



# 株式会社キョウデンダイレクト

## 製造基準

### 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

分類	基準項目
<b>製造基準</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
1. 目的	P2
2. 適用範囲	P2
3. 基板製造仕様	P3
3-1. 製造基準概要	P3
3-2. 外形加工	P4
[1] 外形加工(ルーター)	P4
[2] 内部抜き/スリット加工	P4
[3] Vカット加工	P5
[4] 外形公差	P6
[5] 外形からの間隔	P6
3-3. ドリル加工	P7
[1] 最小/最大穴径サイズ	P7
[2] 穴径公差	P7
[3] 穴種別	P7
[4] 長穴/角穴	P7
[5] 穴同士の近接	P8
[6] サイドスルーホール(端面スルーホール)	P8
3-4. パターン	P9
[1] 最小パターン幅	P9
[2] 最小クリアランス(スペース)	P9
[3] 最小ランド径(スルーホールに対するランド径)	P9
[4] 穴端-パターン間クリアランス	P10
[5] パターンエッチング公差	P10
3-5. ソルダーレジスト	P11
[1] 塗布面	P11
[2] パターンとの合わせ精度	P11
[3] 最小レジスト塗布幅(レジストダム幅)	P11
[4] 最小レジスト開口(クリアランス)	P11
[5] レジスト塗布禁止領域	P11
[6] 銅箔パッド・ランドへのレジスト開口領域設定について(参考)	P11~12
3-6. シルク	P13
[1] 印刷面	P13
[2] 最小印刷幅	P13
[3] シルク禁止領域	P13
3-7. ULマーク	P14
[1] 概要	P14
[2] 表示層	P14
[3] 表示サイズ	P14
3-8. 表面処理	P15
[1] 概要	P15
[2] 種類	P15
[3] 各特長	P15
3-9. 電気チェッカー	P16
[1] 概要	P16
[2] 検査対象範囲	P16
[3] 最小検査能力	P16

分類	基準項目
<p><b>製造基準</b></p> <p>貫通片面・貫通両面・ 貫通多層基板(4~6層)</p>	<p><b>目的・適用範囲</b></p>

1. 目的

本基準はプリント配線板の製造依頼時にご使用頂き、製品の信頼性と生産性の向上を目的とする。

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。

分類	基準項目
<b>製造基準</b> 貫通片面・貫通両面・ 貫通多層基板(4~6層)	<b>製造基準概要</b>

3. 基板製造仕様  
 3-1. 製造基準概要

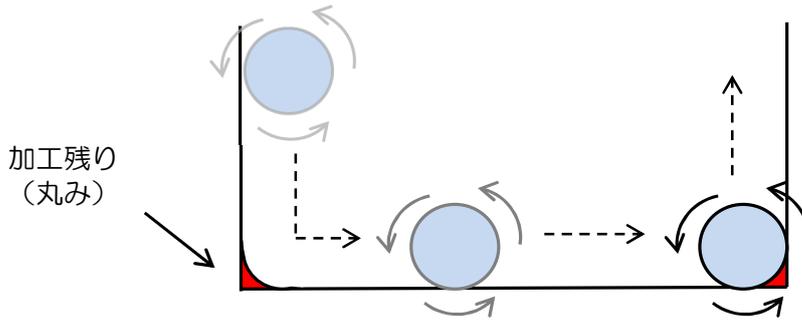
基材	FR-4(ガラス布エポキシ樹脂銅張積層板)
層数(レイヤー)	1層(片面)/2層(両面)/4層/6層
板厚	FR-4 0.8mm/1.0mm/1.2mm/1.6mm
銅箔厚	1層 ... 35 μm 2層 ... 18 μm 4層 ... 18 μm/35 μm
表面処理	水溶性プリフラックス 無鉛はんだレベラー 無電解金フラッシュ 表面処理無し
ソルダーレジスト	色 ... 緑 工法 ... 静電スプレー 最小塗布(ダム)幅 ... 緑 ⇒ 0.10mm 最小開口幅 ... 0.15mm
シルク	色 ... 白 工法 ... インクジェット印刷 最小線幅 ... 0.15mm 最小点径 ... φ0.2mm
ドリル	丸穴 最小穴径 ... φ0.25mm 最大穴径 ... φ6.00mm(超える穴はルーター加工) 長穴 最小穴径 ... φ0.50mm 最大穴径 ... φ6.00mm(超える穴はルーター加工)
製品サイズ	最小 ... 30mm × 30mm 最大 ... 485mm × 380mm(製造層数により異なる)
外形加工(スリット/ルーター抜き)	加工径 ... 1.0mm以上
外形加工(Vカット)	角度 ... 30°

