



日本企業による 水ビジネスの海外展開

吉 村 和 就

世界の水資源は限られており、人口増加と経済の発展により既に水不足に直面している。さらに地球温暖化の影響による水資源の偏りが水不足を加速している。世界の水ビジネス市場は年々拡大し 2025 年には 100 兆円を超える予想も出ている。市場が拡大する世界水ビジネス市場に、日本の水関連企業は果敢に挑んでいるが、思うような成果は出ていない。現状は政府の開発援助資金（ODA）に頼っている。水資源の現状と日本企業が水ビジネスに勝つためには、どんな戦略が必要なのかについて述べる。

キーワード：水資源、人口増加、地球温暖化、水ビジネス、ダクトイル鋼管

1. 世界の水環境問題

(1) 世界の水資源の現状

地球上の水資源は 14 億立方キロメートルあるが、その 97.5% は海水で淡水は 2.5% でしかない。しかもこの貴重な淡水資源の 7 割は氷山・氷河や万年雪で固定され、残りの約 3 割は地下深い地下水の形で存在している。つまり人間がエネルギーをかけないで常時使える淡水は、わずか 0.01% つまり約 10 万立法キロメートルしか存在していない。地球人口 73 億 8200 万人（2017 年 2 月、国連推計）がこの 0.01% の水を利用し生活している。このように限られた水資源であるが近年は地球温暖化による干ばつが世界各地で頻発しており、さらに水資源不足に拍車をかけている。つまり人間にとり必ず必要なもの（水）が不足すると、そこには「争いとビジネス」が発生する。

(2) 人口増加と水需要

経済発展と都市人口の増加により、世界の取水量は激増し、水不足状態が世界中に拡大している。世界人口は 2050 年までに 95 ～ 100 億人に達し、また 2030 年までにはアフリカやアジアの人口は約 2 倍になることが予測されている。都市部への人口集中も、水の供給をますます圧迫する要因となっている。国連の報告書「世界水発展計画 2015」では都市部人口の割合は 54%（2014 年）であるが、2050 年までには世界の人口の約 69% に当たる 66 億人が都市部で暮らすことになると予測している。

経済協力開発機構（OECD）の調査によれば 2050

年までに、世界の水需要はさらに 55% 増えると予測している。現在、世界の水資源 60 ～ 80% は農業用水として食糧生産に使われており、既に水資源の余力がなく、このままでは今後増加する都市用水や工業用水に振り分ける余地などまったくない状態に突入すると危惧されている。

(3) 地球温暖化による水資源不足問題

地球温暖化による気候変動は、水の利用可能量に大きな影響を及ぼしている。降水量の世界予測では、地域により格差が大きくなり、①高緯度域と太平洋赤道域は降水量の増加、②中緯度と亜熱帯の乾燥地帯は降水量減少、③中緯度の陸地で極端な降水がより激しく、より頻繁となる。その結果、多くの地域において水量と水質の両面で大きな影響を与えることが危惧されている。

(4) 農業用水の増大

水資源を最も多く利用しているのは前述のように農業用水であり、農業用水の割合は世界の淡水供給量の約 70% に達する。さらに地表水（河川水、湖沼水）の不足分を補うための地下水利用が水資源賦存量を圧迫している。現在、世界人口の 50% は地下水だけに頼って生活している。

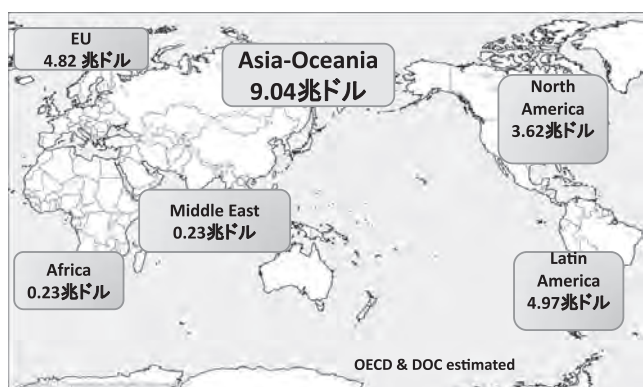
人口増加に伴い先進国や、途上国では 2 倍以上の食糧増産が必要とされ、ますます淡水の水不足が加速される。さらに表流水の不足だけではなく、地下水の塩水化も加速し農作物の塩害が拡大することも懸念されている（国連食糧農業機関 FAO・2011 年レポート）。

