新水環境ブランド「GENESEED」の現状と展望

多田 弘(ただ ひろし)

中村 靖(なかむら やすし)

生駒 雅一(いこま まさかず)

1 まえがき

太古から水は地球的規模の循環を通して、生命を育んできた。また、水はすべての生命の源であり、社会を支える重要な資源でもある。狭い日本の国土においても大自然の水循環は繰り返されてきたが、わが国はやがて明治維新以降の国力増強、戦後の目覚ましい復興、幾度もの経済の浮沈を繰り返し、発展してきた。この半世紀間は、経済活動そのものが大自然の水循環に大きく影響を与えるようになってきたと言える。

現在、日本は世界でもトップクラスの上下水道設備を抱え、人々の営みが水循環の中で可能な限り親和性を保てるよう日々邁進(まいしん)している。しかし、水環境に対する課題は山積し、今後もさまざまな形で設備の増強・改良を必要としている。また、老朽化が進み、更新時期を迎えている上下水道設備も多い。

ここにきて日本経済は長年の低迷をくぐり抜け、回復傾向を示してはきたが、核家族化、ニートの増加、晩婚化、少子高齢化、団塊の世代のリタイア、人口減少などの社会的変化が、今や国や地方の税収入減、公営企業の収益低下を招いている。

これらの状況下,巨額のストックを抱えた上下水道事業者には,設備の運営維持,やがては迎える償却,更新を考えたとき,従来とは異なる対応が求められる。

富士電機の新水環境ブランド「GENESEED」(ジェネシード)は、21世紀の水環境や上下水道の経営環境を見据え、水環境プラントの計画、設計、建設、運営、維持、更新というプラントライフサイクルのすべてのステージで、さまざまな課題を抱える水処理・水環境事業をサポートする。

2 国内上下水道事業の状況

2.1 上下水道の現状と動向

2004 年度の国内の上水道普及率は,97% を超える高普及率である。

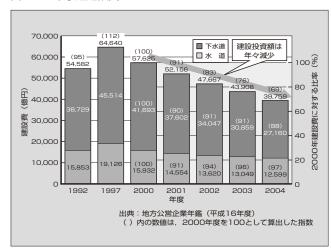
しかしながら、高度成長を支えた浄水施設の中には今後 10年以内に更新時期を迎えるものが多く、さらに人口の 減少などから水需要の伸びは期待できず、水道事業体の経 営に大きな影響を及ぼしている。また、今後15年程度で 水道事業に携わる人口の半数以上が退職する見込みで、技 術継承、省力化・効率化が課題となっている。

また、2004年度の下水道普及率は全体として 68% を超えるにとどまり、地域で異なっている。すなわち、都市部の下水道普及率としては、100万人都市で 98.4%、県庁所在地都市で 89.1% と高率である。一方、人口 5万人未満の市町村の下水道普及率は 36.3%、町村に限った下水道普及率も 35.2% と低く、大都市と中小市町村の間に大きな格差が存在している。

一方,上下水道の建設投資は総務省から発表された 2004年度の地方公営企業年鑑によると、図1に示すよう に右肩下がりとなっている。

2000 年度を基準として、それ以降の上下水道建設費の 対前年伸長比は下水道建設費の減少率が-10%前後と著 しく減少している。上水道建設費は-10%から-3%と若 干減少傾向が弱まったとはいえ、1%を超える減少率であ り、上下水道事業者にとって厳しいものである。

図1 上下水道建設費





多田 弘

上下水道の電気・計装システム設計に従事。現在、富士電機システムズ株式会社環境システム本部水処理統括部長。電気学会会員、日本水環境学会会員、環境システム計測制御学会会員。



中村 靖

水処理部門のプロジェクト管理業 務に従事。現在、富士電機システ ムズ株式会社環境システム本部水 処理統括部 GENESEED 技術部長。



生駒 雅一

上下水道電気・計装システムの設計・開発業務に従事。現在、富士 電機システムズ株式会社環境システム本部水処理統括部 GENE SEED 技術部次長。電気学会会員、 計測自動制御学会会員。

2.2 事業者の目から見たビジョン

(1) 水道ビジョン

2004年6月、水道のあるべき将来像についてすべての 水道関係者が共通目標を持って、その実現のための具体的 な施策や工程を提示することを目的として、厚生労働省か ら「水道ビジョン」が示された。おおむね10年間の長期 的施策として以下の政策目標が掲げられている。

