

オブジェクト指向を用いた
6 J-7 プラント運転支援システム構築用ツールの開発

井出康弘 奥田浩二 大阪ガス（株）開発研究所
藤井 拓 鈴木淳三 石井淳一 大槻佐枝 横山泰夫 （株）オービス総研

1. はじめに

計算機を用いたプラント運転支援システムの開発が現在盛んに行われている。データの監視や異常診断、シミュレーションなどにより、オペレータの業務の効率化が図れる。しかし、このようなシステムは、機能毎に独立しているのが現状であり、開発に手間がかかる。このような問題点を解決するために、1台のマシンで複数の機能を効率的に開発し、かつ、実行できるようなプラント運転支援システム構築ツール（IPCS）を開発した。本ツールでは、オブジェクト指向の考え方を導入することにより、各機能間のデータの整合性を保ちながら、システム開発を容易に行える環境の実現を目指した。さらに、本ツールでは、実現にあたって、アイコンプログラミングにより、プロセスエンジニアによるシステム開発を可能とした。本稿では、システム構成、機能、開発環境、開発手順等について述べる。

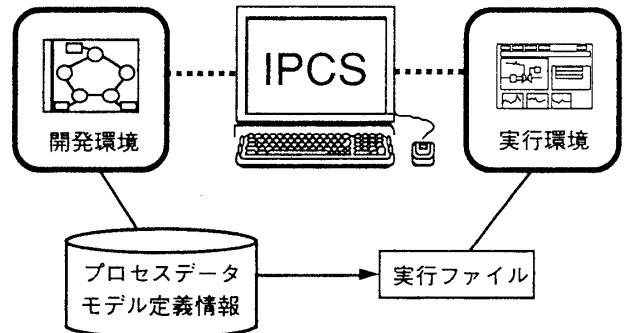


Fig.1 システム構成

2. IPCS（システム構成）

IPCS（Intelligent Process Control System）は、Fig.1に示すように、開発環境（エディタ）、データベースならびに実行環境から構成され、1台のマシンでシステムの開発から実行までが可能である。開発環境で作成された機能毎の情報（モデル）から実行ファイルを生成し、実行環境において実行される。

3. 対象とする運転支援機能

IPCSが対象とする機能を以下に述べる。

- ・データ処理機能
プロセス通信、信号処理、アラーム処理、トレンド解析などを行う。

- ・異常診断機能
異常の因果関係を有向グラフ形式で記述し、入力アラームに対して異常の原因を特定する。
- ・シミュレーション機能
簡易な数値処理を行え、外部パッケージとの融合も可能である。
- ・データ監視機能
トレンドグラフ、バーグラフなどを中心としたシステムのGUIを提供する。

4. オブジェクト指向の導入

1つの対象プロセスに対して複数の機能を持つシステムを開発するためには、各機能毎で共有される情報を簡単に利用し、加工できること、さらに、将来的なシステム開発の効率化を考える際に、各プロセスの情報を再利用できる枠組みが必要である。そこで、これらを実現するために本ツールでは、オブジェクト指向の考えを導入した。

- ・機能オブジェクト
各プロセス毎の機能で用いられる情報、すなわち、異常診断機能でのアラームなどで、各対象ごとに必要な情報を継承し、インスタンスを作り出すことができる。この機能オブジェクトのインスタンスを各対象に応じて定義し、モデル化し、これを開発環境で入力する。
- ・ドメインオブジェクト
プラントをプロセス単位で階層的に表現したものである。機能オブジェクトを用いて作成したモデル

Development of the Software for Plant Operation Support
Systems Using Object Oriented Database
Yasuhiro Ide, Koji Okuda
Research & Development Center, Osaka Gas Co., Ltd.
The 3rd Science Center Building
1 Awata-cho Chudoji, Shimogyo, Kyoto 600, Japan

を持つプロセスをモジュール化したものであり、再利用が可能である。

オブジェクト指向によるドメインオブジェクトの再利用化、及び、機能オブジェクトの情報の継承という点でシステム開発が効率的に行える。

5. 開発環境 (エディタ)

