



プログラマブルコントローラ

SYSMAC CSシリーズ
ループコントロールユニット
Ver.2.5
形CS1W-LC001

ユーザーズマニュアル

おことわり

- (1) 本マニュアルの内容の一部または全部を無断で複写、複製、転載することを禁じます。
- (2) 本マニュアルの内容に関しては、改良のため予告なしに仕様などを変更することがありますので、予めご了承ください。
- (3) 本マニュアルの内容に関しては万全を期しておりますが、万一ご不審な点や誤りなどお気付きのことがありましたら、お手数ですが巻末記載の弊社支店または営業所までご連絡ください。その際、巻末記載のマニュアルNo.も併せてお知らせください。

著作権・商標について

- ・ Windows はマイクロソフト社の登録商標です。
- ・ その他、本文中に掲載しているシステム名および製品名は、それぞれ各社の商標または登録商標です。

「EC 指令への適合について」 変更のご案内

OMRON
対象マニュアル
SBCC-821F

オムロン株式会社

日頃はオムロン製品をご愛顧いただきましてありがとうございます。
EC 指令の適合規格である EN61131-2 が 2006 年 5 月 1 日に改訂されました。改訂に伴い、該当マニュアルの記載事項が一部異なりますのでご注意ください。

EC 指令への適合について

適合指令

- ・ EMC 指令
- ・ 低電圧指令

適合の考え方

■ EMC 指令

オムロンの商品は、各種機械、製造装置に組み込まれ使用される電気機器であるため、組み込んだ機械・装置がより容易に EMC 規格に適合できるように、商品自身の関連する EMC 規格（注 1）の適合を図っています。

しかし、お客様の機械・装置は様々であり、かつ EMC の性能は EC 指令適合商品を組み込んだ機器・制御盤の構成、配線状態、配置状態などにより変化しますので、お客様の使用状態での適合性は確認できません。したがって、機械・装置全体での最終的な EMC 適合性の確認を、お客様自身で実施していただくようにお願いします。

注 1: EMC（Electro-Magnetic Compatibility：電磁環境両立性）関連規格のうち、
EMS（Electro-Magnetic Susceptibility：電磁感受性）に関しては EN61000-6-2、
EMI（Electro-Magnetic Interference：電磁妨害）に関しては EN61000-6-4。
また、EN61000-6-4 Radiated emission は 10m 法によります。

■ 低電圧指令

電源電圧 50V AC～1000V AC および 75V DC～1500V DC で動作する機器に対し、必要な安全性が確保されていることを求めています。適用規格は EN61131-2 となります。

EC 指令への適合について

CS シリーズは、EC 指令に適合しています。しかし、お客様の機械・装置を EC 指令に適合させるにあたり、以下の注意が必要です。

1. CS シリーズは、必ず制御盤内に設置してください。
2. I/O 電源として使用する DC 電源は、強化絶縁、または二重絶縁されたものを使用してください。
3. CS シリーズの EC 指令適合商品は、EMI に関して共通エミッション規格（EN61000-6-4）に適合していますが、特に Radiated emission（10m 法）に関しては、ご使用になる制御盤の構成、接続される他の機器との関係、配線などにより変化することがあります。
したがって、EC 指令適合品である CS シリーズをご使用の場合でも、お客様にて機械・装置全体で EC 指令適合性を確認・対応していただく必要があります

プログラマブルコントローラ

SYSMAC CS シリーズ

ループコントロールユニット

Ver.2.5

形 CS1W-LC001

ユーザーズマニュアル

はじめに

このたびは、CS シリーズ ループコントロールユニット 形 CS1W-LC001 をお買い上げいただきまして、ありがとうございます。

形 CS1W-LC001 は、PC（プログラマブルコントローラ）上の高機能ユニットとして、多ループの計装システムを構築できるコントローラです。

対象となる読者の方々

本マニュアルは、次の方を対象に記述しています。

電気の知識（電気工事士あるいは同等の知識）および計装の知識を有する方で

- ・ FA 機器の導入を担当される方
- ・ FA システムを設計される方
- ・ FA 現場を管理される方

お願い

本マニュアルは、形 CS1W-LC001 を使用する上で、必要な情報を記載しています。お使いになる前に本マニュアルをよく読んで、十分に理解してください。また、お読みになった後も本マニュアルは大切に保管して、いつも手元においてお使いください。

ご使用に際してのご承諾事項」について

1. 保証内容

①保証期間

当社商品の保証期間は、ご購入後またはご指定の場所に納入後1年といたします。

②保証範囲

上記保証期間中に当社側の責により当社商品に故障を生じた場合は、代替品の提供または故障品の修理対応を、製品の購入場所において無償で実施いたします。

ただし、故障の原因が次に該当する場合は、この保証の対象範囲から除外いたします。

- a) カタログまたは取扱説明書などに記載されている以外の条件・環境・取扱いならびにご使用による場合
- b) 当社商品以外の原因の場合
- c) 当社以外による改造または修理による場合
- d) 当社商品本来の使い方以外の使用による場合
- e) 当社出荷当時の科学・技術の水準では予見できなかった場合
- f) その他、天災、災害など当社側の責ではない原因による場合

なお、ここでの保証は、当社商品単体の保証を意味するもので、当社商品の故障により誘発される損害は保証の対象から除かれるものとします。

2. 責任の制限

- ①当社商品に起因して生じた特別損害、間接損害、または消極損害に関しては、当社はいかなる場合も責任を負いません。
- ②プログラミング可能な当社商品については当社以外の者が行ったプログラム、またはそれにより生じた結果について当社は責任を負いません。

3. 適合用途の条件

- ①当社商品を他の商品と組み合わせて使用される場合、お客様が適合すべき規格・法規または規制をご確認ください。また、お客様が使用されるシステム、機械、装置への当社商品の適合性は、お客様自身でご確認ください。これらを実施されない場合は、当社は当社商品の適合性について責任を負いません。
- ②下記用途に使用される場合、当社営業担当者までご相談のうえ仕様書などによりご確認いただくとともに、定格・性能に対し余裕を持った使い方や、万一故障があっても危険を最小にする安全回路などの安全対策を講じてください。
 - a)屋外の用途、潜在的な化学的汚染あるいは電気の妨害を被る用途またはカタログ・取扱説明書などに記載のない条件や環境での使用
 - b)原子力制御設備、焼却設備、鉄道・航空・車両設備、医用機械、娯楽機械、安全装置、および行政機関や個別業界の規制に従う設備
 - c)人命や財産に危険が及ぶうるシステム・機械・装置
 - d)ガス、水道、電気の供給システムや24時間連続運転システムなど高い信頼性が必要な設備
 - e)その他、上記a)～d)に準ずる、高度な安全性が必要とされる用途
- ③お客様が当社商品を人命や財産に重大な危険を及ぼすような用途に使用される場合には、システム全体として危険を知らせたり、冗長設計により必要な安全性を確保できるように設計されていること、および当社商品が全体の中で意図した用途に対して適切に配電・設置されていることを必ず事前に確認してください。
- ④カタログなどに記載されているアプリケーション事例は参考用ですので、ご採用に際しては機器・装置の機能や安全性をご確認のうえ、ご使用ください。
- ⑤当社商品が正しく使用されずお客様または第三者に不測の損害が生じることがないよう使用上の禁止事項および注意事項をすべてご理解のうえ守ってください。

4. 仕様の変更

カタログ・取扱説明書などに記載の商品の仕様および付属品は改善またはその他の事由により、必要に応じて、変更する場合があります。当社営業担当者までご相談のうえ当社商品の実際の仕様をご確認ください。

5. サービスの範囲

本製品の価格には、技術者派遣などのサービス費用は含まれておりません。
お客様のご要望がございましたら、当社営業担当者までご相談ください。

6. 適用範囲

以上の内容は、日本国内での取引および使用を前提としております。

海外でのご使用について

本製品のうち、外国為替および外国貿易管理法に定める輸出許可、承認対象貨物（または技術）に該当するものを輸出（または非居住者に提供）する場合は、同法に基づく輸出許可、承認（または役務取引許可）が必要です。

Ver.2.0 から Ver.2.5 へのバージョンアップ のご案内

ループコントロールユニット形 CS1W-LC001 は、Ver.2.0 から 2.5 へのバージョンアップに伴い、以下の機能を追加しています。

●計器ブロックの追加

ファジィ推論（形式 016）、レンジ変換（形式 127）、勾配付きスイッチ（形式 167）、レベルチェック（形式 210）、Ai4 端子（DRT1-AD04）（形式 588）、Ao 2 端子（DRT1-DA02）（形式 589）

●計器ブロック変更を CPU ユニットに通知可能

ループコントロールユニット運転中に、ツールソフトからループコントロールユニットへ計器ブロック単位でダウンロード（変更）をしたとき*1、それを CPU ユニットに伝えることができます。

*1：ループコントロールユニットのいわば「オンラインエディット」を実行したとき。

具体的には、CPU ユニット側ラダープログラムにて、CPU 高機能ユニット割付リレーの「計器ブロック変更フラグ」（nCH ビット 15）を監視することで、計器ブロック変更通知などの必要な処置を行うことができます。

●接点型操作端ブロックの、AUTO→MAN への切り替え時、および現場→中央操作への切り替え時の、動作仕様の変更

オンオフ弁操作（形式 221）、モータ操作（形式 222）、可逆モータ操作（形式 223）、モータ開度操作（形式 224）にて、AUTO から MAN への切り替え時に、従来は、単純に MAN 状態となったのに対して、MAN 入力を AUTO 入力に一致させて MAN 状態とするように仕様変更をしました。

また同様に、同計器ブロックにて、操作場所選択スイッチを現場から中央に切り替えたとき、従来は、単純に中央からの操作となったのに対して、強制的に MAN 状態とします。同時に、MAN 入力をアンサー（フィードバック）入力の状態に一致させて、現場での状態を維持したまま、中央からの操作状態とするように、仕様変更しました。

●アナログ入力／出力混在ユニット使用時の入出力更新周期短縮

アナログ入力／出力混在ユニットを使用して、Ai/Ao 端子でアナログ値を入出力する場合、外部との入出力更新周期が、従来は 1 演算周期分増加したのに対して、増加しないように、仕様変更しました。

●全ブロック受信（形式 461）にて、定期的な初期化機能を追加

全ブロック受信（形式 461）に、ITEM030（定期的な初期化）／ITEM031（初期化間隔）を追加しました。これにより、計器ブロックの ITEM データで、定期的に CPU ユニットの対応 I/O メモリを初期化することが可能となりました。

●その他計器ブロックの ITEM の追加、仕様変更

- ・システム共通（形式 000）の「ブロック登録フラグ」（ITEM039）、「ツールバージョン」（ITEM110）
- ・基本 PID（形式 011）／高度 PID（形式 012）／2 位置オンオフ（形式 001）／3 位置オンオフ（形式 002）／指示設定（形式 031）／指示操作（形式 032）／比率設定（形式 033）／指示（形式 034）、4 点警報指示（形式 110）の、「警報制限」（ITEM020）

- ・高度 PID（形式 012）の SP 変化率リミット時間単位（ITEM030）
- ・流量バッチ仕込み（形式 014）の、「ローカル SP 設定値（上位側）」（ITEM024）、「リモート SP 設定値（上位側）」（ITEM028）、カレント SP 値（上位側）（ITEM030）、「定量設定値（ITEM061）」、「バッチ積算値（上位側）」（ITEM065）（ローカル SP、リモート SP、定量設定値、バッチ積算値の桁数を、4 桁から 8 桁に拡張しました。）
- ・変化率リミッタ（等速応答）（形式 143）の「時間単位」（ITEM013）
- ・折れ線プログラム 2（形式 157）の「参照入力無効 SW」（ITEM020）（参照入力の発信元指定がされている場合でも、この参照入力無効 SW を ON にすれば、参照入力からスタートせず、初期値からスタート可能）
- ・接点接続（形式 201）の「出力タイプ」（ITEM006）（常時出力型とワンショット出力型を選択可能）
- ・CPU 間 Ai 端子（形式 453）、CPU 間 Ao 端子（形式 454）／Ai4 端子（形式 561）／Pi4 端子（形式 562）／Ai8 端子（形式 564）の各点ごとの個別レンジ設定、
- ・拡張 CPU 間 Di 端子（形式 455）／拡張 CPU 間 Ai 端子（形式 457）の「受信停止スイッチ」（ITEM225）、拡張 CPU 間 Do 端子（形式 456）／拡張 CPU 間 Ao 端子（形式 458）の「送信停止スイッチ」（ITEM225）
- ・基本 PID（形式 011）および高度 PID（形式 012）の、AT（オートチューニング）実行中の ITEM 書き込み制限を設定しました（従来、AT 実行中の ITEM 書き込みの制限はありませんでしたが、演算停止指令、AT 指令/AT 実行中、A/M SW 以外の ITEM は書き込み不可としました）。
- ・算術演算（形式 126）において、入力 X1～X8 の発信元のデータとして浮動小数点データを指定可能となりました（従来は入力 X1～X8 の発信元のデータとして正規化データを指定して、それを浮動小数点データにスケールリングしていましたが、発信元のデータが浮動小数点か正規化データかを自動判別し、浮動小数点データの場合、スケールリング機能を無効とします）。

Ver.1.5 から Ver.2.0 へのバージョンアップ のご案内

ループコントロールユニット形 CS1W-LC001 は、Ver.1.5 から 2.0 へのバージョンアップに伴い、以下の機能を追加しています。

●計器ブロックの追加

ES100X 調節計端子（形式 045）、4 点警報指示（形式 110）、算術演算（形式 126）、時系列データ統計（形式 153）、全ブロック受信（形式 461）、全ブロック送信（形式 462）

●その他計器ブロックの ITEM の追加

- ・ 2 位置オンオフ（形式 001）／3 位置オンオフ（形式 002）／基本 PID（形式 011）／高度 PID（形式 012）の、「PV 異常検知時 MV 出力値遡及時間」
- ・ 基本 PID ブロック（形式 011）／指示操作（形式 032）／比率設定（形式 033）の、「MV リミット上限到達出力値、MV リミット下限到達出力値」
- ・ 流量パッチ仕込み（形式 014）／指示操作（形式 032）／比率設定（形式 033）の、「MV 異常接点入力／表示」
- ・ 指示設定（形式 031）／指示操作（形式 032）／比率設定（形式 033）／指示（形式 034）の、「PV 異常接点入力／表示」
- ・ 定数比較（形式 202）の、入力値 X1～X8
- ・ 変数比較（形式 203）の入力値 X1～X8、比較入力値 R1～R8
- ・ 内部スイッチ（形式 209）の接点入力 S33～S224

●SCADA ソフト対応の強化

市販 SCADA ソフトからループコントロールユニットのデータをモニタ／設定するための機能を強化しました。

全ブロック送信（形式 462）または全ブロック受信（形式 461）によって、調節ブロック（基本 PID など）、演算ブロック、外部調節計ブロックを、CPU ユニットの I/O メモリに一括で割り付け、それを CSV 形式のタグ（ツールソフトで作成）を指定してアクセス可能となりました。また、それ以外の ITEM は、拡張 CPU 端子を使用して、同様に CSV 形式のタグ（ツールソフトで作成）を指定してアクセス可能となりました。

●フラッシュメモリ機能

ツールソフトから RAM↔フラッシュメモリ間のデータ転送機能

ツールソフトを使用して、ループコントロールユニット RAM 上の計器ブロックデータをループコントロールユニット内のフラッシュメモリへ転送することが可能です。

電源 ON 時フラッシュメモリからの RAM への転送機能（バッテリーレス運転）

ループコントロールユニット前面ディップスイッチ（SW2）を ON にすることで、電源投入時に、フラッシュメモリから RAM へ計器ブロックデータを転送することが可能となりました。これにより、バッテリーの消耗を気にすることなく、バッテリーレス運転が可能となります。

●RS-232C 通信機能

ループコントロールユニット前面の RS-232C ポートに、オムロンの調節計 ES100X を RS-232C または RS-232C 経由 RS-485 で接続し、ES100X のモニタ、設定が可能となりました。

バージョンによる計器ブロックの使用制限事項

●本マニュアルに記載している以下の計器ブロックは、ループコントロールユニット形 CS1W-LC001 の Ver.1.20 以降、および CX-Process ツールソフト Ver.1.20 以降のツールソフトを使用した場合にのみ、使用可能です。

- ・ループコントロールユニットが Ver.1.0□、CX-Process ツールソフトが Ver.1.20 以降のバージョンの場合、以下の計器ブロックは、CX-Process ツールソフトでは登録可能ですが、もし登録した場合、そのデータを大項目単位（ループコントロールユニット単位）でループコントロールユニットにダウンロードすると、エラーとなり、ダウンロードが中止されます（他の計器ブロックもダウンロードされません）。
- ・ループコントロールユニットが Ver.1.20 以降、CX-Process ツールソフトが Ver.1.00 のバージョンの場合、以下の計器ブロックは、CX-Process ツールソフトでは登録できません、したがって、ループコントロールユニットにダウンロードすることもできません。
すでにループコントロールユニット内に以下の計器ブロックが存在する場合、それをアップロードをすると、以下の計器ブロックのみ、アップロードされません（新規アップロード操作をすると、空のブロックとなります）。

2 位置オンオフ（形式 001）、3 位置オンオフ（形式 002）、ブレンド PID（形式 013）、3 回路 3 入力切換（形式 163）、3 回路 3 出力切換（形式 164）、バッチデータ収集（形式 174）、拡張 CPU 間 Di 端子（形式 455）、拡張 CPU 間 Do 端子（形式 456）、拡張 CPU 間 Ai 端子（形式 457）、拡張 CPU 間 Ao 端子（形式 458）

注：ループコントロールユニットのバージョンは、ツールソフトのシステム運転確認画面（[実行] | [運転] | [運転確認]）にて確認することが可能です。

上記計器ブロックを使用する場合は、システム共通ブロック（形式 000）の ITEM099 が以下の内容であることをあらかじめツールソフトのシステム運転確認画面にてご確認ください。

ITEM	Data	Name	Data
099	MPU/FROM	バージョン表示	V1.20V1.20



V1.20V1.20 以降のバージョンが表示されていること

●本マニュアルに記載している以下の計器ブロックは、ループコントロールユニット形 CS1W-LC001 の Ver.1.50 以降、および CX-Process ツールソフト Ver.1.50 以降のツールソフトを使用した場合にのみ、使用可能です。

- ・ループコントロールユニットが Ver.1.50 より前（Ver.1.0□または Ver.1.20）、CX-Process ツールソフトが Ver.1.50 以降のバージョンの場合、以下の計器ブロックは、CX-Process ツールソフトでは登録可能ですが、もし登録した場合、そのデータを大項目単位（ループコントロールユニット単位）でループコントロールユニットにダウンロードすると、その計器ブロックのみ、ダウンロードされません（他の計器ブロックは、正常にダウンロードされます）。
- ・ループコントロールユニットが Ver.1.50 以降、CX-Process ツールソフトが Ver.1.50 より前（Ver.1.00 または Ver.1.20）のバージョンの場合、以下の計器ブロックは、CX-Process ツールソフトでは登録できません、したがって、ループコントロールユニットにダウンロードすることもできません。
すでにループコントロールユニット内に以下の計器ブロックが存在する場合、それをアップロードをすると、以下の計器ブロックのみ、アップロードされません（新規アップロード操作をすると、空のブロックとなります）。

折れ線プログラム 2（形式 157）、積算値入力加算（形式 182）、積算値アナログ乗算（形式 183）、定数比較（形式 202）、変数比較（形式 203）、クロックパルス（形式 207）、オンオフ弁操作（形式 221）、モータ操作（形式 222）、可逆モータ操作（形式 223）、モータ開度操作（形式 224）

また、以下の ITEM も、同様に、ループコントロールユニット形 CS1W-LC001 の Ver.1.50 以降、および CX-Process ツールソフト Ver.1.50 以降のツールソフトを使用した場合にのみ、設定可能です。

- ・ループコントロールユニットが Ver.1.50 より前 (Ver.1.0□または Ver.1.20)、CX-Process ツールソフトが Ver.1.50 以降のバージョンの場合、以下の ITEM は、CX-Process ツールソフトでは設定可能ですが、もし設定した場合、そのデータをループコントロールユニットにダウンロードすると、その ITEM データのみ、ダウンロードされません。(他の ITEM は、正常にダウンロードされます。)
- ・ループコントロールユニットが Ver.1.50 以降、CX-Process ツールソフトが Ver.1.50 より前 (Ver.1.00 または Ver.1.20) のバージョンの場合、以下の ITEM は、CX-Process ツールソフトでは設定できません、したがって、ループコントロールユニットにダウンロードすることもできません。

大項目単位 (ループコントロールユニット単位) のダウンロード、または初期設定データを含む計器ブロック単位のダウンロードをしたとき、ループコントロールユニット内の以下の ITEM には、各々の初期値が設定されます。

すでにループコントロールユニット内に以下の ITEM が設定されている場合、それをアップロードをすると、以下の ITEM のみ、アップロードされません。

基本 PID (形式 011) および高度 PID (形式 012) の PID 定数の AT (オートチューニング) 機能、台形プログラム (形式 155) のウェイト機能およびステップ数追加 (8~15 ステップまで)

注 1: 具体的にどの ITEM が該当するかは、計器ブロックリファレンスマニュアルの該当計器ブロックの ITEM 一覧を参照してください。

注 2: ループコントロールユニットのバージョンは、ツールソフトのシステム運転確認画面 ([実行] | [運転] | [運転確認]) にて確認することが可能です。

上記計器ブロックを使用する場合は、システム共通ブロック (形式 000) の ITEM099 が以下の内容であることをあらかじめツールソフトのシステム運転確認画面にてご確認ください。

ITEM	Data Name	Data
099	MPU/FROM バージョン表示	V1.50V1.50



V1.50V1.50 以降のバージョンが表示されていること

●本マニュアルに記載している以下の計器ブロックは、ループコントロールユニット形 CS1W-LC001 の Ver.2.00 以降、および CX-Process ツールソフト Ver2.00 以降のツールソフトを使用した場合にのみ、使用可能です。

- ・ループコントロールユニットが Ver.2.00 より前 (Ver.1.0□、Ver.1.20 または Ver.1.50)、CX-Process ツールソフトが Ver.2.00 以降のバージョンの場合、以下の計器ブロックは、CX-Process ツールソフトでは登録可能ですが、もし登録した場合、そのデータを大項目単位 (ループコントロールユニット単位) でループコントロールユニットにダウンロードすると、その計器ブロックのみ、ダウンロードされません (他の計器ブロックは、正常にダウンロードされます)。
- ・ループコントロールユニットが Ver.2.00 以降、CX-Process ツールソフトが Ver.2.00 より前 (Ver.1.0□、Ver.1.20 または Ver.1.50) のバージョンの場合、以下の計器ブロックは、CX-Process ツールソフトでは登録できません、したがって、ループコントロールユニットにダウンロードすることもできません。

すでにループコントロールユニット内に以下の計器ブロックが存在する場合、それをアップロードをすると、以下の計器ブロックのみ、アップロードされません (新規アップロード操作をすると、空のブロックとなります)。

ES100X 調節計端子 (形式 045)、4 点警報指示 (形式 110)、算術演算 (形式 126)、時系列データ統計 (形式 153)、全ブロック受信 (形式 461)、全ブロック送信 (形式 462)

また、以下の ITEM も、同様に、ループコントロールユニット形 CS1W-LC001 の Ver.2.00 以降、および CX-Process ツールソフト Ver.2.00 以降のツールソフトを使用した場合にのみ、設定可能です。

- ・ループコントロールユニットが Ver.2.00 より前 (Ver.1.0□、Ver.1.20 または Ver.1.50)、CX-Process ツールソフトが Ver.2.00 以降のバージョンの場合、以下の ITEM は、CX-Process ツールソフトでは設定可能ですが、もし設定した場合、そのデータをループコントロールユニットにダウンロードすると、その ITEM データのみ、ダウンロードされません。(他の ITEM は、正常にダウンロードされます。)
- ・ループコントロールユニットが Ver.2.00 以降、CX-Process ツールソフトが Ver.2.00 より前 (Ver.1.0□、Ver.1.20 または Ver.1.50) のバージョンの場合、以下の ITEM は、CX-Process ツールソフトでは設定できません、したがって、ループコントロールユニットにダウンロードすることもできません。

大項目単位 (ループコントロールユニット単位) のダウンロード、または初期設定データを含む計器ブロック単位のダウンロードをしたとき、ループコントロールユニット内の以下の ITEM には、各々の初期値が設定されます。

すでにループコントロールユニット内に以下の ITEM が設定されている場合、それをアップロードをすると、以下の ITEM のみ、アップロードされません。

2 位置オンオフ (形式 001) / 3 位置オンオフ (形式 002) / 基本 PID (形式 011) / 高度 PID (形式 012) の、「PV 異常検知時 MV 出力値遡及時間」、基本 PID ブロック (形式 011) / 指示操作 (形式 032) / 比率設定 (形式 033) の、「MV リミット上限到達出力値、MV リミット下限到達出力値」、流量パッチ仕込み (形式 014) / 指示操作 (形式 032) / 比率設定 (形式 033) の、「MV 異常接点入力 / 表示」、指示設定 (形式 031) / 指示操作 (形式 032) / 比率設定 (形式 033) / 指示 (形式 034) の、「PV 異常接点入力 / 表示」
 定数比較 (形式 202) の、入力値 X1~X8、変数比較 (形式 203) の入力値 X1~X8、比較入力値 R1~R8、内部スイッチ (形式 209) の接点入力 S33~S224

注 1: 具体的にどの ITEM が該当するかは、計器ブロックリファレンスマニュアルの該当計器ブロックの ITEM 一覧を参照してください。

注 2: ループコントロールユニットのバージョンは、ツールソフトのシステム運転確認画面 ([実行] | [運転] | [運転確認]) にて確認することが可能です。

上記計器ブロックを使用する場合は、システム共通ブロック (形式 000) の ITEM099 が以下の内容であることをあらかじめツールソフトのシステム運転確認画面にてご確認ください。

ITEM	Data Name	Data
099	MPU/FROM バージョン表示	V2.00V2.00



V2.00V2.00 以降のバージョンが表示されていること

●本マニュアルに記載している以下の計器ブロックは、ループコントロールユニット形 CS1W-LC001 の Ver.2.50 以降、および CX-Process ツールソフト Ver.2.50 以降のツールソフトを使用した場合にのみ、使用可能です。

- ・ループコントロールユニットが Ver.2.50 より前、CX-Process ツールソフトが Ver.2.50 以降のバージョンの場合、以下の計器ブロックは、CX-Process ツールソフトでは登録可能ですが、もし登録した場合、そのデータを大項目単位 (ループコントロールユニット単位) でループコントロールユニットにダウンロードすると、その計器ブロックのみ、ダウンロードされません (他の計器ブロックは、正常にダウンロードされます)。
- ・ループコントロールユニットが Ver.2.50 以降、CX-Process ツールソフトが Ver.2.50 より前のバージョンの場合、以下の計器ブロックは、CX-Process ツールソフトでは登録できません、したがって、ループコントロールユニットにダウンロードすることもできません。

すでにループコントロールユニット内に以下の計器ブロックが存在する場合、それをアップロードをすると、以下の計器ブロックのみ、アップロードされません（新規アップロード操作をすると、空のブロックとなります）。

ファジィ推論（形式 016）、レンジ変換（形式 127）、勾配付きスイッチ（形式 167）、レベルチェック（形式 210）、Ai4 端子（DRT1-AD04）（形式 588）、Ao 2 端子（DRT1-DA02）（形式 589）

また、以下の ITEM も、同様に、ループコントロールユニット形 CS1W-LC001 の Ver.2.50 以降、および CX-Process ツールソフト Ver.2.50 以降のツールソフトを使用した場合にのみ、設定可能です。

- ・ループコントロールユニットが Ver.2.50 より前、CX-Process ツールソフトが Ver.2.50 以降のバージョンの場合、以下の ITEM は、CX-Process ツールソフトでは設定可能ですが、もし設定した場合、そのデータをループコントロールユニットにダウンロードすると、その ITEM データのみ、ダウンロードされません。（他の ITEM は、正常にダウンロードされます。）
- ・ループコントロールユニットが Ver.2.50 以降、CX-Process ツールソフトが Ver.2.50 より前のバージョンの場合、以下の ITEM は、CX-Process ツールソフトでは設定できません、したがって、ループコントロールユニットにダウンロードすることもできません。
大項目単位（ループコントロールユニット単位）のダウンロード、または初期設定データを含む計器ブロック単位のダウンロードをしたとき、ループコントロールユニット内の以下の ITEM には、各々の初期値が設定されます。
すでにループコントロールユニット内に以下の ITEM が設定されている場合、それをアップロードをすると、以下の ITEM のみ、アップロードされません。

システム共通（形式 000）の「ブロック登録フラグ」（ITEM039）、「ツールバージョン」（ITEM110）、

- ・基本 PID（形式 011）／高度 PID（形式 012）／2 位置オンオフ（形式 001）／3 位置オンオフ（形式 002）／指示設定（形式 031）／指示操作（形式 032）／比率設定（形式 033）／指示（形式 034）、4 点警報指示（形式 110）の、「警報制限」（ITEM020）、
- ・高度 PID（形式 012）の SP 変化率リミット時間単位（ITEM030）
- ・流量バッチ仕込み（形式 014）の、「ローカル SP 設定値（上位側）」（ITEM024）、「リモート SP 設定値（上位側）」（ITEM028）、カレント SP 値（上位側）（ITEM030）、「定量設定値（ITEM061）」、「バッチ積算値（上位側）」（ITEM065）
- ・変化率リミッタ（等速応答）（形式 143）の「時間単位」（ITEM013）
- ・折れ線プログラム 2（形式 157）の「参照入力無効 SW」（ITEM020）
- ・接点接続（形式 201）の「出力タイプ」（ITEM006）
- ・CPU 間 Ai 端子（形式 453）、CPU 間 Ao 端子（形式 454）／Ai4 端子（形式 561）／Pi4 端子（形式 562）／Ai8 端子（形式 564）の各点ごとの個別レンジ設定、
- ・拡張 CPU 間 Di 端子（形式 455）／拡張 CPU 間 Ai 端子（形式 457）の「受信停止スイッチ」（ITEM225）、拡張 CPU 間 Do 端子（形式 456）／拡張 CPU 間 Ao 端子（形式 458）の「送信停止スイッチ」（ITEM225）
- ・全ブロック受信（形式 461）の「定期的な初期化」（ITEM030）、初期化間隔（ITEM031）

注 1：具体的にどの ITEM が該当するかは、計器ブロックリファレンスマニュアルの該当計器ブロックの ITEM 一覧を参照してください。

注 2：ループコントロールユニットのバージョンは、ツールソフトのシステム運転確認画面（[実行] | [運転] | [運転確認]）にて確認することが可能です。
上記計器ブロックを使用する場合は、システム共通ブロック（形式 000）の ITEM099 が以下の内容であることをあらかじめツールソフトのシステム運転確認画面にてご確認ください。

ITEM	Data Name	Data
099	MPU/FROM バージョン表示	V2.50V2.50



V2.50V2.50 以降のバージョンが表示されていること

関連マニュアル

CS シリーズループコントロールユニット 形 CS1W-LC001 の関連マニュアルは、下表のように構成されています。併せてご覧ください。

使用手順との関係は、本ユーザーズマニュアルの 1-5 項「基本的な使用手順」を参照してください。

Man.No.	形式	マニュアル名称	内容
SBCC-821 (本書)	形 CS1W-LC001	ループコントロールユニットユーザーズマニュアル	ループコントロールユニットに関するマニュアルです（計器ブロックの詳細を除く）。
SBCC-822	形 CS1W-LC001	ループコントロールユニット計器ブロックリファレンス	とくに各計器ブロックの詳細に関するリファレンス用マニュアルです。
SBCC-823	形 WS02-LCTC1	ツールソフトオペレーションマニュアル	ツールソフトの操作マニュアルです。
SBCC-824	形 WS02-LCTC1	モニタソフトオペレーションマニュアル	モニタソフトの操作マニュアルです。

安全上のご注意

安全に使用していただくための表示と意味について

このユーザーズマニュアルでは、形 CS1W-LC001 を安全に使用していただくために、注意事項を次のような表示と図記号で示しています。

ここで示した注意事項は、安全に関する重大な内容を記載しています。必ず守ってください。表示と意味は次のとおりです。



警告

正しい取扱いをしなければ、この危険のために、軽傷・中程度の傷害を負ったり、万一の場合には重傷や死亡に至る恐れがあります。また、同様に重大な物的損害をもたらす恐れがあります。



注意

正しい取扱いをしなければ、この危険のために、時に軽傷・中程度の傷害を負ったり、あるいは物的損害を受ける恐れがあります。

安全上の要点

製品を安全に使用するために実施または回避すべきことを示します。

使用上の注意

製品が動作不能、誤動作、または性能・機能への悪影響を予防するために実施または回避すべきことを示します。

お願い

本文中の「お願い」は安全上の要点、使用上の注意と同等の内容を示します。

図記号の説明



△記号は、注意（警告を含む）を意味しています。
具体的な内容は、△の中と文章で示します。
左図の場合は、「感電注意」を表します。



⊘記号は、禁止を意味しています。
具体的な内容は、⊘の中と文章で示します。
左図の場合は、「分解禁止」を表します。



警告

通電中は、ユニットを分解しないでください。

感電の恐れがあります。



プログラマブルコントローラ(PC)の故障や外部要因による異常が発生した場合も、システム全体が安全側に働くように、PCの外部で安全対策を施してください。



異常動作により、重大な事故につながる恐れがあります。

- ①非常停止回路、インターロック回路、リミット回路など、安全保護に関する回路は、必ず PC 外部の制御回路で構成してください。
- ② PC は、自己診断機能で異常を検出したときや、運転停止故障診断(FALS)命令を実行したとき、運転を停止して全出力を OFF にします。
このとき、システムが安全側に動作するよう、PC 外部で対策を施してください。
- ③出力リレーの溶着や焼損、出力トランジスタの破壊などによって、PC の出力が ON または OFF になったままになることがあります。
このとき、システムが安全側に動作するよう、PC 外部で対策を施してください。
- ④ PC の DC24V 出力(サービス電源)が過負荷の状態または短絡されると、電圧が低下し、出力は OFF となることがあります。このとき、システムが安全側に動作するよう、PC 外部で対策を施してください。

ループコントロールユニットの運転を開始する前に、以下の点を確認してください。

- ①組み合わせて使用するアナログ入出力ユニットが、正しく装着されていること。
かつ、アナログ入出力ユニットの前面の号機 No. がフィールド端子で設定した号機 No. と一致していること。万一、号機 No. が一致していないと、(フィールド端子で設定した号機 No. の) 別の高機能 I/O ユニットのデータを誤って入出力(読み書き)してしまいますので、十分ご注意ください。
- ②ループコントロールユニット内のシステム共通ブロックの初期設定が正しく設定されていること。とくに、ループコントロールユニットが使用する CPU ユニット内のノード端子用データメモリ (DM) が、PC の他の用途と重複していないことを確認してください。万一、重複していた場合、PC のシステムとして思わぬ動作をし、けがをする恐れがあります。
- ③ループコントロールユニットから CPU ユニット I/O メモリへのデータ書込を行う計器ブロック(例：全ブロック送信、拡張 CPU 間 Do/Ao 端子、CPU 間 Do/Ao 端子など)を使用する場合、その I/O メモリへの割付エリアが PC の他の用途と重複していないことを確認してください。万一、重複していた場合、PC のシステムとして思わぬ動作をし、けがをする恐れがあります。

外部への接点出力またはアナログ出力に割り付けられた I/O メモリアドレスに対して、ループコントロールユニットと CPU ユニットの間で、重複して書き込み処理を行わないようにしてください。
万一、同一アドレスに対して、書き込み処理をした場合、外部に接続した負荷が思わぬ動作をし、けがをする恐れがあります。



安全上の要点

- ・ ループコントロールユニットの運転停止時にアナログ出力または接点出力をある値に保持したい場合、ループコントロールユニットの運転中フラグ（割付リレー）の b 接点を入力条件としてアナログ出力ユニットまたは接点出力ユニットの各割付リレーをある値に設定するように、CPU ユニット側のラダープログラムを組んでください。
- ・ CPU ユニットの運転停止異常時（FALS 命令の実行時を含む）に、ループコントロールユニットは、運転を停止します。その時に、アナログ出力値を直前の値にホールド、最小値、最大値のいずれかにする場合は、アナログ出力ユニットまたはアナログ入出力ユニットの出力ホールド機能を使用してください。
- ・ 設備の安全を確認してから、PC 本体の電源を ON にしてください。
CPU ユニットの動作モード（「プログラム」モードを含む）にかかわらず、PC 本体の電源 ON と同時に、ループコントロールユニットによる外部へのアナログ出力値、および接点出力の更新がされます（内部的には、CPU ユニット→基本 I/O ユニット／アナログ出力ユニット経由）。
- ・ ループコントロールユニットは、自身にマンマシンインタフェースをもっていません。したがって、必ず外部にマンマシンインタフェース（専用モニタソフトなど）を用意した上で、ご使用ください。
- ・ 信号線の断線、瞬時停電による異常信号などに備えて、ご使用者側でフェールセーフ対策を施してください。
- ・ 強い高周波ノイズを発生する機器から離して取り付けてください。
- ・ 次のことを行うときは、PC 本体の電源を OFF にしてください。
 - ・ I/O ユニットなどの各種ユニット、CPU ユニット、INNER ボード、の着脱をするとき
 - ・ 装置を組み立てるとき
 - ・ ディップスイッチやロータリスイッチを設定するとき
 - ・ ケーブルを接続、配線するとき
 - ・ コネクタを取り付けたり、取り外したりするとき

- ・ 次の操作は、設備に影響がないことを確認した上で行ってください。
 - ・ PC の動作モード切替え（電源投入時の動作モード設定を含む）
 - ・ 接点の強制セット／リセット
 - ・ 現在値や設定値の変更
- ・ PC のベース取り付けネジ、端子台のネジ、ケーブルのネジは、本マニュアルで指定した規定トルクで締め付けてください。
- ・ 接地された金属に触るなどして人体の静電気を放電させてから、ユニットに触れてください。
- ・ 電源事情が悪い場所では特に、定格の電圧・周波数の電源が供給できるようにしてご使用ください。
- ・ 配線の際は、ユニット上面の防塵ラベルを貼ったまま配線してください。
- ・ 配線完了後は、放熱のため、必ずラベルを外してご使用ください。
- ・ 配線、スイッチなどの設定を十分確認してから通電してください。
- ・ 作成したユーザプログラムは、十分な動作確認を行った後、本運転に移行してください。
- ・ 本製品を分解して修理や改造をしないでください。
- ・ 製品を落下させたり、異常な振動・衝撃を与えないでください。
- ・ 電池の＋の短絡、充電、分解、加熱および火への投入などは絶対にしないでください。

使用上の注意

- 本マニュアルに示すとおり、正しく設置してください。

- 次のような環境には設置しないでください。
 - ・日光が直接当たる場所
 - ・周囲温度や相対湿度が仕様値の範囲を超える場所
 - ・温度の変化が急激で結露するような場所
 - ・腐食性ガス、可燃性ガスのある場所
 - ・ちり、ほこり、塩分、鉄分が多い場所
 - ・水、油、薬品などの飛沫がかかる場所
 - ・本体に直接振動や衝撃が伝わる場所

- 次のような場所で使用する際は、遮蔽対策を十分に行ってください。
 - ・静電気などによるノイズが発生する場所
 - ・強い電界や磁界が生じる場所
 - ・放射能を被曝する恐れのある場所
 - ・電源が近くを通る場所

EC 指令への適合について

■適合指令

- ・ EMC 指令
- ・ 低電圧指令

■適合の考え方

EMC 指令

オムロンの商品は、各種機械、製造装置に組み込まれ使用される電気機器であるため、組み込んだ機械・装置がより容易に EMC 規格に適合できるように、商品自身の関連する EMC 規格^(注1)の適合を図っています。

しかし、お客様の機械・装置は様々であり、かつ EMC の性能は EC 指令適合商品を組み込んだ機器・制御盤の構成、配線状態、配置状態などにより変化しますので、お客様の使用状態での適合性は確認できません。したがって、機械・装置全体での最終的な EMC 適合性の確認を、お客様自身で実施していただくようにお願いします。

注1：

EMC(Electro-Magnetic Compatibility：電磁環境両立性)関連規格のうち、EMS(Electro-Magnetic Susceptibility：電磁感受性)に関しては EN61131-2、EMI(Electro-Magnetic Interference：電磁妨害)に関しては EN61000-6-4。また、EN61000-6-4 Radiated emission は 10m 法によります。

低電圧指令

電源電圧 50V AC ～ 1000V AC および 75V DC～1500V DC で動作する機器に対し、必要な安全性が確保されていることを求めています。適用規格は EN61131-2 となります。

■EC 指令への適合について

CS シリーズは、EC 指令に適合しています。しかし、お客様の機械・装置を EC 指令に適合させるにあたり、以下の注意が必要です。

- 1 CS シリーズは、必ず制御盤内に設置してください。
- 2 I/O 電源として使用する DC 電源は、強化絶縁、または二重絶縁されたものを使用してください。
- 3 CS シリーズの EC 指令適合商品は、EMI に関して共通エミッション規格 (EN61000-6-4) に適合していますが、特に Radiated emission(10m 法)に関しては、ご使用になる制御盤の構成、接続される他の機器との関係、配線等により変化する事があります。
したがって、EC 指令適合品である CS シリーズをご使用の場合でも、お客様にて機械・装置全体で EC 指令適合性を確認・対応していただく必要があります。

マニュアル改訂履歴

マニュアル改訂記号は、表表紙・裏表紙の左下に記載されている Man.No. の後尾に付記されます。

Man. No. **SBCC-821F**

↑
改訂記号

改訂記号	改訂年月	改訂理由・改訂ページ
—	1999 年 6 月	初版
B	1999 年 12 月	下記の計器ブロックの追加、および誤記修正 ・ 2 位置オンオフ<形式 001> ・ 3 位置オンオフ<形式 002> ・ ブレンド PID<形式 013> ・ 3 回路 3 入力切換<形式 163> ・ 3 回路 3 出力切換<形式 164> ・ バッチデータ収集<形式 174> ・ 拡張 CPU 間 Di 端子<形式 455> ・ 拡張 CPU 間 Do 端子<形式 456> ・ 拡張 CPU 間 Ai 端子<形式 457> ・ 拡張 CPU 間 Ao 端子<形式 458>
C	2000 年 4 月	以下の計器ブロックの追加 ・ 折れ線プログラム 2<形式 157> ・ 積算値入力加算<形式 182> ・ 積算値アナログ乗算<形式 183> ・ 定数比較<形式 202> ・ 変数比較<形式 203> ・ クロックパルス<形式 207> ・ オンオフ弁操作<形式 221> ・ モータ操作<形式 222> ・ 可逆モータ操作<形式 223> ・ モータ開度操作<形式 224> 以下の計器ブロックの改訂 ・ 基本 PID 改訂<形式 011> (AT 機能追加) ・ 高度 PID 改訂<形式 012> (AT 機能追加) ・ 台形プログラム改訂<形式 155> (ウェイト機能追加、ステップ数増加)
D	2000 年 11 月	以下の計器ブロックの追加 ・ ES100X 調節計端子<形式 045> ・ 4 点警報指示<形式 110> ・ 算術演算<形式 126> ・ 時系列データ統計<形式 153> ・ 全ブロック受信<形式 461> ・ 全ブロック送信<形式 462> その他計器ブロックの ITEM 追加 ・ フラッシュメモリを使用したバッテリレス運転の機能追加 (ディップスイッチの使用追加) ・ RS-232C ポートの使用追加 (ES100X 接続用)
E	2001 年 7 月	以下の計器ブロックの追加 ・ ファジィ推論<形式 016> ・ レンジ変換<形式 127> ・ 勾配付きスイッチ<形式 167> ・ レベルチェック<形式 210> ・ Ai4 端子 (DRT1-AD04) <形式 588> ・ Ao2 端子 (DRT1-DA02) <形式 589> その他計器ブロックの ITEM の追加
F	2005 年 12 月	安全に関するご注意の追加および変更

第 1 章	はじめに	1
第 2 章	各部の名称と取付・配線	2
第 3 章	ループコントロールユニットのしくみ	3
第 4 章	簡単な使用例	4
第 5 章	計器ブロックの組み合わせ例	5
第 6 章	FINS コマンドの使い方	6
第 7 章	異常とその処置	7
付録	計器ブロックの補足説明	付

目次

第 1 章 はじめに

1-1	概要	1-2
	■概要	1-2
	■特長	1-3
	■基本システム構成	1-5
	■応用例	1-6
	■ループコントロールユニットのしくみ	1-8
	■全体のデータ交換のしくみ	1-14
	■ループコントロールユニットの内部のしくみ	1-17
	■計器ブロック一覧	1-18
1-2	計装システムの構成	1-23
	■装着可能位置	1-23
	■システム構成決定のために	1-23
	■基本的なシステム構成の説明	1-25
1-3	仕様	1-32
	■一般仕様	1-32
	■仕様	1-32
	■機能仕様	1-33
	■PID ブロックの仕様の概要	1-36
	■ソフトウェアの仕様	1-38
1-4	目的別機能一覧	1-41
1-5	基本的な使用手順	1-45

第 2 章 各部の名称と取付・接続

2-1	各部の名称と機能	2-2
	■各部の名称と機能	2-2
2-2	取付け	2-6
	■装着可能な位置	2-6
	■取付け方法	2-6
	■アナログ入出力ユニットの取り扱いについて	2-7
2-3	ツールソフト／モニタソフトとの接続	2-8
	■上位リンクで接続する場合	2-8
	■Controller Link サポートボード経由で接続する場合	2-9

第 3 章 ループコントロールユニットのしくみ

3-1	計器ブロックの構成	3-2
	■計器ブロックの構成	3-2
	■計器ブロックデータシートの作成	3-2
	■全ブロック共通 ITEM	3-4
	■ブロック個別 ITEM	3-5
	■計器ブロックの接続	3-10

3-2	動作の説明.....	3-13
	■PC 本体の電源投入時	3-13
	■HOT スタート、COLD スタート、運転停止時の内容.....	3-16
	■ループコントロールユニット（全計器ブロック共通）の運転開始／停止の指示.....	3-17
	■計器ブロックごとの演算停止／停止解除の指示	3-18
	■計器ブロックの運転状態のモニタ	3-19
	■CPU ユニットの状態とループコントロールユニットの状態の関係.....	3-20
	■演算周期の指定.....	3-21
	■演算周期の決定の条件	3-23
	■演算順序.....	3-24
	■負荷率について	3-26
	■システム全体の外部入出力更新周期	3-30
3-3	CPU ユニットとのデータ交換.....	3-35
	■互いの運転ステータスの交換	3-35
	■任意データの交換	3-39
3-4	モニタソフト／他ノードとのデータ交換	3-42
	■ノード端子用データメモリエリア	3-42
	■モニタソフト／SCADA ソフト／他ノードとのデータ交換.....	3-45
	■市販 SCADA ソフトなどとのデータ交換.....	3-48
	■他ノードループコントロールユニットとのデータ交換	3-49
3-5	フェールセーフの考え方.....	3-52
	■ループコントロールユニットの運転停止時の対応.....	3-52
	■CPU ユニットの運転停止異常時の対応	3-54
	■必要なマンマシンインタフェースの条件	3-54

第 4 章 簡単な使用例

4-1	簡単な使用例.....	4-2
	手順 1 設計.....	4-2
	手順 2 ツールソフトでの計器ブロックデータシートの作成.....	4-4
	手順 3 ユニットのセットアップ	4-7
	手順 4 作成した計器ブロックデータのループコントロールユニットへの転送.....	4-8
	手順 5 試運転	4-9
	手順 6 本運転.....	4-9

第 5 章 計器ブロックの組み合わせ例

5-1	基本的な PID 制御例.....	5-2
	単純な PID の場合	5-2
	多チャンネルの PID の場合	5-3
	複数の設定値（SP）を切り替える PID の場合	5-4
	設定値（SP）の 3 ゾーンに応じて PID 定数を切り替える場合.....	5-5
	プログラムコントロール（台形制御）をする場合	5-7
	時間比例制御をする場合	5-8
	流量のモニタおよび積算をする場合	5-9
5-2	応用的な制御タイプ例	5-10
	カスケード制御	5-10
	フィードフォワード（先行予測）制御	5-14
	サンプル PI 制御	5-17
	スミスむだ時間補償制御.....	5-19

第 6 章 FINS コマンドの使い方

6-1	FINS コマンドの使い方	6-2
1)	CPU ユニットからの CMND (コマンド送信) 命令による	6-2
2)	上位リンクまたはネットワーク上の上位パソコン等による	6-3
6-2	ユニット宛 FINS コマンド一覧	6-4
6-3	各 FINS コマンドの説明	6-5
	計器ブロック内複数 ITEM 読み出し (0240)	6-5
	計器ブロック内複数 ITEM 書込み (0241)	6-7
	複数計器ブロック内 ITEM 読み出し (0242)	6-9
	複数計器ブロック内 ITEM 書込み (0243)	6-11
	ループコントロールユニットの情報読み出し (0501)	6-13
	エコバックテスト (0801)	6-14
	異常履歴読み出し (2102)	6-15
	異常履歴クリア (2103)	6-17

第 7 章 異常とその処置

7-1	異常とその処置	7-2
■	前面 LED の状態による異常の判断	7-2
■	異常履歴データ	7-4
■	システム情報	7-5
■	実行エラーコード一覧	7-6
7-2	保守と点検	7-8
■	ループコントロールユニットの交換	7-8
■	フラッシュメモリの使い方	7-10
■	バッテリーの交換方法	7-13

付録 計器ブロックの補足説明

付録-1	ステップラダーブロックの使い方	付-2
付録-2	ノード端子ブロックの使い方	付-11
付録-3	演算実行時間一覧	付-24
	用語索引	付-29

第 1 章

はじめに

1-1 概要

■概要

最大 32 ループ*1 の PID 演算、最大 250 個の各種プロセス用演算が可能な、ループコントロールユニットです。基本的な論理シーケンス制御、および工程歩進制御も可能です。なお、PID 制御機能を使用せず、パソコンでの警報／モニタ用のターミナルとしても使用できます。

CS1 用 CPU 高機能ユニットグループに属します。

*1：演算周期により、最大ループ数には制限があります。一般的なケースでは（ステップラダーなしの場合で）、演算周期 2、1、0.5 秒では、最大 32 ループ。演算周期 0.2 秒では最大 16 ループ、演算周期 0.1 秒では最大 8 ループです。

ループコントロールユニット自身には、外部入出力機能を持ちません。したがって、必ず、アナログ入出力ユニットまたは基本 I/O ユニットなどの外部インタフェースをもったユニットとセットで使います。ループコントロールユニットは、外部インタフェースをもったユニットと CPU ユニットの I/O メモリを介してデータ交換します。

調節ブロック、演算ブロックなどの計器ブロックを組み合わせるだけで、すべての機能（演算機能／フィールド入出力指定）を実現できます。これにより、PC（プログラマブルコントローラ）上で本格的な計装システムを簡単に構築できます。

計器ブロックで実現する機能は、以下のとおりです。

●内部演算

- ・調節（最大 32 計器ブロック）：2 位置オンオフ、基本 PID、高度 PID、比率設定など
- ・演算（最大 250 計器ブロック）：警報・信号制限・記憶、数値演算（四則など）、関数（開平、絶対値、折線など）、時間関数（進み遅れ補償、むだ時間演算、台形プログラムなど）、パルス列演算（積算）、信号選択・切換（順位選択、定数選択など）、シーケンス制御（タイマ、カウンタなど）
- ・外部調節計（最大 32 計器ブロック）：ES100X 調節計端子
- ・論理シーケンス／工程歩進制御（最大 100 計器ブロック、合計 4000 命令）：ステップラダー

●外部入出力

- ・フィールド端子ブロック（最大 80 計器ブロック）によって、アナログ入・出力ユニット、基本 I/O ユニットの各点を読み書き。
- ・CPU 端子ブロック（最大 16 計器ブロック）および拡張 CPU 端子ブロック（最大 32 計器ブロック）によって、CPU ユニットの指定接点またはアナログデータの読み書き。
- ・全ブロック送信／全ブロック受信ブロックによって、SCADA ソフトなどから調節、演算、外部調節計ブロックを読み書き
- ・ノード端子ブロックによって、パソコン宛の接点・アナログデータ・調節ブロック送信（最大 32 計器ブロック）、ネットワーク上の PC 装着のループコントロールユニットとの接点またはアナログデータ読み書き（送信：最大 50 計器ブロック、受信：最大 100 計器ブロック）

注：CPU ユニットのラダープログラム上の CMND（コマンド送信）命令による、ループコントロールユニット宛ての FINS コマンド発行により、計器ブロックの各データを読み書きも可能。

■特長

1

はじめに

すべての機能（演算機能／フィールド入出力指定）を計器ブロックのみで実現

計器ブロックをソフト結線することにより、演算ブロックの組み合わせだけでなく、フィールド入出力の指定などのすべての機能を実現できます。

計器ブロックの組み合わせで、ほとんどすべての制御タイプを自由に実現可能

通常の PID 制御以外に、カスケード制御、フィードフォワード制御、むだ時間補償制御、オーバーライド制御などの特殊な制御タイプを、計器ブロックの組み合わせで、自由に実現できます（最大 32 ループ）。むだ時間の長いプロセス、非線形のプロセス、負荷変動のあるプロセスなどにも、対応が容易です。また、運転開始後の制御方式の変更などにも柔軟に対応できます。

ループ制御とシーケンス制御を容易に融合

CPU ユニットとのデータ交換、本ユニット内での論理シーケンス／工程歩進制御を実現。これにより、アナログループ制御とシーケンス制御を容易に融合できます。

アナログ入・出力ユニットおよび基本 I/O ユニットと、計器ブロックによってデータ交換が可能

外部アナログ入出力および接点入出力は、PC 本体上のアナログ入出力ユニットおよび基本 I/O ユニートを計器ブロックとして指定することで、簡単に入出力することができます。

論理シーケンス／工程歩進制御も、計器ブロックによって実現可能

最大 4000 個の（ニモニック型の LOAD、OUT などの）コマンドを計器ブロックとして組み込み可能。さらに、それらをステップに分割して、条件成立時にステップ間の遷移も可能。これにより、アナログ処理を中心とする装置の工程歩進制御などが容易になります。

注：ただし、CPU ユニット側のコマンドの実行周期に比べ低速です（0.1～2 秒周期）。したがって、計器ブロックとの組み合わせ、計器ブロックの動作条件の指定（リモート／ローカル、オート／マニュアルなど）時に AND/OR 条件の作成などに使用します。

CPU ユニットとのデータ交換も、計器ブロックによって実現可能

CPU ユニットの I/O メモリ上の接点およびアナログデータも、計器ブロックの入出力番号の指定によって常時（演算周期ごとに）読み書きすることが可能。これにより、CPU ユニットのラダープログラムとの設定・監視などの協調制御が容易です。

市販 SCADA ソフトなどとのデータ交換は、計器ブロック群の CPU ユニットへの割付によって実現可能。調節ブロック（PID など）、演算ブロック（関数など）、外部調節計ブロック（ES100X 接続）のデータを CPU ユニットの I/O メモリへ割り付けます。それを SCADA ソフトから CSV タグ（CSV 形式のタグ）を指定して読み書きすることが可能です（CSV タグは、ツールソフトによって作成可能です）。

CPU ユニットを介した上位パソコン等との入出力も、計器ブロックによって実現可能

RS-232C で上位リンク接続した上位パソコン、または Controller Link で接続した（Controller Link サポートボード搭載の）パソコンに対して、計器ブロックの指定によって、データ送信することもできます。（ただし、CPU ユニットのノード端子用データメモリにデータを格納するのみ。以降の処理は、上位パソコンからの FINS コマンドによるアクセス、または Controller Link 上のパソコンとのデータリンクによります。）

Controller Link を介して、計器ブロックの指定によって、ネットワーク上の PC 装着のループコントロールユニットの接点、アナログデータを読み書きすることもできます。（ただし、CPU ユニットのノード端子用データメモリのデータを読み書きするのみ。以降の処理は、Controller Link 上の PC とのデータリンクによります。）

FINS コマンドによるメッセージ通信が可能

CPU ユニットのラダープログラム上の CMND（コマンド送信）命令による FINS コマンドの発行、または上位パソコンからの FINS コマンドの発行によって、各計器ブロックのデータを自由に読み書きすることができます。なお、ネットワーク上の他ノードの PC（CPU ユニット）からの計器ブロックデータの読み書きも可能です。

ツールソフトによって、実際の結線の感覚で、計器ブロック間のソフト結線が可能

ツールソフトによって、パソコン画面上で線をつなげることで、計器ブロック間のソフト結線が可能です。

モニタソフトまたは SCADA ソフトによって、現場計器と同様のモニタおよびグラフィックモニタ、アラーム監視が可能

モニタソフトまたは SCADA ソフトによって、ループコントロールユニットの制御状態の監視および設定変更を現場計器と同様な画面で行います。各計装部品のグラフィックモニタ、トレンドグラフ、アラーム監視、アラーム履歴、操作履歴も可能です。なお、市販の SCADA ソフトなどによる監視システムを作成することも可能です。ツールソフトを使用して、モニタソフト用タグまたは SCADA ソフト用 CSV 形式を作成し、モニタソフトまたは SCADA ソフトから、そのタグを指定することでループコントロールユニットのデータをアクセスすることが可能です。

外部調節計 ES100X も接続可能

ループコントロールユニットの RS-232C ポートに、デジタル調節計 ES100X シリーズを接続して、ES100X 接続用計器ブロックによって、ES100X の SP、PV、MV などのモニタ、SP、PID などの設定を行うこともできます。RS-232C→RS-422A/485 変換をすることによって、ES100X を複数台（最大 32 台）接続することも可能です。

バッテリーレス運転が可能

ループコントロールユニット内の計器ブロックデータを RAM に格納しバッテリーによってバックアップする通常の方法以外に、内部のフラッシュメモリへ格納して、電源投入時フラッシュメモリから RAM へ自動転送することで、バッテリーレスで運転することも可能です（ディップスイッチによって自動転送するか否かを選択）。

■基本システム構成

1. 外部インタフェース機能をもったユニットの使用

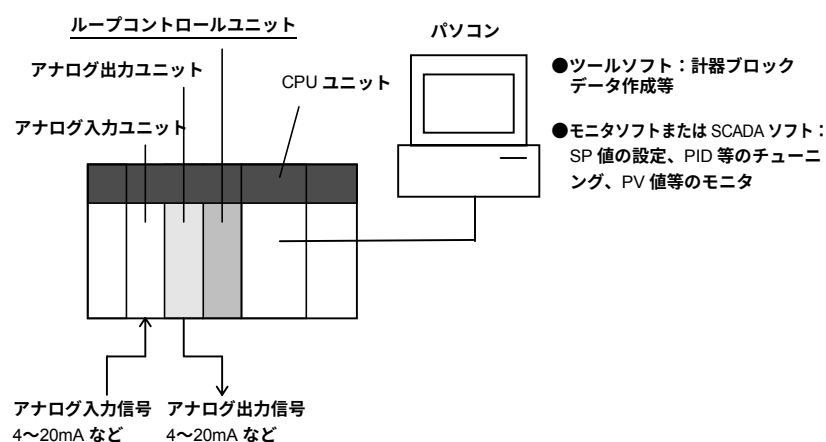
ループコントロールユニット自身には、外部アナログ入出力、外部接点入出力機能を持ちません。ループコントロールユニットは、必ず、下図のように、アナログ入出力ユニットなどの外部インタフェース機能をもったユニットと組み合わせて使用します。

2. ツールソフトの使用

ループコントロールユニット自身には、計器ブロックデータの作成などのマンマシンインタフェース機能を持ちません。必ず、下図のように、ツールソフトによって、計器ブロックデータを作成し、ループコントロールユニットに転送して使用可能となります。

3. モニタソフトまたは SCADA ソフトの使用

ループコントロールユニット自身には、SP 値設定、PID 定数等の設定、PV 表示などのマンマシンインタフェース機能を持ちません。必ず、下図のように、モニタソフトまたは SCADA ソフトによって、SP 値設定、PID 定数設定、PV 等のモニタを行います。

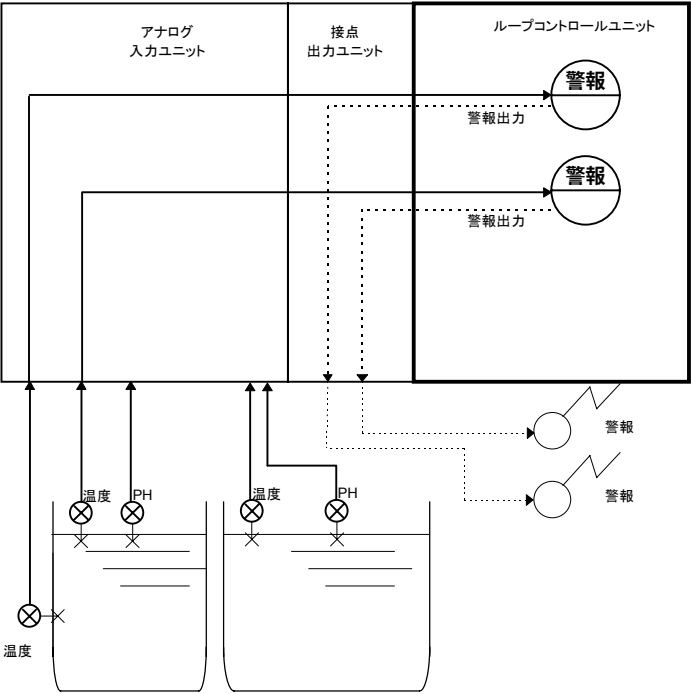


1 ■応用例

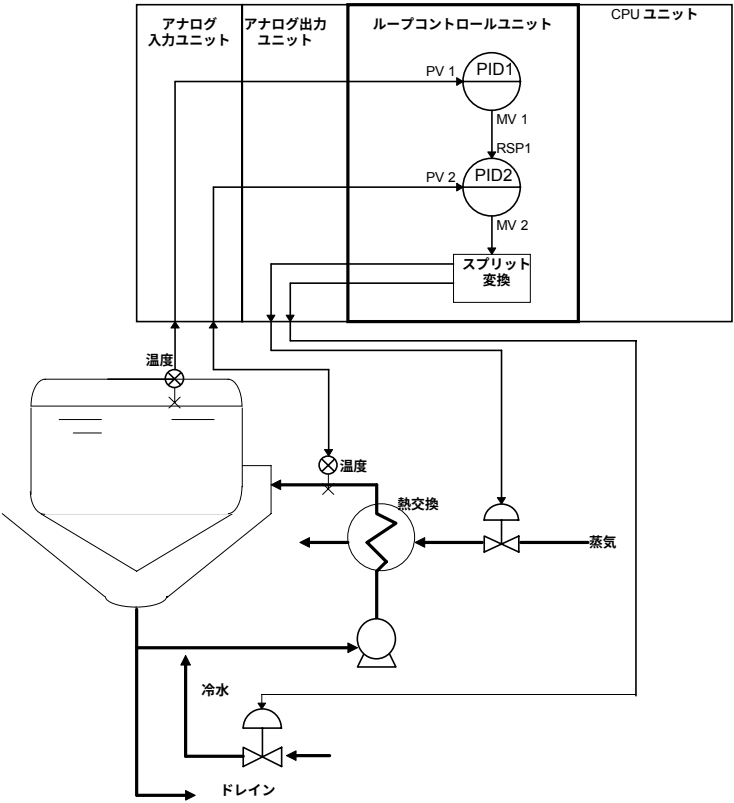
はじめに

ループコントロールユニットを使用して、例えば、以下のような、アナログデータの多点監視から高度な計装制御までを、実現することができます。

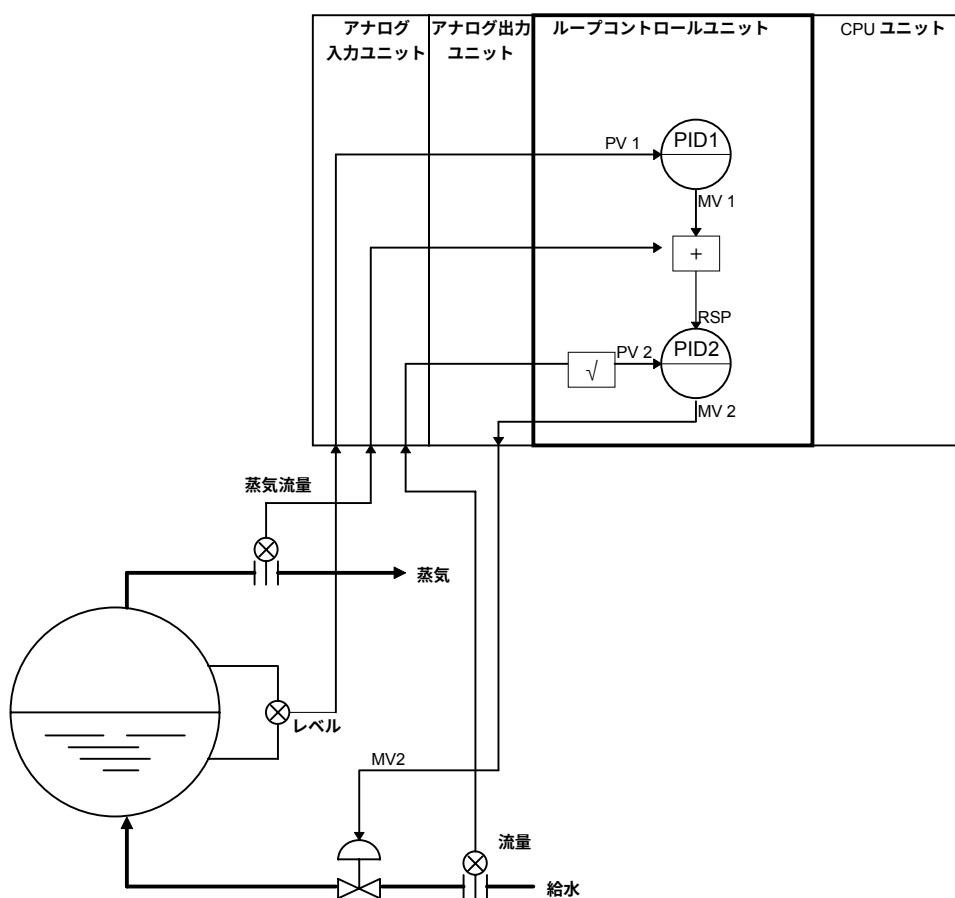
上下水道の多点監視



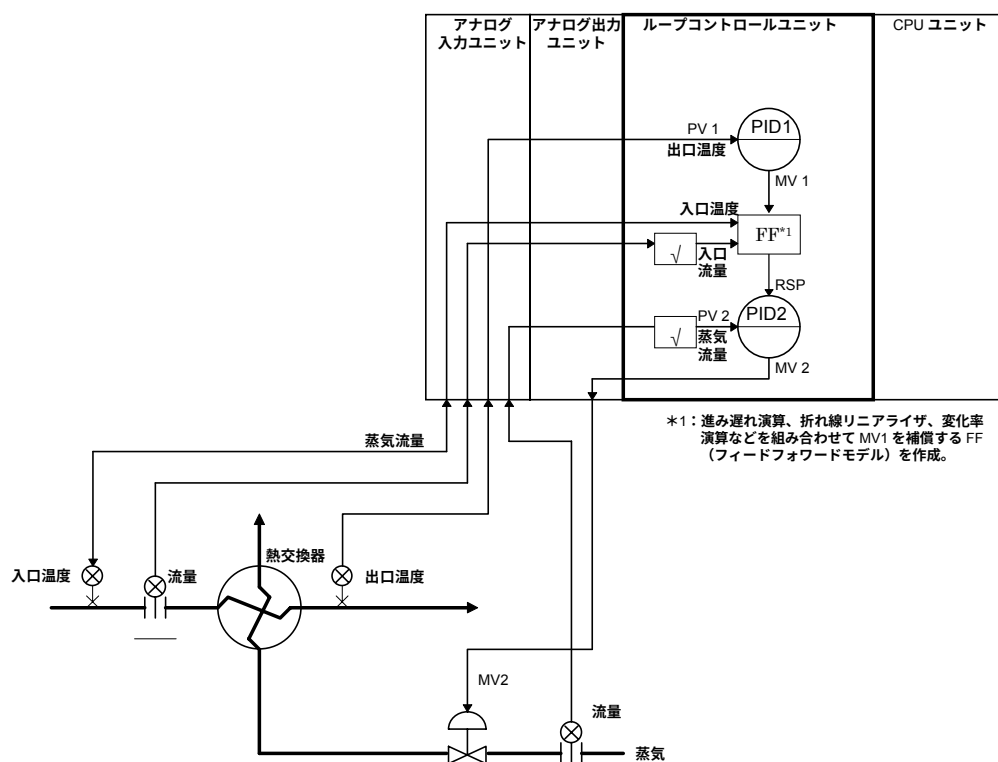
反応釜の温度制御（カスケード制御）



ボイラドラムのレベル制御（カスケード・フィードフォワード制御機能付）



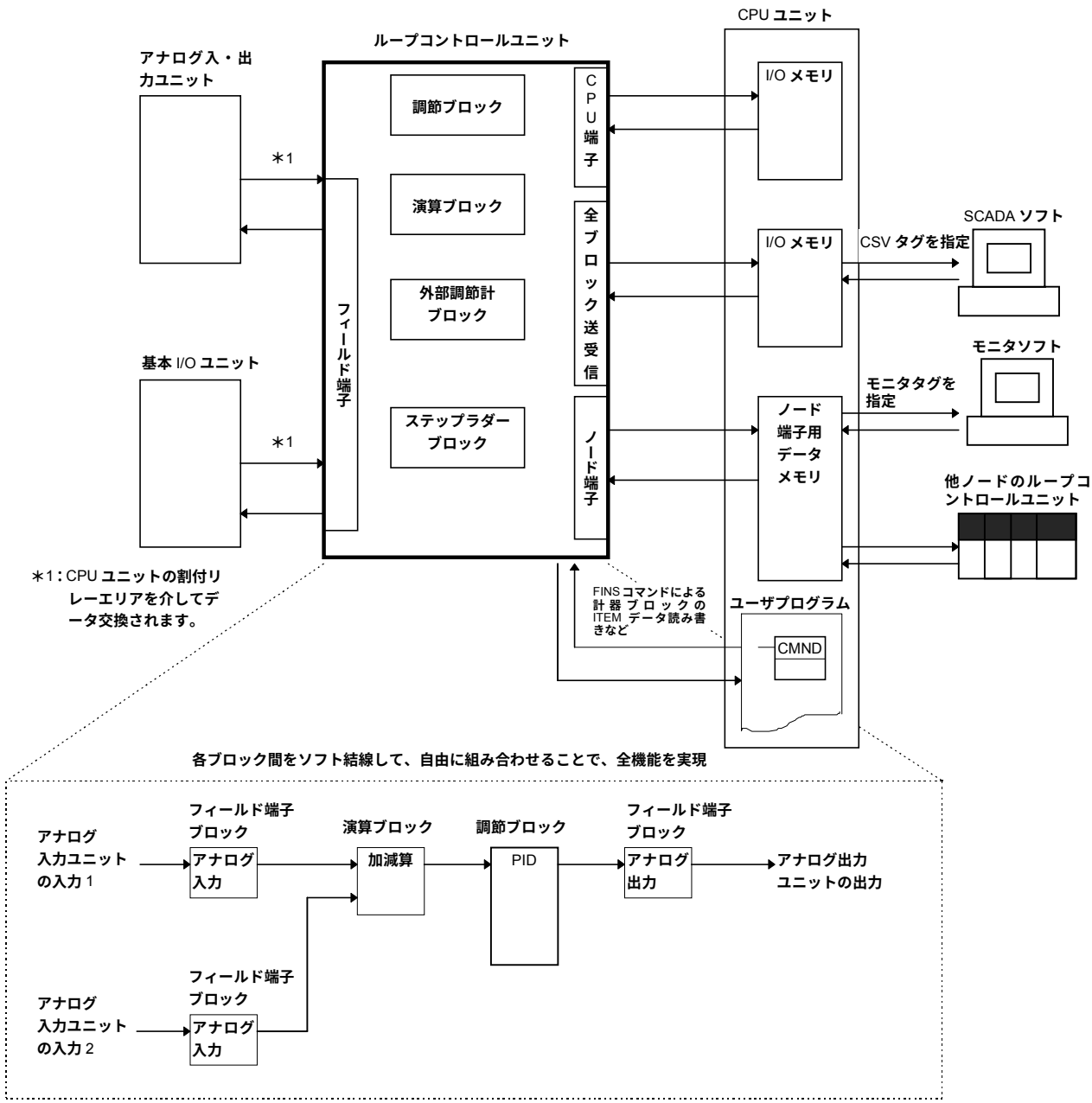
熱交換器の出口温度制御（カスケード・フィードフォワード制御機能付）



1 ■ループコントロールユニットのしくみ

全体のしくみ

全体のしくみのイメージは、以下のとおりです。



以下に各機能を説明します。

1) 外部入出力

警告

外部への接点出力またはアナログ出力に割り付けられた I/O メモリアドレスに対して、ループコントロールユニットと CPU ユニットの間で、重複して書き込み処理を行わないようにしてください。万一、同一アドレスに対して、書き込み処理をした場合、外部に接続した負荷が思わぬ動作をし、けがをする恐れがあります。

