

地方分権に関する基本問題についての
調査研究会報告書・専門分科会
(財政マネジメントの強化)

(座長：堀場 勇夫)

令和3年3月

一般財団法人 自治総合センター

はしがき

第1次・第2次地方分権改革では、国と地方の関係を対等・協力の関係に変えるという理念の下、地域が自らの創意と工夫により課題を解決するための制度的基盤の構築が図られてきた。

平成25年6月に「第3次一括法」、平成26年5月に「第4次一括法」が成立し、地方公共団体に対する事務・権限の移譲や義務付け・枠付けの見直し等が進められてきた。

さらに、地方の発意に根ざした取組を推進する新たな手法として、個々の地方公共団体等から地方分権改革に関する提案を広く募集し、それらの提案の実現に向けて検討を行う「提案募集方式」が平成26年から導入された。

「提案募集方式」による地方公共団体等からの提案等を踏まえ、事務・権限の移譲や義務付け・枠付けの見直し等を一層推進するため、平成27年6月に「第5次一括法」、平成28年5月に「第6次一括法」、平成29年4月に「第7次一括法」、平成30年6月に「第8次一括法」、令和元年5月に「第9次一括法」、令和2年6月には「第10次一括法」が成立した。

このような地方分権に関する種々の改革の進展や課題を視野に入れながら、地方分権に関する基本問題について先進的かつ実践的な調査研究を実施するため、平成16年度に本研究会を設置し、検討を重ねてきた。令和2年度においては、新型コロナウイルス感染症拡大防止への対応のため開催回数を2回に縮小して、リモート形式により研究会を開催しており、本報告書は、その成果をとりまとめたものである。

本報告書が、我が国の地方税財政を考える上での一助となれば幸いである。

なお、本研究会は、一般財団法人全国市町村振興協会と一般財団法人自治総合センターが共同で実施したものである。

令和3年3月

一般財団法人 全国市町村振興協会
理事長 坂本 森 男
一般財団法人 自治総合センター
理事長 荒木 慶 司

地方分権に関する基本問題についての調査研究会
専門分科会（財政マネジメントの強化）
委員名簿

座長	堀場 勇夫	青山学院大学名誉教授
座長代理	中井 英雄	大阪経済法科大学国際学部教授
	足立 泰美	甲南大学経済学部教授
	井田 知也	近畿大学経済学部教授
	倉本 宜史	京都産業大学経済学部准教授
	小川 光	東京大学大学院経済学研究科・ 公共政策大学院教授
	齊藤 仁	和歌山大学経済学部准教授
	齊藤由里恵	中京大学経済学部准教授
	篠崎 剛	東北学院大学経済学部教授
	塩津ゆりか	京都産業大学経済学部准教授
	菅原 宏太	京都産業大学経済学部教授
	柳原 光芳	名古屋大学大学院経済学研究科教授

目次

第1章 令和2年度調査報告

- 水道事業の広域化に関する研究の構想 3
- 水道事業における最適価格設定ルール 19
- 水道事業における規模の経済性の測定
- 長期費用関数と短期費用関数の推定より - 48

第2章 参考資料

- 水道料金について 95
- 地方公営企業の会計制度等について 119

第 1 章

令和 2 年度調査報告

水道事業の広域化に関する研究の構想

菅原宏太*

地方分権に関する基本問題についての調査研究会・専門分科会
第1回研究会報告（2020年9月4日）

概要

本報告は、基本問題研究会・専門分科会（公営企業）での研究者委員の報告を含め、今後数年に渡って進めていく水道事業研究の構想について概観したものである。研究全体の目的は、水道事業の広域化・民間活用のあり方について、学術的な政策提言を導出することである。現状として、広域化・民間活用のあり方については、とかく供給構造についての議論に偏りがちだが、料金体系の統合も重要な問題である。そこで、本研究では、供給構造に関して既存研究では十分に扱われていないテーマに踏み込むとともに、料金設定問題についても取り扱うことで、生産効率性と費用負担の両面から広域化・民間活用にアプローチする。

