

# 505/505E 蒸気タービン制御用デジタル制御装置



## この装置の用途

505と505Eは、蒸気タービンを制御する為に設計された制御装置であり、小型から大型までのあらゆる規模のタービンを制御することができます。505は、1個または(スプリット・ステージ・タービンでは)2個のアクチュエータでガバナ・バルブを操作する事によって、蒸気タービンを制御します。505Eは、1段抽気タービンまたは1段抽気／混気タービンを制御します。505も505Eも現場で設定値を調整・変更可能です。エンジニアは、505や505Eに設定値を入力・変更する時にメニュー形式のソフトウェアを使用しますので、特殊な発電機や機械式の駆動装置を制御する為の設定も、簡単に行う事ができます。505も505Eも、スタンド・アロンの制御装置として使用する事もできますし、プラントの分散処理システムに組み込んで使用する事もできます。

## 解説

弊社の505および505Eは、32ビット・マイクロプロセッサを搭載した産業用蒸気タービン、発電所用小型タービン発電機、およびターボエキパンダ制御用の装置です。505/505Eは、筐体の中に数枚のプリント基板が収納された構成になっており、制御システムの操作制御盤に取り付ける事ができるように設計されています。過酷な環境に設

置しなければならない場合には、オプションのNEMA 4Xの筐体を使用する事ができます。505の正面パネルは、装置の操作パネルになっています。操作パネルの2行の表示管には、わかり易い操作指示メッセージが英文で表示されます。また、この表示管で、様々なパラメータの設定値や入力値を見る事もできます。そして、配線用の端子台は着脱可能なので、配線を容易に行う事ができます。

## コスト／性能比の高い設計

505/505Eは、機能や特性を変更／調整可能な蒸気タービン制御装置と操作パネルをひとつの筐体に組み込んだ装置です。操作パネルには、1行で24文字表示可能な表示管が2行と30個のキーが付いており、操作は非常に簡単です。この操作パネルは、装置の制御機能の設定を行ったり、タービン運転中に設定値の変更・調整を行ったり、タービンや制御システムの運転／停止を行う為に使用します。

505/505Eは、制御システムにおけるシャットダウン(要因)を発生順に表示しますので、トラブル発生時の原因の究明を迅速に行う事ができます。複数のシャットダウン信号を505/505Eに接続して原動機をシャットダウンする事ができるので、システムを安全に運転する事ができます。発生したシャットダウン信号は、全て内部でラッチされます。

- 32ビット・マイクロプロセッサを搭載したデジタル制御装置
- 現場でシステム構成の設定・変更が可能
- 使用するメニューの形式はユーザ・フレンドリで解り易い
- タービン運転中にプログラムのチェックやダイナミクスの変更が可能
- ガバナやタービンの運転状態を表示画面でモニタ可能
- ModBus®通信機能を装備

## 通信機能

505/505E は、2本の ModBus®通信ポートを使用して、プラント内の分散処理システムや CRT を装備した操作制御盤と通信することができます。この通信ポートでは、RS-232、RS-422、RS-485 のどれかを使用して、ASCII または RTU の ModBus 通信プロトコルで通信することができます。

505/505E とプラント内の DCS との通信は、ディスクリートまたはアナログの信号線によって行う事もできます。505 内部の PID の設定値は全て、アナログ入力信号で操作することができます。この時、信号の分解能に制限がある為に制御性能が低下するなどという事はありません。

## 機能の設定・変更は極めて柔軟

505/505E は現場で設定値を調整・変更可能(フィールド・プログラマブル)ですから、505 を設置する原動機システムに合わせて、技術者が現場で使用する制御機能を選択したり、将来、システムの拡張に合わせて制御機能の拡張や変更を行う事もできます。505/505E で機械式の駆動装置やタービン発電機を駆動する時には、現場で制御機能の選択や設定値の調整を行います。また原動機運転中にも、設定値を調整して、制御機能の調整を行う事ができます。(調整可能な設定値は 100 個以上)入出力チャンネルも、制御システムの必要に応じて、どのチャンネルを使用するか選択することができます。

