

製造基準書

リジッド基板 製造基準書

2018/9/27 版

株式会社ピーバンドットコム

記載内容は予告無く変更することがあります
予めご了承ください

1. 適用範囲	1	5. 特注対応	22
2. 製造仕様概要	1	5.1 Vカット	22
3. 注意事項	2	5.1.1 ジャンプVカット	25
4. 製造基準	2	5.2 ルーター切り出し	26
4.1 使用する基本材料	2	5.3 ミシン目(スリット)	27
4.2 基本銅めっき仕様	2	5.4 端子金めっき加工	28
4.3 基本製造に必要なデータ	3	5.5 特性インピーダンス	29
4.4 表面処理	5	5.6 パッドオンビア	31
4.5 外形仕様	6	5.7 IVH/ビルドアップ工法	32
4.6 捨て基板	7	5.8 データ面付け編集サービス	33
4.7 パターン幅	9	5.9 DXF データ変換サービス	33
4.8 パターン間隙	9	5.10 ボンディングパッド	34
4.9 ベタパターン	10	6. 欠損	34
4.10 BGAパターン	11	7. そり・ねじれ	35
4.11 内層パターン	12	8. 検査項目	36
4.12 スルーホール/ノンスルーホールデザイン方法	13	8.1 各工程における検査管理体制	36
4.13 穴径とランド	14	8.2 オープンショートテスト	37
4.14 穴位置精度	15	8.3 出荷検査項目	38
4.15 長穴	15		
4.16 角穴とくり抜き	17		
4.17 端面スルーホール	18		
4.18 フットプリント	18		
4.19 ソルダレジスト	19		
4.20 シルク印刷	20		
4.21 ULマーク	21		
4.22 DATE Code	21		

製造基準書

1. 適用範囲

本基準書は株式会社ピーバンドットコムによって運営されるプリント基板ネット通販「P板.com(ピーバンドットコム)」にて販売するリジッドプリント配線板に適用します。

2. 製造仕様概要 P板.comにて提供する片面、2～12層基板の共通仕様

基材	標準	FR-4(ガラス布エポキシ樹脂銅張積層板)
	特注	CEM-3(ガラスコンポジット基材)/ハロゲンフリーFR-4/ High Tg 180 FR-4/松下電工 R1705 /FR-1(片面)ROGERS(4350B)
板厚		標準 1.6mm 特注 0.4/0.6/0.8/1.0/1.2/2.0/2.4/3.0mm ROGERS(4350B):0.25/0.5/0.76mm
最小ビア径/ランド径	標準	0.3 / 0.6mm
	特注	「0.3 / 0.5mm」「0.25 / 0.5mm」「0.2 / 0.5mm」 「0.2 / 0.45mm」「0.15 / 0.4mm」「0.15 / 0.35mm」
最小パターン幅/間隔	標準	0.127mm
	特注	0.10mm、0.075mm
表面処理	標準	水溶性フラックス
	特注	有鉛はんだレベラー / 無鉛はんだレベラー/しない(銅箔のみ) 無電解金フラッシュ/リード無し電解金めっき ワイヤーボンディング向け金めっき 端子部のみ電解金めっき+水溶性フラックス 端子部のみ電解金めっき+有鉛はんだレベラー 端子部のみ電解金めっき+無鉛はんだレベラー ※有鉛・無鉛はんだレベラーは、板厚 0.8mm 以上で受付可能。
レジスト(色)		標準:緑 特注:赤/青/黒/黒つや消し/黄/白/紫
シルク(色)		標準:白 特注:黄/黒
銅箔厚 2層	標準	18 μm :最少パターン幅 0.075mm以上
	特注	35 μm :最少パターン幅 0.127mm以上 70 μm :最少パターン幅 0.15mm以上 105 μm :最少パターン幅 0.25mm以上 140 μm :最少パターン幅 0.30mm以上 175 μm :最少パターン幅 0.35mm以上
銅箔厚 4～12層	外層	標準:18 μm/特注:35 μm、70 μm
	内層	標準:35 μm/特注:18 μm、70 μm
外形加工(ルーター加工)		基板外形 (外形寸法指示 小数点一桁) 最小 5.0×5.0mm、最大 500.0×500.0mm

※上記以外の製造仕様で製造をご希望の際は、サポート窓口(info@p-ban.com)までご相談ください。

※本書に記載の無い製造規格は、原則的に JPCA または IPC 規格に準拠します。

製造基準書

3. 注意事項

プリント配線板のお取り扱いに際しては、下記にご注意ください。

- ① 床面への直置き、水かかりを避けてください。
- ② 基板の保証期間は梱包状態にて出荷後 2 ヶ月以内です。
- ③ 直射日光があたる場所や、温度・湿度の高い所での保管は避けてください。
- ④ 望ましい保管条件は、温度 30℃以下、湿度 60%以下です。
- ⑤ ご使用の際は 125℃±5℃で 8 時間程度の除湿を推称します。
- ⑥ 取り扱い時には手袋をご使用ください。又、角部でケガをしないよう十分注意してください。
- ⑦ 塩素系溶剤での洗浄は基材・レジストの劣化原因となりますので避けてください。

4. 製造基準

4.1 使用する基本材料

① 基板材質

- 標準:FR-4 (ガラス布エポキシ樹脂銅張積層板)
特注:CEM-3(ガラスコンポジット基材)
※ 片面・2層基板のみ
特注:高 Tg FR-4(ガラス布エポキシ樹脂銅張積層板)
特注:ハロゲンフリーFR-4 材
特注:松下 R1705 材
- 使用材料は各工場によって異なります。詳細は下記 URL をご参照ください。
<http://www.p-ban.com/product/factory.html>
※ 基板には透過性のある材料メーカーのロゴ(NP,DS など)が入ります。

4.2 基本銅めっき仕様

- 銅めっきの純度は、99.5%以上とします。
- 部品穴およびビアの穴壁の銅めっきの最小厚さは下記表による。 ※ブラインド/ベリードビアを除く

板厚または層間厚	銅めっき最小厚
1.0 超	15 μ
0.5~1.0 以下	12 μ
0.5 以下	10 μ

製造基準書

4.3 基板製造に必要なデータ

• ガーバーデータ【RS-274D／RS-274X 形式共通】

パターン・レジスト・シルク・外形線の4種類を必要数に応じて、それぞれご用意ください。

- ※ 文字コード:ASCII、統一面視で出力を原則とします。
- ※ データ原点は、フォトデータとドリルデータも含む全ファイルに対して同一原点、同一座標、同一面視で出力してください。
- ※ 部品を実装する面から基板表面をみたときの面を部品面ないし、L1 面視といいます。
また、その面から透視で見たデータを部品面視ないし、L1 面視のデータという。
- ※ 外形線データには長穴やくりぬき形状以外の記載は行わないでください。
- ※ 外形線データに寸法情報、穴位置情報は含まないでください。

• 複数のファイルを合成して構成するデータ

基本的には複数のファイルを合成して構成するデータは、合成した後に1つのデータでガーバー出力したものを
ご用意ください。

弊社にて合成する複数のファイルがある場合は、合成方法の指示をお願い致します。

ご指示は、データ合成の場合は「+」、データ抜きの場合は「-」を用いて下記のような表記にてお願い致します。

<例>レイヤー1で、パターン A.gbr のデータからパターン B.gbr のデータを抜く場合

合成指示(例)

レイヤー1	「パターン A.gbr」 - 「パターン B.gbr」
-------	-----------------------------

【ガーバーデータの合成後のイメージ確認対応方法について】

• 合成後イメージのご確認をご要望の場合

ガーバーデータ合成後のイメージファイル(PDF ファイル形式)によるご照会をご依頼させていただきます。

• 合成後イメージのご確認をご要望でない場合

合成後のイメージファイル、図面などをご用意ください。

ご用意いただけない場合は、ガーバーデータの合成後のイメージファイル(PDF ファイル形式)によるご照会をご依頼させていただきます場合があります。

• ドリルデータ／ドリルリスト【RS-274D／RS-274X 形式共通】

ドリルデータ(エクセロン形式)

- ※ ドリル座標情報(X・Y 値)が含まれ、NC データとも呼ばれます。
データ内に含まれる「T01」や「T02」は使用するドリルのコードを表しています。

サンプルデータ	T01
	X1254Y1589
	T02
	X2458Y2547

※ドリルデータのツール設定番号は、複数のドリルデータに分かれた場合でも、重複しないでわけてください。

※ドリルデータに出力困難な場合は、外形線レイヤーの外形データに穴形状の輪郭があるものも受付可能。

製造基準書

ドリルリスト

- ※ 使用するドリル寸法を表し、Tコード表とも呼ばれます。
- ※ TH(PTH)はスルーホール、NTH(NPTH)はノンスルーホールを表します。
- ※ TH/NTHのご指示とガーバーデータが異なっている場合、ガーバーデータ優先となります。
 (4-12 スルーホール・ノンスルーホールデザイン方法をご参照ください。)
- ※ 例:複数の0.8mm穴を1部だけノンスルーにする場合、同じドリルコードでスルー、ノンスルーを混在指示するのではなく、ノンスルーのみの別ドリルコードを設定してください。

サンプルデータ	Code	Size	
	T01	0.3mm	TH
	T02	0.8mm	TH
	T03	0.801mm	NTH

ドリルデータ&リスト(ガーバー形式)

- ※ TH/NTH表記ができませんので、すべてガーバーデータ通りの製造となります。
 (4-12 スルーホール・ノンスルーホールデザイン方法をご参照ください。)
- ※ 記号による穴図ではなく、正確な位置と仕上りの穴径サイズのご指示が必要となります。

Dコード表(アパーチャリスト)【RS-274D形式のみ】

サンプルデータ	D-code	Type	Size
	D10	Round	0.1mm
	D11	Round	0.15mm

※Dコード(アパーチャ)値は0.1mm以上とします。

Dコード(アパーチャ)0.1mm未満で設計した箇所は、設計ソフト上では見えますが、基板製造に必要なフィルムに現像する事ができず、その箇所の製造は不可となります。

※1つのDコードに対して、1つのSizeを設定してください。複数のSizeは不可となります。

※長八角形、面取四角形は製造不可の為、楕円形もしくは長方形で設計してください。

※内層にサーマルがある場合ΦA,B,Cの寸法をご指示ください。

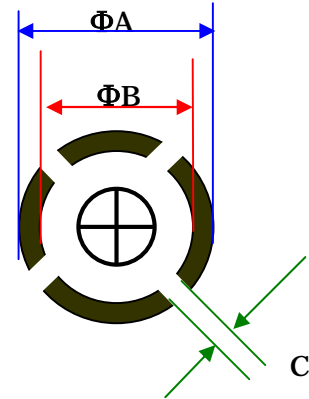
D-code	Type	ΦA	ΦB	C
D110	Thermal	1.6	1.2	0.3
D111	Thermal	1.8	1.4	0.3

ΦBとΦCの寸法で指示がない場合、周辺のパターンに応じて適宜に設定致します。

製造基準書

■ 設定の参考例

穴	A	B	C	穴	A	B	C
0.3	1.5	0.9	0.3	1.8	3.4	2.6	0.5
0.4	1.6	1.0	0.3	1.9	3.5	2.7	0.5
0.5	1.7	1.1	0.3	2.0	3.6	2.8	0.5
0.6	1.8	1.2	0.3	2.1	3.7	2.9	0.5
0.7	1.9	1.3	0.3	2.2	3.8	3.0	0.5
0.8	2.0	1.4	0.3	2.3	3.9	3.1	0.5
0.9	2.1	1.5	0.3	2.4	4.0	3.2	0.5
1.0	2.6	1.8	0.5	2.5	4.1	3.3	0.5
1.1	2.7	1.9	0.5	2.6	4.2	3.4	0.5
1.2	2.8	2.0	0.5	2.7	4.3	3.5	0.5
1.3	2.9	2.1	0.5	2.8	4.4	3.6	0.5
1.4	3.0	2.2	0.5	2.9	4.5	3.7	0.5
1.5	3.1	2.3	0.5	3.0	4.6	3.8	0.5
1.6	3.2	2.4	0.5	3.1	4.7	3.9	0.5
1.7	3.3	2.5	0.5	3.2	4.8	4.0	0.5



● 製造指示書【RS-274D／RS-274X 形式共通】

弊社推奨製造指示書 (https://www.p-ban.com/information/data/sample_data.xls) をご利用いただくか、テキストファイルなどに必要事項をご記入ください。

4. 4 表面処理

- 下地銅めっきの露出なきこととします。
- 半田とソルダレジストと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 インクの滲みにより、レジスト薄膜下の導体が銅色に見える現象であり、銅露出ではないとします。
- 表面処理：無電解金フラッシュは、金めっき厚 $0.03 \mu\text{m}$ 、ニッケル厚 $4.0 \mu\text{m} (\pm 1.0 \mu\text{m})$ とします。
- 表面処理：電解金めっきは、金めっき厚 $0.05 \mu\text{m}$ 、ニッケル厚は $4.0 \mu\text{m} (\pm 1.0 \mu\text{m})$ を標準として、厚み指定が可能です。
- 端子部のみ電解金めっき加工部は、金めっき厚 $0.3 \mu\text{m}$ 、ニッケル厚 $4.0 \mu\text{m} (\pm 1.0 \mu\text{m})$ とします。
- ワイヤーボンディング向け金めっきは、金めっき厚 $0.1 \mu\text{m}$ 、ニッケル厚 $4.0 \mu\text{m} (\pm 1.0 \mu\text{m})$ とします。
- RoHS(鉛フリー)対応の表面処理は、はんだレベラー(鉛フリー)、電解金めっき、無電解金フラッシュ、水溶性フラックスとします。
- 表面処理：銅箔のみは極度に酸化しやすく、サビ等による不具合は保証対象外とします。

