

これからのプリント配線板用電解銅箔

Copper Foil for the Future Printed Circuit Board

古河サーキットフォイル(株)

1. はじめに

今後ますます進展していく電子機器の小型化・高機能化を支える素材として、電解銅箔には次の特性が求められています。

- (1) ファインパターン作成可能な薄箔及び低表面粗さ
- (2) 携帯機器のヒンジ部に使用できる高屈曲性
- (3) 高機能特殊樹脂でも接着力が出る表面处理
- (4) 高温工程が必要な樹脂にも使用できる耐熱性
- (5) 内蔵部品としての機能を持つ箔

これらの要求に応える銅箔として、古河サーキットフォイル(株)では次の銅箔の開発を完了し、量産化へのステップに入りました。

2. COF用銅箔 U-WZ

特長：表面粗さが低く平滑。優れた屈曲性。

COF用途はもとより、高精細、高屈曲が要求されるFPC用途としても最適な銅箔。

U-WZ箔の性能を、従来当社製品の中で最も平滑性の良いF0-WS箔と比較して表1に示しました。従来のF0-WS箔と比較して、ポリイミド接着面の粗さが非常に小さく、うねりが小さいのが特長です。

表1 U-WZ箔性能 (9 μm箔)
Performance of U-WZ (9 μm foil).

性能	単位	U-WZ	F0-WS	
樹脂接着面表面粗度	Ra	μm	0.11	0.32
	Rz	μm	0.60	1.21
反対面表面粗度	Ra	μm	0.12	0.26
	Rz	μm	0.85	1.40
引張強さ	N/mm ²	339	313	
伸び率	%	7.0	5.0	

この箔を使ったキャスト基材の「視認性」については、現在COFに一般的に使われているメタライジング基板と比較して遜色ないという評価結果を得ています。

また、U-WZ箔は耐屈曲性が優れていることも特長として

挙げられます。IPC屈曲性試験結果を図1に示します。

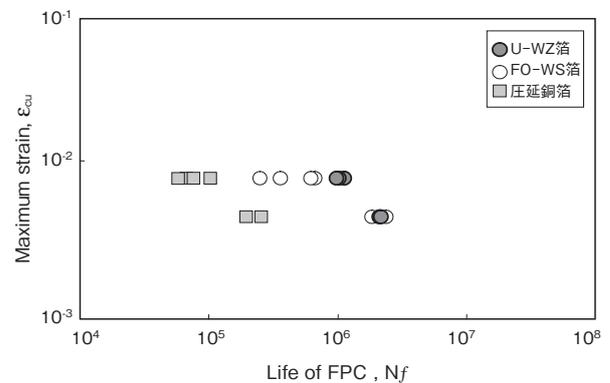


図1 摺動屈曲試験結果(初期抵抗値の110%を寿命とした。)
Flexural fatigue test results, taking 110% increase in resistance as flexural life time.

U-WZ箔の破断までの回数は、従来の弊社銅箔の中で最も耐屈曲性の良いF-WS箔や圧延箔に比較して優れています。したがってCOFに限らず、高屈曲性を必要とするFPC用途に適しています。

3. ビルドアップ基板用銅箔 DT-GLD, DT-FLD

特長：導電ペーストとの接続抵抗特性良好。

携帯電話向けなどの基板の小型化・高機能化に貢献。

DT-GLD箔は、全層IVH構造の多層プリント配線板用途の両面粗化処理銅箔です。その表面状態を図2に示します。

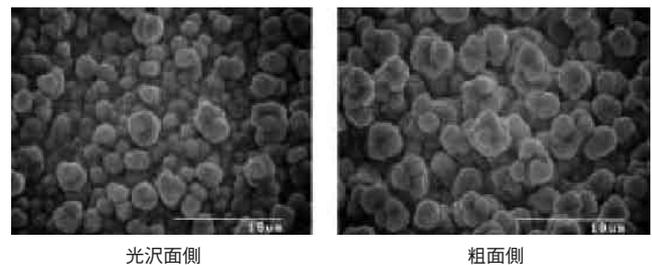


図2 両面粗化処理銅箔 DT-GLD
DT-GLD: double side-treated copper foil.

全層IVH構造の多層プリント配線板は、プリプレグにレーザにより微小ビアホールを形成し、銅ペーストを充填した後、積層時に硬化させ、任意の層間をIVHにより電氣的に接続を行うという方式で製造されており、ALIVH (ALIVHは、松下電器産業(株)の登録商標。)という名称で知られており、現在の方式には、当社銅箔が100%使用されています。

この方式は層間接続を銅ペーストで行うため、銅ペーストと銅箔間の接続抵抗を小さく抑える必要があります。このため、銅箔の両面に電気めっきにより粒状の銅を析出させ、アンカー効果により銅ペースト-銅箔間の接続抵抗を小さく抑えています。

更に防錆処理を兼ねた接続抵抗を低く抑える表面処理を行い、全体として銅ペーストと銅箔間の接続抵抗を小さくしています。

4. 高耐熱樹脂用・高周波基板用銅箔 FWL-WS

特長：接着力の出にくい特殊樹脂でも接着力大。

高周波基板や液晶ポリマ基板に好適。

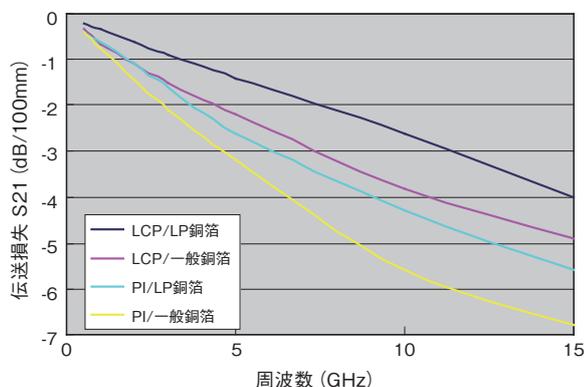
FWL箔は液晶ポリマ用銅箔として、WS箔(両面光沢箔)を原箔として開発した銅箔です。液晶ポリマは高周波特性が優れますが、一方で銅箔との密着強度が出にくい傾向があります。液晶ポリマの場合、樹脂の構造式から考えて化学結合によりピール強度を上げるのは難しいため、アンカー効果によるピール向上を行いました。