分類	基準項目
<b>製造基準</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>

3-2.外形加工

[1]外形加工(ルーター)

基本的にφ1.0mmの回転刃を使用して加工致しますので、加工部の隅、直角部などはR0.5mmの加工残り(丸み)が生じます。



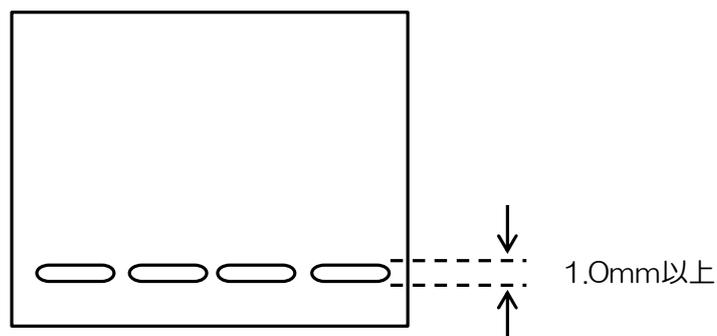
[2]内部抜き/スリット加工

【内部抜き】

抜き有り	 (φ6.0mm以上の丸穴)	
抜き無し	 (φ6.0mm未満の丸穴)	

【スリット】

1.0mm以上(1.0mm未満は一部対応不可)



分類	基準項目
<b>製造基準</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]Vカット加工

基本的に製品外形の辺に対して、平行な状態でのVカット加工となります。  
 斜めにVカット加工を行うことは出来ません。

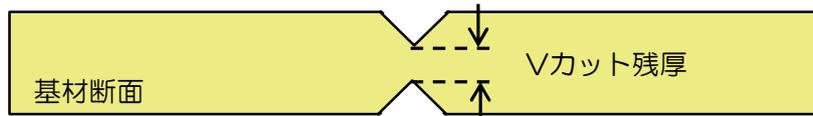
加工可能	
加工不可	

【角度】 V溝角度 ... 30° 指定

【残厚】 指定無き場合は以下残厚で加工致します。

単位 mm

残厚	基板材料	
	FR-4	CEM-3
t0.8~1.0mm未満	0.30	0.45
t1.0~1.2mm未満	0.35	0.50
t1.2~1.6mm未満	0.40	0.65

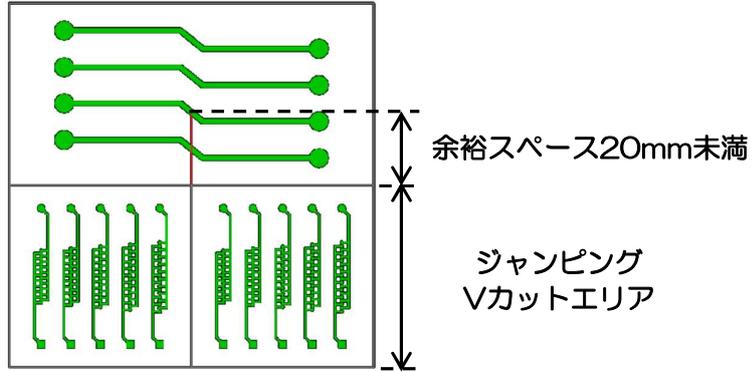


【ジャンピングVカット】

ジャンピングVカット加工後には加工刃を基板上から取り除く為の20mm以上の余裕スペースが必要です。隣合う製品に対して垂直にVカットが接している場合、余裕スペースが確保出来ない隣り合う製品内へVカットラインが突入してしまう恐れがあります。

