

# MITSUBISHI

*Changes for the Better*

ZJ-12615D

三菱

LD-FX 形テンションコントローラ

## 取扱説明書



# 安全上のご注意

(ご使用前に必ずお読みください)

## 安全にお使いいただくために

- 製品のご使用に際しては、この取扱説明書をよくお読みいただきと共に、安全に対して十分に注意を払って、正しいご使用をしていただくようお願いいたします。
- 本製品は厳重な品質管理体制の下に製造しておりますが、本製品の故障により重大な事故または損失の発生が予想される設備への適用に際しては、バックアップやフェールセーフ機能をシステムの的に設置してください。

なお、この取扱説明書では安全注意事項のランクを「危険」、「注意」として区分してあります。その意味とシンボルは右記のとおりです。

## ⚠ 危険

取扱いを誤った場合、危険な状況が起こりえて、死亡または重傷を受ける可能性が想定される場合。

## ⚠ 注意

取扱いを誤った場合、危険な状況が起こりえて、中程度の傷害や軽傷を受ける可能性が想定される場合。および、物的損害のみの発生が想定される場合。

「注意」に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。いずれも重要な内容を記載していますので必ず守ってください。

## 取付けと環境

### ⚠ 危険

引火・爆発の危険がある雰囲気では使用しないでください。



火災・爆発の原因となります。

### ⚠ 注意

周囲環境をご確認ください。

ほこり・油煙・導電性ダスト・腐食性ガスのある場所や、高温・結露・風雨にさらされる場所に取付けしないでください。また、振動・衝撃の加わる場所には直接取付けしないでください。製品の損傷・誤動作あるいは劣化を招くことがあります。

### ⚠ 危険

改造・分解は行わないでください。

改造・分解は行わないでください。故障の原因となるほか、火災や損傷等の事故の危険があります。

### ⚠ 危険

ネジ穴加工や配線工事を行う時に、切粉や電線屑を落とし込まないでください。

製品内に切粉や電線屑が入ると、製品の損傷・発煙・発火・誤動作等を招くことがあります。

### ⚠ 危険

製品を廃却する時は、産業廃棄物として扱ってください。

## 設計上の注意

### ⚠ 危険

非常停止回路は本製品を介さずに外部で組んでください。

機械の非常停止回路は本製品を介さずに外部で組んでください。本製品が誤動作した場合に、機械が暴走して事故の原因となります。

### ⚠ 危険

電流容量に見合った太さの電線を使うように設計してください。

配線は電流容量に見合った太さの電線を使ってください。電線が細いと絶縁皮膜が溶けて絶縁不良となり、感電・漏電の恐れがあるほか、火災の原因となります。

## 取付け、配線工事

### ⚠ 危険

取付け、配線工事は外部電源を全相遮断してください。



必ず外部電源を全相とも遮断して、取付け・配線作業を行ってください。感電または製品損傷の原因となります。

### ⚠ 注意

強電系と弱電系の配線は分離してください。

強電系と弱電系の配線は分離し、共通接地しないでください。弱電系の配線にノイズが重畳し、誤動作の原因となります。

### ⚠ 危険

D種接地を行ってください。



製品のアース端子や筐体板金部には2mm<sup>2</sup>以上の電線を用いてD種接地工事を行って使用してください。感電の恐れがあります。

### ⚠ 注意

空き端子は使わないでください。

AC電源は指定の端子に正しく接続すると共に、空き端子は外部で使わないでください。製品損傷の恐れがあります。

## 運転上の注意

### ⚠ 危険

濡れた手でスイッチやキーを操作しないでください。



濡れた手でスイッチやキーを操作しないでください。感電の原因となります。

### ⚠ 危険

通電中および運転中はカバーを開けないでください。



本体扉、端子カバー等を開けたままで通電および運転を行わないでください。高電圧部が露出している場合があります。感電の危険があります。

### 【付記】

- 三菱電機および三菱電機指定以外の第三者によって修理・分解・改造されたこと等に起因して生じた損害等につきましては責任を負いかねますのでご了承ください。
- この安全上のご注意および本文に記載されている仕様はお断りなしに変更することがありますのでご了承ください。

このたびは三菱テンションコントローラをお買いあげいただき、まことにありがとうございました。  
ご使用前に本書をお読みいただき、本品の仕様を十分ご理解の上、正しくご使用くださいますようお願いいたします。

なお、最終ユーザには本書をもとにして、具体的な機械仕様に基づく取扱い操作説明書をご準備いただくとともに、参考のため本マニュアルもお届けいたしますよう、よろしくお願い申し上げます。

## 1 編 半自動張力制御装置として

1	製品のなりたち	2	6	モニタ表示のあれこれ	13	
	本体と周辺外部機器			モニタ表示用LED		
2	巻径検出方式の比較	4		選択キーと7 SEG表示器		
	比率演算方式 積算厚み方式			指令操作キー		
	巻軸・メジャーセンサ			液晶表示器の読出し表示		
3	素顔のようす	6	7	パラメータの設定	16	
	各部の名称 外形寸法と取付け			設定項目一覧		
	取付けのご注意			設定操作の要領、書込みの禁止/解除		
4	電源と入出力配線	8	8	設定操作例	18	
	配線工事一般、接続のご注意			積算厚み式巻出し制御の例		
	出力機器の接続、サーボモータの扱い			比率演算式巻取り制御の例		
	電源と入力信号の接続			9	実用運転に当たって	22
	入力信号の役割り			取扱い手順、配線チェック		
5	初期設定	12		選択項目の選び方、異常点検		
	DIPスイッチの扱い			定期点検 バッテリの交換		

## 2 編 多目的機能の活用

1	継紙信号出力と設定項目	28	3	シーケンサリンク	32
	継紙制御信号出力			シーケンサリンクの目的	
	演算方法と検出誤差			伝送信号の構成	
2	巻径、速度信号の利用	30		入出力信号の割付け	
	用途例と信号配線			数値データの交信内容	
	設定必要項目			パラメータ設定制御の例	

## 3 編 詳細補足事項のあれこれ

機能全容、一般仕様	40	モニタ表示の内容、各種表示と出力	44
機能と入出力仕様	41	個別設定項目	45
入出力等価ブロック図	42	トルクパターンと補正係数	48
パラメーター一覧	43		

## 改定履歴

副番 [A] '93年6月初版発行（元 ZJ-12615-B であった）

'93年7月生産品以降、下記のとおりバージョンアップされています。

①パラメータNo.3、トルクモニタの表示範囲 0～1,800gr・m → 0～9,999gr・m

②始動・停止時の ROUT 出力を次のとおり改訂

- 始動時で巻軸が2回転するまでの RUN 出力は N バイアス（パラメータNo.27）の5倍の値となります。ただし、Nmax（パラメータNo.25）の30%以下に制限されます。
- 停止後（巻軸パルス間隔が15秒以上の時）も同様に、N バイアスの5倍で Nmax の30%以下とします。
- 巻軸回転速度が5r/min以下となるような機械では、ROUT 出力を用いないください。（停止判定ができなくなるため）

[B] '99年11月

SI 単位化

[B1] '00年2月

FX2N シリーズシーケンサとのリンク追加 (P33)

[B2] '00年9月

誤記訂正

- ・ P16、43. .... SW6=OFF 時の Tmax 工場出荷値 :10.0 → 100
- ・ P44. .... トルクモニタ範囲 :0～99.9N・m → 0～999N・m

[C] '02年4月

- ・ 近接センサ形名変更 :TL-X2EI → E2E-X5E1 (P5、18)
- ・ ZKB-10HBN 補正值見直し変更 (P18)
- ・ クラッチ / ブレーキの定格電流、補正計数見直し変更 (P48、49)

[D] '08年2月

P49 .... 機種追加

- ・ ZHA-1.2A1/5A1, ZHY-1.2A1/5A1

# テンコンは半自動から!

---

---

---

---

---

---

## 1編 半自動張力制御装置として

---

### 多目的張力制御装置ではあるが……

LD-FX形張力制御装置は後編で述べるとおり、さまざまな機能を包含しています。しかし最も主要な機能は、本編で述べる半自動張力制御装置としての役割りです。

張力制御装置(テンションコントローラ、これを略してテンコンともいいます)には、巻径検出によるオープンループ制御方式と張力検出によるクローズドループ方式があります。

前者は最も手軽なテンコンとして幅広く利用されており、俗称では半自動張力制御装置、あるいは半自動テンコンと呼ばれています。

### 巻径検出方式としては……

LD-FX形張力制御装置は、長尺材に傷をつけない非接触式巻径検出方式を採用しています。しかも、積算厚み方式または比率演算方式のどちらでも使いわけることができます。

また、①巻太りに伴って張力を漸減、漸増させるようなテーパテンション制御

②アクチュエータとしてパウダクラッチ・ブレーキやヒステリシスクラッチ・ブレーキを用いるばあい、その電流対トルク特性の非線形性を補正する制御

③機械停止時の慣性補償制御、巻取り運転におけるメカロス補正

などのさまざまな制御機能を持っています。

## 本体と周辺外部機器

### テンコン 本体

- LD-FX 形張力制御装置は、パネル面取付けタイプのデジタル制御装置であり、16文字×4行の液晶画面と数値増減キーにより、各種のシステム定数や運転定数などのパラメータの設定を行うようになっています。
- また、運転中は上記、液晶画面や4桁セブンセグメント表示器により各種の運転状態をモニタ表示することができます。
- 本品は次のような多くの機能を備えていますが、本編では半自動張力制御装置の機能に限定して説明されています。
  - ①半自動張力制御装置として（積算厚み方式、比率演算方式）
  - ②自動継紙用信号装置として（予備径・予備長、最終径・最終長信号出力）
  - ③張力制御用補助信号装置として（全自動張力制御装置に対するテーパテンション制御用巻径信号、巻取りクラッチの定スリップ制御用回転速度信号出力）
  - ④FXシリーズシーケンサに対するデータリンク機能

### アクチュエータ

- 外付けパワーアンプを介して、パウダクラッチ・ブレーキやヒステリシスクラッチ・ブレーキを制御することができます。  
このばあい、クラッチ・ブレーキの電流対トルク特性の非線形性を補正することができます。
- サーボアンプを介して、サーボモータを制御することができます。  
サーボモータとしては、同期形サーボモータをトルクモードで使います。  
（当社MR-Hシリーズ、MR-J2シリーズサーボモータをおすすめします。）
- その他、電空変換器を介して、エアクラッチ・ブレーキの制御を行うこともできます。

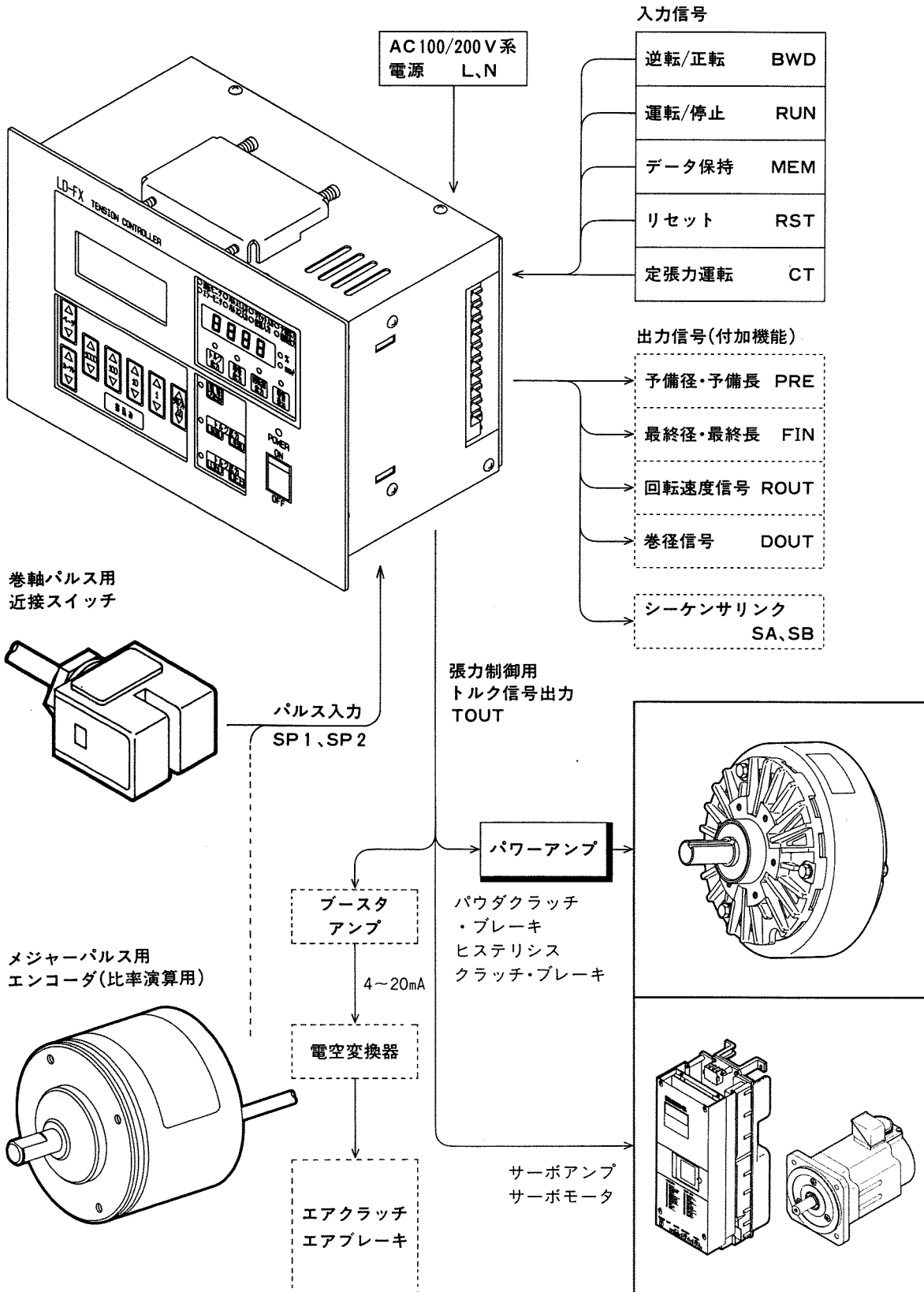
### センサ

- 巻軸1回転当たり1個のパルスが発生する近接スイッチを用います。  
（積算厚み方式、比率演算方式いずれのばあいも必要です。）
- メジャーロールにはメジャーパルス用エンコーダを設けます。（比率演算方式）
- これらの近接スイッチやエンコーダに対し、LD-FX形張力制御装置はDC24V電源を供給します。

### シーケンサ

- マシン全体のシーケンス制御として、当社FXシリーズシーケンサを用いるとLD-FX形張力制御装置に対して、各種パラメータを一括転送することもできます。

LD-FX形張力制御装置をとりまく各種外部機器と入出力信号は、次のとおりです。



# 巻径検出方式の比較

## 比率演算方式

### 《動作原理》

- 巻軸センサとして巻枠の1回転あたり1回のON/OFFを行う近接スイッチを設けます。  
また、直径d (mmφ) のメジャーロールには、メジャーロールの1回転あたりdパルスが発生するロータリエンコーダを設けます。
- LD-FXでは、このメジャーパルスを計数するとともに、巻軸の5回転ごとにこのカウンタをリセットします。  
ただし、リセット前にカウンタの計数値はメモリに更新、転送されます。
- このばあい、巻径Dは次式で示されます。  
 $D = N/5$   
ただし、Nはリセット前のカウンタの計数値

### 《設定項目》

#### ①初期径 $D_0$

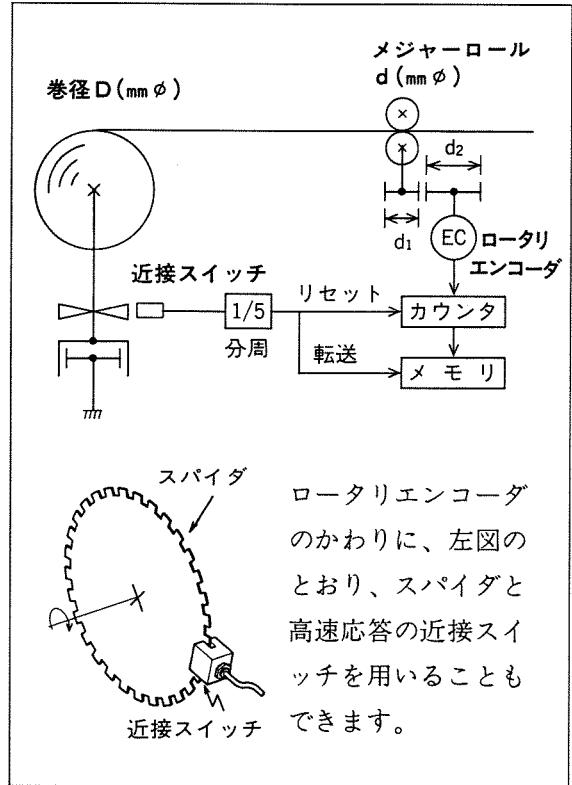
この方式では運転を開始しなければ巻径が算出されませんので、あらかじめ初期径  $D_0$  の設定を行っておきます。

初期径  $D_0$  の設定に誤差があっても、巻軸の11回転後は自動的に補正されますので、巻径演算の誤差にはなりません。

#### ②電子ギヤ比 R

ロータリエンコーダには、その1回転あたり10、60、100、200、300、360、……パルスなどのパルス数のものがあります。

ここで、nパルス/回転のロータリエンコーダを用い、メジャーロールの1回転あたりdパルスのメジャーパルスが発生させるためには、メジャーロールとロータリエンコーダとの間に  $(d_1/d_2) = (d/n)$  のギヤ比をとる必要があります。しかし、このようなギヤを設けずに、ロータリエンコーダをメジャーロールに直結したいばあいには、 $n \doteq d$  となるようなロータリエンコーダとメジャーロール径を選択し、±10%のちがいを電子ギヤで補正することができます。



### 《比率演算方式の特長》

- ロータリエンコーダを必要としますが、材料厚さの設定が不要であり、初期径も概略値の設定でよいという特長があります。

- この方式の巻径検出誤差  $\Delta D$  は次式で示されます。

$$\Delta D = \pm(10 + 1/D) t \times 10^{-3}$$

$$\doteq \pm 10 t \times 10^{-3} \text{ (mm)}$$

ただし、t = 材料の厚さ (μm)

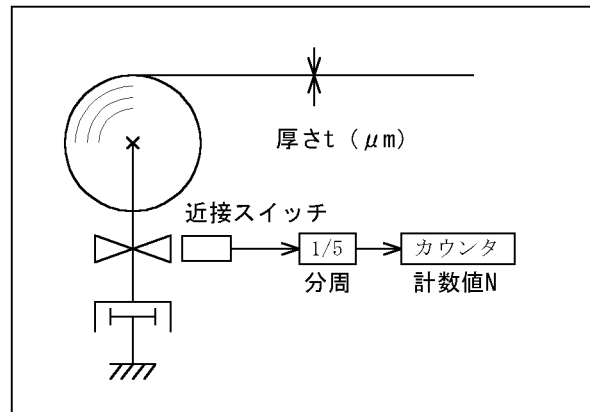
また、メジャーロール径 d に誤差があったり、電子ギヤによる補正に誤差があると、これも検出の誤差となります。



## 積算厚み方式

### 《動作原理》

- 巻枠の1回転当たり1回のON/OFFを行う近接スイッチを設けます。
- LD-FXでは、この巻軸パルスを1/5分周して、これをカウンタで計数します。  
従って、カウンタの計数値がN(パルス)のばあい、巻枠は5N回転したことになります。
- 巻枠の初期径を $D_0$ (mmφ)、材料厚さを $t$ ( $\mu$ m)とすると、現在巻径 $D$ は次式で求められます。  
 $D = D_0 \pm 10Nt \times 10^{-3}$  (mmφ)  
ただし、+は巻取り、-は巻出しとなります。



### 《設定項目》

- 初期径 $D_0$ と厚さ $t$ の設定が必要であり、これらの設定値に誤差があると、そのまま巻径演算の誤差となります。

### 《積算厚み方式の特長》

- 設定項目が増えますが、ロータリーエンコーダが不要となります。
- この方式の巻径検出誤差 $\Delta D$ は、次式のとおりとなります。

$$\Delta D = \Delta D_0 + N \Delta t \times 10^{-3} \pm 10t \times 10^{-3} \dots\dots\dots(\text{巻取り})$$

$$\Delta D = \Delta D_0 - N \Delta t \times 10^{-3} \pm 10t \times 10^{-3} \dots\dots\dots(\text{巻取り})$$

ただし、 $\Delta D_0$  = 初期径の設定誤差 (mm)

$\Delta t$  = 厚さの設定誤差 ( $\mu$ m)

