

【技術分類】 1 - 6 用途 / 操作支援

【技術名称】 1 - 6 - 1 標準操作手順書に基づく運転支援システム

【技術内容】

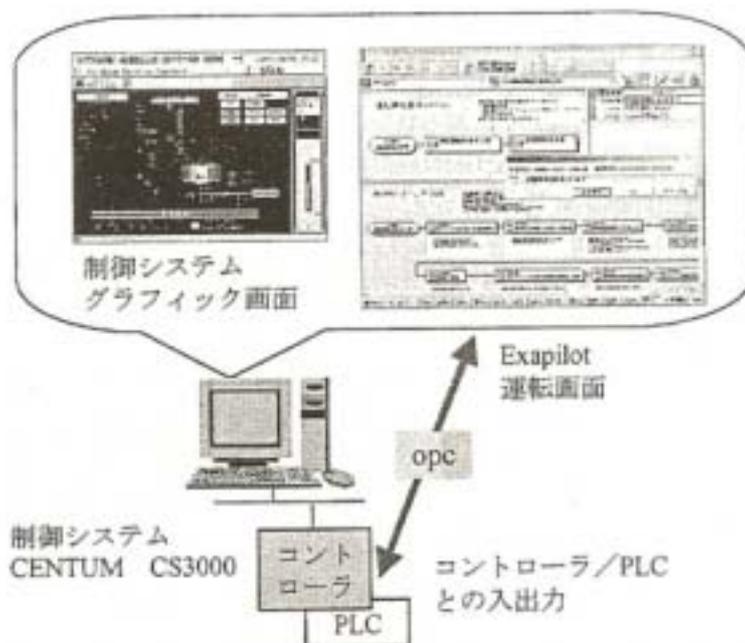
バッチ・プロセスにおいては、新しい品種が頻繁に投入されるため、現場での製品製造手順への知識不足、経験不測、また頻繁な生産計画の変更や、それにとまなう人員配置変更などによる作業ミス、不具合発生の増加といった問題を抱えている。

これらの問題を解決するためには、正確で分かりやすい標準手順書（SOP；Standard Operation Procedure）¹の提示が求められる。これまで SOP は、紙文書で作成されファイリング、管理されてきたが、DCS（Distributed Controller System）の自動化が進むなど、IT 技術の浸透により、SOP の利用環境に変化が生じている。

図 1 に示すシステムは、SOP の作成支援ツールに関するものである。手動運転で行われていた各種単一操作を、アイコンで表現し、これらアイコンを画面上に配置してリンクを作ること（フローチャート化）で、操作者が簡単に運転手順書（SOP）を作成できるようになっている。作成された運転手順書は、そのままシーケンスプログラムとして実行される。これにより正規の手順以外はエラーとしてシステムが受け付けないようになっている。また、プラント操作のイメージで運転画面が生成され、進捗管理ができる仕組みになっている。

従来の SOP は文書のみであったが、本システムの導入により、視覚的にイラストや写真、音声などを活用した手順指示が可能になる。また、作業指示の表現を階層化して、必要時にのみ機能呼び出す仕組みも提供される。図 2 に本システムの操作画面例を示す。

【図 1】運転支援システム



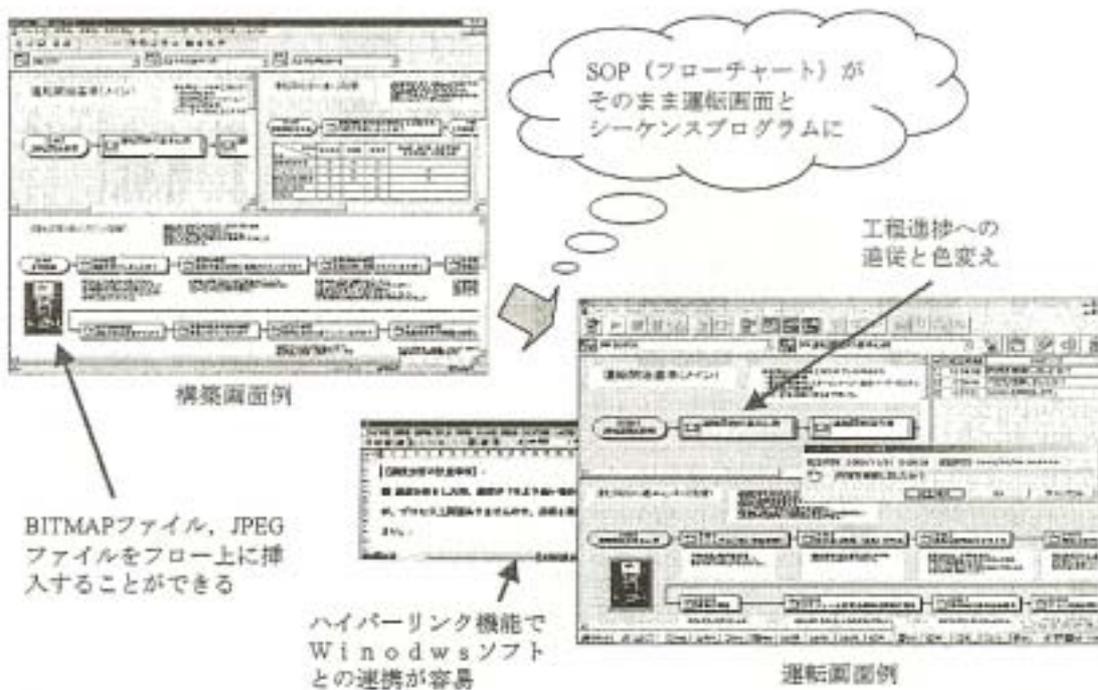
出典：「バッチプラント向け運転支援ツール（デジタル SOP）」、「計装計装 Vol.46 No.4」，2003 年 3 月，横河電機 脇山昇著，工業技術社発行，52 55 頁 1 運転支援システム Exapilot

¹ 標準手順書。工程管理などのために作成する。

「CENTUM」：横河電機株式会社の登録商標

「Exapilot」：横河電機株式会社の登録商標

【図2】操作画面例



出典：「バッチプラント向け運転支援ツール（デジタル SOP）」、「計装計装 Vol.46 No.4」, 2003 年 3 月, 横河電機 脇山昇著, 工業技術社発行, 52 55 頁 6 Exapilot の画面例

「Windows」：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】

「バッチプラント向け運転支援ツール（デジタル SOP）」、「計装計装 Vol.46 No.4」, 2003 年 3 月, 横河電機 脇山昇著, 工業技術社発行, 52 55 頁 (<http://www.ice-keiso.co.jp>)

