

プロセス生産ソリューション「Process_MEISTER」

白川 順一(しらかわ じゅんいち)

大池 克幸(おおいけ かつゆき)

植草 誠(うえくさ まこと)

① まえがき

製造現場においては情報・制御装置のダウンサイジング化とオープン化が浸透し、間接部門・経営管理部門では情報武装化が推進されるなど、企業の情報を取り巻く環境は激しく変化してきている。この変化のなかで顧客が直面するさまざまな問題・課題に対して、情報技術をベースにした最適な解決(ソリューション)を提供するのが、プロセス生産ソリューション「Process_MEISTER」である。

プロセス生産ソリューションは主に装置産業分野を対象に、顧客の課題の解決に向けて業務のコンサルティング、システムの企画、構築、さらには運用支援までライフサイクル全般にわたるサービスをソフトウェアパッケージとともに提供するものである。

本稿では、プロセス生産ソリューションの概要とその適用事例を紹介する。

② プロセス生産ソリューションの概要

2.1 ライフサイクル全般にソリューションを提供

プロセス生産ソリューションは、以下の4点を骨子とした主に装置産業分野向け商品である。

(1) 顧客の課題を企画段階からコンサルティング

装置産業における課題はさまざまな箇所に存在し、対策にはいろいろなアプローチがなされる。なかでもその実現にはシステム化が不可欠であり、フィールドから管理系に至るまでトータルにシステムを理解し、インテグレートしなくてはならない。富士電機は情報と制御の専門知識を備えたシステムエンジニアによるコンサルティングを行い、顧客の事業に即したシステム化を提案、策定する。

(2) 豊富なソリューションパッケージを提供

幅広い装置産業においてその具体的課題はさまざまである。また、環境の変化が早くシステム化のスピードが重要となっている。富士電機はその課題を各種ソリューションパッケージをそろえて提供することで、的確かつ迅速なソリューションを実現する。

(3) 運用段階における各種サービスを提供

プラント監視制御などに代表される運用時の各種パラメータチューニング業務、あるいはシステムの運用教育、さらには運用時の不測の状況に対する支援など、納入後における運用・保守に関しても各種サービスを準備し、安全かつ安定した操業を支援する。

(4) 他の Solution_MEISTER 商品と連携し、企業活動に必要な情報をトータルにソリューション

Solution_MEISTER は各種業種ソリューションを提供している。装置産業分野の企業活動全体をとらえた場合、そこにはプロセス生産だけでなく、物流・流通、基幹系業務、さらには施設全般の管理など多くの構成要素を有している。富士電機はそれら各構成要素をプロセス生産ソリューションと他の業種ソリューション商品とを連携・共有することで問題解決を幅広く柔軟に図ることができる。

2.2 プロセス生産ソリューションの体系

プロセス生産ソリューションの体系を図1に示す。プロセス生産ソリューションは、対象とする装置産業分野のソリューションを四つのカテゴリーに大別し、そのおのおのにサービスとパッケージを整えていくことを基本と考える。

(1) 操業管理ソリューション

工場の操業を支える共通要素を対象としたソリューションを提供する。ユーティリティ管理システム、環境保全システム、設備管理システムなどが例として挙げられる。

(2) 分野別ソリューション

食品、化学、石油、ガスなど各分野に応じ個別の課題、ニーズをソリューションの対象とするものである。ガス分野向けのガバナ監視システム、バッチ製造向けの銘柄管理システムなどが例として挙げられる。

(3) 情報統合共有ソリューション

対象とする規模により範囲は異なるが、工場内、工場間を連携し、各所の情報を統合管理、共有することで企業規模の情報として活用(分析、評価など)するためのソリューションを提供する。

(4) システム構築コンポーネント



白川 順一

計測制御システムのエンジニアリング業務に従事。現在、システム事業本部産業・計測システム事業部プロセスソリューション部長。



大池 克幸

産業分野向けコンピュータシステムのエンジニアリング業務に従事。現在、(株)FFCシステム本部第一SI統括部プロセスソリューション技術部長。



植草 誠

産業分野向けコンピュータシステムのエンジニアリング業務に従事。現在、(株)FFCシステム本部第一SI統括部プロセスソリューション技術部主任。

各システムに共通する機能を標準的に備えたシステム商品、パッケージ商品あるいは、ミドルウェア商品である。上位とのデータ連携を容易とする NEOPDS，計装制御に力を発揮する FOCUS といった「プロセス監視制御標準システム」がその例として挙げられる。

