

水処理ソリューション「Aqua_MEISTER」

田中 義郎(たなか よしお)

山岸 馨(やまぎし かおる)

高橋 正行(たかはし ただゆき)

① まえがき

変化する地球環境や社会環境を背景に、上下水道分野においても、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。

このような状況のなかで、富士電機はさまざまなソリューション技術(エネルギー、プラント、プロセス、電気・計装・コンピュータシステム)をもって水環境問題に取り組んでいる。太陽光発電、消化ガス発電、燃料電池発電などのクリーンエネルギーや高度処理プロセスなどの研究に力を入れ、さらにコンピュータによる解析・プロセスシミュレーションや水処理プラントの監視制御システムの製品ラインアップ作りに努めている。また、水質問題の増加による水質管理のオンライン化のため、理化学、光学、バイオテクノロジーなどを要素技術とした多様なセンサを開発している。

本稿では、広範な水環境の課題のなかで、上下水道におけるコンピュータシステムの構築、情報の共有化および維持管理をトータルに解決する水処理ソリューション「Aqua_MEISTER」について紹介する。

② 上下水道におけるコンピュータシステム構築の課題

上下水道コンピュータシステムは、上下水道設備を安全・安心・安定に運用するためのものであるが、従来の監視・制御機能に加えて、高効率化を狙いとした運転計画、保守、設備維持などの、より高度な管理機能を統合し実現することが必要になってきている。

具体的には、監視制御システムに蓄えたデータの活用、エンドユーザーコンピューティングの実現、自由度の拡張とコストの縮減、制御と情報の融合、などが課題として挙げられる(図1)。

③ 水処理ソリューションの体系

水処理ソリューション Aqua_MEISTER は上下水道分野を、上水道事業向け、下水道事業向け、管工事業向けに大きく分けて、ソリューションメニューを体系化した。

図2に Aqua_MEISTER の体系を示す。

この体系は、各事業それぞれに特徴のある課題を顧客とともに解決していくという水処理ソリューションの本質に基づく体系としている。

また、上水道事業・下水道事業それぞれに、経理部門(営業、経理、会計業務担当)、設計・建設部門、維持管理部門、運転計画および運用部門があり、これらが組織されて「水処理」が行われている。そして、部門ごとにそれぞれの課題を抱えている。さらには、部門の組織形態は事業体の規模や種類によって異なっている。

このような組織形態や部門ごとの業務内容の多様化に対応するために、Aqua_MEISTER は導入前の業務分析サービスや導入時の導入支援サービスさらに運用における維持管理サービスを商品としている。また、システムの構築においては各種の水道情報を共有するためのインフラストラクチャ(インフラ)技術を共通プロダクトとし、これまで富士電機が開発してきた豊富な上下水道専用ソフトウェアパッケージ商品を基本プロダクトとしている。

④ 水処理ソリューション Aqua_MEISTER

4.1 上水道向け水処理ソリューション

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るサービスメニューを提供する。

図3にその全体の商品構成を示す。

コンサルティングは業務分析、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。その商品として次のサービスを提供する。