## 巻軸・メジャーセンサ

巻軸センサやメジャーセンサは、次のような仕様のものを用いてください。

### 《巻軸センサ》

電 源 : DC24V  $\pm$  10%

消費電流 : 10mA 以下

出力形式 : NPN トランジスタ出力

出力電流 : 10mA 以上

参 考 品 : オムロン製

E2E-X5E1 形近接スイッチ

TL-G3D-3 形近接スイッチ

応 答 性 : 巻軸パルスの ON 時間や OFF 時間は各 0.5ms 以上、周波数は 50Hz 以下としてください。

### 《メジャーセンサ》

電 源 : DC24V  $\pm$  10%

消費電流 : 90mA 以下

出力形式 : NPN トランジスタ出力

出力電流 : 10mA 以上

参 考 品 : オムロン製

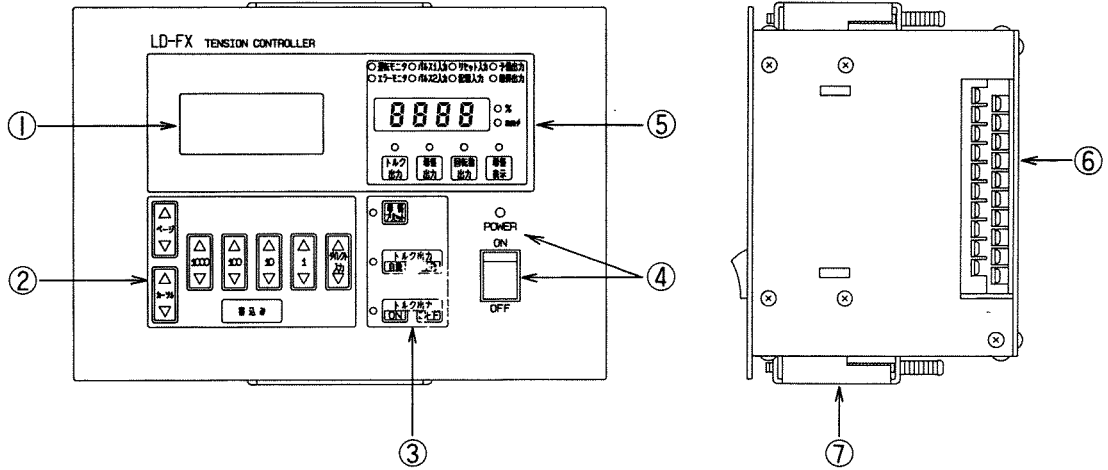
E6A2 形ロータリーエンコーダ

TL-G3D-3 形近接スイッチ

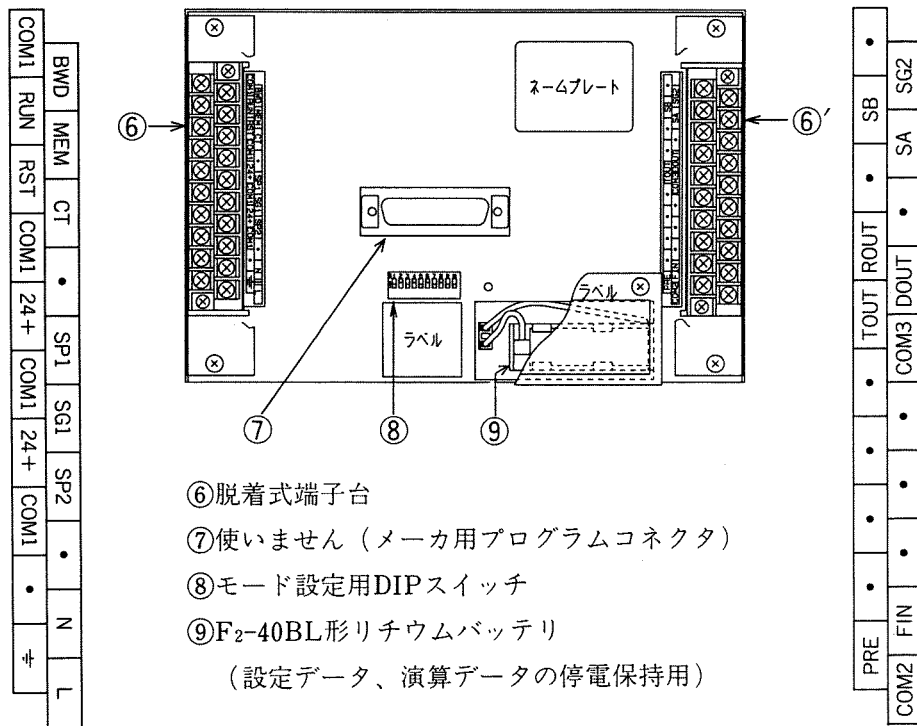
応 答 性 : メジャーパルスの ON 時間や OFF 時間は各 70  $\mu$ s 以上 (7kHz 以下) としてください。

素顔のようす

## 各部の名称



- ①液晶画面（16字×4行）
- ②読出しおよび数値設定キー
- ③出力制御キー
- ④電源スイッチと表示
- ⑤モニタ表示用LED、セブenseグメント表示器、モニタ表示用選択切換えキー
- ⑥脱着式端子台（背面左、右）
- ⑦取付け金具（上下または左右）

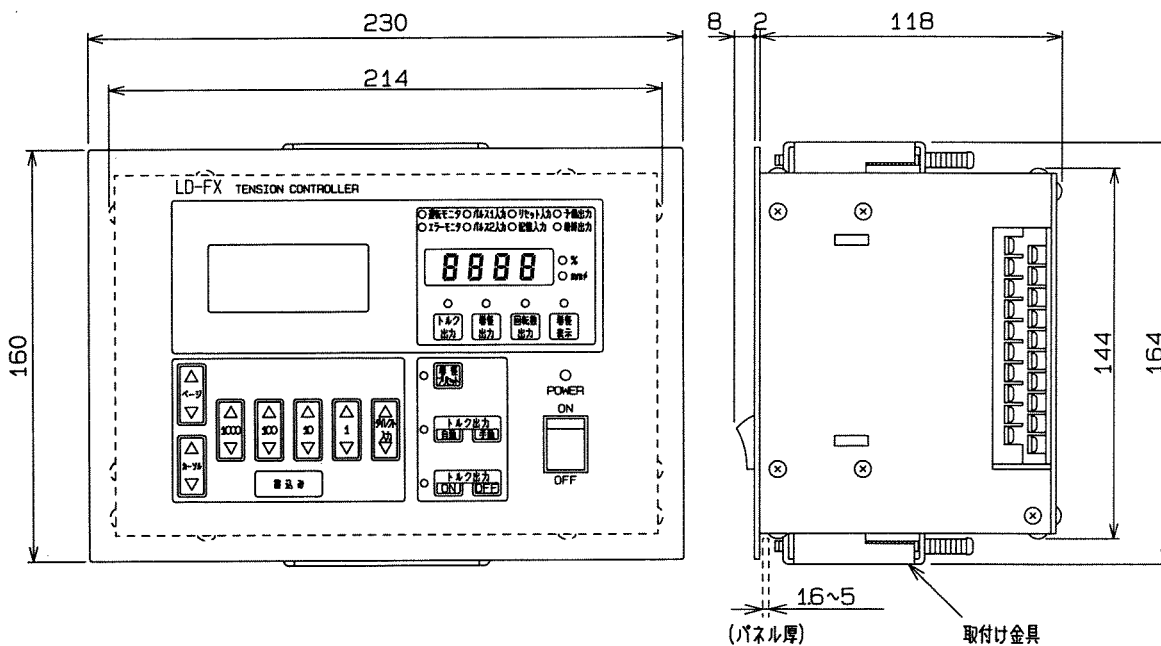
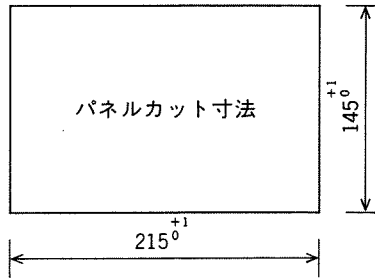


⑥ 入力端子配置

⑥' 出力端子配置

## 外形寸法と取付け

LD-FX形張力制御装置は、押付け金具方式によるパネル取付けタイプとなっています。  
 押付け金具は、本体ケースの上下面または左右面に取付けることができます。  
 背面左右の端子接続や背面のモード設定用DIPスイッチの操作などに必要なスペースを設けて、制御盤面に取付けてください。



- 外装色：マンセル10Y 7.5/1
- 質量：約5 kg
- 付属品：取付け金具1対

## 取付けのご注意

本品の一般仕様は40ページに示すとおりですが、下記の点について特にご注意ねがいます。

### 取付け環境

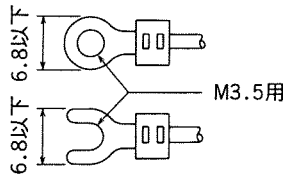
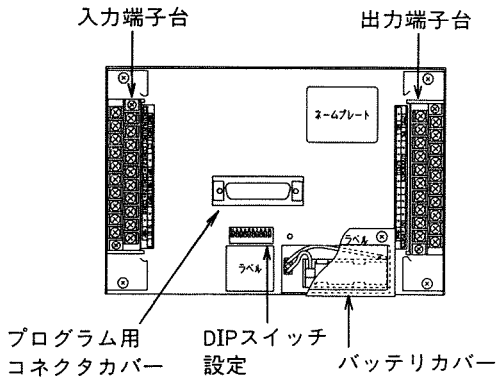
- ほこり、油煙、導電性ダスト、腐食性ガス、可燃性ガスのある場所に取付けないでください。
- 振動や衝撃の加わる場所には直接取付けないでください。
- 高温、結露、風雨にさらされる場所に取付けないでください。

### 取付け工事

- ネジ穴加工や配線工事を行うときに切粉や電線屑を落としこまないでください。
- ユニットと他の機器、構造物との間に50mm以上の空間を設けてください。また、高圧線、高圧機器、動力機器とはできるだけ分離してください。


## 電源と入出力配線

### 配線工事一般



- 本体背面左（入力端子台）右（出力端子台）の端子台は脱着式となっています。上下の取付けネジを均等にゆるめると、端子台を取外すことができます。

- 背面のプログラム用コネクタはメーカー用のものであり、ユーザではこのカバーを開けないでください。

- 圧着端子は左図の寸法のものをお使いください。
- 端子の締付けトルクは0.5~0.8N・mとし、誤動作の原因とならないように確実に締付けてください。
- 空端子  には外部で配線をしないでください。

- LD-FX の入力信号線と出力線は同一ケーブルに通さないでください。また、入出力線を他の動力線と同一ダクトに通したり、一緒にバインドしないでください。

- 左記の注意により、接点系の入出力線の配線長は50~100m程度まで問題ありませんが、一般的にはノイズに対する安全をみて、20m以内の配線長としてください。

### 接続のご注意

#### 電源

- 電源はAC100V/200V系共用となっていて、いずれも **L**、**N** 端子間に接続します。

電源線を入出力端子や **24+** 端子に接続すると LD-FX を焼損します。

- 電源が10ms未満の瞬停を生じても、LD-FXは動作を継続します。長時間の停電や異常電圧低下が生じるとLD-FXは停止し、出力もOFFとなります。しかし電源が復旧すると、自動的に運転を再開します。

- 電源線は電圧降下が生じないよう、2mm<sup>2</sup>以上の電線を用いてください。

#### アース

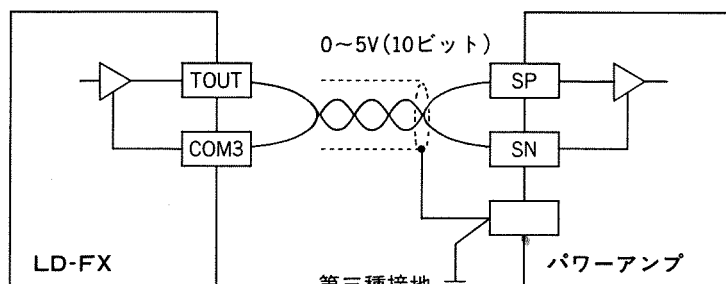
- LD-FXのアース端子には、2mm<sup>2</sup>以上の電線を用いて第三種接地(100Ω以下)を施してください。ただし、強電系とは共用接地しないでください。（接地が困難なばあい、一般には接地しなくても使えます。）

#### センサ電源

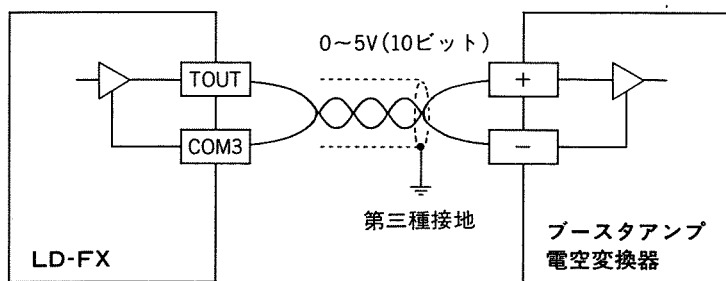
- センサ用DC24V電源の出力電流は0.1A以下となっています。
- 過負荷が生じると自動的に電圧降下し、LD-FXの入力も不作動となります。**24+** 端子には外部から電源を供給しないでください。

## 出力機器の接続

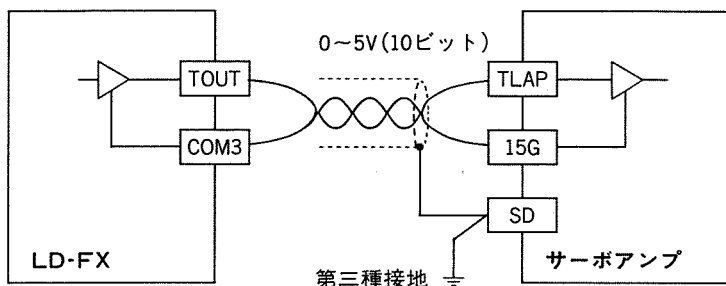
各種出力信号のうち半自動張力制御装置としては、トルク信号出力TOUTのみを用います。ただし、各種機能を併用する時はすべての出力を利用することもありますので、後編をご参照ください。



パウダクラッチ・ブレーキ用  
ヒステリシスクラッチ・ブレーキ用  
パワーアンプとの接続  
負荷抵抗2.2kΩ以上



電空変換器または  
電空変換器用  
ブースタアンプへの接続  
負荷抵抗2.2kΩ以上



SC、SAシリーズサーボモータ用  
サーボアンプへの接続  
負荷抵抗2.2kΩ以上

## サーボアンプの扱い

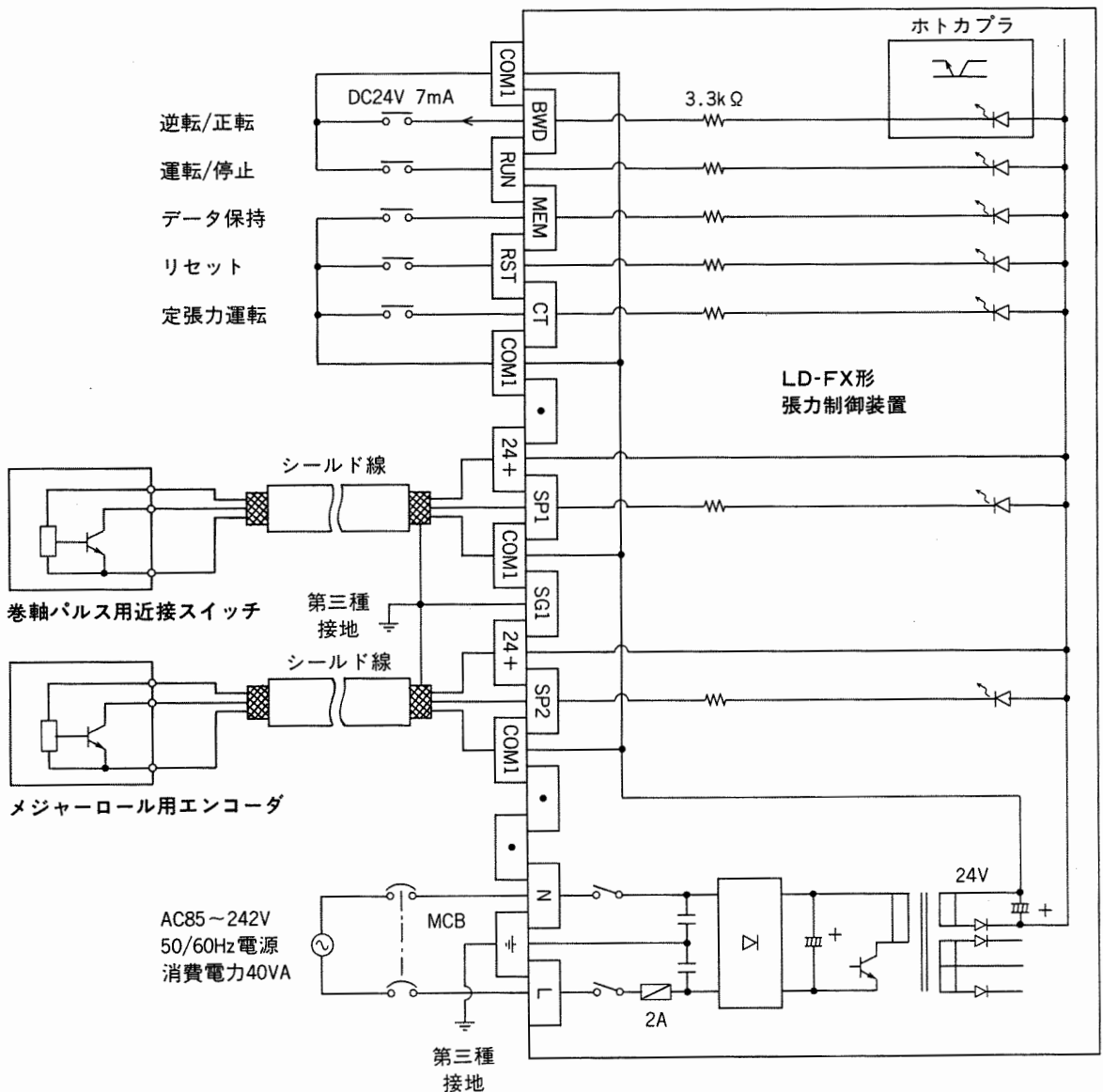
- サーボON入力はOFFした状態でサーボアンプの電源をONにし、次のパラメータの設定変更を行ってください。
- ①Pr00、Pr01によりサーボループ形式をトルクモードとし、モータ容量や回生オプションの形式を指定してください。
- ②Pr33により5Vトルク指令時のサーボモータの出力トルクが定格トルクとなるように設定します。(SC、SAシリーズでは53を設定します。)
- その他のパラメータは、メーカーの初期設定値を基準とします。
- 外部速度制限入力VCには定格回転相当の制限指令入力10Vを与えます。ただし、材料切断時は速度制限入力を0、トルク指令を最大にしてください。

# 電源と入出力配線

## 電源と入力信号の接続

- L、N 端子には AC85～242V 50/60Hz 電源を接続し、アース端子に対して第三種接地を施してください。
- 巻軸センサ、メジャーセンサへの接続はシールド線を用い、ノイズが混入しないように注意してください。

- 各種接点入力の役割りは、次ページに示しております。  
これらの接点入力には DC24V 7mA の微小信号用スイッチを用い、接触不良が生じないようにしてください。  
また、各入力の ON 時間、OFF 時間幅はそれぞれ 200ms 以上としてください。



## 入力信号の役割

**RUN**  
 運転中ON  
 停止時OFF

- RUN入力がONすると巻径演算を開始します。
- RUN入力がOFFするとストップゲインが有効となり、慣性補償制御が有効となります。
- ストップゲインはパラメータにより0~300%に設定できます。(100%は停止前の出力の値です。)

**RST**  
 ONでリセット

- RST入力がONするか、巻径プリセットキーを押すと巻径演算データは初期径にプリセットされます。
- また、後述のPRE出力やFIN出力がOFFになります。

**MEM**  
 ONで巻径演算休止

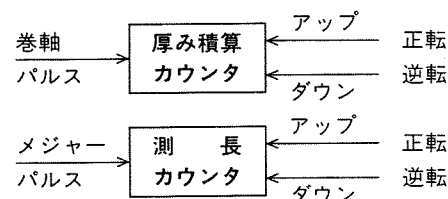
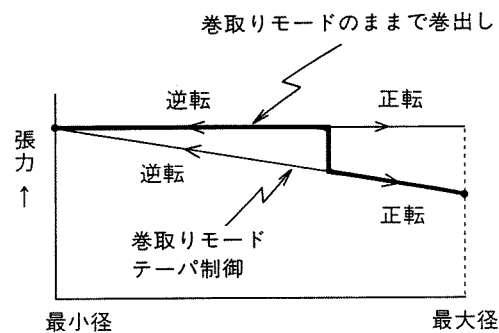
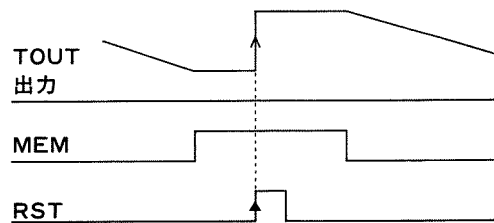
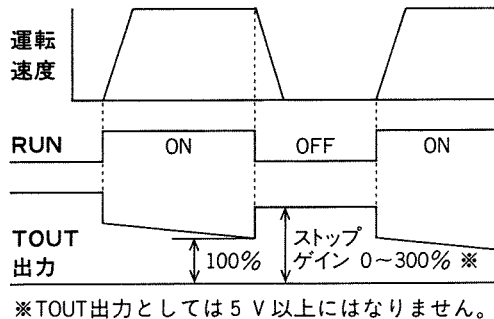
- 比率演算方式のばあい、MEM入力をONすると巻径演算を休止します。
- ターレット旋回中に、この入力をONさせてください。

**CT**  
 定張力運転の時にON

- MEM入力がONしていてもRST入力は優先動作します。
- パラメータでテーパテンション制御のパターンが設定されていても、このCT入力をONすることにより定張力運転となります。  
 その張力はパラメータ「テンションS」の設定値となり、テーパ率は100%一定とみなします。
- 可逆巻返機において、巻取りはテーパテンション、巻出しは定張力運転したいような時に用います。
- 運転中にCT入力をON/OFFすると張力が急変します。

