NIRECO

テンション総合カタログ

TENSION CONTROLS

テンションコントロールを総合的に研究開発するニレコ

目　次

テンションコントロールについて 1

概　要 …… 2
特　長 …… 3
応用例 …… 3

基本構成 4

システム構成図 …… 4

構成機器 6

テンションセンサ
- TSA テンションセンサ …… 6
- MJ テンションセンサ …… 8
- CJ テンションセンサ …… 9
- MB テンションセンサ …… 10
- MG テンションセンサ …… 12
- 真空環境対応型センサ …… 13

テンションコントローラ
- テンションコントローラ TC920V …… 15
- テンションコントローラ TC680A/D …… 18

テンションメータ
- テンションメータ TM340 …… 20
- テンションメータ TM310T …… 21

その他のテンション制御方式 22

オープンループテンションコントローラ
- ・TCD030T …… 22
- ・TCD050 …… 24

関連機器 27

電－空変換器 EN40 …… 27
ブースタアンプ TB800 …… 29
パルス発信器 …… 30
ゲート発信器 …… 30

外形寸法図・配線図 31

テンションセンサ
- TSA テンションセンサ …… 31
- MJ テンションセンサ …… 33
- CJ テンションセンサ …… 35
- MB テンションセンサ …… 36
- MG テンションセンサ …… 39
- 真空環境対応型センサ …… 40

テンションコントローラ
- テンションコントローラ TC920V …… 42
- テンションコントローラ TC680A/D …… 43

テンションメータ
- テンションメータ TM340 …… 45
- テンションメータ TM310T …… 46

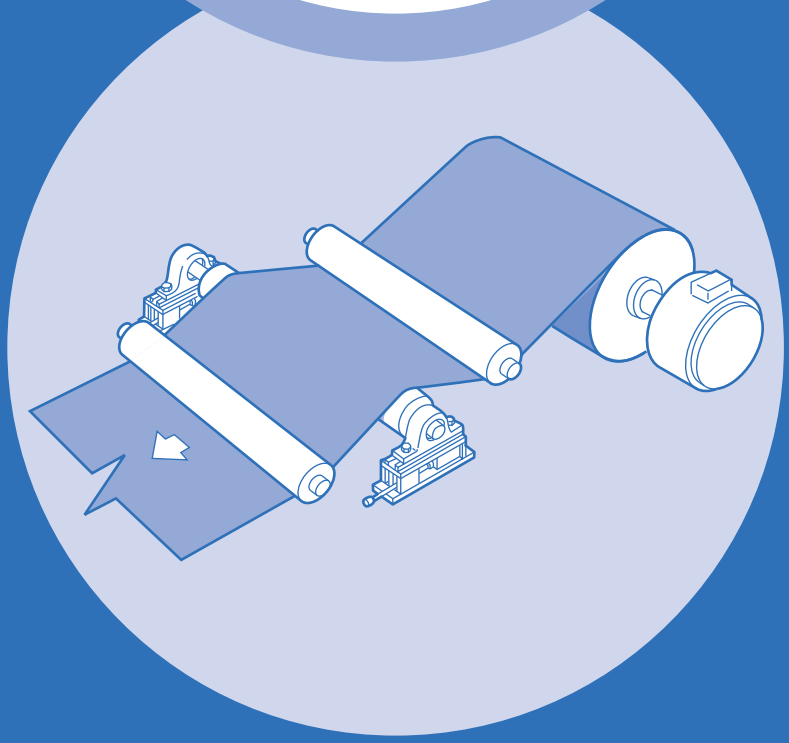
オープンループテンションコントローラ
- TCD030T …… 47
- TCD050 …… 47

関連機器
- 電－空変換器 EN40 …… 48
- 本質安全防爆ツェナバリア …… 49
- ツェナバリアボックス …… 50
- ブースタアンプ TB800 …… 50

テンションコントロールシステム仕様問い合せ書 51

テンション
コントロール

TENSION CONTROL SYSTEM



テンションコントロールシステムは紙、フィルム、織物、ゴム、箔、銅などのいわゆるウェブの製造、処理工程で走行中のウェブの張り具合、すなわち、テンション（張力）を常に一定に保つように自動制御を行います。

テンションコントロールについて

概　要

一般にウェブを巻取ったり、巻戻したりする場合、ウェブのテンションは巻径変化に対して、制御をしなければなりません。テンションを制御しないと、しわ寄り、たるみ、厚みの変化などをおこし、印刷工程においては見当ずれや蛇行の原因となります。ひどいときはウェブが切断することがあります。
テンション検出は、ロールの両側に検出器を取付けます。
テンションコントローラは操作が簡単に行え、安定して作動する比例＋積分動作方式に加えて、ループゲイン一定回路を入れることにより、巻径の大小に関係ない応答性・安定性を実現しています。
操作部としては、巻戻しの場合、電磁ブレーキまたはエアブレーキを使います。電磁ブレーキへは、コントローラに直接接続できますが、エアブレーキの場合は、電－空変換器を使用します。巻取りの場合は、電磁クラッチまたはエアクラッチ、電磁カップリングモータ、トルクモータなどさまざまな方法が可能です。また、中間テンション制御もニーズに合せて対応しております。

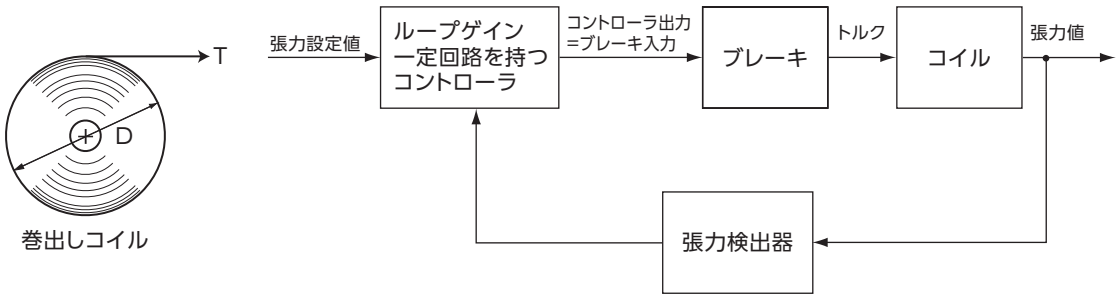
ニレコのテンションコントローラについて・・・

●ループゲイン一定回路でハンティング現象を押さえる

張力制御において、よく制御の不安定性が問題になります。その不安定さの主原因は、張力を一定にするために、操作対象であるブレーキトルクを変化させなければならないことですが、他にブレーキの選定に余裕をとり過ぎて、大きい容量のものを選定し、コイル径が小さいときの出力が安定制御の範囲以下になってしまうことがあります。一般的なゲインの設定方法は、コイル径とは無関係に一定であり、この小さい径においてループゲインが高くなり、不安定になりやすくなります。
ニレコのテンションコントローラでは、このコイル径変化によるループゲインの変化がなくなるようなループゲイン一定回路を持ち、制御の不安定（ハンティング現象）を抑えています。

● PI 動作でさらに安定した制御

巻戻しコイルと張力検出部の間には距離があり，この間を張力波動が伝達する時間は避けられません。すなわち、時定数は小さいがむだ時間があり、さらにコイルの回転数に対応したノイズが発生しています。従って、通常の積分動作（I 動作）のみでは安定した制御を行うことは難しくなります。また、ブレーキ入力は巻径で変化しますので、比例動作（P 動作）のみではオフセットが大きくて使えません。そこで、ニレコのテンションコントローラは、比例動作に積分動作を加えた PI 動作で安定した張力制御を行っています。



特　長

● **ループゲイン一定回路により優れた応答性、安定性**
制御回路の演算は、比例＋積分動作によって、速い応答と良い精度が得られます。さらに指数型演算をほどこし、径の変化に無関係にループゲインを一定に保ちます。従って、ハンティングがなく、高い応答性を持ち、常に適切なループゲインを維持します。特に、スプライサ・高速機械・巻比が大のときに著しく効果を発揮します。

● **使い易く、操作が簡単**
マシンからのスタートの接点さえあれば、自動的にコントロールを行います。従って、目標のテンション値を決定すれば、誰でも容易に使用できます。ストップのときは、径に応じた出力値が得られるようシーケンスを組んであります。

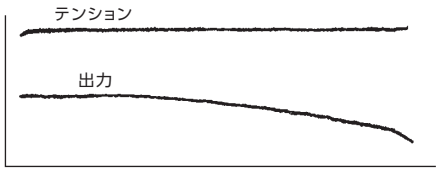
● **テンション表示**
トータルのテンション値はもちろんですが、どちらか片側のテンション値を知ることもできます。白色バックライトをもった液晶表示器※を使い、より見やすく、より多くの情報を確認できます。(※TC920V)

● **巻取りのテーパテンション設定が可能です。**

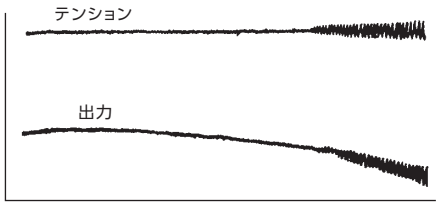
● **外部からテンション設定が可能です。**

● **さまざまな操作部に適応可能です。**
エアブレーキ、エアクラッチ、エアモータ、電磁ブレーキ、電磁クラッチ、トルクモータ、電磁カップリングモータなど

ループゲイン一定回路付テンションコントローラ



従来のテンションコントローラ

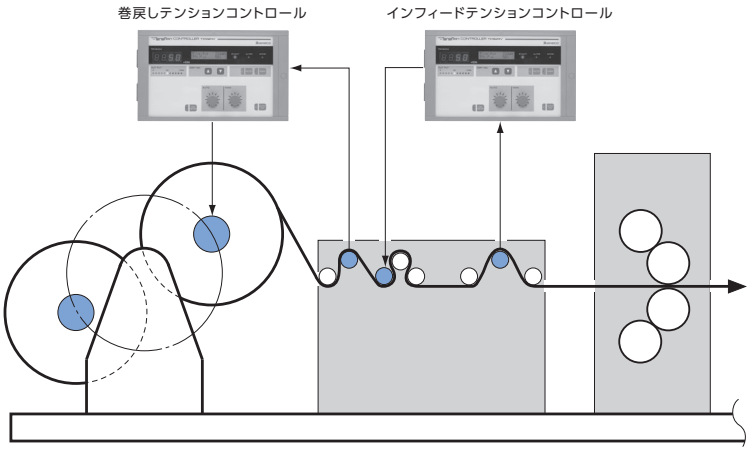


● **巻戻・中間（インフィード、アウトフィード）・巻取テンション制御が可能です。**

● **オペレータの立場を考えて設置方法が異なるいろいろな方式を用意しています。**
パネルマウント型・据置型・壁掛型。(機種により異なります。)

応用例

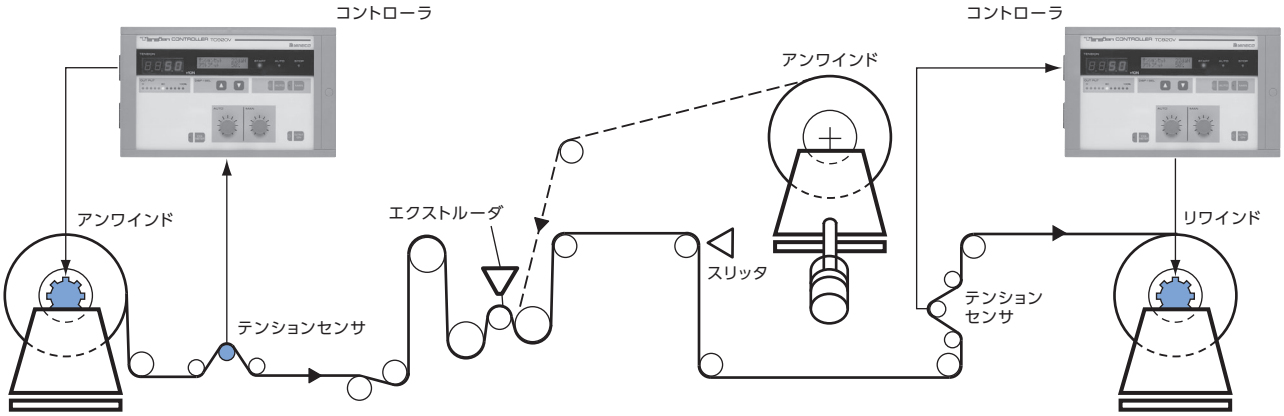
オフセット輪転印刷機



テンションコントロール例

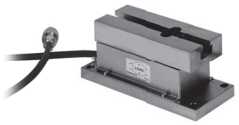
1. オフセット輪転印刷機
2. グラビア輪転印刷機
3. フォーム輪転印刷機
4. スリッタ
5. コータ
6. ラミネータ
7. ワインダ
8. カレンダ
9. コルゲータ

プラスチックコーティングライン



基本構成

検出部　　制御部　　操作部



TSAテンションセンサ

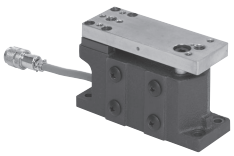
型式	定格テンション(N)
TSA200	200
TSA1000	1000
TSA010K	10000

MJテンションセンサ

型式	定格テンション(N)
MJ050	50
MJ200	200
MJ500	500
MJ1000	1000

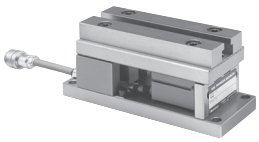
CJテンションセンサ

型式	定格テンション(N)
CJ200	200
CJ500	500
CJ1000	1000



MGテンションセンサ

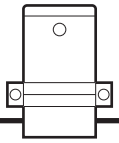
型式	定格テンション(N)
MG010	100
MG020	200
MG050	500
MG100	1000
MG200	2000



MBテンションセンサ

型式	定格テンション(N)
MB05B	50, 100
MB05A	200
MB11B	50, 100
MB11A	200
MB25B	500
MB25A	1000
MB33B	2000, 3000
MB33A	5000
MB41	10000

テンションコントローラ
TC920V/TC680A, D



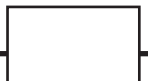
電ー空変換器
EN-40

エアブレーキ、クラッチ

テンションコントローラ
TC920V/TC680A, D

電磁ブレーキ、クラッチ

テンションコントローラ
TC920V/TC680A, D



ACサーボドライバ

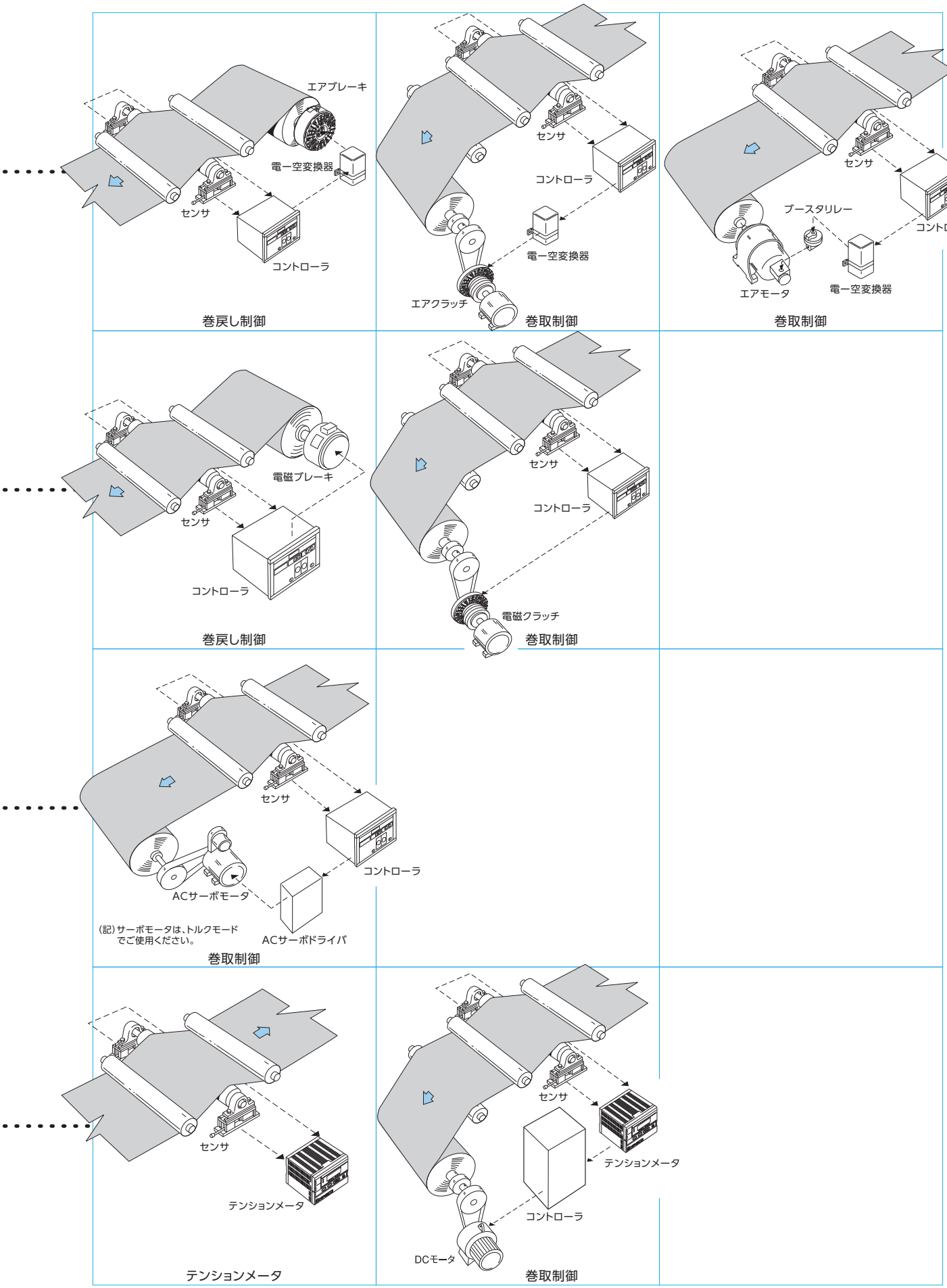
ACサーボモータ

テンションメータ
TM310T

テンションメータ
TM340

テンション指示

制御用出力


エアブレーキ
電一空変換器
センサ
コントローラ
巻戻し制御
センサ
コントローラ
電一空変換器
エアクラッチ
巻取制御
センサ
ブースタリレー
コントローラ
エアモータ
電一空変換器
巻取制御
電磁ブレーキ
センサ
コントローラ
巻戻し制御
センサ
コントローラ
電磁クラッチ
巻取制御
センサ
コントローラ
ACサーボモータ
(記)サーボモータは、トルクモードでご使用ください。
ACサーボドライバ
巻取制御
センサ
テンションメータ
テンションメータ
センサ
テンションメータ
コントローラ
DCモータ
巻取制御

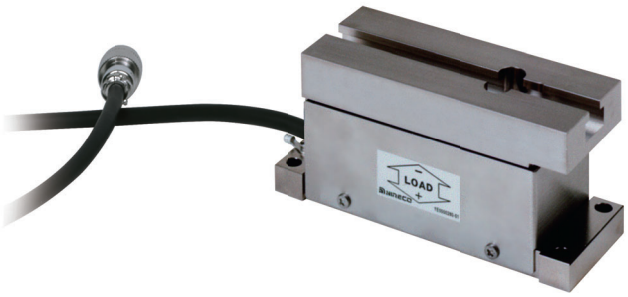
TSA テンションセンサ　TSA200、TSA1000、TSA010K

ストレンゲージ方式を採用した高性能テンションセンサです。
荷重による変位量が少ないため、紙、PET フィルムなどの張力制御に加え、高機能フィルム、低伸縮性ウェブや付加価値の高い製品を製造する産業に最適なセンサです。

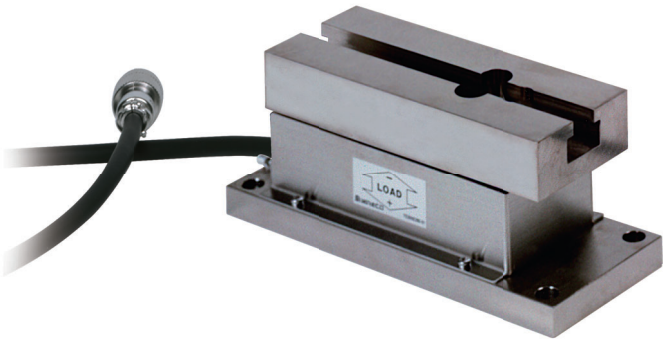
● **少ない荷重の変動量**
荷重による変位量が極めて少ないため、薄いウェブ（フィルムや箔など）のラインで有利となります。

● **優れた性能**
ストレンゲージ検出方式の採用により、直線性、ヒステリシスが優れています。

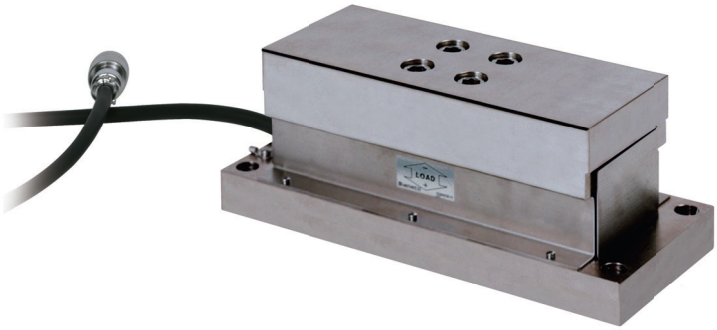
● **取付けに互換性**
MBテンションセンサの外形を継承しているため、更新も簡単です。
※ケーブルは、変換ケーブルまたは交換が必要になります。
※一部対応できない場合があります。



TSA200

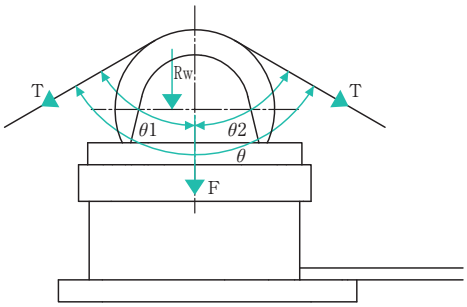


TSA1000


TSA010K

原理および構造

TSA テンションセンサは、テンションの分力を上下平行に配置されたばねで検出します。ばねにはストレンゲージが設けられており、張力荷重に比例した電気信号に変換されます。右図にその構造を示します。
検出ロールにテンション（T）がかかり、その合力は荷重（F）となって作用し、平行ばねがわずかに歪みます。ばねが歪むと、ストレンゲージはこの歪みを検知し、歪みに比例した電圧信号に変換します。ストレンゲージの信号はプリアンプで増幅され、テンションコントローラ、またはテンションメータへ送られます。
なお、テンション T と検出荷重 F との関係は下図のような取付けの場合、次式で示されます。



$$F=2T\cos\frac{\theta}{2}+RW$$

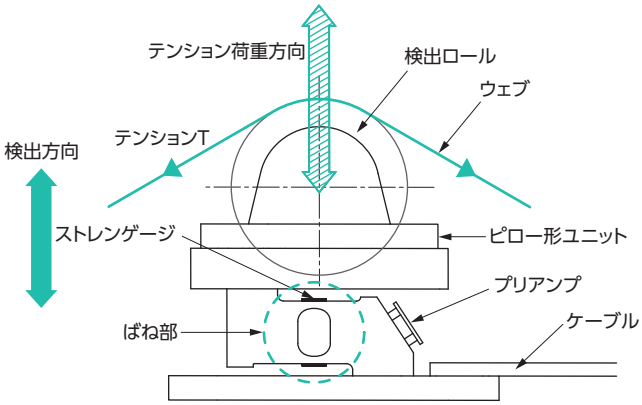
（$\theta=\theta1+\theta2$、$\theta1=\theta2$ の場合）

$\theta1$ ：ラップ角

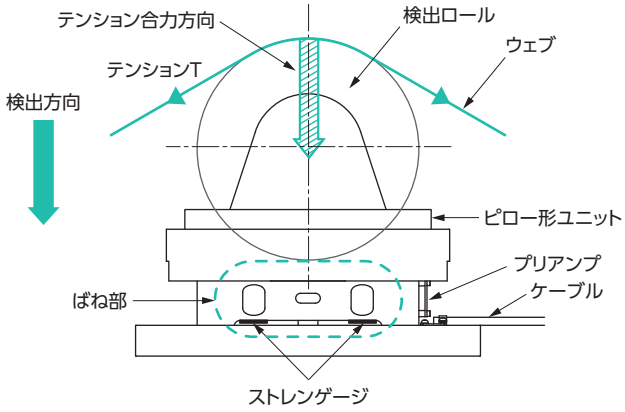
$\theta2$ ：ラップ角

Rw：ロール質量

F ：検出荷重



TSA200、TSA1000 の場合



TSA010K の場合

仕様（標準タイプ）

型式		TSA200 (MB11)	TSA1000 (MB25)	TSA010K (MB33, MB41)
定格テンション（N）	※1	200	1000	10000
許容ロール荷重（N）	※1	200	1000	7000
許容過負荷（許容荷重の10倍）(N)	※1	2000	10000	100000
ロール変位（μm/N）		0.3	0.05	0.005
応答時間（msec）	※2	0.5以下		
質量（kg）		1.4	3.6	16
テンション合力方向		正・逆可		正のみ逆不可
取付角		360°任意		
供給電圧		±15VDC（+15V/50mA,−15V/10mA）		
使用周囲温度・湿度		0〜+50℃、35〜85%RH（結露不可）		
動作原理		ストレンゲージ検出方式		
IP保護等級		IP30		

記）※1　定格テンション、許容ロール荷重、許容過負荷は、両側検出の場合の数値を示します。単体全検出の場合は、上記値の 1/2 になります。
※2　応答時間は、定格テンションの 1/10 の変化に対する数値です。
◇　アンプ接続用にコネクタ付きケーブル（5m）を付属しています。

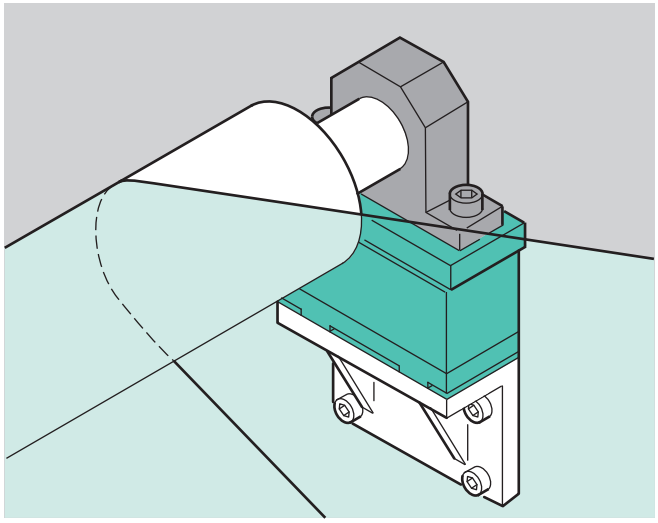
MJテンションセンサ MJ050、MJ200、MJ500、MJ1000

高機能プラスチックフィルムの生産に最適な高性能張力検出器です。
薄型テレビ、二次電池、薄くて軽い太陽電池、更に次世代の照明と期待される有機 EL 照明などの次代を担う産業に使用される高機能プラスチックフィルムの張力制御に欠かせないセンサです。

- 高いばね剛性を持つため共振点が高く、高速ラインに最適です。
- 荷重による変位量が極めて少ないため、薄いウェブ（フィルムや箔など）のラインで有効です。
- 防滴・防塵タイプは保護構造IP66規格なので、製造ライン洗浄時にセンサが水に濡れても大丈夫です。
- モノブロック構造の採用により、直線性、ヒステリシスが優れています。
- 堅牢性を高めつつ、小型化を実現。

MJ200

MJ050



MJ テンションセンサ

IP66 防滴・防塵（オプション）

仕様

	型式	MJ050	MJ200	MJ500	MJ1000
※1	定格テンション (N)	50	200	500	1000
※1,3	許容ロール荷重 (N)	200	200	500	1000
※1,3,4	許容過負荷 [定格荷重の10倍] (N)	700	2000	5000	10000
	ロール変位（μm／N）	0.36	0.12	0.05	0.03
※2	周波数応答 (Hz)	300			
	本体質量 (kg)	0.9		1.7	
	テンション合力方向	正・逆可			
	取付角	360°任意			
	供給電圧	±15VDC±1V（+15V/50mA, -15V/10mA）			
	使用周囲温度・湿度	0 ～ +50℃、35 ～ 85%RH（結露不可）			
	動作原理	ストレンゲージ検出方式			
	IP保護等級	IP30（防滴・防塵はIP66）			

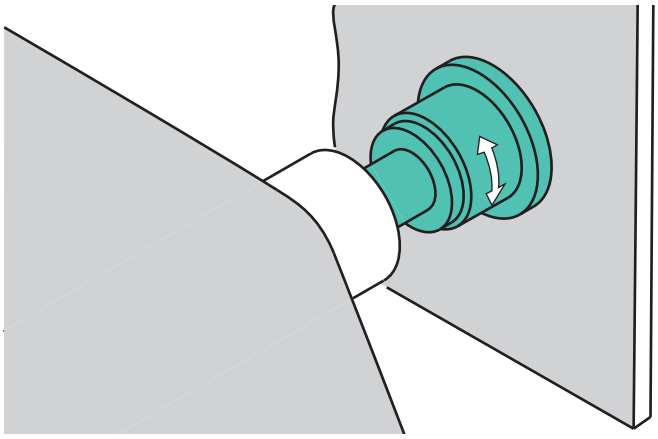
記）※1　定格テンション、許容ロール荷重、許容過負荷は、両側検出の場合の数値を示します。単体全検出の場合は、上記値の 1/2 になります。
※2　周波数応答は、定格テンションの 1/10 の変化に対する数値です。
※3　MJ050 は許容ロール荷重≠定格テンション（両側荷重）ではなく、許容ロール荷重は 200N となります。そのため、許容過負荷＝定格テンション×10＋許容ロール荷重になります。
※4　許容過負荷は、合力方向へかかる力の許容値を示します。

