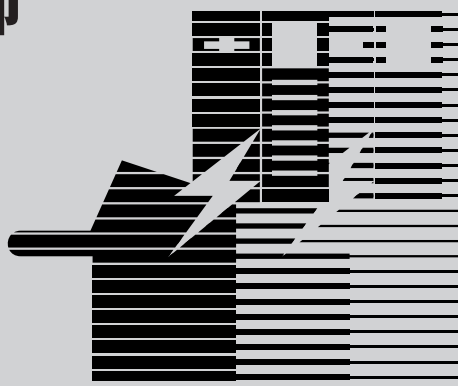
情報・通信・計測・制御システム



ソリューション
コンピュータ・コントローラ・ネットワーク
計測・制御システム
計測機器
ビジョン・レーザ

展　望

1998年は景気が予想以上に悪化し，産業界を取り巻く環境は世界同時不況の様相すら呈しかねないという非常に厳しい状況下におかれている。

国内の企業はグローバリゼーションのなか，規制緩和などのビジネス慣行の見直しを含めて，生き残りをかけた収益改善に根本的な対応が求められている。一方で，今後の高齢化や地球環境などの社会的問題があり，自治体，公共団体においても財政が悪化するなかで，よりよいサービスをいかに効率よく提供していくかが求められている。

いずれに対しても，従来の仕事の枠組みのなかだけではもはや解決できる範囲を超えており，事業構造の変革を伴った抜本的な業務の革新，組織の再編や人の意識改革が必要となっている。同時に，これらの改革にはスピードが求められており，この目的を達成するキーとなる技術が進展著しい情報通信技術（IT：Information Technology）である。

このような背景の下に富士電機はこのたび「Solution_MEISTER」を発表し提供を開始した。そのコンセプトは，①現場と経営を結ぶ，②ベストパートナー，③オープン分散システムインテグレーションである。「Solution_MEISTER」は，いかに最新のITを駆使して顧客の収益改善を達成するか，そのためのソリューション（問題解決）を提案し，コンサルティングからメンテナンスに至るトータルライフサイクル全般にわたってサービスを体系化し提供しようとするものである。「Solution_MEISTER」は，情報ネットワークインフラストラクチャ（インフラ）を構築するための情報基盤ソリューションと，上下水道や電力などの社会インフラ分野，鉄や化学を中心とした装置産業や自動車における加工組立ラインなどの民需分野で培ってきた実績，ノウハウを分かりやすい形に商品メニュー化した各種の業種ソリューションとからなっている。

情報・通信・制御システムにおいては，いかにトータルコストを低減するかが重要になってきており，従来のクライアント・サーバシステムはTCO（Total Cost of Ownership）を削減するネットワークコンピューティングへと変わりつつある。これに対応するため，富士電機ではOracle社が提唱したNC（Network Computer）や各種装置をインターネットに容易に接続可能とするネットワークアダプタを商品化した。また，マルチメディア技術の適用においては，イメージデータを活用した作業指示，画像処理を適用した品質管理などのシステムを実用化した。さらに，SS（Spectrum Spread）無線を利用したネットワークシステムの提供により，ケーブル設置の困難なところでも安価でルート変更が容易なシステム構築が可能となった。

プロセス制御分野では，新設プラントの建設は少ないなかで，既設プラントをいかに効率よく運転するか，総合的観点からのシステム再構築が追求されてきている。これに伴って，監視制御システムだけでクローズしない，情報処理システムと密接かつ容易に結合するシステムが求められ，同時に経済面から，オープン・小形システムへの要求がますます増大している。

このような背景から，コストパフォーマンスを大幅に改善した小規模コントロールシステム「ACS-250」の製品化，フィールドバスサポートによるパソコンベースのDCS（Distributed Control System）「FOCUSシステム」の強化を行った。

計測機器は，設置形超音波流量計（多測線タイプ），マルチループプロセスコントローラ，ビデオチャートレコーダ，フレキシブルレベル発信器など多くの商品を開発した。これらはいずれもディジタル技術を駆使し多機能，オープン，コストパフォーマンスを追求した商品としている。

微粒子カウント式卓上形高感度濁度計は，浄水場のクリプトスポリジウム暫定対策指針対応に威力を発揮する。

精密FA分野において，ウェーハやICなどの電子部品は，PL法対策と歩留り向上のため製品のトレーサビリティが重要であり，必要な文字番号刻印機として微小文字高精度レーザマーキング装置を商品化した。さらに電子産業では，カッティング，穴あけ，トリミングなどの微細精密加工が必要であり，対応商品としてマイクロレーザ加工機を商品化した。製品検査の分野では，容器外面検査やシート検査の生産性向上のために，高速で印刷欠陥を検出できる画像処理装置を多数納入した。

ソリューション

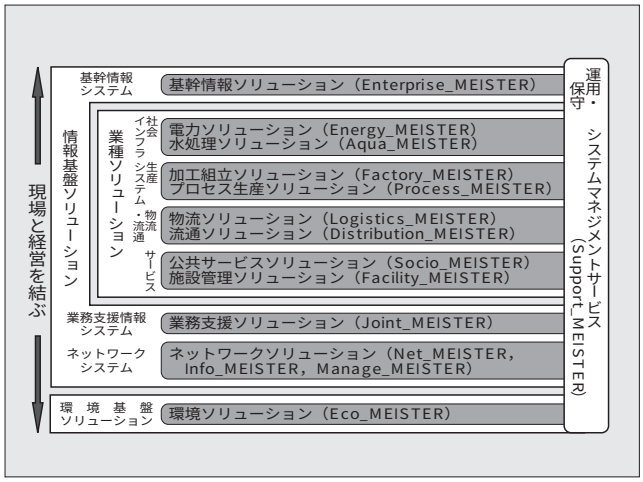
1　「Solution_MEISTER」の体系

関連論文：富士時報 1998.12 p.641-644

21世紀に向けた経営課題の解決を支援するソリューションを「Solution_MEISTER」として体系化した。長年培ってきた制御技術に加え，最新の情報技術とネットワーク技術を適用し，現場と経営を結ぶソリューションを提供する。基幹情報システムや業務支援処理，ネットワーク構築・運用などを行う情報基盤ソリューション，省エネルギーや廃棄物処理など環境に関する課題を解決する環境ソリューション，さらに業種別のさまざまな課題解決のために各種の業種ソリューションを用意した。

コンサルティング，企画，システム構築，運用・保守まで，システムのライフサイクル全体にわたるサービスを，システム構築の核となるパッケージ商品とともに，顧客のニーズや予算に応じてさまざまな切り口から提供する。

図1　富士電機のソリューション体系「Solution_MEISTER」



2　コンサルティングフレームワーク「BisionFrame」

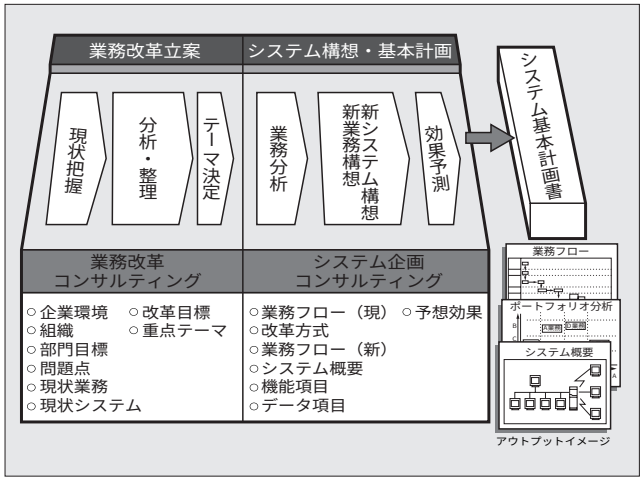
業務改革立案およびシステム構想・基本計画を推進し，システム基本計画書としてまとめるための「業務コンサルティング，システム企画コンサルティング」が Bision Frame である。「経営目標/組織目標」と「現状の問題」のギャップから業務改革ビジョンを導き，最新の情報技術を取り入れたシステム構想・基本計画への展開手法を開発した。主な特長は次のとおりである。

