

高精度抵抗材料

High Accuracy Resistance Alloy

Resistance alloy : MC-1, MC-2

金属材料は、一般的に図1に示す純銅(Cu)のように、温度変化に伴い電気抵抗が変化する特性を有する。金属材料の中でも抵抗の温度係数(TCR: Temperature Coefficient of Resistance)が小さいものは、抵抗材料と呼ばれている。

抵抗材料は、スマートフォンなどの情報機器や自動車などに搭載され、充放電電流の測定による電池容量の管理や、過電流などの電流検出などに使用されている。

NEOMAX マテリアルは、Ni-Cu系の低電気抵抗材料と Ni-Cr 系の高

電気抵抗、低 TCR 材料を販売してきたが、2010 年代以降、自動車における電装化の急速な進行、またハイブリット車や電気自動車の躍進により、大電流を流す用途で正確に電流を測定する必要が高まった。

そこで、NEOMAX マテリアルは、低電気抵抗、低 TCR である高精度抵抗材料(MC シリーズ)を開発、量産化した(図2)(表1)。

1. 特長

(1) 体積抵抗率

大電流を流してもジュール発熱が抑えられるよう、MC-1 が 44×10^{-8}

$\Omega \cdot m$, MC-2 が $29 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ と、低い体積抵抗率を実現した。

(2) TCR

TCR は ± 10 ppm/K であり、これまで量産化していた当社従来品と比較して、最も低い値である。これにより、環境の温度変化に対して精度良く電流が測定できる。

(3) 対銅熱起電力

基板の銅配線や銅線などに接続しても、熱起電力 (EMF: Electromotive force) が小さく、信頼性の高い測定が可能である。

(株式会社 NEOMAX マテリアル)

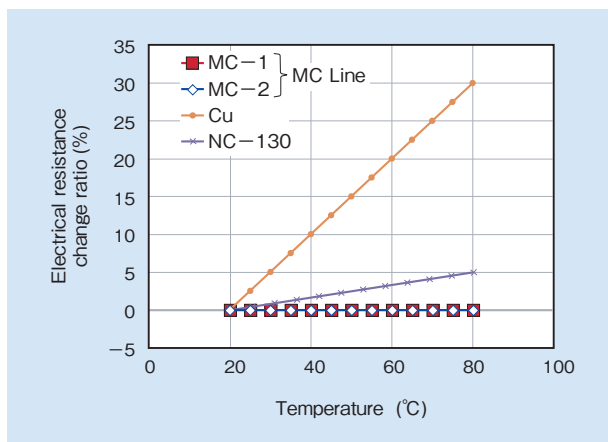


図1 金属材料の温度と抵抗変化率の関係

Fig. 1 Relationship between temperature and electrical resistance change ratio of metal material

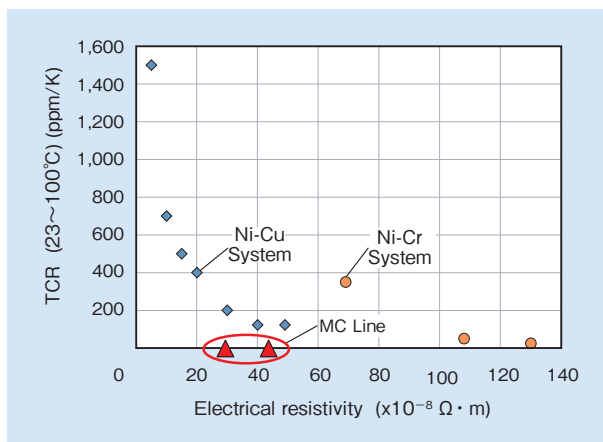


図2 抵抗材料の体積抵抗率と TCR の関係

Fig. 2 Relationship between electrical resistivity and TCR of resistance alloys

表1 抵抗材料のラインアップ

Table 1 Line-up of resistance alloys

System	Material code	Chemical component (mass%)	Electrical resistivity ($\times 10^{-8} \Omega \cdot m$)	TCR (23~100°C) (ppm/K)	Thermal EMF against Cu (0~100°C) ($\mu V/K$)
MC Line	MC-1	12Mn-3Ni-Cu	44	± 10 (20°C~55°C)	-1
	MC-2	7Mn-2.3Sn-Cu	29	± 10 (20°C~55°C)	-1
Ni-Cu	NC-105	2Ni-Cu	5	1,500	-13
	NC-110	6Ni-Cu	10	700	-18
	NC-115	10Ni-Cu	15	500	-25
	NC-120	14Ni-Cu	20	400	—
	NC-130	23Ni-Cu	30	200	-32
	NC-140	33Ni-Cu	40	100	—
Ni-Cr	NC-150	44Ni-Cu	49	± 80	-40
	CTME	9.5Cr-Ni	69	350	+20.5
	NRH-1	20Cr-Ni	108	50	+5
	NRH-50	20Cr-3Al-2Cu-Ni	130	± 25	+2.5