



QMS EMS  
JIS Q 9001  
JIS Q 14001  
JSA0097, JSAE1356

本製品はISO9001とされた工場で製造されたものです。



# DIGITAL CONTROLLER

# TTM-509



センサからシステムまでを創造する。

**東邦電子株式会社**

ホームページアドレス <http://www.toho-inc.co.jp>

E-mail アドレス [info@toho-inc.co.jp](mailto:info@toho-inc.co.jp)

# DIGITAL CONTROLLER TTM-509 デジタル調節計

1台で最大2点入力制御が可能。

多様な機能と高精度±0.1%・高速50msが、使用範囲をぐ〜んと広がります。

## ■特長

### ●高精度・高速サンプリング

入力サンプリング周期：50ms、測定精度：指示値の±0.1%。

### ●入力種類が豊富

入力を2点備え、入力種類が豊富。  
4線式測温抵抗体や測温抵抗体1/100℃表示にも対応。

### ●1台で多彩な制御が可能

入力を2点備えることが可能。設定により各種機能を選択可能。  
2入力制御、カスケード制御、リモートSP、位置比例制御。

### ●SDカードに対応

測定値や各種状態を記録するデータログ機能を搭載。保存したデータはパソコンに取り込み、エクセル等で読み込むことが可能。

### ●豊富な出力

出力は制御・イベントのマルチ機能割り当てが可能。  
(主出力2点、補助出力4点)

### ●MODBUSプロトコル対応

従来のTTM型プロトコルに加え、MODBUSプロトコルに対応。

### ●2chのCT入力を装備

2chのCTを使用することにより、三相結線時の断線検出が可能。

### ●メモリバンク機能

制御パラメータを8種類設定することが可能。DI等や通信からも切替が可能。

### ●セルフチューニングPID (加熱/冷却)

制御対象に適したPID定数を自動的に算出します。設定値変更時、チューニングを行いPID定数を算出したり、外乱等で温度が乱れた時やハンチング発生時にPID定数を修正します。

### ●ブラインド機能

各種のパラメータの中から、必要なパラメータだけを表示・設定できます。

### ●タイマー機能

「一定時間経過後に制御の開始または停止」の制御が1台でできます。繰り返し機能もサポート。  
タイマー機能単独での使用(イベント出力のON/OFF)も可能です。

### ●優先画面

必要なパラメータ画面を運転モード画面で表示することにより、パラメータ画面を呼び出さなくても、表示・設定ができます。  
(MAX36点)

### ●マルチ入力

入力は熱電対・測温抵抗体・電圧・電流(入力種類：DC1~5Vでシャント抵抗250Ω取付)入力に対応。設定により種類を切り換えることが可能。

### ●キー割当て機能

「FUNC1」「FUNC2」「FUNC3」の各キーにAT開始/停止、RUN/READY、タイマー開始/停止、イベント開始/停止等他、仕様を割り当てることができます。

