



# 株式会社キョウデンダイレクト

## 設計基準

### 貫通片面・貫通両面・ 貫通多層基板(4～6層)

第3版

制定 2023年 10月 10日

3	基準項目
<b>設計基準</b> 貫通片面・貫通両面・ 貫通多層基板(4~6層)	<b>目次</b>
目次	P1~P2
1. 目的	P3
2. 適用範囲	P3
3. 適応順位設計基準	P3
4. 設計基準	
4-1. 外形加工	
[1] 捨て基板	P4
[2] 外形最小R(金型加工・ルーター加工)	P4
[3] 角穴	P5
[4] 長穴(NC加工)非スルーホール	P6
[5] Vカット制約	P7
[6] Vカット位置、Vカット線幅、パターンの逃げ	P7
[7] Vカット加工制限	P7
[8] ミシン目の寸法	P8
[9] ミシン目の間隙	P8
[10] ミシン目の形状	P8
4-2. 標準層構成	
[1] 製品寸法	P9
[2] 板厚	P9
[3] 標準層構成	P9
[a] 4層 標準層構成	P9
[b] 6層 標準層構成	P9
4-3. スルーホール	
[1] 部品穴スルーホールの標準設定	P10
[a] 外層ランド	P10
[b] 穴径とランド径	P10
[c] 内層ランド	P10
[d] 内層クリアランス径	P10
[e] 内層サーマル	P11
[f] バイアホールとφ0.50mm未満の 部品用スルーホールの違いについて	P11
[g] スルーホールの間隙	P11
4-4. 切穴・バイアホール・内層のネガ設計・ティアドロップ	
[1] 切穴の内層クリアランス	P12
[2] バイアホール標準設定	P12
[3] 内層のネガ設計	P12
[4] ティアドロップ	P12
4-5. 導体厚に対するライン&スペース	
[1] 導体厚に対する最小パターン幅/最小パターン間隙	P13

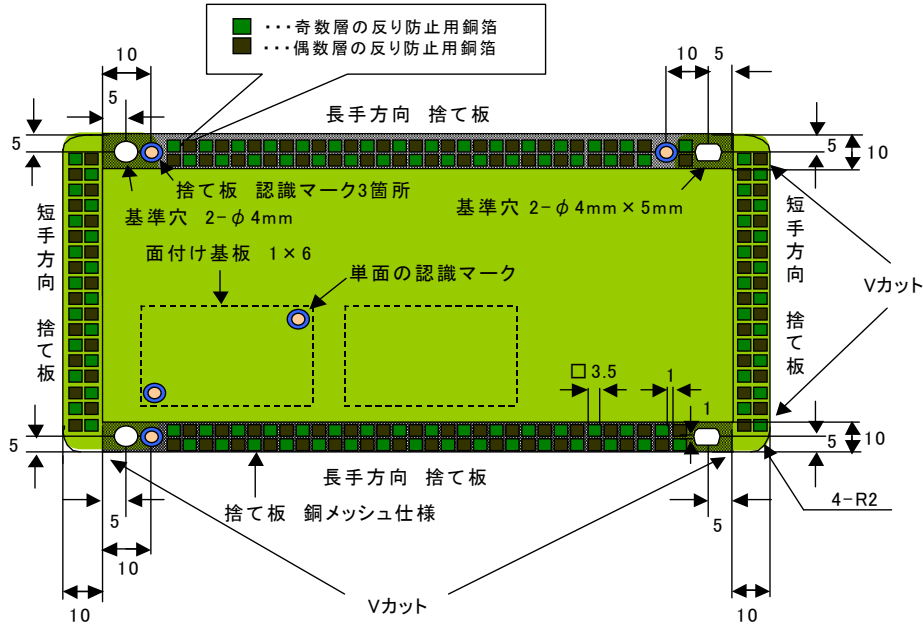
分類	基準項目
<b>設計基準</b> 貫通片面・貫通両面・ 貫通多層基板(4~6層)	<b>目次</b>
4-6. 間隙	
[1] 基板端からパターンの間隙	P14
[2] 切穴からパターンの間隙	P14
[3] 切穴から内層パターン間隙	P15
[4] 基板端から切穴の逃げ	P15
4-7. レジスト	
[1] バイアホールレジスト開口	P16
[2] 切穴からのレジスト逃げ幅	P16
4-8. シルク文字	
[1] シルク文字	P17
[2] レジストからの間隙	P17
4-9. 部品作成基準	
[1] 部品原点	P18
[2] 部品回転角	P18
[3] ドリル径	P18
[4] ランド、パッド	P18
[5] ソルダーレジスト	P18
[6] メタルマスク	P18
[7] シルク印刷	P18
4-10. UL規格について	P19
4-11. 支給データについて	
[1] 支給データ	P20
[a] ファイルリスト	P20
[b] Dコード一覧表	P20
[c] ガーバーデータ	P20
[d] ガーバーフォーマット	P20
[e] Tコード一覧表	P20
[f] NCデータ	P20
[g] NCフォーマット	P20
[h] 外形寸法図	P20
[i] 穴指示図	P20
[j] ガーバーデータ確認用図面	P20
[2] ファイルリスト	P20
[3] Dコード一覧表	P20
[4] ガーバーデータ	P20
[5] ガーバーフォーマット	P20
[6] Tコード一覧表	P21
[7] NCデータ	P21
[8] NCフォーマット	P21
[9] 外形寸法図	P21
[10] 穴指示図	P21
[11] ガーバーデータ確認用図面	P21