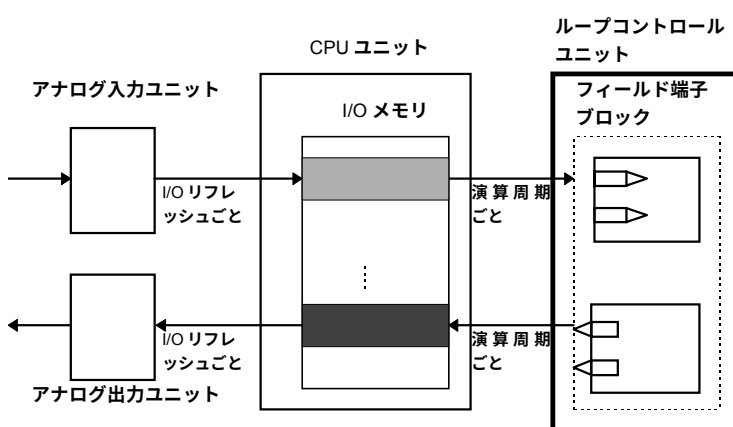


・アナログ入出力、または接点入出力

同一 PC 本体上のアナログ入出力ユニットまたは基本 I/O ユニットと、CPU ユニットの I/O メモリを介して、アナログ信号または接点信号を、常時（演算周期ごとに）入出力します。この場合、フィールド端子ブロックを使用するため、I/O メモリのアドレスを直接意識する必要はありません。

アナログ入出力の場合、アナログ入出力ユニットの号機 No.を設定するのみです。

ただし、接点入出力の場合、I/O メモリの割り付け先頭アドレスを設定することが必要です。



お願い

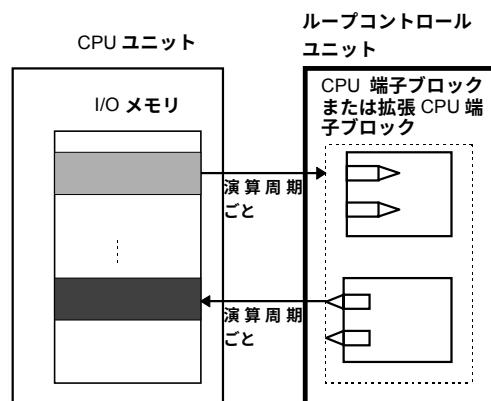
ループコントロールユニットは、（CPU ユニット内のユーザプログラムとは無関係で）フィールド端子ブロックを使用して、接点またはアナログ信号の割付エリアを読み書きします。したがって、ループコントロールユニットと CPU ユニット間で、同一の割付エリアに対して重複して書き込み処理をしないようにしてください。

・CPU ユニット内の任意の I/O メモリとのデータ交換

CPU ユニット内の任意の指定 I/O メモリと、内部的に常時（演算周期ごとに）入出力できます。この場合、CPU 端子ブロックまたは拡張 CPU 端子ブロックを使用し、I/O メモリのアドレスを指定することが必要です。

データ交換できる I/O メモリは、CIO、WR（内部補助リレー）、HR（保持リレー）、DM（データメモリ）、EM バンク No.0（拡張データメモリ）です。

注：この機能を使用して、フィールド端子がサポートしていないユニット（CompoBus/D、CompoBus/S などの通信ユニット等）と、CPU ユニット内の I/O メモリ（リモート I/O の割付エリアなど）を指定して、入出力することも可能です。



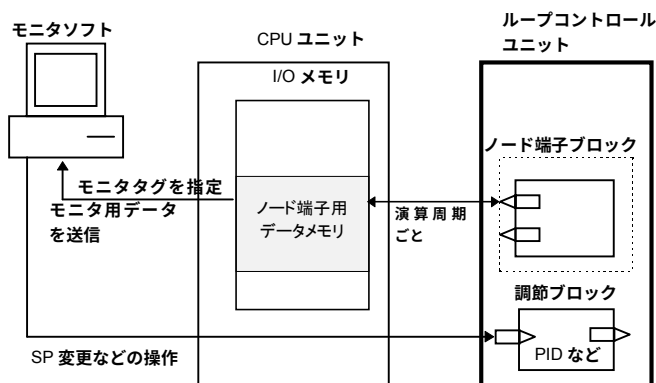
お願い

ループコントロールユニットは、（CPU ユニット内のユーザプログラムとは無関係で）CPU 端子ブロックまたは拡張 CPU 端子ブロックを使用して、CPU ユニット内の任意の I/O メモリを読み書きできます。したがって、ループコントロールユニットと CPU ユニット間で、同一の I/O メモリアドレスに対して重複して書き込み処理をしないようにしてください。

・モニタソフトとのデータ交換

モニタソフトとデータ交換することができます。RS-232C またはネットワーク（Controller Link など）で接続したモニタソフト（パソコン）からモニタタグを指定して、調節計としての各データ、またはアナログ信号を読み出すことができます。また、逆にモニタソフトから SP 値変更などの操作をすることができます。（モニタタグは、ツールソフトで作成します。）

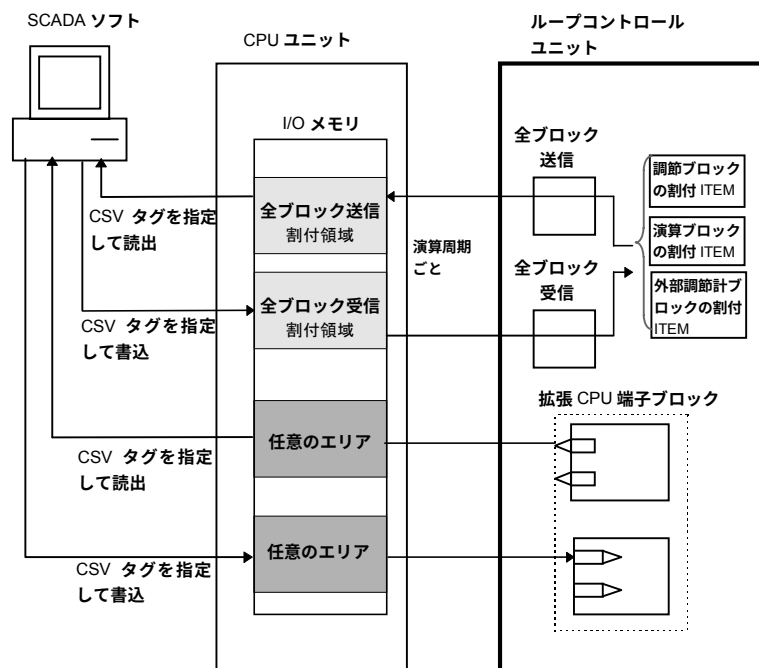
モニタソフトとのデータ交換方式には、都度方式とデータリンク方式が可能です。（詳細は、3-4 項「モニタソフト／他ノードとのデータ交換」、付録-2「ノード端子ブロックの使い方」を参照してください。）



・市販 SCADA ソフトなどとのデータ交換

市販 SCADA ソフトなどを使用して、ループコントロールユニットの計器ブロックデータを読み書きすることもできます。CPU ユニットの指定 I/O メモリに、調節ブロック、演算ブロックなどの SCADA ソフトで CSV タグを指定して読み書きする対象計器ブロックデータを割り付けて、それを読み書きします。さらに、それ以外の ITEM は、拡張 CPU 端子ブロックを使用して、CSV タグを指定して読み書きすることが可能です。

CSV タグは、ツールソフトによって作成します。

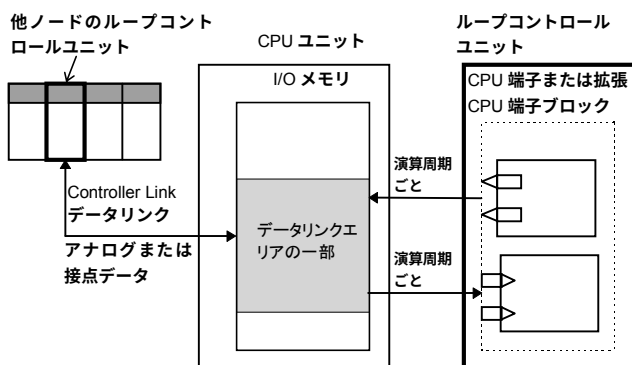


・他ノードのループコントロールユニットとのデータ交換

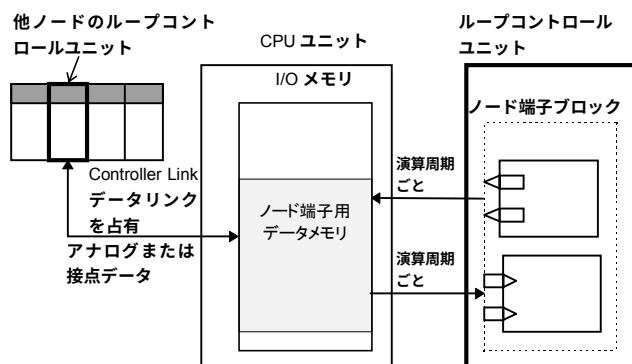
他ノードのループコントロールユニットと、Controller Link を介してデータ交換することができます。以下の 2 つの方式を選択できます。

1) データリンクの一部を利用する場合 (CPU 端子ブロックまたは拡張 CPU 端子ブロックを使用)

ループコントロールユニットを装着した PC は、他ノード PC と通常の Controller Link データリンクを行います。その上で、ループコントロールユニットは、CPU 端子ブロックまたは拡張 CPU 端子ブロックによって CPU ユニットのデータリンクエリアの一部に対してアナログ信号または接点信号を読み書きします。

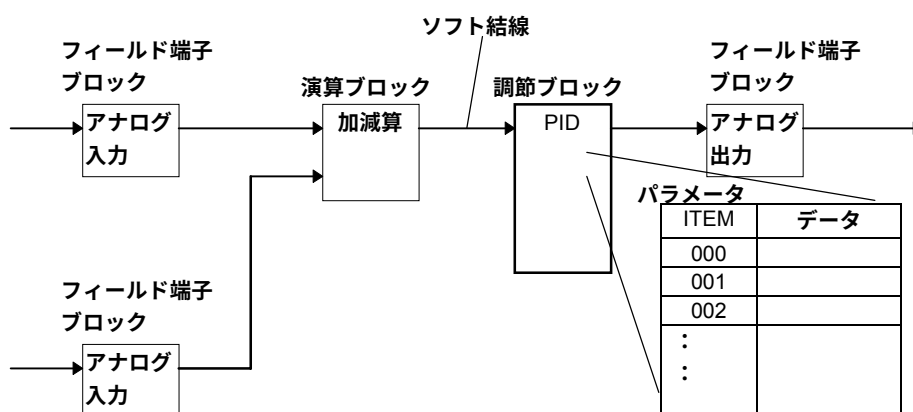


ループコントロールユニットを装着した PC は、データリンクエリア 1 または 2 をループコントロールユニット用に占有して、他ノード PC と Controller Link データリンクを行います。このとき、データリンクエリアに、CPU ユニットのノード端子用 DM（データメモリ）エリアを、割り付けます。その上で、ループコントロールユニットは、ノード端子ブロックによって、その CPU ユニットのノード端子用 DM（データメモリ）エリアを読み書きすることにより、他ノード PC 上の他のループコントロールユニットとデータ交換することができます。



2) 内部処理

- ・以下のような計器ブロックのデータシートをツールソフトによって作成し、ループコントロールユニット内に格納します。計器ブロックのデータシートは、a) 各計器ブロックをソフト結線し、かつ b) 各計器ブロック内のパラメータを記述したものです。



- ・アナログ入出力信号は、ループコントロールユニット内では、工業単位ではなく、%単位で取り扱われます。

例えば、アナログ入力で、4～20mA (3.2～20.8mA) に対するアナログ入力ユニットからの変換値 0000～0FA0 (FF38～1068) Hex を、0.00～100.00 (-5.00～105.00) % に変換して処理します。

例えば、アナログ入力で、-10～+10mV (-11～+11V) に対するアナログ入力ユニットからの変換値 F830Hex～07D0 (F768～0898) Hex を、0.00～100.00 (-5.00～105.00) % に変換して処理します。

例えば、アナログ出力で、0.00～100.00 (-5.00～105.00) % の値を、設定値 0000～0FA0 (FF38～1068) Hex に変換して、アナログ出力ユニットから 4～20mA (3.2～20.8mA) を出力します。

注：ループコントロールユニット内の 0～100% に対する変換値（アナログ入力の場合）、およびループコントロールユニット内の 0～100% に対する設定値（アナログ出力の場合）は、固定です（ユニットのレンジと同一）。ただし、絶縁型アナログ入力ユニット（形 CS1W-PTS01/02/03、PTW01、PDC01、PPS01、PTR01）の場合、ユニット自体にレンジ設定機能があるため、（そのレンジ設定と同じ設定とする条件で）変換値を任意に指定することが可能です。

- ・CPU ユニットとのデータ交換も、同様に、工業単位ではなく、%単位で取り扱われます。I/O メモリの CH 内の値を、指定レンジにもとづいて%単位に変換して入力します。逆に、%単位の値を、指定レンジにもとづいて 16 進に変換して I/O メモリに出力します。例えば、CPU ユニットからの入力で、レンジ指定 0～4000 (0000～0FA0Hex) の場合、I/O メモリ CH 内の 0000～0FA0Hex の値を、0.00～100.00% に変換して入力します。CPU ユニットへの出力で、レンジ指定 0～4000 (0000～0FA0Hex) の場合、0.00～100.00% の値を 0000～0FA0Hex に変換して、I/O メモリに出力します。

注 1：CPU ユニットとのデータ交換では、実際は、0.00～100.00%ではなく、-320.00～+320.00%の範囲で変換することが可能です。したがって、上記の例では、変換レンジとしては 0～4000 (0000～0FA0Hex) に対して 0.00～+100.00%ですが、実際は 8300～FFFFHex、0000～7D00Hex に対して、-320.00～-0.01、0.00～+320.00%に変換処理がされます。

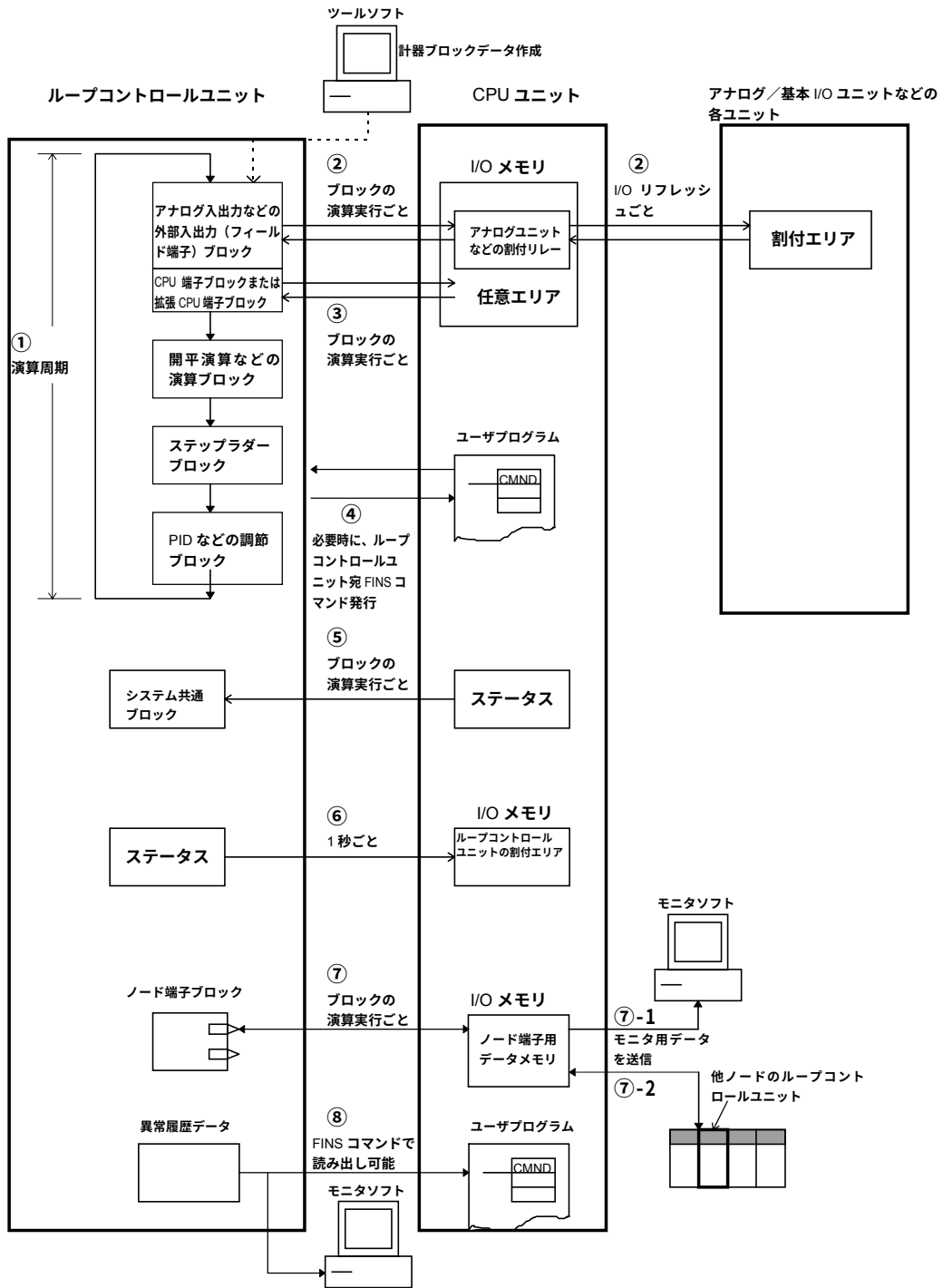
注 2：ループコントロールユニット内 0～100% に対応する CPU ユニットの I/O メモリ内のデータの範囲は、任意に指定することが可能です（CPU 端子ブロックまたは拡張 CPU 端子ブロックの入力レンジ、出力レンジの変換指定による）。

・ ツールソフトにおいて、この%単位の値を工業単位の値へスケーリングし、モニタソフトにおいて、工業単位でモニタ／設定します。（詳細は、3-1 項「計器ブロックの構成」を参照してください。）

参 考 ループコントロールユニット内では、アナログデータを工業単位（スケーリングした値）で処理することはしません（すべて%単位で処理します）。工業単位でモニタ／設定するには、ツールソフトによってアナログデータのスケーリングを行った上、モニタソフトによってモニタ／設定することが必要です。

■全体のデータ交換のしくみ

全体のデータ交換のしくみは、以下のとおりです。



①計器ブロックの演算（CPU ユニットとは独立・非同期）

ループコントロールユニット内の各計器ブロックは、一定の演算周期ごとにサイクリックに実行されます。演算は、CPU ユニットのユーザプログラムとは独立して、非同期に実行されます。

演算周期は、0.1 秒、0.2 秒、0.5 秒、1 秒、2 秒のいずれかです（*1）。各計器ブロックごとに指定することができます。（デフォルトでは、すべての計器ブロックが演算周期 1 秒となっています。）

PC 本体の電源 ON と同時に、CPU ユニットの動作モードにかかわらず、演算が開始されます。

*1：ループコントロールユニット内のステップラダーブロック（形式 301）の命令の実行周期も、ステップラダーブロックの演算周期ごとの、0.1 秒、0.2 秒、0.5 秒、1 秒、2 秒のいずれかです。CPU ユニットのラダープログラムの命令に実行周期（サイクルタイム）に比べ、長い周期で実行されます。

②外部入出力（CPU ユニットの I/O メモリを介することによる）

ループコントロールユニットは、「フィールド端子」ブロックの演算周期ごとに CPU ユニット内の I/O メモリ（各ユニットの割付エリア）を介して、各ユニットから外部データを実際に入出力更新します。

③ CPU ユニットとの常時データ交換（計器ブロックによる）

ループコントロールユニットは、「CPU 端子」または「拡張 CPU 端子」ブロックの演算周期ごとに、CPU ユニット内の I/O メモリの任意エリアのデータを入出力更新します。

④ CPU ユニットとの必要時データ交換（ユニット宛 FINS コマンドによる）

CPU ユニットは、必要時にラダープログラムから CMND 命令によってユニット宛 FINS コマンドを発行することにより、ループコントロールユニットのデータを読み書きできます。

⑤ CPU ユニットのステータス通知（システム共通ブロックへの反映による）

CPU ユニットのステータス（動作モード、運転停止異常中など）が、ループコントロールユニット内の「システム共通」ブロックに、反映されます。ループコントロールユニットは、必要に応じ、この「システム共通」ブロックからデータを引き出します。

⑥ループコントロールユニットのステータス通知（割付リレーエリアによる）

CPU 高機能ユニットとしての割付リレーエリアに、ループコントロールユニットのステータスが CPU ユニットに反映されます。ただし、反映のタイミングは、通常のように I/O リフレッシュごとではなく、1 秒ごとです。

⑦モニタソフト／他ノードループコントロールユニットとのデータ交換（ノード端子ブロックによる）

CPU ユニットのデータメモリアreaにノード端子用データメモリを割付けます。このエリアは、

⑦-1 モニタソフトとのデータ交換エリア

⑦-2 他ノードのループコントロールユニットとのデータ交換エリア

から成ります。いずれも、「ノード端子」ブロックを使用して、モニタソフト、または他ノードのループコントロールユニットと常時（演算周期ごと）データ交換します。

⑧ ループコントロールユニット内の異常履歴データの読み出し

ループコントロールユニット内には、異常履歴データが格納されます（異常履歴データは、異常コード、詳細情報、発生した年・月・時・分・秒を1レコードとして、最大256レコード、最新のデータが格納されます。）異常履歴データは、FINS コマンドの異常履歴読み出し（コマンドコード 2102Hex）を使用して読み出すことができます。

参 考

CPU ユニットの I/O メモリと、ループコントロールユニットの関係

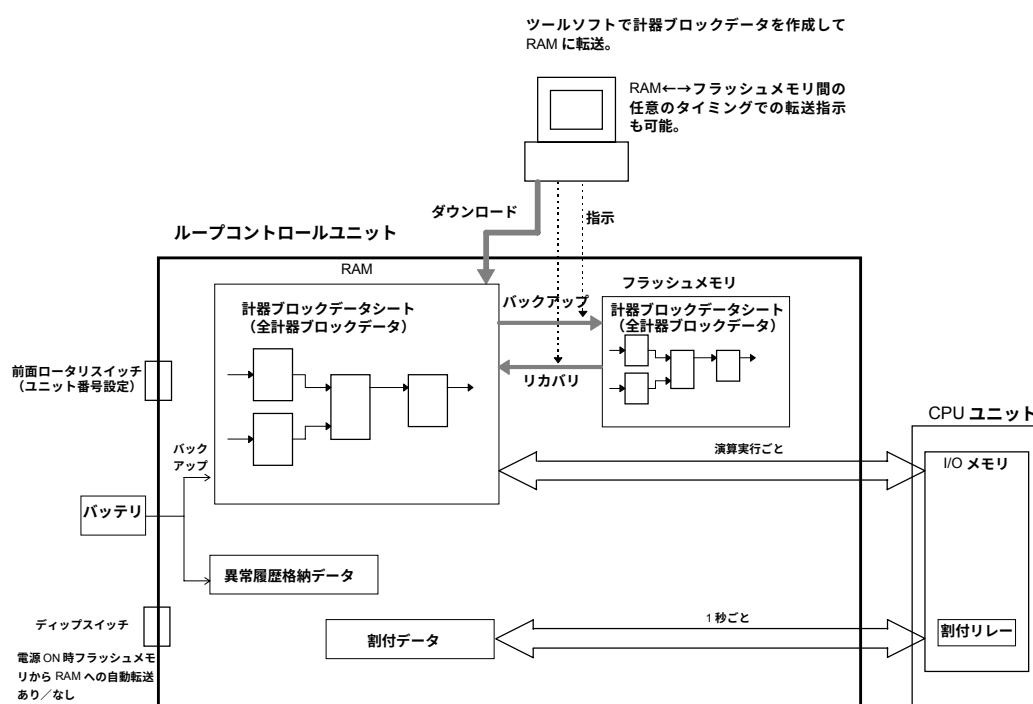
ループコントロールユニットは、CPU ユニットの I/O メモリを以下の方法で、読み出しまたは書き込み可能です。

データの方向	ループコントロールユニットでの使用			
	ループコントロールユニット←CPU ユニット	ループコントロールユニット←CPU ユニット	ループコントロールユニット→CPU ユニット	ループコントロールユニット→CPU ユニット
CPU ユニットの I/O メモリエリア種別	CPU 端子、拡張 CPU 端子、または全ブロック送受信での読出または書込 ○：可能、－：不可	フィールド端子での読出または書込	ノード端子用データメモリでの書込	CPU 高機能ユニットとしての割付リレーを使用して書込
CIO	○	フィールド端子の対応ユニットの各割付リレーエリアを読み書き	－	ループコントロールユニットのステータスを通知
WR (内部補助リレー)	○	－	－	－
保持リレー	○	－	－	－
特殊補助リレー	－	－	－	－
一時記憶リレー	－	－	－	－
タイマ	－	－	－	－
カウンタ	－	－	－	－
データメモリ	○	－	モニタソフト用に、最大 3836CH を割り付けて使用	－
拡張データメモリ	○ (バンク No.0 のみ)	－	－	－

■ループコントロールユニット内部のしくみ

ループコントロールユニット内部のしくみは、以下のとおりです。

- ・計器ブロックデータおよび異常履歴データは、内蔵バッテリーによってバックアップされた RAM に格納されます。ループコントロールユニットは、運転中すべてこの RAM 上のデータを使います。
- ・計器ブロックデータは、ツールソフト（パソコン）によって作成し、RAM に転送します。
ツールソフトから任意のタイミングで、RAM からフラッシュメモリへバックアップ、逆にフラッシュメモリから RAM へリカバリをすることもできます。
- ・フラッシュメモリに計器ブロックデータを格納し、電源投入時に RAM へ自動転送することができます。これにより、バッテリーなしで運転することが可能です（ただし、異常履歴はバッテリーなしでは、保持できません）。
- ・異常履歴データは、RAM に格納され、FINS コマンドの異常履歴読出し（コマンドコード 2102Hex）を使用して読み出すことができます。（異常履歴データは、フラッシュメモリへは格納されません。）
- ・工場出荷時は、計器ブロックデータは格納されていません。計器ブロックデータを RAM またはフラッシュメモリへ転送して、はじめてループコントロールユニットは運転可能です。



注：

- ・RAM 内の計器ブロックデータをフラッシュメモリへ転送（バックアップ）することが可能です。ツールソフトからバックアップ指示をすること（[実行]－[バックアップ]）によります。
- ・逆にフラッシュメモリ内の計器ブロックデータを、RAM に転送（リカバリ）することも可能です。以下のいずれかを実行します。
 - a) ディップスイッチ SW2 を ON にして、PC 本体の電源を再投入する、または
 - b) ツールソフトからリカバリ指示をする（[実行]－[リカバリ]）。

1 ■計器ブロック一覧

ループコントロールユニットは、以下の計器ブロックを組み合わせ、使用することが可能です。

分 類	種 類	ブロック形式	ブロック名	機 能	割付可能なブロック番地
システム共通ブロック		000	システム共通	全ブロック共通機能の設定、システム用信号の出力を行います。	000
調節ブロック	調節器	001	2 位置オンオフ	2 位置式のオンオフ調節計です。	001～032
		002	3 位置オンオフ	加熱・冷却のオンオフ制御用の 3 位置オンオフ調節計です。	
		011	基本 PID	基本的な PID 制御を行います。	
		012	高度 PID	偏差／MV 補償や MV トラッキングなどが可能な高機能の PID 制御を行います。	
		013	ブレンド PID	積算値 PV および積算値 RSP 間の偏差の累積値(累積偏差) に対する PID 制御を行います。	
		014	流量バッチ仕込み	一定のバッチ積算値に達するまでバルブを一定開度で開く動作です。	
		016	ファジィ推論	アナログ入力を最大 8 点入力し、ファジィ推論を実行し、アナログ出力を最大 2 点出力します。	
		031	指示設定	PV 指示機能と SP 設定機能付き手動設定器です。	
		032	指示操作	PV 指示機能と MV 操作機能付き手動設定器です。	
		033	比率設定	PV 指示機能と比率設定機能付き比率・バイアス設定器です。	
		034	指示	PV 警報付き PV 指示計です。	
外部調節計ブロック	外部調節計ブロック	045	ES100X 調節計端子	ループコントロールユニットの RS-232C ポートと直接接続されているデジタル調節計 ES100X をモニタ/設定します。	065～096
演算ブロック	警報・信号制限・記憶	110	4 点警報指示	1 点のアナログ信号の上上、上、下、下下限警報を接点出力します。指示（形式 034）と機能は同一。	100～349 (注：349 はツールソフトにて内部スイッチ（形式 209 をデフォルトで 1 つ割付け済み）
		111	上下限警報	1 点のアナログ信号の上下限警報を接点出力します。	
		112	偏差警報	2 点のアナログ信号間の偏差警報（比較結果）を接点出力します。	
		113	変化率演算・警報	アナログ信号の変化率を出力すると同時に変換率の上下限警報を接点出力します。	
		115	上下限リミッタ	1 点のアナログ信号の上下限を制限します。	
		116	偏差リミッタ	2 点のアナログ信号間の偏差を演算し、その上下限範囲を制限します。	
		118	アナログ記憶	1 点のアナログ信号の最大値、最小値、瞬時値を記憶します。	
	数値演算	121	加減算	4 点までのアナログ信号のゲイン、バイアス付きの加算を行います。	
		122	乗算	2 点のアナログ信号のゲイン、バイアス付き乗算を行います。	
		123	除算	2 点のアナログ信号のゲイン、バイアス付き除算を行います。	
		126	算術演算	最大 8 点のアナログ信号の浮動小数点での（工業単位での）各種演算（対数、三角関数など）を行います。	
		127	レンジ変換	入力 0%／100%時、出力 0%／100%時の値を指定するだけで、最大 8 点のアナログ信号を簡単にレンジ変換します。	
	関数	131	開平	1 点のアナログ信号の開平演算（ドロップアウト機能付き）を行います。	
		132	絶対値	1 点のアナログ信号の絶対値を出力します。	
		133	非線形(不感帯)	1 点のアナログ信号の非線形（3 つのゲイン）演算を行います。不感帯（ギャップ付き）とすることも可能。	

分 類	種 類	ブロック形式	ブロック名	機 能	割付可能なブロック番地
演算ブロック	関数	134	ドロップアウト	1点のアナログ信号の零点付近で出力を0にします。	100～349 (注：349はツールソフトにて内部スイッチ(形式209をデフォルトで1つ割付け済み)
		135	折れ線リアライザ	1点のアナログ信号を15区間の折れ線に変換して出力します。	
		136	温度圧力補正	温圧補正演算を行います。	
	時間関数	141	一次遅れフィルタ	1点のアナログ信号に対して一次遅れフィルタ演算を行います。	
		143	変化率リミッタ(等速応答)	1点のアナログ信号に対して変化率の制限を行います。	
		145	移動平均	1点のアナログ信号に対して移動平均演算を行います。	
		147	進み遅れ演算	1点のアナログ信号に対して進み遅れ演算を行います。	
		148	むだ時間演算	1点のアナログ信号に対してむだ時間と一次遅れ演算を行います。	
		149	むだ時間補償	スミスのむだ時間補償PID制御に使用します。	
		150	積算(瞬時値入力用)	アナログ信号を積算し、8桁の積算値信号を出力します。	
		151	稼働時間積算	稼働時間を積算し、単位時間パルス接点を出力します。	
		153	時系列データ統計	アナログ信号の時系列データを記憶し、平均や標準偏差などの統計演算を行います。	
		155	台形プログラム	時間に対する傾斜と保定値を組み合わせた台形プログラム設定器です。	
		156	折れ線プログラム	時間に対する出力値を設定する折れ線プログラム設定器です。	
		157	折れ線プログラム2	時間に対する出力値を設定する、ウェイト機能付きの折れ線プログラム設定器です。	
	信号選択・切換	161	指定順位選択	最大8点のアナログ信号の指定の順位の値を選択します。	
		162	入力選択	最大8点のアナログ信号の中から、接点信号で指定したものを選択します。	
		163	3回路3入力切換	3個のアナログ入力信号から1個を選択して出力します。	
		164	3回路3出力切換	1個のアナログ入力信号を、3方向に切り替えて出力します。	
		165	定数選択	あらかじめ設定してある8個の定数を接点信号で選択します。	
		166	定数出力	独立した8個の定数を出力します。	
		167	勾配付きスイッチ	アナログ入力(定数も可能)2点を、勾配(ランプ)付きで切り替えるスイッチです。	
	ITEM書き込み	171	定数用ITEM書き込み	送信指令接点の立上りに、指定ITEMに定数を書込みます。	
		172	変数用ITEM書き込み	送信指令接点の立上りに、指定ITEMにアナログ信号を書込みます。	
		174	バッチデータ収集	アナログ入力最大8点を、各々、シーケンス処理上のあるタイミングで、バッファに記憶します。	
	パルス列演算	182	積算値入力加算	最大4つの積算値信号を加算します。	
		183	積算値アナログ乗算	積算値信号とアナログ信号を、乗算します。	
		184	積算(積算値入力用)	4桁の積算値信号を8桁にします。	
		185	接点入力／積算値出力	低速接点パルスをカウントして8桁の積算信号を出力します。	
		186	積算値入力／接点出力	4桁の積算値信号を低速接点パルスに変換出力します。	
	その他	192	アナログ／パルス幅変換	一定周期内のオン時間とオフ時間の比率を、アナログ信号に比例して変化させます。	

分 類	種 類	ブロック形式	ブロック名	機 能	割付可能なブロック番地
演算ブロック	シーケンス演算	201	接点接続	ブロック間の接点信号を 1：1 で接続します。	100～349 (注：349 はツールソフトにて内部スイッチ(形式 209)をデフォルトで 1 つ割付け済み)
		202	定数比較	最大 8 組のアナログ信号と定数を比較し、比較結果を接点出力します。	
		203	変数比較	最大 8 組の 2 つのアナログ信号間を比較し、比較結果を接点出力します。	
		205	タイマ	予報値と到達値の 2 段出力型の加算タイマです。現在値出力も可能です。	
		206	間欠タイマ	設定したオン時間とオフ時間で、オンオフ動作を繰り返すタイマです。	
		207	クロックパルス	設定時間毎に 1 演算周期だけ ON するクロックパルスを出します。	
		208	カウンタ	予報値と到達値の 2 段出力型の加算カウンタです。現在値出力も可能です。	
		209	内部スイッチ	ステップラダーブロック内で、リレー受けするための一時記憶用の接点です。(注：ツールソフトにてデフォルトで内部スイッチを 1 つ「一時記憶」として割付け済み)	
		210	レベルチェック	アナログ入力 1 点に対して、そのレベルを 8 段階でチェックし、レベルに応じた接点を出力します。同時に、レベル No. をアナログ出力します。	
		接点型操作端	221	オンオフ弁操作	
	222		モータ操作	モータの操作、監視をします。	
	223		可逆モータ操作	可逆モータの操作、監視をします。	
	224		モータ開度操作	目標開度を入力し、電動位置比例モータを操作します。	
シーケンス制御		301	ステップラダー	論理シーケンスおよび工程歩進制御を行います。	400～499
ノード端子	パソコン宛送信	401	パソコン宛 Do 端子	パソコン宛送信領域に、接点 128 点を送信します。モニタソフトを使用時にモニタ対象の接点信号をこのブロックに接続します。	501～532
		402	パソコン宛 Ao 端子	パソコン宛送信領域に、アナログ値 16 点を送信します。モニタソフトを使用時にモニタ対象のアナログ信号をこのブロックに接続します。	
		403	パソコン宛 1 ブロック送信端子	パソコン宛送信領域に、指定 1 ブロックを送信します。モニタソフトを使用時にモニタ対象の 1 ブロックをこのブロックに接続します。	
		404	パソコン宛 4 ブロック送信端子	パソコン宛送信領域に、指定 4 ブロックを送信します。モニタソフトを使用時にモニタ対象の 4 ブロックをこのブロックに接続します。	
	全ノード送信	407	全ノード宛 Do 端子	Controller Link データリンク上のノード宛てに、接点 32 点を送信します。	550～599
		408	全ノード宛 Ao 端子	Controller Link データリンク上のノード宛てに、アナログ値 2 点を送信します。	
		409	パソコン設定 Do 端子	パソコンから送信された接点 32 点を受信します。(全ノード宛送信領域に転送することも可能)	
		410	パソコン設定 Ao 端子	パソコンから送信されたアナログ値 2 点を受信します。(全ノード宛送信領域に転送することも可能)	
	全ノード受信	414	全ノード Di 端子	Controller Link データリンク上のノードから送信された接点 32 点を受信します。	600～699
		415	全ノード Ai 端子	Controller Link データリンク上のノードから送信されたアナログ値 2 点を受信します。	

分 類	種 類	ブロック形式	ブロック名	機 能	割付可能なブロック番地
CPU 端子		451	CPU 間 Di 端子	CPU ユニットの I/O メモリ (CIO、WR、HR、DM、EM のいずれかのエリア種別) の任意の先頭アドレスから最大 128 点を入力します (読み出します)。	861~876
		452	CPU 間 Do 端子	CPU ユニットの I/O メモリ (CIO、WR、HR、DM、EM のいずれかのエリア種別) の任意の先頭アドレスより最大 128 点分へ出力します (書き込みます)。	
		453	CPU 間 Ai 端子	CPU ユニットの I/O メモリ (CIO、WR、HR、DM、EM のいずれかのエリア種別) の任意の先頭アドレスから最大 8CH を入力します (読み出します)。	
		454	CPU 間 Ao 端子	CPU ユニットの I/O メモリ (CIO、WR、HR、DM、EM のいずれかのエリア種別) の任意の先頭アドレスより最大 8CH 分へ出力します (書き込みます)。	
SCADA I/F	拡張 CPU 端子	455	拡張 CPU 間 Di 端子	CPU ユニットの I/O メモリエリアの任意の接点データを入力し、他の計器ブロックに対して接点データを最大 64 点書き込みます。	829~860
		456	拡張 CPU 間 Do 端子	他の計器ブロックの接点データを入力し、CPU ユニットの任意の I/O メモリエリアに最大 64 点書き込みます。	
		457	拡張 CPU 間 Ai 端子	CPU ユニットの I/O メモリエリアの任意のアナログデータを入力し、他の計器ブロックに対してアナログデータを最大 64CH 書き込みます。	
		458	拡張 CPU 間 Ao 端子	他の計器ブロックのアナログデータを入力し、CPU ユニットの任意の I/O メモリエリアに最大 64CH 書き込みます。	
	全ブロック送受信	461	全ブロック受信	CPU ユニットの I/O メモリの任意の先頭アドレスから、調節計ブロック最大 32 ブロック、演算ブロック最大 249 ブロック、外部調節計ブロック最大 32 ブロックの割付 ITEM (全ブロック送受信 ITEM)を一括で入力します (読み出します)。	897
		462	全ブロック送信	調節計ブロック最大 32 ブロック、演算ブロック最大 249 ブロック、外部調節計ブロック最大 32 ブロックの割付 ITEM (全ブロック送受信 ITEM)を入力し、CPU ユニットの I/O メモリの任意の先頭アドレスから一括で出力します (書き込みます)。	898

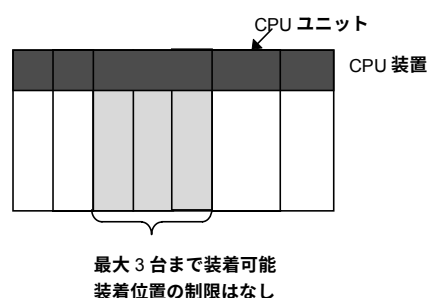
分類	種類	ブロック形式	ブロック名	機能	割付可能なブロック番地
フィールド端子	接点入出力	501	Di8 端子	8 点入力のユニットから接点を 8 点入力します。	901～980
		502	Di16 端子	16 点入力のユニットから接点を 16 点入力します。	
		503	Di32 端子	32 点入力のユニットから接点を 32 点入力します。	
		504	Di64 端子	64 点入力のユニットから接点を 64 点入力します。	
		511	Do5 端子	5 点出力のユニットから接点を 5 点出力します。	
		512	Do8 端子	8 点出力のユニットから接点を 8 点出力します。	
		513	Do12 端子	12 点出力のユニットから接点を 12 点出力します。	
		514	Do16 端子	16 点出力のユニットから接点を 16 点出力します。	
		515	Do32 端子	32 点出力のユニットから接点を 32 点出力します。	
		516	Do64 端子	64 点出力のユニットから接点を 64 点出力します。	
		518	Di16/Do16 端子	16 点入力/16 点出力のユニットから接点を 16 点入力/16 点出力します。	
		525	Di96 端子	96 点入力のユニットから接点を 96 点入力します。	
		537	Do96 端子	96 点出力のユニットから接点を 96 点出力します。	
		544	Di48/Do48 端子	48 点入力/48 点出力のユニットから接点を 48 点入力/48 点出力します。	
	アナログ入出力	551	Ai8 端子(AD003)	形 C200H-AD003 からアナログ信号を 8 点入力します。	
		552	Ao8 端子 (DA003/4)	形 C200H-DA003/004 からアナログ信号を 8 点出力します。	
		553	Ai2/Ao2 端子 (MAD01)	形 C200H-MAD01 からアナログ信号を 2 点入力し、2 点出力します。	
		561	Ai4 端子 (PTS01/02/03、PDC01、PTW01)	形 CS1W-PTS01 (絶縁型熱電対入力)、形 CS1W-PTS02/03 (絶縁型測温抵抗体入力)、形 CS1W-PDC01 (絶縁型直流入力)、形 CS1W-PTW01 (2 線式伝送器入力ユニット) のいずれかからのアナログ信号を 4 点入力します。	
		562	Pi4 端子(PPS01)	形 CS1W-PPS01 (絶縁型パルス入力) からの瞬時値および積算値を各 4 点入力します。	
		563	Ao4 端子(PMV01)	形 CS1W-PMV01 (絶縁型制御出力) からアナログ信号を 4 点出力します。	
		564	Ai8 端子 (PTR01/02)	形 CS1W-PTR01 (電力トランデュサ入力)、または形 CS1W-PTR02 (直流入力 100mV) からのアナログ信号を 8 点入力します。	
		583	Ai4/Ao4 端子 (MAD44)	形 CS1W-MAD44 からアナログ信号を 4 点入力し、4 点出力します。	
		584	Ai8 端子(AD081)	形 CS1W-AD081 からアナログ信号を 8 点入力します。	
		585	Ao8 端子 (DA08V/C)	形 CS1W-DA08V/C からアナログ信号を 8 点出力します。	
		586	Ai4 端子(AD041)	形 CS1W-AD041 からアナログ信号を 4 点入力します。	
		587	Ao4 端子(AD041)	形 CS1W-AD041 からアナログ信号を 4 点出力します。	
		588	Ai4 端子 (DRT1-AD04)	DeviceNet スレーブのアナログ入力ユニット形 DRT1-AD04 からアナログ信号を 4 点入力します。	
		589	Ao2 端子 (DRT1-DA02)	DeviceNet アナログ出力ユニット形 DRT1-DA02 用のフィールドからアナログ信号を 2 点出力します。	

1-2 計装システムの構成

■装着可能位置

ループコントロールユニット形 CS1W-LC001 は、CS1 シリーズ用 CPU 高性能ユニットです。CS1 シリーズ CPU ユニットの CPU 装置に合計最大 3 台まで装着することができます。装着位置に制限はありません。

注：CS1 用増設装置、C200H 用 I/O 増設装置、および SYSBUS リモート I/O 子局装置には装着できません。



接続可能な CPU ユニット形式

PC シリーズ	CPU ユニット形式	CPU 装置装着可能台数	装着位置制限
CS1	形 CS1H-CPU□□ 形 CS1G-CPU□□	3 台（ユニット番号 0～F）	制限なし

■システム構成の決定のために

システム構成を決定するために、以下の点をチェックしてください。

1. ループコントロールユニットで使用するアナログ入出力点数

どのアナログ信号はフィールド端子ブロックの Ai/Ao 端子で入出力し、どのアナログ信号は CPU 端子ブロックまたは拡張 CPU 端子ブロックで入出力するか。

フィールド端子ブロックの Ai/Ao 端子の使用可能数は、Do、Di 端子との合計で最大 80 個です（使用可能なユニット種類は、後述のページ 1-26 を参照してください）。

CPU 端子ブロックの使用可能数は、最大 16 個、拡張 CPU 端子ブロックの使用可能数は、最大 32 個です（指定可能な I/O メモリエリアは、後述のページ 1-27 を参照してください）。

2. ループコントロールユニットで使用する接点入出力点数

どの接点信号はフィールド端子ブロックの Di/Do 端子で入出力し、どの接点信号は CPU 端子ブロックまたは拡張 CPU 端子ブロックで入出力するか。

フィールド端子ブロックの Di/Do 端子の使用可能数は、Ao、Ai 端子との合計で最大 80 個です（使用可能なユニット種類は、後述のページ 1-28 を参照してください）。

CPU 端子ブロックの使用可能数は、最大 16 個、拡張 CPU 端子ブロックの使用可能数は、最大 32 個です（指定可能な I/O メモリエリアは、後述のページ 1-27 を参照してください）。

1-2 計装システムの構成

3.消費電流

装着ユニットで使用する消費電流は、電源ユニットの消費電流以下か。
CS1 ユーザーズマニュアル（SBCA-301）の 2-6 項「ユニット消費電流」を参照してください。

4.負荷率の検討

ループコントロールユニットは、（CPU ユニットとの I/O リフレッシュとは別に非同期で）自身の計器ブロックをサイクリックに演算処理します。演算する周期は、計器ブロックの種類と数に依存します。
したがって、演算時間がかかる計器ブロックを多く使用した場合は、全体として、または個別に実際にかかる演算周期が長くなり、必要な設定演算周期を満足することができない場合があります。
この実際にかかった実行時間／設定演算周期の比率を負荷率と呼びます。演算周期グループごとに、最大値、現在値がツールソフトで確認できます。
ループコントロールユニットでは、この負荷率が、全演算周期グループで、60%以下であることが必要です。

注：もしある計器ブロックの演算周期を 2 秒に設定していて、負荷率が連続して 10 回 70%を超えたときは、自動的にループコントロールユニットの運転を停止します。その場合、複数のループコントロールユニットに計器ブロックを分散することが必要です。

以下を目安にして、ループコントロールユニットの負荷率を、システム設計段階で、推定してください。

負荷率の計算方法

負荷率は、以下の式をもとに算出してください。
すべてが同じ演算周期の場合、以下の式のとおりです。ただし、以下の式は、目安です。
式：負荷率 各計器ブロックの演算実行時間の総和（ms）÷演算周期（ms）×100+固定負荷率（％）

注 1：固定負荷率は、以下のとおりです。

演算周期	固定負荷率
0.1 秒	10%
0.2 秒	5%
0.5 秒	2%
1 秒	1%
2 秒	0%

注 2：「各計器ブロックの演算実行時間の総和」は、計器ブロックの演算実行時間＋シーケンスコマンドの実行時間の合計から、10ms 未満を切り捨てた値です。

注 3：負荷率の詳細については、3-2 項「動作の説明」を参照してください。各計器ブロックごと、およびステップラダーのシーケンスコマンドごとの演算実行時間は、付録-3 の「演算実行時間一覧」を参照してください。

5. 外部入出力更新周期（CPU ユニットのサイクルタイムに依存）の検討

ループコントロールユニットの各計器ブロックの動作速度（演算周期）自体は、CPU ユニットのサイクルタイムとは関係がありません。ただし、アナログ入出力ユニットや基本 I/O ユニット等とのデータ交換のタイミングは、CPU ユニットの I/O メモリを介しているため、CPU ユニットのサイクルタイムによって影響を受けます。

ループコントロールユニットの場合、計装システムとしての外部アナログ入出力の更新周期（これが一般の調節計における入出力更新周期に相当）は、計器ブロックの演算周期とは一致せず、サイクルタイムに大きく依存した時間となります。

外部アナログ入出力の更新周期は、一般的なケースの場合、演算のタイミングによって最大で、[CPU ユニットのサイクルタイムの約 5 倍]+[ループコントロールユニットの計器ブロックの演算周期の 2 倍]かかります。

したがって、システム構成を決定する場合、サイクルタイムおよび計器ブロックの演算周期などから、計装システムとしての外部アナログ入出力の更新周期がどのくらいになるかを算出してください。その上で、算出した外部アナログ入出力の更新周期で、アプリケーション上問題がないかどうかを検討してください。

（ループコントロールユニットの演算周期とサイクルタイムの関係の詳細は、3-2 項「動作の説明」を参照してください。サイクルタイムの算出方法に関しては、CS1 ユーザーズマニュアル（SBCA-301）の 15-4 項「サイクルタイムの計算方法」を参照してください。）

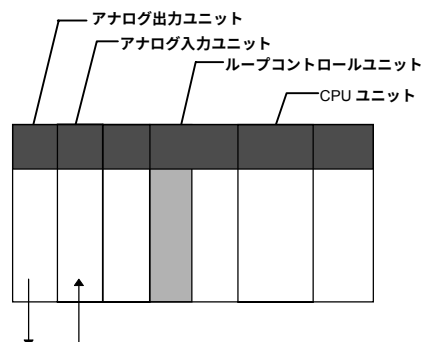
■ 基本的なシステム構成の説明

外部アナログ・接点入出力用のユニットの装着

ループコントロールユニットは、外部とのアナログ入出力および接点入出力機能を直接もちません。基本システム（CPU 装置、CS1 用増設装置、C200H I/O 増設装置）または SYSBUS リモート I/O 子局装置上の、アナログ入・出力ユニットおよび基本 I/O ユニットを介して、外部と入出力します。

したがって、基本的なシステム構成は、アナログ入出力ユニット（アナログ入力ユニット、アナログ出力ユニット、アナログ入出力ユニット）を必ず同一 PC に対して装着している必要があります。

また、必要に応じて、基本 I/O ユニットの同一 PC に対して装着します。



アナログデータを入出力する場合

① I/O メモリ上のアドレスを指定しないでデータ交換する場合（フィールド端子ブロックによる）
 ループコントロールユニットが、I/O メモリ上のアドレスを意識せずに、アナログデータを交換できるユニットは以下のとおりです。これらのユニットとのデータ交換では、計器ブロックとして各ユニット形式に対応した「フィールド端子ブロック」の Ai 端子または Ao 端子ブロックを使用してください。
 Ai 端子または Ao 端子ブロックにおいて、アナログ入出力ユニットの号機 No.を設定して、アナログ信号を入出力します。

ユニット種類	名称	形式	仕様	計器ブロック
C200H 高機能 I/O ユニット	アナログ入力ユニット	形 C200H-AD003	アナログ入力 8 点	Ai8 端子 (形式 551)
	アナログ出力ユニット	形 C200H-DA003/004	アナログ出力 8 点	Ao8 端子 (形式 552)
	アナログ入出力ユニット	形 C200H-MAD01	アナログ入力 2 点/アナログ出力 2 点	Ai2/Ao2 端子 (形式 553)
CS1 高機能 I/O ユニット	アナログ入出力ユニット	形 CS1W-MAD44	アナログ入力 4 点/アナログ出力 4 点	Ai4/Ao4 端子 (形式 583)
	アナログ入力ユニット	形 CS1W-AD081	アナログ入力 8 点	Ai8 端子 (形式 584)
	アナログ出力ユニット	形 CS1W-AD041	アナログ入力 4 点	Ai4 端子 (形式 586)
		形 CS1W-DA08V/C	アナログ出力 8 点	Ao8 端子 (形式 585)
	絶縁型熱電対入力ユニット	形 CS1W-DA041	アナログ出力 4 点	Ao4 端子 (形式 587)
			熱電対入力 4 点	Ai4 端子 (形式 561)
	絶縁型測温抵抗体入力ユニット	形 CS1W-PTS02/03	測温抵抗体入力 4 点	
	二線式伝送器入力ユニット	形 CS1W-PTW01	二線式伝送器入力 4 点	
	絶縁型直流入力ユニット	形 CS1W-PDC01	アナログ入力 4 点	
	絶縁型パルス入力ユニット	形 CS1W-PPS01	パルス入力 4 点	Pi4 端子 (形式 562)
	絶縁型制御出力ユニット	形 CS1W-PMV01	アナログ出力 4 点	Ao4 端子 (形式 563)
	電力トランジェンサ入力ユニット	形 CS1W-PTR01	電力トランジェンサ入力 8 点	Ai8 端子 (形式 564)
	直流入力ユニット (100mV)	形 CS1W-PTR002	アナログ入力 8 点	

注：アナログ出力のフィールド端子ブロックの場合、ユニット形式によって計器ブロックを選定します。

参 考

この場合、アナログ入出力信号は、ループコントロールユニット内では、工業単位ではなく、%単位で取り扱われます。例えば、4～20mA (3.2～20.8mA) に対するアナログ入力ユニットからのデータ 0000～0FA0 (FF38～1068) Hex を、0.00～100.00 (-5.00～105.00) % に変換して処理します。

モニタソフトにおいて、この%単位の値を、工業単位の値へスケールします。



警告

フィールド端子ブロックを使用してアナログ入出力を行う場合は、フィールド端子で設定した号機 No. がアナログ入出力ユニット前面の号機 No. と必ず一致している必要があります。万一、号機 No. が一致していないと、フィールド端子で設定した号機 No. の高機能 I/O ユニットのデータを誤って入出力（読み書き）してしまいますので、十分ご注意ください。



② I/O メモリ上のアドレスを指定してデータ交換する場合（CPU 端子ブロックまたは拡張 CPU 端子ブロックによる）

ループコントロールユニットが、I/O メモリ上のアドレスを指定してアナログデータを交換する場合、計器ブロックとして、「CPU 端子ブロック」の CPU 間 Ai 端子または CPU 間 Ao 端子または「拡張 CPU 端子ブロック」の拡張 CPU 間 Ai 端子または拡張 CPU 間 Ao 端子を使用してください。

この場合、以下の I/O メモリアドレス内に割付けられるデータであれば、データ交換できるユニット種類に限定はありません。（例えば、CompoBus/D リレーエリアに割付けられたアナログターミナルのデータを入出力することも可能です。）

CPU 端子または拡張 CPU 端子で指定できる I/O メモリ：

エリア種別	CS1CPU ユニットの I/O メモリアドレス	備 考
CIO（チャンネル I/O）エリア	0000～6143CH	入出力リレー、CompoBus/D リレー、データリンクリレー、高機能 I/O ユニット割付リレー（*1）などを含む
WR（内部補助リレー）	W000～511CH	
HR（保持リレー）	H000～511CH	
DM（データメモリ）	D00000～32767（CH）	高機能 I/O ユニット割付 DM エリアなどを含む
EM（拡張データメモリ） バンク No.0	E0_00000～E0_32767	

使用する計器ブロックは、下記の CPU 端子または拡張 CPU 端子です。

点数	計器ブロック
入力	8CH CPU 間 Ai 端子（形式 453）
	64CH 拡張 CPU 間 Ai 端子（形式 457）
出力	8CH CPU 間 Ao 端子（形式 454）
	64CH 拡張 CPU 間 Ao 端子（形式 458）

注：CPU 端子と拡張 CPU 端子の違いは、上記点数以外に、以下の点です。

CPU 端子ブロックは、他の計器ブロックへのアナログ出力において、ITEM 書込ブロック（形式 172）を介して出力する必要があるのに対して、拡張 CPU 端子は、ITEM 書込ブロック（形式 172）を介さずに直接出力することが可能です。

また、CPU 端子ブロックは、他の計器ブロックからのアナログ入力／出力において、「アナログ入力」または「アナログ出力」ITEM のみから入力／出力することが可能なのに対して、拡張 CPU 端子は、それ以外に、ITEM 書込ブロック（形式 172）で書込むことが可能なすべての ITEM（おもにパラメータ ITEM）からも入力／出力することが可能です。

参 考

- この場合、CPU 間 Ai 端子または拡張 CPU 間 Ai 端子では、チャンネル内のデータを 10 進データとみなして、どの値のときに 0%、どの値のときに 100%に変換するかを、レンジ指定として任意に指定します。例えば、CPU ユニットからの入力で、レンジ指定 0～4000（0000～0FA0Hex）の場合、I/O メモリ CH 内の 0000～0FA0Hex の値を、0.00～100.00%に変換して入力します。
- CPU 間 Ao 端子または拡張 CPU 間 Ao 端子では、逆に、0%のときにどの値（10 進）、100%のときにどの値に変換するかを、任意に指定します。CPU ユニットへの出力で、レンジ指定 0～4000（0000～0FA0Hex）の場合、0.00～100.00%の値を 0000～0FA0Hex に変換して、I/O メモリに出力します。
モニタソフトにおいて、この%単位の値を、工業単位の値へスケールリングします。

- CPU 端子または拡張 CPU 端子を使用してアナログ入出力ユニットの割付リレーの変換値や設定値とデータ交換した場合、機能的には、フィールド端子を使用してデータ交換する場合と、以下の点で異なります。

項 目		フィールド端子を使用時	CPU 端子または 拡張 CPU 端子を使用時
アドレス指定		I/O メモリアドレスは指定不要（号機 No. のみ設定）	I/O メモリアドレスを指定必要
レンジ変換		アナログ入出力ユニットが割付エリアにどんな値で 0～100%の値を格納するか（0000～0FA0Hex など）を「レンジ」として設定することは不要（ただし、絶縁形アナログ入出力ユニットは必要）	アナログ入出力ユニットが割付エリアにどんな値で 0～100%の値を格納するか（0000～0FA0Hex など）を、「レンジ」として設定することが必要
割付リレー エリアの値	アナログ 入力	割付リレーエリアの 1CH 目は強制的にループコントロールユニットが設定。これにより、ピークホールド機能は使用不可	通常の使用のまま
	アナログ 出力	割付リレーエリアの 1CH 目は強制的にループコントロールユニットが設定。これにより、アナログ出力の変換イネーブルフラグは常に 1（変換出力あり）。「プログラム」モードに変更時、出力ホールド機能ははたらきません。	通常の使用のまま したがって、「プログラム」モードに変更時、出力変換イネーブルフラグ OFF で、出力は、ホールド機能がはたらきます。

接点を入出力する場合

① I/O メモリ上のアドレスを指定しないでデータ交換する場合（フィールド端子ブロックによる）

ループコントロールユニットが、接点（ビットデータ）を交換できるユニットは、基本 I/O ユニットまたは高機能 I/O ユニットの接点入出力ユニットです。これらのユニットとのデータ交換では、計器ブロックとして、接点入出力点数に対応した「フィールド端子ブロック」の下記の Di 端子または Do 端子ブロックを使用してください。

Di 端子または Do 端子ブロックにおいて、接点入出力ユニットの割付先頭アドレスを設定して、接点を入出力します。

ユニット	入出力	点数	計器ブロック
接点入力ユニット	入力	8 点	Di8 端子（形式 501）
		16 点	Di16 端子（形式 502）
	入力	32 点	Di32 端子（形式 503）
		64 点	Di64 端子（形式 504）
接点出力ユニット	出力	5 点	Do5 端子（形式 511）
		8 点	Do8 端子（形式 512）
		12 点	Do12 端子（形式 513）
		16 点	Do16 端子（形式 514）
		32 点	Do32 端子（形式 515）
		64 点	Do64 端子（形式 516）
接点入出力ユニット	入力／出力	16 点／16 点	Di16/Do16 端子（形式 518）

注：接点入出力のフィールド端子ブロックの場合、ユニット形式ではなく、接点入出力点数によって計器ブロックを選定します。

② I/O メモリ上のアドレスを指定してデータ交換する場合（CPU 端子ブロックまたは拡張 CPU 端子ブロックによる）

ループコントロールユニットが、I/O メモリ上のアドレスを指定して接点（ビットデータ）を交換する場合、計器ブロックとして、「CPU 端子ブロック」の CPU 間 Di 端子または CPU 間 Do 端子または「拡張 CPU 端子ブロック」の拡張 CPU 間 Di 端子または拡張 CPU 間 Do 端子を使用してください。

この場合、以下の I/O メモリアドレス内に割付けられるデータであれば、データ交換できるユニット種類に限定はありません。（例えば、CompoBus/D リレーエリアに割付けられた I/O ターミナルのデータを入出力することも可能です。）

CPU 端子で指定できる I/O メモリ：

エリア種別	CS1CPU ユニットの I/O メモリアドレス	備 考
CIO (チャンネル I/O) エリア	0000～6143CH	入出力リレー、CompoBus/D リレー、データ リンクリレー、高機能 I/O ユニット割付リレー などを含む
WR (内部補助リレー)	W000～511CH	
HR (保持リレー)	H000～511CH	
DM (データメモリ)	D00000～32767 (CH)	高機能 I/O ユニット割付 DM エリアなどを含む
EM (拡張データメモリ) バンク No.0	E0_00000～E0_32767	

使用する計器ブロックは、下記の CPU 端子または拡張 CPU 端子です。

点数		計器ブロック
入力	接点 128 点	CPU 間 Di 端子 (形式 451)
	接点 64 点	拡張 CPU 間 Di 端子 (形式 455)
出力	接点 128 点	CPU 間 Do 端子 (形式 452)
	接点 64 点	拡張 CPU 間 Do 端子 (形式 456)

注：CPU 端子と拡張 CPU 端子の違いは、上記点数以外に、以下の点です。

CPU 端子ブロックは、他の計器ブロックとの接点入力／接点出力において、接点接続ブロック (形式 201) またはステップラダーブロック (形式 301) を介して、入力／出力する必要があるのに対して、拡張 CPU 端子は、接点接続ブロック (形式 201) またはステップラダーブロック (形式 301) を介さずに直接入力／出力することが可能です。

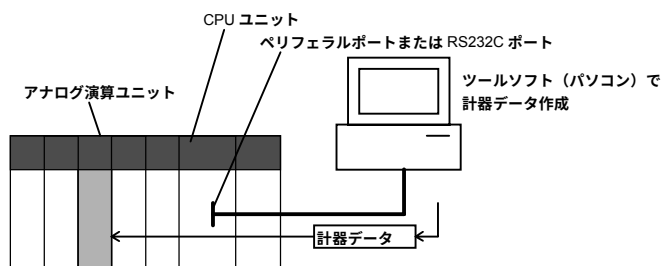
参 考

CPU 端子を使用して接点入出力ユニットの割付リレーエリアとデータ交換した場合、機能的には、フィールド端子を使用してデータ交換する場合と、基本的には同等です。

お願い

ループコントロールユニットと CPU ユニット間で、I/O メモリの同一アドレスに対して重複して書き込み処理をしないようにしてください。

ツールソフトとの接続



ループコントロールユニットは、計器ブロックの組み合わせですべての機能を実現します。その計器ブロックデータをツールソフトによって作成し、ループコントロールユニットに転送する必要があります。

また、ツールソフトによって、モニタソフト用のタグ設定も行います。

ツールソフトは、パソコン上で動作し、CPU ユニットのペリフェラルポートまたは RS-232C ポートに接続して使用します。(シリアル通信モードは、上位リンクが可能。ツールバスは不可。)

なお、ツールソフトは、Controller Link サポートボード装着のパソコンに搭載して、Controller Link 経由で、ループコントロールユニットに転送することも可能です。

モニタソフトとの接続

ループコントロールユニットは、それ自体に、マンマシンインタフェース機能を持ちません。したがって、各計器ブロックの運転状態をモニタするためには、モニタソフトと接続して使用することが必要です。

モニタソフトを使用して、ループコントロールユニットの計器ブロックデータ（全 ITEM）、アナログ信号（パラメータを含む）、接点信号（パラメータを含む）をモニタする場合、パソコン宛送信端子（ブロック形式 401～404）によって、モニタしたいデータを指定することが必要です。その上で、ツールソフトを使用して、各ブロックデータ（全 ITEM）、アナログ信号、接点信号に対してタグ（No./名称）を指定することが必要です。

モニタソフトは、このツールソフトによって設定したタグに対して、監視／設定変更を行います。

参 考

モニタソフトでモニタおよび設定/操作できるデータは、以下のデータです。

- ・「パソコン宛 1 ブロック送信端子（形式 403）」で発信元として指定した計器ブロックの各データ（調節ブロックのタグ ITEM が割付けられているデータ。チューニング画面への登録は可）
- ・「パソコン宛 4 ブロック送信端子（形式 404）」で発信元として指定した計器ブロックの各データ（調節ブロックおよび演算ブロックの一部のタグ ITEM が割付けられているデータ、ただし、チューニング画面への登録は不可）
- ・「パソコン宛 Ao 端子（形式 402）」、または全ノード宛 Ao 端子（形式 408）で発信元として指定したアナログ入力信号（パラメータを含む）
- ・「パソコン宛 Do 端子（形式 401）」、または全ノード宛 Do 端子（形式 407）で発信元として指定した接点入力信号（パラメータを含む）
- ・「パソコン設定 Ao 端子（形式 410）」で受信するアナログ出力信号
- ・「パソコン設定 Do 端子（形式 409）」で受信する接点出力信号

参 考

モニタソフトでは、「タグ」によってすべてデータを識別します。

したがって、モニタソフトを使用する前に、モニタ/操作対象の（上記計器ブロックの発信元として指定した）各計器ブロックまたは ITEM に対して、「タグ」を設定することが必須です。この「タグ」の設定は、ツールソフトによって行います。

市販 SCADA ソフトなどとのデータ交換

市販 SCADA ソフトなどを使用して、ループコントロールユニットの計器ブロックのデータを読み書きする場合、以下のいずれかの方法で行って下さい。

1) 調節ブロック、演算ブロック、外部調節計ブロックの割付 ITEM（全ブロック送受信 ITEM）を読み書きする場合

- データの読出：全ブロック送信（形式 462）によって、CPU ユニットの指定 I/O メモリに、調節ブロック、演算ブロック、外部調節計ブロックの全割付 ITEM（全ブロック送受信 ITEM）データを一括で書き込みます。市販 SCADA ソフトなどで、その CPU ユニットの指定 I/O メモリを読み出します。
- データの書込：市販 SCADA ソフトなどで、CPU ユニットの指定 I/O メモリにデータを書き込みます。全ブロック受信（形式 461）によって、CPU ユニットの指定 I/O メモリから、調節ブロック、演算ブロック、外部調節計ブロックの全割付 ITEM（全ブロック送受信 ITEM）にデータを一括で書き込みます。

2) 上記 1) 以外のデータの読み書きをする場合

- データの読出：拡張 CPU 間 Do/Ao 端子を使用して、CPU ユニットの任意のエリアに指定 ITEM データを読み出し、それを市販 SCADA ソフトなどで読み出します。
- データの書込：市販 SCADA ソフトなどで CPU ユニットの任意のエリアにデータを書き込み、そのデータを拡張 CPU 間 Di/Ai 端子を使用して、指定 ITEM に書き込みます。

1-3 仕様

■一般仕様

SYSMAC CS1 シリーズ本体の一般仕様に準じます。

■仕様

項 目		仕 様
名称		ループコントロールユニット
形式		形 CS1W-LC001
適用 PC		CS1 シリーズ
ユニット種類		CS1 CPU 高機能ユニット
装着可能位置		CPU 装置上であれば制限なし
装着可能台数		最大 3 台
設定可能ユニット番号		0～F（CPU 高機能ユニットの中で重複不可）
CPU ユニット とのデータ交 換用エリア	CPU 高機能ユニット割付リ レーエリア	ループコントロールユニット→CPU ユニット： 運転ステータス、PV 異常接点入力 ON、MV 異常接点入力 ON、実行エラー発 生、計器ブロックデータベース異常、バッテリー異常
	CPU 高機能ユニット割付 DM エリア	使用せず
	ノード端子用データメモリ （モニタソフト用）	データメモリ（DM）エリアを最小 8CH、最大 3836CH 使用。 先頭から各 8CH、ループコントロールユニット（役割 0～2）ごとのシステム 情報がモニタソフト用に反映される。 先頭アドレスは、D00000～D32767 の範囲で指定可能（システム共通ブロック にて設定）。（先頭アドレスのデフォルトは、D16020。）
	任意の I/O メモリへの割付	CPU 端子ブロックによって、CPU ユニットの任意のメモリ（CIO、WR、HR、 DM、EM バンク No.0）に、計器ブロックの ITEM データを割付可
	任意の I/O メモリへの割付 （SCADA ソフト用）	SCADA I/F（全ブロック送信／受信）または拡張 CPU 端子ブロックによって、 CPU ユニットの任意のメモリ（CIO、WR、HR、DM、EM バンク No.0）に、 計器ブロックの ITEM データを割付可能
設定部		前面：ロータリスイッチ ：ユニット番号（0～F）
表示部		LED 5 個：運転中、CPU ユニット異常、ユニット異常
前面接続部		RS-232C ポート×1（外部調節計 ES100X 接続用）
バッテリーバックアップデータ		全計器ブロックデータ（ステップラダーコマンドを含む）、異常履歴格納データ
バッテリー寿命		25℃で 5 年間（これ以上高い温度で使用する場合は、寿命が短くなります。）
フラッシュメモリへの格納データ		計器ブロックデータ
RAM→フラッシュメモリへのバックアップ		ツールソフトからの操作によって可能（任意のときにバックアップ可能）。
フラッシュメモリ→RAM へのリカバリ		PC 本体の電源投入時の自動転送（ディップスイッチ SW2 が ON のとき）、 またはツールソフトからの操作（任意のときにリカバリ）によって可能。
CPU ユニットのサイクルタイムへの影響時間		0.2ms
消費電流（電源ユニットから供給）		DC 5V 360mA 注：リンクアダプタ形 NT-AL001 使用時は、150mA 増となります。
外形寸法（mm）		34.5（W）×130（H）×100.5（D）
質量		220g 以下
標準付属品		バッテリー 形 C200H-BAT09

■機能仕様

1

はじめに

項 目			内 容	
演算方式			計器ブロック方式	
計器ブロック数			合計：最大 727 ブロック	
	アナログ演算	調節ブロック	PID などの調節機能	最大 32 ブロック
		演算ブロック	警報、開平演算、時間演算、パルス列積算などの各種プロセス用演算機能	最大 250 ブロック
		外部調節計ブロック	外部調節計のモニタ/設定機能	最大 32 ブロック
	ステップラダーブロック		論理シーケンスおよびステップシーケンス機能	合計 4000 コマンド 最大 100 コマンド／1 ブロック 最大 100 ステップに分割可能 最大 100 コマンド／1 ステップ
	入出力ブロック	フィールド端子ブロック	アナログ入出力ユニットとのアナログ入出力機能、基本 I/O ユニットとの接点入出力機能	最大 80 ブロック
		CPU 端子ブロック	CPU ユニットとのアナログデータ入出力、接点入出力機能	最大 16 ブロック
		拡張 CPU 端子ブロック	CPU ユニットとのアナログデータ入出力、接点入出力機能（他の計器ブロックとの直接入出力可）	最大 32 ブロック
		全ブロック送受信	市販の SCADA ソフトなどとのデータ交換用エリアの CPU ユニットへの割付	最大 2 ブロック
		ノード端子ブロック	パソコン宛て送信	最大 32 ブロック
			ネットワーク上 PC 宛て送信	最大 50 ブロック
			ネットワーク上 PC からの受信	最大 100 ブロック
	システム共通ブロック		システム共通演算周期設定、運転指令、負荷率モニタなど	1 ブロック
計器ブロックの作成／転送方法			別売のツールソフトによって、作成し、ループコントロールユニットに転送	
計器ブロックの実行	計器ブロックの実行条件	全計器ブロック共通	・ PC 本体の電源投入ですべての計器ブロックが運転（HOT スタートまたは COLD スタートを指定可能）。（ただし、電源 ON 時フラッシュメモリから RAM への転送時は、COLD スタート固定です。） ・ モニタソフト、ツールソフト、または FINS コマンドで、停止可能。 ・ モニタソフト、ツールソフト、または FINS コマンドで、HOT スタート（停電前の状態を継続して、演算を開始）または COLD スタート（すべての状態信号と計器ブロック内部記憶値をクリアして、演算を開始）可能。	
		各計器ブロック毎	・ モニタソフト、ツールソフト、または FINS コマンドで、停止可能。および HOT スタート（停止前の状態を継続して、演算を開始）可能。	