【技術分類】 1 - 6 用途 / 操作支援

【技術名称】 1 - 6 - 2 現場ノウハウを共有する運転支援システム

【技術内容】

大型装置を取扱うプラントでは、高度な制御システムの導入を図り、省力化が進んでいる。しかしながら、異常が発生した場合の対応や、スタートアップやシャットダウン操作などの非定常操作時には、省力化が進む環境下での十分な支援環境を構築できているとは言い難い。また、熟練作業者が引退することで、トラブルへの対応能力が低下しつつある。

このような問題を解決するため、操作者のノウハウを蓄積し、かつ、容易に利用・共有できる環境を提供するための運転支援パッケージが開発されている。

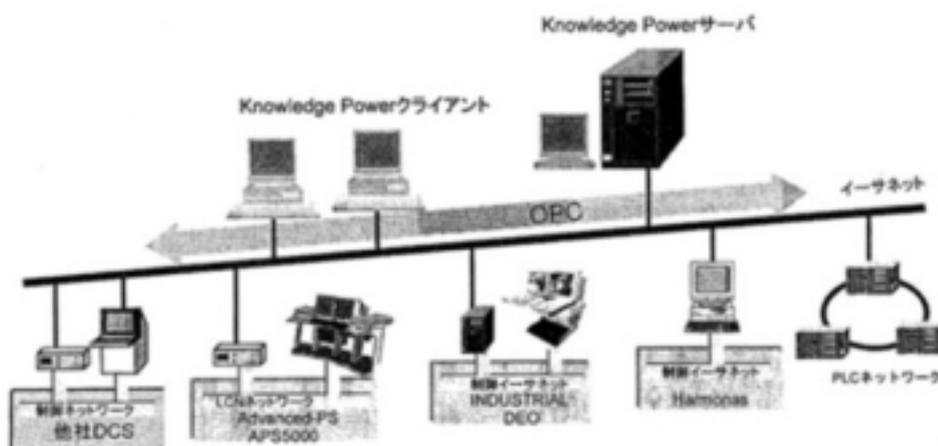
図1には、ノウハウ共有型の運転支援システムの構成例を示す。この運転支援システムでは、異常検知、回復操作、スタートアップ・シャットダウン操作を標準化することで、運転ガイダンス機能を装備し、DCSなどの制御システムの操作を自動化するソフトウェアパッケージが提供されている。

また、図2に示すような標準化されたモジュール（アイコン）を組み合わせたチャートによって、異常検知方法、操作手順を記述し、ノウハウを共有するための運転支援機能が提供されている。

チャートは、熟練作業者が作成し、各アイコンの個別機能定義は提携様式の穴埋めで入力することができる。このユーザインタフェースによって簡単なトレーニングで、誰もが容易に運転支援機能を構築することができる

作成したアプリケーションが検証できるように、予め登録した操作情報のタグが制御システムに存在するかどうかを確認するための文法チェック機能が装備されている。また、実際にプラント操作をするイメージで、操作フローをデバッグすることができる。

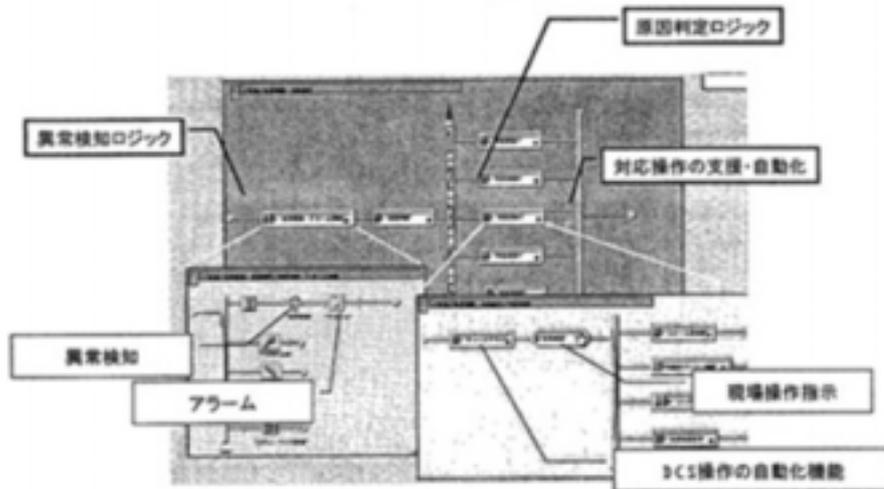
【図1】運転支援システムの構成例



出典：「現場の知を共有する運転支援パッケージ『Knowledge Power』」, 「計装 臨時増刊号 Vol.45 No.8」, 2002年5月, 山武産業システム(現(株)山武アドバンスオートメーションカンパニー) 中島浩雅著, 工業技術社発行, 98 100頁 2 Knowledge Powerのシステム構成

「Haemonas」: 株式会社山武

【図2】 運転支援システムの操作画面（チャート作成）



出典：「現場の知を共有する運転支援パッケージ『Knowledge Power』」,「計装 臨時増刊号 Vol.45 No.8」, 2002年5月, 山武産業システム(現(株)山武アドバンスオートメーションカンパニー) 中島浩雅著, 工業技術社発行, 98 100頁 1 Knowledge Powerのチャート図

【出典/参考資料】

「現場の知を共有する運転支援パッケージ『Knowledge Power』」,「計装 臨時増刊号 Vol.45 No.8」, 2002年5月, 山武産業システム(現(株)山武アドバンスオートメーションカンパニー) 中島浩雅著, 工業技術社発行, 98 100頁
(<http://www.ice-keiso.co.jp>)

【技術分類】 1 - 6 用途 / 操作支援

【技術名称】 1 - 6 - 3 ユーザナビゲーション・インタフェース技術

【技術内容】

汎用コンピュータで計測機器のデータを収集し、データ分析等を行うコンピュータ応用計測システムが実用化されている。これらのシステムは、グラフィカル・ユーザ・インタフェース（GUI）²を利用して、計測機器のユーザインタフェースを仮想世界に実現し、計測機器の操作を取り込むことで使いやすさの向上を図っている。

また、このシステムは、仮想化されたユーザインタフェースを拡張して計測システムのシミュレーション・ツールとして活用されており、計測機器の利用方法、取得データのモデリング、データ加工等の技術の学習等に利用されている。

