

補償導線とは

渡辺電機工業株式会社様記載文より抜粋

補償導線とは、組み合わせて使用する熱電対とほぼ同一の熱起電力特性を持つ導線のことで、熱電対と受信計器の接続に使用されます。

熱電対の種類に適合した種類および記号、温度による使用区分、構成材料、識別（色分け）、熱電対と接続接点温度、補償導線自体の許容誤差がJISで規格化されています。

熱電対用補償導線はJIS C 1610で規定され、最新版はJIS C 1610-2012となっています。

熱電対の問題点

1. コストがかかる

熱電対線は高価なので、長距離配線時は大きなコストが発生します。

2. 抵抗値が高くなる

熱電対線は通常、熱起電力への影響を避けるために単線で使用するこ

前提としており、長距離で使用すると抵抗値が非常に大きくなります。

接続機器によっては、抵抗値から断線と判断したり温度補正をかけたりと、

正確な計測ができなくなることがあります。

3. 強度や柔軟性の不足

熱電対線は強度的に弱く、屈曲動作にはきわめて不利な構造になっています。

配線時の引っ張りや、架空配線のように自重がかかる配線や、

屈曲性を求められる配線時に断線などを引き起こす可能性があります。

このような問題を解決するために、補償導線を使用して長距離配線を行うようにしてください。

補償導線の種類と記号

| 組み合わせて使用する 熱電対の種類 | 芯線の構成材料 | | JIS-1981 | JIS-1995 | JIS-2012 |
|----------------------|------------------|-------------------|----------|----------|----------|
| | 十側芯線 | 一側芯線 | 記号 | 記号 | 記号 |
| B | 銅 | 銅 | BX | BC | BC |
| R | 銅 | 銅及びニッケルを主とした合金 | RX | RCA | RCA |
| | 銅 | 銅及びニッケルを主とした合金 | | RCB | RCB |
| S | 銅 | 銅及びニッケルを主とした合金 | SX | SCA | SCA |
| | 銅 | 銅及びニッケルを主とした合金 | | SCB | SCB |
| N | ニッケル及びクロムを主とした合金 | ニッケル及びシリコンを主とした合金 | — | NX | NX |
| | 銅及びニッケルを主とした合金 | 銅及びニッケルを主とした合金 | — | NC | NC |
| K | ニッケル及びクロムを主とした合金 | ニッケルを主とした合金 | KX | KX | KX |
| | ニッケル及びクロムを主とした合金 | ニッケルを主とした合金 | — | KCA | KX |
| | 鉄 | 銅及びニッケルを主とした合金 | WX | KCB | KCA |
| | 銅 | 銅及びニッケルを主とした合金 | VX | KCC | KCB |
| E | ニッケル及びクロムを主とした合金 | 銅及びニッケルを主とした合金 | EX | EX | EX |
| J | 鉄 | 銅及びニッケルを主とした合金 | JX | JX | JX |
| T | 銅 | 銅及びニッケルを主とした合金 | TX | TX | TX |