**BWD**  
 逆転でON  
 正転でOFF

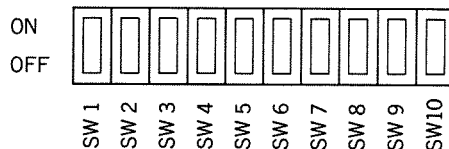
- 可逆巻返機などにおいて、一時的に逆転運転を行うことがあります。このばあい、厚み積算カウンタや測長カウンタの動作方向を反転させ、演算誤差が生じないようにするための信号です。



# 初期設定

## DIPスイッチの扱い

電源をOFFした状態で、本体背面の中央にあるDIPスイッチ設定用の窓穴からこのスイッチの設定を行います。



SW 1

OFF：積算厚み方式（巻軸センサと材料厚さの設定が必要です。）  
ON：比率演算方式（巻軸センサとメジャーセンサが必要です。）

SW 2

OFF：巻取り制御モードになります。  
ON：巻出し制御モードになります。

SW 3

OFF：残量検出は巻径モードになります。  
ON：残量検出は長さモードになります。

半自動張力制御機能としては関係がありません。

SW 4

機能なし。常時ON

SW 5

OFF：厚さ設定は0.1 $\mu$ m単位で0.1~99.9 $\mu$ mが有効。  
ON：厚さ設定は1 $\mu$ m単位で1~9,999 $\mu$ mが有効。

SW 6

OFF：トルクの設定単位がN $\cdot$ mとなります。  
ON：トルクの設定単位がcN $\cdot$ mとなります。

SW 7

次の要領でトルク補正パターン（48、49ページ参照）を指定します。

SW 8

SW 9

SW 7	SW 8	SW 9	パターン
OFF	OFF	OFF	①
ON	OFF	OFF	①
OFF	ON	OFF	②
ON	ON	OFF	③
OFF	OFF	ON	④
ON	OFF	ON	⑤
OFF	ON	ON	⑥
ON	ON	ON	⑦

適用するアクチュエータの種類やパウダクラッチ・ブレーキの形名に応じて選択するパターン番号が異なります。

これにより、トルクの非線形性を補正しています。

サーボモータのばあいにはパターン番号0を選択します。

SW10

OFF：パネル面からバックライトの点灯/消灯が行えます。（電源ON時には消灯となります。）

ON：液晶表示器のバックライトが常時点灯します。

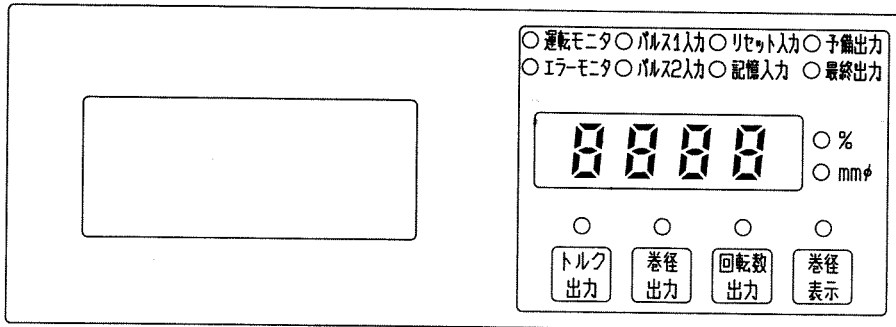
なお、輝度が半減するまでのバックライト点灯時間は約3,000時間となっています。明るい場所ではバックライトは不要ですから、OFF側で使うことをおすすめします。



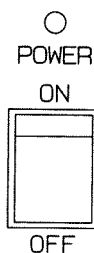
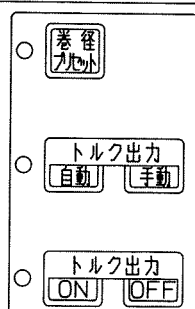
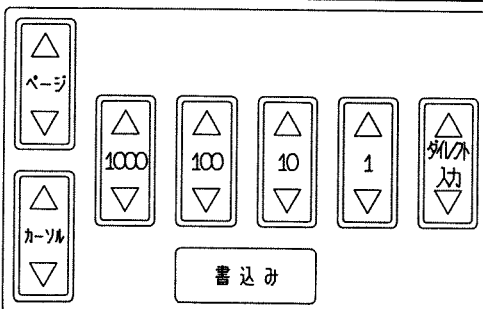
## モニタ表示用LED

- 運転モニタ：LD-FXが正常動作中の時に点灯します。バッテリー電圧が低下すると点滅し、エラー発生時は消灯します。
- エラーモニタ：CPUエラー発生時に点灯し、メーカー用システムプログラムのエラー発生時に点滅します。このばあい、上記運転モニタは消灯します。（24ページ参照）
- パルス1入力：巻軸センサとしての近接スイッチのON/OFFにより点滅します。高速動作中はうすく点灯します。
- パルス2入力：メジャーセンサとしてのエンコーダのON/OFFにより点滅します。高速動作中はうすく点灯します。
- リセット入力：リセット入力端子 [RST] がONのときに点灯します。
- 記憶入力：データ保持用入力端子 [MEM] がONのときに点灯します。
- 予備出力：残量検出用予備出力端子 [PRE] がONする状態の時に点灯します。（出力リレー駆動時に点灯）半自動張力制御には関係ありません。
- 最終出力：残量検出用最終出力端子 [FIN] がONする状態の時に点灯します。（出力リレー駆動時に点灯）半自動張力制御には関係ありません。

LD-FX TENSION CONTROLLER

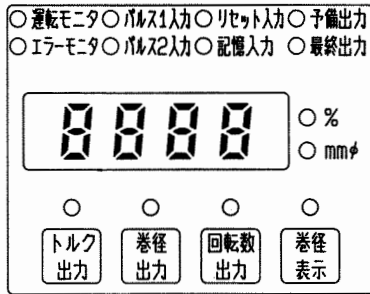


8個のモニタ表示用LEDがあります



電源スイッチをONにするとPOWER表示LEDが点灯し、動作が始まります。

## 選択キーと7SEG表示器



トルク出力、巻径出力、回転数出力、巻径表示のキーを押すと、後押し優先でキー上部のLEDが点灯し、選択内容に応じた数値表示が行われます。回転数出力と巻径出力は本編では扱いません。

また、巻径表示を選択した時はmmφ表示、その他を選択した時は%表示のLEDが点灯します。

### 巻径表示

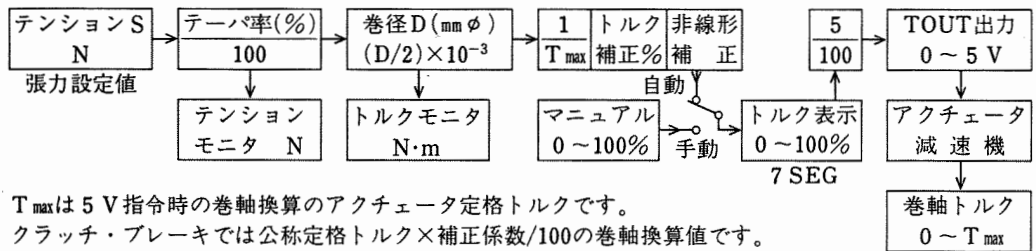
このキーを押すと、7SEG表示器には現在の巻径D (mmφ) が表示され、単位表示LEDもmmφが点灯します。

この巻径は、比率演算または積算厚み方式により自動的に演算された結果です。

### トルク出力

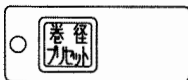
このキーを押すと、現在のトルク指令出力 TOUT = 0 ~ 5 V に対し 0 ~ 100% の表示を行い、単位表示LEDは%側が点灯します。

後述のパラメータ設定値との間には、次のような関係があります。



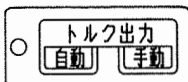
T<sub>max</sub>は5V指令時の巻軸換算のアクチュエータ定格トルクです。  
クラッチ・ブレーキでは公称定格トルク×補正係数/100の巻軸換算値です。

## 指令操作キー



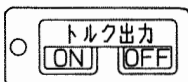
このキーを押している時に左側のLEDが点灯します。

このキーはリセット入力 [RST] と同じ役割であり、LD-FX 内の巻径演算データを初期径 (パラメータ設定値) にプリセットしたり、[PRE]、[FIN] 出力をリセットします。不用意にこのキーを押さないよう、ご注意ください。



自動側のキーを押すと左側のLEDが点灯し、巻径に応じた出力を発生します。ただし、[RUN] 入力がOFFしている時は、LEDは点滅し、パラメータのストップゲインに基づく出力が発生しています。

手動側のキーを押すとLEDは消灯し、後述の確認書込みまたは直接書込み操作により、トルク信号出力を増減できるようになります。



ON側キーを押すと左のLEDが点灯し、LD-FXから外部へTOUT出力を発生します。

OFF側キーを押すとLEDは消灯し、TOUT出力は0Vとなります。

ただし、LD-FX内の動作は継続しています。

## 液晶表示器の読出し表示

パラメータの設定や運転状態のモニタを行うための液晶表示器の読出し表示方法は、下記のとおりです。

項目番号	パラメータ(全34行)
06	テンション S
07	アツサ
01	テンション
02	マキケイ
01	テンション # N
02	マキケイ # m m φ
03	トルク # N m
04	ソクチヨウ # m
05	マニュアル
06	テンション S
07	アツサ
08	ショキケイ
	表示用 ウインドウ
	)
21	T m a x
22	トルクホセイ
23	メカロス
24	ストップ G
25	N m a x
26	N ケ イ ス ウ
27	N バ イ ア ス
28	ギ ヤ
29	ヒョウジ 1
30	ヒョウジ 2

- 表示項目は34項目あります。そのうち冒頭の4項目は1～28項目のうちのどれか選択された常用項目です。常用項目の指定は29項、30項のヒョウジのところで行います。
- 01～04はモニタ用であり、数値の設定変更はできません。(数値の前に#が表示されています。)
- 05～28は個別設定項目であり、そのうちの一部または全部の設定が必要です。



ページ▲キーやページ▼キーを押すたびに、表示用ウインドウは4行単位で上下します。



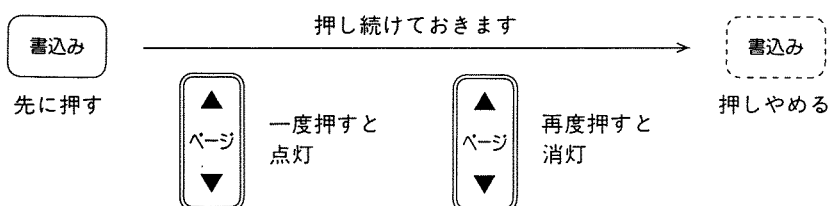
表示用ウインドウが1行ごとに上下し、かくれている行の読出し表示を行います。読出し表示されている数値の前にはアンダカーソル\_が表示されます。

- ページキーやカーソルキーを押しつづけると、自動的にウインドウの上昇、下降が行われます。
- ウインドウは最上行や最下行を超えては移動しません。

## バックライトのON/OFF

内部設定用DIPスイッチSW10=OFFの時は、次の要領で液晶表示画面のバックライトをON/OFFすることができます。このばあい、電源投入時にはOFFにもどります。

DIPスイッチSW10は、一般にはOFFしてください。



バックライトの輝度半減期は、約3,000時間です。

## パラメータの設定

### 設定項目一覧

半自動張力制御装置として関係のある設定項目は下表のとおりです。

△印のものは必ずしも設定する必要はありません。×印のものは設定不要です。

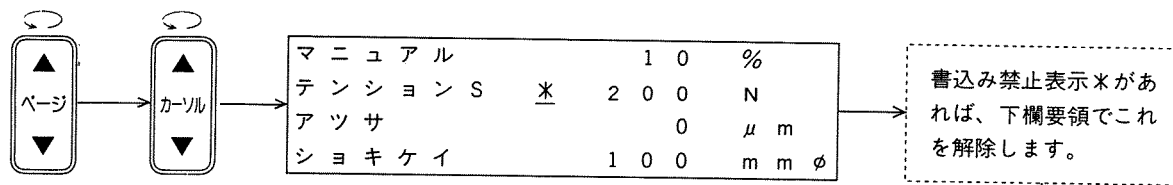
区分	設定要否		番号	名称	設定(表示)範囲	DIPスイッチ	工場出荷値	備考
	積算	比率						
常用項目			** ** ** **	No. 1~No. 28の項目のうち、常用する4項目を選択して表示します。 選択番号の指定はNo. 29、No. 30の内容により決定されます。				
	—	—	No. 1	テンション	(0~9, 999N)	—	—	現在張力指令値のモニタ
	—	—	No. 2	マキケイ	(0~1, 999mm φ)	—	—	現在径モニタ
	—	—	No. 3	トルク	(0~999N・m)	SW6=OFF	—	現在トルクモニタ
					(0~9, 999cN・m)	SW6=ON		
	△	△	No. 5	マニュアル	0~100%	—	10	手動トルク設定
	○	○	No. 6	テンションS	0~9, 999N	—	200	設定張力の100%の値
	○	×	No. 7	アツサ	0~99.9 μm	SW5=OFF	0.0	材料の厚さ
0~9, 999 μm					SW5=ON	0		
○	○	No. 8	ショキケイ	0~1, 999mm φ	—	100	初期径	
オプション項目	△	△	No. 9	テーパー1	0~100%	—	100	5段折線 テーパーテンション の設定
			No. 10	コーナ1	0~1, 999mm φ		0	
			No. 11	テーパー2	0~100%		100	
			No. 12	コーナ2	0~1, 999mm φ		1, 999	
			No. 13	テーパー3	0~100%		100	
			No. 14	コーナ3	0~1, 999mm φ		1, 999	
			No. 15	テーパー4	0~100%		100	
No. 16	コーナ4	0~1, 999mm φ	1, 999					
システム定数	○	○	No. 21	Tmax	1~999N・m	SW6=OFF	100	巻軸換算定格トルク
					1~999cN・m	SW6=ON	100	
	○	○	No. 22	トルクホセイ	50~250%	—	150	48、49ページ参照
	△	△	No. 23	メカロス	0~50%	SW2=OFF	0	メカロス補正量
	△	△	No. 24	ストップG	0~300%	—	100	慣性補償用
	×	○	No. 28	ギヤ	90~110%	SW1=ON	100	メジャーセンサ用電子ギヤ
設定不可					SW1=OFF	—		
△	△	No. 29	ヒョウジ1	0101~2828	—	0607	選択表示項目番号	
		No. 30	ヒョウジ2	0101~2828	—	0102		

・関係のない項目や設定後のシステム定数は、次ページの要領で書込み禁止にしておくことをおすすめします。

・各項目の詳細な内容は、45~47ページに示すとおりです。

## 設定操作の要領

読出し表示によりラインカーソルが表示されているデータは、下記の要領で設定変更が行えます。ただし、数値の前に#が表示されているモニタ用(01~04項)のラインは設定が行えません。また、数値の前に\*が表示されているデータは書込み禁止状態になっており、下記の要領でこれを解除してから設定変更を行います。



ページキーやカーソルキーを何度か押して目的のラインを表示します

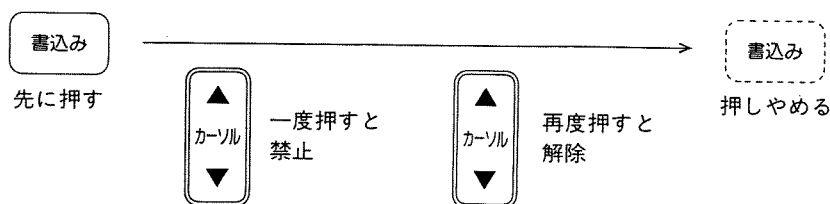
- 各桁別に数値の増減を行い、書込みキーを押します。
- 9以上0以下の増減に対しては桁上げ、桁下げが行われますが、9999以上0000以下にはなりません。
- 書込みキーを押さなければ、数値の増減は無効です。書込みキーを押した時に、設定値が上限値以上や下限値以下のばあい、その上限値または下限値が有効となります。

- ダイレクト入力キーにより、設定値は全桁を通じて順次桁上げ、桁下げされながら増減し、これが確定数値となります。
- このばあい、各データの上限值や下限値を超えて、数値が増減することはありません。

桁別数値増減キーやダイレクト入力キーは、一度押すたびに数値が一つずつ増減しますが、これらのキーを押しつづけると、繰返し数値が増減します。

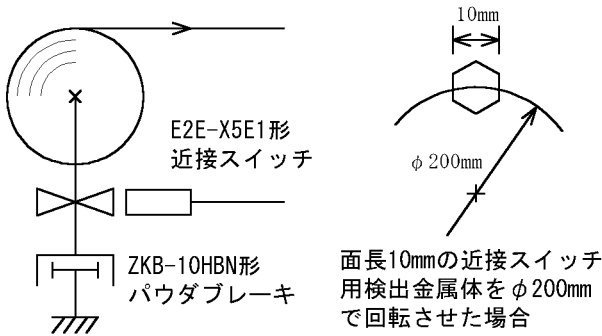
## 書込みの禁止/解除

書込みの禁止表示\*の点灯、消灯は次の要領で行います。



設定操作例

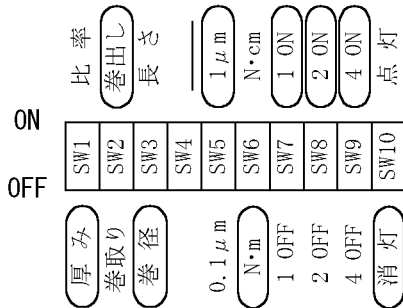
積算厚み式巻出し制御の例



ラインスピード：V=250m/min以下  
 張力：F=100~200N 定張力  
 巻径：D=φ800→95mm  
 材料厚：t=80~120μm

巻軸回転速度 =  $\frac{250}{\pi \times 0.095} = 838r/min$ 以下

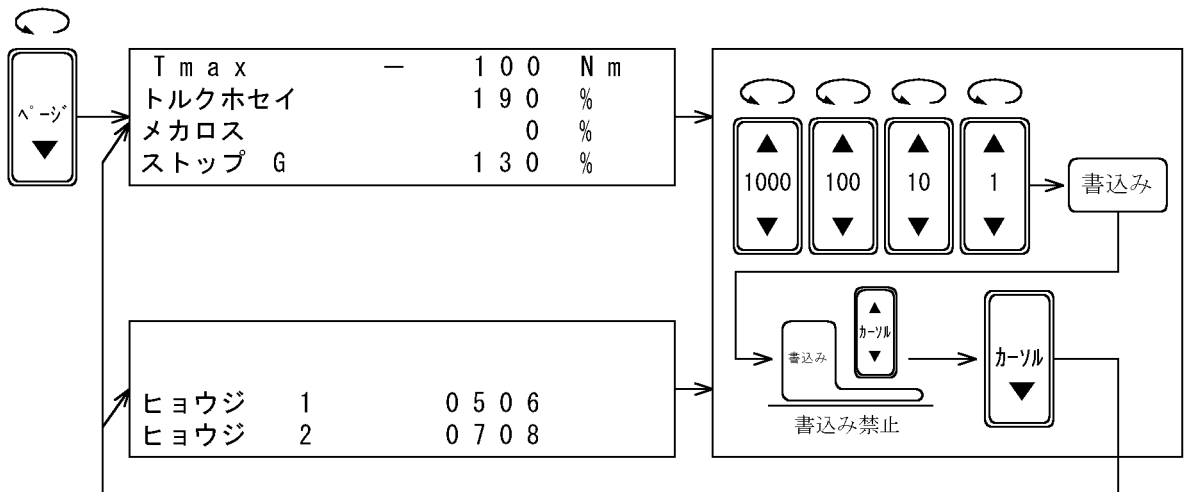
巻軸センサ動作時間  
 $\frac{60}{838} \times \frac{10}{200\pi} \times 10^3 = 1.1ms > 0.5ms$



DIPスイッチの設定：左図のとおりとします。  
 ZKB-10HBN形パウダブレーキのばあい、49ページに示すとおり、電流-トルクパターン番号は7であり、SW7~SW9はON、ON、ONとなります。

システム定数の書込み

運転前に以下の要領で、システム定数の書込みを行います。  
 なお、本例のパウダブレーキでは49ページに示すとおり、トルク補正（定格電流通電時のトルク/定格トルク）は190%となっています。

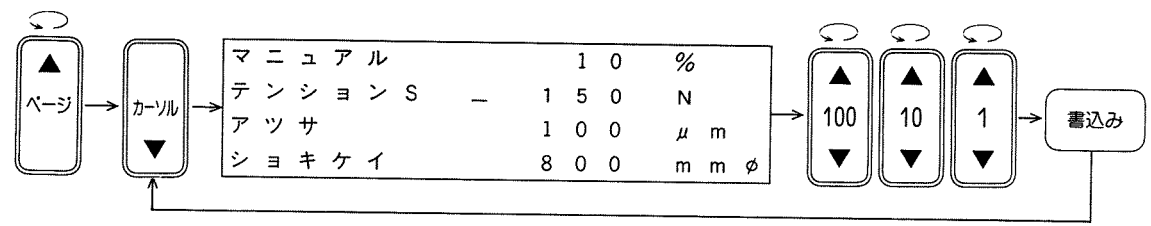


- ページキーでTmaxの画面を読み出し、各桁の数値増減、書込み、書込み禁止を行います。
- カーソルキーでアンダーカーソルをトルク補正のラインに移し、同様に書込み操作を行います。
- 以下同様に上図のとおり、数値の設定を行います。  
 なお、メカロス補正は巻取りの時に有効であり、本例では使いません。