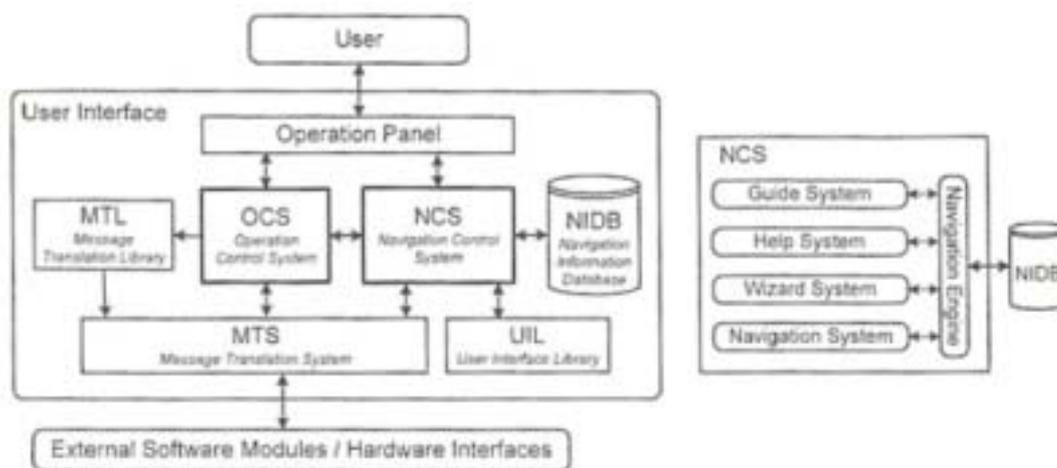
さらに、実際の計測器の操作を用いて、ユーザナビゲーションの機能をサポートするツールが提供されている。

図1には、そのようなユーザナビゲーション機能をもつ操作システムの構成例を示す。

ユーザナビゲーション機能は、操作パネルを介して利用者の操作入力を統御し、データやメッセージ出力を担う操作制御システムと、利用者の操作状況を観察しながら操作手順を逐次実行するナビゲーション制御システムからなる。

ナビゲーションを行う基盤となるソフトウェアやハードウェアには、機種の違いを吸収して、統一された操作環境を提供するための外部インタフェースが用意されている。計測機器の操作のためのナビゲーション情報は外部データベースと推論エンジンによって管理され、ガイド機能やヘルプ機能、ウィザードなどを含めた総合的なナビゲーション機能が実現される。

【図1】 ユーザナビゲーション機能の構成例



出典：「教育のためのバーチャル計測システム」, 「計測と制御 Vol.40 No.11」, 2001年11月, 立命館大 高山茂著, 計測自動制御学会発行, 813 816 頁 3 ユーザナビゲーション機能をサポートするユーザインタフェースの構成の一例

【出典 / 参考資料】

「教育のためのバーチャル計測システム」, 「計測と制御 Vol.40 No.11」, 2001年11月, 立命館大 高山茂著, 計測自動制御学会発行, 813 816 頁

² 出力を画像シンボルで表現し、ポインティングデバイスなどを用いて、直感的な理解・操作を可能にするユーザインタフェース技術。

【技術分類】 1 - 6 用途 / 操作支援

【技術名称】 1 - 6 - 4 オンラインマニュアル技術

【技術内容】

プラントの運転支援の目的には、オペレータの多能化と負荷の低減という目標がある。運転支援を実現するための制御系システムの自動化や、監視データの分析・意思決定支援ツールの提供、操作者の操作行動分析による操作機器の操作性の継続的な改善が行なわれている。

プラントのオペレータは、運転事象に合わせて複数の監視画面を定期的に移動しながら状態監視を行っている。監視業務においては、監視の遅れや確認漏れがないよう、運転事象に応じて、複数機器の状態変化を全体監視することが求められる。このため、運転事象や作業内容に応じて、監視画面が選択し、監視すべき計器の状態やトレンド等を確認できる運転支援システムの導入が行われている。

操作者にとっては、年に数回程度の起動停止制御や異常時の運転制御といったあまり経験回数の多くない運転訓練が重要となる。こうした運転操作の習得のために、プラント運転のシミュレータシステム³の導入が進められてきたが、プロセス・シミュレーションの精度の問題で、実際の運転制御の訓練レベルには達していないのが現状である。

このような状況の中で、運転マニュアルやトラブル事例、技術解説書等のマニュアルを整備し、関連情報が参照できる環境を構築しながらマニュアル類を分かりやすく提示して、必要な情報に容易にアクセスできる環境を構築することが必要になっている。

図1に示したのは、運転事象を検索コード化して運転技術やノウハウの運転情報をデータベース化したシステムの画面表示例である。運転情報は、タグ情報で整理され、何に注意して、どのような対応をすべきかが、まとめられている。本アプリケーションにより、DCS(Distributed Control System)の操作画面から技術情報にアクセスして対応策が確認できるとともに、運転技術情報の画面からそのまま集中監視画面に移ることができる。このシステムにより、操作者は、熟練者の操作要領を参考にしながら、運転操作ができる。これによってシミュレータ等の訓練システムで習得できなかった要素がカバーできる。

また、電子伝言板機能により、運転監視情報が、運転事象ごとに記録され、運転技術ノウハウの引継ぎを自動化することができる。

³ 実際の作業光景をディスプレイや模擬装置上に再現し、実際の作業体験なくして訓練を行う方法。

【図1】画面表示例

TAG監視Grpの表示画面

← 一覧画面へ遷移 TAG 値リンク貼付

TAG GROUP 定義

5	2521A 炉結露調整 減少時
起動	

事故発生時点のトレンド抽出

2003/6/24 0:00	2003/6/24 14:00
2	分

抽出期間入力
事故時データ抽出

グラフ表示機能

運転時グラフ表示 経路毎グラフ表示 各グラフの重ね合わせ表示

2400/24グラフ
印刷/ヘルプ

色の設定

TAG_Group登録 TAG一覧

番号	TAG名	説明	値	設定値	警報値
1	FIC525A1.PV	廃EDC流量	762.133		
2	FIC525A1.SV	廃EDC流量	770.428		
3	FIC525A1.MV	廃EDC流量	50.227		
4	FIC525A2.PV	燃料ガス流量	9.95197	< 10.0051	> 15.0079
5	FIC525A2.SV	燃料ガス流量	9.99882	?	
6	FIC525A3.PV	廃炉炉内格納エア	2801.47		
7	TIC525A1.PV	廃炉炉内格納温度	1378.84		
8	PIC525A1.PV	2521吐出圧力	21.9445		
9	TI525A2.PV	廃炉炉出口温度	360.605		
10	RS525A3.PV	廃炉炉エア比率	1.12932		
11	F1528A.PV	廃炉ボイラー発生蒸気	3080.33		
12					
13					