補償導線の許容差

| JIS-1981 | | | | JIS-1995 | | | | JIS-2012 | | | |
|----------|-------------------------------------|-------------------|----------|----------|-------------------------------------|-------------------|----------|----------|-------------------------------------|-------------------|----------|
| 記号 | 許容差($\mu\text{V}/^\circ\text{C}$) | | 補償接点温度 | 記号 | 許容差($\mu\text{V}/^\circ\text{C}$) | | 補償接点温度 | 記号 | 許容差($\mu\text{V}/^\circ\text{C}$) | | 補償接点温度 |
| | 精密級 | 普通級 | | | クラス1 | クラス2 | | | クラス1 | クラス2 | |
| BX | - | +26/+3 -60/-7 | 0~+100 | BC | - | - | 0~+100 | BC | - | - | 0~+100 |
| RX | - | | 0~+150 | RCA | - | $\pm 30/\pm 2.5$ | 0~+100 | RCA | - | $\pm 30/\pm 2.5$ | 0~+100 |
| RX | - | | 0~+150 | RCB | - | $\pm 60/\pm 5.0$ | 0~+200 | RCB | - | $\pm 60/\pm 5.0$ | 0~+200 |
| SX | - | | 0~+150 | SCA | - | $\pm 30/\pm 2.5$ | 0~+100 | SCA | - | $\pm 30/\pm 2.5$ | 0~+100 |
| SX | - | | 0~+150 | SCB | - | $\pm 60/\pm 2.5$ | 0~+200 | SCB | - | $\pm 60/\pm 2.5$ | 0~+200 |
| - | - | - | - | NX | $\pm 60/\pm 1.5$ | $\pm 100/\pm 2.5$ | -25~+200 | NX | $\pm 60/\pm 1.5$ | $\pm 100/\pm 2.5$ | -25~+200 |
| - | - | - | - | NC | - | $\pm 100/\pm 2.5$ | 0~+150 | NC | - | $\pm 100/\pm 2.5$ | 0~+150 |
| KX | $\pm 60/\pm 1.5$ | $\pm 100/\pm 2.5$ | -20~+150 | KX | $\pm 60/\pm 1.5$ | $\pm 100/\pm 2.5$ | -25~+200 | KX | $\pm 60/\pm 1.5$ | $\pm 100/\pm 2.5$ | -25~+200 |
| - | - | - | - | KCA | - | $\pm 100/\pm 2.5$ | 0~+150 | KCA | - | $\pm 100/\pm 2.5$ | 0~+150 |
| WX | - | $\pm 120/\pm 3.0$ | -20~+150 | KCB | - | $\pm 100/\pm 2.5$ | 0~+150 | KCB | - | $\pm 100/\pm 2.5$ | 0~+150 |
| VX | - | - | - | KCC | - | $\pm 100/\pm 2.5$ | 0~+100 | KCC | - | $\pm 100/\pm 2.5$ | 0~+100 |
| EX | - | $\pm 178/\pm 2.5$ | -20~+150 | EX | $\pm 120/\pm 1.5$ | $\pm 200/\pm 2.5$ | -25~+200 | EX | $\pm 120/\pm 1.5$ | $\pm 200/\pm 2.5$ | -25~+200 |
| JX | - | $\pm 138/\pm 2.5$ | -20~+150 | JX | $\pm 85/\pm 1.5$ | $\pm 140/\pm 2.5$ | -25~+200 | JX | $\pm 85/\pm 1.5$ | $\pm 140/\pm 2.5$ | -25~+200 |
| TX | $\pm 51/\pm 1.0$ | $\pm 101/\pm 2.0$ | -20~+150 | TX | $\pm 30/\pm 0.5$ | $\pm 60/\pm 1.0$ | -25~+100 | TX | $\pm 30/\pm 0.5$ | $\pm 60/\pm 1.0$ | -25~+100 |

区分と絶縁体の材料

| 使用区分 | 使用温度範囲 | 備考 | JIS-1981 | | JIS-1995 | | JIS-2012 | |
|------|-----------|--|----------|--------|----------|---------------|----------|--------|
| | | | 記号 | 絶縁体の材料 | 記号 | 絶縁体の材料 | 記号 | 絶縁体の材料 |
| 一般用 | -20~+90℃ | RCB及びSCBには適用しない BC/RCA/SCA/NC/KCA/KCB/KCCの使用 温度範囲は0~90℃とする | G | ビニル系 | G | ビニル系 | G | ビニル系 |
| 耐熱用 | 0~+150℃ | BC/RCA/SCA/KCC/TXには適用しない | H | ガラス系 | H | ガラス系 | H | ガラス系 |
| 高耐熱用 | -25~+200℃ | コンペンセーション形心線には適用しない TXの使用温度範囲は-25~+100℃とする | — | — | S | 四ふっ化 エチレン系 | S | ふっ素樹脂系 |

補償導線の識別

| 組み合わせて使用する 熱電対の種類 | 区分3 (JIS C 1620-1981) | | | 区分2 (JIS C 1620-1995) | | | 区分1 (JIS C 1620-2012) | | |
|----------------------|-----------------------|------|---|-----------------------|------|---|-----------------------|------|---|
| | 表面被覆の色 | 極性の色 | | 表面被覆の色 | 極性の色 | | 表面被覆の色 | 極性の色 | |
| | | + | - | | + | - | | + | - |
| B | 灰 | 赤 | 白 | 灰 | 灰 | 白 | 灰 | 灰 | 白 |
| R | 黒 | | | 橙 | 橙 | | 橙 | 橙 | |
| S | 黒 | | | 橙 | 橙 | | 橙 | 橙 | |
| N | — | | | ピンク | ピンク | | ピンク | ピンク | |
| K | 青 | | | 緑 | 緑 | | 緑 | 緑 | |
| E | 紫 | | | 青紫 | 青紫 | | 青紫 | 青紫 | |
| J | 黄 | | | 黒 | 黒 | | 黒 | 黒 | |
| T | 茶 | | | 茶 | 茶 | | 茶 | 茶 | |