### ●偏差モニタ機能

偏差の状態が前面モニタで確認できます。

### ●マニュアル制御 (バランスレス・バンプレス)

マニュアル出力機能が様々な計装システムの応用を可能にします。

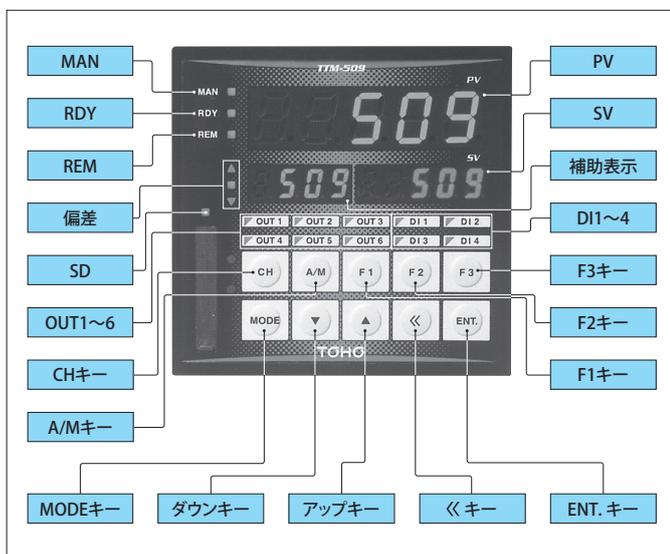
### ●デジタルPVフィルター

入力値の急激な変化に対して、ソフトウェアでのフィルターをかけることができます。

### ●オーバーシュート抑制機能付PID

制御の立ち上がり時に発生するオーバーシュートを抑制するPID制御を搭載しています。

## ■各部名称及び説明



MAN	MANランプ マニュアル動作時点灯します	A/M	A/Mキー AutoとManualを切り換える時に使用します
RDY	RDYランプ Ready状態にて点灯します	F1	F1キー ファンクション設定した機能を実行します
REM	REMランプ リモート動作時点灯します	F2	F2キー ファンクション設定した機能を実行します
偏差	偏差ランプ ▲：偏差上限ランプ ■：偏差範囲内ランプ ▼：偏差下限ランプ PVとSVの関係状態を表示します	F3	F3キー ファンクション設定した機能を実行します
SD	SDカードランプ SDカードアクセス時：点滅 SDカード挿入状態：点灯(アクセス中以外)	MODE	MODEキー 画面を切り換える時に使用します
OUT1~6	OUT1~6ランプ 出力がON時点灯します	▼	ダウンキー 設定値を減少させる時に使用します (連続押し1s以上~10s以下：1 digit/100ms) (連続押し10s以上~20s以下：10 digit/100ms) (連続押し20s以上：100 digit/100ms)
PV	PV7seg 測定値・キャラクタ表示	▲	アップキー 設定値を増加させる時に使用します (連続押し1s以上~10s以下：1 digit/100ms) (連続押し10s以上~20s以下：10 digit/100ms) (連続押し20s以上：100 digit/100ms)
SV	SV7seg 測定値・モニタ表示	<<	<<キー 設定値を変更する時に使用します
補助表示	補助表示7seg CH表示等を行います	ENT.	ENT.キー 設定データの確定をする時に使用します
DI1~4	DI1~4ランプ 入力がON時点灯します		
CH	CHキー 表示チャンネルの変更をする時に使用します		

