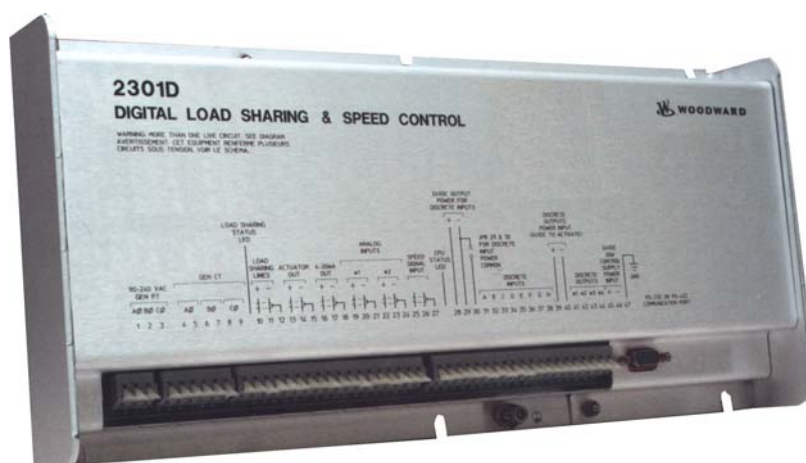




## 設置・調整・運転マニュアル



## 2301D-J デジタル速度制御装置

中/高速 発電機用エンジン速度制御

自動負荷分担機能付き

2301D-J P/N 8273-126 Rev. E 以降

**WOODWARD GOVERNOR (JAPAN), LTD.**

**日本ウッドワードガバナー株式会社**

〒261-7119 千葉県千葉市美浜区中瀬 2-6

PHONE: 043 (213) 2191 (代表) FAX: 043 (213) 2199

マニュアル JP26138(E 版)

## 人身事故および死亡事故防止のための警告



### 警告—マニュアルの指示を厳守する事

この装置の設置、運転もしくは保守を行う場合には、事前にこの操作説明書とその他の関連する印刷物をよく読んでおく事。プラントの運転方法、その安全に関する指示、および注意事項についてよく理解しておかなければならない。もしこのような指示に従わない場合には、**人身事故**もしくは**物損事故**が発生する事もあり得る。



### 警告—マニュアルの改訂版に注意する事

この説明書が発行された後で、この説明書に対する変更や改訂が行われた可能性があるため、読んでいる説明書が最新であるかどうかを弊社のウェブサイト[www.woodward.com/pubs/current.pdf](http://www.woodward.com/pubs/current.pdf)でチェックする事。各マニュアルのマニュアル番号の末尾に、そのマニュアルの最新のレビジョン・レベルが記載されている。また、[www.woodward.com/publications](http://www.woodward.com/publications)に入れば、ほとんどのマニュアルをPDF形式で入手する事が可能である。もし、そのウェブサイトが存在しない場合は、最寄の弊社の支社、または代理店に問い合わせる事。



### 警告—オーバースピードに対する保護

エンジンやタービン等の様な原動機には、その原動機が暴走したり、その原動機に対して損傷を与えたり、またその結果、**人身事故**や**死亡事故**が発生する事を防止する為に、オーバースピード・シャットダウン装置を必ず取り付けする事。

このオーバースピード・シャットダウン装置は、原動機制御システムからは完全に独立して動作するものでなければならない。安全対策上必要であれば、オーバテンペレイチャ・シャットダウン装置や、オーバプレッシャ・シャットダウン装置も取り付けする事。



### 警告—装置は適正に使用する事

本製品の機械的、及び電氣的仕様、または指定された運転条件の限度を越えて、許可無く本製品の改造、または運転を行った場合、**人身事故**並びに、本製品の破損も含む**物損事故**が発生する可能性がある。そのような無許可の改造は、(i)「製品およびサービスに対する保証」に明記された「間違った使用方法」や「不注意」に該当するので、その結果発生した損害は保証の対象外となり、(ii)製品に関する認証や規格への登録は無効になる。

## 物的損害および装置の損傷に対する警告



### 注意

バッテリーから電子コントロール装置へ電源を供給する場合で、バッテリーを取り外す際には、電子コントロール装置の損傷を防ぐ為に、予めバッテリー充電器を止めるか、充電器の配線を外す事。

電子装置は静電気に対して敏感な部品を含んでいます。それらの部品の静電気による破損を防ぐ為に、下記注意事項を守る事。

- 装置の取り扱いを始める場合には、事前に人体の静電気を放電する事。（装置への電源を切った場合には、接地された物体に人体を接触しながら取り扱う事）。
- プラスティック、ビニール、発泡スチロール等を、プリント基板の周りに近付けない事。（但し、静電気防止対策が施されている物は除く）
- 手や導電性の工具等で、プリント基板の上の部品や導電性部分に触らない事。

装置の設置の際には、以下の設備も設置する事。

- 主電源は、適切なフューズ等の遮断装置を通して供給する事。推奨フューズは、ヨーロツパ T型 フューズ。
- 装置に近い場所で、且つ、簡単に操作出来る場所に、電源スイッチ又はサーキットブレーカーを設置する事。そして、電源遮断装置である事を明示する事。
- 装置に近い場所で、且つ、簡単に操作出来る場所に、非常用スイッチを設置する事。そして、非常用遮断スイッチである事を明示する事。

### 警告／注意／注の区別

|                                                                                   |                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|  | 取り扱いを誤った場合に、死亡または重傷を負う危険な状態が生じることが想定される場合           |
|  | 取り扱いを誤った場合に、軽傷を負うかまたは物的損害のみが発生する危険な状態が生じることが想定される場合 |
|  | 警告又は注意のカテゴリーに記された状態にはならないが、知っていると便利な情報              |

改訂されたテキスト部分には、その外側に黒線が引かれ、改訂部分であることを示します。

この出版物の改訂の権利は、いかなる場合にもウッドワードガバナー社が所有しています。ウッドワードガバナー社は、常に正確な情報の提供に心掛けていますが、特別に保証した情報を除いて、その情報の使用結果に対して責任を負いません。

© Woodward 2006  
All Rights Reserved

メモ

## 目 次

| 第1章 概 要                       | ページ |
|-------------------------------|-----|
| 序 文                           | 1   |
| 2301D-J の概略                   | 1   |
| 2301D-J に装備された主な制御機能          | 3   |
| <br>第2章 静 電 気 防 護 策           |     |
| 序 文                           | 11  |
| 一般的な静電気防護対策                   | 11  |
| <br>第3章 据 え 付 け               |     |
| 序 文                           | 13  |
| 梱包を解く                         | 13  |
| 電源条件                          | 13  |
| 環境条件                          | 13  |
| 配 線                           | 14  |
| シールド配線とその接地                   | 14  |
| 速度制御レンジの設定                    | 15  |
| 発電機 PT信号の接続                   | 16  |
| 発電機 CT信号の接続                   | 16  |
| 負荷分担ラインの接続                    | 17  |
| KWドループ/アイソクロナス                | 17  |
| 受/送電制御 その他のプロセス制御             | 17  |
| 電源装置                          | 18  |
| 接点信号入力                        | 19  |
| アクチュエータ出力信号                   | 23  |
| アナログ信号入力 #1 (SPMシンクロナイザー信号入力) | 23  |
| アナログ信号入力 #2 (遠隔速度設定/負荷設定 その他) | 23  |
| 速度センサー入力                      | 24  |
| ディスクリート出力                     | 24  |

|                          |    |
|--------------------------|----|
| アナログリードアウト電流出力信号         | 25 |
| シリアル通信ポート(RS-232/RS-422) | 25 |
| 設置後の点検手順                 | 26 |

## 第4章 設定値の入力

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 序 文                           | 27  |
| 汎用 PC インターフェース Watch Window   | 28  |
| Watch Window Standard のインストール | 28  |
| Watch Window Standard の起動     | 32  |
| コンフィグア・メニュー                   | 48  |
| サービス・メニュー                     | 56  |
| エンジン初回始動前の初期設定                | 107 |
| 初回始動時のダイナミクス調整                | 111 |
| ダイナミクス(ゲイン、リセット)調整について        | 112 |
| アクチュエータ・コンペンセンションの調整          | 113 |
| アクセル/ディッセル・タイムの調整             | 113 |
| 速度設定(トリム)増/減時間の調整             | 114 |
| 起動燃料リミッターの調整                  | 114 |
| MPU速度センサー出力電圧の確認              | 115 |
| CT(電流トランス)の位相確認               | 115 |
| PT、CT位相調整の手順                  | 117 |
| 負荷(KW)信号調整手順                  | 119 |
| ドループの調整                       | 121 |

## 第5章 操作の概要

|             |     |
|-------------|-----|
| 序 文         | 123 |
| 速度制御機能      | 124 |
| 速度制御ダイナミクス  | 125 |
| RUN/STOP 機能 | 126 |
| 最大燃料リミッター機能 | 127 |
| 起動燃料リミッター機能 | 127 |
| 速度/負荷設定機能   | 129 |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 速度設定及びレートの設定手順              | 129 |
| シンクロ速度バイアス/リモート速度バイアス信号に付いて | 132 |
| アイソクロナス負荷制御機能               | 133 |
| ドループ運転                      | 136 |
| 発電システムの制御方法                 | 137 |

## 第6章 トラブル・シューティング

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 序 文                 | 143 |
| トラブル・シューティングの手順     | 143 |
| 2301D-J の始動         | 144 |
| 2301D-J のテストと調整     | 144 |
| トラブルの症状と、その推定原因、対処策 | 145 |

## 第7章 修理及び返送要領

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 製品の保証とサービスに付いて      | 153 |
| 装置の返送要領             | 154 |
| 交換用部品               | 155 |
| 弊社の所在地、電話番号、FAX番号   | 155 |
| その他のアフター・マーケット・サービス | 156 |

## 付 録

|                |     |
|----------------|-----|
| 2301D-J 設定値リスト | 159 |
|----------------|-----|

|                    |    |
|--------------------|----|
| 2301D制御装置のハードウェア仕様 | 巻末 |
|--------------------|----|

## 添 付 図

|        |                     |     |
|--------|---------------------|-----|
| 図 1-1  | 2301D-J 外形図         | 7   |
| 図 1-2  | 2301D-J 配線図 (その1)   | 8   |
| 図 1-3  | 2301D-J 配線図 (その2)   | 9   |
| 図 1-4  | 2301D-J 配線図 (注意書き)  | 10  |
| 図 3-1  | 端子台への配線の取り付け        | 15  |
| 図 4-1  | シリアル・ケーブル 結線図       | 32  |
| 図 4-2  | ゲインレシオ機能のゲイン・マップ    | 58  |
| 図 4-3  | 速度フィルター             | 59  |
| 図 4-4  | エンジンの始動時の応答性と過度応答特性 | 61  |
| 図 4-5  | 5ポイント・4スロープ・ゲイン・マップ | 65  |
| 図 4-6  | 速度フィルター             | 68  |
| 図 4-7  | スタート・フーエル・リミッター     | 76  |
| 図 4-8  | トルク・リミッター・カーブ       | 78  |
| 図 4-9  | 過給機圧力リミッター・カーブ      | 80  |
| 図 4-10 | CT信号線の位相を確認する為の配線   | 118 |
| 図 4-11 | ドループの調整             | 121 |
| 図 5-1  | 速度制御システム            | 124 |
| 図 5-2  | スタート・フーエル・リミッター     | 128 |
| 図 5-3  | リモート速度設定例           | 131 |
| 図 5-4  | アイソクロナス負荷制御システム     | 133 |
| 図 5-5  | ドループの概念             | 138 |
| 図 5-6  | アイソクロナス・モード         | 140 |

## 第 1 章 概 要

### 序 文

この取扱説明書には 2301D-J、モデル番号 8273-126 Rev. E 以降の使用  
方法に付いて述べて有ります。

### 2301D-J の 概 略

2301D-Jは、マイクロコンピューターを使用した、自動負荷分担機能付きの発電  
機セット制御用デジタルガバナです。制御対象エンジンは、中/高速ディーゼル・  
エンジン及び、中/高速ガス・エンジンと成っています。

2301D-J の、定格エンジン速度制御範囲は以下の様に成ります。

- 2301D-J(中/高速エンジン用) = 400-3600rpm

2301D-Jには、従来のアナログ式ガバナ 2301A LSSCに、デジタル リファレ  
ンス ユニットを加えたものと同様の機能に、ソフトな負荷取り、負荷抜き機能が加わ  
っています。

2301D-J には、負荷運転中にアイソクロナス・モードからドループ・モードへ、ドル  
ープ・モードからアイソクロナス・モードへのスムーズな相互切り換え機能も備えてあり  
ます。

2301D-J は、従来の 2301 LSSC、2301A LSSC、721DSC(自動負荷分  
担機能付きの場合)、723DSC(自動負荷分担機能付きの場合)等のウッドワード負  
荷分担システムと接続して、自動負荷分担運転が可能です。

2301D-J には、アナログ信号入力によるリモート速度バイアス機能(選択式)が装  
備されていますので、外付けの受電/送電量制御装置と組み合わせて、商用電力系  
統への受電/送電量制御も可能です。

2301D-J による発電機運転モードには、アイソクロナス、アイソクロナス・ベースロー  
ド、KWドループ、単純スピード・ドループ、GCP/EGCP 連係等があります。

アイソクロナス運転モードでは、

- アイランド電力バスでの複数台の並列自動負荷分担運転可能(ソフトな負  
荷取り及び負荷抜き可能)
- アイソクロナス・ベースロード運転可能(初期負荷取り及び接点信号又はア  
ナログ信号による任意の負荷設定可能)
- 単独の発電機運転可能(接点信号又はアナログ信号による任意の速度設  
定可能)

KWドループ運転モードでは、

- 商用電力系統との並列運転可能（初期負荷取り、及び接点信号又はアナログ信号による、任意の速度/負荷設定可能）
- 他の発電機との並列運転可能（接点信号又はアナログ信号による、任意の速度設定可能）
- 単独の発電機運転可能（接点信号又はアナログ信号による、任意の速度設定可能）

スピード・ドループ運転モードでは、

- 商用電力系統との並列運転可能（接点信号又はアナログ信号による、任意の速度/負荷設定可能）
- 他の発電機との並列運転可能（接点信号又はアナログ信号による、任意の速度設定可能）
- 単独の発電機運転可能（接点信号又はアナログ信号による任意の速度設定可能）

2301D-J のハードウェアには、以下の機能が装備されています。

- 3相PTと3相CT入力によるKWセンサー ×1
- MPU速度センサー ×1
- 電流信号（4－20mA）又は電圧信号（±2.5V、1－5V、0－5V）によるアナログ信号入力 ×2
- 接点信号入力 ×8
- アクチュエータ電流信号ドライバー ×1
- 複数の項目から選択出力する 4－20mA アナログ出力 ×1
- 接点信号ドライバー出力（電流吸い込み型で最大許容電流値200mA）×4

2301D-J には、以下の制御機能が装備されています。

- 速度制御機能：アイソクロナス/KWドループ/スピード・ドループ
- 負荷制御機能：アイソクロナス負荷分担/アイソクロナス・ベースロード  
/ソフトな負荷取り、負荷抜き、負荷移行
- 負荷運転状態での、アイソ/ドループ 切換へ機能
- 燃料リミッター機能：起動燃料リミッター/トルク・リミッター  
/過給機圧力リミッター/最大燃料リミッター

2301D-J を使用しての、単機エンジン/発電機運転に必要な機材の一例を以下に示します。

- 2301D-J ×1
- DC24V 電源供給装置 ×1
- エンジン速度検出用 MPU ×1
- 燃料ラック、又はガスバルブ 駆動用 アクチュエータ(比例型) ×1
- 発電機出力検出の為に、CT 及び PT

2301D-J は電源電圧DC24V(作動電圧範囲DC18－40V)で作動します。

2301D-J の機械的構造は、アルミ板金のシャシ内部に、プリント基板が1枚内蔵された構造になっています。

2301D-J の各設定値の入力は、パソコン上で、ウッドワード製の“ウォッチウインドウ”ソフトウェアを起動して行います。この“ウォッチウインドウ”ソフトウェアは、2301D-J の付属品と成っています。又、ウッドワードのウェブサイトからダウンロードする事も出来ます。パソコンと2301D-J の接続は、9ピンのDサブミニコネクター(RS-232/RS-422)により接続します。

## 2301D-J に装備された主な制御機能

2301D-J には、速度制御機能、負荷制御機能、負荷運転中のアイソ/ドループ切り換え機能、各種燃料リミッター機能等が装備されています。

### 速度制御機能：

- 定格速度制御範囲、2301D-J / 400－3600rpm
- アイソクロナス速度制御
- KWドループ速度制御
- シンプルなスピード・ドループ速度制御選択可能(速度ドループ選択時は、負荷制御に関する機能は、作動しません)
- 接点信号によるアイドル/定格速度切り換え
- 接点信号による、速度設定 増/減
- シンクロナイザーからのアナログバイアスによるスピーディーな同期
- アナログリモート信号による、速度設定 増/減 選択可能
- シンプルな1点のみの制御ゲイン調整 選択可能
- 運転状況に合わせて詳細な制御ゲイン調整可能な、5点4スロープの制御ゲイン調整カーブ 選択可能
- デュアルダイナミクス 選択可能 (エンジン負荷量により切り換え)

**負荷制御機能：**

- アイソクロナス自動負荷分担機能（発電機遮断器“閉”から自動負荷分担運転開始までのソフト・ローディング機能付き）
- KWドループでの発電機遮断器“閉”時の、初期負荷取り機能
- ソフトな自動負荷抜き機能（発電機負荷が下限値到達時の遮断器開放許可信号出力付き）
- アイソクロナス・ベースロード運転（リモート負荷設定選択可能）
- KW ドループ負荷運転（リモート速度設定選択による負荷運転可能）
- 速度ドループ負荷運転選択可能（速度ドループ選択時は、負荷制御に関する各機能は、作動しません）

**燃料リミッター機能：**

2301D-J には、下記4種類の燃料リミッターが装備されています。

- 起動用燃料リミッター（下限値、上限値、下限値から上限値への移行レート設定機能付き）
- 最大燃料リミッター
- トルクリミッター（5点4スロープ）
- 過給機圧力燃料リミッター（5点4スロープ） 選択可能

**ISO/DROOP切り換え機能：**

- 接点信号による ISO/DROOP 切り換え
- アイソクロナス負荷運転中に、KWドループ運転に切り換える場合、発電周波数変動、負荷変動を発生する事なく、スムーズにドループ運転に移行
- 商用電力系統とのKWドループ並列運転から、アイソクロナス負荷分担運転に切り換える場合、ソフト・ローディング機能により、KWドループ時の負荷量から、アイソクロナス負荷分担運転の負荷量にスムーズに移行

**アイソクロナス・ベースロード運転：**

- 接点信号による ベースロード設定 増/減
- 受電系統周波数の変動に左右される事なく 発電負荷量を一定値に保持
- アナログリモート信号による ベースロード設定 選択可能

**警 告**

2301D-J は、工場出荷時に、定格速度速度 750Hz/750rpm、歯車歯数60枚に設定されている。誤った定格速度、歯車歯数の設定は、オーバースピードの発生による死亡事故、傷害事故、機器類の損傷等の原因となる。定格速度の設定方法は、第4章に記載されているので参照し、オーバースピードの発生を防止する事。

**警 告**

速度検出歯車の歯数設定値は、MPUからの周波数信号をエンジン速度に変換する為に使用される。速度検出歯車の歯数を誤って設定すると、エンジン オーバースピード発生の原因となる。オーバースピードによる死亡事故発生などを防止する為に、速度検出歯車の歯数が、正しく設定されている事を確認する事。歯車の歯数設定方法は、第4章に記載されているので参照し、オーバースピードの発生を防止する事。

## 参 考 図 書 類

以下に示した図書類は、負荷分担機能付ガバナの実装方法、及び2301D-J の関連装置の図書番号です。

### 取り扱い説明書

|       |                                                                                               |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 25070 | Electric Governor Installation Guide                                                          |
| 25195 | Governing Fundamentals                                                                        |
| 82010 | Process and Import/Export Control                                                             |
| 82384 | SPM-A Synchronizer                                                                            |
| 37215 | SPM-D10 Synchronizing Unit                                                                    |
| 82510 | Magnetic Pickups and Proximity Switches for Electric Governors                                |
| 82715 | Guide for Handling and Protection of Electronic Controls, Printed Circuit Boards, and Modules |
| 26007 | Woodward Watch Window Software Getting Started                                                |
| 04176 | ProAct II Electric powerd Actuator and Driver                                                 |
| 04127 | ProAct III/ ProAct IV Electric powerd Actuator and Driver                                     |

### 製品仕様書

|       |                                   |
|-------|-----------------------------------|
| 03239 | 2301D-J Digital 2301 Control      |
| 02013 | Process and Import/Export Control |
| 82383 | SPM-A Synchronizer                |
| 37297 | SPM-D10 One Breaker Synchronizer  |
| 82575 | EGB1P/2P Governor/Actuator        |
| 82516 | EG3P/3PC Actuator                 |
| 82565 | EG6P/10P EG6PC/10PC Actuator      |
| 82543 | EGB10P/13P/35P Governor/Actuator  |
| 37511 | UG-Actuator                       |
| 04126 | ProAct III and IV Actuators       |

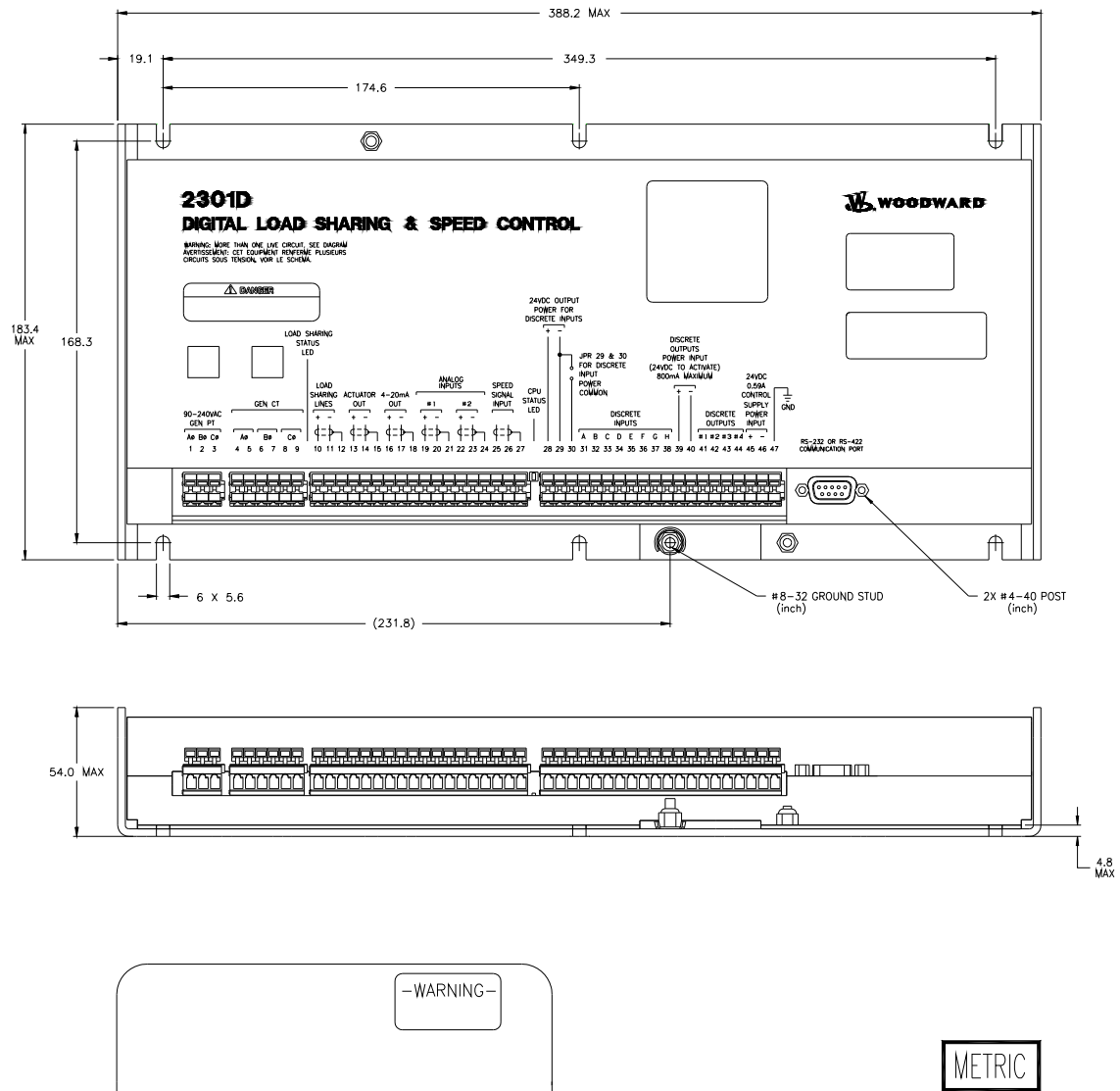


図 1-1 2301D-J 外形図

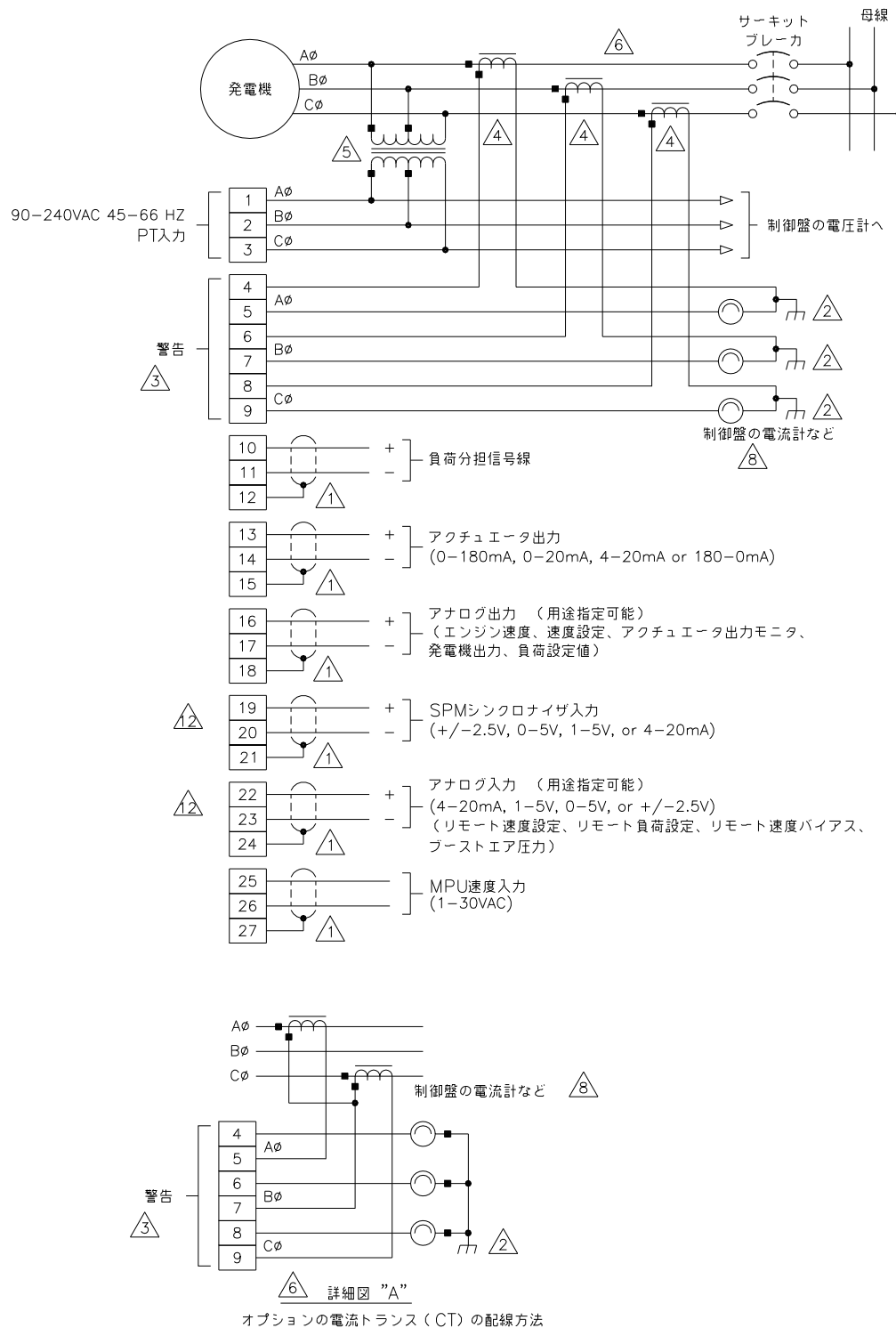
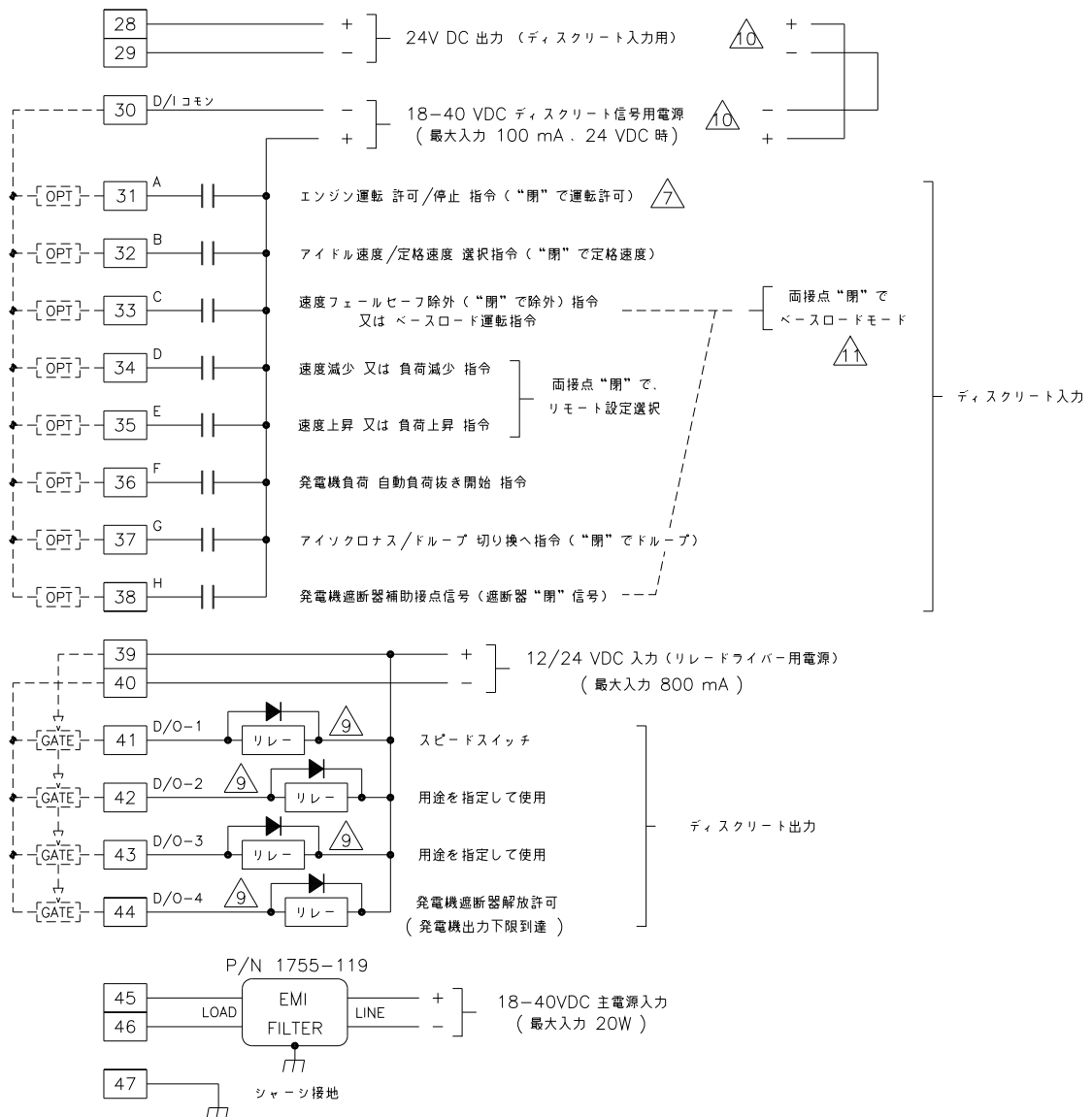


図 1-2 2301D-J 配線図 (その1)



J2 シリアル通信ポート信号線配置

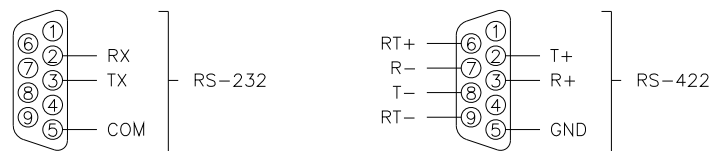


図 1-3 2301D-J 配線図(その2)

注 記:

- △1 シールド線には、ツイスト・ペア線を使用して下さい。シールド部の接地は、制御装置側でのみ行って下さい。
- △2 CT配線の規則が、接地を要求する場合の接地場所を示します。
- △3 CTの配線は、常に2301D-J に接続して下さい。CTの配線を2301D-J の端子から外すと、配線の両端に高電圧が発生し、極めて危険です。
- △4 CT トランスのレシオは、発電機出力が定格値の時に、CT電流が 5A となる様に選択して下さい。CT信号に対する 2301D-J の内部消費電力は、各相とも 0.1VA 未満です。
- △5 CT信号とPT信号の位相関係は、3相に同一の負荷が接続され、力率も同じに成っている状態で、以下の要領で正しく配線して下さい。

A相： PT信号は端子1に接続し、中性点に対して位相の等しいCT信号を端子4－5番間に接続して下さい。

B相： PT信号は端子2に接続し、中性点に対して位相の等しいCT信号を端子6－7番間に接続して下さい。

C相： PT信号は端子3に接続し、中性点に対して位相の等しいCT信号を端子8－9番間に接続して下さい。
- △6 2CTによる接続方法に付いては、詳細図Aを参照して下さい。
- △7 **警告： RUN/STOP 接点信号を、エンジン危急停止信号として使用しない事。原動機には、2301D-J とは独立して作動する、過速度、過熱、過圧危急停止装置を必ず取り付け、原動機が暴走又は破損する事に発生する、死亡事故、人身事故、等を防止する事。**
- △8 電流計を使用しない場合には、電流計の代わりに、ジャンパ線を接続して下さい。
- △9 リレー駆動、ランプ点灯等為の、ディスクリート・ドライバ出力の最大駆動電流は、各チャンネル 200mA です。
- △10 ディスクリート入力信号用に、2301D-J の内部電源を使用する場合には、端子29－30番間を接続して下さい。
- △11 ベース・ロード・モードを使用可能にする為には、コンフィグア・モードでの設定が必要です。
- △12 アナログ信号入力部のインピーダンスは、2301D-J の電源が OFF に成ると、設定の如何に係わらず、100K $\Omega$ となります。

図 1-4 2301D-J 配線図 (注意書き)

## 第 2 章 静 電 気 防 護 策

### 序 文

一般的に全ての電子装置は、静電気の放電により簡単に損傷を受けてしまいます。それは、電子装置が静電気により損傷しやすい半導体部品類 (CPU、メモリー、その他 IC チップ) により構成されている為です。この様な部品類を静電気による損傷から保護する為には、電子装置を取り扱う際に静電気に対する十分な防護策を施す必要があります。

### 一般的な静電気防護策

2301D を取り扱う際には、次の様な静電気に対する防護対策を、必ず取って下さい。

1. 2301D を取り扱う前に、人体に帯電している静電気を放電して下さい。接地された金属 (パイプ、キャビネット、装置筐体等) に触れる事により放電できます。
2. 合成繊維の衣服は、純綿、綿混紡の物に比較して強い静電気を帯電し易いので、2301D を取り扱う場合には合成繊維の衣服の着用は避け、綿の衣服を着用して下さい。
3. プラスチック、発泡プラスチック、ビニール等は、常に強い静電気を帯電しますので、2301D を取り扱う場所には近付けない様にして下さい。
4. 2301D のプリント基板は、シャーシから絶対に取り外さない様にお願いします。やむを得ず、プリント基板を外す場合には、次項の指示に従って下さい。
  - プリント基板をシャーシから持ち上げる場合には、プリント基板の縁を持つ様にし、プリント基板上の部品には触れない事。
  - 導電性の物体や素手で、プリント基板のトレースパターン、実装部品類、端子類に触れない事。
  - プリント基板を交換する際には、新しいプリント基板は交換実装する直前まで、静電気防護バッグから出さない事。又、取り外したプリント基板は、即座に静電気防護バッグに入れる事。



#### 注 意

電子制御装置回路への深刻なダメージを防止する為に、操作手順書に記述された事柄以上の取り扱いは行わない事。電子制御装置全ての取り扱いは、装置全般に付いて熟知した者が行う事。



## 第 3 章 据 え 付 け

### 序 文

本章では、2301Dの一般的な据え付け場所の環境条件等に付いて述べます。又、配線工事時の注意点に付いても述べます。

### 梱 包 を 解 く

2301Dの梱包を解く前に、第2章の「 静電気防護策 」を熟読して下さい。 梱包を解く際には注意深く行い、2301D本体の曲がり、傷、破損等を点検して下さい。もし損傷が有った場合には、購入先へお知らせ下さい。

### 電 源 条 件

2301Dは作動電源として、電圧 DC18－40V、電流出力容量 900mA以上が必要です。 電源装置にバッテリーを使用する場合には、供給電圧の安定を維持する為に、バッテリー充電装置が必要です。



#### 注 意

バッテリーを取り外す際には、電子コントロール装置の損傷を防ぐ為に、予めバッテリー充電器を止めるか、充電器の配線を外す事。

### 環 境 条 件

2301Dの据え付け場所の選定に当たっては、下記の条件を考慮して下さい。

- 通気性のある涼しい場所に設置して下さい。
- 2301Dの保守点検に必要なスペースを確保して下さい。
- 水分のかかる場所や、湿度の高い場所は避けて下さい。
- 高電圧源、高電流源、電磁波を発生する装置等から隔離して設置して下さい。
- 振動のある場所は避けて下さい。
- 周囲温度が  $-40^{\circ}\text{C}$  ～  $+70^{\circ}\text{C}$  の範囲内で有れば作動に問題は有りませんが、長期間の安定性能確保の為には、 $0^{\circ}\text{C}$  ～  $+40^{\circ}\text{C}$  の範囲で使用して下さい。
- 2301Dをエンジン本体に据え付けしないで下さい。

## 配 線

全ての入/出力信号線は、スプリング式端子台（締め付けネジを使用しない）により接続されます。EMC特性確保の為に、2301Dの入出力信号線は、大電流の流れる電線から離し、別配線にして下さい。

端子台のスプリングクランプを動かす合は、2.5mm幅 又は 3/32インチ幅のマイナストライバーを使用して下さい。端子台に接続する電線は、0.1～3.5スケア（27-12AWG）の範囲内のサイズを使用して下さい。0.75スケア（18AWG）の電線の場合2本、0.5スケア（20AWG）の電線の場合3本まで、同一端子台に挿入する事が出来ます。端子台に挿入する電線は、先端部の被覆を 5～6mm 剥いて下さい。



### 注

端子台に挿入する電線の先端部は半田処理しない事。スプリング式端子台は撚り線をそのまま挿入して使用する様に設計されている。もし撚り線が半田処理されてしまうと、接触不良の原因になる。

## シールド配線とその接地

シールドの必要な信号線の配線接続端子台部には、個々にそのシールド線接続用の端子台が設けて有ります。配線図にシールド配線の指示のある配線には、全てツイスト・ペア線のシールド線を使用して下さい。シールド配線接続部に於いて、シールド線を剥く部分の長さは 25mm 以下にして下さい。リレー出力、接点信号入力、電源等の配線には通常シールド線を使用する必要性は有りませんが、必要な場合にはシールド線を使用しても構いません。

2301Dは、シールド線の接続は2301D側で行う様に設計されています。シールド配線の途中に中継端子台を使用する場合には、必ずシールド部も中継端子台で中継して下さい。もし、どうしても中継端子台等で、シールド線の接地接続が必要な場合には、AC接地として下さい。2301D端子台部以外でのシールド線の接地接続は、キャパシター（コンデンサー）を使用したAC接地として下さい。これらAC接地に使用するキャパシター（コンデンサー）には、1000PF 500V 程度の物を使用して下さい。この様にAC接地にする目的は、150KHz以上の高周波に対してのみ、低インピーダンス接地にする事です。AC接地方式を取らない多点直接接地は、大きなノイズ電流等がシールド線内を流れる危険性を伴います。

2301Dがキャビネット内に実装される場合には、信号入出力用シールド線を2301Dの端子台部分で接地すると同様に、キャビネット入り口部分にて、直接キャビネットに接地しても構いません。

シールド線の長さがグラウンドループ電流の発生の心配がない程に短い場合には（例えば、同一キャビネット内配線の場合など）シールド線の両端を接地しても構いません。

**注**

EMC特性確保の為に、全ての小信号線は、全ての高電流線と、離して配線する事。

EMC特性確保の為に、電源入力部の接地用端子台(47番)は、接地する事。

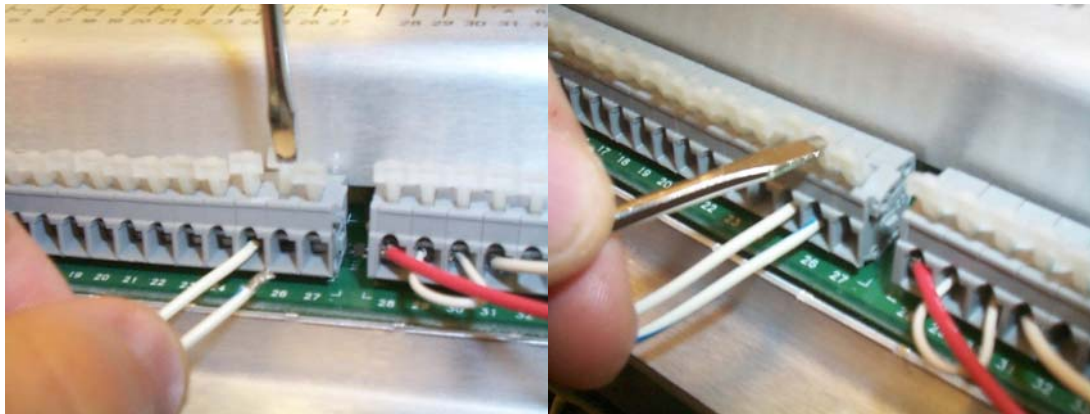


図 3-1 端子台への配線の取り付け

## 速度制御レンジの設定

2301Dの速度検出範囲上限(最大検出可能速度及び周波数)は、エンジン定格回転数設定値と速度検出用歯車の歯数設定値により決まります。ハードウェアは、これらの設定値により速度検出周波数上限を設定し、ソフトウェアへと速度の受け渡しを行います。定格速度の設定、及び速度検出歯車の歯数設定は、エンジン停止中にコンフィグ・メニューの中で行へます。

**警告**

速度検出歯車の歯数設定値は、MPUからの周波数信号をエンジン速度に変換する為に使用される。速度検出歯車の歯数を誤って設定すると、エンジン オーバースピード発生の原因となる。オーバースピードによる死亡事故発生などを防止する為に、速度検出歯車の歯数が、正しく設定されている事を確認する事。歯車の歯数設定方法は、第4章に記載されているので参照し、オーバースピードの発生を防止する事。

**警 告**

2301D-J は、工場出荷時に、定格速度速度 750Hz/750rpm、歯車歯数60枚に設定されている。誤った定格速度、歯車歯数の設定は、オーバースピードの発生による死亡事故、傷害事故、機器類の損傷等の原因となる。定格速度の設定方法は、第4章に記載されているので参照し、オーバースピードの発生を防止する事。

## 発電機 PT信号の接続

発電機PT信号は、2301D-J の以下の端子台に接続して下さい。

A相： 端子番号1

B相： 端子番号2

C相： 端子番号3

発電機PT信号の線間電圧は、AC90－240Vの範囲内として下さい。コントロール配線図(図1-2)を参照して下さい。

## 発電機 CT信号の接続

標準的 3CT信号方式 の接続法は、コントロール配線図(図1-2)を参照して下さい。2CT信号方式の場合はオープンデルタ接続となり、その配線法はコントロール配線図のオプション図に記載してありますので参照して下さい。

## 負荷分担ラインの接続

2301D-Jには、自動負荷分担制御を行う為に、アナログ電圧信号による自動負荷分担機能が装備されています。従って、アナログ電圧信号を使用した同一方式負荷分担装置間で負荷分担制御が可能です。負荷分担信号接続部には、負荷分担バス信号接続制御リレーが内蔵されていますので、負荷分担バスラインと2301D-J間に、バスライン接続制御の為に外部リレーを取り付ける必要はありません。負荷分担運転可能時に負荷分担バスラインと内部回路が接続されている場合には、端子台9番と10番の隙間に実装されている、小さな緑色のLEDが点灯します。

負荷分担ラインの接続には、ツイストペアの2芯シールド線を使用して、端子台10番(+)と11番(-)に接続して下さい。シールド部は、端子台12番に接続して下さい。

自動負荷分担バスラインに接続されている負荷分担装置が全て2301Dか2301Aであり、且つ、全て同一キャビネット内に実装されている場合には、負荷分担ラインのシールドはバスラインを経由して各装置間で接続しても構いません。しかし、負荷分担バスラインが長く、且つ、各装置が異なるキャビネットに収容されている場合には、グラウンドループ電流の発生しない接続方法を探して下さい。自動負荷分担バスラインに、2301D、2301A以外の装置が接続されている場合には、負荷分担ラインのシールドを、負荷分担バスラインの接続部分で切り離して下さい。

## KWドループ/アイソクロナス

KWドループ運転を行う場合には、端子台37番(ISO/DROOP)に接点信号指令電圧を加え、発電機遮断器の補助接点を使用して、発電機遮断器が“閉”の時に、2301D-Jの端子台38番に接点信号指令電圧を加えて下さい。

アイソクロナス運転を行う場合には、端子台37番(ISO/DROOP)を接点信号指令電圧無し(無電圧)にして下さい。

## 受/送電制御 その他のプロセス制御

弊社製の Process and Import/Export Control 等を使用して、商用電力系統バスとの受/送電制御運転を行う場合には、Import/Export Controlの出力を2301D-Jの端子台10(+)-11(-)番間(負荷分担ライン)に接続して下さい。受/送電制御運転を開始する際には、2301D-Jの運転モードを、アイソクロナス自動負荷分担モードに切り換えて下さい。

## 電 源 装 置

電源供給ラインは電源供給装置から 2301D-J に直接配線して下さい。 2301D-J への電源供給ラインの途中から、他の装置への電源の分岐は行わない様にして下さい。 電源のプラス側配線は、2301D-J の端子台 45 番へ、マイナス側配線は 46 番に接続して下さい。

2301D-J は電源が供給されると、内部メモリーのテスト等を開始し、エンジン制御プログラムが立ち上がる迄、約 30 秒掛かります。このブートアップ作業中には、CPU の状態表示用赤色 LED (端子台 27-28 間に実装) が点灯したままになります。 ブートアップ作業が完了する迄は、I/O ロックが掛かり、エンジンを制御する事は出来ません。従って、電源投入後 30 秒間は、エンジンの起動操作は行わない様にして下さい。



### 警 告

2301D-J の、CPU 状態表示 赤色 LED が点灯している時には、エンジン起動操作を絶対に行わない事。

2301D-J への配線工事が完全に完了するまでは、2301D-J に電源を供給しない事。 2301D-J に損傷を与える可能性が有ります。



### 注 意

2301D-J の作動電源 (DC18-40V) は、IEC スタンドアード SELV (Safty Extra Low Voltage) 分類認証のある電源装置 / バッテリー充電器から供給する事。 供給電源、PT、CT 等の配線は、的確な電線サイズ、ヒューズを使用して行う事。



### 注 意

2301D 電源端子に DC41V 以上の電圧を加えると、2301D が損傷を受けますので、絶対に加えない事。

## 接 点 信 号 入 力(端子台30～38、28～29)

接点信号入力は、2301D-J の種々のエンジン/発電機制御状態の設定、切り換え等の為に使用されます。

各接点指令入力は、スイッチ又はリレー接点等により入力して下さい。端子台30番が各接点信号のコモン(－)、31番から38番が各接点指令入力(＋)に成ります。各接点信号は、プラス電圧を加えられた時に“指令有り”(モニター表示ではClose)、電圧が無くなった時に“指令無し”(モニター表示ではOpen)になります。全ての接点指令入力及びコモンは、グランド電位から絶縁して下さい。

接点信号を作動させる為には、外付けのDC24V容量100mA以上の電源装置が必要に成ります。接点信号用外部電源装置のマイナス側は 2301D-J の端子台30番に接続して下さい。又、プラス側は接点指令に必要なスイッチ又はリレー接点等を経由して端子台31番から38番に接続して下さい。

接点信号を駆動する為の、適当な外付け電源装置が無い場合には、2301D-J 端子台 28番(＋) 29番(－)の接点信号駆動用電源が利用出来ます。この接点信号駆動用内部電源の容量は100mA/DC24Vと成っています。この内部電源を接点信号駆動用を使用する場合には、端子台 29番(－)と30番(接点信号コモン)を接続し、28番のプラス電圧を接点指令に必要なスイッチ又はリレー接点等を経由して端子台31番から38番に接続して下さい。この時、接点指令に使用するスイッチ及びリレー接点は、他の如何なる回路やシステム等と確実に絶縁して下さい。この接点信号駆動用内部電源を、他の装置電源として使用しないで下さい。



### 注 意

接点信号のケーブルを30m以上引き回す場合には、接点指令を発信するポイントに於いて、接点指令“有り”“無し”のいずれの状態に於いても、2301D-J 側の接点信号線を解放状態にしない事。接点信号線は確実に接点指令用電源の プラス側 又は マイナス側 に接続して使用する事。

## エンジン運転許可/停止 指令 (端子台 31)

RUN/STOP 接点信号入力は、エンジン運転許可 と エンジン停止指令 に使用します。この接点指令が“閉”(RUN)の場合に、エンジン起動、負荷運転等の通常のエンジン運転が可能になります。接点指令が“開”(STOP)に成った場合には、瞬時にアクチュエータ信号を最小燃料値にし、エンジンを停止させます。接点指令が“開”(STOP)状態の期間は、アクチュエータ電流は常に最小燃料値と成りますので、エンジン起動は出来ません。

## アイドル速度/定格速度 選択指令（端子台 32）

SELECT IDLE/RATED 接点信号入力は、エンジン速度を強制的にアイドル速度に固定するか、定格速度に移行するかの切り換えに使用します。

この接点指令が“開” (IDLE) から“閉” (RATED) に反転すると、エンジン速度をアイドル速度から定格速度へ、予め設定された加速レートで移行させるか、他の速度設定指令 (速度増減接点指令、リモート速度設定指令) に追従する様に成ります。接点指令が“開” (IDLE) に成った場合には、エンジン速度を強制的にアイドル速度に予め設定された減速レート移行させます。

接点信号によるエンジン速度の増/減、及びリモート信号による速度設定の増/減は、定格速度指令が入っている場合にのみ作動します。アイドル速度指令が入力されている期間は、他の速度設定関係の入力に関係なく、常にアイドル速度となります。

## 速度 フェール・セーフ 除外指令（端子台 33）

スピード・フェイル・セーフ除外接点信号入力は、エンジン起動時にスターターモーターが回る前に予め起動燃料リミッターの位置まで燃料ラック (又は弁) を開きたい場合に使用します。

この接点指令が有効に作動するのは、エンジン停止中で且つ、RUN/STOP 接点信号がRUNの状態にある場合に、接点入力が“開”から“閉”に反転した場合だけです。この場合にのみ、オーバライド・スピード・フェイル・セーフが作動し、アクチュエータ信号を起動燃料リミッターの値まで出力します。この接点信号は、エンジン回転数がアイドル回転数以上に達すると、それ以降は接点指令の状態に関係なく無視されます。

エンジン起動時に、この接点信号を一切使用しない場合でも、スターターモーターにより、エンジン回転数が速度信号喪失判定値 (通常は定格回転の5%速度) 以上に達する場合には、この時点で起動燃料リミッターが自動的に作動しますので、エンジン起動は可能です。

## 速度減少 又は 発電機負荷減少 指令 (端子台 34)

LOWER SPEED OR LOAD SET (速度設定減少又は負荷減少) 接点指令信号は、エンジン速度の減速指令又はベースロード運転時の負荷減少指令として使用します。この接点指令が“閉”の場合が、減少指令、“開”の場合は指令無し、と成ります。

この接点指令は、IDLE/RATED 接点指令が RATED 側にある場合にだけ作動します。

発電機セットの運転モードがベースロード運転以外の場合には、速度設定値の減少指令として作動します。又、発電機セットの運転モードがベースロード運転の場合には、ベースロード設定値の減少指令として作動します。

この接点指令が入力されると、速度設定又はベースロード設定値が、予め設定された増加レートにより増加します。

### 速度上昇 又は 発電機負荷上昇 指令（端子台 35）

RAISE SPEED OR LOAD SET(速度設定増加又は負荷増加)接点指令信号は、エンジン速度の上昇指令又はベースロード運転時の負荷上昇指令として使用します。この接点指令が“閉”の場合が、上昇指令、“開”の場合は指令無し、と成ります。

この接点指令は、IDLE/RATED 接点指令が RATED 側にある場合にだけ作動します。

発電機セットの運転モードがベースロード運転以外の場合には、速度設定値の上昇指令として作動します。又、発電機セットの運転モードがベースロード運転の場合には、ベースロード設定値の上昇指令として作動します。

この接点指令が入力されると、速度設定値又はベースロード設定値が、予め設定された上昇レートにより上昇します。

### 発電機負荷 自動負荷抜き開始指令（端子台 36）

START TO UNLOAD GENERATOR(発電機負荷抜き開始)接点指令信号は、発電機セット負荷運転時に、発電機負荷を自動的に低下させて、発電機遮断器を解放したい場合に使用します。