- (a) 安心:すべての国民が安心しておいしく飲める水道 水の供給
- (b) 安定:いつでもどこでも安定的に生活用水を確保
- (c) 持続:地域特性にあった運営基盤強化,水道文化・ 技術の継承と発展,需要者ニーズを踏まえた給水サー ビスの充実
- (d) 環境:環境保全への貢献
- (e) 国際:わが国の経験の海外移転による国際貢献

水道ビジョンではわが国の社会状況と水道事業の現状と 将来見通しに関する種々のデータを示し、客観的にこれら を分析・評価している。

この分析・評価で注目すべきは、2001年時点で37.3兆円と言われる水道資産の更新額のシミュレーションである。将来の投資額が2000年度実績に対して年間1%ずつ減少すると仮定したケースでは2025年には1兆円の更新が必要となるが、この時点で投資額に占める更新費の割合が100%と拮抗(きっこう)する。これ以降、除却額を投資額で補填(ほてん)できない状況になるという結果が示されている。

前述したとおり、上水道建設費は若干弱まったとはいえ 1%を超える減少傾向である。この数値そのものが水道ビジョンのストックシミュレーションと一致するものではないが、その傾向は楽観視できないものであることが分かる。

厚生労働省では、「各水道事業者等が自らの事業を取り巻く環境を総合的に分析した上で、経営戦略を策定し、それを計画的に実行していく」という観点から、2005年10月、「地域水道ビジョンの作成について」を示した。これを受け、2006年10月現在で90を超える上水道事業者および水道用水供給事業者が「地域水道ビジョン」を策定している。

この水道ビジョンは,その後の厚生労働省の施策にも大きな方向性を示すと同時に,下水道事業にも大きな影響を与えた。

(2) 下水道ビジョン 2100

2005年9月、国土交通省下水道部は、下水道のこれからの100年の将来像と、それを実現するさまざまなアイデアを示した「下水道ビジョン2100」を発表した。下水道ビジョン2100では、健全な水循環と資源循環を創出する21世紀型下水道を実現するため、「循環のみち」を基本コンセプトとしている。

すなわち、20世紀型下水道の「排除・処理」から「活用・再生」へ、「依存」から「自立」への転換がポイントとなっており、以下の三つの施策が打ち出された。

- (a) 「水のみち」: 水循環の健全化
- (b) 「資源のみち」: 資源エネルギーを回収し再生・供給
- (c) 「施設再生」:「循環のみち」を実現する「施設の維持・再生」

下水道ビジョン 2100 では、雨水・再生水・湧水(ゆうすい)の 100% 活用、施設配置・構造、処理場のエネルギー 100% 自立、新エネルギー活用、地域へのエネルギー供給など「みち」に対する基本的な考えからさらに詳細施策が示されている。

一方,「施設再生」では,安全確保,施設活用,機能向 上などの実現が示されている。

2003年の下水道統計によれば、処理開始から15年以上が経過し、機電設備更新の対象となる処理場は、累積で600か所を超えており、これらの更新が急がれる。

2.3 上下水道事業を取り巻く動向

(1) 水道事業ガイドラインと ISO/TC224

2005年1月、社団法人日本水道協会は「水道事業ガイドライン(JWWA Q 100:2005)」を規格として制定した。この規格は、ISO/TC224国際規格の基本理念に基づき、水道事業を業務指標(PI:Performance Indicator)で定量的に評価・判断し、サービスを向上することを目的としている。ISO/TC224は2007年の発効を目指し、ISOメンバー国の投票など最終段階に入っている。

水道事業ガイドラインの業務指標は、水道ビジョンの「長期的な政策目標」で掲げられている「安心・安定・持続・環境・国際」に「管理」を加えた六つの指標群から成る 137 項目があげられている。

すでに全国の水道事業体で、この業務指標が計算されて公表されている。2001年に改正された「水道法」で、民間への業務委託、PFI(Private Finance Initiative)の道が示されたが、このガイドラインの業務指標は客観的な業務評価として委託後の事業評価にも有効である。

