

上水道事業者の資金繰りの研究

財務総合政策研究所客員研究員

大江 賢造

信州大学経法学部教授／財務総合政策研究所特別研究官

大野 太郎

財務総合政策研究所客員研究員

上酔尾 昂平

財務総合政策研究所研究員

酒井 花野

2025 年 6 月

本論文の内容は全て執筆者の個人的見解であり、財務省あるいは財務総合政策研究所の公式見解を示すものではありません。

上水道事業者の資金繰りの研究^{*1}

大江 賢造^{*2}

大野 太郎^{*3}

上酔尾 昂平^{*4}

酒井 花野^{*5}

要 約

2024年1月に発災した能登半島地震では、広範囲での断水や下水管内の滞水が発生し復旧に長期間を要することとなり、現在の上下水道インフラの脆弱さを白日の下に晒すことになった。その後も、2025年1月に発生した埼玉県八潮市の下水道管の破裂による道路陥没事故の他、全国各地で水道管、下水道管の破裂等が頻発している。

財務省理財局においては、地方公営企業債の貸し手として、実地監査を通じて、キャッシュフローと債務残高を中心とした債務償還能力の分析・評価を行っている。本稿は、下水道事業者の資金繰りの研究を行った大江・大野・上酔尾（2024）に続き、実地監査で用いるデータを活用し全国の上水道事業者の資金繰り状況を分析する初の試みとなっている。

具体的には、大江・大野・上酔尾（2024）で提示された「2軸評価」に「資産維持費」を明示的に組み込むことにより改良を加え、新「2軸評価」を構築し、上水道事業者の資金繰り状況が良くない実態を明らかにした。また、新「2軸評価」を用いた実証分析により、上水道事業者の資金繰り状況を改善するためには、「資産維持費」を反映した「料金水準の適正化」が必要であるが、同時に「広域化・共同化」の取組、特に施設の統廃合等の「対象資産」の適正化等を通じて「資産維持費」を抑制することも重要であること、一方で今まで実施された「広域化・共同化」の取組は資金繰りの改善に結びついておらず、その要因や背景を探る必要性があることを明らかにした。

キーワード：地方公営企業、上水道事業、資金繰り

JEL Classification：H54, H76, L95

^{*1} 本研究では財務省理財局、国土交通省水管理・国土保全局、公益社団法人日本水道協会より有益なコメントを頂戴した。関係者各位に厚く御礼を申し上げる。加えて、本稿の作成にあたっては赤井伸郎（大阪大学）、足立泰美（甲南大学）、倉本宜史（京都産業大学）、土居丈朗（慶應大学）の各氏より貴重なコメントを頂戴した。ここに謝意を表する。本論文は、「行政 CF 計算書データ及び公営企業監査シート作成用データの利活用に関する利用規程」に基づき、財務省理財局より提供を受けたデータを用いて実施した研究の成果である。本稿の内容は全て筆者らの個人的見解であり、財務省及び財務総合政策研究所の公式見解を示すものではない。

^{*2} 財務総合政策研究所客員研究員 kenzooh@gmail.com

^{*3} 信州大学経法学部教授、財務総合政策研究所特別研究官

^{*4} 財務総合政策研究所客員研究員

^{*5} 財務総合政策研究所研究員

I. はじめに

2024年1月に発災した能登半島地震では、広範囲での断水や下水管内の滞水が発生し復旧に長期間を要することとなり、現在の上下水道インフラの脆弱さを白日の下に晒すことになった。その後も、2025年1月に発生した埼玉県八潮市の下水道管の破裂による道路陥没事故の他、全国各地で水道管、下水道管の破裂等が頻発している。上下水道事業については、これまで整備してきた施設・管路等が今後更新時期を迎えること、それに加え、人口減少等に伴い有収水量の減少が見込まれるといった構造的な課題が指摘されてきたが、昨今の事故の頻発は、課題解決に残された時間が限られていることを如実に物語っていると言える。

そういった事態を受けて、最近では、国土交通省による上下水道地震対策委員会における能登半島地震の被害を踏まえた検討及び最終とりまとめ¹⁾、上下水道施設の耐震化状況の緊急点検結果の公表²⁾、「水道カルテ」³⁾の作成、「埼玉県八潮市の道路陥没事故を踏まえた緊急点検等の結果」⁴⁾の公表、「下水道等に起因する大規模な道路陥没事故を踏まえた対策検討委員会」の開催及び「下水道管路の全国特別重点調査の実施について（提言）」⁵⁾といった対応がなされている。また、より本質的に上下水道事業の持続可能なあり方を検討するため、総務省、国土交通省の双方で「上下水道の経営基盤強化に関する研究会」⁶⁾、「上下水道政策の基本的なあり方検討会」⁷⁾が開催されている。

一方、財務省理財局においては、地方公営企業債（以下、「企業債」という）の貸し手として、実地監査⁸⁾を通じて、キャッシュフローと債務残高を中心とした債務償還能力の分析・評価を行っている。大江・大野・上酔尾（2024）では、実地監査のデータを活用する初の試みとして、下水道事業の資金繰りについて、独自の評価指標（将来への備え）を作成し、足元の経営状況（経費回収率）だけでなく、更新投資等のための財政力を一体的に評価（2軸評価）する独自の分析フレームワークを構築した。本稿は、下水道事業者の資金繰りの研究を行った大江・大野・上酔尾（2024）に続き、実地監査で用いるデータを活用し全国の上水道事業者の資金繰り状況を分析する初の試みとなっている。具体的には、上水道事業者に対して「2軸評価」の手法を応用するとともに、必要な改善を加えるものである。以下では、上水道に係る先行研究をまとめつつ、本稿の貢献や新規性について整理する。

上水道事業の先行研究については、倉本・足立・齊藤（2020）が網羅的にサーベイを行

¹⁾ 国土交通省（2024a）

²⁾ 国土交通省（2024b）

³⁾ 国土交通省（2024e）

⁴⁾ 国土交通省（2025a）

⁵⁾ 国土交通省（2025b）

⁶⁾ 総務省（2024a）

⁷⁾ 国土交通省（2024c）

⁸⁾ 「実地監査」の詳細については、財政制度等審議会・財政投融资分科会（2004、2009）や財務省理財局（2014）、また大江・大野・上酔尾（2024）等を参照されたい。

っている。具体的には、まず上水道事業は装置産業の一種であり市場に供給を任せると自然独占となってしまうため、市町村等の公的なセクターが事業主体になることに正当性があること、他方、そのため公的部門が事業を実施することによる非効率性が発生し得ることを経済理論的に整理した上で、先行研究を「非効率性に関する研究」、「規模の経済性に関する研究」、「合併・統合に関する研究」に分類して整理している。

「非効率性に関する研究」は、包絡分析法（DEA）や確率的フロンティア分析（SFA）の手法による技術的非効率性及び費用非効率性の分析が中心となっている。比較的最近の先行研究は、吉川他（2012）、Phillips（2013）、中山（2015）、矢根・矢根（2018）等のように非効率値を推計した上で非効率性の要因を分析するものとなっている。近年では外部環境要因として給水人口や需要者密度、ネットワーク密度だけでなく、受水比率や地下水比率といった水源と非効率性の関係も明らかにされてきている。他方、倉本・足立・齊藤（2020）も指摘しているように DEA や SFA による非効率性の分析は、あくまで公営企業間の相対的な非効率性の有無を検証していることに注意する必要がある。更に分析する地域や年によって非効率値も大きく異なっていることを踏まえると、経営や政策に係る通時的な数値目標として非効率値を使うことは困難である。

次に、「規模の経済性に関する研究」は、費用関数を用いて規模の経済性があるか検証するものであり、中には、平均費用が最小となる配水量や給水人口等の最適規模を計算している研究も存在する。これらは、上水道事業者の「広域化・共同化」の施策とも関連しており非常に有益な研究であるが、規模の経済性の有無や最適規模の大きさについて先行研究によって大きな違いがあり⁹⁾、当分野の研究が今後蓄積されていくことが期待されている。

最後に、「合併・統合に関する研究」は、太宗が平成の大合併の際に市町村合併した事業者の変化や合併した事業者とそうでない事業者の比較を行うものになっている。他方、「広域化・共同化」の取組については、2013 年の「新水道ビジョン」¹⁰⁾の策定以降、都道府県に対して「都道府県水道ビジョン」の策定を要請する¹¹⁾等、都道府県の役割が強化され、2018 年の水道法の改正においては、「広域化・共同化」に関して都道府県の責務が法律上も位置づけられた。それを踏まえ、総務省・厚生労働省（2019）は、各都道府県知事に対して、2022 年度末までに、「水道広域化推進プラン」を策定することを要請した。こうした流れの中で、上水道事業者の事業統合等も行われているが、筆者の知り得る限り、これらを網羅的に分析対象とした先行研究は存在しない。

倉本・足立・齊藤（2020）でサーベイされていない最近の先行研究としては、足立・篠崎・齊藤（2022）、山下・赤井・福田・関（2022）、倉本（2023）等、上水道料金を対象と

⁹⁾ 例えば、給水人口について Mizutani and Urakami (2001) では最適規模は 76 万 6,000 人と推計しているのに対して、Horn and Saito (2011) では 8 万 5,658 人と推計している。

¹⁰⁾ 厚生労働省（2013）

¹¹⁾ 厚生労働省（2014）

した研究が増えている。この背景には、人口減少等による有収水量の減少や更新需要等の増大が見込まれる中、必要な財源の確保が出来るのかといった問題意識がある。他方、更新需要等も含めた財源確保のためには、適正な「資産維持費」を水道料金に反映することが必要であるが、筆者の知り得る限り、「資産維持費」を明示的に扱った上で、上水道料金について分析している先行研究は存在しない。

その他、更新投資の増大や耐震化の必要性を含め上水道事業の持続可能性について分析した先行研究としては、長峯（2015）、浦上・武（2019）、佃・酒井（2022）がある。長峯（2015）は、本稿と問題意識は近いが、兵庫県西脇市のみを取り上げたケーススタディとなっており、全国の上水道事業者を網羅的に分析したものではない。浦上・武（2019）は、更新投資の増大等も含め、上水道事業者の持続可能性の問題を扱っているが、問題状況を全体として経済理論的に整理したものであり、個々の上水道事業者レベルまで掘り下げて状況を分析したものではない。佃・酒井（2022）は、DEA や SFA による非効率値ではなく、既存の決算統計を組み合わせて経営状況を評価する指標を作成するという意味では、発想が本稿と似ているが、資金繰り状況を評価する指標は作成されていない。