即ち、FWL箔では、F2-WS箔とは粗化処理の形状を変え、表面RzはF2-WSと同程度であるにもかかわらず、ピール強度が高い形状としました。表2にその特性を示します。

また高周波特性を測定した結果を図3に示します。これらの結果から、FWL箔は高いピール強度と優れた高周波特性を両立した銅箔であることが分かります。

表2 表面粗さとピール強度
Surface roughness and peel strength.

	表面粗さ(μm)	ピール強度(kN/m)
FWL	1.8 ~ 2.5	0.7 ~ 0.8
一般箔(GTS-STD)	7.0 ~ 10.5	0.7 ~ 0.8
F2-WS	1.9 ~ 2.8	0.25 ~ 0.3



注) LP銅箔：FWL箔

図3 送損失測定結果(カバーレイなし)[ジャパンゴア(株)殿ご提供]
Results of transmission loss measurement (without coverlay).

5. 耐熱ピールابل銅箔 U-HP, FWL-HP

特長：250～300℃の加熱工程後も剥離可能な厚さ3～5 μmの極薄銅箔であり、ポリイミドなどの高温加工工程が入る樹脂においても使用可能。

当社はファインパターン用銅箔としてF-WS箔を販売していますが、その箔厚は9 μm箔までが限界で、それ以上薄くなるとお客様でのハンドリングが難しくなります。一方でファインパターン形成の目的から、サブトラクティブ法では限界があるようなファインパターン要求に対しては、極薄箔を樹脂基材に積層し、この上にレジスト→めっき→レジスト剥離→フラッシュエッチング工程をとるセミアディティブ法が採用されています。

このような用途の銅箔として、キャリア箔上に剥離層を設け、その上に3～9 μmの極薄箔を形成し、樹脂基材に積層した後、キャリア箔を引き剥がす方式のF-DP箔を販売しています。

F-DP箔はエポキシ樹脂基材に積層することを想定しているので、220℃を超える積層温度ではキャリア箔と極薄箔が引き剥がし難くなります。近年の高Tgのパッケージ基板、あるいは300℃以上でキャスト若しくはラミネートするポリイミド基材でも耐えうるキャリア付き極薄銅箔として高温剥離タイプU-HP及びFWL-HPをラインアップに加えました。表3にその特性を示します。

表3 ピールابل銅箔
Specifications for super - thin copper foils with carrier.

	キャリア箔表面粗さ(μm)	330℃加熱圧着時のキャリアピール(kN/m)
F-DP	1.2 ~ 2.0	剥がれず
U-HP	1.2以下	0.02 ~ 0.03
FWL-HP	〃	〃

6. 抵抗層付き銅箔 FR-WS

特長：抵抗チップ部品に代りうる50～100 Ω/□特性を持ち、回路基板の小型化及び高機能化が期待できます。

抵抗層付き銅箔とは図4に示すように銅箔上に電気抵抗層を形成した銅箔です。従来の基板で使用されている外付け抵抗器が不要となります。

抵抗回路は、銅及び電気抵抗層をエッチングした後、銅を選択エッチングして形成します。

当社の抵抗層付き銅箔は、F-WS箔をベース箔としているので、ファインパターンの形成が可能で、耐屈曲性の面からFPC用途にも使用が可能という他社箔にはない優れた特長を持っています。

現在シート抵抗で25 Ω/□、50 Ω/□の銅箔の開発を完了し、販売を開始しました。

シート抵抗の考え方

- ・抵抗材料の面積＝抵抗材料のシート抵抗
- ・抵抗値＝シート抵抗×(長さ／幅)
- ・シート抵抗＝抵抗値／(長さ／幅)

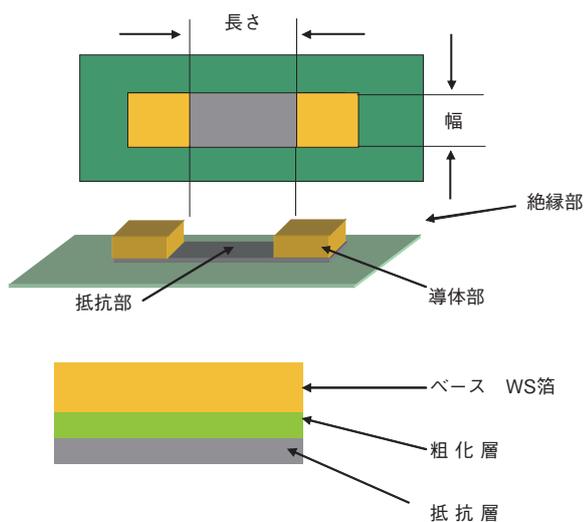


図4 抵抗層付き銅箔 FR-WS
FR-WS: copper foil with resistive layer.

6. おわりに

当社では、以上のような新しいプリント配線板用銅箔はもとより、それ以外の用途向けにも、新技術開発に取り組み、お客様のご要望にお応えしていきたいと考えています。

＜製品問合せ先＞

(株)古河サーキットフォイル

営業部

TEL: 028-22-3496

FAX: 0288-22-3479