# ModbusRTU 電力監視機器

# 工　事　要　項

watanabe
渡辺電機工業株式会社

# 目次

1. はじめに ..... 4
2. 取扱注意事項 ..... 5
2-1. 「警告」と「注意」の内容 ..... 5
2-2. 使用環境や使用条件について ..... 6
2-3. 取り付け・接続について ..... 6
2-4. 使用する前の確認について ..... 6
2-5. 使用方法について ..... 6
2-6. 故障時の修理、異常時の処置について ..... 7
2-7. 保守・点検について ..... 7
2-8. 廃棄について ..... 7
2-9. 輸出について ..... 7
3. 電力配線の注意事項 ..... 8
3-1. 電力配線例 ..... 8
4. CT 取付工事の注意事項 ..... 9
4-1. CT の一次側の配線 ..... 9
4-2. CT の二次側の配線 ..... 9
4-2-1. 分割形 CT CTL-□□CL, 貫通型 CT WCT-2CR ..... 9
4-2-2. 小型分割 CT WCTF-□□□A-N（WLD 専用） ..... 9
4-2-3. 小型分割 CT WCTF-□□□A-K、CTL-10 ..... 10
4-3. CT の取付 ..... 11
4-3-1. 分割形 CT CTL-□□CL の場合 ..... 11
..... 11
4-3-2. 貫通形 CT WCT-2CR の場合 ..... 12
4-3-3. 小型分割 CT WCTF-□□□A-K の場合（WMS、WPC、WLM、WSW 等で使用） ..... 13
4-3-4. 小型分割 CT WCTF-□□□A－N の場合（WLD で使用） ..... 13
4-3-5. 5A 用小形分割 CT CTL-10-CLS9-00 の場合（WMS、WPC、WLM、WSW 等で使用） ..... 14
4-3-6. 5A 用小形分割 CT CTL-10-CLS9-L□の場合（WLD で使用） ..... 14
4-4. ダブル配線もしくは、ケーブル径が太いため、貫通径の大きい分割 CT が必要で、専用CT入力タイプの機器（WMS、WPC、WLM、WSW 等）で計測する場合 ..... 15
4-5. 二次側定格 1A を 5A 用 CT（CTL-10 小形分割 CT）で計測する場合 ..... 15
4-6. 既設の CT を利用した配線工事 ..... 16
4-7. 電流値が 600A を超える回路の計測（二次側定格 5A の標準CTとのCT二段接続での計測） ..... 17
4-8. CTの固定方法 ..... 18
4-8-1. 分割形 CT CTL-□□CL の固定 ..... 18
4-8-2. 貫通形 CT WCT-2CR の固定 ..... 18
4-8-3. 小型分割 CT WCTF の固定 ..... 19
4-8-4. 5A 用小形分割 CT CTL-10 の固定 ..... 19
5. VT 取付工事の注意事項 ..... 20
6. ModbusRTU(RS485)についての注意事項 ..... 21
6-1. RS485 通信線 ..... 21
6-2. 機器間の配線 ..... 21
6-3. 終端抵抗 ..... 21
6-4. シールドケーブルの接地処理 ..... 22
6-5. RS485 各機器通信設定 ..... 22

7. インバータ使用環境での注意事項 ..... 23
8. 良くあるお問い合わせ（FAQ） ..... 24
9. 電力監視機器の誤配線時参考値 ..... 26
9-1. 計測参考値① 三相 3 線 力率 100% ..... 26
9-2. 計測参考値② 三相 3 線 力率 86.6% ..... 27
9-3. 計測参考値③ 三相 3 線 力率 50% ..... 28

# 1. はじめに

このたびは、ModbusRTU 製品、電力監視製品をお買い求めいただき誠にありがとうございます。
本工事要項では、電力配線でのCTの取付や ModbusRTU の配線及び、製品の取付工事上の注意事項を記載しています。
製品の使用方法、及びお取り扱いについては各製品の取扱説明書をご覧ください。

# 2.　取扱注意事項

製品を正しく安全にお使いいただくために必ずお守りください。

## ⚠ 使用上の制限

**●製品を人体の生命維持を行うことを予定した装置の一部として使用しないで下さい。**
**●製品が故障した場合に人身事故または物的損害に直結する使い方をしないで下さい。**

### 2-1.　「警告」と「注意」の内容

| | |
|---|---|
| ⚠ 警告 | この表示は、取り扱いを誤った場合、「死亡または重傷を負う可能性が想定される」内容です。 |
| ⚠ 注意 | この表示は、取り扱いを誤った場合、「傷害を負う可能性が想定される場合、および物質損害のみの発生が想定される」内容です。 |

## ⚠ 警告

● 工事に関して
活線工事はしないでください。感電事故や短絡による機器の故障、焼損、火災の原因になります。

● 天井や壁への設置は、ネジ留め固定等により確実に行ってください。
落下するとけがや故障の原因になります。

● 製品を分解、修理、改造をしないでください。
事故、故障、感電または、火災の原因になります。

● 湿気の異常に多い場所や水滴のかかる可能性のある場所では、使用しないでください。
防水構造ではありませんので、火災や感電、故障の原因になります。

● 製品の内部やすき間に、金属片を落としたり、害虫等を侵入させたりしないでください。
水などの液体をこぼしたり、濡れた手で取り扱ったりしないでください。
火災や感電、故障の原因になります。

● 加熱、焼却は絶対にしないでください。
リチウム電池を使用している製品は、リチウム電池の発火や破裂する可能性があります。
廃棄時は産業廃棄物として処理してください。

● 異常と思われる次のような場合には、電源を切り使用を停止してください。
異常状態のまま使用すると、事故や火災の原因になります。
・発煙したとき
・異臭、異常音が発生したとき
・製品の内部やすき間に、金属片や水などの異物が入ったとき
・製品の外装が破損したとき

● ModbusRTU は、通信インタフェースおよび通信プロトコルは標準規格として通信内容の暗号化、通信相手の認証、改ざん検知等のセキュリティ機能が規定されていません。
これらの通信方式はお客様のアプリケーションにおいて安全性が確保された閉域環境、内部ネットワーク内でのみ使用してください。インターネット等の外部ネットワーク、または不特定多数が接続可能な環境との通信には使用しないでください。これらの通信方式を外部環境との通信に使用したことにより発生した、情報漏えい、データ改ざん、不正アクセス等の損害について、当社は一切の責任を負いかねます。

## ⚠ 注意

- FG（フレーム・グランド）については、ノイズ発生が多い場所では対地への直接接地、そうでない場所ではD種接地を行ってください。
- 精密測定機器ですので、落下等による強い衝撃を加えないよう、お取扱いにご注意ください。
- 当社製品は一般工業向けの汎用品です。万が一本製品が故障したり、外部要因による異常が 発生しても危険が発生しないよう安全対策を行ってください。

## ○使用上の注意

### 2-2. 使用環境や使用条件について

・次のような場所では使用しないでください。誤動作や寿命低下につながる恐れがあります。
　① 使用周囲温度が製品の仕様範囲を超える場所
　② 使用周囲湿度が 90%RH 以上の場所、または氷結・結露する場所
　③ 塵埃、金属粉などの多い場所(防塵設計の筐体への収納及び放熱対策が必要)
　④ 腐食性ガス、塩分、油煙の多い場所
　⑤ 振動、衝撃の心配及び影響のある場所
　⑥ 雨、水滴のかかる場所
　⑦ 強電磁界や外来ノイズの多い場所
　⑧ 火気に近接する場所

・他の電子機器が発する電波やノイズの影響を受けた場合、正常に動作しない可能性があります。
　必ず、事前に十分な評価を行ったうえで使用してください。
・設置環境によっては通信が必ず成功するとは限りませんので、データ欠損がシステムへ
　重大な影響を及ぼすようなアプリケーションへの採用は御注意ください。
・製品は、プログラム動作後すぐに使用可能ですが、アナログ入力に関しては、測定値が安定するまでに
　電源投入後 30 分程度かかる場合があります。

### 2-3. 取り付け・接続について

・設置、接続の前に接続方法をご確認頂き、専門の技術を有する人が設置、接続を行ってください。
・電源ライン、入力信号ライン、通信ラインの配線は、ノイズの発生源、リレー駆動ラインの近くに
　配線しないでください。
・ノイズが重畳しているラインとの結束や、同一ダクト内への収納は、通信異常の原因となる恐れがあります。
・ノイズが重畳しているラインの周囲は、通信異常の原因となる恐れがあります。
・AC アダプタタイプの製品で使用する AC アダプタは、当社の専用のオプション品をご使用ください。
・取引用電力量計からデマンドパルスを使用するには、事前に電力会社への申請が必要です。詳細は当社営業
　にお問い合わせください。

### 2-4. 使用する前の確認について

・設置場所は、使用環境や使用条件を守ってご使用ください。
・各機器の電源定格と供給電圧が正しいことをご確認下さい。
・ModbusRTU 機器をご使用いただくには、各機器の設定や上位側の設定が必要です。設定は、お使いいただく
　各機器の取扱説明書を参照して正しく行ってください、設定されていない場合や、設定に間違いがありま
　すと正しく動作しません。

### 2-5. 使用方法について

・当社の電力監視機器は、計量法で定める取引用計器及び証明用計器としてはご使用なれません。
・製品仕様の範囲内でご使用ください。仕様範囲外でのご使用は誤動作または機器の故障
　の原因になるだけでなく、発火、焼損の恐れがあります。

・製品本体のラベルは剥がさないでください。ラベルを剥がした場合、保証致しかねます。
・シンナー、ベンジン、アルコールなどの溶剤を含む化学薬品や洗浄剤を使用して清掃を行わないでください。

## 2-6. 故障時の修理、異常時の処置について

・万一、製品から異常な音、におい、煙、発熱が発生しましたら、すぐに電源を切ってください。
・故障と考える前に、もう一度次の点をご確認ください。
① 電源が正しく供給されていますか。
② 配線が間違っていませんか。
③ 伝送線が断線していませんか。
④ 設定に間違いはありませんか。

## 2-7. 保守・点検について

・機器を正しく長くお使いいただくために、定期的に以下の点検をしてください。
① 製品に損傷がないか。
② 表示に異常がないか。
③ 異常音、におい、発熱がないか。
④ 取付け、端子の結線に緩みがないか。（必ず停電時に行ってください）
・電源のリレー試験時には以下の点ご注意下さい。
① 電源端子と FG 端子間は 2000V 1 分間の耐電圧性能を有していますが、コンデンサ結合していますので、5mA 未満の電流が流れます。リレー試験時に電流が流れ、他の機器に影響を与える恐れがある場合は、電源端子と FG 端子間に電圧がかからないようにして下さい。
② 電力測定入力の許容過大入力は以下の通りに規定しておりますので、リレー試験を行う場合はこの規定を超えない範囲で下さい。

| 電圧 | | 電流 | |
|---|---|---|---|
| 入力 | 入力可能時間 | 入力 | 入力可能時間 |
| 定格 120% | 連続 | 定格 120% | 連続 |
| 定格 150% | 10 秒間 | 定格 200% | 10 秒間 |

## 2-8. 廃棄について

・本書に掲載の製品は、一般産業廃棄物として各地方自治体の条例に従って適切に処理してください。

## 2-9. 輸出について

・当社製品は、日本国内での使用を想定して開発、製造されています。
・海外の法令および規則への適合について、当社は何らの保証を行うものではありません。
・製品を輸出する場合は、輸出者の責任において、日本国および関係する諸外国の輸出関連法令に従い、必要な手続きを行っていただきますようお願いいたします。
・日本国およびその他関係諸国による制裁または通商停止を受けている国家、組織、法人または個人に対し、製品を輸出、販売等することはできません。
・製品の関連技術は、大量破壊兵器の開発等の軍事目的、その他国内外の法令により製造、使用、販売、調達が禁止されている機器には使用することができません。

# 3. 電力配線の注意事項

## ⚠ 警告

- 活線工事はしないでください。感電事故や短絡による機器の故障、焼損、火災の原因になります。
- 結線は接続図を十分確認したうえで行ってください。不適切な結線は、機器の故障、火災、感電の原因になります。
- 電線は適切な規格の電線をご使用ください。不適切なものを使用すると、発熱により火災の原因となります。

