

【技術分類】 2 - 3 要素・基盤技術 / HMI (入力装置・形態)

【技術名称】 2 - 3 - 1 携帯情報端末による HMI 支援技術

【技術内容】

プラントの生産管理、安全管理を行うためには、プラント設備の稼働状況、生産状況を可視化するための仕組みが大いに有用である。

これまでの HMI (Human Machine Interface) の可視化機能は、操作画面のグラフィック機能を用いて、現場設備の動きをアニメーションで表示する類のものが中心であったが、HMI の可視化の内容は、プラントを構成する部署や、見るタイミング、目的によって異なるものであり、プラント管理者、現場生産担当者、生産技術・生産管理者、設備保守・保全担当者に応じて、それぞれに対応する HMI 環境を整える必要がある。

現場作業における HMI の構築は、機側制御盤等、各プラント設備における作り込みがなされてきた。これに対して、最近では、汎用製品技術を取り込んで実現するものが増えてきている。

図 1 に示す例は、携帯情報端末の Web 表示機能とカメラ機能を利用して、メンテナンス作業情報の表示や、作業情報を 2 次元バーコードに変換して携帯電話に読み取らせることで、備え付けの表示画面と連携させて作業報告をサーバに送るシステムである。

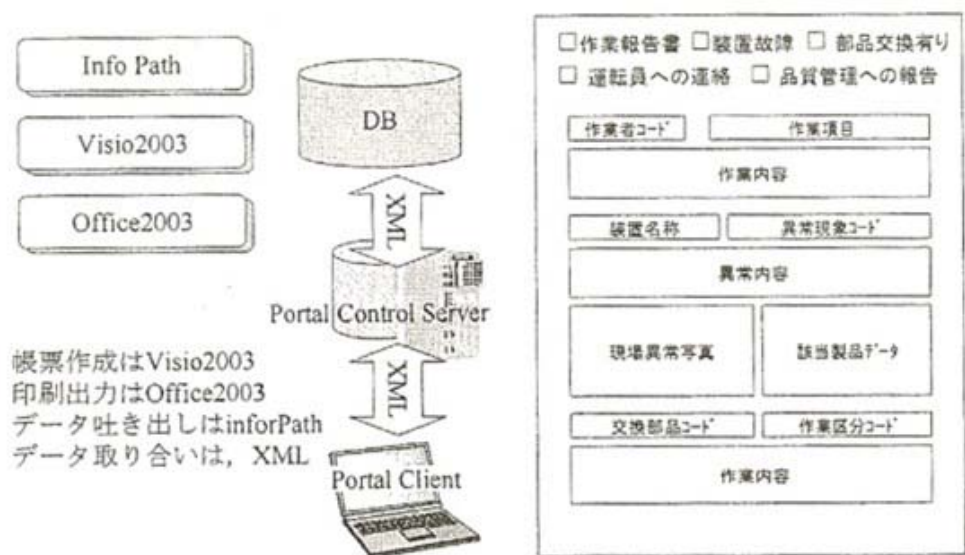
携帯情報端末により取得されたデータは、データ蓄積サーバに送られるとともに、DCS (Distributed Control System) とリンクすることによって、現場操作に活用される。また、プラントデータ管理システムは、XML を介して、汎用の表計算ソフトやワープロソフト、データベースシステムと接続する。

【図 1】 携帯電話により可能になる情報化環境



出典：「生産現場から見た真の“見える化”に向けた HMI の進化と役割」,「計装 Vol.48 No.3」, 2005 年 3 月, VEC 村上正志著, 工業技術社発行, 43 47 頁 1 携帯電話で可能となる情報化環境

【図 2】汎用製品を活用したデータ管理システム



XMLでデータ管理しておくとWordにもExcelにもAccessにもデータが転用される環境

出典：「生産現場から見た真の“見える化”に向けた HMI の進化と役割」,「計装 Vol.48 No.3」, 2005 年 3 月, VEC 村上正志著, 工業技術社発行, 43 47 頁 3 Microsoft 製品で可能となる HMI、MES 環境