出典：「運転技術の知恵袋を活用した運転支援の展開～オンラインマニュアルに向けて～」, 「計装 Vol.46 No.13」, 2003年10月, トクヤマ 橋本芳夫著, 工業技術社発行, 15 20頁 5 運転情報シートによる集中監視

【出典 / 参考資料】

「運転技術の知恵袋を活用した運転支援の展開～オンラインマニュアルに向けて～」, 「計装 Vol.46 No.13」, 2003年10月, トクヤマ 橋本芳夫著, 工業技術社発行, 15 20頁
(<http://www.ice-keiso.co.jp>)

【技術分類】 1 - 6 用途 / 操作支援

【技術名称】 1 - 6 - 5 運転ノウハウ伝承支援システム

【技術内容】

プラントに関する運転技術、設備管理技術、システム技術をいかに次世代にノウハウとして残していくかが課題となっている。最も有効な方法は、技術資料の整理と教育による技術伝承である。

運転支援システムは、運転技術・ノウハウの蓄積を目的として導入・活用がされているが、既存のシステムは、運転操作手順の自動化については比較的容易に実現できるが、自動化した操作の判断理由や気付き等を、容易に蓄積・表示する機能については不十分だという問題点をもっている。

また、オフラインのナレッジシステムの構築においても、蓄積データや運用の視点からの改善が求められている。

図1には、これらの課題に対処するための運転支援システム、運転制御システムの構成イメージを示した。これは、オペレータ自らが支援システムを構築し、運転技術・ノウハウの共有ができるようにするための、操作支援環境を提供するものである。

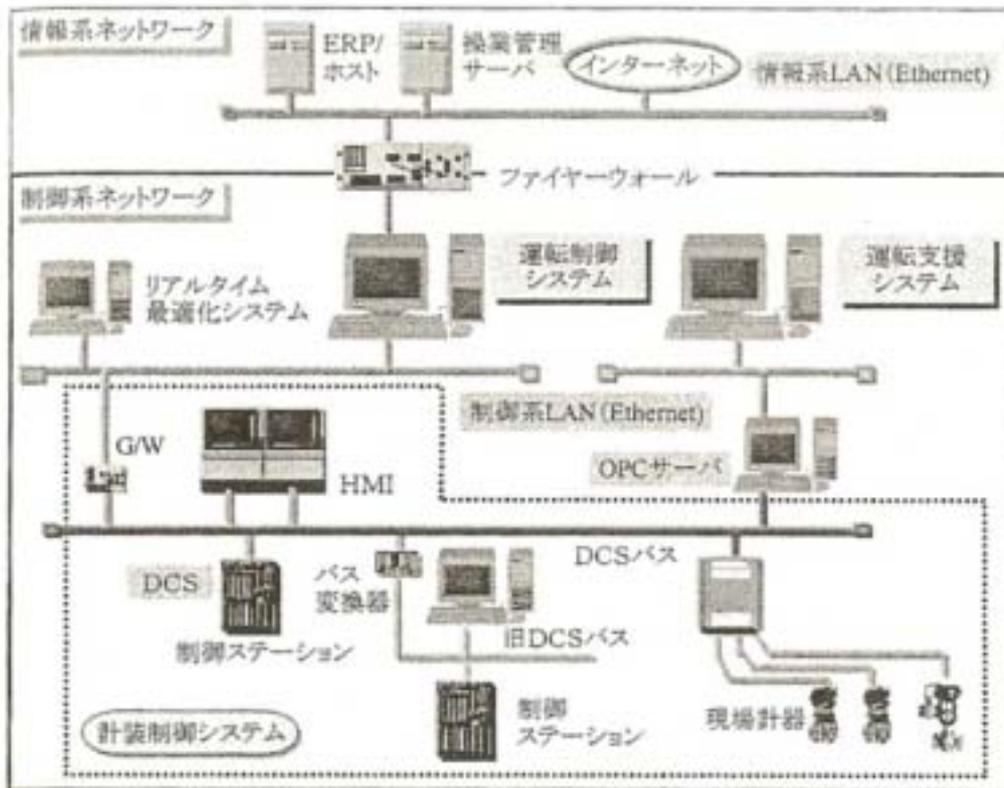
熟練者の技量に頼らない運転を実現するために、システム化できる部分はシステム化することによって、人による運転からシステムによる運転へと、次第に変革していくものを基本に置いている。

運転技術の伝承では、「運転操作要領書をベースに運転操作する」、「原料の切り替えや品質調整等を定められた手順で行う」、「プラントが正常に稼働しているかどうかを監視する作業を行う」ことが技術伝承の中心となる。

しかしながら、最適な操作を行うための操作タイミングの提示や、操作量、監視ポイントの設定等の技術や知識は、運転操作要領書には記載されていないのが一般的である。熟練オペレータが有するそうした技術や知識が、標準化され共有化されれば、運転指標として手本にすることができる。

本システムでは、誰もがそうした技術やノウハウを、容易に利用できるようにするために、運転支援システムにそうした技術を取り込み、運転操作支援システムの高度化を進めている。

【図1】システム構成図



出典：「運転技術の伝承に向けたオープン化技術の活用と期待」, 「計装 Vol.48 No.1」, 2005年1月, 出光興産 吉井清次著, 工業技術社発行, 22 26頁 1 システム構成図

「Ethernet」: 富士ゼロックス株式会社の登録商標

【出典 / 参考資料】

「運転技術の伝承に向けたオープン化技術の活用と期待」, 「計装 Vol.48 No.1」, 2005年1月, 出光興産 吉井清次著, 工業技術社発行, 22 26頁 (<http://keiso-cube.com> Cube-5)

【技術分類】 1 - 6 用途 / 操作支援

【技術名称】 1 - 6 - 6 プラント情報統合連携型運転支援システム

【技術内容】

プラント情報を活用し、運転支援から訓練までのシステムを構築するためには、熟練技術をうまく抽出し、熟練者と継承者との橋渡し情報とするとともに、適切な運転実績データを運転指標として、運転技術を継承できるようにすることが鍵となる。

図1には、プラントの情報統合のための情報連携システムの概念構成を示した。

本システムでは、プラントの運転で培われてきた運転手順書や改善要望書、運転訓練報告書などの技術文書が、刻々と推移するプロセスに合わせてモニタできる仕組みとなっている。これによって、技術文書に示された管理値と運転値を比較表示できるようになり、運転操作が大幅に改善される。