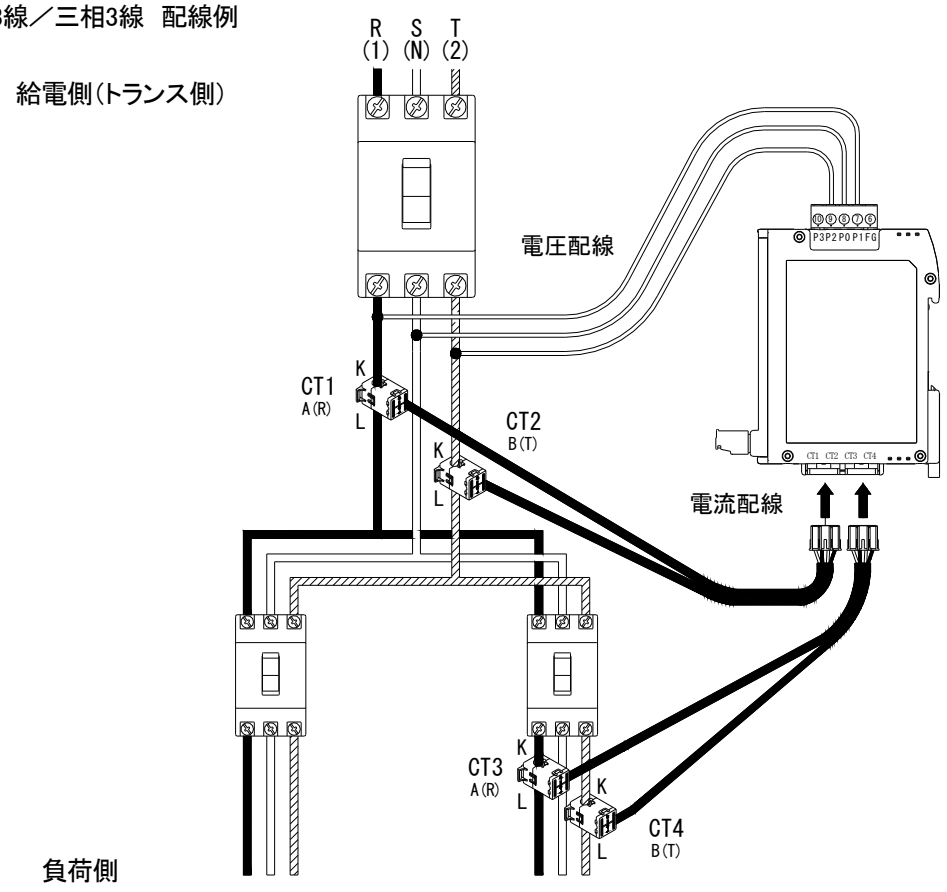
## ⚠ 注意

- 機器は電源供給が必要です。電源入力と電圧入力を兼用している電源入力には機器保護及び回路保護のため、ブレーカやヒューズ等の設置をお勧め致します。
- 接地はD種接地（旧第3種接地）で行ってください。不充分な接地は誤動作の原因になります。

### 3-1. 電力配線例

・電力の計測を行うために電流と電圧を接続する必要があります。電圧は各相（R･N･S･Tなど）の順番、電流は向き（K,L,k,l）や取り付ける相を間違えないようにしてください。
CTの方向、装着場所、順番などを間違えますと、正しく計測されません。
接続方法の詳細は機器ごとの取扱説明書をご確認ください。

単相3線／三相3線　配線例



# 4. CT 取付工事の注意事項

## ⚠注意

- 活線状態での工事は避けて下さい。感電事故や CT 破損の恐れがあります。
- 分割 CT の二次側には保護素子が内蔵されておりますので二次側を開放した状態での工事が可能ですが、解放状態が長期間継続した場合は保護素子が劣化する可能性がありますので、一次側活線状態のままで二次側を長時間開放しないでください。
- CT 設置の際は、正しい取り付け方向（K：給電側　L：負荷側）で設置してください。取り付け方向を間違えた場合、電力計測が正しく行えません。
- CT のコア断面にゴミ等の異物が付着すると性能が劣化しますので、CT 取り付けの際はコア断面にゴミ等が付着しないように注意してください。また、ゴミ等の付着の原因となりますので、コア断面には絶対に触れないでください。
- 600A 計測用 CT（WCTF-600A-K）には出荷時に防錆用の紙が挟まれていますので、取り付けの際はこの紙を取り外してご使用ください。また、錆や異物付着の原因となりますので、コア断面には絶対に触れないでください。
- 専用分割 CT（WCTF／CTL-10-CLS9）は、AC600V を超える高圧回路ではご使用出来ません。高圧回路の計測を行う場合、高圧用 CT と CTL-10-CLS9 を組み合わせてご使用ください。
- WCTF は、裸線の場合は AC300V 以下の回路でのみ使用可能です。AC300V を超える回路では使用しないでください。

### 4-1. CT の一次側の配線

・“給電側（トランス側）⇒負荷側”の向きに合わせて　CTの一次側の“K⇒L”となるように貫通させてください。
・同一相の一次側電線がダブル配線の場合は、2 線ともCTの一次側を貫通させてご使用ください。
・分割型CTを使用する場合は、クランプ後、コアの接合面に隙間ができないように勘合させてください。

### 4-2. CT の二次側の配線

#### 4-2-1.　分割形 CT CTL-□□CL，貫通型 CT WCT-2CR

| CV線 | | | 定格負担別最長距離（m） | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 公称断面積（mm²） | 外形（mm） | 導体抵抗（Ω/km） | 分割形CT CTL-□□CL | | 貫通型CT WCT-2CR |
| | | | AC1A | AC5A | AC5A |
| | | | 0.5VA | 2.5VA | 5VA |
| 2 | 約6.4 | 9.42 | 21 | 5 | 10 |
| 3.5 | 約7.0 | 5.30 | 37 | 9 | 18 |
| 5.5 | 約8.0 | 3.40 | 58 | 14 | 28 |
| 8 | 約8.6 | 2.36 | 84 | 20 | 41 |

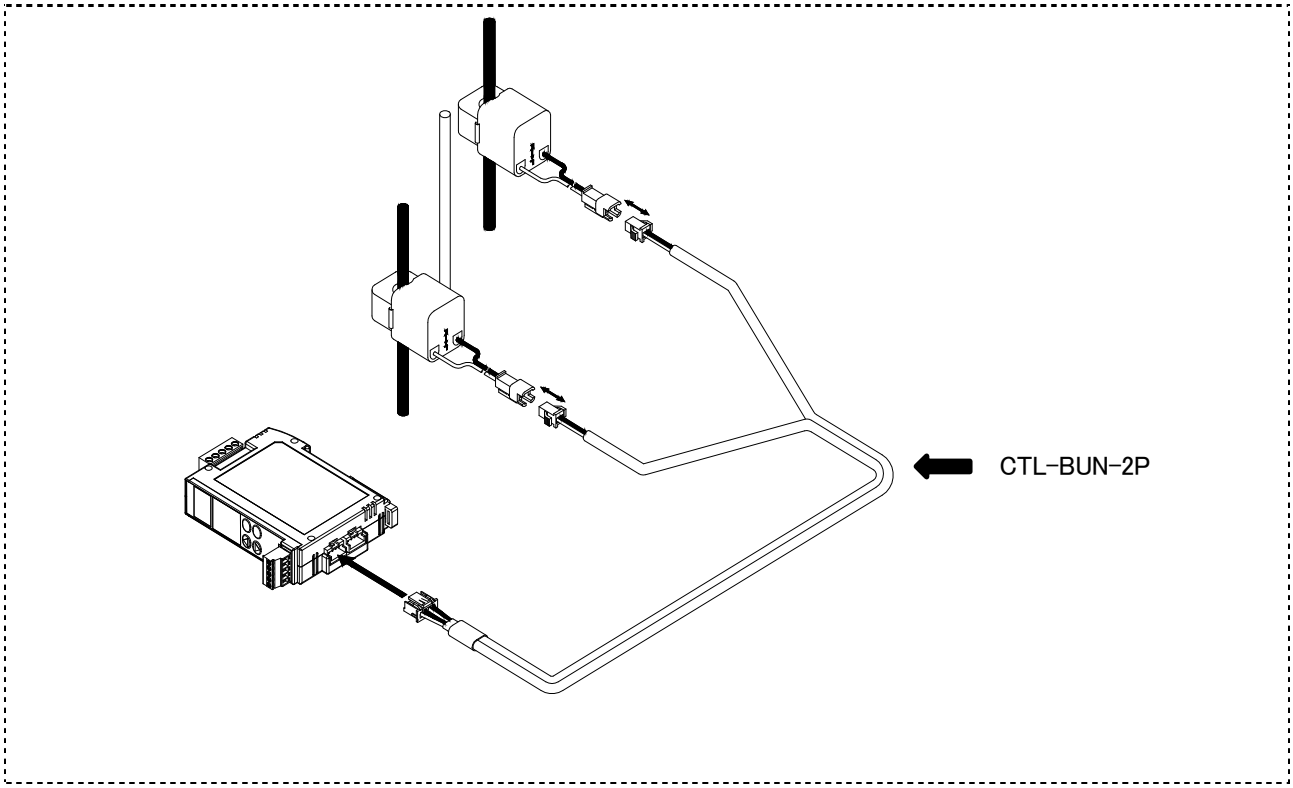
※最長距離は CT と監視機器間のケーブルの距離（片側）を表します。

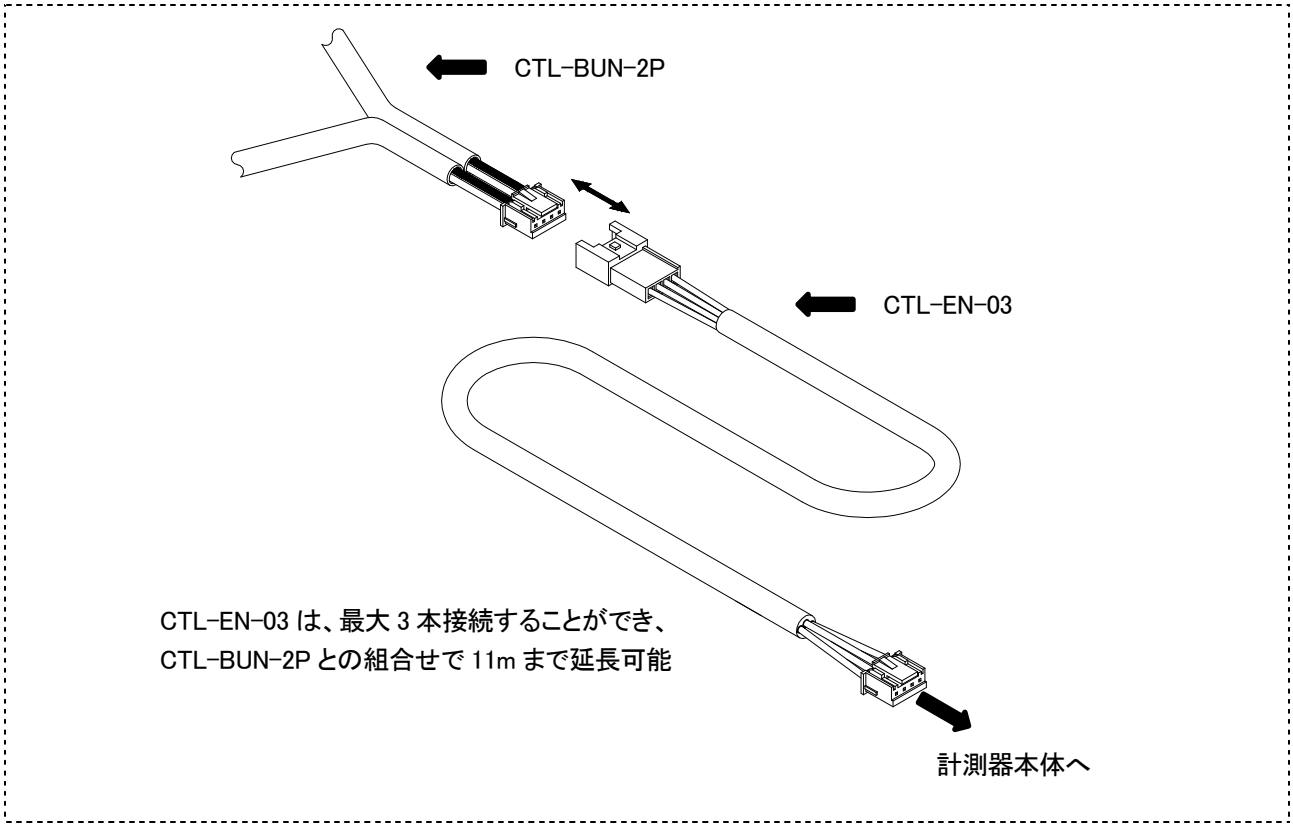
#### 4-2-2.　小型分割 CT　WCTF-□□□A-N（WLD 専用）

WLD では、2 次側配線に CTL-BUN-2P（2m）や　CTL-EN-03 は使用できません。
お客様にて電線を用意いただき、片道 10m までの長さで配線してください。

