

高強度銅合金線、棒 EFTEC-98W, 98BD, 98FC

High-Strength Copper Alloy Wire and Rod. EFTEC-98W, 98BD, 98FC

1. はじめに

電子機器の小型軽量化や高性能化に伴い、当社ではさまざまなニーズにあわせた電子部品用のリードやコネクタ、溶接用電極などの導電用材料の開発を行っています。銅合金線棒材料への要求も従来材より高強度、高導電性並びに細径化が望まれています。

当社では従来から導電性、強度、耐熱性に優れたスポット溶接用電極チップとしてCZ棒、CC棒を、またCPUリードピン用途などをターゲットに中導電、中強度材として、EFTEC®-194W, EFTEC-64Wを製品化しています。これらの用途例を図1に示します。

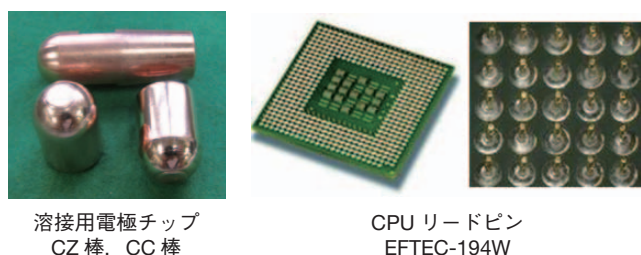


図1 製品用途例
Application examples.

また、近年では、特に高強度が要求される電子部品が多くなっています。高強度銅合金としてはベリリウム銅合金(C1720)がよく知られていますが、ベリリウム銅合金は高価であり、環境負荷が高い物質も含まれています。

そこで当社では環境に優しい高強度銅合金として、Cu-Ni-Si合金(コルソン合金)に微量の添加元素を加えたEFTEC-98シリーズを開発しました。

2. 高強度銅合金線棒 EFTEC-98シリーズ

EFTEC-98シリーズは、高強度が要求される部材に最適です。従来の当社開発銅合金と、高強度型銅合金を加えた当社開発合金線材の引張強さと導電率の関係を図2に示します。

EFTEC-98W(線材)は、良好な導電性と高強度を有しておりコイルばねとして使用できます。また図2に示すとおり、ベリリウム銅合金と同等の特性を有しており、ベリリウム銅合金線材の代替が容易と考えられます。

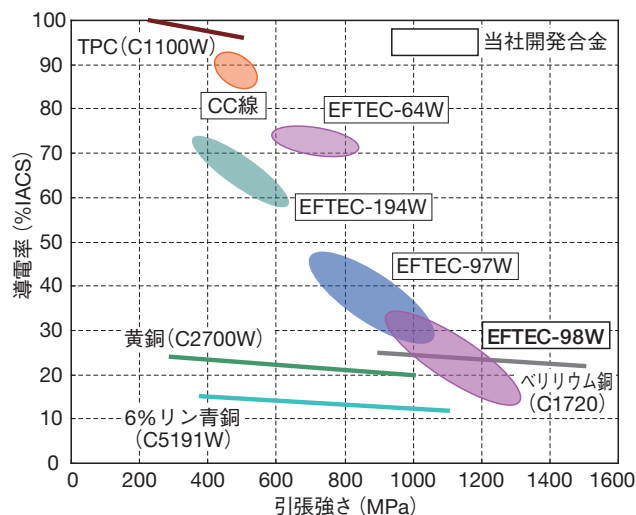


図2 線材の引張強さと導電率の関係
Relationship between tensile strength and electrical conductivity for wires.

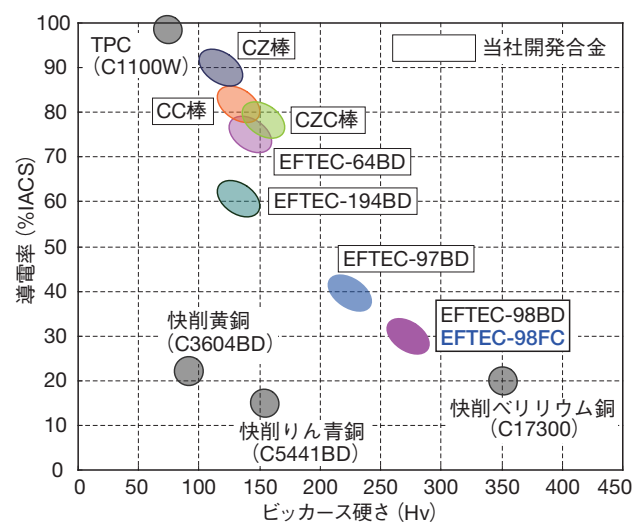


図3 棒材のビッカース硬さと導電率の関係
Relationship between Vickers hardness and electrical conductivity for rods.