本稿は、大江・大野・上酔尾（2024）で構築した「経費回収率」と「将来への備え」という 2 つの絶対的な評価指標を用いて、下水道事業者の経営状況だけでなく、更新投資等のための財政力を一体的に評価する「2 軸評価」の手法を上水道事業者に応用するものであるが、以下の 2 つの主要な貢献があると考えている。第 1 の貢献は、大江・大野・上酔尾（2024）で提示された「2 軸評価」に「資産維持費」を明示的に組み込むことにより改良を加え、新「2 軸評価」を構築するとともに、実際に全国の上水道事業者の資金繰り状況の分析を行ったこと。第 2 の貢献は、新「2 軸評価」では、「目指すべき状態」を実現するためには、「資産維持費」を反映した「料金水準の適正化」が必要であるが、同時に「広域化・共同化」の取組、特に施設の統廃合等の「対象資産」の適正化等を通じて「資産維持費」を抑制することも重要であること、一方で今まで実施された「広域化・共同化」の取組は資金繰りの改善に結びついておらず、その要因や背景を探る必要性があることを明らかにしたことである。以上のように本稿は、新「2 軸評価」の提示、また、それを用いた実証分析を行うことにより、今まで述べた先行研究の課題に対応できるという新規性があると考えている。

本稿の構成は以下の通りである。まず第 II 節で、大江・大野・上酔尾（2024）で提示した「2 軸評価」を概説し、従来の「2 軸評価」を単純に上水道事業に当てはめた結果を示す。第 III 節では、上水道事業の更新投資や耐震化の状況について概説するとともに、従来の「2 軸評価」ではその状況を十分に説明出来ないという問題点を明らかにする。第 IV 節では、従来の「2 軸評価」の問題点を解決するため「資産維持費」を反映した新「2 軸評価」を提示する。第 V 節では、新旧の「2 軸評価」を用いて上水道事業者の資金繰りについて実証分析を行い、最後に第 VI 節で本稿のまとめや今後の課題について述べる。

II. 上水道事業者の「2軸評価」

II-1. 「2軸評価」とは

財務省理財局では、財政投融资資金の貸し手として各地方公営企業の債務償還能力や資金繰り状況について把握するため、2013年度決算より、既存の決算統計である総務省「地方公営企業決算状況調査」を独自に組み替え、「公営企業監査シート」を作成し、それを用いて実地監査を行っている。「公営企業監査シート」の作成にあたっては、債務償還能力という観点から、企業債の償還原資となる現金（キャッシュ）をいくら生み出しているのか、特に「基準外繰入金」に頼らない実力ベースでいくらキャッシュを生み出しているのかを把握するため、基準外繰入前の経常損益に非現金支出である減価償却費等を加えた「基準外繰入前償還キャッシュ」等を独自に算出している¹²⁾。

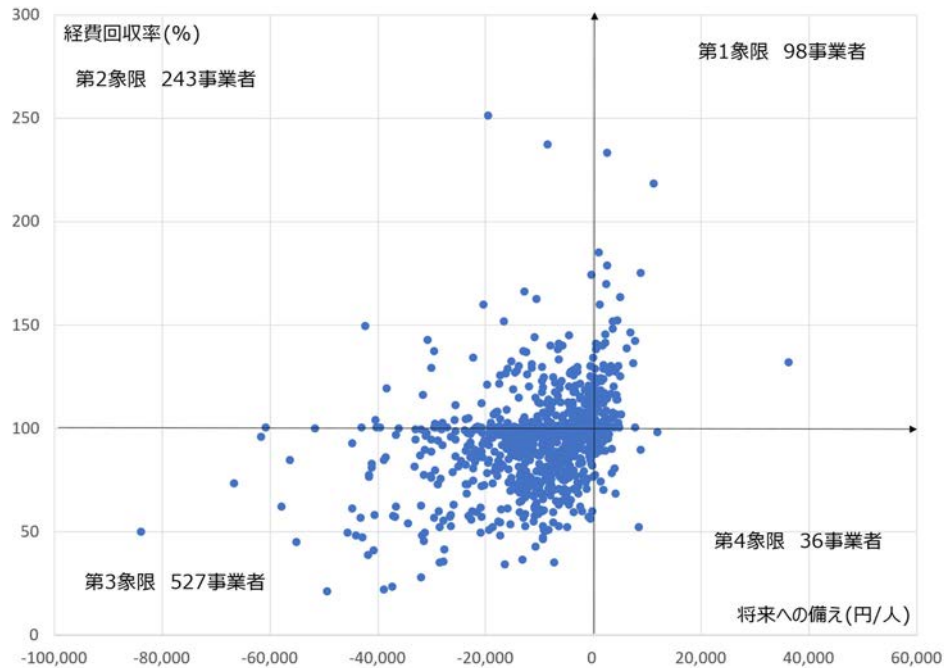
当該データを活用し、大江・大野・上酔尾（2024）は、下水道事業者の資金繰りについて、独自の評価指標（将来への備え）を作成し、足元の経営状況（経費回収率）だけではなく、更新投資等のための財政力を一体的に評価（2軸評価）する試みを行った。具体的には、各事業者が更新投資等のためのキャッシュを確保できているかを確かめるために、「資本的収支」¹³⁾の「企業債償還金」から「基準内繰入額」を除いた金額、すなわち自前で償還に充てなければならないキャッシュと「基準外繰入前償還キャッシュ」との差額を計算したものを「将来への備え」と定義し、既存の企業債の償還のみならず、将来も含めた更新投資等の財源を「基準外繰入」に頼らず自前で賄える財政力がどの程度あるかを測る指標とし、「経費回収率」を縦軸に、当該「将来への備え」を横軸にした「2軸評価」を構築することにより、更新投資等も含めた下水道事業者の資金繰りの良し悪しを評価する独自のフレームワークを提示した¹⁴⁾。そして、図1のように、「2軸評価」を使って、実際に下水道事業者の2021年度の資金繰り状況をプロットし、「経費回収率」が100%以上でも、「将来への備え」がマイナスになっている事業者が相当程度存在しており、更新投資等が十分に進んでいない背景を明らかにした。

¹²⁾ 「実地監査実務指針」において、上水道事業の「基準外繰入前償還キャッシュ」は、「基準外繰入前経常損益＋（減価償却費＋資産消耗費＋繰延勘定償却）－長期前受金戻入」と定義されており、実務的には、基準外繰入前経常損益（経常損益（地方公営企業決算状況調査の20表-01行-46列（損失の場合は47列））－営業収益に係る基準外繰入金（同40表-02行-51列）－営業外収益に係る基準外繰入金（同40表-02行-53列））＋減価償却費（同20表-01行-35列）＋資産消耗費（同20表-01行-36列）＋繰延勘定償却（同20表-01行-44列）－長期前受金戻入（同20表-01行-22列）－資本費繰入収益（同20表-01行-23列）で計算されている。（地方公営企業決算状況調査における表・行・列番号は全て2023年調査（2022年度決算が対象）のレイアウトにおける番号。以下同様。）

¹³⁾ 上水道事業の会計も下水道事業と同様に「収益的収支」と「資本的収支」から構成され、両収支の関係は下水道事業と同様である。地方公営企業全般の会計については足立（2025）が詳しい。

¹⁴⁾ 「将来への備え」は、各事業者間での比較を可能とするため「現在処理区域人口」（地方公営企業決算状況調査の10表-01行-11列）で除すことにより標準化している。その他、「将来への備え」や「2軸評価」の詳細については、大江・大野・上酔尾（2024）を参照されたい。

図 1：下水道事業者の「2 軸評価」



(出所) 大江・大野・上酔尾 (2024) より筆者作成。

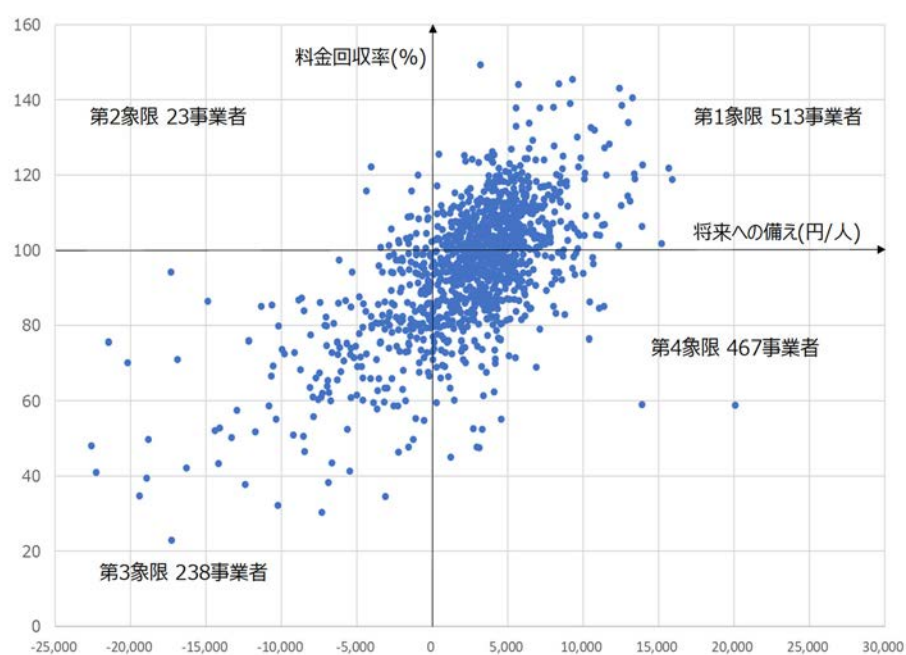
II-2. 上水道事業者¹⁵⁾の「2軸評価」

本稿では、上水道事業に対して「2 軸評価」の手法を適用する。具体的には、上水道事業者に対しても、更新投資等のためのキャッシュを確保できているかを確認するために、「将来への備え」を同様の考え方で定義し¹⁶⁾、「料金回収率」を縦軸に、当該「将来への備え」を横軸にした上水道事業者用の「2 軸評価」を構築する。実際に上水道事業者の2022年度の資金繰り状況をプロットしたものが、図2となっている。