(1) 経理・会計コンサルティングサービス



田中 義郎

上下水道における電気・計装設備のシステムエンジニアリング業務に従事。現在、システム事業本部公共システム事業部新事業推進部次長。



山岸 馨

水処理プロセス用コンピュータシステムの応用ソフトウェアの開発に従事。現在、(株)FFCシステム本部水処理システム部長。



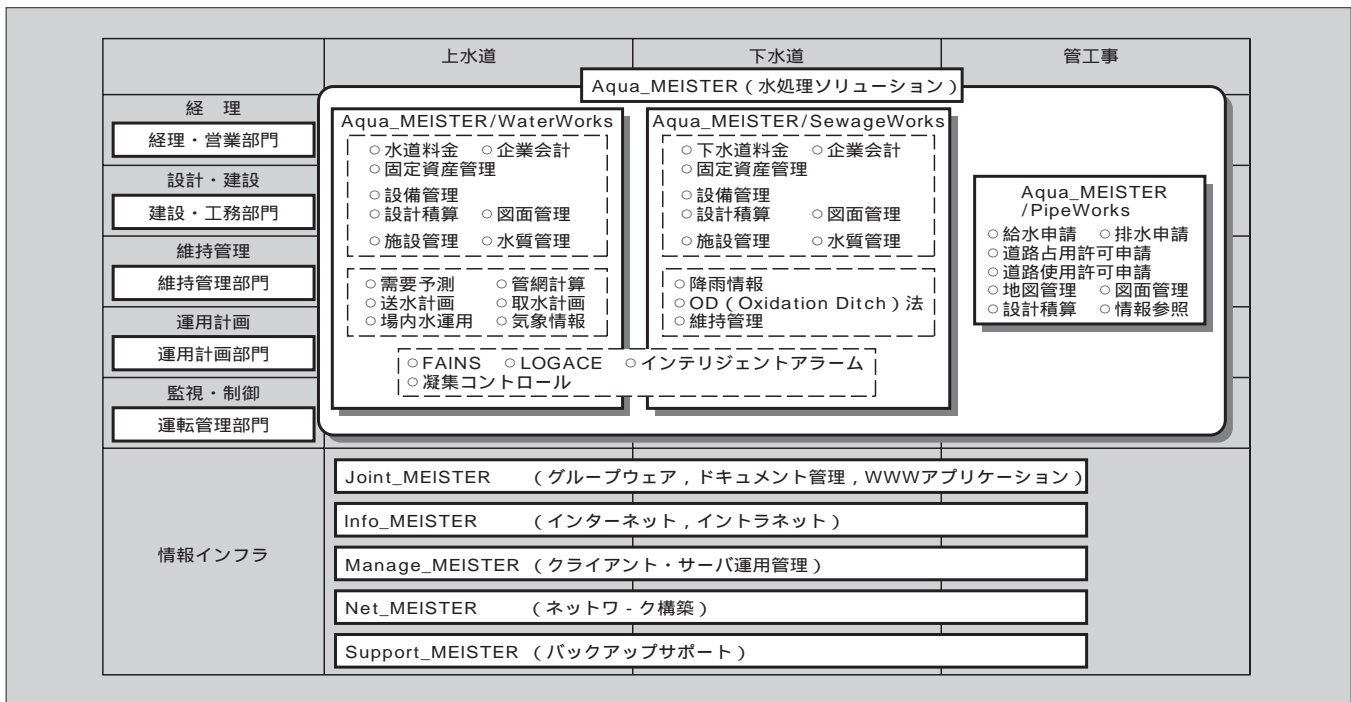
高橋 正行

水処理プロセス用コンピュータシステムの応用ソフトウェアの開発に従事。現在、(株)FFCシステム本部水処理システム部担当課長。

図1 水処理分野の課題

経営・営業部門	建設・工務部門	維持管理部門	運用計画部門	運転管理部門
<p>こんな課題には？</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 検針業務が大変 ○ 調停、消込み、催促など手作業が多くて大変 ○ 公営企業法対応が複雑で大変 ○ 会計事務が雑多で処理が大変 	<p>こんな課題には？</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 機器台帳の情報更新が大変 ○ 機器図面が膨大、一元管理できないか ○ 機器と図面の対照が大変 ○ 工事費などの積算基準がさまざまで見積りが困難 	<p>こんな課題には？</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ さまざまな文書、帳票の整理が大変 ○ 配管などの竣工(しゅんこう)図面が膨大、一元管理できないか ○ 施設と図面の対照が大変 ○ 給水台帳がすぐに検索できないか ○ 水質データや薬品の管理が大変 	<p>こんな課題には？</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 予測が外れ、計画修正に手間がかかる ○ 計画変更が多過ぎる。自動化できないか ○ 非常時対応のできる人が限られている 	<p>こんな課題には？</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 運転の安定化、最適化が難しい ○ 水量・水質管理資料、日報・月報の作成が大変 ○ 設定値変更が頻繁でノウハウが必要 ○ 薬注率の設定値変更が煩雑で経験が必要 ○ 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
<p>このソリューションメニューで解決！</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 水道料金システム ○ 企業会計システム ○ 固定資産管理システム 	<p>このソリューションメニューで解決！</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 設備管理システム ○ 図面管理システム ○ 設計積算システム 	<p>このソリューションメニューで解決！</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 図面管理システム ○ 施設管理システム ○ 水質管理システム 	<p>このソリューションメニューで解決！</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 需要予測システム ○ 管網計算システム ○ 送水計画システム ○ 場内水運用システム ○ 取水計画システム 	<p>このソリューションメニューで解決！</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 監視制御システム ○ データロガー装置 ○ 日報作成装置 ○ 薬注制御 ○ インテリジェントアラーム
