

設計基準書

1 注意点

仕様・基板サイズ・部品で配置・配線が困難と判断された場合は仕様・基板サイズの変更や基板分割などの要望をお願いする場合があります。

2 設計資料

プリント基板設計のご依頼時に下記資料をお願いいたします。

- 回路図
- ネットリスト 各社CADに対応しております。
- 部品表 パッケージが分かる品番とメーカーの一覧
- 基板外形寸法図 基板サイズの分かるもの。
- 部品配置図 コネクタ位置・位置指定部品・希望配置・禁止領域・高さ制限が有る場合に添付下さい。

3 設計価格

3-1 注意点

複数の基板をVカット・ミシン目等で面付けした場合でも1案件とはなりません。個別に費用が発生いたします。

3-2 追加費用が発生する場合

見積時と仕様・実ピン数が異なる場合は追加費用が発生いたします。
追加修正・変更が有る場合は追加費用が発生いたします。

3-3 見積基準

設計費用 = 初期費 + (部品ピン数 × ピン単価 × 単価掛け率)
初期費 一律 18,000 円になります。

3-4 部品ピン数

基板上にある部品総ピン数になります。
部品のスルホール・ノンスルホール・パッド・補強ランドなど全てのランドを含み、またNCピン・未実装部品も含みます。

3-5 ピン単価

基本単価 150 円

3-6 単価掛け率

ピン単価変動の最大値は 1.5 倍を超えません。

- ネットリスト
 - ピン単価 1.3 倍
 - テキストファイルとして取り込めるネットが有るまたは無の判断になります。
- 部品シルク外形指定
 - ピン単価 1.3 倍
 - 当社設計基準書より部品シルク形状を変更する場合
- フットパターン指定
 - ピン単価 1.3 倍
 - 当社設計基準書よりフットパターンを変更する必要がある場合
- 高密度設計
 - ピン単価 1.3 倍
 - 外形寸法に対して実装部品が多い場合、配置・配線が困難と判断された場合
- BGA・CSP搭載基板
 - ピン単価 1.3 倍
 - BGA・CSPを搭載する基板
- 高圧・高電流回路
 - ピン単価 1.3 倍
 - 100Vを超える電圧が掛かる箇所がある場合、または電流が流れパターン幅が 3mm以上必要な場合
 - 処理を必要とされる面積が基板面積の 1/10 以下のわずかな場合はこの限りではありません。
- 等長等が必要
 - ピン単価 1.3 倍
 - 差動伝送回路・遅延回路など配線時に等長等の処理が必要な場合になります。

3-7 修正・変更費用

変更費用 = 時間工数 × 時間単価

時間単価 3,000円

項目

回路の変更に伴う修正

基板外形サイズ・形状変更

穴追加

部品追加・削除・変更など

配置承認後の部品移動など

3-8 設計途中のキャンセル費用

設計開始から配置終了までのキャンセル場合

設計費お見積金額の50%費用が必要になります。

配置終了後の配線途中でのキャンセル

設計費用お見積金額の80%の費用が必要になります。

配線終了後の承認中でのキャンセル

設計費用お見積金額の100%の費用が必要になります。

4 設計納期

4-1 注意点

お客様が配置検図及び配線検図を即時に行って頂いた場合の納期になります。

4-2 納期変動項目

ネットリスト無い場合

通常納期の1.2倍

部品シルク外形指定

通常納期の1.2倍

フットパターン指定

通常納期の1.2倍

高密度設計

通常納期の1.2倍

BGA・CSP搭載基板

通常納期の1.2倍

高圧・高電流回路

通常納期の1.2倍

等長等が必要

通常納期の1.2倍

設計仕様書

層構成

標準層構成

	2層	4層	6層	8層	10層
L1	配線	配線	配線	配線	配線
L2	配線	GND	配線	配線・GND	配線・GND
L3		POWER	GND	配線	配線・GND
L4		配線	POWER	GND	配線
L5			配線	POWER	GND
L6			配線	配線	POWER
L7				配線・GND	配線
L8				配線	配線・GND
L9					配線・GND
L10					配線

指示なき場合の層構成は上記の様になります。

10層以上はこの表の延長となります。

パターン

① パターン幅と間隔

	パターン幅 (mm)	間隔 (mm)
1	0.5	0.3
2	0.3	0.3
3	0.2	0.2
4	0.15	0.15
5	0.125	0.125
6	0.1	0.1
最少	0.75	0.75