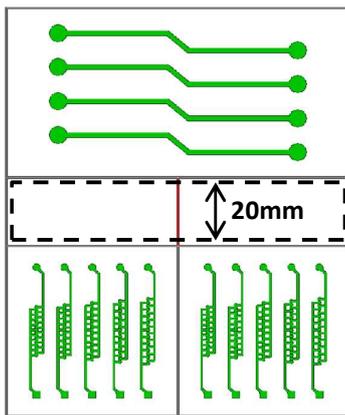
分類	基準項目
<b>製造基準</b> 貫通片面・貫通両面・ 貫通多層基板(4~6層)	<b>外形加工 3</b>

(Vカット食い込み例)

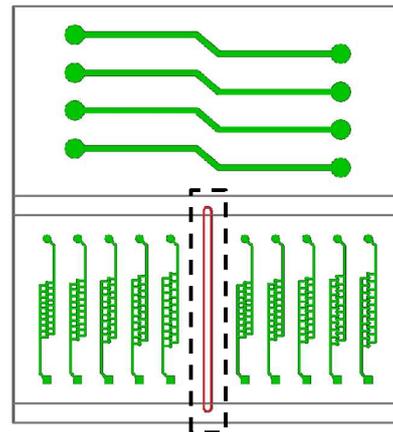


回避例として、以下のような対応方法があります。

A) 製品間に捨て板追加



B) Vカット⇒スリット加工へ置き換え



[4] 外形公差

外形(ルーター)	100mm以下は±0.1mm
Vカット	100mm以下は±0.2mm
外形-穴間	100mm以下は±0.2mm
Vカット-穴間	100mm以下は±0.2mm
	以降、寸法50mm増加毎に0.05mmを加えるものとする。
Vカット表裏精度	±0.1mm
Vカット残厚公差	±0.1mm

[5] 外形からの間隔

外形-銅箔	0.3mm以上 (推奨値 0.5mm以上)
外形-穴端	1.0mm以上
Vカット-銅箔	1.0mm以上
Vカット-穴端	1.0mm以上
Vカット-外形	基板端から3.0mm以上
Vカット-Vカット	中心-中心間で3.0mm以上

分類	基準項目
<b>製造基準</b> 貫通片面・貫通両面・ 貫通多層基板(4~6層)	<b>ドリル加工 1</b>

3-3. ドリル加工

[1] 最小/最大穴径サイズ

アスペクト比が10以下かつ、本紙4頁「3-1. 概要 / 丸穴 ドリル最小/最大穴径」を満たしていること。  
 また最大穴径サイズを超えた場合、ルーター加工となります。(内部抜き加工)

[2] 穴径公差

【標準公差】

スルーホール	丸穴・長穴を問わず ±0.1mm
ノンスルーホール	

【指定公差】

指定公差は公差レンジ(振れ幅)が0.1mm以上かつ、0.05mm刻みでの指示が必要です。  
 (例: +0.1/-0、+0/-0.1、±0.1、+0.1/-0.05、+0.2/-0 等)

[3] 穴種別

【スルーホール】

表裏両面に規定以上の銅箔ランド(アニュラリング)が設置されている穴は、めっき付きスルーホール処理となります。

※仕上り径φ0.5mm以上を部品穴、仕上り径φ0.5mm未満をVIA穴として判断致します。

【ノンスルーホール】

表裏両面とも銅箔ランド無し、または片面のみに銅箔ランドがある穴は、めっき無しノンスルーホール処理となります。

[4] 長穴/角穴

【長穴】

アスペクト比が10以下かつ、本紙4頁「3-1. 概要 / 長穴 ドリル最小/最大穴径」を満たしていること。  
 また最大穴径サイズを超えた場合、ルーター加工となります。(内部抜き加工)



