

産業の持続可能性・環境負荷低減に向けた工業用水の活用
100年後も大阪の発展を支える「大阪工水モデル」

FACT BOOK

2024.01



みおつくし工業用水コンセッション株式会社

日本では、蛇口をひねれば安全でおいしい水が当たり前に出てきます。
しかしその一方で、水道事業は、人口減少に伴う需要減少や老朽化に伴う維持管理費の増大という課題を抱えています。また、水道水はその浄水の過程で大量のエネルギーを消費し、温室効果ガスも排出します。脱炭素社会や環境負荷低減の実現をめざす中で、水の利用が環境に及ぼす影響も大きくなっています。工業用水道はそういった課題解決になるかもしれません。
公共施設等運営権制度(コンセッション方式)を導入し、大阪市の工業用水道事業を運営する民間事業者による経営や水道事業の現状と展望をご紹介します。

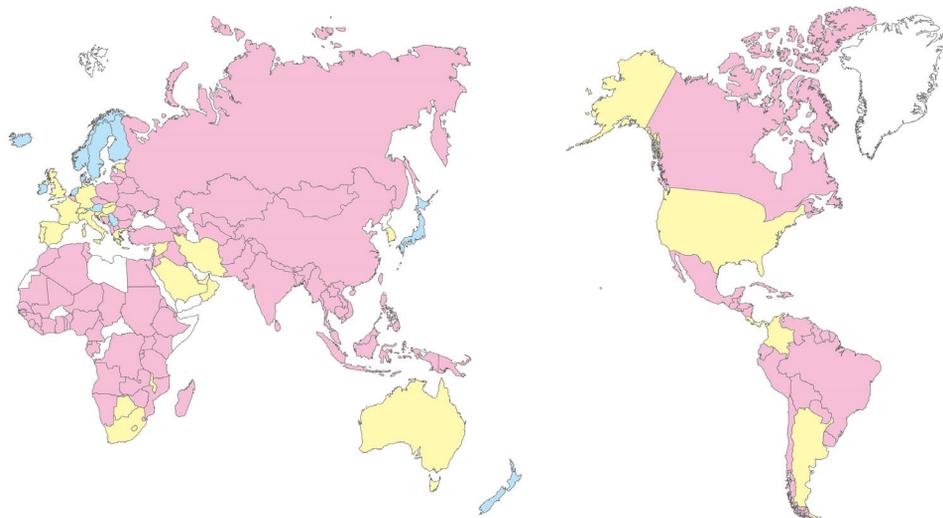
目次

- P.02 世界屈指の水道先進国「日本」
- P.02 日本の水道事業の課題
人口減少による維持費の圧迫／水道管の老朽化／担い手不足／エネルギー価格の高騰
- P.04 水道事業におけるエネルギー消費・環境負荷
水道水ができるまで／水道事業における環境負荷／
飲む以外の目的で水道水を使うのはもったいない！？
- P.06 水の使い分けでサステナブルに
工業用水の雑用水利用
- P.07 大幅なコスト削減に
CASE01 商業施設の場合／CASE02 病院の場合
- P.08 工業用水道の現状と将来性
工業用水の課題／注目されるコンセッション方式／大阪で誕生したコンセッション事業会社
- P.09 みおつくし工業用水コンセッション株式会社
- P.11 大阪工水モデル
サステナブルな収益基盤／サステナブルな費用構造／サステナブルな運営体制
- P.12 状態監視保全
漏水センサによる探査／高感度センサによる探査／路面音聴調査による探査／
地中探査レーダーによる調査／衛星を活用した広域探査／水量・水圧のトレンド分析
- P.13 成長する大阪から
- P.14 ごあいさつ:100年持続できる「大阪工水モデル」を目指す
みおつくし工業用水コンセッション株式会社 代表取締役社長 後藤 充志
- P.15 会社概要・事業概要

世界屈指の水道先進国「日本」

日本ではほぼ全ての家庭に水道がひかれ、その水を飲むことができます。私たちの暮らしのそばにはいつも、衛生的で安全な水がありますが、世界約200カ国のうち、安全に水道水を利用できる国は、日本を含めて11カ国とごくわずかです。