この接点指令は、発電機遮断器状態接点信号が閉の状態にある場合に作動します。遮断器状態接点信号が開の状態にある場合には無視されます。

この接点信号が入力されると、その時の運転モードで負荷を自動的に予め設定されている負荷抜き下限値の負荷量まで減少させていきます。負荷の減少レートは、予め設定されている自動負荷抜きレートにより減少します。

発電機負荷量が自動負荷抜き下限値に到達すると、端子台44番から、発電機解放許可(発電機負荷下限値到達)ディスクリット信号が出力されます。

### アイソクロナス/ドループ 切り換え指令（端子台 37）

ISOCHRONOUS/ DROOP 接点指令信号は、発電機セットの運転モードをアイソクロナス・モード 又は ドループ・モードに設定する為に使用します。この接点指令が“閉”の場合が、ドループ・モード指令、“開”の場合はアイソクロナス・モード指令、と成ります。

アイソクロナス負荷運転中にこの接点信号が“閉”に成ると、負荷運転モードはドループ・モードに移行します。この移行の際には、発電機負荷、周波数等が変動する事なく、スムーズにドループ・モードに移行します。

ドループ負荷運転中にこの接点を“開”にして、アイソクロナス負荷運転モードへ移行する際には、アイソクロナス運転状態に応じて、自動的に負荷量が移行します。

単機のアイソクロナス運転に移行する場合には、瞬時に発電機負荷に応じた運転に移行します。

アイソクロナス負荷分担運転に移行する場合には、ドループ運転の負荷量から負荷分担運転の負荷量まで、一定のレートで穏やかに移行します。移行完了後は、負荷分担指令に速やかに追従します。

ドループ・モードにより商用系統電力バスとの並列運転中に、受/送電制御モードに移行する為に、アイソクロナスモードに切り換えられた場合には、ドループ運転時の負荷量から、受送電制御装置の指示する負荷量(負荷分担ライン経由の指示負荷量)まで、一定のレートで穏やかに移行します。移行完了後は、受送電制御装置の指示に速やかに追従します。

### 発電機 遮断器 “閉” 信号 (端子台 38)

CLOSED GENERATOR BREAKER(発電機遮断器閉)接点信号は、発電機遮断器の開閉状態を2301D-Jに入力する為に使用します。この接点信号が“閉”の場合が、発電機遮断器閉、“開”の場合は発電機遮断器解放状態を表します。

アイソクロナス負荷分担運転モードで、この接点信号が閉(発電機遮断器 閉)に成ると、2301D-Jは発電機負荷を予め設定されたレートで負荷分担負運転の負荷量まで穏やかに増加して行き、負荷分担負運転の負荷量に達した時点で、通常の負荷分担モードに入ります。

KWドループモードで、この接点信号が閉(発電機遮断器 閉)に成った場合にも、2301D-Jは発電機負荷を予め設定されたレートで、予め設定されたKWドループ運転初期負荷値まで穏やかに増加して行きます。

アイソクロナス・ベースロード運転モードで、この接点信号が閉(発電機遮断器 閉)に成った場合にも、2301D-Jは発電機負荷を予め設定されたレートで、予め設定されたベースロード初期負荷値まで穏やかに増加して行きます。

この接点信号が開(発電機遮断器 解放)に成ると、Normal 2301D-J モード(GOVERNOR TYPE = 1)の場合に限り、発電機速度(エンジン速度)を瞬時に定格速度に移行させます。

### ベース ロード モード 選択指令(端子台 33、38)

ベースロード運転モードを選択する場合には、エンジン起動完了後に、33番端子を閉にして下さい。エンジン起動時に33番端子を速度信号フェール・セーフ除外(オーバライド)信号として使用している場合には、エンジン起動後に、一度この接点信号を開にし、再び閉にする事により、この接点信号がベースロード運転モード選択信号として作動します。エンジン起動前から、閉のままですと、ベースロード運転モード選択信号として作動しません。尚、実際のベースロード・モードは、アイソクロナス・モードで、発電機遮断器信号閉が成立した場合にのみ作動します。

## アクチュエータ出力信号（端子台 13～15）

アクチュエータ電流信号は端子台13(+)と14(-)番間から出力されますので、アクチュエータからの配線は、ここに接続して下さい。アクチュエータ電流信号のレンジは、0-180mA、0-20mA、4-20mA、180-0mA(リバーサクチュエータ)の何れかよりソフトウェア上で選択出来ます。アクチュエータ信号の配線には、ツイストペアのシールド線を使用して下さい。シールド部は、端子台15番に接続して下さい。シールド部は、アクチュエータ側又は、その経路上の他の如何なるポイントにも接続しないで下さい。アクチュエータ配線の途中に中継端子台などを設ける場合には、シールド部の配線も、中継端子台で中継して下さい。

## アナログ信号入力 #1（端子台19～21） （SPM シンクロナイザー信号入力）

SPMシンクロナイザーからのアナログ信号入力は、端子台19(+)と20(-)番間に接続して下さい。アナログ入力信号の形態は、 $\pm 2.5\text{V}$ 、4-20mA、0-5V、1-5Vの何れかよりソフトウェア上で選択出来ます。SPMシンクロナイザーからの信号配線には、ツイストペアのシールド線を使用して下さい。シールド部は、端子台21番に接続して下さい。シールド部は、SPMシンクロナイザー側又は、その経路上の他の如何なるポイントにも接続しないで下さい。SPMシンクロナイザーからの配線途中に中継端子台などを設ける場合には、シールド部の配線も、中継端子台で中継して下さい。

## アナログ信号入力 #2（端子台 22～24） （遠隔速度設定/負荷設定 又は その他補助信号入力）

アナログ信号入力 #2は、次の5種類の中から、ソフトウェア上で選択出来ます。信号発信器からの、アナログ補助信号入力は端子台22(+)と23(-)番間に接続して下さい。

- 遠隔速度設定入力
- 遠隔ベースロード設定入力
- 遠隔速度バイアス入力
- 過給機圧力信号入力
- アナログ信号入力 #2不使用

又、アナログ入力信号の形態に付いても、4-20mA、0-5V、1-5V、 $\pm 2.5\text{V}$ 、の何れかよりソフトウェア上で選択出来ます。アナログ補助信号入力信号発信器からの信号配線には、ツイストペアのシールド線を使用して下さい。シールド部は、2301D-Jの端子台24番に接続するか、アナログ補助信号発信器側の指示に従って接続して下さい。

アナログ補助信号発信器の出力信号は、基本的に他の機器からアイソレートされた信号にして下さい。

シールド部は、補助信号入力信号発信器側又は、その経路上の他の如何なるポイントにも接続しないで下さい。補助信号入力信号発信器からの配線途中に中継端子台などを設ける場合には、シールド部の配線も、中継端子台で中継して下さい。

### 速度センサー入力（端子 25～27）

MPU速度センサーからの配線は、端子台 25番～26番間に接続して下さい。MPU速度センサーの配線には、ツイストペアの2芯シールド線を使用して下さい。シールド線のシールド部は、端子台 27番に接続して下さい。又、速度センサー側のシールド部は解放状態にし、端末処理を施して下さい。MPU速度センサーからの配線途中に中継端子台などを設ける場合には、シールド部の配線も、中継端子台で中継して下さい。

### ディスクリート出力（端子 41～44 & 39～40）

2301D-J には、4chのディスクリート・ドライバー出力が、外部リレー駆動又はLED点灯用に装備されています。これらのドライバー出力は、各チャンネル毎、最大吸込み電流 200mA のシンクタイプに成っています。ディスクリート・ドライバー回路は、他の内部回路から絶縁されていますが、その作動電源として外部よりDC24V、又はDC12Vを供給する必要があります。ディスクリート・ドライバー回路への作動電源は、端子 39(+)と40(-)に接続して下さい。尚、各ディスクリート・ドライバー出力間は互いにアイソレートされていません。

4chのディスクリート・ドライバー出力は、#1出力が速度スイッチ、#4がCB解放許可信号専用プログラムされています。

#2と、#3出力は、下記の6種類の中から選択して設定出来ます。

- CPU異常(通常励磁出力)
- MPU速度信号喪失
- ISOモードでのCB閉
- ドループ・モードでのCB閉
- ベースロード・モード運転中
- 発電機負荷スイッチ

## アナログ リードアウト 電流出力信号(端子16～18)

4～20mA アナログリードアウト電流信号は端子台16(+)、17(－)番間から出力されますので、モニター電流計からの配線は、ここに接続して下さい。アナログリードアウト信号の配線には、ツイストペアのシールド線を使用して下さい。シールド部は、端子台18番に接続して下さい。シールド部のモニター電流計側は解放にし、端末処理を施して下さい。アナログリードアウト電流信号配線の配線の途中に中継端子台などを設ける場合には、シールド部の配線も、中継端子台で中継して下さい。この信号を他の機器に接続する場合には、他の機器との間に、アイソレータを入れて下さい。

アナログリードアウト信号出力は、以下の5種類の中からソフトウェア上で選択出来ます。

- エンジン速度モニター
- 速度設定モニター
- アクチュエータ出力モニター
- 発電機出力モニター
- 発電機負荷設定値モニター

## シリアル通信ポート(RS-232/RS-422)

2301D-J の制御入出力信号のモニターや、設定値の確認、変更等は、シリアル通信ポートを経由して外部PCと接続し、外部PCより操作します。シリアル通信ポートタイプは、RS-232 か RS-422 の設定が可能です。

外部PCからの 2301D の操作には、ウッドワード製 Watch Window ソフトウェアを使用します。

Watch Window 上から、2301Dの各種の操作、設定値の確認変更を行う事が出来ます。

この通信ポートはDサブミニチュア9極メス型コネクタに成っています。



### 注

通信ポートの接続には、クロス接続型通信ケーブルを使用して下さい。シリアル通信ケーブルには、信号漏洩等の心配のないシールドの確かな物を選定して下さい。通信ケーブルコネクタは、2301Dに確実に取り付けして下さい。

## 設置後の点検手順

この章に記載されている方法に従って、2301Dの 設置 配線 が完了したならば、エンジンの 始動 調整 を行う前に、以下の手順に従って設置後チェックを行って下さい。

### 1. 目 視 検 査

- アクチュエータと原動機間のリンケージが緩んだり、固着していないかをチェックする。リンケージの取り付け、調整方法の詳細については、弊社の取扱説明書 25070:「電気ガバナの設置ガイド」を参照して下さい。



#### 警 告

アクチュエータの出力軸位置が最小位置に達する前に、燃料ラック、燃料弁、又は蒸気弁等が、確実に全閉する事。同時に、アクチュエータの最小位置から十分な余裕残して、燃料ラック、燃料弁、又は蒸気弁が、確実に全閉する様にリンケージ調整する事。もし、アクチュエータが最小位置に在るにも係わらず、燃料ラック、燃料弁、又は蒸気弁を全閉に出来ない様なリンケージ調整を行うと、原動機を停止させる事が出来なく成り、死亡事故、傷害事故、機器類の損傷等を引き起こす事になる。

- 図1-2～図1-4の配線接続図を参照して、各配線が正しく接続されてい事を確認して下さい。
- 端子台に割れが入ったり、破損したりしていないか、又端子台のクランプが緩んでいない事を、確認して下さい。
- 速度検出用歯車の半径方向加工精度に、エンジン運転時でも、MPUと歯車が接触しない精度が確保されてる事を確認して下さい。
- 速度センサーMPUに損傷などがない事を確認して下さい。
- MPUと速度検出用歯車の隙間が適切かどうかを確認して下さい。隙間の目安は、0.5～0.7mmですが、隙間調整後、速度検出用歯車を全周回転させ、歯車とMPUが接触しない事を確認して下さい。必要に応じ、弊社の取扱説明書82510:「電気ガバナ用マグネティック・ピックアップと近接スイッチ」を参照して下さい。

## 第 4 章 設定値の入力

### 序 文

この章では、弊社ツール・ソフトウェア、Watch Window スタンダード版のインストール方法、起動操作方法、Watch Window を使用した、2301D-J の各設定メニューへの設定値の入力方法及び調整方法に付いて解説します。

又、エンジン仮起動時設定方法、本起動時設定と調整方法、及びCTトランスの位相合わせ方法に付いても解説します。

同一形式の発電システムの場合でも、システムに使用されている各制御装置に個体差が有る為、2301D-J の調整値が全て同じになるとは限りません。システム全体の最適運転状態を得る為には、各発電システム毎に最適調整を行う必要があります。

最初のエンジン始動前の設定方法や、最初のエンジン始動時の設定値調整方法に付いては、次の第5章を参照して下さい。



#### 警 告

2301Dに誤った設定値を入力すると、エンジンにオーバースピード又は何らかのダメージを招く原因になります。エンジンのオーバースピードによる人身障害、生命喪失、物的損失等の損害を防ぐ為、エンジンを起動する前に、この章全般を良く読んで下さい。

## 汎用PCインターフェース Watch Window

2301D-J の設定値入力や調整を行う時には、汎用PCを 2301D-J に接続し、Watch Window を起動する必要があります。しかし、通常のエンジン運転時には、必要ありません。

2301D-J のセットアップ、運転状況のモニター、トラブルシュート等の全ての操作は、Watch Window のウインドウ上で行います。従って、2301Dの運転調整等の操作を行う為には、Watch Window がインストールされた、汎用PCが必要で

## Watch Window Standard のインストール

Watch Window インストール用CDは、2301D-J に梱包されています。又、弊社Webサイトから、ダウンロードする事も可能です。

Woodward Web サイト: [www.woodward.com](http://www.woodward.com)

## インストールする PC の性能条件

Watch Window をインストールする PC の条件として、下記の性能を確保して下さい。下記の性能条件を満たさない PC では、Watch Window 起動中の動作が不安定に成る事があります。

CPU: Intel Pentium® 133MHz、又は同等以上

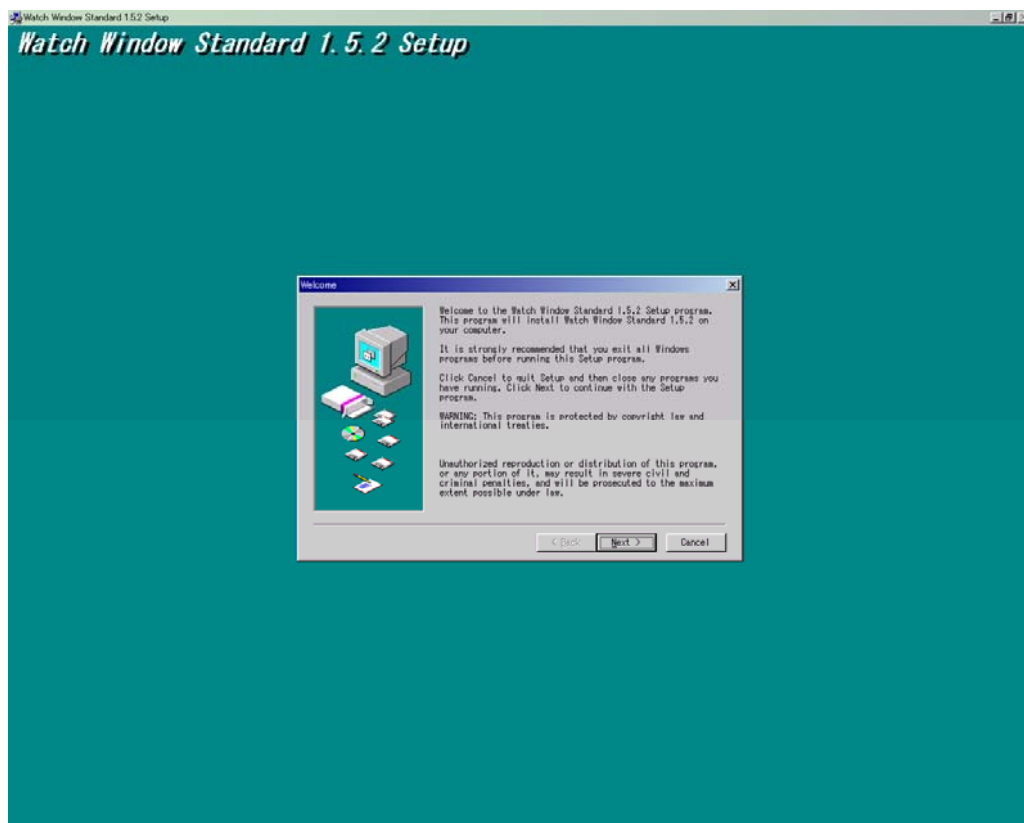
MEMORY: RAM 32MB 以上

O/S: Microsoft Windows® 95、Windows® 98、Windows NT® 4.0 以上、Windows® 2000、Windows® XP

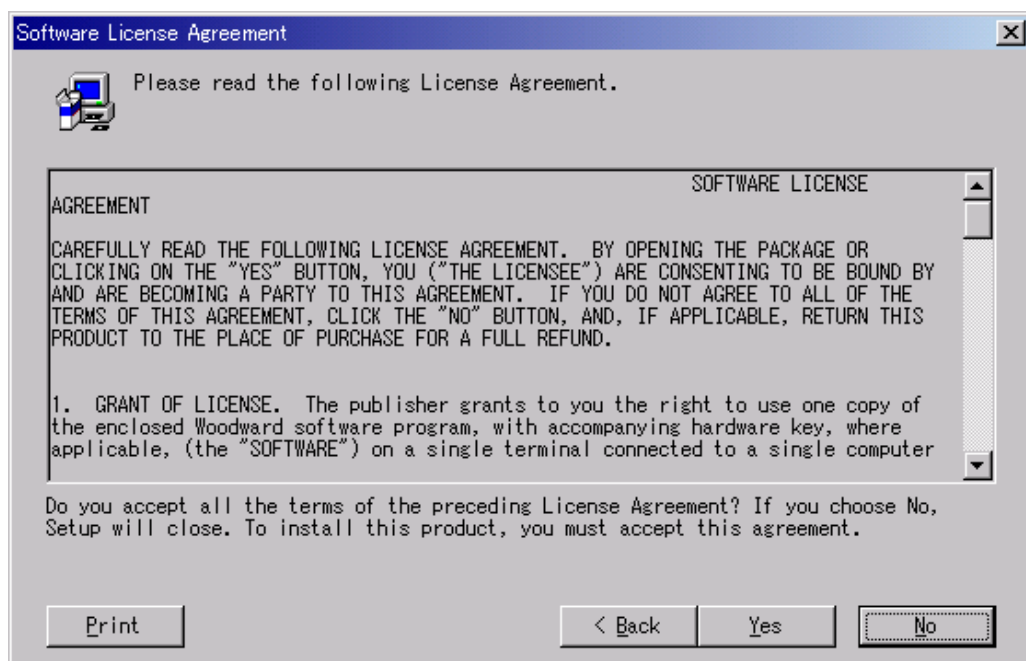
注): Windows® ME では正常に動作しません

## インストール手順

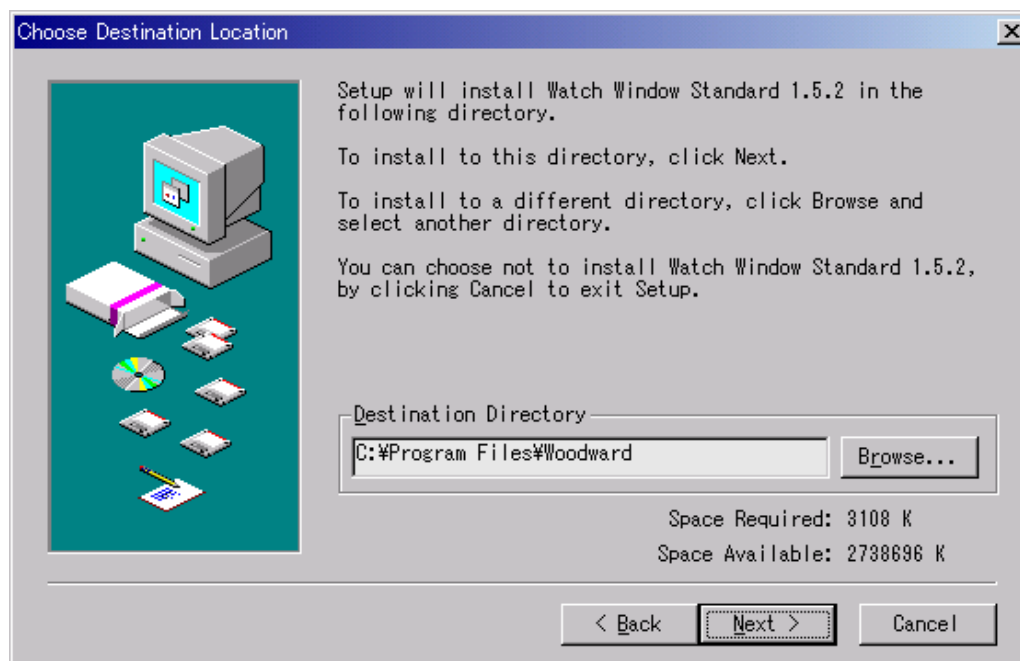
2301Dの梱包に同梱された CD 中のファイル、又は、Web サイトからダウンロードした **WatchWindow Standard Installation** ファイルを、Windows のファイル名を指定して実行の欄から、走らせて下さい。Watch Window のインストールが開始されると、以下のウインドウが表示されます。



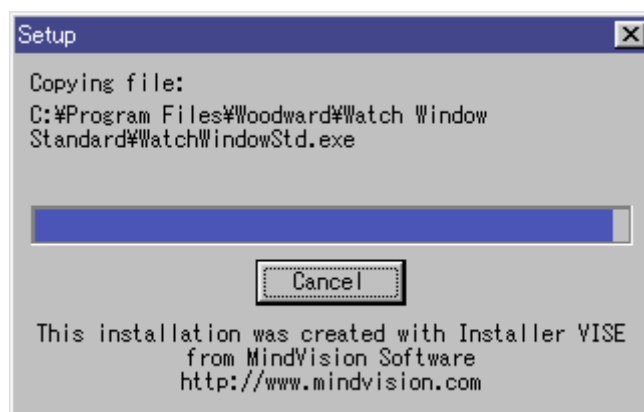
このウインドウが表示されたら、表示されている文面を確認の上、**NEXT >** をクリックして下さい。以下の、ソフトウェア・ライセンスへの同意を求めるウインドウが表示されますので、同意をして頂ける場合にのみ、**Yes** をクリックして、先へ進んで下さい。



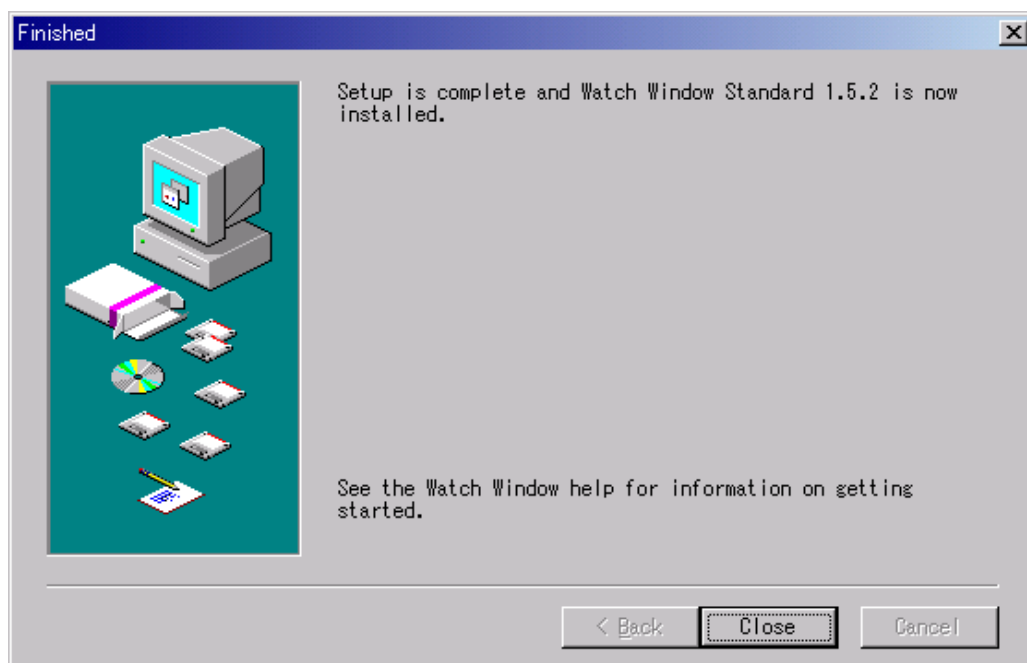
次に、Watch Window をインストールするディレクトリを聞いて来ますので、表示されているディレクトリで構わない場合には、**NEXT >** をクリックして先に進んで下さい。インストールするディレクトリを、任意のディレクトリに変更したい場合には、そのディレクトリを記入するか、**Browse...** をクリックして、選択して下さい。ディレクトリ指定が完了したら、**NEXT >** をクリックして先に進んで下さい。



以下のウインドウが表示され、Watch Window のファイルが展開され、指定したディレクトリにコピーされます。



Watch Window のインストールが完了すると、以下のウインドウが表示されますので、**Close** をクリックして、インストール作業を完了して下さい。



## Watch Window の概要

Watch Window は、弊社のサーブリンク系ソフトウェアです。Watch Window は、弊社の種々の制御装置とデータ転送、表示等が出来るPCインタフェースです。又、2301Dのセットアップやトラブルシュートを行う為の不可欠なツールです。Watch Window を使用する事により、2301Dは内部の各設定値(調整値)を変更したり、変更結果を 2301D自身の不揮発メモリーに格納させたりする事が出来ます。又、2301Dのコンフィグ・メニューやサービス・メニューの各設定値を、PCにアップ・ロードしたり、PCからダウン・ロードしたり、する事も出来ます。

2301Dの J2 シリアルポートと、Watch Window 用 PC との接続は、RS-232 クロス型シリアル・ケーブルにより接続出来ます。2301D-J のシリアルポートを、RS-422 で使用する場合には、J2 ポートのピン割付が異なりますので、9ページの図1-3 2301D-J 配線図(その2)を参照して、接続ケーブルを製作して下さい。

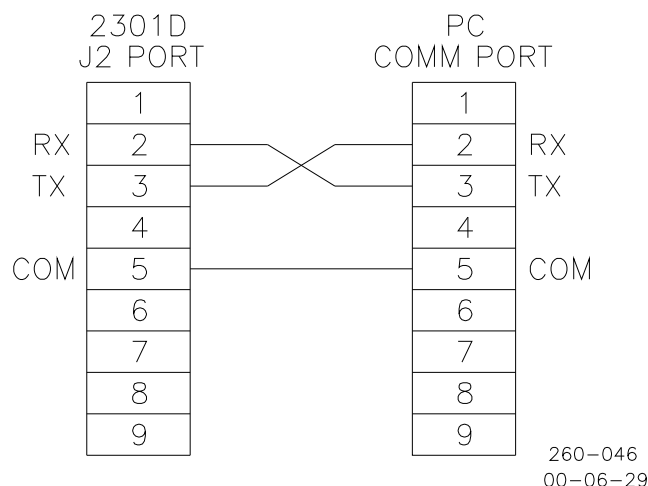


図 4-1 RS-232 シリアル・ケーブル 結線図

2301Dと Watch Window の通信を RS-232 により行う場合には、RS-232 ケーブルは、上図の様に最低限 TX、RX、SIG COM の3線が接続されたクロス・ケーブルであれば、使用可能です。

市販の汎用シリアル・クロス・ケーブルは、上図結線以外の他の信号線も結線されていますが、使用可能です。

## Watch Window Standard の起動

Watch Window を起動する為には、最初に ServLink Server を起動して、その上で、Watch Window を起動します。

Watch Window 関係のアイコンには、以下の3種類があります。



ServLink Server 起動の為のアイコンです



Watch Window 起動の為のアイコンです



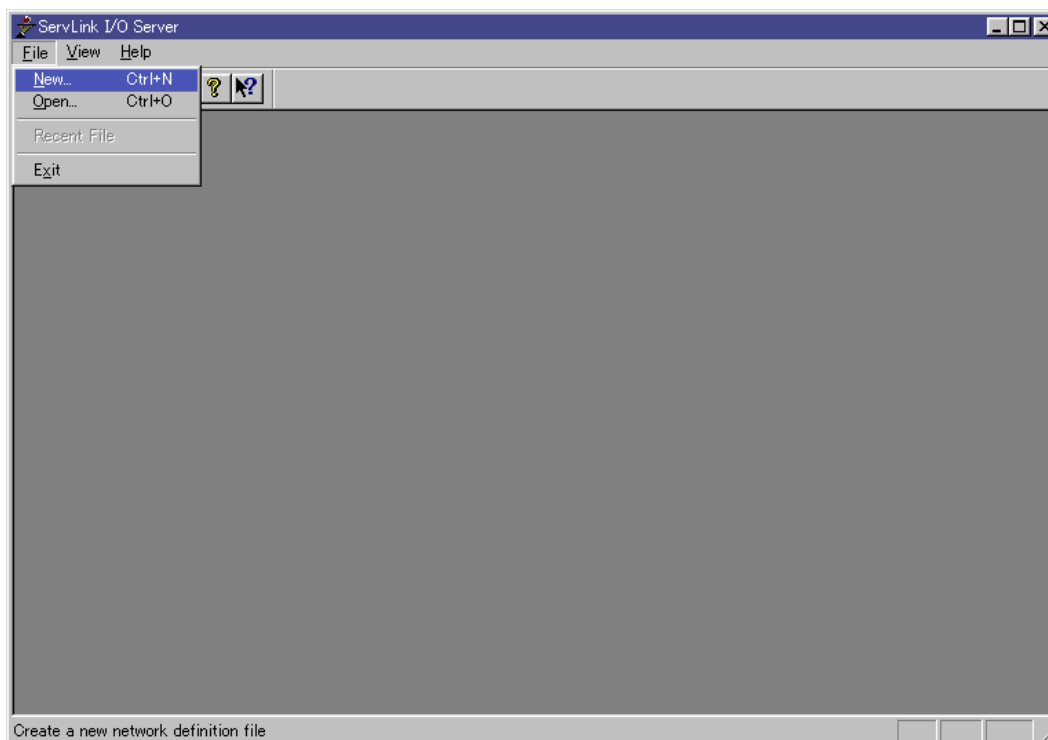
Watch Window Help 起動の為のアイコンです

## ServLink Server の起動

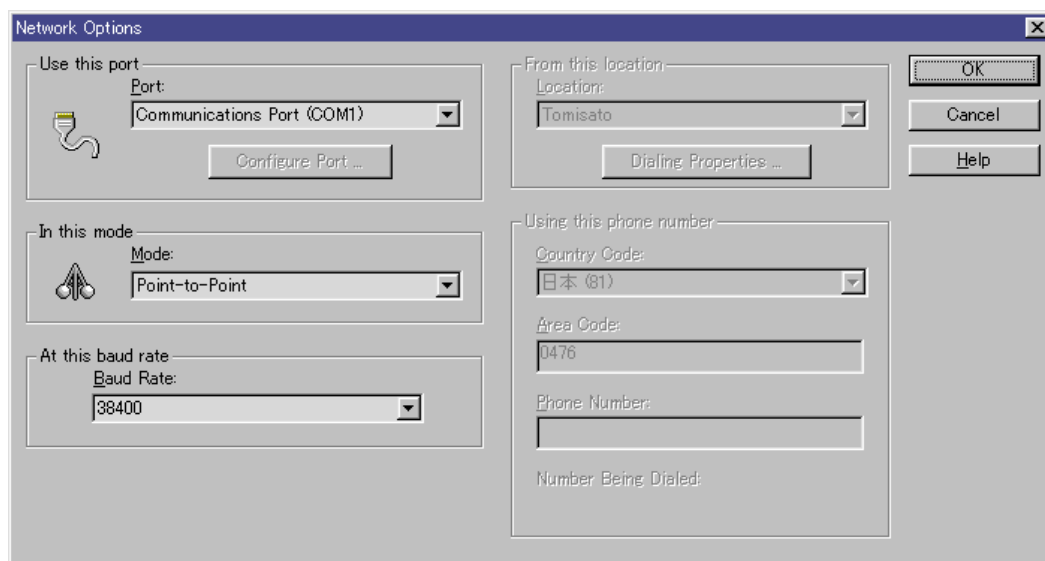
Watch Window 起動の為には、先に **ServLink Server** を起動して、PC と2301D 間の通信を確立させる必要がありますので、**ServLink Server** のアイコンをクリックして下さい。



サーブリンク・サーバー・アイコンをクリックすると、以下のウインドウが開きますので、**File** プルダウン・メニューを開き、**New** を選択して下さい。



**File** プルダウン・メニュー、**New** をクリックすると、以下のウインドウが開きますので、**Port;** **Mode;** **Baud Rate;** を以下の様にセットして下さい。



**Port:** Communication Port (COM 1or2) - - - 使用する PC の都合により、使用可能なポート番号を選択して下さい。

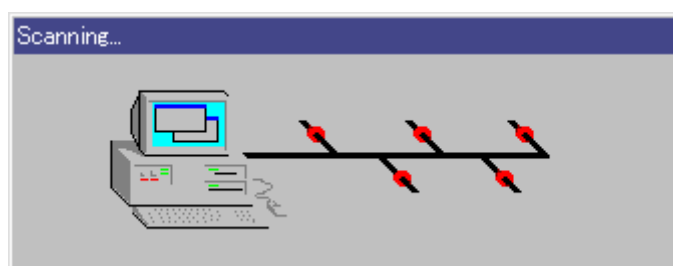
**Mode:** 必ず、Point to Point を選択して下さい。

**Baud Rate:** 38400 を選択して下さい。

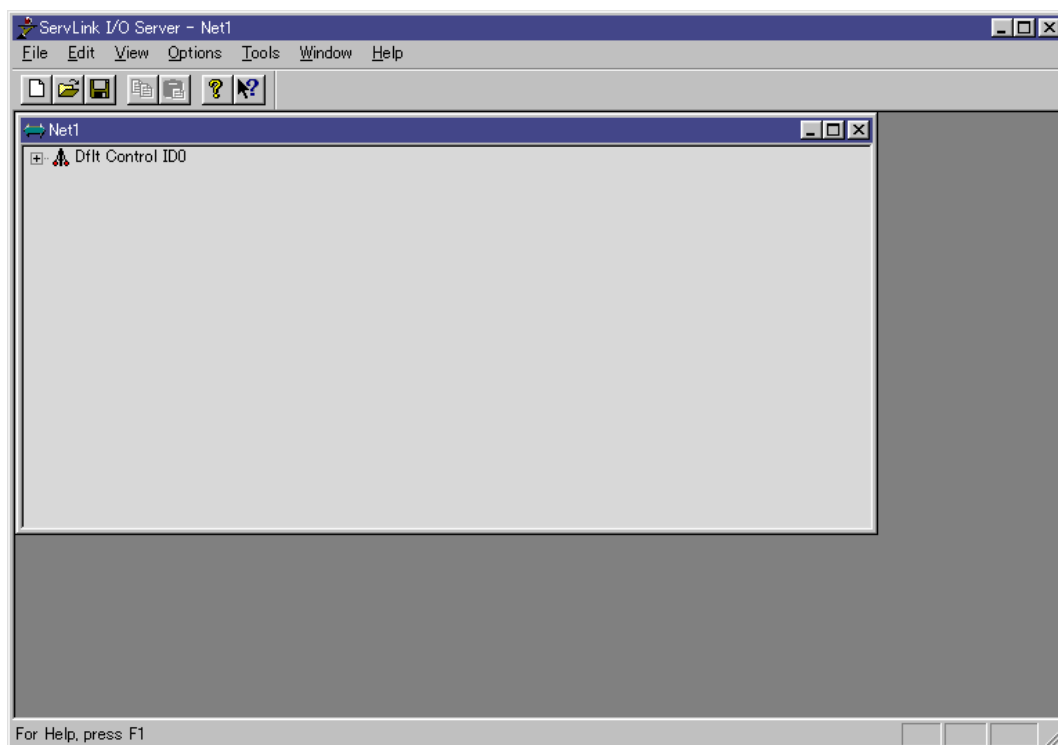
以上の設定が完了したなら、**OK** をクリックして下さい。以下のウィンドウが現れれば、通信が確立しています。



上記操作で、**OK** をクリックしても、以下のウィンドウ表示が連続して現れる場合には、通信の確立が来ていませんので、**Port; Mode; Baud Rate;** 等の設定、シリアル・クロス・ケーブル、2301Dの電源等を確認して、**再試行(R)** をクリックして下さい。



Reading control information ウィンドウが表示された後に、以下のウィンドウが開けば、サブリンク・サーバーの起動は、完了です。続けて、Watch Window を起動します。



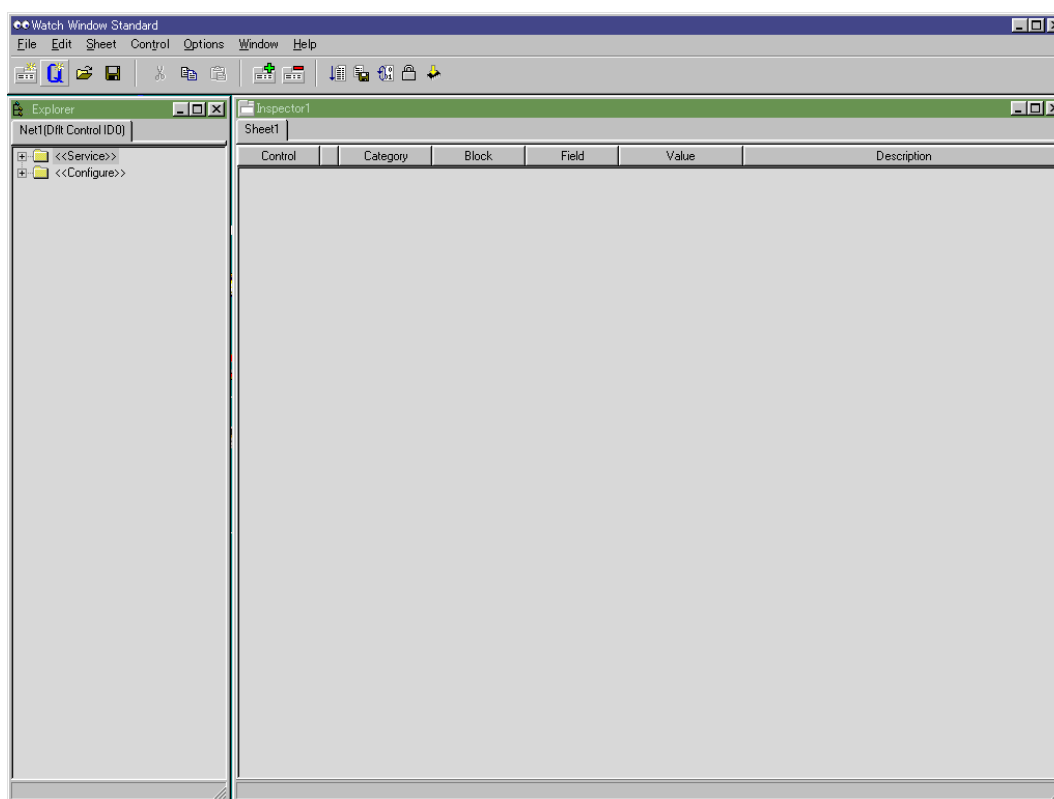
## Watch Window の起動

サブリンク・サーバーの起動が完了したなら、下記アイコン、Watch Window をクリックして下さい。



Watch Window が正常に起動すると、以下のウインドウが開きます。

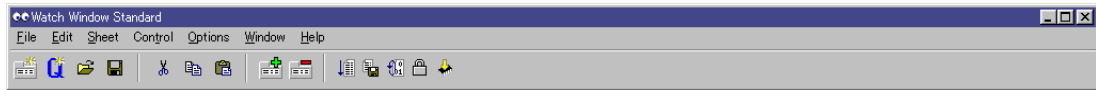
Watch Window ウインドウは、Watch Window Standard と表示されたツール・バーと、Explora、Inspector の3種のウインドウにより構成されます。



## Watch Window ツール・バー

ツール・バーでは、インスペクター・ウインドウのオープン、セーブ、追加、削除、切り換え等の操作、インスペクター・ウインドウ上で変更した、2301D設定値の不揮発メモリーへのセーブ、2301Dの全ての設定値をPCへCFGファイルとしてアップ・ロード、又は、PC上にある 2301D設定値ファイル・データ(CFGファイル)を2301Dへダウンロード操作、2301D コンフィグ・モードでの設定値変更の為の、2301D I/O ロック及びリセット操作等が行えます。

Watch Window ツール・バー のアイコンとその機能に付いて解説します。



### **New Inspector アイコン**

2301Dの作動状況モニターや、設定値変更を行う為のインスペクター・ウインドウの追加を行う為のアイコンです。ここをクリックする毎に、新しいインスペクター・ウインドウが開き(追加)ます。開いているインスペクター・ウインドウの切り換えは、ツール・バー **Windows** プルダウン・メニューを開いて行います。

### **Quick Inspector アイコン**

サービス・メニューとコンフィグア・メニューのインスペクター・シートを自動作成するアイコンです。このアイコンをクリックすると、2301Dの全てのサービス・メニューとコンフィグア・メニューのインスペクター・シートが自動作成されます。それぞれのインスペクター・シートのタイトル名には、各サービス・メニュー名、コンフィグア・メニュー名が自動的に付きます。

### **Save Inspector アイコン**

現在開いているインスペクター・ウインドウをセーブする為のアイコンです。セーブしたインスペクター・ウインドウは、Open Inspector アイコン、又は、ツール・バー **Edit** プルダウン・メニュー、**Open** 等で開く事が出来ます。

### **Open Inspector アイコン**

WWI ファイルとして、セーブしてあるインスペクター・ウインドウを開く為のアイコンです。

### **Cut アイコン**

インスペクター・ウインドウを編集する為の、カット・アイコンです。インスペクター・ウインドウの編集は、同一インスペクター・ウインドウの各シート間、又は、他のインスペクター・ウインドウ間でも自由に編集できます。

### **Copy アイコン**

インスペクター・ウインドウを編集する為の、コピー・アイコンです。



### Paste アイコン

インスペクター・ウインドウを編集する為の、ペースト・アイコンです。



### Add Sheet アイコン

インスペクター・ウインドウにシートを追加する為のアイコンです。このアイコンをクリックする度に、インスペクター・シートが1枚追加されます。追加されたシートには、シート名として、Sheet 1, 2 --- X が自動的に付きますが、次の方法で編集できます。ツールバー・プルダウン・メニュー **Edit** の **Reneme** コマンド、又は、マウス・カーソルをシート名の所に置いた状態で、マウス右ボタンをクリックして、**Sheet Reneme** コマンドを選択する事により編集できます。



### Remove Sheet アイコン

インスペクター・ウインドウから不要なシートを削除する為のアイコンです。このアイコンをクリックすると、その時アクティブに成っていたインスペクター・シートが1枚削除されます。



### Save Application Settings アイコン

現在の 2301Dの全ての設定値をPC側にアップ・ロードし、バックアップを取る為のアイコンです。Save Application Settings アイコンをクリックすると、“設定値データをアップ・ロードするディレクトリーの指定とファイル名を設定する画面が開きますので、それらを指定して **Yes** をクリックして下さい。設定値データ・ファイルは、拡張子“ . CFG”ファイルとしてアップ・ロードされます。

この様に、現在の 2301Dの全ての設定値データをPC側にアップ・ロードして置く事により、何らかの設定値変更後でも、2301Dの全ての設定値を、アップ・ロード時点の設定値に戻す事が出来ます。又、複数の同一仕様のシステムに於いて、全ての初期設定値を、同一にしたい場合などにも有効です。アップ・ロードされた設定値データを 2301Dにダウン・ロードする為には、次項の Load Application Settings アイコン を使用して下さい。



#### 注

2301Dからアップ・ロードした、設定値データ・ファイルを、エディター等で編集して、ダウン・ロードすると、設定値の一部が正しくダウン・ロード出来ない事があります。アップ・ロードした設定値データ・ファイルは、決してエディター等で編集しない事。



### Load Application Settings アイコン

Save Application Settings でアップ・ロードした、“設定値 .CFG” ファイルの設定値データを、2301Dの設定値としてダウン・ロードする為のアイコンです。2301Dの全ての設定値を、予めアップ・ロードしてあるデータと同一に設定したい場合に、このアイコンをクリックして下さい。



#### 注

エンジン運転中に、設定値データのダウン・ロードを開始すると、エンジン・シャットダウンが発生するので、エンジン運転中には行わない事。

Load Application Settings アイコンをクリックすると、“CFGファイルの設定値ダウン・ロードを開始すると、I/O ロックが掛かりますが、実行しますか？”の確認画面が開きます。ここで、**Yes** をクリックすると、ダウン・ロードするファイルの選択画面が開きますので、ダウンロード・ファイルを指定して、**開く(O)** をクリックして下さい。“開く”をクリックすると、2301Dに自動的に I/O ロックが掛かり、指定されたファイルの設定値データがダウン・ロードされます。ダウン・ロードが完了すると、“ダウン・ロード完了、I/O ロックをリセットしますか？”の確認画面が開きますので、**Yes** をクリックして下さい。“YES”をクリック後、数十秒で2301Dはダウン・ロードされた設定値で再起動されます。



### I/O Lock アイコン

2301D の I/O を強制的にロックさせる為のアイコンです。コンフィグ・モードに入って、各コンフィグ・メニュー設定値の入力、変更等を行う為には、事前にこのアイコンをクリックして、2301Dの通常の作動を停止させなければなりません。コンフィグ・メニュー設定値の入力、変更等う場合にはエンジンを停止し、I/O Lock アイコン をクリックして下さい。I/O Lock アイコン をクリックすると“本当に I/O Lock させるのか？”の確認画面が表示されますので、ここで **Yes** をクリックすると、実際に I/O Lock が作動します。もし、この時エンジン運転中の場合には、エンジンがシャットダウンしますので、エンジン運転中には操作しない様にして下さい。尚、コンフィグ・メニューの設定等を見るだけで有れば、I/O Lock は必要有りません。



#### 警告

コンフィグ・モードで 入力、設定 する値は、エンジンを運転する上で極めて重要な設定値である。この設定値を、全て正しく入力せずに、エンジンを運転すると、大事故が発生させる危険性がある。コンフィグ・モードの設定値は、全て正しく入力する事。

I/O Lock 中には、2301Dからの出力は、全て OFF 又は 零 になり、CPU は、エンジン制御ソフトウェアの実行を停止します。I/O Lock を解除し、2301Dを、エンジン運転の可能な状態に復帰させる為には、エンジン起動前に、次項の Reset 操作が必要です。



### Reset アイコン

I/O ロック コマンドにより、強制的にロックされたI/Oを、通常の状態にリセットする為のアイコンです。 コンフィグ・モードでの各設定値の入力、変更等が完了したなら、必ず Reset アイコンをクリックして下さい。 Reset アイコンをクリックしすると、“コンフィグ・モードの設定値を格納するか？”の確認画面が開きますので、必ず **Yes** をクリックして下さい。 **Yes** をクリックしすると、コンフィグ・モードで変更した各設定値が不揮発メモリーに格納され、エンジン制御ソフトウェアの再起動を開始します。 エンジン制御ソフトウェアの再起動（約30秒掛かります）が完了しますと、“Reset 完了”の表示が出ますので、**OK** をクリックして下さい。“Reset 完了”OK をクリックする前に、エンジン起動は行わない様にして下さい。



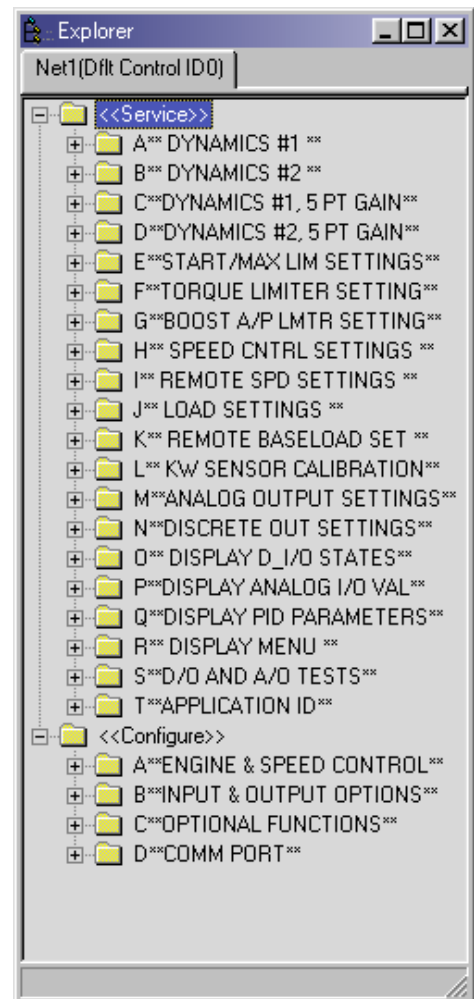
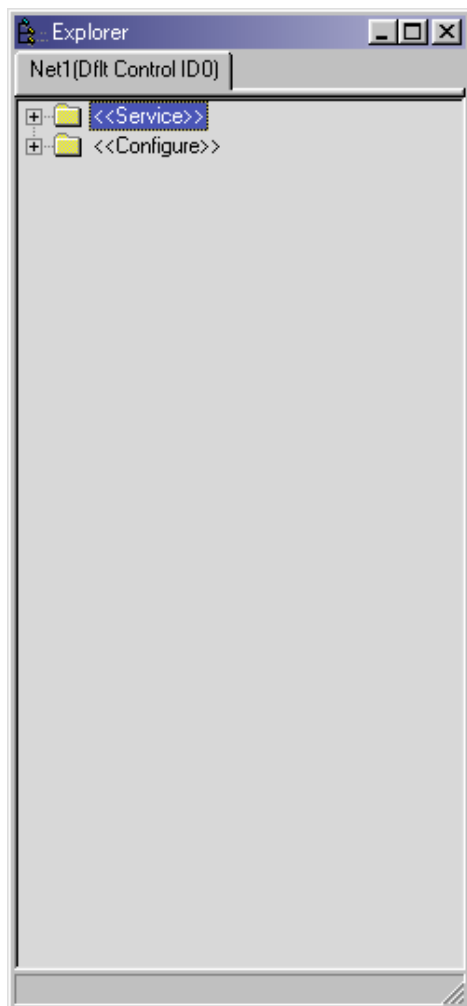
### Save Values アイコン

現在の設定値を随時不揮発メモリーに格納する為のアイコンです。 Save Values アイコンをクリックすると、“設定値をセーブするか？”の確認画面が開きますので、**Yes** をクリックして下さい。 設定値の格納が完了すると“格納完了”の表示が出ますので、**OK** をクリックして下さい。 Watch Window 上で随時変更される設定値等は、RAM 上にあり、不揮発メモリー上のデータではありません。 その為、設定値の変更等を行った後 Save Values アイコンをクリックせずに、2301Dの電源を切ると、変更されたデータは消えてしまい、次に 2301Dの電源を入れた際には、前回以前の最後にセーブされた設定値で、2301Dは起動されます。 変更した設定値等を確実に残す為には、設定値の変更後、随時 Save Values アイコンをクリックして下さい。

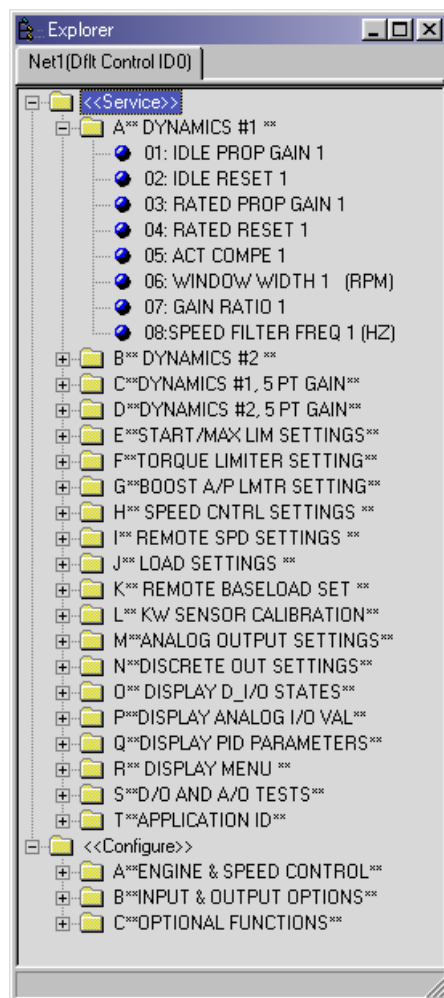
## Watch Window Explora

Watch Window エクスプローラ・ウインドウは、インスペクター・ウインドウに表示可能な項目（メニュー）を、ツリー形式で表示します。

以下に示したエクスプローラ・ウインドウ左側は、Watch Window 起動直後の表示です。 このウインドウ中の、 <<Service>>、 <<Configure>>、表示左側の **+** マークをクリックすると、右側ウインドウの様に、サービス・メニュー、コンフィグ・メニュー内の、サブ・メニューが表示されます。

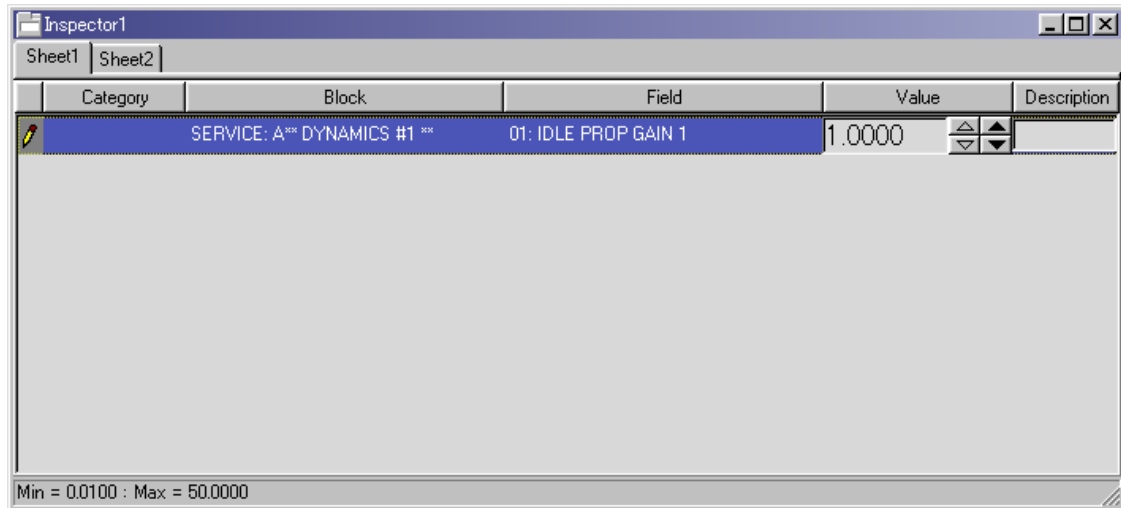


更に、上記右側ウインドウ中の、個別のサブ・メニュー表示左側の $+$ マーク(ここでは例として、A\*\*DYNAMICS #1\*\* メニュー)をクリックすると、以下に示したウインドウの様に、A\*\*DYNAMICS #1\*\* サブ・メニュー中の、個別項目が表示されます。

