

PMX-98 化学プラントへの適用例

PMX-98 Application to The Chemical Plant



(化)プラント部
野口 收 次
Shuji Noguchi
技術開発本部
平田 逸 郎
Ituro Hirata

A lot of computers are used for the production control of batch process recently in a chemical industrial field. Although many of them are a large scale computer or specialized computer, personal type computers are growing to fill the operator needs by the development of software, economics, multiversatile and enlarging capacity.

This paper shows a batch plant operation management system, using a personal computer (PC-9801RX41) and a process monitor PMX-98 for a process operation and monitoring in the fine chemical factory.

まえがき

近年、化学分野のバッチプラントは多品種少量生産、高機能化がますます進んでおり、その運転管理難度が高くなっており、従来の手動操作から、制御用プロセスコンピュータによる自動運転へと移行しつつある。

制御用コンピュータは、これまで専用のハードウェアが用いられることが多かったが、最近、パソコンなどの市販機器を利用するケースも増えつつある。それは、経済性、柔軟性、保守性に優れているためである。

しかし、ソフトウェアにおいては、適当なパッケージソフトがなくその開発が望まれていたが、当社開発のPMX-98により、柔軟性に富んだ運転管理システムが簡単に構築できるようになった。

本報では、パッケージソフト PMX-98 を応用したバッチ

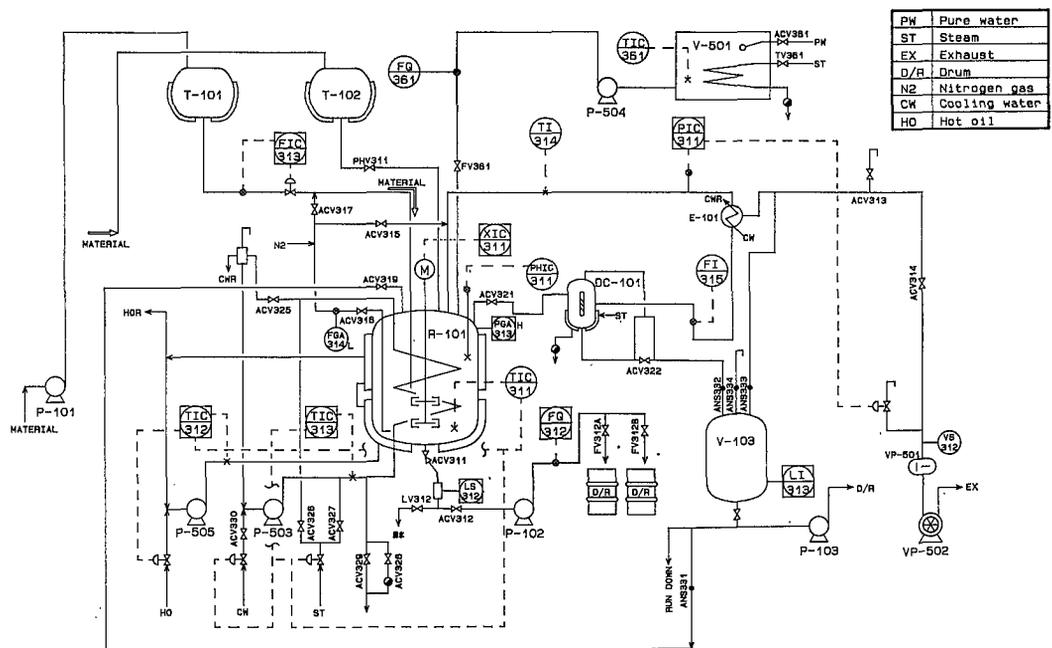
プラント運転管理システムをファインケミカル分野の工場へ納入したので、適用事例として報告する。

1. 導入経緯

対象プラントは第1図フローシートに示すように、反応缶を主機とするバッチプロセスの化学プラントであり、多目的生産設備である。図中、⊖、○は従来思想計装で、⊕、⊙がシステム導入に伴う計器である。

1.1 従来の運転管理

- (1) 自動化は反応缶の温度制御程度が主であり、単ループロンローラである。
- (2) 原料供給、ユーティリティ供給、動力操作、各種バルブ操作などは現場手動操作が主体である。
- (3) 生産管理は、オペレータがロット管理報告書に、仕込量と時間ごとおよび状態変化ごとの各種データを記入



第1図
バッチ化学プラント
のフローシート
Fig. 1
Flow diagram of
chemical plant in
batch operation

- (4) 品種切り換え、工程進行の都度に計器設定値の変更、手動操作手順の変更を必要とする。
- (5) オペレータのソフトチェンジの際、引継ぎ確認内容が多く、またその引継ぎ打合に時間を要する。従って、
- (6) ロット毎の品質安定性を維持するためには、熟練オペレータが必要である。