(1)　業務を鳥瞰（ちょうかん）でき，全体を把握しやすい。

(2)　作業項目，役割分担，推進手順，アウトプットが明確で利用部門も含めて体系的に作業を進められる。

主な適用実績として，電子部品製造業の部材管理システム再構築，自動車製造業の生産管理システム再構築，石油精製業でのりん議書ワークフローシステム導入などがある。

図2　コンサルティングの推進プロセス



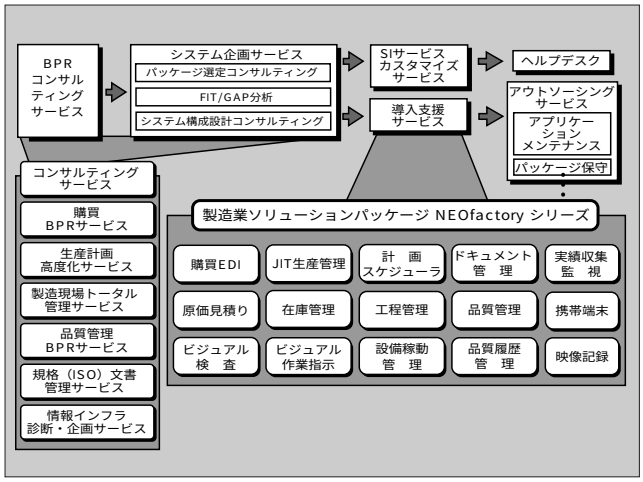
3　加工組立ソリューション「Factory_MEISTER」

関連論文：富士時報 1998.12 p.655-659

「Factory_MEISTER」は，電機，自動車などの加工組立産業における各部門が抱えるさまざまな問題，例えば，生産計画の高度化，品質管理などに最適な解決方法を提供する 6 種類の BPR（Business Process Reegineering）コンサルティングサービスと，生産管理，在庫管理，工程管理などの 15 種類のパッケージ（NEOfactory シリーズ）を体系化した製造業向けソリューションサービスである。

Factory_MEISTER では，顧客の各種業務（計画，調達，製造，品質保証，設備維持，ISO9000 基準書作成など）システム構築にあたって，最新の情報通信技術，オープンなネットワーク，Windows パソコンをベースに，企画・設計・構築・運用段階までのシステムのライフサイクル全般にわたる最適な業務ソリューションを提供する。

図3　加工組立ソリューション「Factory_MEISTER」



ソリューション

④　ドキュメント管理「NEOfiling」

企業活動で作成されるあらゆるドキュメントの全ドキュメントプロセス（作成，承認・登録，配付，検索・照会，保管・廃棄）の効率化を実現するためのドキュメント管理「NEOfiling」を開発した。特徴は次のとおりである。

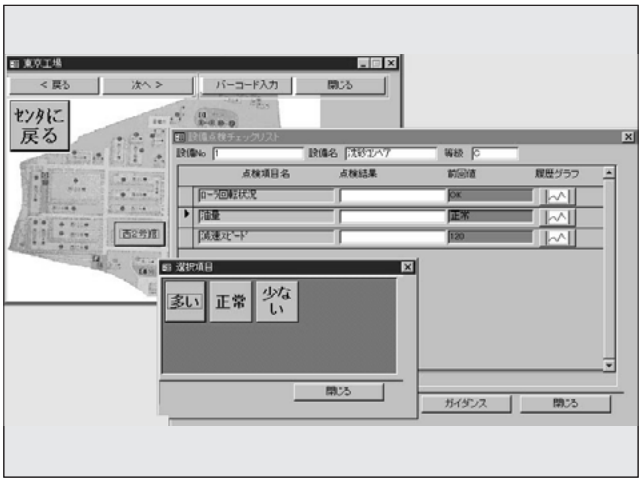
(1)　WWW ブラウザのみですべての機能が利用可能
(2)　電子メールとの連携
　○電子メールによる登録，承認依頼，配付
(3)　他部門システムとのシームレスなリンク
　○NEOfiling 同士の部門システムリンク（仮想フォルダ）
　○NEOfiling ドキュメントとして URL 登録（URL リンク）
(4)　認証サーバとの連携
　○ユーザー権限に応じて検索結果を絞り込んで表示
　○ユーザー権限に応じて利用できる機能を制限

図４　ドキュメント管理「NEOfiling」の画面例

⑤　巡視点検「NEOpatrolman」

プラント設備機器の保全業務を支援する，巡視点検「NEOpatrolman」を開発した。このパッケージは小形軽量の可搬形情報端末装置と無線システム（SS 無線 LAN またはPHS無線）を採用し，マルチメディア技術を用いて設備の巡視点検業務を支援する。主要な機能として，①点検順序をビジュアルに表示する点検マップ機能，②グラフィックス，映像，音声などのマルチメディアを用いた点検ガイダンス表示機能，③ペン入力による点検結果入力機能，④点検進捗（しんちょく）管理機能，⑤異常発生時のセンタとの協調作業機能（映像の伝送，ホワイトボードによるデータ通信），⑥上位システム連携機能，⑦ Word による報告書の自動作成機能などを有する。巡視点検の基本機能はブラウザ機能を有する電子手帳でも実行可能である。

図５　巡視点検「NEOpatrolman」の画面例



⑥　設備稼動管理「NEOavailability」

製造現場の設備管理において，設備の効率的な運転をビジュアルに支援する設備稼動管理「NEOavailability」を開発した。

このパッケージは製造ラインの設備稼動状況および工程能力情報をオンラインリアルタイムで集中監視する。設備情報は WWW（World Wide Web）により LAN（Local Area Network）上にあるパソコンのブラウザ（インターネット閲覧ソフトウェア）へ，状態アイコン（あんどん）表示，統計履歴グラフ表示などのビジュアルな形で表示される。このように，専用端末を必要としないオープンな環境で，設備管理業務の効率化を図ることができる。

図６　設備稼動管理「NEOavailability」の画面例

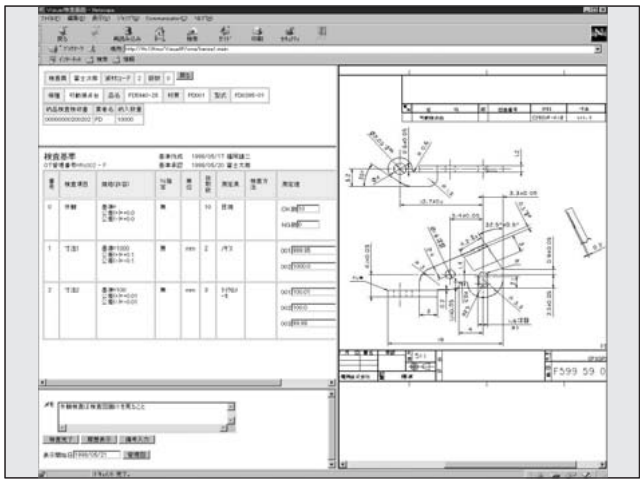
ソリューション

7　ビジュアル検査「NEOinspection」

受入部品・製品などの検査業務をビジュアルに支援するビジュアル検査「NEOinspection」を開発した。

このパッケージは検査場所で利用する検査図面と手順をサーバ上で統合管理する。検査現場に配置した検査用パソコン（クライアント）からは，検査図面・手順を自動検索でき，ブラウザ上で操作することが可能である。さらに，検査測定値は自動測定器と連携することで自動入力が可能であり，検査結果として入力した値は自動で合否判定される。このように，検査業務の確実化および効率化を図ることができるパッケージ商品である。

図7　ビジュアル検査「NEOinspection」の画面例



8　映像記録「NEOvideo」

プラントや工場の設備機器の監視業務を映像を用いて支援する映像記録「NEOvideo」を開発した。このパッケージは映像取込み用のボードを装着したパソコンで，映像の記録および再生を行うものである。主な機能として，①監視対象からの異常信号を受信し，異常発生前後の映像を自動的に記録する機能，②記録した映像を再生する機能，③カメラの向きをパソコン上から制御する機能（特定のカメラ），④記録された映像を光磁気ディスクへ退避する機能などを有する。このパッケージの使用が想定される業務としては，①プラントや工場のライン立上げ初期の異常発生原因の解析，②映像を用いた作業分析，作業改善などに利用できる。