□ 水道水がそのまま飲める国



2022年6月時点の外務省ウェブサイト「海外安全情報」・「世界の医療事情」及び2022年6月時点の「地球の歩き方ホームページ」(URL:www.arukikata.co.jp)の情報をもとに、国土交通省水資源部作成

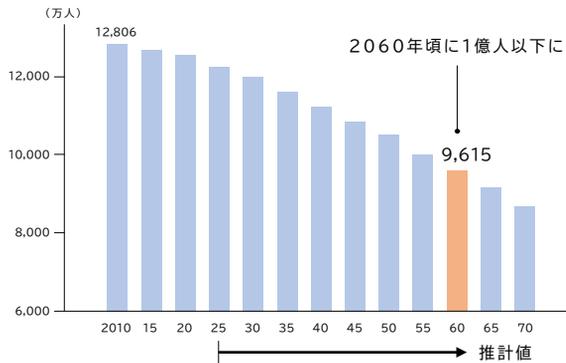
日本では当たり前のように安全な水が届けられており、急に止まったり、汚くなったりすることはありません。水道普及率は98%で、ほぼ全ての国民が安価で安全な水を安定的に使うことができる、世界屈指の「水道先進国」です。しかし近年、普段何気なく使っている「水」の危うい現状が顕在化してきました。

日本の水道事業の課題

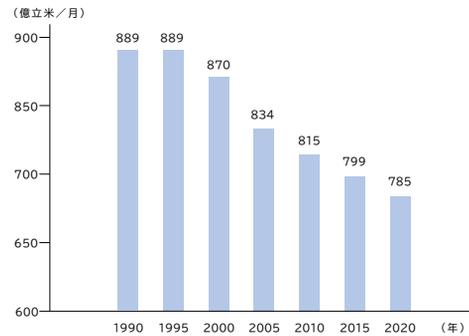
人口減少による維持費の圧迫

基本的に施設費、設備費(ダムや浄水施設、水道管等の維持費など)、運営費、受水費などのコストは給水しているエリアの水道料金でまかなっています。一方で日本の総人口は今後40年間で3分の2になると推計されています。ほとんどの家庭や事業所に上下水道を行き渡らせたものの、人口減少に伴い、給水量は年々減少しています。今後の水道料金の値上げは避けられないかもしれません。

日本の人口推移



日本の水道使用量



日本の人口推移：内閣府「令和5年版高齢社会白書」より作成

日本の水道使用量：国土交通省水資源部の推計による取水量ベースの値より作成、使用後再び河川等へ還元される水量も含む

水道管の老朽化

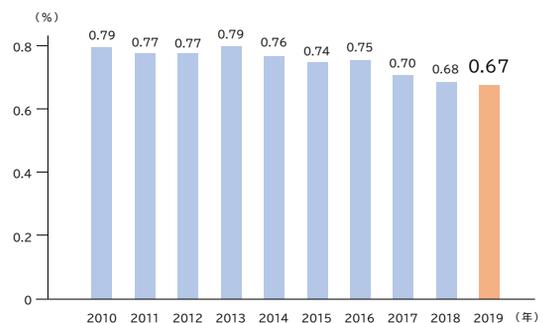
日本の水道管の全長は約67万km、地球17周分に匹敵します。かなり老朽化が進んでいて、約20%が法定耐用年数の40年を経過。一方で、更新はなかなか進まず更新率(更新した管路延長を総延長で除した割合)は0.67%にとどまっています。

また、水道施設の更新費用は、2021~2050年度の30年間の年平均で1.8兆円に上り、過去10年間(2011~2020年度)の年間平均よりも、5,000億円程度の追加投資が毎年必要になると試算されています。厚生労働省：<https://www.mhlw.go.jp/content/11130500/001076280.pdf>

管路経年化率



管路更新率



管路経年化率：法定耐用年数を超えた管路延長÷管路総延長×100

管路更新率：更新された管路延長÷管路総延長×100 水道統計(厚生労働省)より作成

担い手不足

水道職員の人数はピーク時(1980年)から約3割も減少しており、給水人口1万人未満の小規模な自治体では平均1~3人の職員で運営している状態です。技能職の職員が減り、技術の継承が難しくなっています。

厚生労働省 <https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10601000-Daijinkanboukouseikagakuka-Kouseikagakuka/0000195380.pdf>

