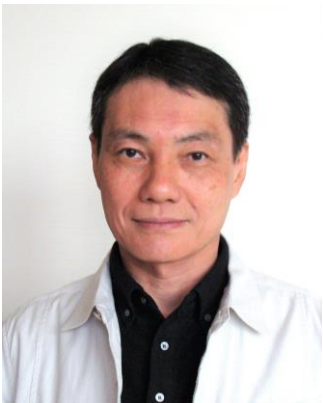


特集 インフラの維持と未来

日本の上下水道インフラ危機への対応
～課題とその解決に向けて～

情報未来創研 代表
早稲田大学 Well-being & Productivity研究所 顧問
技術経営士 稲田 修一



1. 上下水道施設の老朽化の現状

日本の上水道管路の敷設は、1980～2005年度頃が多い。法定耐用年数40年を経過した管路の割合は、2021年度で約22%。これが2031年度には約41%、2041年度には約66%へと急増する（図1参照）。一方、下水道管路の敷設は、1990～2005年度頃が多い。標準耐用年数50年を経過した管路の延長は、2022年度で総延長の約7%。これが2032年度には約19%、2042年度には約40%へと急増する。下水道施設では、上水道施設の約10年遅れで管路更新投資の額が膨らむことが予想される。現在、管路の老朽化に伴う破損や漏水による事故が各地で発生しており、住民の安全や生活基盤に直接的な影響を及ぼしている。管路の更新率は低く、更新投資の先送りによるリスクが顕在化している。国土交通省が2024年11月から開催している「上下水道政策の基本的なあり方検討会」では、更新投資の必要性和その財源確保の重要性が強調されており、今後の政策的対応が急務となっている。

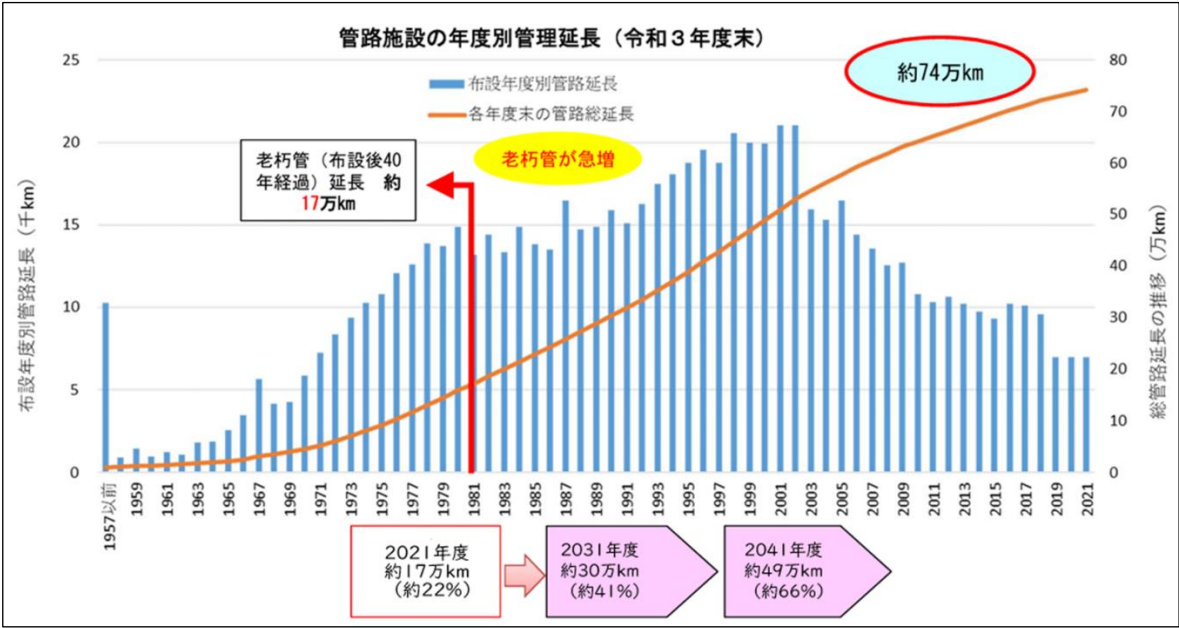


図1：上水道管路施設の年度別敷設状況と老朽化する管路の割合
（出所）国土交通省「上下水道政策の基本的なあり方検討会」
第1回資料（2024年11月29日）

2. データから見た上下水道事業の課題

総務省が発表している上下水道統計資料を分析すると、給水人口や下水道使用人口が少ない事業体ほど、構造的な課題を抱えていることが明らかになる。以下に2023年度のデータ（人員体制は2022年度のデータ）を用いて、主要な論点を整理する。