1 料金設定に関する諸問題の研究

研究の目的 料金単価と料金回収率の関係で上水道事業 1,281 団体を分類すると、単価全国平均以上・回収率 100% 以上が 402 団体（31.4%）、単価全国平均以上・回収率 100% 未満が 255 団体（19.9%）、単価全国平均未満・回収率 100% 以上が 442 団体（34.5%）、単価全国平均未満・回収率 100% 未満が 182 団体（14.2%）となっている*1。

これらの違いの主な要因は給水原価の差だと思われるが、各団体が直面する料金設定上の制約も、特に料金回収率の差に影響する要因だと考えられる。そこで本パートでは、(1) 各団体の分配特性、(2) 財政措置の格差是正効果、(3) 料金参照行動の 3 つの側面から料金設定問題を捉える。

料金設定問題に着目するのは、水道事業の広域化における料金体系のあり方を検討するためである。例えば、複数の団体の水道事業を統合する際に、料金体系をどの団体のものに統一するのかという問題は容易に解決できるものではないだろう*2。このためには、利

* 京都産業大学経済学部 sugahara@cc.kyoto-su.ac.jp

*1 参考資料 8 より。

*2 総務省の調査によれば、回答のあった 554 団体のうち、合併から 3 年以内に統合したのは 187 団体（33.8%）、4 年以上かかって統合したのは 220 団体（39.7%）、残りの 147 団体（26.5%）は、調査時点において「将来統一する」もしくは「料金据え置き」などである。また、市町村等へのアンケートでは、広域化の検

害衝突の根本となっている問題を理論的・実証的に研究し、その改善策を提示する必要がある。また、水道事業会計を都道府県単位で統合するようなケースを考えた場合、国民健康保険事業のように、事業費納付金を通じた水平的財政調整を組み込んだ料金体系を構築するのであれば、どのように設計するのも重要な問題となろう*3。

1.1 料金体系と分配特性

分析の目的 各地域内での所得分布や民間事業所の立地状況などおよび給水原価を制約として、各団体の料金体系（逓増制の程度など）は決定されていると考えられる。例えば、給水原価に大差ない2つの地域において、地域 A は地域 B よりも域内の所得格差が大きいとすると、ユニバーサルな利用を保証するため、地域 A ではより低い料金水準にしなければならない。もしくは、地域 A の料金体系を、地域 B のそれよりも急激な逓増制にしなければならない。このことは、料金回収率の差をもたらすと考えられる。

ここでは、以上のような、ある種の所得再分配を考慮して設定される実際の料金体系と、効率料金体系（以下、ラムゼイ料金体系）との乖離の程度を、その団体の分配特性と捉える。その上で、団体の規模等によって分配特性がどのように異なるかを考察する。団体間で分配特性が著しく異なっていると、広域化の際に料金体系の統一化が妨げられるおそれがある*4。

1.1.1 水道料金体系の理論モデルの構築

同質家計モデル（ラムゼイ料金：基本） 限界費用価格形成原理が困難な水道事業において、消費者余剰の最大化と事業者利潤の確保を目的とする料金設定方法として知られているのがラムゼイ価格設定である。一般的に、 $\frac{p-MC}{p} = \frac{\mu}{\epsilon}$ 、 $\mu = \frac{\lambda-1}{\lambda}$ 、（ λ ：クーン・タッカー乗数、 ϵ ：価格弾力性、 p ：価格、 MC ：限界費用）と表される。このルールに基づいたラムゼイ料金は、水道需要の価格弾力性、限界費用、要求利潤に応じて決定される。既存の水道事業研究において、例えば、浦上 [9] のように、団体間での料金単価の違いを各地域での水道需要の価格弾力性の違いで説明しようとするアプローチである。すなわち、マクロ水道需要関数の推定によって各地域における価格弾力性を導出し、費用関数の推定によって各地域での限界費用を推計する。これらを用いれば、各団体においてラムゼイ料金水準を求めることができる。すると、実際の料金単価がラムゼイ料金からどの程度乖離しているかを確認することができる*5。