情報共有	需要予測	送水(取水)計画	配水制御・場内水運用制御	非常時水運用
<p>こんな課題には？</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 局外(市民、他事業体)、局内(各部門)の情報のインターネット化を図り、スピード化とペーパーレス化を行いたい ○ 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 	<p>こんな課題には？</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 予測演算用パラメータの調整を自動化できない ○ 配水池により予測が合わない ○ 簡単で分かりよい方法はないか 	<p>こんな課題には？</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 送水量の変更が多く経験が必要 ○ 計画を立てても実績と合わず、自動調整したい ○ 取水量を安定にしたい ○ 自己水源を有効に使いたい ○ 取水量の設定を自動化したい 	<p>こんな課題には？</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 配水圧力の変動が大きい ○ 配水圧力制御がうまくいかない ○ 管網ブロック化による給水制御を最適化したい ○ 配水池からのオーバーフローをなくしたい ○ 1日の処理量の変動が大きく安定化したい 	<p>こんな課題には？</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 管網をブロック化したのが赤水の発生が多い ○ 管工事・湯水時の水運用計画が煩雑で難しい ○ 湯水時の減圧操作箇所とその評価ができないか ○ 火災時に赤水苦情が多い
<p>このソリューションメニューで解決！</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ インターネット・イントラネット構築サービス ○ クライアント・サーバ運用管理サービス ○ ネットワーク構築サービス ○ ゲールウェアパッケージ(ExchangeUSE) ○ ドキュメント管理パッケージ 	<p>このソリューションメニューで解決！</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ カルマンフィルタ ○ ニュラルネットワーク ○ 回帰式 ○ 類似パターン抽出 ○ 水運用シミュレータ ○ 性能・有効性診断・調整サポート 	<p>このソリューションメニューで解決！</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 動的計画法 ○ 線形計画法 ○ 計画検定・修正・調整演算 ○ 水運用シミュレータ ○ 流入予測 ○ 需要予測 ○ 性能・有効性診断・調整サポート 	<p>このソリューションメニューで解決！</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 管網計算システム ○ 管網末端圧力制御 ○ 場内水運用計画 ○ 性能・有効性診断・調整サポート 	<p>このソリューションメニューで解決！</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 管網計算 ○ 送水計画 ○ 取水計画 ○ 赤水解析 ○ 性能・有効性診断・調整サポート