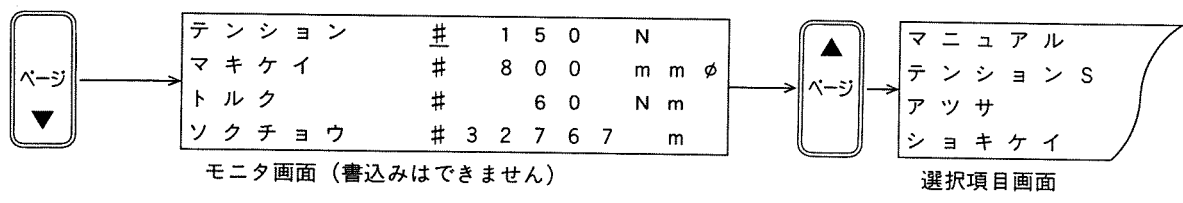
# 設定操作例

## 運転定数の書込み

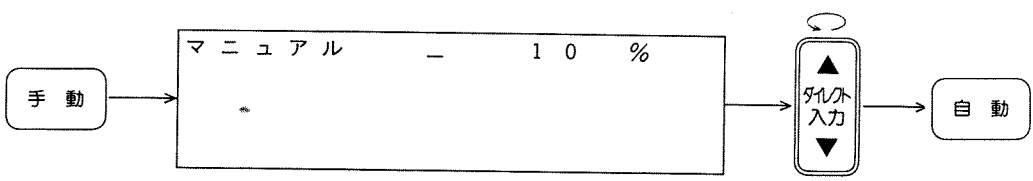
オペレータによる運転定数の書込みは、以下の要領によります。  
 なお、選択項目は前ページのとおり、5～8項が指定されているものとします。



- ページ▲キーを何度か押すと、冒頭画面（選択項目画面）が読出されます。
- ラインカーソル\_の表示されている項目について、各桁の増減キーを押し、目標値にしてから書込みキーを押します。（ダイレクト入力キーの操作でも設定できます。）
- カーソル▼キーを押して、次の項目にラインカーソル\_の表示を移し、同様の操作を行います。  
 なお、数値増減を開始すると、ラインカーソルの表示は■の表示に変わります。



- ページ▼キーを押すと、上図のようなモニタ画面となり、ページ▲キーを押すと元に戻ります。



- 手動運転はダイレクト入力キーを用いるのが便利です。大幅な数値変更を行う時は各桁ごとの数値増減を行い、書込みキーを押します。

**マニュアル**：最大出力指令に対する巻軸トルクを100%とし、0～100%を指定します。

**テンション S**：運転張力100～200Nを指定します。範囲外の指定を行わないでください。

**アツサ**：材料厚さ80～120μmを指定します。正確な値を設定してください。

**ショキケイ**：巻出し開始時の正確な巻径を指定します。

**テンション**：テーパテンション制御が行われていない時は、張力設定値（テンション S）と同じ値となります。

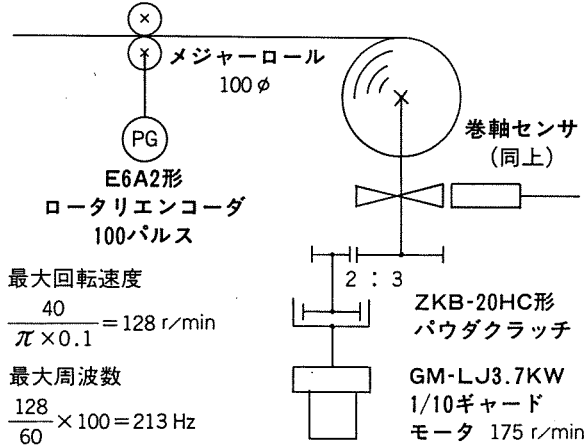
**マキケイ**：巻径の現在値を表示します。運転開始時は初期径と同じ値になります。

**トルク**：巻軸換算の運転トルクを表示します。

**ソクチョウ**：巻出し残長が表示されますが、半自動張力制御には関係がありません。

設定操作例

比率演算式巻取り制御の例



最大回転速度  
 $\frac{40}{\pi \times 0.1} = 128 \text{ r/min}$   
 最大周波数  
 $\frac{128}{60} \times 100 = 213 \text{ Hz}$

ラインスピード：V=40 m/min以下

張力：F=200~600 N

テーパー：50~70% (最大径の時)

巻径：D=130→1,000 mmφ

材料厚：t=20~40 μm

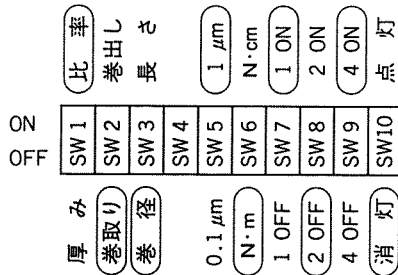
巻軸回転速度  $\frac{40}{\pi \times 0.13} = 98 \text{ r/min}$ 以下

巻取りモートル定格回転速度 (巻軸換算)

$$1750 \times \frac{1}{10} \times \frac{2}{3} = 116 \text{ r/min}$$

巻取りクラッチの定格トルク (巻軸換算)

$$200 \times \frac{3}{2} = 300 \text{ N} \cdot \text{m}$$



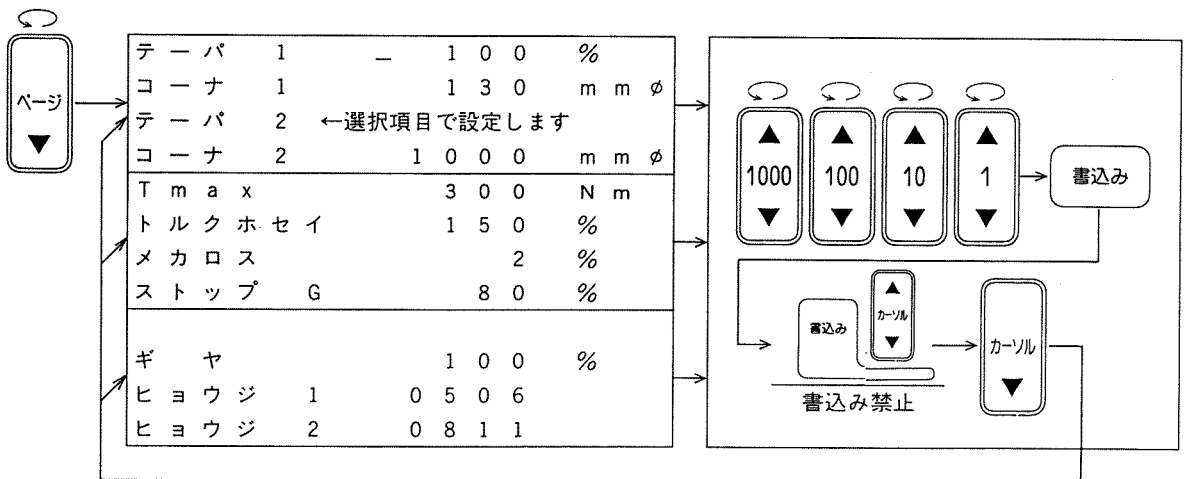
DIPスイッチの設定：左図のとおりとします。

ZKB-20HC形パウダクラッチの電流対トルク特性はパターン5であり、DIPスイッチSW7~SW9はON、OFF、ONとなります。(49ページ参照)

システム定数の書込み

運転前に以下の要領で、システム定数の書込みを行います。

なお、本例のパウダクラッチでは49ページに示すとおり、トルク補正 (定格電流通電時のトルク/定格トルク) は150%となっています。



- ページキーでテーパー1の画面を読み出し、各桁の数値増減、書込み、書込み禁止を行います。
- カーソルキーでアンダカーソルを順次、下のラインに移し、同様の方法で数値設定を行います。

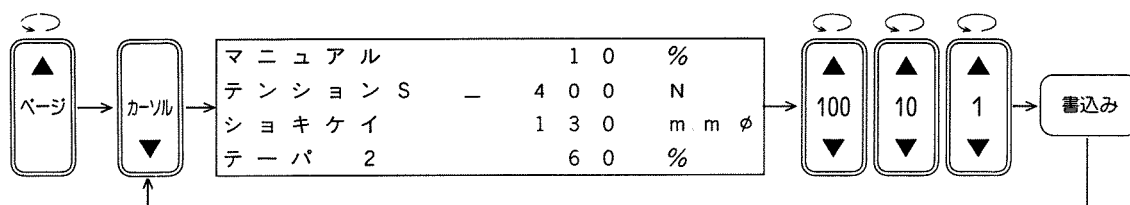
- 本例では上図のとおり設定しますが、テーパー2は運転定数として、別画面で設定します。
- ロータリエンコーダの電子ギヤ比は、本例では初期値100%のままで使えます。



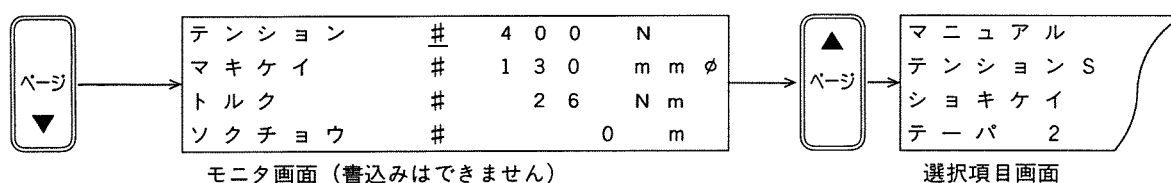
# 設定操作例

## 運転定数の書込み

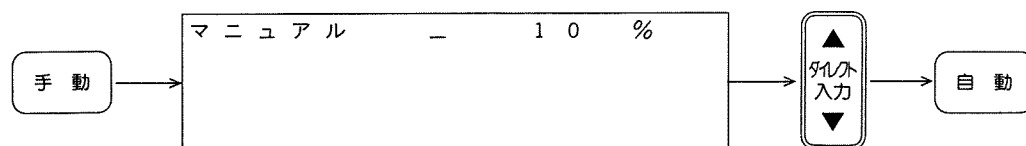
オペレータによる運転定数の書込みは、以下の要領によります。  
 なお、選択項目は前ページのとおり、5、6、8、11項が指定されているものとします。



- ページ▲キーを何度か押すと、冒頭画面（選択項目画面）が表示されます。
- ラインカーソル\_の表示されている項目について、各桁の増減キーを押し、目標値にしてから書込みキーを押します。（ダイレクト入力キーの操作でも設定できます。）
- カーソル▼キーを押して、次の項目にラインカーソル\_の表示を移し、同様の操作を行います。  
 なお、数値増減を開始すると、ラインカーソルの表示は■の表示に変わります。



- ページ▼キーを押すと、上図のようなモニタ画面となり、ページ▲キーを押すと元に戻ります。



- 手動運転はダイレクト入力キーを用いるのが便利です。大幅な数値変更を行う時は、各桁ごとの数値増減を行い、書込みキーを押します。

**マニュアル**：最大出力指令に対する巻軸トルクを100%とし、0～100%を指定します。

**テンション S**：運転張力200～600Nを指定します。範囲外の指定を行わないでください。

**ショキケイ**：巻取り開始時の概略の巻径を指定します。

**テーパ 2**：初期径張力を100%とし、最大径における張力50～70%を指定します。

**テンション**：巻径に応じたテーパテンション目標値が表示されます。

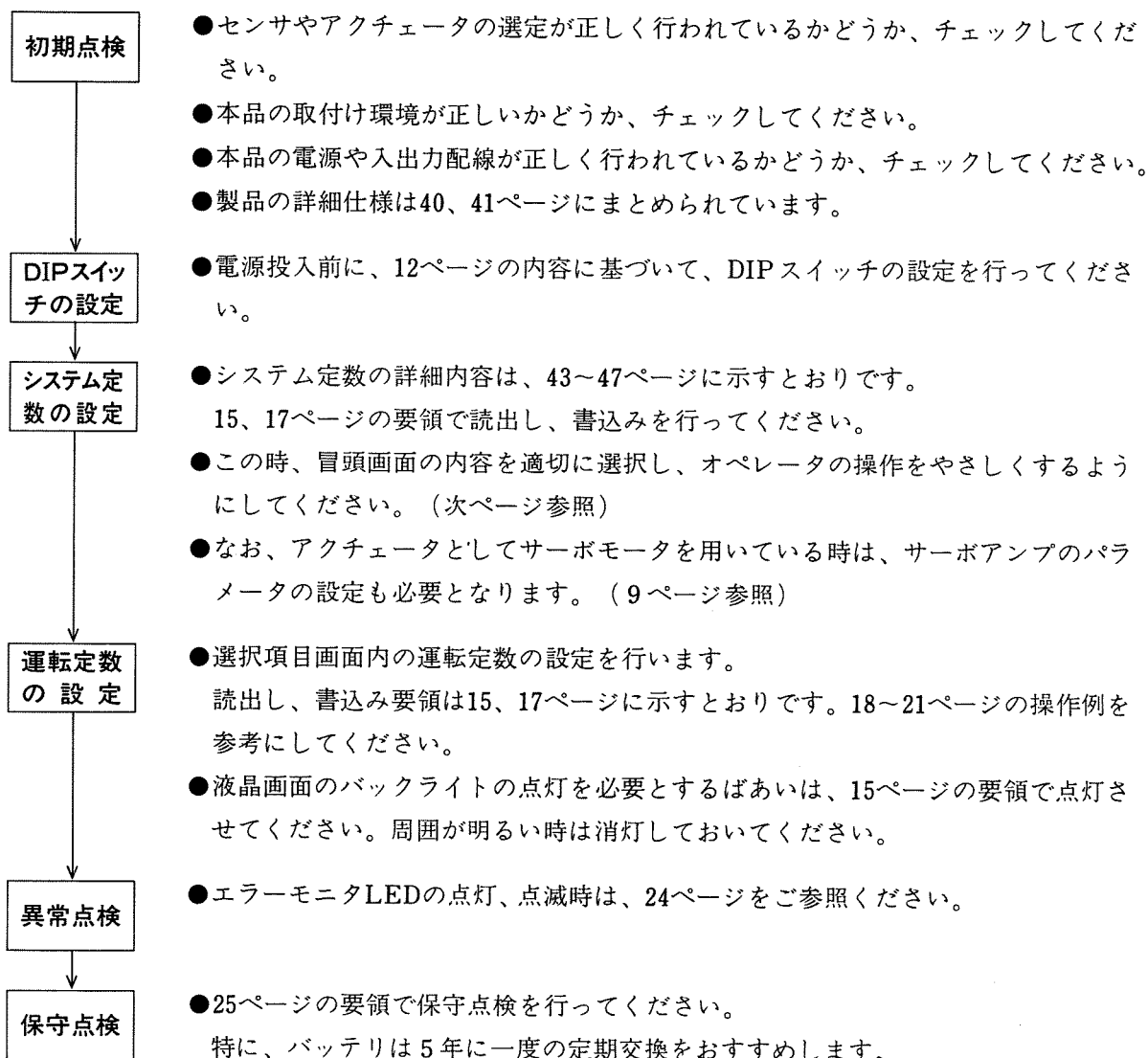
**マキケイ**：巻径の現在値が表示されます。

**トルク**：巻軸換算の運転トルクが表示されます。

**ソクチョウ**：巻取り長を表示しますが、半自動張力制御装置としては関係ありません。

実用運転に当たって

取扱い手順



配線チェック

- 電源端子の誤接続（モータ系では相順序も注意してください）、DC入出力配線と電源配線の混触、出力配線の短絡などは重大な損傷の原因となります。電源投入前に電源とアースの接続、入出力配線が正しく行われているかどうかをチェックしてください。LD-FX 形張力制御装置の耐圧や絶縁抵抗を測定したい時は、面倒でも次の要領で行ってください。誤ったテストを行うと内部が破損します。
- ユニットの入出力配線、電源線をすべて外します。
- ユニットの単品状態で、アース端子を除く全端子をわたり線で接続し、このわたり線とアース端子間で測定します。  
耐圧：AC1,500V 1分間 絶縁抵抗：DC500Vメガーにて5MΩ以上

## 選択項目の選び方

オペレータの操作を容易にするために、次のような点について配慮してください。

①設定変更の機会の多い項目は、選択項目の中に表示するようにしてください。

次に、その代表例を示します。

なお、選択項目に選んでも本来の項目番号の中でも表示が行われ、どちら側で設定を行ってもさしつかえありません。

②オペレータにより設定変更を行わないシステム定数については、システム設計者が設定を行い、混乱をさけるために、書込み禁止処理（17ページ参照）を行ってください。

### 積算厚み方式のばあい

#### 《半自動張力制御のみ》

A = 06	テンション S	N
B = 07	アツサ	$\mu$ m
C = 08	シヨキケイ	m m $\phi$
D = 11	テーパ 2	%

#### 《継紙制御のみ》

A = 17	ヨビ	m m $\phi$
B = 18	サイシュウ	m m $\phi$
C = 7	アツサ	$\mu$ m
D = 8	シヨキケイ	m m $\phi$

#### 《外部テーパ制御のみ》

A = 7	アツサ	$\mu$ m
B = 8	シヨキケイ	m m $\phi$
C = 19	D m i n	m m $\phi$
D = 20	D m a x	m m $\phi$

#### 《定スリップ制御のみ》

A = 25	N m a x	r / min
B = 26	N ケ イ ス ウ	%
C = 27	N バ イ ア ス	%
D = 02	マキケイ #	m m $\phi$

#### 《複合機能の時》

A～Dの選択項目には、09～28の中から常用項目を選びます。半自動張力制御用としては、05～08に集中していますので、これを直接利用します。

従って、全機能を利用しても、A～D（選択項目）、01～04（モニタ）、05～08（半自動張力制御）の3画面で常用項目を表示することができます。

### 比率演算方式のばあい

#### 《半自動張力制御のみ》

A = 06	テンション S	N
B = 08	シヨキケイ	m m $\phi$
C = 11	テーパ 2	%
D = 01	テンション #	N

#### 《継紙制御のみ》

A = 17	ヨビ	m m $\phi$
B = 18	サイシュウ	m m $\phi$
C = 02	マキケイ #	m m $\phi$
D = 04	ソクチョウ #	m

#### 《外部テーパ制御のみ》

A = 08	シヨキケイ	m m $\phi$
B = 19	D m i n	m m $\phi$
C = 20	D m a x	m m $\phi$
D = 02	マキケイ #	m m $\phi$

#### 《定スリップ制御のみ》

A = 25	N m a x	r / min
B = 26	N ケ イ ス ウ	%
C = 27	N バ イ ア ス	%
D = 02	マキケイ #	m m $\phi$

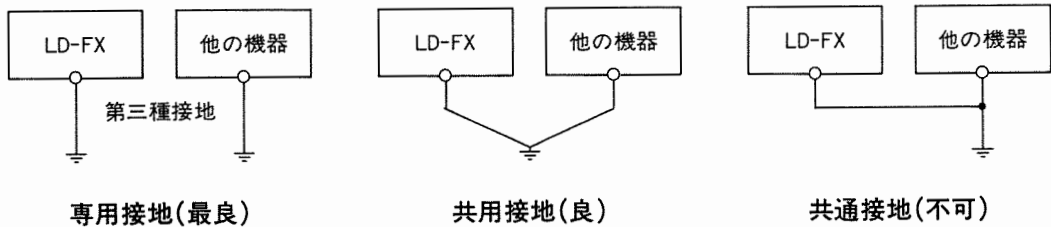
## 異常点検


各種デジタル入出力のON/OFF状態は、13ページのLEDで表示されています。

特に、エラーモニタ用LEDの点灯、点滅が生じたばあいは次のようなチェックを行ってください。

### 《エラーモニタLEDの連続点灯》

- 本品内に導電性異物が混入したり、外部から異常なノイズが入ってCPUが暴走したばあいに、このLEDが点灯します。  
もしも、このLEDが点灯したばあい、本品の電源をOFF→ONしてみてください。
- その結果、正常にもどれば、異常なノイズの発生源の有無や、導電性異物の混入のおそれがないかどうか点検してください。



- 接地はなるべく短距離で2 mm<sup>2</sup>以上の電線を用いて、第三種接地（接地抵抗100 Ω以下）を施してください。  
万一、接地により誤動作するようなことがあれば、LD-FXの  端子を接地から切離してください。

### 《エラーモニタLEDの点滅》

このLEDが点滅しているばあい、LD-FX内のプログラムが破壊されています。

ノイズや導電性異物などの原因が考えられますが、ユーザでの対応は困難ですので、当社サービスセンタにご相談ください。

## 定期点検

この装置には、短期的な寿命要因となる消耗品は内蔵していません。  
 しかし、バッテリーの寿命は約5年<sup>\*</sup>となっており、次ページの要領で定期点検をおすすめします。  
 また、出力リレーについては異常に高頻度で動作するばあい、あるいは、大容量の負荷を開閉するばあい、その寿命について注意する必要があります。

※保証寿命は1年となっています。

その他、他の機器の点検と合わせて、次の点にご注意ください。

- 他の発熱体や直射日光などにより、盤内温度が異常に高くなっていないか。
- 粉塵や導電性ダストが盤内に侵入していないか。
- 配線や端子のゆるみ、その他異常がないか。

なお、電源ヒューズが溶断したばあい、導電性切粉の混入がないか、装置の二次的な損傷がないかどうかなどを点検する必要があり、単にヒューズを交換するだけでは不完全となります。  
 このようなばあいは、当社サービスセンターに御用命ください。

