

IECコントローラによる

鉄鋼向け加熱炉制御

**STARDEM™**



横河商事株式会社 三林 公夫

# = 目 次 =

- 1 . 設備概要
- 2 . システム構成図
- 3 . コントローラ
- 4 . FCNの特徴
- 5 . STARDOMのことなら



**STARDOM**  
Network-based Control System

# 設備概要

- はじめに

連続加熱炉へ I E C コントローラを用いた事例です。

- 設備概要

鋼片を順次、装入し予熱帯、加熱帯、均熱帯で加熱します。

処理された鋼片は圧延・二次加工され、自動車や電気部品に生まれ変わり生活の身近なものになり使用されています。



各種圧延条鋼製品



二次加工



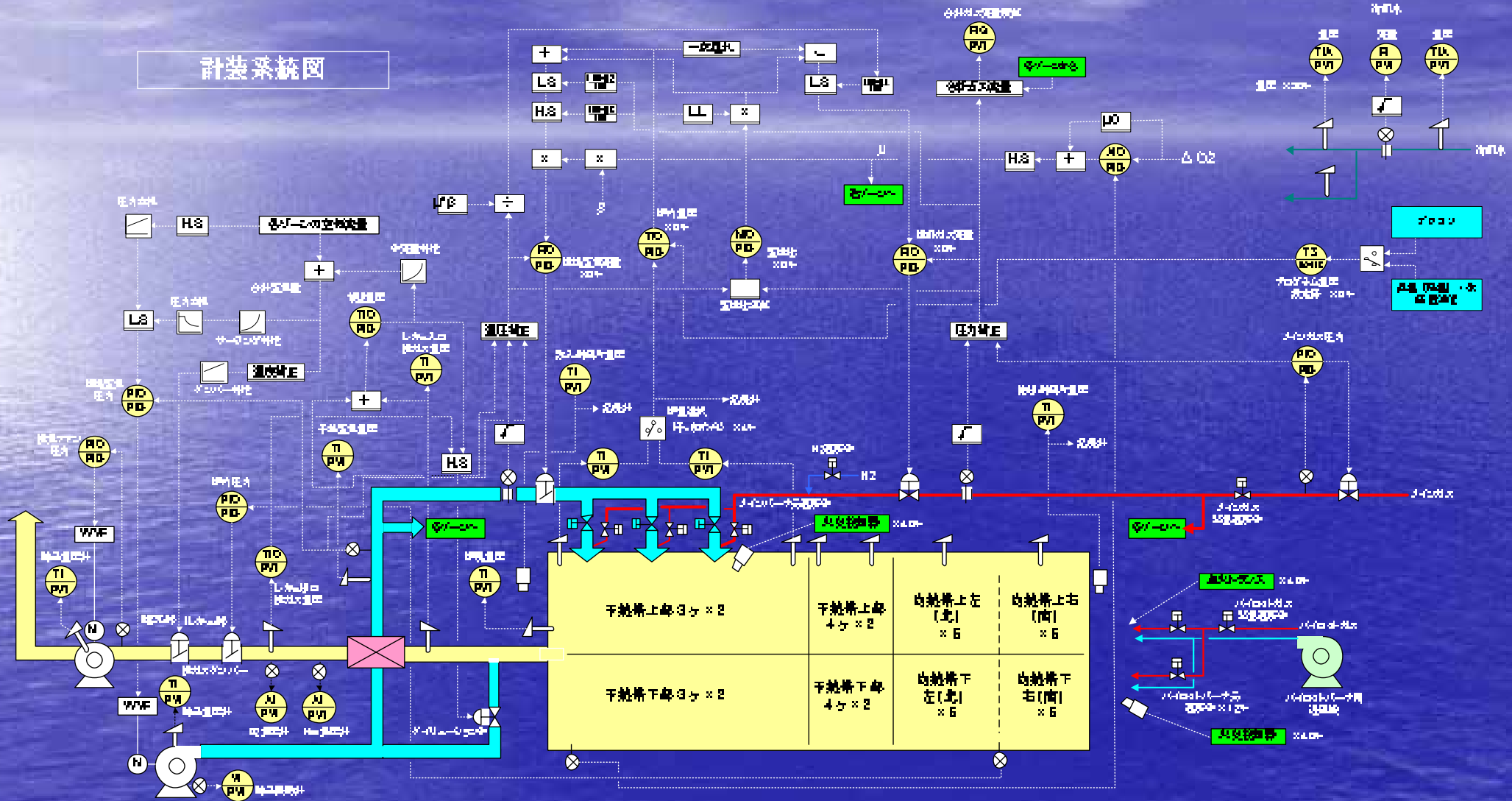
製品加工



最終製品

# 計装フロー図

計装系統図

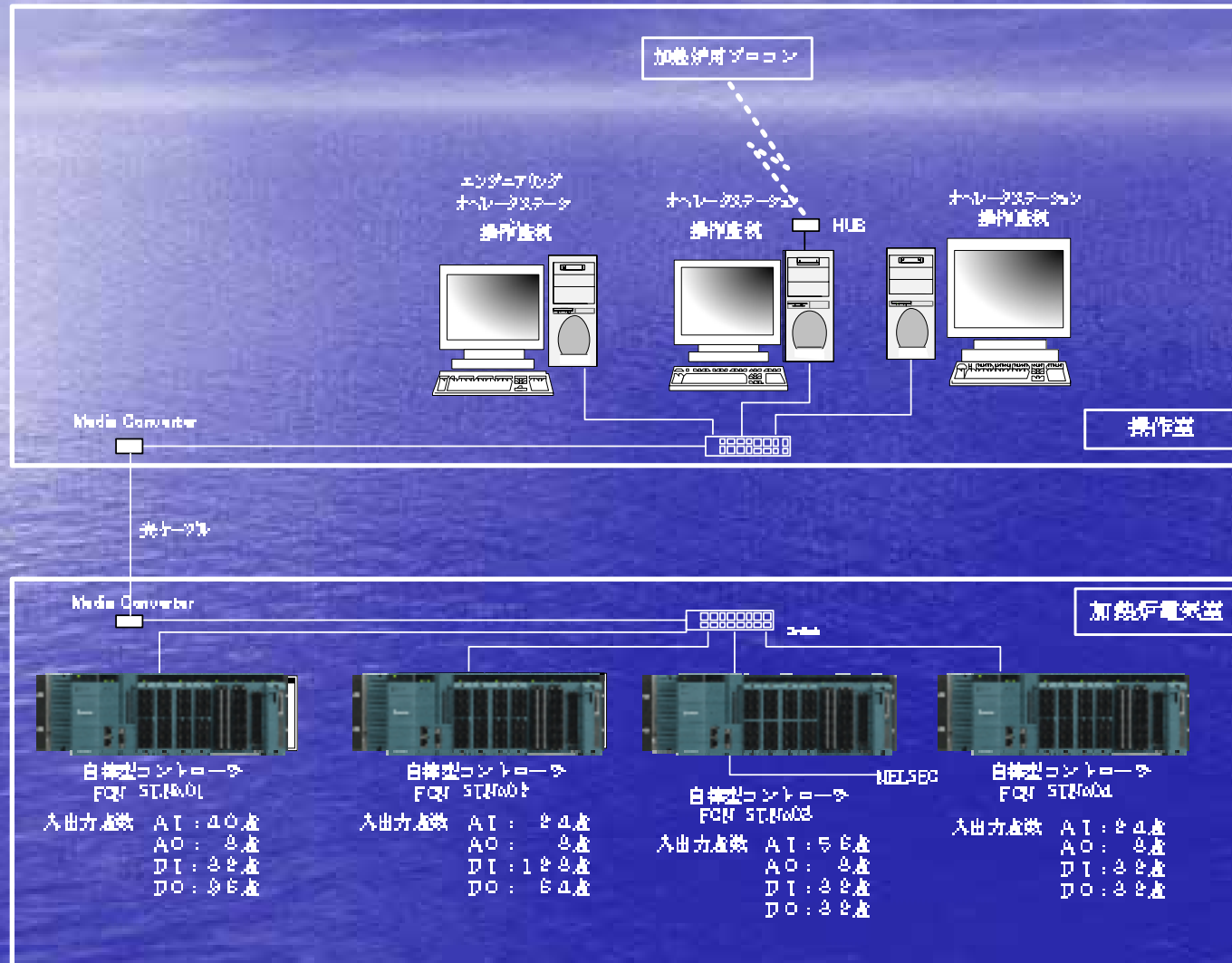


※1: 同引分は干熱槽のみ ※6分,  
 ※2: 上庫と下庫は同様.



