

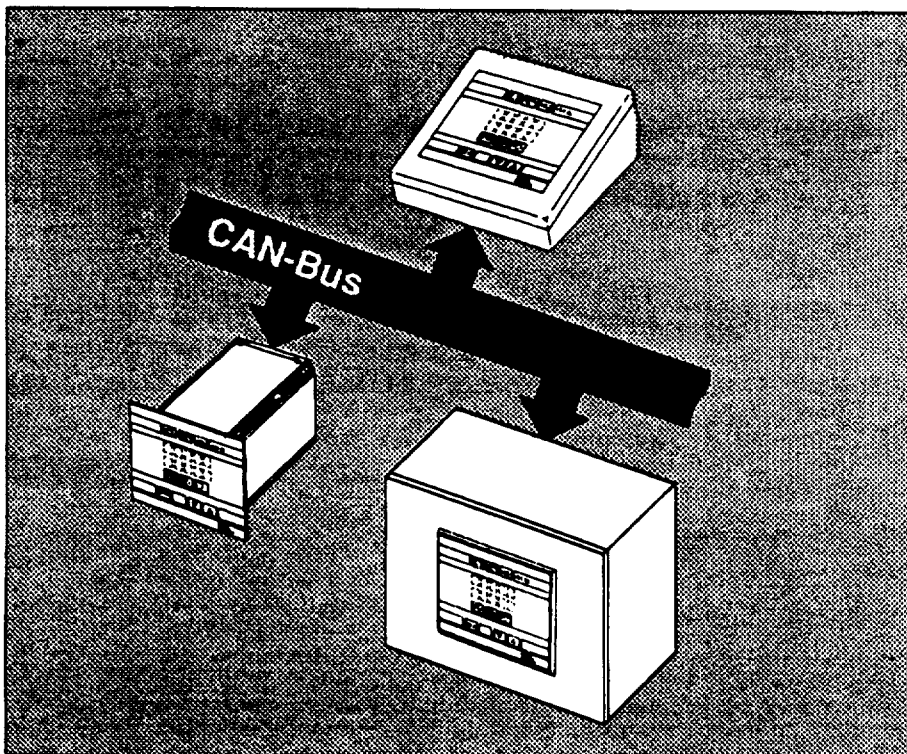


# 取扱説明書

## デジタル ウェブテンション コントローラーDC600.

### 運転操作

1. 安全について
2. 全体の注意
3. 機能
  - 3.1 目的
  - 3.2 デザイン
  - 3.3 運転モード
    - 3.3.1 0型コントローラ：ブレーキアクチュエータ用テンションコントロール
    - 3.3.2 1型コントローラ：モータ駆動アクチュエータ用テンションコントロール
    - 3.3.3 0型、1型用巻径追従装置
    - 3.3.4 2型コントローラ：変速ギアアクチュエータ用テンションコントロール
4. テンションコントローラのネットワーキング
5. リモートコントロール DO 6000
6. テクニカルデータ
7. 用語解説



## 1. 安全について

### 1.1 標記記号



標記記号はコントローラDC 6000, DC 6001を安全に使用する為説明文の前に表示します。

### 1.2 使用目的

コントローラはウェブテンションをコントロールする目的以外に使用しないでください。

コントローラは最先端の技術で製作されております。

使用に際しては、取扱説明書の指示通りにご使用ください。

点検、保全、修理作業を含め、操作、生産ラインへの取り付け、又は調整に関する作業は、必ず訓練を受けた作業員が行なってください。

### 1.3 取扱説明書

取扱説明書は安全な場所に保管し、いつでも取り出せるようにしてください。

## 2. 全体の注意

### 2.1 システムコンポーネントの調整

コントローラDC 600. シリーズを取り付ける前に、コントローラに接続する装置がお客様により適切に、正しく設定され、コントローラに取り付けられていることを確認してください。

この装置には以下のもので構成されています。

- ◎ エアー式あるいは電気式ブレーキ装置
- ◎ 速度制御駆動装置
- ◎ インバーター制御駆動装置
- ◎ 無段変速機構



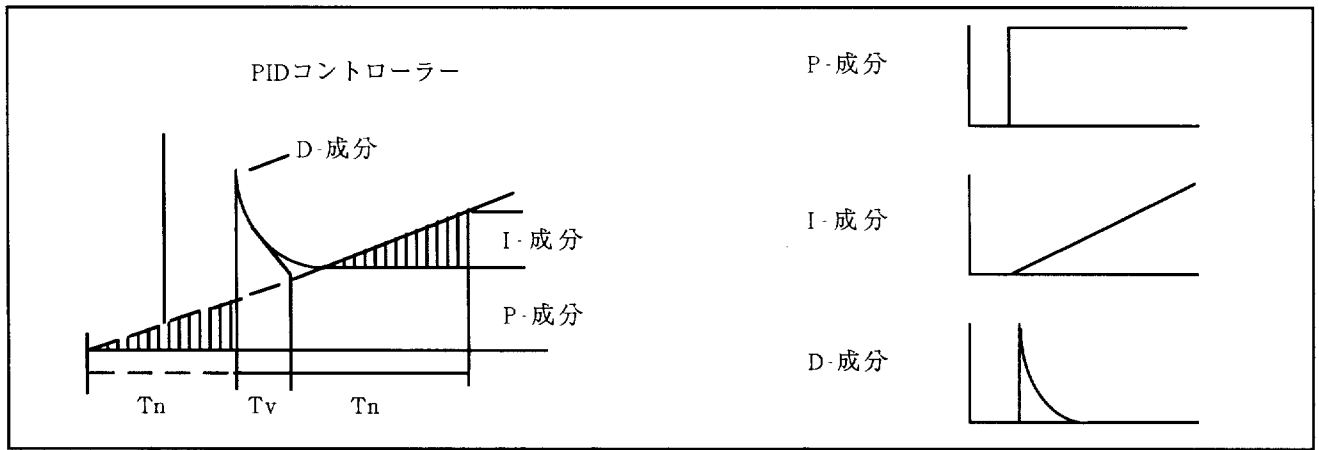
これらの条件が満たされない場合は、コントローラDC 6000の性能については保証しかねます。