項 目		内 容
計器ブロックの実行 (続き)	計器ブロックの演算周期	標準：システム共通ブロックの ITEM004 に設定した同一の演算周期ですべての計器ブロックが実行 設定可能周期：0.1 秒、0.2 秒、0.5 秒、1 秒、2 秒（デフォルト：1 秒） オプション：各計器ブロックの ITEM004 に設定した演算周期で、各計器ブロックごとに実行 設定可能周期：0.1 秒、0.2 秒、0.5 秒、1 秒、2 秒（デフォルト：1 秒） 注 1：ただし、1 つの制御ループでの外部入出力更新周期は、この演算周期と一致しません。CPU ユニットのサイクルタイムに大きく依存した時間となります（下記の外部入出力更新周期の項参照）。 注 2：「フィールド端子、CPU 端子、拡張 CPU 端子、ノード端子」と呼ぶ、CPU ユニットとデータ交換をする計器ブロックの場合は、一般的なケースで CPU ユニットのサイクルタイムの約 3.3 倍以上であることが必要です。
	負荷率	負荷率とは、実際にかかった実行時間／設定演算周期の比率。 演算周期グループごとに、最大値、現在値をツールソフトに表示。 負荷率は、全演算周期グループで、60%以下であることが必要。 負荷率が連続して 10 回 70%を超えたときは、自動的に 1 つ上の（長い）演算周期に変更（演算周期の自動切替機能） 注：すべての計器ブロックの演算周期を 2 秒に設定していて、負荷率が連続して 10 回 70%を超えたときは、自動的にループコントロールユニットの運転を停止します。
外部入出力更新周期		1 制御ループにおいて、アナログ信号を外部から入力してからアナログ信号を外部に出力するまでの時間は、計器ブロックの演算周期と CPU ユニットのサイクルタイムなどに依存します。 一般的に、[CPU ユニットのサイクルタイムの約 1~5 倍]+[ループコントロールユニットの計器ブロックの演算周期の約 1~3 倍]となります。（詳細の計算式は、3-2 項「動作の説明」を参照）
内部演算	調節ループ数	最大 32 ループ（オンオフ制御、基本 PID、または高度 PID ブロックなどの調節ブロックを最大 32 ブロック同時に使用可能） 注：演算周期により、最大ループ数には制限があります。一般的なケースでは、（ステップラダーがない場合で）演算周期 2、1、0.5 秒では、最大 32 ループ。演算周期 0.2 秒では最大 16 ループ、演算周期 0.1 秒では最大 8 ループです。
	プロセス用演算（調節を除く）数	最大 250 ブロック
	シーケンス制御	1 ユニットあたり最大 100 ブロック、1 ユニットあたり合計最大 4000 コマンド 1 ブロックあたり最大 100 コマンド、1 ブロックあたりの最大 100 ステップに分割可能（1 ステップあたり最大 100 コマンド）
制御方式	PID 制御方式	2 自由度 PID
	組み合わせ可能制御タイプ	基本 PID 制御、カスケード制御、フィードフォワード制御、サンプル PI 制御、スミスむだ時間補償制御、ギャップ付き PID、オーバーライド制御、プログラム制御、時間比例制御など、計器ブロックの組み合わせにより実現可能。
警報	PID ブロック内蔵	1PID ブロック当たり、PV 警報 4 点（上上限、上限、下限、下下限）、偏差警報 1 点
	警報ブロック	上下限警報ブロック、偏差警報ブロック
内部アナログ信号		最小-320.00%~最大+320.00% 工業単位へのスケリングは、別売のツールソフトによる。工業単位でのモニタ／設定は、別売のモニタソフトによる。
運転状態のモニタ方法		別売のモニタソフトまたは市販の SCADA ソフトによって実行 モニタソフト：ツールソフトで作成したモニタタグを指定 SCADA ソフト：ツールソフトで作成した CSV タグを指定

項 目		内 容	
外部入出力	外部アナログ入出力信号	フィールド端子ブロックを介したアナログ入出力ユニットとのデータ交換による	合計入出力点数： (アナログ入力または出力ユニットの最大 8 点、または基本 I/O ユニットの最大 96 点) × 80 ブロック
	外部接点入出力信号	フィールド端子ブロックを介した基本 I/O ユニットのデータ交換による	
	CPU ユニットのアナログデータ入出力	CPU 端子ブロックを介した CPU ユニット I/O メモリとのデータ交換による	合計入出力点数： (CPU ユニットのチャンネル 8 点、または接点 128 点) × 16 ブロック
	CPU ユニットの接点データ入出力	CPU 端子ブロックを介した CPU ユニット I/O メモリとのデータ交換による	
	CPU ユニットのアナログデータ入出力	拡張 CPU 端子ブロックを介した CPU ユニット I/O メモリとのデータ交換による (他の計器ブロックとの直接入出力、他の計器ブロックのパラメータ ITEM の入出力可能)	合計入出力点数： (CPU ユニットのチャンネル 64 点、または接点 64 点) × 32 ブロック
	CPU ユニットの接点データ入出力	拡張 CPU 端子ブロックを介した CPU ユニット I/O メモリとのデータ交換による (他の計器ブロックとの直接入出力)	
	SCADA ソフトなどとのアナログ/接点データ入出力	全ブロック送信/全ブロックを介した、調節ブロック+演算ブロック+外部調節計ブロックと、CPU ユニット I/O メモリとのデータ交換による	合計入出力点数； 最大 313 ブロック × 20CH = 6280CH を CPU ユニットに割付
	CPU ユニットの接点データ入出力	ノード端子ブロックを介した、パソコンまたはネットワーク上のループコントロールユニットとのデータ交換による 注：Controller Link データリンクを使用することが必要	パソコン宛て送信：接点 128 点、チャンネル 16 点 パソコン宛て送信：1 ブロック、4 ブロック、パソコンからの受信：接点 32 点、チャンネル 2 点 他ノード PC 宛て送信：接点 32 点、チャンネル 2 点 他ノード PC からの受信：接点 32 点、チャンネル 2 点
割付エリア	ループコントロールユニット宛て FINS コマンド	ループコントロールユニット宛ての以下の FINS コマンドを発行することで、CPU ユニット (ネットワーク上の他ノードを含む) または上位パソコンから、ループコントロールユニットの計器ブロックの各 ITEM の読み書き、運転指令などが可能です。 ・計器ブロック内複数 ITEM 読出 (0240Hex) ・計器ブロック内複数 ITEM 書込 (0241Hex) ・複数計器ブロック内 ITEM 読出 (0242Hex) ・複数計器ブロック内 ITEM 書込 (0243Hex) ・ユニット情報読出 (0501Hex) ・エコーバックテスト (0801Hex) ・異常履歴の読出 (2102Hex) ・異常履歴のクリア (2103Hex)	
	通信入出力用のデータメモリ	連続 3836CH の DM エリアを、PC 本体上のループコントロールユニット (3 台) 共通の通信入出力用エリアとして使用。	
		システムエラー情報	8CH × 3 台 = 24CH 号機アドレス、ループコントロールユニット運転ステータス、CPU ユニット運転ステータス、データ更新チェックコード
		パソコン宛て送信領域	16CH × 32 ブロック = 512CH 上位パソコン (モニタソフト) へのデータ送信領域
		全ノード宛て送信領域	2CH × 50 ブロック = 100CH ControllerLink 上の全ノード (PC またはパソコン) へのデータ送信領域
システム共通状態信号	シーケンス制御用状態出力信号	常時 ON フラグ、常時 OFF フラグ、クロックパルス (0.5 秒、1 秒ごとに ON/OFF)	
	時計タイミング出力信号	毎日零時、毎正時、毎 10 分、毎分、毎 10 秒の各微分出力 注：ただし、これらの時計データは、CPU ユニットの時計データを読み出しています。	
	カレンダー・時計出力信号	西暦、年月、月日、日時、時分、分秒 注：ただし、これらの時計データは、CPU ユニットの時計データを読み出しています。	
異常表示		前面 LED による：ユニット番号設定異常、ハードテスト異常、計器ブロックデータベース異常、バッテリー異常 各計器ブロックの ITEM003 に計器ブロック実行に関するエラーコードが格納：発信元／宛先指定異常、計器ブロック不当組合せ、パラメータ不適当など	

1 ■PID ブロックの仕様の概要

計器ブロックの中のとくに PID ブロックの仕様の概要を以下に示します。

基本 PID ブロック（形式 011）と高度 PID ブロック（形式 012）で、機能のあり／なしが存在します。具体的な各 ITEM の設定内容に関しては、計器ブロックの各説明を参照ください。

○：あり、×：なし

項 目		内 容	基本 PID	高度 PID
PV（測定値） 入力部	点数	1 点	○	○
	入力範囲	-15.00～+115.00%		
	演算機能	なし（開平、一次遅れフィルタ、バイアスなどは、外部のブロックで演算要）		
	サンプリング周期	本ブロックの演算周期指定による（0.1、0.2、0.5、1、2 秒、および 1～128 秒のいずれか）		
	PV 異常接点入力	PV 異常接点が ON になると、強制的にマニュアルモードに切り替わり、MV 値をその時点でホールドします。同時に、モニタソフトに対し、PV 異常を伝えます。		
SP（主設定）部	点数	1 点	○	○
	設定範囲	-15.00～+115.00%		
	リモート／ローカル切替	可能		
	SP 変化率制限	可能（0～115.00%/s）	×	○
	PV トラッキング	PV トラッキング設定ありの場合、ローカルモードかつマニュアルモード時に、SP（設定値）を PV（測定値）の値に一致させます。	○	○
	1 次／2 次ループ間のバンプレス処理	自身が 2 次側のコントローラとしてカスケード制御をする場合、入力する 1 次側のコントローラの MV に対する処理を行います。		
偏差	PV 補償	PV 補償入力 SW が ON のときに、PID 制御部に入力する PV 信号に演算（加算、減算、置換）を施す機能。	×	○
PID 制御部	制御方式	2 自由度 PID（パラメータ α 、 β の設定により、比例先行型、測定値微分先行型、偏差微分型などの各種方式の PID を選択可能）	○	○
	動作方向	正動作／逆動作切替可能		
	PID 定数	1 組 リミットサイクル法による自動設定（AT：オートチューニング）が可能		
		比例帯：0.1～999.9%（0.1%単位）		
		積分時間：0～9999 秒（1 秒単位） 0：積分なし 外部接点から積分停止指示可能		
		微分時間：0～9999 秒（1 秒単位） 0：微分なし		
	マニュアルリセット	-320.00～+320.00%（0.01%単位）	×	○
MV（操作出力量）部	点数	1 点	○	○
	出力範囲	-320.00～+320.00%		
	出力更新周期	本ブロックの演算周期指定による（0.1、0.2、0.5、1、2 秒のいずれか）		
	オート／マニュアル切替	可能（モニタソフト、ツールソフト、またはステップラダーブロック／接点接続ブロックからの接点信号による）		
	MV リミット上下限	上限：-320.00～+320.00%、下限：-320.00～+320.00%		
	MV 変化率リミット上限	0～115.00%/s	×	○
	プリセット MV 切替	プリセット MV 切替 SW を ON にすると、MV があらかじめ設定しておいたプリセット MV 設定値（固定値）に切り替わり、継続します。		

項 目		内 容	基本 PID	高度 PID
MV（操作出力量）部	MV ホールド	MV ホールド SW が ON のとき、MV（操作出力量）がそのときの値に保持されます。	×	○
	MV トラッキング	他のブロックからの入力値に MV を切替え（トラッキング）します。		
	MV 補償	MV 補償入力 SW が ON のときに、PID 制御部からの MV 信号に演算（加算、減算、置換）を施す機能。		
	MV 出力先ブロックのレンジ範囲外処理	MV を接続した先で、レンジ外範囲となったとき、PID の積分を停止します。	○	○
	MV 異常接点入力	MV 異常接点が ON になると、モニタソフトに対し、MV 異常を伝えます。		
警報	PV 警報	4 点（上上限、上限、下限、下下限）、設定範囲：いずれも -15.00～+115.00% ヒステリシス：0～+115.00%		
	偏差警報	1 点（偏差外で ON）		
状態出力		現在の SP（カレント SP）出力 1 点（-15.00～+115.00%）、偏差出力 1 点（-115.00～+115.00%）		

1 ■ソフトウェアの仕様

はじめに

ループコントロールユニットを使用する場合、以下のソフトウェア（別売）が必要です。

- ツールソフト：計器ブロックの作成用ツールです（必須です）
- モニタソフト：ループコントロールユニットのモニタ／設定用ツールです。（他の SCADA ソフトなどを使用する場合は、このモニタソフトは不要です。）

ツールソフトの仕様

項 目	仕 様
品名	CX-Process
形式	形 WS02-LCTC1
適用 PC 機種	CS1 シリーズ
適用ユニット	ループコントロールユニット
使用可能なパソコン	DOS/V パソコン
CPU	最低限の条件：Pentium 133MHz 以上、推奨条件：Pentium MMX166MHz 以上
OS	Microsoft WindowsNT4.0 日本語版、または Windows95*1/98/Me*2/2000 日本語版 注：ただし、モニタソフトで使用するタグデータを作成する場合、Microsoft WindowsNT4.0 であることが必要です。Windows95/98 では、モニタソフトで使用するタグデータを作成することはできません。
メモリ	最低限の条件：32M バイト、推奨条件：64M バイト以上
ハードディスクドライブ	最低限の条件：20M バイトの空きエリア、推奨条件：30M バイト以上の空きエリア
モニタ	最低限の条件：SVGA、推奨条件：XGA 以上
CD-ROM ドライブ	1 台
マウス	推奨条件：Microsoft マウスまたは互換性のあるポインティングデバイス
接続方法	CPU ユニット（またはシリアルコミュニケーションボード／ユニット）との接続 （FinsGateway SerialUnit ドライバを使用時） PC との通信プロトコル：上位リンク（ツールバスは不可） ・ CPU ユニットのペリフェラルポートまたは内蔵 RS-232C ポート、シリアルコミュニケーションボード／ユニットの RS-232C ポートにパソコンを接続 ・ 接続ケーブル：CPU ユニットのペリフェラルポートへ接続：形 CS1W-CN□□□（2m、6m）、CPU ユニットの RS-232C ポートへ接続時：形 XW2Z-□□□-□（2m、5m） （形式の詳細は、2-3 項「ツールソフト／モニタソフトとの接続」参照） （CX-Server を使用時） PC との通信プロトコル：上位リンクまたはツールバス （接続ケーブルは、上記と同じ） Controller Link 経由での接続 （FinsGateway CLK（PCI）ドライバを使用） Controller Link サポートボード（PCI バス）装着のパソコンに搭載し、Controller Link ユニット装着の PC に対して通信 （FinsGateway Controller Link ドライバまたは CX-Server 使用） Controller Link サポートボード（ISA バス）装着のパソコンに搭載し、Controller Link ユニット装着の PC に対して通信 Ethernet 経由での接続 （FinsGateway ETN_UNIT ドライバまたは CX-Server を使用） Ethernet ボード装着のパソコンに搭載し、Ethernet ユニット装着の PC に対して通信
オフライン操作機能	・ 計器ブロックの各 ITEM のデータの設定（システム共通ブロックの設定を含む） ・ アナログ信号のソフト結線 ・ ブロック結線図／ラダー図への任意の文字列（付箋）の貼り付け表示／印刷 ・ ステップラダーブロックのコマンド記述 ・ モニタソフト用のタグの設定（パソコン宛送信ブロックの発信元ブロック、接点、アナログ信号に対して） ・ ループコントロールユニットのメモリ（RAM）の初期化
オンライン操作機能	・ 計器ブロックデータの転送（ループコントロールユニットへのダウンロード、アップロード） ・ ループコントロールユニット（全計器ブロック）の運転／停止指令 ・ システム運転確認：システム共通ブロック（形式 000）のモニタ／操作（演算周期グループごとの計器ブロックの負荷率のモニタを含む） ・ ループコントロールユニットの動作確認：計器ブロック結線動作確認（計器ブロックごとの演算停止／停止解除を含む）、ラダー図動作確認 ・ PID 定数などのチューニング機能

*1：Controller Link サポートボード（PCI バス）経由で接続する場合、Windows95 は、不可。

*2：WindowsMe の場合、CPU は、Pentium150MHz 以上。

モニタソフトの仕様

項 目		仕 様		
品名		CX-Process		
形式		形 WS02-LCTC1		
適用 PC 機種		CS1 シリーズ		
適用ユニット		ループコントロールユニット		
使用可能な パソコン	パソコン	DOS/V パソコン		
	CPU	最低限の条件 Pentium 133MHz 以上、推奨条件： Pentium MMX233MHz 以上		
	OS	Microsoft WindowsNT4.0 日本語版 Service Pack 4 以上、または Windows2000 (Windows95/98 日本語版は不可)		
	メモリ	最低限の条件：64M バイト、推奨条件：96M バイト以上		
	ハードディスクドライブ	最低限の条件：150M バイトの空きエリア、推奨条件：200M バイト以上の空きエ リア		
	モニタ	最低限の条件：XGA 、推奨条件：XGA 以上、最低 1024×768、256 色		
	CD-ROM ドライブ	1 台		
	マウス	推奨条件：Microsoft マウスまたは互換性のあるポインティングデバイス		
サウンドボード	1 枚			
接続方法	CPU ユニット（またはシリアルコミュニケーションボード／ユニット）との接続	FinsGateway SerialUnit 版を使用時	CPU ユニットのペリフェラルポートまたは内蔵 RS-232C ポート、またはシリアルコミュニケーションユニットの RS-232C ポートにパソコンを接続（1：1 接続のみ可能）。 ・接続ケーブル： CPU ユニットのペリフェラルポートへ接続時： 形 CS1W-CN□□□（2m、6m） CPU ユニットの RS-232C ポートへ接続：形 XW2Z-□□□-□（2m、5m） （形式の詳細は、2-3 項「ツールソフト／モニタソフトとの接続」参照） ・PC との通信プロトコル：上位リンク（ツールバスは不可）	
	Controller Link 経由での接続	FinsGateway Controller Link 版を使用時	Controller Link サポートボード装着のパソコンに搭載し、Controller Link ユニット装着の PC に対して通信	
ループコントロールユニット内データの指定方法		パソコン宛送信ブロック（ブロック形式 401～404）によって発信元として指定した計器ブロック、アナログ信号、接点信号（パラメータを含む）を、ツールソフトでタグ No.を付加。そのタグ No.を指定して、データを指定します。 ループコントロールユニットからの読み出し時： CPU ユニット内のノード端子用データメモリの「パソコン宛送信領域」を使用します。 ループコントロールユニットへの操作時： 「パソコン宛送信領域」を使用せず、パソコン宛送信ブロックで発信元として指定されている計器ブロックへ書き込み操作をします。 注：モニタソフトで使用するタグデータを作成する場合、 ツールソフトは、Microsoft WindowsNT4.0 版であることが必要です。 Windows95/98 版では、モニタソフトで使用するタグデータを作成することはできません。		
ループコントロールユニット装着の CPU ユニットとのデータ交換方式		方式名	内容	接続方式
		都度読み出し方式：	モニタソフトが、必要なときにその都度、パソコン宛送信領域のデータを読み出す。	上位リンク、Ethernet、Controller Link などいずれでも可能
		データリンク方式：	モニタソフトが、常時パソコン宛送信領域を Controller Link のデータリンクで読み出す。	Controller Link のみ可能

項 目			仕 様		
オフライン操作機能			オンライン操作画面の内、ユーザコンフィグレーション画面を作成		
オンライン 操作機能	ユーザコ ンフィグ レーショ ン画面	オーバービュー 画面	制御画面、トレンド画面などの画面への遷移用ボタンを配置。1画面あたり、4 列、8行表示。 最大 12 画面。制御画面のボタンには、各ループの警報状態を表示。		
		制御画面	PID、指示などの調節ブロックおよび一部の演算ブロックを、現場計器イメージ で、1画面あたり最大 8 ループ表示。最大 400 画面。 SP、PV、MV の数値表示、PV のバー表示、SP、MAN などの設定操作。警報 発生時、バーグラフの色変化 チューニング画面への遷移も可能		
		チューニング 画面	PID ブロックなどの調節ブロックの P,I,D、警報設定値などの各パラメータを設定 する画面。PV、SP、MV のトレンドをモニタしながら、調整が可能。最大 3200 画面。 各計器ブロックごとの演算停止／停止解除が可能。 注：パソコン宛 1 ブロック送信端子で発信元として指定された調節ブロックのみ 登録可能です。		
		トレンド画面	パソコン宛送信端子から入力されるアナログ信号（調節ブロックの SP、PV、MV などのアナログ値、およびその他のアナログ値）を、一定周期で収集しファイル に保存。必要時に、1画面に最大 8 点まで多点記録計の画面イメージで表示。		
			データ収集 （ロガー機能）	リアルタイムトレ ンド	10 秒周期、最大 160 タグ、12 時間分を保存
				ヒストリカルトレ ンド	1 分周期、最大 320 タグ、10 日間分を保存
				バッチトレンド	トレンド開始信号が ON のとき、1 分周期、 最大 320 タグ、10 日間分を保存
		データ表示	横軸：表示時間軸：2、4、8、12、24 時間軸のスクロール可能 縦軸：8 点共通の軸、目盛りを 1、2、5、10 倍拡大可能 表示開始時刻を指定すると、その時点からデータを表示。 表示色：赤、黄、緑、青、マゼンダ、パープル、シアン、白		
		グラフィック 画面	あらかじめ用意されているプラント計装用のグラフィック部品を画面に貼り付け て、プラントの状態変化を表示。最大 200 画面。 用意されているグラフィック固定表示部品：計器、温度計、発信機、オリフィス、 テキスト 用意されているグラフィック可変表示部品： アナログ入力：バーグラフ表示、数値表示、タンク アナログ出力：数値設定（パソコン設定 Ao 端子による） 接点入力：ポンプ、バルブ、表示灯 接点出力：スイッチ（パソコン設定 Do 端子による）		
		アナンシエータ 画面	警報／異常発生時に、色替えおよび音によって、通知。同時に、画面要素上に、 全角 8 文字×2 行のメッセージを表示。 1画面あたり 4 列、4 行に計 16 個の画面要素を表示。最大 5 画面。		
	オペガイド・メッ セージ画面	指定した内部スイッチの ON 時に、あらかじめ登録しておいた全角 32 文字×2 行 のメッセージを発生時刻とともに表示。 登録可能数：最大 100 メッセージ、メッセージ色：7 色 1画面で最大 1000 個のメッセージを表示。			
	システムモニタ 画面	ループコントロールユニットの運転開始／停止指示、運転開始／停止状態表示。 実行エラー、RAM サムエラー、バッテリーエラーの発生表示。Controller Link デー タリンクのステータス表示。			
	システム 固定画面	アラーム履歴 画面	調節器、警報器ブロックから発生する警報の記録（異常発生時刻、Tag 名、PV ま たは MV の発生時の現在値、警報種類など）を保存し、後で一括表示。 1画面で最大 1000 個のアラームメッセージを表示。		
		操作履歴画面	制御画面またはチューニング画面にてループコントロールユニット内の ITEM デー ータを変更した記録（操作発生時刻、Tag 名、変更前 ITEM データ、変更後 ITEM データなど）を保存し、後で、一括で操作履歴として表示。 1画面で最大 1000 個の操作メッセージを表示。		
システムモニタ ログ画面		ループコントロールユニットの運転開始／停止の操作履歴、実行エラーの履歴を 発生日時とともに表示			

1-4 目的別機能一覧

	こんなとき	機 能	参照ページ
データ交換	PT（プログラマブルターミナル）などとのデータ交換のために、CPU ユニットと計器ブロック間で、大量データを直接交換したい	拡張 CPU 端子ブロック（形式 455～458）を使用	計器ブロックリファレンスマニュアル
	常時、CPU ユニットとデータ交換するとき	CPU 端子ブロック（形式 451～454）を使用	3-3 項「CPU ユニットとのデータ交換」
	必要時、CPU ユニット（ネットワーク上の PC の CPU ユニットを含む）から、指定データ（ITEM）の読み書きをするとき	ラダープログラム上で CMND 命令を実行して、FINS コマンド（ITEM 書込/読出コマンド）を発行	
	常時、他ノードのループコントロールユニットとデータ交換するとき	Controller Link およびノード端子ブロック（全ノード送信、全ノード受信）を使用、かつ Controller Link データリンクを実行（任意設定）	3-4 項「モニタソフト／SCADA ソフト／他ノードとのデータ交換」 付-2 ノード端子ブロックの使い方
	モニタソフトにより、常時、複数の調節ブロック（最大 4 ブロック）の全 ITEM データのモニタおよび操作をしたいとき	ノード端子ブロック（パソコン宛 4 ブロック送信端子、またはパソコン宛 1 ブロック送信端子）を使用 ツールソフトで作成したモニタタグを使用して、ループコントロールユニットのデータを指定	3-4 項「モニタソフト／SCADA ソフト／他ノードとのデータ交換」
	SCADA ソフトにより、調節ブロック、演算ブロック、外部調節計ブロックの特定 ITEM の読み書きをしたい	全ブロック送信（形式 462）、全ブロック受信（形式 461）を使用 ツールソフトで作成した CSV タグを使用して、ループコントロールユニットのデータを指定	3-4 項「モニタソフト／SCADA ソフト／他ノードとのデータ交換」
運転／停止	必要時、CPU ユニットから、ループコントロールユニット（全計器ブロック）の運転停止/開始指示をするとき	ラダープログラム上で CMND 命令を実行して、FINS コマンド（ITEM 書込/読出コマンド）を発行して、システム共通ブロックの ITEM014（運転指令）を変更 または、ITEM 書き込みコマンド（形式 171/172）を使用して、システム共通ブロックの ITEM014（運転指令）を停止（この場合運転開始は不可） 注：なお、ツールソフト、モニタソフトからも、運転停止/開始操作が可能です。	3-2 項「動作の説明」の 3-17p
	必要時、CPU ユニットから、各計器ブロックの演算停止/停止解除指示をするとき	ラダープログラム上で CMND 命令を実行して、FINS コマンド（ITEM 書込/読出コマンド）を発行して各計器ブロックの ITEM000（演算停止指令）を変更 注：ツールソフトの動作確認で、各計器ブロックの演算停止/停止解除指示することも可能です。	
	ループコントロールユニットの運転ステータス（運転中、実行エラー、計器ブロックデータエラーなど）に応じて、CPU ユニット側で必要な処理を実行したいとき	CPU 高機能ユニット割付リレーエリアの先頭チャンネル nCH のビット 00～05 を入力条件として、CPU ユニット側で必要な処理を実行	3-3 項「CPU ユニットとのデータ交換」
	CPU ユニットの運転ステータス（動作モード、運転停止異常、負荷遮断中）に応じて、ループコントロールユニット側で必要な処理を実行したいとき	システム共通ブロックの ITEM007～011、013 の CPU ユニットの運転ステータスをもとに、ステップラダーブロックなどによって、ループコントロールユニット側で必要な処理を実行	

こんなとき		機 能	参照ページ
高速処理	特定の計器ブロックを高速処理したいとき	その計器ブロックの演算周期を短い周期に設定	3-2 項「動作の説明」の 3-21p
多点モニタ	アナログ信号の多点モニタをしたい	フィールド端子とパソコン宛送信端子による、モニタリング	3-4 項「モニタソフト／他ノードとのデータ交換」
外部調節計のモニタ／設定	外部のスタンドアロンの調節計のモニタ／設定をしたい	ループコントロールユニットの RS-232C ポートに ES100X を実際に接続し、ES100X 調節計端子ブロック（形式 045）を使用。	計器ブロックリファレンスマニュアル
バッチデータ収集	バッチ処理のプラントにおいて、シーケンス処理のタイミングで、データを収集したい	バッチデータ収集（形式 174）を使用	計器ブロックリファレンスマニュアル
アナログ制御	オンオフ制御をしたい	2 位置オンオフ（形式 001）を使用	計器ブロックリファレンスマニュアル
	加熱・冷却のオンオフ制御をしたい	3 位置オンオフ（形式 002）を使用	
	時間比例制御をしたい	アナログ／パルス幅変換ブロック（形式 192）を使用	5-1 項「基本的な PID 制御例」の 5-8p および計器ブロックリファレンスマニュアル
	PV に入力フィルタをかけたい	一次遅れフィルタブロック（形式 141）を使用	計器ブロックリファレンスマニュアル
	PV にバイアスをかけたい	比率設定ブロック（形式 033）または加減算ブロック（形式 121）を使用	
	SP、PV などに比率（レシオ）をかけたい	加減算ブロック（形式 121）を使用	
	複数の PV の差を入力したい	加減算ブロック（形式 121）を使用	
	差圧発信器を入力して流量を計算したい	開平ブロック（形式 131）を使用（ドロップアウト機能付き）	5-1 項「基本的な PID 制御例」の 5-9p および計器ブロックリファレンスマニュアル
	パルス出力の流量計を入力し積算したい	パルス入力ユニットを使用し、積算（積算値入力用）ブロック（形式 184）に入力し、連続積算	
	温度圧力補正をしたい	温度圧力補正ブロック（形式 136）を使用	計器ブロックリファレンスマニュアル
	多チャンネルの PID の SP 値を設定したい	定数用 ITEM 書込ブロック（形式 171）を使用	5-1 項「基本的な PID 制御例」の 5-3p および計器ブロックリファレンスマニュアル
	複数の SP 値を切り替えたい	定数選択ブロック（形式 165）または定数用 ITEM 書込ブロック（形式 171）を使用	5-1 項「基本的な PID 制御例」の 5-4p および計器ブロックリファレンスマニュアル
	複数の PID 組を切り替えたい	定数用 ITEM 書込ブロック（形式 171）を使用	5-1 項「基本的な PID 制御例」の 5-5p および計器ブロックリファレンスマニュアル
	SP 値の台形制御（プログラムコントロール）をしたい	台形プログラムブロック（形式 155）または折れ線プログラムブロック（形式 156）を使用	5-1 項「基本的な PID 制御例」の 5-7p および計器ブロックリファレンスマニュアル
	カスケード制御をしたい	基本 PID ブロック（形式 011）または高度 PID ブロック（形式 012）の直列接続を使用	5-2 項「応用的な制御タイプ」の 5-10p および計器ブロックリファレンスマニュアル
	むだ時間補償制御をしたい	むだ時間補償ブロック（形式 149）、高度 PID ブロック（形式 012）を使用	5-2 項「応用的な制御タイプ」の 5-19p および計器ブロックリファレンスマニュアル
	フィードフォワード制御をしたい	高度 PID ブロック（形式 012）および進み遅れ演算ブロック（形式 147）を使用	5-2 項「応用的な制御タイプ」の 5-14p および計器ブロックリファレンスマニュアル
	非干渉制御をしたい	間欠タイマブロック（形式 206）を使用	
	サンプル PI 制御をしたい	間欠タイマブロック（形式 206）を使用	5-2 項「応用的な制御タイプ」の 5-17p および計器ブロックリファレンスマニュアル

こんなとき		機 能	参照ページ
アナログ制御	ギャップ付き PID 制御をしたい	定数用 ITEM 書き込みブロック (形式 171) を使用	計器ブロックリファレンスマニュアル
	選択制御をしたい	指定順位選択ブロック (形式 161) を使用	
	あいまいな言語表現から成る知識をもとに、ファジィ制御をしたい	ファジィ推論ブロック (形式 016) を使用	
特殊な演算	0~100%の%単位の演算ではなく、工業単位で演算をしたい	算術演算 (形式 126) を使用	
	三角関数、対数などの特殊演算をしたい		
	時系列データの統計演算 (平均値、標準偏差など) をしたい	時系列データ統計 (形式 153) を使用	
積算処理	流量信号などの瞬時のアナログ信号をループコントロールユニットで積算 (積分) したい	積算 (瞬時値入力用) ブロック (形式 150) を使用	5-1 項「基本的な PID 制御例」の 5-9p および計器ブロックリファレンスマニュアル
	4 桁の積算値信号 (0000~9999 の繰り返し信号) を連続積算し、8 桁に変換したい	積算 (積算値入力用) ブロック (形式 184) を使用	計器ブロックリファレンスマニュアル
	電力用などの低速パルスを入力し、積算したい	接点入力 / 積算値出力ブロック (形式 185) を使用	
	現場にある接点入力のメカニカルカウンタで、積算値を知らせたい	積算値入力 / 接点出力ブロック (形式 186) を使用	
	バッチ仕込み処理をしたい	流量バッチ仕込み (形式 014) を使用	
	積算値の比率制御をしたい	流量バッチ仕込み (形式 014) およびブレンド PID (形式 013) を使用	
	積算値の加算をしたい	積算値入力加算 (形式 182) を使用	
	積算値とアナログ信号を乗算したい	積算値アナログ乗算 (形式 183) を使用	
シーケンス制御	AND、OR などの論理演算をループコントロールユニット側で行いたい	ステップラダーブロック (形式 301) を使用	付録-1「ステップラダーブロックの使い方」および計器ブロックリファレンスマニュアル
	接点の OFF→ON または ON→OFF 入力を、1 演算周期 (システム共通の演算周期) だけ ON のワンショット接点出力としたい	内部スイッチ (形式 209) 使用	
	常時 ON などのシステム接点を使用したい		
	工程歩進制御などをループコントロールユニット側で行いたい		計器ブロックリファレンスマニュアル
	ステップラダー内でリレー受けしたい		
	ステップラダーにおいて、演算周期よりも長い一定時間毎に、特定の処理を実行したい	クロックパルス (形式 207) で一定周期のタイミング信号を生成	
	タイマ / カウンタをループコントロールユニット側で、実行したいとき	タイマブロック / カウンタブロック (形式 205/208) を使用	
定数設定 / 選択	常時、定数をアナログ信号として送信したい	定数出力ブロック (形式 166) を使用	3-1 項「計器ブロックの構成」および計器ブロックリファレンスマニュアル
	ある条件で定数を指定 ITEM に設定したい	定数用 ITEM 書込ブロック (形式 171) を使用	
	複数の定数から 1 つを選択して、アナログ信号として送信したい	定数選択ブロック (形式 165) を使用	
	プロセス量 (温度など) のレベルに応じて、PID 定数などのパラメータを段階的に変更したい	レベルチェック (形式 210) および定数用 ITEM 書き込みブロック (形式 171) を組み合わせ、他の計器ブロックのパラメータをレベルに応じて変更	

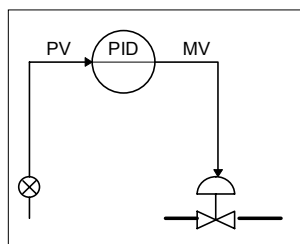
	こんなとき	機 能	参照ページ
アナログ信号設定／選	ある条件でアナログ信号を指定 ITEM に設定したい	変数用 ITEM 書込ブロック（形式 171）を使用	計器ブロックリファレンスマニュアル
	複数のアナログ信号から1つを選択して、アナログ信号として送信したい	入力選択ブロック（形式 162）を使用	
	複数のアナログ信号の中から最大値を選択し、アナログ信号として送信したい	指定順位選択ブロック（形式 161）を使用	
	複数のアナログ信号の中から最小値を選択し、アナログ信号として送信したい		
	複数のアナログ信号の中から何番目かに大きい信号を選択し、アナログ信号として送信したい		
	測定部や測定対象の異なるセンサの切換えをしたい	3 回路 3 入力切換（形式 163）を使用	
	操作部や操作対象の異なる操作端の切換えをしたい	3 回路 3 出力切換（形式 164）を使用	
	アナログ信号と定数を比較したい	定数比較（形式 202）を使用	
	2つのアナログ信号を比較したい	変数比較（形式 203）を使用	
	入力 0%／100%時、出力 0%／100%時の値を指定するだけで、アナログ信号を簡単にレンジ変換したい	レンジ変換（形式 127）	
外部特定操作端の、操作／監視／制御	全開／全閉リミットスイッチ付きのオンオフ弁の操作、監視をしたい	オンオフ弁操作（形式 221）を使用	
	モータの操作、監視をしたい	モータ操作（形式 222）を使用	
	可逆モータの操作、監視をしたい	可逆モータ操作（形式 223）を使用	
	操作端として、電動位置比例モータを操作したい	基本 PID（形式 011）/高度 PID（形式 012）、およびモータ開度操作（形式 224）を使用	
保守	バッテリーレス運転をしたい	ツールソフトを使用して RAM からフラッシュメモリへバックアップ。その後、ディップスイッチ SW2 を ON にして電源再投入で自動転送。	7-2 項「保守」

1-5 基本的な使用手順

ループコントロールユニットを使用する手順は、以下のとおりです。
この手順の具体例は、第4章「基本的な使用例」を参照してください。

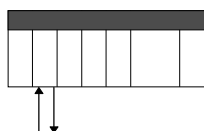
1. 設計

1) 計装図の作成



- ・・・本章参照（ループコントロールユニットで可能な機能のご理解）
- ・・・5章「計器ブロックの組み合わせ例」参照

2) PC のシステム構成の決定 おもに、アナログ入・出力ユニットの選択

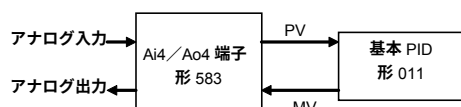


- ・・・1-2 項「計装システムの構成」、
- ・・・3章「ループコントロールユニットのしくみ」、参照

3) 計器ブロックの選択

- ・・・1-4 項「目的別機能一覧」、
- ・・・3章「ループコントロールユニットのしくみ」、
- ・・・5章「計器ブロックの組み合わせ例」、
- ・・・計器ブロックリファレンスマニュアル参照
- ・・・5章「計器ブロックの組み合わせ例」
- ・・・計器ブロックリファレンスマニュアル参照

4) 計器ブロックのシステム構成の決定

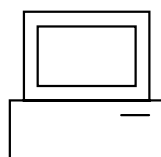


- 5) モニタソフトでモニタ／操作するデータの決定 ・・・モニタソフトオペレーションマニュアル参照
- 6) 負荷率の検討、外部入出力更新周期の検討 ・・・1-2 項「計装システムの構成」参照
- ・・・3-2 項「動作のしくみ」参照
- 7) フェールセーフ対策の検討 ・・・3-5 項「フェールセーフの考え方」参照

2. 計器ブロックデータの作成（ツールソフトによる）

- 1) ツールソフトのセットアップ／立ち上げ

・・・ツールソフトオペレーションマニュアル参照



ツールソフト（パソコン）で
計器データ作成

- 2) システム共通ブロックのデータ設定
演算周期、ノード端子用データメモリ先頭アドレスの設定など
- 3) 使用する計器ブロックのツールソフトでの選択
ブロック間のアナログ信号のソフト結線（アナログ信号、積算値信号のみ）
- 4) 各ブロックの ITEM の設定
（接点信号を含む、必要に応じ、ステップラダーブロックのラダーコマンド作成）
- 5) モニタソフトを使用時
モニタソフト用パソコン宛送信端子の設定
モニタソフト用のモニタタグの設定／モニタタグファイル作成
- 6) SCADA ソフトを使用時
全ブロック送信、全ブロック受信、または拡張 CPU 端子の登録
CSV タグの設定／CSV タグファイル作成

・・・計器ブロックリファレンスマニュアル参照

・・・ツールソフトオペレーションマニュアル参照

・・・ツールソフトオペレーションマニュアル

・・・計器ブロックリファレンスマニュアル参照

注：各計器ブロックの初期設定関連のパラメータ（計器ブロックリファレンスの読み書き方法の項の（S）：初期設定データ）を、このツールソフトで設定します。

・・・ツールソフトオペレーションマニュアル参照

・・・ツールソフトオペレーションマニュアル参照

3. ユニットのセットアップ

- 1) ユニットの装着・アナログ入出力ユニットの配線
ループコントロールユニット自体の配線はありません。
- 2) ユニット前面のユニット番号の設定
- 3) 周辺ツールの接続
- 4) PC 本体の電源 ON
- 5) 周辺ツールによる I/O テーブルの作成
- 6) （必要に応じて）周辺ツールによる PC システム設定のシリアル通信ポートの通信条件の設定
- 7) 周辺ツールによるアナログ入出力ユニットなどの割付 DM エリアの設定

・・・2-2 項「取付け」、他のアナログ入出力ユニットなどのマニュアル参照

・・・2-1 項「各部の名称と機能」参照

・・・他のアナログ入出力ユニットなどのマニュアル参照

・・・周辺ツール（CX-Programmer またはプログラミングコンソール）のオペレーションマニュアル

・・・周辺ツール（CX-Programmer またはプログラミングコンソール）のオペレーションマニュアル

・・・周辺ツール（CX-Programmer またはプログラミングコンソール）のオペレーションマニュアル

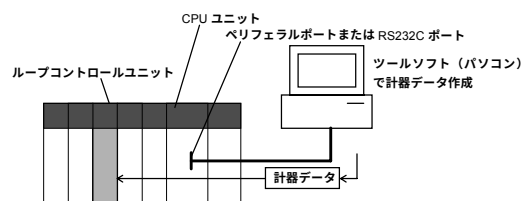
・・・アナログ入出力ユニットなどのマニュアル参照

注：CX-Programmer（Ver1.1）を使用して、I/O テーブルを作成する場合、以下の制限がありますので、ご注意ください。

- ・ユニットを装着してオンラインで「I/O テーブル作成」操作をした後、登録 I/O テーブルを I/O テーブルウィンドウに読み出す（転送[PC→パソコン]操作による）と、本ループコントロールユニットは、「ユニットタイプ不明」と表示されます。
- ・オフラインでの「I/O テーブル編集」操作によっては、本ループコントロールユニットを I/O テーブルに設定することができません。

4. 作成した計器ブロックデータのループコントロールユニットへの転送

- 1) PC 本体の電源 OFF
- 2) CPU ユニットの前面ディップスイッチの設定 …… CS1 PC 本体ユーザーズマニュアル参照
- 3) CPU ユニットとパソコン（ツールソフト）との接続
- 4) PC 本体の電源 ON
- 5) ツールソフトでのネットワークアドレス（000 設定）、ノードアドレス（01 設定）、号機アドレス（ユニット番号+10Hex を 10 進で入力）設定 …… ツールソフトオペレーションマニュアル参照
- 6) ツールソフトでの上位リンク接続操作（[ファイル]－[シリアル初期化]） …… ツールソフトオペレーションマニュアル参照
- 7) ツールソフトでの計器ブロックデータシートのループコントロールユニットへの転送操作（[実行]－[ダウンロード]） …… ツールソフトオペレーションマニュアル参照



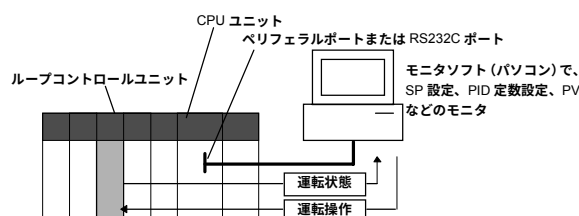
注：ループコントロールユニットの運転を開始する前に、以下の点を確認してください。

- ①組み合わせて使用するアナログ入力ユニットが、正しく装着されていること。
- ②アナログ入力ユニットの前面の号機 No. がフィールド端子で設定した号機 No. と一致していること。万一、号機 No. が一致していないと、（フィールド端子で設定した号機 No. の）別の高機能 I/O ユニットのデータを誤って入出力（読み書き）してしまいますので、十分ご注意ください。
- ③ループコントロールユニット内のシステム共通ブロックの初期設定が正しく設定されていること。とくに、ループコントロールユニットが使用する CPU ユニット内のノード端子用データメモリ（DM）が、PC の他の用途と重複していないことを確認してください。

- 8) ツールソフトでの運転指令（[実行]－[運転]－[運転指令]）、または PC 本体電源の OFF→ON …… ツールソフトオペレーションマニュアル参照
- 9) ループコントロールユニットのの前面 LED（RUN LED 点灯、ERC LED 消灯）の確認 …… 7-1 項「異常とその処置」

5. 試運転

- 1) ツールソフトによる運転指令（[実行]－[運転]－[運転指令]）、または PC 本体電源の OFF→ON …… 3-2 項「動作の説明」
- 2) ツールソフトによるシステム運転確認（[実行]－[運転]－[運転確認]） …… ツールソフトオペレーションマニュアル参照
- 3) ツールソフトによる結線確認（[動作確認]－[開始]） …… ツールソフトオペレーションマニュアル参照
- 4) モニタソフトのセットアップ／立ち上げ …… モニタソフトオペレーションマニュアル参照
- 5) モニタソフトからの SP 値設定など …… モニタソフトオペレーションマニュアル参照



6. 本運転

- 1) モニタソフトによる設定変更／PID 等のチューニング …… モニタソフトオペレーションマニュアル参照
- 2) モニタソフトによる PV 監視、アラーム監視 …… モニタソフトオペレーションマニュアル参照

第 2 章

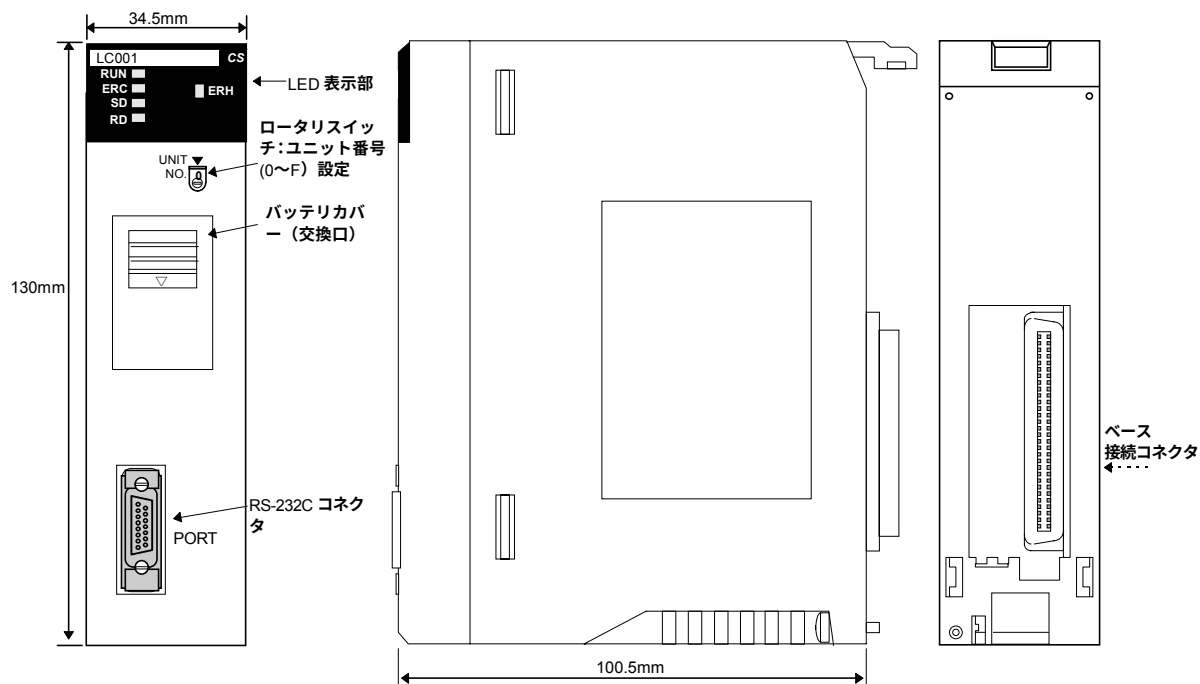
各部の名称と取付・配線

2-1 各部の名称と機能

2

各部の名称と取付・配線

■各部の名称と機能



ロータリスイッチ：

ユニットのユニット番号（0～F）を設定します。PC 上の他の CS1 CPU 高機能ユニットを重複しないように設定してください。

参考

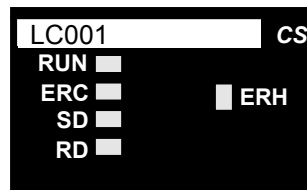
ここで設定したユニット番号をもとに、号機アドレス（ユニット番号+10Hex）が、CPU ユニットの運転開始時にシステム共通ブロックの ITEM041 に自動的に格納されます。同時に、同じ値（号機アドレス）が、ノード端子用データメモリの各役割の先頭チャンネルに、自動的に格納されます。

RS-232C ポート：

外部調節計 ES100X シリーズとの接続用通信ポートです。

計器ブロックの 1 種の ES100X 接続端子ブロック（形式 045）を使用するときのみ使用可能です。

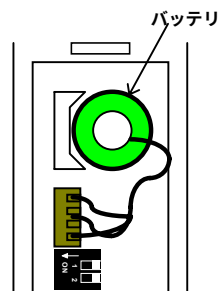
LED 表示の内容



表示	名称	色	状態	内 容
RUN	運転中	緑	消灯	・システム停止中 以下のいずれか ・ユニット初期処理中 ・ユニットハード故障 ・電源ユニットからの給電なし状態 ・ユニット WDT エラー ・ループコントロールユニット運転停止中 (以下のいずれか) ー通常の運転停止 ーCPU ユニットの運転停止異常時 ーCPU ユニットの待機中 ー演算周期 2 秒時の負荷率オーバー (演算周期自動切替発生フラグ ON)
			点灯	・ループコントロールユニット運転中
ERH	CPU ユニット 異常	赤	消灯	・CPU ユニット異常なし
			点灯	・CPU ユニットの異常あり
ERC	ループコントロールユニット異常	赤	消灯	・異常なし
			点灯	・異常あり
			点滅	・バッテリー異常 (ディップスイッチ SW2 が OFF のときのみ)
SD	使用せず	—	—	—
RD	使用せず	—	—	—

バッテリー

バッテリーカバーを開けると、以下のようにバッテリーが装着されています。



バッテリーは、ループコントロールユニット内の RAM 上の以下のデータをバックアップします。

- ・計器ブロックデータ
- ・異常履歴データ

ディップスイッチ SW2 が OFF (工場出荷時 OFF) の場合、バッテリー電圧が低下すると、またはバッテリーが接続されていないと、前面 ERC LED が点滅します。同時に、割付リレーエリアの先頭 nCH ビット 05、およびシステム共通ブロック (形式 000) の ITEM095 が 1(ON)となります。また、異常履歴コード (バッテリー異常時 0330、計器ブロックデータベース異常時 0331) がループコントロールユニット内に格納されます。

注：ディップスイッチ SW2 が ON (電源 ON 時フラッシュメモリからの自動転送あり) のときは、nCH ビット 05、およびシステム共通ブロックの ITEM095 は、1 (ON) となりません。また、バッテリー異常の異常履歴 (異常コード 0330) も格納されません。

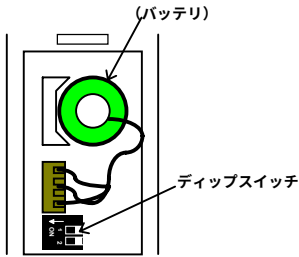
交換用のバッテリーは、以下のとおりです。交換方法については、7-2 項「保守」を参照してください。

品名	形式
バッテリーセット	形 C200H-BAT09

参 考 バッテリーを装着しないで、フラッシュメモリ内のデータを電源投入時 RAM へ自動転送して運転をすることも可能です。詳細は、7-2 項「保守」を参照してください。

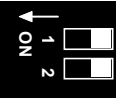
ディップスイッチ

バッテリーカバーを開けると、以下のようにバッテリーの下にディップスイッチがあります。



SW2 によって、電源 ON 時フラッシュメモリからの自動転送あり／なしを指定します。ディップスイッチの設定内容は、PC 本体の電源 OFF→ON、またはループコントロールユニットのリスタート時に、有効となります（通電中に変更しても無効です）。

お願い ディップスイッチは、PC 本体（ループコントロールユニット）の電源を OFF にして、設定してください。万一通電中にディップスイッチを操作すると、静電気により、誤動作する恐れがあります。

概観	スイッチ	状態	内容	用途
	SW1	ON	必ず OFF のままにしてください。	—
		OFF (工場出荷時)		
	SW2	ON*1	電源 ON 時フラッシュメモリからの自動転送あり	①バッテリーレス運転をするとき、ON に設定します。 または ②電池異常時の対処のために、計器ブロックデータをフラッシュメモリへバックアップした上で、電池異常時にフラッシュメモリからリカバリするときに、ON に設定します。
		OFF (工場出荷時)	電源 ON 時フラッシュメモリからの自動転送なし	通常のバッテリーバックアップされた RAM 運転をするとき

＊1：SW2 を ON（電源 ON 時フラッシュメモリからの自動転送あり）に設定している場合、ループコントロールユニットは、以下の動作となります。

- ・ PC 本体の電源 ON またはループコントロールユニットのリスタート時に、自動的にフラッシュメモリから RAM へ計器ブロックデータが転送されて、運転が開始されます。ただし、その場合、必ず COLD スタートで運転が開始されます（HOT スタートでは運転開始されません）。
- ・ なお、その後、ツールソフトからの運転指令（[実行]－[運転]－[運転指令]）で、いったん停止した後、通常通り、HOT スタート／COLD スタートを指示することが可能です。
- ・ SW2 が ON の場合、バッテリー電圧の低下／バッテリー未装着であっても、前面 ERC LED は点滅せず、かつ割付リレーエリアの nCH ビット 05（バッテリー異常）は 1（ON）となりません。

お願い

ディップスイッチ SW2 を ON に設定する前に、必ずツールソフトを使用して、フラッシュメモリへ計器ブロックデータを転送してください。ディップスイッチ SW2 を ON に設定すると、電源投入時、フラッシュメモリ内のデータが自動的に RAM へ転送されるため、もしフラッシュメモリ内にデータがない場合、RAM のデータを上書きして消去してしまいます。

2

各部の名称と取付・配線

2-2 取付け

2

各部の名称と取付・配線

■装着可能な装置

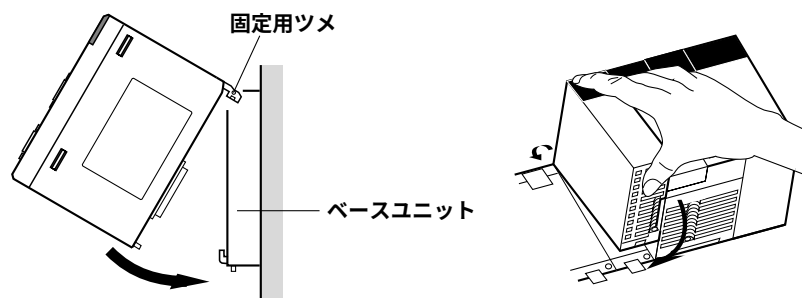
ループコントロールユニットは、CS1 シリーズの CPU 装置に装着します。
装着位置は、CPU 装置上であれば任意です。

お願い C200H 用 I/O 増設装置および SYSBUS リモート I/O 子局装置には装着できませんので、ご注意ください。

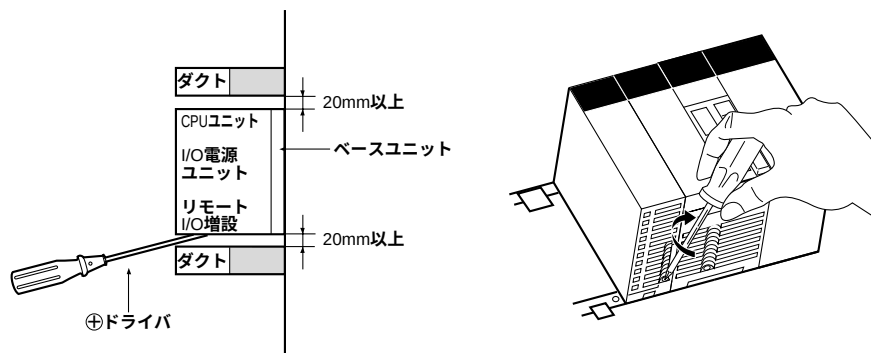
■取付け方法

ループコントロールユニットの取付けは、以下の手順で行ってください。

- 1 ユニットの上底部にある固定用ツメをベースユニットに引っかけて取り付けてください。

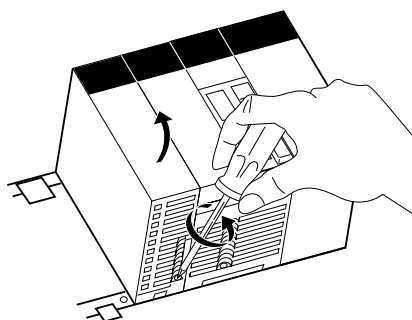


- 2 ユニットの、ベースユニットのコネクタに正しく差し込んでください。
- 3 下側のネジをプラスドライバで締め付けてください。この際、プラスドライバは、少し斜めにする必要がありますので、各装置の下側に空間を取ってください。



お願い 下側のネジは、必ず $0.4\text{N}\cdot\text{m}$ のトルクで締め付けてください。

ユニットを取り外すときは、プラスドライバで下側のネジをゆるめてから、下側を持ち上げて、取り外してください。



ループコントロールユニット取り扱い上のお願い

ユニットの取付け、取り外しは、必ず PC 本体の電源を OFF にした後に行ってください。

■アナログ入出力ユニットの取り扱いについて

お願い

ループコントロールユニットは、アナログ入出力ユニットと組み合わせて使用します。

したがって、アナログ入出力ユニットの取り扱いに関しては、以下の点にご注意ください。

- ループコントロールユニットを運転開始するときに、同一 PC 本体上にアナログ入出力ユニットを正しく装着してから、運転を開始してください。装着せずにループコントロールユニットを運転開始させても、ツールソフトおよびモニタソフトの画面上では、その警告表示は出ません。
- アナログ入出力ユニットの前面号機 No. は、フィールド端子ブロックで指定した号機 No. と必ず一致させてください。万一、号機 No. が一致していない場合、フィールド端子ブロックで指定した号機 No. の他の高機能 I/O ユニットに対して、誤まって読み書き処理を行ってしまいます。

2-3 ツールソフト／モニタソフトとの接続

2

各部の名称と取付・配線

ツールソフトおよびモニタソフトを PC（プログラマブルコントローラ）と接続する方法には、以下の 2 つがあります。

注：ツールソフトおよびモニタソフトは、ループコントロールユニットとは直接接続しません。

いずれの場合も、通信ドライバとして、FinsGateway を使用します。

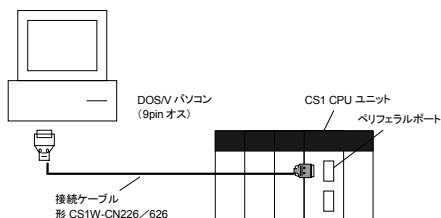
通信ネットワーク	使用する FinsGateway	内 容
上位リンク	SerialUnit 版	PC のペリフェラルまたは RS-232C ポートとの接続(上位リンク接続のみ可能)
Controller Link ネットワーク	Controller Link 版	Controller Link サポートボードを介して、Controller Link ユニット装着の PC との接続
Ethernet ネットワーク	Ethernet 版	Ethernet ポートを介して、Ethernet ユニット装着の PC との接続

■上位リンクで接続する場合

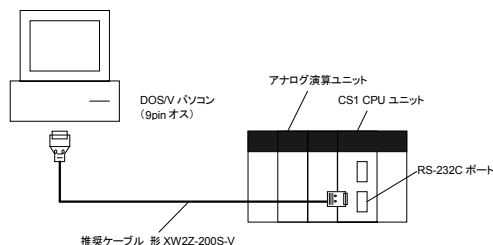
FinsGateway SerialUnit 版を使用して、上位リンクによって、PC のペリフェラルポートまたは RS-232C ポートと接続します。

パソコンは、CPU ユニットのペリフェラルポートまたは RS-232C ポート、またはシリアルコミュニケーションボード／ユニットの、RS-232C ポートに接続します。ループコントロールユニットの RS-232C ポートには接続できませんので、ご注意ください。

●CPU ユニットのペリフェラルポートへの接続時



●CPU ユニットまたはシリアルコミュニケーションボード／ユニットの、RS-232C ポートへの接続時



お願い

- 上記のいずれの場合も、シリアル通信モードは、上位リンク（SYSWAY）のみ可能です。ツールバスでの接続はできませんので、ご注意ください。
 - FinsGateway の SerialUnit 版がインストールされていない場合、上位リンク（SYSWAY）で接続することはできませんので、ご注意ください（FinsGateway の SerialUnit 版はツールソフトに同梱されています）。
- 同一パソコンに CX-Programmer がインストールされていても、上位リンク（SYSWAY）では接続できませんので、ご注意ください。

ツールソフト（パソコン）と PC（CPU ユニットまたはシリアルコミュニケーションボード／ユニット）との接続ケーブルは、以下のとおりです。

接続ポート	シリアル通信モード	パソコン	長さ	形式
CPU ユニットのペリフェラルポートへの接続	上位リンクモード	DOS/V	0.1m	形 CS1W-CN118 (注)
			2.0m	形 CS1W-CN226
			6.0m	形 CS1W-CN626
CPU ユニットまたはシリアルコミュニケーションボード／ユニットの RS-232C ポートへの接続	上位リンクモード)	DOS/V	2.0m	形 XW2Z-200S-V
			5.0m	形 XW2Z-500S-V

注：形 CS1W-CN118 は、RS-232C ケーブルを CPU ユニットのペリフェラルポートへ接続するときに使用する変換ケーブルです。

参 考

CPU ユニットに接続する場合、CPU ユニットの前面ディップスイッチを設定した上で、接続してください。

ペリフェラルポート接続時：SW4 を ON にして PC システム設定を上位リンクに設定してください。RS-232C ポート接続時：SW5 を OFF にして接続してください。

■Controller Link サポートボード経由で接続する場合

FinsGateway Controller Link 版を使用して、Controller Link ネットワークで PC と接続します。

お願い

FinsGateway の Controller Link 版がインストールされていない場合、Controller Link で接続することはできませんので、ご注意ください（FinsGateway の Controller Link 版はツールソフトに同梱されています）。

●Controller Link ユニット形式

形式	装着可能 PC	ユニット種類	タイプ	伝送路
形 CS1W-CLK21	CS1	CPU 高機能ユニット	ワイヤタイプ	ツイストペア線
形 CS1W-CLK12			光リングタイプ (H-PCF ケーブル)	光ファイバ H-PCF ケーブル
形 CS1W-CLK52			光リングタイプ (GI ケーブル)	光ファイバ GI ケーブル

●Controller Link サポートボード形式

形式	伝送媒体	対応パソコン機種
形 3G8F7-CLK12	光リングタイプ (H-PCF ケーブル)	DOS/V パソコン (PCI バス)
形 3G8F7-CLK52	光リングタイプ (GI ケーブル)	
形 3G8F7-CLK21	ワイヤタイプ	
形 3G8F5-CLK21	ワイヤタイプ	DOS/V パソコン (ISA バス)
形 3G8F5-CLK11	光タイプ	

第 3 章

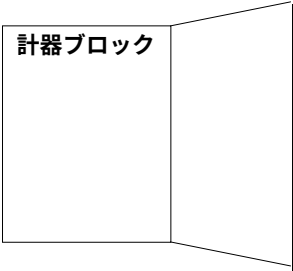
ループコントロール ユニットのしくみ

3-1 計器ブロックの構成

ループコントロールユニットは、計器ブロックをソフト結線することによって、すべての機能を実現します。

■計器ブロックの構成

計器ブロックは、ITEM とよぶデータ項目から成ります。ITEM には 000 を先頭とした番号があります。



ITEM	データ
000	
001	
002	
003	
004	
⋮	
⋮	
⋮	

000～004 までの ITEM は、全計器ブロック共通です。

006 以降は、ブロック形式によって異なります。

■計器ブロックデータシートの作成

ツールソフトを使用して、各ブロックの各 ITEM にデータを設定し、計器ブロックデータシートを作成します。計器ブロックは、ブロック番地（実行用アドレス）に割り付けることで、計器ブロックデータシートに登録されます。その計器ブロックデータシートを、ループコントロールユニットに転送（ダウンロード）するだけで、ループコントロールユニットを使用することができます。計器ブロックデータシートは、拡張子.ist のファイル（計器ファイル）として作成されます。

注：工場出荷時にループコントロールユニット内には、この計器ブロックデータシートは格納されていません。必ずツールソフトで作成し、ループコントロールユニットに転送（ダウンロード）してから使用します。

計器ブロックデータシートの作成/転送手順は、以下のとおりです。

1. ブロック番地への割り付け
使用する計器ブロックを選択し、計器ブロックデータシート内のブロック番地に割り付けます。
計器ブロックは、ブロック番地に割り付けてはじめて実行可能なデータとなります。

計器ブロックの形式（種類）に応じて、割り付け可能なブロック番地があらかじめ以下のように決まっています。これら以外のブロック番地を割り付けることはできません。

計器ブロック種類	割り付け可能なブロック番地
基本 PID（形式 011）などの調節ブロック	001～032
開平（形式 131）などの演算ブロック	100～349（注）
ステップラダーブロック（形式 301）	400～499
パソコン宛送信ブロック	501～532
全ノード送信ブロック	550～599
全ノード受信ブロック	600～699
CPU 端子	861～876
拡張 CPU 端子	829～860
フィールド端子	901～980

注：ブロック番地 349 は、ツールソフトであらかじめ一時記憶として内部スイッチが割り付けられます。

各 ITEM において、どの計器ブロックにデータを書き込むか、またはどの計器ブロックからデータを読み出すかを指定する場合、このブロック番地によって、特定します。

参考

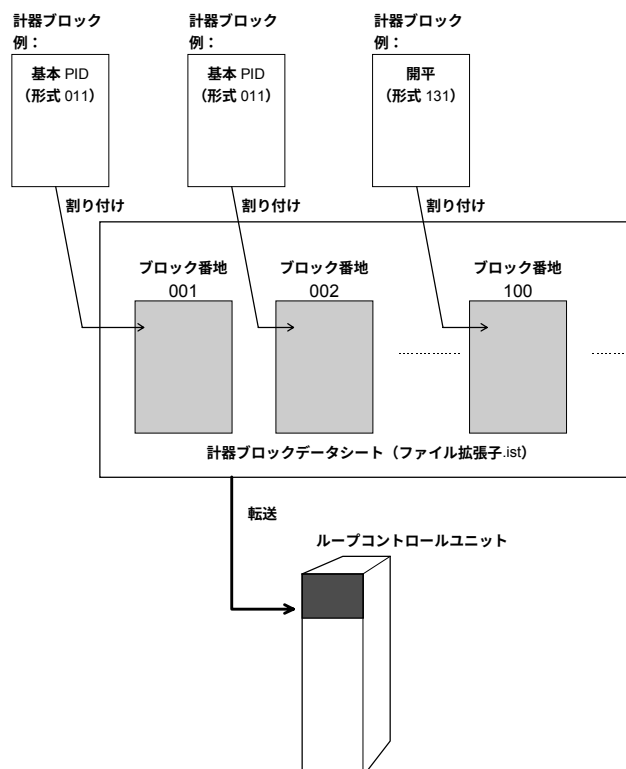
ブロック形式とブロック番地

ブロック形式は、ブロックの種類の特定化のための番号で、ユーザがツールソフトで設定することはありません。ユーザが設定する実行用アドレスとしての「ブロック番地」と混同しないように、ご注意ください。

2. ブロック間のアナログ信号（または積算値信号）を結線します。（後述の■計器ブロックの接続を参照）
3. アナログ信号以外の ITEM データを設定します。

注：ブロック間のアナログ信号（または積算値信号）の結線に関しては、各 ITEM のデータとして設定することも可能です。

4. 計器ブロックデータシートをループコントロールユニットに転送します。



■全ブロック共通 ITEM

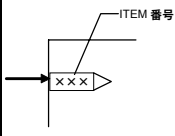
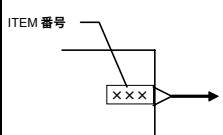
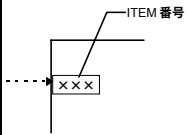
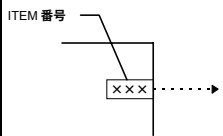
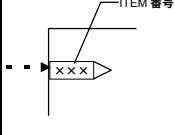
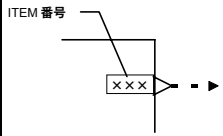
ITEM 種類	ITEM 番号	名 称	内 容	読み書き方法			
				R：読出、W：書込、R/W：読み書き可、 －：読み書き不可 注：r、r/w：ツール動作確認の読出、読み書き			
				ツールソフトによる	モニタソフトによる	ITEM 書込ブロックによる	ステップラダーによる
接点入力	000	演算停止指令	FINS コマンド（モニタソフトを含む）によって本ブロックの運転を停止する場合、1 に設定します。1→0 に戻すと、HOT スタート（停止前の運転状態を継続して運転再開）します。 注：ただし、システム共通ブロック（形式 000）の ITEM000 は使用不可（必ず 0 に設定）です。	－	－	－	R/W
パラメータ	001	コメント	ITEM に半角 23 文字までのコメントを記述できます。 注：ツールソフトのデフォルトは、計器ブロック名 8 英文）です。	R/W	－	－	－
	002	形式	この番号のブロックに登録する（割り付ける）ブロック形式を設定します。ここに設定したブロック形式に応じて、ITEM006 以降の設定内容が決定されます。	R/W	－	－	－
特殊	003	実行エラー表示	本ブロックの各 ITEM に設定したデータが不適切な場合、またはブロックの実行上にエラーが発生した場合、またはブロックデータの異常の場合、エラーコードが格納されます。 注：エラーコードの詳細は、7-1 項「異常とその処置」を参照してください。	r	－	－	－
パラメータ	004	演算周期	本ブロックの演算周期のグループを指定します。システム共通ブロック（ブロック形式 000）に指定した演算周期で実行するか（標準設定）、またはその他の特定の演算周期のグループ（1～5）で実行するかを指定します。 注：変更する場合は、システム共通ブロック（形式 000）の ITEM014 を 0（停止）にしてから変更してください。運転中の変更はできません。	R/W	－	－	－

注：ITEM 種類および設定可能方法に関しては、次に示すブロック個別 ITEM と同様です。ブロック個別 ITEM の説明を参照してください。

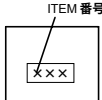
■ブロック個別 ITEM

内部演算ブロックの場合

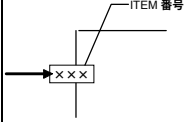
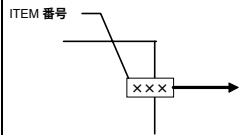
結線および設定の方法により、以下の種類に分かれます。

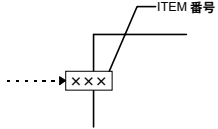
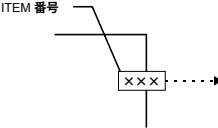
ITEM の種類	ブロック図での表記	内容	例	設定方法
アナログ入力 接続情報		他の計器ブロックのアナログ出力 ITEM からアナログデータ（単位：%）を受信するための指定データです。	基本 PID ブロックの PV 発信元指定（ITEM006）	発信元のブロック番地と ITEM 番号（アナログ出力 ITEM）を指定します。 注：各 ITEM のデータとして設定することも、ソフト結線することも、いずれでも可能です。
アナログ入力	図での表記なし	アナログ入力接続情報 ITEM によって指定した発信元から受信したアナログデータ（単位：%）です。	基本 PID ブロックの PV 入力（ITEM007）	—
アナログ出力		他の計器ブロックのアナログ入力 ITEM に、アナログデータ（単位：%）を送信します。	基本 PID ブロックの MV 出力（ITEM087）	とくに指定しません。（送信先のブロックにおいて指定することで接続します。）
接点入力		ステップラダーブロック（形式 301）または接点接続ブロック（形式 201）から接点信号を入力します。*1 ステップラダーブロック（形式 301）または接点接続ブロック（形式 201）に接点信号を出力することもできます。 *1：ただし、一部の ITEM で、例外として、（アナログ入力と同様に）発信元指定をして接点入力するものがあります。	基本 PID ブロックの RSP/LSP 切替 SW（ITEM026）	ステップラダーブロック（形式 301）の出力命令、または接点接続ブロック（形式 201）の宛先指定によって、指定ブロックの接点入力 ITEM に出力します。 注：システム共通ブロック（形式 000：シーケンス制御用状態出力）からも、いったんステップラダーブロックまたは接点接続ブロックを介して入力。
接点出力		ステップラダーブロック（形式 301）または接点接続ブロック（形式 201）に接点信号を出力します。	基本 PID ブロックの PV 上限警報（ITEM014）	ステップラダーブロック（形式 301）の入力命令、または接点接続ブロック（形式 201）の発信元指定によって、指定ブロックの接点出力 ITEM から入力します。
積算値入力 接続情報		他の計器ブロックの積算値出力 ITEM から積算データ（00000000～99999999）を受信するための指定データです。	積算値入力／接点出力ブロック（形式 186）の積算値発信元指定（ITEM007）	発信元のブロック形式の ITEM 番号（積算値出力 ITEM）を指定します。 注：各 ITEM のデータとして設定することも、ソフト結線することも、いずれでも可能です。
積算値入力	図での表記なし	積算値入力接続情報 ITEM によって指定した発信元から受信した積算値データです。	積算値入力／接点出力ブロック（形式 186）の積算値入力（ITEM008）	—
積算値出力		他の計器ブロックの積算値入力 ITEM に、積算データ（00000000～99999999）を送信します。	接点入力／積算値出力ブロック（形式 185）の積算値（ITEM011,012）	とくに指定しません。（送信先のブロックにおいて指定することで接続します。）