## ■標準仕様

入力 PV1、2共通	熱電対	K、J、T、E、R、S、B、N (JIS C 1602-1995) U、L (DIN) W5Re/W26Re、PR40/PR20、PL II (ASTM)	
	測温抵抗体	Pt100、JPt100 (JIS C 1604-1997) Pt1000 (外部抵抗10Ω以下 (1線あたり))	
	電圧	DC 0~1V、0~5V、1~5V、0~10V、0~10mV (入力抵抗1MΩ以上)	
	電流	DC 4~20mA (入力抵抗250Ω外付け)	
	ポテンショメータ (PV2のみ)	135Ω	
表示	4線式測温抵抗体 (PV1のみ)	Pt100 (JIS C 1604-1997)	
	PV・キャラクタ表示	5桁 7セグメント 2色LED赤色・緑色 14.2mm (H)	
	SV・設定値表示	5桁 7セグメント LED赤色 8mm (H)	
	補助表示	4桁 7セグメント LED橙色 8mm (H)	
制御	各機能表示	LED赤色 (OUT1~OUT6、偏差上・下限、SDカード)、LED緑色 (MAN、RDY、リモート、DI1~DI4、偏差範囲内)	
	PID オートチューニング セルフチューニング	比例帯 (P1)	設定リミッタスパンの0.0~200.0%
		冷却比例帯 (P2)	0.00~10.00×P1 (加熱/冷却動作時)
		積分時間 (I)	0~3600秒 (0で積分動作OFF)
		微分時間 (D)	0~3600秒 (0で微分動作OFF)
		比例周期 (T1、T2)	1~120秒
デッドバンド (DB)	熱電対/測温抵抗体: -100.0~100.0 電流・電圧: -1000~1000		
ON/OFF	制御感度 (C1、C2)	熱電対/測温抵抗体: 0~999 電流・電圧: 0~99999	
主出力	リレー接点	AC 250V 3A (負荷抵抗) 1a接点	
	オープンコレクタ	DC 24V 100mA	
	SSR駆動用電圧	DC 0~12V (負荷抵抗600Ω以上)	
	電圧	DC 1~5V、0~5V、0~10V (負荷抵抗1kΩ以上)、0~1V (負荷抵抗500kΩ以上)	
	電流	DC 4~20mA (負荷抵抗600Ω以下)	
補助出力	リレー接点	AC 250V 3A (負荷抵抗) 1a接点	
	オープンコレクタ	DC 24V 100mA	
サンプリング周期	0.05秒 (出力変更周期も同じ)		
設定及び指示精度	熱電対/測温抵抗体/電流電圧	入力と目盛り範囲の表参照	
	ポテンショメータ	FSの± (0.5% + 1 digit)	
記憶素子	EEPROM		
入力電源	AC 100V~240V、50/60Hz		
重量	800g以下		
消費電力	17VA以下		
付属品	取扱説明書と取付金具		
標準環境	23°C ±2°C、45~75%RH		
使用周囲温湿度範囲	0~50°C、20~90%RH (結露しないこと)		
保存周囲温湿度範囲	-25~70°C、5~95%RH (氷結・結露しないこと)		
外部規格	UL/CEマーキング		
機能	操作量リミッタ (ML1、MH1、ML2、MH2)	0.0 (-10.0) ~100.0 (110.0) % ( )内は電流・電圧機種	
	設定リミッタ (SLL、SLH)	SV設定範囲下限~SV設定範囲上限	
	制御モード切り換 (CNT)	PIDタイプ (正動作・逆動作)、ON/OFF (正動作・逆動作)	
	PV補正 ゼロ点設定 (PVS)	熱電対: -199~999°Cまたは-199.9~999.9°C 測温抵抗体: -199~999°Cまたは-199.9~999.9°Cまたは-199.99~999.99°C 電圧/電流 (小数点は指定位置): -19999~99999	
	PV補正 ゲイン設定 (PVG)	0.500~2.000 (倍)	
	入力フィルタ (PdF)	0.0~99.9秒	
	ブラインド機能	キー操作により、任意の画面を表示させないことが可能	
	優先画面機能	任意のパラメータ画面を運転モードに表示可能 (最大36点)	
	キー割当機能	各FUNCキーにAT開始/停止、RUN/RDY、タイマー開始/停止、イベント開始/停止等の仕様を割り当てる	
	タイマー運転モード	0分00秒~59分59秒、0時00分~99時59分 精度: 設定時間の± (1.5% + 0.5秒)	
	自己診断機能	EEPROMデータチェック (Err0)、A/Dコンバータ動作チェック (Err1)、オートチューニングチェック (Err2) その他	
	出荷設定	出荷時のパラメータ設定に戻すことが可能	
	メモリアンク	8種類のメモリアンクが可能。但し制御設定のみ	
	ブザー	キー操作及びイベント発生時にブザーを鳴らすことが可能	
	偏差モニタ機能	偏差の状態が点灯表示します	
	その他の機能	開平演算、折線近似	

## ■オプション仕様

イベント出力	仕様 機能 : PV接点出力 (8モード)、特殊機能 (3モード)、付加機能 (3モード) 設定範囲 : -199.9~999.9または-1999~9999 (°C) 感度 : 0.0~999.9または0~9999 (°C) 接点極性 (ノーマルオープン/ノーマルクローズ) 選択可能	通信	仕様 RS-485に準拠 : マルチドロップ方式2線式 (最大1対31局) RS-232Cに準拠 : 3線式 (1対1局) 通信パラメータ : BBCチェック有/無、データ長7ビット/8ビット、パリティ無/奇数/偶数、ストップビット1/2 通信速度 : 4800/9600/19200/38400bps 通信アドレス : 1~99 応答遅延時間 : 0~250msec プロトコル : TOHO 100型、MODBUS (RTU/ASCII)
DI	仕様 機能 : SV/SV2切換、オート/マニュアル切換、RUN/READY切換、正動作/逆動作切換、正動作 (SV2)/逆動作 (SV) 切換、タイマースタート/リセット 他 入力仕様 : 最小入力時間: 50ms、OFF時電圧: 最大DC6V、ON時電流: 最大10mA、端子間許容抵抗値ON時: 最大333Ω、OFF時=最小500kΩ	アナログ入力	仕様 DC 0~1V、0~5V、1~5V、0~10V、DC 4~20mA、精度±0.3%
CT入力	仕様 設定範囲: AC 0~30A、2点 (1A以下は精度外) 精度: 5% (精度分解能1A)	データログ	仕様 SDカード (FAT16のフォーマットしたもののみ)、1~99999秒、カレンダーバックアップ10年
加熱冷却	仕様 制御出力の仕様を参照してください	センサ電源	仕様 DC 12V 50mA MAX 精度DC±1V