分類	基準項目
<p style="text-align: center;"><b>設計基準</b></p> <p>貫通片面・貫通両面・ 貫通多層基板(4~6層)</p>	<p style="text-align: center;"><b>目的・適用範囲</b></p>
<p>1. 目的 本基準は、プリント配線板の設計時にご使用頂き、製品の信頼性と生産性の向上を目的とする。</p> <p>2. 適用範囲 株式会社キョウデンダイレクトが販売するリジットプリント配線板を適用範囲とする。</p> <p>使用基材 一般基材:弊社納入仕様書の信頼性試験項目を満たすレベルの基材。</p> <p>3. 適用順位 基板仕様により、下記の優先順位で適用とする。</p> <p>① 客先設計基準 ② キョウデンダイレクト共通設計基準</p>	

分類	基準項目
<b>設計基準</b> 貫通片面・貫通両面・ 貫通多層基板(4~6層)	<b>外形加工1</b>

4-1. 外形加工

[1] 捨て基板

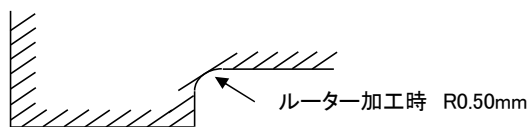


- ・捨て板に部品が被る場合は、捨て板外周の最低5mmは部品配置禁止とする大きさとする
- ・4方向の捨て板、全てに反り防止用銅箔を入れる。(□3.5mm銅箔、間隙1mm)  
銅箔は上図のように交互に入れること。  
奇数層と偶数層で銅箔を交互に入れる。  
同じ層でも銅箔は隣合わないよう交互に入れる。
- ・長手方向の捨て板には認識マークを3箇所入れる。  
片面実装でも両面の同位置に認識マークを入れる。
- ・長手方向の捨て板には電気検査用の基準穴を設ける。(φ4mm 2箇所、φ4mmx5mm 2箇所)
- ・電気検査用の基準穴は外形端から内側(5mm,5mm)に配置する。  
(注:基準穴の配置位置には短手の捨て板幅は含まれません。)<上図参照>
- ・搬送レール引っかかり防止の為、基板角にR付けをする(R2標準)。

[2] 外形最小R(ルーター加工)

外形加工法の違いにより内Rの数値が変化する。

ルーター加工 Min 0.50mm

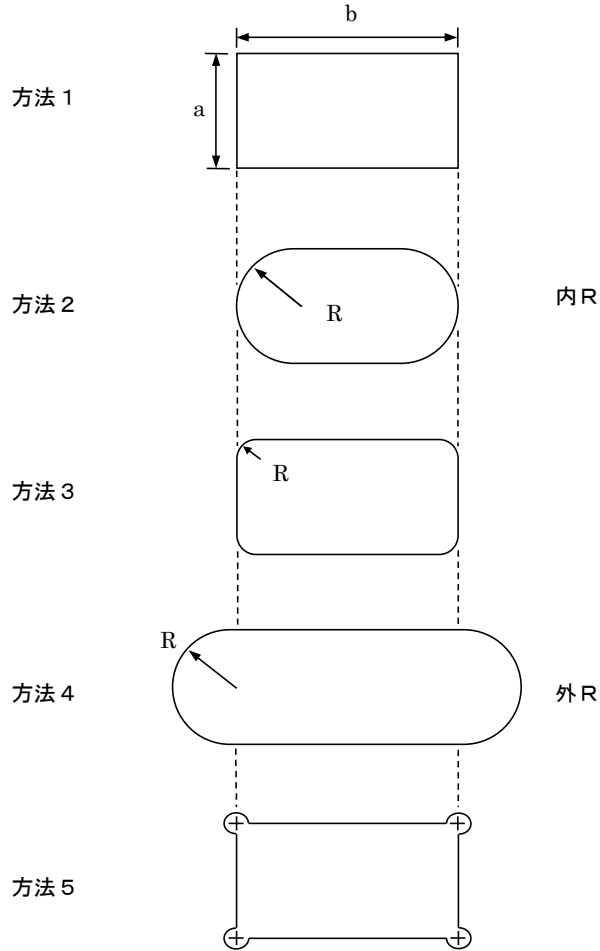


注)外形加工法は、数量・コストなどにより優位性が異なることがある為、弊社営業担当にお問い合わせのこと。

分類	基準項目
<b>設計基準</b> 貫通片面・貫通両面・ 貫通多層基板(4~6層)	<b>外形加工2</b>

[3] 角穴

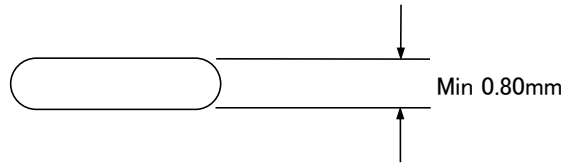
角穴(ルーター加工)は次のいずれかの形状になる。  
形状の指示をご連絡こと。  
最小R 0.50mm