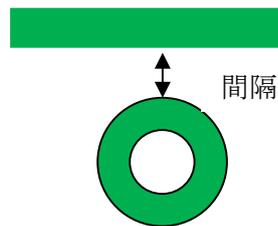
標準設定は上記の様になり、設計状況や使用部品により1番から順次落としてパターン幅と間隔の設定を決めます。

内層パターンも外層パターンと同一条件で設計を行います。

パターン幅と間隔



パターンとランド



② パターン角度

配線を曲げる場合は45度を標準として設計いたします。

③ 配線方向

各層に対する配線方向は決めておりませんが、上下の層が垂直に交わるように設計を行います。

④ ベタアース

ベタアースはパターン・ランドより0.3ミリの離隔設定になります。但し、特性インピーダンス等の条件時は異なります。

⑤ ティアードロップ処理

通常行いません。指示がある場合のみ行います。

⑥ 基板製造を考慮し配線に余力がある場合はパターン幅を太くするより配線間スペースを空けるようにいたします。

⑦ その他

- レジストのズレを考慮しランドパターン間を大きくとります。またVIAに関してはレジストを被せる処理を行いますのでパターンパターン間の間隔になります。(レジストズレ交差±0.75と解釈します。)

- ・ IVH 時の外層は複数回の銅メッキ処理により離隔が必要になります。
(約 45u プラス)

条件	層	最小 パターン幅	最小沿面距離 (離隔)			
			ランド ランド	ランド パターン	パターン パターン	
ピン間 1	内外層	0.3	0.3	0.3	0.3	
ピン間 2	内外層	0.2	0.2	0.2	0.2	
ピン間 3	内外層	0.15	0.19	0.15	0.15	
ピン間 5	内外層	0.125	0.129	0.15	0.125	
ファイン	内外層	0.1	0.125	0.1	0.1	
最小値	内外層	0.075	0.125	0.125	0.075	
ビルトアップ 最小値	内外層	0.085	0.1	0.1	0.1	
I V H 最小値	外層	0.1	0.125	0.125	0.125	
I V H 最小値	内層	0.085	0.1	0.1	0.1	

高圧・大電流パターン

① パターン巾と電流量の関係

当社では電流量に対してのパターン巾の関係は1ミリ 1 Aと考えて設計を進めております。

② 箔間との沿面距離

JET 電気用品安全法に基づき次の通りに対応しております。

動作電圧 (V) 実効値	機能絶縁、基礎絶縁及び付加絶縁						
	汚染度 1	汚染度 2			汚染度 3		
	材料グループ	材料グループ			材料グループ		
	I、II、III	I	II	III	I	II	III
≦50	適切な空間距離値を選択して使用する。	0.6	0.9	1.2	1.5	1.7	1.9
≦100		0.7	1.0	1.4	1.8	2.0	2.2
≦125		0.8	1.1	1.5	1.9	2.1	2.4
≦150		0.8	1.1	1.6	2.0	2.2	2.5
≦200		1.0	1.4	2.0	2.5	2.8	3.2
≦250		1.3	1.8	2.5	3.2	3.6	4.0
≦300		1.6	2.2	3.2	4.0	4.5	5.0
≦400		2.0	2.8	4.0	5.0	5.6	6.3
≦600		3.2	4.5	6.3	8.0	9.6	10.0
≦800		4.0	5.6	8.0	10.0	11.0	12.5
1000		5.0	7.1	10.0	12.5	14.0	16.0

- ・ 交流電源に関しては実効値を採用いたします。
 - AC 電源に関しては電力会社側での±10%交差がありますが、採用しておりません。
 - AC 電源の最大値141Vも採用しておりません。
- ・ 使用条件が分からないため、指示なき場合は通常汚染度3の材料グループⅢを基準といたします。
- ・ FGに対しては基板内における最大電圧に対しての沿面距離を確保いたします。