1. 2 自動化の目標課題およびシステム選定

プラントの自動化に当り、次に目標課題を列記する。

- (1) 品質の安定化
- (2) オペレータの省力化
- (3) 省エネルギー、省時間化
- (4) アラーム機能による危険予知化
- (5) バッチレポートによるロット管理化

これら課題に対して PMX-98 システムは十分な機能を備えており、しかも制御用プロセスコンピュータと比較すると、操作の容易性、システムの信頼性、拡張性では遜色なく、汎用性、互換性および、組合わせハードウェアの自由度では逆にすぐれていることが認識された。特に、経済生におけるの優位性は大きく、PMX-98 システムの採用が決定された。

2. PMX-98 の概要

PMX-98 は、パソコンと計測制御機器を接続してプロセス運転監視システムをプログラムレスで構築できるパッケージソフトウェアである。パソコンは日本電気製 PC-8000 シリーズ、FC-9800 シリーズが使用できる。また、計測制御機器はプログラマブルコントローラ、調節計、記録計などの市販ものを広く利用できる。

計測制御機器との接続は、通信インターフェース (RS-232C など)、I/O ボードなどを介して行う。このため各重のハンドラ (インターフェースプログラム) を用意してやる。

また、PMX-98 は、MS-DOS をマルチタスク化したリアルタイム・マルチタスク OS 上に、C 言語で作成したプログラムが並行して動作しており、速度面、機能面で優れたソフトウェア構成となっている。

PMX-98 の主な機能としては

- (1) イベント監視機能
- (2) データ収集機能
- (3) グラフィック画面表示機能

- (4) トレンドグラフ表示機能
- (5) メッセージ表示機能
- (6) 設定操作出力機能
- (7) レポートファイル作成機能
- (8) 文書ファイル表示機能

などがある。これらの機能はプログラムレスで設定、構築することができ、メニュー形式で入力項目を選択し、文字データはキーボードから F I F (Fill in the form: 空欄記入) 方式で、また、グラフィック・データはマウスでデータの入力を行える。接続機器の登録を終えると、その後の作業はすべてタグ名のみでシステム構築が行えるようになっており、ユーザにも使いやすいものとなっている。

3. システム基本思想

3. 1 システム設計方針

化学プラントにおける自動化の基本思想を次に示す。

- (1) 運転操作の容易性
特別な知識技能を必要とせず、異常時においても簡単に取り扱えるものとする。
- (2) CRT による装置運転状況把握
オペレータが現場巡回確認をしなくてもグラフィック画面、ステータス表示などにより一目で運転状況が判断できるものとする。
- (3) マンマシン対話形式
自動による工程進行を原則とするが、原料投入などオペレータの介入を必要とする場合には、自動運転を一時停止してメッセージにて操作要求を行えるようにする。
- (4) データの保存
バッチレポート、各種トレンド記録機能を有し、後日各種パラメータのデータを引き出すことができるものとする。
- (5) 運転操作の自由度
自動運転中であっても個々の計器、バルブ、動力機器に対して危険でない範囲において、プログラムより回避し操作ができるものとする。
- (6) プログラムデータの変更の容易性
変更を必要とするデータはプログラム領域でなく、オペレータ領域で行えるものとし、運転中であっても印字確認が可能にする。
- (7) 停電対策

動力機器に対してバックアップ電源がないために、瞬停 (2 秒内) および停電 (2 秒以上) を区分してその対策を備えるものとする。

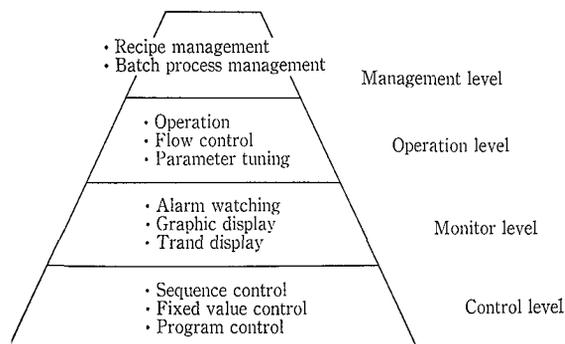
3. 2 運転管理システムの階層レベル

バッチプラントの運転管理システムは第 2 図に示すように管理レベル、監視レベル、操作レベル、制御レベルの 4 つの階層からなる。

3. 2. 1 管理レベル

管理レベルはバッチプラントの各種データ、実績データを管理することが目的であり、品種管理、バッチ管理などがある。

品種管理は多品種少量生産に対応するため、品種ごとに異なる製法パラメータの管理を行うものである。品種ごとの製法パラメータとしては例えば、温度、圧力、時間などがあり、PLC (Programmable Logic Controller) ある



第 2 図 バッチプラントの運転管理システム
Fig. 2 Management system of a operation for the batch plant

