

高深絞り銅合金条 EFHD[®] シリーズ

Good Deep Drawability Copper Alloy Strip EFHD

1. はじめに

モバイル機器等の様々な電子機器の性能向上に伴って電子部品の高周波化、高電流化、小型化が進んでいることからEMC対策、熱対策、部品の剛性が特に重要になっています。一例として、**図1**にスマートフォンに搭載される種々の電子部品を示します。カメラモジュールケース、基板上の電磁波シールドケース、コネクタ（シールドシェル部やホールダウン部）は、剛性やシールド性の観点から隙間のない一体構造（絞り加工）とすることが有効と考えられます。また、ケースでは内部のモジュールからの熱を拡散するため、高い熱伝導率が求められています。そこで当社はこれらの用途に好適な種々の強度と導電率、熱伝導率を有し、絞り加工が可能な銅合金条EFHD（エフエイチディー）シリーズを開発しました。

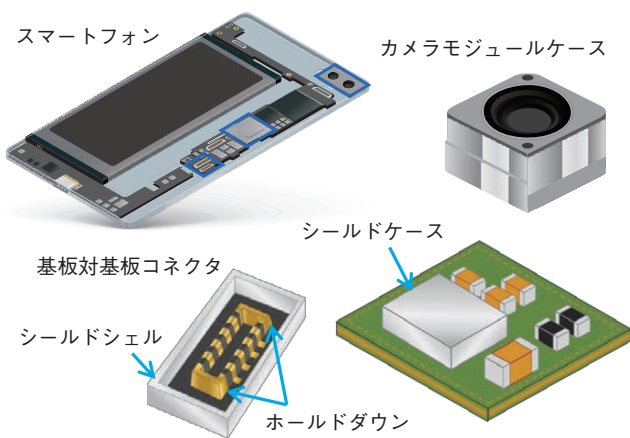


図1 EFHDの用途例
Application examples of EFHD.

2. 特長

表1にEFHDシリーズのEFHD-64T, EFHD-97, EFHD-98S, 及び比較としてシールドケースに適用実績のあるC2680（黄銅）、C7521（洋白）、SUS304、また基板対基板コネクタのC5210（りん青銅）、カメラモジュールケースのSUS305の諸特性（代表値）を示します。引張強さ、伸び、ヤング率は引張試験、導電率は四端子法により測定し、熱伝導率はウィーデマン・フランツ則より導電率から換算した値です。EFHDシリーズはその用途に適した材料を選択できるように幅広い強度と導電率、熱伝導率のバランスを有する3種類を開発しました。

図2(a)に板厚0.2 mmの直径30, 35, 40, 45 mmのブランクから1回絞りにより成形した円筒絞り加工品例（直径20 mm, 角R0.5 mm）の外観を示します。絞り加工品にはシワや肌荒れなどが見られず外観も良好です。次に、**図2**(b)に各材料の限界絞り比（1回で絞り加工することが可能なブランク径をパンチ径で除した値：高いほど加工性に優れた指針）を示します。EFHDシリーズの絞り加工性はSUS304に劣るものの、C7521（洋白）やC2680（黄銅）とほぼ同等な性能を有していることがわかります。

更に、**図3**にはEFHDシリーズの角型形状の絞り加工品（幅15, 長さ24, 高さ8 mm, 角R0.1 mm）の外観を示します。これらは2回の絞り加工で成形し、角型形状の加工も可能です。

以上、EFHDシリーズは十分な絞り加工性を有し、従来材と同等以上の強度とより高い導電率、熱伝導率を有することから**図1**のような用途などに適用できます。

表1 材料の諸特性
Material properties.

材料		引張強さ (MPa)	伸び (%)	ヤング率 (GPa)	導電率 (%IACS)	熱伝導率 (W/m/K)
新製品	EFHD-64T	520	15	120	75	301
	EFHD-97	700	13	125	40	170
	EFHD-98S	800	12	127	30	120
従来材料	C2680	400	32	103	27	117
	C5210	530	28	110	12	48
	C7521	550	20	130	6	24
	SUS304	850	45	180	2	8
	SUS305	700	50	180	2	8