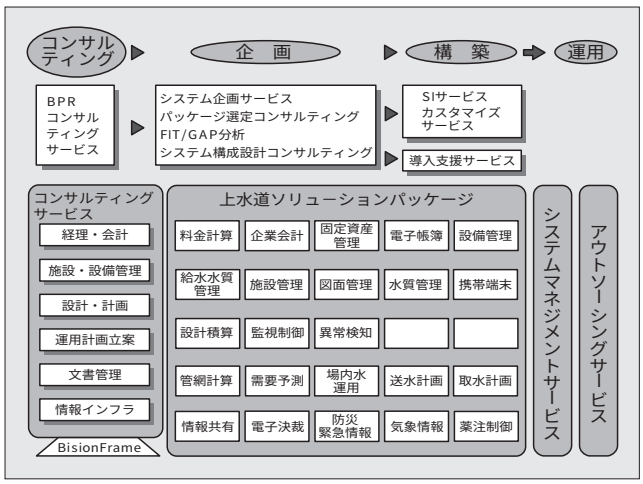
図8　映像記録「NEOvideo」の画面例

9　上水道向けソリューション「Aqua_MEISTER/WaterWorks」

●関連論文：富士時報 1998.12 p.649-654

上水分野において，直接部門・間接部門における業務の効率向上，コスト縮減，市民サービスの向上が求められている。この課題に対し，富士電機では上水道向けの水処理ソリューションを「Aqua_MEISTER/WaterWorks」と名付け，上水道特有のコンサルティングサービスとキープロダクトとして上水道専用のパッケージ群を組み合わせたサービスメニューの提供を開始した。それとともに，運用支援を行うシステムマネジメントサービスや，業務の委託を受けるアウトソーシングサービスも提供する。コンサルティングは「BisionFrame」の手法を用いて業務分析，新業務フロー立案，パッケージ選定を含めた新システム構想の立案，効果予測などを行う。パッケージ群は経理・営業系，維持管理系，運用計画系，監視制御系の課題に対して提供ができる。

図9　上水道向けソリューション商品構成



ソリューション

⑩　下水道向けソリューション「Aqua_MEISTER/SewageWorks」

変化する地球環境や社会環境を背景に，下水道分野においても広範な水環境の課題解決が求められている。富士電機では下水道向けの水処理ソリューションを「Aqua_MEISTER/ SewageWorks」と名付け，下水道特有のコンサルティングサービスと下水道専用のパッケージ群を組み合わせたサービスメニューの提供を開始した。コンサルティングサービスの項目は経理・会計 BPR（Business Process Reegineering），施設・設備管理 BPR，設計・計画支援，運用計画立案を用意し，そのコンサルティングの内容をそれぞれ下水道特有のものとしている。下水道特有の課題に対してのキープロダクトは下水道専用のパッケージ群を提供する。また，運用支援を行うシステムマネジメントや業務の委託を受けるアウトソーシングサービスも提供する。今後さらにパッケージ群の充実を図り提供していく。

図 10　下水道向けソリューションの課題とキープロダクト

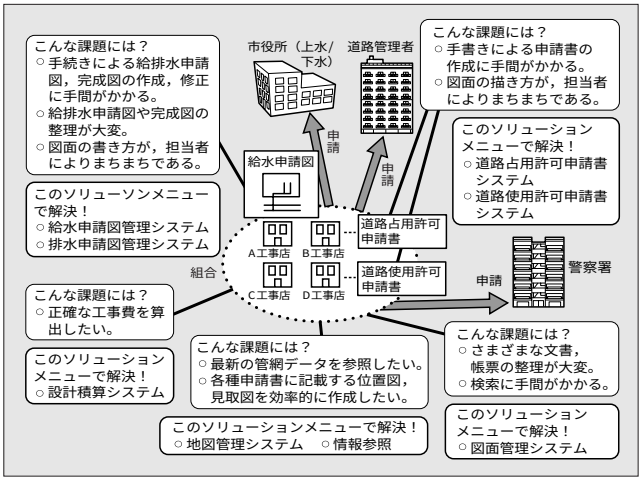
部　門	課　題	ソリューション
建設・設計部門	機器台帳の情報更新が大変 機器と図面の対照が大変 計画修正に手間がかかる	設備管理システム 図面管理システム 設計積算システム
施設・管理部門	文書・帳票の整理が大変 配管などの竣工図面が膨大 施設と図面の対照が大変 給排水台帳を検索したい	図面管理システム 施設管理システム
経理・営業部門	調停，消込み，催促など手作業が多くて大変 公営企業法に対応したい 会計事務が雑多で処理が大変	企業会計システム 固定資産管理システム 電子帳簿システム 電子決裁システム　など
情報共有	局内外の情報のインターネット化を図りたい 局内ホストとインターネット端末との整合を図りたい 事務処理の効率化を図りたい　など	イントラネット構築サービス ネットワーク構築サービス ドキュメント管理パッケージ 電子決裁システム
運転部門	運転の安定化，最適化が難しい 処理水量の予測を自動化できないか ポンプ場ごとの適切な運転管理ができないか	監視制御・OD法維持管理 日報作成装置・降雨情報 薬注制御
水質部門	水質データが整理できない 水質データを解析したい 薬品の管理が大変　など	水質管理システム
保全部門	保守・点検作業が煩雑で経験が必要 計器，設備の異常の早期発見	インテリジェントアラーム 点検ロボット

⑪　管工事向けソリューション「Aqua_MEISTER/PipeWorks」

関連論文：富士時報 1998.12 p.649-654

管工事業界において，各種申請業務の迅速化や設計図などの図面作成の効率化が求められている。富士電機では管工事向けの水処理ソリューションを「Aqua_MEISTER/ PipeWorks」と名付け，管工事特有のコンサルティングサービスと管工事用パッケージを組み合わせたサービスメニューの提供を開始した。管工事のコンサルティングサービスとして，管工事の際に発生する申請業務（給排水申請業務，道路占用許可申請業務，道路使用許可申請業務）に対する BPR（Business Process Reegineering）として業務分析，新業務フロー立案，パッケージ選定を含めた新システム構想の立案，効果予測などを行う。これらの申請のための図面作成・図面管理業務をコンサルティングし，最適なシステム提供により顧客満足度の向上が期待できる。

図 11　管工事向けソリューションの課題とキープロダクト



⑫　業務支援ソリューション「Joint_MEISTER」

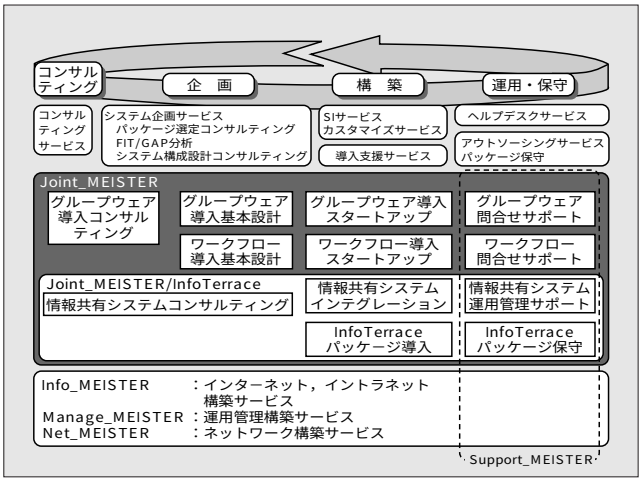
関連論文：富士時報 1998.12 p.673-676

情報システムの活用は，業務改善の実現，業務効率の向上など，企業活動において重要なポイントとなっている。情報共有やコミュニケーションの向上を目的にWWWアプリケーション，グループウェアなどのシステム構築に向けて，コンサルティング，システム構築から運用・保守までを支援するサービスを開発した。特長は次のとおりである。

(1)　コンサルティング：システム導入に必要な環境，導入スケジュール，導入後の評価基準の作成などを企画
(2)　基本設計：システムの導入にあたり，詳細構成を設計
(3)　スタートアップ：セットアップ，動作確認を実施
(4)　問合せサポート： Q&A に対応し安定運用を支援

今後，Web による情報発信を支援するプラットホーム「Joint_MEISTER/InfoTerrace（仮称）」の提供を予定している。

図 12　Joint_MEISTER のサービスメニュー



ソリューション

13　ネットワークインフラストラクチャ構築サービス「Net_MEISTER」

情報システムの基盤となるネットワークについて，企画・設計から構築・運用までシステムのライフサイクル全般にわたるサービスを開発した。主なサービス内容は次のとおりである。