【長穴形状】

直線形状( | 字型)であること。(L字型や十字型など異形状はドリル加工不可)  
 但し、ドリル加工不可形状でもルーター抜き加工で対応可能な場合有り。

加工可能		
加工不可		

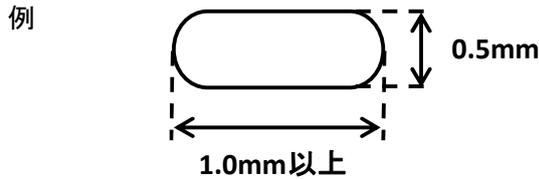
(但し、ルーター抜き加工で対応可能な場合有り)

分類	基準項目
<b>製造基準</b> 貫通片面・貫通両面・ 貫通多層基板(4~6層)	<b>ドリル加工 2</b>

**【長穴 最小サイズ】**

長穴サイズは長手方向が短手方向の2倍以上の距離が必要です。

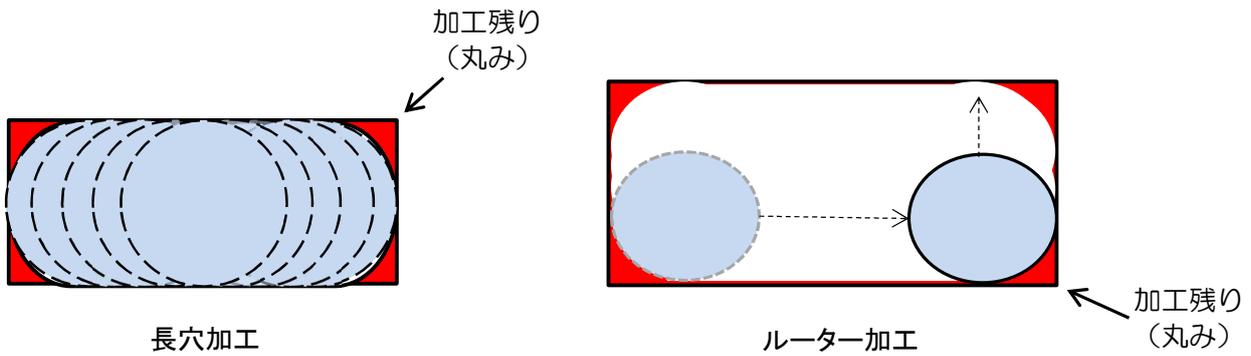
なお、2倍を下回る場合も加工可能ですが、長穴形状に歪みが生じる可能性があり、推奨は致しません。



**【角穴】**

角穴短手方向(幅)が1.0mm以下は長穴として加工、1.0mmを超える場合はルーターでの内部抜き加工となります。

いずれの加工でも四隅にR0.25~0.5の範囲で加工残り(丸み)が発生致します。



**[5] 穴同士の近接**

スルーホール	穴端-穴端間で0.5mm以上の間隔
ノンスルーホール	穴端-穴端間で0.25mm以上の間隔

**[6] サイドスルーホール(端面スルーホール)**

長穴及びルーターでの加工可能範囲内での処理となります。

長穴同様に表裏とも銅箔ランド設置が必須です。

分類	基準項目
<b>製造基準</b> 貫通片面・貫通両面・ 貫通多層基板(4~6層)	<b>パターン 1</b>

3-4. パターン

[1] 最小パターン幅

めっき有り品(主に2層以上の外層パターン)

18 $\mu$ m+めっき	N:0.125mm以上 / F:0.100mm以上 / SF:0.075mm以上
----------------	--

N=標準, F=ファイン, SF=スーパーファイン

めっき無し品(主に片面板/4層以上の内層パターン)

35 $\mu$ m	N:0.150mm以上 / F:0.125mm以上 / SF:0.100mm以上
------------	--

N=標準, F=ファイン, SF=スーパーファイン

[2] 最小クリアランス(スペース)

めっき有り品(主に2層以上の外層クリアランス)