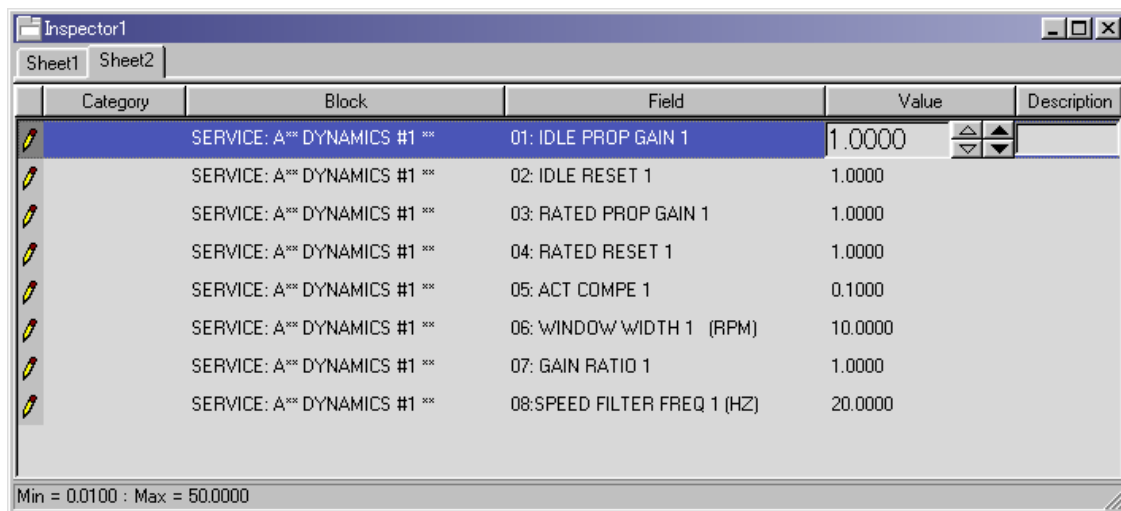


次に説明するインスペクター・ウインドウに、エクスプローラ・ウインドウ中の、表示メニューを、ドラッグ・アンド・ドロップすると、メニューの実際の設定値又は、現在値が表示されます。例えば、●01:IDLE PROP GAIN 1 をドラッグ・アンド・ドロップすると、01:IDLE PROP GAIN 1 の現在の設定値がインスペクター・ウインドウに表示されます。又、A\*\*DYNAMICS #1\*\* をドラッグ・アンド・ドロップすると、A\*\*DYNAMICS #1\*\* 中の全ての現在設定値がインスペクター・ウインドウに表示されます。

● 01:IDLE PROP GAIN 1 をドラッグ・アンド・ドロップした場合



A\*\*DYNAMICS #1\*\* をドラッグ・アンド・ドロップした場合

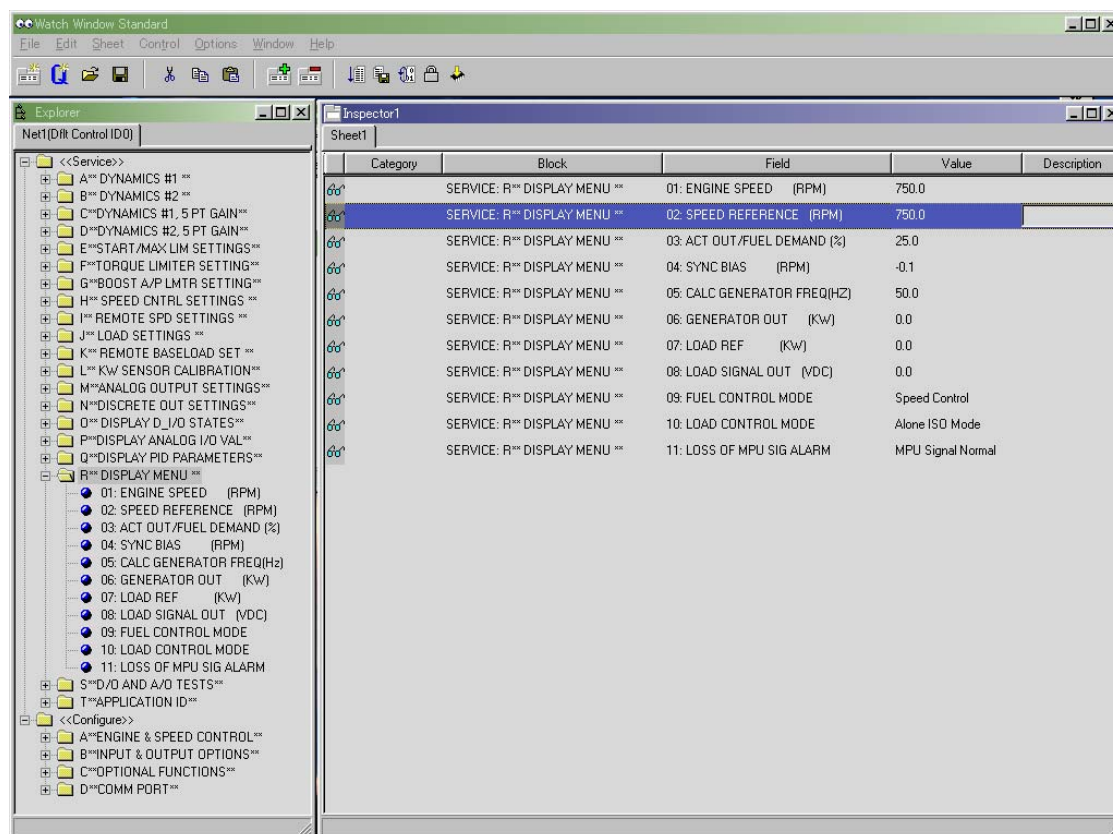


以上の様に、2301Dのコンフィグ・メニュー、サービス・メニューの任意の項目を、インスペクター・ウインドウに表示させる為に、エクスプローラ・ウインドウが使用されます。

## Watch Window Inspector

インスペクター・ウインドウは、実際の2301D運転状態の表示、設定値の変更（調整）等を行う為のウインドウです。以下に、例として、サービス・メニュー **R\*\*DISPLAY MENU\*\*** をインスペクターに表示させました。

このウインドウは、今、エンジンが 設定速度 = 750.0rpm、実速度 = 750.0rpm、アクチュエータ出力 = 25.0 % で運転されている事を表示しています。

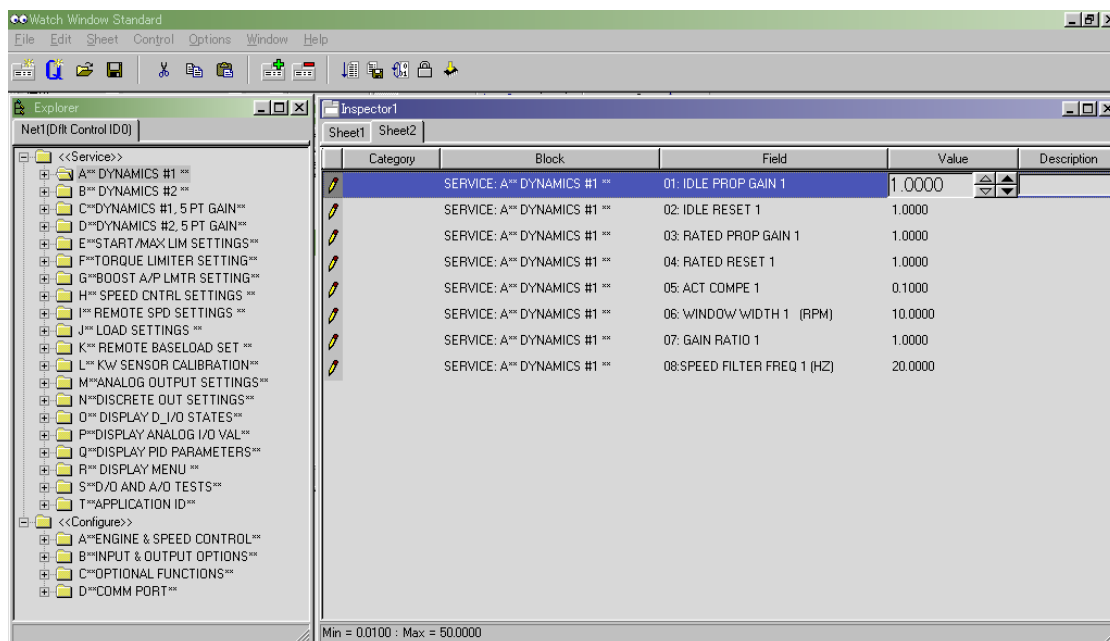


又、以下のウインドウは、サービス・メニュー **A\*\*DYNAMICS #1\*\*** を表示させた例です。 **SERVICE: A\*\*DYNAMICS #1\*\***、**01 RATED PROP GAIN 1** が反転表示されていますが、この状態で、**01 RATED PROP GAIN 1** の調整が可能になっています。

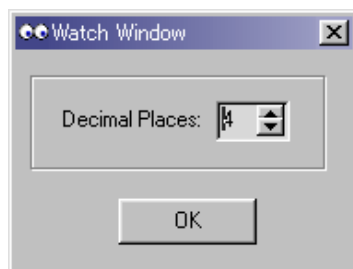
黒又は白矢印キーを操作して、現在の設定値 1.00 を調整する事が可能です。白矢印キーは、設定値をゆっくり変更する事が出来ます。又、黒印キーでは、設定値を早く変更する事が出来ます。

マウス・カーソルを現在設定値の欄に移動してクリックした後に、テンキーを使用して、調整値を直接入力する事も可能です。但し、テンキーを使用した直接入力では、入力される変更値が、変更前の±10%以内に限られます。

調整値の変更を行った場合には、随時、ツール・バーの **Save** アイコンをクリックして、変更値を不揮発メモリーにセーブする様にして下さい。



インスペクター・ウインドウに表示される、設定値又はモニター値等の、小数点以下の桁数設定は、ツール・バー・ウインドウのプルダウン・メニューで出来ますので、プルダウン・メニュー **Options**、**Precision...** を選択して下さい。以下のウインドウが開きますので、表示させたい桁数をセットし、**OK** をクリックして下さい。



インスペクター・ウインドウ内のインスペクター・シートの追加は、ツール・バーの **Add Sheet** アイコンをクリックする事により、可能です。同一インスペクターの複数シートの切り換えは、シート・タグをマウスでクリックする事により行います。

又、インスペクター・ウインドウ自体も ツール・バーの **New Inspector** アイコンをクリックする事により、追加できます。複数のインスペクター・ウインドウの切り換えは、ツール・バー、**Windows** プルダウン・メニューを開いて行います。

エクスプローラ・ウインドウ及びインスペクター・ウインドウの解説では、任意の項目をインスペクター・ウインドウに表示させる方法を解説しましたが、48頁以降で解説する、コンフィグア・メニュー、サービス・メニューの項では、クイック・インスペクターにより、自動生成させたインスペクター・シートを基本に解説します。クイック・インスペクターにより、インスペクター・シートを自動生成させると、各インスペクター・シート名が、エクスプローラにツリー表示されている名称と同一になりますので、2301D コンフィグア、サービス・メニュー の構成が理解し易くなります。

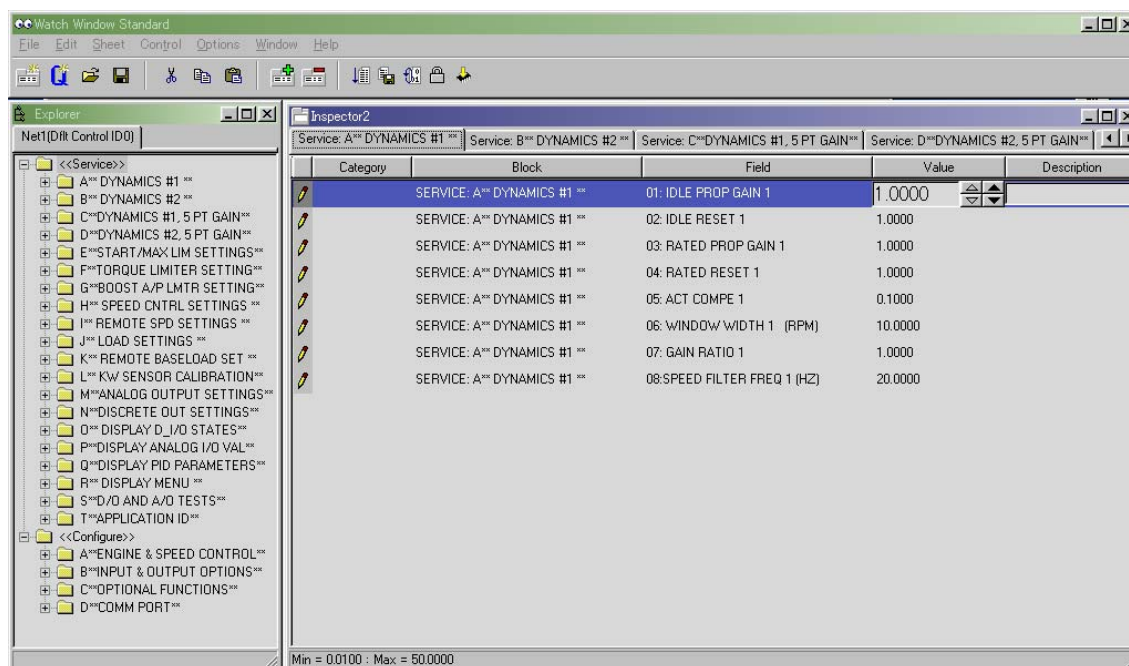
## Quick Inspector による、インスペクター・シートの自動生成

クイック・インスペクターにより、インスペクター・シートを生成させる為には、以下に示した、ツール・バー・ウインドウの **Quick Inspector** アイコンをクリックして下さい。



Quick Inspector アイコン

クイック・インスペクター・アイコンをクリックすると、新しいインスペクター・ウインドウが開き、そのウインドウ上に全ての項目のシートが生成されます。以下に示したウインドウは、クイック・インスペクターにより、インスペクター・シートの自動生成が完了した時のウインドウです。インスペクターに、“Service:A\*\*DYNAMICS #1\*\*”が表示されています。

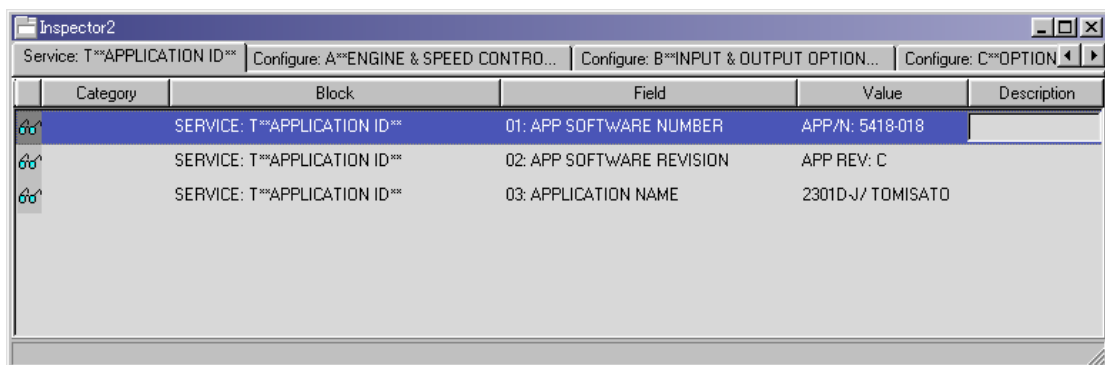


この様に、インスペクターの各シートは、エクスプローラ・ウインドウにツリー表示された各項目の単位で生成されます。又、シートの順番はエクスプローラ・ウインドウにツリー表示された順番（上から下方向）と成ります。表示シートを切り換へる為には、シート名の表示されているタグをクリックして下さい。クリックされたシートが表示されます。又、シートタグは、表示されている範囲以外にも隠れていますので、シートタグ右端の矢印をクリックして、スクロールして下さい。

2301Dのコンフィグ・メニューやサービス・メニュー等のパラメーター値をリアルタイム・モニターしたり、変更、調整の操作は、全てインスペクター・ウインドウを使用しています。

Watch Window の機能やその使用法の詳細に付いては、プルダウン・メニュー “Help” の “Contents” を開く事により得られますので、参照して下さい。

2301Dの不具合等で、弊社に連絡をされる場合には、2301Dの部品番号と、サービス・メニュー “Service: T\*\*APPLICATION ID\*\*” に表示される内容も、お知らせ下さい。



The screenshot shows a software window titled "Inspector2". It has a menu bar with "Service: T\*\*APPLICATION ID\*\*", "Configure: A\*\*ENGINE & SPEED CONTRO...", "Configure: B\*\*INPUT & OUTPUT OPTION...", and "Configure: C\*\*OPTION". Below the menu bar is a table with five columns: "Category", "Block", "Field", "Value", and "Description". The table contains three rows of data, each preceded by a small icon in the "Category" column.

| Category                                                                            | Block                        | Field                     | Value             | Description |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------|-------------------|-------------|
|  | SERVICE: T**APPLICATION ID** | 01: APP SOFTWARE NUMBER   | APP/N: 5418-018   |             |
|  | SERVICE: T**APPLICATION ID** | 02: APP SOFTWARE REVISION | APP REV: C        |             |
|  | SERVICE: T**APPLICATION ID** | 03: APPLICATION NAME      | 2301D-J/ TOMISATO |             |

## Configure メニュー

コンフィグア・メニューの設定値変更はエンジン停止状態に於いてしか出来ません。コンフィグア・メニューの設定値の変更を行う為には、予め I/O ロック を掛けておく必要があります。I/O ロックは、ツール・バーの I/O ロック・アイコンをクリックする事により行えます。

エンジン運転状態で、I/O ロック を掛けると、エンジンはシャットダウンします。

コンフィグア・メニューの設定値を見るだけで有れば、I/O ロック は必要有りません。

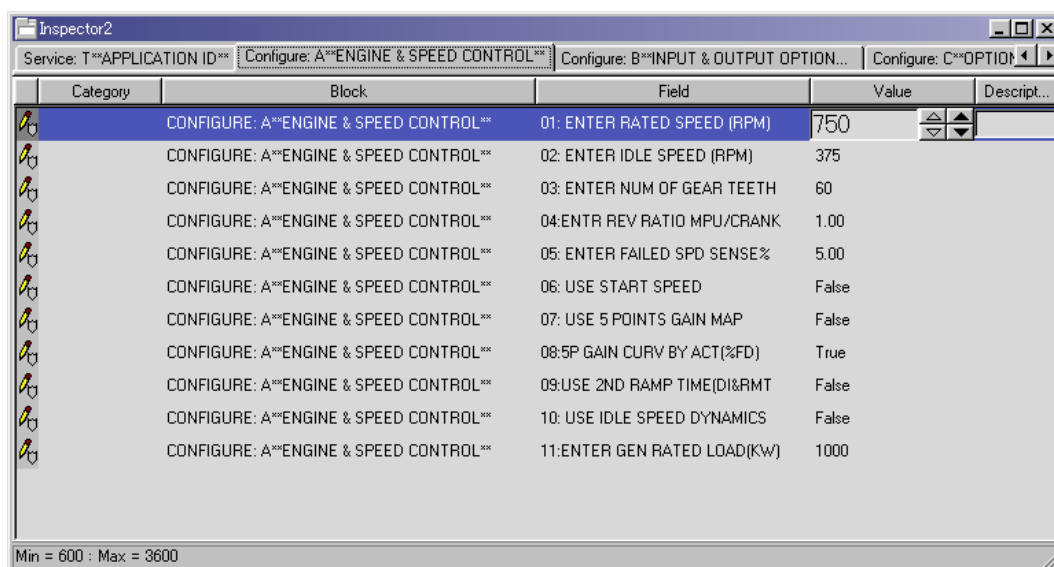
コンフィグア・メニューの設定値変更が完了した時は、必ず I/O ロック・リセット操作を行って下さい。I/O ロック・リセットは、ツール・バーのリセット・アイコンをクリックする事により行えます。

リセット操作又は、Save Values 操作を行わずに、2301Dの電源を切ってしまうと、設定値変更が無効になります。

コンフィギュアメニューの設定はエンジン始動前に必ず完了して下さい。

### A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*

以下に、コンフィグア・メニュー、“Configure: A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*” の、インスペクター・シートを示します。



| Category | Block                                  | Field                         | Value | Descript... |
|----------|----------------------------------------|-------------------------------|-------|-------------|
|          | CONFIGURE: A**ENGINE & SPEED CONTROL** | 01: ENTER RATED SPEED (RPM)   | 750   |             |
|          | CONFIGURE: A**ENGINE & SPEED CONTROL** | 02: ENTER IDLE SPEED (RPM)    | 375   |             |
|          | CONFIGURE: A**ENGINE & SPEED CONTROL** | 03: ENTER NUM OF GEAR TEETH   | 60    |             |
|          | CONFIGURE: A**ENGINE & SPEED CONTROL** | 04: ENTR REV RATIO MPU/CRANK  | 1.00  |             |
|          | CONFIGURE: A**ENGINE & SPEED CONTROL** | 05: ENTER FAILED SPD SENSE%   | 5.00  |             |
|          | CONFIGURE: A**ENGINE & SPEED CONTROL** | 06: USE START SPEED           | False |             |
|          | CONFIGURE: A**ENGINE & SPEED CONTROL** | 07: USE 5 POINTS GAIN MAP     | False |             |
|          | CONFIGURE: A**ENGINE & SPEED CONTROL** | 08: 5P GAIN CURV BY ACT(%FD)  | True  |             |
|          | CONFIGURE: A**ENGINE & SPEED CONTROL** | 09: USE 2ND RAMP TIME(DI&RMT) | False |             |
|          | CONFIGURE: A**ENGINE & SPEED CONTROL** | 10: USE IDLE SPEED DYNAMICS   | False |             |
|          | CONFIGURE: A**ENGINE & SPEED CONTROL** | 11: ENTER GEN RATED LOAD(KW)  | 1000  |             |

Min = 600 : Max = 3600

**01: ENTER RATED SPEED (RPM)**

エンジン定格速度を入力して下さい。

この設定値により、発電機の定格周波数も以下の様に、自動的に設定されます。

但し、定格速度が 600rpm の場合だけは、コンフィグア・メニューにて 発電機周波数の設定が必要です。

| エンジン定格速度   | 発電機周波数 | 発電機の極数 |
|------------|--------|--------|
| 400rpm *   | 60Hz * | 18極    |
| 428.6rpm * | 50Hz * | 14極    |
| 450rpm *   | 60Hz * | 16極    |
| 514.3rpm * | 60Hz * | 14極    |
| 500rpm *   | 50Hz * | 12極    |
| 600rpm *   | 60Hz * | 12極    |
| 600rpm *   | 50Hz * | 10極    |
| 720rpm     | 60Hz   | 10極    |
| 750rpm     | 50Hz   | 8極     |
| 900rpm     | 60Hz   | 8極     |
| 1000rpm    | 50Hz   | 6極     |
| 1200rpm    | 60Hz   | 6極     |
| 1500rpm    | 50Hz   | 4極     |
| 1800rpm    | 60Hz   | 4極     |
| 3000rpm    | 50Hz   | 2極     |
| 3600rpm    | 60Hz   | 2極     |

**02: ENTER IDLE SPEED (RPM)**

エンジンアイドル速度を入力して下さい。 アイドル速度が必要ない場合には、定格速度の 50%値を設定して下さい。

**注 意**

アイドル速度は、クリチカル速度（危険速度）域内に設定しない事。

**03: ENTER NUM OF GEAR TEETH**

エンジン速度検出用歯車の、歯数を入力して下さい。

**警 告**

MPU用歯車の歯数の設定値は、MPU からの周波数信号をエンジン速度に変換する為に使用します。このMPU用歯車の歯数を誤って設定すると、エンジン・オーバースピードの原因となる。エンジン・オーバースピードによる人身傷害、生命喪失、物的損失等の損害を防ぐ為に、歯車の歯数及び MPU 最大周波数が、正しく設定されている事を確認する事。

**04: ENTR REV RATIO MPU/CRANK**

エンジン速度検出用歯車軸の回転数と、クランク軸の回転数の比率を MPU/CRANK で入力して下さい。

例えば、MPU速度センサーが取り付けられている歯車軸の回転数が、クランク軸回転数の半分の回転数に成る場合には、設定値として 0.5 を設定して下さい。

**注 意**

2301D-J の速度検出回路が検出する事の出来る入力周波数の上限値は、20KHzです。従って、過渡状態に於ける速度信号のオーバーシュートを考慮した場合、定格速度に於ける速度信号周波数は 15KHz未満とする事。

**05: ENTER FAILED SPD SENSE %**

エンジン速度信号喪失を検出させるエンジン速度を、定格速度の%値で入力して下さい。エンジン速度がここで設定した速度より低下すると、速度信号喪失が検出されます。

**06: USE START SPEED**

エンジン起動時に、スタート速度機能を使用するか否かの選択をします。スタート速度機能を使用する場合は“TRUE”、使用しない場合には“FALSE”を設定して下さい。

スタート速度機能とは、エンジン起動時に、速度設定値をアイドル速度以下のスタート速度に設定する事により、このスタート速度からアイドル速度までの加速を速度制御機能により行う事により、起動時の速度オーバーシュート、黒煙の発生等を少なくする為の機能です。

**07: USE 5 POINTS GAIN MAP**

エンジン速度制御の PID に、5セットポイント 4スロープ の ゲインカーブ を使用するかどうかの選択をします。ゲインカーブを使用する場合は“TRUE”、使用しない場合には“FALSE”を設定して下さい。

**08: 5P GAIN CURV BY ACT (%FD)**

5セットポイント・4スロープ の ゲインカーブ を使用する場合に、そのゲイン可変パラメータ に アクチュエータ出力 (%)を使用するか、発電機出力 (%)を使用するかを選択をします。アクチュエータ出力 (%)を使用する場合は“TRUE”、発電機出力 (%)を使用する場合には“FALSE”を設定して下さい。

又、この設定は、エンジン制御性調整に、DYNAMICS #2 を使用する場合は、DYNAMICS #1 と DYNAMICS #2の切り換えの為の、負荷量パラメータの設定としても使用されます。

**09: USE 2nd RAMP TIME (DI&RMT)**

発電機遮断器“閉”後に、接点信号又はリモート信号による速度設定増減の変化レートに、第2の変化レートを使用するか否かの選択をします。第2の変化レートを使用する場合は“TRUE”、使用しない場合には“FALSE”を設定して下さい。

**10: USE IDLE SPEED DYNAMICS**

エンジン速度制御 PID に、アイドル速度専用のゲイン設定を使用するか否かの選択をします。アイドルゲインを使用する場合は“TRUE”、使用しない場合には“FALSE”を設定して下さい。

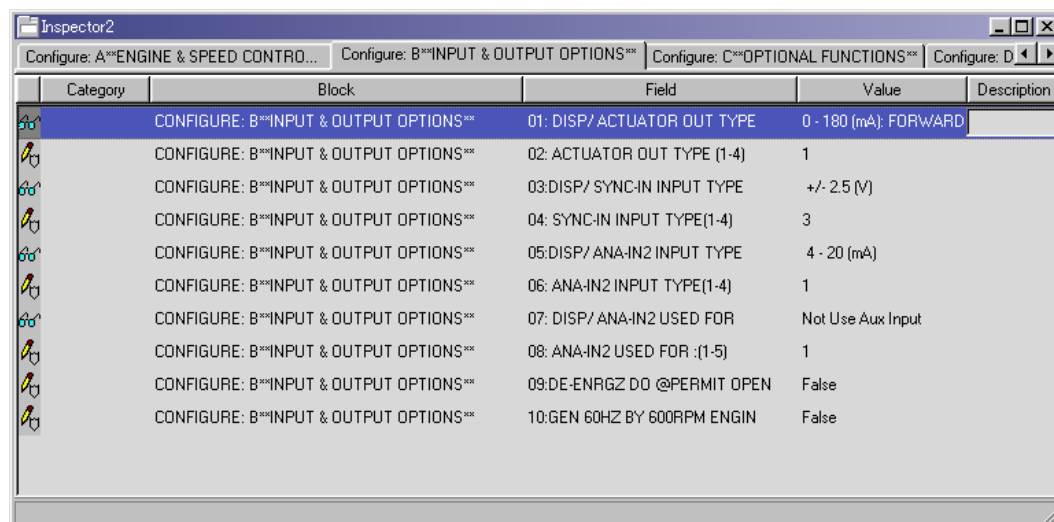
アイドル速度ゲインと、定格速度ゲイン(通常のゲイン)の切り換えタイミングは、定格速度移行時には、定格速度が選択された瞬間から定格速度ゲインが有効になります。又、アイドル速度への減速時には、アイドル速度が選択されて実際のエンジン速度が、アイドル速度と定格速度のレンジの 1/3 速度以下に減速した場合に、アイドル速度ゲインが有効になります。

**11: ENTER GEN RATED LOAD (KW)**

発電機定格出力値を、KW値で設定して下さい。

## B\*\*INPUT & OUTPUT OPTIONS\*\*

以下に、コンフィグア・メニュー、“Configure: B\*\*INPUT & OUTPUT OPTIONS\*\*”の、インスペクター・シートを示します。



| Category | Block                                  | Field                        | Value                 | Description |
|----------|----------------------------------------|------------------------------|-----------------------|-------------|
|          | CONFIGURE: B**INPUT & OUTPUT OPTIONS** | 01: DISP/ ACTUATOR OUT TYPE  | 0 - 180 (mA): FORWARD |             |
|          | CONFIGURE: B**INPUT & OUTPUT OPTIONS** | 02: ACTUATOR OUT TYPE (1-4)  | 1                     |             |
|          | CONFIGURE: B**INPUT & OUTPUT OPTIONS** | 03: DISP/ SYNC-IN INPUT TYPE | +/- 2.5 (V)           |             |
|          | CONFIGURE: B**INPUT & OUTPUT OPTIONS** | 04: SYNC-IN INPUT TYPE(1-4)  | 3                     |             |
|          | CONFIGURE: B**INPUT & OUTPUT OPTIONS** | 05: DISP/ ANA-IN2 INPUT TYPE | 4 - 20 (mA)           |             |
|          | CONFIGURE: B**INPUT & OUTPUT OPTIONS** | 06: ANA-IN2 INPUT TYPE(1-4)  | 1                     |             |
|          | CONFIGURE: B**INPUT & OUTPUT OPTIONS** | 07: DISP/ ANA-IN2 USED FOR   | Not Use Aux Input     |             |
|          | CONFIGURE: B**INPUT & OUTPUT OPTIONS** | 08: ANA-IN2 USED FOR :(1-5)  | 1                     |             |
|          | CONFIGURE: B**INPUT & OUTPUT OPTIONS** | 09: DE-ENRGZ DO @PERMIT OPEN | False                 |             |
|          | CONFIGURE: B**INPUT & OUTPUT OPTIONS** | 10: GEN 60HZ BY 600RPM ENGIN | False                 |             |

### 01: DISP/ ACTUATOR OUT TYPE

現在選択されている アクチュエータ出力信号の形態が表示されます。選択設定は、次項で行います。

### 02: ACTUATOR OUT TYPE (1-4)

選択したい アクチュエータ出力信号の形態を 1-4 の番号で入力して下さい。

- 1: 0-180mA/Foward Acting
- 2: 0-20mA/Foward Acting
- 3: 4-20mA/Foward Acting
- 4: 180-0mA/Reverse Acting

### 03: DISP/ SYNC-IN INPUT TYPE

現在選択されている、発電機同期の為の シンクロナイザー速度バイアス信号 (アナログ入力 #1から入力)の形態が表示されます。 選択設定は、次項で行います。

**04: SYNC-IN INPUT TYPE (1-4)**

選択したい シンクロナイザー速度バイアス信号の形態を 1-4 の番号で入力して下さい。

- 1: 4-20mA - - - 12mA で ゼロ・バイアス
- 2: 0-5V - - - 2.5V で ゼロ・バイアス
- 3:  $\pm 2.5V$  - - - 0V で ゼロ・バイアス
- 4: 1-5V - - - 3V で ゼロ・バイアス

**05: DISP/ ANA-IN2 INPUT TYPE**

現在選択されている、アナログ入力 #2(補助入力信号)の入力信号形態が表示されます。選択設定は、次項で行います。

**06: ANA-IN2 INPUT TYPE (1-4)**

選択したい アナログ入力 #2(補助入力信号)の入力信号形態を 1-4 の番号で入力して下さい。

- 1: 4-20mA
- 2: 0-5V
- 3:  $\pm 2.5V$
- 4: 1-5V

**07: DISP/ ANA-IN2 USED FOR**

現在選択されている、アナログ入力 #2(補助入力信号)の用途が表示されます。選択設定は、次項で行います。

**08: ANA-IN2 USED FOR: (1-5)**

選択したい アナログ入力 #2 の用途を 1-5 の番号で入力して下さい。

- 1: 補助信号入力 不使用
- 2: リモート速度設定信号
- 3: リモートベースロード設定信号
- 4: リモート速度バイアス信号
- 5: エンジン過給機圧力信号

**09: DE-ENRGZ DO @PERMIT OPEN**

自動負荷抜き機能を使用する場合に、発電機遮断器解放許可信号(ディスクレート出力 #4)を解放許可で非励磁にするか否かの選択をします。解放許可で 非励磁 の場合には“TRUE”、解放許可で 励磁 の場合には“FALSE”を設定して下さい。

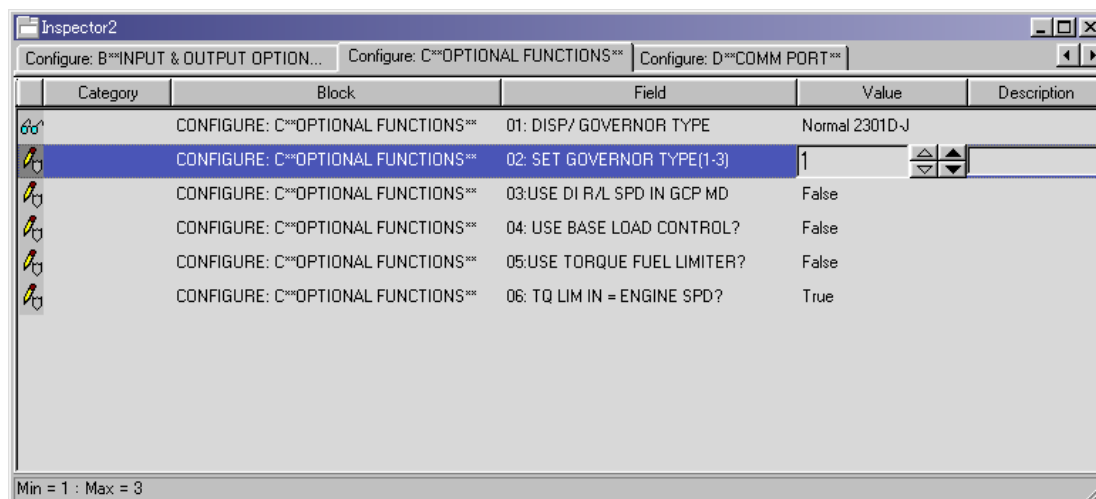
**10: GEN 60Hz BY 600RPM ENGINE**

エンジン定格速度が 600(rpm)の場合に、発電周波数が60Hzか、否かの選択をします。発電周波数が 60Hz の場合には“TRUE”、発電周波数が 50Hz の場合には“FALSE”を設定して下さい。

エンジン定格速度の設定が、600(rpm)以外の場合には、この設定は無視されます。

## C\*\*OPTIONAL FUNCTIONS\*\*

以下に、コンフィグア・メニュー、“Configure: C\*\*OPTIONAL FUNCTIONS\*\*”の、インスペクター・シートを示します。



### 01: DISP/ GOVERNOR TYPE

現在選択されている 2301D-J の動作モードが表示されます。選択設定は、次項で行います。

### 02: SET GOVERNOR TYPE (1-3)

選択したい 2301D-J の動作モードを 1-3 の番号で入力して下さい。

- 1: Normal 2301D-J - - - 通常のアイソ並列運転、KW Droop、ベースロード運転等が可能なモードです。
- 2: Simple Speed Droop/Alone ISO - - - 単純なスピード・ドループ又は単独アイソ運転だけのモードです。このモードでは負荷制御に関する機能は作動しません。従って、PT、CT 信号も不要です。
- 3: Simple Speed Gov for GCP/EGCP - - - ウッドワード製パワーマネジメント機器GCPシリーズ、又はEGCPシリーズと接続する場合のモードです。このモードでは、2301Dは アナログ信号入力 #1 から入力される速度バイアス信号に応じて速度制御を行います。但し、Idle 速度が選択されている場合には、Idle 速度固定と成ります。

### 03: USE DI R/L SPD IN GCP MD?

前設定項目で、TYPE-3 の GCP/EGCP モードを選択した場合に、接点信号による 2301D の速度設定 増/減 機能を使用するか否かの設定です。接点信号に依る速度設定 増/減 機能を使用する場合には“TRUE”、使用しない場合には“FALSE”を設定して下さい。

**04: USE BASE LOAD CONTROL?**

発電機負荷制御運転に、ベースロード制御機能を使用するか、否かの選択をします。ベースロード制御機能を使用する場合には“TRUE”、使用しない場合には“FALSE”を設定して下さい。

**05: USE TORQUE FUEL LIMITER?**

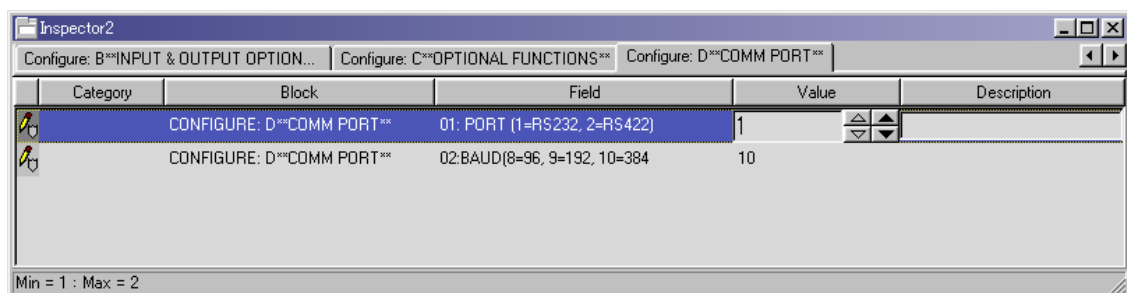
エンジン運転に、トルクリミッター機能を使用するか、否かの選択をします。トルクリミッター機能を使用する場合には“TRUE”、使用しない場合には“FALSE”を設定して下さい。

**06: TQ LIM IN = ENGINE SPD?**

エンジン運転に、トルクリミッター機能を使用する場合で、リミッターの作動パラメータにエンジン実速度を使用するか、否かの選択をします。リミッターの作動パラメータにエンジン実速度を使用する場合は“TRUE”、速度設定を使用する場合には“FALSE”を設定して下さい。

**D\*\*COMM PORT\*\***

以下に、コンフィグア・メニュー、“Configure: D\*\*COMM PORT\*\*” の、インスペクター・シートを示します。

**01: PORT (1=RS232, 2=RS422)**

シリアル通信ポートのポートタイプの設定をします。通信に使用するポートタイプを、1 - 2 の番号で入力して下さい。

- 1 = RS-232 の設定となります
- 2 = RS-422 の設定となります

**02: BAUD (8=96, 9=192, 10=384)**

シリアル通信ポートの通信速度の設定をします。通信に使用する速度を、8 - 10 の番号で入力して下さい。

- 8 = 9600 bps の設定となります
- 9 = 19200 bps の設定となります
- 10 = 38400 bps の設定となります

## サービス・メニュー (Service Menue)

サービス・メニューでの設定値の確認、変更、又は運転状況のモニター等は、エンジン運転中、停止中のいずれの場合にも可能です。

### A\*\* DYNAMICS #1 \*\*

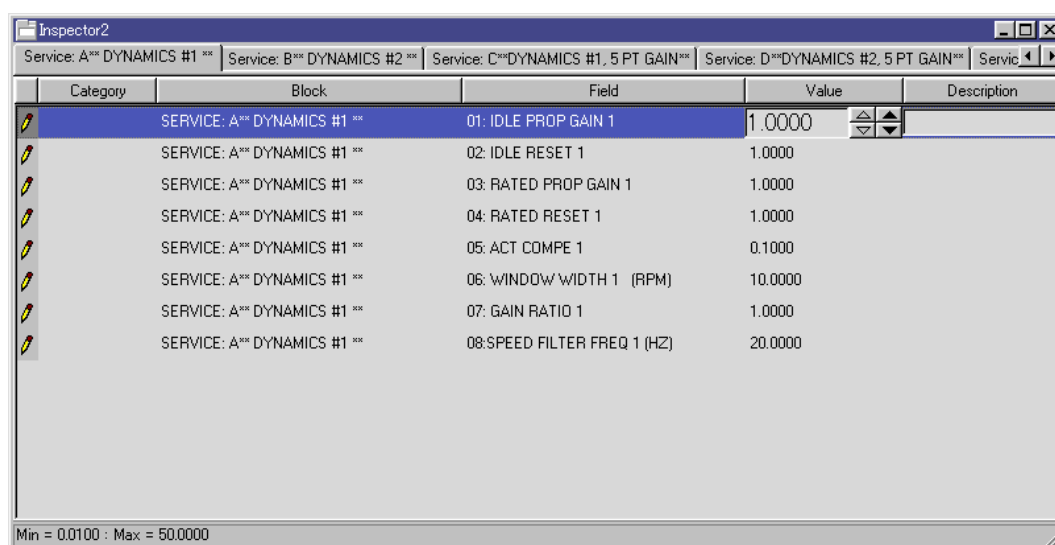
A\*\* DYNAMICS #1\*\* での制御性調整は、コンフィグア・メニュー “A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*” の項目 07: USE 5 POINTS GAIN MAP に於いて、“FALSE” が選択されている場合だけ有効になります。

ダイナミクスの設定値を変更(調整)すると、エンジン速度(負荷)変化の過渡状態に於ける応答性が変化します。又、定常状態での安定性も変化します。

エンジン運転中に切り換えて使用できるダイナミクスには、DYNAMICS #1、と DYNAMICS #2 の2セットあります。エンジン運転に DYNAMICS #2も使用する場合には、“B\*\* DYNAMICS #2\*\*”メニューの、最初の設定項目、“USE 2ND DYNAMICS?”に於いて、“TRUE”を設定して下さい。2種類のダイナミクスの切り換えは、エンジン負荷量(予め設定する)によって自動的に切り換わります。エンジン負荷量が、切り換え設定値よりも低い場合には DYNAMICS #1 が、高い場合には DYNAMICS #2が選択されます。

ダイナミクス切り換えに為の、エンジン負荷量のパラメータには、アクチュエータ信号(%)値か、発電機負荷(%)値の何れをが選択できます。

以下に、サービス・メニュー、“Service: A\*\* DYNAMICS #1 \*\*” の、インスペクター・シートを示します。



| Category | Block                       | Field                        | Value   | Description |
|----------|-----------------------------|------------------------------|---------|-------------|
|          | SERVICE: A** DYNAMICS #1 ** | 01: IDLE PROP GAIN 1         | 1.0000  |             |
|          | SERVICE: A** DYNAMICS #1 ** | 02: IDLE RESET 1             | 1.0000  |             |
|          | SERVICE: A** DYNAMICS #1 ** | 03: RATED PROP GAIN 1        | 1.0000  |             |
|          | SERVICE: A** DYNAMICS #1 ** | 04: RATED RESET 1            | 1.0000  |             |
|          | SERVICE: A** DYNAMICS #1 ** | 05: ACT COMPE 1              | 0.1000  |             |
|          | SERVICE: A** DYNAMICS #1 ** | 06: WINDOW WIDTH 1 (RPM)     | 10.0000 |             |
|          | SERVICE: A** DYNAMICS #1 ** | 07: GAIN RATIO 1             | 1.0000  |             |
|          | SERVICE: A** DYNAMICS #1 ** | 08: SPEED FILTER FREQ 1 (HZ) | 20.0000 |             |

Min = 0.0100 : Max = 50.0000

### 01: IDLE PROP GAIN 1

アイドル速度に於ける制御ゲイン(感度)の調整をします。制御ゲインの調整は、この IDLE GAIN と 03:項目の RATED GAIN の両方を使用して行います。

ゲイン値を大きくすると、速度制御の感度は高くなりますが、ハンティング等の問題が起き易くなります。

アイドル速度でのゲイン調整は、コンフィグ・メニュー “A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*” の項目 10: USE IDLE SPEED DYNAMICS に於いて、“TRUE”が選択され、且つ、下記アイドル・ゲイン有効の条件が成立している場合に有効になります。

アイドルから定格速度への昇速時には、IDLE/RATED 接点信号が、RATED 側に倒れた瞬間に定格速度制御用の RATED GAIN に切り換わります。

定格速度からアイドル速度への減速時には、IDLE速度が選択されて実際のエンジン速度がアイドル速度設定と定格速度設定のレンジの 1/3 速度以下に減速した場合に、アイドル・ゲイン値が有効になります。

### 02: IDLE RESET 1

アイドル速度に於ける速度制御のリセットパラメータの調整をします。

リセット値を大きくすると速度変動が発生した後、目標速度に復帰するまでの時間が短くなりますが、ハンティングが起き易くなります。一般的には 0.4～2.0 の範囲で設定して下さい。

アイドル速度でのリセット調整機能は、前項目、01: IDLE PROP GAIN 1 と同一の条件で有効になります。

### 03: RATED PROP GAIN 1

定格速度(アイドルダイナミクスを使用しない場合には全域)に於ける、速度制御の制御ゲイン(感度)の調整をします。

ゲイン値を大きくすると定格速度での感度は高くなりますが、ハンティング、ジグル等の問題が起き易くなります。

### 04: RATED RESET 1

定格速度(アイドルダイナミクスを使用しない場合には全域)に於ける、速度制御のリセットパラメータの調整をします。

リセット値を大きくすると速度変動が発生した後、目標速度に復帰するまでの時間が短くなりますが、ハンティングが起き易くなります。

**05: ACT COMPE 1**

エンジン運転の安定制御を得易くする為に、アクチュエータをも含めた燃料ラック(バルブ)系の遅れ時定数の補償を行います。

コンペセーションの値は必要最小値にする事が、エンジンの運転条件全般(速度、負荷)に渡って安定制御を得る為に肝心です。不必要にコンペセーションの値を大きくすると、特定の運転条件に於いて不安定になる事があります。

**06: WINDOW WIDTH 1 (RPM)**

GAIN RATIO 機能のエラーウインドウ幅(片側)の設定を行います。

エンジン速度設定値と実速度の偏差がここで設定された幅(上下何れの方方向でも)より大きくなった場合に、速度制御に実際に使用される GAIN 値は GAIN 設定値に GAIN RATIO で設定された倍率を掛け算した値になります。速度偏差がここで設定された幅よりも小さい場合には GAIN 設定値がそのまま速度制御に使用されます。

**07: GAIN RATIO 1**

GAIN RATIO 機能の倍率の設定を行います。

この値をあまり大きくすると、大きな速度変動などをきっかけとしてハンティングを発生する事がありますので、必要最低限の値に設定する事が肝心です。

この機能を使用しない場合には、“ 1.0 ”を設定して下さい。

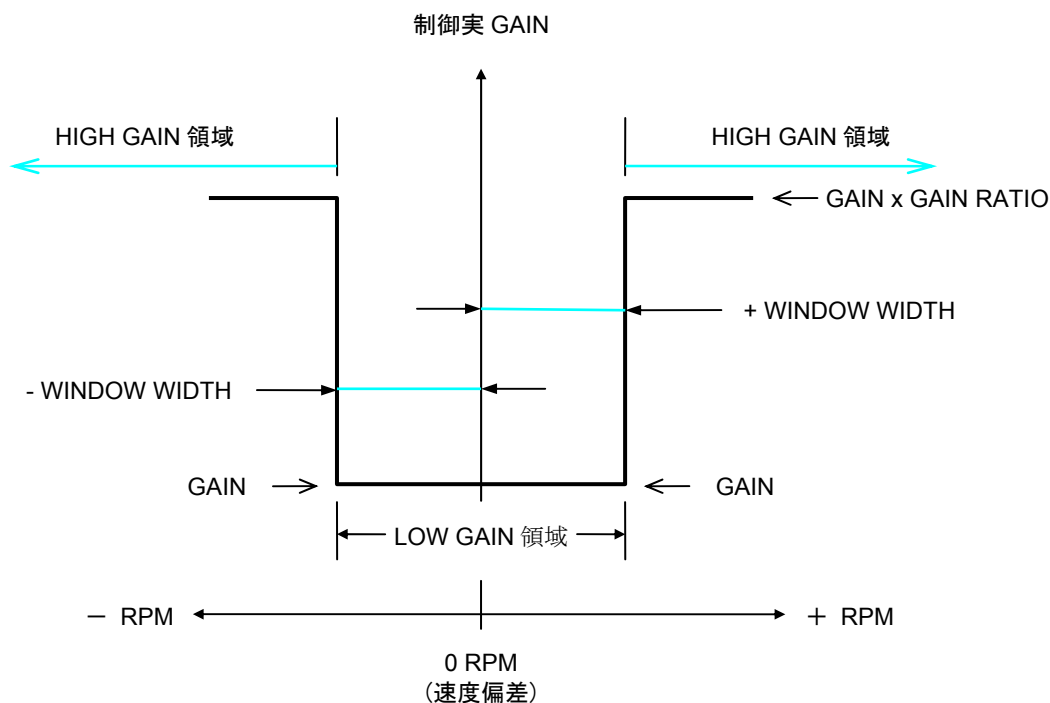


図 4-2 ゲイン レシオ機能の ゲイン マップ

**08: SPEED FILTER FREQ1(Hz)**

SPEED FILTER FREQ1(Hz)は、エンジン速度センサー部、ローパス・フィルターの遮断周波数設定です。ローパス・フィルターはシリンダー燃焼周期による周期的な燃料ラック(バルブ)の振れを抑制したい場合に有効です。

この機能を使用する場合には、遮断周波数を 15.9Hz 未満に設定して下さい。

フィルター遮断周波数の初期値は、燃焼周波数に設定して下さい。燃焼周波数は、以下の計算式により求められます。

$$\text{燃焼周波数} = \text{カム軸速度 (rpm)} \div 60(\text{sec}) \times \text{シリンダー数}$$

$$\text{カム軸速度 (rpm)} = \text{エンジン速度 (rpm)} \div 2 \quad \text{--- 4サイクル・エンジンの場合}$$

$$\text{カム軸速度 (rpm)} = \text{エンジン速度 (rpm)} \quad \text{--- 2サイクル・エンジンの場合}$$

フィルター遮断周波数の設定値を下げ過ぎると、燃焼周期による周期的な燃料ラック(バルブ)の振れは少なくなりますが、過渡状態での応答性能が悪くなります。反対にフィルター遮断周波数の設定値を上げ過ぎると、過渡状態での応答性能は問題有りませんが、燃焼周期による周期的な燃料ラック(バルブ)の振れが大きく成ります。