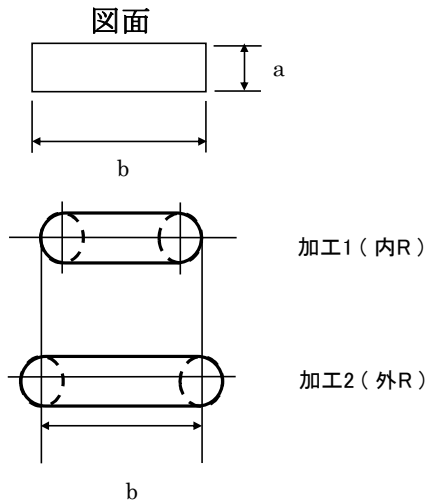
分類	基準項目
<b>設計基準</b> 貫通片面・貫通両面・ 貫通多層基板(4~6層)	<b>外形加工3</b>

[4] 長穴(NC加工) 非スルーホール

スルーホールの長穴については、長穴の短手を0.80mm以上とすること。



また、長穴の加工は、ドリルを0.10mm~0.20mm程度ずらしながら穴あけする。  
 このため、角穴については、次のいずれかの加工とする。



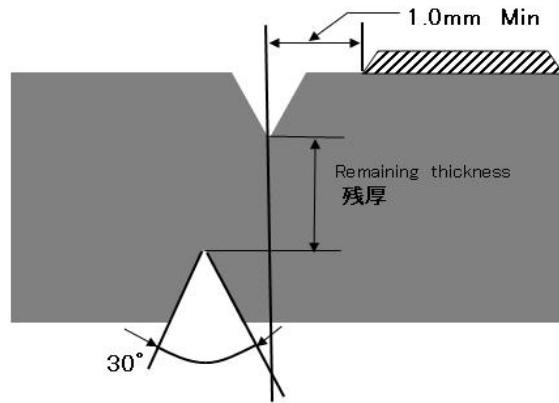
注) 通常の穴と長穴とを区別するため、ツールコードを区別のこと。

分類	基準項目
<b>設計基準</b> 貫通片面・貫通両面・ 貫通多層基板(4~6層)	<b>外形加工4</b>

[5] Vカット制約

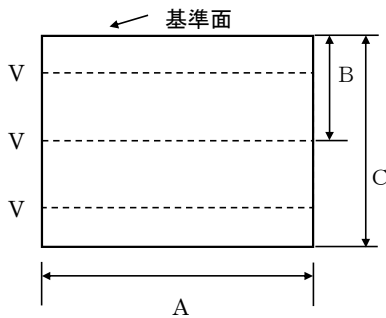
- ・Vカット可能な板厚:  $t$ は $1.00\text{mm} \leq t < 2.00\text{mm}$
- ・基板外形寸法は □70mm~ □410mm
- ・基板端よりVカットまでの距離はMin3.00mm

[6] Vカット位置、Vカット線幅、パターンの逃げ



板厚と残厚		単位mm			
角度	30°				
板厚	1.00	1.20	1.60	2.00	
残厚	0.35	0.40	0.40	0.40	

[7] Vカット加工制限

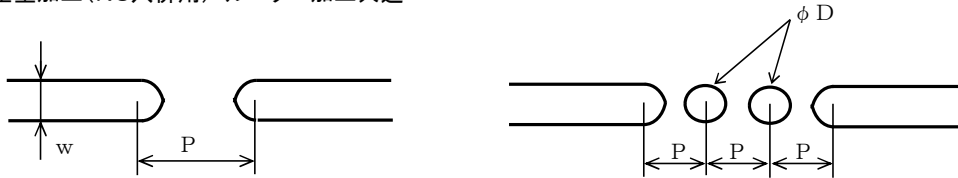


- A:  $\leq 410.00\text{mm}$ とする。(最大410.00mm角)
- B:  $\leq 200.00\text{mm}$ 以下とする。(基準面よりの寸法)
- C:  $\leq 35.00\text{mm}$ 以上とする。
- \* 35.00mm以下の場合Vカット不可