ＣＪテンションセンサ CJ200、CJ500、CJ1000

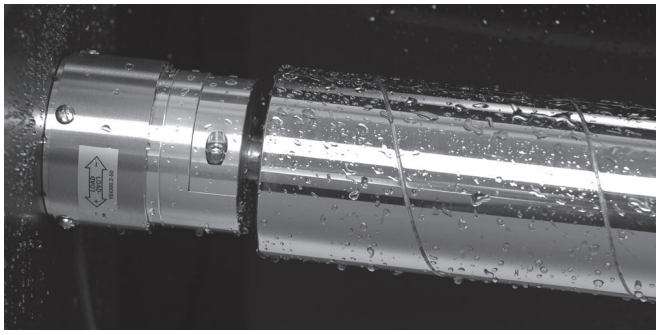
高機能プラスチックフィルムの生産に最適な高性能張力検出器です。
薄型テレビ、二次電池、薄くて軽い太陽電池、更に次世代の照明と期待される有機 EL 照明など、次代を担う産業に使用される高機能プラスチックフィルムの張力制御に欠かせないセンサです。CJ シリーズは軸受けタイプなので、既存ラインへの取付も容易です。

- 動特性が優れており、高いばね剛性を持つため共振点が高く、高速ラインに最適です。
- 荷重による変位量が極めて少ないため、薄いウェブ（フィルムや箔など）のラインで有効です。
- 防滴・防塵タイプは保護構造ＩＰ66規格なので、製造ライン洗浄時にセンサが水に濡れても大丈夫です。
- モノブロック構造の採用により、直線性、ヒステリシスが優れています。
- 軸受部とセンサ部が一体型なので、センサ外形が小さくまた、取付けスペースも少なく狭い所にも簡単に取付可能です。

CJ テンションセンサ



CJ テンションセンサ



IP66 防滴・防塵（オプション）

仕様

	型式	CJ200	CJ500	CJ1000
※1	定格テンション (N)	200	500	1000
※1	許容ロール荷重 (N)	200	500	1000
※1,4	許容過負荷 (N)	2000	5000	10000
	ロール変位（μm／N)	0.12	0.06	0.035
※2	周波数応答 (Hz)	300		
※3	本体質量 (kg)	1.0(1.6)		
	テンション合力方向	正・逆可		
	供給電圧	±15VDC ±1V (+15V/50mA, -15V/10mA)		
	使用周囲温度・湿度	0 ～ +50℃、35 ～ 85%RH(結露不可)		
	動作原理	ストレンゲージ検出方式		
	IP保護等級	IP30(防滴・防塵はIP66)		

記）　※１　定格テンション、許容ロール荷重、許容過負荷は、両側検出の場合の数値を示します。
　　※２　周波数応答は、定格テンションの 1/10 の変化に対する数値です。
　　※３　（　）は、アダプタユニットを含む質量です。
　　※４　許容過負荷は、合力方向へかかる力の許容値を示します。

MB テンションセンサ MB05、MB11、MB25、MB33、MB41

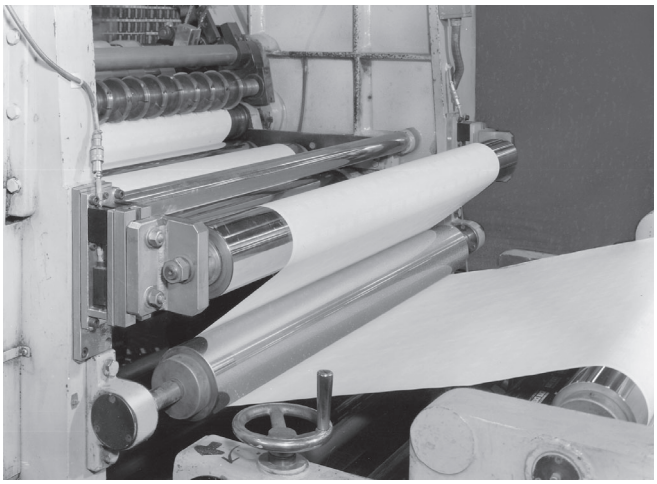
テンションコントロール装置またはテンションメータに使用するために設計された張力検出器で、どのようなテンションにも幅広い商品群により対応が可能です。発売以来 20 年のロングセラー製品です。

- **実績と信頼のMBテンションセンサ**
  軸受けのような機械的接触がなく、しかも差動変圧器による非接触検出方法なので、ヒステリシスが少なく応答性も優れています。また、外形が小型化されているため、設置スペースが小さくてすみます。

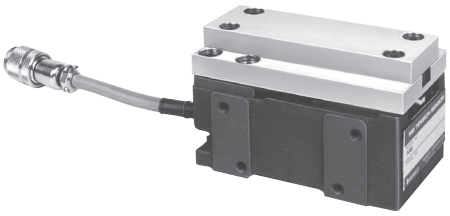
- **据付の容易なMBテンションセンサ**
  MB05、11、25は、どのような角度でも据付可能です。

- **センサの種類が豊富です。**
  低テンション用（100Nフルスケール）から高テンション用（10000Nフルスケール）まで揃えています。

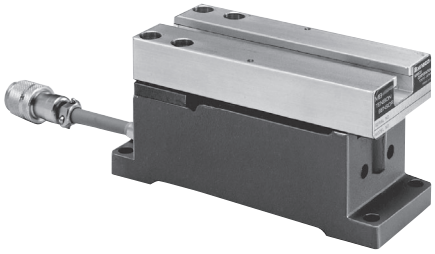
- **過負荷に耐えるMBテンションセンサ**
  瞬時の過負荷に耐える堅牢な構造になっています。



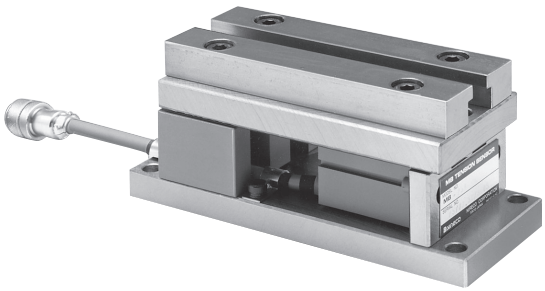
MB テンションセンサ設置例



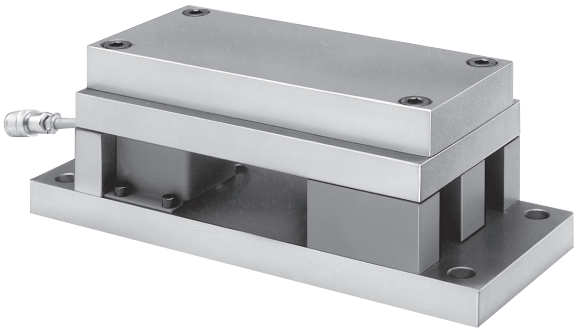
MB05



MB11



MB25

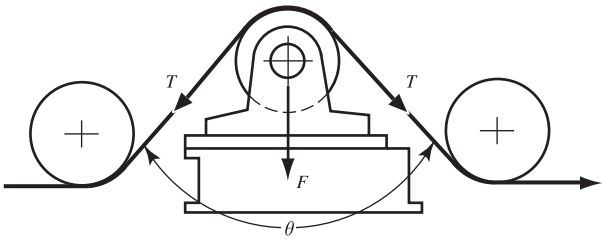


MB33

MB41

原理および構造

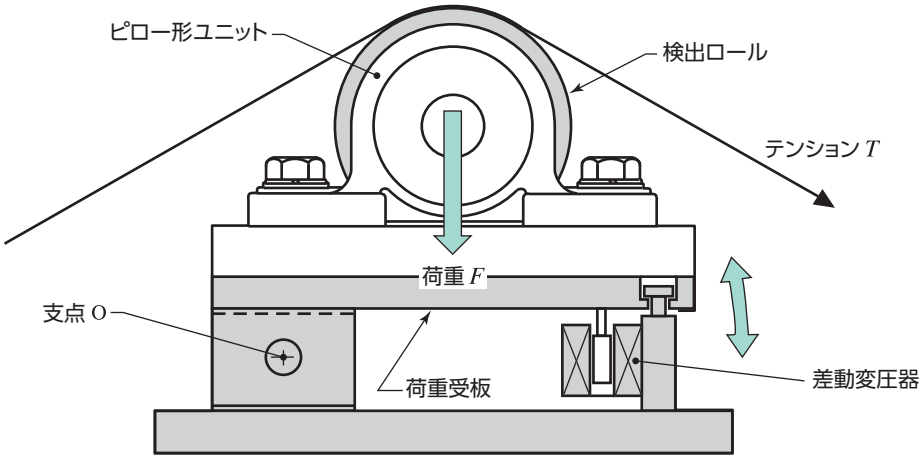
テンションを測定するには、下図のように三角形に組んだ３本のロールの１本に MB テンションセンサを取付けます。
このとき、テンション T N と荷重 F N との関係は、次式で示されます。



$$F = 2T\cos\frac{\theta}{2} + Rw \cdots\cdots\cdots \quad (1)$$

$$\therefore T = \frac{F - Rw}{2\cos\frac{\theta}{2}} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (2)$$

θ ：ラップ角
Rw ：ロール部重量



MB テンションセンサ構造図（本図は、MB25 を示します）

上図は、MB テンションセンサの構造図です。ウェブのテンションが増すと、ロールを取付けたピロー形ユニットにはテンションの合成力 F が下向きに働きます。この荷重により、ばね支点Oを中心として微少回転が生じます。この支点は、ばね性を持っているため、合成力 F に比例した回転変位となります。この機械的変位量を差動変圧器により、変位に比例した電気量に変換します。

仕様

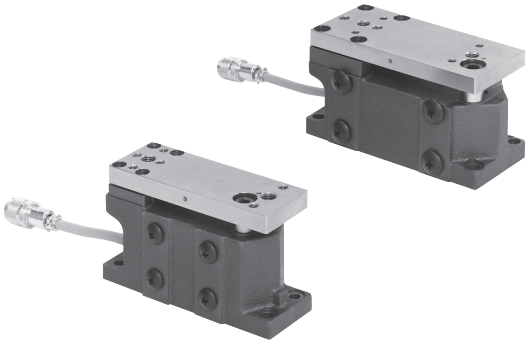
	型式	MB05B	MB05A	MB11B	MB11A	MB25B	MB25A	MB33B	MB33A	MB41
※1	定格テンション (N)	100	200	100	200	500	1000	3000	5000	10000
※2	ロール変位 (μm/N)	2.42	1.20	2.80	1.38	0.47	0.22	0.086	0.057	0.023
※1	許容ロール荷重 (N)	100	200	100	200	500	1000	3000	3500	7000
	許容過負荷 (N)	定格の10倍								
	本体質量 (kg)	1.5		0.8		3.4		16.1		24
	テンション合力方向	正・逆可						正のみ（逆は不可）		
	取付角	360°任意								
	供給電圧	+6VDC 15mA max.								
	使用周囲温度	-10 ～+60℃								
	動作原理	差動トランス検出方式								

記）※１　定格テンションと許容ロール荷重は、両側検出の場合の数値を示します。単体検出の場合は、上記値の 1/2 になります。
※２　荷重 1N 当りのロール変位を示します。
◇　MB05、MB11、MB25 はブラケットを使用するとこにより壁取付ができます。壁取付ブラケット付きの場合、型式の末尾に -W が付きます。例：MB11B-W

MG テンションセンサ MG010、MG020、MG050、MG100、MG200

テンションコントロール装置またはテンションメータに使用するために設計された張力検出器で、コンパクトで十分な強度を持ち、精度が良く、温度ドリフトも少なく、応答性も良好です。

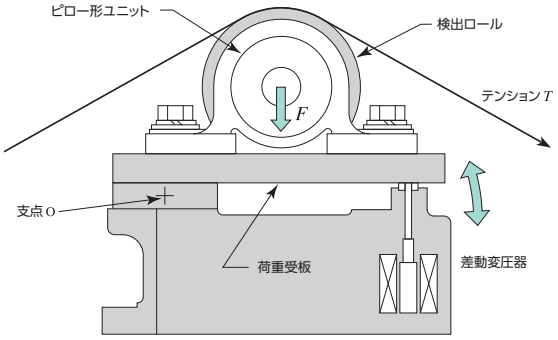
- 温度特性に優れ、コンパクトで十分な強度を持ち、省スペースを実現しました。
- 軸受けのような機械的接触がなく、しかも差動変圧器による非接触検出方法なので、ヒステリシスが少なく応答性も優れています。



MG テンションセンサ

原理および構造

MGテンションセンサは、ウェブテンション（張力）が作用すると、それに比例して支点 O を中心にコアを微少に変位させ、差動変圧器により電気信号に変換するものです。
右図（上）にその構造を示します。
検出ロールにテンション（T）が加わると、その合力は荷重（F）となります。支点Oを中心に荷重受板の変位は、支点の反対側で最大となり、その位置に差動変圧器のコアが取付けてあります。
コア変位は、相互インダクタンス変化を利用した差動変圧器で電気信号に変換し、テンションコントローラまたはテンションメータに送られます。
なお、テンション T と荷重 F の関係は、右図（下）のような取付の場合、次式で示されます。

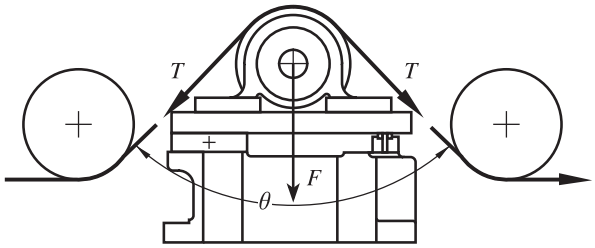


MG テンションセンサ構造図

$$F = 2T\cos\frac{\theta}{2} + Rw \cdots\cdots\cdots (1)$$

$$\therefore T = \frac{F - Rw}{2\cos\frac{\theta}{2}} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

ただし
θ ：ラップ角
Rw：ロール部質量



仕様

型式	MG010	MG020	MG050	MG100	MG200
定格テンション (N)　※1	100	200	500	1000	2000
ロール変位（μm/N)	2.63	1.23	0.48	0.20	0.11
許容ロール荷重 (N)　※1	100	200	500	1000	2000
許容過負荷 (N)	定格の10倍				
本体質量 (kg)	1.5			2.6	
テンション合力方向	正逆可			正のみ（逆は不可）	
取付角	360°任意				
供給電圧	DC+6V				
使用周囲温度	-5 ～+50℃				
適用軸受け	UCP201～204 ※オプションのピロー取付金具（MD0177.0-22P） を使用によりUCP205も使用可			UCP201～204 ※オプションのピロー取付金具（MD0178.0-12P） を使用によりUCP205、206も使用可	
動作原理	差動トランス検出方式				

記）※1　定格テンションと許容ロール荷重は、両側検出の場合の数値を示します。単体検出の場合は、上記値の 1/2 になります。
◇　アンプ接続用にコネクタ付ケーブル（5m）が付属されています。

真空環境対応型センサ MJ ※※※ VAS、MJ ※※※ V

真空装置内にセンサを設置する際、放出されるアウトガスにより、到達真空圧力に影響をおよぼしたり、基材に影響を与える可能性が懸念されます。正確なテンション計測を行いたいのに、テンションセンサの設置を諦めざるを得なかった方、またチャンバー外にセンサを設置せざるを得なかった方に朗報です。

MJ ※※※ VAS テンションセンサ

MJ ※※※ VAS は、真空環境内に設置可能なテンションセンサです。密閉構造を実現させることにより、センサ内部の部品劣化およびアウトガス放出を防ぎます。さらに、腐食ガス環境下で、センサ寿命を延命する意味でも、本構造は有効な手段となります。

- 真空環境にて使用可能です。
- 密閉構造により、センサからのアウトガス放出を対策しました。
- 腐食ガス雰囲気の環境にも対応可能です。
- ストレンゲージ検出方式により、高精度の検出が可能です。
- 荷重による変位量が極めて少なく、基材に影響を与えません。

MJ ※※※ V テンションセンサ

MJ ※※※ V は、真空環境内に設置可能なテンションセンサです。特殊構造を実現させることにより、センサ内部の部品劣化およびアウトガス放出を防ぎます。 テンションセンサ本体の機械的な対策が不要のため、小型化、省スペースを実現しました。

- 真空環境にて使用可能です。
- 密閉構造により、センサからのアウトガス放出を対策しました。
- ストレンゲージ検出方式により、高精度の検出が可能です。
- 荷重による変位量が極めて少なく、基材に影響を与えません。
- コンパクトサイズのため、省スペースに対応可能です。

（MJ ※※※ V は、腐食ガス対応センサではありません。）

〈参考〉
PH22VAS フォトヘッド（EPC センサ）

PH22VAS は、真空環境内に設置可能な EPC センサです。密閉構造を実現させることにより、センサ内部の部品劣化およびアウトガス放出を防ぎます。さらに、腐食ガス環境下で、センサ寿命を延命する意味でも、本構造は有効な手段となります。

- 真空環境にて使用可能です。
- 密閉構造により、センサからのアウトガス放出を対策しました。
- 腐食ガス雰囲気の環境にも対応可能です。
- 多種多様（透明、不透明、不織ウェブ）の製品に対応可能です。
- 真空チャンバー内に設置可能となるため、マシンコスト削減が可能です。

仕様

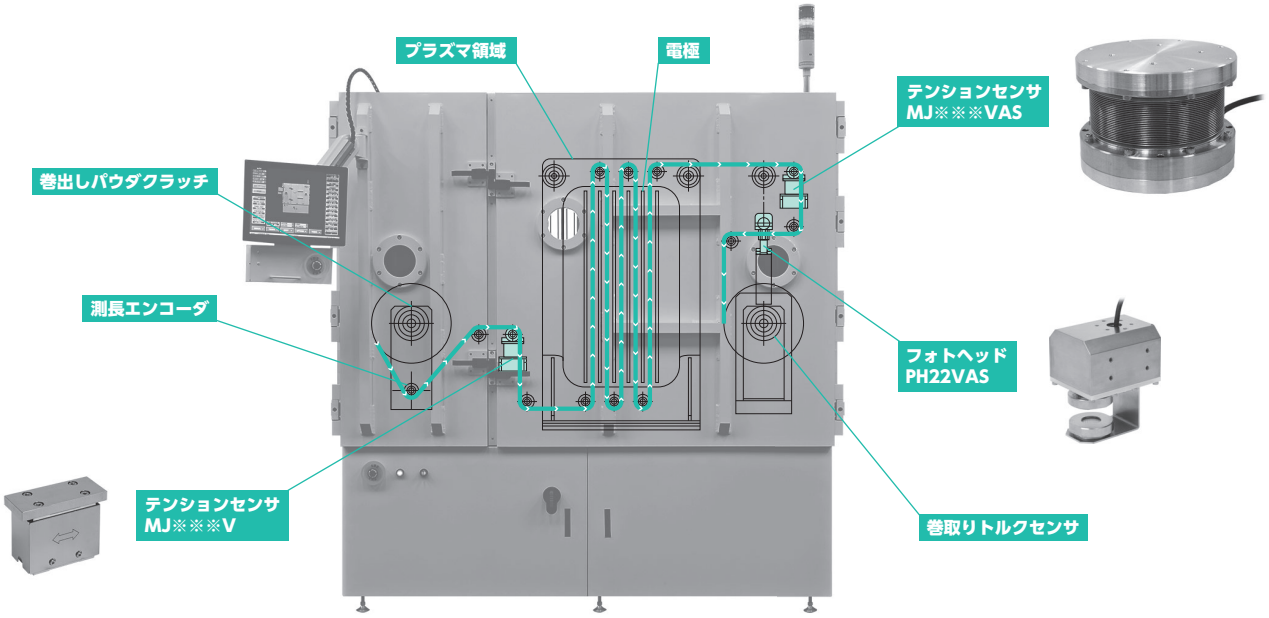
	型式	MJ050VAS	MJ200VAS	MJ050V	MJ200V	MJ500V	MJ1000V
※1	定格テンション (N)	50	200	50	200	500	1000
※1	許容ロール荷重 (N)	200	200	200	200	500	1000
※1,3	許容過負荷 (N)	700	2000	700	2000	5000	10000
	ロール変位 (μm／N)	0.36	0.12	0.36	0.12	0.05	0.03
※2	周波数応答 (Hz)	300					
	本体質量 (kg)	4.5		0.9		1.7	
	テンション合力方向	正逆可					
	取付角	360° 任意					
	供給電圧	±15VDC±1V (+15V/50mA, -15V/10mA)					
	使用周囲温度･湿度	0 ～ +50℃、35 ～ 85%RH (結露不可)					
	動作原理	ストレンゲージ検出方式					
※4	本体材質	アルミニウム合金＋ステンレス					

記）※1　定格テンション、許容ロール荷重、許容過負荷は、両側検出の場合の数値を示します。単体全検出の場合は、上記値の 1/2 になります。
※2　周波数応答は、定格テンションの 1/10 の変化に対する数値です。
※3　許容過負荷は、合力方向へかかる力の許容値を示します。
※4　表面処理はオプションにて対応可。テフロンケーブルを採用することでケーブルからのアウトガス放出を軽減。
◇　対応真空圧力および環境については、当社までお問い合せください。

〈参考〉

フォトヘッド　真空環境対応型EPCセンサ			
型式	PH22VAS		
投受光間隔	22mm	供給電源	DC±15V
有効視野	6mm	使用周囲温度	0 ～ +50℃
光源	白色LED	応答周波数	30Hz
光源波長	可視光	本体材質	アルミニウム合金+ステンレス※
検出感度	透明ウェブの変位0.1mmを検出	質量	1.3 kg
出力電圧	DC 0 ～ 4V (ウェブの材質により異なる)	対象検出物	透明、不織布、不透明ウェブ
検出素子	SPD		

※ 表面処理はオプションにて対応可。
◇ 対応真空圧力および環境については、当社までお問い合せください。



※ MJ ※※※ V は、腐食ガス対応用センサではありません。

テンションコントローラ TC920V

走行中のウェブの張り具合（張力）を一定に自動制御するためのコントローラです。
ディジタル演算の採用で多機能になり、更にアナログ感覚で操作いただけます。
安定した高精度張力制御が実現でき、しかも、コストパフォーマンスにも優れています。

テンションコントローラ　TC920V

● **よく使われる操作はボリウム感覚**
テンション設定、マニュアル設定は、ボリウムにより従来感覚で行えます。

● **見やすい表示**
視認性のよいLED表示器（4桁）と、情報量が多く表示できる液晶表示器を使いわけています。

● **設置時の調整は簡単なゼロ、スパン調整**
オート調整機能により、容易に調整できます。
スタートの接点だけで、テンションコントロールを行います。
スタート時のプリ出力、ストップ時のたるみ防止出力は、自動的に出力します。

● **優れた応答性、安定性**
制御回路の演算は、比例＋積分動作によって、速い応答と良い精度が得られます。さらに指数型演算をほどこし、径の変化に無関係にループゲインを一定に保ちます。従って、ハンティングがなく、高い応答性を持ち、常に適切なループゲインを維持します。特に、スプライサ・高速機械・巻比が大のときに著しく効果を発揮します。

● **さまざまなテンションセンサと接続**
当社の種類豊富なMB、MG、MJ、CJ、TSAと接続できます。

● **操作部を選びません**
電磁ブレーキ／クラッチ、エアブレーキ／クラッチ、トルクモータが使用できます。

● **自動紙継ぎ運転が可能**
新／旧軸切換信号によって、紙継ぎ用プリ出力を出し、少ない変動で紙継ぎができます。

● **径の測定機能**
エンコーダなどのセンサを接続して、径を測定し、テーパ制御が可能です。

仕様

電源電圧			AC100 ～ 240V 50/60Hz
消費電力			300VA（突入電流60Atyp（20ms））
電流容量			1.5A（200V）
質量			6kg
環境	使用周囲温度		0 ～ +50℃
	使用周囲湿度		35 ～ 85%RH（結露不可）
	耐振動		3.5mm、1G、3 ～ 150Hz、3方向（1時間）
	電源ノイズ		2kV、ノーマルモード、コモンモード、パルス幅　50nS、1uS（当社試験状況による。ノイズシミュレータによる。）
	使用雰囲気		水滴、引火性ガス、腐食性ガスがなく埃の少ない場所
定格テンション範囲			10 ～ 10000N
接続可能テンションセンサ　※			MB、MG、 MJ、CJ、TSA
出力	制御用出力		0 ～ 10V（1mA以下） 4 ～ 20mA（470Ω以下）0 ～ 24V（4A以下）
	計測用出力		テンション計測用電圧出力（0 ～ 10VFS（1mA以下）） テンション計測用電流出力（0 ～ 1mA/FS）
	外部設定用電源		10V（30mA以下）
	接点出力	ゼロテンション過テンションまたは最小径過電流またはオート状態	出力数　3点（DC30V 0.2A、AC200V 0.2A） 旧軸用固定出力（AP仕様のみ）DC12V、2A以下
入力	センサ入力　※		MB、MG（端子No.13 ～ 20に接続） MJ、CJ、TSA（端子No.33 ～ 40に接続）
	外部設定アナログ入力		入力数2点（0 ～ 5V、入力抵抗100kΩ） 4点（0 ～ 10V、入力抵抗100kΩ） ・外部テンション設定　・新軸径（紙継用） ・外部手動出力設定　・外部スタートレベル設定 ・アナログ径（テーパ、スタートレベル用）　・外部テーパ率設定
	接点入力		入力数8点（DC12V　12mA） ・自動接点　・出力オン接点 ・記憶リセット接点　・緊急停止接点　または　外部自動／手動切換、加速時接点 ・加減速時接点　・測定径リセット接点 ・紙継接点　・測定径ホールド接点
	パルス発信器およびゲート発信器用入力	速度、径測定用	DC12V

記）　※ 販売終了品 MC、CD テンションセンサとも接続可能です。

モデル表

MODEL

TC920V - AP - MB11B - W - D - 1A

TC920V						TC920V	コントローラ
	なし					標　準	
	AP					固定電源付き(DC12V,2A)	
		MB05B				50, 100N	MB テンションセンサ
		MB05A				200N	
		MB11B				50, 100N	
		MB11A				200N	
		MB25B				500N	
		MB25A				1kN	
		MB33B				2, 3kN	
		MB33A				5kN	
		MB41				10kN	
		MG010				100N	MG テンションセンサ
		MG020				200N	
		MG050				500N	
		MG100				1kN	
		MG200				2kN	
		CJ200				200N	CJ テンションセンサ
		CJ500				500N	
		CJ1000				1kN	
		MJ050				50N	MJ テンションセンサ
		MJ200				200N	
		MJ500				500N	
		MJ1000				1kN	
		TSA200				200N	TSA テンションセンサ
		TSA1000				1kN	
			ナシ			な　し	壁取付ブラケット　※
			W			あ　り	
			ナシ			な　し	ピロー取付金具
			W			あ　り	
				D		両側検出	検出方法
				S		片側，単体全検出	
					1A	EN40-1A	電－空変換器
					1B	EN40-1B	
					800	TB800	ブースタアンプ
					なし	な　し	

ブースタ

記）　※センサ壁取付ブラケットがある機種は、MB05、MB11、MB25 のみです。

機能

ループゲイン補正回路により優れた応答性、安定性

● テンション信号変換部

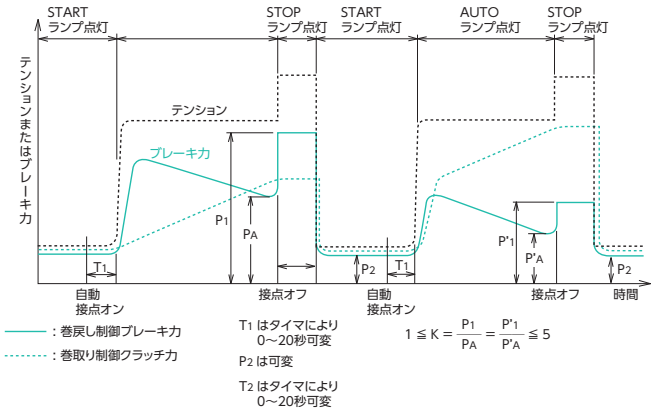
No.1テンションセンサおよびNo.2テンションセンサのテンション信号を加算・増幅して、ディジタル表示します。

● 制御演算部

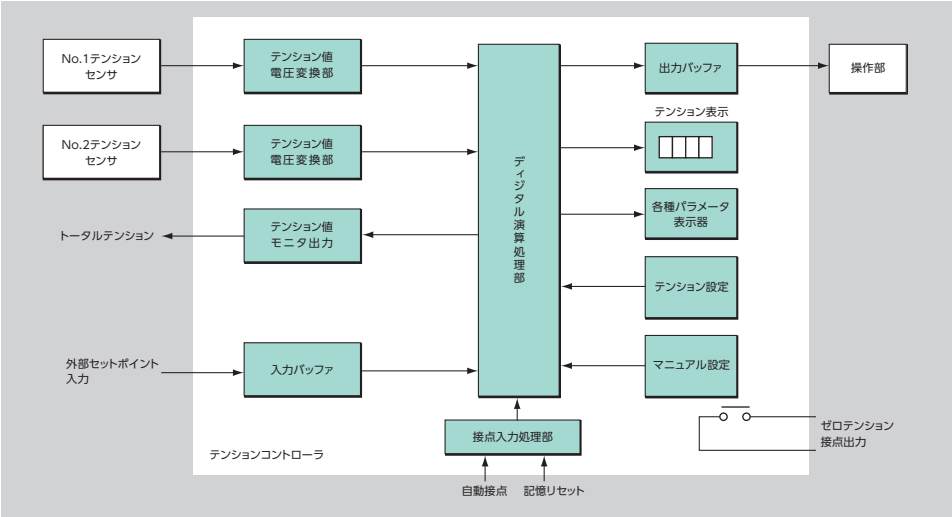
テンション表示部からのテンション信号と目標テンション値を比較して、その偏差を小さくするように制御演算します。
また、従来から定評のあるループゲイン一定の制御は巻径に関係なく、安定性・応答性に優れた制御を行います。