3-1 計器ブロックの構成

ITEM の種類	ブロック図での表記	内容	例	設定方法
パラメータ	基本的に、図での表記なし（一部説明上、以下で表記 	上記アナログ入出力、接点入出力のいずれも行わない、内部データです。 以下の1)～4)のいずれかの方法、または複数の方法で値を変更することができるものと、5)いずれの方法でも値を変更できないもの（表示のみのもの）があります。		
		1) ツールソフトによって値を変更できるもの	基本 PID ブロックの 上限警報設定値 (ITEM009)	ツールソフトで設定します。
		2) モニタソフトによって値を変更できるもの	基本 PID ブロックの ローカル SP 設定値 (ITEM023)	モニタソフトで設定します。
		3) 定数用 ITEM 書き込みブロック（形式 171）または変数用 ITEM 書き込みブロック（形式 172）によって、値を変更することができるもの	基本 PID ブロックの 比例帯 (ITEM054)	定数用 ITEM 書き込みブロック（形式 171）または変数用 ITEM 書き込みブロック（形式 172）の書き込み先指定によって、定数または変数（アナログ信号）を書き込みます。
		4) ステップラダーブロック（形式 301）または接点接続ブロック（形式 201）によって、値を変更できるもの	基本 PID ブロックの A/M 切替 SW (ITEM086)	ステップラダーブロック（形式 301）または接点接続ブロック（形式 201）によって設定します。 注：「接点入力」でもある「パラメータ」（計器ブロックリファレンスの ITEM 種類では「接点入力・パラメータ」としている ITEM）のみです。
		5) 表示のみ（モニタソフトまたはステップラダーによる）	基本 PID ブロックの PV 異常表示 (ITEM019)	設定不可

フィールド入出力ブロックの場合

機能	ITEM 種類	ブロック図での表記	内容	設定方法
外部アナログ入力	外部アナログ入力指定		指定した号機 No. のアナログ入力ユニットからアナログ信号を受信します	アナログ入力ユニットの号機 No. を指定します。
	アナログ出力		通常のアナログ出力 ITEM と同様	
外部アナログ出力	アナログ入力接続情報		通常のアナログ入力 ITEM と同様	
	外部アナログ出力指定		指定した号機 No. のアナログ出力ユニットへアナログ信号を送信します。	アナログ出力ユニットの号機 No. を指定します。

機能	ITEM 種類	ブロック図での表記	内容	設定方法
外部接点入力	外部接点入力指定		指定した CIO チャンネル（先頭）に割付けられた接点入力ユニットの接点信号を受信します。	接点入力ユニットの割付（先頭）CIO チャンネルを指定します。
	接点出力		通常の接点出力 ITEM と同様	
外部接点出力	接点入力		通常の接点入力 ITEM と同様	
	外部接点出力指定		接点出力ユニットの割付（先頭）CIO チャンネルを指定します。	指定した CIO チャンネル（先頭）に割付けられた基本 I/O ユニットの接点信号へ送信します。

参 考 各 ITEM の読み書き方法について

計器ブロックリファレンスマニュアルを参照してください。

計器ブロックリファレンスマニュアルでは、以下の 4 つの方法による読み書きの可否を、R：読出、W：書込、R/W：読み書き可として示しています。

1) ツールソフトによる

a) 計器ファイル（拡張子 .ist）でのアップロード／ダウンロード、および

b) ツールソフトの動作確認／運転確認画面での読み書きの可否を示しています。

計器ファイル（拡張子 .ist）でのアップロード／ダウンロードでは、ツールソフトで初期設定する ITEM（「初期設定データ」と呼ぶ）と、ツールソフトまたはモニタソフトどちらでも設定可能な ITEM（「運転データ」と呼ぶ）に分類しています。

R：ファイルでのアップロード、W：ファイルでのダウンロード、

(S)：初期設定データ、(O)：運転データ

r：動作確認／運転確認画面での読み出し、w：動作確認／運転確認画面での書き込み可能

2) モニタソフトによる

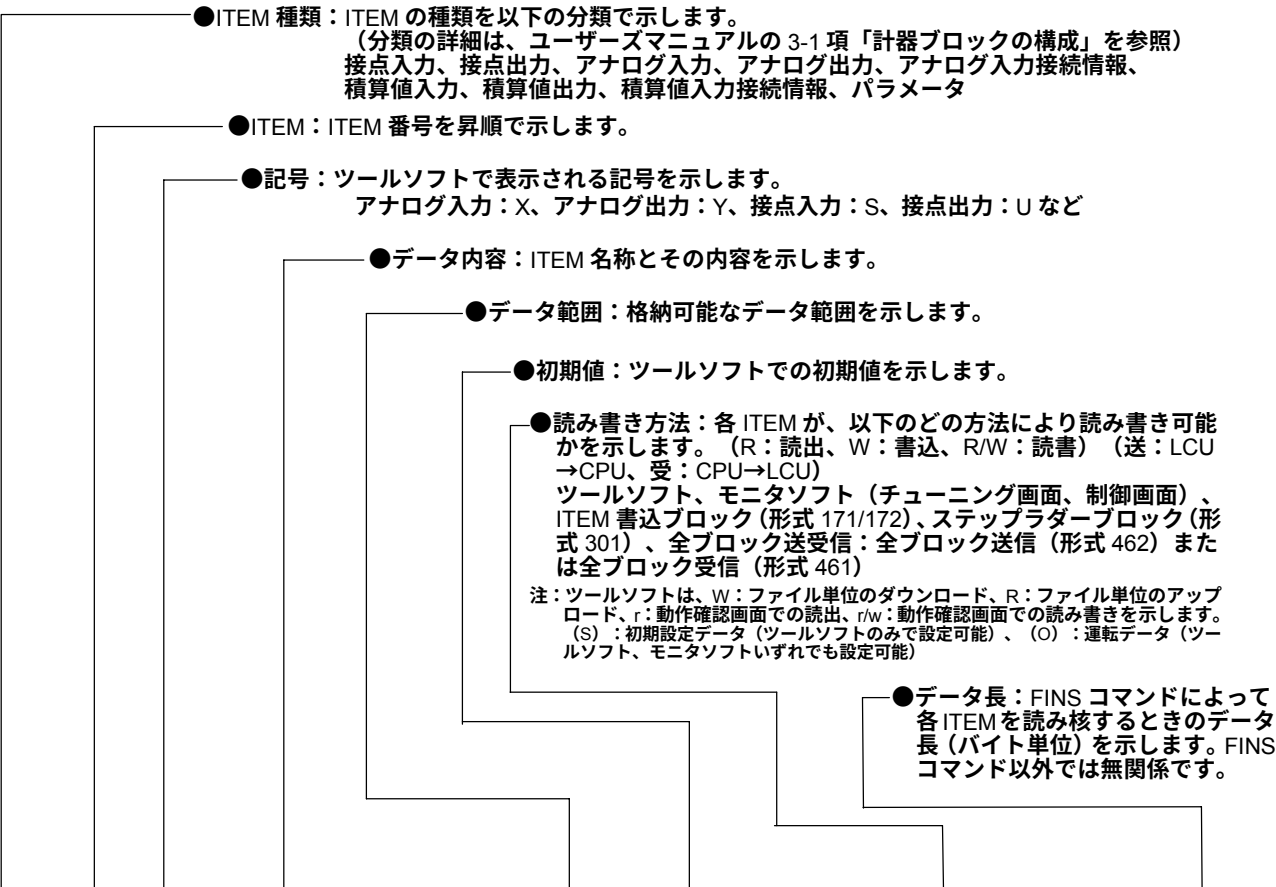
とくにチューニング画面と制御画面での読み書き可否を示しています。

3) ITEM 書込ブロックによる

定数用 ITEM 書込（形式 171）または変数用 ITEM 書込（形式 172）による書き込み可否を示しています。

3-1 計器ブロックの構成

- 4) ステップラダーによる
ステップラダーブロック（形式 301）または接点接続ブロック（形式 201）による読み書き可否を示しています。
- 5) 全ブロック送受信による
全ブロック送信（形式 462）または全ブロック受信（形式 461）による CPU ユニットへの送信または受信の可否を示しています。



ITEM 分類	ITEM	記号	データ内容	データ 範囲	初期値	読み書き方法					データ 長(バ イト)
						R：読出、W：書込、R/W：読み書き可、 －：読み書き不可 注：r、r/W：ツール動作確認／運転確認の読出、読み 書き。(S)：初期設定データ、(O)：運転データ					
						ツールソ フトによ る	モニタソ フトによ る*1	ITEM 書 込ブロッ クによる	ステップ ラダーに よる	全プロ ック送 受信	
接点入力	000		演算停止指令 (0：停止解除、1：停止)	0、1	0	－	R/W	－	－	送受	1
パラメータ	001		コメント	半角 23 文字	ブロック名 (英文)	R/W(S)	－	－	－	－	24
	002		形式：基本 PID	011	011	R/W(S)	－	－	－	－	2
特殊	003		実行エラー表示 0：正常、その他：エラー（付録 「実行エラーコード一覧」を参 照）		0000	r	－	－	－	送	2

FINS コマンド（コマンドコード 0240、0241、0242、0243Hex）によって、計器ブロックの各 ITEM を読み書きすることも可能です。

FINS コマンドによって読み書き可能な ITEM は、以下の ITEM を除くすべての ITEM です。

- ・ステップラダーブロック（形式 301）のシーケンスコマンド（ITEM011 以降）を除く

参 考

ループコントロールユニット内でのアナログ信号は、すべて“%”単位で入出力処理されます（工業単位では処理されません）。データの範囲は、各 ITEM によって異なりますが、最大で-320.00～+320.00%です。例えば、PID などの調節ブロックの PV、SP は、-15.00～+115.00%です。MV は、-320.00～+320.00%です。アナログ信号を結線した場合、ITEM 間のデータ範囲の違いにかかわらず、“%”を共通単位としてデータが受け渡されます（ただし、マイナスの値が 0.00%以上のデータ範囲の ITEM に入力されたとき、0.00%とみなされます）。

工業単位で、表示または設定するには、以下の 3 つの処理が必要です。

- 1) ツールソフトを使用して、モニタソフトでモニタ対象とする調節ブロックなどの計器ブロック、またはアナログ信号（パラメータを含む）、接点信号（パラメータを含む）を、パソコン宛送信端子ブロックにおいて、発信元として指定します。
- 2) ツールソフトを使用して、計器ブロック、またはアナログ信号（パラメータを含む）、接点信号（パラメータを含む）に対して、タグ No.を設定し、同時に上下限のスケールリングおよび単位を設定します。（計器ブロック内の各 ITEM に対しては、あらかじめデフォルトで「タグ ITEM」と呼ぶ固定名称が各 ITEM に割り当てられています。）
- 3) モニタソフトを使用して、タグ ITEM または上記ツールソフトで設定したタグ No.を選択して、計器ブロック内の各 ITEM（SP、PV など）、またはアナログ信号（パラメータを含む）、接点信号（パラメータを含む）を工業単位で表示または設定します。

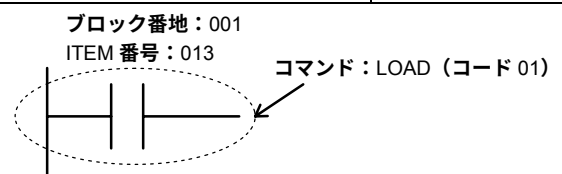
ステップラダーブロックの ITEM の場合

ステップラダーブロック（形式 301）の場合、ITEM011～110 の 100 個の ITEM の内容は、以下のとおりです。

ITEM 種類	ブロック図での表記	内容	設定方法
シーケンスコマンド	注：CC：コマンドコード、BB：ブロック番地、II：ITEM 番号	- ITEM011～110 が、各コマンドに対応します。 1 つの ITEM に、1 つのコマンド（LOAD、OUT など）、および指定入出力先のブロック番地・ITEM 番号をオペランドとして記述します。 - コマンドは、01～30 までのコマンドコードで記述します（例：LOAD は 01、OUT は 07）。	ステップラダーブロック（形式 301）の ITEM011～110 に記述します。

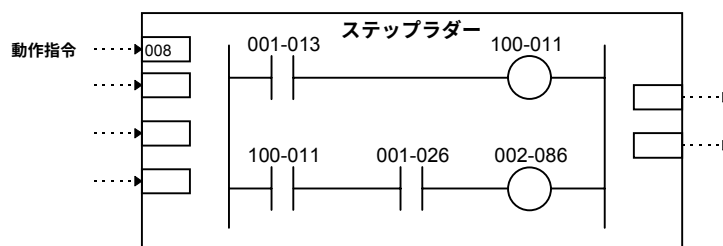
1 つのコマンドの例

ITEM	コマンドコード（コマンド）	オペランド
011	01 (LOAD)	001 013 (ブロック番地 ITEM 番号)



複数のコマンドの例

ITEM	コマンドコード（コマンド）	オペランド
011	01 (LOAD)	001013 (ブロック番地 ITEM 番号)
012	07 (OUT)	100011 (ブロック番地 ITEM 番号)
013	01 (LOAD)	100011 (ブロック番地 ITEM 番号)
014	03 (AND)	001026 (ブロック番地 ITEM 番号)
015	07 (OUT)	002086 (ブロック番地 ITEM 番号)
016	000 (END)	(ブロック終了)



- 001-013 が ON で、100-011 が ON
- 100-011 が ON、かつ 001-026 が ON で、002-086 が ON

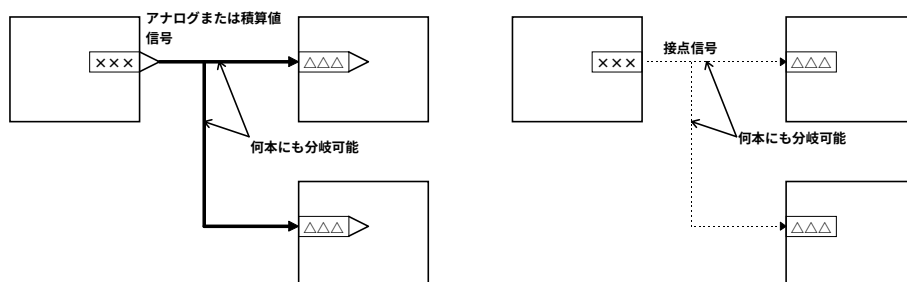
■計器ブロックの接続

- ・アナログ信号（変数）および積算値信号は、送信先のブロックの ITEM にて、発信元のブロック番地および ITEM 番号を指定します。
- ・接点は、そのブロックでは指定せず、ステップラダーブロック（形式 301）または接点接続ブロック（形式 201）において指定します。
- ・パラメータ*1 も、そのブロックでは指定せず、定数または変数用 ITEM 書き込みブロック（形式 171 または 172）において指定します。

*1：ITEM 書き込みブロックでは書き込めないパラメータも存在します（計器ブロックリファレンスの各 ITEM の読み書きの項を参照）

お願い 接点は、ステップラダーブロック（形式 301）または接点接続ブロック（形式 201）を介してしか接続できない（直接は接続できない）ことにご注意ください。

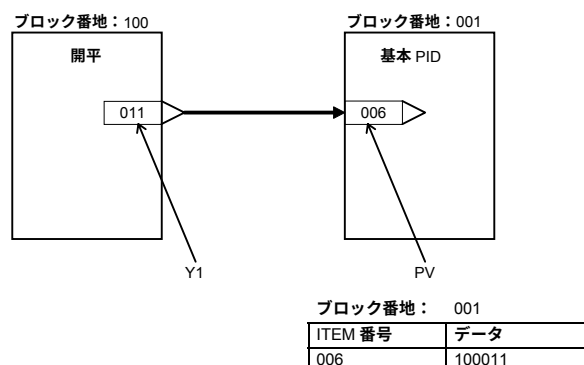
- ・ブロック間のアナログ、積算値、接点信号の接続において、1つの入力 ITEM には、1本の信号のみを接続できます。1つの出力 ITEM からは何本でも分岐可能です。



アナログ信号（変数）／積算値信号の接続

アナログ信号の入力側のブロックの、アナログ入力 ITEM で、どのブロック番地のどのアナログ出力 ITEM からもってくるかを指定します。

例：ブロック番地 001 の基本 PID ブロックの ITEM006（PV）を、ブロック番地 100 の開平ブロックの ITEM011（Y1）からもってくる



注：ツールソフトにおいて、アナログ信号または積算値信号の接続操作は、ブロック結線として、ITEM データの設定とは別に実行可能です。（なお、ITEM データとして設定することも可能です。）

接点信号の接続

ステップラダーブロック（形式 301）または接点接続ブロック（形式 201）を介して接続します。^{*1}

接点入力（ステップラダーまたは接点接続ブロック→指定ブロック）、接点出力（指定ブロック→ステップラダーまたは接点接続ブロック）とも、ステップラダーブロック（形式 301）または接点接続ブロック（形式 201）において指定します。指定ブロック内の ITEM には指定しません。

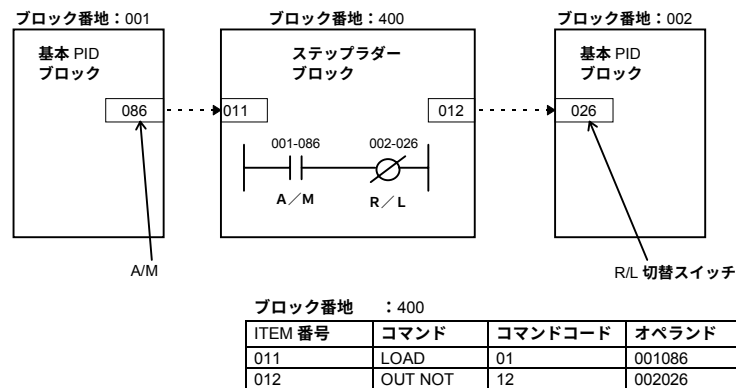
注：ツールソフトにおいて、接点信号の接続操作は、ITEM データの設定として実行します。

*1：ただし、一部の ITEM で、例外として、発信元指定をして接点入力するものがあります（基本および高度 PID ブロックの ITEM018 の PV 異常接点入力、ITEM090 の MV 異常接点入力）。

ステップラダーブロックを介する場合

論理演算が必要な場合は、ステップラダーブロック（形式 301）を使用します。

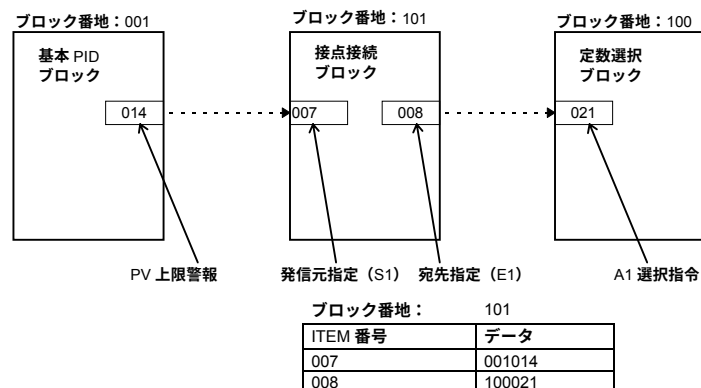
例：ブロック番地 001 の基本 PID ブロックの ITEM086（A/M）を、入力し、ブロック番地 002 の基本 PID ブロックの ITEM026（R/L）に反転して出力します。



接点接続ブロックを介する場合

論理演算が不要な場合は、接点接続ブロック（形式 201）を使用します。

例：ブロック番地 001 の基本 PID ブロックの ITEM014（PV 上限警報）を、ブロック番地 100 の定数選択ブロックの ITEM021（A1 選択指令）に書込みます。



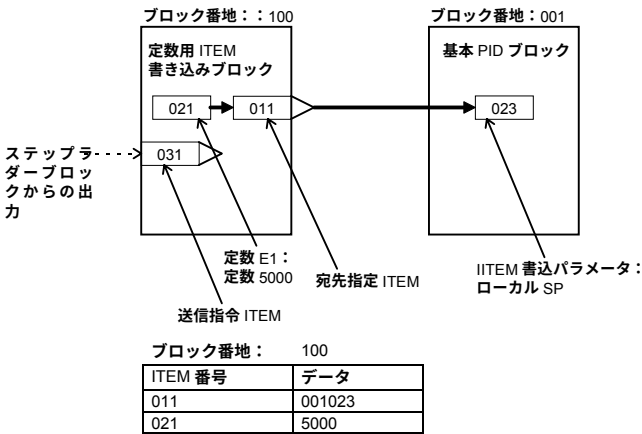
3-1 計器ブロックの構成

ITEM 書き込みが可能なパラメータの接続

定数用 ITEM 書き込みブロック（形式 171）または変数用 ITEM 書き込みブロック（形式 172）の書き込み先指定によって、定数（固定値）または変数（アナログ信号）を書き込みます。

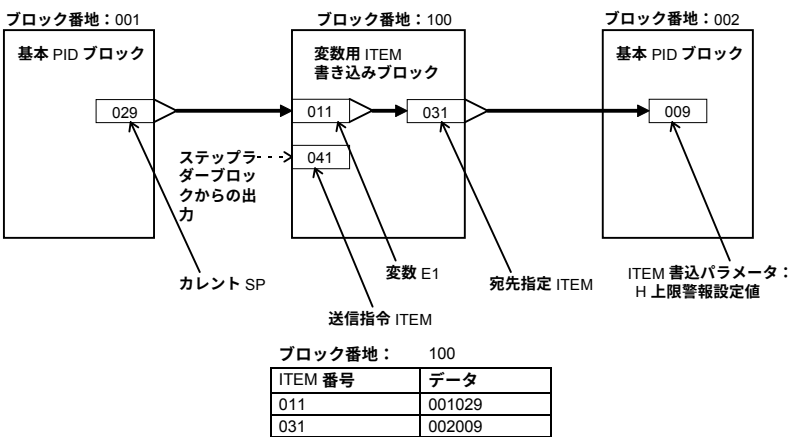
定数を書き込む場合

例：ブロック番地 001 の基本 PID ブロックの ITEM023(ローカル SP)に、定数 5000(50.00)を書き込みます。



変数（アナログ信号）を書き込む場合

例：ブロック番地 001 の基本 PID ブロックの ITEM029（カレント SP）の値を、ブロック番地 002 の基本 PID ブロックの ITEM009（H 上限警報設定値）に書込みます。



お願い 計器ブロックの接続を、ITEM のデータで設定する場合、（アナログ信号の発信元に接点 ITEM を指定するなど）ITEM 種類を間違えて指定しないようにしてください。

3-2 動作の説明

■PC 本体の電源投入時

工場出荷時の状態

ループコントロールユニットは工場出荷時には、計器ブロックデータが格納されていません。ツールソフトを使用して、計器ブロックを作成し、ループコントロールユニット内の RAM に転送する必要があります。

計器ブロックデータの転送後の状態と、その時の運転開始方法

計器ブロックデータをループコントロールユニット内の RAM へ転送後（※1）、ループコントロールユニットは、運転停止の状態となります。

※1：ツールソフトからの、RAM からフラッシュメモリへのバックアップ、およびフラッシュメモリから RAM へのリカバリ操作後も、ループコントロールユニットは、運転停止の状態となります。

以下の①または②のいずれかの操作によって、ループコントロールユニットは運転を開始します。

- ① ツールソフトを使用して HOT または COLD のスタート指示（[実行]－[運転]－[運転指令]）をする



注：HOT スタートでは、停止前の状態を継続して、演算を開始します。COLD スタートでは、演算内部メモリをすべてイニシャライズして、演算を開始します（PID はマニュアルモード）。

HOT スタート、COLD スタートの詳細については、後述の「■HOT スタート、COLD スタート、運転停止時の内容」を参照してください。

または

- ② PC 本体の電源を OFF にしてから再投入する

 警告

ループコントロールユニットの運転を開始する前に、以下の点を確認してください。

- ① 組み合わせて使用するアナログ入出力ユニットが、正しく装着されていること。かつアナログ入出力ユニットの前面の号機 No.がフィールド端子ブロックで設定した号機 No.と一致していること。万一、号機 No.が一致していないと、（フィールド端子ブロックで設定した号機 No.の）別の高機能 I/O ユニットのデータを誤って入出力（読み書き）してしまいますので、十分ご注意ください。
- ② ループコントロールユニット内のシステム共通ブロックの初期設定が正しく設定されていること。とくに、ループコントロールユニットが使用する CPU ユニット内のノード端子用データメモリ（DM）が、PC の他の用途と重複していないことを確認してください。万一、重複していた場合、PC のシステムとして思わぬ動作をし、けがをする恐れがあります。
- ③ ループコントロールユニットから CPU ユニット I/O メモリへのデータ書込を行う計器ブロック（例：全ブロック送信、拡張 CPU 間 Do/Ao 端子、CPU 間 Do/Ao 端子など）を使用する場合、その I/O メモリへの割付エリアが PC の他の用途と重複していないことを確認してください。万一、重複していた場合、PC のシステムとして思わぬ動作をし、けがをする恐れがあります。



電源投入時のスタートモードの選択

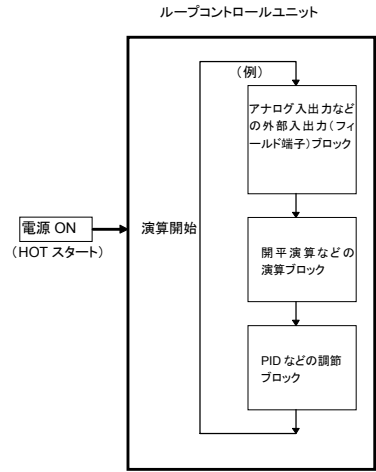
ディップスイッチ SW2 が OFF（電源 ON 時フラッシュメモリからの自動転送なし）の場合、ループコントロールユニットの電源投入（PC 本体の電源投入）時または本ユニットのリスタート（CPU 高機能ユニットリスタートフラグの OFF→ON）時、COLD スタートするか、HOT スタートするかを、システム共通ブロック（形式 000）の ITEM018（電源投入時スタートモード）にて設定します。ツールソフトを使用して、設定します。

ディップスイッチ SW2 が ON（電源 ON 時フラッシュメモリからの自動転送あり）の場合、上記 ITEM018 の設定は、無効となり、自動的に COLD スタートとなります。

ITEM018	ディップスイッチ SW2=OFF 時	ディップスイッチ SW2=ON 時
1	HOT スタート（デフォルト）	COLD スタート
2	COLD スタート	

ディップスイッチ SW2 が OFF の場合、デフォルトでは、電源の投入時または本ユニットのリスタート時、HOT スタートとなります。

その場合、すべての計器ブロックは、電源投入または本ユニットのリスタートと同時に、すべての ITEM および演算のための内部記憶値の、電源断直前の状態を保持して、演算を開始します。同時に、前面の RUN LED が点灯します。



CPU ユニットの動作モードとの関係

ループコントロールユニットは、CPU ユニットの動作モードに関係なく、運転を継続します。

CPU ユニットの動作モード	ループコントロールユニットの動作
「プログラム」モード	運転継続
「運転」モード	
「モニタ」モード	

フラッシュメモリから RAM への自動転送

ディップスイッチ SW2 が ON（電源 ON 時フラッシュメモリからの自動転送あり）の場合、あらかじめツールソフトを使用して、計器ブロックデータをフラッシュメモリへ転送（[実行]－[バックアップ]）しておけば、PC 本体の電源投入時に、フラッシュメモリ内に格納された計器ブロックデータが RAM へ自動転送されます。これにより、バッテリーレス運転が可能となります。

お願い

ディップスイッチ SW2 を ON に設定する前に、必ずツールソフトを使用して、フラッシュメモリへ計器ブロックデータを転送してください。ディップスイッチ SW2 を ON に設定すると、電源投入時、フラッシュメモリ内のデータが自動的に RAM へ転送されるため、もしフラッシュメモリ内にデータがない場合、RAM のデータを上書きして消去してしまいます。

3-2 動作の説明

■HOT スタート、COLD スタート、運転停止時の内容

ループコントロールユニットの運転開始には、HOT スタート、COLD スタートの 2 種類があります。

ディップスイッチ SW2 が OFF の場合、デフォルトでは、電源投入時または本ユニットのリスタート時、HOT スタートとなります。

ディップスイッチ SW2 が ON の場合、電源投入時または本ユニットのリスタート時、COLD スタートとなります（ただし、ツールソフトからの操作によって停止後、HOT スタートを指示することは可能です）。

- ・HOT スタートでは、停止前の状態を継続して、演算を開始します。瞬時停電などの短時間の電源断が発生した場合に、有効なモードです。
 - ・COLD スタートでは、演算内部メモリをすべてイニシャライズして、演算を開始します（PID はマニュアルモード）。長時間の電源断後の運転開始時に、有効なモードです。
- HOT スタート、COLD スタート、運転停止時の、ループコントロールユニットの各々の状態の内容は、以下のとおりです。

内容		運転開始		運転停止	
		HOT スタート	COLD スタート		
		停止前の状態を継続して、演算を開始します。	接点／アナログ入出力値、および内部記憶値をクリア(0)して、演算を開始します。	停止前の状態を保持して、演算を停止します。	
調節ブロック	SP	停止前の状態を保持＊2	停止前の状態を保持	停止前の状態を保持＊2	
	MV		0%		
	A/M 切替		マニュアル状態		
調節ブロック、演算ブロック	パラメータ		停止前の状態を保持		
	接点／アナログ入出力値		初期化＊1		
	演算のための内部記憶値		初期化＊1		
ステップ・ラダー					STEP01
CPU ユニットとのデータ交換	ループコントロールユニットのステータス（割付リレーエリア）		運転状態にかかわらず 1 秒ごと実行		
	計器ブロックとのデータ交換	演算周期ごとのリフレッシュ実行		データ交換を停止	

*1：COLD スタート時に初期化するデータは、以下のような演算のための内部記憶値です。COLD スタート時にクリアされます。
1 次遅れフィルタや積算などの時間関数ブロックの前回演算結果、タイマ・カウンタなどのシーケンス演算ブロックの計測現在値など。

*2：保持するパラメータは、すべての ITEM、および演算のための内部記憶値です。

お願い

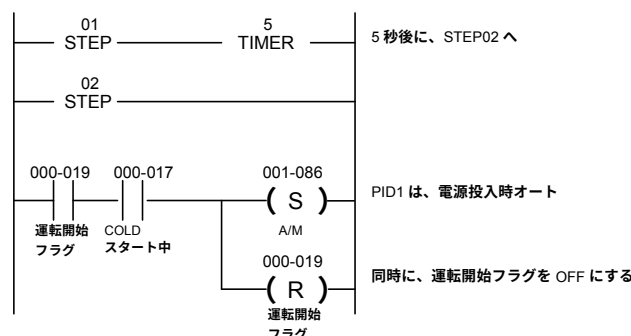
電源投入時スタートモードを「HOT スタート」に設定している場合で、長時間の電源断後の電源投入時には、正しい演算結果を得られません。したがって、その場合、計器ブロック内で記憶している電源断前の古いデータをクリアするために、ツールソフトまたはモニタソフトによって、運転を停止させた後、COLD スタートで運転を開始してください。

参 考

COLD スタートでは、基本 PID（形式 011）または高度 PID ブロック（形式 012）は、「マニュアル」モードとなります。したがって、ループコントロールユニット内の基本 PID（形式 011）または高度 PID ブロック（形式 012）を「オート」モードにするには、電源投入または本ユニットのリスタート後、以下のいずれかの操作が必要です。

- ・モニタソフトから、マニュアル→オートへ切替
- ・ステップラダーブロックを使用して、マニュアル→オートへ切替

その場合、以下のように、システム共通ブロックの ITEM019（運転開始フラグ）かつ ITEM017（COLD スタート中）を入力条件として、各基本または高度 PID ブロックの ITEM086（A/M 切替スイッチ）を 1 にするように、ステップラダーブロック内のラダーを組む必要があります。

**参 考**

すべての計器ブロックは、PC 本体の電源投入または本ユニットのリスタートによって常時実行されます。

ただし、その中で、ある機能は特定の ITEM の変化をトリガに実行される計器ブロックがあります。例：定数用 ITEM 書込ブロック（形式 171）、変数用 ITEM 書込ブロック（形式 172）など。

■ループコントロールユニット（全計器ブロック共通）の運転開始／停止の指示

ループコントロールユニットは、PC 本体の電源 OFF→ON、または本ユニットのリスタートにより、運転を開始します（電源投入時のスタートモードにしたがう）。

PC 本体の電源 ON 中に、ループコントロールユニット（全計器ブロック共通）の運転開始／停止を指示する場合、以下の 4 つのいずれかの方法が可能です。

- 1) モニタソフトによる操作（運転開始／停止とも可能）
- 2) ツールソフトによる操作（運転開始／停止とも可能）
- 3) FINS コマンドの ITEM 書込コマンド（コマンドコード 0241／0243Hex）を発行してシステム共通ブロック（ブロック形式 000）の ITEM014（運転指令）を変更する（運転開始／停止とも可能）
- 4) ITEM 書き込みブロック（ブロック形式 171／172）によって、システム共通ブロック（ブロック形式 000）の ITEM014（運転指令）を変更する（ただし、この場合停止のみ可能。運転開始はできません）

注 1：ITEM 書き込みブロックによって、システム共通ブロックの ITEM014 を 1（HOT スタート）または 2（COLD スタート）にすることはできません。0（停止）にすることのみ可能です。

注 2：HOT スタート、COLD スタートともに、すでに運転している状態では、受け付けられません。

参 考

システム共通ブロック（ブロック形式 000）の ITEM014（運転指令）は、ステップラダーブロック（形式 301）によっては直接変更することはできません。ITEM 書き込みブロックを介して変更します。

■計器ブロックごとの演算停止／停止解除の指示

計器ブロックごとの演算を停止／停止解除することもできます。
ただし、各計器ブロックごとの停止解除時は、HOT スタートとなります。COLD スタートはできません。
以下の2つのいずれかの方法で可能です。

- 1) ツールソフトによる操作（動作確認画面にて。停止／停止解除とも可能）
- 2) FINS コマンドの ITEM 書込コマンド（コマンドコード 0241／0243Hex）を発行して、各計器ブロックの ITEM000（演算停止指令）を変更する（停止／停止解除とも可能）

お願い システム共通ブロック（形式 000）の ITEM000 には、必ず 0 を設定してください。万一、この ITEM000 に 1 を設定すると、ループコントロールユニットの運転は停止し、同時に CPU ユニットとのデータ交換が停止します。

参考 システム共通ブロックの運転指令（ITEM014）と、各計器ブロックの演算停止指令（ITEM000）の関係は、以下のとおりです。
システム共通ブロックの運転指令（ITEM014）によって、HOT スタートまたは COLD スタートとされたとき、すべての計器ブロックの ITEM000 が自動的に 0（停止解除）となり、HOT スタートまたは COLD スタートで、演算が開始されます。

		システム共通ブロックの ITEM014		
		0（停止）となったとき	1（HOT スタート）となったとき	2（COLD スタート）となったとき
各計器ブロックの ITEM000（演算停止／停止解除）	1（停止）ならば	その計器ブロックは停止のまま（1のまま）	0（停止解除）となり、HOT スタート	0（停止解除）となり、COLD スタート
	0（停止解除）ならば	停止（システム共通が優先）		

CPU ユニットからループコントロールユニットの運転開始／停止指示をするとき

計器ブロック全体の運転開始／停止指示

CPU ユニットが、ある条件で、ループコントロールユニットの運転開始／停止を指示する場合、以下のように、ラダープログラムから、CMND 命令を実行して、ループコントロールユニットに対して、FINS コマンドの ITEM 書込コマンド（0241／0243Hex）を発行してシステム共通ブロックの ITEM014（運転指令）を変更してください。



特定計器ブロックの演算停止／停止解除の指示

CPU ユニットからの指示で、特定計器ブロックを演算停止／停止解除する場合、ラダープログラムから、CMND 命令を実行して、ループコントロールユニットに対して、FINS コマンドの ITEM 書込コマンド（0241/0243Hex）を発行して特定計器ブロックの ITEM000 を 1／0 にしてください。
なお、ツールソフトの動作確認画面において、特定計器ブロックを演算停止／停止解除することも可能です。

■計器ブロックの運転状態のモニタ

計器ブロックの運転状態のモニタは、以下の方法によります。

全計器ブロック共通の運転状態をモニタするとき

ループコントロールユニットの全計器ブロック共通の運転状態は、以下のいずれかの方法で確認可能です。

確認方法		運転中	停止中
1.	ループコントロールユニットの前面 LED の RUN	点灯	消灯
2.	ツールソフトの運転確認（実行）－[運転]－[運転確認]	HOT スタート運転中または COLD スタート運転中が 1 (ON)	停止中が 1 (ON)
3.	高機能 CPU ユニット割付リレーエリアの 25CH の内の、先頭 CH (nCH) のビット 00	1 (ON)	0 (OFF)
4.	システム共通ブロックの ITEM015	0 (OFF)	1 (ON)
	システム共通ブロックの ITEM016	HOT スタート時：1 (ON)	0 (OFF)
	システム共通ブロックの ITEM017	COLD スタート時：1 (ON)	0 (OFF)
5.	ノード端子用データメモリのシステム情報内の各役割先頭+1CH のビット 00 (ただし、このデータはモニタソフト用)	1 (ON)	0 (OFF)

各計器ブロックごとの運転状態をモニタするとき

ループコントロールユニットの全計器ブロック共通の運転状態が運転中のとき、各計器ブロックの運転状態を以下の方法で、モニタ可能です。

	方法	運転中	停止中
1.	ツールソフトの動作確認（[動作確認]－[開始]）	表示なし	“停止中”表示
2.	各計器ブロックの ITEM000	0 (OFF)	1 (ON)

■CPU ユニットの状態とループコントロールユニットの状態の関係

ループコントロールユニットの運転停止／運転継続の条件

ループコントロールユニットは、以下の条件で、運転を停止または継続します。

運転停止の条件	運転継続の条件
●以下の異常発生時 ・ユニット番号設定異常 ・初期認識異常 ・ユニット異常 ・計器ブロックデータベース異常（全計器ブロックが異常の場合） ・CPU ユニット異常（WDT 異常、サイクリック監視異常、バス異常） ・CPU ユニットの CPU 待機中 ・CPU ユニットの運転停止異常（FALS 命令の実行を含む） ・演算周期 2 秒時の負荷率オーバー（演算周期自動切替発生フラグ ON）	●以下の異常発生時 ・バッテリー異常 ・計器ブロックデータベース異常（特定計器ブロックのみが異常の場合） ・CPU ユニットの運転継続異常（FAL 命令の実行を含む） ●CPU ユニットが「プログラム」モード時、「運転」モード時、「モニタ」モード時すべて ●CPU ユニットが負荷遮断中（負荷遮断フラグ ON）

参 考 ループコントロールユニットは、演算周期が 2 秒の場合に、負荷率が 10 回連続して 70%を超えたときは、ループコントロールユニットの運転が停止となります。（詳細は、3-26 ページ参照）

CPU ユニットの運転停止異常時の、ループコントロールユニットの動作

CPU ユニットが運転停止異常（FALS 命令実行を含む）により運転停止時、ループコントロールユニットは、同時に、運転を停止します。

お願い アナログ出力ユニット形 C200H-DA003/004、形 CS1W-DA08V/C、形 CS1W-DA041 およびアナログ入出力ユニット C200H-MAD01、CS1W-MAD44 は、以下のときに、アナログ出力値を、直前の値、最小値、最大値のいずれかにホールドする機能を持ちます。したがって、CPU ユニットの運転停止と同時に、ループコントロールユニットが停止したときに、アナログ出力値をある値に保持する場合、アナログ出力ユニットのこの出力ホールド機能を使用してください。

- ・運転停止異常（FALS 命令実行時を含む）
- ・負荷遮断中

CPU ユニットが「プログラム」モード時の、ループコントロールユニットの動作

CPU ユニットが「プログラム」モードのときでも、ループコントロールユニットは、運転を継続します。

CPU ユニットが負荷遮断時の、ループコントロールユニットの動作

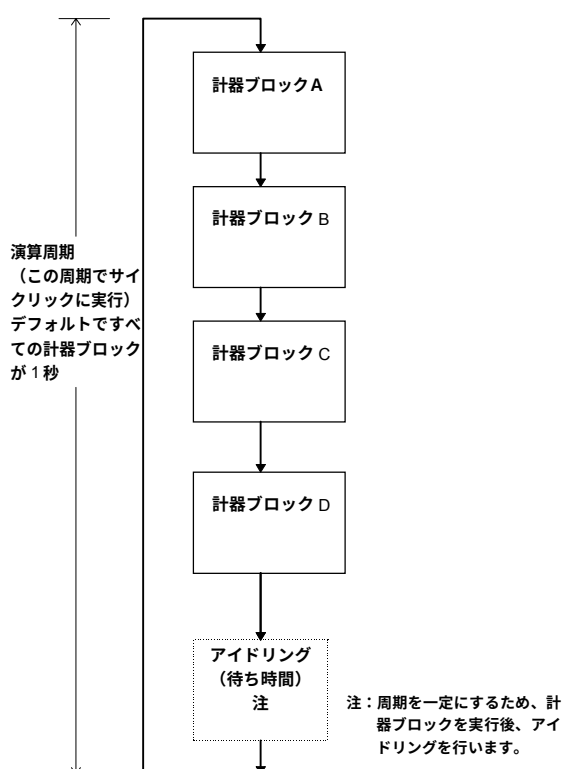
CPU ユニットが負荷遮断フラグにより、出力リフレッシュを停止した時でも、ループコントロールユニットは、運転を継続します。ただし、このとき、接点は出力されず、OFF となります。アナログ出力は、アナログ出力ユニットの出力ホールド機能にしたがって、ある値がホールド出力されます。したがって、ループコントロールユニットは内部的な演算を行うのみで、外部に対する制御動作は行われません。

■演算周期の指定

ループコントロールユニット内の各計器ブロックは、一定の演算周期ごとにサイクリックに実行されます。すべて（フィールド端子、ステップラダーなどすべて）の計器ブロックがサイクリックに実行されます。

デフォルトでは、基本的に*1すべての計器ブロック（ステップラダーブロックを含む）が、システム共通ブロック（ブロック形式 000）で設定した、共通演算周期の 1 秒で、実行されます。この場合、すべての計器ブロックの演算周期が 1 秒となり、すべての計器ブロックが 1 秒毎に実行されます。

例えば、下図で、全計器ブロック A、B、C、D を実行して、1 秒かからない場合、1 秒になるまでアイドルングをします。1 秒に達すると、次の演算周期として計器ブロック A から順に実行します。



すべての計器ブロックを共通演算周期で実行する場合

デフォルトで、基本的に*1すべての計器ブロックの演算周期（ITEM004）は、共通演算周期となっています（システム共通ブロックの ITEM004 の値にしたがい、連動します）。システム共通ブロック（ブロック形式 000）のシステム共通演算周期（ITEM004）は、デフォルトで 1 秒です。

共通演算周期を 1 秒以外に変更したい場合、システム共通ブロック（ブロック形式 000）のシステム共通演算周期（ITEM004）に、以下のいずれかの演算周期を設定します。

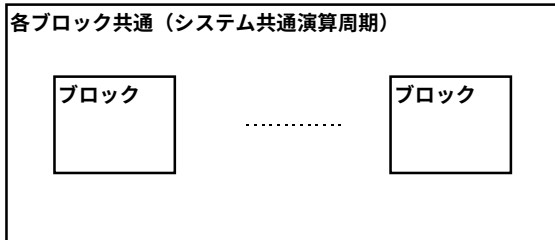
1:0.1 秒、2:0.2 秒、3:0.5 秒、4:1 秒、5:2 秒（デフォルトでは、4:1 秒）

*1：以下の計器ブロックの ITEM004（演算周期）のみ、例外として、0（共通演算周期）および 5（2 秒）を設定できません。これらの計器ブロックのデフォルトは、「4:1 秒」です。

例外：変化率演算・警報（形式 113）、アナログ記憶（形式 118）、移動平均（形式 145）、台形プログラム（形式 155）、折れ線プログラム（形式 156）

お願い

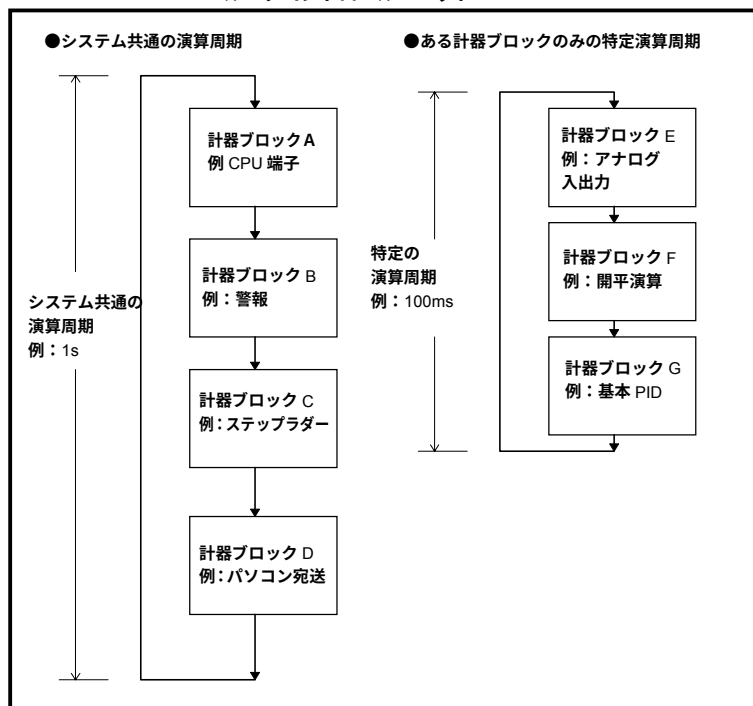
システム共通ブロック（形式 000）の ITEM004（システム共通演算周期）を変更する場合は、必ずループコントロールユニットの運転を停止にしてから変更し、その後、COLD スタートで運転を開始してください。さもないと、正常に動作しません。

**特定の計器ブロックを指定演算周期で実行する場合**

特定の計器ブロックの演算周期を変更するときは、各ブロックの ITEM004（演算周期）をデフォルトの「0：各ブロック共通」から、1：0.1 秒、2：0.2 秒、3：0.5 秒、4：1 秒、5：2 秒のいずれかに設定します。

それによって、各計器ブロックの演算周期を 0.1 秒、0.2 秒、0.5 秒、1 秒、2 秒の 5 つのグループ（システム共通を含めると 6 つのグループ）に任意に設定することができます。なお、この特定ブロックの演算周期の設定は、システム共通演算周期と共存可能です（ある計器ブロックはシステム共通演算周期で、他のグループはたとえば演算周期 0.1 秒とすることが可能です。）

ループコントロールユニット



以下のような場合に、ある特定ブロックの演算周期を 1 秒よりも短く指定します。

- ・圧力や流量の制御ループにおいて、アナログ入出力の更新周期および PID 演算実行周期を速めたい場合
この場合、1 つのループ（アナログ入力ー開平などの演算ーPID 制御ーアナログ出力など）に使用するすべての計器ブロックの演算周期を同一の短い値に設定します。
- ・リモート／ローカルの切替処理などの実行タイミングを速めたい場合
この場合、ステップラダーブロック（ブロック形式 301）の演算周期を短く設定します。
- ・ループコントロールユニット内でのタイマ／カウンタ処理の最小分解能（時間精度）を小さくしたい場合
- ・ループコントロールユニット内でのタイマ／カウンタの最小分解能（時間精度）は、演算周期と同一です。したがって、この場合、タイマ（ブロック形式 205）／カウンタ（ブロック形式 208）の演算周期を短く設定します。

■演算周期の決定の条件

演算周期を決定するにあたり、ループコントロールユニットとしては、以下の3つの条件を満たしていることが必要です。

- 1) 「負荷率」（実際の演算実行時間／設定演算時間の比率）が 60%以下であることが必要です。（詳細については、3-26 ページ「■負荷率について」の項を参照してください）
- 2) システム全体としての外部入出力更新周期は、計器ブロックの演算周期と一致しません。一般的なケースの場合、「外部入出力更新周期」は、演算のタイミングによって最大の場合、[CPU ユニットのサイクルタイムの約 5 倍]+[ループコントロールユニットの計器ブロックの演算周期の 2 倍]かかります。対象アプリケーションにおいて、PID 制御の制御性に問題が発生しないかどうかを検討してください。（詳細については、3-30 ページ「■システム全体での外部入出力更新周期」を参照してください。）
- 3) フィールド端子、CPU 端子、拡張 CPU 端子、ノード端子ブロックに関しては、CPU ユニットのサイクルタイムとの関係で演算周期がある値以上（一般的なケースでサイクルタイムの約 3.3 倍以上）であることが必要です。（詳細については、3-32 ページ「CPU ユニットとデータ交換する計器ブロックの演算周期の制限事項」を参照してください。）

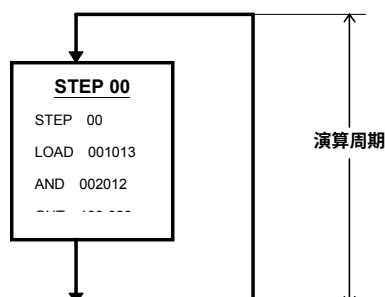
お願い

- ・各計器ブロックの ITEM004（演算周期）を変更する場合は、システム共通ブロック（形式 000）の ITEM014 を 0（停止）にしてから変更してください。運転中の変更はできません。
- ・パソコン宛送信端子ブロック（形式 403/404）によって基本 PID または高度 PID ブロック（形式 011/012）のデータをモニタソフトに送信する場合、パソコン宛送信端子ブロックの演算周期を、基本 PID または高度 PID ブロックの演算周期（ITEM004）と同じかまたはそれより長く設定してください。パソコン宛送信端子ブロックの演算周期の方が短いと、COLD スタート直後に、SP 値が一瞬 0 になります。

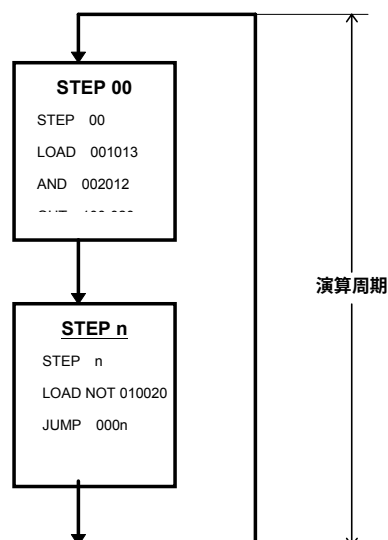
参考

ステップラダーブロックのシーケンスコマンドの実行周期は、ステップラダーブロック（形式 301）自体の演算周期にしたがいます。そのため、CPU ユニット側のコマンドの実行周期（サイクルタイム）にくらべ低速です。したがって、計器ブロックとの組み合わせで使用する機能です。高速の処理が必要な場合は、CPU ユニット側のコマンドを使用してください。

●論理シーケンスのみの場合



●論理シーケンスとステップシーケンスの場合

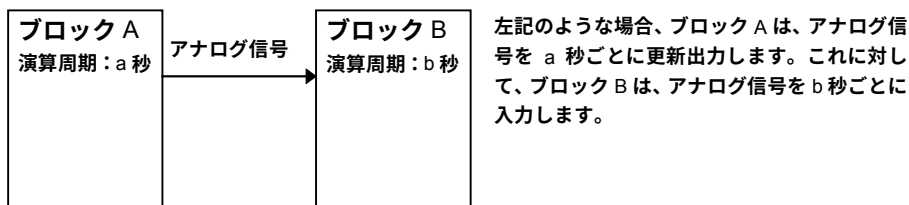


参 考

タイマ（ブロック形式 205）、間欠タイマ（ブロック形式 206）、ステップラダーブロック（ブロック形式 301）の STEP TIMER の最小分解能（精度）は、ITEM004 に設定した演算周期と同じになります。

ブロック間の接続と、演算周期の関係

異なる演算周期のブロック間をデータ接続した場合でも、各ブロックは、自身の演算周期にもとづいて、入力および出力を更新します。



参 考

例えば、演算周期 0.1 秒のブロックの出力を、演算周期 1 秒のブロックに接続した場合、1 秒のブロックは、0.1 秒のブロックの 10 回演算後のデータをとることになります。

なお、計器ブロックの演算順は、演算周期が同期している（同じ演算周期の）場合でも、ソフト結線の接続順とは、かならずしも一致しません（上記例では、ブロック A の後ブロック B とは限りません）。詳細は、次の■演算順序を参照してください。

■演算順序

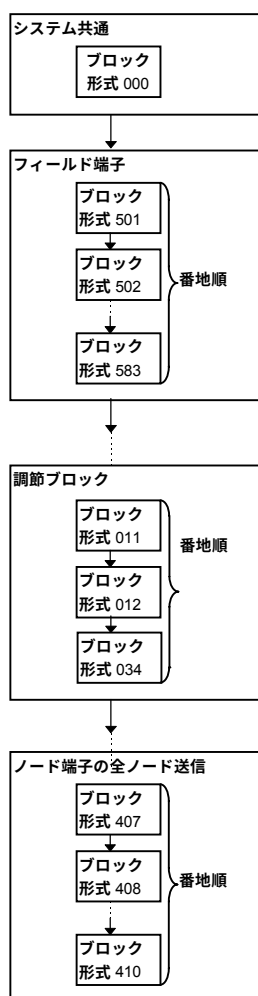
計器ブロックの演算は、演算周期がまわってきたブロック（同じ演算周期のブロック）の中で、1）システムで固定の演算グループ順と、2）その中でのブロック番地順で実行されます。

システムで固定の演算グループ順は、以下の計器ブロックの分類順に実行します。

- 1 システム共通ブロック
- 2 フィールド端子の入力のための端子（Di 端子、Ai 端子）、入力と出力混在の端子（Di／Do 端子、Ai／Ao 端子…＊1）
- 3 ノード端子の全ノード受信
- 4 CPU 端子の受信端子（CPU 間 Di、CPU 間 Ai）、拡張 CPU 端子の受信端子（拡張 CPU 間 Di、拡張 CPU 間 Ai）、全ブロック受信
- 5 演算ブロック（警報・信号記憶・記憶、数値演算、関数、時間関数、信号選択・切換、ITEM 書き込み、パルス列演算、その他、シーケンス演算など）
- 6 ステップラダー
- 7 調節ブロック（調節器、外部調節計ブロック）
- 8 フィールド端子の出力のための端子（Do 端子、Ao 端子）
- 9 ノード端子のパソコン宛送信
- 10 ノード端子の全ノード送信
- 11 CPU 端子の送信端子（CPU 間 Do、CPU 間 Ao）、拡張 CPU 端子の送信端子（拡張 CPU 間 Do、拡張 CPU 間 Ao）、全ブロック送信

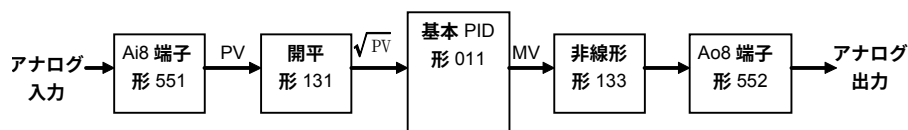
＊1：入力と出力混在の端子の場合、入力処理を出力処理 1 演算周期ごとに交互に実行します。したがって、入力のみまたは出力のみで見たとき、設定した演算周期の 2 倍の周期を要します。

この各々のグループの中で、ブロック番地順に実行します。

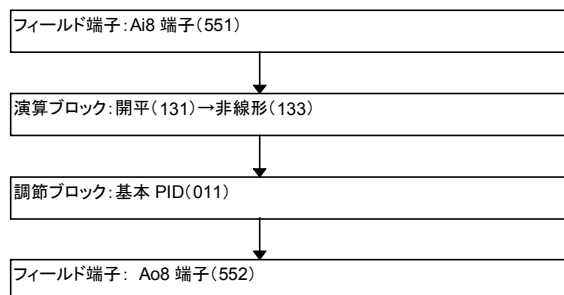


参考

計器ブロックの演算順は、演算周期が同期している（同じ演算周期の）場合でも、上記の演算実行順となるため、内部的なソフト結線の接続順とは、かならずしも一致しません。例えば、以下のような、アナログ入力ブロック－開平ブロック－PID 演算ブロック－非線形－アナログ出力ブロックといった接続の場合、



実行の順は、以下のようになります。



注：演算ブロックの「非線形」は結線上では「基本 PID」の後ですが、演算順序は「開平」の後となります。したがって、1 演算周期前の「基本 PID」からの MV 値を非線形演算します。

3-2 動作の説明

■負荷率について

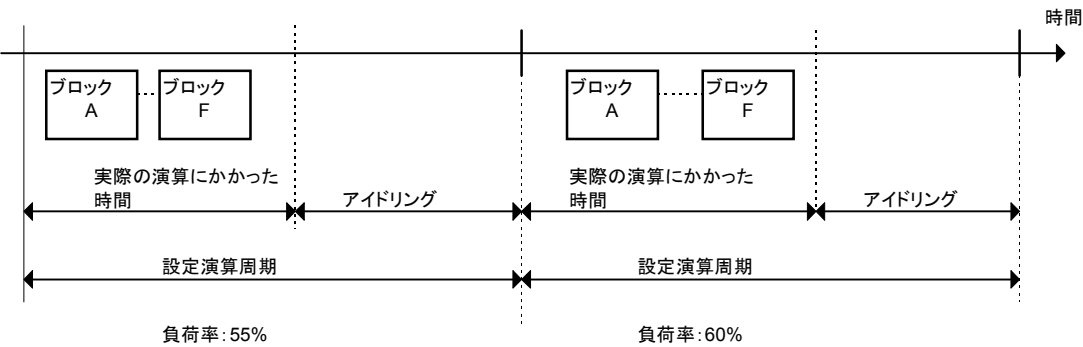
ループコントロールユニット内の各計器ブロックは、最小演算周期を 0.1 秒にすることが可能です。しかし、多くの計器ブロックを使用した場合、ループコントロールユニット内の処理能力によっては、指定した演算周期で処理することが不可能となります。そのため、ループコントロールユニットの処理能力を示す指標として、「負荷率」があります。この負荷率は、計器ブロックの演算周期を決定するための 1 つの条件となります（3-23 ページ「■演算周期の決定の条件」を参照）。

負荷率とは、ある演算周期のグループのすべてのブロックを実際に実行し終えてアイドルングに入るまでの時間を、設定した演算周期で割った比率です。

$$\text{負荷率} = \frac{\text{実際の演算実行時間}}{\text{設定演算周期}} \times 100\%$$

実際の演算実行時間は、以下の 2 つの時間の合計となります。

- ① オーバーヘッド時間（FINS 通信処理、および内部処理）
- ② 同じ演算周期グループ内の各計器ブロックの演算実行時間の合計



システム設計段階での負荷率の検討

ループコントロールユニットの計器ブロックの負荷率の目安は、60%です。各計器ブロックの負荷率が 60%以下となるかどうかを、システム設計段階で検討してください。負荷率が 60%を超えても、PID などの演算に誤差は発生しませんが、FINS コマンド通信処理、内部処理などのオーバーヘッド時間の変動による、負荷率の一時的な増加の可能性があるため、負荷率 60%以下で使用してください。

演算周期グループ	負荷率の目安
0.1 秒	60%
0.2 秒	
0.5 秒	
1 秒	
2 秒	

負荷率が 100%を超えると、PID などの演算に誤差が発生します。もし、ある演算周期グループの負荷率が 60%を超える場合は、そのグループ内の計器ブロックの内、演算周期を長くしてもアプリケーション上問題がない計器ブロックの演算周期を、より長い演算周期（グループ）になるように、設計変更をしてください。もし、負荷率が 60%を超えて、これ以上長い演算周期に設定できないと推定される場合は、ループコントロールユニットを増設（1 つの PC 本体に最大 3 台まで可能）して処理を分散してください。以下を目安にして、ループコントロールユニットの負荷率を、システム設計段階で、推定してください。

負荷率の計算方法

負荷率は、以下の式をもとに算出してください。ただし、以下の式は、目安です（実測とは異なることがあり得ます）。

1) すべて同じ演算周期の場合

式：負荷率＝各計器ブロックの演算実行時間の総和 (ms) ÷ 演算周期 (ms) × 100 + 固定負荷率 (%)

注 1：固定負荷率は、以下のとおりです。

演算周期	固定負荷率
0.1 秒	10%
0.2 秒	5%
0.5 秒	2%
1 秒	1%
2 秒	0%

注 2：「各計器ブロックの演算実行時間の総和」は、計器ブロックの演算実行時間＋シーケンスコマンドの実行時間の合計（10ms 未満を切り捨てた値）です。

注 3：負荷率測定の分解能は、10ms（10ms 未満は切り捨て）です。
表示値の分解能は、演算周期ごとに以下のとおりです。

演算周期	表示値の分解能
0.1 秒	10%
0.2 秒	5%
0.5 秒	2%
1 秒	1%
2 秒	1%

各計器ブロックごと、およびステップラダーのシーケンスコマンドごとの演算実行時間は、付録－3 の「演算実行時間一覧」を参照してください。これをもとに、各計器ブロックの演算実行時間の合計（ms）を求めた後、10ms 未満を切り捨てた値を、目安式内の「各計器ブロックの演算実行時間の総和」としてください。

例)

使用計器ブロック：

- ・ 1 つの制御ループの計器ブロック：Ai8 端子（形式 584）→一次遅れフィルタ（形式 141）→基本 PID（形式 011）→Ao8 端子（形式 585）、パソコン宛 1 ブロック送信端子（形式 403）（モニタソフトに基本 PID を送信）、
- ・ その他の計器ブロック：ステップラダー（形式 301）：STEP00 のみで常時実行。コマンド種類は、微分コマンド（DD、DU）の比率が全コマンドの 5%。1 ステップラダーブロック当たり 50 コマンド。

●計算式による負荷率の値

Ai8 端子：0.51ms、一次遅れフィルタ：0.46ms、基本 PID：1.61ms、Ao8 端子：1.44ms、パソコン宛 1 ブロック送信端子：2.12ms のため、各計器ブロックの演算実行時間の総和＝6.14ms。したがって、ループ数が n の場合、 $6.14 \times n$ (ms)。

演算周期がすべて 1 秒、ループ数 4 の場合、計器ブロックの演算実行時間の総和＝ $6.14 \times 4 = 24.56$ ms。測定分解能が 10ms（10ms 未満切り捨て）のため、20ms。

したがって、負荷率＝ $20\text{ms} \div 1000 \times 100 + 1\% = 2 + 1 = 3\%$ となります。

3-2 動作の説明

●負荷率の実測値

上記の条件で、制御ループ数とステップラダー・コマンド数によって、負荷率の実測値は、以下のようになります。

演算周期 1 秒のときの負荷率の実測値

ループ数	ステップラダーコマンド数		
	0	200	1000
1	2%	6%	24%
2	2%	6%	24%
4	3%	7%	25%
8	6%	10%	28
16	10%	14%	32%
32	21%	25%	43%

注：1 秒以外の演算周期については、上記計算式のとおり、演算周期の比で換算した値（例：0.5 秒ならば、上記 1 秒時の 2 倍）となります。

●使用可能ループ数の制限

負荷率は 60%以下であることが必要であるため、ループ数と演算周期の間には、一定の制限があります。

一般的なケースでは、ステップラダーがなしの場合で、以下のとおりです。

演算周期	ループ数
0.1 秒	最大 8
0.2 秒	最大 16
0.5 秒	最大 32
1 秒	
2 秒	

2) 異なる演算周期が混在する場合

手順 1：各演算周期ごとに、各計器ブロックの演算実行時間の総和（ms）*1 を、下表内の式によって各々算出します。

*1：各計器ブロックの演算実行時間の総和は、計器ブロックの演算実行時間＋シーケンスコマンドの実行時間の合計です。

0.1 秒の計器ブロックの演算実行時間の総和（ms）+10ms=T1、
 0.2 秒の計器ブロックの演算実行時間の総和（ms）+10ms=T2、
 0.5 秒の計器ブロックの演算実行時間の総和（ms）+10ms=T5、
 1.0 秒の計器ブロックの演算実行時間の総和（ms）+10ms=T10、
 2.0 秒の計器ブロックの演算実行時間の総和（ms）+10ms=T20 とした場合

演算周期	各計器ブロックの演算実行時間の総和
0.1 秒の計器ブロック	T1
0.2 秒の計器ブロック	T2÷100ms=A とした場合、(A の整数部) ×T1+T2
0.5 秒の計器ブロック	T5÷100ms=A、T5÷200ms=B とした場合、(A の整数部) ×T1+ (B の整数部) ×T2+T5
1 秒の計器ブロック	T10÷100ms=A、T10÷200ms=B、T10÷500ms=C とした場合、(A の整数部) ×T1+ (B の整数部) ×T2+ (C の整数部) ×T5+T10
2 秒の計器ブロック	T20÷100ms=A、T20÷200ms=B、T20÷500ms=C、T20÷1000ms=D とした場合、(A の整数部) ×T1+ (B の整数部) ×T2+ (C の整数部) ×T5+ (D の整数部) ×T10+T20

例)

T1 (0.1 秒の計器ブロックの演算実行時間の総和) +10ms=20ms、T2 (0.2 秒の計器ブロックの演算実行時間の総和) +10ms =30ms、T5 (0.5 秒の計器ブロックの演算実行時間の総和) +10ms =60ms、T10 (1.0 秒の計器ブロックの演算実行時間の総和) +10ms=110ms、T20 (2.0 秒の計器ブロックの演算実行時間の総和) +10ms=40ms の場合

演算周期	各計器ブロックの演算実行時間の総和
0.1 秒の計器ブロック	20ms
0.2 秒の計器ブロック	30ms÷100ms=0.3 (A) のため、 A の整数部 0×20ms+30ms=30ms
0.5 秒の計器ブロック	60ms÷100ms=0.6 (A) 、60ms÷200ms=0.3 (B) のため、 A の整数部 0×20ms+B の整数部 0×30ms +60ms=60ms
1 秒の計器ブロック	110ms÷100ms=1.1 (A) 、110ms÷200ms=0.55 (B) 、110ms÷500ms=0.22 (C) のため、 A の整数部 1×20ms+B の整数部 0×30ms+C の整数部 0×60ms+110ms=130ms
2 秒の計器ブロック	40ms÷100ms=0.4 (A) 、40ms÷200ms=0.2 (B) 、40ms÷500ms=0.08 (C) 、40ms÷1000ms=0.04 (D) のため、 A の整数部 0×20ms+B の整数部 0×30ms+C の整数部 0×60ms+D の整数部 0×110ms+40ms=40ms

手順 2：各演算周期ごとの負荷率を、以下の式をもとに算出します。

式：各演算周期ごとの負荷率＝上記各計器ブロックの演算実行時間の総和（ms）÷演算周期（ms）×100
各演算周期ごとの負荷率が、すべて 60%以下であることが必要です。

注：負荷率測定の分解能は、10ms（10ms 未満は切り捨て）です。

表示値の分解能は、演算周期ごとに以下のとおりです。

演算周期	表示値の分解能
0.1 秒	10%
0.2 秒	5%
0.5 秒	2%
1 秒	1%
2 秒	1%

例)

0.1 秒の計器ブロックに負荷率＝20ms÷100ms×100＝20%（≤60%のため OK）

0.2 秒の計器ブロックに負荷率＝30ms÷200ms×100＝15%（≤60%のため OK）

0.5 秒の計器ブロックに負荷率＝60ms÷500ms×100＝12%（≤60%のため OK）

1 秒の計器ブロックに負荷率＝130ms÷1000ms×100＝13%（≤60%のため OK）

2 秒の計器ブロックに負荷率＝40ms÷2000ms×100＝2%（≤60%のため OK）

試運転段階での負荷率のモニタ

試運転段階で、設定した演算周期で、実際に負荷率がどんな値になるかをツールソフトによってモニタします。

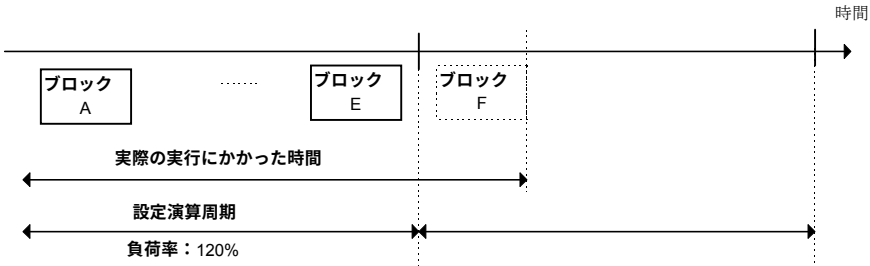
以下の手順でモニタを実行します。

- 1 計器ブロックデータをループコントロールユニットに転送します。
- 2 ループコントロールユニットを運転開始させます（ツールソフトによる、または PC 本体の電源 OFF→ON による）。
- 3 ツールソフトを接続し、[実行]メニューから[運転]－[運転確認]を選択します。
システム運転画面に以下の負荷率（現在負荷率および最大負荷率）が表示されます。
システム共通周期／演算周期 0.1 秒／0.2 秒／0.5 秒／1 秒／2 秒の各グループの、各現在負荷率、および最大負荷率
もし、ある演算周期グループの最大負荷率が 60%を超える場合は、そのグループ内の計器ブロックの内、演算周期を長くしてもアプリケーション上問題がない計器ブロックの演算周期を、より長い演算周期（グループ）に変更してください。
もし、負荷率が 60%を超えて、これ以上長い演算周期に設定できない場合、ループコントロールユニットを増設（1つの PC 本体に最大 3 台まで可能）して処理を分散してください。

3-2 動作の説明

演算周期自動切替機能

負荷率が 100%を超えた場合、設定演算周期を超えても、そのグループ内のすべての計器ブロックは、実行されます。下図でいえば、計器ブロック F は、設定演算周期を超えていますが、実行されます（ただし、PID などの演算に誤差が発生してしまいます）。



ただし、負荷率が 10 回連続して、70%を超えたときは、自動的に演算周期が 1 つ上の（長い）周期に変更されます（その計器ブロックの ITEM004 が更新した周期に自動的に変更されます）。そのとき、システム共通ブロック（ブロック形式 000）の ITEM053、056、059、062、065、068 の各グループごとの演算周期自動切替発生フラグが 0→1 となりラッチされます。演算周期自動切替発生フラグは、一度 1 になると、ツールソフトから手動で、システム共通ブロック（ブロック形式 000）の相当 ITEM をリセットしないかぎり、0 には戻りません。また、演算周期自動切替発生フラグは、一度 1 になると、つぎに自動切替で、さらに長い周期となっても、1 のままです。

お願い 演算周期 2 秒の負荷率が 10 回連続して 70%を超えたときは、演算周期自動切替発生フラグは 1 となるとともに、自動的にすべての計器ブロックの運転が停止となります。その場合は、ループコントロールユニットの台数を増やし、分散処理をするようにしてください。

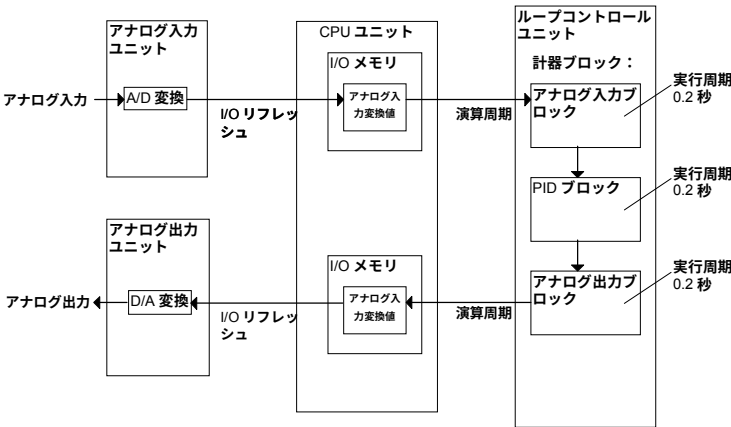
ツールソフトのシステム運転確認画面を使用して、演算周期自動切替発生フラグをモニタすることができます（[実行]メニューから[運転]－[運転確認]を選択します）。