2.1 上水道事業の課題

① 給水人口と事業効率の関係

給水人口が1万人未満になると、上水道普及率、料金回収率、水道施設の利用率が急速に悪化する傾向がある。これは、人口規模が小さいほど設備投資の回収が困難であり、運営効率が低下することを示している。一方、家庭用水道料金は給水人口が多いほど低廉であり、規模の経済が働いていることがうかがえる。

② 財務健全性と繰入金の依存

水道事業の収支は給水人口に関わらず健全な水準を維持しているが、累積欠損金比率は給水人口が少ないほど高くなる傾向がある。特に給水人口が1万人未満の事業体では、繰入金比率が10%を超えており、自治体財政への依存度が高い。これは、財務健全性を保つために公費による補填が常態化していることを意味する。

③ 更新費用と財源構造

水道施設の整備や更新に係る費用についても、給水人口が少ないほど繰入金比率が高くなる。給水人口が3万人未満の事業体では、繰入金比率が20%を超えており、都や指定都市でも8%に達している。これは、更新投資の財源確保が水道事業の収益のみでは困難であり、公費による補填が不可欠であることを示しており、持続可能な財政構造の再設計が求められる。

④ 人員体制の脆弱性

給水人口が5万人以下の事業体では、平均職員数が約9名と極めて少人数で運営されている。人材確保と育成は、インフラ維持の根幹をなす課題である。

⑤ 持続可能性への懸念

データから見ると、給水人口が5万人未満の事業体では、持続可能性に課題を抱える割合が増加している。財務上の問題が早期に深刻化する傾向があり、特に人口減少地域では、事業継続の可否が問われる状況にある。

データから見た日本の上水道事業（参考（1） P.6～P.8 参照）

2.2 下水道事業の課題

① 下水道事業の収支構造

家庭用下水道使用料は使用者数が多いほど低廉である。また、公共下水道では、使用者数が5万人未満の事業体では汚水処理費に対する使用料収入の割合が90%以下にとどまる。1万人未満では61.4%と著しく低くなる。公共下水道事業では、赤字事業体の割合も11.3%に達している。他会計繰入金の割合が決算額の29.0%に達しており、公共事業的な性格が強い。

② 人員体制の脆弱性

下水道事業においても、使用人口が5万人以下の事業体では平均職員数が約5名であり、技術継承や緊急対応におけるリスクが高い。

データから見た日本の下水道事業（参考（2） P.9 参照）

3. 上下水道施設の維持管理に係る費用の推計

国土交通省の検討会では、上下水道施設の維持管理費用が今後増加することが確実視されている。試算によると、過去10年間(2011～2020年度)の上水道の投資額(更新費を含む)、修繕費の平均値は約1兆3千億円である。これに対して、将来の30年間(2021～2050年度)にわたって単純更新を行った場合の更新費、修繕費の試算額は平均約1兆8千億円にのぼると推計されている。一方、下水道の維持管理・更新費は、2018年度0.8兆円に対して、2048年度1.3兆円(約1.6倍)となると推計されている。

このように、更新投資の必要性が高まる中、財源確保が喫緊の課題となっている。人口減少地域では費用対効果の低下が懸念され、広域化や集約化による効率化が求められている。また、更新費用の確保には受益者負担の見直しや公費支援の制度設計が不可欠とされている。

4. 上下水道事業に関する政府施策の概要

国土交通省の「上下水道政策の基本的なあり方検討会」は、2050年を見据えた持続可能な上下水道システムの構築を目指しているが、2025年6月に第1次とりまとめを公表している。その提言は以下の通り(図2参照)。