## 3. 機能

### 3.1 目的

デジタルテンションコントローラシリーズDC600. は走行中のウェブのテンションをコントロールします。セットされた値と測定値を比べ、両方を同じレベルに保持する修正信号を出力します。

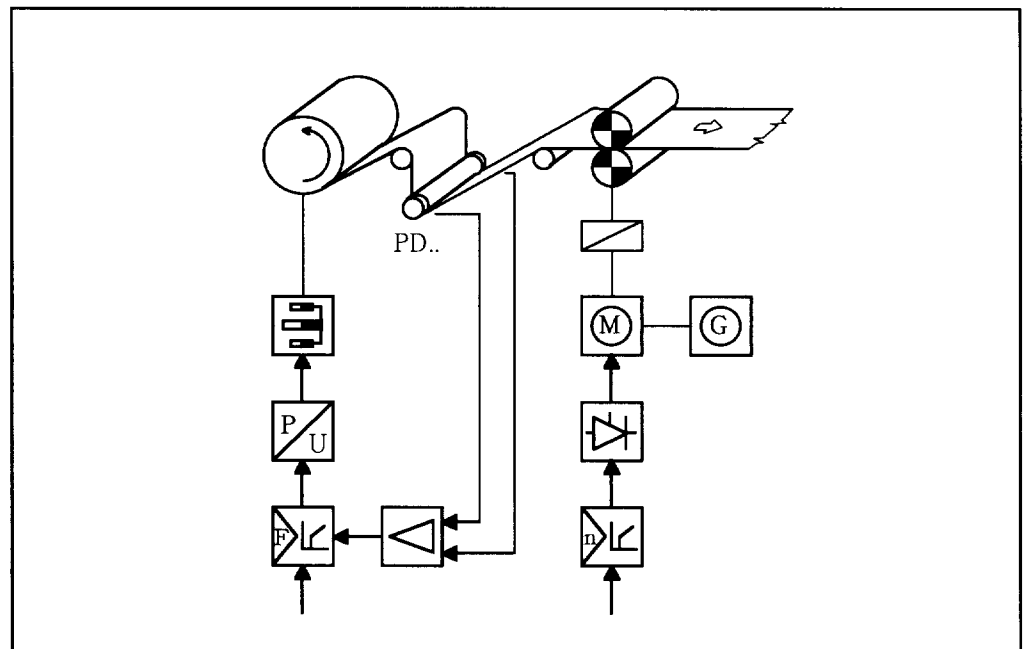
シリーズDC 600. のコントロールの特性はP、PI、あるいはPID制御（比例、積分、微分）の特性です。



PIDコントロールの特性

コントローラは多種のアクチュエータと組み合わせで、巻取り機、巻出し機、あるいは中間駆動装置に取り付けてコントロールできます。

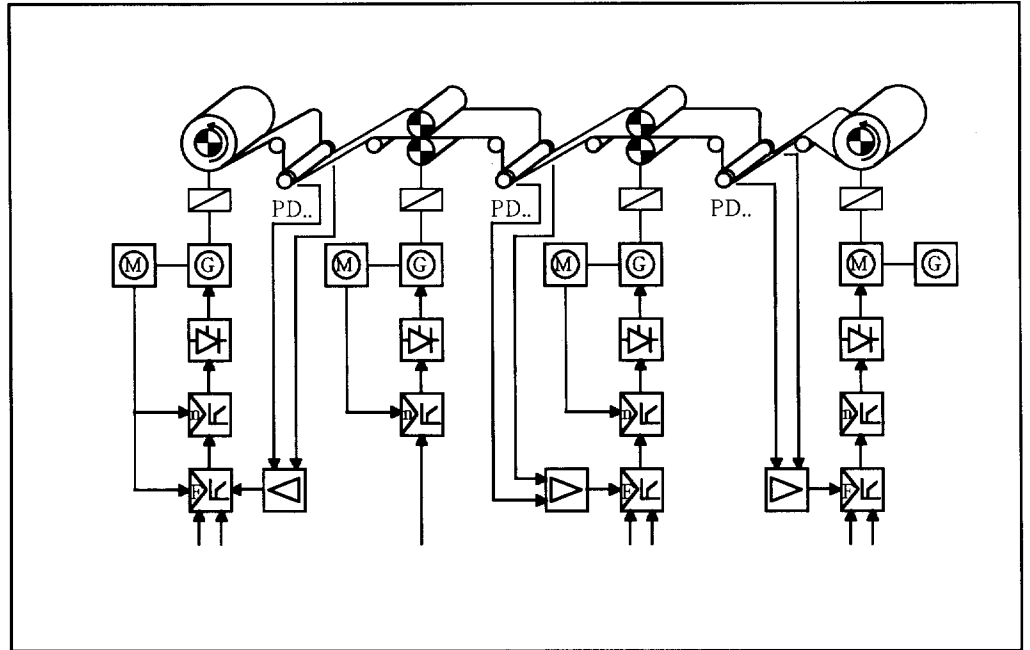
0型は巻出し機に取り付けて、アクチュエータのエア式/電気式ブレーキを制御します。



