

持続可能な水道事業を目指して¹

民間活用と広域化による経営効率化

大阪大学 赤井研究会 都市交通②分科会

神田美香・大方大紀・神戸麻希

植田康大・唐井優希

村上純一・山本拳輝

2016 年 11 月

¹本稿は、2016 年 12 月 10 日、11 日に開催される、ISFJ 日本政策学生会議「政策フォーラム 2016」のために作成したものである。本稿にあり得る誤り、主張の一切の責任はいうまでもなく筆者たち個人に帰するものである。なお、本稿の作成にあたっては、赤井伸郎教授(大阪大学)をはじめ、多くの方々から有益かつ熱心なコメントを頂戴した。ここに記して感謝の意を表したい。

要約

本稿では、水道事業の効率的な経営を通じて、持続可能な水道事業の運営が行われることをビジョンとし、そのための取組である民間活用と広域化に着目し研究を行う。

多くの固定資産を必要とする水道事業には、その維持のために施設の老朽化対策や耐震化のための投資が必要になる。1970年代に集中的に整備された水道設備は、今後その更新時期を迎える。水の持続的な供給を行うために、このような設備更新は計画的に行われなければならない。

しかしながら、水需要の低下に伴い、料金収入が減少することが指摘されている。水道事業は基本的に水道料金を収入源として経営を行うため、現状は経営の悪化を招いている。また、住民の理解という観点から、水道料金の値上げのみによって解決を図ることも難しい。よって、将来にわたって重要なインフラである水道事業のサービス水準を維持するためには、より一層の経営の効率化によって適切な更新投資を確保することが求められる。

このような現状に反し、水道事業の経営は効率的ではない可能性が示唆されている。水道事業はこれまで公営事業として運営されており、料金収入によって支出をまかなえない場合には、国や都道府県、一般会計からの補填がなされるため、経営の効率化を目指すインセンティブが働かない可能性がある。

これらの課題に対し、厚生労働省は、民間ノウハウを生かして経営効率化を目指す民間活用と、施設の統廃合・再配置による経営効率化を目指す広域化に着目している。

そこで、本稿では、更新投資の増大や料金収入の減少などの困難に直面し、持続可能性が脅かされている水道事業において、効率的でない経営が行われ、水の持続可能な供給が危ぶまれていることを問題意識とし、民間活用と広域化に焦点を当て、研究を進める。

第1章では、現状分析として、水道事業が抱える問題とそれに対する施策を挙げ、経営の効率化を目指す重要性を説明する。現在、経営に非効率性が生じ、水道事業の持続可能性が危ぶまれていることを本稿における問題意識とした。

第2章では、先行研究として、効率的な経営に寄与する要因について分析した研究を2本挙げる。先行研究の限界として、民間活用と広域化の効果が経営の効率性に与える影響を計れていないことが挙げられる。本稿では、民間活用と広域化の変数を独自に作成し、分析を行った点に新規性がある。

第3章では、効率性に影響を与える要因を探るため、確率的フロンティア分析を用いた分析を行う。定量分析の結果、第三者委託とDBO型委託、PFI、事業統合が経営効率性の向上に有効であることが明らかとなった。また、定性分析により、民間活用や広域化が進まない課題が明らかになった。

第4章では、分析の結果を踏まえ、以下の3つの政策提言と1つの補足提言をする。民間活用の普及促進政策として提言Ⅰ、広域化を行うために都道府県が中心的な役割を果たし、検討を促すための政策として提言Ⅱ・Ⅲ、広域化実施のインセンティブを与えるための政策として補足提言を行う。

Ⅰ. 官民連携推進協議会の拡充

Ⅱ. 水道法の改正

Ⅲ. 都道府県による広域化推進

補足提言 財政支援の継続

我々の提言により、民間活用や広域化が行われることで、水道事業の経営の効率性が高まり、水道事業の更新投資などに対処することができる。その結果、本稿のビジョンである持続可能な水道事業の運営が実現すると考えられる。

目次

要約	2
目次	3
はじめに	5
第1章 現状分析・問題意識	7
第1節 水道事業とは	7
第1項 水道事業のこれまで	7
第2項 水道事業の運営主体	7
第3項 水道事業の経営制度	8
第2節 水道事業の経営の現状	9
第1項 水道事業の経営の効率化を目指す背景	10
第2項 水道事業の経営の課題	12
第3節 水道事業の経営基盤強化に向けた取組	13
第1項 民間活用	13
第2項 広域化	20
第4節 問題意識	23
第2章 先行研究及び本稿の位置付け	24
第1節 先行研究	24
第2節 本稿の位置づけ・新規性	24
第3章 理論・分析	26
第1節 検証仮説	26
第2節 分析の枠組み	27
第1項 使用データ	27
第2項 自治体合併を考慮した変数作成	27
第3項 事業統合に伴うデータ加工	27
第4項 確率的フロンティア分析	28
第5項 モデル式と変数選択	29
第3節 分析結果	36
第4節 分析結果の解釈	39
第5節 定性分析	39
第1項 民間活用推進施策の現状と課題	40
第2項 広域化推進施策の現状と課題	41
第4章 政策提言	43
第1節 政策提言の方向性	43
第2節 民間活用に関する政策提言	43
第1項 政策提言Ⅰ 官民連携推進協議会の拡充	43
第3節 広域化に関する政策提言	45
第1項 政策提言Ⅱ 水道法の改正	45
第2項 政策提言Ⅲ 都道府県による広域化推進	46
第3項 補足提言 広域化推進のための財政支援の継続	46
第4節 政策提言のまとめ	47
おわりに	49

先行研究・参考文献・データ出典.....	50
付録.....	56
別添 1 定量分析対象水道事業者一覧	56
別添 2 質問票.....	60

はじめに

日々の生活や産業の発展のために、インフラストラクチャー²は社会の基盤として欠かすことができない。しかし、今後インフラが老朽化し、人口が減少することが見込まれる中で、現在改めてインフラのあり方について考え直す必要がある。特に、水道事業は国民の生活に密着し、1日たりとも欠かすことができない重要なインフラであることから、確実に維持管理、整備していかなければならない。

我が国の上水道事業³は、2015年時点で普及率が97.8%であり、おおむね「国民皆水道」を達成している。しかし、我が国の水道は、1970年代の高度経済成長期に集中して整備が行われたため、2014年度時点で、全国の水道管66万kmのうち12.1%が法定耐用年数⁴である40年を超えて使用されている。老朽化する水道管を放置すれば、漏水事故などが頻発する。そのような状況下では国民の水の利用や公衆衛生の維持が困難になり、日常生活に重大な影響を及ぼすと考えられる。厚生労働省⁵によると⁶、そのように老朽化した管路について、管路更新率⁷は2001年度より下がり続け、2014年度には0.76%にとどまっており、更新は停滞していると言える。

また、人口減少社会の到来から、料金収入が減少することで、施設更新のための財源の確保が困難になる。加えて、技術職員の退職などによる技術継承の問題も予想されるため、早期の対応が求められている。

更に、水道事業が公営事業として行われてきたことによる弊害が発生している。公共性の高さから、国や都道府県、市町村の一般会計からの補助金や、企業債の発行が許可されてきたために、経営を効率化せずに補助金や企業債に頼るなどの問題が生じた。このような背景の中で、水道事業の経営が先を見据えた形で効率的に行われなかった可能性が指摘されている。

このような経営を改め、根本的な経営改革が求められる現状において、厚労省⁸は、水道事業において事業の経営基盤の強化を行うために、民間活用と広域化に着目している。民間活用は民間ノウハウを生かして経営効率化を目指し、広域化は施設の統廃合と再配置を行うことで規模の経済性が働き、長期的な経営コストを削減して経営効率化を目指すものである。民間活用と広域化ともに、制度面の整備が水道法改正等で進められ、2004年の水道ビジョン及び2013年の新水道ビジョンにおいても一層の推進を図る方針が掲げられている。

水道事業は今後更新需要の増大や料金収入の減少などの困難に直面することにより、持続可能性が脅かされているため、一層の経営基盤の強化が必要である。そのためには経営の効率化を目指すべきであるにも関わらず、水道事業において非効率的な経営が行われている可能性があることを本稿の問題意識とする。その問題意識に基づき、確率的フロンティア分析を用いて民間活用と広域化が経営効率向上に寄与するかの定量分析を行う。さらに定性分析において民間活用と広域化が進まない要因を検証する。

²産業や社会生活の基盤となる施設。道路・鉄道・港湾・ダムなど産業基盤の社会資本、及び学校・病院・公園・社会福祉施設等の生活関連の社会資本など。以下インフラとする。

³以下水道事業とする。

⁴機械、設備など減価償却資産の法定上の使用可能な見積期間のこと。

⁵以下厚労省とする。

⁶厚労省(2016)「水道行政の最近の動向」

⁷更新された管路延長/管路総延長×100

⁸厚労省(2013)「新水道ビジョン」

分析結果を用い、民間活用と広域化を推進するための3つの政策提言と、1つの補足提言を行う。民間活用の普及促進政策として提言Ⅰ官民連携推進協議会の拡充、広域化を行うために都道府県が中心的な役割を果たし、検討を促すための政策として提言Ⅱ水道法の改正・Ⅲ都道府県による広域化推進、広域化実施のインセンティブを与えるための政策として財政支援の継続を補足提言とする。

本稿における政策提言を行うことで、水道事業の効率的な経営を通じて、持続可能な水道事業の運営が行われることをビジョンとし、研究を行う。

第1章 現状分析・問題意識

第1節 水道事業とは

我が国の水道事業は公共事業として始まり、水道法改正や諸制度整備を通じて時代に応じた運営が行われている。近年では水道事業の指針として2004年に水道ビジョン、2013年には新水道ビジョンが厚労省によって策定されている。

水道事業の運営は、公共性の担保と効率的な運営の双方が求められることから、市町村の経営する地方公営企業が行っており、独立採算方式⁹による経営と公営企業会計が採用されている。水道事業の認可権限は、公共性の観点から厚生労働大臣¹⁰または都道府県知事が持つように定められている。以下では、運営制度を中心に水道事業の概要について詳しく述べる。

第1項 水道事業のこれまで

1887年横浜市中でコレラなどの伝染病の予防を目的として公衆衛生の確保を行うため、水道事業の整備が始まった。1890年に、政府は、水道事業の規制を目的とする水道条例を制定し、水道を地方公共団体が整備、経営することで、公益を優先することを定めた。1957年に、清浄で豊富な水を低廉に供給し、公衆衛生の向上と生活環境の改善を目的として、水道法が制定され、1970年代の高度経済成長期に水道施設の整備が急速に進んだ。その後2度にわたる改正を経て、1990年代ごろからの水道事業の経営見直しを背景に、2001年の水道法の改正がなされ、技術力の高い民間事業者や他の水道事業者などの第三者に対して委託できるようになった。

更に、厚労省は2004年に「世界のトップランナーとして挑戦を続けること」を目標として、水道ビジョンを、2013年には水道事業の取り巻く環境の変化を踏まえ、「持続・強靱・安全」を掲げた新水道ビジョンを策定し、水道事業の在り方を示している。

第2項 水道事業の運営主体

我が国の水道事業は、地方公営企業が行っている。地方公営企業とは、原則として市町村¹¹によって経営が行われるもので、住民の福祉の増進を目的として地域住民にサービスを提供する企業である。水道事業を新たに経営する際、給水人口5万人を超える場合などには、厚労大臣の認可が、給水人口5万人以下の場合などには、都道府県知事の認可が必要になる¹²。

2014年時点で、家庭や企業に水を運ぶ末端給水事業者¹³は全国に2097業者存在する。そのうち、給水人口5001人以上の上水道事業は1348事業、給水人口100人以上5000人以

⁹第1節第3項で詳述する。

¹⁰以下厚労大臣とする。

¹¹都道府県営や複数の市町村にまたがる企業団営なども存在する。

¹²都道府県がイニシアティブをとって広域化等を推進するため、給水人口5万人を超える水道事業についても、2016年4月から、厚労大臣の指定を受けた都道府県(現在大阪府を指定)に対して、都道府県内で水利調整が完結する等の条件を満たした場合について、認可及びそれに付随する権限が移譲されることとなった。(「平成26年の地方からの提案等に関する対応方針」)

¹³一般家庭などの蛇口に水道水を供給する事業。

下の簡易水道事業は749事業である。また、生活用水をダムや河川などの水源から取水・浄水し、末端給水事業者に対して給水する用水事業が存在する(図1参照)。

これらの水道事業者には地方公営企業法¹⁴が適用され、うち簡易水道事業のみ任意適用となっている。地方公営企業法によって、水道事業は公衆衛生を確保し、公共の福祉を増進させつつ、企業としての経済性を発揮することが求められている。

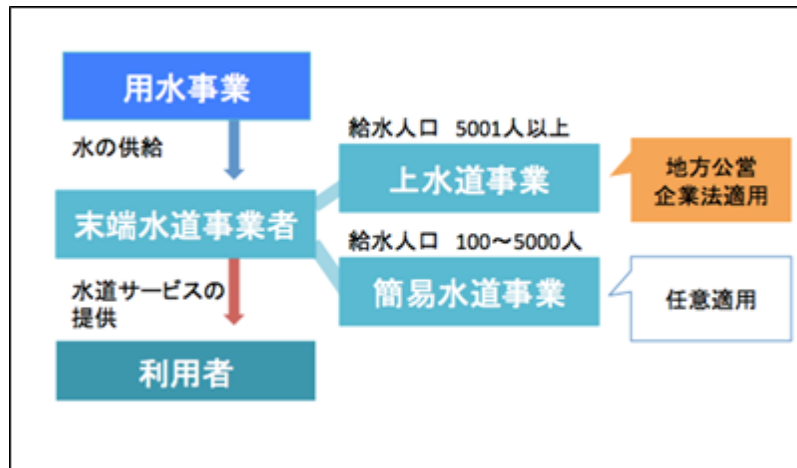


図1 水道事業の概要(筆者作成)

第3項 水道事業の経営制度

水道事業の経営は、地方公営企業法の適用により、税金ではなく、水道料金の収入でほぼ全ての支出をまかなう独立採算方式がとられている(図2参照)。水道サービスの利益は個人に帰属するため、利用者が使用量に応じて経費を負担すべきとされ、水道事業の主たる収入である水道料金は利用者負担でまかなわれている。水道料金は、料金算定期間を設定し、算定期間内の料金収入と総括原価を用いた総括原価方式¹⁵に基づいて、自治体ごとに適切な料金が決定される(図3参照)。

水道事業の会計制度は、企業性を発揮し、経営成績や財政状況を明確に把握するため、公営企業会計を採用している。水道事業の公営企業会計では、経営の効率化に重点が置かれており、予算だけでなく決算に重点を置き、貸借対照表¹⁶、損益計算書¹⁷、キャッシュ・フロー計算書¹⁸などの総務省への提出が義務付けられている。これらの作成によって、水道事業の当該年度の収入と支出から、利益と損失の程度を示す経営成績¹⁹と事業の資産や負債といった財政状況²⁰を把握することができる。以下では、水道経営の現状と課題について、詳しく述べる。

¹⁴地方公営企業の組織と財務、職員の身分取扱について定めた法律。1952年に制定され、2014年に会計基準などが改正された。

¹⁵総括原価方式は、通常業務にかかる費用（人件費、光熱費、薬品代など）に加え、将来の更新投資といった資本的な費用を全て含めた上で、水道料金の総収入額を算定する方式。

¹⁶バランスシートのこと。一定の時点における当該事業が保有する全ての財産を表示したもの。

¹⁷一事業における当該事業の経営の成績を明らかにするために期間中のすべての収益と費用を記載したもの。

¹⁸一事業年度の資金収支の状況を、一定の活動区分別に表示したもの。

¹⁹フロー、当該事業年度にかかった収益や費用の程度と、その結果の利益や損失の程度などの経営成績。

²⁰ストック、年度末の時点で事業が保有している資産や負債の程度を示したもの。

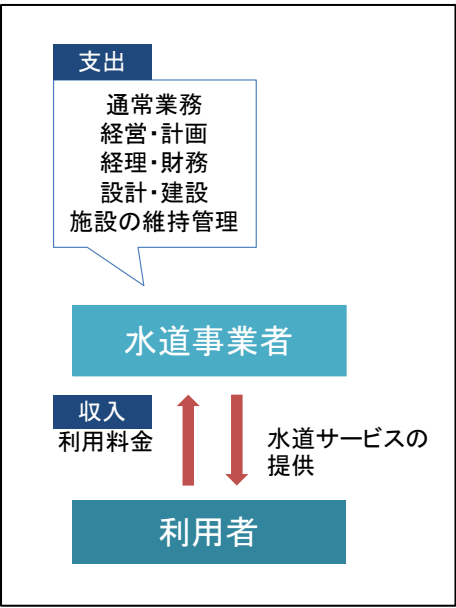


図 2 独立採算方式(さいたま市 HP「水道の事業のしくみ」より筆者作成)