- 単一市町村による経営にとらわれない経営広域化の国主導による加速化
 - 経営広域化を加速化させる方針・責務の明確化と意識改革
 - 経営広域化の規模等についての考え方の提示
 - 上下水道DXの標準実装、資機材規格の統一
 - 経営広域化を加速する国主導の取組
- 更新投資を適切に行い次世代に負担を先送りしない経営へのシフト
- 官民共創による上下水道の一体的な再構築と公費負担のあり方の検討

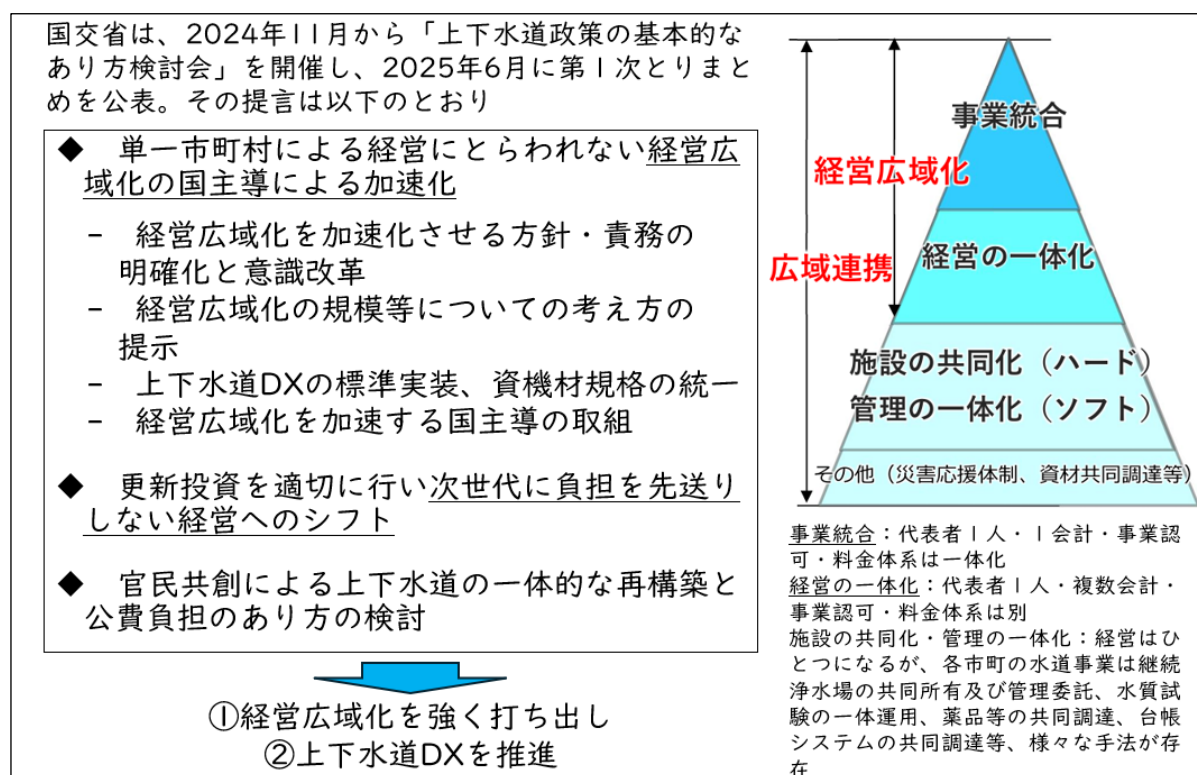


図2：「上下水道政策の基本的なあり方検討会」第1次とりまとめの提言

5. 上下水道DX技術の概要

国土交通省は経営広域化の一環として、上下水道DXを推進している。このため、「上下水道DX技術カタログ」を策定し、2025年3月に公表している。同カタログの対象施設などは、表のとおりである。同カタログでは、上下水道施設のメンテナンスの高度化・効率化に資するデジタル技術のうち、「点検調査」「劣化予測」「施設情報の管理・活用」等に活用できる163の技術を掲載している（図3参照）。掲載されている技術は、既に実用化され国内で導入実績のあるものである。

表：上下水道DX技術の対象施設など

対象施設	【水道】 取水施設、導水施設、浄水施設、送配水施設、給水装置、その他 【下水道】 汚水処理施設、污泥処理施設、ポンプ場施設、管理施設、その他
目的	点検調査、劣化予測、施設情報の管理・活用、その他
要素技術	人工衛星、AI、ビッグデータ解析、ドローン、TVカメラ、スマートメーター、IoT、センサー、ロボット、その他

