

YS1500 指示調節計
YS1700 プログラマブル指示調節計
ユーザズマニュアル

機能拡充

IM 01B08B02-02JA

はじめに

このたびは、シングルループコントローラ YS1000 シリーズ（以下「YS1000」と呼びます）をお買い上げいただきましてありがとうございます。

このマニュアルは、YS1500 の通信機能以外および YS1700 のプログラマブル機能と通信機能以外の使い方について説明したものです。ご使用前にこのマニュアルをよくお読みいただき、正しくお使いください。

なお、YS1500/YS1700 のマニュアルとして、次の 5 つがあります。

● 紙マニュアル

マニュアル名	マニュアル No.	内 容
YS1500/YS1700 オペレーションガイド	IM 01B08B02-01JA	基本的な操作方法について説明しています。

● 電子マニュアル

マニュアル名	マニュアル No.	内 容
YS1500/YS1700 オペレーションガイド	IM 01B08B02-01JA	紙マニュアルと同じものです。
YS1500/YS1700 ユーザーズマニュアル	IM 01B08B02-02JA	本書です。すべての機能の使い方について説明しています。 プログラム機能と通信機能は除きます。
YS1000 シリーズ通信インタフェースユーザーズマニュアル	IM 01B08J02-01JA	イーサネット、シリアル、DCS-LCS 通信による使い方について説明しています。通信の配線については、オペレーションガイドをご覧ください。
YSS1000 設定ソフトウェア／YS1700 プログラマブル機能ユーザーズマニュアル	IM 01B08K02-02JA	YSS1000 の使い方、YS1700 のプログラマブル機能、機器間通信について説明しています。
YS1000 シリーズリブレースマニュアル	IM 01B08H02-01JA	YS100、YS80、EBS、I、EK、HOMAC、100 ラインとの設置・配線の互換について説明しています。

* 最新版ユーザーズマニュアルは、以下の URL からダウンロードして閲覧できます。アドビシステムズ社の Adobe Reader 7 以上（最新版を推奨）が必要です。

URL : <http://www.yokogawa.co.jp/ns/ys/im/>

ご注意

- 本書の内容は、性能・機能の向上などにより将来予告なしに変更することがあります。
- 本書の内容に関しては万全を期していますが、万一ご不審の点や誤りなどお気づきのことがありましたら、お手数ですが、当社支社・支店・営業所までご連絡ください。
- 本書の内容の全部または一部を無断で転載、複製することは禁止されています。

商標

- 本書で使用する当社製品名またはブランド名は、当社の商標または登録商標です。
- Microsoft、Windows は、米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標または商標です。
- Adobe、Acrobat、および Postscript は、Adobe Inc.（アドビ社）の登録商標または商標です。
- 本文中の各社の登録商標または商標には、TM、® マークは表示していません。
- 本書で使用する各社製品名は、各社の商標、または登録商標です。

このマニュアルの利用方法

利用方法

最初にオペレーションガイドをお読みいただき、基本的な操作をご理解の上、本書をお読みください。プログラマブル機能／通信機能／リブレースにつきましては、それぞれのマニュアルをご覧ください。

このユーザーズマニュアルは、以下に示す第 1 章～第 9 章で構成されています。

章	タイトルと内容
1	制御機能 コントローラモード（シングルループモード、カスケードモード、セクタモード、プログラマブルモード）の機能、動作、設定項目について説明しています。
2	制御補助機能 第 1 章で説明した機能の補助的な機能、設定項目について説明しています。
3	入出力補助機能 入出力端子の定義、設定項目について説明しています。
4	表示機能／セキュリティ機能 LCD 表示の機能、調整、設定項目について説明しています。
5	直入力（温度／抵抗／周波数）の調整 YS1000 に内蔵した直入力変換器の設定や調整について説明しています。
6	停電復帰処理 瞬停後、停電後の動作について説明しています。
7	セルフチューニング機能 セルフチューニングの機能、動作について説明しています。 プログラマブルモードにおける内容も説明しています。
8	保守 通常の点検、指示精度の検査、部品の交換周期について説明しています。
9	仕様 仕様については、YS1500 指示調節計、YS1700 プログラマブル指示調節計オペレーションガイド（IM 01B08B02-01JA）を参照してください。

このマニュアルで使用している記号



本機器で使用しているシンボルマークで、人体への危険や機器の損傷の恐れがあることを示すとともに、その内容についてユーザーズマニュアルを参照する必要があることを示します。ユーザーズマニュアルでは、その参照ページに目印として、「警告」「注意」の用語といっしょに使用しています。

警 告

取り扱いを誤った場合に、使用者が死亡または重傷を負う危険があるときに、その危険を避けるための注意事項が記載されています。

注 意

取り扱いを誤った場合に、使用者が軽傷を負うか、または物的損害のみが発生する危険があるときに、その危険を避けるための注意事項が記載されています。

Note

本機器を取り扱ううえで重要な情報が記載されています。



関連する操作や説明の参照先をこのマークのあとに記述しています。

[]

画面に表示される文字列を表示します。

設 定 画 面

設定画面を示し、設定画面を表示するまでのキー操作について説明しています。

設 定 内 容

設定内容について説明しています。

解 説

解説では操作に関する限定事項などを説明しています。

QR コード

YOKOGAWA 製品は、機器保全・機器管理業務にお役立ていただくために、製品に QR コードを順次添付して出荷します。QR コードによって、購入製品の機器仕様の確認や、取扱説明書の参照が可能です。詳細については次の URL をご参照ください。

URL : <https://www.yokogawa.co.jp/qr-code>

QR コードは (株) デンソーウェーブの登録商標です。

目次

はじめに	i
このマニュアルの利用方法	ii
このマニュアルで使用している記号	iii

第 1 章 制御機能

1.1	コントローラモード (CTL) を選択する	1-1
1.1.1	シングルループモード (CTL=SINGLE) で制御する	1-3
	■ シングルループ制御の機能	1-6
	■ 自動制御／手動制御	1-7
	(1) YS だけで制御する	1-8
	■ 自動制御／手動制御／カスケード設定自動制御	1-10
	(1) アナログ入力からの外部設定値で制御する	1-13
	(2) 通信からの外部設定値で制御する／上位コンピュータが通信 FAIL したときバックアップする	1-15
	(3) 通信からの外部操作出力値で制御する／上位コンピュータが通信 FAIL したときバックアップする	1-18
1.1.2	カスケードモード (CTL=CAS) で制御する	1-21
	■ カスケード制御の機能	1-24
	■ 自動制御／手動制御	1-25
	(1) YS だけで制御する	1-27
	■ 自動制御／手動制御／カスケード設定自動制御	1-30
	(1) アナログ入力からの外部設定値で制御する	1-34
	(2) 通信からの外部設定値で制御する／上位コンピュータが通信 FAIL したときバックアップする	1-38
	(3) 通信からの外部操作出力値で制御する／上位コンピュータが通信 FAIL したときバックアップする	1-44
1.1.3	セレクトモード (CTL=SELECT) で制御する	1-49
	■ セレクト制御の機能	1-52
	■ 自動制御／手動制御	1-53
	(1) 第 1 ループ、第 2 ループともに YS だけで制御する	1-55
	■ 自動制御／手動制御／カスケード設定自動制御	1-58
	(1) 第 1 ループは YS だけで制御し、第 2 ループはアナログ入力からの外部設定値で制御する	1-62
	(2) 第 1 ループはアナログ入力からの外部設定値で制御し、第 2 ループは YS だけで制御する	1-67
	(3) 第 1 ループ、第 2 ループともにアナログ入力からの外部設定値で制御する	1-71
	(4) 第 1 ループは通信からの外部設定値で制御（上位コンピュータが通信 FAIL したときバックアップ）し、第 2 ループは YS だけで制御する	1-76
	(5) 第 1 ループは通信からの外部設定値で制御（上位コンピュータが通信 FAIL したときバックアップ）し、第 2 ループはアナログ入力からの外部設定値で制御する	1-82
	(6) 通信からの外部操作出力値で制御（上位コンピュータが通信 FAIL したときバックアップ）する	1-89
	(7) 通信からの外部操作出力値で制御（上位コンピュータが通信 FAIL したときバックアップ）し、アナログ入力からの第 2 ループ外部設定値で制御する	1-94
1.1.4	プログラマブルモード (CTL=PROG) で制御する (YS1700 のみ)	1-101
1.2	制御方法を選択する (制御タイプ CNT、制御演算式 ALG を選択する)	1-102
1.2.1	出力が急変しない安定した制御を行う (比例先行 PID 制御 (I-PD))	1-104
1.2.2	設定値への追従性を重視した制御を行う (微分先行 PID 制御 (PI-D))	1-105
1.2.3	積分動作を停止させ、オーバーシュートの少ない制御を行う (出力リミッタ)	1-106
1.2.4	設定値をオーバーしない安定した制御を行う (比例 (PD) 制御)	1-107
1.2.5	立ち上がりの早い制御を行う (リセットバイアス付 PID 制御)	1-110
1.2.6	設定値のステップ応答に対し安定した制御を行う (可変設定値フィルタ機能)	1-112
1.2.7	中和制御のようなゲイン特性をもった制御を行う (非線形 PID 制御)	1-115

1.2.8	外乱を相殺する制御を行う（フィードフォワード制御）.....	1-119
1.2.9	むだ時間が長いプロセスの制御を行う（サンプル PI 制御）.....	1-122
1.2.10	設定値に早く整定させる制御を行う （バッチ PID 制御（YS1700 プログラマブルモードのみ））.....	1-124
1.2.11	複数の PID パラメータを切り替えて制御する （プリセット PID（YS1700 プログラマブルモードのみ））.....	1-125

第 2 章 制御補助機能

2.1	測定値を補正・演算する（機能選択モードのみ）.....	2-1
2.1.1	入力フィルタ（一次遅れ演算）.....	2-1
2.1.2	開平演算（ローカット点可変形）.....	2-1
2.1.3	10 折線関数.....	2-2
2.1.4	比率演算.....	2-3
2.2	トラッキング機能を使う（機能選択モードのみ）.....	2-4
2.2.1	出力トラッキング.....	2-4
2.2.2	カスケード設定値トラッキング（シングルループモードのみ）.....	2-5
2.2.3	測定値トラッキング（シングルループモードのみ）.....	2-6
2.3	制御動作方向、バルブ方向を変更する.....	2-7
2.4	プリセット MV を使う.....	2-8
2.5	イベント機能を使う.....	2-9
2.5.1	メッセージを表示させる（イベント表示機能（YSS1000 のみ設定可能））.....	2-9
2.5.2	プロセスアラーム発生時に PV バーの表示色を変える（アクティブ表示機能）.....	2-11
2.5.3	タグナンバ表示で知らせる（タグナンバ色交互表示機能）.....	2-12
2.6	警報機能を設定する.....	2-13
2.7	警報出力にヒステリシスを設定する.....	2-14

第 3 章 入出力補助機能

3.1	デジタル入出力の機能を定義する（機能選択モードのみ）.....	3-1
3.1.1	デジタル端子の入力と出力を切り替える.....	3-2
3.1.2	デジタル入力の接点タイプを切り替える.....	3-2
3.1.3	デジタル出力の接点タイプを切り替える.....	3-3
3.1.4	デジタル入出力の機能を変更する.....	3-4
	(1) 自動切替（E-AUT）.....	3-4
	(2) 手動切替（E-MAN）.....	3-4
	(3) プリセット MV 切替（E-PMV）.....	3-5
	(4) 出力トラッキング切替（E-TRK）.....	3-5
	(5) 出力プリセットおよび手動切替（TR-MPMV）.....	3-5
	(6) セルフチューニング切替（E-STC）.....	3-6
	(7) カスケードオープン／クローズ切替（E-O/C）.....	3-6
	(8) 第 2 ループローカル／リモート切替（E-L/R）.....	3-6
	(9) セレクタ選択（E-SEL）.....	3-6
	(10) LCD バックライト消灯（LCD-OFF）.....	3-7
	(11) 手動切替（TR-MAN）、自動切替（TR-AUT）、カスケード切替（TR-CAS）.....	3-7
	(12) 出力ループ選択（E-LPSEL）.....	3-7
	(13) 全イベント消去（TR-EVT.C）.....	3-7
3.1.5	デジタル出力の機能を変更する.....	3-9
3.2	アナログ出力 3 の電圧／電流を切り替える（YS1700 プログラマブルモードのみ）.....	3-13
3.3	アナログ出力 2、3、4 の出力種類を変更する.....	3-14

第 4 章 表示機能／セキュリティ機能

4.1	表示機能.....	4-1
4.1.1	オペレーション画面の表示／非表示を設定する.....	4-1
4.1.2	トレンド画面のデータ表示／非表示を設定する.....	4-3
4.1.3	トレンド画面の時間幅を変更する.....	4-4
4.1.4	トレンド 3 画面の表示データを設定する.....	4-5
4.1.5	ループ画面、トレンド画面、2 ループ画面のスケール目盛を変更する.....	4-6

4.1.6	メータ画面の自動目盛分割／目盛数値を読みやすくする.....	4-7
4.1.7	電源オン時に最初に表示させるオペレーション画面を選択する.....	4-8
4.1.8	LCD バックライトを消灯する／点灯する.....	4-9
4.1.9	背景色、ループ色を変更する.....	4-10
4.1.10	LCD の輝度を調整する.....	4-11
4.2	セキュリティ機能.....	4-12
4.2.1	キーロックを設定／解除する.....	4-12
4.2.2	パラメータ変更を禁止／解除する.....	4-13
 第 5 章 直入力（温度／抵抗／周波数）の調整		
5.1	直入力仕様一覧と基本操作.....	5-1
5.2	センサタイプを設定する.....	5-4
5.3	バーンアウトを設定する.....	5-5
5.4	入力のゼロ調整、スパン調整を行う.....	5-6
 第 6 章 停電復帰処理		
6.1	停電復帰処理.....	6-1
 第 7 章 セルフチューニング機能		
7.1	概要.....	7-1
7.1.1	セルフチューニングとは.....	7-1
7.1.2	特徴と利用効果.....	7-1
7.2	動作原理.....	7-2
7.2.1	セルフチューニング.....	7-2
7.2.2	応答監視.....	7-2
7.2.3	プロセス特性の推定.....	7-2
7.2.4	PID 定数チューニング.....	7-3
7.3	セルフチューニングのパラメータと動作.....	7-4
7.3.1	パラメータと動作.....	7-4
7.4	セルフチューニング（STC）の各モードにおける動作.....	7-10
7.4.1	STC モード選択＝ ATSTUP.....	7-11
7.4.2	STC モード選択＝ DISP.....	7-12
7.4.3	STC モード選択＝ ON.....	7-12
7.4.4	STC モード選択＝ OFF.....	7-13
7.4.5	オンデマンドチューニング（OD）.....	7-13
7.4.6	セルフチューニング機能の起動と停止.....	7-14
7.4.7	各種制御機能と STC 組み合わせ.....	7-18
7.4.8	セルフチューニングアラーム.....	7-20
7.5	シミュレーションテスト.....	7-22
7.5.1	適用範囲.....	7-22
7.5.2	シミュレーション例.....	7-22
7.6	アプリケーションガイド.....	7-24
7.6.1	安定制御ループ（連続制御）.....	7-24
7.6.2	むだ時間が支配的なプロセスの制御.....	7-24
7.6.3	カスケード制御.....	7-24
7.6.4	制御対象特性（むだ時間、遅れ時間、ゲイン）の変動に対する追従.....	7-25
7.6.5	中和制御.....	7-25
7.6.6	積分特性を持つタンク液面の制御.....	7-26
7.6.7	ヒステリシス特性を持つプロセスの制御.....	7-26
7.6.8	操作端の動作が遅いプロセスの制御.....	7-27
7.6.9	プログラムパターン制御.....	7-27
7.6.10	シーケンス制御との組み合わせ（バッチ制御）.....	7-28
7.6.11	干渉のあるループの制御.....	7-28
7.6.12	インパルスノイズのあるループの制御.....	7-29

第 8 章 保守

8.1	指示精度を検査する	8-1
8.1.1	校正機器	8-1
8.1.2	入力指示精度の確認	8-1
8.1.3	出力指示精度の確認	8-2
8.2	推奨部品交換周期	8-3
8.3	修理依頼品発送時の梱包	8-4

第 9 章 仕様

9.1	一般仕様	9-1
-----	------------	-----

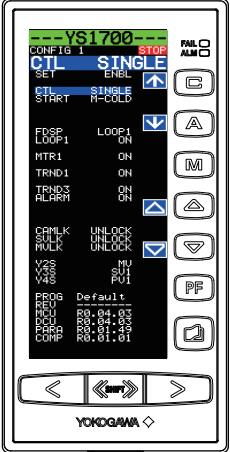
索引

ユーザーズマニュアル 改訂情報

1.1 コントローラモード（CTL）を選択する

設定画面

エンジニアリング画面



オペレーション画面> + キー（チューニングメニュー画面へ）> + キー（エンジニアリングメニュー画面へ）> **[CONFIG1]** ソフトキー（機能設定画面 1）

設定内容

パラメータ	名 称	設定範囲	工場出荷時値
CTL	コントローラ モード選択	PROG：プログラマブルモード（*1） SINGLE：シングルループモード CAS：カスケードモード SELECT：セレクトモード	YS1500 の場合： SINGLE YS1700 の場合： PROG

*1： YS1700 のみ選択可能。

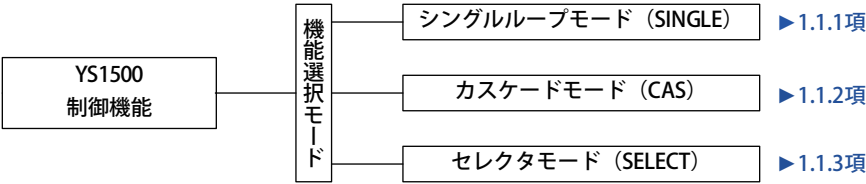
▶ [プログラマブルモード：「YSS1000 設定ソフトウェア／YS1700 プログラマブル機能 ユーザーズマニュアル」](#)

解 説

YS1500 は、次の 3 種類の制御機能（コントローラモード）を装備しています。シングルループモード、カスケードモード、セレクトモードを総称して「機能選択モード」と呼びます。

コントローラモードを設定することで、シングルループ調節計、カスケード調節計、セレクト調節計として動作します。

機能選択モードの制御周期は 100 ミリ秒です。



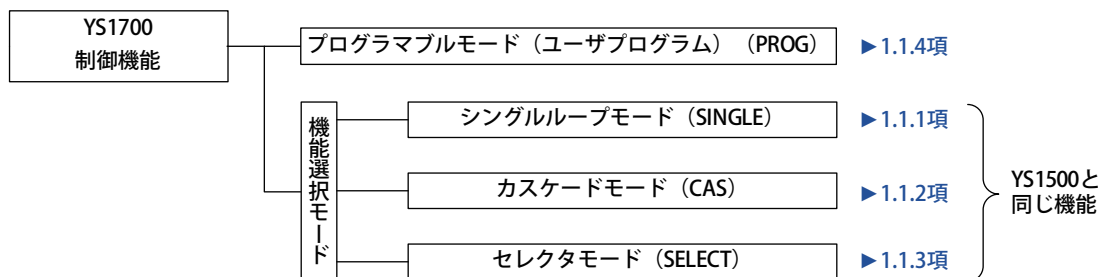
0101-01.ai

YS1500 制御機能

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

YS1700 は、ユーザが自由に演算・制御機能を作成することができるプログラマブル調節計です。YS1700 の制御機能には、プログラマブルモードと YS1500 と同じ機能選択モード (シングルループモード、カスケードモード、セレクトモード) があります。このモードを設定すれば YS1500 と同一機能となり、ユーザプログラムの作成が不要です。

機能選択モードの制御周期は 100 ミリ秒です。プログラマブルモードの制御周期は、50、100、200 ミリ秒から選択できます。YSS1000 設定ソフトウェア (別売) で選択します。



0101-02.ai

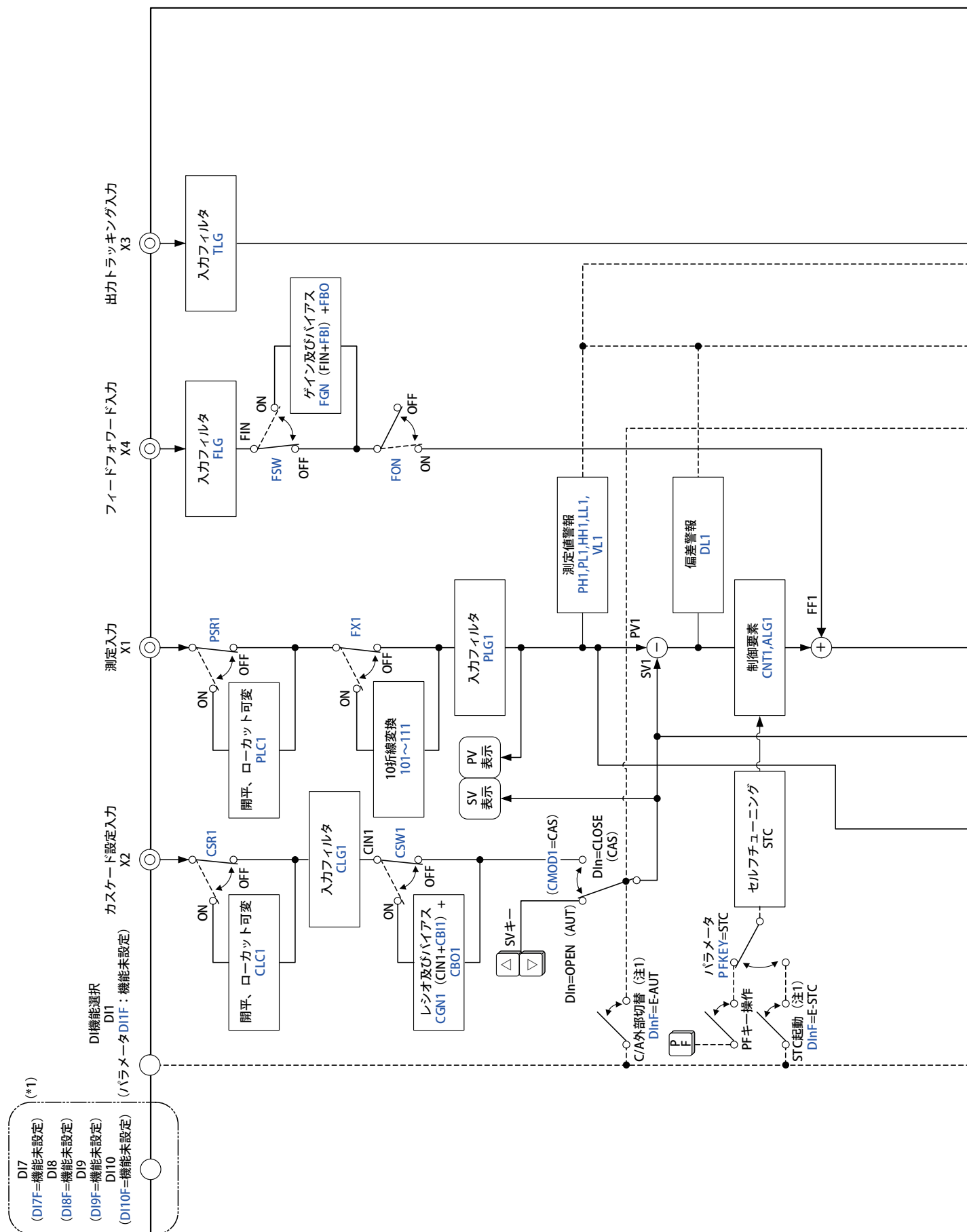
YS1700 制御機能

1.1.1 シングルループモード (CTL=SINGLE) で制御する

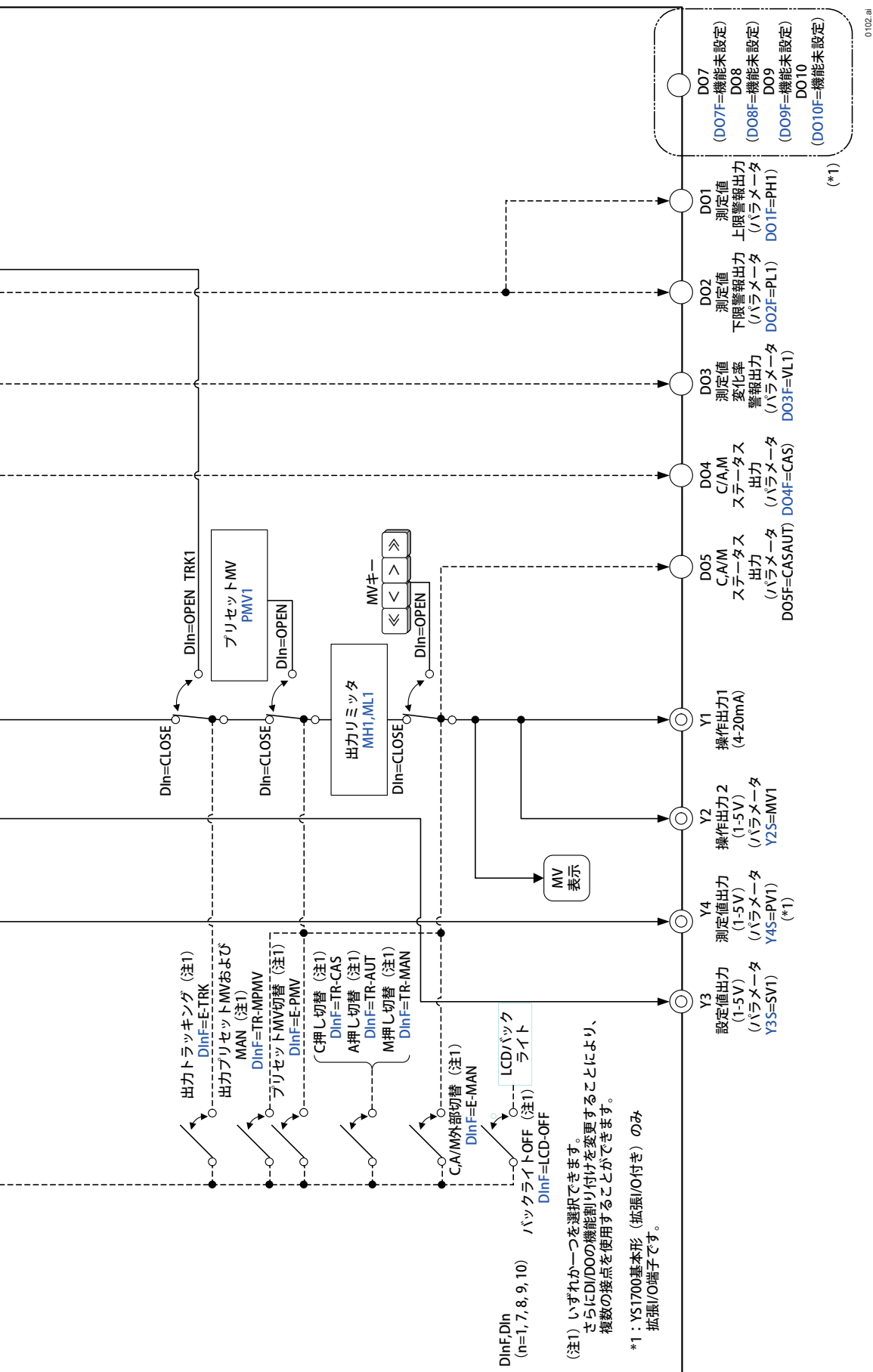
シングルループモードは、1 ループの調節計として動作します。シングルループモードを選択すると下図の機能が構築されます。図中に記載されているパラメータ (青太字) を設定・変更することにより、必要な機能を実現できます。

- ▶ パラメータ: 「YS1500 指示調節計 / YS1700 プログラマブル指示調節計 オペレーションガイド」の「パラメーター一覧」

1-4



1.1 コントローラモード (CTL) を選択する



シングルレバーモード機能ブロック図 (YS1700 の場合)

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

■ シングルループ制御の機能

制御要素

制御タイプ：標準 PID 制御、比例 (PD) 制御またはサンプル PI 制御

制御演算式：標準 PID 制御の場合は以下から選択してください。

- ・ 比例先行 PID (I-PD)
- ・ 微分先行 PID (PI-D)
- ・ 可変設定値フィルタ機能 (SVF)

比例 (PD) 制御の場合は、必ず微分先行 PID (PI-D) を選択してください。

▶ 制御タイプ、制御演算式：本書の「1.2 制御方法を選択する (制御タイプ CNT、制御演算式 ALG を選択する)」

主なパラメータの機能

主 な 機 能	参 照 先
フィルタ機能	2.1.1 入力フィルタ (一次遅れ演算)
開平演算機能	2.1.2 開平演算 (ローカット点可変形)
10 折線	2.1.3 10 折線関数
レシオ、ゲインおよびバイアス機能	2.1.4 比率演算
警報機能	3.1.5 デジタル出力の機能を変更する
セルフチューニング機能	第 7 章 セルフチューニング機能
プリセット MV 機能	2.4 プリセット MV を使う
出力リミッタ機能	1.2.3 積分動作を停止させ、オーバーシュートの少ない制御を行う (出力リミッタ)

その他の機能

主 な 機 能	参 照 先
接点入力の機能	第 3 章 入出力補助機能
接点出力の機能	
表示機能	第 4 章 表示機能／セキュリティ機能
通信機能	YS1000 シリーズ通信インタフェース ユーザーズマニュアル

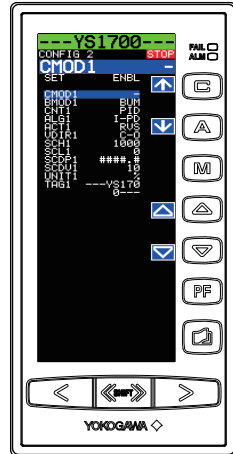
■ 自動制御／手動制御

1

制御機能

設定画面

エンジニアリング画面



0103.ai

オペレーション画面> **◀◀SRF▶▶** + **◻**キー (チューニングメニュー画面へ) > **◀◀SRF▶▶** + **◻**キー (エンジニアリングメニュー画面へ) > **[CONFIG2]** ソフトキー (機能設定画面 2)

設定内容

自動制御／手動制御のみを行う場合は、CMOD1=－(設定なし)に設定してください。「(1) YS だけで制御する」の動作となります。

パラメータ	名 称	設定範囲	工場出荷時値
CMOD1	C モード 1	－：設定なし CAS：アナログカスケード設定モード CMP：コンピュータカスケード設定モード	－ (設定なし)

解 説

運転モードは、計器前面の A モードキーまたは M モードキーを押すことで切り替わります。

A モードキーを押したとき、自動制御 (A)

M モードキーを押したとき、手動制御 (M)

各運転モードの切り替えは、計器前面キーのほかにデジタル入力 (DI)、通信およびユーザプログラムから行えます。

- ▶ 計器前面キーによる切り替え：「YS1500 指示調節計／YS1700 プログラマブル指示調節計 オペレーションガイド」
- ▶ 通信による切り替え：「YS1000 シリーズ通信インタフェース ユーザーズマニュアル」
- ▶ デジタル入力による切り替え：本書の「3.1 デジタル入出力の機能を定義する (機能選択モードのみ)」
- ▶ ユーザプログラムによる切り替え：「YSS1000 設定ソフトウェア／YS1700 プログラマブル機能 ユーザーズマニュアル」

記号の意味

運転モードの記号と意味を示します。

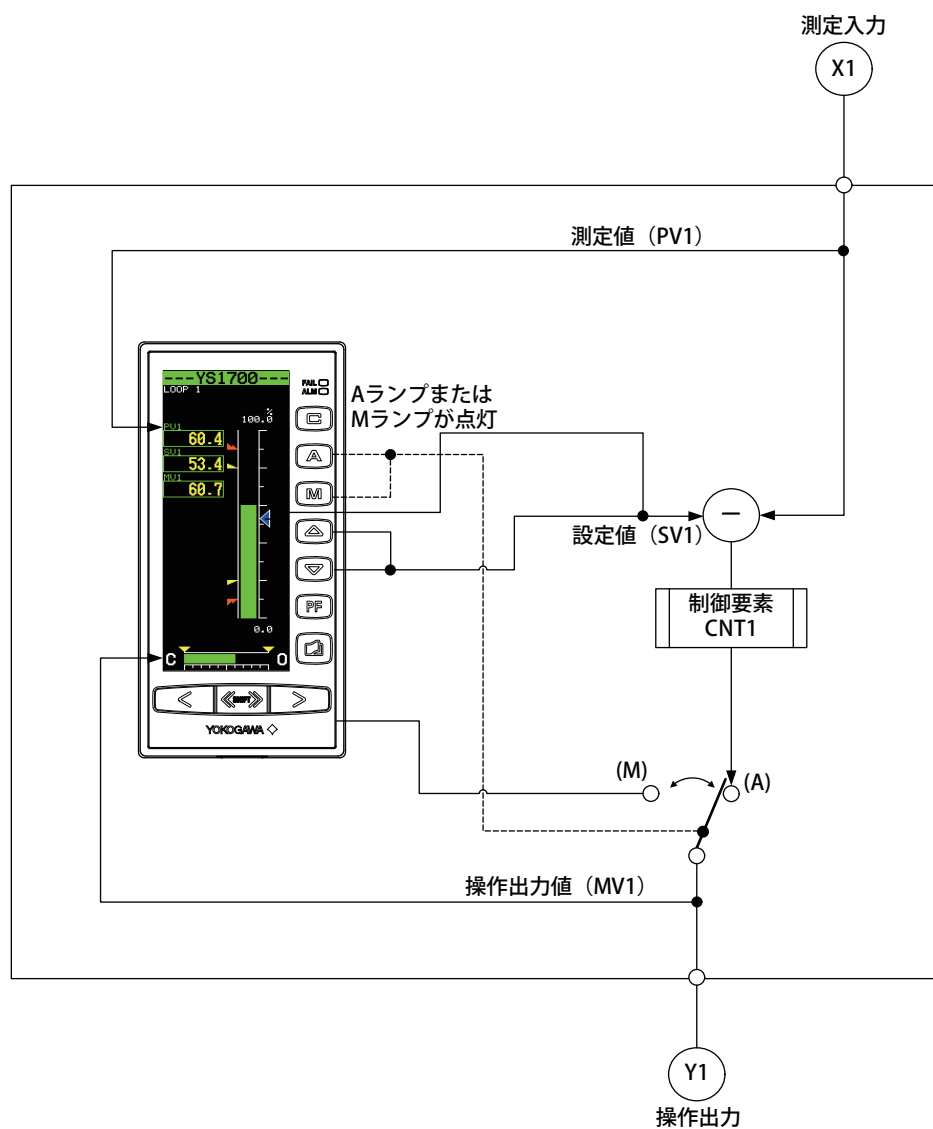
記 号	意 味
(M)	手動制御 (M)
(A)	自動制御 (A)

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

(1) YS だけで制御する

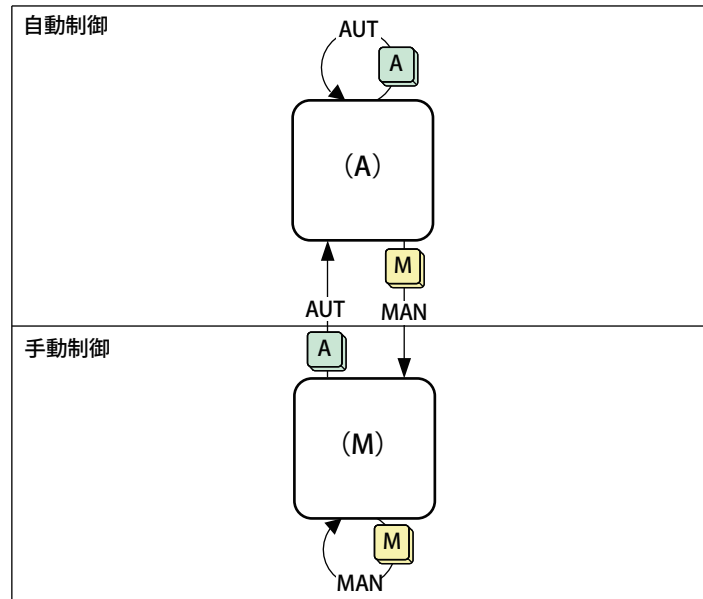
自動制御 (A) または手動制御 (M) のみです。計器前面の C モードキーを押しても動作は変わりません。

パラメータ	名 称	設定値
CMOD1	C モード 1	－：設定なし



0104.ai

機能ブロック図と運転モード関係図



Aモードキー押し



Mモードキー押し

※Cモードキーを押しても動作は変わりません。

AUT、MAN：通信コマンドを送信（YSプロトコル）

0105.ai

キーまたは通信による運転モード変更時の状態遷移図

各運転モードの計器前面表示状態

運転モード	計器前面ランプ
自動制御 (A)	A ランプ点灯
手動制御 (M)	M ランプ点灯

各運転モードの設定値、操作用出力値

運転モード	設定値 (SV1)	操作用出力値 (MV1)
自動制御 (A)	キーまたは通信 (*1) により設定	制御演算結果を出力
手動制御 (M)	キーまたは通信 (*1) により設定	キーまたは通信 (*2) により設定

*1：通信用レジスタ SV1 に設定

*2：通信用レジスタ MV1 に設定

▶ 通信による設定：「YS1000 シリーズ通信インタフェース ユーザーズマニュアル」

各運転モードへ遷移した直後の制御状態

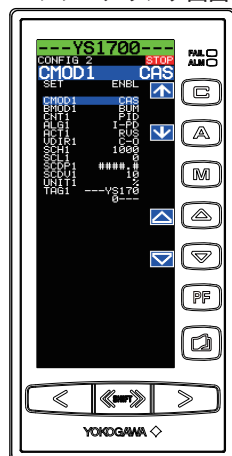
運転モードの遷移	各運転モードへの遷移直後の状態	
	設定値 (SV1)	制御状態
(A) → (M)	遷移直前をホールド	遷移直前の操作用出力値をホールド、手動操作が可能。
(M) → (A)	遷移直前をホールド	遷移直前の操作用出力値を初期値としてバンプレスに切り替わり自動制御を実行。

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

■ 自動制御／手動制御／カスケード設定自動制御

設定画面

エンジニアリング画面



オペレーション画面>[SHF]+[A]キー (チューニングメニュー画面へ)>[SHF]+[A]キー (エンジニアリングメニュー画面へ)>[CONFIG2] ソフトキー (機能設定画面 2)

設定内容

自動制御／手動制御／カスケード設定自動制御を行う場合は、CMOD1=CAS または CMP に設定してください。

設定により、下記の (1) ～ (3) の動作となります。

- (1) アナログ入力からの外部設定値で制御する
- (2) 通信からの外部設定値で制御する／上位コンピュータが通信 FAIL したときバックアップする
- (3) 通信からの外部操作出力値で制御する／上位コンピュータが通信 FAIL したときバックアップする

パラメータ	名 称	設定範囲	工場出荷時値
CMOD1	C モード 1	－：設定なし CAS：アナログカスケード設定モード CMP：コンピュータカスケード設定モード	－（設定なし）
BMOD1	バックアップモード 1	BUA：自動運転バックアップモード BUM：手動運転バックアップモード	BUM

解 説

運転モードは、計器前面の C モードキー、A モードキーまたは M モードキーを押すことで、3 種類のモードに変更できます。

- A モードキーを押したとき、自動制御 (A)
- M モードキーを押したとき、手動制御 (M)
- C モードキーを押したとき、カスケード設定自動制御 (C)

各運転モードの切り替えは、計器前面キーのほかにデジタル入力 (DI)、通信およびユーザプログラムから行えます。

- ▶ 計器前面キーによる切り替え：「YS1500 指示調節計／YS1700 プログラマブル指示調節計 オペレーションガイド」
- ▶ 通信による切り替え：「YS1000 シリーズ通信インタフェース ユーザーズマニュアル」
- ▶ デジタル入力による切り替え：本書の「3.1 デジタル入出力の機能を定義する (機能選択モードのみ)」
- ▶ ユーザプログラムによる切り替え：「YSS1000 設定ソフトウェア／YS1700 プログラマブル機能 ユーザーズマニュアル」

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

カスケード設定自動制御 (C モード)

カスケード設定自動制御 (C) は、外部 (通信またはアナログ入力) からの設定値 (SV) により、制御を行うモードです。

C モードキーを使用するカスケード設定自動制御 (C) * は、C モード 1 (CMOD1) パラメータの設定により運転モードの動作が異なります。

カスケード設定自動制御 (C) には、アナログカスケード設定モード (CAS) とコンピュータカスケード設定モード (CMP) があります。さらに、コンピュータカスケード設定モード (CMP) には、SPC モードと DDC モードがあります。

*: カスケード設定自動制御は、(内部) カスケード制御ではありません。カスケード制御については、「1.1.2 カスケードモード (CTL=CAS) で制御する」をご覧ください。

	カスケードのモード (パラメータ CMOD1)	通信のモード
カスケード設定自動制御 (C)	アナログカスケード設定モード (CAS)	—
	コンピュータカスケード設定モード (CMP)	SPC モード (*)
		DDC モード (*)
	設定なし (—)	—

*: SPC モードと DDC モードの選択は、通信用レジスタ LS1 で設定します。計器前面から設定できません。

SPC モードで使用する場合は LS1 に SPC を、DDC モードで使用する場合は LS1 に DDC を書き込みます。

SPC モード時、SV キー操作不可。DDC モード時、SV、MV キー操作不可。

▶ SPC モードと DDC モード: 「YS1000 シリーズ通信インタフェース ユーザーズマニュアル」

バックアップモード

バックアップモードは、コンピュータカスケード設定モード (CMOD1 = CMP) のときに使用できます。

YS1000 の通信ウォッチドッグタイマの設定時間内に、上位コンピュータからのウォッチドッグタイマ書き込みが途絶えると、上位コンピュータが通信 FAIL になったと判断します。YS1000 は上位コンピュータを切り離し、自動的に運転モードを変更します。この運転状態をバックアップモードと呼び、2 種類のモードがあります。

バックアップモードは、バックアップモード 1 (BMOD1) エンジニアリングパラメータで設定します。

自動運転バックアップモード (BUA):

カスケード設定自動制御 (C) から自動制御 (A) と同等の自動運転バックアップ (BUA) モードに遷移します。計器前面のランプは、C ランプ点灯、A ランプ点滅となります。この状態で上位システムが復帰すると、カスケード設定自動制御 (C) に遷移します。

手動運転バックアップモード (BUM):

カスケード設定自動制御 (C) から手動制御 (M) と同等の手動運転バックアップ (BUM) モードに遷移します。計器前面のランプは、C ランプ点灯、M ランプ点滅となります。この状態で上位システムが復帰すると、カスケード設定自動制御 (C) に遷移します。

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

記号の意味

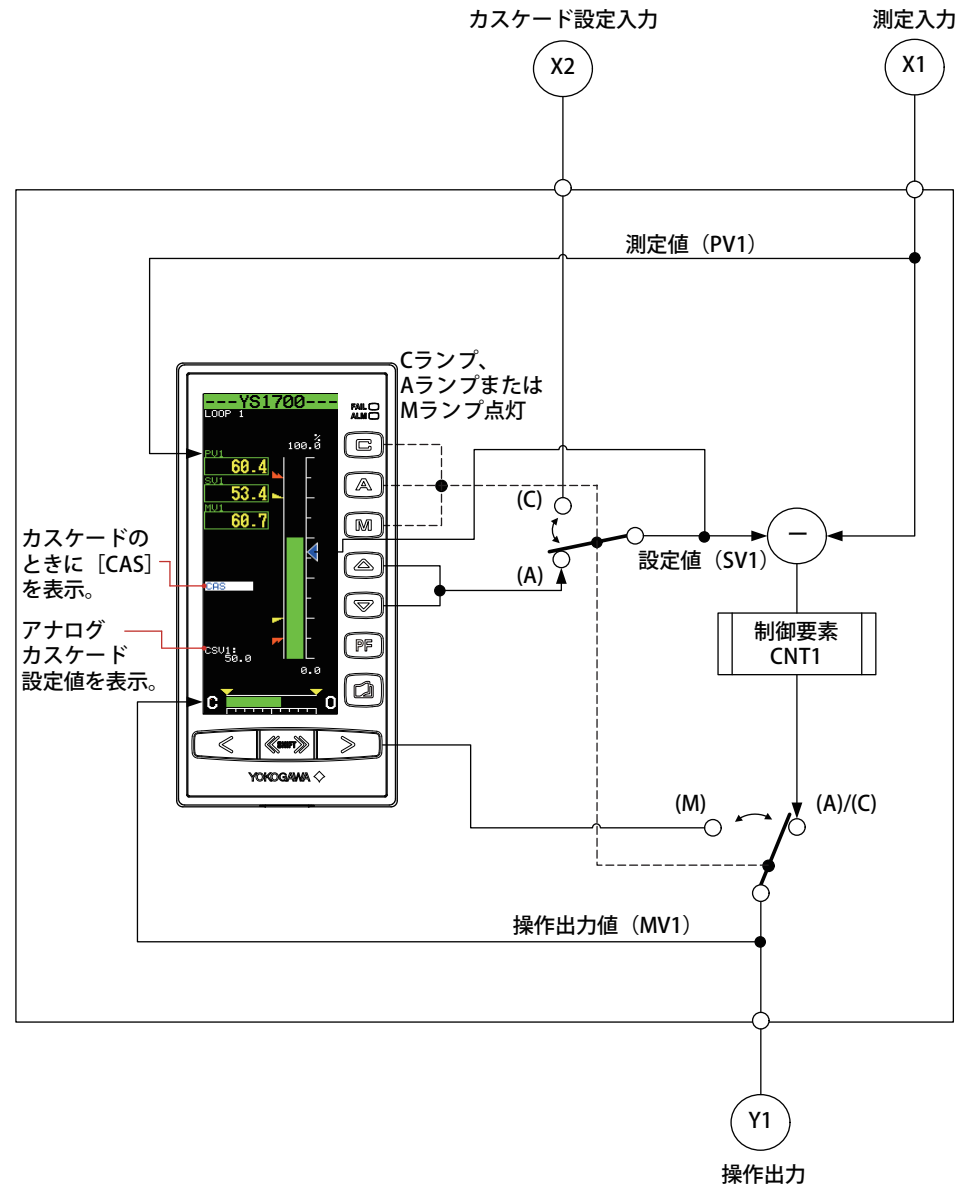
運転モードの記号と意味を示します。

記 号	意 味
(M)	手動制御 (M)
(A)	自動制御 (A)
(C)(CAS)	カスケード設定自動制御 (C) – アナログカスケード設定モード (CAS) 状態
(C)(CMP)(SPC)	カスケード設定自動制御 (C) – コンピュータカスケード設定モード (CMP) – 外部設定値によるカスケード、バックアップモード (SPC) 状態
(C)(CMP)(DDC)	カスケード設定自動制御 (C) – コンピュータカスケード設定モード (CMP) – 外部操作出力値によるカスケード、バックアップモード (DDC) 状態
(BUM)	上位コンピュータ通信 FAIL による手動運転バックアップ状態 (手動制御と同じ運転で、通信 FAIL 解除により自動復帰)
(BUA)	上位コンピュータ通信 FAIL による自動運転バックアップ状態 (自動制御と同じ運転で、通信 FAIL 解除により自動復帰)

(1) アナログ入力からの外部設定値で制御する

アナログ入力（端子 X2）から外部設定値を取り込み、制御を行います。

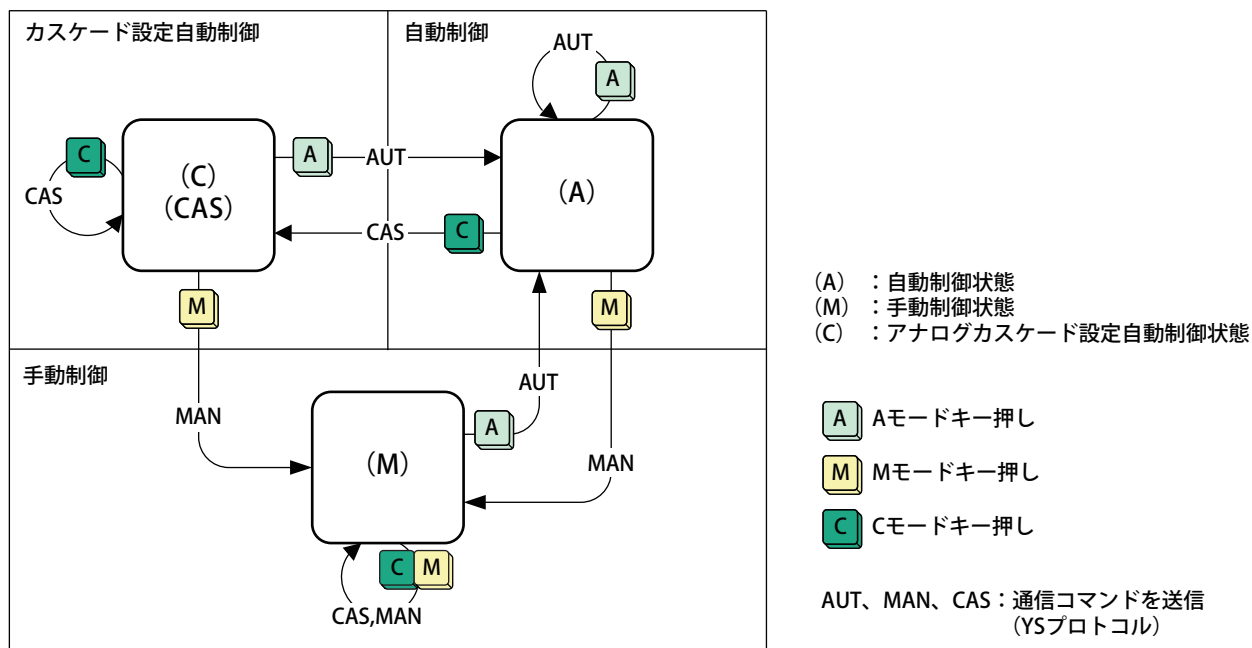
パラメータ	名 称	設定値
CMOD1	C モード 1	CAS：アナログカスケード設定モード



機能ブロック図と運転モード関係

0107.ai

1.1 コントローラモード（CTL）を選択する



0108.ai

キーまたは通信による運転モード変更時の状態遷移図

各運転モードの計器前面表示状態

運転モード	計器前面ランプ	ループ1画面、メータ1画面 制御ステータス表示部
手動制御 (M)	M ランプ点灯	表示なし (*1)
自動制御 (A)	A ランプ点灯	表示なし (*1)
カスケード設定自動制御 (C)(CAS)	C ランプ点灯	[CAS] を表示 (*1)

*1 : [CSV1 : カスケード設定入力値] をループ1画面に表示

各運転モードの設定値、操作出力値、制御状態

運転モード	設定値 (SV1)	操作出力値 (MV1)	制御状態
手動制御 (M)	キーまたは通信 (*1) により設定	キーまたは通信 (*2) により設定	手動
自動制御 (A)	キーまたは通信 (*1) により設定	制御演算結果を出力	自動
カスケード設定自動制御 (C)(CAS)	アナログ入力 (端子 X2) からの外部設定値	制御演算結果を出力	カスケード

*1 : 通信用レジスタ SV1 に設定

*2 : 通信用レジスタ MV1 に設定

▶ 通信による設定 : 「YS1000 シリーズ通信インタフェース ユーザーズマニュアル」

各運転モードへ遷移した直後の制御状態

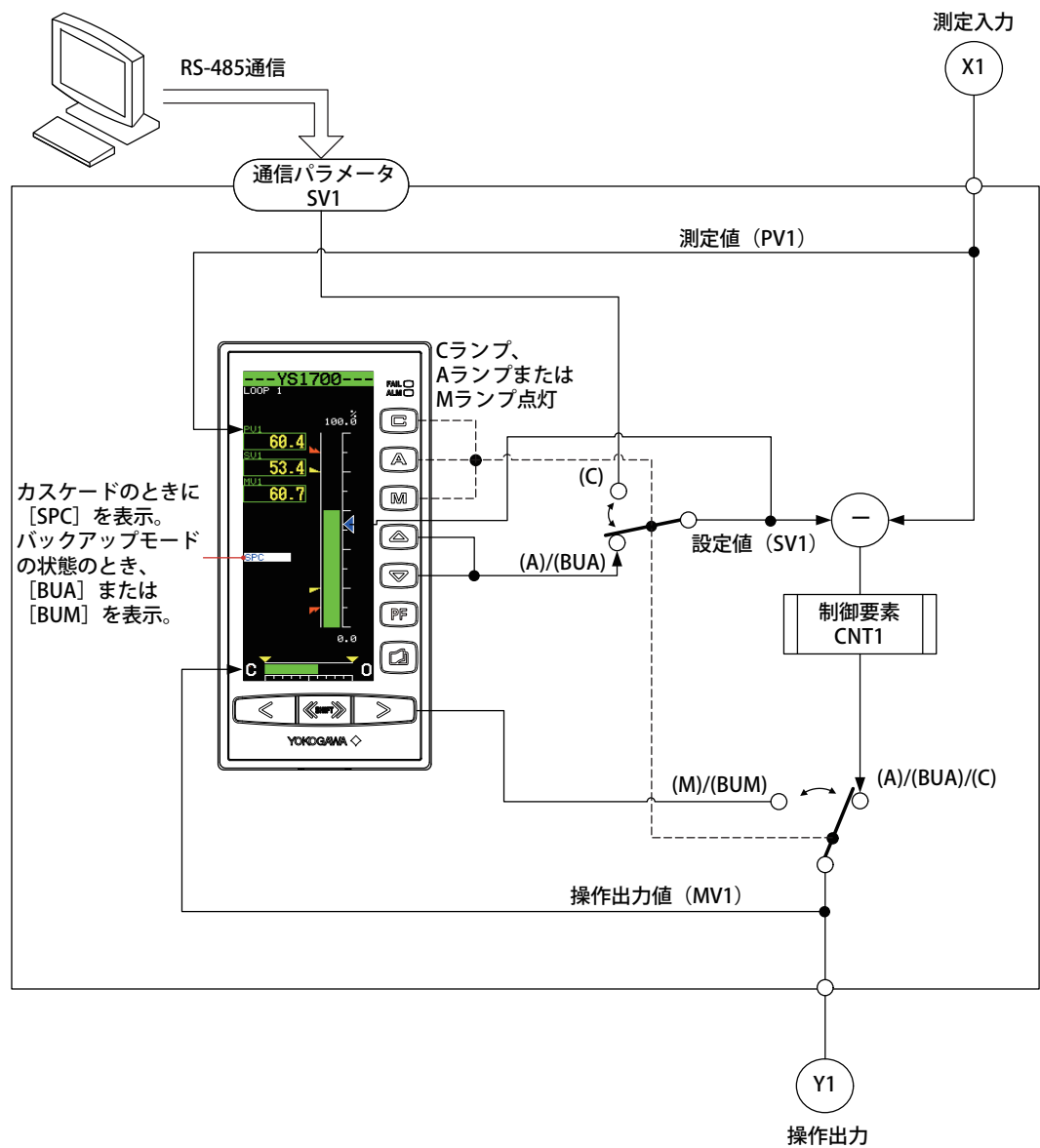
運転モードの遷移	各運転モードへの遷移直後の状態	
	設定値 (SV1)	制御状態
(M) → (C)(CAS)	(M) → (C)(CAS) 切り替えは不可。(一旦 (A) モードを経由して切り替え)	
(M) → (A)	遷移直前をホールド	遷移直前の操作出力値を初期値としてバンプレスに切り替わり自動制御を実行。
(A) → (C)(CAS)	カスケード設定値に即応	バンプレスに切り替わりカスケード設定自動制御を実行。
(A) → (M)	遷移直前をホールド	遷移直前の操作出力値をホールド、手動操作。
(C)(CAS) → (A)	遷移直前をホールド	バンプレスに切り替わり自動制御を実行。
(C)(CAS) → (M)	遷移直前をホールド	遷移直前の操作出力値をホールド、手動操作。

(2) 通信からの外部設定値で制御する／上位コンピュータが通信 FAIL したときバックアップする

通信から外部設定値を取り込み、制御を行います。また通常制御を行う上位コンピュータが通信 FAIL したとき、YS1000 がバックアップします。上位コンピュータが復帰したらもとの制御に戻ります。

パラメータ	名 称	設定値
CMOD1	C モード 1	CMP：コンピュータカスケード設定モード
BMOD1	バックアップモード 1	BUA：自動運転/バックアップモード BUM：手動運転/バックアップモード

レジスタ	名 称	設定値
LS1	運転モード 1	SPC：SPC モード

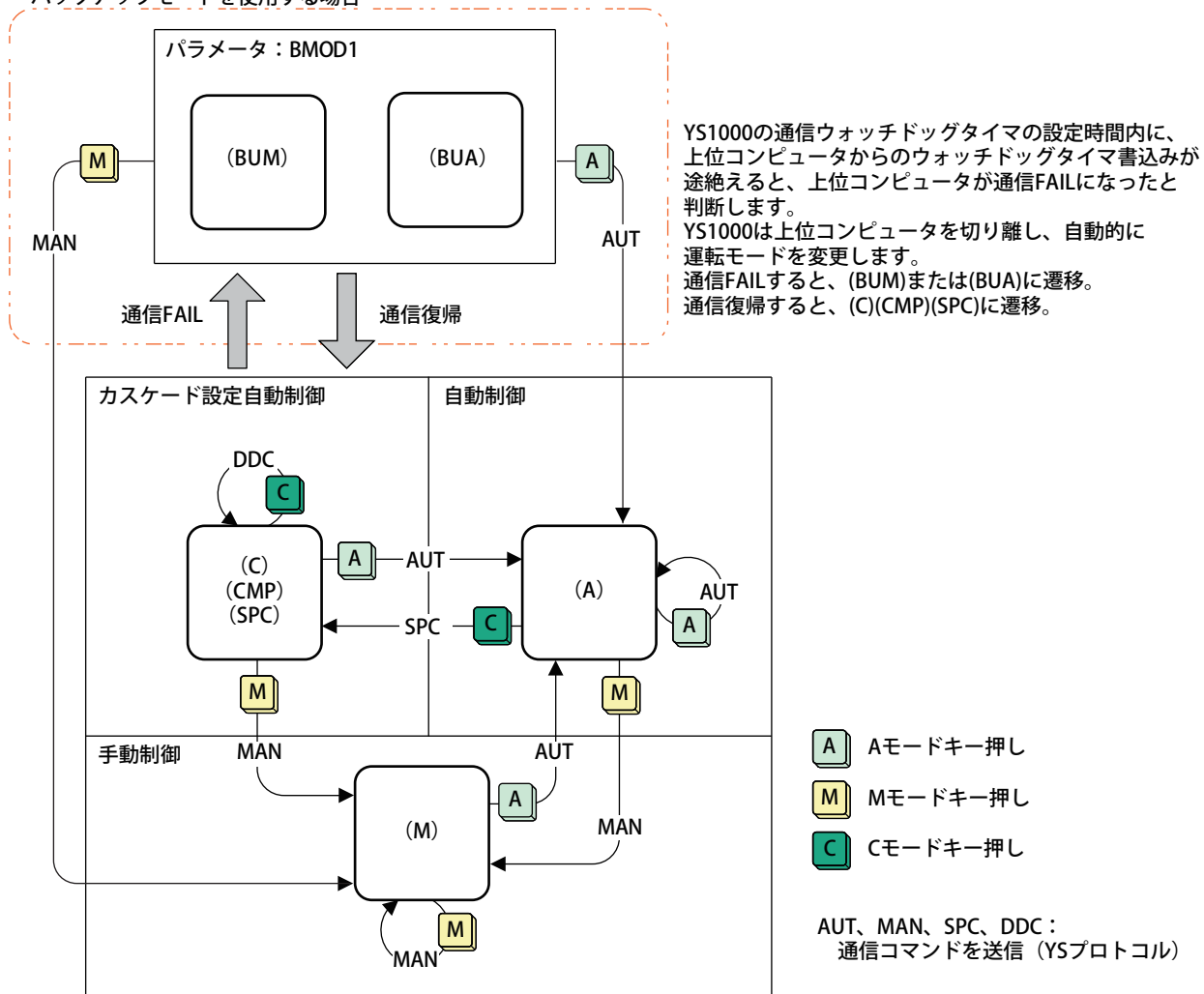


機能ブロック図と運転モード関係図

0109.ai

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

バックアップモードを使用する場合



キーまたは通信による運転モード変更時の状態遷移図

0120.ai

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

各運転モードの計器前面表示状態

運転モード	計器前面ランプ	ループ1画面、メータ1画面 制御ステータス表示部
手動制御 (M)	M ランプ点灯	表示なし
自動制御 (A)	A ランプ点灯	表示なし
カスケード設定自動制御 (C)(CAS)(SPC)	C ランプ点灯	[SPC] を表示
上位コンピュータ通信 FAIL による自動運転バックアップ状態 (BUA)	C ランプ点灯/ A ランプ点滅	[BUA] を表示
上位コンピュータ通信 FAIL による手動運転バックアップ状態 (BUM)	C ランプ点灯/ M ランプ点滅	[BUM] を表示

各運転モードの設定値、操作出力値、制御状態

運転モード	設定値 (SV1)	操作出力値 (MV1)	制御状態
手動制御 (M)	キーまたは通信 (*1) により設定	キーまたは通信 (*2) により設定	手動
自動制御 (A)	キーまたは通信 (*1) により設定	制御演算結果を出力	自動
カスケード設定自動制御 (C)(CMP)(SPC)	通信 (*1) により設定	制御演算結果を出力	カスケード
上位コンピュータ通信 FAIL による自動運転バックアップ状態 (BUA)	キーまたは通信 (*1) により設定	制御演算結果を出力	自動
上位コンピュータ通信 FAIL による手動運転バックアップ状態 (BUM)	キーまたは通信 (*1) により設定	キーまたは通信 (*2) により設定	手動

*1: 通信用レジスタ SV1 に設定

*2: 通信用レジスタ MV1 に設定

▶ 通信による設定: 「YS1000 シリーズ通信インタフェース ユーザーズマニュアル」

各運転モードへ遷移した直後の制御状態

運転モードの遷移	各運転モードへの遷移直後の状態	
	設定値 (SV1)	制御状態
(M) → (C)(CMP)(SPC)	(M) → (C)(CMP)(SPC) 切り替えは不可。(一旦 (A) モードを経由して切り替え)	
(BUM) → (C)(CMP)(SPC)	遷移直前をホールド	遷移直前の操作出力値を初期値としてカスケード設定自動制御を実行。
(M) または (BUM) → (A)	遷移直前をホールド	遷移直前の操作出力値を初期値としてバンプレスに切り替わり自動制御を実行。
(A) または (BUA) → (C)(CMP)(SPC)	遷移直前をホールド	バンプレスに切り替わりカスケード設定自動制御を実行。
(A) または (BUA) → (M)	遷移直前をホールド	遷移直前の操作出力値をホールド、手動操作。
(C)(CMP)(SPC) → (A) または (BUA)	遷移直前をホールド	バンプレスに切り替わり自動制御を実行。
(C)(CMP)(SPC) → (M) または (BUM)	遷移直前をホールド	遷移直前の操作出力値をホールド、手動操作。

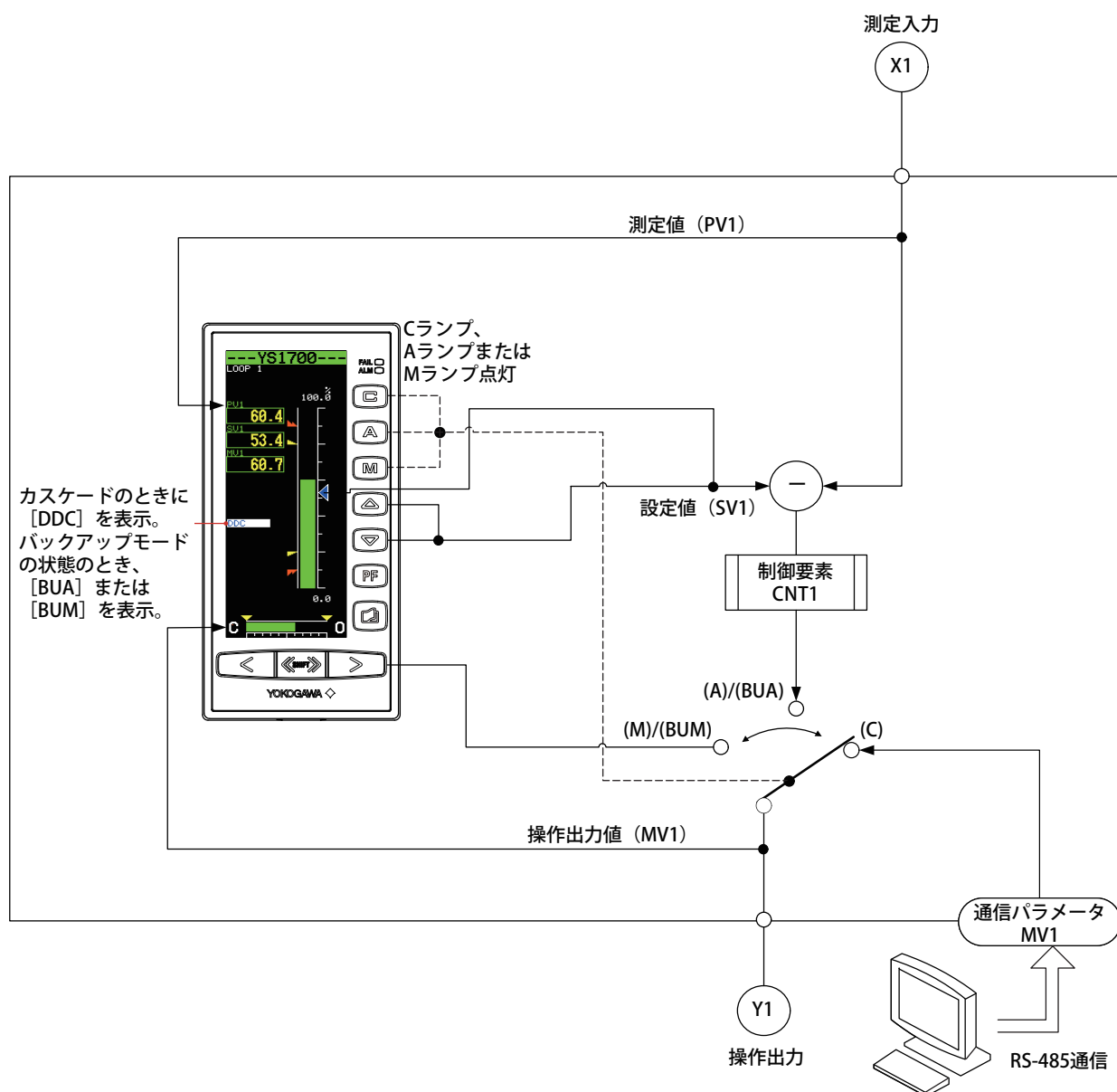
1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

(3) 通信からの外部操作出力値で制御する／上位コンピュータが通信 FAIL したときバックアップする

通信から外部操作出力値を取り込み、制御を行います。また通常制御を行う上位コンピュータが通信 FAIL したとき、YS1000 がバックアップします。上位コンピュータが復帰したらもとの制御に戻ります。