### 《付記》 リレー出力接点の寿命（PRE、FIN出力用）

コンタクタや電磁弁などの誘導性交流負荷に対する規格寿命は35VA負荷に対して50万回となっています。当社の寿命テストに基づくリレー寿命の目安は、下表のとおりとなっています。

負 荷 容 量		接点寿命	適 用 負 荷 の 例 (当社製電磁開閉器)
35VA	0.35A/AC100V	300万回	S-A10～S-A80 S-K20～S-K150
	0.17A/AC200V		
80VA	0.8A/AC100V	100万回	S-A100～S-A150 S-K180～S-K400
	0.4A/AC200V		
120VA	1.2A/AC100V	20万回	S-A220～S-A401
	0.6A/AC200V		

テスト条件は1秒ON/1秒OFFで行われており、突入過電流を遮断すると、リレー接点の寿命は著しく低下しますので、ご注意ください。

## バッテリーの交換

各種パラメータの設定値や、巻径演算結果、測長データを停電記憶しておくために、F<sub>2</sub>-40BL形リチウムバッテリーが用いられます。

このバッテリーは、自然放置に対しても放電が進行していますので、保守部品としてあらかじめお求めになることはできません。

バッテリー電圧が低下すると、電源ON時にパネル面の「運転モニタ」LEDが点滅します。

その後、約1ヶ月間は有効ですが、発見が遅れることもありますので、このLEDが点滅している時はなるべく電源を切らないようにして、速やかにバッテリーの交換を行ってください。

実際には5年ごとの定期交換が理想的です。

### 《バッテリーの交換手順》

①LD-FXの電源をOFFし、背面右下のバッテリーカバーを開けます。

②旧バッテリーを外し、コネクタを抜きます。(6ページ参照)

③これから30秒以内に新バッテリーのコネクタを差込んでください。

④新バッテリーを固定し、バッテリーカバーを閉めます。

コネクタを外している30秒の間は、装置内のコンデンサでデータの記憶を続けています。

### 《メモリの初期化》

もし何らかの原因で、メモリのバッテリーバックアップ領域の内容が破壊された時は、以下の手順で出荷状態に初期化できます。

①LD-FXの電源をOFFする。

② 書込み + 巻径  
フリセット を押しながら電源をONする。

# こんな機能も併用できる!

---

---

---

---

---

---

## 2編 多目的機能の活用

---

### 多目的機能の単独使用と併用……

LD-FX形張力制御装置は、半自動張力制御装置としての基本機能のほかに、テンコンシステムの中で活用できるさまざまな機能を包含しています。

これらの機能は半自動張力制御機能と併用したり、単独で利用することもできます。

### 多目的機能としては……

- ① 継紙制御のための予備径(予備長)、最終径(最終長)信号発生機能
- ② LE-40MT形張力制御装置に対する外部テーパ制御用巻径信号発生機能
- ③ 巻取りクラッチの定スリップ駆動用回転速度信号発生機能

などがあります。

その他、当社FXシリーズシーケンサに対するデータリンク機能ももっています。

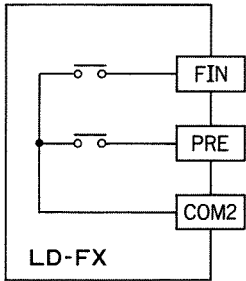
### ここでは……

これらの付加機能について説明しています。

本体の取扱いについては前編で説明されており、付加機能を単独で使うばあいでも前編の記事をご参照ください。

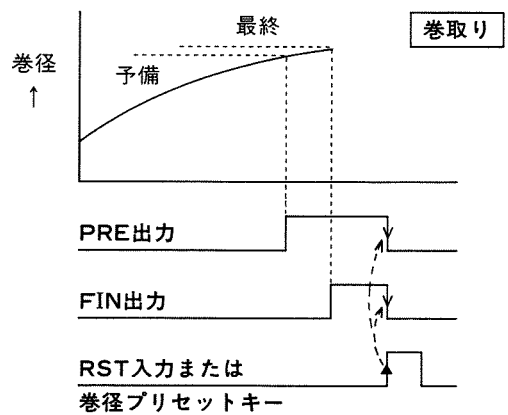
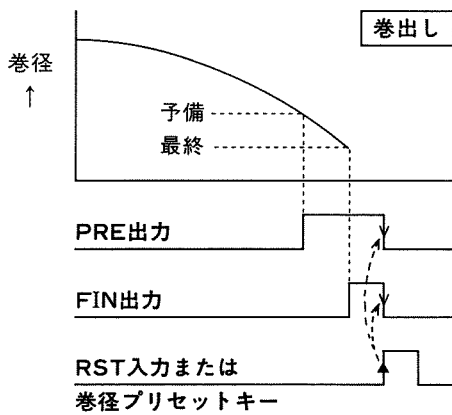
継紙信号出力と設定項目

継紙制御信号出力



LD-FX形張力制御装置の予備残量出力PRE、最終残量出力FINは、下図のタイミングで動作します。

これらの信号は、巻出しでは残径（または残長）が小さくなった時に動作し、巻取りでは巻取径（または巻取長）が大きくなった時に動作します。



ON	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6	SW7	SW8	SW9	SW10
OFF										

比率巻出し残長 1 μm  
厚み巻取り残長 0.1 μm

●このような継紙制御信号出力を得るためには、運転モードによりDIPスイッチSW1～SW3、SW5の設定を行う必要があります。

比率演算の時は、材料厚さは無関係です。

●また、次のようなパラメータの設定も必要となります。

《パラメータの項目》 詳細内容は45～47ページ参照

番号	名称	設定範囲	DIPスイッチ	工場出荷値	備考
No.7	アツサ	0～99.9 μm	SW5=OFF	0.0	材料の厚さ SW1=OFFの時に設定
		0～9,999 μm	SW5=ON	0	
No.8	ショキケイ	0～1,999 mm φ	—	100	初期径（プリセット値） SW1=OFFの時に設定
No.17	ヨビ	0～1,999 mm φ	SW3=OFF	0	予備径または予備長 必ず設定します
		0～32,767 m	SW3=ON	0	
No.18	サイシュウ	0～1,999 mm φ	SW3=OFF	0	最終径または最終長 必ず設定します
		0～32,767 m	SW3=ON	0	
No.19	D <sub>min</sub>	0～1,999 mm φ	—	0	最小巻径。積算の長さ単位 または比率巻出し残長の時に設定
No.28	ギヤ	90～110%	SW1=ON	100	ロータリエンコーダに対する電子ギヤの設定
		設定できません	SW1=OFF	—	



# 継紙信号出力と設定項目

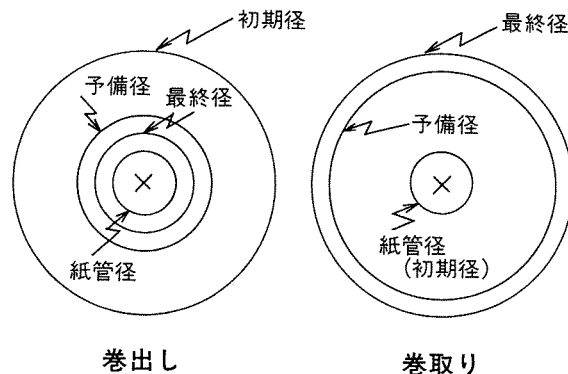
## 演算方法と検出誤差

区分		比率演算方式 (SW1=ON)	積算積み方式 (SW1=OFF)
巻径設定 (SW3=OFF)	巻取り (SW2=OFF)	<ul style="list-style-type: none"> <li>●正確なメジャーロールパルスが入力されておれば、比率演算により正しい巻径が検出されます。(4ページ参照)</li> <li>●ただし、演算のタイミングにより、材料厚さ <math>t(\mu\text{m})</math> により次の誤差が発生します。 <math>\Delta D \approx \pm 10 t \times 10^{-3}(\text{mm})</math></li> <li>●必要に応じて電子ギヤの設定を行ってください。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●初期径と厚さの積算値で巻径を算出します。(5ページ参照)</li> <li>●検出誤差は同左ですが、初期径や材料厚さの設定値が実際の値と異なっていると、誤差が大きくなります。</li> <li>●設定項目は初期径と材料厚さです。</li> </ul>
	巻出し (SW2=ON)	<ul style="list-style-type: none"> <li>●正確なメジャーロールパルスが入力されておれば、これを計数することにより正しい測長が行われます。</li> <li>●必要に応じて電子ギヤの設定を行ってください。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●巻出し残長 <math>L(\text{m})</math>、巻取り長 <math>L(\text{m})</math> は次式で算出されます。 <math display="block">L = \frac{\pi}{4 t} (D^2 - D_{\min}^2) (\text{m})</math></li> <li>●上記の巻径 <math>D</math> の演算誤差に加えて、厚さ <math>t</math> や最小径 <math>D_{\min}</math> の設定誤差が検出誤差となります。</li> <li>●設定項目は初期径、材料厚さに加えて、最小径 <math>D_{\min}</math> が必要となります。ただし、巻取りのばあいは、一般には最小径 <math>D_{\min}</math> は初期径 <math>D_0</math> と同じ値にします。もしも <math>D_0 &gt; D_{\min}</math> であれば、巻取長 <math>L</math> としては <math>D_0 \sim D_{\min}</math> の間の材料長を含めた長さとなります。</li> </ul>
長さ設定 (SW3=ON)	巻取り (SW2=OFF)	<ul style="list-style-type: none"> <li>●正確なメジャーロールパルスが入力されておれば、これを計数することにより正しい測長が行われます。</li> <li>●必要に応じて電子ギヤの設定を行ってください。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●巻出し残長は右と同じ算式ですが、巻径 <math>D</math> は比率演算で算出されます。また、厚さ <math>t</math> は巻径差と巻出長によって自動的に算出され、巻出しの進行に伴って高精度な値となります。ただし、巻軸の100回転までは不定となります。</li> <li>●最小径 <math>D_{\min}</math> は正しく設定してください。厚さ設定が行われている (<math>t \neq 0</math>) と計算値にかわって、その設定値が用いられますので、ご注意ください。また、必要に応じて電子ギヤの設定を行ってください。</li> </ul>
	巻出し (SW2=ON)	<ul style="list-style-type: none"> <li>●巻出し残長は右と同じ算式ですが、巻径 <math>D</math> は比率演算で算出されます。また、厚さ <math>t</math> は巻径差と巻出長によって自動的に算出され、巻出しの進行に伴って高精度な値となります。ただし、巻軸の100回転までは不定となります。</li> <li>●最小径 <math>D_{\min}</math> は正しく設定してください。厚さ設定が行われている (<math>t \neq 0</math>) と計算値にかわって、その設定値が用いられますので、ご注意ください。また、必要に応じて電子ギヤの設定を行ってください。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●巻出し残長は右と同じ算式ですが、巻径 <math>D</math> は比率演算で算出されます。また、厚さ <math>t</math> は巻径差と巻出長によって自動的に算出され、巻出しの進行に伴って高精度な値となります。ただし、巻軸の100回転までは不定となります。</li> <li>●最小径 <math>D_{\min}</math> は正しく設定してください。厚さ設定が行われている (<math>t \neq 0</math>) と計算値にかわって、その設定値が用いられますので、ご注意ください。また、必要に応じて電子ギヤの設定を行ってください。</li> </ul>

いずれも予備、最終は必ず設定します。

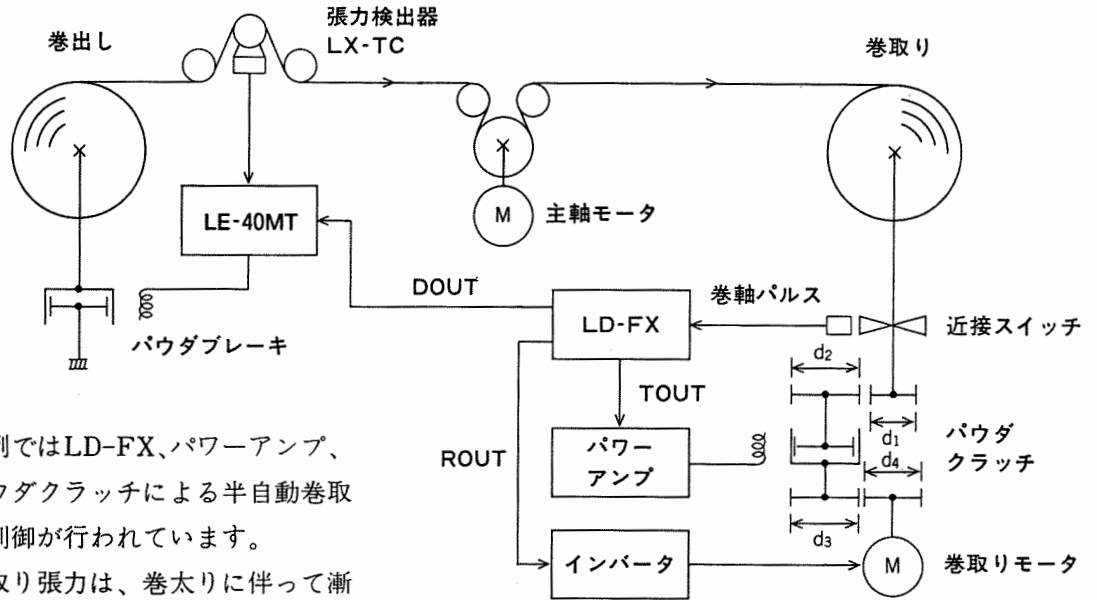
### 《運転方向について》

- DIPスイッチSW2の設定により巻取り、巻出しモードが確定し、初期径、予備径、最終径、紙管径(最小径)の大小関係は右図のとおりとなります。
- LD-FXのBWD入力ONすると運転方向が反対となり、巻径や測長演算も自動的に修正されます。
- しかし、例えば巻取機として設定した巻枠の逆転巻出しでは予備、最終出力が発生することはありません。巻出しの逆転動作も同様です。



# 巻径、速度信号の利用

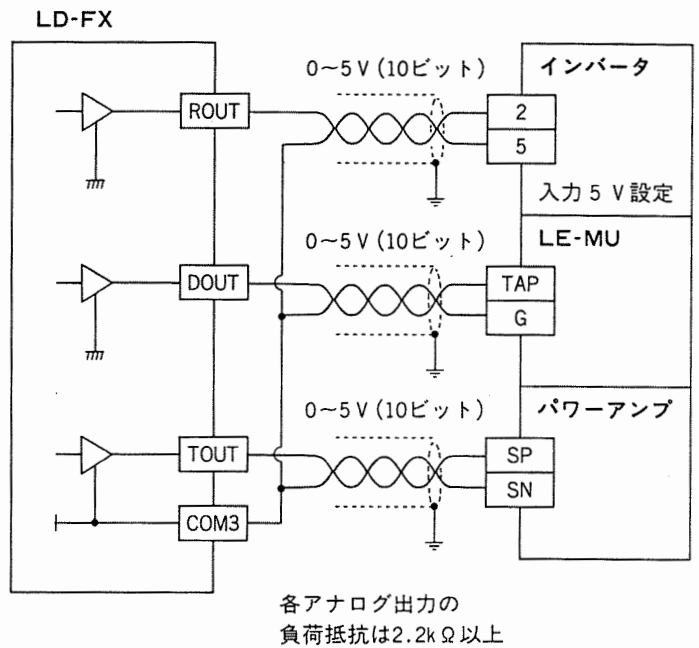
## 用途例と信号配線



- 本例ではLD-FX、パワーアンプ、パウダクラッチによる半自動巻取り制御が行われています。巻取り張力は、巻太りに伴って漸減させるようなテーパテンション制御を行っています。
- 巻出しはLE-40MT形張力制御装置、LX-TD形張力検出器、パウダブレーキによるクローズドループ制御が行われています。その運転張力は、巻取り径の増加（巻出径の減少）に伴って漸減させるようにしています。このために巻径信号出力(DOUT)を用いています。
- 巻取径の増加に伴って巻取りモータの回転速度を下げ、パウダクラッチのスリップ損失の低減を図っています。このために回転速度信号出力ROUTを用います。巻出しモードではROUTは出力されません。
- 上図において、巻取りモータの定格回転速度を $N_R$ (r/min)、その巻軸換算値を $N_{max}$ とすると、次の関係があります。これは巻取りクラッチが完全連結しているばあいの最大回転速度となります。

$$N_{max} = (d_4/d_3)(d_2/d_1)N_R \text{ (r/min)}$$

巻軸は必ず $N_{max}$ 以下で回転し、巻取りクラッチは常にスリップして用います。そのスリップ回転速度は15r/min程度の一定値に保つのが定スリップ制御の目的です。



各アナログ出力の  
負荷抵抗は2.2kΩ以上

## 設定必要項目

巻径信号出力や回転速度信号出力を用いる時の必要設定項目は、下表の○印のとおりです。前ページのように、半自動張力制御機能も併用する時には12、16ページに示した各種の設定項目が追加されます。

### 《DIPスイッチの設定》

	率	し								
	比	巻								
		出								1 μm
		し								
ON	SW 1	SW 2	SW 3	SW 4	SW 5	SW 6	SW 7	SW 8	SW 9	SW 10
OFF										
	算	巻								0.1 μm
	積	取り								

●積算厚み方式を選択したばあ、材料厚さの設定単位 1 μm または 0.1 μm の設定が必要となります。

### 《パラメータの設定》 詳細内容は45～47ページ

番号	名称	設定範囲	DIPスイッチ	工場出荷値	DOUT		ROUT		備考
					比率	積算	比率	積算	
No.7	アツサ	0～99.9 μm	SW 5 = OFF	0.0	×	○	×	×	材料の厚さ
		0～9,999 μm	SW 5 = ON	0					
No.8	ショキケイ	0～1,999 mm φ	—	100	○	○	×	×	初期径
No.19	D min	0～1,999 mm φ	—	0	○	○	×	×	注1
No.20	D max	0～1,999 mm φ	—	1,999	○	○	×	×	
No.25	N max	0～3,600 r/min	—	1,800	×	×	○	○	注2
No.26	N ケイスウ	0～150%	—	120	×	×	○	○	
No.27	N バイアス	0～100%	—	0	×	×	○	○	
No.28	ギヤ	90～110%	SW 1 = ON	100	○	×	×	×	電子ギヤ
		設定できません	SW 1 = OFF	—					

注1 ●巻径信号DOUTは、ここで設定された最小径(D min)～最大径(D max)に応じて、0～5 Vの出力となります。(0 V = D min、5 V = D max)

注2 ●巻軸の回転速度をN<sub>0</sub> (r/min)とすると、回転速度信号ROUTは次式のとおりとなります。N<sub>0</sub>は巻軸パルスを用いて、自動的に算出されます。

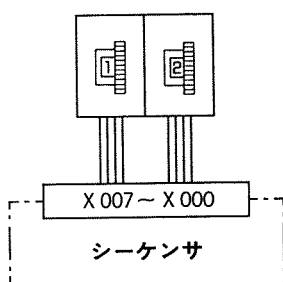
$$ROUT = [(N \text{ ケイスウ}) \times \frac{N_0}{N_{max}} + (N \text{ バイアス})] \times \frac{5}{100} \quad (V)$$

ただし、N<sub>max</sub>は巻取りクラッチが完全連結していて、巻取りモータが定格回転速度で回転している時の巻軸換算の回転速度です。(ii ページ参照)

## シーケンサリンクの目的

### 《シーケンサから制御できる項目》

- ①LD-FXの接点入力端子をOFFにしておくことにより、これにかわってシーケンサ側から指令入力を与えることができます。ただし、パルス入力はシーケンサ側からは指令できません。
- ②LD-FX内のDIPスイッチをOFFにしておくことにより、これにかわってシーケンサ側からDIPスイッチの設定操作と同じ入力を与えることができます。
- ③シーケンサからパラメータの各種設定項目を伝送することができます。



- 例えば、2桁のデジタルスイッチで材料番号を設定しておきます。（この番号は00～65が有効）
- 各材料に応じたパラメータをシーケンサのファイルレジスタに格納しておいて、これを選択伝送します。
- このばあい、プログラムメモリとしてFX-EEPROM-4,8またはFX-EPROM-8を用いることによりバッテリー電圧が低下してもパラメータ設定値の停電保持が行えます。

- ④LD-FXのパネル面キー操作に相当する入力をシーケンサに接続すれば、シーケンサ側からパネル面の各種切換キー操作を行うこともできます。

### 《シーケンサ側でモニタできる項目》

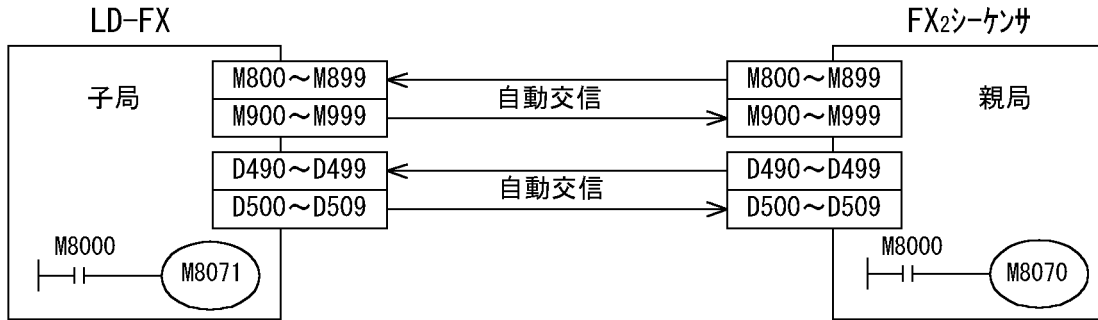
- ①LD-FXのDIPスイッチのON/OFF状態
- ②LD-FXの接点出力状態
- ③LD-FXのアナログ出力や数値データの内容

