



11 曲がる基板「フレキ」使いの勘どころ

寺田 正一 Terada Masakazu

曲がるプリント基板というと、まずフレキシブル(以下、フレキ)基板、あるいはリジッド・フレキ基板があります。ほかにも、あまり目にするのではないと思いますが、いろいろな面白い曲がる基板があります。

曲がる基板の代名詞「フレキ基板」

● 特徴

曲がる基板の代名詞がフレキ基板です。柔軟性があり自由に曲げることができるため、フラット・ケーブルとして多く使われています。代表的な層構造を図1に、ベース材料による用途を表1に示します。

リジッド基板の場合、導体を保護し、かつ不要なはんだ付け部を隠すソルダ・レジストは、曲げるとひび割れてしまうために使えません。そのため、ケーブル・パターン部には、ベース材料と同様な柔軟性をもつカバー・レイ・フィルムが使われます。ただし、多ピン・コネクタや部品パッド部については、多少柔軟性のあるフレキ用ソルダ・レジストが使われます。これは繰り返し曲げ部分には使えません。

フレキ基板は曲げを前提とした基板ですが、曲げの内容によっては以下の考慮が必要になります。

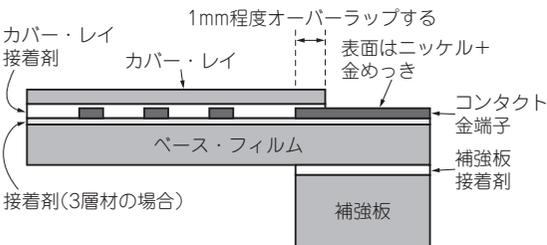


図1 フレキ基板の断面構造

● 注意事項①…曲げ半径

ベース材の厚さは、25 $\mu$ m(液晶ポリマは50 $\mu$ m)が標準的に使われますが、曲げ半径によって、適切な材料厚さや層数などを選択する必要があります。

とくに折り曲げる場合は、導体や接着層へのダメージで断線や剥がれの可能性があるため、事前に基板メーカーに確認しておく必要があります。うまく選定すれば180°の折り曲げ(ハゼ折りと呼ぶ)も可能です。

● 注意事項②…曲げ回数

曲げ回数の多い場合や繰り返し曲げ動作部に使う場合は、配線は片面として、かつできるだけ薄いベース・フィルム(12.5 $\mu$ m)、薄い銅はく(9 $\mu$ ~12 $\mu$ m)、薄い接着材(0~10 $\mu$ m)を選択する必要があります。

また曲げ回数に関わらず、フレキ・ケーブルの両面配線の場合は、できるだけ一部分に偏らないように配線し、表裏に配線は重ならないようにずらすことが必要です(図2)。

● 注意事項③…層数

フレキ部を多層にすることも可能ですが、層数が多いほど大きな曲げ半径が必要です。例えば、単純にフ

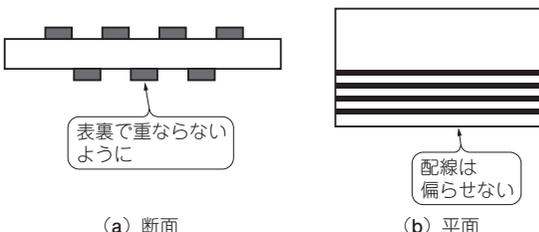


図2 フレキ・ケーブルの両面配線時の注意事項

表1 代表的なフレキ基板の材料と用途

材料(ベース材)	特 徴	用 途	
ポリイミド (PI)	3層材(接着剤層なし)	熱に強い	はんだ付けが必要な用途
	2層材(接着剤層なし)	熱に強い、繰り返し曲げ強い	繰り返し可動部
ポリエステル (PET)	低コスト、熱に弱い	はんだ付け不要な用途	
液晶ポリマ (LCP)	低誘電、低損失	高周波用途、はんだ付けには注意が必要	

① 最低限知っておきたいプリント基板の規格(2023年3月号)  
 ② 基板材料…まずはFR-4だけ知っていればOKな理由(2023年4月号)  
 ③ 注文時に役立つ! 層数&ビアの基礎知識(2023年5月号)