第1表 主要機器一覧表
Table 1 Equipment list

| Item no. | Name | Capacity | Press. | Temp. |
|-------------|-----------------|-----------------------|---------|-------|
| R-101 | Reactor | 8 m ³ | FV••1.9 | 280 |
| V-103 | Receiver | 3 m ³ | FV••1.9 | 180 |
| T-101 | Feed tank | 1.5 m ³ | FV••1.9 | 100 |
| T-102 | Feed tank | 1.5 m ³ | FV••1.9 | 100 |
| V-501 | Hotwater tank | 2 m ³ | latm | 100 |
| DC-101 | Decanter | 0.3 m ³ | FV••1.9 | 100 |
| E-101 | Condenser | 30 m ³ | FV••1.0 | 180 |
| VP-501, 502 | Roots vac. pump | Max 0.1 mmHgabs | | |
| P-101 | Feed pump | 3.6 m ³ /h | | |
| P-102 | Discharge pump | 8 m ³ /h | | |
| P-103 | Discharge pump | 10 m ³ /h | | |
| P-503 | HW circu. pump | 16 m ³ /h | | |
| P-504 | PHW feed pump | 10 m ³ /h | | |
| P-505 | HO circu. pump | 30 m ³ /h | | |
| P-506 | CW feed pump | 60 m ³ /h | | |

いは調節計に設定される。

ある品種が選択されるとその品種に設定されたパラメータが制御機器にダウンロードされた後、確認キーなどの入力により実際の運転が開始される。品種ごとのパラメータはディスク上にファイルとして記録保存される。

バッチ管理は一つのバッチ生産が終了した時、そのバッチに関する一連の管理データをバッチレポートとして出力するものである。

このバッチレポートから、原料管理および品質管理のデータを得ることができる。

3. 2. 2 操作レベル

操作レベルはバッチプラントと人間とのマンマシン機能であり、運転操作、工程歩進、パラメータチューニングを行う。

運転操作は自動運転進行/停止操作、および機器、バルブなどの運転操作を手動で行うものであり、従来の制御パネル上の押釦スイッチの代わりにCRT画面上で行う機能である。

パラメータチューニングは調節計の各種パラメータ（PID定数、設定値など）の入力設定をCRT画面上に表示されるリアルタイムトレンドを確認しながら行うものである。調節計は市販の機器を利用するので、汎用性が高くなっている。

工程歩進は各工程間の移行をオペレータが確認するためのマンマシン機能である。

工程終了→メッセージ出力→オペレータ確認→次工程

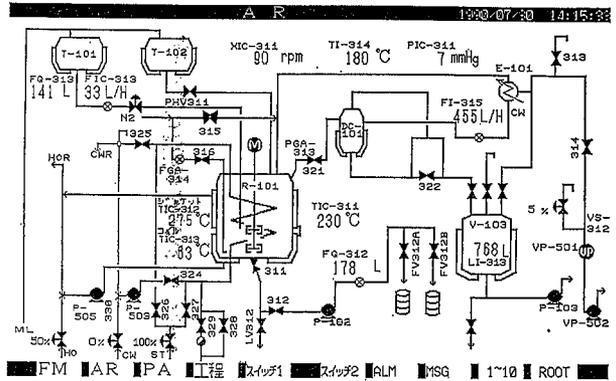
という半自動運転を行うことができる。

3. 2. 3 監視レベル

監視レベルは機器やプロセスの状態監視とオペレータに対する画面表示が主な機能であり、アラーム監視、グラフィック画面監視、トレンド表示などの画面表示ができる。

アラーム監視は機器やプロセスの故障信号を常時監視して異常時に警報を発生するものである。

グラフィック画面、トレンド画面表示はプロセスフローなどのリアルタイム表示、レコーダのような時系列データ



第3図 グラフィック画面例
Fig. 3 Example of graphic display

のグラフ表示などを行う。

3. 2. 4 制御レベル

制御レベルはプロセス制御機能であり、バッチプラントの計量、調合、反応、分離、抽出工程などのシーケンス制御、プロセスの温度、圧力などを一定に保持する定値制御、あるいは予め登録された変化パターンを段階的に変化させるプログラム制御などがある。

制御用機器はPLC、デジタル調節計などを使用する。パソコンは監視レベルより上位のマンマシンインターフェース機能として使用することで、制御用と監視・管理用との機能分離を行っている。

4. プラントの概要

主要機器一覧表を第1表に示す。

- (1) 多目的バッチ反応装置であって品種ごとに異なるが、基本工程は

原料投入→反応→製品拔出

であり、品種切り換えごとに溶剤およびスチームによる装置洗浄を行う。

- (2) 1バッチ当たりの運転時間は10~30時間である。
- (3) 粉体原料投入については、入荷形態の関係により手動投入となる。
- (4) 今回、ソフトウェア対応において、自動運転化した品種（銘柄）は5種類である。
- (5) 設置場所：第2種危険場所