(5) エネルギー用の水資源不足

エネルギーと水の関係は複雑である。なかでもすぐに理解できるのは、水力発電用水である。世界の総発電量の約20%を供給しているのが水力発電である。この比率は90年代から安定している。国際エネルギー機関（IEA）は、水力などの再生可能エネルギー源による発電は2004年から2030年まで平均1.7%の伸びであり2030年までに60%増加すると推測している。この為に国際河川では水力発電用の水資源が国家間で取り合いになっている（ナイル川、メコン川流域国など）。またすべてのエネルギー源は水資源を直接的または間接的に利用しエネルギーを創出している。例えば原子力発電は水がなければ成り立たないシステムである。ウラン精製から始まり、原子炉向け純水供給、炉心冷却、蒸気タービン、復水器用冷却水など多量の水資源が不可欠である。火力発電も同じである。従って原子力発電所や火力発電所は必ず水資源の豊富な大きな河川（主に欧米）や海岸（中国、日本）のそばに設置されている。

2. 世界水ビジネスの動向

世界における水インフラへの投資は、OECD 調査によると2030年までに約23兆ドル（約2760兆円）が必要と試算している（図—1）。世界の水ビジネスの市場規模、過去10年間では年平均で6%の伸びであったが、アジア諸国では年14%の伸びが期待されている。このような市場拡大に向け2000年代に巨大水企業（水メジャー）として活躍してきた、フランス企業のヴェオリア社やスエズ社は、業態を変え市場参入の機会を狙っている。ヴェオリア（水部門売上約1兆6千億円、2015年）は「スマートシティ計画」として水とエネルギー（電力）部門をまとめた丸ごと提案に邁進している。一方、スエズ（水部門売上約1兆円）は2015年3月に約40の子会社をスエズという統



図—1 世界の水インフラ投資

1. スエズ(Suez、仏)

2. ヴェオリア(Veolia、仏)

3. テムズウォーター(TW、英)



企業名	水部門 売り上げ	水関連の 従業員	給水 人口
1. スエズ (フランス)	138億ユーロ (1兆7940億円)	65,400	120百万人
2. ヴェオリア (フランス)	121億ユーロ (1兆5730億円)	96,000	139百万人
3. テムズウォーター (イギリス)	1,695百万ポンド (2373億円)	4,600	850万人 (英国内)

(130円/Euro, 140円/ポンド, as of 2010年)

図—2 世界巨大水企業の戦略

一ブランドに変更し、「モノブランドで水とエネルギーと廃棄物処理」を合わせグローバルな営業強化、利益増大を図っている（図—2）。

(1) 世界の上下水道の市場規模

世界水ビジネス市場は2025年には100兆円を超えると予想されている。その6割が上下水道ビジネスに相当するとみられている。英国のグローバル・ウォーター・インテリジェンス社の調べでは世界の上下水道市場は約64兆円（2014年）で、その内訳は建設（EPC）が4割で、運転管理費（O&M）は6割である。また世界における上下水道と海水淡水化の事業規模の伸びを振り返ってみると、2007年比で上下水道事業は1.6倍の増加、海水淡水化事業は1.2倍の伸びとなっている。今後もこの傾向は続くものとみられている。

(2) アジア諸国向け上下水道の市場規模

アジア諸国の上下水道の市場規模は、その国の経済や政策の方針により大きく変動し市場規模の予測は難しい。またドライビングフォースとして環境規制の動向が挙げられる。アセアン諸国の環境規制の執行状況を見ても各国により千差万別であり、今後の政策に注視しながら水ビジネスを遂行すべきであろう。

3. 日本の海外水ビジネス戦略

市場が拡大するアジア諸国に向けての水ビジネスは既に多くの国内の水エンジニアリング企業が手掛けているが、水メジャーに比べまだ大きな成果が上がっていない。別の切り口では、企業と地方自治体と組み海外水ビジネスを展開する例も増えてきている。