「Visio」: マイクロソフト コーポレーションの登録商標

「InfoPath」: マイクロソフト コーポレーションの登録商標

【出典 / 参考資料】

「生産現場から見た真の“見える化”に向けた HMI の進化と役割」,「計装 Vol.48 No.3」, 2005 年 3 月, VEC 村上正志著, 4 工業技術社発行, 3 47 頁 (<http://keiso-cube.com> Cube-9)

【技術分類】 2 - 3 要素・基盤技術 / HMI (入力装置・形態)

【技術名称】 2 - 3 - 2 製造トレーサビリティ管理技術

【技術内容】

高精度の加工組立と、高品質を維持するための製品のトレーサビリティ管理において、品質の向上や製造コスト低減のための、生産ライン全体の自動化および製品完成までの製造履歴管理の仕組みが構築されている。

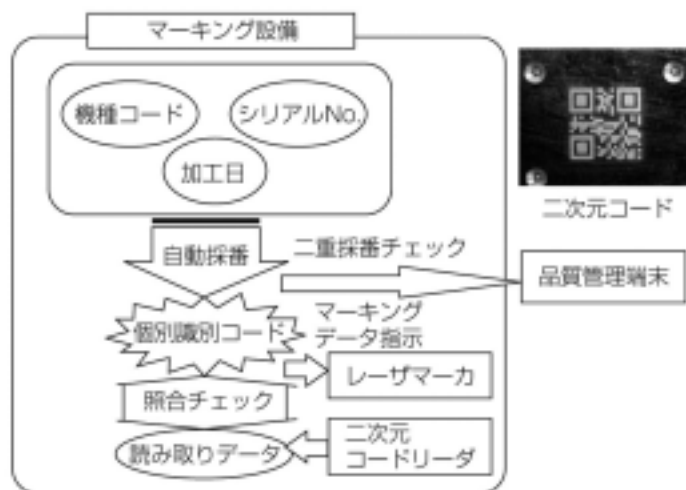
生産システムにおける品質保証と品質管理の改善を行うためには、全機種の品質管理項目と管理基準の項目の見直し、品質管理の強化が必要であるが、IT を活用することで、こうした品質情報を高速に伝達し処理することが可能になっている。

製品製造ラインからリアルタイムで情報を収集し、品質管理端末に、製造現場情報（生産実績、設備稼働実績、品質情報）がただちに提供され、データベースによって一元管理されるシステムが構築されている。これによりプラント生産の品質改善や、設備改善のスピードアップが図られている。

図 1 に示すように、ディスクリット系プラントにおいては、主要部品の製造履歴をリアルタイムで管理するために、二次元バーコードや RFID タグ（無線方式認識タグ）等が付与され、マーキングシステムの構築が行われている。これにより製造履歴管理の自動化を達成し、ワークのロケーション（所在）や軌跡情報など、製造履歴の情報採取が可能になる。

マーキング設備では、機種コード、加工日、シリアル番号などのユニークな個別識別コードが自動発番され、中間部品や製品に付与される。自動発番された個別識別コードは、品質管理端末において比較・照合チェックされ、製造トレーサビリティを実現している。

【図 1】マーキングシステムの構成



出典：「自動車機器製造工場における IT 活用」,「三菱電機技報 Vol.75 No.10」, 2001 年 10 月, 伊佐地秀樹、市原武志、松崎武久、富田拓、坂田和繁著, 三菱電機エンジニアリング株式会社発行, 45-48 頁 4 マーキングシステムの構成

【出典 / 参考資料】

「自動車機器製造工場における IT 活用」,「三菱電機技報 Vol.75 No.10」, 2001 年 10 月, 伊佐地秀樹、市原武志、松崎武久、富田拓、坂田和繁著, 三菱電機エンジニアリング株式会社発行, 45-48 頁

【技術分類】 2 - 3 要素・基盤技術 / HMI (入力装置・形態)