エネルギー価格の高騰

さらに追い打ちをかけるのが、水道を供給するために必要なエネルギー価格の高騰です。新型コロナウイルス感染症からの経済回復に伴ってエネルギー需要が急拡大する一方、ロシアによるウクライナ侵攻など外的な要因が複合的に絡み合い、エネルギー価格が世界的に高騰しています。資源を輸入に頼る日本は世界的なエネルギー価格高騰の影響を受けやすく、当然、水道光熱費も例外ではありません。

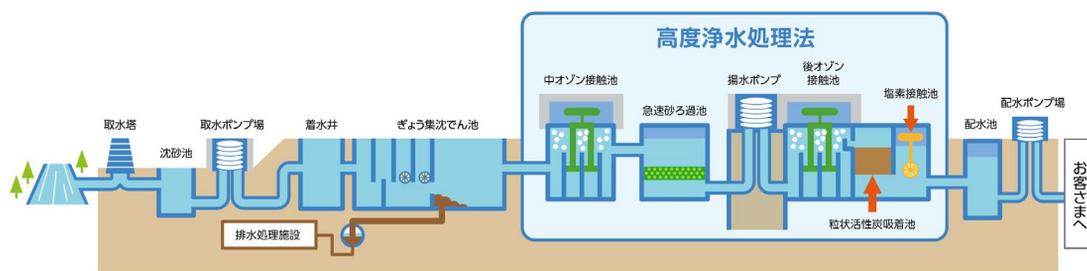
水道事業の課題は深刻さを増し、現状を維持していくことが難しくなっています。実際、全国各地で水道料金の引き上げが続いており、EY新日本有限責任監査法人の調査※では、2043年度までに全国平均で約43%の水道料金値上げが必要になると推計されています。

※ EY新日本有限責任監査法人 水の安全保障戦略機構事務局「人口減少時代の水道料金はどうなるのか？(2021年度版)」
<https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/ja.jp/news/2021/pdf/ey-japan-news-release-2021-03-31-ja.pdf>

水道事業におけるエネルギー消費・環境負荷

水道水ができるまで

水道水は原水の取水、浄水処理を経て、管路を介してお客さまに供給されます。各段階でエネルギーや燃料、熱、薬品が投入され、温室効果ガスが環境中に排出されています。



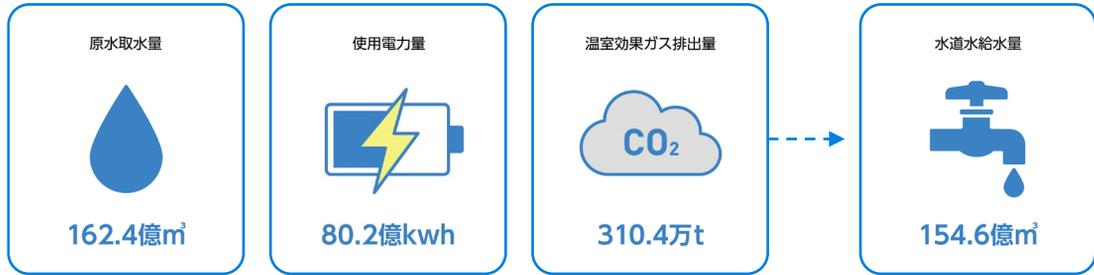
大阪市HP「水道水ができるまで」(<https://www.city.osaka.lg.jp/suido/page/0000191053.html>)から作成

水道事業における環境負荷

水道水を作るために使用されているエネルギーの95.1%は電力によるものです。日本の水道事業における電力使用量は、約80.2億キロワット時(再生可能エネルギー設備の電力使用量を除く)、温室効果ガス(CO₂)排出量に換算した場合、約310.4万tにのぼるとされています(2006年 厚生労働省)。

水道事業の電力消費を抑えることは、脱炭素社会実現への貢献にもつながるのです。

水道事業における使用電力量と環境負荷



厚生労働省「水道事業における環境負荷の概要と現状」 - 日本水道協会「水道統計」(平成18年度版)から作成
<https://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/jouhou/kankyuu/dl/090729-1c.pdf>
※ 温室効果ガス排出量は使用電力量に対する換算値です。

