



# 「リジット基板」製造サービス基準書

2017年11月29日版

記載内容は予告なく変更する場合がございます。予めご了承ください。

© Quadcept Inc. All Rights Reserved.

## 目次

<b>1. 適用範囲</b>	<b>2</b>
<b>2. 製造受付仕様</b>	<b>2</b>
<b>3. 設計注意事項</b>	<b>5</b>
3.1. パターン	5
3.2. 外形	5
3.3. シルク	5
3.4. 表面処理（制限）	5
3.5. スルーホール・ノンスルーホールデザイン	6
3.6. ノンスルーホールデザイン	6
3.7. 端子部金めっき加工	7
3.8. ULマーク	7
3.9. 基本銅めっき仕様	8
3.10. 特定インピーダンスコントロール	8
<b>4. 指示方法</b>	<b>9</b>
4.1. 長穴	9
<b>5. 設計公差・製造精度</b>	<b>10</b>
5.1. パターン幅	10
5.2. パターン間隔	10
5.3. ランドとスルーホールの位置精度	11
5.4. パッドの中心距離と許容差	12
5.5. パッド幅と許容差	12
5.6. ドリルデータ	13
5.7. 表面処理	13
5.8. レジストのかぶり、にじみ	14
5.9. シルク	14
5.10. 外形加工・Vカット	14
5.11. Vカットの基準となる原点からVカットの中心までの距離	14
5.12. Vカット角度	15
5.13. Vカット切削深さ	15
5.14. Vカット表裏の位置精度	15
5.15. 基板内のくり抜き（角穴）加工の内角	15
5.16. 欠損	16
5.17. そり・ねじれ	17
5.17.1. そり	17
5.17.2. ねじれ	17
<b>6. 製造仕上がり仕様</b>	<b>18</b>
6.1. 出荷検査項目	18

## 1. 適用範囲

Elefab™プリント基板製造サービス基準書は、Elefab™プリント基板製造サービス（以下、Elefab製造サービス）を利用して設計されるプリント配線板に適用されます。

## 2. 製造受付仕様

Elefab製造サービスでは、以下の仕様にてリジット基板製造をお受け付け致します。

基材		標準	FR-4 (材料メーカー、型番は適宜の材料を使用します。)	
		特注	CEM-3(両面/片面のみ) 耐トラッキング材(CTI600 FR-4) 高Tg材(Tg180 FR-4) ハロゲンフリー材(FR-4) Rogers材(4350B) パナソニック 電工材(R1705 FR-4)	
板厚		標準	1.6mm	
		特注	0.4 / 0.6 / 0.8 / 1.0 / 1.2 / 1.8 / 2.0 / 2.4 / 3.0 / 3.2mm  FR-4 上記の他、0.15 / 0.2 / 0.3mmを指定可  Rogers材 0.25 / 0.5 / 0.76mm	
銅箔厚	2層	標準	18μm	
		特注	35 / 70 / 105 / 140 / 175μm	
	4-12層	外層	標準	18μm
			特注	35 / 70μm
		内層	標準	35μm

			特注	18 / 70 $\mu$ m
外形サイズ				最小5.0mm x 5.0mm 最大500.0mm x 500.0mm 小数点 1 桁まで
ドリル	穴数	標準		5000穴未満
		特注		5000穴以上
	穴径			0.15~0.05mm(0.05mm刻み) 0.6~6.0以下(0.1mm刻み)
最小パターン幅/間隔			標準	0.127mm
			特注	0.075 / 0.10mm
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
レジスト色			標準	緑
			特注	赤 / 青 / 黄 / 白 / 黒 / 黒(つや消し) / 紫
シルク印刷			標準	白
			特注	黒 / 黄 / 赤
Vカット			標準	1~30本
			特注	31本以上
ジャンプVカット			標準	1~30本
			特注	31本以上