異質家計モデル（準公共財モデル、最適閾値モデル、習慣形成モデル） しかしながら、上の基本モデルを用いた分析の展開では、地域間の価格弾力性の違いを捉えることはできて

討にあたり障害となっている要因として、全体の 27.7% が料金・財政の格差を挙げている。（参考資料 5 より）

*3 参考資料 1 より。

*4 なお、この研究テーマについては、國崎稔教授（愛知大学）にご助力いただいている。

*5 ただし、ここで行われているのは 1 世帯あたりの水道需要関数であることに注意。

も、地域内の価格弾力性の違いを捉えることはできない。これでは、団体間での分配特性の違いを十分に把握することはできない*6。そこで本研究では、Feldstein[4]をベースにして、地域内での家計の異質性を考慮したモデルを構築する。ここでは、家族構成員数の異なる家計が存在するモデル、富裕層と貧困層が存在するモデル、水道需要に関する消費外部性が存在するモデルを考える。これらのモデルからは、異質性を考慮したラムゼイ・ルールが導出される。すなわち、理論的に見て最適な逦増料金体系や、最適な基本使用量と基本料金のペアなどが示される*7。

1.1.2 ミクロ水道需要関数の推定

分析の目的 1.1.1で構築した異質家計モデルについて、それぞれのモデルをベースにしたミクロ水道需要関数の推定から価格弾力性を導出する。ここで導出することができるのは、水道使用量ごとに異なる価格弾力性である。これらは、次の1.1.3でラムゼイ料金を導出するために必要な情報となる。

分析の方法 この推定には、家計調査データ（オーダーメイド集計）を利用する。オーダーメイド集計では、47都道府県庁所在地＋5政令市について異質性を考慮したサンプルが入手できることを確認している。想定している推定式は次のとおりである。

$x_{jt} = f(p_{jt}, x_{jt}; y_{k,jt})$ x_{jt} ：1世帯あたり1か月水道使用量、 x_{jt} ：家計の異質性変数、 p_{jt} ：水道料金、 $y_{k,jt}$ ：属性変数（世帯主の年齢、就労形態など）。

- 1世帯あたり1か月水道使用量は直接入手できるデータではないため、家計調査の上下水道使用料支出額をから推計する必要がある。
- x_{jt} については、例えば、準公共財モデルであれば世帯人員数、最適閾値モデルであれば世帯主の収入などが異質性変数の候補となる。
- どのモデルの現実適合性が高いのかも検証する。

1.1.3 分配特性の実証分析

分析の目的 ミクロ水道需要関数の推定から導出した価格弾力性を用いて、異なる水道使用量に対するラムゼイ料金を求める。このようにして導出したラムゼイ料金と、該当する水道使用量に実際に適用されている $1m^3$ あたり料金を比較する。

各団体における実際の水道料金設定はラムゼイ・ルールに基づいているわけではないので、当然のことながら両者は乖離しているはずである。この乖離の程度を各団体の分配特性と考える。各水道使用量区分ごとに乖離額が導出されるが、それらがどのような状態にあるのかに注目する。例えば、使用量が少ない区分では乖離が小さく、使用量が大きくな

*6 もちろん、[実際の料金－導出されたラムゼイ料金]を、各団体内の格差指標や大口利用者比率などで回帰することで、料金乖離についての要因を分析することは可能である。しかしそれは、あくまで、地域特性と分配特性の間の相関をブラックボックスにしたままでの分析にすぎない。

*7 参考資料3を参照のこと。

るにつれて乖離が大きくなっているかもしれない。また、その乖離が正なのか負なのかも、分配特性を判断するうえで重要である。

分析の方法 各水道使用量区分ごとに乖離額の状況を総合的に把握できるような指標を作成し傾向を探る。例えば、導出された分配特性指標について、給水原価もしくは配水量規模、人口要因（単独世帯割合、高齢世帯割合）、所得分布、産業構造（家庭用とそれ以外との使用量の比率、中小規模事業者の割合など）で回帰する方法が考えられる*8。

