

1. はじめに

このたびは泰和表面取付形系統連系用地絡過電圧・逆電力継電器TRG-DV40（以下、継電器）をお買い上げいただきましてありがとうございます。お届けされた商品が定格・仕様を含めご要求のものと一致しているかご確認ください。また万一商品が破損していたり、その他不具合がございましたら、最寄の営業所までご連絡ください。取扱いにつきましては、取扱説明書をよくお読みの上、ご使用されますようお願いいたします。

付属品	取扱説明書（本紙）、試験成績書（1通）、組合せクランプCT（形式：CA-7）
-----	--

2. 安全上のご注意

●ここでは安全上の注意事項のレベルを「警告」および「注意」として区分しております。

⚠警告：回避しないと、死亡または重傷を招くおそれがある危険な状況を示す。

⚠注意：回避しないと、軽傷または中程度の傷害を招くおそれがある危険な状況および物的損害が発生するおそれがある場合を示す。

⚠警告

- 通電中は端子などの充電部に触れないでください。感電するおそれがあります。
- 取付、取外し、配線作業等は、必ず電源を切ってから行ってください。感電、誤動作、故障のおそれがあります

⚠注意

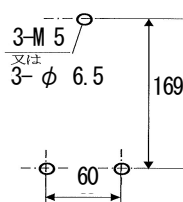
- 開梱時に破損、変形しているものは使用しないでください。誤動作、故障の原因となります。
- 製品を落下、転倒などで衝撃を与えないでください。製品の破損、故障の原因となります。
- 高温、多湿、結露、じんあい、腐食性ガス、油、有機溶剤、大きい振動・衝撃がある環境で保管および使用はしないでください。感電、火災、誤動作、故障の原因となります。
- 端子台には、端子カバーを取付けた状態にして使用ください。感電、火災のおそれがあります。
- 端子ねじ、取付ねじは、締め付けが確実にされていることを定期的に確認ください。ゆるんだ状態での使用は、火災、誤動作の原因となります。
- 清掃は乾いた布で行ってください。シンナーやベンジン等の有機溶剤を使うと、変形、変色のおそれがあります。
- 本製品を廃棄する場合は、産業廃棄物として処分してください。

3. 取付、配線方法

1) 継電器の取付方法

- ・取付はネジ締付け取付、又はDINレール取付にて行ってください。
- ・取付ネジ穴（タッピング）の寸法（M5 - 3個）は右図にて行ってください。
- ・DINレール取付を行う場合、35mm幅IEC規格レールをご使用ください。
- ・M5ネジの締付けトルクは約3N・mで行ってください。
- ・DINレールへの装着は、本体背面上部の爪をDINレールに掛けた後本体を押し込みDINフックでロックしていることを確認ください。外す際はマイナスドライバー等でDINフックを引下げ、ケース下側を持ち上げてください。

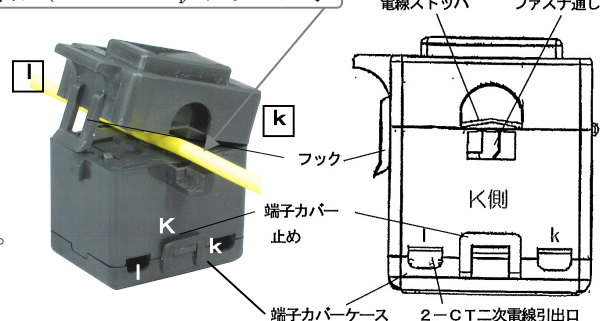
ネジ取付加工寸法



2) クランプ型CTの取付方法

- ・組合せCTは付属のクランプCTを必ず使用して下さい。
- ・クランプCTの二次配線（k, l）は、端子カバーケースを外し、k, l端子（M3ネジ）にアンプ端子を用いて接続ください。（電線種は次の3）項参照ください）
- ・盤内既設CT（定格二次電流5A）の二次配線のk側がクランプCTのK側となるよう装着ください。
- ・クランプCTのフックを上げ既設CT二次電線に装着ください。
- ・電線ストッパ付き構造ですので、装着で二次電線に固定されます。
- ・更に強く固定したい場合、ファスナー口にファスナー（供給外）等を通して、二次電線や目的個所に固定ください。