¹⁵⁾ 水道事業のうち、給水人口が5千人超の「上水道事業者」を対象としている。本稿で使用するパネルデータの対象期間(2013年度～2022年度)の間に市町村合併のあった栃木県栃木市、複数の事業統合のあった大阪広域水道企業団をパネルデータの連続性を維持するために除外している。

¹⁶⁾ 具体的には、基準外繰入前償還キャッシュ(詳細な定義は脚注12を参照)－(資本金的収支の){企業債償還金(地方公営企業決算状況調査の23表-01行-32列)－(資本勘定繰入金・他会計出資金・補助金(※同40表-01行-63列もしくは64列)－同(※同40表-02行-01列もしくは02列)－同(※同40表-02行-09列もしくは10列)－同(※同40表-02行-15列もしくは16列)－同(※同40表-02行-17列もしくは18列)－同(※同40表-02行-19列もしくは20列)－同(※同40表-02行-21列もしくは22列)－(※同40表-02行-23列もしくは24列)－同(※同40表-02行-31列もしくは32列)※は基準額もしくは実繰入額}※については、「基準額≤実繰入額」ならば基準額を、「基準額>実繰入額」ならば実繰入額を代入。定義の考え方としては、「企業債償還金」の内数である「基準内繰入額」の合計額を求めている。なお、下水道事業と同様に、各事業者間での比較を可能とするため「現在給水人口」(地方公営企業決算状況調査の10表-01行-08列)で除すことにより標準化している。後述の新「将来への備え」でも同様に標準化している。

図 2：上水道事業者の「2 軸評価」



(出所)「総務省地方公営企業決算状況調査」より筆者作成。

図 1 と図 2 を比べると、下水道事業者の方は「将来への備え」がマイナス、特に「経費回収率」、「将来への備え」共にマイナスの事業者が太宗となっているのに対し、上水道事業者の方は、多くの事業者が「将来への備え」がプラスとなっている。では、上水道事業では、更新投資等が十分に進んでいると言えるのか、次節では上水道事業の更新投資等の現状を見ていく。

III. 上水道事業の更新投資等の状況

III-1. 更新投資等を巡る状況

上水道事業の更新投資等の現状について調べるため、大江・大野・上野尾（2024）と同様に①「建設改良費」、②「有形固定資産減価償却率」、③「管路経年化率・管路更新率」の推移を図3、4、5で示した。参考に下水道事業についても大江・大野・上野尾（2024）から該当する図を抜粋し図6、7、8で示している。

上水道事業の更新投資等の状況

図3



図4



図5



(出所)「総務省地方公営企業決算状況調査」より筆者作成。

(参考) 下水道事業の更新投資等の状況

図6



図7



図8



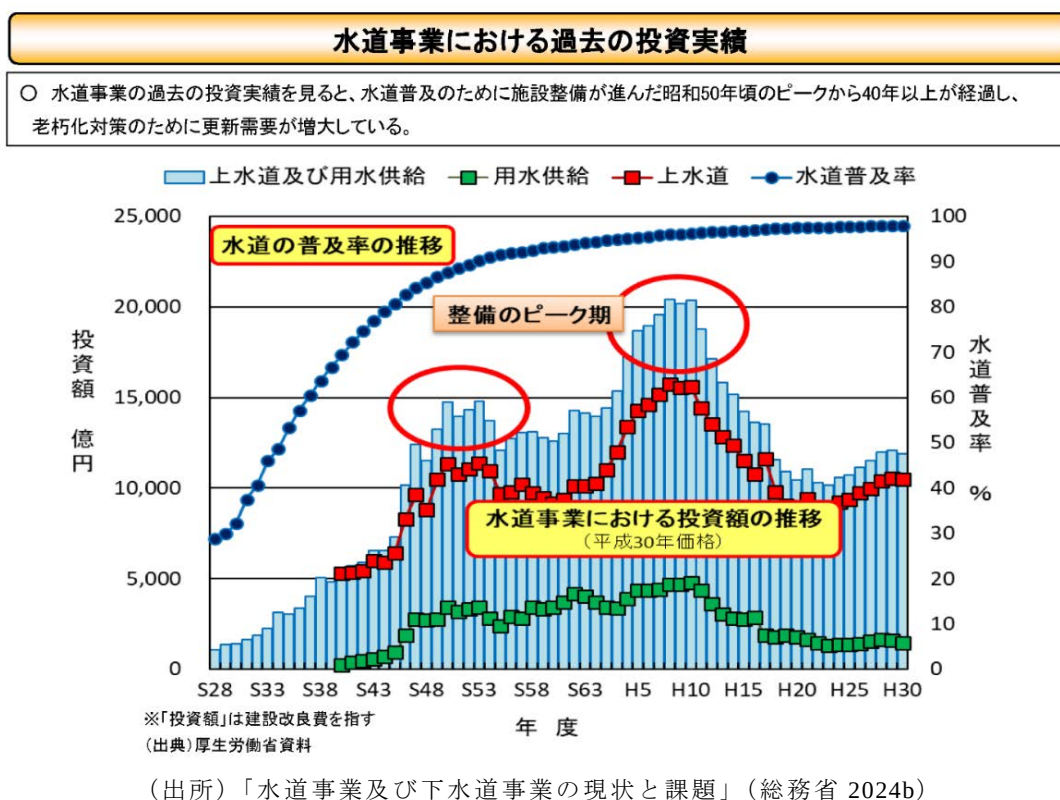
(出所) 大江・大野・上野尾（2024）より筆者作成。

図3の実線が示すように上水道事業は下水道事業に比べて建設改良費に占める改良費の割合が高く、増加のスピードも速い。しかしながら、図4の「有形固定資産減価償却率」は、数値が高い程、法定耐用年数に近い資産が多いことを示すものであるが、増加のペースこそ下水道事業に比べ遅いものの、下水道事業と同様に右肩上がりとなっている。また、

図5の「管路更新率」は管路の延長に対する更新された管路延長の割合を示すものであり、下水道事業の「管渠改善率」に相当する指標であるが、水準は下水道事業に比べれば高いものの、管路の老朽化の進展に比べると十分ではなく、近年では若干減少している。これらの結果は、下水道事業と比べれば、上水道事業は更新投資等をより多く行っているが、更新投資等のペースが老朽化のスピードに十分に追いつけていないことを示唆している。

このことは、図9で示されているように、上水道事業の過去の投資実績を見ると上水道普及のための整備のピークが昭和50年頃と平成10年頃の2回あり、最初のピークから40年以上が経過しているため、急速に法定耐用年数を超えた管路が増えているという背景があると考えられる。

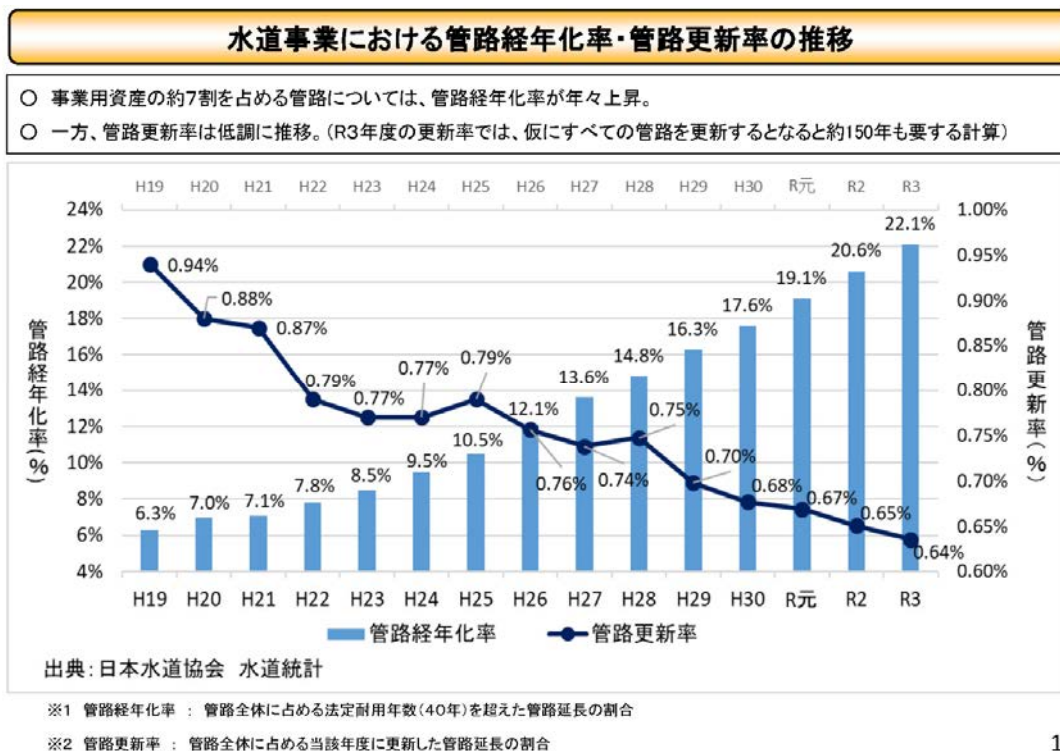
図9：水道事業における過去の投資実績



8

そこで、上水道事業の事業用資産の約7割を占める管路について、改めて「管路経年化率」と「管路更新率」の推移を長めにとった図10を見ると、「管路経年化率」の上昇と反比例するように「管路更新率」が年々減少していつていることが分かる。

図 10：水道事業における管路経年化率・管路更新率の推移



10

(出所)「水道事業及び下水道事業の現状と課題」(総務省 2024b)