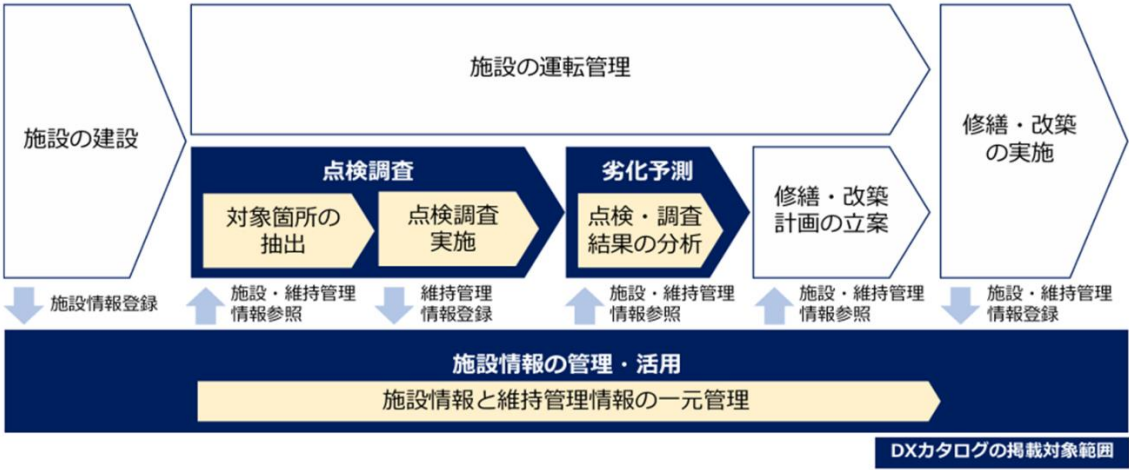


図3：「上下水道DX技術カタログ」の掲載対象技術の範囲
（出所）国土交通省 上下水道審議官グループ「上下水道DX技術カタログ」

6. 新たな視点からの提言

今後の上下水道インフラ危機への対応に当たっては、4章で述べた国土交通省の検討会からの提言に加え、以下の視点が重要である。

① 市民への情報提供と危機感の共有

デジタル庁の「政策ダッシュボード」を活用し、事業者ごとの老朽化状況や広域化計画を可視化することで、市民との危機感の共有を図る。標準化されたフォーマットによる情報公開は、政策理解と参加意識の醸成に寄与する。政策ダッシュボードに追加すべき事項は次のとおりである。

- 各事業者のインフラ老朽化状況・更改計画の可視化
- 都道府県ごとの事業者数の推移
- 広域化事業者の公表と経営指標の比較
- DX技術の採用度合いと経営指標の推移

② 上下水道DXの更なる推進

上下水道DX技術カタログに掲載されているDX技術の評価と、事業体規模別の適用推奨を明確化することで、導入の加速が期待される。また、DX推進を担う専門家の選定と、彼らによる伴走支援体制の構築が上下水道DXのさらなる推進のために不可欠である。

③コンパクトシティ化による施設集約

都市構造の再編によりコンパクトシティ化を推進し、これと並行して上下水道施設の集約化と効率化を図る。人口密度の高いエリアへの再配置や、施設の統合によって、維持管理コストの削減とサービス品質の向上が可能となる。