### 《付記》

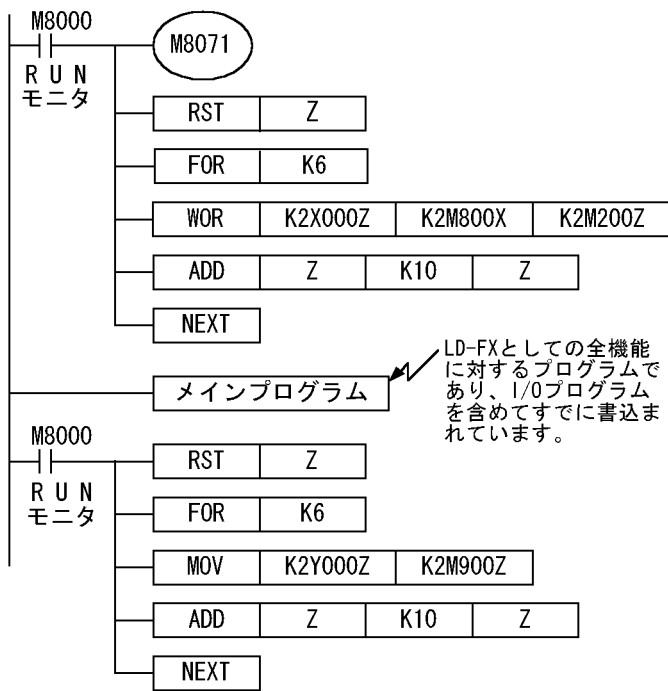
シーケンサからの設定データやシーケンサでモニタできる数値データは、すべて16ビットの整数データであり、小数点の有無は、DIPスイッチの設定内容により定まります。

## 伝送信号の構成

LD-FX 形張力制御装置には、FX<sub>2</sub> シリーズシーケンサ相当品が内蔵されています。  
この内蔵シーケンサを子局とし、外付けの FX<sub>2</sub> シリーズシーケンサを親局として、ON/OFF 信号  
や数値のデータの通信が行えます。

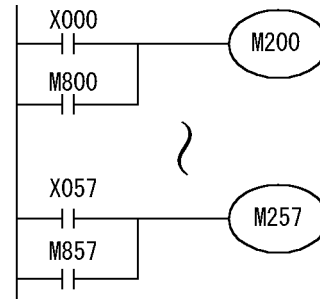


《LD-FX内のI/Oプログラム》 以下のプログラムがすでに書き込まれています。

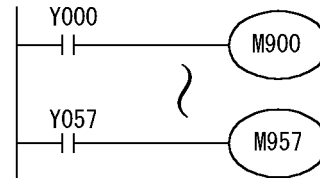


- (X000 ~ X057) ∨ (M800 ~ M857)  
(入力信号) (親→子受信信号)  
→ M200 ~ M257  
8進番号対応 (子局内リレー)

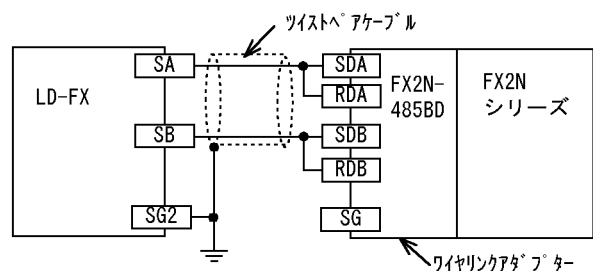
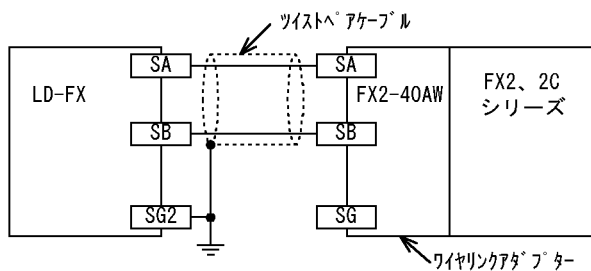
等価回路は次のとおりです。



- Y000 ~ Y057 → M900 ~ M957 を 8進  
番号対応で転送



### 《信号線の接続》



シーケンサリンク

入出力信号の割付け

区分	番号	機能	親→子	
パルス	X000	メジャーローレルパルス		
	X001	巻軸パルス		
接点入力	X002	定張力運転 CT	M 802	
	X003	リセット RST	M 803	
	X004	データ保持 MEM	M 804	
	X005	運転/停止 RUN	M 805	
	X006	逆転/正転 BWD	M 806	
	キ	X020	ページ △	M 820
X021		" ▽	M 821	
X022		カーソル △	M 822	
X023		" ▽	M 823	
X024		ダイレクト入力 △	M 824	
X025		" ▽	M 825	
X026		書込み	M 826	
X027		巻径プリセット	M 827	
ス		X030	トルク出力 OFF	M 830
		X031	トルク出力 手動	M 831
	X032	巻径出力表示	M 832	
	X033	巻径表示	M 833	
	X034	1 ▽	M 834	
	X035	10 ▽	M 835	
	X036	100 ▽	M 836	
ツ	X040	1 △	M 840	
	X041	10 △	M 841	
	X042	100 △	M 842	
	X043	1000 △	M 843	
	X044	トルク出力 ON	M 844	
	X045	トルク出力 自動	M 845	
	X046	トルク出力表示	M 846	
チ	X047	回転数出力表示	M 847	
	X050	モード切換 SW 1	M 850	
	X051	巻出し/巻取り SW 2	M 851	
	X052	残長/残径 SW 3	M 852	
	X053	SW 4	M 853	
	X054	厚さ単位 SW 5	M 854	
	X055	トルク補正 SW 7	M 855	
	X056	" SW 8	M 856	
	X057	" SW 9	M 857	
	X007	トルク単位 SW 6	M 807	

(例) 親局でM805をONすると、LD-FXのRUN入力X005をONさせたのと同じ機能になります。

区分	番号	機能	子→親
アナログ	Y000	アナログ出力 2 <sup>0</sup>	M 900
	Y001	" 2 <sup>1</sup>	M 901
	Y002	" 2 <sup>2</sup>	M 902
	Y003	" 2 <sup>3</sup>	M 903
	Y004	" 2 <sup>4</sup>	M 904
	Y005	" 2 <sup>5</sup>	M 905
	Y006	" 2 <sup>6</sup>	M 906
	Y007	" 2 <sup>7</sup>	M 907
	Y010	" 2 <sup>8</sup>	M 910
	Y011	" 2 <sup>9</sup>	M 911
	Y011	" CH0 (TOUT)	M 911
	Y013	" CH1 (DOUT)	M 913
	Y014	" CH2 (ROUT)	M 914
	出力	Y015	ブザー(キー押し時)
出力	Y016	予備残量 PRE	M 916
	Y017	最終残量 FIN	M 917
L	Y020	アスキコード	M 920
	Y021	"	M 921
	Y022	"	M 922
	Y023	"	M 923
	Y024	"	M 924
	Y025	"	M 925
	Y026	"	M 926
パ	Y027	"	M 927
	Y030	ストローブ(イネーブル)	M 930
	Y031	実行中フラグ(R/W)	M 931
ネ	Y032	—	M 932
	Y033	% LED	M 933
LED	Y034	mm φ	M 934
	Y035	トルク出力	M 935
	Y036	巻径出力	M 936
	Y037	回転数出力	M 937
7	Y040	BCD A	M 940
	Y041	" B	M 941
	Y042	" C	M 942
	Y043	" D	M 943
	Y044	10 <sup>0</sup> 桁	M 944
	Y045	10 <sup>1</sup> 桁	M 945
	Y046	10 <sup>2</sup> 桁	M 946
	Y047	10 <sup>3</sup> 桁	M 947
表示	Y050	10 <sup>1</sup> 桁(小数点)	M 950
	Y051	10 <sup>3</sup> 桁(ブランク)	M 951
LED	Y052	トルク出力 ON	M 952
	Y053	トルク出力 自動	M 953
	Y054	巻径プリセット	M 954
	Y055	巻径表示	M 955
	Y056	運転モニタ	M 956
パネル	Y057	バックライト ON/OFF	M 957

(例) LD-FXの予備残量出力PREがONすると、親局でM916がONします。

## 数値データの交信内容

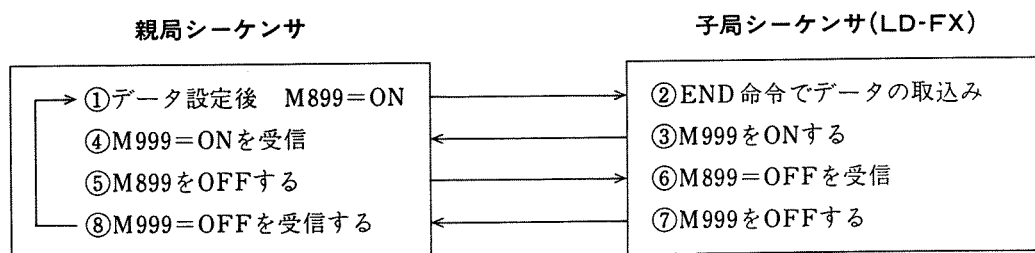
### 《親局シーケンサ → LD-FX》

シーケンサ側でD490～D499に、次のようなデータを書込むことにより、これがLD-FXへ転送されます。

D 490	D 491	D 492	D 493	D 494	D 495	D 496	D 497	D 498	D 499
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

偶数番号のデータレジスタには、パラメータ番号1～30を書込みます。これにつづく奇数番号のデータレジスタには、所定の設定値を書込みます。

- 同じパラメータ番号が設定されている時には、後列データが優先となります。  
 <例> (D490)=7 (D491)=234 M854 OFF アツサ 23.4μm-無効  
 (D492)=7 (D493)=345 M854 ON アツサ 345μm-有効
- 小数点のあるデータは、データレジスタに小数点なしのデータを書込み、M854により小数点設定してください。
- 4点以下のデータの変更を行いたい時は、残りのデータレジスタ(偶数番号)には0を書込んでください。データの転送を行わない時は、すべてを0にしておいてください。
- 5点のデータ交信所要時間は、次のとおりとなります。  
 所要時間(ms) ÷ 800 + (親局シーケンサの演算周期) × 4
- 親局の伝送手順は、次のようになります。



### 《親局シーケンサ ← LD-FX》

D 500	D 501	D 502	D 503	D 504
テンション N	マキケイ mmφ	ソクチョウ m	トルク出力 0～100%	巻径出力 0～100%

(D503～D505は0.1%単位の小数点なしのデータ)

D 505	D 506	D 507	D 508	D 509
回転数出力 0～100%	テンションS N	アツサ μm		

親局でM8070を駆動しておくことにより、D500～D507のデータは自動的に親局へ転送されます。

## パラメータ設定制御の例

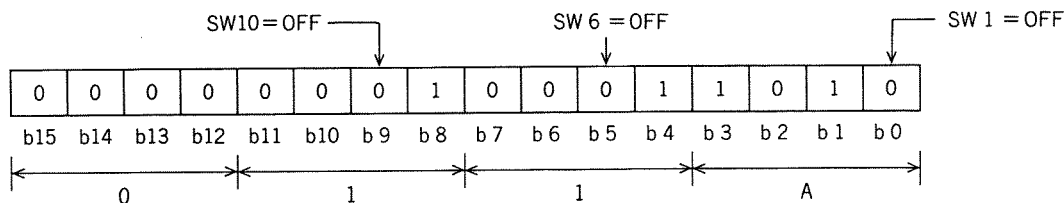
シーケンサ側に設けた2桁のデジタルスイッチによって材料番号を選択し、これに応じたパラメータ設定値をLD-FXへ転送するばあいのシーケンサ側のプログラム例を述べます。

なお、LD-FX内のDIPスイッチはすべてOFFとし、その設定もシーケンサ側で行います。シーケンサにはFX-EEPROM-4形メモ리카セットを用い、このメモ리카セット内のファイルレジスタに、次のようなデータをあらかじめ書込んでおくものとします。

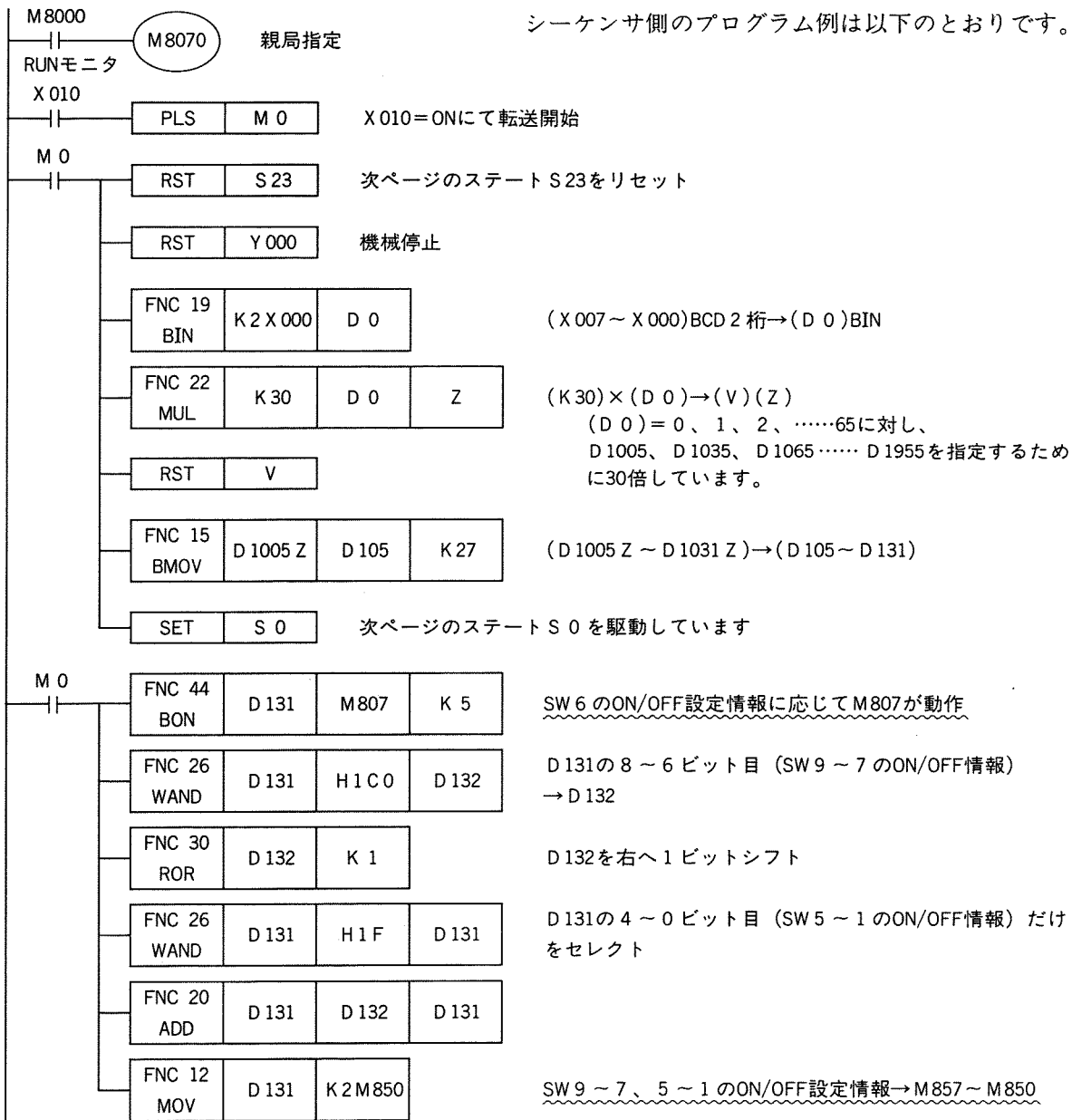
パラメータ 設定番号	ファイルレジスタ番号			
	材料番号0	材料番号1	.....	材料番号65
5	D1005	D1035		D1955
6	D1006	D1036		D1956
7	D1007	D1037		D1957
8	D1008	D1038		D1958
9	D1009	D1039		D1959
10	D1010	D1040		D1960
11	D1011	D1041		D1961
}	}	}		}
26	D1026	D1056		D1976
27	D1027	D1057		D1977
28	D1028	D1058		D1978
29	D1029	D1059		D1979
30	D1030	D1060		D1980
DIPスイッチ	D1031	D1061	.....	D1981

- 例えばD1006、D1036……D1956には、各材料番号に応じた設定張力を整数値で書込んでいます。単位の扱いは、DIPスイッチの設定内容によります。
- D1031、D1061……D1981には、DIPスイッチのON(1)、OFF(0)に応じて、次のような16進数を書込んでおきます。

D1031に18ページの巻出しの例で、16進数を書込むばあいは次のとおりです。





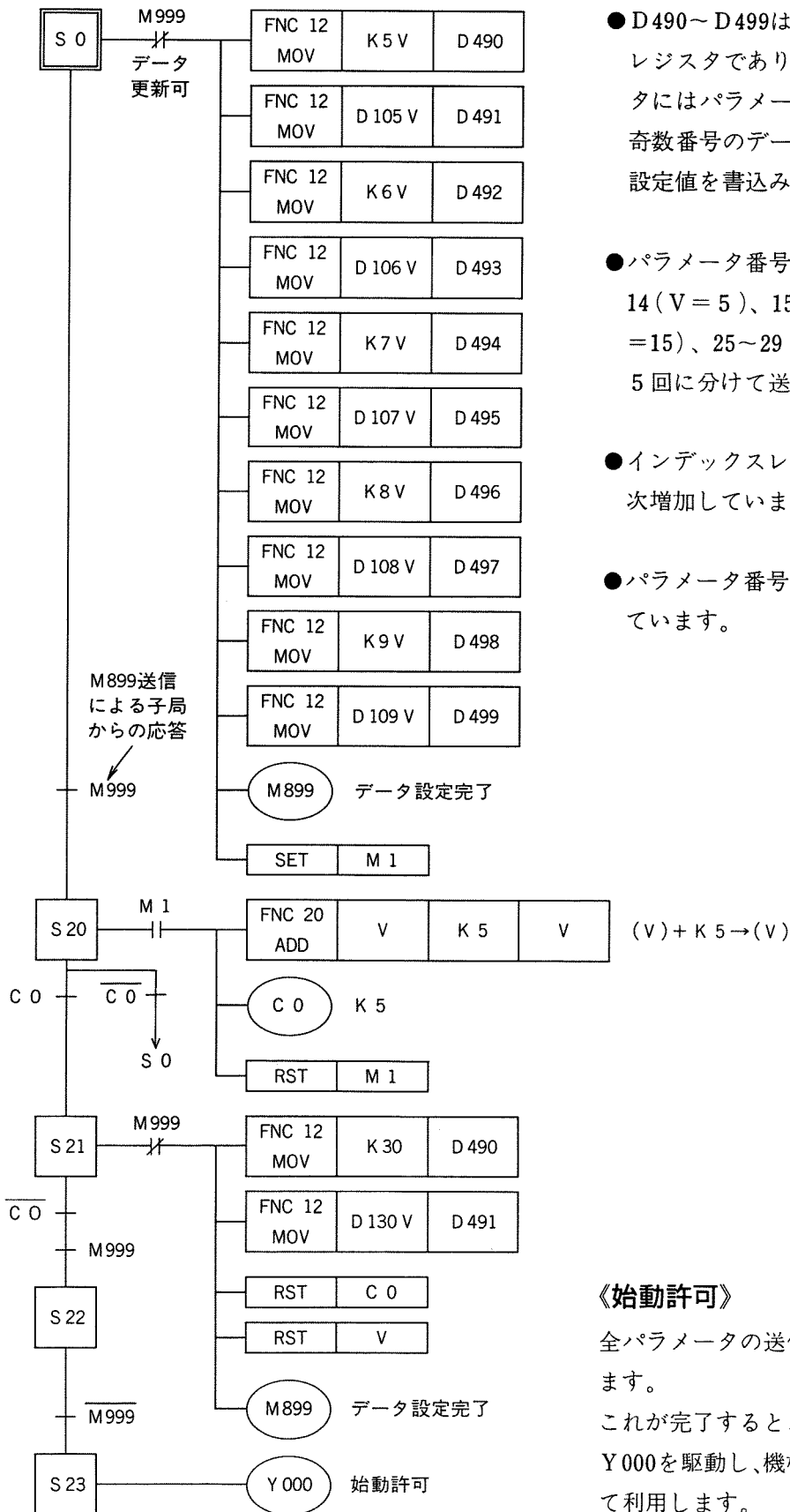


## 一口メモ

- シーケンサには、FX-EEPROM-4形メモリカセットが装着され、FX-20P、A6GPPなどの周辺機器を用いてファイルレジスタへの書込みが行われるものとします。
- 材料番号を設定し、X010=ONにて各種データが転送されるものとします。
- シーケンサ内では、ファイルレジスタのエリアを確保するために、ブロックNo.は4を設定しておく必要があります。(シーケンサそのもののパラメータ設定によります。)
- シーケンサがSTOPしたり、M8070 (親局指定) がリセットしたりしてリンクがストップすると、LD-FX内のリンクエリアは自動的にリセットされます。

