

電力マルチ変換器

---

---

T W P M形

---

---

仕 様 書

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2022年3月12日

**ハカルプラス 株式会社**  
HAKARU PLUS CORPORATION

改訂履歴

| 承 認   | 確 認 | 作 成   |
|---|-----|---|
|  |     |  |

## 1. 品名

T W P M形 電力マルチ変換器

## 2. 概要

本装置は、電灯又は動力電路の電圧、電流や電力量等電路の諸データを計測し、センターへ通信する機能を持つ電力マルチ変換器です。

## 3. 入力信号仕様

| 相線式   | 単相2線、三相3線                            | 単相3線            | 三相4線   |
|-------|--------------------------------------|-----------------|--|
| 定格電圧  | AC100V±15%<br>AC200V±15%             | AC100V-200V±15% | AC110/ $\sqrt{3}$ V±15%<br>AC220/ $\sqrt{3}$ V±15% |
| 定格周波数 | 50/60Hz±5Hz                          |                 |  |
| 定格電流  | AC5A, 120A, 300A, 500A (専用クランプC Tにて) |                 |  |

※ 測定電圧が、440V～6600Vの場合には、V T (二次側電圧が110Vの物)を使用下さい。

## 4. 製品構成

## 4-1. 形式

T W P M - ① ② ③ - ④

①相線式  
0 : 単相2線  
1 : 単相3線  
3 : 三相3線  
4 : 三相4線

②電圧  
1 : 110V  
2 : 220V ※2

③電流  
1 : 5A (CTL-10-CLS35) ※1  
2 : 120A (CTL-16-CLS34)  
3 : 300A (CTL-24-CLS17)  
4 : 500A (CTL-36-CLS10)

④出力  
2 : RS-485 (タケモトプロトコル)  
A : パルス出力 (フォトモスリレー)  
M : RS-485 (Modbus)

※1 測定電流が5Aの時は、5A用C Tを指定して発注下さい。

設備電路の定格電流にて確認してC Tの形式を指定して発注下さい。

※2 単相3線(110-220V)の場合は、「1」を選択してください。

## 4-2. マルチ電流レンジ専用クランプC T (オプション品)

| 定格電流 | C T形式        | 適用最大電線径 |
|------|--------------|---------|
| 5A   | CTL-10-CLS35 | 10φ以下   |
| 120A | CTL-16-CLS34 | 16φ以下   |
| 300A | CTL-24-CLS17 | 24φ以下   |
| 500A | CTL-36-CLS10 | 36φ以下   |

## 4-3. 専用C T延長ケーブル

- ・ 1. 5m (標準品)
- ・ 5m (オプション)
- ・ 10m (オプション)

## 5. 計測仕様

参考規格：J I S C 1 1 0 2 (1~9)

J I S C 1 2 1 6 ・ J I S C 1 2 6 3 の電気的特性

適用範囲（計量の誤差、始動電流、潜動、不平均負荷の影響）

## 5-1. 測定項目と範囲

| 計測項目         | 計測範囲                               | 単位                  | 備考   |
|--------------|------------------------------------|---------------------|--|
| 電流           | 0~5.00                             | A                   |  |
| 電圧           | 0~150.0<br>(0~300.0V)              | V                   |  |
| 電力           | -1.000~1.000<br>(-2.000~2.000)     | kW                  |  |
| 無効電力         | -1.000~0~1.000<br>(-2.000~0~2.000) | kvar                | - : LEAD, 消灯 : LAG   |
| 力率           | -0 ~ 100 ~ 0                       | %                   | - : LEAD, 消灯 : LAG   |
| 受電電力量        | 0 ~ 99999.9                        | ×1, ×10, ×100 kWh   |  |
| 送電電力量        | 0 ~ 99999.9                        | ×1, ×10, ×100 kWh   | 通信出力のみ対応   |
| 受電無効電力量 LAG  | 0 ~ 99999.9                        | ×1, ×10, ×100 kvarh |  |
| 受電無効電力量 LEAD | 0 ~ 99999.9                        | ×1, ×10, ×100 kvarh | 通信出力のみ対応   |
| 送電無効電力量 LAG  | 0 ~ 99999.9                        | ×1, ×10, ×100 kvarh | 通信出力のみ対応   |
| 送電無効電力量 LEAD | 0 ~ 99999.9                        | ×1, ×10, ×100 kvarh | 通信出力のみ対応   |
| 周波数          | 45.0 ~ 65.0                        | Hz                  |  |
| 最大デマンド電流     | 0 ~ 5.00                           | A                   | デマンド時限 0・10・20・30・40・50 秒、<br>1・2・3・4・5・6・7・8・9・10・15・20・25・30 分             |
| 最大デマンド電力     | 0 ~ 1.000                          | kW                  | 通信出力のみ対応<br>デマンド時限 0・10・20・30・40・50 秒、<br>1・2・3・4・5・6・7・8・9・10・15・20・25・30 分 |
| I_o          | 0 ~ 1.000                          | A                   | 検出, 復帰タイマ : 0 秒~99 分   |
| I_g r        |                                    |                     |  |