(2) 下水道法の改正

2005年6月,「下水道法」の改正,ならびに同年10月,「下水道法施行令」の改正が行われた。主な改正点は以下のとおりである。

- (a) 流域別下水道整備総合計画に終末処理場ごとに放流 水中の窒素またはリンの削減目標量および削減方法の 設定を義務化
- (b) 高度処理可能な終末処理場の管理自治体が,管理費 一部負担を条件に他自治体の窒素削減目標を担うこと が可能
- (c) 雨水流域下水道制度が創設され,「雨水流域下水道」 の設置が可能(条件付)
- (d) カドミウムなど 26 種類,ダイオキシン類などの有害物質,原油など 7 種類の油を対象に,これらの公共下水道への流入事故発生時の事業主に対する措置,報告の義務化
- (e) 排水施設および処理施設における覆い, さくの設置 義務化, 地震対策の推進

これらの改正に対しては、事業者主導の対応が必要では あるが、窒素、リンをはじめ、有害物資に対する備え、流 域雨水排除への技術的なアプローチが欠かせない。

(3) 省エネ法の改正

第二次オイルショックの起こった 1979 年に制定された「エネルギーの使用の合理化に関する法律」(省エネ法)は,1999年,2002年と改正され,さらに 2006年4月に改正施行された。

最新の改正では、従来、一定規模以上の熱の使用者および一定規模以上の電気の使用者を規制対象としていた区分を廃止し、熱と電気を合算した一定規模以上のエネルギーの使用者をすべて規制対象とすることになった。

これにより、第二種エネルギー管理指定工場であった下水処理場が第一種エネルギー管理指定工場になり、エネルギー管理員の選任、中長期計画の作成・提出、中長期計画作成時のエネルギー管理士の参画、定期報告が義務づけられる。また、無指定だった下水処理場も第一種エネルギー管理指定工場となり、エネルギー管理員の選任、定期報告が義務づけられる可能性が出てきた。

2.4 水環境メーカーの果たすべき役割

上下水道は社会の重要なインフラとして,安全・安心・安定に運営されなければならないが,すでに述べてきたように課題は山積し,取り巻く状況は日々変わっている。

図2に示すように上下水道事業の国策である水道ビジョン,下水道ビジョン2100での課題に対して,水環境メーカーの果たすべき役割は従来以上に多岐にわたっている。 上下水道事業者への要求事項の中には相互に干渉し合う ものがあり、従来型の単機能製品やシステム製品だけでは、 これらの多岐で複雑なニーズには対応しきれない。

今や水環境メーカーは大きく飛躍することが望まれており、システム偏重の製品から、今後はソリューション、サービスなどトータルソリューションへの対応が求められる。

3 GENESEED の誕生と役割

3.1 水環境メーカーとしての変革

すでに述べてきたとおり、水環境メーカーとしては、あらゆる角度から上下水道事業者をサポートしていく必要がある。

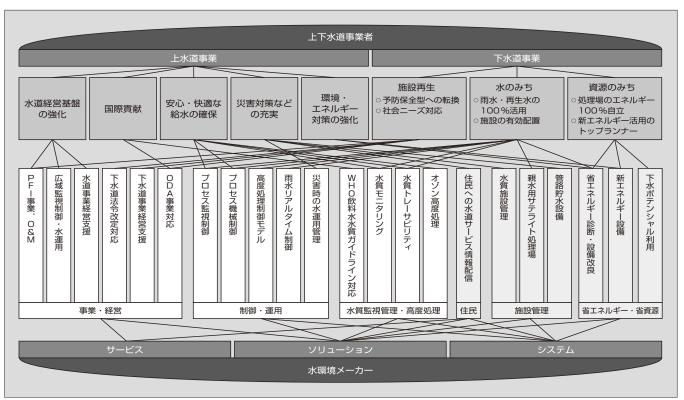
このような状況の中,富士電機では従来から水処理,水環境の分野で培ってきた技術および製品の再編を行うと同時に,水処理 EIC(電気・計装・コンピュータ)関連プロジェクトの効率向上と品質向上を追求した製品戦略の立案と推進を行ってきた。

2005年7月,富士電機では、その中核となる新水環境ブランド「GENESEED」を立ち上げた。また、2006年8月,同ブランド戦略を強固なものとするため、プロジェクト対応のGENESEED技術部と、地方公営企業体への柔軟な対応を目指す、東技術部、西技術部を中核とする体制を整えた。