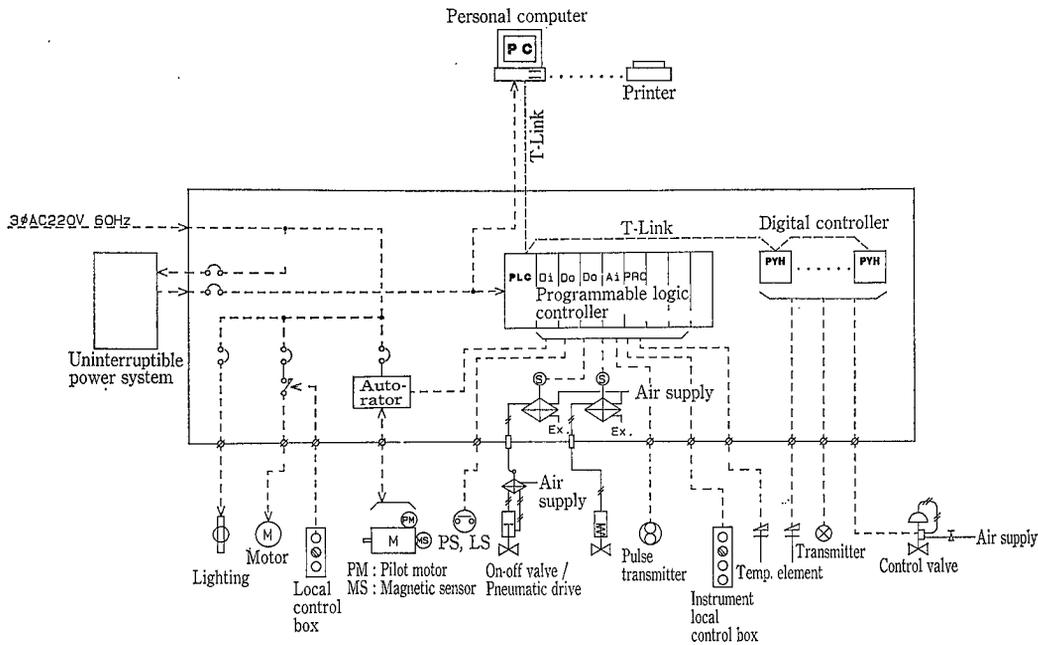
第1図フローシートにおける1銘柄用グラフィック画面を、第3図に示す。

5. システム構成およびハードウェア

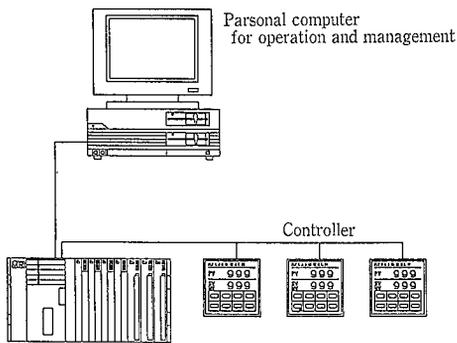
プラントの電気計装全体系統図を第4図に示す。本プラントのシステム構成はスタンドアロン型（1台独立型）であり、システム構成図を第5図に、使用機器一覧表を第2表に示す。スタンドアロン型は1台のパソコンと複数台のPLC、デジタル調節計などの制御用機器を接続して構成する。

パソコンと制御機器とのインターフェースは通信を用いるのが一般であり、PLC、デジタル調節計などの制御用機器は同一の通信ライン上に接続されているのが望ましい。

使用機器第2表に示すハード機器として富士電機（株）



第4図 電気計装全体系統図
Fig. 4 Electric & instrument general diagram



第5図 スタンドアローン型システム構成
Fig. 5 Hardware for stand alone system

製PLC: MICREX-F120H, デジタル調節計: PYH9シリーズ調節計を採用し, 通信ラインは同社が持つF-NET (Tリンク)を利用して日本電気(株)製のパソコンへ接続した。Tリンクインターフェースは富士電機独自の情報ネットワークの名称であり, 分散されたデジタル機器を高速でしかも経済的に結合するシリアル伝送システムインターフェースで, Tリンクを使用することによりPLCとデジタル調節計を組合わせた複合制御システムを構築し, パソコン⇔PLC間でデータ伝送を行うPMX-98コントロールシステムを形成した。以上のように, 使用ハード機器は市販汎用機器の組合わせであり, 全てが短納期対応品である。