図2 Aqua_MEISTERの体系



上水道の経理・会計業務に対する BPR (Business Process Reengineering) サービス

(2) 施設・設備管理コンサルティングサービス

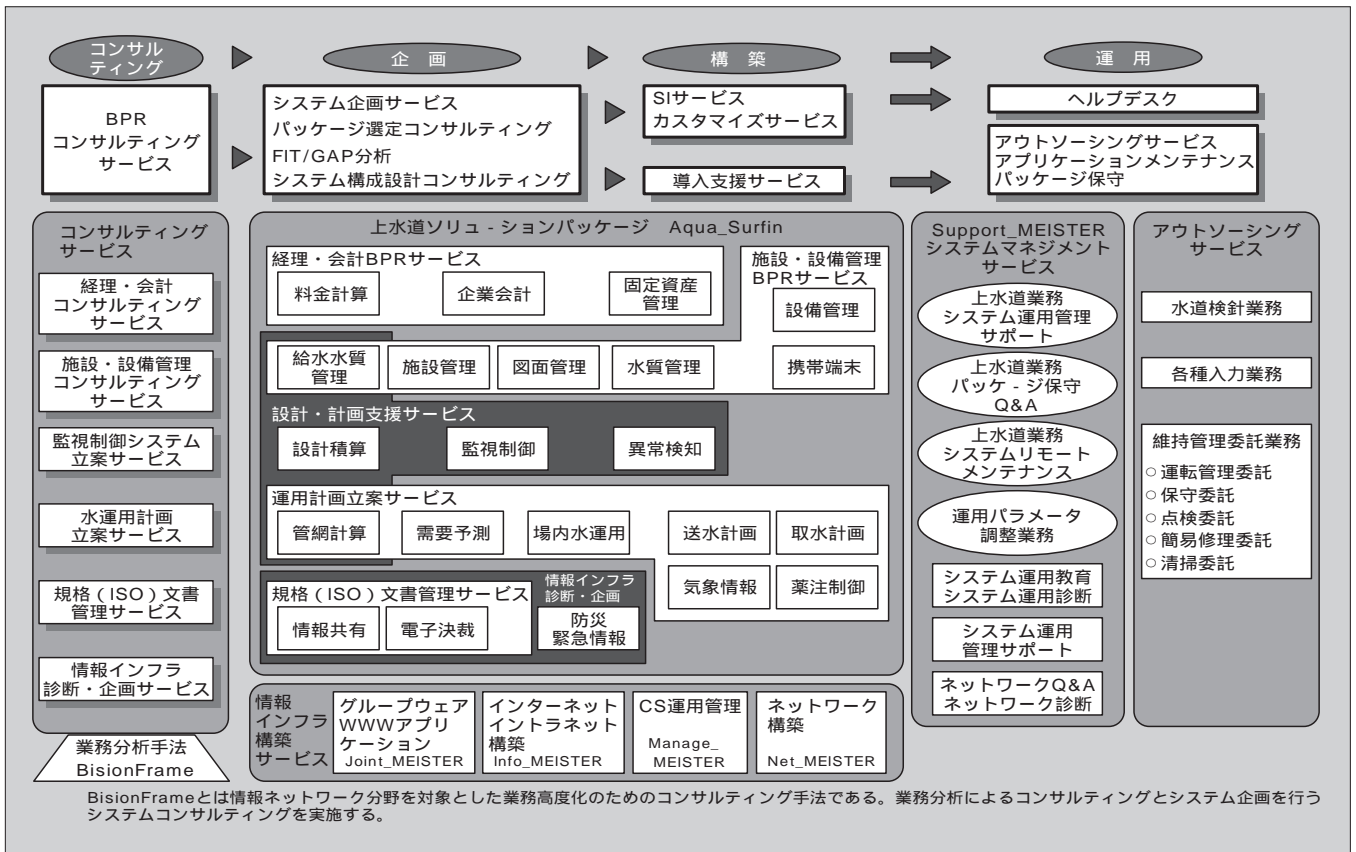
上水施設管理, プラントの設備管理, 図面管理など管理

業務に関する BPR サービス

(3) 監視制御システム立案サービス

施設の設置・拡張・改良の計画やプラント監視設備などのシステム設計に関する業務のコンサルティング

図3 上水道向けソリューション「Aqua_MEISTER/WaterWorks」



(4) 水運用計画立案サービス

薬品注入（薬注）・水質の制御，および取水から配水までの水運用計画についてシミュレーション技術を利用した制御方式の立案サービス

4.2 下水道向け水処理ソリューション

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るサービスメニューを提供する。コンサルティングサービスとしては上水道と同様に経理・会計，施設・設備管理，監視制御システム立案を提供する。

4.3 管工事向けソリューション

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専用のパッケージ群を組み合わせるサービスメニューを提供する。管工事のコンサルティングサービスとして，以下の申請業務などに対する，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。

(1) 給排水申請業務

水道局や下水道局などへ申請する給排水申請書の作成および申請書や完成図の管理に関する業務

(2) 道路占用許可申請業務

道路管理者（市長，知事など）へ申請する道路占用許可

申請書の作成および申請書や許可書の管理に関する業務

(3) 道路使用許可申請業務

警察署へ申請する道路使用許可申請書の作成および申請書や許可書の管理に関する業務

⑤ サービス商品体系

Aqua_MEISTER は企画・コンサルティング，システム設計・導入，運用・保守というシステムライフサイクルのフェーズごとに商品メニューを商品化している。一例として図4に設備管理のサービス商品体系を示す。