### 4-2-3.　小型分割 CT　WCTF-□□□A-K、CTL-10

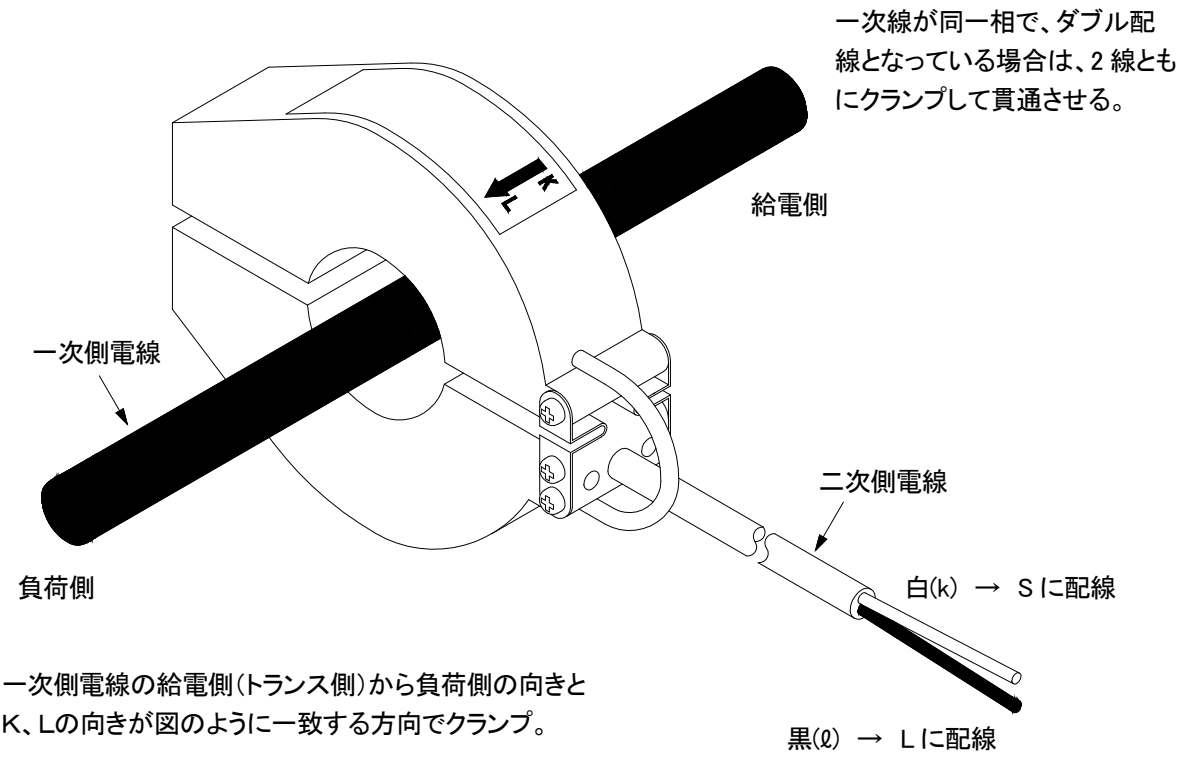
・CTL-BUN-2P（2m）をご使用ください。また延長する際には、CTL-EN-03（3m）をご使用ください。
　CTL-EN-03 は、最大 3 本接続することができ CTL-BUN-2P との組合せで 11m まで延長可能です。
・WLD の場合で CTL-10 を使用する場合は、付属ケーブル付きの型式を購入ください。
　型式指定にて、ケーブル長 90,190,290m のいずれかのものが付属になります。



## 4-3. CT の取付

### 4-3-1. 分割形 CT　CTL-□□CL の場合

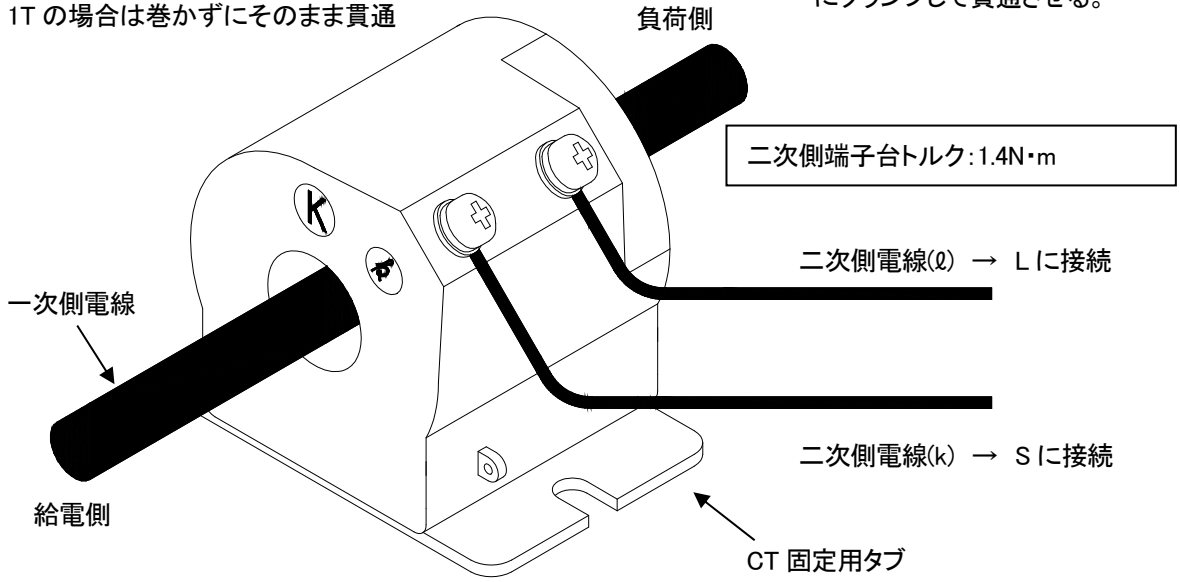



一次側電線の給電側（トランス側）から負荷側の向きと
K、Lの向きが図のように一致する方向でクランプ。

### 4-3-2.　貫通形 CT　WCT-2CR の場合

CTカタログ記載の一次貫通数の通り、
一次側導線を巻いて貫通させて使用する。
1T の場合は巻かずにそのまま貫通

一次線が同一相で、ダブル配線となっている場合は、2 線ともにクランプして貫通させる。



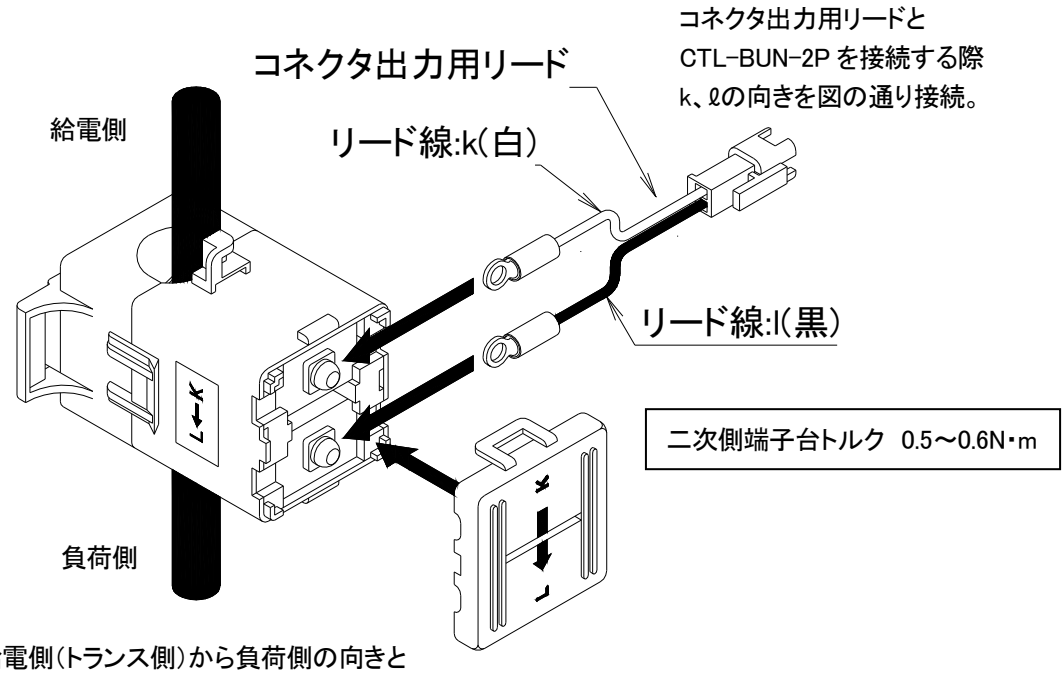

一次側電線は、給電側(トランス側)から負荷側の向きと
K、Lの向きが図のように一致する方向で貫通。

| 型式 | 定格1次電流 | 一次貫通数(T) | 2次側定格 |
|---|---|---|---|
| WCT-2CR-010 | 10A | 10 | 5A |
| WCT-2CR-015 | 15A | 8 | |
| WCT-2CR-020 | 20A | 5 | |
| WCT-2CR-025 | 25A | 4 | |
| WCT-2CR-030 | 30A | 4 | |
| WCT-2CR-040 | 40A | 3 | |
| WCT-2CR-050 | 50A | 2 | |
| WCT-2CR-060 | 60A | 2 | |
| WCT-2CR-075 | 75A | 2 | |
| WCT-2CR-100 ～ WCT-2CR-750 | 100A ～ 750A | 1 | |

## ⚠ 警告

● 貫通形ＣＴは、活線状態で、2 次側がオープン状態にならないようにしてください。
機器の故障、焼損、火災の原因になります。

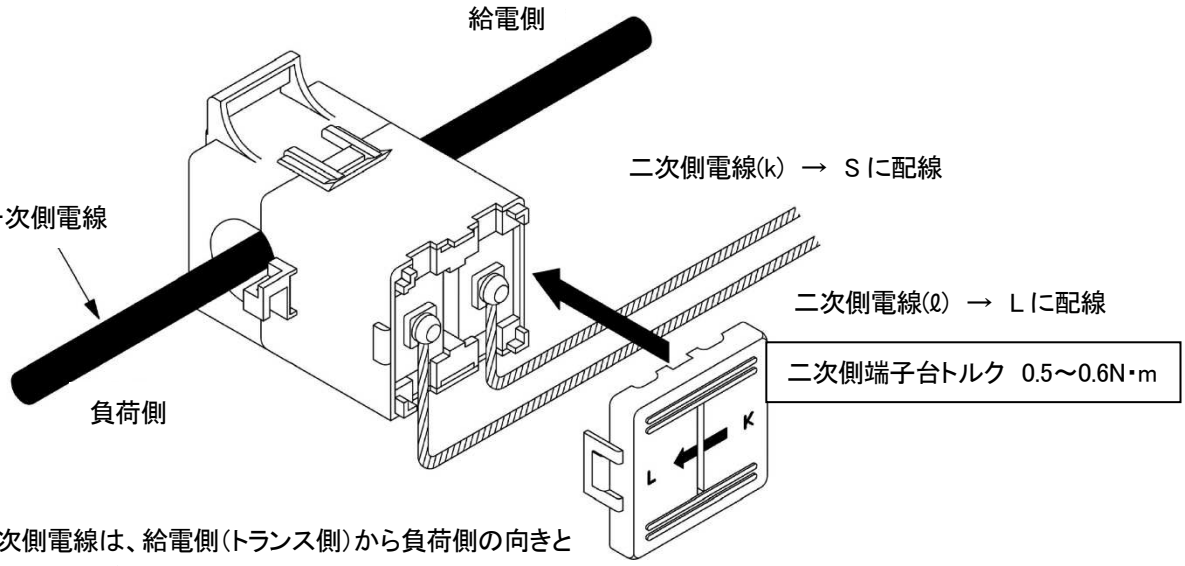
**4-3-3.　小型分割 CT　WCTF-□□□A-K の場合（WMS、WPC、WLM、WSW 等で使用）**