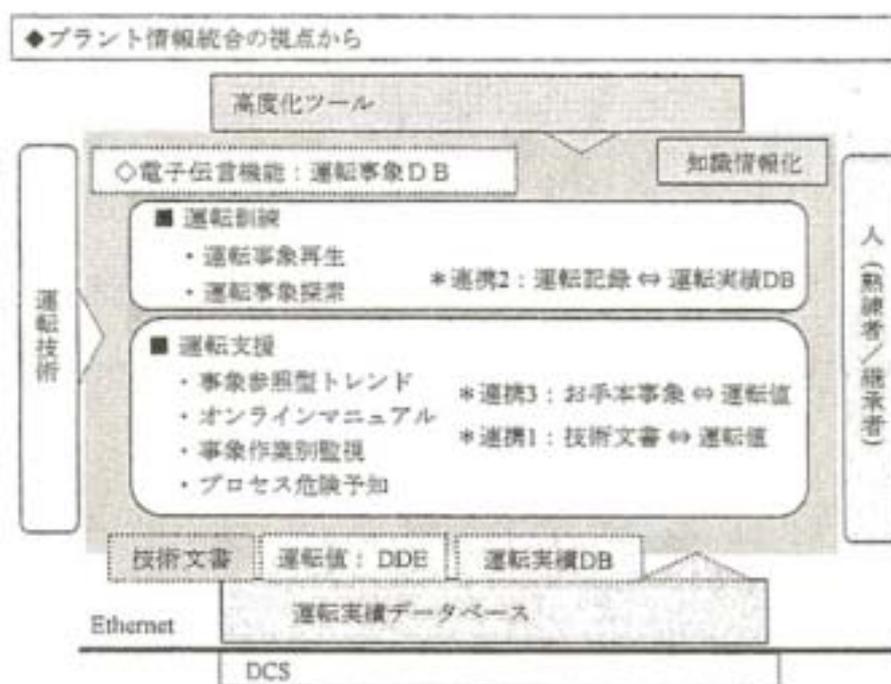
また、制御システムに実装された運転実績データベースを解析することで、運転改善や設備保全に役立てることができる。さらに、過去の手本となる運転事象のトレンドと現在の運転操作実績を重ね合わせることで、運転状況の良し悪しについて感覚的に判断することができる。

また、プラント情報の統合・連携機能を実現するために、運転技術の情報管理を行うための電子伝言板機能が提供されている（図2参照）。

電子伝言板機能では、引継ぎ情報などをもとに運転事象データがデータベース化されており、作業や事象の日時を手軽に検索できる仕組みが提供されている。このデータベースを利用することで、オペレータは、操作目的に応じて、運転事象のトレンドデータを入手することができる。また、運転事象のトレンドデータを再生すると、何を根拠に操作が行われたのか、操作に関連する警告情報は何だったのかということについて、トレンドに連動して情報提示がなされる。

これらの技術によって、運転技術の継承が可能になる（図3参照）。

【図1】プラント情報統合 情報連携



出典:「プラント情報の統合・連携による実践活用 電子伝言板から運転支援・訓練まで」,「計装 Vol.48 No.4」, 2005 年 4 月, トクヤマ 橋本芳夫著, 工業技術社発行, 23 27 頁 2 プラント情報統合 - 情報連携

「Ethetnet」: 富士ゼロックス株式会社の登録商標

【図 2】電子伝言板機能



出典:「プラント情報の統合・連携による実践活用 電子伝言板から運転支援・訓練まで」,「計装 Vol.48 No.4」, 2005 年 4 月, トクヤマ 橋本芳夫著, 工業技術社発行, 23 27 頁 5 電子伝言機能

【図 3】運転事象再生と技術メモ



出典:「プラント情報の統合・連携による実践活用 電子伝言板から運転支援・訓練まで」,「計装 Vol.48 No.4」, 2005 年 4 月, トクヤマ 橋本芳夫著, 工業技術社発行, 23 27 頁 3 運転事象再生と技術メモ

【出典 / 参考資料】

「プラント情報の統合・連携による実践活用 電子伝言板から運転支援・訓練まで」,「計装 Vol.48 No.4」, 2005 年 4 月, トクヤマ 橋本芳夫著, 工業技術社発行, 23 27 頁
(<http://keiso-cube.com> Cube-9)

【技術分類】 1 - 6 用途 / 操作支援

【技術名称】 1 - 6 - 7 運転ノウハウ継承型運転支援システム

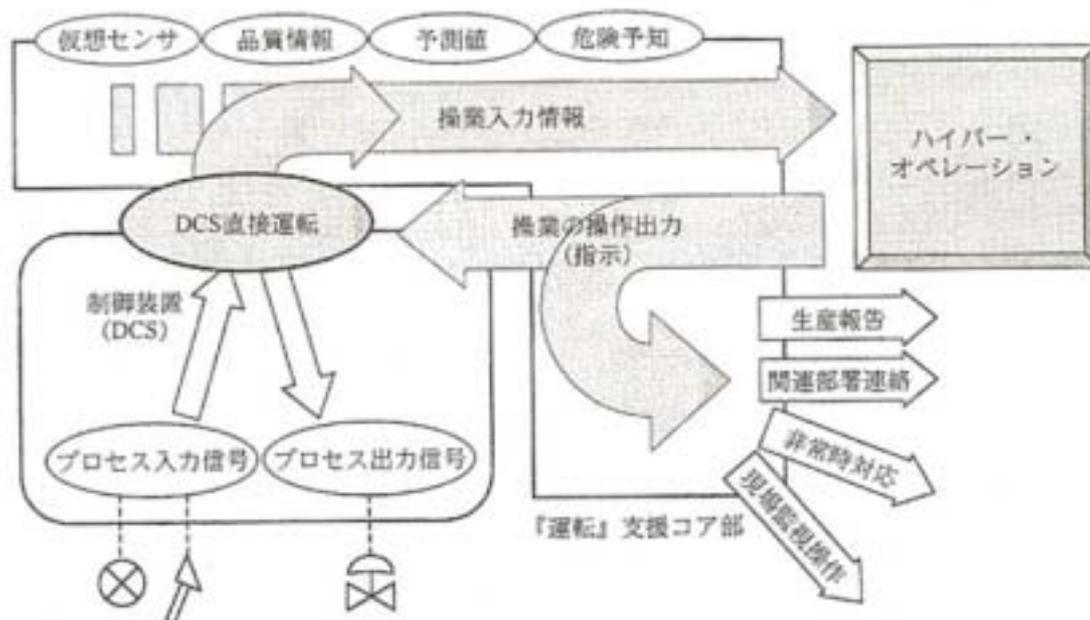
【技術内容】

プラントの運転支援システムは、日々変化する気象状況や原料、設備の老朽化等の条件に合わせて、最適なパラメータ設定を実現できるよう、ベテランオペレータの洗練されたノウハウをシステムに蓄積し、運転操作にフィードバックしていくためのシステムが構築されている。制御システムを直接運転するための運転支援システムに対して、このような制御システムの直接の運転方法が、高次のレベルでの運転操作業務の改善を目的として、検討が進められている。