18 $\mu$ m+めっき	N:0.125mm以上 / F:0.100mm以上 / SF:0.075mm以上
----------------	--

N=標準, F=ファイン, SF=スーパーファイン

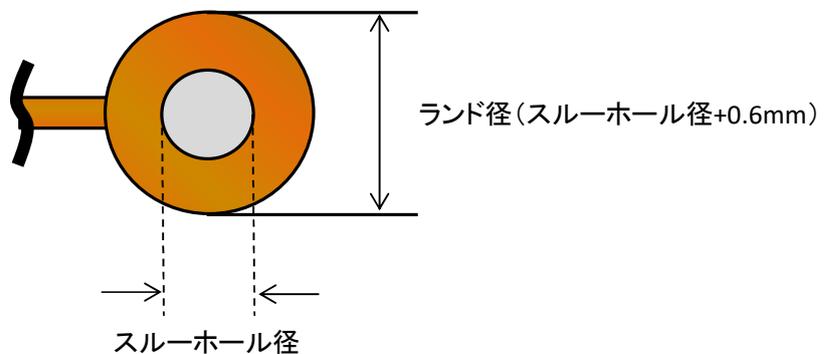
めっき無し品(主に片面板/4層以上の内層クリアランス)

35 $\mu$ m	N:0.150mm以上 / F:0.125mm以上 / SF:0.100mm以上
------------	--

N=標準, F=ファイン, SF=スーパーファイン

[3] 最小ランド径(スルーホールに対するランド径)