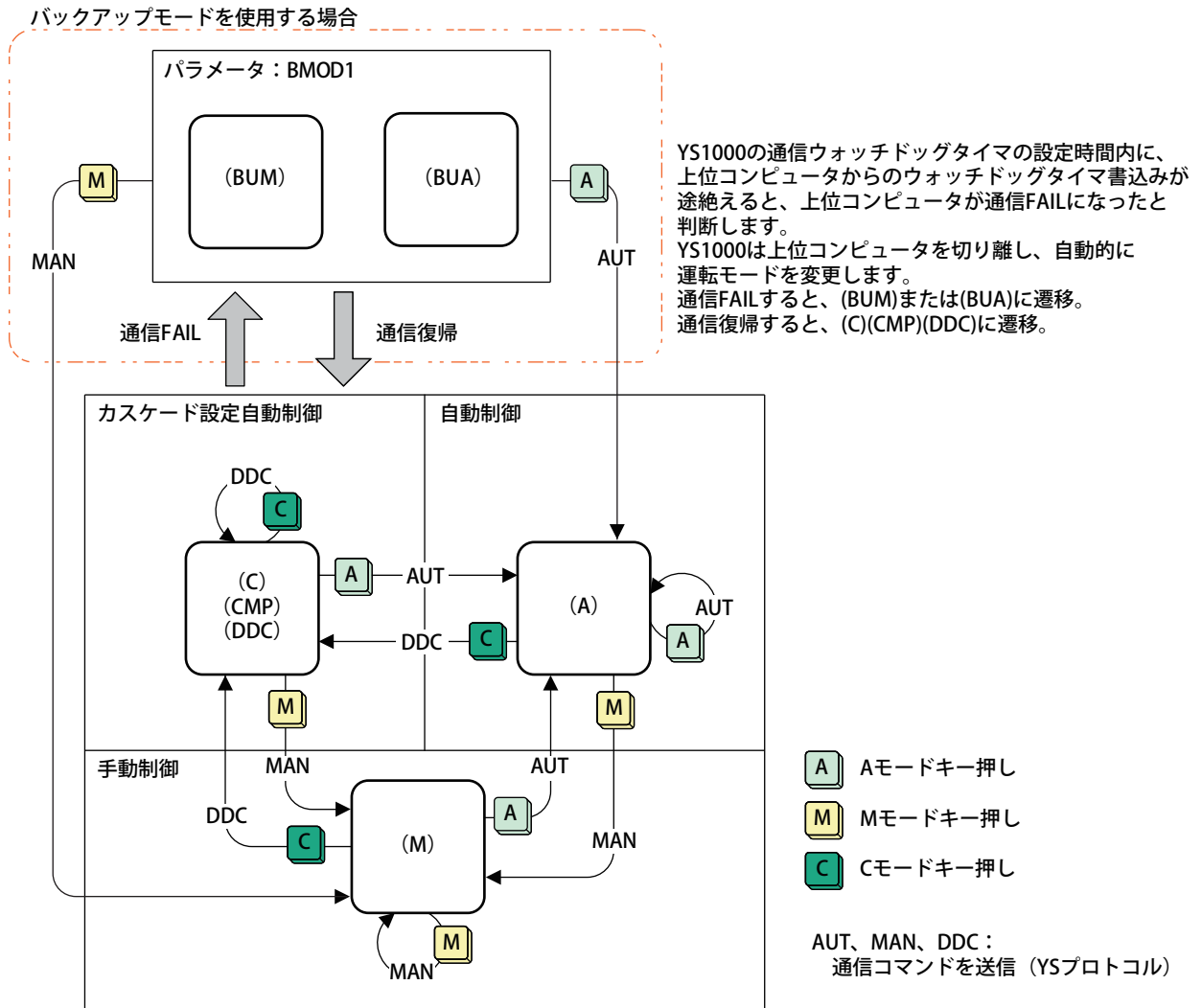
パラメータ	名 称	設定値
CMOD1	C モード 1	CMP：コンピュータカスケード設定モード
BMOD1	バックアップモード 1	BUA：自動運転バックアップモード BUM：手動運転バックアップモード

レジスタ	名 称	設定値
LS1	運転モード 1	DDC：DDC モード



機能ブロック図と運転モード関係図

0121.ai



キーまたは通信による運転モード変更時の状態遷移図

0122.ai

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

各運転モードの計器前面表示状態

運転モード	計器前面ランプ	ループ1画面、メータ1画面 制御ステータス表示部
手動制御 (M)	M ランプ点灯	表示なし
自動制御 (A)	A ランプ点灯	表示なし
カスケード設定自動制御 (C)(CMP)(DDC)	C ランプ点灯	[DDC] を表示
上位コンピュータ通信 FAIL による自動運転バックアップ状態 (BUA)	C ランプ点灯/ A ランプ点滅	[BUA] を表示
上位コンピュータ通信 FAIL による手動運転バックアップ状態 (BUM)	C ランプ点灯/ M ランプ点滅	[BUM] を表示

各運転モードの設定値、操作出力値、制御状態

運転モード	設定値 (SV1)	操作出力値 (MV1)	制御状態
手動制御 (M)	キーまたは通信 (*1) により 設定	キーまたは通信 (*2) により 設定	手動
自動制御 (A)	キーまたは通信 (*1) により 設定	制御演算結果を出力	自動
カスケード設定自動制御 (C)(CMP)(DDC)	キーまたは通信 (*1) により 設定	通信 (*2) により設定	カスケード
上位コンピュータ通信 FAIL による自動運転バックアップ状態 (BUA)	キーまたは通信 (*1) により 設定	制御演算結果を出力	自動
上位コンピュータ通信 FAIL による手動運転バックアップ状態 (BUM)	キーまたは通信 (*1) により 設定	キーまたは通信 (*2) により 設定	手動

*1：通信用レジスタ SV1 に設定

*2：通信用レジスタ MV1 に設定

▶ [通信による設定：「YS1000 シリーズ通信インタフェース ユーザーズマニュアル」](#)

各運転モードへ遷移した直後の制御状態

運転モードの遷移	各運転モードへの遷移直後の状態	
	設定値 (SV1)	制御状態
(M) または (BUM) → (C)(CMP)(DDC)	遷移直前をホールド	遷移直前の操作出力値をホールド。 上位コンピュータにより出力操作。 (M) → (C)(CMP)(DDC) 切り替えは不可。(一旦 (A) モードを経由して切り替え)
(M) または (BUM) → (A)	遷移直前をホールド	遷移直前の操作出力値を初期値としてパンプレスに切り替わり自動制御を実行。
(A) または (BUA) → (C)(CMP)(DDC)	遷移直前をホールド	遷移直前の操作出力値をホールド。 上位コンピュータにより出力操作。
(A) または (BUA) → (M)	遷移直前をホールド	遷移直前の操作出力値をホールド、手動操作。
(C)(CMP)(DDC) → (A) または (BUA)	遷移直前をホールド	パンプレスに切り替わり自動制御を実行。
(C)(CMP)(DDC) → (M) または (BUM)	遷移直前をホールド	遷移直前の操作出力値をホールド、手動操作。

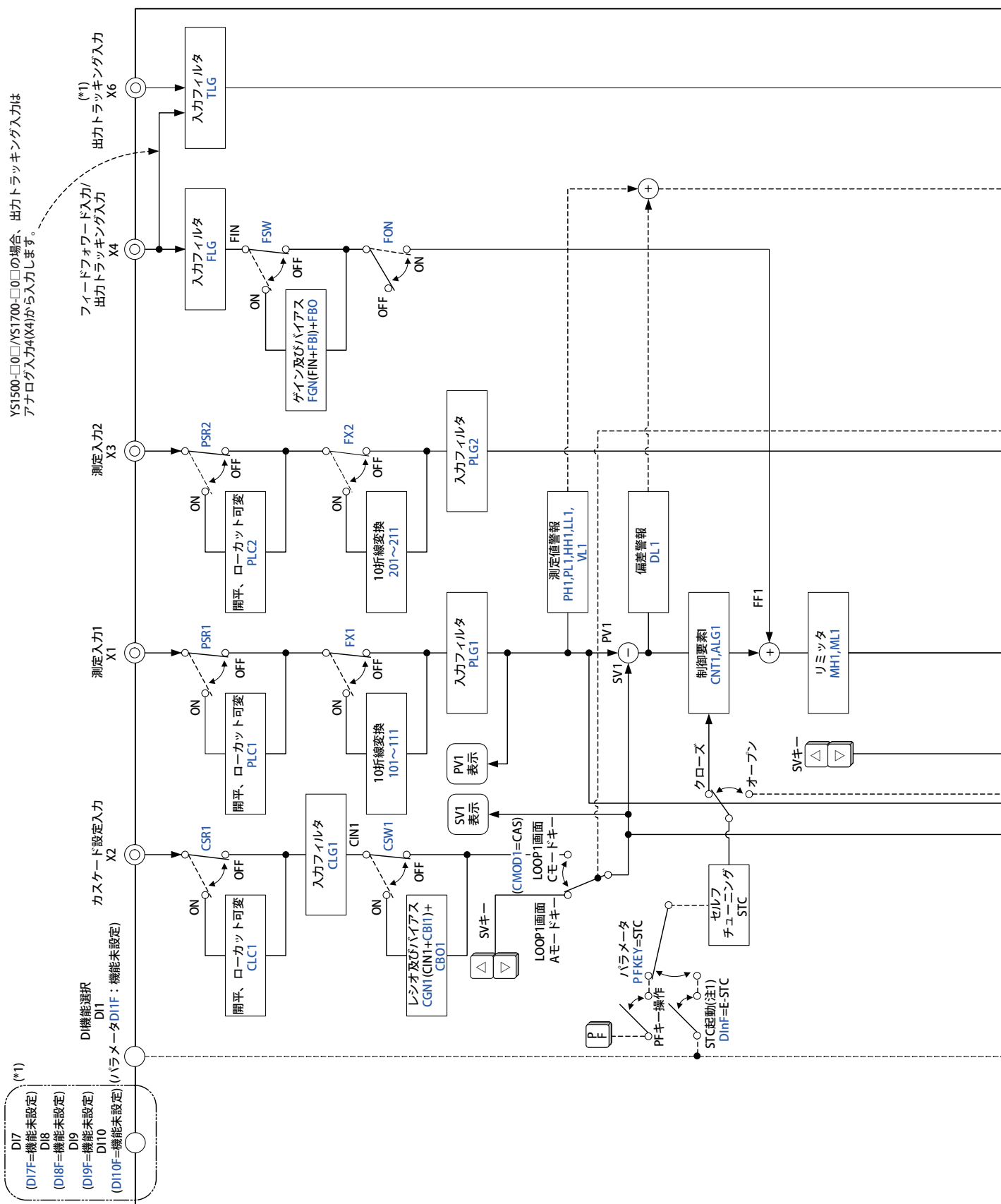
1.1.2 カスケードモード (CTL=CAS) で制御する

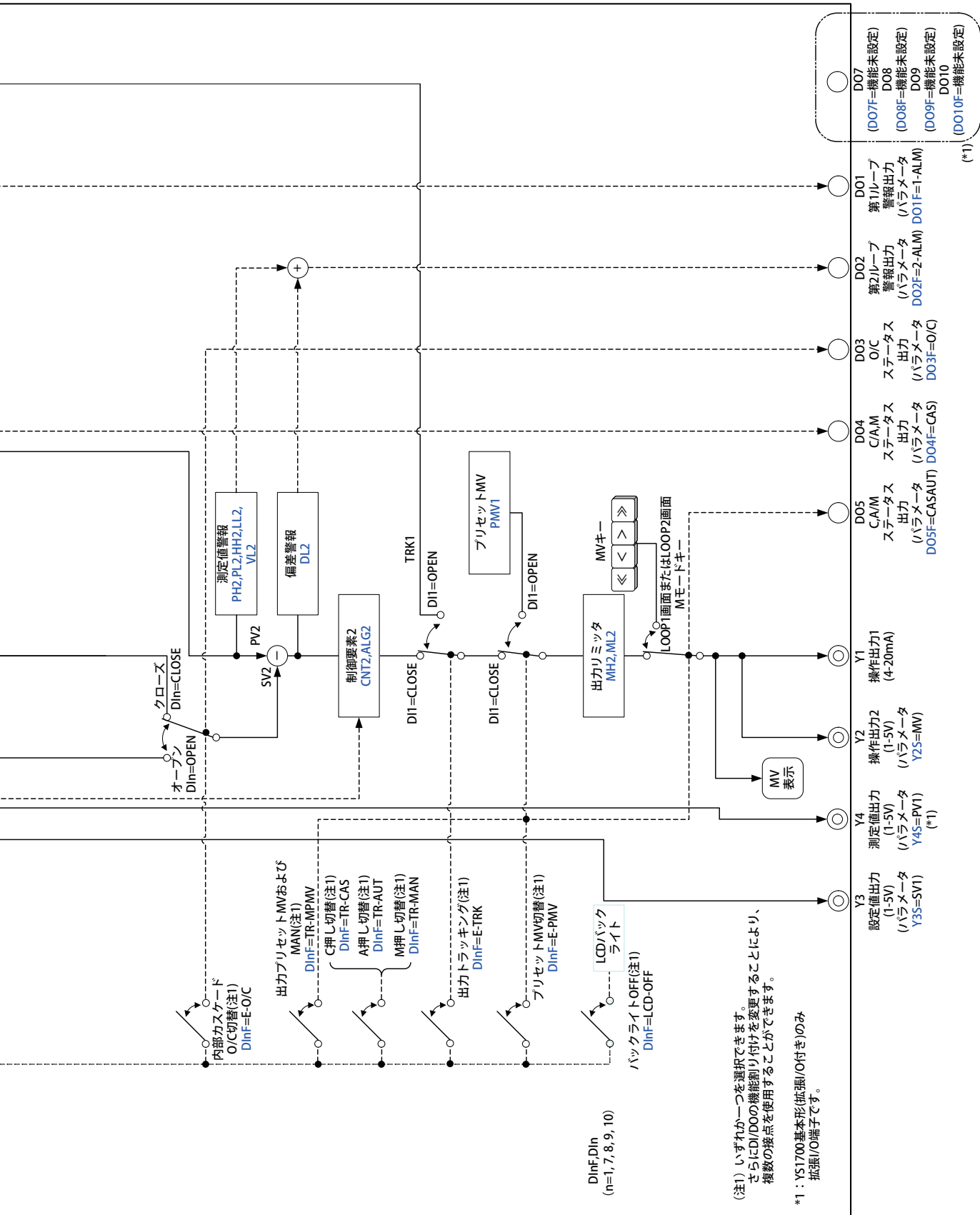
カスケードモードは、2つのループを直列 (カスケード) に接続し、カスケード制御を実行します。

カスケードモードを選択すると次の図の機能が構築されます。図中に記載されているパラメータ (青太字) を変更することにより、必要な機能を実現できます。

- ▶ パラメータ: 「YS1500 指示調節計 / YS1700 プログラマブル指示調節計 オペレーションガイド」の「パラメータ一覧」

1-22





カスケードモード機能ブロック図 (YS1700の場合)

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

■ カスケード制御の機能

制御要素

制御タイプ：標準 PID 制御、サンプル PI 制御

制御演算式：第 1 ループ、第 2 ループに、以下から選択できます。

- ・ 比例先行 PID (I-PD)
 - ・ 微分先行 PID (PI-D)
 - ・ 可変設定値フィルタ機能 (SVF)
- ▶ 制御タイプ、制御演算式：本書の「1.2 制御方法を選択する (制御タイプ CNT、制御演算式 ALG を選択する)」

主なパラメータの機能

主 な 機 能	参 照 先
フィルタ機能	2.1.1 入力フィルタ (一次遅れ演算)
開平演算機能	2.1.2 開平演算 (ローカット点可変形)
10 折線	2.1.3 10 折線関数
レシオ、ゲインおよびバイアス機能	2.1.4 比率演算
警報機能	3.1.5 デジタル出力の機能を変更する
セルフチューニング機能	第 7 章 セルフチューニング機能
プリセット MV 機能	2.4 プリセット MV を使う
出力リミッタ機能	1.2.3 積分動作を停止させ、オーバーシュートの少ない制御を行う (出力リミッタ)

その他の機能

主 な 機 能	参 照 先
接点入力機能	第 3 章 入出力補助機能
接点出力機能	
表示機能	第 4 章 表示機能／セキュリティ機能
通信機能	YS1000 シリーズ通信インタフェース ユーザーズマニュアル

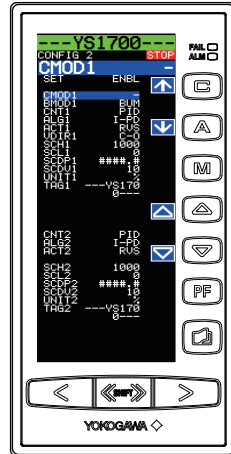
■ 自動制御／手動制御

1

制御機能

設定画面

エンジニアリング画面



0123-01.ai

オペレーション画面> **◀◀** + **ENTER** キー (チューニングメニュー画面へ) > **◀◀** + **ENTER** キー (エンジニアリングメニュー画面へ) > **[CONFIG2]** ソフトキー (機能設定画面 2)

設定内容

自動制御／手動制御のみを行う場合は、CMOD1=- (設定なし) に設定してください。「(1) YS だけで制御する」の動作となります。

パラメータ	名 称	設定範囲	工場出荷時値
CMOD1	C モード 1	- : 設定なし CAS : アナログカスケード設定モード CMP : コンピュータカスケード設定モード	-

解 説

第 1 ループの運転モードは、第 1 ループ画面で計器前面の A モードキーまたは M モードキーを押すことで切り替わります。

A モードキーを押したとき、第 1 ループ 自動制御 (A)

M モードキーを押したとき、第 1 ループ 手動制御 (M) / 第 2 ループ 手動制御 (M) (クローズ)

第 2 ループの運転モードは、第 2 ループ画面で計器前面の C モードキー、A モードキーまたは M モードキーを押すことで、3 種類のモードに変更できます。

A モードキーを押したとき、第 2 ループ 自動制御 (A) (オープン)

M モードキーを押したとき、第 1 ループ 手動制御 / 第 2 ループ 手動制御 (M) (オープン)

C モードキーを押したとき、第 2 ループ カスケードクローズ

各運転モードの切り替えは、計器前面キーのほかにデジタル入力 (DI)、通信およびユーザプログラムから行えます。

- ▶ 計器前面キーによる切り替え : 「YS1500 指示調節計 / YS1700 プログラマブル指示調節計 オペレーションガイド」
- ▶ 通信による切り替え : 「YS1000 シリーズ通信インタフェース ユーザーズマニュアル」
- ▶ デジタル入力による切り替え : 「3.1 デジタル入出力の機能を定義する (機能選択モードのみ)」
- ▶ ユーザプログラムによる切り替え : 「YSS1000 設定ソフトウェア / YS1700 プログラマブル機能 ユーザーズマニュアル」

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

オープン／クローズとは

クローズ (CLOSE) : 第 1 ループの出力値を第 2 ループの設定値 (SV2) とする状態。(内部) カスケードクローズ状態。

オープン (OPEN) : 第 2 ループの設定値 (SV2) をキーまたは通信から設定する状態。(内部) カスケードオープン状態。

記号の意味

運転モードの記号と意味を示します。

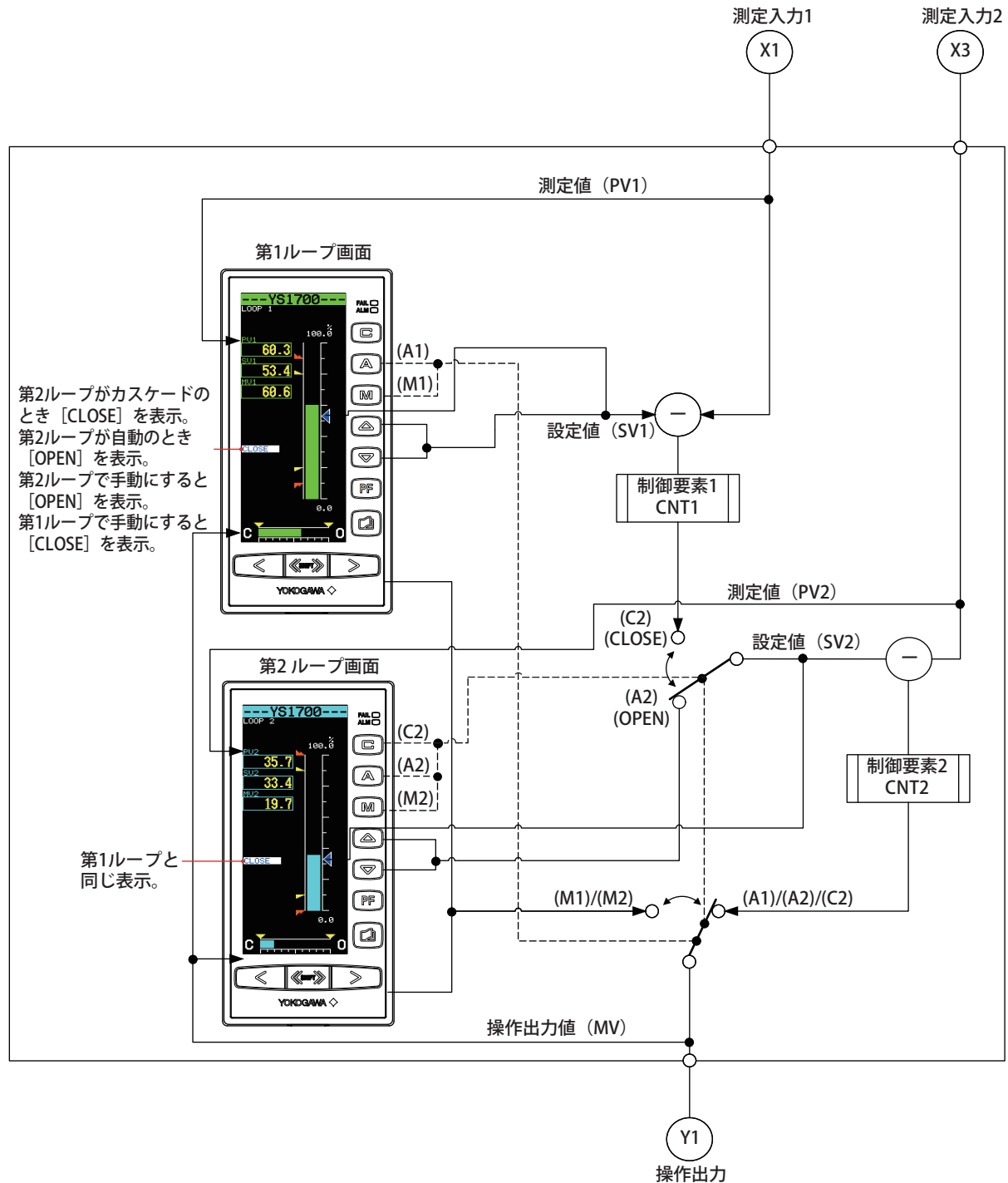
記 号	意 味
(M)	手動制御 (M)
(A)	自動制御 (A)
(OPEN)	(内部) カスケードオープン (OPEN) 状態
(CLOSE)	(内部) カスケードクローズ (CLOSE) 状態

(1) YS だけで制御する

内部カスケードする自動制御 (A) または手動制御 (M) のみです。第 1 ループでは、計器前面の C モードキーは押しても動作は変わりません。

第 2 ループでは、計器前面の C モードキー、A モードキー、M モードキーはオープン／クローズ、自動、手動の切り替えを行います。

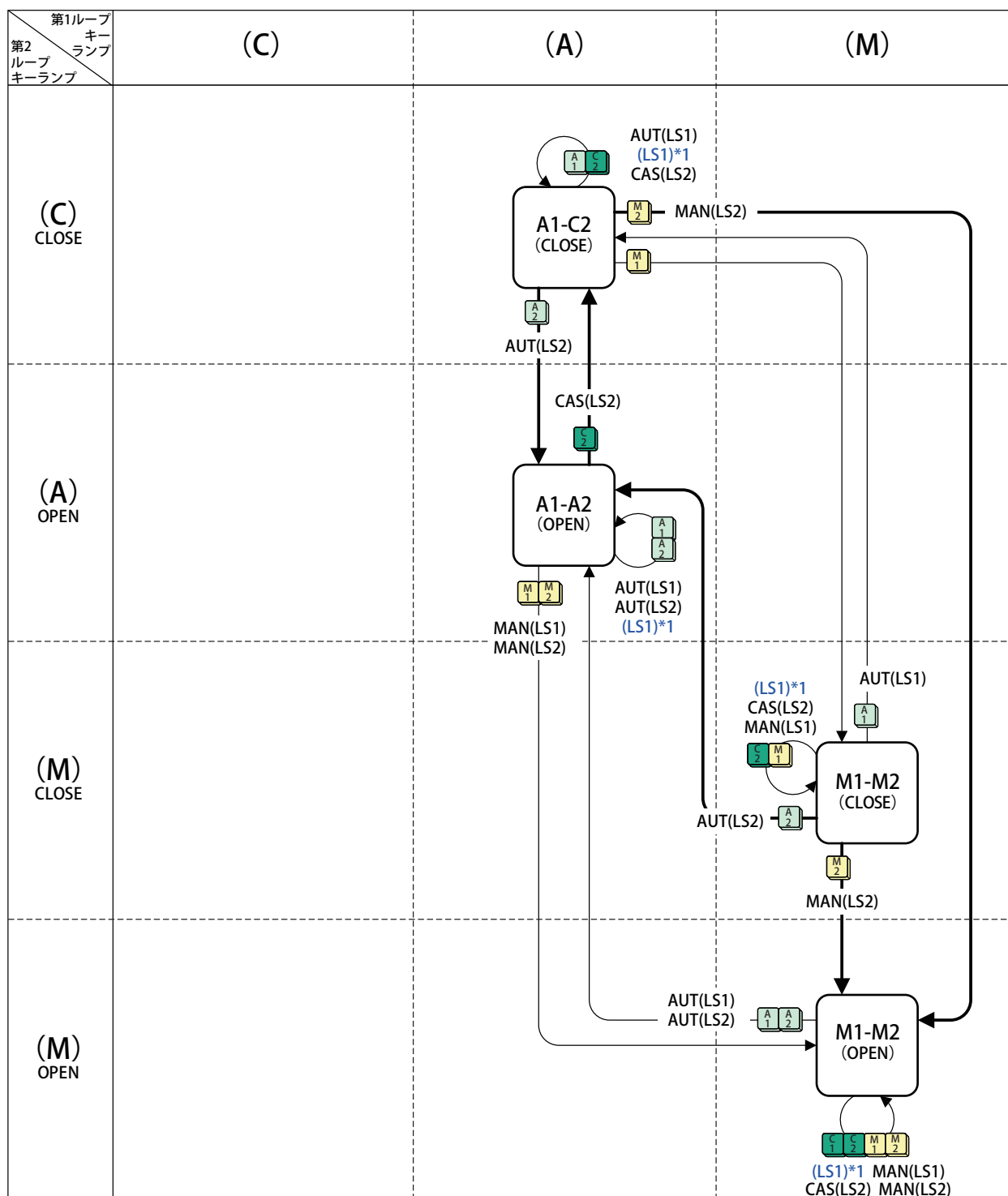
パラメータ	名 称	設定値
CMOD1	C モード 1	— : 設定なし



機能ブロック図と運転モード関係図

0124.ai

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する



※太線は、(OPEN)/(CLOSE)の状態が切り替わることを示します。

*1: 通信コマンドでLS1に"CAS"、"DDC"、"SPC"を送信した場合は無効です。

※第1ループでCモードキーを押しても動作は変わりません。

A1-A2
(CLOSE)

C2: (内部) カスケード制御、An: 自動制御、Mn: 手動制御
(n: 1は第1ループ、2は第2ループ)
CLOSE/OPEN: カスケードクローズ/カスケードオープン
制御ステータス表示画面に表示されます。



: キーを押す (数字はループ)

MAN(LS1): 通信コマンドを送信

キーまたは通信による運転モード変更時の状態遷移図

0125.ai

各運転モードの計器前面表示状態

運転モード		計器前面ランプ		ループ 1、2 画面、メータ 1、2 画面 制御ステータス表示部
第 1 ループ	第 2 ループ	第 1 ループ	第 2 ループ	
手動制御 (M1)	手動制御 (M2)	M ランプ点灯	M ランプ点灯	[OPEN] を表示 (第 2 ループで手動にした場合)
				[CLOSE] を表示 (A1-C2 のとき、第 1 ループで手動にした場合)
自動制御 (A1)	(内部) カスケード制御 (C2)	A ランプ点灯	C ランプ点灯	[CLOSE] を表示
	自動制御 (A2)	A ランプ点灯	A ランプ点灯	[OPEN] を表示

各運転モードの設定値、制御状態

運転モード		設定値 (SV1、SV2)		制御状態
第 1 ループ	第 2 ループ	第 1 ループ (SV1)	第 2 ループ (SV2)	
手動制御 (M1)	手動制御 (M2)	キーまたは通信 (*1) により設定	キーまたは通信 (*2) により設定。 (OPEN 時)	手動
			第 2 ループの測定値が設定値 (SV2) となる。 (CLOSE 時)	手動
自動制御 (A1)	(内部) カスケード制御 (C2)	キーまたは通信 (*1) により設定	第 1 ループの出力値が設定値 (SV2) となる。	(内部) カスケード
	自動制御 (A2)		キーまたは通信 (*2) により設定。	自動

*1：通信用レジスタ SV1 に設定

*2：通信用レジスタ SV2 に設定

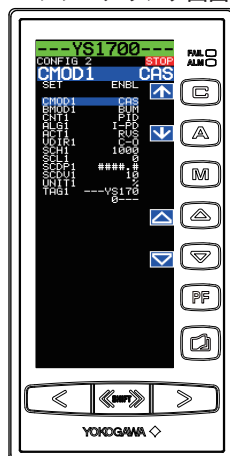
▶ 通信による設定：「YS1000 シリーズ通信インタフェース ユーザーズマニュアル」

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

■ 自動制御／手動制御／カスケード設定自動制御

設定画面

エンジニアリング画面



0126.ai

オペレーション画面>[<<SHF>>]+[C]キー（チューニングメニュー画面へ）>[<<SHF>>]+[A]キー（エンジニアリングメニュー画面へ）>[CONFIG2]ソフトキー（機能設定画面2）

設定内容

自動制御／手動制御／カスケード設定自動制御を行う場合は、CMOD1=CAS または CMP に設定してください。

設定により、下記の（１）～（３）の動作となります。

- （１）アナログ入力からの外部設定値で制御する
- （２）通信からの外部設定値で制御する／上位コンピュータが通信 FAIL したときバックアップする
- （３）通信からの外部操作出力値で制御する／上位コンピュータが通信 FAIL したときバックアップする

パラメータ	名 称	設定範囲	工場出荷時値
CMOD1	C モード 1	—：設定なし CAS：アナログカスケード設定モード CMP：コンピュータカスケード設定モード	—
BMOD1	バックアップ モード 1	BUA：自動運転バックアップモード BUM：手動運転バックアップモード	BUM

解 説

第 1 ループの運転モードは、第 1 ループ画面で計器前面の C モードキー、A モードキーまたは M モードキーを押すことで、3 種類のモードに変更できます。

- A モードキーを押したとき、第 1 ループ 自動制御（A）
- M モードキーを押したとき、第 1 ループ 手動制御／第 2 ループ 手動制御（M）（クローズ）
- C モードキーを押したとき、第 1 ループ カスケード設定自動制御（C）

第 2 ループの運転モードは、第 2 ループ画面で計器前面の C モードキー、A モードキーまたは M モードキーを押すことで、同様に 3 種類のモードに変更できます。

- A モードキーを押したとき、第 2 ループ 自動制御（A）（オープン）
- M モードキーを押したとき、第 1 ループ 手動制御／第 2 ループ 手動制御（M）（オープン）
- C モードキーを押したとき、第 2 ループ カスケードクローズ

各運転モードの切り替えは、計器前面キーのほかにデジタル入力 (DI)、通信およびユーザプログラムから行えます。

- ▶ 計器前面キーによる切り替え：「YS1500 指示調節計／YS1700 プログラマブル指示調節計 オペレーションガイド」
- ▶ 通信による切り替え：「YS1000 シリーズ通信インタフェース ユーザーズマニュアル」
- ▶ デジタル入力による切り替え：「3.1 デジタル入出力の機能を定義する（機能選択モードのみ）」
- ▶ ユーザプログラムによる切り替え：「YSS1000 設定ソフトウェア／YS1700 プログラマブル機能 ユーザーズマニュアル」

オープン／クローズとは

クローズ (CLOSE)：第 1 ループの出力値を第 2 ループの設定値 (SV2) とする状態。(内部) カスケードクローズ状態。

オープン (OPEN)：第 2 ループの設定値 (SV2) をキーまたは通信から設定する状態。(内部) カスケードオープン状態。

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

カスケード設定自動制御 (C モード)

カスケード設定自動制御 (C) は、外部 (通信またはアナログ入力) からの設定値 (SV) により、制御を行うモードです。

C モードキーを使用するカスケード設定自動制御 (C) は、C モード 1 (CMOD1) パラメータの設定により運転モードの動作が異なります。

カスケード設定自動制御 (C) には、アナログカスケード設定モード (CAS) とコンピュータカスケード設定モード (CMP) があります。さらに、コンピュータカスケード設定モード (CMP) には、SPC モードと DDC モードがあります。

	カスケードのモード (パラメータ CMOD1)	通信のモード
カスケード設定自動制御 (C)	アナログカスケード設定モード (CAS)	—
	コンピュータカスケード設定モード (CMP)	SPC モード (*)
		DDC モード (*)
	設定なし (—)	—

*: SPC モードと DDC モードの選択は、通信用レジスタ LS1 で設定します。計器前面から設定できません。

SPC モードで使用する場合は LS1 に SPC を、DDC モードで使用する場合は LS1 に DDC を書き込みます。

SPC モード時、SV キー操作不可。DDC モード時、SV、MV キー操作不可。

▶ [SPC モードと DDC モード:「YS1000 シリーズ通信インタフェース ユーザーズマニュアル」](#)

バックアップモード

バックアップモードは、コンピュータカスケード設定モード (CMOD1 = CMP) のときに使用できます。

YS1000 の通信ウォッチドッグタイマの設定時間内に、上位コンピュータからのウォッチドッグタイマ書き込みが途絶えると、上位コンピュータが通信 FAIL になったと判断します。YS1000 は上位コンピュータを切り離し、自動的に運転モードを変更します。この運転状態をバックアップモードと呼び、2 種類のモードがあります。

バックアップモードは、バックアップモード 1 (BMOD1) エンジニアリングパラメータで設定します。

自動運転バックアップモード (BUA):

カスケード設定自動制御 (C) から自動制御 (A) と同等の自動運転バックアップ (BUA) モードに遷移します。計器前面のランプは、C ランプ点灯、A ランプ点滅となります。この状態で上位システムが復帰すると、カスケード設定自動制御 (C) に遷移します。

手動運転バックアップモード (BUM):

カスケード設定自動制御 (C) から手動制御 (M) と同等の手動運転バックアップ (BUM) モードに遷移します。計器前面のランプは、C ランプ点灯、M ランプ点滅となります。この状態で上位システムが復帰すると、カスケード設定自動制御 (C) に遷移します。

記号の意味

運転モードの記号と意味を示します。

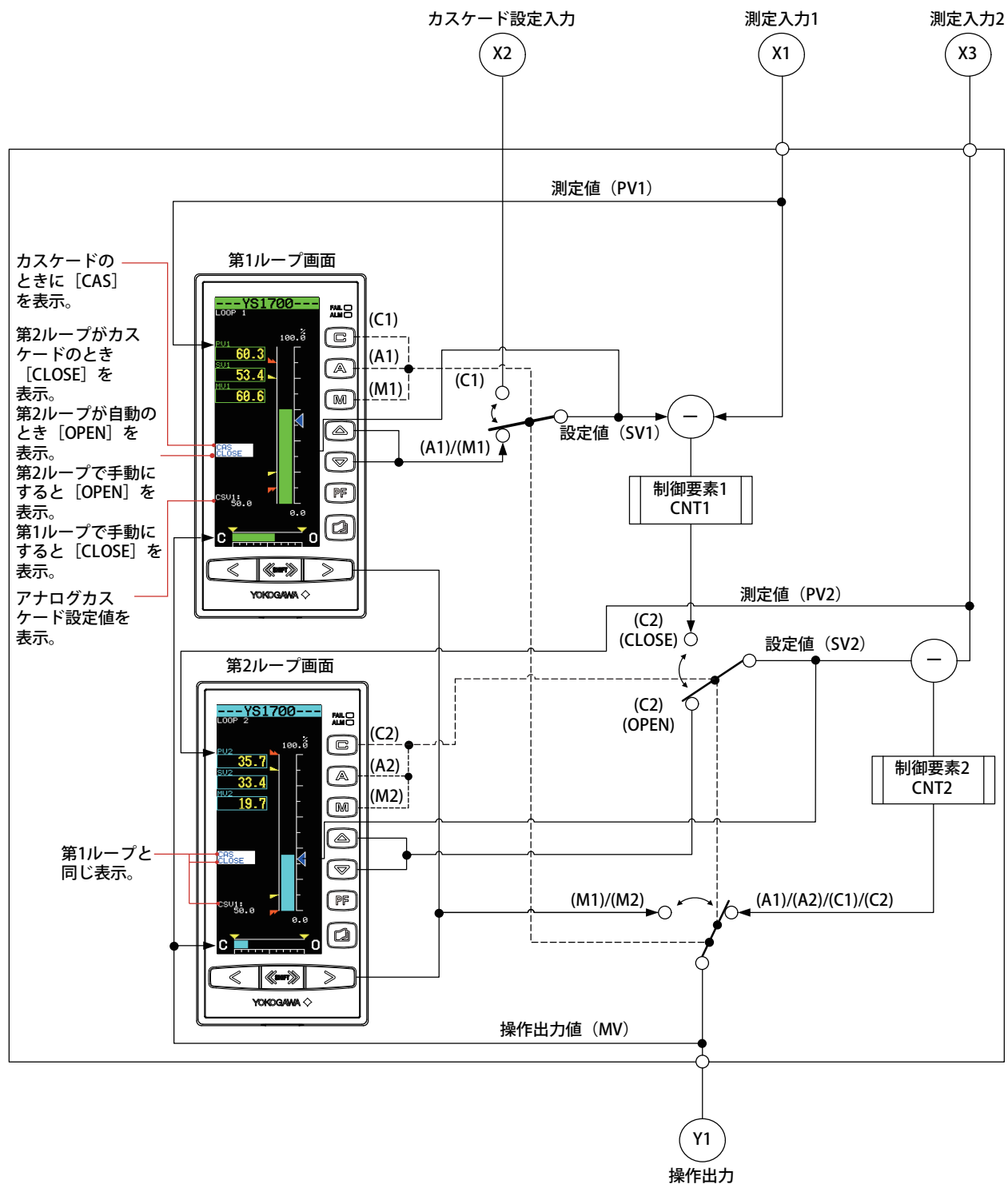
記 号	意 味
(M)	手動制御 (M)
(A)	自動制御 (A)
(OPEN)	(内部) カスケードオープン (OPEN) 状態
(CLOSE)	(内部) カスケードクローズ (CLOSE) 状態
(C)(CAS)	カスケード設定自動制御 (C) – アナログカスケード設定モード (CAS) 状態
(C)(CMP)(SPC)	カスケード設定自動制御 (C) – コンピュータカスケード設定モード (CMP) – 外部設定値によるカスケード、バックアップモード (SPC) 状態
(C)(CMP)(DDC)	カスケード設定自動制御 (C) – コンピュータカスケード設定モード (CMP) – 外部操作出力値によるカスケード、バックアップモード (DDC) 状態
(BUM)	上位コンピュータ通信 FAIL による手動制御バックアップ状態 (手動制御と同じ運転で、通信 FAIL 解除により自動復帰)
(BUA)	上位コンピュータ通信 FAIL による自動制御バックアップ状態 (自動制御と同じ運転で、通信 FAIL 解除により自動復帰)

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

(1) アナログ入力からの外部設定値で制御する

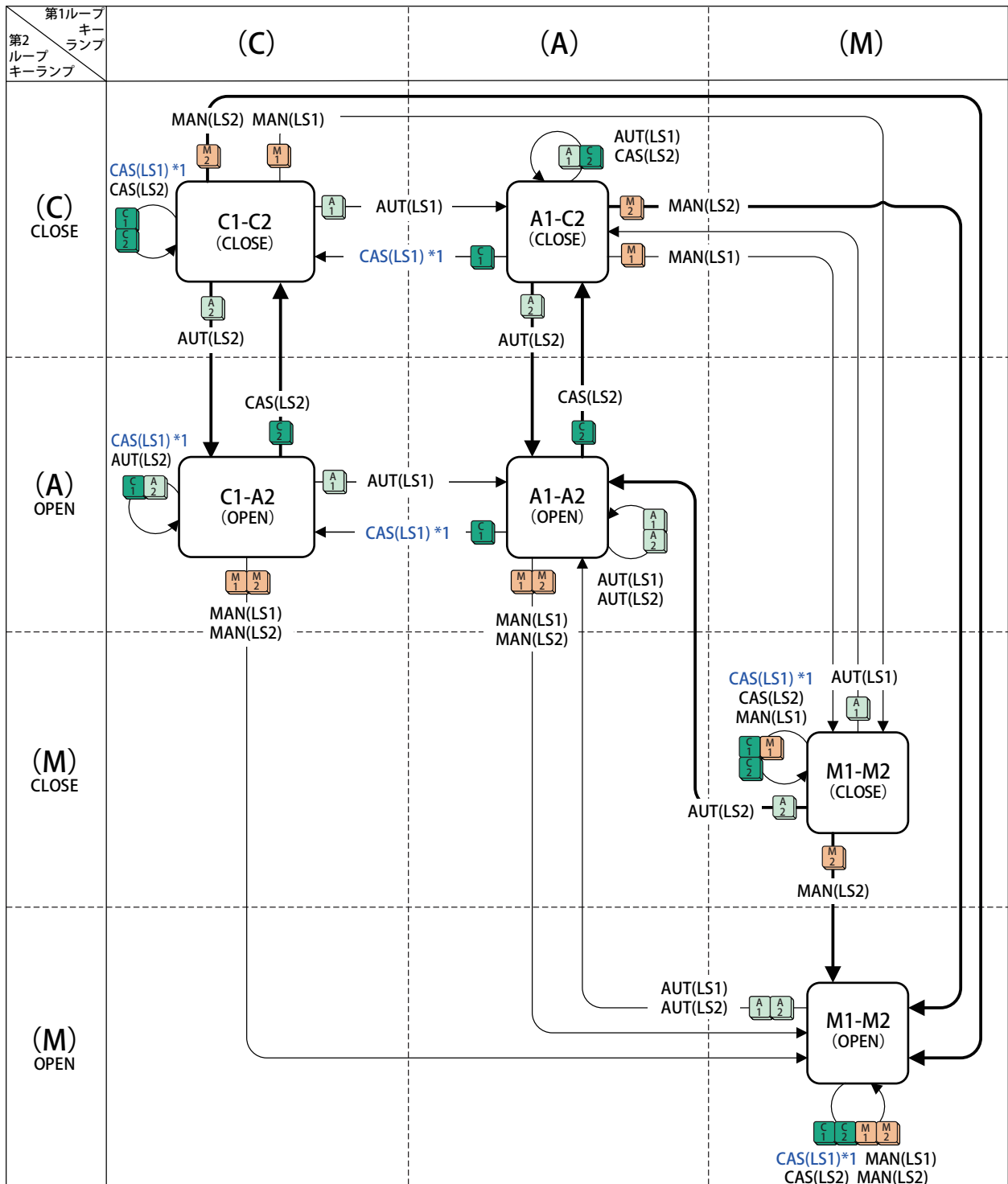
アナログ入力（端子 X2）から第1ループ外部設定値を取り込み、カスケード制御を行います。

パラメータ	名 称	設定値
CMOD1	C モード 1	CAS：アナログカスケード設定モード



機能ブロック図と運転モード関係図

0127.ai



※太線は、(OPEN)/(CLOSE)の状態が切り替わることを示します。

*1：通信コマンドでLS1に“DDC”、“SPC”を送信した場合は無効です。

A1-A2
(CLOSE)

C1：カスケード設定自動制御、C2：（内部）カスケード制御
An：自動制御、Mn：手動制御
（n：1は第1ループ、2は第2ループ）
CLOSE/OPEN：カスケードクローズ/カスケードオープン
制御ステータス表示画面に表示されます。



：キーを押す（数字はループ）

MAN(LS1)：通信コマンドを送信

キーまたは通信による運転モード変更時の状態遷移図

0128.ai

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

各運転モードの計器前面表示状態

運転モード		計器前面ランプ		ループ 1、2 画面、メータ 1、2 画面 制御ステータス表示部
第 1 ループ	第 2 ループ	第 1 ループ	第 2 ループ	
手動制御 (M1)	手動制御 (M2)	M ランプ点灯	M ランプ点灯	[OPEN] を表示 (第 2 ループで手動にした場合) (*1) [CLOSE] を表示 (C1-C2 または A1-C2 のとき、第 1 ループで手動にした場合) (*1)
自動制御 (A1)	(内部) カスケード制御 (C2)	A ランプ点灯	C ランプ点灯	[CLOSE] を表示 (*1)
	自動制御 (A2)	A ランプ点灯	A ランプ点灯	[OPEN] を表示 (*1)
カスケード設定自動制御 (C1)	(内部) カスケード制御 (C2)	C ランプ点灯	C ランプ点灯	[CAS]、[CLOSE] を表示 (*1)
	自動制御 (A2)	C ランプ点灯	A ランプ点灯	[CAS]、[OPEN] を表示 (*1)

*1: [CSV1: カスケード設定入力値] をループ 1 画面に表示

各運転モードの設定値、制御状態

運転モード		設定値 (SV1、SV2)		制御状態
第 1 ループ	第 2 ループ	第 1 ループ (SV1)	第 2 ループ (SV2)	
手動制御 (M1)	手動制御 (M2)	キーまたは通信 (*1) により設定	キーまたは通信 (*2) により設定。 (OPEN 時)	手動
			第 2 ループの測定値が設定値 (SV2) となる。 (CLOSE 時)	手動
自動制御 (A1)	(内部) カスケード制御 (C2)	キーまたは通信 (*1) により設定	第 1 ループの出力値が設定値 (SV2) となる。	(内部) カスケード
	自動制御 (A2)		キーまたは通信 (*2) により設定。	自動
カスケード設定自動制御 (C1)	(内部) カスケード制御 (C2)	アナログ入力 (端子 X2) からの外部設定値	第 1 ループの出力値が設定値 (SV2) となる。	(内部) カスケード
	自動制御 (A2)	アナログ入力 (端子 X2) からの外部設定値	キーまたは通信 (*2) により設定。	自動

*1: 通信用レジスタ SV1 に設定

*2: 通信用レジスタ SV2 に設定

▶ 通信による設定: 「YS1000 シリーズ通信インタフェース ユーザーズマニュアル」

意図して空白にしています。

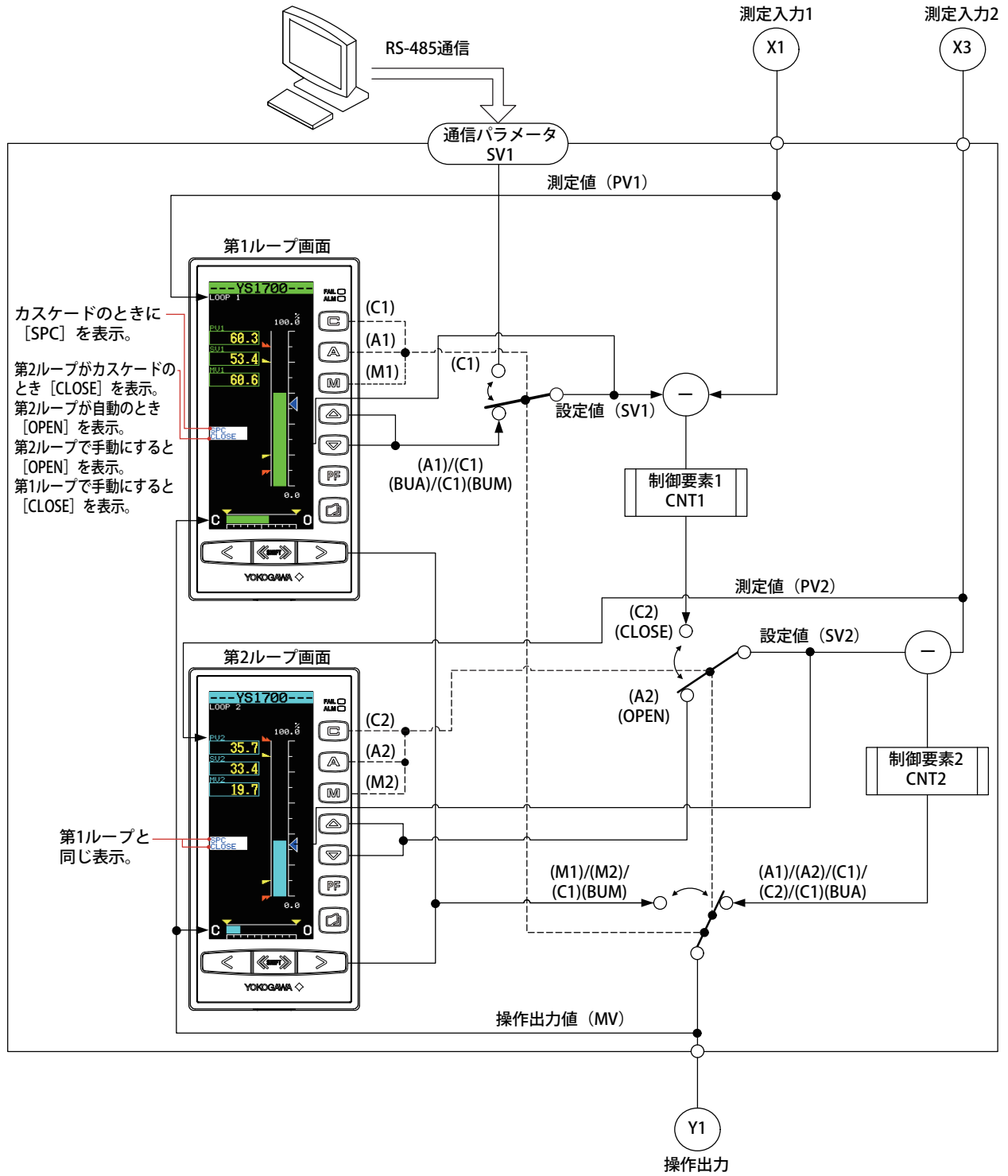
1.1 コントローラモード（CTL）を選択する

(2) 通信からの外部設定値で制御する／上位コンピュータが通信 FAIL したときバックアップする

通信から第 1 ループ外部設定値を取り込み、カスケード制御を行います。また上位コンピュータが通信 FAIL したとき、YS1000 がバックアップします。上位コンピュータが復帰したらもとの制御に戻ります。

パラメータ	名 称	設定値
CMOD1	C モード 1	CMP：コンピュータカスケード設定モード
BMOD1	バックアップモード 1	BUA：自動運転バックアップモード BUM：手動運転バックアップモード

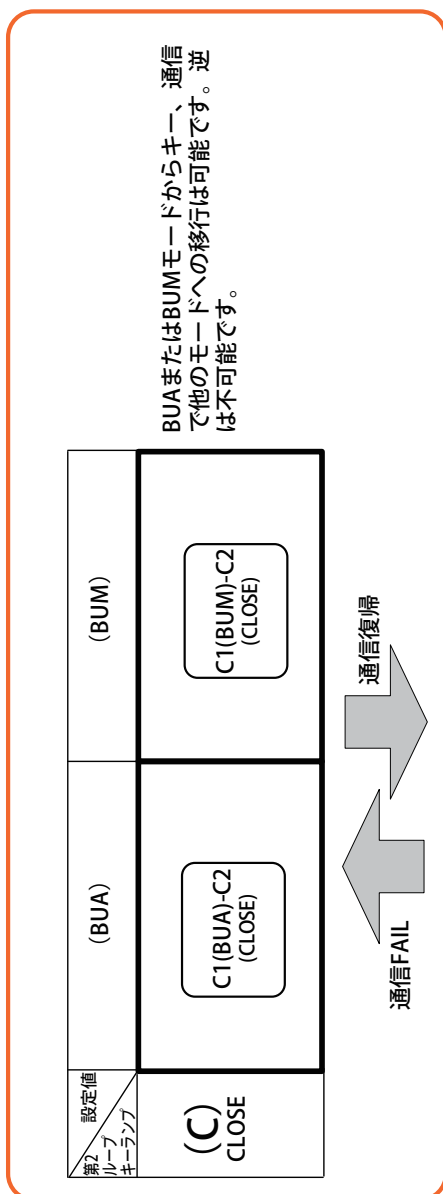
レジスタ	名 称	設定値
LS1	運転モード 1	SPC：SPC モード



機能ブロック図と運転モード関係図

0129.ai

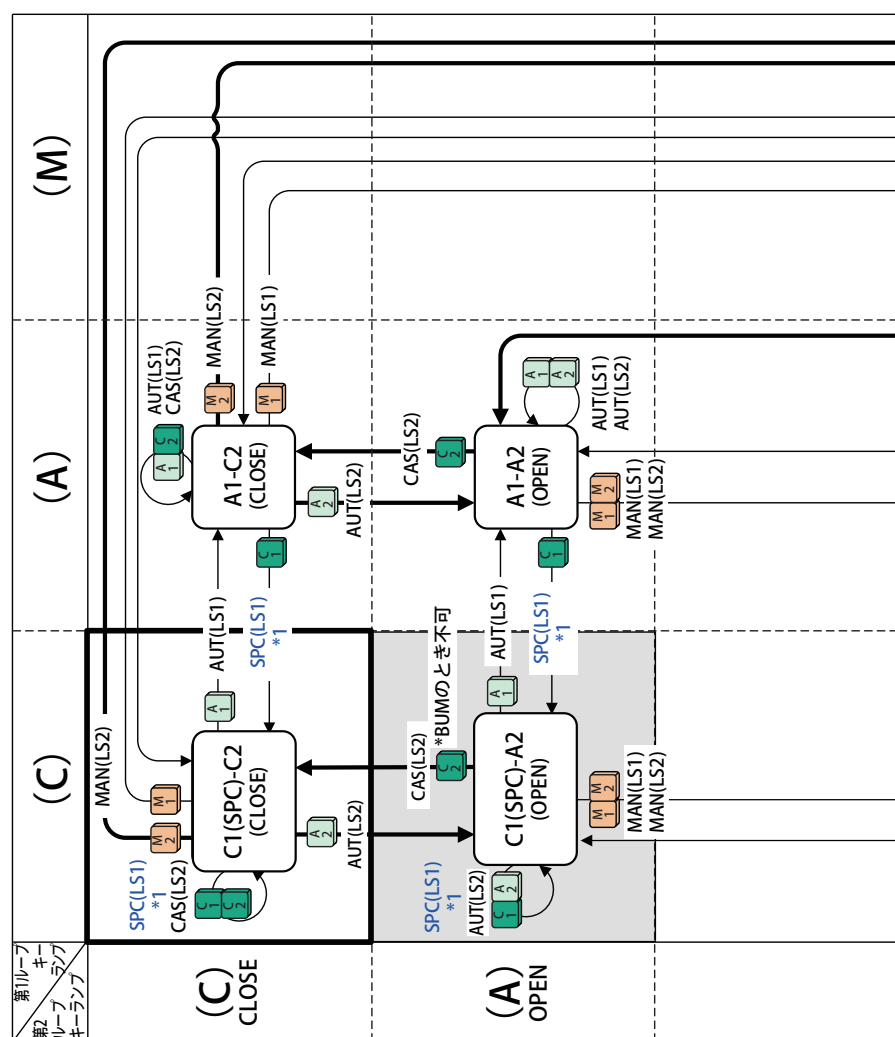
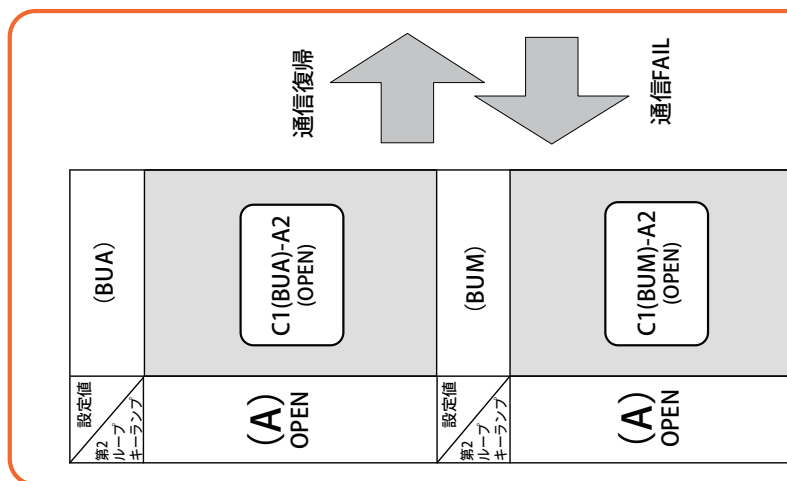
バックアップモードを使用する場合



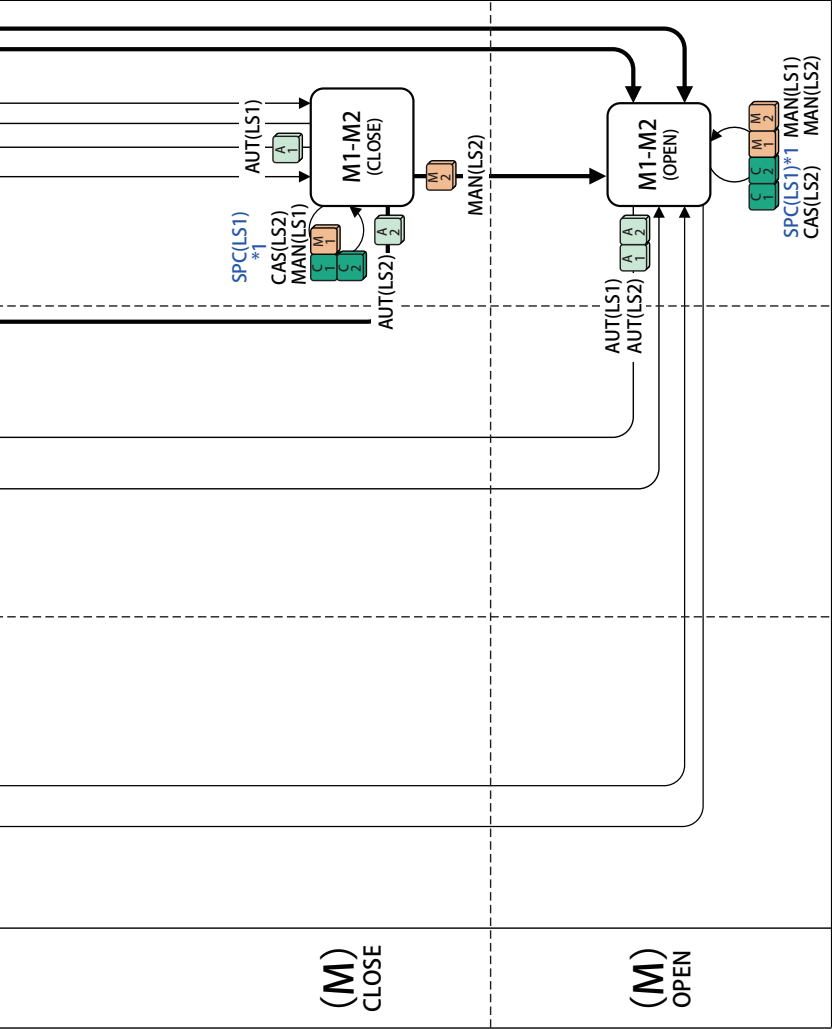
YS1000の通信ウォッチドッグタイマの設定時間内に、上位コンピュータからのウォッチドッグタイマ書込みが途絶えると、上位コンピュータが通信FAILになったと判断します。YS1000は上位コンピュータを切り離し、自動的に運転モードを変更します。

通信FAILすると、(BUM)または(BUA)に遷移。
通信復帰すると、(C)CMP(SPC)に遷移。

バックアップモードを使用する場合



BUAまたはBUMモードからキー、通信で他のモードへの移行は可能です。逆は不可能です。BUMモードのとき第2ループのオペレーション画面でCモードキーを押しても動作は変わりません。



※太線は、(OPEN)/(CLOSE)の状態が切り替わることを示します。
*1：通信コマンドでLS1に“CAS”を送信した場合は無効です。

- A1-A2 (CLOSE)
- C1：カスケード設定自動制御、C2：（内部）カスケード制御
An：自動制御、Mn：手動制御
（n：1は第1ループ、2は第2ループ）
CLOSE/OPEN：カスケードクローズ/カスケードオープン
制御ステータス表示画面に表示されます。
[M]：キーを押す（数字はループ）
MAN(LS1)：通信コマンドを送信

キーまたは通信による運転モード変更時の状態遷移図

0130.ai

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

各運転モードの計器前面表示状態

運転モード		計器前面ランプ		ループ 1、2 画面、メータ 1、2 画面 制御ステータス表示部
第 1 ループ	第 2 ループ	第 1 ループ	第 2 ループ	
手動制御 (M1)	手動制御 (M2)	M ランプ点灯	M ランプ点灯	[OPEN] を表示 (第 2 ループで手動にした場合) [CLOSE] を表示 (C1(SPC)-C2 または A1-C2 のとき、 第 1 ループで手動にした場合)
自動制御 (A1)	(内部) カスケード制御 (C2)	A ランプ点灯	C ランプ点灯	[CLOSE] を表示
	自動制御 (A2)	A ランプ点灯	A ランプ点灯	[OPEN] を表示
カスケード設定自動制御 (C1)(SPC)	(内部) カスケード制御 (C2)	C ランプ点灯	C ランプ点灯	[SPC]、[CLOSE] を表示
	自動制御 (A2)	C ランプ点灯	A ランプ点灯	[SPC]、[OPEN] を表示
カスケード設定自動制御 (C1)(BUA)	(内部) カスケード制御 (C2)	C ランプ点灯 / A ランプ点滅	C ランプ点灯	[BUA]、[CLOSE] を表示
	自動制御 (A2)	C ランプ点灯 / A ランプ点滅	A ランプ点灯	[BUA]、[OPEN] を表示
カスケード設定自動制御 (C1)(BUM)	(内部) カスケード制御 (C2)	C ランプ点灯 / M ランプ点滅	C ランプ点灯 / M ランプ点滅	[BUM]、[CLOSE] を表示
	自動制御 (A2)	C ランプ点灯 / M ランプ点滅	A ランプ点灯 / M ランプ点滅	[BUM]、[OPEN] を表示

各運転モードの設定値、制御状態

運転モード		設定値 (SV1、SV2)		制御状態
第 1 ループ	第 2 ループ	第 1 ループ (SV1)	第 2 ループ (SV2)	
手動制御 (M1)	手動制御 (M2)	キーまたは通信 (*1) により設定	キーまたは通信 (*2) により設定。 (OPEN 時)	手動
			第 2 ループの測定値が設定値 (SV2) となる。 (CLOSE 時)	手動
自動制御 (A1)	(内部) カスケード制御 (C2)	キーまたは通信 (*1) により設定	第 1 ループの出力値が設定値 (SV2) となる。	(内部) カスケード
	自動制御 (A2)		キーまたは通信 (*2) により設定。	自動
カスケード設定自動制御 (C1)(SPC)	(内部) カスケード制御 (C2)	通信 (*1) により設定	第 1 ループの出力値が設定値 (SV2) となる。	(内部) カスケード
	自動制御 (A2)		キーまたは通信 (*2) により設定。	自動
カスケード設定自動制御 (C1)(BUA)	(内部) カスケード制御 (C2)	キーまたは通信 (*1) により設定	第 1 ループの出力値が設定値 (SV2) となる。	(内部) カスケード
	自動制御 (A2)		キーまたは通信 (*2) により設定。	自動
カスケード設定自動制御 (C1)(BUM)	(内部) カスケード制御 (C2)	キーまたは通信 (*1) により設定	第 2 ループの測定値が設定値 (SV2) となる。	手動
	自動制御 (A2)		キーまたは通信 (*2) により設定。	手動

*1：通信用レジスタ SV1 に設定

*2：通信用レジスタ SV2 に設定

▶ 通信による設定：「YS1000 シリーズ通信インタフェース ユーザーズマニュアル」

意図して空白にしています。

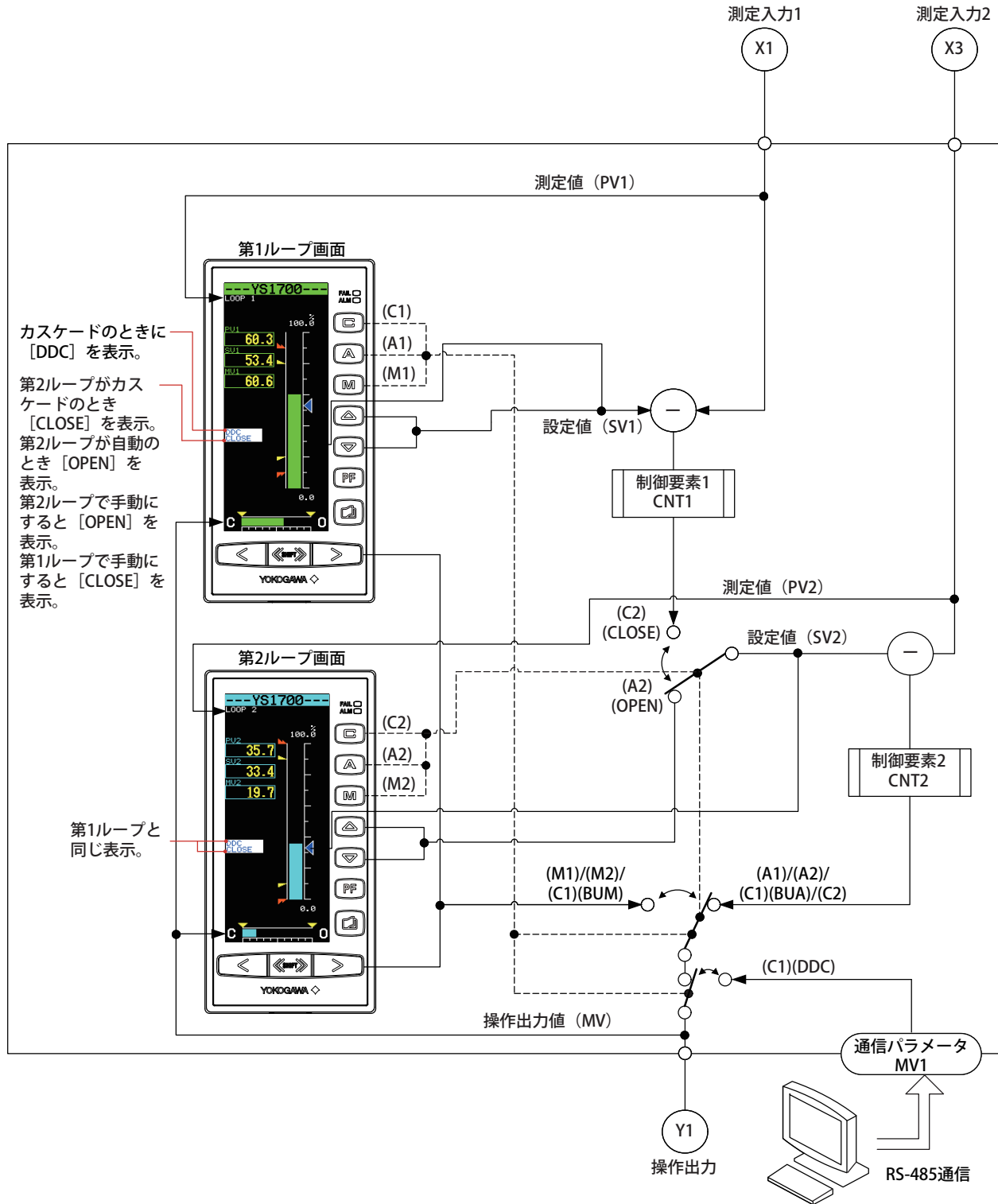
1.1 コントローラモード（CTL）を選択する

(3) 通信からの外部操作出力値で制御する／上位コンピュータが通信 FAIL したときバックアップする

通信から外部操作出力値を取り込み、カスケード制御を行います。また上位コンピュータが通信 FAIL したとき、YS1000 がバックアップします。上位コンピュータが復帰した後もとの制御に戻ります。

パラメータ	名 称	設定値
CMOD1	C モード 1	CMP：コンピュータカスケード設定モード
BMOD1	バックアップモード 1	BUA：自動運転バックアップモード BUM：手動運転バックアップモード