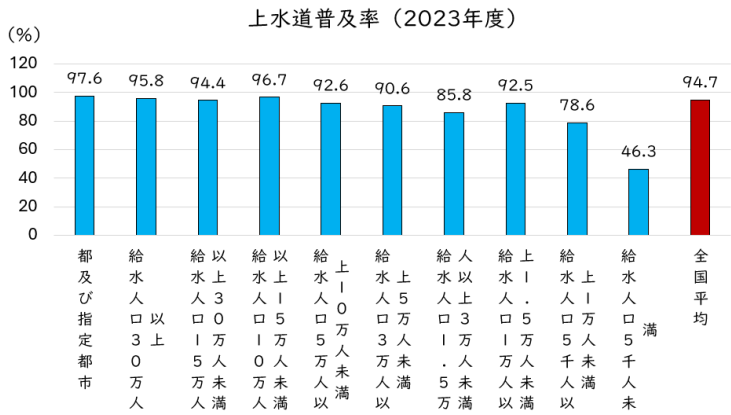
【参考資料】

- 国土交通省「上下水道政策の基本的なあり方検討会」資料
https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/mizukokudo_sewerage_tk_000914.html
- 総務省「令和5年度水道事業経営指標」
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/c-zaisei/suidou/r05/index.html
- 総務省「令和5年度下水道事業経営指標・下水道使用料の概要」
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/c-zaisei/jititai_2/r05/index.html
- 総務省「令和5年度地方公営企業年鑑」
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/c-zaisei/kouei_R05/index.html
- 総務省 自治財政局準公営企業室「下水道事業の現状と課題」（2024年10月）
https://www.soumu.go.jp/main_content/000973369.pdf
- 国土交通省 上下水道審議官グループ「上下水道DX技術カタログ」, 2025年3月
https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/watersupply_sewerage/jyouge_dx/pdf/jyoge_DX_catalog.pdf