端子部の面取り加工		角度：45度 深さ：0.5mm 角度：30度 深さ：1.0mm 角度：20度 深さ：1.8mm
長穴加工		0.7mm幅以上（幅：長さ=1:2）
ルーター切り出し		2～30面付、10種以下
パッドオンビア		$\phi$ 0.3mm～ $\phi$ 0.5mm
ビルドアップ工法	標準	ビア/ランド径：0.1/0.3mm
	特注	ビア/ランド径：0.1/0.275mm,0.1/0.25mm
0.3mm未満のパッド		径0.127～0.3mm未満
特性インピーダンスコントロール		4～12層板 L/S=0.127mm以上
UL認証された製造		対応可
アンテナパターン		外層銅箔厚 ・ 回路幅 18 $\mu$ m ・ 最小0.127mm 35 $\mu$ m ・ 最小0.15mm 70 $\mu$ m ・ 最小0.20mm

## 3. 設計注意事項

### 3.1. パターン

- 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。
- 内層パターンのネガデータは、内層分離線幅0.5mm以上
- 穴端から銅箔ベタまでの間隔 穴径0.3mm超え、間隔0.5mm以上 / 穴径0.3mm以下は間隔0.4mm以上
- 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0.3mm

### 3.2. 外形

- 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。
- 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。
- 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。

※ 20 x 20mm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。

※ 10 x 10mm未満の外形寸法の場合、外角のR付けは不可となります。

### 3.3. シルク

レジストデータに基づき、シルクカットを行いません。

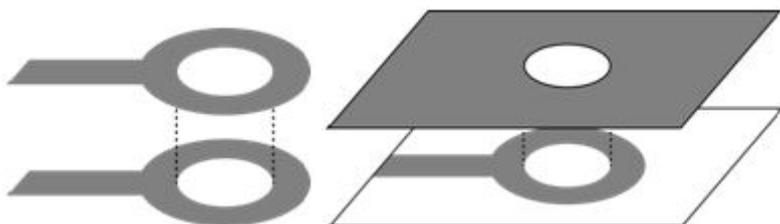
### 3.4. 表面処理（制限）

- パッド間隙が0.2mm以下の仕様時、レベラーブリッジ危険の為 はんだレベラーは適しません。
- パッドサイズがφ0.3mm未満の仕様時、ランド喰われの危険の為はんだレベラーは適しません。
- 板厚0.6 t 以下の薄板は、基材寸法収縮/反りねじれが大きくなり はんだレベラーは適しません。
- パッド間隙が0.1mm未満かつ銅箔厚18μ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。

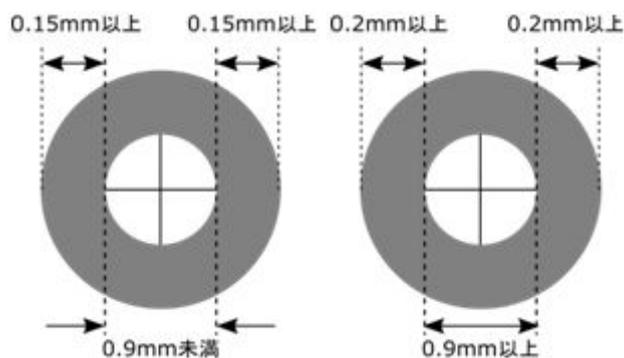
### 3.5. スルーホール・ノンスルーホールデザイン

部品面、半田面ともにランド（パターン）がある場合のみスルーホール加工が可能です。スルーホールは穴径 $\phi$ 0.9mm未満に対して片側間隔0.15mm以上、穴径0.9mm以上に対して片側間隔0.2mm以上のランドを配置して下さい。穴径とランド径が同じ場合はノンスルーホールになります。

スルーホール例



スルーホールランド例

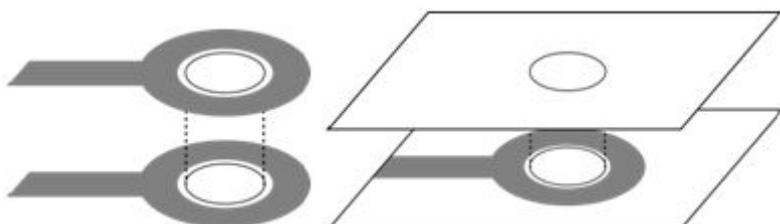


### 3.6. ノンスルーホールデザイン

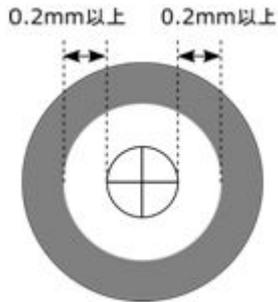
部品面、半田面ともにランド（パターン）がない場合のみノンスルーホール加工が可能です。ただし、ドーナツ状の場合はノンスルーホール加工が可能です。