0型コントローラー  
エアブレーキ付巻出し機  
のテンションコントロール

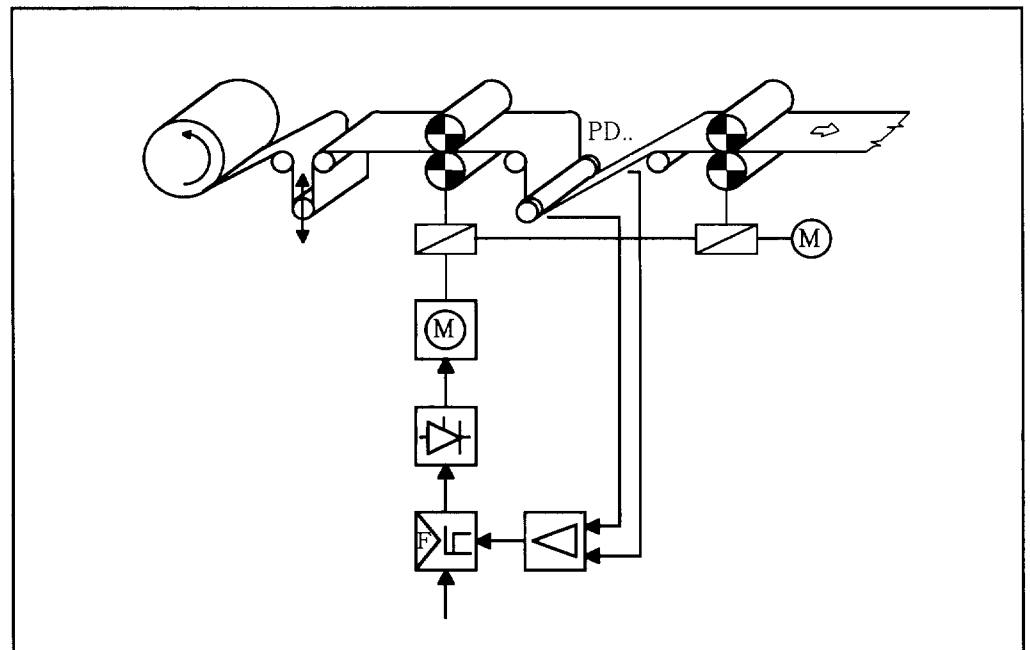
1型は速度制御のモータ駆動又はサーボドライブ（ハーモニックドライブ、差動ギア等）をアクチュエータと連結してテンションコントロール（カスケードコントロール）するタイプです。1Q又は4Qモータ駆動が通常使用されます。リールスタンドと機械のメイン駆動装置と、又は機械のメイン駆動装置と中間駆動装置とのテンションコントロールに使用します。

1型コントローラー  
 モーター駆動による  
 テンションコントロール

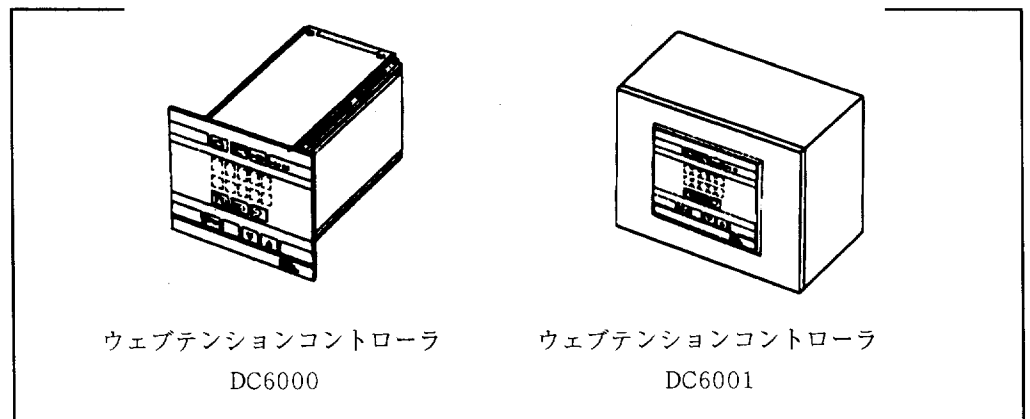


2型はラインシャフトとPIV変速ギアの機械とのテンションコントロールに使用します。テンションはギアボックスの変速をモータ駆動を使用しコントロールします。

2型コントローラー  
 変速ギアボックスのモータ  
 駆動によるテンションコ  
 ントロール



### 3.2 デザイン



DC 6000コントローラは19インチはめ込み式のデザインで、以下のモジュールの組み合わせです。

- ・ コントローラカードRK4101(PIDコントローラとF 実測値信号アンプ付処理装置)
- ・ ロジックカードLK4101 (デジタルI/Oカード；I/Oインタフェース)
- ・ コマンドステーション RT4101

DC 6001コントローラはボックス組み込み式で、以下のモジュールの組み合わせです。

- ・ コントローラカードRK4101(PIDコントローラと信号アンプ付処理装置)
- ・ ロジックカードLK4002 (デジタルI/Oカード；I/Oインタフェース)
- ・ コマンドステーション RT4101

### 3.3 運転モード

DC 600. シリーズのコントローラの運転モードはアクチュエータとコントローラの組み合わせにより、以下の3種類のモードが選択できます。

- 0型：「ブレーキ」でテンションコントロールするタイプ
- 1型：「モータ駆動」でテンションコントロールするタイプ
- 2型：「変速ギア」でテンションコントロールするタイプ

#### 3.3.1 0型「ブレーキ」式テンションコントロール

2台のロードセルが走行中のテンションを測定し、設定された値と実測値を比較します。差は、エア式ブレーキ用U/Pコンバーター、又は電気式ブレーキ用U/Iコンバーターにより、信号をPIDコントローラに送ります。