【技術名称】 2 - 3 - 3 運転ノウハウのデータベース化技術

【技術内容】

多くの工場では限られた時間の中で可能な限り運転ノウハウを収集・蓄積する作業が行われている。しかし、せっかく収集・蓄積した運転ノウハウも、活用されなければ宝の持ち腐れとなってしまう。プログラムとして制御システムに組み込んでしまう方法もあるが、ブラックボックス化のため継承の面で問題が残る、また、チューニングのたびに大きな手間がかかることになる。

こうした問題に対して、熟練操作者の熟練ノウハウを、誰にでも分かるような形でフローチャート化し、熟練操作者に代わってこれを実行する運転支援ソフトウェアが提案されている。

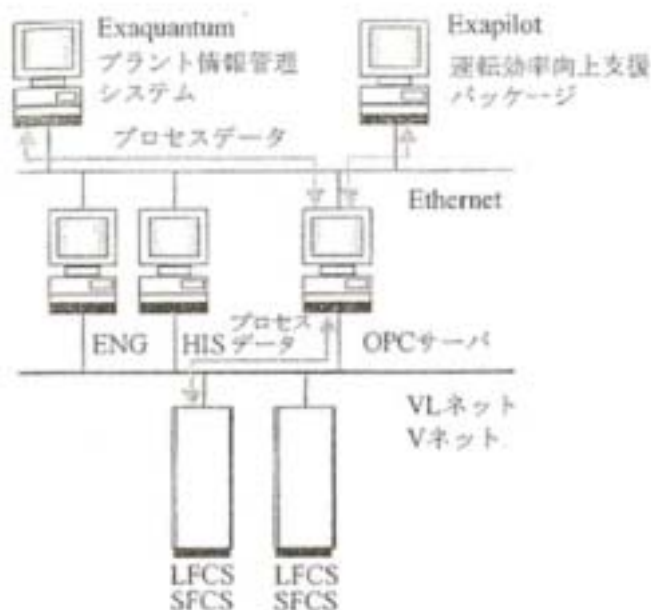
図1にシステム構成例を示す。運転ノウハウは図2のフローチャートの形で記述され、ノウハウの継承はもちろんのことノウハウに依存する運転の標準化・自動化が実現されている。

運転支援システムは、プラント情報管理システムと連携して種々の生産効率改善を実現する。

運転ノウハウのフローチャート化とその実行方式は次のとおりである。

- ・熟練操作者が運転中に行う作業要素（制御システムへのデータ設定、プロセスデータの監視、現場への作業指示、時間待ちなど）がアイコンとして用意され、フローチャートの構成要素として定義される。
- ・操作者は、これらのアイコンをマウス操作でシート上に並べ配線する。これによって熟練操作者の運転ノウハウをフローチャート化する。出来上がったフローチャートは、コンパイルやダウンロードなしにそのまま実行に移すことができる。
- ・フローチャート化したノウハウデータをPDFファイルに変換し、運転関係者に配信する。
これに注釈等の追記を行い、ノウハウの共有化を図る。
- ・フローチャートの実行は、オフライン運転モード、試運転モード、通常運転モードの3つの運転モードを選択し、行われる。
- ・完成した運転ノウハウを操作者全員で共有するため、オフライン運転モードで操作者トレーニングが実行できる。
- ・熟練操作者は、完成したフローチャートを試運転モードで実行し、複数回の仮運転の後に、通常運転モードに切り替えて実運用に入る。

【図1】システム構成



出典：「PIMS と連携した運転ノウハウのデータベース化と効率運転への活用」,「計装 Vol.45 No.1」,
2002 年 1 月, 横河電機 小林靖典著, 工業技術社発行, 34-37 頁 2 「Exapilot」,「Exquantum」
システム構成例

【図2】フローチャートによるノウハウの記述

出典:「PIMS と連携した運転ノウハウのデータベース化と効率運転への活用」,「計装 Vol.45 No.1」,
2002 年 1 月,横河電機 小林靖典著,工業技術社発行,34-37 頁 4 フローチャート化した運転ノウ
ハウ