2.3 操業管理ソリューション商品の概要

プロセス生産ソリューション体系の一つに位置する操業管理ソリューション商品の概要を図2に示す。操業管理ソリューション商品は、製造部門（プラント運転部門）、生産計画・管理部門、生産技術部門、保全部門など幅広い部門を対象に、企画、構築、運用までシステムのライフサイ

図1 プロセス生産ソリューション体系

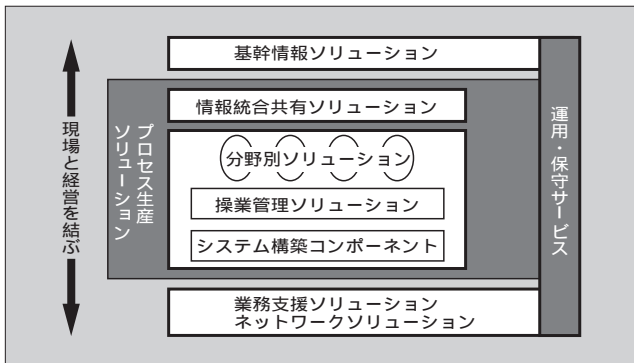
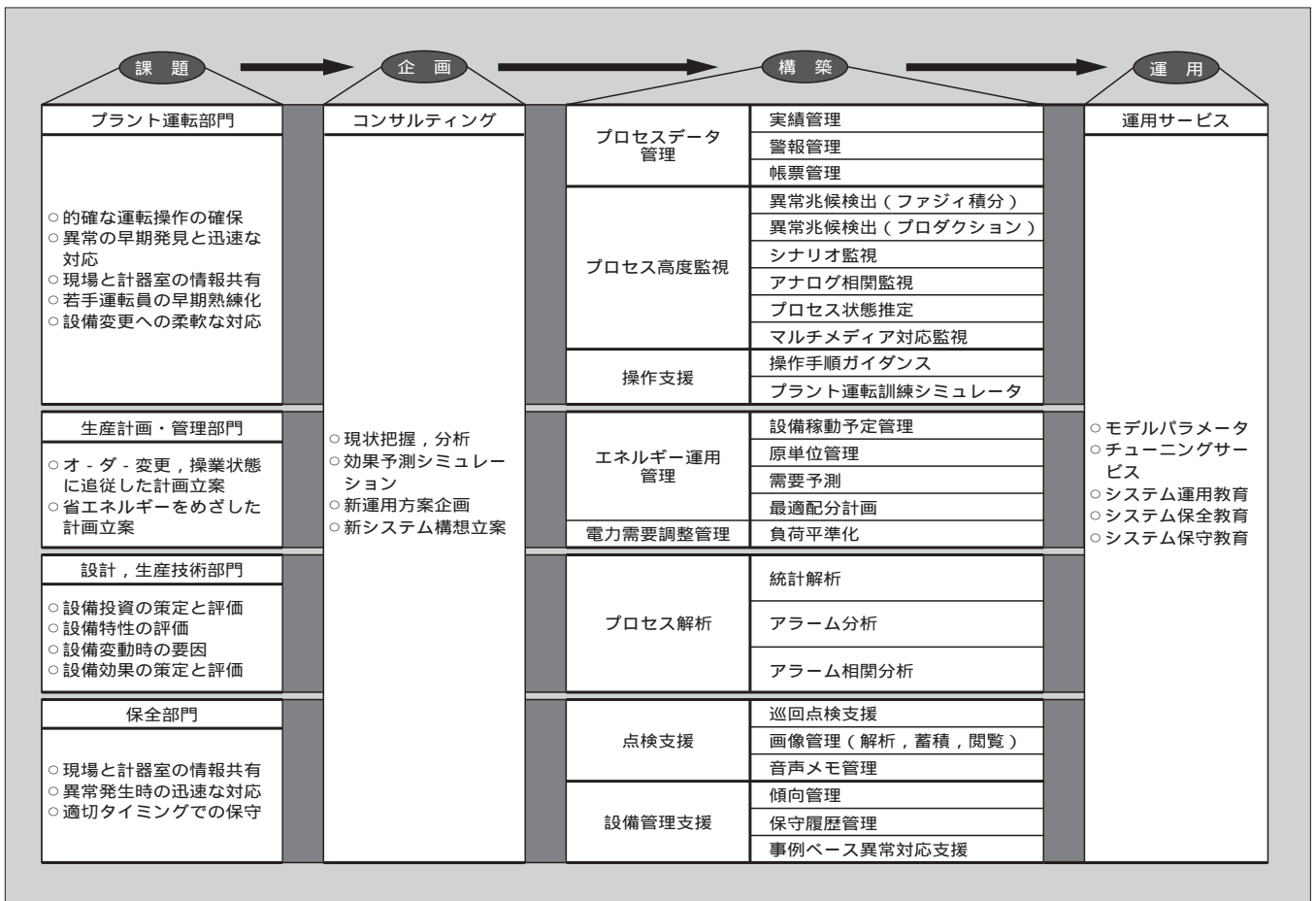