1.1.4 逓増料金制の実証分析

分析の目的 1.1.3 の分析は、政令市と一部の中核市に限定されたものである。そこで、ここではそれを補完するために、サンプル対象を拡大し、各団体の料金体系の逓増度を導出し、地域間での相違について要因分析する。ミニマム・アクセスへの選好の違いや、一般家庭と大口利用者（飲食、宿泊業者等）の間での負担配分問題について考察する。

分析の方法

- 各団体のホームページ等から料金表が入手可能な団体の情報を基にデータ作成する。政令市、中核市、施行時特例市についてはすべて、それ以外の市町村については類似団体分類に基づいて、ランダムサンプリングにより各カテゴリーにつき 20 団体ずつほど抽出する。
- 料金負担関数を推定し、料金体系の逓増度を推定する。各団体について次式を推定する。 $\ln E = \rho_0 + \rho_1 \ln x$ E : 料金負担額、 x : 使用量 ($1m^3 \sim 60m^3$ まで $1m^3$ 刻み)。基本使用量部分の扱いに注意。
- 各自治体ごとの ρ_1 (逓増度を表す) について、給水原価もしくは配水量規模、人口要因（単独世帯割合、高齢世帯割合）、所得分配の状況、産業構造（家庭用とそれ以外との使用量の比率、中小規模事業者の割合など）で回帰する。

1.2 財政措置の格差是正効果

分析の目的 料金回収率に地域差が出ることの要因の一つとして、一般会計等からの財政措置による影響が考えられる。これには高料金対策の財政措置だけでなく事業補助も含む。また、国・都道府県からの財政移転が、公営企業へ直接入るもの（補助金）と、市町村一般会計が繰り入れた分について交付税措置するものと考えられる。ここでは、これらの財政措置に地域間格差是正の効果があるのかどうかを検証する。また、あるとすれば、投入されている財政移転額を推計し、格差是正の費用対効果を明らかにする。この分析により、水道事業会計の都道府県単位での統合にあたって水平的財政調整を設計するための情報が

*8 ただし、ミクロ水道需要関数の推定で用いたサンプル（47 都道府県庁所在地 + 5 政令市）の制約のため、ここで分配特性を考察できるのは政令市と中核市に限定されることに注意が必要である。

得られる*9。

分析の方法

- 格差是正指標の計測：レイモンド・スモレンスキー（R-S）係数＝給水原価のジニ係数－料金単価のジニ係数。全国データを用いた R-S 係数の導出に加えて、都道府県ごとの格差是正状況を確認する。
- 各財政措置の効果の計測：各財政措置についてのカクワニ係数を導出し、R-S 係数の分解を通じて各財政措置の格差是正効果の大きさを検証する。都道府県ごとの効果の違いについても考察する*10。

1.3 料金参照行動の実証分析

分析の目的 料金回収率に地域差が出ることの別の要因として考えられるのが、給水原価の料金単価への反映を妨げる（政治的な）圧力である。つまり、料金参照行動に基づく料金抑制競争の可能性である。そこで、ヤードスティック競争モデルをベースとする実証モデルによって、料金抑制競争の有無を検証する。単なる反応関数の推定にとどまらず、給水原価と料金単価の乖離について規模別等の比較分析も行う*11*12。

注意が必要な点は、以下の反応関数の推定によって料金参照行動が確認されたとして、それが本当に料金抑制競争なのかどうかである。つまり、ヤードスティック規制行動と料金抑制競争との識別である。なぜなら、どちらなのかによって理論的帰結は全く逆だからである。すなわち、参照行動がヤードスティック規制の結果なのであれば、それは水道事業の効率化に寄与しているはずなので、参照対象を減らすことにつながる広域化は望ましくないという帰結が得られる。他方、参照行動が料金抑制の現れであるのならば、料金回収率の低下ひいては水道事業財政の悪化につながっている可能性があるため、競争を抑制する意味でも広域化を進めるべきであるという帰結になる。