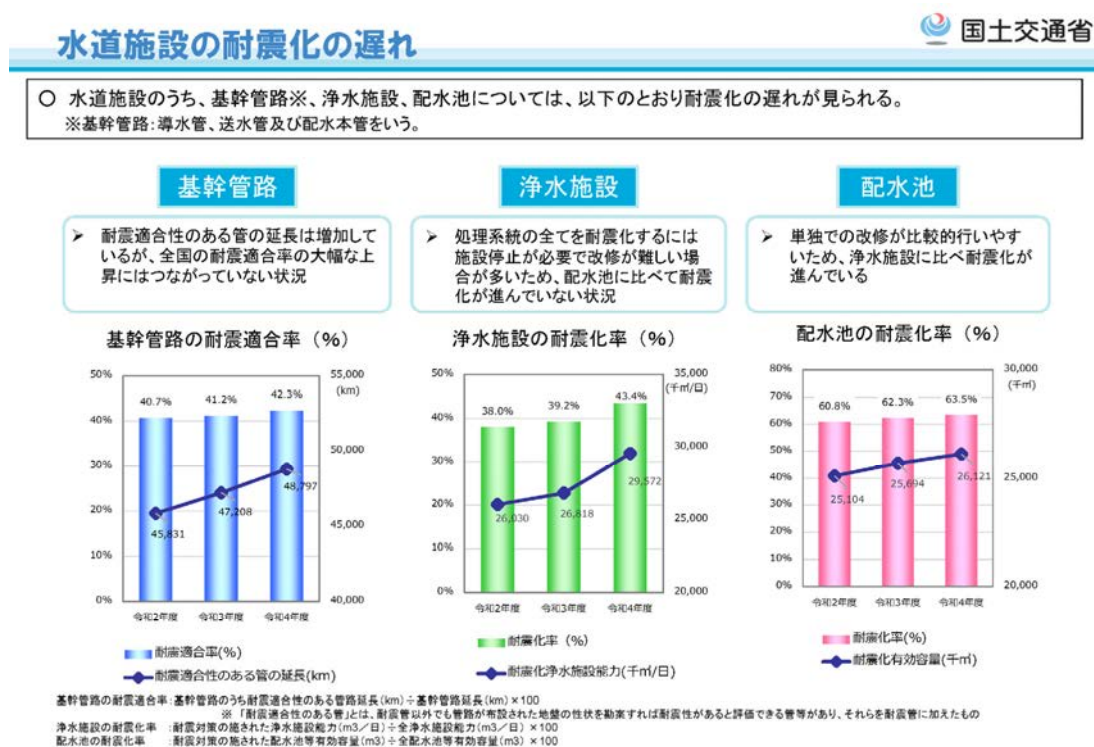
以上のように、「2 軸評価」上、上水道事業は「将来への備え」がプラスの事業者が相当程度存在しているが、必ずしも更新投資等が十分に行えていないことが明らかになった。

III-2. 耐震化を巡る状況

2024 年 1 月に発災した能登半島地震は、改めて上下水道施設の耐震化の遅れを示すこととなった。国土交通省(2024a)では、「耐震化していた施設では概ね機能が確保できていたものの、耐震化未実施であった基幹施設等で被害が発生したことで広範囲での断水や下水管内の滞水が発生するとともに、復旧の長期化を生じさせた」との指摘がなされた。そして、被害を踏まえた今後の地震対策のあり方として、「将来の人口動態等を踏まえた施設規模の適正化や広域連携・官民連携等による運営基盤の強化を図りつつ、計画的に上下水道施設の耐震化と代替性・多重性確保を行い、災害に強く持続可能な上下水道システムを構築すべき」との方針が打ち出された。

水道施設の耐震化の状況は図 11 のように遅れているが、これは、先に示した更新投資等が必ずしも十分に行われていないことが影響していると考えられる。

図 11：水道施設の耐震化の遅れ



（出所）「水道カルテの作成・公表について」（国土交通省 2024d）

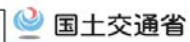
こうした状況を踏まえ、国土交通省は 2024 年 12 月に、水道事業への国民の理解促進を図り、経営改善と施設の耐震化を加速化させるため、上水道事業者を含む全ての水道事業者等（簡易水道事業者を除く水道事業者及び水道用水供給事業者）の経営と基幹管路、浄水施設及び配水池の耐震化の現状を分かりやすく簡易的に図示した「水道カルテ」¹⁷⁾を作成した。「水道カルテ」は、「料金回収率」の他、（公社）日本水道協会が集計している「水道統計」を活用し、耐震化に係る指標である「基幹管路の耐震適合率」、「浄水施設の耐震化率」、「配水池の耐震化率」を算出し、図 12 にあるように、これらの数値の確認や他の水道事業者等の比較を可能にするためのものである。

¹⁷⁾ 国土交通省（2024e）

図 12 : 「水道カルテ」の概要

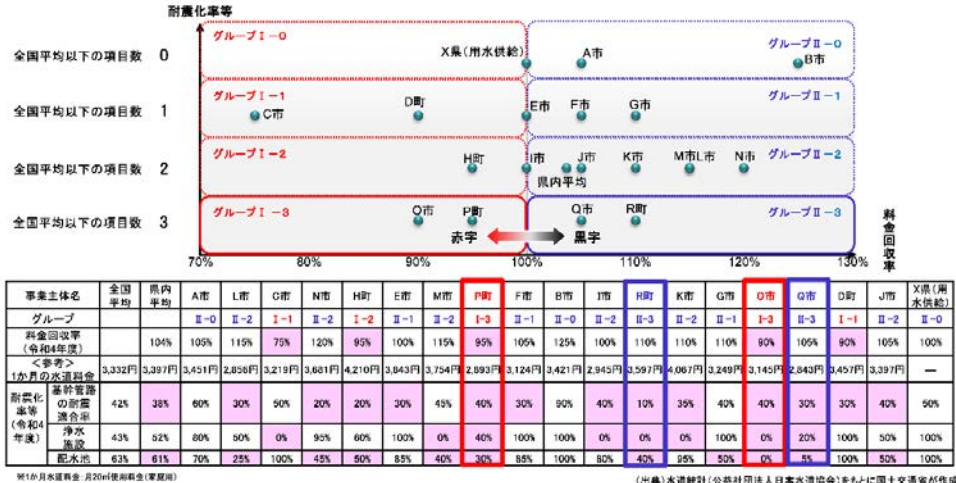
「水道カルテ」の概要

別紙1



- 「水道カルテ」では、料金回収率と耐震化率等を指標として設定し、視覚的にこれらの現状の確認や、他の水道事業者等との比較を可能にしました。
- 具体的には、料金回収率100%未満の水道事業者等をグループⅠ、100%以上をグループⅡとし、さらにハイフンの後にそれぞれのグループに耐震化率等の全国平均以下の項目数を付すことで、グループⅠ-0～Ⅰ-3、グループⅡ-0～Ⅱ-3と分類しました。

■「水道カルテ」のイメージ

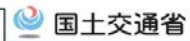


(出所) 国土交通省 (2024f)

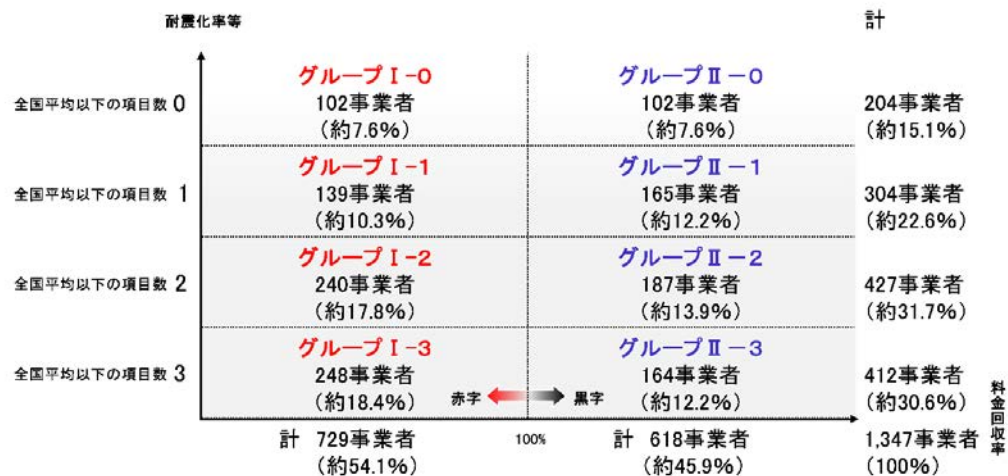
図 13 : 「水道カルテ」の事業者数

「水道カルテ」の事業者数

別紙2



1,347の水道事業者等のうち、料金回収率が100%未満で、全ての施設の耐震化率等が全国平均を下回るのが248事業者(Ⅰ-3)、料金回収率が100%以上であっても、全ての施設の耐震化率等が全国平均を下回るのが164事業者(Ⅱ-3)という結果となりました。



(出所) 国土交通省 (2024f)

「水道カルテ」では、図 13 にあるように、「料金回収率が 100%以上であっても、全ての施設の耐震化率等が全国平均を下回るのが 164 事業者(Ⅱ-3)という結果」が示された。他方、上水道事業者を 2 軸座標にプロットした図 2 では、「料金回収率」が 100%以上の事業者の多くは、「将来への備え」もプラスであり、大江・大野・上酔尾（2024）において「2 軸評価」の「目指すべき状態」とされた「第 1 象限」に位置しているが、耐震化の観点からは、必ずしも「目指すべき状態」とは言えない事業者が存在することが明らかになった。

以上を踏まえると、上水道事業者の「2 軸評価」では、「第 1 象限」に位置づけられるかどうかでは、必ずしも「目指すべき状態」かどうかを捉えることが出来ないため、「2 軸評価」の改良が必要であると考えられる。次節では、「資産維持費」との関係を改めて整理しつつ、新「2 軸評価」の構築について議論していく。

IV. 「資産維持費」と新「2 軸評価」の構築

IV-1. 資産維持費について

上水道事業の「資産維持費」については、物価上昇による減価償却費の不足や工事の施工環境の悪化による費用の増大等に対応し、上水道施設を維持し、適正な給水サービスを継続していくために、(公社)日本水道協会が策定している「水道料金算定要領」¹⁸⁾において、「資産維持費」を「対象資産」×「資産維持率」で求め、「資本費用」として総括原価への算入することが認められている。

「資産維持率」については、2008 年 3 月の「水道料金算定要領」の改定の際に、(公社)日本水道協会のもとで開催された「水道料金制度特別調査委員会」において、将来の更新・再構築や新規設備投資の所要額を踏まえて全国レベルの財政シミュレーションを行った結果、標準的な「資産維持率」を 3% とすることとされた¹⁹⁾。