レジスタ	名 称	設定値
LS1	運転モード 1	DDC：DDC モード

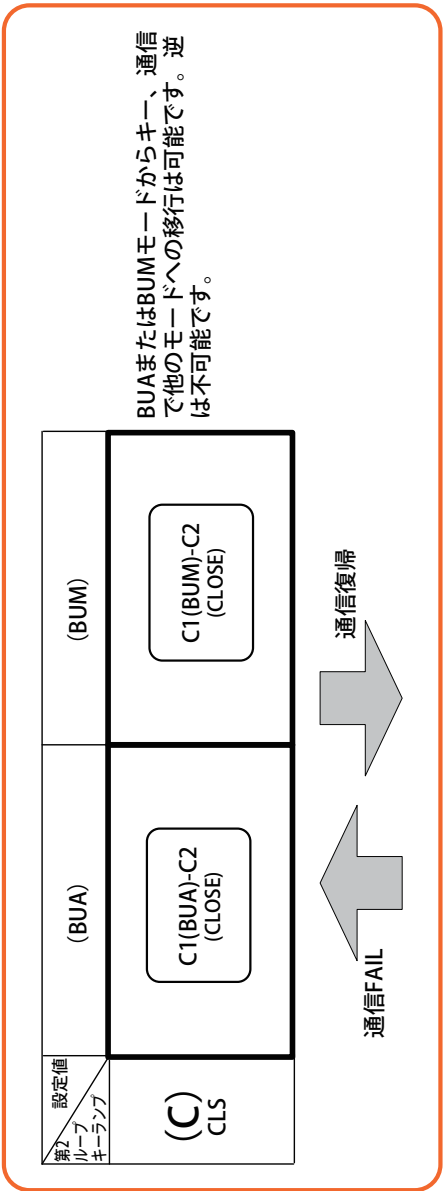


機能ブロック図と運転モード関係図

0131.ai

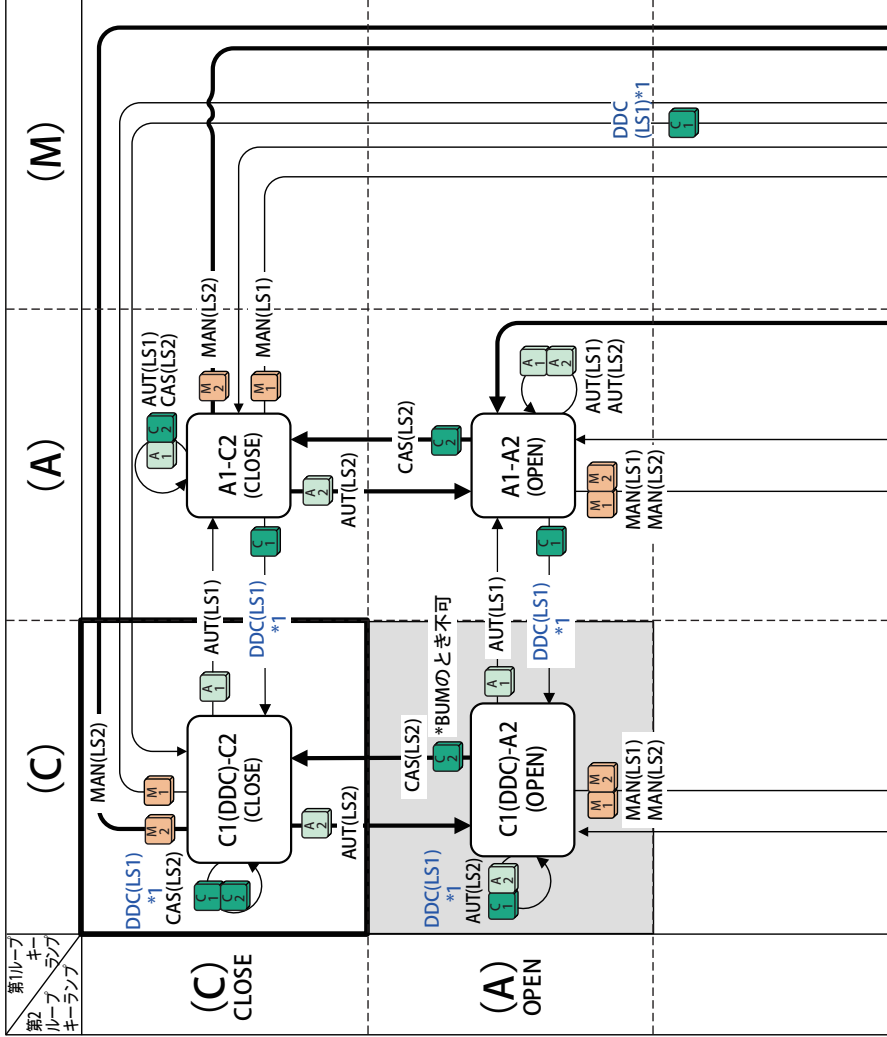
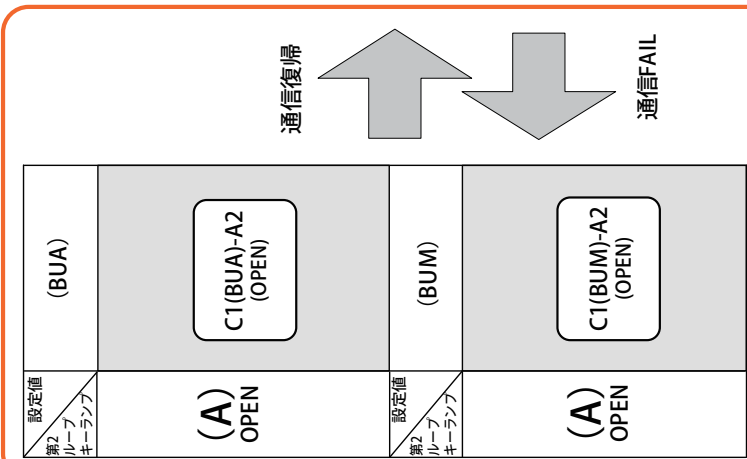
1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

バックアップモードを使用する場合

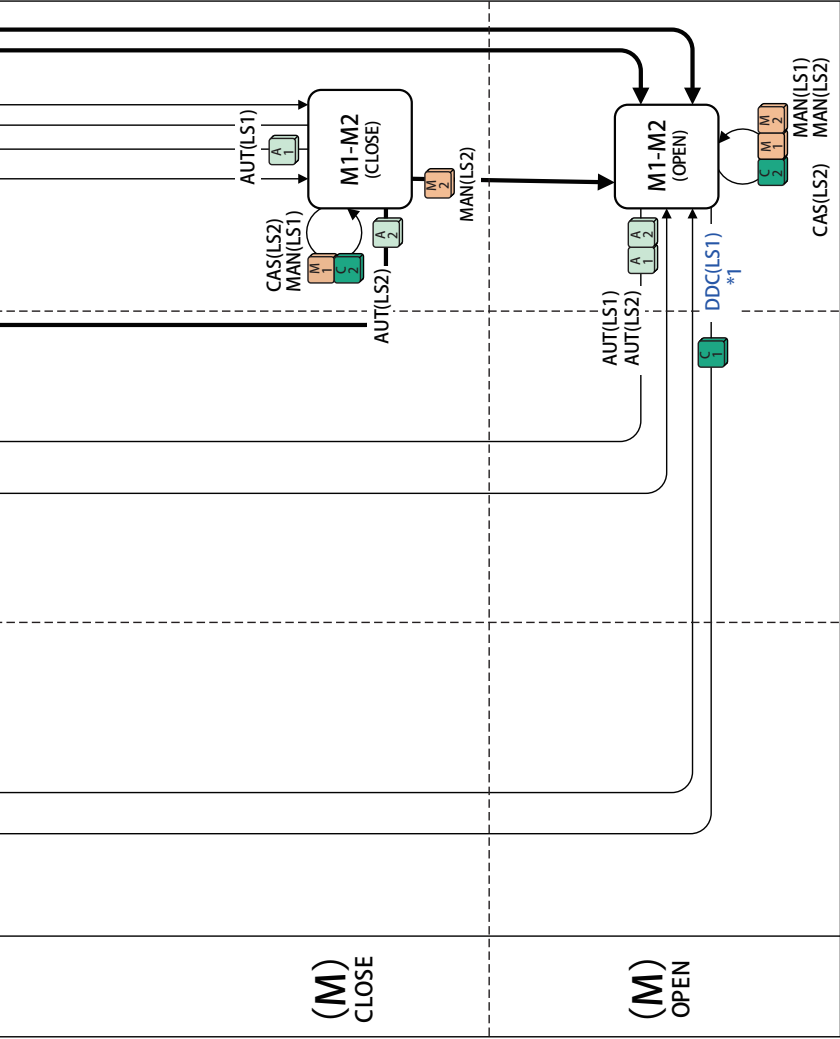


YS1000の通信ウォッチタイマの設定時間内に、上位コンピュータからのウォッチドッグタイマ書き込みが途絶えると、上位コンピュータが通信FAILになったと判断します。YS1000は上位コンピュータを切り離し、自動的に運転モードを変更します。
通信FAILすると、(BUM)または(BUA)に遷移。通信復帰すると、(C)(CMP)(DDC)に遷移。

バックアップモードを使用する場合



BUAまたはBUMモードからキー、通信で他のモードへの移行は可能です。逆は不可能です。BUMモードのとき第2ループのオペレーション画面でCモードキーを押しても動作は変わりません。



※太線は、(OPEN)/(CLOSE)の状態が切り替わります。
*1: 通信コマンドでLS1に“CAS”を送信した場合は無効です。

C1: カスケード設定自動制御、C2: (内部) カスケード制御
An: 自動制御、Mn: 手動制御
(n: 1は第1ループ、2は第2ループ)
CLOSE/OPEN: カスケードクローズ/カスケードオープン
制御ステータス表示画面に表示されます。
M1: キーを押す (数字はループ)
MAN(LS1): 通信コマンドを送信

0132.ai

キーまたは通信による運転モード変更時の状態遷移図

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

各運転モードの計器前面表示状態

運転モード		計器前面ランプ		ループ 1、2 画面、メータ 1、2 画面 制御ステータス表示部
第 1 ループ	第 2 ループ	第 1 ループ	第 2 ループ	
手動制御 (M1)	手動制御 (M2)	M ランプ点灯	M ランプ点灯	[OPEN] を表示 (第 2 ループで手動にした場合) [CLOSE] を表示 (C1(DDC)-C2 または A1-C2 のとき、 第 1 ループで手動にした場合)
自動制御 (A1)	(内部) カスケード制御 (C2)	A ランプ点灯	C ランプ点灯	[CLOSE] を表示
	自動制御 (A2)	A ランプ点灯	A ランプ点灯	[OPEN] を表示
カスケード設定自動制御 (C1)(DDC)	(内部) カスケード制御 (C2)	C ランプ点灯	C ランプ点灯	[DDC]、[CLOSE] を表示
	自動制御 (A2)	C ランプ点灯	A ランプ点灯	[DDC]、[OPEN] を表示
カスケード設定自動制御 (C1)(BUA)	(内部) カスケード制御 (C2)	C ランプ点灯／ A ランプ点滅	C ランプ点灯	[BUA]、[CLOSE] を表示
	自動制御 (A2)	C ランプ点灯／ A ランプ点滅	A ランプ点灯	[BUA]、[OPEN] を表示
カスケード設定自動制御 (C1)(BUM)	(内部) カスケード制御 (C2)	C ランプ点灯／ M ランプ点滅	C ランプ点灯／ M ランプ点滅	[BUM]、[CLOSE] を表示
	自動制御 (A2)	C ランプ点灯／ M ランプ点滅	A ランプ点灯／ M ランプ点滅	[BUM]、[OPEN] を表示

各運転モードの設定値、制御状態

運転モード		設定値 (SV1、SV2)		制御状態
第 1 ループ	第 2 ループ	第 1 ループ (SV1)	第 2 ループ (SV2)	
手動制御 (M1)	手動制御 (M2)	キーまたは通信 (*1) により設定	キーまたは通信 (*2) により設定。 (OPEN 時)	手動
			第 2 ループの測定値が設定値 (SV2) となる。 (CLOSE 時)	手動
自動制御 (A1)	(内部) カスケード制御 (C2)	キーまたは通信 (*1) により設定	第 1 ループの出力値が設定値 (SV2) となる。	(内部) カスケード
	自動制御 (A2)		キーまたは通信 (*2) により設定。	自動
カスケード設定自動制御 (C1)(DDC)	(内部) カスケード制御 (C2)	通信 (*1) により設定	第 1 ループの出力値が設定値 (SV2) となる。	通信による出力操作
	自動制御 (A2)		キーまたは通信 (*2) により設定。	通信による出力操作
カスケード設定自動制御 (C1)(BUA)	(内部) カスケード制御 (C2)	キーまたは通信 (*1) により設定	第 1 ループの出力値が設定値 (SV2) となる。	(内部) カスケード
	自動制御 (A2)		キーまたは通信 (*2) により設定。	自動
カスケード設定自動制御 (C1)(BUM)	(内部) カスケード制御 (C2)	キーまたは通信 (*1) により設定	第 2 ループの測定値が設定値 (SV2) となる。	手動
	自動制御 (A2)		キーまたは通信 (*2) により設定。	手動

*1：通信用レジスタ SV1 に設定

*2：通信用レジスタ SV2 に設定

▶ 通信による設定：「YS1000 シリーズ通信インタフェース ユーザーズマニュアル」

1.1.3 セレクタモード (CTL=SELECT) で制御する

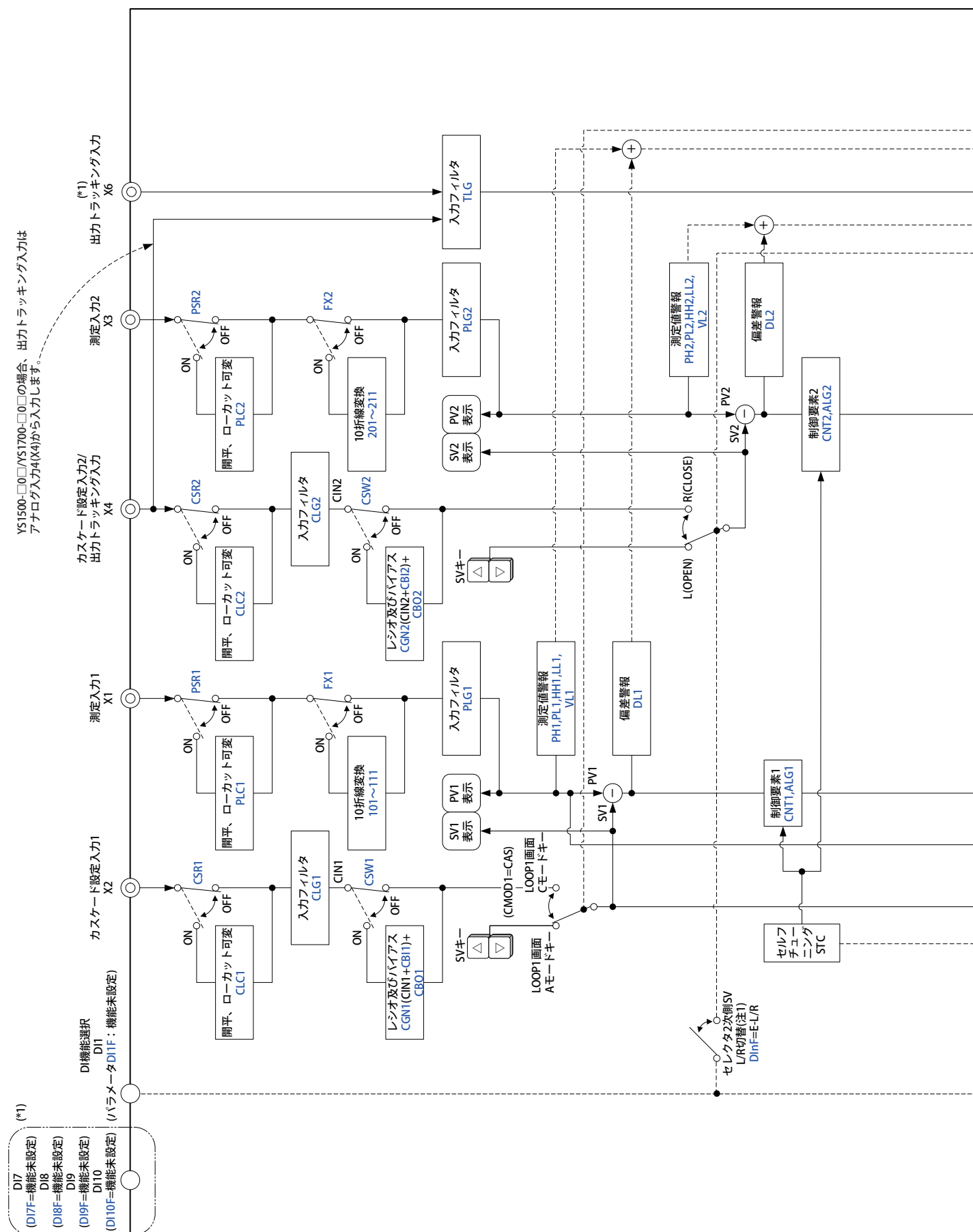
セレクタモードは、2 つ (第 1 ループ、第 2 ループ) の制御演算式による演算結果とオートセレクタ (ATSEL) で構成されています。

オートセレクタ (ATSEL) は、オートハイセレクタ (HIGH)、オートローセレクタ (LOW) および手動による選択が可能です。

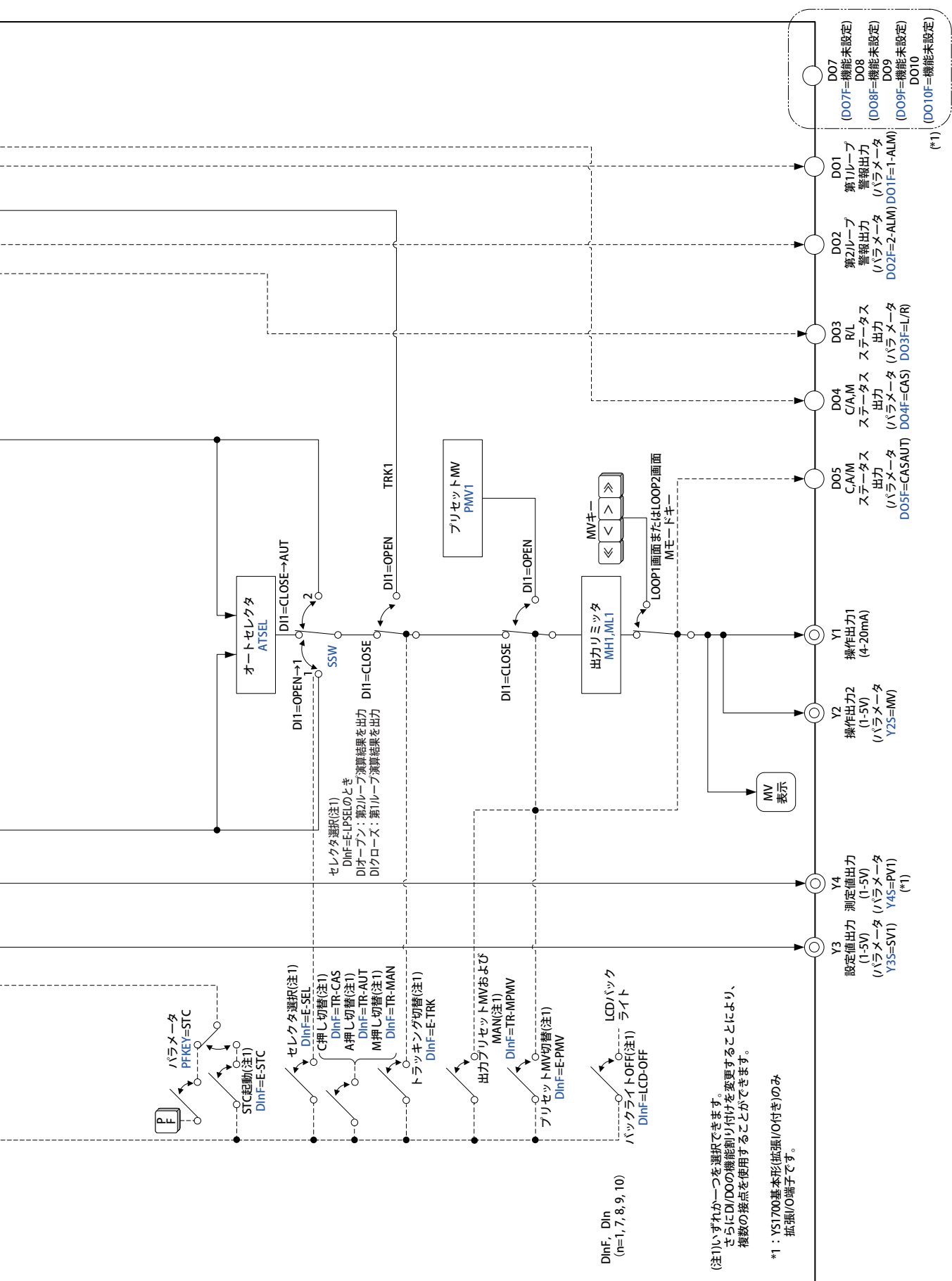
セレクタモードを選択すると次の図の機能が構築されます。図中に記載されているパラメータ (青太字) を変更することにより、必要な機能を実現できます。

- ▶ パラメータ: 「YS1500 指示調節計 / YS1700 プログラマブル指示調節計 オペレーションガイド」の「パラメーター一覧」

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する



1.1 コントローラモード (CTL) を選択する



セレクトモード機能ブロック図 (Y51700 の場合)

(注1) いずれか一つを選択できます。
さらにDI/DOの機能割り付けを変更することにより、
複数の接点を使用することができます。

*1: Y51700基本形(拡張I/O付き)のみ
拡張I/O端子です。

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

■ セレクタ制御の機能

制御要素

制御タイプ：標準 PID 制御

制御演算式：第 1 ループ、第 2 ループに、以下から選択できます。

- ・比例先行 PID (I-PD)
- ・微分先行 PID (PI-D)
- ・可変設定値フィルタ機能 (SVF)

セレクタ機能：オートセレクタ、ハイセレクタまたはローセレクタから選択できます。

手動選択制御：信号の大小に関わらず設定されたループの出力値を出力できます。

▶ 制御タイプ、制御演算式：本書の「1.2 制御方法を選択する (制御タイプ CNT、制御演算式 ALG を選択する)」

主なパラメータの機能

主 な 機 能	参 照 先
フィルタ機能	2.1.1 入力フィルタ (一次遅れ演算)
開平演算機能	2.1.2 開平演算 (ローカット点可変形)
10 折線	2.1.3 10 折線関数
レシオ、ゲインおよびバイアス機能	2.1.4 比率演算
警報機能	3.1.5 デジタル出力の機能を変更する
セルフチューニング機能	第 7 章 セルフチューニング機能
プリセット MV 機能	2.4 プリセット MV を使う
出力リミッタ機能	1.2.3 積分動作を停止させ、オーバーシュートの少ない制御を行う (出力リミッタ)

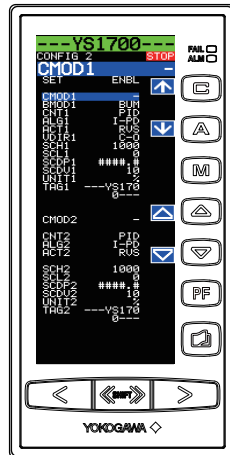
その他の機能

主 な 機 能	参 照 先
接点入力機能	第 3 章 入出力補助機能
接点出力機能	
表示機能	第 4 章 表示機能/セキュリティ機能
通信機能	YS1000 シリーズ通信インタフェース ユーザーズマニュアル

■ 自動制御／手動制御

設定画面

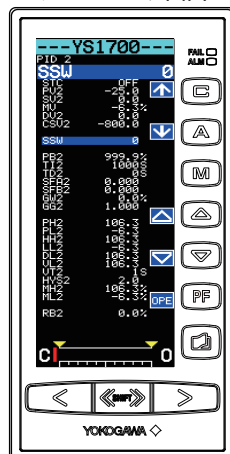
エンジニアリング画面



0134.ai

オペレーション画面>[SHIFT]+[F2]キー（チューニングメニュー画面へ）>[SHIFT]+[F2]キー（エンジニアリングメニュー画面へ）>[CONFIG1]ソフトキー（機能設定画面 1）または[CONFIG2]ソフトキー（機能設定画面 2）

チューニング画面



0135.ai

オペレーション画面>[SHIFT]+[F2]キー（チューニングメニュー画面へ）>[PID2]ソフトキー（PID 設定画面 2）

設定内容

自動制御／手動制御のみを行う場合は、CMOD1= —（設定なし）、CMOD2= —（設定なし）に設定してください。「(1) YS だけで制御する」の動作となります。

パラメータ	名 称	設定範囲	工場出荷時値
CMOD1	C モード 1	—：設定なし CAS：アナログカスケード設定モード CMP：コンピュータカスケード設定モード	—（設定なし）
CMOD2	C モード 2	—：設定なし CAS：アナログカスケード設定モード CMP：コンピュータカスケード設定モード	
ATSEL	オートセクタ選択	LOW：小さい方の出力値を選択 HIGH：大きい方の出力値を選択	LOW
SSW	セクタ制御スイッチ	AUT：オートセクタ選択（ATSEL）に従い自動選択 1：第 1 ループの出力を選択 2：第 2 ループの出力を選択	AUT

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

解 説

第1ループ、第2ループの運転モードは、計器前面のAモードキーまたはMモードキーを押すことで切り替わります。
(表示しているループのモードが変更されます)

Aモードキーを押したとき、自動制御 (A)

Mモードキーを押したとき、手動制御 (M)

各運転モードの切り替えは、計器前面キーのほかにデジタル入力 (DI)、通信およびユーザプログラムから行えます。

- ▶ 計器前面キーによる切り替え：「YS1500 指示調節計／YS1700 プログラマブル指示調節計 オペレーションガイド」
- ▶ 通信による切り替え：「YS1000 シリーズ通信インタフェース ユーザーズマニュアル」
- ▶ デジタル入力による切り替え：本書の「3.1 デジタル入出力の機能を定義する (機能選択モードのみ)」
- ▶ ユーザプログラムによる切り替え：「YSS1000 設定ソフトウェア／YS1700 プログラマブル機能 ユーザーズマニュアル」

記号の意味

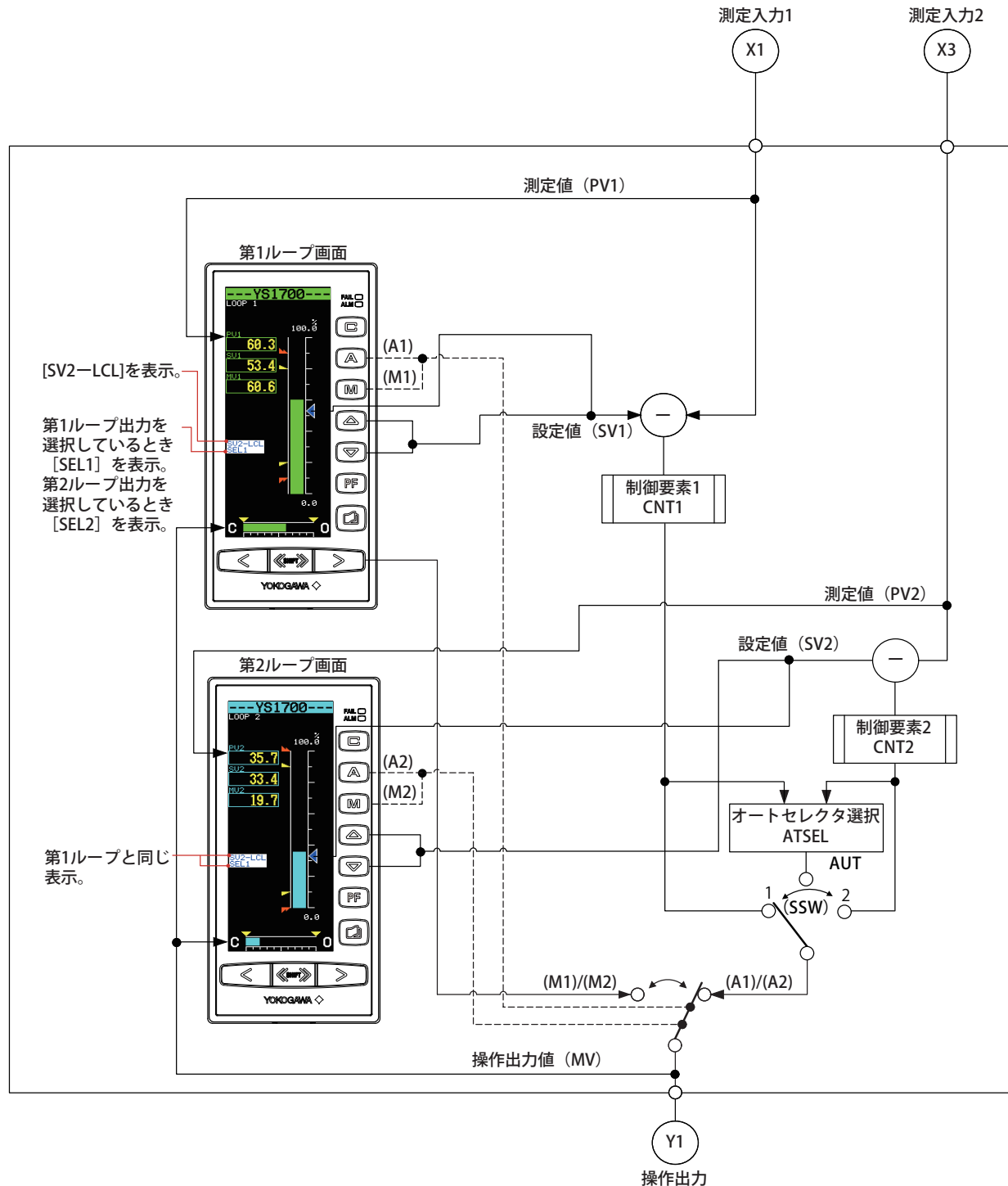
運転モードの記号と意味を示します。

記 号	意 味
(M)	手動制御 (M)
(A)	自動制御 (A)

(1) 第1ループ、第2ループともにYSだけで制御する

第1ループ、第2ループともにYS1000だけでセクタ制御を行います。第1ループ、第2ループともにCモードキーを押しても動作は変わりません。

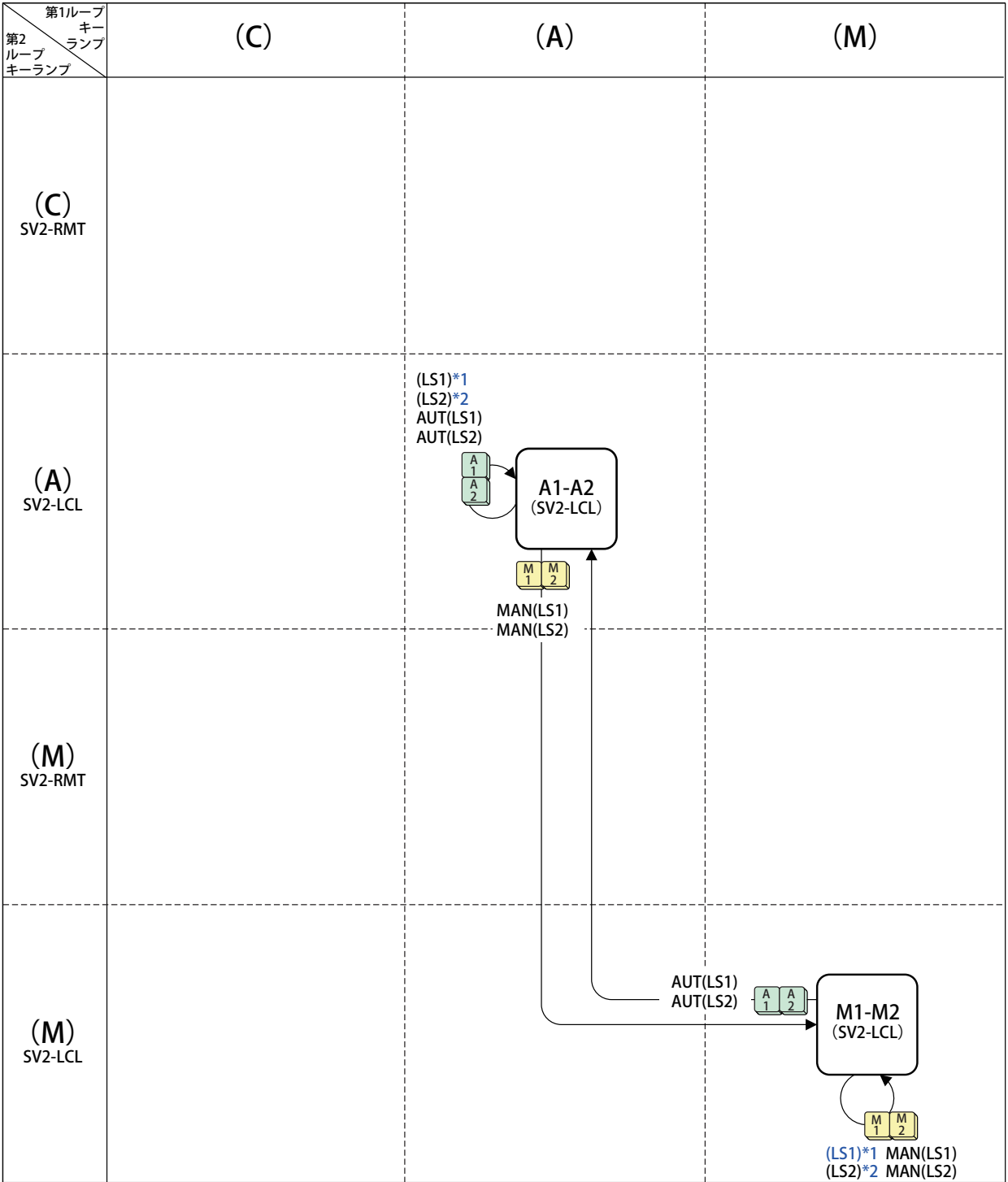
パラメータ	名 称	設定値
CMOD1	Cモード1	－：設定なし
CMOD2	Cモード2	－：設定なし



機能ブロック図と運転モード関係図

0136.ai

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する



*1：通信コマンドでLS1に“CAS”、“DDC”、“SPC”を送信した場合は無効です。 ※第1ループ、第2ループでCモードキーを押しても動作は変わりません。
*2：通信コマンドでLS2に“CAS”を送信した場合は無効です。

A1-A2
(SV2-LCL)

An：自動制御、 Mn：手動制御
(n：1は第1ループ、2は第2ループ)
SV2-LCL：第2ループローカル
制御ステータス表示画面に表示されます。

M1

：キーを押す（数字はループ）
MAN(LS1)：通信コマンドを送信

キーまたは通信による運転モード変更時の状態遷移図

0137.ai

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

各運転モードの計器前面表示状態

運転モード		計器前面ランプ		ループ 1、2 画面、メータ 1、2 画面 制御ステータス表示部
第 1 ループ	第 2 ループ	第 1 ループ	第 2 ループ	
手動制御 (M1)	手動制御 (M2)	M ランプ点灯	M ランプ点灯	[SV2-LCL] を表示
自動制御 (A1)	自動制御 (A2)	A ランプ点灯	A ランプ点灯	[SV2-LCL]、[SEL1] または [SEL2] を表示

各運転モードの設定値

運転モード		設定値 (SV1、SV2)	
第 1 ループ	第 2 ループ	第 1 ループ (SV1)	第 2 ループ (SV2)
手動制御 (M1)	手動制御 (M2)	キーまたは通信 (*1) により設定	キーまたは通信 (*2) により設定
自動制御 (A1)	自動制御 (A2)		

*1：通信用レジスタ SV1 に設定

*2：通信用レジスタ SV2 に設定

▶ 通信による設定：「YS1000 シリーズ通信インタフェース ユーザーズマニュアル」

セクタ選択スイッチ (SSW) チューニングパラメータおよびオートセクタ選択 (ATSEL) エンジニアリングパラメータの設定による、各運転モード時の出力値、制御状態を下表に示します。

各運転モードの出力値、制御状態

パラメータ 設定値		第 1 ループ (CNT1)		第 2 ループ (CNT2)		制御状態
SSW	ATSEL	運転モード	出力値	運転モード	出力値	操作出力
AUT	LOW	手動制御 (M1)	MV に追従	手動制御 (M2)	MV に追従	キーまたは通信で MV を操作 (手動操作)
		自動制御 (A1)	制御演算を出力 (非選択時は、第 1 ループ出力 = $MV + Kp1 \times E1$)	自動制御 (A2)	制御演算を出力 (非選択時は、第 2 ループ出力 = $MV + Kp2 \times E2$)	CNT1、CNT2 のうち小さい方の値を選択
	HIGH	手動制御 (M1)	MV に追従	手動制御 (M2)	MV に追従	キーまたは通信で MV を操作 (手動操作)
		自動制御 (A1)	制御演算を出力 (非選択時は、第 1 ループ出力 = $MV + Kp1 \times E1$)	自動制御 (A2)	制御演算を出力 (非選択時は、第 2 ループ出力 = $MV + Kp2 \times E2$)	CNT1、CNT2 のうち大きい方の値を選択
1	—	手動制御 (M1)	キーまたは通信 (*1) で MV を操作 (手動操作)	手動制御 (M2)	MV に追従	MV に追従
		自動制御 (A1)	制御演算を出力	自動制御 (A2)	MV に追従	CNT1、CNT2 のうち信号の大小にかかわらず CNT1 の出力を選択
2	—	手動制御 (M1)	MV に追従	手動制御 (M2)	キーまたは通信 (*2) で MV を操作 (手動操作)	MV に追従
		自動制御 (A1)	MV に追従	自動制御 (A2)	制御演算を出力	CNT1、CNT2 のうち信号の大小にかかわらず CNT2 の出力を選択

MV：操作出力、Kpn (n=1、2)：比例ゲイン、En (n=1、2)：偏差

*1：通信用レジスタ MV1 に設定

*2：通信用レジスタ MV1 に設定

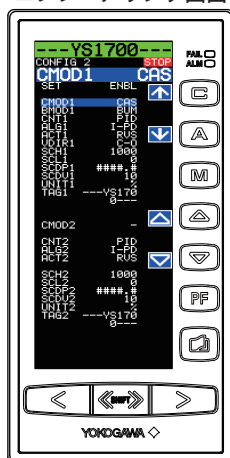
▶ 通信による設定：「YS1000 シリーズ通信インタフェース ユーザーズマニュアル」

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

■ 自動制御／手動制御／カスケード設定自動制御

設定画面

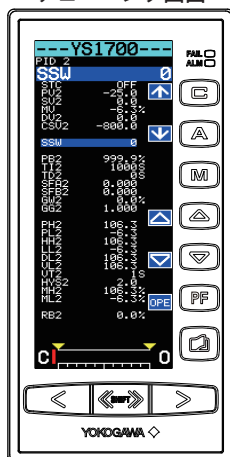
エンジニアリング画面



0138.ai

オペレーション画面>[<<SHF>>]+[ENTER]キー (チューニングメニュー画面へ)>[<<SHF>>]+[ENTER]キー (エンジニアリングメニュー画面へ)>[CONFIG1]ソフトキー (機能設定画面 1) または [CONFIG2]ソフトキー (機能設定画面 2)

チューニング画面



0139.ai

オペレーション画面>[<<SHF>>]+[ENTER]キー (チューニングメニュー画面へ)>[PID2]ソフトキー (PID 設定画面 2)

設定内容

自動制御／手動制御／カスケード設定自動制御を行う場合は、CMOD1=CAS または CMP、CMOD2=CAS または CMP に設定してください。設定により、下記の (1) ～ (7) の動作となります。

- (1) 第 1 ループは YS だけで制御し、第 2 ループはアナログ入力からの外部設定値で制御する
- (2) 第 1 ループはアナログ入力からの外部設定値で制御し、第 2 ループは YS だけで制御する
- (3) 第 1 ループ、第 2 ループともにアナログ入力からの外部設定値で制御する
- (4) 第 1 ループは通信からの外部設定値で制御 (上位コンピュータが通信 FAIL したときバックアップ) し、第 2 ループは YS だけで制御する
- (5) 第 1 ループは通信からの外部設定値で制御 (上位コンピュータが通信 FAIL したときバックアップ) し、第 2 ループはアナログ入力からの外部設定値で制御する
- (6) 通信からの外部操作出力値で制御 (上位コンピュータが通信 FAIL したときバックアップ) する
- (7) 通信からの外部操作出力値で制御 (上位コンピュータが通信 FAIL したときバックアップ) し、アナログ入力からの第 2 ループ外部操作出力値で制御する

パラメータ	名 称	設定範囲	工場出荷時値
CMOD1	C モード 1	—：設定なし CAS：アナログカスケード設定モード CMP：コンピュータカスケード設定モード	—（設定なし）
CMOD2	C モード 2	—：設定なし CAS：アナログカスケード設定モード CMP：コンピュータカスケード設定モード	
BMOD1	バックアップモード 1	BUA：自動運転バックアップモード BUM：手動運転バックアップモード	BUM
ATSEL	オートセレクト選択	LOW：小さい方の出力値を選択 HIGH：大きい方の出力値を選択	LOW
SSW	セレクト制御スイッチ	0 (AUT)：オートセレクト選択 (ATSEL) に従い自動選択 1：第 1 ループ側の出力を選択 2：第 2 ループ側の出力を選択	AUT

解 説

第 1 ループ、第 2 ループの運転モードは、計器前面の C モードキー、A モードキーまたは M モードキーを押すことで、3 種類のモードに変更できます。(表示しているループのモードが変更されます)

A モードキーを押したとき、自動制御 (A)

M モードキーを押したとき、手動制御 (M)

C モードキーを押したとき、カスケード設定自動制御 (C)

各運転モードの切り替えは、計器前面キーのほかにデジタル入力 (DI)、通信およびユーザプログラムから行えます。

- ▶ 計器前面キーによる切り替え：「YS1500 指示調節計／YS1700 プログラマブル指示調節計 オペレーションガイド」
- ▶ 通信による切り替え：「YS1000 シリーズ通信インタフェース ユーザーズマニュアル」
- ▶ デジタル入力による切り替え：本書の「3.1 デジタル入出力の機能を定義する（機能選択モードのみ）」
- ▶ ユーザプログラムによる切り替え：「YSS1000 設定ソフトウェア／YS1700 プログラマブル機能 ユーザーズマニュアル」

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

カスケード設定自動制御 (C モード)

第1ループのカスケード設定自動制御 (C) は、外部 (通信またはアナログ入力) からの設定値 (SV) により制御を行う運転モードです。

アナログカスケード設定モード (CAS) とコンピュータカスケード設定モード (CMP) があります。さらに、コンピュータカスケード設定モード (CMP) には、SPC モードと DDC モードがあります。

第1ループのカスケード設定自動制御 (C) は、C モード1 (CMOD1) パラメータで設定します。

第1ループ	カスケードのモード (パラメータ CMOD1)	通信のモード
カスケード設定自動制御 (C)	アナログカスケード設定モード (CAS)	—
	コンピュータカスケード設定モード (CMP)	SPC モード (*)
		DDC モード (*)
	設定なし (—)	—

*: SPC モードと DDC モードの選択は、通信用レジスタ LS1 で設定します。計器前面から設定できません。

SPC モードで使用する場合は LS1 に SPC を、DDC モードで使用する場合は LS1 に DDC を書き込みます。

SPC モード時、SV キー操作不可。DDC モード時、SV、MV キー操作不可。

▶ [SPC モードと DDC モード:「YS1000 シリーズ通信インタフェース ユーザーズマニュアル」](#)

第2ループのカスケード設定自動制御 (C) は、外部 (アナログ入力) からの設定値 (SV) により制御を行う運転モードです。アナログカスケード設定モード (CAS) があります。第2ループのカスケード設定自動制御 (C) は、C モード2 (CMOD2) パラメータで設定します。

アナログカスケード設定モード (CAS) に設定することで、第2ループのカスケード設定自動制御 (C) が使用できます。

第2ループ	カスケードのモード (パラメータ CMOD2)
カスケード設定自動制御 (C)	アナログカスケード設定モード (CAS)
	設定なし (—)

外部から設定値 (SV) が設定されているとき、制御ステータス表示部に [SV2-RMT] と表示されます。

手動制御 (M) では、設定値 (SV) が外部から設定できる状態とキー、通信から設定できる状態の2種類があります。制御ステータス表示部の [SV2-RMT] で判断します。

セレクトモードのときは、第1ループ/第2ループのカスケード設定自動制御 (C) の運転モードがパラメータ (CMOD1/CMOD2) 設定により異なります。

バックアップモード

バックアップモードは、コンピュータカスケード設定モード (CMOD1 = CMP) のときに使用できます。

YS1000 の通信ウォッチドッグタイマの設定時間内に、上位コンピュータからのウォッチドッグタイマ書込みが途絶えると、上位コンピュータが通信 FAIL になったと判断します。YS1000 は上位コンピュータを切り離し、自動的に運転モードを変更します。この運転状態をバックアップモードと呼び、2 種類のモードがあります。

バックアップモードは、バックアップモード 1 (BMOD1) エンジニアリングパラメータで設定します。

自動運転バックアップモード (BUA) :

カスケード設定自動制御 (C) から自動制御 (A) と同等の自動運転バックアップ (BUA) モードに遷移します。計器前面のランプは、C ランプ点灯、A ランプ点滅となります。この状態で上位システムが復帰すると、カスケード設定自動制御 (C) に遷移します。

手動運転バックアップモード (BUM) :

カスケード設定自動制御 (C) から手動制御 (M) と同等の手動運転バックアップ (BUM) モードに遷移します。計器前面のランプは、C ランプ点灯、M ランプ点滅となります。この状態で上位システムが復帰すると、カスケード設定自動制御 (C) に遷移します。

リモート／ローカルとは

リモート (REMOTE、RMT) : セレクタモード時に第 2 ループの設定値 (SV2) を第 2 ループカスケード設定入力 (X4) から設定する状態。

ローカル (LOCAL、LCL) : セレクタモード時に第 2 ループの設定値 (SV2) を計器前面の△、▽キーで設定する状態。

記号の意味

運転モードの記号と意味を示します。

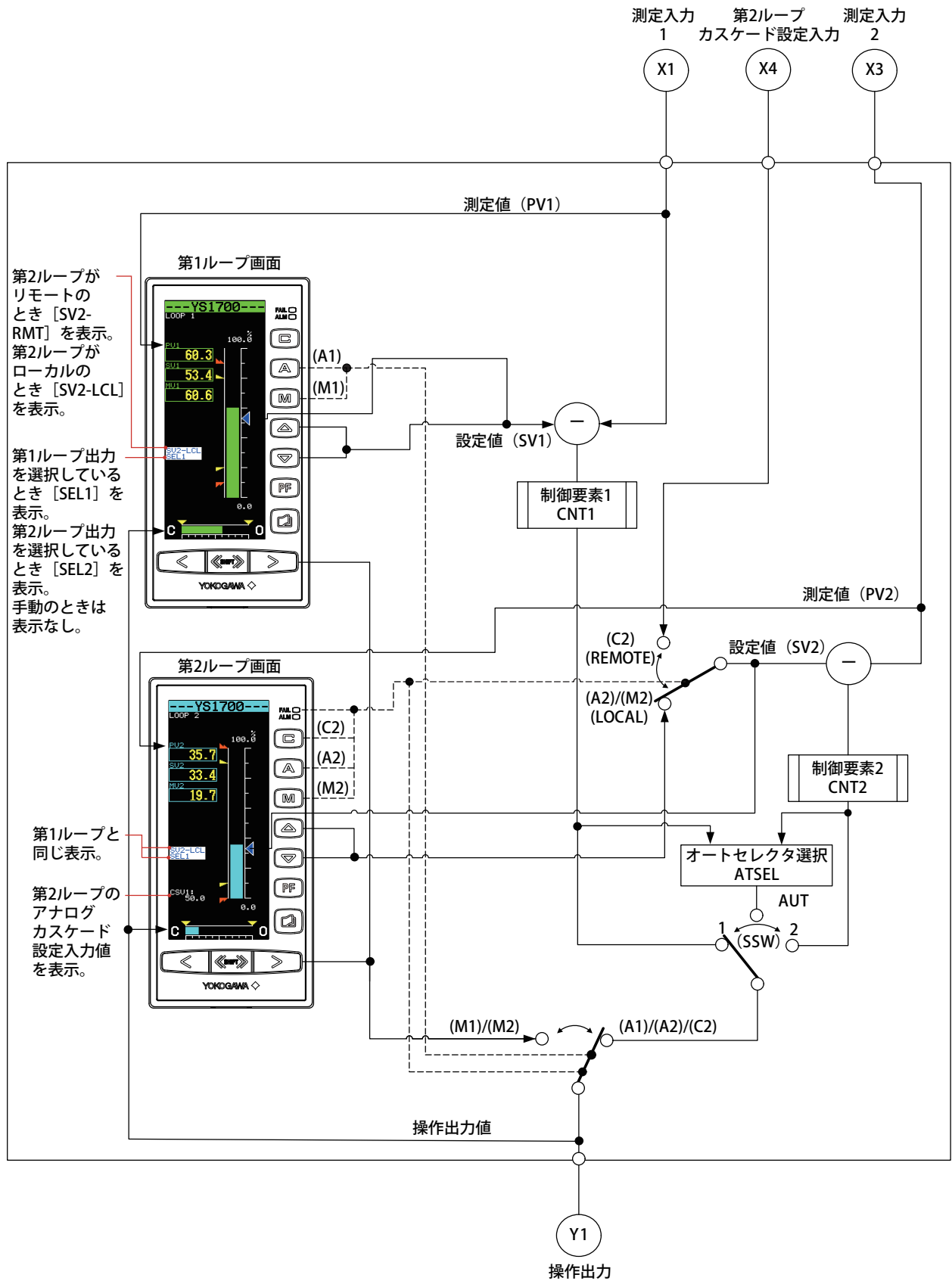
記 号	意 味
(M)	手動制御 (M)
(A)	自動制御 (A)
(C)(CAS)	第 1 ループカスケード設定自動制御 (C) - アナログカスケード設定モード (CAS) 状態
(C)(CMP)(SPC)	第 1 ループカスケード設定自動制御 (C) - コンピュータカスケード設定モード (CMP) - 外部設定値によるカスケード、バックアップモード (SPC) 状態
(C)(CMP)(DDC)	第 1 ループカスケード設定自動制御 (C) - コンピュータカスケード設定モード (CMP) - 外部操作出力値によるカスケード、バックアップモード (DDC) 状態
(SV2-RMT)	第 2 ループカスケード設定自動制御 (RMT) または手動制御。RMT : リモート
(SV2-LCL)	第 2 ループ自動制御または手動制御 (LCL)。LCL : ローカル
(BUM)	上位コンピュータ通信 FAIL による手動制御バックアップ状態 (手動制御と同じ運転で、通信 FAIL 解除により自動復帰)
(BUA)	上位コンピュータ通信 FAIL による自動制御バックアップ状態 (自動制御と同じ運転で、通信 FAIL 解除により自動復帰)

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

(1) 第 1 ループは YS だけで制御し、第 2 ループはアナログ入力からの外部設定値で制御する

アナログ入力（端子 X4）から第 2 ループの外部設定値を取り込み、セクタ制御を行います。

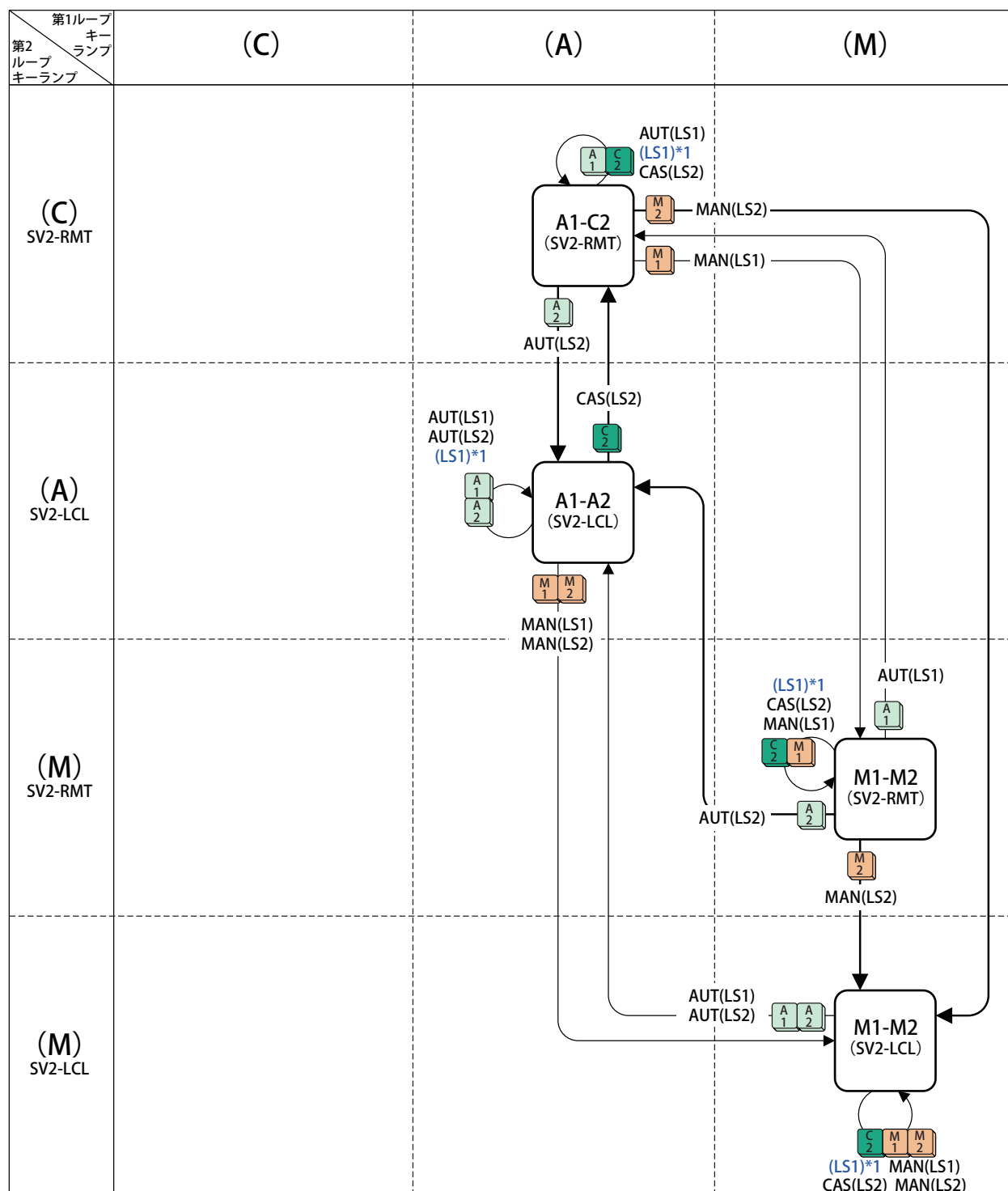
パラメータ	名 称	設定値
CMOD1	C モード 1	—：設定なし
CMOD2	C モード 2	CAS：アナログカスケード設定モード



機能ブロック図と運転モード関係図

0140.ai

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する



※太線は、(SV2-LCL)/(SV2-RMT)の状態が切り替わることを示します。

*1：通信コマンドでLS1に“CAS”、“DDC”、“SPC”を送信した場合は無効です。

※第1ループでCモードキーを押しても動作は変わりません。

A1-A2
(SV2-LCL)

An：手動制御、Mn：手動制御
(n：1は第1ループ、2は第2ループ)
SV2-RMT/SV2-LCL：第2ループリモート／ローカル
制御ステータス表示画面に表示されます。



：キーを押す (数字はループ)

MAN(LS1)：通信コマンドを送信

キーまたは通信による運転モード変更時の状態遷移図

0141.ai

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

各運転モードの計器前面表示状態

運転モード		計器前面ランプ		ループ 1、2 画面、メータ 1、2 画面 制御ステータス表示部
第 1 ループ	第 2 ループ	第 1 ループ	第 2 ループ	
手動制御 (M1)	手動制御 (M2)	M ランプ点灯	M ランプ点灯	[SV2-RMT] を表示 (A1-C2 のとき、第 1 ループで手動にした場合) (*1) [SV2-LCL] を表示 (第 2 ループで手動にした場合) (*1)
自動制御 (A1)	カスケード設定自動制御 (C2)	A ランプ点灯	C ランプ点灯	[SV2-RMT]、[SEL1] または [SEL2] を表示 (*1)
	自動制御 (A2)	A ランプ点灯	A ランプ点灯	[SV2-LCL]、[SEL1] または [SEL2] を表示 (*1)

*1：[CSV2：カスケード設定入力値] をループ 2 画面に表示

各運転モードの設定値

運転モード		設定値 (SV1、SV2)	
第 1 ループ	第 2 ループ	第 1 ループ (SV1)	第 2 ループ (SV2)
手動制御 (M1)	手動制御 (M2)	キーまたは通信 (*1) により設定	アナログ入力 (端子 X4) からの外部設定値 (SV2-RMT 時)
			キーまたは通信 (*2) により設定 (SV2-LCL 時)
自動制御 (A1)	カスケード設定 自動制御 (C2)	キーまたは通信 (*1) により設定	アナログ入力 (端子 X4) からの外部設定値
	自動制御 (A2)		キーまたは通信 (*2) により設定

*1：通信用レジスタ SV1 に設定

*2：通信用レジスタ SV2 に設定

▶ 通信による設定：「YS1000 シリーズ通信インタフェース ユーザーズマニュアル」

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

セレクトア選択スイッチ (SSW) チューニングパラメータおよびオートセレクトア選択 (ATSEL) エンジニアリングパラメータの設定による、各運転モード時の出力値、制御状態を下表に示します。

各運転モードの出力値、制御状態

パラメータ 設定値		第 1 ループ (CNT1)		第 2 ループ (CNT2)		制御状態
SSW	ATSEL	運転モード	出力値	運転モード	出力値	操作出力
AUT	LOW	自動制御 (A1)	制御演算を出力 (非選択時は、第 1 ループ出力 = $MV + Kp1 \times E1$)	カスケード設定 自動制御 (C2)	制御演算を出力 (非選択時は、第 2 ループ出力 = $MV + Kp2 \times E2$)	CNT1、CNT2 のうち小さい方の値を選択
		手動制御 (M1)	MV に追従	自動制御 (A2)	MV に追従	キーまたは通信で MV を操作 (手動操作)
	HIGH	自動制御 (A1)	制御演算を出力 (非選択時は、第 1 ループ出力 = $MV + Kp1 \times E1$)	カスケード設定 自動制御 (C2)	制御演算を出力 (非選択時は、第 2 ループ出力 = $MV + Kp2 \times E2$)	CNT1、CNT2 のうち大きい方の値を選択
		手動制御 (M1)	MV に追従	自動制御 (A2)	MV に追従	キーまたは通信で MV を操作 (手動操作)
	—	自動制御 (A1)	制御演算を出力	カスケード設定 自動制御 (C2)	MV に追従	CNT1、CNT2 のうち信号の大小にかかわらず CNT1 の出力を選択
		手動制御 (M1)	キーまたは通信 (*1) で MV を操作 (手動操作)	自動制御 (A2)	MV に追従	MV に追従
2	—	自動制御 (A1)	MV に追従	カスケード設定 自動制御 (C2)	制御演算を出力	CNT1、CNT2 のうち信号の大小にかかわらず CNT2 の出力を選択
		手動制御 (M1)	MV に追従	自動制御 (A2)	キーまたは通信 (*2) で MV を操作 (手動操作)	MV に追従
	—	手動制御 (M1)	MV に追従	手動制御 (M2)	キーまたは通信 (*2) で MV を操作 (手動操作)	MV に追従

MV : 操作出力、 Kpn ($n=1, 2$) : 比例ゲイン、 En ($n=1, 2$) : 偏差

*1 : 通信用レジスタ MV1 に設定

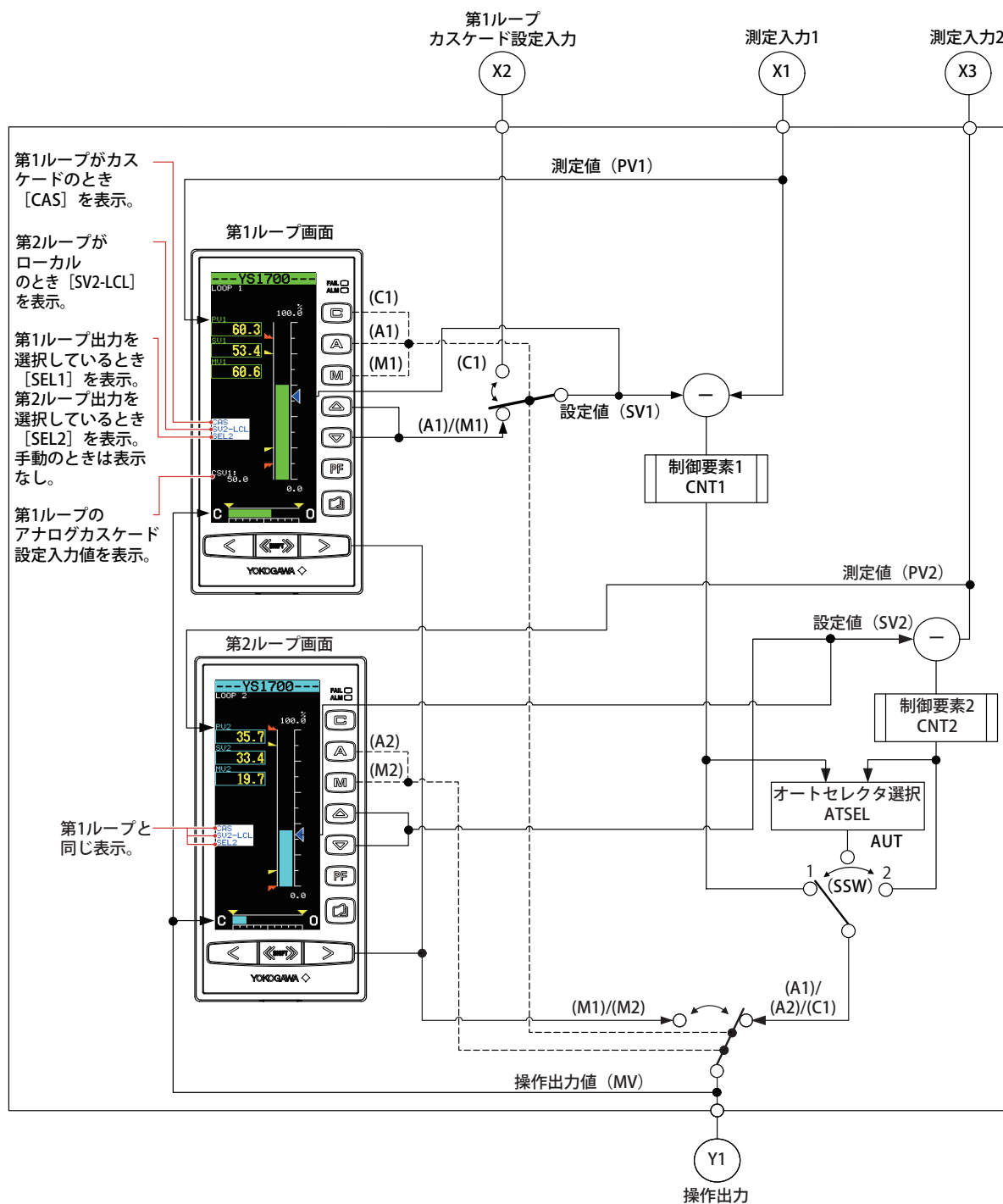
*2 : 通信用レジスタ MV1 に設定

▶ 通信による設定 : 「YS1000 シリーズ通信インタフェース ユーザーズマニュアル」

(2) 第1ループはアナログ入力からの外部設定値で制御し、第2ループはYSだけで制御する

アナログ入力（端子 X2）からの第1ループの外部設定値を取り込み、セクタ制御を行います。

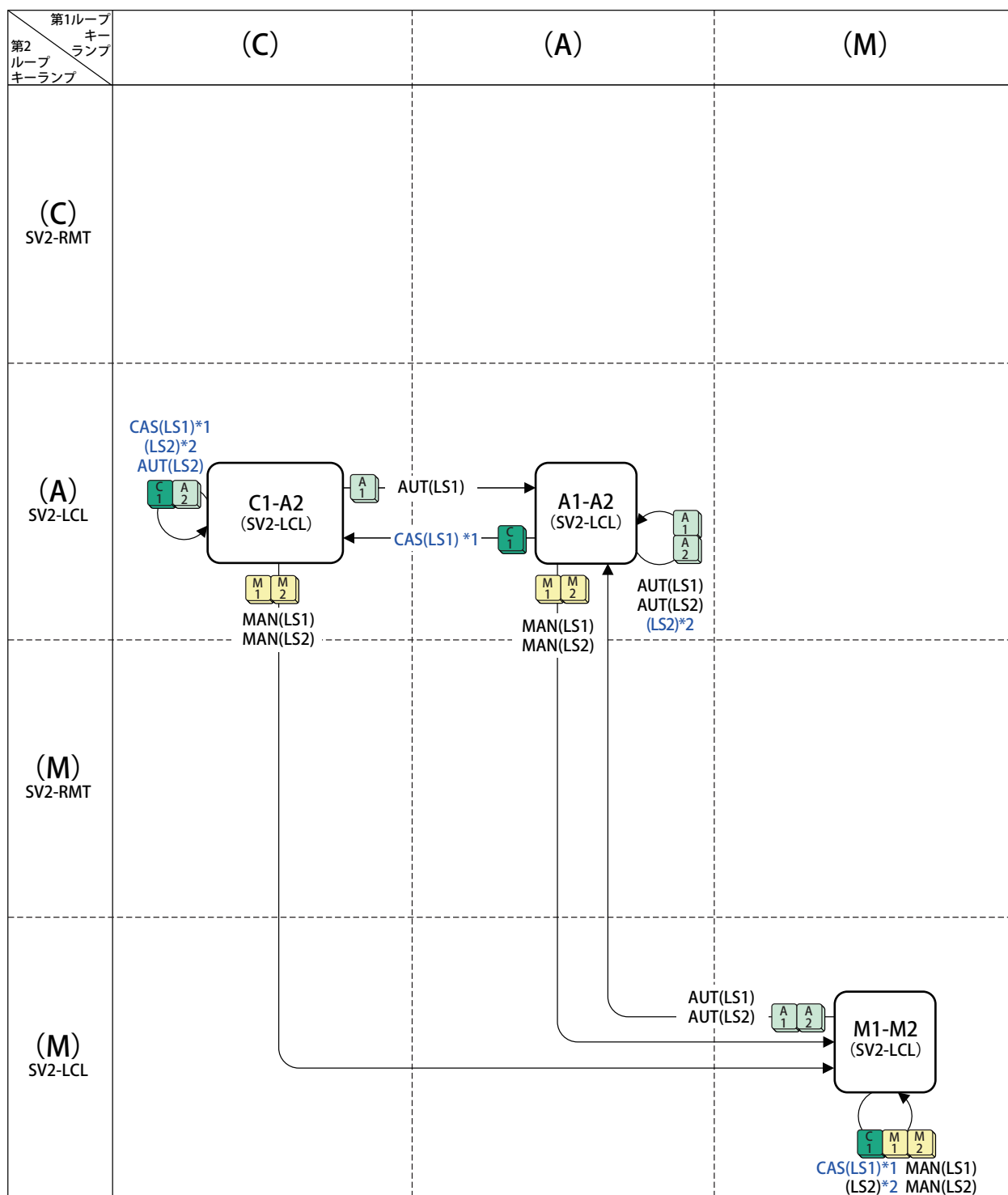
パラメータ	名 称	設定値
CMOD1	C モード 1	CAS：アナログカスケード設定モード
CMOD2	C モード 2	－：設定なし



機能ブロック図と運転モード関係図

0142.ai

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する



*1: 通信コマンドでLS1に“DDC”、“SPC”を送信した場合は無効です。
 *2: 通信コマンドでLS2に“CAS”を送信した場合は無効です。

※第2ループでCモードキーを押しても動作は変わりません。

A1-A2
(SV2-LCL)

An: 手動制御、Mn: 手動制御
 (n: 1は第1ループ、2は第2ループ)
 SV2-LCL: 第2ループローカル
 制御ステータス表示画面に表示されます。

: キーを押す (数字はループ)
 MAN(LS1): 通信コマンドを送信

キーまたは通信による運転モード変更時の状態遷移図

0143.ai

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

各運転モードの計器前面表示状態

運転モード		計器前面ランプ		ループ 1、2 画面、メータ 1、2 画面 制御ステータス表示部
第 1 ループ	第 2 ループ	第 1 ループ	第 2 ループ	
手動制御 (M1)	手動制御 (M2)	M ランプ点灯	M ランプ点灯	[SV2-LCL] を表示 (*1)
自動制御 (A1)	自動制御 (A2)	A ランプ点灯	A ランプ点灯	[SV2-LCL]、[SEL1] または [SEL2] を表示 (*1)
カスケード設定自動制御 (C1)	自動制御 (A2)	C ランプ点灯	A ランプ点灯	[CAS]、[SV2-LCL]、[SEL1] または [SEL2] を表示 (*1)

*1: [CSV1: カスケード設定入力値] をループ 1 画面に表示

各運転モードの設定値

運転モード		設定値 (SV1、SV2)	
第 1 ループ	第 2 ループ	第 1 ループ (SV1)	第 2 ループ (SV2)
手動制御 (M1)	手動制御 (M2)	キーまたは通信 (*1) により設定	キーまたは通信 (*2) により設定
自動制御 (A1)	自動制御 (A2)	キーまたは通信 (*1) により設定	キーまたは通信 (*2) により設定
カスケード設定自動制御 (C1)	自動制御 (A2)	アナログ入力 (端子 X2) からの外部設定値	キーまたは通信 (*2) により設定

*1: 通信用レジスタ SV1 に設定

*2: 通信用レジスタ SV2 に設定

▶ [通信による設定: 「YS1000 シリーズ通信インタフェース ユーザーズマニュアル」](#)

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

セレクトア選択スイッチ (SSW) チューニングパラメータおよびオートセレクトア選択 (ATSEL) エンジニアリングパラメータの設定による、各運転モード時の出力値、制御状態を下表に示します。