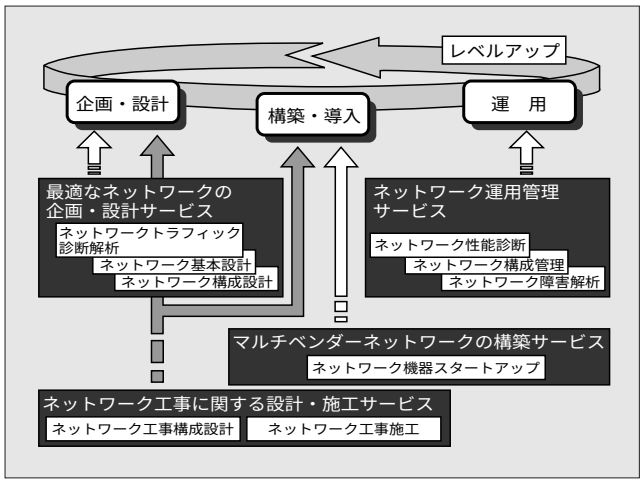
(1)　企画・設計

ネットワークの現状調査による最適なネットワークの提案，基本設計，構成設計，ネットワークの工事に関する構成設計を実施する。

(2)　構築・運用

設計に基づき，ネットワークを構成する機器のセットアップ，ネットワーク工事の施工などを実施する。運用フェーズにおいては，ネットワーク構成管理から性能診断，障害解析などの管理サービスまでを提供する。

図13　Net_MEISTER のサービスメニュー



14　運用管理構築サービス「Manage_MEISTER」

関連論文：富士時報 1998.12 p.677-681

クライアント・サーバを中心とした分散形システムを対象に，複雑化かつ負荷増大するシステム運用管理業務の問題を解決するサービス商品を開発した。システムの稼動監視，性能管理，トラブル解決ができる運用管理の仕組みを構築，サポートする。サービスの特長は次のとおりである。

(1)　運用管理コンサルティング

システムの現状調査，運用管理のガイドライン作成により，適正なシステム維持管理する解決策を提案する。

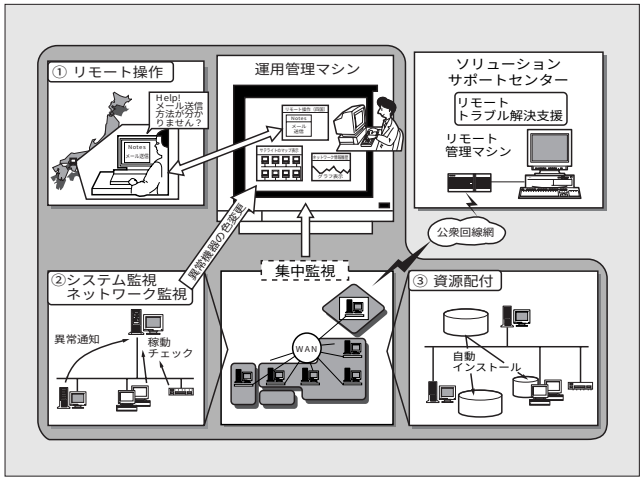
(2)　運用管理インテグレーション

効率的にシステムを運用するための運用管理システムを設計し，構築・導入する。

(3)　運用管理サポート

リモートでのトラブル解決，保守支援を実施する。

図14　運用管理システム例のイメージ図



15　システムマネジメントサービス「Support_MEISTER」

関連論文：富士時報 1998.12 p.682-685

情報システムの活用は，業務の連携処理を目的とする情報システムから経営戦略を目的とした情報戦略へと変遷している。システムマネジメントサービスは，高度な情報通信技術を活用したシステムを顧客が維持管理しているときの疑問やトラブルをハードウェアだけでなく，ネットワークからシステムまでトータルで解決・支援するサービスである。その開発内容は次のとおりである。

(1)　ソフトウェア・ハードウェア製品の仕様や利用方法の質問に回答

(2)　ソフトウェアのレベルアップ情報，技術情報の送付

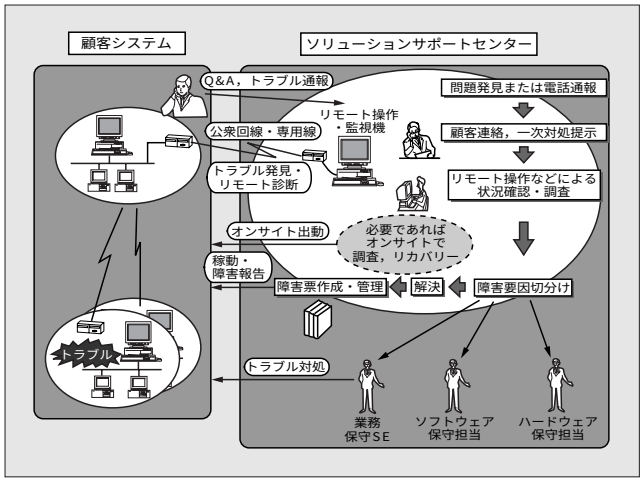
(3)　発生したトラブルの調査，原因特定，解決支援

(4)　システムの稼動状況の確認，管理（オプション）

(5)　オンサイトによる問題解決支援（オプション）

他のソリューションサービスとの組合せも有効である。

図15　問題解決支援：システム運用管理サポートサービス

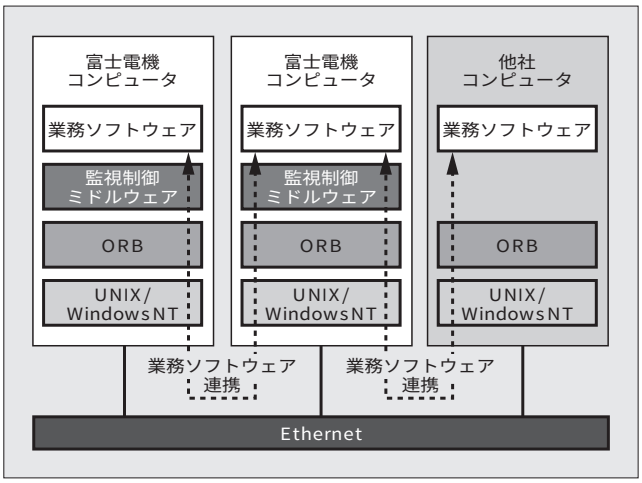


コンピュータ・コントローラ・ネットワーク

1　マルチプラットホーム形監視制御ミドルウェア

現在のコンピュータシステムは，ネットワークで接続された複数のコンピュータが協調しながら動作する，いわゆる分散システムが主流である。監視制御分野においては，高速応答性・高信頼性などのリアルタイム処理が要求されるため，UNIX，Windows などの業界標準のプラットホームで動作する独自の監視制御ミドルウェアを適用してシステム構築を行ってきた。しかし，最近は監視制御分野における周辺業務への業務範囲拡大などにより，マルチベンダー環境によるシステム構築が必要とされている。この市場ニーズにこたえるべく分散オブジェクト技術を導入し，CORBA をサポートする ORB 製品上にミドルウェア環境を試作した。これにより，他社コンピュータからミドルウェア機能を介して業務ソフトウェアの利用を可能とした。

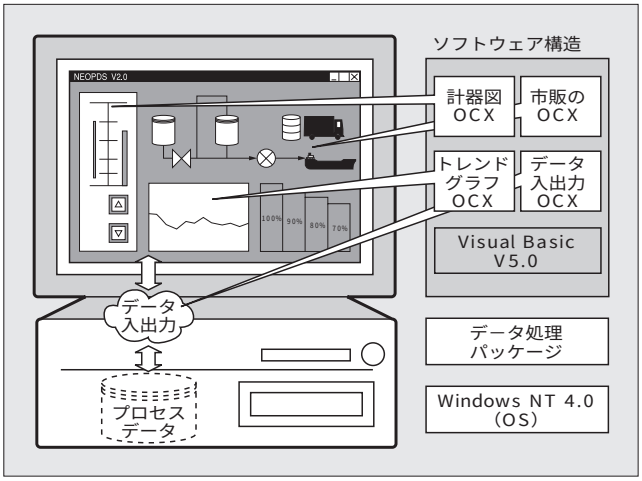
図 16　マルチベンダー環境によるシステム構築例



2　コンポーネント（OCX）による新形パソコン監視制御システム NEOPDS V2.0

Microsoft 社を筆頭とする各社により急速に展開されたコンポーネント技術が，コンピュータシステムの中心技術として注目を集めている。パソコン計装分野においても，監視画面，帳票といったシステムごとのエンジニアリングを要す部分において，最新のコンポーネント技術を用いた効率的手法を選択できることが市場のニーズであり，選択のポイントとなっている。NEOPDS V2.0 は，HCI にコンポーネント技術を導入し，計装監視用の計器図，トレンドグラフなどとプロセスデータの入出力インタフェースを OCX 部品として利用可能とした。これにより，監視制御システムの構築に，市販の OCX 部品を活用した効率的な手法を用いつつ，監視の要（かなめ）である計器図などでは，富士電機の特色を生かしたシステムの提供を可能とした。