## 原動機システムの保護

- 装置に内蔵されたオーバスピード保護ロジック
- シャットダウン要因を発生順に表示(3種類のシャットダウン入力)
- トランスデューサの故障を検出した時には、制御モードをバンプレスに切り換え
- ローカル制御/リモート制御の優先順位の設定とオペレータによる切り換えが可能
- シャットダウン・ロジックの構成はフェイル・セーフ

## 制御 PID

プロセス制御やリミッタの機能を使用する時には、以下の PID を使用します。

- 速度/負荷 PID (デュアル・ダイナミクス)
- 補助 PID (リミッタまたはプロセス制御)
- カスケード PID
- 抽気/混気 PID (505E のみ)

## 制御装置の仕様

### 入力

- 電源入力: 18-32Vdc、90-150Vdc、88-132Vac(47~63 Hz)、180-264Vac(47~63Hz)
- 速度信号入力: 2 個 - MPU (振幅は 1-30Vrms)、または近接スイッチ(24Vdc 電源を使用)。入力周波数は 0.5~15kHz
- ディスクリート入力: 16 個の接点入力(この内4個は専用、12 個はプログラム可能)

- アナログ入力: 6 個 - プログラム可能な電流入力(4-20mA)

### 出力

- バルブ/アクチュエータ駆動回路: 2 個 - アクチュエータ出力(4-20mA または 20-160mA)
- ディスクリート出力: 8 個 - リレー出力(この内2個は専用、6 個はプログラム可能)
- アナログ出力: 6 個 - プログラム可能な電流出力(4-20mA)

### 通信

- シリアル通信: 2 チャンネル - (ASCII または RTU で通信する) ModBus 通信ポート (RS-232、RS-422、RS-485 のどれかを使用)

### ヒューマン・マシン・インタフェース

505View は、PC 上で動作する高性能のヒューマン・マシン・インタフェース・ソフトウェアであり、505/505E の使用可能な入出力をグラフィック表示するので、入出力チャンネルの使用状態が一目でわかります。詳しくは、弊社のプロダクト・スペック 03207 をご覧ください。

## 制御機能

505 と 505E の制御機能には、次のようなものがあります。

- 速度/周波数制御
- タービン/発電機の負荷制御または負荷の制限
- タービン入口のヘッダ圧の制御/制限
- タービン出口のヘッダ圧の制御/制限
- プラントの電力のインポート/エクスポートの制御/制限
- (DSLIC を使用する) 複数の発電機ユニット間におけるアイソクロナス負荷分担
- 抽気/混気ヘッダ圧力の制御(505E のみ)
- 発電機負荷に直接関係するプロセスの制御