● 出力アンプ部

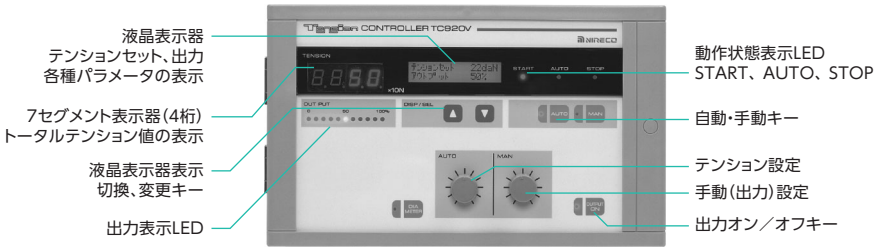
操作部に電磁ブレーキ、クラッチを使用するときは、制御信号を電力増幅して0～24V（4 A）で出力します。
エアブレーキ、クラッチを使用するときは、4～20mAで電－空変換器に出力します。
トルクモータを使用するときは、0～10V（2mA）の電圧信号をモータのドライバなどに出力します。



シーケンス動作説明図



テンションコントローラブロック図

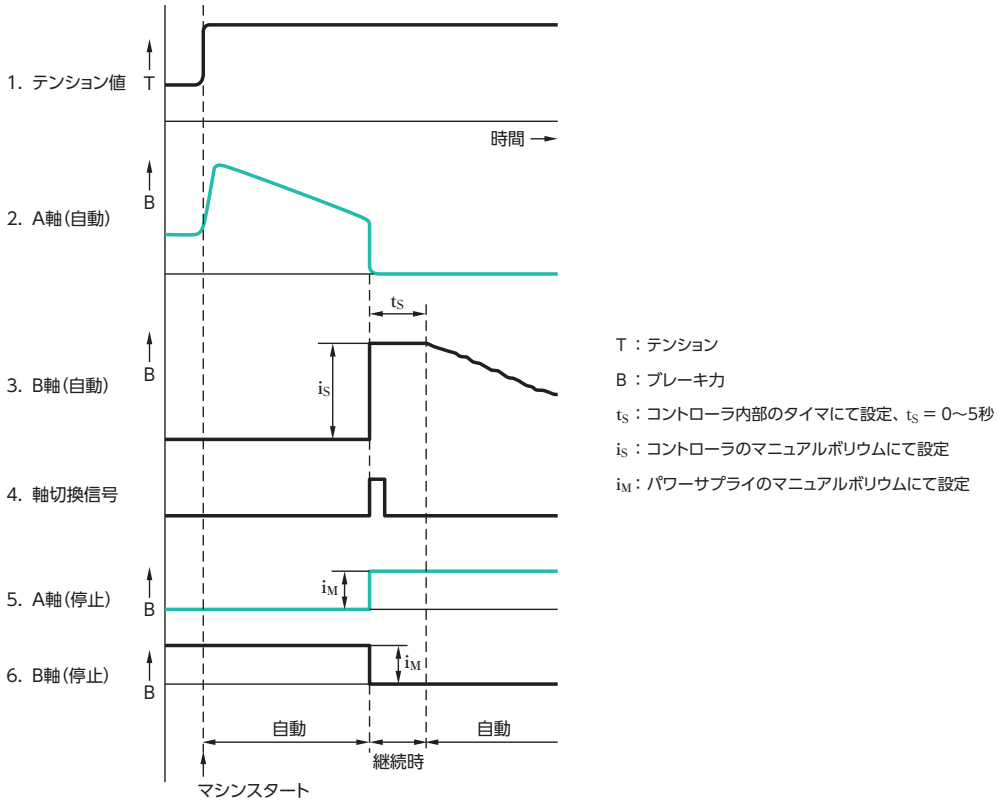


TC920V 前面パネル

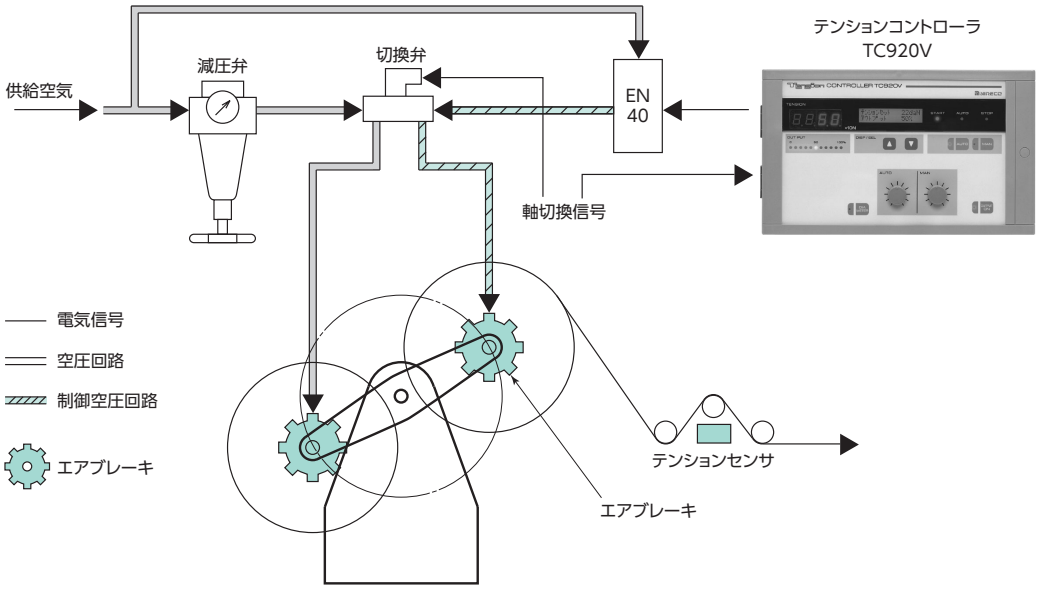
オートペースタにも対応可能

このテンション制御は、自動紙継時に生ずる原紙マスによるテンション値の変動を消し、紙切れなどのトラブルなしに高速での紙継ぎを可能とする機能です。

ここでは、エアブレーキ方式の動作を説明します。
コントローラの出力信号は、EN40 を介して巻戻し、リールのエアブレーキへ与えられます。（オートペースタ構成図参照）スプライス時、軸切換信号をコントローラおよび切換弁に与えることによって自動的にシーケンス動作が働き、コントローラの出力が新軸に切り換わると同時に減圧弁からの空気圧によって、旧軸に停止ブレーキがかかり旧軸はすみやかに停止します。新軸のトルクレベルは、設定テンションおよび初期巻出し径により一義的に決定されます。なお、バンプレス回路（衝撃なし）を採用しており、スムーズにスプライサされるようになっています。



オートペースタシーケンス動作説明図

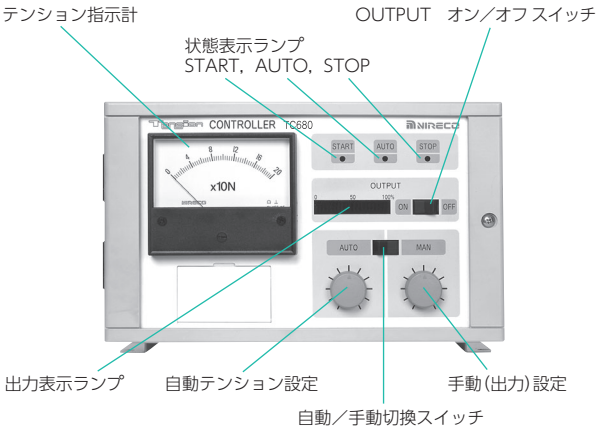


オートペースタ構成図

テンションコントローラ TC680A/D

使い易い・安定した制御・簡単な操作とコストを第一にと考えられたテンションコントローラです。
シンプルな機能で使い勝手の良いコントローラです。

テンションコントローラ TC680A



TC680A 前面パネル

● ループゲイン一定回路により優れた応答性

制御回路の演算は比例＋積分動作によって、早い応答と高い精度が得られ、更に指数型演算をほどこし、径の変化に無関係にループゲインを一定に保ちます。それによりハンティングがなく、高い応答性を持ち、常に適切なループゲインを維持します。

● 使い易く、操作が簡単

マシンの自動の接点さえあれば、自動的にコントロールを行います。従って、目標のテンション値を設定するだけの簡単操作となります。ストップのときは、径に応じた停止出力値が得られるようにシーケンスを組んであります。

● テンション表示

トータルのテンション値はもちろんですが、どちらか片側のテンション値を知ることができます。お好みにより、アナログ表示(TC680A)かディジタル表示(TC680D)を選ぶことができます。

● 幅広い適応

エアブレーキ／クラッチ、エアモータ、電磁ブレーキ／クラッチ、トルクモータ、電磁カップリングモータなどの多くの操作部に適応します。また、パネルマウント型、据置型、壁取付型と使用する現場により設置方法を選択できます。

● さまざまなテンションセンサと接続

当社の種類豊富なMB、MG、MJ、CJ、TSAと接続できます。

モデル表

MODEL

TC680 - A - 05 - MB11B - W - D - 1A

TC680								TC680	全出力実装	コントローラ
	A							標準（アナログ表示）	用途	
	D							（ディジタル表示）		
		05						5 × 10N	メータ最大目盛 ※1	
		10						10 × 10N		
		20						20 × 10N		
		50						50 × 10N		
		100						100 × 10N		
		200						200 × 10N		
		300						300 × 10N		
		500						500 × 10N		
		1000						1000 × 10N		
			MB05B					50, 100N	MB テンションセンサ	
			MB05A					200N		
			MB11B					50, 100N		
			MB11A					200N		
			MB25B					500N		
			MB25A					1kN		
			MB33B					2, 3kN		
			MB33A					5kN		
			MB41					10kN		
			MG010					100N	MG テンションセンサ	
			MG020					200N		
			MG050					500N		
			MG100					1kN		
			MG200					2kN		
			CJ200					200N	CJ テンションセンサ	
			CJ500					500N		
			CJ1000					1kN		
			MJ050					50N	MJ テンションセンサ	
			MJ200					200N		
			MJ500					500N		
			MJ1000					1kN		
			TSA200					200N	TSA テンションセンサ	
			TSA1000					1kN		
				ナシ				な　し	壁取付ブラケット ＊	
				W				あ　り		
				ナシ				な　し	ピロー取付金具	
				W				あ　り		
					D			両側検出	検出方法	
					S			片側，単体全検出		
						1A		EN40-1A	電－空変換器	ブースタ
						1B		EN40-1B		
						800		TB800	ブースタアンプ	
						なし		な　し		

記）＊センサ壁取付ブラケットがある機種は、MB05、MB11、MB25 のみです。

機能

① テンション指示計部

テンションセンサからの No,1信号と No,2信号を加算・増幅してテンション指示計で表示すると同時に、検出信号としてPIコントロール部へ送ります。

② PI動作部・指数演算部

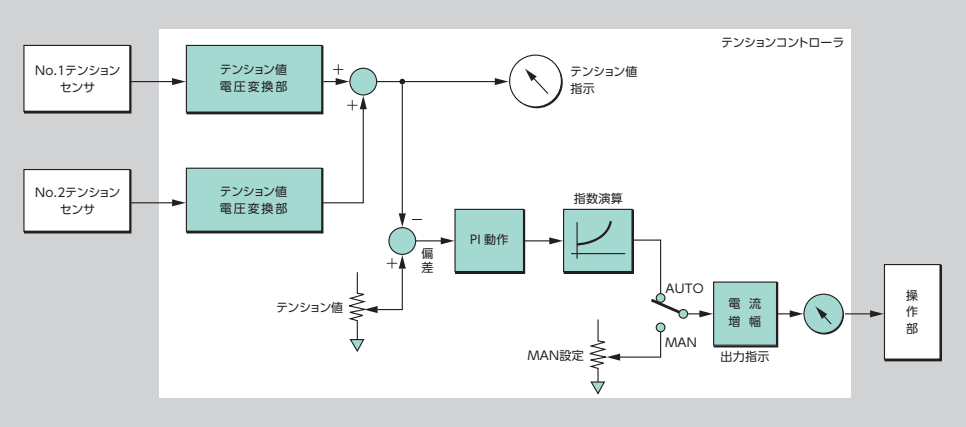
テンション指示計部からの検出信号と設定信号と比較して、そして両者に差があるときは(偏差と呼ぶ)、その偏差を減らす方向に演算します。この演算は、P（比例）＋I（積分）動作です。積分動作はオフセット（目標値と検出値が一致しないこと）を消去するので、制御系の安定性に大変重要なものです。
指数演算は、当社が特許を所有し巻径に無関係に安定性・応答性の両者に著しい効果を発揮します。

③ シーケンス動作

この動作はSTART、STOPの各タイマにより、コントローラ動作に適切なタイミングを与えます。前者はマシン動作と同時に数秒間（0～20秒可変）の待ち時間をとりAUTO運転に入ります。後者は、マシンの停止と同時にコイル径に比例した停止用ブレーキが数秒間（0～20秒可変）かかります。

④ 電流増幅部

操作部に電磁ブレーキ、クラッチを使用するときは、出力を電流増幅（0～4A）して、ブレーキ、クラッチに送ります。一方、エアブレーキ、クラッチを使用する際は、4～20mAの出力を、電－空変換器にて流量増幅された空気圧に変換してエアブレーキ、クラッチに送ります。



コントローラブロック線図

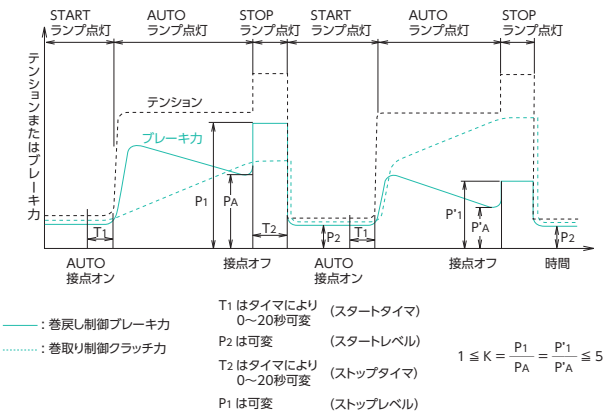
仕様

電源電圧		AC100 ～ 240V 50/60Hz
消費電力		320VA（突入電流60A(200V)）
過電圧カテゴリ		Ⅱ
電流容量		1.6A（200V）
質量		5kg
環境	使用周囲温度	0 ～ +50℃(ただし+40° 以上の環境では注意が必要です)
	使用周囲湿度	35 ～ 85%RH（結露不可）
	耐振動	3.5mm、1G、3 ～ 150Hz、3方向（1時間）
	電源ノイズ	2000Vp-p、ノーマルモード、コモンモード、50nS、1uS幅
	使用雰囲気	水滴、引火性ガス、腐食性ガスがなく埃の少ない場所
	空気汚染度	2
定格テンション範囲		50、100、200、500、1000、2000、3000、5000、10000N 各種（定格テンション表示は、指示計の目盛交換による）
接続可能 テンションセンサ ※		MB、MG、MJ、CJ、TSA
出力	制御用出力	0 ～ 10V(5mA以下)　4 ～ 20mA(470Ω以下) 0 ～ 24V(4A以下)
	表示用出力	テンション測計用電圧出力（0～10VFS(1mA以下)） テンション計測用電流出力（0～1mAFS）
	記録計出力	0 ～ 10VFS(1mA以下)
	外部設定用電源	10V(5mA以下)
	接点出力	出力数　1点（DC30V 0.2A）　ゼロテンション
入力	センサ入力 ※	端子は共用 MB、MG(端子No.1～4、17～20に接続) MJ、CJ、TSA(端子No.3～6、19～22に接続)
	外部設定入力	0 ～ 10V、入力抵抗20kΩ
	接点入力	自動接点（DC12V　10mA）

記）　※ 販売終了品 MC、CD テンションセンサとも接続可能です。

● シーケンス動作説明図

TCシリーズのテンションコントローラは、マシンからのAUTO（自動）の接点信号により、自動的にコントロールを行えるようにシーケンス回路が組み込まれています。
次のシーケンス動作説明図のように、マシンがSTOPと同時に最大ブレーキ力Ｐ１（ロール径に比例したブレーキ力）が数秒間Ｔ２かかります。すると、大きな巻き出しロールはピタリと停止します。次に、最小ブレーキ力Ｐ２になり運転再開を待ちます。マシンがSTARTすると、数秒間Ｔ１後に自動運転になります。



シーケンス動作説明図

テンションメータ TM340

当社の全テンションセンサ（MB、MG、MJ、CJ、TSA）が使用できるテンション表示器です。
表示範囲は 0 ～ 10kN（1000 ×10N）で、テンション信号の出力（0 ～ 10V（0 ～ 5V）、または 4 ～ 20mA）をシーケンサ、指示計、記録計などに出力することができます。また、新たに追加された通信機能（RS485）を使って PC などと接続することで、設備の稼働状況が遠隔より把握できます。

テンションメータ TM340 は紙、フィルム、織物、ゴムなどのウェブ製造、処理工程でウェブの張り具合を定量的に計測、表示、出力するものです。

- **ディジタル処理による操作性の向上**
  初期設定時は、対話方式による各種パラメータの設定。
- **オートゼロ調整機能**
  センサのゼロ調整がワンタッチ操作で終了。
- **校正機能**
  オートゼロ調整、オートスパン調整により設定が容易。
- **通信機能**
  TM340の通信機能（RS-485）と、PCを接続すると遠隔監視が可能。

テンションメータ TM340

仕様

電源電圧	TM340-DC：DC24V TM340-AC：AC100～240V 50/60Hz
消費電力	25VA
使用周囲温度	0 ～ +50℃
使用周囲湿度	80%以下（結露不可）
検出器用電源	+6V、±15V
入力　※1	2 点 …… ニレコ製センサ　MB, MG, MJ, CJ, TSAのいずれか
出力	電圧出力：4点 … 制御用（※2）、記録計測用(No.1、No.2、TOTAL) 電流出力：2点 … 制御用（※2）、指示計用
警報出力	2点テンション値上限または左右比較、下限警報出力
通信機能	RS485（二線式半二重方式、9600bps独自プロトコル）
取付	パネルマウント
外形寸法	(W) 48 × (H) 96 × (D) 150
質量	0.4kg

記）※1　販売終了品 MC、CD テンションセンサとも接続可能です。
　　※2　制御出力を使用する場合、電圧出力または電流出力のどちらか一方しか利用できません。

テンションメータ TM310T

当社の全テンションセンサ（MB、MG、MJ、CJ、TSA）が使用できるテンション表示器です。
表示範囲は 0 ～ 10kN（1000 × 10N）で、テンション信号の出力（0 ～ 10V（0 ～ 5V）、または 4 ～ 20mA）をシーケンサ、指示計、記録計などに出力することができます。また、新たに追加された通信機能（RS485）を使って PC などと接続することで、設備の稼働状況が遠隔より把握できます。

テンションメータ TM310T は紙、フィルム、織物、ゴムなどのウェブ製造、処理工程でウェブの張り具合を定量的に計測するものです。
精度・応答性の良好なニレコ製テンションセンサを使用します。
このセンサは、テンションに比例した微少変位を電気計測し、テンションメータ TM310T により加算・増幅などの演算を行い、テンション値を知るものです。

- **ディジタル処理による操作性の向上**
  初期設定時は、対話方式による各種パラメータの設定。
- **オートゼロ調整機能**
  センサのゼロ調整がワンタッチ操作で終了。
- **校正機能**
  オートゼロ調整、オートスパン調整により設定が容易。
- **通信機能**
  TM310Tの通信機能(RS-485) と、PCを接続すると遠隔監視が可能。

テンションメータ TM310T

仕様

電源電圧	TM310T-DC：DC24V TM310T-AC：AC100 ～ 240V 50/60Hz
消費電力	25VA
使用周囲温度	0 ～ +50℃
使用周囲湿度	80%以下（結露不可）
検出器用電源	+6V、±15V
入力　※1	2 点 …… ニレコ製センサ　MB, MG, MJ, CJ, TSAのいずれか
出力	電圧出力：4点 … 制御用（※2）、記録計測用(No.1、No.2、TOTAL) 電流出力：2点 … 制御用（※2）、指示計用
警報出力	2点テンション値上限または左右比較、下限警報出力
通信機能	RS485（二線式半二重方式、9600bps独自プロトコル）
取付	DINレールに取付け
外形寸法	(W) 110×(H) 90×(D) 70.5
質量	1.2kg

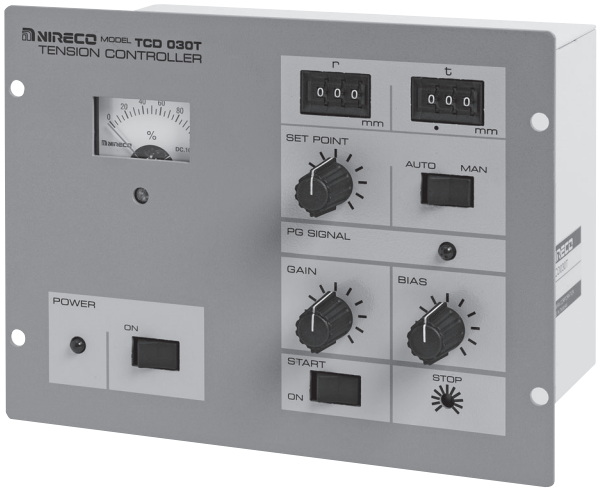
記）※ 1　販売終了品 MC、CD テンションセンサとも接続可能です。
　　※ 2　制御出力を使用する場合、電圧出力または電流出力のどちらか一方しか利用できません。

その他のテンション制御方式

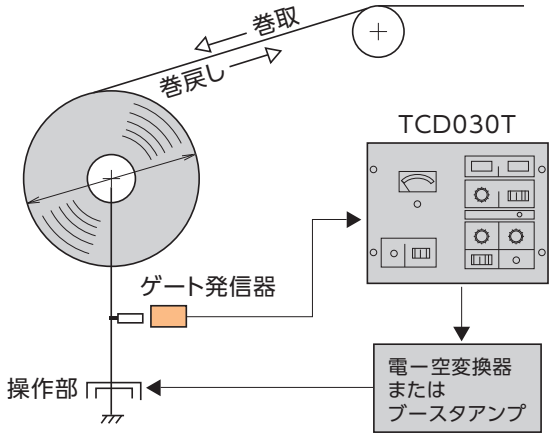
オープンループテンションコントローラ TCD030T

テンションセンサを使用せずに巻出し、または巻取装置におけるウェブの張力制御を行うコントローラです。
巻軸に取付けられた発信器の信号を用いて巻径を演算し、巻径変化に応じた制御信号を出力します。

- **非接触巻径検出方式**
  巻軸に取付けられたゲート発信器で巻径を非接触で検出しますので材料にキズを付ける心配がありません。
- **取扱い容易**
  巻軸の半径、ウェブの厚みを設定するのみで使用できます。
- **停止出力回路内蔵**
  巻出装置の運転停止時に停止用出力を出しますので、ウェブがたるむことなく巻軸を停止させます。
- **各種の操作部に対応可能**
  制御用出力としては、電圧（0から10V）、電流（4～20mA）の2種類持っています。それぞれ変換器と組み合せることにより、電磁ブレーキ／クラッチ、エアブレーキ／クラッチを操作することができます。
- **極薄物から極厚物まで対応**
  ウェブ厚みは、1μmから9.99mmまで使用できます。



テンションコントローラ TCD030T



操作部と変換器の組合せ

操作部	変換器
エアブレーキ、クラッチ	電一空変換機：EN40
電磁ブレーキ、クラッチ	ブースタアンプ：TB800

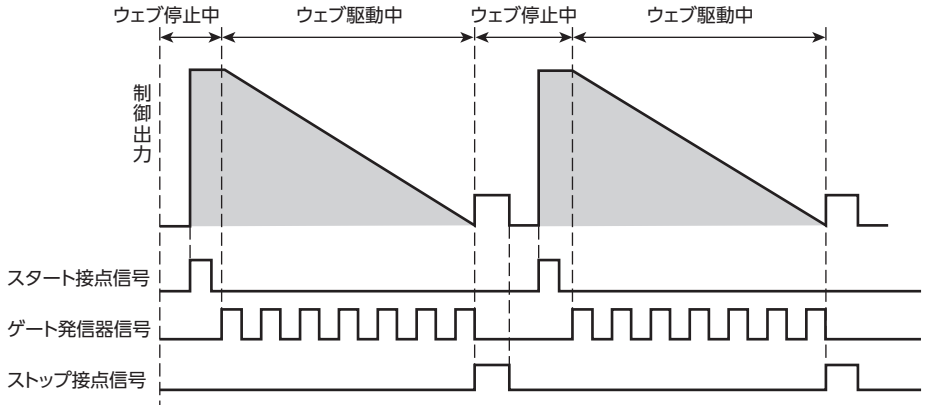
仕様

径設定	半径：180 ～ 999mm
厚み設定	0.01 ～ 9.99mm または 1 ～ 999μm
制御出力	0 ～ 10V（5mA以下）および 4 ～ 20mA
ゲート発信器入力	“0” 0 ～ 1V以下（10mA） “1” 10 ～ 12V 12V系矩形波、巻軸1回転に1パルス
接点入力	スタート信号とストップ信号 接点容量：DC15V 20mA以下
電源	AC100～240V ±10% 50/60Hz
消費出力	20VA以下
使用周囲温度	0 ～ +50℃
質量	1.7kg

機能

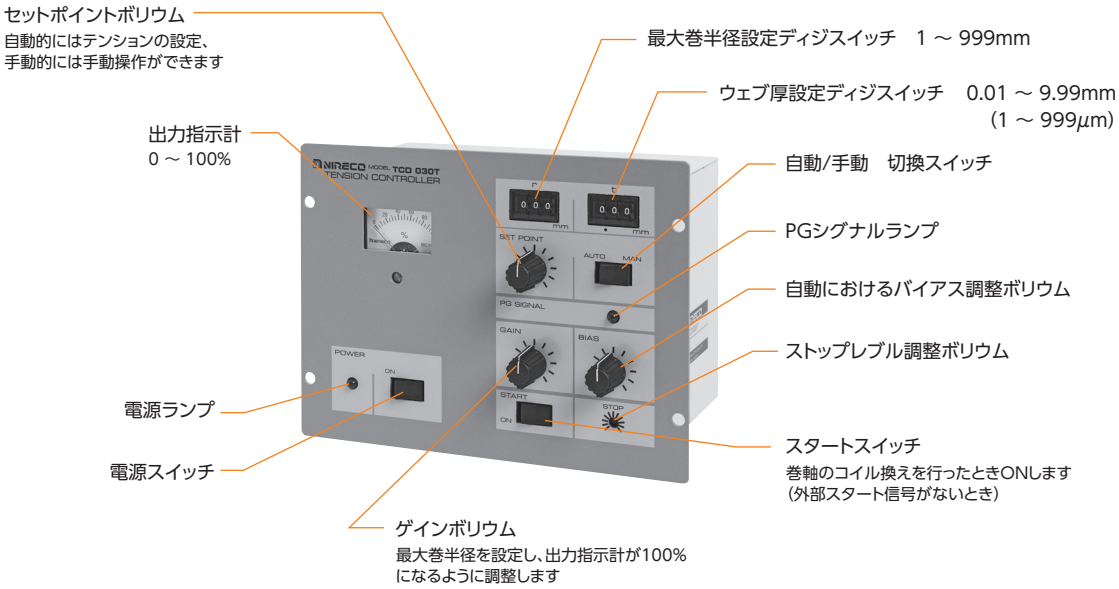
● シーケンス動作

TCD030Tは、マシンのスタート信号とストップ信号により、自動的にテンションコントロールを行います。
外部からのスタート信号がない場合は、前面パネル面のSTARTスイッチをこのシーケンス図のタイミングでオンすれば、同じシーケンス動作をします。 ただし、ストップ信号は外部から入力します。



シーケンス動作説明図（巻出しの場合）

● 前面パネル



テンションコントローラ TCD030T 前面パネル

オープンループテンションコントローラ TCD050

テンションセンサを使用せずに巻出し、または巻取装置におけるウェブの張力制御を行うコントローラです。
巻軸とメジャロールに取付けられた２台の発信器の信号を用いて巻径を演算し、巻径変化に応じた制御信号を出力します。

- **巻径が測定できます。**
  巻径は、指示計に表示されるとともに0～5Vの信号が出力されるので、クローズドループコントローラの外部テーパ信号など、他の用途に使用することができます。

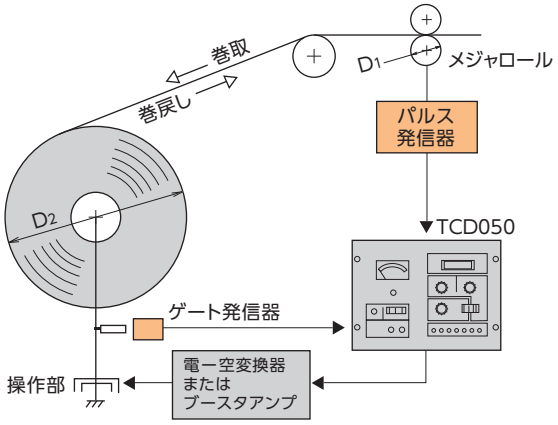
- **シーケンス制御により操作が簡単です。**
  ライン停止時には、巻径に比例したストップ用出力値が得られるためロールのたるみを防ぎます。また、再スタート時のレベルとして、停止直前値を記憶しているのでスムーズに再スタートできます。リセット接点により、この記憶値をリセットしマニュアルボリウムによるスタートレベルとすることもできます。

- **各種の操作部に対応できます。**
  制御用出力としては、電圧（0～10V）、電流（4～20mA）の２種類持っています。それぞれ変換器と組み合せることにより、電磁ブレーキ／クラッチ、エアブレーキ／クラッチを操作することができます。

