水インフラ新時代突入

成熟化市場 国内外で花開く技術革新

成熟化し、技術革新の余地が少ないとされる水インフラに新しい技術が導入されようとしている。中国では〝水版スマートグリッド〟の開発が、国内ではクラウドコンピューティングを使った上下水道事業の支援サービスが始まった。下水処理場をバイオマスエネルギーの供給基地にする開発プロジェクトも動きだす。新しい技術の導入で日本発の〝次世代水インフラ〟を構築できれば、水インフラ輸出の拡大にもつながる。

つくろう！日本

水・下水道

中国で協業

日立製作所は5月10日、中国の大連東達集団と水環境分野での協業に合意した。両社は水道や下水、産業排水をITで効率的に管理する「インテリジェントウォーターシステム」の開発で協力する。インテリジェントウォーターシステムは、需要に応じて発電や送電を制御するスマートグリッド（次世代電力網）の思想を水インフラに適応した。

日立は2010年4月からこのシステムを提唱。当時は構想段階で、詳細は固まっていなかった。水処理装置やポンプといった設備の技術が中心だった水インフラにITを持ち込み、上下水事業を効率化しようというのが当初からの基本コンセプト。例えば水使用量を収集してデータベース（DB）化し、その情報を基に水使用量が増える時間帯を予想して設備を無駄なく動かすシステムが想定されてきた。またスマートグリッドと同様、遠隔地からの水道メーターの検針が考えられる。日立は協業の第1弾とし、大連国家生態工業モデル園区の下水処理場に同システムを適応する計画だ。

同社がIT導入を着想したのは水インフラに不効率な部分があるから。上下水道は水処理やポンプで大量のエネルギーが使われている。大都市になるほど配水や汚水収集の距離が長くなるため、どうしてもポンプのエネルギーは増大する。日本では水道管の圧力を常時監視し、ポンプの稼働を適切に制御している。

一方、海外ではコストがかかるため水道管や各家庭に圧力計が設置されていない地域が多い。また日本では腐食による破損の恐れがないステンレス管が使われているため、配水途中での水漏れが少ない。このステンレス管も高価で新興国では導入が難しい。そこで投資に頼らず、運転で高効率化できる〝IT武装〟の需要が見込まれる。

自治体を支援

国内ではクラウドの活用が始まっている。メタウォーター（東京都港区）は自治体の上下水事業を支援する「ウォータービジネスクラウド」事業を始めた。ネット経由で情報を扱えるクラウドの仕組みを使い、浄水場や下水処理場の稼働や水位、水質、水圧、保守などのデータを自治体に代わって管理する。

同社が提供するサービスは複数の施設の情報をまとめて管理する広域監視、施設の保守情報を一元管理するアセットマネジメント、遠隔支援の3種類。宮崎県小林市向けに広域監視サービスの運用が始まったほか、秋田市、鹿児島県奄美市などでも試行運用中だ。

こういったサービスが生まれた背景にあるのが自治体上下水事業の経営悪化だ。市町村合併が進み、一つの自治体が管理する上下水道施設が増えたが職員は不足する。職員を補充しようにも少子化による水道料金や税収の減少があって難しい。そこでIT利用による広域監視や遠隔監視の需要が生まれている。

事業効率化にIT活用

迫る更新投資

収入の落ち込みは設備投資にも影響が出ている。水道関連で98年には1兆6000億円規模の投資があったが、現在は1兆円前後の水準。日本水道協会によれば建設後40年経過した浄水場は全体の30％を占め老朽化が目立つ。耐震化の遅れも指摘されている。水道は2015年、下水道は25年以降に本格的な更新時期を迎える。

収入減の中で迫られる更新投資。この課題の解決手段としてされるのが民間委託だ。現在は設備の維持・管理業務での民間委託が多いが、上下水道施設の運営、さらに料金徴収まで含めた経営全般の委託の増加が予想される。民間のノウハウで合理化に成功できれば更新投資を捻出できる。企業は国内での経験を海外進出に生かせる。

更新に合わせ、水処理膜の導入拡大も期待される。旭化成や東レ、日東電工など化学メーカーは水処理膜で世界的な競争力を持つ。しかし日本で水処理膜を採用する浄水場や下水処理場は少ない。浄水場では砂でこして水の汚れを取り除く砂濾過式、下水処理では微生物が汚れを分解する活性汚泥法が主流だ。

膜濾過式は砂濾過式よりも設備が小型で済むため、運転管理もしやすい。また、砂濾過では除去が難しいクリプトスポリジウム（下痢を引き起こす原虫）も取り除けるので安全な水を供給できる。下水処理では膜分離活性汚泥法（MBR）の普及が見込まれる。MBRは生物処理後の水から水処理膜で汚泥を除去する処理法。処理水の水質が安定しており、リサイクル水の製造にも適している。ただ、日本発の技術でありながら国内下水処理場への採用は10件程度。対照的に海外では採用が広がり、日量10万㌧を処理できる大型プラントも登場している。MBR用水処理膜ではクボタと三菱レイヨンが世界大手だ。

クラウドで一元管理・遠隔支援

汚泥を燃料化

下水処理で発生する汚泥のエネルギー利用も進みそうだ。下水汚泥を高温で熱して炭化すれば、化石資源代替の固形燃料にできる。国交省によれば現在は下水汚泥の10％しか燃料化されていない。1年間に発生する汚泥223万㌧すべてを燃料化すれば67万世帯の電力をまかなえるという。