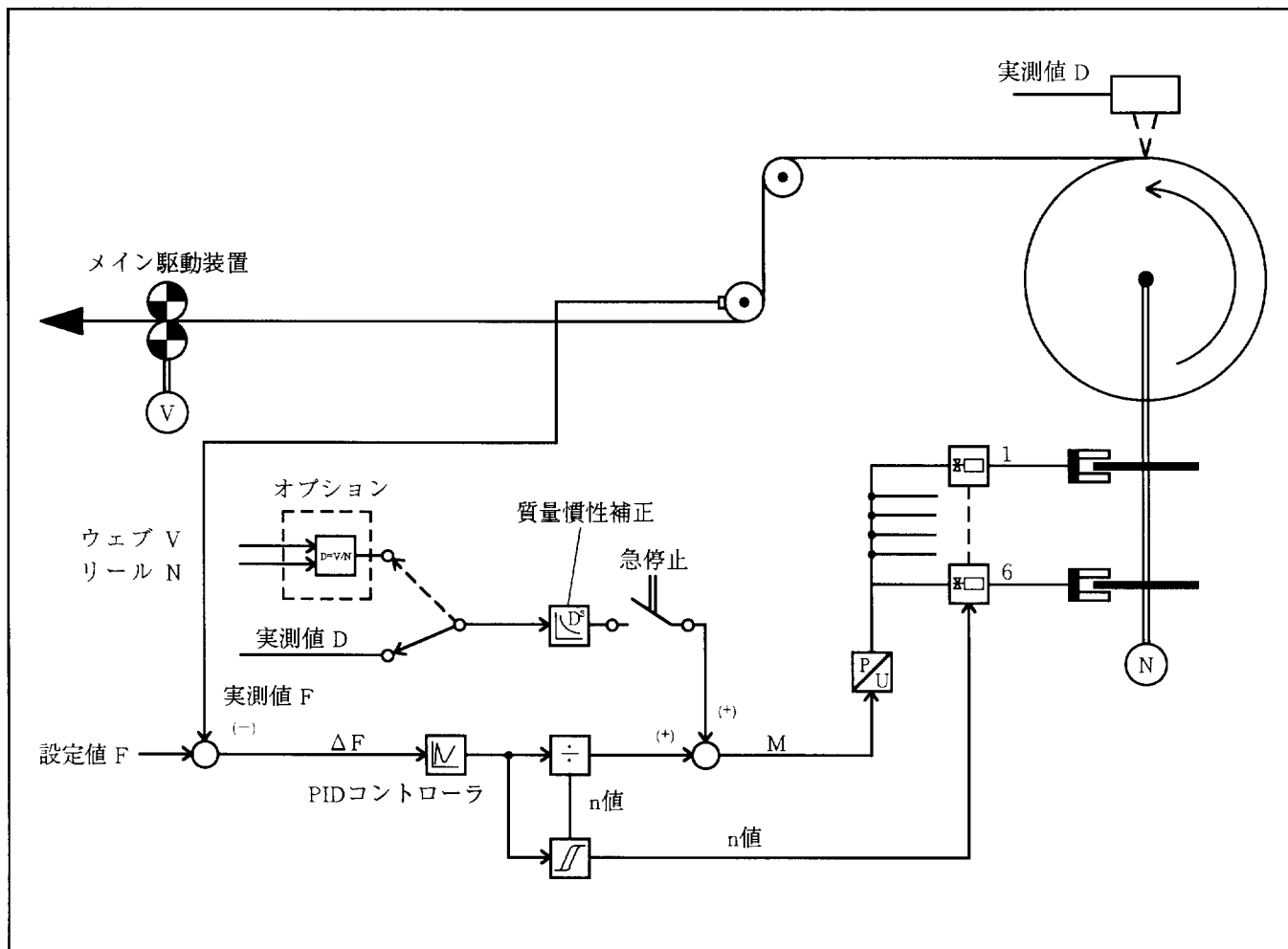
エア式又は電気式ブレーキを制御するコンバータの出力信号は、PIDコントローラからの入力信号に比例して います。

#### 質量の慣性トルク

ロールの巻径追従装置の使用で急停止の慣性動作を補正できます。

#### ブレーキキャリパー作動部の回転

ブレーキキャリパーは、ブレーキパッドを平均的に磨耗する様に作動を順次回転します。コントローラが再起動するたびに回転します。



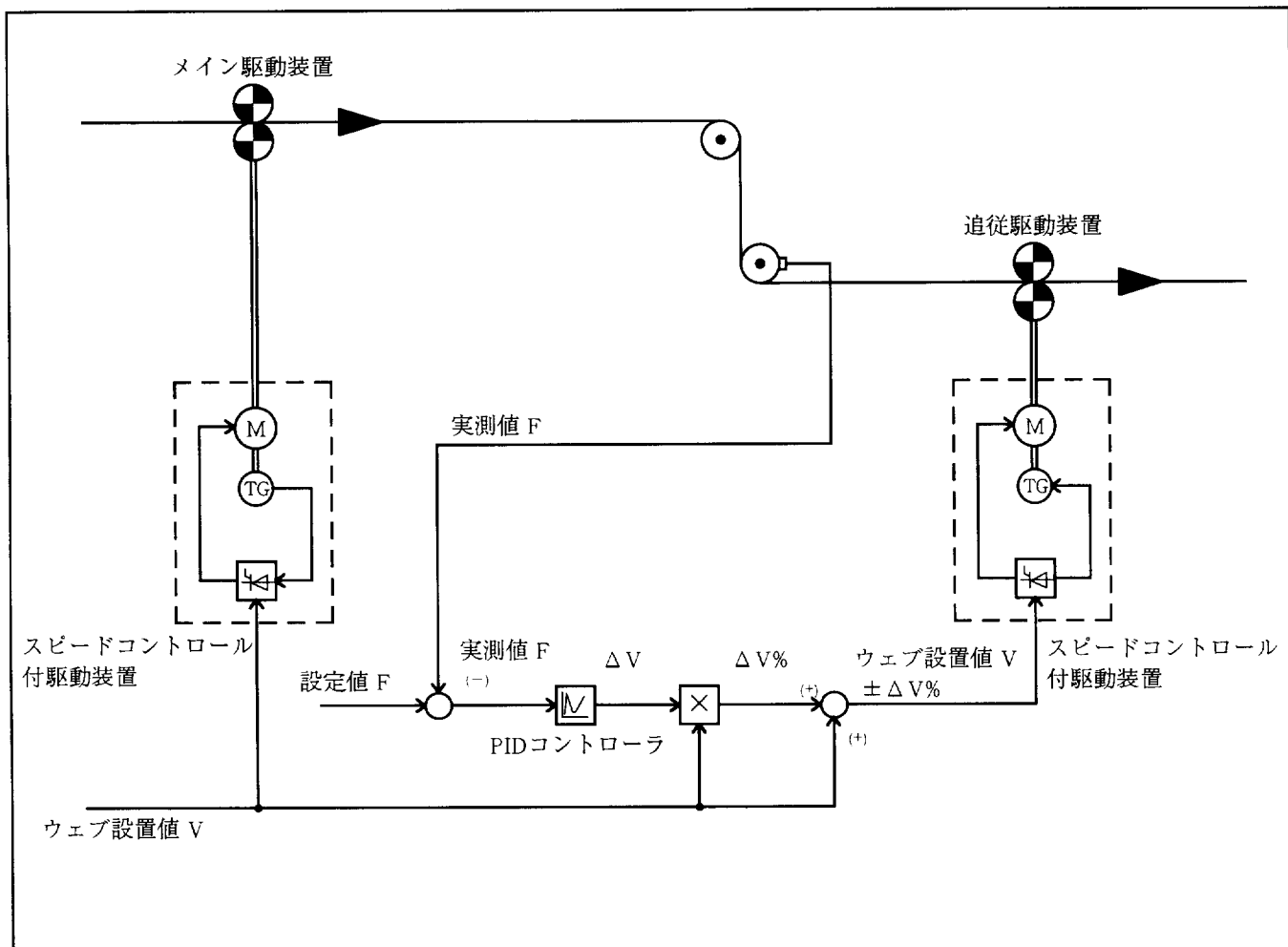
例：  
ブレーキ型巻出し機に組み合わせた  
テンションコントロールの運転モード