- **巻戻し、巻取りとも定テンション制御のほか、テーパテンション制御が可能です。**

- **小型でパネルマウント方式ですので、制御盤内に容易に組み込めます。**

テンションコントローラ TCD050



図においてウェブのテンション値は(1)式で表されます。

$$T = \frac{2\gamma}{D_2} \quad \cdots\cdots (1)$$

T：テンション　γ：ブレーキトルク　D_2：ロールの巻径

ここで巻径D_2を計測して、その巻径に応じてブレーキトルクを制御すれば定テンション制御が行えます。
巻径は(2)式によって求めます。

$$D_2 = D_1 \frac{Pn}{P} \quad \cdots\cdots (2)$$

ここで　P：メジャロール1回転でパルス信号器が発生するパルス数
　　Pn：巻軸1回転でパルス発信器が発生したパルス数
となり、D_1とPは既知の定数ですから、Pnを計算することによって巻径D_2が求められます。

操作部と変換器の組み合せ

操作部	変換器
エアブレーキ、クラッチ	電一空変換機：EN40
電磁ブレーキ、クラッチ	ブースタアンプ：TB800

仕様

最大ロール径		500、1000、1500mm
出力	制御出力	0 ～10V(5mA)、4 ～ 20mA(470Ω)
	巻径出力	0 ～ 5V(2mA)
	パルス発信器電源	DC12V 150mA、DC15V 150mA
入力	ゲート発信器 パルス発信器入力	“0” 0 ～ 1V以下 (10mA) “1” 10 ～ 12V 12V系矩形波、巻軸1回転に1パルス
接点入力		リセット信号、ストップ信号 および出力ホールド信号 開閉容量：DC15V 30mA以上
質量		2.6kg
電源電圧		AC100、110V、200V、220V 50/60Hz
消費電力		5VA
使用周囲温度		0 ～ +50℃

モデル表

TCD050- □ - □ □

05			500mm	巻出または巻取ロールの最大径
10			1000mm	
15			1500mm	
	00		なし	パルス発信器
	11		パルス数 100P/rev ※1	
	12		〃 200P/rev ※2	
	20		車付	
		0	なし	ゲート発信器
		1	TL-N10 ME2	

記）1. 電一空変換器およびブースタアンプは、MODEL 記号に含まれていないため別途指示してください。
2. 最大ロール径は、1500mm 以上のものも製作可能です。
3. ※1 メジャロール径φ 0 ～ 150 のとき。
※2 メジャロール径φ 151 ～ 250 のとき。ただし、メジャロールとエンコーダは直結

機能

TCD050 は、マシンのリセットとストップの接点信号により、自動的にコントロールを行います。その順序は、次のようになっています。

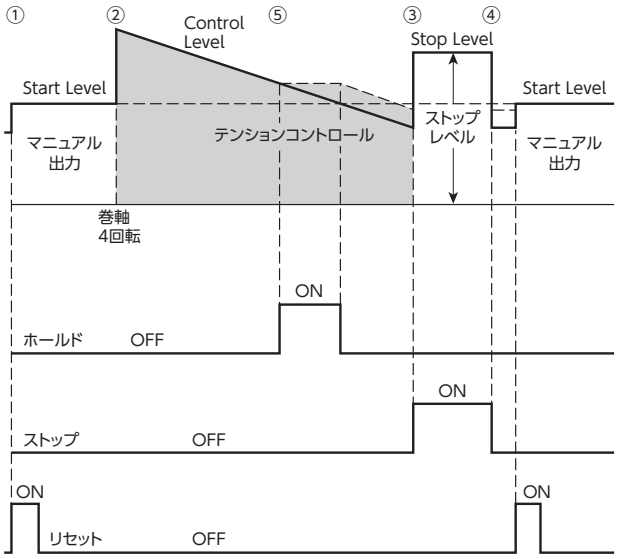
① マシン運転と同時に、リセット (RESET) の接点を入力することにより、マニュアルボリウムで設定したスタートレベルが出力されます。

② 巻軸が4回転した後、制御出力に切り換わり、テンションコントロールを行います。

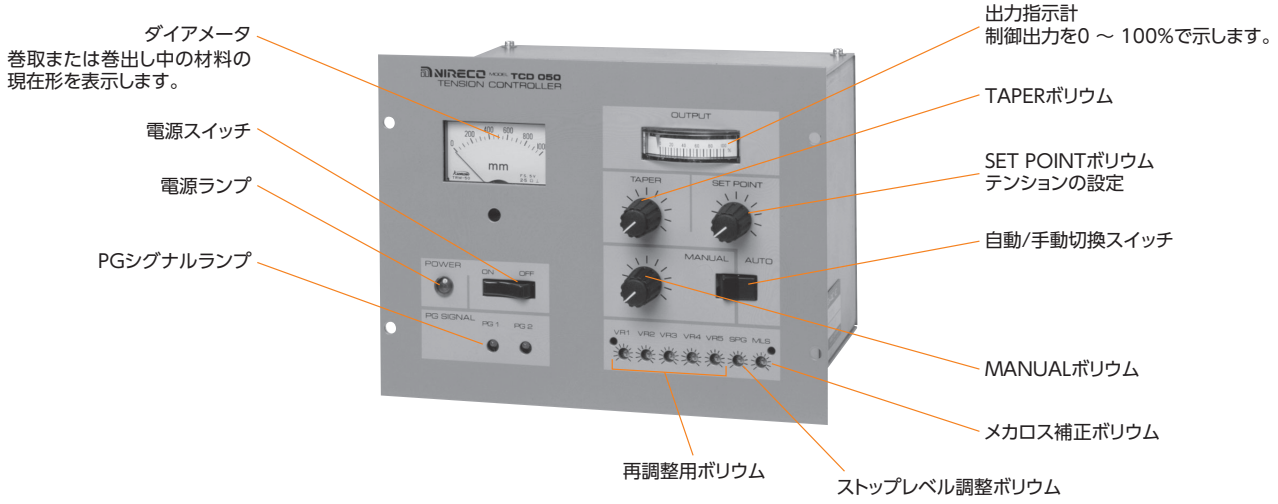
③ マシンのストップと同時にストップ (STOP) の接点を入力することによりストップレベルが出力されます。

④ ロールが止まった後、ストップの接点をOFFにすると、止まる直前の出力となり、連続して運転することが可能です。

⑤ マシン停止時に、そのときの出力を保持したい場合、ホールド (HOLD) の接点をONにします。



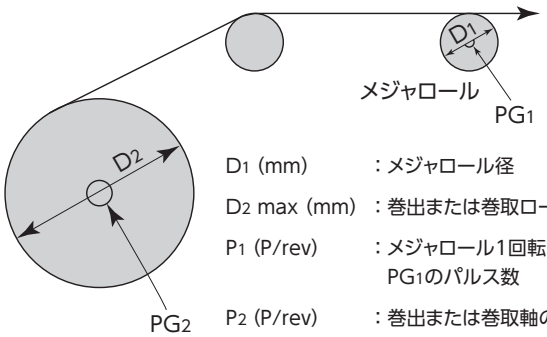
シーケンス動作説明図



TCD050 前面パネル

パルス数の選定

図のような構成におけるパルス数の選定方法を示します。



D_1 (mm)　：メジャロール径

D_2 max (mm)　：巻出または巻取ロール径の最大値

P_1 (P/rev)　：メジャロール1回転あたりに発生する PG_1のパルス数

P_2 (P/rev)　：巻出または巻取軸の1回転あたりに発生するPG_2のパルス数

Vmax (m/min)：最大ライン速度

パルス発信器 1 回転あたりのパルス発生数を求めます。
（メジャロール 1 回転に対しパルス発信器 1 回転とする）

・まず、D_1/P_1 が 1 に近い値になるように P_1 を選定します。

$$0.5 < \frac{D_1}{P_1} < 1.5 \cdots\cdots (1)$$

・次に、コントローラ内でカウントできるかどうかを調べます。
ダイアメータのフルスケールが 1500 の場合

$$\frac{D_2\,\mathrm{max}}{D_1} \times P_1 \leqq 2000 \cdots\cdots (2)$$

ダイアメータのフルスケールが 1000 の場合

$$\frac{D_2\,\mathrm{max}}{D_1} \times P_1 \leqq 1500 \cdots\cdots (3)$$

ダイアメータのフルスケールが 500 の場合

$$\frac{D_2\,\mathrm{max}}{D_1} \times P_1 \leqq 1000 \cdots\cdots (4)$$

・最後に最大速度でパルス発信器から発生するパルスの周波数 f_1 が、TCD050 の PG_1 に対する最大応答周波数である 8kHz 以下であることを確認します。

$$f_1 = \frac{V\,\mathrm{max}}{\pi D_1} \times \frac{1000}{60} \times P_1 \leqq 8\,[\mathrm{kHz}] \cdots\cdots (5)$$

例）D_1 = 175mm、D_2 max = 1000mm、Vmax = 800m/min、P_2 = 1p/rev である場合、巻出軸 1 回転につき 1 パルス出るようゲート発信器を取付けて、P_1 を求めます。

（1）式より、P_1 を 200 とする

$$\frac{175}{200} = 0.875$$

（3）式より、

$$\frac{1000}{175} \times 200 \fallingdotseq 1143 \leqq 1500$$

（5）式より、

$$f_1 = \frac{800}{3.14 \times 175} \times \frac{1000}{60} \times 200 \fallingdotseq 4853 \leqq 8000$$

以上の結果により、パルス発信器がメジャロールに直結していると すると、1 回転あたりの発生パルス数を 200（P/rev）と決定できます。

電ー空変換器 EN40

エアブレーキあるいはエアクラッチを用いてテンション制御を行う場合、電ー空変換器でテンションコントローラの出力電流信号を空気圧信号に変換します。

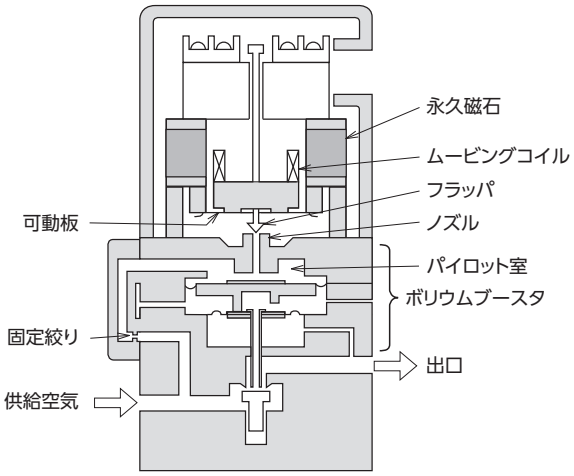
電ー空変換器 EN40 はムービングコイルとノズルフラッパの特性を利用して、電流入力信号を空気圧信号に変換します。
電ー空変換器 EN40 は直線性・周波数特性などの優れた空気圧出力が得られます。しかも、ボリウムブースタの内蔵によって各種の空気圧機器に必要な流量・圧力が確保されていますので、遠隔操作による工業用空気圧機器への応用範囲が拡大されます。

電ー空変換器 EN-40

- **空気圧機器の遠隔操作が可能です**
  操作信号は電流信号で送られていますので空気圧機器の遠隔操作が可能です。
- **直線性・周波数応答など優れた特性をもっています**
  電流に比例した空気圧が得られるので各種工業用空気圧機器の操作に使用できます。
- **ボリウムブースタが内蔵されています**
  流量特性の優れたボリウムブースタが組み込まれていますので、直接一般工業用空気圧機器の操作に使用できます。
- **元圧が変動しても、出力にはほとんど影響がありません**
  標準モデルで元圧変動0.1MPaに対して出力圧変動は3%以内です。パイロット安定型になりますと、さらに少なくなります。
- **本体、ケースなどに優れた樹脂材料を　使用しています**
  強度、耐環境性（耐薬品、耐候）に優れた樹脂材料を使用しています。

作動原理

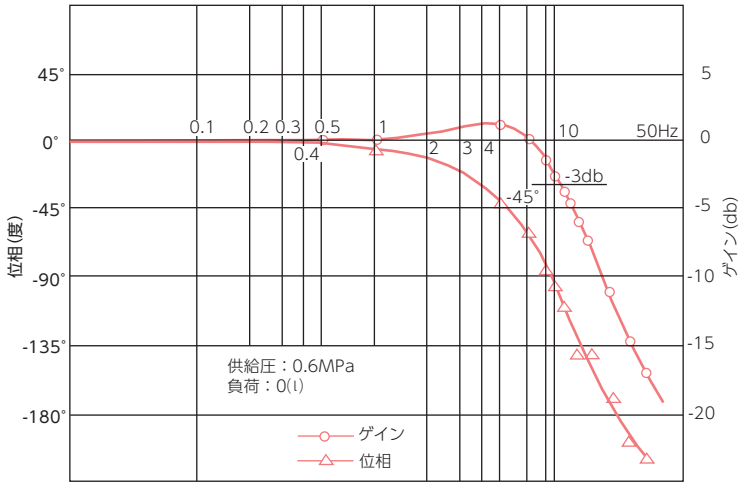
電ー空変換器 EN40 の内部には、電流信号を空気圧信号に変換する機構と、一般工業用空気圧機器に必要な流量・圧力を確保するボリウムブースタとが内蔵されています。電流信号を空気圧信号に変換する機構は、磁界中を自由に動くことができるムービングコイルと、ノズルおよびフラッパとで構成されています。
ムービングコイルとフラッパとは可動板で連結されており、ムービングコイルの動きに応じてノズルとフラッパの間隔が変化するような機構になっています。いま、ムービングコイルに電流が流れると、それに比例した下向きの力が発生しノズルとフラッパの間隔を狭め、ノズル背圧が上昇します。ノズル背圧の受圧力とムービングコイルの推力は、ある変位点において平衡することになります。すなわち、電流信号に比例したノズル背圧になります。このノズル背圧をパイロット圧として流量・圧力の増幅を行い出力となって操作部へ伝送します。



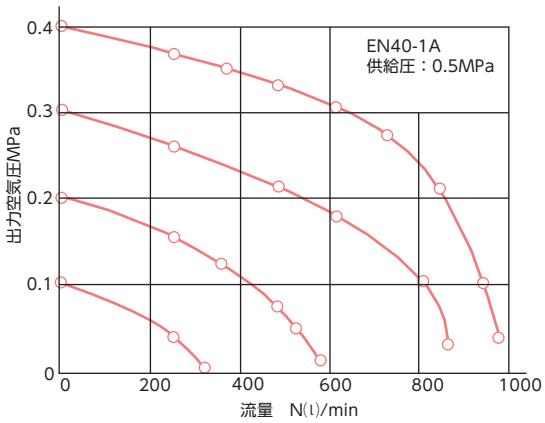
仕様

		標　準					本質安全防爆				
MODEL		EN40-1A-V	EN40-1B-V	EN40-2B-V	EN40-5B-V	EN40-6C-V	EN40-1AS-V	EN40-1BS-V	EN40-2BS-V	EN40-5BS-V	EN40-6CS-V
入力電流	mA DC	4 ～ 20	4 ～ 20	10 ～ 50	0 ～ 16	0 ～ 20	4 ～ 20	4 ～ 20	10 ～ 50	0 ～ 16	0 ～ 20
出力空気圧 †	MPa	0 ～ 0.4	0 ～ 0.6	0 ～ 0.6	0 ～ 0.6	0 ～ 0.5	0 ～ 0.4	0 ～ 0.6	0 ～ 0.6	0 ～ 0.6	0 ～ 0.5
供給空気圧	MPa	0.5	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.7	0.7	0.7	0.6
空気消費量 ＊	N ℓ/min	9	12	12	12	10.5	9	12	12	12	10.5
最大流量	N ℓ/min	1000	1400	1400	1400	1200	1000	1400	1400	1400	1200
ヒステリシス差	MPa	0.005 (1.25%)	0.007 (1.2%)	0.007 (1.2%)	0.007 (1.2%)	0.006 (1.2%)	0.005 (1.25%)	0.007 (1.2%)	0.007 (1.2%)	0.007 (1.2%)	0.006 (1.2%)
周波数応答（無抵抗）		-3dB/10Hz、-45°/5Hz					-3dB/10Hz、-45°/5Hz				
直線性：±1% 負荷抵抗（入力インピーダンス）： 最大450Ω		本体、ケース、カバー材質：低発泡樹脂（PBT） 外観　：黒色 取付　：壁取付、据置、マニホールド方式 使用周囲温度　：0 ～ +60℃ 質量　：2.5kg					本体、ケース、カバー材質：導電性樹脂(PBT,VC210) 型式検定合格番号：TC16096 対象ガスまたは蒸気の爆発等級および発火度：ⅡBT4 外観　：黒色 取付　：壁取付、据置、マニホールド方式 使用周囲温度　：0 ～ +40℃ 質量　：2.5kg 安全保持器（ツェナバリア）が必要になります。				

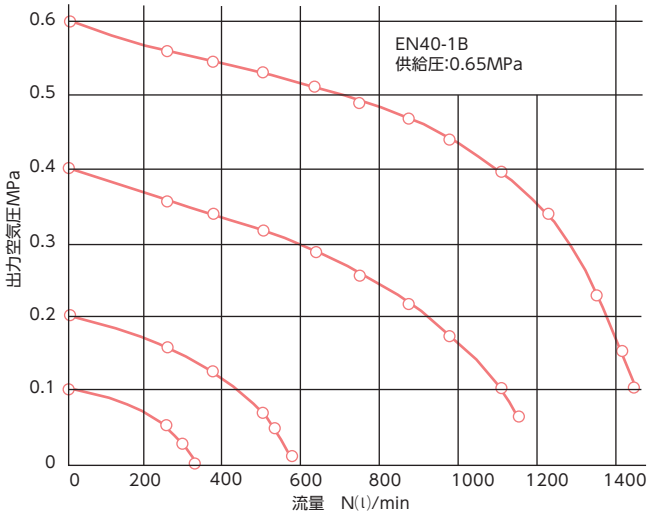
記）1.　入力電流は定電流電源をご使用ください。
　　2.　＊印　空気消費量は出力空気圧が最大のときの値です。
　　3.　†印　出力 0.01MPa 以下は、入力に対し直線性がありません。



周波数特性



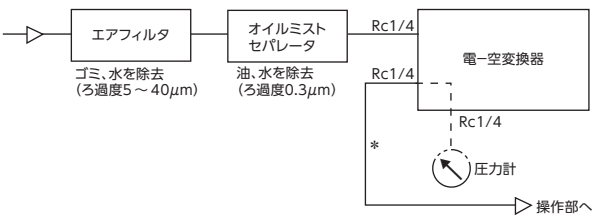
EN40-1A-V　流量特性



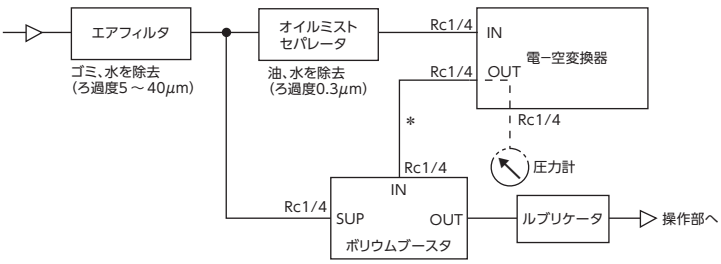
EN40-1B-V　流量特性

配管系統図

1）負荷が潤滑を必要としない場合



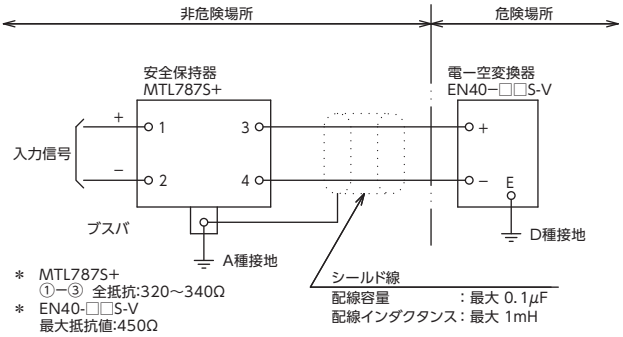
2）負荷が潤滑を必要とする場合

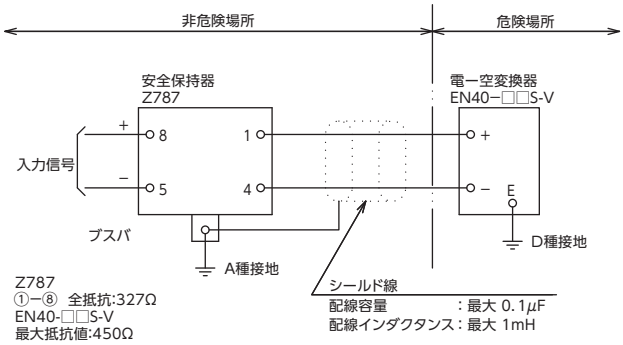


記）1. エアフィルタ、ミストセパレータ、ボリウムブースタ、およびルブリケータは、客先にてご用意ください。
2. 空気配管を施工の際は、配管のフラッシングを必ず行ってください。
3. ＊印の配管は、φ6 × 1t × 10m 以内にしてください。

配管系統図　本質安全防爆構造　電ー空変換器　EN40 ー□□ S

爆発性ガス・蒸気の危険性がある雰囲気で電ー空変換器を設置する場合は、本質安全防爆構造の機種をご使用いただきます。
この場合、電流供給側を非危険場所に設置し、安全保持器で電気的に分離して安全性を保持します。





注）安全保持器（ML787S+ 又は Z787）と電ー空変換器（EN40-□□S-V）使用で抵抗値は約 800 Ωとなりますので、取扱いの際には注意してください。

ブースタアンプ TB800

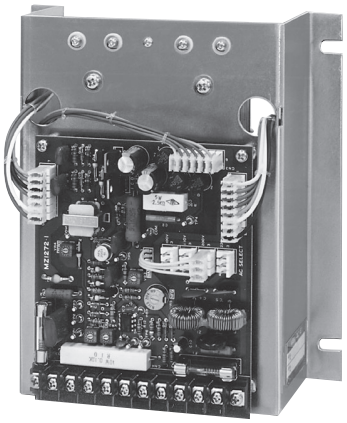
テンションコントローラの制御信号を電磁ブレーキ、クラッチを操作するために必要な信号に電力増幅する機能を持っています。

ブースタアンプ TB800 は、テンションコントローラの制御出力信号 0 ～ 10V を最大 6A に増幅する機能を持っています。

仕様

ブースタアンプTB800（電流出力タイプ）

入力	DC 0 ～ 10V
出力	DC 0 ～ 24V（6A）
電源	AC100V、110V、200V、220V、50/60Hz
消費電力	200VA
周囲温度	0 ～ +50℃
質量	5.3kg



ブースタアンプ TB800

パルス発信器

オープンループテンションコントロールシステムにおいて、ウェブの走行量を計測するエンコーダタイプのパルス発信器が必要です。メジャロールの軸の回転数を計測する方式と、メジャロール上でウェブの走行を直接計測する方式とで検討してください。

パルス発信器（ロータリエンコーダ）

メジャロールに取付けて、ウェブ走行量を計測するパルス発信器で、次の仕様を満足するものを選定願います。

仕様

電源電圧	DC12V±10%またはDC15V±10%
消費電流	150mA以下
出力信号	High : 10V以上、Low : 1V以下（10mA）
応答周波数	10kHz以上
周囲温度	-10℃ ～ +60℃
質量	350g

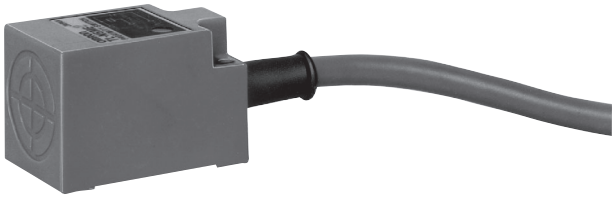
パルス発信器

ゲート発信器（近接スイッチ）

巻径計測用のパルスを発信します。次の仕様を満足するものを選定願います。

仕様

電源電圧	DC10V ～ DC30V
消費電流	10mA以下
出力信号	High : 10V以上、Low : 1V以下（10mA）
応答周波数	500Hz以上



ゲート発信器

外形寸法図・配線図

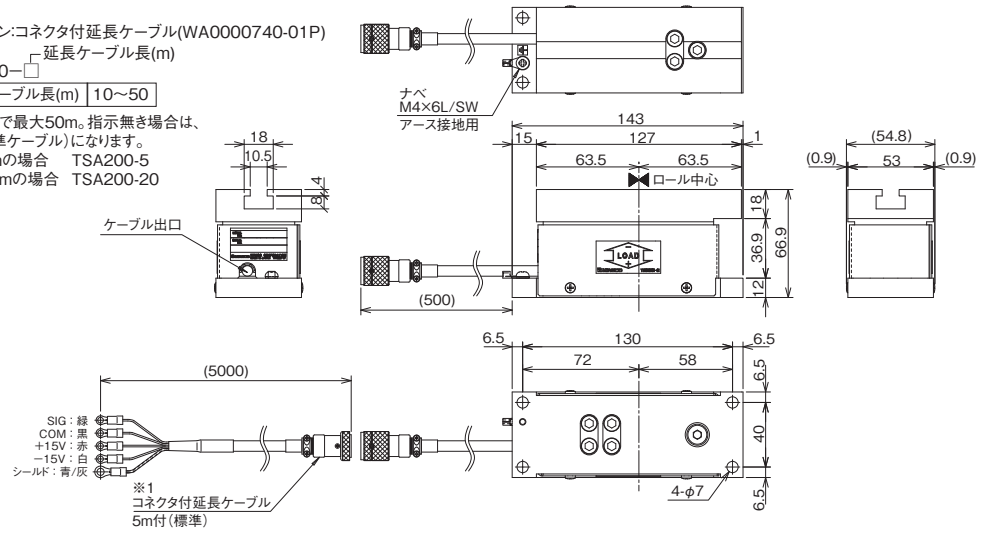
警　告
このカタログに掲載されています外形寸法図と配線図は参考資料であることをご承知おきください。実際に配線される際は、最新の配線系統図・取扱説明書を参照願います。

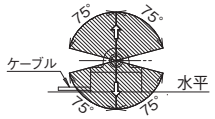
※1
オプション:コネクタ付延長ケーブル(WA0000740-01P)

TSA200−□ 延長ケーブル長(m)

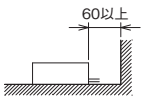
延長ケーブル長(m)	10〜50

5m単位で最大50m。指示無き場合は、5m(標準ケーブル)になります。
(例) 5mの場合　TSA200-5
　　20mの場合　TSA200-20



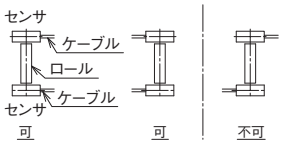


取付角: 360°
据付面は平坦であること。(平面度0.05以下)
また、据付面は両面(センサ側,機械側)とも綺麗に清掃して下さい。



据付時のケーブル側は60mm以上間隔を設けて下さい。

ロール両端のセンサの取付向きは、ケーブル側を基準にして同じ向きにして下さい。



正逆荷重に対する信号極性の切替はコントローラ又はメータ側で行います。

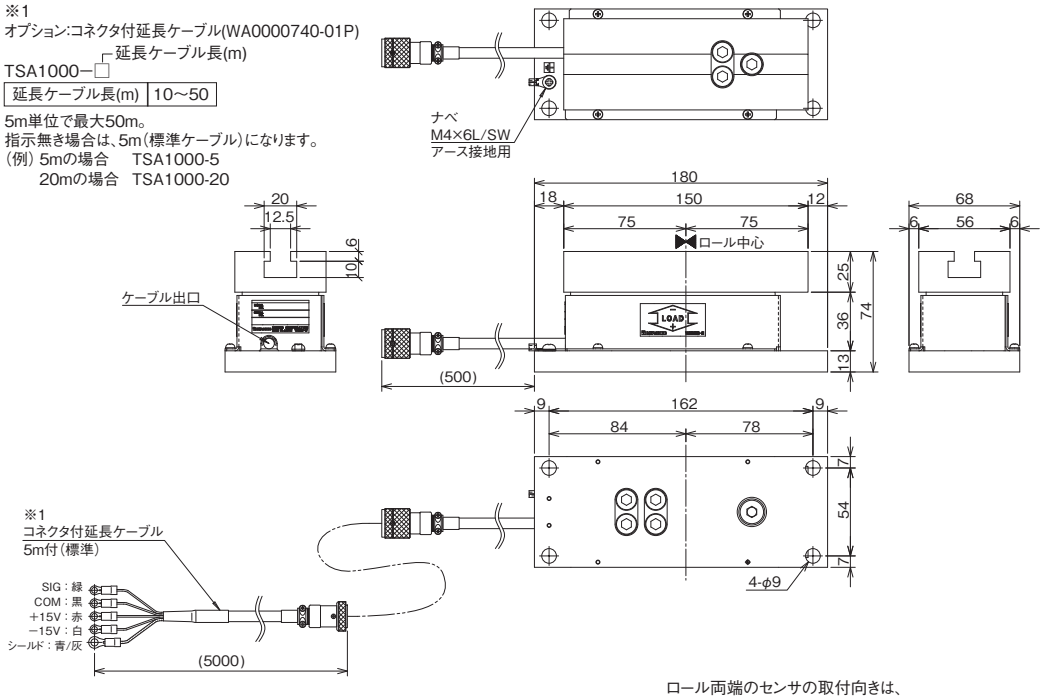
TSA テンションセンサ　MODEL TSA200-□　図番 MD0001710-JA

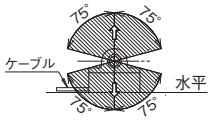
※1
オプション:コネクタ付延長ケーブル(WA0000740-01P)

TSA1000−□ 延長ケーブル長(m)