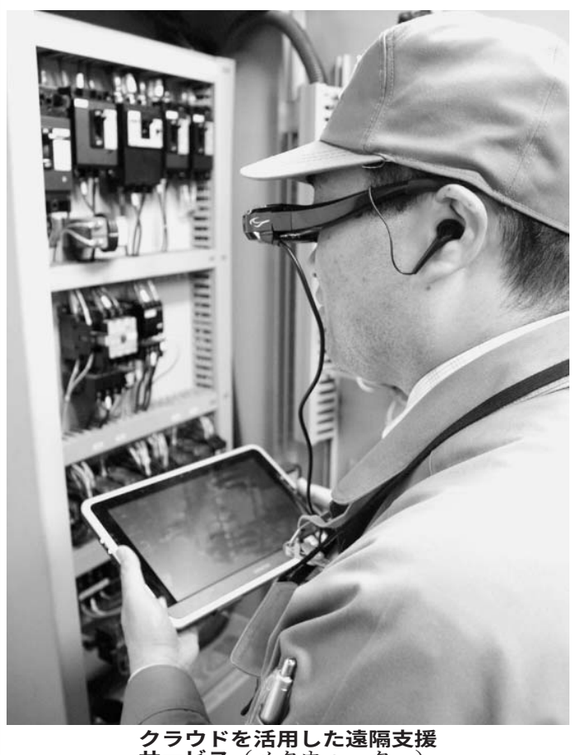
国交省は11年度から汚泥からバイオマスガスを抽出するプラントの開発に乗り出す。11億円を投じて試験プラントを建設し、ガス化の効率を追求する計画だ。新興国では下水の普及に伴い、汚泥発生量が増えている。汚泥処理と温暖化対策を同時に実現できるプラントは海外でも需要を見込める。すでに東京都の清瀬市（清瀬水再生センター）では汚泥ガスで発電した電気を施設の電力に使うプラントが稼働している。

空調・造水融合

他のインフラとの〝パッケージ化〟の提案も増えそうだ。日立プラントテクノロジーは空調と造水の二つのインフラを組み合わせたシステムの開発を進めている。水温が5度Cに安定している海洋深層水を使い、エネルギー使用を抑えて空調用冷水を製造。冷水製造で使った海洋深層水は逆浸透膜で上水化する。水不足に加え、空調のエネルギー消費が大きいモルディブでシステムの実用化を目指している。10年には経産省の2国間クレジット試行事業に採択された。

東京都下水道局の汚泥ガス化プラント（東京都清瀬市）

日立プラントテクノロジーがモルディブで運営する海水淡水化装置



クラウドを活用した遠隔支援サービス（メタウォーター）

被災地で進む復旧

東日本大震災で水インフラも大きな被害を受けた。水道が途絶えた被災地では生活や生産活動に影響が出た。厚生労働省によると本震と余震で岩手、宮城、福島の3県を中心に220万戸以上が断水した。破損した水道管の復旧作業が進み、5月16日時点で断水世帯は6万7000戸までに減少した。

下水処理場の機能回復に遅れ

一方、下水の復旧は遅れている。国交省によると震災直後に48の下水処理場が稼働を停止した。29施設が稼働を再開したが、沿岸部の19施設は本来の処理機能を回復できていない。大津波によってポンプなどの設備が故障したり、海水の流入と停電で生物処理の機能を失ったりしたからだ。

現在、稼働停止の19施設のうち14施設は薬剤で浄化する応急措置で何とか下水を処理している状態。水道の復旧が進むと下水の発生量も増える。これから雨量も増えるため、早期の生物処理機能回復が求められる。しかし本来の機能が回復するまで2、3年かかる見通しだ。

工場の水処理施設メーカー復旧後押し

生産で使う水を製造する水処理設備も震災で被害を受けた。被災地の沿岸部には水を大量に使う石油化学、鉄鋼、紙パルプ工場が集積していた。純水を必要とする電子部品工場も東北地方に多く、震災直後には工場内の水処理装置の多くも停止した。

このため栗田工業、オルガノなど水処理装置メーカーの社員も顧客工場の復旧支援に当たった。栗田工業の斉藤浩社長によると「復旧要請が180件あった」と言う。5月上旬には160件の復旧作業を終えた。

つくろう日本 支えるインフラ

下が上をささえてる。

美しい自然の風景や、快適な街の生活は
実は地下などの見えない世界にささえられています。
山々の土の中では、降り注いだ雨をゆっくりと浄化し、
街では、普段あまり目にすることのない浄水場や
下水処理場が地域社会に潤いを与えてくれています。
これらの施設と皆さんの暮らしをつなぐ水の道は
約104万km※も日本の地下に張り巡らされているのです。
それは地球と月を往復できるほどの長さ。
私たちの身近にある水がこんなにも地下を旅して
キレイにされていることを、いつもの暮らしの中で
ふと思い出していただければ幸いです。

私たちメタウォーターの先端技術は日本の水環境を守り、
資源を有効活用するために、全国の浄水場や
下水処理場で数多く採用されています。

※地球から月までの平均距離 約38万km 出典：平成22年 国立天文台
水道管路 約62万km 出典：平成20年度 水道統計
下水道管路 約42万km 出典：平成21年度 国土交通省

www.metawater.co.jp

METAWATER
メタウォーター株式会社
〒105-6029 東京都 港区 虎ノ門4-3-1 城山トラストタワー TEL.03-6403-7500