製造基準書

- 制限
- ・パッド間隙が 0.2mm 以下の仕様時、レバラーブリッジ危険の為 はんだレバラーは適しません。
 - ・パッドサイズが ϕ 0.3mm 未満の仕様時、ランド喰われの危険の為 はんだレバラーは適しません。
 - ・板厚 0.6t 以下の薄板は、基材寸法収縮/反りねじれが大きくなり はんだレバラーは適しません。
 - ・パッド間隙が 0.1mm 未満かつ銅箔厚 18 μ 超の場合、絶縁低下の危険の為 電解金めっきは適しません。
- 上記の場合は、無電解金フラッシュ または 水溶性フラックス を推奨します。

4.5 外形仕様

① 外形寸法公差

- ・ 仕上り外形寸法公差は下表による。

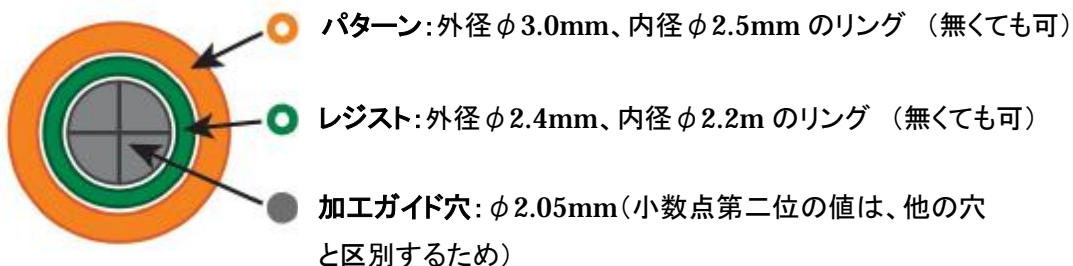
100mm 以下	$\pm 0.2\text{mm}$
100mm を超えるもの	50mm までの寸法増加ごとに 0.1mm を加える

② 外形の形状

- ・ 外形ガーバーデータに、線幅 0.2mm で基板外形線を作成してください。
- ・ 外形ガーバーデータに描かれた線に従い、線の中心を切削します。
 ※ 特殊形状の場合、規格内サイズであっても製造できない場合があります。
- ・ 基板端面から銅箔部分(パターン、ベタ)まで、0.3mm 以上離して、データ作成してください。
- ・ 指示のない外角(90°)は R0.5~1.0mm とします。但し、外形より 1mm 以内にパターンがあると R をつけることができない場合があります。また、工程スケジュールの調整によっては、予告なく外角の R 付けがなくなる場合があります。
 ※ 20x20mm 未満の外形寸法の場合、外角の R 付けがなくなる場合があります。
 ※ 10x10mm 未満の外形寸法の場合、外角の R 付けは不可となります。
 ※ ガーバーデータ通り直角の仕上がりをご希望の場合は別途ご指示ください。
- ・ 外形から基板内への切り込み加工の最小幅は 1.0mm とします。
- ・ 基板内のくり抜き(角穴)加工の内角は最小 R0.5mm、寸法公差は $\pm 0.2\text{mm}$ とします。
 ※ くり抜き部から銅箔部分(パターン、ベタ)まで 0.3mm 以上必要となります。

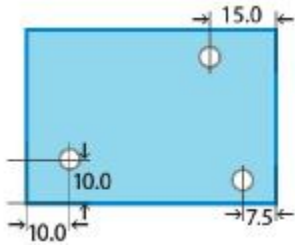
③ 外形ガイド穴の配置

- ・ ルーター加工機や金型による打ち抜きなどの外形加工時の位置決めのため、基板内に加工ガイド穴の配置を数量の多い量産製造は必要となり試作でも推奨します。
- ・ 加工ガイド穴の仕様 *パターンとレジストは無くて可。



製造基準書

加工ガイドの配置例



左右非対称、非点対称となるよう基板対角上に、外形から5mm以上離して配置してください。

※外形加工面から横長に見て、右上・左下の設定が望ましいです。

加工ガイド穴は、基板対角2箇所＋誤加工防止のための1ヶ所＝合計3ヶ所に配置してください。

※加工ガイド穴は、他のツール番号とわけてください。

4.6 捨て基板

■ 捨て基板について

捨て基板とは、基板を押さえる為のスペース部分です。

基板を押さえるスペース(マウンタレールの幅)は、一般的に 3.0mm 程度なので、多少余裕をもって基板設計上は 5.0mm を部品配置禁止にする必要があります。

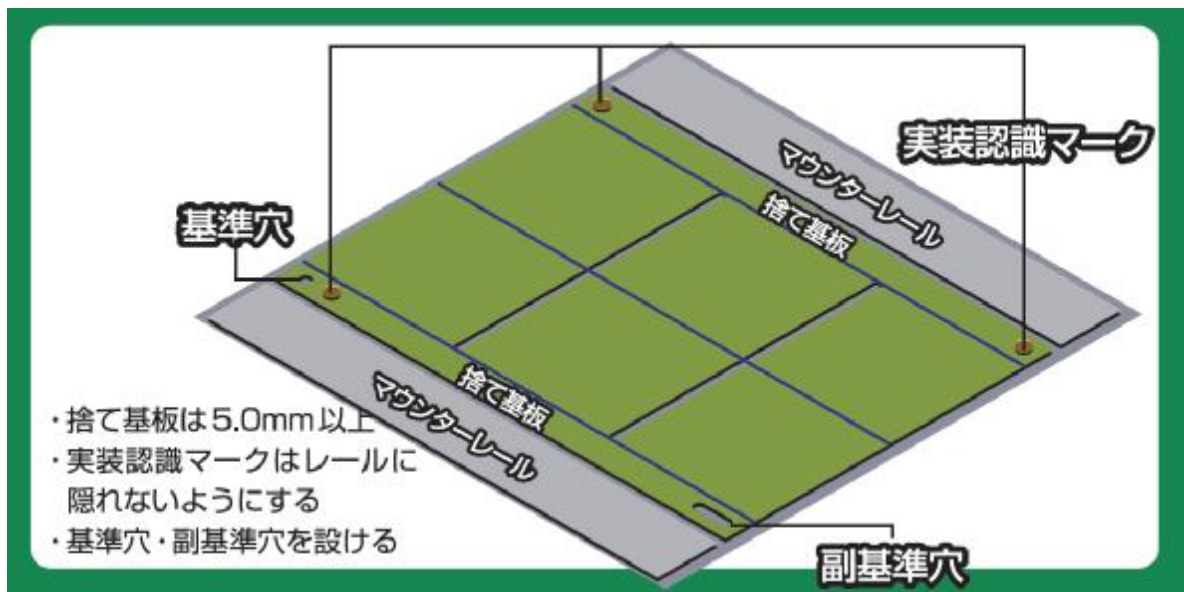
また捨て基板を 5.0mm 未満で設計してしまうと、分割する際に困難になってしまいます。

実装認識マークを配置する為にも捨て基板は、7.0mm～15.0mm で設計してください。

■ 実装認識マークについて

実装認識マークとは、

実装機が実装前に認識マークで基板の位置を確認し、位置補正をして実装するためのものです。



実装認識マークのデータは、ランド(またはパッド)径 $\phi 1.0\text{mm}$ 、レジスト開口は $\phi 3.0\text{mm}$ 、メタルマスクの開口有無は、位置合わせ方法をご確認の上ご設計ください。

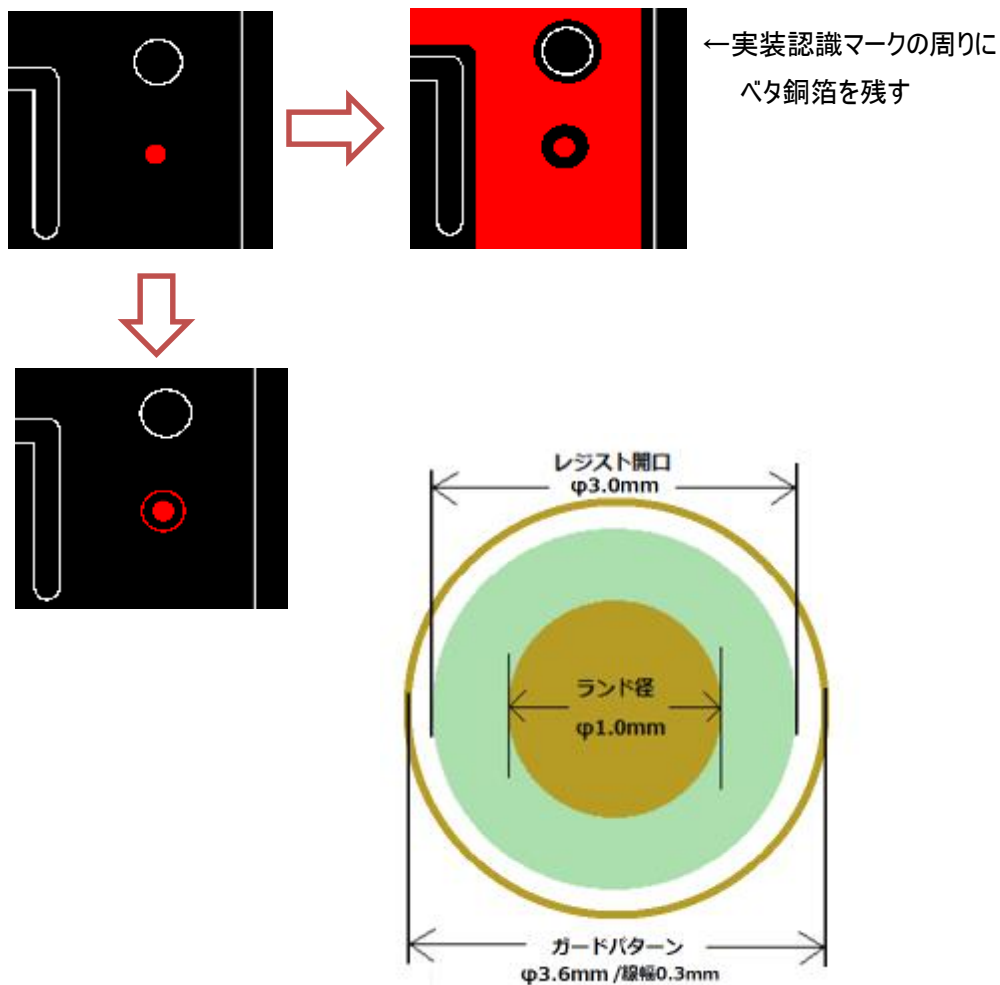
製造基準書

実装認識マークの配置は、基板四隅の左右非対称、非点対称で最低 2 か所に配置してください。
また誤設置防止のために、残りの四隅のいずれかに+1 箇所が望ましいです。

実装機のマウンタレールによって認識マークが隠れてしまう場合がございます。
マウンタレールの幅を考慮して、実装認識マークを配置していただく必要がございます。

実装認識マークの周りにガードパターンがない場合、製造上の特性によってエッチングされやすく、
実装認識マークの形状がなくなったり、欠けてしまうような場合があります。
※マウンタがマークを認識することが出来ず、マウンタ実装が行えない可能性がございます。

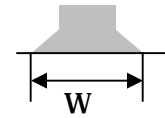
実装認識マークの周りにはベタ銅箔を残したり、ガードパターンの設計を推奨します。
実装認識マークが過剰にエッチングされる危険性を回避することができます。



製造基準書

4.7 パターン幅

- 最小パターン幅は標準 0.127mm (特注: 0.1mm、0.075 mm) とします。
 ※銅箔厚 70 μm 時は 0.15mm とします。
 ※特性インピーダンス指定時は、0.127mm 以上とします。
- 最小ライン幅は右図 W の寸法とします。

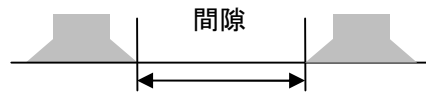


ライン幅公差

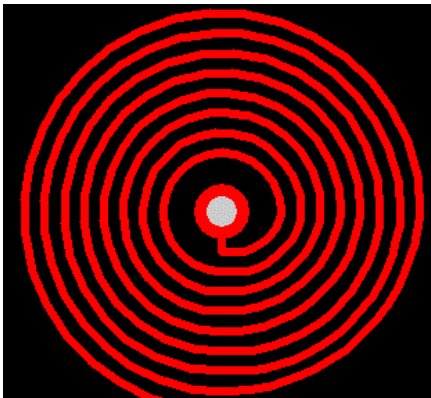
$0.40\text{mm} \leq W$	$\pm 0.15\text{mm}$
$0.127\text{mm} \leq W < 0.4\text{mm}$	$\pm 0.10\text{mm}$
$0.075\text{mm} \leq W < 0.127\text{mm}$	$\pm 0.025\text{mm}$

4.8 パターン間隙

- 最小パターン間隙(パターン-パターン間)は、標準 0.127mm 以上 (特注: 0.1mm、0.075 mm) とします。 ※銅箔厚 70 μm 時は 0.15mm 以上とします。
 パターン-ランド間、ランド-ランド間は、レジスト開口分を考慮しランド配置してください。
 特に、ベタパターン-ランド間の間隙不足に留意願います。
- 仕上り導体間隙の許容差 $\pm 0.05\text{mm}$ (JPCA 規格相当)



- 板端との距離
 信号線については 0.3mm 以上、ベタパターンについては 0.5mm 以上とします。
- NTHとの距離
 外層は片側 0.3mm 以上、内層は、0.5mm 以上とします。
- アンテナパターン
 AOI(画像検査装置)による検査工程が入りますので、別途費用が発生します。