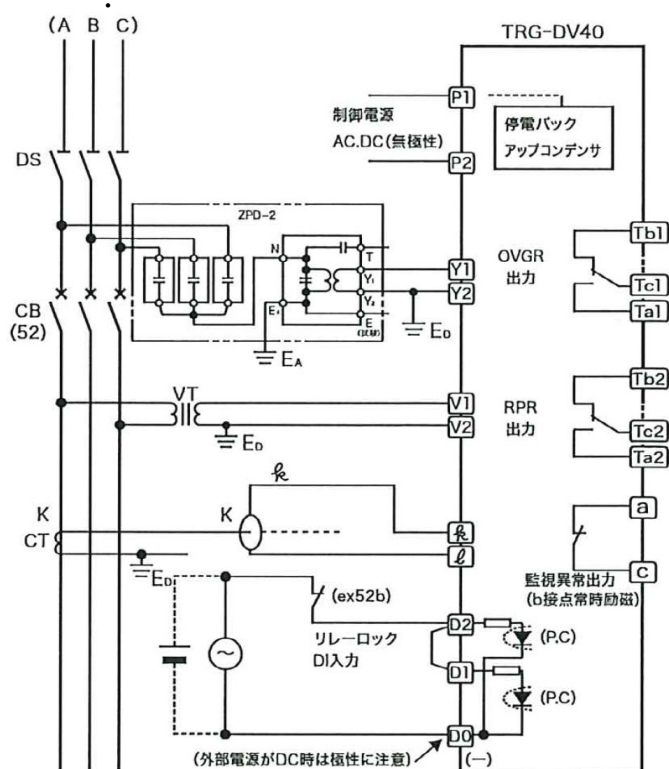
電線は (1.25 ~ 8 sq) クランプ可



3) 外部配線接続・取扱時のご注意

- ・継電器端子ネジ（M3.5）の締付けトルクは約0.8N・mで行ってください。
- ・配線作業時および配線後における外部応力（引張り力）が常時端子部に加わらないようにしてください。
- ・地絡過電圧検出は、必ず弊社零相基準入力装置（ZPD-2）と組合せ、Y1, Y2の極性に注意して接続ください。
- ・ZPDの配線は0.75~2mm²のツイストペアケーブル（又はビニル絶縁電線を40回/m程度撚り合せ）とし、長さ10m以内としてください。以上の場合2芯シールド線としシールドを継電器側で1点接地（機能接地）下さい。
- ・クランプCTの配線は0.5mm²の2芯シールド線としシールドを継電器側で1点接地（機能接地）下さい。尚、クランプCT2次線（k, l）は接地しないでください。
- ・接続用2芯シールド線は別売で供給可能です。長さ（5/10/20m）を準備しており、形式は次頁の仕様表参照ください。
- ・VT、クランプCTの配線（逆電力継電器用）は極性が極めて重要です。次頁配線図例を参照して行ってください。
- ・ZPD-2の試験端子Tは、盤面に試験端子を設けて地絡過電圧試験用にとおくと、定期点検時に便利です。

4) 外部接続機器と接続図



TRG-DV40 端子配列 (前面)

P ₁	D ₀	D ₁	Tc ₁		Tc ₂	a	V ₁	Y ₁	ℓ
P ₂	D ₂	Ta ₁	Tb ₁	Ta ₂	Tb ₂	c	V ₂	Y ₂	ℓ

【外部接続・取扱関連仕様値】

クランプCT	形式: CA-7 (専用同梱)
クランプCT 2次接続電線	【別売】CA-7-LD (□: 5/10/20 (電線長 5m/10m/20m))
組合せCT (既設)	定格2次電流 AC 5A (必要定格消費VA: 1VA以下)
VT 定格二次電圧	AC 110V (必要定格消費VA: 1VA以下)
組合せ零相基準入力装置	形式: ZPD-2 (泰和電気製) 完全地絡定格零相電圧 3, 810V
制御電源電圧範囲	AC 85—126.5V 50・60Hz, DC 75—142V
リレーロックDI入力	電圧入力形 AC 85—126.5V, DC 75—142V
リレー出力	閉路電流 DC 110V 15A, DC 220V 10A (L/R=0ms)
接点容量	開閉電流 AC 250V 5A cosΦ=1.0 (抵抗負荷) DC 30V 5A, DC 110V 1.3A
装置異常警報出力	開閉電流 AC 125V 2A, AC 250V 1A
接点容量	DC 110V 0.2A, DC 110V 0.3A
本器消費電力	AC 110V 常時: 約3VA 動作リレー出力時: 約5VA DC 110V 常時: 約2W 動作リレー出力時: 約4W
耐電圧、絶縁抵抗	電気回路一括一対地間 AC 2kV 1分、10MΩ以上
使用温度範囲	−20℃~60℃
保存温度範囲	−20℃~70℃
質量	継電器本体 約600g、クランプCT 約60g
外形寸法	W120×H153×D70 (ネジ取付時パネル面より)