分類	基準項目
<b>設計基準</b> 貫通片面・貫通両面・ 貫通多層基板(4~6層)	<b>外形加工5</b>

[8] ミシン目の寸法  
 金型加工(NC穴併用)・ルーター加工共通

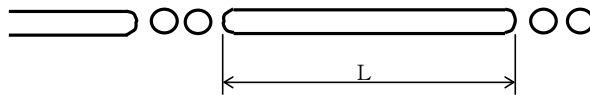


板厚による設定値 単位mm

板厚	P	W	φD
1.00	2.00	1.00	1.00
1.20	1.50	1.00	1.00
1.6以上	1.50	1.00	1.00

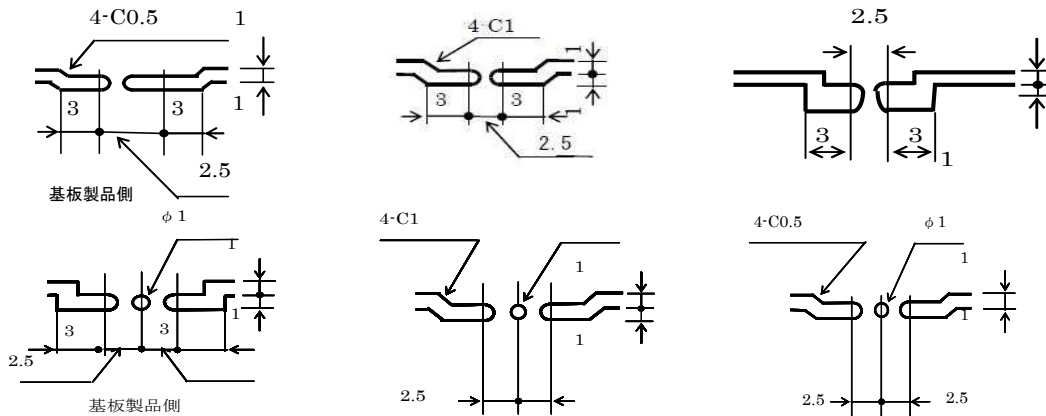
注)NC先穴加工前提の値

[9] ミシン目の間隙  
 ミシン目 ~ スリット ~ ミシン目の間隔は、下記を目安とする。



板厚	L寸法	接合箇所(目安):mm					
		50.00	100.00	150.00	200.00	250.00	300.00
1.00	25.00	3箇所	4箇所	6箇所	8箇所	10箇所	12箇所
1.20	30.00	3箇所	4箇所	6箇所	7箇所	8箇所	10箇所
1.60以上	40.00	2箇所	3箇所	4箇所	5箇所	6箇所	7箇所

[10] ミシン目の形状  
 基板分割時に連結部の突起(バリ)が、外形より突出不可の場合は、つぎのようなミシン目にする事。



注)ミシン目間隔は、基板材料・板厚で変わるため 板厚による設定値を参照のこと。

分類	基準項目
<b>設計基準</b> 貫通片面・貫通両面・ 貫通多層基板(4~6層)	<b>標準層構成1</b>

4-2. 標準層構成

[1] 製品寸法

最大製品サイズは485mm×380mm

注)仕様によっては、最大製品サイズに制約が生じることがある

[2] 板厚

単位mm

層数	板厚
4	1.0~2.0
6	1.0~2.0

板厚はソルダーレジストを含む

[3] 標準層構成

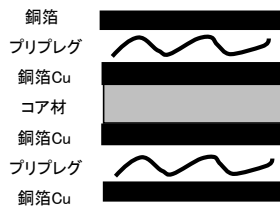
下記の表は参考値とする。

コア材、プリプレグは使用する材料メーカーにより、絶対厚が異なる。

[a] 4層 標準層構成

層構成図

単位μm

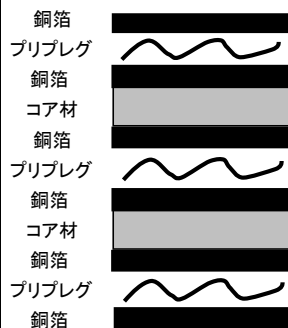


板厚	800	1000	1200	1600
板厚公差	±150	±150	±150	±200
L1導体厚 L1	18	18	18	18
層間厚(PP)	150	150	150	200
L2導体厚	35	35	35	35
コア材	200	400	600	1000
L3導体厚	35	35	35	35
層間厚(PP)	150	150	150	200
L4導体厚	18	18	18	18

[b] 6層 標準層構成

層構成図

単位μm



板厚	800	1000	1200	1600
板厚公差	±150	±150	±150	±200
L1導体厚 L1	18	18	18	18
層間厚(PP)	100	150	150	150
L2導体厚	35	35	35	35
コア材	100	100	200	400
L3導体厚	35	35	35	35
層間厚(PP)	100	150	200	200
L4導体厚	35	35	35	35
コア材	100	100	200	400
L5導体厚	35	35	35	35
層間厚(PP)	100	150	150	150
L6導体厚	18	18	18	18