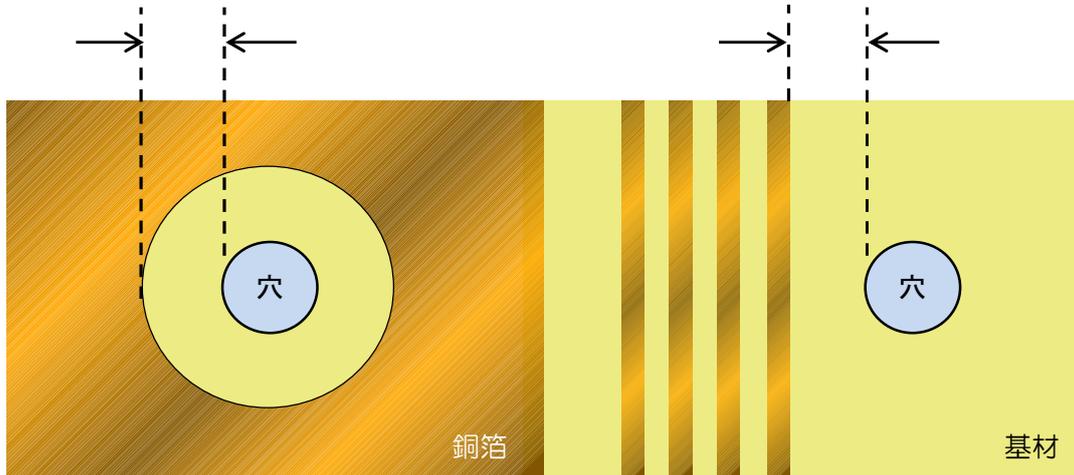
外層	スルーホール径+0.6mm
内層	



分類	基準項目
<p><b>製造基準</b></p> <p>貫通片面・貫通両面・貫通多層基板(4~6層)</p>	<h1>パターン 2</h1>

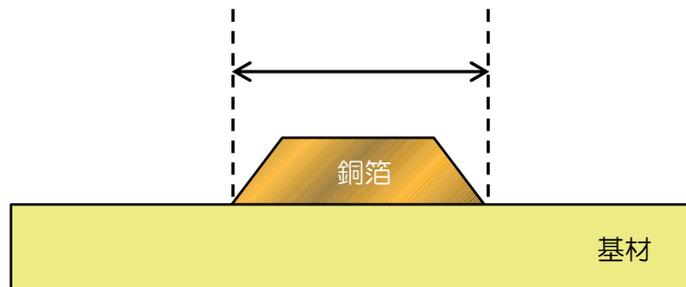
[4] 穴端-パターン間クリアランス

外層	0.3mm以上
内層	0.5mm以上



[5] パターンエッチング公差

パターンボトム値管理...±0.03mm以下で管理



分類	基準項目
<b>製造基準</b> 貫通片面・貫通両面・ 貫通多層基板(4~6層)	<b>ソルダーレジスト 1</b>

3-5. ソルダーレジスト

[1] 塗布面

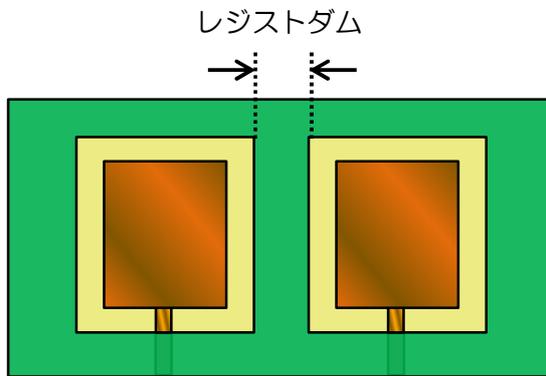
両面塗布(2層板以上の標準仕様), 片面(片面板の標準仕様), 塗布無し

[2] パターンとの合わせ精度

±0.05mm以内

[3] 最小レジスト塗布幅(レジストダム幅)

緑/青 ⇒ 0.10mm以上 黒/白 ⇒ 0.15mm以上



[4] 最小レジスト開口幅(クリアランス)

0.15mm

但し、銅箔パッドに対する絞りレジスト開口径は0.22mm以上とする。

電気チェッカーの際、レジストの段差により検査用チェッカーピンが当たらず、チェックが行えません。

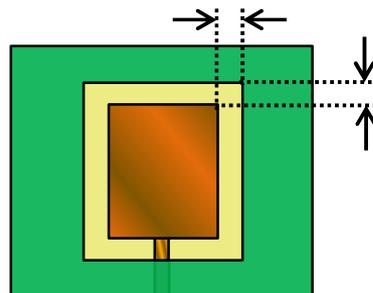
[5] レジスト塗布禁止領域

スルーホール	穴径+0.25mm以上(片側0.175mm)
ノンスルーホール	穴径+0.40mm以上(片側0.20mm)
銅箔パッド・ランド	パッド・ランドから片側0.05mm以上

[6] 銅箔パッド・ランドへのレジスト開口領域設定について(参考)

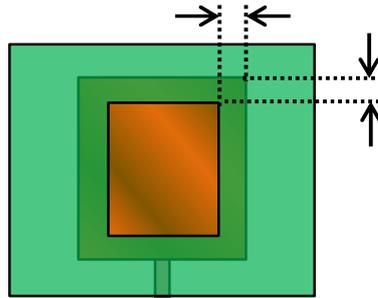
レジストパターン間での合わせズレを考慮し、開口対象物(銅箔パッド,ランド)から片側0.05mm以上大きくレジスト開口設定をお願い致します。

片側0.05mm未満の設定ですと、開口対象物の淵にレジストが付着する可能性があり、部品実装時に影響が出る可能性があります。



分類	基準項目
<b>製造基準</b> 貫通片面・貫通両面・ 貫通多層基板(4~6層)	<b>ソルダーレジスト 2</b>

絞りレジスト開口も同様の考えとなります。  
 開口対象物(銅箔パッド,ランド)の端から片側0.05mm以上のレジスト塗布がされていないと、レジスト開口が対象物の外側にはみ出す恐れがあります。