韓国工場の場合、

- 外層銅箔厚み 18 μm の時、パターン幅/間隔は 0.15mm 以上
- 外層銅箔厚み 35 μm の時、パターン幅/間隔は 0.15mm 以上
- 外層銅箔厚み 70 μm の時、パターン幅/間隔は 0.20mm 以上

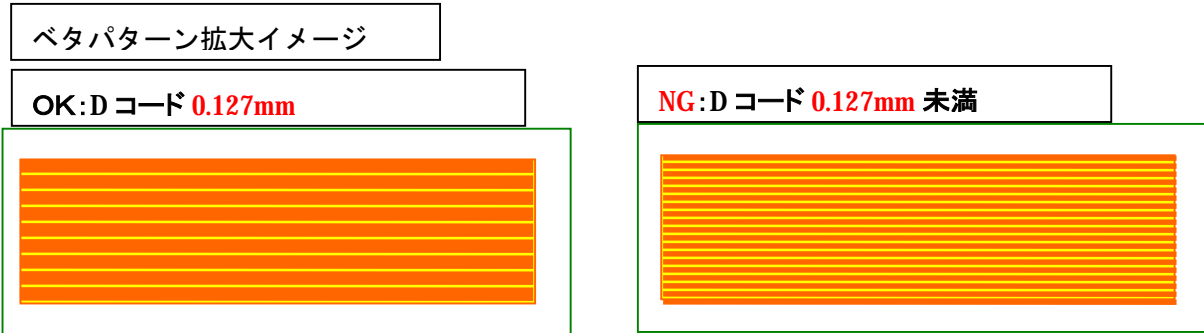
台湾工場の場合、

- 外層銅箔厚み 18 μm の時、パターン幅/間隔は 0.127mm 以上
- 外層銅箔厚み 35 μm の時、パターン幅/間隔は 0.15mm 以上
- 外層銅箔厚み 70 μm の時、パターン幅/間隔は 0.20mm 以上

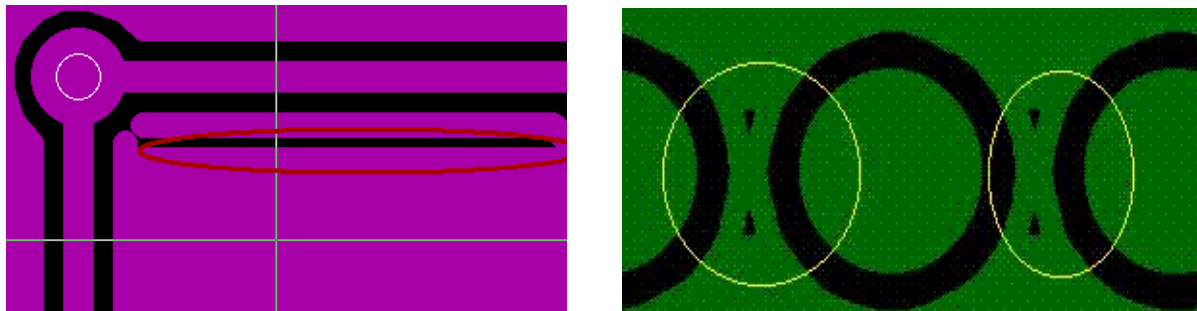
製造基準書

4.9 ベタパターン

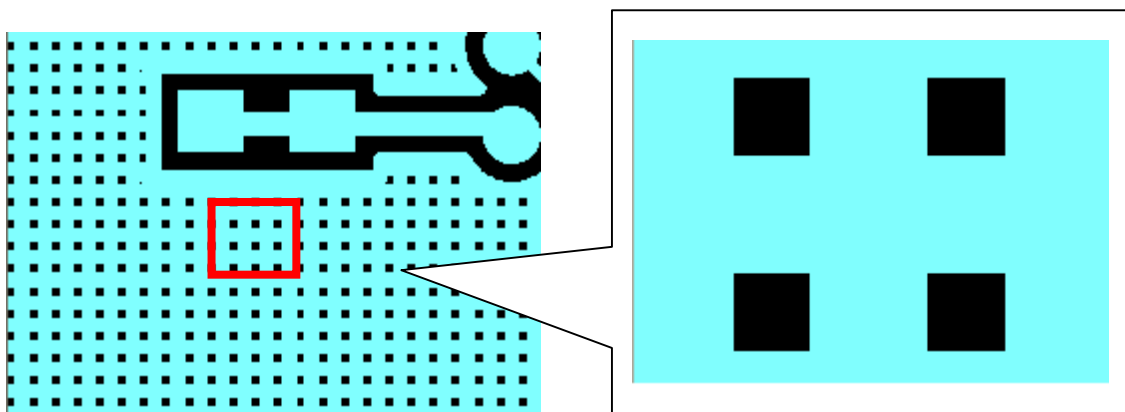
- ベタパターンの塗りつぶしは、最小線幅 0.127mm 以上、線間隔最小 0.1mm とします。
※ 線幅 0.127mm 未満、または線間隔が 0.1mm 未満で、狭く細かく設計しますと、データ容量が過大で CAM 編集ができず、お受付ができなくなります。



※ 下図のような小さな塗り残しはドライフィルム層を発生させ、パターンショートを引き起こします。
塗り残しのないよう塗りつぶしてください。

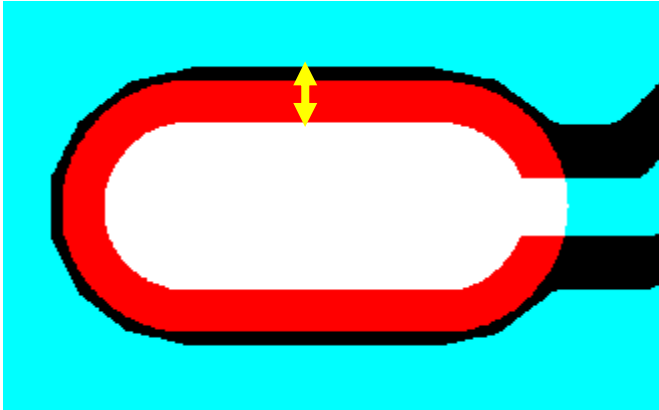


- 網目ベタパターンの開口は、最小線幅 0.5mm 以上、線間隔 0.5mm 以上とします。



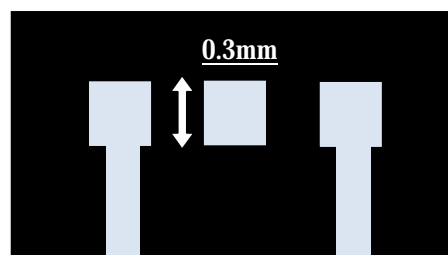
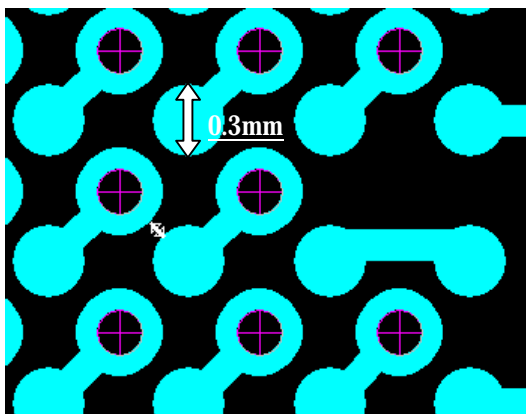
製造基準書

- ベタパターンと、ランド及びパッドの間隔は最小 0.5mm とします。
※ 間隔 0.5mm 未満の場合、レジストずれ(公差)によってベタパターン部にレジスト逃げが
ずれ込み、部品実装時の半田でショートを引き起こす可能性があります。



4. 10 BGA パターン(0.3mm 未満のパッド径)

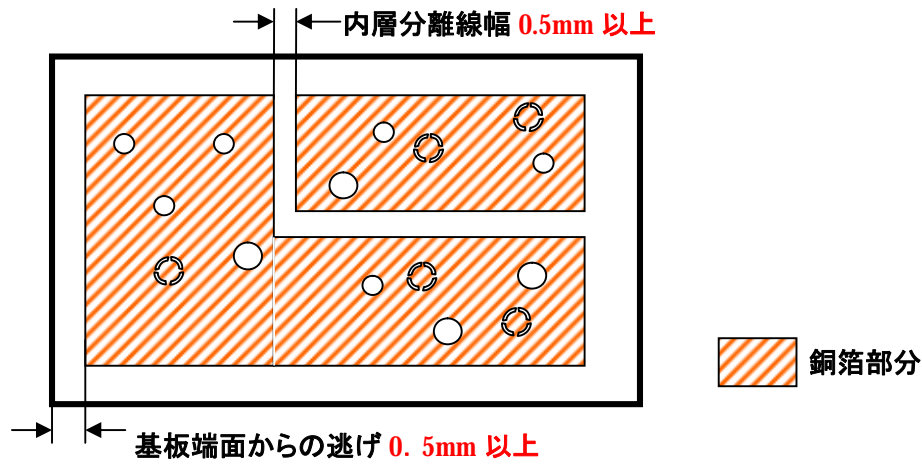
- パッド径が 0.3mm 未満となる BGA パターンは、
追加費用 5,000 円/一式
- 1つのデータ内(面付けも含む)に BGA パターンが 3 個以上ある場合、
追加費用が発生する場合があります。
- BGA以外の電極についても、0.3mm 未満のパッド径は対象となります。



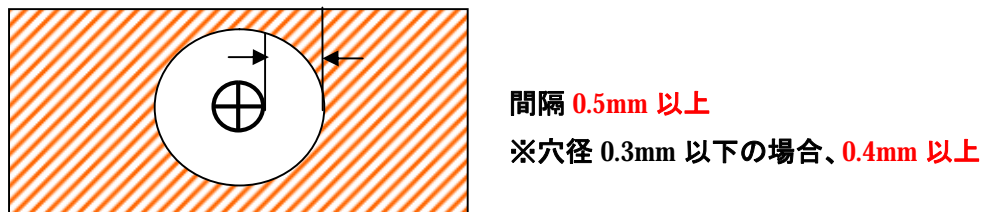
角ランド

製造基準書

4.11 内層パターン



- ベタ電源・グランド内の未接続スルーホールとの間隔



- 内層パターン(信号線)との未接続スルーホールとの最小間隔は 0.3mm とします。

- 最小パターン幅/間隔

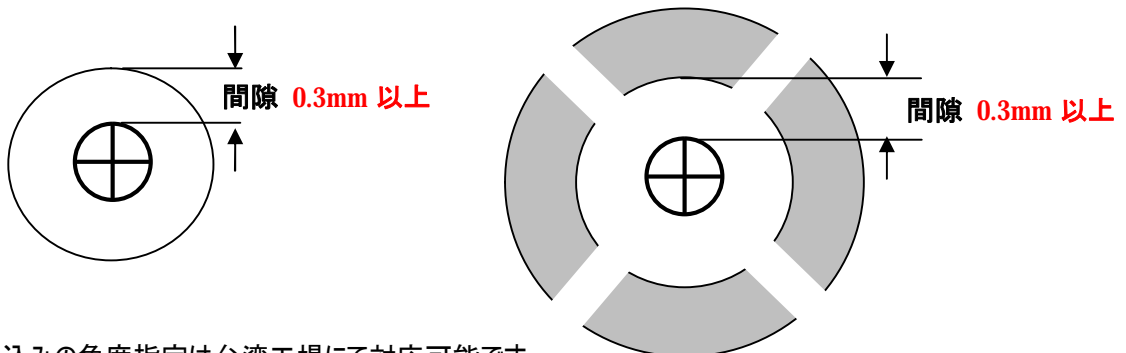
最小パターン幅/間隔(パターン-パターン間)は下記の通りとします。

内層銅箔厚 18 μm の場合、0.10 / 0.10mm 以上

内層銅箔厚 35 μm の場合、0.127 / 0.127mm 以上

内層銅箔厚 70 μm の場合、0.15 / 0.15mm 以上

- 内層ランド/サーマル内径と穴の間隔(アニュラリング)



※切込みの角度指定は台湾工場にて対応可能です。

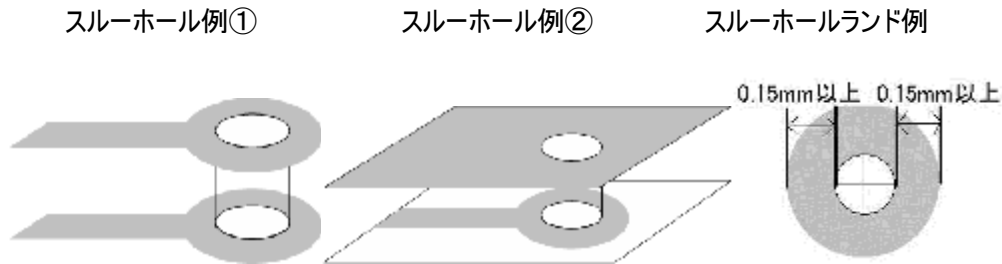
製造基準書

4. 12 スルーホール／ノンスルーホールデザイン方法

• スルーホールデザイン

部品面、半田面ともにランド(パターン)がある場合のみスルーホール加工が可能です。

THは穴径φ0.9mm未満に対して片側間隔0.15mm以上、穴径φ0.9mm以上に対して片側間隔0.2mm以上のランドを配置してください。穴径とランド径が同じ場合はNTHとなります。