**注**

燃焼周波数の計算結果が 15.9Hz より大きい場合には、フィルター遮断周波数を上限の 20.0Hz に設定し、フィルター機能を無効にする事。

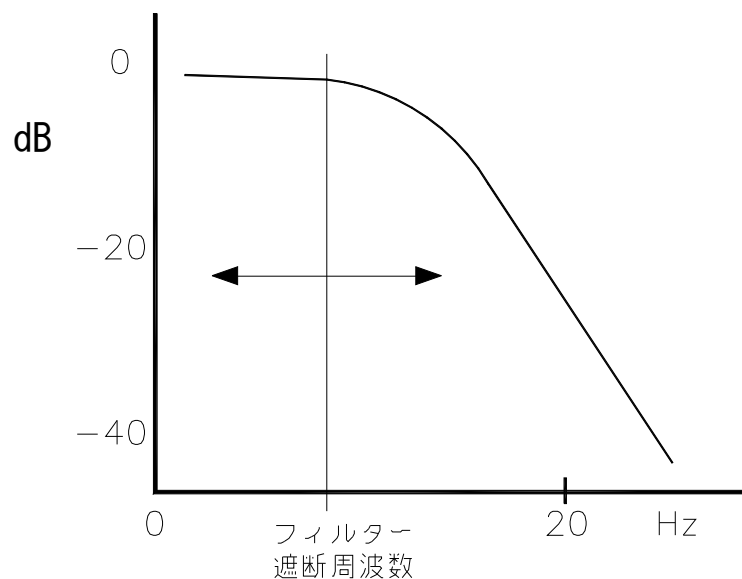


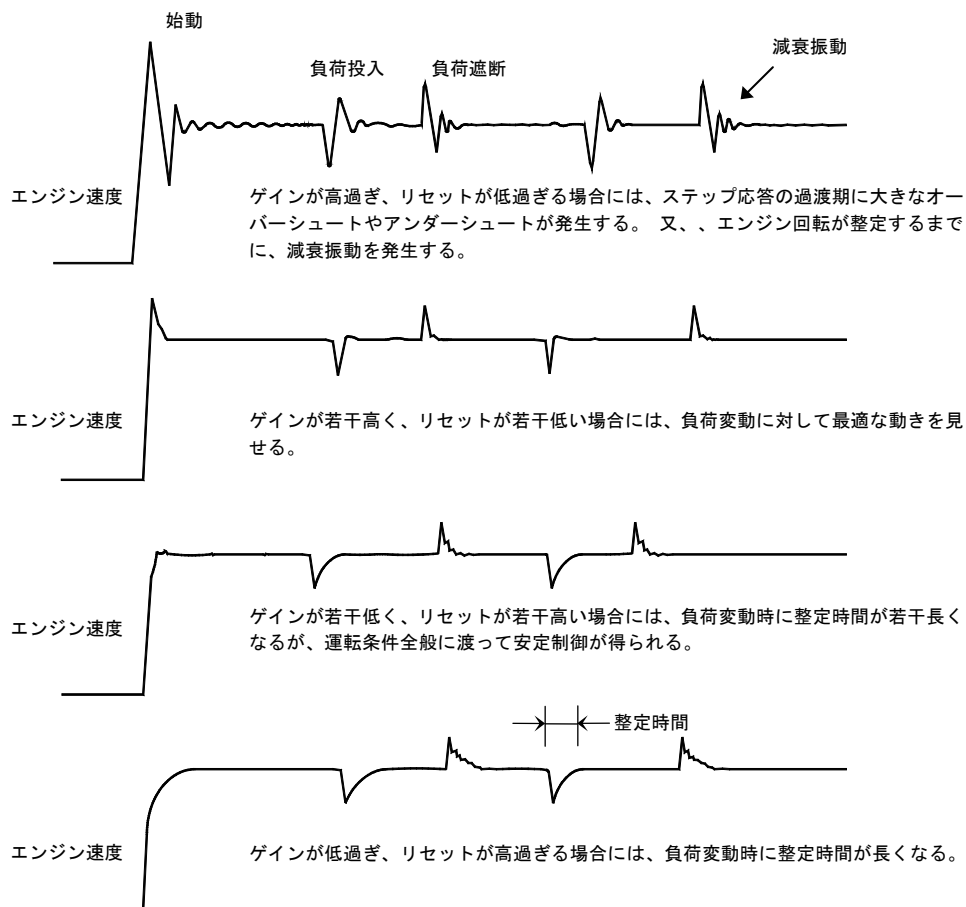
図 4-3 速度フィルター

**注**

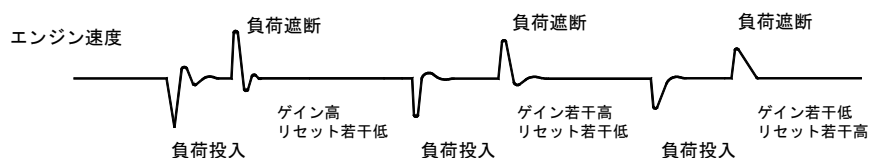
エンジン運転の最適制御性を得る為に、制御 GAIN の設定値をエンジン運転状態が安定する範囲で最大に設定する必要はありません、むしろ、僅かに低めに設定する方が、長期に渡って、安定制御が得られる事につながります。

次頁 図4-4 は、速度制御 ダイナミクス の ゲイン設定値、リセット設定値 の組み合わせを4通りに変化させて、エンジン起動、負荷投入、負荷遮断を行った場合の エンジン速度の変化、アクチュエータ出力信号の変化を図示した物です。これは、ターボ・チャージャ無し(無過給)ディーゼル・エンジンの典型的な性能曲線です。

## ゲイン、リセット、コンペの調整とステップ応答の変化



## 理想的なステップ（負荷）応答



## コンペンセーションの調整とアクチュエーター信号の変化

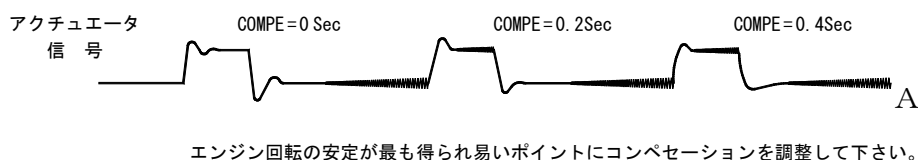


図 4-4 エンジンの始動時の応答特性と過渡応答特性

**B\*\* DYNAMICS #2 \*\***

B\*\* DYNAMICS #2\*\* での制御性調整は、コンフィグ・メニュー “A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*” の項目 07: USE 5 POINTS GAIN MAP に於いて、“FALSE”が選択され、且つ、本メニューの最初の設定項目、“USE 2ND DYNAMICS?”に於いて、“TRUE”が設定している場合だけ有効になります。

又、DYNAMICS #1とDYNAMICS #2の切り換えは、エンジン負荷量(予め設定する)によって自動的に切り換わります。エンジン負荷量が、切り換え設定値よりも低い場合には DYNAMICS #1 が、高い場合には DYNAMICS #2が選択されます。

ダイナミクス切り換えに為の、エンジン負荷量のパラメータには、アクチュエータ信号(%)値か、発電機負荷(%)値の何れをが選択できます。

B\*\* DYNAMICS #2\*\* での エンジン制御性の調整方法は、DYNAMICS #1 の項と同じです。

以下に、サービス・メニュー、“Service: B\*\* DYNAMICS #2 \*\*” の、インスペクター・シートを示します。

| Category | Block                       | Field                        | Value    | Description |
|----------|-----------------------------|------------------------------|----------|-------------|
|          | SERVICE: B** DYNAMICS #2 ** | 01: USE 2ND DYNAMICS ?       | False    |             |
|          | SERVICE: B** DYNAMICS #2 ** | 02: TRANSFER DYN-2 PT %LD    | 101.0000 |             |
|          | SERVICE: B** DYNAMICS #2 ** | 03: PROP GAIN 2              | 1.0000   |             |
|          | SERVICE: B** DYNAMICS #2 ** | 04: RESET 2                  | 1.0000   |             |
|          | SERVICE: B** DYNAMICS #2 ** | 05: ACT COMPE 2              | 0.1000   |             |
|          | SERVICE: B** DYNAMICS #2 ** | 06: WINDOW WIDTH 2 (RPM)     | 10.0000  |             |
|          | SERVICE: B** DYNAMICS #2 ** | 07: GAIN RATIO 2             | 1.0000   |             |
|          | SERVICE: B** DYNAMICS #2 ** | 08: SPEED FILTER FREQ 2 (HZ) | 20.0000  |             |

Min = 0 : Max = 1

**01: USE 2ND DYNAMICS**

エンジンの制御性調整に、DYNAMICS #2 を使用するか、否かの選択です。DYNAMICS #2 を使用する場合には “TRUE” を、使用しない場合には “FALSE” を設定して下さい。

ここで、“FALSE”を設定した場合には、DYNAMICS #1が常に有効になります。

尚、DYNAMICS #2には、アイドル速度用の調整パラメータは有りません。

## 02: TRANSFER DYN-2 PT %LD

エンジン制御性調整に使用する、DYNAMICS #1と DYNAMICS #2の切り換えポイントの設定です。切り換えポイントに設定するの負荷量を、% 値で入力して下さい。

尚、DYNAMICS #1と DYNAMICS #2の切り換え負荷量パラメータには、アクチュエータ出力量(%)と、発電機負荷量(%)の何れかが選択できます。コンフィグ・メニュー、“A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*”の項目、“08:5P GAIN CURVE BY ACT(%FD)”に於いて、“TRUE”を選択した場合には アクチュエータ出力量、“FALSE”を選択した場合には 発電機出力量が、DYNAMICS 切り換えパラメータとなります。

## 03: PROP GAIN 2

速度制御の制御ゲイン(感度)の調整をします。

ゲイン値を大きくすると定格速度での感度は高くなりますが、ハンティング、ジグル等の問題が起き易くなります。

## 04: RESET 2

速度制御のリセットパラメータの調整をします。

リセット値を大きくすると速度変動が発生した後、目標速度に復帰するまでの時間が短くなりますが、ハンティングが起き易くなります。

## 05: ACT COMPE 2

エンジン運転の安定制御を得易くする為に、アクチュエータをも含めた燃料ラック(バルブ)系の遅れ時定数の補償を行います。

コンペセーションの値は必要最小値にする事が、エンジンの運転条件全般(速度、負荷)に渡って安定制御を得る為に肝心です。不必要にコンペセーションの値を大きくすると、特定の運転条件に於いて不安定になる事があります。

## 06: WINDOW WIDTH 2 (RPM)

GAIN RATIO 機能のエラーウインドウ幅(片側)の設定を行います。

エンジン速度設定値と実速度の偏差がここで設定された幅(上下何れの方角でも)より大きくなった場合に、速度制御に実際に使用される GAIN 値は GAIN 設定値に GAIN RATIO で設定された倍率を掛け算した値になります。速度偏差がここで設定された幅よりも小さい場合には GAIN 設定値がそのまま速度制御に使用されます。

**07: GAIN RATIO 2**

GAIN RATIO 機能の倍率の設定を行います。

この値をあまり大きくすると、大きな速度変動などをきっかけとしてハンティングが発生する事がありますので、必要最低限の値に設定する事が肝心です。

この機能を使用しない場合には、“ 1.0 ”を設定して下さい。

**08: SPEED FILTER FREQ 2 (HZ)**

エンジン速度センサー部、ローパス・フィルターの遮断周波数設定です。ローパス・フィルターはシリンダー燃焼周期による周期的な燃料ラック(バルブ)の振れを抑制したい場合に有効です。

**C\*\*DYNAMICS #1, 5 PT GAIN\*\***

C\*\* DYNAMICS #1, 5PT GAIN\*\* での制御性調整は、コンフィグ・メニュー “A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*” の項目 07: USE 5 POINTS GAIN MAP に於いて、“TRUE”が選択された場合に有効になります。

アイドル速度での ゲイン、リセット 調整は、コンフィグ・メニュー “A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*” の項目 10: USE IDLE SPEED DYNAMICS に於いて、“TRUE”が選択されている場合だけ有効です。

5セット・ポイント・4スロープ・ゲイン・マップ の ゲイン可変パラメータには、アクチュエータ信号(%)値か、発電機負荷(%)値の何れかが選択できます。

コンフィグ・メニュー、“A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*”の項目、“08:5P GAIN CURVE BY ACT(%FD)”に於いて、“TRUE”を選択した場合には アクチュエータ出力量、“FALSE”を選択した場合には 発電機出力量が、ゲイン可変パラメータとなります。

一般的に、5セット・ポイント・4スロープ・ゲイン・マップは、ガス・エンジンに使用されます。ガス・エンジンによく使用される バタフライ・バルブは、バルブ回転角と燃料フローの特性が非線形に成っています。この様な特性の燃料弁を使用するシステムでは、ゲイン・マップ機能が、エンジン負荷運転全域に渡って、安定性を得る為に有効に作用します。

5セットポイント・4スロープ・ゲイン・マップを使用した、エンジン制御性の調整方法に付いては、72ページ以降に記載された、ゲイン・マップの調整方法を参照して下さい。

下図に、5セットポイント・4スロープ・ゲイン・マップの、各設定値とマップの関係を図示します。各セットポイント間の実制御ゲインは、ポイント間を結ぶ直線上を直線的に変化します。

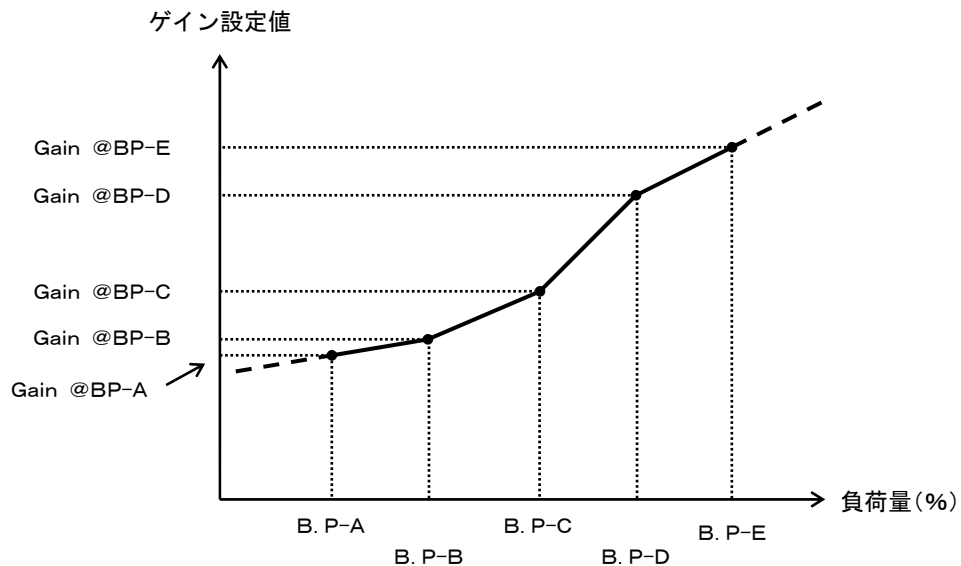


図4-5 5ポイント・4スロープ・ゲイン・マップ

以下に、サービス・メニュー、“Service: C\*\*DYNAMICS #1, 5 PT GAIN\*\*” の、インスペクター・シートを示します。

| Inspector2                                                                                                                                                         |                                      |                              |          |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|----------|-------------|
| Service: A** DYNAMICS #1**   Service: B** DYNAMICS #2**   Service: C**DYNAMICS #1, 5 PT GAIN**   Service: D**DYNAMICS #2, 5 PT GAIN**   Service: E** DYNAMICS #3** |                                      |                              |          |             |
| Category                                                                                                                                                           | Block                                | Field                        | Value    | Description |
|                                                                                                                                                                    | SERVICE: C**DYNAMICS #1, 5 PT GAIN** | 01: IDLE PROP GAIN 1         | 1.0000   |             |
|                                                                                                                                                                    | SERVICE: C**DYNAMICS #1, 5 PT GAIN** | 02: IDLE RESET 1             | 1.0000   |             |
|                                                                                                                                                                    | SERVICE: C**DYNAMICS #1, 5 PT GAIN** | 03: BREAK POINT 1A (%LD)     | 25.0000  |             |
|                                                                                                                                                                    | SERVICE: C**DYNAMICS #1, 5 PT GAIN** | 04: GAIN @BREAK POINT 1A     | 1.0000   |             |
|                                                                                                                                                                    | SERVICE: C**DYNAMICS #1, 5 PT GAIN** | 05: BREAK POINT 1B (%LD)     | 100.0000 |             |
|                                                                                                                                                                    | SERVICE: C**DYNAMICS #1, 5 PT GAIN** | 06: GAIN @BREAK POINT 1B     | 1.0000   |             |
|                                                                                                                                                                    | SERVICE: C**DYNAMICS #1, 5 PT GAIN** | 07: BREAK POINT 1C (%LD)     | 100.1000 |             |
|                                                                                                                                                                    | SERVICE: C**DYNAMICS #1, 5 PT GAIN** | 08: GAIN @BREAK POINT 1C     | 1.0000   |             |
|                                                                                                                                                                    | SERVICE: C**DYNAMICS #1, 5 PT GAIN** | 09: BREAK POINT 1D (%LD)     | 100.2000 |             |
|                                                                                                                                                                    | SERVICE: C**DYNAMICS #1, 5 PT GAIN** | 10: GAIN @BREAK POINT 1D     | 1.0000   |             |
|                                                                                                                                                                    | SERVICE: C**DYNAMICS #1, 5 PT GAIN** | 11: BREAK POINT 1E (%LD)     | 100.3000 |             |
|                                                                                                                                                                    | SERVICE: C**DYNAMICS #1, 5 PT GAIN** | 12: GAIN @BREAK POINT 1E     | 1.0000   |             |
|                                                                                                                                                                    | SERVICE: C**DYNAMICS #1, 5 PT GAIN** | 13: RESET 1                  | 1.0000   |             |
|                                                                                                                                                                    | SERVICE: C**DYNAMICS #1, 5 PT GAIN** | 14: ACT COMPE 1              | 0.1000   |             |
|                                                                                                                                                                    | SERVICE: C**DYNAMICS #1, 5 PT GAIN** | 15: WINDOW WIDTH 1 (RPM)     | 10.0000  |             |
|                                                                                                                                                                    | SERVICE: C**DYNAMICS #1, 5 PT GAIN** | 16: GAIN RATIO 1             | 1.0000   |             |
|                                                                                                                                                                    | SERVICE: C**DYNAMICS #1, 5 PT GAIN** | 17: SPEED FILTER FREQ 1 (HZ) | 20.0000  |             |

Min = 0.0100 : Max = 50.0000

**01: IDLE PROP GAIN 1**

アイドル速度に於ける制御ゲイン(感度)の調整をします。制御ゲインの調整は、この IDLE GAIN と定格速度設定選択時のゲイン調整(項目03:以降のゲイン・カーブ)の両方を使用して行います。

ゲイン値を大きくすると、速度制御の感度は高くなりますが、ハンティング等の問題が起き易くなります。

アイドル速度でのゲイン調整は、コンフィグア・メニュー “A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*” の項目 10: USE IDLE SPEED DYNAMICS に於いて、“TRUE”が選択され、且つ、下記アイドル・ゲイン有効の条件が成立している場合に有効になります。

アイドルから定格速度への昇速時には、IDLE/RATED 接点信号が、RATED 側に倒れた瞬間に定格速度用 5ポイント・ゲイン・カーブ・ダイナミクス に切り換わります。

定格速度からアイドルへの減速時には、IDLE速度が選択されて実際のエンジン速度がアイドル速度設定と定格速度設定のレンジの 1/3 速度以下に減速した場合に、アイドル・ゲイン値が有効になります。

**02: IDLE RESET 1**

アイドル速度に於ける速度制御のリセットパラメターの調整をします。

リセット値を大きくすると速度変動が発生した後、目標速度に復帰するまでの時間が短くなりますが、ハンティングが起き易くなります。一般的には 0.4～2.0 の範囲で設定して下さい。

アイドル速度でのリセット調整は、前項目、01: IDLE PROP GAIN 1 と同一の条件で有効になります。

**03: BREAK POINT 1A (%LD)**

ゲイン・マップ の ゲイン・セット・ポイント-A の負荷量(%)を設定します。

**04: GAIN @BREAK POINT 1A**

ゲイン・マップ の ゲイン・セット・ポイント-A の制御ゲインの設定です。

**05: BREAK POINT 1B (%LD)**

ゲイン・マップ の ゲイン・セット・ポイント-B の負荷量(%)を設定します。

**06: GAIN @BREAK POINT 1B**

ゲイン・マップ の ゲイン・セット・ポイント-B の制御ゲインの設定です。

**07: BREAK POINT 1C (%LD)**

ゲイン・マップ の ゲイン・セット・ポイント-C の負荷量(%)を設定します。

**08: GAIN @BREAK POINT 1C**

ゲイン・マップ の ゲイン・セット・ポイント-C の制御ゲインの設定です。

**09: BREAK POINT 1D (%LD)**

ゲイン・マップ の ゲイン・セット・ポイント-D の負荷量(%)を設定します。

**10: GAIN @BREAK POINT 1D**

ゲイン・マップ の ゲイン・セット・ポイント-D の制御ゲインの設定です。

**11: BREAK POINT 1E (%LD)**

ゲイン・マップ の ゲイン・セット・ポイント-E の負荷量(%)を設定します。

**12: GAIN @BREAK POINT 1E**

ゲイン・マップ の ゲイン・セット・ポイント-E の制御ゲインの設定です。

**13: RESET 1**

定格速度(アイドルダイナミクスを使用しない場合には全域)に於ける、速度制御のリセットパラメターの調整をします。

リセット値を大きくすると速度変動が発生した後、目標速度に復帰するまでの時間が短くなりますが、ハンティングが起き易くなります。

**14: ACT COMPE 1**

エンジン運転の安定制御を得易くする為に、アクチュエータをも含めた燃料ラック(バルブ)系の遅れ時定数の補償を行います。

コンペセーションの値は必要最小値にする事が、エンジンの運転条件全般(速度、負荷)に渡って安定制御を得る為に肝心です。不必要にコンペセーションの値を大きくすると、特定の運転条件に於いて不安定になる事があります。

**15: WINDOW WIDTH 1 (RPM)**

GAIN RATIO 機能のエラーウインドウ幅(片側)の設定を行います。

エンジン速度設定値と実速度の偏差がここで設定された幅(上下何れの方方向でも)より大きくなった場合に、速度制御に実際に使用される GAIN 値は GAIN 設定値に GAIN RATIO で設定された倍率を掛け算した値になります。速度偏差がここで設定された幅よりも小さい場合には GAIN 設定値がそのまま速度制御に使用されます。

**16: GAIN RATIO 1**

GAIN RATIO 機能の倍率の設定を行います。

この値をあまり大きくすると、大きな速度変動などをきっかけとしてハンティングが発生する事がありますので、必要最低限の値に設定する事が肝心です。

この機能を使用しない場合には、“ 1.0 ”を設定して下さい。

## 17: SPEED FILTER FREQ 1 (HZ)

SPEED FILTER FREQ1 (Hz) は、エンジン速度センサー部、ローパス・フィルターの遮断周波数設定です。ローパス・フィルターはシリンダー燃焼周期による周期的な燃料ラック(バルブ)の振れを抑制したい場合に有効です。この機能を使用する場合には、遮断周波数を 15.9Hz 未満に設定して下さい。

フィルター遮断周波数の初期値は、燃焼周波数に設定して下さい。燃焼周波数は、以下の計算式により求められます。

$$\text{燃焼周波数} = \text{カム軸速度 (rpm)} \div 60 (\text{sec}) \times \text{シリンダー数}$$

$$\text{カム軸速度 (rpm)} = \text{エンジン速度 (rpm)} \div 2 \quad \text{--- 4サイクル・エンジンの場合}$$

$$\text{カム軸速度 (rpm)} = \text{エンジン速度 (rpm)} \quad \text{--- 2サイクル・エンジンの場合}$$

フィルター遮断周波数の設定値を下げ過ぎると、燃焼周期による周期的な燃料ラック(バルブ)の振れは少なくなりますが、過渡状態での応答性能が悪くなります。反対にフィルター遮断周波数の設定値を上げ過ぎると、過渡状態での応答性能は問題有りませんが、燃焼周期による周期的な燃料ラック(バルブ)の振れが大きくなります。



### 注

燃焼周波数の計算結果が 15.9Hz より大きい場合には、フィルター遮断周波数を上限の 20.0Hz に設定し、フィルター機能を無効にする事。

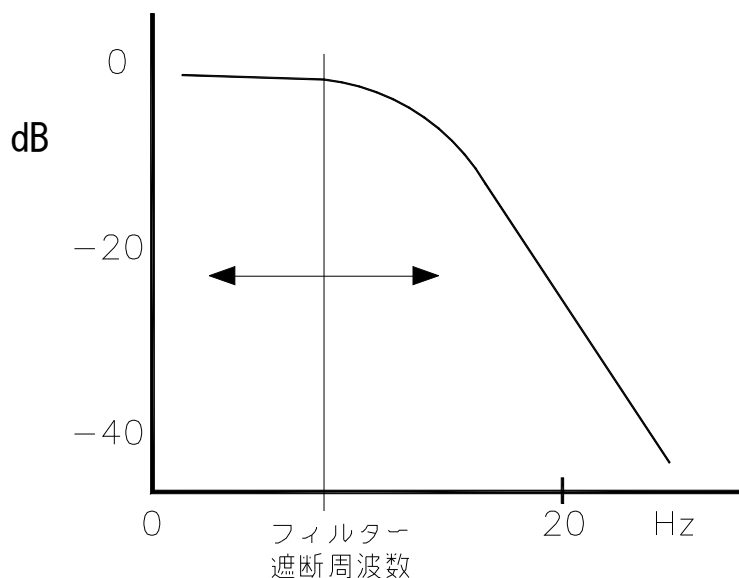


図 4-6 速度フィルター

**注**

エンジン運転の最適制御性を得る為に、制御 GAIN の設定値をエンジン運転状態が安定する範囲で最大に設定する必要はありません、むしろ、僅かに低めに設定する方が、長期に渡って、安定制御が得られる事につながります。

**D\*\*DYNAMICS #2, 5 PT GAIN\*\***

D\*\* DYNAMICS #2, 5 PT GAIN\*\* での制御性調整は、コンフィグア・メニュー “A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*” の 項目 07: USE 5 POINTS GAIN MAP に於いて、“TRUE” が選択され、且つ、本メニューの最初の設定項目、“USE 2ND DYNAMICS?” に於いて、“TRUE” が設定している場合だけ有効になります。

又、DYNAMICS #1と DYNAMICS #2の切り換えは、エンジン負荷量(予め設定する)によって自動的に切り換わります。エンジン負荷量が、切り換え設定値よりも低い場合には DYNAMICS #1 が、高い場合には DYNAMICS #2が選択されます。

ダイナミクス切り換えに為の、エンジン負荷量のパラメータには、アクチュエータ信号(%)値か、発電機負荷(%)値の何れをが選択できます。

D\*\* DYNAMICS #2, 5 PT GAIN\*\* での エンジン制御性の調整方法は、“DYNAMICS #1 , 5 PT GAIN”の項と同じです。

以下に、サービス・メニュー、“Service: D\*\*DYNAMICS #2, 5 PT GAIN\*\*” の、インスペクター・シートを示します。

| Category | Block                                | Field                        | Value    | Description |
|----------|--------------------------------------|------------------------------|----------|-------------|
|          | SERVICE: D**DYNAMICS #2, 5 PT GAIN** | 01: USE 2ND 5PT DYNAMICS ?   | False    |             |
|          | SERVICE: D**DYNAMICS #2, 5 PT GAIN** | 02: TRANSFER DYN-2 PT %LD    | 101.0000 |             |
|          | SERVICE: D**DYNAMICS #2, 5 PT GAIN** | 03: BREAK POINT 2A (%LD)     | 25.0000  |             |
|          | SERVICE: D**DYNAMICS #2, 5 PT GAIN** | 04: GAIN @BREAK POINT 2A     | 1.0000   |             |
|          | SERVICE: D**DYNAMICS #2, 5 PT GAIN** | 05: BREAK POINT 2B (%LD)     | 100.0000 |             |
|          | SERVICE: D**DYNAMICS #2, 5 PT GAIN** | 06: GAIN @BREAK POINT 2B     | 1.0000   |             |
|          | SERVICE: D**DYNAMICS #2, 5 PT GAIN** | 07: BREAK POINT 2C (%LD)     | 100.1000 |             |
|          | SERVICE: D**DYNAMICS #2, 5 PT GAIN** | 08: GAIN @BREAK POINT 2C     | 1.0000   |             |
|          | SERVICE: D**DYNAMICS #2, 5 PT GAIN** | 09: BREAK POINT 2D (%LD)     | 100.2000 |             |
|          | SERVICE: D**DYNAMICS #2, 5 PT GAIN** | 10: GAIN @BREAK POINT 2D     | 1.0000   |             |
|          | SERVICE: D**DYNAMICS #2, 5 PT GAIN** | 11: BREAK POINT 2E (%LD)     | 100.3000 |             |
|          | SERVICE: D**DYNAMICS #2, 5 PT GAIN** | 12: GAIN @BREAK POINT 2E     | 1.0000   |             |
|          | SERVICE: D**DYNAMICS #2, 5 PT GAIN** | 13: RESET 2                  | 1.0000   |             |
|          | SERVICE: D**DYNAMICS #2, 5 PT GAIN** | 14: ACT COMPE 2              | 0.1000   |             |
|          | SERVICE: D**DYNAMICS #2, 5 PT GAIN** | 15: WINDOW WIDTH 2 (RPM)     | 10.0000  |             |
|          | SERVICE: D**DYNAMICS #2, 5 PT GAIN** | 16: GAIN RATIO 2             | 1.0000   |             |
|          | SERVICE: D**DYNAMICS #2, 5 PT GAIN** | 17: SPEED FILTER FREQ 2 (HZ) | 20.0000  |             |

Min = 0 : Max = 1

### 01: USE 2ND 5PT DYNAMICS ?

エンジンの制御性調整に、DYNAMICS #2 を使用するか、否かの選択です。DYNAMICS #2 を使用する場合には“TRUE”を、使用しない場合には“FALSE”を設定して下さい。

ここで、“FALSE”を設定した場合には、DYNAMICS #1が常に有効になります。

尚、DYNAMICS #2には、アイドル速度用の調整パラメータは有りません。

### 02: TRANSFER DYN-2 PT %LD

エンジン制御性調整に使用する、DYNAMICS #1と DYNAMICS #2の切り換えポイントの設定です。切り換えポイントに設定するの負荷量を、%値で入力して下さい。

尚、DYNAMICS #1と DYNAMICS #2の切り換え負荷量パラメータには、アクチュエータ出力量(%)と、発電機負荷量(%)の何れかが選択できます。コンフィグア・メニュー、“A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*”の項目、“08:5P GAIN CURVE BY ACT(%FD)”に於いて、“TRUE”を選択した場合には アクチュエータ出力量、“FALSE”を選択した場合には 発電機出力量が、DYNAMICS 切り換えパラメータとなります。

### 03: BREAK POINT 2A (%LD)

ゲイン・マップ の ゲイン・セット・ポイント-A の負荷量(%)を設定します。

**04: GAIN @BREAK POINT 2A**

ゲイン・マップ の ゲイン・セット・ポイント-A の制御ゲインの設定です。

**05: BREAK POINT 2B (%LD)**

ゲイン・マップ の ゲイン・セット・ポイント-B の負荷量(%)を設定します。

**06: GAIN @BREAK POINT 2B**

ゲイン・マップ の ゲイン・セット・ポイント-B の制御ゲインの設定です。

**07: BREAK POINT 2C (%LD)**

ゲイン・マップ の ゲイン・セット・ポイント-C の負荷量(%)を設定します。

**08: GAIN @BREAK POINT 2C**

ゲイン・マップ の ゲイン・セット・ポイント-C の制御ゲインの設定です。

**09: BREAK POINT 2D (%LD)**

ゲイン・マップ の ゲイン・セット・ポイント-D の負荷量(%)を設定します。

**10: GAIN @BREAK POINT 2D**

ゲイン・マップ の ゲイン・セット・ポイント-D の制御ゲインの設定です。

**11: BREAK POINT 2E (%LD)**

ゲイン・マップ の ゲイン・セット・ポイント-E の負荷量(%)を設定します。

**12: GAIN @BREAK POINT 2E**

ゲイン・マップ の ゲイン・セット・ポイント-E の制御ゲインの設定です。

**13: RESET 2**

速度制御のリセットパラメーターの調整をします。

リセット値を大きくすると速度変動が発生した後、目標速度に復帰するまでの時間が短くなりますが、ハンティングが起き易くなります。

**14: ACT COMPE 2**

エンジン 運転の安定制御を得易くする為に、アクチュエータをも含めた燃料ラック(バルブ)系の遅れ時定数の補償を行います。

コンペセーションの値は必要最小値にする事が、エンジンの運転条件全般(速度、負荷)に渡って安定制御を得る為に肝心です。不必要にコンペセーションの値を大きくすると、特定の運転条件に於いて不安定になる事があります。

**15: WINDOW WIDTH 2 (RPM)**

GAIN RATIO 機能のエラーウインドウ幅(片側)の設定を行います。

エンジン速度設定値と実速度の偏差がここで設定された幅(上下何れの方  
向でも)より大きくなった場合に、速度制御に実際に使用される GAIN 値は GAI  
N 設定値に GAIN RATIO で設定された倍率を掛け算した値になります。  
速度偏差がここで設定された幅よりも小さい場合には GAIN 設定値がそのま  
ま速度制御に使用されます。

**16: GAIN RATIO 2**

GAIN RATIO 機能の倍率の設定を行います。

この値をあまり大きくすると、大きな速度変動などをきっかけとしてハンテイングを  
発生する事がありますので、必要最低限の値に設定する事が肝心です。

この機能を使用しない場合には、“ 1.0 ”を設定して下さい。

**17: SPEED FILTER FREQ 2 (HZ)**

SPEED FILTER FREQ1(Hz)は、エンジン速度センサー部、ローパス・フイ  
ルターの遮断周波数設定です。ローパス・フィルターはシリンダー燃焼周期に  
よる周期的な燃料ラック(バルブ)の振れを抑制したい場合に有効です。

**ゲイン・マップの調整方法**

ガス・エンジンでは、燃料制御弁にバタフライ・バルブが使用される事が多い。バタ  
フライ・バルブのバルブ回転角とエンジン出力の関係は直線的では無い為、エンジ  
ン制御系の最適制御ゲインが、バルブ回転角と共に大きく変化します。

又、バタフライ・バルブを使用したガス・エンジンでは、バルブから各シリンダーまでの  
配管容積も大きく、この事がエンジン制御系の遅れ(無駄)時間と成り、エンジン安  
定制御の妨げに成っています。

この様な特性のエンジンに対して、出来るだけきめ細かく制御ゲイン調整を行い、  
負荷運転全域に渡り、最適制御が得られる様にする為、5ポイント・4スロープ・ゲイ  
ン・マップ を使用します。

又、ディーゼル・エンジンに於いては、1ゲイン・セットポイントの シンプルな  
DYNAMICS #1 と #2 で充分運転が可能だと考えられますが、必要が有れ  
ば、5ポイント・4スロープ・ゲイン・マップを使用して下さい。

具体的な、調整手順を、以下に記載します。

1. ゲイン・マップ の ブレーク・ポイントA に、無負荷運転時に予測される負荷量を設定します。ゲイン可変のパラメータに発電機出力(%)を使用する場合には、0(%)を設定して下さい。  
尚、負荷量設定に使用する現在負荷量は、“R\*\* DISPLAY MENU \*\*”の項目“03: ACT OUT/FUEL DEMAND (%)”又は、項目“06: GENERATOR OUT (KW)”の表示値を読み取る事により、得られます。  
ゲイン可変のパラメータに発電機出力(%)を使用する場合には、項目“06: GENERATOR OUT (KW)”の表示値を、アクチュエータ出力(%)を用いる場合には、項目“03: ACT OUT/FUEL DEMAND (%)”の表示値を参照して下さい。
2. ゲイン・マップ の ブレーク・ポイントB、C、D、E には、100(%)をセットして下さい。
3. エンジンを起動し、定格回転無負荷で運転します。この時、ゲイン・マップ のブレーク・ポイントA の、ゲイン設定値、リセット設定値、コンペンセンション設定値を調整して、安定制御状態にして下さい。
4. ゲイン・マップ の ブレーク・ポイントB のゲイン設定値に、ブレーク・ポイントA のゲイン設定値をセットして下さい。
5. エンジン負荷を徐々に上昇させ、エンジン制御性が不安定(過敏又は鈍い)に成るポイントを探ります。
6. エンジン制御性が不安定に成ってきたなら、ゲイン・マップ の ブレーク・ポイントB に、この時の負荷量をセットします。
7. ゲイン・マップ の ブレーク・ポイントB の、ゲイン設定値を調整して、再び安定制御が得られる様にします。リセット、コンペンセンションは必要に応じ、微調整して下さい。リセット、コンペンセンション を大きく調整しなければ成らない場合には、リセット、コンペンセンションを調整後、エンジン負荷を無負荷にし、項目3の ブレーク・ポイントA の、ゲイン調整からやり直して下さい。
8. 項目7で、リセット、コンペンセンション を大きく調整する事無く、安定した制御性が得られたなら、ゲイン・マップ の ブレーク・ポイントC のゲイン設定値に、ブレーク・ポイントB のゲイン設定値をセットして下さい。
9. 再び、エンジン負荷を徐々に上昇させ、エンジン制御性が再び不安定(過敏又は鈍い)に成るポイントを探ります。
10. 再び、エンジン制御性が不安定に成ってきたなら、ゲイン・マップ の ブレーク・ポイントC に、この時の負荷量をセットします。
11. ゲイン・マップ の ブレーク・ポイントC の、ゲイン設定値を調整して、再び安定制御が得られる様にします。リセット、コンペンセンションは必要に応じ、微調整して下さい。

12. 項目 11 で、リセット、コンペンセンション を大きく調整しなければ成らない場合には、項目 24 以降の手順に従い、DYNAMICS # 2 を使用して下さい。
13. 項目 11 で、リセット、コンペンセンション を大きく調整する事無く、安定した制御性が得られたなら、ゲイン・マップ の ブレーク・ポイント D のゲイン設定値に、ブレーク・ポイント C のゲイン設定値をセットして下さい。
14. 再び、エンジン負荷を徐々に上昇させ、エンジン制御性が再び不安定 (過敏又は鈍い) に成るポイントを探ります。
15. 再び、エンジン制御性が不安定に成ってきたなら、ゲイン・マップ の ブレーク・ポイント D に、この時の負荷量をセットします。
16. ゲイン・マップ の ブレーク・ポイント D の、ゲイン設定値を調整して、再び安定制御が得られる様にします。リセット、コンペンセンションは必要に応じ、微調整して下さい。
17. 項目 16 で、リセット、コンペンセンション を大きく調整しなければ成らない場合には、項目 24 以降の手順に従い、DYNAMICS # 2 を使用して下さい。
18. 項目 16 で、リセット、コンペンセンション を大きく調整する事無く、安定した制御性が得られたなら、ゲイン・マップ の ブレーク・ポイント E のゲイン設定値に、ブレーク・ポイント D のゲイン設定値をセットして下さい。
19. 再び、エンジン負荷を徐々に上昇させ、エンジン制御性が再び不安定 (過敏又は鈍い) に成るポイントを探ります。
20. 再び、エンジン制御性が不安定に成ってきたなら、ゲイン・マップ の ブレーク・ポイント E に、この時の負荷量をセットします。
21. ゲイン・マップ の ブレーク・ポイント E の、ゲイン設定値を調整して、再び安定制御が得られる様にします。リセット、コンペンセンションは必要に応じ、微調整して下さい。
22. リセット、コンペンセンション を大きく調整しなければ成らない場合には、項目 24 以降の手順に従い、DYNAMICS # 2 を使用して下さい。
23. 上記手順項目 12、17、21 に於いて、リセット、コンペンセンションを大きく変更しないと、安定制御が得られない様な場合には、DYNAMICS # 2 を使用して、DYNAMICS # 1 とは、異なるリセット、コンペンセンションの設定値が使用できます。
24. DYNAMICS # 2 により、エンジン負荷運転の制御性調整を引き継ぐ為には、事前に DYNAMICS # 2 に、以下の設定値を入力して下さい。

25. DYNAMICS #1 による、エンジン負荷運転に於いて、リセット、コンペンセンションを大きく変更しなければならなかったブレーク・ポイントと、その一つ下のブレーク・ポイントの負荷量設定値及びゲイン設定値を、DYNAMICS #2 のブレーク・ポイント A、B の負荷量設定値、ゲイン設定値として入力して下さい。

DYNAMICS #2 メニュー ( D\*\*DYNAMICS #2, 5 PT GAIN\*\* ) の項目 “02: TRANSFER DYN-2 PT %LD” に、DYNAMICS #2 のブレーク・ポイント A と B の負荷量設定値の中間値をセットして下さい。

DYNAMICS #2 メニューの項目 “13: RESET 2” と “14: ACT COMPE 2” に、DYNAMICS #1 に於いて、大きく変更する必要のあった、リセット、コンペンセンションの値を設定して下さい。

26. DYNAMICS #2 の使用を開始する為に、DYNAMICS #2 メニューの項目 “01: USE 2ND 5PT DYNAMICS ?” に、“TRUE” を設定して下さい。以上の設定にて、エンジン負荷量が DYNAMICS #2 のブレーク・ポイント A と B の中間値を超えた時点で、DYNAMICS #2 に切り換わります。

27. DYNAMICS #2 での、ブレーク・ポイント B と、C、D、E の調整方法は、DYNAMICS #1 での、調整方法と同一になります。

28. DYNAMICS #1、DYNAMICS #2 の、ブレーク・ポイント A、B、C、D、E を全て制御性調整の為に使用する必要はありません。例えば、ブレーク・ポイント C までの使用で、負荷運転全域に渡って安定した制御性が得られれば、D、E を敢えて使用する必要はありません。

### E\*\*START/MAX LIM SETTINGS\*\*

スタート・フューエル・リミッター機能は、エンジン起動時に、起動燃料を制限する事により、起動時の黒煙発生、エンジン速度のオーバー・シュートの発生等を抑制する為に使用します。

マックス・フューエル・リミッター機能は、エンジン運転の状態に係わらず、エンジンへの燃料供給の最大値を制限します。従って、如何なる場合にも、マックス・フューエル・リミッターで設定した燃料制限値以上の燃料が供給される事は有りません。

スタート・フューエル・リミッターは、その動きを図示すると、以下の様に成ります。

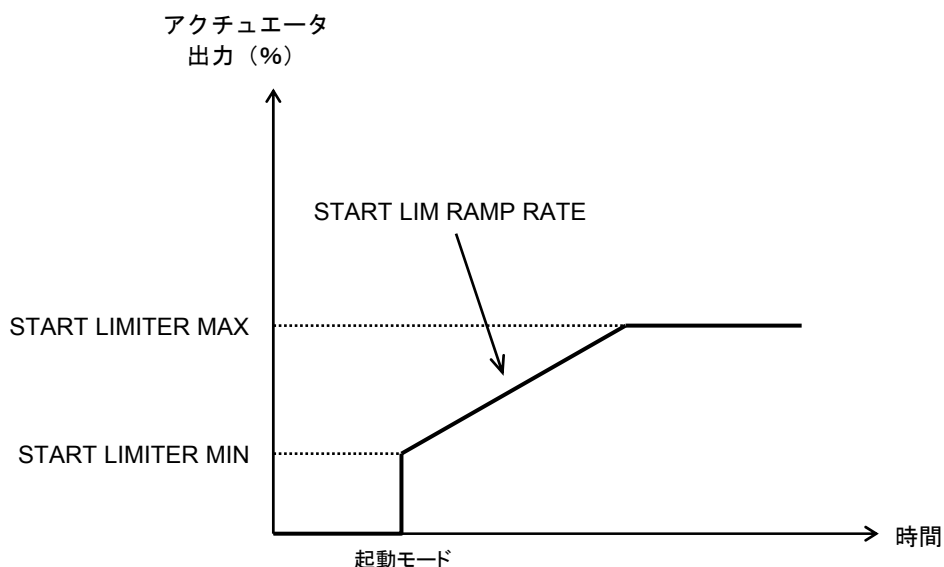


図 4-7 スタート・フューエル・リミッター

以下に、サービス・メニュー、“Service: E\*\*START/MAX LIM SETTINGS\*\*”の、インスペクター・シートを示します。

| Inspector2                                                                          |                                      |                                      |                                                                                               |                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Service: D**DYNAMICS #2, 5 PT GAIN**                                                |                                      | Service: E**START/MAX LIM SETTINGS** | Service: F**TORQUE LIMITER SETTING**                                                          | Service: G**BOOST A/ |
| Category                                                                            | Block                                | Field                                | Value                                                                                         | Description          |
|  | SERVICE: E**START/MAX LIM SETTINGS** | 01: START LIMITER MIN (%FD)          | 30.0000  |                      |
|  | SERVICE: E**START/MAX LIM SETTINGS** | 02: START LIMITER MAX (%FD)          | 40.0000                                                                                       |                      |
|  | SERVICE: E**START/MAX LIM SETTINGS** | 03: START LIM RAMP RATE(%/S)         | 3.0000                                                                                        |                      |
|  | SERVICE: E**START/MAX LIM SETTINGS** | 04: MAXIMUM FUEL LIMIT(%FD)          | 100.0000                                                                                      |                      |

Min = 0.0000 : Max = 100.0000

#### 01: START LIMITER MIN (%FD)

スタート・フューエル・リミッター機能の、最低燃料制限値の設定です。アクチュエータ出力(%)値で入力して下さい。2301D-J に起動モードがセットされると、この燃料制限値まで、瞬間的にアクチュエータが開きます。

#### 02: START LIMITER MAX (%FD)

スタート・フューエル・リミッター機能の、最大燃料制限値の設定です。起動燃料制限値は、起動モードがセットされると、最低(MIN)燃料制限値から、最大(MAX)燃料制限値まで、ランプで増加しますが、この最大(MAX)燃料制限値まで増加した時点で、一定値に成ります。

**03: START LIM RAMP RATE (%/S)**

スタート・フューエル・リミッター機能の、最低(MIN)燃料制限値から、最大(MAX)燃料制限値までの、ランプレートの設定です。1秒当たりの増加率で設定して下さい。

**04: MAXIMUM FUEL LIMIT (%FD)**

最大燃料制限機能の、制限値の設定です。アクチュエータ出力(%)値で入力して下さい。エンジンへの燃料供給値は、如何なる場合にも、ここで設定した燃料制限値を越える事はありません。

**F\*\*TORQUE LIMITER SETTING\*\***

トルク燃料リミッターは、本来エンジン速度に応じて燃料供給量に制限を加える事により、エンジンに過負荷状態が発生する事を避ける為に使用されます。しかし、2301D-Jは、発電機仕様のガバナですから、負荷運転中は一定速度であり、トルク燃料リミッターは必要有りません。2301D-Jに於いて、トルク燃料リミッターは、エンジン起動時、昇速時等に、エンジン速度が定格速度に達するまでの間に、エンジン排気ガスの状態を改善したい場合等に使用します。

トルク燃料リミッターは、コンフィグ・メニュー“C\*\*OPTIONAL FUNCTIONS\*\*”の項目“04: USE TORQUE FUEL LIMITER?”に於いて、“TRUE”を設定した場合に作動します。又、トルク燃料リミッターの作動パラメータには、エンジン実速度と、速度設定値の何れかが選択できます。コンフィグ・メニュー“C\*\*OPTIONAL FUNCTIONS\*\*”の項目“05: TQ LIM IN = ENGINE SPD?”に於いて、“TRUE”を選択場合にはエンジン実速度が、“FALSE”を選択場合には速度設定値が、トルク燃料リミッターの制限値可変の為のパラメータとなります。

トルク燃料リミッターの、各設定項目とリミッターカーブの関係を 図4-8 に示しました。P1以下の領域のカーブは、P2とP1間を結んだ線の延長に成ります。又、P5以上の領域のカーブは、同様にP4とP5間を結んだ線の延長に成ります。

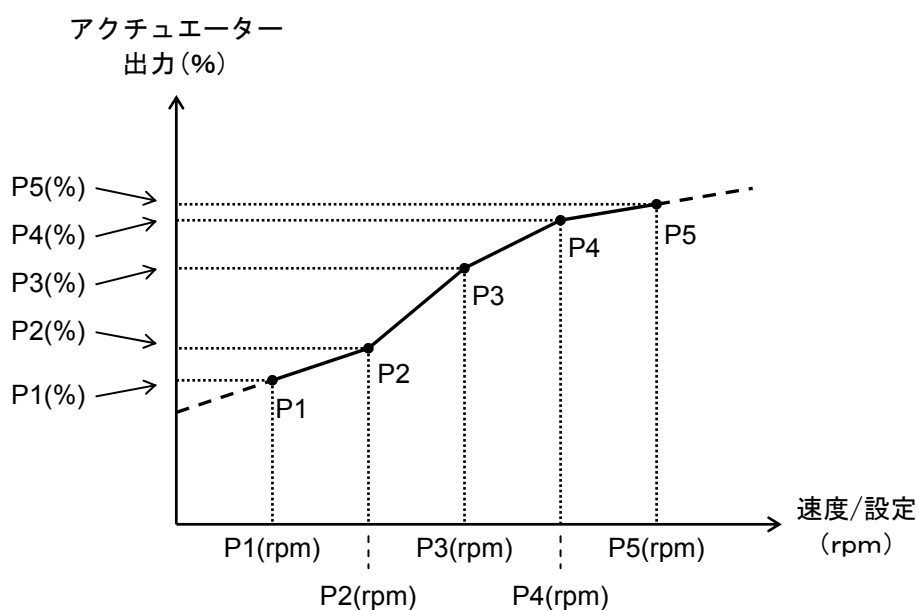


図 4-8 トルク・リミッター・カーブ

以下に、サービス・メニュー、“Service: F\*\*TORQUE LIMITER SETTING\*\*”の、インスペクター・シートを示します。

| Inspector2                                                                                                                     |                                      |                             |        |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|--------|-----------|
| Service: E**START/MAX LIM SETTINGS** Service: F**TORQUE LIMITER SETTING** Service: G**BOOST A/P LMTR SETTING** Service: H**... |                                      |                             |        |           |
| Category                                                                                                                       | Block                                | Field                       | Value  | Descri... |
|                                                                                                                                | SERVICE: F**TORQUE LIMITER SETTING** | 01: SPEED/REF INPUT P1(RPM) | 0.00   |           |
|                                                                                                                                | SERVICE: F**TORQUE LIMITER SETTING** | 02: TORQUE LIMITEROUT P1(%) | 100.00 |           |
|                                                                                                                                | SERVICE: F**TORQUE LIMITER SETTING** | 03: SPEED/REF INPUT P2(RPM) | 300.00 |           |
|                                                                                                                                | SERVICE: F**TORQUE LIMITER SETTING** | 04: TORQUE LIMITEROUT P2(%) | 100.00 |           |
|                                                                                                                                | SERVICE: F**TORQUE LIMITER SETTING** | 05: SPEED/REF INPUT P3(RPM) | 500.00 |           |
|                                                                                                                                | SERVICE: F**TORQUE LIMITER SETTING** | 06: TORQUE LIMITEROUT P3(%) | 100.00 |           |
|                                                                                                                                | SERVICE: F**TORQUE LIMITER SETTING** | 07: SPEED/REF INPUT P4(RPM) | 700.00 |           |
|                                                                                                                                | SERVICE: F**TORQUE LIMITER SETTING** | 08: TORQUE LIMITEROUT P4(%) | 100.00 |           |
|                                                                                                                                | SERVICE: F**TORQUE LIMITER SETTING** | 09: SPEED/REF INPUT P5(RPM) | 800.00 |           |
|                                                                                                                                | SERVICE: F**TORQUE LIMITER SETTING** | 10: TORQUE LIMITEROUT P5(%) | 100.00 |           |

Min = 0.00 : Max = 4000.00

**01: Speed/Ref Input P1 (rpm)**

トルクリ・ミッター・カーブ の セットポイント P1 のエンジン実速度 (設定値) を設定して下さい。

**02: Torque LimiterOut P1 (%)**

トルクリ・ミッター・カーブ の セットポイント P1 の燃料制限値をアクチュエータ出力 (%) 値で設定して下さい。

**03: Speed/Ref Input P2 (rpm)**

トルクリ・ミッター・カーブ の セットポイント P2 のエンジン実速度 (設定値) を設定して下さい。

**04: Torque LimiterOut P2 (%)**

トルクリ・ミッター・カーブ の セットポイント P2 の燃料制限値をアクチュエータ出力 (%) 値で設定して下さい。

**05: Speed/Ref Input P3 (rpm)**

トルクリ・ミッター・カーブ の セットポイント P3 のエンジン実速度 (設定値) を設定して下さい。

**06: Torque LimiterOut P3 (%)**

トルクリ・ミッター・カーブ の セットポイント P3 の燃料制限値をアクチュエータ出力 (%) 値で設定して下さい。

**07: Speed/Ref Input P4 (rpm)**

トルクリ・ミッター・カーブ の セットポイント P4 のエンジン実速度 (設定値) を設定して下さい。

**08: Torque LimiterOut P4 (%)**

トルクリ・ミッター・カーブ の セットポイント P4 の燃料制限値をアクチュエータ出力 (%) 値で設定して下さい。

**09: Speed/Ref Input P5 (rpm)**

トルクリ・ミッター・カーブ の セットポイント P5 のエンジン実速度 (設定値) を設定して下さい。

**10: Torque LimiterOut P5 (%)**

トルクリ・ミッター・カーブ の セットポイント P5 の燃料制限値をアクチュエータ出力 (%) 値で設定して下さい。

## G\*\*BOOST A/P LMTR SETTING\*\*

過給機圧力燃料リミッターは、エンジン給気圧力に応じて燃料供給量に制限を加える事により、エンジンに過剰な燃料が供給される事を避ける為に使用されます。エンジン負荷運転時に、急激な負荷の増加等が発生した場合に、黒煙の発生等を避けたい場合に使用して下さい。但し、過給機圧力燃料リミッターにより、燃料が制限された場合には、発電周波数の低下等を招く事があります。

過給機圧力燃料リミッターは、コンフィグア・メニュー “B\*\*INPUT & OUTPUT OPTIONS\*\*” の項目 “08: ANA-IN2 USED FOR: (1-5)” に於いて、“5” の “Boost Air Pressure Sig” を選択した場合に有効に成ります。

過給機圧力燃料リミッターを使用する為には、エンジン過給機の吐出圧力信号が必要です。圧力信号の形態は、4-20mA、1-5V、0-5V 等が使用可能です。圧力信号の形態設定は、コンフィグア・メニュー “B\*\*INPUT & OUTPUT OPTIONS\*\*” の項目 “06: ANA-IN2 INPUT TYPE (1-4)” に於いて、設定します。設定番号と信号形態は以下の様に成ります。

- 1: 4-20mA
- 2: 0-5V
- 3:  $\pm 2.5V$
- 4: 1-5V

過給機圧力燃料リミッターの、各設定項目とリミッターカーブの関係を 図4-9 に示しました。P1 以下の領域のカーブは、P2 と P1 間を結んだ線の延長に成ります。又、P5 以上の領域のカーブは、同様に P4 と P5 間を結んだ線の延長に成ります。