## ■入力と目盛り範囲

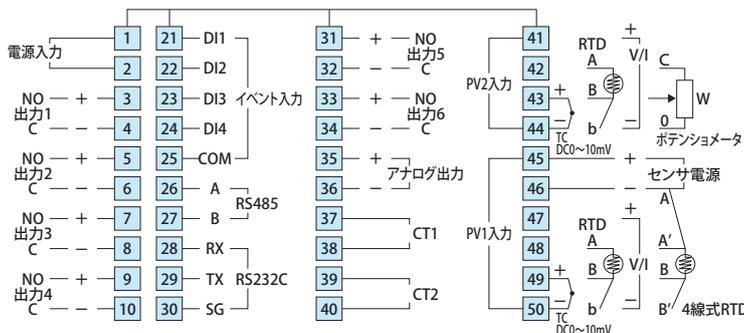
熱電対、測温抵抗体を自由に可変できます。

熱電対	設定範囲／表示範囲		測定精度
	小数点無	小数点有	
K	°C -200~1372	-200.0~1372.0	(指示値の±0.1%または±0.5°C) ±1 digitの大きい方 -100°C未満は±1°C ±1 digit
J	°C -200~1200	-200.0~1200.0	(指示値の±0.1%または±0.5°C) ±1 digitの大きい方 -100°C未満は±1°C ±1 digit
T	°C -200~ 400	-200.0~ 400.0	(指示値の±0.1%または±0.5°C) ±1 digitの大きい方 -100°C未満は±1°C ±1 digit
E	°C -200~1000	-200.0~1000.0	(指示値の±0.1%または±0.5°C) ±1 digitの大きい方 -100°C未満は±1°C ±1 digit
R	°C -50~1768	-50.0~1768.0	(指示値の±0.1%または±1.0°C) ±1 digitの大きい方 -100°C未満は±1.5°C ±1 digit
S	°C -50~1768	-50.0~1768.0	(指示値の±0.1%または±1.0°C) ±1 digitの大きい方 -100°C未満は±1.5°C ±1 digit
B	°C 0~1800	0.0~1800.0	(指示値の±0.1%または±1.0°C) ±1 digitの大きい方 400°C未満は精度規定なし
N	°C -200~1300	-200.0~1300.0	(指示値の±0.1%または±1.0°C) ±1 digitの大きい方 -100°C未満は±2°C ±1 digit
U	°C -200~ 400	-200.0~ 400.0	(指示値の±0.1%または±1.0°C) ±1 digitの大きい方 0°C未満は±2°C ±1 digit
L	°C -200~ 900	-200.0~ 900.0	(指示値の±0.1%または±1.0°C) ±1 digitの大きい方 0°C未満は±2°C ±1 digit
W5Re/W26Re	°C 0~2300	0.0~2300.0	(指示値の±0.2%または±1.0°C) ±1 digitの大きい方
PR40/PR20	°C 0~1880	0.0~1880.0	±9.4°C ±1 digit 800°C未満は精度規定なし
PL II	°C 0~1390	0.0~1390.0	(指示値の±0.1%または±0.5°C) ±1 digitの大きい方