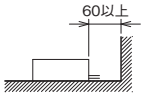
延長ケーブル長(m)	10〜50

5m単位で最大50m。
指示無き場合は、5m(標準ケーブル)になります。
(例) 5mの場合　TSA1000-5
　　20mの場合　TSA1000-20



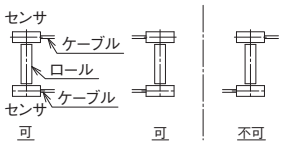


取付角: 360°
据付面は平坦であること。(平面度0.05以下)
また、据付面は両面(センサ側,機械側)とも綺麗に清掃して下さい。



据付時のケーブル側は60mm以上間隔を設けて下さい。

ロール両端のセンサの取付向きは、ケーブル側を基準にして同じ向きにして下さい。



正逆荷重に対する信号極性の切替はコントローラ又はメータ側で行います。

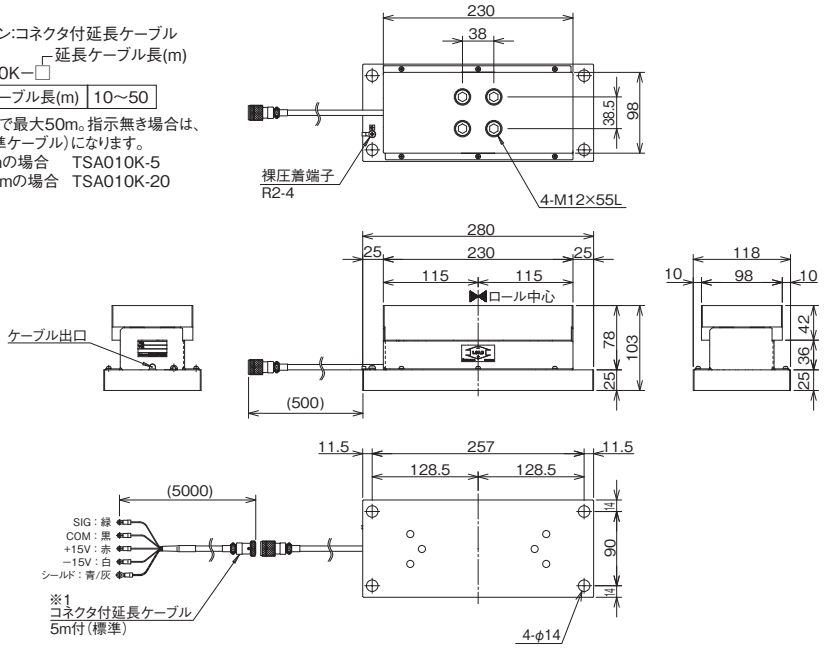
TSA テンションセンサ　MODEL TSA1000-□　図番 MD0001720-JA

※1
オプション:コネクタ付延長ケーブル

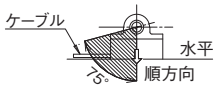
TSA010K−□ ┌延長ケーブル長(m)

延長ケーブル長(m)	10〜50

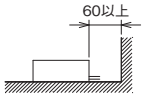
5m単位で最大50m。指示無き場合は、
5m(標準ケーブル)になります。
(例) 5mの場合　TSA010K-5
　　20mの場合　TSA010K-20



注記)
据付に関する注意事項は、「取扱説明書」を参照ください。

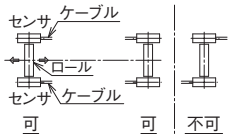


取付角: 360°
据付面は平坦であること。(平面度0.05以下)
また、据付面は両面(センサ側,機械側)とも
綺麗に清掃して下さい。

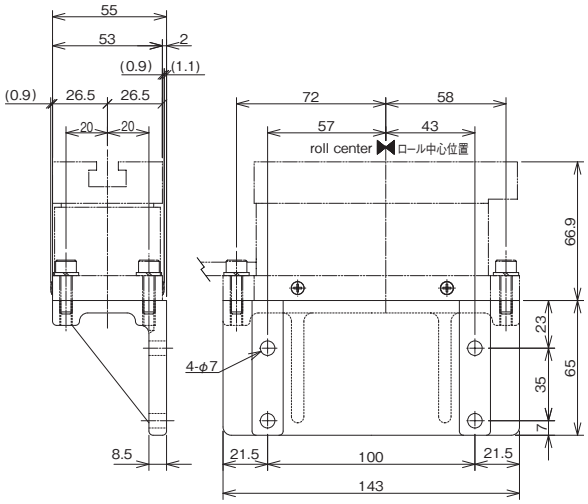


据付時のケーブル側は
60mm以上間隔を設けて下さい。

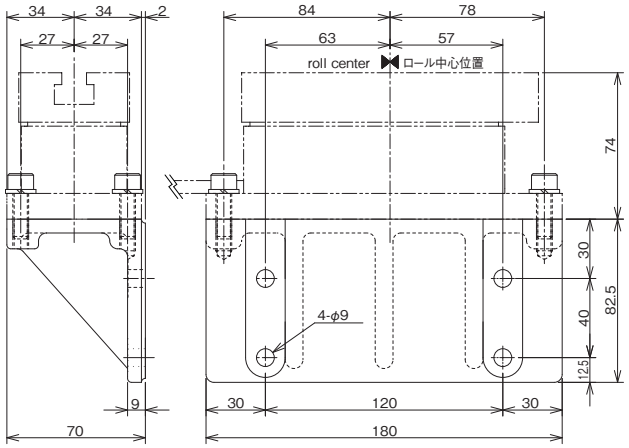
ロール両端のセンサの取付向きは、
ケーブル側を基準にして同じ向きにして下さい。



TSA テンションセンサ　MODEL TSA010K-□　図番 MD0001730-JA



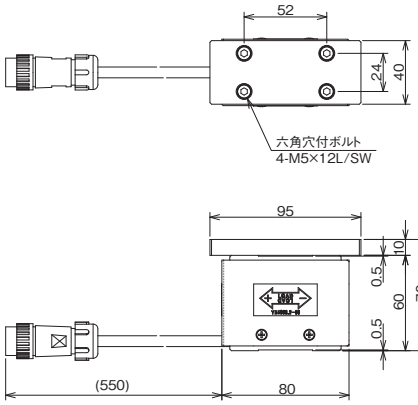
TSA200、MB11□用壁掛けブラケット　図番 MW1520.0-95P

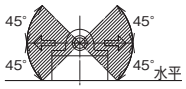


【付属品】
六角穴付ボルト　M8×25　4ヶ
六角穴付ボルト用皿バネ座金　M8　4ヶ

TSA1000、MB25□用壁掛けブラケット　図番 MW1521.0-95P

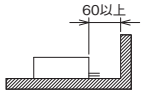
仕　様
定格張力　：50N（両側検出時）
許容ロール質量　：20kg(両側検出時)
使用温度範囲　：0～50℃
検出器質量　：0.9kg
検出許容合力範囲：張力の合力方向が下図斜線範囲となるようにします。

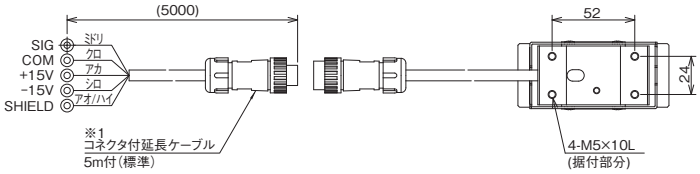




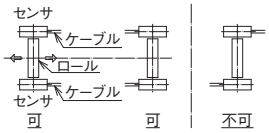
取付角: 360°
据付面は平坦であること。(平面度0.05以下)
また、据付面は両面(センサ側,機械側)とも綺麗に清掃して下さい。

据付時のケーブル側は
60mm以上間隔を設けて下さい。





ロール両端のセンサの取付向きは、
ケーブル側を基準にして同じ向きにして下さい。



正逆荷重に対する信号極性の切替は
コントローラ又はメータ側で行います。

※1
オプション:コネクタ付延長ケーブル(WA0000160-20P)

MJ050−□ ┌延長ケーブル長(m)

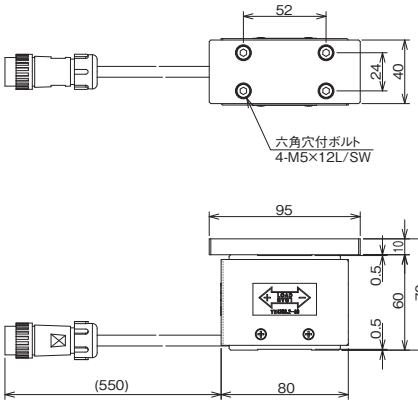
延長ケーブル長(m)	10～50

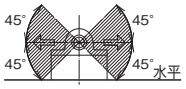
5m単位で最大50m。
指示無き場合は、5m(標準ケーブル)になります。

(例)
5mの場合　MJ050-5
20mの場合　MJ050-20

MJ テンションセンサ　MODEL MJ050-□　図番 MD0000320-JA

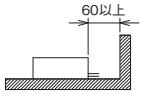
仕　様
定格張力　：200N（両側検出時）
許容ロール質量　：20kg(両側検出時)
使用温度範囲　：0～50℃
検出器質量　：0.9kg
検出許容合力範囲：張力の合力方向が下図斜線範囲となるようにします。

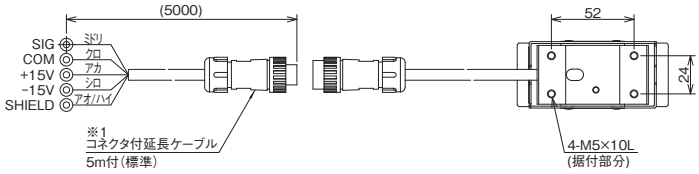




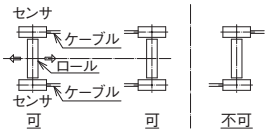
取付角: 360°
据付面は平坦であること。(平面度0.05以下)
また、据付面は両面(センサ側,機械側)とも綺麗に清掃して下さい。

据付時のケーブル側は
60mm以上間隔を設けて下さい。





ロール両端のセンサの取付向きは、
ケーブル側を基準にして同じ向きにして下さい。



正逆荷重に対する信号極性の切替は
コントローラ又はメータ側で行います。

※1
オプション:コネクタ付延長ケーブル(WA0000160-20P)

MJ200−□ ┌延長ケーブル長(m)

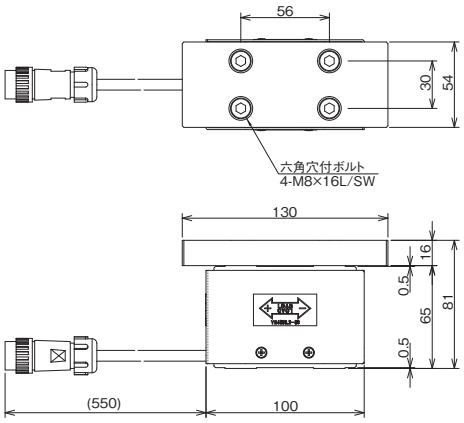
延長ケーブル長(m)	10～50

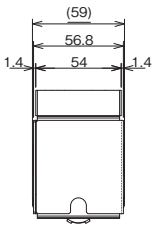
5m単位で最大50m。
指示無き場合は、5m(標準ケーブル)になります。

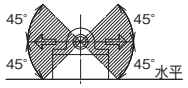
(例)
5mの場合　MJ200-5
20mの場合　MJ200-20

MJ テンションセンサ　MODEL MJ200-□　図番 MD0000330-JA

仕　様
定格張力　：500N（両側検出時）
許容ロール質量　：50kg（両側検出時）
使用温度範囲　：0～50℃
検出器質量　：1.7kg
検出許容合力範囲：張力の合力方向が下図斜線範囲となるようにします。

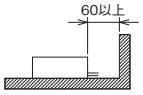


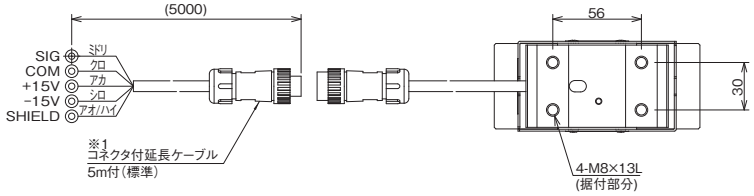




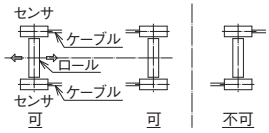
取付角: 360°
据付面は平坦であること。（平面度0.05以下）
また、据付面は両面（センサ側,機械側）とも綺麗に清掃して下さい。

据付時のケーブル側は
60mm以上間隔を設けて下さい。





ロール両端のセンサの取付向きは、
ケーブル側を基準にして同じ向きにして下さい。



正逆荷重に対する信号極性の切替は
コントローラ又はメータ側で行います。

※1
オプション:コネクタ付延長ケーブル(WA0000160-20P)
MJ500−□ ┌延長ケーブル長(m)

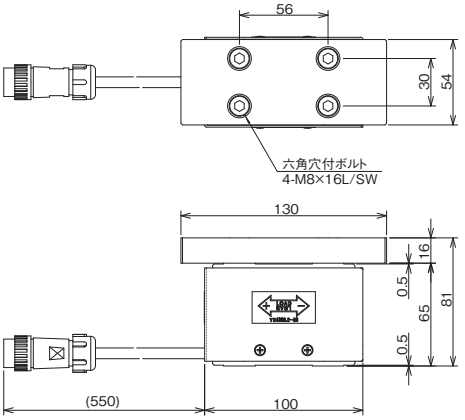
延長ケーブル長(m)	10～50

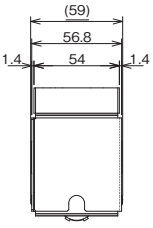
5m単位で最大50m。
指示無き場合は、5m（標準ケーブル）になります。

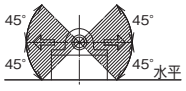
（例）
5mの場合　MJ500-5
20mの場合　MJ500-20

MJ テンションセンサ　MODEL MJ500-□　図番 MD0000340-JA

仕　様
定格張力　：1000N（両側検出時）
許容ロール質量　：100kg（両側検出時）
使用温度範囲　：0～50℃
検出器質量　：1.7kg
検出許容合力範囲：張力の合力方向が下図斜線範囲となるようにします。

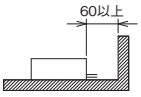


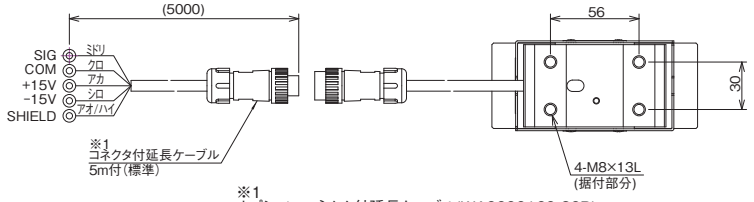




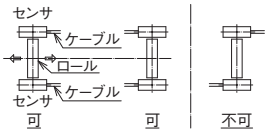
取付角: 360°
据付面は平坦であること。（平面度0.05以下）
また、据付面は両面（センサ側,機械側）とも綺麗に清掃して下さい。

据付時のケーブル側は
60mm以上間隔を設けて下さい。





ロール両端のセンサの取付向きは、
ケーブル側を基準にして同じ向きにして下さい。



正逆荷重に対する信号極性の切替は
コントローラ又はメータ側で行います。

※1
オプション:コネクタ付延長ケーブル(WA0000160-20P)
MJ1000−□ ┌延長ケーブル長(m)

延長ケーブル長(m)	10～50

5m単位で最大50m。
指示無き場合は、5m（標準ケーブル）になります。

（例）
5mの場合　MJ1000-5
20mの場合　MJ1000-20

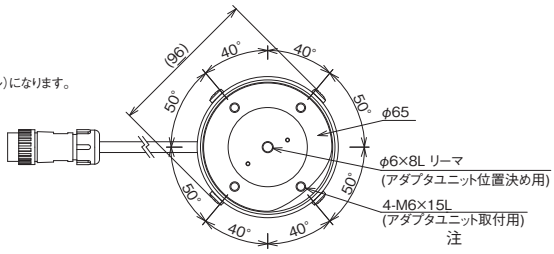
MJ テンションセンサ　MODEL MJ1000-□　図番 MD0000350-JA

※1
型式
CJ200−□−N
└ OP:コネクタ付延長ケーブル長(m)
(WA0000160−20P)

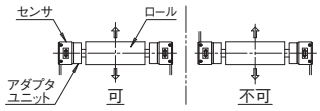
延長ケーブル長(m)	10〜50

5m単位で最大50m。
指示無き場合は、5m(標準ケーブル)になります。

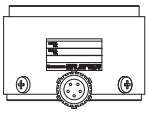
(例)
5m の場合　CJ200−5−N
20m の場合　CJ200−20−N

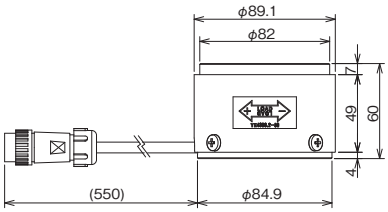


ロール両端のセンサの取付向きは、
ケーブル側を基準にして同じ向きにして下さい。



正逆荷重に対する信号極性の切替は
コントローラ又はメータ側で行います。

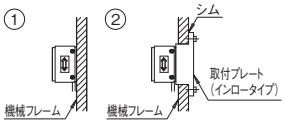




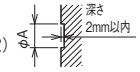
据付面は平坦であること。(平面度0.05以下)
また、据付面は両面(センサ側,機械側)とも
綺麗に清掃して下さい。

許容合力範囲：斜線範囲
(正逆検出可能)

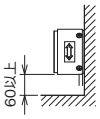
CJテンションセンサ取付例



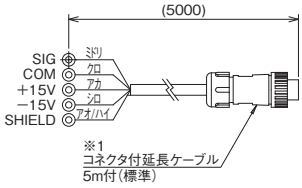
③
インロー取付時
(φAは客先殿選定)

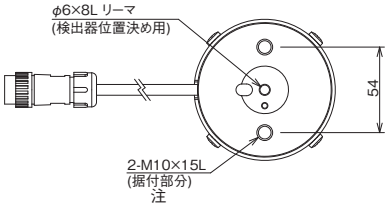


据付時のケーブル側は
60mm以上間隔を設けて下さい。



※ メンテナンス性の向上の為、
機械フレームの外側から取り外せる
②の取付方法を推奨します。





注)
取付ボルト埋め込み深さ20mm以下

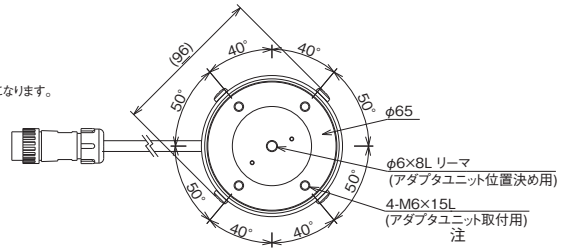
CJ テンションセンサ　MODEL CJ200-□-N　図番 MD0000360-JA

※1
型式
CJ500−□−N
└ OP:コネクタ付延長ケーブル長(m)
(WA0000160−20P)

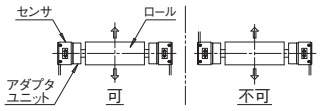
延長ケーブル長(m)	10〜50

5m単位で最大50m。
指示無き場合は、5m(標準ケーブル)になります。

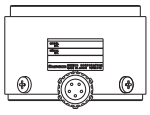
(例)
5m の場合　CJ500−5−N
20m の場合　CJ500−20−N

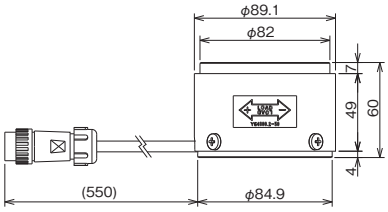


ロール両端のセンサの取付向きは、
ケーブル側を基準にして同じ向きにして下さい。



正逆荷重に対する信号極性の切替は
コントローラ又はメータ側で行います。

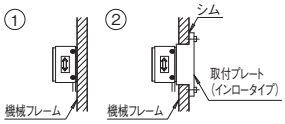




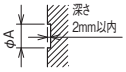
据付面は平坦であること。(平面度0.05以下)
また、据付面は両面(センサ側,機械側)とも
綺麗に清掃して下さい。

許容合力範囲：斜線範囲
(正逆検出可能)

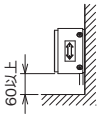
CJテンションセンサ取付例



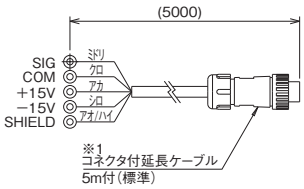
③
インロー取付時
(φAは客先殿選定)

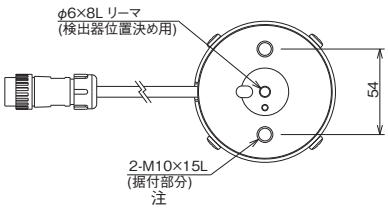


据付時のケーブル側は
60mm以上間隔を設けて下さい。



※ メンテナンス性の向上の為、
機械フレームの外側から取り外せる
②の取付方法を推奨します。





注)
取付ボルト埋め込み深さ20mm以下

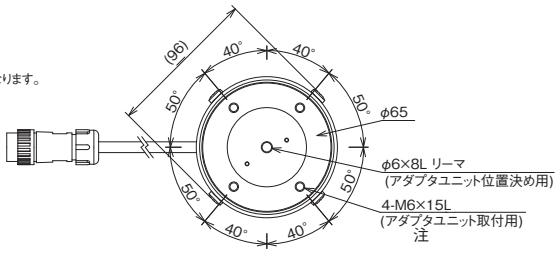
CJ テンションセンサ　MODEL CJ500-□-N　図番 MD0000370-JA

※1
型式
CJ1000−□−N
└ OP:コネクタ付延長ケーブル長(m)
(WA0000160−20P)

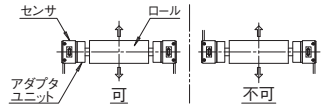
延長ケーブル長(m)	10〜50

5m単位で最大50m。
指示無き場合は、5m(標準ケーブル)になります。

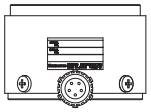
(例)
5m の場合　CJ1000−5−N
20m の場合　CJ1000−20−N

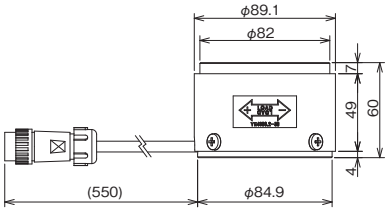


ロール両端のセンサの取付向きは、
ケーブル側を基準にして同じ向きにして下さい。



正逆荷重に対する信号極性の切替は
コントローラ又はメータ側で行います。

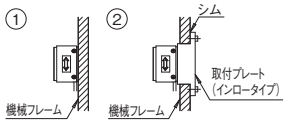




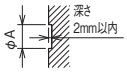
据付面は平坦であること。(平面度0.05以下)
また、据付面は両面(センサ側,機械側)とも
綺麗に清掃して下さい。

許容合力範囲：斜線範囲
(正逆検出可能)

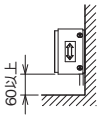
CJテンションセンサ取付例



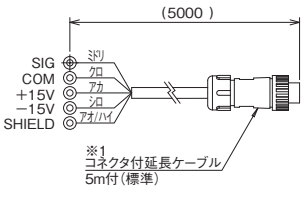
③ インロー取付時
(φAは客先殿選定)

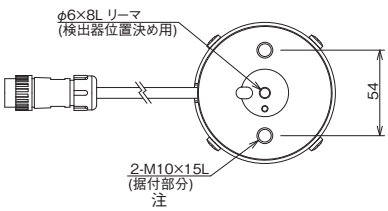


据付時のケーブル側は
60mm以上間隔を設けて下さい。



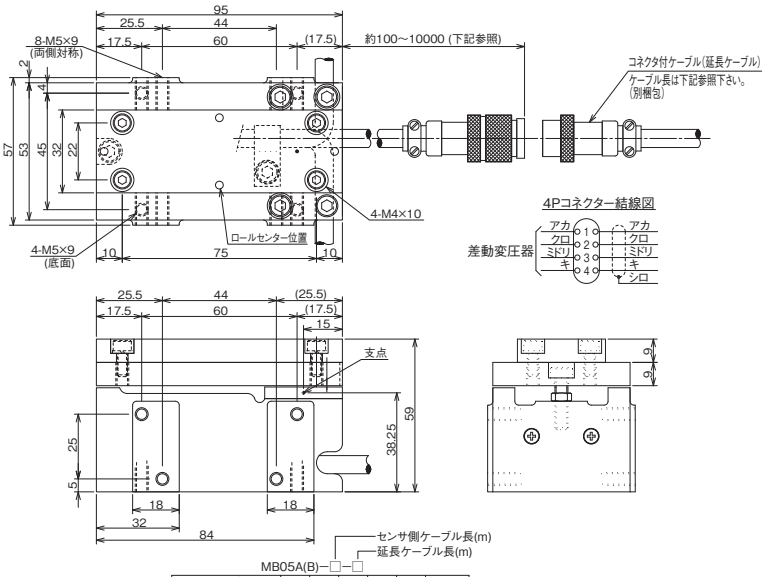
※ メンテナンス性の向上の為、
機械フレームの外側から取り外せる
②の取付方法を推奨します。





注)
取付ボルト埋め込み深さ20mm以下

CJ テンションセンサ　MODEL CJ1000-□-N　図番 MD0000380-JA



センサ側ケーブル長(m)
延長ケーブル長(m)
MB05A(B)−□−□

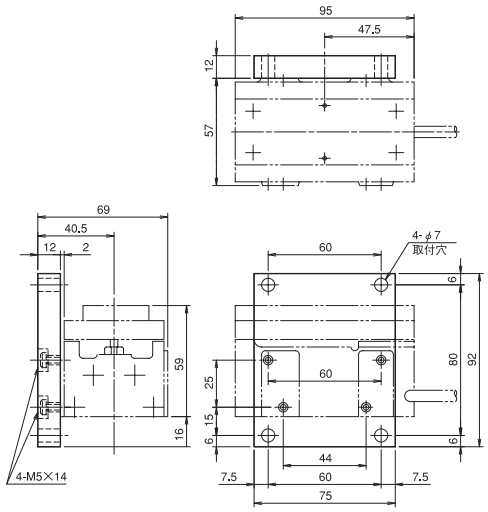
センサ側ケーブル長(m)	0	1	1.5	2	2.5	3〜10

3mを超える場合は、1m単位で最大10m。延長ケーブルと組合わせて50mを超えないこと。指示無き場合は、「0」(100mm)となります。

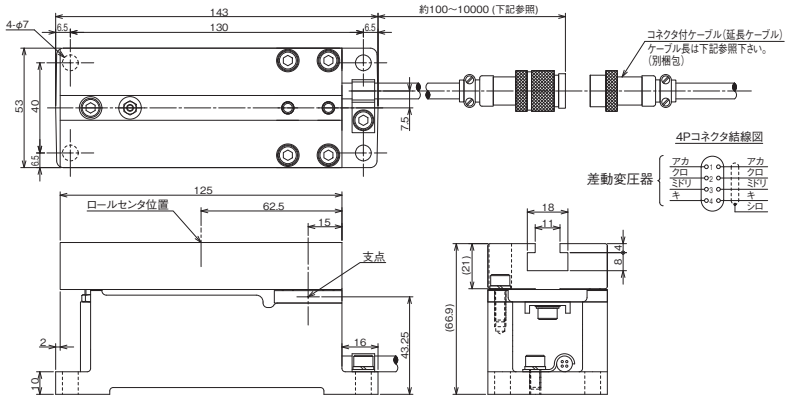
延長ケーブル長(m)	5	7	10〜50

10mを超える場合は、5m単位で最大50m。センサ側ケーブルと組合わせて50mを超えないこと。指示無き場合は、「5」(5m)となります。

MB テンションセンサ　MODEL MB05A-□-□ / MB05B-□-□　図番 MW1519.0-JA



MB05 用壁掛けブラケット　図番 MW1519.0-90P
※ MB11、MB25 用ブラケットの外形寸法図は P34 参照



センサ側ケーブル長(m)
延長ケーブル長(m)

MB11A(B)ー□ー□

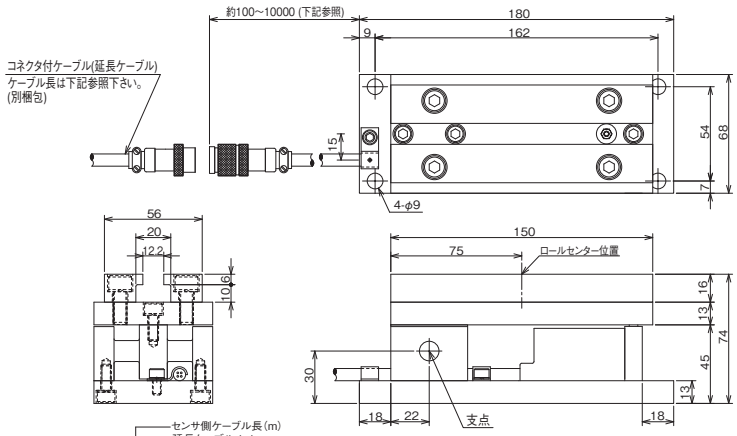
センサ側ケーブル長(m)	0	1	1.5	2	2.5	3～10

3mを超える場合は、1m単位で最大10m。延長ケーブルと組合わせて50mを超えないこと。指示無き場合は、「0」(100mm)となります。

延長ケーブル長(m)	5	7	10～50

10mを超える場合は、5m単位で最大50m。センサ側ケーブルと組合わせて50mを超えないこと。指示無き場合は、「5」(5m)となります。

MB テンションセンサ　MODEL MB11A-□-□ MB11B-□-□　図番 MW1520.0-JA



センサ側ケーブル長 (m)
延長ケーブル (m)