- 熱電対素線に被覆を施した、軽量かつ柔軟性のある手軽な被覆熱電対線です。
- 2つの異なる材質の導線で作る閉回路で、両端の接合部の温度が異なると、この回路にゼーベック効果による熱起電力が発生し、電流が流れます
この熱起電力を発生させる目的で2種類の導線(熱電対素線)の一端を電氣的に接続したものを熱電対といいます。
- 被覆熱電対線は熱電対素線にビニル、シリコンゴム、フッ素樹脂、ガラス繊維、シリカ繊維、セラミック繊維等の絶縁材料を被覆しています

| 製品コード 基本コード 分類 | | 断面積 mm ² | 仕様 | 被覆熱電対線 | | | |
|-------------------|--|------------------------|----|--------|-----|------|-------|
| | | | | 一般用 | 耐熱用 | 耐熱用 | 耐熱用 |
| | | | | ビニール | ガラス | テフロン | ガラス |
| | | | | G | H | 6F | H-SOS |
| | | 1.0 | K | | | | |
| | | | J | | | | |
| | | | T | | | | |
| | | 0.65 | K | ※ | ※ | ※ | |
| | | | J | ※ | ※ | ※ | |
| | | | T | ※ | ※ | ※ | |
| | | 0.32 | K | ※ | ※ | ※ | |
| | | | J | ※ | ※ | ※ | |
| | | | T | ※ | ※ | ※ | |
| | | 0.2 | K | ※ | ※ | ※ | |
| | | | J | | ※ | ※ | |
| | | | T | ※ | ※ | ※ | |
| | | 0.1 | K | ※ | ※ | ※ | |
| | | | J | | ※ | ※ | |
| | | | T | ※ | ※ | ※ | |

※ 印 原材料等の変動により価格に関しては、都度お問合せをお願いします。

- 補償導線とは、熱電対(温度計)と計器の間をつなぐ専用のリード線のことで、
- 補償導線は熱電対の種類に適合した種類があり、構成材料や識別(色分け)、熱電対との補償接点温度(接続点温度)、補償導線自体の許容誤差等がJISで規格化されています。

| 製品コード 基本コード 分類 | | 断面積 mm ² | 仕様 | 一般ビニール平型 | | | | 耐熱ガラス平型 | | | |
|---------------------|--|------------------------|----|----------|--------|----------|--------|---------|--------|----------|--------|
| | | | | - G | | - G - IS | | - H | | - H - IS | |
| | | | | シールド 無 | | シールド 付 | | シールド 無 | | シールド 付 | |
| | | | | 定尺/@/m | 切断/@/m | 定尺/@/m | 切断/@/m | 定尺/@/m | 切断/@/m | 定尺/@/m | 切断/@/m |
| | | 7/0.65 2.3SQ | RX | ※ | ※ | | | ※ | ※ | ※ | ※ |
| | | | VX | ※ | ※ | ※ | ※ | | | | |
| | | | WX | | | | | | | | |
| | | | KX | ※ | | ※ | | ※ | | ※ | |
| | | | JX | ※ | ※ | ※ | ※ | ※ | ※ | | |
| | | | TX | | | | | | | | |
| | | 4/0.65 1.3SQ | RX | ※ | ※ | ※ | ※ | ※ | ※ | ※ | ※ |
| | | | VX | ※ | ※ | ※ | ※ | | | | |
| | | | WX | ※ | | ※ | | ※ | ※ | ※ | ※ |
| | | | KX | ※ | | ※ | | ※ | | ※ | |
| | | | JX | ※ | ※ | ※ | ※ | ※ | ※ | | |
| | | | TX | ※ | ※ | ※ | ※ | ※ | ※ | | |
| | | 30/0.18 0.75SQ | RX | ※ | | ※ | | ※ | | | |
| | | | VX | ※ | | ※ | | ※ | | | |
| | | | WX | | | | | ※ | | | |
| | | | KX | ※ | | ※ | | ※ | | | |
| | | | JX | ※ | | | | ※ | | | |
| | | | TX | ※ | | ※ | | | | | |
| | | 7/0.3 0.5SQ | RX | ※ | | ※ | | ※ | | | |
| | | | VX | ※ | ※ | ※ | | | | | |
| | | | WX | ※ | | ※ | | ※ | | ※ | |
| | | | KX | ※ | | ※ | | ※ | | | |
| | | | JX | ※ | | | | ※ | | | |
| | | | TX | ※ | | ※ | | ※ | | | |

※ 印 原材料等の変動により価格に関しては、都度お問合せをお願いします。

Industrial EtherNet LAN Cable
 Optical Cable Optical Terminal Box
 Robot Cable Instrumentation Cable
 Network LAN Construction



ネットシステム株式会社

Net System Co., Ltd

〒201-0004 東京都狛江市岩戸北3-11-7

TEL 03-5497-7021 FAX 03-5497-7022

<http://www.ns-jpn.co.jp>