飲む以外の目的で水道水を使うのはもったいない！？

水道法で定められた日本の水道水の水質基準は厳しく、微生物や化学物質の含有量などの安全性だけでなく、味に影響を与えるカルシウムやナトリウムなどの含有量など、51の水質基準項目をクリアする必要があります。これは、ペットボトル水のような市販の清涼飲料水よりも厳しい基準です。

このように、厳しい基準をクリアして安全でおいしい水をつくるには、膨大なエネルギーが必要になります。

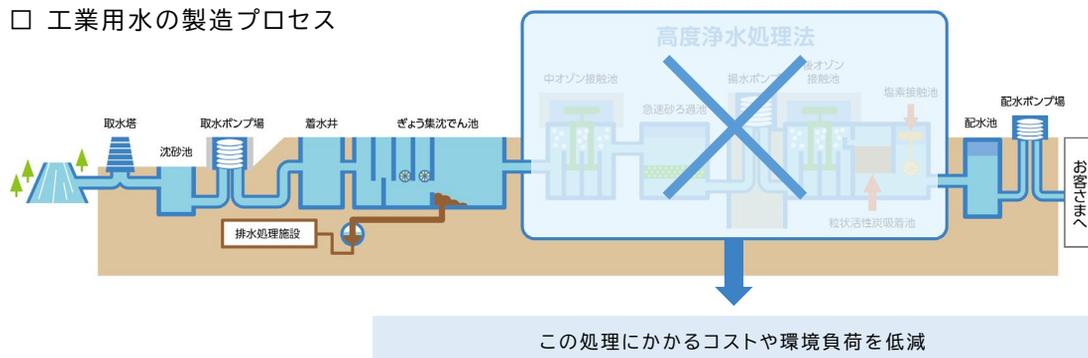
しかしながら、私たちが使用する水は飲む目的以外にも、水洗トイレや草花への水やり、洗車、公園にある小川や噴水など多様です。飲む以外の用途で、ここまで上質な水を使うことは、もったいないことではないでしょうか。

飲む以外の水の使用を水道水(上水)から「工業用水」に代替できれば
環境負荷もコストも大幅に削減することが可能です

水の使い分けでサステナブルに

コストや環境負荷などを軽減する方法の一つとして、「工業用水」の活用が検討され始めています。工業用水は、原水を沈んで処理（一次処理）したもので、上水道のように飲めるレベルまでの殺菌や消毒を行っていません。そのため、直接飲用水としては利用できない反面、上水道に比べて非常に経済的であり、製造業の冷却水等さまざまな業種・用途で利用されています。

□ 工業用水の製造プロセス



大阪市HP「水道水ができるまで」(<https://www.city.osaka.lg.jp/suido/page/0000191053.html>)から作成

上水と工業用水の 動力費比較		上水	工業用水	単位
	給水量	392.08	19.68	万㎡
	浄水送水費(動力費)	1,965.89	68.90	万円
	配水費(動力費)	578.85	15.96	万円
	1㎡あたりの動力費	6.49	4.31	円

大阪市水道局 水道事業・工業用水道事業 令和3年度決算の概要より算出

工業用水の雑用水利用

工業用水は、工場での洗浄や冷却などを主な使用用途としていますが、昨今は工業以外の利用が広がってきています。大型の商業施設、ターミナルビル、学校や病院などで、毎日大量に使用される水洗トイレや清掃、冷房設備、消防、憩いの場の噴水などの雑用水として、工業用水を利用できる箇所はいくつもあります。



水道マネジメントを研究する近畿大学の浦上拓也教授は「産業の持続可能性や環境負荷低減などを考えると、日本は水道インフラの使い分けが必要な時代に来ている」と提言します。

大幅なコスト削減に

工業用水は、おいしく飲む水をつくるための浄水処理を省くため、エネルギー消費や環境負荷の軽減だけでなく、コスト削減にも大きく寄与します。

毎日大量の水を使用する大型施設などで工業用水を上水の代用水にできれば、環境にもお財布にも「やさしい水」になります。

大阪市の水道料金の比較(消費税別)