分析の方法 空間計量経済分析の手法を用いて、以下の反応関数を推定する。係数推定量 θ_1 の符号および有意性から、参照行動について判断する。

$$p_{it} = \theta_0 + \theta_1 \sum w_j p_{jt} + \theta_2 C_{it} + \sum \theta_h z_{h,it}$$
 政策変数 (p_{it}) として、料金単価、基本料金（家庭用）、超過料金（家庭用）などを用いる。 C_{it} は給水原価。 w_j は、複数の地域ウエ

*9 齊藤ほか [12] は、介護保険制度における調整交付金の格差是正効果について、介護給付費や介護保険料などの R-S 係数やカクワニ係数による検証を行っている。ここではこの手法を応用する。

*10 長期前受金戻入の内訳が入手できるのは H27 年度であるため、継続した分析はできないことに注意が必要である。参考資料 9 を参照のこと。

*11 例えば、Bordignon [3] のように、ヤードスティック競争の理論モデルは、そのままでは空間計量経済分析を適用するのが一般的に難しい。しかし、Nishigaki et al. [6] は、再選確率関数を特定化することによって反応関数を導出し実証分析を試みている。ただし、これは地方公共財供給モデルであるため、本テーマに取り組むためには、Besley and Case [1] などの税率設定モデルを応用することで料金設定の反応関数を導出する必要がある。

*12 水道料金設定のヤードスティック競争について分析した田代 [14] では、各団体の料金改定時期が考慮されておらず、実証モデルを改良する必要がある。

イトを想定する（隣接ウェイト、同一県内距離ウェイト、同一県内均等ウェイト、シンプルな距離ウェイトなど）。推定結果より、どの程度の地理的範囲で参照行動があるのかを考察する。地域特性変数（ $z_{h,it}$ ）には、政治変数（過去 30 年間に首長になった人数など）も入れられると理想的。財政措置に関する変数も含めることで、財政措置の料金抑制効果も検証する。

2 供給構造に関する諸問題の研究

研究の目的 上水道事業 1281 団体の平成 29 年度決算では、給水原価が 10 円高い団体では料金回収率が約 1.7% 低いという傾向にある^{*13}。上水道事業の給水原価に占める割合が最も多いのは、資本費の 44.2% である^{*14}。したがって、水道事業の広域化によって資本費を削減できれば、給水原価の引き下げおよび料金回収率の向上が期待できる。また、資本費に次いで多いのが、給与費計 12.7%、委託料 11.8% である^{*15}。このことから、維持管理業務の共同委託などによって、給与費や委託料の削減を通じた給水原価の引き下げという方法も考えられる^{*16}。

供給構造について、従来の研究では、規模の経済性や密度の経済性といった、資本費を規定する地域特性に焦点が当てられてきた。そして、これらの分析結果は概ね、広域化による経費削減を学術的にサポートするものであった。しかし、総務省の調査によれば、施設設備（管理）水準や料金・財政の団体間での格差が、逆に広域化の阻害要因となっている^{*17}。おそらく、広域化が水道料金の値上げにつながるという懸念があるからだろう^{*18}。もしそうだとすれば、まず考えなければならないのは「広域化のための効率化」である。それに加えて、「効果的な広域化の形態」を議論する必要があるだろう。

そのためには、水道事業を、地方公営企業単体による経営として扱うのではなく、地方公営企業を取り巻くプリンシパル—エージェントの枠組みで捉える必要がある^{*19}。なぜなら、例えば、他会計繰入等が水道事業の非効率性要因の一つと考えられるからであり^{*20}、また、特に小規模事業者では、民間活用が経費削減につながっていないという事実も見られるからである^{*21}。つまり、実際には、地方公営企業を取り巻く関係主体の意思決定によ