③ 空間距離

(ア) 湿度・温度の使用条件によりますが、1000Vに対して1ミリの空間距離と考
えて設計をいたします。

(イ) 空間距離用スリット幅の基本は2ミリを使用しますが、確保が無理な場合は1ミ
リを採用いたします。

(ウ) 部品ピン間・パターン間の沿面距離がとれない場合はお客様と相談の上、スリッ
ト等により絶縁距離を確保する場合があります。

バイアホール

当社標準バイアホールは次の通りになります。

	穴仕上径 (ドリル径)	外層 ランド	内層 ランド	内層 クリアラン ス	レジスト	板厚	備考
標準	0.8	1.4	1.4	2.0	1.6		オールDIP
	0.5	1.0	1.0	1.7	1.2	3.0以下	オールDIP
	0.5	1.0	1.0	1.5	0.7	3.0以下	表面実装部品
	0.5	1.0	1.0	1.1	0.7	1.6以下	
	0.3	0.7	0.7	1.3	0.5	1.6以下	
	0.3	0.7	0.7	1.1	0.5	1.6以下	
	(0.25)	0.5	0.5	1.1	0.35	1.2以下	
	(0.25)	0.5	0.5	1.0	0.35	1.2以下	
	(0.25)	0.5	0.5	0.8	0.35	1.2以下	
	(0.25)	0.5	0.5	0.7	0.35	1.2以下	
	(0.15)	0.4	0.4	0.8	0.35	0.8以下	
BGA部	(0.25)	0.5	0.5	0.9	0.35		10層以下
	0.25	0.35	0.5	0.9	0.35		
I VH	0.25	0.5	0.5	内径0.45 外径0.85	0.4		
I VH BGA部	0.25	0.5	0.5	内径0.35 外径0.9	0.4		

① 標準バイアホール貫通

指示無き場合は標準バイアホールの穴明0.5スルホールを使用します。

設計密度が高い場合や使用部品により穴径0.5→0.3→0.2とバイアホールのサイズを変更します。

② 外層ランド径

- ・ 標準 穴径Φ0.5 ランドΦ1.0
穴径Φ0.3 ランドΦ0.7
ドリル径Φ0.25 ランドΦ0.5
ドリル径Φ0.15 ランドΦ0.4
- ・ 貫通最小値 ドリル径プラス0.25以上、0.25以下はビルドアップにいたします。
- ・ IVH最小値 ドリル径プラス0.25以上
- ・ ビルドアップ最小値 ドリル径プラス0.1以上

③ 内層ランド径

- ・ 標準 穴径Φ0.5 ランドΦ1.0
穴径Φ0.3 ランドΦ0.7
ドリル径Φ0.25 ランドΦ0.5
ドリル径Φ0.15 ランドΦ0.4
- ・ 貫通最小値 ドリル径プラス0.25以上
- ・ IVH最小値 ドリル径プラス0.25以上
- ・ ビルドアップ最小値 ドリル径プラス0.25以上

④ 内層クリアランス

- ・ 標準 穴径プラス1.0
- ・ 高密度 ドリル径プラス0.6以上
- ・ 貫通最小値 ドリル径プラス0.55以上
- ・ IVH最小値 ドリル径プラス0.55以上
- ・ ビルドアップ最小値 ドリル径プラス0.45以上
- ・ 注意 I V H時はメッキの関係上ランドが必要になり、データイメージはドーナツクリアランスになります。
- ・

* BGA *

- ・ 1.0ピッチ以上のBGA部は基本ドリル径Φ0.25 クリアランスΦ0.9。
- ・ 0.8ピッチBGA部10層以下 ドリル径Φ0.25 クリアランスΦ0.7。
12層以上 ドリル径Φ0.2 クリアランスΦ0.7（基板工場により可・不可がある）

ので要確認)

⑤ レジスト

- ・通常レジストはランド径に対して+0.2サイズのものを使用いたします。
- ・SOP等の表面実装部品を使用時はスルーホールランドにレジストが被るようにドリル径に対して+0.1サイズのレジスト抜きを行います。

(レジストズレ交差は±0.75)

- ・ビルドアップは通常レジストを被せます。

(レジストで穴が埋まる為、貫通ビアの様な不具合が無く酸化防止の為にレジストを被せます。)