※ただしドーナツ状のランド内径はドリルより0.2mm以上逃げを作して下さい。

ノンスルーホール例

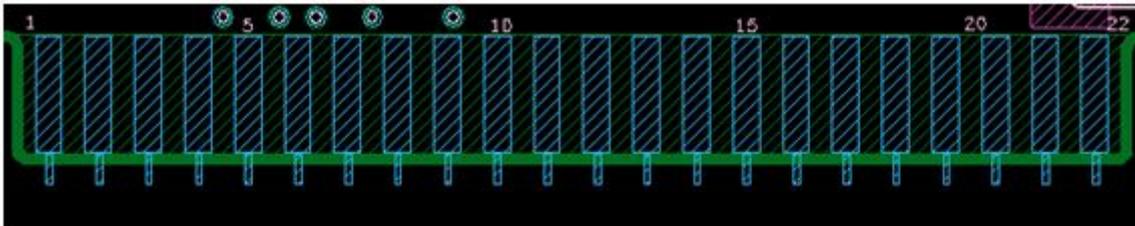


## ドーナツランド例



## 3.7. 端子部金めっき加工

端子部内はレジスト一括開口とします。



端子部のみめっき加工する場合、ランドと端子間は最小間隔5.0mm(レジスト-端子最小間隔45mm)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っきされます。



電解めっきを施すため、基板端から端子パターンまで電極線が必要となります。

## 3.8. ULマーク

ご指定の場合のみ印刷致します。

位置、サイズの指定がある場合は別途ご指示下さい。

### 3.9. 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
1.0mm 超	15 $\mu$
0.5mm~1.0mm 以下	12 $\mu$
0.5mm 以下	10 $\mu$

### 3.10. 特定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 $\pm 10\%$ 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

FR-4	Er=4.3
GEM-3	Er=4.5
FR-4 ハロゲンフリー	Er=4.6

## 4. 指示方法

### 4.1. 長穴

※長穴が有る場合は、必ず見積時の詳細設定にて「長穴」を「あり」に設定して下さい。

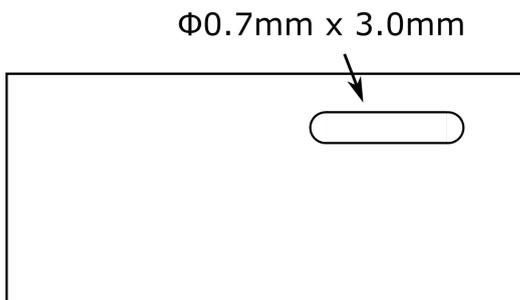
下記1,2 のいずれかの方法でご指示下さい。

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

ドリルデータの連打



外形線に長穴形状を入れる。



## 5. 設計公差・製造精度

### 5.1. パターン幅

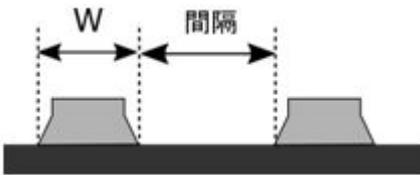
$0.4\text{mm} \leq W \pm 0.15\text{mm}$

$0.127\text{mm} \leq W < 0.4\text{mm} \pm 0.10\text{mm}$

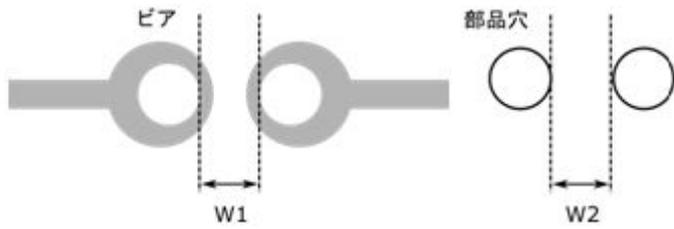
$0.075\text{mm} \leq W < 0.127\text{mm} \pm 0.025\text{mm}$