図2 操業管理ソリューション商品



クル全般にわたるソリューションを提供する。部門ごとの課題と富士電機のソリューションの一例を紹介する。

(1) 製造部門での課題とソリューション商品

製造部門の課題は、「安全」「安定」「高効率」運転にある。具体的には、運転員の経験と勘による監視操作からの確な運転操作への移行，異常の早期発見と迅速な対応，現場と計器室などとの情報共有，若手運転員の早期熟練化，設備変更などに対する柔軟な対応などがある。これらの課題に対して「プロセスデータ管理」「プロセス高度監視」「操作支援」パッケージを提供する。

(a) プロセスデータ管理

プロセスデータ管理パッケージの目的は、瞬時データをはじめ時系列データ、帳票データ、イベント（警報）データをリレーショナルデータベースに格納することにある。格納されたデータは、各種ソリューションパッケージおよびオープンなネットワーク環境で使用される。構成機能として「実績管理機能」「警報管理機能」「帳票管理機能」などがある。

(b) プロセス高度監視

プロセス高度監視パッケージの目的は、熟練運転員が経験と勘により監視している運転業務を代行し膨大な情報からリアルタイムで自動的に判断、監視することにある。複数のプロセス情報および画像情報からプラントの状況を総合的に判断する機能である。具体的には、異常

兆候を事前に検出する「異常兆候検出機能」、時系列的な変化挙動を監視する「シナリオ監視機能」、正常な相関分布内にあるか監視する「アナログ相関監視機能」、画像情報から異常を監視する「マルチメディア応用監視機能」などがある。

(c) 操作支援

操作支援パッケージの目的は、熟練運転員の不足への対応、運転員の教育、運転員の情報を共有化することにある。具体的には、実プラントをシミュレーションし、熟練運転員がインストラクターとなり、異常状態を模擬的に発生させ運転員の操作教育を行う「プラント運転訓練シミュレータ」、異常発生時の操作方法をガイダンスする「異常対応支援」がある。

(2) 生産計画・管理部門での課題とソリューション製品

生産計画・管理部門での課題は、オーダー変動、操業状態に追従した生産計画の立案、省エネルギーをめざした計画立案が挙げられる。これらの課題に対して「計画支援パッケージ」を提供する。

計画支援パッケージの目的は、エネルギー管理と生産管理を結合し、省エネルギー計画を実践することにある。具体的には、生産計画の段階でエネルギーの負荷予測を行い、能動的にエネルギーの需要量をコントロールする「電力需給調整管理」、エネルギー供給量を最適にコントロールする「エネルギー運用管理」がある。

(3) 生産技術部門での課題とソリューション商品

生産技術部門での課題は、投資効果の策定と評価、設備計画時の作業分析、設備特性の評価、設備変動時の要因把握などが挙げられる。これらの課題に対して「プロセス解析パッケージ」を提供する。

プロセス解析パッケージの目的は、プロセス特性の把握およびイベント（警報）発生分析にある。プロセスデータを任意の抽出条件にて収集し解析する「プロセスデータ解析」、発生した警報に対してデータごとの発生回数、復旧回数、発生から復旧までの時間などを時分割し分析する「アラーム分析」、発生した警報間の相関を分析する「アラーム相関分析」などがある。

(4) 保全部門での課題とソリューション商品

保全部門での課題は、現場と計器室の距離拡大による情報共有管理体制の維持、異常発生時の迅速な対応、適切なタイミングでの保守などが挙げられる。これらの課題に対してマルチメディア技術を応用した「点検支援パッケージ」と「設備管理支援パッケージ」を提供する。

点検支援パッケージは、点検時の効率化、計器室との情報共有を目的に地図による点検ルート、点検チェック、報告書作成を現場と計器室の映像、音声情報の共有により支援する。