^{*13} $Ratio = 133.262 - 0.165Genka$ 切片と係数の t 値はそれぞれ、切片：132.675、係数：-32.768 である。また補正済み決定係数 $adjR^2$ は 0.456 であることから、料金回収率の分布の 46% 程度については給水原価の分布によって説明できると考えられる。データの出所は参考資料 7 である。

^{*14} 参考資料 8 より。

^{*15} 同上

^{*16} 「水道財政のあり方に関する研究会」は、「広域化」の形態として、「経営統合」、「施設の共同設置・共同利用」、「管理の一体化」を挙げている（参考資料 6 より）。

^{*17} 参考資料 5 より。

^{*18} 脚注 2 でも言及した合併団体への調査によれば、合併に際して料金を統一した 422 団体のうちで、料金を値上げしたのは 207 団体（49.1%）である。（参考資料 5 より）

^{*19} 菅原 [13] より。

^{*20} 倉本ほか [11] を参照のこと。

^{*21} 参考資料 4 より。

でも水道事業の効率性が規定されているにも関わらず、それを捨象した分析を実施したのでは、広域化のために有効な政策提言を導出できない可能性があるからである。

そこで、本パートでは、このような、国や地方公共団体本体と地方公営企業との関係、地方公営企業と施工・維持管理受託業者との関係に焦点を当てる。具体的には、(1) 水道事業の費用分析、(2) 市町村合併の計量的検証、(3) 都市スプロール化の影響、(4) 受託業者との契約問題の4つの側面から、水道事業の供給構造とその広域化について考察する。

2.1 三層構造モデルによる水道事業の費用分析

分析の目的 平成29年度決算において、上水道事業の他会計繰入金比率は、収益的収入で2.3%、資本的収入で17.4%と、交通事業(同6.1%、同24.1%)や病院事業(同12.4%、同34.9%)、下水道事業(同33.9%、同20.2%)などの他の主要事業と比べて小さい*22。しかしながら、これはあくまで平均値の比較であり、広域化が必要とされる小規模団体では繰入金比率はもっと高いと推測される。そうだとすると、上述の他会計繰入に起因する非効率性も広域化が必要とされる団体でより顕著であり、それが広域化の阻害要因となっている可能性が考えられる。

従来水道事業に関する実証分析では、地方公営企業の費用最小化行動を前提とした費用関数が用いられてきたが、地方公営企業の組織特性やプリンシパル—エージェント関係を踏まえればその仮定は疑わしい。そこで、ここでは、国および地方公共団体本体による財政措置や料金規制のインセンティブ問題に着目する。

2.1.1 三層構造モデルで捉えたソフトな予算制約問題の理論分析

分析の方法 Qian and Roland[7]を基にして、国—地方公共団体—地方公営企業の三層構造モデルを整理する。Qian and Roland[7]のモデルは、まず地方公営企業と地方公共団体との関係には逆選択モデルを主に適用しており、公営企業による事業および努力水準の選択が地方公共団体の税収に影響することが想定されている。次に、地方公共団体と中央政府の関係においては、民間資本移動による水平的な相互連関と補助金獲得競争が想定されている。このようなモデル・セッティングにおいて、地方分権化が地方公共団体間の競争を促進し、それによって地方公営企業の行動規律が担保されることを明らかにしている*23。

しかしながら、このモデルでは地方公営企業の事業の質と地方公共団体の公的中間財の生産性との関係が不明瞭であり、また補助金も一般的な設定である。そこで、このモデルを基にして、日本の水道事業に適した理論モデルを構築し、国および地方公共団体本体による財政措置のインセンティブ問題を理論的に考察する。

*22 参考資料7より。

*23 菅原[13]より。

2.1.2 三層構造モデルによる費用関数推定

分析の目的 上述の理論分析から得られた帰結を実証分析する。費用最小化行動の仮定を外したり、財政措置や組織構造に関する変数を導入するなどして、先行研究とは異なる費用関数を想定した場合に、規模の経済性、密度の経済性、過剰資本などの推定結果が先行研究と異なるかどうかを検証する。