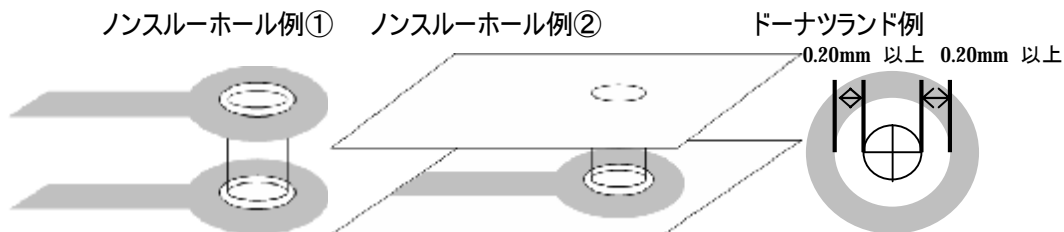


• ノンスルーホールデザイン

部品面、半田面ともにランド(パターン)がない場合のみノンスルーホール加工が可能です。

ただし、ドーナツ状のランドの場合はノンスルーホール加工可能です。

※ドーナツ状のランド内径はドリルより0.20mm以上の逃げを作ってください。



• 加工不可

片面のみにランドがある場合は不完全なTH・NTH加工となりますので予めご了承ください。

※片面基板の場合は、全てノンスルーホールとなります。

加工不可例



製造基準書

4.13 穴径とランド

- ・ ピア穴径/ランド径は、標準：Φ0.3/0.6mm、
 特注：Φ0.3/0.5mm、Φ0.25/0.5mm、Φ0.2/0.5mm、Φ0.2/0.45mm、
 Φ0.15/0.4mm、Φ0.15/0.35mmとします。
- ・ 部品挿入穴/推奨ランド径(mm)
 φ1.0未満のスルーホールの場合：穴径+0.5mm以上（例φ0.9穴+0.5=ランド径1.4mm）
 φ1.0以上のスルーホールの場合：穴径×1.5倍以上（例φ1.2穴×1.5=ランド径1.8mm）
 片面基板の場合：穴径+1.0mm以上（例φ1.0穴+1.0=ランド径2.0mm）

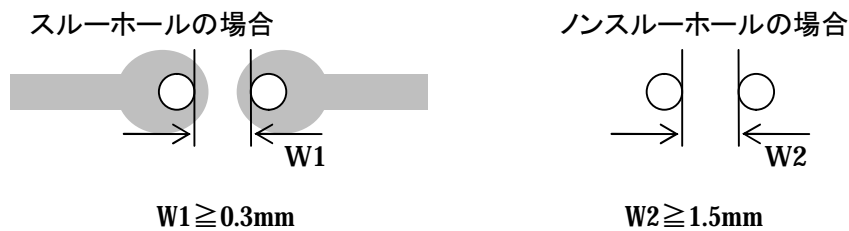
※φ0.6mm未満のスルーホールを部品挿入穴として使用する場合は、別途指示が必要です。

その際、表面処理はんだレベラーは選択できません。

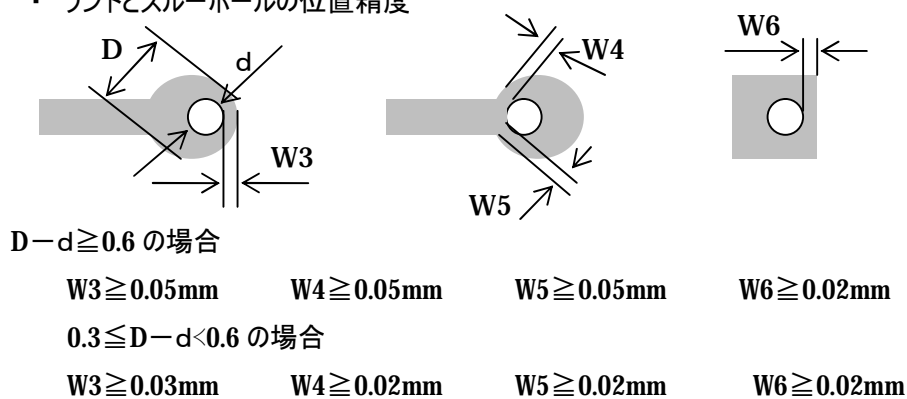
穴径に対するドリル刻み(mm)

穴径	ドリル径刻み
0.15～0.6 未満	0.15,0.2,0.25,0.3,0.35,0.4,0.45,0.5,0.55 まで 0.05 刻み
0.6～6.0 以下	0.6,0.7,0.8,0.9,・・・6.0 まで 0.1 刻み

・穴間隔



・ランドとスルーホールの位置精度



穴(NTH)端と板端との距離は、0.50mm以上とします。

※穴数が5,000個を超える場合、追加費用が発生します。

穴数5,000個以上の場合、テストポイントを7,500あるとみなし、追加料金¥7500、納期+1日

穴数7,000個以上の場合、テストポイントを10,000あるとみなし、追加料金¥15,000 納期+1日

穴数9,000個以上の場合、テストポイントを13,500あるとみなし、追加料金¥24,000 納期+1日

※この場合、注文請書発行後のご連絡となりますので、予めご了承ください。

※上記条件から56枚以上の場合は、都度見積とします。

製造基準書

4.14 穴位置精度

① 基準穴を除く指定穴間の位置精度

指定穴間<50mm : ±0.15mm

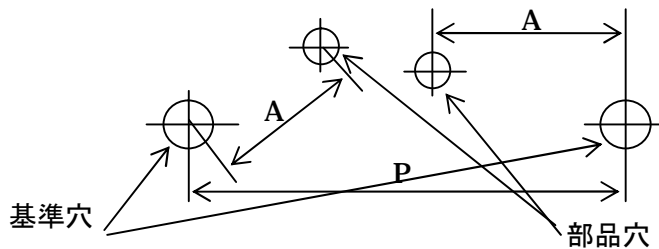
50mm ≤ 指定穴間<100mm : ±0.2mm

100mm ≤ 指定穴間 : ±0.25mm

② 基準穴

基準穴ピッチ間公差 : P ± 0.1mm

部品穴と基準穴の公差 : A ± 0.1mm



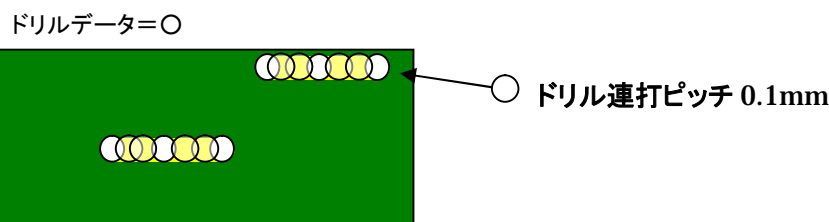
4.15 長穴

【長穴の指示に必要なもの】

お客様にて可能な下記の1,2のいずれかの方法のご指示が必要です。

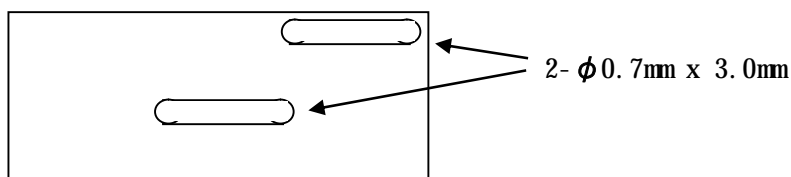
方法	データの出力方法	説明資料
1	ドリルデータの連打	有れば尚良い
2	外形線に長穴形状を入れる。	必須

方法1. ドリルデータの連打



方法2. 外形線に長穴形状をいれる。

外形線データに描画する場合のイメージ図



製造基準書

* 長穴仕上がり寸法は、ドリルデータと外形データの寸法が異なる場合は、外形データを優先致します。
ドリルデータの寸法を優先する場合には、ご連絡ください。

※別途資料に長穴仕上がり寸法の記載がある場合は、データのサイズを正とします。

※長穴の穴数(穴の連打の数)が500穴以上および、長穴が多数の場合に追加費用が生じる場合がございます。

【最小穴径とアニュラリング】

- ・長穴の最小幅は、0.7mmとします。
- ・長穴は、1発1発ドリルで穴あけを連続で仕上げるため普通のスルーホールランドよりも大きめのアニュラリングが必要です。連続で穴あけをすると穴ずれによりランドが切れてしまう恐れがございます。
- ・アニュラリングは長穴に対して「穴径+片側 0.5mm」以上必要です。
- ・アニュラリングが十分あることによりランド切れを防ぐことができ、また背の高い部品や重量部品に際しては、はんだ付け面積が増え、強度を上げることができます。
- ・レジストは、ランドのパターン形状に沿って開口してください。

最小穴径とアニュラリング



※長穴の長さは下記の通りとします。

- ・ 幅 1 に対して、長さ 1.2 以上
それ未満ですと、綺麗な長穴とはなりません。
製造歩留まり上、幅 1.0 に対し、長さ 2.0 を推奨します。

例: $\phi 1.0 \times 1.1\text{mm}$ の場合、1:1.1 となり、右の写真のようになります。



製造基準書

4.16 角穴とくり抜き

・角穴は、CAD データ上では四隅が直角となるくり抜き加工を指します。

ルータービットで加工するため、実際の仕上がりは内角 R0.5～R1.0mm となります。

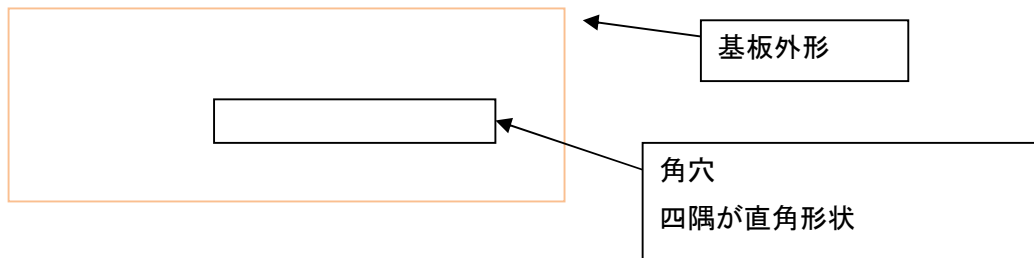
・くり抜き(穴)は、基板外形から内側の基板製品内を指定の形状にくり抜く加工を指します。

ルータービットで加工するため、実際の仕上がりは最小内角 R0.5mm となります。

※ 内角 R0.5mm 指定の場合は個別にご指示をお願いします。

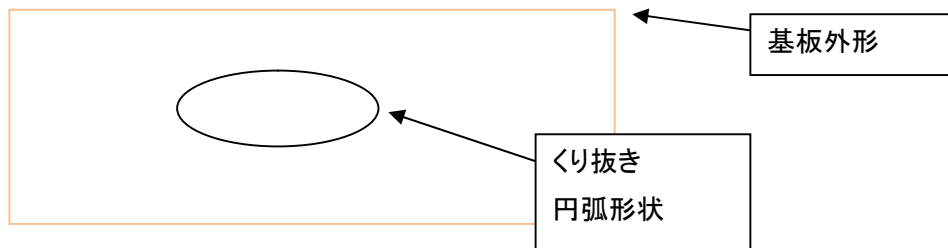
(1) 角穴の例

四隅が直角のくり抜きデータ



(2) くり抜きの例

円弧のくり抜きデータ



(3) 加工データの作成方法

・上記の(1)(2)の角穴およびくり抜きのデータの作成方法は、外形と同一レイヤーにデータを描く、もしくは別レイヤーで出力して製造指示書に合成指示が必要となります。

・0.2mm 幅ラインのセンターを仕上り寸法とする。

・銅箔部分(パターン、ベタ)まで、0.5mm 離しデータ作成してください。

・製造漏れを防ぐ為、ご注文時に外形寸法図を同封する事を推奨いたします。

製造基準書

4.17 端面スルーホール

基板の端面に掛かるスルーホールめっき加工を指します。

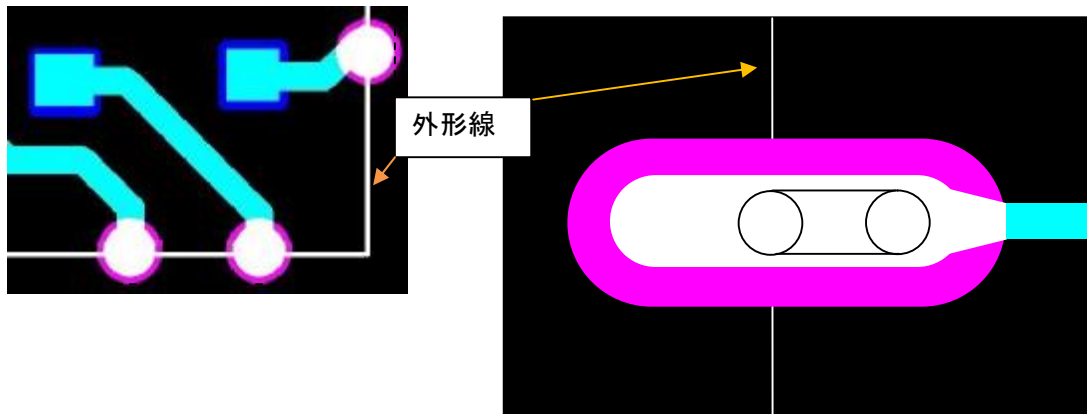
対象穴径: $\phi 0.6 \sim \phi 1.5$ とし、アニュラリング 0.5mm 以上とします。