主要機器の機能を次に示す。

(1) パソコン: マンマシンユニット部

ハードディスクを装備した市販品であり, 拡張スロットへTリンク用インターフェースボードをスロットインしてPLCとのデータ伝送を行う。ソフトウェアは, PMX-98によりマンマシンインターフェースの役割を果たしている。ここでは装置の制御は一切行われず, 指令, データ変更, 監視, 管理の機能をつかさどる。従っ

第2表 使用機器一覧表
Table 2 Device list

| Device list | | | |
|-------------|--------|-------------------------------|------|
| No. | Symbol | Component | Q'ty |
| 1 | PC | Personal computer | 1 |
| | | Display | 1 |
| | | Printer | 1 |
| 2 | PLC | Programmable logic controller | 1 |
| | | Digital input module | 2 |
| | | Digital output module | 2 |
| | | Analog input module | 1 |
| | | High speed pulse counter | 2 |
| | | PC interface board | 1 |
| 3 | PHY | (Digital controller) | |
| | | Constant value control type | 5 |
| | | Dual control type | 1 |

てPLCで自動運転領域に入っている時は, パソコンはOA用として別個の作業にも使用できる。

(2) PLC: 主制御ユニット部

運転制御プログラムを有し, パソコンよりの指令を受け, 銘柄管理, 動力機器の運転停止, バルブの開閉, デジタル調節計へのモード, パラメータ, データ伝送を行う。制御の心臓部であるので信頼性の高い工業用機器を用いる。

(3) デジタル指示調節計: 単ループPID指示調節計

単ループ系でPID制御を行うデジタル指示調節計である。これにTリンク通信機能を付加させて, 銘柄および工程ごとに变化するモード(CAS, AUTO, MAN), SV値(Set Value)などの各種パラメータをPLCよりの指令を受けて制御を行う。また, システムダウン時には, 手動バックアップ計器として使用可能でプロセスコントロールに重要な役割を果たす。

(4) 無停電電源ユニット: バッテリー付無瞬断切替電源ユニット

第 3 表 オペレーションスケジュール例
Table 3 Example of operation schedule

| PRODUCT: FM | | REACTOR | | OPERATION SCHEDULE | | | REV.6:1980.2.17 | PLANT NOGUCHI |
|-------------|------------------|---|------------------------------------|-----------------------------|---|----------------------------|--|---|
| N.° | PROGRESS OF WORK | PARAGRAPH (JUDGEMENT) | SEQUENCE | EQUIPMENT / VALVE | SET VALUE PRESET VALUE | BATCH DATA (MAN. INPUT) | STATUS (MESSAGE) | NOTE |
| 0 | PREPARATORY WORK | | | ACV311 CLOSE | | | PREPARATION O.K. | P.C. START |
| 1 | R-101 CHARGE | VACUUM CHARGE R-1W 970kg R-2F 150kg Drip 10kg CL45 2704kg IAC 1873kg | 6 LOW VAC. START | ACV319 OPEN | | | R-101 CHARGE (REQ. CHARGE) | P.C. OPE. H-9 |
| | | (VAC. BREAK END) VAPOR LINE | 7 VAC. BREAK | ACV319 CLOSE R-101AG RUN | XIC-311 MV=100rpm | | (CHARGE) (CHARGE) (CHARGE) (CHARGE) (CHARGE) | L.O. OPE. L.O. OPE. L.O. OPE. L.O. OPE. L.O. OPE. |
| | | POWDER CHARGE CL80 450kg (LCB-101 PB ON) | 8 AMBIENT CONDITION N2 FARGE | | | | (CL80 CHARGE) | H-10 |
| | | N2 REPLACEMENT (PIC-311PV<101mmHg) | 8 LOW VAC. START | | PIC-311 SV=100mmHg | | (CHARGE) | R-101CHARGE END L.O. OPE. |
| | | (VAC. BREAK END) | 7 VAC. BREAK | | | | | |
| | | (PIC-311PV<101mmHg) | 8 LOW VAC. START | | PIC-311 SV=100mmHg | | | |
| 2 | REACTION | | 8 AMBIENT CONDITION REFLUX | | | | | P.C. OPE. |
| | HEATING | SELECT OF CONDENSATE JACKET (TIC-311 PV=>170°C) | 8 HO (HOT OIL) | | TIC-311 PRG01(2h) SV=40->171°C | | | REACTION START |
| | | (TMO5 TMAP) | | | TMO5=20h TIC-311 PRG02(5h) SV=170->235°C | | | |
| | COOLING 1 | SELECT OF COIL (TIC-311 PV=<210°C) SELECT OF CONDENSATE | 8 S.T.C (COOLING) | | TIC-311 MV=50% | | | ZIO:FIXED H-11 |
| | | | 13 RUNDOWN | | | | (V-103 RUNDOWN) | |
| | RECOVERY OF AC | JACKET VACUUM (TIC-311 PV=>208°C) & (PIC-311 PV=<31mmHg) | 8 HO (HOT OIL) 8 LOW VAC. START | | TIC-311 SV=210°C PIC-311 PRG01(4h) SV=300->30mmHg | | | RECOVERY OF AC P.C. OPE. * 1 |
| | | (TMO6 TMAP) & (TI-314 DV=>±3°C) | | | TMO6=80min TIC-311 SV=230°C | | | |
| | RECOVERY OF EPM | (LI-313 PV=>180°C LI-313 DATA1) | 8 HIGH VAC. START | | PIC-311 PRG05(30min) SV=30->2mmHg | LI-313 DATA1 | | RECOVERY OF EPM DV=PV-SV |
| | COOLING 2 | | | | TIC-311 MV=50% | LI-313 DATA2 | | RECOVERY END |
| | | | | | TIC-311 SV=40°C | | | ZOO:PV |
| | | | | | | | REACTION | |