■システム全体での外部入出力更新周期

ループコントロールユニットは、フィールド入出力値（アナログ入力値、アナログ出力値、接点入力、接点出力）を、以下の方法で外部とデータ交換します。

- 1 アナログ入出力ユニットまたは基本 I/O ユニットが CPU ユニットの I/O メモリと I/O リフレッシュします。
- 2 ループコントロールユニットは、各計器ブロックの演算周期に応じて、CPU ユニットの I/O メモリの割付データとデータ交換します。

例：アナログ入力－PID 演算－アナログ出力の場合



ここで言う「システム全体での外部入出力更新周期」（以下「外部入出力更新周期」と略します）は、アナログ入力ユニットがアナログ入力値を読み出してから、PID 演算をし、アナログ出力ユニットがアナログ出力値を出力するまでの時間を指します（システム全体としての応答性を示します）。

お願い

この「外部入出力更新周期」が、一般の調節計における入出力更新周期（または演算周期）に相当します。したがって、必ず、システムを設計する場合、以下に示す計算式にしたがってこの「外部入出力更新周期」を算出の上、対象のアプリケーションにおける制御性に問題がないかどうかを検討してください。

一般的なケースの場合、「外部入出力更新周期」は、演算のタイミングによって最大の場合、[CPU ユニットのサイクルタイムの約 5 倍]+[ループコントロールユニットの計器ブロックの演算周期の 2 倍]かかります。

とくに、圧力・流量などの応答が速い制御対象の場合には、PID 制御の制御性に問題が発生しないかどうかを検討してください。

「外部との入出力更新周期」は、以下に示す計算式で算出してください。

外部との最大入出力更新周期

外部との最大入出力更新周期 = A/D 変換時間 + (4×CY) + (α×CY) + (2×T) + (β×T) + 20 + D/A 変換時間

CY：CPU ユニットのサイクルタイム、T：最大演算周期（※1）、α：CPU ユニットとのデータ交換をする計器ブロックの合計数の係数（※2）、β：式 1 を満たす最小の整数（※3）

※1：ループを構成する計器ブロック群の中で最も長い演算周期

※2：α は、フィールド端子+CPU 端子+拡張 CPU 端子+ノード端子+全ブロック送受信の合計数によって以下ようになります（19 個ごとに、+1 されます）。

フィールド端子+CPU 端子+拡張 CPU 端子+ノード端子+全ブロック送受信の合計数	α
0～18 個	1
19～38 個	2
39～58 個	3
～	
259～278 個	14

※3：β は、以下の式 1 を満たす最小の整数です。

式 1：

$$\frac{CY \times (\alpha + 2) + 20}{T} - 0.7 < \beta$$

注 1：アナログ入力とアナログ出力混在のユニットを使用して、Ai/Ao 端子でアナログ値を入出力する場合は、さらに、+T（演算周期）分加算されます（ただし、ループコントロールユニット Ver2.00 以前。Ver2.50 以降は加算されません）。

注 2：CY（サイクルタイム）は、実際のサイクルタイム<10ms の場合でも、10ms で計算してください。

例）サイクルタイム 15ms、最大演算周期 0.2 秒（200ms）、CPU ユニットとのデータ交換をする計器ブロック数 50 個（α=3）、A/D 変換時間=8ms、D/A 変換時間=8ms、アナログ入力／アナログ出力が別ユニットであるとき、

$$\frac{15 \times 5 + 20}{200} - 0.7 = -0.225 < \beta$$

のため、β=0

3-2 動作の説明

したがって、この例では、外部との最大入出力更新周期＝8ms＋(4×15ms)＋(3×15ms)＋(2×200ms)＋(0×200ms)＋20ms＋8ms＝541ms となります。

外部との最小入出力更新周期

外部との最小入出力更新周期＝A/D 変換時間＋(1×CY)＋(α×CY)＋(1.6×T)＋(β×T)＋D/A 変換時間

CY：CPU ユニットのサイクルタイム、T：最大演算周期（＊1）、α：CPU ユニットとのデータ交換をする計器ブロックの合計数の係数（＊2）、β：式 1 を満たす最小の整数（＊3）

- ＊1：ループを構成する計器ブロック群の中で最も長い演算周期
- ＊2：α は、フィールド端子＋CPU 端子＋拡張 CPU 端子＋ノード端子＋全ブロック送受信の合計数によって以下のようになります（19 個ごとに、+1 されます）。

フィールド端子＋CPU 端子＋拡張 CPU 端子＋ノード端子＋全ブロック送受信の合計数	α
0～18 個	1
19～38 個	2
39～58 個	3
～	
259～278 個	14

＊3：β は、以下の式 1 を満たす最小の整数です。

式 1：

$$\frac{CY \times \alpha}{T} - 0.9 < \beta$$

注 1：アナログ入力とアナログ出力混在のユニットを使用して、Ai/Ao 端子でアナログ値を入出力する場合は、さらに、+T（演算周期）分加算されます（ただし、ループコントロールユニット Ver2.00 以前、Ver2.50 以降は加算されません）。

注 2：CY（サイクルタイム）は、実際のサイクルタイム＜10ms の場合でも、10ms で計算してください。

例）サイクルタイム 15ms、最大演算周期 0.2 秒（200ms）、CPU ユニットとのデータ交換をする計器ブロック数 50 個（α＝3）、A/D 変換時間＝1ms、D/A 変換時間＝1ms、アナログ入力／アナログ出力が別ユニットであるとき、

$$\frac{15 \times 3}{200} - 0.9 = -0.675 < \beta \quad \text{のため、} \beta = 0$$

したがって、この例では、外部との最小入出力更新周期＝1ms＋(1×15ms)＋(3×15ms)＋(1.6×200ms)＋(0×200ms)＋1ms＝382ms となります。

CPU ユニットとデータ交換する計器ブロックの演算周期の制限事項

CPU ユニットとのデータ交換を行う以下の計器ブロックに関しては、その演算周期は、次に示す式 1 を満足していることが必要です。もし、この式 1 を満足していない場合、その計器ブロックが演算実行時に CPU ユニットとのデータ交換が完了していないケースが発生します。その場合、結果的に、外部入出力更新周期を長くすることになります。

対象計器ブロック：フィールド端子、CPU 端子、拡張 CPU 端子、ノード端子ブロック
一般的なケースで、これらの計器ブロックの演算周期は、CPU ユニットのサイクルタイムの 3.3 倍以上であることが必要です。

式 1: $CY \times (\alpha + 2) < \text{上記計器ブロックの演算周期} \times 0.9$

注: CY: CPU ユニットのサイクルタイム、

α は、フィールド端子+CPU 端子+拡張 CPU 端子+ノード端子+全ブロック送受信の合計数によって以下のようになります (19 個ごとに、+1 されます)。

フィールド端子+CPU 端子+拡張 CPU 端子+ノード端子+全ブロック送受信の合計数	α
0~18 個	1
19~38 個	2
39~58 個	3
~	
259~278 個	14

例) サイクルタイム 25ms の場合、フィールド端子+CPU 端子+拡張 CPU 端子+ノード端子+全ブロック送受信の合計数が 50 の場合、 $CY \times (1+3) = 100\text{ms} < \text{演算周期} \times 0.9$ のため、演算周期 > 約 111ms となるため、演算周期を 0.2 秒以上に設定してください。

お願い アナログ入出力ユニット使用時の留意事項

●「ユニット前面号機 No.」=「フィールド端子の号機 No. 設定」とすることが絶対に必要です。

ループコントロールユニットは、フィールド端子を使用して運転を開始すると、フィールド端子で指定した号機 No. の割付リレーエリアに対して以下の書き込み処理を実行します。

- 1) アナログ出力ユニット、アナログ入・出力ユニットのアナログ出力データの割付リレーエリアに対して、アナログ値を書き込みます。
- 2) アナログ出力ユニット、アナログ入・出力ユニットの割付リレーエリアの先頭 CH (n) に対して内部的に書き込み処理を行います。

したがって、万一、フィールド端子における号機 No. を誤まって設定すると、その号機 No. の高機能 I/O ユニットの割付リレーエリアに誤ったデータが書き込まれてしまい、PC システム全体の誤動作の原因となります。

必ず「フィールド端子における号機 No. = アナログ入出力ユニットの前面号機 No. 設定」であることを確認してから、ループコントロールユニットの運転を開始するようにしてください。

・ループコントロールユニットによる書込処理があるフィールド端子

形式	計器ブロック名	対象アナログ入出力ユニット	ループコントロールユニットによる内部書込処理	アナログ値の書込処理
552	Ao 8 端子 (DA003/4)	形 C200H-DA003/004	割付先頭 CH (n) に、00FFHex を格納します。	割付エリア $n+1 \sim n+8$ にアナログ値を格納
553	Ai2 / Ao2 端子 (MAD01)	形 C200H-MAD01	割付先頭 CH (n) に、0003Hex を格納します。	割付エリア $n+1 \sim n+2$ にアナログ値を格納
583	Ai 4 / Ao 4 端子 (MAD44)	形 CS1W-MAD44	割付先頭 CH (n) に、000FHex を格納します。	割付エリア $n+1 \sim n+4$ にアナログ値を格納
563	Ao 4 端子 (PMV01)	形 CS1W-PMV01 絶縁型制御出力)	なし	割付エリア $n+1 \sim n+4$ にアナログ値を格納
585	Ao 8 端子 (DA08V/C)	形 CS1W-DA08V/C	割付先頭 CH (n) に、00FFHex を格納します。	割付エリア $n+1 \sim n+8$ にアナログ値を格納
587	Ao4 端子 (DA041)	形 CS1W-DA041	割付先頭 CH (n) に、000FHex を格納します。	割付エリア $n+1 \sim n+4$ にアナログ値を格納

参 考

・ループコントロールユニットによる書込処理がないフィールド端子

形式	計器ブロック名	対象アナログ入出力ユニット	ループコントロールユニットによる内部書込処理	アナログ値の書込処理
551	Ai8 端子(AD003)	形 C200H-AD003	なし	なし
561	Ai4 端子 (PTS01/02/03、 PDC01、PTW01)	形 CS1W-PTS01 (絶縁型熱電対入力)、形 CS1W-PTS02/03 (絶縁型测温抵抗体入力)、形 CS1W-PDC01 (絶縁型直流入力)、形 CS1W-PTW01 (2線式伝送器入力ユニット)		
562	Pi4 端子 (PPS01)	形 CS1W-PPS01 (絶縁型パルス入力)		
564	Ai8 端子 (PTR01/02)	形 CS1W-PTR01 (電力トランジェューサ入力)、形 CS1W-PTR02 (直流入力 100mV)		
584	Ai8 端子 (AD081)	形 CS1W-AD081		
586	Ai4 端子 (AD041)	形 CS1W-AD041		

●アナログ出力ユニット形 C200H-DA003/004、形 CS1W-DA08V/C、形 CS1W-DA041、アナログ入・出力ユニット形 C200H-MAD01、CS1W-MAD44 を使用する場合

アナログ出力ユニットおよびアナログ入出力ユニットは、CPU ユニットの動作モードが「運転」または「モニタ」モードから、「プログラム」モードへの遷移時に、CPU ユニットから変換イネーブルフラグを OFF とされ、出力ホールド機能にしたがって、アナログ出力値を、(直前の値、最小値、最大値のいずれかに) ホールドします。

ループコントロールユニット使用時、ループコントロールユニットは、この変換イネーブルフラグを強制的に ON にします。

ただし、「プログラム」モードへの遷移時に、一瞬(ループコントロールユニットの演算周期の間)、変換イネーブルフラグが OFF となり、その結果、アナログ出力値が一瞬出力ホールド値に振れます。

「プログラム」モードへの遷移時に、アナログ出力値が出力ホールド値に振れないようにするには、CPU ユニットの I/O メモリ保持フラグ(A50012)を ON にし、同時に、PC システム設定の「I/O メモリ保持フラグの電源 ON 時の保持/非保持」を保持に設定してください。

●絶縁型制御出力ユニット形 CS1W-PMV01 を使用する場合

絶縁型制御出力ユニットは、変換イネーブルフラグをもたず、割付 DM エリアの設定で、変換停止を指示します。デフォルトでは、変換は実行されアナログ出力値はリフレッシュされ出力されます。この割付 DM エリアによって変換を停止しない以上、(CPU ユニットの運転停止異常以外では)変換は常に実行されます。

ただし、「プログラム」モードへの遷移時に、一瞬(ループコントロールユニットの演算周期の間)、アナログ出力値が、下限(最小)値に振れます。

「プログラム」モードへの遷移時に、アナログ出力値が下限(最小)値に振れないようにするには、CPU ユニットの I/O メモリ保持フラグ(A50012)を ON にし、同時に、PC システム設定の「I/O メモリ保持フラグの電源 ON 時の保持/非保持」を保持に設定してください。

3-3 CPU ユニットとのデータ交換

ループコントロールユニットが、CPU ユニットとデータ交換する内容に、以下の 2 種類があります。

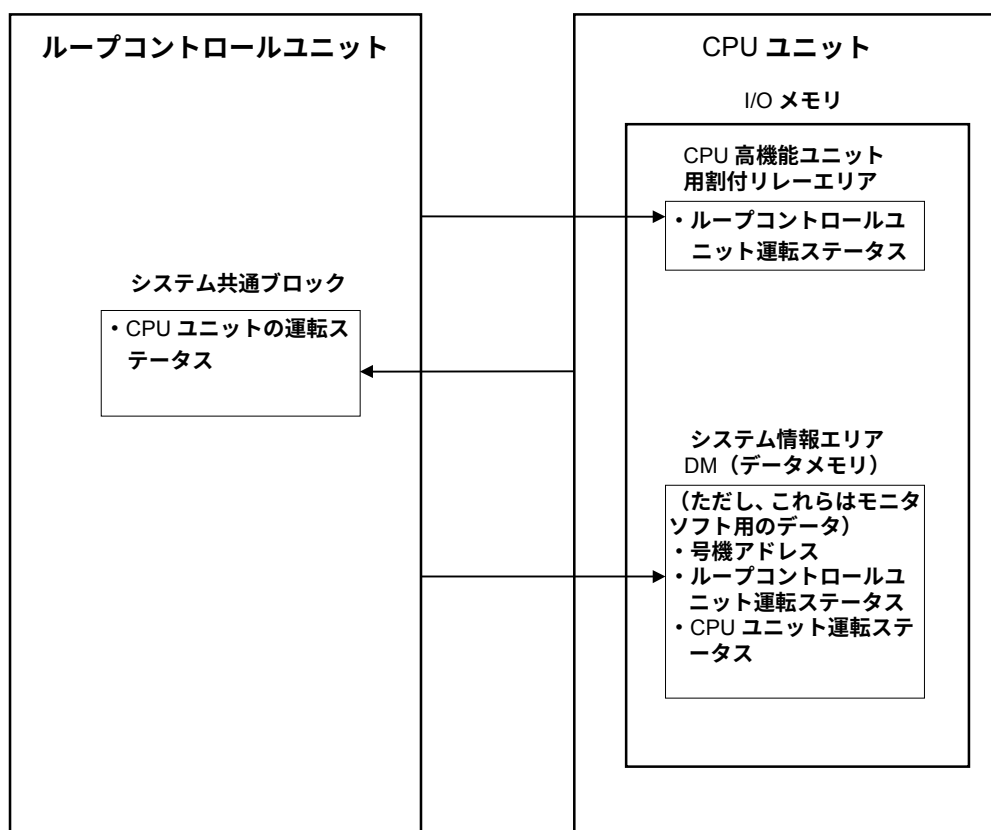
1. 互いの運転ステータスの交換
2. 任意データの交換

■互いの運転ステータスの交換

ループコントロールユニットと CPU ユニット間は、以下の 2 つのエリアによって互いの運転ステータスを確認できます。

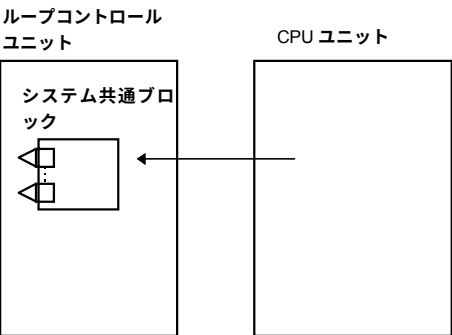
- ・ CPU 高機能ユニット用割付リレーエリア：ループコントロールユニットの運転ステータス→CPU ユニットへ
- ・ システム共通ブロック（ブロック形式 000）： CPU ユニットの運転ステータス→ループコントロールユニットへ

注：この他に、ノード端子用のデータメモリに、システム情報およびノード端子のデータが反映されます。ただし、これらのデータは、モニタソフト用のものです。



CPU ユニットの運転ステータス

システム共通ブロックの ITEM007～011、013 に、CPU ユニットの運転ステータスが常時反映されます。したがって、システム共通ブロックの接点出力をもとに、ステップラダーブロックなどによって、ループコントロールユニット側で必要な処理を実行できます。



システム共通ブロックの CPU 運転ステータス

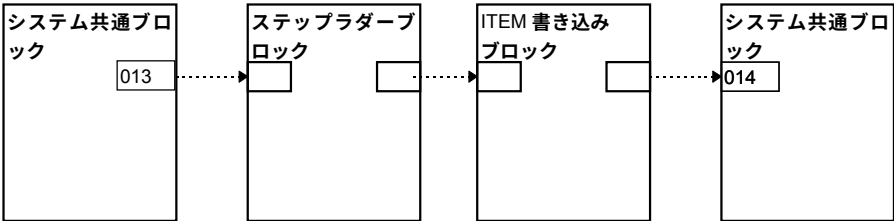
ITEM	1(ON)	0(OFF)
007	運転停止異常中（システム自己診断での運転停止異常、または FALS 命令実行）	運転停止異常でない
008	運転中（「運転」モード、または「モニタ」モード）	停止中（「プログラム」モード、または運転停止異常）
009	負荷遮断中（特殊補助リレーA50015 が ON）	負荷遮断中でない
010	「運転」モード	「運転」モードでない
011	「モニタ」モード	「モニタ」モードでない
013	「プログラム」モード	「プログラム」モードでない

CPU ユニットの運転ステータスに応じて、ループコントロールユニット側である処理をするとき

CPU ユニットの運転ステータスに応じてループコントロールユニット側である処理を行いたい場合は、システム共通ブロックの下記の CPU ユニットの運転ステータス (ITEM007～0011、013) を入力条件として、ステップラダーブロックを使用して、必要な処理を行ってください。

例：CPU ユニットが「プログラム」モードのとき停止指示をする場合

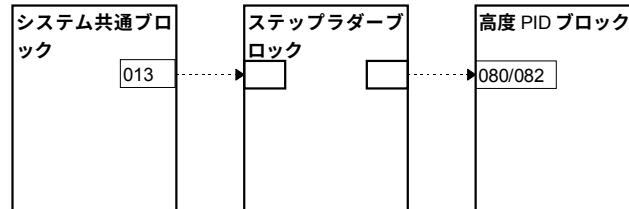
CPU ユニットが、「プログラム」モードのとき、強制的に、ループコントロールユニットの運転を停止する場合、以下のように、システム共通ブロック（形式 000）の CPU 運転ステータスの ITEM013（プログラムモード）を入力して、ステップラダーブロック（形式 301）および ITEM 書き込みブロック（形式 171/172）によって、システム共通ブロック（形式 000）の ITEM014（運転指令）を 0（停止）にしてください。



注：システム共通ブロックの ITEM014（運転指令）を 0（停止）に設定すると、CPU ユニットの動作モードを「運転」または「モニタ」モードに変更しても、ループコントロールユニットは、停止のまま運転を開始しません。運転を再開させるには、システム共通ブロックの ITEM014（運転指令）を 1（HOT スタート）または 0（COLD スタート）に設定することが必要です。

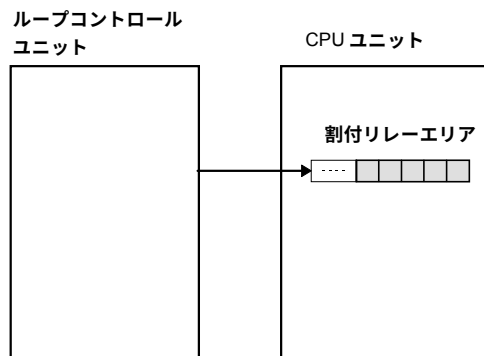
例：PID 制御のプリセット MV 値への切替、または MV ホールド指示する場合

同様に、CPU ユニットが、「プログラム」モードのとき、強制的に、高度 PID ブロックからの MV（操作出力値）をある値にする場合、以下のように、システム共通ブロックの CPU 運転ステータスの ITEM013（プログラムモード）を入力して、ステップラダーブロックによって、高度 PID ブロックのプリセット MV 切替スイッチ（ITEM080）を ON、または MV ホールドスイッチ（ITEM082）を ON にしてください。



ループコントロールユニットの運転ステータス

CPU 高機能ユニット割付リレーエリア(1500～1899CHの内ユニット番号に応じて25CH/ユニット占有)の先頭チャンネルnCHのビット00～05に、ループコントロールユニットの運転ステータスが常時反映されます。したがって、CPU ユニットのラダープログラム側では、それを入力条件として、必要な処理を実行できます。



参 考 ループコントロールユニットの場合、CPU 高機能ユニットとしての割付リレーnCHのリフレッシュタイミングは、CPU ユニットの I/O リフレッシュのタイミングではなく、1 秒周期（固定）の更新タイミングです。

3-3 CPU ユニットとのデータ交換

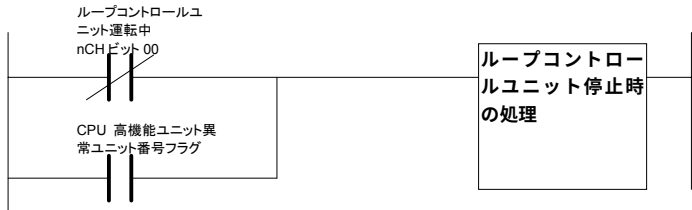
CPU 高機能ユニット割付リレーnCH

n=1500+ユニット番号×25

ビット	1(ON)	0(OFF)	説明
00	ループコントロールユニット運転中	ループコントロールユニット停止中	ループコントロールユニットが運転中か否かを CPU ユニットに伝えます。
01	PV 異常接点入力 ON	PV 異常接点入力 OFF	基本 PID ブロック(形式 011)または高度 PID ブロック(形式 012)の ITEM018 (PV 異常接点入力) が ON か OFF かを CPU ユニットに伝えます。 基本的に、ITEM018 (PV 異常接点入力) は、アナログ入力ブロックの断線検知出力 ITEM を発信元として指定するようにしてください。
02	MV 異常接点入力 ON	MV 異常接点入力 OFF	基本 PID ブロック(形式 011)または高度 PID ブロック(形式 012)の ITEM090 (MV 異常接点入力) が ON か OFF かを CPU ユニットに伝えます。 基本的に、ITEM090 (MV 異常接点入力) は、アナログ出力ユニットの断線検知出力 ITEM を発信元として指定するようにしてください。
03	実行エラーあり (エラーコード 0 以外)	実行エラーなし (エラーコード 0)	いずれかの (1つ以上の) 計器ブロックの ITEM003 (エラー表示) が 0 (正常) 以外のときに、計器ブロックの実行エラーとして、CPU ユニットに伝えます。 実行エラー (エラーコード 0 以外) の各内容および処置については、7-1 項「異常とその処置」を参照してください。
04	計器ブロックデータベース異常あり	計器ブロックデータベース異常なし	バッテリーの電圧低下などにより、ループコントロールユニットの RAM 内の計器ブロックデータが破壊されていることを、CPU ユニットに伝えます。 このときの前面 LED の内容は、7-1 項「異常とその処置」を参照してください。 エラー発生時、ツールソフトによって、初期化を実行するか、または該当計器ブロックを再設定してください。
05	バッテリー異常あり	バッテリー異常なし	ディップスイッチ SW2 が OFF のときのみ、バッテリーの電圧低下または未接続を、CPU ユニットに伝えます。バッテリーの接続を確認し、接続が正常であれば、バッテリーを交換してください。 交換方法などは、7-2 項「保守」を参照してください。
15	計器ブロック変更あり (計器ブロック単位ダウンロードあり) (*1)	計器ブロック変更なし (計器ブロック単位ダウンロードなし、または HOT または COLD スタートを実行)	ループコントロールユニットが運転したままの状態での、ツールソフトから計器ブロック単位でのダウンロード (変更) が実行されたことを、CPU ユニットに伝えます。 CPU ユニットのラダープログラム側で、このフラグを監視しておいて、運転中の計器ブロック変更 (ループコントロールユニットのいわば「オンラインエディット実行」) がされたことを確認して、必要な処理 (計器ブロック変更通知など) を行ってください。

ループコントロールユニットの運転ステータスに応じて、CPU ユニットからある処理をするとき
ループコントロールユニットの運転ステータスに応じて、CPU ユニットがある処理（アナログ出力値をある値に変更するなど）を行う場合、CPU 高機能ユニット割付リレーエリア（1500～1899CH の内ユニット番号に応じて 25CH/ユニット占有）の先頭チャンネル nCH のビット 00～05 を入力条件として、ラダープログラムを組んでください。

例 1：ループコントロールユニット停止時の処理をするとき
ループコントロールユニットの停止時または CPU 高機能ユニットとしての CPU ユニットとのデータ交換異常時に、ある処理をするようにします。



例 2：ループコントロールユニット運転中の計器ブロック変更通知をするとき
ループコントロールユニットの運転中に、ツールソフトから計器ブロック単位のダウンロードを実行したことを警報などで通知します。



■任意データの交換

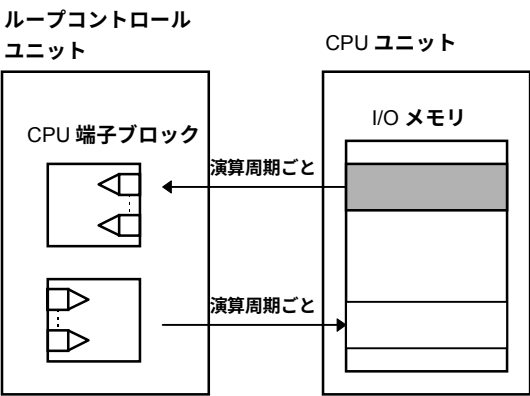
ループコントロールユニットは、以下の2つの方法で、CPU ユニットとループコントロールユニット間で、任意データを交換できます。

- ・常時データ交換する場合：CPU 端子ブロックまたは拡張 CPU 端子ブロックを使用
- ・CPU ユニットが必要時にデータ交換する場合：ユーザプログラム上の CMND 命令によりユニット宛 FINS コマンドを発行

お願い ループコントロールユニットは、（CPU ユニット内のユーザプログラムとは無関係で）CPU 端子ブロックまたは拡張 CPU 端子ブロックを使用して、CPU ユニット内の任意の I/O メモリを読み書きできます。したがって、ループコントロールユニットと CPU ユニット間で、同一の I/O メモリアドレスに対して重複して書き込み処理をしないようにしてください。

常時データ交換する場合（CPU 端子ブロックまたは拡張 CPU 端子ブロック）

ループコントロールユニットが主体で、CPU ユニットの任意の I/O メモリのデータを常時（演算周期ごとに）読み書きする場合、計器ブロックの CPU 端子または拡張 CPU 端子によって、読み書きします。CPU 端子または拡張 CPU 端子は、ツールソフトによって作成し、他の計器ブロックといっしょにループコントロールユニットに転送します。



CPU 端子および拡張 CPU 端子には、以下の計 8 ブロックがあります。

分類	点数	計器ブロック
CPU 端子	接点 128 点入力	CPU 間 Di 端子（形式 451）
	接点 128 点出力	CPU 間 Do 端子（形式 452）
	8CH 入力	CPU 間 Ai 端子（形式 453）
	8CH 出力	CPU 間 Ao 端子（形式 454）
拡張 CPU 端子	接点 64 点入力	拡張 CPU 間 Di 端子（形式 455）
	接点 64 点出力	拡張 CPU 間 Do 端子（形式 456）
	64CH 入力	拡張 CPU 間 Ai 端子（形式 457）
	64CH 出力	拡張 CPU 間 Ao 端子（形式 458）

CPU 端子または拡張 CPU 端子によって、読み書きできる I/O メモリのアドレスは、以下のとおりです。

CPU 端子または拡張 CPU 端子で指定できる I/O メモリ

エリア種別	CS1CPU ユニットの I/O メモリアドレス	備 考
CIO (チャネル I/O) エリア	0000~6143CH	入出力リレー、CompoBus/D リレー、データリンクリレー、高機能 I/O ユニット割付リレー (*1) などを含む
WR (内部補助リレー)	W000~511CH	
HR (保持リレー)	H000~511CH	
DM (データメモリ)	D00000~32767 (CH)	高機能 I/O ユニット割付 DM エリアなどを含む
EM (拡張データメモリ) バンク No.0	E0_00000~E0_32767	

*1: これ以外の I/O メモリを指定することはできません。

お願い

CPU 端子または拡張 CPU 端子は、入出力点数以外に、以下の点で異なります。

分類	データ交換タイミング	
	Di、Ai 端子	Do、Ao 端子
CPU 端子	演算周期ごとに、常時、CPU ユニットからデータを入力し、常時、接点またはアナログ出力します。	演算周期ごとに、常時、接点またはアナログデータを入力し、常時、CPU ユニットに出力します。
拡張 CPU 端子	・「常時書込スイッチ」が 0 (OFF) の場合：演算周期ごとに、常時、CPU ユニットからデータを入力し、CPU ユニットの I/O メモリが変化した場合のみ、そのデータを他の計器ブロックの ITEM に書き込みます。 ・常時書込スイッチが 1 (ON) の場合：演算周期ごとに、常時、CPU ユニットからデータを入力し、常時、他の計器ブロックの ITEM に書き込みます。	・「常時書込スイッチ」が 0 (OFF) の場合：演算周期ごとに、常時、接点またはアナログデータを入力し、そのデータが変化した場合のみ、そのデータを CPU ユニットに出力します。 ・常時書込スイッチが 1 (ON) の場合：演算周期ごとに、常時、接点またはアナログデータを入力し、常時、CPU ユニットに出力します。

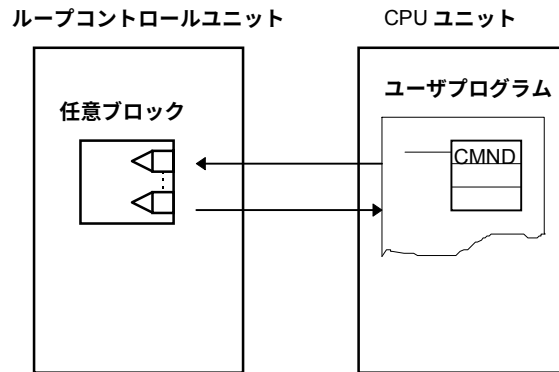
分類	Di 端子	Do 端子
CPU 端子	CPU ユニットの接点データを入力し、接点接続ブロック (形式 201) またはステップラダーブロック (形式 301) を介して、他の計器ブロックの「接点入力」ITEM に出力	接点接続ブロック (形式 201) またはステップラダーブロック (形式 301) を介して、他の計器ブロックの「接点出力」または「接点入力」ITEM を入力し、CPU ユニットへ接点データを入力
拡張 CPU 端子	CPU ユニットの接点データを入力し、接点接続ブロック (形式 201) またはステップラダーブロック (形式 301) を介さずに直接、他の計器ブロックの「接点入力」ITEM に出力	接点接続ブロック (形式 201) またはステップラダーブロック (形式 301) を介さずに直接、他の計器ブロックの「接点出力」または「接点入力」ITEM を発信元として指定し、CPU ユニットへ接点データを入力

分類	Ai 端子	Ao 端子
CPU 端子	CPU ユニットのアナログデータを入力し、アナログ出力。 ・そのアナログ出力を、他の計器ブロックにおいてアナログ入力発信元指定で入力するか、または ・変数用 ITEM 書込ブロック (形式 172) を介して、他の計器ブロックのパラメータ ITEM に出力	他の計器ブロックの「アナログ出力」または「アナログ入力」を、アナログ入力発信元指定で入力し、そのアナログデータを、CPU ユニットに出力。
拡張 CPU 端子	CPU ユニットのアナログデータを入力し、変数用 ITEM 書込ブロック (形式 172) を介さずに直接、他の計器ブロックのパラメータ ITEM に宛先指定をして出力	他の計器ブロックの「アナログ出力」または「アナログ入力」、またはパラメータ ITEM を、アナログ入力発信元指定をして入力し、そのアナログデータを、CPU ユニットに出力。

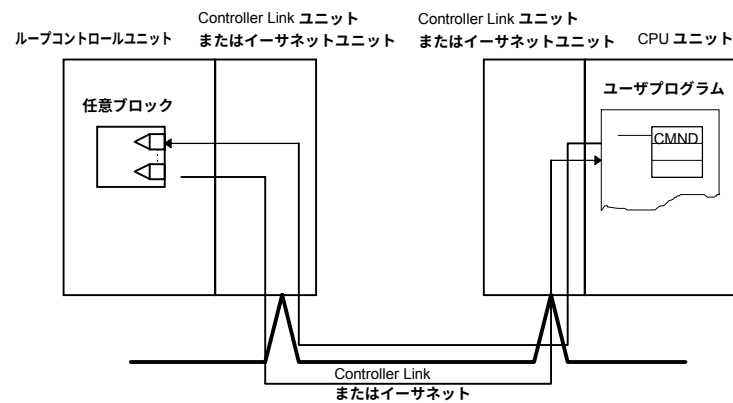
CPU ユニットが必要時データ交換する場合（CMND 命令による）

CPU ユニットが必要時に、ループコントロールユニットのデータを読み書きする場合、ループコントロールユニット宛ての FINS コマンドをユーザプログラム上の CMND 命令によって発行します。

発行可能な FINS コマンドに関しては、6 章「FINS コマンドの使い方」を参照してください。



注：ネットワーク上の他 PC の CPU ユニットからも可能です。



3-4 モニタソフト／SCADA ソフト／他ノードとのデータ交換

ループコントロールユニットは、CPU ユニットに割り付けたノード端子用データメモリを介して、モニタソフトとデータ交換します。または、CPU ユニットに割り付けた、調節ブロック、演算ブロック、外部調節計ブロックの対象 ITEM を介して、市販 SCADA ソフトなどとデータ交換します。

また、ループコントロールユニットは、通常のデータリンクエリアの一部を利用して、またはノード端子用データメモリを介して、他ノードのループコントロールユニットとデータ交換することが可能です。

- ・モニタソフトとのデータ交換： システム情報およびノード端子ブロック（パソコン宛送信領域に割付）を使用*1。モニタソフトから、モニタタグを使用して、ループコントロールユニットのデータを指定します。
- ・SCADA ソフトとのデータ交換 全ノード送信／受信ブロックを使用して、調節ブロック、演算ブロック、外部調節計ブロックを、CPU ユニット I/O メモリに割り付け、それを SCADA ソフトにより読み書き。
SCADA ソフトから、CSV タグを使用して、ループコントロールユニットのデータを指定します。
- ・他ノードのループコントロールユニットとのデータ交換： Controller Link データリンク：CPU 端子ブロックまたは拡張の一部を利用する場合 CPU 端子ブロックを使用
Controller Link データリンク：ノード端子ブロック（全ノードを占有する場合 送信領域または全ノード受信領域に割付）を使用*1

*1：詳細は、付録-2「ノード端子の使い方」を参照してください。

■ノード端子用データメモリエリア

ノード端子用データメモリエリアのデータは、モニタソフトまたは他ノード PC 上のループコントロールユニットとのデータ交換用です。

この機能を実現するには、ループコントロールユニット内のシステム共通ブロック（形式 000）に、以下のデータを設定することが必要です。

システム共通ブロック（形式 000）への初期設定

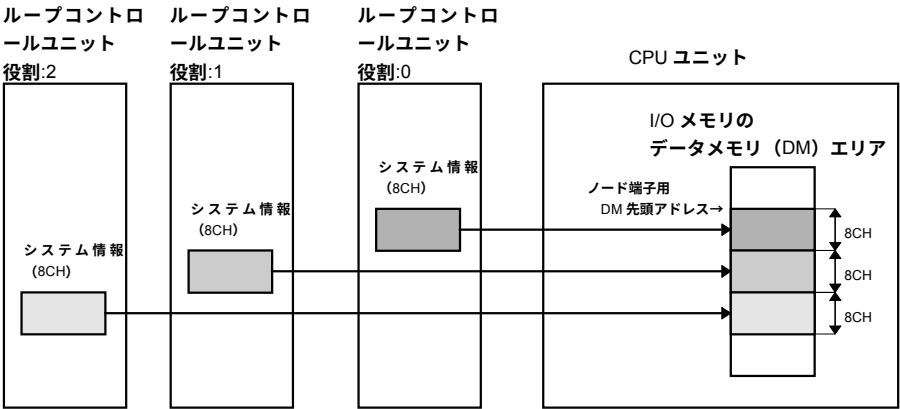
ITEM	データ名	データ範囲	初期値
043	ノード端子用データメモリの先頭アドレス (S)	0～32767	16020
042	役割の設定：CPU 装置上の複数（最大 3 台）のループコントロールユニットの識別データ	0～2	0

ノード端子用データメモリエリアには、下記の 2 種類のデータが割付けられます。

1. システム情報
2. ノード端子ブロックのデータ（パソコン宛送信領域、全ノード宛送信領域、全ノード受信領域）

システム情報

ループコントロールユニットの号機アドレス、および運転ステータスなどのシステム情報が、ループコントロールユニットの運転開始時に、ノード端子用データメモリエリアの先頭から 24CH（ループコントロールユニット 1 台あたり 8CH）に、反映されます。



お願い

- ・デフォルト（初期値）では、ノード端子用データメモリの先頭アドレスは D16020、また役割は 0 となっています。したがって、デフォルトでは、ループコントロールユニットの運転開始時に、システム情報が、D16020～16027 の 8CH に格納されます。そのため、ループコントロールユニットをデフォルトの状態を使用する場合は、他の用途で、D16020～16027 を使用しないように、注意してください。
- ・ループコントロールユニットを同一 CPU 装置上で複数台使用する場合、ループコントロールユニットを識別するための「役割」（ITEM042）は、ループコントロールユニット間で必ず別の値に設定してください。また、ノード端子用データメモリ先頭アドレス（ITEM043）は、ループコントロールユニット間で必ず同一の値に設定してください。

システム情報の内容は以下のとおりです。

	オフセット番地	データの内容	データの出所		ブロック番地 000 の初期値での I/O メモリの割付けアドレス
			ブロック番地	ITEM	
役割:0	+0	号機アドレス	000	041	D16020
	+1	ループコントロールユニット運転ステータス			D16021
	+2	CPU ユニット運転ステータス		007～013	D16022
	⋮				⋮
	+7	データ更新チェックコード			D16027
役割:1	+0	号機アドレス	000	041	D16028
	+1	ループコントロールユニット運転ステータス			D16029
	+2	CPU ユニット運転ステータス		007～013	D16030
	⋮				⋮
	+7	データ更新チェックコード			D16035
役割:2	+0	号機アドレス	000	041	D16036
	+1	ループコントロールユニット運転ステータス			D16037
	+2	CPU ユニット運転ステータス		007～013	D16038
	⋮				⋮
	+7	データ更新チェックコード			D16043

モニタソフトは、このシステム情報のデータを入力します。チャンネル内の内容は、以下のとおりです。

オフセット番地	システム情報	チャンネル内の内容
+0	号機アドレス	ループコントロールユニットのユニット番号 (0~FHex) +10Hex が 16 進数で自動的に下位 2 桁に格納されます。上位 2 桁は、00Hex です。
+1	ループコントロールユニット運転ステータス	1 チャンネルの下記ビットに格納されます。 ビット 00: ループコントロールユニット運転中 "1"、停止中"0" ビット 01: PV 異常接点入力 ON 時 "1"、OFF 時"0" ビット 02: MV 異常接点入力 ON 時 "1"、OFF 時"0" ビット 03: 実行エラーあり時 "1"、正常時"0" ビット 04: 計器ブロックデータベース異常あり時 "1"、正常時"0" ビット 05: バッテリ異常あり時 "1"、正常時"0" ビット 15: 計器ブロック単位ダウンロードあり時"1"、計器ブロック単位ダウンロードなし、または HOT または COLD スタート実行時"0"
+2	CPU ユニット運転ステータス	1 チャンネルの下記ビットに格納されます。 ビット 00: 運転停止異常時 "1" ビット 01: 運転中 "1" ビット 02: 負荷遮断中 "1"、 ビット 03: 「運転: モード時 "1" ビット 04: 「モニタ」モード時 "1" ビット 05: 未使用 ビット 06: 「プログラム」モード時 "1"
+7	データ更新チェックコード (システムが使用)	格納される値自体は、システムによって使用し、ユーザには無関係です。(ノード端子用データメモリが、ループコントロールユニットによって更新されている場合、この値が常時変化します。)

ノード端子ブロックのデータ

ノード端子用データメモリには、システム情報に続いて、ノード端子ブロックのデータが割付けられます。

ノード端子ブロックのデータは、モニタソフトとのデータ交換、および他ノードのループコントロールユニットとのデータ交換用です。

ループコントロールユニットは、特定の計器ブロックによって、このエリアとデータ送受信をします。

概要は以下のとおりです。

エリア	内 容	データ交換する計器ブロック	データの方向	使用する通信方式	Controller Link データリンク機能の使用有無
パソコン宛送信領域	モニタソフトへのデータ送信エリア	パソコン宛 Do 端子 (形式 401) パソコン宛 Ao 端子 (形式 402) パソコン宛 1 ブロック送信端子 (形式 403) パソコン宛 4 ブロック送信端子 (形式 404)	計器ブロック→本エリア→モニタソフト	上位リンクによるモニタソフトの接続	使用せず
				Controller Link を介したモニタソフトの接続	使用する
全ノード宛送信領域	他ノードのループコントロールユニットへのデータ送信エリア	全ノード宛 Do 端子 (形式 407) 全ノード宛 Ao 端子 (形式 408)	計器ブロック→本エリア→他ノードのデータメモリ→他ノードのループコントロールユニット	Controller Link を介したデータ送信	使用する
全ノード受信領域	他ノードのループコントロールユニットからのデータ受信エリア	全ノード Di 端子 (形式 414) 全ノード Ai 端子 (形式 415)	他ノードのループコントロールユニット→他ノードのデータメモリ→本エリア→計器ブロック	Controller Link を介したデータ受信	使用する

■モニタソフトとのデータ交換

モニタソフトからのデータ読み出しのしくみ

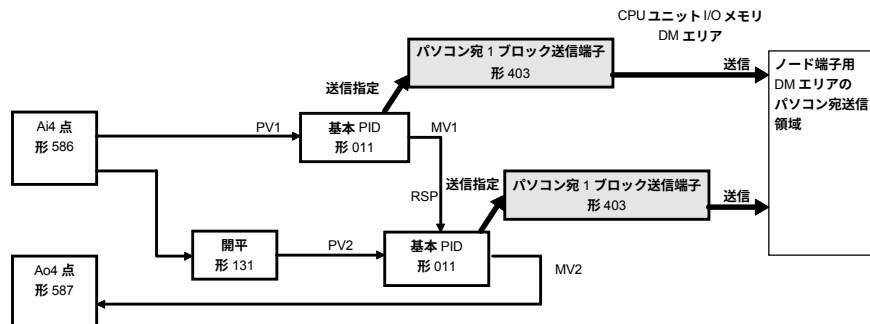
モニタソフトは、ループコントロールユニットからデータを読み出すときに、CPU ユニットのパソコン宛送信領域のデータを使用します。

ループコントロールユニット内のデータをこのパソコン宛送信領域に送信するためには、パソコン宛送信ブロックによって、モニタしたいデータを指定する必要があります。

一方、モニタソフトは、タグ No. と呼ぶユーザ定義のデータ受け渡し用の記号（またはタグ ITEM と呼ぶ各計器ブロック内の各 ITEM の固定名称）を使用して、そのデータを指定します。

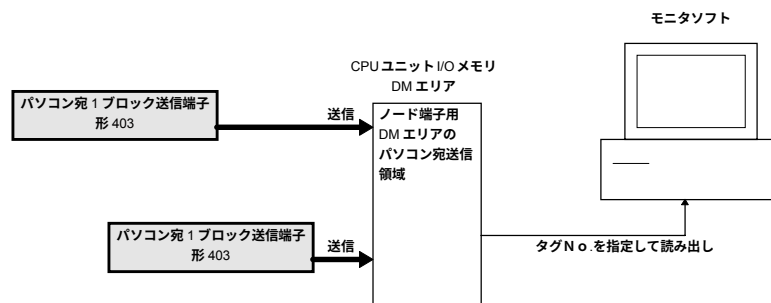
- 1) パソコン宛送信ブロックによる、計器ブロックまたはアナログ／接点信号の発信元指定
 - ① モニタソフトでモニタ／設定したい計器ブロックをパソコン宛 1 または 4 ブロック送信ブロック（形式 403 または 404）の発信元として指定
 - ② モニタソフトでモニタしたいアナログ信号（パラメータを含む）をパソコン宛 Ao 端子（形式 402）の発信元として指定
 - ③ モニタソフトでモニタしたい接点信号（パラメータを含む）をパソコン宛 Do 端子（形式 401）の発信元として指定
 - ④ モニタソフトでモニタ／設定したいパソコン設定 Ao 端子（形式 410）またはパソコン設定 Do 端子（形式 409）を登録（ただし、ネットワークへの再発信ありに設定することが必要）

例



- 2) 計器ブロックまたはアナログ／接点信号（パラメータを含む）に対する、「タグ No.」の設定

例



- 3) タグデータファイルのコンパイル（WindowsNT 上のツールソフトによる）

参考 モニタソフトでモニタ／設定できるデータは、以下のデータです。

対象データ	モニタソフトへ発信する計器ブロック (パソコン宛送信ブロック)	パソコン宛送信ブロックで指定できる計器ブロック	モニタ	設定	タグ No.	タグ ITEM
各計器ブロック	パソコン宛 1 ブロック送信ブロック (形式 403) パソコン宛 4 ブロック送信ブロック (形式 404) *1	基本 PID、高度 PID、指示設定、指示操作、比率設定、指示 基本 PID、高度 PID、指示設定、指示操作、比率設定、指示、上下限警報、タイマ、カウンタ	○	○	ユーザ定義	—
各 ITEM (タグ ITEM が割付けられているもののみ)	—	—	—	—	—	固定
アナログ信号 (パラメータを含む)	パソコン宛 Ao 端子 (形式 402)	とくに限定なし	○	×	ユーザ定義	—
接点信号 (パラメータを含む)	パソコン宛 Do 端子 (形式 401)	とくに限定なし	○	×	ユーザ定義	—
アナログ出力	パソコン設定 Ao 端子 (形式 410)		△ *2	○	ユーザ定義	—
接点出力	パソコン設定 Do 端子 (形式 409)		△ *2	○	ユーザ定義	—

*1：パソコン宛 4 ブロック送信端子 (形式 404) 』では、チューニング画面への登録は不可。

*2：ネットワークへの再発信をすることで、モニタ可能

したがって、モニタソフトを使用するためには、以下の 3 つの操作が必要です。いずれも、ツールソフトによって実行します。

参考 モニタソフトの各画面と計器ブロックの関係

モニタソフトの各画面と計器ブロックの関係は以下のとおりです。

画面		使用計器ブロック (○：使用、—：使用せず)					
		パソコン宛 1 ブロック送信端子 (形式 403)	パソコン宛 4 ブロック送信端子 (形式 404)	パソコン宛 Ao 端子 (形式 402)、全ノード宛 Ao 端子 (形式 408)	パソコン宛 Do 端子 (形式 401)、全ノード宛 Do 端子 (形式 407))	パソコン設定 Ao 端子 (形式 410)	パソコン設定 Do 端子 (形式 409)
ユーザカスタマイズ	オーバービュー画面	—	—	—	—	—	—
	制御画面	○ (基本 PID、高度 PID、指示設定、指示操作、比率設定、指示)	○ (基本 PID、高度 PID、指示設定、指示操作、比率設定、指示、上下限警報、タイマ、カウンタ)	○ (アナログ信号、またはアナログ値のパラメータ)	○ (接点信号、または接点のパラメータ)	○ (アナログ出力)	○ (接点出力、再発信ありとする)
	チューニング画面	○ (同上)	—	—	—	—	—
	トレンド画面	○ (同上の PV、SP、MV のみ)	○ (基本 PID、高度 PID、指示設定、指示操作、比率設定、指示の PV、SP、MV のみ)	○ (アナログ信号、またはアナログ値のパラメータ)	○ (接点信号、または接点のパラメータ)	○ (アナログ出力)	○ (接点出力、再発信ありとする)
	グラフィック画面	○ (同上のタグ ITEM)	○ (同上のタグ ITEM)	○ (アナログ信号、またはアナログ値のパラメータ)	○ (接点信号、または接点のパラメータ)	○ (アナログ出力)	○ (接点出力、再発信ありとする)
	アナンシエータ画面	○ (同上のタグ ITEM の内の接点)	○ (同上のタグ ITEM の内の接点)	—	○ (接点信号、または接点のパラメータ)	—	○ (接点出力の再発信)
	操作ガイドメッセージ画面	—	—	—	○ (接点信号、または接点のパラメータ)	—	○ (接点出力の再発信)
システム固定	システムモニタ画面	—	—	—	—	—	—
	アラームサマリー画面	○ (同上のタグ ITEM の内の警報のみ)	○ (同上のタグ ITEM の内の警報のみ)	—	—	—	—
	操作履歴画面	—	—	—	—	—	—
	システムモニタログ画面	—	—	—	—	—	—

モニタソフト—CPU ユニット間のデータ交換方式

モニタソフトが、CPU ユニット内のパソコン宛送信領域のデータを読み出すには、以下の2つの方式があります。

1. 都度読み出し方式：モニタソフトが、必要なときにその都度、パソコン宛送信領域のデータを読み出す。この場合のモニタソフトの接続方式は、上位リンク、Ethernet、Controller Link などいずれでも可能です。
2. データリンク方式：モニタソフトが、常時パソコン宛送信領域を Controller Link のデータリンクで読み出す。この場合のモニタソフトの接続方式は、Controller Link のみ可能です。

この2つの方式における必要な手順は、各々以下のとおりです。

都度読み出し方式

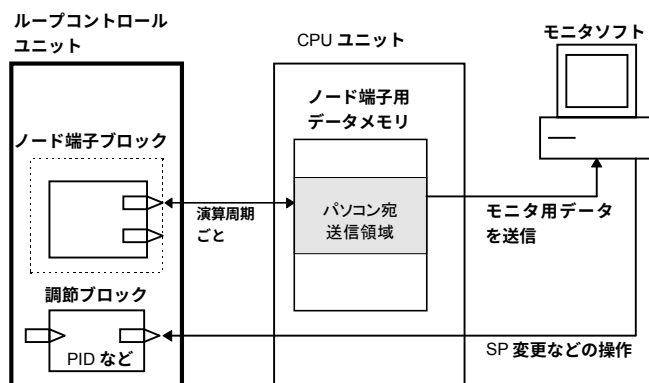
- 1) システム共通ブロックにノード端子用データメモリを割り付け指定します。
- 2) ループコントロールは、パソコン宛送信ブロックによって、パソコン宛送信領域に、モニタしたいデータまたは計器ブロックを送信します。
- 3) データまたは計器ブロックにタグ No. を割り付けます（モニタソフトがデータを識別するため。ツールソフトによる）。
- 4) モニタソフトは、このエリアからタグ No. を指定して、上位リンクを介して、データを読み出します。

データリンク方式

- 1) システム共通ブロックにノード端子用データメモリを割り付け指定します。
- 2) Controller Link データリンクの任意設定を行い、モニタソフト搭載のパソコンとループコントロールユニット装着の PC をデータリンクします。
- 3) ループコントロールは、パソコン宛送信ブロックによって、パソコン宛送信領域に、モニタしたいデータまたは計器ブロックを送信します。
- 4) データまたは計器ブロックにタグ No. を割り付けます（モニタソフトがデータを識別するため。ツールソフトによる）。
- 5) モニタソフトは、このエリアからタグ No. を指定して、データリンクを介して、データを読み出します。

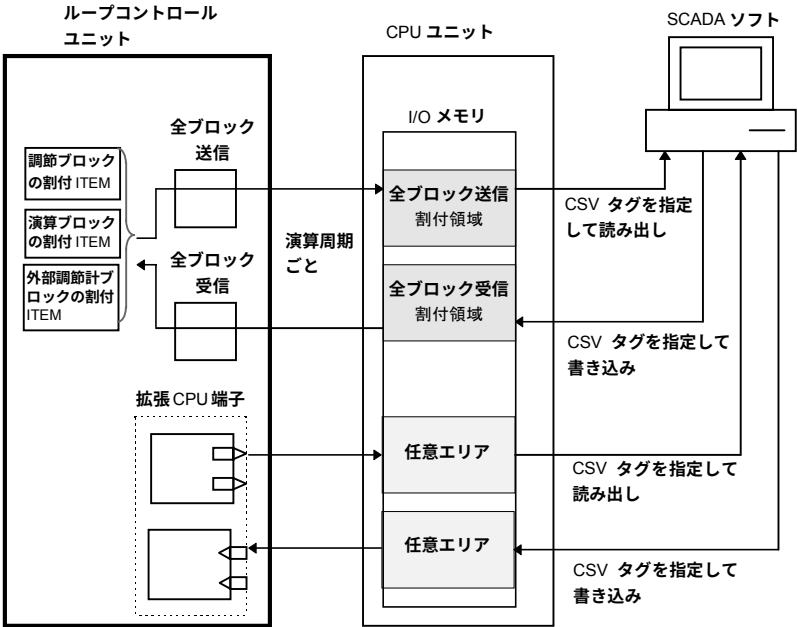
Controller Link データリンクを使用したノード端子の使い方の詳細は、付録-2 の「ノード端子ブロックの使い方」を参照してください。

モニタソフトとループコントロールユニット間のデータ交換の詳細は、モニタソフトオペレーションマニュアルを参照してください。

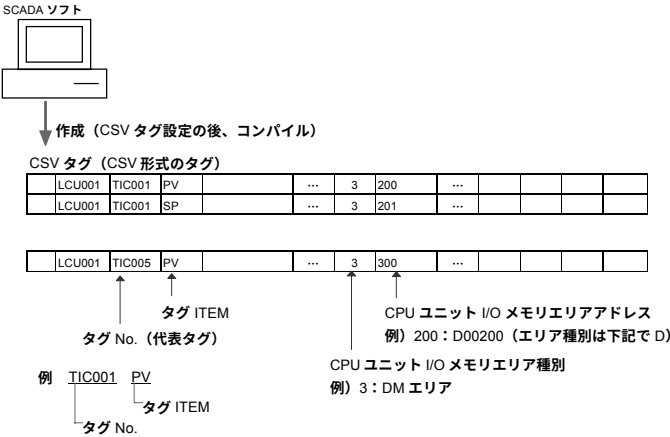


■市販 SCADA ソフトなどとのデータ交換

- ・市販 SCADA ソフトなどを使用して、ループコントロールユニットの計器ブロックデータを読み出す場合は、全ブロック送信（形式 462）によって、調節ブロック+演算ブロック+外部調節ブロックの割付 ITEM（全ブロック送受信 ITEM）データすべてをいったん CPU ユニットの指定 I/O メモリに一括で読み出し、そのデータを市販 SCADA ソフトなどから CSV タグ（ツールソフトで作成可能な CSV 形式のタグ）を指定して読み出します。
- ・同様に、市販 SCADA ソフトなどを使用して、ループコントロールユニットの計器ブロックデータを書き込む場合は、市販 SCADA ソフトなどから、CSV タグを指定して CPU ユニットの指定 I/O メモリに書き込みます。全ブロック受信（形式 461）によって、その指定 I/O メモリから、調節ブロック+演算ブロック+外部調節ブロックの割付 ITEM（全ブロック送受信 ITEM）に、データを書き込みます。
- ・これ以外の ITEM については、拡張 CPU 端子ブロックを使用して、CPU ユニットの I/O メモリの任意のエリアに割り付け、同様に、CSV タグを指定して読み書きすることができます。



注：CSV タグとは、SCADA ソフト用の CSV 形式のタグです。計器ブロックごとに設定したタグ No.、その各 ITEM に対応するタグ ITEM（計器ブロックごとに固定）、その各 ITEM が割り付けられる CPU ユニット I/O メモリアドレスなどから成ります。ツールソフトによって作成します（[設定]－[CSV Tag 設定]、および[実行]－[CSV Tag コンパイル]による）。この CSV タグファイルを OPC サーバーでインポートします。その上で RS View などの SCADA ソフトから、タグ No.およびタグ ITEM を指定して、（OPC サーバーを介して）ループコントロールユニットのデータを読み書き可能です。



CSV タグファイルの内容は、以下のとおりです。

設定内容	データ範囲
レコード番号	1～65535
計器ファイル名	最大半角 6 文字
大項目 (LCU) 名	最大半角 6 文字
タグ No. (代表タグ)	最大半角 16 文字 (使用できない文字：なし)
タグ ITEM	計器ブロックの各 ITEM ごとに固定
タグコメント	最大半角 16 文字 (使用できない文字：なし)
タグタイプ	0：アナログ、1：接点
データ属性 *1	アナログ 0：DEFAULT、1：UNIT、2：INT 接点 0：OFF、1：ON
接点アラームタグ *1	0：通常、1：アラーム対象
スケーリング上限値	-5000～99999 (例：小数点以下 1 桁の場合：-550.0～9999.9)
スケーリング下限値	-5000～99999 (例：小数点以下 1 桁の場合：-550.0～9999.9)
DP 位置 (スケーリング小数点位置)	0～9
単位	最大半角 8 文字 (使用できない文字：なし)
データ範囲上限値	-5000～99999
データ範囲下限値	-5000～99999
ネットワークアドレス	0～127
ノードアドレス	1～32
号機アドレス	16～31
I/O メモリエリア種別	0：CIO、1：W、2：H、3：D、4：E0
アドレス	0～65535
接点位置	0～15
計器フェースプレート (ブロック形式と同一)	0～999
ブロック番地	0～999
ITEM 番号	0～999
オフセット (書込データ) *2	±32767 0：読出と書込が同一アドレス、0 以外：読出アドレス+オフセット
RW 種別	R：読出、RW：読出／書込、W：書込

*1：「データ属性」および「接点アラームタグ」は、おもに RSView で使用するデータです。

*2：「オフセット」は、ループコントロールユニットの ITEM 番号に読出用と書込用があるときに格納されます。

読出用と書込用の CPU ユニットの I/O メモリアドレスが同一の場合、オフセットに 0 が格納されます。

読出用と書込用の CPU ユニットの I/O メモリアドレスが異なる場合、書込のアドレスが読出のアドレス+nCH のとき、その n の値が格納されます。

■他ノードのループコントロールユニットとのデータ交換

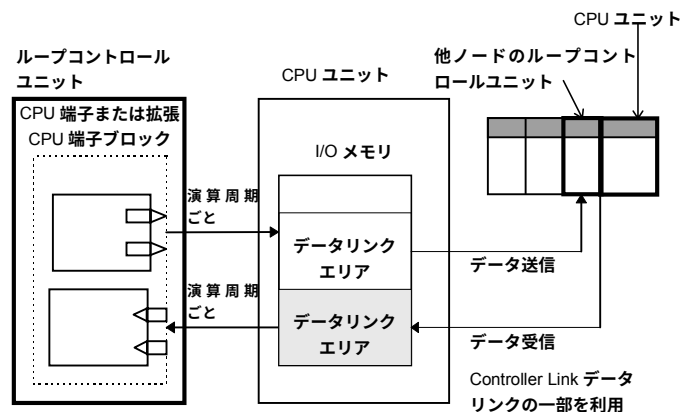
他ノードのループコントロールユニットと、Controller Link を介してデータ交換することができます。以下の 2 つの方式を選択できます。

1) 通常のデータリンクの一部を利用する場合 (CPU 端子ブロックまたは拡張 CPU 端子ブロックを使用)

他ノード PC (CPU ユニット) とのデータ交換をする場合、または他ノード PC 上のループコントロールユニットとデータ交換をする場合に、この方式を選択します。

注：最大点数は、CPU 端子ブロックの使用点数 (最大 16 ブロック、1 ブロック当たり接点 128 点、アナログ値 8CH) + 拡張 CPU 端子ブロックの使用点数 (最大 30 ブロック、1 ブロック当たり接点 64 点、アナログ値 64CH) 範囲内です。

ループコントロールユニットを装着した PC は、他ノード PC と通常の Controller Link データリンクを行います。その上で、ループコントロールユニットは、CPU 端子ブロックまたは拡張 CPU 端子ブロックによって、CPU ユニットのデータリンクエリアの一部に対してアナログ信号または接点信号を読み書きします。これによって、ループコントロールユニットは、他ノード PC (CPU ユニット) またはそれに装着した他のループコントロールユニットとデータ交換することができます。

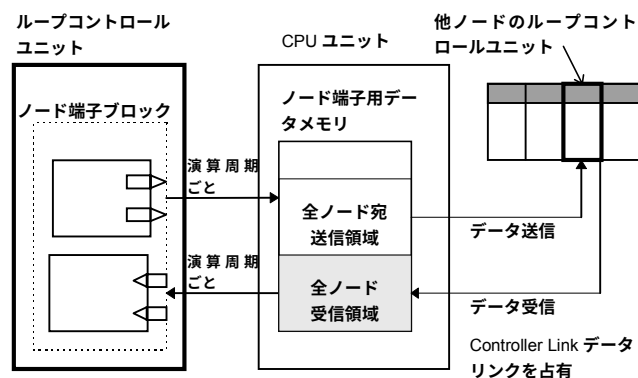


2) データリンクエリア 1 または 2 を占有する場合（ノード端子ブロックを使用）

他ノード PC 上のループコントロールユニットとデータ交換をする場合に、この方式を選択します。

注：最大点数は、ノード端子ブロックの全ノード送信／全ノード受信ブロックの使用範囲内です（最大 50/100 ブロック、1 ブロック当たり接点 32 点、アナログ値 2CH）。

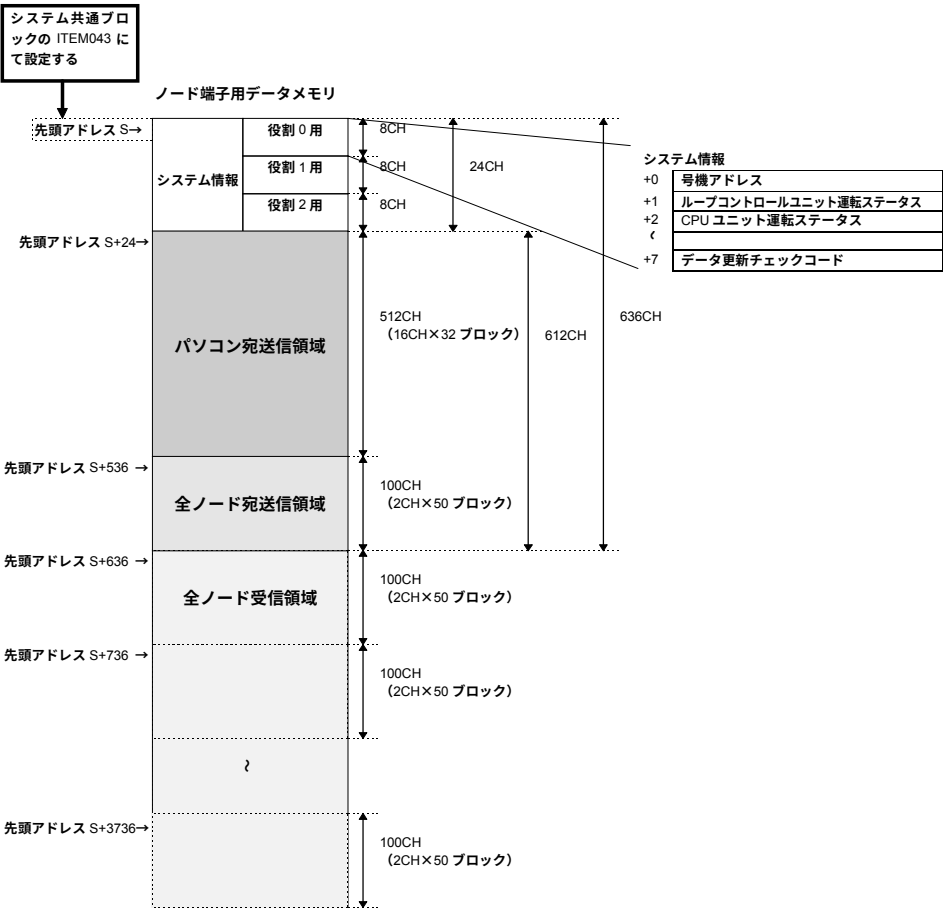
ループコントロールユニットを装着した PC は、データリンクエリア 1 または 2 をループコントロールユニット用に占有して、他ノード PC と Controller Link データリンクを行います。このとき、データリンクエリアに、CPU ユニットのノード端子用 DM（データメモリ）エリアを、割り付けます。その上で、ループコントロールユニットは、ノード端子ブロックによって、その CPU ユニットのノード端子用 DM（データメモリ）エリアを読み書きすることにより、他ノード PC 上の他のループコントロールユニットとデータ交換することができます。ただし、この場合、データリンク 1 または 2 は、ループコントロールユニット用に占有し、他の用途では使用できません。



Controller Link データリンクを使用したノード端子の使い方の詳細は、付録-2 の「ノード端子ブロックの使い方」を参照してください。

参 考

ノード端子用 DM エリア内の各エリア（パソコン宛送信領域、全ノード宛送信領域、全ノード受信領域）の割り付け位置は、以下のとおりです。



3-5 フェールセーフの考え方

ループコントロールユニットのフェールセーフ対策は、以下の考えで実施するようにしてください。

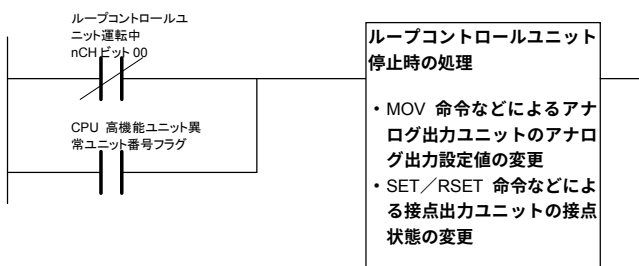
■ループコントロールユニットの運転停止時の対応

ループコントロールユニットは、運転停止時に、停止前の状態を保持し、自身のすべての演算を停止します。同時に自身内の計器ブロックと CPU ユニット間のリフレッシュを停止します。したがって、「フィールド端子ブロック」の Ao 端子、Do 端子によって、リフレッシュ変更していたアナログ出力ユニット、接点出力ユニットの割付エリアの値は、停止前の状態で保持されます。

ループコントロールユニットが運転停止した場合、アナログ出力または接点出力をある値（最大値、最小値など）に保持したい場合、以下のフェールセーフ対策を施してください。

CPU ユニットが「運転」または「モニタ」モードの場合の、ループコントロールユニット運転停止に対するフェールセーフ対策

ループコントロールユニットの運転停止時にアナログ出力または接点出力をある値に保持したい場合、ループコントロールユニットの運転中フラグ（割付リレー nCH のビット 00）の b 接点を入力条件としてアナログ出力ユニットまたは接点出力ユニットの各割付リレーをある値に設定するように、CPU ユニット側のラダープログラムを組んでください。



CPU ユニットが「プログラム」モードの場合の、ループコントロールユニット運転停止に対するフェールセーフ対策

・アナログ出力の動作

通常（ループコントロールユニットなしで）、アナログ出力ユニット（形 CS1W-MAD44 などの場合）を使用する場合は、CPU ユニットの動作モードが「運転」または「モニタ」モードから「プログラム」モードに移行すると、出力変換イネーブルフラグが OFF となり、アナログ出力値は、出力ホールド機能の設定にしたがって出力されます。

しかし、ループコントロールユニットによって、アナログ出力ユニットを介してアナログ出力する場合、「プログラム」モードにおいても、この出力変換イネーブルフラグはループコントロールユニットによって強制的に ON となり、出力ホールド機能は働きません。アナログ出力設定値がリフレッシュされ、外部に出力されます。

・接点出力の動作

通常、接点出力ユニットも、CPU ユニットの動作モードが「運転」または「モニタ」モードから「プログラム」モードに移行すると、OFF となります（保持したい場合は、I/O メモリ保持フラグを使用します）。

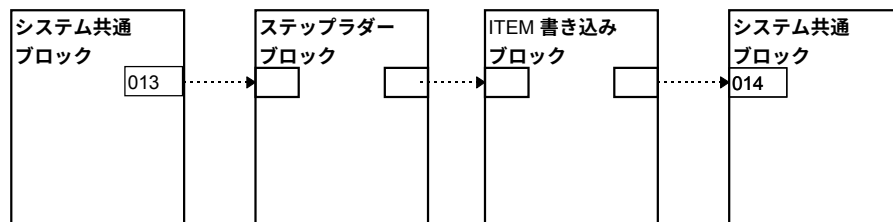
しかし、ループコントロールユニットによって、接点出力ユニットを介して、接点出力をする場合、「プログラム」モードにおいても、接点出力がリフレッシュされ、外部に出力されます。

したがって、「プログラム」モードにおいて、ループコントロールユニットが運転停止した場合、アナログ出力または接点出力のある値（最大値、最小値など）に保持したい場合、以下のフェールセーフ対策を施してください。

- 1) CPU ユニットが「プログラム」モードのときに、ユーザがモニタソフトまたはツールソフトを使用して、ループコントロールユニットの運転を停止させる場合：
ループコントロールユニットの運転を停止させる前に、PID などの調節ブロックを「マニュアルモード」に切り替え、モニタソフトまたはツールソフトを使用して、必要な MV 値になるような設定操作を実行してください。
- 2) ループコントロールユニット内の ITEM 書き込みブロックによって、システム共通ブロックの ITEM014（運転指令）を 0（停止）にする場合：
ITEM 書き込みブロックの書き込み操作の前に、PID などの調節ブロックを「マニュアルモード」に切り替え、必要な MV 値になるようなシーケンスを、ステップラダーブロックを使用してあらかじめ組んでください。

お願い CPU ユニットが「プログラム」モードのときに、ループコントロールユニット自体の異常によってループコントロールユニットの運転が停止する場合、アナログ出力または接点出力のある値（最大値、最小値など）に保持することはできません。したがって、システム設計時に、十分ご注意ください。

参考 CPU ユニットが「プログラム」モードのときに、ループコントロールユニットの運転を停止させるような処理を実行することも可能です。
その場合、システム共通ブロック（形式 000）の CPU 運転ステータスの ITEM013（プログラムモード）を入力して、ステップラダーブロック（形式 301）および ITEM 書き込みブロック（形式 171/172）によって、システム共通ブロック（形式 000）の ITEM014（運転指令）を 0（停止）にします。



■CPU ユニットの運転停止異常時の対応

- ・ CPU ユニットの運転停止異常時（FALS 命令の実行時を含む）に、ループコントロールユニットは、運転を停止します。その時に、アナログ出力値を直前の値にホールド、最小値、最大値のいずれかにする場合は、アナログ出力ユニットまたはアナログ入出力ユニットの出力ホールド機能を使用してください。

参 考

CPU ユニットが負荷遮断フラグにより、出力リフレッシュを停止した時でも、ループコントロールユニットは、運転を継続します。ただし、このとき、接点は出力されず、OFF となります。アナログ出力は、アナログ出力ユニットの出力ホールド機能にしたがって、ある値がホールド出力されます。したがって、ループコントロールユニットは内部的な演算を行うのみで、外部に対する制御動作は行われません。

■必要なマンマシンインタフェースの条件

ループコントロールユニットは、自身にマンマシンインタフェースをもっていません。したがって、必ず外部に以下の条件を満足したマンマシンインタフェース（専用モニタソフトなど）を用意した上で、ご使用ください。

- ・ ループコントロールユニットの運転指示／停止指示操作機能および運転ステータス表示機能（システム共通ブロックの ITEM014～017 の操作）
- ・ ループコントロールユニットの異常ステータス表示機能（システム共通ブロックの ITEM091～095 の表示）
- ・ SP、PV、MV などの基本的な表示機能
- ・ SP などの基本的な設定機能
- ・ P、I、D などの各パラメータの変更機能
- ・ オート／マニュアルの切り替え、マニュアル操作機能