- ・レジストの厚みは40 μ になります。

⑥ 内層電源接続

- ・標準 穴 Φ 0.5VIA
- ・高密度 穴 Φ 0.25VIA

⑦ BGA

BGA0.8ピッチまでは可能であるがそれ以下はビルドアップを使用します。

- ⑧ 基板価格・量産を考慮し穴あけ Φ 0.25までを標準と考え、BGA等で無理がある場合はカットランドスルホールを使用します。

部品穴径・ランド（挿入部品）

① 穴径

メーカー推奨が有る場合は推奨の穴径に準じます。

推奨穴径指定が無い場合は次の方法で穴径（仕上り径）を決定いたします。

仕上り径

✧ 挿入ピンの直径 + 0.2mm

✧ 角型ピンの場合 対角 + 0.2mm

✧ 著しく片側が長いピンの場合、角穴、長穴で対応

基板作成工程上、角穴が長穴になるため、部品が入らない不具合の可能性を考慮し長手を大きめに、短手+0.2mm以上で作成します。

② ランド

外層・内層ランド

外層パターン用ランドと内層パターン用ランドはサイズ共通になり、次の表に対応します。

内層サーマルランド

次の表を参照

内層クリアランス

穴明けに対し+1.2mm増し

切り穴の場合+2.0mm増し

レジスト

ランドに対し+0.2mm増し

切り穴の場合+0.5mm増し

③ 長穴

最小幅 0.8幅 長さ制限無

安全幅 1.0幅 長さ制限無

最小幅 0.5幅 長さ2ミリまで

ランドサイズ 幅プラス1ミリ

ランドサイズ最少 幅プラス0.7ミリ

注意 基本的に角穴は使用いたしません。

④ 穴と穴の壁面間

マイグレーションを防止

ドリル径0.6以上で壁面0.6ミリ以上 ミニマム0.5ミリ

ドリル径0.5以下で壁面0.4ミリ以上

穴径に対するランド径一欄

穴径	標準ランド	最小ランド	内層サーマル外径	内層サーマル内径	内層クリアランス	標準レジスト	備考
0.5	1	0.8	1.8	1.4	1.7	1.2	
0.6	1.2	1	1.8	1.4	1.8	1.4	
0.7	1.2	1.1	2	1.6	1.9	1.4	
0.8	1.4	1.3	2	1.6	2	1.6	
0.9	1.4	1.3	2.2	1.8	2.1	1.6	
1	1.8	1.6	2.2	1.8	2.2	2	
1.1	2	1.7	2.4	2	2.3	2.2	
1.2	2.2	1.8	2.4	2	2.4	2.4	
1.3	2.2	1.9	2.6	2.2	2.5	2.5	
1.4	2.5	2	2.6	2.2	2.6	2.7	
1.5	2.5	2.1	2.8	2.4	2.7	2.7	
1.6	2.8	2.2	2.8	2.4	2.8	3	
1.7	2.8	2.3	3	2.6	2.9	3	
1.8	3	2.4	3	2.6	3	3.2	
1.9	3	2.5	3.2	2.8	3.1	3.2	
2	3.2	2.8	3.2	2.8	3.2	3.4	
2.1	3.2	2.9	3.7	3.3	3.3	3.4	
2.2	3.5	3	3.7	3.3	3.4	3.7	
2.3	3.5	3.1	3.7	3.3	3.5	3.7	
2.4	4.0	3.2	3.7	3.3	3.6	3.7	
2.5	4.0	3.3	3.7	3.3	3.7	3.7	
2.6	4.5	3.4	4.2	3.8	3.8	4.2	
2.7	4.5	3.5	4.2	3.8	3.9	4.2	
2.8	4.5	3.6	4.2	3.8	4	4.2	
2.9	4.5	3.7	4.2	3.8	4.1	4.2	
3	6	4	4.2	3.8	4.2	6.2	
3.1	6	4.1	4.7	4.3	4.3	6.2	
3.2	6	4.2	4.7	4.3	4.4	6.2	
3.3	6	4.3	4.7	4.3	4.5	6.2	
3.4	6	4.4	4.7	4.3	4.6	6.2	
3.5	6	4.5	4.7	4.3	4.7	6.2	
3.6	6	4.6	-	-	4.8	6.2	
3.7	6	4.7	-	-	4.9	6.2	
3.8	6	4.8	-	-	5	6.2	
3.9	6	4.9	-	-	5.1	6.2	
4	6	5	-	-	5.2	6.2	
4.1	8	5.1	-	-	5.3	8.2	
4.2	8	5.2	-	-	5.4	8.2	
4.3	8	5.3	-	-	5.5	8.2	
4.4	8	5.4	-	-	5.6	8.2	
4.5	8	5.5	-	-	5.7	8.2	
4.6	8	5.6	-	-	5.8	8.2	
4.7	8	5.7	-	-	5.9	8.2	
4.8	8	5.8	-	-	6	8.2	
4.9	8	5.9	-	-	6.1	8.2	
5	8	6	-	-	6.2	8.2	