通電時は商用電源で停電時はバッテリー電源でパソコン、PLC、デジタル調節計、および自動オンオフ弁用ソレノイドバルブへ電源を供給するものである。瞬停時は継続運転を行い、停電時にはプラントを安全方向に停止させるための操作可能時間をもたせることができる。

6. ソフトウェア

6.1 ソフトウェア構成

本適用例のソフトウェア構成を次に示す。

6.1.1 パソコン

パッケージソフト PMX-98
Tリンク伝送ハンドラによる
総処理点数 : 1024 点
使用処理点数 : 664 点

ビルドアップ、メンテナンスはユーティリティソフトで行う。ユーティリティソフトは 6.2.3項で述べる。

6.1.2 PLC

プログラミングローダ LITE において、D25ソフトによりラダープログラムを作成する。ローダにてデバッグ、プログラムモニタが可能である。

*LITE : 富士電機㈱の PLC 用プログラミングローダの商品名である。

プログラム容量 : 16 K ステップ
使用容量 : 7801 ステップ

6.2 ソフト構築

プラントの自動運転を行うに当たりソフト作成の大項目を順を追って記すと次のようになる。

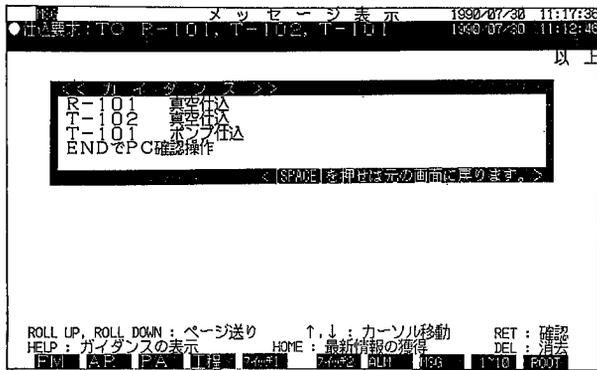
- ① PFD
- ② PID
- ③ プロセス操作手順
- ④ タイムスケジュール
- ⑤ オペレーションスケジュール&サブシーケンスフローチャート
- ⑥ パソコン⇔PLC取合リスト
- ⑦ PLCラダーソフト作成
- ⑧ PMX-98システム構築
- ⑨ パソコン単独デバッグ
- ⑩ パソコン、PLC結合シュミレーション
- ⑪ 実装置試運転調整
- ⑫ 実液運転調整
- ⑬ 各種図書変更修正
- ⑭ 引き渡し

6.2.1 ソフト作成用図書の解説

前記①PFD～④タイムスケジュールまでは省略する。

1) サブシーケンスフローチャート

プラントの銘柄、工程に直接関係しないシーケンスブロック (例えば反応缶ジャケットのユーティリティ切り換え、真空ユニットの起動/停止順序など) をメインフローから切り離しサブシーケンスとして取り扱うべく作成され



第6図 メッセージ表示画面例
 Fig. 6 Example of message display

る動作フローチャートである。内容理解度を上げるため、動作機器状態一覧表を作成すると効果がある。

2) オペレーションスケジュール

工程の流れに従って、オペレーションスケジュールに必要なサブシーケンス、変化する動機器、自動オンオフバルブの状態、各種計器群のモード、設定値、プログラム状態を記し、必要時点でのバッチデータ、ステータス、オペレータメッセージおよびオペレータへの手動操作要求を表形式で表現するものである。サブシーケンスを表にブロック化することにより自動運転の流れを把握するのにたいへん便利である。その例を第3表オペレーションスケジュール例に示す。