(1) 企画・コンサルティング (BPR)

企画・コンサルティングのフェーズでは業務分析手法「BisonFrame」を適用して，顧客の現状の業務を分析し実行計画の立案，顧客特有の業務とパッケージ機能とのギャップの明確化，新業務構想，新システム化構想，効果予測などを行いシステム基本設計書に展開する。

(2) システム設計・導入

システム設計の段階では，システムの機能設計を行う設計受託サービスを商品としている。また，導入段階においては，インストールやカスタマイズ，さらにはシステムの調整を行う構築支援サービスを商品として提供する。

(3) 運用・保守

システム導入後の段階では，操作指導や保守管理（バージョンアップなど）などをメニューとしてそろえた運用支援サービスを商品としている。また，Q&A サービスやシ

図4 設備管理サービスメニュー

企画・コンサルティング	設計	導入	運用支援
業務コンサルティングサービス 現状分析 現状システムの調査 現状業務内容の調査 実行計画立案 実施テーマの決定支援 実行計画作成支援 業務分析 工事情報の整理 耐用・残存年数整理 機器仕様項目整理 定期点検項目整理 現状業務フローの作成 問題点・改善項目の洗い出し 新業務構想 新業務フロー作成 システム化の対象部分の選定 新システム化構想 システム要件分析 移行手順 効果予測 投資金額見積り	設計受託サービス 機能設計 機器台帳機能 機器完成図管理機能 (オプション) 故障履歴管理機能 定期点検履歴管理機能 修繕対象機器選定機能 補修履歴管理機能 建物台帳管理機能 建物補修履歴管理機能 マスタ保守機能 データベース構造 ネットワーク機能	導入・調整サービス ○インストレーションサービス ○カスタマイズ ○動作確認 開発受託サービス 機能開発 機器台帳機能 機器完成図管理機能 (オプション) 故障履歴管理機能 定期点検履歴管理機能 修繕対象機器選定機能 補修履歴管理機能 建物台帳管理機能 建物補修履歴管理機能 マスタ保守機能 データベース構造 ネットワーク機能	運用支援サービス ○操作指導教育 ○保守管理 ○オンコール対応 ○バージョンアップコンサルティング ○機能レベルアップコンサルティング ○既存データコンバート 保守・Q&Aサービス ○Q&Aサービス ○稼動状況監視 (システム負荷状況監視) ○重要障害監視 ○ソフトウェア保守 (基本ソフトウェア、アプリケーションソフトウェア) 図面データ入力サービス ○各種マスタ情報 ○工事台帳 ○機器台帳 ○機器完成図 ○定期点検台帳 ○建物台帳 ほか
ギャップ分析サービス カスタマイズ項目選定, 設計 各種マスタ情報機能 機器, 建物台帳管理機能 帳票類印字, 表示書式 データベース構造 ネットワーク機能	構築支援サービス ○機器台帳データベース構造構築 ○機器完成図データベース構造構築 ○建物台帳データベース構造構築 ○ネットワーク構築 ○機器台帳機能構築 ○建物台帳機能構築 ○データ交換機能構築		

システムの負荷状況の監視, 稼動状況の監視, さらに各種データの入力業務サービスもメニュー化した保守・Q&A サービスを商品として提供する。

⑥ サービス商品の具体例

6.1 確立された業務分析サービス

顧客の課題や悩みを解決するためには, 最初に現状業務を把握し問題点リストや現状の業務フロー図を整理し作成する必要がある。Aqua_MEISTER ではこのような業務分析を行う手法として BisionFrame を用いる。

この手法では業務全体を鳥瞰(ちょうかん)分析できるため, 異なる部門の担当者が全員参加で問題点の把握や分析ができるというメリットがあり, 無駄な処理や処理渋滞を把握することが可能で改善の対象範囲を抽出しやすい。