(1) 水関連企業による海外水ビジネス

日本は国連をはじめとする国際機関や他の援助機関を通じ「水と衛生の分野」では1990年代からトップ

表—1 おもな水関連企業

部材・部品・機器製造	装置設計・組立・施工	保守・運転管理
旭化成、旭有機材、石垣、荏原製作所、キッ ツ、栗本鐵工所、クボタ、クラレ、三機 工業、ササクラ、神鋼環境ソリューション、 積水化学工業、帝人、月島機械、東 芝、東洋紡、東レ、西島製作所、日東電 工、日立製作所、三菱電機、三菱レイヨ ン、前澤工業、明電舎、富士電機、横河 電機など	水 ing、メタウォーター、日立製作所、 IHI、オルガノ、栗田工業、JFE エンジ ニアリング、水道機工、千代田化工、東 洋エンジニアリング、日立造船、住友重 機械エンバイロメント、三菱化工、三菱 重工、野村マイクロサイエンス、共和化 工など	ウォーターエージェンシー、水 ing、メ タウォーターサービス、ジャパンウォー ター、東京水道サービス、横浜ウォー ター、第一環境、クボタ環境サービス、 月島テクノメンテサービス、日立ブラン トサービス、共和メンテナンスなど

ドナー（総支援額の約 40%を占める）であり、近年は毎年約 25 億ドル（約 3000 億円）の支援を行っている。

水関連企業は政府開発援助（ODA）資金にて東南アジア諸国やアフリカ諸国へ水処理システムや装置を納入しているが、ビジネス面からみると ODA 資金の活用は入門編としては正解であるが、本当の水ビジネスとは言えない。欧米企業や中国、韓国、シンガポール企業が闊歩する世界銀行（WB）やアジア開発銀行（ADB）の国際入札競争案件に打ち勝つ情報収集力や提案能力、さらにコスト競争力を付けなければ本当のグローバル企業になりえない（表—1）。

(2) 商社の海外水ビジネス展開（図—3）

大手日系商社は、その営業力と資本力を駆使し、多くの海外水ビジネスを手掛けているが、商社はキャピタルゲインを得ることが主であり、経営や維持管理ビジネスで利益を上げる構造である。したがって利益を上げるためには、安価な既存技術を用いる欧米や地元企業と組み、高価な日本製品や日本の水企業を使わないことが決め手である。逆に言えば、日系商社に喜ん