## 5-2. 固有誤差と許容限度

## ① 固有誤差

| 表示値と通信データ | 固有誤差         | 備考                       |
|-----------|--------------|--------------------------|
| 電流        | ±1%<br>(±5%) | 定格に対する固有誤差<br>( )は、中相の場合 |
| 電圧        | ±1%          | 定格に対する固有誤差               |
| 電力        | ±1%          | 定格に対する固有誤差               |
| 無効電力      | ±1%          | 定格に対する固有誤差               |
| 力率        | ±3%          | 定格に対する固有誤差               |
| 周波数       | ±1%          | 定格に対する固有誤差               |
| デマンド電流    | ±1%          | 定格に対する固有誤差               |
| デマンド電力    | ±1%          | 定格に対する固有誤差               |
| I_o       | ±5%          | 定格に対する固有誤差               |
| I_g r     | ±10%         | 50 mAに対して                |

## ② 許容限度

| 計測項目  | デジタル表示 |       | パルス出力 |       | 備考                                 |
|-------|--------|-------|-------|-------|------------------------------------|
|       | 階級(級)  | 固有誤差  | 階級(級) | 固有誤差  |                                    |
| 電力量   | 普通級    | ±2.0% | 普通級   | ±2.0% | 定格電圧入力時、<br>定格電流の5~120%(力率=1)      |
|       |        | ±2.5% |       | ±2.5% | 定格電圧入力時、<br>定格電流の10~120%(力率=0.5)   |
| 無効電力量 | -      | ±2.5% | -     | ±2.5% | 定格電圧入力時、<br>定格電流の10~120%(力率=0)     |
|       |        | ±2.5% |       | ±2.5% | 定格電圧入力時、<br>定格電流の20~120%(力率=0.866) |
|       |        | ±3.0% |       | ±3.0% | 定格電圧入力時、<br>定格電流の10%(力率=0.866)     |

但し、上記誤差及び許容限度には、C T センサーの誤差は含まれていません。

## ③専用 クランプ C T の誤差

| 定格電流    | C T形式                   | 二次側電流誤差         | 位相誤差  |
|---------|-------------------------|-----------------|-------|
| 5 A     | C T L - 1 0 - C L S 3 5 | 1. 6 6 mA ± 2 % | ± 1 ° |
| 1 2 0 A | C T L - 1 6 - C L S 3 4 | 3 3. 3 mA ± 1 % | ± 1 ° |
| 3 0 0 A | C T L - 2 4 - C L S 1 7 |                 |       |
| 5 0 0 A | C T L - 3 6 - C L S 1 0 | 6 6. 6 mA ± 1 % | ± 1 ° |

## 5-3. 数字表示器

本表示器は、計測データや設定値の表示を行います。

- |       |                     |
|-------|---------------------|
| ①表示素子 | 赤色 L E D 7セグメントと小数点 |
| ②文字高さ | 8. 3 mm             |
| ③表示桁数 | 6 桁                 |

## 5-4. 表示灯

本表示灯は、機器の動作等状態表示を行います。

- |                            |          |               |
|----------------------------|----------|---------------|
| ①P O W E R ランプ             | 緑色 L E D | 電源表示灯         |
| ②E R R ランプ                 | 赤色 L E D | 装置異常表示灯       |
| ③R D • S D ランプ (通信出力仕様のみ)  | 緑色 L E D | 通信動作表示灯       |
| ④P U L S E ランプ (パルス出力仕様のみ) | 緑色 L E D | パルス出力動作表示灯    |
| ⑤単位ランプ                     | 緑色 L E D | 数字表示データの単位表示灯 |
| ⑥その他ランプ                    | 緑色 L E D | 極性、乗率、設定等の表示灯 |

## 5-5. 押し鉗スイッチ

本スイッチは、計測データや設定データの表示項目の選択や設定値の変更や登録を行います。

- |               |              |
|---------------|--------------|
| ①M O D E スイッチ | 表示項目を選択します。  |
| ②▲スイッチ        | 表示値の増加を行います。 |
| ③▼スイッチ        | 表示値の減少を行います。 |
| ④S E T スイッチ   | 設定値の登録を行います。 |

## 5-6. 入力レンジ設定

定格電流と電圧は、下記の値から選択できます。

## ①定格電流値

|          |          |         |
|----------|----------|---------|
| 5.00[A]  | 120.0[A] | 1500[A] |
| 10.00[A] | 150.0[A] | 2000[A] |
| 15.00[A] | 200.0[A] | 2500[A] |
| 20.00[A] | 250.0[A] | 3000[A] |
| 25.00[A] | 300[A]   | 4000[A] |
| 30.0[A]  | 400[A]   | 4500[A] |
| 40.0[A]  | 500[A]   | 5000[A] |
| 50.0[A]  | 600[A]   | 6000[A] |
| 60.0[A]  | 750[A]   | 7500[A] |
| 75.0[A]  | 800[A]   | 8000[A] |
| 80.0[A]  | 1000[A]  | —       |
| 100.0[A] | 1200[A]  | —       |