分類	基準項目
<b>設計基準</b> 貫通片面・貫通両面・ 貫通多層基板(4~6層)	<b>スルーホール1</b>

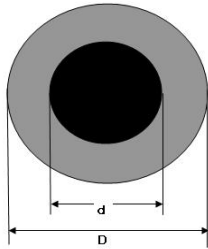
4-3. スルーホール

[1] 部品穴スルーホールの標準設定

[a] 外層ランド

(外層ランド径: D)  $\geq$  (スルーホール径: d) + 0.60mm

[b] 穴径とランド径

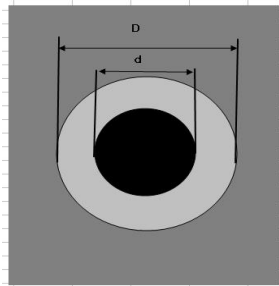


D : ランド径

[c] 内層ランド

(内層ランド径) = (外層ランド径)

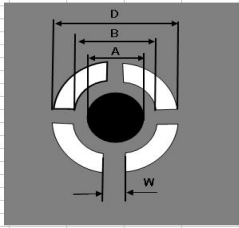
[d] 内層クリアランス径



(内層クリアランス径: D)  $\geq$  (スルーホール径: d) + 1.00mm

分類	基準項目
<b>設計基準</b> 貫通片面・貫通両面・ 貫通多層基板(4~6層)	<b>スルーホール2</b>

[e] 内層サーマル  
 (サーマル外径) = (内層クリアランス径)



A: 穴径(仕上がり径)  
 B: サーマルランド内径  
 D: サーマルランド外径  
 W: 回路幅

内層サーマルランド形状

単位mm

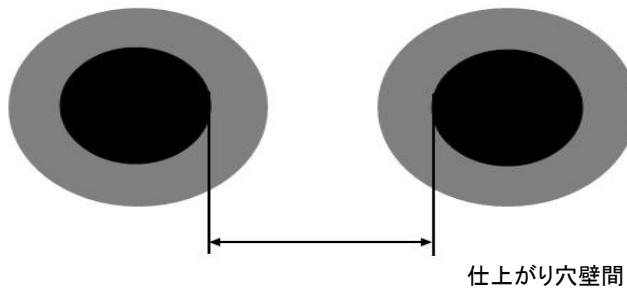
TH仕上がり径 PTH	ΦD	ΦB	W
Φ0.50	1.50	1.10	0.30
Φ0.80	2.10	1.40	0.40
Φ0.90以上 > Φ0.90	A+1.30	D-0.8	0.40

[f] バイアホールとφ0.5mm未満の部品用スルーホールの違いについて

当社では、設計データを仕上りの寸法として処理します。φ0.5mm以上のスルーホールについては部品リードのための穴とし、スルーホール銅めっきによりドリル穴が小さくなることを考慮し、下穴(ドリル穴)はフラックス品で仕上がり径+0.05mm・はんだレベリング処理品は、仕上がり径+0.1mmとする。

φ0.5mm未満のスルーホールについては指示のない場合、バイアホールと判断しドリルのサイズアップをしないため穴が小さくなります。一部のPGAなど、φ0.5mm 未満の部品穴を作成する時には、基板製造依頼時にその旨ご連絡願います。

[g] スルーホールの間隙



単位mm

	仕上がり穴壁間
一般基材	0.40

分類	基準項目
<b>設計基準</b> 貫通片面・貫通両面・ 貫通多層基板(4~6層)	<b>切穴・バイアホール・                  内層のネガ設計・ティアドロップ</b>

4-4. 切穴・バイアホール・内層のネガ設計・ティアドロップ

- [1] 切穴の内層クリアランス  
(内層クリアランス径)  $\geq$  (切穴径) + 2.00mm
- [2] バイアホール標準設定  
(バイアホール: 信号導通用のスルーホール)  
以下にバイアホールの標準設定を示す。

単位mm

総板厚	Φ穴径	Φ外形ランド	Φ内層ランド径	Φ内層ランド クリアランス径	Φ内層サーマル
1.0 < t ≤ 2.0	0.30	0.55 ≤	0.60 ≤	0.90 ≤	1.30 ≤
	0.50	0.90 ≤	0.90 ≤	1.15 ≤	1.50 ≤
	0.80	1.20 ≤	1.20 ≤	1.45 ≤	2.10 ≤

バイアホール径は配線密度により選択する。

- [3] 内層のネガ設計  
内層ネガ設計において複数の電源がある場合、カットラインを入れること。  
線幅は任意だが、0.4mmを標準とする。

- [4] ティアドロップ  
スルーホールランドは、可能な範囲でティアドロップを付加のこと。  
座切れによる断線や、実装時の熱による膨張、収縮による断線を防ぎます。
  - ① スルーホール径がφ1.0mm以下の場合
  - ② ランド径 - スルーホール径 ≤ 0.5mm
  - ③ パターン幅 ≤ 0.2mm

- BGA レジスト開口径をパッド径+100μmにあたり
- ・ 引き出し配線幅はパッド幅 ≤ 50%
  - ・ 引き出し配線は1配線を基本とし2本までとする。
  - ・ ベタ面への直接配線は禁止
  - ・ (パッド面積が変わるため)