測温抵抗体	設定範囲／表示範囲		測定精度
	小数点無	小数点有	
Pt100	°C -200~850	-200.0~ 850.0	(指示値の±0.1%または±0.5°C) ±1 digitのどちらか大きい方 但し小数点以下第二位まで表示の場合：指示値の±0.2% ±1 digit
	-120~120	-120.0~ 120.0 -120.00~120.00	
JPt100	°C -200~510	-200.0~ 510.0	
	-120~120	-120.0~ 120.0 -120.00~120.00	
Pt1000	°C -200~510	-200.0~ 510.0	
	-120~120	-120.0~ 120.0 -120.00~120.00	
Pt100 (4線式)	°C -200~510	-200.0~ 510.0	(指示値の±0.1%または±0.2°C) ±1 digitのどちらか大きい方 但し小数点以下第二位まで表示の場合：測定温度範囲の±0.2% ±1 digit
	-120~120	-120.0~ 120.0 -120.00~120.00	

電流・電圧	設定範囲／表示範囲		測定精度	
	小数点無	小数点有		
DC 0~1V	V	-1999~99999 (表示幅は30000以下)	小数点位置は 任意に変更可能	FSの±0.1% ±1 digit
DC 0~5V	V			
DC 1~5V	V			
DC 0~10V	V			FSの±0.15% ±1 digit
DC 0~10mV	mV			FSの±0.1% ±1 digit
DC 4~20mA	mA			
ポテンショメータ	%	-10~110	—————	FSの±0.5% ±1 digit