### 5.2. パターン間隔

仕上り導体間隔の許容差  $\pm 0.05\text{mm}$  (JPCA規格相当)

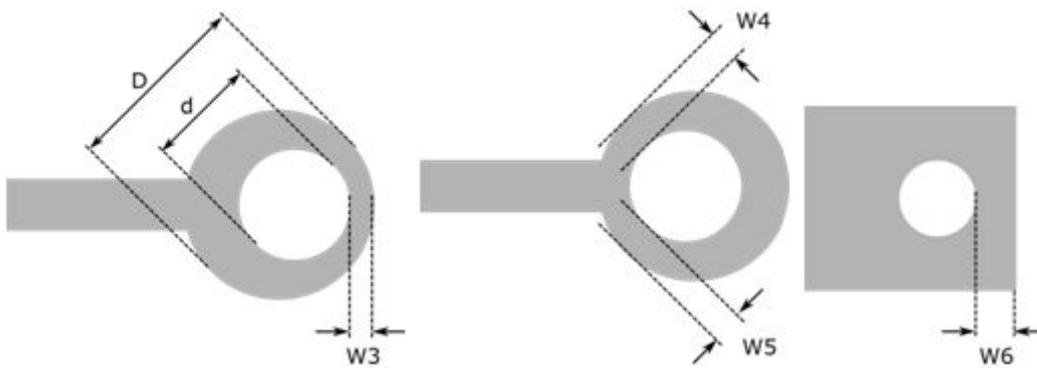


### 5.3. ランドとスルーホールとの位置精度



$W1 \geq 0.3\text{mm}$

$W2 \geq 1.5\text{mm}$



$D - d \geq 0.6\text{mm}$ の場合

$W3 \geq 0.05\text{mm}$

$W4 \geq 0.05\text{mm}$

$W5 \geq 0.05\text{mm}$

$W6 \geq 0.02\text{mm}$

$D - d < 0.6\text{mm}$ の場合

$W3 \geq 0.03\text{mm}$

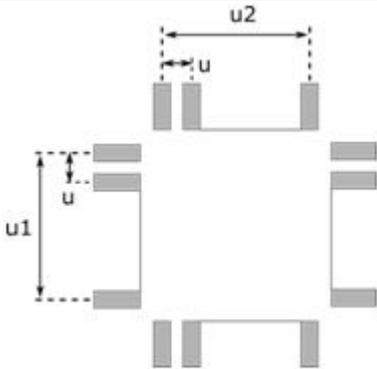
$W4 \geq 0.03\text{mm}$

$W5 \geq 0.02\text{mm}$

$W6 \geq 0.02\text{mm}$

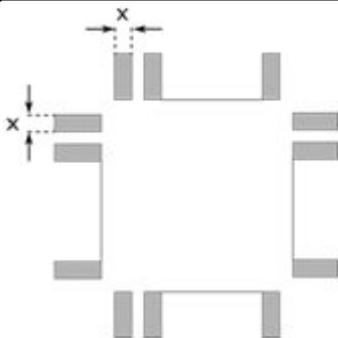
## 5.4. パッドの中心距離と許容差

中心間距離	許容差
$u > 0.4\text{mm}$	$\pm 0.03\text{mm}$
$u \leq 0.4\text{mm}$	$\pm 0.05\text{mm}$



## 5.5. パッド幅と許容差

パッド幅	許容差
$0.1\text{mm} < x \leq 0.2\text{mm}$	$\pm 0.05\text{mm}$
$0.2\text{mm} < x \leq 0.4\text{mm}$	$\pm 0.1\text{mm}$
$0.4\text{mm} < x$	$\pm 0.15\text{mm}$