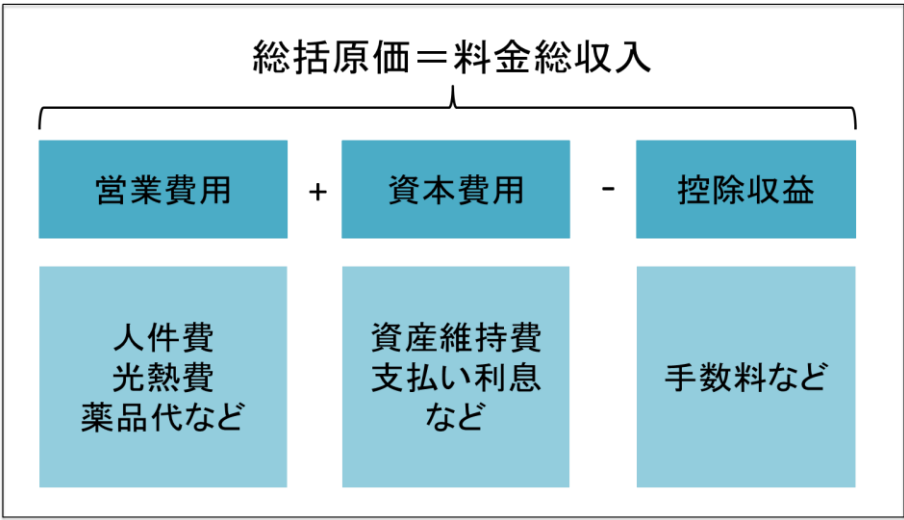


図 3 総括原価方式

(宮崎市上下水道局(2015)「水道料金の構成と算定方法について」より筆者作成)

第 2 節 水道事業の経営の現状

装置産業²¹である水道事業には、一定の固定資産が必要であり、施設の老朽化対策や耐震化のための投資が必要になる。水の持続的な供給を行うために、このような設備更新は計画的に行われなければならない。

しかしながら、人口減少に伴い、水需要の低下による料金収入の減少が指摘されている。更に、近年の我が国の財政状況の悪化に鑑みれば、すべての設備更新のための資金を国や都道府県からの補助金や、一般会計からの繰り入れに頼ることは難しいと言える。また、住民の理解という観点から、水道料金の値上げのみによって解決を図ることも同様に慎重になるべきだと考えられる。

よって、将来にわたって、重要なインフラである水道事業のサービス水準を維持するためには、より一層の経営の効率化によって水道事業の経営基盤強化が求められる。しかし、現状の水道事業の経営は効率的ではない可能性も示唆されている。以下水道事業経営を取り巻く環境と、経営効率性の向上を目指す取組について詳しく述べる。

第1項 水道事業の経営の効率化を目指す背景

(1) 老朽化対策及び耐震化に伴う更新需要の増大

水道管の老朽化に伴い、管路の腐食や強度の低下による断水や漏水、水の汚濁、管路の破損による道路の陥没などの事故が発生し、市民生活に深刻な影響が及んでいる。水道統計によると、2013年度の水道管路の事故件数は25,105件にもものぼり、日割り計算すると1日あたり72件水道事故が起きていることになる。

また、地震が多い我が国では、水道施設の耐震化が必要である。地震などの自然災害時においても、基幹的な水道施設の確保や重要施設への給水の確保と、被災した場合でも迅速に復旧できる体制の構築が必要とされている。2011年の東日本大震災の際の最大断水日数は約5ヶ月にのぼり、耐震化の重要性が明らかになった。しかし、2014年時点で浄水施設の耐震化率は23.4%にとどまっている。

今後、老朽化対策及び耐震化に伴う更新需要の増大によって、一定の更新投資が必要となってくる。老朽化対策及び耐震化を推し進めるためにも、水道事業の経営を効率化し、更新財源を確保することが必要になっている。

(2) 料金収入の減少

厚労省は、2060年に年間有収水量²²は、81億 m^3 となり2012年の133億 m^3 から約4割減少すると予測している。給水人口、一人当たりの水需要の減少は、水道料金収入の減少に直結しており、経営の持続可能性に影響を与えられと考えられる。

先に述べたように、水道事業は水道料金収入をもとに事業を行っている。装置産業である水道事業は、固定費用を柔軟に変動させることができない。つまり、水需要が減少すると、水道料金収入が減少し、事業を行うことが困難になる。我が国の人口は2010年の1億2,805万人をピークに減少傾向にあり、給水人口も同様に1億2,494万人から減少を続けている。また、給水人口の減少に加え、節水技術の発達や節水意識の高まりから一人当たりの水需要が減少している。すでに、料金収入は2002年の2兆8,896億円をピークに減少傾向にある(図4参照)。

²¹初期段階で大規模な投資を必要とし、固有の機械設備や規模の大きな施設を要する産業。

²²有収水量は料金徴収の対象となった水量。

以上より、料金収入の低下に直面しながらも、持続可能な事業を行っていくために、水道事業の経営の効率化を進めていくことが重要であると言える。

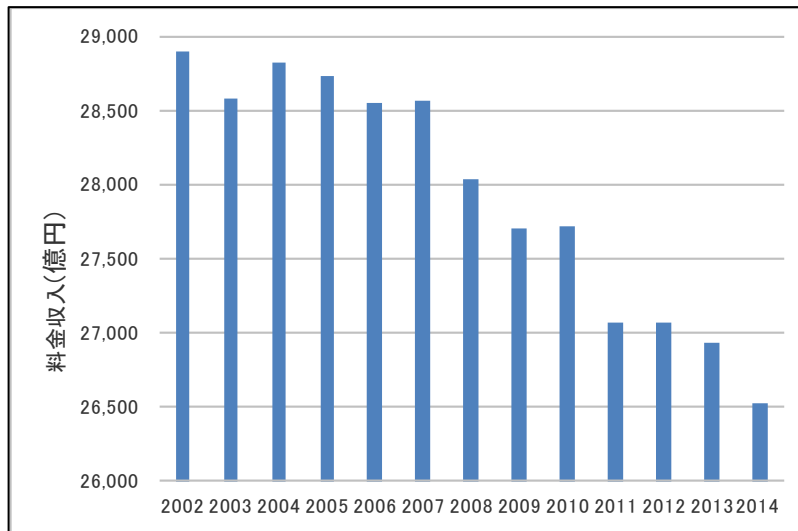


図 4 水道料金収入の減少(総務省「地方公営企業年鑑」より筆者作成)

(3) 職員の不足

水道事業に携わる職員の数には年々減少傾向にある。職員減少の理由として、団塊の世代の退職などが挙げられる。アンケート調査²³によると、水道事業の技術的業務遂行について、全体の 67%が「対応できない」と回答している。現在、年齢別技術職員数が、50 代以上が 4 割を占めており、今後、技術の継承や危機発生時の対応、設備の維持管理が困難になるなど、問題が深刻になることが懸念されている(図 5 参照)。

人口減少社会の中で、水道事業を今後も行っていくためには、水道事業の効率化を推し進める中で、職員不足の問題を解消していく必要があると言える。

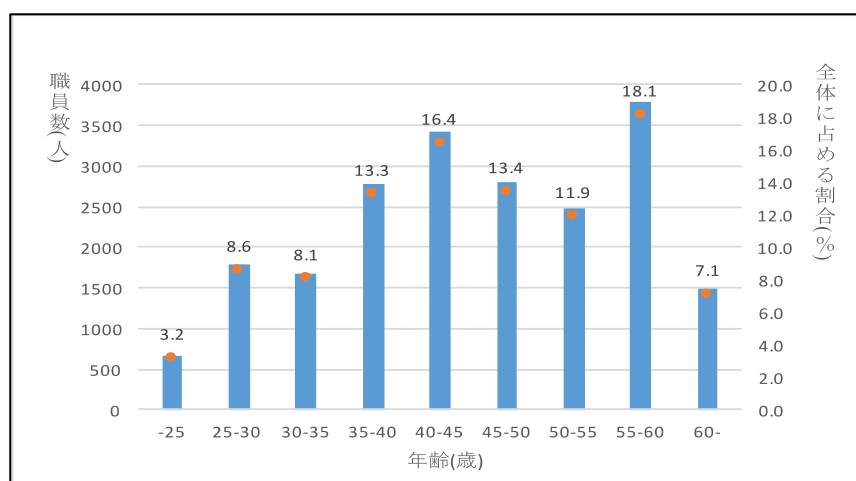


図 5 年齢別技術職員数 (日本水道協会(2014)「水道統計」より筆者作成)

²³厚労省(2004)「水道ビジョン」における全国の水道事業、水道用水供給事業を対象としたアンケート調査。

下図では、ここまでの現状をまとめた(図 6 参照)。



図 6 水道事業を取り巻く現状まとめ(厚労省(2014)「新水道ビジョン」より筆者作成)

第 2 項 水道事業の経営の課題

水道事業では、公営企業会計制度による独立採算をとりつつ、水を低廉に供給することが求められている。しかし、現在水道事業は完全な独立採算で行われているとはいいがたい状況にある。総務省²⁴によると、2014 年度の一般会計からの基準外繰入金²⁵によって補填が行われている赤字事業者は 307 事業で、法適用事業者の 2 割超にのぼる。更に、経常収支から、各補助金²⁶を引いた補助金等控除後経常収支を見ると、3 割超が赤字となっていることが分かる(図 7 参照)。

このように赤字が発生する理由として、水道事業が、経営悪化によるサービスの質低下や倒産などによる公共サービスの停止といった事態に陥ることを防ぐため、国や都道府県からの補助金や一般会計からの補助金が存在すること、更に企業債の発行が許可されていることが挙げられる。そのため、経営効率性を高めるインセンティブが働きにくく、赤字が続いてしまうのである。

以上のことから、今後、更新投資費用が増大し、水需要減少に伴い水道事業者の料金収入が減少していく中で、他会計からの赤字の補填などで課題解決を図ることは望ましくないと考えられる。効率的な経営を進めることで、国民負担の増大を抑制しつつ持続的な事業を行っていく必要があると言える。

²⁴総務省(2014)「公営企業年鑑」第 2 章 事業別状況より

²⁵公営企業会計の財源不足を補填するため、総務省が必要と認める繰出基準以外の繰入金額。

²⁶他会計負担金・他会計補助金・国庫補助金・都道府県補助金の和

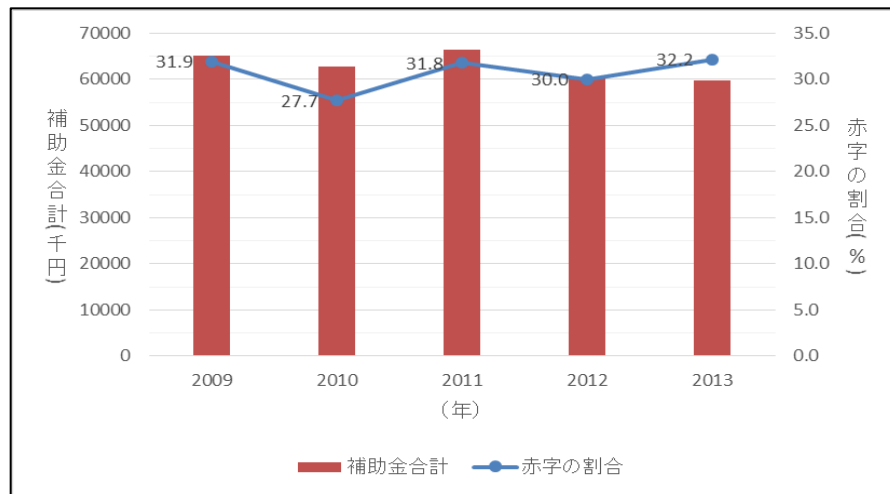


図 7 補助金等控除後経常収支の状況(総務省「公営企業年鑑」より筆者作成)

第 3 節 水道事業の経営基盤強化に向けた取組

現在厚労省は、水道事業基盤強化方策検討会などにおいて、経営基盤を強化し、持続可能な経営を行うための施策として、民間活用、広域化などについて議論を行っている。これらの施策は、水道事業の効率的な経営に寄与することが期待されている。以下では、民間活用と広域化について詳しく述べる。

第 1 項 民間活用

民間活用とは、事業の業務や経営などを民間業者に委託することである。現在、我が国全体として、民間活用への期待が高まっている。2013 年に発表された「日本再興戦略」の中で、これまで民間活用が不十分であった社会資本整備分野への民間活用導入促進が示されている。民間活用によって、民間の資金、ノウハウ、人材や新技術を活用し、民間の力を最大限に引き出すことで、日本の経済成長を支える産業にすることを目指されている。

1990 年代ごろから、水道事業者の運営改善の手段として、民間活用などが注目されていたが、政府の民間活用導入の方針を受けて、改めて民間活用が見直されるようになった。民間活用の委任の範囲は、1999 年の PFI 法の施行、2001 年の水道法改正、2003 年の地方自治法改正により段階的に拡大された。2001 年の水道法の改正によって、より委任の程度が大きい民間委託が可能になった。水道事業における民間活用の手法は、民間事業者の関与の度合いや扱う業務の程度によって 5 つに分類される(図 8 参照)。以下、それぞれの手法を紹介する。

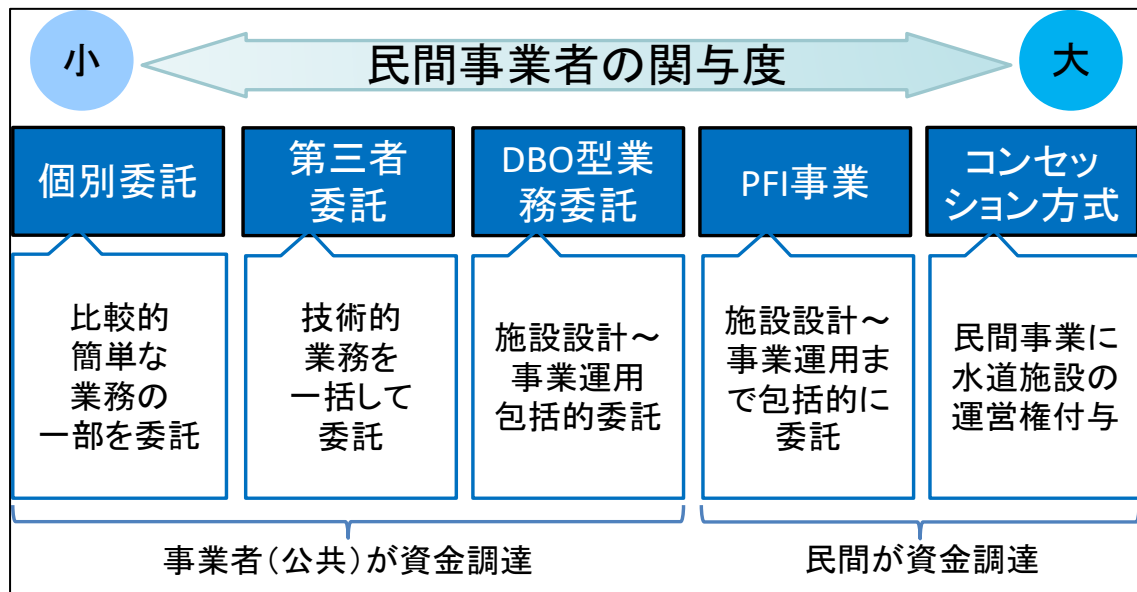


図 8 民間活用の形態

（日本政策投資銀行(2015)「わが国水道事業者の現状と課題」より筆者作成）

（1）個別委託（従来型業務委託）

個別委託は、水道事業者の業務のうち一部を民間事業者に委託する手法である。具体的には、定期的な業務²⁷や付随的業務²⁸などがある。個別委託の業務は、仕様発注²⁹による単年度契約を基本としている。

業務内容はそれぞれの水道事業者によって異なるものの、ほぼ全ての水道事業者において個別委託は実施されている。水道法上の責任は水道事業者が負うため、委任できる業務内容が限定的で、単年度契約であることから契約手続きが煩雑であり、他の民間活用と比較して、コスト削減効果が得にくいという問題がある。

（2）第三者委託

水道事業の技術的業務を、第三者である他の事業者にも含めて委託する手法である。2001年の水道法改正（24条3の6項）³⁰によって創設された。委託者である事業者と受託者である民間事業者の責任を区別するために、一体的に管理を行える業務を委託する。具体的には、浄水場を中心とし、取水施設やポンプ場、排水池などの管理の委託

²⁷窓口受付業務、メーターの検針業務など

²⁸清掃や警備など

²⁹公共入札において、発注者が発注内容や実施方法について詳細な仕様を決定する方式のことである。一般競争入札形式の元で価格による競争が行われる。

³⁰第一項の規定により水道の管理に関する技術上の業務を委託する場合においては、当該委託された業務の範囲内において、水道管理業務受託者を水道事業者と、受託水道業務技術管理者を水道技術管理者とみなして、第十三条第一項（水質検査及び施設検査の実施に係る部分に限る。）及び第二項、第十七条、第二十条から第二十二条まで、第二十三条第一項、第三十六条第二項並びに第三十九条の規定（これらの規定に係る罰則を含む。）を適用する。この場合において、当該委託された業務の範囲内において、水道事業者及び水道技術管理者については、これらの規定は、適用しない。

を行う(図9参照)。2015年には、121の水道事業で実施されている。単年度では第三者委託によるコスト削減効果が期待できないため、契約期間は3～5年と複数年になることが多い。

第三者委託のメリットとして、民間事業者の利用による技術力の確保や、業務全般を委任するなど従来型業務委託よりも包括的な委任が可能となり、効率的な経営が期待される。

第三者委託のデメリットとして、委託を行うため、水道事業者にとって技術の蓄積ができないことや、責任の所在を明確に区分していない場合、非常時に十分な対応が取れないことが挙げられる。

