

# クライオジェニックワイヤ

クライオジェニックワイヤは、外部から温度センサや低温システムへの熱流入を軽減するために、標準のワイヤに比べて低い熱伝導率（高い電気抵抗）を持つことが特長です。最も一般的なクライオジェニックワイヤとして、リン青銅線とマンガンワイヤがあります。特に、リン青銅線は、温度センサの配線を含め、ほとんど全ての低温アプリケーションに適しています。また、ご購入の際には、1線、2線、4線の中から選ぶことが可能です。（温度センサの配線時には、リード線抵抗による測定誤差を無くするために4線式が推奨されます）

その他、一般的なクライオジェニックワイヤには、ニクロムワイヤがあります。このワイヤは、非常に高い電気抵抗を持つためヒーターワイヤとして最適です。また、銅製のワイヤは、低温ホールセンサのリード線延長など低抵抗のリード線が必要なアプリケーションに用いることができます。

## リン青銅の特長

- 低い熱伝導率
- 適度な電気抵抗
- 非磁性、かつ非常に低い磁気抵抗のため磁場環境下での使用に最適
- 単線、2線、4線の購入が可能

## マンガンの特長

- 純銅に近い熱膨張係数
- 非常に低い熱伝導率 ※ただし、電気抵抗はやや高い
- Heavy Formvar（上限温度：378K）の使用が可能
- 非磁性
- 単線のみ

	リン青銅	銅	ニクロム	マンガン
融解範囲	1223K～1323K	1356K	1673K	1293K
熱膨張係数	$1.78 \times 10^{-5}$	$20 \times 10^{-6}$	—	$19 \times 10^{-6}$
組成 (nominal)	94.8% 銅、5% 錫、0.2% リン	—	80% ニッケル、20% クロム	83% 銅、13% マンガン、4% ニッケル
電気抵抗 (@293K)	$11 \mu\Omega \cdot \text{cm}$	$1.7 \mu\Omega \cdot \text{m}$	$120 \mu\Omega \cdot \text{m}$	$48 \mu\Omega \cdot \text{m}$
熱伝導率 (W/(m・K))	0.1K	NA	9	NA
	0.4K	NA	30	NA
	1K	0.22	70	NA
	4K	1.6	300	0.25
	10K	4.6	700	0.7
	20K	10	1100	2.6
	80K	25	600	8
	150K	34	410	9.5
300K	48	400	12	22

AWG	抵抗 ( $\Omega / \text{m}$ )			直径 (mm)	ヒューズ電流 (大気中) (A)	ヒューズ電流 (真空中) (A)	リード線数	名称	絶縁被覆直径 (mm)	絶縁被覆の種類	絶縁被覆の定格温度	絶縁破壊電圧 (VDC)	
	4.2K	77K	305K										
リン青銅	32	3.34	3.45	4.02	0.203	4.2	3.1	1	SL-32	0.241	ポリイミド	493	400
								2	DT-32	0.241	ポリイミド		
	4	QT-32	0.241	ポリイミド									
		QL-32	0.241	ポリイミド									
36	8.56	8.83	10.3	0.127	2.6	1.4	1	SL-36	0.152	Formvar	368	250	
							2	DT-36	0.152	ポリイミド	493	400	
	4	QT-36	0.152	Formvar	368	250							
		QL-36	0.152	ポリイミド	493	400							
ニクロム	32	33.2	33.4	34	0.203	2.5	1.8	1	NC-32	0.241	ポリイミド	493	400
銅	30	0.003	0.04	0.32	0.254	10.2	8.8	1	HD-30	0.635	テフロン	473	250
	34	0.0076	0.101	0.81	0.160	5.1	4.4	2	CT-34	0.254	テフロン	473	100
マンガン	30	8.64	9.13	9.69	0.254	4.6	4.3	1	MW-30	0.295	Heavy Formvar	378	400
	32	13.5	14.3	15.1	0.203	3.8	3.5	1	MW-32	0.241	Heavy Formvar		400
	36	34.6	36.5	38.8	0.127	2.6	2.5	1	MW-36	0.152	Heavy Formvar		250

### 絶縁被膜の材料特性について

- ・ Formvar (PVF: ホルマール) は、耐摩耗性、柔軟性などの機械的特性に優れています。強く引き伸ばしても非常に破れにくいですが、しかしながら、トルロール、ナフタリン、キシロールに接すると貫入されやすいため、ワニスを使用する場合には事前にアニーリング加熱が必要になります。
- ・ ポリイミドは、化学溶剤や燃焼に非常に強く、クラス 220 の耐熱寿命があります。ポリイミドは、ワニスの溶剤に長時間さらしても影響を受けず、実質的に全てのシステムと適合します。

## 略式とワイヤ構造の説明

- SL (Single Lead Wire) : 単線
- DT (Duo-Twist™ Wire) : 1組のツイストペア (2線×1)
- QT (Quad-Twist™ Wire) : 2組のツイストペア (2線×2)
- QL (Quad-Lead™ Wire) : 4線のリボンケーブル
- NC (Nichrome Heater Wire) : 単線
- HD (Heavy Duty Lead Wire) : 銀メッキ銅より線
- CT (Copper Twisted) : 1組のツイストペア (2線×1)
- MW (Manganin Wire) : 単線



## オーダーインフォメーション

### シングルリード (リン青銅、単線)

型名	品名 (括弧内は長さ)
WSL-32-100	32AWG (30.48m)、ポリイミド被覆
WSL-32-250	32AWG (76.2m)、ポリイミド被覆
WSL-36-500	36AWG (152.4m)、Formvar 被覆