## ②定格電圧値

|          |
|----------|
| 110.0[V] |
| 220.0[V] |
| 440.0[V] |
| 3300[V]  |
| 6600[V]  |

## ③電力（無効）及び電力（無効）量表

V T と C T 比にて自動レンジ表示となります。

## 5-7. 出力パルスレート

|               |                   |
|---------------|-------------------|
| 0.001 [kWh/P] | 50000 [Pulse/kWh] |
| 0.01 [kWh/P]  | —                 |
| 0.1 [kWh/P]   | —                 |
| 1 [kWh/P]     | —                 |
| 10 [kWh/P]    | —                 |
| 100 [kWh/P]   | —                 |

・ON時間パルス幅  
 パルス間隔が1秒以上の場合：500ms  
 パルス間隔が1秒未満の場合：パルス間隔/2  
 例：パルス間隔が600msの場合  
 ON時間パルス幅=パルス間隔/2  
 $=600\text{ms}/2=300\text{ms}$   
**※最小ON時間パルス幅：36ms**

## 6. 通信仕様

計測データを下記の手順にて出力します。

### 6-1. インターフェイス

#### ①タケモトプロトコル

|          |  |
|----------|--|
| インターフェイス | RS-485 準拠  |
| 通信速度     | 1200, 2400, 4800, 9600, 19200bps (選択します)               |
| 同期方式     | 調歩同期方式 (非同期式)  |
| 通信制御方式   | ポーリングセレクション方式 (半二重モード)                                 |
| 使用コード    | ASCII  |
| データ形式    | スタートビット 1ビット<br>データ 7ビット<br>パリティビット 偶数<br>ストップビット 1ビット |
| 終端抵抗     | 120Ω (端子部結線で挿入可能)                                      |

#### ②Modbus

|          |   |
|----------|---|
| インターフェイス | RS-485 (Modbus RTU) 準拠  |
| 通信速度     | 1200, 2400, 4800, 9600, 19200bps (選択します)                      |
| データ形式    | スタートビット 1ビット<br>データ 8ビット<br>パリティビット 無／偶数／奇数<br>ストップビット 1／2ビット |
| 終端抵抗     | 120Ω (端子部結線で挿入可能)   |

### 6-2. 局番号

#### ①タケモトプロトコル

00H～F9Hまでの250局を変換器毎にアドレスを変えて設定します。

(4桁で使用する場合は、A000H～FFF9Hまで)

データは、ASCIIコードとします。(局番は本体パネル面操作にて設定します。)

#### ②Modbus

01H～FFHまでの255局を変換器毎にアドレスを変えて設定します。

00Hに設定した場合は返信を行いません。

### 6-3. 通信プロトコル

#### ①タケモトプロトコル

通信仕様書 図番番号T-43049を参照してください。

尚、本通信フォーマットは、弊社製品XM-110の通信フォーマットに準拠しています。

#### ②Modbus

通信仕様書 図番番号TK-17063を参照してください。

## 7. パルス出力仕様

出力仕様がパルス出力の場合、計測した電力量データをパルスにて出力します。  
その詳細について説明します。

### 7-1. フォトモスリレー出力

- ・パルス幅・・・36 ms ~ 500 ms (ON時間)
- ・吸入電流・・・0.1 A以下
- ・ON抵抗・・・50 Ω以下
- ・印加電圧・・・AC/DC 143 V以下

## 8. 一般仕様

## 8-1. 連続過負荷

定格電流値の 120% (2 時間)

## 8-2. 瞬時過負荷

定格電圧で定格電流の 2 倍

(10 秒間の過負荷を 10 秒間隔で 10 回)

## 8-3. 使用温湿度範囲

-10°C ~ 50°C / 30 ~ 85% RH

## 8-4. 補助電源

AC 85V ~ 264V / DC 85V ~ 143V

## 8-5. 消費電力

電圧測定側 0.1VA 以下 (各相共)

電流測定側 0.5VA 以下 (各相共)

電源側 4VA 以下

## 8-6. 絶縁抵抗

DC 500V メガーにて 100MΩ 以上

電圧入力又は通信端子一括と補助電源端子間 (通信出力仕様)

電圧入力一括と通信端子一括間 (通信出力仕様)

電圧入力又はパルス出力端子一括と補助電源端子間 (パルス出力仕様)

電圧入力一括とパルス出力端子一括間 (パルス出力仕様)