図 17　新形パソコン監視制御システム NEOPDS V2.0



3　表示システム（マルチスクリーンシステム）

監視・制御の分野ではモザイク盤に代わり情報（映像）表示，制御支援，遠隔監視などを一括して実現する表示システム（マルチスクリーンシステム）の導入が進められている。富士電機は次の機能を付加した表示システムを多くのユーザーに提供してきた。

(1)　表示方式，利用形態の特長に応じたスクリーン方式や複数画面を一つの大画面として扱える機構を提供
(2)　スクリーン方式に適したサブシステムの採用により，各種の映像ソースに対応した表示システムを提供
(3)　スクリーンへの多様な情報の一括表示により，情報の共有化，監視制御の高度化，運転員の負担の軽減を実現
(4)　スクリーンの操作を専用卓だけでなく，モバイル端末からも操作できる機能や緊急時に自動飛出し表示などが可能な機能を提供

図 18　マルチスクリーンシステムの例

N99-2423-4

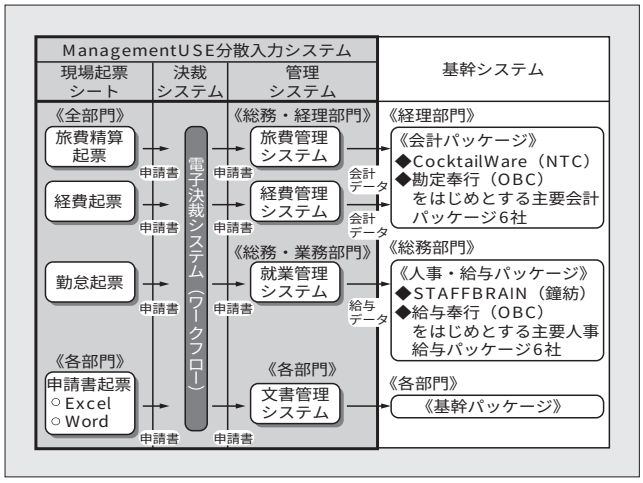
コンピュータ・コントローラ・ネットワーク

4　ManagementUSE 分散入力システム

「ManagementUSE 分散入力システム」は，従来のように旅費精算・勤怠などの申請書などを管理部門で一括して入力するのではなく，発生部門単位の各個人が直接入力し，電子決裁，申請書の管理を実現する管理システムを経て，基幹システムまで連携するシステムである。このシステムの導入により，転記入力作業時のミス防止，決算処理のスピードアップ，管理部門の業務の合理化といった効果を確実に上げることができる。さらに，国内の主要基幹業務（会計・人事給与）パッケージ６社との連携を実現した。主な特長は次のとおりである。

(1)　豊富な製品ラインアップ（旅費，経費，勤怠，申請書）
(2)　本格ワークフローを統合電子決裁システムとして採用
(3)　主要基幹パッケージとの連携を実現（6 社）

図19　ManagementUSE 分散入力システム



5　小形・低価格コントローラ ACS-250

MICREX-AX シリーズの中小規模向けコントローラとして，MICREX-IX シリーズとの互換性を保ちつつ小形かつ低価格な EIC 統合コントローラ ACS-250 を開発した。主な特長は次のとおりである。

(1)　制御規模は上位システム ICS-2000，ACS-2000 の 1/2
(2)　性能は上位システムと同等
(3)　オープン統合化制御システム FOCUS-P のコントローラとして接続でき，中小規模向けに低価格なシステム構成が可能
(4)　国際標準の Ethernet，PROFIBUS などの接続対応

図20　小形・低価格コントローラ ACS-250

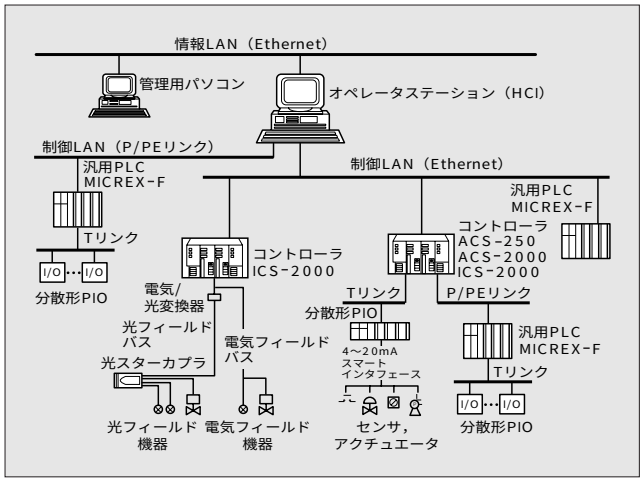
A7318-18-334

6　FOCUS によるフィールド分散システム

オペレータステーションにパソコンを使用した，中小規模向けオープン統合化制御システム FOCUS の適用コントローラを拡大し，フレキシブルなフィールド分散制御システムを実現した。主な特長は次のとおりである。

(1)　小形・低価格コントローラ ACS-250 をはじめ，ACS-2000，ICS-2000，および MICREX-F を選択可能
(2)　他社にない，光技術を駆使した光フィールドバスシステムに対応
(3)　コントローラ，制御 LAN を冗長化した高信頼性システムを提供
(4)　オペレータステーションによるコントローラ支援環境を提供

図21　FOCUS によるフィールド分散システム



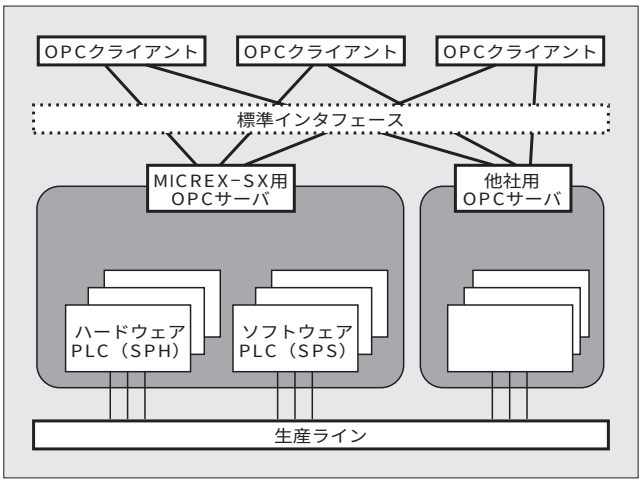
コンピュータ・コントローラ・ネットワーク

⑦　OPC 適用生産システム

OPC（OLE for Process Control）は，製造業における次世代の標準インタフェースとして注目を集めている。富士電機は，日本 OPC 協議会の幹事会社として日本における OPC 技術の確立・普及を推進するとともに，プログラマブルコントローラ（MICREX-SX）の OPC 対応を行っている。1998年９月には日本 OPC 協議会の相互接続デモ（World PC Expo）に参加し，国内外の11社との相互接続性と OPC の有用性を実証した。

今後は，OPC 対応製品の一層の拡充を図るとともに，OPC を各種の生産・監視システムに適用することにより，監視・制御システムと情報システムを融合した，より柔軟でオープンなシステムの提供を行っていく。

図 22　OPC 適用生産システムの構成概念図



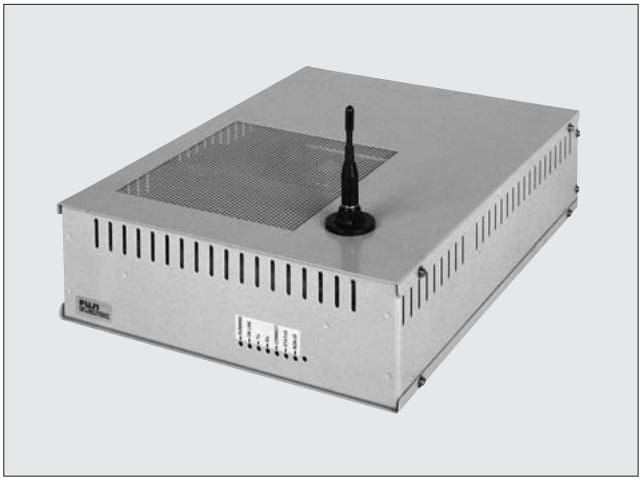
⑧　SS 無線パケットネットワークシステム

無線機を配置するだけで無線ネットワークの構築が可能で，設置，メンテナンスが容易な 2.4 GHz 帯SS無線機 ACSSS-MODEM 01，02 を開発した。

(1)　無線部仕様：10 mW/MHz の小電力無線機，直接スペクトラム拡散方式，伝送レート 256 kビット/秒，通信距離約 500 m（設置環境により異なる）
(2)　端末間通信仕様：RS-232C，AT コマンド準拠
(3)　有線通信路をまったく使用せず，途中の無線機を複数段中継することで遠方の端末とのデータ転送が可能
(4)　不安定な通信路を避けて最適なルートを選択する自動ルーチング機能を内蔵