## 5.6. ドリルデータ

指定穴間<50mm	基準穴を除く指定穴間の位置精度 $\pm 0.15\text{mm}$
50mm $\leq$ 指定穴間<100mm	基準穴を除く指定穴間の位置精度 $\pm 0.20\text{mm}$
100mm $\leq$ 指定穴間	基準穴を除く指定穴間の位置精度 $\pm 0.25\text{mm}$

### 基準穴

基準穴ピッチ間	基準穴の位置精度 P $\pm 0.1\text{mm}$
部品穴と基準穴	基準穴の位置精度 A $\pm 0.1\text{mm}$

## 5.7. 表面処理

### 良否判定基準

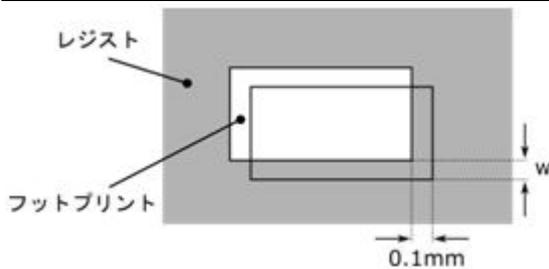
- ↓ 下地銅めっきの露出なきこととします。
- ↓ 半田とソルダレジストとの境界部において導体が一部銅色に見える場合があるが、これはレジストインクの滲みにより、レジスト薄膜下の導体が銅色に見える現象であり、銅露出ではないとします。
- ↓ 表面処理なしの場合は、銅箔のみは極度に酸化しやすく、サビ等による不具合は保証対象外とします。

### 仕上り厚み

無電解金フラッシュ	金めっき厚 $0.03\mu\text{m}$ 、 ニッケル厚 $3.0\mu\text{m}$ 以上
電解金めっき	金めっき厚 $0.05\mu\text{m}$ 、 ニッケル厚 $3.0\mu\text{m}$ 以上
端子部のみ電解金めっき加工部	金めっき厚 $0.3\mu\text{m}$ 、 ニッケル厚 $3.0\mu\text{m}$ 以上
ワイヤーボンディング向け金めっき	金めっき厚 $0.1\mu\text{m}$ 、 ニッケル厚 $3.0\mu\text{m}$ 以上

## 5.8. レジストのかぶり、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。

## 5.9. シルク

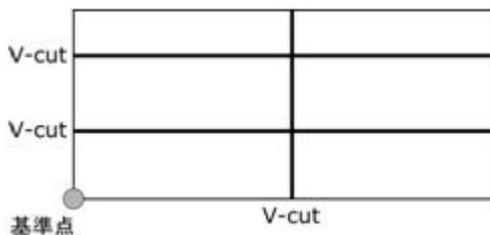
印刷位置ずれ $\pm 0.25\text{mm}$  は許容差とします

## 5.10. 外形加工・Vカット

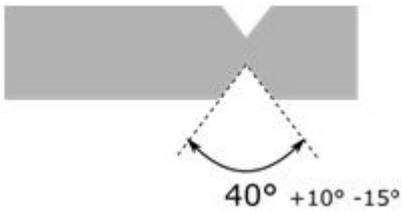
100mm以下  $\pm 0.2\text{mm}$   
 100mmを超えるもの 50mmまでの寸法増加ごとに0.1mmを加える