分析結果の具体例として, 図5に業務改善後の水道料金業務のフロー図を示す。

システム構築にあたり業務パッケージの導入や顧客業務手順の見直しなどがあるが, このような手法により最適なシステムの企画が可能となる。

6.2 豊富な水処理専用パッケージ群

水処理専用のパッケージは大きく分類して, 経理・営業系パッケージ, 維持管理系パッケージ, 運用計画系パッケージ, 監視制御系パッケージがある。これらの豊富なパッケージがキープロダクトとして水処理ソリューションの中心と

なっている。ここではこれらのパッケージの代表的なものについて記す。

(1) 経理・営業系パッケージ

(a) 水道料金計算

受給者台帳に基づき, 毎月の検針, 徴収, 集計, 調定業務を行う。

(b) 企業会計

予算編成のための事務。決算, 収入, 支出, 振替に伴う会計上の資産価額管理を行う。

(c) 固定資産管理

地方公営企業法に基づいた資産分類の体系化を行い台帳化することにより, 資産評価額を算出し, 保有資産の取得価格, 資産の財源内訳, 減価償却費などを把握する。

(2) 維持管理系パッケージ

(a) 設備管理

電気機器や機械設備の仕様, メーカー, 形式, 故障・点検履歴を体系化して管理する。また, 固定資産管理システムとの情報共有化を実現する。

(b) 施設管理

場内施設や場外施設(配水管, 仕切弁, 消火栓など)を地図と台帳で管理する。

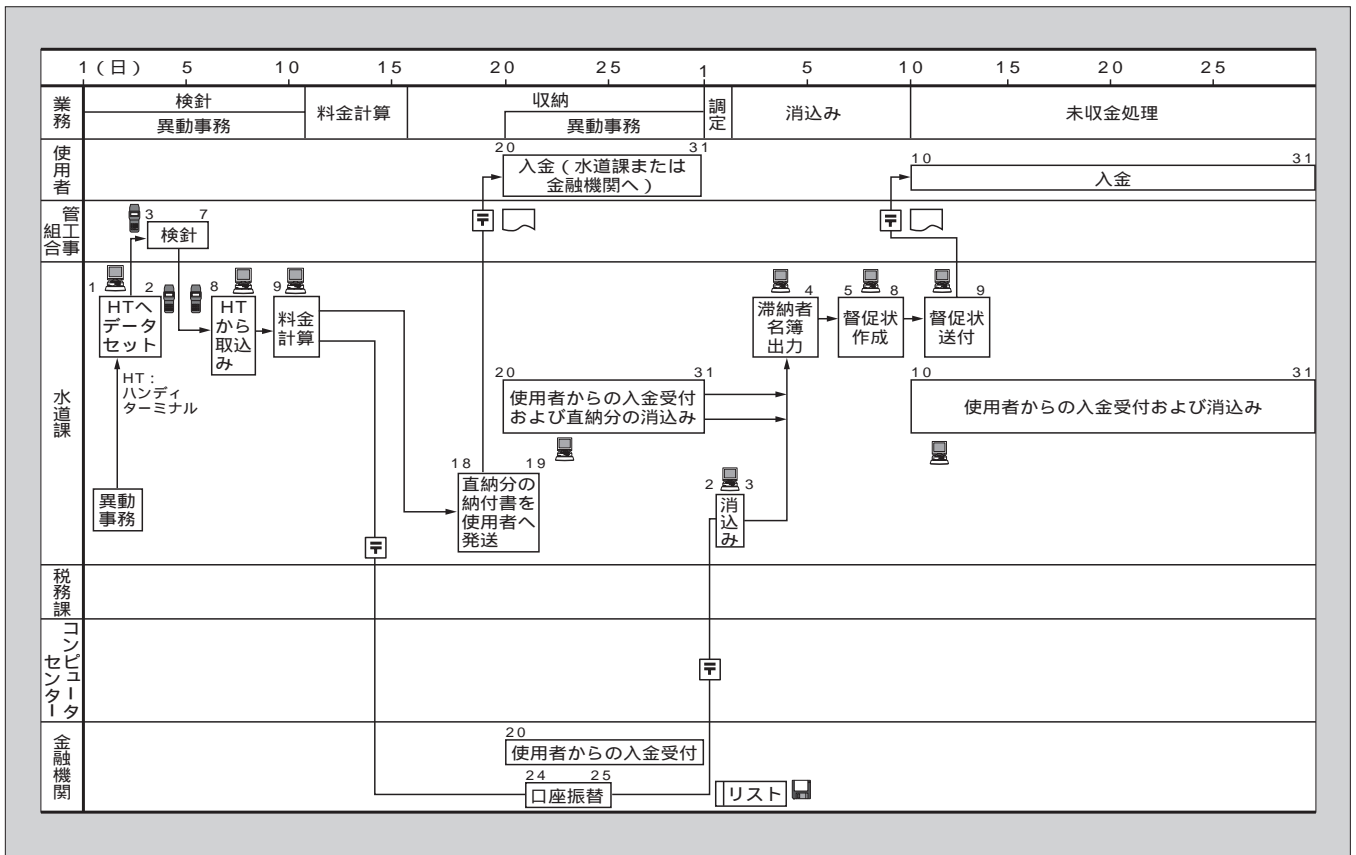