一次側電線は、給電側(トランス側)から負荷側の向きと
K、Lの向きが図のように一致する方向で貫通。

配線後、キャップを取り付ける

**4-3-4.　小型分割 CT　WCTF-□□□A－N の場合（WLD で使用）**

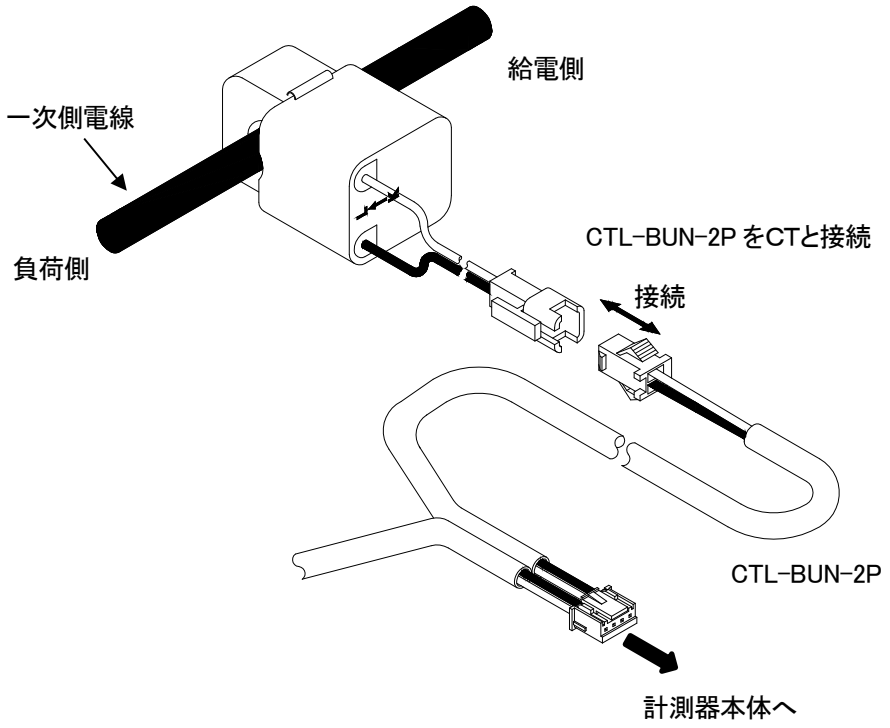



一次側電線は、給電側(トランス側)から負荷側の向きと
K、Lの向きが図のように一致する方向で貫通。

配線後、キャップを取り付ける

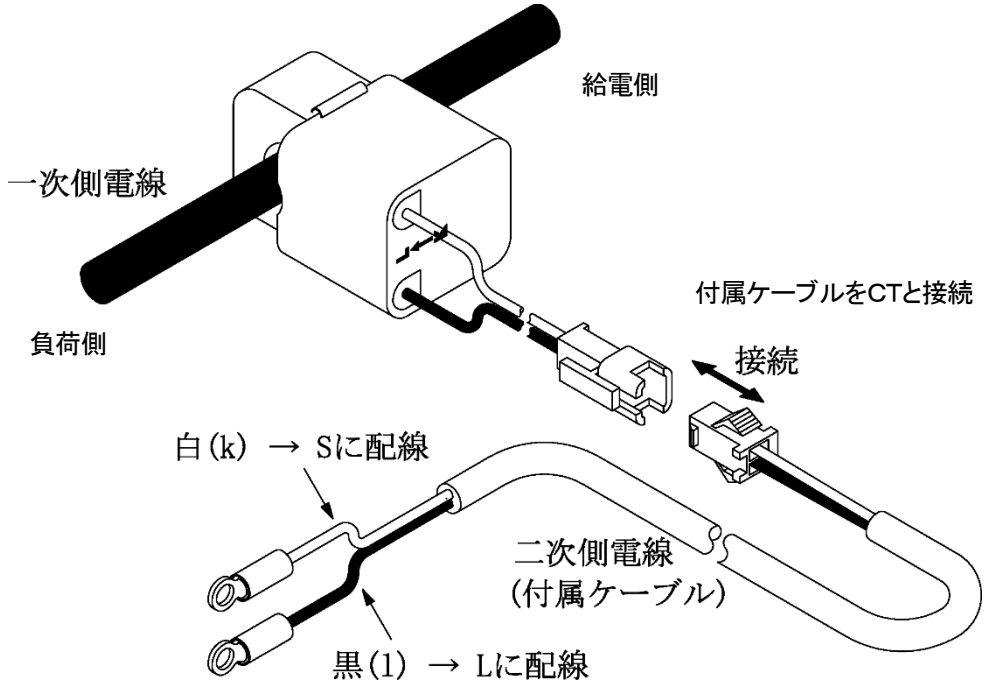
### 4-3-5.　5A 用小形分割 CT　CTL-10-CLS9-00 の場合（WMS、WPC、WLM、WSW 等で使用）

一次側電線は、給電側（トランス側）から負荷側の向きと
K、Lの向きが図のように一致する方向で貫通。



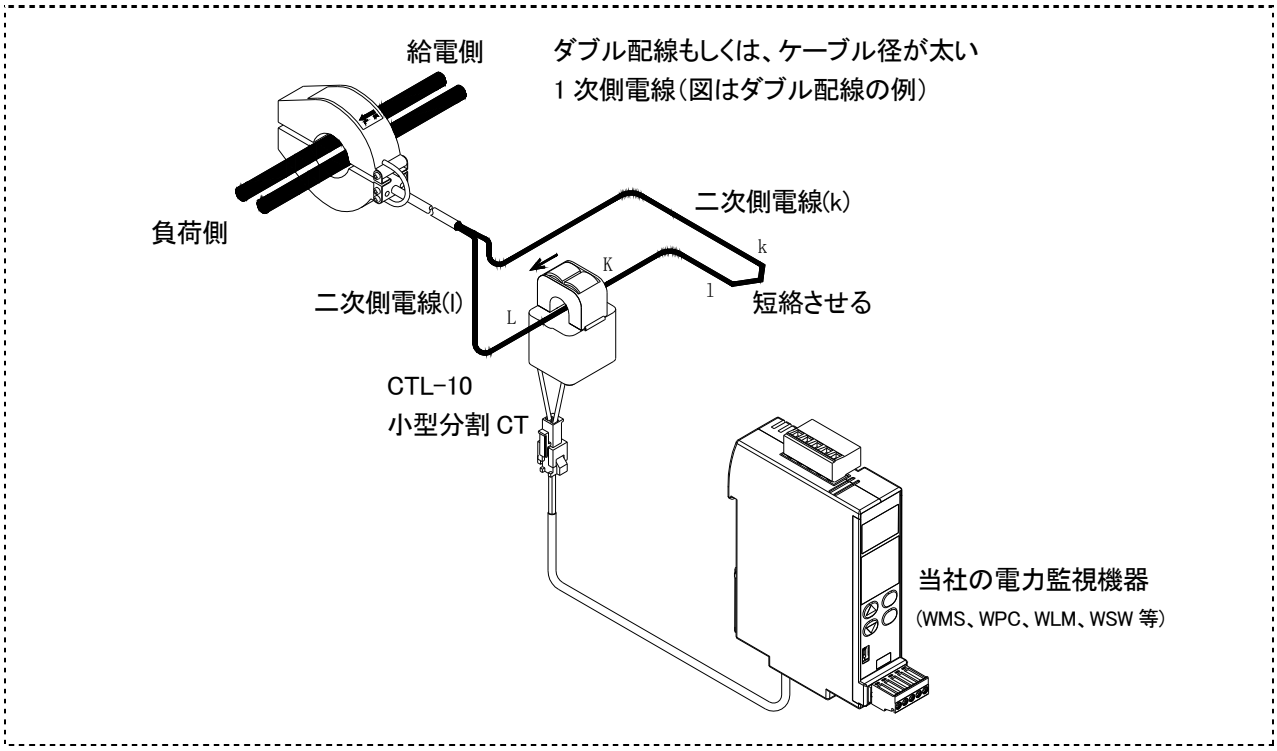

### 4-3-6.　5A 用小形分割 CT　CTL-10-CLS9-L□の場合（WLD で使用）

一次側電線は、給電側（トランス側）から負荷側の向きと
K、Lの向きが図のように一致する方向で貫通。



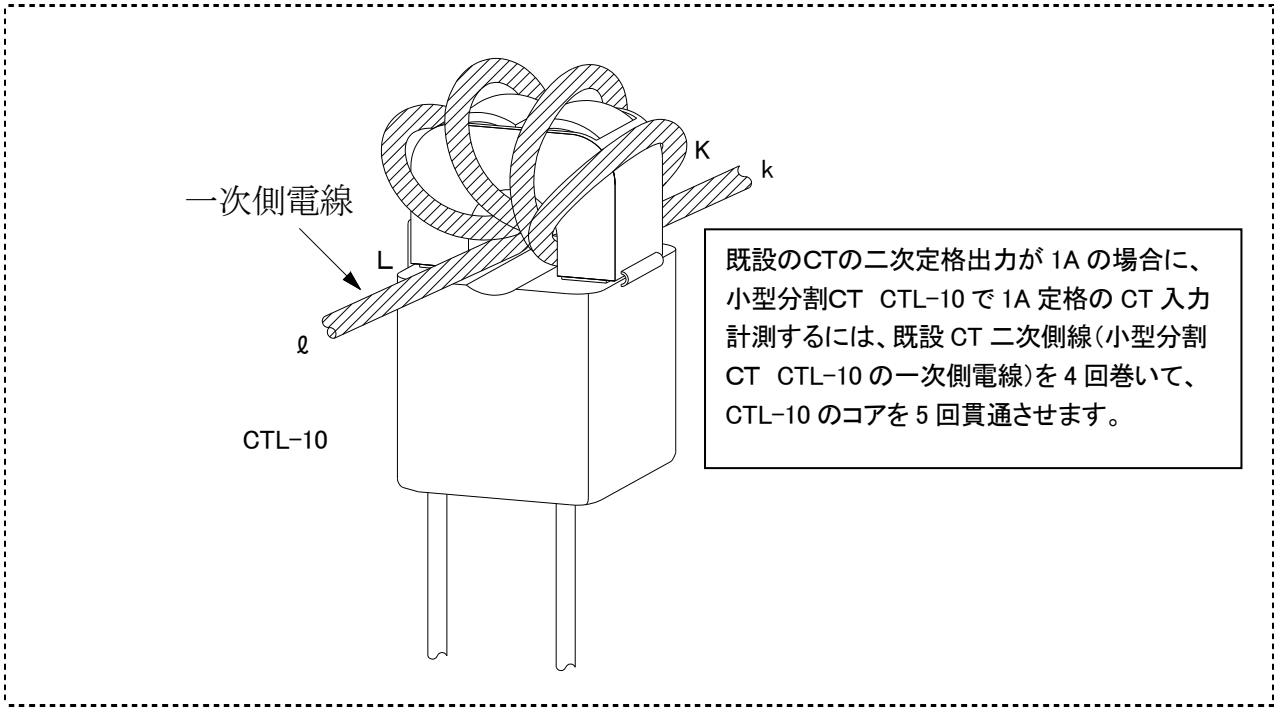
### 4-4. ダブル配線もしくは、ケーブル径が太いため、貫通径の大きい分割 CT が必要で、専用CT入力タイプの機器（WMS、WPC、WLM、WSW 等）で計測する場合