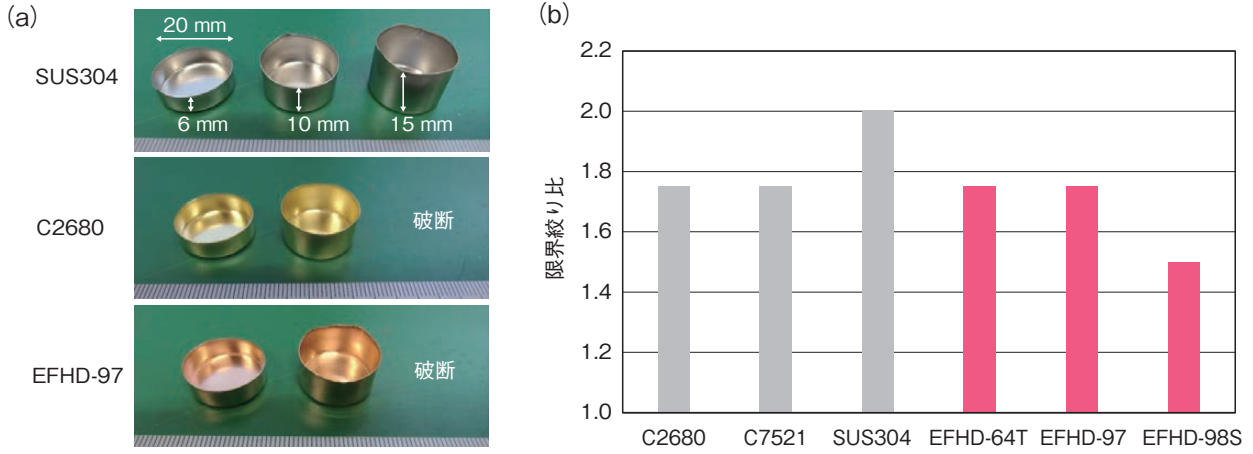


図2 絞り加工性 (a)円筒絞り加工品の外観, (b)限界絞り比
Drawability. (a) Appearance of cylindrical drawn product, (b) Limiting drawing ratio.

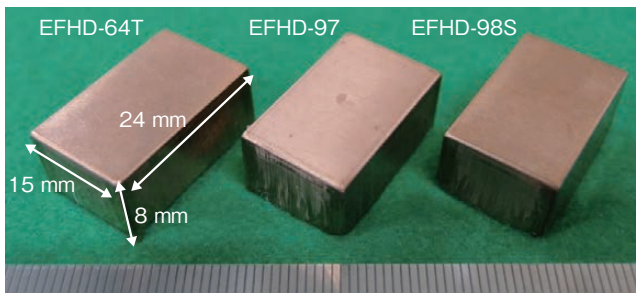


図3 角絞り加工品の外観
Appearance of square drawn product.

用途の一例として、図4と図5にそれぞれEFHDをシールドケースとして使用することを想定した時の放熱、電磁波シールド

下のシミュレーション結果を示します。図4(a)のモデル(熱源はCPUを想定し、発熱量=4 W)では、シールドケース材をSUS304(熱伝導率8 W/m/K)とEFHD-64T(301 W/m/K)とした場合の温度分布(1/4モデル)を(b)に示しています。熱伝導率の高いEFHD-64Tはヒートスポットが発生せず、熱が十分に拡散されていることがわかります。

図4(c)にシールドケースの熱伝導率と熱源の温度の関係を示します。従来のシールドケース材であるSUSや洋白の熱伝導率10~20 W/m/KからEFHD-64Tの301 W/m/Kに向上させると熱源の温度が132℃から103℃まで低下しΔ29℃の抑制効果が見られ、CPUの高速動作の維持に有効と考えられます。なお、モデル中の熱源とシールドケース間には「エフコTMシート」を適用しました。

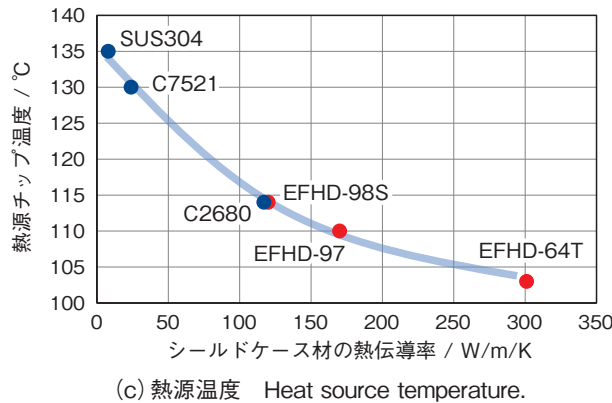
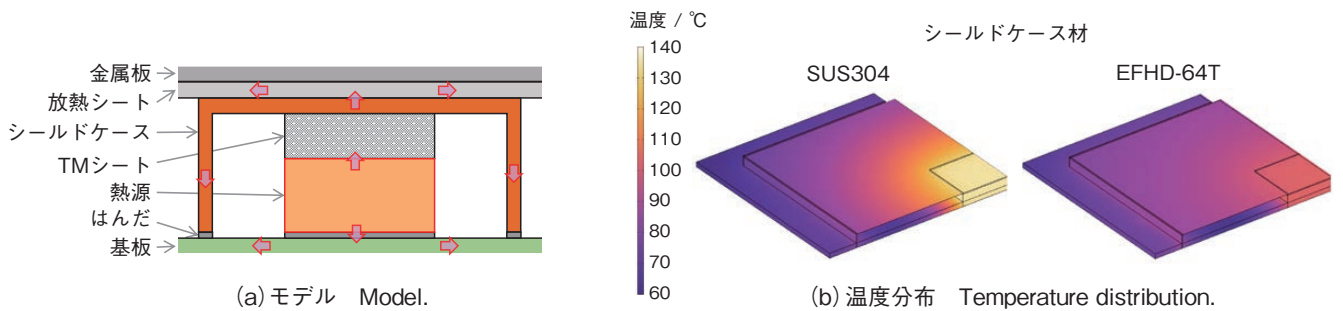


図4 シールドケースの放熱シミュレーション
Heat dissipation simulation of shield case.

