展　望

下水道の国際展開：AI時代のデジタル経済を支える“救世主としての下水再生水”

グローバルウォータ・ジャパン 代表
(国連テクニカルアドバイザー)　吉村　和就

はじめに：世界的な「下水道事業のパラダイムシフト」と国際展開の好機

現在、日本の下水道事業は人口減少に伴う減収や施設の老朽化といった国内課題に直面しています。しかし、視野を「地球規模の産業構造の変化」へと広げると、そこにはかつてない「国際展開に向けた攻めのチャンス」が眠っています。

その原動力となるのが、爆発的に普及する生成AI（人工知能）と、それを支える巨大なデータセンター（以下、DC）の冷却水需要です。2026年現在、世界には約1万1,000ヵ所の大型DCが存在し、2030年までにその規模は倍増すると予測されています。

超巨大IT企業（メガテック）が血眼になって探しているのは「究極の安定した水源」です。本稿では、下水処理水（再生水）がいかにして世界中のデジタルインフラの生命線となり得るのか、そして日本の水インフラ技術がどのように国際市場をリードしていくべきか、そのロードマップを提示します。

1 世界が「下水再生水」を切望する背景

1.1　グローバル規模で深刻化する「AIの水ガブ飲み」問題

世界経済フォーラム（WEF）等の報告によると、2027年までにAI需要に伴う世界全体の水取水量は最大で約66億m^3／年に達すると予測されています。

- 高い熱輸送力：水は空気の3,000倍の比熱（熱を運ぶ能力）を持つため、超高発熱である生成AIサーバーの冷却には水冷方式が不可欠です。
- 膨大な消費量：100MW級の巨大DCでは、1日あたり約2,000m^3の水が冷却塔から蒸発・消費されます。
- 地域競合の限界：これほどの水を上水道や地下水に依存することは、地域の水ストレスを深刻化させ、倫理的にも物理的にも限界に達しています。

1.2　メガテックの至上命題「ウォーター・ポジティブ」

Google、Amazon（AWS）、Microsoft、Meta

などのメガテック企業は、消費する以上の水を地域に還元する「ウォーター・ポジティブ」を掲げています。彼らにとって、「天候に左右されず、年中無休で一定量が確実に確保できる下水処理水」は、地域住民との水争いを回避しつつ事業を継続するための「唯一無二の最適解」となっています。

2 「下水処理水×DC冷却」のグローバル先進モデル

海外ではすでに、下水処理水を高度処理してDCに循環させるビジネスモデルが確立されています。これらは日本が国際展開を図るうえでの強力なベンチマークとなります（**表－1、写真－1、2**）。

2.1 民間マネーを呼び込むスピード感

メガテック企業にとって、水不足によるDCの稼働停止リスク（巨額の損害賠償・機会損失）に比べれば、下水道事業者へ50～100億円を投資することは「安価な保険」です。公的予算を待たずに民間資金を取り込むことで、インフラ整備を圧倒的なスピードで加速させています。

3 国際展開における日本の「武器」と技術的論点

日本の優れた水処理技術とインフラノウハウは、世界のDC水需要に対して非常に高い優位性を持っています。国際市場で勝負するための技術的・経営的アプローチは次のとおりです。

3.1 職人芸的な「水質管理技術」による差別化

DCの冷却配管は非常に精密であり、再生水利用には、以下のような高度なトラブル防止技術が必要です。

- スライム（微生物増殖）対策：わずかな残留有機物を栄養とする生物膜の形成を防ぐ、徹底した殺菌技術。
- 腐食・スケーリング対策：金属配管を蝕む塩素イオン等の除去、およびカルシウム析出を防ぐ砂ろ過・膜処理（UF／RO）、スライム防止剤。
- リアルタイムモニタリング：稼働を24時間監視する日本の高精度センシング技術、水質モニターは世界最高の技術を有す。

表－1　世界を動かす「下水処理水で冷却」の実例

国・地域	プレイヤー	取組みの特徴と「クローズド・ループ」
アメリカ（ジョージア州）	Google	2008年から地元の水管理当局と協定。下水放流水を高度処理しDCへ送水。冷却後の排水も再度下水処理場へ戻す完全循環を実現。高度処理プラントの建設費はGoogleが全額負担。約５億ドル（約800億円）、他7州に水インフラ整備として27億円を拠出中
アメリカ（バージニア州）	Amazon（AWS）	世界最大のDC集積地「データセンター・アレー」にて、年間約20億Lの再生水を利用。地域の飲み水との競合を100%回避。全米120ヵ所以上で再生水利用を展開。AWSは水インフラに対し累計10億ドル（約1,600億円）を投じることを明らかにしている
アメリカ（ワシントン州）	Microsoft	クインシー市と共同で「産業用再利用水施設」を建設。約45億円の総工費をMicrosoftが投資・負担し、DCに必要な水の97%を下水再生水でカバー
シンガポール	国家プロジェクト	下水を膜処理した「NEWater」使用を国内のほぼすべてのDCの冷却水として義務付け。国家の安全保障として「DC冷却に上水を使うのは非常識」という標準を確立
スウェーデン	ストックホルム	下水処理水をDC冷却に活用するだけでなく、サーバーから発生した排熱を市内の地域暖房網（３万世帯分）に供給。DCは排熱をエネルギー会社に売却して収益化
台湾	政府主導高雄周辺	TSMCの半導体工場の新設・増設およびDC建設に向け16ヵ所の下水処理場に高度処理（RO膜）施設を設け、日量62万m^3の純水を供給計画実施中