導入事例として、太田市、会津若松市、石狩市などがある(表1参照)。

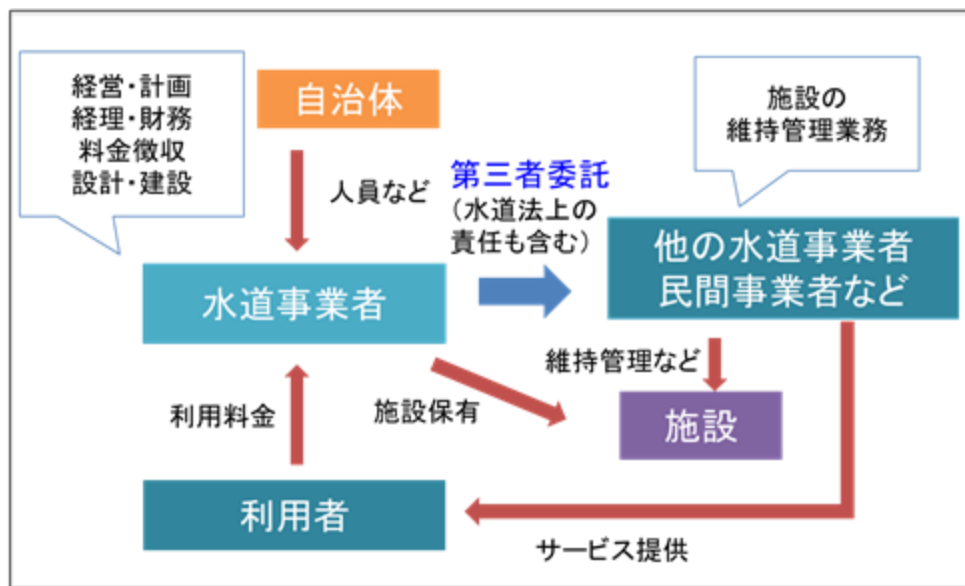


図 9 第三者委託のスキーム
(厚労省(2014)「水道事業における官民連携に関する手引き」より筆者作成)

表 1 第三者委託導入事例

導入自治体	導入年度	事業内容
群馬県太田市	2007年	「事業計画、料金決定、水利県取得」以外の全てを民間事業者へ委任. 2年経過時点で2.3億円の削減
福島県会津若松市	2010年	全ての浄水場及び配水施設を委任
北海道石狩市	2013年	取水施設・浄水施設・送配水施設を委任

(日本水道協会 HP「先行事例紹介第三者委託」より筆者作成)

(3) DBO(Design Build Operate)型委託

水道施設の設計、建設、運転、維持管理、修繕などの業務を一括して民間事業者へ委託する手法である。ただし、施設整備に伴う資金の調達と施設の保有管理は自治体が行う(図 10 参照)。契約期間は 10～30 年と長期にわたる。

DBO 型委託のメリットとして、性能発注³¹で行われることにより、民間企業間の競争原理が働き、効率的な事業を行えることが挙げられる。加えて、長期的で包括的な業務実施を行うことができるため、民間ノウハウが活用されやすく、財政支出の軽減が見込まれる。

DBO 型委託のデメリットとして、導入検討から事業者の選定までに 2～4 年程かかることや、従来の仕様発注ではなく、性能発注で行われるため、水道事業者の書類作成など契約にかかる業務負担が大きいとされる。

導入事例として、大牟田市、紫波町の施設整備及び運転管理業務がある(表 2 参照)。

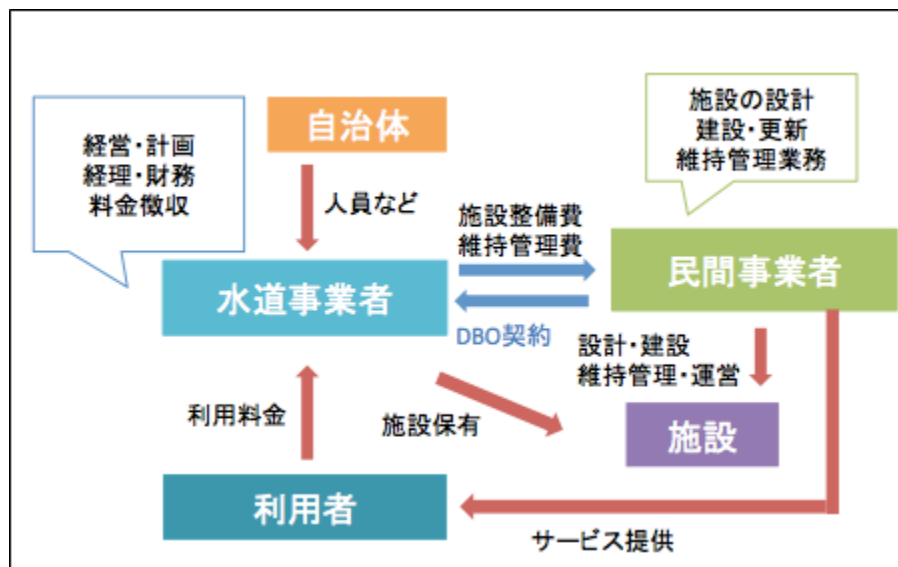


図 10 DBO 型委託のスキーム

(厚労省 (2014)「水道事業における官民連携に関する手引き」より筆者作成)

表 2 DBO 型委託導入事例

導入自治体	導入年度	事業内容
福岡県大牟田市	2009年	大牟田・荒尾共同浄水場施設等整備・運営事業 浄水場整備・運転維持管理
岩手県紫波町	2005年	対象施設・浄水場 紫波町水道浄配水場等運営業務委託及び赤沢水源ろ過施設整備工事

(日本水道協会 HP「先行事例紹介 DBO」より筆者作成)

³¹発注者が求めるサービス水準を明らかにし、事業者が満たすべき水準の詳細を規定した発注のこと。サービス水準を遵守するための具体的な手法やプロセスは民間企業の自由裁量に委ねられるため、民間企業のノウハウを活かした創意工夫が行われると言われている。

(4) PFI(Private Finance Initiative)

民間事業者が資金の調達を行い、経営や技術、ノウハウを活用して、水道施設の設計・建設・維持管理・修繕等を委託する手法である。1999年に制定されたPFI法によって、PFI事業が実施できるようになった。契約の期間は10年～30年と長期にわたる。現在導入されているPFIの事業形態としては、水道事業者が、民間事業者に対して提供したサービスの対価を払うサービス購入型³²が主である。2016年時点で、導入件数は11件ある(図11参照)。

施設の保有形態に応じてBT0方式、BOT方式、BOO方式に分けられる。BT0(Build Transfer Operate)方式では、民間事業者が施設整備後に公共に所有権を移転させ、民間事業者が運営を行う方式、BOT(Build Operate Transfer)方式は、民間事業者の運営後に所有権が公共に移転する方式、BOO(Build Operate Own)方式は、民間事業者が施設の整備、運営を行い、契約期間終了後も民間事業者が施設を保有し続ける方式である。

PFIのメリットは、DBOと同じように、性能発注で行われることにより、民間企業間の競争原理が働き、効率的な事業を行えることである。また、自治体にとっては、契約期間全体にわたって平準化した形で、民間事業者にサービスの対価として料金が支払われることになるため、厳しい財政事情の中でも、早期の社会資本整備が進む。加えて、長期的で包括的な業務実施を行うことができるため、財政支出の軽減が見込まれる。

PFIのデメリットはDBOのデメリットと同じように、導入検討から事業者の選定までに2～4年程かかることや、従来の仕様発注ではなく性能発注で行われるため、水道事業者の書類作成など契約にかかる業務負担が大きいとされる。

導入事例として、東京都、愛知県、夕張市、岡崎市などが挙げられる(表3参照)。

³²自治体が民間事業者へ対価を支払わず、利用者が料金を支払う形態である独立採算型も存在する。また、サービス購入型と独立採算型を合わせた形態も存在する。

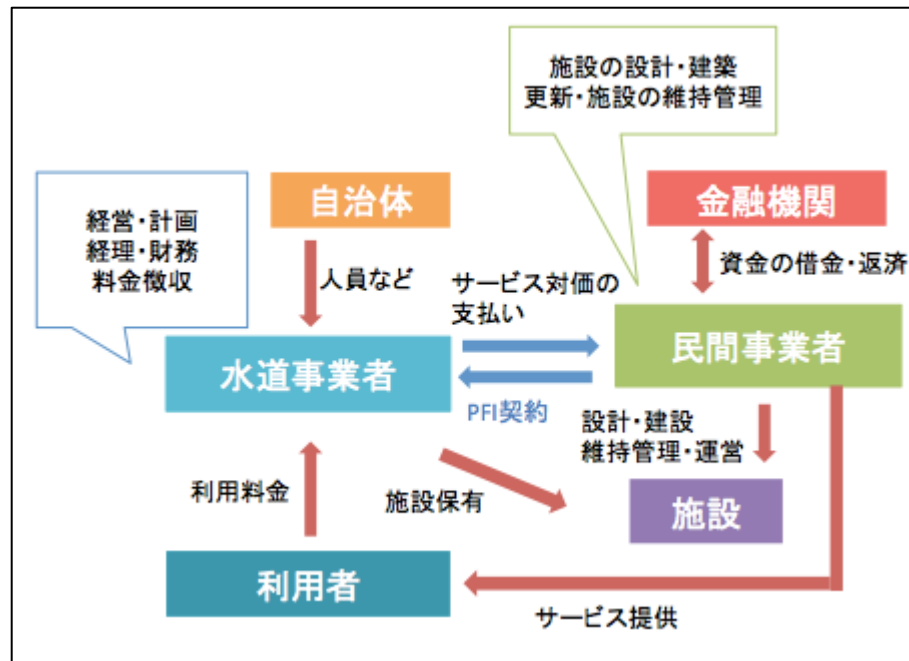


図 11 PFI のスキーム

(厚労省 (2014) 「水道事業における官民連携に関する手引き」より筆者作成)

表 3 PFI 導入事例

導入自治体	開始年度	事業方式	内容・事業名
東京都水道局	2008年	BOO	金町浄水場用発電 電力及び蒸気供給事業
愛知県企業庁	2011年	BTO	浄水施設の設計 施設及び運営・維持管理
夕張市	2012年		夕張市上水道事業 新浄水場の設計・施工・運転
岡崎市水道局	2018年		男川浄水更新事業 新浄水場の建設・保守点検など

(日本水道協会 HP「先行事例紹介 PFI」より筆者作成)

(5) コンセッション方式（公共施設等運営権制度）

コンセッション方式(公共施設等運営権制度)とは、PFIの一形態という位置づけで、利用料金の徴収を行う公共施設について、施設の所有権を公共主体が有したまま、施設の運営権を民間事業者を設定する方式である。民間事業者は必要に応じて金融機関から資金を調達するが、その際、運営権を担保として設定できることから、民間事業者にとって資金調達が容易だとされる。委託期間には上限がない(図 12 参照)。導入事例は未だないものの、2016 年現在、大阪市が導入を検討、実施プランをまとめている。

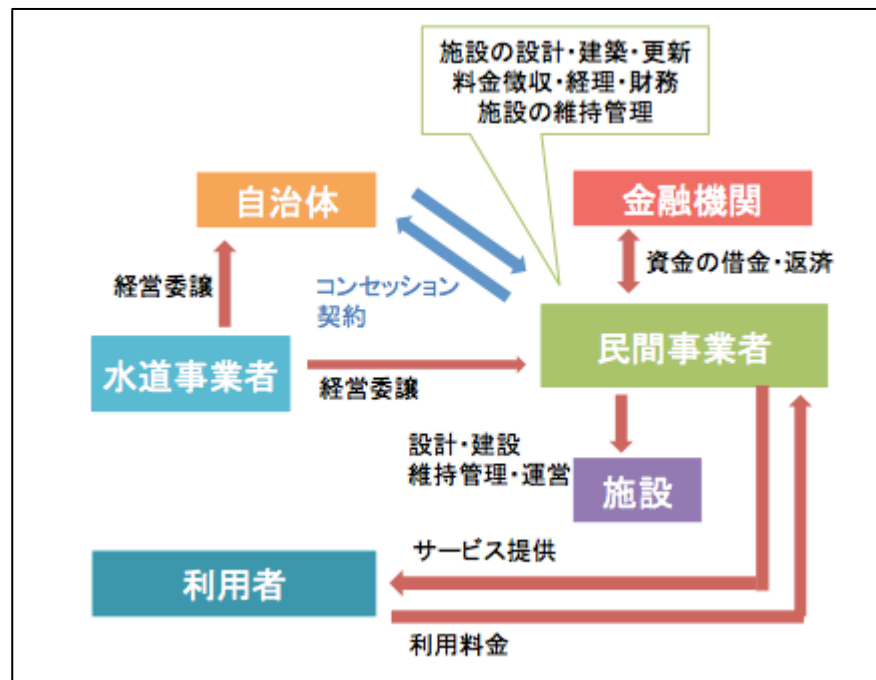


図 12 コンセッション方式のスキーム

(厚生労働省 (2014)「水道事業における官民連携に関する手引き」より筆者作成)

以下、民間活用について表 4 にまとめた。

表 4 民間活用のまとめ

	個別委託	第三者委託	DBO型委託	PFI	コンセッション
経営・計画	×	×	×	×	○
管理	×	×	×	△	
営業	○(※一部のみ)	×	△	△	
設計・建築	○(※一部のみ)	×	○	○	
維持管理	○(※一部のみ)	○	○	○	
委託する 業務内容	定期業務 専門業務 付随的業務	水道施設の 管理委託	施設設計・施 工運転・維持 管理を一括し て委任	設計・建設 維持管理 修繕 資金調達	地方公共団 体が担う業務な どを除き全て
施設の 保全管理	自治体	自治体	自治体	形態による	民間事業者
委託年数	単年度	3-5年	10-30年	10-30年	上限なし
資金調達	自治体	自治体	自治体	民間事業者	民間事業者
導入件数	多数	121件	7件	11件	なし

(厚労省 (2014) 「水道事業における官民連携に関する手引き」より筆者作成)

第2項 広域化

水道事業の広域化とは、複数の水道事業等が事業統合を行うこと、もしくは複数事業の管理の全部または一部を一体的に行うことである。

2004年には厚労省によって水道ビジョンが策定され、水道事業の広域化を推進していくこととなった。「平成の大合併」に伴い、多くの市町村が合併し、水道事業も統合された。

広域化は、経営基盤の強化や経営の効率化を図ることを目的としている。水道が広く普及し、人口減少社会に突入した我が国において、水需要の増加による収益増は見込めない。そこで水道事業の運営基盤を強化し、効率的な運営を行うために、更新すべき施設の

統廃合や再配置の検討が求められている。広域化に伴い施設の統廃合・再配置を行うことで、より効率的に老朽化施設の更新、維持、耐震化が進むことが期待される。以下では、事業統合及び市町村合併による広域化について詳しく述べる。

(1) 事業統合による広域化

事業統合とは、事業も経営主体も1つに統合された形態である。事業統合の形態は2種類存在し、水道用水供給事業と末端給水事業が統合する垂直統合と、複数の末端給水事業または水道用水供給事業が事業を統一する水平統合がある。(図13・図14参照)

水平統合のメリットとして、水道事業ごとの格差が解消され、事業の効率的運営、施設整備、管理体制やサービス面など様々な面が強化されること、垂直統合のメリットとして、安定水源の有効活用による給水安定性の向上、給水原価の低減が挙げられる。事業統合のデメリットとして、料金や財政格差の是正に多くの時間と労力を必要とすることが挙げられる。導入事例として、中空知広域水道企業団、津軽広域水道企業団などが挙げられる(表5参照)。

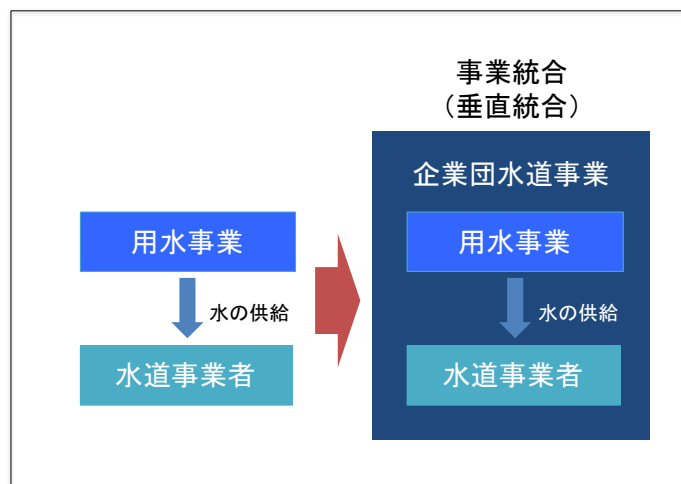


図13 事業統合(垂直統合)のスキーム

(厚労省(2008)「水道広域化検討の手引き ー水道ビジョンの推進のためにー」より筆者作成)