(c) 図面管理

施設機器の各図面情報をデータベース化し, 情報の最新性の確保と図面検索時間の短縮を図る。

(3) 運用計画系パッケージ

薬注・水質の制御および取水から配水までの運用計画な

図5 業務フロー図例



どをシミュレーション技術を利用して効率的な水運用を実現する。管網計算，需要予測，場内水運用，取水送水計画，薬注制御などがある。

(4) 監視制御系パッケージ

プラントの監視制御などを実現するパッケージである。監視・操作対象に応じた情報の表示と操作の手順をマルチメディア情報の形でオペレーターに通知するなどのシーンベース監視や設備機器に設置した各種センサからの計測情報と音響・画像情報により総合判断を行うインテリジェント監視を特長としている。

6.3 情報インフラ構築サービス

顧客の課題解決のためには図6のように水処理パッケージ間でのデータの共有や連携を行う必要がある。さらに，市民サービスを含む各部門間のデータ共有化を進めることにより，より効果的なシステムを構築することができる。

この連携を実現するのが以下の Solution_MEISTER 情報インフラ構築サービスであり，それぞれ企画・構築・運用までの商品を整備している。

(1) 「Joint_MEISTER」

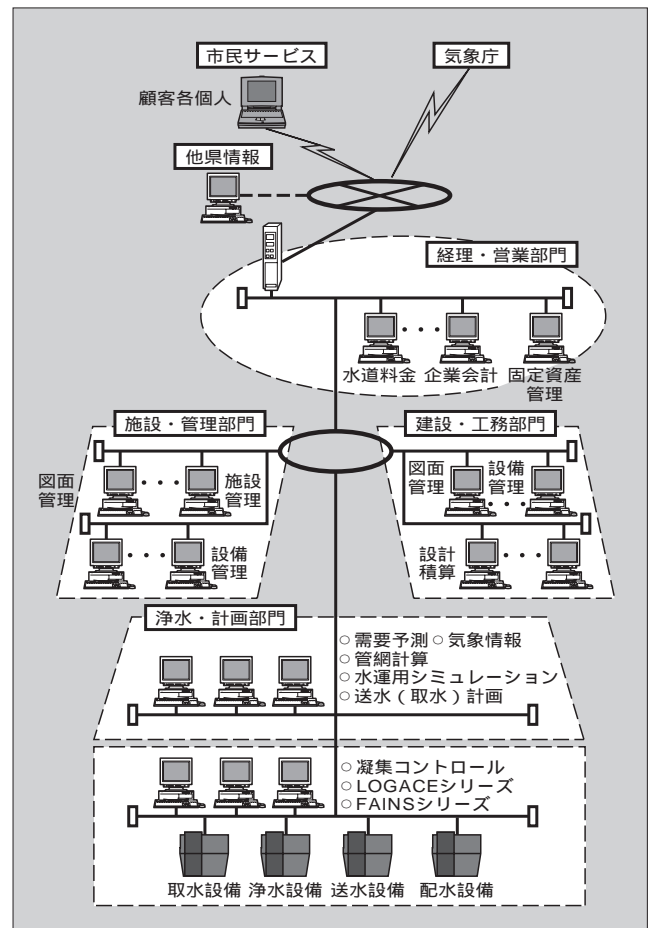
WWW アプリケーション，グループウェアなどのコミュニケーションシステムの導入から運用・保守を支援する。