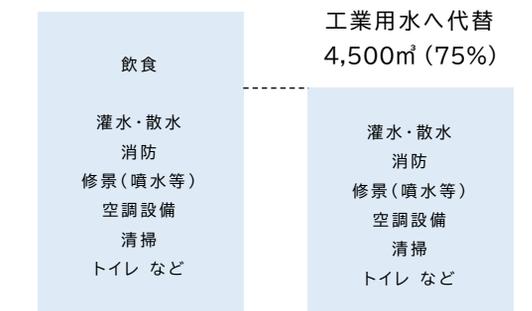
1カ月あたりの水量	1㎡あたりの費用	
	上水	工業用水
1~10㎡	10円	35円
11~20㎡	97円	
21~30㎡	124円	
31~50㎡	168円	70円
51~100㎡	230円	
101~200㎡	293円	
201~1,000㎡	342円	
1,001~㎡	358円	

CASE01 商業施設の場合

ある商業施設では、6,000㎡/月の水道水を使用していました。

そのうち散水、噴水、空調設備、清掃用水、水洗トイレなどの雑用水利用(全体の75%:4,500㎡)を工業用水に代替後、月額費用は約145万円の削減、年間で1,700万円の削減になりました。

水使用 6,000㎡

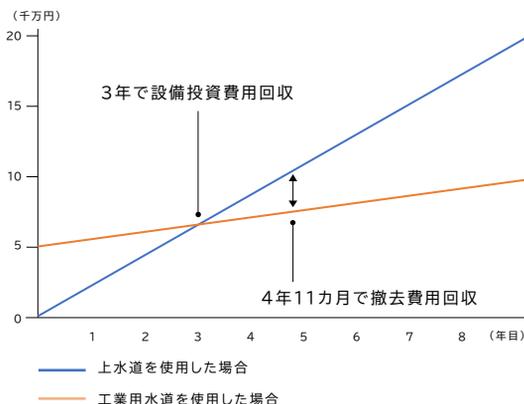


料金比較

	1カ月	1年
雑用水利用量	4,500㎡	54,000㎡
上水道利用料金	176.4万円	2,117.1万円
工業用水道利用料金	34.5万円	414.4万円
差額	約145万円	約1,700万円

設備投資の回収期間

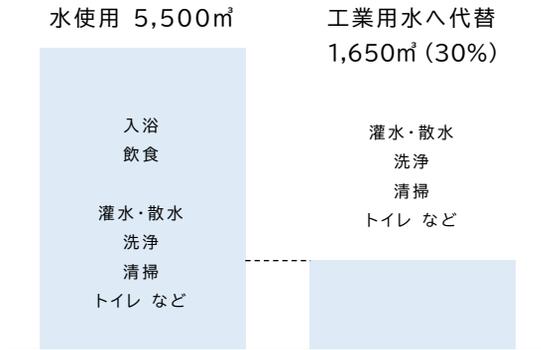
使用水量4,500㎡/月、工事費用5千万の場合(概算)



CASE02 病院の場合

ある病院では、5,500m³/月の水道水を使用していました。

そのうち洗浄、清掃用水、水洗トイレなどの雑用水利用(全体の30%:1,650m³)を工業用水に代替した場合、月額費用は約52万円の削減、年間で620万円の削減になりました。

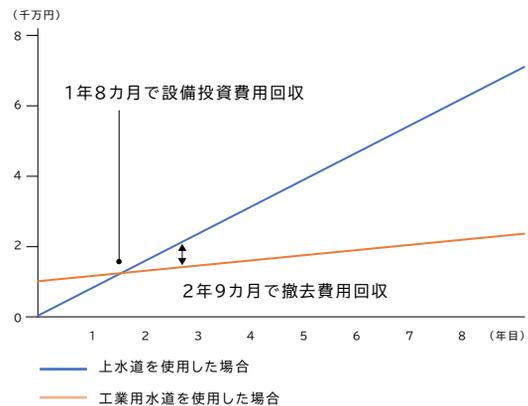


料金比較

	1カ月	1年
雑用水利用量	1,650m ³	19,800m ³
上水道利用料金	64.1万円	770.3万円
工業用水道利用料金	12.5万円	151.0万円
差額	約52万円	約620万円

設備投資の回収期間

使用水量1,650m³/月、工事費用1千万の場合(概算)



