

## プラント運用の為の協調作業支援環境の開発\*

5Q-8

邑岡園子

大井忠†

三菱電機(株)‡

## 1 はじめに

発電プラントでは、起動/停止、通常運転、異常時/事故時、定期点検の各運転モードに応じて、監視や操作、異常の原因究明や処置、保守作業が行なわれ、それらを支援するものとして各種支援システムが開発されている。これらの作業を行なうに当たっては、プラントサイト内の各部所や遠隔地の関連施設(本店、TSCなど)が連携して作業を進める必要があるが、現在の支援システムでは考慮されていない[1]。

我々は、支援システム群及びそれらを使用する作業員間の円滑なコミュニケーションの実現を目指し、情報の共有や対話者相互間の合意形成支援を行なう協調作業支援環境の開発を進めている。本稿では、この協調作業支援環境の概要及びプロトタイプシステム上で実現した機能の検討結果について述べる。

## 2 協調作業支援環境の概要

本システムは、運転支援システムや保守支援システムなどの他システムと連携し、他システムから取り込んだプラント情報を部所間で共有することによって、協調作業の支援を行なうことを大きな目的としている。

従ってまず、部所間で情報の共有を行なうための機能を用意する必要がある。次に、その共有した情報をもとに両者で対話し合意の形成を行なうための支援機能が必要である。更にプラントでは、過去の協調作業内容をもとに報告書を作成したり、第三者に作業内容を説明する場合などが考えられ、そのための支援機能も必要である。そこでシステ

ムの基本機能として、次の3つを設定した。

- ・同一情報を同時に提示する共有ウィンドウの提供
- ・共有ウィンドウへの書き込みによる対話
- ・協調作業履歴データの利用

## 3 システム機能

本システムの主な機能には、以下のものがある。

- ・共有ウィンドウに対する描画、エディット機能
- ・イメージの取り込み:他システムの画面イメージを共有ウィンドウ上に取り込む機能
- ・画面の階層化:取り込んだイメージと独立して書き込みや消去を行なう機能
- ・対話のトレースバック:対話の履歴を保存し、その履歴をもとに作業内容をプレイバックする機能

## 4 プロトタイプシステム

## 4.1 システム構成

前述の機能の有効性を検証するためにプロトタイプシステムを試作した。システム構成図を図1に示す。

システムユーザとは、各支援システムのユーザであり、各々共有ウィンドウを持つ。共有ウィンドウは協調作業を行なうための共有空間であり、各ユーザはプラント情報の取り込みや書き込みなどを行なう。プレイバックウィンドウは、履歴データをトレースバックするときに使用する。入力処理部においては、全ての共有ウィンドウの入力イベントが判断される。その結果表示処理部において、同一のプラント情報が各共有ウィンドウに表示される。共有ウィンドウ管理クラスは、共有ウィンドウの追加や削除の情報が登録され、入力処理や表示処理の際に参照されるクラスである。

これら一連の処理結果は、履歴管理クラスに送られる。履歴管理クラスは、作業履歴を登録し、ト

\*Development of Cooperative Work Support Environment for Plant Working

†Sonoko MURAOKA, Tadashi OHI

‡Mitsubishi Electric Corp.

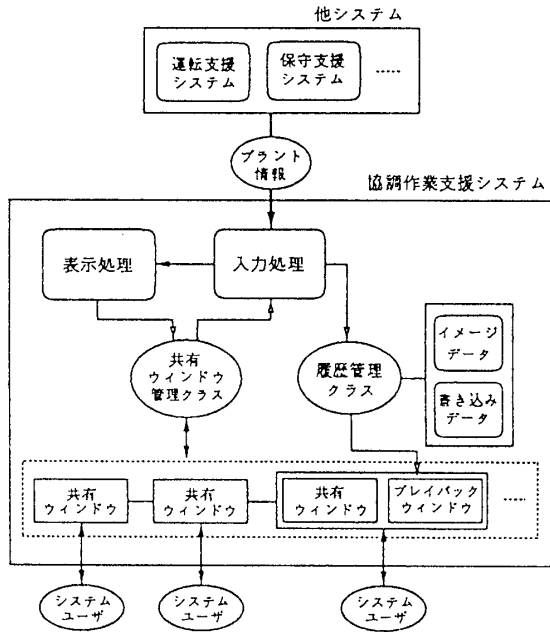


図 1: システム構成

レースバックするとき使用するクラスである。各履歴データの管理は、次のように実現している。まず必要な履歴データ変数と自分自身へのポインタを持つ traceset クラスを定義する。履歴管理クラスにデータが送られるたびに、新たに traceset クラスオブジェクトを生成し、直前に生成したクラスオブジェクトにそのポインタを登録する。そうすることによって各履歴データ間にリンクを張り、対話の履歴を管理することができる。

なおこのプロトタイプシステムは、実験室で複数の EWS を使用し、そこで支援システムを起動することによって実行した。共有ウィンドウへの表示は、プラントサイト内の部所間の対話を想定し、LAN 上の通信によって行なった。

#### 4.2 動作とその評価

本システムの具体的な使用形態について説明する。画面例を図 2 に示す。

例えばプラント運転支援システムのユーザ A が、系統図やトレンドグラフを見ながら、通常の監視を行なっているときに、ある箇所異常を検知したとする。別の部所にいる保守支援システムのユーザ B にその処置方法を問い合わせるために、AB 間に共有ウィンドウを開く。A は異常箇所のイメージ

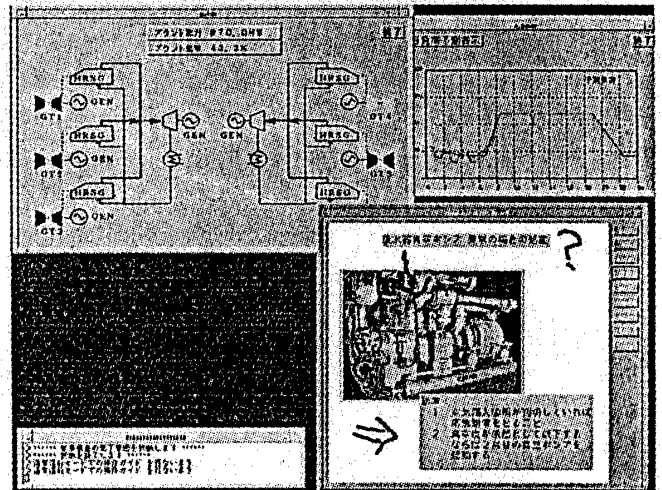


図 2: 画面例

情報をマウスによって取り込み、その上から書き込みを行なって疑問点を提示する。それに対し、B はその処置に関する情報を取り込み提示する。このように共有ウィンドウを介して、自由に対話を行なうことができる。

新たなユーザが協調作業に加わる場合には、プレイバックウィンドウを開き、作業レビューを行なうことによって、対話への参加をより速やかにすることができる。また各ユーザは、過去の作業内容をプレイバックウィンドウに再現することによって、報告書の作成などに利用することができる。

プロトタイプシステムを製作することによって、本システム機能の有効性を確認することができた。

### 5 おわりに

協調作業支援環境に必要な機能を抽出し、プロトタイプシステムを試作した。作業履歴データの利用について、その有効性を確認することができた。今後は、プラントサイト内の各部所間だけでなく、より大規模な遠隔地間を想定した対話支援システムへと進めていく。

### 参考文献

[1] 田中・西田:「グループウェア技術の研究動向とその電力分野へのインパクト」, 電気学会誌, Vol.112, No4, 1992.