3.3.2 1型：モータ駆動装置式テンションコントロール a) メイン駆動装置の速度信号に合わせて（ウェブ設定速度）中間駆動装置あるいは巻取り機のテンションコントロールをする方式。

2台のロードセルが走行中のウェブテンションを測定し、設定された値と実測値を比較します。差はPIDコントローラに送り、PIDコントローラはウェブの設定速度の数値に加算される速度調整の数値を演算します。累積された信号が追従駆動装置に出力します。



このタイプのコントローラは無段変速機ギアボックスと併用も出来ます。



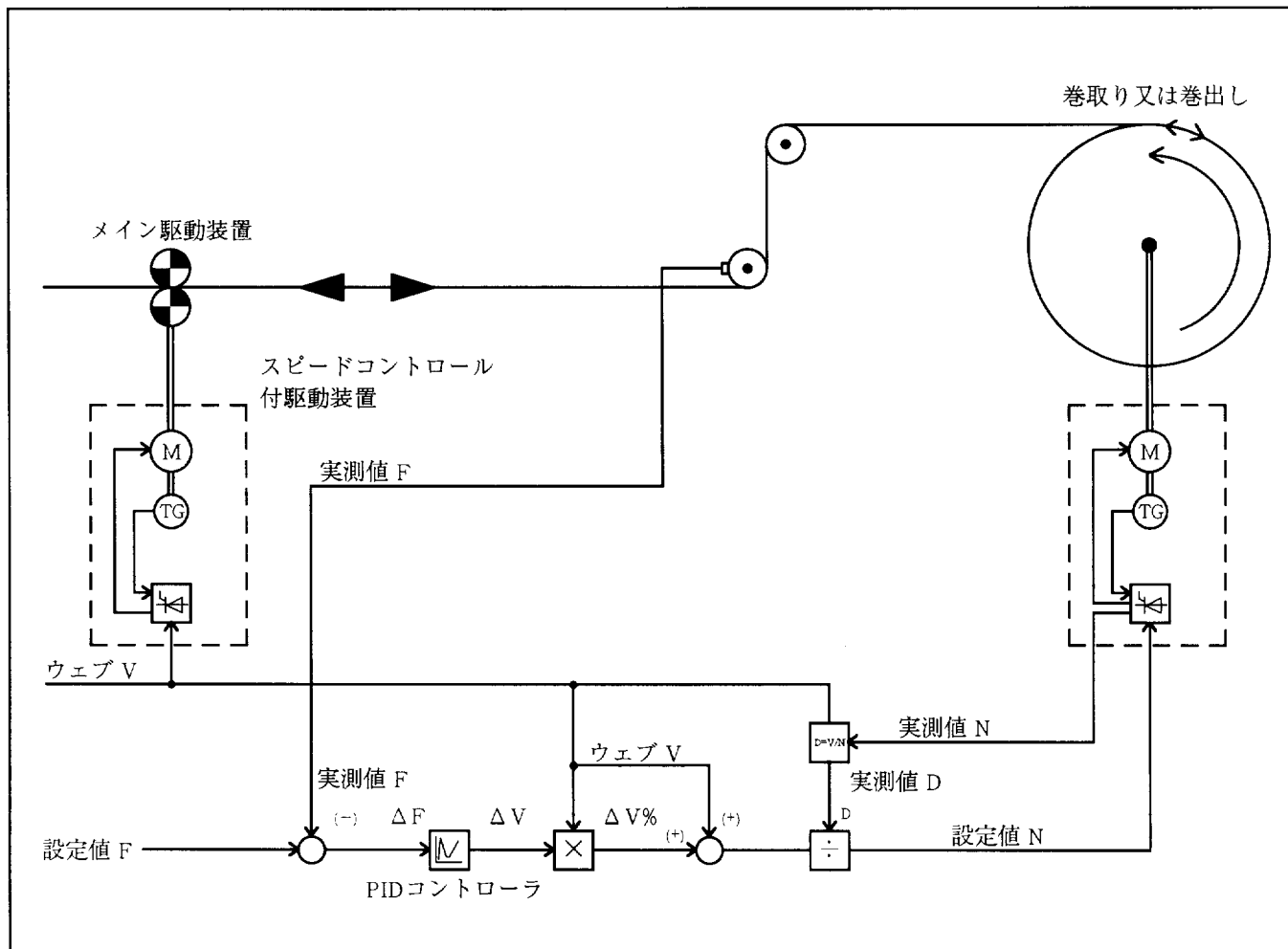
例：  
 機械内に取り付けられた  
 テンションコントロールの運転モード

b) 巻径追従装置とメイン駆動装置（ウェブ設定速度）からの速度信号を、主駆動装置とリールスタンド（巻出機あるいは巻取機）のテンションコントロール方式。

2台のロードセルが走行中のウェブのテンションを測定し、設定された値と実測値を比較し、差はPIDコントローラに送り、PIDコントローラはウェブの設定速度に加算した速度調整値を演算し、累積された信号が追従駆動装置に出力します。ウェブ速度は実際のメイン駆動装置の速度と同じく制御されます。