工業用水道の現状と将来性

工業用水道の課題

日本の工業用水道の歴史は、1922年に兵庫県高砂町(現高砂市)から始まりました。大阪市では1954年、工場で冷却や洗浄に使う水を地下から汲み上げ続けたことで起こった地盤沈下への対策として、工業用水の供給を開始。高度経済成長を支えました。しかし急増した工場も、徐々に集約化や移転によって減少を続け、結果として工業用水道事業も減収が続いています。東京都では、経営状況が厳しく、設備の老朽化も進む中、使用水量も増加する見込みがないことから、2023年3月に工業用水道事業を廃止しました。

また、施設の老朽化も深刻です。工業用水道の水道管の更新は上水よりも優先度が下がり、全国48.3%の工業用水道管が法定耐用年数40年を超えています。

2022年5月に愛知県豊田市の取水施設で起こった大規模な漏水事故では、自動車産業を中心に工業用水の供給が止まり、農業用水も数カ月影響を受けました。老朽化したインフラに日本全国の主要な産業や発電所が依存している危うい状況が見られます。

注目されるコンセッション方式

水道設備をめぐる諸課題に対応し、基盤強化を図るため2018年12月に水道法が改正されました。改正に伴い導入されたのがコンセッション方式です。

コンセッション方式は、公共施設等運営権方式の通称で、施設の所有権を自治体などの公共主体が持ったまま、運営権を民間事業者に移転することが可能になりました。これにより民間事業者の先進的で自由度の高い運営による経営の健全化が期待されています。

民間事業者は、新しいサービスの提供、自社のノウハウや技術の活用、運営の効率化などを実践し、料金収入を得られます。

公共主体にとっては、財政負担を抑えた設備の維持管理が可能になり、運営権の対価を受け取ることができます。さらに、民間のノウハウ導入による経営の効率化、行政組織のスリム化も利点となります。

大阪で誕生したコンセッション事業会社

工業用水道事業でコンセッション方式を導入した自治体は大阪市、熊本県、宮城県の3例です。なかでも、経済産業大臣から許認可を受け、管路の更新までを含めたトータルマネジメントを民間が担うのは大阪市のみです。

前田建設工業を筆頭に、日本工営、西日本電信電話、東芝インフラシステムズが株主となり、大阪市の工業用水道事業を担う「みおつくし工業用水コンセッション株式会社」が誕生しました。

みおつくし工業用水コンセッション株式会社

みおつくし工業用水コンセッション株式会社は大阪市から工業用水道事業の運営権の譲渡を受け、2032年までの10年間、淀川の取水から始まり、浄配水場や管路施設の維持管理、修繕、更新、料金徴収、サービス提供までトータルに担います。



事業領域：

浄配水部門

管路部門

顧客サービス

みおつくし工水	工業用水道事業許可を取得し、事業運営・施設管理全般を実施 (お客さま契約、費用徴収、浄配水場施設や配水管の更新・維持管理、給水施設工事等)
大阪市	施設保有／管路・給水施設(道路部)の緊急修繕業務／上水・配水処理に係る運転管理業務／ 本事業のモニタリング業務

事業エリア

大阪市工業用水道給水区域



主要施設

配水管路集計

施設種類	施設名
浄水場	東淀川浄水場
配水場等	桜宮配水場
	鶴見配水場
	北港加圧ポンプ場
配水管	大阪市内一円(約292km)

施設名	1980年以前	1981年以降	合計
大口径	49km	3km	52km
中口径	92km	21km	113km
小口径	89km	38km	127km
合計	230km	62km	292km

全体の約80%が法定耐用年数(40年)を超過

大口径…直径800mm以上／中口径…直径400～800mm／小口径…直径400mm未満

大阪市の地盤沈下が深刻だったエリアを中心に、張り巡らされた工業用水の配水管は約292km、そのうち約80%が法定耐用年数を超過しています。

大阪工水モデル

さまざまな課題に直面している工業用水をこれまで通り安定的に継続するためには、新しい発想でのマネジメントが必要です。みおつくし工業用水コンセッション株式会社は、100年後も工業用水道を持続的に支える運営モデル「大阪工水モデル」の構築を目指し、3つのサステナビリティ戦略を掲げました。