シーケンサリンク

パラメータ設定制御の例



- D490～D499は親局→子局伝送用のデータレジスタであり、偶数番号のデータレジスタにはパラメータ項目番号、これにつづく奇数番号のデータレジスタにはパラメータ設定値を書込みます。
- パラメータ番号は、5～9 (V=0)、10～14 (V=5)、15～19 (V=10)、20～24 (V=15)、25～29 (V=20)、となっていて、5回に分けて送信されます。
- インデックスレジスタVの値は、S20で逐次増加しています。
- パラメータ番号30の送信は、S21で行われています。

《始動許可》

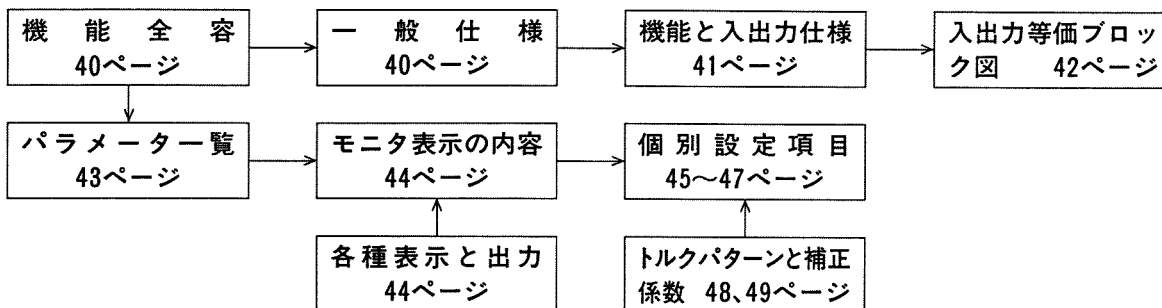
全パラメータの送信には、約5秒を必要とします。  
 これが完了すると、シーケンサ側で、例えばY000を駆動し、機械の始動開始許可信号として利用します。

# 要点を整理すれば!

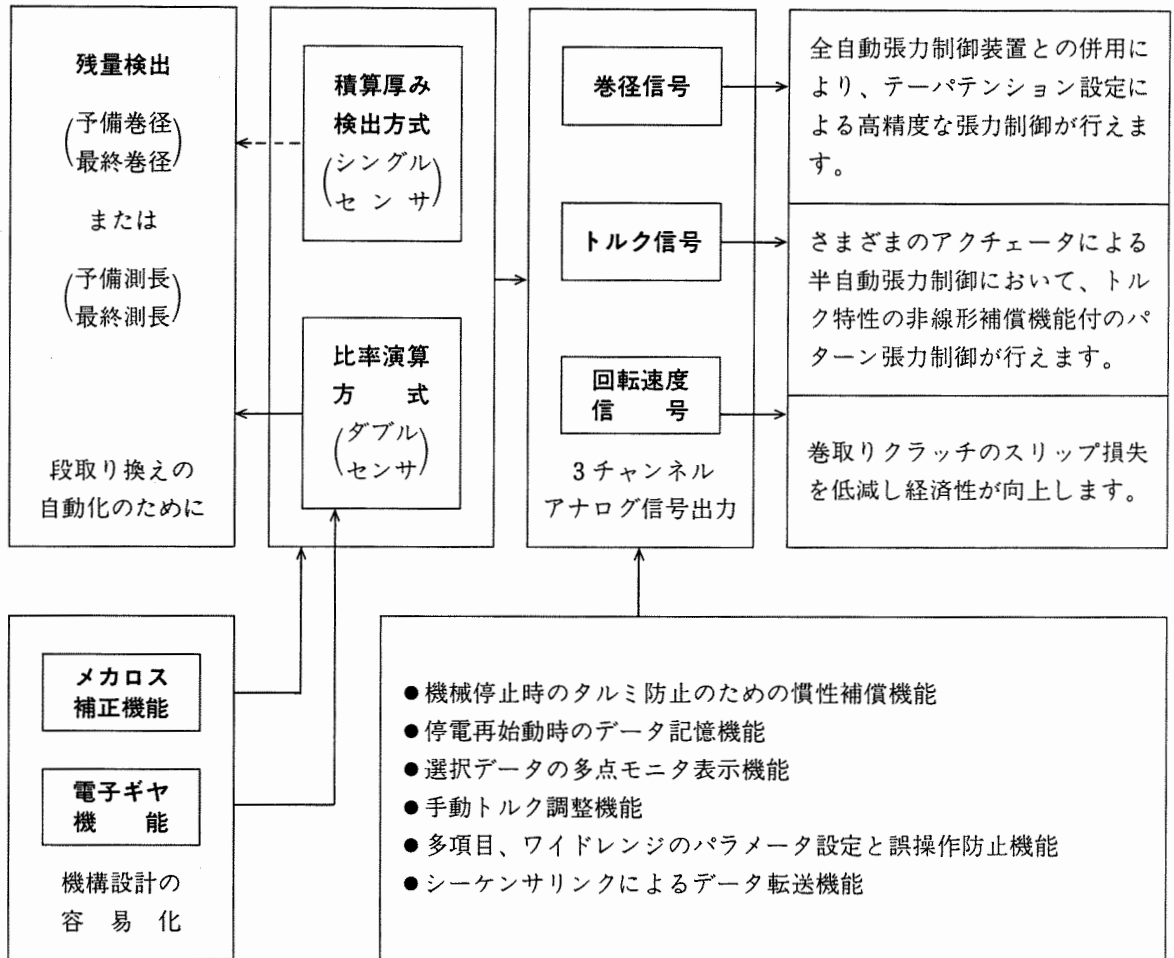
## 3章 詳細補足事項のあれこれ

ここでは……

全機能を通した入出力仕様や、パラメータ設定項目の内容の詳細を説明しています。  
特に、パラメータの各設定項目については、本編の記事を正しくご理解ください。



## 機能全容



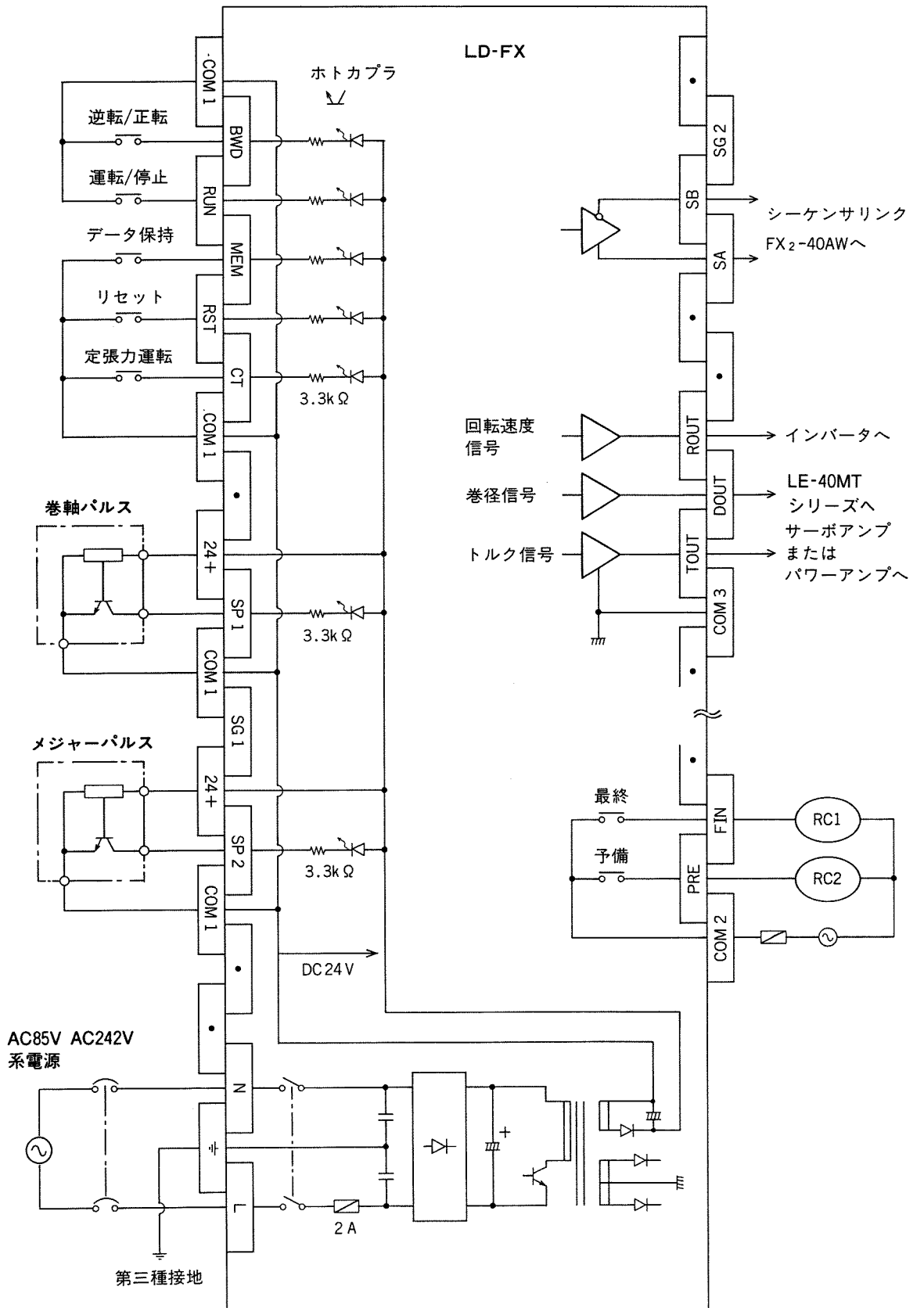
## 一般仕様

電源電圧	AC 85~242V 50/60Hz 瞬時停電許容時間 10ms	
消費電力	40VA	
センサ用電源	DC 24V 0.1A (巻軸センサおよびメジャーセンサ)	
内蔵バッテリー	F2-40BL形リチウムバッテリー 寿命 約5年 (保証寿命は1年)	
耐電圧	AC1,500V 1分間	全端子一括とアース端子間で測定
絶縁抵抗	DC 500V メガーにて 5MΩ以上	
接地	第三種接地 (接地不可の時は接地なしでも可)	
ノイズ耐量	ノイズ電圧1,000Vp-p、ノイズ幅1μs、周波数30~100Hzのノイズシミュレータによる	
周囲温度	0~40℃ (使用時のパネル面温度)	
周囲湿度	35~85%RH (結露なきこと) —— 使用時	
耐振動	JIS C0040に準拠 10~55Hz 0.5mm (最大19.6%) 3軸方向 各2時間	
使用雰囲気	腐食性ガスがなく、ほこりがひどくないこと	

## 機能と入出力仕様

項目	機能	仕様																																
接点入力	BWD 逆転/正転	一時的な逆転巻返しの時に、この入力をONさせると内蔵カウンタの動きが逆になり、巻径演算を正しく行います。	DC 24 V 7 mA ホトカプラ絶縁 ON/OFF時間幅は、各200ms以上必要です。																															
	RUN 運転/停止	運転時にONすると演算が開始し、出力が発生します。この入力をON→OFFにするとストップゲインが有効となります。																																
	MEM データ保持	比率演算方式において、継紙用ターレットの旋回中にこの入力をONさせ、巻径演算を一時的に停止します。																																
	RST リセット	この入力がONすると、巻径演算データを初期径にプリセットし、PRE、FIN出力もOFFにします。																																
	CT 定張力運転	この入力をONすると、テーパ設定が行われていてもテーパ率100%固定の定張力運転になります。																																
パルス入力	SP 1 巻軸パルス	DC 24 V、NPNトランジスタ出力(7 mA)の近接スイッチ。巻軸1回転当たり1個のパルス。	周波数 50 Hz以下 パルス幅 0.5ms以上																															
	SP 2 メジャーパルス	DC 24 V、NPNトランジスタ出力(7 mA)のロータリエンコーダ。メジャーロールd(mmφ)の1回転当たり dパルス	周波数 7 kHz以下 パルス幅 70μs以上																															
アナログ出力	ROUT 回転速度信号	巻軸回転速度に比例し、バイアスを含んだ巻取りモータ用回転速度指令信号。巻取りクラッチの定スリップ制御用	0 ~ 5 V出力 負荷抵抗 2.2kΩ以上 10ビット精度																															
	DOUT 巻径信号	最小径(D <sub>min</sub> )~最大径(D <sub>max</sub> )に対し、0 ~ 5 V出力。自動張力制御装置の外部テーパ信号用。																																
	TOUT トルク指令信号	半自動張力制御用トルク指令信号出力。																																
接点出力	PRE 予備出力	巻出し残径(残長)が所定値以下で出力ON	接点容量 2 A AC 250 V 35 VAの負荷に対し、寿命50万回																															
	FIN 最終出力	巻取径(巻取長)が所定値以上で出力ON RST入力またはパネル面の巻径プリセットキーにより、リセットされます。																																
SA、SB シーケンサリンク	FX <sub>2</sub> -40AW形並列リンクアダプタに接続し、各種入出力やパラメータデータを交信	交信距離 10m																																
DIPスイッチ	<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td>比率</td> <td>巻出し</td> <td>巻長</td> <td></td> <td>1 μm</td> <td>N·cm</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>点灯</td> </tr> <tr> <td>SW1</td> <td>SW2</td> <td>SW3</td> <td>SW4</td> <td>SW5</td> <td>SW6</td> <td>SW7</td> <td>SW8</td> <td>SW9</td> <td>SW10</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">OFF</td> <td>積算方式</td> <td>巻取り方向</td> <td>巻径単位</td> <td></td> <td>0.1μm 厚さ</td> <td>N·m トルク</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>トルクパターン 照明</td> </tr> </table>	ON	比率	巻出し	巻長		1 μm	N·cm	1	2	4	点灯	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6	SW7	SW8	SW9	SW10	OFF	積算方式	巻取り方向	巻径単位		0.1μm 厚さ	N·m トルク	0	0	0	トルクパターン 照明	
ON	比率		巻出し	巻長		1 μm	N·cm	1	2	4	点灯																							
	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6	SW7	SW8	SW9	SW10																								
OFF	積算方式	巻取り方向	巻径単位		0.1μm 厚さ	N·m トルク	0	0	0	トルクパターン 照明																								
	パラメータ設定	選択設定：4点 モニタ：4点 個別設定：24点 他2点 詳細は43ページ参照																																
液晶表示器	<ul style="list-style-type: none"> <li>●16文字(英数字、カタカナ)×4行 バックライト付き</li> <li>●バックライトの輝度半減期は約3,000時間(明るい場所では点灯不要)</li> <li>●読出し方式：ページスクロール+ラインスクロール</li> <li>●書込み方式：(桁別数値増減+書込み)または直接増減書込み方式</li> </ul>																																	
数値表示器	●4桁赤色セブンセグメント 表示選択キーにより巻径現在値(0~1,999mmφ)、ROUTやDOUT、TOUTの0~5V出力に対し0~100%表示																																	
LED表示	<ul style="list-style-type: none"> <li>●モニタ表示 8点</li> <li>●電源表示 1点</li> <li>●選択切換え表示 7点</li> <li>●単位表示 2点</li> </ul>																																	
指令キー	<ul style="list-style-type: none"> <li>●巻径プリセット：RST入力と同じ機能です。</li> <li>●トルク出力：自動/手動切換え、および出力ON/OFF切換え</li> </ul>																																	

# 入出力等価ブロック図



## パラメータ一覧

区分	番号	名称	設定(表示)範囲	DIPスイッチ	工場出荷値	備考	
選択	A	テンションS			No. 6	項目番号A、B、C、Dは各No. 1～No. 28であり、No. 29、No. 30のパラメータで指定する。	
	B	アツサ			No. 7		
	C	テンション			No. 1		
	D	マキケイ			No. 2		
モニタ	No. 1	テンション	(0～9,999N)	—	—	張力指令値の現在値のモニタ (テーパ込みの値)	
	No. 2	マキケイ	(0～1,999mmφ)	—	—	現在径のモニタ	
	No. 3	トルク	(0～999N・m)	SW6=OFF	—	トルク指令値の現在値のモニタ	
			(0～9,999cN・m)	SW6=ON	—		
No. 4	ソクチョウ	(0～32,767m)	—	—	巻取長または巻出し残長の現在値		
個別	No. 5	マニュアル	0～100%	—	10	手動運転トルク指令値	
	No. 6	テンションS	0～9,999N	—	200	運転張力の設定 (100%テーパの時の張力)	
	No. 7	アツサ	0～99.9μm	SW5=OFF	0.0	材料の厚さの設定	
			0～9,999μm	SW5=ON	0		
	No. 8	シヨキケイ	0～1,999mmφ	—	100	初期径(プリセット値)	
	No. 9	テーパ1	0～100%	—	100		
	No. 10	コーナ1	0～1,999mmφ		0		
	No. 11	テーパ2	0～100%		100		
	No. 12	コーナ2	0～1,999mmφ		1,999		
	No. 13	テーパ3	0～100%		100		
	No. 14	コーナ3	0～1,999mmφ		1,999		
	No. 15	テーパ4	0～100%		100		
	No. 16	コーナ4	0～1,999mmφ		1,999		
	設定	No. 17	ヨビ	0～1,999mmφ	SW3=OFF	0	継紙制御用予備径(予備長)の設定
				0～32,767m	SW3=ON	0	
		No. 18	サイシュウ	0～1,999mmφ	SW3=OFF	0	継紙制御用最終径(最終長)の設定
0～32,767m				SW3=ON	0		
No. 19	Dmin	0～1,999mmφ	—	0	最小巻径の設定		
No. 20	Dmax	0～1,999mmφ	—	1,999	最大巻径の設定		
定	No. 21	Tmax	1～999N・m	SW6=OFF	100	巻径換算のアクチュエータの定格トルクの設定	
			1～999cN・m	SW6=ON	100		
	No. 22	トルクホセイ	50～250%	—	150	トルク補正值の設定	
	No. 23	メカロス	0～50%	SW2=OFF	0	メカロス補正值の設定	
	No. 24	ストップG	0～300%	—	100	慣性補償用ストップゲインの設定	
	No. 25	Nmax	0～3,600r/min	—	1,800	巻軸最大回転速度の設定 ※	
	No. 26	Nケースウ	0～150%	—	120	巻取りクラッチ定スリップ制御用ゲインとバイアスの設定	
	No. 27	Nバイアス	0～100%	—	0		
他	No. 28	ギヤ	90～110%	SW1=ON	100	メジャーセンサ用電子ギヤ比の設定	
			設定不可	SW1=OFF	—		
他	No. 29	ヒョウジ1	0101～2828	—	0607	選択項目番号の指定。本例ではA=No. 6、B=No. 7、C=No. 1、D=No. 2	
	No. 30	ヒョウジ2	0101～2828	—	0102		

※巻取りクラッチが完全連結していて、巻取りモータが定格回転速度(ROUT = 5Vの時)の時の巻軸換算回転速度です。

## モニタ表示の内容

- No.1  
テンション** 0 ~ 9,999N
- ・(テンションSの設定値) × (現在巻径におけるテーパ率) / 100 の値を表示します。
- No.2  
マキケイ** 0 ~ 1,999mm φ
- ・演算結果としての巻径D(mm φ)が表示されます。RST入力ON時または巻径プリセットキーを押した時は、ショキケイにプリセットされます。
  - ・セブンセグメント表示器でも、巻径表示キーを押すと同じ内容が表示されます。
- No.3  
トルク** 0 ~ 999N・m …… (SW6 = OFF)  
0 ~ 9,999cN・m …… (SW6 = ON)
- ・トルクT = (巻半径現在値) × (テンションSの設定値) × (現在巻径におけるテーパ率) / 100
  - ・セブンセグメントでは、(T/Tmax) × (非線形補正值) を表示します。
  - ・TOUT出力は、5 × (T/Tmax) × (非線形補正值) / 100 (V) となります。
- No.4  
ソクチョウ** 0 ~ 32,767m
- ・巻取枠に巻取られている材料の長さ、または巻出枠に残っている材料の長さをm単位で表示します。

## 各種表示と出力

セブンセグメント表示部	出力信号	液晶表示器
トルク表示 $\left(\frac{T}{T_{max}}\right) \times (\text{非線形補正值})$ = 0 ~ 100% を表示します。	$\left(\frac{T}{T_{max}}\right) \times (\text{非線形補正值}) \times \frac{5}{100}$ = 0 ~ 5V を TOUT 端子に出力します。	トルクT = (巻半径の現在値) × (テンションSの設定値) × (現在巻径のテーパ率) / 100 を No. 3 で表示。
巻径出力 $\frac{D - D_{min}}{D_{max} - D_{min}} \times 100$ = 0 ~ 100% を表示します。	$\frac{D - D_{min}}{D_{max} - D_{min}} \times 5 = 0 \sim 5V$ を DOUT 端子に表示します。	巻径出力信号に対するモニタはありません。
回転数出力 $\alpha \frac{N}{N_{max}} + \beta$ (%) を表示。 No : 巻軸回転速度 α : 比例係数 (No. 26) β : バイアス (No. 27) Nmax : No. 25 設定値	$\left(\alpha \frac{N}{N_{max}} + \beta\right) \times \frac{5}{100}$ = 0 ~ 5V を ROUT 端子に出力します。	巻軸回転速度関係のモニタ表示はありません。
巻径表示 現在巻径D(mm φ) を表示します。	—	No. 2 で同じ値を表示します。



## 個別設定項目

No. 5  
マニュアル

0 ~ 100% (初期値 10%)

手動TOUT

- パネル面の手動キーを押すと、17ページの確認書込みまたは直接書込みの要領で、巻軸換算トルク 0 ~ 100% の設定が行えます。
- 100% は最大トルク  $T_{max}$  (No. 21) × トルク補正 (48, 49ページ) に相当します。