リールスタンドの回転数は実測リールの巻径で割った値です。スピードコントロールされているリールスタンドは回転数が求められます。

$$\text{回転数 } n = \frac{\text{設定値 } V \pm \Delta V}{d \text{ (直径)}}$$



例：  
巻出し機のテンションコントロールの  
運転モード

3.3.3 0型、1型コントローラ用巻径追従装置

- ・ アナログ巻径追従装置  
リールの巻径はアナログ電圧で表示されます。例えば、センサーがリールの巻径を追従検出し、コントローラDC 6000へのアナログ電圧に変換します。
- ・ 巻径計算  
リールの巻径を計算するには、コントローラDC6000が、巻取装置のモーターのタコジェネレーターにより実際のリール回転速度の入力が必要です。コントローラDC6000はウェブの設定速度とリールの回転速度の数値からリールの巻径を演算します。

$$D = \frac{\text{ウェブ設定値 } V \text{ (速度)}}{3.14 \times \text{リール実測値 } N \text{ (回転)}}$$

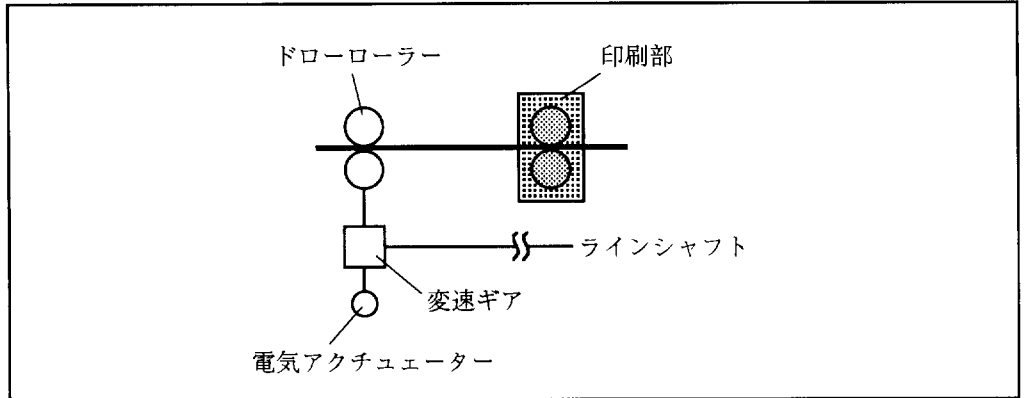


リールの巻径を演算するには以下の値が必要です。

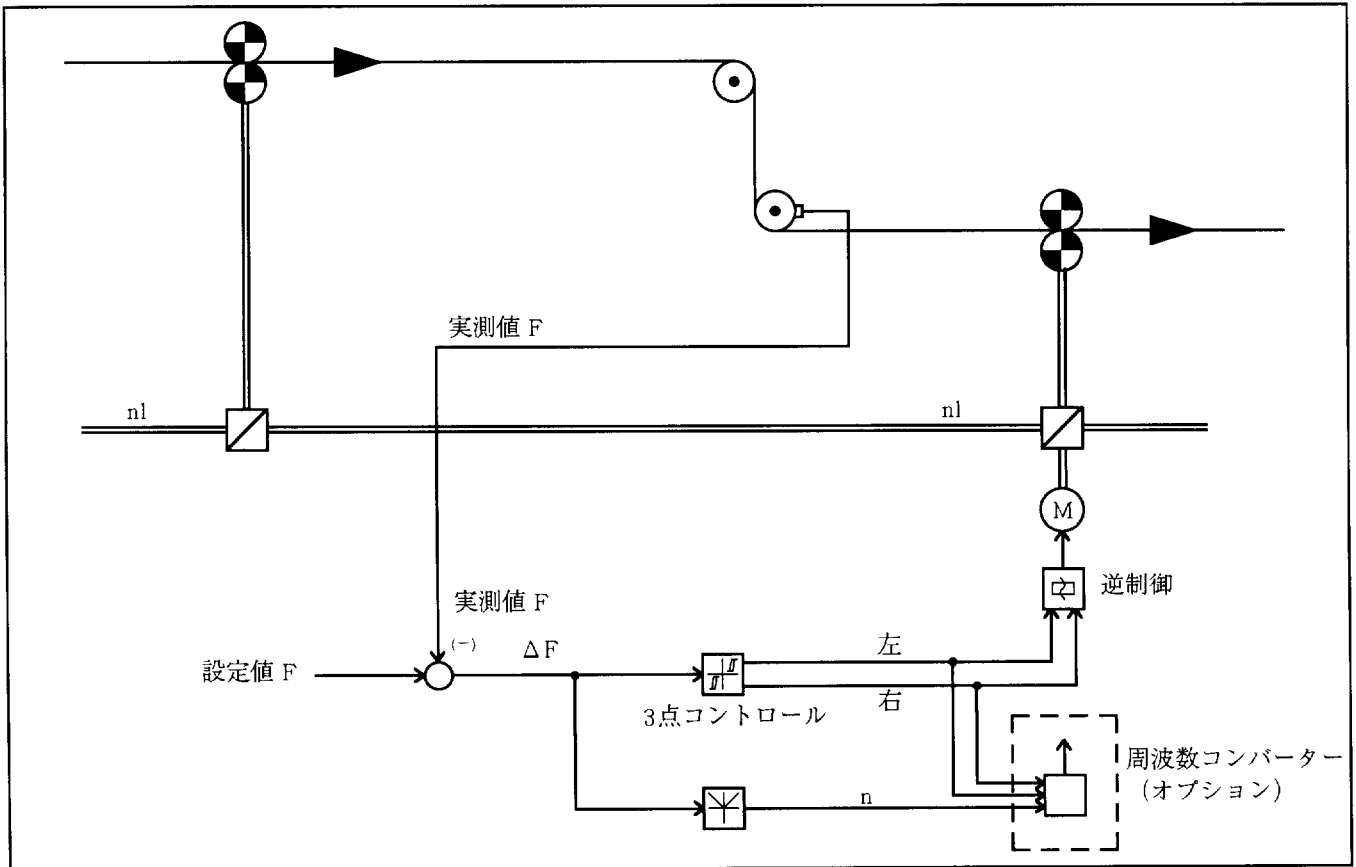
- ・ 0型コントローラ  
本体の動的慣性の補正值、始動トルク、巻取機の特性
- ・ 1型コントローラ  
N設定値、計算値、巻取機特性