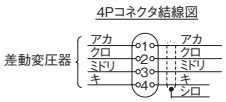
MB25A(B)ー□ー□

センサ側ケーブル長(m)	0	1	1.5	2	2.5	3～10

3mを超える場合は、1m単位で最大10m。延長ケーブルと組合わせて50mを超えないこと。
指示無き場合は、「0」(100mm)となります。

延長ケーブル長 (m)	5	7	10～50

10mを超える場合は、5m単位で最大50m。センサ側ケーブルと組合わせて50mを超えないこと。
指示無き場合は、「5」(5m)となります。

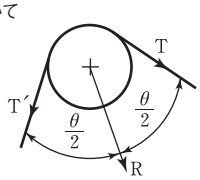


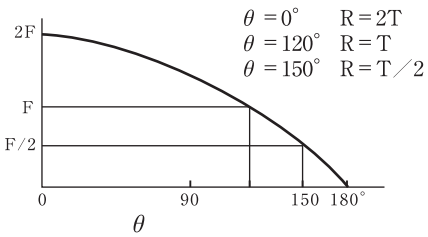
MB テンションセンサ　MODEL MB25A-□-□ MB25B-□-□　図番 MW1521.0-JA

MBテンションセンサ取付注意
A. MB05の場合

1. ウェブラップ角度について
テンション T による
合力：R は右図において
ラップ角をθとすれば

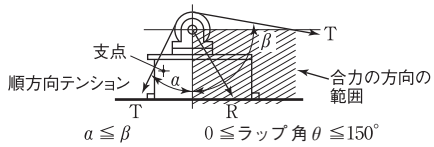
$$2T \quad \cos\frac{\theta}{2} = R$$



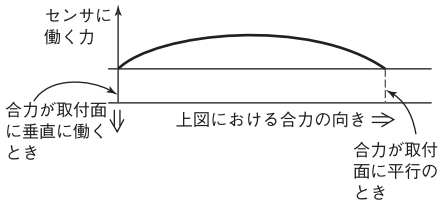


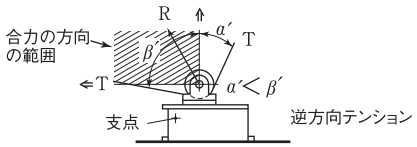
このようにラップ角θ = 0°のときテンションの 2 倍、θ=120°のときテンションと等しく、θ=150°のときテンションの 1 ／ 2 の合力が働きます。

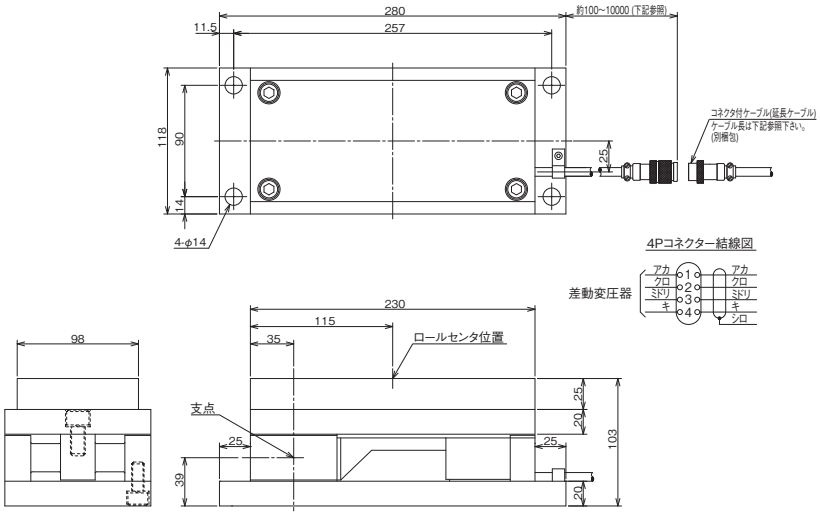
2. ウェブの掛け方、ラップ角について
順方向テンションおよび逆方向テンションの両方が可能です。



センサに働く力は支点を中心にした回転モーメントです。
つまり、矢印の⇓および⇨がセンサに働く最小の力を示します。従って、その中間は当然十分な力として作用します。







センサ側ケーブル長(m)
延長ケーブル長(m)

MB33A(B)ー□ー□

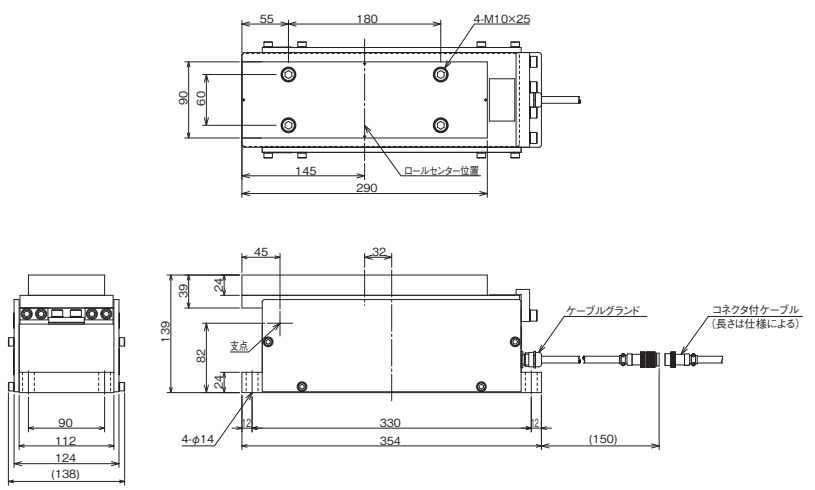
センサ側ケーブル長(m)	0	1	1.5	2	2.5	3~10

3mを超える場合は、1m単位で最大10m。延長ケーブルと組合わせて50mを超えないこと。
指示無き場合は、「0」(100mm)となります。

延長ケーブル長(m)	5	7	10~50

10mを超える場合は、5m単位で最大50m。センサ側ケーブルと組合わせて50mを超えないこと。
指示無き場合は、「5」(5m)となります。

MB テンションセンサ　MODEL MB33A-□-□ MB33B-□-□　図番 MW1522.0-JA



延長ケーブル長(m)

MB41-0-□

延長ケーブル長(m)	5	7	10~50

10mを超える場合は、5m単位で最大50m。
センサ側ケーブルと組合わせて50mを超えないこと。
指示無き場合は、「5」(5m)となります。

4Pコネクター結線図

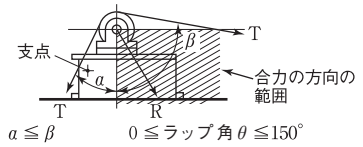
差動変圧器
アカ
クロ
ミドリ
キ
1
2
3
4
アカ
シロ
ミドリ
クロ
ミドリ/キ

記.据付に関する注意事項は、
「取扱説明書」を参照下さい。

MB テンションセンサ　MODEL MB41-0-□　図番 MW1507.2-JA

MBテンションセンサ取付注意(2)
B. MB33、MB41の場合

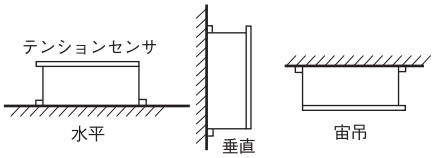
ウェブの掛け方、ラップ角について
順方向テンションのみ可能です。



注）・MB33 の定格テンション 2000N の場合は、
ラップ角θは 120°以下にしてください。
・センサはマシンフレームに直接取付けてください。
壁取付けブラケット使用の場合は、動作が保証
されません。

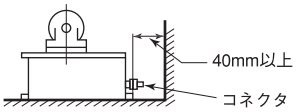
C. 共通

1. 取付面角度は自由に選択できます。



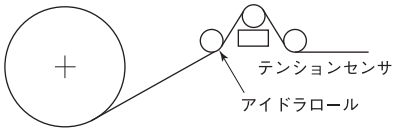
2. 取付面の平面度は 5 ／ 100 以内にします。

3. キャブタイヤケーブル接続側は 40mm 以上のスペースを設けてください。

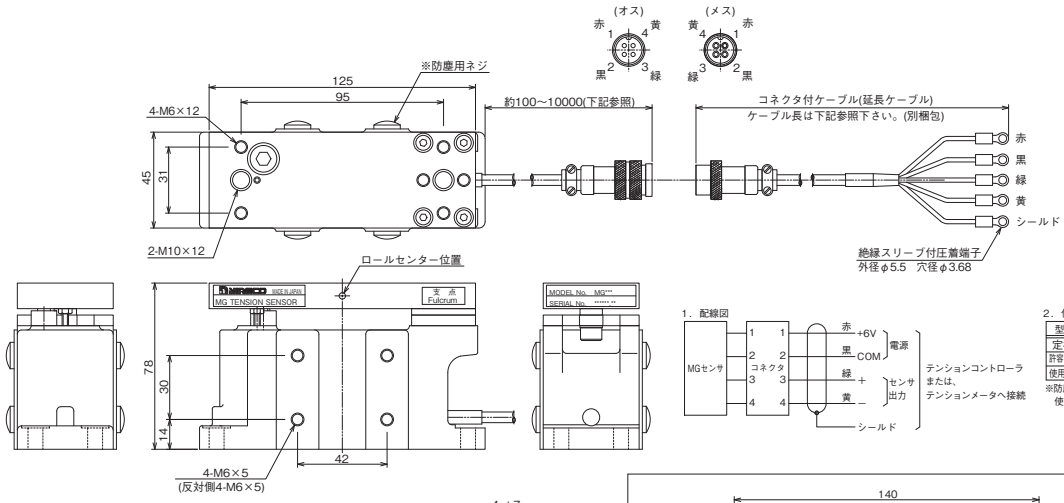


4. 検出ロールバランスは JIS B0905、G1 級を目安にしてください。

5. アイドラロールを 1 本巻取軸または巻出軸の間に入れてください。理由はセンサへのウェブラップ角を不変にするためです。
アイドラロールの条件は
（1）2 ～ 3 本以下とする。
（2）機械的摩擦を少ないものとする。
特にテンションが 100N 以下の場合は、
上記（1）（2）を守ってください。



6. 振動のない場所に設置してください。

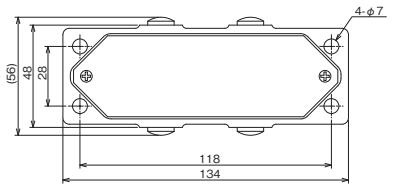


1．配線図

2．仕様

型　式	MG010	MG020	MG050
定格荷重	100N	200N	500N
許容ロール質量	10kg	20kg	50kg
使用温度範囲	-5℃～50℃		

※防塵用ネジは、テンションセンサを壁取付にする場合に使用する側のみ取り外して下さい。



センサ側ケーブル長 (m)
延長ケーブル長 (m)

MG010−□−□
MG020−□−□
MG050−□−□

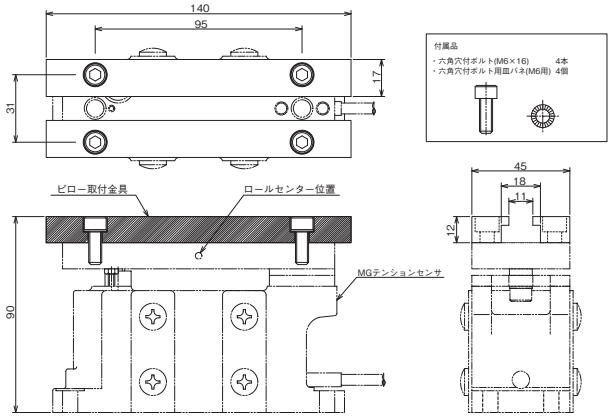
センサ側ケーブル長 (m)	0	1	1.5	2	2.5	3～10

3m を超える場合は、1m 単位で最大 10m。延長ケーブルと組合わせて 50m を超えないこと。
指示無き場合は、「0」(100mm) となります。

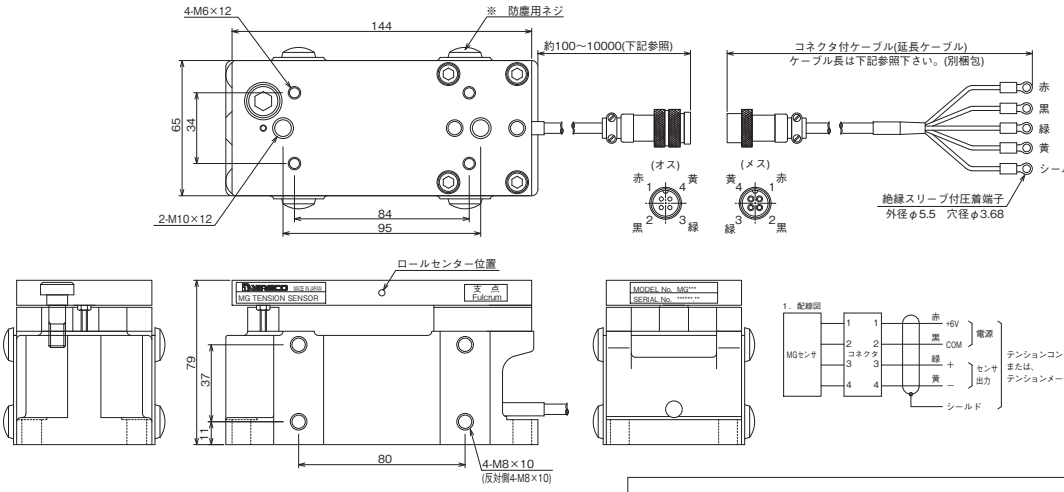
延長ケーブル長 (m)	5	7	10～50

10m を超える場合は、5m 単位で最大 50m。センサ側ケーブルと組合わせて 50m を超えないこと。
指示無き場合は、「5」(5m) となります。

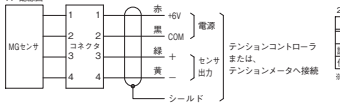
MG テンションセンサ　MODEL MG010-□-□ MG020-□-□ MG050-□-□　図番 MD0177.0-JA



MG010、020、050 用ピロー取付金具アセンブリ（オプション）
図番 MD0177.0-22P



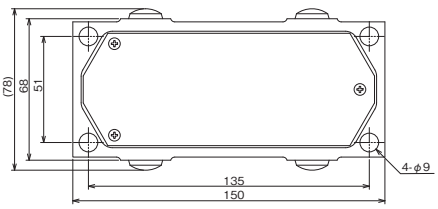
1．配線図



2．仕様

型　式	MG100	MG200
定格荷重	1kN	2kN
許容ロール質量	100kg	200kg
使用温度範囲	-5℃～50℃	

※防塵用ネジは、テンションセンサを壁取付にする場合に使用する側のみ取り外して下さい。



センサ側ケーブル長 (m)
延長ケーブル長 (m)

MG100−□−□
MG200−□−□

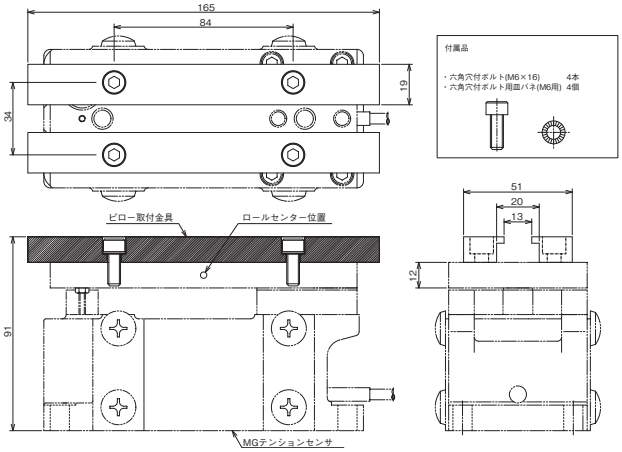
センサ側ケーブル長 (m)	0	1	1.5	2	2.5	3～10

3m を超える場合は、1m 単位で最大 10m。延長ケーブルと組合わせて 50m を超えないこと。
指示無き場合は、「0」(100mm) となります。

延長ケーブル長 (m)	5	7	10～50

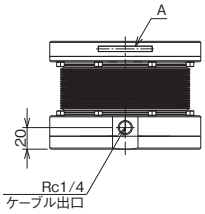
10m を超える場合は、5m 単位で最大 50m。センサ側ケーブルと組合わせて 50m を超えないこと。
指示無き場合は、「5」(5m) となります。

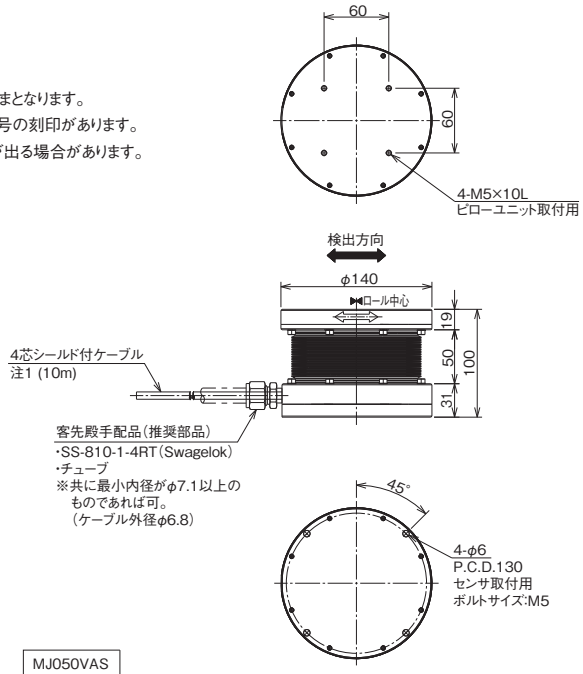
MG テンションセンサ　MODEL MG100-□-□ MG200-□-□　図番 MD0178.0-JA



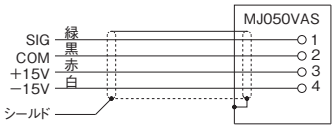
MG100、200 用ピロー取付金具アセンブリ（オプション）
図番 MD0178.0-12P

注記）
注1.ケーブル末端は切断のままとなります。
注2.A部に型式／シリアル番号の刻印があります。
注3.分解不可。性能に影響が出る場合があります。



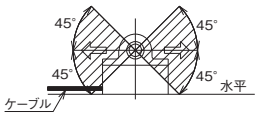


配線図



仕　様

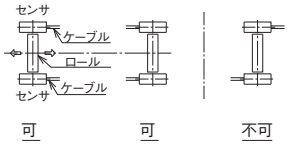
定　格　張　力 ： 50N （両側検出時）
許 容 ロ ー ル 質 量 ： 20kg （両側検出時）
検出許容合力範囲 ： 張力の合力方向が下図斜線範囲となるようにします。



取　　付　　角 ： 360°　※ 水平置き推奨

据付面は平坦であること。（平面度0.05以下）
また、据付面は両面（センサ側,機械側）とも
綺麗に清掃して下さい。

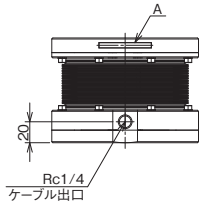
ロール両端のセンサの取付向きは、ケーブル側を
基準にして同じ向きにして下さい。

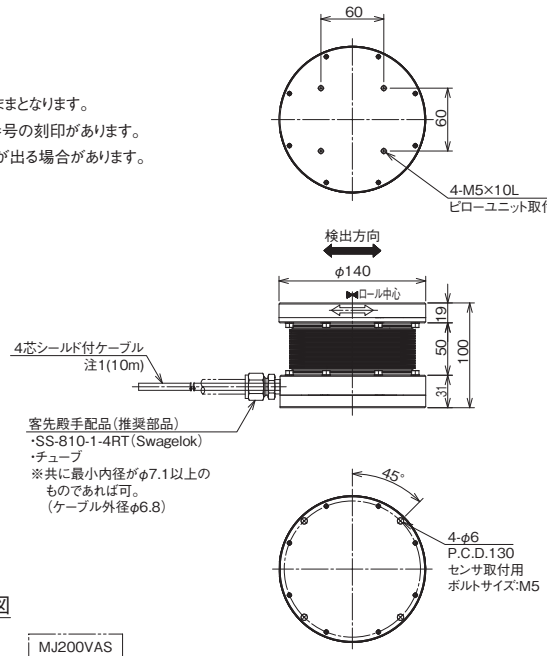


正逆荷重に対する信号極性の切替は
コントローラ又はメータ側で行います。

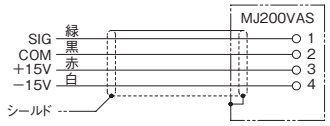
MJ テンションセンサ　MODEL MJ050VAS（真空環境対応型）　図番 BS0002560-JA

注記）
注1.ケーブル末端は切断のままとなります。
注2.A部に型式／シリアル番号の刻印があります。
注3.分解不可。性能に影響が出る場合があります。



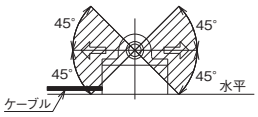


配線図



仕　様

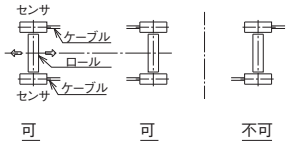
定　格　張　力 ： 200N （両側検出時）
許 容 ロ ー ル 質 量 ： 20kg （両側検出時）
検出許容合力範囲 ： 張力の合力方向が下図斜線範囲となるようにします。



取　　付　　角 ： 360°　※ 水平置き推奨

据付面は平坦であること。（平面度0.05以下）
また、据付面は両面（センサ側,機械側）とも
綺麗に清掃して下さい。

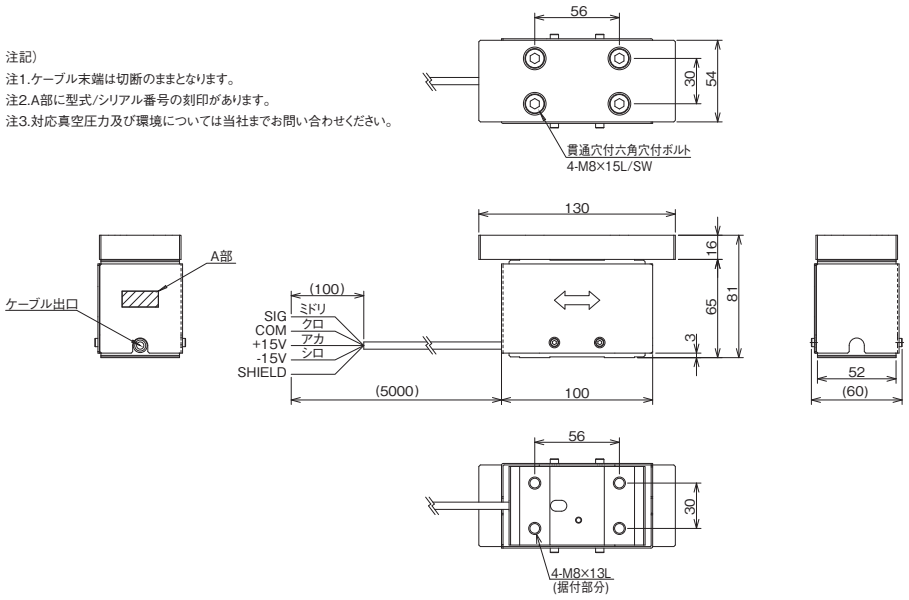
ロール両端のセンサの取付向きは、ケーブル側を
基準にして同じ向きにして下さい。



正逆荷重に対する信号極性の切替は
コントローラ又はメータ側で行います。

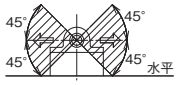
MJ テンションセンサ　MODEL MJ200VAS（真空環境対応型）　図番 BS0002570-JA

注記）
注1.ケーブル末端は切断のままとなります。
注2.A部に型式/シリアル番号の刻印があります。
注3.対応真空圧力及び環境については当社までお問い合わせください。



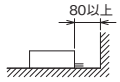
仕　様

定　格　張　力 ： 500N（両側検出時）
許容ロール質量 ： 50kg（両側検出時）
使用温度範囲 ： 0～50℃
検出器質量 ： 1.7kg
検出許容合力範囲 ： 張力の合力方向が下図斜線範囲となるようにします。

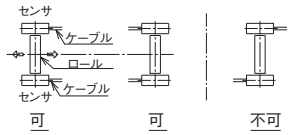


取　付　角 ： 360°
据付面は平坦であること。（平面度0.05以下）
また、据付面は両面（センサ側,機械側）とも綺麗に清掃して下さい。

据付時のケーブル側は80mm以上間隔を設けて下さい。



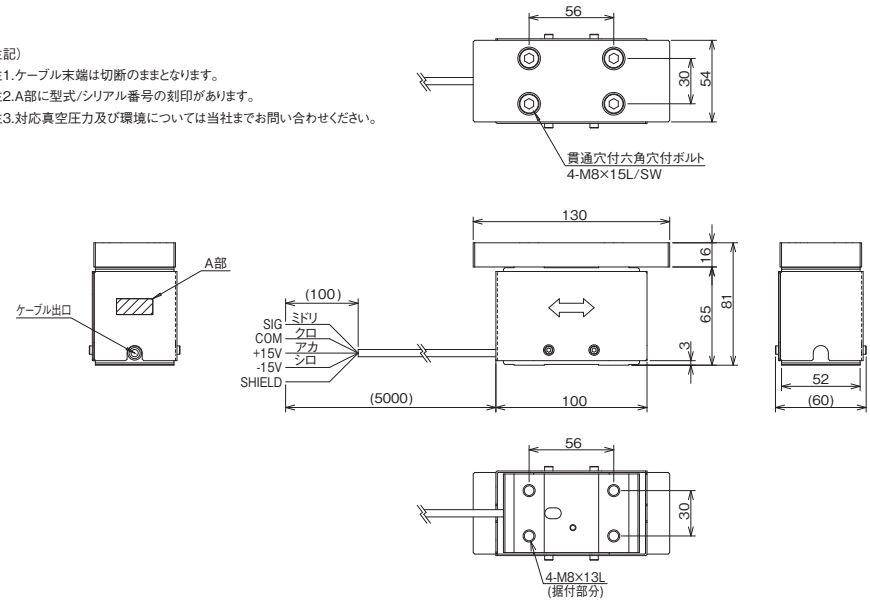
ロール両端のセンサの取付向きは、
ケーブル側を基準にして同じ向きにして下さい。



正逆荷重に対する信号極性の切替は
コントローラ又はメータ側で行います。

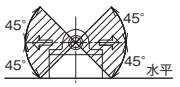
MJ テンションセンサ　MODEL MJ500V（真空環境対応型）　図番 MD0003020-JA

注記）
注1.ケーブル末端は切断のままとなります。
注2.A部に型式/シリアル番号の刻印があります。
注3.対応真空圧力及び環境については当社までお問い合わせください。



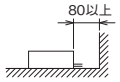
仕　様

定　格　張　力 ： 1000N（両側検出時）
許容ロール質量 ： 100kg（両側検出時）
使用温度範囲 ： 0～50℃
検出器質量 ： 1.7kg
検出許容合力範囲 ： 張力の合力方向が下図斜線範囲となるようにします。