基板側面のスルーホールの端面にめっき処理を施し、通常のスルーホール(円形)の半分(半円)の仕上がりとなります。



基板外形線の外側にランドが半分はみ出ているよう作成してください。

端面スルーホールの中心を基板外形線の内側にいれないことによって、端面に接する銅箔のめくれを抑制することができます。



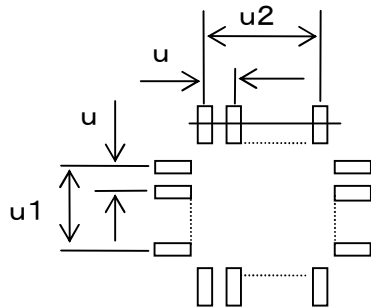
基板外形線の内側に端面スルーホールの中心がある状態

長穴形状の場合、基板外形中心に1つと、先端に1つの合計2つのドリルを配置してください。

パターンアニュラリングとして、片側 0.5mm 以上必要となります。

4.18 フットプリント

①パットの中心間距離と許容差

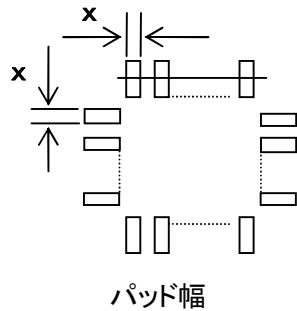


パットの中心間距離

中心間距離 $u, u1, u2$	許容差
0.4mm 未満	$\pm 0.03\text{mm}$
0.4mm 以上	$\pm 0.05\text{mm}$

製造基準書

②パッド幅と許容差

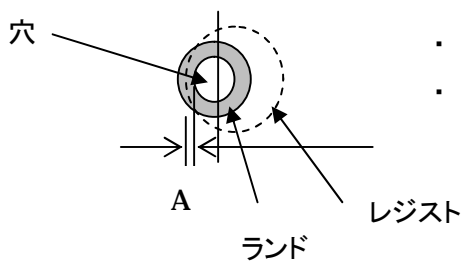


パッド幅(x)	許容差
0.10 超過 0.2 以下	±0.05mm
0.2 超過 0.4 未満	±0.1mm
0.4 超過	±0.15mm

4.19 ソルダレジスト

- ・ソルダレジストは、標準：緑色 特注：赤色、黄色、青色、白色、黒色とし、指示面に塗布します。
- ・ソルダレジスト塗布基準は以下とします。

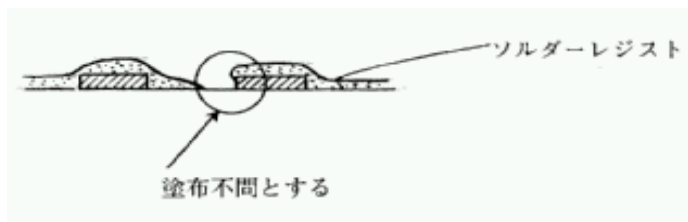
<ランドのレジストかぶり、にじみ>



- ・ $A \geq 0.05$ とします。
- ・ スルーホール内へのタレ込みは不可とします。
- ・ 但し、VIA の場合は、スルーホール内へのタレ込みは可とします。

<ライン間のレジスト塗布>

ラインーライン間・ラインーランド間・ラインーフットプリント間において、他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します。

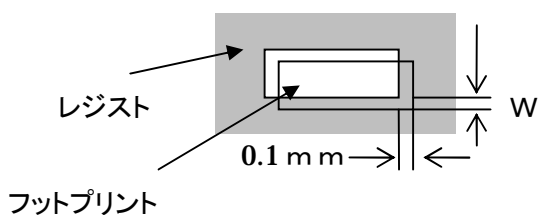


上記の場合を除き、ライン露出は不可とします。

<フットプリント部分のレジスト塗布>

1、かぶり、にじみ

フットプリント幅	1.0mm 以下	1.1mm 以上
かぶり、にじみ(W)	0.05mm 以内	0.1mm 以内

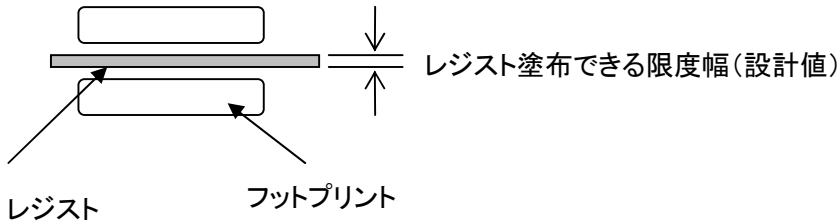


長さ方向は 0.1mm 以内

又、ランド面積が 90%以上確保されていること。

製造基準書

＜フットプリント間へのレジスト塗布＞



フットプリントのレジスト間隔で、下記のレジスト色毎の塗布できる限度幅(設計値)以上ある場合は塗布します。

レジスト色	レジスト塗布できる限度幅(設計値)
緑/赤/青/黄/紫	Min 0.10mm(外層銅箔 35 μ m 以下) Min 0.12mm(外層銅箔 70 μ m 以上)
黒/黒つや消し/白	Min 0.2mm

※レジストインク色毎に異なる顔料などの成分および露光特性の違いを踏まえて限度幅を設定しています。

4. 20 シルク印刷

- ・シルク印刷は、標準:白色 特注:黄色、黒色とし、指示面に印刷します。
 ※黄色は、基材色/レジスト色と混在し、見づらくなる可能性があります。
- ・字体は特に指定なしとします。
- ・レジストデータに基づき、シルクカットを行いません。
 ※ご指示によりレジスト塗布されていない箇所にシルク印刷する場合、掠れやすくなります。
- ・推奨基準 線幅 0.15mm以上、文字高さ 1.5mm以上。
- ・最小基準 線幅 0.127mm、高さ 1.0mm とします。
 それ以下はカスレやにじみなどで判読不可能となる可能性があります。
- ・印刷位置ずれ ± 0.25 mm は許容差とします。

製造基準書

4. 21 ULマーク

- ・ご指示の場合のみ、ご希望箇所に印刷いたします。
- ※サイズにご指定がある場合は、別途ご指示ください。

<韓国工場>



<台湾工場>



※以下の追加印刷のご要望がある場合は、別途指示をお願いします。

- ・難燃性 UL94



「94」は、UL 規格の中の装置及び器具部品のプラスチック材料燃焼性試験方法で、材料の燃え難さを確認する試験を行っていることを示します。

「V-0」は、燃え難さ(難燃性)を示す程度(グレード)を示します。

V-2 → V-1 → V-0

難燃性 低い →→→→高い

4. 22 DATE Code

- ・DATE Code 基板生産日表示



- ・上記の代表としては YYWW

- ・Y は年、W は週の表記

例えば、2015 年の 10 月 1 週目 (2015 年の 41 週目) の製造の場合

「1541」

という表示となる。

製造基準書

5. 特注対応

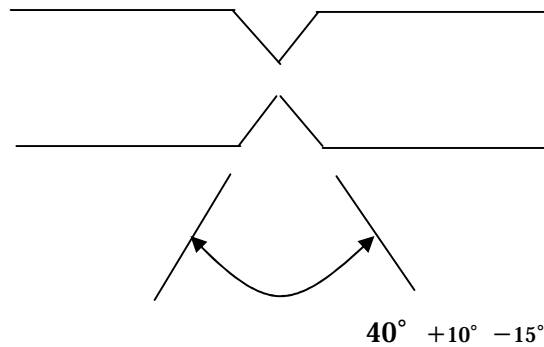
5.1 Vカット

プリント基板製造後に切り離すためのV字型に入れた溝です。

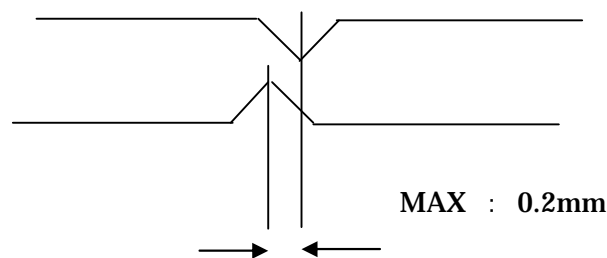
複数基板を1枚の基板上に面付けし、部品を実装後に手で基板を折り曲げる事で切り離します。

* 対象板厚 0.8t 以上とします。

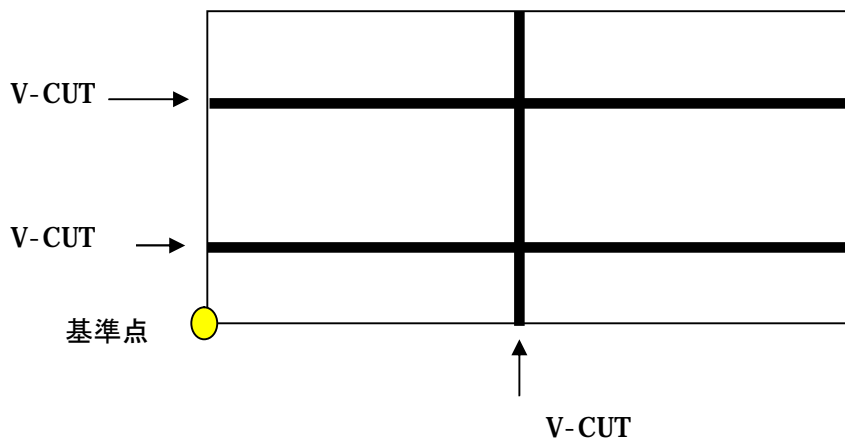
①角度



②裏表の位置精度



③CUT 位置精度



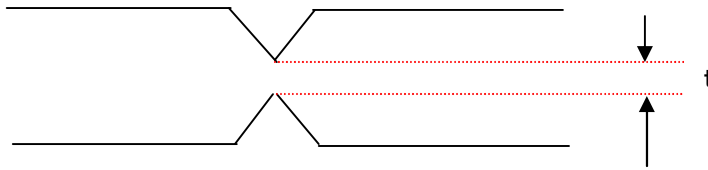
基準となる原点からVカットの中心までの距離

100mm 以下--- ±0.2mm

100mm を超えるもの--- 50mm までの寸法増加ごとに ±0.1mm を加える

製造基準書

④ 切削深さ



板厚: 1.6(0.8/1.0/1.2/2.0) mm、素材: FR-4 の場合 $t=0.5\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$

V カットデータ作成方法

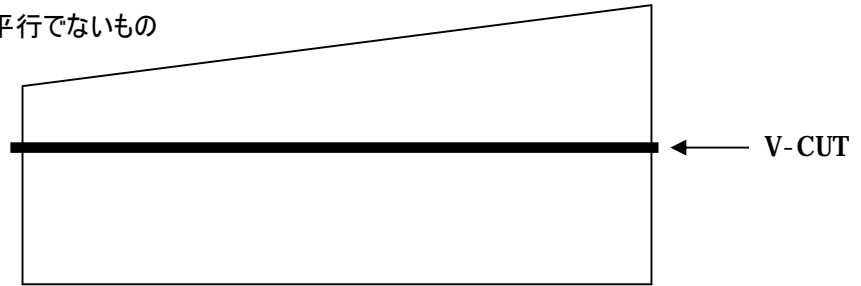
- 外形線ガーバーデータ内に、線幅 0.5mm の V カット線を作成してください。
※V カット線の中心を基板端面としてカットします。
- V カットセンターから銅箔 (パターン、ベタ) までは 1.0mm 以上離してください。
- V カットと外形線 (基板端面)、V カットと V カットの最小間隔は 5.0mm 以上で設計してください。
- V カットと外形線データは、混同を回避する為に分けることを推奨します。
- 基板最小サイズ 70x70mm 以下は、韓国工場に対応できません。
- 基板最小サイズ 30x30mm 以下は、中国工場に対応できません。
※台湾工場はサイズ制限なしで対応できます。
- 複数ラインの V カットを入れる場合、強度の問題により修正が必要になる場合や受付不可能な場合がございます。
- V カット部の外形端に切れ込みをいれると、V カットの位置がわかりやすくなります。