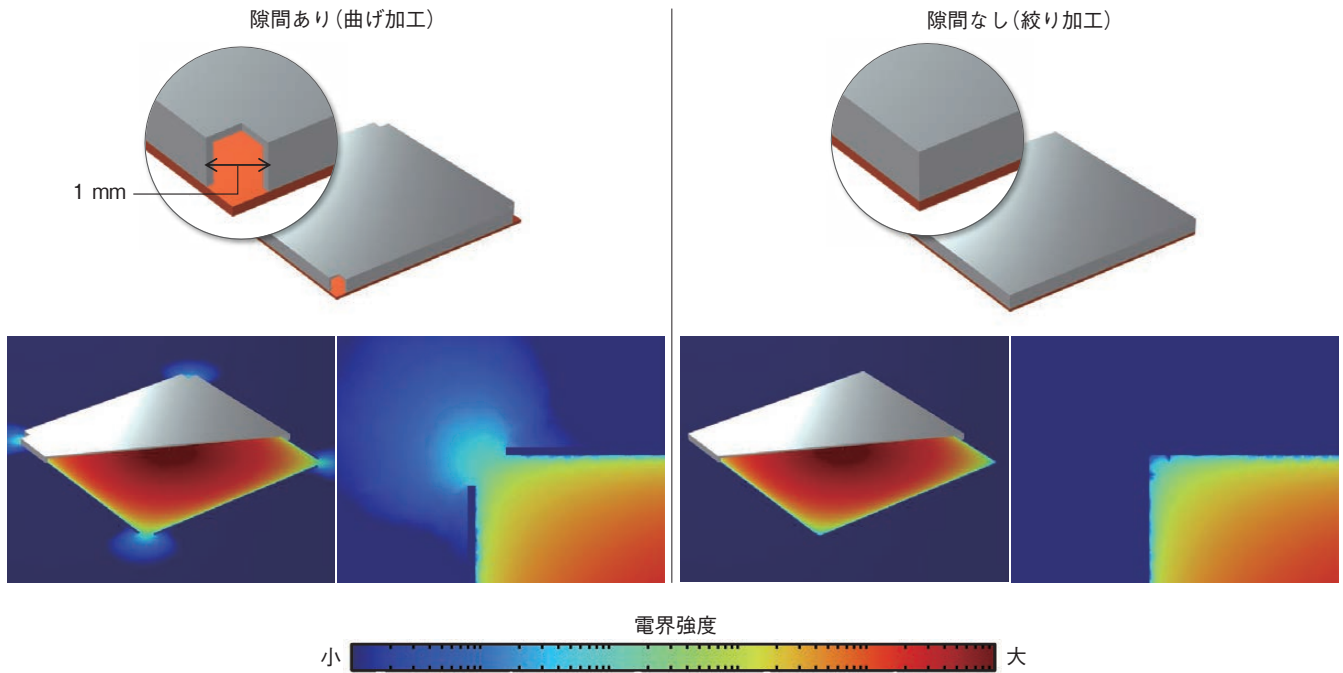


図5 シールドケースの電磁波シールドシミュレーション
Electromagnetic wave shield simulation of shield case.

図5に曲げ加工と絞り加工を想定し、隙間があるケースとないケースでの電磁波シールド効果をシミュレーションで比較した結果を示します。ケース内部にはスマートフォンで使用される周波数である3.3 GHzの電磁波を発生するノイズ源を設置、電界強度を色で示しています。ケースに隙間がある場合は外側にも電磁波の漏れが確認でき、周波数や隙間サイズによっては隙間を塞ぐ処置が必要と思われます。一方、隙間がない場合は漏れが見られず、絞り加工は電磁波シールド性の観点から適した加工方法と言えます。また、隙間を塞ぐ処置が不要な分、製造コスト面からも優位になります。

3. おわりに

当社にて開発したEFHDシリーズは高導電(高熱伝導)タイプから高強度タイプまで様々な用途に併せられるようにラインアップしました。カメラモジュールやシールドケース、基板対基板コネクタのシールドシェルやホールダウンなどの各種用途に活用することで、EMC対策、熱対策、剛性の向上に好適と提案いたします。

<製品お問い合わせ先(EFHDシリーズ)>

営業統括本部 電装エレクトロニクス営業部

お問い合わせフォーム:

<https://www.furukawa.co.jp/srm/form/index.php?id=copper>

<製品お問い合わせ先(エフコTMシート)>

古河電工パワーシステムズ株式会社

お問い合わせフォーム:

<https://www.feps.co.jp/cgi-bin/inquiry.cgi?id=fco>

製品情報:

https://www.feps.co.jp/products/fco/heat_tm.htm