

新製品紹介

コネクタ用銅合金条 EFCUBE[®]-820

Copper Alloy Strip EFCUBE-820 for Connectors

1. はじめに

電気機器の高機能化や小型軽量化に伴い、回路基板間やモジュール間の接続に用いられるコネクタにおいても、小型化及び高機能化の技術開発が進められています。この小型コネクタの電気接点材として使用されている高強度銅合金には、図1に示す様な省スペース、省資源及び生産性向上などの背景から、より優れた曲げ加工性が求められています。曲げ加工性と強度とはトレードオフの関係にありますが、当社はCu-Ni-Si系合金(コルソン合金)の金属組織を制御することにより、これらの要求特性を大きく向上させた新合金条EFCUBE-820 (UNS: C64775)を開発しました。

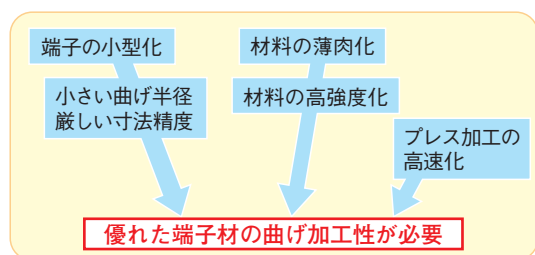


図1 開発背景
Background of development.

2. 特長

新たに開発した新合金条EFCUBE-820の特性について表1に示すような項目での評価を行い、併せてりん青銅 (JIS C 5210) 及び汎用的なCu-Ni-Si系合金と比較した結果を図2に示します。また、EFCUBE-820の基本特性(質別H)の代表値を表1の右側欄に示しました。

表1 特性の評価方法とEFCUBE-820の基本特性(代表値、質別H)
Evaluation methods of characteristics and Characteristics of EFCUBE-820 (representative value).

項目	評価方法	代表値
引張強度	引張試験 JIS Z2201, 2241 準拠	800 MPa
0.2%耐力		770 MPa
伸び		7%
ヤング率		110 GPa

項目	評価方法	代表値
ビッカース硬さ	JIS Z 2244 準拠	245
導電率	20℃にて4端子法	38%IACS
曲げ加工性	90° W 曲げ JIS Z 2248 準拠	限界曲げ半径 R=0
応力緩和率	JCBA T309 (2004) 準拠 150℃に1000時間保持	8%

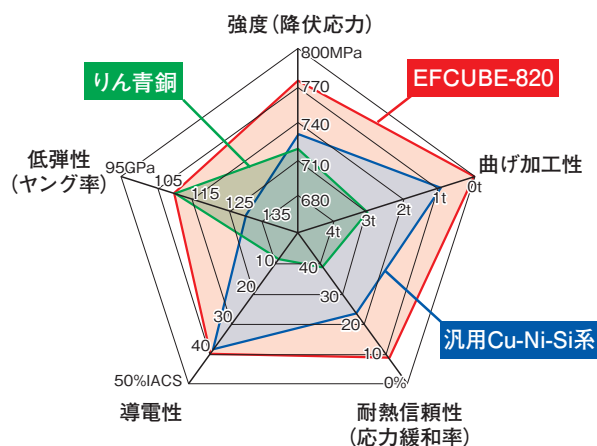


図2 EFCUBE-820と一般銅合金の特性
Characteristics of EFCUBE-820 and other copper alloys.

EFCUBE-820の機械的強度はりん青銅の質別SHからESHに相当する高強度でありながら、しかも内側曲げ半径をとらなくてもクラックが発生しないような良好な曲げ加工性を示しました。

この曲げ加工性について、さらに180°密着曲げ試験を行いました。その結果を図3に示します。

りん青銅や汎用Cu-Ni-Si系銅合金は接圧低下や導通不良の原因となるような大きなクラックが発生しているのに対し、EFCUBE-820は引張強度で800 MPa以上の高強度でありながら、曲げ部にはクラックのない良好な曲げ加工性を示しています。

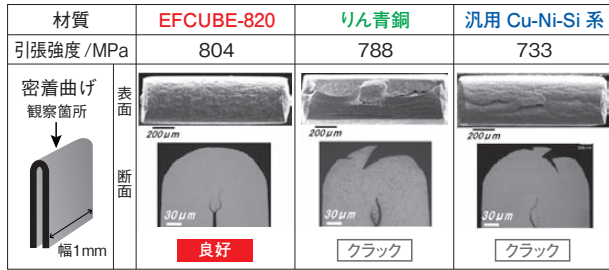


図3 180° 密着曲げ試験
180° U-type bending test.