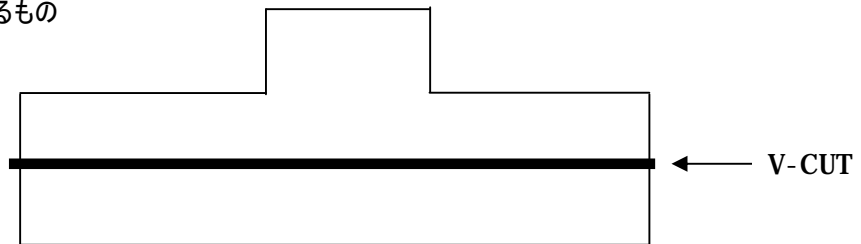
製造基準書

※V カット不適當例

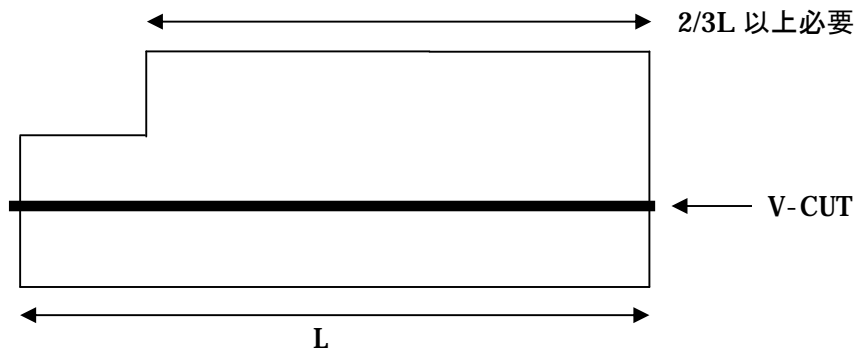
①基板外形がVカットに対し、平行でないもの



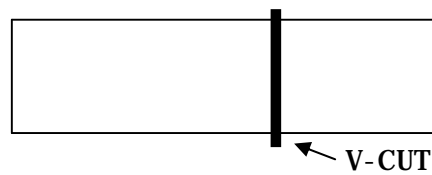
②基板外形に突起があるもの



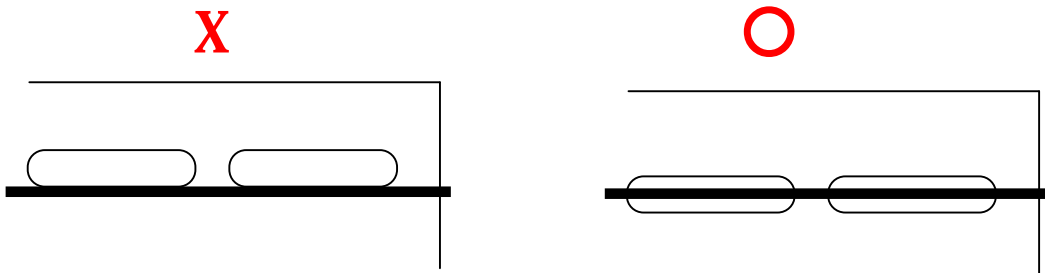
③V カットに対し、平行基板外形長が 2/3 以下のもの



④タ・ヨコ比が、1:4 以上の短手に V カットがあるもの

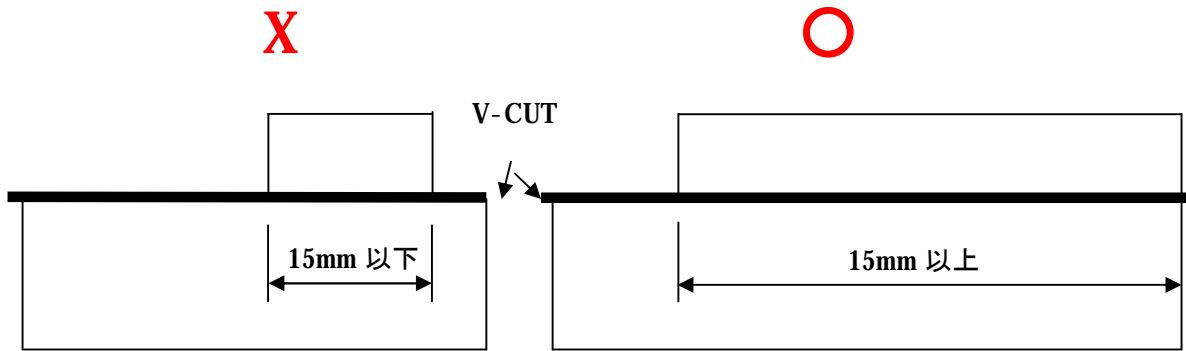


⑤スリット線または外形と V カットとが線上で接しているもの



製造基準書

⑥Vカットの接合部分が 15mm 以下のもの



製造不可

Vカット
5mm
100mm

Vカットが短すぎると強度が保てず欠け落ちる可能性があるため、Vカット接続幅は15mm以上での設計が必要!

製造可能

Vカット

並べ方を変える

面付け方法を変える

5.1.1 ジャンプVカット

基板端からVカット加工が始まり、基板の途中の位置でVカットを止める加工です。

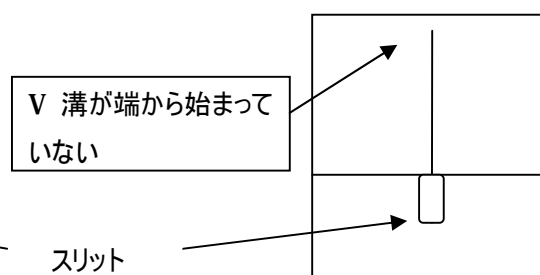
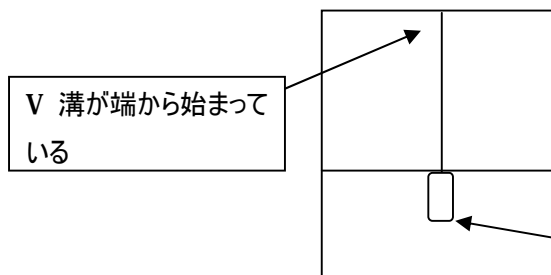
<ジャンプVカットデータの始点の推奨例>

<ジャンプVカットデータの始点の良くない例>

例1:Vカット1本

線の起点は、基板端からでないと**不可**

ジャンプVカット1本

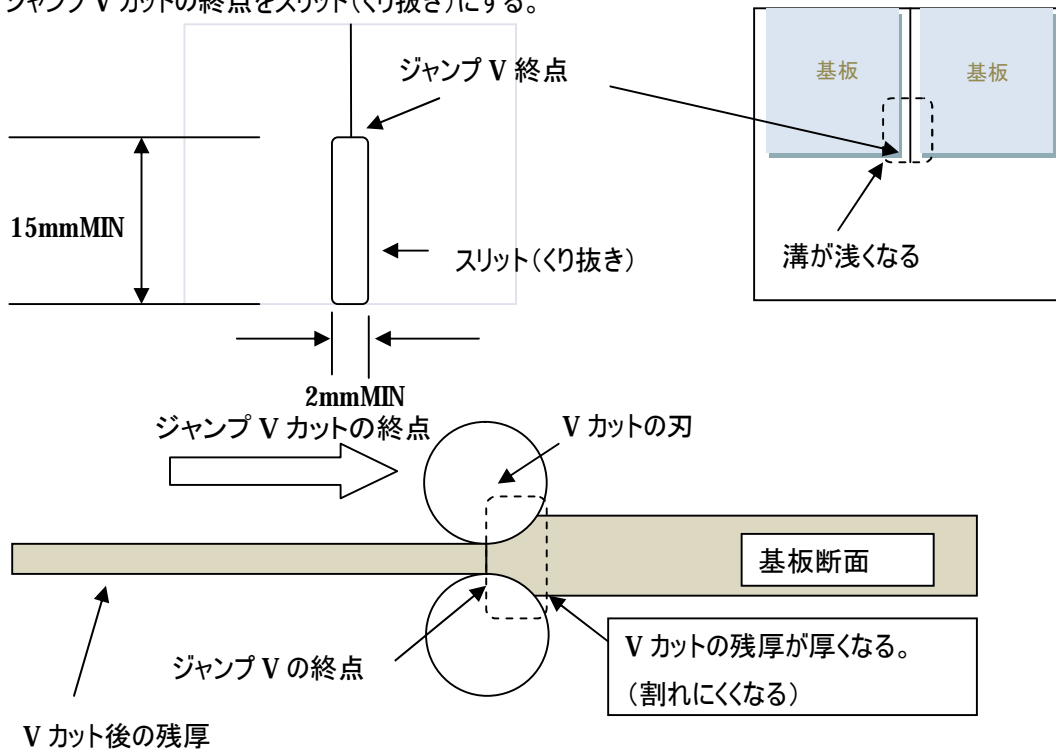


<ジャンプVカットデータの終点の推奨例>

<ジャンプVカットデータの終点の良くない例>

製造基準書

ジャンプ V カットの終点をスリット(くり抜き)にする。



ジャンプ V カットの良くない例の終点の断面イメージ

5.2 ルーター切り出し

同種異種問わず複数面付けされたデータで、ルータービットと呼ばれるドリルに似た切削用工具でそれぞれの面を個片に切り出して納品する加工です。

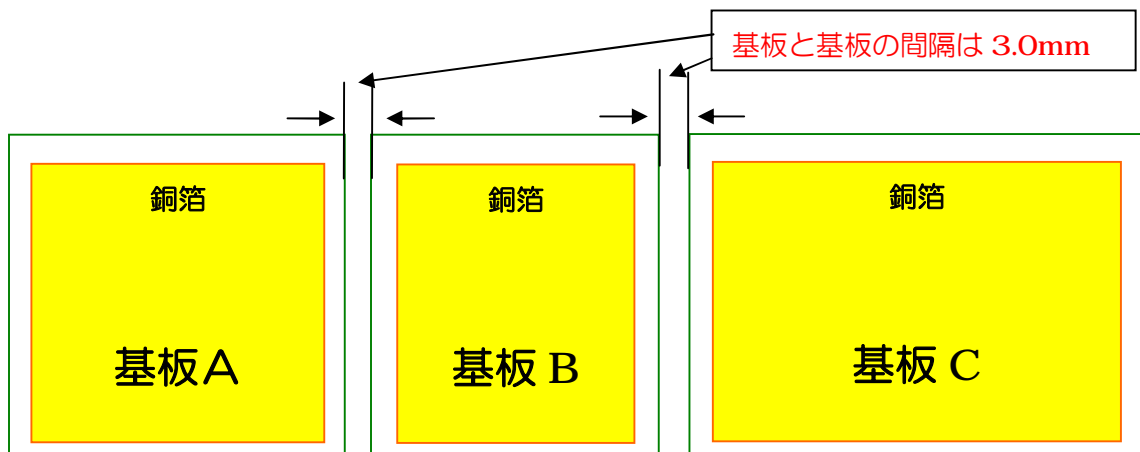
- ・ 面付け数のカウント例

例:A 種基板を 1 面、B 種基板を 1 面の面付け案件は、「2 面付け 2 種」となります。

A 種基板を 3 面、B 種基板を 2 面の面付け案件は、「5 面付け 2 種」となります。

ルーター切り出しデータ作成方法

- ・ 各基板の外形線と外形線の間隔を 3.0mm 空けて面付け配置してください。



製造基準書

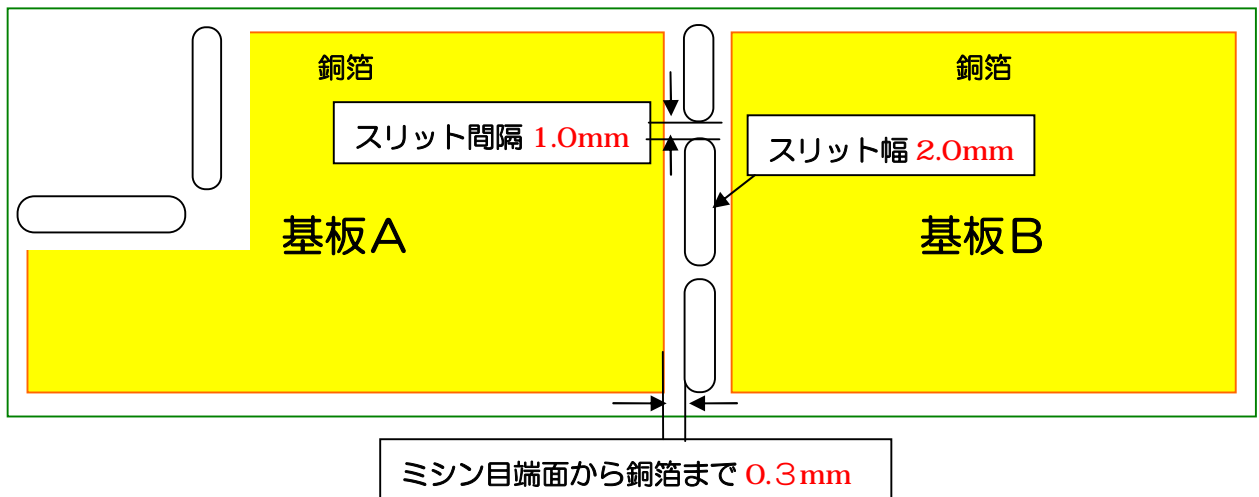
5.3 ミシン目(スリット)

同種異種に関わらず複数の基板データが面付けされた1枚のプリント基板を、それぞれの面に切り離しができるように、または切り離しを目的としているように見受けられる「スリット」「くり貫き」「切欠き」「長穴」「ドリル」などの加工があることです。

パターン、レジスト、シルク、ドリルのない面(捨て基板)は面付け数としてカウントしません。

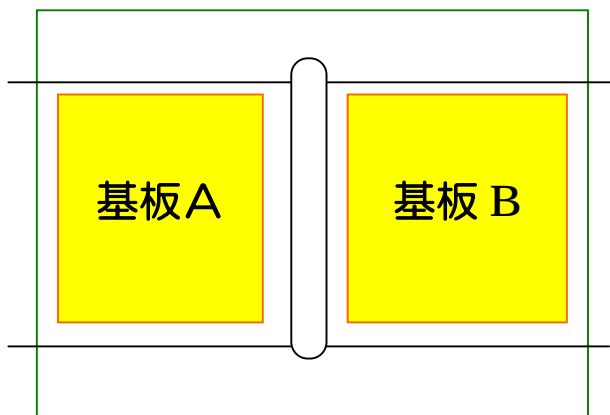
スリットのデータ作成方法

- スリット幅 2.0mm、スリット間隔1.0mm 以上・基板端面からスリットまで 3.0mm 以上でデータを作成してください。
- 複数ラインのスリットを入れる場合、強度の問題により修正が必要になる場合や受付不可能な場合がございます。