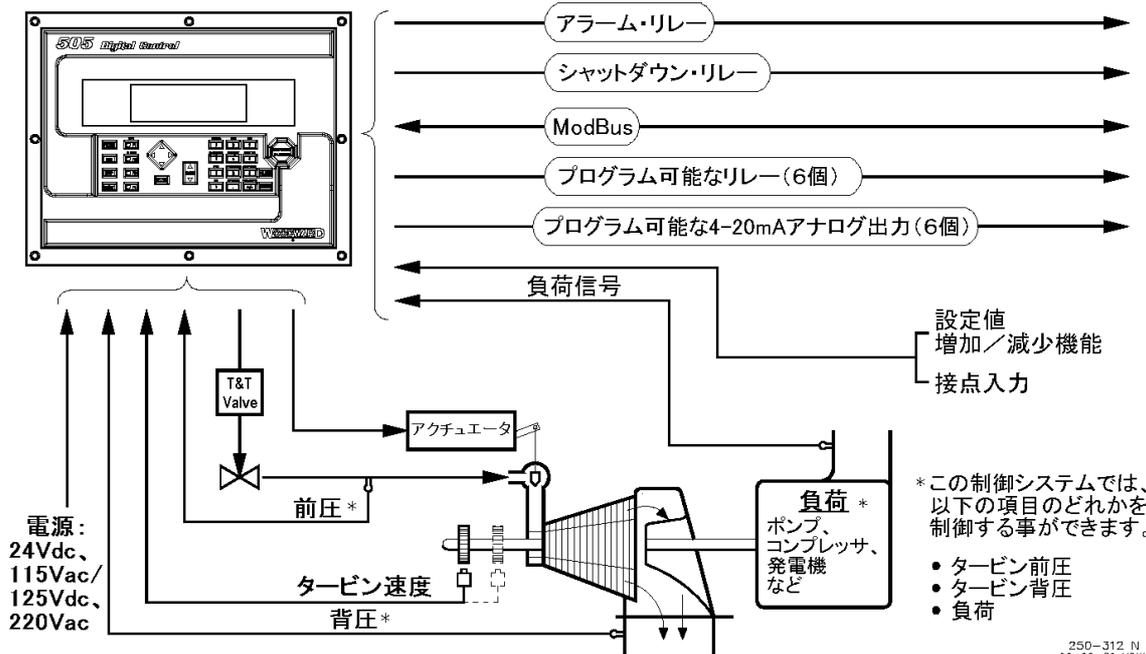
## 制御装置の特徴

- 危険速度域の回避機能(危険速度域は 2 箇所設定可)
- オート・スタート・シーケンス(ホット・スタートとコールド・スタートが可能)
- バルブ・リミッタ
- セキュリティ(パスワードを入力しなければ設定値の変更は不可)
- 速度/負荷制御はデュアル・ダイナミクス
- シャットダウン要因を発生順に表示
- 近接スイッチによるゼロ速度の検出(0.5Hz 未満)
- オーバスピード・トリップ発生時の最高到達速度の表示
- 正面パネルの2個のキーは、設定時に機能割付け可能
- (ファースト・ステージ・プレッシャを使用しての)ハンド・バルブの操作
- 独立して動作する 2 チャンネルの ModBus 通信リンク
- 速度/負荷制御、補助制御、カスケード制御、抽気/混気制御の為のアナログのリモート設定信号
- 設定値の PC へのアップロード/ダウンロード