部品穴径・ランド（表面実装部品）

① 表面実装部品ランド

基本はメーカー推奨ランドを使用しますが推奨ランドが無い場合は下記基準に基づき作成いたします。

・ 抵抗、コンデンサー等のチップ部品

部品資料のプラマイ交差の中心値に対し次の割増値を与えます。

部品（ピン）接地部分（公差の中心値）より外側に0.7mm余分にパッドを伸ばします。

部品（ピン）接地部分（公差の中心値）より内側に0.3mm余分にパッドを伸ばします。

部品（ピン）接地部分（公差の中心値）の幅の120%（片側10%）余分にパッドを伸ばす。

・ IC等の部品

部品ピッチ(mm)	パッドの幅(mm)	外側増し値(mm)	内側増し値(mm)
1.27	0.5	0.7	0.3
1.0	0.4	0.7	0.3
0.8	0.4	0.7	0.3
0.65	0.35	0.7	0.3
0.5	0.25	0.7	0.3
0.4	0.2	0.7	0.3

* プラスマイナス公差の中心値に対し割増値を与えます。

* 外側プラス値を0.5ミリと考えておりますが、部品の標準交差が0.2ミリが多く交差の中心値から作成している為、当社では0.7ミリ増しで作成しております。

* 内側プラス値は実装時の内側フィレットが重要と考え（実装工場との打ち合わせにより）、ピッチの狭いものに関し0.5ミリと大きくとるようにしております。

② BGA等の実装部品ランド

基本はメーカー推奨ランドを使用しますがより良い状態にする為に実装工場との打ち合わせによるランドサイズ・レジストサイズを決めていきたいと思っております。

・ 1.0ピッチBGA例

パッド Φ0.50 レジスト φ0.60

- 0.8ピッチBGA例
パッド Φ0.38 レジスト φ0.48
- 0.75ピッチBGA例
パッド Φ0.30 レジスト φ0.40
- 0.65ピッチBGA例
パッド Φ0.30 レジスト φ0.40
- 0.5ピッチBGA例
パッド Φ0.25 レジスト φ0.35

不具合対策

- アスペクトレシオ
板厚/ドリル径 = 6.5以上
6.5以下になるように最小ドリル径を使用すれば通常処理が可能。
- 表面実装時のレジスト処理
実装時に半田が上がる不具合を考えレジストを被せる処理を行います。
ただし、完全にレジストをスルホールに被せるとホール内に基板工程上での不純物等が閉じ込められる可能性が有るため、穴部分にレジストが被らないようにしております。
- 穴あけに対する板厚制限
基板作成の銅メッキ時にアスペクトレシオによるスルホールメッキ不良を考慮し板厚と穴径の関係を表記いたしました。
- ホール壁面間
マイグレーション防止を考慮して次の通りになります。
ドリル径0.6以上で0.6ミリ以上 ミニマム0.5ミリ
ドリル径0.5以下で0.4ミリ以上
- 表層でのIVH
銅メッキ処理が複数回になるため使用しません。必要な場合はビルドアップとIVHの複合になります。

部品配置

① 部品配置

位置指定部品が無い場合は配線を優先で配置いたします。

② 実装面

基本は片面実装で配置を行います。実装密度・使用部品により両面実装になる必要がある場合はお客様に連絡させていただきます。

③ 配置検図

当社では配置の検図をしていただき承認後に配線と進みます。

位置指定部品のある場合は外形寸法図以外に位置指定部品の寸法を表示したものを提出いたしますので必ず確認をお願いいたします。

禁止帯

① パターン

通常、基板外形より内側に対して1mmを禁止とします。

(場合により0.5mmを禁止とする場合があります。)

但し、指定パターンや位置指定部品のランド等は除く。

② スルホール

通常、基板外形より内側に対して1mmを禁止とします。

(場合により0.5mmを禁止とする場合があります。)

③ 取り付け穴

標準のM3を基準と考え取り付け穴の中心よりΦ10mmを禁止帯とします。

④ 部品配置

指示なき場合は基板外形全体を使用します。

シルク仕様

① 文字高

通常文字	文字高 1.4 mm	ライン巾 0.2 mm
名称等大きい文字	文字高 3.0 mm	ライン巾 0.4 mm
高密度時	文字高 1.0 mm	ライン巾 0.2 mm
最小文字高	文字高 0.8 mm	ライン巾 0.15 mm