しかしながら、(公社)日本水道協会の「水道料金制度に関する調査（アンケート）結果（概要版）」²⁰⁾では、表 1 のように、回答のあった 565 事業者のうち、「資産維持費相当額」を参入していると答えた事業者は 51.5% に留まっている。「資産維持費相当額」の参入方法は、各事業者によって様々であるが、「資産維持率」を設定していると答えた事業者は 66.7% となっている。ただし、「資産維持率」を標準の 3% 以上に設定している事業者は 20% 強と限られている。

表 1：「水道料金制度に関する調査（アンケート）結果（概要版）」より抜粋

【資産維持費相当額の算入】

資産維持費相当額	末端給水		用水供給		合計	
算入している	291	(51.5%)	25	(59.5%)	316	(52.1%)
算入していない	274	(48.5%)	17	(40.5%)	291	(47.9%)
	(n=565)		(n=42)		(n=607)	

【資産維持率の設定】

資産維持率の設定	末端給水		用水供給		合計	
設定している	188	(66.7%)	17	(70.8%)	205	(67.0%)
設定していない	94	(33.3%)	7	(29.2%)	101	(33.0%)
	(n=282)		(n=24)		(n=306)	

【現行料金における資産維持率】

資産維持率(%)の設定	事業者数	
5%	2	(1.0%)
3%以上5%未満	4	(2.0%)
3%	41	(20.9%)
2%以上3%未満	18	(9.2%)
1%以上2%未満	66	(33.7%)
1%未満	65	(33.2%)

¹⁸⁾ (公社)日本水道協会(2015)。

¹⁹⁾ 詳細は、(公社)日本水道協会(2017)や居安(2022)を参照されたい。

²⁰⁾ (公社)日本水道協会(2024)。

下水道事業の場合には、適正な「資産維持費」の水準や計算方法についてコンセンサスが得られていないため、次善の対応として、「経費回収率」については 100%以上、「将来への備え」については少なくともプラスであることを「目指すべき状態」の閾値としたが、本来であれば、「資産維持費」の標準的な水準を賄えているかどうかで判断すべきであると考え²¹⁾。以上を踏まえ、上水道事業については、あるべき「資産維持費」が賄えているかについても判断することが可能な新「2 軸評価」を構築することとする。

IV-2. 新「2 軸評価」の構築

以下では、「資産維持費」を反映した新「2 軸評価」の構築方法について考えていく。まず、「2 軸評価」の縦軸である「料金回収率」について検討する。既述のように「資産維持費」は「資本費用」に含まれるため、総括原価方式による料金設定においては、「資産維持費」分も原価の 1 項目として料金に反映され、料金収入から回収されることが望まれる。しかし、「料金回収率」を算定する際の「給水原価」に「資産維持費」は加算されていない²²⁾。従って、給水費用に当該事業者の標準的な「資産維持費」²³⁾を加えた上で計算した「料金回収率」を新「2 軸評価」の縦軸である新「料金回収率」とする²⁴⁾。新「料金回収率」の定義式は以下の通りとなる。

$$\text{新「料金回収率」} = \frac{\text{給水収益} \div \text{年間有収水量}}{(\text{給水費用} + \text{資産維持費}) \div \text{年間有収水量}}$$

横軸である「将来への備え」については、当該「将来への備え」が「資産維持費」分を捻出できているかを見るため、「将来への備え」から当該事業者の標準的な「資産維持費」を引いたものを新「将来への備え」とする。新「将来への備え」の定義式は以下の通りとなる。

$$\text{新「将来への備え」} = \text{「将来への備え」} - \text{資産維持費}$$

図 2 と同様の上水道事業者を新「2 軸座標」にプロットしたものが、図 14 となっている。

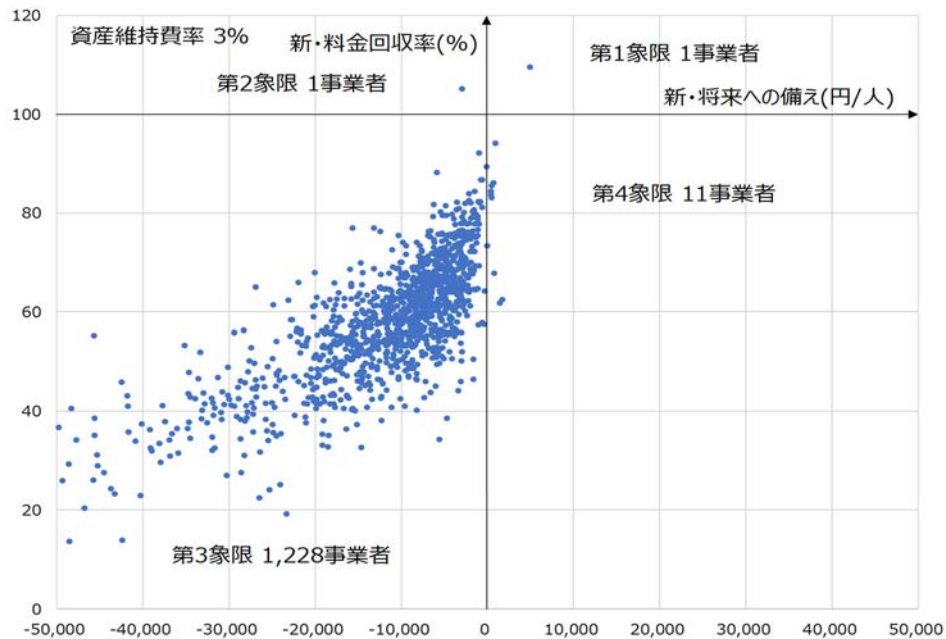
²¹⁾ 「アンケート」における「資産維持費相当額を参入している」との回答と「料金回収率」の関係について(公社)日本水道協会に確認したところ、「資産維持費」は損益計算科目でないで、「資産維持費相当額」の算入と「料金回収率」の高低は直接の関係はなく、「料金回収率」が 100%を下回っている事業者は、当期において将来の更新投資等に向けた内部留保が出来ていないという状況にあるものの、当該事業者が「資産維持費相当額を参入している」と回答することも起こり得るとのことであった。

²²⁾ 総務省「経営指標の概要」では、水道事業(法適用企業)の給水費用は、「経常費用－(受託工事費＋材料及び不用品売却原価＋附帯事業費)－長期前受金戻入」とされている。

²³⁾ 各事業者の標準的な「資産維持費」は、「対象資産」を地方公営企業決算状況調査の貸借対照表の「償却資産」(22 表-01 行-04 列)とし、それに 3%の「資産維持率」を掛けたものとして計算している。

²⁴⁾ 新「料金回収率」では、将来の維持更新等に向け、当期において「水道料金算定要領」が想定する標準的な「資産維持費」相当分の内部留保を実質的に確保出来ているかに着目することとしている。

図 14：上水道事業者の新「2 軸評価」

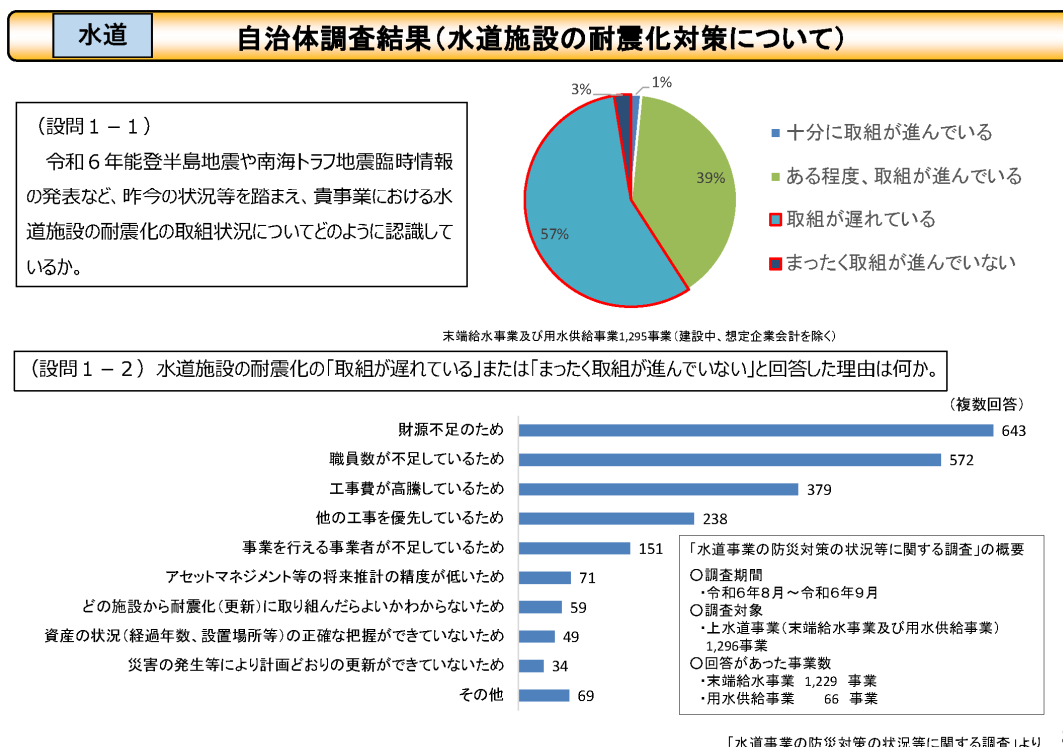


(出所)「総務省地方公営企業決算状況調査」より筆者作成。

新「2 軸評価」では、殆どの上水道事業者の新「将来への備え」がマイナスに転じ、事業者の太宗が第 3 象限に移動することとなった²⁵⁾。太宗の上水道事業者にとって、従来の「将来への備え」がプラスであっても、上水道施設を維持し、適正な給水サービスを継続していくために必要な「資産維持費」相当分には至っていなかったことが明らかになった。このことは、総務省が能登半島地震等を受けて 2024 年 8 月から 9 月にかけて行った「水道事業の防災対策の状況等に関する調査」における図 15 の結果、すなわち、水道施設の耐震化の「取組が遅れている」または「まったく取組が進んでいない」理由として「財源不足のため」が一番多かったという結果とも合致していると考えられる。

²⁵⁾ 従来の「2 軸座標」では「第 1 象限」を「目指すべき状態」としていたが、新「2 軸座標」においては、「資産維持率」を 3% して「資産維持費」を計算した場合は、「目指すべき状態」は「原点」が目安となる。他方、「資産維持率」を 1% の場合は、少なくとも「原点」より右上という意味で、「第 1 象限」が「目指すべき状態」となる。

