

「水道ビジョン」を実現する 水管理ソリューション

Water Management Solutions Supporting the National Plan "Waterworks Vision"

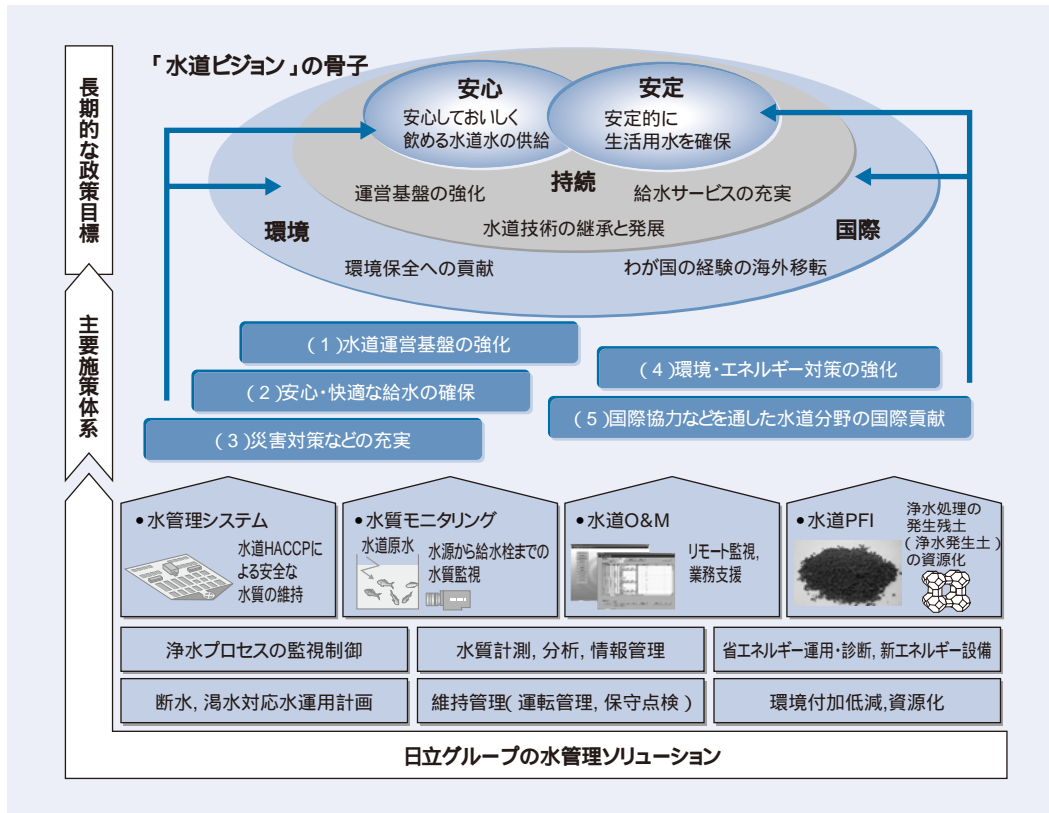
圖佛伊智朗 *Ichirō Enbutsu*

柚木 応介 *Ōsuke Yunoki*

横井 浩人 *Hiroto Yokoi*

中村 恭之 *Yasushi Nakamura*

美浦 直太 *Naota Miura*



注：略語説明

HACCP(Hazard Analysis and Critical Control Point)
O&M(Operation and Maintenance)
PF(Private Finance Initiative)

水道ビジョンの実現を支える日立グループの水管理ソリューションの概要

水道のあるべき将来像をまとめた厚生労働省の「水道ビジョン」では、安心、安定、持続、環境、および国際の五つの政策目標について具体的な提言がなされている。日立グループは、これら政策目標の主要施策に対応する水管理ソリューションの開発と提案を進めている。

厚生労働省は、水道のあるべき将来像をまとめた「水道ビジョン」を策定し、2004年6月に公表した。このビジョンは、わが国の水道の現状と将来の見通しを分析、評価し、すべての水道関係者が共通目標を持つことと、その実現のための具体的な施策や工程を提示している。今後、約10年間は、ビジョンに掲げた政策目標を達成するための総合的な取り組みが推進される計画である。社会インフラシステムである水道施設は、行政の主導とけん引の下に整備、運営が進められてきた。