貫通径の大きいCTと CTL-10 小型分割 CT の 2 段接続して計測してください。



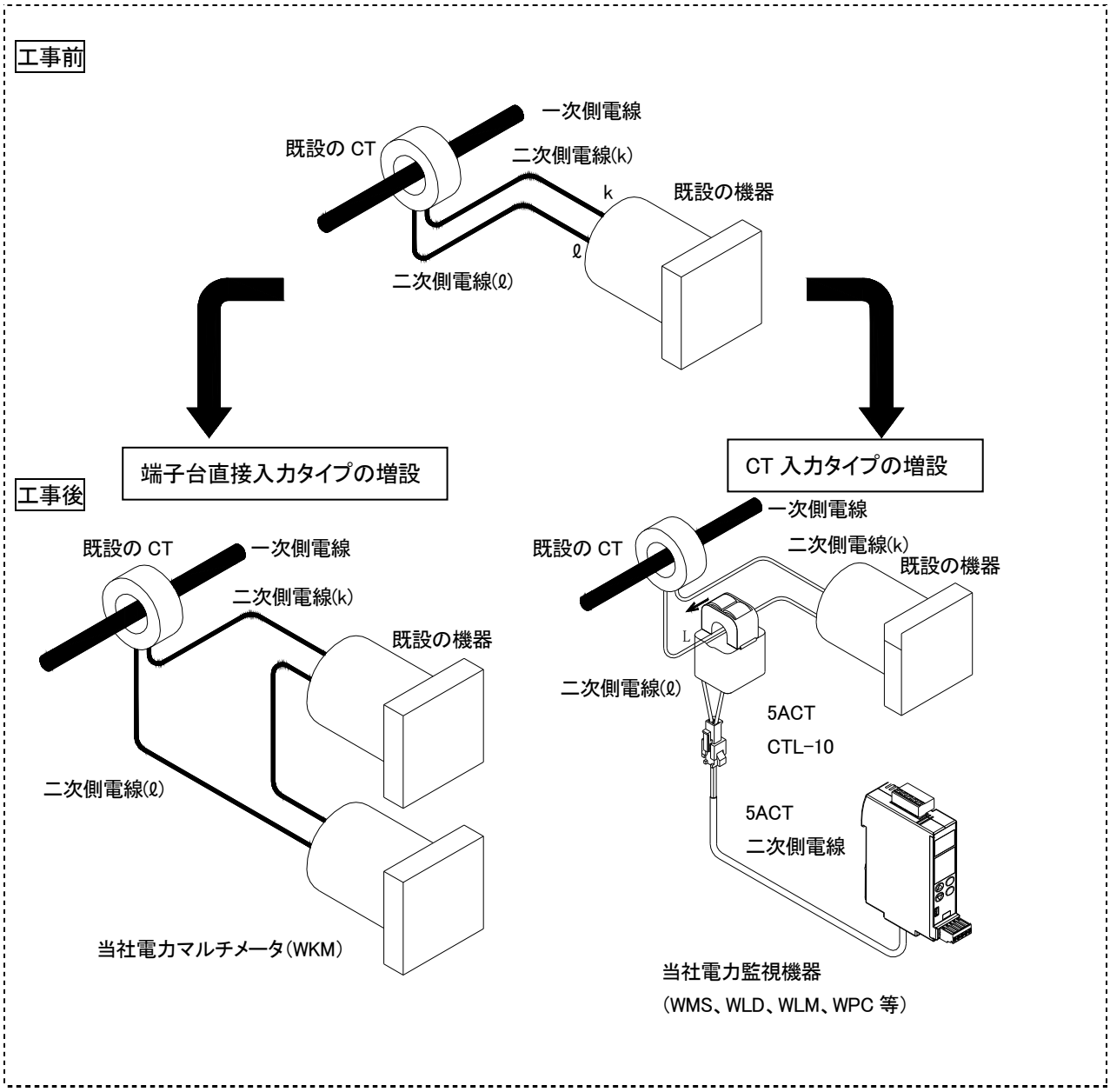

### 4-5. 二次側定格 1A を 5A 用 CT（CTL-10 小形分割 CT）で計測する場合

CTL-10 の一次側の電線を CT の内側 5 回通して、5A 相当となるように計測して下さい。



## 4-6. 既設の CT を利用した配線工事

端子台直接入力タイプ機器の増設かCT入力タイプ機器の増設かにより、
下図の通り、K, Lの向きを合わせて配線工事してください。



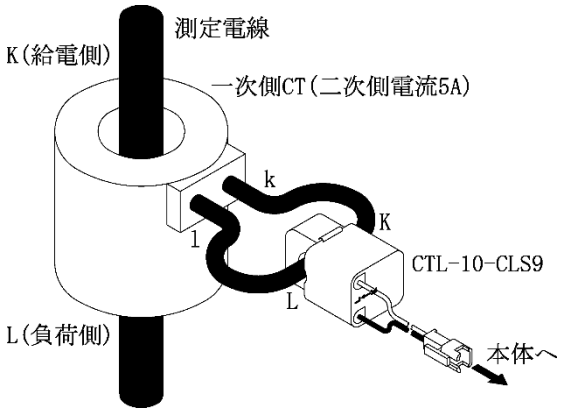
## 4-7. 電流値が 600A を超える回路の計測（二次側定格 5A の標準CTとのCT二段接続での計測）

電流値が 600A を超える回路の計測を行う場合は、下記の方法にて CT を二段に取り付けてください。

①測定電線に二次側 5A の CT（一次側 CT）を設置してください。

②一次側 CT の二次側出力端子（k, l）を短絡してください。

③二次側出力端子を短絡した電線に CTL-10-CLS9 を取り付けてください。
この際、二次側出力端子を短絡した電線の電流方向（k→l）に対する CTL-10-CLS9 の取付方向（K, L）にご注意ください。