図 15：自治体調査結果（水道施設の耐震化対策について）



（出所）「上下水道の耐震化等の防災対策」（総務省 2024c）

新「2 軸評価」においては、各上水道事業者が標準的な「資産維持費」を適正に料金に反映すること等により、「原点」に近づくことが求められるが、「資産維持率」を 3%とする標準的な「資産維持費」を反映させることは図 14 の形状から見ても、現実問題としてはかなり困難であることが見込まれる。実際に表 1 で示した（公社）日本水道協会による「調査（アンケート）結果」でも、「資産維持率」を 1%前後に設定している事業者の割合が高くなっている。そこで、「資産維持率」を 1%として新「2 軸座標」を計算したものをプロットすると図 16 のようになり、それなりの数の事業者が「原点」より右上（第 1 象限）に留まることとなった。このことは、上記の「調査（アンケート）結果」とも整合的であると考えられる。

図 16：上水道事業者の新「2 軸評価」（資産維持率 1% のケース）



（出所）「総務省地方公営企業決算状況調査」より筆者作成。

これまで分析してきたように、従来の「料金回収率」及び「将来への備え」に「資産維持費」を反映させた新「2 軸評価」は、従来の「2 軸評価」と比べ、更新投資や耐震化への対応も含め上水道事業が持続可能であるためには、どのような水準を目指すべきかについて、より客観的に把握出来るという優位性があると考えられる。将来的に「目指すべき状態」に各事業者がたどり着くためには、図 14 で示された現状を踏まえれば、「広域化・共同化」の取組、特に施設の統廃合等の「対象資産」の適正化等を通じて「資産維持費」を抑制し、「資産維持費」を反映した料金水準を設定するハードルを下げることも重要であると考えられる²⁶⁾。総務省・厚生労働省（2019）では、各都道府県知事に対して 2022 度末までに「水道広域化推進プラン」を策定することを要請したが、その中で「広域化を行うことにより可能となる中長期の施設・設備や更新投資総額の削減の状況」等について分かりやすく示すことを求めている。今後、こういった取組が着実に「資産維持費」の抑制に繋がっていくことが求められる。

²⁶⁾ 仮に図 14 の第 3 象限に位置する上水道事業者が新「料金回収率」を 100%にするために必要な供給単価の引き上げ率を機械的に単純計算すると平均で約 83.2%となる。

V. 実証分析

今まで分析した通り、上水道事業を持続可能にしていくためには、従来の「2軸評価」での資金繰り状況の良し悪しだけに留まらず、「資産維持費」を反映した新「2軸評価」での資金繰り状況の改善を図ることが必要である。特に「広域化・共同化」の取組が「対象資産」の適正化等を通じて新「2軸評価」での改善に繋がるということが重要となると思われる。ここでは、特に「経営戦略」や「水道広域化推進プラン」等で求められている施策が、従来の「2軸評価」だけでなく新「2軸評価」での資金繰り状況の改善に繋がっているのかについて実証分析していく。

V-1. 仮説

下水道事業と同様に上水道事業についても、資金繰り状況に影響を与える要因として、各上水道事業者の「経営努力等による要因」と有収水量密度等の「外部環境による要因」の2種類を考える。

「経営努力等による要因」については、総務省（2016）が各事業者に対して2020年度までの策定を、そして総務省（2022）において、2025年度までの改定を要請している「経営戦略」の中で取組方針を記載することが求められている施策、すなわち、中長期の収支の見通しに基づき収支ギャップが生じた際の「料金水準の適正化」、「広域化・共同化」やPPP/PFI等による「民間の積極的な活用」の検討といった抜本的な改革の取組の効果を検証できるように仮説を設定する。

具体的には、まず「料金水準の適正化」について、各上水道事業者の供給単価について、類似企業平均からの乖離率²⁷⁾を使うこととし、以下の仮説を設定する。

仮説1：「供給単価の対類似企業乖離率」が大きいほど、従来及び新しい「料金回収率」及び「将来への備え」に対し正の効果をもたらす。

「民間の積極的な活用」に関する上水道事業者のデータは、事例紹介されたものは存在するが網羅的に調査されたものは存在しなかったため、大江・大野・上酔尾（2024）の分析で用いた営業費用に占める委託料の割合である「委託料/営業費用」を「民間の積極的な

²⁷⁾ 実地監査では、各上水道事業者の供給単価を評価する際、類似企業平均との乖離度合いも参考にしている。類似企業は、水源別、有収水量密度別、給水人口規模別に分類されており、水源別は地方公営企業決算状況調査の01表-01行-10列を用い、A(ダムを主な水源とする事業)、B(受水を主な水源とする事業)、C(表流水(ダムを除く)を主な水源とする事業)、D(その他(地下水・伏流水等)を主な水源とする事業)に分類している。有収水量密度別は年間有収水量(同01表-01行-24列)を給水区域面積(同30表-01行-36列)で除した有収水量密度(m^3/ha)を用いて(全国平均以上の事業)と(全国平均未満の事業)に分類している。最後に給水人口規模別は、現在給水人口(同01表-01行-08列)を用いて、「都及び指定都市」、1(30万人以上)、2(15万人以上30万人未満)、3(10万人以上15万人未満)、4(5万人以上10万人未満)、5(3万人以上5万人未満)、6(1.5万人以上3万人未満)、7(1万人以上1.5万人未満)、8(5千人以上1万人未満)、9(5千人未満)に分類している。

活用」を測定する指標として活用する²⁸⁾。以上を踏まえ、以下の仮説を設定する。

仮説 2 : 「委託料/営業費用」の大きさは、従来及び新しい「料金回収率」及び「将来への備え」に対し正の効果をもたらす

「広域化・共同化」は、4つの類型①事業統合、②経営の一体化、③施設の共同化、④管理の一体化に分類され、個別事例のエピソードベースでは、施設の統廃合や事務運営の効率化による建設事業費、人件費、維持管理費等の削減効果が謳われている（足立 2025）。各取組に係る網羅的なデータとしては、厚生労働省が公表している「水道事業の統合と施設の再構築、水道基盤強化に向けた優良事例等調査（広域連携及び官民連携の推進に関する調査）報告書」が存在する。同報告書を用いて、どの上水道事業者がどのような取組を行っているかを識別する。以上を踏まえて、以下の仮説を設定する。なお、同報告書は各取組を「①事業統合・経営の一体化」、「②施設の共同化」、「③管理の一体化」の3類型に分類しているが、一般的には①から順に費用の削減効果が高いが、同時に実現がより困難であるとされている。

仮説 3 : 「広域化・共同化」の取組に係る各類型別の取組は、従来及び新しい「料金回収率」及び「将来への備え」に対し正の効果をもたらす。

なお、「外部環境による要因」の捉え方としては、コントロール変数を設定する他、それだけでは捉えきれない各上水道事業者固有の特徴を固定効果として捉える方法が考えられる。コントロール変数は、類似企業の分類として用いている「水源別分類」、「有収水量密度」と「現在給水人口」等が候補となり得るが、「水源別分類」は毎年変わらないため固定効果と一緒に用いることは出来ない。また、大江・大野・上酔尾（2024）と同様に、「将来への備え」は「資本的収支」と密接に関連しているため、各事業者の特徴を「企業債残高対給水収益比率」²⁹⁾で捉えることも検討する。以上を踏まえ、コントロール変数として「有収水量密度」、「現在給水人口」、「企業債残高対給水収益比率」を設定するとともに、欠落バイアスの解消を図るため固定効果も設定する。「有収水量密度」と「現在給水人口」は、従来及び新しい「料金回収率」及び「将来への備え」に対し、正の効果をもたらすことが、「企業債残高対給水収益比率」は、負の効果をもたらすことが見込まれる。

²⁸⁾ 委託料（地方公営企業決算状況調査の21表-01行-19列）を営業費用（同20表-01行-26列）で除したもの。

²⁹⁾ 「企業債残高対給水収益比率」の詳細な定義は、毎年公表されている総務省「地方公営企業年鑑」を参照されたい。

V-2. 推定モデルとデータ

既述したように、上水道事業においても「経営努力等による要因」と「外部環境による要因」が、資金繰り状況に影響を与えること、特に上水道事業においては各事業者固有の事情の影響が大きいことを踏まえ、以下のように固定効果モデルを用いることにする。

$$Y_{it} = X_{it}\beta + Z_{it}\gamma + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

ここで、 Y は被説明変数であり、実際には各上水道事業者 i の「料金回収率」と「将来への備え」となるが、各々同じ推定式(1)を用いる。また、今回は以下の3パターンに分けて被説明変数を設定する。パターン1は、「資産維持費」を加味していない従来の「料金回収率」と「将来への備え」、パターン2は、「資産維持率」を1%として計算した新「料金回収率」と新「将来への備え」、そしてパターン3として標準的な「資産維持率」である3%で計算した新「料金回収率」と新「将来への備え」とする。 X は「経営努力等による要因」に係る説明変数である。 Z はコントロール変数であり「外部環境による要因」に係る変数となる。 μ は、コントロール変数だけでは十分に捉えることの出来ない各上水道事業者 i の特徴を捉える固定効果である。 ε は誤差項である。

「経営努力等による要因」に係る説明変数は、既述の通り、「料金水準の適正化」については、「供給単価の対類似企業乖離率」、「民間の積極的な活用」については、「委託料/営業費用」を用いる。

「広域化・共同化」に係る説明変数は、厚生労働省の「令和2年度 水道事業の統合と施設の再構築、水道基盤強化に向けた優良事例等調査（広域連携及び官民連携の推進に関する調査）報告書」を用いて作成する。同報告書は、各都道府県へのアンケート調査に基づき把握した事例を「事業統合・経営の一体化」、「施設の共同化」、「管理の一体化」に類型分けして整理するとともに、「実現年月」を記載している。本報告書は、上水道事業の他、簡易水道事業や水道用水供給事業を含め幅広く水道事業を対象に調査したものであるが、本稿では上水道事業者を対象としているため、記載されている事例のうち複数以上の上水道事業者が「広域化・共同化」に取り組んでいる事例のみを取り出し、該当する上水道事業者について「実現年月」以降の経過年数ベクトルを作成した³⁰⁾。「事業統合・経営の一体化」については、統合以前については、統合する前の各上水道事業者の実績値を「現在給水人口」でウェイト付けして合算することで仮想的にパネルデータを作成した³¹⁾。