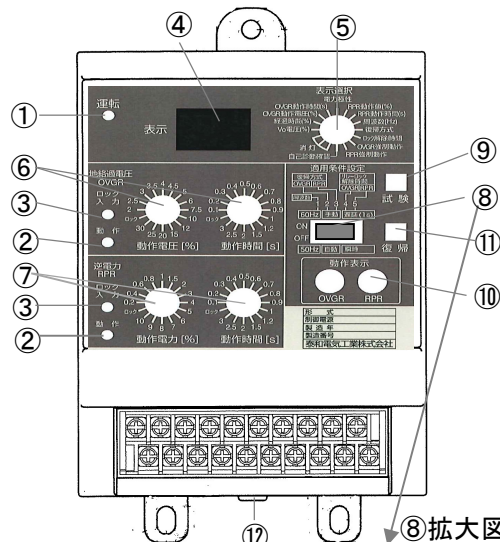
・AC制御電源の停電補償について

- ①本器はAC制御電源 (商用電源) が停電後も、内蔵したバックアップコンデンサにより、5秒間以上 (動作時間整定値の最大値は5s) 保護継電器としての動作責務が可能な設計としております。これにより、外部に電源補償装置等を別置しなくとも、単独で系統連系規定を満足するものとなっております。
- ②定期点検等における制御電源オフ時には、内蔵バックアップコンデンサの容量チェック自己診断機能を有しており、また運転LED表示によりバックアップ時間も目視による視認も可能となっております。(詳細は5項補足1参照)

4. 各部の名称と機能

- ①運転LED: 緑色。自己診断に異常無く、正常運転中に点灯。
- ②動作LED: 赤色。OVGRリレー又はRPRリレー動作値を超えると点灯し、下がると消灯します。リレー試験時の動作値測定時にも利用ください。
- ③リレーロックLED: 橙色。リレーロックDI入力の状態表示。点灯時、該当するOVGRリレー、RPRリレー動作ロックであることを示す。
- ④7-seg LED: 2桁。⑤表示選択SWで選択した項目を表示。尚、⑥⑦で動作整定値の変更を行った場合、表示選択SWの選択位置に関りなく、新規整定値を約2秒間表示します。又、自己診断で監視異常が生じた場合も表示選択SWの選択位置に関りなく異常コードを優先表示します。
- ⑤表示選択SW: 7-seg LEDの表示項目を選択します。また、「OVGR強制動作」「RPR強制動作」選択時は「OP (オペレート)」表示し、「試験」SW操作による強制動作が有効となっていることを示します。
- ⑥地絡過電圧OVGR 動作電圧 (%)、動作時間 (s) 整定SW
- ⑦逆電力RPR 動作電力 (%)、動作時間 (s) 整定SW
- ⑧適用条件設定SW: 周波数 (50/60Hz)、リレー出力接点復帰方式 (自動/手動)、リレーロック解除時間 (瞬時/遅延) の上下設定SW (詳細は次頁表⑧参照ください)。
- ⑨試験動作SW: 点検時にリレー動作シーケンスチェック等を行う場合に便利な押釦SWです。⑤表示選択SWで「OVGR強制動作」、又は「RPR強制動作」を選択した状態で、強制動作SWをリレー整定した動作時間以上押すことによりリレー出力接点が強制動作します。尚、リレー整定が「ロック」の場合や、「リレーロックDI入力」がある場合は強制動作出力は行いません。また、装置異常警報出力接点は動作しません。
- ⑩マグサイン動作表示器: 常時「黒」、リレー動作時「橙」。リレー動作時自己保持し復帰SW操作で復帰します。
- ⑪復帰SW: SW操作でマグサイン動作表示器、および手動復帰選択時の動作出力リレーが復帰します。操作は制御電源がオン状態時のみ有効です。また、透明カバーを開くことなくカバー面の白釦操作で復帰が可能です。
- ⑫DINフック: DINレール取付から外す際、本フックを引き下げ、ケース下側から持ち上げてください。