第 4 章

簡単な使用例

4-1 簡単な使用例

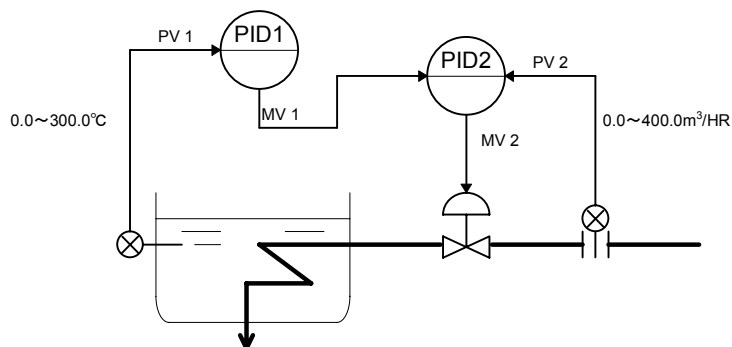
ループコントロールユニットを使用して、カスケード制御を行う場合を例として、使用手順を示します。

4

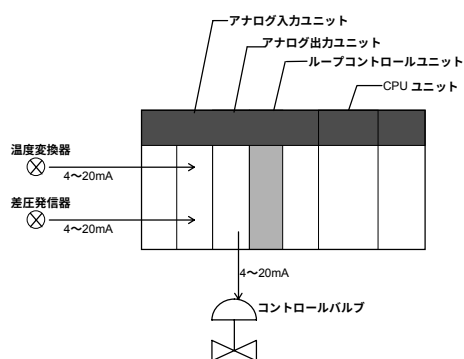
簡単な使用例

手順 1 設計

1. 計装図の作成



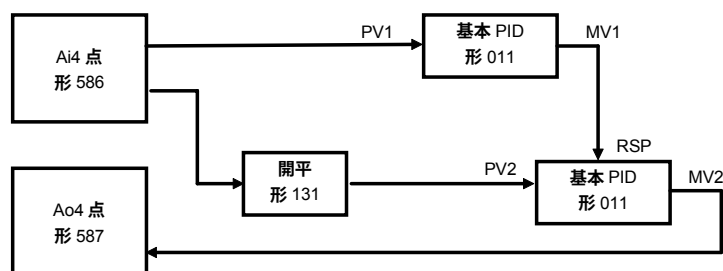
2. PC のシステム構成の決定



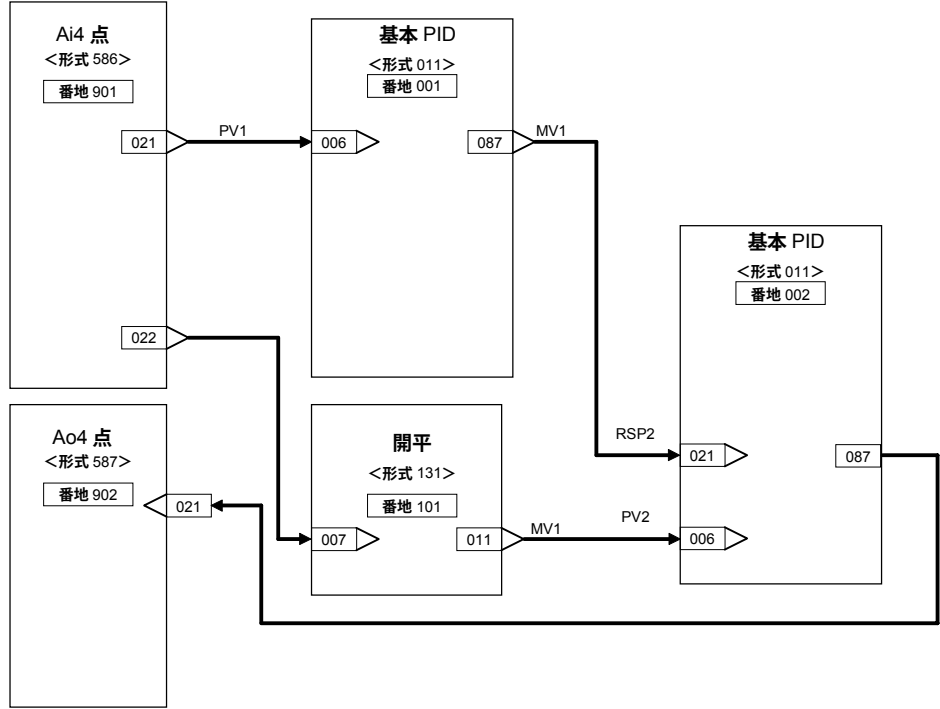
品名	形式	内容
CPU ユニット	形 CS1H/G-CPU□ □	
ループコントロールユニット	形 CS1W-LC001	
アナログ入力ユニット	形 CS1W-AD041	・アナログ入力 1：4~20mA (温度変換入力) ・アナログ入力 2：4~20mA (差圧発信器入力)
アナログ出力ユニット	形 CS1W-DA041	・アナログ出力 1：4~20mA (コントロールバルブへ出力)

3. 計器ブロックの選定

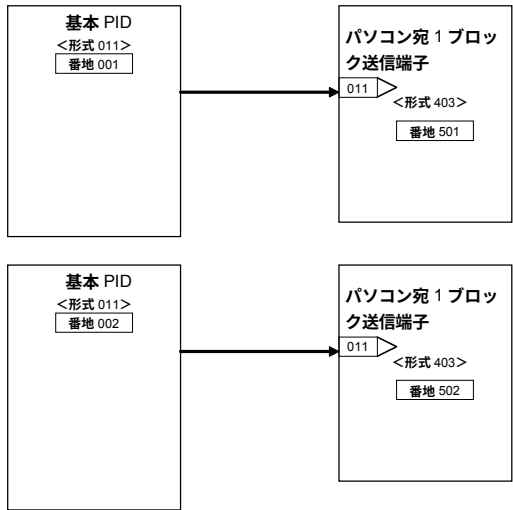
ツール種別 (中項目)	計器ブロック名
フィールド端子	Ai4 点 (形式 586)
	Ao4 点 (形式 587)
結線図	開平 (形式 131)
	基本 PID (形式 011)
	基本 PID (形式 011)



4. 計器ブロックのシステム構成の決定



- 5 モニタソフトでモニタ／操作するデータの決定
- 基本 PID の 2 つのブロックを、モニタソフトでモニタ／操作します。
- そのため、パソコン宛 1 ブロック送信端子（形式 403）において、発信元調節ブロック番地として、基本 PID を各々指定します。



モニタ対象の計器ブロックは、以下のとおり。

ブロック番地	計器ブロック名	タグ No.	タグコメント	上限 (RH)	下限 (RL)	単位 (UNIT)	小数点位置 (DP)
001	基本 PID	PID1		0	300	℃	1
002	基本 PID	PID2		0	400	m3/HR	1

手順2 ツールソフトでの計器ブロックデータの作成

1. ツールソフトのセットアップ／立ち上げ
2. システム共通ブロックの設定
各計器ブロック共通の仕様を、システム共通ブロック（形式 000）で設定します。
ループコントロールユニットを使用する場合、初期設定として、このブロックの内容を必ず設定することが必要です。

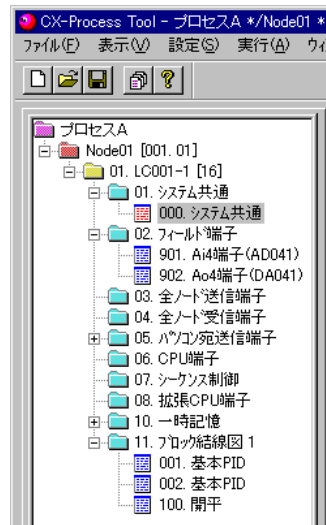
この例では、以下のとおりとします。

- ・システム共通の演算周期を 0.5 秒とします。
- ・電源投入時のスタートモードを、HOT スタート（1）とします。
- ・使用するループコントロールユニットの役割を 0 とします。
- ・ノード端子用データメモリの先頭番地を D16020 とします。

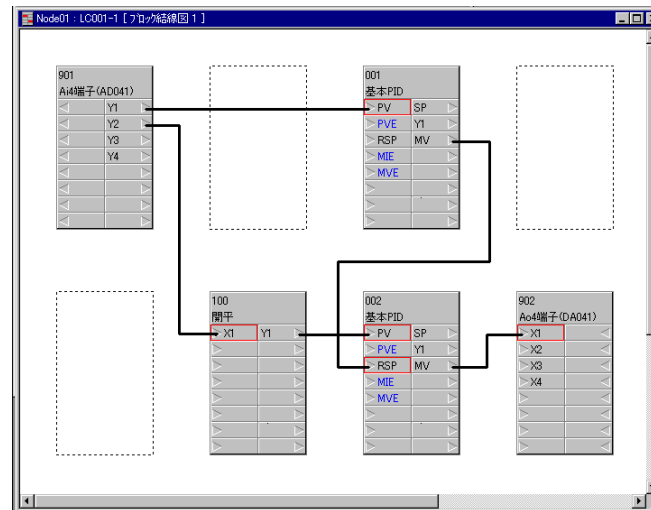
ITEM	データ内容	データ範囲	設定例
004	演算周期(秒) 1:0.1、2:0.2、3:0.5、4:1、5:2	1~5	3
018	電源投入時のスタートモード 1; HOT スタート、2: COLD スタート	1、2	1
042	LC001 の役割 0:基本、1:増設 1、2:増設 2	0~2	0
043	ノード端子用データメモリ (DM) の先頭番地 (役割 0~2 で、同一番地であることが必要です。)	0~32767 (CH 単位)	16020



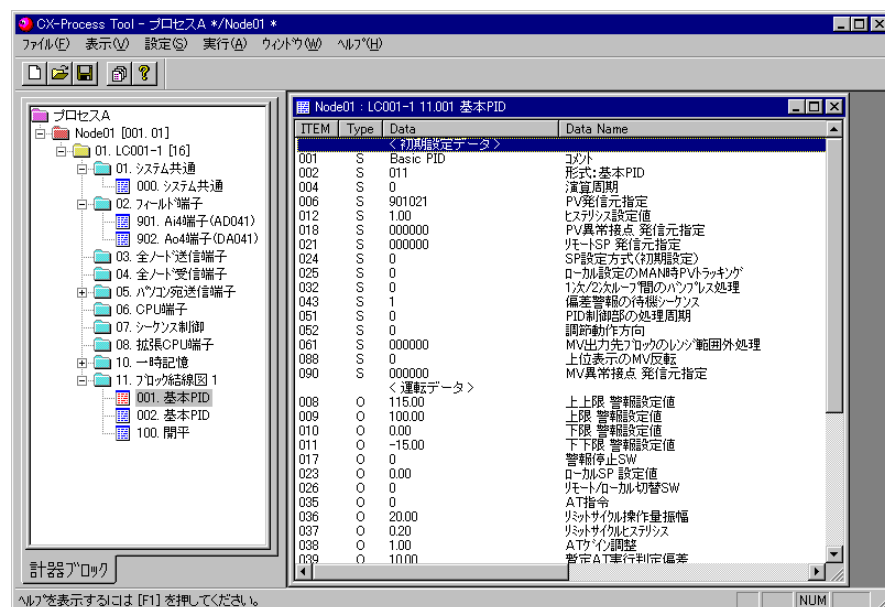
3. 使用する計器ブロックのツールソフトでの選択（ブロック番地への割り付けを含む）



4. ブロック間のアナログ信号のソフト結線



5. 各ブロックの ITEM の設定



正逆動作方向、SP 設定方式（リモート／ローカル）などの、各計器ブロックの初期設定関連のパラメータ（計器ブロックリファレンスの読み書き方法の項の（S）：初期設定データ）を、このツールソフトで設定します。

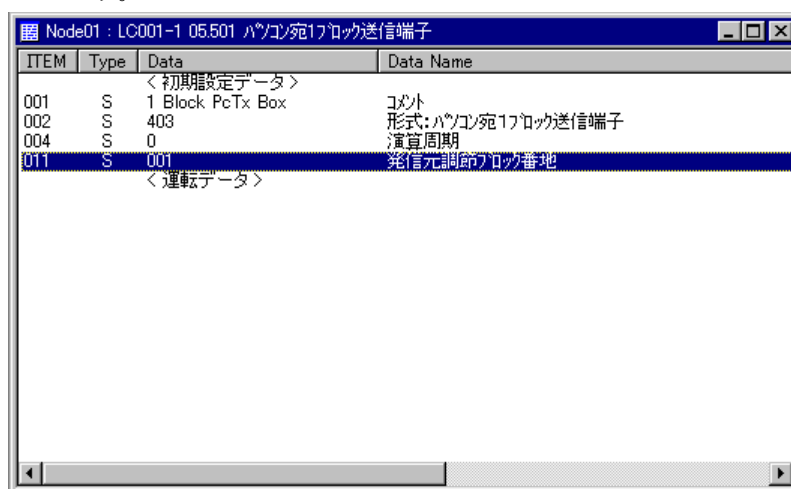
P、I、D 定数などの運転関連のパラメータ（計器ブロックリファレンスの読み書き方法の項の（O）：運転データ）は、ツールソフト、モニタソフトのどちらで設定してもかまいません。

【モニタソフトを使用する場合】

6. モニタソフト用パソコン宛送信端子の設定

ツールソフトによって、モニタソフトでモニタ対象とする 2 つの基本 PID ブロックを、パソコン宛 1 ブロック送信端子ブロック（形式 403）^{*1}の発信元として指定します。

*1：パソコン宛 4 ブロック送信端子（形式 404）」では、チューニング画面への登録は不可です。



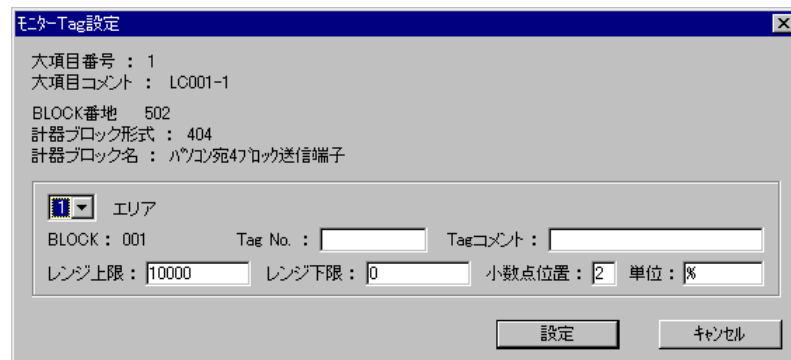
参考

パソコン宛 1 ブロックまたは 4 ブロック送信端子によってモニタソフトへ送信できる計器ブロックは、調節ブロックと（4 ブロック送信端子の場合）一部の演算ブロックのみです。またその中の ITEM は、計器ブロックごとにあらかじめデフォルトで決まっています（「タグ ITEM」と呼ぶ固定名称が各 ITEM に割り当てられています）。これ以外の ITEM（接点またはアナログ値のパラメータ）をモニタソフトへ送信したい場合は、パソコン宛 Do またはパソコン宛 Ao 端子によって、その ITEM を発信元に指定します。

7. モニタタグの設定

ツールソフトによって、タグ No.、タグコメント、スケーリング、単位、小数点位置を設定します。

ここで設定したタグ No.を、モニタソフト側で、設定することで、パソコン宛送信端子ブロックが送信したブロック、アナログ信号（パラメータを含む）、接点信号（パラメータを含む）をモニタすることができます。



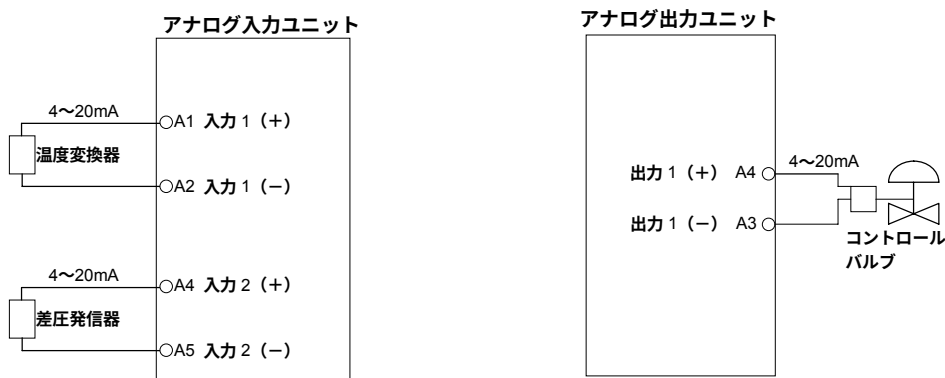
8 モニタタグファイルの作成（コンパイル）

[SCADA ソフトを使用する場合]

- 6 全ブロック送信、全ブロック受信、または拡張 CPU 端子の登録
- 7 CSV タグの設定
- 8 CSV タグファイルの作成（コンパイル）

手順 3 ユニットのセットアップ

- 1. ユニットの装着、アナログ入力ユニット／アナログ出力ユニットの配線



ループコントロールユニット自体の配線はありません。

- 2. ユニット前面のユニット番号の設定
- 3. 周辺ツールの接続
- 4. PC 本体の電源の投入
- 5. 周辺ツールによる I/O テーブルの作成

注：CX-Programmer（Ver1.1）を使用して、I/O テーブルを作成する場合、以下の制限がありますので、ご注意ください。

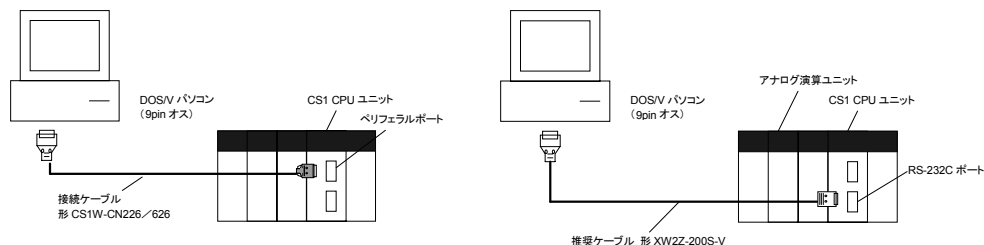
- ・ユニットを装着してオンラインで「I/O テーブル作成」操作をした後、登録 I/O テーブルを I/O テーブルウィンドウに読み出す（転送[PC→パソコン]操作による）と、本ループコントロールユニットは、「ユニットタイプ不明」と表示されますが、動作上問題はありません。
- ・オフラインでの「I/O テーブル編集」操作によっては、本ループコントロールユニットを I/O テーブルに設定することができません。
- 6. （必要に応じて）周辺ツールによる PC システム設定のシリアル通信ポートの通信条件の設定
- 7. 周辺ツールによる、アナログ入力ユニット／アナログ出力ユニットの割付 DM エリアの設定

手順4 作成した計器ブロックデータのループコントロールユニットへの転送

1. PC 本体の電源 OFF
2. CPU ユニットの前面ディップスイッチの設定 (SW4: ペリフェラルポート使用時 ON、SW: RS-232C ポート使用時 OFF)
3. CPU ユニットとパソコン (ツールソフト) との接続

●ペリフェラルポートへの接続時
(上位リンク接続のみ可能)

●RS-232C ポートへの接続時
(上位リンク接続のみ可能)



4. PC 本体の電源 ON
5. ツールソフトでのネットワークアドレス (000 設定)、ノードアドレス (01 設定)、号機アドレス設定 (ユニット番号+10Hex を 10 進で入力) ([設定]—[アドレス設定])
6. ツールソフトでの上位リンク接続操作 ([ファイル]—[シリアル初期化])
7. ツールソフトでの転送操作 ([実行]—[ダウンロード])
8. ツールソフトでの運転指令 ([実行]—[運転]—[運転指令])、または PC 本体電源の OFF→ON

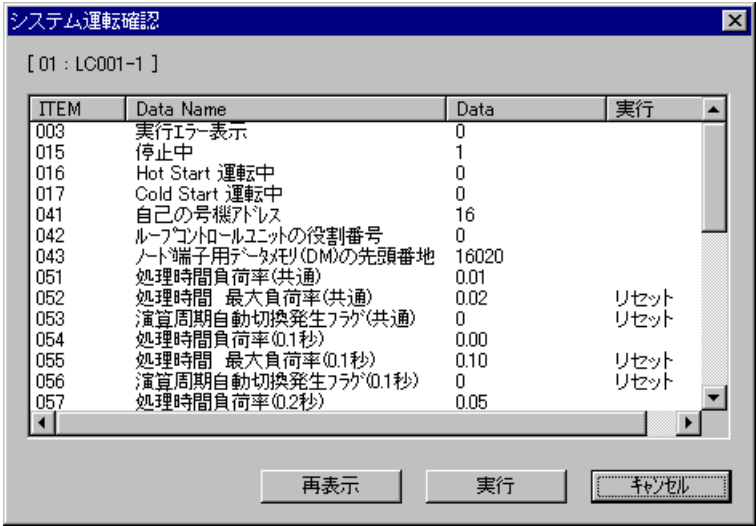
注：ループコントロールユニットの運転を開始する前に、以下の点を確認してください。

- ①組み合わせて使用するアナログ入出力ユニットが、正しく装着されていること。
- ②アナログ入出力ユニットの前面の号機 No.がフィールド端子で設定した号機 No.と一致していること。万一、号機 No.が一致していないと、(フィールド端子で設定した号機 No.の) 別の高機能 I/O ユニットのデータを誤って入出力 (読み書き) してしまいますので、十分ご注意ください。
- ③ループコントロールユニット内のシステム共通ブロックの初期設定が正しく設定されていること。とくに、ループコントロールユニットが使用する CPU ユニット内のノード端子用データメモリ (DM) が、PC の他の用途と重複していないことを確認してください。

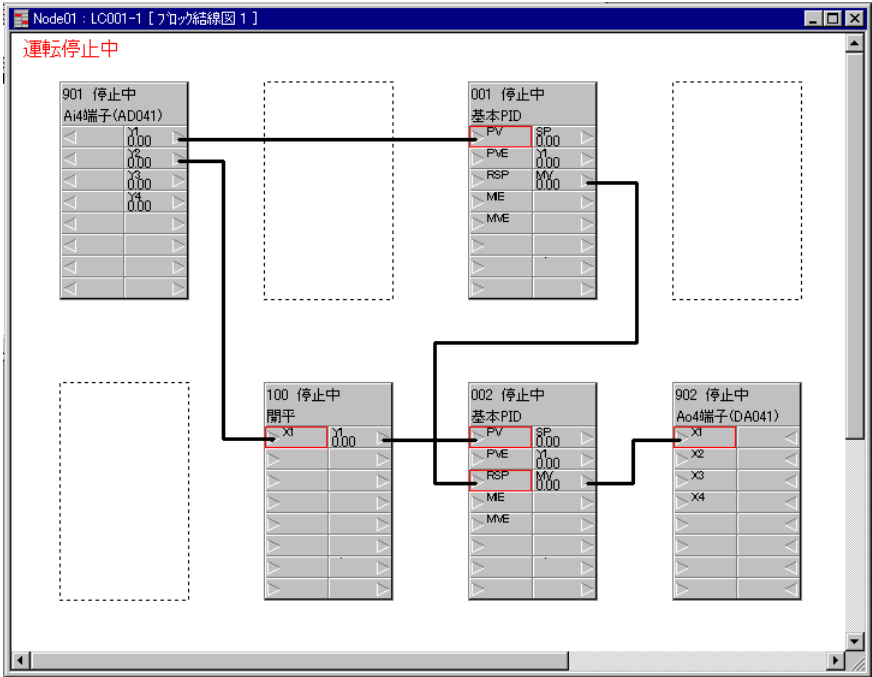
9. ループコントロールユニットの前面 LED (RUN LED 点灯、ERC LED 消灯) の確認

手順 5 試運転

1. ツールソフトによる運転指令（[実行]－[運転]－[運転指令]）、または PC 本体電源の OFF→ON
2. ツールソフトによるシステム運転確認（[実行]－[運転]－[運転確認]）
負荷率のチェックなどを実行



3. ツールソフトによる結線確認（[動作確認]－[開始]）



4. モニタソフトのセットアップ／立ち上げ
5. モニタソフトからの SP 値設定など

手順 6 本運転

1. モニタソフトによる設定変更／PID 等のチューニング
2. モニタソフトによる PV 監視、アラーム監視

第 5 章

計器ブロックの 組み合わせ例

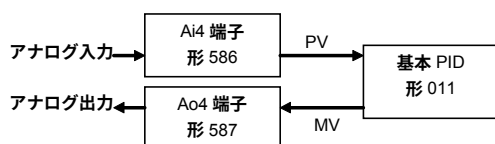
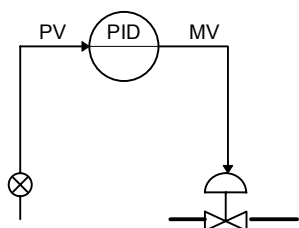
5-1 基本的な PID 制御例

基本的な PID 制御をする場合の計器ブロックの接続例を、以下に示します。

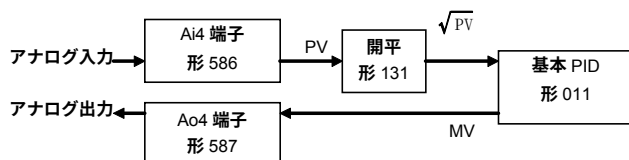
単純な PID の場合

使用計器ブロック：基本 PID ブロック（ブロック形式 011）

アナログ入出力は、フィールド入出力端子（Ai4/Ao4 端子など）を使用します。

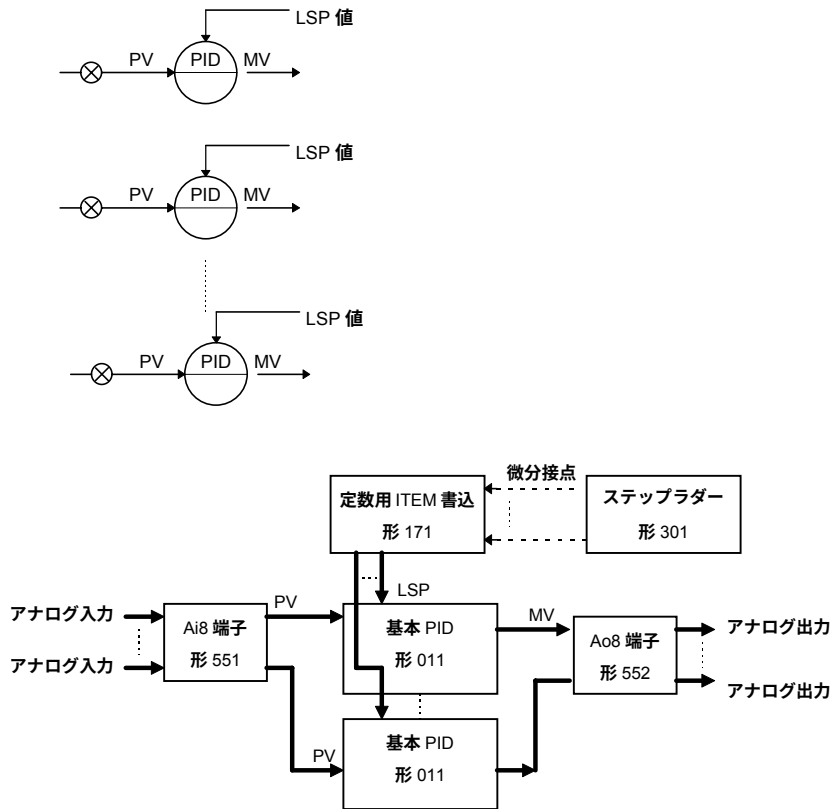


注：流量制御などで開平演算機能を使用する場合は、下記のように、開平ブロック（ブロック形式 131）をアナログ入力に挿入します。



多チャンネルの PID の場合

使用計器ブロック：基本 PID ブロック（ブロック形式 011）、定数用 ITEM 書込み（ブロック形式 171）、ステップラダー（ブロック形式 301）
 アナログ入出力は、フィールド入出力端子（Ai8 端子、Ao8 端子など）を使用します。



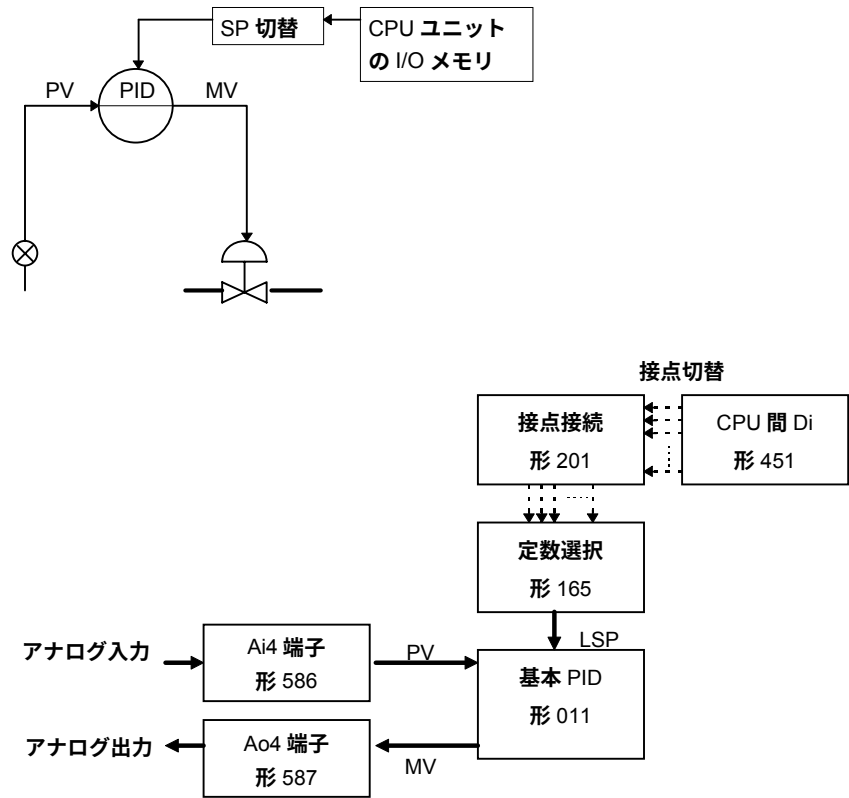
複数の設定値（SP）を切り替える PID の場合

使用計器ブロック：基本 PID ブロック（ブロック形式 011）、定数選択ブロック（ブロック形式 165）、CPU 間 Di 端子ブロック（ブロック形式 451）

定数選択ブロックに、あらかじめ切替用の複数の SP を登録しておきます。CPU 間 Di 端子ブロックと定数選択ブロックと接続して、CPU ユニットの I/O メモリ（接点）に応じて、基本 PID ブロックのローカル SP 値を切り替えます。

アナログ入出力は、フィールド入出力端子（Ai4／Ao4 端子など）を使用します。

5
計器ブロックの組み合わせ例



設定値（SP）の 3 ゾーンに応じて PID 定数を切り替える場合

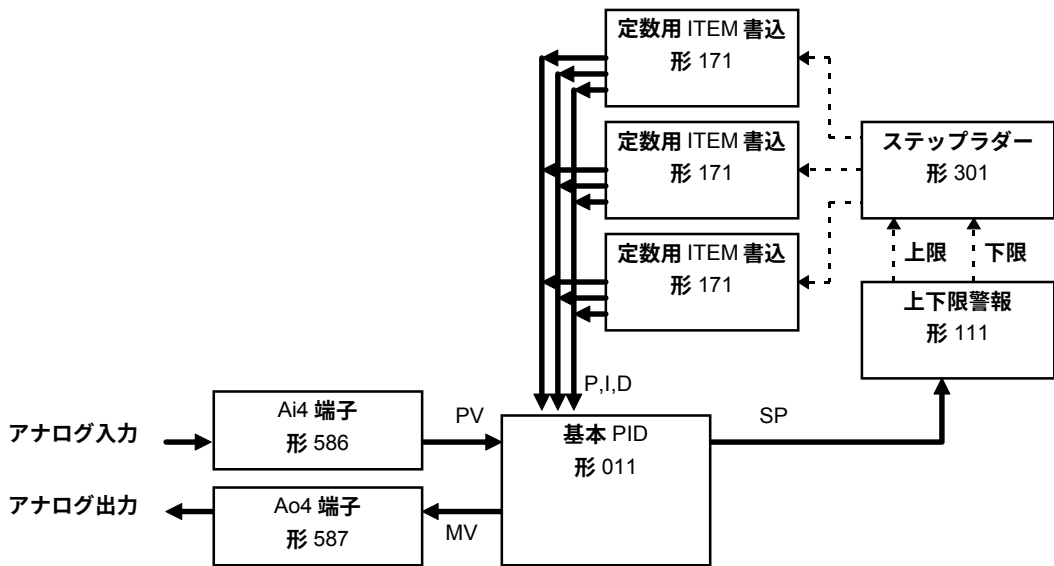
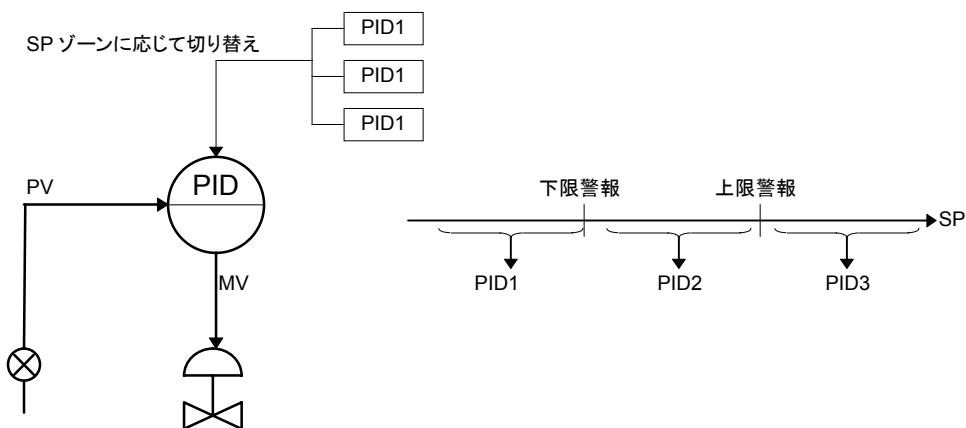
使用計器ブロック：基本 PID ブロック（ブロック形式 011）

定数用 ITEM 書込ブロック（ブロック形式 171）

上下限警報ブロック（ブロック形式 111）

ステップラダーブロック（ブロック形式 301）

3つの定数用 ITEM 書込ブロックに、あらかじめ切替用の P,I,D 定数を 3組登録しておきます。基本 PID ブロックのカレント SP 値を上下限警報ブロックに入力。上下限警報ブロックの上限警報と下限警報の組み合わせにより、3つの SP ゾーンをステップラダーブロックによって作成。SP ゾーンに応じて定数用 ITEM 書込ブロックを選択します。

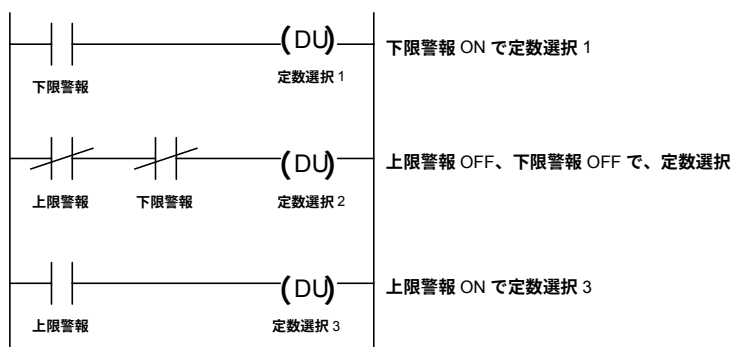


5-1 基本的な PID 制御例

5

計器ブロックの組み合わせ例

ブロック番/地	ITEM 番号	データ	説明
901	002	586	Ai4 端子ブロック
	021		Y1 (アナログ入力 1)
902	002	587	Ao4 端子ブロック
	021	001087	X1 (アナログ出力 1) 発信元指定
	031		X1 (アナログ出力 1)
001	002	011	基本 PID ブロック
	006	901021	PV 発信元指定
	029		カレント SP
	054		P (比例帯)
	055		I (積分時間)
	056		D (微分時間)
	087		MV
100	002	111	上下限警報ブロック
	007	001029	X1 入力値発信元指定
	012		U1 上限警報
	013		U2 下限警報
400	002	301	ステップラダーブロック
		2100	STEP00 宣言
		01100013	LOAD 番地 100 の ITEM013 下限警報のとき
		11101039	OUT 番地 101 の定数用 ITEM を書き込み (一括送信指令)
		02100012	LOAD NOT 番地 100 の ITEM 012 (上限警報) でないとき
		04100013	AND NOT 番地 100 の ITEM 013 (下限警報) でないとき
		11102039	OUT 番地 102 の定数用 ITEM を書き込み (一括送信指令)
		01100012	LOAD 番地 100 の ITEM 012 上限警報のとき
		11103039	OUT 番地 103 の定数用 ITEM を書き込み (一括送信指令)
101	002	171	定数用 ITEM 書込ブロック
	021		P (比例帯) 1 の値を設定
	022		I (積分時間) 1 の値を設定
	023		D (微分時間) 1 の値を設定
	011	001054	ITEM021 の宛先指定
	012	001055	ITEM022 の宛先指定
	013	001056	ITEM023 の宛先指定
	039		一括送信指令
102	002	171	定数用 ITEM 書込ブロック
	021		P (比例帯) 2 の値を設定
	022		I (積分時間) 2 の値を設定
	023		D (微分時間) 2 の値を設定
	011	001054	ITEM021 の宛先指定
	012	001055	ITEM022 の宛先指定
	013	001056	ITEM023 の宛先指定
	039		一括送信指令
103	002	171	定数用 ITEM 書込ブロック
	021		P (比例帯) 3 の値を設定
	022		I (積分時間) 3 の値を設定
	023		D (微分時間) 3 の値を設定
	011	001054	ITEM021 の宛先指定
	012	001055	ITEM022 の宛先指定
	013	001056	ITEM023 の宛先指定
	039		一括送信指令

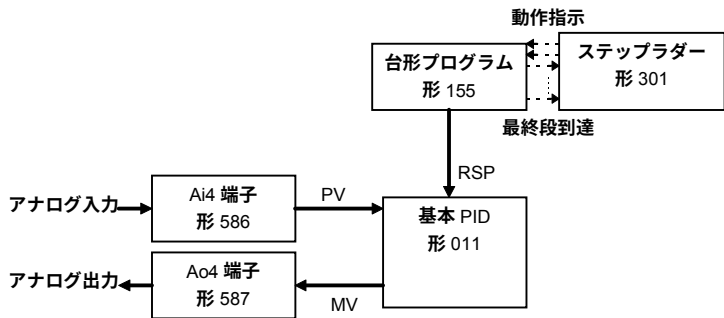
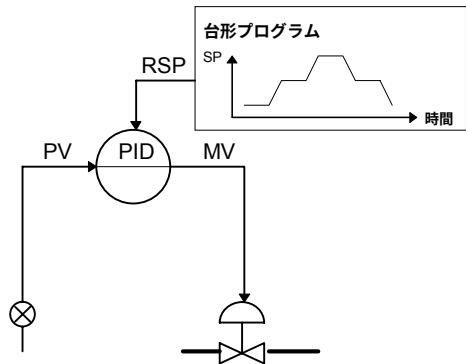


プログラムコントロール（台形制御）をする場合

時間とともに SP（設定）値を台形型に変化させるプログラムコントロールをする場合、以下のようにします。

使用計器ブロック：基本 PID ブロック（ブロック形式 011）、台形プログラムブロック（ブロック形式 155）、ステップラダーブロック（ブロック形式 301）

台形プログラム（最大 7 ステップ、1 ステップ＝傾斜＋保定値）をあらかじめ台形プログラムブロックに登録しておきます。ステップラダーブロックからの動作指令、ステップラダーブロックへの最終段到達信号と組み合わせて使用します。

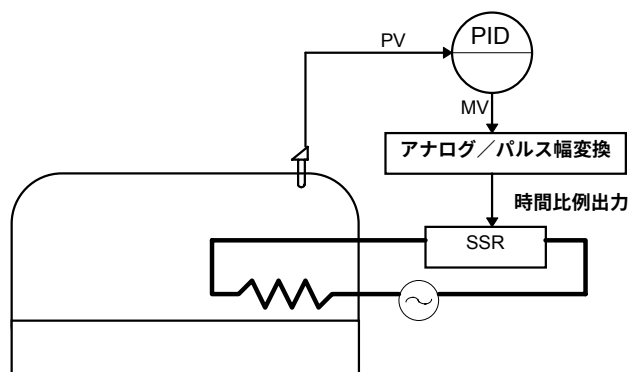


時間比例制御をする場合

出力としては接点（ON/OFF）出力だが、ON と OFF の時間比を比例的に変える時間比例制御を行う場合、以下のようにします。

使用計器ブロック：基本 PID ブロック（ブロック形式 011）、アナログ／パルス変換ブロック（ブロック形式 192）

PID ブロックの MV をアナログ／パルス変換ブロックに与えます。アナログ／パルス変換ブロックは、ON 時間と OFF 時間を MV に応じて比例的に変えた、ON/OFF パルス信号を出力します。

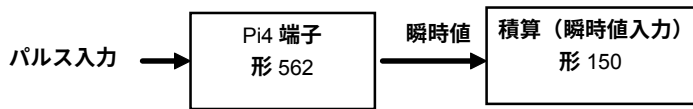


流量のモニタおよび積算をする場合

使用計器ブロック : Pi4 端子ブロック (ブロック形式 562)
 積算 (瞬時値入力用) ブロック (ブロック形式 150)

パルス入力ユニット形 CS1W-PPS01 からの瞬時値をもとに 8 桁の積算値を積算する場合、Pi4 端子ブロックの瞬時値出力値を積算 (瞬時値入力用) ブロックに接続します。

例：パルス入力瞬時値のゼロ (0%) ～スパン (100%) に対して、0～6000 のスケールリングを行い、かつ積算を 1 時間あたり最大 1200.00 とする場合 (1 時間 100% の 6000 が継続した場合、積算値を 1200.00 とみなす場合)。積算結果は、積算 (瞬時値入力用) ブロックの ITEM012/013 に格納されます。



ブロック番/地	ITEM 番号	データ	説明
901	002	562	Pi4 端子ブロック
	010	3	瞬時値出力レンジ 3 : 0～6000
	021	0～115.00%	Y1 (瞬時値出力値 1) 注 1
100	002	150	積算 (瞬時値入力)
	007	901021	X1 発信元指定
	008		入力値
	009	1200.00	QR 積算率 (1 時間、入力 100%が継続した場合の積算値)
	010	2	TU 時間単位 (2 : 時間)
	012	0000～9999	積算値下位 4 桁
	013	0000～9999	積算値上位 4 桁

注 1：パルス入力ユニット形 CS1W-PPS01 の割付リレー n+1～n+4CH に反映される瞬時値とは異なり、Pi4 端子ブロックの演算周期ごとの瞬時値となります。

5-2 応用的な制御タイプ例

特殊な制御対象を制御する場合の応用的な制御タイプ例を以下に示します。

ループコントロールユニットの計器ブロックの組み合わせは、（ブロック番地による個数制限を除いて）自由のため、これらを応用して、お客様のニーズに応じた制御システムを構築してください。

特殊な制御対象に対応する制御タイプ例と、制御目的との関係は、以下のとおりです。

制御目的	制御タイプ例	ページ
外乱の抑制（ループ 2 に入る外乱）	カスケード制御	5-10
ループ 2 から 1 までのむだ時間への対応		
外乱の抑制（ループ 1 に入る外乱）	フィードフォワード制御	5-14
外乱の抑制（ループ 1 およびループ 2 に入る外乱）	カスケード制御+フィードフォワード制御	5-10/14
プロセス間の相互干渉への対応	非干渉制御（フィードフォワード制御の 1 種）	5-16
むだ時間への対応	サンプル PI 制御	5-17
	スミスむだ時間補償制御	5-18
むだ時間の変化への対応	可変サンプル周期制御	5-17

注：なお、ここで言う特殊な制御対象とは、むだ時間が長い、動特性または静特性が変化する、動特性が通常の「むだ時間+一次遅れ」ではない、動特性または静特性の非線形性が大きい、多変数系でかつ相互干渉が強いなどを指します。ただし、これらは、本ループコントロールユニットでは制御しきれない制御対象である可能性がある（制御対象の特性を観測する機能が必要ななどによる）ことを考慮して、設計してください。

カスケード制御

以下の場合、1 次ループの PID1 の MV を、2 次ループの PID2 の RSP として入力し、コントローラを直列に接続します。これをカスケード制御と呼びます。

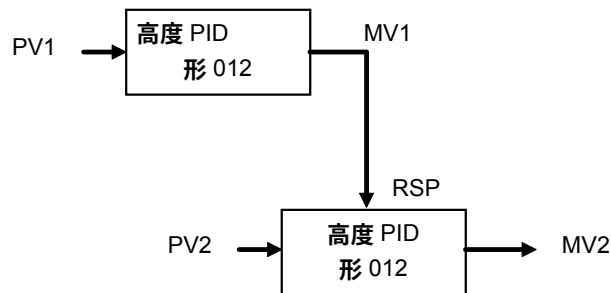
- 2 つの制御可能なプロセスがあり、制御目的のプロセスは片方（1 次ループの PV）で、かつ
- 一方（2 次ループ）を制御することによって他方（1 次ループ）を制御できる場合、かつ
- 一方のプロセス（2 次ループ）に外乱が入る場合、または一方（2 次ループ）の操作端の変更の影響が他方（1 次ループ）の PV に現れるまでにむだ時間がある場合

1 次ループの PID1 は、PID2 の設定値を制御することにより、間接的に 2 次ループの操作端を制御します。

これにより、2 次ループの PID2 は 2 次ループに入る外乱を吸収し、2 次ループに入る外乱の影響が 1 次ループに入るのを抑制します。（2 次ループに入る外乱を抑制する効果は、2 次ループのプロセスの応答が 1 次ループのプロセスの応答より速ければ速いほど効果があります。）

注：ただし、このカスケード制御は、1 次ループに入る外乱に対しては、効果がありません。その場合、フィードフォワード制御を組み合わせる必要があります。

使用計器ブロック：高度 PID（ブロック形式 012）を 2 個
例：

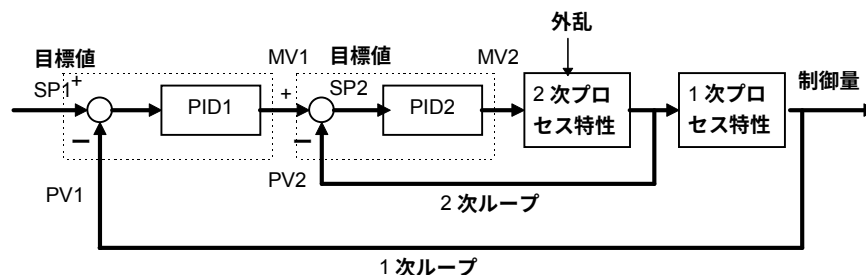


高度 PID の MV 出力を、高度 PID の RSP に入力します。

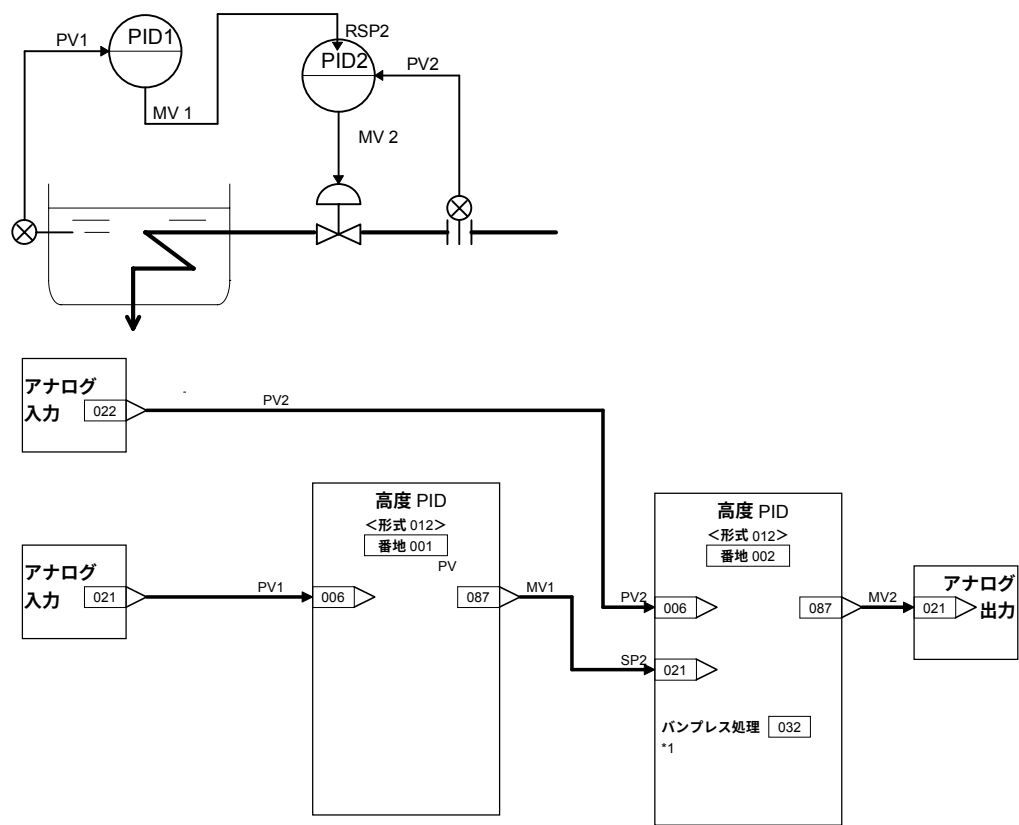
参考

カスケード制御においては、2 次ループの PID2 がローカルなとき、それへの設定変更（LSP2 変更）操作に対して、1 次ループの PID1 の MV1 を追従（LSP2 に一致）させることが必要です。

本ループコントロールユニットでは、カスケード制御における、このバンプレスを目的とした 1 次側と 2 次側の MV トラッキング機能を、基本 PID ブロック（形式 011）および高度 PID ブロック（形式 012）の、ITEM032（1 次／2 次ループ間のバンプレス処理）にてあらかじめ用意しています。2 次側の基本または高度 PID ブロックの ITEM032 に、1（バンプレス処理あり）を設定するだけで、2 次側がローカルなとき、1 次側の MV1 に対して、自身の LSP を上書きします。



例



*1: バンプレス処理を 1 (あり) にすることにより、自身がローカルなとき、自身の LSP2 の値を、1 次側の MV1 に上書きします。

ブロック番地	ITEM 番号	データ	説明
901	002	586	Ai4 端子ブロック
	021		Y1 (アナログ出力 1)
	022		Y2 (アナログ出力 2)
902	002	587	Ao4 端子ブロック
	021	002087	X1 (アナログ出力 1) 発信元指定
	031		X1 (アナログ出力 1)
001	002	012	高度 PID ブロック
	006	901021	PV 発信元指定
	087		MV
002	002	012	高度 PID ブロック
	006	901022	PV 発信元指定
	021	001087	RSP 発信元指定
	032	1	1 次/2 次ループ間のバンプレス処理*1
	087		MV

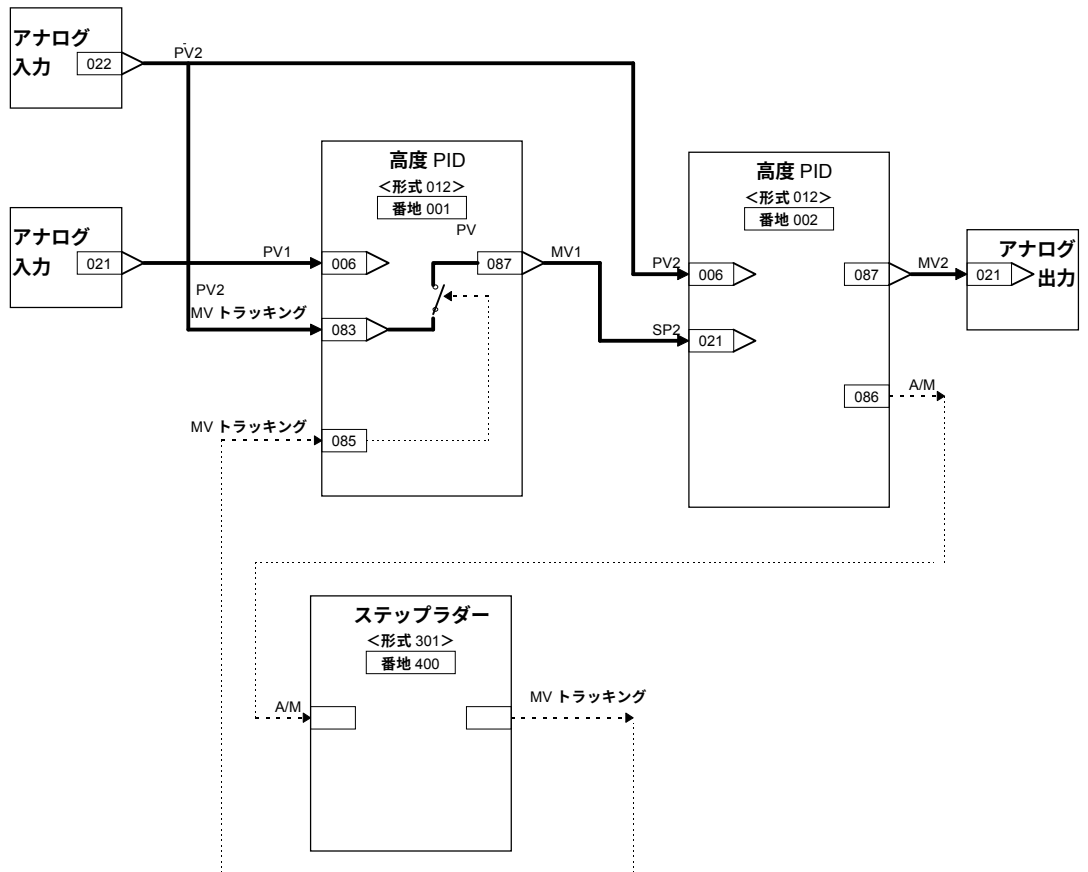
*1: 本機能により、2 次ループがローカルなとき、2 次ループの LSP2 の値を 1 次ループの MV1 に強制的に上書きします。

参 考

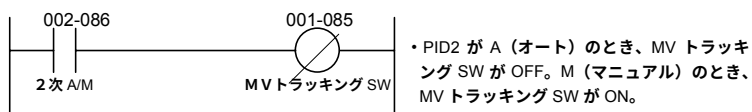
上記のように、2 次ループがローカルのときに、1 次ループの MV1 を 2 次ループの LSP2 に切り替えることは、基本 PID ブロック（形式 011）および高度 PID ブロック（形式 012）の ITEM032（1 次／2 次ループ間のバンプレス処理）の機能を使用して可能です。

ただし、2 次ループがマニュアルモードのときに、1 次ループの MV1 を 2 次ループの PV2 に切り替えることが必要な場合は、以下のようにします。

2 次ループが M（マニュアル）モードのときに、1 次ループの MV トラッキングスイッチを ON にさせ、2 次ループの PV2 をもってきて、1 次ループの MV1 をこの PV2 に切り替えます（一致させます）。以下のその例を示します。



ステップラダーブロック内ラダー

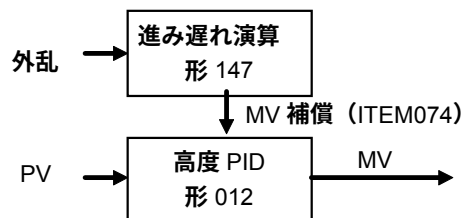


フィードフォワード（先行予測）制御

外乱（負荷変動など）の影響がプロセス結果にあらわれる前に、先回りして外乱を検知して、その影響を打ち消すように MV に修正を加えます。フィードバック制御と組み合わせて使用します。

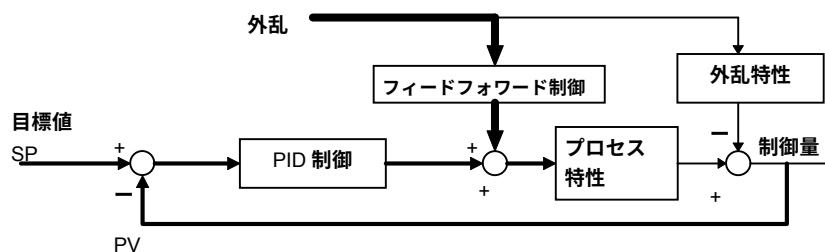
使用計器ブロック：進み遅れ演算（ブロック形式：147）

例：



進み遅れ演算の出力を、高度 PID の MV 出力に加算します。

注：カスケード制御は、2 次ループに入る外乱の影響を抑制することができますが、1 次ループに入る外乱の影響を抑制することができません。これに対して、このフィードフォワード制御は、カスケード制御における 1 次ループに入る外乱の影響を抑制することができます。



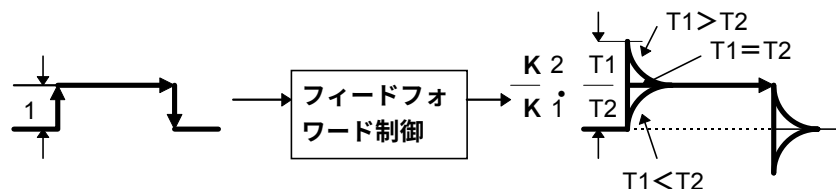
参考

一般的なフィードフォワード制御のモデルは、外乱特性をプロセス特性で割ったものです。外乱特性の伝達関数が 1 次遅れで近似すると、 $K_2 / (1 + T_2 \cdot s)$ 、プロセス特性の伝達関数が 1 次遅れで近似すると、 $K_1 / (1 + T_1 \cdot s)$ の場合、フィードフォワード制御の伝達関数は、 $K_2 / K_1 \times (1 + T_1 \cdot s) / (1 + T_2 \cdot s)$ となります。

T_1 ：プロセスの時定数、 T_2 ：外乱の時定数

K_1 ：プロセスのゲイン、 K_2 ：外乱のゲイン

このモデルのステップ応答は、以下のとおりです。

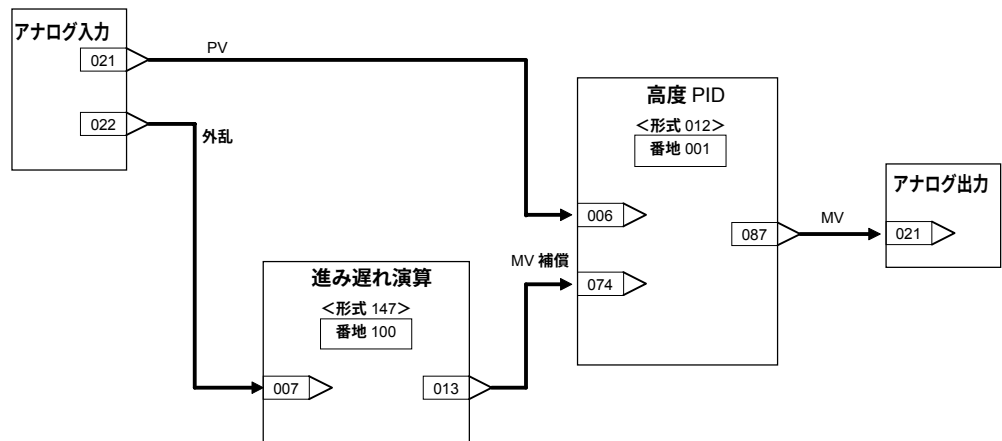
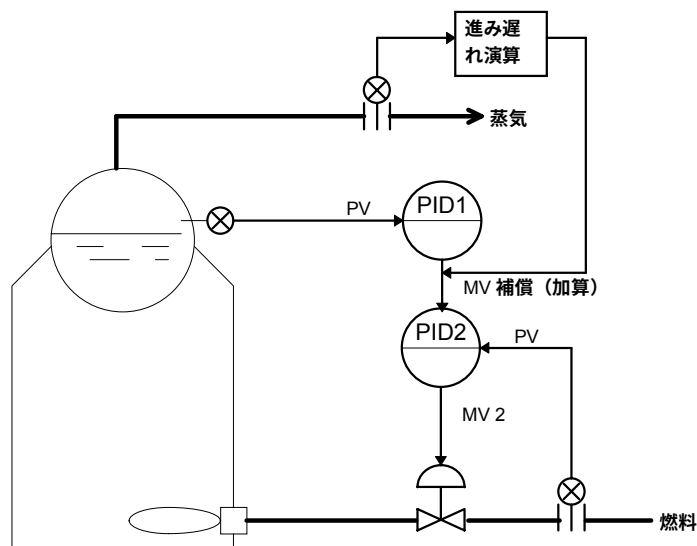


上記のように、 T_1 （プロセスの時定数）が T_2 （外乱の時定数）より長い（ $T_1 > T_2$ ）場合、フィードフォワード制御出力信号に進みをもたせます（進み補償）。逆に、短い場合（ $T_1 < T_2$ ）、遅れをもたせます（遅れ補償）。

フィードフォワード制御において、外乱の影響を最小限に抑えるには、この T_1 （プロセスの時定数）と T_2 （外乱の時定数）の値を適切に設定する必要があります。

進み遅れ演算ブロック（形 147）では、 T_1 （プロセス時定数＝進み時定数）、 T_2 （外乱時定数＝遅れ時定数）、 K （外乱ゲイン/プロセスゲイン）を設定します。

例



ブロック番地	ITEM 番号	データ	説明
901	002	586	Ai4 端子ブロック
	021		Y1 (アナログ入力 1)
	022		Y2 (アナログ入力 2)
902	002	587	Ao4 端子ブロック
	021	001087	X1 (アナログ出力 1) 発信元指定
	031		X1 (アナログ出力 1)
001	002	012	高度 PID ブロック
	006	901021	PV 発信元指定
	074	100013	MV 補償 (加算)
	087		MV
100	002	147	進み遅れ演算ブロック
	007	901022	X1 発信元指定
	009		K (ゲイン) 0~10.000
	010		T1 (進み時定数) 0~999.9s
	011		T2 (遅れ時定数) 0~999.9s
	013		Y1 出力値

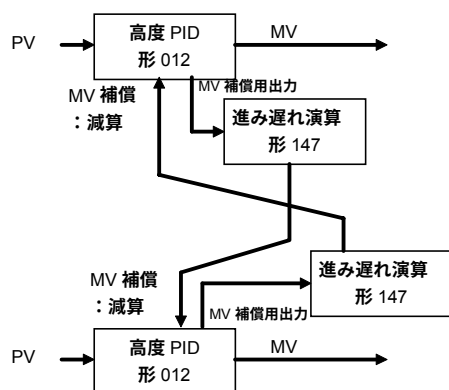
参考 非干渉制御

プロセス間の相互干渉を抑制する非干渉制御も、このフィードフォワード制御と同様です。相互干渉による影響を外乱とみなして、ともにフィードフォワード制御を行います。

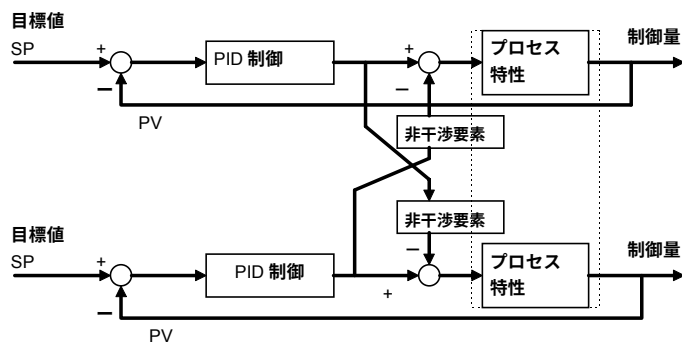
使用計器ブロック：高度 PID（ブロック形式：012）、進み遅れ演算（ブロック形式：147）

注：進み遅れ演算後の値を、他方の MV から減算する処理は、高度 PID の MV 補償機能によって可能です。

例：



参考：非干渉要素は、一般的に遅れ要素となります。

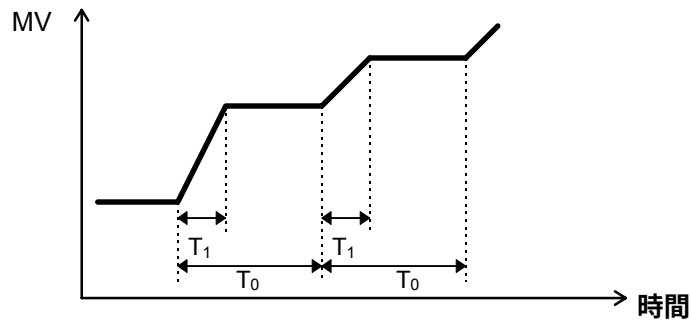


サンプル PI 制御

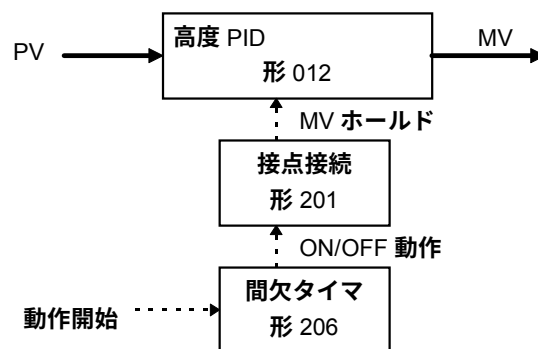
むだ時間の長いプロセスや、間欠測定の分析計などを操作端とする場合、操作量を変更してからその効果が十分現れてから、次の操作量を決定します。

T_0 時間毎に、 T_1 時間だけの PI 制御を行い、あとは出力一定に保ちます。

wait and see 法とも呼びます。



使用計器ブロック：間欠タイマ（ブロック形式 206）、接点接続（ブロック形式 201）（必要に応じステップラダー（ブロック形式：301））



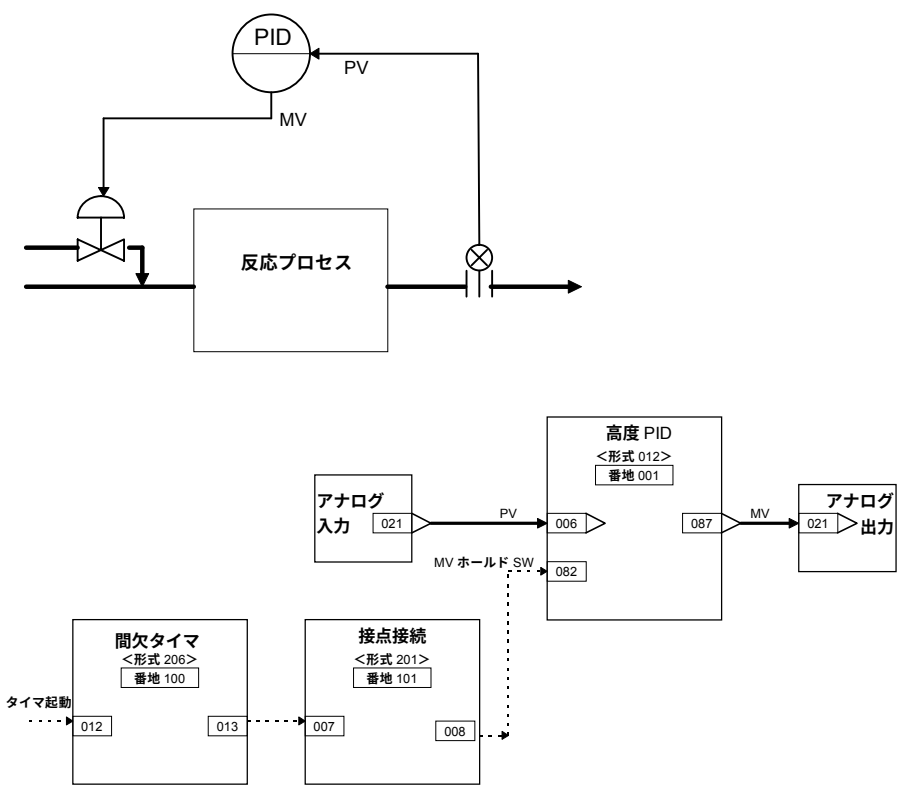
間欠タイマからの接点信号を、高度 PID の MV ホールド入力に接続します。

参考

ある条件によってむだ時間が変化するプロセスでは、その条件によってホールド時間を可変にします（可変サンプル周期の PI 制御）。その場合、間欠タイマの ON 時間（ T_1 ）を他のブロックによって設定します。

例

5
計器ブロックの組み合わせ例



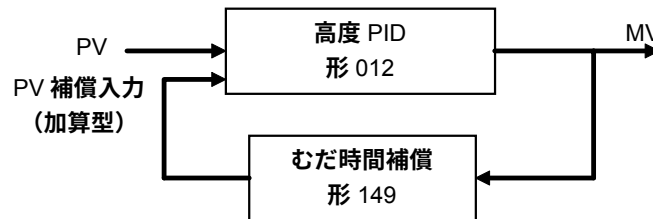
ブロック番地	ITEM 番号	データ	説明
901	002	586	Ai4 端子ブロック
	021		Y1 (アナログ入力 1)
902	002	587	Ao4 端子ブロック
	021	001087	X1 (アナログ出力 1) 発信元指定
	031		X1 (アナログ出力 1)
001	002	012	高度 PID ブロック
	006	901021	PV 発信元指定
	082		MV ホールドスイッチ
	087		MV
100	002	206	間欠タイマブロック
	013		接点出力
101	002	201	接点接続ブロック
	007	100013	発信元指定 (間欠タイマの ITEM013 を入力)
	008	001082	宛先指定 (高度 PID の ITEM082 に出力)

スミスむだ時間補償制御

むだ時間の大きなプロセスで、しかもむだ時間があまり変化しない場合、コントローラ側でプロセスと同等のむだ時間要素を相殺することで、制御対象をむだ時間のないプロセスとして扱って、制御します。ただし、負荷変動などの外乱に対しては対応できません。

使用計器ブロック：むだ時間補償（ブロック形式：149）

例：

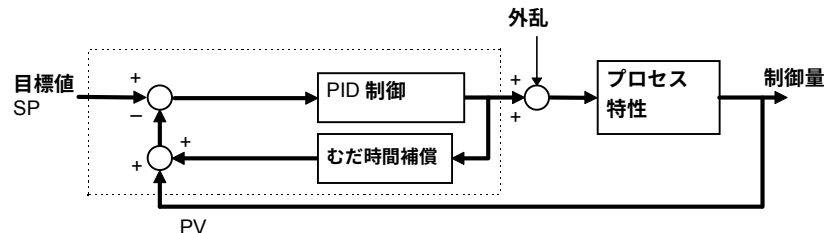


高度 PID からの MV 出力にむだ時間補償演算をして、高度 PID の PV 補償入力に接続します。PV 補償方式を加算に設定します。

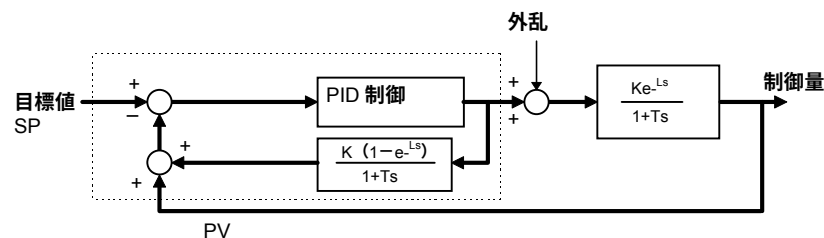
注：スミスむだ時間補償制御を行う場合、プロセス対象のむだ時間、時定数、ゲインを事前に調べておく必要があります。

参考

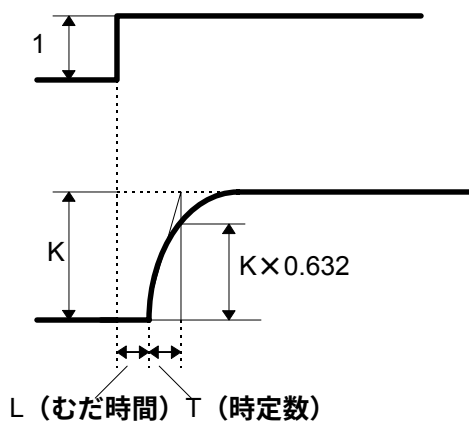
スミスむだ時間補償制御は、以下のように、MV に対してむだ時間補償演算をして、PID 制御の PV に対して加算補償をします。