設備管理支援パッケージは、寿命予測による異常予知、異常の早期発見、異常発生時の原因究明と対応の迅速化を目的に、プロセスデータの傾向管理、保守履歴管理および設備診断を行う。設備診断では、異常が発生したときの映像、音声、プロセスデータを記録し、事例として登録する

ことにより類似事例検索により診断を行う。

③ プロセス生産ソリューションの適用例

プロセス生産ソリューションの具体的適用例として、工場全体の省エネルギーなどを目的とした操業管理の改善について記す。対象設備はボイラ、タービンを主体としたユーティリティ設備で、そのシステム化にあたり企画、構築、運用までの全般にソリューションを適用した。図3に概要を示す。

3.1 企画段階でのコンサルティングサービス

工場全体の操業管理システムを企画するためには、多くの部門との調整、従来の運用にとらわれない新しい発想での運用方案の構築、シミュレーションを通じた効果試算が必要である。富士電機は培った各種ノウハウをもとに、下記のコンサルティングサービスを提供した。

(1) 現状分析

工場全体の操業に対して、ユーティリティ設備の現状分析と課題の抽出を行った。定常運転時、非常常運転時、緊急運転時の現状の運用を定められた手順に従って調査し、「運用方案書」として提示した。

(2) モデル同定

工場全体の操業に対するエネルギー需要パターンを実績データから製造プラントごとに推定した。製造プラントの処理量、および季節、時間によるエネルギーの変動量、周期などのデータをもとにエネルギー需要を同定した。また、エネルギーの供給側設備であるユーティリティ設備に関しては主としてボイラ、タービン設備を対象に設備特性図からモデル同定を行った。

(3) 省エネルギー運用企画の策定

現状のユーティリティ設備の運用方案に対して、シミュレーションを通じて新運用方案の立案を行った。契約電力の低減、昼夜間運用、複数設備の効率的運用をポイントに線形計画法によりコスト最小化となるメリット試算を行い、省エネルギー運用方案を策定した。

図3 ソリューション適用例

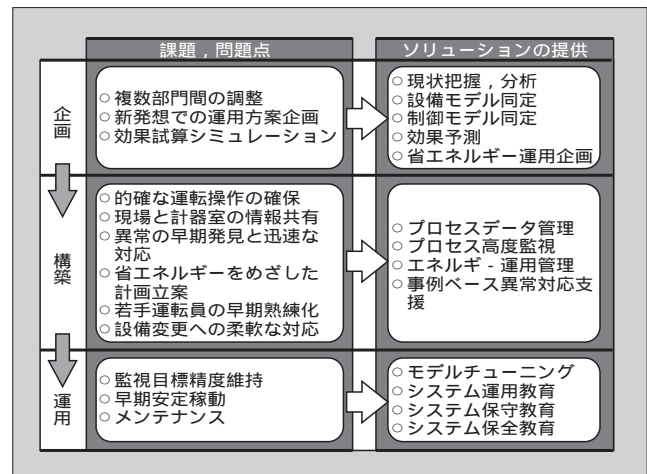
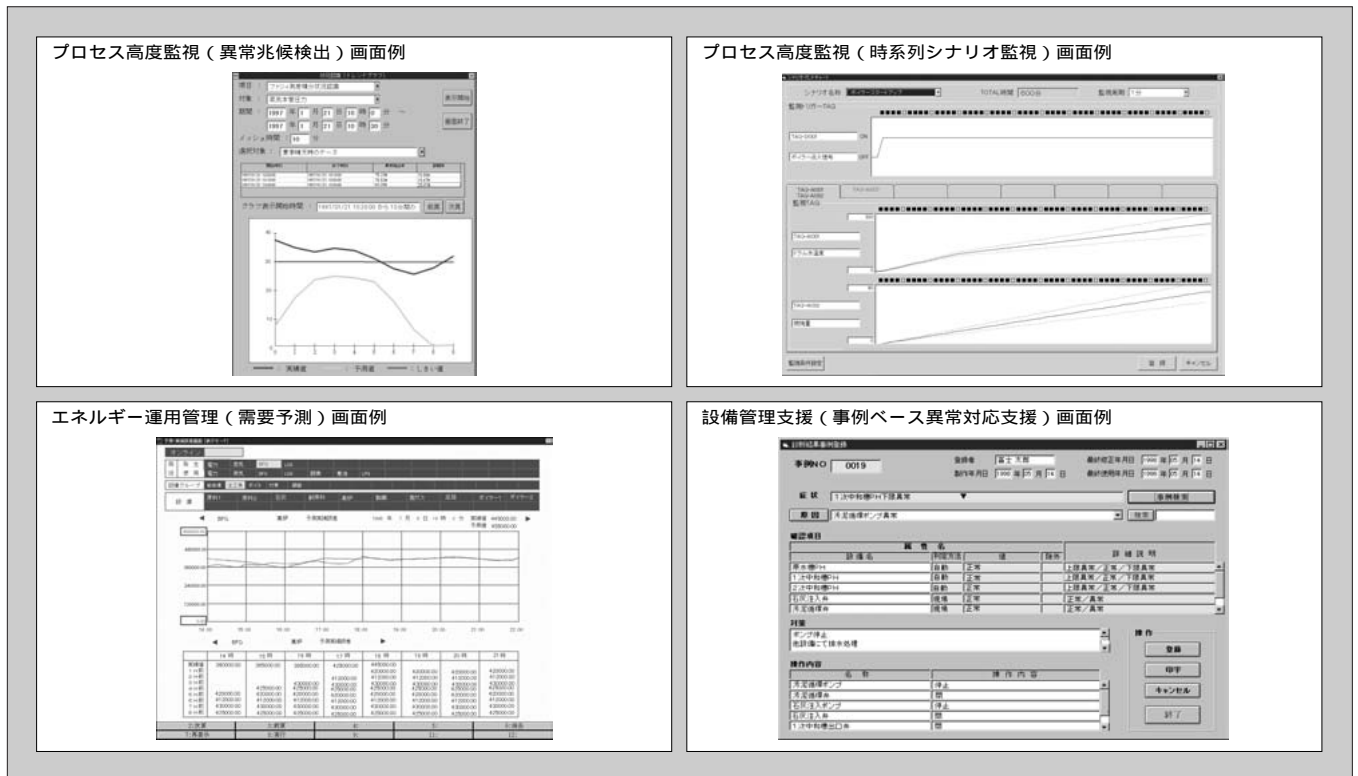