### デュオツイスト (リン青銅、1組のツイストペア線)

型名	品名 (括弧内は長さ)
WDT-32-25	32AWG (7.62m)、ポリイミド被覆
WDT-32-100	32AWG (30.48m)、ポリイミド被覆
WDT-32-500	32AWG (152.4m)、ポリイミド被覆
WDT-36-25	36AWG (7.62m)、ポリイミド被覆
WDT-36-100	36AWG (30.48m)、ポリイミド被覆
WDT-36-500	36AWG (152.4m)、ポリイミド被覆

### クワッドツイスト (リン青銅、2組のツイストペア線)

型名	品名 (括弧内は長さ)
WQT-32-25	32AWG (7.62m)、ポリイミド被覆
WQT-32-100	32AWG (30.48m)、ポリイミド被覆
WQT-32-500	32AWG (152.4m)、ポリイミド被覆
WQT-36-25	36AWG (7.62m)、Formvar 被覆
WQT-36-100	36AWG (30.48m)、Formvar 被覆
WQT-36-500	36AWG (152.4m)、Formvar 被覆

### クワッドリード (リン青銅、4線のリボン線)

型名	品名 (括弧内は長さ)
WQL-32-25	32AWG (7.62m)、ポリイミド被覆
WQL-32-100	32AWG (30.48m)、ポリイミド被覆
WQL-32-500	32AWG (152.4m)、ポリイミド被覆
WQL-36-25	36AWG (7.62m)、ポリイミド被覆
WQL-36-100	36AWG (30.48m)、ポリイミド被覆
WQL-36-500	36AWG (152.4m)、ポリイミド被覆

### ニクロムヒータ

型名	品名 (括弧内は長さ)
WNC-32-100	32AWG (30.48m)、ポリイミド被覆
WNC-32-250	32AWG (76.2m)、ポリイミド被覆

### ヘビーデューティリードワイヤ

型名	品名 (括弧内は長さ)
WHD-30-100	銀メッキ銅より線 30AWG (30.48m)、テフロン被覆

### ツイストペア線 (銅、銀メッキツイストペア)

型名	品名 (括弧内は長さ)
WCT-YB-34-25	34AWG (7.62m)、テフロン被覆
WCT-YB-34-50	34AWG (15.24m)、テフロン被覆
WCT-YB-34-100	34AWG (30.48m)、テフロン被覆
WCT-RB-34-25	34AWG (7.62m)、テフロン被覆
WCT-RB-34-50	34AWG (15.24m)、テフロン被覆
WCT-RB-34-100	34AWG (30.48m)、テフロン被覆

### マンガンワイヤ

型名	品名 (括弧内は長さ)
MMW-30-100	マンガンワイヤ 30AWG (30.48m)、Heavy Formvar 被覆
MMW-30-500	マンガンワイヤ 30AWG (152.4m)、Heavy Formvar 被覆
MMW-32-100	マンガンワイヤ 32AWG (30.48m)、Heavy Formvar 被覆
MMW-32-500	マンガンワイヤ 32AWG (152.4m)、Heavy Formvar 被覆
MMW-36-100	マンガンワイヤ 36AWG (30.48m)、Heavy Formvar 被覆
MMW-36-500	マンガンワイヤ 36AWG (152.4m)、Heavy Formvar 被覆

## 温度センサのリード線延長オプション (メーカー出荷時のみ)

温度センサのご発注時にリード線を延長することが可能です。

ベアチップ (BR、BC、BG) につきましては、リード線の延長オプションはございませんので、あらかじめご了承ください。

### ご選択の手順

- ステップ 1** リード線の数を選ぶ：(2線、4線)  
※ 2線はダイオードセンサのみ
- ステップ 2** リード線の種類を選ぶ：2線 (DL、DT、DM、DN)  
4線 (QL、QT、MW、NM)
- ステップ 3** リード線の径を選ぶ：(30AWG、32AWG、36AWG、42AWG)  
※右の対応表より選択
- ステップ 4** 延長するリード線の長さを選ぶ (2m、5m)  
※上記以外の長さの延長も可能です。ご相談下さい。

#### <ご注文方法>

延長オプションを適用する温度センサの型番と共に下記をご指定下さい。

- XXYY — Z  
 XX：リード線の種類  
 YY：リード線の径の大きさ (AWG)  
 Z：リード線の長さ (メートル単位)

リード線の種類 (XX)	リード線の径の大きさ (YY)
<b>&lt; 2線式 &gt;</b> ※ダイオードセンサのみ使用可能	
DL = Duo-Lead	36
DT = Duo-Twist	32 or 36
DM = 2separate manganin wires	30, 32 or 36
DN = 2separates phosphor-bronze wires	32, 36 or 42
<b>&lt; 4線式 &gt;</b>	
QL = Quad-Lead	32 or 36
QT = Quad-Twist	32 (ポリイミド) or 36 (Formvar)
MW = Manganin	30, 32 or 36
NM = Single-strand phosphor-bronze	32, 36 or 42

標準モデル：— QL、Quad-Lead、32 AWG、2m  
— QT、Quad-Twist、36 AWG、2m

特注オプション：高温ハンダ対応可能、“H”を追加

※リード線は、通常 63/37 SnPb で半田付けされています。温度センサを 450K ~ 500K でご使用になる場合は高温ハンダ 90/10 SnPb 対応 “H” をご指定ください。高温ハンダの融点は、268 ~ 302℃になります。

※ Formvar 被覆の使用温度範囲の上限は 378K です。温度センサを 378K 以上でご使用になる場合は、ポリイミド被覆のリード線をご選択下さい。