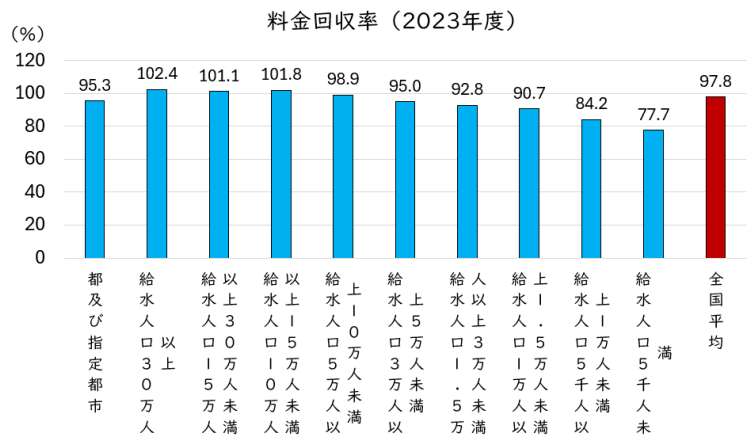
参考（1）

データから見た日本の上水道事業（次頁も同様）

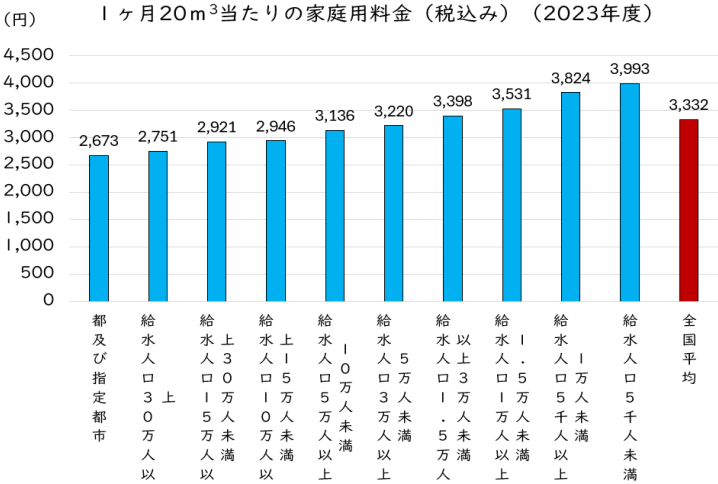
上水道の普及率



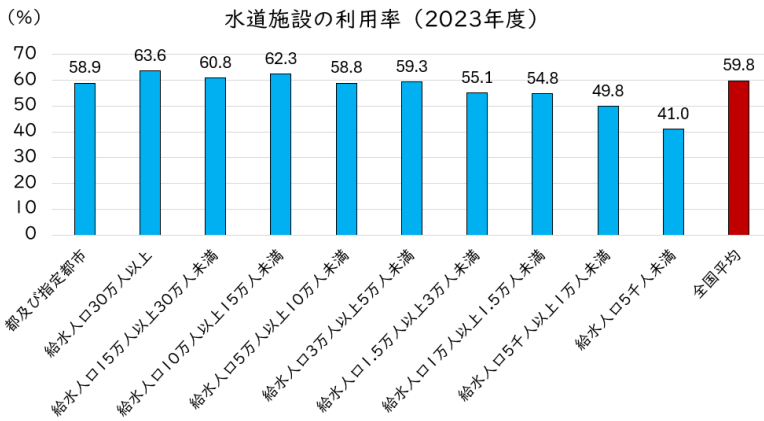
料金回収率



1ヶ月20m³当たりの家庭用料金（税込み）



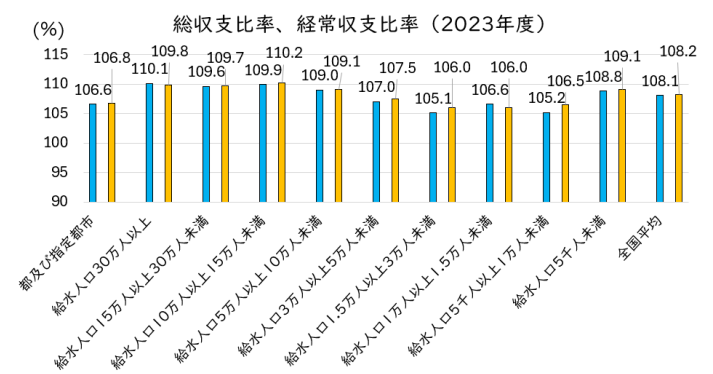
水道施設の利用率＝1日平均配水量/配水能力×100（％）



（データの出所）上水道統計資料

総収支比率、経常収支比率

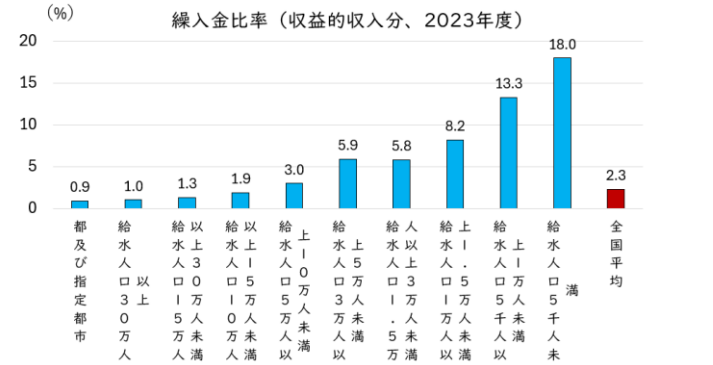
● 収支比率は、総収支比率、経常収支比率とも100%を上回っており、収支は総体として健全な水準にある。



- 総収支比率＝総収益/総費用×100（％）
- 経常収支比率＝（営業収益＋営業外収益）/（営業費用＋営業外費用）×100（％）

繰入金比率（収益的収入分）

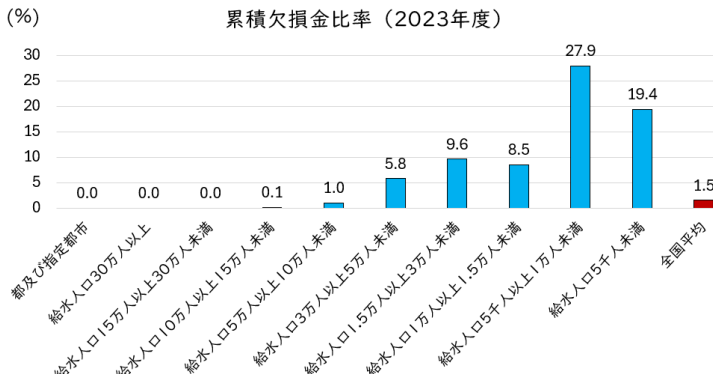
- 給水人口規模の小さな事業ほど繰入金比率（収益的収入分）が高くなる傾向
- 給水人口規模が1万人未満では繰入金比率（収益的収入分）が10%を超えている