サステナブルな収益基盤

従来の工場での利用に加えて、新たなお客さまを増やすべく、商業施設や文教施設、オフィスビルなどの施設での工業用水利用を提案しています。併せて、サービスや料金プランの見直しも推進。新規の給水件数を拡大し、サービスを拡充することで収益構造を改善します。



サステナブルな費用構造

漏水音センサや衛星画像解析といった国内外の先端技術を活用し、水道管からの漏水を早期に検知・修繕します。また、更新すべき管路を厳選することで、トータルコスト削減を実現します。



サステナブルな運営体制

業務知識・ノウハウをマニュアルやICT・IoTによって形式知化し、個人の経験に依存しない体制を構築します。そのうえで、職員のマルチタスク化を進め、少人数での業務効率化を実現します。

3つのサステナブル戦略により、大阪工水モデルを実現し、成功モデルとして日本全体に展開させ、工業用水を活用した日本の産業全体の再成長を促します。

状態監視保全

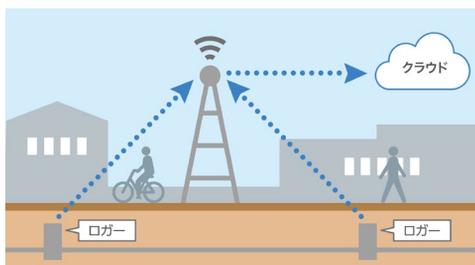
大阪市の工業用水の水道管は、約80%が法定耐用年数(40年)を超過しており、本格的な更新時期を迎えています。しかし、それら全てを更新するには膨大なコストがかかり、経営を著しく悪化させてしまいます。

これまで通り安定した供給を行いながら費用構造を改善していくには、段階的かつ効率的な更新計画が必要です。みおつくし工業用水コンセッション株式会社では、大規模漏水の危険性のある個所をいち早く察知して修繕し、本当に更新しなければならない水道管を厳選しながら、使える管は最後まで丁寧に使い切るために状態監視保全を進めています。

水道管の布設年度、管種、過去の漏水実績等から得られた漏水発生確率と、漏水が発生した場合の社会的影響度を組み合わせて評価を行い、その評価に基づき様々な探査を使い分けて網羅的に水道管の状態を把握します。

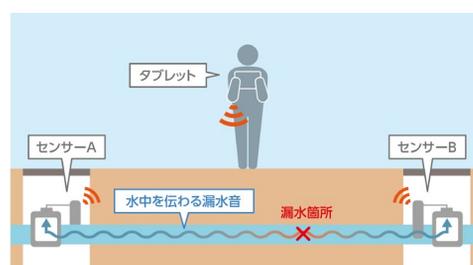
漏水音センサによる探査

水道管のバルブ等に設置されたセンサから漏水音の情報を取得し、365日漏水を見守り。GIS(地理情報システム)で、漏水位置を特定します。



高感度センサによる探査

高感度センサに伝わる漏水音の時間差から漏水位置を特定。漏水センサで取得困難な中大口径管の低周波漏水音も検知します。



路面音聴調査による探査

水道管が埋まっている地表に路面音聴器をあて、漏水音を聞き取り、技術者が漏水箇所を特定します。



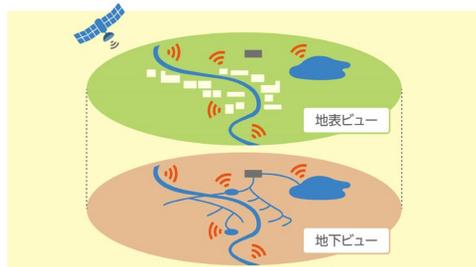
地中探査レーダーによる調査

地中探査レーダーを用いて漏水による空洞や緩み、水分の有無を探知します。



衛星を活用した広域探査

衛星画像解析により、大阪市全域から地下漏水の発生位置を把握します。



水量・水圧のトレンド分析

浄配水場・配水テレメータ・利用者メーター等のデータを管網解析し、水道管内の水圧等を把握。比較することで、漏水のある路線を選別します。



漏水の発生確率や発生時の社会的影響度などを評価し、重要度に応じて探査技術を適用し、早期に漏水箇所を捉えます。そうして、修繕・更新のベストバランスによる管路の長寿命化、費用削減を図ります。