しかし、懸念される水道事業体における技術者不足や財政基盤強化に対応するためには、民間セクターもこれまで以上に重要な役割を果たす必要がある。

日立グループは、ビジョンの政策目標に掲げられている水道の安心、安定、環境にかかわる新たなニーズに即した水管理技術とシステム(ソリューション)の開発に注力しており、その提供を通じた水道分野での貢献に努めている。

1 はじめに

わが国は、水質と水量、事業運営の安定性などの面で、世界でも最高水準の水道が実現されている国の一つである。

しかし、高度経済成長期に整備された水道施設の多くが老朽化しつつあり、その更新が課題となっている。また、官民の役割分担の見直し、グローバル化、水道分野の若年技術者の減少など、水道を取り巻く状況も大きく変化している。厚生労働省は、これらの課題に対処し、給水サービスのいっそうの

向上を図る取り組みを「水道ビジョン」としてまとめ、2004年6月に公表した。

日立グループは、このような動向に対して、ビジョンに掲げられている水道の安心、安定などのニーズに即した水道技術とシステムの開発に注力し、ソリューションとしての提供を進めようとしている。

ここでは、政府の「水道ビジョン」の概要と、日立グループの代表的な水管理ソリューションについて述べる。

2 水道のあるべき姿を示す「水道ビジョン」

2.1 「水道ビジョン」の概要

「水道ビジョン」の目的は、わが国の水道の現状と将来見通しを分析、評価し、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、連携して取り組めるような道程を示すことである。具体的には、今後の水道に関する重点的な政策目標とその課題に対処するための施策、工程を明示している。

表1 政府の「水道ビジョン」の主要施策と日立グループのソリューション

「水道ビジョン」の実現に向けたニーズは多様である。日立グループは、水道分野での継続的な技術・システムの開発、高いレベルの運転・維持管理の提供によって広範なソリューションを展開する。

政府の主要施策	日立グループのソリューション
水道運営基盤の強化	<ul style="list-style-type: none"> ● 民間事業者への第三者委託対応 (PFI, O&M受託: 日立パブリックサービス株式会社) ● PFI向け浄水発生土資源化 ● O&M向けリモート監視, 業務支援 ● 広域化対応監視制御・水運用など
安心・快適な給水の確保	<ul style="list-style-type: none"> ● 浄水プロセス監視制御 ● 水運用・配水コントロール ● 水質モニタリング(水源から給水栓まで) ● 水管理向けシステム (水道HACCP, 流域解析 など)
災害対策などの充実	<ul style="list-style-type: none"> ● 震災被害予測(管路破断推定) ● 断水, 渇水時の水運用計画支援 ● 災害ナビゲーションシステム ● 水道施設管理マッピング ● 映像監視・配信システムなど
環境・エネルギー対策の強化	<ul style="list-style-type: none"> ● 水道環境負荷総合評価 ● 省エネルギー評価・診断 ● 新エネルギー設備 (覆蓋(がい)型太陽光発電, 小水力発電) ● 浄水発生土資源化利用など
国際協力などを通じた国際貢献	<ul style="list-style-type: none"> ● ISO/TC224 策定委員会参画 ● WHO飲料水水質ガイドライン対応 (水道HACCP手法の開発) ● 海外大学との共同研究など

注: 略語説明 PFI(Private Finance Initiative)
O&M(Operation and Maintenance)
HACCP(Hazard Analysis and Critical Control Point)
ISO/TC224(International Standardization Organization Technical Committee 224 ; Water Services)
WHO(World Health Organization ; 世界保健機関)

政策目標のキーワードは、(1)安心(安心しておいしく飲める水供給)、(2)安定(安定的に生活用水を確保)、(3)持続(地域特性に合った事業運営基盤の強化)、(4)環境(環境保全への貢献)、および(5)国際(海外への技術移転による国際貢献)の五つである。このビジョンの目標期間は、21世紀の中ごろを見通しつつ、おおむね10年間とされている。