# システム構成

## システム構成



### 総入出力点数

- ・アナログ入力 : 144点
- ・アナログ出力 : 32点
- ・デジタル入力 : 224点
- ・デジタル出力 : 224点

# 制御機能

## 【 D D C 制御 】

- 炉内温度制御
- 燃焼制御
- O<sub>2</sub>制御
- 燃焼空気圧力制御
- 炉内圧力制御
- 排気ファン制御
- ダイリューション制御
- レキュペレータ保護制御
- ガス本管圧力制御
- 温度、流量監視

## 【 S E Q 制御 】

- 補機起動 / 停止
- 炉内パージ
- 緊急遮断弁開 / 閉
- パイロットバーナ点火 / 消火
- メインバーナ点火 / 消火
- 自動昇温 / 保温処理
- N<sub>2</sub>パージ弁開 / 閉
- 低流量カット処理
- 間引処理
- 異常処理、警報処理

# 制御コントローラ

## ● I E C コントローラ

自立型コントローラ F C N (Field Control Node)

PID制御やシーケンス制御を実行するためのインテリジェントコントローラです。

豊富な種類の I / O モジュールを有し拡張性に優れています。

電源、C P U、ネットワークを 2 重化して高信頼性システムを構築することができます。



## ● 開発・保守ツール

開発・保守は汎用 P C を用いて行ないます。

### ➤ ロジックデザイナー

制御アプリケーションを作成 & デバックする汎用 P C で動作するツールです。

### ➤ リソースコンフィギュレータ

コントローラの基本設定を行なうツールです。

# 制御アプリケーション

制御アプリケーションはロジックデザイナーで作成されたソフトウェアです。

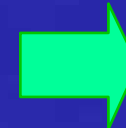
制御アプリケーションの作成はIEC 61131-3に準拠した5つの制御言語から選択することができます。

- F B D ( Function Block Diagram ) 機能ブロック図
- S F C ( Sequential Function Chart ) シーケンシャル・ファンクションチャート
- L D ( Ladder Diagram ) ラダー図
- S T ( Structured Text ) 構造化テキスト
- I L ( Instruction List ) 命令リスト

プロセス制御用部品を駆使し制御アプリケーションを作成



アプリケーションノウハウを部品化したライブラリ集  
アプリケーションポートフォリオ(A P P)を用いる。  
( P A S ポートフォリオ )



選択した制御言語は

F B D

L D



# PASポートフォリオ

表 連続制御 POU 一覧

NPAS POU 名	説明
NPAS_PVI	指示 POU
NPAS_PID	PID 調節 POU
NPAS_PL_HLD	サンプル P 調節 POU
NPAS_ONOFF	2 位階式オンオフ調節 POU
NPAS_ONOFF_G	3 位階式オンオフ調節 POU
NPAS_MLD	手動操作 POU(出力プッシュバックなし)
NPAS_MLD_PB	出力値プッシュバック型 MLD
NPAS_MLD_BT	バイアストラッキング型 MLD
NPAS_RATIO	比率設定 POU
NPAS_RATIO_RT	比率設定 POU (レシオトラッキング機能付き)
NPAS_PG_L30	30 折れ線形プログラム設定 POU
NPAS_PG_L30_BP	30 折れ線形プログラム設定 POU (パンプレス機能付き)
NPAS_VELLIM	変化率制限 POU
NPAS_VELLIM_PB	出力値プッシュバック型 VELLIM
NPAS_AS_H/M/L	オートセクタ POU
NPAS_FOUT	カスケード信号分配 POU
NPAS_FFSUM	フィードフォワード信号加算 POU
NPAS_FFSUM_BL	フィードフォワード信号加算 POU (バランス動作あり)
NPAS_XLMT_S	シングルクロス式リミット演算 POU
NPAS_XLMT_D	ダブルクロス式リミット演算 POU
NPAS_BSET_F	流量計量用定量設定 POU
NPAS_BSET_LW	質量計量用定量設定 POU

表 シーケンス制御 POU 一覧

NPAS POU 名	説明
NPAS_SIO*	スイッチ計器(SI-1,SI-2,SO-1,SO-2,SIO-11,SIO-12,SIO-21,SIO-22)
NPAS_TM	タイマ POU
NPAS_CT	カウンタ POU

表 入出力データ処理 POU 一覧

NPAS POU 名	説明
NPAS_AI_ANLG	標準アナログ入力処理 POU
NPAS_AI_TEMP	測定温度入力処理 POU
NPAS_AI_PCNT	正規化(%)データ入力処理 POU
NPAS_AI_PULS_QT	定量積算パルス列入力処理 POU
NPAS_AI_PULS_CI	制御入力パルス列入力処理 POU
NPAS_DI_STS	ステータス入力処理 POU
NPAS_DI_PUSHB	押しボタン入力処理 POU
NPAS_AO_ANLG	標準アナログ出力処理 POU
NPAS_DO_STS	ステータス出力処理 POU
NPAS_DO_STS_PW	パルス幅出力処理 POU
NPAS_DO_STS_TP	時間比例オンオフ出力処理 POU
NPAS_FF1_ANLG	FF-H1 アナログ入力処理 POU
NPAS_FF1_STS	FF-H1 ステータス入力処理 POU
NPAS_FF0_ANLG	FF-H1 アナログ出力処理 POU
NPAS_FF0_STS	FF-H1 ステータス出力処理 POU
NPAS_AI_HART	HART バリアブル入力処理 POU