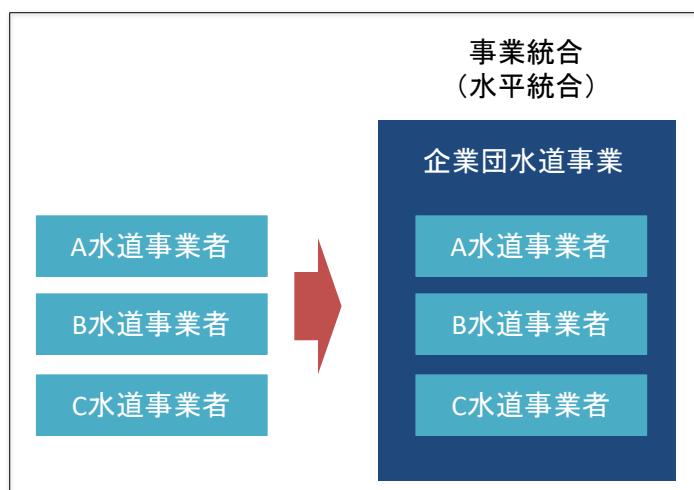


図14 事業統合(水平統合)のスキーム

(厚労省(2008)「水道広域化検討の手引き ー水道ビジョンの推進のためにー」より筆者作成)

表 5 事業統合導入事例

事業体	統合年度	統合形態	統合事業
北海道・中空知広域水道企業団	2006年	垂直統合	・ 滝川市水道事業 ・ 砂川市水道事業 ・ 歌志内市水道事業 ・ 奈井江町水道事業 ・ 中空知広域水道用水供給事業
青森県・津軽広域水道企業団 (西北事業部)	1994年	水平統合	・ 津軽新田地域水道企業団 (旧木造町一部,旧森田村,旧柏村) ・ 木造町水道事業 ・ 稲垣村水道事業 ・ 車力村水道事業 ・ 市浦村簡易水道事業

(厚労省(2014)「事業統合事例集」より筆者作成)

また、厚労省が2013年に公表した新水道ビジョンにおいて、従来の広域化から発展した新たな広域化の促進が検討された。従来の広域化では、経営、施設、管理を全て統合することが想定されていたが、新たな広域化では、事業統合に加え、より緩やかな統合の形態として、経営の一体化、管理の一体化、施設の共同化が示された(表6参照)。

表 6 広域化の形態

形態	統合の程度	概要	期待される効果	課題など
事業統合	大	経営主体も事業も1つに統合された形態	水道事業ごとの格差が解消、事業の効率的運営、施設整備、管理体制やサービス面など様々な面での強化	料金や設備水準格差の是正に多くの時間と労力がかかる
経営の一体化		同一の経営主体が複数の水道事業などを経営する形態	水道事業ごとの格差が解消され、施設整備、管理体制、事業の効率的運営、サービス面など様々な面での強化	料金格差は是正されない
管理の一体化		維持管理業務や総務系の事務処理などを共同実施あるいは共同委託等により業務等を実施する形態	材や技術力の確保、管理体制や緊急時体制の強化、効率的な運営、情報提供、利便性拡大	委託した業務のノウハウが水道事業者側に継承されない
施設の共同化	小	取水場、浄水場、水質試験センター、緊急時連絡管などの共同施設を保有する形態	施設整備水準の平準化、施設の統廃合、効率的な更新 緊急時体制の強化や水源の多元化によるバックアップの体制強化	・ 既存の施設が脆弱であった場合、建設改良費が増大するおそれ ・ 管理区域の拡大によって、緊急時に迅速な対応が難しくなる

(厚労省(2013)「新水道ビジョン」及び自治総合センター(2015)「公営企業経営のあり方等に関する調査研究報告書」より筆者作成)

(2) 市町村合併による広域化

運営主体である市町村が合併することは水道事業の広域化をもたらす。市町村合併は、地方分権の推進、少子高齢化の進展、行政改革の推進を背景に進められてきた。その中で1999年ごろからの市町村合併を「平成の大合併」と称しているが、特に合併が進んだのは2003年から2005年にかけてである。合併に伴い2003年に3,543であった水道事業者数は、2004年には2,968事業者(575事業者減)、2005年度には2,334事業者(634事業者減)と大幅に減少している。

第4節 問題意識

1970年代に整備された水道施設は法定耐用年数を迎え、今後老朽化の問題が顕在化することが見込まれている。老朽化によって、事故が頻発する可能性が高く、これらに対応するため更新投資や施設の維持管理、加えて、低水準にとどまる耐震化率の向上も行わねばならない。

しかし、水需要の低下に伴う料金収入の減少から更新投資や耐震化のための財源の確保が困難になり、適切に更新を行うことができないおそれがある。よって、将来にわたって水道事業のサービス水準を維持するためには、より一層の経営の効率化によって更新費用を確保することが求められていると言える。水道事業の経営効率性を高めるために、政府や事業者は民間活用や広域化を導入することでの解決を推進しているが、その導入は進んでおらず、効果検証も十分になされていない。

今後、水道事業は更新投資の増大や料金収入の減少などの困難に直面しており、その持続可能性が脅かされているため、より一層の経営基盤の強化が必要である。そのためには経営の効率化を目指すべきであるにも関わらず、水道事業において非効率的な経営が行われている可能性があることを問題意識とする。本稿では、持続可能な水道事業の経営をビジョンとして掲げ、経営の効率性を高めるための取組として民間活用と広域化の効果検証を行っていく。

第2章 先行研究及び本稿の位置付け

第1節 先行研究

水道事業の効率性分析は今日まで様々な手法で行われてきたが、本稿では統計的な要因分析が可能である確率的フロンティア分析を用いた先行研究を2つ挙げる。1つ目は、秋山(2016)「水道事業の効率性分析：日本の県営・市町村営事業体のパネルデータを用いた確率的フロンティアモデルによる分析」、2つ目は、功刀ほか(2014)「自治体合併による水道事業への影響」である。

秋山(2016)では、まず水道事業の効率性を計る分析手法を探るため、これまで研究されてきた Schmidt and Sickles(1984)のパネルデータにおける固定効果モデル(FE)と変量効果モデル(RE)、Battese and Coelli(1995)の1ステップ推定モデル(bc95)、Greene(2005)の True Fixed Effect モデル(TFE)といった複数の確率的フロンティアモデルを比較し、それぞれの求める仮定と欠点を比較している。更に各モデルを用いて非効率値を導出し、日本の県営・市町村営水道事業者の2005年から2009年の5年分のパネルデータを用い、非効率性の要因分析を行っている。技術的非効率値に回帰した要因分析の結果から、各モデルの導き出す技術的非効率値に大きな差がないことを示し、確率的フロンティアモデルの頑健性を示した。また、要因分析によって、価格・補助率が非効率性に正の影響を与え、施設利用率・普及率・受水ダミー・県営ダミー・政令指定都市営ダミー・市営ダミーは負の影響を与えていることが分かった。更に分析結果から、経営主体によって効率性に違いがあり、広域化が事業の効率化を促している可能性があるとし唆された。

功刀ほか(2014)では、「平成の大合併」に伴い数多く行われた事業統合が水道事業の効率性にどのような影響を与えたかを、生産関数を推定する確率的フロンティア分析を用い検証している。また、それについてプールデータとパネルデータの両方を用いている。更にパネルデータについては水道事業が地域特性を受けやすいことから固定効果モデルを使用している。結果から、プールデータでは合併の効果を得ることができなかったが、固定効果を考慮したパネルデータでは、合併しなかった事業者に比べ、合併した事業者の効率性は有意に1%高いという結果を得ている。

第2節 本稿の位置づけ・新規性

本稿では、2つの先行研究を参考とし、確率的フロンティア分析を用いて民間活用と広域化が水道事業の効率性に与える影響を検証する。

先行研究の限界として、秋山(2016)では、分析対象期間に行われた民間活用・広域化の効果を定量的に計れていない点が挙げられる。また、功刀ほか(2014)では、効率性へ影響を与える要因分析が行われていない点、水道事業の統合が自治体合併の情報のみに基づいており、自治体合併によらない水道事業の統合を考慮できていない点が挙げられる。その他水道事業の諸研究についても、民間活用と広域化の取組の両方の効率性への影響を分析したものは筆者の探す限り存在しない。

よって、本稿の新規性は、民間活用・広域化の実施が水道事業の効率性に与える影響を検証することである。民間活用については従来広く事業者で行われている個別委託と、国内において未だ導入事例のないコンセッション方式を除く、第三者委託、DBO 型委託、PFI を分析対象とし、広域化においては、事業統合と自治体合併に伴う水道事業の統合の両方を変数として加え、その効果を計る。更に、定量分析で得られた結果をもとに、民間活用と広域化の現状と阻害要因を定性分析にて把握する。定性分析を行うことで、定量分析では計られなかった民間活用と広域化の取組を推進するための策を検討することが可能となる。これらの分析を踏まえ提言を行うことで、水道事業者が今後広域化と民間活用を進めるにあたって、本稿が資する役割は大きいと考えられる。

第3章 理論・分析

第1節 検証仮説

本稿では、「水道事業における民間活用と広域化の取組は経営効率性の上昇に影響を与えている」ことを検証仮説に設定する。先行研究をもとに、確率的フロンティア分析を用い生産関数を推定し、技術的効率値を導出する。更に導出した技術的効率値に対して要因を回帰する分析を用いて、今回取り上げる民間活用と広域化がどのような影響を与えるのかを検証する。

民間活用については、先に述べた、従来幅広く行われている個別委託と、国内において未だ導入事例のないコンセッション方式を除く、第三者委託、DBO 型委託、PFI について分析することとし、各事業者において、それぞれの民間活用を導入している年度に 1、それ以外は 0 とするダミー変数を採用した。

仮説 1：「第三者委託」は経営効率性を向上させる。

現状分析より、第三者委託を行うことで民間事業者の利用による技術力の確保や、業務全般を委任するため包括的な委任が可能となり、経営効率性の向上に寄与すると期待されるためである。

仮説 2：「DBO 型委託」は経営効率性を向上させる。

現状分析より、DBO 型委託を行うことで民間企業間の競争原理が働き、効率的な事業を行えること、更に長期的な委託が可能であり民間事業者の工夫が反映されやすく、経営効率性の向上に寄与すると期待されるためである。

仮説 3：「PFI」は経営効率性を向上させる。

現状分析より、DBO 型委託と同じような効果が得られることに加え、資金調達を民間事業者が行うため水道事業者の財政負担が軽減され、経営効率性の向上に寄与すると期待されるためである。

また、広域化については、これまで検証されていなかった「従来の広域化」である事業統合と、先行研究にて取り上げられた自治体合併に伴う水道事業統合の両方についてその効果を検証する。合併経験の有無をはかり、実際の合併の効果を調べる政策変数として、合併した年を含む合併後の年に 1、それ以外を 0 とする統合年ダミーを変数として採用した。

仮説 4 : 「事業統合」は経営効率性を向上させる。

現状分析より、事業統合を行う広域化は、経営基盤の強化や経営の効率化を図ることを目的とし、更に技術的基盤の強化が効果として示されていることから、経営効率性の向上に寄与すると期待される。

第2節 分析の枠組み

第1項 使用データ

本稿の変数は、民間活用・事業統合に関わる変数を除き、全て総務省「地方公営企業年鑑」をもとに作成した。分析対象は、先行研究を参考に、都道府県営、政令指定都市営、市営、町村営、企業団営の末端水道事業者に加え、簡易水道事業者のうち地方公営企業法を適用しているものも対象としたため、全 1,287 事業となった。事業統合については、「平成の大合併」による事業統合の効果検証も行うため、多くの自治体合併が行われた 2004 年度から最新となる 2014 年度までの 11 年間のデータを使用した。

第2項 自治体合併を考慮した変数作成

自治体合併に伴う水道事業の統合に関しては、我々の探す限り取りまとめた資料が存在しなかった。功刀ほか(2014)では、水道事業の統合が自治体合併の情報のみに基づいているが、実際には、自治体合併と水道事業の統合が同時に行われていない自治体も存在する。そこで本稿では、総務省「市町村合併資料集」をもとに自治体合併の有無を確認しつつ、各事業者の公表しているウェブページから水道事業のあゆみ・歴史・変遷や地域水道ビジョン・上水道給水条例を参照し、水道事業の正確な統合年度と統合先を調査し変数を作成した。

第3項 事業統合に伴うデータ加工

次に事業統合におけるデータの加工について述べる。分析対象となる 2004 年度から 2014 年度の間には事業者が合併・再編が行われることによって、各年度の事業者数にばらつきが発生する。今回パネルデータとして分析するため、そのばらつきを解消すべく、事業者数データの加工方法について林(2013)を参考にした。

林(2013)では、分析対象のもっとも新しい年度に現存する市町村を対象者数の基準とし、過去の年度については仮想市町村を設定している。合併により消失した市町村が基準年に存する合併先市町村に含まれていたと仮定し、各データを合体させることで自治体数を揃えている。例として、過去に自治体合併を行い、現存する A 市を想定する。A 市は、過去に B 町、C 村の編入合併を行っている。合併した年度以前には、A 市、B 町、C 村が同時に存在するため、まだ合併していない年度において、A 市のデータに B 町、C 村のデータを合算する。そうすることで、本来は合併前に存在することのない仮想 A 市を作り上げ、対象者数のずれを解消する。例では編入について取り上げたが、新設自治体についても同様の処理をする(図 15 参照)。本稿では、水道事業の統合年度において、同様の加工

をした。

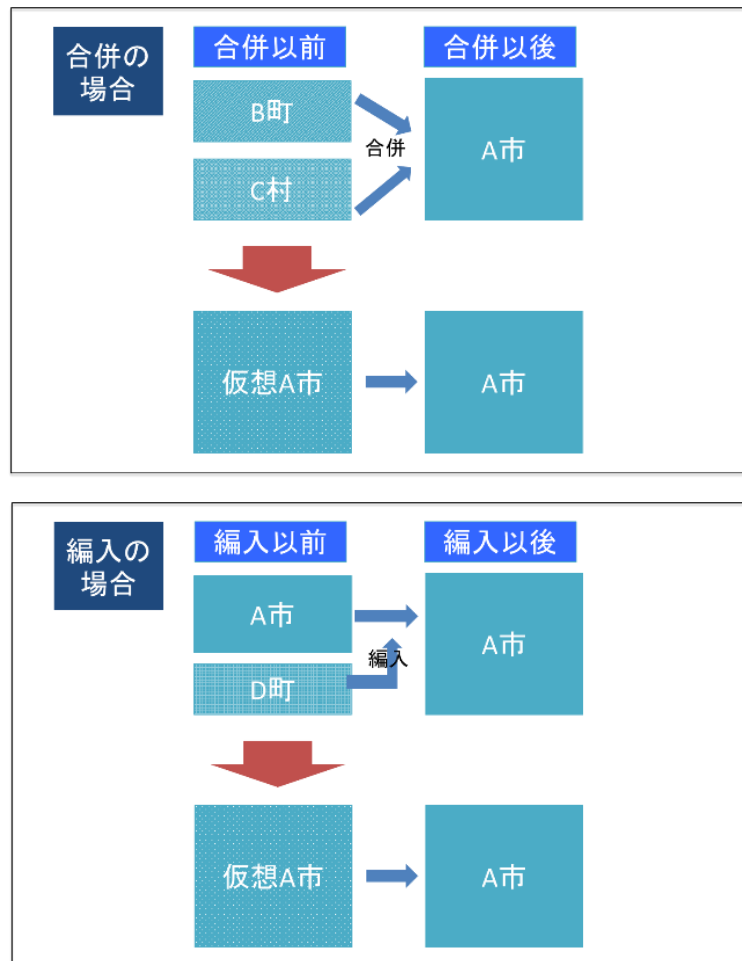


図 15 仮想市の作成方法(筆者作成)

第4項 確率的フロンティア分析

本稿の分析で取り上げる確率的フロンティア分析について説明する。確率的フロンティア分析は、投入と産出をもとに効率値を導出し、それに寄与する要因は何かを推定するために使用される分析手法である。想定される生産フロンティアに対して技術非効率性が確率的に不確定であると仮定し、推定した生産関数からの乖離を非効率値として用いる。

本稿では生産関数を推定するモデルを取り上げる。生産関数を以下のように定義する。なお、先行研究にならいコブ・ダグラス型に特定する。この時、確率的フロンティアは、

$$Y_{it} = F(X_{it}, \beta, t) e^{v_{it} - u_{it}}$$

$$i=1, \dots, N, \quad t=1, \dots, T$$

$v_{it} : N \sim^{iid} (0, \sigma^2)$ 確率的な外的要因を表す誤差項

u_{it} : ゼロ時点で切断され、平均 δz_{mi} 、分散 σ^2 であり非負の正規分布に従う確率変数. 生産の非効率性を表す。

なお v_{it} と u_{it} はそれぞれ独立である。添字 i は事業体、 t は時間を表す。

また u_{it} について、

z_{it} : 技術的効率性を表す確率変数の説明変数のベクトル

δ : 技術的効率値の未知のパラメーター

この時、 t 時点における事業体 i の技術的効率値 TE_{it} は効果 u_{it} を用い、以下のように表される。

$$TE_{it} = \exp(-u_{it}) = \exp(-\delta z_{it} - w_{it})$$

w_{it} : 平均 0、分散 σ^2 に従う半正規分布であり、 u_{it} についての誤差項である。

TE_{it} は 0 から 1 の間をとる技術的効率値の値であり、 TE_{it} が 1 に近づくにつれて、事業体は所与の技術のもとで、より効率的な生産を行っていることとなる。