3.2 GENESEED の概要

1984年,上下水プラントの監視制御システムとして「FAINS」(ファインズ: Fuji Aqua INformation System)

図2 上下水道事業での水環境メーカーの果たすべき役割



が誕生したが、GENESEED はこの FAINS を継承し包含 する水環境の新ブランドであり、製品群の総称である。

GENESEED の由来は、「遺伝子」の意味である「GENE」と「種」の意味である「SEED」である。

すなわち、富士電機の歴代の監視制御システムや数多くの実績を誇る技術遺伝子のすべてを受け継ぎ、次世代に向けた種として植え育てるという意味を持っている。また、GENESEEDは上下水プラントの監視制御システム製品だけでなく、水処理、汚泥処理、エネルギーなどの設備技術をシステム製品として位置づけ、さらにソフトウェアを中心としたソリューション製品、形のない製品とも言えるサービス製品を含め、三つの製品カテゴリーがある。

図3に GENESEED の概念を示す。

3.3 GENESEED の基本コンセプト

21世紀の循環型社会で、上下水道事業者は施設の長期 安定運用、高度処理による安全強化、施設の再生、地球環 境への配慮などさまざまな社会的要請に応えていく責務が ある。

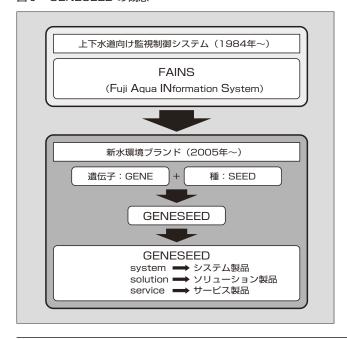
GENESEED は水処理をはじめすべての水環境事業の計画,設計,建設,運営,維持,更新というプラントや事業のすべてのステージでサポートする「ライフサイクルサポート」を基本コンセプトとしている。

電子部品市場では製品ライフサイクルの短い製品が増え、 コストダウンを目的とした限界設計技術で寿命マージンを 切り詰めた製品が増えつつある。

GENESEED では、プラント向け製品を開発、設計、選定する一方、これらの電子部品市場動向を見据えたライフサイクルプランにより、ライフサイクルコストを最適化する LCA (Life Cycle Assessment) を基本としている。

同時に、GENESEEDは「安全」「安心」「安定」を強力にサポートするべく、確かな技術と革新の提供を継続して

図3 GENESEED の概念



いくことを目指している。

4 GENESEED の現状

GENESEED は三つのカテゴリーで順次製品を市場に投入していくが、まずはシステムのカテゴリーである監視制御システムの製品整備を先行している。なお、すでにソリューション、サービスの製品も整備中であり、近日中に提供を開始する製品もある。

水処理 EIC 監視制御システムは、従来の FAINS の領域をカバーし、システム規模や機能に応じ、製品をラインアップしている。

図4に水処理 EIC 監視制御システムの変遷と位置づけ を示す。

(1) GENESEED system

GENESEED のマイグレーション(Migration:移行) コンセプトにより、「GENESEED system」の監視制御シ ステムは従来の FAINS システムを継承している。

この監視制御システムでは「安全」「安心」「安定」と「資産の有効活用」を基本コンセプトにしている。より安定したシステム、将来への維持持続、ソフトウェア資産の有効利用を可能とする先進アーキテクチャを採用している。さらに富士電機の豊富な水処理プラント向けのソフトウェアライブラリを搭載し、アプリケーションの高度化と品質の向上を目指している。

プラントの特性に応じて、コントローラ、サーバ、制御 LAN(プラントバス)など、あらゆる階層で冗長化構成が可能である。クライアントとサーバを接続する情報 LAN(ターミナルバス)もリング構成をとることができ、一般的なバス構成の情報 LAN よりも高い信頼性を確保できる。

(2) GENESEED solution

GENESEED system では高機能な GENESEED アプリケーションサーバを用意しており、監視制御システムと連携し、「GENESEED solution」の各種ソフトウェアを実行できる。