No. 6  
テンション S

0 ~ 9,999 N (初期値 200 N)

半自動TOUT

- 張力の設定値です。実際の運転張力は、このテンション S の値に下記のテーパ率を掛けたものになります。
- つまり、テーパ率 100% の時の張力がこのテンション S の値に相当します。

No. 7  
アツサ

0.0 ~ 99.9  $\mu\text{m}$  (初期値 0.0  $\mu\text{m}$ ) ..... (SW 5 = OFF)  
0 ~ 9,999  $\mu\text{m}$  (初期値 0  $\mu\text{m}$ ) ..... (SW 5 = ON)

積算半自動  
積算予備、最終  
積算DOUT

- 積算積み方式 (SW 1 = OFF) の時は、必ず設定しておく必要があります。
- 比率演算方式の時は、巻出し残長の演算に関係があります。厚さ  $t = 0$  ならば自動計算、設定厚さ  $t \neq 0$  ならその値を用います。

No. 8  
シヨキケイ

0 ~ 1,999 mm  $\phi$  (初期値 100 mm  $\phi$ )

半自動  
積算予備、最終  
DOUT信号

- RST 入力を ON したり、巻径プリセットキーを押すと、巻径演算データはこの値にプリセットされます。積算厚み方式では正しい値を設定する必要があります。

No. 9  
テーパ 1

- 下図のとおり、テーパテンションの設定を行います。

テーパ率  $T_1 \sim T_4$  は 0 ~ 100% (初期値 100%)、

No. 10  
コーナ 1

コーナ  $C_1 \sim C_4$  は 0 ~ 1,999 mm  $\phi$  (初期値  $C_1 = 0$   $C_2 \sim C_3 = 1,999$  mm  $\phi$ ) となっています。

No. 11  
テーパ 2

- $C_1 \leq C_2 \leq C_3 \leq C_4$  となるように設定しておく必要があります。

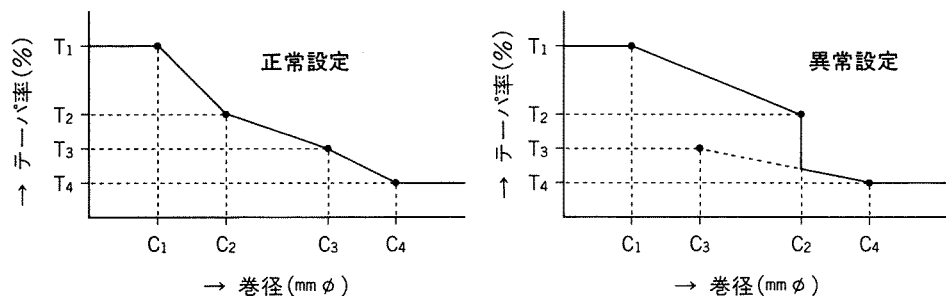
No. 12  
コーナ 2

No. 13  
テーパ 3

No. 14  
コーナ 3

No. 15  
テーパ 4

No. 16  
コーナ 4



半自動TOUT

- $T_1 \sim T_4$  の大小関係は自由です。  $T_1 < T_2 < T_3 < T_4$  にすれば、巻径の大きい時に大きな張力 (逆テーパ) の運転となります。

No.17 ヨビ	0 ~ 1,999 mm $\phi$ (初期値 0).....SW 3 = OFF 0 ~ 32,767 m (初期値 0).....SW 3 = ON
予備	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 巻出しでは、巻出残径(残長)がこの予備設定値以下になると、PRE出力がONします。巻取りでは、巻取径(巻取長)がこの予備設定値以上になると、PRE出力がONします。</li> <li>● RST入力ONするか、巻径プリセットキーを押すと、PRE出力はOFFになります。</li> </ul>
No.18 サイシュウ	0 ~ 1,999 mm $\phi$ (初期値 0).....SW 3 = OFF 0 ~ 32,767 m (初期値 0).....SW 3 = ON
最終	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 巻出しでは、巻出残径(残長)がこの最終設定値以下になると、FIN出力がONします。ヨビ&gt;サイシュウの設定値にする必要があります。</li> <li>● 巻取りでは、巻取径(巻取長)がこの最終設定値以上になると、FIN出力がONします。ヨビ&lt;サイシュウの設定値にする必要があります。</li> <li>● RST入力ONするか、巻径プリセットキーを押すと、FIN出力はOFFになります。</li> </ul>
No.19 Dmin	0 ~ 1,999 mm $\phi$ (初期値 0) 最小巻径
DOUT出力 積算長さ 比率巻出し残長	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 巻径信号出力DOUTは、<math>D_{min} \sim D_{max}</math>の巻径変化に対し0 ~ 5 Vを出力します。</li> <li>● 積算積み方式で、巻出し残長や巻取長を計算する時に用います。</li> <li>● 比率演算方式で、巻出し残長を計算する時に用います。</li> </ul>
No.20 Dmax	0 ~ 1,999 mm $\phi$ (初期値 1,999) 最大巻径
DOUT信号	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 巻径信号出力は、<math>D_{min} \sim D_{max}</math>に対し0 ~ 5 Vの出力を発生します。</li> </ul>
No.21 Tmax	1 ~ 999 N·m (初期値 100).....SW 6 = OFF 1 ~ 999 cN·m (初期値 100).....SW 6 = ON
半自動TOUT	<ul style="list-style-type: none"> <li>● アクチュエータの巻軸換算の定格呼称トルクを設定します。 トルク信号出力TOUTのフルスケール値5 Vに対し、この定格トルク値と次項のトルク補正係数を掛けたトルクが出力されます。</li> </ul>
No.22 トルクホセイ	50 ~ 250% (初期値 150) トルク補正係数
半自動TOUT	<ul style="list-style-type: none"> <li>● パウダクラッチ・ブレーキやヒステリシスクラッチ・ブレーキでは定格電流(コイル温度75°C)通電時に定格呼称トルク以上の伝達トルクを発生します。 その余裕率は機種ごとに異なりますので、選定機種に応じて48、49ページの補正係数を設定します。</li> <li>● なお、電流対トルク特性の非線形を補正するためのパターン番号は、12ページのとおり、DIPスイッチSW 7 ~ SW 9を用いて設定します。</li> <li>● サーボモータのばあい、トルク補正は100%、トルクパターン番号は0にして使います。</li> </ul>

No.23  
メカロス

0 ~ 50% (初期値 0) ..... SW 2 = OFF  
メカロス補正

- 半自動巻取り ● 巻取り運転の時に、巻軸換算定格トルク  $T_{max}$  × トルク補正値を 100% とし、0 ~ 50% のバイアストルクを加算して出力します。
- 運転方向が逆転の時も同様ですが、巻出し (SW 2 = ON) の時は、この設定値は無視されます。

No.24  
ストップゲイン

0 ~ 300% (初期値 100)

- 半自動TOUT ● RUN入力がOFFの時は、ON→OFFにする直前のTOUT出力を基準として、その値の0 ~ 300%の値が出力されます。(ただし、TOUT出力は5 V以上にはなりません。)
- 巻出しの時はこの値を100%以上にし、巻取りの時は100%以下に設定しておくこと、巻枠の慣性補償制御が行われます。
- ただし、正転、逆転を行う機械では100%の設定にしておいてください。

No.25  
Nmax

0 ~ 3,600 r/min ● 巻取りクラッチの定スリップ制御用回転速度信号出力ROUT  
初期値 1,800 は、次式で算出されます。(ii ページ参照)

No.26  
Nケースウ

0 ~ 150%  
初期値 120  $ROUT = (\alpha \frac{N_0}{N_{max}} + \beta) \times \frac{5}{100} (V)$

No.27  
Nバイアス

0 ~ 100%  
初期値 0 ●  $\alpha = N$  ケースウであり、 $\beta = N$  バイアスの100%は巻軸換算のアクチュエータの定格回転速度  $N_{max}$  (r/min) に相当します。

ROUT出力用

$N_0$ : 巻軸回転速度 (r/min) ..... 巻軸センサのパルス間隔を 1 ms 単位で毎回測定し、その逆数を求めることにより算出されます。

$N_R$ : 巻取りモータの定格回転速度 (r/min) ..... ROUT出力信号のフルスケール値 5 V における巻取りモータの回転速度です。

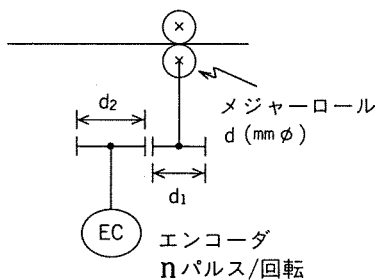
巻取りクラッチが完全連結している時には、次の関係が成立します。

$$\frac{N_R}{N_{max}} = \frac{\text{巻取りモータ回転速度}}{\text{巻軸回転速度}} = \text{減速比}$$

No.28  
ギヤ

90 ~ 110% (初期値 100) ..... SW 1 = ON の時  
電子ギヤ比の設定です

比率半自動  
比率予備、最終  
比率DOUT出力



- エンコーダの 1 回転当たり  $n$  パルスのロータリエンコーダを用いて、メジャーロール 1 回転当たり  $d$  パルスを発生させるばあい、次の電子ギヤ比  $\gamma$  を設定します。

$$\gamma = \left(\frac{d_2}{d_1}\right) \left(\frac{d}{n}\right) \times 100\%$$

- 一般には  $(d_2/d_1) = 1$  の直結とし、 $d \div n$  のエンコーダを選択し、 $d$  キ  $n$  の時に電子ギヤ比  $\gamma$  で補正します。

No.29  
ヒョウジ 1

0101 ~ 2828  
初期値 0607

No.30  
ヒョウジ 2

0101 ~ 2828  
初期値 0102

- 選択項目画面の内容を指定します。左記の初期値設定のばあ、06 07 01 02 の順で 4 行の表示が行われます。

## トルクパターンと補正係数

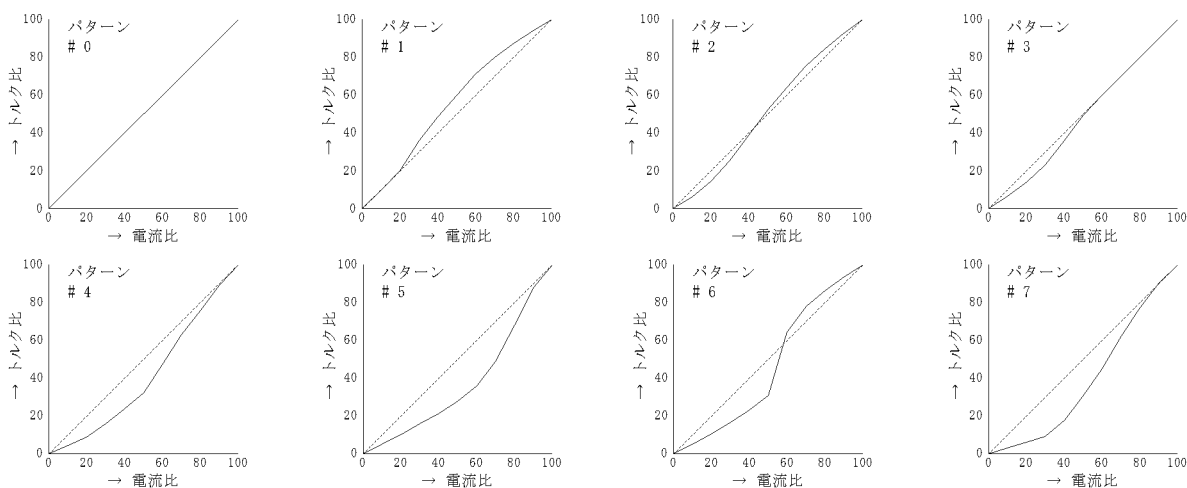
### 貫通軸クラッチ

形名		定格電流 (A)	トルクの補正係数 (%)	パターン番号
ヒステリシス	ZHA-10A	1.0	132	5
	-20A	1.2	132	6
	-40A	1.6	134	6
	-60A	2.1	132	5
自冷	ZA -0.6A	0.7	135	3
	-1.2A <sub>1</sub>	0.9	140	3
	-2.5A <sub>1</sub>	1.1	132	7
	-5A <sub>1</sub>	1.4	140	3
	-10A <sub>1</sub>	2.0	134	3
	-20A <sub>1</sub>	2.5	130	3
自冷	ZKA-1A <sub>1</sub>	0.7	170	2
	-2A <sub>1</sub>	0.5	165	4
	-6A <sub>2</sub>	1.4	173	4
	-10A <sub>2</sub>	2.1	190	2
	-20A <sub>3</sub>	2.0	149	3
	-45AT	3.8	138	1
	-65AT	3.8	146	1
	-100A	4.8	130	2

### 貫通軸ブレーキ

形名		定格電流 (A)	トルクの補正係数 (%)	パターン番号
ヒステリシス	ZHY-10A	1.0	178	5
	-20A	1.3	180	5
	-40A	1.6	144	6
	-60A	2.2	150	6
	-100A <sub>2</sub>	2.0	137	6
自冷	ZA -0.6Y	0.3	157	2
	-1.2Y <sub>1</sub>	0.4	142	6
	-2.5Y <sub>1</sub>	0.7	140	3
	-5Y <sub>1</sub>	0.9	140	1
	-10Y <sub>1</sub>	1.2	140	1
	-20Y <sub>1</sub>	1.9	127	1
水冷	ZKA-2W	1.3	160	2
	-6W	1.9	167	3
	-10W	2.1	182	2
	-20W	2.2	140	3
	-45W	2.4	162	3

- クラッチ・ブレーキの公称定格トルクは形名の数値 (N・m) の10倍で示されます。  
ただし、ヒステリシスとマイクロクラッチ・ブレーキは形名の数値 (N・m) の1/10倍です。
- クラッチ・ブレーキの標準状態 (ならし運転後の新品でスリップ回転速度250r/min) の時は、この公称定格トルクに対し、補正係数/100を掛けた伝達トルクとなります。
- 電流比=励磁電流/定格電流に対するトルク比=伝達トルク/定格電流トルクの特性により、次のようにトルクパターン番号0~7が決められています。



### 突出軸クラッチ

形名	定格電流 (A)	トルクの補正係数 (%)	パターン番号	
ヒステリシス	ZHA-0.6B	0.4	120	5
	-1.2A	0.4	139	5
	-2.5A	0.5	108	5
	-5A	0.6	119	5
	-1.2A1	0.4	118	5
	-5A1	0.6	145	5
マイクロ	ZKG-5AN	0.4	176	5
	-10AN	0.5	150	4
	-20AN	0.6	145	2
	-50AN	0.8	144	4
	-100AN	1.0	135	2
自冷	ZKB-0.06AN	0.5	233	5
	-0.3AN	0.5	170	5
	-0.6AN	0.8	142	5
自空冷	ZKB-1.2BN	0.9	142	5
	-2.5BN	1.2	132	5
	-5BN	2.2	156	5
	-10BN	2.4	190	7
	-20BN	2.7	150	4
	-40BN	3.5	135	4
H・P	ZKB-5HC	2.8	152	5
	-10HC	3.6	220	5
	-20HC	3.8	150	5
水冷	ZKB-5CM2	2.8	152	4
	-10CM2	3.6	150	4
	-20CM2	3.8	150	4
	-40CM2	5.0	135	4
防爆自冷	ZKB-1.2B4-909	1.4	150	4
	-5B4-909	2.8	152	3
	-10B2-909	3.6	220	4
	-20B2-909	3.8	150	4

### 突出軸ブレーキ

形名	定格電流 (A)	トルクの補正係数 (%)	パターン番号	
ヒステリシス	ZHY-0.6B	0.2	150	5
	-1.2A	0.3	143	5
	-2.5A	0.4	172	5
	-5A	0.5	135	6
	-1.2A1	0.3	131	5
	-5A1	0.5	146	5
マイクロ	ZKG-5YN	0.4	200	4
	-10YN	0.4	130	4
	-20YN	0.5	130	3
	-50YN	0.6	132	2
自冷	ZKB-0.06YN	0.5	233	5
	-0.3YN	0.5	170	5
	-0.6YN	0.8	142	5
自空冷	ZKB-1.2XN	0.9	142	5
	-2.5XN	1.2	132	5
	-5XN	2.2	156	5
	-10XN	2.4	190	7
	-20XN	2.7	150	4
	-40XN	3.5	135	4
サーモB	ZKB-2.5HBN	1.2	132	5
	-5HBN	2.2	156	3
	-10HBN	2.4	190	7
	-20HBN	2.7	150	4
水冷	-40HBN	3.5	135	4
	ZKB-2.5WN	1.2	132	5
	-5WN	2.2	156	5
	-10WN	2.4	190	7
	-20WN	2.7	150	4
-40WN	3.5	135	4	

# MEMO



# 三菱テンションコントローラ



三菱電機株式会社 〒100-8310 東京都千代田区丸の内 2-7-3 (東京ビル)

## お問合せは下記へどうぞ

本社機器営業部	〒100-8310	東京都千代田区丸の内 2-7-3 (東京ビル)	(03) 3218-6740
北海道支社	〒060-8693	札幌市中央区北二条西 4-1 (北海道ビル)	(011) 212-3793
東北支社	〒980-0011	仙台市青葉区上杉 1-17-7 (仙台上杉ビル)	(022) 216-4546
関東支社	〒330-6034	さいたま市中央区新都心 11-2 (明治安田生命さいたま新都心ビル ランド・アクシス・タワー 34F)	(048) 600-5835
新潟支店	〒950-8504	新潟市東大通 2-4-10 (日本生命ビル)	(025) 241-7227
神奈川支社	〒220-8118	横浜市西区みなとみらい 2-2-1 (横浜ランドマークタワー)	(045) 224-2623
北陸支社	〒920-0031	金沢市広岡 3-1-1 (金沢パークビル)	(076) 233-5502
中部支社	〒450-8522	名古屋市中村区名駅 3-28-12 (大名古屋ビル)	(052) 565-3326
豊田支店	〒471-0034	豊田市小坂本町 1-5-10 (矢作豊田ビル)	(0565) 34-4112
関西支社	〒530-8206	大阪市北区堂島 2-2-2 (近鉄堂島ビル)	(06) 6347-2821
中国支社	〒730-8657	広島市中区中町 7-32 (ニッセイ広島ビル)	(082) 248-5445
四国支社	〒760-8654	高松市寿町 1-1-8 (日本生命高松駅前ビル)	(087) 825-0055
九州支社	〒810-8686	福岡市中央区天神 2-12-1 (天神ビル)	(092) 721-2247

## サービスのお問合せは下記へどうぞ

### 三菱電機システムサービス株式会社

北日本支社	〒984-0042	仙台市若林区大和町 2-18-23	(022) 238-1761
北海道支店	〒004-0041	札幌市厚別区大谷地東 2-1-18	(011) 890-7515
東京機電支社	〒108-0022	東京都港区海岸 3-19-22 (三菱倉庫芝浦ビル)	(03) 3454-5521
神奈川機器サービスステーション	〒224-0053	神奈川県横浜市都筑区池辺町 3963-1	(045) 938-5420
関東機器サービスステーション	〒338-0822	さいたま市桜区中島 2-21-10	(048) 859-7521
新潟機器サービスステーション	〒950-8504	新潟市中央区大通 2-4-10 (日本生命ビル 6F)	(025) 241-7261
中部支社	〒461-8675	名古屋市中区東区矢田南 5-1-14	(052) 722-7601
北陸支店	〒920-0811	金沢市小坂町北 255	(076) 252-9519
静岡機器サービスステーション	〒422-8058	静岡市駿河区中原 877-2	(054) 287-8866
関西機電支社	〒531-0076	大阪市北区大淀中 1-4-13	(06) 6458-9728
京滋機器サービスステーション	〒612-8444	京都市伏見区竹田田中宮町 8	(075) 611-6211
姫路機器サービスステーション	〒670-0836	姫路市神屋町 6-76	(079) 281-1141
中四国支社	〒732-0802	広島市南区大州 4-3-26	(082) 285-2111
四国支店	〒760-0072	高松市花園町 1-9-38	(087) 831-3186
倉敷機器サービスステーション	〒712-8011	倉敷市連島町連島 445-4	(086) 448-5532
九州支社	〒812-0007	福岡市博多区東比恵 3-12-16 (東比恵スクエアビル)	(092) 483-8208
長崎機器サービスステーション	〒850-8652	長崎市丸尾町 4-4	(095) 834-1116

### 三菱電機 FA 機器 TEL. FAX 技術相談

#### 《TEL 技術相談》

受付 / 9:00 ~ 19:00<sup>※1</sup> (月曜、火曜、木曜)  
9:00 ~ 17:00<sup>※1</sup> (水曜、金曜)  
受付電話 / (079) 298-9868

#### 《FAX 技術相談》

受付 / 9:00 ~ 16:00<sup>※1</sup> (ただし、受信は常時<sup>※2</sup>)  
受付 FAX / (052) 719-6762

※1: 土・日・祝祭日、春期・夏期・年末年始の休日を除く通常業務日  
※2: 春期・夏期・年末年始の休日を除く

### インターネットによる三菱電機 FA 機器技術情報サービス

MELFANSweb ホームページ: <http://www.MitsubishiElectric.co.jp/melfansweb/>

JZ990D26201D  
(MEE)

この印刷物は 2008 年 2 月の発行です。なお、お断りなしに仕様を変更することがありますのでご了承ください。  
この印刷物は、再生紙を使用しています。

2008 年 2 月作成