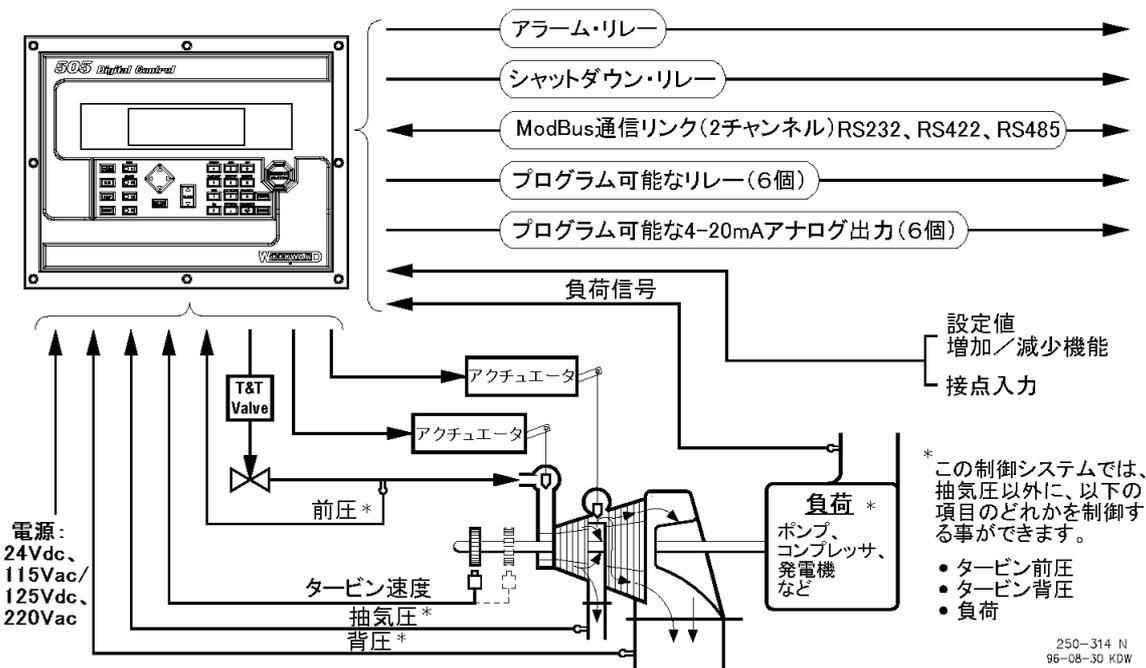
## 運転条件

- 運転時の周囲温度は $-25^{\circ}\text{C}\sim+65^{\circ}\text{C}$
- オプションで NEMA 4 規格に適合するバルクヘッド・マウントの筐体(防水、防塵で屋内にも屋外にも設置可能)を使用可。この筐体使用時の周囲温度は $-25^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$
- 装置の外形寸法はおよそ  $356\text{mm}\times 279\text{mm}\times 102\text{mm}$
- バルクヘッド・マウントの筐体の外形寸法はおよそ  $508\text{mm}\times 508\text{mm}\times 193\text{mm}$
- 湿度: Lloyd の ENV2 test #1 に適合
- ドライ・ヒート: Lloyd の ENV3 に適合
- 塩霧: MIL-STD-810 method 509.2 procedure 1 に適合

- 衝撃: MIL-STD-810C method 516.2-1 procedure 1B に適合
- 振動: Lloyd の ENV2 test#1 に適合
- 静電気放電イミュニティ: IEC61000-4-2 に適合
- エミッション: EN55011, Class A, Gr 1 に適合
- 放射電磁界イミュニティ: IEC61000-4-3 に適合
- ファースト・トランジェント・イミュニティ: IEC61000-4-4 に適合
- 伝導連続波イミュニティ: IEC61000-4-6 に適合
- 認定の取得: CE (18-32Vdc バージョンのみ)、UL、カナダ UL