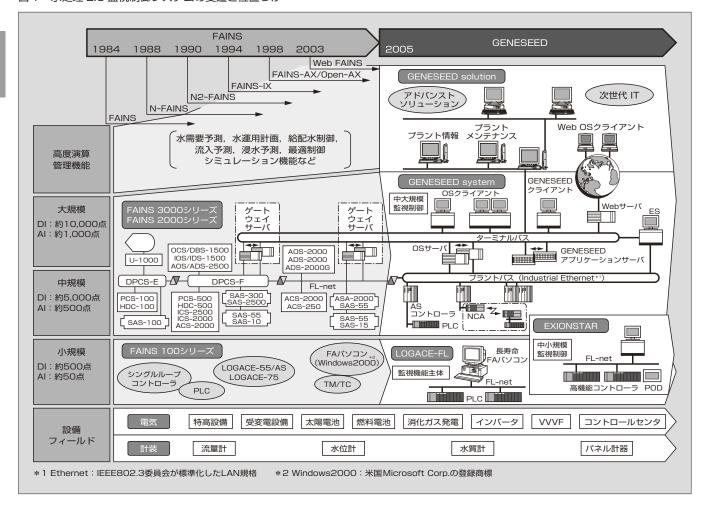
(3) LOGACE-FL (ログエース・エフエル)

LOGACE-FL は監視主体のロガーシステムである。長寿命パソコンと高機能水処理 PLC (Programmable Logic Controller) によるコンパクトなシステムである。グラフィカルな監視操作画面と帳票機能、シーケンス制御機能により、水処理プラントの運転が行える。

(4) EXIONSTAR (エクシオンスター)

EXIONSTAR は中小規模監視制御システムであり、長寿命パソコンと高機能小型コントローラで構成される。ループ制御機能を持つコントローラは二重化構成が可能であり、コンパクトな DCS (Distributed Control System)ではあるが、高信頼化システムが構築できる。また、計装盤にプログラマブル操作表示器 (POD)を装備することで、POD により調節計と同等の監視操作、タイマ設定などが可能なフレキシブルで高信頼なシステムである。

図4 水処理 EIC 監視制御システムの変遷と位置づけ



5 GENESEED の展望

5.1 三つの GENESEED カテゴリーの展開

今後の GENESEED は, system から solution, solution から service に展開していく。

図5にGENESEEDの展開を示す。

(1) GENESEED system の展開

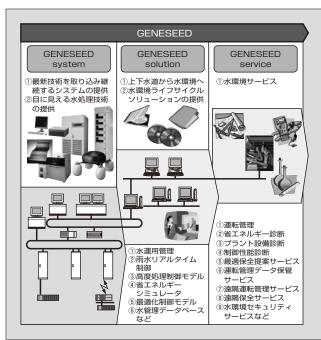
GENESEED system は基本となるハードウェアコンポーネントを必要に応じて、最適マッチングが可能なものを選定し、統合していく。その基本コンセプトとしては長寿命、ライフサイクルサポートであり、構築した資産の有効活用、機能延命をサポートする。

次の三つの基本方針を持っている。

- (a) 最新技術を取り込み継続するシステムの提供
- (b) 目に見える水処理技術の提供
- (c) 水環境分野専用, ロングライフサポート

このシステム製品としては、テレメータ・テレコントローラ、PLC、水質計などのシステムコンポーネント、高圧 VVVF(Variable Voltage、Variable Frequency)などの省エネルギー製品、エコロジー配電盤などの環境配慮型製品、高度水処理関連製品、先端 IT 応用製品など多岐にわたる製品を提供していく予定である。

図 5 GENESEED の展開



(2) GENESEED solution の展開

GENESEED solution は、ソフトウェアを中心とした製品であるが、そのプラットフォームとしては GENESEED

system のハードウェアに依存しない製品展開を行うことでポータビリティのよい製品を目指していく。

GENESEED solution には単独で動作するシミュレータ や他のシステム製品に組み込まれるソフトウェア製品など がある。以下の基本方針をもって推進している。

- (a) 上下水道から水環境へ
- (b) 水環境ライフサイクルソリューションの提供

ソリューションの例としては、電力分野では馴染みのある潮流計算の手法を用いた省エネルギーシミュレータや、龍谷大学宗宮教授(京都大学名誉教授)が提唱された下水処理場機能評価表(PET: Performance Evaluation Table)をベースとする下水処理場機能評価システムなどのソリューション開発を行っている。