各運転モードの出力値、制御状態

パラメータ 設定値		第 1 ループ (CNT1)		第 2 ループ (CNT2)		制御状態
SSW	ATSEL	運転モード	出力値	運転モード	出力値	操作出力
AUT	LOW	カスケード設定 自動制御 (C1) (CAS)	制御演算を出力 (非選択時は、第 1 ループ 出力 = $MV + Kp1 \times E1$)	自動制御 (A2)	制御演算を出力 (非選択時は、第 2 ループ 出力 = $MV + Kp2 \times E2$)	CNT1、CNT2 のうち小 さい方の値を選択
		自動制御 (A1)				
		手動制御 (M1)	MV に追従	手動制御 (M2)	MV に追従	キーまたは通信で MV を 操作 (手動操作)
	HIGH	カスケード設定 自動制御 (C1) (CAS)	制御演算を出力 (非選択時は、第 1 ループ 出力 = $MV + Kp1 \times E1$)	自動制御 (A2)	制御演算を出力 (非選択時は、第 2 ループ 出力 = $MV + Kp2 \times E2$)	CNT1、CNT2 のうち大 きい方の値を選択
		自動制御 (A1)				
		手動制御 (M1)	MV に追従	手動制御 (M2)	MV に追従	キーまたは通信で MV を 操作 (手動操作)
1	—	カスケード設定 自動制御 (C1)	制御演算を出力	自動制御 (A2)	MV に追従	CNT1、CNT2 のうち信 号の大小にかかわらず CNT1 の出力を選択
		自動制御 (A1)				
		手動制御 (M1)	キーまたは通信 (*1) で MV を操作 (手動操作)	手動制御 (M2)	MV に追従	MV に追従
2	—	カスケード設定 自動制御 (C1)	MV に追従	自動制御 (A2)	制御演算を出力	CNT1、CNT2 のうち信 号の大小にかかわらず CNT2 の出力を選択
		自動制御 (A1)				
		手動制御 (M1)	MV に追従	手動制御 (M2)	キーまたは通信 (*2) で MV を操作 (手動操作)	MV に追従

MV : 操作出力、 Kpn ($n=1, 2$) : 比例ゲイン、 En ($n=1, 2$) : 偏差

*1 : 通信用レジスタ MV1 に設定

*2 : 通信用レジスタ MV1 に設定

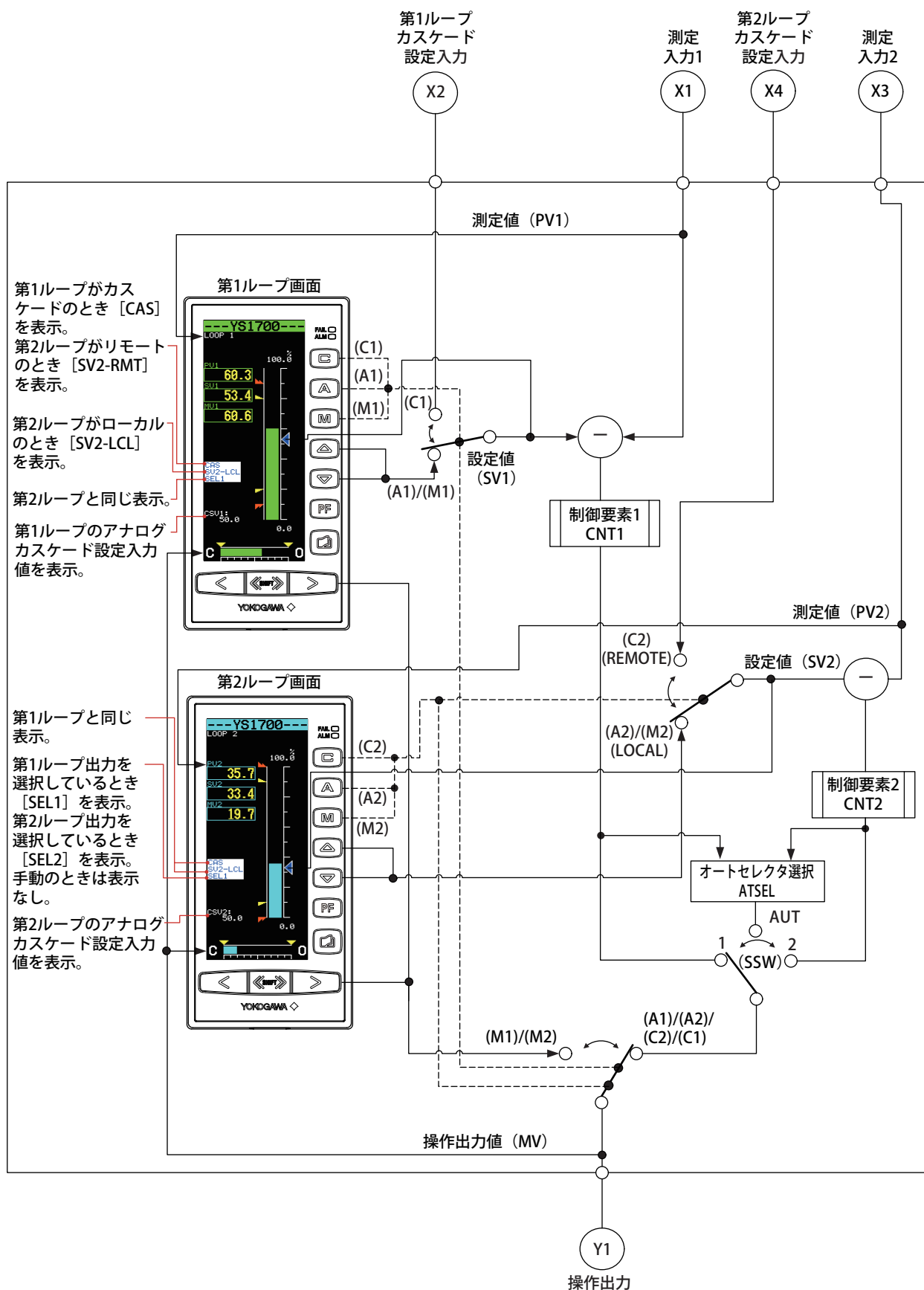
▶ 通信による設定 : 「YS1000 シリーズ通信インタフェース ユーザーズマニュアル」

(3) 第 1 ループ、第 2 ループともにアナログ入力からの外部設定値で制御する

アナログ入力（端子 X2）から第 1 ループの外部設定値を取り込み、アナログ入力（端子 X4）から第 2 ループの外部設定値を取り込み、セクタ制御を行います。

パラメータ	名 称	設定値
CMOD1	C モード 1	CAS：アナログカスケード設定モード
CMOD2	C モード 2	CAS：アナログカスケード設定モード

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する



機能ブロック図と運転モード関係図

0144.ai



1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

各運転モードの計器前面表示状態

運転モード		計器前面ランプ		ループ 1、2 画面、メータ 1、2 画面 制御ステータス表示部
第 1 ループ	第 2 ループ	第 1 ループ	第 2 ループ	
手動制御 (M1)	手動制御 (M2)	M ランプ点灯	M ランプ点灯	[SV2-RMT] を表示 (C1-C2 または A1-C2 のとき、第 1 ループで手動にした場合) (*1)
		M ランプ点灯	M ランプ点灯	[SV2-LCL] を表示 (第 2 ループで手動にした場合) (*1)
自動制御 (A1)	カスケード設定 自動制御 (C2)	A ランプ点灯	C ランプ点灯	[SV2-RMT]、[SEL1] または [SEL2] を表示 (*1)
	自動制御 (A2)	A ランプ点灯	A ランプ点灯	[SV2-LCL]、[SEL1] または [SEL2] を表示 (*1)
カスケード設定自 動制御 (C1)	カスケード設定 自動制御 (C2)	C ランプ点灯	C ランプ点灯	[CAS]、[SV2-RMT]、[SEL1] または [SEL2] を表示 (*1)
	自動制御 (A2)	C ランプ点灯	A ランプ点灯	[CAS]、[SV2-LCL]、[SEL1] または [SEL2] を表示 (*1)

*1: [CSV1: カスケード設定入力値]、[CSV2: カスケード設定入力値] を各ループ画面に表示

各運転モードの設定値

運転モード		設定値 (SV1、SV2)	
第 1 ループ	第 2 ループ	第 1 ループ (SV1)	第 2 ループ (SV2)
手動制御 (M1)	手動制御 (M2)	キーまたは通信 (*1) により設定	アナログ入力 (端子 X4) からの外部設定値
			キーまたは通信 (*2) により設定
自動制御 (A1)	カスケード設定自動制御 (C2)	キーまたは通信 (*1) により設定	アナログ入力 (端子 X4) からの外部設定値
	自動制御 (A2)		キーまたは通信 (*2) により設定
カスケード設定自 動制御 (C1)	カスケード設定自動制御 (C2)	アナログ入力 (端子 X2) からの外部設定値	アナログ入力 (端子 X4) からの外部設定値
	自動制御 (A2)	アナログ入力 (端子 X2) からの外部設定値	キーまたは通信 (*2) により設定

*1: 通信用レジスタ SV1 に設定

*2: 通信用レジスタ SV2 に設定

▶ 通信による設定: 「YS1000 シリーズ通信インタフェース ユーザーズマニュアル」

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

セレクトア選択スイッチ (SSW) チューニングパラメータおよびオートセレクトア選択 (ATSEL) エンジニアリングパラメータの設定による、各運転モード時の出力値、制御状態を下表に示します。

各運転モードの出力値、制御状態

パラメータ 設定値		第 1 ループ (CNT1)		第 2 ループ (CNT2)		制御状態
SSW	ATSEL	運転モード	出力値	運転モード	出力値	操作出力
AUT	LOW	カスケード設定 自動制御 (C1)	制御演算を出力 (非選択時は、第 1 ルー プ出力 = $MV + Kp1 \times E1$)	カスケード設定 自動制御 (C2)	制御演算を出力 (非選択時は、第 2 ルー プ出力 = $MV + Kp2 \times E2$)	CNT1、CNT2 のうち小 さい方の値を選択
		自動制御 (A1)		自動制御 (A2)		
		手動制御 (M1)	MV に追従	手動制御 (M2)	MV に追従	キーまたは通信で MV を 操作 (手動操作)
	HIGH	カスケード設定 自動制御 (C1)	制御演算を出力 (非選択時は、第 1 ルー プ出力 = $MV + Kp1 \times E1$)	カスケード設定 自動制御 (C2)	制御演算を出力 (非選択時は、第 2 ルー プ出力 = $MV + Kp2 \times E2$)	CNT1、CNT2 のうち大 きい方の値を選択
		自動制御 (A1)		自動制御 (A2)		
		手動制御 (M1)	MV に追従	手動制御 (M2)	MV に追従	キーまたは通信で MV を 操作 (手動操作)
1	—	カスケード設定 自動制御 (C1)	制御演算を出力	カスケード設定 自動制御 (C2)	MV に追従	CNT1、CNT2 のうち信 号の大小にかかわらず CNT1 の出力を選択
		自動制御 (A1)		自動制御 (A2)		
		手動制御 (M1)	キーまたは通信 (*1) で MV を操作 (手動操作)	手動制御 (M2)	MV に追従	MV に追従
2	—	カスケード設定 自動制御 (C1)	MV に追従	カスケード設定 自動制御 (C2)	制御演算を出力	CNT1、CNT2 のうち信 号の大小にかかわらず CNT2 の出力を選択
		自動制御 (A1)		自動制御 (A2)		
		手動制御 (M1)	MV に追従	手動制御 (M2)	キーまたは通信 (*2) で MV を操作 (手動操作)	MV に追従

MV： 操作出力、Kpn (n=1、2)： 比例ゲイン、En (n=1、2)： 偏差

*1： 通信用レジスタ MV1 に設定

*2： 通信用レジスタ MV1 に設定

▶ 通信による設定：「YS1000 シリーズ通信インタフェース ユーザーズマニュアル」

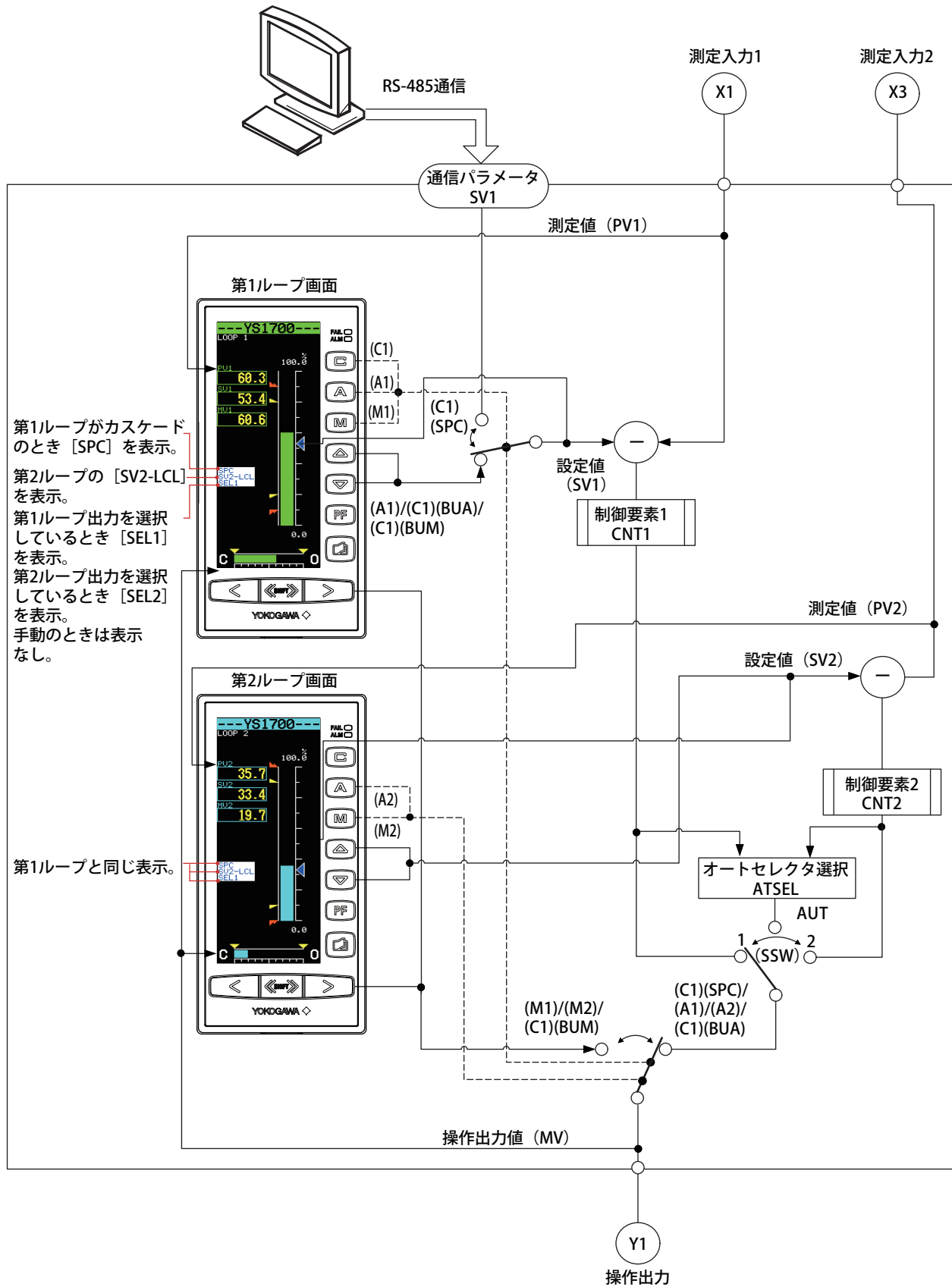
1.1 コントローラモード（CTL）を選択する

(4) 第1ループは通信からの外部設定値で制御（上位コンピュータが通信 FAIL したときバックアップ）し、第2ループはYSだけで制御する

通信から第1ループの外部設定値を取り込み、セクタ制御を行います。また通常制御を行う上位コンピュータが通信 FAIL したとき、YS1000 がバックアップします。上位コンピュータが復帰したらもとの制御に戻ります。

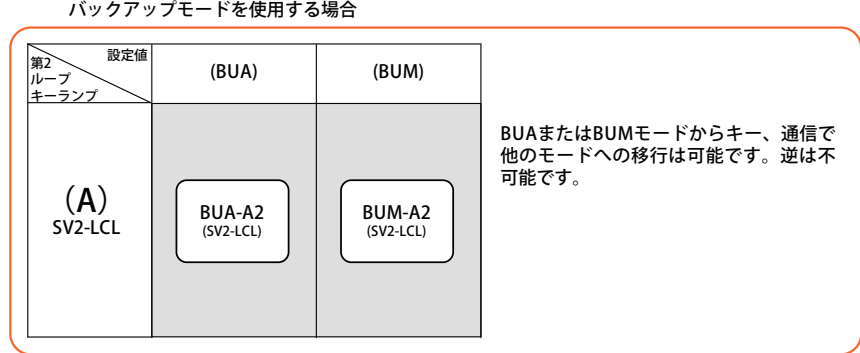
パラメータ	名 称	設定範囲
CMOD1	C モード 1	CMP：コンピュータカスケード設定モード
CMOD2	C モード 2	－：設定なし
BMOD1	バックアップモード 1	BUA：自動運転バックアップモード BUM：手動運転バックアップモード

レジスタ	名 称	設定範囲
LS1	運転モード 1	SPC：SPC モード



機能ブロック図と運転モード関係図

0146.ai



0147.ai

各運転モードの計器前面表示状態

運転モード		計器前面ランプ		ループ 1、2 画面、メータ 1、2 画面 制御ステータス表示部
第 1 ループ	第 2 ループ	第 1 ループ	第 2 ループ	
手動制御 (M1)	手動制御 (M2)	M ランプ点灯	M ランプ点灯	[SV2-LCL] を表示
自動制御 (A1)	自動制御 (A2)	A ランプ点灯	A ランプ点灯	[SV2-LCL]、[SEL1] または [SEL2] を表示
カスケード設定自動制御 (C1)(SPC)	自動制御 (A2)	C ランプ点灯	A ランプ点灯	[SPC]、[SV2-LCL]、[SEL1] または [SEL2] を表示
カスケード設定自動制御 (C1)(BUA)	自動制御 (A2)	C ランプ点灯/ A ランプ点滅	A ランプ点灯	[BUA]、[SV2-LCL]、[SEL1] または [SEL2] を表示
カスケード設定自動制御 (C1)(BUM)	自動制御 (A2)	C ランプ点灯/ M ランプ点滅	A ランプ点灯/ M ランプ点滅	[BUM]、[SV2-LCL] を表示

各運転モードの設定値

運転モード		設定値 (SV1、SV2)	
第 1 ループ	第 2 ループ	第 1 ループ (SV1)	第 2 ループ (SV2)
手動制御 (M1)	手動制御 (M2)	キーまたは通信 (*1) により設定	キーまたは通信 (*2) により設定
自動制御 (A1)	自動制御 (A2)	キーまたは通信 (*1) により設定	キーまたは通信 (*2) により設定
カスケード設定自動制御 (C1)(SPC)	自動制御 (A2)	通信 (*1) により設定	キーまたは通信 (*2) により設定
カスケード設定自動制御 (C1)(BUA)	自動制御 (A2)	キーまたは通信 (*1) により設定	キーまたは通信 (*2) により設定
カスケード設定自動制御 (C1)(BUM)	自動制御 (A2)	キーまたは通信 (*1) により設定	キーまたは通信 (*2) により設定

*1：通信用レジスタ SV1 に設定

*2：通信用レジスタ SV2 に設定

▶ 通信による設定：「YS1000 シリーズ通信インタフェース ユーザーズマニュアル」

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

セレクトア選択スイッチ (SSW) チューニングパラメータおよびオートセレクトア選択 (ATSEL) エンジニアリングパラメータの設定による、各運転モード時の出力値、制御状態を下表に示します。

各運転モードの出力値、制御状態

パラメータ 設定値		第 1 ループ (CNT1)		第 2 ループ (CNT2)		制御状態
SSW	ATSEL	運転モード	出力値	運転モード	出力値	操作出力
AUT	LOW	カスケード設定自動制御 (C1)(SPC)	制御演算を出力 (非選択時は、第 1 ループ出力 $=MV+Kp1 \times E1$)	自動制御 (A2)	制御演算を出力 (非選択時は、第 2 ループ出力 $=MV+Kp2 \times E2$)	CNT1、CNT2 のうち 小さい方の値を選択
		自動制御 (A1)				
		カスケード設定自動制御 (C1)(BUA)				
		手動制御 (M1)	MV に追従	手動制御 (M2)	MV に追従	キーまたは通信で MV を操作 (手動操作)
		カスケード設定自動制御 (C1)(BUM)		自動制御 (A2)		
	HIGH	カスケード設定自動制御 (C1)(SPC)	制御演算を出力 (非選択時は、第 1 ループ出力 $=MV+Kp1 \times E1$)	自動制御 (A2)	制御演算を出力 (非選択時は、第 2 ループ出力 $=MV+Kp2 \times E2$)	CNT1、CNT2 のうち 大きい方の値を選択
		自動制御 (A1)				
		カスケード設定自動制御 (C1)(BUA)				
		手動制御 (M1)	MV に追従	手動制御 (M2)	MV に追従	キーまたは通信で MV を操作 (手動操作)
		カスケード設定自動制御 (C1)(BUM)		自動制御 (A2)		
1	—	カスケード設定自動制御 (C1)(SPC)	制御演算を出力	自動制御 (A2)	MV に追従	CNT1、CNT2 のうち 信号の大小にかかわ らず CNT1 の出力を 選択
		自動制御 (A1)				
		カスケード設定自動制御 (C1)(BUA)				
		手動制御 (M1)	キーまたは通信 (*1) で MV を操作 (手動操作)	手動制御 (M2)	MV に追従	MV に追従
		カスケード設定自動制御 (C1)(BUM)		自動制御 (A2)		
2	—	カスケード設定自動制御 (C1)(SPC)	MV に追従	自動制御 (A2)	制御演算を出力	CNT1、CNT2 のうち 信号の大小にかかわ らず CNT2 の出力を 選択
		自動制御 (A1)				
		カスケード設定自動制御 (C1)(BUA)				
		手動制御 (M1)	MV に追従	手動制御 (M2)	キーまたは通信 (*2) で MV を操作 (手動操作)	MV に追従
		カスケード設定自動制御 (C1)(BUM)		自動制御 (A2)		

MV : 操作出力、Kpn (n=1、2) : 比例ゲイン、En (n=1、2) : 偏差

*1 : 通信用レジスタ MV1 に設定

*2 : 通信用レジスタ MV1 に設定

▶ 通信による設定 : 「YS1000 シリーズ通信インタフェース ユーザーズマニュアル」

意図して空白にしています。

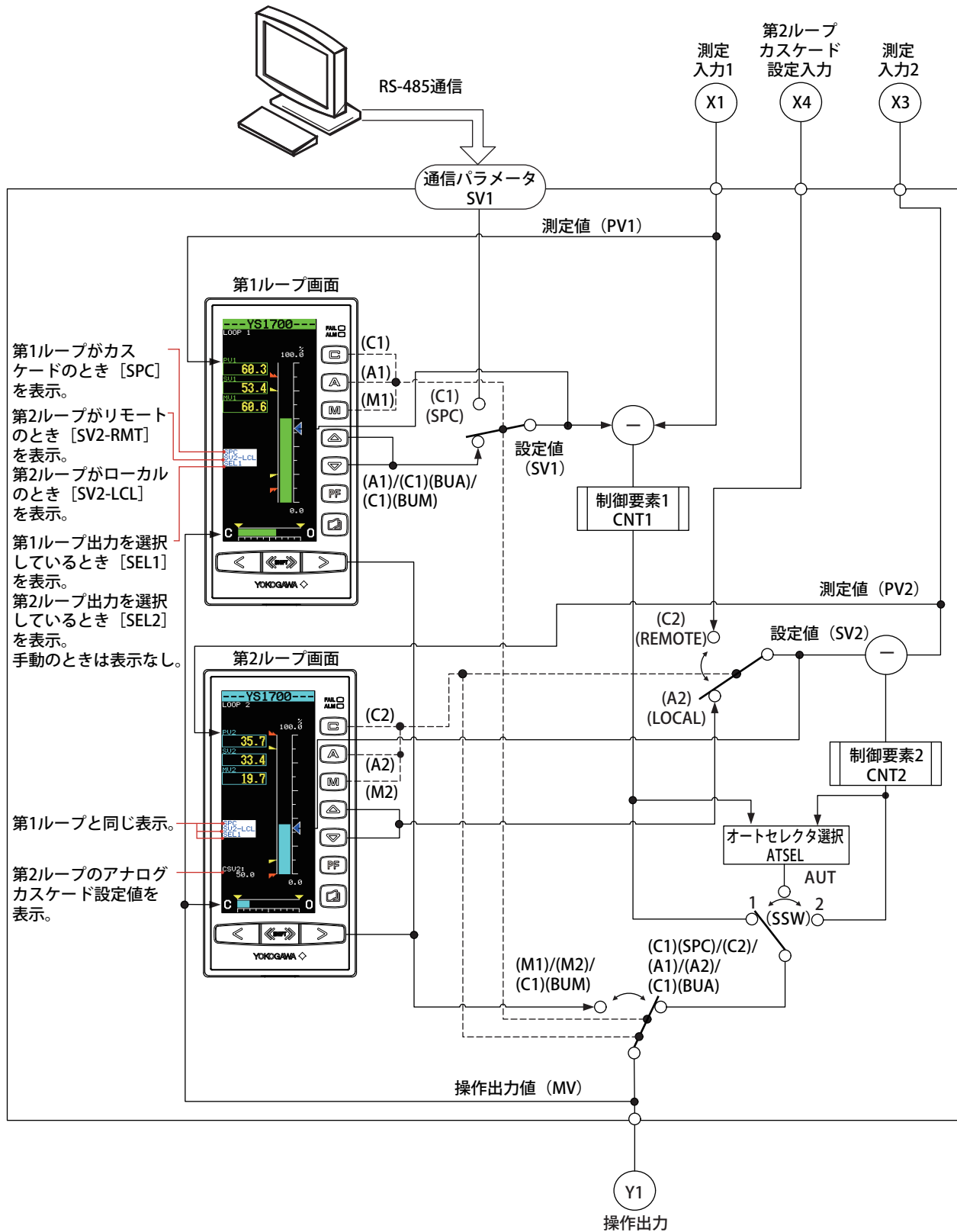
1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

(5) 第 1 ループは通信からの外部設定値で制御（上位コンピュータが通信 FAIL したときバックアップ）し、第 2 ループはアナログ入力からの外部設定値で制御する

通信から第 1 ループの外部設定値を取り込み、アナログ入力（端子 X4）から第 2 ループの外部設定値を取り込み、セクタ制御を行います。また通常制御を行う上位コンピュータが通信 FAIL したとき、YS1000 がバックアップします。上位コンピュータが復帰したらもとの制御に戻ります。

パラメータ	名 称	設定値
CMOD1	C モード 1	CMP：コンピュータカスケード設定モード
CMOD2	C モード 2	CAS：アナログカスケード設定モード
BMOD1	バックアップモード 1	BUA：自動運転バックアップモード BUM：手動運転バックアップモード

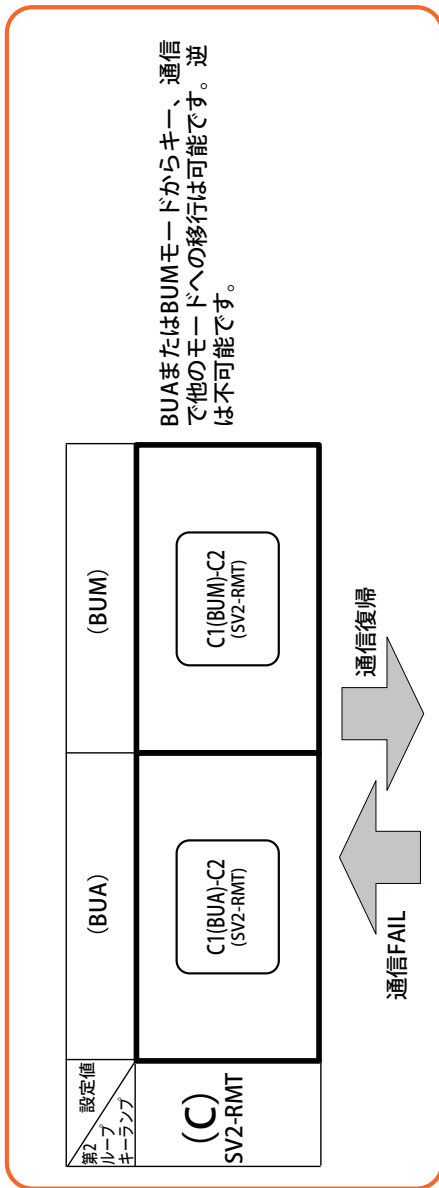
レジスタ	名 称	設定値
LS1	運転モード 1	SPC：SPC モード



0148.ai

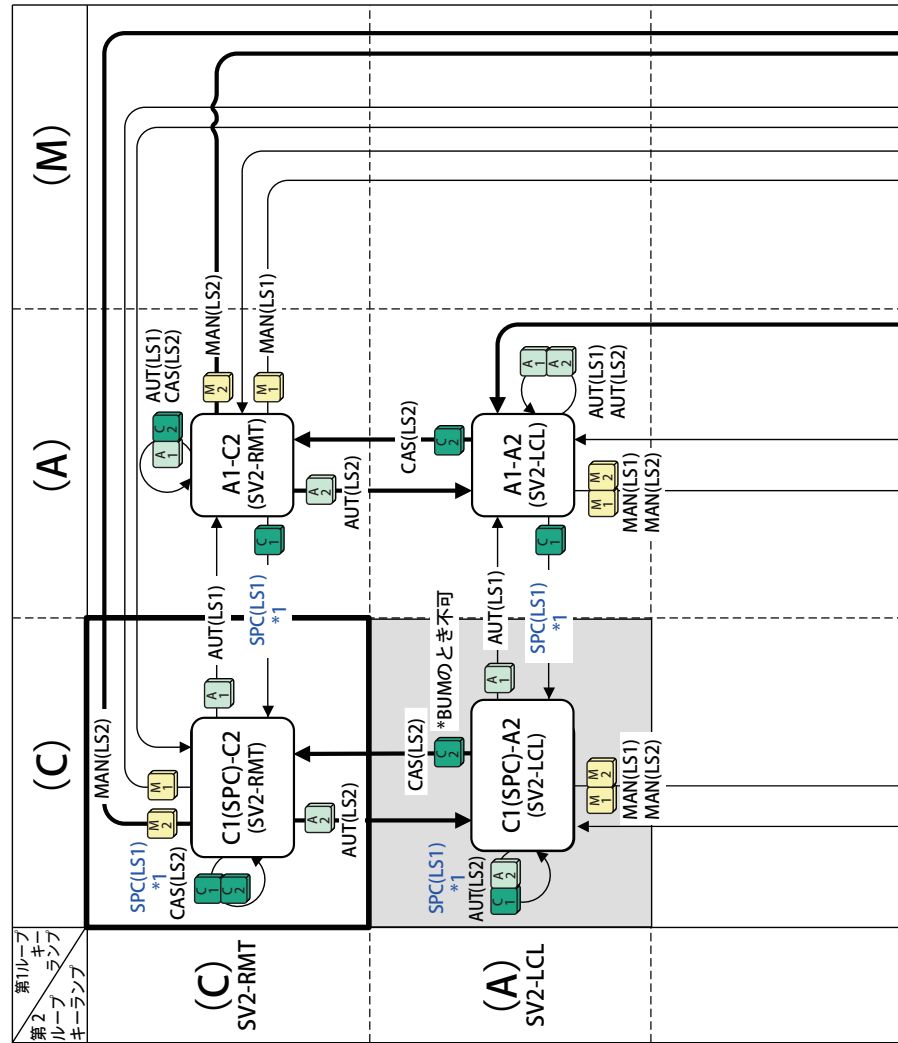
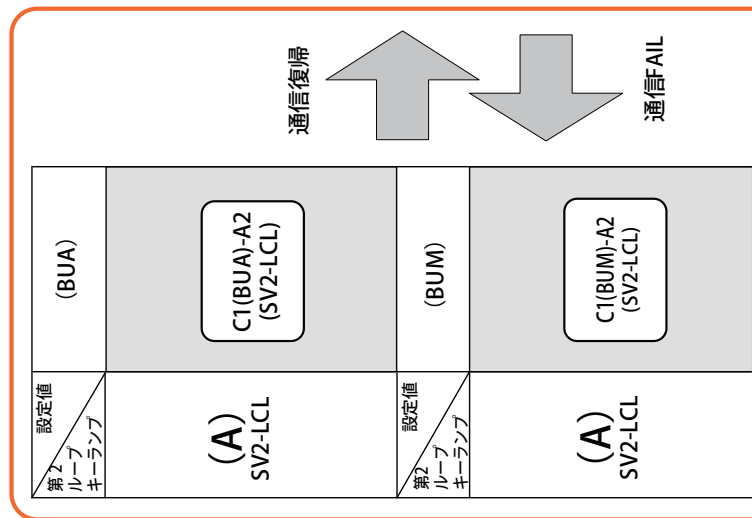
1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

バックアップモードを使用する場合

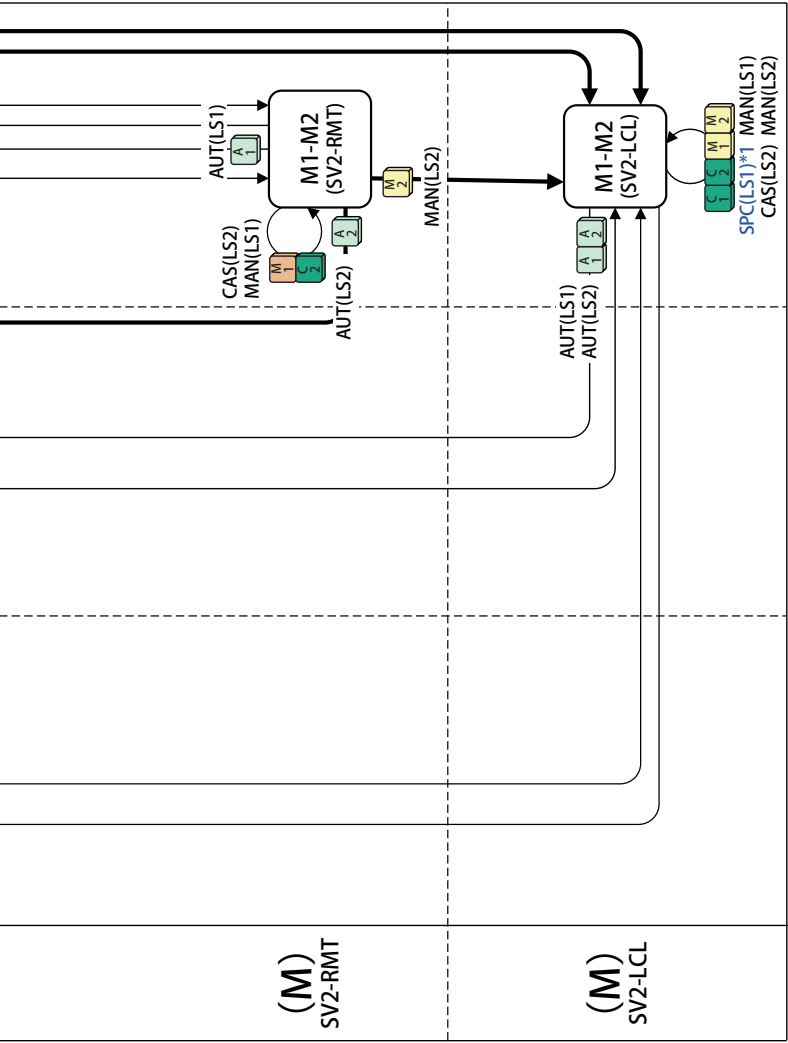


YS1000の通信ウォッチドッグタイマで設定する時間内に、上位コンピュータからのウォッチドッグタイマ書き込みが途絶えると、上位コンピュータが通信FAILになったと判断します。YS1000は上位コンピュータを切り離し、自動的に運転モードを変更します。通信FAILすると、(BUM)または(BUA)に遷移。通信復帰すると、(C)(CMP)(SPC)に遷移。

バックアップモードを使用する場合



BUAまたはBUMモードからキー、通信
で他のモードへの移行は可能です。逆
は不可能です。



※太線は、(SV2-LCL)/(SV2-RMT)の状態が切り替わることを示します。
*1：通信コマンドでLS1に“CAS”を送信した場合は無効です。

A1-A2 (SV2-LCL)
Cn：カスケード設定自動制御、An：手動制御、Mn：手動制御
(n：1は第1ループ、2は第2ループ)
SV2-RMT/SV2-LCL：第2ループリモート/ローカル
制御ステータス表示画面に表示されます。

：キーを押す（数字はループ）
MAN(LS1)：通信コマンドを送信

0149 ai

キーまたは通信による運転モード変更時の状態遷移図

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

各運転モードの計器前面表示状態

運転モード		計器前面ランプ		ループ 1、2 画面、メータ 1、2 画面 制御ステータス表示部
第 1 ループ	第 2 ループ	第 1 ループ	第 2 ループ	
手動制御 (M1)	手動制御 (M2)	M ランプ点灯	M ランプ点灯	[SV2-RMT] を表示 (C1(SPC)-C2 または A1-A2 のとき、第 1 ループで手動制御にした場合) (*1)
		M ランプ点灯	M ランプ点灯	[SV2-LCL] を表示 (第 2 ループで手動制御にした場合) (*1)
自動制御 (A1)	カスケード設定 自動制御 (C2)	A ランプ点灯	C ランプ点灯	[SV2-RMT]、[SEL1] または [SEL2] を表示 (*1)
	自動制御 (A2)	A ランプ点灯	A ランプ点灯	[SV2-LCL]、[SEL1] または [SEL2] を表示 (*1)
カスケード設定自動制御 (C1)(SPC)	カスケード設定 自動制御 (C2)	C ランプ点灯	C ランプ点灯	[SPC]、[SV2-RMT]、[SEL1] または [SEL2] を表示 (*1)
	自動制御 (A2)	C ランプ点灯	A ランプ点灯	[SPC]、[SV2-LCL]、[SEL1] または [SEL2] を表示 (*1)
カスケード設定自動制御 (C1)(BUA)	カスケード設定 自動制御 (C2)	C ランプ点灯／ A ランプ点滅	C ランプ点灯	[BUA]、[SV2-RMT]、[SEL1] または [SEL2] を表示 (*1)
	自動制御 (A2)	C ランプ点灯／ A ランプ点滅	A ランプ点灯	[BUA]、[SV2-LCL]、[SEL1] または [SEL2] を表示 (*1)
カスケード設定自動制御 (C1)(BUM)	カスケード設定 自動制御 (C2)	C ランプ点灯／ M ランプ点滅	C ランプ点灯／ M ランプ点滅	[BUM]、[SV2-RMT] を表示 (*1)
	自動制御 (A2)	C ランプ点灯／ M ランプ点滅	A ランプ点灯／ M ランプ点滅	[BUM]、[SV2-LCL] を表示 (*1)

*1：[CSV2：カスケード設定入力値] をループ 2 画面に表示

各運転モードの設定値

運転モード		設定値 (SV1、SV2)	
第 1 ループ	第 2 ループ	第 1 ループ (SV1)	第 2 ループ (SV2)
手動制御 (M1)	手動制御 (M2)	キーまたは通信 (*1) により設定	アナログ入力 (端子 X4) からの外部設定値 (SV2-RMT 時)
	手動制御 (M2)		キーまたは通信 (*2) により設定 (SV2-LCL 時)
自動制御 (A1)	カスケード設定自動制御 (C2)	キーまたは通信 (*1) により設定	アナログ入力 (端子 X4) からの外部設定値
	自動制御 (A2)		キーまたは通信 (*2) により設定
カスケード設定自動制御 (C1)(SPC)	カスケード設定自動制御 (C2)	通信 (*1) により設定	アナログ入力 (端子 X4) からの外部設定値
	自動制御 (A2)		キーまたは通信 (*2) により設定
カスケード設定自動制御 (C1)(BUA)	カスケード設定自動制御 (C2)	キーまたは通信 (*1) により設定	アナログ入力 (端子 X4) からの外部設定値
	自動制御 (A2)		キーまたは通信 (*2) により設定
カスケード設定自動制御 (C1)(BUM)	カスケード設定自動制御 (C2)	キーまたは通信 (*1) により設定	アナログ入力 (端子 X4) からの外部設定値
	自動制御 (A2)		キーまたは通信 (*2) により設定

*1：通信用レジスタ SV1 に設定

*2：通信用レジスタ SV2 に設定

▶ 通信による設定：「YS1000 シリーズ通信インタフェース ユーザーズマニュアル」

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

セレクトア選択スイッチ (SSW) チューニングパラメータおよびオートセレクトア選択 (ATSEL) エンジニアリングパラメータの設定による、各運転モード時の出力値、制御状態を下表に示します。

各運転モードの出力値、制御状態 (1/2)

パラメータ 設定値		第 1 ループ (CNT1)		第 2 ループ (CNT2)		制御状態
SSW	ATSEL	運転モード	出力値	運転モード	出力値	操作出力
AUT	LOW	カスケード設定自動制御 (C1)(SPC)	制御演算を出力 (非選択時は、第 1 ループ出力 $=MV+Kp1 \times E1$)	カスケード設定自動制御 (C2)	制御演算を出力 (非選択時は、第 2 ループ出力 $=MV+Kp2 \times E2$)	CNT1、CNT2 のうち小さい方の値を選択
		自動制御 (A1)		自動制御 (A2)		
		カスケード設定自動制御 (C1)(BUA)		カスケード設定自動制御 (C2)		
		手動制御 (M1)	MV に追従	手動制御 (M2)	MV に追従	キーまたは通信で MV を操作 (手動操作)
		カスケード設定自動制御 (C1)(BUM)		カスケード設定自動制御 (C2)		
	HIGH	カスケード設定自動制御 (C1)(SPC)	制御演算を出力 (非選択時は、第 1 ループ出力 $=MV+Kp1 \times E1$)	カスケード設定自動制御 (C2)	制御演算を出力 (非選択時は、第 2 ループ出力 $=MV+Kp2 \times E2$)	CNT1、CNT2 のうち大きい方の値を選択
		自動制御 (A1)		自動制御 (A2)		
		カスケード設定自動制御 (C1)(BUA)		カスケード設定自動制御 (C2)		
		手動制御 (M1)	MV に追従	手動制御 (M2)	MV に追従	キーまたは通信で MV を操作 (手動操作)
		カスケード設定自動制御 (C1)(BUM)		カスケード設定自動制御 (C2)		
1	—	カスケード設定自動制御 (C1)(SPC)	制御演算を出力	カスケード設定自動制御 (C2)	MV に追従	CNT1、CNT2 のうち信号の大小にかかわらず CNT1 の出力を選択
		自動制御 (A1)		自動制御 (A2)		
		カスケード設定自動制御 (C1)(BUA)		カスケード設定自動制御 (C2)		
		手動制御 (M1)	キーまたは通信 (*1) で MV を操作 (手動操作)	手動制御 (M2)	MV に追従	MV に追従
		カスケード設定自動制御 (C1)(BUM)		カスケード設定自動制御 (C2)		
				自動制御 (A2)		

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

各運転モードの出力値、制御状態 (2/2)

パラメータ 設定値		第 1 ループ (CNT1)		第 2 ループ (CNT2)		制御状態
SSW	ATSEL	運転モード	出力値	運転モード	出力値	操作出力
2	—	カスケード設定自動 制御 (C1)(CAS)	MV に追従	カスケード設定自 動制御 (C2)	制御演算を出力	CNT1、CNT2 のうち信 号の大小にかかわらず CNT2 の出力を選択
		自動制御 (A1)		自動制御 (A2)		
		カスケード設定自動 制御 (C1)(BUA)		カスケード設定自 動制御 (C2)		
		自動制御 (A2)		自動制御 (A2)		
		手動制御 (M1)	MV に追従	手動制御 (M2)	キーまたは通信 (*2) で MV を操作 (手動 操作)	MV に追従
		カスケード設定自動 制御 (C1)(BUM)		カスケード設定自 動制御 (C2)		
				自動制御 (A2)		

MV： 操作出力、Kpn (n=1、2)：比例ゲイン、En (n=1、2)：偏差

*1： 通信用レジスタ MV1 に設定

*2： 通信用レジスタ MV1 に設定

▶ 通信による設定：「YS1000 シリーズ通信インタフェース ユーザーズマニュアル」

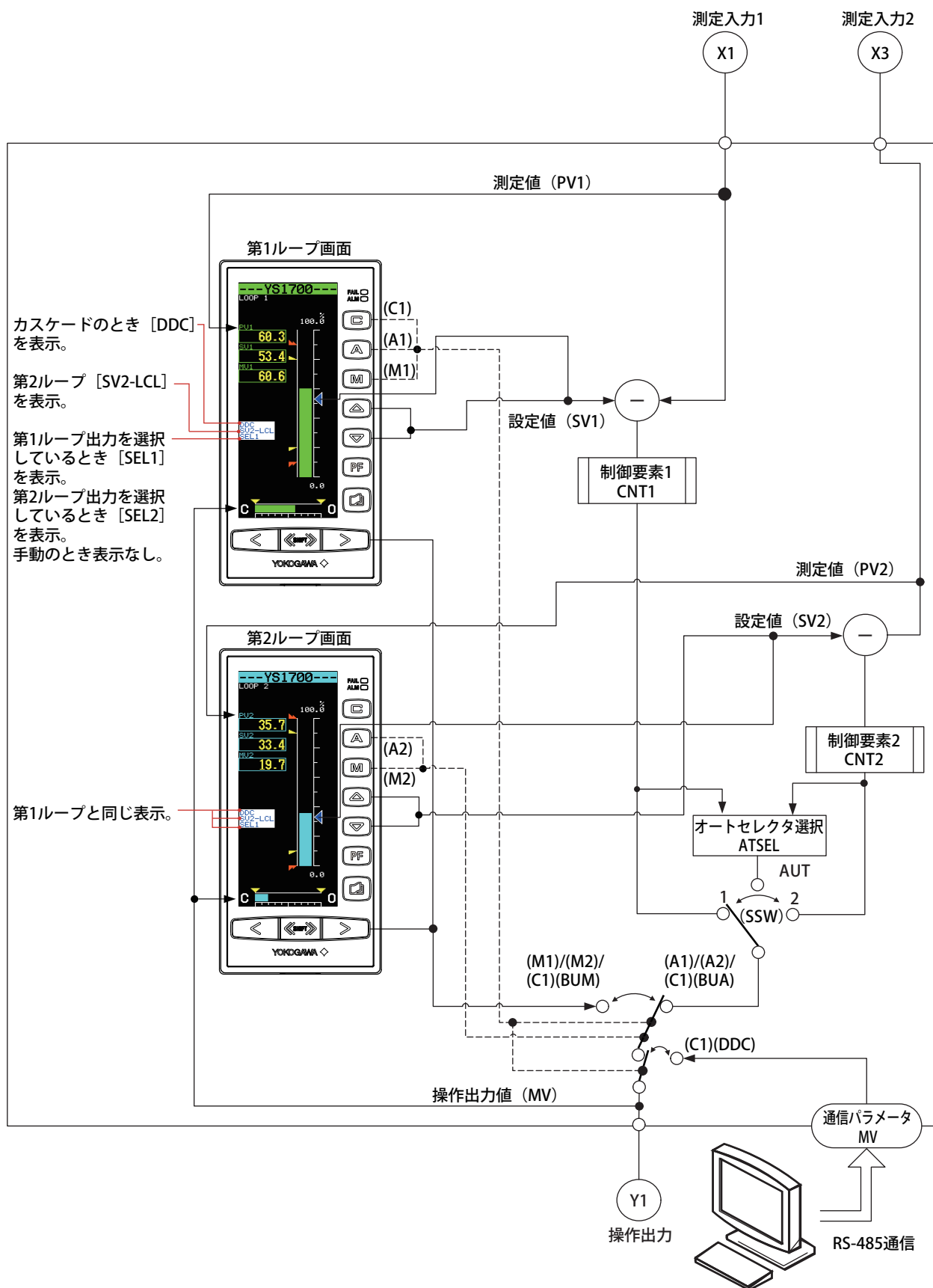
(6) 通信からの外部操作出力値で制御（上位コンピュータが通信 FAIL したときバックアップ）する

通信から外部操作出力値を取り込み、セレクト制御を行います。また通常制御を行う上位コンピュータが通信 FAIL したとき、YS1000 がバックアップします。上位コンピュータが復帰したらもとの制御に戻ります。

パラメータ	名 称	設定値
CMOD1	C モード 1	CMP：コンピュータカスケード設定モード
BMOD1	バックアップモード 1	BUA：自動運転/バックアップモード BUM：手動運転/バックアップモード

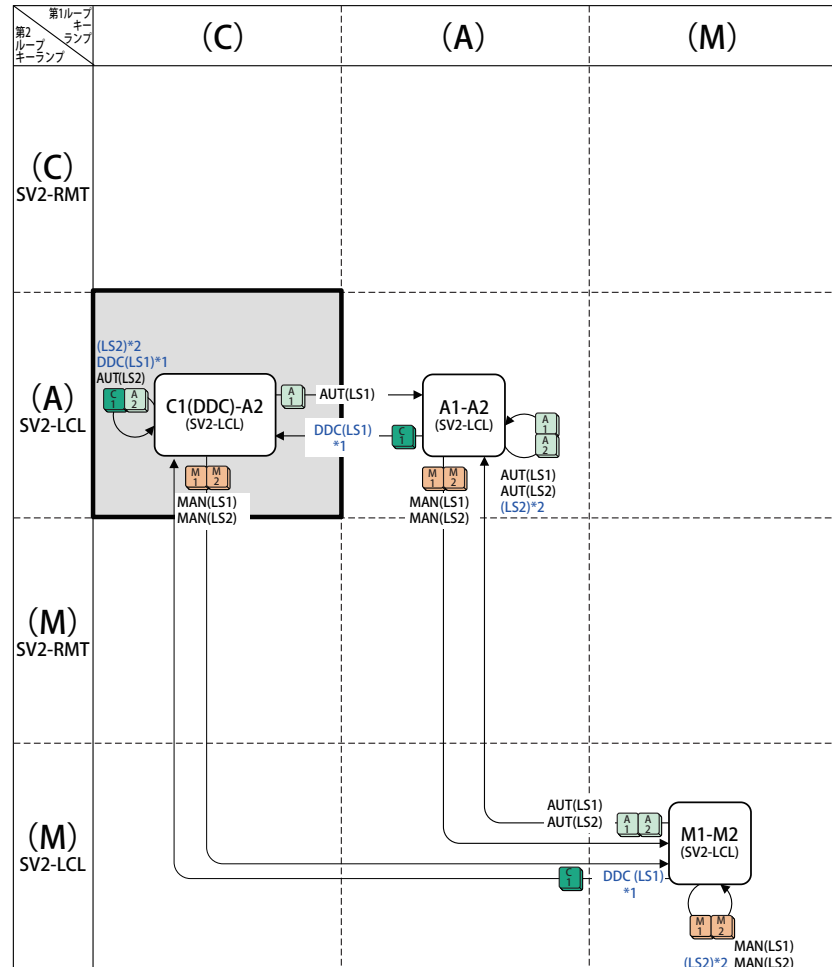
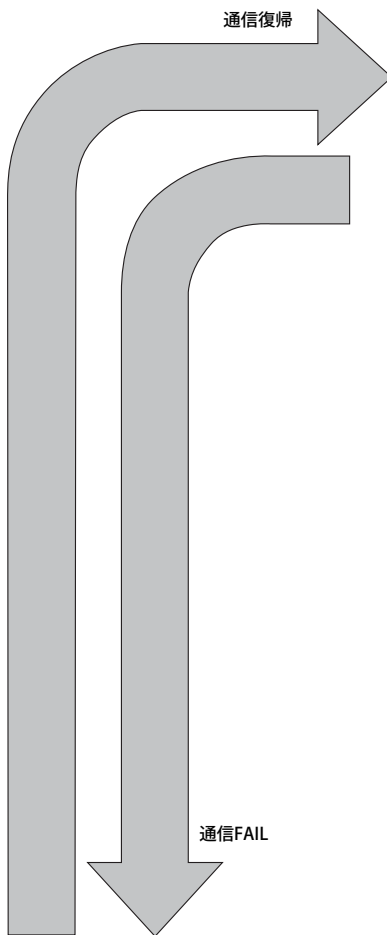
レジスタ	名 称	設定値
LS1	運転モード 1	DDC：DDC モード

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する



機能ブロック図と運転モード関係図

0150.ai



*1: 通信コマンドでLS1に“CAS”を送信した場合は無効です。 ※第2ループでCモードキーを押しても動作は変わりません。
 *2: 通信コマンドでLS2に“CAS”を送信した場合は無効です。 ※第2ループは、第1ループのCモードキーの操作に依存します。

A1-A2 (SV2-LCL) Cn: カスケード設定自動制御, An: 手動制御, Mn: 手動制御
 (n: 1は第1ループ, 2は第2ループ)
 SV2-LCL: 第2ループローカル
 制御ステータス表示画面に表示されます。 MAN(LS1): 通信コマンドを送信

YS1000の通信ウォッチドッグタイマの設定時間内に、上位コンピュータからのウォッチドッグタイマ書込みが途絶えると、上位コンピュータが通信FAILになったと判断します。
 YS1000は上位コンピュータを切り離し、自動的に運転モードを変更します。
 通信FAILすると、(BUM)または(BUA)に遷移。
 通信復帰すると、(C)(CMP)(DDC)に遷移。

バックアップモードを使用する場合

第2ループ キーランプ	設定値	(BUA)	(BUM)
(A) SV2-LCL		C1(BUA)-A2 (SV2-LCL)	C1(BUM)-A2 (SV2-LCL)

BUAまたはBUMモードからキー、通信で他のモードへの移行は可能です。逆は不可能です。

キーまたは通信による運転モード変更時の状態遷移図

0151.ai

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

各運転モードの計器前面表示状態

運転モード		計器前面ランプ		ループ 1、2 画面またはメータ 1、2 画面 制御ステータス表示部
第 1 ループ	第 2 ループ	第 1 ループ	第 2 ループ	
手動制御 (M1)	手動制御 (M2)	M ランプ点灯	M ランプ点灯	[SV2-LCL] を表示
自動制御 (A1)	自動制御 (A2)	A ランプ点灯	A ランプ点灯	[SV2-LCL]、[SEL1] または [SEL2] を表示
カスケード設定自動制御 (C1)(DDC)	自動制御 (A2)	C ランプ点灯	A ランプ点灯	[DDC]、[SV2-LCL] を表示
カスケード設定自動制御 (C1)(BUA)	自動制御 (A2)	C ランプ点灯／ A ランプ点滅	A ランプ点灯	[BUA]、[SV2-LCL]、[SEL1] または [SEL2] を表示
カスケード設定自動制御 (C1)(BUM)	自動制御 (A2)	C ランプ点灯／ M ランプ点滅	A ランプ点灯／ M ランプ点滅	[BUM]、[SV2-LCL] を表示

各運転モードの設定値

運転モード		設定値 (SV1、SV2)	
第 1 ループ	第 2 ループ	第 1 ループ (SV1)	第 2 ループ (SV2)
手動制御 (M1)	手動制御 (M2) (A2) から (M2) へ変更時	キーまたは通信 (*1) により設定	キーまたは通信 (*2) により設定
自動制御 (A1)	自動制御 (A2)	キーまたは通信 (*1) により設定	キーまたは通信 (*2) により設定
カスケード設定自動制御 (C1)(DDC)	自動制御 (A2)	通信 (*1) により設定	キーまたは通信 (*2) により設定
カスケード設定自動制御 (C1)(BUA)	自動制御 (A2)	キーまたは通信 (*1) により設定	キーまたは通信 (*2) により設定
カスケード設定自動制御 (C1)(BUM)	自動制御 (A2)	キーまたは通信 (*1) により設定	キーまたは通信 (*2) により設定

*1：通信用レジスタ SV1 に設定

*2：通信用レジスタ SV2 に設定

▶ 通信による設定：「YS1000 シリーズ通信インタフェース ユーザーズマニュアル」

セレクトア選択スイッチ (SSW) チューニングパラメータおよびオートセレクトア選択 (ATSEL) エンジニアリングパラメータの設定による、各運転モード時の出力値、制御状態を下表に示します。

各運転モードの出力値、制御状態

パラメータ 設定値		第 1 ループ (CNT1)		第 2 ループ (CNT2)		制御状態
SSW	ATSEL	運転モード	出力値	運転モード	出力値	操作出力
AUT	LOW	自動制御 (A1)	制御演算を出力 (非選択時は、第 1 ループ出力 = $MV + Kp1 \times E1$)	自動制御 (A2)	制御演算を出力 (非選択時は、第 2 ループ出力 = $MV + Kp2 \times E2$)	CNT1、CNT2 のうち小さい方の値を選択
		カスケード設定自動制御 (C1)(BUA)		カスケード設定自動制御 (C2)		
		カスケード設定自動制御 (C1)(DDC)		自動制御 (A2)		
		手動制御 (M1)	MV に追従	手動制御 (M2)	MV に追従	通信で MV を操作 (手動操作) キーまたは通信で MV を操作 (手動操作)
		カスケード設定自動制御 (C1)(BUM)		自動制御 (A2)		
	HIGH	自動制御 (A1)	制御演算を出力 (非選択時は、第 1 ループ出力 = $MV + Kp1 \times E1$)	自動制御 (A2)	制御演算を出力 (非選択時は、第 2 ループ出力 = $MV + Kp2 \times E2$)	CNT1、CNT2 のうち大きい方の値を選択
		カスケード設定自動制御 (C1)(BUA)		カスケード設定自動制御 (C2)		
		カスケード設定自動制御 (C1)(DDC)		自動制御 (A2)		
		手動制御 (M1)	MV に追従	手動制御 (M2)	MV に追従	通信で MV を操作 (手動操作) キーまたは通信で MV を操作 (手動操作)
		カスケード設定自動制御 (C1)(BUM)		自動制御 (A2)		
1	—	自動制御 (A1)	制御演算を出力	自動制御 (A2)	MV に追従	CNT1、CNT2 のうち信号の大小にかかわらず CNT1 の出力を選択
		カスケード設定自動制御 (C1)(BUA)		カスケード設定自動制御 (C2)		
		カスケード設定自動制御 (C1)(DDC)		自動制御 (A2)		
		手動制御 (M1)	キーまたは通信 (*1) で MV を操作 (手動操作)	手動制御 (M2)	MV に追従	通信で MV を操作 (手動操作) MV に追従
		カスケード設定自動制御 (C1)(BUM)		自動制御 (A2)		
2	—	自動制御 (A1)	MV に追従	自動制御 (A2)	制御演算を出力	CNT1、CNT2 のうち信号の大小にかかわらず CNT2 の出力を選択
		カスケード設定自動制御 (C1)(BUA)		カスケード設定自動制御 (C2)		
		カスケード設定自動制御 (C1)(DDC)		自動制御 (A2)		
		手動制御 (M1)	MV に追従	手動制御 (M2)	キーまたは通信 (*2) で MV を操作 (手動操作)	通信で MV を操作 (手動操作) MV に追従
		カスケード設定自動制御 (C1)(BUM)		自動制御 (A2)		

MV : 操作出力、Kpn (n=1、2) : 比例ゲイン、En (n=1、2) : 偏差

*1 : 通信用レジスタ MV1 に設定

*2 : 通信用レジスタ MV1 に設定

▶ 通信による設定 : 「YS1000 シリーズ通信インタフェース ユーザーズマニュアル」

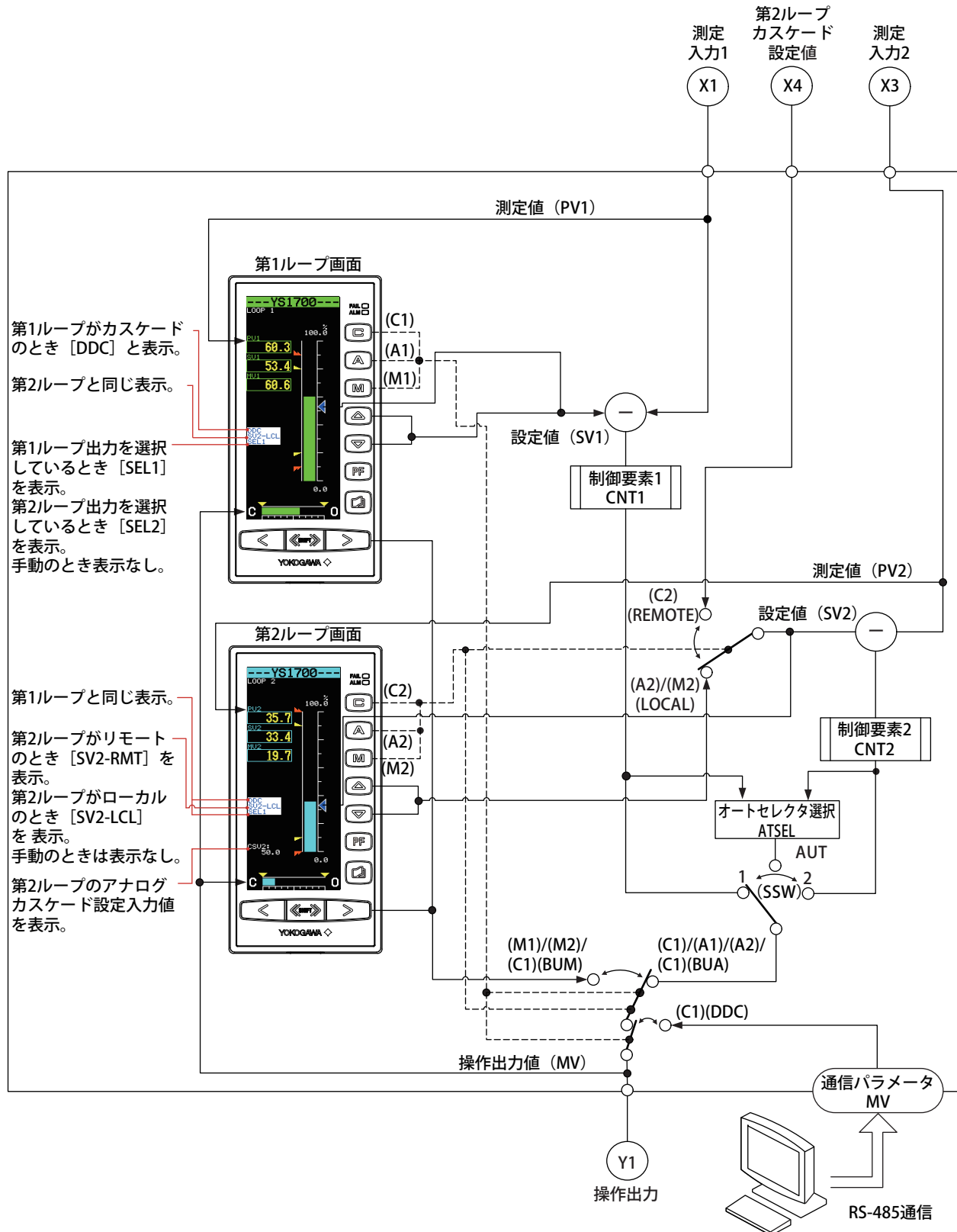
1.1 コントローラモード（CTL）を選択する

(7) 通信からの外部操作出力値で制御（上位コンピュータが通信 FAIL したときバックアップ）し、アナログ入力からの第 2 ループ外部設定値で制御する

通信から外部操作出力値を取り込み、アナログ入力（端子 X4）から第 2 ループ外部設定値を取り込み、セレクト制御を行います。また通常制御を行う上位コンピュータが通信 FAIL したとき、YS1000 がバックアップします。上位コンピュータが復帰したらもとの制御に戻ります。

パラメータ	名 称	設定値
CMOD1	C モード 1	CMP：コンピュータカスケード設定モード
CMOD2	C モード 2	CAS：アナログカスケード設定モード
BMOD1	バックアップモード 1	BUA：自動運転バックアップモード BUM：手動運転バックアップモード

レジスタ	名 称	設定値
LS1	運転モード 1	DDC：DDC モード

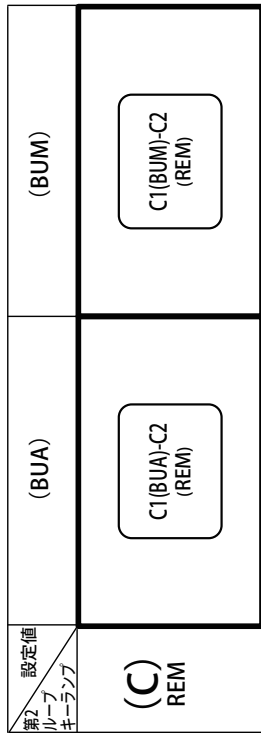


0152.ai

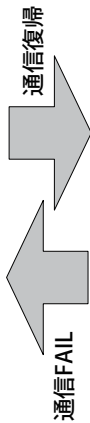
機能ブロック図と運転モード関係図

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

バックアップモードを使用する場合

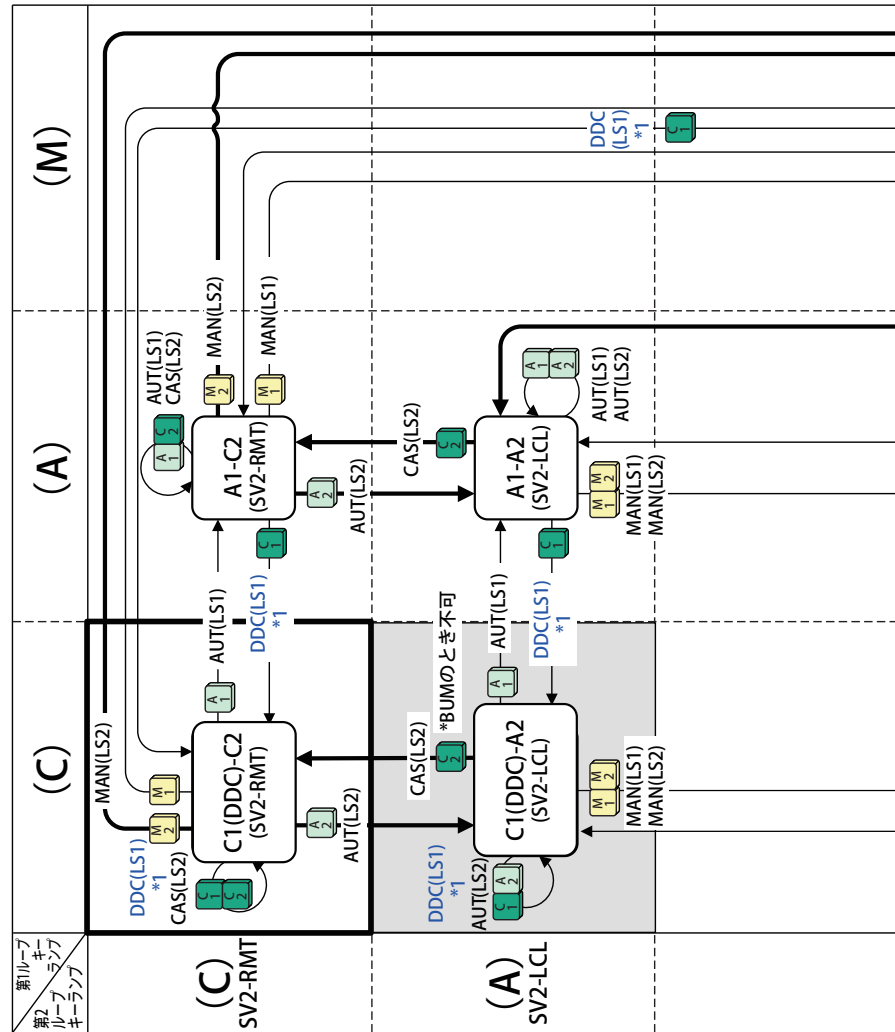
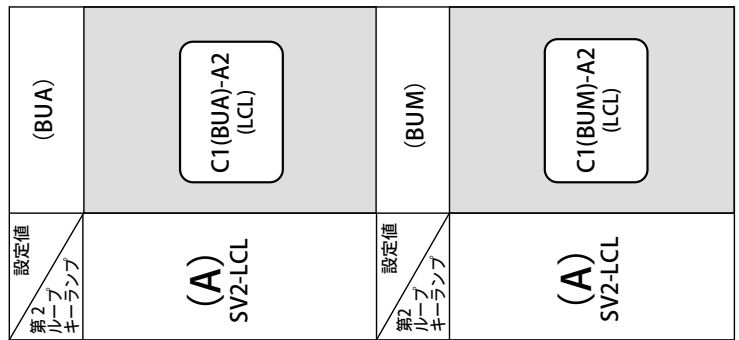