図1に示すのは、従来の制御システムを直接の運転を支援するシステムに、高度なモニタリング機能、予測機能、シミュレーション機能、高度制御機能等の補足機能が結びついて相互に補完する形でメタ・オペレーションを実現するための概念図である。

現状の運転支援システムはプロセス情報のみに対する運転操作を実現するものであるが、メタ・オペレーションシステムでは、プロセス情報に加えて、他の操作状況を表すデータが表示されるため、現場や他部署とのやり取りの中で、総合的な操業支援を実現するものになっている。

【図1】メタ・オペレーション（ハイパーオペレーション）システムの概念図



出典：「“ 運転支援 ” による DCS の高度活用と生産効率向上」, 「計装 Vol.43 No.11」, 2000 年 10 月, 横河電機 高橋公一著, 工業技術社発行, 42 47 頁 5 ハイパーオペレーション

【出典 / 参考資料】

「“ 運転支援 ” による DCS の高度活用と生産効率向上」, 「計装 Vol.43 No.11」, 2000 年 10 月, 横河電機 高橋公一著, 工業技術社発行, 42 47 頁

【技術分類】 1 - 6 用途 / 操作支援

【技術名称】 1 - 6 - 8 セル生産ライン支援システム

【技術内容】

少品種大量生産の製造プラントに対し、多品種少量生産型の製造プラントは、高機能製品が多く、部品点数や作業工数が多いため、生産プロセスの中心部分が、熟練技能者による多能作業⁴によって担われている。

多能作業は作業者の技能習熟までに相当数の時間が必要とされるため、十分な熟練技能者の確保ができず、セル生産ラインにおいて作業者が、作業手順書などを確認しながら組立作業を行っているのが現状である。

また、セル生産ラインでの非繰り返し生産作業では、段取り替えの間の前準備において、「部品や作業道具の準備に手間がかかる」、「組立作業時の確認・判断作業が必要である」、「作業者の作業能力にバラつきがあり生産計画と実績の間の精度が悪い」、などの問題がある。

こうした課題に対して、図1のようなセル生産ラインの作業フローの自動化に基づき、セル内での組立作業の支援システムの構築が行われている。

このセル作業支援システムでは、繰り返し生産のような直接組み立て作業の工数削減ではなく部品のピッキングや作業工具の準備における作業ミスを削減して製品個々の組立作業を確実に行うことによる生産性向上に重点がおかれている。また、作業者がセル生産設備内で歩行や確認、判断等に要する時間を最小化することを目指したシステムとなっている。

セル生産ラインの作業支援システムの構成を図2に示す。本作業支援システムの特徴は次のとおりである。

- ・前準備作業での機種段取りの組み替え作業では、段取りに必要とする情報をデータベース化し、バーコードリーダを用いてデータのワンタッチ替え、モニタによる部品や作業道具の照合チェックができるような仕組みになっている。
- ・作業手順書をデータベース化し、モニタや音声で作業指示を行うとともに、ピッキングセンサ⁵による動作確認によって、ピッキングをトリガとした次工程の作業フロー管理を行う仕組みが構築されている。

⁴ 一人の作業員が複数工程に習熟すること。

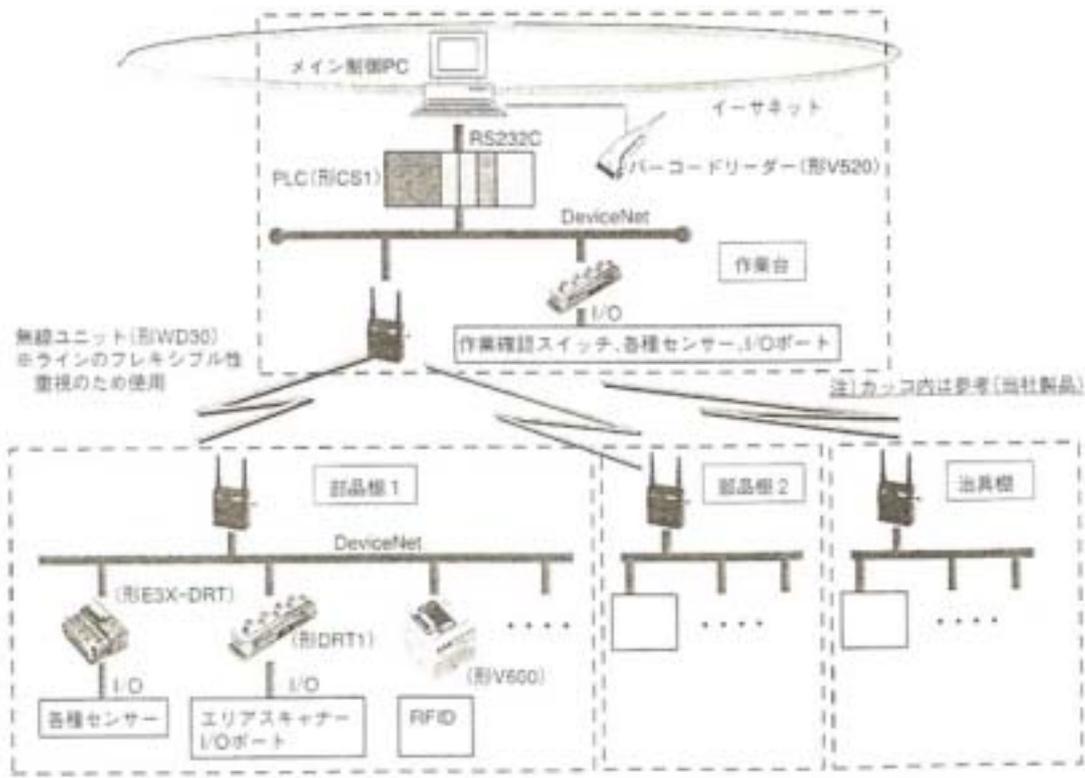
⁵ 部品箱などに設置され、部品の取り出しを感知するセンサ。

【図1】セル生産ラインの作業の自動化フロー



出典：「非繰り返し生産品の効率化を狙うデジタル屋台ライン」,「工場管理 Vol.49 No.8」, 2003年7月, オムロン 鈴木吉之著, 日刊工業新聞社発行, 44 51頁 8 作業、システムの流れ