シングル・バルブ・タービンの制御



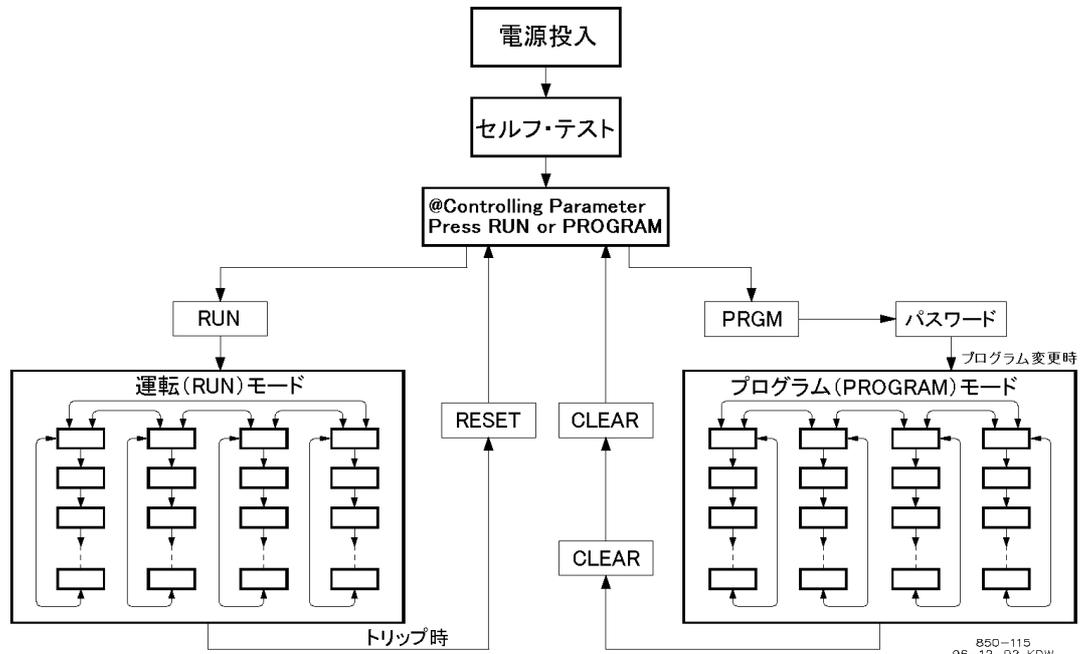
抽気タービンの制御

**Woodward Industrial Controls**  
 PO Box 1519  
 Fort Collins CO, USA  
 80522-1519  
 1000 East Drake Road  
 Fort Collins CO 80525  
 Ph: +1 (970) 482-5811  
 Fax: +1 (970) 498-3058

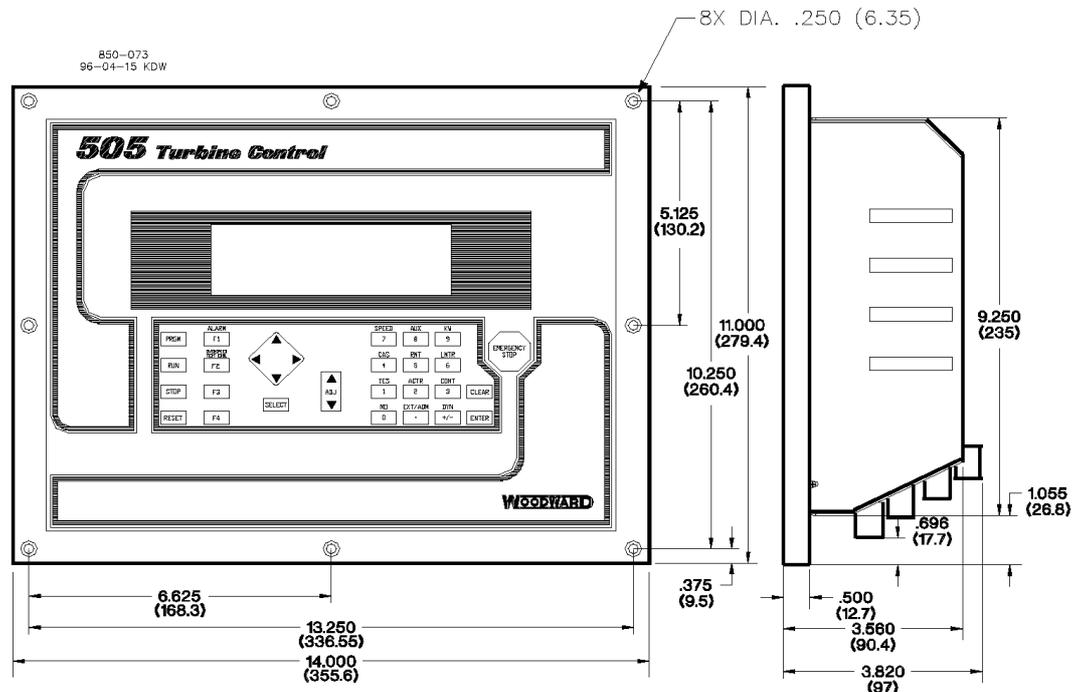
**Distributors & Service**  
 Woodward has an international network of distributors and service facilities. For your nearest representative, call the Fort Collins plant or see the Worldwide Directory on our website.

**Corporate Headquarters**  
 Rockford IL, USA  
 Ph: +1 (815) 877-7441

[www.woodward.com](http://www.woodward.com)



プログラム・モードの基本的な構成



505/505E の外形寸法

This document is distributed for informational purposes only. It is not to be construed as creating or becoming part of any Woodward Governor Company contractual or warranty obligation unless expressly stated in a written sales contract.

© Woodward  
 Governor Company,  
 1999  
 All Rights Reserved

2007/7/Tomisato

日本ウッドワードガバナー 株式会社  
 〒286-0222 千葉県富里市中沢 251-1  
 TEL:0476-93-4662 FAX:0476-93-7939  
<http://www.woodward.com/ic/japan/>