BUAまたはBUMモードからキー、通信で他のモードへの移行は可能です。逆は不可能です。

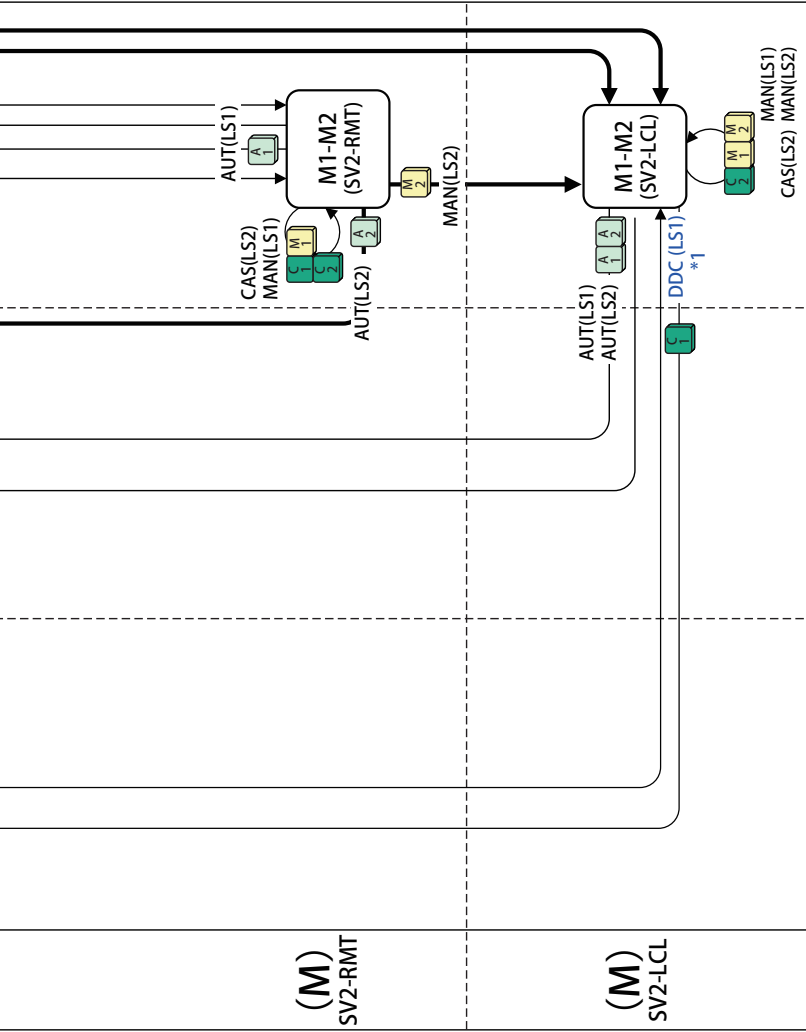


YS1000の通信ウォッチタイマの設定時間内に、上位コンピュータからのウォッチドッグタイマ書込みが途絶えると、上位コンピュータが通信FAILになったと判断します。YS1000は上位コンピュータを切り離し、自動的に運転モードを変更します。通信FAILすると、(BUM)または(BUA)に遷移。通信復帰すると、(C)(CMP)(DDC)に遷移。

バックアップモードを使用する場合



BUAまたはBUMモードからキー、通信で他のモードへの移行は可能です。逆は不可能です。



※太線は、(SV2-LCL)/(SV2-RMT)の状態が切り替わること示します。
*1：通信コマンドでLS1に“CAS”を送信した場合は無効です。

A1-A2 (SV2-LCL)
Cn：カスケード設定自動制御、An：手動制御、Mn：手動制御
(n：1は第1ループ、2は第2ループ)
SV2-RMT/SV2-LCL：第2ループリモート／ローカル
制御ステータス表示画面に表示されます。

：キーを押す（数字はループ）
MAN(LS1)：通信コマンドを送信

0153.ai

キーまたは通信による運転モード変更時の状態遷移図

1.1 コントローラモード（CTL）を選択する

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

各運転モードの計器前面表示状態

運転モード		計器前面ランプ		ループ 1、2 画面またはメータ 1、2 画面 制御ステータス表示部
第 1 ループ	第 2 ループ	第 1 ループ	第 2 ループ	
手動制御 (M1)	手動制御 (M2)	M ランプ点灯	M ランプ点灯	[SV2-LCL] を表示 (第 2 ループで手動にした場合) (*1)
		M ランプ点灯	M ランプ点灯	[SV2-RMT] を表示 (C1(DDC)-C2 または A1-C2 のとき、第 1 ループで手動にした場合) (*1)
自動制御 (A1)	カスケード設定自動制御 (C2)	A ランプ点灯	C ランプ点灯	[SV2-RMT]、[SEL1] または [SEL2] を表示 (*1)
	自動制御 (A2)	A ランプ点灯	A ランプ点灯	[SV2-LCL]、[SEL1] または [SEL2] を表示 (*1)
カスケード設定自動制御 (C1)(DDC)	カスケード設定自動制御 (C2)	C ランプ点灯	C ランプ点灯	[DDC]、[SV2-RMT] を表示 (*1)
	自動制御 (A2)	C ランプ点灯	A ランプ点灯	[DDC]、[SV2-LCL] を表示 (*1)
カスケード設定自動制御 (C1)(BUA)	カスケード設定自動制御 (C2)	C ランプ点灯／ A ランプ点滅	C ランプ点灯	[BUA]、[SV2-RMT]、[SEL1] または [SEL2] を表示 (*1)
	自動制御 (A2)	C ランプ点灯／ A ランプ点滅	A ランプ点灯	[BUA]、[SV2-LCL]、[SEL1] または [SEL2] を表示 (*1)
カスケード設定自動制御 (C1)(BUM)	カスケード設定自動制御 (C2)	C ランプ点灯／ M ランプ点滅	C ランプ点灯／ M ランプ点滅	[BUM]、[SV2-RMT] を表示 (*1)
	自動制御 (A2)	C ランプ点灯／ M ランプ点滅	A ランプ点灯／ M ランプ点滅	[BUM]、[SV2-LCL] を表示 (*1)

*1：[CSV2：カスケード設定入力値] をループ 2 画面に表示

各運転モードの設定値

運転モード		設定値 (SV1、SV2)	
第 1 ループ	第 2 ループ	第 1 ループ (SV1)	第 2 ループ (SV2)
自動制御 (A1)	カスケード設定自動制御 (C2)	キーまたは通信 (*1) により設定	アナログ入力 (端子 X4) からの外部設定値 (SV2-RMT 時)
	自動制御 (A2)		キーまたは通信 (*2) により設定 (SV2-LCL 時)
手動制御 (M1)	手動制御 (M2) (C2) から (M2) へ変更時	キーまたは通信 (*1) により設定	アナログ入力 (端子 X4) からの外部設定値
	手動制御 (M2) (A2) から (M2) へ変更時		キーまたは通信 (*2) により設定
カスケード設定自動制御 (C1)(DDC)	カスケード設定自動制御 (C2)	通信 (*1) により設定	アナログ入力 (端子 X4) からの外部設定値
	自動制御 (A2)		キーまたは通信 (*2) により設定
カスケード設定自動制御 (C1)(BUA)	カスケード設定自動制御 (C2)	キーまたは通信 (*1) により設定	アナログ入力 (端子 X4) からの外部設定値
	自動制御 (A2)		キーまたは通信 (*2) により設定
カスケード設定自動制御 (C1)(BUM)	カスケード設定自動制御 (C2)	キーまたは通信 (*1) により設定	アナログ入力 (端子 X4) からの外部設定値
	自動制御 (A2)		キーまたは通信 (*2) により設定

*1：通信用レジスタ SV1 に設定

*2：通信用レジスタ SV2 に設定

▶ 通信による設定：「YS1000 シリーズ通信インタフェース ユーザーズマニュアル」

セレクトア選択スイッチ (SSW) チューニングパラメータおよびオートセレクトア選択 (ATSEL) エンジニアリングパラメータの設定による、各運転モード時の出力値、制御状態を下表に示します。

各運転モードの出力値、制御状態 (1/2)

パラメータ 設定値		第 1 ループ (CNT1)		第 2 ループ (CNT2)		制御状態
SSW	ATSEL	運転モード	出力値	運転モード	出力値	操作出力
AUT	LOW	自動制御 (A1)	制御演算を出力 (非選択時は、第 1 ループ出力 $=MV+Kp1 \times E1$)	カスケード設定自 動制御 (C2)	制御演算を出力 (非選択時は、 第 2 ループ出力 $=MV+Kp2 \times E2$)	CNT1、CNT2 のうち小さい方 の値を選択
		カスケード設定自 動制御 (C1)(BUA)		自動制御 (A2)		
		カスケード設定自 動制御 (C1)(DDC)	MV に追従	カスケード設定自 動制御 (C2)	MV に追従	通信で MV を操作 (手動操作)
		手動制御 (M1)		自動制御 (A2)		キーまたは通信で MV を操作 (手動操作)
		カスケード設定自 動制御 (C1)(BUM)		カスケード設定自 動制御 (C2)		
	HIGH	自動制御 (A1)	制御演算を出力 (非選択時は、第 1 ループ出力 $=MV+Kp1 \times E1$)	カスケード設定自 動制御 (C2)	制御演算を出力 (非選択時は、 第 2 ループ出力 $=MV+Kp2 \times E2$)	CNT1、CNT2 のうち大きい方 の値を選択
		カスケード設定自 動制御 (C1)(BUA)		自動制御 (A2)		
		カスケード設定自 動制御 (C1)(DDC)	MV に追従	カスケード設定自 動制御 (C2)	MV に追従	キーまたは通信で MV を操作 (手動操作)
		手動制御 (M1)		自動制御 (A2)		
		カスケード設定自 動制御 (C1)(BUM)		カスケード設定自 動制御 (C2)		
1	—	自動制御 (A1)	制御演算を出力	カスケード設定自 動制御 (C2)	MV に追従	CNT1、CNT2 のうち信号の大 小にかかわらず CNT1 の出力 を選択
		カスケード設定自 動制御 (C1)(BUA)		自動制御 (A2)		
		カスケード設定自 動制御 (C1)(DDC)	MV に追従	カスケード設定自 動制御 (C2)	MV に追従	通信で MV を操作 (手動操作)
		手動制御 (M1)	キーまたは通信 (*1) で MV を操作 (手動 操作)	手動制御 (M2)	MV に追従	MV に追従
		カスケード設定自 動制御 (C1)(BUM)		カスケード設定自 動制御 (C2)		
				自動制御 (A2)		

1.1 コントローラモード (CTL) を選択する

各運転モードの出力値、制御状態 (2/2)

パラメータ 設定値		第 1 ループ (CNT1)		第 2 ループ (CNT2)		制御状態
SSW	ATSEL	運転モード	出力値	運転モード	出力値	操作出力
2	—	自動制御 (A1)	MV に追従	カスケード設定自動制御 (C2)	制御演算を出力	CNT1、CNT2 のうち信号の大小にかかわらず CNT2 の出力を選択
		自動制御 (A2)				
		カスケード設定自動制御 (C1)(BUA)				
		カスケード設定自動制御 (C1)(DDC)	MV に追従	カスケード設定自動制御 (C2)	MV に追従	通信で MV を操作 (手動操作)
		自動制御 (A2)				
		手動制御 (M1)	MV に追従	手動制御 (M2)	キーまたは通信 (*2) で MV を操作 (手動操作)	MV に追従
カスケード設定自動制御 (C1)(BUM)	カスケード設定自動制御 (C2)					
自動制御 (A2)						

MV：操作出力、Kpn (n=1、2)：比例ゲイン、En (n=1、2)：偏差

*1：通信用レジスタ MV1 に設定

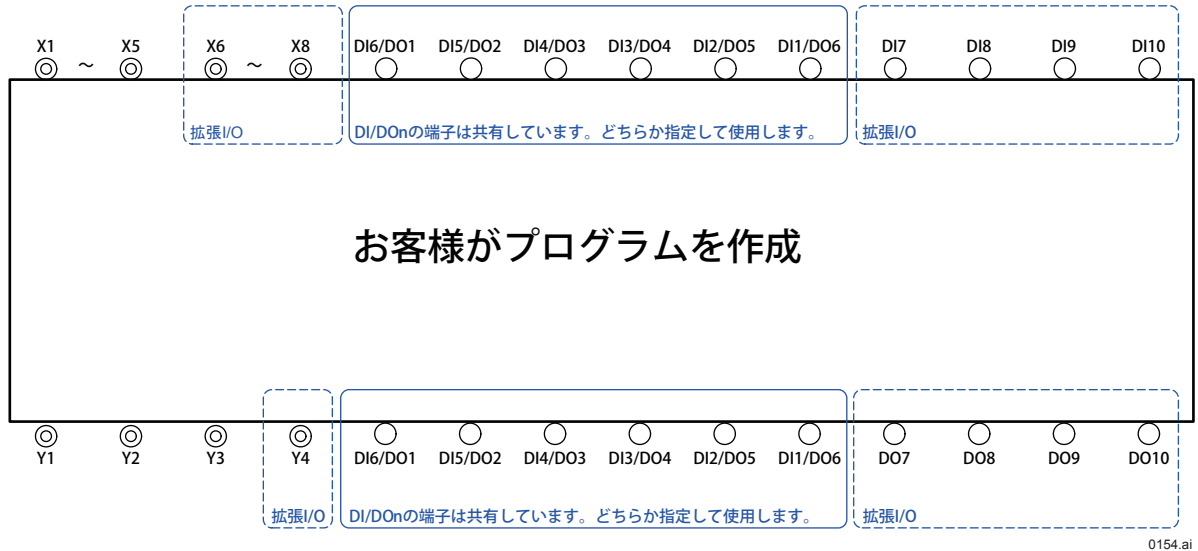
*2：通信用レジスタ MV1 に設定

▶ 通信による設定：「YS1000 シリーズ通信インタフェース ユーザーズマニュアル」

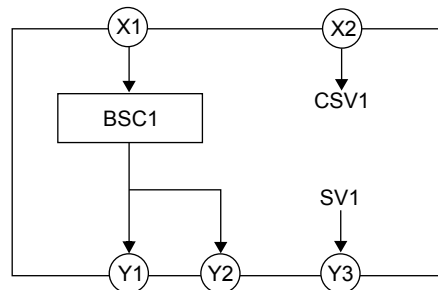
1.1.4 プログラマブルモード (CTL=PROG) で制御する (YS1700 のみ)

プログラマブルモードでは、制御に必要な演算・制御機能を演算関数ライブラリとして調節計に内蔵しています。これらの関数をプログラム上で組み合わせて演算・制御機能を作成します。

- ▶ 設定画面、設定内容：本書の「1.1 コントローラモード (CTL) を選択する」
- ▶ プログラマブルモード：「YSS1000 設定ソフトウェア／YS1700 プログラマブル機能 ユーザーズマニュアル」



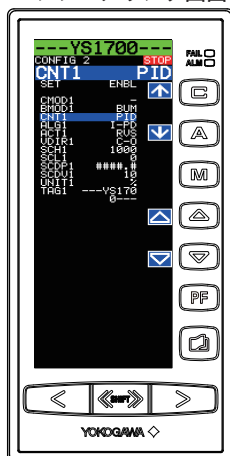
工場出荷時は以下のプログラムが設定してあります。



1.2 制御方法を選択する（制御タイプ CNT、制御演算式 ALG を選択する）

設定画面

エンジニアリング画面



0155.ai

オペレーション画面>[SHIFT]+[ENTER]キー（チューニングメニュー画面へ）>[SHIFT]+[ENTER]キー（エンジニアリングメニュー画面へ）>[CONFIG2]ソフトキー（機能設定画面 2）

設定内容

パラメータ	名 称	設定範囲	工場出荷時値
CNT1、CNT2	制御タイプ	PID：標準 PID 制御 S-PI：サンプル PI 制御 BATCH：バッチ PID 制御（*1） PD：比例（PD）制御（*2）	PID
ALG1、ALG2	制御演算式	I-PD：比例先行 PID PI-D：微分先行 PID SVF：可変設定値フィルタ機能	I-PD

*1：YS1700 のみ選択可能。

*2：比例（PD）制御の場合は、必ず微分先行 PID（PI-D）を選択してください。

パラメータ CNT2、ALG2 は、カスケードモード、セクタモードおよびプログラマブルモードの第 2 ループで使します。

コントローラモードと制御タイプ

制御タイプ	コントローラモード シングルループ モード	カスケードモード		セクタモード	
		第 1 ループ	第 2 ループ	第 1 ループ	第 2 ループ
標準 PID 制御	○	○	○	○	○
比例（PD）制御	○	—	—	—	—
サンプル PI 制御	○	○	○	—	—
バッチ PID 制御	—	—	—	—	—

○：使用可能、—：使用不可能

1.2 制御方法を選択する（制御タイプ CNT、制御演算式 ALG を選択する）

制御の目的に応じて以下のように制御タイプ（CNT）と制御演算式（ALG）を設定します。

	CNT				ALG		
	PID	PD	S-PI	BATCH	PI-D	I-PD	SVF
1.2.1 出力が急変しない安定した制御を行う （比例先行形 PID 制御（I-PD））	○					○	
1.2.2 設定値への追従性を重視した制御を行う （微分先行形 PID 制御（PI-D））	○				○		
1.2.6 設定値のステップ応答に対し安定した制御を行う （可変形設定値フィルタ機能）	○						○
1.2.4 設定値をオーバーしない安定した制御を行う （比例（PD）制御）		○			○		
1.2.9 むだ時間が長いプロセスの制御を行う （サンプル PI 制御）			○		○	○	○
1.2.10 設定値に早く整定させる制御を行う （バッチ PID 制御（YS1700 プログラマブルモードのみ））				○	○	○	○
1.2.3 積分動作を停止させ、オーバーシュートの少ない制御を行う （出力リミッタ）	○				○	○	○
1.2.5 立ち上がりの早い制御を行う （リセットバイアス付 PID 制御）	○				○	○	○
1.2.7 中和制御のようなゲイン特性をもった制御を行う （非線形 PID 制御）	○	○			○	○	○
1.2.8 外乱を相殺する制御を行う （フィードフォワード制御）	○	○			○	○	○
1.2.11 複数の PID パラメータを切り替えて制御する （プリセット PID（YS1700 のプログラマブルモードのみ））	○	○	○	○	○	○	○

1.2 制御方法を選択する（制御タイプ CNT、制御演算式 ALG を選択する）

1.2.1 出力が急変しない安定した制御を行う（比例先行 PID 制御（I-PD））

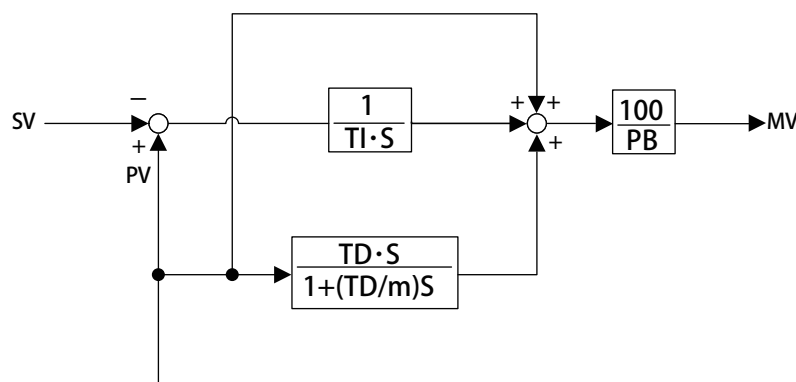
解 説

比例動作（P）と微分動作（D）が、偏差（E）でなく測定値（PV）に対して働きます。設定値（SV）を変更しても比例動作（P）、微分動作（D）が働かないため、出力（MV）は急変しません。

制御対象の特性変化、負荷変動や外乱に対して安定した制御特性を得られます。特に上位システムからの通信で設定値（SV）を急変させるような場合に有効です。

$$MV = \frac{100}{PB} \left(PV + \frac{1}{TI \cdot S} \cdot E + \frac{TD \cdot S}{1 + (TD/m)S} \cdot PV \right)$$

* MV：操作用出力値、PV：測定値、E：偏差（E = PV - SV）、PB：比例帯、TI：積分時間、TD：微分時間、m：微分ゲイン、S：ラプラス演算子



比例先行 PID（I-PD）機能ブロック図

0157.ai

設定内容

パラメータ	名 称	設定値	画面遷移と画面タイトル
CNT1、CNT2	制御タイプ	PID	チューニング画面＞エンジニアリング画面＞
ALG1、ALG2	制御演算式	I-PD	[CONFIG2]（機能設定画面 2）

パラメータ CNT2、ALG2 は、カスケードモード、セレクトモードおよびプログラマブルモードの第 2 ループで使用します。

1.2.2 設定値への追従性を重視した制御を行う（微分先行 PID 制御（PI-D））

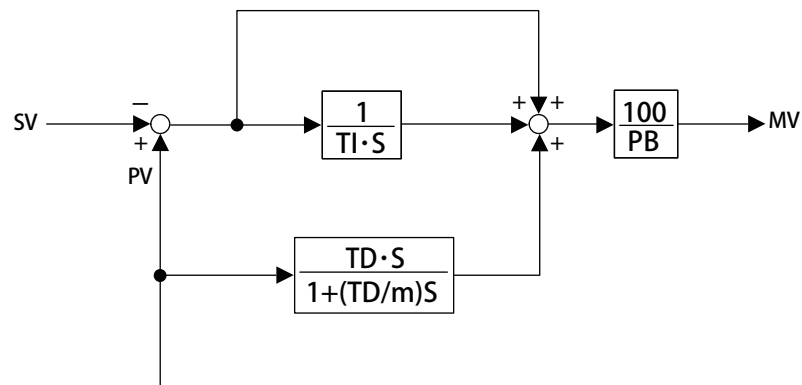
解 説

比例動作（P）と積分動作（I）は偏差（E）に対して、微分動作（D）は測定値（PV）に対して働きます。カスケード制御の第 2 ループのように測定値（PV）への追従性を重視したい場合に有効です。

$$MV = \frac{100}{PB} \left(E + \frac{1}{TI \cdot S} \cdot E + \frac{TD \cdot S}{1 + (TD/m)S} \cdot PV \right)$$

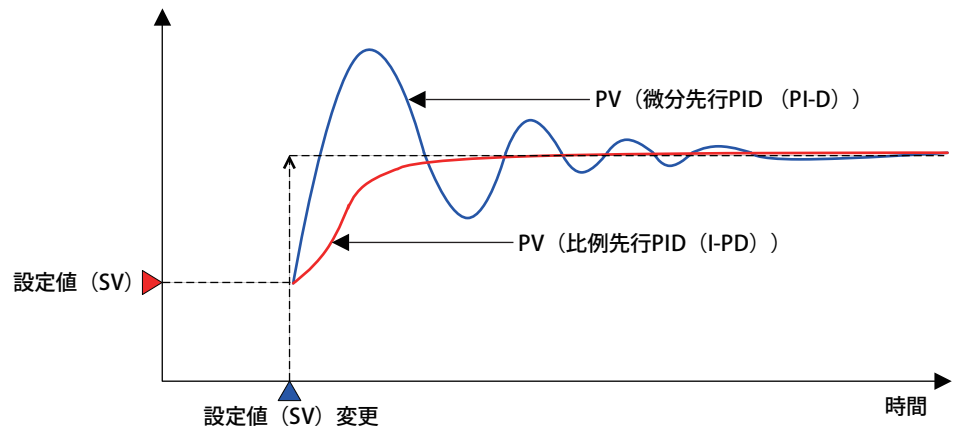
0158.ai

* MV：操作出力値、PV：測定値、E：偏差（E = PV - SV）、PB：比例帯、TI：積分時間、TD：微分時間、m：微分ゲイン、S：ラプラス演算子



微分先行 PID（PI-D）機能ブロック図

0159.ai



比例先行 PID（I-PD）と微分先行 PID（PI-D）の応答波形

0160.ai

設定内容

パラメータ	名 称	設定値	画面遷移と画面タイトル
CNT1、CNT2	制御タイプ	PID	チューニング画面＞エンジニアリング画面＞
ALG1、ALG2	制御演算式	PI-D	[CONFIG2]（機能設定画面 2）

パラメータ CNT2、ALG2 は、カスケードモード、セレクトモードおよびプログラマブルモードの第 2 ループで使用します。

1.2 制御方法を選択する（制御タイプ CNT、制御演算式 ALG を選択する）

1.2.3 積分動作を停止させ、オーバーシュートの少ない制御を行う（出力リミッタ）

解 説

操作出力（MV）がリミット値（操作出力値上限値（MH）、操作出力下限値（ML））を超えようとするとき積分動作（I）を停止させて、リセットウィンドアップ（積分動作（I）による出力の飽和状態）を防止し、行き過ぎ量の少ない安定した制御を実現します。MH と ML の設定による操作出力（MV）の動作を下表に示します。

	操作出力（MV）の動作
MH > ML	設定範囲内で動作します。 * 手動制御（M）のときは、MV：-6.3 ～ 106.3% で動作します。
MH ≤ ML	設定しないでください。

設定内容

パラメータ	名 称	設定値	画面遷移と画面タイトル
CNT1、CNT2	制御タイプ	PID	チューニング画面>エンジニアリング画面> [CONFIG2]（機能設定画面 2）
ALG1、ALG2	制御演算式	PI-D、I-PD、SVF	

パラメータ CNT2、ALG2 は、カスケードモード、セレクトモードおよびプログラマブルモードの第 2 ループで使用します。

- ▶ 設定値 PI-D:本書の「1.2.2 設定値への追従性を重視した制御を行う（微分先行 PID 制御（PI-D）」
- ▶ 設定値 I-PD:本書の「1.2.1 出力が急変しない安定した制御を行う（比例先行 PID 制御（I-PD）」
- ▶ 設定値 SVF:本書の「1.2.6 設定値のステップ応答に対し安定した制御を行う（可変設定値フィルタ機能）」

パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
MH1、MH2	操作出力値上限設定値	-6.3 ～ 106.3%	チューニング画面> [PID1]（PID 設定画面 1）または [PID2]（PID 設定画面 2）
ML1、ML2	操作出力値下限設定値	-6.3 ～ 106.3%	

パラメータ MH2、ML2 は、カスケードモード、セレクトモードおよびプログラマブルモードの第 2 ループで使用します。

1.2.4 設定値をオーバーしない安定した制御を行う（比例（PD）制御）

解 説

PID 動作から積分動作（I）を除いた制御を行います。

一定流量を送出するような積分性プロセスにおいて、行き過ぎ量のない安定した制御を行いたい場合に有効です。

ただし、比例（PD）制御を使用する場合には、制御演算式（ALG）を必ず微分先行 PID（PI-D）に設定してください。

$$MV = \frac{100}{PB} \left(E + \frac{TD \cdot S}{1 + (TD/m)S} \cdot PV \right) + MR$$

* MV：操作出力、PV：測定値、E：偏差（ $E = PV - SV$ ）、PB：比例帯、TD：微分時間、
m：微分ゲイン、S：ラプラス演算子、MR：マニュアルリセット

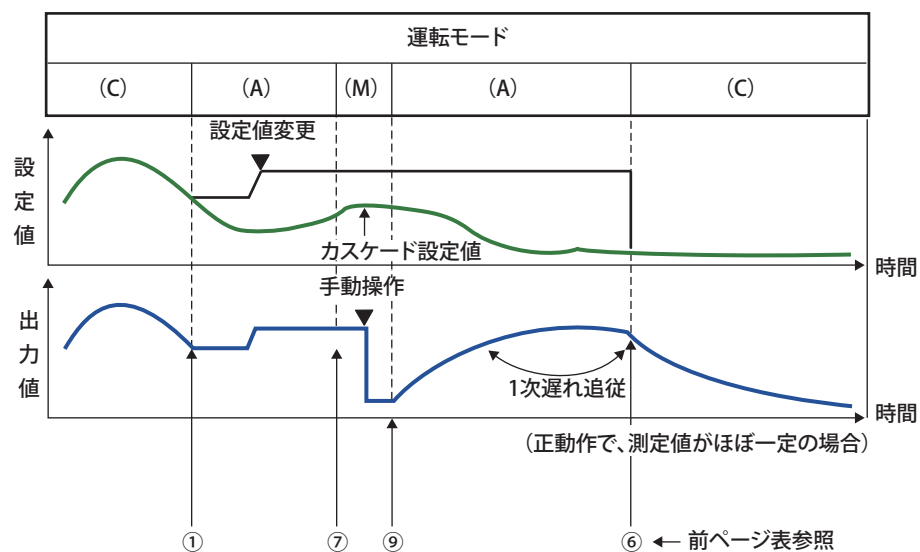
運転モードを切り替え、比例帯（PB）を変更した時は出力バンプを避けるために、一次遅れ追従をします。また、非線形 PID 制御の併用も可能です。

運転モードを切り替えたときの動作を下表に示します。

運転モードの遷移			各運転モードへの遷移直後の状態	
			設定値（SV）	制御状態
①	(C)(CAS)	→ (A)	遷移直前をホールド	バンプレスに切り替わり、自動制御を実行。
②	(C)(CAS)	→ (M)	遷移直前をホールド	遷移直前の操作出力値をホールド、手動操作。
③	(C)(CMP)(SPC)	→ —	(CAS) モードと同じ運転モードの遷移をします。	
④	(C)(CMP)(DDC)	→ —		
⑤	(C)	→ —	(C) モードを使用しない場合は、誤操作防止のため、C モードキーを押してもモードは遷移しません。	
⑥	(A)	→ (C)	カスケード設定値に即応	一次遅れ追従し、制御を続行。
⑦	(A)	→ (M)	遷移直前をホールド	手動操作。
⑧	(M)	→ (C)	(M) → (C) 切り替えは不可。（一旦 (A) モードを経由して切り替えます） ただし、(DDC) モードでは可能	
⑨	(M)	→ (A)	遷移直前をホールド	一次遅れ追従し、制御を続行。

*：(M)、(A)、(C)、(CAS)、(CMP)、(SPC)、(DDC) の記号の意味は、「1.1 コントローラモード (CTL) を選択する」をご覧ください。

1.2 制御方法を選択する（制御タイプ CNT、制御演算式 ALG を選択する）



運転モード切り替えと設定値 (SV) / 操作用出力値 (MV) の動き

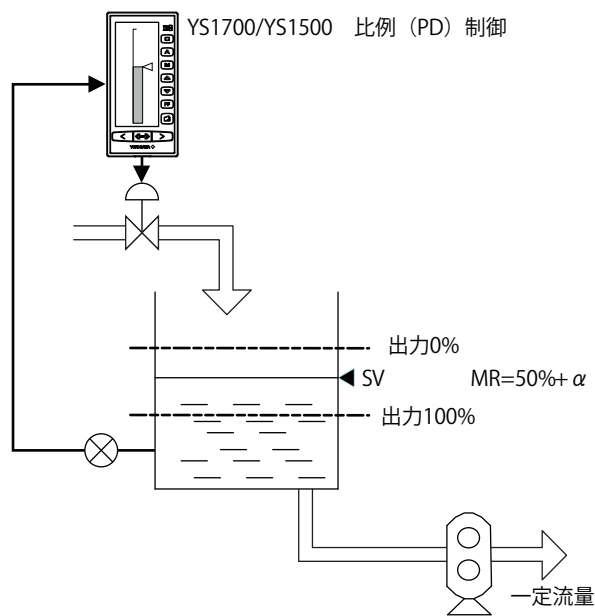
0162.ai

比例 (PD) 制御の使用例

(1) タンク液面制御（積分性プロセスの制御）

計量ポンプで一定流量を送出する積分性プロセスにおいて、液面を制御するための流入流量制御です。

比例 (PD) 制御により行き過ぎ量のない安定した制御結果を得られます。

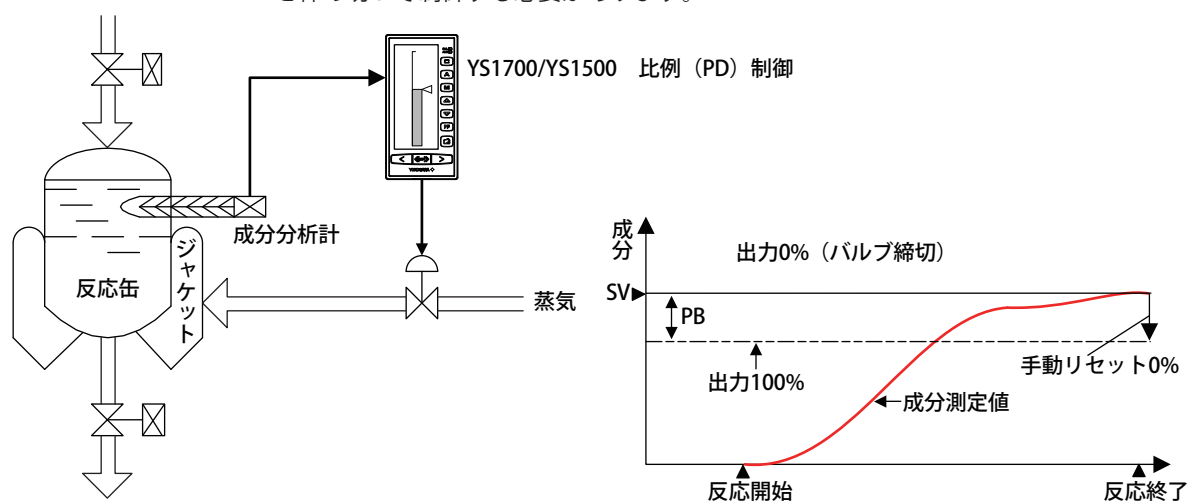


0163.ai

* SV：設定値、MR：マニュアルリセット
積分性プロセスの制御

(2) 化学反応の終点制御

原料を加熱することにより、熱化学反応が進み、製品が生成されるプロセスでは、製品生成状態を分析計で検出し、加熱し過ぎないように設定点（終点）で、加熱蒸気弁を締め切って制御する必要があります。



化学反応終点制御の例

* SV：設定値、PB：比例帯

化学反応の終点制御

0164.ai

設定内容

パラメータ	名 称	設定値	画面遷移と画面タイトル
CNT1、CNT2	制御タイプ	PD	チューニング画面>エンジニアリング画面>
ALG1、ALG2	制御演算式	PI-D	[CONFIG2] (機能設定画面 2)

パラメータ CNT2、ALG2 は、カスケードモード、セレクトモードおよびプログラマブルモードの第 2 ループで使用します。

▶ 設定値 PI-D: 本書の「1.2.2 設定値への追従性を重視した制御を行う (微分先行 PID 制御 (PI-D))」

パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
MR1、MR2	マニュアルリセット	-6.3 ~ 106.3%	チューニング画面>
TI1、TI2	積分時間 (一次遅れ追従時間)	1 ~ 9999 秒	[PID1] (PID 設定画面 1) または [PID2] (PID 設定画面 2)

パラメータ MR2、TI2 は、プログラマブルモードの第 2 ループで使用します。

1.2.5 立ち上がりの早い制御を行う（リセットバイアス付 PID 制御）

解 説

リセットバイアス付き PID 制御とは、リセットウィンドアップを積極的に利用して、立ち上がりの速い応答を得たい場合に使用します。加熱処理や圧力放散弁などの制御に有効です。

リセットバイアス（RB）は、出力の飽和バイアス量を任意に設定するため、測定値（PV）が戻り始めてから操作用出力値（MV）がリミット値を離れるまでの時間を設定できます。

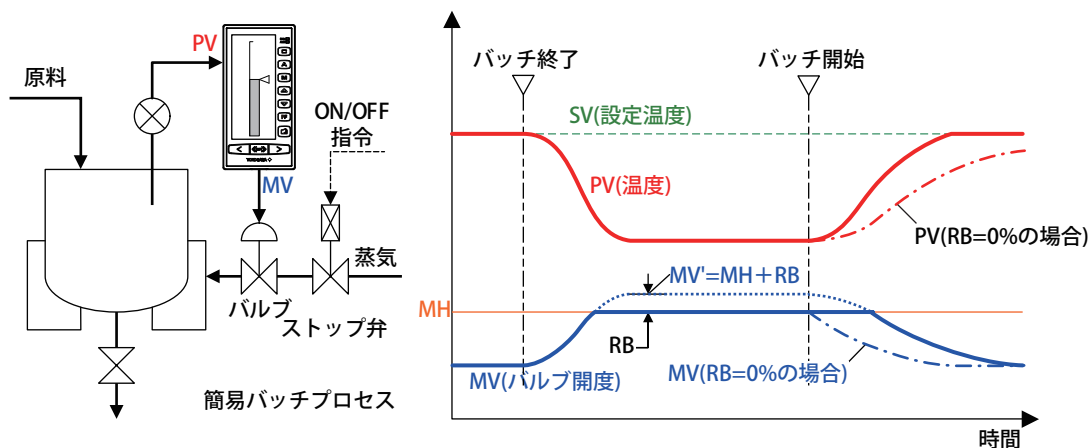
調整方法

リセットバイアス（RB）を増加させていくと、応答特性が改善され設定値（SV）へ達する時間が短くなります。100%以上に設定すると、設定値（SV）と測定値（PV）が反転した後に修正動作が始まります。

また 0% に設定した場合には、リセットバイアス（RB）の効かない PID 制御となります。最適なリセットバイアス（RB）値は、応答特性を見ながら経験的に探してください。

使用例

(1) バッチプロセスの温度制御



簡易バッチ加熱処理プロセス

0165.ai

上図のような簡易バッチ加熱処理プロセスでは、バッチ工程が終了すると、設定値（SV）や運転モードはそのままの状態、蒸気のストップ弁を閉鎖します。

バッチ停止中に操作用出力値（MV）は、操作用出力値上限設定値（MH）でリミットされます。ただし、リセットバイアス（RB）の効果により、操作用出力値上限設定値（MH）通過前の操作用出力値（MV'）は、 $(MH + RB)$ でクランプされます。（リセットウィンドアップ状態）この状態で次のバッチ工程が開始されると、蒸気弁が開かれ測定値（PV）が徐々に上昇します。操作用出力値（MV）は、リセットバイアス（RB）の効果ですぐに出力リミット点から解放されません。

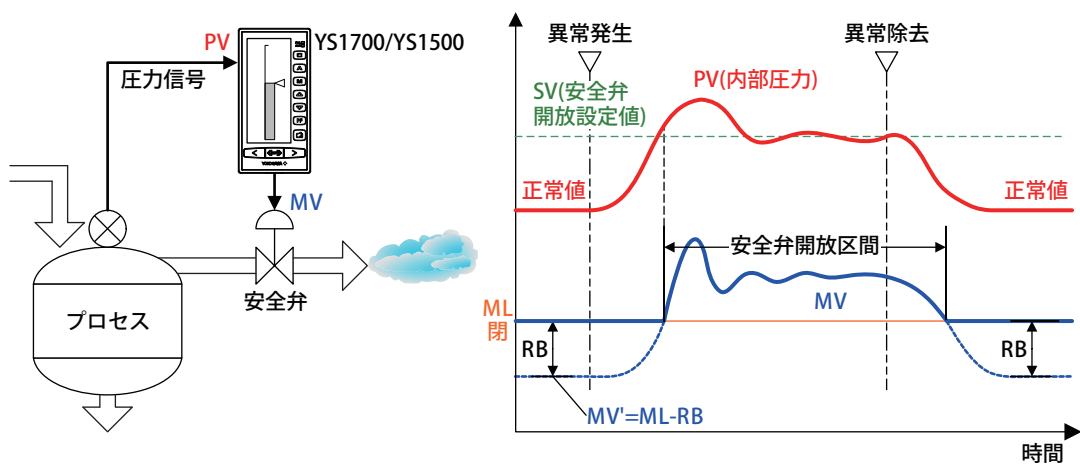
よって、測定値（PV）の立ち上がり時間を改善することができます。

一方で、リセットバイアス（RB）= 0 のとき、リセットウィンドアップがないので、測定値（PV）が上昇し始めるとすぐに操作用出力値上限設定値（MH）から開放されます。よって、測定値（PV）の立ち上がり時間が長くなってしまいます。

1.2 制御方法を選択する（制御タイプ CNT、制御演算式 ALG を選択する）

(2) 放散弁・安全弁の制御

放散弁・安全弁では、リセットバイアス（RB）値を 100% に設定し制御を行います。安全弁は、定常時では締切りにし、プロセスの異常によって内部圧力が上昇します。内部圧力が安全弁開放設定値を超えた場合に、内部圧力を開放しプロセスの安全を守ります。



設定内容

パラメータ	名 称	設定値	画面遷移と画面タイトル
CNT1、CNT2	制御タイプ	PID	チューニング画面>
ALG1、ALG2	制御演算式	PI-D、I-PD、SVF	エンジニアリング画面> [CONFIG2] (機能設定画面 2)

パラメータ CNT2、ALG2 は、カスケードモード、セレクトモードおよびプログラマブルモードの第 2 ループで使用します。

- ▶ 設定値 PI-D: 本書の「1.2.2 設定値への追従性を重視した制御を行う（微分先行 PID 制御 (PI-D)）」
- ▶ 設定値 I-PD: 本書の「1.2.1 出力が急変しない安定した制御を行う（比例先行 PID 制御 (I-PD)）」
- ▶ 設定値 SVF: 本書の「1.2.6 設定値のステップ応答に対し安定した制御を行う（可変設定値フィルタ機能）」

パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
RB1、RB2	リセットバイアス	0.0 ～ 106.3%	チューニング画面> [PID1] (PID 設定画面 1) または [PID2] (PID 設定画面 2)

パラメータ RB2 は、カスケードモード、セレクトモードおよびプログラマブルモードの第 2 ループで使用します。

1.2.6 設定値のステップ応答に対し安定した制御を行う（可変設定値フィルタ機能）

解 説

測定値（PV）に重畳する外乱（D）を最小に抑える最適 PID パラメータ（比例帯（PB）、積分時間（TI）、微分時間（TD））と、設定値（SV）変更に対して追従性を発揮する最適 PID パラメータの値は必ずしも一致しません。

可変設定値フィルタ（SVF）で制御している場合は、外乱抑制向けの最適 PID パラメータのままで、設定値（SV）をステップに変更すると、応答はオーバーシュート気味となります。

そこで設定値（SV）に対してフィルタ演算を施すことで、ステップ応答波形を最適に調整します。

動作原理

微分先行 PID（PI-D）制御アルゴリズムを基本として、設定値（SV）にフィルタを付加します。

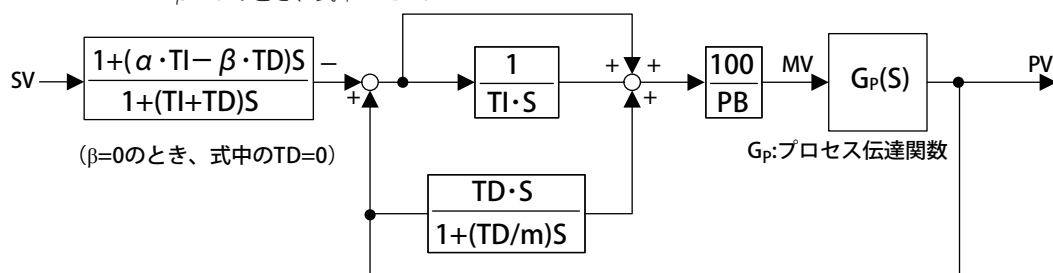
設定値フィルタ α （SFA）、 β （SFB）を調整することによって、最適 PID パラメータを変更せずに設定値（SV）変更に対して追従性を調整することができます。

設定値フィルタ α （SFA）、 β （SFB）については、後述の『設定値フィルタ α （SFA）、 β （SFB）の効果』を参照してください。

次に可変設定値フィルタ（SVF）の演算式を示します。

$$SVF = \frac{1 + (\alpha \cdot TI - \beta \cdot TD)S}{1 + (TI + TD)S}$$

- *1 SVF：可変設定値フィルタ、 α 、 β ：設定値フィルタ、TI：積分時間、TD：微分時間、S：ラプラス演算子
- *2 $\alpha = 0 \sim 1$ 、 $\beta = 0 \sim 1$
- *3 $\alpha \cdot TI - \beta \cdot TD \geq 0$
- *4 $\beta = 0$ のとき、式中 TD=0



可変設定値フィルタ（SVF）機能ブロック図

0168.ai

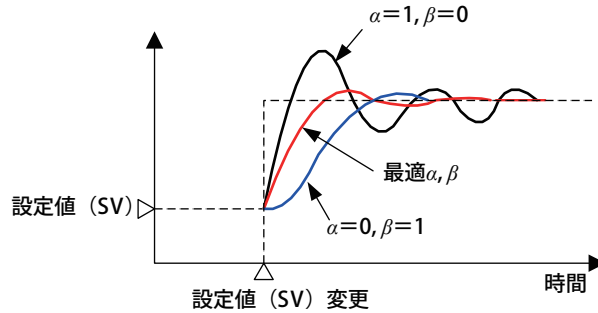
動作特性

可変設定値フィルタ（SVF）は、

設定値フィルタ α （SFA）=1、 β （SFB）=0 の場合、フィルタ特性=1 となり、微分先行 PID（PI-D）と等価です。

また、設定値フィルタ α （SFA）=0、 β （SFB）=0 の場合、フィルタ特性は積分時間（TI）を時定数とした一次遅れ演算となり、比例先行形 PID（I-PD）と等価となります。

設定値フィルタ α （SFA）を $0 < \alpha < 1$ の範囲に設定することによって、 α の大きさに比例して 2 つの制御演算式（ALG）の中間の追従波形を得ることができます。

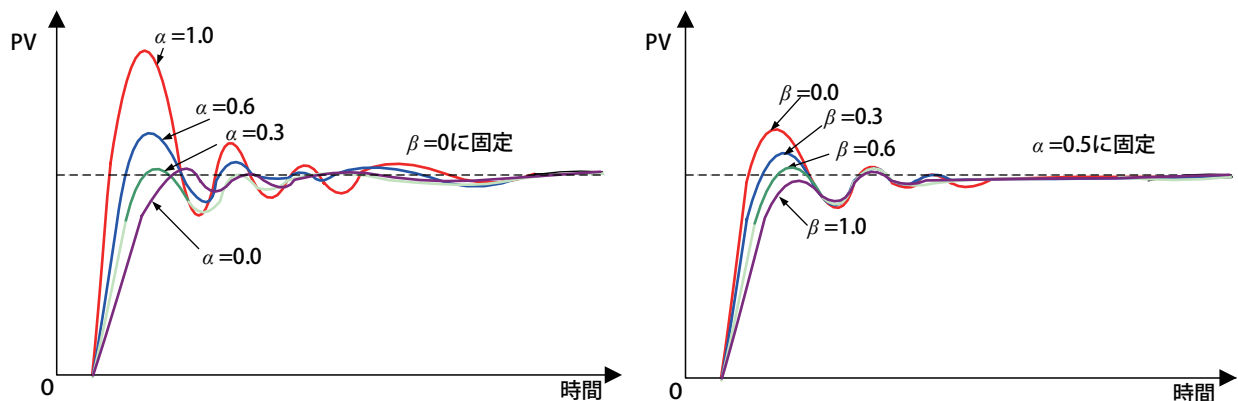


可変設定値フィルタ（SVF）の応答波形

0169.ai

設定値フィルタ α （SFA）、 β （SFB）の効果

設定値フィルタ α （SFA）、 β （SFB）をそれぞれ 0 ～ 1 まで変動させた場合の設定値（SV）に対する追従波形を、以下の図に示します。



設定値フィルタ α （SFA）、 β （SFB）の効果

0170.ai

設定値フィルタ α （SFA）は、追従性に効果的です。設定値フィルタ α （SFA）の値が大きいほど急峻な追従波形を得ることができます。

設定値フィルタ β （SFB）は、微調整パラメータで、値が大きいほどオーバーシュートの小さい波形改善の効果が得られます。

1.2 制御方法を選択する（制御タイプ CNT、制御演算式 ALG を選択する）

チューニング方法

- (1) セルフチューニング（STC）機能を使わない場合
- ・ 操作用出力値 (MV) に変動を与え、その応答により最適 PID パラメータを求めます。
 - ・ 設定値 (SV) をステップ変更し、希望する追従波形が得られるように設定値フィルタ α (SFA) を調整します。微分動作 (D) 付きの場合は、さらに設定値フィルタ β (SFB) で微調整します。
 - * 設定値フィルタ α (SFA)、 β (SFB) の推奨値は、設定値フィルタ α (SFA) =0.5、設定値フィルタ (SFB) β =0.0 です。
- (2) セルフチューニング（STC）機能を使う場合
- セルフチューニング (STC) 機能によって、外乱 (D) を抑制するような PID パラメータを求め、設定値 (SV) に対して追従するように設定値フィルタ α (SFA) を求めます。ただし、設定値フィルタ β (SFB) の計算は行いません。
- セルフチューニング (STC) 機能を使用する場合は、設定値フィルタ α (SFA) =0.5、 β (SFB) =0.0 に設定してください。

▶ セルフチューニング（STC）機能：本書の「第 7 章 セルフチューニング機能」

使用例

- 下記に示す場合において効果的です。
- (1) カスケード制御の第 2 ループ（微分先行 PID (PI-D) では応答が急峻すぎる場合）
 - (2) プログラム温度制御
 - (3) 設定値 (SV) の変更が多い制御ループ

設定内容

パラメータ	名 称	設定値	画面遷移と画面タイトル
CNT1、CNT2	制御タイプ	PID	チューニング画面> エンジニアリング画面> [CONFIG2]（機能設定画面 2）
ALG1、ALG2	制御演算式	SVF	

パラメータ CNT2、ALG2 は、カスケードモード、セレクトモードおよびプログラマブルモードの第 2 ループで使用します。

パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
SFA1、SFA2	可変設定値フィルタ α	0.000 ～ 1.000	チューニング画面> [PID1]（PID 設定画面 1）または [PID2]（PID 設定画面 2）
SFB1、SFB2	可変設定値フィルタ β	0.000 ～ 1.000	

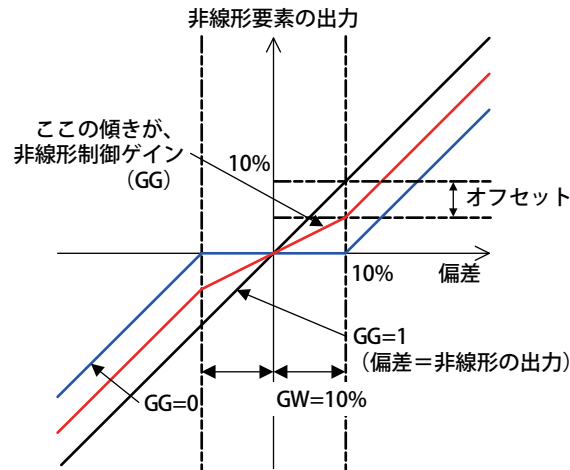
パラメータ SFA2、SFB2 は、カスケードモード、セレクトモードおよびプログラマブルモードの第 2 ループで使用します。

1.2.7 中和制御のようなゲイン特性をもった制御を行う（非線形 PID 制御）

解 説

非線形 PID 制御は、偏差（E）が非線形制御不感帯幅（GW）より小さい場合には、非線形制御ゲイン（GG）を乗じ、偏差（E）より大きい場合には 1 を乗じます。
設定値（SV）の変更に対する追従性や雑音の多い流量系の制御などに有効です。

以下に、非線形 PID 制御の動作図を示します。



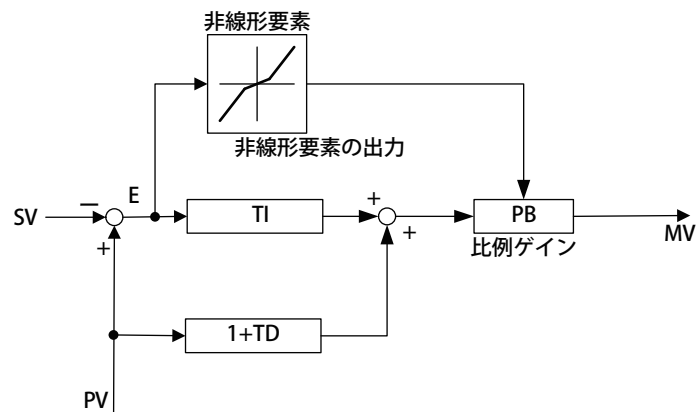
0171.ai

非線形 PID 制御の動作

非線形制御ゲインの設定による非線形 PID 制御の動作を下表に示します。

設定値	動作説明
GG = 0.000	・ 非線形ギャップ内では、非線形要素の出力は 0% となります。 ・ 非線形制御不感帯幅（GW）外では、ゲインは 1 として計算します。（*）
0.000 < GG < 1.000	・ 非線形制御不感帯幅（GW）内では、偏差（E）×非線形制御ゲイン（GG）が出力されます。 ・ 非線形制御不感帯幅（GW）外では、ゲインは 1 として計算します。（*）
GG = 1.000	常に偏差（E）に対して出力します。偏差（E）＝非線形の出力

*：ただし、偏差（E）に対してオフセットをもつ出力になります。



0172.ai

非線形 PID 制御機能ブロック図

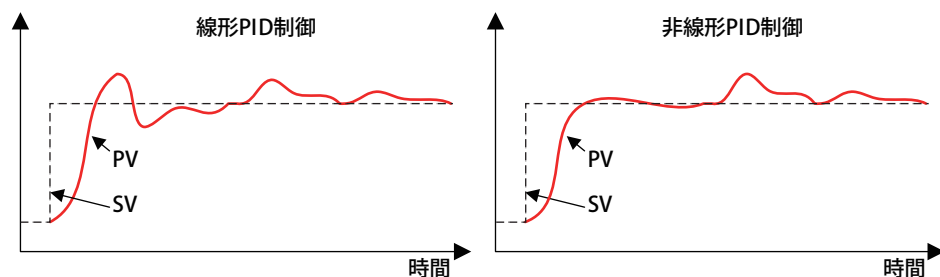
1.2 制御方法を選択する（制御タイプ CNT、制御演算式 ALG を選択する）

使用例

(1) 設定値 (SV) 変更に対する追従性

非線形 PID 制御を使用することで、行き過ぎ量を抑えます。

比例帯 (PB) をあらかじめ小さく設定し、設定値 (SV) 変更に対して追従性が得られます。偏差が非線形制御不感帯幅 (GW) 内に入ると、非線形制御ゲイン (GG) の働きで出力を抑えます。



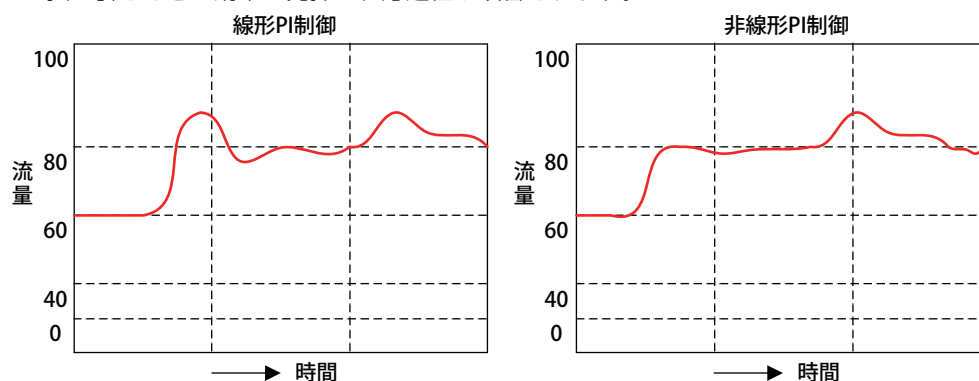
0173.ai

非線形 PID 制御の設定値 (SV) 変更時の応答

(2) 雑音や周期的脈動の抑制

雑音の多い流量系の制御では、偏差 (E) が小さいときは、ゲインが低いので制御バルブの変位が平滑化され、プロセスが安定します。

偏差 (E) が大きいときには、あらかじめ小さく設定された比例帯 (PB) の働きによって、強い引きもどし効果を発揮し、応速性が改善されます。



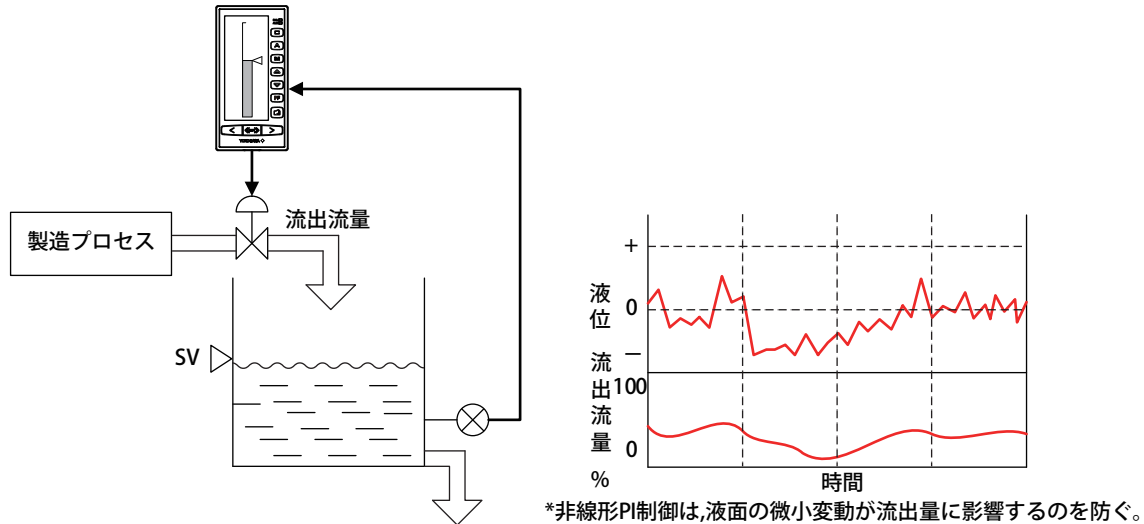
0174.ai

雑音の多い流量系における非線形 PI 制御の効果

(3) 均流液面制御

非線形 PID 制御を使用することで、飛沫・乱流・沸騰などによる液位の小さな変動に対して、影響を受けにくい様な流出流量を得ることができます。

例えばサージタンクの場合は、精密な液位制御よりも製造プロセスからの流出流量（液面制御の操作量）を安定させることが望めます。



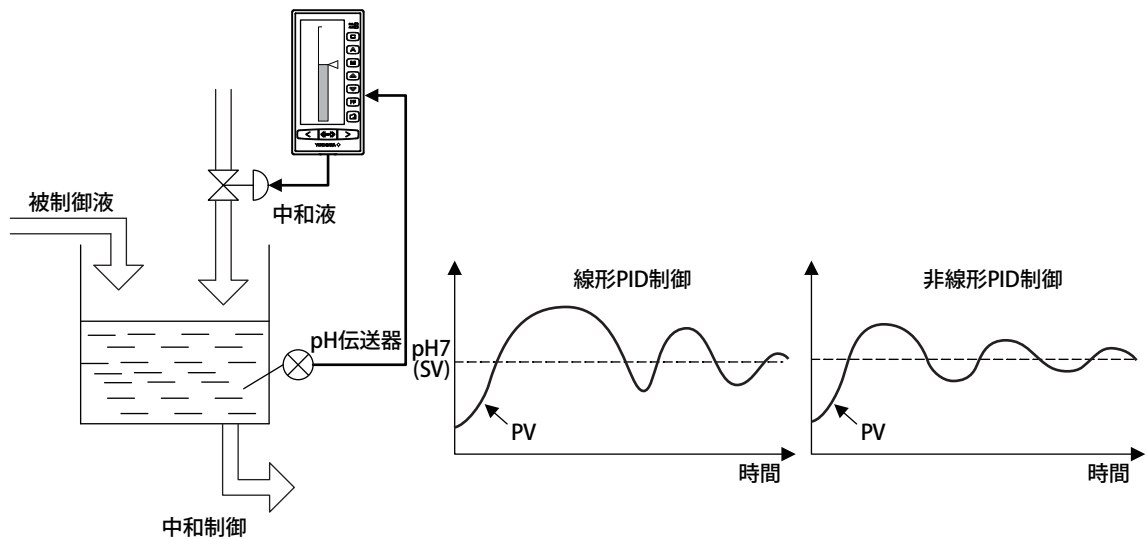
0175.ai

均流液面制御と制御特性

(4) 中和制御

中和制御の場合、中和滴定特性が pH7 付近でゲインが高く、両端では逆に低いため線形 PID 制御では制御することが困難です。

非線形 PID 制御では、中和滴定特性とは逆のゲイン特性を有しているため、広い範囲にわたり一定した閉ループゲインが得られるため、安定した制御を行うことができます。



0176.ai

中和制御

1.2 制御方法を選択する（制御タイプ CNT、制御演算式 ALG を選択する）

設定内容

パラメータ	名 称	設定値	画面遷移と画面タイトル
CNT1、CNT2	制御タイプ	PID、PD	チューニング画面＞
ALG1、ALG2	制御演算式	PI-D、I-PD、SVF	エンジニアリング画面＞ [CONFIG2]（機能設定画面 2）

パラメータ CNT2、ALG2 は、カスケードモード、セクタモードおよびプログラマブルモードの第 2 ループで使⽤します。

- ▶ 設定値 PD：本書の「1.2.4 設定値をオーバーしない安定した制御を行う（比例（PD）制御）」
- ▶ 設定値 PI-D：本書の「1.2.2 設定値への追従性を重視した制御を行う（微分先行 PID 制御（PI-D）」
- ▶ 設定値 I-PD：本書の「1.2.1 出力が急変しない安定した制御を行う（比例先行 PID 制御（I-PD）」
- ▶ 設定値 SVF：本書の「1.2.6 設定値のステップ応答に対し安定した制御を行う（可変設定値フィルタ機能）」

パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
GW1、GW2	非線形制御不感帯幅	0.0 ～ 100.0%	チューニング画面＞
GG1、GG2	非線形制御ゲイン	0.000 ～ 1.000	[PID1]（PID 設定画面 1）または [PID2] （PID 設定画面 2）

パラメータ GW2、GG2 は、カスケードモード、セクタモードおよびプログラマブルモードの第 2 ループで使⽤します。

1.2.8 外乱を相殺する制御を行う（フィードフォワード制御）

解 説

フィードバック制御だけでは、外乱の影響が測定値（PV）に現れた後に修正動作が働くため、制御対象の正常状態への回復が遅れます。

外乱が測定できる場合、外乱に対する修正信号をあらかじめ調節計の操作出力（MV）に加えて、外乱の影響が制御対象に現れる前に外乱を相殺することができます。

これをフィードフォワード制御またはフィードフォワード補償と呼びます。通常フィードバック制御と組み合わせて用いられます。

動作説明

機能選択モードでは、外乱測定入力信号（フィードフォワード入力（FIN））に対して、ゲイン（フィードフォワードゲイン（FGN））およびバイアス（フィードフォワード入力バイアス（FBI）、フィードフォワード出力バイアス（FBO））演算を行うパラメータが用意されています。

シングルループモード（SINGLE）またはカスケードモード（CAS）の第1ループ操作出力値（MV）は、

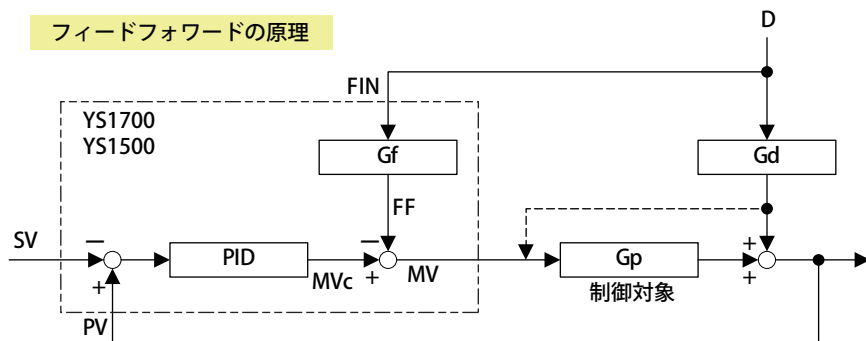
$$MV = MVc + FF$$

$$FF = FGN \left(\frac{1}{1 + FLG \cdot S} \cdot FIN + FBI \right) + FBO$$

*1 MV：操作出力、MVc：フィードバック制御の操作出力、S：ラプラス演算子、FIN：フィードフォワード入力、FLG：フィードフォワード一次遅れ時定数

*2 フィードフォワード入力（FIN）は、1～5V/0～100%です。

フィードフォワードの原理



*1 MVc：フィードフォワード補償前の操作出力、SV：設定値、PV：測定値、D：外乱、FF：フィードフォワード入力値、FIN：フィードフォワード入力、Gf：外乱（D）に対するフィードフォワード要素、Gp：プロセス伝達関数（制御対象）、Gd：外乱（D）の測定値（PV）に対する伝達関数

$$PV = (MVc - Gf \cdot D) Gp + Gd \cdot D = MVc \cdot Gp + (Gd - Gf \cdot Gp) D$$

Gf = Gd / Gp とすることで、外乱（D）の影響を補償できます。

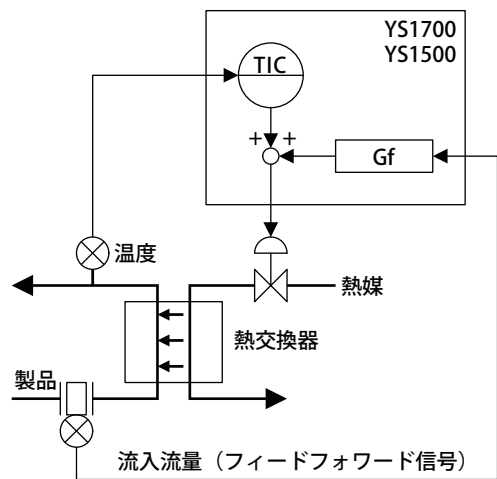
1.2 制御方法を選択する（制御タイプ CNT、制御演算式 ALG を選択する）

使用例

(1) 熱交換器の制御性改善

簡単な熱交換器の制御では、フィードフォワード制御の付加により、流入流量の変動に対する補償が可能です。

熱交換器の制御性改善



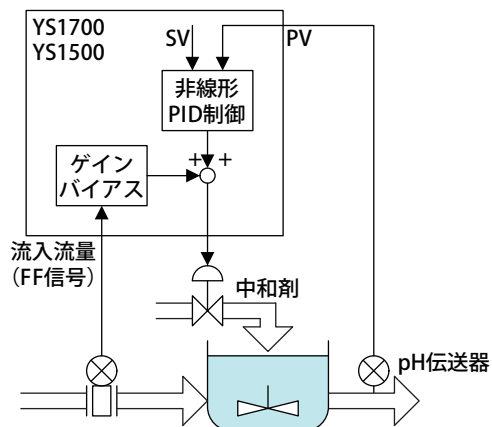
0180.ai

熱交換器の制御

(2) 中和制御

中和制御は、反応時間が長く難しい制御です。フィードフォワード制御を付加することにより、処理水の流量および成分（pH 値）の変動を補償することができます。

中和制御



0181.ai

中和制御

設定内容

パラメータ	名 称	設定値	画面遷移と画面タイトル
CNT1、CNT2	制御タイプ	PID、PD	チューニング画面> エンジニアリング画面> [CONFIG2]（機能設定画面 2）
ALG1、ALG2	制御演算式	PI-D、I-PD、SVF	

パラメータ CNT2、ALG2 は、カスケードモード、セレクトモードおよびプログラマブルモードの第 2 ループで使用します。

- ▶ 設定値 PD：本書の「1.2.4 設定値をオーバーしない安定した制御を行う（比例（PD）制御）」
- ▶ 設定値 PI-D：本書の「1.2.2 設定値への追従性を重視した制御を行う（微分先行 PID 制御（PI-D）」
- ▶ 設定値 I-PD：本書の「1.2.1 出力が急変しない安定した制御を行う（比例先行 PID 制御（I-PD）」
- ▶ 設定値 SVF：本書の「1.2.6 設定値のステップ応答に対し安定した制御を行う（可変設定値フィルタ機能）」

パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
FSW	フィードフォワードゲイン演算	OFF：使用しない	チューニング画面> エンジニアリング画面> [CONFIG3]（機能設定画面 3）
FON	フィードフォワード出力加算	ON：使用する	

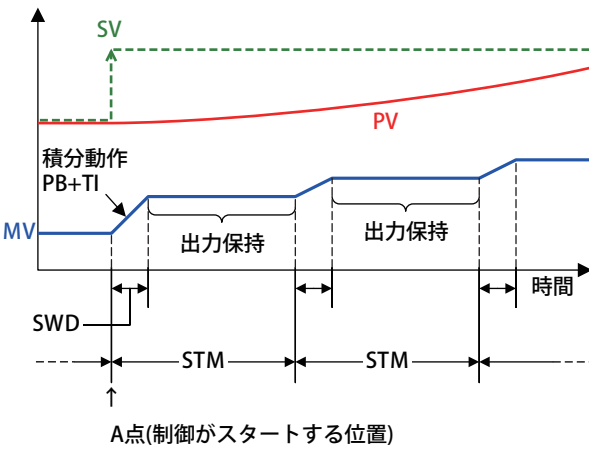
パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
FF1	フィードフォワード入力値 1	-100.0 ～ 200.0%	チューニング画面> [PID1] (PID 設定画面 1)
FGN	フィードフォワードゲイン	-8.000 ～ 8.000	チューニング画面> [PARAMETER]（PARAMETER 設定画面）
FBI	フィードフォワード入力バイアス値	-106.3 ～ 106.3%	
FBO	フィードフォワード出力バイアス値	-800.0 ～ 800.0%	
FLG	フィードフォワード一次遅れ時間定数	0.0 ～ 800.0 秒	

1.2.9 むだ時間が長いプロセスの制御を行う（サンプル PI 制御）

解 説

サンプル PI 制御（S-PI）は、サンプル PI サンプル周期（STMn）に対して、始めのサンプル PI 制御時間幅（SWDn）だけ PI 制御を行い、その時間を過ぎると操作出力値（MV）を保持します。