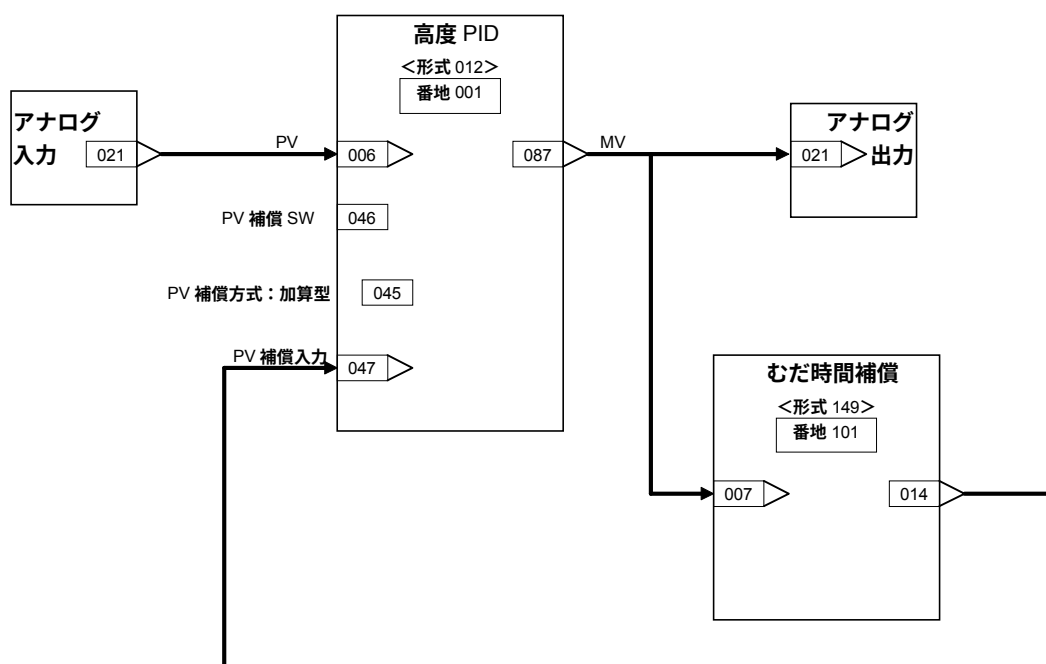
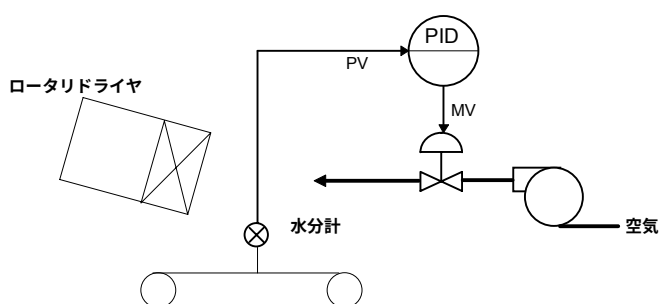
むだ時間 L が制御性を悪くするため、むだ時間要素をコントローラ内で補償してあげることにより、むだ時間要素 (e^{-Ls}) のないプロセス $K / (1 + Ts)$ に対する制御となります。



むだ時間補償ブロック（形 149）は、 $\frac{K(1-e^{-Ls})}{1+Ts}$ のため、MV を入力し、高度 PID（形 012）の ITEM047（PV 補償）に出力します。PV 補償は加算型とします。むだ時間補償（形 149）では、K（プロセスゲイン）、T（プロセス時定数）、L（むだ時間）=H（サンプリング周期）×N（サンプル数）を設定します。MV を手動にして、ステップ状の変化をプロセスに与え、PV の変化から、これらの定数を求めます。



例



ブロック番地	ITEM 番号	データ	説明
901	002	586	Ai4 端子ブロック
	021		Y1 (アナログ入力 1)
902	002	587	Ao4 端子ブロック
	021	001087	X1 (アナログ出力 1) 発信元指定
	031		X1 (アナログ出力 1)
001	002	012	高度 PID ブロック
	006	901021	PV 発信元指定
	045	1	PV 補償方式 (加算型)
	046		PV 補償 SW
	047	100014	PV 補償入力発信元指定
	087		MV
100	002	149	むだ時間補償ブロック
	007	001087	X1 発信元指定
	009		K (ゲイン) 0~10.000
	010		T (遅れ時定数) 0~999.9s
	011		H (サンプリング周期) 0~9999s
	012		N (サンプル数) 0~20
	014		Y1 出力値

第 6 章

FINS コマンドの使い方

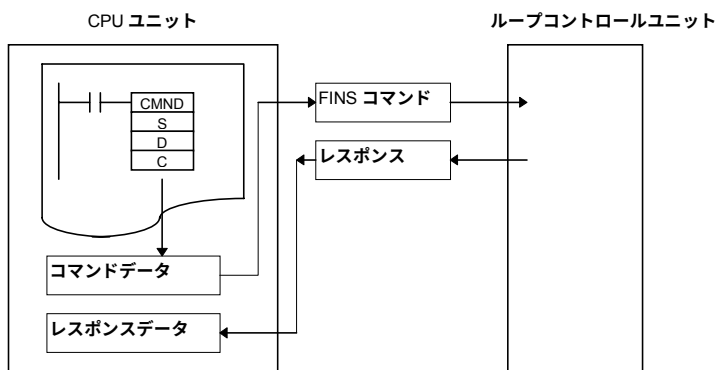
6-1 FINS コマンドの使い方

ループコントロールユニット宛 FINS コマンドは、以下のいずれかの方法によって、ループコントロールユニットに対して発行することができます。

- 1) CPU ユニットからの CMND（コマンド送信）命令による
- 2) 上位リンク、またはネットワーク上の上位パソコンによる

1) CPU ユニットからの CMND（コマンド送信）命令による

ループコントロールユニットを装着している CPU ユニットまたはネットワーク上の他の PC（CPU ユニット）のプログラム上で CMND（コマンド送信）命令を実行することで、FINS コマンドをループコントロールユニット宛に発行することができます。



この場合、ユーザは、FINS コマンドのフレームフォーマットを考慮する必要はありません。

基本的に以下の手順で実行します。

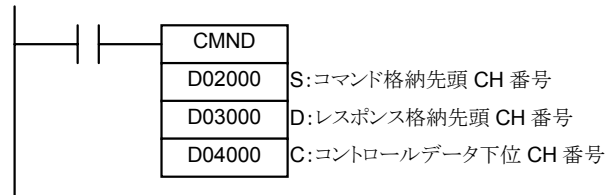
1. データメモリ等の I/O メモリエリアに、FINS コマンドのコマンドフォーマットのデータを格納しておきます（S～:コマンドデータ）。
2. 同じくデータメモリ等の I/O メモリエリアに、送信データのバイト数や送信先の各種アドレスなどを格納しておきます（C～C+5：コントロールデータ）。

参考

自身に装着しているループコントロールユニット宛ての場合、送信先ネットワークアドレスは、00Hex：自ネットワーク、送信先ノードアドレスは、00Hex：自ノードとします。

3. CMND（コマンド送信）命令のオペランドに、S（コマンド格納先頭 CH 番号）D（レスポンス格納先頭 CH 番号）、C（コントロールデータ下位 CH 番号）を指定し、実行します。
4. ループコントロールユニットから FINS レスポンスが返ってきたら、レスポンス格納先アドレス以降に、レスポンスフォーマットにしたがったデータが格納されます。使用する各通信ポート No.に対応したネットワーク通信実行可フラグの立ち上りで、レスポンスを読み出します。
5. 詳細は、通信コマンドリファレンスマニュアル（No.SBCA304）または CS1 CPU ユニットコマンドリファレンス（No.SBCA-302）の CMND（コマンド送信）命令の説明の項を参照してください。

例) 自身に装着している (自ノードの) ループコントロールユニットのブロック番地 001 (例: 基本 PID の場合) の ITEM007 (PV) を読み出すとき (ループコントロールユニットのユニット番号が 01 の場合)



コマンドデータ

S	D02000	0 2 4 0	コマンドコード: 0240 (複数 ITEM 読み出し)
S+1	D02001	0 0 0 1	ブロック番地: 0001
S+2	D02002	0 0 0 1	ITEM 数: 1
S+3	D02003	0 0 0 7	読み出し開始アドレス (例: 基本 PID の PV)

レスポンスデータ

D	D03000	0 2 4 0	コマンドコード: 0240 (複数 ITEM 読み出し)
D+1	D03001	格納	終了コード
D+2	D03002	0 0 0 1	正常読出 ITEM 数: 1
D+3	D03003	0 0 0 7	読出開始アドレス: 007
D+4	D03004	0 2 □ □	データ長: 2 バイト
D+5	D03005	□ □	読出データ: □ □ □ □

コントロールデータ

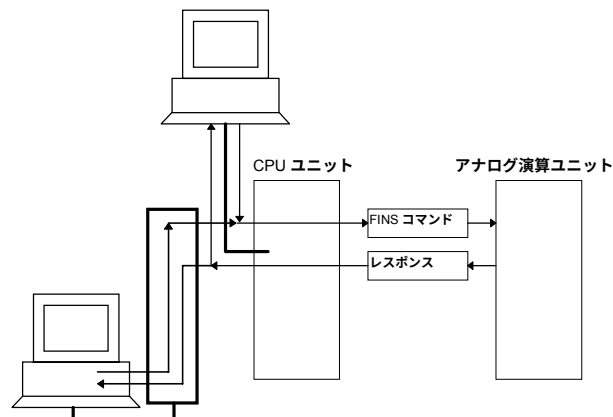
C	D04000	0 0 0 8	コマンドデータバイト数: 上記 8 バイト (0008Hex)
C+1	D04001	0 0 0 B	レスポンスデータバイト数: 11 バイト (000BHex)
C+2	D04002	0 0 0 0	00Hex 固定、送信先ネットワークアドレス (00Hex: 自ネットワーク)
C+3	D04003	0 0 1 1	送信先ノードアドレス (00Hex*1)、送信先機種アドレス (11Hex*2)
C+4	D04004	0 0 0 0	レスポンス要/不要 (0Hex: 要)、通信ポート No. (0Hex)、0Hex 固定、再送回数 (0Hex)
C+5	D04005	0 0 0 0	レスポンス監視時間 (0000: 2s 初期値)

*1: 自ノード宛のため、00Hex とします。

*2: ループコントロールユニットのユニット番号が 01 の例です。01 に 10Hex を加算した 11Hex を設定します。

2) 上位リンクまたはネットワーク上の上位パソコン等による

上位パソコン等から、上位リンクのヘッダやターミネータで包んで FINS コマンドフレームをループコントロールユニットに対して送信します。



この場合、ユーザは、FINS コマンドのフレームフォーマットを考慮する必要があります。詳細は、通信コマンドリファレンスマニュアル (No.SBCA-304) を参照してください。

6-2 ユニット宛 FINS コマンド一覧

コマンド (Hex)	名 称	内 容
0240	計器ブロック内複数 ITEM 読み出し	1つの計器ブロックの指定連続 ITEM (複数) の読み出し
0241	計器ブロック内複数 ITEM 書込み	1つの計器ブロックの指定連続 ITEM (複数) の書込み
0242	複数計器ブロック内 ITEM 読み出し	複数の計器ブロックの指定 ITEM の読み出し
0243	複数計器ブロック内 ITEM 書込み	複数の計器ブロックの指定 ITEM の書込み
0501	ループコントロールユニ ットの情報読み出し	ループコントロールユニットの形式、バージョン情報の読み出 し
0801	エコーバックテスト	ループコントロールユニットとの間のエコーバックテスト
2102	異常履歴読み出し	ループコントロールユニット内の異常履歴の読み出し
2103	異常履歴クリア	ループコントロールユニット内の異常履歴のクリア

注：指定可能な ITEM は、
ステップラダーブロッ
ク（形式 301）のシー
ケンスコマンド
（ITEM011 以降）を除
く、全ブロックの全
ITEM です。

お願い 本ユニット宛 FINS コマンドでは、以下のデータをすべて 16 進数で指定しますので、ご注
意ください。

計器ブロック番地、ITEM 番号（アドレス）、ITEM 数、バイト数、書込データなど

6-3 各 FINS コマンドの説明

以下に、ループコントロールユニット宛て各 FINS コマンドを説明します。

計器ブロック内複数ITEM読み出し

コマンドコード
02 40

●機能

1つの計器ブロック内の複数の ITEM の読み出しを行います。

●コマンドフォーマット

データ フォーマット	コマンドコード		パラメータ種別 (ブロック番地)	ITEM 数	読出開始 アドレス	※の繰り返し
	02Hex	40Hex				
データ長 (バイト)	1	1	2	2	2 ※	—

1) パラメータ種別

計器ブロック番地 0～999 を 16 進数 0～03E7Hex で指定します。

2) ITEM 数

指定した計器ブロック内から読み出す ITEM 数を指定します。

3) 読出開始アドレス

パラメータ種別で指定したブロック内の、ITEM 番号 0～999 を 16 進数 0～03E7Hex で指定します。

指定可能な ITEM は、ステップラダーブロック（形式 301）のシーケンスコマンド（ITEM011 以降）を除く、全ブロックの全 ITEM です。

注：3) は ITEM 数分だけ指定します。

●レスポンスフォーマット

データ フォーマット	コマンドコード		レスポンスコード		正常読出 ITEM 数	読出開始 アドレス	データ長 (バイト)	読出データ	※の 繰り返し
	02Hex	40Hex	MRES	SRES					
データ長 (バイト)	1	1	1	1	2	2	1 ※	—	—

注：1つ以上の ITEM が正常に読み出せたときは、正常終了とし、正常に読み出せた ITEM 数と正常に読み出せた ITEM 数(1～ITEM 数)分のデータをレスポンスで返します。

読み出したデータ長は、バイト単位で示されます。

参 考

各 ITEM のデータ長については、計器ブロックリファレンスマニュアルの第 2 章「計器ブロックの説明」の■ITEM 一覧の右端列の「データ長（バイト）」を参照してください。

●レスポンスコード

レスポンスコード	レスポンスコードの意味
0000Hex	正常終了
1001Hex	コマンド長オーバー ・コマンド長が 2002 バイトを超えている
1002Hex	コマンド長不足 ・コマンド長が 6 バイトに満たない
1003Hex	要素数／データ数不一致 ・ITEM 数と読み出し開始アドレス数が一致しない
1101Hex	種別なし ・パラメータ種別で使用不可のブロック番地を指定した ・パラメータ種別で指定したブロック番地が計器ブロック未登録 ・バッテリー切れにより、RAM 内容が消失した後、初期化（オールクリア）操作が行われていないため、システム共通ブロック以外の計器ブロックにアクセスできない
1103Hex	アドレス範囲外指定エラー ・開始アドレスで指定された ITEM が 1 つも存在しない
110BHex	応答(レスポンス)が最大応答長を超える ・読み出しデータ部の長さが、968 バイトを超えている
110CHex	その他の項目のパラメータエラー ・ITEM 数が 0

計器ブロック内複数ITEM書込み	コマンドコード	
	02 41	

●機能

1つの計器ブロック内の複数の ITEM の書込みを行います。

●コマンドフォーマット

データ フォーマット	コマンドコード		パラメータ種別 (ブロック番地)	ITEM 数	書込開始 アドレス	データ長 (バイト)	書込データ	※の 繰り返し
	02Hex	41Hex						
データ長 (バイト)	1	1	2	2	2	1	—	—
						※		

1) パラメータ種別

計器ブロック番地 0～999 を 16 進数 0～03E7Hex で指定します。

2) ITEM 数

指定した計器ブロック内の書込む ITEM 数を指定します。

3) 書込開始アドレス

パラメータ種別で指定したブロック内の ITEM 番号 0～999 を 16 進数 0～03E7Hex で指定します。

指定可能な ITEM は、ステップラダーブロック（形式 301）のシーケンスコマンド（ITEM011以降）を除く、全ブロックの全 ITEM です。

4) データ長

書き込むバイト数を指定します。

書き込み対象の ITEM にしたがってデータ長を設定します。

参 考

各 ITEM のデータ長については、計器ブロックリファレンスマニュアルの第2章「計器ブロックの説明」の■ITEM 一覧の右端列の「データ長（バイト）」を参照してください。

5) 書込データ

指定した計器ブロックの ITEM に書き込むデータ

注：3)～5)は ITEM 数分だけ指定します。

●レスポンスフォーマット

データ フォーマット	コマンドコード		レスポンスコード	
	02Hex	41Hex	MRES	SRES
データ長 (バイト)	1	1	1	1

書込対象 ITEM がすべて書込可能で、かつ書込がすべて成功した場合のみ正常終了とします。

●レスポンスコード

レスポンスコード	レスポンスコードの意味
0000Hex	正常終了
1001Hex	コマンド長オーバー ・コマンド長が 2002 バイトを超えている
1002Hex	コマンド長不足 ・コマンド長が 6 バイトに満たない
1003Hex	要素数／データ数不一致 ・ITEM 数とデータ数が一致しない
1101Hex	種別なし ・パラメータ種別で使用不可のブロック番地を指定した ・パラメータ種別で指定したブロック番地が計器ブロック未登録 ・バッテリー切れにより、RAM 内容が消失した後、初期化（オールクリア）操作が行われていないため、システム共通ブロック以外の計器ブロックにアクセスできない
1103Hex	アドレス範囲外指定エラー ・開始アドレスの中に存在しない ITEM がある ・システム共通ブロックの形式設定に書き込もうとした
110CHex	その他の項目のパラメータエラー ・ITEM 数が 0 ・指定されたデータ長が、書き込み開始アドレスで指定した各 ITEM の実データ長と一致しない ・ブロック番地とブロック形式の組み合わせが禁止されている ・書き込みデータが各 ITEM ごとのデータ範囲外

複数計器ブロック内ITEM読み出し	コマンドコード
	02 42

●機能
複数の計器ブロックの指定 ITEM の読み出しを行います。

●コマンドフォーマット

データ フォーマット	コマンドコード		ITEM 数	パラメータ種別 (ブロック番地)	読出開始 アドレス	※の繰り返し
	02Hex	42Hex				
データ長 (バイト)	1	1	2	2	2	—

※

- 1) ITEM 数
読み出す ITEM 数を指定します。
- 2) パラメータ種別
計器ブロック番地 0～999 を 16 進数 0～03E7Hex で指定します。
- 3) 読出開始アドレス
パラメータ種別で指定したブロック内の ITEM 番号 0～999 を 16 進数 0～03E7Hex で指定します。
指定可能な ITEM は、ステップラダーブロック（形式 301）のシーケンスコマンド（ITEM011 以降）を除く、全ブロックの全 ITEM です。
- 注：2）、3）は ITEM 数分だけ指定します。

●レスポンスフォーマット

データ フォーマット	コマンドコード		レスポンス コード		正常読出 ITEM 数	パラメー タ種別	読出開始 アドレス	データ長 (バイト)	読出 データ	※の 繰り返し
	02Hex	42Hex	MRES	SRES						
データ長 (バイト)	1	1	1	1	2	2	2	1	—	—

※

注：1 つ以上の ITEM が正常に読み出せたときは、正常終了とし、正常に読み出せた ITEM 数と正常に読み出せた ITEM 数(1～ITEM 数)分のデータをレスポンスで返します。
読み出したデータ長は、バイト単位で示されます。

参 考 各 ITEM のデータ長については、計器ブロックリファレンスマニュアルの第 2 章「計器ブ
ロックの説明」の■ITEM 一覧の右端列の「データ長（バイト）」を参照してください。

●レスポンスコード

レスポンスコード	レスポンスコードの意味
0000Hex	正常終了
1001Hex	コマンド長オーバー ・コマンド長が 2002 バイトを超えている
1002Hex	コマンド長不足 ・コマンド長が 4 バイトに満たない
1003Hex	要素数／データ数不一致 ・ITEM 数と読み出し開始アドレス数が一致しない
1101Hex	種別なし ・パラメータ種別で使用不可のブロック番地を指定した ・パラメータ種別で指定したブロック番地が計器ブロック未登録 ・バッテリー切れにより、RAM 内容が消失した後、初期化（オールクリア）操作が行われていないため、システム共通ブロック以外の計器ブロックにアクセスできない
1103Hex	アドレス範囲外指定エラー ・開始アドレスで指定された ITEM が 1 つも存在しない
110BHex	応答(レスポンス)が最大応答長を超える ・読み出しデータ部の長さが、968 バイトを超えている
110CHex	その他の項目のパラメータエラー ・ITEM 数が 0

複数計器ブロック内ITEM書込み	コマンドコード
	02 43

●機能
複数の計器ブロックの指定 ITEM の書込みを行います。

●コマンドフォーマット

データ フォーマット	コマンドコード		ITEM 数	パラメータ種別 (ブロック番地)	書込開始 アドレス	データ長 (バイト)	書込データ	※の繰り返し
	02Hex	43Hex						
データ長 (バイト)	1	1	2	2	2	1	—	—

※

- 1) ITEM 数
書込む ITEM 数を指定します。
- 2) パラメータ種別
計器ブロック番地 0～999 を 16 進数 0～03E7Hex で指定します。
- 3) 書込開始アドレス
パラメータ種別で指定したブロック内の ITEM 番号 0～999 を 16 進数 0～03E7Hex で指定します。
指定可能な ITEM は、ステップラダーブロック（形式 301）のシーケンスコマンド（ITEM011 以降）を除く、全ブロックの全 ITEM です。
- 4) データ長
書き込むバイト数を指定します。
操作対象の ITEM にしたがってデータ長を設定します。

参 考 各 ITEM のデータ長については、計器ブロックリファレンスマニュアルの第 2 章「計器ブロックの説明」の■ITEM 一覧の右端列の「データ長（バイト）」を参照してください。

- 5) 書込データ
指定した計器ブロックの ITEM に書き込むデータ
注：2)～5)は ITEM 数分だけ指定します。

6-3 各 FINS コマンドの説明

●レスポンスフォーマット

データ フォーマット	コマンドコード		レスポンスコード	
	02Hex	43Hex	MRES	SRES
データ長 (バイト)	1	1	1	1

書込対象 ITEM がすべて書込可能で、かつ書込がすべて成功した場合のみ正常終了とします。

●レスポンスコード

レスポンスコード	レスポンスコードの意味
0000Hex	正常終了
1001Hex	コマンド長オーバー ・コマンド長が 2002 バイトを超えている
1002Hex	コマンド長不足 ・コマンド長が 4 バイトに満たない
1003Hex	要素数／データ数不一致 ・ITEM 数とデータ数が一致しない
1101Hex	種別なし ・パラメータ種別で使用不可のブロック番地を指定した ・パラメータ種別で指定したブロック番地が計器ブロック未登録 ・バッテリー切れにより、RAM 内容が消失した後、初期化（オールクリア）操作が行われていないため、システム共通ブロック以外の計器ブロックにアクセスできない
1103Hex	アドレス範囲外指定エラー ・開始アドレスの中に存在しない ITEM がある ・システム共通ブロックの形式設定に書き込もうとした
110CHex	その他の項目のパラメータエラー ・ITEM 数が 0 ・指定されたデータ長が、書き込み開始アドレスで指定した各 ITEM の実データ長と一致しない ・ブロック番地とブロック形式の組み合わせが禁止されている ・書き込みデータが各 ITEM ごとのデータ範囲外

ループコントロールユニットの情報読み出し	コマンドコード
	05 01

●機能

ループコントロールユニットの形式、バージョン情報の読み出しを行います。

●コマンドフォーマット

データ	コマンドコード	
フォーマット	05Hex	01Hex
データ長 (バイト)	1	1

●レスポンスフォーマット

データ フォーマット	コマンドコード		レスポンスコード		形式	バージョン
	05Hex	01Hex	MRES	SRES		
データ長 (バイト)	1	1	1	1	20	20

1) 形式

ASCII コード 20 文字以内の前詰めで、形式を返します。20 文字に満たない場合はスペース (20Hex) で埋められます。

ループコントロールユニットでは、“CS1W-LC001”です。

2) バージョン

ASCII 数字コード 20 文字以内の前詰めで、システムプログラムのバージョンを返します。20 文字に満たない場合はスペース (20Hex) で埋められます。

”V1.00V1.00“のように、2 つのバージョンがあります。前者は MPU 内蔵 ROM、後者はフラッシュメモリに格納するシステムプログラムのバージョンを示します。

●レスポンスコード

レスポンスコード	レスポンスコードの意味
0000Hex	正常終了
1001Hex	コマンド長オーバー ・コマンド長が 2 バイトを超えている

エコーバックテスト	コマンドコード
	08 01

●機能

ループコントロールユニットとの間でエコーバックテストを行います。ループコントロールユニットとの FINS 通信機能が正常に動作しているか否かをチェックするときに、使用します。

●コマンドフォーマット

データ フォーマット	コマンドコード		テストデータ
	08Hex	01Hex	
データ長 (バイト)	1	1	1～1998 バイト

1) テストデータ

任意のテストデータとします。

●レスポンスフォーマット

データ フォーマット	コマンドコード		レスポンスコード		テストデータ
	08Hex	01Hex	MRES	SRES	
データ長 (バイト)	1	1	1	1	コマンドのテストデータと同じ

1) テストデータ

コマンドで与えたテストデータと同じ内容とします。

●レスポンスコード

レスポンスコード	レスポンスコードの意味
0000Hex	正常終了
1001Hex	コマンド長が最大コマンド長を超えている ・コマンド長が 2000 バイトを超えている
1002Hex	コマンド長不足 ・コマンド長が 3 バイトに満たない

コマンドコード
21 02

●機能

ループコントロールユニット内の異常履歴の読み出しを行います。

異常履歴データは、以下の内容を 1 レコードとして、ループコントロールユニット内の RAM（バッテリーにより保持）に格納されます。異常コードについては、7-1 項「異常とその処置」を参照してください。

1 レコード:

異常コード
詳細情報
発生した年・月・時・分・秒

●コマンドフォーマット

データ フォーマット	コマンドコード		読出開始 レコード NO.	読出 レコード数
データ長 (バイト)	21Hex	02Hex		
	1	1	2	2

1) 読出開始レコードNo.

読み出しを開始するレコード No.を 16 進数で指定します。

レコード No.の先頭（最も古いレコード）は 0000Hex です。

2) 読出レコード数

読み出すレコードの数を 16 進数で指定します。

数値の範囲は 0000Hex～です。

●レスポンスフォーマット

データ フォーマット データ (バイト)	コマンドコード		レスポンスコード		格納レコード 最大数	格納 レコード数	読出 レコード数	
	21Hex	02Hex	MRES	SRES				
	1	1	1	1	2	2	2	

データ フォーマット	異常コード	詳細情報	分	秒	日	時	年	月
データ長 (バイト)	2	2	1	1	1	1	1	1

1レコード分

1) 格納レコード最大数

異常履歴を格納できる最大数を 16 進数で返します

2) 格納レコード数

コマンド実行の時点で格納されている異常履歴レコードの数を 16 進数で返します

3) 読出レコード数

実際に読み出したレコード数を 16 進数で返します

6-3 各 FINS コマンドの説明

4) 異常コード

異常内容をコードで示します。異常コードについては、7-1 項「異常とその処置」を参照してください。

5) 詳細情報

異常内容の詳細情報を示します。詳細情報については、7-1 項「異常とその処置」を参照してください。

6) 分、秒、日、時、年、月

値はすべて BCD で表されます。

項目	範囲
分	0～59
秒	0～59
日	1～31
時	0～23
年	0～99（西暦の下 2 桁）
月	1～12

●レスポンスコード

レスポンスコード	レスポンスコードの意味
0000Hex	正常終了
1001Hex	コマンド長オーバー ・コマンド長が 6 バイトを超えている
1002Hex	コマンド長不足 ・コマンド長が 6 バイトに満たない
1103Hex	アドレス範囲外指定エラー ・読出開始レコード No.が現在格納しているレコード数以上で指定されている（0000Hex を除く）
110CHex	その他の項目のパラメータでエラー ・読出レコード数が 0

注：読出レコード数分の異常履歴データがない場合は、現在格納しているレコードを読み出し、レスポンスコードを 0000Hex（正常終了）とします。

異常履歴クリア	コマンドコード
	21 03

●機能
ループコントロールユニット内の異常履歴のクリアをします。

●コマンドフォーマット

データフォーマット	コマンドコード	
	21Hex	03Hex
データ長 (バイト)	1	1

●レスポンスフォーマット

データフォーマット	コマンドコード		レスポンスコード	
	21Hex	03Hex	MRES	SRES
データ長 (バイト)	1	1	1	1

●レスポンスコード

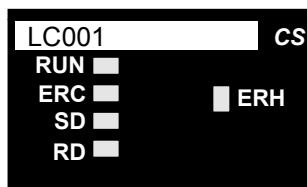
レスポンスコード	レスポンスコードの意味
0000Hex	正常終了
1001Hex	コマンド長オーバー ・コマンド長が2バイトを超えている
250FHex	メモリ書込み異常発生 ・異常履歴を正常にクリアできなかった

第 7 章

異常とその処置

7-1 異常とその処置

■前面 LED の状態による異常の判断



表示	名称	色	状態	内 容
RUN	運転中	緑	消灯	・システム停止中 以下のいずれか ・ユニット初期処理中 ・ユニットハード故障 ・電源ユニットからの給電なし状態 ・ユニット WDT エラー ・ループコントロールユニット運転停止中（以下のいずれか） －通常の運転停止 －CPU ユニットの運転停止異常時 －CPU ユニットの待機中 －演算周期 2 秒時の負荷率オーバー（演算周期自動切替発生フラグ ON）
			点灯	・ループコントロールユニット運転中
ERH	CPU ユニット異常	赤	消灯	・CPU ユニット異常なし
			点灯	・CPU ユニットの異常あり
ERC	ループコントロールユニット異常	赤	消灯	・異常なし
			点灯	・異常あり
			点滅	・バッテリー異常（ディップスイッチ SW2 が OFF のときのみ）
SD	使用せず	－	－	－
RD	使用せず	－	－	－

初期処理での（電源投入、またはユニットリスタート時の）異常

LED			項 目	要 因	状 態	異常コード (異常履歴データとして格納)	処 置
RUN	ERH	ERC					
消灯	点灯	消灯	ユニット番号設定異常	1) 同じ CPU ユニット上で、ユニット番号が重複しています。	全機能を停止します。	なし	1) 正しいユニット番号を設定し、再度電源を投入してください。
				2) CPU ユニットの I/O テーブルに登録されていません。		0006 詳細コード：0800	2) I/O テーブルを作成してください。
				3) CPU ユニットに正しく認識されませんでした。		なし	3) 他の CPU ユニットに装着しても ERH が点灯する場合は、ループコントロールユニットを交換してください。
				4) CPU ユニットでの初期処理で異常が発生しました。		000F	4) CPU ユニットのユーザーズマニュアルを参照してください。
消灯	点灯	点灯	初期認識異常	CPU ユニットに正しく認識されませんでした。	全機能を停止します。	なし	他の CPU ユニットに装着しても ERH/ERC が点灯する場合は、ループコントロールユニットを交換してください。
消灯	消灯	点灯	ユニット異常	自己診断テストで、メモリなどのハードウェアに異常を検出しました。	全機能を停止します。	なし	他の CPU ユニットに装着しても ERC が点灯する場合は、ループコントロールユニットを交換してください。
消灯	消灯	消灯	給電不良	1) 正常な内部電源がループコントロールユニットに供給されていません。	全機能を停止します。	なし	1) 電源電圧を確認し正常な電源を供給してください。または PC の合計消費電流を確認してください。
				2) ユニットが正常にベースに固定されていません。			2) ループコントロールユニットをベースユニットにしっかり固定してください。
				3) ユニットが故障しています。			3) 他の CPU ユニットに装着しても LED が消灯する場合は、ループコントロールユニットを交換してください。
(無関係)	(無関係)	点灯	計器ブロックデータベース異常	1) 内蔵バッテリーの電圧低下または未接続（ディップスイッチ SW2 が OFF のときのみ）	運転を停止します。	0331 詳細コード：ブロック番地ただし、FFFF のときは、全データベースが異常	1) バッテリーの接続を確認し、接続が正常なら、バッテリーを交換してください。その後、ツールソフトにより初期化を実行してください。
				2) ノイズなどによるデータ破壊	一部のみ異常の場合は、該当の計器ブロックのみ運転を停止します。		2) ツールソフトにより該当の計器ブロックに再度設定してください。

通常動作中の異常

LED			項 目	要 因	状 態	異常コード (異常履歴データとして格納)	処 置
RUN	ERH	ERC					
点灯	消灯	消灯	正常	運転中		なし	
消灯	消灯	消灯	正常、または演算周期 2 秒時の負荷率オーバー	運転停止中以下のいずれか		なし	
				・通常の運転停止			
				・CPU ユニットの運転停止異常時	運転を停止します。		CPU ユニットのユーザーマニュアルを参照して、運転停止異常を解除してください。
				・CPU ユニットの待機中			CPU ユニットのユーザーマニュアルを参照して、待機中を解除してください。
				・演算周期 2 秒時の負荷率オーバー (演算周期自動切替発生フラグ ON)	1) 運転を停止します。 2) システム共通ブロックの ITEM068 が 1 (ON)。		ループコントロールユニットを増設して、分散処理をしてください。
(無関係)	(無関係)	点灯	計器ブロックデータベース異常	ノイズなどによるデータ破壊	1) 運転を停止します。 2) 一部のみ異常の場合は、該当の計器ブロックのみ運転を停止します。	0331 詳細コード：ブロック番地ただし、FFFF のときは、全データベースが異常	ツールソフトにより初期化を実行してください。 ツールソフトにより該当の計器ブロックに再度設定してください。
(無関係)	(無関係)	点滅	バッテリー異常	内蔵バッテリーの未接続または電圧低下 (ディップスイッチ SW2 が OFF のときのみ)	運転は継続します。	0330	バッテリーの接続をチェックし、接続が正常なら、バッテリーを交換してください。
(無関係)	点灯	(無関係)	CPU ユニット異常	CPU ユニットで次の異常が発生しました。 1)WDT 異常 2)サイクリック監視異常 3)バス異常	運転を停止します。	1)0001 2)0002 3)000E	CPU ユニットのユーザーマニュアルを参照してください。

■異常履歴データ

ディップスイッチ SW2 が OFF のとき、異常コードを含む異常履歴データは、以下の内容を 1 レコードとして、ループコントロールユニット内の RAM (バッテリーにより保持) に格納されます (異常履歴データは、フラッシュメモリには格納されません)。最大 256 レコード、常時最新のデータが格納されます。

1 レコード：	異常コード
	詳細情報
	発生した年・月・時・分・秒

異常履歴データは、FINS コマンドの異常履歴読出し (コマンドコード 2102Hex) を使用して読み出すことができます。

注：バッテリーが装着されていない (またはバッテリー異常の) 場合、異常履歴データは、通電中および内部のスーパーコンデンサによるバックアップ時間の間は保持されます (スーパーコンデンサによる保持時間は、25℃で約 20 日間、40℃で約 7 日間です)。

■システム情報

ループコントロールユニットの号機アドレス、および運転ステータスなどのシステム情報が、ループコントロールユニットの運転開始時に、ノード端子用データメモリエリアの先頭から 24CH（ループコントロールユニット 1 台あたり 8CH）に、反映されます。システム共通ブロックの ITEM043（ノード端子用データメモリ先頭アドレス）によって先頭アドレスを割付けます。

ノード端子用データメモリの先頭からの 24CH に、以下の情報が格納されます。

	オフセット 番地	データの内容	データの出所		ブロック番地 000 の初期値での I/O メモリの割付け アドレス
			ブロック 番地	ITEM	
役割:0	+0	号機アドレス	000	041	D16020
	+1	ループコントロールユニット運転ステータス			D16021
	+2	CPU ユニット運転ステータス		007～013	D16022
	⋮				⋮
	+7	データ更新チェックコード			D16027
役割:1	+0	号機アドレス	000	041	D16028
	+1	ループコントロールユニット運転ステータス			D16029
	+2	CPU ユニット運転ステータス		007～013	D16030
	⋮				⋮
	+7	データ更新チェックコード			D16035
役割:2	+0	号機アドレス	000	041	D16036
	+1	ループコントロールユニット運転ステータス			D16037
	+2	CPU ユニット運転ステータス		007～013	D16038
	⋮				⋮
	+7	データ更新チェックコード			D16043

■実行エラーコード一覧

- ・以下の一覧で示す、実行エラーコードが、各計器ブロックの ITEM003 に格納されます。
- ・エラーコード 0（正常）以外の計器ブロックが存在する場合、その内の最小のブロック番地が、システム共通ブロック（形式 000）の ITEM093 に格納されます。
- ・ツールソフトの[システム運転確認]画面で、次の内容を確認できます（[実行]－[運転]－[運転確認]を選択）。
 - －実行エラー発生時の最小ブロック番地（システム共通ブロックの ITEM093）
 - －[詳細表示]画面にて、計器ブロック番地ごとの発生中実行エラーコード（1つの計器ブロックで複数の実行エラー発生時は、最小コード No.）

コード	内容	説明	エラー発生時の動作	処置
0	正常	—	—	—
1	発信元／宛先指定未定義	発信元指定または宛先指定のブロック番地に計器ブロックが登録されていないか、または ITEM 番号が存在しない。	該当計器ブロックの運転を停止する。または該当の機能が正常に動作しない。	発信元指定または宛先指定のブロック番地および ITEM 番号を確認してください。
2	初期値異常	台形プログラムおよび折線プログラムで、動作指令 S1 が ON になったとき、参照入力値が立ち上がり傾斜範囲外にある。	プログラムを開始しない。	参照入力の接続およびプログラム設定内容を確認してください。
3	変数値エラー	算術演算ブロック（形式 126）にて、条件式または演算式の中で使用されている定数 A1～A8、中間バッファ B1～B4 が、未定義のまま。	算術演算ブロックの運転を停止する。	定数 A1～A8、中間バッファ B1～B4 の内容を設定してください。
10	演算過程「0」除算	演算過程で分母が「0」の除算が実行されようとした。	除算・CPU 間 Di/Ai 端子・拡張 CPU 間 Di/Ai 端子・フィールド端子の場合は、最大値を出力する。折れ線リニアライザ・温度圧力補正の場合は、直前のデータを保持する。	CPU 間 Di/Ai 端子・拡張 CPU 間 Di/Ai 端子・フィールド端子の場合はスケール値を、折れ線リニアライザの場合は入力座標側設定値を確認してください。温度圧力補正の場合は、ゲイン・バイアス値を確認してください。
		算術演算ブロック（形式 126）で使用している演算子「/」で、ゼロ除算をした。	算術演算ブロックの運転を停止する。	条件式または演算式にて、割り算の結果が 0 になるところを確認して、修正してください。
11	演算過程 制限値外演算	演算結果の出力値が、2 バイトのデータ長を超えた。 注：2 バイトのデータ長を超えなければ、出力範囲（±320.00 など）を超えてもエラーにはなりません。	出力は出力範囲の最大値または最小値となる。（例：出力範囲が ±320.00 のときは、+320.00 または -320.00 になります）	問題がある場合は、関連 ITEM の設定内容の見直しなどを行ってください。
		算術演算ブロック（形式 126）で使用している演算子の引数または演算結果が制限値外であった。	算術演算ブロックの運転を停止する。	演算子の引数範囲および演算結果を確認して、条件式または演算式を修正してください。
12	定義域外引数	算術演算ブロック（形式 126）で使用している演算子の引数が、定義域外であった。	算術演算ブロックの運転を停止する。	演算子の引数範囲を確認して、条件式または演算式を修正してください。
15	AT エラー	基本 PID ブロック（形式 011）または高度 PID ブロック（形式 012）にて、リミットサイクルを発生させることができない、またはリミットサイクルを発生させても、適切な PID 定数を算出できない。	該当計器ブロックの運転を停止する。	AT 関連の以下のパラメータの設定内容を確認してください。 リミットサイクル MV 振幅（ITEM036）、リミットサイクルヒステリシス（ITEM037）、AT 算出ゲイン（ITEM038）、暫定 AT 実行判定偏差（ITEM039）、AT タイプ（ITEM040） また、PID 制御部の処理周期（ITEM051）は、2 秒以内に設定してください。
19	操作不適当	3 回路 3 入力切換（形式 163）、3 回路 3 出力切換（形式 164）において、接点選択入力 S1～S3 の内、2 つ以上を同時に 1（ON）にした。	エラー発生時の直前の出力値を保持します。	S1～S3 が 2 つ以上同時に 1（ON）にならないように、ステップラダーブロックなどの処理を変更してください。
		算術演算ブロック（形式 126）にて、条件式または演算式に文法エラーがある。または Then 演算式または Else 演算式が未定義。または出力スケール上限、下限が未定義。	算術演算ブロックの運転を停止する。	条件式または演算式の内容、または出力スケール設定を確認して、修正してください。

コード	内容	説明	エラー発生時の動作	処置
19	操作不相当	ファジィ推論ブロック（形式 016）にて、メンバーシップ関数やルールに文法エラーがあり、実行できないとき。 ①値が符号 1 文字、数字 5 文字以内でないとき（+ 符号を付けたときなど）。 ②値と値の間が「:」（半角コロン）で示されていないとき。 ③設定した値が不足しているとき。 ④メンバーシップ関数の屈曲点の値が 3 つ以上同じとき。 ⑤メンバーシップ関数の屈曲点の値が右上がりでないとき。 ⑥ルールに指定されたラベル（NL、NS、ZR、PS、PL）に対応する、メンバーシップ関数が設定されていないとき	ファジィ推論ブロックの運転を停止	メンバーシップ関数、ルールを確認してください。 ITEM0006（操作エラー詳細）に発生要因の ITEM No.が表示されます。
20	伝送端子データ交換エラー	CPU 端子・拡張 CPU 端子・ノード端子・フィールド端子で、CPU ユニットとのデータ交換が正しく実行されていません。	該当計器ブロックのデータが更新されない。	CPU ユニットに異常が発生している場合は、その異常の対処方法にしたがってください。CPU ユニットが正常の場合は、電源を再投入してください。
21	I/O メモリアドレス範囲外指定	CPU 端子・拡張 CPU 端子・ノード端子・フィールド端子で、I/O メモリアドレスの範囲外を指定している。	該当計器ブロックの運転を停止する。	CPU 端子・拡張 CPU 端子では先頭アドレスを、フィールド端子では CIO チャネル番号の設定を確認ください。 ノード端子の場合は、システム共通ブロック ITEM043 で指定する「ノード端子用メモリの先頭番地」の設定を確認ください。
29	外部接続機器受信異常	ES100X 調節計接続ブロック（形式 045）にて、ES100X 調節計からの受信データの通信フレームエラーが、発生した（FCS チェックエラーまたはフレームエラーが 3 回連続で発生した）。	発生している ES100X との通信をやめ、他の ES100X との通信処理へ移行する。	・伝送経路をチェックしてください。 ・通信条件（データ長 7 ビット、偶数パリティ、2 ストップビットであるか）をチェックしてください。
30	レスポンスタイムアウト	ES100X 調節計接続ブロック（形式 045）にて、調節計へのデータ送信後、レスポンスが返ってこない（5 秒以内にレスポンスが返ってこないことが 3 回発生した）。	発生している ES100X との通信をやめ、他の ES100X との通信処理へ移行する。	・伝送経路をチェックしてください。 ・通信条件（データ長 7 ビット、偶数パリティ、2 ストップビットであるか）をチェックしてください。 ・他の ES100X 側の必要条件（パラメータ設定モード、ユニット No. など）をチェックしてください。
31	調節計ユニット No.重複	ES100X 調節計接続ブロック（形式 045）にて、ユニット No.（ITEM006）が、他の ES100X 調節計接続ブロックと重複している。 設定したユニット No.が実際の ES100X の設定ユニット No.にないときは、レスポンスタイムアウト（コード 30）となります。	ES100X との通信を停止する。	ユニット No.（ITEM006）が重複しないように設定してください。
70	計器ブロック不当組合せ	基本 PID または高度 PID において、1 次 / 2 次ループ間のバンプレスが指定されていた場合で、1 次ループ側の計器ブロックが基本 PID または高度 PID でない。	該当計器ブロックの運転を停止する。	1 次ループ側の計器ブロック形式を確認ください。
71	パラメータ不相当	a) 2 つの ITEM 間に制約条件がある場合（例．稼働時間積算において、単位パルス出力がある場合で、単位パルス出力 > = 演算周期の場合。） b) ITEM 書き込みブロックで範囲外のデータを書き込もうとした。	a) 該当計器ブロックを実行しない。 b) データを書き込めない。	ITEM の設定内容を確認ください。
80	ステップラダーコマンド異常	ステップラダー内に該当しないコマンドがあった時、および入力コマンドが無いのに AND コマンドがあるなど、コマンドの使い方に間違いがある。	該当のコマンド以降が実行されない。	ステップラダーブロック内のプログラムを確認ください。
81	ステップラダー接続端子未定義	ステップラダー内の各コマンドで指定しているブロック番地に、計器ブロックが登録されていないか、または ITEM 番号が存在しない。	該当のコマンド以降が実行されない。	ブロック番地および ITEM 番号を確認ください。
89	ステップラダー微分命令過使用	同時に実行される微分命令の数が 256 個を超えた。	256 個を超えた微分命令が実行されない。	同時に実行される微分命令の数を削減してください。

7-2 保守

■ループコントロールユニットの交換

ループコントロールユニットの交換は、以下の手順で実行してください。

ループコントロールユニット内の計器ブロックデータと同じ計器ファイル（拡張子.ist）を保管している場合

・モニタソフトによって設定した（交換対象のループコントロールユニット内の）パラメータを使用したい場合

1. PC 本体の電源を OFF にします。
2. ツールソフトを CPU ユニットに接続します。
3. PC 本体の電源を ON にします。
4. 交換対象のループコントロールユニット内のデータと同じ（保管しておいた）計器ファイル（拡張子.ist）を、ツールソフトでハードディスクなどから読み出します。
5. ループコントロールユニット内の計器ファイルと同一かどうかを確認するため、ツールソフトを使用して、読み出した計器ファイルとループコントロールユニット間の照合（ツール初期設定データのみを照合対象とする）を実行します。
6. ループコントロールユニットから計器ブロックデータをアップロードします。
モニタソフトで設定したパラメータが読み出されます。
7. PC 本体の電源を OFF にします。
8. ループコントロールユニットを交換します。
9. PC 本体の電源を ON にします。
10. ツールソフトを使用して、パラメータを読み出した計器ファイルを、ループコントロールユニットに転送（ダウンロード）します。
11. パラメータを読み出した計器ファイルを、ハードディスクなどに保存しておきます。
12. 再度ユニットが異常でないかを確認します。

・モニタソフトによって設定した（交換対象のループコントロールユニット内の）パラメータを使用しない場合

1. PC 本体の電源を OFF にします。
2. ループコントロールユニットを交換します。
3. ツールソフトを CPU ユニットに接続します。
4. PC 本体の電源を ON にします。

5. ツールソフトを使用して、ハードディスクなどに保管しておいた計器ファイル（拡張子.ist）を、ループコントロールユニットに転送（ダウンロード）します。
6. 必要に応じ、転送操作が正常に実行されたかどうかを確認するため、ツールソフトを使用して、計器ファイルと照合（すべてを照合対象とする）をします。
7. 再度ユニットが異常でないかを確認します。
8. モニタソフトを使用して、パラメータを設定します。

ループコントロールユニット内の計器ブロックデータと同じ計器ファイル（拡張子.ist）を保管していない場合

お願い

ループコントロールユニット内の計器ブロックデータを読み出すには、ループコントロールユニット内の計器ブロックデータと同じ計器ファイル（拡張子.ist）が必要です。もし、同じ計器ファイル（拡張子.ist）を保管していない場合に、単にループコントロールユニット内の計器ブロックデータを読み出したとき、そのデータには以下の制限があります。これ以外（ITEM データなど）の制限がありません。

- ・読み出した計器ブロック間の結線は、自動的に最短の形で結線されます。したがって、元の計器ファイルで作成していた結線が迂回して結線されていた場合は、読み出した結線は、元の計器ファイルの結線とは異なる結線となることがあります（ただし、実行上の結線情報としては、同一です）。
- ・付箋データは、読み出されません。
- ・ラダー図内の出力コメントは、読み出されません。

上記の制限がありますが、交換対象のループコントロールユニット内の計器ブロックデータをアップロードし、新規のループコントロールユニットに転送（ダウンロード）する場合は、以下の手順で交換してください。

1. PC 本体の電源を OFF にします。
2. ツールソフトを CPU ユニットに接続します。
3. PC 本体の電源を ON にします。
4. ループコントロールユニットから計器ブロックデータをアップロードします。
5. PC 本体の電源を OFF にします。
6. ループコントロールユニットを交換します。
7. PC 本体の電源を ON にします。
8. ツールソフトを使用して、アップロードした計器ファイル（拡張子.ist）をもとに、必要に応じて、計器ブロック間の結線操作を実行します。
9. 計器ファイルを、ループコントロールユニットに転送（ダウンロード）します。
10. 必要に応じ、転送操作が正常に実行されたかどうかを確認するため、ツールソフトを使用して、計器ファイルと照合（すべてを照合対象とする）をします。
11. 計器ブロックの結線操作などをした計器ファイルを、ハードディスクなどに保存しておきます。
12. 再度ユニットが異常でないかを確認します。

■フラッシュメモリの使い方

フラッシュメモリは、以下の2つの使い方が可能です。

- 1) バッテリレス運転（バッテリーを装着しない、または装着しても消耗に影響されない運転）をする場合
- 2) バッテリーを装着した通常運転で、バッテリー異常時のためのバックアップ／リカバリをする場合

お願い

ディップスイッチ SW2 を ON に設定する前に、必ずツールソフトを使用して、フラッシュメモリへ計器ブロックデータを転送してください。ディップスイッチ SW2 を ON に設定していると、電源投入時、フラッシュメモリ内のデータが自動的に RAM へ転送されるため、もしフラッシュメモリ内にデータがない場合は、RAM のデータを上書きして消去してしまいます。

お願い

RAM からフラッシュメモリへのバックアップ途中に、PC 本体の電源を OFF にしないでください。

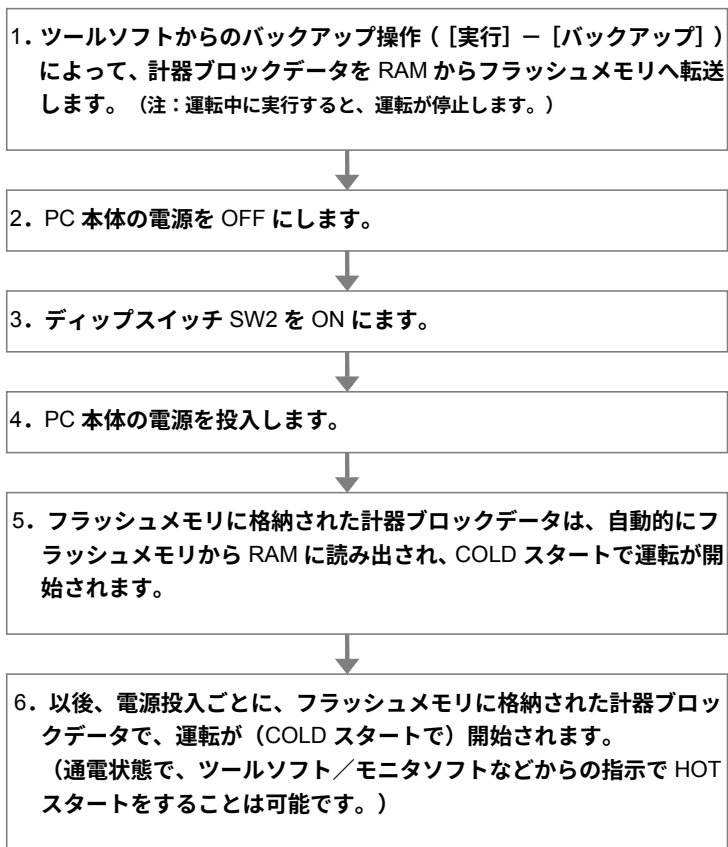
バックアップ途中に、電源断や通信異常が発生すると、正常にフラッシュメモリへのバックアップ処理ができなくなります。その状態で、SW2 を ON にして電源を再投入すると、電源投入時のフラッシュメモリから RAM へのリカバリ処理の際に、データベース異常となります（システム共通ブロックの ITEM094 が FFFF、かつ nCH ビット 04 が ON）。万一、データベース異常となった場合は、ツールソフトから再度、計器ブロックデータをループコントロールユニットの RAM へダウンロードしてください。その後、ツールソフトから、フラッシュメモリへのバックアップ操作をしてください。

1) バッテリレス運転について

ループコントロールユニットでは通常、バッテリーバックアップされた RAM に計器ブロックデータを格納して、運転をします。

ただし、定期メンテナンスによるバッテリー交換ができない／またはしたくない場合で、かつ、ループコントロールユニットの電源投入時のスタートモードとしては常に COLD スタート（演算内部メモリをイニシャライズして演算開始）をしてよい場合に、以下の方法で、バッテリーレス運転をすることができます。

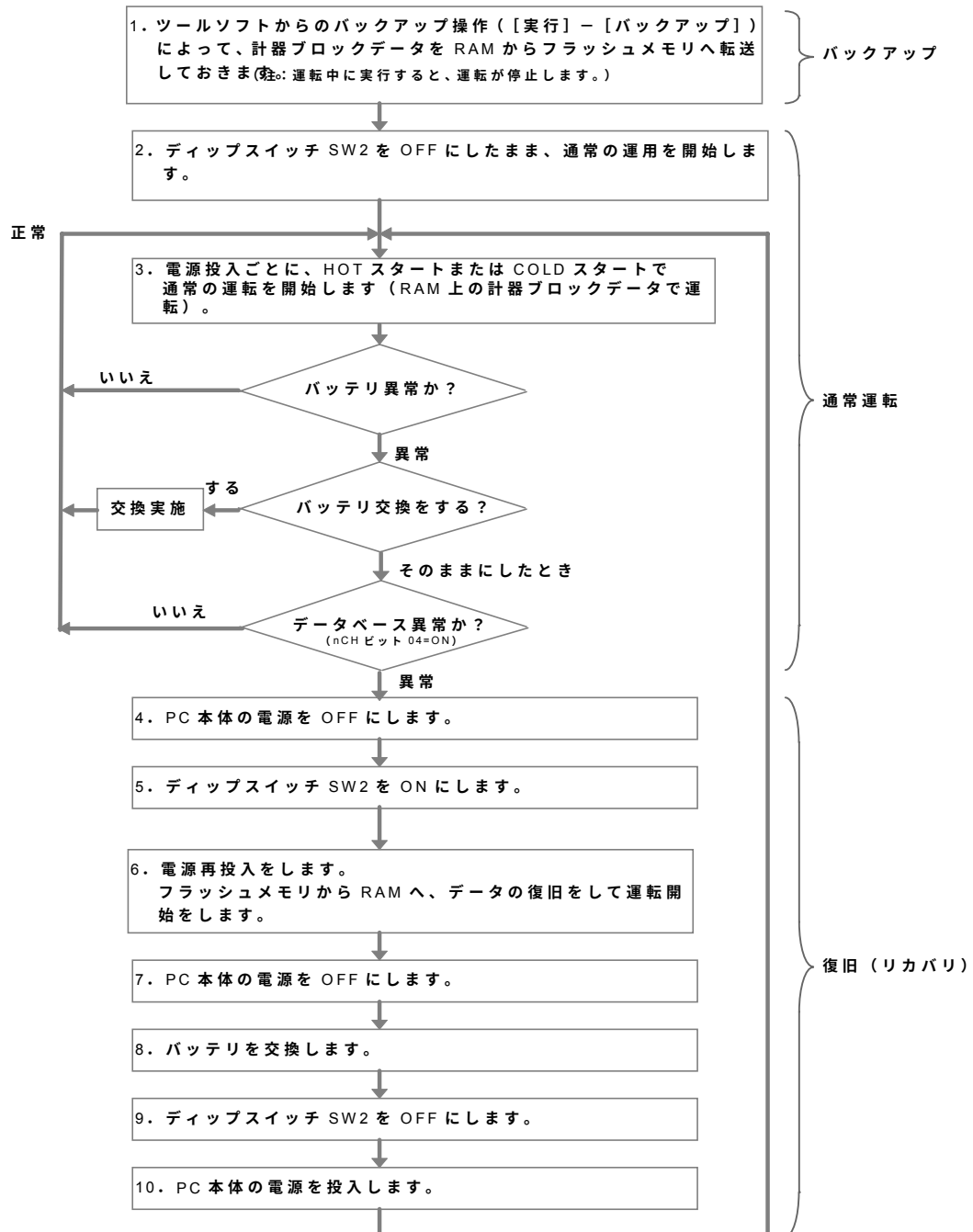
手順：



2) バッテリ異常時のための、バックアップ／リカバリ操作について

バッテリー異常時のために、あらかじめ計器ブロックデータをフラッシュメモリへバックアップをしておき、バッテリー異常が発生したときに、バックアップしておいた計器ブロックデータをRAMにリカバリして運転したい場合、以下の方法によります。

基本手順：



■バッテリーの交換方法

ループコントロールユニットの以下のデータは、内蔵バッテリーによってバックアップされています。

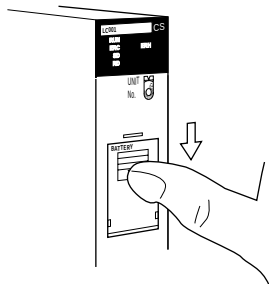
- ・計器ブロックデータ
- ・異常履歴格納データ

お願い ERC LED が点滅を開始してから、無通電での積算時間が 120 時間後に、バッテリーが切れ、バックアップしているループコントロールユニット内の上記データが消失しますので、ご注意ください。

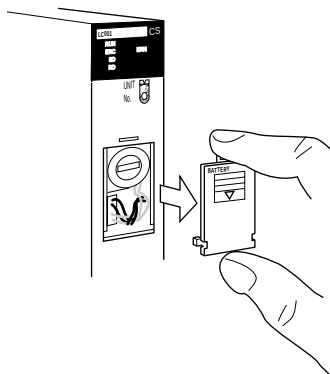
バッテリーの接続を確認し、正常なら、バッテリーを以下の手順で交換してください。

お願い 以下のバッテリー交換作業は、通電中でも行うことができます。
ただし、その場合は、必ず接地された金属に触るなどをして、人体の静電気を放電させてから、以下の交換作業を行ってください。

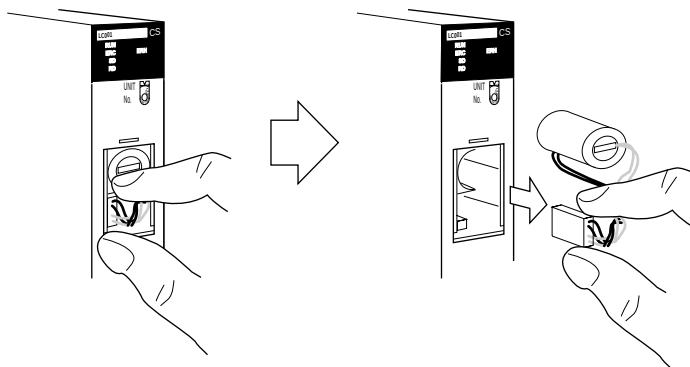
- 1 ループコントロールユニット前面のバッテリー収納部のカバーを、下に引き下げます。



- 2 バッテリー収納部のカバーを、取りはずします。



- 3 バッテリーをコネクタごと引き抜きます。



- 4 新しいバッテリーと交換してください。交換は5分以内に行ってください。
バッテリーホルダから抜き取る時には、ケーブルがホルダに引っかからないようにしてから抜き取ってください。
- 5 手順1～4の逆の作業で、新しいバッテリーを取り付けてください。
- 6 バッテリー収納部のカバーを取り付けてください。

お願い

データベース異常（システム共通ブロックの ITEM094 が FFFF）が発生した場合（割付リレーエリア nCH ビット 04 が ON のとき）、バッテリー交換後、ツールソフトを使用して、メモリ（RAM）を初期化（オールクリア）、またはフラッシュメモリから RAM へのリカバリ（SW2 を ON にして、ツールソフトからの操作、または電源再投入）をすることが必要です。初期化またはリカバリを行わない場合、システム共通ブロック（形式 000）以外のすべての計器ブロックに対して、ツールソフト、モニタソフト、または FINS コマンドによってアクセス（読み書き）することはできません。

交換用バッテリー

名称：バッテリーセット 形式：形 C200H-BAT09

バッテリー寿命と交換時期

バッテリー寿命：

バッテリーの有効期間（最大寿命時間）は、ループコントロールユニットへの通電、無通電の時間、およびディップスイッチ SW2=ON によるバッテリーレス運転の時間によらず、周囲温度 25℃の条件で 5 年です。周囲温度が高いと、寿命は短くなります。

交換時期：

ディップスイッチ SW2 が OFF の場合、内蔵バッテリーの未接続または電圧低下時に、ループコントロールユニット前面の ERC LED が点滅を開始します。前面の ERC LED が点滅（赤）してから、5 日以内に、ループコントロールユニットを交換してください。なお、前面の ERC LED が点滅（赤）すると、システム共通ブロック（形式 0 0 0）の ITEM095 が ON となります。同時に、異常履歴コード 0330 が、ループコントロールユニット内に格納されます。

お願い

故障発生時、すみやかな修復作業を行うために、できるだけ予備のループコントロールユニット、バッテリーを用意してください。

付録

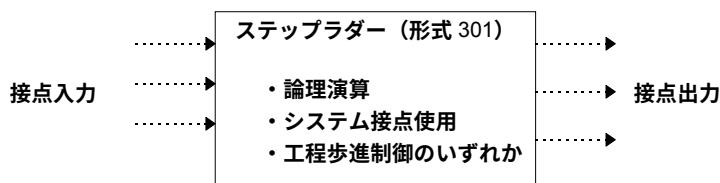
計器ブロックの補足説明

付録ー1 ステップラダーブロックの使い方

ステップラダーブロック（形式 301）は、以下の場合に使用します。

- ・ AND、OR、NOT などの論理演算をループコントロールユニット側で行いたい場合
- ・ 接点の OFF→ON または ON→OFF 入力を、1 演算周期だけ ON の、ワンショット接点出力に変換したい場合
- ・ 常時 ON などのシステム接点をループコントロールユニット側で使いたい場合
- ・ 工程歩進制御などをループコントロールユニット側で行いたい場合

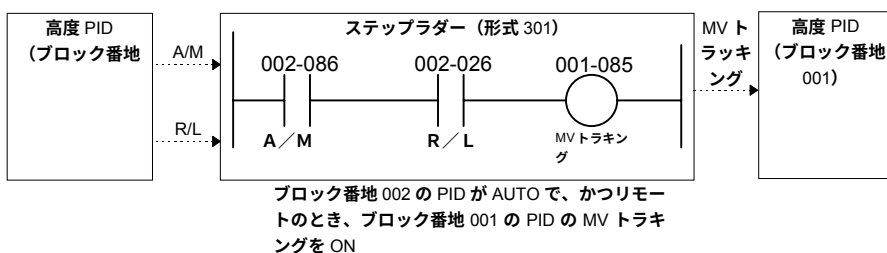
注：単にブロック間の接点信号を接続する場合は、接点接続ブロック（形式 201）を使用します。



具体的には、たとえば以下のような用途で使います。

- ・ リモート／ローカルの切替指示の条件設定
- ・ オート／マニュアルの切替指示の条件設定
- ・ トラッキング SW の条件設定
- ・ MV ホールドの条件設定
- ・ PID 切替の条件設定
- ・ 各種指令スイッチ（トラッキング SW、ITEM 書込ブロックへの動作指令など）の条件設定
- ・ 装置の工程歩進制御など

例)



参 考

- ・ ステップラダーブロックのシーケンスコマンドの実行周期は、CPU ユニット側のコマンドの実行周期（サイクルタイム）に比べ低速です（0.1～2 秒周期：ステップラダー自体の演算周期にしたがう）。したがって、計器ブロックとの組み合わせで使用する機能です。高速の処理が必要な場合は、CPU ユニット側のコマンドを使用してください。
- ・ ステップラダーブロックは、外部接点を直接入出力しません。フィールド端子の Di または Do 端子を介して入出力します。



警告

ステップラダーからの OUT 命令を Do 端子に接続する場合、CPU ユニットのユーザプログラム上の OUT 命令とアドレスが重複しないようにしてください。万一、同一アドレスに対して、書き込み処理をした場合、外部に接続した負荷が思わぬ動作をし、けがをする恐れがあります。



- ・1つの ITEM に、1つのシーケンスコマンド（LOAD、OUT など）を記述し、同時にオペランドとして指定入出力先のブロック番地・ITEM 番号を記述します。
- ・シーケンスコマンドは、00～30 までのコマンドコードで記述します。シーケンスコマンドには、論理シーケンス（1つのステップ使用時）にてのみ使用可能な基本コマンドと、ステップシーケンス（複数ステップ使用時）にて使用可能なステップシーケンス専用命令があります。
- ・シーケンスコマンドで指定可能な ITEM は、ITEM 分類が「接点入力」または「接点出力」の ITEM です。詳細は、各計器ブロックの説明の ITEM 一覧の中の「設定可能方法」の項目を参照してください。

コマンド種類	設定可能な ITEM 種類	「設定可能方法」の項目で「ステップラダーによる」
LOAD などの入力系コマンド	接点出力	R（読出が可能）
	接点入力	R/W（読出／書込が可能）
OUT などの出力系コマンド	接点入力	

基本コマンド一覧

	コマンド	コマンドコード	ラダー図表記	オペランド	内 容	入力条件の要否	○：使用可能 ×：使用不可	
							論理シーケンス内	ステップシーケンス内
入力系	LOAD	01		読み出し元ブロック番地・ITEM 番号	回路ブロックの論理スタートをして、接点の内容を読み出し、次段へ接続します。	不要	○	○
	LOAD NOT	02		読み出し元ブロック番地・ITEM 番号	回路ブロックの論理スタートをして、接点の内容を反転して読み出し、次段へ接続します。	不要	○	○
	AND	03		読み出し元ブロック番地・ITEM 番号	接点の内容を読み出し、前の入力条件との AND（論理積）をとります。	必要	○	○
	AND NOT	04		読み出し元ブロック番地・ITEM 番号	接点の内容を反転して読み出し、前の入力条件との AND（論理積）をとります。	必要	○	○
	OR	05		読み出し元ブロック番地・ITEM 番号	接点の内容を読み出し、それと、前の入力条件との OR（論理和）をとります。	必要	○	○
	OR NOT	06		読み出し元ブロック番地・ITEM 番号	接点の内容を反転して読み出し、それと、前の入力条件との OR（論理和）をとります。	必要	○	○

付録-1 ステップラダーブロックの使い方

	コマンド	コマンドコード	ラダー図表記	オペランド	内 容	入力条件の要否	○：使用可能 ×：使用不可	
							論理シーケンス内	ステップシーケンス内
入力系	AND LOAD	07		000000 (固定)	回路ブロック間の AND (論理積) をとります。	必要 (2 個以上)	○	○
	OR LOAD	08		000000 (固定)	回路ブロック間の OR (論理和) をとります。	必要 (2 個以上)	○	○
出力系	OUT	11		書き込み先ブロック番地・ITEM 番号	条件 0 (OFF) 時、出力 0 (OFF) 条件 1 (ON) 時、出力 1 (ON)	必要	○	○
	OUT NOT	12		書き込み先ブロック番地・ITEM 番号	条件 0 (OFF) 時、出力 1 (ON) 条件 1 (ON) 時、出力 0 (OFF)	必要	○	○
	SET	13		書き込み先ブロック番地・ITEM 番号	条件 1 (ON) 時、出力 1 (ON) 条件 0 (OFF) 時は、何もしない いったん SET で ON にした場合、再び OFF にするには、RESET を実行することが必要。	必要	○	○
	RESET	14		書き込み先ブロック番地・ITEM 番号	条件 1 (ON) 時、出力 0 (OFF) 条件 0 (OFF) 時は、何もしない。 いったん RESET で OFF にした場合、再び ON にするには、SET を実行することが必要。	必要	○	○
	立上がり微分	15		書き込み先ブロック番地・ITEM 番号	条件 0 (OFF) → 1 (ON) 時のみ、1 演算周期の間だけ出力 1 (ON)	必要	○	○
	立下がり微分	16		書き込み先ブロック番地・ITEM 番号	条件 1 (ON) → 0 (OFF) 時のみ、1 演算周期の間だけ出力 1 (ON)	必要	○	○
	— ライン描画				縦線または横線を接続します。	—	○	○
—	ライン消去				縦線または横線を消去します。	—	○	○
—	END	00	ED		ステップラダーブロックの終り 注：END 命令は、ツールソフトでステップラダーブロック作成時に、自動的に付加されます。STEP00 のみの場合は、STEP00 の最後に付加されます。STEP n で終わる場合は、STEP n の最後に付加されます。	不要	○	○
—	NO OPERATION	30	NP		何もしない(NOP 処理)	不要	○	○

参 考

立上がり微分 (DU) または立下がり微分 (DD) 命令で発生する 1 演算周期分の ON 信号は、次の演算周期のステップラダーブロックの先頭で自動的に OFF となります (ステップラダー内のその微分命令で OFF となるものではありません)。

お願い 立上がり微分 (DU) または立ち下がり微分 (DD) 命令で、発生した ON 信号を、他の計器ブロックで使用する場合は、ステップラダーブロックの演算周期と同じまたはそれ以上の演算周期にしてください。ステップラダーブロックの演算周期より短い演算周期の計器ブロックで使用すると、正常に信号を読み取らないことがあります。

・ OUT コマンドで ON にした接点 ITEM は、次の STEP に移行しても、ON のままとなります。したがって、ステップシーケンスで工程歩進制御をするときは、次の STEP で RESET コマンドを使用して、ON にした接点 ITEM を OFF にするようにしてください。

ステップシーケンス専用コマンド一覧

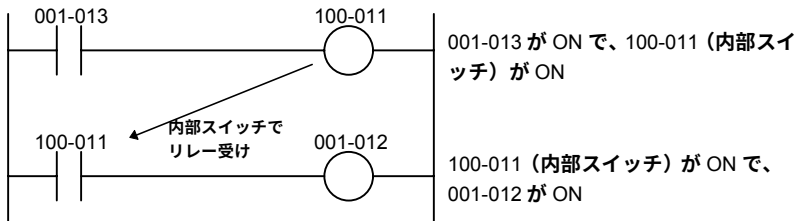
コマンド	コマンドコード	ラダー図表記	オペランド	内 容	入力条件の要否	○：使用可能 ×：使用不可	
						論理シーケンス内	ステップシーケンス内
STEP 宣言	21		ステップ番号	ステップ番号を宣言します。入力条件をもちません (母線直接接続です)。ステップ番号は、00～99 の任意の番号を、昇順で使用します。 1) 論理シーケンス：ステップ番号は、00 固定。常時動作します。なお、ステップ番号 00 の宣言は省略可。 2) ステップシーケンス：ステップ番号が 01～99 のとき、いずれか 1 つのステップのみが、動作します。起動時は、ステップ番号 01 が動作します。	不要	○	○
BLOCK SET	22		ブロック番地・ステップ番号	入力条件が ON で、指定ブロック番地 (400～499) のステップラダーブロックの、指定ステップ番号を起動します。指定ブロックの S1 は自動的に 1 (ON) となります。すでに動作中のステップラダーブロックは、現在実行中のステップを中断して、指定ステップへ移行します。	必要	○	○
BLOCK RSET	23		ブロック番地	入力条件が ON で、指定ブロック番地 (400～499) のステップラダーブロックを停止します。指定ブロックの動作指令 S1 は自動的に 0 (OFF) となります。	必要	○	○
JUMP	25		ブロック番地・ステップ番号	入力条件が ON で、指定ブロック番地 (400～499) のステップラダーブロックの指定ステップ番号 (01～99) へ移行します。 ・自身のステップ番号への移行は、ブロック番地を 000 に指定します。 ・他のステップラダーブロックへ移行時には、自動的に元のブロックの動作指令 S1 は 0 (OFF) になり、移行先のブロックの動作指令 S1 は 1 (ON) となります。	必要	×	○
STEP TIMER	27		タイマ設定値	ステップ移行用のタイマ (設定値：0～9999 秒) です。入力条件をもちません (STEP コマンドと同じ行に記述します)。その STEP に移行すると、動作を開始します。タイムアップで、次ステップへ移行します。 注：入力条件コマンドとは '早い者勝ち (優先)' となります。	不要	×	○
ALARM TIMER	28		タイマ設定値	ステップ監視用タイマ (設定値：0～9999 秒) です。入力条件をもちません (STEP コマンドと同じ行に記述します)。そのステップに移行すると、動作を開始します。タイムアップで、STEP TIMER 完了 (ステップ渋滞表示) が 1 (ON) となります。そのとき、ステップはそこで保持します。	不要	×	○

付録－1 ステップラダーブロックの使い方

- ・ブロック番地・ITEM 番号に出力せず、ステップラダー内部でリレー受けしたい場合は、ブロック番地として、内部スイッチブロック（形式 209）を指定します。

例)