2.2 水道ビジョンの主要施策と日立グループのソリューション

前述した政策目標を達成するため、水道運営基盤の強化など、五つの主要施策群から成る課題解決型の総合的な施策が推進されることになっている。日立グループは、これに対して、これまでの水道用電気品や、監視制御システムの開発で培った水質管理にかかわるソリューション、さらに、官民役割分担の新たな動きである第三者委託用のソリューションを提供している。

主要施策に対応するソリューションの例を表1に示す。安心・快適な給水の確保にかかわる水管理技術は、日立グループがこれまで研究開発に注力しているものの一つである。また、PFI(Private Finance Initiative)やO&M(Operation and Maintenance)への対応も、今後さらに注力する分野と位置づけている。新たな取り組みの例として、水道ビジョンでも導入が推奨されている水安全計画に向けた水道HACCP(Hazard Analysis and Critical Control Point)や、水道PFIの主要な事業項目である浄水処理の発生残土(浄水発生土)の処理などについて以下に述べる。

3 水安全計画を支える水質管理技術

3.1 水質管理にかかわる国内外の動向

水道水質管理の大きな動きとして、2004年にWHO(世界保健機関)の「飲料水水質ガイドライン」の改訂が行われた。また、これと前後して、わが国でも約10年ぶりとなる大幅な水質基準改定が実施された。前者には、水源から給水栓までの汚染リスク(水質危害)に応じた適正な施策に関する水安全計画(Water Safety Plans)の考え方が新たに盛り込まれた。また、後者も水質検査の合理化・効率化を図る水質検査計画の策定と公表を求めるものとなっている。

上述のいずれの計画も、地域の実情に合わせて水質管理目標を定め、目標を達成するための計画を策定することを求めている。日立グループは、このような計画の策定と実行を支えるソリューションとして、水道HACCPの先行開発と水質モニタリングのラインアップの拡大を進めている。

3.2 水安全計画を支える水道HACCP

水安全計画の策定と実行には、水源から給水栓に至るま

での水質トレーサビリティ(追跡調査)を実現する手法が求められる。日立製作所は、品質管理の手法であるHACCPを導入した水質管理ソリューションを提案している。水道HACCPは、水道水質に影響する要因を抽出する危害分析や、これに基づく運転管理上の基準値と適切な監視個所の設定を合理的に支援する手法である。この手法による計画策定により、水質を維持するために最低限実施、順守すべき業務や運転条件範囲を明確にすることができる。これにより、業務の適正化と効率化が図られるだけでなく、水需要家にいっそう安心して飲める水道水が供給できる。

また、併せて提供する水質モニタリングシステムや水質情報管理ツールにより、HACCPに準拠した日々の水質管理業務を実現することができる(図1参照)。

3.3 水源から給水栓を監視する水質モニタリング技術

水質トレーサビリティの実現には、対象とする水源とその流域、および給水栓に至る浄水施設や配水管網を網羅して水質情報を収集、管理し、公開できることが必要である。日立グループは、バイオアッセイ(魚群行動監視)による毒物検知、油膜検知、衛星リモートセンシングや浄水プロセス向けの各種水質センサなど、特徴のある水質モニタリング技術により、水安全計画を支援するモニタリング製品群を提供している。

例えば、配水系での水道法施行規則の毎日検査項目のほか、全7項目を同時に、しかも無試薬で計測できるコンパクト多項目水質計などは、水道HACCPに基づく水管理への適用の拡大が期待される(図2参照)。