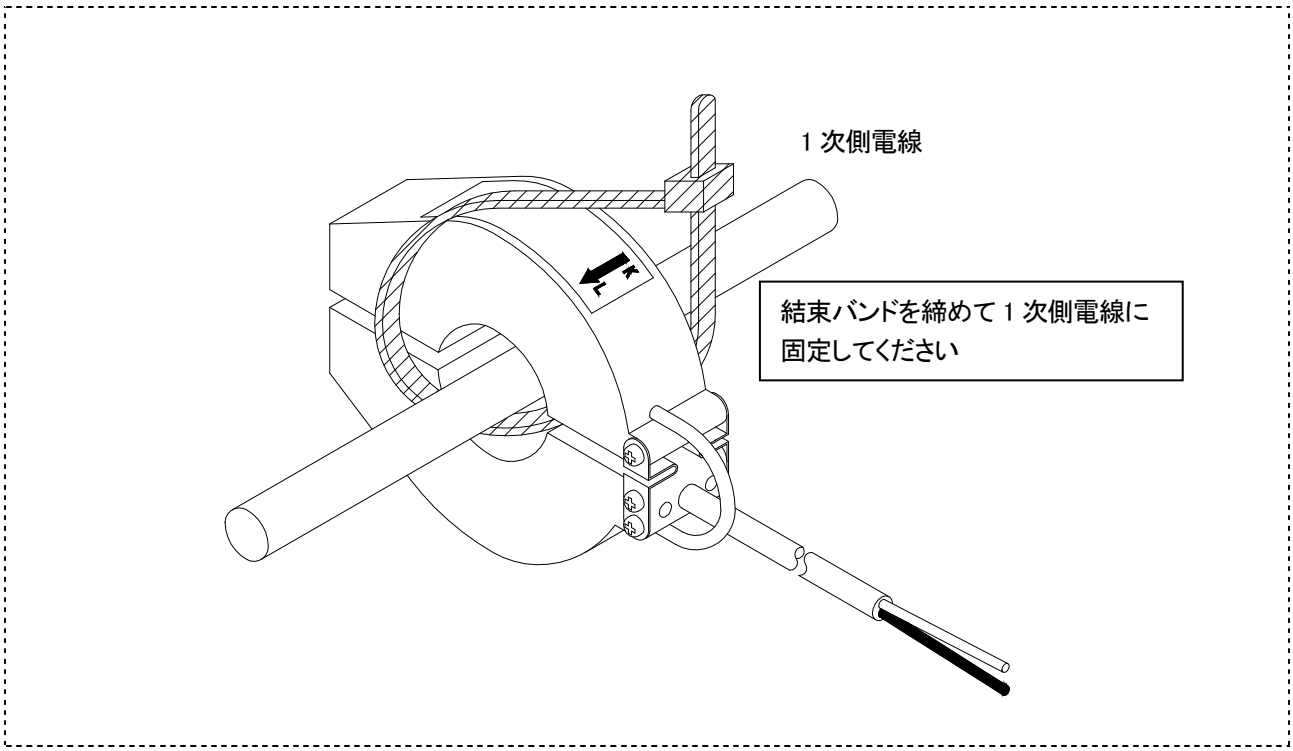


## 4-8. CTの固定方法

落下防止のため、設置する CT は固定してご使用ください。

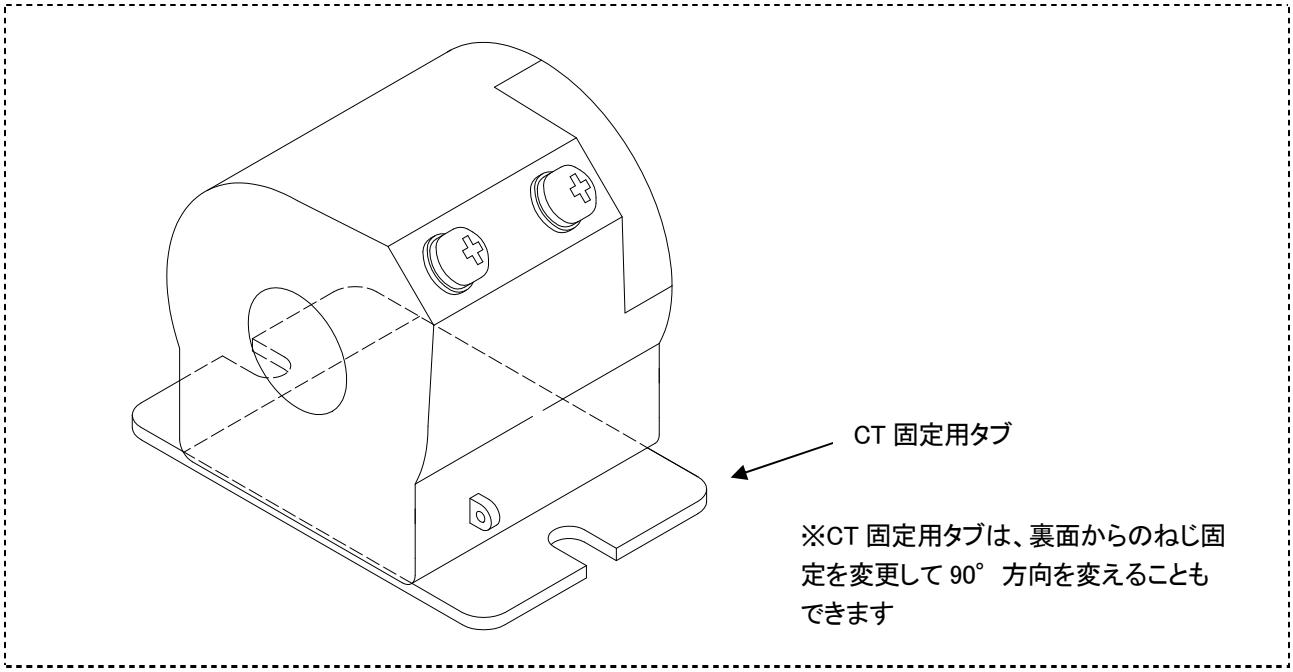
### 4-8-1. 分割形 CT　CTL-□□CL の固定

クランプする一次側線に、CT のコアをたすき掛けの要領で、固定してください。
※結束バンドは、ナイロンなど、導電の無い材質にしてください。



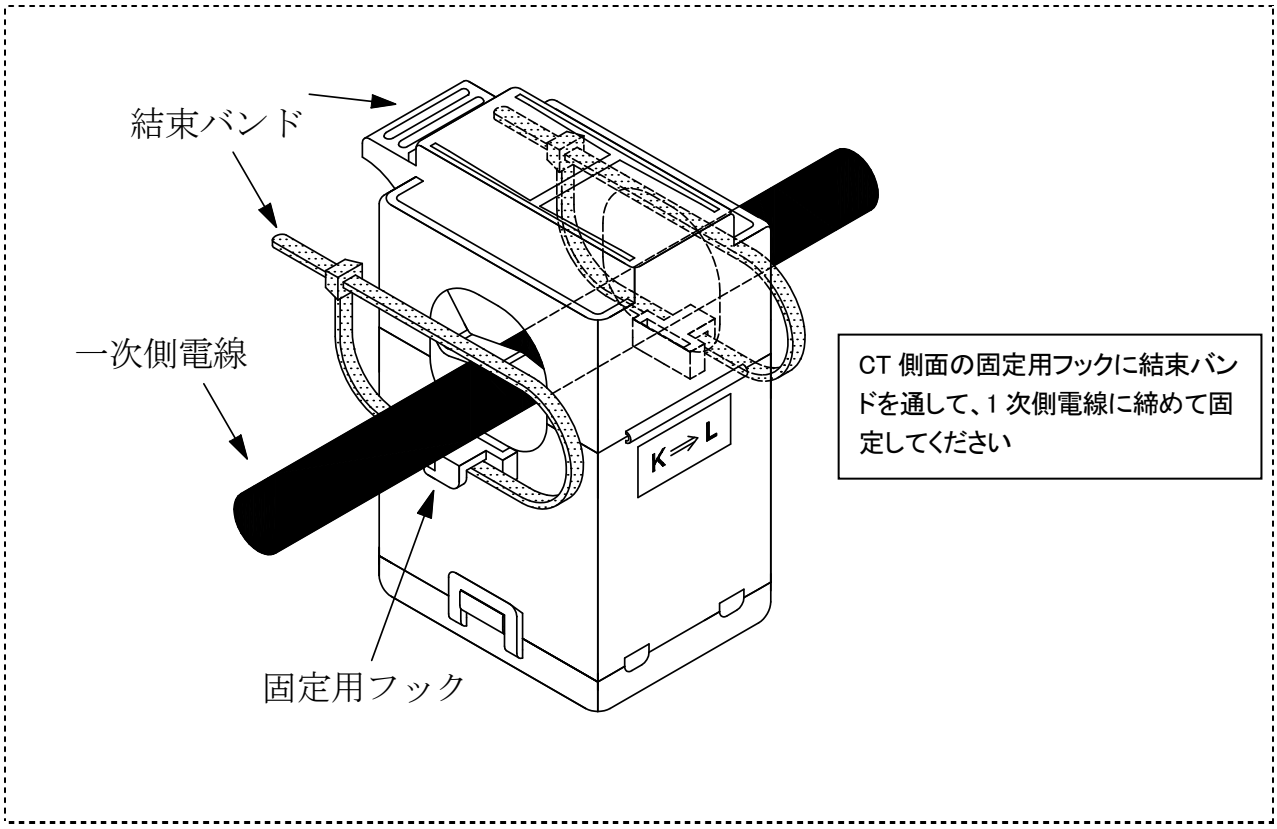

### 4-8-2. 貫通形 CT　WCT-2CR の固定

CTの固定用タブを利用して、壁面や台座等に固定してください。



### 4-8-3.　小型分割 CT WCTF の固定

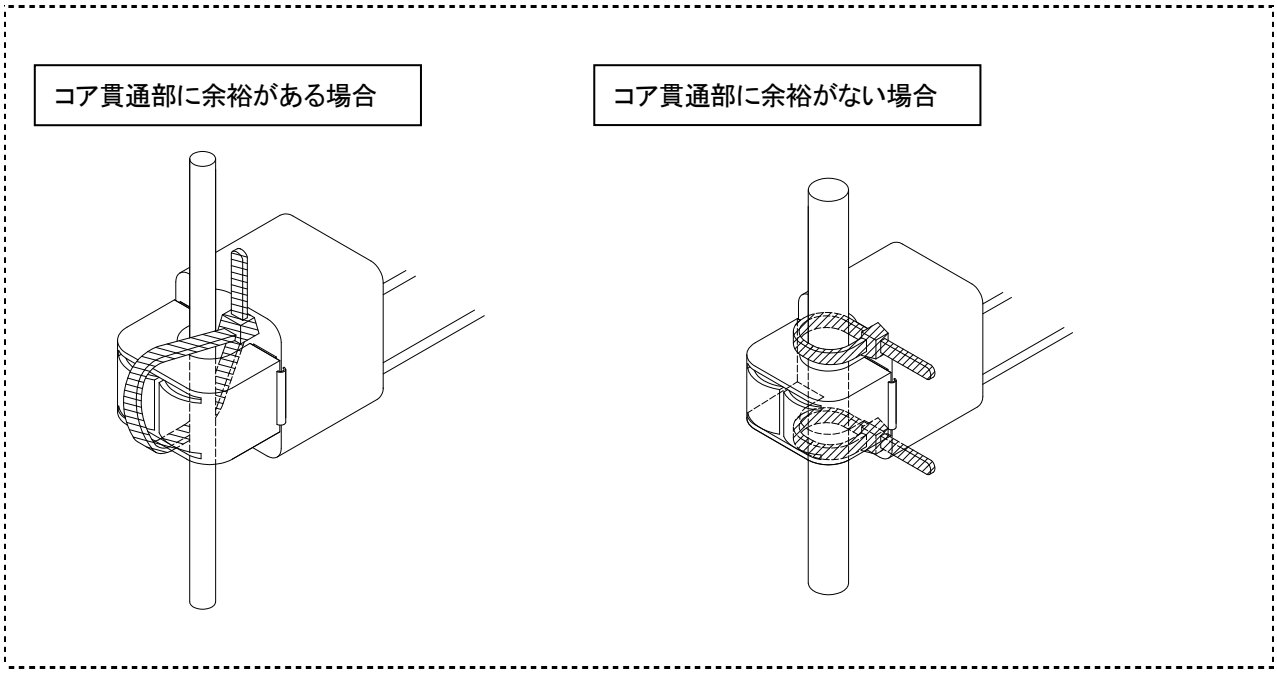
固定用フックを利用して、貫通させた導線に結束バンドで固定して下さい。




### 4-8-4.　5A 用小形分割 CT　CTL-10 の固定

一次側電線をクランプ後、コア貫通部に余裕がある場合は、結束バンドをクランプする一次側線に、CT のコアをたすき掛けの要領で、固定してください。

貫通穴に余裕が無い場合、一次側電線に結束バンドを留めてストッパーとしてください。



# 5. VT 取付工事の注意事項

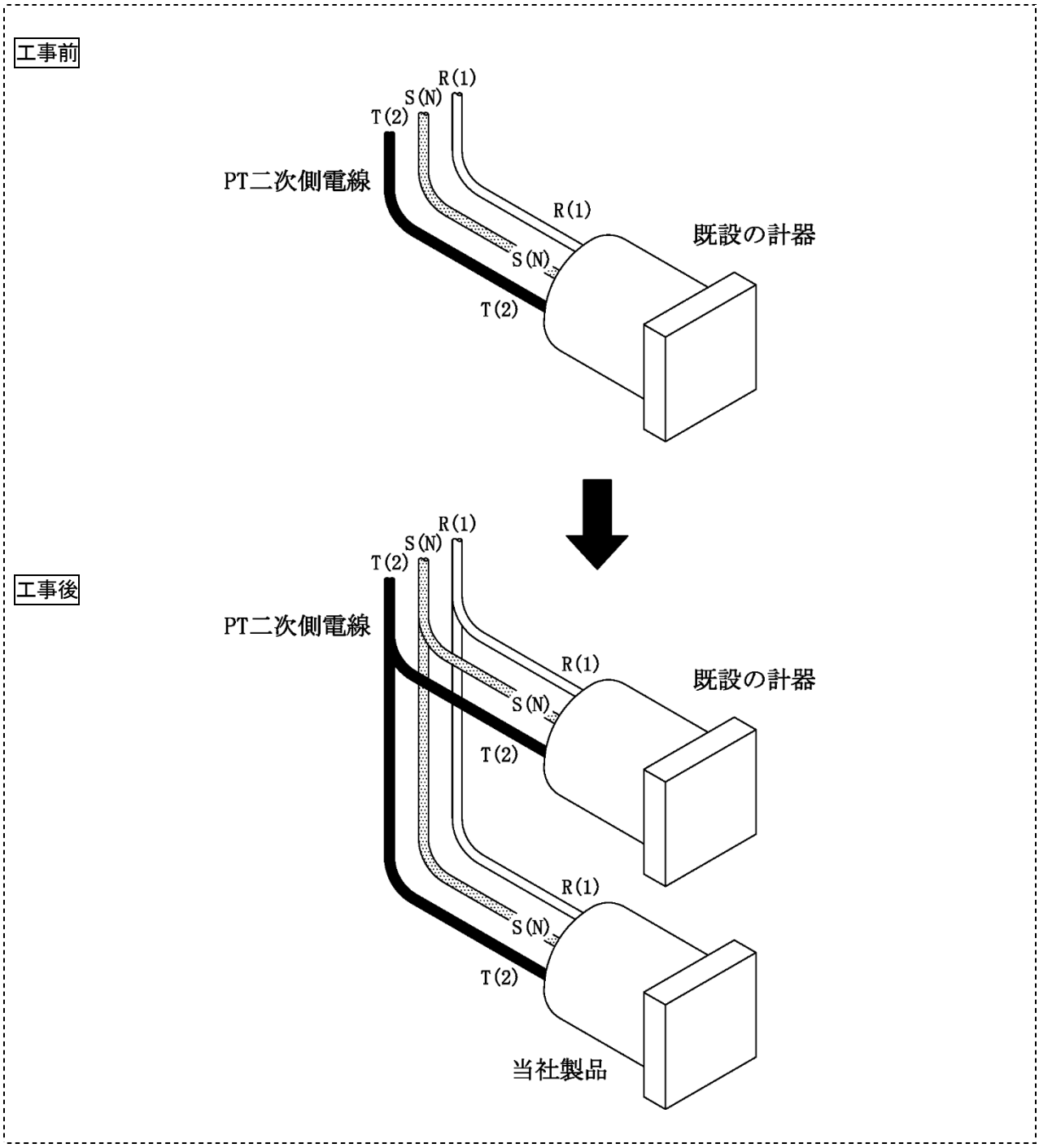
## ⚠注意

● 活線状態での工事は避けて下さい。感電事故や CT 破損の恐れがあります。

●VT に関して

・機器の電圧入力定格を超える計測については、直接入力できませんので、その場合は VT(PT)をご使用ください。

・既設の VT(PT)を利用する場合は、下図の通り既設の機器と並列接続になるように配線工事を行って下さい。



# 6. ModbusRTU(RS485)についての注意事項

## 6-1. RS485 通信線

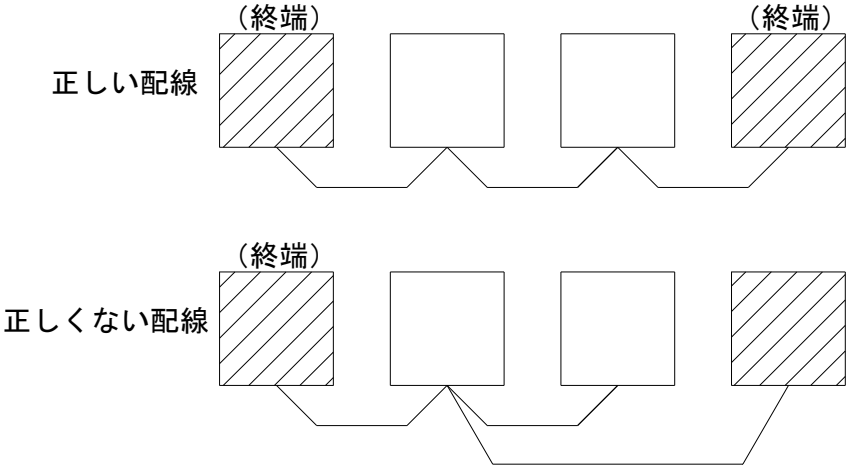
通信線には以下の仕様に合致するツイストペアケーブルをお使いください。

推奨通信線

| ケーブル | サイズ | 相当品 | |
|---|---|---|---|
| シールド付<br>ツイストペアケーブル | AWG16～AWG24 | プロテリアル<br>（旧日立金属） | CO-SPEV-SB(A)　1Px0.3SQ LF 等<br>(AWG22 相当) |

## 6-2. 機器間の配線

Master 機器や他の Slave 機器と接続する通信線の配線を行います。
機器間の RS485 通信線の配線は、下図の正しい配線の図にある通り、デイジーチェーン(数珠つなぎ)にて配線を行ってください。スター配線や ModbusRTU 機器からの分岐が複数の場合は正しく通信できない場合があります。




### ⚠注意

- 下記内容に沿った配線をしてください。正しい配線となっていないと通信エラーの原因となります。
- 通信線の全長が 1200m を超えないようにしてください。
  接続する機種によっては、全長の距離が異なる場合がありますので、ご注意ください。
- 通信線は、1 種類のみを使用してください。2 種類以上の通信線を混在させないでください。
- ノイズ環境の悪いところでは、シールド付きツイストペアケーブルをご使用ください。
- RS485 伝送路にシールドケーブルをご使用する場合は、片側接地(D 種接地)としてください。
- 接地は、他の接地線と共用にしないでください。
- 通信線の極性を間違えると通信できなくなりますので機器間の極性を合わせて配線してください。
- RS485 の伝送路では、各機器間を渡り配線してください。分岐配線はできません。

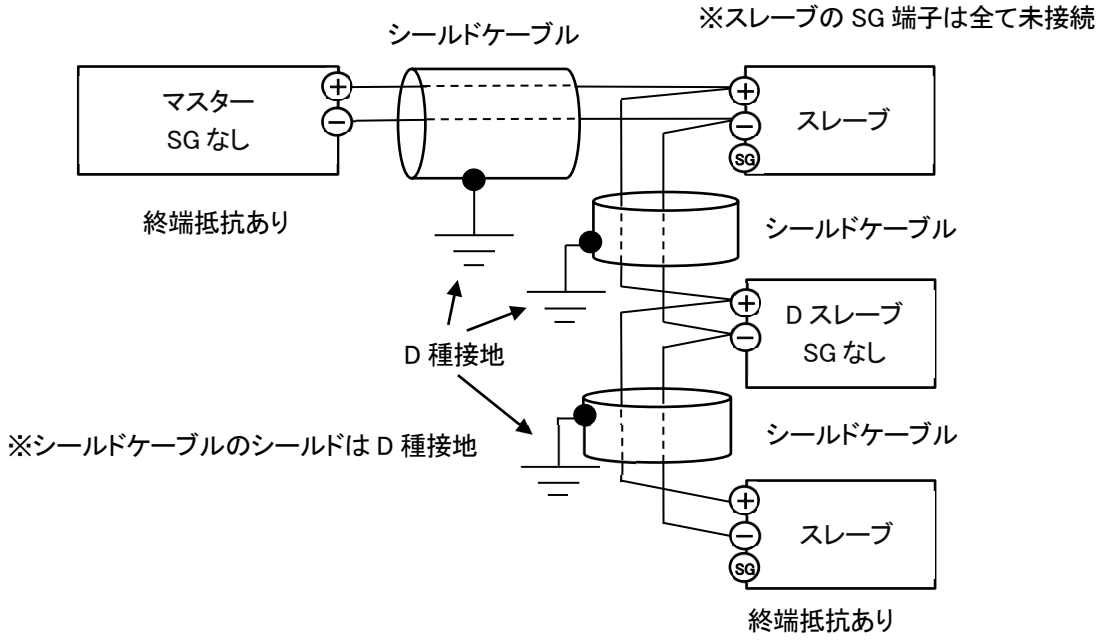
## 6-3. 終端抵抗

正しく通信信号を伝送するには、RS485 通信線の両端の部分にそれぞれ、終端抵抗が必要です。
機器によっては、端子台の配線やスイッチ操作などにより、終端抵抗を ON にするものもあります。
RS485 通信の終端部については、終端抵抗が ON になる様に設定するか、終端抵抗の設置を行ってください。
（終端部以外は、終端抵抗を OFF にしてください）
終端抵抗をONにする方法は、該当部に接続されている機器の取扱説明書をご確認ください。