自動ルーチング機能により，環境が変化しやすい場所においても，信頼性の高い通信が期待される。

図 23　SS 無線機　ACSSS-MODEM 01

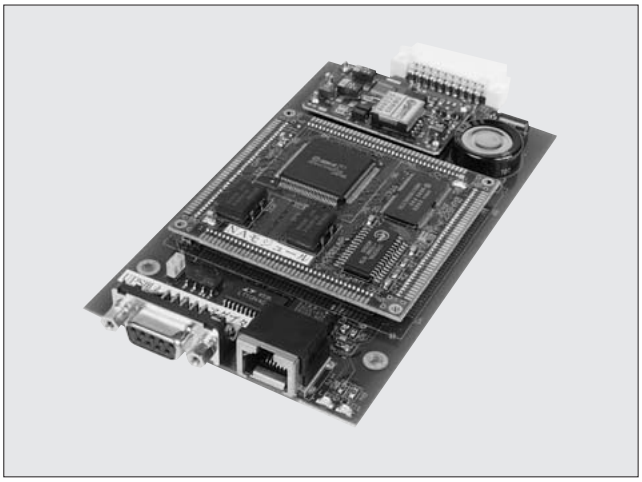


⑨　ネットワークアダプタ

ネットワークアダプタは，イントラネット（インターネット）で使用されている TCP/IP をサポートしたインタフェースユニットで，さまざまな機器に組み込むことによって，機器のネットワーク化を容易に実現させることが可能である。特長は次のとおりである。

(1)　Web-Server 機能により，搭載する機器の情報をホームページとして発信できる。また，ホームページから各種機器固有の設定が可能である。
(2)　メール発信機能により，稼動情報，保守情報などの発信ができる。
(3)　基本ハードウェアおよび基本ソフトウェアをモジュールの形態で提供するので，機器への組込みが容易である。

図 24　ネットワークアダプタ（UPS 適用例）



A7334-18-367

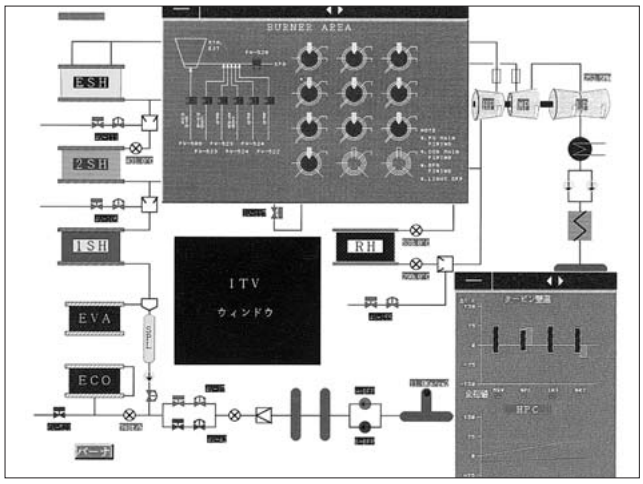
計測・制御システム

1　火力発電設備の計測・制御システム

効率的な発電所の運用，合理的な運転管理や供給信頼性の向上を図るため，計測・制御システムは，自動化範囲の拡大，制御性・保全性・操作性の向上など高度化が一段と進んできている。

富士電機では，MICREX を中心とする高機能・高信頼性システムを火力発電設備用に提供している。このシステムはインテリジェントアラームや設備事故時のガイダンスなど運転支援機能の充実を特長とし，複数の発電設備を少人数で安全に運転することができる。また，OA ネットなど情報系の強化により，省エネルギーを指向した発電所管理システム，モバイル端末を活用した現場巡回点検システム，画像処理技術を応用した現場監視システムなど，多彩なシステムオプションを付加できる。

図 25　ガイダンスや監視ウィンドウを含む CRT 画面例



2　セメントプラントの計測・制御システム

セメント業界においては国内での新規設備投資は抑制されているが，近年までの海外でのセメント需要増大に伴い海外セメントプラントが数多く建設された。富士電機はこのうち中国・秦皇島浅野水泥公司（1997年）と韓国・星信セメント（1998年）に日本メーカー経由で一括セメントプラントの電気・計装・コンピュータシステムを納入した。計装制御システムは分散形制御システムを高機能 DCS（MICREX-IX）で，電気制御を汎用プログラマブルコントローラで行い，ループ制御とシーケンス制御の融合により制御性を高めている。このシステムは制御の高度化および自動化を図ったものとして，運転監視はタッチオペレーションを主体としたウィンドウの活用により操作性を向上させている。

図 26　セメントプラントの計測・制御システム

3　製鋼設備の計測・制御システム

国内外の製鋼プロセスにおいては，経営環境の悪化にもかかわらず，老朽更新および製鋼工場の新設が行われている。この製鋼プロセスは，制御においては，高度な制御が要求され，電気（E），計装（I），およびコンピュータ（C）の EIC 統合システムが不可欠である。

富士電機では，川崎製鉄(株)経由で中国・上海宝山鋼鉄第Ⅲ期工事に，統合化制御システム（MICREX-IX）を中心とした制御システムを納入した。この工事は溶銑予備処理設備，転炉設備 2 基，KTB 付環流式真空脱ガス設備，およびとりべ精練設備により構成され，納入コントローラは数十セットにも及ぶが，制御用ソフトウェアは日中合作となっている。これらの制御システムは，1998年４月から順調に稼動し，営業運転に入っている。

図 27　製鋼設備の中央操作室

計測・制御システム

④　鉄鋼設備中小プラントの計測・制御システム

製鉄業における溶解工程は，生産の基幹となる工程であり，操業を連続で保証できる高信頼性で，高度な制御を実現できる制御システムが要求される。

富士電機では，制御には産業プラント制御で長年実績のあるコントローラ ICS-2000 を使い，監視操作を行う HMI には Windows の高い操作性をもったパソコンを使った分散形制御システム FOCUS を提供しており，高信頼，高機能な制御システムを実現している。

1998年には，溶解炉制御システムとして，(株)クボタ向けキュポラ計装制御システムに FOCUS システムを納入した。このシステムは現在順調に稼動している。さらに，鉄鋼向け加熱炉制御システムとして２セット，連続鋳造制御システムとして 2 セットを納入した。

図 28　(株)クボタ向け溶解キュポラ計装 FOCUS

⑤　石油オフサイト設備の計測・制御システム

製油所では環境面，流通面の合理化のために設備の統合や増強が実施されている。石油オフサイト設備においては，バルブやポンプ，ミキサの遠隔操作化や異常信号の収集監視システムの段階的な構築が行われている。

富士電機では，光フィールド計装 FFI 方式の電動弁アクチュエータを使用したシステムを提供しており，1997年に続き日本石油精製(株)根岸製油所，昭和四日市石油(株)四日市製油所に納入した。

また，光多重伝送によるバルブなどの遠隔監視操作システムの大幅増設を，三菱石油(株)水島製油所に納入した。この増設はアスファルト出荷の合理化工事の一環で，バルブ約 380 台にも上るものであった。

図 29　光式電動弁制御システム

N99-1986-22

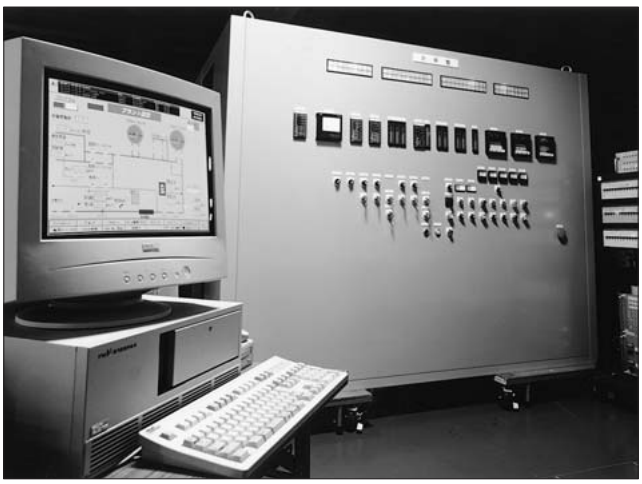
⑥　ガス設備の計測・制御システム

都市ガス業界では，熱量転換（高カロリー化）に伴う供給管理の充実が重要な課題の一つとなり，製造工場からガス導管網―整圧所を経て需要家に至るまでの導管圧力や流量の遠隔監視システムの拡充が必要となっている。