## ■端子配列

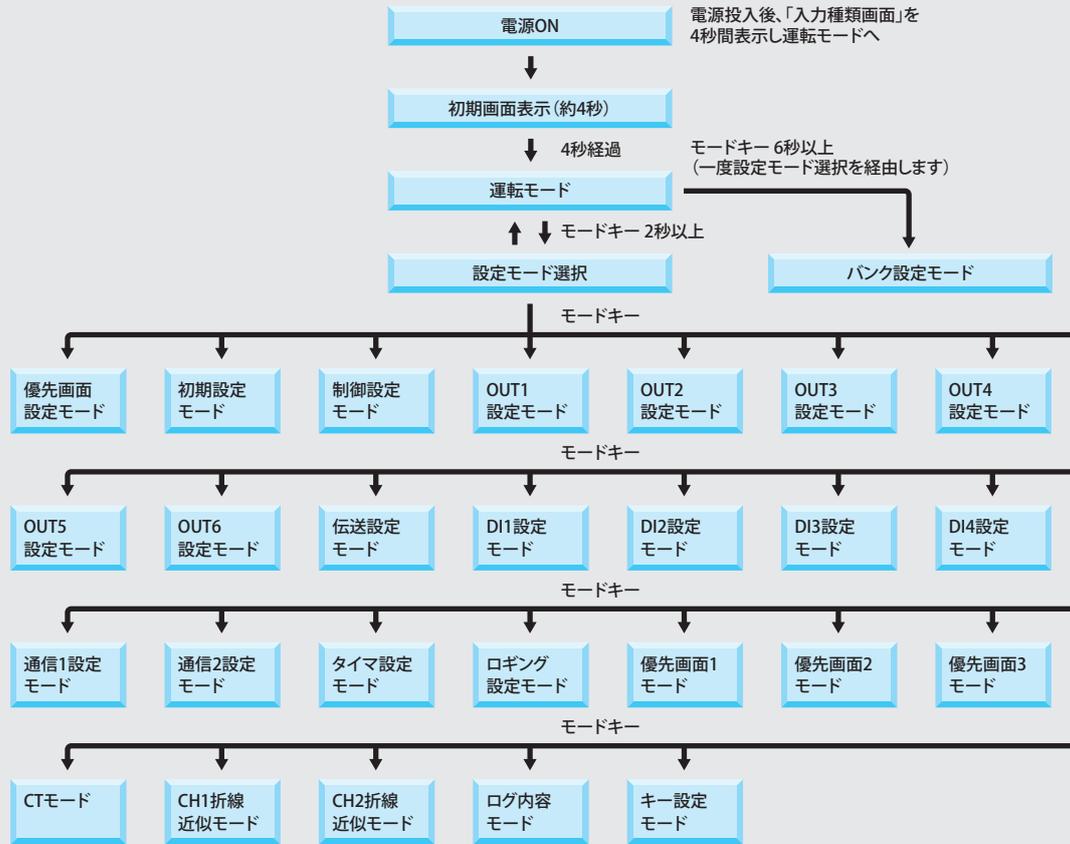


## ■端子説明

リレー出力	C: コモン, NO: ノーマルオープン
DI	極性はありません。但しオープンコレクタで入力される場合、端子21~24がプラスです。
通信	T/R (A)、T/R (B) の端子をお間違いなく接続して下さい。RS-485とRS-232Cは同時に使うことができません。
SG	通信用のシグナルグラウンドとしてご使用下さい。
SSR駆動用電圧出力	SSR (ソリッドステートリレー) 側のINPUT+、-に直接接続して下さい。
CT	指定のカレントトランス (ヒーター電流検知器) を直接接続して下さい。
測温抵抗体入力	A、B、bの端子に気をつけて接続して下さい。
熱電対、電流、電圧入力	+、-の極性に気をつけて接続して下さい。
出力	+、-の極性に気をつけて接続して下さい。
電流・電圧入力	+、-の極性に気をつけて接続して下さい。

## ■機能説明

運転モードで、モードキーを3秒押下することにより、「設定モード選択」画面となります。  
その状態で、▲/▼キーにより、設定カテゴリを選択し、ENT.キーを押下すると、各カテゴリの設定モードになります。



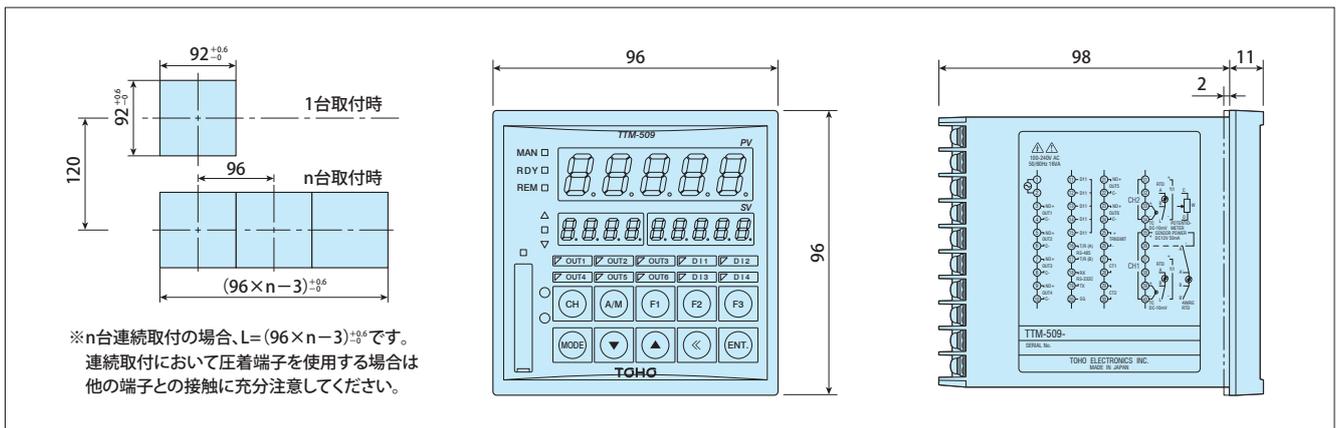
## ■出力機能の割り当て

	出力1	出力2	出力3	出力4	出力5	出力6	伝送出力
CH1主出力	○	○	○	○	○	○	×
CH1副出力	○	○	○	○	○	○	×
CH2主出力	○	○	○	○	○	○	×
CH2副出力	○	○	○	○	○	○	×
アナログ出力	○*1	○*1	×	×	×	×	○
イベント1出力	○	○	○	○	○	○	×
イベント2出力	○	○	○	○	○	○	×
イベント3出力	○	○	○	○	○	○	×
イベント4出力	○	○	○	○	○	○	×
イベント5出力	○	○	○	○	○	○	×
イベント6出力	○	○	○	○	○	○	×