操作出力値（MV）の結果が、すぐに測定値（PV）に現れないむだ時間の長いプロセスに有効です。また、非線形 PID 制御機能も備えています。



MV：操作出力、SV：設定値、PV：測定値
サンプル PI 制御（S-PI）の動作

0182.ai

オーバーシュートを少なくするには、サンプル PI サンプル周期（STM）を長くする方がよいですが、整定時間は長くなります。

プロセスに加わる主要外乱の最短周期（TN）が、サンプル PI サンプル周期（STM）より小さい場合には、その外乱を制御できなくなります。目安は、 $STM \leq TN/5$ 程度です。

運転モードを切り替えたときの動作を、下表に示します。

運転モードの遷移		各運転モードでの動作
(C)(CAS)	→ (A)	サンプル PI サンプル周期（STM）を継続し動作。
(C)(CAS)	→ (M)	サンプル PI サンプル周期（STM）をリセット。
(C)(CMP)(SPC)	→ -	(CAS) モードと同じ運転モードの遷移をします。
(C)(CMP)(DDC)	→ -	
(C)	→ -	(C) モードを使用しない場合は、誤操作防止のため、C モードキーを押してもモードは遷移しません。
(A)	→ (C)	上図の A 点より制御をスタート。
(A)	→ (M)	サンプル PI サンプル周期（STM）をリセット。
(M)	→ (C)	(M) → (C) 切り替えは不可。（一旦 (A) モードを経由して切り替えます） ただし、(DDC) モードでは可能。
(M)	→ (A)	上図の A 点より制御スタート。

*： サンプル PI サンプル周期（STMn）、サンプル PI 制御時間幅（SWDn）を変更した場合は、すぐに変更した値にて動作を継続します。

*： (M)、(A)、(C)、(CAS)、(CMP)、(SPC)、(DDC) の記号の意味は、「1.1 コントローラモード（CTL）を選択する」をご覧ください。

設定内容

パラメータ	名 称	設定値	画面遷移と画面タイトル
CNT1、CNT2	制御タイプ	S-PI	チューニング画面> エンジニアリング画面>
ALG1、ALG2	制御演算式	PI-D、I-PD、SVF	[CONFIG2]（機能設定画面 2）

パラメータ CNT2、ALG2 は、カスケードモード、セレクトモードおよびプログラマブルモードの第 2 ループで使します。

- ▶ 設定値 PI-D: 本書の「1.2.2 設定値への追従性を重視した制御を行う（微分先行 PID 制御 (PI-D)）」
- ▶ 設定値 I-PD: 本書の「1.2.1 出力が急変しない安定した制御を行う（比例先行 PID 制御 (I-PD)）」
- ▶ 設定値 SVF: 本書の「1.2.6 設定値のステップ応答に対し安定した制御を行う（可変設定値フィルタ機能）」

パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
STM1、STM2	サンプル PI サンプル時間	0 ～ 9999 秒	チューニング画面> エンジニアリング画面>
SWD1、SWD2	サンプル PI 制御時間幅	0 ～ 9999 秒	[SMPL & BATCH]（サンプル & バッチ設定画面）または [SMPL]（サンプル設定画面）

パラメータ STM2、SWD2 は、カスケードモードおよびプログラマブルモードの第 2 ループで使します。

1.2.10 設定値に早く整定させる制御を行う（バッチ PID 制御（YS1700 プログラマブルモードのみ））

設定内容

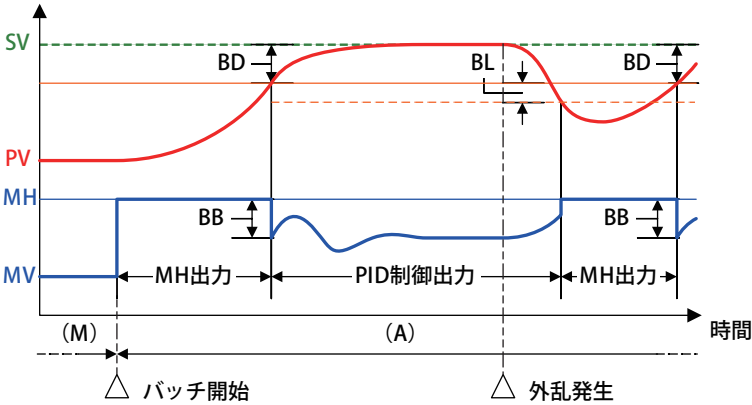
設定値（SV）にできるだけ早く整定させ、かつオーバーシュートのない制御を行いたい場合に有効です。バッチ PID 偏差設定値（BD）を超えるような偏差（E）のとき、調節計は操作出力値上限設定値（MH）を出力し急速に測定値（PV）を設定値（SV）に近づけます。（逆動作の場合）偏差（E）がバッチ PID 偏差設定値（BD）以内に入ると、定常状態と判断し PID 制御に切り替わります。

切り替わるときは、測定値（PV）のオーバーシュート避けるために、 $MV = MH - BB$

* バッチ PID バイアス値（BB）：出力の引きもどし量から出力を開始します。

PID 制御になった後（定常状態）に、偏差（E）がバッチ PID 偏差設定値（BD）を超えたときには、バッチ PID ロックアップ幅（BL）を超えないと、操作出力値上限設定値（MH）を出力することはありません。

また正動作の場合は、操作出力値上限設定値（MH）の代わりに操作出力値下限設定値（ML）となり、バッチ PID バイアス値（BB）はプラスに作用します。



MV：操作出力、MH：操作出力値上限設定値、SV：設定値、PV：測定値
バッチ PID 制御（BATCH）の動作

設定内容

パラメータ	名 称	設定値	画面遷移と画面タイトル
CNT1、CNT2	制御タイプ	BATCH	チューニング画面＞
ALG1、ALG2	制御演算式	PI-D、I-PD、SVF	エンジニアリング画面＞ [CONFIG2]（機能設定画面 2）

- ▶ 設定値 PI-D:本書の「1.2.2 設定値への追従性を重視した制御を行う（微分先行 PID 制御（PI-D）」
- ▶ 設定値 I-PD:本書の「1.2.1 出力が急変しない安定した制御を行う（比例先行 PID 制御（I-PD）」
- ▶ 設定値 SVF:本書の「1.2.6 設定値のステップ応答に対し安定した制御を行う（可変設定値フィルタ機能）」

パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
BD1、BD2	バッチ PID 偏差設定値	0.0 ～ 100.0%	チューニング画面＞
BB1、BB2	バッチ PID バイアス	0.0 ～ 100.0%	エンジニアリング画面＞
BL1、BL2	バッチ PID ロックアップ幅	0.0 ～ 100.0%	[SMPL & BATCH]（サンプル＆バッチ設定画面）または [SMPL]（サンプル設定画面）

1.2.11 複数の PID パラメータを切り替えて制御する（プリセット PID（YS1700 プログラマブルモードのみ））

解 説

プリセット PID は、8 組の PID パラメータをあらかじめプリセット PID テーブルに設定しておき、ユーザプログラムでプロセスの状況に応じた PID パラメータを 8 組の中から選択し、2 個の制御要素に設定するものです。

▶ ユーザプログラム：「YSS1000 設定ソフトウェア／YS1700 プログラマブル機能 ユーザーズマニュアル」

設定内容

パラメータ	名 称	設定値	画面遷移と画面タイトル
CNT1、CNT2	制御タイプ	PID、S-PI、BATCH、PD	チューニング画面＞
ALG1、ALG2	制御演算式	PI-D、I-PD、SVF	エンジニアリング画面＞ [CONFIG2]（機能設定画面 2）

パラメータ CNT2、ALG2 は、カスケードモード、セレクトモードおよびプログラマブルモードの第 2 ループで使用します。

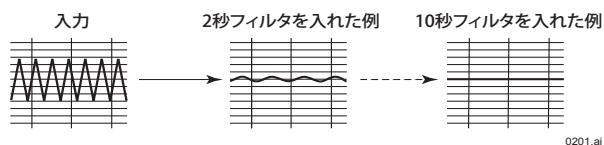
- ▶ 設定値 PI-D：本書の「1.2.2 設定値への追従性を重視した制御を行う（微分先行 PID 制御（PI-D）」
- ▶ 設定値 I-PD：本書の「1.2.1 出力が急変しない安定した制御を行う（比例先行 PID 制御（I-PD）」
- ▶ 設定値 SVF：本書の「1.2.6 設定値のステップ応答に対し安定した制御を行う（可変設定値フィルタ機能）」

2.1 測定値を補正・演算する（機能選択モードのみ）

2.1.1 入力フィルタ（一次遅れ演算）

解 説

各アナログ入力に対して、一次遅れ演算を行います。雑音が含まれるなど、表示値の変動が激しいとき使用します。時定数が大きいほどフィルタ機能は強くなります。



設定内容

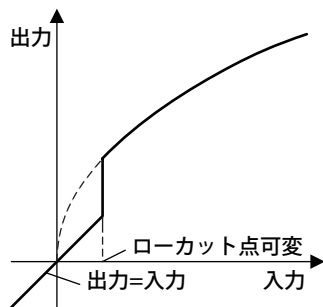
パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
PLG1、PLG2	測定値一次遅れ時定数	0.0 ～ 800.0 秒	チューニング画面＞ [PARAMETER] (パラメータ設定画面)
CLG1、CLG2	カスケード設定値一次遅れ時定数	0.0 ～ 800.0 秒	
FLG (*1)	フィードフォワード一次遅れ時定数	0.0 ～ 800.0 秒	
TLG	トラッキング入力一次遅れ定数	0.0 ～ 800.0 秒	

*1： シングルループモード、カスケードモードの第1ループで使用可能です。
パラメータ PLG2、CLG2 は、カスケードモード、セレクトモードの第2ループで使用します。

2.1.2 開平演算（ローカット点可変形）

解 説

測定値 (PV)、カスケード設定値 (CSV) に対して開平演算を行います。入出力特性は、ローカット点以下では入力 = 出力です。ヒステリシスはありません。



開平演算特性

2.1 測定値を補正・演算する（機能選択モードのみ）

設定内容

パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
PSR1、PSR2	測定値開平演算	OFF：開平演算なし ON：開平演算あり	チューニング画面＞ エンジニアリング画面＞ [CONFIG3] (機能設定画面 3)
PLC1、PLC2	測定値開平演算 ローカット点設定値	0.0 ～ 100.0%	チューニング画面＞ [PARAMETER] (パラメータ設定画面)
CSR1、CSR2	カスケード入力値 開平演算	OFF：開平演算なし ON：開平演算あり	チューニング画面＞ エンジニアリング画面＞ [CONFIG3] (機能設定画面 3)
CLC1、CLC2	カスケード設定値 開平演算ローカット 点設定値	0.0 ～ 100.0%	チューニング画面＞ [PARAMETER] (パラメータ設定画面)

パラメータ PSR2、PLC2、CSR2、CLC2 は、カスケードモード、セレクトモードおよびプログラマブルモードの第 2 ループで使用します。

2.1.3 10 折線関数

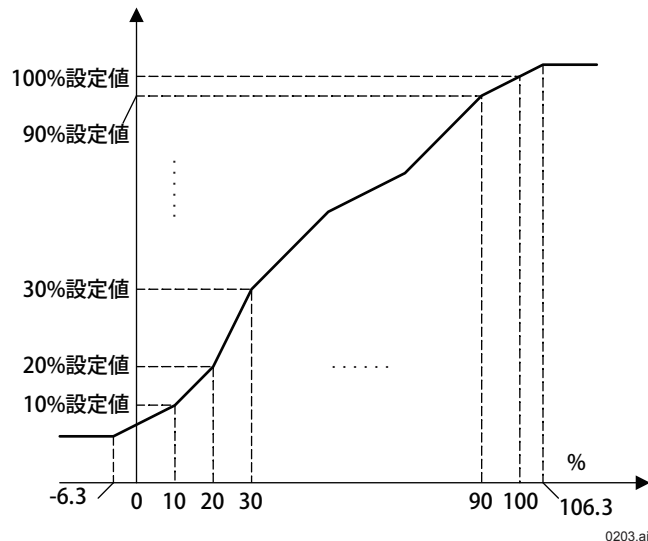
解 説

ノンリニアな測定値（PV）に対して、10 折線関数変換を用いてリニアライズを施すことができます。入力（測定値（PV））0.0 ～ 100.0% を 10 等分割の各点に対して出力を任意に設定できます。

入力（測定値（PV）） $\leq 0\%$ では、0 ～ 10% 区間の折れ線を延長した特性で変換します。

$100\% \leq$ 入力（測定値（PV）） $< 106.3\%$ では、90 ～ 100% 区間の延長で変換します。

入力（測定値（PV））は、 $-6.3 \sim 106.3\%$ でリミットされます。



10 折線関数変換

設定内容

パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
FX1、FX2	測定値の 10 折線関数演算	OFF：10 折線関数なし ON：10 折線関数あり	チューニング画面＞エンジニアリング画面＞ [CONFIG3] (機能設定画面 3)
101 ～ 111 201 ～ 211	10 折線関数テーブル	0.000 ～ 1.000	チューニング画面＞エンジニアリング画面＞ [FX TABLE] (FX テーブル設定画面)

パラメータ FX2、201 ～ 211 は、カスケードモード、セレクトモードおよびプログラマブルモードの第 2 ループで使用します。

2.1.4 比率演算

解 説

カスケード設定値（CSV）に対して、以下に示す演算式による比率演算を行なうことができます。

$$CSV = CGN(CIN + CBI) + CBO$$

CSV：カスケード設定値、CIN：カスケード設定入力

比率演算を行った場合には、演算結果（カスケード設定値（CSV））を設定値（SV）として制御演算を行います。

設定内容

パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
CSW1、CSW2	カスケード入力値 比率演算	OFF：比率演算なし ON：比率演算あり	チューニング画面＞ エンジニアリング画面＞ [CONFIG3] (機能設定画面 3)
CGN1、CGN2	カスケード設定値 比率演算ゲイン	-8.000 ～ 8.000	チューニング画面＞ [PARAMETER] (パラメータ設定画面)
CBI1、CBI2	カスケード設定値比率 演算入力バイアス値	-106.3 ～ 106.3%	
CBO1、CBO2	カスケード設定値比率 演算出力バイアス値	-800.0 ～ 800.0%	

パラメータ CSW2、CGN2、CBI2、CBO2 は、カスケードモード、セクタモードおよびプログラムブルモードの第 2 ループで使します。

2.2 トラッキング機能を使う（機能選択モードのみ）

2.2.1 出力トラッキング

解 説

出力トラッキングとは、操作出力（MV）を調節計で行われる制御演算の出力からトラッキング入力（X3）信号へと切り替える機能です。

自動制御（A）またはカスケード設定自動制御（C）状態にてデジタル入力（DI）信号を受けると、操作出力値（MV）は、トラッキング入力値（X3）になります。

また、制御演算の出力からトラッキング入力（X3）へはすぐに切り替わり、トラッキング入力（X3）から制御演算の出力へは、切り替わり時のトラッキング入力（X3）値から始まりますのでバンプレスです。

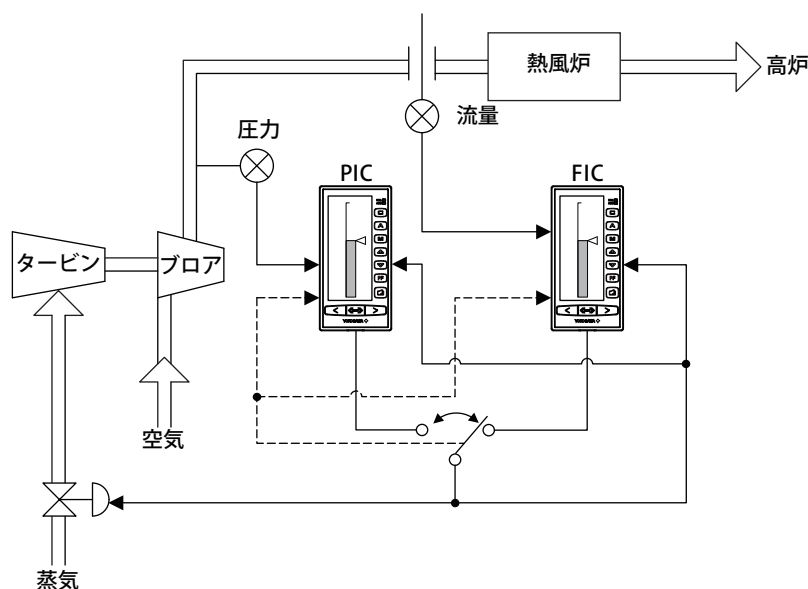
機能選択モードでのトラッキング入力（X3）信号は、X3 端子からの入力にフィルタ（トラッキング入力一次遅れ時定数（TLG））をかけたものです。

切り替え動作は、デジタル入力（DI）信号によって切り替わります。A、C ランプの点灯状態は変化しません。ループ画面またはメータ画面の制御ステータス表示部に [EXT-TRK] と表示されます。（手動制御（M）のときには表示されません）

カスケードモードまたはセクタモードの場合のトラッキング入力は、X4 端子または X6 端子となります。「1.1.2 カスケードモード（CTL=CAS）で制御する」または「1.1.3 セクタモード（CTL=SELECT）で制御する」をご覧ください。

【使用例】

高炉プロアの定風量・定風圧制御は、2 台の調節計を使用して双方向のバンプレス切り替えが可能です。



高炉プロア制御

0205.ai

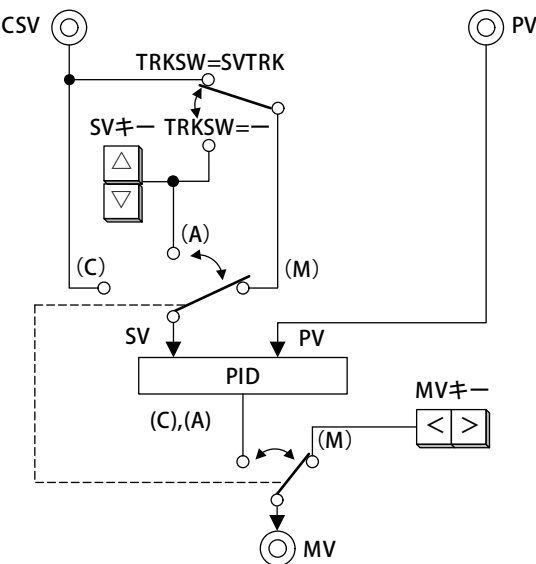
設定内容

パラメータ	名 称	表示範囲	画面遷移と画面タイトル
TRK1	出力トラッキング 入力値 1	-6.3 ~ 106.3%	チューニング画面> [PID1] (PID 設定画面 1)

2.2.2 カスケード設定値トラッキング（シングルループモードのみ）

解 説

運転モードを手動制御（M）にすると、調節計の内部設定値は、カスケード設定値（CSV）にトラッキングします。
カスケード設定自動制御（C）→自動制御（A）、手動制御（M）→自動制御（A）への切り替え時、設定値（SV）はカスケード設定値（CSV）にトラッキングします。



カスケード設定値トラッキング（SVTRK）

0206.ai

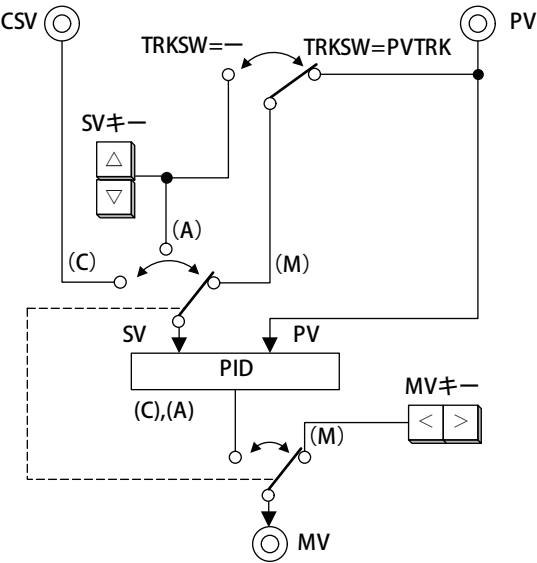
設 定 内 容

パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
TRKSW	トラッキング 機能選択	－：機能なし SVTRK：SV トラッキング	チューニング画面＞ エンジニアリング画面＞ [CONFIG3]（機能設定画面 3）
CSV1	カスケード 設定値	-6.3 ～ 106.3% 相当の工業量	チューニング画面＞ [PID1] (PID 設定画面 1)

2.2.3 測定値トラッキング（シングルループモードのみ）

解 説

手動制御（M）から自動制御（A）に切り替えるとき、偏差（E）が大きくなると操作出力（MV）の変動も大きくなります。（特に微分先行PID（PI-D）制御）
これを防ぎたい場合に、手動制御（M）時に設定値（SV）を測定値（PV）に一致させておき、自動制御（A）に切り替えたときの急激な調節動作が働かないようにします。
手動制御（M）→自動制御（A）に切り替えたとき、設定値（SV）を測定値（PV）にトラッキングします。



測定値トラッキング（PVTRK）

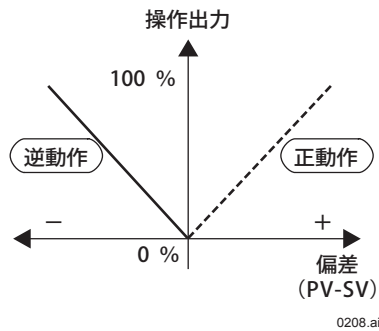
設 定 内 容

パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
TRKSW	トラッキング 機能選択	－：機能なし PVTRK：PV トラッキング	チューニング画面＞ エンジニアリング画面＞ [CONFIG3]（機能設定画面 3）

2.3 制御動作方向、バルブ方向を変更する

解 説

制御動作方向は、下図のようになります。



バルブ方向は、LCD に表示される C - O、O - C を決めるものです。

制御動作方向が逆動作の場合、操作出力は $PV < SV$ のとき増加し、 $PV > SV$ のとき減少します。正動作の場合は逆の動作になります。

設定内容

パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
ACT1、ACT2	制御動作方向	RVS：逆動作 DIR：正動作	チューニング画面＞ エンジニアリング画面＞ [CONFIG2]（機能設定画面 2）
VDIR1、VDIR2	バルブ方向	C-O：操作出力値 0%=C、 100%=O O-C：操作出力値 0%=O、 100%=C	

パラメータ ACT2 は、カスケードモード、セクタモードおよびプログラマブルモードの第 2 ループで使します。

パラメータ VDIR2 は、プログラマブルモードの第 2 グループで使します。

2.4 プリセット MV を使う

解 説

自動制御またはカスケード制御状態のとき、ディジタル入力信号を受けると操作出力にあらかじめ設定したプリセット出力値を出力します。手動操作はできません。ディジタル入力信号が解除されると、元の運転に戻ります。プリセット MV 出力状態では、ループ画面、メータ画面に [EXT-PMV] が表示されます。A モードキー、C モードキーのランプ状態は変化しません。

プリセット出力を 0% 以下に設定しておき、プロセス異常の緊急遮断などに利用できます。

設定内容

パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
PMV1、PMV2	プリセット出力	-6.3 ~ 106.3%	チューニング画面> [PID1] (PID 設定画面 1) または [PID2] (PID 設定画面 2)

パラメータ PMV2 は、プログラマブルモードの第 2 ループで使います。

2.5 イベント機能を使う

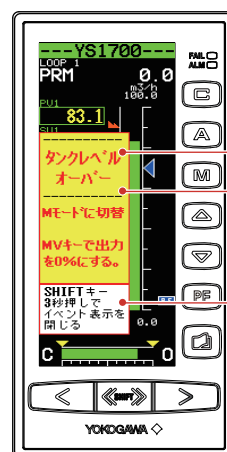
2.5.1 メッセージを表示させる（イベント表示機能（YSS1000のみ設定可能））

解説

イベント表示機能とは、異常時などイベントが発生したときにオペレーション画面にメッセージ（日本語／英語／中国語可能）を表示し、オペレータをガイドする機能です。イベント表示は、YSS1000 設定ソフトウェア（別売）を使用して最大 5 個設定可能です。イベントは、全てのオペレーション画面に表示されます。表示エリアは 200 × 80 ドットです。このうち 50 × 80 ドットは消去ガイドが表示されます。

複数のイベントが同時に表示された場合は、重ねて表示します。優先順位は（高）イベント 1 > 2 > 3 > 4 > 5（低）となり、最も優先度の高いものを最前面に表示します。表示中のイベントは SHIFT キー 3 秒押しで消すことができます。また、アラーム画面でイベント表示を再表示させることができます。

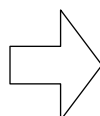
- ▶ イベントの再表示方法:「YS1500 指示調節計／YS1700 プログラマブル指示調節計 オペレーションガイド」の「アラーム画面を監視・操作する」



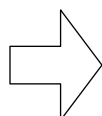
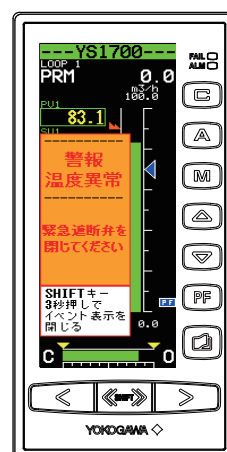
イベント同時発生時は重ねて表示
YSS1000設定ソフトウェアで設定

消去ガイド表示
(固定表示)

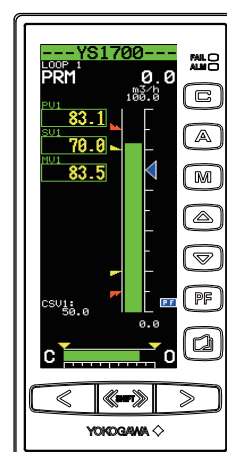
最前面のイベント
表示だけが消える



SHIFTキー
3秒押し



SHIFTキー
3秒押し



0209.ai

2.5 イベント機能を使う

イベントフラグ

イベントを表示させるためのフラグは、ステータスレジスタです。ステータスレジスタが0→1変化または1→0変化したときに表示されます。

上限警報などのプロセスアラームや運転モードなどをフラグとして登録できます。

模擬表示

YSS1000 からイベント表示データをダウンロード後、強制的にイベントを表示させることができます。模擬表示は、運転停止状態で行います。

模擬表示の取り消しは、

- ① YSS1000 で模擬表示をオフにする
- ② 運転停止状態を停止から運転にする
- ③ 電源をオフ→オンする

消去ガイド表示

日本語

SHIFTキー
3秒押しで
イベント表示を
閉じる

英語

Push SHIFT key
for 3 seconds
to close the
Event display

中国語

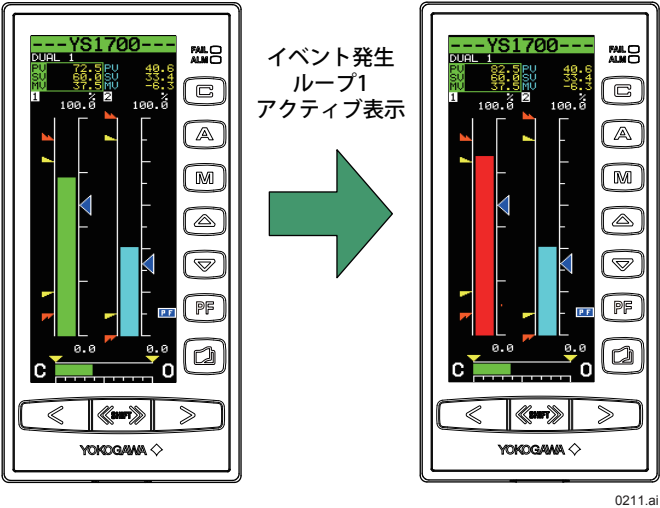
关闭事件显示,
请按3秒
SHIFT键

0210.ai

2.5.2 プロセスアラーム発生時に PV バーの表示色を変える（アクティブ表示機能）

解 説

アクティブ表示機能は、プロセスアラーム発生時にループ画面の PV バーの色を赤色に変えて表示することで、計器の異常を知らせます。
アクティブ表示はループごとに設定でき、各ループのプロセスアラーム（下表）から選択します。



0211.ai

設定内容

パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
ACTD1	アクティブ表示選択 1	OFF：機能なし（初期値） PH1：測定値 1 上限警報 PL1：測定値 1 下限警報 HH1：測定値 1 上上限警報 LL1：測定値 1 下下限警報 DL1：偏差 1 警報 VL1：測定値 1 変化率警報 DL1VL1：偏差 1 警報または測定値 1 変化率警報 1-ALM：第 1 ループ全警報の論理和	チューニング画面＞ エンジニアリング画面＞ [DISPLAY] (オペレーション画面の設定画面)
ACTD2	アクティブ表示選択 2	OFF：機能なし（初期値） PH2：測定値 2 上限警報 PL2：測定値 2 下限警報 HH2：測定値 2 上上限警報 LL2：測定値 2 下下限警報 DL2：偏差 2 警報 VL2：測定値 2 変化率警報 DL2VL2：偏差 2 警報または測定値 2 変化率警報 2-ALM：第 2 ループ全警報の論理和	

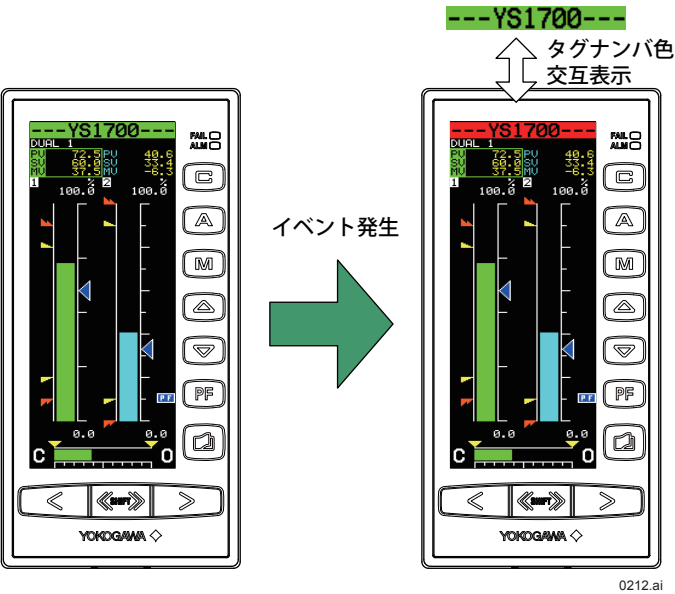
パラメータ ACTD2 は、カスケードモード、セレクトモードおよびプログラマブルモードの第 2 ループで使用します。

2.5.3 タグナンバ表示で知らせる（タグナンバ色交互表示機能）

解 説

タグナンバ色交互表示機能は、ALM ランプ点灯時に「タグナンバ背景色」の色を赤色と交互表示し、計器の異常を知らせます。

- ▶ ALM ランプ点灯：「YS1500 指示調節計／YS1700 プログラマブル指示調節計 オペレーションガイド」の「ALM ランプ、FAIL ランプ点灯時の対処方法」



設定 内容

パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
TAGAL	タグナンバ色反転動作	OFF：機能しない ON：機能する	チューニング画面＞ エンジニアリング画面＞ [DISPLAY] (オペレーション画面の設定画面)

2.6 警報機能を設定する

機能選択モード（シングルループモード、カスケードモード、セクタモード）を選択すると、デジタル出力に機能が自動的に割り付きます。

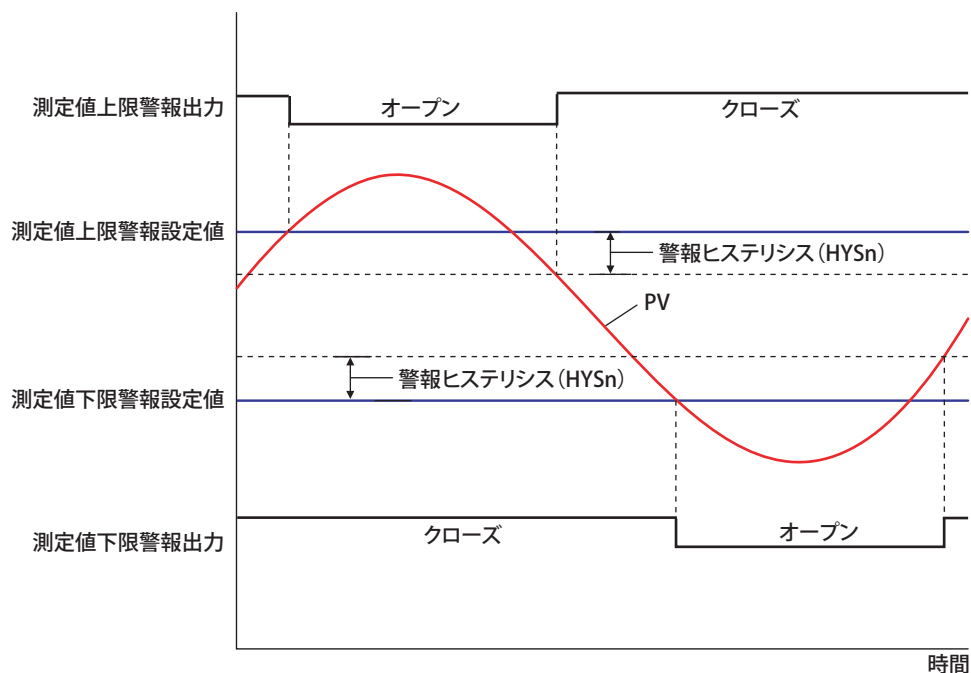
- ▶ 機能選択モードのデジタル出力機能：本書の「1.1.1 シングルループモードで制御する」、「1.1.2 カスケードモードで制御する」、「1.1.3 セクタモードで制御する」
- ▶ 警報機能の設定：本書の「3.1.5 デジタル出力の機能を変更する」

2.7 警報出力にヒステリシスを設定する

解 説

パラメータ HYS1 は第 1 ループの各警報に、HYS2 は第 2 ループの各警報に対して共通に動作します。

警報動作にヒステリシス（動作すきま）を設定することにより、デジタル出力のチャタリングを防ぐことができます。



上図の例では、接点タイプは事象発生時オープンとなります。(工場出荷時値)

0213.ai

設定内容

パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
HYS1、HYS2	警報ヒステリシス	0.0 ～ 20.0% 相当の工業量	チューニング画面＞ [PID1] (PID 設定画面 1) または [PID2] (PID 設定画面 2)

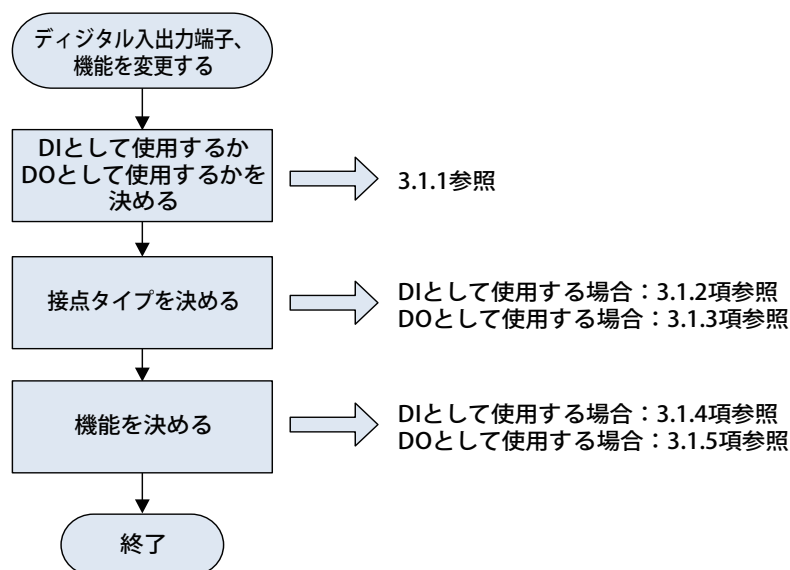
パラメータ HYS2 は、カスケードモード、セレクトモードおよびプログラマブルモードの第 2 ループで使用します。

3.1 デジタル入出力の機能を定義する（機能選択モードのみ）

YS1000 のデジタル入力（DI）端子とデジタル出力（DO）端子は共用端子です。
YS1700 基本形（拡張 I/O 付き）の拡張 I/O 端子は、専用端子です。

機能選択モード（シングルループモード、カスケードモード、セクタモード）を選択すると、デジタル入出力端子に機能が自動的に割り付きます。機能が割りついていない端子は、必要に応じて機能を割り付けてください。

▶ 機能選択モードのデジタル入出力機能：「YS1500 指示調節計／YS1700 プログラマブル指示調節計 オペレーションガイド」の「設置・配線」または本書の「第1章 制御機能」



0301.ai

3.1 デジタル入出力の機能を定義する（機能選択モードのみ）

3.1.1 デジタル端子の入力と出力を切り替える

解 説

下表は、YS1000 のデジタル入出力端子番号と対象パラメータです。パラメータに DI を設定するとデジタル入力として、DO を設定するとデジタル出力として使用できます。

▶ デジタル入出力の工場出荷時値：「YS1500 指示調節計／YS1700 プログラマブル指示調節計 オペレーションガイド」の「設置・配線」

端子番号	用 途	パラメータ	工場出荷時値
38 番－ 39 番	DI1 または DO6 として使用する	DIO16	DI（DI1 として使用）
36 番－ 37 番	DI2 または DO5 として使用する	DIO25	DO（DO5 として使用）
34 番－ 35 番	DI3 または DO4 として使用する	DIO34	DO（DO4 として使用）
32 番－ 33 番	DI4 または DO3 として使用する	DIO43	DO（DO3 として使用）
30 番－ 31 番	DI5 または DO2 として使用する	DIO52	DO（DO2 として使用）
28 番－ 29 番	DI6 または DO1 として使用する	DIO61	DO（DO1 として使用）

設 定 内 容

パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
DIO16	DI1/DO6 指定	DI：デジタル入力として使用 DO：デジタル出力として使用	チューニング画面＞ エンジニアリング画面＞ [DI/DO] (DI/DO 設定画面)
DIO25	DI2/DO5 指定		
DIO34	DI3/DO4 指定		
DIO43	DI4/DO3 指定		
DIO52	DI5/DO2 指定		
DIO61	DI6/DO1 指定		

3.1.2 デジタル入力の接点タイプを切り替える

解 説

デジタル入力の開閉による動作は、下表の通りです。コンピュータカスケード設定モード（SPC モードまたは DDC モード）を実行している状態では、デジタル入力による切り替えはできません。

設定値	動 作
OPN	デジタル入力が「閉」→「開」で指定した運転モードに遷移します。 運転モードは、「3.1.4 デジタル入力の機能を変更する」で割り付けます。
CLS	上記と動作が逆になります。

設定内容

パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
DI1D	DI1 接点タイプ	OPN：オープン時、機能有効 (工場出荷時) CLS：クローズ時、機能有効	チューニング画面＞ エンジニアリング画面＞ [DI/DO] (DI/DO 設定画面)
DI2D	DI2 接点タイプ		
DI3D	DI3 接点タイプ		
DI4D	DI4 接点タイプ		
DI5D	DI5 接点タイプ		
DI6D	DI6 接点タイプ		
DI7D	DI7 接点タイプ (*1)		
DI8D	DI8 接点タイプ (*1)		
DI9D	DI9 接点タイプ (*1)		
DI10D	DI10 接点タイプ (*1)		

*1： DI7D、DI8D、DI9D、DI10D は、YS1700 基本形（拡張 I/O 付き）のみです。

3.1.3 デジタル出力の接点タイプを切り替える

解 説

デジタル出力の開閉動作は、下表の通りです。

設定値	動 作
OPN	事象が発生すると、デジタル出力は「閉」→「開」となります。 各事象は、「3.1.5 デジタル出力の機能を変更する」で割り付けます。
CLS	上記と動作が逆になります。

設定内容

パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
DO1D	DO1 接点タイプ	OPN：事象が発生したとき オープン CLS：事象が発生したとき クローズ (*2)	チューニング画面＞ エンジニアリング画面＞ [DI/DO] (DI/DO 設定画面)
DO2D	DO2 接点タイプ		
DO3D	DO3 接点タイプ		
DO4D	DO4 接点タイプ		
DO5D	DO5 接点タイプ		
DO6D	DO6 接点タイプ		
DO7D	DO7 接点タイプ (*1)		
DO8D	DO8 接点タイプ (*1)		
DO9D	DO9 接点タイプ (*1)		
DO10D	DO10 接点タイプ (*1)		

*1： DO7D、DO8D、DO9D、DO10D は、YS1700 基本形（拡張 I/O 付き）のみです。

*2： 工場出荷時状態

DO1D～DO3D：OPN

DO4D～DO5D：CLS

DO6D～DO10D：OPN

3.1.4 デジタル入力 of 機能を変更する

解 説

デジタル入力の動作を説明します。以下の動作は、デジタル入力の接点タイプがオープン（OPN）の場合です。逆の動作にしたい場合は、接点タイプをオープン（OPN）からクローズ（CLS）に変更してください。工場出荷時は、機能が割り付いていません。

▶ 接点タイプ：本書の「3.1.2 デジタル入力の接点タイプを切り替える」

(1) 自動切替（E-AUT）

カスケード設定自動制御の状態、デジタル入力信号を受けると自動制御に移る機能です。自動制御遷移中は、オペレーション画面に [EXT-AUT] が表示されます。C ランプの点灯状態は変化しません。A ランプは点滅します。デジタル入力信号が解除されると元のカスケード設定自動制御の状態に戻ります。手動切替（E-MAN）と同時に使用できません。

パラメータ CMOD1 を CMP に設定しているときは使用できません。

機 能	運転モード		デジタル（電圧レベル）入力	
			接点クローズ（Low）	接点オープン（High）
自動切替 (E-AUT)	C	設定値	カスケード設定値	ローカル設定値
		運転状態	自動制御	
		ステータス表示	表示なし	[EXT-AUT]
	A		常に自動制御	
	M		常に手動制御	

(2) 手動切替（E-MAN）

自動制御あるいはカスケード設定自動制御の状態、デジタル入力信号を受けると手動制御に移る機能です。手動制御遷移中は、オペレーション画面に [EXT-MAN] が表示されます。A ランプ、C ランプの点灯状態は変化しません。M ランプは点滅します。デジタル入力信号が解除されると元の運転モードに戻ります。自動切替（E-AUT）と同時に使用できません。

パラメータ CMOD1 を CMP に設定しているときは使用できません。

機 能	運転モード		デジタル（電圧レベル）入力	
			接点クローズ（Low）	接点オープン（High）
手動切替 (E-MAN)	C	設定値	カスケード設定値	ローカル設定値
		運転状態	自動制御	手動制御
		ステータス表示	表示なし	[EXT-MAN]
	A	設定値	ローカル設定値	
		運転状態	自動制御	手動制御
		ステータス表示	表示なし	[EXT-MAN]
	M		常に手動制御	

(3) プリセット MV 切替 (E-PMV)

自動制御またはカスケード設定自動制御の状態で、デジタル入力信号を受けると操作出力値にあらかじめ設定したプリセット MV 値を出力します。手動操作はできません(手動制御に切り替えると操作可能)。デジタル入力信号が解除されると、元の自動制御またはカスケード設定自動制御に戻ります。プリセット MV 出力状態では、オペレーション画面に [EXT-PMV] が表示されます。A ランプ、C ランプの点灯状態は変化しません。プリセット MV 値を 0% 以下に設定しておき、プロセス異常の緊急遮断などに利用できます。プリセット MV は出力リミッタの制限がかかります。

▶ プリセット MV：本書の「2.4 プリセット MV を使う」

機 能	運転モード		デジタル（電圧レベル）入力	
			接点クローズ（Low）	接点オープン（High）
プリセット MV 切替 (E-PMV)	C	設定値	カスケード設定値	
		運転状態	自動制御	プリセット MV 値を出力
		ステータス表示	表示なし	[EXT-PMV]
	A	設定値	ローカル設定値	
		運転状態	自動制御	プリセット MV 値を出力
		ステータス表示	表示なし	[EXT-PMV]
	M		常に手動制御	

(4) 出力トラッキング切替 (E-TRK)

プリセット MV と同様の働きをします。ただし、切替時に MV 出力される値は、外部からのアナログ入力値となります。

▶ 出力トラッキング：本書の「2.2.1 出力トラッキング」

機 能	運転モード		デジタル（電圧レベル）入力	
			接点クローズ（Low）	接点オープン（High）
出力トラッキング切替 (E-TRK)	C	設定値	カスケード設定値	
		運転状態	自動制御	出力トラッキング
		ステータス表示	表示なし	[EXT-TRK]
	A	設定値	ローカル設定値	
		運転状態	自動制御	出力トラッキング
		ステータス表示	表示なし	[EXT-TRK]
	M		常に手動制御	

(5) 出力プリセットおよび手動切替 (TR-MPMV)

自動制御またはカスケード設定自動制御の状態で、デジタル入力信号を受けると「プリセット MV 切替」と「手動切替」の動作に同時に切り替わります。手動制御では動作しません。プリセット MV は出力リミッタの制限がかかります。

3.1 デジタル入出力の機能を定義する（機能選択モードのみ）

(6) セルフチューニング切替 (E-STC)

デジタル入力信号を受けると、セルフチューニング機能は STC モード選択パラメータ (STC) に従って動作します。デジタル入力信号が解除されると、セルフチューニング機能を停止します。

▶ セルフチューニング機能：本書の「第 7 章 セルフチューニング機能」

機 能	デジタル（電圧レベル）入力	
	接点クローズ (Low)	接点オープン (High)
セルフチューニング切替 (E-STC)	STC 機能停止	STC 機能起動

(7) カスケードオープン／クローズ切替 (E-O/C)

カスケードオープン／クローズ切替は、カスケードモード時に使用できます。

デジタル入力信号を受けると、(内部) カスケードオープン状態 (第 1 ループの切断) となり、第 2 ループの制御となります。デジタル入力信号が解除されると、(内部) カスケードクローズ状態となります。オペレーション画面にオープン／クローズ状態を示す [OPEN] または [CLOSE] が表示されます。

機 能	デジタル（電圧レベル）入力	
	接点クローズ (Low)	接点オープン (High)
オープン／クローズ切替 (E-O/C)	(内部) カスケードクローズ	(内部) カスケードオープン

(8) 第 2 ループローカル／リモート切替 (E-L/R)

第 2 ループリモート／ローカル切替は、セレクトモード時に使用できます。

デジタル入力信号を受けると、第 2 ループの設定値をローカルに切り替えます。デジタル入力信号が解除されると、リモートに切り替わり、外部からのカスケード設定値を使用します。オペレーション画面に第 2 ループ設定値のローカル／リモート状態を示す [SV2-LCL] または [SV2-RMT] が表示されます。

機 能	デジタル（電圧レベル）入力	
	接点クローズ (Low)	接点オープン (High)
ローカル／リモート切替 (E-L/R)	リモート	ローカル

(9) セレクタ選択 (E-SEL)

デジタル入力信号を受けると、第 1 ループの演算結果が出力されます。デジタル入力信号が解除されるとオートセレクタ選択パラメータ ATSEL に従って出力されます。

機 能	デジタル（電圧レベル）入力	
	接点クローズ (Low)	接点オープン (High)
セレクタ選択 (E-SEL)	オートセレクタ選択	第 1 ループの演算結果を選択

3.1 デジタル入出力の機能を定義する（機能選択モードのみ）

(10) LCD バックライト消灯（LCD-OFF）

デジタル入力信号がクローズからオープンに切り替わるとき、LCD バックライトが消灯し、オープンからクローズに切り替わるとき、LCD バックライトが点灯します。（接点タイプがオープン（OPN）の場合）

LCD バックライト消灯中に、フロントパネル部のいずれかのキーを 1 回押すと、LCD バックライトが再点灯します。

(11) 手動切替（TR-MAN）、自動切替（TR-AUT）、カスケード切替（TR-CAS）

自動切替（E-AUT）、手動切替（E-MAN）は、ステータス（クローズまたはオープンの状態）で動作が切り替わりますが、手動切替（TR-MAN）、自動切替（TR-AUT）、カスケード切替（TR-CAS）は、デジタル入力信号がクローズからオープンに切り替わるときに動作します。（接点タイプがオープン（OPN）の場合）

カスケードモード、セレクトモードのときは、第 1 ループ側のモードが変わります。

(12) 出力ループ選択（E-LPSEL）

デジタル入力信号（DI）がオープンのとき、第 2 ループの演算結果が出力されます。

デジタル入力信号（DI）がクローズのとき、第 1 ループの演算結果が出力されます。

（接点タイプが OPN の場合）

オートセクタ機能（自動選択）は動作しません。

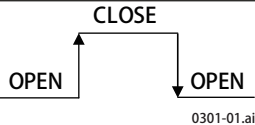
機 能	デジタル（電圧レベル）入力	
	接点クローズ（Low）	接点オープン（High）
出力ループ選択（E-LPSEL）	第 1 ループの演算結果	第 2 ループの演算結果

(13) 全イベント消去（TR-EVT.C）

デジタル入力信号（DI）がクローズからオープンのとき、表示されているすべてのイベントが消去されます。クローズからオープン以外のとき、表示条件が成立するとイベントが表示されます。

イベント表示の消去後、デジタル入力信号（DI）がオープンのままのとき、イベント表示条件が成立したとき、イベント 1～5 が表示されます。

（接点タイプが OPN の場合）

種 類	動 作	説 明	機 能
ステータス		デジタル入力信号を受けると指定の動作となり、デジタル入力信号が解除されると元に戻ります。	E-AUT、E-MAN、E-O/C、E-L/R、E-PMV、E-STC、E-SEL、E-TRK、E-LPSEL
トリガ		デジタル入力信号を受けると指定の動作となります。デジタル入力の最小検知時間は、制御周期 +20 ミリ秒です。制御周期は、100 ミリ秒固定です。	TR-MAN、TR-AUT、TR-CAS、TR-MPMV、LCD-OFF（*1）、TR-EVT.C

*1： LCD-OFF は、立上がりエッジと立下りエッジで動作します。

3.1 デジタル入出力の機能を定義する（機能選択モードのみ）

設定内容

パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
DI1F	DI1 機能選択	NONE：機能なし	チューニング画面＞ エンジニアリング画面＞ [DI/DO]（DI/DO 設定画面）
DI2F	DI2 機能選択	E-AUT：自動切替（ステータス）	
DI3F	DI3 機能選択	E-MAN：手動切替（ステータス）	
DI4F	DI4 機能選択	E-O/C：オープン／クローズ切替（*2）	
DI5F	DI5 機能選択	E-L/R：ローカル／リモート切替（*3）	
DI6F	DI6 機能選択	E-PMV：プリセット MV 切替	
DI7F	DI7 機能選択（*1）	E-STC：STC 起動	
DI8F	DI8 機能選択（*1）	E-SEL：セレクト選択（*3）	
DI9F	DI9 機能選択（*1）	TR-MPMV：出力プリセットおよび手動切替	
DI10F	DI10 機能選択（*1）	TR-MAN：手動切替（トリガ）	
		TR-AUT：自動切替（トリガ）	
		TR-CAS：カスケード切替（トリガ）	
		LCD-OFF：LCD バックライト消灯	
		E-TRK：出力トラッキング	
		E-LPSEL：出力ループ選択（*3）	
		TR-EVT.C：全イベント消去	

*1： DI7F、DI8F、DI9F、DI10F は、YS1700 基本形（拡張 I/O 付き）のみです。

*2： E-O/C は、（内部）カスケードモード時のみ選択可能です。

*3： E-L/R、E-SEL、E-LPSEL は、セレクトモード時のみ選択可能です。E-SEL を設定した場合、パラメータ SSW の設定は無効となります。

3.1.5 デジタル出力の機能を変更する

解 説

デジタル出力の動作を説明します。以下の動作は、デジタル出力の接点タイプがオープン（OPN）の場合です。逆の動作にしたい場合は、接点タイプをオープン（OPN）からクローズ（CLS）に変更してください。

▶ 接点タイプ：本書の「3.1.3 デジタル出力の接点タイプを切り替える」

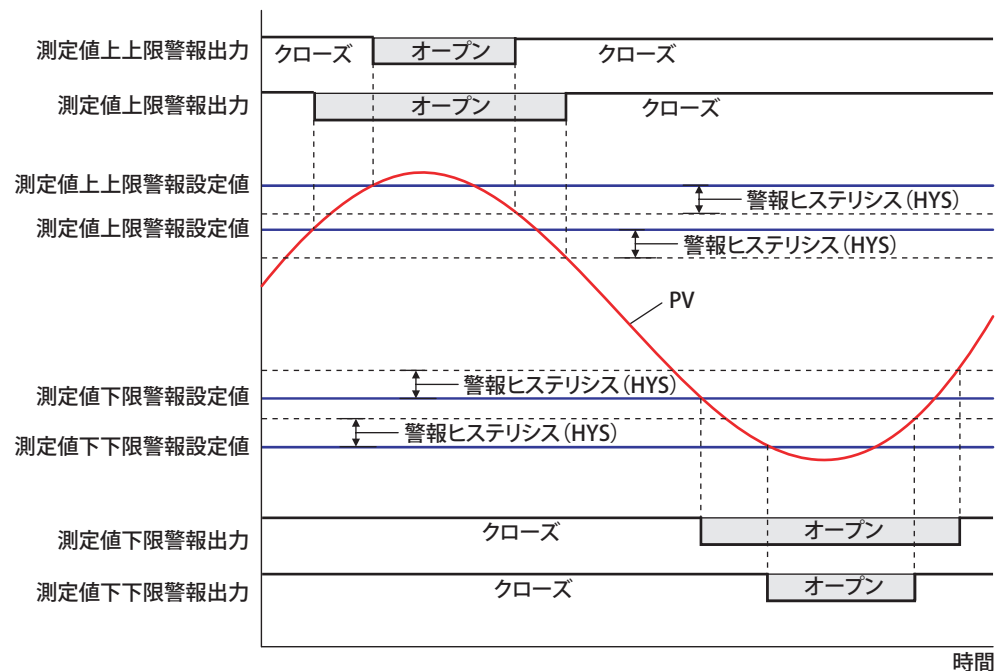
警報のステータス出力

測定値 1 上限警報（PH1）、測定値 1 下限警報（PL1）、測定値 1 上上限警報（HH1）、測定値 1 下下限警報（LL1）、偏差 1 警報（DL1）、測定値 1 変化率警報（VL1）、偏差 1 警報または測定値 1 変化率警報（DL1VL1）、第 1 ループ全警報の論理輪（1-ALM）は、シングルループモードおよびカスケードモード、セレクトモードの第 1 ループで動作します。

測定値 2 上限警報（PH2）、測定値 2 下限警報（PL2）、測定値 2 上上限警報（HH2）、測定値 2 下下限警報（LL2）、偏差 2 警報（DL2）、測定値 2 変化率警報（VL2）、偏差 2 警報または測定値 2 変化率警報（DL2VL2）、第 2 ループ全警報の論理輪（2-ALM）は、カスケードモード、セレクトモードの第 2 ループで動作します。

各警報の動作を示します。

下図は、測定値上限警報、測定値上上限警報、測定値下限警報、測定値下下限警報および警報ヒステリシスの動作例です。

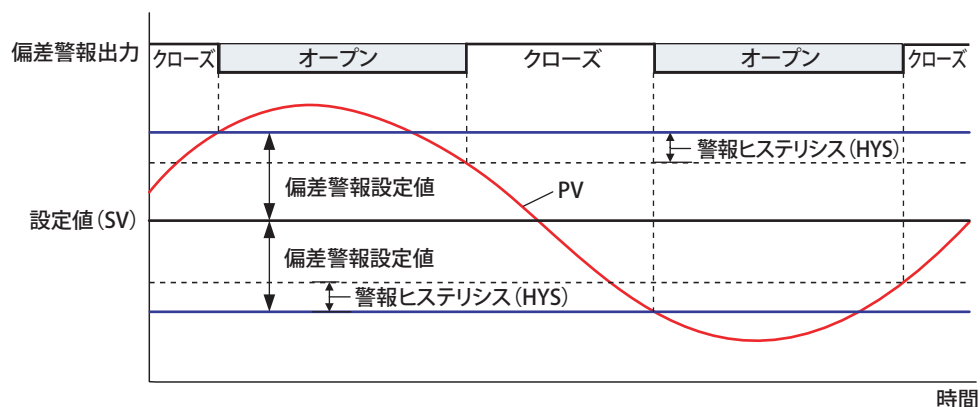


上図の例では、接点タイプは事象発生時オープンとなります。（工場出荷時値）

0302.ai

3.1 デジタル入出力の機能を定義する（機能選択モードのみ）

下図は、偏差警告および警告ヒステリシスの動作例です。

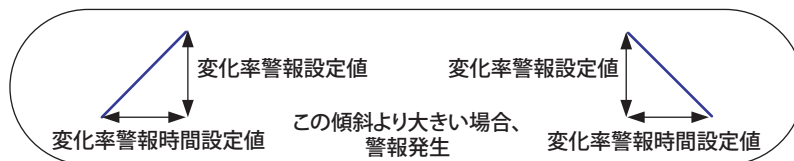
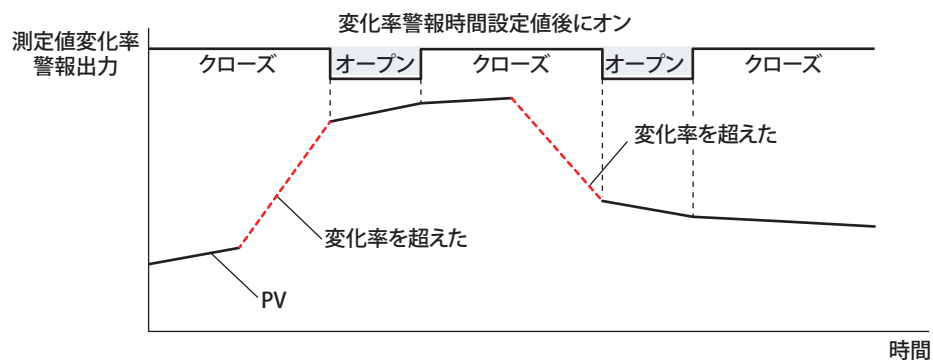


上図の例では、接点タイプは事象発生時オープンとなります。（工場出荷時値）

0303.ai

警告ヒステリシス HYS1 は、PH1、PL1、HH1、LL1、DL1 に対して一括で動作します。
警告ヒステリシス HYS2 は、PH2、PL2、HH2、LL2、DL2 に対して一括で動作します。

下図は、測定値変化率警告の動作例です。



上図の例では、接点タイプは事象発生時オープンとなります。（工場出荷時値）

0304r1.ai

シングルループモードの運転モードのステータス出力

運転モードの状態が 2 つのステータスで出力されます。

運転モード (点灯ランプ)	デジタル入力による運転モード切り替え		ステータス出力	
	動作設定	運転モードの状態	C,A/M ステータス出力	C/A,M ステータス出力
C	オフ（指定解除）	C モード	クローズ	クローズ
	出力トラッキング	C モード	クローズ	クローズ
	プリセット MV 出力	C モード	クローズ	クローズ
	自動切り替え	A モード	クローズ	オープン
	手動切り替え	M モード	オープン	オープン
A	オフ（指定解除）	A モード	クローズ	オープン
	出力トラッキング	A モード	クローズ	オープン
	プリセット MV 出力	A モード	クローズ	オープン
	手動切り替え	M モード	オープン	オープン
M	常に手動制御	M モード	オープン	オープン

カスケードモード、セレクトモードの運転モードのステータス出力

(1) C,A/M、C/A,M ステータス

下表は、カスケードモード、セレクトモードのときの運転モードのステータス出力です。

運転モード (点灯ランプ)	ステータス出力	
	C,A/M	C/A,M
C	クローズ	クローズ
A	クローズ	オープン
M	オープン	オープン

(2) オープン／クローズ、リモート／ローカルのステータス出力

カスケードモードの場合は、（内部）カスケードのオープン／クローズ状態がデジタル出力 3（DO3）に出力されます。

セレクトモードの場合は、リモート／ローカル状態がデジタル出力 3（DO3）に出力されます。ともに工場出荷時値です。

- ・ オープン／クローズのステータス出力
オープン時：ステータス出力＝オープン
クローズ時：ステータス出力＝クローズ
- ・ リモート／ローカルのステータス出力
リモート時：ステータス出力＝クローズ
ローカル時：ステータス出力＝オープン

Y1、Y3 アラーム状態の出力

Y1、Y3 電流出力の状態（OOP アラーム）が出力されます。

機能	デジタル出力	
	接点クローズ	接点オープン
OOP：電流出力オープン	Y1、Y3 電流出力正常	Y1、Y3 電流出力オープン

（接点タイプ OPN の場合）

3.1 デジタル入出力の機能を定義する（機能選択モードのみ）

設定内容

パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
D01F	DO1 機能選択	NONE：機能なし PH1：測定値 1 上限警報	チューニング画面＞ エンジニアリング画面＞ [DI/DO] (DI/DO 設定画面)
D02F	DO2 機能選択	PL1：測定値 1 下限警報 HH1：測定値 1 上上限警報 LL1：測定値 1 下下限警報	
D03F	DO3 機能選択	DL1：偏差 1 警報 VL1：測定値 1 変化率警報	
D04F	DO4 機能選択	PH2：測定値 2 上限警報 PL2：測定値 2 下限警報 HH2：測定値 2 上上限警報	
D05F	DO5 機能選択	LL2：測定値 2 下下限警報 DL2：偏差 2 警報	
D06F	DO6 機能選択	VL2：測定値 2 変化率警報 DL1VL1：偏差 1 警報または 測定値 1 変化率警報	
D07F	DO7 機能選択 (*1)	DL2VL2：偏差 2 警報または 測定値 2 変化率警報	
D08F	DO8 機能選択 (*1)	1-ALM：第 1 ループ全警報の論理和 2-ALM：第 2 ループ全警報の論理和	
D09F	DO9 機能選択 (*1)	CAS：カスケードモード CASAUT：カスケードまたは自動モード	
D010F	DO10 機能選択 (*1)	O/C：オープン／クローズ (*2) L/R：リモート／ローカル (*3) OOP：電流出力オープン	

*1： D07F、D08F、D09F、D010F は、YS1700 基本形（拡張 I/O 付き）のみです。

*2： O/C は、カスケードモード時のみ選択可能です。オープン／クローズは、第 1 ループと第 2 ループの切断と接続を意味します。

*3： L/R は、セレクトモード時のみ選択可能です。リモート／ローカルは、第 2 ループの外部設定値または内部設定値の切り替えを意味します。

3.2 アナログ出力3の電圧／電流を切り替える (YS1700 プログラマブルモードのみ)

解 説

アナログ出力3の電圧／電流は、YS1700 プログラマブルモードのときのみ変更できます。

設 定 内 容

パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
Y3TP	アナログ出力3 電流／ 電圧切替	4-20mA 1-5V	チューニング画面＞ エンジニアリング画面＞ [CONFIG1] (機能設定画面 1)

3.3 アナログ出力 2、3、4 の出力種類を変更する

解 説

機能選択モード（シングルループモード、カスケードモード、セクタモード）を選択すると、アナログ出力 2、3、4 に機能が割り付きます。割り付いた機能を変更したい場合は、Y2S、Y3S または Y4S で変更します。

▶ アナログ出力 2、3、4 の機能:「YS1500 指示調節計／YS1700 プログラマブル指示調節計 オペレーションガイド」の「設置・配線」

設定内容

パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
Y2S	アナログ出力 2 選択	OFF：機能なし、 PV1：測定値 1、 SV1：設定値 1、 PV2：測定値 2、 SV2：設定値 2、	チューニング画面＞ エンジニアリング画面＞ [CONFIG1] (機能設定画面 1)
Y3S	アナログ出力 3 選択	MV：操作用出力値、 X1：アナログ入力 1、 X2：アナログ入力 2、 X3：アナログ入力 3、 X4：アナログ入力 4、	
Y4S	アナログ出力 4 選択 (*1)	X5：アナログ入力 5、 X6：アナログ入力 6 (*1)、 X7：アナログ入力 7 (*1)、 X8：アナログ入力 8 (*1)	

*1： YS1700 基本形（拡張 I/O 付き）のみ表示されます。

4.1 表示機能

4.1.1 オペレーション画面の表示／非表示を設定する

解 説

オペレーション画面は、全10種類あります。コントローラモードにより使用するオペレーション画面が下表の通りあらかじめ設定されています。表示させたくない画面を非表示にできます。

オペレーション 画面名称	コントローラモード			
	シングルループ モード	カスケード モード	セクタモード	プログラマブル モード
LOOP1 (ループ 1 画面)	○	○	○	○
LOOP2 (ループ 2 画面)	—	○	○	○
MTR1 (メータ 1 画面)	○	○	○	○
MTR2 (メータ 2 画面)	—	○	○	○
TRND1 (トレンド 1 画面)	○	○	○	○
TRND2 (トレンド 2 画面)	—	○	○	○
TRND3 (トレンド 3 画面)	○	○	○	○
ALRM (アラーム画面)	○	○	○	○
DUAL1 (2 ループ画面 1)	—	○	○	○
DUAL2 (2 ループ画面 2)	—	○	○	○

○：表示、—：非表示

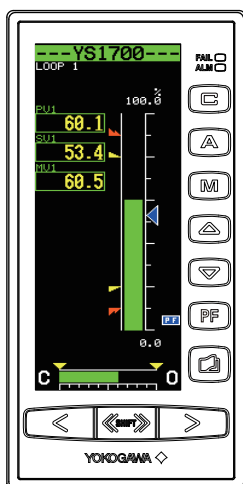
設定内容

パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
LOOP1	ループ 1 画面オン／オフ	OFF：非表示 ON：表示 (*1)	チューニング画面＞ エンジニアリング画面＞ [CONFIG1] (機能設定画面 1)
LOOP2	ループ 2 画面オン／オフ		
MTR1	メータ 1 画面オン／オフ		
MTR2	メータ 2 画面オン／オフ		
TRND1	トレンド 1 画面オン／オフ		
TRND2	トレンド 2 画面オン／オフ		
TRND3	トレンド 3 画面オン／オフ		
ALARM	アラーム画面オン／オフ		
DUAL1	2 ループ画面 1 オン／オフ		
DUAL2	2 ループ画面 2 オン／オフ		

*1： すべて OFF に設定した場合でも LOOP1 は必ず表示されます。TRND3 を使用しないときは、OFF に設定してください。

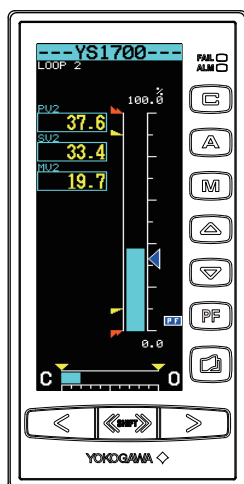
4.1 表示機能

ループ 1 画面



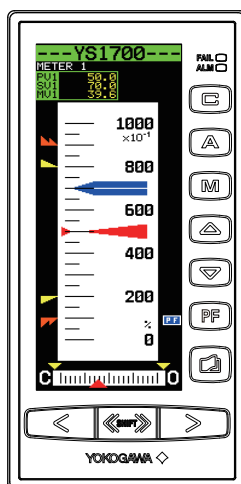
0401.ai

ループ 2 画面



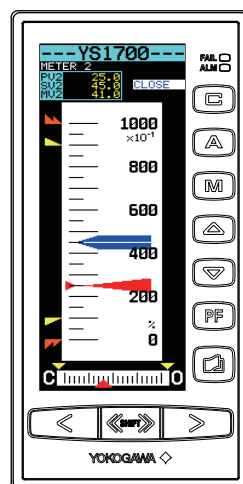
0402.ai

メータ 1 画面



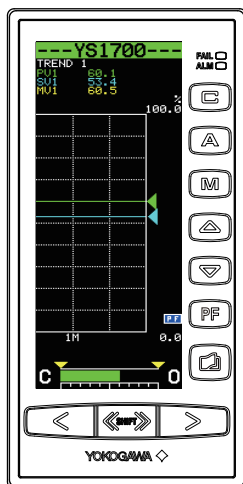
0403.ai

メータ 2 画面



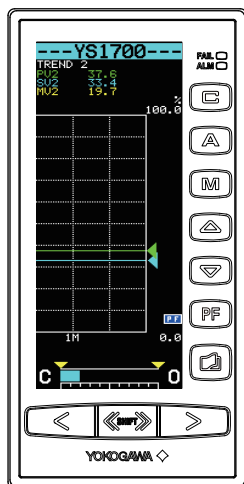
0404.ai

トレンド 1 画面



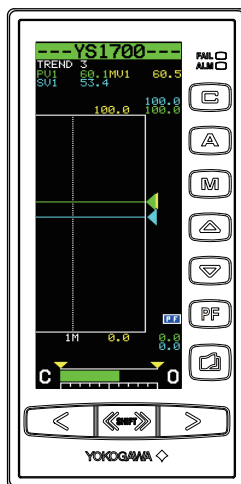
0405.ai

トレンド 2 画面



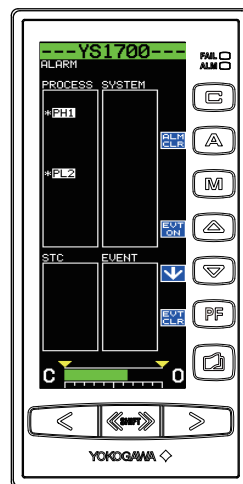
0406.ai

トレンド 3 画面



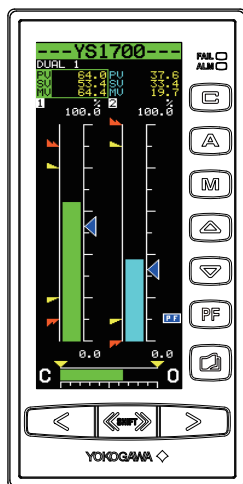
0407.ai

アラーム画面



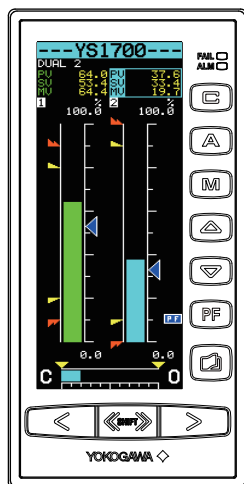
0408-01.ai

2 ループ画面 1



0408-02.ai

2 ループ画面 2



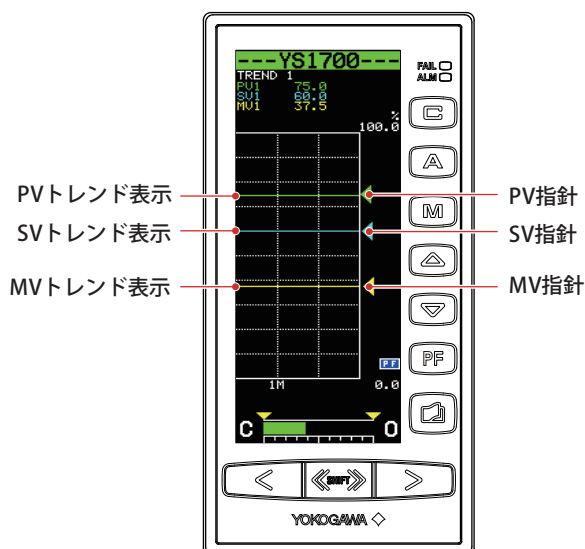
0408-03.ai

4.1.2 トレンド画面のデータ表示／非表示を設定する

解 説

トレンド1画面には、PV1、SV1、MV1が表示され、トレンド2画面には、PV2、SV2、MV2が表示されます。

トレンド1画面、トレンド2画面に表示されるPVトレンド、SVトレンド、MVトレンドの表示／非表示を設定できます。表示させたいものだけにして、オペレーション画面での必要なデータ監視ができます。