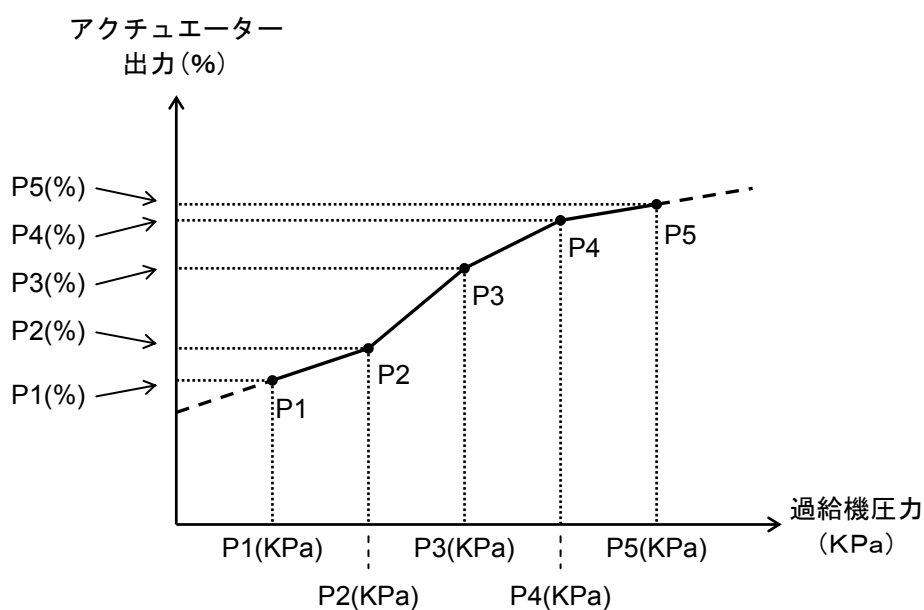


図4-9 過給機圧力 リミッター・カーブ

以下に、サービス・メニュー、“Service: G\*\*BOOST A/P LMTR SETTING\*\*”の、インスペクター・シートを示します。

| Category                             | Block                        | Field     | Value | Description |
|--------------------------------------|------------------------------|-----------|-------|-------------|
| SERVICE: G**BOOST A/P LMTR SETTING** | 01: BOOST A/P INPUT P1(KPa)  | 150.0000  |       |             |
| SERVICE: G**BOOST A/P LMTR SETTING** | 02: BOOST A/P LIMITER P1(%)  | 100.0000  |       |             |
| SERVICE: G**BOOST A/P LMTR SETTING** | 03: BOOST A/P INPUT P2(KPa)  | 300.0000  |       |             |
| SERVICE: G**BOOST A/P LMTR SETTING** | 04: BOOST A/P LIMITER P2(%)  | 100.0000  |       |             |
| SERVICE: G**BOOST A/P LMTR SETTING** | 05: BOOST A/P INPUT P3(KPa)  | 450.0000  |       |             |
| SERVICE: G**BOOST A/P LMTR SETTING** | 06: BOOST A/P LIMITER P3(%)  | 100.0000  |       |             |
| SERVICE: G**BOOST A/P LMTR SETTING** | 07: BOOST A/P INPUT P4(KPa)  | 600.0000  |       |             |
| SERVICE: G**BOOST A/P LMTR SETTING** | 08: BOOST A/P LIMITER P4(%)  | 100.0000  |       |             |
| SERVICE: G**BOOST A/P LMTR SETTING** | 09: BOOST A/P INPUT P5(KPa)  | 750.0000  |       |             |
| SERVICE: G**BOOST A/P LMTR SETTING** | 10: BOOST A/P LIMITER P5(%)  | 100.0000  |       |             |
| SERVICE: G**BOOST A/P LMTR SETTING** | 11: SENSOR SCALE SET @MIN(%) | 0.0000    |       |             |
| SERVICE: G**BOOST A/P LMTR SETTING** | 12: SENSOR SCALE @MIN(KPa)   | 0.0000    |       |             |
| SERVICE: G**BOOST A/P LMTR SETTING** | 13: SENSOR SCALE SET @MAX(%) | 100.0000  |       |             |
| SERVICE: G**BOOST A/P LMTR SETTING** | 14: SENSOR SCALE @MAX(KPa)   | 1000.0000 |       |             |

Min = 0.0000 : Max = 3500.0000

#### 01: Boost A/P Input P1 (KPa)

過給機圧力燃料リミッター・カーブのセットポイント P1 の過給機吐出圧力を(KPa)の単位で設定して下さい。

#### 02: Boost A/P Limiter P1 (%)

過給機圧力燃料リミッター・カーブのセットポイント P1 の燃料制限値をアクチュエータ出力(%)値で設定して下さい。

#### 03: Boost A/P Input P2 (KPa)

過給機圧力燃料リミッター・カーブのセットポイント P2 の過給機吐出圧力を(KPa)の単位で設定して下さい。

#### 04: Boost A/P Limiter P2 (%)

過給機圧力燃料リミッター・カーブのセットポイント P2 の燃料制限値をアクチュエータ出力(%)値で設定して下さい。

#### 05: Boost A/P Input P3 (KPa)

過給機圧力燃料リミッター・カーブのセットポイント P3 の過給機吐出圧力を(KPa)の単位で設定して下さい。

**06: Boost A/P Limiter P3 (%)**

過給機圧力燃料リミッター・カーブ の セットポイント P3 の 燃料制限値をアクチュエータ出力 (%) 値で設定して下さい。

**07: Boost A/P Input P4 (KPa)**

過給機圧力燃料リミッター・カーブ の セットポイント P4 の 過給機吐出圧力を(KPa)の単位で設定して下さい。

**08: Boost A/P Limiter (%)**

過給機圧力燃料リミッター・カーブ の セットポイント P4 の 燃料制限値をアクチュエータ出力 (%) 値で設定して下さい。

**09: Boost A/P Input P5 (KPa)**

過給機圧力燃料リミッター・カーブ の セットポイント P5 の 過給機吐出圧力を(KPa)の単位で設定して下さい。

**10: Boost A/P Limiter P5 (%)**

過給機圧力燃料リミッター・カーブ の セットポイント P5 の 燃料制限値をアクチュエータ出力 (%) 値で設定して下さい。

**11: Sensor Scale Set @MIN (%)**

次項で設定する吐出圧力値に対応する、圧力信号入力値を(%)値で設定して下さい。 入力信号形態と、入力信号(%)値の関係は以下の様に成ります。

4-20mA の場合: 4mA が0(%)、20mA が 100(%)

1-5V の場合: 1V が0(%)、5V が 100(%)

0-5V の場合: 0V が0(%)、5V が 100(%)

**12: Sensor Scale @MIN (KPa)**

前項で設定した、圧力入力信号値に対応する、過給機吐出圧力を(KPa)の単位で設定して下さい。

**13: Sensor Scale Set @MAX (%)**

次項で設定する吐出圧力値に対応する、圧力信号入力値を(%)値で設定して下さい。

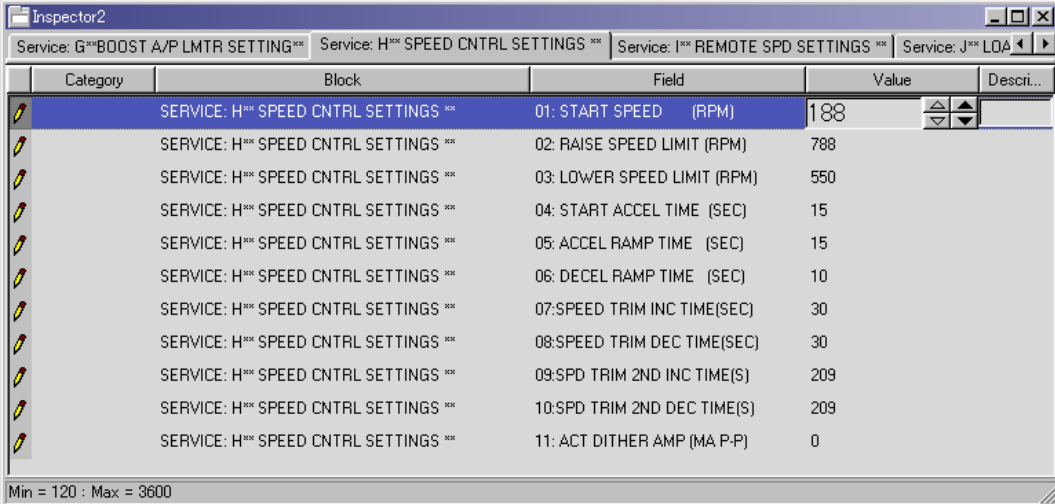
**14: Sensor Scale @MAX (KPa)**

前項で設定した、圧力入力信号値に対応する、過給機吐出圧力を(KPa)の単位で設定して下さい。

## H\*\* SPEED CNTRL SETTINGS \*\*

ここでは、エンジンの速度制御に関する、速度設定値、速度変更レート等の設定を行います。

以下に、サービス・メニュー、“Service: H\*\* SPEED CNTRL SETTINGS \*\*” の、インスペクター・シートを示します。



| Category | Block                                | Field                        | Value | Descri... |
|----------|--------------------------------------|------------------------------|-------|-----------|
|          | SERVICE: H** SPEED CNTRL SETTINGS ** | 01: START SPEED (RPM)        | 188   |           |
|          | SERVICE: H** SPEED CNTRL SETTINGS ** | 02: RAISE SPEED LIMIT (RPM)  | 788   |           |
|          | SERVICE: H** SPEED CNTRL SETTINGS ** | 03: LOWER SPEED LIMIT (RPM)  | 550   |           |
|          | SERVICE: H** SPEED CNTRL SETTINGS ** | 04: START ACCEL TIME (SEC)   | 15    |           |
|          | SERVICE: H** SPEED CNTRL SETTINGS ** | 05: ACCEL RAMP TIME (SEC)    | 15    |           |
|          | SERVICE: H** SPEED CNTRL SETTINGS ** | 06: DECEL RAMP TIME (SEC)    | 10    |           |
|          | SERVICE: H** SPEED CNTRL SETTINGS ** | 07: SPEED TRIM INC TIME(SEC) | 30    |           |
|          | SERVICE: H** SPEED CNTRL SETTINGS ** | 08: SPEED TRIM DEC TIME(SEC) | 30    |           |
|          | SERVICE: H** SPEED CNTRL SETTINGS ** | 09: SPD TRIM 2ND INC TIME(S) | 209   |           |
|          | SERVICE: H** SPEED CNTRL SETTINGS ** | 10: SPD TRIM 2ND DEC TIME(S) | 209   |           |
|          | SERVICE: H** SPEED CNTRL SETTINGS ** | 11: ACT DITHER AMP (MA P-P)  | 0     |           |

Min = 120 : Max = 3600

### 01: START SPEED (RPM)

エンジン起動時に使用するスタート速度機能のスタート速度の設定です。

この機能は、コンフィグ・メニュー“A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*”、項目“06: USE START SPEED”に於いて、“TRUE”を設定した場合に有効になります。

エンジンの着火可能な回転数以上の速度を設定して下さい。

尚、スタート速度機能とは、エンジン起動時に、速度設定値をアイドル速度以下のスタート速度に設定する事により、このスタート速度からアイドル速度までの加速を速度制御機能により行う事により、起動時の速度オーバー・シュート、黒煙の発生等を少なくする為の機能です。 スタート速度から、アイドル速度までの昇速レートは、下記項目“04: START ACCEL TIME (SEC)”で設定します。

### 02: RAISE SPEED LIMIT (RPM)

接点信号により、エンジン速度を増減させる場合の、エンジン速度可変レンジの上限値設定です。 一般的には、定格速度の、105(%)程度に設定して下さい。 但し、負荷運転にドループ率5(%)以上を使用する場合には、ドループ率分だけ、定格速度に上乗せした値に設定して下さい。

この上限値設定に、定格速度以下の値を設定した場合には、定格速度が上限設定値となります。

**03: LOWER SPEED LIMIT (RPM)**

接点信号により、エンジン速度を増減させる場合の、エンジン速度可変レンジの下限值設定です。一般的には、定格速度の、90～95(%)程度に設定して下さい。

この下限値設に、定格速度以上の値を設定した場合には、定格速度が下限設定値となります。

**04: START ACCEL TIME (SEC)**

エンジン起動時にスタート速度機能を使用する場合の、スタート速度からアイドル速度まで昇速させる時間の設定です。

スタート速度からアイドル速度まで、速度設定を移行させるのに必要な時間を秒の単位で設定して下さい。

この機能は、コンフィグ・メニュー“A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*”、項目“06: USE START SPEED”に於いて、“TRUE”を設定した場合にのみ有効になります。

**05: ACCEL RAMP TIME (SEC)**

エンジン速度を、接点信号“IDLE/RATED SPEED”により、アイドル速度から定格速度まで昇速させる場合の、昇速レートの設定です。

アイドル速度から定格速度まで到達させるのに要する時間(秒)で設定して下さい。

**06: DECEL RAMP TIME (SEC)**

エンジン速度を、IDLE/RATED機能により、定格速度からアイドル速度まで減速させる場合の、減速レートの設定です。

定格速度からアイドル速度まで到達させるのに要する時間(秒)で設定して下さい。

**注**

実際のエンジンの減速に要する時間が、Decel Ramp Time で設定した時間より長くなる事があります。エンジン回転系の慣性が多い場合には、燃料がゼロに成ったとしても、回転系の慣性から決まる減速レートよりも早く減速する事は出来ません。

**07: SPEED TRIM INC TIME (SEC)**

エンジン速度を、接点信号“RAISE SPEED”により、増速させる場合の増速レートの設定です。

エンジン速度を、下限速度から上限速度まで到達させるのに要する時間(秒)で設定して下さい。

**08: SPEED TRIM DEC TIME (SEC)**

エンジン速度を、接点信号“LOWER SPEED”により、減速させる場合の減速レートの設定です。

エンジン速度を、上限速度から下限速度まで到達させるのに要する時間(秒)で設定して下さい。

**09: SPD TRIM 2ND INC TIME (S)**

エンジン速度を、接点信号“RAISE SPEED”により、増速させる場合のセカンド増速レートの設定です。

この機能はコンフィグ・メニュー“A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*”、項目“09: USE 2nd RAMP TIME (DI&RMT)”に於いて、“TRUE”が選択され、且つ、接点信号“CLOSED GENERATOR BREAKER”が閉の状態ある時だけ、有効になります。

エンジン速度を、下限速度から上限速度まで到達させるのに要する時間(秒)で設定して下さい。

セカンドレートは、ドループ・モードによる系統連携運転時の、負荷の増減レート設定等に使用して下さい。

**10: SPD TRIM 2ND DEC TIME (S)**

エンジン速度を、接点信号“LOWER SPEED”により、減速させる場合のセカンド減速レートの設定です。

この機能はコンフィグ・メニュー“A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*”、項目“09: USE 2nd RAMP TIME (DI&RMT)”に於いて、“TRUE”が選択され、且つ、接点信号“CLOSED GENERATOR BREAKER”が閉の状態ある時だけ、有効になります。

エンジン速度を、上限速度から下限速度まで到達させるのに要する時間(秒)で設定して下さい。

セカンドレートは、ドループ・モードによる系統連携運転時の、負荷の増減レート設定等に使用して下さい。

**11: ACT DITHER AMP (mA p-p)**

アクチュエータ出力信号に重乗させるディザ信号の振幅の設定です。振幅の Peak to Peak 値で設定して下さい。

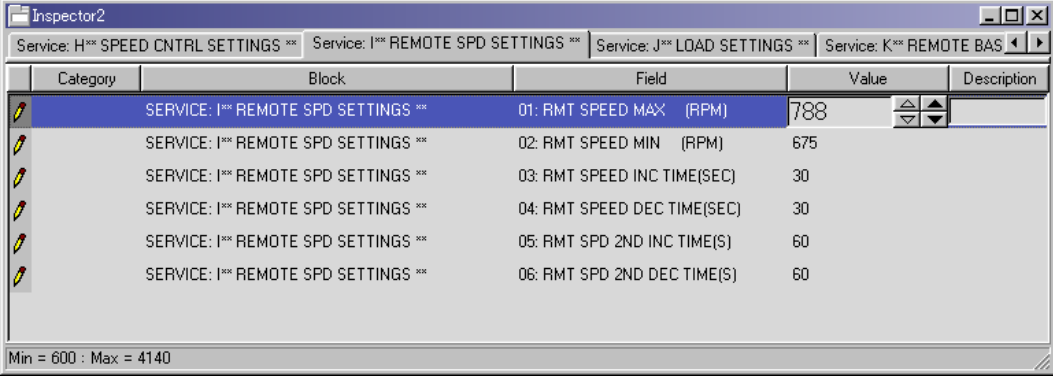
この機能は、アクチュエータ出力信号の形態に、0-180mA(フォワード)か、180-0mA(リバース)を選択している場合だけ有効になります。ディザが必要ない場合には、“ゼロ”を設定して下さい。

この機能はアクチュエータに、UG 型、PGA-EG 型、PGG-EG 型、PG-EG 型、PG 型、等を使用する場合に使用して下さい。

## I\*\* REMOTE SPD SETTINGS \*\*

ここでは、リモート速度設定機能に関する、速度設定値、速度変更レート等の設定を行います。

以下に、サービス・メニュー、“Service: I\*\* REMOTE SPD SETTINGS \*\*” の、インスペクター・シートを示します。



| Category | Block                               | Field                       | Value | Description |
|----------|-------------------------------------|-----------------------------|-------|-------------|
|          | SERVICE: I** REMOTE SPD SETTINGS ** | 01: RMT SPEED MAX (RPM)     | 788   |             |
|          | SERVICE: I** REMOTE SPD SETTINGS ** | 02: RMT SPEED MIN (RPM)     | 675   |             |
|          | SERVICE: I** REMOTE SPD SETTINGS ** | 03: RMT SPEED INC TIME(SEC) | 30    |             |
|          | SERVICE: I** REMOTE SPD SETTINGS ** | 04: RMT SPEED DEC TIME(SEC) | 30    |             |
|          | SERVICE: I** REMOTE SPD SETTINGS ** | 05: RMT SPD 2ND INC TIME(S) | 60    |             |
|          | SERVICE: I** REMOTE SPD SETTINGS ** | 06: RMT SPD 2ND DEC TIME(S) | 60    |             |

Min = 600 : Max = 4140

### 01: RMT SPEED MAX (RPM)

アナログ信号入力による、リモート速度設定により、エンジン速度を増減させる場合の、エンジン速度可変レンジの上限値設定です。

この上限値設定に、定格速度以下の値を設定した場合には、定格速度が上限設定値となります。

### 02: RMT SPEED MIN (RPM)

アナログ信号入力による、リモート速度設定により、エンジン速度を増減させる場合の、エンジン速度可変レンジの下限値設定です。

この下限値設定に、定格速度以上の値を設定した場合には、定格速度が下限設定値となります。

### 03: RMT SPEED INC TIME (SEC)

アナログ信号入力による、リモート速度設定により、エンジンを増速させる場合の増速レートの設定です。

エンジン速度を、リモート下限速度から、リモート上限速度まで到達させるのに要する時間(秒)で設定して下さい。

アナログ信号入力の变化レートが、このレート設定値よりも早い場合には、実際の速度設定値は、ここで設定されたレートにより増加し、リモート信号入力に追従します。

**04: RMT SPEED DEC TIME (SEC)**

アナログ信号入力による、リモート速度設定により、エンジンを減速させる場合の減速レートの設定です。

エンジン速度を、リモート上限速度から、リモート下限速度まで到達させるのに要する時間(秒)で設定して下さい。

アナログ信号入力の变化レートが、このレート設定値よりも早い場合には、実際の速度設定値は、ここで設定されたレートにより減少し、リモート信号入力に追従します。

**05: RMT SPD 2ND INC TIME (S)**

アナログ信号入力による、リモート速度設定により、増速させる場合のセカンド増速レートの設定です。

この機能はコンフィグ・メニュー“**A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\***”、項目“**09: USE 2nd RAMP TIME (DI&RMT)**”に於いて、“**TRUE**”が選択され、且つ、接点信号“**CLOSED GENERATOR BREAKER**”が閉の状態ある時だけ、有効になります。

エンジン速度を、リモート下限速度から、リモート上限速度まで到達させるのに要する時間(秒)で設定して下さい。

アナログ信号入力の变化レートが、このレート設定値よりも早い場合には、実際の速度設定値は、ここで設定されたレートにより増加し、リモート信号入力に追従します。

**06: RMT SPD 2ND DEC TIME (S)**

アナログ信号入力による、リモート速度設定により、減速させる場合のセカンド減速レートの設定です。

この機能はコンフィグ・メニュー“**A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\***”、項目“**09: USE 2nd RAMP TIME (DI&RMT)**”に於いて、“**TRUE**”が選択され、且つ、接点信号“**CLOSED GENERATOR BREAKER**”が閉の状態ある時だけ、有効になります。

エンジン速度を、リモート上限速度から、リモート下限速度まで到達させるのに要する時間(秒)で設定して下さい。

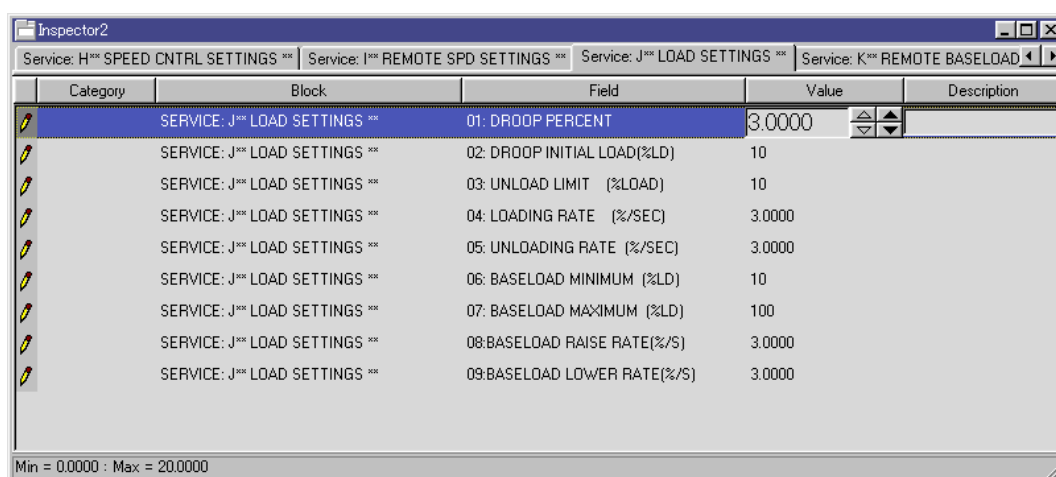
アナログ信号入力の变化レートが、このレート設定値よりも早い場合には、実際の速度設定値は、ここで設定されたレートにより減少し、リモート信号入力に追従します。

**J\*\* LOAD SETTINGS \*\***

ここでは、発電機負荷制御に関するパラメータの設定を行います。

ベース・ロード・モードは、コンフィグア・メニュー“C\*\*OPTIONAL FUNCTIONS\*\*”の項目“03: USE BASE LOAD CONTROL?”に於いて、“TRUE”を選択した場合に使用可能です。

以下に、サービス・メニュー、“Service: J\*\* LOAD SETTINGS \*\*”の、インスペクター・シートを示します。



| Category | Block                         | Field                        | Value  | Description |
|----------|-------------------------------|------------------------------|--------|-------------|
|          | SERVICE: J** LOAD SETTINGS ** | 01: DROOP PERCENT            | 3.0000 |             |
|          | SERVICE: J** LOAD SETTINGS ** | 02: DROOP INITIAL LOAD(%LD)  | 10     |             |
|          | SERVICE: J** LOAD SETTINGS ** | 03: UNLOAD LIMIT (%LOAD)     | 10     |             |
|          | SERVICE: J** LOAD SETTINGS ** | 04: LOADING RATE (%/SEC)     | 3.0000 |             |
|          | SERVICE: J** LOAD SETTINGS ** | 05: UNLOADING RATE (%/SEC)   | 3.0000 |             |
|          | SERVICE: J** LOAD SETTINGS ** | 06: BASELOAD MINIMUM (%LD)   | 10     |             |
|          | SERVICE: J** LOAD SETTINGS ** | 07: BASELOAD MAXIMUM (%LD)   | 100    |             |
|          | SERVICE: J** LOAD SETTINGS ** | 08: BASELOAD RAISE RATE(%/S) | 3.0000 |             |
|          | SERVICE: J** LOAD SETTINGS ** | 09: BASELOAD LOWER RATE(%/S) | 3.0000 |             |

Min = 0.0000 : Max = 20.0000

**01: DROOP PERCENT**

発電機負荷運転を、ドループ・モード(KW/Speed)で行う場合のドループ率の設定です。

ドループ量を、定格速度(定格周波数)に対する(%)値で入力して下さい。

**02: DROOP INITIAL LOAD (%LD)**

KW ドループ・モードで発電機遮断器を閉じる場合の、自動初期負荷量の設定です。初期負荷量を、発電機定格出力に対する(%)値で入力して下さい。

系統連携を伴わない KW ドループ・モードで発電機遮断器を閉じる場合には、発電機周波数が、初期負荷設定値相当のドループ量の分だけ上昇しますので、このような運転が主である場合には、初期負荷設定値を“ゼロ”に設定して下さい。

**03: UNLOAD LIMIT (%LOAD)**

アイソクロナス並列運転、系統連携アイソクロナス・ベースロード運転、系統連携 KW ドループ運転、等により負荷運転を行っている際に、自動負荷抜き機能により、発電機負荷を下げる際の、負荷抜き下限負荷量の設定です。

発電機定格出力に対する(%)値で入力して下さい。

**注**

アイソクロナス単独運転、ドループ単独運転を行っている場合には、自動負荷抜き機能は使用しない事。もし使用した場合には、発電機負荷が低下せずに、発電機周波数が低下し、周波数低により発電機トリップが発生します。

**04: LOADING RATE (%/SEC)**

アイソクロナス並列運転、系統連携アイソクロナス・ベースロード運転、系統連携 KW ドループ運転、等により負荷運転開始する際、及び KW ドループ・モードから、アイソクロナス並列運転に移行する際の、初期負荷取り又は負荷移行のレート設定です。

1秒間当たりの発電機出力(%)の変化量(%/sec)で入力して下さい。

**05: UNLOADING RATE (%/SEC)**

アイソクロナス並列運転、系統連携アイソクロナス・ベースロード運転、系統連携 KW ドループ運転、等により負荷運転を行っている際に、自動負荷抜き機能により、発電機負荷を下げる際の、負荷抜きレートの設定です。

1秒間当たりの発電機出力(%)の変化量(%/sec)で入力して下さい。

**06: BASELOAD MINIMUM (%LD)**

アイソクロナス・ベースロード運転の、接点信号によるベースロード設定値の下限設定です。

発電機定格出力に対する(%)値で入力して下さい。

ベースロード・モードにより発電機遮断器を閉じた場合には、自動的にここで設定された発電機負荷量まで、発電機負荷が上昇します。

**07: BASELOAD MAXIMUM (%LD)**

アイソクロナス・ベースロード運転の、接点信号によるベースロード設定値の上限設定です。

発電機定格出力に対する(%)値で入力して下さい。

**08: BASELOAD RAISE RATE (%/S)**

アイソクロナス・ベースロード運転の、接点信号によるベースロード設定値の増加レート設定です。

1秒間当たりの、発電機定格出力(%)の変化レート(%/sec)値で入力して下さい。

**09: BASELOAD LOWER RATE (%/S)**

アイソクロナス・ベースロード運転の、接点信号によるベースロード設定値の減少レート設定です。

1秒間当たりの、発電機定格出力(%)の変化レート(%/sec)値で入力して下さい。

**K\*\* REMOTE BASELOAD SET \*\***

ここでは、リモート・ベースロード運転の上下限值設定、増減レートの設定を行います。

以下に、サービス・メニュー、“Service: K\*\* REMOTE BASELOAD SET \*\*” の、インスペクター・シートを示します。

| Category | Block                               | Field                        | Value  | Description |
|----------|-------------------------------------|------------------------------|--------|-------------|
|          | SERVICE: K** REMOTE BASELOAD SET ** | 01: RMT BASELOAD MAX (%LD)   | 100    |             |
|          | SERVICE: K** REMOTE BASELOAD SET ** | 02: RMT BASELOAD MIN (%LD)   | 10     |             |
|          | SERVICE: K** REMOTE BASELOAD SET ** | 03: RMT B_LOAD INC RATE(%/S) | 3.0000 |             |
|          | SERVICE: K** REMOTE BASELOAD SET ** | 04: RMT B_LOAD DEC RATE(%/S) | 3.0000 |             |

Min = 3 : Max = 120

**01: RMT BASELOAD MAX (%LD)**

アイソクロナス・ベースロード運転の、アナログリモート信号によるベースロード設定値の上限設定です。

発電機定格出力に対する(%)値で入力して下さい。

**02: RMT BASELOAD MIN (%LD)**

アイソクロナス・ベースロード運転の、アナログリモート信号によるベースロード設定値の下限設定です。

発電機定格出力に対する(%)値で入力して下さい。

**03: RMT B\_LOAD INC RATE (%/S)**

アイソクロナス・ベースロード運転の、アナログリモート信号によるベースロード設定値の増加レート設定です。

1秒間当たりの、発電機定格出力(%)の変化レート(%/sec)値で入力して下さい。

アナログ信号入力の変化レートが、このレート設定値よりも早い場合には、実際の速度設定値は、ここで設定されたレートにより増加し、リモート信号入力に追従します。

**04: RMT B\_LOAD DEC RATE (%/S)**

アイソクロナス・ベースロード運転の、アナログ・リモート信号によるベースロード設定値の減少レート設定です。

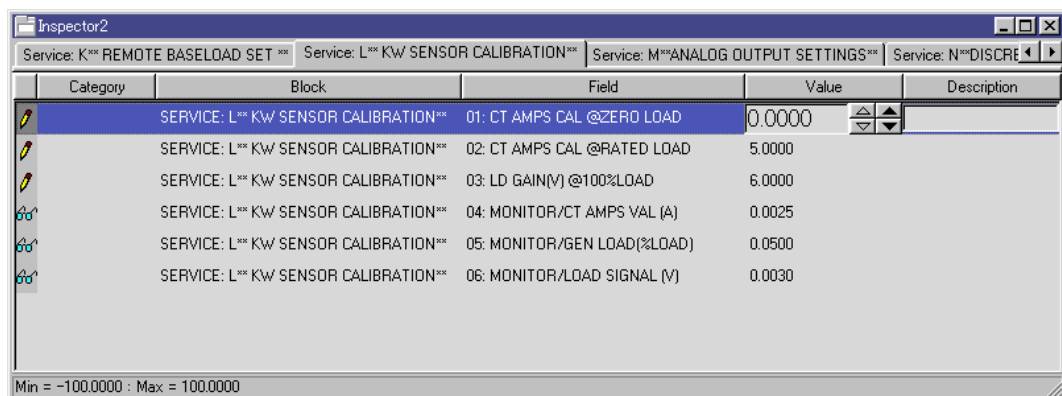
1秒間当たりの、発電機定格出力(%)の変化レート(%/sec)値で入力して下さい。

アナログ信号入力の変化レートが、このレート設定値よりも早い場合には、実際の速度設定値は、ここで設定されたレートにより減少し、リモート信号入力に追従します。

**L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\***

ここでは、PT信号、CT信号、による KW センサーのキャリブレーションを行います。

以下に、サービス・メニュー、“Service: L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\*” の、インスペクター・シートを示します。



| Category | Block                                | Field                       | Value  | Description |
|----------|--------------------------------------|-----------------------------|--------|-------------|
|          | SERVICE: L** KW SENSOR CALIBRATION** | 01: CT AMPS CAL @ZERO LOAD  | 0.0000 |             |
|          | SERVICE: L** KW SENSOR CALIBRATION** | 02: CT AMPS CAL @RATED LOAD | 5.0000 |             |
|          | SERVICE: L** KW SENSOR CALIBRATION** | 03: LD GAIN(V) @100%LOAD    | 6.0000 |             |
|          | SERVICE: L** KW SENSOR CALIBRATION** | 04: MONITOR/CT AMPS VAL (A) | 0.0025 |             |
|          | SERVICE: L** KW SENSOR CALIBRATION** | 05: MONITOR/GEN LOAD(%LOAD) | 0.0500 |             |
|          | SERVICE: L** KW SENSOR CALIBRATION** | 06: MONITOR/LOAD SIGNAL (V) | 0.0030 |             |

Min = -100.0000 : Max = 100.0000

**01: CT AMPS CAL @ZERO LOAD**

定格発電機周波数、定格発電機電圧にて、発電機遮断器“開”の時に、このメニュー項目“04: MONITOR/CT AMPS VAL (A)”に表示されるCT電流値が“ゼロ”に成る様に調整して下さい。

通常この調整は、システムの設置試運転時に行えば、その後の通常運転時に行う必要は有りません。

**02: CT AMPS CAL @RATED LOAD**

システムの設置後初回負荷運転の前に、CTトランスの比率から予測される、定格負荷運転時のCT電流値を入力して下さい。 定格負荷運転時に於けるCT電流値が 3－7A の範囲に有れば、負荷制御は可能ですが、出来るだけ5A 前後に成る様にCT比率を選定して下さい。

実際に、発電機負荷運転を開始したなら、定格発電機電圧、定格発電機出力、の運転状態で、このメニュー項目“04: MONITOR/CT AMPS VAL (A)”に表示されるCT電流値を記録し、発電機遮断器解放後に、その値をこの設定値として入力して下さい。

通常この調整は、システムの設置試運転時に行えば、その後の通常運転時に行う必要は有りません。

**注 意**

負荷運転時のCT信号として、7.2A以上電流値を入力しない事。もし、7.2A以上の電流値を入力すると、KWセンサー回路は、KW値を正常に検出できない為、過負荷状態を引き起こす事がある。過負荷運転によるエンジン、発電機、その他の装置にダメージを与える事を防止する為に、CT信号は 7.2A 以上入力しない事。

**03: LD GAIN(V) @100%LOAD**

負荷分担制御の為に、負荷分担エラー検出部に加える電圧(100%負荷時に)の設定です。ここで設定した電圧の 1/2 の値が、100%負荷時の、負荷分担バス電圧になります。

通常は 6.0V(負荷分担バス電圧3.0V)に設定して下さい。弊社の723DSCと負荷分担運転する場合には、100%負荷時の負荷分担バス電圧が 2.5V に設定されている場合がありますので、その場合には、この設定値を 5.0V にして下さい。

**04: MONITOR/CT AMPS VAL (A)**

CT電流値のモニターです。単位は(A)です。

**05: MONITOR/GEN LOAD (%LOAD)**

PT、CTを経由して、2301D-J が検出した発電機出力のモニターです。発電機定格出力の(%)値で表示されます。

**06: MONITOR/LOAD SIGNAL (V)**

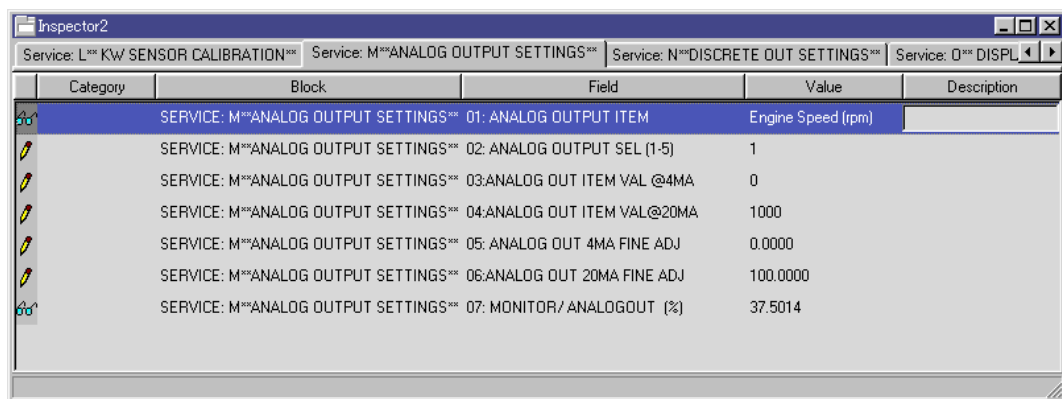
負荷分担制御の為に、負荷分担エラー検出部に加えている負荷電圧のモニターです。表示単位は(V)です。

この電圧信号は、従来の 2301A LSSCの、LOAD SIGNALに相当します。

**13. M\*\*ANALOG OUTPUT SETTINGS\*\***

ここでは、4－20mA アナログ・モニター信号として出力する信号の選択と、スケールリングを行います。

以下に、サービス・メニュー、“Service: M\*\*ANALOG OUTPUT SETTINGS\*\*” の、インスペクター・シートを示します。



| Category | Block                                | Field                        | Value              | Description |
|----------|--------------------------------------|------------------------------|--------------------|-------------|
|          | SERVICE: M**ANALOG OUTPUT SETTINGS** | 01: ANALOG OUTPUT ITEM       | Engine Speed (rpm) |             |
|          | SERVICE: M**ANALOG OUTPUT SETTINGS** | 02: ANALOG OUTPUT SEL (1-5)  | 1                  |             |
|          | SERVICE: M**ANALOG OUTPUT SETTINGS** | 03: ANALOG OUT ITEM VAL @4MA | 0                  |             |
|          | SERVICE: M**ANALOG OUTPUT SETTINGS** | 04: ANALOG OUT ITEM VAL@20MA | 1000               |             |
|          | SERVICE: M**ANALOG OUTPUT SETTINGS** | 05: ANALOG OUT 4MA FINE ADJ  | 0.0000             |             |
|          | SERVICE: M**ANALOG OUTPUT SETTINGS** | 06: ANALOG OUT 20MA FINE ADJ | 100.0000           |             |
|          | SERVICE: M**ANALOG OUTPUT SETTINGS** | 07: MONITOR/ ANALOGOUT (%)   | 37.5014            |             |

**01: ANALOG OUTPUT ITEM**

4－20mA アナログ・モニター信号として、現在選択されている、項目が表示されます。

**02: ANALOG OUTPUT SEL (1-5)**

アナログ・モニター信号として、出力したい項目を1-5の番号で選択します。番号とその内容は、以下の様に成ります。

- 1: エンジン実速度 (rpm)
- 2: エンジン速度設定値 (rpm)
- 3: アクチュエータ出力信号 (%)
- 4: 発電機出力 (KW)
- 5: 発電機出力設定値 (KW)

**03: ANALOG OUT ITEM VAL @4mA**

アナログ・モニター信号の 4mA 電流値として出力したい信号値を設定して下さい。設定する単位は、それぞれの項目別に、以下の様に成ります。

- 1、2: エンジン実速度、エンジン速度設定値の場合は (rpm)
- 3: アクチュエータ出力信号の場合は (%)
- 4、5: 発電機出力、発電機出力設置値の場合は (KW)

**04: ANALOG OUT ITEM VAL@20mA**

アナログ・モニター信号の 20mA 電流値として出力したい信号値を設定して下さい。

**05: ANALOG OUT 4mA FINE ADJ**

アナログ・モニター信号の 4mA 電流値の微調整として、必要に応じ使用して下さい。数値を大きくすると、電流値が増加します。

**06: ANALOG OUT 20mA FINE ADJ**

アナログ・モニター信号の 20mA 電流値の微調整として、必要に応じ使用して下さい。数値を大きくすると、電流値が増加します。

**07: MONITOR/ ANALOGOUT (%)**

アナログ・モニター信号の 4-20mA 出力値を (%) の単位で表示します。

4mA出力時が 0 (%)、20mA出力時が 100 (%) の表示になります。

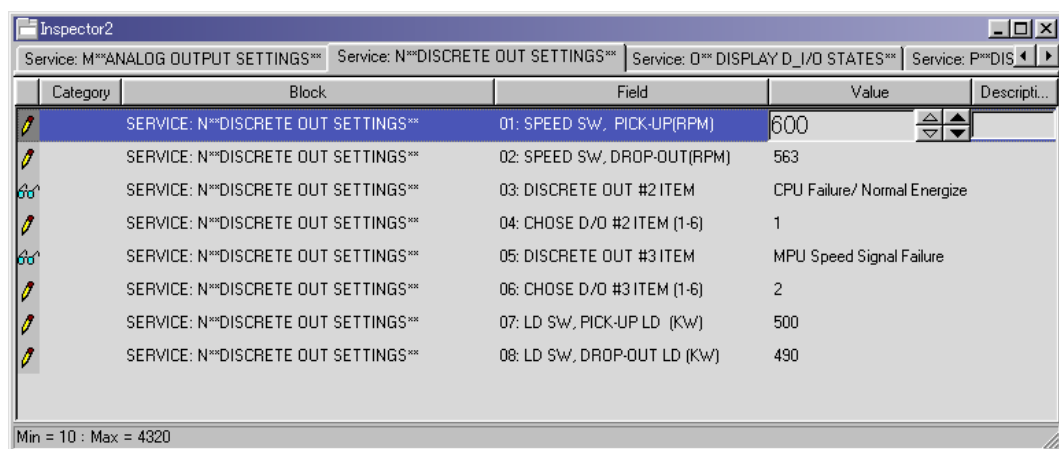
## N\*\*DISCRETE OUT SETTINGS\*\*

ここでは、ディスクリート出力ドライバーに関する設定を行います。

ディスクリート出力 #1 はスピード・スイッチ、専用に、ディスクリート出力 #4 は自動負荷抜き時の、発電機遮断器解放許可出力専用に成っています。

ディスクリート出力 #2 及び #3 は、出力対象を6種類の項目から選択して出力します。

以下に、サービス・メニュー、“Service: N\*\*DISCRETE OUT SETTINGS\*\*” の、インスペクター・シートを示します。



| Category                            | Block                       | Field                        | Value | Descripti... |
|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------|--------------|
| SERVICE: N**DISCRETE OUT SETTINGS** | 01: SPEED SW, PICK-UP(RPM)  | 600                          |       |              |
| SERVICE: N**DISCRETE OUT SETTINGS** | 02: SPEED SW, DROP-OUT(RPM) | 563                          |       |              |
| SERVICE: N**DISCRETE OUT SETTINGS** | 03: DISCRETE OUT #2 ITEM    | CPU Failure/ Normal Energize |       |              |
| SERVICE: N**DISCRETE OUT SETTINGS** | 04: CHOSE D/O #2 ITEM (1-6) | 1                            |       |              |
| SERVICE: N**DISCRETE OUT SETTINGS** | 05: DISCRETE OUT #3 ITEM    | MPU Speed Signal Failure     |       |              |
| SERVICE: N**DISCRETE OUT SETTINGS** | 06: CHOSE D/O #3 ITEM (1-6) | 2                            |       |              |
| SERVICE: N**DISCRETE OUT SETTINGS** | 07: LD SW, PICK-UP LD (Kw)  | 500                          |       |              |
| SERVICE: N**DISCRETE OUT SETTINGS** | 08: LD SW, DROP-OUT LD (Kw) | 490                          |       |              |

Min = 10 : Max = 4320

### 01: SPEED SW, PICK-UP (RPM)

速度スイッチ出力を、励磁状態にするエンジン速度 (rpm) で入力して下さい。次項目で設定する、非励磁状態速度とは、どちらが大きくても構いません。速度が大きくなった場合に、出力を励磁状態にするのか、非励磁状態にするのかの方向性により、これらのセット・ポイントの大小関係を決めて下さい。

### 02: SPEED SW, DROP-OUT (RPM)

速度スイッチ出力を、非励磁状態にするエンジン速度 (rpm) を入力して下さい。

### 03: DISCRETE OUT #2 ITEM

現在、ディスクリート出力 #2 の出力項目として選択されてる項目が表示されます。

**04: CHOSE D/O #2 ITEM (1-6)**

ディスクリート出力 #2より出力する項目を以下の6項目より選択し、その番号を設定して下さい。

1. CPU異常(通常励磁)
2. 速度信号喪失
3. アイソクロナス・モードによる発電機遮断器“閉”
4. ドループ・モードによる発電機遮断器“閉”
5. ベースロード・モード運転中
6. オプション・ロード・スイッチ

**05: DISCRETE OUT #3 ITEM**

現在、ディスクリート出力 #3の出力項目として選択されている項目が表示されます。

**06: CHOSE D/O #3 ITEM (1-6)**

ディスクリート出力 #3より出力する項目を以下の6項目より選択し、その番号を設定して下さい。

1. CPU異常(通常励磁)
2. 速度信号喪失
3. アイソクロナス・モードによる発電機遮断器“閉”
4. ドループ・モードによる発電機遮断器“閉”
5. ベースロード・モード運転中
6. オプション・ロード・スイッチ

**07: LD SW, PICK-UP LD (KW)**

ディスクリート出力 #2 又は #3に、オプション・ロード・スイッチを選択した場合の、ロードスイッチ出力を励磁状態にする、発電機出力(KW)を入力して下さい。

次項目で設定する、非励磁状態(KW)とは、どちらが大きくても構いません。(KW)が大きくなった場合に、出力を励磁状態にするのか、非励磁状態にするのかの方向性により、これらのセット・ポイントの大小関係を決めて下さい。

**08: LD SW, DROP-OUT LD (KW)**

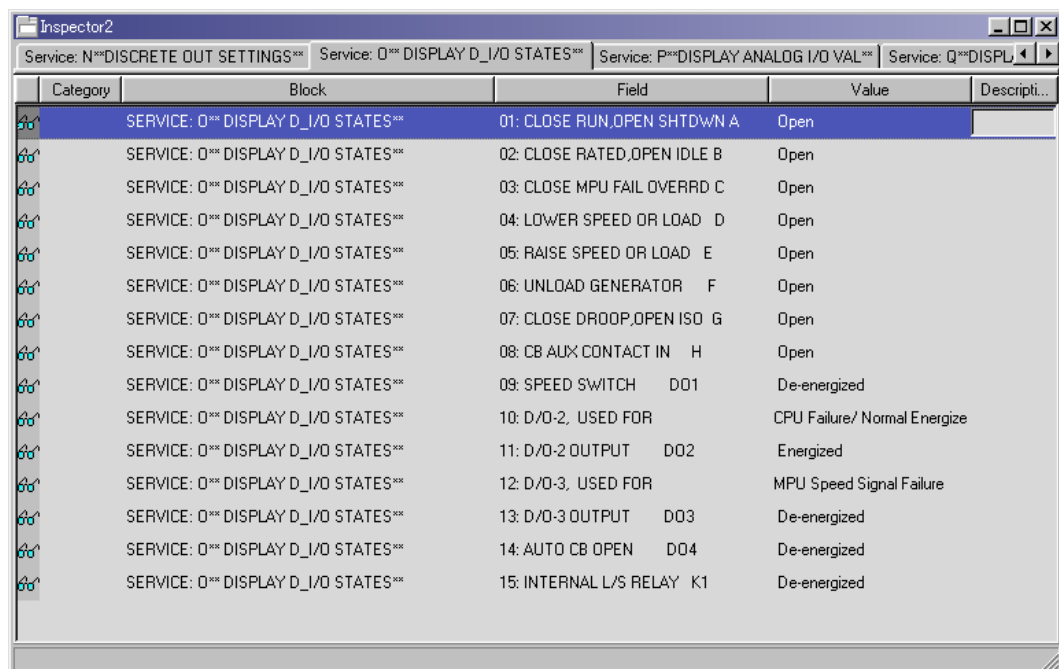
ディスクリート出力 #2 又は #3に、オプション・ロード・スイッチを選択した場合の、ロードスイッチ出力を非励磁状態にする、発電機出力(KW)を入力して下さい。

**O\*\* DISPLAY D\_I/O STATES\*\***

この項目は、全てモニター表示項目です。

接点信号入力の現在の状態、及び接点信号出力ドライバーの現在の状態を表示します。

以下に、サービス・メニュー、“Service: O\*\* DISPLAY D\_I/O STATES\*\*” の、インスペクター・シートを示します。



| Category | Block                               | Field                       | Value                        | Descripti... |
|----------|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------|
|          | SERVICE: O** DISPLAY D_I/O STATES** | 01: CLOSE RUN,OPEN SHTDwN A | Open                         |              |
|          | SERVICE: O** DISPLAY D_I/O STATES** | 02: CLOSE RATED,OPEN IDLE B | Open                         |              |
|          | SERVICE: O** DISPLAY D_I/O STATES** | 03: CLOSE MPU FAIL OVERRD C | Open                         |              |
|          | SERVICE: O** DISPLAY D_I/O STATES** | 04: LOWER SPEED OR LOAD D   | Open                         |              |
|          | SERVICE: O** DISPLAY D_I/O STATES** | 05: RAISE SPEED OR LOAD E   | Open                         |              |
|          | SERVICE: O** DISPLAY D_I/O STATES** | 06: UNLOAD GENERATOR F      | Open                         |              |
|          | SERVICE: O** DISPLAY D_I/O STATES** | 07: CLOSE DROOP,OPEN ISO G  | Open                         |              |
|          | SERVICE: O** DISPLAY D_I/O STATES** | 08: CB AUX CONTACT IN H     | Open                         |              |
|          | SERVICE: O** DISPLAY D_I/O STATES** | 09: SPEED SWITCH D01        | De-energized                 |              |
|          | SERVICE: O** DISPLAY D_I/O STATES** | 10: D/O-2, USED FOR         | CPU Failure/ Normal Energize |              |
|          | SERVICE: O** DISPLAY D_I/O STATES** | 11: D/O-2 OUTPUT D02        | Energized                    |              |
|          | SERVICE: O** DISPLAY D_I/O STATES** | 12: D/O-3, USED FOR         | MPU Speed Signal Failure     |              |
|          | SERVICE: O** DISPLAY D_I/O STATES** | 13: D/O-3 OUTPUT D03        | De-energized                 |              |
|          | SERVICE: O** DISPLAY D_I/O STATES** | 14: AUTO CB OPEN D04        | De-energized                 |              |
|          | SERVICE: O** DISPLAY D_I/O STATES** | 15: INTERNAL L/S RELAY K1   | De-energized                 |              |

**01: CLOSE RUN,OPEN SHTDWN A**

端子台番号 31番 より入力されてる、RUN/STOP ENGINE 接点信号の状態を“Open”又は、“Close”で表示します。

**02: CLOSE RATED,OPEN IDLE B**

端子台番号 32番 より入力されている、SELECT IDLE/RATED 接点信号の状態を“Open”又は、“Close”で表示します。

**03: CLOSE MPU FAIL OVERRD C**

端子台番号 33番 より入力されている、OVERRIDE SPEED FAILSAFE 接点信号の状態を“Open”又は、“Close”で表示します。

**04: LOWER SPEED OR LOAD D**

端子台番号 34番 より入力されている、LOWER SPEED OR LOAD SET 接点信号の状態を“Open”又は、“Close”で表示します。

**05: RAISE SPEED OR LOAD E**

端子台番号 35番 より入力されている、RAISE SPEED OR LOAD SET 接点信号の状態を“Open”又は、“Close”で表示します。

**06: UNLOAD GENERATOR F**

端子台番号 36番 より入力されている、START TO UNLOAD GENERATOR 接点信号の状態を“Open”又は、“Close”で表示します。

**07: CLOSE DROOP ,OPEN ISO G**

端子台番号 37番 より入力されている、ISOCHRONUS/DROOP 接点信号の状態を“Open”又は、“Close”で表示します。

**08: CB AUX CONTACT IN H**

端子台番号 38番 より入力されている、CLOSED GENERATOR BREAKER 接点信号の状態を“Open”又は、“Close”で表示します。

**09: SPEED SWITCH DO1**

端子台番号 41番 の、ディスクリート出力 #1 ドライバーの状態を“De-nergized”又は、“Energized”で表示します。

**10: D/O-2, USED FOR**

ディスクリート出力 #2 として、選択されている項目を表示します。

**11: D/O-2 OUTPUT DO2**

端子台番号 42番 の、ディスクリート出力 #2 ドライバーの状態を“De-nergized”又は、“Energized”で表示します。

**12: D/O-3, USED FOR**

ディスクリート出力 #3 として、選択されている項目を表示します。

**13: D/O-3 OUTPUT DO3**

端子台番号 43番 の、ディスクリート出力 #3 ドライバーの状態を“De-nergized”又は、“Energized”で表示します。

**14: AUTO CB OPEN DO4**

端子台番号 44番 の、ディスクリート出力 #4 ドライバーの状態を“De-nergized”又は、“Energized”で表示します。

**15: INTERNAL L/S RELAY K1**

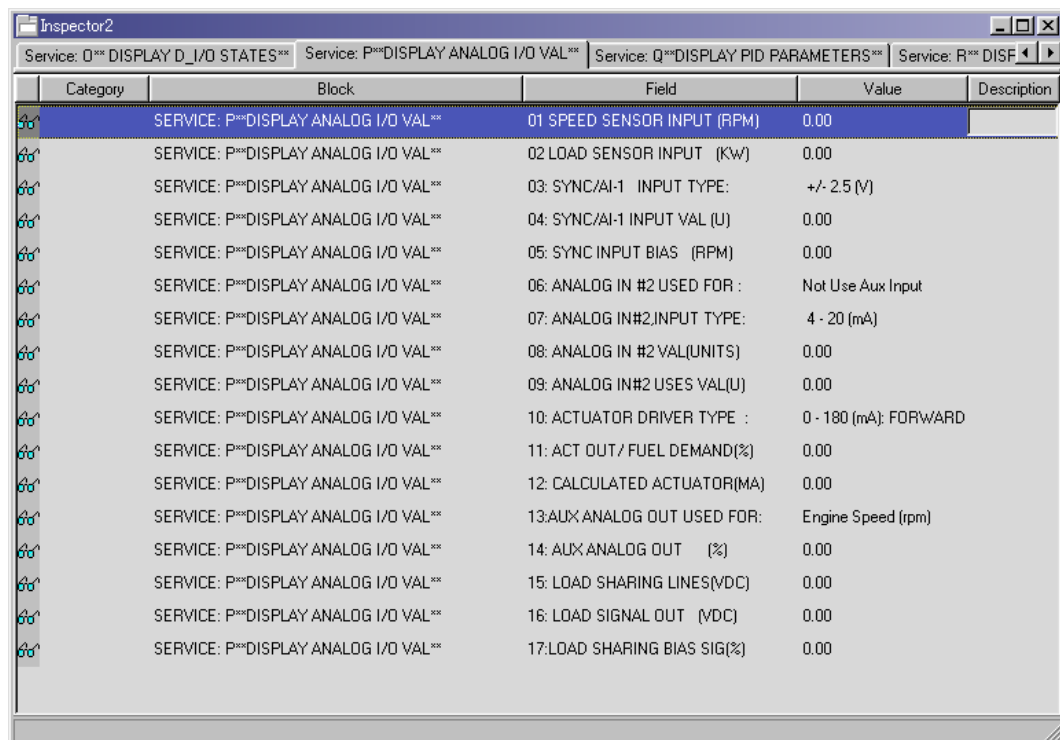
2301D-J の負荷分担回路入り口の、負荷分担開始リレーの状態を、“De-nergized”又は、“Energized”で表示します。