表 数値演算 POU 一覧

NPAS POU 名	説明
NPAS_IDLAG	進み遅れ POU
NPAS_DLAY	むだ時間 POU
NPAS_AVE_M	移動平均 POU
NPAS_AVE_C	区間平均 POU
NPAS_FUNC_VAR	可変折れ線関数 POU
NPAS_TP_CFL	温圧補正 POU
NPAS_T_CFL	温度補正 POU
NPAS_P_CFL	圧力補正 POU
NPAS_ASTM1	ASTM 補正 POU (旧 JIS)
NPAS_ASTM2	ASTM 補正 POU (新 JIS)
NPAS_SW13(SW31)	1 対 3(3 対 1)接点 1 回路切り替えスイッチ POU
NPAS_SW19(SW91)	1 対 9(9 対 1)接点 1 回路切り替えスイッチ POU
NPAS_BDBUF_R	数値データ格納 POU (REAL)
NPAS_BDBUF_T	時間データ格納 POU (TIME)

# POUの内部機能

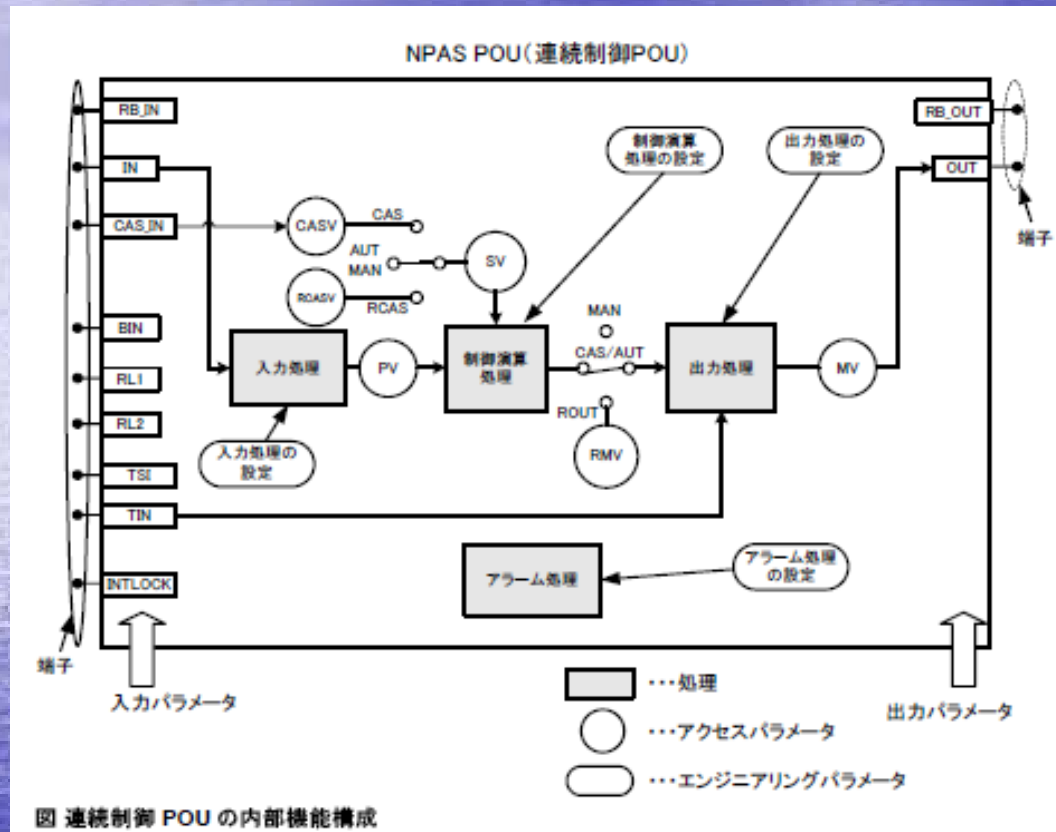