分析の方法 中山 [16]、衣笠 [10]、田邊 [15] を参考にして、以下の推定を行なう。

Trans-log 型費用関数の推定 (ベンチマーク) 費用最小化を仮定した費用関数の推定。ただし、用いるデータセット (クロスセクション or パネル)、生産要素についての制約 (長期費用関数 or 短期費用関数)、地域特性や組織構造に関する説明変数を精査することで、先行研究との差別化を図る*24。

一般化費用関数の推定 費用最小化を仮定しない費用関数の推定。シャドープライスを含む費用関数の推定結果と上のベンチマークとの相違から、地方公営企業の行動原理を考察する。

財政措置のインセンティブ効果 他会計繰入、国庫・都道府県補助金、長期前受金戻入等に起因する非効率の有無を検証する。これとは別に、確率フロンティア分析もやるかどうかは要検討。

Averch-Johnson 効果の検証 公正報酬率規制を表す項を含む Trans-log 型費用関数の推定。資産維持率 (水道事業の公正報酬率) を適切に設定できていないことが過剰資本をもたらす。この分析のためには、厚労省・総務省による資産維持率についてのアンケート調査 (個票) を入手する必要がある。

2.2 市町村合併に伴う広域化の計量的検証

分析の目的 費用関数推定を基にして「広域化」の費用削減効果を示唆する先行研究は多数あるが、市町村合併という形で実際に「広域化」がなされた自治体で費用が削減されたかを分析した研究はほとんどない*25。また、既存の合併に関する研究は、合併団体と非合併団体の比較やアンケート調査などであり、合併の前と後を対象とし計量的な手法を用いて費用や効率性の変化を分析したものは無い。

そこで、ここでは宮崎 [18] による DID 分析の手法を応用して、事業者の規模や統合形態の違いなども考慮しながら、「効果的な広域化の形態」についてのヒントを探る。

分析の方法 パネルデータによる DID (Difference in differences; 差分の差分法) 分析によって、以下を推定する。係数推定量 η_1 と η_2 の符号および有意性によって、合併の前後および合併団体と非合併団体での観察対象 (給水原価等) の相違を検証する。

$$C_{it} = \eta_0 + \eta_1 d_i \tau_i + \eta_2 Tr_{it} + \sum \eta_h z_{h,it} + time_t + f_i + \mu_{it} \quad C_{it} : \text{給水原価、もしくは}$$

*24 参考資料 2 を参照のこと。

*25 倉本ほか [11] より。

単位あたり減価償却費、職員給与費、原水・浄水費など。

$$\bullet d_i = \begin{cases} 1 & \text{if 合併団体} \\ 0 & \text{if 非合併団体} \end{cases}, \tau_t = \begin{cases} 1 & \text{if } t=2015 \\ 0 & \text{if } t=2005 \end{cases}$$
$$\bullet Tr_{it} = \begin{cases} 2015\text{-合併した年} & \text{if } t \text{ 年に合併している団体} \\ 0 & \text{if } t \text{ 年に合併していない団体} \end{cases}$$

2.3 都市開発と送配水管の効率性

分析の目的 既存研究においては、密度の経済性に関する変数（送配水管あたりの給水人口など）は、地方公営企業にとって外生要因の一つである地理的条件として扱われている。しかしながら、都市スプロール化は、地方公共団体の都市計画・都市開発政策の結果であり、プリンシパル-エージェントの枠組みで捉えるとプリンシパルの政策変数を表すものだとはいえる。

他会計繰入金のような水道事業に直接的にかかわる政策変数とは異なるものの、より広い視点から、地方公共団体本体の都市開発政策が水道事業の効率性にどのような影響を与えているのかを検証することで、「効果的な広域化の形態」についてのヒントを探る。

分析の方法 スプロール化指標を用いた分析によって、スプロール化のタイプ別に効率性や費用への影響を検証する。理論モデルは、Ida and Ono[5]をベースにする。