で使われるような機器やシステムを提供できない日本の水関連企業のグローバル化の未来は無いとも言える。

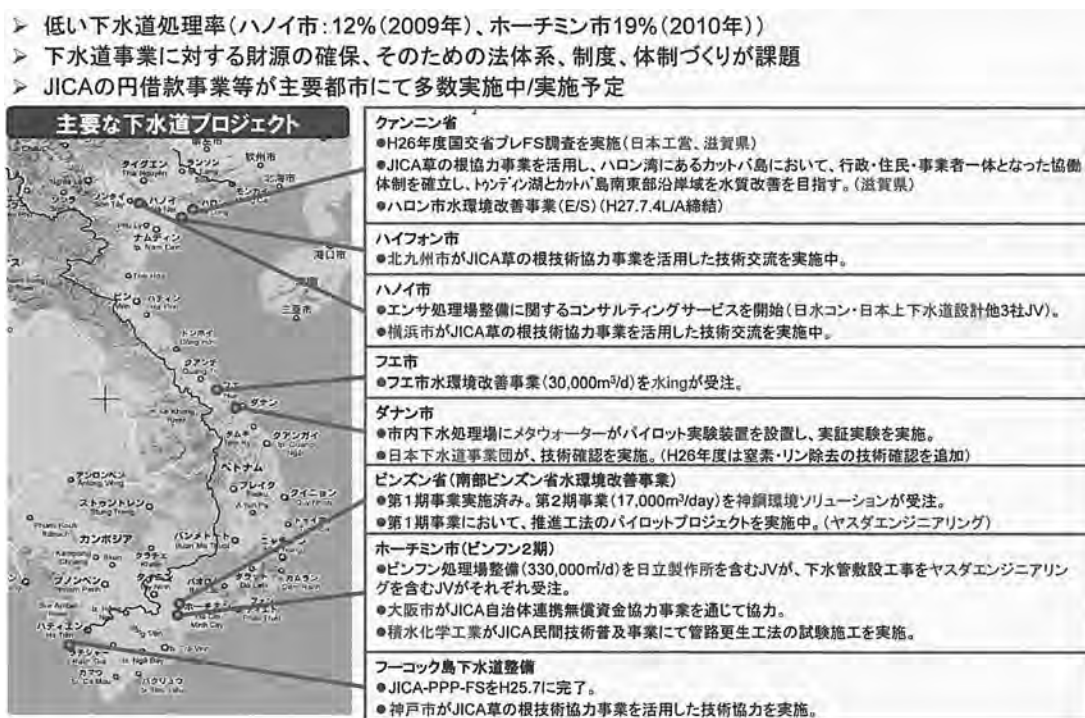
(3) 自治体と企業の協業で海外水ビジネス展開

地方自治体と企業が組んで水ビジネスに乗り出している例が多くなっている。例えば北九州市は NEDO の支援を受け「ウォータープラザ」を設け、多くの民間企業と「水ビジネス協議会」を作り活動している。滋賀県は琵琶湖環境メッセを開催し海外志向を強化している。横浜市、川崎市なども企業と協業で海外ビジネス展開に力を入れている。核になっている地方自治体は国際貢献枠で、JICA 等の資金を活用し、最近ではベトナムやマレーシアなどから浄水場の計画や漏水防止案件での直接受注も増えているベトナムの例を示す（図—4）。

昨年のトピックスでは東京水道サービス(株)のミャンマー・ヤンゴン市の漏水関連向け政府開発援助資金（ODA 資金）・約 18 億円の受注が注目されている。またベトナムでの下水道整備に関する日本企業の活躍も期待されている。

会社名	案 件	内 容
三菱商事	・フィリピン/マニラウォーター ・豪州 トリリティ ・チリ コピアポ 海水淡水化	マニラ首都圏(600万人) 上水32、下水19、再生水7か所 鉄鉱山用水
丸紅	・中国 四川省 上水供給 ・中国 安徽省 下水処理 ・チリ/バルディヴィア市 上水 ・カタール 下水処理	デグレモンと提携 安徽省地元資本と組み アグアス・デシマ買収 デグレモンと提携
三井物産	・タイ/バンコク県上水 ・メキシコ 下水処理 ・中国 重慶市 下水処理	タイ・タップウォーター買収 アトラテック買収 ハイフラックスと共同
住友商事	・トルコ イズミット 上水供給 ・メキシコ クリアカン他 下水 ・アラブ首長国連邦 IWPP ・クウェート IWPP	テムズウォーターと提携 デグレモンと提携 発電造水 発電造水
伊藤忠	・中国 大連 工業団地用水 ・英国 水道事業	スエズと共同 ブリストルウォーター買収

図—3 総合商社の海外水ビジネス例



国土交通省・下水道部資料

図一四 ベトナムにおける下水道整備の実施状況

4. 海外水ビジネスにおける勝てる戦略

(1) なぜ日本は海外の水インフラビジネスで勝てないのか

日本企業の海外展開で直面する課題は3点ある。①海外での維持管理・事業経営分野での実績が乏しい。日本企業は施設の建設や部材の納入が主であり、管理・運営実績が不足している。一方水メジャーと言われるヴェオリア、スエズは維持管理・運営事業を柱に海外展開している。②相手のニーズの把握が不十分。相手国は高い技術力に興味を示すが、購入するものは安価で信頼性のあるシステムである。日本国内基準で物事を考え、設計してはいけない。③相対的に高コスト構造。コスト競争力がない。つまり「価格競争力のない技術は本当の技術力ではない」ことを認識すべきである。

(2) 日本企業が世界で勝つためには

筆者は国連ニューヨーク勤務時代から水問題解決のために多くの途上国を訪問してきた。

日本企業に共通する大きな間違いは「技術があるから、勝てる!」。この幻想を早く捨てることである。常に相手国の経済的レベルと相手国の技術者のラベル(習熟度)と財布の中身を見てビジネスを進めることである。その為には

- ・相手国のニーズを掴む市場調査の徹底。これも英文情報だけではなく、必ず現地語で書かれた調査書を

精査すべきである。

- ・人脈形成。ビジネスパートナーだけではなく、日本での留学生の採用や現地の研究機関や地元大学とアライアンスを組むことが肝要で、常に情報交換できる持続可能な関係の構築が必須である。
- ・IT機器・システムの活用。特に「見える化」が重要である。タブレット端末で見られるようにすると相手側のやる気が見違えるように変化する。「見える化」戦略は今やどんな業種でも主流になって来ている。
- ・オールジャパン戦略を捨てよ。日本企業がイニシアティブをとり、海外企業とアライアンスを組む事が必須である。