0409.ai

設定内容

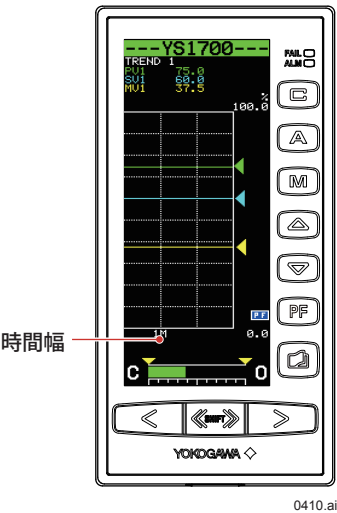
パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
TR1PV	トレンド1画面の PV1トレンド表示	OFF：非表示 ON：表示	チューニング画面＞ エンジニアリング画面＞ [DISPLAY] (オペレーション画面の設定画面)
TR1SV	トレンド1画面の SV1トレンド表示		
TR1MV	トレンド1画面の MV1トレンド表示		
TR2PV	トレンド2画面の PV2トレンド表示 (*1)		
TR2SV	トレンド2画面の SV2トレンド表示 (*1)		
TR2MV	トレンド2画面の MV2トレンド表示 (*1)		

*1： TR2PV、TR2SV、TR2MV は、シングルループモードのときは、表示されません。

4.1.3 トレンド画面の時間幅を変更する

解 説

トレンド 1 画面、トレンド 2 画面、トレンド 3 画面に表示されるトレンドの時間幅を設定できます。



設 定 内 容

パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
TRDT1	トレンド 1 画面の 時間幅	1M : 1 分、 5M : 5 分、 10M : 10 分、	チューニング画面> エンジニアリング画面> [DISPLAY] (オペレーション画面の設定画面)
TRDT2	トレンド 2 画面の 時間幅	30M : 30 分、 1H : 1 時間、	
TRDT3	トレンド 3 画面の 時間幅	5H : 5 時間、 10H : 10 時間、 30H : 30 時間	

パラメータ TRDT2 は、カスケードモード、セクタモードおよびプログラマブルモードの第 2 ループで使います。

4.1.4 トレンド3画面の表示データを設定する

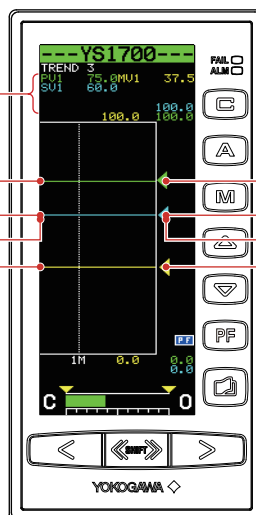
解 説

トレンド3画面に表示させる表示データを任意に設定できます。最大4つです。オペレーション画面での必要なデータ監視ができます。

トレンド画面3

トレンド3画面のデータ選択1のデジタル表示
 トレンド3画面のデータ選択2のデジタル表示
 トレンド3画面のデータ選択3のデジタル表示
 トレンド3画面のデータ選択4のデジタル表示

トレンド3画面のデータ選択1のトレンド表示
 トレンド3画面のデータ選択2のトレンド表示
 トレンド3画面のデータ選択3のトレンド表示
 トレンド3画面のデータ選択4のトレンド表示



トレンド3画面のデータ選択1の指針
 トレンド3画面のデータ選択2の指針
 トレンド3画面のデータ選択3の指針
 トレンド3画面のデータ選択4の指針

4

表示機能／セキュリティ機能

0411.ai

設定内容

パラメータ	名 称	設定範囲 (*1)	画面遷移と画面タイトル
TRDS1	トレンド3画面 のデータ選択1	OFF：表示なし PV1：測定値1 SV1：設定値1 MV1：操作出力値1 PV2：測定値2	チューニング画面＞ エンジニアリング画面＞ [DISPLAY] (オペレーション画面の設定画面)
TRDS2	トレンド3画面 のデータ選択2	SV2：設定値2 MV2：操作出力値2 X1：入力1 X2：入力2 X3：入力3 X4：入力4 X5：入力5 X6：入力6 (*2) X7：入力7 (*2) X8：入力8 (*2)	
TRDS3	トレンド3画面 のデータ選択3	Y1：出力1 Y2：出力2 Y3：出力3 Y4：出力4 (*2)	
TRDS4	トレンド3画面 のデータ選択4		

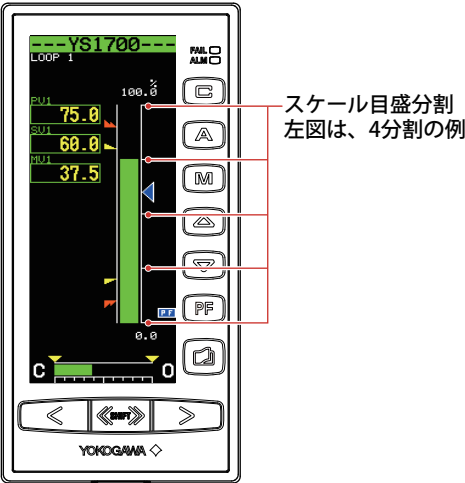
*1： X1～X8、Y1～Y4は、YS1000 端子部に入力、出力される値です。

*2： X6、X7、X8、Y4は、YS1700 基本形（拡張I/O付き）のみ選択可能。

4.1.5 ループ画面、トレンド画面、2 ループ画面のスケール目盛を変更する

解 説

スケール目盛の分割は、ループ画面、トレンド画面、2 ループ画面が対象となります。メータ画面の目盛分割は、「4.1.6 メータ画面の自動目盛分割／目盛数値を読みやすくする」をご覧ください。



0412.ai

設定内容

パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
SCDV1	目盛分割 1	1、2、4、5、7、 10、14、20	チューニング画面＞ エンジニアリング画面＞ [CONFIG2]（機能設定画面 2）
SCDV2	目盛分割 2		

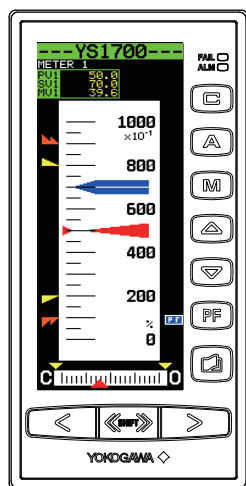
パラメータ SCDV2 は、カスケードモード、セレクトモードおよびプログラマブルモードの第 2 ループで使用します。

4.1.6 メータ画面の自動目盛分割／目盛数値を読みやすくする

解 説

メータ画面のスケールは、スケール 0% 値とスケール 100% 値に設定した値から自動的に目盛を分割します。

分割数は、最小 11 分割、最大 20 分割です。



0413.ai

また、メータ画面に表示される目盛数値は、目盛線分割と同様にスケール 0% 値とスケール 100% 値から自動的に決まります。目盛数値を見やすくするために、10 のべき乗で表示させることができます。

設定内容

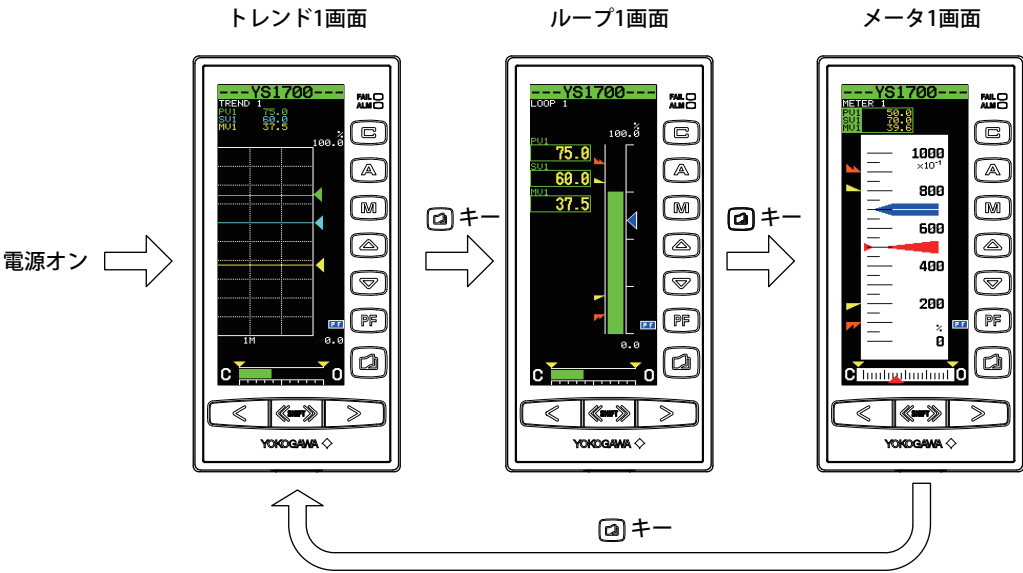
パラメータ	名 称	設定範囲	画面タイトル
MTMG1	メータ 1 画面スケール 倍率 10 のべき乗	AUTO, 10 ⁻⁵ , 10 ⁻⁴ , 10 ⁻³ , 10 ⁻² , 10 ⁻¹ , 10 ⁰ , 10 ¹ , 10 ² , 10 ³ , 10 ⁴ , 10 ⁵ ,	チューニング画面> エンジニアリング画面> [DISPLAY] (オペレーション画面の設定画面)
MTMG2	メータ 2 画面スケール 倍率 10 のべき乗		

パラメータ MTMG2 は、カスケードモード、セレクトモードおよびプログラマブルモードの第 2 ループで使用します。

4.1.7 電源オン時に最初に表示させるオペレーション画面を選択する

解 説

電源オン時に最初に表示させるオペレーション画面を設定できます。下図は、トレンド1画面を最初に表示させる例です。



0414.ai

設定内容

パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
FDSP	初期画面選択	LOOP1：ループ1画面 LOOP2：ループ2画面 MTR1：メータ1画面 MTR2：メータ2画面 TRND1：トレンド1画面 TRND2：トレンド2画面 TRND3：トレンド3画面 ALARM：アラーム画面 DUAL1：2ループ画面1 DUAL2：2ループ画面2	チューニング画面> エンジニアリング画面> [CONFIG1] (機能設定画面 1)

4.1.8 LCD バックライトを消灯する／点灯する

解 説

バックライト消灯機能により、省エネ効果とディスプレイユニットの寿命を延ばすことができます。普段は表示を見ない場所に設置している場合や夜間は表示を消したい場合などに、バックライトを消すことができます。

次の方法でバックライトのオン／オフが可能です。

- ① 前面キー
- ② オフタイマ設定
- ③ デジタル入力
- ④ 通信
- ⑤ ユーザプログラム

①～⑤の方法に優先順位はありません。バックライト消灯機能は、最後に操作された状態となります。

なお、FAIL、ALM およびイベント表示中は、バックライト消灯条件が成立してもバックライトは点灯します。

① 前面キー

LCD バックライト消灯中にいずれかのキーを 1 回押すと、バックライトが点灯します。キー操作によりバックライトを消灯させることはできません。キー操作で設定する場合は②の方法を使用してください。

② オフタイマ設定

LCD バックライトオフタイマをオンすることにより、30 分間キー操作がない場合にバックライトを消灯させることができます。

③ デジタル入力

バックライト消灯機能が割り付いているデジタル入力がオープン状態からクローズ状態になったとき消灯、クローズ状態からオープン状態になったとき点灯します。YS1700 プログラブルモードでは、デジタル入力によりバックライトを消灯させることはできません。

▶ デジタル入力へのバックライト消灯機能割り付け：本書の「3.1.4 デジタル入力の機能を変更する」

④ 通信

バックライトの点灯／消灯は、CFL フラグ（通信用レジスタ）で確認または設定します。通信により CFL フラグに 0/1 を書き込み、バックライトを点灯（0）／消灯（1）させます。

▶ 通信によるバックライト消灯機能：「YS1000 シリーズ通信インタフェース ユーザーズマニュアル」

⑤ ユーザプログラム

バックライトの点灯／消灯は、CFL フラグで確認または設定します。ユーザプログラムにより CFL フラグに 0/1 を書き込み、バックライトを点灯（0）／消灯（1）させます。

▶ ユーザプログラムによるバックライト消灯機能：「YSS1000 設定ソフトウェア／YS1700 プログラブル機能 ユーザーズマニュアル」

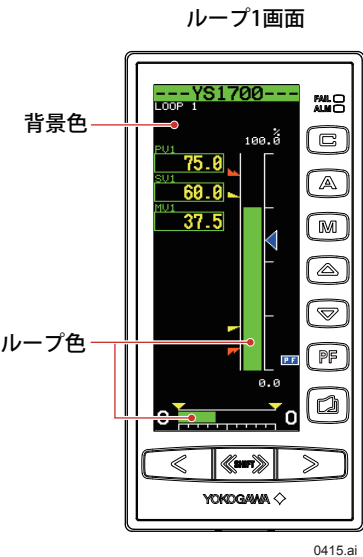
設定内容

パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
ECO	LCD バックライト オフタイマ	OFF：オフタイマ機能オフ ON：オフタイマ機能オン (オフタイマ 30 分)	チューニング画面＞ エンジニアリング画面＞ [LCD] (LCD 設定画面)

4.1.9 背景色、ループ色を変更する

解 説

オペレーション画面の背景色の変更、ループ画面および2ループ画面のPVバー、MVバーの色変更ができます。
オペレーション画面の背景色を黒にすると文字は白になり、背景色を白にすると文字は黒になります。



設定内容

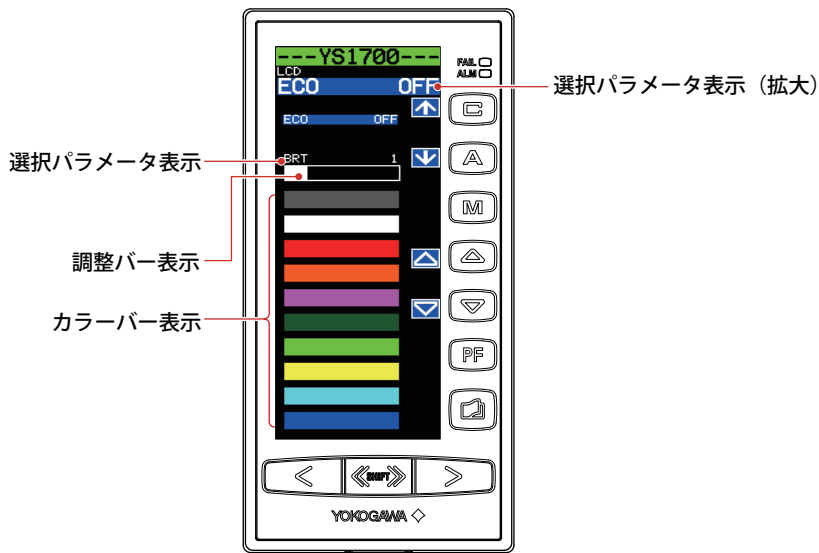
パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
BKCL	背景色選択	BLACK：黒 WHITE：白 BLUE：青色	チューニング画面＞ エンジニアリング画面＞ [DISPLAY] (オペレーション画面の設定画面)
LP1C	ループ1の色選択	GREEN：緑色 AQUA：アクア色	
LP2C	ループ2の色選択	PINK：ピンク色 ORANGE：橙色	

パラメータ LP2C は、カスケードモード、セレクトモードおよびプログラマブルモードの第2ループで使用します。

4.1.10 LCD の輝度を調整する

解 説

LCD の輝度の調整が可能です。
調整バー表示は、輝度調整値をバー表示し、設定可能範囲に対する現在値の状態を示します。



0416.ai

設定内容

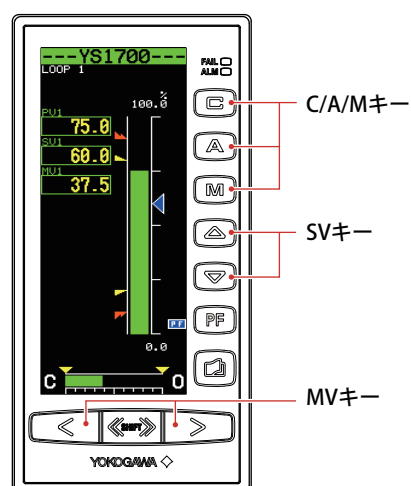
パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
BRT	LCD 輝度調整	0 ～ 5	チューニング画面＞ エンジニアリング画面＞ [LCD] (LCD 設定画面)

4.2 セキュリティ機能

4.2.1 キーロックを設定／解除する

解 説

オペレーション画面での誤操作を防止するため、キーをロックすることが可能です。



0417.ai

設定内容

パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
CAMLK	C/A/M モード キーロック	UNLOCK：キーロック解除	チューニング画面＞ エンジニアリング画面＞ [CONFIG1]（機能設定画面 1）
SVLK	SV キーロック	LOCK：キーロック	
MVLK	MV キーロック		

4.2.2 パラメータ変更を禁止／解除する

解 説

チューニングパラメータ、エンジニアリングパラメータの設定値を誤操作により変更されないようにロックすることが可能です。ロックすると、各設定画面でパラメータ設定値の増加キー[△]および減少キー[▽]の表示が消えます。

ロックするためのパスワードは4桁の数値です。工場出荷時は未設定です。

パスワード未設定または解除済みのときは[SET PASSWORD]、[UNLOCK]を表示し、パスワード設定済みのときは[ENT PASSWORD]、[LOCK]を表示します。

ソフトキー機能

ソフトキーは、計器前面の操作キーが、LCD画面上に表示されたキーとして機能します。

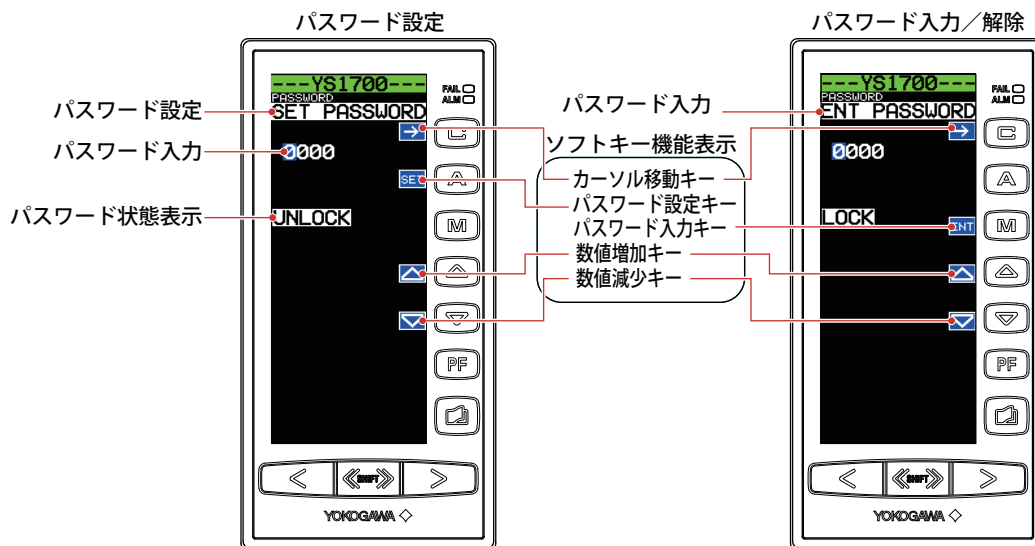
- ・[SET] ソフトキー：パスワード設定キー
パスワードを設定するときに押します。
- ・[ENT] ソフトキー：パスワード入力／解除キー
パスワードを解除するときに押します。
- ・[→] ソフトキー：カーソル移動キー
パスワードを設定／入力するとき、カーソルの位置を右方向に移動させます。
- ・[△] ソフトキー：数値増加キー
数値を増加させます。数値は、0～9がサイクルに変化します。
- ・[▽] ソフトキー：数値減少キー
数値を減少させます。数値は、0～9がサイクルに変化します。

パスワード設定画面の操作

- (1) パスワードの設定（パスワードを設定しパラメータ変更を禁止する操作）
 - ① パスワード画面に移行すると、[SET PASSWORD] と [UNLOCK] が表示されています。
 - ② [SET] ソフトキーを押すと、パスワード [0000] が表示されます。
 - ③ [→] ソフトキー（桁移動）、[△] ソフトキー（増加）および [▽] ソフトキー（減少）を使用し、パスワードを決定します。
 - ④ [SET] ソフトキーを押します。パスワードの背景色が変わります。
 - ⑤ 再度 [SET] ソフトキーを押します。パスワードは消え、[ENT PASSWORD] と [LOCK] が表示されます。パスワードが設定されると同時に [SET] ソフトキー表示は消え、[ENT] ソフトキーが表示されます。
- (2) パスワードの入力／解除（パスワードを設定してある計器にパスワードを入力してパラメータ変更を可能とする操作）
 - ① パスワード画面に移行すると、[ENT PASSWORD] および [LOCK] が表示されています。
 - ② [ENT] ソフトキーを押すと、[0000] が表示されます。
 - ③ [→] ソフトキー（桁移動）、[△] ソフトキー（増加）および [▽] ソフトキー（減少）を使用し、パスワードを揃えます。
 - ④ [ENT] ソフトキーを押します。パスワードの背景色が変わります。
 - ⑤ 再度 [ENT] ソフトキーを押します。パスワードが一致すれば、パスワードは消え、[SET PASSWORD] と [UNLOCK] が表示され、パスワード変更可能状態になります。パスワードが不一致のときは、③項に戻ります。

設定内容／入力画面

オペレーション画面>[SHIFT]+[F4]キー（チューニングメニュー画面へ）>[SHIFT]+[F4]キー（エンジニアリングメニュー画面へ）>[PASSWORD]ソフトキー（パスワード設定画面）



0418.ai

5.1 直入力仕様一覧と基本操作

入力仕様設定画面では付加仕様の直入力カードと通信を行い、入力仕様の設定および調整を行います。

センサタイプ、バーンアウトの設定、入力のゼロ調整、スパン調整の手順例を 5.2 節～5.4 節で説明します。他の設定項目も同様に設定できます。下表は、設定項目一覧です。

番号	名称表示	内容	機種別データ表示				
			/A01	/A02	/A03	/A04	/A08
01	MODEL	形名	EM1*℃	ET5*℃	ER5*℃	ES1*℃	EP3*A
02	TAG NO.	タグナンバ	英数字 16 文字				
03	SELF CHK	自己診断結果	GOOD または ERROR				
A00	DISPLAY	表示項目	--	--	--	--	--
A01	INPUT	入力値	[][][].[][]mV	[][][][].[][]degC	[][][].[][]degC	[][][][][].[][]OHM	[][][][]Hz
A02	OUTPUT	出力値	[][][].[][]%				
A03	STATUS	ステータス	FF				
A04	REV NO.	Rev 番号	n.000 (n:Rev 番号)				
B00	SET	設定項目	--	--	--	--	--
B01	TAG NO1	タグナンバ 1	英数字 8 文字 (タグナンバの前半 8 文字)				
B02	TAG NO2	タグナンバ 2	英数字 8 文字 (タグナンバの後半 8 文字)				
B03	COMMENT1	コメント 1	英数字 8 文字 (コメントの前半 8 文字)				
B04	COMMENT2	コメント 2	英数字 8 文字 (コメントの後半 8 文字)				
B05	INP TYPE	ER5 入力タイプ	--	--	PT/JPT/PT100-90/PT50 (注 1)	--	--
B06	INP TYPE	ET5 入力タイプ	--	B/E/J/K/T/R/S/N	--	--	--
B07	LOW CUT	ローカット	--	--	--	--	[][][][]Hz (注 5)
B08	RESIST	ES1 全抵抗	--	--	--	[][][][][].[][]OHM	--
B09	UNIT	温度単位	--	degC/K	degC/K	--	--
B10	ZERO	ゼロ点	[][][].[][]mV	[][][][].[][]degC	[][][].[][]degC	[][][][][].[][]OHM	[][][][]Hz (注 5)
B11	SPAN	スパン (注 2)	[][][].[][]mV	[][][][].[][]degC	[][][].[][]degC	[][][][][].[][]OHM (注 4)	[][][][]Hz (注 5)
B12	BURN OUT	バーンアウト	OFF/UP/DOWN	OFF/UP/DOWN	OFF/UP/DOWN	OFF/UP/DOWN	--
C00	ADJUST	調整項目	--	--	--	--	--
C01	OUT 0%	0% 出力補正 (注 7)	± 10.00				
C02	OUT 100%	100% 出力補正 (注 7)	± 10.00				
C03	WIRING R	BURN-OUT 補正 (注 3)	EXECUTE/RESET	EXECUTE/RESET	--	--	--
C04	ZERO ADJ	入力ゼロ調整 (注 6)	[][][].[][]mV RST/INC/DEC	[][][][].[][]mV RST/INC/DEC	[][][].[][] OHM RST/INC/DEC	--	--
C05	SPAN ADJ	入力スパン調整 (注 6)	[][][].[][]mV RST/INC/DEC	[][][][].[][]mV RST/INC/DEC	[][][].[][] OHM RST/INC/DEC	--	--
C06	ZERO ADJ	入力ゼロ調整 (注 6)	--	--	--	[][][].[][] OHM	--
C07	SPAN ADJ	入力スパン調整 (注 6)	--	--	--	[][][][][].[][] OHM	--

5.1 直入力仕様一覧と基本操作

- 注 1：PT=Pt100 (PTS-68：JIS'89)、JPT=JPt100 (JIS'89)、PT100-90=Pt100 (ITS-90：JIS'97)、PT50=Pt50 (JIS'81)
- 注 2：測定可能なデータは標準仕様に記載している範囲です。
- 注 3：BURN-OUT 補正とは、外部導線抵抗値が大きい場合に発生する BURN-OUT 電流による誤差を補正する機能です。
- 注 4：30k Ω まで可能ですが、標準仕様は 100 ～ 2000 Ω です。
- 注 5：有効数字 4 桁以下で設定。ただし、スパンについては 10000Hz が設定可能。
- 注 6：入力ゼロ調整、入力スパン調整は、各直入力カードの入力調整を行うものです。/A01、/A02、/A03 では A/D 変換部のオフセット、ゲインを調整できます。[△]、[▽] ソフトキーにより [INC] または [DEC] を選択し、[ENT] ソフトキーを 2 度押すとそのたびに調整します。また、[RST] を選択して [ENT] ソフトキーを 2 度押すと調整がリセットされます。なお、/A04 ではゼロ、スパンの再設定を行います。すなわち、入力を 0% にしてゼロ調整、100% にしてスパン調整を行う ([ENT] ソフトキーを 2 度押す) と、自動的にゼロ (B10)、スパン (B11) の値を再設定します。
- 注 7：出力補正は、各直入力カードの D/A 変換部 (1 ～ 5V 出力) の調整を行うものです。0% 出力補正によりオフセットを、100% 出力補正によりゲインを調整できます。± 10.00% の範囲で値を設定し、[ENT] ソフトキーを 2 度押すと、その値が加算された 0% 出力値または 100% 出力値が連続して出力される状態になります。この状態を終了させるにはこの画面で一度他のパラメータを表示させるか、または電源のオン・オフを行います。

基本操作

1) 誤設定防止機能

誤操作を防止するため、この画面に展開直後は、どのパラメータも選択 (反転表示) されていません。[→] ソフトキーを一度押すと、最上行のパラメータ [SET] (パラメータの設定許可/禁止) が選択されます。

2) 設定許可パラメータ操作

最上行の [SET] は、SC メンテナンス通信を許可するためのパラメータです。この画面に展開直後は、[INHB] (設定禁止) になっています。これを [ENBL] (設定可) に設定しないと、SC メンテナンス通信はできません。[SET] パラメータ選択後、[△] ソフトキーを押すと、設定が [INHB] から [ENBL] に変更されます。同時に画面の右上に [STOP] と表示されます。[ENBL] に設定すると、運転モードが強制的に手動制御 (M モード) に切り替わり、操作出力および警報出力はホールドされます。また、他の画面に展開すると、自動的に [INHB] に戻ります。

3) ソフトキー

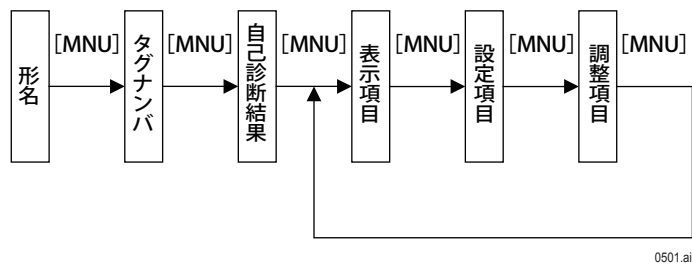
- ・ [MNU] ソフトキー：メニュー (MENU) 変更キー
押すごとに SC と通信し、SC のメニューを読み出して表示させます。
- ・ [PRM] ソフトキー：設定項目変更キー
押すごとに SC と通信し、SC の設定項目を読み出して表示させます。
- ・ [→] ソフトキー：カーソル移動キー
データタイプが英数字のとき、反転表示の桁を右方向に移動させます。最右桁の次は、最左桁に移動します。
- ・ [△] ソフトキー：データ増加キー
データを増加させます。データは、サイクルに変化します。
- ・ [▽] ソフトキー：データ減少キー
データを減少させます。データは、サイクルに変化します。
- ・ [ENT] ソフトキー：エンタ (ENTER) キー
SC にデータを書き込みます。書き込み操作は、次の 2 段階になります。
 - ① [ENT] ソフトキーを 1 回押します。通信データがすべて背景色反転表示になります。
 - ② 再度 [ENT] ソフトキーを押します。SC にデータが書き込まれ、通常表示に戻ります。[ENT] キー以外のキーを押すと、データは書き込まれず、通常表示に戻ります。

4) 入力仕様設定操作

・ 入力仕様の設定は、次の操作で行います。

① SC メニューを選択します。

[MNU] ソフトキーを押して、SC のメニューを読み出して表示させます。
[MNU] ソフトキーを押すごとに、形名、タグナンバ、自己診断結果の 3 項目が順次表示されます。さらに [MNU] ソフトキーを押していくと、表示項目、設定項目、調整項目の 3 項目が環状に変化し表示されます。



② 表示項目、設定項目あるいは調整項目を選択したいときは、さらに設定項目を選択します。

[PRM] ソフトキーを押して、SC の設定項目を読み出して表示させます。
[PRM] ソフトキーを押すごとに、各設定項目が順次表示されます。表示されるパラメータは、SC カードによって異なりますので、表示項目一覧の項目を参照してください。設定する設定項目が表示されるまで、[PRM] ソフトキーを押します。

③ [→] ソフトキー（カーソル移動）、[△] ソフトキー（データ増加）、[▽] ソフトキー（データ減少）を使用し、設定項目を設定します。

④ [ENT] ソフトキーを押します。設定項目が反転表示になります。

⑤ 再度 [ENT] ソフトキーを押します。SC カードにデータが書き込まれ、通常表示に戻ります。

[ENT] ソフトキー以外のキーを押すと、データは書き込まれず、通常表示に戻ります。

通信状態表示

コメント表示	状 態
COMMUNICATING	SC と通信中（正常通信）
COMMUN. ERR	通信エラー
OPERATION ERR	不正データ送出
COMMAND ERR	不正コマンド受信

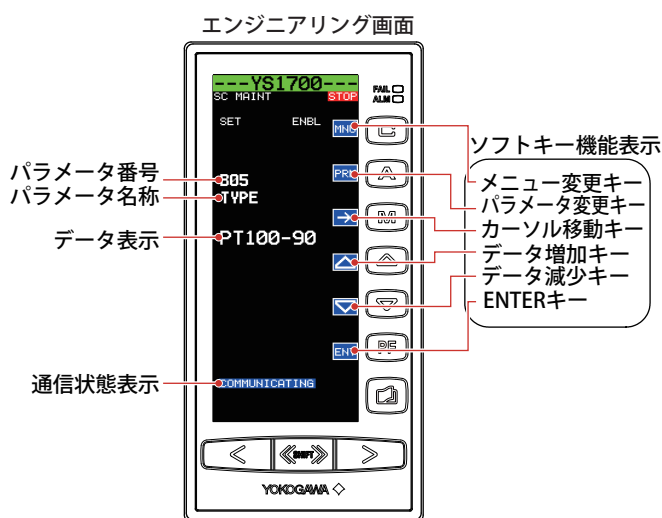
5.2 センサタイプを設定する

解 説

センサタイプを設定できるのは、熱電対カードまたは測温抵抗体カードです。

設 定 内 容

オペレーション画面>[SHIFT]+[F4]キー（チューニングメニュー画面へ）>[SHIFT]+[F4]キー（エンジニアリングメニュー画面へ）>[SC MAINT] ソフトキー（入力仕様設定画面）



設定手順（測温抵抗体の種類を設定する例）

- ① [→] ソフトキーを押して、[SET INHB] を反転表示させる。
- ② [△] ソフトキーを押して、[SET ENBL] を表示させる。
- ③ [MNU] ソフトキーを押して、
01
MODEL
直入力カードの形名（例えば、ER5*C）
を表示させる。
- ④ [MNU] ソフトキーを数回押して、
B00
SET
を表示させる。
- ⑤ [PRM] ソフトキーを数回押して、左画面を表示させる。
- ⑥ [△] ソフトキーまたは [▽] ソフトキーを押して、データ表示部を変更させる。
- ⑦ [ENT] ソフトキーを押して、データ表示部を反転させる。
- ⑧ もう一度、[ENT] ソフトキーを押して、設定を確定させる。

設定完了

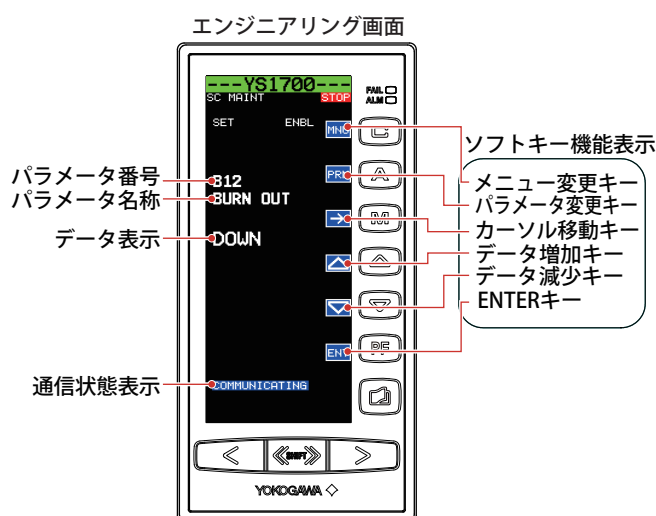
5.3 バーンアウトを設定する

解 説

バーンアウトを設定できるのは、mV 入力カード、熱電対カード、測温抵抗体カード、ポテンショメータ入力カードです。

設定内容

オペレーション画面>[SHIFT]+[F4]キー（チューニングメニュー画面へ）>[SHIFT]+[F4]キー（エンジニアリングメニュー画面へ）>[SC MAINT]ソフトキー（入力仕様設定画面）



設定手順

- ① [→] ソフトキーを押して、[SET INHB] を反転表示させる。
- ② [△] ソフトキーを押して、[SET ENBL] を表示させる。
- ③ [MNU] ソフトキーを押して、
01
MODEL
直入力カードの形名（例えば、ER5*C）
を表示させる。
- ④ [MNU] ソフトキーを数回押して、
B00
SET
を表示させる。
- ⑤ [PRM] ソフトキーを数回押して、左画面を表示させる。
- ⑥ [△] ソフトキーまたは [▽] ソフトキーを押して、データ表示部を変更させる。
- ⑦ [ENT] ソフトキーを押して、データ表示部を反転させる。
- ⑧ もう一度、[ENT] ソフトキーを押して、設定を確定させる。

設定完了

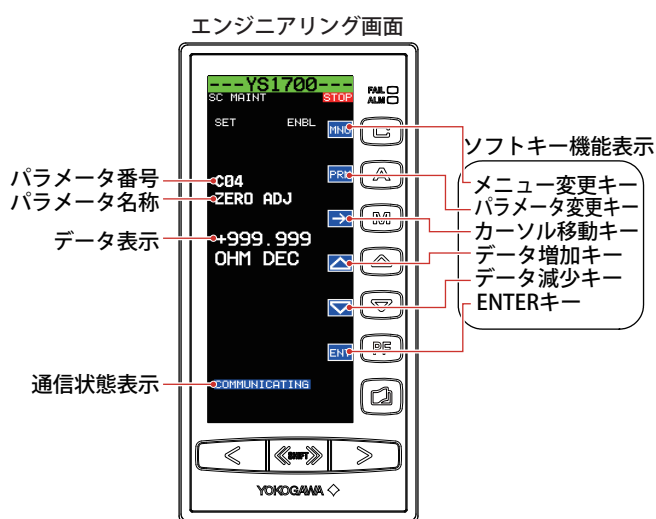
5.4 入力のゼロ調整、スパン調整を行う

解 説

入力のゼロ調整、スパン調整を設定できるのは、mV 入力カード、熱電対カード、測温抵抗体カードです。

設定内容

オペレーション画面>[SHIFT]+[F4]キー（チューニングメニュー画面へ）>[SHIFT]+[F4]キー（エンジニアリングメニュー画面へ）>[SC MAINT] ソフトキー（入力仕様設定画面）



設定手順

- ① [→] ソフトキーを押して、[SET INHB] を反転表示させる。
- ② [△] ソフトキーを押して、[SET ENBL] を表示させる。
- ③ [MNU] ソフトキーを押して、
01
MODEL
直入力カードの形名（例えば、ER5°C）
を表示させる。
- ④ [MNU] ソフトキーを数回押して、
C00
ADJUST
を表示させる。
- ⑤ [PRM] ソフトキーを数回押して、左画面を表示させる。
- ⑥ [△] ソフトキーまたは [▽] ソフトキーを押して、データ表示部を変更させる。
- ⑦ [ENT] ソフトキーを押して、データ表示部を反転させる。
- ⑧ もう一度、[ENT] ソフトキーを押して、設定を確定させる。

設定完了

6.1 停電復帰処理

解 説

YS1000 に電源電圧 100VAC で約 20ms、24VDC で 1ms 以上の瞬停が起きた場合、YS1000 は停電状態になります。停電復帰後の動作を設定できます。

データの記憶

YS1000 のデータは、キー操作による設定、YSS1000 設定ソフトウェアによる設定または通信からの設定のいずれの場合でも記憶されます。記憶されるデータは、運転モード、操作出力値、設定値、設定パラメータ、T レジスタ (YS1700 のみ)、ユーザプログラム、イベント表示データ、ユーザプログラムの機番付き (ダイナミック) 演算の前回値です。トレンド画面で表示しているトレンドデータは停電時消去されます。

復電後の動作

復電後の動作は、停電時間と復電後動作モード (スタートモード (START) エンジニアリングパラメータ) によります。

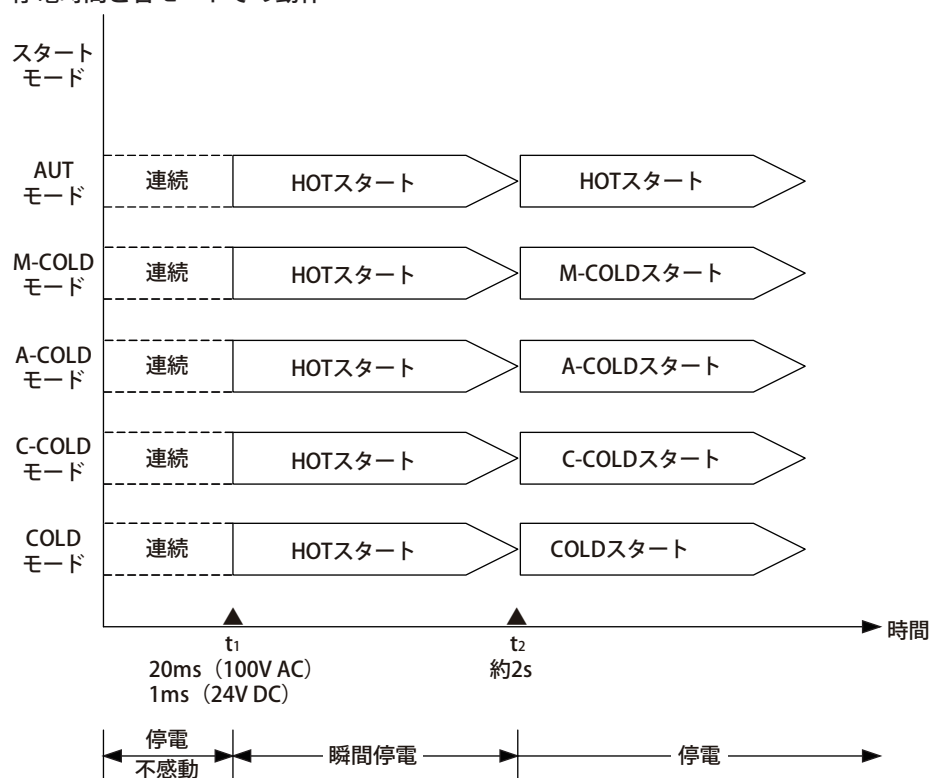
スタートモード (START)	停電時間	
	約 2 秒未満	約 2 秒以上
AUT	HOT スタート	
M-COLD	HOT スタート	M-COLD スタート
A-COLD	HOT スタート	A-COLD スタート
C-COLD	HOT スタート	C-COLD スタート
COLD	HOT スタート	COLD スタート

6.1 停電復帰処理

各スタートモードでの動作

		スタートモード (START)				
		HOT スタート	M-COLD スタート	A-COLD スタート	C-COLD スタート	COLD スタート
C、A、M 状態		停電前と同じ	M モード (LOOP1)	A モード (LOOP1)	C モード (LOOP1)	停電前と同じ
LOOP2 の動作	2LOOP 型	停電前と同じ	M モード	A モード	A モード	停電前と同じ
	カスケード	停電前と同じ	M モード (CLOSE)	C モード	C モード	停電前と同じ
	セレクト	停電前と同じ	M モード (LOCAL)	A モード	A モード	停電前と同じ
操作出力値 (MV)		停電前と同じ	-6.3%			
設定値 (SV)		停電前と同じ				
PID などのパラメータ		停電前と同じ				
T レジスタ (YS1700)		そのまま継続	0			
一次遅れ無駄時間などの ダイナミック演算		そのまま継続	初期化			
プロセスアラーム STC アラーム システムアラーム (ラッチも含む)		そのまま継続	OFF			
アナログ出力端子 Y1		そのまま継続	-20%			
アナログ出力端子 Y2		そのまま継続	-6.3%			
アナログ出力端子 Y3		そのまま継続	-6.3% (電流出力時 -20%)			
アナログ出力端子 Y4		そのまま継続	0%			
アナログ出力レジスタ Y5、Y6		そのまま継続	0%			
機器間通信レジスタ CX、CY、CI、CO		そのまま継続	0			
DO1 ~ DO10		そのまま継続	OFF			
通信途絶 CMWDT		そのまま継続	機能しない (0 秒)			
積算出力パルス		そのまま継続	OFF			
PF キーランプ		そのまま継続	OFF			
モジュール出力レジスタ MM □□□、SS □□□、SM □□□ (YS1700)		0				

停電時間と各モードでの動作

[停電不感動域 (停電時間 < t_1)]

: t_1 =約1ms (24V DC駆動)
 : t_1 =約20ms (100V AC駆動)
 通電状態と同じ動作を実行します。

[瞬時停電域 (t_1 < 停電時間 < t_2)]

: t_2 =約2s
 停電中、計器は動作停止します。

[停電域 (t_2 < 停電時間)]

: 停電中、計器は動作停止します。

0601.ai

設定内容

パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
START	スタートモード	AUT : HOT スタート M-COLD : 約 2 秒未満 HOT スタート 約 2 秒以上 M-COLD スタート A-COLD : 約 2 秒未満 HOT スタート 約 2 秒以上 A-COLD スタート C-COLD : 約 2 秒未満 HOT スタート 約 2 秒以上 C-COLD スタート COLD : 約 2 秒未満 HOT スタート 約 2 秒以上 COLD 継続スタート	チューニング画面> エンジニアリング画面> [CONFIG1] (機能設定画面 1)

7.1 概要

7.1.1 セルフチューニングとは

制御システムの稼働現場では、

- (1) 製品品質の向上
- (2) 省資源・省エネルギーの徹底
- (3) 多品種変量生産化
- (4) 原燃料の多様化
- (5) 運転条件・負荷の変更

などのきめ細かな制御性の改善が求められています。

プロセス制御では、多数の PID 調節計が使われています。よって制御ループの最適な制御状態を実現・維持するためには、PID パラメータのチューニングが必要であり、これは熟練オペレータや計装エンジニアの制御知識に基づいた調整経験とプロセス固有の運転ノウハウによって実施されます。

しかしベテランオペレータの守備範囲は広く、担当業務も複雑化しているため、PID パラメータのチューニングが十分でない事例が見受けられます。

そこで、PID パラメータを毎回設定しなくても、プロセス特性の変化に自動的に追従するセルフチューニング（STC：Self Tuning Control）機能が有効です。

セルフチューニング（STC）機能の目的は、以下の2点に要約できます。

- プロセスの静特性・動特性の変化に追従して、最適な制御性を維持します。
- プロセスの立ち上がり時におけるチューニング作業負担を軽減します。

7.1.2 特徴と利用効果

セルフチューニング（STC）機能は、制御理論に基づくプロセス同定手法と長年にわたる制御ノウハウを組み合わせたものです。以下の特徴を持っています。

- 設定値（SV）変更による応答やオンデマンド指令による操作用出力値（MV）変更による応答からプロセス特性を推定して、短時間に最適な PID 定数を計算します。従って長期間にわたる波形観測を待つ必要はありません。
- 周期的なテストの印加を必要としないので、プロセスへの外乱がありません。
- セルフチューニング（STC）時のプロセス特性（むだ時間、時定数、ゲイン）の推定値を表示するので特性変動の監視が可能です。
- ユーザに特別な制御理論を要求しません。
- セルフチューニング（STC）機能の設定パラメータが少ないため使いやすいです。
- 安全操作のために PID パラメータの調整限界を設定できます。
- セルフチューニング（STC）のオン／オフ切り替えが可能です。

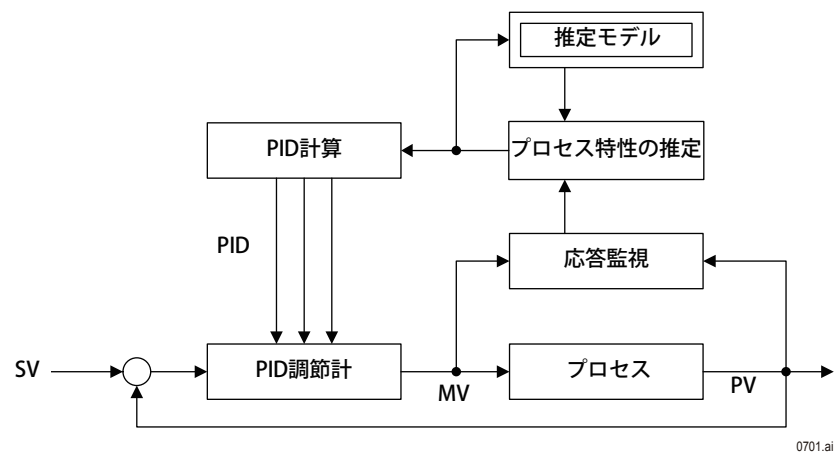
7.2 動作原理

7.2.1 セルフチューニング

一般的にセルフチューニング (STC) 調節計は、プロセスの特性変動を後追いついて PID 定数を変更しますので、特性変動を短時間でとらえることが制御性の向上に必要となります。

セルフチューニング (STC) は、測定値 (PV) と操作出力値 (MV) の変動を常時観測し、設定値 (SV) 変更あるいはオンデマンド指令による操作出力値 (MV) の変更による応答波形からプロセスの特性モデルを推定して PID 定数を計算します。

以下にセルフチューニング (STC) 機能の動作原理を図で示します。



セルフチューニング (STC) 機能の動作原理図

7.2.2 応答監視

熟練オペレータが、記録計チャートから測定値 (PV) と操作出力値 (MV) の挙動を見て次の操作出力値 (MV) を決めるように、セルフチューニング (STC) 調節計も測定値 (PV) と操作出力値 (MV) を常時観測し、データを収集します。

収集したデータは、フィルタによって測定ノイズや測定データのドリフトなどの雑音が除去されます。設定値 (SV) の変更、測定値 (PV) の変動がある基準値を超えるとプロセス特性の推定を行います。

7.2.3 プロセス特性の推定

収集した測定値 (PV) と操作出力値 (MV) の応答波形を照らし合わせて、プロセス特性の推定演算を開始します。1 回の応答波形よりプロセス特性を推定しますので、短時間の応答から推定を行えます。

プロセス特性の推定は、一次遅れとむだ時間の系を使用し、等価むだ時間 (LM)、等価時定数 (TM)、等価プロセスゲイン (GM) をそれぞれ推定します。さらにその推定結果から、確信度 (推定確度誤差 (CR)) を計算します。

測定値 (PV) 信号は、操作出力値 (MV) 信号以外にも外乱やノイズの影響を受けて変動しますので、これらの影響が大きい場合には、推定結果の確信度 (推定確度誤差 (CR)) が低くなります。ただし、確信度 (推定確度誤差 (CR)) が低い場合には、安全性を考慮して PID 定数の設定を見送ります。

また推定演算を行った後、一定時間ごとに再度波形を観測して変動応答を検知した場合には、プロセス特性の推定を繰り返します。

7.2.4 PID 定数チューニング

セルフチューニング (STC) 調節計は、プロセス特性の推定結果から、制御目標タイプ (OS)、制御演算式 (ALG) および微分時間上限設定値 (DMX) に応じて、最適な PID 定数を計算します。

PID 調節計では、一般に設定値 (SV) 追従用と外乱抑制用とでは最適な PID 定数が異なります。

セルフチューニング (STC) 調節計では、制御演算式 (ALG) が比例先行 PID (I-PD) と可変設定値フィルタ (SVF) の場合は外乱抑制用に、微分先行 PID (PI-D) の場合は設定値 (SV) 追従用に、PID 定数を計算します。

セルフチューニング (STC) 調節計では、外乱抑制と設定値 (SV) 追従のどちらも最適にすることが可能な可変設定値フィルタ (SVF) を推奨します。

このとき、可変設定値フィルタ (SVF) 用設定値フィルタ α (SFA) パラメータの最適値も計算します。

以上より、PB、TI、TD は各パラメータの設定より求められます。

PB = f1 (LM、TM、GM、IP、OS、ALG)

TI = f2 (LM、TM、GM、IP、OS、ALG)

TD = f3 (LM、TM、GM、IP、OS、ALG)

*1 PB：比例帯、TI：積分時間、TD：微分時間、OS：制御目標タイプ、IP：プロセスタイプ、ALG：制御演算式、LM：等価むだ時間、TM：等価時定数、GM：等価プロセスゲイン

*2 以下のパラメータは、自動的に算出されます。設定はできません。

LM：等価むだ時間、TM：等価時定数、GM：等価プロセスゲイン

▶ パラメータ：本書の「7.3 セルフチューニングのパラメータと動作」

▶ 可変設定値フィルタ (SVF) および設定値フィルタ α (SFA)：本書の「1.2.6 設定値のステップ応答に対し安定した制御を行う (可変設定値フィルタ機能)」

通常セルフチューニング (STC) 調節計は、推定結果に基づき PID 定数を計算しますが、応答が発振を始めたと判断した場合、1 回発振を止めるようなチューニングを行います。また、長時間制御偏差が小さくならない場合に、調節計のゲインを上げる場合には、変更幅を制限して安全性を確保します。

7.3 セルフチューニングのパラメータと動作

7.3.1 パラメータと動作

解 説

セルフチューニング (STC) 機能に関連する表示設定パラメータの一覧を下表に示します。

セルフチューニング (STC) 関連パラメータの名称と内容

パラメータ	名 称	設定範囲	単位	初期値	設定可否 (*1)			
					OFF	DISP	ON	ATSTUP
STC	STC モード選択	OFF、DISP、ON、ATSTUP	—	OFF	○	○	○	○
OD	オンデマンド チューニング起動	OFF、ON	—	OFF	—	△	△	—
PB1、PB2	比例帯	0.1 ～ 999.9	%	999.9	○	○	○	—
TI1、TI2	積分時間	1 ～ 9999	秒	1000	○	○	○	—
TD1、TD2	微分時間	0 ～ 9999 (0：動作なし)	秒	0	○	○	○	○
IP1、IP2	プロセスタイプ	STATIC、DYNAM	—	STATIC	—	○	○	—
TR1、TR2	プロセス応答時間	4 ～ 9999	秒	300	—	○	○	—
NB1、NB2	ノイズバンド	0.0 ～ 20.0% 相当の工業量	工業量	0.0	—	○	○	—
OS1、OS2	制御目標タイプ	ZERO,MIN,MED,MAX	—	MED	—	○	○	○
MI1、MI2	MV 印加信号幅	0.0 ～ 20.0	%	5.0	—	△	△	○
PMX1、PMX2	比例帯上限設定値	2.0 ～ 999.9	%	999.9	—	○	○	—
PMN1、PMN2	比例帯下限設定値	2.0 ～ 999.9	%	2.0	—	○	○	—
IMX1、IMX2	積分時間上限設定値	1 ～ 9999	秒	9999	—	○	○	—
IMN1、IMN2	積分時間下限設定値	1 ～ 9999	秒	1	—	○	○	—
DMX1、DMX2	微分時間上限設定値	0 ～ 9999	秒	2000	—	○	○	—
PA1、PA2	比例帯計算値	2.0 ～ 999.9	%	999.9	/	/	/	/
IA1、IA2	積分時間計算値	1 ～ 9999	秒	1000	/	/	/	/
DA1、DA2	微分時間計算値	0 ～ 9999	秒	0	/	/	/	/
CR1、CR2	推定確度誤差	0.00 ～ 99.99	%	0.00	/	/	/	/
RT1、RT2	信号分散比	0.000 ～ 9.999	—	1.000	/	/	/	/
LM1、LM2	等価むだ時間	0 ～ 9999	秒	0	/	/	/	/
TM1、TM2	等価時定数	0 ～ 9999	秒	0	/	/	/	/
GM1、GM2	等価プロセスゲイン	0.000 ～ 9.999	—	0.000	/	/	/	/

*1 ○：要設定項目、—：設定不要項目、/：表示専用項目、
△：オンデマンドチューニング時要設定項目

パラメータ PB2、TI2、TD2、IP2、TR2、NB2、OS2、MI2、PMX2、PMN2、IMX2、IMN2、DMX2、PA2、IA2、DA2、CR2、RT2、LM2、TM2、GM2 は、カスケードモード、セクタモードおよびプログラマブルモードの第 2 ループで使用します。

(1) STC モード選択 (STC)

セルフチューニング (STC) 機能は、以下の表に示す 4 つのモードから選択できます。

STC モード選択一覧

設定値	内 容
OFF	セルフチューニング (STC) 機能を停止します。
DISP	プロセスの推定、PID 定数計算を行うが、PID パラメータの変更は行いません。
ON	プロセスの推定、PID 定数計算を行い、PID パラメータを自動で更新します。
ATSTUP (オートスタートアップ)	立ち上げ時や初期設定値がわからない場合に使用します。ステップ応答からセルフチューニング (STC) 関連パラメータの計算を行い、自動で設定します。

STC モード選択に OFF、DISP、ON、ATSTUP のいずれかを設定することにより、セルフチューニング (STC) を行います。

▶ 各モードの動作：本書の「7.4 セルフチューニング (STC) の各モードにおける動作」

(2) オンデマンドチューニング (OD)

オンデマンドチューニング (OD) 機能について下表に示します。

操作出力値にステップ信号を加算し、その後 STC=DISP、STC=ON へ自動的に戻ります。設定値をむやみに動かせない系に使用します。

オンデマンドチューニング (OD)

設定値	内 容
ON	操作出力値 (MV) にステップ状のテスト信号を加算し、セルフチューニング (STC) を行います。(STC モード選択を DISP、ON のときのみ有効) 設定値 (SV) の変更ができない場合に使用します。
OFF	オンデマンドチューニング (OD) 機能を停止します。

▶ オンデマンドチューニング (OD) の動作：本書の「7.4 セルフチューニング (STC) の各モードにおける動作」

(3) PID パラメータ (PB1、PB2、TI1、TI2、TD1、TD2)

制御演算で使用する PID パラメータです。以下に述べるような方法で PID パラメータを設定します。

1) 新設プロセスの場合

他のプロセスの実績から類推または計算できる場合には、その類推値または計算値を利用します。類推値または計算値を用いることが困難な場合には、オートスタートアップ (ATSTUP) を使用してください。

2) オートスタートアップ (ATSTUP) が利用できない場合

STC モード選択 (STC) を DISP にしてセルフチューニングを行い、PID 計算値 (PA1、PA2、IA1、IA2、DA1、DA2) に更新された値を使用してください。

3) 既設プロセスで制御システムをリプレースする場合

リプレース前に使用していた PID パラメータを使用してください。

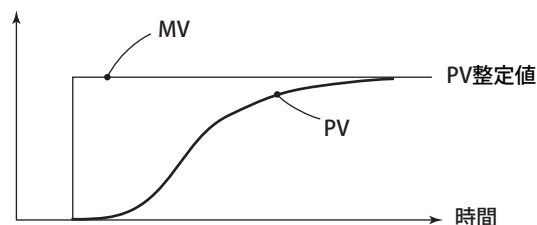
▶ PID 計算値 (PA1、PA2、IA1、IA2、DA1、DA2)：本書の「7.3.1 (10) PID 計算値 (PA1、PA2、IA1、IA2、DA1、DA2)」

(4) プロセスタイプ (IP1、IP2)

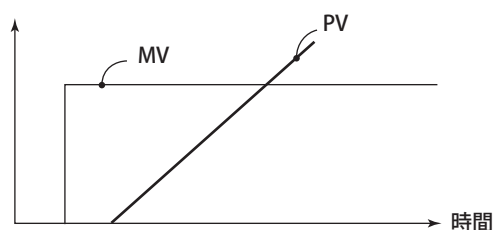
プロセスが定位系 (STATIC) か不定位系 (積分系) (DYNAM) であるかを指定します。定位系プロセスは、下図①のように操作出力値 (MV) にステップ入力を加えると、測定値 (PV) が時間とともに整定値に平衡するものです。

不定位系とは、下図②のように操作出力値 (MV) にステップ入力を加えると、測定値 (PV) が無限に上昇または下降するプロセスで、定量ポンプで流出量が一定なレベル制御がこれにあたります。

① 定位系プロセス



② 不定位系 (積分系) プロセス



0702.ai

定位系および不定位系 (積分系) プロセスの応答

(5) プロセス応答時間 (TR1、TR2)

プロセスのステップ応答 (開ループ時) の 95% 立ち上がり時間相当を指定します。セルフチューニング (STC) 調節計は、この値から測定信号波形の観測時間やプロセス特性のサンプリング時間を計算します。

プロセス応答時間は、次のような方法で適正な値を設定します。

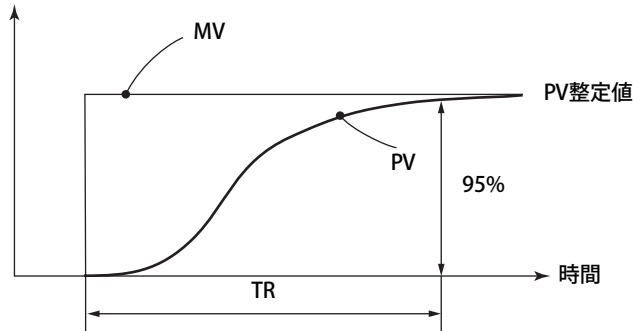
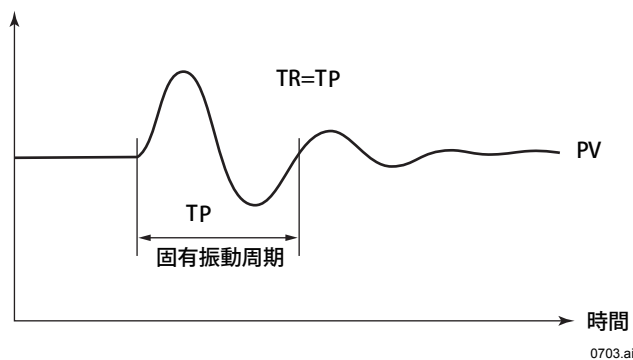
- プロセスのステップ応答波形からの推定
測定値変化 (ΔPV) が、整定値の 95% に達するまでの時間を計算します。ステップ応答がむだ時間 (L) と一次遅れ時定数 (T) で近似できる場合には、 $TR=L+3T$ となります。
- 不定位系 (積分系) プロセスの場合
操作出力値 (MV) にパルス入力を与えたとき、測定値変化 (ΔPV) が整定値の 95% に達するまでの時間を計算します。
- 今までの運転状態からの推定
ほぼ良好と思われる減衰振動波形の周期 (TP) を読み取り $TR=TP$ と設定します。
- 応答時間の変動が予想されるとき
制御したい応答波形に合わせます。炉のように、測定値 (PV) が上昇するときと下降するときで応答時間が異なる場合には大きい方に合わせてください。

【注意事項】

プロセス応答時間の $1/20$ が、プロセス推定のためのサンプリング周期 (TS) になります。ただし、 $2TS$ 以下の応答波形は正しく捕らえることができません。

一般にプロセス応答時間の設定は、正しい値より小さくするよりも大きくする方が、プロセス特性の推定値に対する誤差は小さくなります。

また、プロセス応答時間を変更した場合には、 $4TR$ の間は調節計内部の測定データを初期化するため STC は動作しません。

① ステップ応答からの推定**② 減衰振動波形からの推定**

プロセス応答時間の推定方法

0703.ai

(6) ノイズバンド (NB1、NB2)

ノイズバンド (NB) は、ノイズによりプロセス特性の推定が乱されるのを防止するために使用します。

設定する際は、測定値 (PV) 信号に重畳するランダムなノイズ信号の波高値の 2 倍相当を設定します。下図また設定値が 0 (初期値) 以外ときには、調節計は測定値 (PV) の応答波形が (所定値 $+1/2NB$) 以上に振れたとき、プロセス特性の推定を行います。



ノイズバンド

0704.ai

7.3 セルフチューニングのパラメータと動作

(7) 制御目標タイプ (OS1、OS2)

使用者が望ましい制御目標を設定します。望ましい応答波形は、プロセスの種類や運転方法によって異なります。

例えば、反応プロセスや熱処理プロセスの温度制御では、オーバーシュートは好まれません。一方、圧力制御や流量制御では、速やかな応答が優先され、多少のオーバーシュートは許される場合が多いと言えます。以下に制御目標タイプの種類と特長を示します。

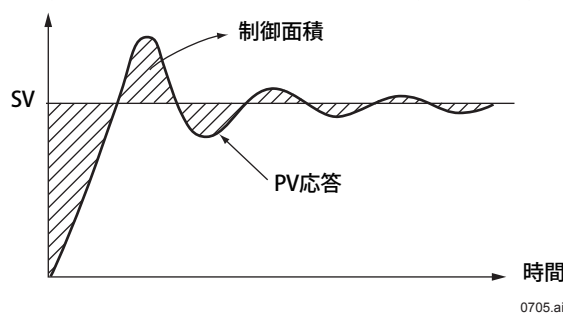
制御目標タイプと特長

設定値	特 長	評価式
ZERO	オーバーシュートなし	オーバーシュート ゼロ
MIN	オーバーシュート:小 (約 5%) 整定時間:小	荷重制御面積最小 $\text{Min} \int_0^{\infty} e \cdot t \, dt$
MED	オーバーシュート:中 (約 10%) 立ち上がり時間:やや速い	制御面積最小 $\text{Min} \int_0^{\infty} e \, dt$
MAX	オーバーシュート:大 (約 15%) 立ち上がり時間:速い	自乗制御面積最小 $\text{Min} \int_0^{\infty} e^2 \, dt$

制御目標タイプ=ZERO は、オーバーシュートがありません。

制御目標タイプ=MIN は、偏差面積に経過時間を乗じた評価式を最小にしますので、オーバーシュートは小さめになります。

制御目標タイプ=MED は、下図の制御面積を最小にします。(推奨)



制御面積 (設定値 (SV) 変更の場合)

制御目標タイプ=MAX は、偏差 (E) の自乗面積値を最小にしますので、オーバーシュートは大きめにして立ち上がりを速くします。

(8) MV 印加信号幅 (MI1、MI2)

オートスタートアップ (ATSTUP) またはオンデマンドチューニング (OD) のとき、操作用出力値 (MV) に印加するテスト信号の変化量を指定します。目安としては、測定値 (PV) が 5% 程度振れる値を設定してください。

- ・ オートスタートアップ (ATSTUP) では、手動制御 (M) 状態で実行されるので偏差 (E) を拡大する方向
 - ・ オンデマンドチューニング (OD) では、自動制御 (A)、カスケード設定自動制御 (C) の状態で実行されるので偏差 (E) を減らす方向
- にそれぞれ印加信号を加えます。

MV ステップ変化の方向

	DIR (正動作)	RVS (逆動作)
SV > PV	+MI% (− MI%)	− MI% (+MI%)
SV < PV	− MI% (+MI%)	+MI% (− MI%)
SV = PV	+MI% (+MI%)	− MI% (− MI%)

() 外：オートスタートアップ (ATSTUP)、() 内：オンデマンドチューニング (OD)

(9) PID リミット値

セルフチューニング (STC) による PID パラメータの変更にリミットを加えるものです。PID パラメータが一定限界値以上に変わると、プロセスに悪影響を及ぼす可能性がある場合には、あらかじめリミット値を設定しておきます。上限値 $\leq$ 下限値と設定した場合には、PID パラメータは下限値に固定されます。

またセルフチューニング (STC) により、PID パラメータがリミット値に達すると、セルフチューニングアラーム (STCALM) を発生します。(PID 計算値 (PA1、PA2、IA1、IA2、DA1、DA2) は、リミットされません)

STC モード選択 (STC) が DISP または ON の場合、微分時間上限設定値 (DMX) を 0 に設定した場合は PI 制御になり、0 以外に設定した場合は、PID 制御または PI 制御となります。

- ▶ PID 計算値 (PA1、PA2、IA1、IA2、DA1、DA2)：本書の「7.3.1 (10) PID 計算値 (PA1、PA2、IA1、IA2、DA1、DA2)」
- ▶ セルフチューニングアラーム (STCALM)：本書の「7.4.8 セルフチューニングアラーム」

(10) PID 計算値 (PA1、PA2、IA1、IA2、DA1、DA2)

セルフチューニング (STC) によって、推定したプロセス特性からの計算結果を表示します。(制御演算には使用されません)