② ライン巾

細線	0.2 mm
太線	0.4 mm

③ シルク番号振り替え

シルク振り替えの指示が無い場合は回路図通りの番号でシルク表示をおこないます。

④ 基板名称

シルクで入れます。

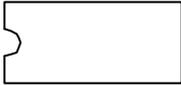
⑤ ロゴ

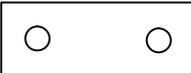
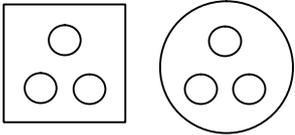
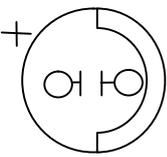
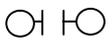
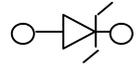
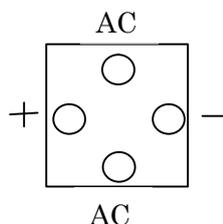
指示が無ければシルクに入れません。指示をいただければ製作をさせていただきます。その場合はDXFファイルもしくは画像データをお願いいたします。

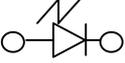
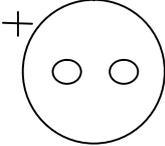
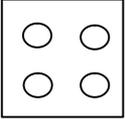
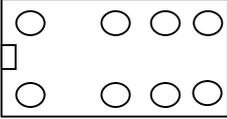
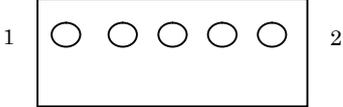
⑥ シルク形状

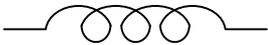
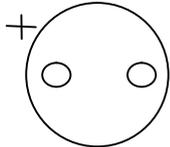
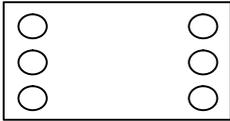
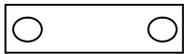
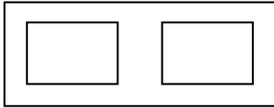
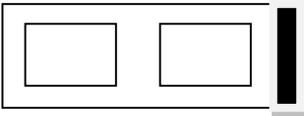
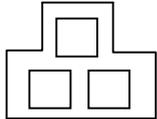
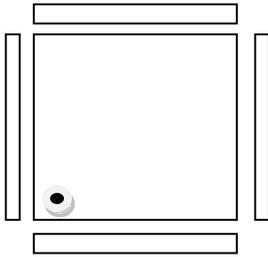
次の図の通りになります。

シルク形状

部品名	記号	シンボル	備考
IC	IC		DIP・フラット
ジャンパー	JP		
固定抵抗	R		

サーミスタ	TH		
可変抵抗	VR		
集合抵抗	RA		
電解コンデンサー	C		
両極性電解コンデンサー	C		
タンタルコンデンサー	C		
セラミックコンデンサー	C		
フィルムコンデンサー	C		
ダイオード	D		
定電圧ダイオード	ZD		
ダイオードブリッジ	DB		
ZNR	ZNR		

トランジスター	TR	 ECB	
サイリスタ	SCR	 KAG	
LED	LED		
ブザー	BZ		
プッシュスイッチ	SW		
リレー	RY		
ヒューズ	F		
フォトカプラー	PC		
DC・DCコンバータ	DC / DC		
ディレイライン	DL		
コネクタ	CN		
テストピン	TP		

発振子・発振器	X		
コイル	L		
電池	BAT		
トランス	T		
フィルター	FL		
チップ部品 2ピンタイプ			チップ部品はパッドを四角で囲みます。
チップ部品 ダイオード タンタル			チップ部品の極性にマークを入れます。
チップ部品 3ピンタイプ			
QFP			

認識マーク

- ① 表面実装が有る場合用意します。
 - 基板内に対角2箇所（メタルマスクに表示）
 - QFPに対して対角2箇所（メタルマスクに表示しない）
 - シート時は捨て基板部に対角2箇所（メタルマスクデータに表示）
 - 入らない場合は基板対角だけになる場合があります。
- ② 認識マークサイズ当社標準（指示なき場合）
 - ・銅箔サイズΦ1.0 レジストサイズ角3.0
 - ・基板内部で入らない場合はレジストサイズ角2.0まで落とします。
- ③ 認識マーク配置位置