- 繰入金比率（収益的収入分）＝損益勘定繰入金/収益的収入×100（％）

累積欠損金比率

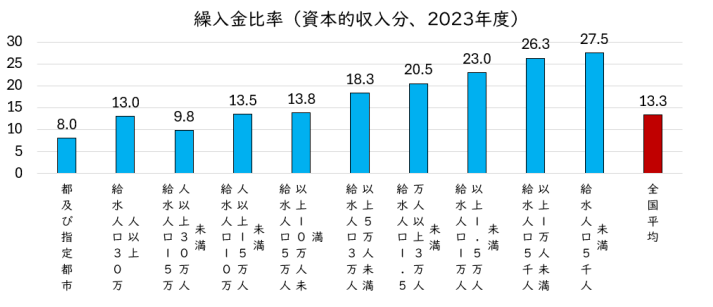
- 累積欠損金比率については、給水人口規模の小さい事業ほど高くなる傾向



- 累積欠損金比率＝累積欠損金/（営業収益－受託工事収益）×100（％）

繰入金比率（資本的収入分）

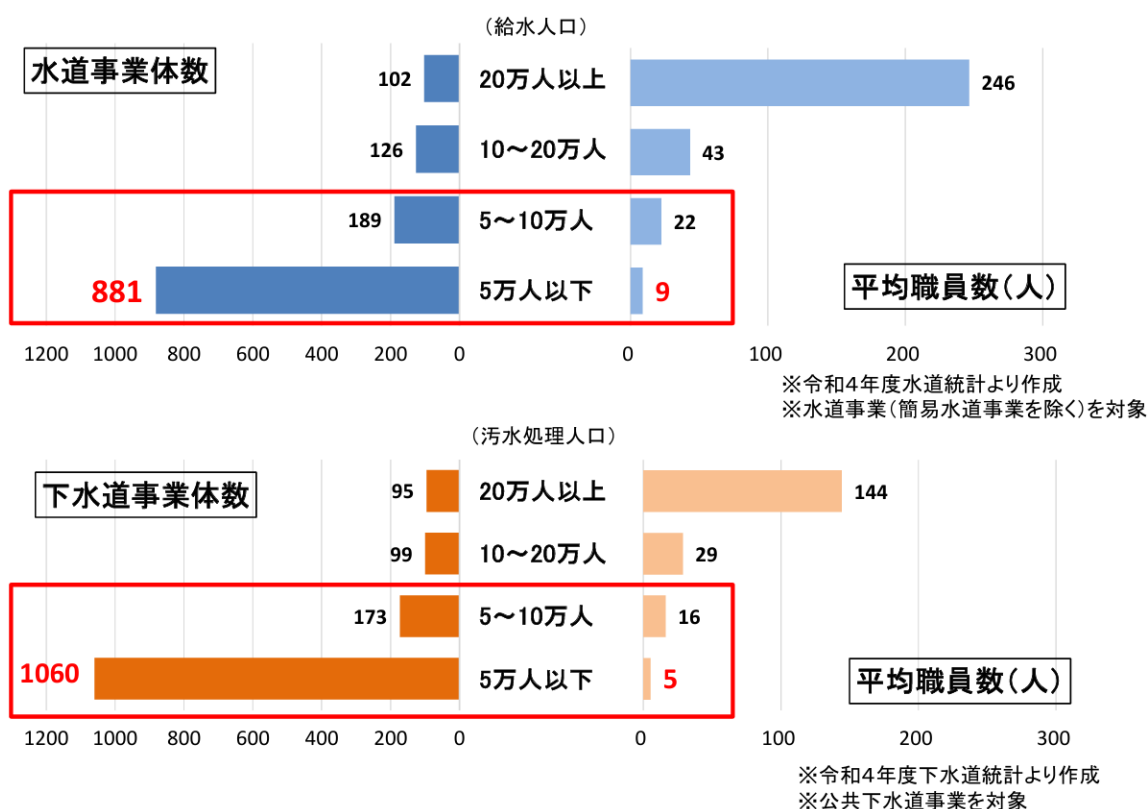
- 給水人口規模の小さな事業ほど繰入金比率（資本的収入分）が高くなる傾向
- 給水人口規模が3万人未満では繰入金比率（資本的収入分）が20%を超えている、都及び指定都市でも8%となっている
- 水道事業の整備や更新のための費用の一部が繰入金という形で、国や地方自治体からの補助金や負担金、起債、一般会計からの財源で賄われている