## 5.11. Vカットの基準となる原点からVカットの中心までの距離

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



## 5.12. Vカット角度



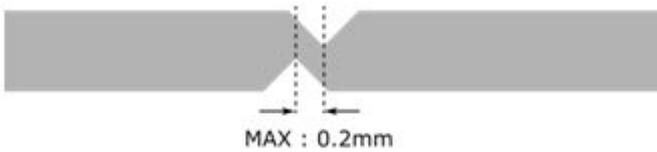
## 5.13. Vカット切削深さ

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



## 5.14. Vカット表裏の位置精度

MAX0.2mmとします

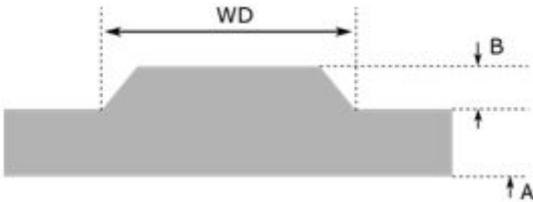
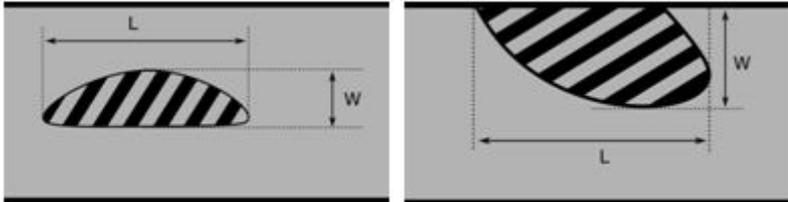


## 5.15. 基板内のくり抜き（角穴）加工の内角

最小R0.5mm 寸法公差は $\pm 0.2\text{mm}$

## 5.16. 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 × A 以下を原則とします。 WD < A の場合 B = 0.2 × A 以下を原則とします。 
導体の欠損	幅 5 mm 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。  $W \leq \text{導体幅} \times 3$ $L \leq \text{導体幅}$

## ランド欠損の許容範囲

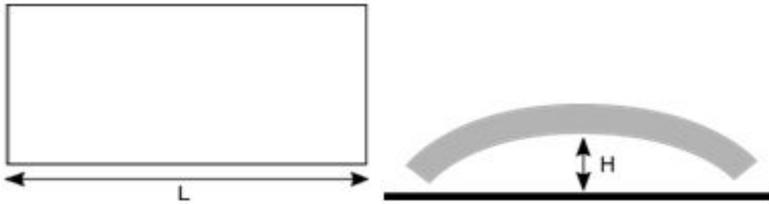
## スルーホール/ノンスルーホール共通

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。

## 5.17. そり・ねじれ

### 5.17.1. そり

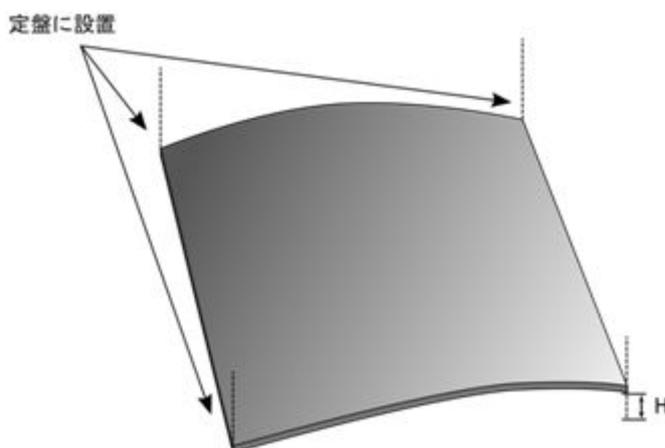
基板の凸面が上になるように定盤へ置き、定盤と基板の下面との距離（H）と、基板の長手方向の長さ（L）の基準は以下とします。※板厚 0.8mm 以上とします。



### 5.17.2. ねじれ

基板の凸面を上になるように定盤へ置き、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、基板の長手方向の長さ（L）の基準は以下とします。※板厚 0.8mm 以上とします。

	FR-4	CEM-3 0
$0 < L < 300$	$H/L \leq 1.0\%$	$H/L \leq 1.5\%$
$L \geq 300$	$H/L \leq 1.5\%$	$H/L \leq 2.0\%$



## 6. 製造仕上がり仕様

### 6.1. 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。

- 層数、材質、板厚、外形寸法、枚数は注文書どおりであること。
- 導体の浮きはいかなる場合も不可とします。
- 加工部にはバリが無いこと。
- 下地銅、銅めっきの膨れ、剥離の無いこと。
- 短絡、断線が無いこと。
- 導体にまたがる異物混入が無いこと。
- 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）
- 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。
- 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。
- 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。
- 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。
- 基板の変色、色ムラは著しく外観を損なわないこと。
- 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、連続集団的に発生したものは不可とします。
- 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、異物の付着の無いこと。

## 変更履歴

日付	変更内容
2017/11/29	初版