TRG-DV40 正面図



【関連仕様値と動作説明

⑤ 表示 選択 S W	V o 電圧 (%)	Vo 電圧計測値を 2 桁%表示 (100%=3,810V)。0、1.0～9.9、10～40%、40% 以上は「—」
	経過時間 (%)	始動 (0 0 点灯) から動作時間経過%を [10→20→・・・90] で表示。100%で出力動作
	OVGR 動作電圧 (%)	地絡過電圧OVGR 動作電圧 (%) SWの整定電圧値 (%) を表示
	OVGR 動作時間 (s)	地絡過電圧OVGR 動作時間 (s) SWの整定時間 (s) を表示
	電力極性	電力計測値の受電方向、逆潮流方向を表示。受電方向：n. d、逆潮流方向：r. d
	RPR 動作値 (%)	逆電力RPR 動作電力 (%) SWの整定電力値 (%) を表示
	RPR 動作時間 (s)	逆電力RPR 動作時間 (s) SWの整定時間 (s) を表示
	周波数 (Hz)	⑧適用条件設定SWの設定周波数を表示。設定は商用電源周波数値に設定ください
	復帰方式	⑧適用条件設定SWのリレー接点出力の復帰方式設定を、自動復帰/手動復帰を“0/1”で表示。尚、OVGR・RPRをペアで表示のため、例えば、00は双方とも自動復帰、10はOVGRは手動復帰、RPRは自動復帰であることを示す。
	ロック解除時間	⑧適用条件設定SWの瞬時 (0.1s 以下) / 遅延 (1 s) を“0/1”で表示。尚、OVGR・RPRをペアで表示のため、例えば、「00」は双方とも瞬時、「10」はOVGRは遅延、RPRは瞬時であることを示す。
	OVGR 強制動作	「OP」(オペレーション)を表示し、OVGR強制動作位置の選択状態であることを示す。この状態で、試験動作SWを押すと、OVGR出力接点を強制出力します。
	RPR 強制動作	「OP」(オペレーション)を表示し、RPR強制動作位置の選択状態であることを示す。この状態で、試験動作SWを押すと、RPR出力接点を強制出力します。
	自己診断確認 (自動点検チェック)	「CH」(チェック)を表示し、「リレー出力二重化駆動回路」の自動点検チェック選択状態であることを示す。この状態で、試験動作SWを押すと、二重化した出力駆動トランジスタ動作チェックを交互に行い、正常の場合「go」(good)表示を約1秒行います。異常時の表示コードは、5項を参照ください。(自動点検は通常24hr毎に自動的に実施します)
	消灯	7-segLED表示を消灯します。
⑥-1 OVGR 動作電圧		整定値：2-2.5-3-3.5-4-4.5-5-6-7.5-10-12-15-20-25-30%-ロック ZPD-2形完全地絡定格零相電圧3,810Vを100%とし、それに対する割合を示す。
⑥-2 OVGR 動作時間		整定値：0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-1.2-1.5-2-2.5-3-5s [整定値の単位は秒]
⑦-1 RPR 動作電力 (%)		整定値：0.2-0.4-0.6-0.8-1-1.5-2-3-4-5-6-7-8-9-10%-ロック VT定格二次電圧AC110V、CT5Aの最大感度位相角印加状態における定格電力を100%とし、それに対する逆電力の割合を示す。
⑦-2 RPR 動作時間 (s)		整定値：0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-1.2-1.5-2-2.5-3-5s [整定値の単位は秒]
⑧注 適用 条件 設定 SW	周波数(SW1)	適用する主回路の周波数に合わせ、50Hz,60Hzを選択ください。(下：50Hz, 上：60Hz)
	復帰方式(SW2: OVGR, SW3:RPR)	リレー動作後の接点出力の自動/手動復帰方式を選択します。使用条件に応じて選定ください。手動復帰選択時、復帰レバー操作で自己保持は解除します。(下：自動, 上：手動)
	リレーロック解除時間(SW4: OVGR, SW5:RPR)	リレーロックDI入力解除後にリレーロック動作を継続するオフディレータイマ時間を設け、系統連系開始時等の電圧波形動揺等に起因する不要動作が懸念される場合、開閉器の52b 補助接点等と組合せ、遅延1sに設定ください。(下：瞬時, 上：遅延1s)