EFCUBE-820の組成は表2に示すように、Cu-Ni-Si系の析出硬化型合金です。一般的な汎用Cu-Ni-Si系合金よりも高価な元素であるNiの添加量を少なくしており、材料費の低減に配慮されています。また、環境負荷物質は含んでおりません。(微量添加しているCrは六価クロムではありません。)

表2 EFCUBE-820の合金成分(質量%)

Chemical composition of EFCUBE-820 (mass%).

Ni	Si	Zn	Sn	Cr	Mg
2.30	0.65	0.50	0.15	0.15	0.10

また、EFCUBE-820は優れた(あるいは良好な)めっき特性を有しております。EFCUBE-820にSnめっきを施した場合、160℃ 120時間保持後の剥離試験によっても剥離は見られませんでした。Ni下地(厚さ1 μm) Auめっき(厚さ0.1 μm)の場合、塩水噴霧や混合ガス腐食などの環境試験によっても、腐食が母材まで進行せず、ピンホールの無い良好なめっき性を示しました。これは、表面状態や介在物の制御及び副添加元素の効果です。

3. 用途

コネクタの開発動向と、それに伴って電気接点材として使用される銅合金の必要特性の関係を表3に示しました。

表3 コネクタの開発動向及び銅合金接点材への要求
Developmental trend of connectors and requisite characteristics for copper alloys.

コネクタの動向		銅合金電気接点材の必要特性				
		高強度	高曲げ性	低応力緩和率	高導電率	低ヤング率
小型化	省面積	●	●			●
	低背化	●	●			●
高性能	多極・狭ピッチ化	●			●	
	高電流化			●	●	
	高信頼性	●		●		●
省製造コスト	寸法公差の拡大					●
	プレス加工の高速化		●			

コネクタの小型化によって接点バネ部の長さ(L長)が短くなっても、銅合金の弾性限内の変形とするために、材料には高強度と低ヤング率であることが求められます。加えて、材料端子を製造する打ち抜きや曲げなどのプレス加工におけるわずかな寸法ばらつきが、電気接点の接触圧力の変動に影響しやすくなるため、その寸法ばらつきを吸収するためにも低ヤング率が求められています。また、多極・狭ピッチ化に伴って1ピンあたりの導体断面積が減少するため、高い導電性が求められています。

更に、ワイヤーハーネス用ボックス端子などの車載用途やランプ関連に代表される高温環境での用途では、クリープ現象によって接触圧力が低下しないように、良好な耐応力緩和特性が求められています。大電流コネクタではジュール発熱の抑制と、接触圧力の信頼性確保のために、高導電性と耐応力緩和特性が求められています。

これらの要求に対し、図2に示すようにEFCUBE-820は全ての項目において従来材よりも優れた特性を示し、コネクタの技術革新に貢献します。EFCUBE-820の特長を活かした最適な用途の一例を図4に示します。また、この高強度・高曲げ性の特性を活用し、既存コネクタの銅合金接点材をEFCUBE-820に置き換えることで薄肉化され、省資源やコストダウンに貢献します。

【EFCUBE-820の最適な用途】(CT=コネクタ)

▶電気・電子器用コネクタ

基板用CT、バッテリーCT、FPC用CT、カード・メディアCT、カメラモジュール・CPUなどのソケット、ジャックなど。

▶車載コネクタ

ワイヤーハーネス用メス端子、各種スイッチ など。

▶大電流コネクタ

多接点タイプCTのバネ部 など。

図4 EFCUBE-820の最適な用途
Optimum applications of EFCUBE-820.

4. おわりに

本製品は引張強度が800 MPaで良好な曲げ加工性を示すとともに、導電性や耐熱信頼性も良好であり、各種コネクタの電気接点材として好適です。

また、本製品の詳細な技術データは、当社ホームページ内のカタログでもご確認頂けます。

<製品問い合わせ先>

金属カンパニー

TEL: 03-3286-3850 FAX: 03-3286-3663