富士電機では，遠方監視制御装置とプログラマブルコントローラ，コンピュータを FA ネットワークで結合したシステムを標準化し，ガス製造工場，供給所，整圧所などのプロセス計測制御機器を含めたトータル供給管理システムを提供している。

某ガス会社向けとして，オープン統合化制御システム FOCUS を納入し，ガス製造プラントの熱量制御，ホルダ送出制御，さらに供給導管網の遠方監視制御を取り入れたガス製造・供給全般を管理できる統合化システムを確立した。

図 30　都市ガス製造・供給統合管理システム



計測・制御システム

7　化学プラントの計測・制御システム

化学工業分野では競合のボーダレス化による生産コストの圧縮，設備投資の縮小など厳しい経営環境が続いている一方，生産システムの老朽化対策，増設を目的とする設備投資は継続して実施されている。

富士電機は上記の市場動向に合わせ，分散形制御システム（DCS）の新旧システムの混在，相互監視を目的とするソフトウェア，ハードウェアを提供している。これにより段階的なシステムの更新（コントローラ，オペレータステーションの分割更新）が可能となり，最新の DCS（MICREX-IX）を多数納入した。

旧システムが中小規模の DCS やシーケンサで構成される場合は，パソコンを使ったシステム（FOCUS）を使用し多数更新を図った。

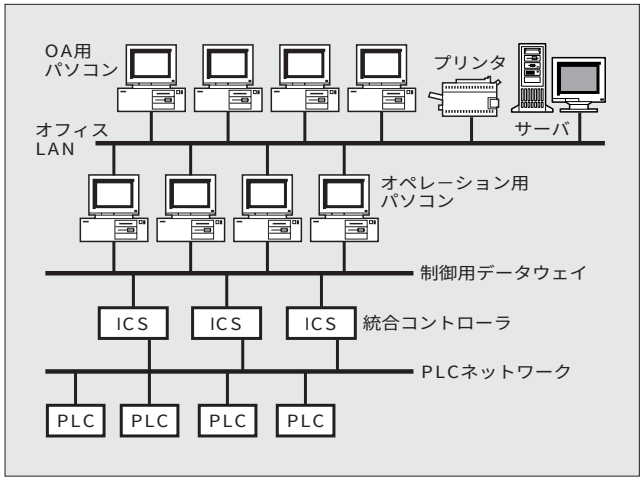
図31　化学プラントの計測・制御システム

8　食品・薬品プラントの計測・制御システム

食品・薬品業界での設備投資は，新商品対応，操業効率の向上，老朽化対策などさまざまな目的で，着実に行われている。

富士電機が，時代のニーズであるコストミニマム化やオープン性に焦点を合わせて，1996年秋に発表した「FOCUS」は，多くの設備の監視・制御システムとして採用され，今やこの業界での主力商品となっている。従来から，富士電機は，多彩で柔軟な制御用ネットワークシステムを提供してきたが，FOCUS ではさらに，オフィス LAN との融合も容易に実現可能となった。これにより，従来からの監視・制御システムの枠を超えた情報統合システムを提案する機会も増え，システム事業の在り方も変化しつつある。

図32　ネットワーク技術を生かしたシステムの例



9　ごみ処理プラントの計測・制御システム

最近のごみ処理問題のなかで，特にダイオキシンが問題になっており，排ガスの無害化を目的にしたごみ焼却炉の燃焼制御の安定化が求められている。

富士電機では，わが国最大の焼却能力（600 t/d× 3 炉）を持つごみ焼却施設である東京都江東清掃工場向けに MICREX-IX システムを納入した。このシステムは，データウェイ上にコンピュータを含めて約30の制御ステーションで構成され，種々のプラント制御設備とは光伝送を随所に採用し，多機能・高信頼性システムを実現した。

コンピュータシステムは，帳票機能，運転支援機能，点検データ管理機能，在庫管理機能を有している。さらに定常運転自動立上げ・立下げ訓練用として上記のシステムとは別に独立したシミュレータシステムを納入している。

図33　江東清掃工場の中央制御室

N99-2461-5

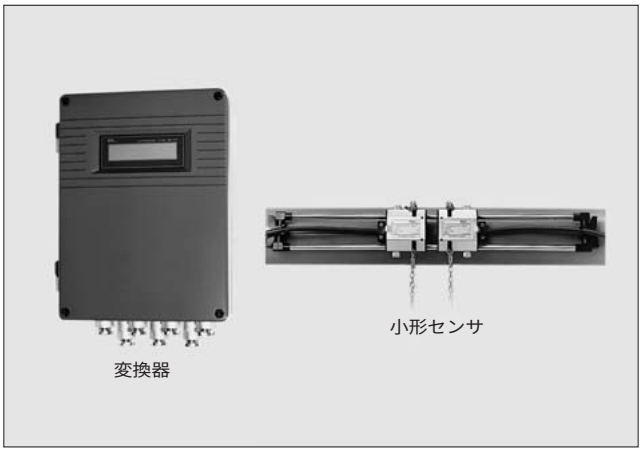
計測機器

1　設置形超音波流量計（多測線タイプ，形式：FLH）

この流量計は，超音波の伝搬時間を利用して既設配管の上から管内の流量を計測できる流量計である。今までは，精度よく測定するためには検出器の取付け条件（直管長：上流側 10 D 以上）に制約があったが，この制約を解消できる。また，多配管の個々の流量を同時に計測し，差流量，トータル流量などの演算を内部にて処理し信号を出力することができる。最新のエレクトロニクス技術と計測技術で多彩なアプリケーションを可能にした。特長は次のとおりである。

(1)　最大 4 測線，4 配管の同時流量計測が可能
(2)　内部演算機能は四則計算以外に平均値演算が可能で，上位にカルキュレータが不要
(3)　温度－圧力のデータを入力し，質量流量計測や各種熱カロリー演算に対応

図 34　設置形超音波流量計（多測線タイプ）の変換器と小形センサ



AF92-134/NF-4365

2　マルチループプロセスコントローラ

富士電機のシングルループのコンパクトコントローラ F，S に代わる新世代機コンパクトコントローラ M を商品化した。大形カラー液晶表示器の採用による視認性のよいグラフィック表示の実現，マルチループ化，ネットワーク対応，プログラマブルコントローラ機能など先端機能を盛り込んだものになっている。主な仕様は次のとおりである。

(1)　外形寸法　　：72×144×280（mm）
(2)　制御ループ数：最大 4
(3)　バックアップ用手動操作器内蔵（オプション）
(4)　IEC61131 準拠のソフトウェア PLC（オプション）
(5)　T リンク，Modbus インタフェース（オプション）
(6)　IC メモリカード（オプション）
(7)　パソコンエンジニアリングツール（オプション）

図 35　マルチループプロセスコントローラ

3　ビデオチャートレコーダ

記録紙の代わりに液晶画面，IC メモリ，フロッピーディスクを用いたペーパーレス記録計を商品化した。液晶表示器は高分解能 5.5 型カラーを採用し，広い視野角と鮮明な表示を実現している。フロッピーディスクに保存したデータは，専用のアプリケーションソフトウェアを用いてパソコン上で再生し，表示や印刷して使用する。

主な仕様は次のとおりである。

(1)　外形寸法　：144×144×280（mm），パネル形
(2)　記録点数　：２点，４点，６点
(3)　構　造　　：パネル埋込み形，デスクトップ形
(4)　入力信号　：熱電対，測温抵抗体，電圧，電流
(5)　電源電圧　：AC100 ～ 120 V/200 ～ 240 V
(6)　オプション：警報，伝送，演算，外部制御など