5. おわりに

水ビジネス拡大で望まれる建設機械

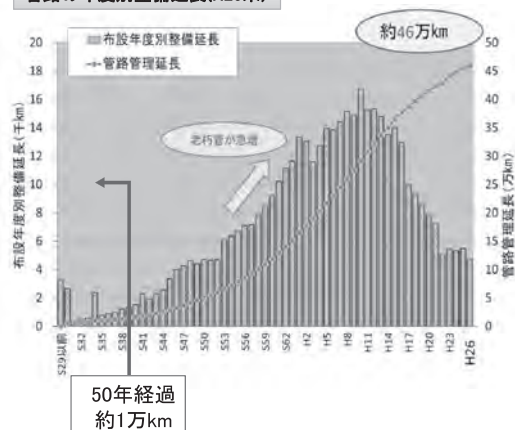
建設機械について、筆者はズブの素人であり現在の技術の進展について認識はないので、筆者40年にわたる水ビジネスの経験において「水ビジネス拡大で望まれる建設機械」について述べてみたい。

- ・配管布設または更新時に工期短縮できる建設機械が欲しい。

水インフラ資産の60～70%は配管である。欲しい安価な技術の筆頭は「函渠の非開削技術」であり、推進工法と更生工法の拡大が望まれている。

○下水道の普及が進み、管路延長は約46万Km。一方で、**施設の老朽化も進行**。
布設後50年を経過する古い管路が**今後加速的に**増加する見通し。年間4千件 道路陥没事故

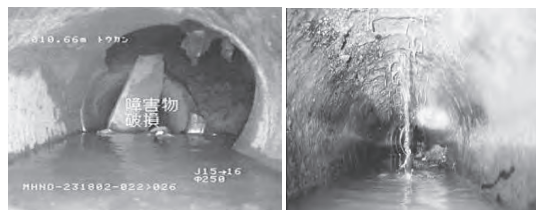
管路の年度別整備延長(H26末)



布設後50年以上経過した管路の延長・割合



管路の劣化の例



破損した管路

浸入水



コンクリートが腐食し、鉄筋が露出した管路施設

国土交通省・下水道部資料より

図一五 下水道施設の老朽化の現状

例えば日本の水道配管は約66万キロ(地球15周分)、下水道配管は約46万キロであり、いずれも老朽化に直面し、今後配管の更新、さらに耐震化対策に直面している。下水道施設の老朽化の現状を示す(図一五)。

上下水道老朽管の布設替えは、労働集約型の典型的な仕事であり、また長期間にわたり道路を占有し、渋滞を引き起こすなど社会生活に大きな影響を与えている。工期短縮が決め手である。

それ由、配管布設作業に特化した建設機械やその治具・アタッチメントなどの開発が望まれている。

具体的には①小型油圧ショベルに配管のつり上げ治具、函渠向けの細く深い溝掘りアタッチメント、②クローラ式ホイールローダには、ダクトイル管のつり上げ、布設、埋戻し治具、バケットを利用した湧水の汲み上げ(ポンプまでの必要がない水量)、③ホイールクレーンでの長尺ダクトイル鋼管のつり上げ、組み込み作業など、とにかく現場作業の工期を半減できる建設機械の登場を期待している(図一六)。

・空洞探査検知型、AI/IT搭載の建設機械が欲しい。

上下水道管の漏水や破損による道路陥没事故が多発している。下水道管の漏水による事故件数は年間5千件発生している。既に走行型の地下空洞探査機があるが、道路工事と併用できる探査車が欲しい。例えば既存の振動ローラは起振力や振動数を変化させることが出来るので、モバイル型のセンサーと組みあわせアプリの開発により地下空間の空洞探査が容易にできるで

世界に誇れる水道用ダクトイル鋼管 地震に強く、離脱しない100年GX管



- ・世界最長9mのダクトイル管開発(クボタ)
- ・米国西海岸向け
- ・年間1万トン出荷(2020年)

図一六 水道用ダクトイル鋼管

あろう。また上下水道配管は、限られた細く狭い空間に敷設され、他の現場と比較しパラメーターが少ないので、AIやITによる自動化運転を進めやすいであろう。ぜひ、水ビジネスの拡大を牽引できるような安価で信頼性の高い建設機械の登場を期待している。

JCMA

【筆者紹介】

吉村 和就(よしむら かずなり)
グローバルウォータージャパン
代表
(国連テクニカルアドバイザー)
水の安全保障戦略機構
技術普及委員長