最後に、コントロール変数には、既述の通り、「有収水量密度」、「現在給水人口」、「企業

³⁰⁾ 例えば、厚生労働省の報告書に「広域連携の類型別事例」のうち「事業統合・経営の一体化」として記載されている30事例から、水道用水供給事業同士の統合事例（滋賀県企業庁）、一つの上水道事業者と簡易水道事業等との統合事例（会津若松市、八戸圏域水道事業団、枕崎市、小諸市、佐久水道企業団）を除外することとした。「施設の共同化」及び「管理の一体化」についても同様の整理を行った。

³¹⁾ 対象期間中に複数回の事業統合があった事例（大阪広域水道企業団）は、仮想的なパネルデータの作成が不可能なため除外した。また、事例に含まれていなかった燕・弥彦総合事務組合と磯城郡水道事業団を追加した。

債残高対給水収益比率」を用いる。

今回の推定で使用するパネルデータの対象期間は 2013 年度～2022 年度となっている。被説明変数である「料金回収率」、「将来への備え」ごと及び新旧ごとに別個に OLS 推定を行うが、内生性の問題を避けるため、「委託料/営業費用」と「企業債残高対給水収益比率」は 1 年度前のデータを用いることとした。

表 2 において、各被説明変数、説明変数、コントロール変数の記述統計を整理している。なお、本稿が使用するデータの出典を改めて整理すると、「広域化・共同化」の各類型に係る経過年数は、厚生労働省「令和 2 年度 水道事業の統合と施設の再構築、水道基盤強化に向けた優良事例等調査（広域連携及び官民連携の推進に関する調査）報告書」、それ以外は全て、総務省「地方公営企業決算状況調査」を用いている。

表 2：記述統計表

		観測値数	平均値	標準誤差	最小値	最大値
料金回収率	%	10,975	101.410	19.184	2.000	676.600
将来への備え	円/人	10,975	3,057.452	9,235.108	-301,891.600	244,446.500
料金回収率（資産維持費1%加味）	%	10,975	82.480	15.291	1.632	306.583
将来への備え（資産維持費1%加味）	円/人	10,975	-1,260.318	11,810.860	-398,133.300	199,390.700
料金回収率（資産維持費3%加味）	%	10,975	62.426	12.752	1.187	146.425
将来への備え（資産維持費3%加味）	円/人	10,975	-9,895.856	18,171.450	-590,616.700	109,279.000
供給単価の対類似企業乖離率	%	10,975	1.589	23.067	-67.677	135.280
委託料/営業費用	比率	10,975	0.101	0.053	0.004	0.444
事業統合・経営の一体化からの経過年数	年	10,975	0.156	1.614	0	30
施設の共同化からの経過年数	年	10,975	0.317	2.964	0	47
管理の一体化からの経過年数	年	10,975	2.233	7.232	0	46
現在給水人口	人	10,975	99,164	453,078	598	13,700,000
有収水量密度	千m ³ /ha	10,975	1,511.236	2,584.390	4.269	78,985.660
企業債残高対給水収益比率	比率	10,975	0.400	0.381	0	15.203

V-3. 推定結果

推定結果を表 3 に示している。3 つのパターンともに F 検定、ハウスマン検定の結果により固定効果モデルが支持されている。

「経営努力等による要因」のうち、「供給単価の対類似企業乖離率」は従来の「料金回収率」と「将来への備え」の双方に有意に正の効果をもたらしているが、「資産維持費」を反映したケースでは、有意に正の効果をもたらしているのは、新「料金回収率」のみとなった。ただし、「料金回収率」の係数の大きさ自身は、従来の「料金回収率」から新「料金回収率」にかけて（パターン 1 から 3 にかけて）小さくなっている。これらは、仮に同じ「供給単価の対類似企業乖離率」であっても、新「料金回収率」は定義式の分母に「資産維持費」が入っているので、「資産維持費」が大きい程、新「料金回収率」を押し下げる効果があることによる。さらに、新「将来への備え」に対しては、従来の「将来への備え」から「資産維持費」が直接引かれるため、「資産維持費」の押し下げ効果はより大きく働き、「供

給単価の対類似企業乖離率」が高いことによる押し上げ効果を相殺してしまうことから、新「将来への備え」の係数が有意性を持たない推定結果となっていると考えられる。以上のように推定結果からも「資産維持費」を反映した「料金水準の適正化」が必要であるが、同時に「広域化・共同化」の取組、特に施設の統廃合等の「対象資産」の適正化等を通じて「資産維持費」を抑制することも重要であることが示されたと考えられる。

他方、「広域化・共同化」については各類型の取組ともに現状では上水道事業者の資金繰りの改善に結びついていないことが示された。特に「管理の一体化」については負に有意となっている。これらの要因については様々な可能性が考えられるが、資金繰りの改善効果が出ていない背景を探る必要性がある。一つの可能性としては、各取組とも「V-2. 推定モデルとデータ」で述べたように、上下水道事業者同士の「広域化・共同化」の効果を見るために、複数以上の上水道事業者が参画している事例を対象としているが、上水道事業者に加え簡易水道事業者も参画していることが要因の一つになっていることも考えられる。特に、上水道事業者の職員等のリソースを結果的に簡易水道事業のために活用するような場合には、負に有意な結果になることもあり得ると考えられる。また、「事業統合・経営の一体化」については、規模の経済性が働く程度に至っていない可能性も考えられる。上水道事業を対象とした先行研究の中には、「1. はじめに」で述べた通り、平均費用が最小となるような配水量や給水人口等の最適規模を計算している研究がある（倉本・足立・齊藤（2020））。その中での最新の研究である Horn and Saito（2011）は、最適な規模を給水人口では 8 万 5,858 人、配水量では 15,718 千 m^3 と推計している。表 4 は、本推定で「事業統合・経営の一体化」として取り上げた対象の一覧と現在給水人口及び年間総有収水量（千 m^3 ）を示しているが、特に 7 割以上の上水道事業者の年間総有収水量（千 m^3 ）は最適規模を下回っており、そのことも推定結果に影響している可能性が考えられる。

「委託料/営業費用」については、下水道事業者を対象に推定した大江・大野・上酔尾（2024）と同様に負に有意となっている。上水道事業においても、事業者によっては、民間委託が効率化の手段ではなく、職員数の減少によるやむを得ない外注の増加といった側面があることによると考えられる。最後に、3 つのコントロール変数（「有収水量密度」、「現在給水人口」、「企業債残高対給水収益比率」）については、「企業債残高対給水収益比率」以外のコントロール変数については一貫した有意な結果は見受けられなかった。

表 3：推定結果

被説明変数	パターン 1		パターン 2（資産維持率1%）		パターン 3（資産維持率3%）	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	料金回収率	将来への備え	新・料金回収率	新・将来への備え	新・料金回収率	新・将来への備え
供給単価の対類似企業乖離率	0.387*** (0.0329)	30.08** (11.76)	0.312*** (0.0239)	19.68 (13.17)	0.223*** (0.0189)	-1.121 (17.25)
委託料/営業費用（1期前）	-43.99*** (7.209)	-8,408*** (2,461)	-16.94*** (4.754)	-12,377*** (2,909)	-26.23*** (3.610)	-20,315*** (4,231)
事業統合・経営の一体化からの経過年数	0.157 (0.348)	-222.5 (308.4)	0.314 (0.260)	-648.8 (529.9)	-0.108 (0.205)	-1,501 (991.8)
施設の共同化からの経過年数	-0.159 (0.294)	-123.8 (101.5)	0.180 (0.188)	-129.7 (127.6)	0.0379 (0.144)	-141.5 (195.8)
管理の一体化からの経過年数	-0.645*** (0.139)	-144.0*** (53.68)	0.0211 (0.0998)	-272.5*** (70.38)	-0.313*** (0.0760)	-529.5*** (111.5)
現在給水人口	-5.79e-05 (3.88e-05)	-0.00263 (0.00529)	-3.66e-05* (2.17e-05)	0.00261 (0.00666)	-2.42e-05* (1.36e-05)	0.0131 (0.0160)
有収水量密度	-0.000215 (0.000132)	-0.00762 (0.00330)	-0.000172* (0.000101)	0.0195 (0.0432)	-7.47e-05 (8.92e-05)	0.0737 (0.0645)
企業債残高対給水収益比率（1期前）	-10.61** (5.164)	-12,610*** (3,725)	-8.775** (4.453)	-15,054*** (4,308)	-6.685** (3.390)	-19,942*** (5,499)
定数項	117.0*** (4.330)	9,571*** (1,238)	90.94*** (2.686)	6,443*** (1,473)	70.62*** (1.828)	187.4 (2,371)
観測値数	10,975	10,975	10,975	10,975	10,975	10,975
決定係数	0.091	0.232	0.117	0.274	0.143	0.321
団体数	1,241	1,241	1,241	1,241	1,241	1,241
対象期間	2014～2022	2014～2022	2014～2022	2014～2022	2014～2022	2014～2022
推計方法	固定効果	固定効果	固定効果	固定効果	固定効果	固定効果
F検定	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ハウスマン検定	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

(注) ***は 1 %、** は 5 %、* は 10%棄却域の下、有意な係数であることを示す。

(注)括弧内の数字は標準誤差を示す。

表 4：「事業統合・経営の一体化」の一覧表

	現在給水人口（人）	年間総有収水量（千m3）
中空知広域水道企業団	60,235	5,618
津軽広域水道企業団	27,807	2,635
岩手中部水道企業団	208,443	20,617
双葉地方水道企業団	12,967	2,146
相馬地方広域水道企業団	49,458	5,183
茨城県南水道企業団	239,856	23,279
芳賀中部上水道企業団	44,785	4,937
群馬東部水道企業団	446,257	51,768
秩父広域市町村圏組合	91,607	11,070
かずさ水道広域連合企業団	318,348	32,504
柏崎市	82,337	10,609
燕・弥彦総合事務組合	84,590	11,482
東部地域広域水道企業団	32,740	4,055
淡路広域水道企業団	128,109	14,409
磯城郡水道企業団	46,327	4,583
香川県広域水道企業団	917,648	108,365
北九州市	960,437	95,954
宗像地区事務組合	144,161	12,767
田川広域水道企業団	88,001	8,882
佐賀東部水道企業団	113,960	10,680
佐賀西部広域水道企業団	151,651	14,169