**P\*\*DISPLAY ANALOG I/O VAL\*\***

この項目は、全てモニター表示項目です。

アナログ入力及び出力の現在の状態を表示します。

以下に、サービス・メニュー、“Service: P\*\*DISPLAY ANALOG I/O VAL\*\*” の、インスペクター・シートを示します。



| Category | Block                                | Field                       | Value                 | Description |
|----------|--------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|-------------|
|          | SERVICE: P**DISPLAY ANALOG I/O VAL** | 01 SPEED SENSOR INPUT (RPM) | 0.00                  |             |
|          | SERVICE: P**DISPLAY ANALOG I/O VAL** | 02 LOAD SENSOR INPUT (Kw)   | 0.00                  |             |
|          | SERVICE: P**DISPLAY ANALOG I/O VAL** | 03: SYNC/AI-1 INPUT TYPE:   | +/- 2.5 (V)           |             |
|          | SERVICE: P**DISPLAY ANALOG I/O VAL** | 04: SYNC/AI-1 INPUT VAL (U) | 0.00                  |             |
|          | SERVICE: P**DISPLAY ANALOG I/O VAL** | 05: SYNC INPUT BIAS (RPM)   | 0.00                  |             |
|          | SERVICE: P**DISPLAY ANALOG I/O VAL** | 06: ANALOG IN #2 USED FOR : | Not Use Aux Input     |             |
|          | SERVICE: P**DISPLAY ANALOG I/O VAL** | 07: ANALOG IN#2,INPUT TYPE: | 4 - 20 (mA)           |             |
|          | SERVICE: P**DISPLAY ANALOG I/O VAL** | 08: ANALOG IN #2 VAL(UNITS) | 0.00                  |             |
|          | SERVICE: P**DISPLAY ANALOG I/O VAL** | 09: ANALOG IN#2 USES VAL(U) | 0.00                  |             |
|          | SERVICE: P**DISPLAY ANALOG I/O VAL** | 10: ACTUATOR DRIVER TYPE :  | 0 - 180 (mA): FORWARD |             |
|          | SERVICE: P**DISPLAY ANALOG I/O VAL** | 11: ACT OUT/ FUEL DEMAND(%) | 0.00                  |             |
|          | SERVICE: P**DISPLAY ANALOG I/O VAL** | 12: CALCULATED ACTUATOR(MA) | 0.00                  |             |
|          | SERVICE: P**DISPLAY ANALOG I/O VAL** | 13:AUX ANALOG OUT USED FOR: | Engine Speed (rpm)    |             |
|          | SERVICE: P**DISPLAY ANALOG I/O VAL** | 14: AUX ANALOG OUT (%)      | 0.00                  |             |
|          | SERVICE: P**DISPLAY ANALOG I/O VAL** | 15: LOAD SHARING LINES(VDC) | 0.00                  |             |
|          | SERVICE: P**DISPLAY ANALOG I/O VAL** | 16: LOAD SIGNAL OUT (VDC)   | 0.00                  |             |
|          | SERVICE: P**DISPLAY ANALOG I/O VAL** | 17:LOAD SHARING BIAS SIG(%) | 0.00                  |             |

**01: SPEED SENSOR INPUT (RPM)**

端子 25-26 番間より入力される、エンジン速度 (rpm)を表示します。

**02: LOAD SENSOR INPUT (KW)**

端子 1－9 番間より入力される、PT CT 信号により計算された、発電機出力 (KW) を表示します。

**03: SYNC/AI-1 INPUT TYPE:**

現在選択されている、アナログ入力 #1 の信号形態を表示します。

**04: SYNC/AI-1 INPUT VAL (U)**

シンクロナイザー信号入力値を、その信号の単位で表示します。

**05: SYNC INPUT BIAS (RPM)**

シンクロナイザーよりの、速度バイアス値 (rpm) を表示します。

**06: ANALOG IN #2 USED FOR:**

現在選択されているアナログ信号 #2 の用途を表示します。

**07: ANALOG IN#2, INPUT TYPE:**

現在選択されているアナログ信号 #2 の信号形態を表示します。

**08: ANALOG IN #2 VAL (UNITS)**

アナログ信号 #2 の入力値を、その信号の単位で表示します。

**09: ANALOG IN#2 USES VAL (U)**

アナログ信号 #2 より入力される信号を、その用途の単位で表示します。

**10: ACTUATOR DRIVER TYPE:**

現在選択されている アクチュエータ出力の信号形態を表示します。

**11: ACT OUT/ FUEL DEMAND (%)**

アクチュエータ出力値 (%) を表示します。

**12: CALCULATED ACTUATOR (mA)**

アクチュエータ出力信号 (mA) を表示します。但し、計算値ですので、信号線に異常が発生した場合には、実際の電流値と一致しません。

**13: AUX ANALOG OUT USED FOR:**

現在選択されている 4－20 (mA) アナログ出力の用途を表示します。

**14: AUX ANALOG OUT (%)**

4–20 (mA) アナログ出力信号値を、電流の (%) 値で表示します。 4 (mA) = 0 (%), 20 (mA) = 100 (%)

**15: LOAD SHARING LINES (Vdc)**

負荷分担バスラインの電圧を表示します。 但し負荷分担バスラインが接続されていない場合には、発電機出力を負荷分担ライン電圧に換算した電圧を表示します。

**16: LOAD SIGNAL OUT (Vdc)**

発電機出力に比例した、負荷信号電圧を表示します。 負荷分担バスライン電圧が、0–3 (V) の場合には、0–6 (V) の表示になります。

**17: LOAD SHARING BIAS SIG (%)**

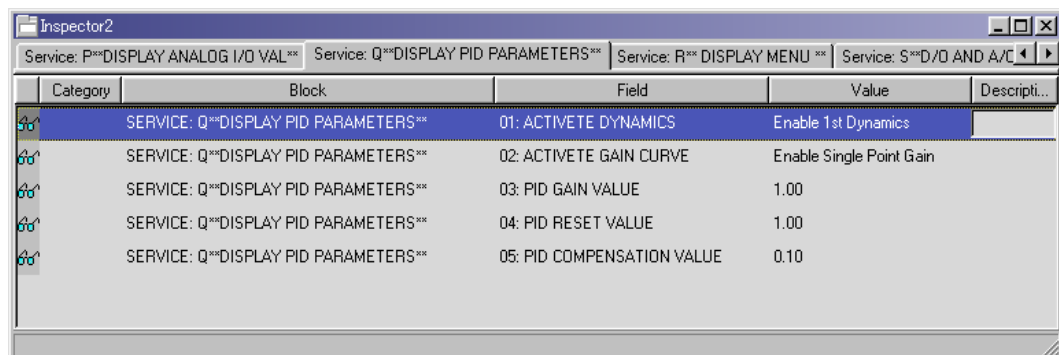
負荷分担運転時に、自己の負荷分担エラー値を、発電機出力 (%) で表示します。

**Q\*\*DISPLAY PID PARAMETERS\*\***

この項目は、全てモニター表示項目です。

ここでは、現在機能しているダイナミクス項目と、PIDの実効パラメーター値が表示されます。

以下に、サービス・メニュー、“Service: Q\*\*DISPLAY PID PARAMETERS\*\*” の、インスペクター・シートを示します。



| Category                             | Block                      | Field                    | Value | Descripti... |
|--------------------------------------|----------------------------|--------------------------|-------|--------------|
| Service: Q**DISPLAY PID PARAMETERS** | 01: ACTIVETE DYNAMICS      | Enable 1st Dynamics      |       |              |
| Service: Q**DISPLAY PID PARAMETERS** | 02: ACTIVETE GAIN CURVE    | Enable Single Point Gain |       |              |
| Service: Q**DISPLAY PID PARAMETERS** | 03: PID GAIN VALUE         | 1.00                     |       |              |
| Service: Q**DISPLAY PID PARAMETERS** | 04: PID RESET VALUE        | 1.00                     |       |              |
| Service: Q**DISPLAY PID PARAMETERS** | 05: PID COMPENSATION VALUE | 0.10                     |       |              |

**01: ACTIVETE DYNAMICS**

速度制御に、デュアル・ダイナミクス機能の DYNAMICS #1 又は DYNAMICS #2 の何れで行っているかを“Enable 1st Dynamics”又は“Enable 2nd Dynamics”で表示します。

**02: ACTIVETE GAIN CURVE**

速度制御に、1セット・ポイント・ゲイン設定、又は 5セット・ポイント・ゲイン設定の何れが選択されているかを、“Enable Single Point Gain”又は、“Enable 5 Points Gain”で表示します。

**03: PID GAIN VALUE**

速度制御PIDの、実効ゲイン値が表示されます。

**04: PID RESET VALUE**

速度制御PIDの、実効リセット値が表示されます。

**05: PID COMPENSATION VALUE**

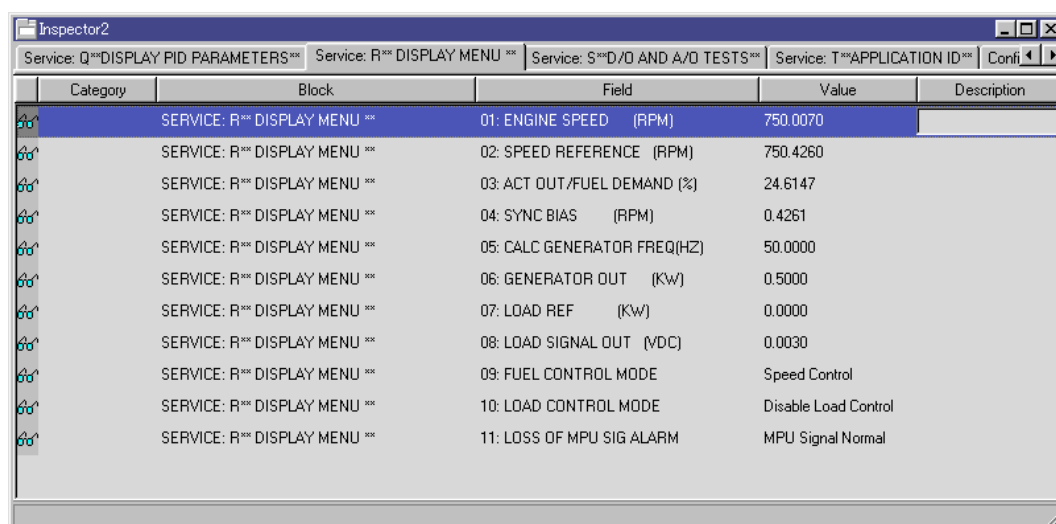
速度制御PIDの、実効コンペセッション値が表示されます。

**R\*\* DISPLAY MENU \*\***

この項目は、全てモニター表示項目です。

ここでは、現在のエンジン及び発電機の運転状況が表示されます。

以下に、サービス・メニュー、“Service: R\*\* DISPLAY MENU \*\*”の、インスペクター・シートを示します。



| Category | Block                        | Field                       | Value                | Description |
|----------|------------------------------|-----------------------------|----------------------|-------------|
|          | SERVICE: R** DISPLAY MENU ** | 01: ENGINE SPEED (RPM)      | 750.0070             |             |
|          | SERVICE: R** DISPLAY MENU ** | 02: SPEED REFERENCE (RPM)   | 750.4260             |             |
|          | SERVICE: R** DISPLAY MENU ** | 03: ACT OUT/FUEL DEMAND (%) | 24.6147              |             |
|          | SERVICE: R** DISPLAY MENU ** | 04: SYNC BIAS (RPM)         | 0.4261               |             |
|          | SERVICE: R** DISPLAY MENU ** | 05: CALC GENERATOR FREQ(HZ) | 50.0000              |             |
|          | SERVICE: R** DISPLAY MENU ** | 06: GENERATOR OUT (KW)      | 0.5000               |             |
|          | SERVICE: R** DISPLAY MENU ** | 07: LOAD REF (KW)           | 0.0000               |             |
|          | SERVICE: R** DISPLAY MENU ** | 08: LOAD SIGNAL OUT (VDC)   | 0.0030               |             |
|          | SERVICE: R** DISPLAY MENU ** | 09: FUEL CONTROL MODE       | Speed Control        |             |
|          | SERVICE: R** DISPLAY MENU ** | 10: LOAD CONTROL MODE       | Disable Load Control |             |
|          | SERVICE: R** DISPLAY MENU ** | 11: LOSS OF MPU SIG ALARM   | MPU Signal Normal    |             |

**01: ENGINE SPEED (RPM)**

エンジン実速度 (rpm) が表示されます。

**02: SPEED REFERENCE (RPM)**

エンジン速度制御の設定値 (rpm) が表示されます。

**03: ACT OUT/FUEL DEMAND (%)**

アクチュエータ出力 (%) 値を表示します。

**04: SYNC BIAS (RPM)**

シンクロナイザーよりの、速度バイアス (rpm) 値を表示します。

**05: CALC GENERATOR FREQ (Hz)**

エンジン速度より換算した、発電機周波数を表示します。

**06: GENERATOR OUT (KW)**

発電機出力 (KW) を表示します。

**07: LOAD REF (KW)**

発電機出力制御の為の、設定値を表示します。

**08: LOAD SIGNAL OUT (VDC)**

発電機出力に比例した、負荷信号電圧を表示します。負荷分担バスライン電圧が、0-3 (V) の場合には、0-6 (V) の表示になります。

**09: FUEL CONTROL MODE**

エンジンの燃料が、何の制御機能又はリミッター等により制御されているかを表示します。

**10: LOAD CONTROL MODE**

発電機運転のモードを表示します。

**11: LOSS OF MPU SIGNAL ALARM**

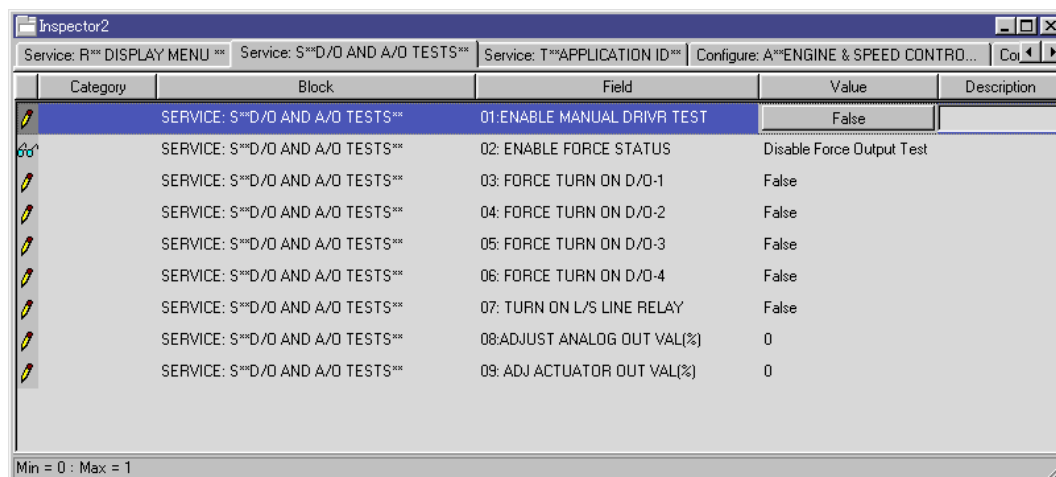
エンジン運転中に、エンジン速度検出の為の、MPU信号の喪失を検出した場合に、MPU Signal FAILD と表示されます。エンジン速度信号喪失を検出すると警報はラッチされ、アクチュエータ出力を強制的に 0 (%) とし、エンジンを停止させます。警報のリセットは、RUN/STOP信号をSTOP側にする事に行います。但し、信号喪失発生後 15秒間 は、強制的に警報状態を保持し、エンジンを停止させます。

エンジンを停止させる為に、RUN/STOP信号をSTOP側にした場合には、MPU信号喪失は検出されません。

## S\*\*D/O AND A/O TESTS\*\*

この項目は、2301D-J と外部装置との作動試験の為に、使用します。  
2301D-J からの、全ての出力信号を、強制的に任意の状態に設定できます。

以下に、サービス・メニュー、“Service: S\*\*D/O AND A/O TESTS\*\*” の、インスペクター・シートを示します。



| Category | Block                           | Field                       | Value                     | Description |
|----------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------|
|          | SERVICE: S**D/O AND A/O TESTS** | 01:ENABLE MANUAL DRIVR TEST | False                     |             |
|          | SERVICE: S**D/O AND A/O TESTS** | 02: ENABLE FORCE STATUS     | Disable Force Output Test |             |
|          | SERVICE: S**D/O AND A/O TESTS** | 03: FORCE TURN ON D/O-1     | False                     |             |
|          | SERVICE: S**D/O AND A/O TESTS** | 04: FORCE TURN ON D/O-2     | False                     |             |
|          | SERVICE: S**D/O AND A/O TESTS** | 05: FORCE TURN ON D/O-3     | False                     |             |
|          | SERVICE: S**D/O AND A/O TESTS** | 06: FORCE TURN ON D/O-4     | False                     |             |
|          | SERVICE: S**D/O AND A/O TESTS** | 07: TURN ON L/S LINE RELAY  | False                     |             |
|          | SERVICE: S**D/O AND A/O TESTS** | 08:ADJUST ANALOG OUT VAL(%) | 0                         |             |
|          | SERVICE: S**D/O AND A/O TESTS** | 09: ADJ ACTUATOR OUT VAL(%) | 0                         |             |

Min = 0 : Max = 1

### 01: ENABLE MANUAL DRIVR TEST

強制手動操作を、使用するか否かの設定をします。 使用する場合には、“TRUE”、を使用しない場合には“FALSE”を設定して下さい。 この設定は、強制手動操作が完了した時点で、必ず“FALSE”に戻して下さい。

### 02: ENABLE FORCE STATUS

強制手動操作メニューが、使用可能に成ったか、否かが表示されます。

### 03: FORCE TURN ON D/O-1

ディスクリット#1出力を、強制的に切り換えます。“TRUE”で励磁状態、“FALSE”で非励磁状態に成ります。ここでの設定は、本メニュー“02:ENABLE FORCE STATUS”に於いて、“Enable Force Output Test”が表示されている場合にのみ、有効になります。

### 04: FORCE TURN ON D/O-2

ディスクリット#2出力を、強制的に切り換えます。“TRUE”で励磁状態、“FALSE”で非励磁状態に成ります。ここでの設定は、本メニュー“02:ENABLE FORCE STATUS”に於いて、“Enable Force Output Test”が表示されている場合にのみ、有効になります。

**05: FORCE TURN ON D/O-3**

ディスクリット # 3 出力を、強制的に切り換えます。“TRUE”で励磁状態、“FALSE”で非励磁状態に成ります。ここでの設定は、本メニュー“02:ENABLE FORCE STATUS”に於いて、“Enable Force Output Test”が表示されている場合にのみ、有効になります。

**06: FORCE TURN ON D/O-4**

ディスクリット # 4 出力を、強制的に切り換えます。“TRUE”で励磁状態、“FALSE”で非励磁状態に成ります。ここでの設定は、本メニュー“02:ENABLE FORCE STATUS”に於いて、“Enable Force Output Test”が表示されている場合にのみ、有効になります。

**07: TURN ON L/S LINE RELAY**

負荷分担制御機能部の負荷分担バス接続制御リレーを、強制的に切り換えます。“TRUE”で負荷分担バス接続状態、“FALSE”で非接続状態に成ります。ここでの設定は、本メニュー“02:ENABLE FORCE STATUS”に於いて、“Enable Force Output Test”が表示されている場合にのみ、有効になります。

**08: ADJUST ANALOG OUT VAL (%)**

4 – 20 (mA) アナログ出力を、強制的に任意値で出力させます。0 (%) を設定すると、4 (mA)、100 (%) を設定すると 20 (mA) が出力されます。ここでの設定は、本メニュー“02:ENABLE FORCE STATUS”に於いて、“Enable Force Output Test”が表示されている場合にのみ、有効になります。

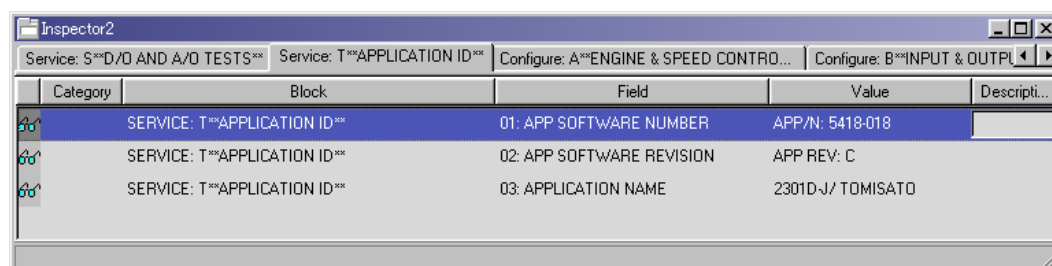
**09: ADJ ACTUATOR OUT VAL (%)**

アクチュエータ出力を、強制的に任意値で出力させます。出力電流値は、選択されているアクチュエータ出力形態に応じた値に成ります。ここでの設定は、本メニュー“02:ENABLE FORCE STATUS”に於いて、“Enable Force Output Test”が表示されている場合にのみ、有効になります。

**T\*\*APPLICATION ID\*\***

この 2301D-J に搭載されているアプリケーション・ソフトウェアの番号、レビジョン等が表示されます。弊社ウッドワードに2301D-J の取り扱い方法に関して問い合わせをされる場合には、このアプリケーション・ソフトウェア番号とレビジョン・レベルが必要になりますので、予め読み取っておいて下さい。

以下に、サービス・メニュー、“Service: T\*\*APPLICATION ID\*\*” の、インスペクター・シートを示します。



The image shows a software window titled 'Inspector2'. It has a tabbed interface with four tabs: 'Service: S\*\*D/O AND A/O TESTS\*\*', 'Service: T\*\*APPLICATION ID\*\*', 'Configure: A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL...', and 'Configure: B\*\*INPUT & OUTPUT...'. The 'Service: T\*\*APPLICATION ID\*\*' tab is selected. Below the tabs is a table with five columns: 'Category', 'Block', 'Field', 'Value', and 'Description'. The table contains three rows of data, each with a small icon in the 'Category' column.

| Category                                                                          | Block                        | Field                     | Value             | Description |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------|-------------------|-------------|
|  | SERVICE: T**APPLICATION ID** | 01: APP SOFTWARE NUMBER   | APP/N: 5418-018   |             |
|  | SERVICE: T**APPLICATION ID** | 02: APP SOFTWARE REVISION | APP REV: C        |             |
|  | SERVICE: T**APPLICATION ID** | 03: APPLICATION NAME      | 2301D-J/ TOMISATO |             |

### 01: APP Software Number

アプリケーション・ソフトウェアの番号が表示されます。

### 02: APP Software Revision

アプリケーション・ソフトウェアのレビジョンが表示されます。

### 03: Application Name

アプリケーション・ソフトウェアの名称が表示されます。

## エンジン初回始動前の初期設定



### 注 意

エンジンを始動させる前に、以下の運転手順の解説を必ず読んで下さい。

### エンジン初回始動前の設定値入力

エンジン初回始動前に、下記の項目に付いて、設定値を確認して下さい。設定値の確認は、Watch Window ソフトウェアを使用して行って下さい。

1. エンジン・アイドル速度の設定に間違いが無い事を、下記ポイントにて確認して下さい。

Configure Menu: A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*  
02: ENTER IDLE SPEED (RPM)

2. エンジン定格速度の設定に間違いが無い事を、下記ポイントにて確認して下さい。

Configure Menu: A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*  
01: ENTER RATED SPEED (RPM)

3. エンジン速度検出用歯車の歯数設定に間違いが無い事を、下記ポイントにて確認して下さい。

Configure Menu: A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*  
03: ENTER NUM OF GEAR TEETH

4. エンジン速度検出用歯車軸とエンジン・クランク軸の回転比の設定に間違いが無い事を、下記ポイントにて確認して下さい。

Configure Menu: A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*  
04: ENTR REV RATIO MPU/CRANK

5. エンジン運転に使用するアクチュエータ信号のタイプ (Forward/Reverse、20-180mA/4-20mA) に間違いが無い事を、下記ポイントにて確認して下さい。

Configure Menu: B\*\*INPU & OUTPUT OPTIONS\*\*  
01: DISP/ ACTUATOR OUT TYPE  
02: ACTUATOR OUT TYPE(1-4)

6. エンジン初回起動には、1セット・ポイント・ゲインのDYNAMICS #1だけを使用して下さい。設定は、下記の様に行ってください。

Configure Menu: A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*  
07: USE 5 POINTS GAIN MAP = FALSE  
10: USE IDLE SPEED DYNAMICS = FALSE

Service Menu: B\*\* DYNAMICS #2 \*\*  
01: USE 2ND DYNAMICS ? = FALSE

7. PID Gain1 を 1.0 に設定して下さい。  
Service Menu: A\*\* DYNAMICS #1 \*\*  
03: RATED PROP GAIN 1 = 1.00
8. PID Reset1 を 1.0 に設定して下さい。  
Service Menu: A\*\* DYNAMICS #1 \*\*  
04: RATED RESET 1 = 1.00
9. PID Compensation1 を 0.1 に設定して下さい。  
Service Menu: A\*\* DYNAMICS #1 \*\*  
05: ACT COMPE 1 = 0.10
10. ゲイン・レシオ機能は使用しないので、Gain Ratio1 を 1.0 に設定して下さい。  
Service Menu: A\*\* DYNAMICS #1 \*\*  
07: GAIN RATIO 1 = 1.00
11. Accel Ramp Time を15秒、Decel Ramp Time を10秒に設定して下さい。  
Service Menu: H\*\* SPEED CNTRL SETTINGS \*\*  
05: ACCEL RAMP TIME (SEC) = 15.00  
06: DECEL RAMP TIME (SEC) = 10.00
12. Start Fuel Limiter を下記の様に設定して下さい。  
Service Menu: E\*\*START/MAX LIM SETTINGS\*\*  
01: START LIMITER MIN (%FD) = 30.00  
02: START LIMITER MAX (%FD) = 40.00  
03: START LIM RAMP RATE (%/S) = 3.00
13. Max Fuel Limiter を100(%)に設定して下さい。  
Service Menu: E\*\*START/MAX LIM SETTINGS\*\*  
04: MAXIMUM FUEL LIMIT (%FD) = 100.00
14. アクチュエータへの配線が、端子13(+)-14(-)番間に正しく接続されている事を確認して下さい。
15. 発電機定格出力の設定に、間違いが無い事を、下記ポイントにて確認して下さい。  
Configure Menu: A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*  
11: ENTER GEN RATED LOAD (KW)
16. Load Gain を 6.0 に設定して下さい。  
Service Menu: L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\*  
03: LD GAIN(V) @100%LOAD = 6.00

## エンジン初回始動前の調整確認

エンジン初回起動前に、周波数発信器等を使用して、設定値に間違いが無く、エンジン起動が可能な状態に有るかどうかの確認をします。

又、エンジンスターターのみを始動し、MPUの発生電圧が充分かどうかの確認も行います。

1. コンフィグ・モードの全ての設定値に間違いが無い事を、もう一度再確認して下さい。



### 警告

定格速度の設定と速度センサー用歯車の歯数設定は大変重要な設定である。絶対に間違いが無い事を、もう一度確認する事。

2. MPU速度信号を模擬する為に、周波数信号発生器を端子25－26番間に接続して下さい。周波数信号は、未だ加えないで下さい。
3. アクチュエータ信号電流値を確認する為に、端子13番に接続されている配線に、電流計を入れて下さい。
4. 2301D-J に電源を投入して下さい。
5. IDLE/RATED 速度接点を開き、速度設定をアイドル速度に設定として下さい。
6. ISOCHRONOUS/DROOP 接点を開き、アイソクロナス運転の設定にして下さい。
7. RUN/STOP 接点を閉じ、RUNの設定にして下さい。
8. 周波数信号を、0Hzから徐々に定格速度の10%相当の周波数まで上げて下さい。この時、アクチュエータ信号電流値が、最小燃料値から、スタート燃料リミター相当値まで変化した事を確認して下さい。
9. 周波数信号を、更に、アイドル速度相当の周波数より、わずかに高めの周波数まで上げて下さい。この時、アクチュエータ信号がスタート燃料リミター相当値から、徐々に燃料減方向に変化する事を確認して下さい。

10. IDLE/RATED 接点を閉じ、速度設定を定格速度に上げて下さい。この時、アクチュエータ信号が最大燃料値方向に変化する事を確認して下さい。
11. 周波数信号を、更に、定格速度相当の周波数より、わずかに高めの周波数まで上げて下さい。この時、アクチュエータ信号が燃料減少方向に、徐々に変化する事を確認して下さい。
11. 周波数信号を、定格速度相当の周波数に調整して下さい。この時、2301D-J のエンジン実速度表示が定格速度である事を確認して下さい。
12. RUN/STOP 接点を開き、STOPの設定にして下さい。この時、アクチュエータ信号が、瞬時に最小燃料値に成る事を確認して下さい。

以上で、速度制御関係の初期設定が正しい事の、確認を終了します。もし、上記周波数発信器を使用した確認作業中に、アクチュエータ信号の動きが、確認項目に一致しない場合には、“エンジン初回始動前の初期設定”項目からやり直し、間違った設定を直し、正しく完了させて下さい。上記確認試験が正しく終了したならば、周波数信号発信器とアクチュエータ信号電流計を取り外し、MPUの配線と、アクチュエータの配線を復旧して下さい。

## MPU速度センサー信号の確認

1. エンジンを、着火起動させる前に、スターターのみを起動し、クランキング速度に於けるMPU出力電圧を計測して下さい。この計測を行う段階では、エンジンが絶対に着火起動しない様に成っている事を、確認して下さい。



### 警告

エンジン起動時には、2301D-J、アクチュエータ、MPU等の制御装置の故障により、エンジンが暴走する事がある。エンジン暴走による、死亡事故、人身事故、エンジンの損傷等を防止する為に、エンジン起動操作をする者は、常にエンジン危急停止が出来る様にする事。

2. クランキング速度に於いて計測した、MPU出力電圧が 1.0Vrms 以上有れば問題有りませんが、1.0(Vrms)未満の場合には、エンジン・クランキング回転数の上昇と共に電圧が上がる傾向にある事を確認して下さい。
3. クランキング速度に於けるMPU出力電圧計測で、クランキング速度の上昇に連れて、明らかなMPU電圧上昇が計測できなかった場合には、MPUの配線及びMPUと歯車のギャップ点検、MPU自身の断線点検等を行って下さい。

4. クランキングによるMPU出力電圧計測が問題なく完了したならば、エンジンを実際に起動出来る状態にして下さい。
5. 次に、初回エンジン起動を試みる訳ですが、初回エンジン起動は、いつでもエンジンを危急停止出来る準備をしてから行って下さい。
6. 2301D-J の速度設定をアイドル速度にして下さい。 アイドル速度を使用しないエンジンでは、最低運転速度にして下さい。
7. クランキングを開始し、エンジンを起動して下さい。 エンジンが着火しない場合には、アクチュエータがエンジン起動に十分な位置まで作動しているかどうか、点検して下さい。
8. アクチュエータが作動している場合には、エンジンに燃料が供給される状態にあるかどうか、エンジン回りを点検して下さい。
9. エンジンが起動したなら、その速度がアイドル速度（又は最低運転速度）付近で、加速が終了する事を確認して下さい。 もし加速が終了しない場合には、危急停止して下さい。 危急停止後、全ての設定、配線等を見直して下さい。
10. エンジン起動後、ハンティングが生じている場合には、次項 “初回始動時のダイナミクス調整” を参照して、2301D-J の速度制御ダイナミクスを調整して下さい。
11. エンジンがアイドル速度で安定したなら、MPU出力電圧を計測し、1.0(Vrms) 以上ある事を確認して下さい。 エンジン起動速度が、定格速度又は定格速度に近い場合には、その速度で、MPU電圧が 2.0(Vrms) 以上、25.0(Vrms) 以下にある事を確認して下さい。 定格速度に於ける、MPU電圧が25.0(Vrms) 以上ある場合には、エンジンを停止した後、MPUと歯車の隙間を広げて、定格速度に於ける、MPU出力電圧を下げて下さい。
12. MPU出力電圧に関する全ての確認が完了したなら、エンジンを停止して下さい。

### 初回始動時のダイナミクス調整

前記 “MPU速度センサー信号の確認” に於いて、エンジン速度が安定しない場合には、この調整手順に従って、ダイナミクスの調整を行って下さい。

エンジン速度が比較的速い周期(数秒以下)でハンティングしている場合は、エンジン速度が安定するまで Gain を、ゆっくり下げて下さい。

エンジン速度が長い周期（数秒から10秒）で、ゆっくりとハンティングしている場合は、エンジン速度が安定するまで Reset を、ゆっくり上げて下さい。Reset を上げてもエンジン速度が安定しない場合には、以下のどちらかの操作を行って下さい。

ゆっくりと Gain を上げてみる。

ゆっくりと Gain を下げながら、Compensation を上げてみる。

## ダイナミクス(ゲイン、リセット)調整について

エンジン制御の応答性が、最適状態に有るかどうかを見極める為には、エンジン速度に外乱を与え、その後のアクチュエータの動き、エンジン速度の変化等により判断します。

Gain は、負荷投入/遮断等の際に、速度変動幅を出来るだけ小さくする為に調整します。しかし、Gain を上げすぎると制御系が過敏になり、ハンティングが発生し易くなりますので、上げ過ぎない様にする事が肝心です。Gain の基本的設定は、以下の方法で行って下さい。

Gain 設定値を徐々に上げて行き、アクチュエータ信号が不安定に成り始めるポイントを探します。そこから、Gain 設定値を少しずつ下げて行き、アクチュエータ信号が安定するポイントに設定します。

次に、現状の総合的応答性を確認する為に、エンジン速度に外乱を与えます。外乱を与える手段として、発電機に軽負荷の投入/遮断を行うか、アクチュエータ出力軸又は燃料ラック(バルブ)を強制的に減方向に押した後、放して下さい。

この時、エンジン速度がわずかにオーバー・シュート(アンダー・シュート)しただけで、元の速度に復帰するかどうかを見ます。

オーバー・シュート(アンダー・シュート)が大きい場合には、Reset の値を下げて下さい。逆に、オーバー・シュート(アンダー・シュート)は無いが、元の速度に復帰するまでの時間が長すぎる場合には、Reset を大きくして下さい。

外乱を与えた後の速度復帰時間を短くする為に、Reset を大きくした場合に、ハンティング気味の動きが出る場合には、Reset を上げると同時に Gain を下げて下さい。

## アクチュエータ・コンペンセーションの調整

コンペ(アクチュエータ・コンペンセーション)は、アクチュエータや燃料弁等の遅れ時間を補償し、制御系の安定性を得易くすると同時に、瞬時応答性を改善する為に調整します。コンペを必要以上に大きくすると、特定の負荷に於いてハンティングを発生する事が有りますので、必要以上に大きくしない様にして下さい。

Gain Reset の調整だけでは、十分な瞬時応答性と安定性の両立が難しい場合には、コンペの値を少し上げて、Gain Reset の調整を再度やり直して下さい。

アクチュエータの動きにジグザグ様の動きが見られる場合には、コンペが高過ぎますので、下げて下さい。



### 注 意

エンジンを、アイドル速度で運転している時に、アクチュエータの位置がアクチュエータ自身の、機械的最少停止位置よりも上にある事を、確認してください。又、アクチュエータが最小位置に下がり切る前に、燃料ラック(バルブ)のが全閉する事を確認して下さい。



### 注 意

アイドル速度が、エンジンの危険速度領域内に設定されていない事を、確認して下さい。

## アクセル/ディッセル・タイムの調整

アクセル・タイムは、エンジン速度をアイドル速度から、定格速度まで加速させるのに必要な時間(秒)で設定して下さい。

アクセル・タイムを極端に短くした場合、エンジン速度が定格速度に達した時のオーバー・シュートが大きくなりますので、許容出来るオーバー・シュートの量を考慮して決定して下さい。

ディッセル・タイムは、エンジン速度を定格速度から、アイドル速度まで減速させるのに必要な時間(秒)で設定して下さい。

ディッセル・タイムを極端に短くすると、エンジン速度がアイドル速度に達した時のアンダー・シュートが大きくなり、エンジンが停止する事もありますので、極端に短くしない様にして下さい。

## 速度設定(トリム)増/減時間の調整

速度設定(トリム)増時間設定には、発電機周波数を下限値から上限値まで上げる為に必要な時間(秒)を設定して下さい。但し、速度設定(トリム)上下限が、発電機周波数の上下限と異なる場合には、発電機周波数の上下限範囲が、必要なレートで移行出来る値を換算して設定して下さい。

速度設定(トリム)減時間設定値には、発電機周波数を上限値から下限値まで下げる為に必要な時間(秒)を設定して下さい。但し、速度設定(トリム)上下限が、発電機周波数の上下限と異なる場合には、発電機周波数の上下限範囲が、必要なレートで移行出来る値を換算して設定して下さい。

## 起動燃料リミッターの調整

スタート・フューエル・リミッターの設定値は、エンジンがアイドル速度(アイドル速度を使用しない場合には定格速度)で運転されている時の、アクチュエータ出力量を基本に設定します。

スタート・フューエル・リミッターの下限値には、エンジンが、起動速度で運転されている時の、アクチュエータ出力量を設定して下さい。上限値には、下限値の値プラス10%の値を設定して下さい。ランプレールには、3(%/sec)を設定して下さい。

上記設定値を基本設定値として、エンジンの起動性、黒煙の発生状況等を見ながら適正な値に設定して下さい。

スタート・フューエル・リミッターは、燃料制御がスタート・フューエル・リミッターから速度制御機能に移行すると、自動的にキャンセルされます。



### 注

エンジン起動に、スタート・フューエル・リミッターを使用しない場合には、スタート・フューエル・リミッターの上限、下限の両設定値を100%に設定して下さい。この設定により、スタート・フューエル・リミッターは無効になります。

## MPU速度センサー出力電圧の確認

エンジン速度をアイドル速度で運転している状態に於いて、MPU出力電圧を計測し、1.0 (Vrms) 以上ある事を確認して下さい。

アイドル速度に於けるMPU電圧が 1.0 (Vrms) 未満の場合には、エンジンを停止し、MPUと歯車の隙間を詰めて、アイドル速度に於ける、MPU出力電圧を上げて下さい。アイドル速度を使用しない場合には、定格速度に於けるMPU出力電圧の確認のみを行って下さい。

又、エンジン速度を定格速で運転している状態に於いて、MPU出力電圧が 2.0 (Vrms) 以上、25.0 (Vrms) 以下にある事を確認して下さい。定格速度に於ける、MPU電圧が 25.0 (Vrms) 以上ある場合には、エンジンを停止した後に、MPUと歯車の隙間を広げて、定格速度に於ける、MPU出力電圧を下げて下さい。

## CT(電流トランス)の位相確認



### 注 意

2301D-J の、CT電流検出回路の入力インピーダンスは、ゼロΩに近い為、CT入力信号が無い場合のチェックを行う時、CT入力端子を短絡させただけでは充分ではありません。CT入力信号が無い場合のチェックを行う場合には、CT信号線を取り外して下さい。又、取り外したCT信号線は、高電圧発生を防止する為に、互いに接続して下さい。



### 警 告

発電機(エンジン)運転中にCT信号線を開放すると、開放された信号線の両端に高電圧が発生し、作業者の感電事故を引き起こす恐れがある。CTの位相確認の為に、CT信号線を取り外す場合には、図 4-10に示した様に信号線間にそれぞれ 0.5Ω、20W の抵抗を装着する事。

1. エンジンを起動し、アイソクロナス、単独、負荷運転(PT、CT信号に依存しない運転モードで且つ、他の発電機と並列運転しない)の状態、発電機負荷を全負荷にして下さい。この時、力率は極力1.0(−0.9〜+0.9)に近づけて下さい。

2. クランプ式交流電流計で、各相のCT信号電流値が等しい事を確認して下さい。  
又、その電流値と、Watch Window サービス・メニュー “L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\*”の項目 “04: MONITOR/CT AMPS VAL (A)”の表示誤差が±10%以内である事を確認して下さい。
3. サービス・メニュー “L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\*”項目 “02: CT AMPS CAL @RATED LOAD”に、この時のCT信号電流値をセットして下さい。
4. サービス・メニュー “L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\*”の項目 “04: MONITOR/CT AMPS VAL (A)”の表示誤差がプラス±10%以内であれば、PT、CT信号の位相が正しく接続されていますが、±10%以上ずれている場合には、PT、CTの位相関係が間違っていますので、次の“PT、CT、位相調整の手順”で、位相関係を修正して下さい。

**注**

負荷検出回路の調整と、ドループの調整が終了したにも係わらず、他の発電機との並列運転時に、負荷(KW)量が力率の変動により大きく影響される場合には、位相調整の手順を、より精密にやり直して下さい。

**注**

CTの位相確認、CTセンサー部の校正は、発電機負荷が全負荷の状態で行う事が最も正確です。しかし、発電機負荷を全負荷で運転する事が出来ない場合には、その時発電機の負える最大負荷で運転し、サービス・メニュー “L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\*”の項目 “04: MONITOR/CT AMPS VAL (A)”の表示が全負荷に対する、現在の発電機負荷の割り合値に等しいかどうかで確認して下さい。例えば、定格出力が 200KW の発電機を 100KW で運転している場合には、調整時に参照する値は全て全負荷時の半分に成ります。

## PT、CT、位相調整の手順



### 注

この調整手順では、力率を極力1.0(最低でも0.9以上)に近づける必要があります。力率を0.9以上に出来ない場合には、PT CT位相調整が正しく出来ない事があります。この場合の位相を調整するには、配線が正しいかどうかを、もう一度見直す以外に方法がありません。

発電機出力線に取り付けられた PT、CT と、2301D-J の PT、CT 信号入力部間の配線が正しい場合に、Watch Window サービス・メニュー “L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\*” の項目 “04: MONITOR/CT AMPS VAL (A)” の表示値が、最も大きく成ります。以下の手順に従って、PT に対する CT 信号の配線が正しいかどうか、点検します。

前項目 “CT (電流トランス) の位相確認” に於いて、PT、CT の位相関係が正しい事の確認が完了している場合には、この点検は必要有りません。

ここでの CT の位相確認を行う為には、図4-10に示した様に各 CT 信号線間にそれぞれ 0.5 Ω、20W の負荷抵抗器を装着して下さい。そして、CT 信号と 2301D-J 間の CT 配線の入れ替えは、図4-10の端子台と、2301D-J の端子台間でのみ行って下さい。決して、各 CT 信号線間から 0.5 Ω、20W の負荷抵抗器が外れる事の無い様にして下さい。

図4-10 に示された様に各 CT からの信号線に、0.5 Ω、20W の負荷抵抗器を並列に接続出来ない場合には、CT からの配線を入れ換える際に、その都度、必ずエンジンを停止させて下さい。



### 警告

CT からの配線を解放すると、CT 信号線間に高電圧が発生し、これに不注意に触ると感電死する恐れがある。図4-10に示した様に、各 CT 信号線間に 0.5 Ω、20W の負荷抵抗器が付いていない場合には、たとえ無負荷の状態でも、CT 信号線を外さない事。

PT 配線に付いては、事前に配線に間違いが無い事を、確認して下さい。

図4-10 に示された端子台と、2301D-J の間の CT 信号線を全て外して下さい。

発電機の運転モードは、アイソクロナス、単独負荷運転の、PT CT 信号に依存しない運転モードにして下さい。

配線を入れ替える時には、発電機負荷を無負荷にして下さい。 サービス・メニュー “L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\*” の項目 “04: MONITOR/CT AMPS VAL (A)” の表示値を確認する時にだけ、発電機を同一負荷運転として下さい。 この時力率は極力 1.0 に近づけて下さい。

1. 何れか、一つのCT信号を、接続極性を入れ換えながら、2301D-J の A相、B相、C相の CT 入力に順時接続し、その都度、サービス・メニュー “L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\*” の項目 “04: MONITOR/CT AMPS VAL (A)” の表示値を記録して下さい。 全ての組み合わせを接続し終わったなら、表示値がプラス方向に最も大きな値を示した相に極性も合わせて接続して下さい。
2. 残り二つのCT信号のどちらかを、接続極性を入れ換えながら、2301D-J の残っている二つの CT 入力に順時接続し、その都度、サービス・メニュー “L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\*” の項目 “04: MONITOR/CT AMPS VAL (A)” の表示値を記録して下さい。 全ての組み合わせを接続し終わったなら、表示値がプラス方向に最も大きな値を示した相に極性も合わせて接続して下さい。
3. 最後に残ったCT信号を、接続極性を入れ換えながら、2301D-J の残っている CT 入力に接続し、その都度、サービス・メニュー “L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\*” の項目 “04: MONITOR/CT AMPS VAL (A)” の表示値を記録して下さい。 極性を入れ換えての接続が終わったなら、表示値がプラス方向に表示された極性で接続して下さい。

ここでの CT の位相確認が完了したなら、エンジンを停止し、テストの為に、取り付けしたCT信号用の負荷抵抗器 (0.5  $\Omega$ 、20W) 及び端子台を取り外し、CT信号線を2301D-J の正しい接続先に接続して下さい。 この際、正しいCT配線が判らなく成らない様に、CT信号線に正しい接続先を記載したラベル等を取り付けてから作業を行って下さい。

ここでの、CT位相調整が完了したなら、再び前項“CT(電流トランス)の位相確認”を実施して下さい。

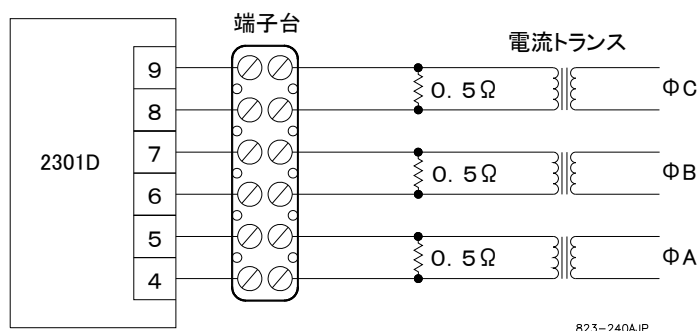


図4-10. CT信号の位相を確認する為の配線

## 負荷 (KW) 信号調整の手順

この調整手順に於いては、発電機をアイソクロナス単独の、PT、CT信号に依存しない負荷運転を行って下さい。

ここでの調整に先立ち、Watch Window コンフィグア・メニュー “A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*” の項目 “11: ENTER GEN RATED LOAD (KW)” に於いて、定格発電機出力を設定して下さい。

1. エンジンを起動し、無負荷を運転状態にして下さい。
2. Watch Window サービス・メニュー “L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\*” の項目 “04: MONITOR/CT AMPS VAL (A)” で、負荷検出回路からの、CT電流検出値の表示値を読み取ります。
3. この読み取り値を、サービス・メニュー “L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\*” の項目 “01: CT AMPS CAL @ZERO LOAD” に、設定して下さい。
4. 発電機負荷を、全負荷運転状態にして下さい。
5. Watch Window サービス・メニュー “L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\*” の項目 “04: MONITOR/CT AMPS VAL (A)” で、負荷検出回路からの、CT電流検出値の表示値を再び読み取ります。
6. この読み取り値を、サービス・メニュー “L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\*” の項目 “02: CT AMPS CAL @RATED LOAD” に、設定して下さい。
7. サービス・メニュー “L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\*” の項目 “05: MONITOR/ GEN LOAD (%LOAD)” の発電機負荷 (%) 表示と、発電機制御盤等の発電機実負荷表示を (%) 換算した値とが、一致している事を確認して下さい。
8. サービス・メニューの項目 “05: MONITOR/ GEN LOAD (%LOAD)” の発電機負荷 (%) 表示が、発電機制御盤の実負荷表示と一致しない場合には、サービス・メニュー “L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\*” の項目 “02: CT AMPS CAL @RATED LOAD” の値を微調整し、サービス・メニューの項目 “05: MONITOR/ GEN LOAD (%LOAD)” の発電機負 (%) 荷表示と、発電機制御盤の実負荷表示が一致する様にして下さい。

以上の調整が完了したなら、発電機負荷を増減し、全域に渡って発電機制御盤の実負荷表示と、サービス・メニュー “R\*\* DISPLAY MENU \*\*” の項目 “06: GENERATOR OUT (KW)” の発電機負荷 (KW) 表示が一致する事を確認して下さい。

**注**

PT、CTの位相が正しいにも係わらず、定格発電機出力時に実負荷と2301D-Jの発電機出力表示値が一致しない場合には、CTのレシオが不適當だと思われます。CTのレシオは、発電機定格負荷に於いて、CT信号が3A～7A(標準値は5A)に成る様に選定して下さい。

**注 意**

負荷運転時のCT信号として、7.2A以上電流値を入力しない事。もし、7.2A以上の電流値を入力すると、KWセンサー回路は、KW値を正常に検出できない為、過負荷状態を引き起こす事がある。過負荷運転によるエンジン、発電機、その他の装置にダメージを与える事を防止する為に、CT信号は7.2A以上入力しない事。

アイソクロナス並列負荷分担運転に於いて、同一負荷分担バスラインに接続された全ての発電機の負荷分担信号のレンジは、同一でなければなりません。2301D-Jは負荷分担バス電圧0～3Vに対して、0～100%負荷を制御する様に初期設定されています。もし、負荷量が増加して来るに連れて、負荷分担量の差が拡大する場合には、定格負荷に対する負荷信号設定値を変更する事により、負荷分担バランスの調整が出来ます。定格負荷に対する負荷信号設定値(ロードゲイン)は下記のポイントで変更できます。

サービス・メニュー: L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\*

03: LD GAIN(V) @100%LOAD - - - 初期値 = 6.00

この設定値を下げると、負荷分担量が増加します。

この設定値を上げると、負荷分担量が減少します。

従来の、2301A-LSSC等と並列運転する場合には、2301A-LSSC側のロードゲインが LOAD SIGNAL = 6.0(V) に調整されてるとは限りませんので、定格負荷時に2301A-LSSCのLOAD SIGNALを計測し、計測値を2301D-JのLD GAIN(V) @100%LOADに初期設定値として設定して下さい。

## ドループの調整

2301D-J には、KW DROOP と SPEED DROOP の2種類のドループ・モードが装備されています。2種類のドループ・モードは、下記のコンフィグ・モードで選択しますので、運転中に切り換える事は出来ません。

コンフィグ・メニュー: C\*\*OPTIONAL FUNCTIONS\*\*  
02: SET GOVERNOR TYPE (1-3)

ここで、1 を選択した場合が、KW Droop 運転が可能になります  
2 又は 3 を選択した場合に、Speed Droop 運転が可能になります

尚、2 の“Simple Speed Droop/Alone ISO”又は、3 の“Simple Speed Gov for GCP”を選択した場合には、スピード・ドループによる単独又は系統連携運転、及び単独アイソクロナス運転しか出来なく成りますので注意して下さい。

ドループ・モードに於けるドループ率の設定は以下のポイントで行います。

サービス・メニュー: J\*\* LOAD SETTINGS \*\*  
01: DROOP PERCENT

KWドループ・モードでは、定格発電機出力時に、ここで設定されたドループ率分だけ発電機周波数が垂下します。

スピード・ドループ・モードでは、アクチュエータ出力が100(%)の時に、ここで設定されたドループ率分だけ発電機周波数が垂下します。従って、実際の発電機運転に於いて、発電機出力0~100(%)に対して必要なドループ率を得る為には、発電機出力 0(%) の時のアクチュエータ出力値、及び発電機出力 100(%) の時のアクチュエータ出力値を計測して、その差のレンジ(0~1:60%の時は0.6)で負荷運転に必要なドループ率を割り算した結果をDROOP PERCENT に設定して下さい。

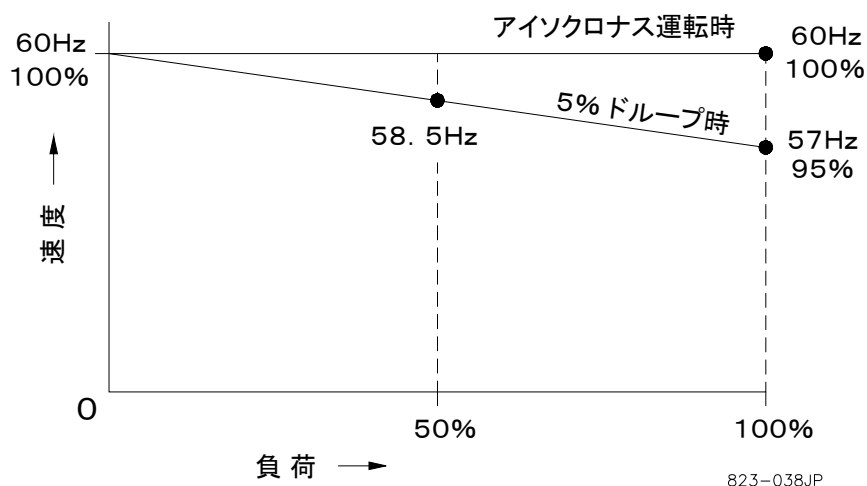


図4-11 ドループの調整



## 第 5 章 操 作 の 概 要

### 序 文

この章では、2301D-J 負荷分担機能付き速度制御装置の運転方法に付いて、解説します。

2301D-J は、全ての制御機能を、32ビット・マイクロプロセッサで処理しています。2301D-J の調整、設定値変更、運転状態のモニター等は、外部PCを接続し Watch Window より行います。2301D-J と外部PCはシリアル通信ケーブルで接続します。

2301D-J 操作の為の外部のPCは、操作員以外の者が無断で設定値を変えたりする事がない様に、通常運転中は2301D-J から外して下さい。

2301D-J の基本的機能は、大別して速度制御機能と負荷制御機能に成ります。

#### 速度制御機能：

エンジン速度を、常に速度設定値と等しく成る様に、燃料制御します。

#### 負荷制御機能：

負荷制御機能は、速度制御機能をベースにして、その時の発電機運転モードに応じた負荷量の制御を行います。

- アイソクロナス並列負荷分担運転に於いては、同一負荷分担バスラインに接続されている発電機間で、お互いの負荷量(%)が等しく成る様に自動制御します。
- 複数台の発電機を並列運転する場合や、商用系統母線と連携運転する場合には、発電機負荷制御をベースロード・モードにする事により、母線の周波数変動に関係なく、発電機一定出力運転が可能です。
- 複数台の発電機を並列運転する場合や、商用系統母線と連携運転する場合には、発電機負荷量をドループ・モードにより制御する事も可能です。
- 発電機単独(単機)運転の場合には、当然ですが、負荷制御機能に全く依存しない、発電機負荷に応じた速度制御による負荷運転に成ります。