4 第三者委託に対応する水道ソリューション

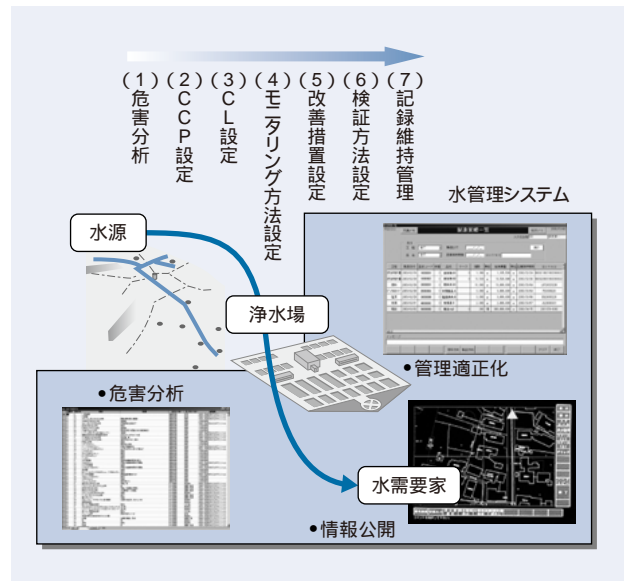
4.1 第三者委託への日立グループの取り組み

将来も変わらず安定した水供給を行うために、水道事業の運営形態を多様化する試みがなされている。いわゆるPFI法による民間資本などを活用する施設整備促進や水道法改正による委託制度の導入など、第三者への委託が今後増加する見通しである。

日立製作所は、このような動きに対応して、水道維持管理の効率化に関する技術、浄水発生土の資源化技術などの開発を進めるだけでなく、2002年5月には日立パブリックサービス株式会社を設立し、第三者委託への取り組みを積極的に推進している。

4.2 維持管理対応技術

代表的な第三者委託であるO&Mで求められる要件は、安定した施設稼働を維持したうえでのトータルコスト削減である。監視制御システムを熟知する電機メーカーの技術を運転管理業務に活用しながら運転ノウハウを蓄積し、これを次世代シス



注：略語説明 CCP(Critical Control Point)、CL(Critical Limit)

図1 水道HACCPのコンセプト

水質への危害要因の事前分析と重要管理点の設定により、「水道ビジョン」が目指す水質レベルを維持することが可能となる。



図2 無試薬式配水水質モニター「AN700形」の外觀

色度、濁度、残留塩素のほか、水素イオン濃度、導電率、水温、水圧の自動計測ができる。また、テレメータや公衆回線を用いた広域モニタリングシステムを構築することも可能である(日立那珂エレクトロニクス株式会社と日立製作所による製品)。

寸法：幅300×高さ590×奥行189(mm)
(突起部を除く)

テムに反映するというポジティブサイクルで、いっそう安定した施設稼働と製品提供の実現を目指している(図3参照)。

コスト削減については、少ない人員で効率よく維持管理(運転管理、保守点検、水質管理)を行う手段として、リモート保守、ワークフロー支援、巡回点検支援などの技術開発を進めている。ワークフロー支援は、維持管理業務の分析に基づいた作業ノウハウをルール化することで、日常の運転や点検業務のフローに沿って作業指示を出し、作業完了をチェックする技術である。維持管理業務の分析に基づいた作業ノウハウをルール化して活用できることが特徴であり、各サイト向けにカスタマイズすることもできる。また、巡回点検支援ではPDA(Personal Digital Assistance)端末に搭載した施設点検データベースにより、点検手順の提示とデータ入力支援、さらに、