警報接点端子一括と補助電源端子間

警報接点端子一括と電圧入力端子一括間

電気回路一括とアース端子間

但し、CT 入力端子は、実施しません。

## 8-7. 電圧試験

上記項目に対し AC 2210V 5 秒間に耐えます。

但し、CT 入力端子は、実施しません。

## 8-8. 雷インパルス

電圧波形 1.2 / 50 μs 全波電圧 ± 5 kV

電気回路一括とアース端子間

電圧入力端子一括と出力端子一括間

但し、CT 端子は、実施しません。

## 8-9. 衝撃

大きさ 490 m/S<sup>2</sup> の衝撃を取り付け面を含む互いに直角な 3 軸を選び、

各正逆方向に各 3 回、合計 18 回加えて試験

## 8-10. 振動

振動数 16.7 Hz, 振動変位振幅ピークピーケ値 4mm の振動を、

取付け面を含む互いに直角な 3 軸方向にそれぞれ 1 時間、合計 3 時間加えて試験

## 8-11. ケース

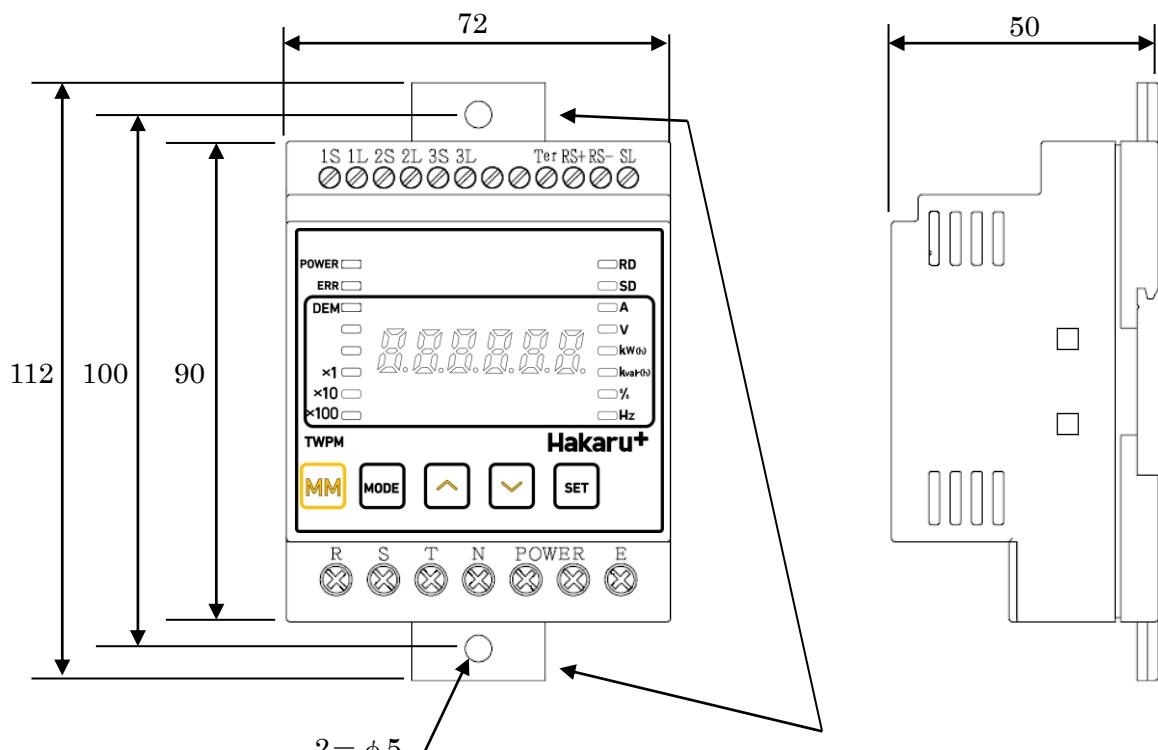
PCABS 樹脂 難燃性 V-0

色：黒色

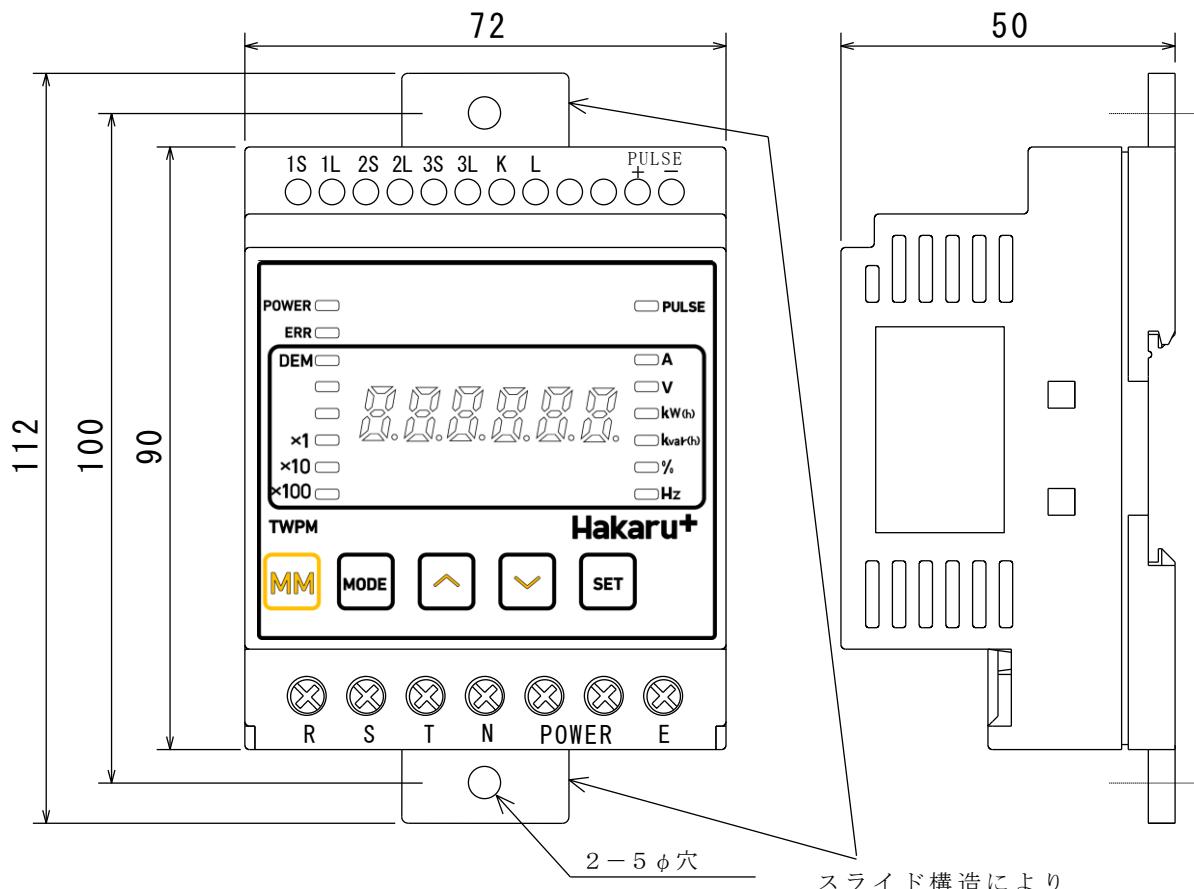
## 9. 外形図

## 9-1. 電力変換器本体

## ①通信出力タイプ



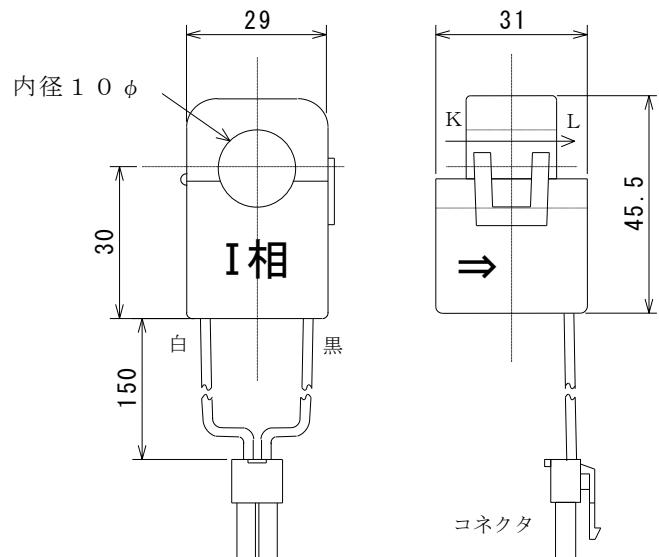
## ②パルス出力タイプ



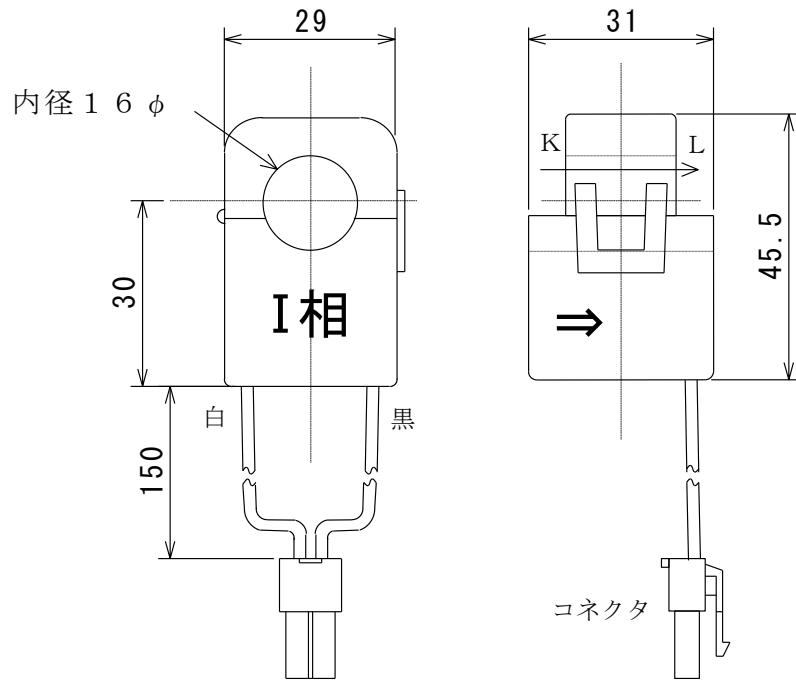
- ・測定電圧と電源用端子は、M3.5ネジ端子です。
- ・CTとRS-485用端子は、M2.5ネジ（ヨーロッパ端子）です。