5. 自己診断機能と監視異常時の内部処理について

⑧注：4項⑧拡大図を参照ください。

入力から出力回路の万一の部品故障時には、誤トリップ出力の防止を図るとともに、故障の早期対応のための自己診断 (常時監視+自動点検) 機能を有し、速やかに異常表示と出力を行います。これにより、常時の運転信頼性の向上と日常点検の容易化を実現しました。以下に自己診断機能の内容と監視異常時の動作を示します。

診断部位・項目	診断内容	運転LED	異常コード	監視異常接点	異常時の処理
正常時の動作と表示	—	点灯	—	開	—
メモリ二重化一致チェック	重要データの二重書込みと、一致監視	消灯	E0	閉	異常表示し、リレーロック (自動復帰)
A/D変換精度チェック	基準値のA/D変換による精度チェック		E2		
増幅回路レベルチェック	上下限や二段回路相互のレベルチェック		E3		
リレー出力駆動回路チェック	二重駆動トランジスタの常時OFF状態監視		E4		
リレー出力二重化駆動回路動作チェック (自動点検)	24hr 毎に、二重化した駆動トランジスタのONチェックを交互実施。誤不動作故障の検出	点灯	E5	開	警報表示, 運転継続
停電補償用コンデンサ容量チェック	停電 (制御電源OFF) 検出時、その後の運転可能時間が約6秒以下の場合、再度電源が投入されたときに警報表示する。補足1		A2		
AC電源周波数チェック	AC制御電源の周波数監視補足2		A3		
制御電源OFF, (電源故障)	制御電源オフや内部電源回路故障	消灯	消灯	閉	—

(補足1) 停電補償用コンデンサのチェック内容を下記します。

停電検出時、装置異常出力リレーはオフ (内部消費電力の低減のため)、運転LEDを点滅させ停電検出したことを表示します。約6秒経過で運転LEDを連続点灯し容量に問題が無いことを表示するとともに、内蔵メモリに正常を書き込み、その後も運転を継続し、運転LEDが点灯している間は保護リレー動作が可能な時間です。その後電源再投入時、メモリに正常書込みが無い場合、「A2」表示し、前回の停電時のバックアップ時間が不十分であったことを示します。「A2」表示した場合も通電運転には問題ありません。復帰レバー操作で消灯します。尚、試験可能な時期を計画し、再度AC100Vを5秒以上通電後停電し、再度「A2」が表示されるようでしたら、コンデンサ寿命と考え継電器交換をお願いします。

(補足2) 「A3」表示した場合周波数設定に誤りが考えられます。周波数整定を確認ください。正常設定で自動消灯します。

6. 保護特性能とリレー試験

リレー試験は、通常運転状態での動作値、動作時間の試験ですので、周囲温度：20℃±10℃、制御電源電圧：定格電圧±2%を可能な限り遵守ください。

尚、発電機で行う場合、信号入力を目安として設定定格周波数の±2.5%の範囲で行ってください。

分類	性能（リレー試験判定基準）	試験条件
地絡過電圧	動作値 補足3	整定値±25%（組合せ性能）
	復帰値	動作値の80%以上
	動作時間	整定値±5%（但し、許容誤差の下限値は±50ms）
	復帰時間	200ms±50ms
逆電力	動作値 補足4	整定値±10%（但し、許容誤差の下限値は±1W（電流換算±5mA））
	復帰値	動作値の80%以上
	動作時間	整定値±5%（但し、許容誤差の下限値は±50ms）
	復帰時間	200ms±50ms
	位相特性 補足5	最大感度角 Φ_m ：210±5° 動作位相角 Φ_1 ：進み150±10° Φ_2 ：遅れ90±10°
		電圧入力：定格電圧、電流位相：最大感度位相角（進み210°） 印加電圧を徐昇し動作電圧を測定する。 印加電圧を徐降し復帰電圧を測定する。 零相電圧入力：0→整定値×150% 零相電圧入力：整定値×150%→0 電圧入力：定格電圧、電流入力：0→整定値×200% 電流位相：最大感度位相角（進み210°） 電圧入力：定格電圧、電流入力：整定値×200%→0 電流位相：最大感度位相角（進み210°） 電圧入力：定格電圧、電流入力：整定値×200% 不動作位相角⇒動作位相角にて測定 *遅れ、進み双方測定し、最大感度角を計算で求める。

