

4 T-6

映像とグラフィックスを統合した
プラント監視制御システム用マンマシンインタフェース

二川正康 谷 正之 山足公也 谷越浩一郎 谷藤真也
(株)日立製作所 日立研究所

1. 目的

プラントの運転員は現場にあるカメラからの映像を通してプラントの状態を直感的に把握する。また制御データのグラフィック表示を介して正確な分析、運転操作を行う。しかし、従来のプラント監視制御システムでは、映像とグラフィックスとは別々のディスプレイに表示され、操作も個別に行う必要があった。例えば映像上で何か異常を発見した場合、それに関係する制御情報を検索するために、グラフィック画面を何度も切り換える操作を行っていた。逆に、制御情報が変化した時、それに関連する現場の映像をモニタするためにカメラの切り替えや遠隔操作が必要だった。このため運転員はこの二つの情報を対比しながら参照するのが難しかった。本研究では、映像とグラフィックデータを結び付け、関係の深い情報同士をいつでも簡単に参照できる新しいマンマシンインタフェース (MMI) を提案する。

2. 内容

2.1 問題解決へのアプローチ

一般に運転員は複数の情報を組み合わせてプラントの状態を推定している。ある制御データが変化すれば、関連する別の情報を検索し、変化の意味を知ろうとする。従ってプラントの監視制御において情報の関連付けは最も重要な運転員の基本行動であり、監視制御システムのMMIでは情報の関連付けを支援する機能を運転員の思考の流れにあったものとして提供する必要がある。

制御情報 (グラフィックス) と映像の場合には運転員がまず頭の中でこの二つを結び付け、煩雑な画面操作や機器操作を行って関連する情報を取り出している。もしこれらの情報が互いに関連付けられており、一方から他方を直接呼び出すことができれば、運転員は本来の判断業務に集中することができる。ここで重要なことは情報間をどのような形で関係付けるかということである。以下では運転員の思考に沿った自然なマンマシンを提供するという観点から、

2つの情報参照方式を検討

する。

2.2 映像とグラフィックスの

相互参照

第一の情報参照方式として、運転員が画面上で参照したい対象を指定することにより監視映像とグラフィックスとを互いに表示できるようにした。例えば、ブ

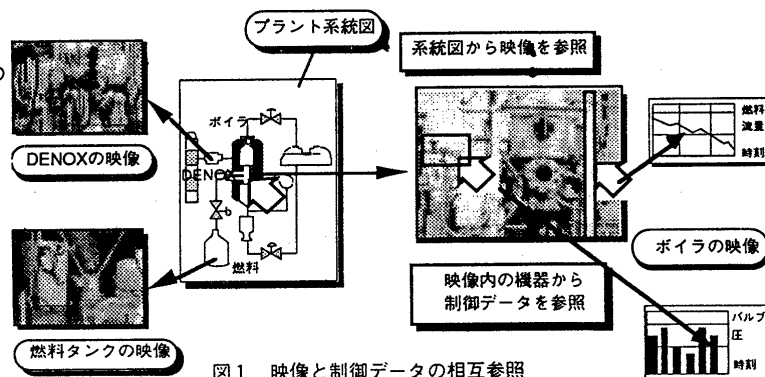


図1 映像と制御データの相互参照

プラントの系統図上に示されたボイラを指定するとボイラを監視するカメラの映像が表示される。逆に映像に映っているパイプを映像上で指定するとそのパイプの中を流れる燃料の流量がグラフに表示される(図1)。

同様に、記録した映像と制御データも相互に関連付けながら参照できる。例えば、制御データの時間的変化を表すグラフ上である時点を指定すると、その時点の現場の映像が参照できる。逆に、記録した映像を再生すると、それに同期して関連する制御データのグラフィック表示が変化する(図2)。

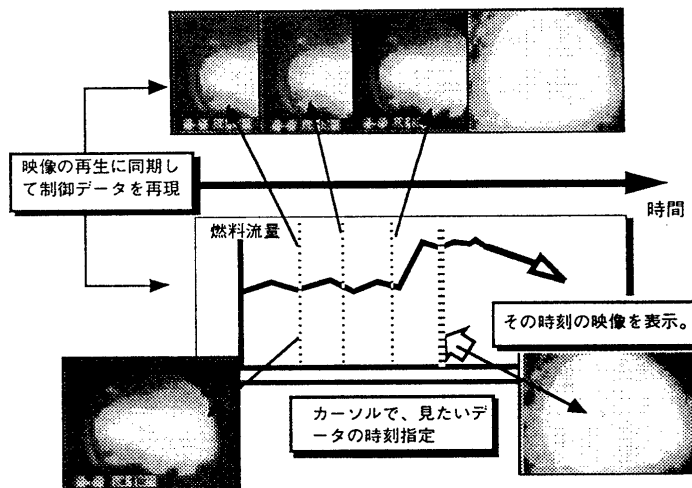


図2 記録した映像と制御データの相互参照

2.3 映像とグラフィックスの同時参照

第2の情報参照方式として、映像上に関連するグラフィック情報を重畳することにより、両者を同時に参照できるようにした。例えば

(a) グラフィックスで描画した燃料流量を設定する操作器を燃料の流れるパイプの近くに表示し、(b) パイプ内の燃料流量を表すグラフィックスをパイプに重畳する。パイプ内に燃料がたくさん流れる場合は濃く、少ない場合は薄く表示する(図3)。

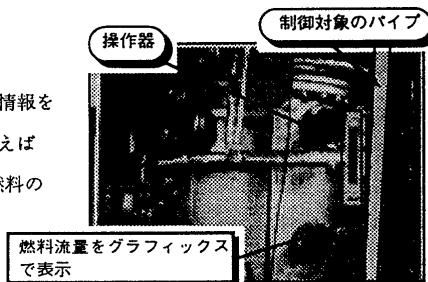


図3 映像上にグラフィック情報を重畳

このように (a) 操作器と制御対象を近くに表示することで (i) 運転員は現場の状況を見ながら操作できる。パイプから液が漏れたり、煙が上がればすぐ誤動作したことがわかる。(ii) その操作器が何を制御するか運転員に暗示できる。図3の操作器の制御対象が近くのパイプであることはすぐわかる。また、(b) パイプ上に重畳したグラフィックスにより (i) 映像には映らない内部状態(流量)と外部状態(液漏れ、亀裂)とを同時に参照できる。(ii) 制御データと現場の機器との対応付けが明確になる。(iii) 現在の制御対象を強調、明示できる。

3. まとめ

現場の監視映像と、制御データなどのグラフィック表示とを統合化するMMI手法を提案した。このMMI手法を用いたプロトタイプシステムを作成しその有効性を確認した[1]。今後は、実際のプラントにこの手法を適用する際の問題点、例えば現場の機器の更新(配置替え、新機種導入)に迅速に対応可能な開発環境の整備など、を解決していく。

4. 参考文献

- [1] 山足公也ほか5名:被写体の構造を持ったカメラ:7th Symposium on Human Interface 論文講演2213 p.461-468 (1991)