【図2】セル生産ラインの作業支援システムの構成



出典：「非繰り返し生産品の効率化を狙うデジタル屋台ライン」,「工場管理 Vol.49 No.8」, 2003年7月, オムロン 鈴木吉之著, 日刊工業新聞社発行, 44 51頁 7 デジタル屋台ラインシステム概要

「イーサネット」：富士ゼロックス株式会社の登録商標

【出典 / 参考資料】

「非繰り返し生産品の効率化を狙うデジタル屋台ライン」, 「工場管理 Vol.49 No.8」, 2003年7月, オムロン 鈴木吉之著, 日刊工業新聞社発行, 44 51頁

【技術分類】 1 - 6 用途 / 操作支援

【技術名称】 1 - 6 - 9 プラントオフサイトシステムの設計・監視技術

【技術内容】

石油プラントは、石油製品の精製・加工処理を行うプロセスと、加工された製品を出荷するための輸送処理に分けることができる。後者の製品輸送のためのシステムはオフサイトシステム⁶と呼ばれ、加工された石油の貯蔵タンクからタンカーなどとの接続口であるバスまでを結ぶ最適な経路を計算し、その間のバルブ / ポンプの配置、開閉状態を最適設計するとともに、設計されや輸送経路の状態を監視するためのシステムが開発されている。

図 1 には、オフサイト設計・監視システムの機能構成例を示す。

設計システムは、CAD(Computer Aided Design)機能と連携して、シート上に、バルブやポンプ、配管等のパーツを配置し、タンクからバスまでのパスを結ぶことで、自動的にパスルートが設定される。設定されたパスルートは、設備情報、接続情報などとともにデータベース化され、管理される仕組みになっている。

パスルートの配置画面(パス画面)のデータは、シミュレーション機能と連携して設定されたパスルートの適正評価に用いることができる。パスルートの設定では、各パーツの設備運用情報の設定、使用されるバルブ数等の条件設定に基づき最適ルートの探索が行われる。

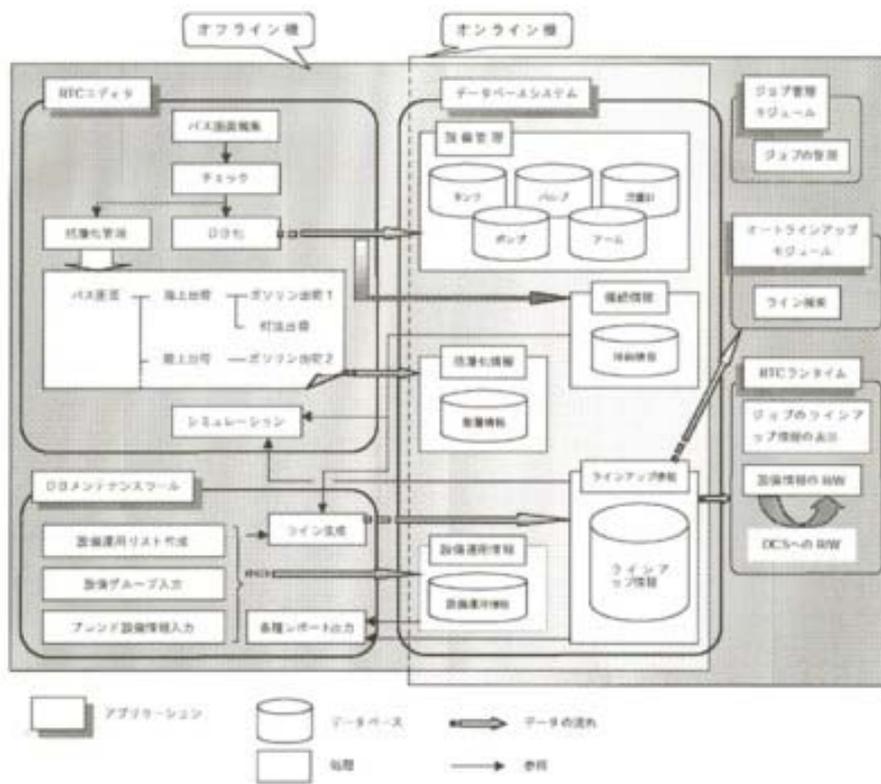
設計に使用されたパス画面は、パスルートの状態監視用の系統図としてそのまま活用される。パス画面に配置された各パーツで展開表示されるダイアログに、状態監視データの現在値がリアルタイムに表示され、これによりパスルートの使用状態、各設備のメンテナンス状態が視覚的に把握できるようになっている。

設計・監視システムで利用されるパス画面のパーツおよび設定情報はデータベースで一元管理され、オブジェクト指向プログラミング⁷によって接続関係等の設計が行われる。パス画面の編集機能においてシート上にパーツを配置することで、各パーツ(設備)のクラスがインスタンス化され、オブジェクトが生成される。以降、パーツオブジェクトのメンバ変数によって各種設定が行われる。設備間の接続情報等は、パーツの配置構造に応じて自動生成され、データベースで管理される。

⁶ 石油の貯蔵、調合、出荷などを行う設備をオフサイト設備という。この管理・自動運転などを行うシステム。

⁷ データとそれを操作する手続きをオブジェクトと呼ばれるひとまとまりの単位として一体化し、オブジェクトの組み合わせとしてプログラムを記述するプログラミング技法。

【図1】 オフサイト設計・監視システムの機能構成



出典：「オフサイトシステムの自動経路探索機能と運転操作環境の開発」, 「Savemation Review Vol.18 No.1」, 2000年2月, 木村公一郎、水上正、村手恒夫著, 株式会社山武発行, 74 81頁 1 全体機能構成図

【出典 / 参考資料】

「オフサイトシステムの自動経路探索機能と運転操作環境の開発」, 「Savemation Review Vol.18 No.1」, 2000年2月, 木村公一郎、水上正、村手恒夫著, 株式会社山武発行, 74 81頁

【技術分類】 1 - 6 用途 / 操作支援

【技術名称】 1 - 6 - 10 モバイル監視制御装置による現場操作支援システム

【技術内容】

従来型の監視・制御システムでは、操作者が中央監視・制御室で監視制御盤の操作をするとともに、現場作業員と相互に連絡を取り合って指示を与え合い、異常対応等を行ってきた。