3.3.4 2型変速ギア装置  
でテンションコン  
トロール

例：  
ドローローラと第一印刷部  
とのテンションコントロール



2台のロードセルが走行中のウェブのテンションを測定し、設定された値と実測値を比較し、差は三点アンプに出力します。  
出力信号はアナログスピード設定信号あるいは左右の手回し用の2つの二進法出力になります。  
二進法出力はコンタクターの制御に使用します。

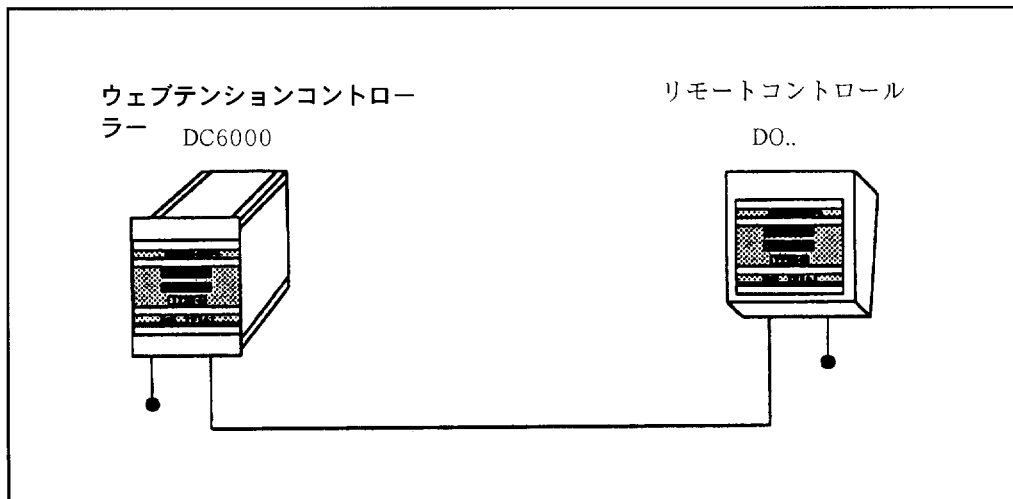


例：  
ラインシャフトで駆動された印刷機の  
テンションコントロールの運転モード

#### 4. テンションコントローラのネットワーク

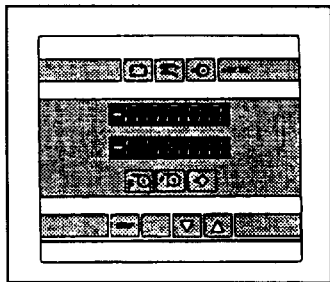
個々のコントローラはCANバスラインでシリーズに接続できますが、全長200m以下にしてください。CANバスラインは両端にターミナルプラグの取付が必要です。

CANバスラインはマルチステーションコントロールで作動します。CANバスラインの構成の詳細は「CANバスラインおよび直列ライン」の項目を参照してください。



#### 5. リモートコントロール DO6000

リモートコントロールDO6000はコマンドステーションRT4101、ボックス、CANバスラインインターフェイスから構成され、CANバスラインでコントローラDC6000に接続されています。



コマンドステーションRT4101はコントローラDC600. とリモートコントロールDO6000との組合せが出来ます。リモートコントロールとコントローラの運転機能は本マニュアルのパート2、パート3、パート4にも同じ説明があります。

#### 6. テクニカルデータ

電源	
供給電圧	DC +24V (±25%)
電流	200mA, (デジタル出力以外)
運転温度範囲	0℃～+50℃
デジタル入力 (7入力)	
レベル1 信号	DC +10V～ +30V
レベル0 信号	DC -5V ～+3V
電流	10mA
周波数限界	1kHz

アナログ入力 (3入力)	
分解能	12bit
入力電圧	DC 0～±10V
入力電流	0～20mA
入力抵抗	100 K $\Omega$
分離電圧	DC 750V
周波数限界	1kHz
測定アンプ	
分解能	±15bit
信号電圧	0～±20mV
入力抵抗	10G $\Omega$
ゼロ調整	±100% (ソフトウェアの較正による)
増幅値	ソフトウェアの較正による
温度係数	0.5%/10K
ブリッジ供給電圧	
公称電圧	+10V
公称電圧範囲	+6.5V～+12V
サイクルタイム	10ms
デジタル出力 (7出力)	
出力電圧	DC 24V
出力電流	500 mA/ショート防止
出力誘導	200mH
2アナログ出力	
修正信号	
分解能	12bit
出力	DC 0～±10V あるいは0～20mA
出力電流 (オプション)	0(4)～20mA
最高shut	500W
モニター出力	
分解能	8bit
出力電圧	DC 0～±10V/5mA
周波数限界	20Hz
シリアルインターフェース (CANバスライン)	
レベル	5V
バンド率	250 kbaud
ボックス	
DC 6000 19インチはめ込め式ボックス	
寸法 (WHD)	28U, 3U, 160mm
保護クラス、ボックス	IP 00
保護クラス、キーパッド	IP 65
DC 6001、コンパクトボックス	
寸法 (WHD)	300×200×120 mm
保護クラス、ボックス	IP65

予告なく技術的な修正が行なわれることがあります。

## 7. 用語解説

### アクチュエータ

アクチュエータへの出力は制御変数によって変わります。コントローラDC 600.のアクチュエータには以下のものがあります。

- ・エア式ブレーキ
- ・モータ駆動
- ・変速ギア

### 自動運転

「自動」はコマンドステーションRT4101の表示で、コントローラのスイッチが入りコントローラDC 600. が運転中であることを示します。

### ブレーキキャリパーの回転

2器以上のブレーキキャリパーを使用時に内部のコントロールで、ブレーキキャリパーの磨耗が均一になるように順次回転作動させます。

### コントロールの偏差

コントロールの偏差とは設定値と実測値とのずれのことです。

### コントロールの差

コントロール偏差の項を参照

### 制御停止

「制御停止」はコントローラ0型（空気／電気ブレーキ使用）で使用され、デジタル入力をします。巻取装置の停止トルクが自動的に計算され、PIDコントローラを経ないで、直接ブレーキに出力します。これによって原料の無駄をなくします。