○：機能割り当て可能

\*1：出力種類が電圧または電流出力のみ割り当て可能

## ■パネルカット及び外形寸法



# 機種選択表



入力1	0	熱電対・測温抵抗体・電圧・電流のマルチ入力	電流はシャント抵抗を使用
	1	4線式 Pt100 *開発中	入力2は無し(N)を選択
入力2	N	無し	
	0	熱電対・測温抵抗体・電圧・電流・ポテンシオメータのマルチ入力	電流はシャント抵抗を使用
出力1	N	無し	
	R	リレー	
	P	SSR駆動	
	A	オープンコレクタ	
	K	電圧DC 0~1V	
	J	電圧DC 0~5V	
	F	電圧DC 1~5V	
	G	電圧DC 0~10V	
	I	電流DC 4~20mA	
出力2	N	無し	
	R	リレー	
	P	SSR駆動	
	A	オープンコレクタ	
	K	電圧DC 0~1V	
	J	電圧DC 0~5V	
	F	電圧DC 1~5V	
	G	電圧DC 0~10V	
	I	電流DC 4~20mA	
出力3、4	N	無し	
	R	リレー	
	P	SSR駆動	
	A	オープンコレクタ	
	K	電圧DC 0~1V	
	J	電圧DC 0~5V	
	F	電圧DC 1~5V	
	G	電圧DC 0~10V	
	I	電流DC 4~20mA	
出力5、6	N	無し	
	A	オープンコレクタ	
	R	リレー接点(コモン独立)	
オプション(複数選択可能)	D1	CT1・CT2入力 測定範囲:0~50A	
	E	イベント入力	
	F	DC 1~5V 伝送出力	オプション種類F、G、I、J、Kはどれか1つしか選択できません
	G	DC 0~10V 伝送出力	
	I	DC 4~20mA 伝送出力	
	J	DC 0~5V 伝送出力	
	K	DC 0~1V 伝送出力	
	L	データログ機能	SDカードは付いていません
	M	通信(RS-485/RS-232C)	
Q	センサ電源	4線式Pt100選択時は選択できません	

**警告**

●本製品は一般産業用設備の温度その他物理量を制御する目的で設計されております。(人命に重大な影響を及ぼすような制御対象にはご使用にならないで下さい)

**注意**

●本製品を正しく安全にご使用いただくため「取扱説明書」をよくお読み下さい。  
●本製品の故障によりシステムまたは財産等に損傷、損害の発生する恐れのある場合は故障防止対策の安全措置を施した上でご使用下さい。

## センサからシステムまでを創造する TOHO 東邦電子株式会社

- 本社 〒252-0131 神奈川県相模原市緑区西橋本2-4-3  
☎(042) 700-2100(代) FAX (042) 700-2112
- 東京営業所 〒151-0066 東京都渋谷区西原3-1-8 ハレス代々木上原401  
☎(03) 5452-4010(代) FAX (03) 5452-4017
- 大阪営業所 〒530-0041 大阪府大阪市北区天神橋2北1-21 八千代ビル東館7F  
☎(06) 6353-9205(代) FAX (06) 6353-9273
- 熊本営業所 〒861-2106 熊本県熊本市東区東野2-10-23  
☎(096) 214-6507(代) FAX (096) 214-6510
- 相模原工場 〒252-0245 神奈川県相模原市中央区田名塩田1-13-21  
☎(042) 777-3311(代) FAX (042) 777-3751
- 新潟工場 〒946-0216 新潟県魚沼市須原1172-1  
☎(025) 797-2651(代) FAX (025) 797-2741

ホームページアドレス <http://www.toho-inc.com>  
E-mail アドレス [info@toho-inc.co.jp](mailto:info@toho-inc.co.jp)

- 中国拠点  
登方(上海)電子有限公司  
上海市曹楊路450号1201室 绿地和創大廈  
郵政編碼 200063  
TEL:021-5169-2959 FAX:021-5186-1098
- 韓国拠点  
(株) 투호 (Tow Inc.)  
〒445-813 京畿道華城市東灘面梧山里295  
代表: (031) 379-3699 FAX: (031) 379-3698

●このカタログに記載された仕様、定格などは予告なく変更する場合がございます。  
※印刷のため商品の色調は実物と異なることがあります。