第 5 項 モデル式と変数選択

以上より、水道事業のフロンティア生産関数を以下のように推定する。なお、推定した生産関数については両辺に対数をとっている。以下にモデル式と使用した変数・基本統計量を示した(表 7・表 8・表 9 参照)。

$$\ln(Y_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(labor_{it}) + \beta_2 \ln(asset_{it}) + \beta_3 \ln(others_{it}) + v_{it} - u_{it} \cdots \cdots \textcircled{1}$$

$$TE_{it} = \delta_0 + \delta_1 \ln(price_{it}) + \delta_2(hojo_{it}) + \delta_3(hukyu_{it}) + \delta_4(riyoy_{it}) + \delta_5(hyoury_{it}) + \delta_6(dam_{it}) + \delta_7(jusui_{it}) + \delta_8(daisansya_{it}) + \delta_9(DBO_{it}) + \delta_{10}(PFI_{it}) + \delta_{11}(togo_{it}) + \delta_{12}(togo2_{it}) + w_{it} \cdots \cdots \textcircled{2}$$

$$i=1, \dots, 1287, \quad t=2004, \dots, 2014$$

変数についての詳細を以下で述べる。

① フロンティア生産関数の推定式

・ β_0 : 定数項

被説明変数として秋山(2016)を参考に、産出の指標として、料金徴収の対象となる有収水量を用いた。

- **Y**: 有収水量

有収水量とは、水道料金徴収の対象となった水量を表す変数である。単位は m^3 である。

説明変数として以下の変数を用いた。

【労働に関する変数】

- **labor**: 損得勘定所属職員と資本勘定所属職員の和

損益勘定所属職員とは、水道経営や施設管理に関わる職員で収益的収支から給料が支払われる者である。単位は人である。資本勘定所属職員とは、拡張事業を担当する職員で資本的収支から給料が支払われる者である。単位は人である。

【資本】

- **asset**: 有形固定資産額

有形固定資産には、土地、建物(営業所等)、構築物(ダム、浄水施設等)、機械及び装置(ポンプ等)、車両運搬具、器具備品等がある。単位は千円である。

【その他投入財】

- **others**: 動力費、光熱水費、通信運搬費、修繕費、材料費、薬品費、路面復旧費、委託費、受水費からその他資本費相当分を減じたもの

表 7 その他投入財の内容

費目	内容
動力費	機械装置等の運転に必要な電力料及び燃料費等のことである。単位は円である。
光熱水費	電気、水道及びガスの使用量および計器使用料等のことである。単位は円である。
通信運搬費	郵便料、電信電話料、運搬料のことである。単位は円である。
修繕費	有形固定資産、たな卸資産等の維持修繕に要する費用のことである。単位は円である。
材料費	有形固定資産等の維持・修繕に要する諸材料費のことである。単位は円である。
薬品費	処理場、ポンプ場等で使用する薬品の購入に要する費用のことである。単位は円である。
路面復旧費	水道管工事に伴って掘削した道路の機能を掘削前の路面状態に復旧するために要する費用のことである。単位は円である。
委託費	施設の管理委託料等当該企業の事務・事業等の委託に要する経費のことである。単位は円である。
受水費	他の水道事業者から供給を受ける原水及び浄水の受水に要する費用のことである。単位は円である。

(筆者作成)

② 技術的効率値に回帰する式

・ δ_0 : 定数項

被説明変数として

・ **TE**: 非負の切断型正規分布であり、平均 δz_{mi} 、分散 σ^2 に従う確率変数(技術的効率値を表す)。

説明変数として以下の変数を用いる。

【取組に関する変数】

• **daisansha**: 第三者委託ダミー

第三者委託を導入しているか否かを表す変数である。中小の水道事業者等にとって技術的に困難となりつつある業務を、一定の要件を満たす者に委託して適正に実施できるようにすることによって、水道事業者等における管理体制強化の選択肢の充実に資することを目的としている。導入している場合は1、していない場合は0としている。予想される係数の符号は正である。

• **DB0**: DB0 型委託ダミー

DB0 型委託を導入しているか否かを表す変数である。民間の施設整備や運営・管理のノウハウ、リスク管理の能力を活用し、行政サービスの向上と効率的な行財政運営の実現を図ることを目的としている。導入している場合は1、していない場合は0としている。予想される係数の符号は正である。

• **PFI**: PFI ダミー

PFI を導入しているか否かを表す変数である。民間の施設整備や運営・管理のノウハウ、資金調達・リスク管理の能力を活用し、行政サービスの向上と効率的な行財政運営の実現を図ることを目的としている。導入している場合は1、していない場合は0としている。予想される係数の符号は正である。

• **togo2**: 統合年ダミー

統合年と以降の年を1とし、それ以外を0とするダミー変数である。合併経験が効率性に影響を与えるかを検証する。予想される係数の符号は正である。

【コントロール変数】

• **price**: 価格

給水収益を年間有収水量で除したものであり、有収水量1 m³当たり、どれくらい収益を得ているかを表す変数である。本分析では対数値として用いた。秋山(2016)において、価格が非効率性に正の影響を与えると結果が出ているため、その影響を取り除くため採用した。効率値に回帰する本稿の分析において、予想される係数の符号は負である³³。

価格＝給水収益／年間有収水量

• **hojo**: 補助率

他会計負担金、国庫補助金、都道府県補助金、他会計補助金、他会計繰入金の和を総費用で除したものであり、事業運営のための費用のうちどの程度が補助されているのかを表す変数である。秋山(2016)において、補助率が非効率性に正の影響を与えると結果が出て

³³ 秋山(2016)においては非効率値への影響を検証したが、本稿では効率値への影響を検証したためである。

いるため、その影響を取り除くため採用した。効率値に回帰する本稿の分析において、予想される係数の符号は負である。

補助率＝(他会計負担金+国庫補助金+都道府県補助金+他会計補助金+他会計繰入金)／総費用

• **riyou**: 施設利用率

配水量を配水能力で除したものであり、どの程度施設が利用されているのかを示す変数である。秋山(2016)において、施設利用率が非効率性に負の影響を与えると結果が出ているため、その影響を取り除くため採用した。効率値に回帰する本稿の分析において、予想される係数の符号は正である。

施設利用率＝配水量／配水能力

• **hukyu**: 普及率

給水人口を計画給水人口で除したものであり、給水区域内においてどれほど水道が普及しているかを示す変数である。秋山(2016)において、普及率が非効率性に負の影響を与えると結果が出ているため、その影響を取り除くため採用した。効率値に回帰する本稿の分析において、予想される係数の符号は正である。

普及率＝給水人口／計画給水人口

• **hyouryu**: ダム以外の表流水割合

ダム以外を表流量で取水能力を除したものであり、河川などから取り入れる水量の割合を示す変数である。秋山(2016)において、ダム以外の表流水ダミーが非効率性に負の影響を与えると結果が出ているため、その影響を取り除くため採用した。なお、先行研究ではダミー変数として採用されていたが、本稿では割合として採用することでより精緻な分析を目指した。効率値に回帰する本稿の分析において、予想される係数の符号は正である。

ダム以外の表流水割合＝ダム以外の表流水／取水能力

• **dam**: ダム水割合

ダム水量を取水能力で除したものであり、ダムから取り入れる水量の割合を示す変数である。秋山(2016)において、ダム水ダミーが非効率性に負に有意であると結果が出ているため、その影響を取り除くため採用した。なお、先行研究ではダミー変数として採用されていたが、本稿では割合として採用することでより精緻な分析を目指した。効率値に回帰する本稿の分析において、予想される係数の符号は正である。

ダム水割合＝ダム水／取水能力

- **jusui**: 受水割合

受水量を取水能力で除したものであり、水道用水供給事業者から供給される水量の割合を示す変数である。秋山(2016)において、受水ダミーが非効率性に負に有意であると結果が出ているため、その影響を取り除くため採用した。なお、先行研究ではダミー変数として採用されていたが、本稿では割合として採用することでより精緻な分析を目指した。効率値に回帰する本稿の分析において、予想される係数の符号は正である。

受水割合 = 受水 / 取水能力

- **togo**: 統合初年度ダミー

事業統合を行っているか否かを表す変数である。統合初年度には、統合にかかるコストがかかるため効率性には負の影響を与えるのではないかと考え、その影響を取り除くため採用した。行った場合は1、行っていない場合は0としている。予想される係数の符号は負である。

表 8 変数出所一覧

変数出所一覧	
変数	出所
① フロンティア生産関数の推定式	
有収水量	総務省「公営企業年鑑」
損得勘定所属職員と資本勘定所属職員の和	同上
有形固定資産額	同上
動力費、光熱水費、通信運搬費、修繕費、材料費、 薬品費、路面復旧費、委託費、受水費から その他資本費相当分を引いたもの	同上
② 技術的効率値に回帰する式	
第三者委託ダミー	厚労省「第三者委託実施状況」
DBO型委託ダミー	日本水道協会 「広域化及び公民連携 情報プラットフォーム」、 総務省「水道事業・先進的取組事例集」
P F I ダミー	同上
統合年ダミー	総務省「市町村合併資料集」、 各市町村のH Pおよび水道ビジョンより 筆者作成
価格	総務省「公営企業年鑑」
補助率	同上
施設利用率	同上
普及率	同上
ダム以外の表流水割合	同上
ダム水割合	同上
受水割合	同上
水利権ダミー	同上
統合初年度ダミー	総務省「市町村合併資料集」、 各市町村のH Pおよび水道ビジョンより 筆者作成

(筆者作成)

表 9 基本統計量

基本統計量					
変数名	標本数	平均	標準偏差	最小値	最大値
生産フロンティア関数の推定					
有取水量の対数値	14157	9.200993	1.363722	0	15.24624
労働の対数値	14157	2.642316	1.12179	0	11.2058
資本の対数値	14157	15.59053	1.498713	0	21.56496
その他投入財の対数値	14157	4.001159	0.4779667	0	7.837683
技術的効率値に回帰する要因の分析					
価格の対数値	14157	5.11868	0.4152882	0	11.20948
補助率	14157	0.0516014	0.0993026	0	1.231142
普及率	14157	0.8566642	0.1374542	0	1.688367
施設利用率	14157	0.5962725	0.1227792	0	1.20915
ダム以外のその他表流水の使用量	14157	0.1799307	0.3026062	0	1
ダムからの水の使用量	14157	0.0718229	0.1944603	0	1
受水量	14157	0.2802572	0.3556706	0	1
第三者委託ダミー	14157	0.0184361	0.1345269	0	1
DBO型個別委託ダミー	14157	0.0028255	0.0530818	0	1
PFIダミー	14157	0.002331	0.0482259	0	1
統合初年度ダミー	14157	0.0182242	0.133766	0	1
統合年ダミー	14157	0.1765204	0.3812758	0	1

(筆者作成)

第3節 分析結果

分析の結果³⁴を以下にまとめている(表 10・表 11 参照)。表 10 における AIC とは、赤池情報量基準を表す。

³⁴ 日本政策投資銀行(2015)「わが国水道事業者の現状と課題」で、給水人口 5 万人以下の水道事業者はその他の事業者に比べ赤字になりやすいという分析結果が示されたため、本稿では給水人口 5 万人でサンプルを分けた分析も行った。しかし、全サンプルで行った分析の結果と比較したところ、大きな差が見られなかったため、本稿では全サンプルを対象とした分析を記載する。

表 10 分析結果 1

生産関数の推定結果	
変数（対数値）	係数 （標準誤差）
労働	0.6574*** (0.0111)
資本	0.1777*** (0.0030)
その他投入財	0.3129*** (0.0087)
定数項	4.6333*** (0.0601)
AIC	9102.083

(筆者作成)

表 11 分析結果 2

要因分析結果	
変数名	係数 (標準誤差)
価格 (対数値)	0.000596* (0.000330)
補助率	-0.0243*** (0.00219)
普及率	0.0146*** (0.00161)
利用率	-0.0198*** (0.00163)
ダム以外のその他表流水の使用量	0.0102*** (0.00199)
ダムからの水の使用量	0.0175*** (0.00245)
受水量	0.0276*** (0.00182)
第三者委託ダミー	0.00886*** (0.000862)
DBO型委託ダミー	0.00839*** (0.00243)
PFIダミー	0.0117*** (0.00326)
統合初年度ダミー	-0.0137*** (0.000623)
統合年ダミー	0.0153*** (0.00102)
定数項	0.335*** (0.00167)
R-squared(within)	0.2087
*:10%有意、**:5%有意、***:1%有意を表す	

(筆者作成)

第4節 分析結果の解釈

・仮説 1 の第三者委託については、正に有意な結果となり、我々の仮説が支持された。第三者委託の導入によって効率的な施設管理などがなされ、事業者の経営効率性を高めたと考えられる。

・仮説 2 の DBO 型委託については、正に有意な結果となり、我々の仮説が支持された。DBO 型委託の導入によって効率的な施設管理などがなされ、事業者の経営効率性を高めたと考えられる。

・仮説 3 の PFI については、正に有意な結果となり、我々の仮説が支持された。運営責任や資金の調達など民間事業者の裁量が大きいため、事業者の経営効率性を高めたと考えられる。

・仮説 4 の統合年ダミーは、正に有意な結果となり、我々の仮説が支持された。この結果から、事業統合により規模の経済性が働くとともに、年を経るごとに統合にかかった初期コストも緩和され、経営効率性が高まるのだと考えられる。

・その他、効率値に影響を与える変数については価格と施設利用率を除いて先行研究と同じく、効率値に正に有意な結果となった。先行研究とは逆に、価格は、効率値に正に有意な結果となり、施設利用率は、効率値に負に有意な結果となった。先行研究と異なる結果になった理由として、価格は、更新投資額を適切に算定し、費用の積み上げを行った結果の価格の上昇であると仮定すると、適切な投資・執行が価格の上昇という形で現れたと解釈できる。施設利用率は、水需要減による事業縮小が必要にも関わらず、事業者の規模に見合わない施設稼働が行われ続けたために、施設利用率が高まるにつれて効率値が低くなったのではないかと考える。

第5節 定性分析

定量分析により、民間活用と広域化が水道事業者の経営効率向上に寄与するということが明らかになった。しかしながら、その事例数は十分とは言えず、さらなる促進を目指す必要がある。民間活用と広域化における現状とその導入における阻害要因について、文献調査と独自の聞き取り調査を用い定性分析を行う。なお、文献調査で用いたものは、厚労省(2015)「水道事業の統合と施設の再構築に関する調査」、日本水道協会(2009)「水道の安全保障に関する検討会報告書 参考資料 1-広域化・公民連携に関するアンケート結果」、官民連携推進協議会 HP である。聞き取り調査では、全 12 事業者と 1 民間事業者に質問票または電話による調査を実施した。

第1項 民間活用推進施策の現状と課題

厚労省のアンケートによると、民間活用が進まない最大の阻害要因は、水道事業者において民間活用に対する理解が進んでいないことや情報不足であるとされている。具体的には、モニタリング・リスク対応への不安、民間活用に対する採算の不透明性、民間事業者選定への不安、技術継承への不安、導入実績の少ない PFI などの手法に対しての知識不足などが挙げられている。そこで、これらの課題に対してどのように克服したのかを知るために、先進事例³⁵に基づき事業規模の大小を考慮して、PFI を導入した北海道夕張市、DBO 型委託を導入した福島県会津若松市、第三者委託から DBO 型委託へ移行した長門川水道企業団に対して質問票による聞き取り調査を行った。

聞き取り調査から、文献調査で判明した民間活用の阻害要因に関しては克服可能であるということがわかった。北海道夕張市の回答によると、多くの水道事業者があげたモニタリングへの不安は、厚労省(2011)「第三者委託実施の手引き」を参考にし、必要な情報を得ることで解消し、リスク対応に関しては、民間事業者からの質問には全て回答するなどして責任の所在を明確にすることで解決を図った。福島県会津若松市では、VFM³⁶の算定を行い、経営におけるメリットを現行の経営状況と比較することでその採算性を透明化している。また、長門川水道企業団は、技術継承については、機械・設備台帳の整理や運転管理マニュアルの作成及び現地確認により対応している。このことから、実施団体においては適切な運営管理を行い、民間活用の導入が可能であるとの示唆を得た。

次に、国による施策を説明する。現在、厚労省は民間活用を導入していない自治体に対して、普及促進するために官民連携推進協議会を設置している。官民連携推進協議会とは、2010 年から厚労省と経済産業省などが協力を行い、自治体と民間事業者のマッチングを行うため、全国各地で開催している協議会である。年に 4 回ほど全国各地で開催され、官民合わせて毎回 100～200 名ほど参加している(表 12 参照)。

2014 年度に 3 回開催された官民連携推進協議会のアンケートによると、約 65%の水道事業者と約 70%の民間事業者が今後の具体的な官民連携プロジェクトにつながると回答した。また、今後も参加したいという意見が水道事業者、民間事業者がともに 90%を超えていることから、継続的に参加できる場の設定が求められている。

ただし、官民連携推進協議会の認知度が低いことや、開催回数が少ないこと、民間事業者の能力がわかりにくいことや、個別具体的な民間活用の検討が行えないことなどが、アンケート調査より課題として明らかになった。

このほかの施策として、「水道事業における官民連携に関する手引き」の策定により導入を促しているほか、簡易水道における PFI も含めた施設整備等補助金や、官民連携促進のための補助金などが用意されている。

よって本稿では、民間活用を推進するための制度設計がある程度なされているにも関わらず、水道事業者の民間活用への理解が不十分であるため、民間活用が進まないのではないかという結論を導いた。そこで、水道事業者が広く民間活用について情報を得て、民間事業者との対話を行うことが必要であると考え。水道事業者の抱える不安感には、先進事例から対応は可能であり、その事実を水道事業者に理解してもらう取組が重要である。