分類	基準項目
<b>製造基準</b> 貫通片面・貫通両面・ 貫通多層基板(4~6層)	<b>シルク 1</b>

3-6. シルク

[1]印刷面

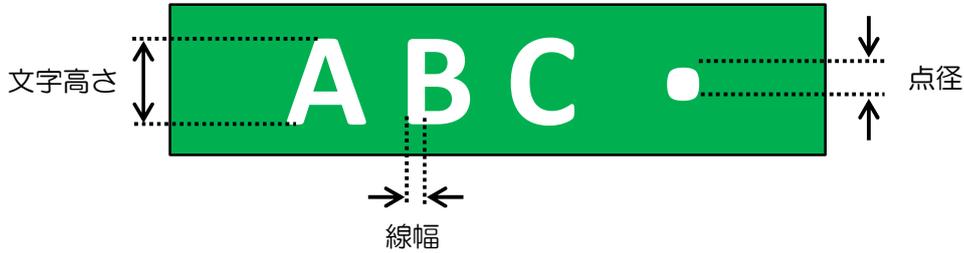
両面, 片面, 印刷無し

[2]最小印刷幅

線幅	0.15mm以上
点径	φ0.20mm以上
シルク文字高さ	1.10mm以上

※シルクベタからの抜き文字についても同値

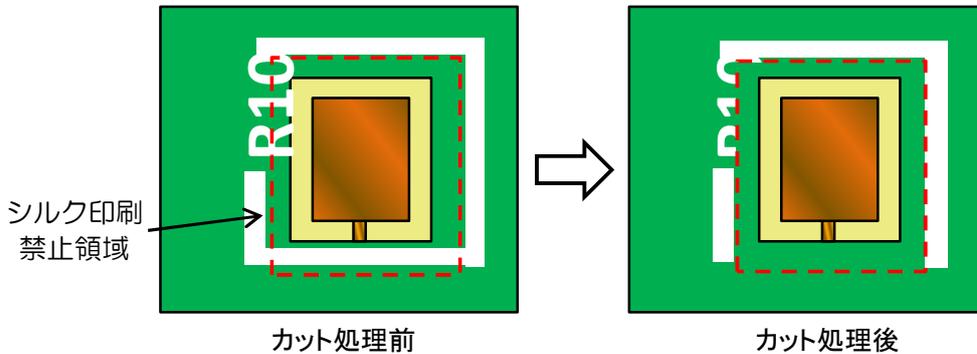
上記未満での作画はシルク印刷時に、判読出来ない可能性があります。



[3]シルク禁止領域

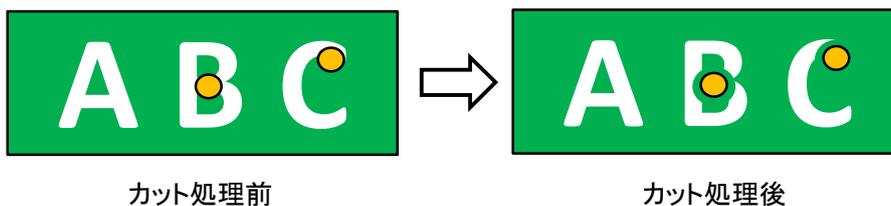
【パッド/ランド部】

レジスト開口部から片側0.10mm以内はシルクカット処理を行いますので、シルクは印刷されません。



【穴部】

スルーホール・ノンスルーホールとも穴加工径+0.10mmでのシルクカット処理を行います。なお、シルクインクによる穴埋め処理は対応致しかねます。



【その他】

基板端から1.0mm未満、Vカットから0.7mm未満のシルク印刷は外形加工の際に、欠けや剥がれが生じる恐れがあります。

分類	基準項目
<b>製造基準</b> 貫通片面・貫通両面・ 貫通多層基板(4~6層)	<b>ULマーク</b>

3-7. ULマーク

[1]概要

製造は全てUL認証工場で行っておりますので、製品へのULマーク表示が可能です。  
 また、難燃性グレードについても「V-0」(最も高い難燃性グレード)を表示可能です。