ティアドロップランド

分類	基準項目
<b>設計基準</b> 貫通片面・貫通両面・ 貫通多層基板(4~6層)	<b>導体厚に対するライン&amp;スペース</b>

4-5. 導体厚に対するライン&スペース

[1] 導体厚に対する最小線幅/最小間隙は以下とする。

外層 単位μm

銅厚(※)	最小線幅	最小間隙
18+めっき	100	100

※銅めっき厚は標準値

内層 単位μm

銅厚(※)	最小線幅	最小間隙
35	100	100

※上記以外は別途協議とする。

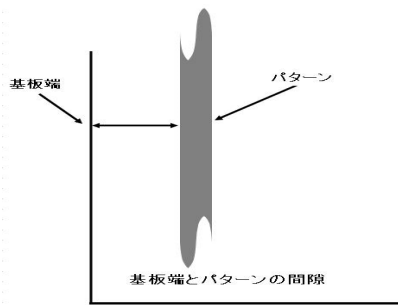
分類	基準項目
<b>設計基準</b> 貫通片面・貫通両面・ 貫通多層基板(4~6層)	<b>間隙1</b>

4-6. 間隙

[1] 基板端からパターンの間隙

パターンが基板の端にあると、外形を加工する際、その応力によりパターンにストレスがかかり、場合によってはパターンの剥がれやパターン下へのクラックの可能性はある。

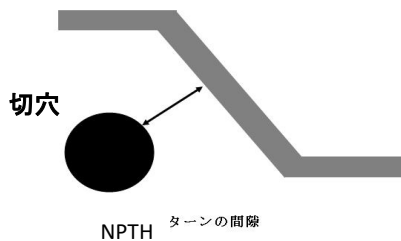
基板端からパターン間隙	単位mm ルーター加工
一般基材	≥0.5



[2] 切穴からパターンの間隙

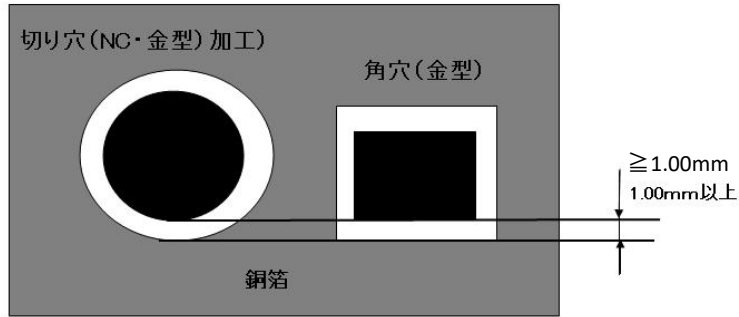
切穴(ノンスルーホール)の加工は、加工時のズレやプレス加工によるクラックなどの影響を考慮してパターンとの間隙を取る必要がある。

切穴からパターン間隙	単位mm NCルーター加工
一般基材	≥0.5



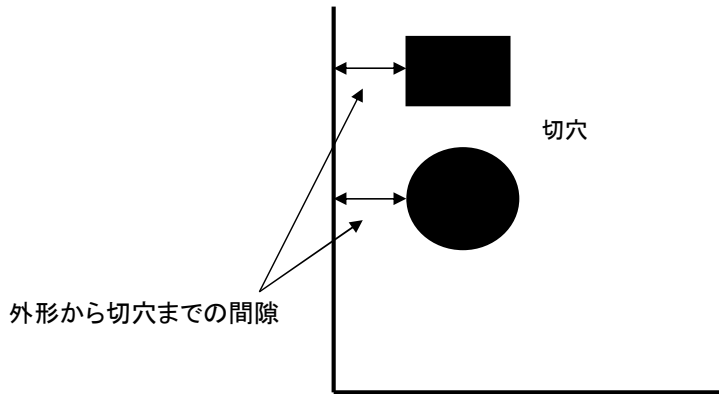
分類	基準項目
<b>設計基準</b> 貫通片面・貫通両面・ 貫通多層基板(4~6層)	<b>間隙2</b>

[3] 切穴から内層パターン間隙



[4] 基板端から切穴(角穴)の逃げ

切穴は基板端から板厚以上の間隙をとること。  
 ただし、間隙の下限値は1.00mmとする。





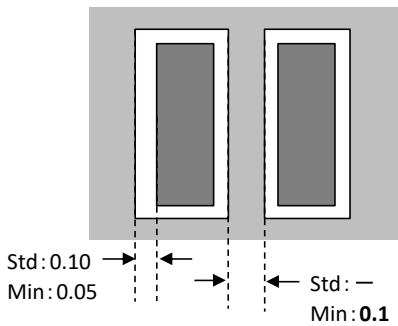
分類	基準項目
<b>設計基準</b> 貫通片面・貫通両面・ 貫通多層基板(4~6層)	<b>レジスト</b>