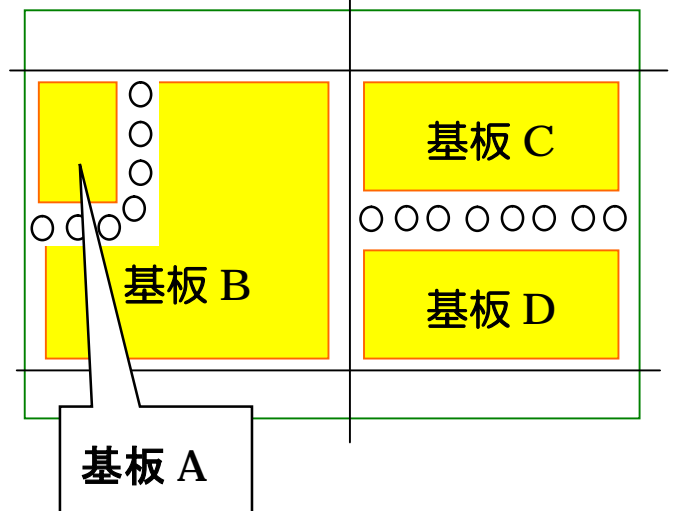


面付け数のカウント例

ミシン目(くり貫き)2面付け、Vカット2本



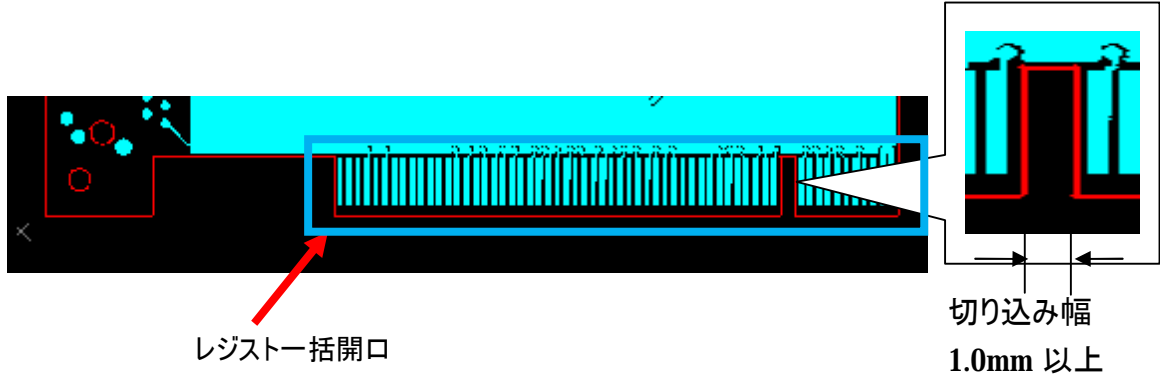
ミシン目(ドリル)4面付け、Vカット3本



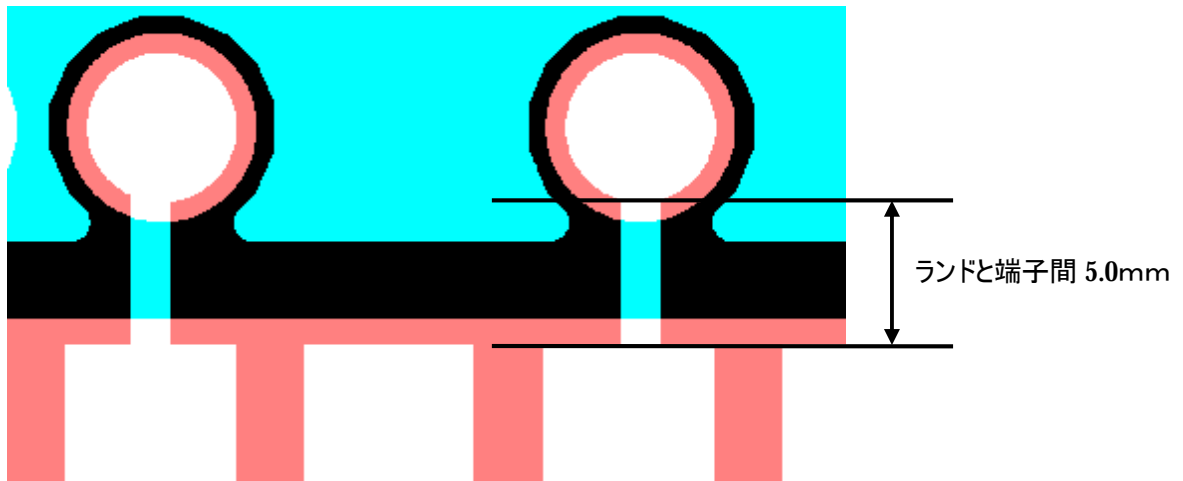
製造基準書

5.4 端子部金めつき加工

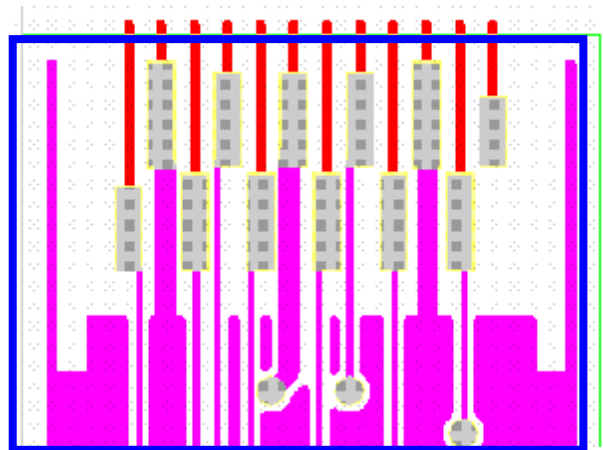
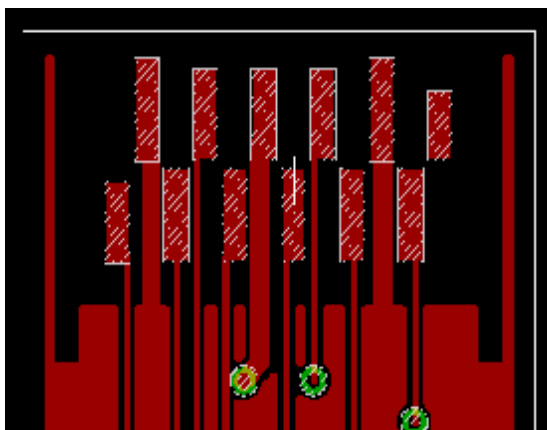
- 端子部内の切り込み最小幅は 1.0mm とします。
- 端子部内は、レジスト一括開口とします。



- ランドと端子間は最小間隔 5.0mm (レジスト-端子最小間隔 4.5mm) とします。
※5.0mm 以内のスルーホール及びランド、パッドは、併せて金めつきされます。



- 電解めつきを施すため、基板端から端子パターン端まで電極線が必要となります。
※電極線がない場合、工場にてデータ加工を行い、製造を進めさせていただきます。
※この場合、基板には電極線が残ります。



製造基準書

・ 端子部の面取り加工

端子部端辺の面取り加工です。

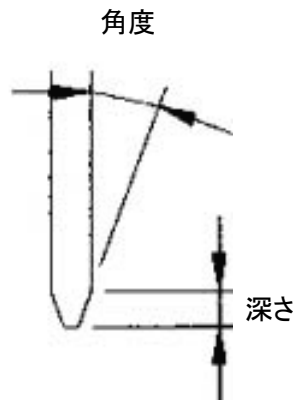
下記の角度と深さのご指定での加工が可能です。

面取り加工	角度:45度 深さ:0.5mm
	角度:30度 深さ:1.0mm
	角度:20度 深さ:1.8mm

※「角度指定なし」の場合は、任意に角度、深さを設定します。

※端子部の面取り加工とは、PCIカードエッジコネクタ等の面取り加工です。

※面取り加工部の内層パターンは、内層パターンの露出を防止するため、外形端から0.5mm以上離してください。



面取り加工イメージ

5.5 特性インピーダンスコントロール

4~12層板の信号配線を対象とし、指定インピーダンス値に対して±10%制御します。

特性インピーダンスコントロールありで製造した基板は、テストクーポンを用いて特性インピーダンス値を測定して検査致します。

テストクーポンは、ワークボードの製品外のエリアにいたる製造工場での検査用のパターンです。

※製品内の特性インピーダンス値の測定は行っておりません。

※テストクーポンの特性インピーダンス値をもって合否判定を致します。

※部品実装用パッドや、スルーホールは対象外とします。

・ 誘電率の目安

基材:FR-4の場合、Er=4.3

基材:CEM-3の場合、Er=4.5

基材:FR-4 ハロゲンフリーの場合、Er=4.6

製造基準書

特性インピーダンスコントロールデータ作成方法

- ・ 特性インピーダンスコントロール配線専用、新規にDコード(アパーチャ)を設けてください。
Dコードリストに特性インピーダンス制御値を記載してください。
※拡張ガーバ(RS-274X)の場合、別途指示書に記載してください。
例) シングル : D901 $\phi 0.15\text{mm}$ $Z_0 = 50\ \Omega$
差動 : D902 $L/S=0.175/0.20\text{mm}$ $Z_{\text{diff}} = 100\ \Omega$
- ・ パターン(信号配線)同士の間隙
インピーダンスコントロールパターンと隣り合う、他の信号線との間隙は、インピーダンスコントロールパターン幅の3倍程度を空けてください。
- ・ リファレンスプレーン(ベタパターン) / 反射層
伝送線路のインピーダンスの安定化を図るための面を指します。
①インピーダンスパターンの上下(外層パターンの場合は下のみ)には、配置してください。
②1つのパターンに対して、リファレンスプレーンが複数に分かれてしまう場合、プレーン同士は同電位のGNDであることが望ましい。

製造基準書

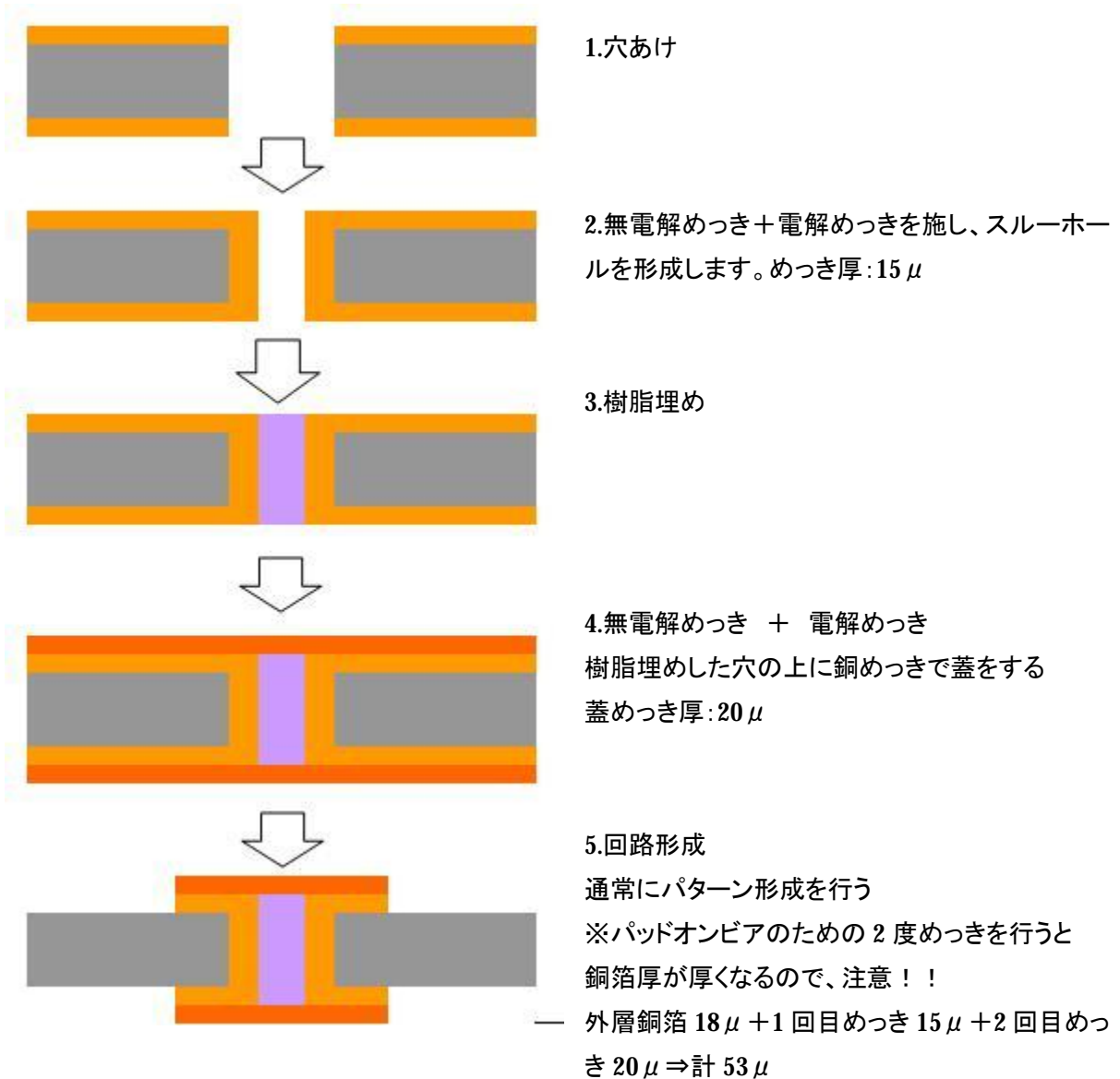
5.6 パッド オン ビア (樹脂穴埋め蓋めつき)