## 9-2. 専用クランプC T (オプション品)

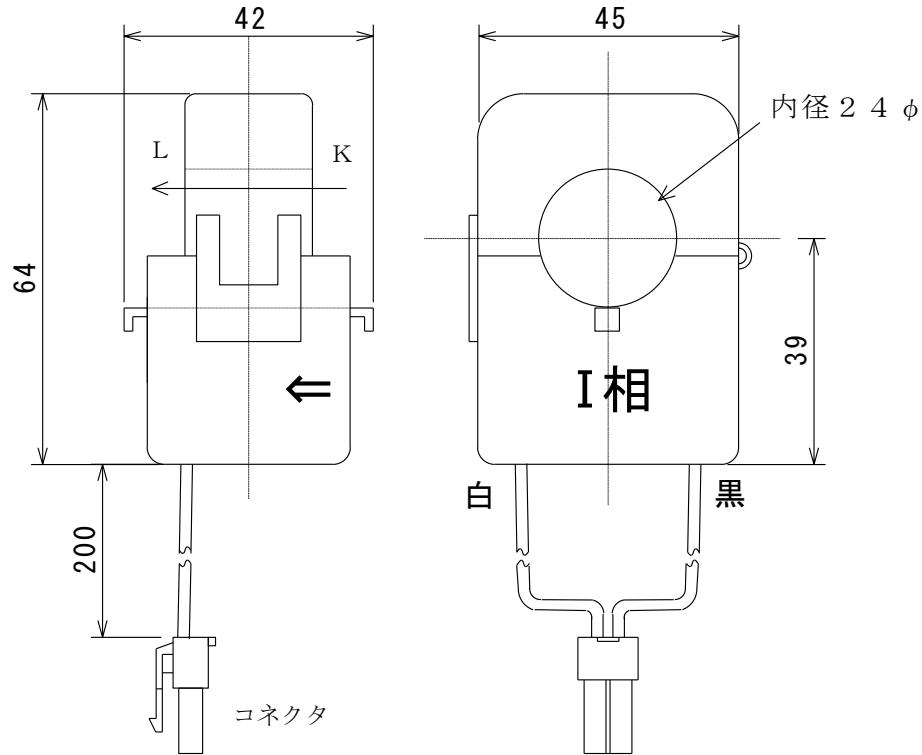
① C T L - 1 0 - C L S 3 5 定格電流 5 A用



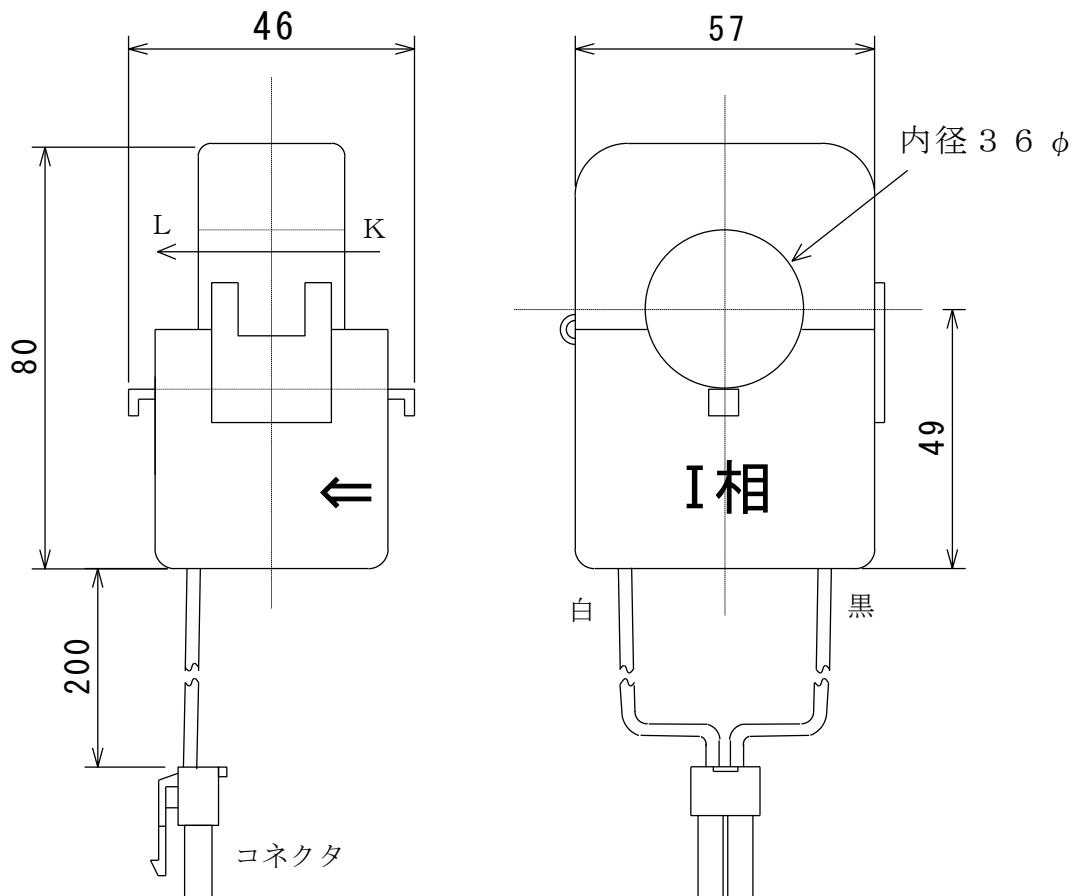
② C T L - 1 6 - C L S 3 4 定格一次電流 1 2 0 A用