「PIMS と連携した運転ノウハウのデータベース化と効率運転への活用」,「計装 Vol.45 No.1」, 2002 年 1 月, 横河電機 小林靖典著, 工業技術社発行, 34-37 頁 (<http://keiso-cube.com> Cube-5)

【技術分類】 2 - 3 要素・基盤技術 / HMI (入力装置・形態)

【技術名称】 2 - 3 - 4 仮想ユーザインタフェースによる操作支援技術

【技術内容】

ビル設備管理のような小規模設備の管理・監視制御装置は、操作内容に不慣れなユーザでも容易に使えるように、マニュアルを見なくても直感的に分かる操作画面、機能構成が要求される。

近年、パソコンを操作端末とする監視制御システムの構築がされるようになり、GUI (Graphical User Interface) を利用した操作性に優れたユーザインタフェースが提供されている。GUI で構成された操作端末は、機能画面の構成が、利用者によってカスタマイズができるという利点をもつ。

GUI を利用して、実際の機器をバーチャルに表現して、使い慣れた操作機能の構成と、グラフィカル操作画面による機能拡張されたユーザインタフェースの提供が行われている。

図 1 に示すシステムは、監視装置用プリンタを模した仮想プリンタの操作画面に関するものであり、従来のプリンタ装置のように、一定量ごと、または一定周期ごとにデータを表示するのではなく、リアルタイムで表示・確認がとれるものになっている。

また、メッセージ出力機能に加えて、コメント情報の挿入機能が提供され、これまで警報等の発生時に印字用紙に対処方法などのメモ書きをしていたのと同様に、テキスト入力で印字画面に埋め込む機能が提供されている。このようにメモ書きがデジタル化されることで、検索機能でコメント内容を有効活用できる。

仮想プリンタは、監視履歴の一覧表示機能と蓄積監視データへの効率的なアクセス機能を両立させるために、機能・表示情報を 2 階層化している。1 次階層はシンプルで分かり易い操作ボタンの構成とし、各種操作設定は 2 次階層で行う構成になっている。

また、監視データへのアクセスのナビゲーション機能として、3 段階に絞込みを強化できる検索機能が用意されている。第 1 段階の検索は、「警報」、「操作」、「状態変化」等の固定情報を指定した検索機能であり、第 2 段階は、設備の特定等を行うことで範囲を限定する絞込み機能、第 3 段階は、任意文字または管理点の指定による絞込み検索機能である。

また、従来のハードウェアによるアナンシエータは、機器の状態表示、発停操作等の機能を果たすものであり、その点で操作性に優れていたが、計測項目の一覧表示ができないことが難点であった。そこで、プリンタ装置と同様に、アナンシエータ装置に関しても GUI で仮想的に構成したものが提供されている。

図 2 には、仮想アナンシエータのユーザインタフェースとして、計測項目を一覧表示させた操作画面を示した。監視項目のボタンをクリックすると、子ウィンドウが開き、機器状態の確認と発停操作ができる仕組みになっている。

【図 1】仮想プリンタ操作画面の例



出典：「Virtual User Interface with Navigation (Vui-Navi) 技術」,「Savemation Review Vol.20 No.1」, 2002 年 2 月, 伊世井恒男著, 株式会社山武発行, 82-88 頁 2 コメント入力画面

【図 2】仮想アナウンシエータの項目一覧表示の例



出典：「Virtual User Interface with Navigation (Vui-Navi) 技術」,「Savemation Review Vol.20 No.1」, 2002 年 2 月, 伊世井恒男著, 株式会社山武発行, 82-88 頁 5 S/W アナウンシエータ

【出典 / 参考資料】

「Virtual User Interface with Navigation(Vui-Navi)技術」,「Savemation Review Vol.20 No.1」, 2002 年 2 月, 伊世井恒男著, 株式会社山武発行, 82-88 頁