³⁵総務省(2016)「水道事業・先進取組事例集」

³⁶バリューフォーマネー。支出額に対して、最も価値の高い行政サービスを提供するという考え方。民間の資金やノウハウを行政運営に取り入れ、コスト削減を目指す PFI の重要な概念となっている。

表 12 官民連携推進協議会開催場所一覧

開催年度	開催場所
2010	仙台市、さいたま市、名古屋市
2011	広島市、福岡市、さいたま市
2012	札幌市、郡山市、仙台市、盛岡市、大阪市
2013	札幌市、東京都、滋賀県、高松市
2014	東京都、新潟市、仙台市、福岡市
2015	富山市、東京都、大阪市、広島市
2016	東京都、愛知県、宮城県、福岡県

(官民連携推進協議会 HP より筆者作成)

第2項 広域化推進施策の現状と課題

広域化には様々な利点があるものの、広域化を実際に実施している自治体の数は少ない。厚労省のアンケートによると、広域化実施済みは約5%にとどまる。更に、「今後は検討したい」、「必要性は感じるが取組み予定なし」、「検討の予定なし」、その他と合わせると66.5%となり、約7割の事業者が広域化を実施するまでの検討に至っていないことがわかった。

以下、広域化が検討されていない理由と広域化実施にあたっての課題を分けて分析する。

● 広域化が検討されていない理由・現行施策と課題

日本水道協会のアンケートによると、給水サービス面では88.3%、経営財政面では80.8%、維持管理面では80%、水需給面では70.6%の自治体が、広域化のメリットがあると回答した。

しかし、59%の自治体が、広域化が必要であると感じながらも、実際に検討している自治体は28%にとどまった。広域化の実施を検討していない理由として、広域化を取りまとめ推進する役割が存在しないことが挙げられる。また、広域化にあたって、リーダーシップを発揮する広域化の推進・調整役が求められている。その中でも、都道府県や大きな事業者がその役割を担うことが期待されている。しかし、給水人口30万人以上の大きな事業者の約6割が広域化の必要性を感じていないということもわかった。更に広域化を実施している秩父市への聞き取り調査から、大きな事業者であっても域内の住民や利益を優先するため、広域化が利益をもたらさない場合、自発的に他の地域との広域化を推進することはほとんどないことが示された。

このように、現状広域化の推進役がいないという課題に対しては、大きな事業者に比べ全体利益を追求し、域内の情報を持つ都道府県が広域化の推進役を担うことで解決を図ることが妥当であると考えられる。

次に、推進役としての期待がなされる都道府県の主な取組には以下のようなものがある。

(1) 水道事業者の認可・指導監督権限

水道法により、基本的な認可・指導監督権限は厚労大臣が持つ。都道府県は、給水人口 5 万人以下の水道事業者、1 日最大給水量が 25,000 m³以下である水道用水供給事業者への認可・指導監督権限のみを持っている。

しかし、給水人口 5 万人を超える水道事業についても、2016 年 4 月から、厚労大臣の指定を受けた都道府県に対して、都道府県内で水利調整が完結する等の条件を満たした場合について、認可及びそれに付随する権限が移譲されることとなった。市町村の規模に関わらず権限が一元化されることで、都道府県がイニシアティブをとって広域化等を推進できるようになる。³⁷

(2) 都道府県水道ビジョンの作成・広域化のブロック分け・検討会の実施

都道府県水道ビジョンは、現状分析や域内のブロック分けの設定や将来の目標など都道府県下における今後のあり方を示したものである。都道府県水道ビジョンには、広域化に関する項目が含まれており、ビジョン作成にあたって各事業者から意見を吸い上げる際には、検討会を行っている。これらを通して、自治体が広域化について共通認識を持つことにもつながる。

しかし、都道府県水道ビジョンには課題が存在する。まず、ビジョンを策定した都道府県数が 15 道府県にとどまること、また、現在策定されている都道府県水道ビジョンにおいても、広域化の圏域について記載がない、広域化実現のための具体的なロードマップが存在しないなどの内容の不十分さも明らかになった。

³⁷ 内閣府(2016)「平成 26 年の地方からの提案等に関する対応方針」

第4章 政策提言

第1節 政策提言の方向性

分析では、全国 1,287 事業者のデータを用い、確率的フロンティア分析を行うことで、経営効率性向上に対し民間活用と広域化が寄与するかを検証した。

その結果、第三者委託、DBO 型委託、PFI、事業統合による広域化が経営効率性の向上に効果がある取組であることが分かった。これらの取組を実施することで水道事業の経営効率が向上することから、民間活用と広域化の推進に分け、その取組の現状と阻害要因について定性分析を行った。

その結果、民間活用に関しては

1. 自治体における民間活用への理解が浸透していないこと

広域化に関しては

2. 広域化の推進役の不在
3. 自治体間格差

が障壁として存在することが分かった。そこで、これらの障壁を取り除くため、以下 4 つの提言を行う。

- I. 官民連携推進協議会の拡充
- II. 水道法の改正
- III. 都道府県による広域化推進
- IV. 財政支援の継続

次節より、それぞれの提言について詳しく述べる。

第2節 民間活用に関する政策提言

第1項 政策提言 I 官民連携推進協議会の拡充

【概要】

官民連携推進協議会の拡充を提言する。官民連携推進協議会の認知度向上のために、現在よりも広範な地域で開催し頻度も増やすことを提言する。また、民間事業者の実力や実績を明らかにした評価シートを作成し、それを官民連携推進協議会で配布することによって、民間事業者の情報を知る機会を提供する。加えて、民間活用の形式ごとに具体的な検

討を行うために、方式別相談会の開催も行うこととする。提言対象は厚労省など関係団体である。

【内容】

民間活用への理解を高めるためには、現在行われている官民連携推進協議会を拡充することが必要であると考えられる。そこで、定性分析で明らかになった課題を克服するため、4つの内容を提言する。

(1) 官民連携推進協議会の認知度向上のための取組

官民連携推進協議会自体の認知度が低く、アンケート調査では、事業者の50.1%が存在は知っているが参加したことはない、37.9%はそもそも存在を知らないという結果が明らかになった。更に、現在は厚労省HP上に参加書や開催概要を掲載するのみにとどまっており、参加につながりにくい。そこで、認知度を向上させ、参加を促すため、参加申込書を全水道事業者に対して参加申込書や開催概要の頒布を行う。また、開催される都道府県内の水道事業者に原則として参加させ、参加できない場合には後日資料を送付するなどの対応を取る。

効果として、認知度向上や参加者の増加によって、民間活用についての理解が深まることが考えられる。

(2) 官民連携推進協議会の拡大

年に4回程度しか行われていない官民連携推進協議会の開催回数をより増やし、広範な地域で開催する。現在、年に4回程度しか開催されていないため、開催頻度の少なさや開催場所が遠方であることによって、参加が困難となる事業者が存在する可能性がある。そこで、開催場所も東京や大阪、名古屋などの交通の便の良い主要都市を毎年固定開催とし、それ以外の地域でも全国幅広く開催することで、官民連携推進協議会への参加の負担を軽減する。

効果として、参加者の増加が見込まれ、より多くの水道事業者が民間活用についての理解を深めることが可能である。

(3) 評価シートの作成

官民連携推進協議会で行われたアンケートによると、水道事業者は民間事業者の能力や実績、費用対効果などについて知りたいという要望があった。そこで、民間事業者の契約金額や技術者の数、具体的な実施事例などの情報を入れた統一の評価シートを作成する。評価シートによって、水道事業者が民間事業者の能力や実績について把握が可能になる。具体的な評価シートの項目は、官民連携推進協議会や関係省庁での検討やアンケートなどの意見から決定することとする。同アンケートでは、参加者は、個々の民間事業者の特色を生かした情報や事例紹介、具体的な検討のプロセスやリスクへの対応についての情報を求めていた。評価シートは、厚労省または官民連携推進協議会が情報をもとに作成し、協議会の際に民間事業者に配布して記入させる。

効果として、民間事業者についての情報を知ることができるため、官民連携を行うきっかけやヒントを得る場になり、水道事業者と民間事業者のマッチングが進むことが期待される。

(4) 方式別相談会の実施

第三者委託相談会やDBO型委託相談会、PFI相談会などそれぞれの民間活用の方式についての相談会を官民連携推進協議会と同時に開催する。

参加者は第三者委託やPFIの導入を検討している水道事業者や受注を検討している民間事業者とする。内容は、自治体と民間事業者のフリーマッチングや、第三者委託やDBO型

委託、PFI についての説明会を行う。ただし、具体的な相談会の内容はアンケートなどをもとに改善していくこととする。

本稿の分析より、第三者委託、DBO 型委託、PFI が経営効率性に寄与することが明らかになった。そこで、これら 3 つの形態について、複数の民間事業者と実際に検討する機会が必要であると考えられる。加えて、官民連携推進協議会で行われたアンケートによると、官民連携推進協議会では、広く浅くしか情報を知ることができないことから、より専門的な内容を知る場を求める意見があった。そこで、具体的な民間活用の検討や計画を行うためにも個別の形態についての相談会を開催することは効果的であると考えられる。

効果として、第三者委託や DBO 型委託、PFI についての説明や、フリーマッチングなどを行うことで具体的なマッチングや検討のきっかけを得ることができる。

【実現可能性】

既存の枠組みの工夫による提言のため、コストは最小限に抑えることが可能であり、参加者に対するメリットは大きい。評価シートの項目に関しては、官民連携推進協議会で検討の場を設けることやアンケート調査から収集が可能である。また、開催場所の拡充も、郡山市や富山市などの地方都市でも今までに開催されていることから、開催場所の拡充は可能であると考えられる。従来の官民連携推進協議会のノウハウを活用して、個別の相談会を開くことは可能であると考えられる。

第3節 広域化に関する政策提言

第1項 政策提言Ⅱ 水道法の改正

【概要】

都道府県がリーダーシップを発揮し、広域化を推進するために、水道法において都道府県を広域化における推進役としての役割を明記することを提言する。提言対象は、国である。

【内容】

現在、水道法では、都道府県の責務についての条文は存在しないため、都道府県は、広域化に対し、主体的に行動する義務がない。定性分析より、都道府県が広域化の推進役として求められていることが明らかとなったが、これまで新水道ビジョンのみでその役割が明記されており、実効性が担保されていなかった。そこで、水道法に都道府県が広域連携の推進役として水道事業者間の調整を行うことを明記する。具体的に都道府県が推進役として果たす役割として、広域化にかかる事務や市町村に対する連絡調整に関する事務を行うことや、都道府県下の水道事業者の業務の監督することなどがある。

県が主導して広域化を進めている香川県への聞き取り調査でも、香川県下での統一水道を目指す中で、国のサポートのもと都道府県が主体となって広域化を進め、関係自治体の協議を重ねたことが広域化推進の成功要因であることが示唆された。

効果として、都道府県の役割が明確になり、主体的に推進役を担うことが期待される。より具体的な役割については提言Ⅲで詳しく述べる。

【実現可能性】

国は現在、水道法の改正を議論しており、その議論の中で都道府県が広域化の推進役となることを明記しようとしている。また、「平成 26 年の地方からの提案等に関する対応方針」

(2015年1月30日閣議決定)において、認可・指導監督権限の移譲の閣議決定がされていることから、権限移譲に伴い、都道府県が広域化を推進する環境は整いつつあり、実現可能性は高いと言える。

第2項 政策提言Ⅲ 都道府県による広域化推進

【概要】

政策提言Ⅱの水道法改正を受けて、具体的な都道府県の役割として、2つの提言を行う。まず、1つ目に都道府県による広域圏の設定、2つ目に都道府県水道ビジョンの策定を提言する。提言対象は、都道府県である。

【内容】

定性分析より、都道府県が広域化の推進役となることが望まれていることが明らかになった。そこで、広域化を念頭に置いたブロックを設定し、広域化に向けた道筋を都道府県が中心となって示すことで、多くの事業者間で広域化について協議を開始するために、以下(1)、(2)を提言する。

(1) 都道府県による広域化を見据えたブロックの設定

都道府県が主催して域内の事業者を集め、各事業者の情報収集のための検討会を開催する。検討会では、個々の事業者の状況把握をする。都道府県は、事業環境について情報収集や課題を把握する中で、各事業者の事情を考慮したブロックを設定する。

(2) 都道府県水道ビジョンの策定

ブロック設定のための検討会で収集した情報をもとに、都道府県が水道ビジョンを策定する。現在、都道府県水道ビジョンを策定している都道府県数は、15道府県にとどまっている。また、策定している道府県でも、広域化にむけての具体的なブロックの設定やロードマップの策定は行われていない場合が多い。(1)で設定されたブロックに基づき、広域化ロードマップの作成、ブロック別協議会の設置など広域化がより進展するための項目を追加することも提言する。ビジョン策定後、都道府県は、広域化における調整や支援を実施していくことが望ましい。

以上(1)、(2)の提言の効果として、都道府県として全体利益を考慮した広域化のためのブロックが設定され、広域化に向けた協議が開始される。

【実現可能性】

都道府県は、水道事業者が作成した地域水道ビジョンを踏まえ、地域特性を考慮しつつ、広域的な観点から、実現方策を示す旨が都道府県水道ビジョンの手引きに記載されている。このように、国は広域化の推進役として都道府県の積極的な関与を期待しており、国の方針とも合致する。

第3項 補足提言 広域化推進のための財政支援の継続

本項では、定量分析では示すことができなかったが、定性分析により重要であると判明した財政支援について補足提言をする。

現在、国は広域化を行う際、補助金による財政支援を行っている。定量分析では、広域化に対する国からの補助金を含めた補助率は効率値に負に有意な結果となった。この理由として、補助率は、国からの広域化支援の補助金のほかに、料金収入でまかなうことが適当ではない震災復興のための補助金や、一般会計からの基準外繰入金といった、赤字補填を目的とした補助が主だからだと考えられる。

本稿では、データの制約上、補助率の変数作成に用いた国庫補助金に含まれる広域化のための補助金のみを抽出し分析することができなかった。よって実際に広域化に対する補助金自体が効率性にどのような影響を及ぼすかの検証は行えなかったため、今回定量分析で用いた補助率の結果だけでは、経営効率化のために広域化の補助金を減らすことの是非は論じることができない。

しかし、同時にコントロール変数として採用した統合初年度ダミーについては、効率値に負に有意な結果となった。このことから、水道事業の広域化をする際に、初年度には経営効率を下げるような負担を強いられていることがわかる。更に、定性分析では実際に広域化をする段階で大きな課題となるのが、事業統合を行う際の料金格差や財政格差、施設整備水準の格差など事業者間の格差である。厚労省のアンケート調査によると、広域化実施済みの自治体で苦慮した点として、施設整備水準・料金の格差などといった事業者ごとの格差が挙げられた。加えて、広域化を導入していない事業者の断念理由からも施設整備水準・料金などの格差が問題であり、諸格差を導入障壁とする事業者が約3割にものぼることが明らかになった。

この格差の問題に対して現在行われている主な支援として、厚労省による水道事業運営基盤強化推進事業がある。この事業は、広域化の実現のために事業者に対して施設格差是正のための補助金を交付するものである。広域化の内容や人口規模などの一定の要件を満たした自治体は、費用の最大1/3の補助金を得ることができる。ただし、使用用途は水道関連施設の整備のみに限定されている。

このような補助金による支援体制について、県が主導して広域化を行った香川県への聞き取り調査を行ったところ、水道事業者にとって広域化をする際に財政支援が必要であり、今後拡充も見据えて検討すべきであるとわかった。

よって、広域化に対する補助金等を用いた支援の実施継続を補足提言とする。提言対象は国である。

効果として、国が広域化に際し交付する補助金を今後も実施継続していくことで、格差是正を補助することができる。事業者に広域化するインセンティブが付与されることで、広域化導入を目指す。

第4節 政策提言のまとめ

政策提言Ⅰより、民間活用の導入を検討していなかった自治体においても民間活用について理解を深めることが可能になる。また民間活用の導入を前向きに検討している事業者にとっては、具体的な検討に入るきっかけにもなることが期待される。

政策提言Ⅱより、曖昧になっている水道事業における都道府県の責務を自覚させ、都道府県が主体となって広域化を牽引するための権限が拡充される。

政策提言Ⅲより、都道府県が地域の状況を把握しつつ、県内の事業者の広域化への理解を促進することが期待される。また、将来の広域化に向けたあり方をビジョンとして示すことは、都道府県のリーダーシップをより強化することにつながる。

補足提言より、自治体間の格差の是正のために、国が財政支援することで、広域化に足踏みしていた事業者の後押しが可能になる。

以上3つの政策提言と1つの補足提言より、民間活用と広域化の実施に向けた障壁が解消される。民間活用と広域化の実施が促進され、水道事業の効率化が図られることで、本稿のビジョンである「持続可能な水道事業の経営」が達成されると考えられる(図16参照)。