図 連続制御 POU の内部機能構成

## ● アクセスパラメータ

PV、SV、MVなどPOUが動作するために必要な内部データの中で外部からアクセス可能なデータです。

これらのデータはシーケンスなどからアクセスも可能です。

## ● エンジニアリングパラメータ

POUの機能を設定するパラメータです。

## ● 入出力パラメータ

外部との入出力を行なうためのパラメータ（端子）です。

## ● 入力処理

各入力パラメータから読み込まれたデータに対して演算前に実行する処理です。

積算など

## ● 制御演算処理

PI D演算処理などの制御演算処理です。

## 出力処理

制御演算により得られた値を出力パラメータに書き出す前を実行する処理です。

出力リミット

出力変化率リミット

出力クランプ

出力値トラッキングなど

## ● アラーム処理

測定値(PV)、操作出力値(MV)などの値からプロセスの異常を検出する処理です。

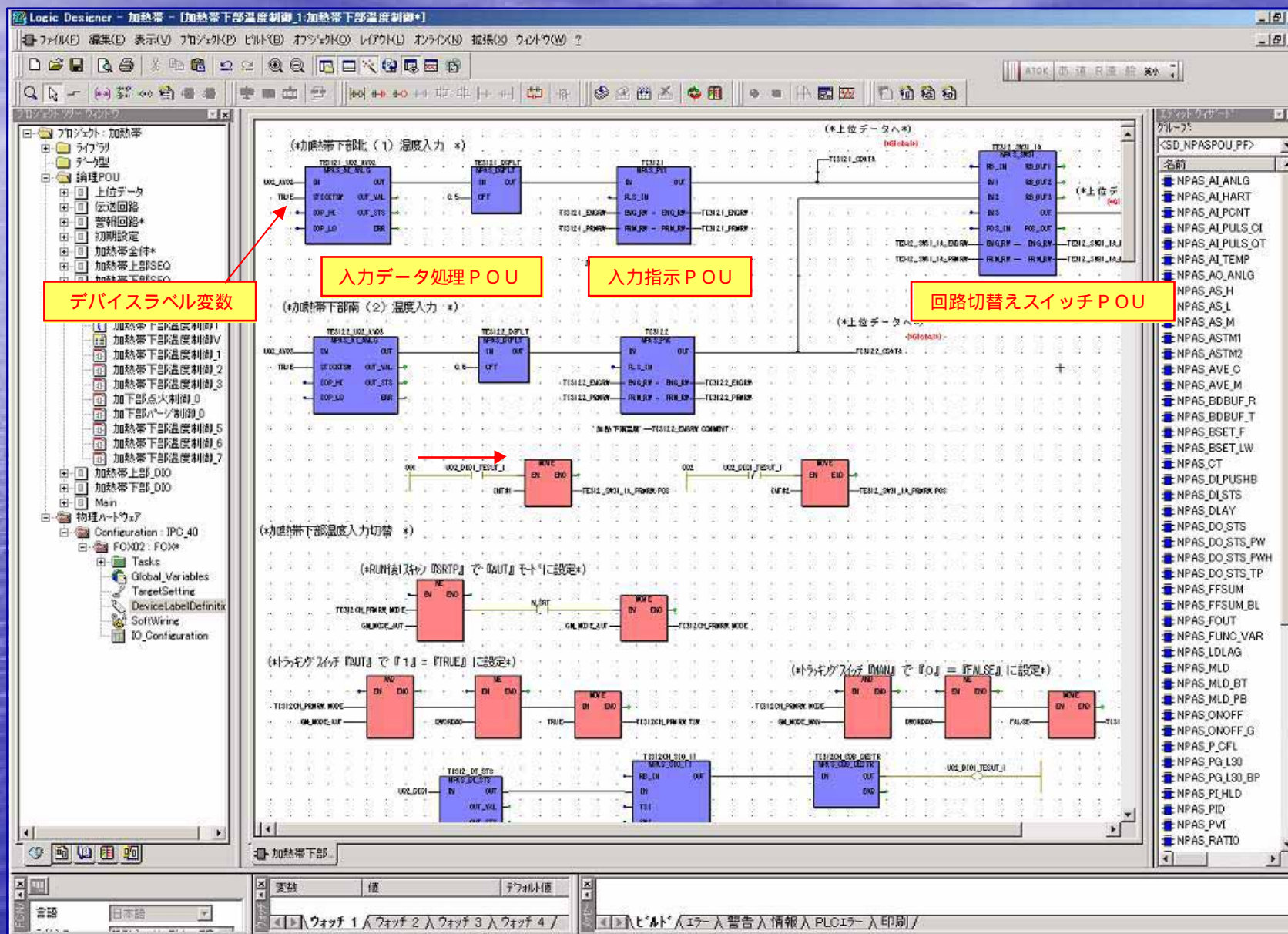
アラーム検出機能

アラーム通知機能



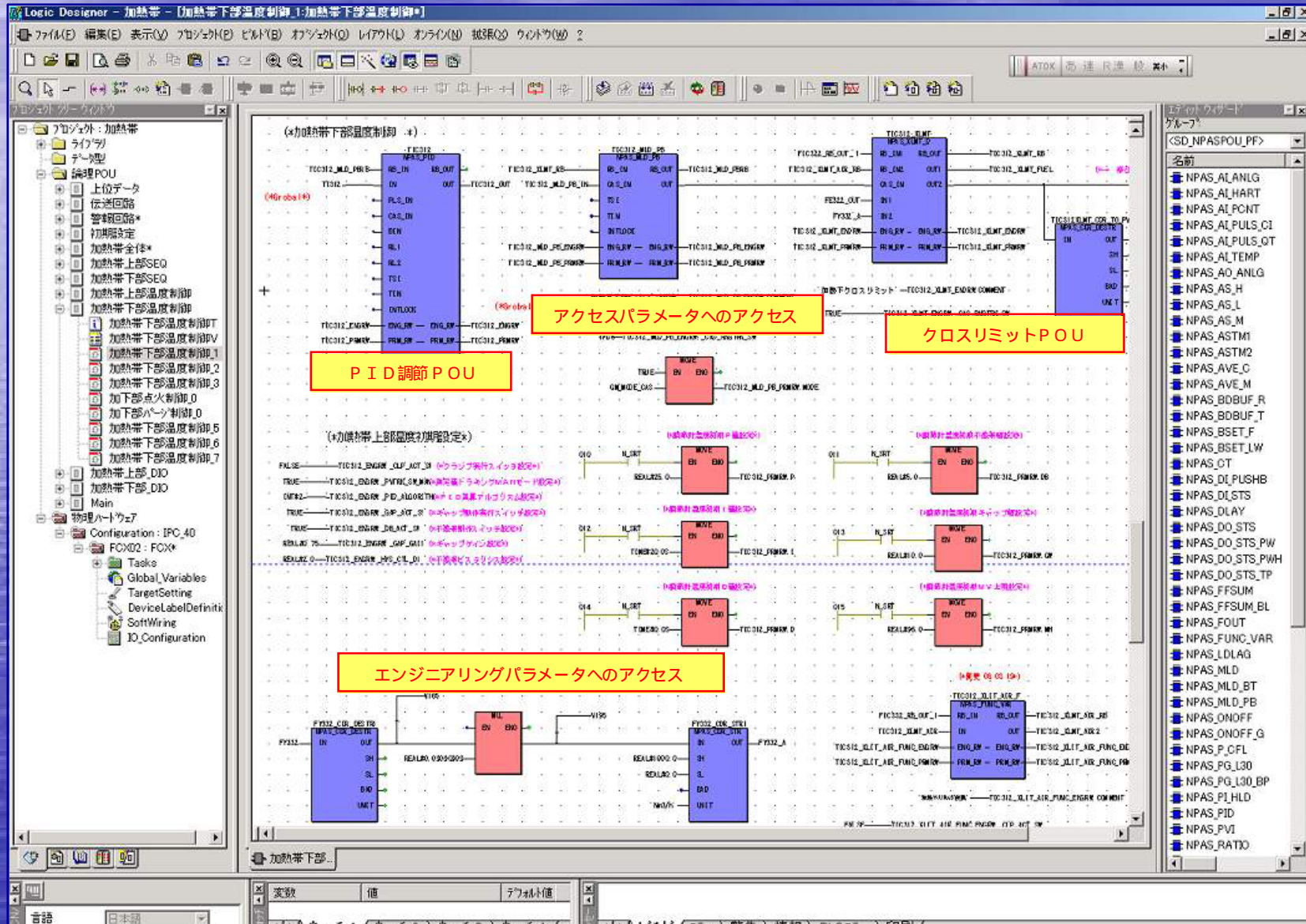
# POUの制御ループ構成

## ● 指示計



# POUの制御ループ構成

## ●連続調節計





# シーケンス制御の構成

● FBD ☒

The screenshot displays the Logic Designer software interface for a PLC project. The main workspace shows a Function Block Diagram (FBD) for a temperature control system. The diagram consists of several logic blocks connected by lines, representing the control logic. Key elements include:

- Logic Blocks:** LE (Logic Enable), AND, OR, and MOVE blocks are used to combine and transfer data between variables.
- Variables:** Inputs and outputs are labeled with variables such as `T1G411_P10_PNRN.DV.Value`, `KANETU_SET0_BOBUF_R_PNRN.BDRL[0].Value`, and `KANETU_OH_0N1`.
- Comments:** Japanese annotations provide context, such as "偏差が\*\*より小さい" (deviation is smaller than \*\*) and "偏差が\*\*より大きい" (deviation is larger than \*\*).
- Project Tree:** The left sidebar shows a hierarchical view of the project, including folders for "論理POU" (Logic POU) and "物理ハードウェア" (Physical Hardware).
- Toolbar and Status Bar:** The top toolbar contains standard software navigation tools, and the bottom status bar shows the current project name and system information.

# シーケンス制御の構成

## ●ラダー

The screenshot displays the Logic Designer software interface for a heating sequence control system. The main window shows a ladder logic diagram with several rungs (001 to 006) and various components like coils, contacts, and timers. The diagram is organized into sections for different parts of the system, such as heating upper and lower sequences.

**Left Panel (Project Explorer):** Shows the project structure under '加熱帯' (Heating Zone). Key elements include '加熱帯 上部SEQ' (Heating Zone Upper Sequence) and '加熱帯 下部SEQ' (Heating Zone Lower Sequence). The 'Task0: CYCLID' is expanded to show sub-tasks like '初期設定' (Initial Setting), '伝送回路' (Transmission Circuit), and '加熱帯全体: 加熱帯' (Heating Zone Overall: Heating Zone).

**Main Window (Ladder Logic):** Contains six rungs (001-006) with the following logic:

- Rung 001:** A series of normally open contacts labeled 'PGFLR3010NR' through 'FLR3015\_NOR' leading to a coil labeled 'FLR3015\_NOR'. Comments above indicate pressure conditions for heating zones 00.2, 00.3, 00.4, and 00.5.
- Rung 002:** A series of normally open contacts labeled 'FCX01\_PS100P' through 'FCX01\_APL1\_800L' leading to a coil labeled 'PIL01\_MORU'. Comments include 'FCX01\_APL1\_800L' and 'PIL01\_MORU'.
- Rung 003:** A series of normally open contacts labeled 'FCX01\_EMSSTOP' through 'FCX05\_L3M312' leading to a coil labeled 'PIL01\_MOR2U'. Comments include 'FCX05\_L3M312' and 'PIL01\_MOR2U'.
- Rung 004:** A series of normally open contacts labeled 'PIL01\_MOR2U' and 'AIR\_PURGE\_FU' leading to a coil labeled 'PS30V303\_ON\_COM1'. Comments include 'AIR\_PURGE\_FU' and 'PS30V303\_ON\_COM1'.
- Rung 005:** A series of normally open contacts labeled 'PIL01\_MOR2U' and 'AIR\_PURGE\_F2U' leading to a coil labeled 'PS30V303\_ON\_COM2'. Comments include 'AIR\_PURGE\_F2U' and 'PS30V303\_ON\_COM2'.
- Rung 006:** A series of normally open contacts labeled 'PIL01\_MOR2U' leading to a coil labeled 'PS30V303\_ON\_COM2'. Comments include 'PS30V303\_ON\_COM2'.

**Right Panel (Variable Declaration):** Lists variables under the group '<SD\_NPASPOU\_PF>'. The list includes variables such as 'NPAS\_ALANLG', 'NPAS\_ALHART', 'NPAS\_ALPCNT', 'NPAS\_ALPULS\_OI', 'NPAS\_ALPULS\_OT', 'NPAS\_ALTEMP', 'NPAS\_AO\_ANLG', 'NPAS\_AS\_H', 'NPAS\_AS\_L', 'NPAS\_AS\_M', 'NPAS\_ASTM1', 'NPAS\_ASTM2', 'NPAS\_AVE\_C', 'NPAS\_AVE\_M', 'NPAS\_BDBUF\_R', 'NPAS\_BDBUF\_T', 'NPAS\_BSET\_F', 'NPAS\_BSET\_LW', 'NPAS\_CT', 'NPAS\_DI\_PUSHB', 'NPAS\_DLSTS', 'NPAS\_DELAY', 'NPAS\_DO\_STS', 'NPAS\_DO\_STS\_PW', 'NPAS\_DO\_STS\_PWH', 'NPAS\_DO\_STS\_TP', 'NPAS\_FFSUM', 'NPAS\_FFSUM.BL', 'NPAS\_FOUT', 'NPAS\_FUNC\_VAR', 'NPAS\_LDLAG', 'NPAS\_MLD', 'NPAS\_MLD\_BT', 'NPAS\_MLD\_PB', 'NPAS\_ONOFF', 'NPAS\_ONOFF\_G', 'NPAS\_P\_CFL', 'NPAS\_PG\_L30', 'NPAS\_PG\_L30\_BP', 'NPAS\_P1\_HLD', 'NPAS\_PID', 'NPAS\_PVI', and 'NPAS\_RATIO'.