PID 計算値がリミット値に達すると、セルフチューニングアラーム (STCALM) は発生しますが、表示はリミットされません。

- ▶ セルフチューニングアラーム (STCALM)：本書の「7.4.8 セルフチューニングアラーム」

(11) 推定確度誤差 (CR1、CR2)

プロセス特性を推定したときの推定確度の誤差を表します。

推定した結果が、実プロセスにあっていない場合は、推定確度誤差は小さくなります。またノイズや外乱の影響で推定した結果が、十分に推定できない場合は、推定確度誤差は大きくなります。

セルフチューニング (STC) 調節計では、安全性を考慮し、推定確度誤差が 5% より大きい場合には、推定できないと判断し、PID の計算を行わず新しいデータで再び推定を試みます。

(12) 信号分散比 (RT1、RT2)

測定値 (PV) の分散値と設定されているモデル出力の分散値の比を表示します。

セルフチューニング (STC) 調節計は、プロセス特性の変動を検知するために、推定したモデルを用いて上記の比を計算します。

STC モード選択 =ON が一度も行われていないときは、信号分散比の計算は行わず (初期値 1.000 を表示)、アラームを出しません。

プロセスとモデルが一致する場合には、信号分散比はほぼ 1 になります。0.5 $\geq$ 信号分散比、または信号分散比 ≥ 2 の場合にはアラーム (特性変動大) を発生します。

(13) 推定等価モデル (LM1、LM2、TM1、TM2、GM1、GM2)

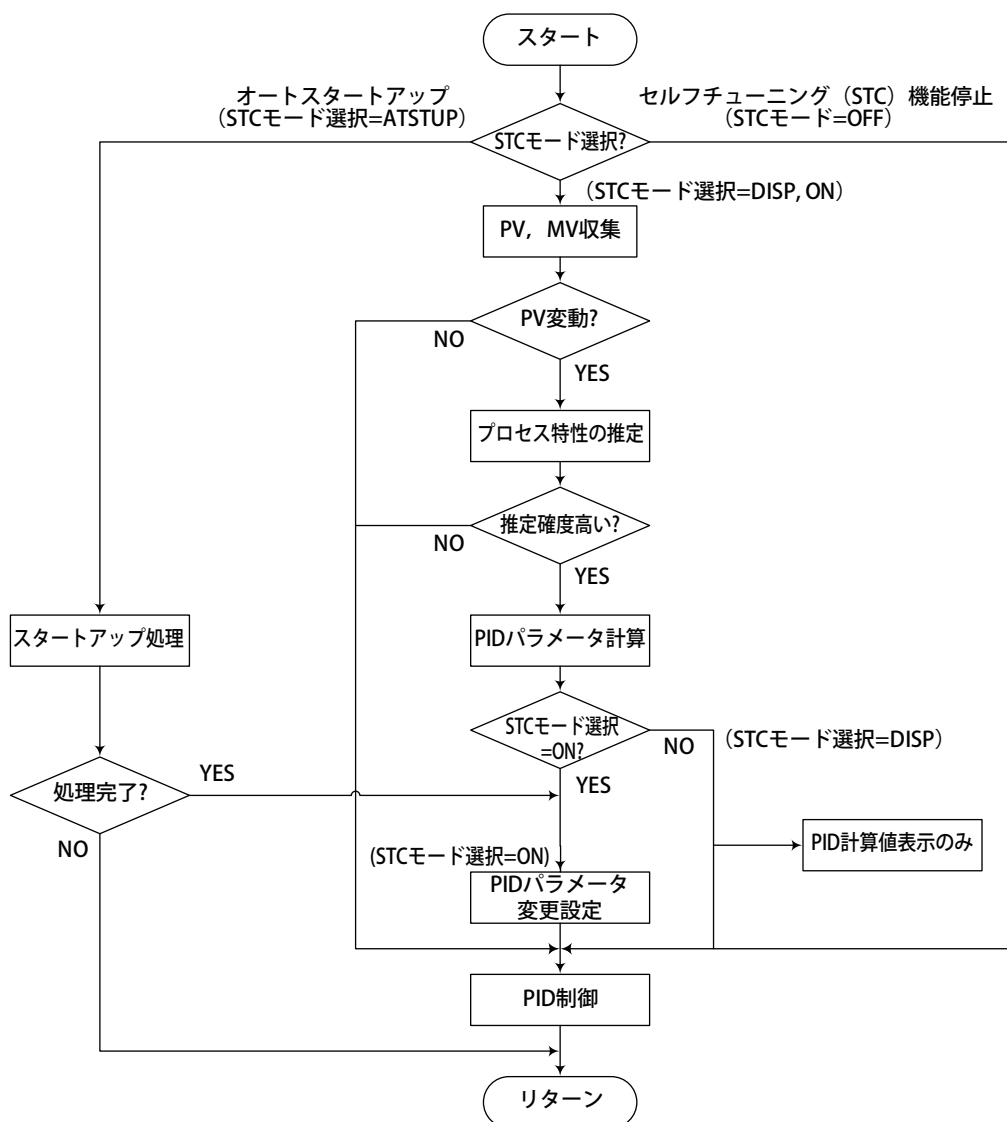
セルフチューニング (STC) 調節計は、推定したプロセスモデルをむだ時間と一次遅れ系で近似して表します。(不定位系 (積分系) では、パルス入力に対する応答)

等価むだ時間、等価時定数、等価プロセスゲインは、STC モード選択 (STC) が DISP または ON、かつ推定確度誤差が 5% より小さい場合に更新されます。(推定確度誤差は、プロセス特性の推定を行うたびに更新されます)

7.4 セルフチューニング（STC）の各モードにおける動作

セルフチューニング（STC）機能は、PID 制御において最適な制御状態を得るための PID パラメータを自動的に調整する機能です。

以下にセルフチューニング（STC）機能の動作フローを示します。



セルフチューニング（STC）動作フロー

0706.ai

上図より、STC モード選択が DISP または ON の場合には、中央に進み測定値（PV）、操作用出力値（MV）のデータ収集を行います。

測定値（PV）の変動が所定値以下の場合には、制御性は良好とみなします。測定値（PV）の変動が所定値を超えるとプロセスの推定を行い、確信度（推定確度誤差（CR））が高い場合には、PID パラメータの計算を行います。

計算された PID パラメータは、制御演算時に使用するかどうかの指定ができます。

更新しない場合は（STC モード選択 = DISP）、新パラメータは表示のみを行います。更新する場合は（STC モード選択 = ON）、新パラメータに変更します。

これらの動作は、調節計の制御周期ごとに実行されます。

7.4.1 STC モード選択 = ATSTUP

ステップ応答からセルフチューニング (STC) 関連パラメータおよび可変設定値フィルタ (SVF) 用パラメータ設定値フィルタ α (SFA) を計算し、自動で算出し設定を行います。パラメータを設定した後は、STC モード選択 (STC) = ON に移行して制御を行います。

- ▶ 可変設定値フィルタ (SVF) および設定値フィルタ α (SFA) : 本書の「1.2.6 設定値のステップ応答に対し安定した制御を行う (可変設定値フィルタ機能)」

(1) 適用ファンクション

以下にコントローラモード (CTL) および各制御モジュールにおける適用可否を示します。

コントローラモード (CTL)		適用可否
機能選択モード	シングルループモード (SINGLE)	○
	カスケードモード (CAS)	○
	セレクトモード (SELECT)	×
プログラマブルモード	基本制御モジュール (BSC1)	○
	基本制御モジュール (BSC2)	○
	カスケード制御モジュール (CSC)	○
	セレクト制御モジュール (SSC)	×

○ : 使用可能、× : 使用不可能

(2) 設定パラメータ

オートスタートアップ (ATSTUP) を使用する場合には、「7.3 セルフチューニングのパラメータと動作」に示してあるパラメータを設定してください。

ただし、微分時間 (TD) = 0 に設定すると、PI 制御となります。また微分時間 (TD) を 0 以外に設定すると、PID 制御になります。(オートスタートアップ (ATSTUP) の結果、PI 制御のほうが好ましい場合には、PI 制御になることもあります)

(3) 操作手順および動作

- 最初に、セルフチューニングアラーム (STCALM) が発生していないことを確認します。
 - * セルフチューニングアラーム (STCALM) が発生しているときは、アラーム要因を除去してください。
- 手動制御 (M) にて、STC モード選択を ATSTUP に設定します。
オートスタートアップ (ATSTUP) が開始されてループ画面の制御ステータス表示部に [ATSTUP] と表示します。
- 手動による操作で、測定値 (PV) 信号を所定の値に十分に安定させます。
- 運転モードをカスケード設定自動制御 (C) または自動制御 (A) に切り替えます。
 - * 調節計は 30 秒間現在の操作出力値 (MV) を保持します。
- 調節計が自動的に操作出力 (MV) を安全な方向 (偏差を反転させずに拡大する方向) に MV 印加信号幅 (MI) 分のステップ変化を与えます。
 - * PID 制御はまだ開始されません。
- ステップ変化に対する測定値 (PV) の応答を観測します。
 - * 測定値変化幅 (Δ PV) が $MI \times 1.5$ を超えると自動的に操作出力値 (MV) を元の値に戻します。

7.4 セルフチューニング (STC) の各モードにおける動作

- 7) 測定値 (PV) が安定すると、調節計が自動的に操作用出力値 (MV) を元に戻して応答を観測します。
* プロセスゲインが低く測定値変化幅 (Δ PV) が 2% 未満の場合には、オートスタートアップ (ATSTUP) が不適当と判断すると、最大観測時間 (約 80 分) 経過後、手動制御 (M) に戻り、STC モード選択の DISP に遷移してセルフチューニングアラーム (STCALM) を発生します。
 - 8) ステップ応答で得られたデータから、STC モード選択が ON の場合と同様にして、プロセス特性の推定と PID パラメータ (PB, TI, TD) の算出を行います。
PID リミット値は、PID パラメータ (PB, TI, TD) の 4 倍 (上限設定値)、1/4 倍 (下限設定値) の値に設定されます。
プロセス応答時間 (TR) は、“LM+3TM” 秒に設定されます。スタート時の測定値 (PV) と終了時の測定値 (PV) からプロセスタイプ (IP) を設定します。
またプロセス特性の推定結果が不適当と判断した場合には、セルフチューニングアラーム (STCALM) を発生してオートスタートアップ (ATSTUP) を停止します。
 - 9) 続く一定時間 (2TR、最小 2 分、最大 5 分)、ノイズ波高値を観測し、その値からノイズバンド (NB) を算出します。
 - 10) すべての設定項目が算出設定されると、自動的に STC モード選択が ON となり、PID 制御およびセルフチューニング (STC) が開始されます。
 - 11) オートスタートアップ (ATSTUP) 中に、次の事項が起こると動作を停止して手動制御 (M) および STC モード選択の DISP に遷移します。
 - ・ 停電が発生した場合
 - ・ セルフチューニングアラーム (STCALM) が発生した場合
 - ・ 手動制御 (M) に変更した場合
- ▶ セルフチューニングアラーム (STCALM) : 本書の「7.4.8 セルフチューニングアラーム」

7.4.2 STC モード選択 = DISP

セルフチューニング (STC) の予備テストに有効です。プロセス特性の推定や PID パラメータの計算行い、計算された値が PID 計算値 (PA1、PA2、IA1、IA2、DA1、DA2) に表示されますので、この値を見て有効かどうかを事前に確認できます。また PID パラメータ (PB1、PB2、TI1、TI2、TD1、TD2) は、変更されません。

STC モード選択の DISP は、調節計を自動制御 (A)、カスケード設定自動制御 (C) にするとセルフチューニング (STC) 機能がスタートします。ただし、セルフチューニングアラーム (STCALM) が発生している場合には、アラーム要因を取り除いてください。

* : STC モード選択の DISP を使用する場合には、「7.3 セルフチューニングパラメータと動作」に示してあるパラメータを設定してください。

- ▶ PID パラメータ (PB1、PB2、TI1、TI2、TD1、TD2) : 本書の「7.3.1 (3) PID パラメータ (PB1、PB2、TI1、TI2、TD1、TD2)」
- ▶ PID 計算値 (PA1、PA2、IA1、IA2、DA1、DA2) : 本書の「7.3.1 (10) PID 計算値 (PA1、PA2、IA1、IA2、DA1、DA2)」
- ▶ セルフチューニングアラーム (STCALM) : 本書の「7.4.8 セルフチューニングアラーム」

7.4.3 STC モード選択 = ON

プロセス特性の推定や PID パラメータの計算を行います。また PID パラメータは、自動で更新され制御を行います。

STC モード選択の ON は、調節計を自動制御 (A)、カスケード設定自動制御 (C) にするとセルフチューニング (STC) 機能がスタートします。ただし、セルフチューニングアラーム (STCALM) が発生している場合には、アラーム要因を取り除いてください。

- ▶ セルフチューニングアラーム (STCALM) : 本書の「7.4.8 セルフチューニングアラーム」

7.4.4 STC モード選択 = OFF

セルフチューニング (STC) の動作を行いません。通常の PID 調節計として動作します。

7.4.5 オンデマンドチューニング (OD)

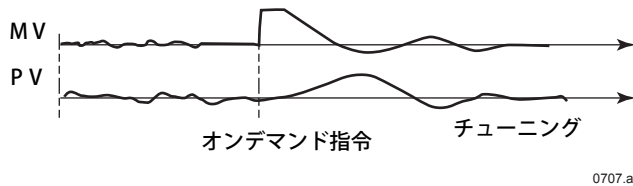
オンデマンドチューニング (OD) は、オペレータの要求時に閉ループで操作出力値 (MV) にステップ上のテスト信号を加えて、その時の測定値 (PV) の応答からセルフチューニング (STC) を行います。(STC モード選択 = DISP または ON 時) 設定値 (SV) の変更ができない場合に有効です。

オンデマンドチューニング (OD) = OFF

オンデマンドチューニング (OD) 機能による動作が行われていません。

オンデマンドチューニング (OD) = ON

以下にオンデマンドチューニング (OD) 機能が実行している時の応答を示します。



0707.ai

(1) 適用ファンクション

オンデマンドチューニング (OD) を使用する場合には、以下の条件がすべて満たされるときのみ動作します。

1) コントローラモード (CTL)

以下にコントローラモード (CTL) および各制御モジュールにおける適用可否を示します。

コントローラモード (CTL)		適用可否
機能選択モード	シングルループモード (SINGLE)	○
	カスケードモード (CAS)	○
	セクタモード (SELECT)	×
プログラマブルモード	基本制御モジュール (BSC1)	○
	基本制御モジュール (BSC2)	○
	カスケード制御モジュール (CSC)	○
	セクタ制御モジュール (SSC)	×

○：使用可能、×：使用不可能

▶ 基本制御モジュール、カスケード制御モジュール、セクタ制御モジュール：「YSS1000 設定ソフトウェア／YS1700 プログラマブル機能 ユーザーズマニュアル」

2) 運転モード

運転モードは、自動制御 (A) またはカスケード設定自動制御 (C) にしてください。カスケード設定自動制御 (C) のとき、DDC、SPC モードでは動作しません。

3) STC モード選択

STC モード選択は、DISP または ON に設定してください。

7.4 セルフチューニング（STC）の各モードにおける動作

（2）設定パラメータ

オンデマンドチューニング（OD）を使用する場合には、「7.3 セルフチューニングのパラメータと動作」に示してあるパラメータを設定してください。

（3）操作手順と動作

- ① 自動制御（A）またはカスケード設定自動制御（C）であることを確認します。
- ② STC モード選択が DISP または ON であることを確認します。
- ③ オンデマンドチューニング（OD）に ON を設定します。
（ユーザプログラムからは STCOD フラグを 0 → 1 に設定すると動作します）
- ④ 操作出力値（MV）に MV 印加信号幅（MI）が加算されます。
- ⑤ 測定値（PV）の応答により、セルフチューニング（STC）を行います。

7.4.6 セルフチューニング機能の起動と停止

● 動作対象

セルフチューニング（STC）機能は、常に 1 つの制御ループに対して動作します。以下にセルフチューニング（STC）機能の動作対象となる制御ループについて説明します。
セルフチューニング（STC）機能の起動／停止は、キーによる変更、ユーザプログラムによる変更で指定できます。

機能選択モード

コントローラモード（CTL）		内 容
機能選択モード	シングルループモード（SINGLE）	STC モード指定を設定することで実行可能になります。
	カスケードモード（CAS）	オープン（OPEN）／クローズ（CLOSE）の状態によって決まります。 ・オープン（OPEN）では第 2 ループ ・クローズ（CLOSE）では第 1 ループが対象となります。
	セレクトモード（SELECT）	オートセクタ（ATSEL）で選択したループが対象となります。

プログラマブルモード

コントローラモード（CTL）		内 容
プログラマブルモード	基本制御モジュール（BSC1）	STC モード指定を設定することで実行可能になります。
	基本制御モジュール（BSC2）	ユーザプログラムにて対象ループを指定します。
	カスケード制御モジュール（CSC）	オープン（OPEN）／クローズ（CLOSE）の状態によって決まります。 ・オープン（OPEN）では第 2 ループ ・クローズ（CLOSE）では第 1 ループが対象となります。
	セクタ制御モジュール（SSC）	オートセクタ（ATSEL）で選択したループが対象となります。

* 機能選択モードのカスケードモード（CAS）またはプログラマブルモードのカスケード制御モジュール（CSC）をクローズ（CLOSE）で使用する時、オートスタートアップ（ATSTUP）またはオンデマンドチューニング（OD）を行うと、第 1 ループの操作出力値（MV）に MV 印加信号幅（MI）が印加されます。このとき第 1 ループの操作出力値（MV）は、表示上設定値 2（SV2）として見ることができます。

▶ 基本制御モジュール、カスケード制御モジュール、セクタ制御モジュール：「YSS1000 設定ソフトウェア／YS1700 プログラマブル機能 ユーザーズマニュアル」

●セルフチューニング (STC) 機能の起動／停止

セルフチューニング (STC) 機能は、STC モード選択が DISP または ON のとき動作し続けますが、起動および停止させることができます。また、デジタル入力 (DI) 信号による操作も可能です。

バッチプロセスにおける休止中や過渡状態、その他プロセスでの予知される外乱発生時に、セルフチューニング (STC) 機能を停止させる場合に有効です。

○機能選択モードのデジタル入力によるセルフチューニング (STC) 停止指令

デジタル入力によるセルフチューニング (STC) 停止指令が実現できます。

▶ デジタル入力によるセルフチューニング停止：本書の「第3章 入出力補助機能」

○機能選択モードの PF キーによるセルフチューニング (STC) 停止指令

PF キーによるセルフチューニング (STC) の停止を行うには、PF キー機能指定 (PF KEY) =STC と設定することで可能となります。ただし、デジタル入力によるセルフチューニング (STC) 停止が指定されている場合には、PF キー操作は無効となります。

パラメータ	名 称	設定範囲	画面遷移と画面タイトル
PFKEY	PF キー 機能選択	ー：機能なし STC：セルフチューニング実行	チューニング画面> エンジニアリング画面> [CONFIG3] (機能設定画面 3)

○ユーザプログラムによるセルフチューニング (STC) 停止指定

セルフチューニング (STC) 機能の設定は、キーによる設定の他に、ユーザプログラムでも行えます。ユーザプログラムでの設定を行った場合には、キーによる設定は無効となります。

以下にユーザプログラム、制御モジュールの拡張機能レジスタで用意されているものを示します。

- (1) STC 動作モード指定フラグ (STCM1、STCM2)
- (2) STC 対象ループフラグ (STCLP)
- (3) オンデマンド指定フラグ (STCOD)
- (4) STC 起動停止フラグ (STCSW)

▶ ユーザプログラム、拡張機能レジスタ：「YSS1000 設定ソフトウェア／YS1700 プログラマブル機能 ユーザーズマニュアル」

1) STC 動作モード指定フラグ (STCM1、STCM2))

以下に STC 動作モード指定フラグとセルフチューニング (STC) の各モードの対応を示します。

STC 動作モード指定フラグと各モードの対応

STCM1	STCM2	STC の設定値	内 容
0	0	OFF	セルフチューニング (STC) 機能停止
1	0	DISP	PID パラメータを表示
0	1	ON	PID パラメータを自動更新
1	1	ATSTUP	オートスタートアップ

上表より、STC 動作モード指定フラグの値を読み取ることによって、STC モード選択 (OFF、DISP、ON、ATSTUP) を識別することができ、また書き込むことにより STC モード選択を設定することができます。

7.4 セルフチューニング（STC）の各モードにおける動作

2) STC 対象ループフラグ（STCLP）

STC 対象ループフラグは、基本制御御モジュール（BSC1、BSC2）を使用しているときに、対象となるループを指定します。またユーザプログラムで、STC 対象ループフラグ（STCLP）の指定がない場合には、第 1 ループが対象となります。

STC 対象ループフラグ

STCLP	内 容
0	第 1 ループが対象
1	第 2 ループが対象

3) オンデマンド指定フラグ（STCOD）

以下にオンデマンド指定フラグによるオンデマンドチューニング（OD）の起動／停止を示します。

オンデマンド指定フラグ

STCOD	OD	内 容
0	OFF	オンデマンドチューニング（OD）停止
1	ON	オンデマンドチューニング（OD）起動

4) STC 起動停止フラグ（STCSW）

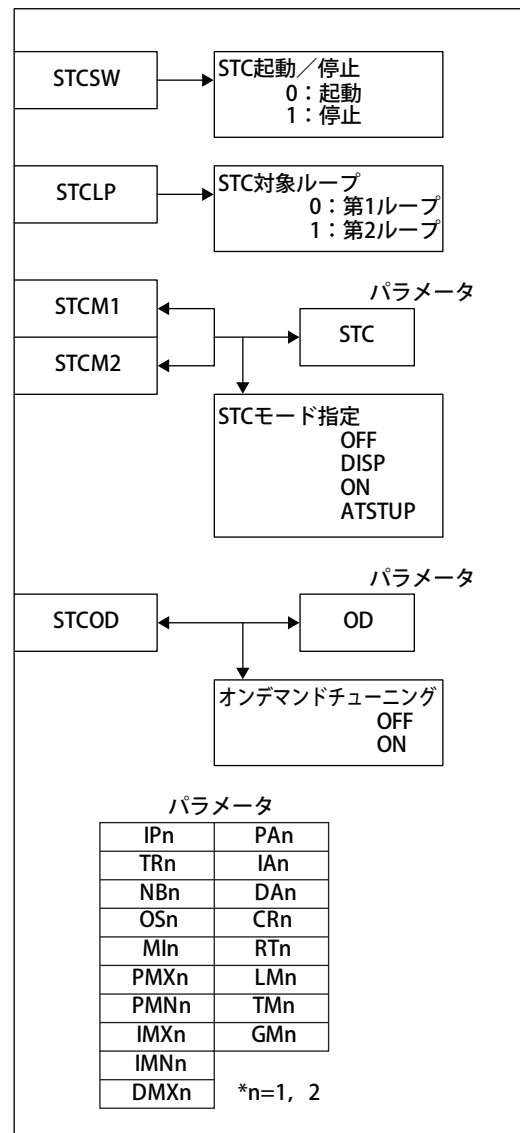
以下に STC 起動停止フラグとセルフチューニング（STC）の起動／停止を示します。

STC 機能停止フラグ

STCSW	内 容
1	セルフチューニング（STC）機能停止
0	セルフチューニング（STC）停止せず。

* STC 起動停止フラグ = 0 の場合は、STC モード選択または STC 動作モード指定フラグで設定されたセルフチューニング（STC）機能が動作します。

以下にセルフチューニング (STC) の機能ブロック図を示します。



0708.ai

セルフチューニング (STC) 機能ブロック図

7.4 セルフチューニング (STC) の各モードにおける動作

7.4.7 各種制御機能と STC 組み合わせ

セルフチューニング (STC) は、フィードバックループを構成する PID 制御に適用されます。

したがって、運転モードの切り替え、シーケンス演算との組み合わせにおいて、フィードバックループが構成されなくなる場合には、セルフチューニング (STC) 機能を停止する必要があります。

● コントローラモード (CTL) とセルフチューニング (STC) の組合せ

以下に各コントローラモード (CTL) におけるセルフチューニング (STC) との組み合わせについて示します。

制御機能とセルフチューニング (STC) の組合せ

制御機能		DISP	ON	ATSTUP	OD
コントローラモード (CTL)	機能選択モード				
	シングルループモード (SINGLE)	○	○	○	○
	カスケードモード (CAS)	○	○	○	○
	セレクトモード (SELECT)	○	○	—	—
制御タイプ (CNT)	標準 PID 制御 (PID)	○	○	○	○
	比例 (PD) 制御	—	—	—	—
制御方法	非線形 PID 制御	○	○	○	○
	出力リミッタ	○	○	○	○
	リセットバイアス付き PID 制御	○	○	○	○
	フィードフォワード制御 (*4)	×	×	×	×

○：組合せ可能、×：推奨しない、—：組合せ不可

制御機能とセルフチューニング (STC) の組合せ

制御機能		DISP	ON	ATSTUP	OD
コントローラモード (CTL)	プログラマブルモード				
	基本制御モジュール (BSCn) (*1)	○	○	○	○
	カスケード制御モジュール (CSC)	○	○	○	○
	セレクト制御モジュール (SSC)	○	○	—	—
制御タイプ (CNT)	標準 PID 制御 (PID)	○	○	○	○
	サンプル PI 制御 (S-PI)	—	—	—	—
	バッチ PID 制御 (BATCH)	—	—	—	—
	比例 (PD) 制御	—	—	—	—
拡張機能レジスタ	非線形 PID 制御	○	○	○	○
	出力リミッタ	○	○	○	○
	リセットバイアス付き PID 制御	○	○	○	○
	フィードフォワード制御 (*2)	×	×	×	×
	入力補償 (むだ時間補償) (*3)	×	×	×	×
	可変ゲイン	×	×	×	×
	C ⇄ A モード切り替え	○	○	—	○
	CorA ⇄ M モード切り替え	○ *4	○ *4	○ *4	○ *4
	出力トラッキング	—	—	—	—
	プリセット MV	—	—	—	—

*1： n=1～2

*2： フィードフォワード補償との併用は、フィードフォワード信号の選定および補償演算が不適当な場合、測定値 (PV) の観測を難しくするため推奨できません。

*3： 入力補償 (むだ時間補償) の制御では、プロセスのむだ時間を正しく測定することが困難であり、不適当なむだ時間を設定した場合には、セルフチューニング (STC) を機能重複するため一般的には組合せを推奨しません。

ただし、反応缶のような温度ーゲインの関係をあらかじめ織り込んでおく用途では、セルフチューニング (STC) と組み合わせて効果を発揮します。

- *4: C または A ⇄ M モード切り替えでは、手動制御 (M) に切り替えた場合、STC モード選択 = DISP, ON およびオンデマンドチューニング (OD) は動作しません。また自動制御 (A)、カスケード設定自動制御 (C) のとき、オートスタートアップ (ATSTUP) は動作しません。

表中の記号は、

○: 組合せ可能

×: 推奨しない。(セルフチューニングアラーム (STCALM) は発生しませんが、正しくセルフチューニング (STC) が動作しない可能性があるので使用しないでください。)

—: 組合せ不可 (セルフチューニングアラーム (STCALM) が発生します。)

- ▶ セルフチューニングアラーム (STCALM): 本書の「7.4.8. セルフチューニングアラーム」
- ▶ 拡張機能レジスタ: 「YSS1000 設定ソフトウェア / YS1700 プログラマブル機能 ユーザーズマニュアル」

●各運転モードとセルフチューニング (STC) の組合せ

以下に各運転モードにおけるセルフチューニング (STC) との組合せについて示します。

各運転モードとセルフチューニング (STC) の組合せ

運転モード			DISP	ON	ATSTUP	OD
手動制御 (M)			—	—	○	—
自動制御 (A)			○	○	—	○
カスケード設定 自動制御 (C)	アナログカスケード設定モード (CAS)		○	○	—	○
	コンピュータカスケードモード (CMP)	(SPC)	○	○	—	○
		(DDC)	—	—	—	—
	— (設定なし)		—	—	—	—

*1: 表中の記号は、

○: 組合せ可能

—: 組合せ不可 (セルフチューニングアラーム (STCALM) が発生します。)

- ▶ セルフチューニングアラーム (STCALM): 本書の「7.4.8. セルフチューニングアラーム」

7.4 セルフチューニング (STC) の各モードにおける動作

7.4.8 セルフチューニングアラーム

セルフチューニング (STC) が正常に動作できない場合に、その状況をアラーム画面に表示します。セルフチューニングアラーム (STCALM) の表示と内容について下表に示します。

セルフチューニングアラーム (STCALM) 表示項目

名 称	表 示	内 容・原因	動作状態	解除方法
システム警報	SYSALM	・ 組合せ禁止の制御演算式の実行 ・ 制御機能が正しく実行されていない。 ・ 電流出力がオープン (*2)	・STC 機能の停止 ・ATSTUP は不可 (*5) または中止 (*6)	発生要因の除去 (*7) または STC モード選択 =OFF
PV 警報	PVOVR	・PV が -6.3% 以下または 106.3% 以上である。	・STC 機能の継続 ・ATSTUP は不可 (*5) または中止 (*6)	
MV 警報	MVLMT	・MV が MH、ML にかかっている。(手動制御 (M) 時は除く) ・ATSTUP 開始前に、MI の値が不適切である。(*3) ・ATSTUP 開始後に、MV が変更またはリミットされた。		
オペレーション異常	OPERR	・ATSTUP のときに、操作異常があった。(*4)		
同定不可能	IDERR	・ATSTUP において、(PV) の変化が小さすぎるため、プロセスモデルの同定が不可能。(最大約 80 分観測を継続する)		
PB 警報	PBLMT	・PB ≥ PMX または PB ≤ PMN である。	・STC 機能の継続 ・ATSTUP 実行中は発生しない。	発生要因の除去 (*7) または STC モード選択 =OFF または ATSTUP の実行 (RT は 1.000 にセットされる)
TI 警報	TILMT	・TI ≥ IMX または TI ≤ IMN である。		
TD 警報	TDLMT	・TD ≥ DMX である。 (ただし、TD=DMX=0 の場合は除く)		
RT 警報	RTALM	・RT>2 または RT<0.5 である。		

*1: 表中の記号について

PV: 測定値、MV: 操作出力値、MH: 操作出力上限設定値、ML: 操作出力下限設定値、ATSTUP: オートスタートアップ、

STC: セルフチューニング、MI: MV 印加信号幅、PB: 比例帯、PMX: 比例帯上限設定値、PMN: 比例帯下限設定値、TI: 積分時間、

IMX: 積分時間上限設定値、IMN: 積分時間下限設定値、TD: 微分時間、DMX: 微分時間上限設定値、DMN: 微分時間下限設定値、

RT: 信号分散比

*2: プログラマブルモード (PROG) で、基本制御モジュール (BSC2) をセルフチューニング (STC) の対象ループにした場合は、アナログ出力 3 (Y3) がオープンで検出します。それ以外ではアナログ出力 1 (Y1) がオープンで検出します。

*3: 以下の場合があります。

(1) 操作出力値 (MV) に MV 印加信号幅 (MI) を印加した場合に、操作出力上限設定値 (MHn)、操作出力下限設定値 (MLn) にリミットされます。または出力のレンジ幅をオーバーする可能性があります。

(2) MV 印加信号幅 (MI) =0 に設定した場合

- *4: 以下の場合があります。
- (1) STC 起動停止フラグ (STCSW) が、1 (停止) の状態。
 - (2) BUM 状態へ遷移。
 - (3) EXT-MAN 状態へ遷移 (機能選択モード シングルループモード (SINGLE) 時)
 - (4) 機能選択モード カスケードモード (CAS) またはプログラマブルモード (PROG) カスケード制御モジュール (CSC) でクローズ (CLOSE) 時に、DDC モード、プリセット MV、またはトラッキング状態へ遷移。
 - (5) プログラマブルモード (PROG) の基本制御モジュール (BSCn) における STC 対象ループ (STCLP) の変更。
 - (6) STC モード選択の変更。
 - (7) 停電の発生。
- *5: オートスタートアップ (ATSTUP) 開始前に発生した場合、計器前面 A キーを押してもオートスタートアップが開始されません。
- *6: オートスタートアップ (ATSTUP) 開始後に発生した場合、以下の状態に遷移します。
- ・運転モード = 手動制御 (M)
 - ・STC モード指定 (STC) = DISP
- *7: セルフチューニングアラーム (STCALM) が、オートスタートアップ (ATSTUP) 開始後に発生した場合は、要因が解除されてもセルフチューニングアラーム (STCALM) は解除されません。
- この場合は、以下の方法で解除します。
- (1) アラーム表示画面を表示させて、CLR キーを押します。
 - (2) オートスタートアップを再実行します。(発生要因を除去しておきます)
 - (3) STC モード選択 (STC) = OFF にします。

7.5 シミュレーションテスト

7.5.1 適用範囲

セルフチューニング（STC）調節計の適用範囲を明らかにするため、さまざまな制御対象や初期 PID におけるシミュレーションテストとフィールドテストを実施しています。一般に多くのプロセスは、高次遅れ要素とむだ時間、ゲインの組み合わせにより、下式のように近似できます。

$$G_p(s) = \frac{K e^{-Ls}}{(1+T_1s)(1+T_2s) \cdots (1+T_n s)}$$

0709.ai

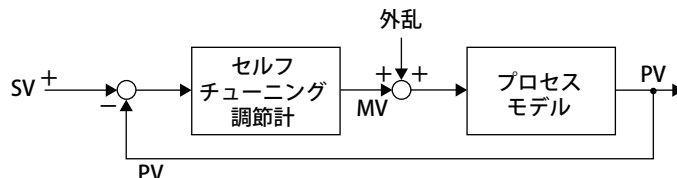
セルフチューニング（STC）調節計は、設定値変更や操作量変更による測定値の変動に対して良好なチューニングを行います。操業条件変更や負荷変動に対しても、プロセス特性（ゲイン、むだ時間、遅れ時定数）が変動して同様な応答を示すとチューニングを行います。むだ時間、遅れ時間対比 L/T が約 3 までは良好な制御が可能です。

セルフチューニング適用の条件として次の点が挙げられます。

- 1) PID 制御が可能であること。
- 2) 制御偏差の変動を起こす要因（プロセス特性変化、設定値変更など）の周期が、制御ループの固有振動周期より大きいこと。
- 3) 操作量と測定値との間の応答がむだ時間と一次遅れ系（あるいは積分系）で近似できること。（上式で示される高次系もむだ時間と一次遅れ系で近似されます）

7.5.2 シミュレーション例

下図に示すシミュレーションモデルに対し、制御目標タイプを MED、SVF 形として、設定値変更時の例を示します。チューニング前の応答がゆるやかな場合と振動的な場合です。異なる PID 初期値から短時間でほぼ同様な目標応答パターンに収束します。

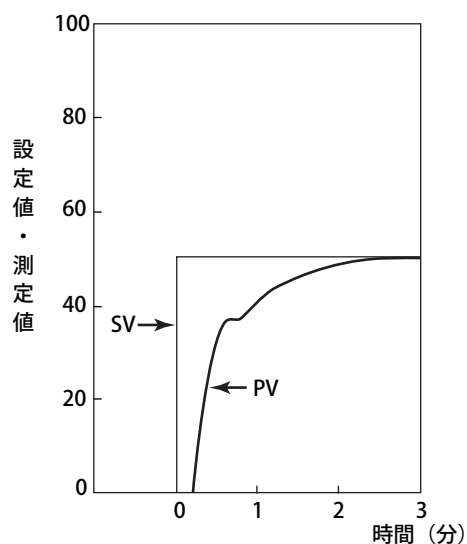


$$\text{プロセス・モデル特性 } G_p(s) = \frac{e^{-10s}}{1+10s}$$

ゲイン：1、時定数：10秒、むだ時間：10秒

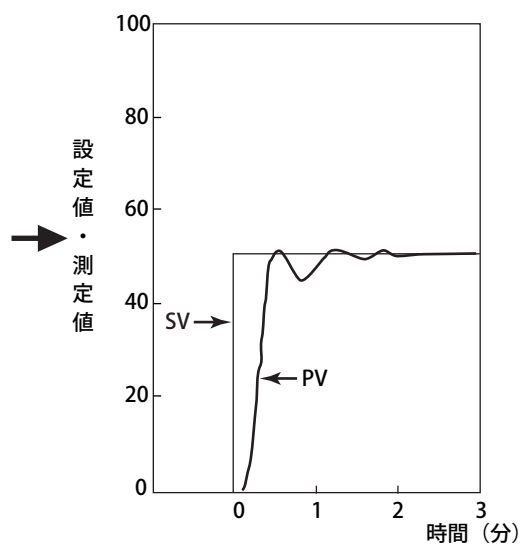
シミュレーションモデル

0710.ai



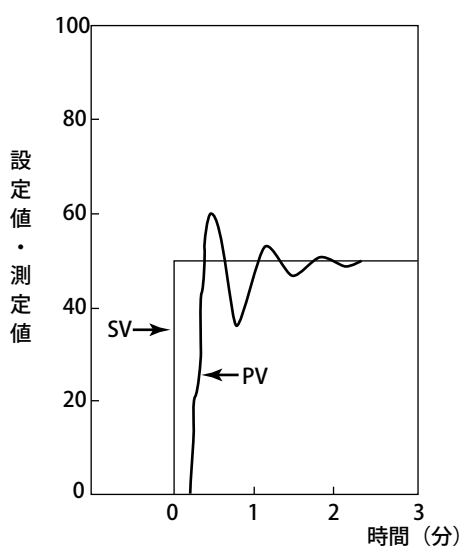
(STC作動前の応答)
P=160%、I=20秒、D=0秒、SFA=1.0

シミュレーション例 1



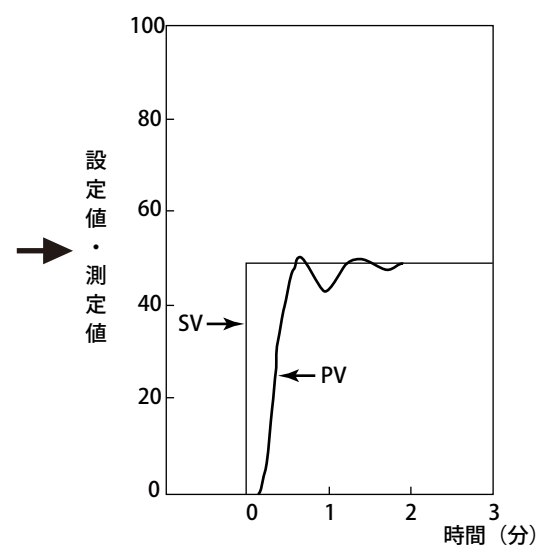
(STC終了後の応答)
P=89%、I=14秒、D=2秒、SFA=0.465

0711.ai



(STC作動前の応答)
P=80%、I=20秒、D=0秒、SFA=1.0

シミュレーション例 2



(STC終了後の応答)
P=90%、I=14秒、D=2秒、SFA=0.450

0712.ai

7.6 アプリケーションガイド

各種の制御対象、制御ループに対して、セルフチューニング（STC）適用の留意点あるいは適用の可否などについて説明します。

7.6.1 安定制御ループ（連続制御）

設定値（SV）変更の回数も少なく、プロセス特性の変化もほとんどない安定制御ループに対しては、最初にセルフチューニング（STC）により最適な PID パラメータを求めます。その後は、PID リミット値を利用し PID パラメータの範囲を狭くしてセルフチューニング（STC）を起動させるかあるいは停止します。

7.6.2 むだ時間が支配的なプロセスの制御

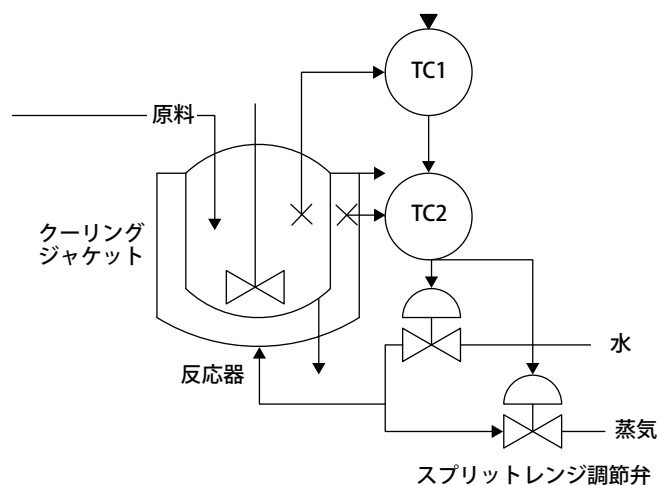
基本 PID 制御とセルフチューニング（STC）を組み合わせた場合、シミュレーションにより L/T （むだ時間／一次遅れ時定数）比が約 3 までは良好な動作の得られることを確認しています。

$L/T > 3$ では、単純な PID による制御は難しくなります。この場合には、スミスのもだ時間補償制御あるいはサンプル PI 制御（S-PI）を検討してください。ただし、これらの制御とセルフチューニング（STC）の組み合わせはできません。

7.6.3 カスケード制御

下図に示す温度制御 - 温度制御のように第 2 ループの応答が遅い場合、まずカスケードオープンで第 2 ループの PID パラメータに最適値を設定した後セルフチューニング（STC）を OFF とし、次に第 1 ループにセルフチューニング（STC）を作動させます。

一般的には、相互干渉を避けるために、常時は制御の主目的である第 1 ループだけにセルフチューニング（STC）を実施することを推奨します。



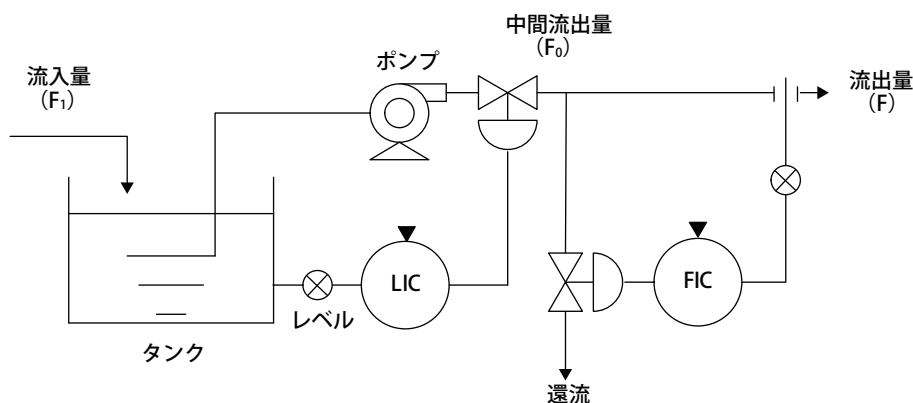
カスケード制御

0713.ai

7.6.4 制御対象特性（むだ時間、遅れ時間、ゲイン）の変動に対する追従

下図に示す例は、流出量（F）を制御する系ですが、タンクへの流入量（ F_i ）の大きな周期的変動のために、レベル制御が働き中間流出量（ F_0 ）も変動します。（ F_0 ）の変動は、FICの制御対象プロセスのゲイン変動に相当します。

制御対象特性の変動に対しては、その変動周期が制御ループの固有振動周期に比べて大きい場合セルフチューニング（STC）が追従します。制御対象特性の変動による測定値応答の変動が検知されると、セルフチューニング（STC）が作動します。セルフチューニング（STC）は、オンデマンドチューニングのトリガ（キー操作または通信により OD = ON (1)）があればより速く追従します。



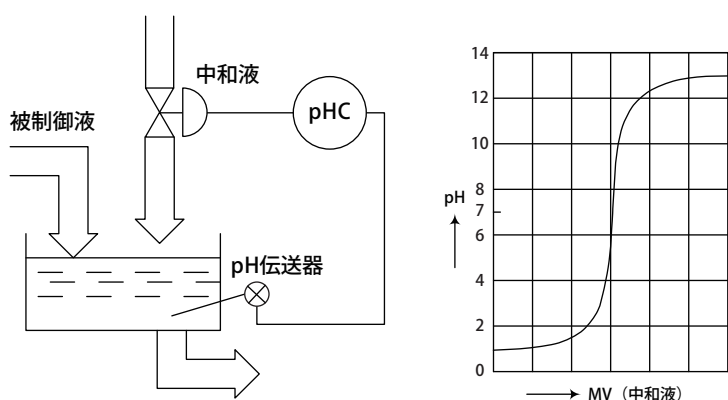
ゲインが変化するプロセス

0714.ai

7.6.5 中和制御

下図に示す中和制御において、pH プロセスは中和点（pH=7）付近できわめてゲインが大きく、両端ではゲインが小さい非線形特性を示します。

pH 調節計に直接セルフチューニング（STC）を適用すると、中和点（pH=7）付近で最適 PID 定数を計算するため数 % の比例帯（PB）に収束し、良好な制御はできません。この場合には、調節計の非線形要素と組み合わせて線形化した上でセルフチューニング（STC）を適用します。



中和制御と pH プロセス特性

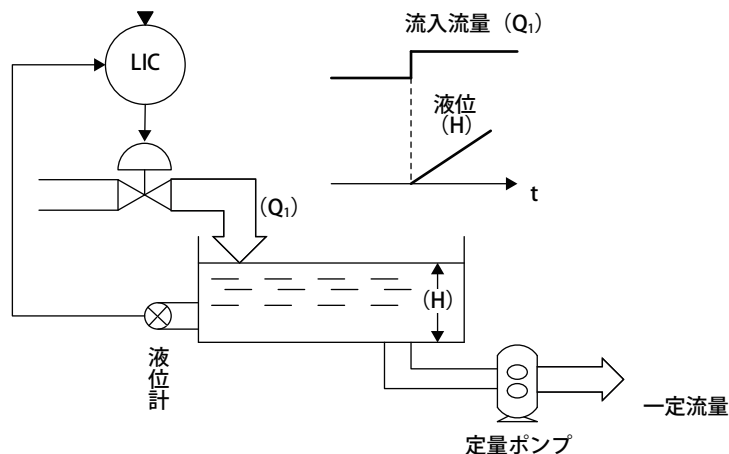
0715.ai

7.6.6 積分特性を持つタンク液面の制御

下図に示す液面制御では、定流量ポンプにより液位に関係なく流出量を一定にしたプロセスです。

この場合、流入流量 (Q_i) が増すと液位 (H) は直線的に上昇し続け、自己平衡性のない積分性プロセスであることを示しています。積分性プロセスの制御は、積分動作 (I) を強くすると不安定になるため、積分動作 (I) を弱くして (積分時間 (TI) を大きくする) PD 制御により制御するのが一般的です。

このような積分性プロセスでは、プロセスタイプ (IP) =DYNAM にしてセルフチューニング (STC) を起動します。セルフチューニング (STC) は、プロセスタイプ (IP) =DYNAM の場合には、積分時間 (I) を大きく設定し PD 制御を実行します。



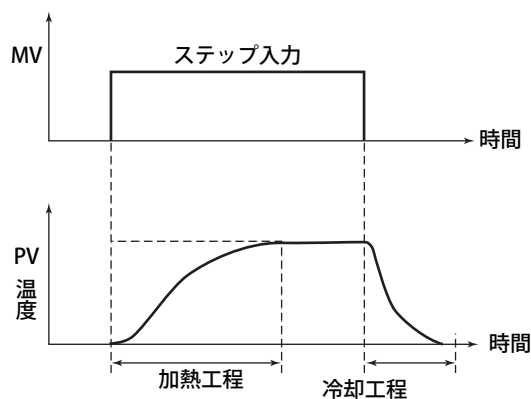
液面制御

0716.ai

7.6.7 ヒステリシス特性を持つプロセスの制御

加熱炉や熱交換器の温度制御のように、加熱工程と冷却工程ではプロセスの応答時間が異なる場合があります。(下図)

このようなプロセスにセルフチューニング (STC) を適用するときには、プロセス 95% 応答時間 (TR) を応答時間の大きい方に合わせて設定しておきます。測定値 (PV) 応答の動作方向に応じて両方の最適 PID パラメータの間で変動します。



ヒステリシス特性 (ステップ応答)

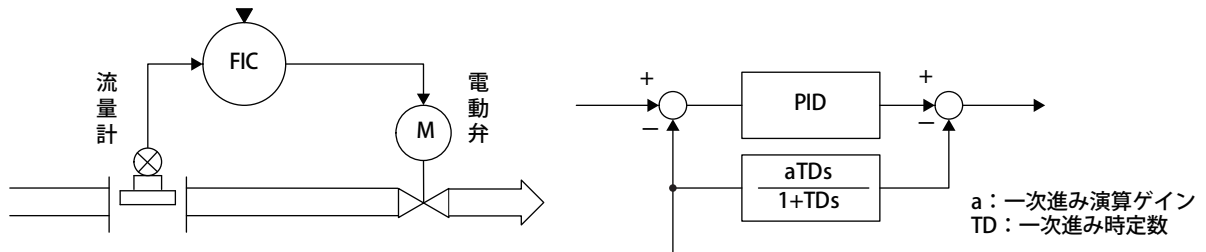
0717.ai

7.6.8 操作端の動作が遅いプロセスの制御

下図のように電動弁で流量制御を行う場合、流量計の応答時間に比較して電動弁の応答時間が大きく支配的になることがあります。

セルフチューニング (STC) は、操作端の遅れを含めてプロセス特性を推定しますので、操作端の遅れがない場合に比較して比例帯 (PB) を大きめに設定します。

制御性をさらに改善する必要がある場合には、微分動作 (D) を補うために一次進み演算による位相補償などを付け加えてください。(右下図参照)



電動弁流量制御と一次進み出力補償

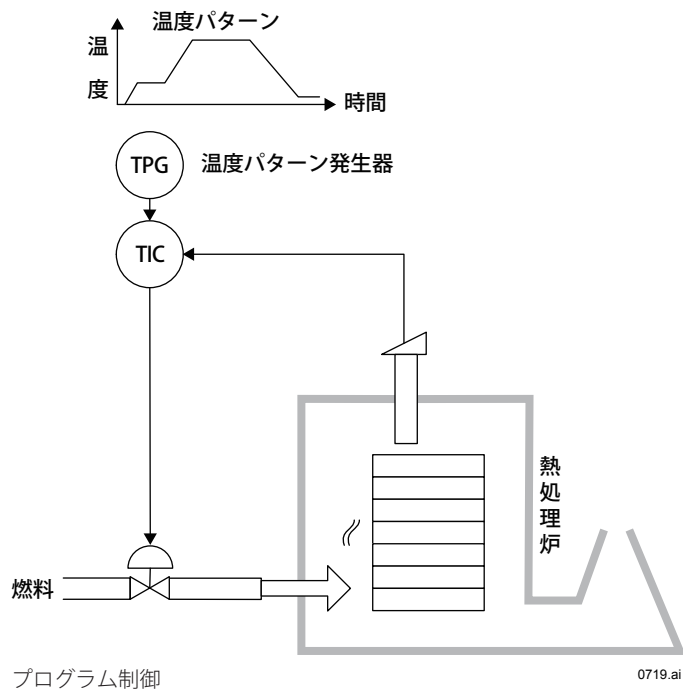
0718.ai

7.6.9 プログラムパターン制御

下図のように、温度調節計の設定値 (SV) を一定の昇温／降温パターンに沿って変化させるプログラム制御にセルフチューニング (STC) を適用する場合、次の点に留意してください。

制御演算式 (ALG) は、微分先行 PID (PI-D) または可変設定値フィルタ (SVF) を選びます。比例先行 PID (I-PD) では、設定値 (SV) 変化に対する追従性が悪くなります。

上昇温度到達時のオーバーシュートを最小限に抑えるためには、セルフチューニング (STC) の制御目標タイプ (OS) = ZERO に設定し、可変設定値フィルタ (SVF) を選びます。一般に、昇温または降温時のように設定値 (SV) がランプ上に変化していく場合には、調節計はオフセットを生じます。オフセットを解消するためのオンデマンドチューニング (OD) を実行すると、制御偏差を減らす方向に操作用出力 (MV) が印加されると同時にその応答から PID パラメータを計算設定しますので、オフセットが減少します。



プログラム制御

0719.ai

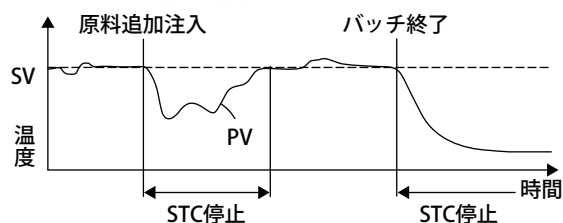
7.6.10 シーケンス制御との組み合わせ（バッチ制御）

簡単なバッチ制御プロセスでは、PID 制御の途中に多量の原料の追加仕込み、製品の抜き出しなどフィードバック制御の修正可能範囲を超える大きな外乱を受けることがあります。

この場合には STC 起動・停止機能を利用して、セルフチューニング（STC）を一時停止するようにシーケンスを構成してください。（下図）

またバッチ終了後、運転モードが自動制御（A）、カスケード設定自動制御（C）で設定値（SV）を一定のまま放置しておく場合には、不必要なセルフチューニング（STC）による動作を防止するため、セルフチューニング（STC）を停止してください。（下図）

制御演算式（ALG）にバッチ PID 制御（BATCH）を使用する場合には、セルフチューニング（STC）機能は使用できません。



バッチ制御

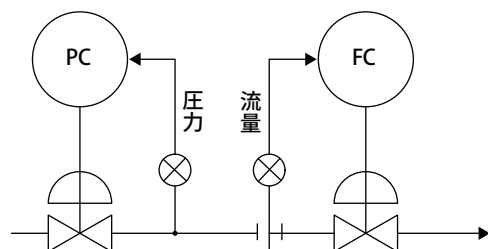
0720.ai

7.6.11 干渉のあるループの制御

● 非干渉化が不可能な場合

下図のような圧力制御 - 流量制御の干渉系で、両方のループにセルフチューニング（STC）を起動させると、PID パラメータが最適値に近づくに従い、干渉振動を起こします。

この場合、測定値（PV）の変動が許容される片方の調節計はセルフチューニング（STC）を停止し、比例帯（PB）および積分時間（TI）を大きくとり（例：PB=100-200%, TI=30-80 秒）、もう一方の調節計だけにセルフチューニング（STC）を適用します。

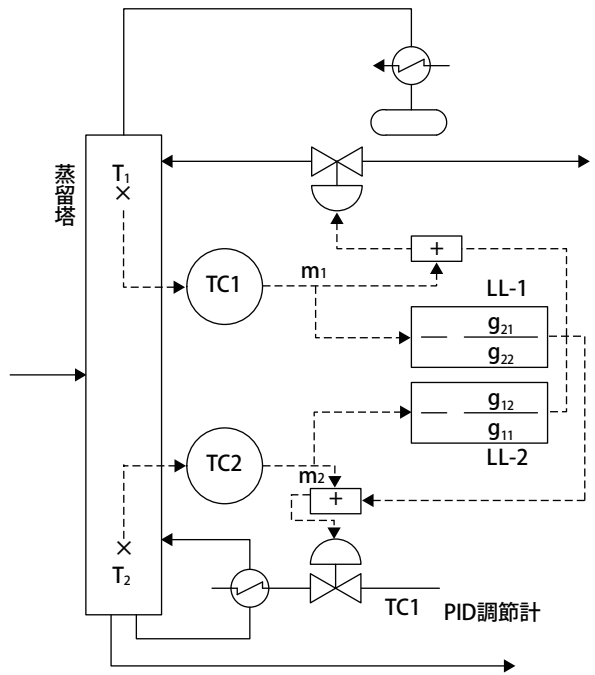


圧力制御と流量制御

0721.ai

● 非干渉化が可能な場合

蒸留塔の塔頂温度制御と塔底温度制御のように相互干渉がある場合には、次に示す非干渉制御をまず実行します。そして非干渉の効果を確認した上でセルフチューニング(STC)を構成します。



蒸留等の非干渉制御

0722.ai

【非干渉制御】

上図において、調節計 (TC_i) の出力 (m_i) を温度 (T_j) との間の伝達関数を (g_{ij}) とします。 $LL-1, LL-2$ の非干渉要素を付加することにより T_1, T_2 は次のように表されます。

* $i=1 \sim 2, j=1 \sim 2$

$$T_1 = (g_{11} - g_{12} \cdot g_{21}/g_{22}) m_1$$

$$T_2 = (g_{22} - g_{21} \cdot g_{12}/g_{11}) m_2$$

この結果独立した2つの制御ループになります。

7.6.12 インパルスノイズのあるループの制御

セルフチューニング (STC) は、インパルスノイズを除去してからプロセス特性の推定を行います。

ノイズが頻繁な場合には、ノイズバンド (NB) を設定します。短い間隔 ($TR/10$ 以下) で頻繁に生じる場合にはフィルタによる除去を検討してください。

* TR: プロセス 95% 応答時間



警告

付加仕様 /FM または /CSA 付きの場合

- (1) 機器の保守は、専門的な教育を受けた方が行うか、当社代理店またはサービス拠点に依頼してください。
- (2) 設置方法は、付加仕様 /FM 付きの場合、NEC (National Electrical Code: ANSI/NFPA-70) に従ってください。付加仕様 /CSA 付きの場合、設置方法は、Canadian Electrical Code Part I 及び地域の法規に従ってください。

注意

計器前面が汚れていたり、ほこりが付いている場合は、乾いた柔らかい布で軽く拭いてください。有機溶剤、薬品、化学ぞうきんなどを用いて拭くと、ケースが変形・変色を起こすことがありますのでご注意ください。

8.1 指示精度を検査する

指示精度の検査は、1 回／年を目安に行ってください。

8.1.1 校正機器

名 称	内 容	台 数
直流標準電圧発生器	横河メータ&インスツルメンツ製 7651 または同等品	1 台
デジタルマルチメータ	横河メータ&インスツルメンツ製 7561 または同等品	1 台

8.1.2 入力指示精度の確認

入力指示精度は、確認のみになります。次の手順に従って確認作業を行ってください。
YS1500 はアナログ入力 4 点、YS1700 は拡張 I/O を含めてアナログ入力 8 点です。

- ① アナログ入力端子に、標準電圧発生器から 1.0VDC の電圧を与えます。
- ② チューニング画面の入出力データ画面で、対象のアナログ入力信号が $0 \pm 0.1\%$ 相当の工業量になっていることを確認します。
- ③ 同様にして、5.0VDC の電圧を与え、 $100 \pm 0.1\%$ 相当の工業量となっていることを確認します。

パラメータ	名 称	表示範囲	画面遷移と画面タイトル
X1	アナログ入力 1	-25.0 ~ 125.0	チューニング画面> [I/O DATA] (入出力データ画面)
X2	アナログ入力 2	-25.0 ~ 125.0	
X3	アナログ入力 3	-25.0 ~ 125.0	
X4	アナログ入力 4	-25.0 ~ 125.0	
X5	アナログ入力 5 / 直入力信号出力 (*1)	-25.0 ~ 125.0	
X6	アナログ出力 6 (*2)	-25.0 ~ 125.0	
X7	アナログ出力 7 (*2)	-25.0 ~ 125.0	
X8	アナログ出力 8 (*2)	-25.0 ~ 125.0	

*1： YS1700 のみ表示されます。直入力の付加仕様を指定した場合、直入力信号出力となります。

*2： YS1700 基本形（拡張 I/O 付き）のみ表示されます。

8.1.3 出力指示精度の確認

出力指示精度は、確認のみになります。次の手順に従って確認作業を行ってください。
YS1500 はアナログ出力 3 点、YS1700 は拡張 I/O を含めてアナログ出力 4 点です。

- ① アナログ出力端子が電流出力のときはデジタルマルチメータを電流モードで、電圧出力のときは電圧モードで接続します。
エンジニアリング画面の機能設定画面 1 で、Y2S、Y3S、Y4S を MV に設定します。
- ② 運転モードを手動制御にします。
- ③ ループ 1 画面で MV を操作し、MV1 を 0% にします。
- ④ 電流出力のときは 4mADC に、電圧出力のときは 1.0VDC になっていることを確認します。（許容差は電流出力時± 0.2%、電圧出力時± 0.1%）(*2)
- ⑤ 同様にして、MV を 100% にし、電流出力のときは 20mADC に、電圧出力のときは 5.0VDC になっていることを確認します。（許容差は電流出時± 0.2%、電圧出力時± 0.1%）

パラメータ	名 称	表示範囲	画面遷移と画面タイトル
Y1	アナログ出力 1	-20.0 ~ 106.3	チューニング画面> [I/O DATA] (入出力データ画面)
Y2	アナログ出力 2	-6.3 ~ 106.3	
Y3	アナログ出力 3	-6.3 ~ 106.3	
Y4	アナログ出力 4 (*1)	-6.3 ~ 106.3	

*1： YS1700 基本形（拡張 I/O 付き）のみ表示されます。

*2： アナログ出力 4（電圧出力）は± 0.2% です。

8.2 推奨部品交換周期

YS1000 の交換可能な部品と推奨交換周期です。

交換可能な部品	推奨交換周期
LCD 表示器アッセンブリ	約 8 年

警 告

部品交換は、安全規格上、検査が必要になりますので、YOKOGAWA の技術者または、YOKOGAWA 認定の技術者が行います。交換が必要なときは、当社代理店またはサービス拠点に依頼してください。

注 意

有寿命部品に関する注意事項

- (1) 有寿命部品とは、通常の使用状態または保管状態で、10 年以内に磨耗故障期の到来が予測される部品のことをいいます。従って、設計上 10 年以上の寿命を有するものは、ここでは除外しています。
- (2) 推奨交換周期とは、有寿命部品に対する予防保全を実施する時期を設定したものであり、偶発故障に対する保障をするものではありません。
- (3) 推奨交換周期は、あくまでも目安であり、使用状態によって異なります。
- (4) 推奨交換周期は、フィールド実績などにより、変更する場合があります。

8.3 修理依頼品発送時の梱包

本器が万一故障し、修理のため当社サービス拠点に発送いただく場合には、下記のように取り扱ってください。

警 告

本器を帯電防止袋に入れ、納入時の梱包内装材とともに梱包箱に入れて発送してください。

9.1 一般仕様

仕様については、YS1500 指示調節計、YS1700 プログラマブル指示調節計オペレーションガイド (IM 01B08B02-01JA) を参照してください。

索引

D

DDC モード 1-11,1-32,1-60

L

LCD バックライト消灯 3-7,4-9

S

SPC モード 1-11,1-32,1-60

あ

アクティブ表示 2-11

アプリケーションガイド 7-24

い

一次遅れ演算 2-1

イベント表示 2-9

イベントフラグ 2-10

お

オープン／クローズ 1-26,1-31,3-11

オープン／クローズ切替 3-6

オフタイム 4-9

オペレーション画面 4-1,4-8

か

開平演算 2-1

カスケード切替 3-7

カスケード設定自動制御 1-11,1-32,1-60

カスケード設定値トラッキング 2-5

カスケードモード 1-21

可変設定値フィルタ 1-112

き

キーロック 4-12

輝度 4-11

機能選択モード 1-1,1-2

け

警報機能 2-13

こ

校正機器 8-1

コントローラモード 1-1

さ

サンプル PI 制御 1-122

し

時間幅 4-4

指示精度 8-1

自動運転バックアップモード 1-11,1-32,1-61

自動切替 3-4,3-7

自動制御 1-7,1-25,1-53

シミュレーションテスト 7-22

10 折線関数 2-2

出力種類 3-14

出力トラッキング 2-4

出力トラッキング切替 3-5

出力プリセット 3-5

出力リミッタ 1-106

手動運転バックアップモード 1-11,1-32,1-61

手動切替 3-4,3-7

手動制御 1-7,1-25,1-53

修理依頼 8-4

仕様 9-1

消去ガイド表示 2-10

初期画面選択 4-8

シングルループモード 1-3

す

スケール目盛 4-6

ステータス出力 3-9,3-11

ステップ応答 1-112

スパン調整 5-6

せ

制御演算式 1-102

制御周期 1-1,1-2

制御タイプ 1-102

制御動作方向 2-7

制御方法 1-102

制御要素 1-6,1-24,1-52

セキュリティ機能 4-12

接点タイプ 3-2,3-3

セルフチューニング 7-1

セルフチューニングアラーム 7-20

セルフチューニング切替 3-6

セクタ選択 3-6

セクタモード 1-49

ゼロ調整 5-6

センサタイプ 5-4

そ

測定値トラッキング 2-6

た

タグナンバ色交互表示 2-12

ち

中和制御 1-115,1-117,1-120

直入力 5-1

て

ディジタル入出力 3-1

停電復帰 6-1

電流／電圧切替 3-13

と

トラッキング 2-4

トレンド 3 画面の表示データ 4-5

トレンド画面 4-3,4-4

に

入力フィルタ 2-1

は

バーンアウト 5-5

索引

背景色.....	4-10
パスワード.....	4-13
バックアップモード.....	1-11,1-32,1-61
バッチ PID 制御.....	1-124
バルブ方向.....	2-7

ひ

ヒステリシス.....	2-14
非線形 PID 制御.....	1-115
微分先行 PID 制御.....	1-105
表示機能.....	4-1
比率演算.....	2-3
比例 (PD) 制御.....	1-107
比例先行 PID 制御.....	1-104

ふ

フィードフォワード制御.....	1-119
部品交換.....	8-3
プリセット MV.....	2-8
プリセット MV 切替.....	3-5
プリセット PID.....	1-125
プログラマブルモード.....	1-101

む

むだ時間.....	1-122
-----------	-------

め

メッセージ.....	2-9
目盛.....	4-7
目盛分割.....	4-6,4-7

も

模擬表示.....	2-10
-----------	------

ゆ

有寿命部品.....	8-3
------------	-----

り

リセットバイアス付 PID 制御.....	1-110
リセットウィンドアップ.....	1-106,1-110
リモート／ローカル.....	1-61,3-11

る

ループ色.....	4-10
-----------	------

ろ

ローカット点可変形.....	2-1
ローカル／リモート切替.....	3-6

ユーザーズマニュアル 改訂情報

資料名称 : YS1500 指示調節計／YS1700 プログラマブル指示調節計ユーザーズマニュアル
資料番号 : IM 01B08B02-02JA

2014年6月／初版
新規発行

2015年5月／2版
CSA、FM 防爆認定 (YS100 互換形を除く)

2016年3月／3版
安全規格 IEC/EN 61010-2-201 適合

2016年5月／3版
p.6-2 誤記訂正 (アナログ出力端子 Y5 ～ Y8 →アナログ出力レジスタ Y5、Y6)

2019年12月／4版
p.9-4 トランザクション最大数の追記
p.9-9 ～ p.9-10 変更票の内容 (規格関連) を反映

2020年8月／5版
誤記訂正

2024年2月／6版
記述内容改善

2025年5月／7版
第9章の仕様をオペレーションガイド参照に変更

■ 著作者 横河電機株式会社
■ 発行者 横河電機株式会社
〒180-8750 東京都武蔵野市中町 2-9-32



横河電機株式会社

本社 0422-52-5555 〒180-8750 東京都武蔵野市中町2-9-32

横河ソリューションサービス株式会社

本社 0422-52-0439 〒180-8750 東京都武蔵野市中町2-9-32

関西支社	06-6341-1330	〒530-0001	大阪府大阪市北区梅田2-4-9(ブリーゼタワー21階)
中部支社	052-684-2000	〒456-0053	愛知県名古屋市中区熱田区一番3-5-19
岡山支店	086-434-0150	〒710-0826	岡山県倉敷市日吉町472-1
中国支店	082-568-7411	〒732-0043	広島県広島市東区東山町4-1
九州支店	092-272-0111	〒812-0037	福岡県福岡市博多区御供所町3-21 (大博通)ビジネスセンター7階
北九州支店	093-521-7234	〒802-0003	福岡県北九州市小倉北区米町2-2-1 (新小倉ビル6階)
東北支店	022-743-5752	〒982-0032	宮城県仙台市太白区富沢1-9-5
千葉支店	0436-61-1388	〒299-0111	千葉県市原市姉崎867
さいたま支店	048-664-0836	〒331-0812	埼玉県さいたま市北区宮原町1-311-1
神奈川支店	044-266-0106	〒210-0804	神奈川県川崎市川崎区藤崎4-19-9
北陸支店	076-258-7010	〒920-0177	石川県金沢市北陽台2-3 (金沢テクノパーク内)
豊田支店	0565-33-1611	〒471-0027	愛知県豊田市喜多町2-160 (コモ・スクエア・ウエスト7階)
堺支店	072-224-2221	〒590-0958	大阪府堺市堺区宿院町西1-1-3 (堺フェニックスビル6階)
四国支店	0897-33-9374	〒792-0031	愛媛県新居浜市高木町5-5

北海道営業所	0144-37-5261	奈良営業所	0744-25-1803
鹿島営業所	0299-93-3791	徳山営業所	0834-32-5405
浜野営業所	043-263-8370	沖縄営業所	098-862-2093
新潟営業所	025-241-2161	水戸サービスステーション	029-287-0801
四日市営業所	059-352-7012	北陸サービスステーション	076-240-1561
静岡営業所	0545-51-7138	長野サービスステーション	0263-85-3576
京滋営業所	077-521-1191	南九州サービスステーション	099-269-7288
姫路営業所	079-224-6006		