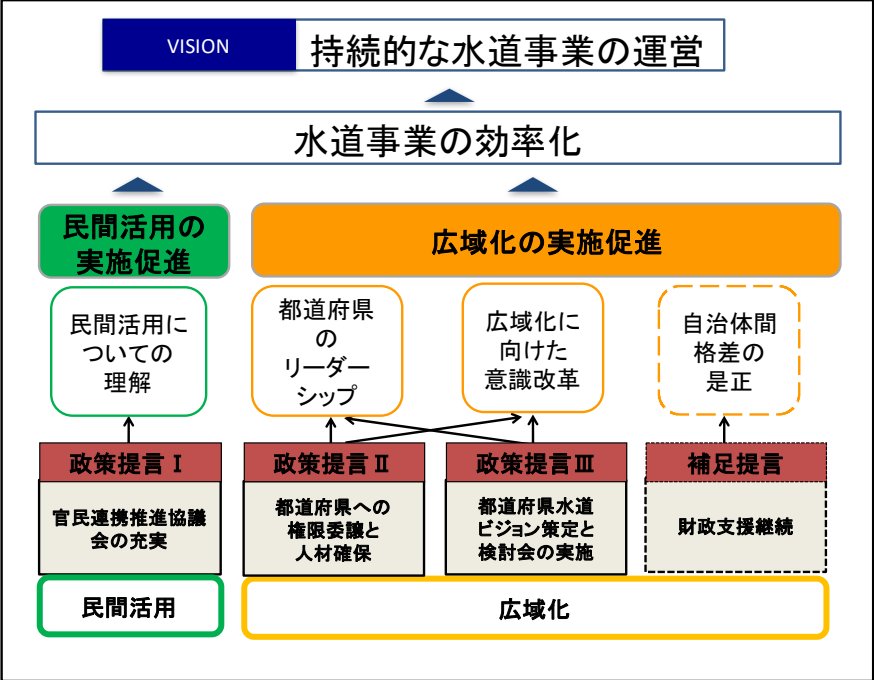


図 16 政策提言のスキーム(筆者作成)

おわりに

本稿では、水道事業の経営効率性を高めることを目的とし、その手段として民間活用と広域化に着目した。現状分析を行う中で、水道事業の経営の現状が浮かび上がってきた。そこで、水道事業において、現在非効率的な経営が行われている可能性があることを問題意識とし、民間活用と広域化という2つの取組が経営効率性に及ぼす影響を確率的フロンティア分析によって検証した。分析によって、民間活用と広域化が経営効率性向上に寄与することが明らかになった。また、その分析結果を踏まえ、文献調査、アンケート調査及び電話による調査に基づく定性分析を行い、民間活用と広域化の阻害要因を探った。分析をもとに、民間活用と広域化を促進するための政策を提言した。

しかし、水道事業の経営効率性を高めるにあたって、新しい広域化と垂直統合については、本稿で行った分析では考慮できなかった。新しい広域化については、開始年度が2013年度からであり、本稿の分析対象年度ではサンプル数が十分ではなかったためである。垂直統合については、事業内容も末端給水事業とは異なる性質のため、末端給水事業同様の分析をするための、適切な統計処理を行うことができなかったためである。これらの議論は、今後の研究課題としたい。

最後に、本稿の執筆にあたって、聞き取り調査にご協力いただいた大阪市水道局総務部担当者様には多くの有益で貴重なご示唆を頂いた。また、民間活用や広域化を行っている、埼玉県、兵庫県、香川県、神奈川県水道企業団、群馬東部水道企業団、長門川水道企業団、北海道夕張市、福島県会津若松市、埼玉県秩父市、愛知県岡崎市、福岡県北九州市、福岡県宗像地区事務組合の12事業者、株式会社水みらい広島の担当者様にもアンケート調査及び電話調査にご協力を賜った。ここに感謝の意を表する。本研究が、持続可能な水道事業の運営を目指すうえでの一助となることを願い、本稿を締めくくる。

先行研究・参考文献・データ出典

参考文献

- ・ 愛知県(2006)「愛知県水道整備基本構想」
 〈<http://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/9279.pdf>〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 赤井伸郎(2006)「公営企業のガバナンスと経営形態 地方分権下における官(国と地方)と民の役割分担の適正化」『PRIETI Discussion Paper Series 06-J-022』
- ・ 秋田県(2008)「秋田県水道整備基本構想(秋田県版地域水道ビジョン)」
 〈<http://pref.akita.lg.jp/www/contents/1222388129104/files/kihonnkousou.pdf>〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 秋山周悟(2016)「水道事業の効率性分析：日本の県営・市町村営事業体のパネルデータを用いた確率的フロンティアモデルによる分析」
 〈<http://www.soc.titech.ac.jp/info/docs/14M43015.pdf>〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 一般財団法人自治総合センター(2015)「公営企業のあり方等に関する調査研究報告書～公営企業の広域化・民間活用の推進について～(人口減少社会における公営企業の新たな展開等について)」
 〈<http://www.jichi-sogo.jp/wp/wp-content/uploads/2015/04/koueikigyohoukokusho.pdf>〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 一般財団法人水道運営管理協会(2015)「官民連携の導入検討について」
 〈<http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10900000-Kenkoukyoku/0000099060.pdf>〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 一般社団法人日本水道工業団体連合会(2013)「水道事業の民間委託促進に向けて～水道事業民間委託促進委員会からの提言～」
 〈http://www.suidanren.or.jp/committee/pdf/outsourcing_summary_1304.pdf〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 伊藤大輔、佐々木儀広, Horn Theara(2006)「The Silent Water Crisis1～DEAによる生産性評価とトービット・モデルによる生産性の要因分析～」〈http://www.west-univ.com/library/2006/06_syakai_01.pdf〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 茨城県(2001)「茨城県水道整備基本構想 21」
 〈<http://www.pref.ibaraki.jp/hokenfukushi/seiei/suido/seiei/suido/01guide/documents/kihonnkousou21.pdf>〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 岩手県(2009)「岩手県水道整備基本構想(いわて水道ビジョン)」
 〈http://www.pref.iwate.jp/dbps_data/_material/_files/000/000/002/843/vision.pdf〉 2016/11/11 アクセス

- ・ 大阪府(2011)「大阪府水道整備基本構想(おおさか水道ビジョン)」
 〈<http://www.pref.osaka.lg.jp/attach/10582/00000000/osakahusuidouseibikihonkosos.pdf>〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 沖縄県(2014)「沖縄県水道整備基本構想(おきなわ水道ビジョン)」
 〈http://www.pref.okinawa.jp/site/hoken/seikatsueisei/seiei_suido/documents/h24suidouseibikihonkousou.pdf〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 神奈川県(2016)「神奈川県水道ビジョン」
 〈<http://www.pref.kanagawa.jp/uploaded/attachment/817402.pdf>〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 株式会社日本政策投資銀行(2015)「わが国水道事業者の現状と課題」
 〈http://www.dbj.jp/pdf/investigate/etc/pdf/book1508_02.pdf〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 功刀祐之、岩田和之、堀口俊(2014)「自治体合併による水道事業への影響：効率性改善と CO₂削減についての考察」『計画行政』 38(1), pp. 44-52
- ・ 熊本県(2014)「熊本県水道ビジョン」
 〈https://www.pref.kumamoto.jp/common/UploadFileOutput.ashx?c_id=3&id=9123&sub_id=1&flid=21707〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 公益社団法人日本水道協会ホームページ「先進事例紹介第三者委託」
 〈http://www.jwwa.or.jp/wide-ppp/coop/coop_case/coop_hp_koroushou/〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 公益社団法人日本水道協会ホームページ「先進事例紹介 DB0」
 〈http://www.jwwa.or.jp/wide-ppp/coop/coop_case/coop_dbo/〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 公益社団法人日本水道協会ホームページ「先進事例紹介 PFI」
 〈http://www.jwwa.or.jp/wide-ppp/coop/coop_case/coop_pfi/〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 公益社団法人日本水道協会(2012)「公民連携推進のための手順書 参考資料 - 1 広域化・公民連携に関するアンケート結果」
 〈http://www.jwwa.or.jp/houkokusyo/pdf/anzenhoshou_report/anzenhoshou_ref_01.pdf〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 公益社団法人日本水道協会(2008)「水道広域化検討の手引きー 水道ビジョンの推進のために ー」 〈<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/kouikika/>〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 公益社団法人日本水道協会(2006)「水道事業における民間的経営手法の導入に関する調査研究報告書」 〈http://www.jwwa.or.jp/houkokusyo/houkokusyo_04.html〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 厚労省ホームページ 水道事業基盤強化方策検討会
 〈<http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/shingi-kousei.html?tid=335087>〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 厚労省ホームページ 厚生科学審議会(水道事業の維持・向上に関する専門委員会)
 〈<http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/shingi-kousei.html?tid=335087>〉 2016/11/11 アクセス

- ・ 厚生労働省(2014)「新水道ビジョン」
 〈<http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/topics/bukyoku/kenkou/suido/newvision/newvision/newvision-all.pdf>〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 厚生労働省(2009)「広域化・公民連携に関するアンケート結果」
 〈http://www.jwwa.or.jp/houkokusyo/pdf/anzenhoshou_report/anzenhoshou_ref_01.pdf〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 厚生労働省(2012)「水道サービスの持続性の確保(水道の運営基盤の強化)～施設整備及び技術基盤の視点から見た水道の運営基盤のあり方について～」
 〈<http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r9852000002jbez-att/2r9852000002jbk8.pdf>〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 厚生労働省(2011)「水道事業等の認可の手引き」
 〈http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/jouhou/other/dl/o10_1003_renraku4.pdf〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 厚生労働省(2014)「水道事業における官民連携の手引き」
 〈http://www.pfikyokai.or.jp/doc/doc-gov/doc-gov_shien/mhlw/140328/140328-1.pdf〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 厚生労働省(2014)「水道事業における広域化事例及び広域化に向けた検討事例集Ⅱ. 調査概要」
 〈http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/houkoku/suidou/dl/140326-1_02.pdf〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 厚生労働省(2014)「水道事業における広域化事例及び広域化に向けた検討事例集Ⅲ事例一広域化(事業統合)実施済」
 〈<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/kouikika/dl/08.pdf>〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 厚生労働省(2015)「水道事業の統合と施設の再構築に関する調査(官民連携及び広域化等の推進に関する調査) 報告書」 〈<http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10900000-Kenkoukyoku/0000081901.pdf>〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 厚生労働省(2004)「第7回水道ビジョン検討会 追加検討資料2 水道料金について」
 〈<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/7/siryoul6.pdf>〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 厚生労働省「水道分野における官民連携推進協議会プラットフォーム」ホームページ
 〈<http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/topics/bukyoku/kenkou/suido/shingi/kanmin.html>〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 厚生労働省(2016)「都道府県別水道ビジョン(地域水道ビジョン)策定状況(上水道事業)」 〈<http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10900000-Kenkoukyoku/0000119387.pdf>〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 厚生労働省(2015)「平成26年度 水道の種類」 〈<http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10900000-Kenkoukyoku/0000122558.pdf>〉 2016/11/11 アクセス
- ・ さいたま市ホームページ「水道の事業のしくみ」
 〈http://www.city.saitama.jp/001/006/002/047/001/p013014_d/fil/6-7page.pdf〉 2016/11/11 アクセス

- ・ 埼玉県(2012)「埼玉県水道整備基本構想 ～埼玉県水道ビジョン～」
 〈<https://www.pref.saitama.lg.jp/a0706/suidou-keikaku/documents/434596.pdf>〉
 2016/11/11 アクセス
- ・ 財務省(2014)「社会資本の整備を巡る現状と課題」
 〈http://www.mof.go.jp/about_mof/councils/fiscal_system_council/sub-of_fiscal_system/proceedings/material/zaiseia261020/01.pdf〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 総務省(2015)「全国の定住自立圏の取組状況について」
 〈http://www.soumu.go.jp/main_content/000147237.pdf〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 総務省(2005)「地方公営企業年鑑 第2章事業別状況 1 水道事業(上水道事業及び簡易水道事業)」 〈http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/c-zaisei/kouei17/pdf/suido.pdf〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 総務省(2012)「地方公営企業の概要」
 〈http://www.soumu.go.jp/main_content/000178063.pdf〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 総務省(2015)「地方公営企業法の適用に関するマニュアル」
 〈http://www.soumu.go.jp/main_content/000336987.pdf〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 総務省(2014)「定住自立圏構想の今後の在り方に関する研究会 最終報告書」
 〈http://www.soumu.go.jp/main_content/000282734.pdf〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 総務省(2009)「定住自立圏構想の推進に向けた総務省の財政措置の概要」
 〈http://www.soumu.go.jp/main_content/000011643.pdf〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 田代昌孝(2015)「水道事業のヤードスティック競争に関する実証分析」
 〈https://www.andrew.ac.jp/soken/pdf_3-1/sokenk216-2.pdf〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 栃木県(2014)「栃木県水道ビジョン」
 〈<http://www.pref.tochigi.lg.jp/e07/houdou/documents/suidouvision.pdf>〉
 2016/11/11 アクセス
- ・ 内閣府(2013)「日本再興戦略 JAPAN is BACK」
 〈http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/saikou_jpn.pdf〉
 2016/11/11 アクセス
- ・ 内閣府(2016)「日本再興戦略 2016 第4次産業革命に向けて」
 〈http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/2016_zentaihombun.pdf〉
 2016/11/11 アクセス
- ・ 内閣府(2015)「平成26年の地方からの提案等に関する対応方針」
 〈<http://www.cao.go.jp/bunken-suishin/doc/k-tb26-honbun.pdf>〉 2016/11/11 アクセス
- ・ 長崎県(2011)「ながさき21水ビジョン」
 〈<http://www.pref.nagasaki.jp/shared/uploads/2013/06/1371520465.pdf>〉
 2016/11/11 アクセス
- ・ 長峰純一(2015)「水道インフラの更新投資と水道事業の持続可能性」『財務省財務総合政策研究所「フィナンシャル・レビュー」』2015年第4号
- ・ 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

- 奈良県(2011)「県域水道ビジョン」
 〈<http://www.pref.nara.jp/secure/72924/kenikisuidouvision.pdf>〉 2016/11/11 アクセス
- 根本祐二(2014)「インフラ老朽化問題への望ましい対処のあり方 ―「公共施設等総合管理計画」の策定にあたって注意すべき点―」『東洋大学 PPP 研究センター紀要』No. 4 2014
- 林亮輔(2013)「市町村合併による財政活動の効率化 ―合併パターンを考慮した実証分析―」『会計検査研究』2013 年 3 月第 47 号 p. 27-38,
 〈<http://www.jbaudit.go.jp/koryu/study/mag/pdf/j47d03.pdf>〉 2016/11/11 アクセス
- 原田禎夫(2003)「水道事業の効率性分析」『同志社大学経済学論叢』第 55 巻第 4 号 p101-p133
 〈<https://doors.doshisha.ac.jp/duar/repository/ir/4784/5540005.pdf>〉 2016/11/11 アクセス
- 広島県(2010)「広島県水道整備基本構想(第 2 次)」
 〈<https://www.pref.hiroshima.lg.jp/uploaded/attachment/16106.pdf>〉 2016/11/11 アクセス
- 福島県(2013)「福島県水道整備基本構想 2013(福島県くらしの水ビジョン)」
 〈<https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/57858.pdf>〉 2016/11/11 アクセス
- 北海道(2012)「水道整備基本構想(北海道水道ビジョン～地域編～)」
 〈<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/ksk/kihonnzenntai.pdf>〉 2016/11/11 アクセス
- 宮崎市上下水道局(2015)「水道料金の構成と算定方法について」
 〈http://www.suidou-miyazaki.jp/upimg/20150803101420F_1.pdf〉 2016/11/11 アクセス
- 宮城県(2016)「宮城県水道ビジョン」
 〈http://www.pref.miyagi.jp/uploaded/life/380930_491276_misc.pdf〉 2016/11/11 アクセス
- 渡辺英男(1977)「公営企業会計への操出金の考え方」『調査季報』第 56 号
- Battese, G. E., and Coelli, T. J. (1995) “A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data,” Empirical Economics, 20, pp325-332
- Greene, W. (2005) “Fixed and Random Effects in Stochastic Frontier Models,” Journal of Productivity Analysis, 23, 7-32
- Rui Cunha Marques¹, Sanford Berg², Shinji Yane(2014)「Nonparametric Benchmarking of Japanese Water Utilities: Institutional and Environmental Factors Affecting Efficiency」『Journal of Water Resources Planning and Management Volume140, Issue5』

- Schmidt, P., and Sickles, C. R. (1984) “Production Frontiers and Panel Data,” Journal of Business & Economic Statistics, 2(4), pp367-374

データ出典

- 水道統計(2014)「規模別の年齢別職員数」2016/11/11 データ取得
- 総務省(2004～2014)「市町村合併資料集」
〈<http://www.soumu.go.jp/gapei/gapei.html>〉2016/11/11 データ取得
- 総務省(2004～2014)「地方公営企業年鑑」〈http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/c-zaisei/kouei_kessan.html〉2016/11/11 データ取得