4-7. レジスト

フットパターンから、レジスト開口部の間隔は0.10を標準とする。  
 また、ソルダーレジストの最小幅は0.1とする。  
 ※レベラー品の最小レジスト幅は別途協議。

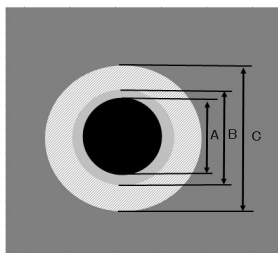
ピンピッチが小さい場合にフットパターンに対するレジストとの間隙を十分にとるとレジスト幅が小さくなる。  
 このような場合、レジスト幅を0.1mm確保し、フットパターンとレジストの間隙を小さくする事。  
 ただし、最小間隙は0.05とする

・レジスト開口部間隔の最小寸法は以下となる。



[1] バイアホール内のレジスト開口

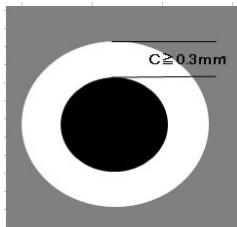
バイアホール内のソルダーインク詰まりを防止する為、バイアホール及びランドから逃げを作る必要がある。



単位mm

A バイアホール径	B レジスト逃げ径	C ランド径
Φ0.30	ドリル径 + Φ0.1 ≤ B	Φ0.55 ≤ C
Φ0.50	ドリル径 + Φ0.1 ≤ B	Φ1.00 ≤ C
Φ0.80	ドリル径 + Φ0.1 ≤ B	Φ1.30 ≤ C

[2] 切り穴からのレジスト逃げ幅



分類	基準項目
<b>設計基準</b> 貫通片面・貫通両面・ 貫通多層基板(4~6層)	<b>シルク文字</b>

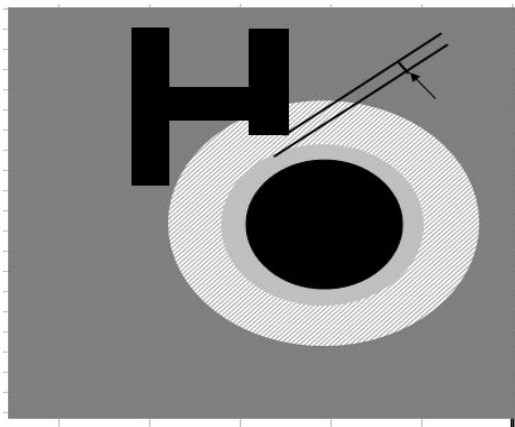
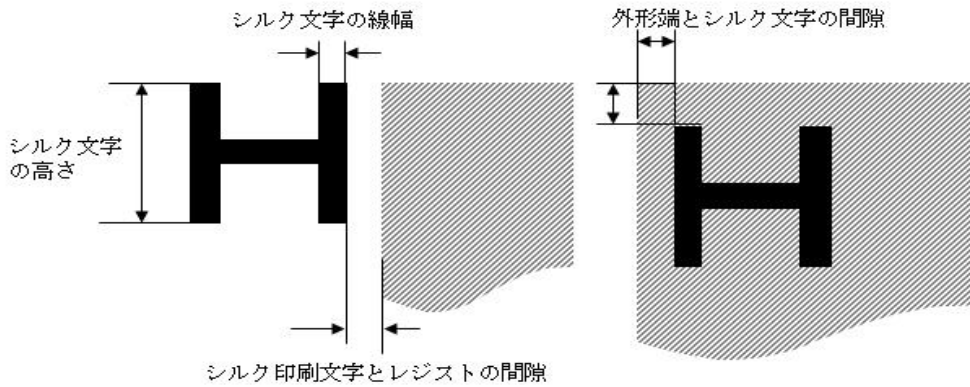
4-8. シルク文字

[1] シルク文字

単位mm

シルク文字の高さ	$\geq 1.10$
シルク文字の線幅	$\geq 0.12$
シルク文字とレジストの間隙	$\geq 0.10$
外形端とシルク文字の間隙	$\geq 1.00$
Vカット中心とシルク文字の間隙	$\geq 0.70$
ビアレジストに逃げとシルク文字の間隙	$\geq 0.10$

[2] レジストからの間隙



レジスト逃げとシルク文字(ベタ)の間隔

分類	基準項目
<p style="text-align: center;"><b>設計基準</b></p> <p>貫通片面・貫通両面・貫通多層基板(4~6層)</p>	<p style="text-align: center;"><b>部品作成基準</b></p>