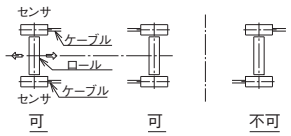


取　付　角 ： 360°
据付面は平坦であること。（平面度0.05以下）
また、据付面は両面（センサ側,機械側）とも綺麗に清掃して下さい。

据付時のケーブル側は80mm以上間隔を設けて下さい。

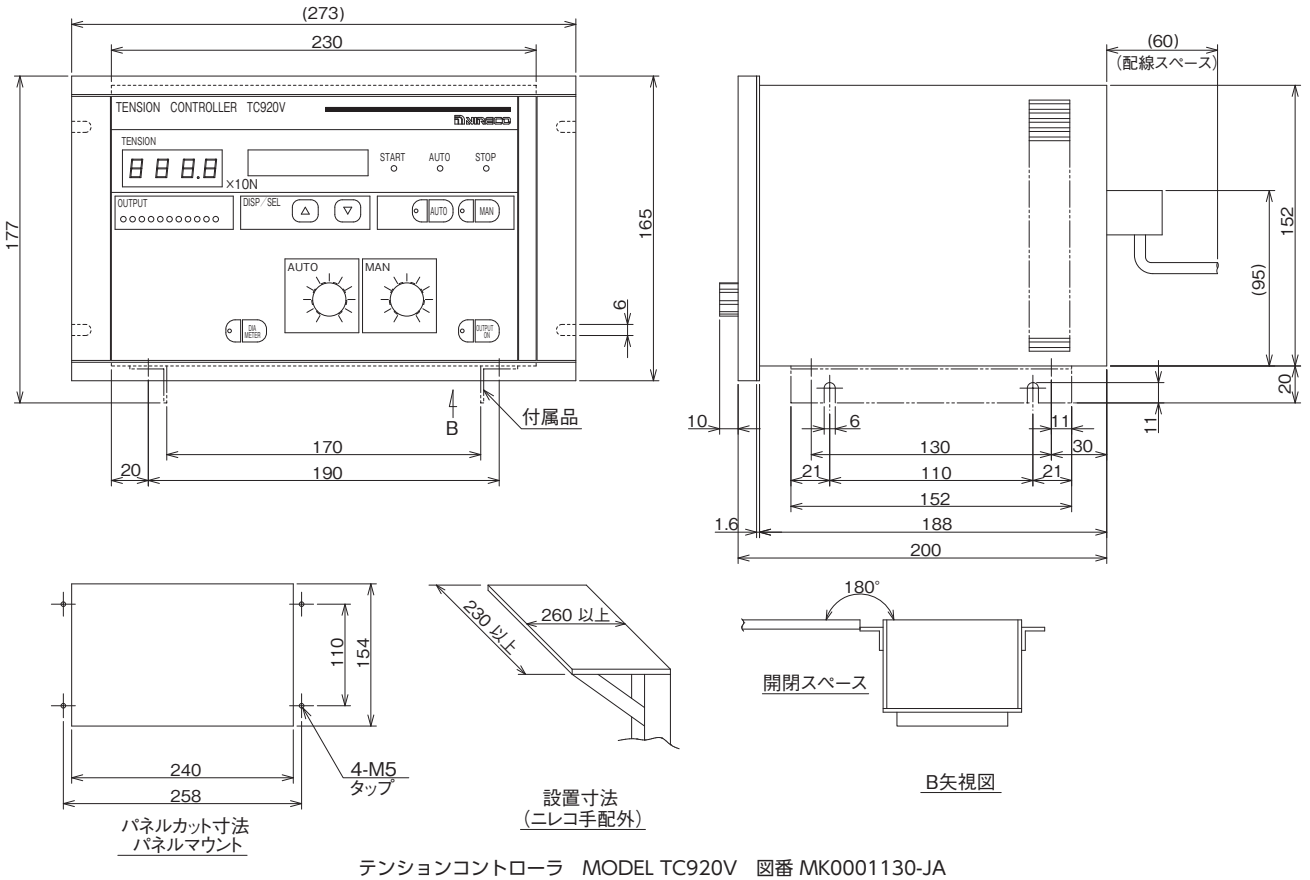


ロール両端のセンサの取付向きは、
ケーブル側を基準にして同じ向きにして下さい。

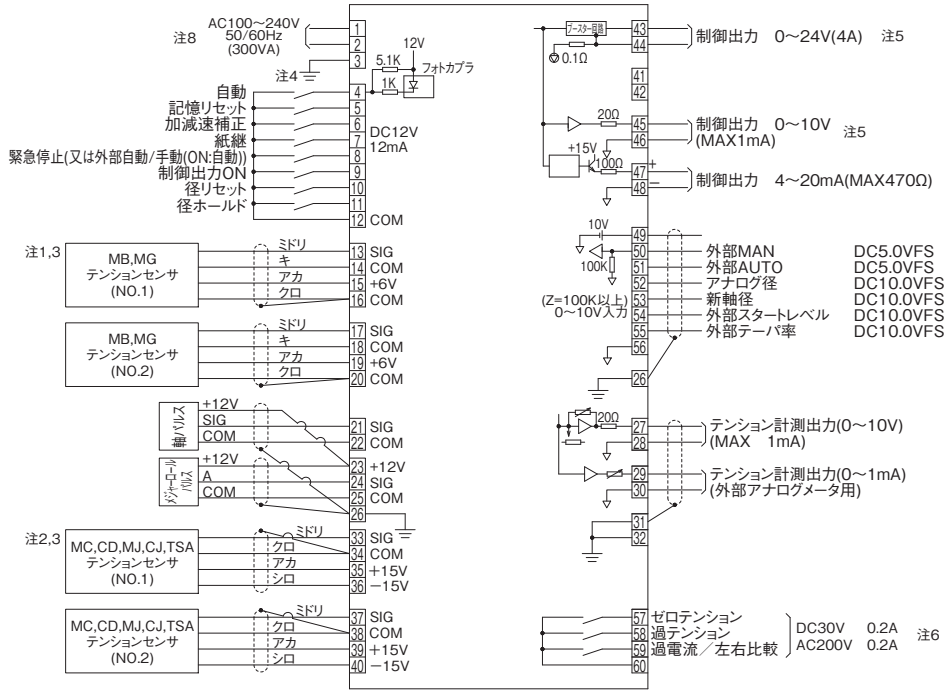


正逆荷重に対する信号極性の切替は
コントローラ又はメータ側で行います。

MJ テンションセンサ　MODEL MJ1000V（真空環境対応型）　図番 MD0003030-JA

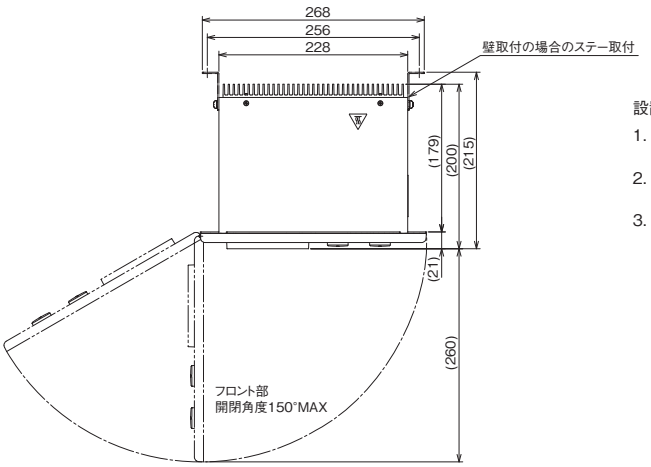


テンションコントローラ　MODEL TC920V　図番 MK0001130-JA



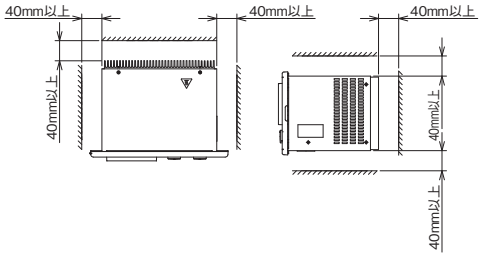
注　1. MB,MGテンションセンサで片側検出の場合はコントローラの端子13番、17番を短絡して下さい。
2. MC,CD,MJ,CJ,TSAテンションセンサで片側検出の場合はコントローラの端子33番、37番を短絡して下さい。
3. MB,MGセンサとMC,CD,MJ,CJ,TSAセンサの併用は出来ません。
4. 端子3番は、必ず接地して下さい。(D種接地)
5. 出力端子は短絡しないで下さい。
6. L負荷の場合は、スパークキラーを使用して下さい。
7. アース(⏚)とコモン(COM)とが短絡することのないようにして下さい。
8. サーキットブレーカを外部に取付ける場合は、5A以上として下さい。
9. 延長して引き回す場合には、シールド付きケーブル(0.75sq以上)を使用し、必ずシールド処理を行ってください。

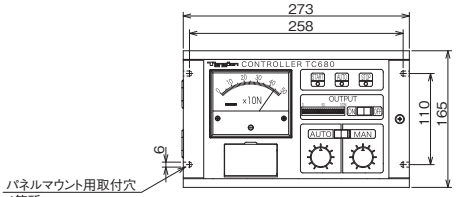
テンションコントローラ　MODEL TC920V　外部配線図　図番 MK0001130-JC

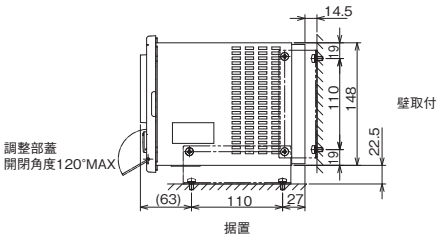


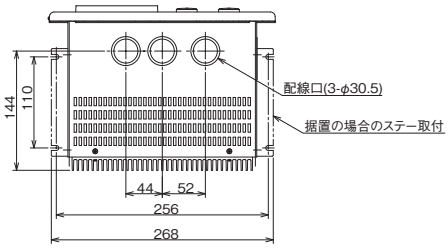
設置条件

1. パネルマウントの場合、フロント部扉を開けて4箇所でネジ止めして下さい。
   コントローラの上下面、左右面、背面は、壁、物から40mm以上離して設置して下さい。
2. 壁取付の場合、付属のステーをコントローラに取り付けて設置して下さい。
   コントローラの背面以外の面は、壁、物から40mm以上離して設置して下さい。
3. 据置の場合、付属のステーをコントローラに取り付けて設置して下さい。
   コントローラの下面以外の面は、壁、物から40mm以上離して設置して下さい。

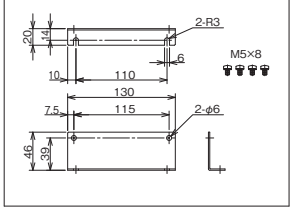




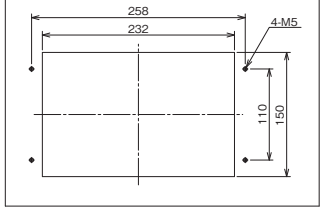




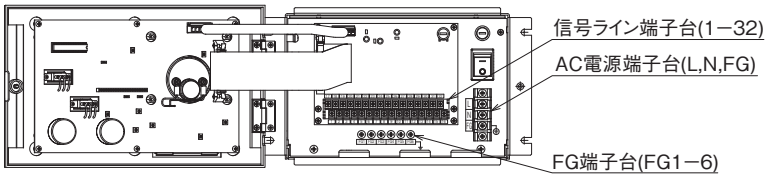
付属ステー(2個)＋取付ネジ(4本)

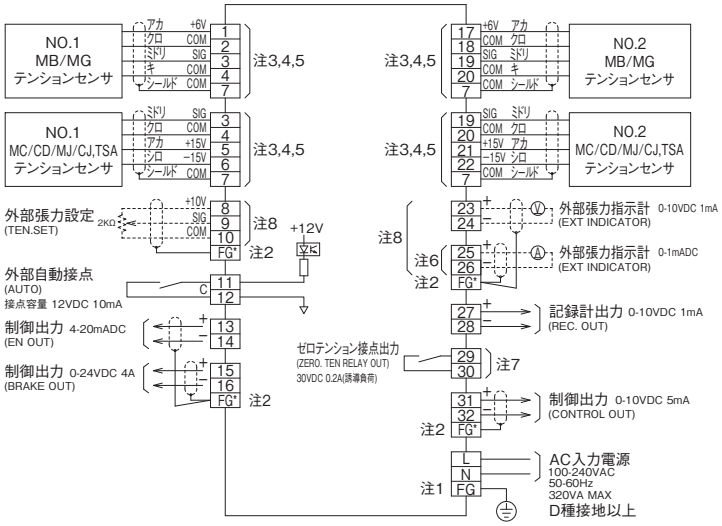


パネルカット寸法図



テンションコントローラ　MODEL TC680A　図番 MK0001151-JA

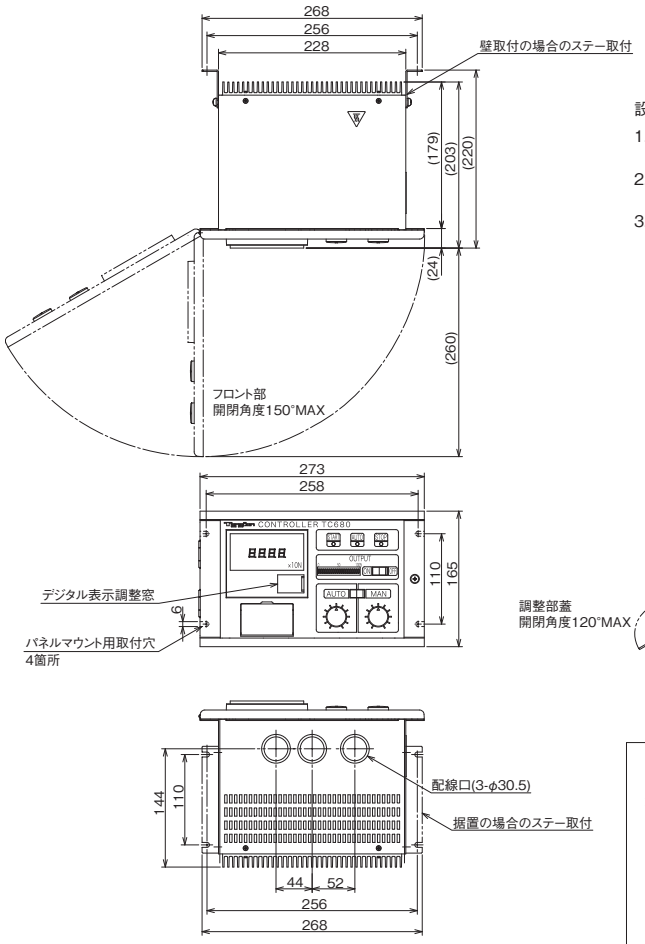




注記

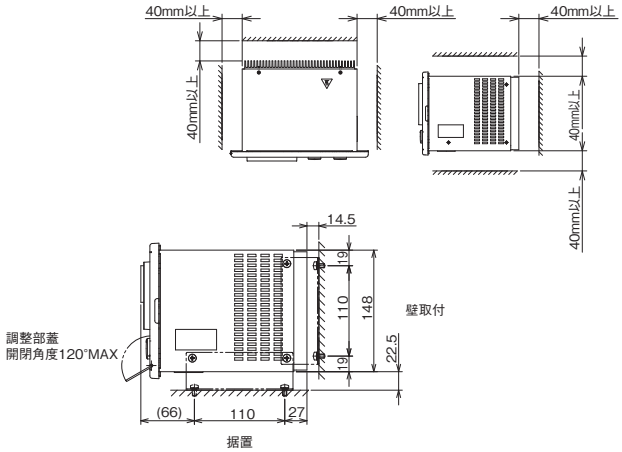
1. FG端子は、D種接地(旧第3種接地)以上を必ず行って下さい。
2. FG*は、近くのFG端子台(FG1-6)に接続して下さい。
   (内部でFGに接続しています。)
3. MB,MGセンサは、端子1～4、17～20に接続します。
   MC,CD,MJ,CJ,TSAセンサは、端子3～6、19～22に接続します。
   ケーブルは、標準長5mでセンサに付属されます。
4. センサを1台のみ使用(片側検出／片側固定)の場合は、端子3と19を短絡させて下さい。
5. MB,MGセンサとMC,CD,MJ,CJ,TSAセンサの併用は出来ません。
6. 外部張力指示計(電流計)を接続する時は、端子25,26間の短絡板を外して接続して下さい。
7. L負荷を接続する場合は、スパークキラーを使用して下さい。
8. 外部張力設定用ボリューム及び張力指示計は客先殿手配品とする。
9. 延長して引き回す場合には、シールド付きケーブル(0.75sq以上)を使用し、必ずシールド処理を行って下さい。

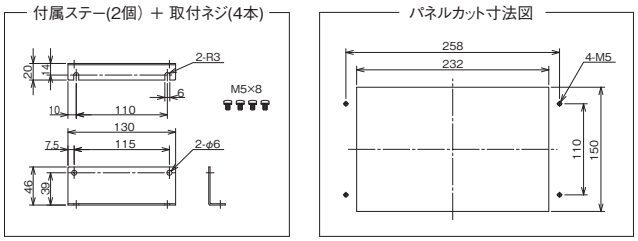
テンションコントローラ　MODEL TC680A 外部配線図　図番 MK0001151-JC



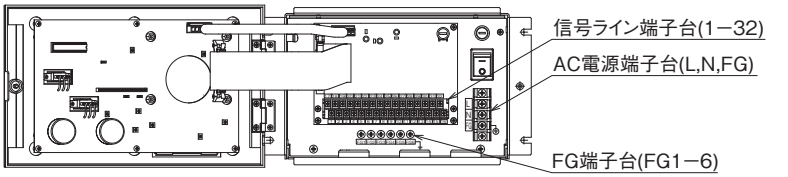
設置条件

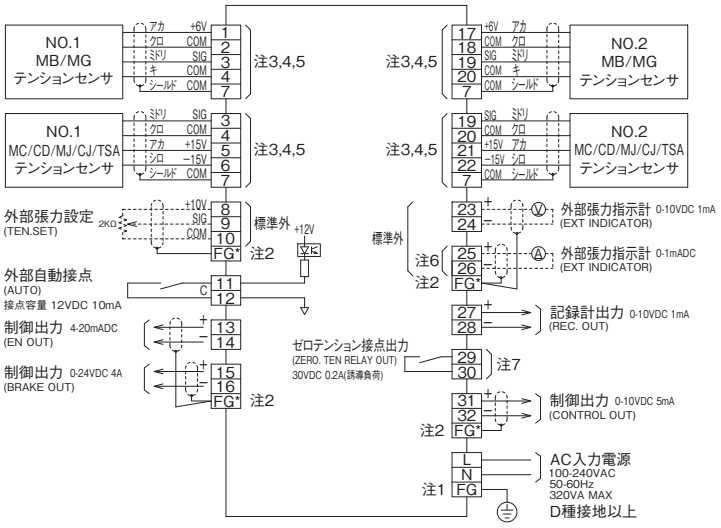
1. パネルマウントの場合、フロント部扉を開けて4箇所でネジ止めして下さい。
   コントローラの上下面、左右面、背面は、壁、物から40mm以上離して設置して下さい。
2. 壁取付の場合、付属のステーをコントローラに取り付けて設置して下さい。
   コントローラの背面以外の面は、壁、物から40mm以上離して設置して下さい。
3. 据置の場合、付属のステーをコントローラに取り付けて設置して下さい。
   コントローラの下面以外の面は、壁、物から40mm以上離して設置して下さい。





テンションコントローラ　MODEL TC680D　図番 MK0001140-JA





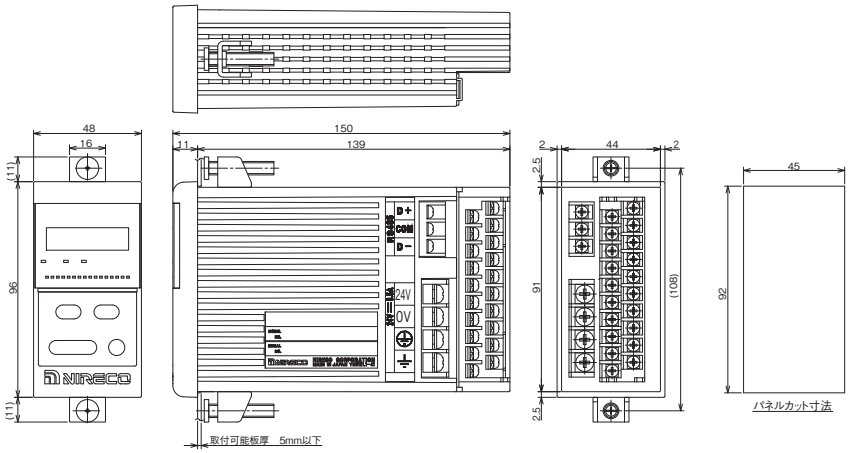
注記

1. FG端子は、D種接地（旧第3種接地）以上を必ず行って下さい。
2. FG*は、近くのFG端子台（FG1-6）に接続して下さい。
   （内部でFGに接続しています。）
3. MB,MGセンサは、端子1～4、17～20に接続します。
   MC,CD,MJ,CJ,TSAセンサは、端子3～6、19～22に接続します。
   ケーブルは、標準長5mでセンサに付属されます。
4. センサを1台のみ使用（片側検出／片側固定）の場合は、端子3と19を短絡させて下さい。
5. MB,MGセンサとMC,CD,MJ,CJ,TSAセンサの併用は出来ません。
6. 外部張力指示計（電流計）を接続する時は、端子25,26間の短絡板を外して接続して下さい。
7. L負荷を接続する場合は、スパークキラーを使用して下さい。
8. 延長して引き回す場合には、シールド付きケーブル（0.75sq以上）を使用し、必ずシールド処理を行って下さい。

テンションコントローラ　MODEL TC680D 外部配線図　図番 MK0001140-JC

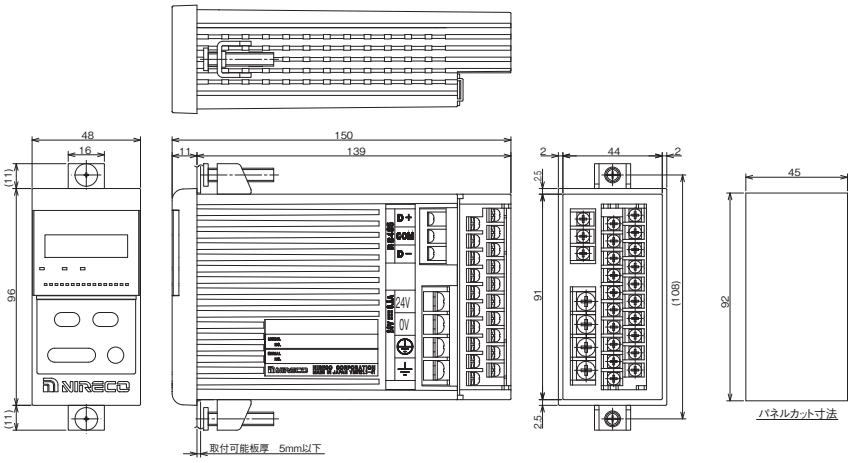
テンションメータ　MODEL TM340-DC
図番 MK0001180-JA

注：固定金具にてパネルカット穴に本体を固定する際、固定金具のねじを過大なトルクで締め込まない様御注意下さい。
固定ねじの締め込みは、柄の太さが10～20mm程度のNo1プラスドライバを使用し、指先でドライバを回転させる程度のトルクを締め込みの目安として下さい。



テンションメータ　MODEL TM340-AC
図番 MK0001190-JA

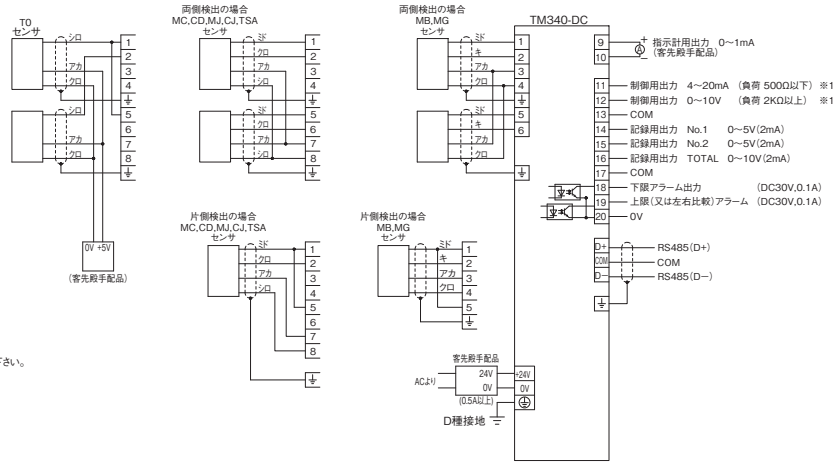
注：固定金具にてパネルカット穴に本体を固定する際、固定金具のねじを過大なトルクで締め込まない様御注意下さい。
固定ねじの締め込みは、柄の太さが10～20mm程度のNo1プラスドライバを使用し、指先でドライバを回転させる程度のトルクを締め込みの目安として下さい。



テンションメータ　MODEL TM340-DC
図番 MK0001180-JC

注記:

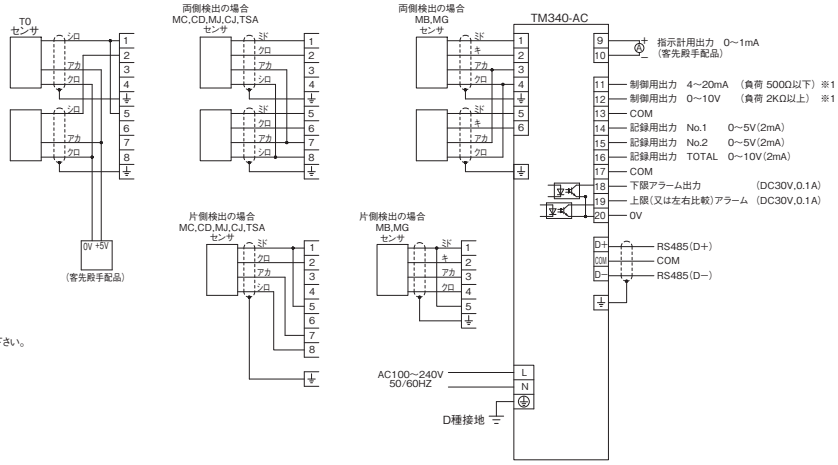
1.MB,MGセンサ使用時、逆方向テンション時も図のように配線して下さい。
2.MB,MG,MC,CD,MJ,CJ,TSAセンサを片側検出、単体検出で使用時は端子1と5を短絡して下さい。
3.TOセンサを使用時は+5Vの別電源から供給し、0Vと本体のCOMは接続しないで下さい。
　また、TOセンサを1台で使用することは不可能です。必ず2台で使用して下さい。
4.電源にノイズ成分が多い場合は、ノイズフィルター等を入れて下さい。
5.⊕端子は必ずD種接地を行ってください。
6.電源にDC24Vを供給して下さい。
7.※1:同時使用できません。使用しない方の端子には何も接続しないで下さい。
8.信号用端子の端子番号は1～20になります。端子台カバーの表示に従い配線して下さい。
　(端子台に刻印された番号は無視して下さい。)
9.詳細は「TM340-**」の取扱説明書を参照して下さい。
10.延長して引き回す場合には、シールド付きケーブル(0.75sq以上)を使用し、必ずシールド処理を行って下さい。



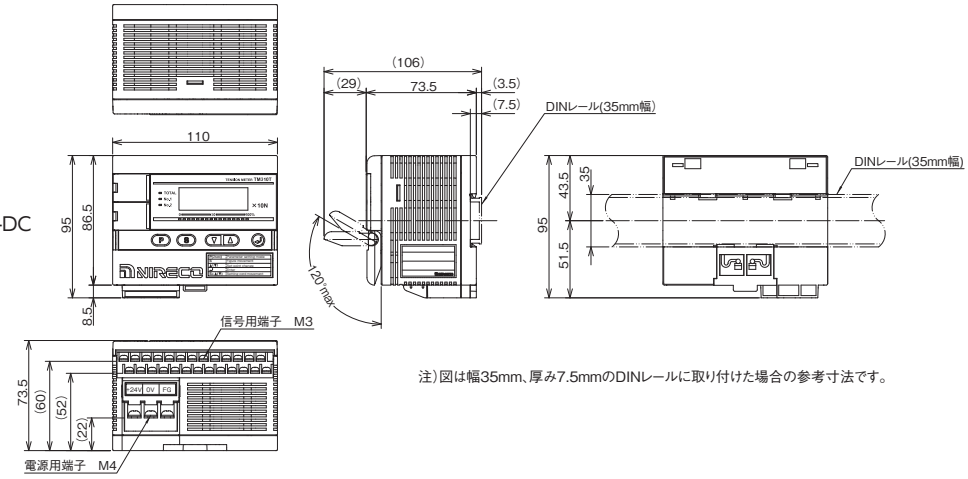
テンションメータ　MODEL TM340-AC
図番 MK0001190-JC

注記:

1.MB,MGセンサ使用時、逆方向テンション時も図のように配線して下さい。
2.MB,MG,MC,CD,MJ,CJ,TSAセンサを片側検出、単体検出で使用時は端子1と5を短絡して下さい。
3.TOセンサを使用時は+5Vの別電源から供給し、0Vと本体のCOMは接続しないで下さい。
　また、TOセンサを1台で使用することは不可能です。必ず2台で使用して下さい。
4.電源にノイズ成分が多い場合は、ノイズフィルター等を入れて下さい。
5.⊕端子は必ずD種接地を行ってください。
6.※1:同時使用できません。使用しない方の端子には何も接続しないで下さい。
7.信号用端子の端子番号は1～20になります。端子台カバーの表示に従い配線して下さい。
　(端子台に刻印された番号は無視して下さい。)
8.詳細は「TM340-**」の取扱説明書を参照して下さい。
9.延長して引き回す場合には、シールド付きケーブル(0.75sq以上)を使用し、必ずシールド処理を行って下さい。

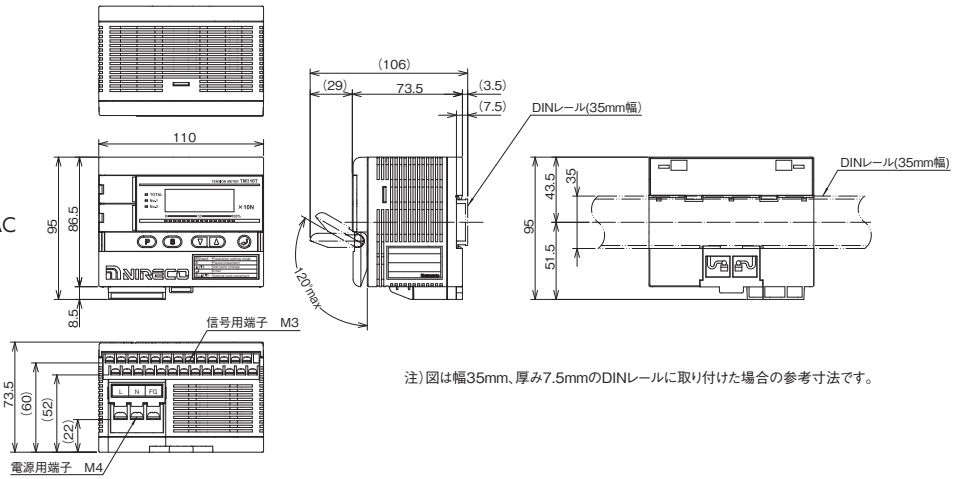


テンションメータ　MODEL TM310T-DC
図番 MK0001160-JA



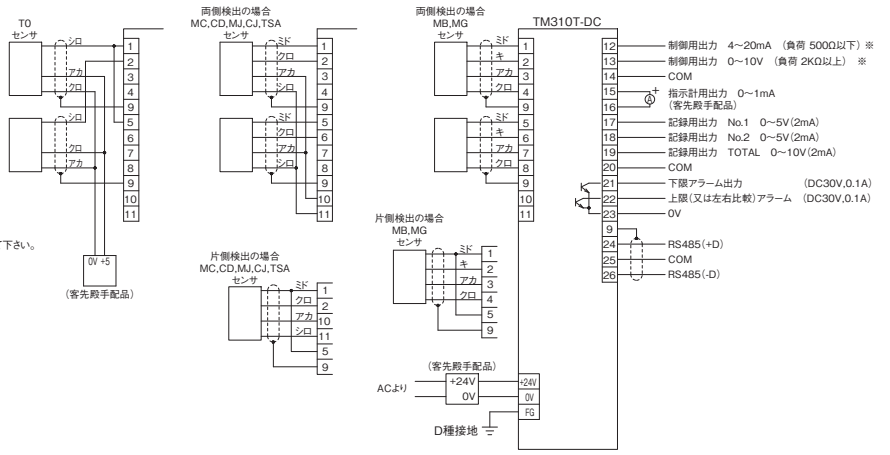
注）図は幅35mm、厚み7.5mmのDINレールに取り付けた場合の参考寸法です。

