ① 導体の浮きは、いかなる場合も不可とする。ただし、断線修理については除く。

- ② はんだコート品のライン側面におけるはんだ付着は、外観を著しく、損なわない限り可とする。但し、導体間隔は確保のこと。

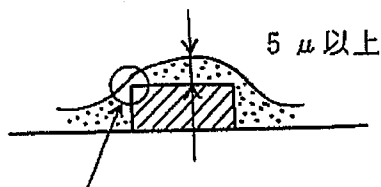
(3) 基 板

- ① 変色、色ムラは実用上性能に支障のないもので、外観を著しく損なわないものは可とする。
- ② 欠け、ワレ、クラックは原則として不可、ただし、回路に関係のない外周辺の欠け、クラック、ワレ等は板厚の 1/2 以下は認める。
- ③ ミーズリングは単独に発生している場合は可とする。ただし、加熱等の処理で拡大せぬこと。また、連続集団的に発生したものは不可。
- ④ 導体にまたがった異物は不可、ただし、回路に関係なく $\phi 1.0$ 未満の異物は可とする。外観を著しく損なう汚れ、異物の付着のないこと。

e ソルダレジスト仕様

(1) 材 質

- ① 色は緑とし、個別図に指示されたパターンを指定された面に印刷する。
- ② 銅スルー、半田レベラー品、(太陽インキ製造製品、又は、同等品) 半田スルー品、無電解金パターン品、(太陽インキ S-222 シリーズ又は、同等品)。
*ピン間 3 本以上のファインパターン品もしくは、フラットパッケージ間にラインが通る配線密着の高い製品等、従来のスクリーン印刷では、印刷が難しい製品は、フォトレジストを使用する。
銅スルー品、半田レベラー (太陽インキ製造製品、又は、同等品) を使用する。
半田スルー品は使用不可能。
無電解金パターン品 (太陽インキ製造製品、又は、同等品) を使用する。
- ③ ソルダレジストの膜厚は導体上平均 5μ 以上とする。

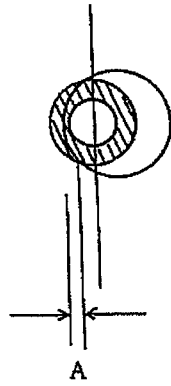


コーナー部に関しては規定しない。

(2) 塗布基準

① ランドのレジストかぶり, にじみ

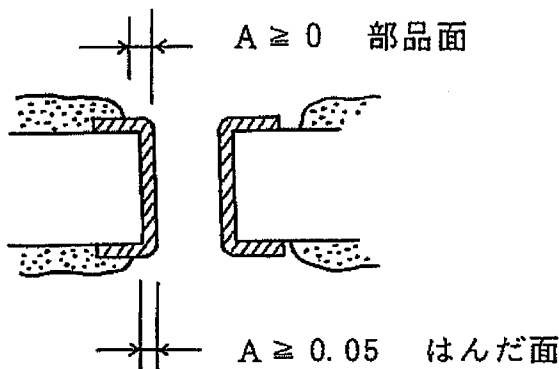
㊦ 部品面



$A \geq 0$ とする。

ただし、スルーホール内へのタレ込みは、不可とする。

ミニバイアススルーホールランド（ランド径 0.5, 0.7 等）の場合は、スルーホール内へのタレ込みは可とする。



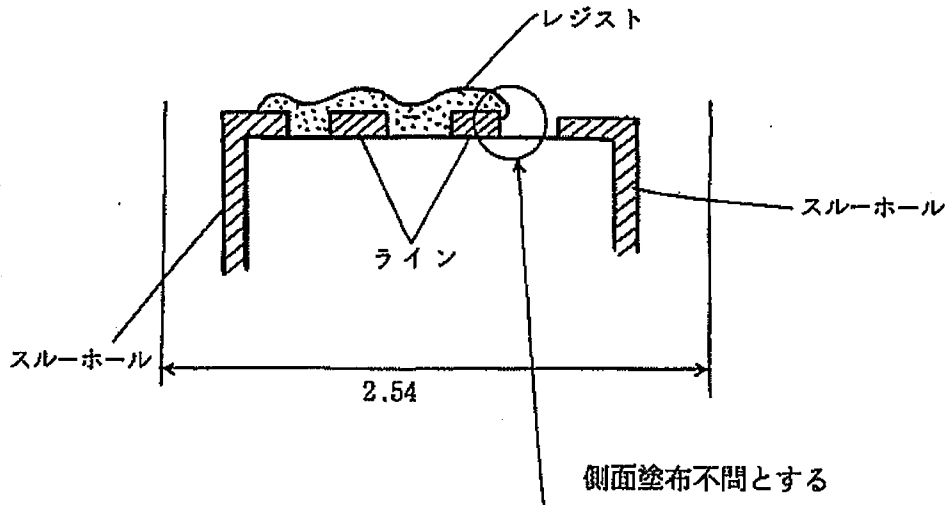
㊧ はんだ面

$A \geq 0.05$ とする。ただし、 $\frac{\text{ランド露出面積}}{\text{ランド面積}} \geq 50\%$ 確保のこと。

② ラインのレジスト塗布

以下の場合を除きライン露出は不可とする。

- ㊦ ピン間 2 本以上のランド隣接ラインの側面は下図の通りとする。又、ピン間 1 本の場合でも、最小ラインランド間が 0.2 以下の場合は下図の通りとする。



- ㊤ 隣接ライン間における片方のライン側面は、一方の側面が塗布されていれば、もう片方の側面については塗布不問とする。

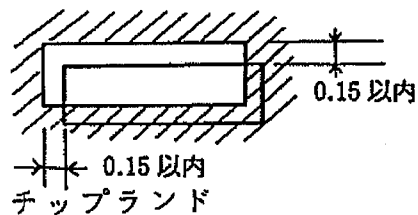


- ③ レジストのピンホール、気泡について。
 $\phi 0.5$ 以内のピンホールで近接する導体露出の間隔が 0.7 以上ならば可とする。ただし、点在する見苦しいものは修正する。

④ チップ部品の基準

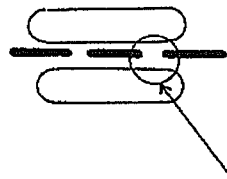
表面実装部品のレジスト

- ① かぶりに
 じみ



ランド面積が 90% 以上確保されていること又は、かぶりにじみが 0.15 以内のこと。

㊤ チップランド間へのレジスト塗布



レジストの切れは可とする。
 但し、ピン間にパターンが入っていない場合に限る。

(3) その他

- ① トリクレン等でふいてはがれないこと。
- ② セロテープにとるピールテストではがれないこと。
- ③ はんだ付け後の実用上支障のないシワ、フクレ等によるはがれは可とする。
- ④ 基板上的レジストのかすれは、実用上問題がないものは可とする。
- ⑤ レジストの修正は可とする。

f シルク印刷仕様

- (1) 材質は太陽インキ製造製品，白色，又は同等品を使用する。
- (2) トリクレン等でふいても消えないこと。
- (3) 文字、記号は前後の関係で判読可能なこと。
- (4) シルク文字、記号はランドにかかっても可、ただし、ベタ状のものは不可、
またチップランドへのかかりは、かかり方向に対して 10%まで可とする。
- (5) 字体は特に指定なしとする。