図4 ソリューション商品画面表示例



3.2 システムの構築

システムの構築にあたっては、高信頼性、保守の容易性ととも開発スピードと安さが要求される。システム化のポイントは、運用面での共通課題である運転員の経験と勘に基づく操業をいかにシステムが支援、代行できるかにあった。そこでこの要件を実現するのに必要なソリューションパッケージをメニューから選択し、相互に関連づけることでシステムを構築することができた。適用した各ソリューションパッケージの画面例を図4に示す。

(1) プロセスデータ管理

工場全体の操業状態をオンラインリアルタイムで把握、解析するためにプロセスデータ管理パッケージを導入した。制御LANを介して関連システムとのデータ連携を実現し工場全体の操業状態を集中監視することができた。

(2) プロセス高度監視

従来、実績追従型で運転を実施してきた監視業務に対してプロセス高度監視パッケージを導入し、異常兆候の事前検知、スタートアップ時の監視ができた。

(3) エネルギー運用管理

ユーティリティ設備を計画的にかつ効率よく運用するために、エネルギー運用管理パッケージを導入した。生産計画部門にて製造プラントの操業計画・実績の管理、エネルギー原単位管理、エネルギー需給量予測などを行い、その結果をもとにユーティリティ設備の最適配分を実現し高効率な省エネルギー運用を達成した。

(4) 設備管理支援

ユーティリティ設備関連の安全操業、危険予知を行うた

めに、事例ベース異常対応支援パッケージを導入した。これにより、過去の異常事例を蓄積し類似事例を検索することで原因と対応をガイダンスすることができ、的確な異常対応ができた。

3.3 運用段階におけるサービス

システムを早期に安定稼働させるために、次の運用サービスを行った。

(1) パラメータチューニングサービス

プロセス高度監視パッケージ、エネルギー運用管理パッケージを対象に実運用の実績データによるモデルパラメータのチューニングを実施した。

(2) システム導入後の教育

システム導入後は、システム導入の狙いと実操作方法の修得を目的とした運用教育、設備変更などが発生したときの対処方法などの修得を目的とした保全教育、さらにコンピュータを対象としたシステム保守教育を実施した。

4 あとがき

本稿では、プロセス生産ソリューション体系のベースとなる操業管理ソリューションを主体に紹介した。

プロセス生産ソリューションは、他にシステム構築コンポーネント、分野別ソリューション、情報統合共有ソリューションなどを取りそろえている。富士電機はさまざまな装置産業分野の課題に対して他の Solution_MEISTER 商品と連携し、顧客の事業に幅広く柔軟に問題解決を図っていく所存である。



*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。