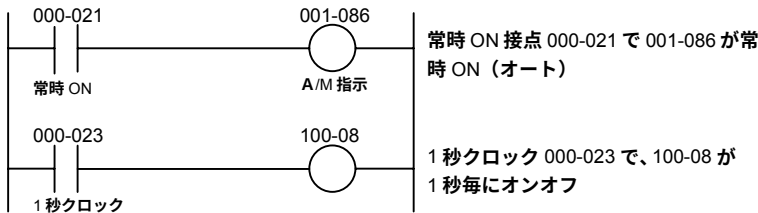
ITEM	コマンド	コマンドコード	オペランド
011	LOAD	01	001013（ブロック番地 ITEM 番号）
012	OUT	07	100011（内部スイッチのブロック番地 ITEM 番号）
013	LOAD	01	100011（内部スイッチのロック番地 ITEM 番号）
014	OUT	07	001012（ブロック番地 ITEM 番号）



- ・常時 ON、または常時 OFF の接点や、クロックパルス接点を入力したい場合は、ブロック番地としてシステム共通ブロック 000 のシーケンス制御用状態出力（ITEM020～028）を指定します。

例)

コマンド	コマンドコード	オペランド
LOAD	01	000021（常時 ON）
OUT	07	001086（ブロック番地 ITEM 番号）
LOAD	01	000023（1 秒クロック）
OUT	07	001012（ブロック番地 ITEM 番号）



ステップラダーブロックの動作条件

ステップラダーブロックの動作条件は、ITEM006 の起動モード指定によります。以下の 2 つのいずれかを指定できます。

- ・常に動作
- ・S1 が ON

注：他のステップラダーブロックからの起動も可能（BLOCK SET による）

1つのステップを使用する場合（論理シーケンスとしての使用）

デフォルトでは、すべてが、STEP00 となります。STEP00 は、動作条件が成立している場合に、常時動作するステップです。ステップラダーブロックの動作指令 S1 (ITEM008) が ON になると、動作します。

1つのステップ（通常）

STEP00	ITEM	コマンド	オペランド
	011	01(Load)	
	012	03(AND)	
	013	07(OUT)	
	014	02(Load NOT)	
	...		
	...		
	...		
	最大 410		

複数のステップを使用する場合（ステップシーケンスとしての使用）

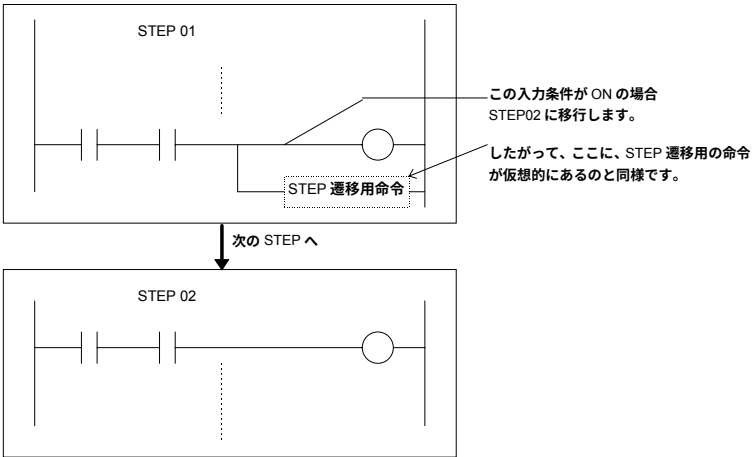
ステップラダーブロックを、STEP01～99 までの 99 個のステップに区切ることもできます。STEP00 が、動作条件が成立している場合に常時動作するのに対して、STEP01～99 は、動作条件が成立している場合にいずれか 1 つのステップが動作します。

- ・STEP01～99 までを、ステップシーケンスと呼びます。ステップシーケンスの中では、指定ステップへのジャンプなどのステップシーケンス専用コマンド(コマンドコード 21～28)を使用できます。
- ・STEP01～99 の中での、ステップの遷移は、以下のいずれかによります。
 - 1) 直前の STEP の最終のシーケンスコマンドの入力条件が ON のときに、次の STEP へ移行*1

- 2) JUMP コマンドによる、指定 STEP へのジャンプ
 - 3) STEP TIMER コマンドによる、ある時間経過後、次 (+1) の STEP へ移行
- これによって、条件成立時のステップ間の遷移によって、工程歩進制御などをすることが可能です。

*1：STEP 間の遷移は、以下のように、最終のシーケンスコマンドの入力条件が ON のときに次の STEP に遷移することが基本です。

例：

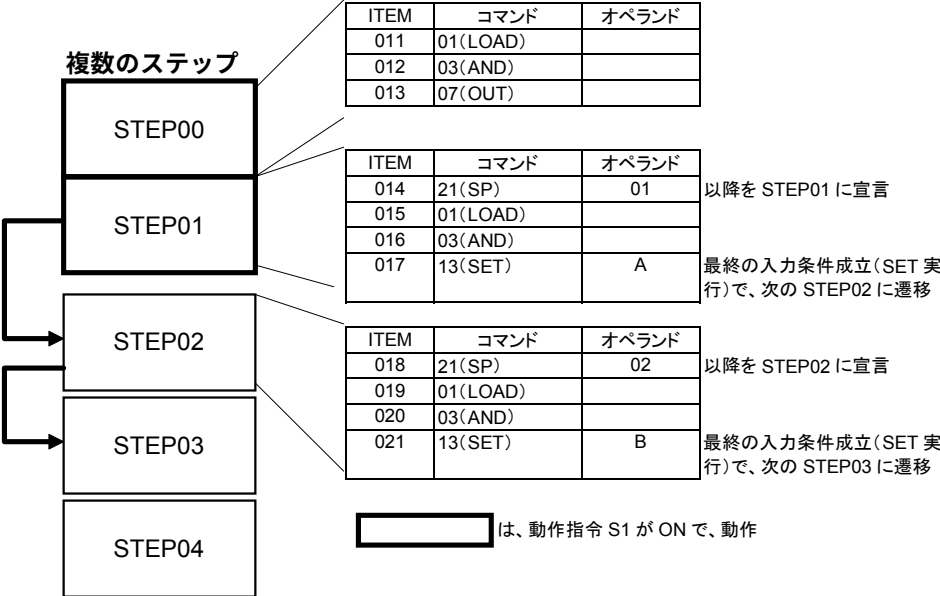


付

付録-1 ステップラダーブロックの使い方

- ステップに区切るときは、STEP 宣言コマンド (21) を使用します。(デフォルトでは、1つのステップラダーブロックは、常時動作ステップの STEP00 のみです)
- ステップラダーブロックの動作指令 S1 (ITEM008) が ON になると、STEP00 (常時動作ステップ) と STEP01 (ステップシーケンスの先頭ステップ) が動作します。STEP01 の中で、条件成立時に、他のステップ (他のステップラダーブロックの指定 STEP も可能) へ遷移させます。
STEP00 (常時動作ステップ) を記述しないで、STEP01 以降のみを記述することも可能です。
- ステップラダーブロック全体のステップ停止 S2 (ITEM009) への接点入力 が ON になると、現在動作中の STEP のまま、一次停止します。このとき、出力も、この状態で保持されます。S2 (ITEM009) への接点入力 が OFF に戻ると、その停止した STEP から動作を再開します。

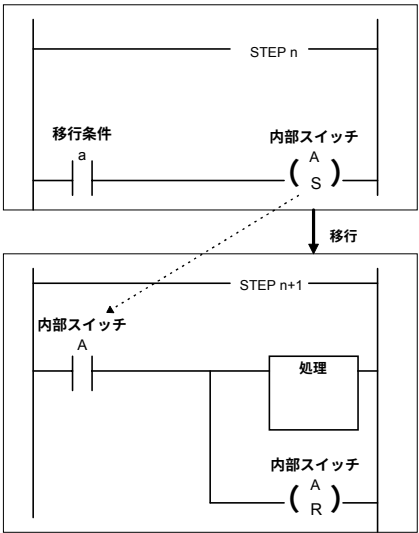
付



工程歩進の組みかた

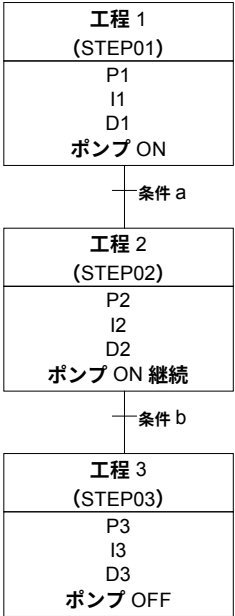
工程ごとにある処理を実行する場合、以下のようにステップシーケンスを組みます。

- 1) STEP n の最後に、移行条件を入力とした SET コマンドを実行し、内部スイッチをセットします。同時に次 STEP n+1 へ移行します。
- 2) 次の STEP n+1 の先頭で、その内部スイッチを入力条件として、ある処理を実行します。ある処理を終了後、内部スイッチをリセットします。

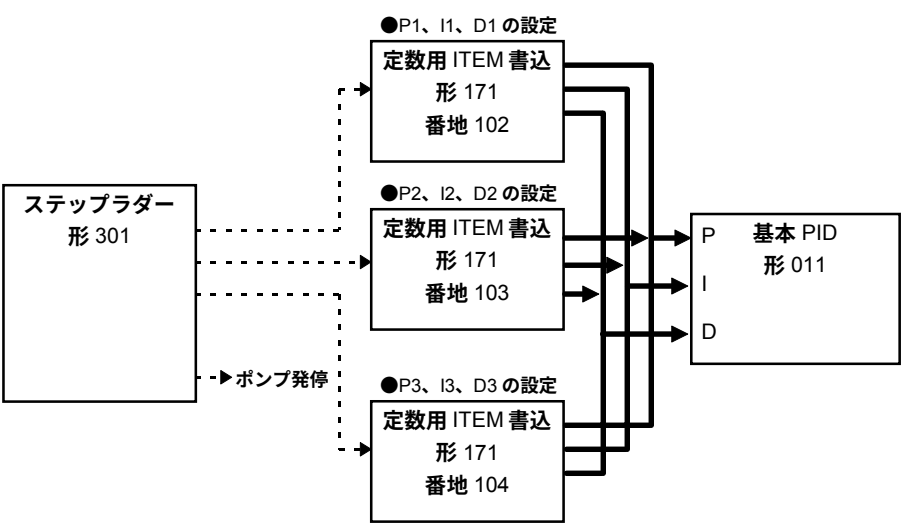


付

例) 工程毎に、PID 値を切り替え、同時にポンプ発停する例を、以下に示します。

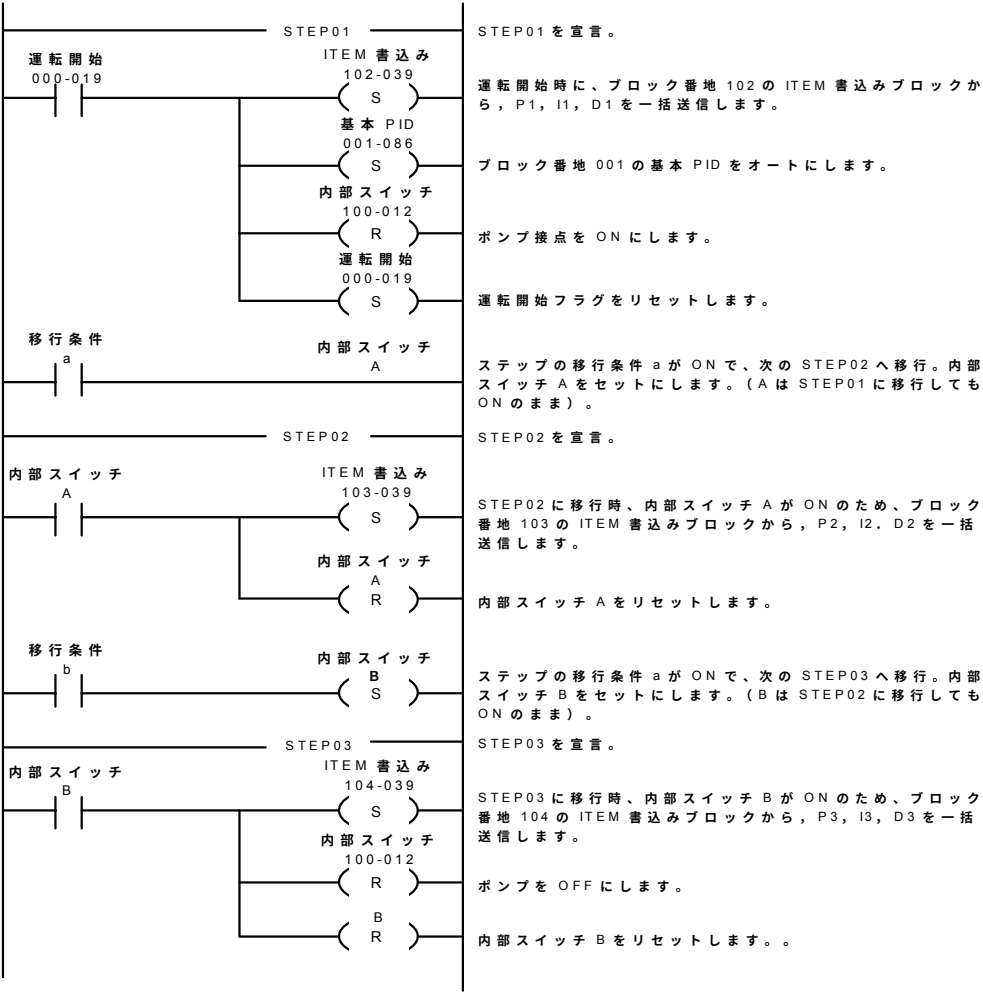


付録-1 ステップラダーブロックの使い方



ステップラダー例

付



お願い OUT コマンドで ON にした接点 ITEM は、次の STEP に移行しても、ON のままとなります。したがって、工程歩進をするとき、OUT コマンドを使用するときは、ご注意ください。STEP 移行で OFF にしたい場合は、次の STEP で、RESET コマンドを使用してリセットするようにしてください。

付録ー2 ノード端子ブロックの使い方

■ノード端子ブロックの用途

以下のいずれかのとき、ノード端子ブロックを使用します。

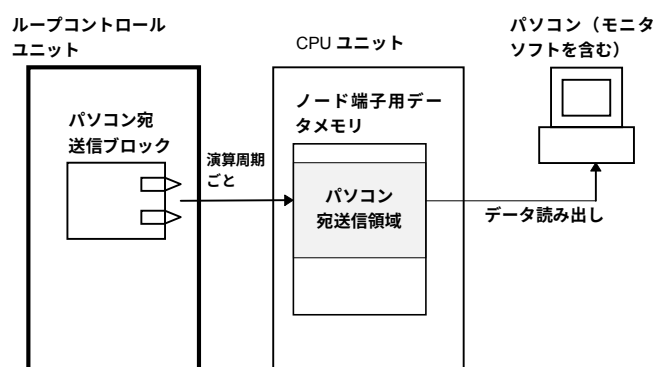
1. モニタソフトを使用するとき、または上位パソコンからループコントロールユニットのモニタ用データを読み出すとき
2. 上位パソコンから、ループコントロールユニットへデータを書き込むとき
3. Controller Link ネットワーク上の他ノード PC 上のループコントロールユニットと、互いのノード端子間でデータ送受信を行うとき

■ノード端子ブロックの使い方

1. モニタソフトを使用するとき（または上位パソコンからループコントロールユニットのモニタ用データを読み出すとき）

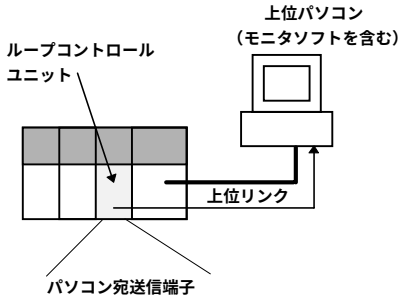
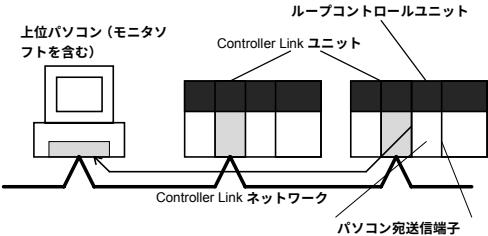
ループコントロールユニットは、以下のパソコン宛送信ブロックを使用して、ノード端子用データメモリ（CPU ユニット内）のパソコン宛送信領域（モニタ用データ領域）に、データを送信します。

使用計器ブロック：パソコン宛 Do 端子（形式 401）、パソコン宛 Ao 端子（形式 402）、パソコン宛 1 ブロック送信端子（形式 403）、パソコン宛 4 ブロック送信端子（形式 404）
上位パソコン（モニタソフトを含む）は、そのパソコン宛送信領域から、データを読み出します。



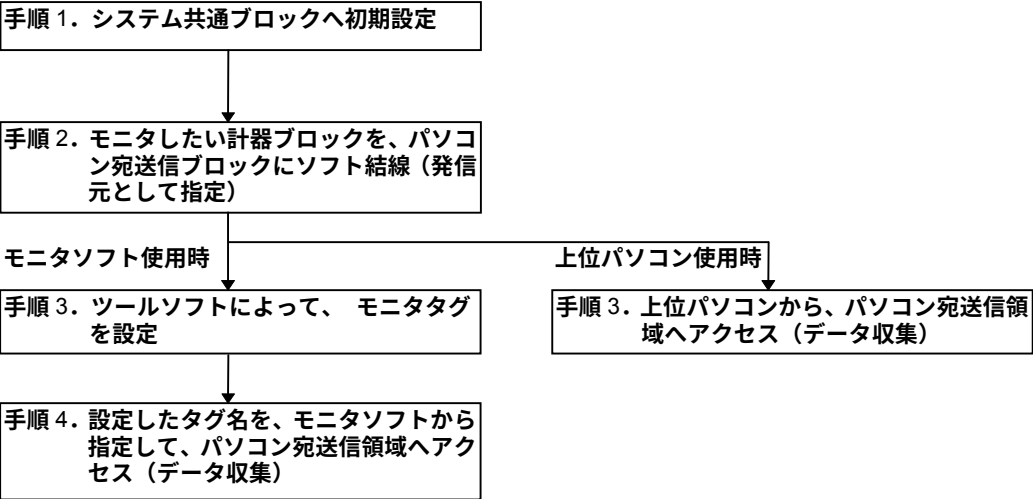
付録-2 ノード端子ブロックの使い方

この場合のパソコンとループコントロールユニット間のデータ交換方法に、以下の 2 つの方式が可能です。

方式	都度読み出し方式	データリンク方式
内容	上位パソコン（モニタソフトを含む）が、パソコン宛送信領域をその都度読み出します。	上位パソコン（モニタソフトを含む）が、データリンクを使用して、パソコン宛送信領域を常時読み出します。
接続方法	上位リンク、Ethernet、Controller Link など 	Controller Link データリンク使用 

付

基本手順



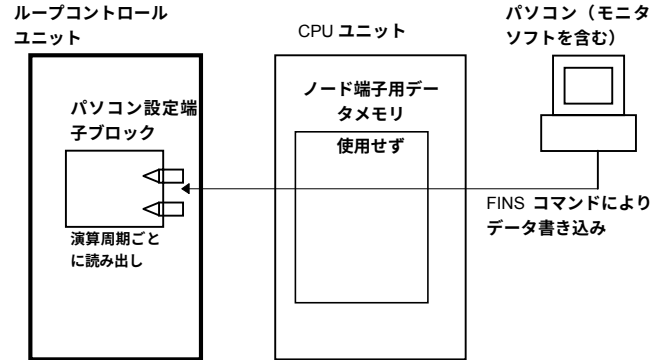
2. 上位パソコンから、ループコントロールユニットへデータを書き込むとき

上位パソコンは、ループコントロールユニット内の以下のパソコン設定端子ブロックに対して、ループコントロールユニット宛での FINS コマンド（ITEM 書込）によって、データを書き込みます。

使用計器ブロック：パソコン設定 Do 端子（形式 409）、パソコン設定 Ao 端子（形式 410）、ループコントロールユニットは、パソコン設定端子ブロックを使用して、パソコンから書き込まれた接点またはアナログデータを利用することができます。

参 考

ループコントロールユニットは、パソコンから書き込まれたデータを、Controller Link ネットワーク上に再発信することも可能です。その場合、内部的には、ループコントロールユニットは、ノード端子用データメモリ（CPU ユニット内）の全ノード宛データ送信領域にデータを書き込み、Controller Link データリンクによって、他ノード PC 上のループコントロールユニットにデータを送信します。



この場合のパソコンとループコントロールユニット間の接続方法は、パソコンからループコントロールユニットに FINS コマンドを発行できれば、上位リンク、ネットワーク経由のいずれでも可能です。

基本手順

- 手順 1. パソコン設定端子ブロックを、書き込みたい計器ブロックにソフト結線（発信元として指定）
- 手順 2. 上位パソコンから、ループコントロールユニット宛ての FINS コマンド（パソコン設定端子ブロック宛ての書き込みコマンド）を発行

3. Controller Link ネットワーク上の他ノード PC 上のループコントロールユニットと、互いのノード端子間でデータ送受信を行うとき

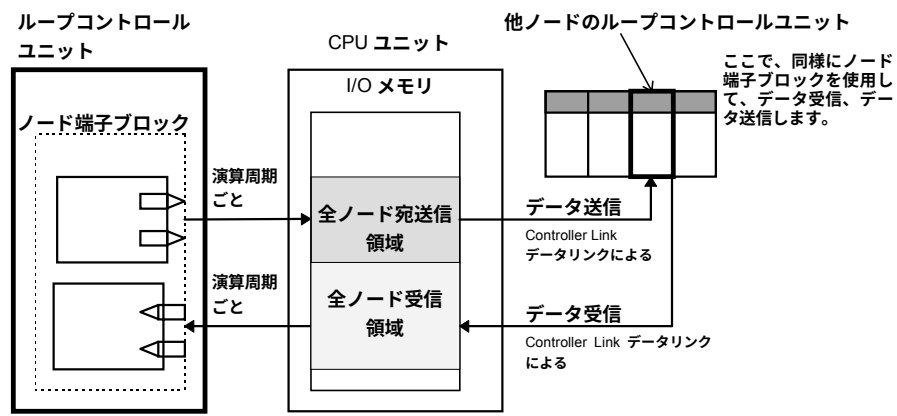
ループコントロールユニットは、以下の全ノード送信または全ノード受信ブロックを使用して、ノード端子用データメモリ（CPU ユニット内）の全ノード宛送信領域に、データを送信します、または全ノード受信領域からデータを受信します。

ただし、この場合、ループコントロールユニットが装着されている PC 間は、Controller Link によって、データリンク（任意設定）されていることが必要です。

- ・データ送信時：全ノード宛 Do 端子（形式 407）／Ao 端子（形式 408）を使用します。他ノード PC は、Controller Link データリンクによってデータを受信します。他ノード PC 上のループコントロールユニットは、全ノード Di 端子（形式 414）／Ai 端子（形式 415）を使用して、全ノード受信領域（CPU ユニット内）からデータを読み出します。

付録-2 ノード端子ブロックの使い方

- データ受信時：全ノード Di 端子（形式 414）／Ai 端子（形式 415）を使用します。
自ノード PC は、他ノード PC 上のループコントロールユニットから送信されたデータを Controller Link データリンクによって受信します。自ノード PC 上のループコントロールユニットは、全ノード Di 端子（形式 414）／Ai 端子（形式 415）を使用して、全ノード受信領域（CPU ユニット内）からデータを読み出します。

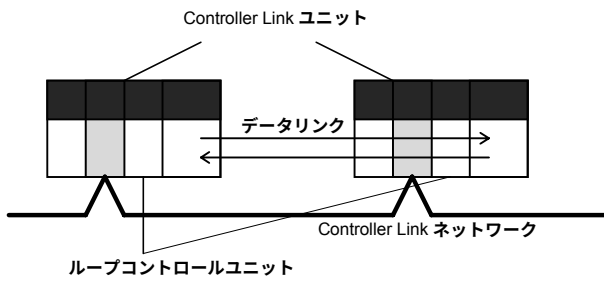


付

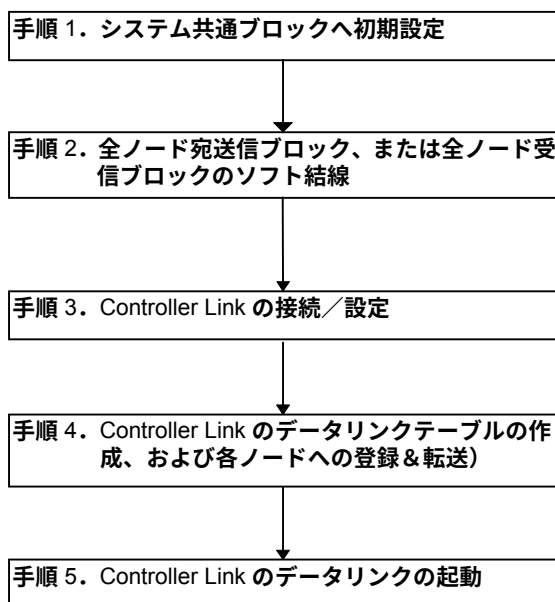
この場合のループコントロールユニット間の接続方法は、Controller Link のみ可能です。しかも、データリンクの任意設定を、ループコントロールユニット用に設定することが必要です。

詳細は、後述の「**■Controller Link データリンクテーブル（任意設定）**の設定のしかた」を参照してください。

- Controller Link 接続



基本手順



参 考

Controller Link ネットワーク上の他ノード PC にループコントロールユニットが装着されていない場合でも、本機能を使用して、ループコントロールユニットは他ノード CPU ユニットとデータリンクを介してデータ交換することも可能です。

■システム共通ブロックへの初期設定

ノード端子（パソコン設定 Do 端子／Ao 端子を除く）を使用する場合、ツールソフトを使用して、システム共通ブロックの ITEM043～042 に、ノード端子用データメモリ（CPU ユニット内）の先頭アドレス等を設定することが必要です。

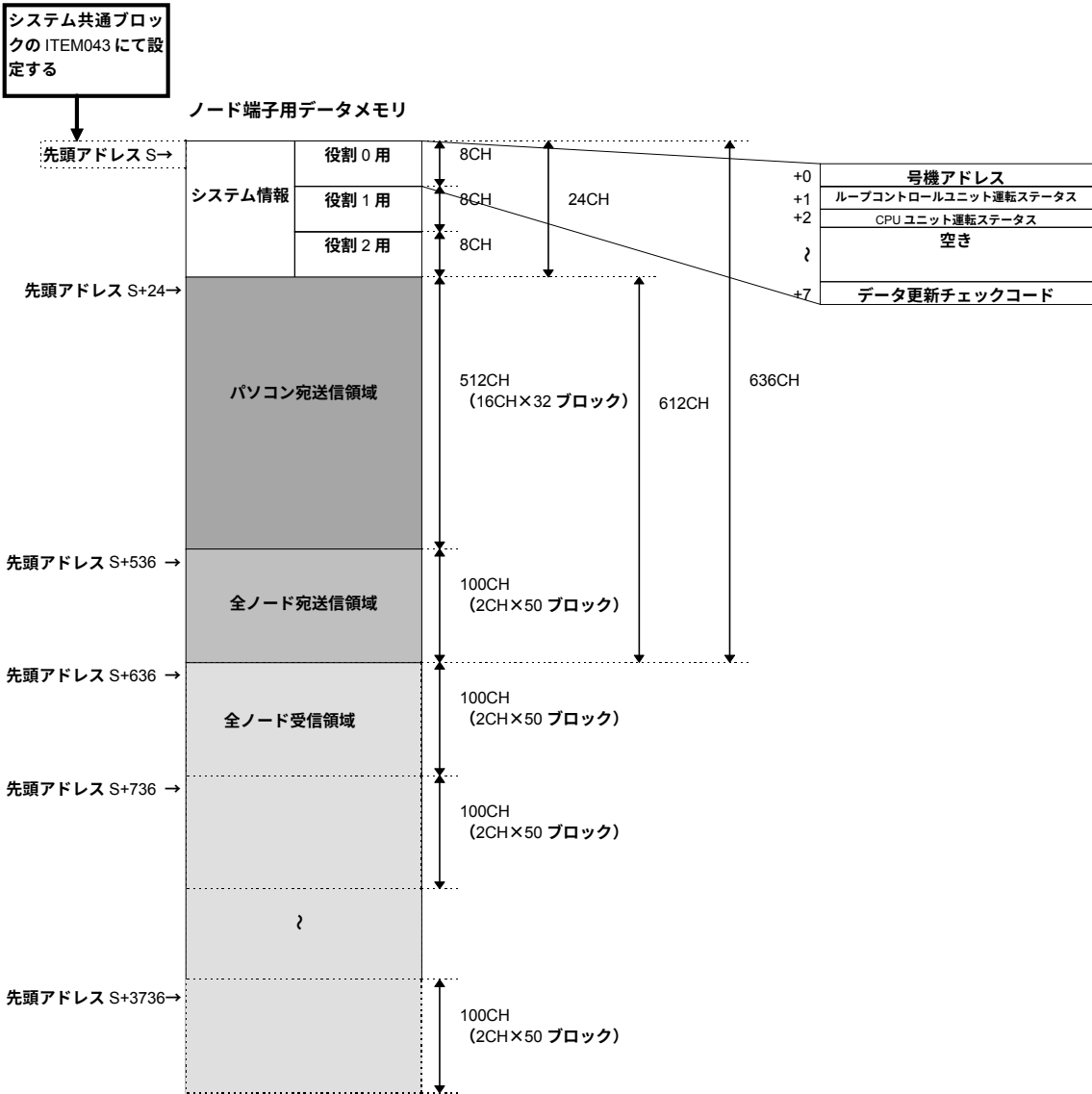
注：ノード端子としてはパソコン設定 Di 端子／Ai 端子のみを使用し、かつパソコンから受信したデータを全ノード送信領域にデータを格納してネットワーク上のループコントロールユニットにデータ送信することをしない場合、以下のシステム共通ブロックへの初期設定は行わなくても、動作可能です。

ブロック形式 000 システム共通ブロック

ITEM	データ名	データ範囲	初期値
043	ノード端子用データメモリ（CPU ユニット内）の先頭アドレス（S）	0～32767	16020
042	役割の設定：CPU 装置上の複数（最大 3 台）のループコントロールユニットの識別データ	0～2	0

上記 ITEM を設定すると、ループコントロールユニットのシステム情報が、ノード端子用データメモリ（CPU ユニット内）の先頭アドレス S～先頭アドレス S+23CH の内の 8CH に自動的に反映されます。

■ノード端子用データメモリの構成



付

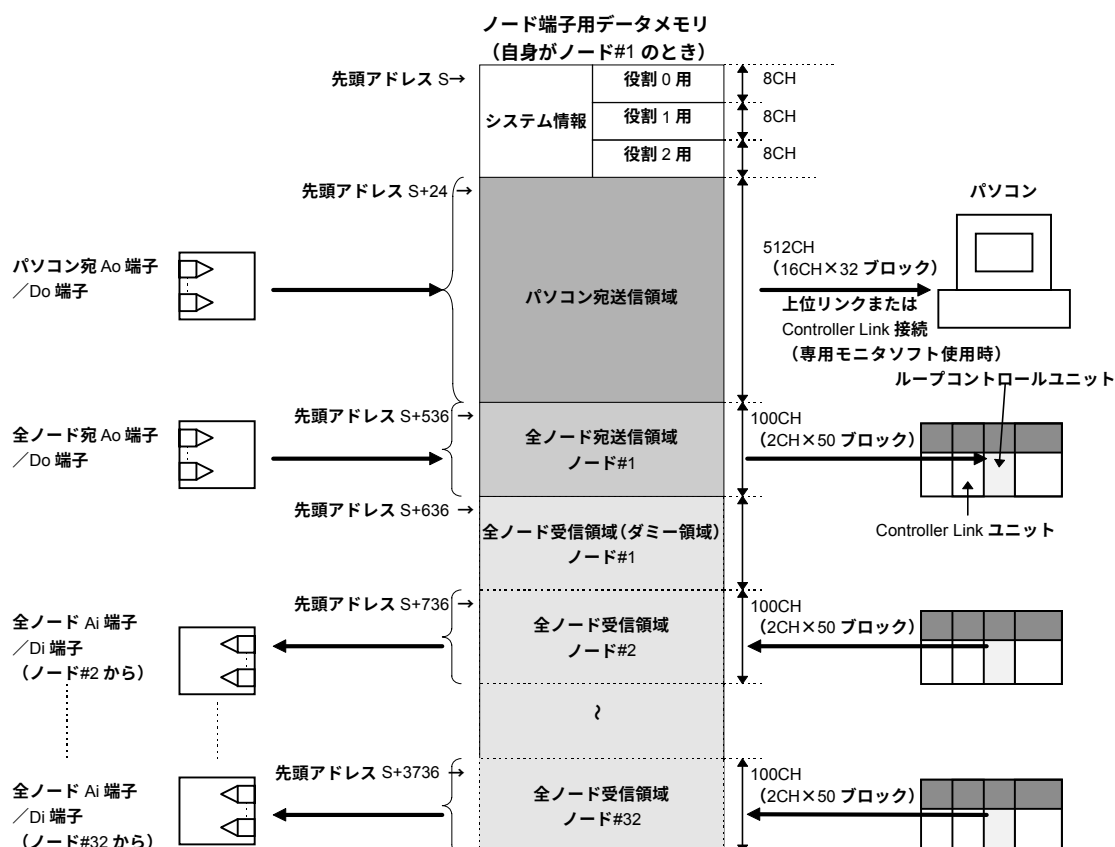
■ノード端子用データメモリ（CPU ユニット内）とノード端子ブロックとの関係

ノード端子用データメモリ（CPU ユニット内）は、以下に示すノード端子ブロックに対応します。

ノード端子用データメモリ（CPU ユニット内）エリア	対応するノード端子	1ブロックあたり	ブロック数	合計 CH 数
パソコン宛送信領域	パソコン宛 1 ブロック送信端子、パソコン宛 4 ブロック送信端子、パソコン宛 Ao 端子／Do 端子	16CH	32 ブロック	512CH
全ノード宛送信領域	全ノード宛 Ao 端子／Do 端子	2CH	50 ブロック	100CH
全ノード受信領域	全ノード Ai 端子／Di 端子	2CH	50 ブロック	100CH×ノード数（最大 32 ノード：3200CH）

付

ノード端子用データメモリの例



■Controller Link データリンクテーブルの設定のしかた

ノード端子ブロックを使用して、Controller Link 上のパソコンまたは他の PC 上のループコントロールユニットとデータ送受信をする場合、以下に示す Controller Link データリンク（任意設定）テーブル（注）を作成し、各ノードに対して登録（転送）することが必要です。

注：データリンクテーブルとは、自ノードのどのエリアを送信し、他ノードのどのエリアから何 CH を受信するかを指定したテーブルです。

パソコン（モニタソフト）とのみ接続するか、他ノード PC 上のループコントロールユニットとも接続するかによって、方式 1)と方式 2) に分かります。

方式 1) パソコン（モニタソフト）とのみ接続する場合

方式 2) 他ノード PC 上のループコントロールユニット、パソコン（モニタソフト）と接続する場合

方式 1) パソコン（モニタソフト）とのみ接続する場合

データリンクテーブルの設定内容

項 目	内 容
データリンクの種類	任意設定
リンク開始 CH	ノード端子用データメモリ（CPU ユニット内）先頭アドレス（S）と同一
自ノード先頭送信 CH	ノード端子用データメモリ（CPU ユニット内）先頭アドレス（S）と同一
自ノード送信 CH 数	536CH

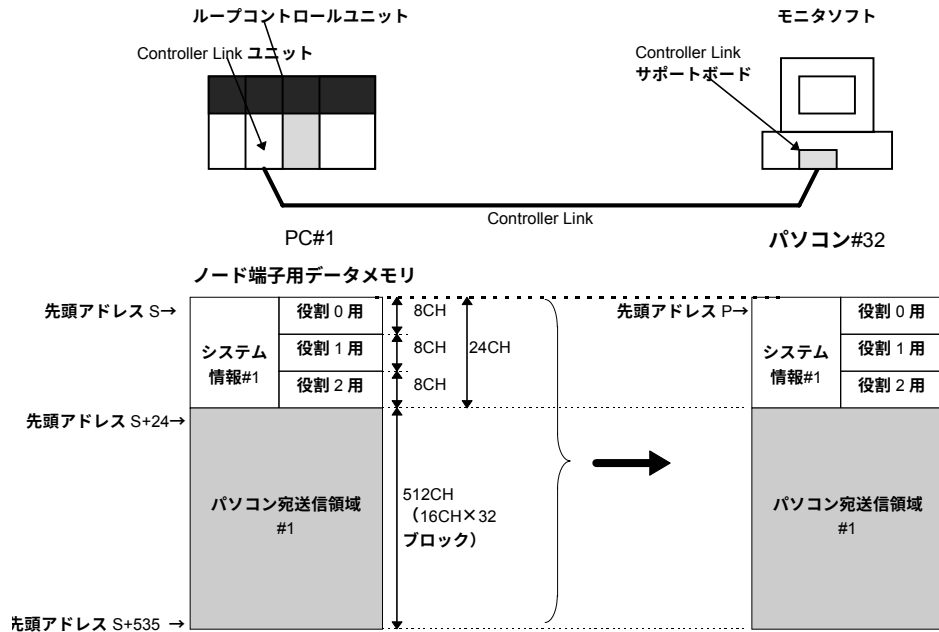
上記設定内容の説明

エリア	送受信	CH 数	内 容
システム情報の 24CH	送信	536CH	パソコン（モニタソフト含む）宛てに送信
パソコン宛送信領域の 512CH			パソコン（モニタソフト含む）宛てに送信

以下にデータリンクテーブルの設定例を示します。

方式 1) の例：Controller Link を使用して、モニタソフトと接続する場合

システム情報の 24CH とパソコン宛送信領域の 512CH を、データリンクで送信します。



ノード：01 リンク開始 CH：S				
ノード	送受信	自ノード 先頭 CH	CH 数	オフセット
01	送信	S	536CH	—
02	受信なし	—	—	—

ノード：02 リンク開始 CH：20				
ノード	送受信	自ノード 先頭 CH	CH 数	オフセット
01	受信	20	536CH	0CH
02	送信なし	—	—	—

注：0～19CH は、Controller Link データリンクのステータス情報を割り付けます。

ループコントロールユニットは、パソコン宛 1 ブロック送信端子／または 4 ブロック送信端子を使用して、モニタソフト側でモニタしたい調節ブロック（PID ブロックなど）を、パソコン宛送信領域に送信します。

またはパソコン宛 Do 端子／パソコン宛 Ao 端子を使用して、接点（パラメータを含む）またはアナログ信号（パラメータを含む）をこのパソコン宛送信領域に送信します。

Controller Link のデータリンク任意設定によって、システム情報の 24CH とパソコン宛送信領域の 512CH の合計 536CH を、パソコン宛に送信します。

これにより、ループコントロールユニット内の以下のパソコン宛送信ブロックが、ノード端子用 DM エリアのパソコン宛送信領域の 512CH に、ブロック番地順（501→532 の順）に 1 計器ブロック当たり 16CH 固定で送信され（割り付けられ）れます（最大 32 ブロック×16CH=512CH）。

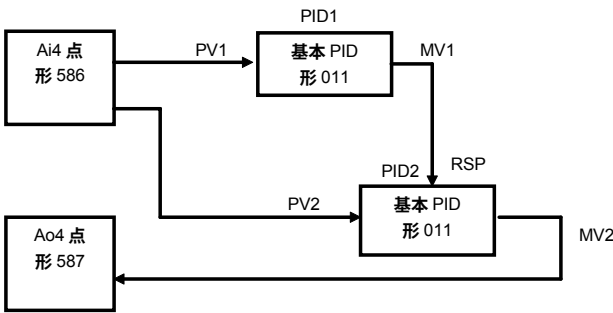
注：32 ブロック使用していない場合でも、512CH 固定で使用します。

パソコン宛 1 ブロック送信端子（形式 403）／パソコン宛 4 ブロック送信端子（形式 404）／パソコン宛 Do 端子（形式 401）／パソコン宛 Ao 端子（形式 402）

モニタソフト側で、そのデータをもとに、調節ブロックまたは接点／アナログ信号をモニタすることができます。

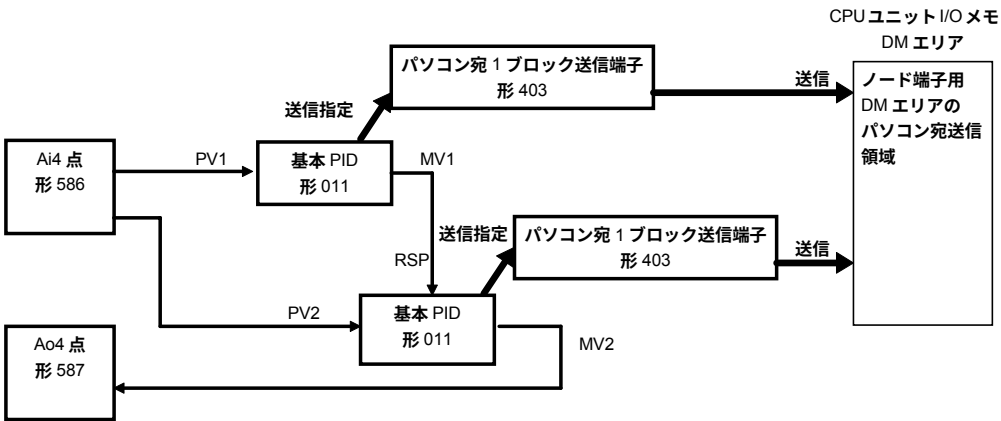
具体例

以下に簡単な例を示します。



上記の場合、例えば、パソコン宛 1 ブロック送信端子（形式 403）において、発信元計器ブロック番地として、基本 PID を各々以下のように指定します。

ブロック番地	ITEM 番号	データ	説 明
501	002	403	パソコン宛 1 ブロック送信端子
	011	001	ブロック番地 001 の PID1 をパソコン（モニタソフト）宛て送信
502	002	403	パソコン宛 1 ブロック送信端子
	011	002	ブロック番地 002 の PID2 をパソコン（モニタソフト）宛て送信
001	002	011	基本 PID（PID1）
002	002	011	基本 PID（PID2）



付録-2 ノード端子ブロックの使い方

ブロック番地 501、502 が、各々、以下のように、ノード端子用 DM エリアのパソコン宛送信領域に送信されます（割付けられます）。

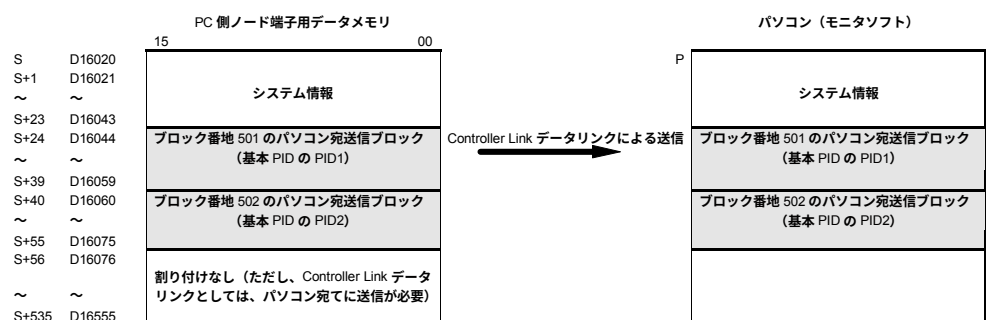
ノード端子用 DM エリアの先頭アドレス（S）を D16020 とした場合（システム共通ブロックの ITEM043 に設定）

		ノード端子用データメモリ	
		15	00
S	D16020	システム情報	
S+1	D16021		
～	～		
S+23	D16043		
S+24	D16044	ブロック番地 501 のパソコン宛送信ブロック (基本 PID の PID1)	
～	～		
S+39	D16059		
S+40	D16060	ブロック番地 502 のパソコン宛送信ブロック (基本 PID の PID2)	
～	～		
S+55	D16075		
S+56	D16076	割り付けなし（ただし、Controller Link データリンクとしては、パソコン宛てに送信が必要）	
～	～		
S+535	D16555		

例えば、PC をノード 01、パソコン（モニタソフト）をノード 02 とします。
各々のデータリンクテーブルを以下のように設定します。

ノード：01 リンク開始 CH：D16020				
ノード	送受信	自ノード 先頭 CH	CH 数	オフセット
01	送信	D16020	536CH	—
02	受信なし	—	—	—

ノード：02 リンク開始 CH：P				
ノード	送受信	自ノード 先頭 CH	CH 数	オフセット
01	受信	P	536CH	0CH
02	送信なし	—	—	—



方式 2) 他ノード PC 上のループコントロールユニット、パソコン（モニタソフト）と接続する場合

データリンクテーブルの設定内容

項 目	内 容
データリンクの種類	任意設定
リンク開始 CH	ノード端子用データメモリ（CPU ユニット内）先頭アドレス（S）と同一
自ノード先頭送信 CH	ノード端子用データメモリ（CPU ユニット内）先頭アドレス（S）と同一
自ノード送信 CH 数	636CH
他ノード（PC）からの受信 CH 数	100CH×（PC ノード数） 注：この内、自ノードアドレスの全ノード受信領域の 100CH はダミー用で使用しません。
他ノード（PC）からの受信オフセット	自ノード+1 は、436CH それ以外は、536CH 注：受信オフセットを 536CH ではなく 436CH としている理由は、ダミー用の 100CH を受信するためです。
送信エリアと受信エリアの配置順	送信エリア→受信エリア順 受信エリアのノードアドレス：小（#1）→大（最大#32）の順

上記設定内容の説明

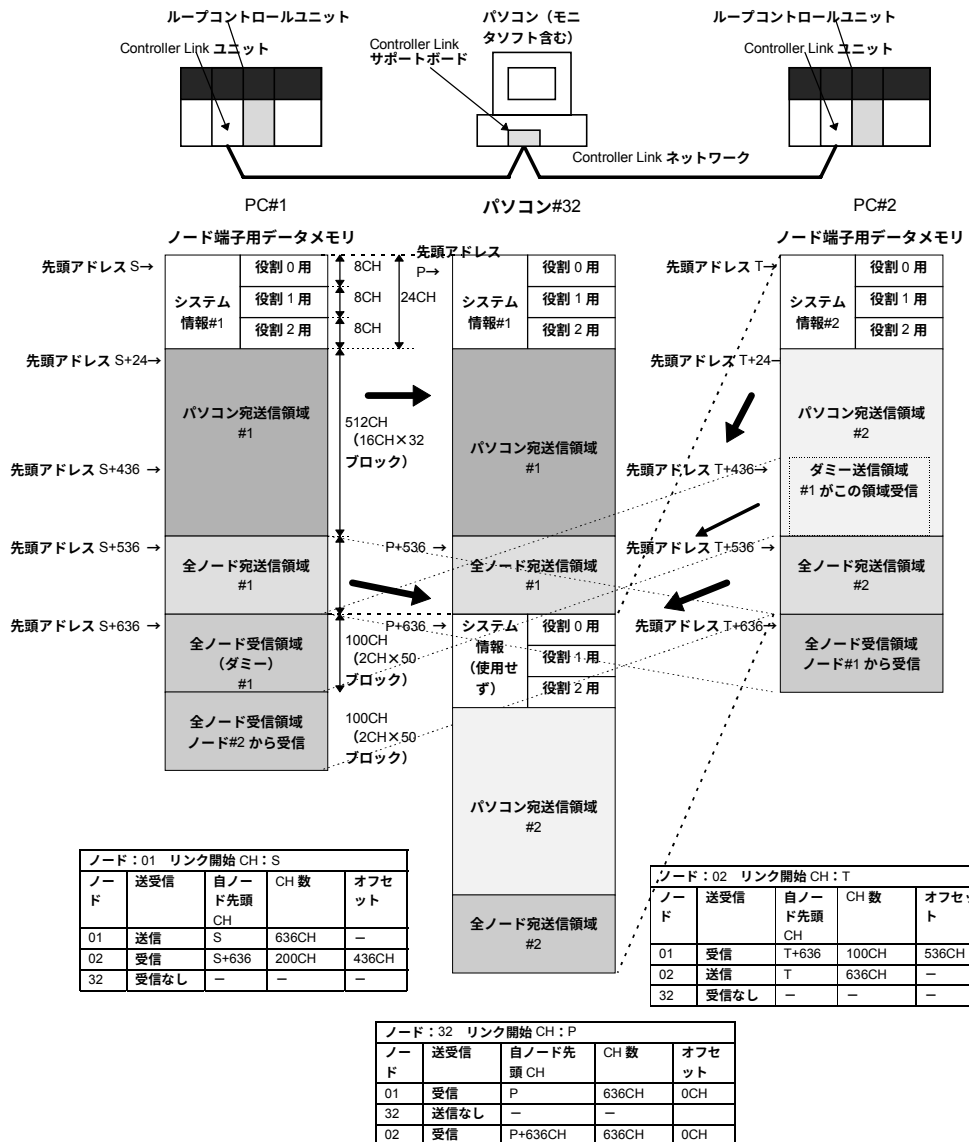
エリア	送受信	CH 数	内 容
システム情報の 24CH	送信	636	パソコン（モニタソフト含む）宛てに送信
パソコン宛送信領域の 512CH			パソコン（モニタソフト含む）宛てに送信
この内上位の 100CH			ダミー用として、（自ノード+1）ノードが、自身のノードアドレスの全ノード受信領域にこの 100CH を受信
全ノード宛送信領域の 100CH	受信	100CH×受信ノード数	他のノードがこの 100CH を受信
全ノード受信領域 ノードアドレス順に#1 から昇順			各ノードアドレスの全ノード宛送信領域から各 100CH 受信 注：ただし、自身のノードアドレスの全ノード受信領域には、自身のデータを受信することができないため、（自ノード-1）ノードのパソコン宛送信領域の上位 100CH をダミーとして受信します。

お願い Controller Link 任意設定のデータリンクでは、ノードアドレス順とは無関係に送信および受信のエリアを配置できます。しかし、本ループコントロールユニットのノード端子ブロックを使用する場合は、送信エリアを先頭位置にし、その後ノードアドレス順に受信エリアを配置してください。

ただし、Controller Link では、自身の送信データを、受信することができません。したがって、全ノード受信領域に自身を含めた全ノードアドレスのデータを、ノードアドレス順に配置するために、上記のように、自身のノードアドレスに相当する受信領域には、（自ノード+1）ノードのパソコン宛送信領域の上位 100CH をダミーとして受信してください。受信エリアをノードアドレス順に配置しない場合、正しく他ノードのデータを受信することができませんので、ご注意ください。

参 考 ループコントロールユニットを他ノードの PC と接続する方法には、上記方式の 2) 以外に、通常の Controller Link データリンクを構築の上、CPU 端子ブロックまたは拡張 CPU 端子ブロックを使用して、データリンク領域を読み書きする方法も可能です。ただし、ループコントロールユニットをモニタソフトでモニタするためには、上記方式の 1) のデータリンクは必須です。

方式2) の例：PC 2台、パソコン1台を Controller Link のデータリンクで接続した場合



●PC#1 のデータリンクテーブル：

- ・システム情報 (24CH)、パソコン宛送信領域 (512CH)、全ノード宛送信領域 (100CH) の計 636CH (S～S+635CH) を、パソコン宛に送信します。
- ・PC#2 のパソコン宛送信領域の内上位の 100CH (T+436～T+535CH) を、自身のノード番号 (#1) の全ノード宛受信領域 (S+636～S+735CH) に受信します (ダミー用)。
- ・PC#2 の全ノード宛送信領域の 100CH (T+536～T+635CH) を、ノード番号#2 の全ノード宛受信領域 (S+736～S+835CH) に受信します。

●PC#2 のデータリンクテーブル：

- ・システム情報 (24CH)、パソコン宛送信領域 (512CH)、全ノード宛送信領域 (100CH) の計 636CH (T～T+635CH) を、パソコン宛に送信します。
- ・PC#1 の全ノード宛送信領域の 100CH (S+536～S+635CH) を、自身のノード番号 (#2) の全ノード宛受信領域 (T+636～T+735CH) に受信します。

●パソコン#32 のデータリンクテーブル：

PC#1 と PC#2 からのシステム情報 (24CH)、パソコン宛送信領域 (512CH)、全ノード宛送信領域 (100CH) を各々ノード番号順に受信します。

付録－3 実行時間一覧

各計器ブロックの演算実行時間は以下のとおりです。

■負荷率の計算方法

負荷率は、以下の式をもとに算出してください。ただし、以下の式は、目安です（実測とは異なることがあります）。

●すべて同じ演算周期の場合

式：負荷率 = 各計器ブロックの演算実行時間の総和（ms）÷ 演算周期（ms）× 100 + 固定負荷率（%）

注 1：固定負荷率は、以下のとおりです。

演算周期	固定負荷率
0.1 秒	10%
0.2 秒	5%
0.5 秒	2%
1 秒	1%
2 秒	0%

注 2：負荷率測定分解能は、10ms（10ms 未満は切り捨て）です。表示値の分解能は、演算周期ごとに以下のとおりです。

演算周期	表示値の分解能
0.1 秒	10%
0.2 秒	5%
0.5 秒	2%
1 秒	1%
2 秒	1%

以下の各演算実行時間＋シーケンスコマンド実行時間の合計（ms）を求めた後、10ms 未満を切り捨てた値を、上記の式内の「各計器ブロックの演算実行時間の総和」としてごください。

●異なる演算周期が混在する場合

各演算周期ごとの負荷率を、上記式で算出した後、各演算周期ごとの負荷率を加算修正します。

最短の演算周期の負荷率が β % の場合、各演算周期ごとの負荷率に、以下の値を加算します。

最短の演算周期	加算値				
	0.1 秒	0.2 秒	0.5 秒	1 秒	2 秒
0.1 秒の場合	0%	$0.5 \times \beta$ %	$0.2 \times \beta$ % + 0.2 秒の修正後の負荷率 $\times 0.4$	$0.1 \times \beta$ % + 0.2 秒の修正後の負荷率 $\times 0.2$ + 0.5 秒の修正後の負荷率 $\times 0.5$	$0\% + 0.2$ 秒の修正後の負荷率 $\times 0.1$ + 0.5 秒の修正後の負荷率 $\times 0.25$ + 1 秒の修正後の負荷率 $\times 0.5$
0.2 秒の場合	—	0%	$0.4 \times \beta$ %	$0.2 \times \beta$ % + 0.5 秒の修正後の負荷率 $\times 0.5$	$0.1 \times \beta$ % + 0.5 秒の修正後の負荷率 $\times 0.25$ + 1 秒の修正後の負荷率 $\times 0.5$
0.5 秒の場合	—	—	0%	$0.5 \times \beta$ %	$0.25 \times \beta$ % + 1 秒の修正後の負荷率 $\times 0.5$
1 秒の場合	—	—	—	0%	$0.5 \times \beta$ %

■計器ブロックの演算実行時間一覧

形式	ブロック名	演算実行時間 (ms)	備 考																										
000	システム共通	1.05	100ms の演算周期時には、別途、負荷率が0.40%増加します。																										
001	2 位置オンオフ	0.74																											
002	3 位置オンオフ	0.77																											
011	基本 PID	1.61																											
012	高度 PID	1.84																											
013	ブレンド PID	1.79	本計器ブロックはループコントロールユニット Ver.2.00→Ver.2.50 ヘバージョンアップ時、0.16ms 増加しています。																										
014	流量バッチ仕込み	1.05	本計器ブロックは、ループコントロールユニット Ver.1.50→Ver.2.00 ヘアップ時、0.13ms 増加しています。																										
016	ファジィ推論	11.10																											
031	指示設定	0.71	本計器ブロックは、ループコントロールユニット Ver.1.50→Ver.2.00 ヘアップ時、0.12ms 増加しています。																										
032	指示操作	0.86	本計器ブロックは、ループコントロールユニット Ver.1.50→Ver.2.00 ヘアップ時、0.22ms 増加しています。																										
033	比率設定	0.80	本計器ブロックは、ループコントロールユニット Ver.1.50→Ver.2.00 ヘアップ時、0.19ms 増加しています。																										
034	指示	0.58	本計器ブロックは、ループコントロールユニット Ver.1.50→Ver.2.00 ヘアップ時、0.15ms 増加しています。																										
045	ES100X 調節計端子	2.00																											
110	4 点警報指示	0.58																											
111	上下限警報	0.39																											
112	偏差警報	0.49																											
113	変化率演算・警報	0.49																											
115	上下限リミッタ	0.40																											
116	偏差リミッタ	0.50																											
118	アナログ記憶	0.42																											
121	加減算	0.71																											
122	乗算	0.55																											
123	除算	0.53																											
126	算術演算	3.19+ 関数処理時間	関数処理時間は、1 関数あたり以下の実行時間×各使用数の合計となる。 <table><tr><th>関数名</th><th>実行時間 (ms)</th></tr><tr><td>ABS (x)</td><td>0.01</td></tr><tr><td>ACOS (x)</td><td>0.33</td></tr><tr><td>ASIN (x)</td><td>0.32</td></tr><tr><td>ATAN (x)</td><td>0.24</td></tr><tr><td>COS (x)</td><td>0.17</td></tr><tr><td>SIN (x)</td><td>0.16</td></tr><tr><td>TAN (x)</td><td>0.21</td></tr><tr><td>EXP (x)</td><td>0.27</td></tr><tr><td>LN (x)</td><td>0.23</td></tr><tr><td>LOG (x)</td><td>0.25</td></tr><tr><td>P10 (x)</td><td>0.52</td></tr><tr><td>SQRT (x)</td><td>0.04</td></tr></table>	関数名	実行時間 (ms)	ABS (x)	0.01	ACOS (x)	0.33	ASIN (x)	0.32	ATAN (x)	0.24	COS (x)	0.17	SIN (x)	0.16	TAN (x)	0.21	EXP (x)	0.27	LN (x)	0.23	LOG (x)	0.25	P10 (x)	0.52	SQRT (x)	0.04
関数名	実行時間 (ms)																												
ABS (x)	0.01																												
ACOS (x)	0.33																												
ASIN (x)	0.32																												
ATAN (x)	0.24																												
COS (x)	0.17																												
SIN (x)	0.16																												
TAN (x)	0.21																												
EXP (x)	0.27																												
LN (x)	0.23																												
LOG (x)	0.25																												
P10 (x)	0.52																												
SQRT (x)	0.04																												
127	レンジ変換	2.27																											
131	開平	0.46																											
132	絶対値	0.40																											
133	非線形（不感帯）	0.45																											
134	ドロップアウト	0.46																											
135	折れ線リニアライザ	0.53																											
136	温度圧力補正	0.74																											
141	一次遅れフィルタ	0.46																											
143	変化率リミッタ（等速応答）	0.45																											
145	移動平均	0.55																											
147	進み遅れ演算	0.50																											

付

形式	ブロック名	演算実行時間 (ms)	備 考
148	むだ時間演算	0.57	
149	むだ時間補償	0.56	
150	積算（瞬時値入力用）	0.59	
151	稼動時間積算	0.30	
153	時系列データ統計	15.48	
155	台形プログラム	0.62	本計器ブロックは、ループコントロールユニット Ver1.20→Ver.1.50 ヘアアップ時、0.28ms 増加しています。
156	折れ線プログラム	0.35	
157	折れ線プログラム 2	0.60	
161	指定順位選択	1.62	
162	入力選択	1.18	
163	3 回路 3 入力切換	1.42	
164	3 回路 3 出力切換	0.62	
165	定数選択	0.32	
166	定数出力	0.28	
167	勾配付きスイッチ	0.69	
171	定数用 ITEM 書き込み	3.65	
172	変数用 ITEM 書き込み	4.54	
174	バッチデータ収集	1.23	
182	積算値入力加算	1.20	
183	積算値アナログ乗算	1.04	
184	積算（積算値入力用）	0.74	
185	接点入力／積算値出力	0.46	
186	積算値入力／接点出力	0.45	
192	アナログ／パルス幅変換	0.42	100ms の演算周期時には、別途負荷率が 0.28%増加します。
201	接点接続	1.90	
202	定数比較	1.40	本計器ブロックは、ループコントロールユニット Ver.1.50→Ver.2.00 ヘアアップ時、0.20ms 増加しています。
203	変数比較	2.32	本計器ブロックは、ループコントロールユニット Ver.1.50→Ver.2.00 ヘアアップ時、0.22ms 増加しています。
205	タイマ	0.30	
206	間欠タイマ	0.29	
207	クロックパルス	0.29	
208	カウンタ	0.29	
209	内部スイッチ	0.27	
210	レベルチェック	1.14	
221	オンオフ弁操作	0.29	100ms の演算周期時には、別途、負荷率が 0.27%増加します。
222	モータ操作	0.38	100ms の演算周期時には、別途、負荷率が 0.28%増加します。
223	可逆モータ操作	0.41	100ms の演算周期時には、別途、負荷率が 0.29%増加します。
224	モータ開度操作	0.53	100ms の演算周期時には、別途、負荷率が 0.29%増加します。
301	ステップラダー	3.39	・次表に示すコマンド実行時間を加算することが必要です。 ・100ms の演算周期時には、別途負荷率が 0.30%増加します。
401	パソコン宛 Do 端子	15.04	
402	パソコン宛 Ao 端子	2.12	
403	パソコン宛 1 ブロック送信端子	4.35	
404	パソコン宛 4 ブロック送信端子	8.41	
407	全ノード宛 Do 端子	4.17	
408	全ノード宛 Ao 端子	0.55	
409	パソコン設定 Do 端子	0.33	
410	パソコン設定 Ao 端子	0.30	
414	全ノード Di 端子	0.33	
415	全ノード Ai 端子	0.30	
451	CPU 間 Di 端子	0.42	
452	CPU 間 Do 端子	0.44	

形式	ブロック名	演算実行時間 (ms)	備 考
453	CPU 間 Ai 端子	0.46	
454	CPU 間 Ao 端子	1.35	
455	拡張 CPU 間 Di 端子	14.23	
456	拡張 CPU 間 Do 端子	7.81	
457	拡張 CPU 間 Ai 端子	16.22	
458	拡張 CPU 間 Ao 端子	9.53	
461	全ブロック受信	下表 1 参照	
462	全ブロック送信	下表 1 参照	
501	Di8 端子	0.31	
502	Di16 端子	0.31	
503	Di32 端子	0.33	
504	Di64 端子	0.35	
511	Do5 端子	0.31	
512	Do8 端子	0.31	
513	Do12 端子	0.31	
514	Do16 端子	0.33	
515	Do32 端子	0.33	
516	Do64 端子	0.35	
518	Di16/Do16 端子	0.32	
525	Di96 端子	0.37	
537	Do96 端子	0.39	
544	Di48/Do48 端子	0.35	
551	Ai8 端子 (AD003)	0.51	
552	Ao8 端子 (DA003/4)	1.44	
553	Ai2/Ao2 端子 (MAD01)	0.48	
561	"Ai4 端子 (PTS01/02/03、 PDC01,PTW01) "	0.38	
562	Pi4 端子 (PPS01)	0.54	
563	Ao4 端子 (PMV01)	0.63	
564	Ai8 端子 (PTR01/02)	0.44	
583	Ai4/Ao4 端子 (MAD44)	0.71	
584	Ai8 端子 (AD081)	0.51	
585	Ao8 端子 (DA08V/C)	1.48	
586	Ai4 端子 (AD041)	0.40	
587	Ao4 端子 (DA041)	0.83	
588	Ai4 端子 (DRT1-AD04)	0.45	
589	Ao2 端子 (DRT1-DA02)	0.74	

表 1：全ブロック受信／全ブロック送信の実行時間

全ブロック受信（形式 462）または全ブロック送信（形式 461）の演算実行時間は、受信または送信対象の計器ブロックの種類と数によって異なります。

対象計器ブロック 1 個ごとに、以下の時間がかかります。これらの合計が、全ブロック受信（形式 462）または全ブロック送信（形式 461）の演算実行時間となります。

注：以下に示す全ブロック受信（形式 462）の実行時間は、強制読込スイッチ（ITEM020）を 1（ON）として、毎回すべての ITEM データを CPU ユニットから受信した場合の時間（最大時間）です。

単位：ms			
形式	ブロック名	全ブロック受信 (形式 461) での 使用時	全ブロック送信 (形式 462) での 使用時
001	2 位置オンオフ	0.64	0.02
002	3 位置オンオフ	0.65	0.02
011	基本 PID	4.74	0.16
012	高度 PID	8.96	0.15
013	ブレンド PID	4.50	0.14
014	流量バッチ仕込み	0.43	0.15
016	ファジィ推論	11.29	0.12
031	指示設定	0.36	0.11
032	指示操作	0.40	0.12
033	比率設定	0.37	0.12
034	指示	0.32	0.12

単位：ms			
形式	ブロック名	全ブロック受信 (形式 461) での 使用時	全ブロック送信 (形式 462) での 使用時
045	ES100X 調節計端子	2.61	0.14
110	4 点警報指示	0.32	0.13
111	上下限警報	0.26	0.11
112	偏差警報	0.29	0.10
113	変化率演算・警報	0.31	0.12
115	上下限リミッタ	0.26	0.11
116	偏差リミッタ	0.28	0.09
118	アナログ記憶	0.24	0.09
121	加減算	0.35	0.10
122	乗算	0.32	0.10
123	除算	0.30	0.10

付録－3 算実行時間一覧

付

単位：ms			
形式	ブロック名	全ブロック受信 (形式 461) での 使用時	全ブロック送信 (形式 462) での 使用時
126	算術演算	2.33	0.12
127	レンジ変換	0.07	0.15
131	開平	0.25	0.09
132	絶対値	0.07	0.08
133	非線形（不感帯）	0.28	0.09
134	ドロップアウト	0.24	0.09
135	折れ線リニアライザ	0.07	0.08
136	温度圧力補正	0.32	0.10
141	一次遅れフィルタ	0.24	0.09
143	変化率リミッタ(等速 応答)	0.29	0.11
145	移動平均	0.31	0.11
147	進み遅れ演算	0.26	0.11
148	むだ時間演算	0.27	0.10
149	むだ時間補償	0.28	0.10
150	積算（瞬時値入力用）	0.28	0.10
151	稼動時間積算	0.23	0.09
153	時系列データ統計	0.28	0.11
155	台形プログラム	1.04	0.11
156	折れ線プログラム	0.88	0.10
157	折れ線プログラム 2	1.54	0.12
161	指定順位選択	0.07	0.10
162	入力選択	0.09	0.10
163	3 回路 3 入力切換	0.08	0.10
164	3 回路 3 出力切換	0.08	0.10

単位：ms			
形式	ブロック名	全ブロック受信 (形式 461) での 使用時	全ブロック送信 (形式 462) での 使用時
165	定数選択	0.32	0.11
166	定数出力	0.30	0.10
167	勾配付きスイッチ	0.28	0.12
171	定数用 ITEM 書き込み	0.44	0.11
172	変数用 ITEM 書き込み	0.09	0.11
174	バッチデータ収集	0.09	0.09
182	積算値入力加算	0.33	0.10
183	積算値アナログ乗算	0.31	0.10
184	積算（積算値入力用）	0.28	0.11
185	接点入力／積算値出力	0.07	0.09
186	積算値入力／接点出力	0.07	0.11
192	アナログ／パルス幅変換	0.25	0.09
202	定数比較	0.47	0.14
203	変数比較	0.08	0.13
205	タイマ	1.23	0.09
206	間欠タイマ	1.16	0.09
207	クロックパルス	0.43	0.09
208	カウンタ	0.24	0.11
209	内部スイッチ	0.27	0.27
210	レベルチェック	0.37	0.15
221	オンオフ弁操作	0.27	0.10
222	モータ操作	0.33	0.13
223	可逆モータ操作	0.35	0.14
224	モータ開度操作	0.33	0.12

■シーケンスコマンドの実行時間

ステップラダーブロック（形式 301）の場合、ステップラダー自体の演算実行時間（3.39ms）に、以下のコマンド実行時間を加算します。

コマンドコード	コマンド	実行時間（ms）	備 考
00	END	0.011	
01	LOAD	0.137	
02	LOAD NOT	0.137	
03	AND	0.137	
04	AND NOT	0.137	
05	OR	0.137	
06	OR NOT	0.137	
07	AND LOAD	0.015	
08	OR LOAD	0.015	
11	OUT	0.104	
12	OUT NOT	0.104	
13	SET	0.104	
14	RESET	0.104	
15	DU	1.060	
16	DD	1.060	
21	STEP	0.011	
22	BLOCK SET	0.990	
23	BLOCK RESET	1.827	
25	JUMP	0.914	
27	SETP TIMER	0.014	100ms の演算周期時には、別途負荷率が 0.01% 増加します。
28	ALARM TIMER	0.014	100ms の演算周期時には、別途負荷率が 0.01% 増加します。
30	NOP	0.011	

用語索引

記号

Ai□／Ao□端子	1-23
Ai□端子	1-26
Ao□端子	1-26
COLD スタート	3-16
CPU 間 Ai 端子	1-27
CPU 間 Ao 端子	1-27
CPU 間 Di 端子	1-29
CPU 間 Do 端子	1-29
CPU 端子	1-23、1-27、3-39
Di□端子	1-28
Di□／Do□端子	1-23
Do□端子	1-28
FINS Gateway	1-38、1-39
FINS コマンド	6-2
HOT スタート	3-14
ITEM	3-2、3-5
MV 異常接点入力 ON	3-38
PV 異常接点入力 ON	3-38
RS-232C 通信機能	2-2
SCADA ソフト	1-30、3-48

あ

異常コード	7-3、7-4
異常履歴	6-15、6-17、7-4
運転データ	3-7
演算周期	3-21、3-23
演算周期自動切替発生フラグ	3-30
演算実行時間	3-25、付-24
演算順序	3-24

か

拡張 CPU 間 Ai 端子	1-27
拡張 CPU 間 Ao 端子	1-27
拡張 CPU 間 Di 端子	1-29
拡張 CPU 間 Do 端子	1-29
拡張 CPU 端子	1-27、1-29、3-39

カスケード制御	5-10
外部入出力更新周期	1-24、3-30
計器ブロック	1-18、3-2
計器ブロックデータシート	3-2
計器ブロックデータベース異常	3-38、7-4

さ

システム情報	3-43、7-5
初期設定データ	3-7
実行エラーコード	3-38、7-6
ステップシーケンス	付-7
ステップラダー	付-2
スミスむだ時間補償制御	5-19
全ブロック送信／受信	1-30、3-48
全ブロック送受信 ITEM	1-30、3-48

た

タグ ITEM	3-45
タグ No.	1-30、3-45
ツールソフト	1-29、1-38、4-4
データ更新チェックコード	3-44

な

ノード端子	1-12、付-11
ノード端子用データメモリ	3-42、付-15

は

バッテリー	2-3、7-13
バッテリー異常	3-38、7-4
非干渉制御	5-16
フィードフォワード制御	5-14
フィールド端子	1-23
負荷遮断中	3-36
負荷率	1-24、3-26
フラッシュメモリ	1-17、2-4、3-14、3-15、7-10
ブロック形式	3-3
ブロック番地	3-3

ま

モニタソフト	1-30、1-39、3-45
--------------	----------------

や

役割	3-42、付-15
----------	-----------

ら

論理シーケンス	付-7
---------------	-----

- 本誌に記載のない条件や環境での使用、および原子力制御・鉄道・航空・車両・燃焼装置・医療機器・娯楽機械・安全機器、その他人命や財産に大きな影響が予測されるなど、特に安全性が要求される用途への使用をご検討の場合は、定格・性能に対し余裕を持った使い方やフェールセーフ等の安全対策へのご配慮をいただくとともに、当社営業担当者までご相談いただき仕様書等による確認をお願いします。
- 本製品の内、外国為替及び外国貿易法に定める輸出許可、承認対象貨物（又は技術）に該当するものを輸出（又は非居住者に提供）する場合は同法に基づく輸出許可、承認（又は役務取引許可）が必要です。

オムロン株式会社 インダストリアルオートメーションビジネスカンパニー 営業統轄事業部

東

- 現在販売されていないオプション・アクセサリ・消耗品等が記載されている場合があります。
また記載されている営業拠点の電話番号等は変更されています。
お問い合わせはつぎのフリーコールでお願いいたします。

カスタマサポートセンタ

クイック

オムロン



0120-919-066

■営業時間：8:00～21:00（365日）

携帯電話、PHSなどではご利用になれませんので、その場合は下記におかけください。

電話：055-982-5015（通話料がかかります）

オムロン株式会社 インダストリアルオートメーションビジネスカンパニー

co.jp/



Man. No.

SBCC-821F

2005年 12月現在

© OMRON Corporation 1999

All Rights Reserved.

お断りなく仕様などを変更することがありますのでご了承ください