4-9. フットプリント登録

原則としてメーカー推奨でフットプリントを作成している。

[1] 部品原点

- ・表面実装部品は、原則として部品の中心とする。
- ・挿入実装部品は、原則として部品の中心とする。

[2] 部品回転角

- ・各寸法図は、部品回転各0度で描かれている。

[3] ドリル径

- ・原則として、リード径+0.3mmとする。
- ・各リードは、対角をリード径とする。
- ・各リードのドリル径は、リード径+0.2mmとする。
- ・リード挿入穴のドリル径は、0.5mm以上を使用する。
- ・製造で保有しているドリル径は、0.1mmから6.05mm。0.05mm刻みとする。
- ・長穴作成時は、0.8mmから6.05mm。0.05mm刻みとする。
- ・6.0mmを超えるリード挿入穴は、基板外形にラインで穴の軌跡を入力する。

[4] ランド、パッド

- ・ドリル径が1.1mm未満の場合は、ランド径はドリル径+0.5mmとする。
- ・ドリル径が1.1mm以上の場合は、ランド径はドリル径×1.5mmとする。
- ・表面実装型部品のパッド長さは、リード長さより外側に0.3mmプラスにする。

[5] ソルダレジスト

- ・原則としてランド径+0.2mm、パッド径+0.2mmとする。
- ・ソルダレジスト幅は、最小0.1mmとする。

[6] メタルマスク

- ・原則としてパッド径と同型とする。

[7] シルク印刷

- ・極性(+、-、カソード、アノード、エミッタ、コレクタ、ベースなど)、ピン振り(数字ピン、英字ピン)、ピン目印(1番ピンマーク、ピンマーク)などを入力する。
- ・1番ピンマーク(▲)、ピンマーク(|)の大きさは、0.5mmとする。

分類	基準項目
<p style="text-align: center;"><b>設計基準</b></p> <p>貫通片面・貫通両面・ 貫通多層基板(4~6層)</p>	<p style="text-align: center;"><b>UL規格について</b></p>
<p>4-10. UL規格について</p> <p>当社で基板を製造したものにULを入れる場合、幅25.4mm以上の銅箔(内外層とも)部分にはスリットなどを設けること。</p>	

分類	基準項目
<b>設計基準</b> 貫通片面・貫通両面・ 貫通多層基板(4~6層)	<b>支給データについて1</b>

4-11. 支給データについて

[1] 支給データ

基板作成データを支給いただく場合の必要事項

- [a] ファイルリスト
- [b] Dコード一覧表
- [c] ガーバーデータ
- [d] ガーバーフォーマット
- [e] Tコード一覧表
- [f] NCデータ
- [g] NCフォーマット
- [h] 外形寸法図
- [i] 穴指示図
- [j] ガーバーデータ確認用図面

[2] ファイルリスト

支給いただいたファイルの名称とその内容を表にしたもの。

[3] Dコード一覧表

ガーバーデータで使用しているDコードのすべてを一覧表にしたものです。  
 あるDコードに対するサイズと形状の割り当ては、各ガーバーデータにおいて同じになるようにすること

[4] ガーバーデータ

- 必要なガーバーデータ
- ・ 外形データ
  - ・ パターンデータ
  - ・ レジストデータ
  - ・ シルクデータ
  - ・ メタルマスクデータ

[5] ガーバーフォーマット

下記の項目についてフォーマットをご指示のこと。推奨の設定値は下記のとおり。

- ・ 文字コード      ASCII
- ・ 座標系           絶対
- ・ 座標単位        mm
- ・ 小数点サプレス 小数点を出力しない
- ・ 整数部桁数      4
- ・ 少数部桁数      3
- ・ ゼロサプレス   リーディング
- ・ 円弧の補間     なし
- ・ EOBコード      \*(アスタリスク)

分類	基準項目
<p style="text-align: center;"><b>設計基準</b></p> <p>貫通片面・貫通両面・ 貫通多層基板(4~6層)</p>	<p style="text-align: center;"><b>支給データについて2</b></p>
<p>[6] Tコード一覧表 使用するTコードを一覧表にしたもの。 下記については区別のこと。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ スルーホールと切穴</li> <li>・ 0.5mm未満の部品穴とパイアホール</li> <li>・ 長穴と丸穴</li> </ul> <p>[7] NCデータ ドリルの穴位置を示すデータです。原点がガーバーデータと同様になるとのこと。</p> <p>[8] NCフォーマット 下記の項目についてフォーマットをご指示のこと 尚、推奨の設定値を右側に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 文字コード      ASCII</li> <li>・ 座標系           絶対</li> <li>・ 座標単位        mm</li> <li>・ 小数点サプレス  小数点を出力しない</li> <li>・ 整数部桁数      4</li> <li>・ 少数部桁数      3</li> <li>・ ゼロサプレス   リーディング</li> <li>・ EOBコード      CR(キャリッジリターン)</li> </ul> <p>[9] 外形寸法図 基板の最大外形寸法のほか、Vカット、基板端の面取りなどが入ったものを添付のこと。</p> <p>[10] 穴指示図 スルーホール、切穴、長穴が区別されたものを添付のこと。</p> <p>[11] ガーバーデータ確認用図面 ガーバーデータが確認出来る図面。面視の指示のこと。</p>	
<p style="text-align: center;">P22</p>	