

# 第 1 章

## プリント配線板の構造と製造プロセス

### 1.1 プリント配線板の構造

電子回路用語のプリント配線板は「プリント配線を形成した板」ということになる。もう少し一般的にわかりやすくいえば、プラスチック絶縁板やシート、セラミック板などの表面または内部に、導電材回路や導光路を形成あるいは布線配線したもので、その上に実装された電子部品間を電気または光で接続する役割のものである。

#### 1.1.1 電子回路基板とプリント配線板

類似の呼び方で電子回路基板と呼ばれるものがあるが、これはプリント配線板およびモジュール基板（プリント配線板へ搭載され、電氣的に相互接続が可能な板）の総称である（図 1.1.1 参照）。

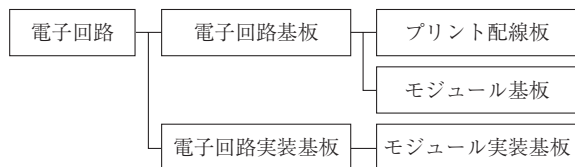


図 1.1.1 電子回路とプリント配線板

#### 1.1.2 プリント配線板の種類

電子回路基板やプリント配線板の品種区分を整理すると図 1.1.2-1 のようになる。また、モジュール基板の品種区分は図 1.1.2-2 に示したとおりである。

なお BGA はボールグリッドアレイ（写真 1.1.2-1）を示す記号で端子接合

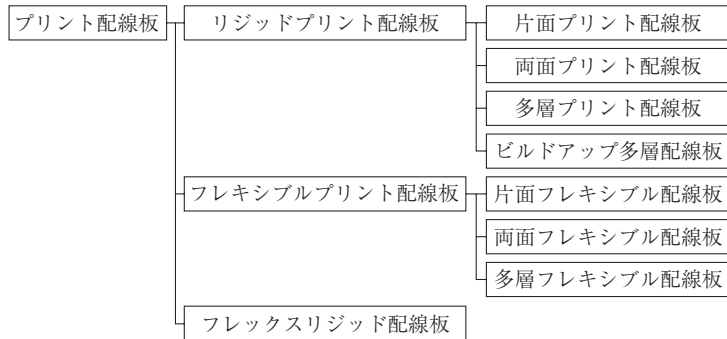


図 1.1.2-1 プリント配線板の品種区分

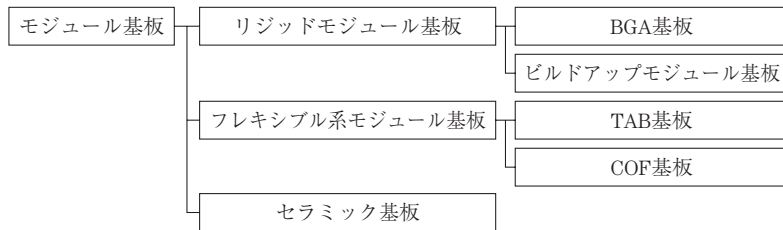


図 1.1.2-2 モジュール基板の品種区分

半導体チップと基板の間をキャリアテープ上の導体で相互接続するファインピッチ技術をいう。

COFはチップオンフレックスを示す記号で、フレキシブルプリント配線板上に直接半導体チップを搭載する実装技術をいう。

### 1.1.3 プリント配線板の材料（銅張積層板）

プリント配線板用の主材料は、紙またはガラス布に絶縁性樹脂を含浸させたシートを必要枚数重ね、その片面または両面に銅はく（箔）を載せ、加熱加圧積層してできた積層板で、銅張積層板と呼ばれている。この中で樹脂を含浸させるベースとなる材料である紙やガラス布などは基材と呼ばれ、プリント配線板の強度部材としての役割を果たしている。

#### 1.1.3.1 銅張積層板各規格間の品名対比

銅張積層板は、機材の種類や樹脂の種類、一般用か耐熱性かなどで品種区分されており、各規格ごとにその品名記号が決められている。市場ではNEMA規格の呼称が広く使われているので、それとの比較がわかるように主な規格や

表 1.1.3.1-1 主な銅張積層板企画

規格略	規格名称
IEC	国際電気標準会議規格
JIS	日本工業規格
JPCA	JPCA 規格
ASTM	アメリカ材料試験協会規格
ANSI	アメリカ規格協会規格
NEMA	アメリカ電機工業会規格
電安法	電気用品安全法
IPC	IPC 規格
UL	UL 規格
MIL	アメリカ軍用規格
BS	イギリス標準規格
DIN	ドイツ規格
AS	オーストラリア標準協会規格