- 繰入金比率（資本的収入分）＝資本勘定繰入金/資本的収入×100（％）
- （データの出所）上水道統計資料

給水人口別の事業体数と平均職員数（2022年度）

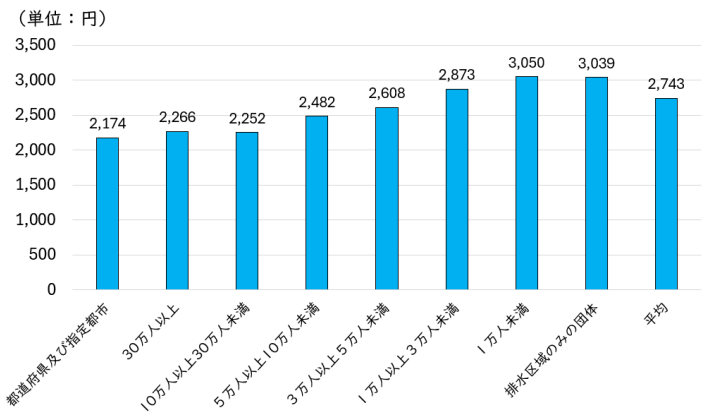
- ◆ 給水人口が5万人以下の事業体では、平均職員数が水道で約9名、下水道で約5名となっており、極めて少人数で運営
- ◆ 給水人口5万人以下の事業体の割合は、水道で68%、下水道で74%。職員数が少人数の事業体が大半を占めている



参考（2）

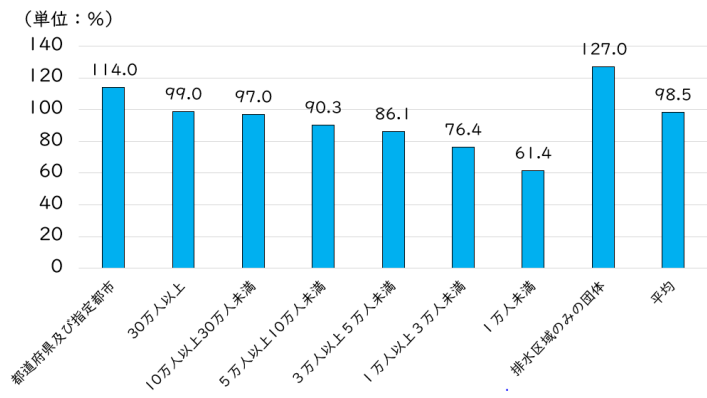
データから見た日本の下水道事業

家庭用下水道使用料（公共下水道）



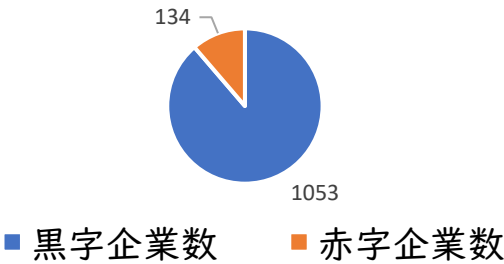
(データの出所) 総務省「地方公営企業年鑑」 下水道事業

汚水処理費に対する使用料収入の割合（公共下水道）



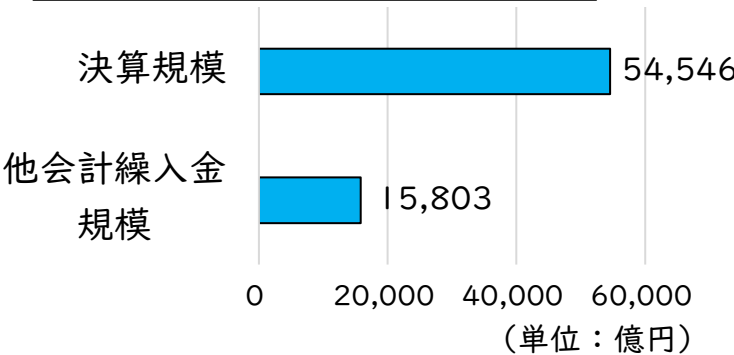
(データの出所) 総務省「地方公営企業年鑑」 下水道事業

公共下水道事業の経営状況（2023年度）



(データの出所) 総務省自治財政局準公営企業室「下水道事業の現状と課題」（2024年10月）

下水道事業の決算（2023年度）



(データの出所) 総務省自治財政局準公営企業室「下水道事業の現状と課題」（2024年10月）