## 速度制御機能

速度制御機能はエンジン側も含め、図5-1に示した様に、5種類の要素から構成されています。

- ① エンジン速度を、歯車とMPUを使用して、周波数信号に変換する装置
- ② MPU周波数計測（ハードウェア）→周波数/速度変換（ソフトウェア）機能
- ③ エンジン目標速度を設定する速度設定（ソフトウェア）機能
- ④ 現在の速度設定とエンジン速度の差（速度エラー）を演算し、新たな燃料出力量を決定する、PID演算（ソフトウェア）/燃料制御信号出力（ハードウェア）機能
- ⑤ エンジンの燃料ラック（バルブ）の開度を機械的に動かし、実際の燃料供給量を制御するアクチュエータ

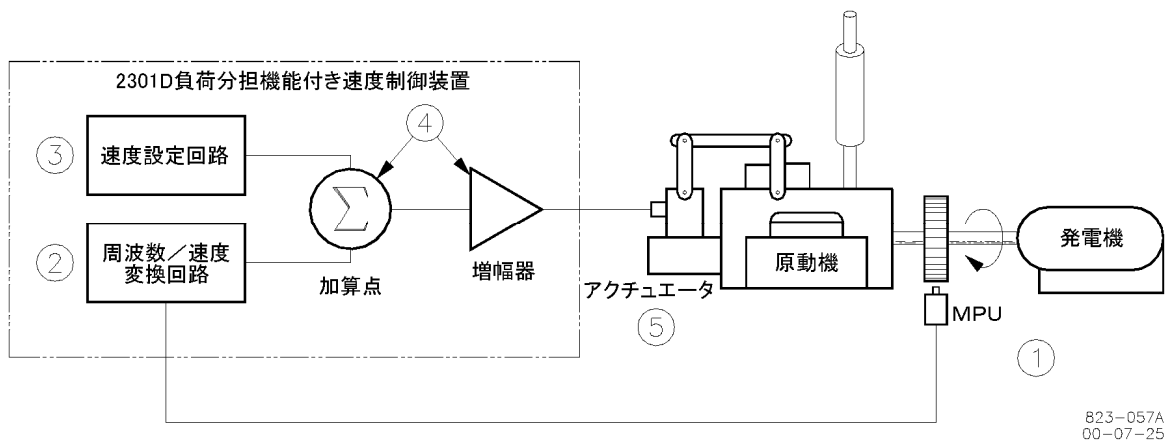


図5-1 速度制御システム

MPU（マグネティック・ピックアップ）は、エンジン速度をクランク軸等に取り付けられた歯車を介して、エンジン速度に比例した周波数信号に変換します。

2301D-J は、MPUからの周波数信号を、周波数/速度変換器により、元のエンジン速度に変換します。そして、検出されたエンジン実速度信号と、速度設定値を、加算点で比較し、実速度が速度設定より低い場合には、燃料増PID演算値を、逆に実速度が速度設定値より高ければ、燃料減PID演算値を、アクチュエータ駆動回路に送り、アクチュエータ電流信号を増減します。

アクチュエータは、アクチュエータ電流信号に従って、燃料ラック（バルブ）開度を機械的に動かし、燃料供給量を制御します。エンジンへの燃料供給量が変わると、それに連れてエンジン速度が増減する事に成ります。

以上の制御ループを、常に繰り返す事により、エンジン実速度と速度設定値を一致させる制御を実現します。

2301D-J には、速度信号喪失検出機能が実装されており、エンジン運転中は常に速度信号値をモニターしています。エンジン運転中に、速度信号値が信号喪失検定速度以下に成ると、直ちにアクチュエータ信号値を強制的に最低燃料値にし、エンジンを停止させます。フォワード・アクティング 0-180mA のシステムでは、0mA が、又リバーズ・アクティング 180-0mA のシステムでは、180mA が最小燃料アクチュエータ出力値に成ります。

エンジン起動前には、速度信号が無い事が当然ですから、エンジンを起動する為には、速度信号喪失検出機能を無効にする必要があります。端子33番に、この為の接点入力(OVERRIDE SPEED FAILSAFE)が準備されていますので、エンジン起動時に、予め起動燃料リミッター値まで、燃料ラック(バルブ)を開きたい場合には、使用して下さい。エンジン起動時に、この接点信号を使用しなくても、クランキングによるエンジン速度が、速度信号喪失検定速度以上に達すれば、この時点で、2301D-J は起動モードを検出し、起動燃料リミッター値まで燃料ラック(バルブ)を開きますので、エンジン起動が可能になります。

速度信号喪失検定除外(OVERRIDE SPEED FAILSAFE)は、この接点信号が入力されている間だけ有効です。また、接点信号が入力されたままでも、エンジン速度が、アイドル速度設定値以上に達し、燃料制御が起動燃料リミッターから、速度制御に移行した段階で、自動的に無効になります。エンジン起動が完了したなら、この接点信号は必ず開にして下さい。負荷運転中には、この接点信号がベースロード運転要求信号に変わりますので注意して下さい。但し、起動時から入りっぱなしの場合には、一度開となり、再び閉となるまでベースロード運転要求信号とは見なしません。

## 速度制御ダイナミクス

2301D-J の動特性を、様々なタイプのエンジン制御に適合させる為には、Gain、Reset、Actuator Compensation の各PID設定値を調整します。

Gain を調整すると、負荷投入や負荷遮断を行った際の、速度変動幅が変化します。

Reset を調整すると、負荷投入や負荷遮断を行った後、エンジン速度が元の速度に復帰するまでの時間が変化します。

Actuator Compensation は、アクチュエータ、燃料ラック(バルブ)、燃料噴射ポンプ等の燃料系の遅れ時間を補償する事により、エンジン速度の安定性を得易くしたり、瞬時変動に対する応答性を早めます。

2301D-J の速度制御ダイナミクスには、エンジン負荷量に応じてゲイン値を可変する、5セット・ポイント・4スロープ式ゲイン・マップと、エンジン負荷量に関係なく常にゲイン設定値を一定にする、1セット・ポイント・ゲインの2種類が準備されています。又いずれの方式のダイナミクスも、2組 (ダイナミクス # 1 / # 2) 準備されていますので、発電機運転中に、リセット設定値や、コンペ設定値を大きく変更する場合に、切り換えて使用して下さい。ダイナミクス # 1、# 2 の切り換えパラメータは、エンジン負荷量か発電機負荷量のどちらかを選択出来ます。

5セット・ポイント・4スロープ式ゲイン・マップのダイナミクスは、制御ゲイン設定が細やかに設定出来ますので、ガス・エンジンの様に、エンジン負荷量に応じて、制御特性が大きく変化する様なシステムで有効です。

1セット・ポイント・ゲインのダイナミクスは調整が簡単ですので、ディーゼル・エンジンの等の、エンジン負荷量に応じて、制御特性をあまり換える必要の無いシステムに向いています。

又、上記2種類 (1ゲイン式 / ゲイン・マップ式) のダイナミクスは、それぞれのダイナミクス # 1 に、アイドル速度に於けるエンジン速度安定性を確保する為の、アイドルゲイン設定とアイドルリセット設定を持っています。アイドル速度に於ける速度安定性を重視する場合には、これらを使用して下さい。

更に、速度制御ダイナミクスは、エンジン速度が大きく変動した場合に、制御ゲインを一時適に大きくして、速度変動幅を押さえる為の、ゲイン・レシオ機能が装備されています。ゲイン・レシオ機能は、速度偏差過大を検出する為の Window Width 設定と、制御ゲインの倍率を設定する Gain Ratio 設定により構成されます。

上記の、各種ダイナミクス及びその補助機能は、それぞれのシステムの必要性に応じて使い分けて下さい。

## RUN/STOP 機能

エンジンを運転する為には、RUN/STOP 接点信号を閉じて RUN (運転可能) 側にしておく必要があります。RUN (運転可能) 状態では、通常のエンジン起動、負荷運転等が可能になります。

RUN/STOP 接点信号が開いて、STOP (停止) 側にある場合には、アクチュエータ信号が、強制的に最少燃料値となり、エンジンを停止させます。また、ストップ信号によるエンジン停止の際には、速度信号喪失検出機能は作動せず、速度信号喪失警報は出力されません。

ストップ信号を、エンジン危急停止の唯一の手段として使用しないで下さい。エンジン危急停止機能は、2301D-J から独立した機能としてシステムに装備して下さい。



### 警告

エンジン危急停止の為に、唯一の手段として RUN/STOP 接点信号を使用しない事。2301D-J やアクチュエータが故障した場合に、エンジン危急停止出来なく成り、エンジン・オーバースピードが発生する恐れがある。オーバースピード発生時のエンジン破損による死亡事故、人身事故、エンジン本体の損傷等を防止する為に、2301D-J から独立した、エンジン危急停止装置を取り付ける事。

## 最大燃料リミッター機能

最大燃料リミッター機能は、エンジンへの最大燃料供給量を制限する為に使用します。この機能は、如何なる場合にも、エンジンへの過大な燃料供給を制限し、エンジン過負荷を防止する為に使用して下さい。

最大燃料リミッター設定値が低過ぎると、定格負荷付近での応答性(エンジン速度増に対する)が悪化しますので、注意して下さい。

最大燃料リミッター機能が必要ない場合には、MAXIMUM FUEL LIMIT (%FD)の設定を101(%)に設定して下さい。

## 起動燃料リミッター機能

エンジン起動燃料リミッターは、エンジン起動時に於ける、燃料供給量を制限する為に使用します。

エンジン起動時に燃料供給量を制限する事により、エンジン起動時のエンジン速度のオーバー・シュートや黒煙の発生を少なく出来ます。

起動燃料リミッター機能は、2301D-J が起動モードを検出すると作動し、エンジン起動が終了すると、自動的に無効になります。

エンジン起動モードは、エンジン停止状態に於いて、RUN/STOP 接点信号が RUN 側にあり、且つ、速度信号喪失検定除外 (OVERRIDE SPEED FAILS AFE) 接点信号が入力されている時に検出されます。又、RUN/STOP 接点信号が RUN 側にあり、且つ、エンジン起動の為にクランキングにより、エンジン速度が、速度信号喪失検定速度以上に達した場合にも、エンジン起動モードが検出されます。

エンジン起動モードは、エンジン速度がアイドル速度設定値以上に達し、且つ、燃料制御が起動燃料リミッターから、速度制御に移行した段階で、自動的に無効になります。

エンジン起動燃料リミッターは、図 5-2 に示した様に、最低起動燃料設定、最大起動燃料設定、起動燃料ランプ・レート設定等で構成されています。

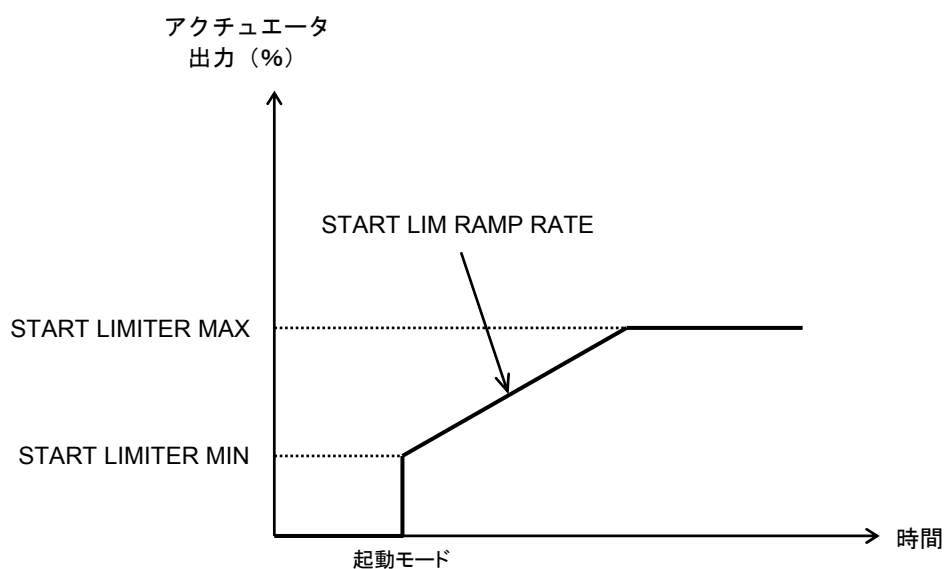


図 5-2 スタート・フューエル・リミッター

エンジン起動に、起動燃料リミッター機能が必要ない場合には、最低起動燃料設定と最大起動燃料設定に、100 (%)を設定して下さい。

エンジン起動が完了したなら、速度信号喪失検定除外接点信号は必ず開にして下さい。負荷運転中には、この接点信号がベースロード運転要求信号に変わりますので注意して下さい。但し、起動時から入りっぱなしの場合には、一度開となり、再び閉となるまでベースロード運転要求信号とは見なしません。

## 速度/負荷設定機能

2301D-J は、接点入力信号を使用して、速度設定(又は負荷)設定を増減する事が出来ます。又、アナログ入力信号(リモート信号)を使用して、速度設定(又は負荷)設定を増減する事も出来ます。

2301D-J の接点入力信号 “LOWER SPEED OR LOAD” が、エンジン速度(又は負荷)減指令、“RAISE SPEED OR LOAD” が、エンジン速度(又は負荷)増指令です。

発電機運転モードが “ベースロード・モード” の時以外が、これらの接点信号によりエンジン速度設定が増減します。“ベースロード・モード”に入ると、これらの接点信号により、ベースロード負荷設定が増減します。

アナログ信号によるリモートでの速度設定(又は負荷)の増減は、接点信号“RAISE SPEED OR LOAD”と“LOWER SPEED OR LOAD”の、2信号が同時に閉になった時に有効になります。但し、リモートによる速度設定の増減と、負荷(ベースロード)設定の増減、両方を、1台の2301D-J に設定する事は出来ません。アナログ信号 #2の用途を、リモート速度設定にしている場合にリモート速度設定が使用出来ます。又、アナログ信号 #2の用途を、リモート負荷設定にしている場合に、リモート負荷(ベースロード)設定が使用出来ます。

## 速度設定及びレートの設定手順

ここでは、2301D-J への設定により、実際に作動する速度設定モードと、それらが、他の速度設定モードに移行していく順番に付いて解説します。運転モードを移行するには、どのような操作手順を踏む必要があるかに付いて、良く理解して下さい。

2301D-J によりエンジンを運転する為には、予め、スタート速度(この機能を使用する場合)、アイドル速度、定格速度、アクセルタイム、ディッセルタイム、速度設定上限、速度設定下限、速度設定上昇時間、速度設定下降時間、等を設定する必要があります。

アイドル速度には、定格速度よりも低い値で、エンジン起動に使用する速度を設定して下さい。アイドル速度の設定は、アイドル速度が必要ない場合にも、定格速度の50%値を設定して下さい。

定格速度は、発電機周波数が定格周波数となるエンジン速度を設定して下さい。

アクセル・タイムは、接点信号“SELECT IDLE/RATED SPED”により、エンジン速度をアイドルから定格速度に移行させる時の加速レート設定です。エンジン速度をアイドル速度から、定格速度まで加速させるのに必要な時間(秒)で設定して下さい。

ディッセル・タイムは、接点信号“SELECT IDLE/RATED SPED”により、エンジン速度を定格からアイドル速度に移行させる時の減速レート設定です。エンジン速度を定格速度から、アイドル速度まで減速させるのに必要な時間(秒)で設定して下さい。

速度設定(トリム)増時間設定は、接点信号“RAISE SPEED OR LOAD”が入力された時に、発電機周波数を上昇させるレートの設定です。発電機周波数を下限値から上限値まで上げる為に必要な時間(秒)を設定して下さい。但し、速度設定(トリム)上下限が、発電機周波数の上下限と異なる場合には、発電機周波数の上下限範囲が、必要なレートで移行出来る値を換算して設定して下さい。

速度設定(トリム)減時間設定値は接点信号“LOWER SPEED OR LOAD”が入力された時に、発電機周波数を下降させるレートの設定です。発電機周波数を上限値から下限値まで下げる為に必要な時間(秒)を設定して下さい。但し、速度設定(トリム)上下限が、発電機周波数の上下限と異なる場合には、発電機周波数の上下限範囲が、必要なレートで移行出来る値を換算して設定して下さい。

スタート速度設定は、エンジン着火可能速度よりも上で、アイドル速度よりも低い値に設定して下さい。

スタート速度設定機能は、コンフィグ・モードで使用する様に設定し、且つ、エンジン起動時に、アイドル速度を使用する場合だけ、作動します。

スタート速度を使用する場合には、エンジン起動時の速度設定は、このスタート速度に成ります。エンジン起動課程に於いて、エンジン速度がスタート速度に達すると、速度設定値はスタート・アクセル・タイムで設定されたレートによりアイドル速度に移行し、アイドル速度に達した時点でその機能が終了します。

ほとんどのエンジンでは、エンジン起動時に、このような機能は必要無いと思いますが、必要な場合には使用して下さい。

接点信号“SELECT IDLE/RATED SPED”により、IDLE 指令が入力されている場合には、接点信号によるエンジン速度増減指令は作動しません。

エンジン速度をアイドル速度から定格速度に上昇させる為は、接点信号“SELECT IDLE/RATED SPED”により、RATED 指令を入力して下さい。

エンジン速度が、接点信号 RATED 指令により、定格速度に加速している途中で、接点信号速度上昇指令、又は下降指令が入力されると、定格速度への速度移行動作は停止し、速度上昇指令、又は下降指令の方に追従します。但し、この時エンジン速度が、速度設定下限値(接点指令用)よりも低い場合には、速度減指令を入力しても、速度設定は速度設定下限値に向かって上昇します。

接点信号によるエンジン速度の上昇、下降は、速度設定下限値と、上限値の間でのみ作動します。これらの上下限値を越えて、速度設定を動かす事は出来ません。

コンフィグ・モードに於いて、第二の速度設定上昇下降時間(レート)を使用する、の設定をしてある場合には、発電機遮断器が閉に成った時点で、第2速度設定上昇下降時間(レート)が有効になります。この第2レートは、ドループ・モードにより発電機負荷運転を行う場合等に、第1レートでは、レートが早過ぎて、速度設定(負荷設定)が難しい場合に使用して下さい。

発電機運転モードが、ベースロード・モードに入ると、接点信号による速度設定上昇、下降指令は、自動的にベースロード設定増指令、減指令に切り替わります。従って、発電機ベースロード・モード運転中には、接点信号により速度設定を上昇、又は下降させる事は出来ません。

アナログ信号入力 #2 の用途が、リモート速度設定信号に設定されている場合には、接点信号定格速度指令が入力され、且つ、接点信号速度設定上昇、及び下降の両指令を同時に入力する(リモート速度設定指令)事により、リモート速度設定機能を使用することが出来ます。

リモート速度設定による、速度設定の上限値、下限値、及び速度設定上昇時間(レート)、下降時間(レート)は、接点指令信号用の設定値とは、別に設定出来ます。

エンジン速度が、接点信号 RATED 指令により、定格速度に加速している途中で、接点信号リモート速度設定指令が入力されると、定格速度への速度移行動作は停止し、速度設定は直ちにリモート速度設定信号への追従を開始します。

リモート速度設定による速度設定時には、リモート信号の変化が、リモート速度設定上昇レート、又は下降レートよりも遅い場合には、速度設定値はリモート信号の変化率により変化します。しかし、リモート速度信号の変化が、リモート速度設定上昇レート、又は下降レートにより、リモート速度信号に追従します。

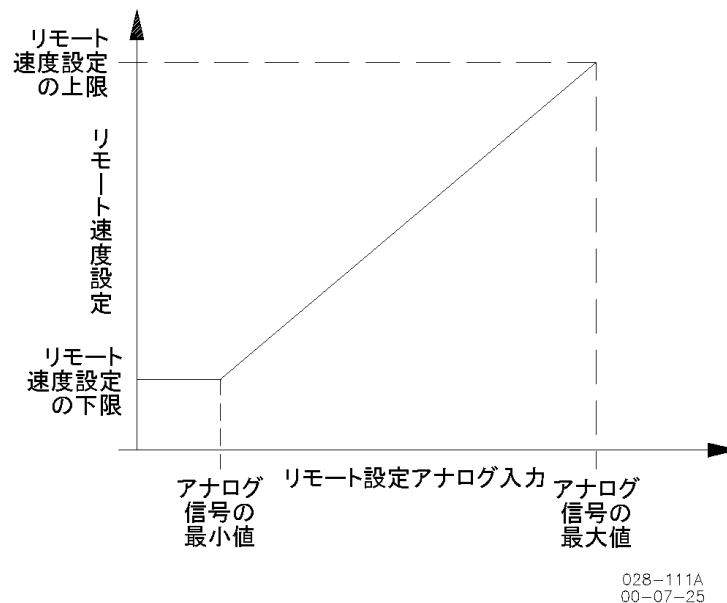


図5-3 リモート速度設定例

リモート速度設定信号による発電機運転は、それが本当に必要かどうかよく検討した上で使用して下さい。

## シンクロ速度バイアス/リモート速度バイアス信号について

ここでは、発電機同期の為のシンクロ速度バイアス信号、及び、プロセス制御時等に使用するリモート速度バイアス信号の使い方に付いて解説します。

アナログ信号 #1は、SPMシンクロナイザー等を使用し、発電機同期動作を行う為の専用入力となっています。発電機同期時に、シンクロナイザーからの速度増減バイアス信号が加わると、速度設定値は直ちに、そのバイアス信号を加算した値に動きます。このシンクロ速度バイアス信号は、エンジン速度が定格速度の 80(%)以上で有り、且つ、発電機遮断器が開の時に有効になります。従って、発電機遮断器が閉じると、バイアス信号は無効になります。

アナログ信号 #1の入力信号形態初期値は、 $\pm 2.5$  (V)に設定されています。この入力信号形態設定は、コンフィグ・モードで変更する事が出来ますので、必要に応じて変更して下さい。

同期バイアス入力信号の形態と速度バイアス量の関係は以下の様になります。

$\pm 2.5$  (V)の場合：  
 $-2.5$  (V) = 定格速度の $-7.5$  (%)  
 $0.0$  (V) = ゼロ バイアス  
 $+2.5$  (V) = 定格速度の $+7.5$  (%)

4–20 (mA)の場合：  
 $4.0$  (mA) = 定格速度の $-7.5$  (%)  
 $12.0$  (mA) = ゼロ バイアス  
 $20.0$  (mA) = 定格速度の $+7.5$  (%)

1–5 (V)の場合：  
 $1.0$  (V) = 定格速度の $-7.5$  (%)  
 $3.0$  (V) = ゼロ バイアス  
 $5.0$  (V) = 定格速度の $+7.5$  (%)

0–5 (V)の場合：  
 $0.0$  (V) = 定格速度の $-7.5$  (%)  
 $2.5$  (V) = ゼロ バイアス  
 $5.0$  (V) = 定格速度の $+7.5$  (%)

尚、発電機同期動作は、接点信号による速度上昇下降指令を使用しても可能です。

リモート速度バイアス信号は、コンフィグ・モードに於いて、アナログ入力 #2の用途を、リモート速度バイアス信号に設定している場合に使用出来ます。  
このバイアス信号は、アイソクロナス・モードで発電機遮断器が閉じている場合に有効に成ります。

リモート速度バイアス信号の入力信号形態は、シンクロ速度バイアス信号と同様に、コンフィグ・モードで変更する事が出来ますので、必要に応じて変更して下さい。それぞれの信号形態に対する、実際の速度バイアス量は、シンクロ速度バイアス信号と同じです。

アイソクロナス・モードにより、発電機遮断器が閉になると、ここから入力される、速度バイアス値は、直ちに速度設定値に加算されます。

このリモート速度バイアス信号は、何らかのプロセス制御を行う場合に、プロセス・コントローラからの出力により、ゼロバイアス信号値を境目にして、2301D-J の燃料制御量を増減させる様な制御に使用して下さい。2301D-J の燃料制御出力は、プロセス・コントローラからの出力が、ゼロバイアス値の時に増減を停止します。従って、この機能を使用する場合には、発電機が商用系統と連携運転している必要があります。

弊社製の Process and Import/Export Control を使用して、商用電力系統からの受/送電制御運転を行う場合には、Import/Export Control の出力は、このリモート速度バイアス信号では無く、負荷分担信号入力の方に接続して下さい。そして、受/送電制御運転を開始する際には、2301D-J の運転モードを、アイソクロナス自動負荷分担モードに切り換えて下さい。

## アイソクロナス負荷制御機能

ここでは、アイソクロナス負荷分担運転、ベースロード運転の基本的な動作及び、発電機運転モード移行の際の動き等に付いて解説します。

図5-4 のアイソクロナス負荷制御システム、①ロード・マッチング制御部と、②ロード・センサー部、③速度設定 & 速度制御部から構成されています。

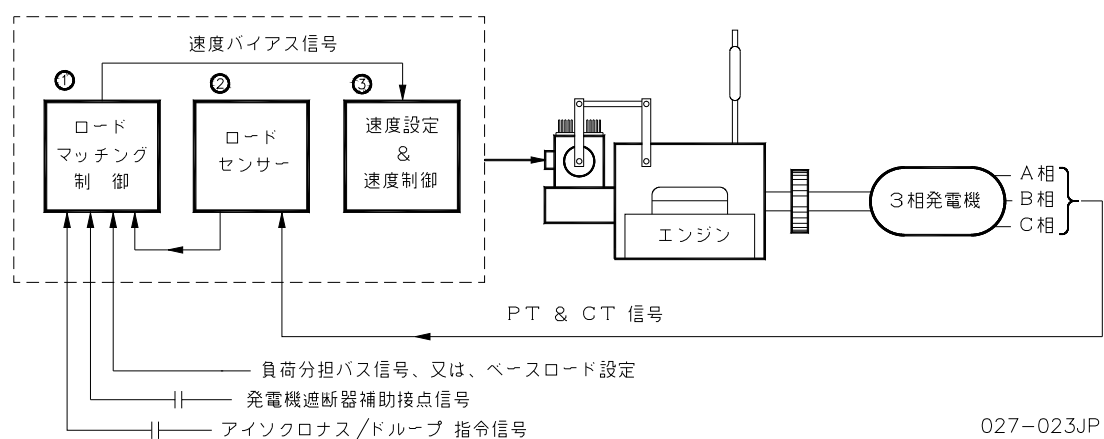


図5-4 アイソクロナス負荷制御システム

2301D-J で、発電機アイソクロナス運転を行う為には、接点信号“アイソクロナス/ドループ”入力を、“開”にし、アイソクロナス・モードを選択して下さい。

2301D-J は、発電機遮断器補助接点信号により、発電機遮断器の“開” “閉”状態をモニターして負荷制御を開始しますので、アイソクロナス負荷制御を使用する為には、発電機遮断器補助接点信号を必ず接続して下さい。

ロード・センサー部は、発電機の CT信号値と、PT-CT間の位相差を検出し、実効発電機出力(KW)を計算しています。しかし、PT電圧がKWの計算に入っていないので、完全なKW値ではありません。

アイソクロナス負荷分担モードで発電機が併入されると、ロード・マッチング制御部は負荷分担バス信号と自分のロード・センサーからの負荷信号を比較し、負荷分担バスライン値と発電機負荷量が等しくなるまで、速度制御部に速度増バイアス信号を出力します。速度設定&速度制御部はこの速度増バイアス信号を受けて、燃料制御量を増加させて行きます。その結果発電機負荷量が増加し、発電機負荷量が負荷分担バス信号値と一致すると、ロード・マッチング制御部は、速度増バイアス信号をゼロにし、発電機負荷の増加を停止させ、負荷バランスが取れた状態になります。その後も、ロード・マッチング制御部は常に、負荷分担バス信号と自分のロード・センサーからの負荷信号を比較し、誤差が出ると速度設定&速度制御部に速度バイアス信号を送り、負荷分担バランスを保ちます。

アイソクロナス・ベースロード・モードで発電機を運転する場合には、ロード・マッチング制御部は、負荷分担バス信号の代わりに、内部のベースロード設定器と自分のロード・センサーからの負荷信号を比較し、ベースロード設定値と発電機負荷量が等しくなる様に、速度制御部に速度増減バイアス信号を出力します。その結果、発電機負荷量は、ベースロード設定値と等しくなり、一定負荷(ベースロード)運転が実現します。

アイソクロナス・モードによる負荷制御には、複数台の発電機による自動負荷分担制御、商用系統又はアイランド給電系統との連携運転時のベースロード運転、発電機運転モード移行時のソフトな負荷移行、発電機併入や遮断時のソフトな自動負荷取り負荷抜き機能等があります。

アイソクロナス・モードは、接点信号“アイソクロナス/ドループ”入力が、アイソクロナス側(開)にある場合に作動します。

2301D-J により、アイソクロナス・モードでの発電機負荷制御運転を行う為には、予め、発電機定格負荷設定、ベースロード下限値設定、ベースロード上限値設定、自動負荷抜き下限値設定、自動負荷取り(ローディング)レート、自動負荷抜き(アンローディング)レート、ベースロード負荷増加レート、ベースロード負荷減少レート、等を設定する必要があります。

発電機定格負荷設定は、コンフグア・モードに於いて、発電機定格出力値をKWの単位で設定して下さい。

ベースロード下限値設定は、接点信号により、ベースロード値を増減する場合の下限値設定です。接点信号により、ベースロード量を減少させる場合には、ベースロード負荷減少レートにより、負荷が減少します。

又、ベースロード・モードで、発電機遮断器を閉じた場合には、自動的にこのベース・ロード下限設定値まで、自動負荷取りします。

ベースロード上限値設定は、接点信号により、ベースロード値を増減する場合の上限値設定です。接点信号により、ベースロード量を増加させる場合には、ベースロード負荷増加レートにより、負荷が上昇します。

発電機が既に、負荷運転されている状態で、発電機運転モードをベースロード・モードに切り換えた場合、ベースロード運転は、切り換えられた時点の負荷量から開始されますので、発電機負荷が変動する事は有りません。

商用系統母線と連携していない、複数台発電機並列運転による給電系に於いてベースロード運転を行う場合には、その給電系統の負荷量が必ずベースロード発電量よりも大きい事を確認して下さい。もし、給電系の負荷量が、ベースロード発電量よりも小さくなると、他の発電機がリバースパワー状態になり、給電系統の周波数が上昇(過大)してしまいます。

## ソフト・ローディング

ソフト・ローディング機能により、自動負荷取りが行われる場合の負荷移行レートは、自動負荷取り(ローディング)レートで設定されたレートに成ります。

アイソクロナス負荷分担モードで、負荷分担給電系統に併入した場合、併入された発電機の負荷量は、ソフト・ローディング機能により、分担負荷値まで自動的に増加し、分担負荷バランスが取れた時点で、通常の負荷分担モード運転に入ります。従って、併入時の急激な負荷取りなどは起きません。

ベースロード・モードで、発電機を併入した場合には、併入後ソフト・ローディング機能により、自動的にベースロード下限設定で設定された負荷量まで、発電機負荷量を増加させます。

発電機運転モードをベースロード・モードや、ドループ・モードから、アイソクロナス負荷分担モードへ切り換える際に、負荷量の移行が必要になる場合、ソフト・ローディング機能が作動し、負荷の急変を招く事無く、スムーズに運転モードを移行します。

## 自動負荷抜き(アンローディング)と発電機遮断器開放許可出力

商用系統、又は複数台発電機並列運転による給電系に於いて、発電機を系統から解列させる場合、接点信号“START TO UNLOAD GENERATOR”指令を入力すると、発電機負荷量は、予め設定された自動負荷抜き下限設定値まで、自動負荷抜き(アンローディング)レートにより、自動的に低下します。そして、負荷量が自動負荷抜き下限設定値に達すると、ディスクリット出力(リレー・ドライバー出力)#4 から、発電機遮断器開放許可信号が出力されます。

## ドループ運転

2301D-J には、KWドループと スピード・ドループの2種類のドループ・モードが装備されています。2種類のドループ・モードは、コンフィグ・モードで選択しますので、運転中に切り換える事は出来ません。

ドループ・モードは、接点信号“アイソクロナス/ドループ”入力が、ドループ側(閉)にある場合に作動します。

ドループ・モードによる負荷運転に於いては、自動負荷分担運転等のアイソクロナス負荷制御機能は使用出来できません。

商用系統、又は複数台発電機並列運転による給電系統と、ドループ・モードにより連携運転している場合に、発電機負荷量を増減する為には、速度設定を増減操作を行います。速度設定を増加させると発電機負荷量が増加し、速度設定を減少させると発電機負荷量が減少します。

ドループにスピード・ドループを選択してある場合には、接点信号“アイソクロナス/ドループ”の入力をアイソクロナス側に切り換えても、アイソクロナス・モードの負荷制御機能は全て作動しません。この場合、単独アイソクロナス運転しか出来ませんので注意して下さい。

ドループにKWドループを選択してある場合には、接点信号“アイソクロナス/ドループ”の入力をアイソクロナス側に切り換えた場合、その時点で指定されている(接点信号により)アイソクロナス側の負荷運転モードに移行します。この移行の際には、発電機周波数の急変、負荷の急変を生じる事はありません。負荷移行が必要な場合には、ソフト・ローディング機能により、スムーズに負荷移行します。

又、アイソクロナス・モードから、ドループ・モードに移行する際にも、発電機負荷周波数等が急変する事無くスムーズに移行できます。

2301D-J は、発電機遮断器が開いた際には、KWドループ運転時の速度設定値を瞬時に定格周波数値に移行させる様に出来ています。

ドループ制御に於いては、発電機負荷量又はエンジン負荷量が増大した場合に、速度設定値を設定されたドループ量だけ単純に低下させる様になっています。従って、負荷量が増大するに連れて、発電機周波数が低下して行きます。

この様な、ドループ制御の特性を利用して、商用系統や複数台並列運転給電系統と並列運転を行うと、速度設定値を変更する事により、発電機負荷を設定する事が出来ます。系統連携中には、発電機周波数は系統側から拘束されます(拘束のされ方は、系統全体の容量と、発電機出力の比で異なります)ので、速度設定を上げた場合に、実際にガバナが要求した分だけ発電機速度が上がる事が出来ません。この場合ガバナは速度を設定値まで上昇させ様として、燃料制御出力値を増大させ行きます。その結果、発電機出力はエンジンに供給された燃料の増加分だけ増える事になります。

ドループの特性として、発電機出力(又はエンジン出力)が増加すれば、速度設定をドループ分だけ引き下げますので、この引き下げられた結果の速度設定が系統速度に等しくなると、ガバナは燃料の増減を止めますので、その負荷量で安定運転する事になります。

しかし、ドループの基本的な特性から判る様に、系統の周波数が変動すると、発電機出力も変動してしまいます。系統周波数変動による発電機負荷変動を小さくする為には、ドループ率を大きくする事が有効です。

## 発電システムの制御方法

ここでは、並列運転に使用する運転モード、ドループ運転、アイソクロナス運転、ドループ/アイソクロナスの移行運転、アイソクロナス負荷分担、ベースロード運転の基本的な動作について簡単に説明します。

### 並 列 運 転

発電機の並列運転は、基本的にドループ運転による方法と、アイソクロナス負荷制御運転による方法があります。

ドループ運転では、負荷が増大するに連れて速度設定がドループ特性により引き下げられますので、速度設定に応じた負荷運転が出来ます。しかし、速度と負荷の間に比例関係を持っていますので、系統周波数変動による負荷の変動や、負荷量の変化による発電周波数の変動を免れる事は出来ません。

アイソクロナス・ベース・ロード運転では、負荷設定により負荷量その物を制御していますので、周波数変動に関係なく、発電機出力を一定に保ちます。

商用受電系統と並列運転を行う為には、アイソクロナス・ベース・ロード運転か、ドループ・モードを使用して下さい。

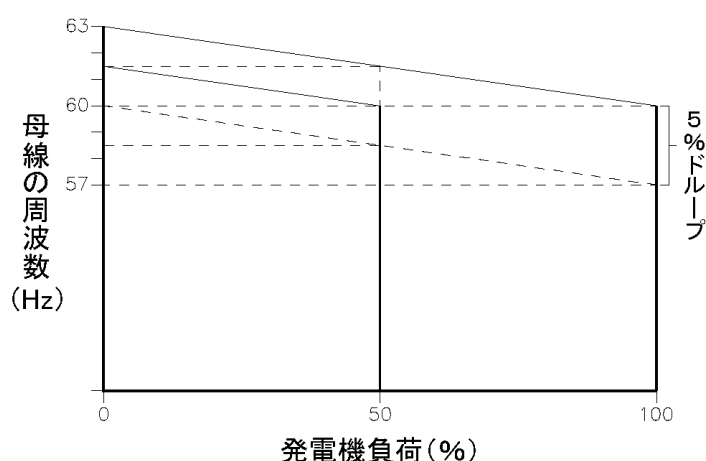
商用受電系統から隔離された給電系統に於いて、並列運転を行う場合で、並列運転の相手が、機械式ガバナ等のドループガバナである場合には、ドループ・モードで並列運転を行って下さい。但し、この給電系統の負荷が、2301D-J が制御する発電機の発電負荷量よりも大きい場合には、アイソクロナス・ベース・ロード運転も可能です。

同様に、商用受電系統から隔離された給電系統に於いて、並列運転を行う場合で、並列運転の相手が、弊社式負荷分担バス信号を使用するアイソクロナス負荷分担機能を持っているガバナである場合には、アイソクロナス負荷分担運転を行って下さい。

完全に他の系統から隔離された給電系統で、発電機が1台だけの場合には、発電機をアイソクロナス運転にし、給電系統が要求する負荷に応じた運転をして下さい。

## ドループ・モード

ドループとは、発電機又はエンジン負荷量に比例して、発電機周波数を垂下させる事を言います。図5-5 にドループの概念を示しますが、図に於いて発電機負荷が増加すると、右下がりになって行く直線が引かれています。この右下がりの直線が、ドループによる発電機周波数の垂下を示しています。図は、ドループ率を5(%)として示してあります。



負荷が増大すれば、ドループ率に基づいて速度は減少する。

027-024  
96-02-01

図5-5 ドループの概念

KWドループ運転により母線周波数60Hzの系統に併入した場合、2301D-J の速度設定は当然60Hzに有ります。ドループライン上で母線周波数と速度設定が一致するのは、0(%)負荷の時ですので、併入直後に発電機が負荷を取る事はありません。

併入後、速度設定を上げて、61.5Hz とした場合に、発電機周波数は母線により拘束されて60Hzのままですので、エンジンへの燃料制御量が増加して行きます。その結果、速度制御に使用される速度設定は、負荷の上昇と共に、ドループラインに沿って低下して行きます。図に於いて、発電機出力が50(%)に達した時、ドループラインは、母線周波数60Hzと交差しています。つまり、ドループ率5(%)の場合には、速度設定が61.5Hzの時に、50(%)負荷運転が出来る事になります。

同様に、速度設定63Hzのドループラインが、母線周波数60Hzが交差する負荷量を見ると、100(%)負荷となっています。従って、63Hzの速度設定で発電機100(%)負荷運転が出来る事になります。

この事は、ドループ率5(%)で、60Hz母線と並列運転を行う為には、速度設定上限値として、63Hz以上が設定されていないと、発電機100(%)負荷運転が出来ない事を示しています。実際に速度設定上限値を設定する場合には、母線の周波数変動の可能性を加味して、たとえ母線周波数が多少上昇したとしても、発電機100(%)負荷運転が可能な値を設定して下さい。

## アイソクロナス・モード

アイソクロナス(恒速)モードとは、発電機周波数が発電機負荷量やエンジン負荷量に左右されずに、常に一定の周波数を保たれる事を言います。従って、アイソクロナス・モードで運転される発電機は、発電機の負荷量が増減したとしても、図5-6 に示した様に、常に一定の周波数が維持されます。但し、発電機負荷の急変などが発生した場合には、瞬間的に発電周波数は変動する事がありますが、必ず元の周波数に戻ります。

常に一定周波数で、発電機並列運転が出来る事は、ドループによる発電システムのように、発電機周波数維持装置などが必要ない為に、発電システムの簡素化につながります。

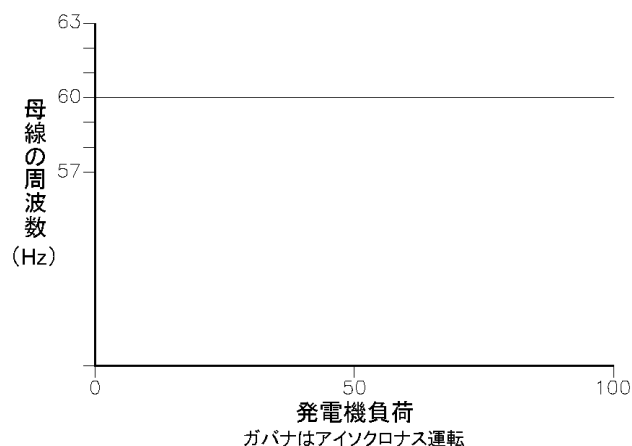


図 5-6 アイソクロナス・モード

商用受電系統や複数台の発電機による並列運転を行っている給電系統で、発電機周波数を一定に保ちながら、安定した負荷運転を行うためには、負荷を直接制御して運転する必要があります。従って、2301D-J には、負荷制御機能が実装されています。

## アイランド給電系に於ける、ドループ機とアイソクロナス機による負荷分担

複数台の発電機による並列運転が行われている給電系に於けるシステム全体の運転方式として、全ての発電機の内、1台の発電機をアイソクロナス運転とし、残りの発電機は全てドループ運転にする方式があります。この場合、アイソクロナスで運転される発電機は、スイング・マシンと呼ばれ、この発電機がこの給電系統の発電周波数を維持します。一般的に、スイング・マシンには同一給電系統の中で、発電容量の一番大きな物が選定されます。

ドループ機全体とアイソクロナス機の負荷分担比は、アイソクロナス機の目的が給電系統の周波数維持ですから、定常状態でアイソクロナス機は自己発電容量の半分を負っている事が理想的です。

他のドループ機は、給電系統のゆっくりした(1日単位の様な)負荷トレンドに応じて、アイソクロナス機の負荷が周波数維持可能な範囲に入る様に、随時調整します。

この様な、運転構成のシステムに於いて、給電系統全体の負荷量の短期的な変動は全てアイソクロナス機が吸収し、給電系統全体の発電周波数を一定に保ちます。但し、アイソクロナス機が吸収できる負荷変動量は、アイソクロナス機の発電容量の範囲内となります。例えば、給電系統全体の負荷量が大きく低下し、ドループ機全体の合計発電量を下回ってしまうと、アイソクロナス機が無負荷運転状態でも周波数維持が出来なくなり、結果的にアイソクロナス機にモータリングが発生します。又、逆に給電系統の負荷が大きく増加し、アイソクロナス機が100(%)運転状態成っても、負荷変動を吸収できない場合には、ドループ機のドループ率に応じて給電系統周波数が低下して行く事になります。

従って、このような発電システムに於いては、給電系統負荷の、1日単位の周期的な変化に従って、ドループ機の色度設定調整や台数制御等、ドループ機全体の発電量を随時調整する事が必要になります。

## アイランド給電系統に於ける、アイソクロナス機負荷分担

2301D-J の様に、アイソクロナス自動負荷分担機能を持っているガバナを使用する事により、アイランド給電系に於いて、全ての発電機をアイソクロナス運転する事が出来ます。

この場合、給電系統の発電周波数は、常に一定に保たれます。但し、給電系統の負荷量が、運転中の発電機全体の発電可能容量を上回ってしまうと、当然発電周波数は低下してしまいます。

各発電機間の負荷バランスは、ガバナの自動負荷分担機能により、各発電機の個別発電量(%)が等しく成る様に、自動的に調整されます。従って、発電容量の異なる発電機間でも、並列運転が可能です。

このような発電システムでは、給電系統の負荷変動を、全てのアイソクロナス機が同時に分担しますので、システム全体では、大きなアイソクロナス機が1台単独運転されている場合と同等になり、大きな負荷変動に対しても対応可能に成ります。又、前述のアイソクロナス機とドループ機の負荷分担の場合と違い、アイソクロナス機をその容量の半分で運転する必要が無く、全発電機の容量を有効に使用できます。

アイソクロナス自動負荷分担発電システムに於いては、給電系統負荷の、1日単位の周期的な変化に対して、運転台数制御をする事により、常に効率の良い運転が実現できます。

## アイランド給電系統に於ける、ベースロード運転

ベースロード運転とは、発電機出力を常に一定出力で運転する事を言います。一般的には、発電機(エンジンを含む)の効率が最も良いポイントで運転されます。又、ベースロード運転を行う為には、同一給電系で給電系統の負荷変動を吸収してくれる他の発電機との並列運転が必要です。

アイランド給電系統でこのような運転を行う為には、給電系統の負荷量が、ベースロード発電量よりも大きい事が条件になります。もし、給電系の負荷量が、ベースロード発電量を下回ってしまうと、同一給電系で並列運転している他の発電機がモータリングを起こす事になります。

## 商用受電系統とのベースロード運転

商用受電系統と発電機を連携運転し、ベースロード・モード運転を行う事は、基本的に、アイランド給電系統でベースロード運転を行う場合と同じです。

商用受電系統でのベースロード・モード運転では、負荷が低下したとしても、同一系統内の他の発電機がモータリングを起こす事はありません。しかしながら、ベースロード発電量が、商用受電系統からの受電量を上回った場合には、商用受電系統に電力を逆送しますので、電力逆送運転が許されないシステムでは注意して下さい。

## 第 6 章 トラブル・シューティング

### 序 文

この章では、何らかの故障発生により、2301D-J による運転が出来なくなった場合に、故障の発生している箇所を突き止める方法を解説します。



#### 注 意

間違った電源電圧を制御装置に供給すると、制御装置が破損する事があります。現在使用している制御装置を別の物に交換する場合には、電源装置やバッテリーの出力電圧が正しいかどうか、必ず確認して下さい。

### トラブル・シューティングの手順

この章では、ごく普通のトラブルが発生した場合に、故障箇所を特定する為の手順に付いて解説します。このガイドでは、制御システムの配線、スイッチやリレー類の接点、入力や出力の接続は、正常に作動している事を前提にしています。実際の点検は、点検手順に記載されている順番に行って下さい。点検手順に記載されている、各点検項目は、その前の段階の点検項目が正常に終了している事を前提としています。



#### 警 告

2301D-J 本体、アクチュエータ、リンケージ、燃料制御弁等の故障の為に、始動時にエンジンが暴走したり、エンジンが破損する事により、死亡事故や人身事故を引き起こしたり、エンジン自身にダメージを与えてしまいます。この様な事故を防止する為に、始動時に操作員は何時でもエンジンを危急停止出来る様にする事。

## 2301D-J の 始 動

制御装置に電源を投入すると、CPU は、ブート・コードというプログラムを実行し始めます。このプログラムは、ハードウェアの自己診断を行い、この装置に搭載されているアプリケーション・プログラムのバージョンが正しいかどうかをチェックします。このチェックを行っている間、装置の制御機能は一切動作しません。ブート・コードの実行に、約 30 秒かかりますが、その間、赤色 LED が点灯しています。ブート・コードの実行が終了すると、制御装置はアプリケーション・プログラムの実行を開始します。アプリケーション・プログラムの実行が始まると、装置の入出力回路も動作し始め、エンジン発電機の制御を行うようになります。この時点で赤色 LED は消灯します。

2301D-J がブート・プログラム実行中の自己診断テストで異常を検出した時、アプリケーション・プログラム実行中のオンライン自己診断テストで異常を検出した時、その他 CPU動作の異常を検出した場合、エンジン制御プログラムの実行停止を示す為、赤色 LED を点滅させます。

その他、2301D-J の基本設定を変更（コンフィグ・モード）する為に、Watch Window から I/O ロックを掛けた場合にも、エンジン制御プログラムの実行停止を示す為、赤色 LED を点滅させます。この場合には、I/O ロックをリセットした時点で、エンジン制御プログラムの実行が開始され、赤色 LED は消えます。



### 注 意

原動機に対する損傷を防止する為に、制御システムのチェックを行う時には、必ず原動機を停止しておかなければなりません。

## 2301D-J の テスト と 調 整

### テスト環境の設定

2301D の点検を行う為には、2301Dのシリアル通信ポートに、Watch Window がインストールされた PC を接続して下さい。第4章で解説した手順に従って、Watch Window を起動して下さい。

## 設定値保存機能の点検

以下の手順で、2301Dが変更された設定値を正しく不揮発メモリーに保存出来るかどうか確認します。

サービス・メニュー、**A\*\* DYNAMICS #1 \*\***、又は、**C\*\*DYNAMICS #1 5 PT GAIN\*\***、を選択して下さい。全ての設定値が、装置設置時に設定した値と同一かどうか、確認して下さい。他のメニューの設定値に付いても同様に確認して下さい。もし、装置設置時に設定した値と違っていた場合には、設定値を正しい値に変更して下さい。そして、ツール・バーの上の "SAVE VALUES" アイコンをクリックして下さい。次に、制御装置の電源を10秒間切ります。再び電源を入れて、電源が切れても正しい値が保存された事を確認して下さい。正しい値が保存されなかった場合には、2301Dが故障していますので、交換して下さい。

## ディスクリート入力

以下のチェックを行って、ディスクリート入力が正常に動作するかどうか、チェックします。エンジン運転中に、このテストを行わないでください。

全てのディスクリート入力に付いて、このステップを繰り返します。何れかの接点を閉じると、サービス・メニュー、**O\*\* DISPLAY D\_I/O STATES\*\*** の下の、対応する表示が Open から Close に変化します。接点の状態を変化させたのに表示が変化しない場合、又は、接点の状態が変化していないのに、表示が変化する場合には、2301Dが故障していますので、交換して下さい。

## ディスクリート出力

ディスクリート出力の動作をチェックするには、サービス・メニューの、**S\*\*D/O AND A/O TESTS\*\*** を使用します。エンジンを停止して、手動によるリレー・ドライバ・テストの機能を有効にします。そして、**S\*\*D/O AND A/O TESTS\*\*** の、D/Oテスト項目にて、**DO1～DO4**を順番に **ON/OFF**して、該当するディスクリート出力端子から正常に電圧が計測されるかどうか、確認して下さい。出力電圧は、ディスクリート出力が **ON** の時に、端子39(ディスクリート出力+コモン)と該当するディスクリート出力端子間(41～44)に、24V又は12V(使用するディスクリート出力用電源電圧により異なる)が計測出来ます。2301D-J 内蔵の、負荷分担バスライン信号接続制御用リレーの動作テストは、端子9と10の隙間にある緑色の **LED** が、テストと同じタイミングで点灯するか、又は内蔵リレー自身の作動音で確認して下さい。