ビアのスルーホール内を樹脂で埋め、その上に銅めつきを施すことにより、面実装パッド内にビアホールを設けます。

※ドリルリストで、パッドオンビアを形成したい穴の T コードを他の穴と分けてください。

・パッド オン ビア 対応可能な穴径

φ0.3mm ~ φ0.5mm



※フィルド ビア加工

ビルドアップ工法時のレーザービア穴は、電解めつきにより穴内を埋めてしまいます。

部品実装に影響がない程度の多少の凹みは残ります。

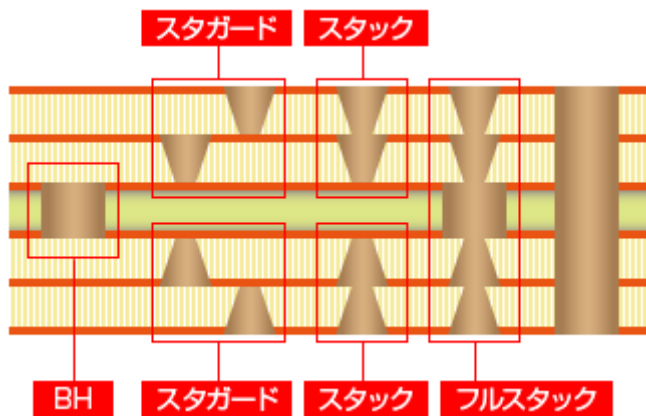
製造基準書

5.7 IVH/ビルドアップ工法

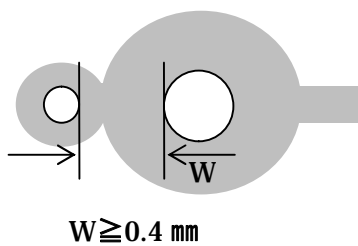
ビルドアップ工法とは、両面板以上のコアの上に一層毎に積層、穴あけ加工（レーザー加工）、配線形成などを繰り返し層間接続ビアを形成する工法で、より配線密度の高い多層板が製造することができます。

使用するビアは、表面層以外の内層間を接続するベリード・ビア(BH)に分かれます。

レーザービア/ ランド	Φ0.1/0.3mm 標準
	Φ0.1/0.275mm オプション
	Φ0.1/0.25mm オプション
ビアホール/ ランド	Φ0.3/0.6mm 標準
	Φ0.25/0.5mm オプション
	Φ0.2/0.45mm オプション
	Φ0.15/Φ0.35mm オプション



- ・ レーザービア ランドと内層 BVH の穴間距離は下図の通りとする。



製造基準書

5.8 データ面付け編集サービス

複数面の基板データを一つの基板データとして面付け編集します。
「Vカット」「ミシン目」「ルーター切出し」などの特注加工費用は別途発生します。
ご利用にあたっては、面付けイメージ図が必要となります。

同種基板データの面付け編集は、無料となります。
異種基板データの面付け編集は、下記のとおり追加費用が発生します。

	片面・両面	4層	6層	8層
2種	\1,300	\2,600	\3,900	都度見積
3種	\2,600	\5,200	\7,800	都度見積
4種	\3,900	\7,800	\11,700	都度見積
5種	\6,500	\13,000	都度見積	都度見積
6種	\9,100	\18,200	都度見積	都度見積
7種	\11,700	\23,400	都度見積	都度見積
8種	\14,300	\28,600	都度見積	都度見積

- ※層数が違う基板の面付けはできません。
- ※基板の原点は、X:0, Y:0の座標としてください。
- ※編集&確認作業のため、納期+1日が必要です。
- ※「Vカット」「ミシン目」「ルーター切出し」などの特注加工費用は別途発生いたします。
- ※設計サービスからご利用いただく場合、ログイン画面「基板設計サービスから基板製造したい」ではなく、「新規に基板製造したい」からお見積り・ご注文ください。
- ※同種面付けは無料となります。
- ※異種面付けは下記のとおり追加費用が発生いたします。
- ※異形外形スリットが必要な場合は、追加費用 ¥13,000 が発生いたします。
- ※部品座標データは面付け編集することができませんので、P板.com以外でマウント実装される場合は受付できない場合があります。

5.9 DXF データ変換サービス

DXFデータは、Autodesk社製CADソフト「AutoCAD」で使用されているファイル形式です。
ファイルの拡張子が「~.dxf」となります。
基板製造するためのガーバーデータへと変換するサービスです。

追加費用は無し。
変換作業と相互確認作業のため、納期+1日をいただきます。

※DXFデータの設計にあたっては、基板製造用データ説明書(DXF)を必ずご参照ください。
http://www.p-ban.com/information/data/garber_data_manual_dxf.pdf

DXFのバージョンは、リリース12、リリース13までとします。

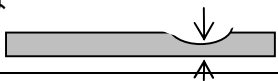
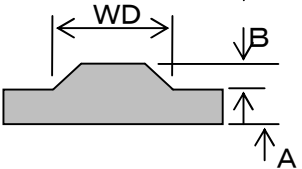
製造基準書

5. 10 ボンディングパッド

ボンディングパッドは、金を使ったボンディングワイヤで接続する為のパッドです。
 製造上の管理が異なる為、イメージ図などによる箇所の指示が必要となります。
 一般仕様よりも厳しい仕上がり公差のパッドは、特注費用が発生します。

6 欠損

・パターン欠損の許容範囲

項目	基準
ブリッジ・断線	有ってはならない。
最小導体幅	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 以上とします。 
回路余剰	WD > Aの場合 $B = 0.1 \times A$ 以下を原則とします。 WD < Aの場合 $B = 0.2 \times A$ 以下を原則とします。 
導体の欠損	幅5mm 以下の導体における欠損部分 w (欠け、空けき、ピンホール等)の幅は、導体幅の 1/3 以内とします。又、欠損部分の長さ L は導体幅を超えてはならない。(図 1)

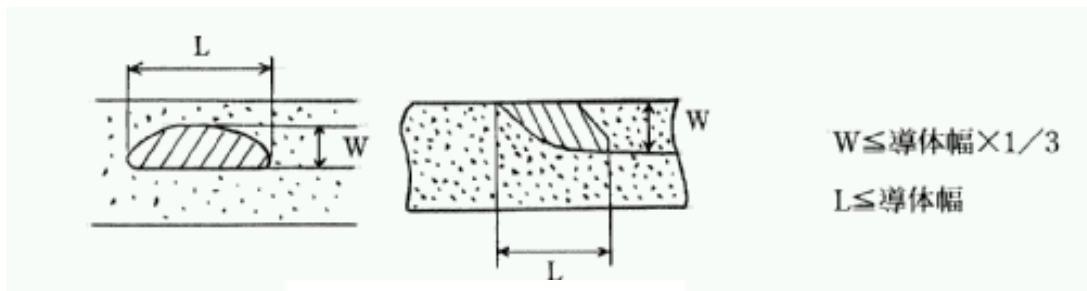


図1 パターン欠損

・ランド欠損の許容範囲

スルーホール/ノンスルーホール共通

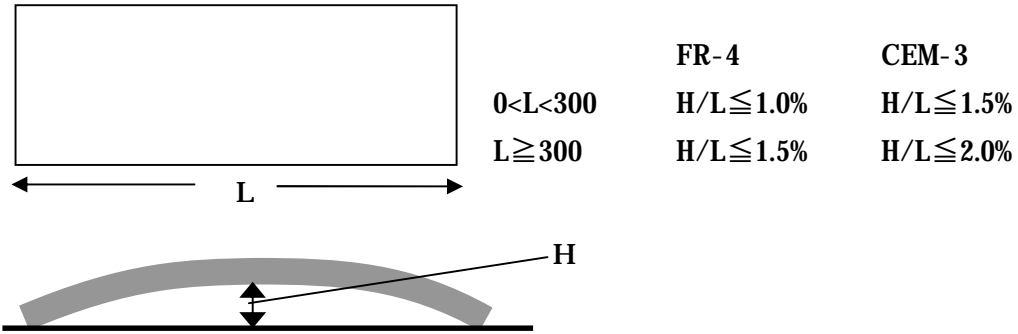
ランドの欠損	欠損部分W (欠け、空けき、ピンホール等)の幅は、ランド幅の 1/3 以内とします。 又、欠損部分の長さ L はランド幅を超えてはならない。
ランドの内周にかかる欠損	ランドの内周における欠損部分 B (欠け、空けき、ピンホール等)の幅は、内円周の 1/8 以内とします。

製造基準書

7 そり・ねじれ

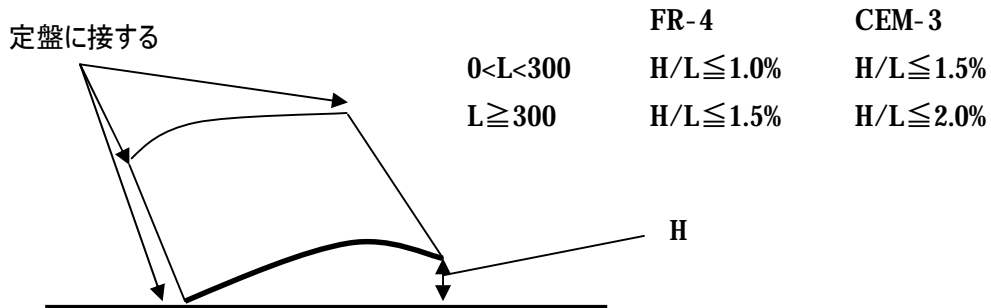
①そり

- 基板の凸面が上になるように定盤へ置き、定盤と基板の下面との距離(H)と、基板の長さ方向の長さ(L)の基準は以下とします。※板厚 0.8mm 以上とします。



②ねじれ

- 基板の凸面を上になるように定番へ置き、基板の四隅のうち 3 点を定盤に接し、定盤から離れた他の 1 点の下面との距離間(H)をねじれ量として、基板の長さ方向の長さ(L)の基準は以下とします。※板厚 0.8mm 以上とします。



※縦横比率差が大きい細長い形状の基板、多層基板で片面側に銅箔面積が広く部品面・半田面の収縮率に差がある基板は本基準の対象外とします。

※捨て板部分の銅箔の状況で、ある程度のそり・ねじれを抑制することができます。

- 銅箔を設けない
- メッシュ状に銅箔を設ける
- 銅箔を設ける層を試行する。

例1. 表層の捨て板だけに銅箔を設ける

例2. 内層の捨て板だけに銅箔を設ける

例3. 表層・内層の捨て板に銅箔を設ける

実装の温度条件を制御する。

製造基準書

8. 検査項目

8.1 各工程における検査管理体制

① フィルム検査

・作画フィルムは現像後に全て目視検査を実施します。

主な検査項目：断線、短絡、パターンのかすれ、ピンホール、フィルム上のキズ

・検査後に保護ラミネート処理をします。

② 内層現像後検査(2層の場合は無し)

・ドライフィルム現像後に全て目視検査を実施します。

主な検査項目：断線、短絡、異物付着、ピンホール、キズ

③ 内層エッチング後検査(2層の場合は無し)

・エッチング後に全て目視検査を実施します。

主な検査項目：断線、短絡、キズ、変色、浮き、異物付着、剥離、残銅、欠損

④ 銅めっき後検査

・銅めっき後に全て目視検査を実施します。

主な検査項目：スルーホール穴詰まり

⑤ 外層現像後検査

・ドライフィルム現像後に全て目視検査を実施します。

主な検査項目：断線、短絡、異物付着、ピンホール、キズ

⑥ 外層エッチング後検査

・エッチング後に目視検査とフライングチェッカーによるオープンショートテストを実施します。

主な検査項目：断線、短絡、キズ、変色、浮き、異物付着、剥離、残銅、欠損

⑦ 出荷検査

・製品は全数目視検査を実施します。

製造基準書

8.2 オープンショートテスト

パターン導線が電氣的に繋がっているかを確認するテストです。

フライングチェッカーを使用し、出荷する基板全数にオープン／ショートテストを実施しています。

・韓国工場

Test Voltage : 250V

Test Current : 200mA

Open Impedance : 80 Ω

Short Impedance : 20MΩ

・台湾工場

Test Voltage : 250V

Test Current : 50mA

Open Impedance : 20 Ω

Short Impedance : 50MΩ

・中国 B 工場 (イニシャル費用ありコース)

Test Voltage : 150V

Test Current : 50mA

Open Impedance : 50 Ω

Short Impedance : 10MΩ

製造基準書

8.3 出荷検査項目

目視による全数の基板外観検査と、抜き取りによる仕上り寸法の検査を実施します。

検査項目は以下の通りとします。

- 1、層数、材質、板厚、外形寸法、枚数は注文書どおりであること。
- 2、導体の浮きはいかなる場合も不可とします。
- 3、加工部にはバリが無いこと。
- 4、下地銅、銅めっきの膨れ、剥離の無いこと。
- 5、短絡、断線が無いこと。
- 6、導体にまたがる異物混入が無いこと。
- 7、シルクやレジストインクのスルーホールへのたれ込みが無いこと。(ビアホールを除く)
- 8、シルクやレジストの文字や記号(社章含む)の判読不能は不可とします。
- 9、欠け、ワレ、クラックは原則として不可とします。但し、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。
- 10、欠損、変色、打痕、キズ、ランドとスルーホールのズレ等は著しく外観を損なわないこと。
- 11、レジストのズレ(ランドへのかぶり)、レジストのキズや変色は著しく外観を損なわないこと。
- 12、基板の変色、色ムラは著しく外観を損なわないこと。
- 13、ミーズリングは単独に発生している場合は可とします。但し、加熱等の処理で拡大しないこと。又、連続集团的に発生したものは不可とします。
- 14、回路に関係無い場所でのΦ0.5未満の異物は可としますが、著しく外観を損なう汚れ、異物の付着のないこと。

以上(End of the Document)

製造基準書

変更履歴

形式(A:追加、C: 変更、D:削除)

版	変更日	項目	変更理由・内容	担当
1	2002/11/5	全項目	新規作成	江口
68	2018/4/18	一部	4.19 ソルダレジスト 変更	内田
69	2018/9/27	一部	5.7 IVH/ビルドアップ工法 変更	内田