成長する大阪から

現在大阪では、2025年に開催される「大阪・関西万博」や、2030年の開業をめざす「大阪IR構想」など、大型プロジェクトが数多く進んでおり、世界から大きな注目を集めています。また、ICTやAIなどの先端技術で未来の生活を実現する「スーパーシティ型国家戦略特別区域」に指定されたことや、世界中から投資を呼び込みビジネス機会を創出する「国際金融都市OSAKA戦略」を発表するなど、大阪は国際都市としての存在感を発揮する大きな転換期にあります。

大阪の国際都市への成長を支える重要な事業のひとつが、産業の血液とも称される「工業用水」の安定供給です。国を挙げての大規模プロジェクトが進む大阪で、最新の技術とノウハウを活用した日本で前例のない工業用水道事業モデル「大阪工水モデル」の実現をめざしていくことは、世界に向けた日本の競争戦略につながっていくはずで

100年持続できる「大阪工水モデル」を目指す

みおつくし工業用水コンセッション株式会社 代表取締役社長 後藤 充志

みおつくし工業用水コンセッションは、2022年4月コンセッション方式により大阪市の工業用水道事業の運営を開始しました。

大阪市の工業用水道事業は地盤沈下対策として1954年に始まり、高度経済成長期に広がりましたが、1970年にピークを迎え、そこから給水量は減少を続けています。赤字に陥った時期もありましたが、施設を縮小しながら黒字を維持してきました。

しかし、この先も経営が安泰というわけではありません。そこで大阪市は、民間の力を活用することが最適と考え、コンセッション方式を採用しました。前田建設工業、日本工営、西日本電信電話、東芝インフラシステムズからなるチームが公募により選定され、4社が株主となって設立したのがみおつくし工業用水コンセッション株式会社です。

大阪市の工業用水道は長い歴史の中で、安定的に廉価な水を供給し、大阪市の産業を支えてきました。当社はその事業を引き継ぎ、100年後も工業用水道を持続的に支える「大阪工水モデル」を構築することを理念としています。そして、そのモデルを全国の工業用水道事業体へ発信・共有してまいります。

大阪工水モデルの根幹となるのは、収益基盤・費用構造・運営体制の3つのサステナビリティ戦略です。民間ならではの自由な発想で、きめ細かいサービスを提供しながら、商業施設や学校、病院などの新たな需要開拓、IoTや人工衛星をはじめとした国内外の新しい技術やノウハウを積極的に採用することによるコスト最適化、マルチタスクによるスリムな体制など、これまでと違う新しい運営を試行してまいります。

工業用水をめぐるのは、北海道や熊本県で半導体の生産拠点の建設が進むなど、その魅力をあらためて考えてもらえる時期だと考えています。官と民が連携してリスクをシェアできるコンセッション方式のメリットとともに、大阪工水モデルが全国の工業用水事業が抱える課題解決に貢献できることを願っています。

会社概要

社 名 みおつくし工業用水コンセッション株式会社
設 立 2021年8月26日
本 社 所 在 地 〒559-0034 大阪市住之江区南港北2丁目1番10号 ATC ITM棟 3階
U R L <https://www.osakakousui.com/>
連 絡 先 TEL:06-6115-6744 FAX: 06-6115-6755
contact@osakakousui.com
代表取締役 後藤 充志
資 本 金 100百万円
株 主 前田建設工業株式会社(筆頭株主)
日本工営株式会社
西日本電信電話株式会社
東芝インフラシステムズ株式会社

事業概要

事 業 名 大阪市工業用水道特定運営事業等
事 業 方 式 コンセッション方式(大阪市が公共施設等運営権を運営権者に設定)
対 象 事 業 I. 特定事業 工業用水の供給および経営等
・ 浄水場及び配水場の管理運営(設備の維持管理・更新、運転管理等は市に委託)
・ 管路の管理運営(配水管の維持管理・更新)
・ お客さまサービス(新規顧客開拓、料金收受等)
・ 災害及び事故への対応
II. 附帯事業 給水施設に関する業務
III. 任意事業 特定事業の経営に資する業務
実 施 期 間 10年間(2022年4月~2032年3月)

当資料に関するお問い合わせは

みおつくし工業用水コンセッション株式会社 お客さまセンター

電話番号 06-6115-6744 メールアドレス contact@osakakousui.com