付録

別添 1 定量分析対象水道事業者一覧

本稿の分析で使用した末端水道事業者及び簡易水道事業者(県営・市営・町村営・企業団)を下にまとめた。

定量分析対象市町村						
千葉県	恵庭市	鶴岡市	小美玉市	新座市	新発田市	荏崎市
東京都	伊達市	酒田市	宇都宮市	久喜市	小千谷市	南アルプス市
神奈川県	北広島市	新庄市	足利市	八潮市	加茂市	甲斐市
長野県	石狩市	寒河江市	栃木市	富士見市	十日町市	笛吹市
香川県	北斗市	上山市	佐野市	三郷市	見附市	甲州市
札幌市	青森市	村山市	鹿沼市	蓮田市	村上市	中央市
仙台市	弘前市	長井市	日光市	幸手市	燕市	長野市
さいたま市	黒石市	天童市	小山市	日高市	糸魚川市	松本市
千葉市	五所川原市	東根市	真岡市	吉川市	妙高市	上田市
横浜市	十和田市	南陽市	大田原市	ふじみ野市	五泉市	岡谷市
川崎市	三沢市	福島市	矢板市	白岡市	上越市	飯田市
新潟市	むつ市	会津若松市	那須塩原市	銚子市	阿賀野市	諏訪市
静岡市	平川市	郡山市	さくら市	木更津市	佐渡市	須坂市
浜松市	盛岡市	いわき市	那須烏山市	松戸市	魚沼市	小諸市
名古屋市	宮古市	白河市	下野市	野田市	南魚沼市	伊那市
京都市	大船渡市	須賀川市	前橋市	成田市	胎内市	駒ヶ根市
大阪市	久慈市	喜多方市	高崎市	佐倉市	富山市	中野市
堺市	遠野市	二本松市	桐生市	旭市	高岡市	大町市
神戸市	一関市	田村市	伊勢崎市	習志野市	魚津市	飯山市
岡山市	陸前高田市	南相馬市	太田市	柏市	氷見市	茅野市
広島市	釜石市	伊達市	沼田市	勝浦市	滑川市	塩尻市
北九州市	二戸市	本宮市	館林市	市原市	黒部市	千曲市
福岡市	八幡平市	水戸市	渋川市	流山市	砺波市	東御市
熊本市	奥州市	日立市	藤岡市	八千代市	小矢部市	安曇野市
函館市	滝沢市	土浦市	富岡市	我孫子市	南砺市	岐阜市
小樽市	塩竈市	古河市	安中市	鴨川市	射水市	大垣市
旭川市	気仙沼市	石岡市	みどり市	君津市	金沢市	高山市
室蘭市	白石市	結城市	川越市	富津市	七尾市	多治見市
釧路市	名取市	下妻市	熊谷市	四街道市	小松市	関市
帯広市	角田市	常総市	川口市	袖ヶ浦市	輪島市	中津川市
北見市	多賀城市	常陸太田市	行田市	八街市	珠洲市	美濃市
夕張市	岩沼市	高萩市	秩父市	印西市	加賀市	瑞浪市
岩見沢市	登米市	北茨城市	所沢市	白井市	羽咋市	羽島市
網走市	栗原市	笠間市	飯能市	富里市	かほく市	恵那市
留萌市	大崎市	つくば市	加須市	南房総市	白山市	美濃加茂市
苫小牧市	秋田市	ひたちなか市	本庄市	香取市	能美市	土岐市
稚内市	能代市	鹿嶋市	東松山市	山武市	野々市市	各務原市
美唄市	横手市	潮来市	春日部市	いすみ市	福井市	可児市
芦別市	大館市	守谷市	狭山市	武蔵野市	敦賀市	山県市
江別市	男鹿市	常陸大宮市	羽生市	昭島市	小浜市	瑞穂市
赤平市	湯沢市	那珂市	鴻巣市	羽村市	大野市	飛騨市
紋別市	鹿角市	筑西市	深谷市	横須賀市	勝山市	本巢市
士別市	由利本荘市	坂東市	上尾市	小田原市	鯖江市	郡上市
名寄市	湯上市	稲敷市	草加市	三浦市	あわら市	下呂市
三笠市	大仙市	かすみがうら市	蕨市	秦野市	越前市	海津市
根室市	北秋田市	桜川市	戸田市	座間市	坂井市	沼津市
千歳市	にかほ市	神栖市	入間市	南足柄市	甲府市	熱海市
深川市	仙北市	行方市	朝霞市	長岡市	富士吉田市	三島市
富良野市	山形市	銚田市	志木市	三条市	都留市	富士宮市
登別市	米沢市	つくばみらい市	和光市	柏崎市	山梨市	伊東市

定量分析対象市町村						
島田市	松阪市	富田林市	御所市	安芸高田市	四万十市	玉名市
富士市	桑名市	寝屋川市	生駒市	江田島市	香南市	山鹿市
磐田市	鈴鹿市	河内長野市	香芝市	下関市	香美市	菊池市
焼津市	名張市	松原市	葛城市	宇部市	大牟田市	宇土市
掛川市	尾鷲市	大東市	宇陀市	山口市	久留米市	上天草市
藤枝市	亀山市	和泉市	和歌山市	萩市	直方市	宇城市
御殿場市	鳥羽市	箕面市	海南市	防府市	飯塚市	阿蘇市
袋井市	熊野市	柏原市	橋本市	下松市	田川市	天草市
下田市	いなべ市	羽曳野市	有田市	岩国市	柳川市	合志市
裾野市	志摩市	門真市	御坊市	光市	八女市	大分市
湖西市	伊賀市	摂津市	田辺市	長門市	筑後市	別府市
伊豆市	大津市	高石市	新宮市	柳井市	大川市	中津市
御前崎市	彦根市	藤井寺市	紀の川市	美祢市	行橋市	日田市
菊川市	長浜市	東大阪市	岩出市	周南市	豊前市	佐伯市
伊豆の国市	近江八幡市	泉南市	鳥取市	山陽小野田市	中間市	臼杵市
牧之原市	草津市	四條畷市	米子市	徳島市	筑紫野市	津久見市
豊橋市	守山市	交野市	倉吉市	鳴門市	大野城市	竹田市
岡崎市	栗東市	大阪狭山市	松江市	小松島市	太宰府市	豊後高田市
一宮市	甲賀市	阪南市	浜田市	阿南市	古賀市	杵築市
瀬戸市	野洲市	姫路市	出雲市	吉野川市	宮若市	宇佐市
半田市	湖南市	尼崎市	益田市	阿波市	嘉麻市	豊後大野市
春日井市	高島市	明石市	大田市	美馬市	朝倉市	由布市
豊川市	東近江市	西宮市	安来市	三好市	みやま市	宮崎市
津島市	米原市	芦屋市	江津市	高松市	糸島市	都城市
碧南市	福知山市	伊丹市	雲南市	丸亀市	佐賀市	延岡市
刈谷市	舞鶴市	豊岡市	倉敷市	坂出市	唐津市	日南市
豊田市	綾部市	加古川市	津山市	善通寺市	鳥栖市	小林市
安城市	宇治市	赤穂市	玉野市	観音寺市	多久市	日向市
西尾市	宮津市	西脇市	笠岡市	さぬき市	伊万里市	串間市
蒲都市	亀岡市	宝塚市	井原市	東かがわ市	武雄市	西都市
犬山市	城陽市	三木市	総社市	三豊市	鹿島市	えびの市
常滑市	向日市	高砂市	高梁市	松山市	小城市	鹿児島市
江南市	長岡京市	川西市	新見市	今治市	嬉野市	鹿屋市
小牧市	八幡市	小野市	備前市	宇和島市	長崎市	枕崎市
稲沢市	京田辺市	三田市	瀬戸内市	八幡浜市	佐世保市	阿久根市
新城市	京丹後市	加西市	赤磐市	新居浜市	島原市	出水市
東海市	南丹市	篠山市	真庭市	西条市	諫早市	指宿市
大府市	木津川市	養父市	美作市	大洲市	大村市	西之表市
知多市	岸和田市	丹波市	浅口市	伊予市	平戸市	垂水市
知立市	豊中市	朝来市	呉市	四国中央市	松浦市	薩摩川内市
尾張旭市	池田市	穴栗市	竹原市	西予市	対馬市	日置市
高浜市	吹田市	加東市	三原市	東温市	壱岐市	曾於市
岩倉市	泉大津市	たつの市	尾道市	高知市	五島市	霧島市
田原市	高槻市	奈良市	福山市	室戸市	西海市	いちき串木野市
愛西市	貝塚市	大和高田市	府中市	安芸市	雲仙市	南さつま市
清須市	守口市	大和郡山市	三次市	南国市	南島原市	志布志市
あま市	枚方市	天理市	庄原市	土佐市	八代市	奄美市
津市	茨木市	橿原市	大竹市	須崎市	人吉市	南九州市
四日市市	八尾市	桜井市	東広島市	宿毛市	荒尾市	伊佐市
伊勢市	泉佐野市	五條市	廿日市市	土佐清水市	水俣市	始良市

定量分析対象市町村						
那覇市	湧別町	一戸町	猪苗代町	越生町	南越前町	八百津町
宜野湾市	白老町	蔵王町	会津坂下町	滑川町	越前町	御嵩町
石垣市	洞爺湖町	大河原町	会津美里町	嵐山町	美浜町	東伊豆町
浦添市	むかわ町	村田町	西郷村	小川町	高浜町	河津町
名護市	日高町	柴田町	泉崎村	川島町	若狭町	南伊豆町
糸満市	浦河町	川崎町	矢吹町	吉見町	市川三郷町	松崎町
沖縄市	様似町	丸森町	棚倉町	鳩山町	富士川町	西伊豆町
豊見城市	新ひだか町	亘理町	石川町	ときがわ町	忍野村	函南町
うるま市	音更町	山元町	玉川村	横瀬町	富士河口湖町	長泉町
宮古島市	新得町	松島町	浅川町	小鹿野町	小海町	小山町
南城市	清水町	七ヶ浜町	三春町	美里町	軽井沢町	吉田町
成田市	芽室町	利府町	小野町	神川町	立科町	森町
香取市	大樹町	大和町	茨城町	上里町	下諏訪町	蟹江町
上越市	広尾町	大郷町	大洗町	寄居町	富士見町	阿久比町
高岡市	幕別町	富谷町	城里町	宮代町	原村	東浦町
下松市	池田町	大衡村	東海村	杉戸町	辰野町	南知多町
松山市	本別町	色麻町	大子町	酒々井町	箕輪町	美浜町
当別町	足寄町	加美町	美浦村	神崎町	飯島町	武豊町
松前町	厚岸町	涌谷町	阿見町	多古町	南箕輪村	幸田町
福島町	浜中町	美里町	河内町	東庄町	中川村	木曽岬町
知内町	標茶町	女川町	八千代町	大多喜町	宮田村	東員町
木古内町	弟子屈町	南三陸町	五霞町	御宿町	松川町	菰野町
七飯町	白糠町	小坂町	境町	鋸南町	高森町	朝日町
鹿部町	別海町	三種町	上三川町	大島町	木曽町	川越町
森町	中標津町	五城目町	茂木町	八丈町	山形村	多気町
八雲町	羅臼町	八郎潟町	壬生町	中井町	池田町	明和町
長万部町	平内町	井川町	野木町	大井町	松川村	玉城町
江差町	鰺ヶ沢町	羽後町	塩谷町	松田町	白馬村	南伊勢町
上ノ国町	藤崎町	河北町	高根沢町	山北町	小布施町	紀北町
倶知安町	田舎館村	西川町	那須町	開成町	高山村	御浜町
岩内町	板柳町	朝日町	那珂川町	箱根町	山ノ内町	紀宝町
余市町	鶴田町	大江町	榛東村	真鶴町	木島平村	日野町
由仁町	中泊町	金山町	吉岡町	湯河原町	野沢温泉村	竜王町
栗山町	野辺地町	最上町	下仁田町	愛川町	信濃町	甲良町
沼田町	七戸町	真室川町	甘楽町	聖籠町	飯綱町	多賀町
鷹栖町	東北町	高畠町	中之条町	弥彦村	岐南町	大山崎町
当麻町	六ヶ所村	川西町	長野原町	田上町	笠松町	久御山町
上川町	大間町	小国町	婦恋村	阿賀町	養老町	井手町
美瑛町	東通村	白鷹町	草津町	湯沢町	垂井町	宇治田原町
上富良野町	田子町	飯豊町	東吾妻町	関川村	関ヶ原町	精華町
美深町	雲石町	庄内町	みなかみ町	上市町	神戸町	与謝野町
増毛町	岩手町	遊佐町	玉村町	立山町	輪之内町	島本町
小平町	矢巾町	桑折町	板倉町	津幡町	安八町	豊能町
羽幌町	金ヶ崎町	国見町	明和町	内灘町	揖斐川町	能勢町
枝幸町	平泉町	川俣町	千代田町	志賀町	大野町	忠岡町
美幌町	大槌町	大玉村	大泉町	宝達志水町	池田町	熊取町
津別町	山田町	鏡石町	邑楽町	中能登町	北方町	田尻町
斜里町	軽米町	天栄村	伊奈町	穴水町	坂祝町	岬町
訓子府町	九戸村	南会津町	三芳町	能登町	富加町	太子町
遠軽町	洋野町	西会津町	毛呂山町	永平寺町	川辺町	河南町

定量分析対象市町村				
千早赤阪村	大山町	須恵町	新富町	相馬地方広域水道企業団
猪名川町	南部町	新宮町	川南町	茨城県南水道企業団
多可町	伯耆町	久山町	都農町	湖北水道企業団
稲美町	隠岐の島町	粕屋町	門川町	芳賀中部上水道企業団
播磨町	和気町	岡垣町	高千穂町	越谷・松伏水道企業団
市川町	早島町	小竹町	さつま町	桶川北本水道企業団
福崎町	里庄町	鞍手町	湧水町	坂戸・鶴ヶ島水道企業団
神河町	矢掛町	桂川町	大崎町	皆野・長瀬上下水道組合
太子町	鏡野町	筑前町	肝付町	三芳水道企業団
上郡町	勝央町	大木町	中種子町	長門川水道企業団
佐用町	奈義町	広川町	瀬戸内町	八匠水道企業団
香美町	吉備中央町	香春町	徳之島町	山武都市広域水道企業団
新温泉町	海田町	添田町	伊仙町	長生都市広域市町村圏組合
平群町	熊野町	糸田町	和泊町	芦原温泉上水道財産区
三郷町	北広島町	川崎町	知名町	東部地域広域水道企業団
斑鳩町	世羅町	大任町	与論町	佐久水道企業団
安堵町	石井町	福智町	本部町	大井上水道企業団
川西町	牟岐町	苅田町	恩納村	海部南部水道企業団
三宅町	美波町	みやこ町	宜野座村	北名古屋水道企業団
田原本町	海陽町	吉富町	金武町	丹羽広域事務組合
高取町	松茂町	築上町	伊江村	愛知中部水道企業団
明日香村	北島町	玄海町	読谷村	長浜水道企業団
上牧町	藍住町	有田町	嘉手納町	愛知郡広域行政組合
王寺町	板野町	大町町	北谷町	西播磨水道企業団
広陵町	上板町	江北町	北中城村	淡路広域水道企業団
河合町	つるぎ町	白石町	中城村	播磨高原広域事務組合
吉野町	東みよし町	太良町	西原町	斐川宍道水道企業団
大淀町	土庄町	長与町	与那原町	田布施・平生水道企業団
下市町	小豆島町	時津町	久米島町	宗像地区事務組合
紀美野町	三木町	川棚町	上砂川町	三井水道企業団
かつらぎ町	宇多津町	波佐見町	秩父別町	春日那珂川水道企業団
高野町	綾川町	佐々町	北竜町	西佐賀水道企業団
湯浅町	琴平町	長洲町	愛別町	佐賀東部水道企業団
有田川町	多度津町	小国町	中之条町	大津菊陽水道企業団
美浜町	まんのう町	南阿蘇村	長野原町	八代生活環境事務組合
日高町	上島町	御船町	上松町	一ツ瀬川営農飲雑用水広域水道企業団
由良町	松前町	益城町	和気町	南部水道企業団
みなべ町	砥部町	甲佐町	直島町	
白浜町	内子町	山都町	長幌上水道企業団	
上富田町	伊方町	芦北町	西空知広域水道企業団	
すさみ町	鬼北町	多良木町	月新水道企業団	
那智勝浦町	愛南町	湯前町	中空知広域水道企業団	
太地町	いの町	あさぎり町	津軽広域水道企業団	
串本町	佐川町	日出町	久吉ダム水道企業団	
岩美町	越知町	玖珠町	八戸圏域水道企業団	
智頭町	四万十町	三股町	岩手中部水道企業団	
三朝町	黒潮町	高原町	石巻地方広域水道企業団	
湯梨浜町	宇美町	国富町	最上川中部水道企業団	
琴浦町	篠栗町	綾町	尾花沢市大石田町環境衛生事業組合	
北栄町	志免町	高鍋町	双葉地方水道企業団	

別添 2 質問票

広域化と民間活用を推進するにあたっての具体的な課題を知るために、実際に広域化・民間活用の先進事例である水道事業者に対して、質問票による聞き取り調査を実施した。以下、質問事項を文書化したものを参考資料として掲載する。	
【民間活用について】	
1. 民間活用導入の背景・きっかけについて □ 2. 民間活用導入の際の課題について	
(民間事業者の選定方法)	3. 民間活用導入後の変化・メリットについて。
(定量的な変化・広域化前に抱えていた課題解決状況)	4. 民間活用導入のデメリットについて。
	5. 理想の水道事業の在り方についてどのように考えるか。
	6. 現在抱えている課題について。また、その対策について。
	7. 何か先進的な取り組みだと考えているものはあるか
【広域化について】	
1. 導入の背景・きっかけについて。 2. 広域化導入の際の課題について	
(他の自治体との連携の実施方法など)	3. 広域化導入後の変化・メリットについて
(定量的な変化、広域化前に抱えていた課題の解決状況など)	4. 広域化のデメリットについて。
	5. 広域化を行うために必要な条件や環境についてどのように考えるか。
	6. 日本全体の水道の持続性を鑑みた際に、どのような対策が効果的だと考えるか。
	7. 理想の水道事業の在り方についてどのように考えるか。
	8. 現在抱えている課題について。また、その対策について。
	9. 何か先進的な取り組みだと考えているものはあるか。