

## ■ 銅線

### □ TPC(タフピッチ銅)一般に使用されている銅線

電解精錬された電気銅を、反射炉で精錬を行い、銅中の酸素量を350PPM前後に調整し、含有不純物を酸化物として析出した銅です。  
導電率等の諸特性に与える影響が抑えられ、満足いく特性を備えており、一般に広く使用されています。

### □ OFC(無酸素銅)純銅99.99%以上

タフピッチ銅は酸素を0.04%前後含有しており、銅の用途によって、ある場合に、この酸素が水素雰囲気中で高温に加熱されると割れやピンホールを生じ、もろくなる性質があります。OFC(無酸素銅)はこの欠点がなく、更に導電率も高くなります。

### ○ 無酸素銅とタフピッチ銅の組成比較 (銅純度以外、単位：PPM)

不純物 品種	O	S	Fe	Pb	Sn	Bi	Ni	Ag	Sb	As	P	Si	銅純度(%)
無酸素銅	10	8	4	1	1	1	3	4	0	0	0	0	99.99
タフピッチ銅	350	5	10	5	5	3	5	6	1	1	0	1	99.94

### ○ 水素脆化

水素を含む雰囲気(還元性)中で銅を高温加熱すると銅中の酸素が還元されて水蒸気となり、これが膨張脱出して粒界に割れを生じます。この脆化現象は製品品質に影響を及ぼすため、還元性の雰囲気(高温)では、銅中の酸素はできるだけ少ないことが望ましく、無酸素銅線はこうした条件に十分満足する特性を有しています。

### ○ 脆化テスト後の屈曲回数テスト



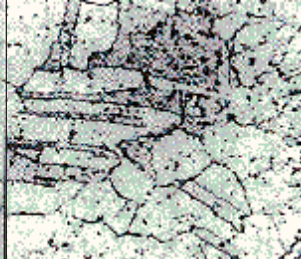
テスト条件	Ar気流中(850℃×1H)		H2気流中(850℃×1H)	
サイズ				
試料	5.0mm	2.5mm	5.0mm	2.5mm
無酸素銅	20	23	20	21
タフピッチ銅	14	20	1	1

## □ PCOCC(Pure Crystal OHNO Continuous Casting Process)

TPC(タフピッチ銅・普通銅)やOFC(無酸素銅)とは全く結晶構造が異なります。

OCC連続鋳造方を用いて鋳造した一方向に凝固させた単結晶状の高純度無酸素銅です。

## ○ 各種銅鋳塊の特性

品種		PCOCC	OFC	TPC
特性				
純度 (wt%)		>99.997	>99.996	>99.9
比重 (g/cm <sup>3</sup> )	X	8.938	8.926	8.745
	max	8.940	8.933	8.887
ガス成分 (ppm)	O <sub>2</sub>	<5	<10	200~500
	H <sub>2</sub>	<0.25	<0.5	>0.3
水素脆化		無	無	有
結晶				

## ○ 特徴

高純度で酸素・水素及び他の不純物が大変少ない。

信号伝送方向に結晶粒界がなく、表面が滑らか。

酸化膜の成長が遅く、水素脆化を起こさない。

## □ 6N銅線(99.9999%超高純度銅線)

3N(タフピッチ銅99.9%)、4N(無酸素銅99.99%)が一般に使用されておりますが、

A/V機器の性能が向上するに伴い、コードにより音質や画像が変わることが認識されたことから、

更に銅の純度を高め、より良い音質・画像の伝送の要求により出てきた純高純度銅です。

## ○ 金属成分の分析値 (単位: PPM)

不純物 品種	Al	Si	S	Cr	Fe	Ni	Zn	Se	Te	Ag	Sb	Bi	Pb
4N	0.95	4.7	9.9	0.03	14	1.8	0.26	0.56	0.24	11	0.32	0.15	1.9
5N	0.18	0.26	1.1	<0.01	0.03	<0.01	<0.03	<0.05	<0.05	0.1	<0.03	<0.01	<0.01
6N	0.04	0.2	0.03	<0.01	0.02	<0.01	<0.03	<0.05	<0.05	0.02	<0.03	<0.01	<0.01
7N	0.01	0.03	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.03	<0.05	<0.05	0.03	<0.03	<0.01	<0.01