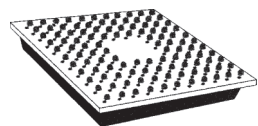


写真 1.1.2-1 ボールグリッドアレイ

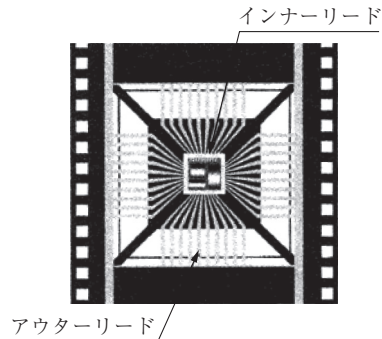


写真 1.1.2-2 テープオートメテッドボンディング

用のバンプがパッケージ底面に格子状に形成されている表面実装パッケージをいう。

TABはテープオートメテッドボンディング（写真 1.1.2-2）を示す記号で、

銅張積層板各規格間の品名対比をまとめた。表 1.1.3.1-1 が主な銅張積層板規格の名称であり、表 1.1.3.1-2 が銅張積層板各規格間の品名対比である。

また、銅張積層板各種基材構造の概要は図 1.1.3.1 に示した通りであり、そ

表 1.1.3.1-2 銅張積層板各規格間の品名対比

構 成			品 名				対応規格番号		
基 材	樹 脂	タイプ	旧 JIS	NEMA (ANSI)	MIL-S-13949	IPC-4101B-	現行 JIS (JPCA)	IEC-61249 -2	
紙	フェノール	一般用	PP3	××× pc、 ××× p	—	O1	—	No. 1	
		耐燃性	PP5	—	—	—	C 6485	—	
			PP7	XPC	—	OO	—	No. 2	
	エポキシ	耐燃性	PP3F	FR-2	—	O3	—	No. 1	
			PP5F	FR-1	—	O2	C 6485	No. 2	
		PP7F	FR-1	—	O2	—	No. 2		
ハロゲンフリーフェノール	耐燃性	PE1F	FR-3	—	O4	C 6482	—		
ガラス布	高耐熱エポキシ	一般用	GE2	G-11	GB、GBN、 etc	22	C 6484	—	
		耐燃性	GE2F	FR-5	GH、etc	23	(CCL14、34)	No. 8	
	エポキシ	一般用	GE4	G-10	GE、GEN	20	C 6484	—	
		耐燃性	GE4F	FR-4	GF、GFN、 etc	21、97、98、 etc	(CCL14、34)	No. 7	
	ハロゲンフリー	耐燃性	GE4F	FR-4	GF、GFN、 etc	—	(ES04、05)	No. 21、22	
	鉛フリー用	耐燃性	—	FR-4	GF、GFN、 etc	99、101、121 124、126、129	—	No. 35、36、 37 38	
			ポリイミド	未変性	G11 G11F	(GPY/40) (GPY/41) (GPY/42)	GI、GIN、etc GIL、GIP GIJ	C6490、6493 (CCL15、35)	— No. 11
		トリアジン系	一般用	G12 G12F	—	—	C6490、6493 (CCL16、36)	—	No. 11
			耐燃性	—	—	—	—	—	—
	トリアジン系(充填剤入)	一般用	GT1 GT1F	—	—	—	C6492、6494 (CCL16、36)	—	
		耐燃性	GT2 GT2F	—	—	—	C6492、6494 (CCL16、36)	—	
	ガラス布/紙複合	エポキシ	一般用	CPE1F	CEM-1	—	10	C6488	No. 5
耐燃性			—	—	—	—	—	—	
ガラス布/ガラス不織布複合	一般用	CGE3F	CEM-3	—	—	12	C6489 (CCL13)	No. 6	
ガラス布/ガラス不織布複合	ハロゲンフリーエポキシ	一般用	—	—	—	—	—	—	
合成繊維	エポキシ	耐燃性	—	CEM-3	—	—	(ES03)	No. 26	
		一般用	SE1 SE1F	—	—	—	—	C6483	—
ガラス不織布	ポリエステル	耐燃性	—	FR-6	—	—	—	No. 18	
ガラス布/ガラス不織布複合	ポリエステル	耐燃性	—	(CRM-5/11)	—	11	—	—	
アラミド	エポキシ	耐燃性	—	(55)	BFN	55	—	No. 12	
不織紙	ポリイミド	耐燃性	—	(53、56)	BIL	53、56	—	—	
アラミド織布	エポキシ	耐燃性	—	(50)	AFN、AFG	56	—	—	

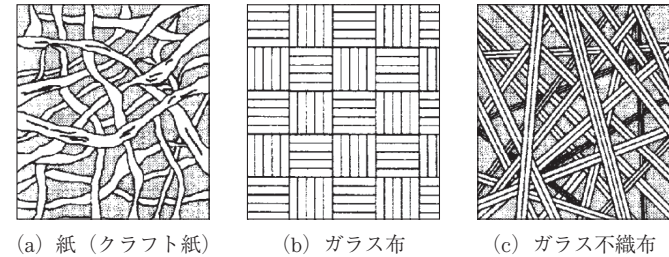


図 1.1.3.1 各種基材の構造概念

表 1.1.3.1-3 主な銅張積層板用基材の性能比較

項目	紙基材	ガラス布基材	ガラス不織布基材	合成繊維紙布
樹脂含浸性	◎	×	△～×	△～×
電気絶縁性	○	◎	◎～○	◎～○
誘電特性	△	△	○～△	◎
機械特性	△	◎	○	○～△
耐熱性	×	◎	◎～○	○
寸法安定性	×	◎	○	◎
打抜き加工性	◎～○	×	△	◎～○
価格	◎	△	◎～○	△

- ・評価はガラス布を基準としている。
- ・評価点：◎優れている ○良好 △やや難 ×劣る
- ・ガラス不織布はエポキシ樹脂結合剤使用品、合成繊維紙布はアラミド樹脂系で評価した。

これらの基材の性能を比較したものが表 1.1.3.1-3 である。

### 1.1.3.2 銅張積層板の品種と特徴

NEMA 規格を主体とした銅張積層板の品種とそのおおよその特徴をまとめたものが表 1.1.3.2 である。

### 1.1.4 各種プリント配線板構造の違い

プリント配線板は言葉でいえば 1.1 節で述べたようになるが、リジッド配線板でその構造の概念を図や写真で表すと図 1.1.4-1 や写真 1.1.4-1 となる。また電子部品を実装した例が写真 1.1.4-2 である。