**Bottom Panel:** Shows a status bar with '言語: 日本語' (Language: Japanese) and a list of watches (ウォッチ) and a help icon (ヘルプ).



# 自立型コントローラ F C N の特徴

## ➤ ソフト開発は I E C 6 1 1 3 1 - 3 に準拠している

メーカー特有の開発環境では無い。  
エンジニアの標準化が可能となる。

## ➤ 開発効率の向上 / 機能品質の確保

PID制御、指示計、比率設定器、クロスリミット演算、温度圧力補正演算、「スイッチ計器等のプロセス制御用部品（APPFアプリケーションポトフォリオ）を使用することにより、開発効率の向上ができ機能品質が確保できる。

## ➤ 演算処理

シーケンスでは記述が難しい演算式をファンクションブロックでST言語の記述により、簡単に作成 / デバックができる。

## ➤ 再利用性

特定のシーケンス処理を部品化することにより、同機能を複数使用する場合にアドレス変更のみで開発ができる。

## ➤ 機能目的に合わせた言語

機能の用途にあわせた形で開発言語の記述ができる。

- (1)シーケンスは、LD
- (2)演算式等は、ST、SFC

## ➤ オンラインメンテナンス

制御を継続したままプログラム機能追加、変更、削除できる。

## ➤ フィードバック制御とシーケンス制御を同一環境で構築が可能

エンジニアリング機能毎にソフトを切り替えるわずらわしさを解消。

## ➤ PLCなど他I/O機器との通信機能が豊富（オープン性）

# STARDOMのことなら

YOKOGAWA 横河電機株式会社

Global 協会お問い合わせ サイトマップ Search

ホーム | 製品・サービス情報 | 横河電機について | プラスリリース | IP情報 | 採用情報

STARDOMとは

製品一覧

保守メニュー

製品サポート

STARDOMアプリケーションシステム

STARDOM導入事例

ソリューションパートナー

エンジニアリング

エンジニアリング協力会社

展示会

会員サイト

外部リンクダウンロード

リンク集 (STARDOM関連リンク)

お問い合わせ

リリース情報

サイトマップ

ホーム > ビジネス製品情報 > ネットワークベース生産システム (STARDOM)

## ネットワークベース生産システム (STARDOM)

STARDOMとは

「STARDOM」(スターダム)は、制御、操作、監視などの機能別コンポーネントから構成され、それらネットワーク技術によって、柔軟かつスケーラブルに構築できることが特長としてあり... → more

What's New

- 2010/04/26 ASTMACアプリケーション事例集 第2弾 公開!
- InfoEnergy 第12号
- 2010/03/31 ASTMAC/ASTMAC YDS 第10号 公開!
- 2010年4月~9月の
- 2010/03/02 STARDOMトレーニングメニュー 公開中です。ご利用ください。
- 2010/01/14 InfoWell 排水処理工程適用監視ソリューション編 公開!

エンジンリング 協力会社

パワッチャー 月刊 計装

STARDOM 体験 セミナー

FCM/FBI 自律型コントローラ

ASTMAC YDS 生産システム 構築ソフトウェア

ASTMAC 生産ライン 構築ソフトウェア

CCSゆずりの高性能設計の自律型コントローラ

上記キタス株式会社Webベース IIM/CCADAソフトウェア

VBAを搭載するFA向け IIM/SCADAソフトウェア

会員リイト Yokogawa plusへ

Yokogawa Plusでは製品の一般仕様書や技術資料を閲覧できます。メールアドレスを登録ください!

Log in 登録

Yokogawa Plus へ

Global

STARDOM English Top

STARDOM China Top

重要なお知らせ

astmacからCFA-M38-5用自律モジュールが廃止のご案内

→ 詳細

STARDOM製品の廃止停止および保守停止情報一覧

→ 詳細

STARDOMのことなら！！  
<http://STARDOM.jp>