（出所）「総務省地方公営企業決算状況調査」より筆者作成。

VI. おわりに

能登半島地震の際の広範囲に及ぶ断水やその後の国土交通省による緊急点検の結果は、上水道事業者においても財源不足等により耐震化が十分に行われていないことを明らかにした。本稿では、下水道事業者の資金繰りの研究を行った大江・大野・上酔尾（2024）に続き、実地監査で用いるデータを活用し全国の上水道事業者の資金繰り状況を分析する初の試みを行った。

具体的には、大江・大野・上酔尾（2024）で提示された「2軸評価」に「資産維持費」を明示的に組み込むことにより改良を加え、新「2軸評価」を構築し、上水道事業者の資金繰り状況が良くない実態を明らかにした。また、新「2軸評価」を用いた実証分析により、上水道事業者の資金繰り状況を改善するためには、「資産維持費」を反映した「料金水準の適正化」が必要であるが、同時に「広域化・共同化」の取組、特に施設の統廃合等の「対象資産」の適正化等を通じて「資産維持費」を抑制することも重要であること、一方で今まで実施された「広域化・共同化」の取組は資金繰りの改善に結びついておらず、その要因や背景を探る必要性があることを明らかにした。

今後、各上水道事業者は、改訂した「経営戦略」や都道府県が策定した「水道広域化推進プラン」に基づいて、「料金水準の適正化」や「広域化・共同化」に係る具体的な取組を実行に移していく段階に入っていくと思われる。その際、各上水道事業者自身で新「2軸評価」を用いて各取組の効果についてシミュレーションを行う等、自己診断のツールとすることも有用であると考えている。また、下水道事業は近いうちに整備の段階が終わり、上水道事業者と同様に管理が中心となるフェーズに入ることや、今回明らかになった従来の「2軸評価」と新「2軸評価」での上水道事業者の資金繰り状況に対する評価の大きな違いを踏まえると、下水道事業においても一刻も早く「資産維持費」の計算方法についてコンセンサスを得て、新「2軸評価」を用いて下水道事業者の資金繰り状況をより正確に把握することが必要であると思われる。

最後に今後の課題を述べておく。埼玉県八潮市の下水管の破裂による道路陥没は非常に痛ましい事故であったが、その後も各地で水道管、下水道管の破裂事案は頻発している。そういった事案が発生する背景について、「2軸評価」を用いて資金繰りの側面から分析を行うことは、今後の老朽化対策、耐震化対策を検討する上でも有用であると思われる。また、そういった分析を踏まえ、似たような資金繰り状況にある事業者に対して警告を発することにより、破裂事案等を未然に防ぐことに役立てることも検討していきたい。

参考文献

- 足立泰美・篠崎剛・齊藤仁（2022）「水道料金体系における戦略的相互依存関係」地方分権に関する基本問題についての調査研究会報告・専門分科会,2022、pp.52-71.
- 足立泰美（2025）『地方公営企業の経済学』大阪公立大学出版会
- 居安祐治（2022）「水道事業における資産維持費の意義と導入について」『公営企業』第54巻第5号、pp.90～101。
- 浦上拓也・武学穎（2019）「上下水道事業の経済特性と将来の持続可能性について」『商経学叢』第65巻第3号、pp.15～28。
- 大江賢造・大野太郎・上酔尾昂平（2024）「下水道事業者の資金繰りの研究」PRI Discussion Paper Series, No.24A-04.
- 倉本宜史・足立泰美・齊藤仁（2020）「地方公営企業に関する実証分析の整理；上水道、公共交通、病院事業を中心に」地方分権に関する基本問題についての調査研究会報告・専門分科会 2020、pp.40-161.
- 倉本宜史（2023）「水道料金の変更に係る要因分析」地方分権に関する基本問題についての調査研究会報告・専門分科会 2023、pp.49-72.
- （公社）日本水道協会（2015）「水道料金算定要領」
http://www.jwwa.or.jp/houkokusyo/pdf/suidou_santei/suidou_santei_02.pdf
（2025年4月7日閲覧）。
- （公社）日本水道協会（2017）「水道料金改定業務の手引き」
- （公社）日本水道協会（2024）「水道料金制度に関する調査（アンケート）結果」（概要版）
http://jwwa.or.jp/topics/system_file/topics_file_20241025001.pdf（2025年4月7日閲覧）。
- 厚生労働省（2013）「新水道ビジョン」
<https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002yndb-att/2r9852000002yngq.pdf>
（2025年4月7日閲覧）。
- 厚生労働省（2014）「広域的水道整備計画及び都道府県水道ビジョンについて」
https://www.mhlw.go.jp/web/t_doc?dataId=00tc3893&dataType=1&pageNo=1
（2025年4月7日閲覧）。
- 国土交通省（2024a）「上下水道地震対策検討委員会報告書 令和6年能登半島地震における上下水道施設被害と今後の地震対策、災害対応のあり方 ～災害に強く、持続可能な上下水道システムの構築に向けて～」
<https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/content/001765621.pdf>
（2025年4月7日閲覧）。
- 国土交通省（2024b）「上下水道施設の耐震化状況に関する緊急点検結果」
<https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/content/001840614.pdf>
（2025年4月7日閲覧）。

国土交通省（2024c）「上下水道政策の基本的なあり方検討会 設置趣旨」

<https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/content/001845772.pdf>

（2025 年 4 月 7 日閲覧）。

国土交通省（2024d）「水道カルテの作成・公表について」

https://www.soumu.go.jp/main_content/000984525.pdf （2025 年 4 月 7 日閲覧）。

国土交通省（2024e）「水道カルテ」

https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/mizukokudo_sewerage_tk_000919.html

（2025 年 4 月 7 日閲覧）。

国土交通省（2024f）「「水道カルテ」をぜひご確認ください

～ 水道事業者等の経営と施設の耐震化の現状を見える化～」

https://www.mlit.go.jp/report/press/mizukokudo13_hh_000608.html

（2025 年 4 月 7 日閲覧）。

国土交通省（2025a）「埼玉県八潮市の道路陥没事故を踏まえた緊急点検等の結果」

<https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001864295.pdf>

（2025 年 4 月 7 日閲覧）。

国土交通省（2025b）「埼玉県八潮市で発生した大規模な道路陥没事故を踏まえた下水道管路の全国特別重点調査の実施について（提言）」

<https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/content/001877041.pdf>

（2025 年 4 月 7 日閲覧）。

財政制度等審議会・財政投融资分科会（2004）「財政投融资改革の総点検について」

https://www.mof.go.jp/about_mof/councils/fiscal_system_council/sub-of_filp/report/zaitoa161210a.pdf （2024 年 9 月 24 日閲覧）。

財政制度等審議会・財政投融资分科会（2009）「地方公共団体向け財政融資に関する報告書」

https://www.mof.go.jp/about_mof/councils/fiscal_system_council/sub-of_filp/report/zaitoa210731b2.pdf （2024 年 9 月 24 日閲覧）。

財務省理財局（2014）「実地監査実務指針（地方公共団体に対する財政融資資金貸付先実地監査）」

https://www.mof.go.jp/policy/filp/plan/filp_audit/kansashishin.pdf

（2024 年 9 月 24 日閲覧）。

総務省（2016）「経営戦略の策定推進について」

https://www.soumu.go.jp/main_content/000396238.pdf （2025 年 4 月 7 日閲覧）。

総務省・厚生労働省（2019）「水道広域化推進プランの策定について」

https://www.soumu.go.jp/main_content/000610018.pdf （2025 年 4 月 7 日閲覧）。

総務省（2022）「経営戦略の改定推進について」

https://www.soumu.go.jp/main_content/000789736.pdf （2025 年 4 月 7 日閲覧）。

総務省（2024a）「上下水道の経営基盤強化に関する研究会開催要綱」

https://www.soumu.go.jp/main_content/000968719.pdf （2025 年 4 月 7 日閲覧）。

総務省（2024b）「水道事業及び下水道事業の現状と課題」

https://www.soumu.go.jp/main_content/000972061.pdf （2025 年 4 月 7 日閲覧）。

総務省（2024c）「上下水道の耐震化等の防災対策」

https://www.soumu.go.jp/main_content/000973364.pdf （2025 年 4 月 7 日閲覧）。

佃成槻・酒井宏治（2022）「水道事業の経営状況に関する評価指標の検討及び分析」土木学会論文集 G（環境）、vol.78,no.7,III_165-III_176.

長峯純一（2015）「水道インフラの更新投資と水道事業の持続可能性」『フィナンシャル・レビュー』第124号、pp.141-161.

中山徳良（2015）「日本の水道事業の技術効率性に影響を与える要因の分析」『オイコノミカ』第52 巻第1 号、pp.101-112.

吉川丈・磯合良輔・矢根遥佳・矢根眞二（2012）「確率的生産フロンティアと環境変数-技術効率性効果フロンティアモデルの上水道事業への適用-」『桃山学院大学経済経営論集』第53 巻第4 号、pp.59-97.

山下耕治・赤井伸郎・福田健一郎・関隆宏（2022）「老朽化と料金体系が水道料金に与える影響」『フィナンシャル・レビュー』第149号、 pp.202-223.

矢根遥佳・矢根眞二（2018）「パラメトリックな確率的生産フロンティアへの環境要因の影響：水道事業の不均質性と不均一分散への SFA の適用」『桃山学院大学経済経営論集』第59 巻第4 号、pp.155-179.

Horn, T. and Saito, H. (2011) “Cost Efficiency and Scale Economies of Japanese Water Utilities” Discussion Papers in Economics and Business 11-19, Osaka University, Graduate School of Economics.

Mizutani, F. and Urakami, T. (2001) “Identifying network density and scale economies for Japanese water supply organizations” Papers in Regional Science, Vol.80, No.2, pp. 211-230.

Phillips, M. A. (2013) “Inefficiency in Japanese water utility firms: a stochastic frontier approach” Journal of Regulatory Economics, Vol.44, No.2, pp.197-214.