### 制御された変数

制御された変数はコントロールされるものに対する物理的な変数で、ウェブテンションF、回転スピードNあるいは電流Iなどです。

### コントローラ

テンションコントロールを用途に合わせた各々のアクチュエータとでのテンションコントロールを制御するユニットです。

### コントロール（制御）

DIN19226に従って、コントロールされる変数（ウェブテンション）は継続的に入力され、設定変数（ウェブテンション設定値）と比較され、設定変数（ウェブテンション）に合うように修正する工程です。

### 出力信号

出力信号はコントローラーの出力変数で、エア－式ブレーキなどのアクチュエーターの入力変数です。コントロールの製作の際には、出力信号は調整変数と呼ばれます。(DIN 19226)

### 実測値 F

ある瞬間 (1 ニュートン[N]=0.22481ポンド重力[lbf]) にかかる実際のウェブテンションです。

### 設定値 F

ある時間にかかる目標ウェブテンション

### 増加／減少値

「増加値」と「減少値」はキーボードRT4101の機能キーで値を変更できます。

### ロードセル PD シリーズ

PD型ロードセルはウェブテンションを検出し、ストレインゲージブリッジによってアナログ電圧に変換します。

### 測定範囲

測定範囲はウェブテンションの制御範囲の入力と同じ欄で入力します。

### 操作電圧表示装置

操作電圧の表示装置はコマンドステーションRT4101の表示装置で、供給可能な電圧が表示されます。

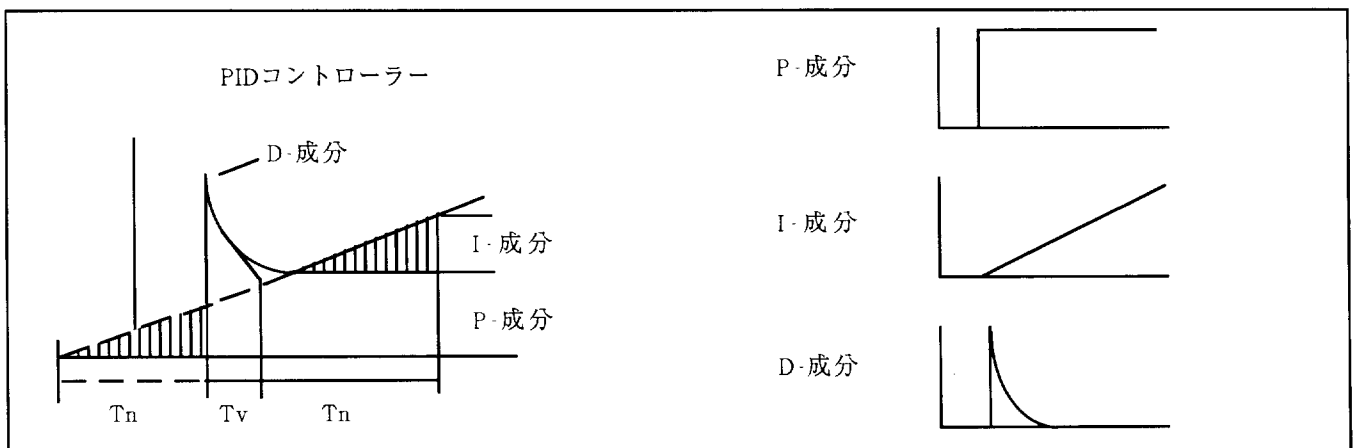
### PID コントローラ

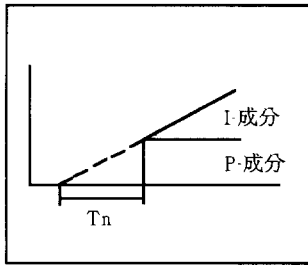
PID コントローラの出力信号の変更は比例、積分、微分成分の変更により行なわれます。

出力信号は、入力変数に変更でスピードが変わり、その変化した値 (D 成分) によって変化します。設定された微分係数作用時間 $T_v$ が経過したら、修正信号が適切な比例範囲の値に減少され、その後再調整時間に従って変化します。

(下図参照)

PIDコントロールの特性





再調整時間 $T_n$

### 再調整時間 $T_n$

再調整時間 $T_n$ はP成分の結果（図参照）に従って、PIコントローラーがすぐに反応する出力変数を変更するのにI成分に必要な時間です。再調整時間 $T_n$ はI成分をP成分と比較した遅延基準値です。

### リール実測回転数／リール実測巻径

リール実測回転数／リール実測巻径は巻径追従装置からのアナログ入力信号です。

### リール特性

リール特性はウェブテンション設定値で巻径によって変わります。リール硬度あるいは品質を一定に保つ為に巻取機に使用され、メニューから入力することによって設定できます。

### 設定値入力

設定値入力はキーボードRT4101のキーによって行ないます。テンションの設定値を入力するのに使用します。

### 解除ブレーキ

「解除ブレーキ」はコマンドステーションRT4101あるいはデジタル入力に送られる入力コマンドです。コマンドは全てのブレーキキャリアにブレーキ解除の指示を送ります。

### 停止遅れ

停止遅れはセットアップメニューで指定ができる時間です。

コントローラの起動スイッチが切られてから、コントローラーDC 600. が止まるまでの動作時間です。

### 追従駆動装置

追従駆動装置は駆動／追従に基づいて複数のモータシステムを作動させる追従装置で、ウェブのテンションコントロール用に使用されています。

### 始動トルク

始動トルクはコントローラによって作動可能になった時、すぐにエア式／電気式ブレーキにかかるブレーキトルクです。

### タコジェネレータ

タコジェネレータは回転数 (rpm)をアナログ電圧信号に変換します。

### タコ信号

タコ信号は実際の回転数に相当するタコジェネレータからのアナログ電圧信号です。

#### ウェブ設定速度(V) 信号

「ウェブ設定速度(V) 信号」はコントローラとは関係なくウェブの同調速度を設定するアナログ入力信号です。  
スピード信号はシステムの設定値あるいはウェブの実測速度から求めることが出来ます。

#### テンションコントローラ

テンションコントローラDC 600. とはコントローラカード、ロジックカード、コマンドステーションから構成されるコントロールユニット全体を意味します。

Erhardt + Leimer GmbH  
Postfach 10 15 40  
D-86136 Augsburg  
Phone (0821) 24 35-0  
Telefax (0821) 24 35-6 66

---