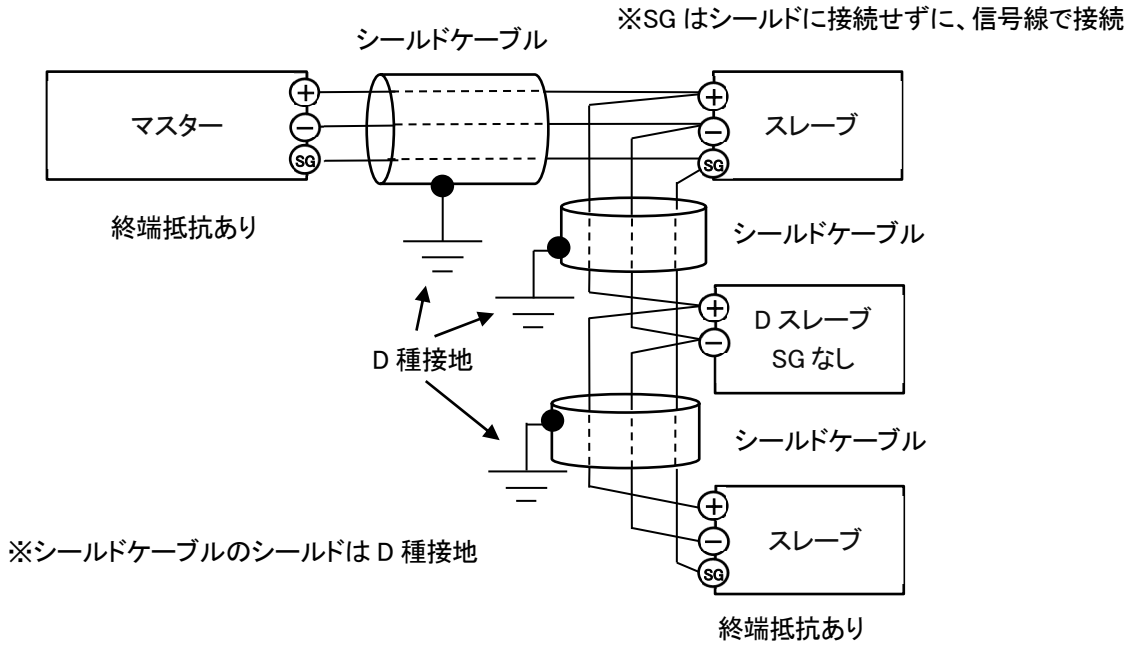
## 6-4. シールドケーブルの接地処理

シールドケーブルは機器（マスター、スレイブ）の SG 端子に接続せずに D 種接地してください。
ただし、設置環境によっては、シールドケーブルを接地しない方がノイズの影響をうけない場合もございます。

① マスターにSG端子がない場合(マスターが WGWB の場合等)




② マスターにSG端子がある場合




## 6-5. RS485 各機器通信設定

- 各機器の取扱説明書を確認し、アドレスを設定してください。
- 同一ネットワーク内では、機器のそれぞれのアドレスが重複しないように設定してください。
- 各機器に設定したアドレスは、どのように設定したか後からわかるように、控える等してください。
- ボーレート、パリティ、ストップビットは、同一ネットワーク内で、統一して運用してください。

# 7. インバータ使用環境での注意事項

1. 当社の電力監視機器は、50/60Hz の正弦波回路の計測を対象とした計測機器です。インバータ制御された電源回路(45～65Hz の範囲を超える周波数または正弦波でない波形)の電力は正確に計測できません。インバータ回路の電力計測を行う場合は、インバータの一次側電源回路(50/60Hz)を計測して下さい。

2. 当社の ModbusRTU 製品群は、ツイストペアケーブルの採用などによりノイズへの対策を施しておりますが、インバータ等の使用によるノイズが原因で動作が不安定になる場合があります。この様な場合には以下の点の見直しをお願い致します。

〇ノイズ源とモジュールとの距離が近すぎないか
→　・距離を離す様にする。
　　・ノイズ源とモジュールの間に接地されたシールドを設置する。

〇ノイズ源となる配電線と、モジュールに接続されている CT、VT(PT)線や通信線などが結束されていないか
→　・結束せず、配線を離す。
　　・通信異常を起こすモジュールに接続されている全ての線にクランプ式フェライトコアフィルタを取り付ける。

〇通信線がシールド付きの場合、シールドの接地はノイズ源と同一の接地となっていないか
→　・ノイズ源の接地と別アースにするか、シールドの接地を行わないで改善するか試してみる。

# 8. 良くあるお問い合わせ（FAQ）

**Q1. 電力監視機器の計測値がおかしい（有効電力や無効電力がマイナスになっている、力率が予想とかけ離れた値を表示している等）**

A1. 計測している電圧(VT)及び電流（CT）が正しく配線されていない可能性が考えられます。今一度機器への配線（電圧、電流の各相の配線やCTのK, Lの向き）をご確認下さい。
巻末に誤配線時の計測値を記した表があります。（9. をご参照ください）

**Q2. 既設のCTの二次側線に5A用小形分割CT（CTL-10-CLS9）を取り付けて計測を行いたいのですが、既設CTの二次側電流は1Aとなっています。良い方法はありませんか？**

A2. 既設CTの二次側の線（5ACTの一次側線）を、5ACTに5ターンして下さい。（4-5. をご参照下さい）

**Q3. 電力監視機器の電源と、計測用の電圧入力を共用することは出来ますか？**

A3. 可能ですが、電圧レベルが85Vを下回ると電力監視機器が動作しなくなり、計測や通信等が行えなくなりますので、出来るだけ電力監視モジュールの電源と計測用の電圧入力は分けてお使い下さい。
ただし、WMS-PE2、WMS-LE2DO、WMS-HE2は、計測電圧入力と電源が同じ端子となっているので、分けることができません。

**Q4. 電力監視モジュールの計測用の電圧と電流は、異なるトランスの回路から配線して計測することは可能ですか？**

A4. 正しい計測が行えなくなりますので、計測用の電圧と電流は同一トランスの回路から配線して下さい。

**Q5. 有効電力量（無効電力量）が積算されない**

A5. 次のいずれかの条件に当てはまらないかどうかをご確認下さい。
① 表示が“ー ー ー ー ー”表示で点滅している。
⇒電圧が入力されていません。配線が正しいか、電圧が供給されているかご確認ください。
② 有効電力の値が 0 またはマイナス表示となっている
⇒誤配線の可能性があります。（9. をご参照ください）
③ 有効電力の値がフルスケールに対して 0.4%以下もしくはローカット以下となっている（ローカット機能）
⇒負荷が稼働しておらず、有効電力の測定値がフルスケールの 0.4%以下の場合、
ローカット機能が働き有効電力量は積算されません。

**Q6. 一次側活線状態でCTの二次側をオープンにしても大丈夫ですか？**

A6. CT破壊の原因となりますので、活線状態ではCTの二次側はオープンにせず、計測器に接続するか、短絡して下さい。但し、分割CTは保護素子が内蔵されているため、2次側オープンにしても直ちに故障することはありませんが、長時間、オープン状態が継続するのはお避け下さい。

**Q7. 電流定格100Aに対し、最大で120Aの電流が流れるのですが、計測は出来ますか？**

A7. 電流定格に対し、最大で120%までであれば問題なく計測できます（他の電流定格でも同様）。ただし、120%を超えた場合はオーバースケールとなり、正確な計測が出来ませんので、120%を超える可能性がある場合は、更に大きな定格の製品をお使い下さい。

**Q8. 単相2線の計測などで、CTL-BUN-2Pの片側を使用しないとき何も接続しないままでいいですか？**

A8. はい。使用しない方のコネクタはそのまま接続しないままで問題ありません。

**Q9. ModbusRTUネットワーク線に他のプロトコルの通信も混在させて問題ないですか？**

A9. いいえ。他のプロトコルと混在で使用することはできません。

**Q10. ModbusRTUネットワーク線に、マスターが2つ以上あっても、問題ないですか？**

A10. いいえ。マスターは、同一ModbusRTUネットワーク線上に、必ず1つだけとなるようにしてください。

**Q11. ModbusRTUネットワークで、終端抵抗をつながっていなくても問題ないですか？**

A11. いいえ。通信が不安定になる可能性があります。通信線の終端部にそれぞれ終端抵抗が必要です。

# 9. 電力監視機器の誤配線時参考値

## 9-1. 計測参考値①　三相 3 線　力率 100%

相線区分　：　三相3線
入力定格　：　AC220V／5A
入力信号　：　AC220V／2.5A
位相角　　：　0deg（力率100%）

| 配線 | | | | | | | 測定値 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 電圧 | | | 電流 | | | | | | | | | | | | |
| R | S | T | 1S | 1L | 3S | 3L | IR | IS | IT | VRS | VST | VTR | kW | kVar | cos |
| R | S | T | 1S | 1L | 3S | 3L | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.953kW | 0.000kVar | 100.0% |
| | | | 1L | 1S | 3S | 3L | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | -0.550kVar | 0.0% |
| | | | 1S | 1L | 3L | 3S | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 0.550kVar | 0.0% |
| | | | 1L | 1S | 3L | 3S | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.953kW | 0.000kVar | 100.0% |
| | | | 3S | 3L | 1S | 1L | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 0.000kVar | ----- |
| | | | 3S | 3L | 1L | 1S | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | -1.100kVar | 0.0% |
| | | | 3L | 3S | 1S | 1L | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 1.100kVar | 0.0% |
| | | | 3L | 3S | 1L | 1S | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 0.000kVar | ----- |
| R | T | S | 1S | 1L | 3S | 3L | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 0.000kVar | ----- |
| | | | 1L | 1S | 3S | 3L | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.953kW | -0.550kVar | -86.6% |
| | | | 1S | 1L | 3L | 3S | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.953kW | -0.550kVar | -86.6% |
| | | | 1L | 1S | 3L | 3S | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 0.000kVar | ----- |
| | | | 3S | 3L | 1S | 1L | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.476kW | 0.825kVar | 50.0% |
| | | | 3S | 3L | 1L | 1S | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.476kW | -0.275kVar | -86.6% |
| | | | 3L | 3S | 1S | 1L | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.476kW | -0.275kVar | -86.6% |
| | | | 3L | 3S | 1L | 1S | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.476kW | 0.825kVar | 50.0% |
| S | R | T | 1S | 1L | 3S | 3L | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 0.000kVar | ----- |
| | | | 1L | 1S | 3S | 3L | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.953kW | 0.550kVar | 86.6% |
| | | | 1S | 1L | 3L | 3S | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.953kW | 0.550kVar | 86.6% |
| | | | 1L | 1S | 3L | 3S | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 0.000kVar | ----- |
| | | | 3S | 3L | 1S | 1L | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.476kW | -0.825kVar | -50.0% |
| | | | 3S | 3L | 1L | 1S | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.476kW | 0.275kVar | 86.6% |
| | | | 3L | 3S | 1S | 1L | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.476kW | 0.275kVar | 86.6% |
| | | | 3L | 3S | 1L | 1S | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.476kW | -0.825kVar | -50.0% |
| S | T | R | 1S | 1L | 3S | 3L | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.476kW | 0.825kVar | 50.0% |
| | | | 1L | 1S | 3S | 3L | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.476kW | -0.275kVar | -86.6% |
| | | | 1S | 1L | 3L | 3S | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.476kW | -0.275kVar | -86.6% |
| | | | 1L | 1S | 3L | 3S | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.476kW | 0.825kVar | 50.0% |
| | | | 3S | 3L | 1S | 1L | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 0.000kVar | ----- |
| | | | 3S | 3L | 1L | 1S | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.953kW | -0.550kVar | -86.6% |
| | | | 3L | 3S | 1S | 1L | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.953kW | -0.550kVar | -86.6% |
| | | | 3L | 3S | 1L | 1S | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 0.000kVar | ----- |
| T | R | S | 1S | 1L | 3S | 3L | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.476kW | -0.825kVar | -50.0% |
| | | | 1L | 1S | 3S | 3L | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.476kW | 0.275kVar | 86.6% |
| | | | 1S | 1L | 3L | 3S | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.476kW | 0.275kVar | 86.6% |
| | | | 1L | 1S | 3L | 3S | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.476kW | -0.825kVar | -50.0% |
| | | | 3S | 3L | 1S | 1L | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 0.000kVar | ----- |
| | | | 3S | 3L | 1L | 1S | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.953kW | 0.550kVar | 86.6% |
| | | | 3L | 3S | 1S | 1L | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.953kW | 0.550kVar | 86.6% |
| | | | 3L | 3S | 1L | 1S | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 0.000kVar | ----- |
| T | S | R | 1S | 1L | 3S | 3L | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 0.000kVar | ----- |
| | | | 1L | 1S | 3S | 3L | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | -1.100kVar | 0.0% |
| | | | 1S | 1L | 3L | 3S | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 1.100kVar | 0.0% |
| | | | 1L | 1S | 3L | 3S | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 0.000kVar | ----- |
| | | | 3S | 3L | 1S | 1L | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.953kW | 0.000kVar | 100.0% |
| | | | 3S | 3L | 1L | 1S | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | -0.550kVar | 0.0% |
| | | | 3L | 3S | 1S | 1L | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 0.550kVar | 0.0% |
| | | | 3L | 3S | 1L | 1S | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.953kW | 0.000kVar | 100.0% |