今後は上下水道だけでなく、食品・薬品工場や各種化学工場の排水処理、清流復活事業、CO₂抑制による地球温暖化防止に寄与する製品を順次整備し、市場に投入していく予定である。

(3) GENESEED service の展開

「GENESEED service」は、サービス製品である。すでに実績のある水管理サービスを核として、水環境プラントの遠隔診断、日常の保守点検を通して、プラントの延命、最適な更新計画を立案し、資産の有効活用を推進し、LCC (Life Cycle Cost) の圧縮を進めていく。今後は以下のような製品をラインアップしていく所存である。

(a) 運転管理, プラント設備診断, 制御性能診断, 最適

保全提案など従来型サービス

- (b) 運転管理データ保管サービス, 遠隔運転管理サービス, 遠隔保全サービス
- (c) 水のセキュリティサービスなど

5.2 GENESEED トータルソリューション

上下水道事業者ならびに水環境事業にかかわる事業者に関しては、法的規制や遵守義務が従来にも増して増えつつある。一方では膨大なストックを抱えながら、さらに設備投資を必要としている実態がある。

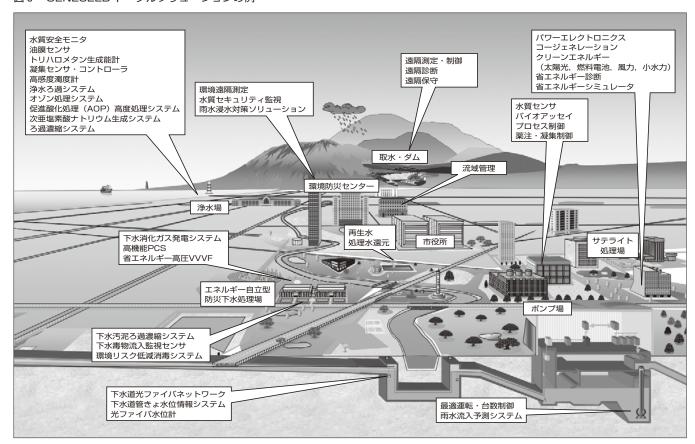
従来の手法によるコストダウンや効率化ではおのずと限界が予想される。また、個別要求項目だけを見た単独機能製品は、必ずしも総合的な最適解を提供できるものではない。現実には省エネルギーを追求し同時に水質を適切に維持しながら、プラント運転におけるトータルコストを最適にしたいという複合的要求がある。

最適化するべき対象は多く、それらは相互干渉があり、 単一の製品だけでは最適解は容易には求めることはできない。

すでに述べたように GENESEED は、水道ビジョン、下水道ビジョン 2100 をはじめとして、上下水道事業での各課題に対応した system, solution, service の三つのカテゴリー製品を用意している。

富士電機では、これらのカテゴリー製品を統合した GENESEEDトータルソリューションにより、プラントラ

図 6 GENESEED トータルソリューションの例



イフサイクルのすべてのステージで、相互に干渉し合う課 題の最適解を提供できると考えている。

図6にGENESEEDのトータルソリューション例を示す。

6 あとがき

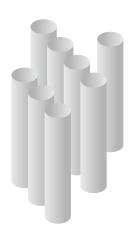
21世紀の循環型社会において、資産の有効活用、運転から維持管理、その先の更新に至るまでのライフサイクルを見つめ、次の世代への橋渡しをすることが肝要と考えられている。

本特集号で紹介している system, solution, service の さまざまな製品や技術は、その解決策の第一歩である。

GENESEED はあらゆる資産とノウハウを有効に活用しながら、水環境分野の一助となる製品群を提供していく所存である。

参考文献

- (1) 厚生労働省. http://www.mhlw.go.jp/
- (2) 国土交通省. http://www.mlit.go.jp/
- (3) 総務省. 地方公営企業年鑑(平成16年度).
- (4) 厚生労働省健康局. 水道ビジョン. 2004-6.
- (5) 下水道ビジョン研究会. 未来を拓く「下水道ビジョン 2100」, 水道産業新聞社, 2005.
- (6) 日本水道協会. http://www.jwwa.or.jp/





*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。