しかしながら、プラント設備機器が増大し、現場作業員の省人化が進むと、扱う情報量が膨大化とシステムの複雑化によって、伝達ミスによるトラブルが起りやすくなってきている。このような問題に対処するために、遠隔監視と設備操作の自動化が進みつつあるが、設備投資のコストが多くなり過ぎること、自動化では対処できない現場の目が必要な場合があることなどから、現場作業員の設備操作支援および中央監視・制御室との情報共有を進める情報システムの構築が求められている。

こうした中で新型のモバイル端末を用いた DCS システムの導入が行われている。モバイル端末には、無線通信機能を有するノートパソコンまたは PDA (Personal Digital Assistant) が用いられる。

モバイル端末を経由して DCS 操作をすることで、プラント設備の機側制御機能を縮小できるとともに、中央監視・制御室からの情報提供、作業指示を端末で受けることができる。

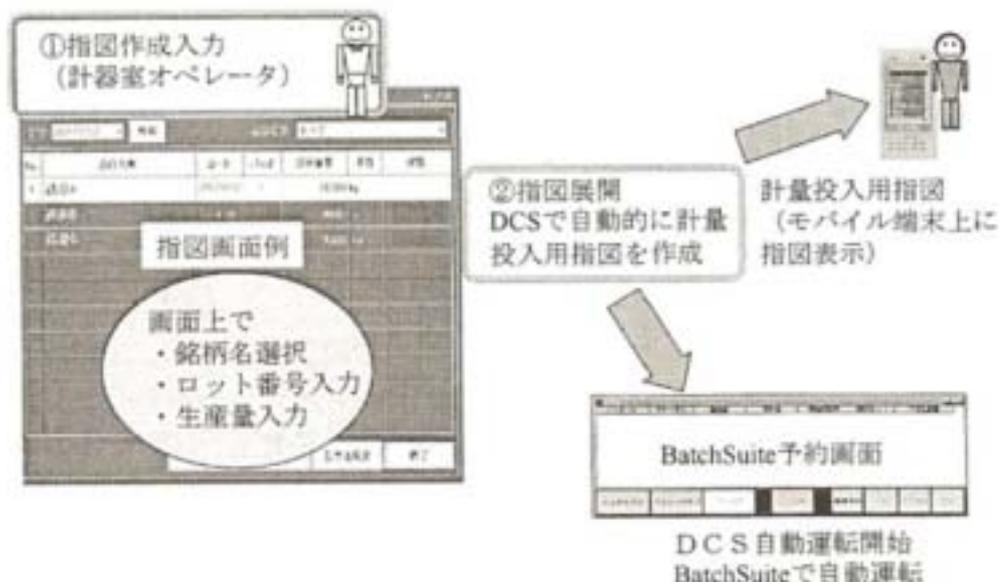
ノートパソコン型のモバイル端末は、モニタによる監視表示機能は十分であるものの、重く嵩張るため、作業をしながらの移動には適していない。一方、PDA は携帯性には優れているものの、監視表示のグラフィカルな読み取りが行い難く操作ミスを起こしやすいといった問題があった。

こうした問題に対応するため、図 1 に示すように、設備機器にバーコードを付与し、PDA にバーコードリーダーを取り付け、バーコードを読み取ることで、操作ミスをなくす仕組みが考案されている。これは、PDA モバイル端末型 DCS を常時携帯し、補助的にノートパソコンを利用することで現場作業を行うものである。

さらに、中央監視・制御室からの作業指示を DCS に送ると DCS からバーコード付き作業指示書が送られ、作業員は、PDA で作業指示書のバーコードを確認しながら機器の操作を行う。これにより、作業工程を誤ることなく実施できるとともに、作業結果を自動的に DCS に取り込むことができる。

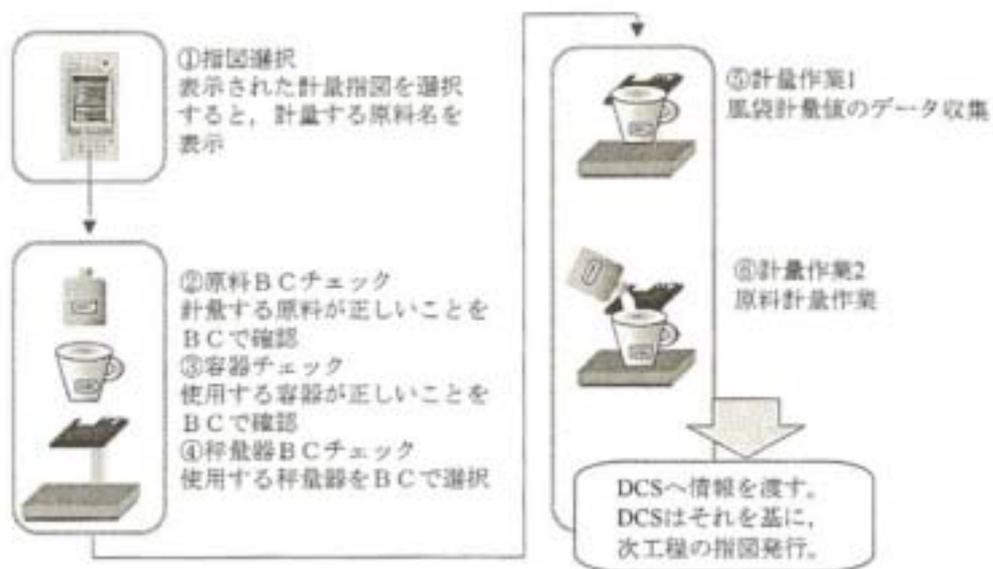
DCS からの作業指示の手順を図 2 に示す。

【図 1】モバイル端末への指図表示



出典：「バッチ・プロセス用モバイル DCS システムの導入と今後の利用方法」,「計装 Vol.48 No.6」, 2005 年 6 月, 日産化学工業 須藤 真著, 工業技術社発行, 21 25 頁 4 DCS からの指図(運用手順例: 原料計量作業 1)

【図 2】DCS からの指図の運用手順



出典：「バッチ・プロセス用モバイル DCS システムの導入と今後の利用方法」,「計装 Vol.48 No.6」, 2005 年 6 月, 日産化学工業 須藤 真著, 工業技術社発行, 21 25 頁 5 DCS からの指図(運用手順例: 原料計量作業 1)

【出典 / 参考資料】

「バッチ・プロセス用モバイル DCS システムの導入と今後の利用方法」,「計装 Vol.48 No.6」, 2005 年 6 月, 日産化学工業 須藤 真著, 工業技術社発行, 21 25 頁 (<http://keiso-cube.com> Cube-12)