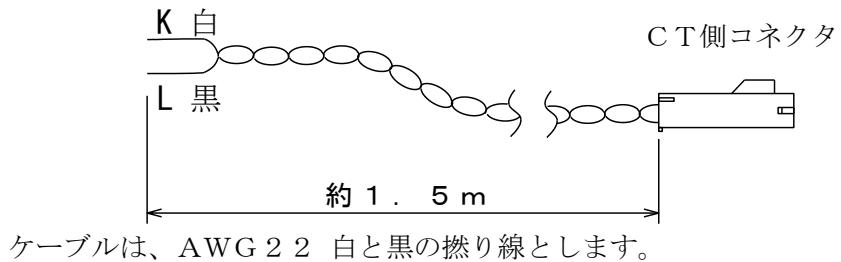
③ C T L - 2 4 - C L S 1 7 定格一次電流 3 0 0 A用



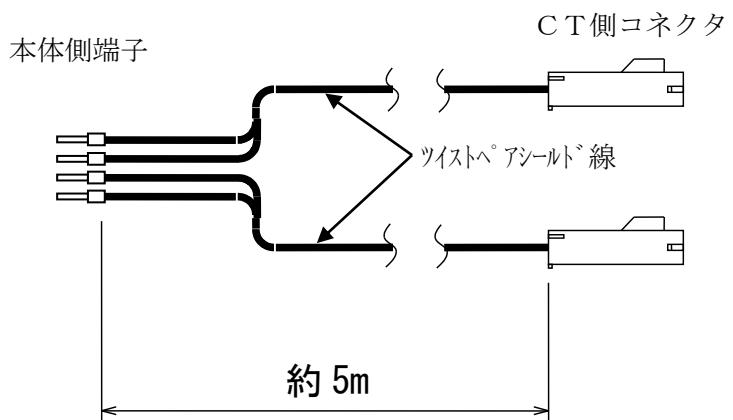
④ C T T - 3 6 - C L S 1 0 定格一次電流 5 0 0 A用



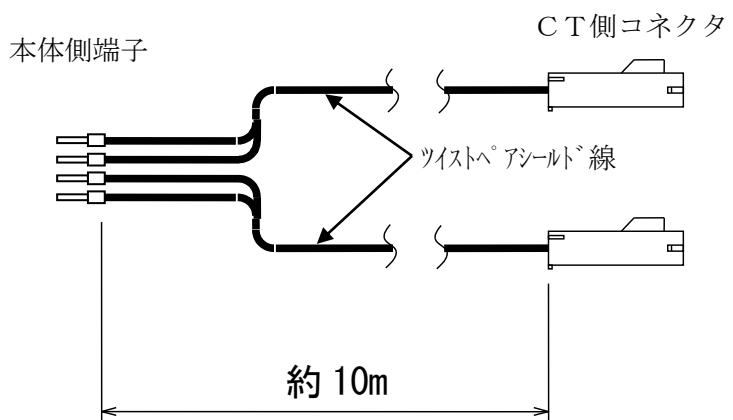
## 9-3. 専用延長ケーブル 1. 5 m (標準)