図3には、棒材のビッカース硬さと導電率の関係を示します。EFTEC-98BD(棒材)は、自動車の車体やスチール製家具を溶接する際に用いられる可搬式点溶接用ガンのシャンク材、アーム材等に用いられます。

EFTEC-98FCは、強度と切削性が必要なコネクタ類に最適

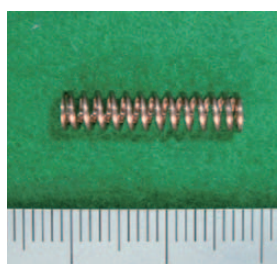
です。

また、表1に示すとおりEFTEC-98シリーズとベリリウム銅合金の熱膨張係数、縦弾性係数は同等であり、ベリリウム銅合金からの代替が容易と考えられます。

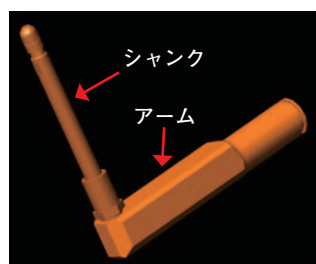
図4に高強度型銅合金材料の使用例を示します。

表1 物理的特性(代表値)
Physical properties.

	熱膨張係数 × 10 ⁻⁶ /K	熱伝導率 W/(m·K)	導電率 % IACS	縦弾性係数 GPa	比重
EFTEC-98 シリーズ	17.8	120	30	125	8.8
ベリリウム 銅合金 (C1720)	17.8	109~130	22	127	8.3



コイルばね
EFTEC-98W



可搬式溶接用ガン部材
EFTEC-98BD



コネクタピン類
EFTEC-98FC

図4 開発材の使用例
Application examples of use of the developed material.

3. 切削加工に優れたEFTEC-98FCの特徴

銅合金部品の加工方法として旋削、穿孔などの切削加工が行なわれる場合があります。特に複雑な形状を持つ部品や高い寸法精度を要する部品には、これまで快削黄銅 (C3604BD)、快削りん青銅 (C5441BD)、快削ベリリウム銅 (C17300) などが用いられています。しかし、これらの銅合金には鉛が添加されており、人体や自然環境への負荷が高いものがあります。

これらに対して当社では、環境負荷物質を含まずに高強度でありかつ切削加工に優れた銅合金材料であるEFTEC-98FCの開発に成功しました。

EFTEC-98FCは、EFTEC-98W、EFTEC-98BDと同様にCu-Ni-Si合金をベース銅合金として、強度と切削性を両立させる為に添加元素を変更したものです。

EFTEC-98FCは硫黄(S)を添加し金属中に硫化物を分散さ

せた銅合金材料であり、この硫化物の分散状態をコントロールして切削性を向上させています。表2にEFTEC-98シリーズの成分を示します。

表2 成分組成(代表値)
Chemical composition.

	(mass%)						
	Ni	Si	Sn	Zn	Mg	Fe	S
EFTEC-98W, BD	3.75	0.9	0.15	0.5	0.1	-	-
EFTEC-98FC	3.75	0.9	0.15	-	-	0.15	0.15

現用の快削ベリリウム銅などは、金属中に切削加工時のチップブレーカーとして微細な鉛粒子を分散させ、切削屑を細かく分断させています。このメカニズムは、鉛粒子が切削加工熱で溶融脆化して金属片を分断させることにあります。

一方EFTEC-98FCは、チップブレーカーとして硫化物を金属中に分散させ、削られる金属片を細かく分断させています。分断メカニズムは、切削加工による塑性変形で切削屑内の硫化物粒子が延性破壊し切削屑に割れが発生、き裂伝播し切削屑を分断させています。

図5に、EFTEC-98FC及び快削ベリリウム銅合金の旋盤加工で発生した切削屑の外観を示します。一般的な銅合金の場合、不規則な螺旋状に繋がった切削屑になるのに対し、EFTEC-98FCと快削ベリリウム銅合金はいずれも細かく分断されています。



EFTEC-98FC



快削ベリリウム銅合金

図5 銅合金とEFTEC-98FC及び快削ベリリウム銅合金の切削屑外観

Appearance of cuttings chips of copper alloy and EFTEC-98FC and free-cutting copper-beryllium alloy.

4. おわりに

EFTEC-98シリーズは、これまで高価なベリリウム銅合金を使用していた銅合金部材への適用が可能で、部品のコストダウンが図れます。また、EFTEC-98FCは、切削屑の分断性に優れており、旋削、穿孔などのNC加工による自動運転が必要なコネクタ類等に最適な銅合金材料です。

当社の銅合金材は、強度と導電性のバランスに優れており、用途に合った銅合金材料が提供できます。

<製品お問い合わせ先>

金属カンパニー 営業統括部

TEL : 03-3286-3833 FAX : 03-3286-3289

メールアドレス : kinzoku@furukawa.co.jp