## トラブルの症状と、その推定原因、対処策

2301D-J を使用した発電システムに於いて、想定されるトラブル症状と対処策を、次ページ以降の表にまとめてありますので、参照して下さい。

| 症 状                                                                                                                                                                                                      | 原 因                                                                                                                                                                                  | 対 処                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>エンジンが始動しない</p> <p>アクチュエータが起動燃料位置まで動かない</p> <div style="border: 2px solid green; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>i 注</b></p> <p>アクチュエータがスタート・起動燃料位置まで動く場合は、エンジンの燃料供給装置に問題があると考えられます</p> </div> | <p>電源の極性が逆に接続されているか、電源電圧が充分でない</p>                                                                                                                                                   | <p>電源投入と同時に、CPU 状態表示の赤色 LED が点灯し、その後 30 秒以内に赤色 LED は消灯し、2301D は通常作動モードに入ります。電源投入と同時に、CPU 状態表示の赤色 LED が点灯しない場合、又は点灯後 30 秒以内に赤色 LED が消灯しない場合には、端子 45 (+) と 46 (-) の電源入力の極性、電圧が正しいかどうか、点検して下さい。</p>                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                          | <p>アクチュエータが 2301D のアクチュエータ信号に応答しない</p> <div style="border: 2px solid green; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>i 注</b></p> <p>油圧式のアクチュエータが作動するには、駆動軸が回転し作動油圧の確立が必要です</p> </div> | <p>2301D の端子 13 (+) と 14 (-) から、然るべき電圧又は電流が出力されているにも拘わらず、アクチュエータが動かない場合は、アクチュエータへの配線が断線又は短絡していないかどうか点検して下さい。</p> <p>EG3P 又は EG10P アクチュエータを使用する場合には、アクチュエータ・コネクタの外側 (レセクタプル側) で端子 C-D 間を接続しなければ、作動しません。</p> <p>2301D の端子からアクチュエータへの配線を外し、アクチュエータ側の線間抵抗値を点検して下さい。線間抵抗は、20-160mA アクチュエータの場合 20-40 Ω、4-20mA アクチュエータの場合約 250 Ω で正常です。</p> |
|                                                                                                                                                                                                          | <p>起動燃料リミッターの設定が低い</p>                                                                                                                                                               | <p>クランキング時に、2301D のエンジン速度表示値と、アクチュエータ出力表示値 (%) を点検して下さい。エンジン速度が読み取れているのにアクチュエータ出力表示値が低い場合には、起動燃料リミッターの設定を増やして下さい。</p>                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                          | <p>アクチュエータ、又はリンケージの故障</p>                                                                                                                                                            | <p>アクチュエータと燃料ラック (バルブ) 間のリンケージが、正しく取り付けられ、正常に動作しているか、点検して下さい。</p> <p>作動油量の不足や過剰、駆動軸回転方向の間違い、出力軸作動方向の間違い等が無い点検して下さい。</p>                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                          | <p>2301D の、アクチュエータ信号出力端子 13-14 番間に電圧が出ない</p>                                                                                                                                         | <p>アクチュエータ信号端子、13-14 の配線を取り外して、アクチュエータへの配線が短絡していないか、点検します。</p> <p>エンジン停止状態で、端子 31 (RUN/STOP) と、33 (速度信号喪失検定除外) スイッチを閉じて下さい。この時、端子 13-14 番間に、フォワード・アクティングでは DC 20V、リバース・アクティングでは、約ゼロ V の電圧があるかどうか、点検して下さい。</p>                                                                                                                        |

| 症 状                                            | 原 因                 | 対 処                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (続き)<br>エンジンが始動しない<br><br>アクチュエータが起動燃料位置まで動かない | 始動時の速度設定が低すぎる       | 始動時に、2301Dの速度設定表示値を確認して下さい。速度設定値が、エンジンの最低運転可能速度よりも低い場合には、コンフィグア・モードの設定値を確認して下さい。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                | 接点信号“運転”指令が来ていない    | 接点信号入力端子端子、30－31番間の電圧を確認して下さい。エンジン始動時に、ここにDC24Vが加わって成れば、エンジン起動は出来ません。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                | 速度信号喪失警報がリセットされていない | <p>エンジン速度が、一度アイドル速度以上に達した後、2301Dの接点信号“停止”指令を使用せずに、エンジンが停止すると、2301Dは速度信号喪失警報を検出します。</p> <p>速度信号喪失警報を検出すると、リセットが掛かるまで、アクチュエータ信号を強制的に 0 (%)に固定しますので、エンジンの始動が出来ません。</p> <p>速度信号喪失警報をリセットする為には、接点信号“運転/停止”指令を、停止側にして下さい。</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;"> <b>警 告</b></p> <p><b>2301D-J 本体、アクチュエータ、リンケージ、燃料制御弁等の故障の為に、始動時にエンジンが暴走し、エンジンが破損する事により、死亡事故や人身事故を引き起こしたり、エンジン自身にダメージを与えてしまいます。このような事故を防止する為に、始動時に操作員は何時でもエンジンを危急停止出来る様にする事。</b></p> </div> |
|                                                | 2301D の故障           | 装置を交換してください。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| 症 状                            | 原 因            | 対 処                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| エンジン始動時にのみ、オーバースピードする          | 加速時間の設定が不適切    | アイドルから定格速度への加速時間を、長くして下さい。加速時間を長くする事により、定格速度に達した時のオーバー・シュートが小さくなります。                                                                                                                                   |
|                                | 始動時の速度設定値が高過ぎる | 始動時に、エンジン起動完了までの、2301Dの速度設定値表示確認して下さい。速度設定値が正しくない場合には、“第4章”を参照して、各速度設定値を正しく設定して下さい。                                                                                                                    |
|                                | ダイナミクスの調整が不適切  | ダイナミクスの設定値が不適切な為に2301Dの応答性が遅過ぎて、その結果、始動時にオーバースピード発生する事があります。もっと応答性が早くする為に、Gain 又は Reset の設定値を大きくして下さい。                                                                                                 |
|                                | エンジンの不具合       | 燃料ラックの動きが渋過ぎないか、リンケージの調整は適切か、点検して下さい。アクチュエータ出力(%)値が変化した時、燃料ラックも、それに連れて素早く動く事を確認して下さい。オーバースピード保護装置が正常に動作する事も、確認して下さい。                                                                                   |
| エンジン始動時のみ、オーバースピードし、多量の黒煙を排出する | 起動燃料リミッターが効かない | エンジンクランキング開始は、2301Dの電源投入後30秒以降にして下さい。                                                                                                                                                                  |
|                                | 2301Dの不具合      | 実速度が速度設定値を超えた時に、アクチュエータ出力(%)値が直ちに低下しない場合、2301Dの速度設定が間違っています。2301Dの速度設定表示値を確認して下さい。<br>アクチュエータ出力(%)値が直ちに低下する場合、アクチュエータやリンケージに異常がないか、点検して下さい。                                                            |
| エンジン定格速度で運転中に、時々オーバースピードする     | エンジンの不具合       | エンジン燃料系統の作動が正常かどうか点検して下さい。オーバー・スピードが発生時に、アクチュエータが最少燃料位置方向に動くなら、原因はエンジン燃料系統にあります。                                                                                                                       |
|                                | MPUか 2301Dの不具合 | エンジン速度がアイドル速度以上になった時のMPU出力電圧を点検して下さい。出力電圧は1.0Vrms以上ある必要があります。MPU出力電圧が、1.0Vrms未満の場合には、MPUのギャップ調整を実施して下さい。<br>MPU出力電圧が、1.0Vrms未満では、2301Dは正常な速度制御が出来ません。<br>定格速度で、MPU出力電圧が、2.0Vrms以上有る場合には、2301Dを交換して下さい。 |

| 症 状                                | 原 因                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 対 処                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (続き)<br>エンジン定格速度で運転中に、時々オーバースピードする | 2301Dの不具合                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>手動操作により、エンジンを定格速度で運転して下さい。この時 2301D のエンジン速度の表示と外部の速度計の表示が異なっていれば、2301D のコンフィグ・モードの設定が間違っていますので、各設定値を確認して下さい。</p> <p>2301D のエンジン速度の表示が正しい場合、エンジン速度が速度設定値より高く成った時、アクチュエータ出力値は0(%)になる筈です。</p> <p>コンフィグ・モードの設定が正しければ、2301D を交換する必要があります。</p>                                                                                                       |
| 低速回転域のエンジン速度が、アイドル速度設定値よりも高い       | <p>エンジンに供給される燃料の量が、アクチュエータ出力値よりも多い</p> <div style="border: 2px solid blue; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p> <b>注 意</b></p> <p><b>アイドルポート付きキャブレター搭載のエンジンでは、アクチュエータが最少燃料停止位置にある時の回転数はエンジンの温度に連れて変わって来ます。冷体始動時の設定が不適切な場合、暖機後に、アイドル速度の設定値と干渉する様になります</b></p> </div> | <p>キャブレターの弁が最小位置に有る場合の、エンジン自身のアイドル速度が、2301Dのアイドル速度設定値よりも高いかどうか点検して下さい。もし高い場合、2301Dのアクチュエータ出力は0(%)に成っています。この様な、状況が発生している場合には、キャブレターのアイドルポートを調整して下さい。</p> <p>ディーゼル・エンジンの場合には、アクチュエータが最小位置に成っても、エンジンへの燃料供給が継続されていると思われますので、燃料ラック位置を点検して下さい。燃料ラックが全閉していない場合には、アクチュエータと、燃料ラック間のリンケージを調整して下さい。</p> <p>この様な点検を行っても、原因が見付からない場合は、2301Dが故障していると考えられます。</p> |
| アイドル/定格速度接点を開いても、エンジン速度が低下しない      | <p>アイドル/定格速度接点入力の故障</p> <p>2301Dの調整不良</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>2301Dの端子台32番の配線を外して下さい。これで、エンジン速度がアイドル速度に下がる様であれば、接点入力が故障しています。</p> <p>第4章:設定値の入力「エンジン初回始前の設定値入力」に従って、アイドル速度設定値を確認して下さい。</p> <p>第4章:設定値の入力「初回始動時ダイナミクス調整」に従って、ゲイン、リセット、コンペの調整をやり直して下さい。</p>                                                                                                                                                    |

| 症 状                                                 | 原 因                                                                                                                                                                                         | 対 処                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| エンジンが、<br>定格速度で<br>安定しない。<br>特に、無負荷<br>の時に整定し<br>ない | 速度設定関係信号発信器の不具合                                                                                                                                                                             | 2301Dの、速度設定値表示を確認して下さい。速度設定値表示値は、一定で変化しない筈です。表示された速度設定値が動いている場合には、接点信号“速度設定増/減”の発信器、又はアナログのリモート速度信号の発信器、又は、シンクロ速度バイアス発信器を点検して下さい。無負荷運転時の速度設定値は、変化しない筈です。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                     | リンケージの調整不良                                                                                                                                                                                  | エンジン負荷が無負荷から全負荷まで変化した時に、アクチュエータ作動量が全作動行程量の2/3以上動作している事を確認して下さい。ディーゼル・エンジンの場合、リンケージが線形である事を確認して下さい。バタ弁付きのガス・エンジンの場合には、リンケージが非線形にセットされている事を確認して下さい。アクチュエータのマニュアルも、併せて参照して下さい。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                     | 外部配線に、シールド線の使用が指示されているのに、シールド線が使用されていない<br><br>必要なシールド配線を行っていない為に、配線経路上で、ノイズを拾っている<br><br>リモート速度設定信号、リモート速度バイアス信号、負荷分担バスライン信号、シンクロナイザー入力信号、MPU信号の様に速度制御に直接影響する信号線にノイズが乗った場合、エンジン速度が不安定になります | <p>以下のテストを行って、ノイズによる影響が何処から入っていないか、調べます。</p> <div style="border: 2px solid blue; padding: 5px; text-align: center;">  <b>注 意</b><br/> <b>このテストは、エンジン発電機を単機でテスト運転出来る場合以外は、行わないで下さい。</b> </div> <p>アイドル/定格速度接点の配線を取り外して、端子28と32間を接続して下さい。</p> <p>端子10-11、端子34～38までと、端子 19 と 20 に接続されている配線を取り外して下さい。</p> <p>端子31の“RUN/STOP”信号はスイッチを経由して端子28番と接続して下さい。</p> <p>端子29と30番間を接続して下さい。</p> <p>制御盤の筐体、2301Dのシャーシ、エンジンボディーが、同一の接地ポイントに接続されている事を確認して下さい。 テストを行う時だけ、バッテリー充電器(使用していれば)から、制御装置電源系統への配線を取り外して下さい。</p> <p>上記の様な配線の変更を行った結果、エンジン速度が以前よりも明らかに安定する様になったなら、外した配線を1本ずつ順に元に戻して行き、トラブルの原因がどの配線にあるか、確認して下さい。</p> |

| 症 状                                         | 原 因                                                                                                                                                                                                    | 対 処                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (続き)<br><br>エンジンが、定格速度で安定しない。特に、無負荷の時に整定しない | (続き)<br><br>外部配線に、シールド線の使用が指示されているのに、シールド線が使用されていない<br><br>必要なシールド配線を行っていない為に、配線経路上で、ノイズを拾っている<br><br>リモート速度設定信号、リモート速度バイアス信号、負荷分担バスライン信号、シンクロナイザ入力信号、MPU信号の様に速度制御に直接影響する信号線にノイズが乗った場合、エンジン速度は不安定になります | トラブルの原因が特定できたなら、その配線の引き回し経路を点検し、電力線又は、大きな電流変動を伴う機器の配線経路と一緒にいたり、交差している場合には、配線経路を変更し、ノイズの影響を受けない様にして下さい。又、ノイズの影響を受けている配線のシールドを強化する等の対策を行って下さい。<br><br>上記の様な点検を行っても、トラブルの原因を発見できない場合、2301Dを制御盤から取り外し、エンジンのすぐ側に取り付けて、電源として使用するバッテリー、MPU、アクチュエータ配線のみを接続して下さい。バッテリーは、エンジンのすぐ側に置ける、仮設のもので充分です。始動後、定格速度まで増速する様に、端子28と32、および端子29と30をジャンパで接続して、エンジンを始動させて下さい。これで原動機が整定したなら、更に負荷をかけて、負荷運転時にも動きが安定しているか点検して下さい。 |
|                                             |                                                                                                                                                                                                        | 2301Dをエンジンのすぐ側に取り付けて運転した場合にエンジン速度が安定したなら、2301Dを再び制御盤に戻して下さい。そしてMPUとアクチュエータと電源ケーブルを全て新品に交換して下さい。2301Dへの配線は、全てシールド線にし、全て、金属製配線管か、シールド付きの配管の中を通して下さい。シールド付き配管の接地は、制御装置側ではない方の、配管の先端で行って下さい。                                                                                                                                                                                                            |
|                                             | エンジンに供給される燃料の量が、アクチュエータ出力値に対応した量と異なる                                                                                                                                                                   | 燃料制御機構を駆動するアクチュエータ・リンケージに、引っ掛かりや、動きが渋く成る所がないかを点検して下さい。又、アクチュエータの力が、燃料制御機構の駆動に充分かどうか点検して下さい。<br><br>供給される燃料の圧力が正常で、且つ、安定しているか、チェックして下さい。<br><br>使用しているアクチュエータのマニュアルに基づいて、アクチュエータをチェックして下さい。                                                                                                                                                                                                          |
|                                             | エンジンが正常に動いていない                                                                                                                                                                                         | 速度が安定しない原因が、エンジン側にある事もあります。原因がエンジン側か、ガバナ側かを点検する為に、エンジンを手動で制御してみてください。この時、燃料リンケージの調整(状態)が正しいか否かも、点検して下さい。                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                             | 電源電圧が低過ぎる                                                                                                                                                                                              | 電源電圧を点検して下さい。電源電圧は、DC 18V以上、40V以下が正常値です。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| 症 状                     | 原 因                               | 対 処                                                                                                                                                            |
|-------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 他の発電機との、並列負荷分担がうまく行かない  | 2301Dが要求する量の燃料が、エンジンに供給されていない     | <p>アクチュエータ出力が100(%)の時、アクチュエータ出力軸の位置が、最大位置にあるかどうかを、点検して下さい。出力軸が最大位置にない場合は、アクチュエータか、リンケージに異常があります。</p> <p>又、アクチュエータ出力軸の位置が、最大位置に行く場合には、燃料系統の動作に不具合があります。</p>     |
|                         | 他のユニットと速度設定が等しくない                 | 無負荷運転時に、全てのユニットの速度設定が、等しいかどうか確認して下さい。                                                                                                                          |
|                         | Load Gain 電圧の設定が、ユニット毎にバラバラに成っている | 発電機定格負荷運転の状態で、Load Gain を調整して、ユニット間の負荷バランスを回復して下さい。Load Gain の設定値は、基本的には 6.0Vですが、第 4 章の“Load Gain 調整方法”を参照して下さい。                                               |
|                         | 発電機遮断器補助接点信号が“閉”になっていない           | <p>接点信号“発電機遮断器 閉”信号入力を点検して下さい。</p> <p>2301D端子 30－38 番間にDC24Vが加わっていれば正常です。</p>                                                                                  |
|                         | 負荷の位相検出が正しく行われていない                | 第 4 章の「位相調整の手順」を、再実行して下さい。                                                                                                                                     |
|                         | 発電機間に横流が発生している                    | 使用している AVR のマニュアルを参照して下さい。                                                                                                                                     |
| エンジンを一定の速度(同期速度)で運転できない | アクチュエータの不具合                       | <p>機械式ガバナによるバックアップ付きアクチュエータを使用している場合は、機械式ガバナの油圧系統に異常がないか、速度設定やドループの調整は正しいか否か、点検して下さい。</p> <p>使用しているガバナ/アクチュエータのマニュアルを参照して下さい。</p>                              |
|                         | エンジンの不調                           | <p>エンジンが定格負荷を負った時にのみ、速度低下が発生するならば、燃料バルブ位置に相応した燃料がエンジンに送られているか否か、点検して下さい。</p> <p>又、エンジンが過負荷状態に成っていないか、点検して下さい。</p> <p>燃料ラック(バルブ)位置が最大値に成っていれば、上記のどちらかが原因です。</p> |

## 第 7 章

### 修理および返送要領

#### 製品の保証とサービスについて

弊社の「製品およびサービスに対する保証」(マニュアル番号J25222)で定める弊社の制御装置に対して、弊社が行うサービスは以下の通りです。この「製品およびサービスに対する保証」の効力は、ウッドワード社から製品が販売された時点、もしくは修理などのサービスが実施された時点で発生します。

- 部品や装置の交換
- 通常(料金)の修理
- 通常(料金)のオーバーホール(機械式ガバナ、アクチュエータ)

装置を設置した後に、何らかの原因で正常な制御が得られない場合、次の様にして下さい。

- このマニュアルのトラブル・シューティング・ガイドを参照して、各部をチェックして下さい。
- それでも、トラブルが解決できない様であれば、弊社のヘルプ・デスク(TEL: 043-213-2198)に電話して下さい。ほとんどのトラブルは、電話で弊社のヘルプ・デスクに連絡して頂ければ、お客様自身が自力で解決できますが、もし解決できなかった場合には、上記の3種類のサービスのどれかを選択して、弊社のヘルプ・デスクに、お申しつけ下さい。

#### 部品や装置の交換

「部品や装置の交換」は、お客様が装置や施設をできるだけ速やかに稼働させたい場合に行います。お客様の要望が有りしだい、直ちに交換部品や代わりの装置をお届けします。但し、お客様からの要望があった時に、部品や装置の在庫があった場合に限ります。従って、装置や施設の停止時間や、その為に発生するコストを最少に出来ます。このサービスに要する費用は、通常の料金体系(Flat Rate structured program)に基づいて計算され、弊社のマニュアル J25222 で規定する「製品およびサービスに対する保証」に従って、弊社で定める製品に対して適用されます。

故障防止の為に既存の装置を早めに交換する場合や、故障により交換用装置が必要に成った場合には、このサービスをお申しつけ下さい。お客様より、サービス・コールがあった時点で、交換用装置の在庫があれば、通常 24 時間以内にお客様宛てに発送致します。お客様は、装置交換が完了したなら、古い装置を弊社宛に送り返して下さい。返送要領は、この章の後ろの方に、記載されています。

**返品オーソリゼーション・ラベル** 修理を必要とする装置が、迅速に修理担当者の手元に届く様に、装置を梱包している箱に、返送された装置が入っている事がはっきりわかる様にしておいてください。これは、不必要な追加料金が掛からない様にする為にも必要です。弊社から発送される修理・交換用の装置の梱包箱には、必ず「返送用オーソリゼーション・ラベル」が入っています。梱包箱に故障した装置を入れて、箱に返送用オーソリゼーション・ラベルを貼り付けてから返送してください。梱包箱にオーソリゼーション・ラベルが貼られていない場合は、税関通過時に特別の検査を受け、その検査に掛かった費用を追加請求される場合がありますし、その結果、装置が修理担当者の手元に届くのが遅れる事になりますので、ご注意ください。

## 通常の修理

このサービスでは、弊社が装置を修理する前に、修理に要する費用がどれくらいになるかをカスタマにお知らせします。「通常の修理」を行なった装置の、修理／交換を行った部品や修理作業は、マニュアル J25222 で規定する「製品およびサービスに対する保証」に基づく、弊社の標準のサービス保証が適用されます。

## 通常のオーバホール(機械式ガバナ、アクチュエータ)

このサービスは、機械ガバナ、アクチュエータ、及び機械部品に対してのみ適用されます。

## 装置の返送要領

電子制御装置を修理の為に日本ウッドワードガバナー社に送り返す場合は、以下に示す各項目を明記した荷札を添付してください。

- 修理後に制御装置を返送する宛先/事業所名と所在地
- 修理を依頼された担当者のお名前と電話番号
- 制御装置の銘板に示されている部品番号(P/N)とシリアル番号(S/N)
- 故障内容の詳細説明
- 希望する修理の範囲



### 注 意

装置を梱包する時には、不適切な取り扱いによって電子部品が損傷を受けないようにする為に、弊社のマニュアル J82715:「電子装置、プリント基板、モジュールの取り扱いと保護」をよく読んで、その注意事項を厳守してください。

## 装置を本体ごと梱包する

装置を本体ごと返送する場合は、次の材料を使用して下さい。

- 装置のコネクター全てに、保護用キャップを装着して下さい。
- 電子制御装置は、静電保護袋に入れてから梱包して下さい。
- 装置の表面に傷が付かないような梱包材料を用意して下さい。
- 工業認可された対衝撃性の最低 10cm 厚の梱包材料で、しっかりと梱包して下さい。
- 装置を2重のダンボール箱に入れて下さい。
- 箱の外側を荷造り用のテープでしっかりと縛って下さい。

## その他の注意事項

修理する装置や部品に注文書(または修理依頼書)を同封して頂ければ、装置が弊社に到着後、直ちに修理に取りかかる事ができます。弊社では、お客様からの注文書が届くまでは、修理を始めない事になっております。従って、注文書は極力、装置到着時、又はそれ以前に、弊社のヘルプ・デスク宛てに、ご送付下さい。詳細に付いては、弊社のヘルプ・デスク(TEL:043-213-2198)にお問い合わせ下さい。

## 交換用部品

制御装置の交換用部品を注文される場合は、次の事柄も一緒にお知らせください。

- 装置の銘板に示されている部品番号(P/N)。(例:8273-XXX)
- 装置の銘板に示されているシリアル番号(S/N)。

## 弊社の所在地、電話番号、FAX 番号

〒261-7119 千葉県 千葉市 美浜区 中瀬 2-6

日本ウッドワードガバナー株式会社

ヘルプ・デスク

TEL:043-213-2198 FAX:043-213-2199

## その他のアフター・マーケット・サービス

弊社では、製品をお客様に安心して使って頂く為に、次の様なサービスを実施しております。

- カスタマ・トレーニング
- テクニカル・アシスタンス
- フィールド・サービス
- スペシャル・サービス

### カスタマ・トレーニング

カスタマ・トレーニングは、お客様のエンジニアに対して、弊社の専門トレーナが、エンジン制御システムの構造、点検方法等に付いて、セミナーを開くシステムです。このセミナーを受講して頂く事により、日常の適切な制御システムの保守作業が可能になり、制御システムを長期間安定運転出来る様に成ります。

カスタマ・トレーニングは、弊社幕張オフィス、又は、お客様の工場、の何れでも実施可能です。カスタマ・トレーニングの内容やスケジュールに付いては、弊社ヘルプ・デスクまで、お問い合わせ下さい。

通常の営業時間帯：

043-213-2198

ヘルプ・デスクが、お答えします

### テクニカル・アシスタンス

テクニカル・アシスタンスは、弊社製品の運転時に発生する、お客様の疑問やトラブルへの対処方法に付いて、電話にてお答えするシステムです。テクニカル・アシスタンスは、いつでもご利用頂けます。テクニカル・アシスタンスが必要なお客様は、弊社ヘルプ・デスクまで、お問い合わせ下さい。

通常の営業時間帯：

TEL 043-213-2198

ヘルプ・デスクが、お答えします

夜間および休祭日：

TEL 043-213-2198

ガバナタイプ別に連絡先をテープ音声にて案内しています。

その外に弊社では、既にお客様の施設で稼動している弊社製品の、技術的な変更や改良等の相談にも対応致しています。弊社製品に関する、技術的な問い合わせに付いても、弊社ヘルプ・デスクまで、お問い合わせ下さい。

通常の営業時間帯：

TEL 043-213-2198

ヘルプ・デスクが、お答えします

### フィールド・サービス(出張修理/調整)

フィールド・サービスは、お客様から出張修理等の要請が合った場合に、弊社幕張オフィス、又は、弊社認定工場から経験豊富なサービス・エンジニアを現場に派遣して、お客様が抱えている問題の解決に当たります。出張修理要請の連絡先は、下記のようになります。

通常の営業時間帯：

TEL 043-213-2198 / ヘルプ・デスク

夜間および休祭日：

TEL 043-213-2198

ガバナタイプ別に連絡先をテープ音声にて案内しています。

### スペシャル・サービス

スペシャル・サービスは、お客様の個別の要望に基づいて、その都度契約を交わした上で実施されます。

スペシャル・サービスの例としては、以下の様な項目が考えられます。

- 正規のガバナト・レーニング・コースを、お客様のサイトで日程を決めて実施する。
- 弊社サービス・エンジニアが、お客様のサイトを定期的に訪問して、制御システムの点検を行なう。
- ガバナの運転状況を見ながら保守点検時に改善すべき点や、制御システムをより高性能にする手法や、その他の事に付いて、お客様にアドバイスする。

詳しくは、弊社幕張オフィスのエンジン営業部まで、お問い合わせ下さい。

通常の営業時間帯：

TEL 043-213-2191 / 幕張オフィス、エンジン営業部

インターネット・ホーム・ページ <http://www.woodward.com> に、弊社のアフター・マーケット・サービスに付いて掲載していますので、ご覧下さい。

## 技 術 情 報

お客様が、トラブルなどのために弊社にお電話をくださる場合には、必ず以下の事柄も一緒に弊社にお知らせください。トラブルがどのような状況で発生したかが、より正確にわからなければ、正しい対処はできません。必要事項を、前もって、下の各欄に記入しておいて下さい。

### 工場名と所在地

お客様の工場名 \_\_\_\_\_  
お客様の工場の所在地 \_\_\_\_\_  
電話番号 \_\_\_\_\_  
FAX 番号 \_\_\_\_\_

### 原動機に関するデータ

エンジン／タービンの型式番号 \_\_\_\_\_  
原動機の製造者名 \_\_\_\_\_  
シリンダ数 \_\_\_\_\_  
使用する燃料（ガス、気体、蒸気など） \_\_\_\_\_  
定格速度、定格馬力等 \_\_\_\_\_  
用途／使用方法 \_\_\_\_\_

### ガバナに関するデータ

制御システムに組込んで御使用になっている弊社の製品（ガバナ、アクチュエータ、電子制御装置）は、全て記載する事。

ウッドワード社の製品の部品番号とレビジョン \_\_\_\_\_  
制御装置の特徴／ガバナのタイプ \_\_\_\_\_  
シリアル番号 \_\_\_\_\_

ウッドワード社の製品の部品番号とレビジョン \_\_\_\_\_  
制御装置の特徴／ガバナのタイプ \_\_\_\_\_  
シリアル番号 \_\_\_\_\_

ウッドワード社の製品の部品番号とレビジョン \_\_\_\_\_  
制御装置の特徴／ガバナのタイプ \_\_\_\_\_  
シリアル番号 \_\_\_\_\_

ウッドワード社の製品の部品番号とレビジョン \_\_\_\_\_  
制御装置の特徴／ガバナのタイプ \_\_\_\_\_  
シリアル番号 \_\_\_\_\_

電子式の制御装置もしくはプログラムで設定値を調整する制御装置を御使用の場合は、お電話をくださる前に、装置の設定用ポテンシオメータの位置または設定値のリストを、お客様の手近に準備しておいてください。

## 付 録 - 1

### 2301D-J 設定値リスト

#### Data Sheet for 8273-126 / 2301D- J Digital Load Sharing & Speed Control for Medium & High Speed Genset Engine

Site: \_\_\_\_\_

S/N: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

For 5418-018 Rev. D

#### Configure Menu

| Items                                     | Range      | Default      | Set Value |
|-------------------------------------------|------------|--------------|-----------|
| <b>1. A**ENGINE &amp; SPEED CONTROL**</b> |            |              |           |
| 01: ENTER RATED SPEED (RPM)               | 400 , 3600 | 750          | _____     |
| 02: ENTER IDLE SPEED (RPM)                | 120 , 3600 | 375          | _____     |
| 03: ENTER NUM OF GEAR TEETH               | 16 , 500   | 60           | _____     |
| 04: ENTR REV RATIO MPU/CRANK              | 0.1 , 10.0 | 1.0          | _____     |
| 05: ENTER FAILED SPD SENSE%               | 2.0 , 50.0 | 5.0          | _____     |
| 06: USE START SPEED                       | T / F      | FALSE        | _____     |
| 07: USE 5 POINTS GAIN MAP                 | T / F      | FALSE        | _____     |
| 08: 5P GAIN CURV BY ACT (%FD)             | T / F      | TRUE         | _____     |
| 09: USE 2nd RAMP TIME (DI&RMT)            | T / F      | FALSE        | _____     |
| 10: USE IDLE SPEED DYNAMICS               | T / F      | FALSE        | _____     |
| 11: ENTER GEN RATED LOAD (KW)             | 5 , 7500   | 1000         | _____     |
| <b>2. B**INPUT &amp; OUTPUT OPTIONS**</b> |            |              |           |
| 01: DISP/ ACTUATOR OUT TYPE               |            | Monitor Item |           |
| 02: ACTUATOR OUT TYPE (1-4)               | 1 , 4      | 1            | _____     |
| 03: DISP/ SYNC-IN INPUT TYPE              |            | Monitor Item |           |
| 04: SYNC-IN INPUT TYPE (1-4)              | 1 , 4      | 3            | _____     |
| 05: DISP/ ANA-IN2 INPUT TYPE              |            | Monitor Item |           |
| 06: ANA-IN2 INPUT TYPE (1-4)              | 1 , 4      | 1            | _____     |
| 07: DISP/ ANA-IN2 USED FOR                |            | Monitor Item |           |
| 08: ANA-IN2 USED FOR: (1-5)               | 1 , 5      | 1            | _____     |
| 09: DE-ENRGZ DO @PERMIT OPEN              | T / F      | FALSE        | _____     |
| 10: GEN 60Hz BY 600RPM ENGINE             | T / F      | FALSE        | _____     |
| <b>3. C**OPTIONAL FUNCTIONS**</b>         |            |              |           |
| 01: DISP/ GOVERNOR TYPE                   |            | Monitor Item |           |
| 02: SET GOVERNOR TYPE (1-2)               | 1 , 3      | 1            | _____     |
| 03: USE DI R/L SPD IN GCP MD?             | T / F      | FALSE        | _____     |
| 04: USE BASE LOAD CONTROL?                | T / F      | FALSE        | _____     |
| 05: USE TORQUE FUEL LIMITER?              | T / F      | FALSE        | _____     |
| 06: TQ LIM IN = ENGINE SPD?               | T / F      | TRUE         | _____     |
| <b>4. D**COMM PORT**</b>                  |            |              |           |
| 01: PORT (1=RS232, 3-2=RS422)             | 1 , 2      | 1            | _____     |
| 02: BAUD (8=98, 9=192, 10=384)            | 8 , 10     | 10           | _____     |

## Service Menu

| Items                                 | Range       | Default | Set Value |
|---------------------------------------|-------------|---------|-----------|
| <b>1. A** DYNAMICS #1 **</b>          |             |         |           |
| 01: IDLE PROP GAIN 1                  | 0.01 , 50.0 | 1.0     | _____     |
| 02: IDLE RESET 1                      | 0.01 , 50.0 | 1.0     | _____     |
| 03: RATED PROP GAIN 1                 | 0.01 , 50.0 | 1.0     | _____     |
| 04: RATED RESET 1                     | 0.01 , 50.0 | 1.0     | _____     |
| 05: ACT COMPE 1                       | 0.0 , 5.0   | 0.1     | _____     |
| 06: WINDOW WIDTH 1 (RPM)              | 0.0 , 100.0 | 10.0    | _____     |
| 07: GAIN RATIO 1                      | 1.0 , 20.0  | 1.0     | _____     |
| 08: SPEED FILTER FREQ 1 (HZ)          | 4.0 , 20.0  | 20.0    | _____     |
| <b>2. B** DYNAMICS #2 **</b>          |             |         |           |
| 01: USE 2ND DYNAMICS ?                | T / F       | FALSE   | _____     |
| 02: TRANSFER DYN-2 PT %LD             | 5.0 , 101.0 | 101.0   | _____     |
| 03: PROP GAIN 2                       | 0.01 , 50.0 | 1.0     | _____     |
| 04: RESET 2                           | 0.01 , 50.0 | 1.0     | _____     |
| 05: ACT COMPE 2                       | 0.0 , 5.0   | 0.1     | _____     |
| 06: WINDOW WIDTH 2 (RPM)              | 0.0 , 100.0 | 10.0    | _____     |
| 07: GAIN RATIO 2                      | 1.0 , 20.0  | 1.0     | _____     |
| 08: SPEED FILTER FREQ 2 (HZ)          | 4.0 , 20.0  | 20.0    | _____     |
| <b>3. C**DYNAMICS #1, 5 PT GAIN**</b> |             |         |           |
| 01: IDLE PROP GAIN 1                  | 0.01 , 50.0 | 1.0     | _____     |
| 02: IDLE RESET 1                      | 0.01 , 50.0 | 1.0     | _____     |
| 03: BREAK POINT 1A (%LD)              | 0.0 , 100.0 | 25.0    | _____     |
| 04: GAIN @BREAK POINT 1A              | 0.01 , 50.0 | 1.0     | _____     |
| 05: BREAK POINT 1B (%LD)              | 0.0 , 100.1 | 100.0   | _____     |
| 06: GAIN @BREAK POINT 1B              | 0.01 , 50.0 | 1.0     | _____     |
| 07: BREAK POINT 1C (%LD)              | 0.0 , 100.2 | 100.1   | _____     |
| 08: GAIN @BREAK POINT 1C              | 0.01 , 50.0 | 1.0     | _____     |
| 09: BREAK POINT 1D (%LD)              | 0.0 , 100.3 | 100.2   | _____     |
| 10: GAIN @BREAK POINT 1D              | 0.01 , 50.0 | 1.0     | _____     |
| 11: BREAK POINT 1E (%LD)              | 0.0 , 100.4 | 100.3   | _____     |
| 12: GAIN @BREAK POINT 1E              | 0.01 , 50.0 | 1.0     | _____     |
| 13: RESET 1                           | 0.01 , 50.0 | 1.0     | _____     |
| 14: ACT COMPE 1                       | 0.0 , 5.0   | 0.1     | _____     |
| 15: WINDOW WIDTH 1 (RPM)              | 0.0 , 100.0 | 10.0    | _____     |
| 16: GAIN RATIO 1                      | 1.0 , 20.0  | 1.0     | _____     |
| 17: SPEED FILTER FREQ 1 (HZ)          | 4.0 , 20.0  | 20.0    | _____     |

| Items                                 | Range        | Default | Set Value |
|---------------------------------------|--------------|---------|-----------|
| <b>4. D**DYNAMICS #2, 5 PT GAIN**</b> |              |         |           |
| 01: USE 2ND 5PT DYNAMICS ?            | T / F        | FALSE   | _____     |
| 02: TRANSFER DYN-2 PT %LD             | 5.0 , 101.0  | 101.0   | _____     |
| 03: BREAK POINT 2A (%LD)              | 0.0 , 100.0  | 25.0    | _____     |
| 04: GAIN @BREAK POINT 2A              | 0.01 , 50.0  | 1.0     | _____     |
| 05: BREAK POINT 2B (%LD)              | 0.0 , 100.1  | 100.0   | _____     |
| 06: GAIN @BREAK POINT 2B              | 0.01 , 50.0  | 1.0     | _____     |
| 07: BREAK POINT 2C (%LD)              | 0.0 , 100.2  | 100.1   | _____     |
| 08: GAIN @BREAK POINT 2C              | 0.01 , 50.0  | 1.0     | _____     |
| 09: BREAK POINT 2D (%LD)              | 0.0 , 100.3  | 100.2   | _____     |
| 10: GAIN @BREAK POINT 2D              | 0.01 , 50.0  | 1.0     | _____     |
| 11: BREAK POINT 2E (%LD)              | 0.0 , 100.4  | 100.3   | _____     |
| 12: GAIN @BREAK POINT 2E              | 0.01 , 50.0  | 1.0     | _____     |
| 13: RESET 2                           | 0.01 , 50.0  | 1.0     | _____     |
| 14: ACT COMPE 2                       | 0.0 , 5.0    | 0.1     | _____     |
| 15: WINDOW WIDTH 2 (RPM)              | 0.0 , 100.0  | 10.0    | _____     |
| 16: GAIN RATIO 2                      | 1.0 , 20.0   | 1.0     | _____     |
| 17: SPEED FILTER FREQ 2 (HZ)          | 4.0 , 20.0   | 20.0    | _____     |
| <b>5. E**START/MAX LIM SETTINGS**</b> |              |         |           |
| 01: START LIMITER MIN (%FD)           | 0.0 , 100.0  | 30.0    | _____     |
| 02: START LIMITER MAX (%FD)           | 0.0 , 100.0  | 40.0    | _____     |
| 03: START LIM RAMP RATE (%/S)         | 0.0 , 30.0   | 3.0     | _____     |
| 04: MAXIMUM FUEL LIMIT (%FD)          | 0.0 , 101.0  | 100.0   | _____     |
| <b>6. F**TORQUE LIMITER SETTING**</b> |              |         |           |
| 01: Speed/Ref Input P1 (rpm)          | 0.0 , 4000.0 | 0.0     | _____     |
| 02: Torque LimiterOut P1 (%)          | 0.0 , 105.0  | 100.0   | _____     |
| 03: Speed/Ref Input P2 (rpm)          | 0.0 , 4000.0 | 300.0   | _____     |
| 04: Torque LimiterOut P2 (%)          | 0.0 , 105.0  | 100.0   | _____     |
| 05: Speed/Ref Input P3 (rpm)          | 0.0 , 4000.0 | 500.0   | _____     |
| 06: Torque LimiterOut P3 (%)          | 0.0 , 105.0  | 100.0   | _____     |
| 07: Speed/Ref Input P4 (rpm)          | 0.0 , 4000.0 | 700.0   | _____     |
| 08: Torque LimiterOut P4 (%)          | 0.0 , 105.0  | 100.0   | _____     |
| 09: Speed/Ref Input P5 (rpm)          | 0.0 , 4000.0 | 800.0   | _____     |
| 10: Torque LimiterOut P5 (%)          | 0.0 , 105.0  | 100.0   | _____     |

| Items                                 | Range        | Default | Set Value |
|---------------------------------------|--------------|---------|-----------|
| <b>7. G**BOOST A/P LMTR SETTING**</b> |              |         |           |
| 01: Boost A/P Input P1 (KPa)          | 0.0 , 1000.0 | 100.0   | _____     |
| 02: Boost A/P Limiter P1 (%)          | 0.0 , 105.0  | 100.0   | _____     |
| 03: Boost A/P Input P2 (KPa)          | 0.0 , 1000.0 | 150.0   | _____     |
| 04: Boost A/P Limiter P2 (%)          | 0.0 , 105.0  | 100.0   | _____     |
| 05: Boost A/P Input P3 (KPa)          | 0.0 , 1000.0 | 200.0   | _____     |
| 06: Boost A/P Limiter P3 (%)          | 0.0 , 105.0  | 100.0   | _____     |
| 07: Boost A/P Input P4 (KPa)          | 0.0 , 1000.0 | 250.0   | _____     |
| 08: Boost A/P Limiter P4 (%)          | 0.0 , 105.0  | 100.0   | _____     |
| 09: Boost A/P Input P5 (KPa)          | 0.0 , 1000.0 | 300.0   | _____     |
| 10: Boost A/P Limiter P5 (%)          | 0.0 , 105.0  | 100.0   | _____     |
| 11: Sensor Scale Set @MIN (%)         | 0.0 , 100.0  | 0.0     | _____     |
| 12: Sensor Scale @MIN (KPa)           | 0.0 , 1500.0 | 0.0     | _____     |
| 13: Sensor Scale Set @MAX (%)         | 0.0 , 100.0  | 100.0   | _____     |
| 14: Sensor Scale @MAX (KPa)           | 0.0 , 1500.0 | 500.0   | _____     |

**8. H\*\* SPEED CNTRL SETTINGS \*\***

|                               |              |     |       |
|-------------------------------|--------------|-----|-------|
| 01: START SPEED (RPM)         | 100 , 3600.0 | 188 | _____ |
| 02: RAISE SPEED LIMIT (RPM)   | 400 , 4140   | 788 | _____ |
| 03: LOWER SPEED LIMIT (RPM)   | 120 , 3600.0 | 675 | _____ |
| 04: START ACCEL TIME (SEC)    | 1 , 120      | 15  | _____ |
| 05: ACCEL RAMP TIME (SEC)     | 1 , 120      | 15  | _____ |
| 06: DECEL RAMP TIME (SEC)     | 1 , 120      | 10  | _____ |
| 07: SPEED TRIM INC TIME (SEC) | 1 , 300      | 30  | _____ |
| 08: SPEED TRIM DEC TIME (SEC) | 1 , 300      | 30  | _____ |
| 09: SPD TRIM 2ND INC TIME (S) | 1 , 600      | 60  | _____ |
| 10: SPD TRIM 2ND DEC TIME (S) | 1 , 600      | 60  | _____ |
| 11: ACT DITHER AMP (mA p-p)   | 0 , 30       | 0   | _____ |

**9. I\*\* REMOTE SPD SETTINGS \*\***

|                              |            |     |       |
|------------------------------|------------|-----|-------|
| 01: RMT SPEED MAX (RPM)      | 400 , 4140 | 788 | _____ |
| 02: RMT SPEED MIN (RPM)      | 120 , 3600 | 675 | _____ |
| 03: RMT SPEED INC TIME (SEC) | 1 , 300    | 30  | _____ |
| 04: RMT SPEED DEC TIME (SEC) | 1 , 300    | 30  | _____ |
| 05: RMT SPD 2ND INC TIME (S) | 1 , 600    | 60  | _____ |
| 06: RMT SPD 2ND DEC TIME (S) | 1 , 600    | 60  | _____ |

| Items                                  | Range          | Default      | Set Value |
|----------------------------------------|----------------|--------------|-----------|
| <b>10. J** LOAD SETTINGS **</b>        |                |              |           |
| 01: DROOP PERCENT                      | 0.0 , 20.0     | 3.0          | _____     |
| 02: DROOP INITIAL LOAD (%LD)           | 0 , 50         | 10           | _____     |
| 03: UNLOAD LIMIT (%LOAD)               | 0 , 50         | 10           | _____     |
| 04: LOADING RATE (%/SEC)               | 0.1 , 100.0    | 3.0          | _____     |
| 05: UNLOADING RATE (%/SEC)             | 0.1 , 100.0    | 3.0          | _____     |
| 06: BASELOAD MINIMUM (%LD)             | 3 , 100        | 10           | _____     |
| 07: BASELOAD MAXIMUM (%LD)             | 3 , 120        | 100          | _____     |
| 08: BASELOAD RAISE RATE (%/S)          | 0.1 , 100.0    | 3.0          | _____     |
| 09: BASELOAD LOWER RATE (%/S)          | 0.1 , 100.0    | 3.0          | _____     |
| <b>11. K** REMOTE BASELOAD SET **</b>  |                |              |           |
| 01: RMT BASELOAD MAX (%LD)             | 3 , 120        | 100          | _____     |
| 02: RMT BASELOAD MIN (%LD)             | 3 , 100        | 10           | _____     |
| 03: RMT B_LOAD INC RATE (%/S)          | 0.1 , 100.0    | 3.0          | _____     |
| 04: RMT B_LOAD DEC RATE (%/S)          | 0.1 , 100.0    | 3.0          | _____     |
| <b>12. L** KW SENSOR CALIBRATION**</b> |                |              |           |
| 01: CT AMPS CAL @ZERO LOAD             | -100.0 , 100.0 | 0.0          | _____     |
| 02: CT AMPS CAL @RATED LOAD            | 1.0 , 7.0      | 5.0          | _____     |
| 03: LD GAIN(V) @100%LOAD               | 0.1 , 7.5      | 6.0          | _____     |
| 04: MONITOR/CT AMPS VAL (A)            |                | Monitor Item |           |
| 05: MONITOR/GEN LOAD (%LOAD)           |                | Monitor Item |           |
| 06: MONITOR/LOAD SIGNAL (V)            |                | Monitor Item |           |
| <b>13. M**ANALOG OUTPUT SETTINGS**</b> |                |              |           |
| 01: ANALOG OUTPUT ITEM                 |                | Monitor Item |           |
| 02: ANALOG OUTPUT SEL (1-5)            | 1 , 5          | 1            | _____     |
| 03: ANALOG OUT ITEM VAL @4mA           | 0 , 10000      | 0            | _____     |
| 04: ANALOG OUT ITEM VAL@20mA           | 0 , 10000      | 1000         | _____     |
| 05: ANALOG OUT 4mA FINE ADJ            | -20.0 , 20.0   | 0.0          | _____     |
| 06: ANALOG OUT 20mA FINE ADJ           | 80.0 , 120.0   | 100.0        | _____     |
| 07: MONITOR/ ANALOGOUT (%)             |                | Monitor Item |           |

| Items                                  | Range     | Default      | Set Value |
|----------------------------------------|-----------|--------------|-----------|
| <b>14. N**DISCRETE OUT SETTINGS**</b>  |           |              |           |
| 01: SPEED SW, PICK-UP (RPM)            | 10 , 4320 | 600          | _____     |
| 02: SPEED SW, DROP-OUT (RPM)           | 10 , 4320 | 563          | _____     |
| 03: DISCRETE OUT #2 ITEM               |           | Monitor Item |           |
| 04: CHOSE D/O #2 ITEM (1-6)            | 1 , 6     | 1            | _____     |
| 05: DISCRETE OUT #3 ITEM               |           | Monitor Item |           |
| 06: CHOSE D/O #3 ITEM (1-6)            | 1 , 6     | 2            | _____     |
| 07: LD SW, PICK-UP LD (KW)             | 0 , 7500  | 500          | _____     |
| 08: LD SW, DROP-OUT LD (KW)            | 0 , 7500  | 490          | _____     |
| <b>15. O** DISPLAY D_I/O STATES**</b>  |           |              |           |
| 01: CLOSE RUN,OPEN SHTDWN A            |           | Monitor Item |           |
| 02: CLOSE RATED,OPEN IDLE B            |           | Monitor Item |           |
| 03: CLOSE MPU FAIL OVERRD C            |           | Monitor Item |           |
| 04: LOWER SPEED OR LOAD D              |           | Monitor Item |           |
| 05: RAISE SPEED OR LOAD E              |           | Monitor Item |           |
| 06: UNLOAD GENERATOR F                 |           | Monitor Item |           |
| 07: CLOSE DROOP ,OPEN ISO G            |           | Monitor Item |           |
| 08: CB AUX CONTACT IN H                |           | Monitor Item |           |
| 09: SPEED SWITCH DO1                   |           | Monitor Item |           |
| 10: D/O-2, USED FOR                    |           | Monitor Item |           |
| 11: D/O-2 OUTPUT DO2                   |           | Monitor Item |           |
| 12: D/O-3, USED FOR                    |           | Monitor Item |           |
| 13: D/O-3 OUTPUT DO3                   |           | Monitor Item |           |
| 14: AUTO CB OPEN DO4                   |           | Monitor Item |           |
| 15: INTERNAL L/S RELAY K1              |           | Monitor Item |           |
| <b>16. P**DISPLAY ANALOG I/O VAL**</b> |           |              |           |
| 01: SPEED SENSOR INPUT (RPM)           |           | Monitor Item |           |
| 02: LOAD SENSOR INPUT (KW)             |           | Monitor Item |           |
| 03: SYNC/AI-1 INPUT TYPE:              |           | Monitor Item |           |

| Items                                  | Range | Default      | Set Value |
|----------------------------------------|-------|--------------|-----------|
| 04: SYNC/AI-1 INPUT VAL (U)            |       | Monitor Item |           |
| 05: SYNC INPUT BIAS (RPM)              |       | Monitor Item |           |
| 06: ANALOG IN #2 USED FOR:             |       | Monitor Item |           |
| 07: ANALOG IN#2, INPUT TYPE:           |       | Monitor Item |           |
| 08: ANALOG IN #2 VAL (UNITS)           |       | Monitor Item |           |
| 09: ANALOG IN#2 USES VAL (U)           |       | Monitor Item |           |
| 10: ACTUATOR DRIVER TYPE:              |       | Monitor Item |           |
| 11: ACT OUT/ FUEL DEMAND (%)           |       | Monitor Item |           |
| 12: CALCULATED ACTUATOR (mA)           |       | Monitor Item |           |
| 13: AUX ANALOG OUT USED FOR:           |       | Monitor Item |           |
| 14: AUX ANALOG OUT (%)                 |       | Monitor Item |           |
| 15: LOAD SHARING LINES (Vdc)           |       | Monitor Item |           |
| 16: LOAD SIGNAL OUT (Vdc)              |       | Monitor Item |           |
| 17: LOAD SHARING BIAS SIG (%)          |       | Monitor Item |           |
| <b>17. Q**DISPLAY PID PARAMETERS**</b> |       |              |           |
| 01: ACTIVETE DYNAMICS                  |       | Monitor Item |           |
| 02: ACTIVETE GAIN CURVE                |       | Monitor Item |           |
| 03: PID GAIN VALUE                     |       | Monitor Item |           |
| 04: PID RESET VALUE                    |       | Monitor Item |           |
| 05: PID COMPENSATION VALUE             |       | Monitor Item |           |
| <b>18. R** DISPLAY MENU **</b>         |       |              |           |
| 01: ENGINE SPEED (RPM)                 |       | Monitor Item |           |
| 02: SPEED REFERENCE (RPM)              |       | Monitor Item |           |
| 03: ACT OUT/FUEL DEMAND (%)            |       | Monitor Item |           |
| 04: SYNC BIAS (RPM)                    |       | Monitor Item |           |
| 05: CALC GENERATOR FREQ (Hz)           |       | Monitor Item |           |
| 06: GENERATOR OUT (KW)                 |       | Monitor Item |           |
| 07: LOAD REF (KW)                      |       | Monitor Item |           |
| 08: LOAD SIGNAL OUT (VDC)              |       | Monitor Item |           |
| 09: FUEL CONTROL MODE                  |       | Monitor Item |           |
| 10: LOAD CONTROL MODE                  |       | Monitor Item |           |
| 11: LOSS OF MPU SIG ALARM              |       | Monitor Item |           |

| Items                             | Range   | Default           | Set Value |
|-----------------------------------|---------|-------------------|-----------|
| <b>19. S**D/O AND A/O TESTS**</b> |         |                   |           |
| 01: ENABLE MANUAL DRIVR TEST      | T / F   | FALSE             | _____     |
| 02: ENABLE FORCE STATUS           |         | Monitor Item      | _____     |
| 03: FORCE TURN ON D/O-1           | T / F   | FALSE             | _____     |
| 04: FORCE TURN ON D/O-2           | T / F   | FALSE             | _____     |
| 05: FORCE TURN ON D/O-3           | T / F   | FALSE             | _____     |
| 06: FORCE TURN ON D/O-4           | T / F   | FALSE             | _____     |
| 07: TURN ON L/S LINE RELAY        | T / F   | FALSE             | _____     |
| 08: ADJUST ANALOG OUT VAL (%)     | 0 , 100 | 0                 | _____     |
| 09: ADJ ACTUATOR OUT VAL (%)      | 0 , 100 | 0                 | _____     |
| <b>20. T**APPLICATION ID**</b>    |         |                   |           |
| 01: APP Software Number           |         | 5418-018          | _____     |
| 02: APP Software Revision         |         | NEW, A to Z       | _____     |
| 03: Application Name              |         | 2301D-J/ TOMISATO | _____     |

## 2301D 制御装置のハードウェア仕様

### 発注用部品番号リスト:

8273-126 ..... 2301D-J 中/高速エンジン制御用、定格速度範囲: 400-3600 rpm  
8928-316 ..... WatchWindow スタンダード版 CD / 2301D 調整用 ツール ソフトウェア

### 電 源:

定 格 電 圧 ..... DC 18-40V ( 推奨使用電圧範囲: DC 24-32V )  
消 費 電 力 ..... 通常 20W 以下 ..... 供 給 電 圧 ..... 入 力 電 流 値  
18V ..... 589 mA  
24V ..... 431 mA  
32V ..... 320 mA  
突 入 電 流 ..... 7 A / 0.1ms以下

### 速 度 制 御:

速度整定幅 ..... 定格速度の $\pm 0.25\%$

### 入 出 力 信 号:

MPU/マグネチックピックアップ(1点) ..... 100-20000Hz (400-3600rpm)  
接点信号入力(8点) ..... 接点信号電圧がDC24Vにて3mA、入力インピーダンス 約5.2K $\Omega$   
アナログシンクロナイザー入力(1点) .....  $\pm 2.5V$ (初期設定)、4-20mA、1-5V、0-5V  
アナログ補助入力信号(1点) ..... 4-20mA(初期設定)、1-5V、0-5V、 $\pm 2.5V$   
アクチュエーター出力信号(1点) ..... 0-180mA、4-20mA、0-20mA、180-0mA(リバース)  
アナログ補助出力信号(1点) ..... 4-20mA/最大駆動インピーダンス 680 $\Omega$   
リレー駆動用出力信号(4点) ..... 駆動用電源外部供給式(DC12V又はDC24V)  
..... 最大駆動電流200mA(電流吸収型)  
通 信 ポ ー ト(1点) ..... RS-232/422、9ピン Dサブ コネクター、1200-38400bps、全2  
..... 重式

### 環 境 条 件:

使用可能環境温度範囲 .....  $-40 \sim +70^{\circ}\text{C}$  ( $-40 \sim +158^{\circ}\text{F}$ )  
保存環境温度範囲 .....  $-40 \sim +105^{\circ}\text{C}$  ( $-40 \sim +221^{\circ}\text{F}$ )  
環境湿度範囲 ..... 温度が  $+20^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$  の範囲にて 95%以下  
..... Lloyd's Register の Shipping Specification Humidity Test 1  
機械的振動 ..... Lloyd's Register の Shipping Specification Vibration Test 2  
機械的ショック ..... US MIL-STD 810C, Method 516.2  
..... Procedure I (basic design test)  
..... Procedure II (transit drop test, packaged)  
..... Procedure V (bench handling)

### 認証取得済み規格:

#### CEマークの為にヨーロッパ規格:

EMC Directive ..... Certified to 89/336/EEC COUNCIL DIRECTIVE of 03 May 1989 on the approximation of the laws of the member states relating to electromagnetic compatibility.  
Low Voltage Directive ..... Certified to the 73/23/EEC COUNCIL DIRECTIVE of 19 February 1973 on the harmonization of the laws of the Member States relating to electrical equipment designed for use within certain voltage limits.

#### 北アメリカ規格:

CSA ..... CSA Certified for Ordinary Locations for use in Canada and USA  
注記 ..... Wiring must be in accordance with applicable electric codes with the authority having jurisdiction.

この取扱い説明書に記載された内容に付きまして、何かお気づきの点がありましたら、お手数ですが下記宛先（E-mail）へ、ご連絡下さい。

[tomsal@woodward.com](mailto:tomsal@woodward.com)

その際、表紙下部に記載されているマニュアル番号も、お知らせ下さい。



日本ウッドワードガバナー株式会社

〒261-7119 千葉県千葉市美浜区中瀬2-6

TEL 043(213)2191 FAX 043(213)2199

E-mail — [tomsal@woodward.com](mailto:tomsal@woodward.com)

ISO 9001

BUREAU VERITAS  
Certification



**Woodward Governor Company/Industrial Controls**

PO Box 1519, Fort Collins CO 80522-1519, USA  
1000 East Drake Road, Fort Collins CO 80525, USA  
Phone +1 (970) 482-5811 . Fax +1 (970) 498-3058

E-mail and Web Site — [www.woodward.com](http://www.woodward.com)

Woodward has company-owned plants, subsidiaries, and branches,  
as well as authorized distributors and other authorized service and sales facilities throughout the world.  
Complete address/phone/fax/e-mail information for all locations is available on our website.

2010/08/Makuhari