※計測時の種々の条件等により、実際の測定値には若干の誤差が生じることがあります。

## 9-2. 計測参考値②　三相 3 線　力率 86.6%

相線区分　：　三相3線
入力定格　：　AC220V／5A
入力信号　：　AC220V／2.5A
位相角　　：　30deg（力率86.6%）

| 配線 | | | | | | | 測定値 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 電圧 | | | 電流 | | | | | | | | | | | | |
| R | S | T | 1S | 1L | 3S | 3L | IR | IS | IT | VRS | VST | VTR | kW | kVar | cos |
| R | S | T | 1S | 1L | 3S | 3L | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.825kW | 0.476kVar | 86.6% |
| | | | 1L | 1S | 3S | 3L | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.275kW | -0.476kVar | -50.0% |
| | | | 1S | 1L | 3L | 3S | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.275kW | -0.476kVar | -50.0% |
| | | | 1L | 1S | 3L | 3S | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.825kW | 0.476kVar | 86.6% |
| | | | 3S | 3L | 1S | 1L | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 0.000kVar | ----- |
| | | | 3S | 3L | 1L | 1S | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.550kW | -0.953kVar | -50.0% |
| | | | 3L | 3S | 1S | 1L | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.550kW | -0.953kVar | -50.0% |
| | | | 3L | 3S | 1L | 1S | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 0.000kVar | ----- |
| R | T | S | 1S | 1L | 3S | 3L | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 0.000kVar | ----- |
| | | | 1L | 1S | 3S | 3L | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -1.100kW | 0.000kVar | 100.0% |
| | | | 1S | 1L | 3L | 3S | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 1.100kW | 0.000kVar | 100.0% |
| | | | 1L | 1S | 3L | 3S | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 0.000kVar | ----- |
| | | | 3S | 3L | 1S | 1L | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | -0.953kVar | 0.0% |
| | | | 3S | 3L | 1L | 1S | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.550kW | 0.000kVar | 100.0% |
| | | | 3L | 3S | 1S | 1L | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.550kW | 0.000kVar | 100.0% |
| | | | 3L | 3S | 1L | 1S | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 0.953kVar | 0.0% |
| S | R | T | 1S | 1L | 3S | 3L | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 0.000kVar | ----- |
| | | | 1L | 1S | 3S | 3L | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.550kW | 0.953kVar | 50.0% |
| | | | 1S | 1L | 3L | 3S | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.550kW | 0.953kVar | 50.0% |
| | | | 1L | 1S | 3L | 3S | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 0.000kVar | ----- |
| | | | 3S | 3L | 1S | 1L | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.825kW | -0.476kVar | -86.6% |
| | | | 3S | 3L | 1L | 1S | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.275kW | 0.476kVar | 50.0% |
| | | | 3L | 3S | 1S | 1L | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.275kW | 0.476kVar | 50.0% |
| | | | 3L | 3S | 1L | 1S | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.825kW | -0.476kVar | -86.6% |
| S | T | R | 1S | 1L | 3S | 3L | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | -0.953kVar | 0.0% |
| | | | 1L | 1S | 3S | 3L | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.550kW | 0.000kVar | 100.0% |
| | | | 1S | 1L | 3L | 3S | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.550kW | 0.000kVar | 100.0% |
| | | | 1L | 1S | 3L | 3S | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 0.953kVar | 0.0% |
| | | | 3S | 3L | 1S | 1L | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 0.000kVar | ----- |
| | | | 3S | 3L | 1L | 1S | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -1.100kW | 0.000kVar | 100.0% |
| | | | 3L | 3S | 1S | 1L | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 1.100kW | 0.000kVar | 100.0% |
| | | | 3L | 3S | 1L | 1S | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 0.000kVar | ----- |
| T | R | S | 1S | 1L | 3S | 3L | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.825kW | -0.476kVar | -86.6% |
| | | | 1L | 1S | 3S | 3L | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.275kW | 0.476kVar | 50.0% |
| | | | 1S | 1L | 3L | 3S | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.275kW | 0.476kVar | 50.0% |
| | | | 1L | 1S | 3L | 3S | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.825kW | -0.476kVar | -86.6% |
| | | | 3S | 3L | 1S | 1L | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 0.000kVar | ----- |
| | | | 3S | 3L | 1L | 1S | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.550kW | 0.953kVar | 50.0% |
| | | | 3L | 3S | 1S | 1L | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.550kW | 0.953kVar | 50.0% |
| | | | 3L | 3S | 1L | 1S | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 0.000kVar | ----- |
| T | S | R | 1S | 1L | 3S | 3L | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 0.000kVar | ----- |
| | | | 1L | 1S | 3S | 3L | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.550kW | -0.953kVar | -50.0% |
| | | | 1S | 1L | 3L | 3S | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.550kW | -0.953kVar | -50.0% |
| | | | 1L | 1S | 3L | 3S | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 0.000kVar | ----- |
| | | | 3S | 3L | 1S | 1L | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.825kW | 0.476kVar | 86.6% |
| | | | 3S | 3L | 1L | 1S | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.275kW | -0.476kVar | -50.0% |
| | | | 3L | 3S | 1S | 1L | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.275kW | -0.476kVar | -50.0% |
| | | | 3L | 3S | 1L | 1S | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.825kW | 0.476kVar | 86.6% |

※計測時の種々の条件等により、実際の測定値には若干の誤差が生じることがあります。

## 9-3. 計測参考値③　三相 3 線　力率 50%

相線区分　：　三相3線
入力定格　：　AC220V／5A
入力信号　：　AC220V／2.5A
位相角　　：　60deg（力率50%）

| 配線 | | | | | | | 測定値 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 電圧 | | | 電流 | | | | | | | | | | | | |
| R | S | T | 1S | 1L | 3S | 3L | IR | IS | IT | VRS | VST | VTR | kW | kVar | cos |
| R | S | T | 1S | 1L | 3S | 3L | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.476kW | 0.825kVar | 50.0% |
| | | | 1L | 1S | 3S | 3L | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.476kW | -0.275kVar | -86.6% |
| | | | 1S | 1L | 3L | 3S | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.476kW | -0.275kVar | -86.6% |
| | | | 1L | 1S | 3L | 3S | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.476kW | 0.825kVar | 50.0% |
| | | | 3S | 3L | 1S | 1L | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 0.000kVar | ----- |
| | | | 3S | 3L | 1L | 1S | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.953kW | -0.550kVar | -86.6% |
| | | | 3L | 3S | 1S | 1L | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.953kW | -0.550kVar | -86.6% |
| | | | 3L | 3S | 1L | 1S | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 0.000kVar | ----- |
| R | T | S | 1S | 1L | 3S | 3L | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 0.000kVar | ----- |
| | | | 1L | 1S | 3S | 3L | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.953kW | 0.550kVar | 86.6% |
| | | | 1S | 1L | 3L | 3S | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.953kW | 0.550kVar | 86.6% |
| | | | 1L | 1S | 3L | 3S | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 0.000kVar | ----- |
| | | | 3S | 3L | 1S | 1L | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.476kW | -0.825kVar | -50.0% |
| | | | 3S | 3L | 1L | 1S | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.476kW | 0.275kVar | 86.6% |
| | | | 3L | 3S | 1S | 1L | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.476kW | 0.275kVar | 86.6% |
| | | | 3L | 3S | 1L | 1S | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.476kW | -0.825kVar | -50.0% |
| S | R | T | 1S | 1L | 3S | 3L | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 0.000kVar | ----- |
| | | | 1L | 1S | 3S | 3L | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 1.100kVar | 0.0% |
| | | | 1S | 1L | 3L | 3S | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | -1.100kVar | 0.0% |
| | | | 1L | 1S | 3L | 3S | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 0.000kVar | ----- |
| | | | 3S | 3L | 1S | 1L | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.953kW | 0.000kVar | -100.0% |
| | | | 3S | 3L | 1L | 1S | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 0.550kVar | 0.0% |
| | | | 3L | 3S | 1S | 1L | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | -0.550kVar | 0.0% |
| | | | 3L | 3S | 1L | 1S | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.953kW | 0.000kVar | 100.0% |
| S | T | R | 1S | 1L | 3S | 3L | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.476kW | -0.825kVar | -50.0% |
| | | | 1L | 1S | 3S | 3L | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.476kW | 0.275kVar | 86.6% |
| | | | 1S | 1L | 3L | 3S | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.476kW | 0.275kVar | 86.6% |
| | | | 1L | 1S | 3L | 3S | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.476kW | -0.825kVar | -50.0% |
| | | | 3S | 3L | 1S | 1L | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 0.000kVar | ----- |
| | | | 3S | 3L | 1L | 1S | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | -0.953kW | 0.550kVar | 86.6% |
| | | | 3L | 3S | 1S | 1L | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.953kW | 0.550kVar | 86.6% |
| | | | 3L | 3S | 1L | 1S | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 220.0V | 0.000kW | 0.000kVar | ----- |
| T | R | S | 1S | 1L | 3S | 3L | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 221.0V | -0.953kW | 0.000kVar | -100.0% |
| | | | 1L | 1S | 3S | 3L | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 222.0V | 0.000kW | 0.550kVar | 0.0% |
| | | | 1S | 1L | 3L | 3S | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 223.0V | 0.000kW | -0.550kVar | 0.0% |
| | | | 1L | 1S | 3L | 3S | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 224.0V | 0.953kW | 0.000kVar | 100.0% |
| | | | 3S | 3L | 1S | 1L | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 225.0V | 0.000kW | 0.000kVar | ----- |
| | | | 3S | 3L | 1L | 1S | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 226.0V | 0.000kW | 1.100kVar | 0.0% |
| | | | 3L | 3S | 1S | 1L | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 227.0V | 0.000kW | -1.100kVar | 0.0% |
| | | | 3L | 3S | 1L | 1S | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 228.0V | 0.000kW | 0.000kVar | ----- |
| T | S | R | 1S | 1L | 3S | 3L | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 229.0V | 0.000kW | 0.000kVar | ----- |
| | | | 1L | 1S | 3S | 3L | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 230.0V | 0.953kW | -0.550kVar | -86.6% |
| | | | 1S | 1L | 3L | 3S | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 231.0V | -0.953kW | -0.550kVar | -86.6% |
| | | | 1L | 1S | 3L | 3S | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 232.0V | 0.000kW | 0.000kVar | ----- |
| | | | 3S | 3L | 1S | 1L | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 233.0V | 0.476kW | 0.825kVar | 50.0% |
| | | | 3S | 3L | 1L | 1S | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 234.0V | 0.476kW | -0.275kVar | -86.6% |
| | | | 3L | 3S | 1S | 1L | 2.50A | 4.33A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 235.0V | -0.476kW | -0.275kVar | -86.6% |
| | | | 3L | 3S | 1L | 1S | 2.50A | 2.50A | 2.50A | 220.0V | 220.0V | 236.0V | -0.476kW | 0.825kVar | 50.0% |

※計測時の種々の条件等により、実際の測定値には若干の誤差が生じることがあります。

本書の内容に関しては製品改良の為予告なしに変更することがありますのでご了承ください。

watanabe
渡辺電機工業株式会社
http://www.watanabe-electric.co.jp/

本　　社　〒150-0001　東京都渋谷区神宮前 6-16-19
TEL 03-3400-6141（問合せ）　FAX 03-3409-3156

2026 年 9 月　IM-1110-02