テンションメータ　MODEL TM310T-AC
図番 MK0001170-JA



注）図は幅35mm、厚み7.5mmのDINレールに取り付けた場合の参考寸法です。

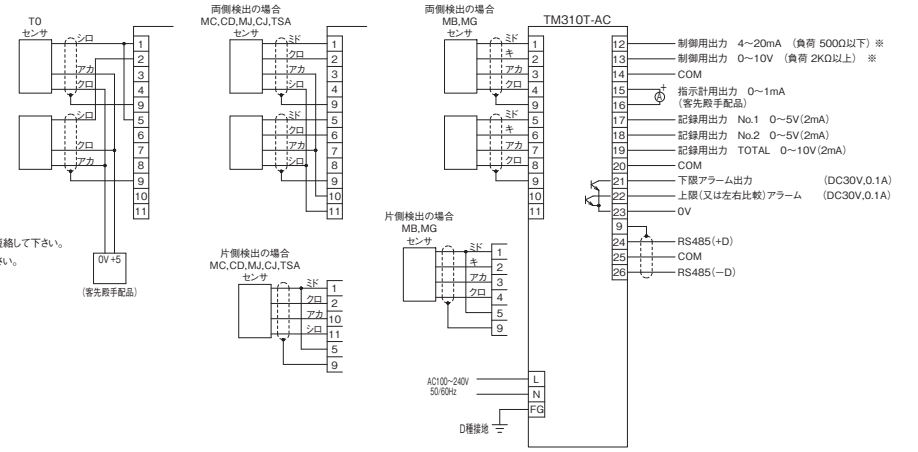
テンションメータ　MODEL TM310T-DC
図番 MK0001160-JC



注記:

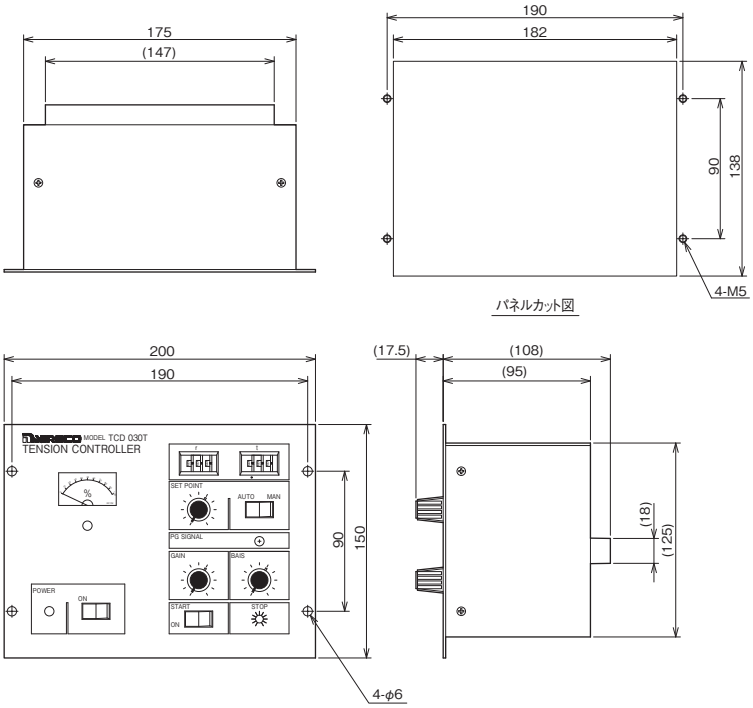
1. MB,MGセンサ使用時、逆方向テンション時も図のように配線して下さい。
2. MB,MG,MC,CD,MJ,CJ,TSAセンサを片側検出、単体検出で使用時は端子1と5を短絡して下さい。
3. TOセンサを使用時は+5Vの別電源から供給し、0Vと本体のCOMは接続しないで下さい。
   また、TOセンサを1台で使用することは不可能です。必ず2台で使用して下さい。
4. 電源にノイズ成分が多い場合はノイズフィルター等を入れて下さい。
5. FG端子は必ずD種接地を行って下さい。
6. 電源にDC24Vを供給して下さい。
7. 詳細は取扱説明書を参照して下さい。
8. ※は同時使用できません。使用しない方の端子には何も接続しないで下さい。
9. 延長して引き回す場合には、シールド付きケーブル(0.75sq以上)を使用し、
   必ずシールド処理を行って下さい。

テンションメータ　MODEL TM310T-AC
図番 MK0001170-JC

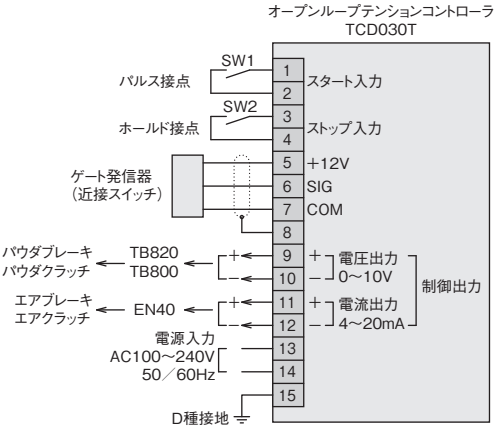


注記:

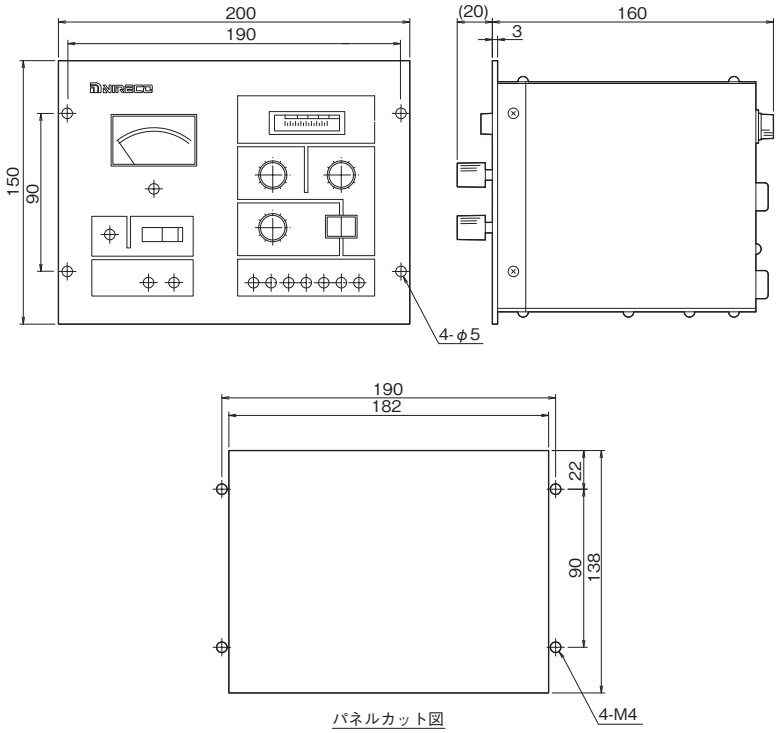
1. MB,MGセンサ使用時、逆方向テンション時も図のように配線して下さい。
2. MB,MG,MC,CD,MJ,CJ,TSAセンサを片側検出、単体検出で使用時は端子1と5を短絡して下さい。
3. TOセンサを使用時は+5Vの別電源から供給し、0Vと本体のCOMは接続しないでください。
   また、TOセンサを1台で使用することは不可能です。必ず2台で使用して下さい。
4. 電源にノイズ成分が多い場合はノイズフィルター等を入れてください。
5. FG端子は必ずD種接地を行ってください。
6. 詳細は取扱説明書を参照してください。
7. ※は同時使用できません。使用しない方の端子には何も接続しないで下さい。
8. 延長して引き回す場合には、シールド付きケーブル(0.75sq以上)を使用し、
   必ずシールド処理を行って下さい。



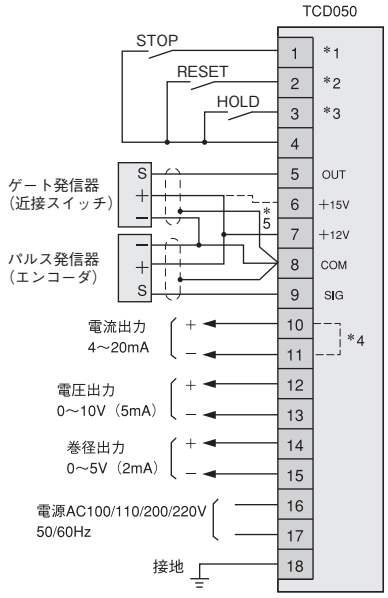
オープンループテンションコントローラ　MODEL TCD030T　図番 MD0004240-JA



オープンループテンションコントローラ
MODEL TCD030T　図番 MD0004240-JC　外部結線図



オープンループテンションコントローラ　MODEL TCD050　図番 MW3108.0-JA



記）

＊1. STOP：ストップレベル用接点
この接点がONの間、前面パネルのSPGボリウム設定値を出力します。

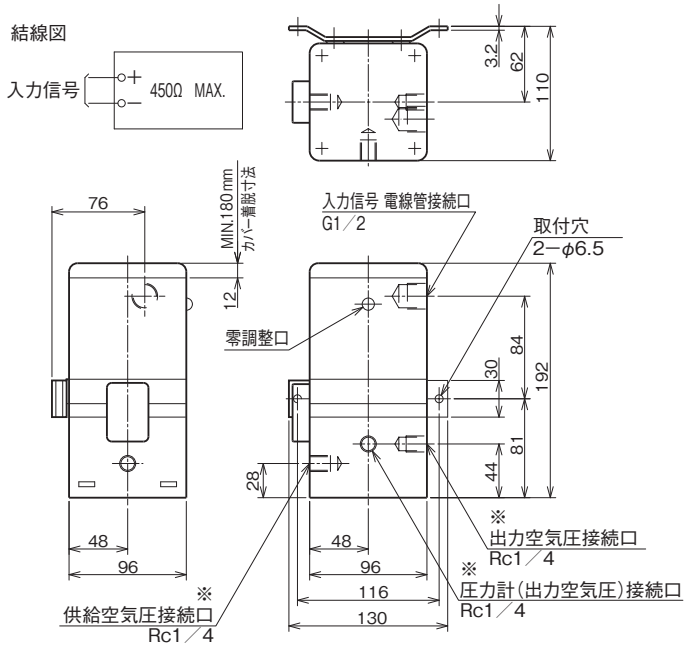
＊2. RESET：巻径リセット用接点
この接点がONの間、前面パネルのマニュアルボリウム設定値を出力します。

＊3. HOLD：出力ホールド用接点
この接点がONの間、出力を保持します。

＊4. 電流出力（端子⑩⑪）を使用しないときは短絡して下さい。

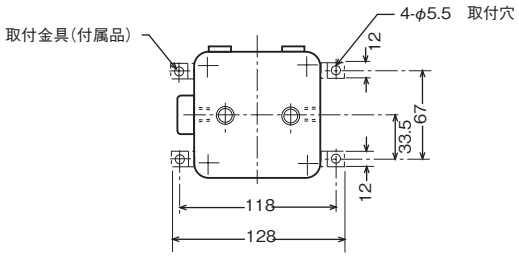
＊5. 電源電圧が15Vのゲート発信器およびパルス発信器を使用する場合は6番端子に接続して下さい。

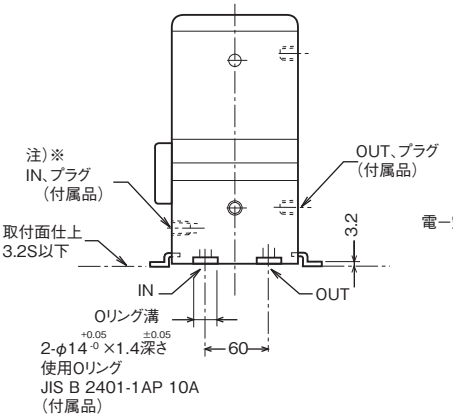
オープンループテンションコントローラ　MODEL TCD050
外部結線図



-□：※印部が NPT 1/4 指定時、「-N」となります。

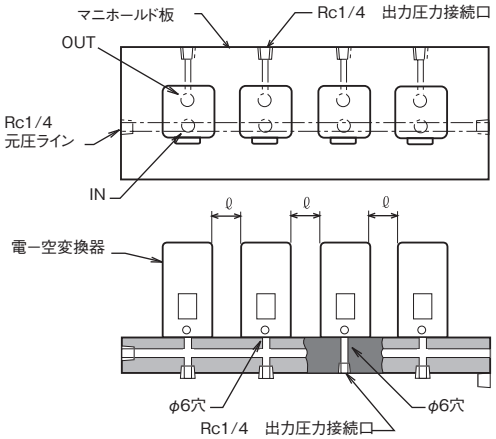
電ー空変換器　MODEL EN40　図番 MD0425.0-JA (EN40-1A-V-□/EN40-6C-V-□)
MD0426.0-JA (EN40-1B-V-□/EN40-5B-V-□)
MD0427.0-JA (EN40-2B-V-□)

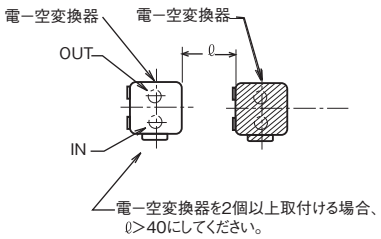




マニホールド方式の参考図

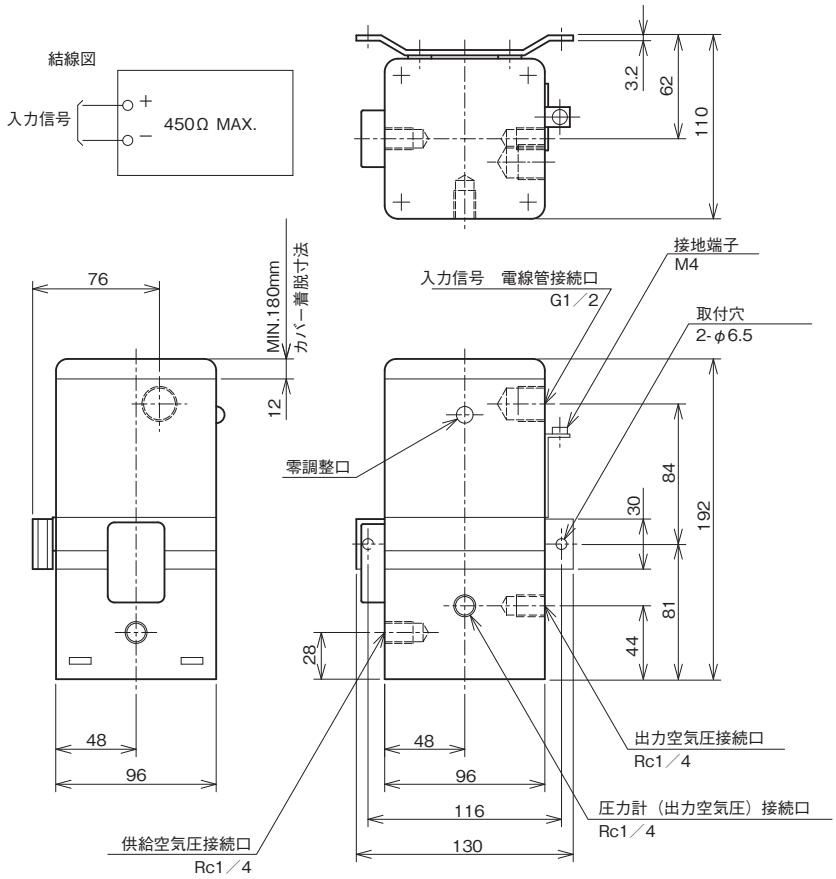
マニホールド板に4個の電ー空変換器を取付けた場合



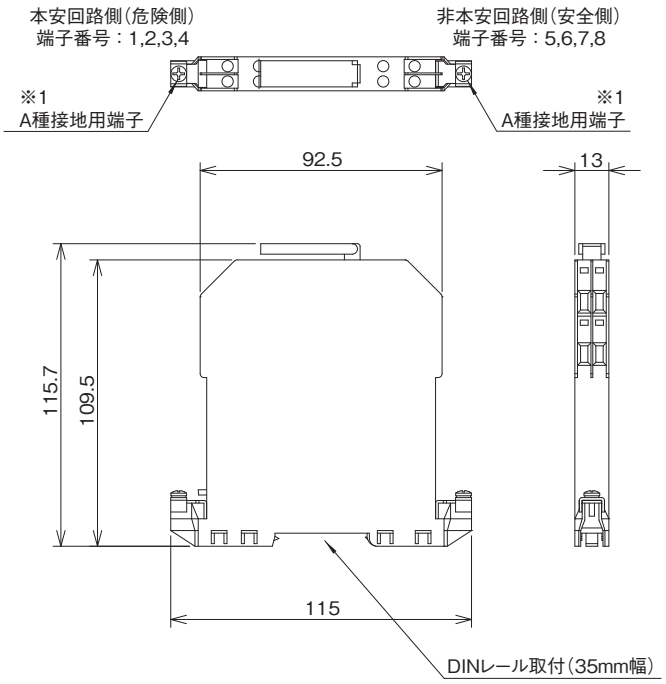


注)※　マニホールド取付の場合

据置またはマニホールド方式の場合



電－空変換器　MODEL EN-40-□□ S-V 本質安全防爆構造　図番 MD0465.0-JA



名　称：本質安全防爆ツェナバリア（TIIS対応品）

型　式：Z787

メーカ：PEPPERL+FUCHS

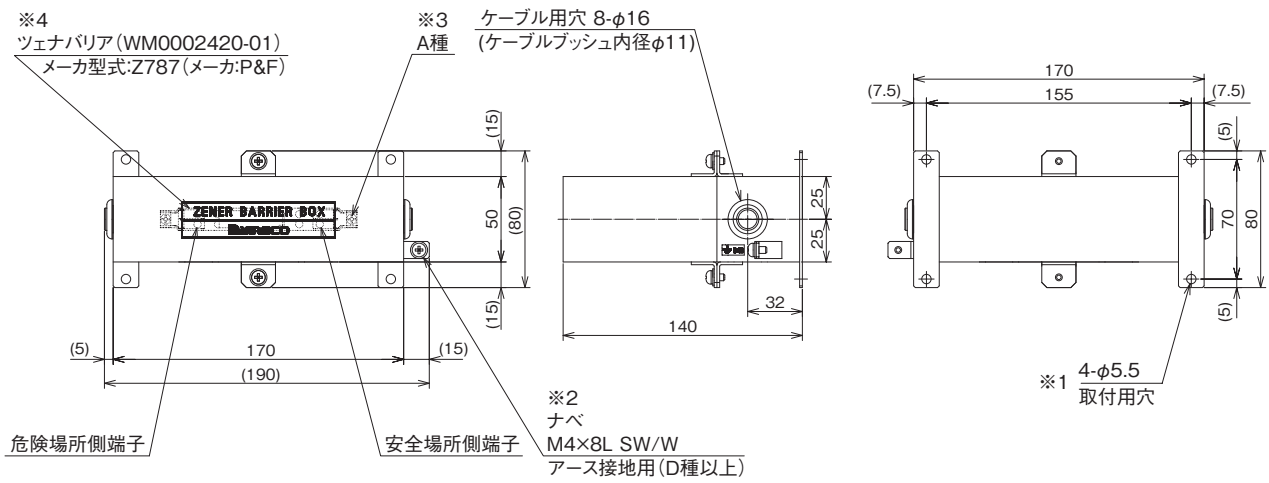
仕　様：[EX ia] IIC
Um=AC250V 50/60Hz , DC250V
周囲温度　60℃

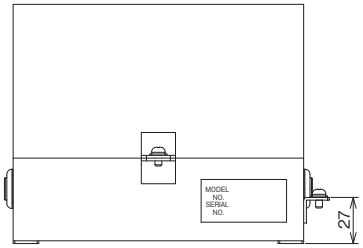
安全保持定格：本安回路最大電圧　28V
本安回路最大電流　93mA
本安回路最大電力　0.65W
本安回路許容インダクタンス　3.05mH
本安回路許容キャパシタンス　0.083μF

※
1. A種接地端子は、DINレール取付金具と電気的に導通しています。
設置時には注意してください。

2. 取り扱い詳細についてはメーカ取扱説明書を必ず参照してください。

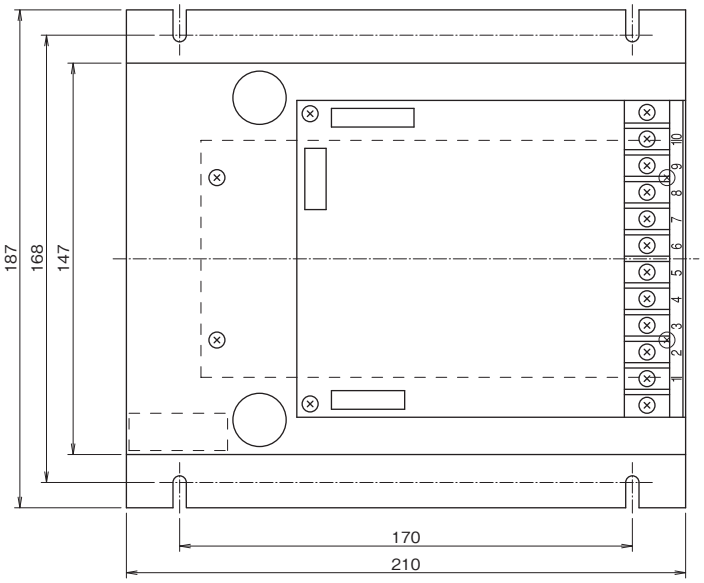
本質安全防爆ツェナバリア（TIIS 対応品）　図番 WM0002420-JA

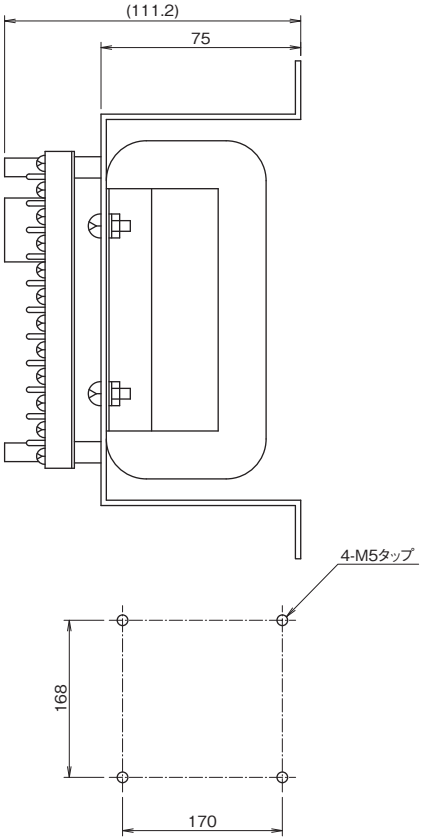




※1　4-φ5.5取付用穴を使用して取付けて下さい。
※2　D種接地（接地抵抗=100Ω以下）以上を施行してください。
※3　A種接地（接地抵抗が10Ω以下）を施行してください。
※4　設置条件によりツェナバリアの向きを変更したい場合は変更できます
　　ツェナバリアの詳細についてはツェナバリアメーカーの取扱説明書を御参照下さい。

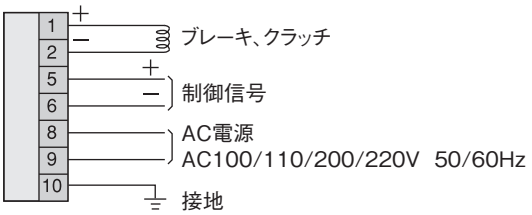
ツェナバリアボックス　本質安全防爆構造 EN40 用　図番 MK0003590-JA





取付穴位置寸法

ブースタアンプ　TB800



ブースタアンプ　MODEL TB800　配線図

ブースタアンプ　MODEL TB800　図番 MW3123.0-JA

テンションコントロールシステム仕様問い合せ書

日付　　年　　月　　日

株式会社ニレコ

貴社名＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

ご住所＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

お名前＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿ご勤務部課名＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿Tel.＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

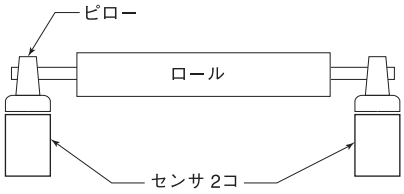
計画機械名＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿　□新設　□既設

1　定格テンション値

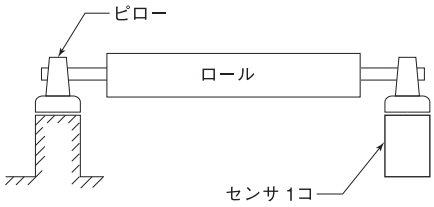
□①　50 N　□④　500 N　□⑦　3000 N
□②　100 N　□⑤　1000 N　□⑧　5000 N
□③　200 N　□⑥　2000 N　□⑨　10000 N

2　センサ数

□①　両側検出

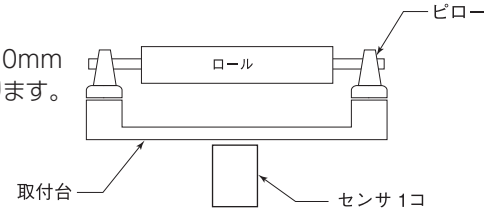


□②　片側検出



□③　単体による全検出

ℓ<150mm
に限ります。



3　センサセット方法

□①水平セット　□②垂直セット　□③逆セット
□④その他

4　テンション方向

□①順方向　□②逆方向

5　センサ上重量

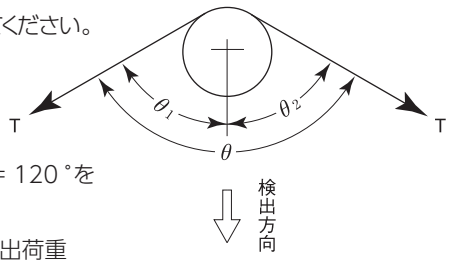
検出ロール+ピロー2コ+（取付台）
2における③の場合のみ

6　ピロー

ピロー型式（　　）
ピロー軸心高さ（　　）

7　ロールラップ角度

ラップ角θは 150 ˚以下でご使用ください。ただし MB33 の定格テンション 2000 Nの場合は，
120 ˚以下にしてください。



一般的には，θ = 120 ˚を
推薦します。
∵テンション＝検出荷重

8　検出ロール径，最大ラインスピード

ロール径（　　）mm
最大ラインスピード（　　）m/min

9　温　度

10 雰囲気（酸性，アルカリ性，引火性その他）

11 操作部

□電磁ブレーキ　□エアブレーキ　□電磁クラッチ
□エアクラッチ　□電磁カップリング　□トルクモータ
□エアモータ

12 操作部仕様

メーカ・型式（　　）（　　）
□電磁ブレーキ，クラッチ　電流（0～　　A）
□エアブレーキ，クラッチ空気圧（0～　　M Pa）

13 ウェブ仕様

ⓐ　ウェブ材質（　　）
ⓑ　ウェブ幅（　　）
ⓒ　ウェブ厚さまたは坪量（　　）
ⓓ　破断応力（15mm 幅の強さ）（　　）

14 巻出または巻取コイル径

（　　）mm　～（　　）mm

ブレーキ、クラッチのタイプ決定

ブレーキ、クラッチは励磁電流または空気圧とトルクの特性で直線性の優れた製品を使用していただきます。
連続スリップ工率、最大トルクおよび最大・最小回転数の３点で決定されます。なお一般には一つのブレーキ、クラッチで最大トルク／最小トルク＜ 20 を目安にします。もし、これをこえるような場合は複数のブレーキ、クラッチを使用します。

1.決定用データ

① ラインスピード：V max _____ V min _____(m ／ min)

② コ イ ル 径　：D max _____ D min _____(m)

③ テ ン シ ョ ン　：T max _____ T min _____(N)

2.巻戻しの場合(ブレーキ)

① 最大トルク

$$\tau\ \max = \frac{1}{2 \times 10^3}\ T\ \max \cdot D\ \max\ (N \cdot m)$$

② 最小トルク

$$\tau\ \min = \frac{1}{2 \times 10^3}\ T\ \min \cdot D\ \min\ (N \cdot m)$$

③ トルク比

τ max ／ τ min　（比 20 以下にする）

④ 最大回転数

$$N\ \max = \frac{V\ \max}{\pi\ D\ \min} \times 10^3\ (rpm)$$

⑤ 最小回転数

$$N\ \min = \frac{V\ \min}{\pi\ D\ \max} \times 10^3\ (rpm)$$

⑥ 最大スリップ工率

$$Q\ \max = \frac{1}{6}\ T\ \max \cdot V\ \max\ \ (W)$$

3.巻取の場合 (クラッチ)

① 最大トルク

$$\tau\ \max = \frac{1}{2 \times 10^3}\ T\ \max \cdot D\ \max\ (N \cdot m)$$

② 最小トルク

$$\tau\ \min = \frac{1}{2 \times 10^3}\ T\ \min \cdot D\ \min\ (N \cdot m)$$

③ トルク比

τ max ／ τ min（比 20 以下にする）

④ 駆動側　最大回転数

N max（rpm）

⑤ 駆動側　最小回転数

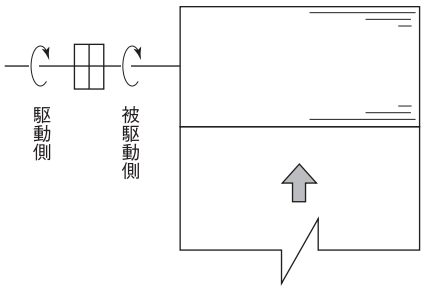
N min（rpm）

⑥ 最大スリップ工率

Q max = τ max（N max −n）（W）

ここで

$$n = \frac{V\ \min}{\pi\ D\ \max}\ (rpm)$$



テンション総合カタログ

TENSION CONTROLS

ニレコ、NIRECOおよびニレコ、NIRECOロゴは、株式会社ニレコの日本国内における登録商標または商標です。
このカタログの記載事項は、予告なしに変更される場合があります。ご計画の際は、営業部へ確認くださるようお願いいたします。

NIRECO
株式会社ニレコ

八王子事業所　〒192-8522　東京都八王子市石川町2951−4
TEL. (042)660−7358　FAX. (042)645−7737

大阪営業所　〒564-0062　大阪府吹田市垂水町3−18−33
TEL. (06)6190−5550　FAX. (06)6190−5551

Web Site■http://www.nireco.jp　E-Mail■info-epc@nireco.co.jp

お問い合せは ———

QI0260.E 1907TP05

Printed in Japan