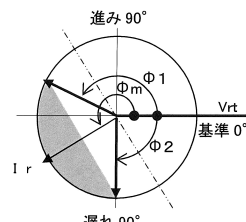
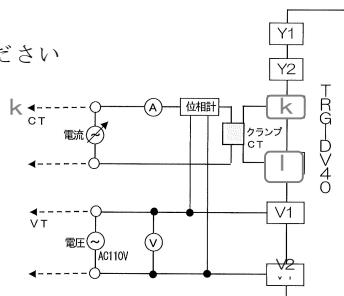
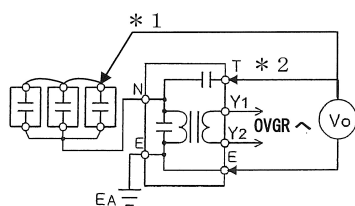
【試験回路】 ★注意：逆電力（RPR）試験時、クランプCT（k, l）に直接電流を流さないでください。

地絡過電圧（OVGR）

逆電力（RPR）

補足5 最大感度角の計算方法

試験時の接続は、三相一括（*1接続）、又はT試験端子（*2接続）のいずれかで行ってください



$$\Phi_m = (|\Phi_1| - |\Phi_2|) / 2 + 180^\circ$$

補足3 零相電圧換算値

*三相を一括してVoを印加する場合（*1接続）も、試験端子Tに印加する場合（*2接続）もVo電圧値は下表となります

Vo整定 (%)	2%	2.5%	3%	3.5%	4%	4.5%	5%	6%	7.5%	10%	12%	15%	20%	25%	30%
電圧値 (V)	76V	95V	114V	133V	152V	171V	190V	228V	285V	381V	457V	571V	762V	952V	1143V

補足4 逆電力許容誤差および動作値の電流換算値（最大感度位相角）

・VT, CT二次定格電圧は $\sqrt{3} \times 110V \times 5A = 953W$ となります。これより許容誤差下限値±1Wは電流換算すると、±5mAとなります。

電力整定 (%)	0.2%	0.4%	0.6%	0.8%	1%	1.5%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
電流値 (mA)	10	20	30	40	50	75	100	150	200	250	300	350	400	450	500

*電流値50mA以下は許容誤差が±5mA、75mA以上は公称値の±10%となります。

7. 保守点検

安定した状態でご使用いただくため、日常点検をお願いします。

- ・運転LED（緑）が点灯していること。
- ・7-seg LEDに異常コード（E□、A□）が表示されていないこと。
（異常時は表示選択SW位置と関係なく、最優先で異常コードを表示、又、監視異常接点出力が「閉」します）
- ・設置環境（周囲温度、湿度、振動、ほこりなど）に大きな変化や異常は感じられないこと。

定期点検は、保護リレー機能・性能などのチェックを主たる目的として、計画的に実施ください。

【更新推奨時期】

継電器の更新推奨時期は、（社）日本電機工業会発行「JEM TR-156保護継電器の保守点検指針」に準じ、15年を目途に計画的に更新をお奨めします。尚、更新推奨時期は保証寿命ではありませんので、ご理解お願いいたします。

2102-801 2022-03



泰和電気工業株式会社 TAWA ELECTRIC INDUSTRIES CO.,LTD

本社	〒105-0013	東京都港区浜松町2-7-16第3小森谷ビル2F	TEL03-3432-2521 (代)	FAX03-3432-2527
埼玉工場	〒339-0028	さいたま市岩槻区美園東3-5-3	TEL048-797-3131 (代)	FAX048-720-8070
埼玉営業所	〒339-0028	さいたま市岩槻区美園東3-5-3	TEL048-720-8071	FAX048-720-8072
名古屋営業所	〒455-0001	名古屋市中区七番町4-7-54	TEL052-661-4100	FAX052-661-4107
札幌出張所	〒002-8008	札幌市北区太平八条7-4-8	TEL011-772-3424	FAX011-772-3424