図 36　ビデオチャートレコーダ（ペーパーレス記録計）

A7196-18-265

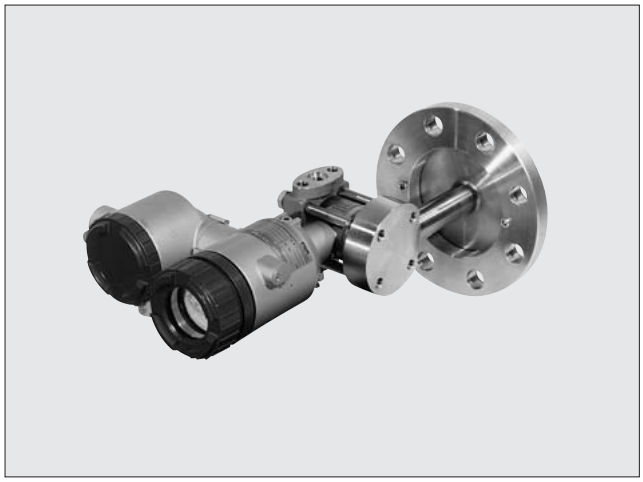
計測機器

4　フレキシブル出力レベル発信器

アプリケーションのさらなる充実をめざし，FCX-A/Cシリーズ発信器に液位計測機能を強化したレベル発信器を追加した。横置きの円筒タンク内の測定流体の液位から体積を測定する場合，従来はレベル計で流体液位を測定し，その出力を演算器で体積に変換していた。今回開発したレベル発信器では，任意に設定可能な折れ線機能追加により，発信器のみで体積への変換を可能にした。また，レンジ変更によるレベル調整機能を追加して使い勝手も改善した。特長は次のとおりである。

(1)　任意に設定可能な 14 補正点と 15 直線による折れ線機能
(2)　レンジ変更によるレベル調整機能を追加
(3)　精度 0.2 %（オプション： 0.1 %）
(4)　横置き円筒タンクの体積計測などに最適

図 37　フレキシブル出力レベル発信器

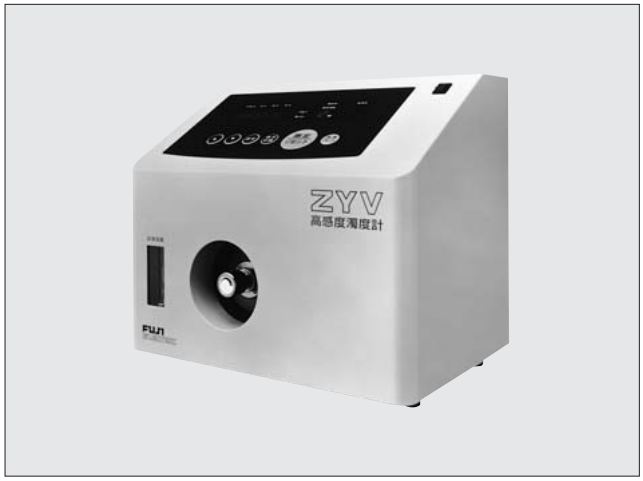


5　微粒子カウント式卓上形高感度濁度計

卓上形高感度濁度計（ZYV）は，微粒子個数濃度と超低濁度（0.001 mg/L）の測定を同時に実現し，浄水工程でのクリプトスポリジウム暫定対策指針への対応はもちろん，膜処理設備用の膜異常検知センサとして威力を発揮できる。主な特長は次のとおりである。

(1)　試料水中に照射したレーザ光の一つ一つの濁質微粒子からの散乱光をパルスとして検出し，パルスの大きさに応じて濁度に変換する方法のため，SN 比に優れ，フローセルの汚れに強い。
(2)　濁度と粒径区分（４区分）ごとの微粒子個数濃度が測定可能で，濁度異常の解析に有効
(3)　サンプリングポンプ，流量計を内蔵した卓上形で，水質試験室での使用が容易

図 38　卓上形高感度濁度計



CP98-2772

6　ポータブル赤外線ガス分析計

ポータブル赤外線ガス分析計（ZFY）はシングルビーム赤外線方式を採用した，シンプルで安定性のよい分析計で，施設園芸用ビニルハウスや熱処理炉の雰囲気ガスの簡易測定用に開発した。主な仕様は次のとおりである。

(1)　測定成分および測定範囲：
　　CO_2　0 ～ 0.2 vol % ……100 vol %または
　　CO　 0 ～ 0.5 vol % …… 50 vol %または
　　CH_4　0 ～ 1　vol % …… 10 vol %
(2)　繰返し性：±0.5 % FS
(3)　安定性　：±2 % FS/d（ゼロ，スパンとも）
(4)　直線性　：±2 % FS
(5)　応　答　：90 %応答 15 秒以下
(6)　出　力　：DC ４～20 mA

図 39　ポータブル赤外線ガス分析計

A7095-17-701

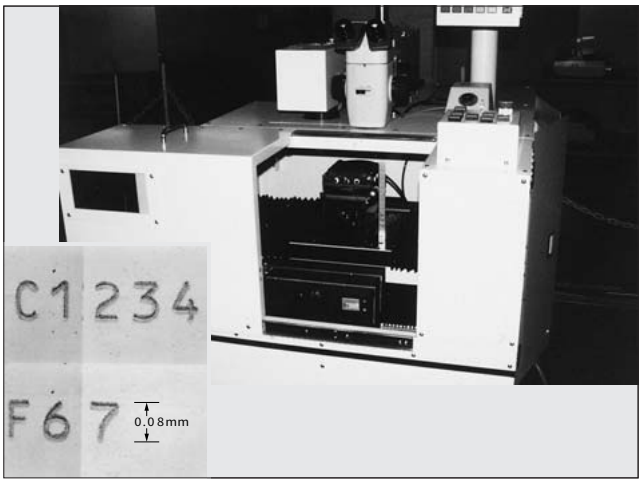
ビジョン・レーザ

1　微小文字高精度レーザマーキング装置

製品に記載される番号は，年々多様化し，PL 法の施行と歩留り向上を目的としたトレーサビリティ確保のためにますます重要となっている。また，一方では，電子・半導体部品の小形化も日進月歩であり，マーキングのためのスペース確保が困難なワークが増えてきた。富士電機では，YAG レーザマーカ FAL シリーズに微小スポットを得るための専用加工光学系と高精度 XY テーブルを組み合わせた微小文字高精度マーキング装置を商品化した。主な性能は次のとおりである。

(1)　文字高さ 80 μm の微小文字マーキングが可能
(2)　600 μm□ の二次元コードマーキングが可能
　（英数字約 20 文字の情報が登録可能）
(3)　文字の線幅は約 20 μm
(4)　XY テーブルのストロークは 350 mm

図 40　微小文字高精度レーザマーキング装置とマーキング例



2　マイクロレーザ加工機 FAL-F3100

FAL-F3100 は，グリーンレーザ光により，一般金属に対しエネルギー吸収率が高く，10 μm 以下のスポットサイズの加工線幅が可能で，これまで困難とされていたシリコンウェーハのレーザ加工，ポリイミドフィルムの加工，各種金属への熱拡散の少ない加工ができるマイクロレーザ加工装置である。

この装置は，３種の加工方式が選択可能であり，①各種形状のマスク像を縮小して精密なパターン加工ができる結像方式，②ワーク固定状態でφ120 mm の範囲で金属薄膜はく離，穴あけ，文字パターンのマーキングなどが可能なスキャニング方式，③これらを組み合わせた結像スキャン方式がある。本体にはメカニカルインタフェースが装備されており，ワーク搬送機，ローダなども含めシステム構築が容易である。

図 41　マイクロレーザ加工機 FAL-F3100

3　画像処理装置 FAY-1000 とその応用

各種素材・印刷・容器などの分野で，広い面積の平面や曲面上の微細な汚れ・きず・欠け・むらなどの欠陥を高速検査できる富士ビデオセンサ FAY-1000 の応用システムとして，容器外面検査装置，シート検査装置を開発・量産し顧客へ納入した。容器外面検査装置は超高速回転させた缶やカップの円筒外面を展開画像としてラインカメラで走査し，あらかじめ学習した良品画像群によるパターンの特性値の判定基準値を基に 500 個/分の速度で印刷欠陥を高速検査するもので，印刷の伸縮やずれ，濃淡変化などを自動補正する特徴を持つ。シート検査装置は圧延後に連続搬送される金属シートを 5,000 画素ラインカメラ複数台で表裏画像を走査し欠陥を高速検出するもので，従来できなかった二次元分布形状による欠陥判定を可能にした。

図 42　容器外面印刷検査用画像処理装置 FAY-1000

＊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。