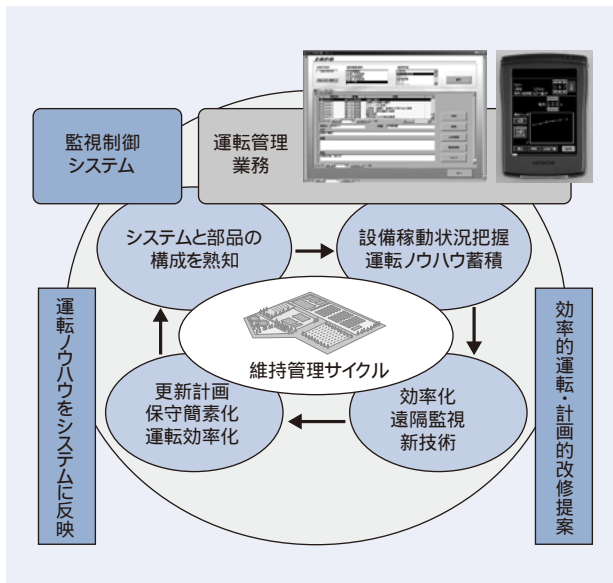


図3 日立グループの上下水道の総合維持・管理サービスの概要

日立パブリックサービス株式会社と日立製作所は、運転管理、エンジニアリング支援、保全管理に至るまで、上下水道設備の維持・管理に総合的に対応する。

ワークフローシステムへのデータ転送機能を持たせる予定である。これにより、場内の巡回、複数機場の巡回点検を漏れなく、効率化することが期待できる。

4.3 水道PFI向けの浄水発生土資源化技術

水道ビジョンでは環境負荷対策として、現在45%程度の浄水発生土有効利用率を10年後には100%に向上させる計画である。このため、水道PFIでの発生土処理でも資源化が要件とされるケースがほとんどである。

現状の主な有効利用先は、園芸用培養土やグランド用土、セメント材料などである。日立グループの取り組みとして、屋上緑化などに向けた人工地盤用土壌、一般客土用の循環型リサイクル土壌「黒玉アクレ」を製造、販売している。この製品は、耐水性団粒加工により、透水性、通気性および保水性に優れ、飛散が少なく施工性のよいことが特徴である。

また、新たな高付加価値化の方法として、発生土の主成分が原水中濁質(ケイ素と浄水処理薬剤(アルミ系凝集剤))である点に着目し、ゼオライトの製造方法を開発した。ゼオライト化には、ケイ素とアルミを溶出後に結晶化させる水熱合成反応方式を新たに開発している。この方式によるゼオライト化発生土は、天然ゼオライト以上の陽イオン交換能を持ち、肥料保持効果があることから、土壌改良材として活用できる。すでに植物試験(コマツナ)による生育向上効果も確認しており、今後の利用拡大が期待される。

5 おわりに

ここでは、政府の「水道ビジョン」の概要と、日立グループの

代表的な水管理ソリューションについて述べた。

社会インフラシステムである水道事業を取り巻く環境は大きく変わりつつあるものの、その重要性は不変である。日立グループは、これからも、厚生労働省が今後10年間で達成されるべき将来像を提示した「水道ビジョン」に掲げられている水道の安全、安定、環境にかかわる新たなニーズに即した水管理技術とシステムの開発を進め、水管理ソリューションの提案を通して水道分野への貢献をいっそう進めていく考えである。

参考文献

- 1)厚生労働省健康局水道課編：水道ビジョン(2004.6)
- 2)World Health Organization：Guidelines for Drinking-Water Quality, Third Edition(Nov. 2004)
- 3)横井，外：水道へのHACCP導入に関する検討，第55回全国水道研究発表会講演集(2004.5)
- 4)芳賀，外：浄水発生土を原料とした水熱合成反応によるゼオライト製造法の基礎検討，第16回環境システム計測制御学会講演集(2004.10)

執筆者紹介



圓佛伊智朗

1988年日立製作所入社，電力グループ 電力・電機開発研究所 公共・産業プロジェクト 所属
現在，上下水道システムの研究開発に従事
日本水環境学会会員，電気学会会員
E-mail：ichiro_embutsu @ pis. hitachi. co. jp



中村恭之

1990年日立製作所入社，電機グループ 社会システム事業部 関東システム技術部 所属
現在，上下水道システムのエンジニアリング取りまとめに従事
電気学会会員
E-mail：yasushi-a_nakamura @ pis. hitachi. co. jp



柚木 応介

1995年日立製作所入社，電機グループ 社会システム事業部 PFI事業推進部 所属
現在，PFI事業の推進に従事
環境システム計測制御学会会員，土木学会会員
E-mail：ousuke_yunoki @ pis. hitachi. co. jp



美浦直太

1981年日立製作所入社，情報・通信グループ 情報制御システム事業部 社会システム制御設計部 所属
現在，上下水道システムの設計・開発に従事
E-mail：naota_miura @ pis. hitachi. co. jp



横井 浩人

1995年日立製作所入社，電力グループ 電力・電機開発研究所 公共・産業プロジェクト 所属
現在，水道HACCPなどの開発に従事
環境システム計測制御学会会員
E-mail：hiroto_yokoi @ pis. hitachi. co. jp