[2]表示層

パターン、レジスト、シルクにて表示可能。

[3]表示サイズ

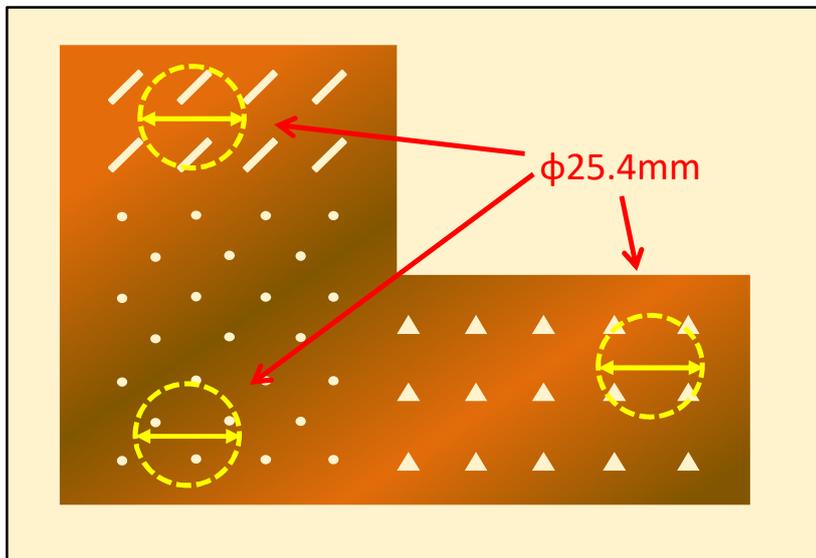
以下スペースを確保してください。

パターン	縦 3.3mm × 横 8.5mm 以上
レジスト	縦 2.8mm × 横 7.0mm 以上
シルク	

[4]銅箔エリア

内・外層とも製品上の銅箔エリアとして、 $\phi 25.4\text{mm}$ を超えないように作画してください。  
 $\phi 25.4\text{mm}$ を超える銅箔エリアがある場合、UL規格に違反している可能性があります。  
 違反している場合、ULマーク表示は出来ません。  
 該当銅箔エリアがある場合には銅箔の抜けを作成して、 $\phi 25.4\text{mm}$ を下回るように作画をお願いします。

銅箔抜けの追加イメージ



分類	基準項目
<b>製造基準</b> 貫通片面・貫通両面・ 貫通多層基板(4~6層)	<b>表面処理</b>

3-8. 表面処理

[1]概要

レジスト未塗布部分(銅箔露出部)に対しての防錆及び実装時のはんだ濡れ性向上を目的として行う処理です。

[2]種類

水溶性プリフラックス(OSP)	標準
鉛フリーはんだレベラー(Lead Free HASL)	オプション
無電解金フラッシュ(ENIG)	
表面処理無し	

[3]各特性

【水溶性プリフラックス(OSP)】

一般的な表面処理で色は無色透明、処理被膜は薄く、凹凸が少ないのでマウンター実装に向いています。長期保管には不向きです。

【鉛フリーはんだレベラー(Lead Free HASL)】

鉛フリーはんだ処理で色は銀色。(外観は有鉛と同等)  
 処理後の凹凸が大きいため、他に比べてマウンター実装に不向きですが実装可能です。  
 プリフラックスに比べ、長期保管が可能です。  
 はんだ融点が約220℃と有鉛レベラーに比べて高いです。

【無電解金フラッシュ(ENIG)】

無電解ニッケル置換金めっき処理で色は金色。  
 被膜は薄く、凹凸が少ないのでマウンター実装に向いています。  
 金なので他の処理に比べ高価ですが、長期保管が可能です。

【表面処理無し】

銅箔が露出したままでの取り扱いとなり、ごく短期間での酸化腐食することが予想されます。  
 その為、お客様着荷後に長期・短期を問わず、保管して頂くことが困難です。  
 お客様のご利用条件次第ですが、【水溶性プリフラックス(OSP)】でのご用命を推奨致します。

分類	基準項目
<p><b>製造基準</b></p> <p>貫通片面・貫通両面・貫通多層基板(4~6層)</p>	<p><b>電気チェッカー</b></p>

3-9. 電気チェッカー

[1]概要

フライングチェッカーで製造データと実基板の導通比較を行い、基板製造時に生じる不具合を発見し流出を防ぎます。

なお、設計段階で発生している不具合については検出されません。

[2]検査対象範囲

製造委託工場の基準に準じて実施。

(但し、オープン・ショートテストが実施可能な製品に限定)

[3]最小検査能力

0.1mm以上

但し、絞りレジスト開口部は0.22mm以上

(レジスト段差により、検査用プローブピンが当たらない可能性がある)