(2) 「Info_MEISTER」

インターネット・イントラネットに関するサービスの提供を行う。

(3) 「Manage_MEISTER」

図6 水処理情報データ連携



システム運用の管理（企画・構築・運用）を支援する。

(4) 「Net_MEISTER」

ネットワークインフラの企画・設計から構築・運用を支援する。

6.4 運用・保守サービス

富士電機では、運用・保守サービス商品として次のように分類している。

(1) 運用支援を行うシステムマネジメントサービス

(2) 業務の委託を受けるアウトソーシングサービス

システムマネジメントサービスではヘルプデスクをはじめとした業務パッケージの保守やシステム運用の教育および診断，さらにはネットワーク診断などの商品「Support_MEISTER」を取りそろえ，アウトソーシングサービスでは維持管理業務（運転管理，保守・点検委託など）や各種データの入力業務（図面管理，台帳管理など）を商品化して，システムの企画・導入から運用・保守まで製品のライフサイクルを見つめ，製品の効率的な運用と維持管理を提供する。

7 あとがき

本稿では水処理システムの中核となる情報処理部分のソリューション商品を紹介した。水処理におけるさまざまな危機管理，すなわち電気・監視制御システムの耐震設計技術，湯水による給水制限・断水の最小化技術，水源水質悪化・異物混入に対する対応技術，さらにはコスト縮減やISO9000 および ISO14000 シリーズを踏まえた，エンジニアリング・施行・品質管理技術をこれまでに蓄積した水処理技術と融合させ水処理ソリューションとして提供していく所存である。

参考文献

- (1) 伊藤晴夫ほか：水質関連ソリューション技術の動向と展望，富士時報，Vol.70，No.6，p.299-302（1997）
- (2) 伊藤晴夫ほか：地球環境を守る水処理技術の動向と展望，富士時報，Vol.71，No.6，p.311-315（1998）

最近登録になった富士出願

〔特 許〕

登録番号	名 称	発明者	登録番号	名 称	発明者
2804949	動画像の処理方法	福田 和彦 福島 慶之 伊東 正明	2808843	半導体圧力センサの製造方法	野原 繁美
			2808865	高調波フィルタの接続方法	壹岐 浩幸 中島 昌俊
2806042	半導体装置用静電接合装置	村松 義久	2808867	燃料電池合金触媒の製造方法	榎本 博文
2806080	スナバエネルギー回生回路	坂本 守 高坂 憲司	2808871	MOS 型半導体素子の製造方法	西村 武義
2806386	インクジェット記録ヘッド	松本 浩造	2808875	半導体素子吸着，分離及び組立装置	座間 忠良
2806398	トリハロメタン分析計	川上 孝次 田中 良春 星川 寛 中村 裕介 田中 猛夫	2808882	絶縁ゲート型バイポーラトランジスタ	岩室 憲幸
			2808886	エレクトロルミネッセンス表示板	河島 朋之 加藤 久人 加藤 利明 谷口 春隆 柴田 一喜
2806399	電子写真用感光体	天野 雅世 黒田 昌美 古庄 昇	2809235	エレクトロルミネッセンス表示パネルの発光膜の成膜方法	加藤 久人 河島 朋之
2807417	パンタグラフの軸間距離調製装置	宮内 広二	2809238	記録装置	入間野泰夫
2808732	回路遮断器の接続導体	内田 直司 小嶋明比古	2809241	インクジェット記録装置	小糸 信幸 木佐 一之
2808797	燃料電池発電装置およびその制御方法	長沢 誠	2809253	注入制御型ショットキーバリア整流素子	山崎 智幸 熊谷 直樹
2808821	電気浸透式脱水機	今西 浩 新井 利孝	2809421	ほう素拡散方法	金田 裕和 安部 浩司



*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。