3) パソコン⇔PLC取合リスト

本リストはパソコンで運転管理を行うのに必要な画面、データを整理しPMX-98システム構築のワークシートとなるものである。次に項目およびその内容を記す。

(1) フログラフィック画面およびモディファイ I/O リスト

一画面当たりのフロー図案を作成しカラー、モディファイ機器の指定を行う。

(2) 銘柄/工程管理画面

銘柄/工程管理用の画面図案およびPLC内メモリの割付指定を行う。

(3) ワードデータアドレス

アナログ入力、パルスカウンタ、デジタル調節計、パソコン、およびPLC内のワードデータアドレスを指定する。

(4) ステータス用 I/O リスト

必要なステータスの文字列とそのメモリアドレスを指定する。

(5) メッセージ、ガイダンス I/O リスト

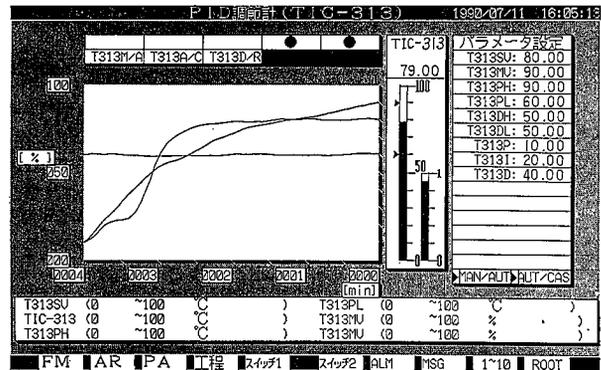
オペレータメッセージおよびそのガイダンスの文字列とそのメモリアドレスを指定するワークシートである。メッセージ表示画面の例を第6図に示す。

(6) アナシエータメッセージ I/O リスト

アナシエータメッセージおよびそのガイダンスの文字列とそのメモリアドレスを指定する。

(7) バッチデータ収集リスト

画面上で、必要データ項目、そのデフォルト値、およ



第7図 PID調節計画面例
 Fig. 7 Example of PID controller display

び設定データメモリ、収集データメモリまたはワードデータ、そして収集条件メモリ（このビットが立った時に収集データメモリ内のデータをハードディスクへ収集する）の各アドレスを指定する。デフォルト設定値があるのは手動粉体投入などの場合にデフォルト値以外の量を投入すれば画面上でデータを書換え、デフォルト値どおりであれば無操作でデフォルト値がバッチデータとして収集される。

(8) S/W (スイッチ) 画面リスト

スイッチは銘柄セレクト、工程歩進、工程セレクト、サブシーケンスブロックの起動/停止、および単体機器遠隔手動操作用のスイッチ名称、およびその Di/Do アドレス指定を行う。

(9) オンオフ調節計

オンオフ調節計はPID調節計とは異なり、PLC内で作成する計器であり、デジタル調節計のように単体では存在せずパソコンのCRT上でのみ確認される。

この上下限設定値、HLアラーム、インターロック条件のデータメモリの指定を行う。

(10) PID調節計

デジタル調節計はPLCにおいて通信で各種データ変更を行い、I/O領域の割付は(3)項で指定されているので、ここでは、メッセージ通信領域のデータメモリを指定する。指示値はパソコンのCRT上に計器画面が表現でき、デジタル調節計の各種パラメータまでパソコンにて監視操作を可能にするものである。プログラムの設定値を変更する場合もCRT上で指定する。第7図にPID調節計画面例を示す。

(11) タイマ、カウンタ

タイマ、カウンタ共に設定値と現在値を持っておりパソコンにてデータ変更を必要とするものをTS, TR, CS, CRnnnで指定し管理を行う。

(12) 可変データリスト

例えば1ループの流量カウンタにおいて銘柄、工程ごとに設定値が変化するような場合にあらかじめデータメモリにデータをストックしておき、自動的に運転する場合にシーケンス上で引き出すものである。これらのデータ変更はパソコンでその使用する工程に入る前であればいつでも可能である。

6. 2. 2 PLCラダーソフト

バッチプロセスは基本的に工程歩進型で考えるべきであり、富士電機のPLCに標準装備されているSC命令を基本に作成し、パソコン、デジタル調節計が持つデータ取扱扱い上、BIN/BCD交換、データ転送を多用している。SC命令のメリットは

- (1) プログラム作成の手順が簡単である。すなわちリレー間の複雑なインターロック、自己保持回路に頭を悩ますことなく、ソフト作成が容易でユーザの自己メンテナンスが容易である。
- (2) タイムチャート、ラダー図、フローチャートの対応が非常に理解し易い。
- (3) テスト、調整時のモニタは、一連のリレーが順次にONするのを確認するだけで行える。

6. 2. 3 PMX-98ユーティリティ機能

PMX-98のシステムを構築するツールとして、ユーティリティソフトがある。ユーティリティソフトとは、ユーザがシステムのハードウェアの定義、アラームの登録、データ収集の設定、各種表示画面の登録、グラフィック画面の作成などを行うことで、プログラムレスでシステムを構築することができるソフトウェア機能である。