## 9-4. 専用延長ケーブル 5 m (オプション)

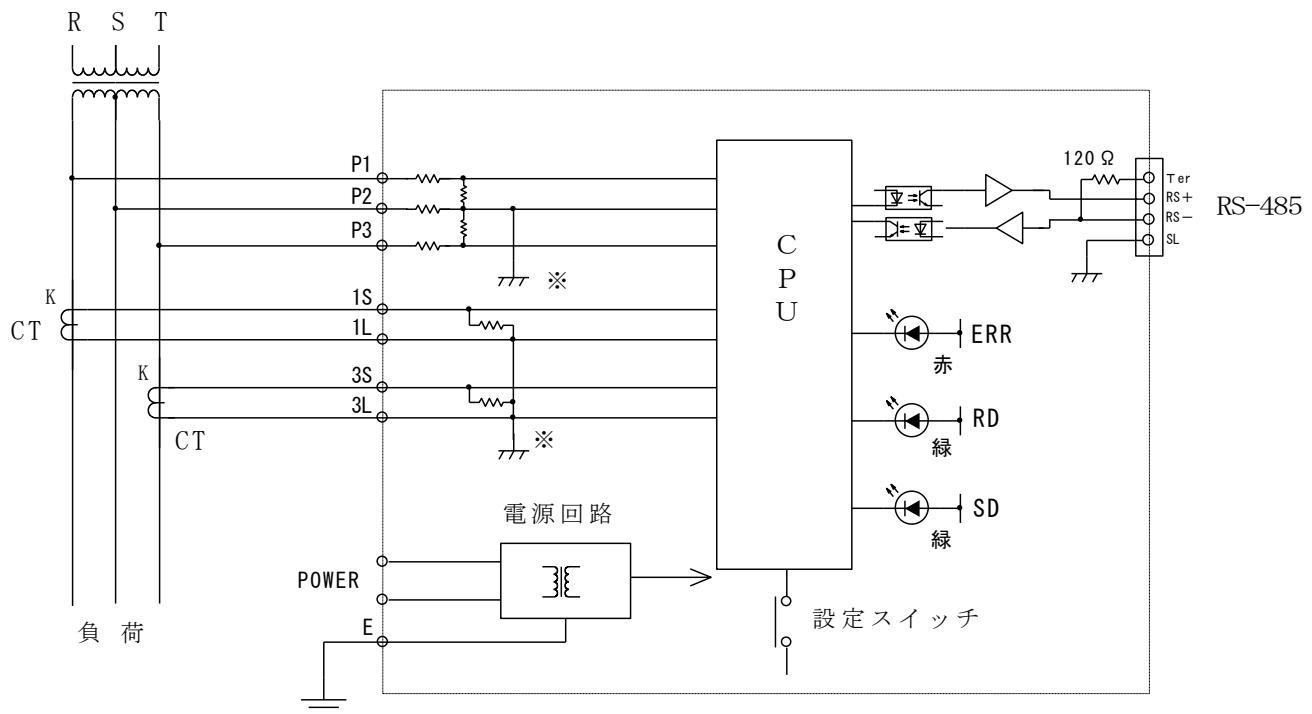


## 9-5. 専用延長ケーブル 10 m (オプション)



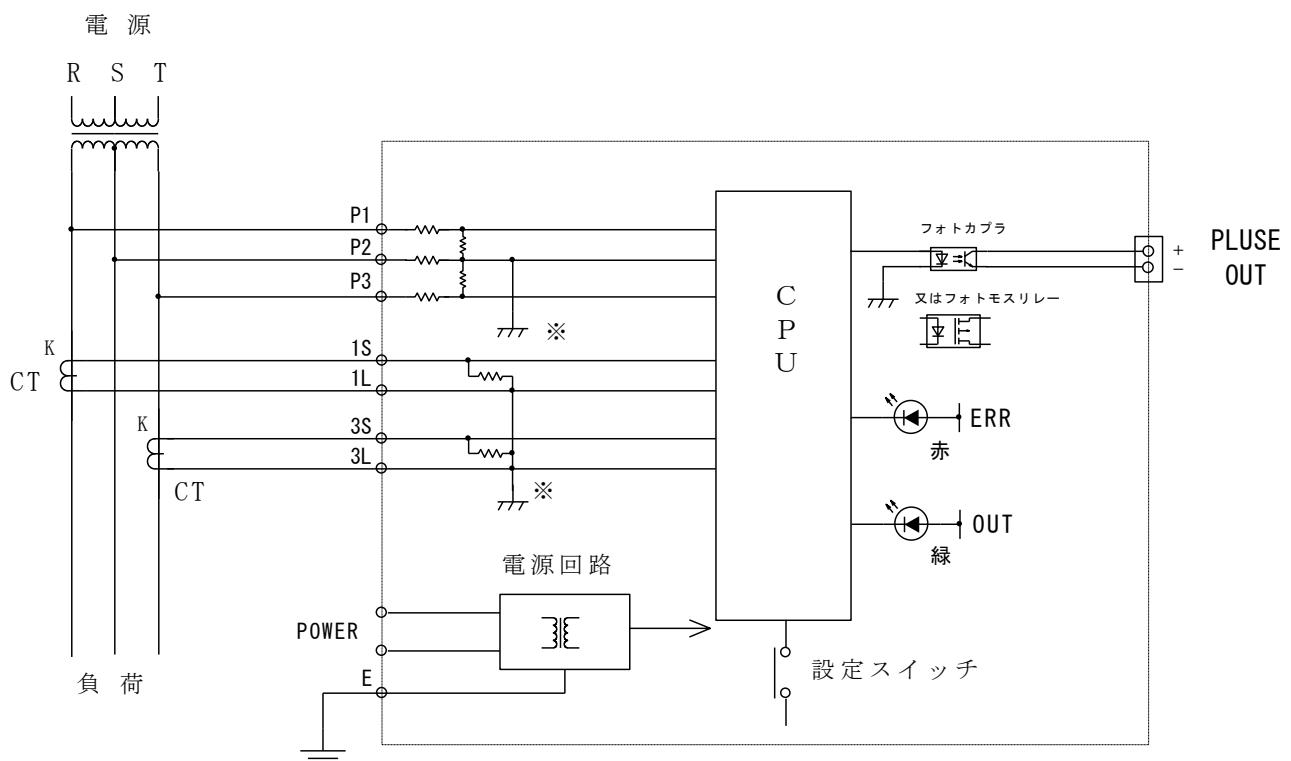
10. ブロック図（下図は、三相3線式の場合を現します）

① 通信出力タイプ



※ 電圧入力と電流入力端子間は、絶縁抵抗  $2\text{ M}\Omega$ 。

② パルス出力タイプ



※ 電圧入力と電流入力端子間は、絶縁抵抗  $2\text{ M}\Omega$ 。

1 1. 保証

納入後一ヵ年以内に明らかに製造者の責任と認められる不具合については無償で修理いたします。又、ここで言う保証とは、納入品単体の保証を意味し、納入品の故障により誘発される損害に対しては保証範囲外とします。