エディタ設計の基本的な考え方を以下に述べる。

- ・知識の入力や理解、保守を容易に行うためにCAD感覚のグラフィックエディタを実現する。

- ・各機能毎にエディタを分割することにより、各機能別のシステム構築を効率化する。全体のシステムは複数のエディタの入力の総和として得られる。

- ・情報の欠落や矛盾を避け、情報の整合性を保つために、エディタ間で共有すべき情報はシステム内で自動的に継承する。(Fig.2参照)

各エディタでの入力情報について以下に述べる。

- ・データ処理記述用エディタ

連続値や接点信号等の信号の受け口やシステム内部での変数、アラーム等の定義、さらにはアラーム生成のための数値処理を記述する。

- ・異常診断システム用エディタ

プロセス値の異常情報(温度高など)、部品の故障原因(パイプのつまりなど)および異常情報を検出するためのアラームなどの因果関係を有向グラフの形式で表現し、記述する。

- ・シミュレーションシステム用エディタ

変数と数値演算ブロックの組み合わせでブロック線図的なモデルを構築する。変数は、オンラインの

情報を利用する外部(定義)変数と内部で便宜上作成する内部(定義)変数に大別される。

- ・データ監視システム用エディタ

前述の各エディタに関する情報の中から有用なものを選択し、画面表示用のモデルを構築する。

6. 異常診断システム開発手順

ここでは、異常診断システムを例にその開発手順について述べる。異常診断システムは、オンラインでプラントのデータを取り込み、そのデータをもとに上下限アラームによる処理を行い、発生したアラーム情報から異常の原因を特定するものとする。

【手順】

- ①対象プロセス(範囲)を特定し、モデル化する。
- ②プロセスの構造を階層的に記述する。
- ③診断モデルとなる因果関係をエディタで記述する。更に部品の故障状態とのリンクを設定する。
- ④オンラインで得られる信号とアラーム発生処理をデータ処理のエディタで記述する。
- ⑤GUIとなるグラフなどの画面設計を行い、データとのリンクを設定する。
- ⑥実行システムを生成する。

計算機への入力作業は、すべてエディタにより効率的に行える。共有情報が継承できるので、情報の抜けや不整合がない。また、実行システムの作成も容易に行える。そして、このようにして開発されたプロセス情報は、モジュール化され他の対象に対しても再利用可能となる。

7. おわりに

本稿では、プラント運転支援システムを効率的に構築できるソフトウェアの開発について述べた。オブジェクト指向データベースを用いることにより、プロセスの機能毎の情報をモジュール化でき再利用可能となり、システム開発を効率的に行うことができる。今後は、プロセスの設計情報等を利用した各機能毎のモデルの自動生成等が考えられる。

参考文献

(1) 藤井他, "OODBを用いたリアルタイムアプリケーションジェネレータ(IPCS)", Computer World '92, pp.68-75, 1992

(2) 奥田他, "プラント運転支援システムのための多重モデリング環境", 化学工学会第59年会, p.169, 1994

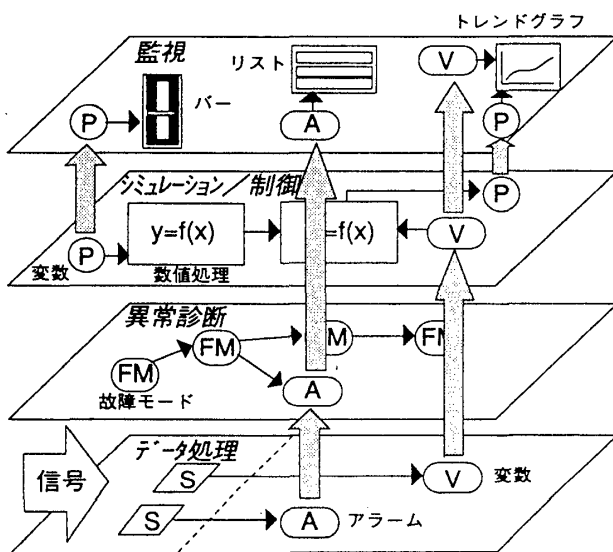


Fig.2 各機能エディタと情報の継承