ユーティリティソフトは、一種のデータベースを構成しており、ユーザはメニュー画面の表示に従い、目的の入力画面を開けデータを入力することができる。ユーザが登録したデータは、システムの起動、または画面表示の際に参照される。

ユーティリティ機能により、システム構築時のみならず、プラント改造時のシステム追加変更にもユーザ自身で柔軟に対応が可能となり、機密保持、費用面、工期短縮にメリットが生じる。

本バッチプラントはプラント一括として当社が受注したので、運転管理システムのシステム構築についても、プラントメーカーである当社が行った。しかしながら、プラント納入後、グラフィック画面、メッセージ内容などの、オペレータのシステム運用の容易性を向上するための軽微なシステム変更は、すべてユーザ側で行えるようになっている。

例えば、ユーザが変更できるデータ、およびその方法を述べる。

6. 2. 4 変更内容

データの設定は大まかにハードウェア、バックグラウンド、マンマシン機能、ファンクションキーの登録に分類される。ベースとなるデータ（ハードウェアの登録など）を保護する意味で、ユーザでの変更可能なデータはマンマシン機能のみとしている。マンマシン機能では、グラフィック画面、トレンド画面、オペレータメッセージ、設定操作画面、レポートファイルの設定、変更が可能である。

(1) グラフィック画面

グラフィック画面は静止画と動画を重ね合わせて表示している。静止画はプロセス機器などの、状態に応じて変化しない画像である。これは、ほとんど変更することがないが、もしプロセス機器構成に若干の変更があった場合には、市販のグラフィックツール Z's STAFF KID98 により変更が可能である。動画はプロセスの状態によって変化する内容を表示するが、アナログ値においては、数値またはバーグラフの選択があり、表示位置、色、表示データの追加、変更が可能である。デジタル値は記号、文字列の選択があり、それぞれON時、OFF時の表示属性の指定が可能である。

(2) トレンド画面

トレンドでは、プロセスのデータをリアルタイムに取り込み画面に表示するリアルタイムトレンド画面と、一定周期、またはイベントにより取り込んだデータ収集ファイルからデータを読み出して画面に表示するヒストリカルトレンド画面がある。リアルタイムトレンドは、アナログ値が1画面当り6点まで表示でき、表示タグの追加、削除とタイトル名の変更が可能である。ヒストリカルトレンドにおいては、アナログ値、操作端機器の状態を表示ができるが、データロギングされているデータに限られる。

(3) オペレータメッセージ、ガイダンス

プロセス異常発生時に表示するメッセージ内容、あるいは、各銘柄における工程の表示内容の変更ができる。またメッセージについては、ガイダンスの表示内容の変更ができる。

(4) 設定操作画面

銘柄、工程の選択、動力機器の起動停止、バルブの開閉、およびタイマ、カウンタ設定値の変更などを行う画面である。

ここでは、スイッチの表示位置の移動、スイッチの名称の変更、および、スイッチのタグ名の変更ができる。

(5) レポートファイル

バッチデータのレポートを銘柄ごとに出力する。レポートのタイトル、ファイル名、出力フォーマットの変更ができ、プリンタ出力、テキストファイル出力の選択変更も可能である。

む す び

化学プラントの計装は空気式から電子式アナログ、電子式デジタル、その後制御用コンピュータによるDDC(Direct Digital Control)へと急速に変化し、現在は、DCS(Distributed Control System)いわゆる“システム”が主流になってきた。一方、工場オートメーション(FA: Factory Automation)ではCIM(Computer Integrated Manufacturing)の時代を迎えている。しかし化学プラントへのシステム化は、複雑な計装制御を必要とし、困難であるためFAからは一歩遅れをとっているのが現状である。特に、ファインケミカル分野においては少量多品種のバッチ生産が多く、マンパワーを削減し生産性向上、品質安定化を図るために、DCSの導入計画が練られる。しかし、制御用プロセスコンピュータを導入すると、プラント建設費の20~30%の費用が計装システムに費やされ、製品コストへの波及が大きくなり、数多く採用されていないのが実状である。

複雑な多品種生産を行うバッチプラントを経済的に成り立つ価格でシステム化を遂げているのがPMX-98バッチプロセス運転管理システムである。本報紹介のユーザは更に、入出力処理点数750点、ソフト処理では、PMX-98:1020点、PLC:12Kステップを越える単一製品バッチラップ生産設備を導入され順調に稼動中である。

今後、PMX-98パッケージソフトをさらに拡大充実し、生産管理、生産計画などを含めた統合生産管理システムの開発を図り、信頼性の高く、しかも扱い易いソフトを安価にプラントユーザへお届けできるよう努力していく所存である。

〔注記〕

MS-DOSは、米国マイクロソフト社の登録商標
Z's STAFF KID98は(株)ツァイト社の登録商標