$ef_K_{it} = f(s_{it}; z_{h,it})$ ef_K_{it} : 導配水管使用効率 (=年間総配水量/導送配水管延長)、給水原価、もしくは1単位あたり減価償却費。 s_{it} : スプロール化指標。 $z_{h,it}$: その他制御変数。

2.4 民間委託の経済分析

分析の目的 総務省の調査によれば、民間活用を実施している事業者のうちで、給水人口が5万人を下回るような事業者においては、民間活用を実施しているいくつか業務について直営よりも費用がかかっていることが報告されている*26。これは、業務委託の契約や委託後の監視を事業者が適切に行えていないことを示している。おそらく、専門的な知識を持った職員が公営企業側に不足しているからだと思われる。加えて、そもそも、民間活用の実施事業者は148団体（全体の8.8%）しかないが、活用が進まないことの主要な要因として「職員の知見不足」が挙げられている*27。

そこで、ここでは、施設建設や更新工事の発注および維持管理業務の委託についての理論的仮説の導出と、それに関する実証分析を通じて、「効果的な民間委託契約」についてのヒントを探る。

*26 参考資料4より。

*27 参考資料4より。

2.4.1 民間委託におけるソフトな予算制約問題の理論分析

分析の方法 ここでは、地方公営企業と受託業者の間のプリンシパル－エージェント問題を理論分析する。この問題は2つの局面に分けて考えることができる。第1は、施設・設備工事の発注契約における逆選択モデルである。一般的な契約理論においては、事業の生産性がエージェントの私的情報となっており、プリンシパルによる事後的な救済が予想できる環境の下で、情報レントの獲得を求めるエージェントは生産性の低い事業を実施してしまう*28。このモデルを水道事業に適用することで、専門人材不足の小規模事業者は交渉力が弱いために、必要以上の機能・水準の浄水処理設備がその地域に設置されてしまう可能性を指摘する。

第2は、維持管理業務の委託契約におけるモラル・ハザードモデルである。これは、一般的な理論モデルを踏襲することができよう。すなわち、受託業者の能力や努力水準が私的情報となっているモデルである。地方公営企業による事後的な救済が予想できる環境の下で、情報レントの獲得を求める受託業者が維持管理業務について十分な努力を果たさない可能性を指摘する。

2.4.2 民間委託の実証分析

分析の目的 先の総務省の調査や上述の民間委託の理論分析において、重要な点は、小規模事業者における専門人材の不足である。これは、技術系職員だけでなく経営管理系の職員も含む。例えば、契約交渉の場に、浄水処理技術等についての十分な知識を持った技術系職員が同席していなければ、契約における要求水準を設定することができなくなると考えられる。他方、経営管理系の職員においても、法律や会計の知識を持った職員がいなければ、契約文書はもちろんのこと、アセットマネジメントの観点から施設・設備工事の発注契約を評価することができなくなると考えられる。これは、維持管理業務の委託契約の場面においても同様に考えられる*29。

分析の方法 そこで、各事業者の職員の充実度と設備効率性や費用との関係を分析することで、上述の理論的仮説を実証分析する。

工事発注契約における P-A 問題 職員の充実度と固定資産使用効率の関係を分析する。もし、人材不足の事業者において過剰な水準の設備を発注させられているようなことがあれば、職員の充実度と固定資産使用効率には正の相関が見られるはずである。

$$ef_A_{it} = f(R_{it}^{off}, R_{it}^{tec}, ef_K_{it}; z_{h,it}) \quad ef_A_{it} : \text{固定資産使用効率 (＝年間総配水量/固}$$

*28 例えば、Dewatripont and Maskin[2] を参照のこと。

*29 例えば、上 [8] のように、公共部門の事業の民間委託については、PFI に関して方式の違いによる経費削減効果を分析するような研究が主流である。しかし、それらの中で、本テーマの関心事であるプリンシパルの交渉力を扱った研究は存在しない。

こういった視点は、産業組織論や金融論の分野において実証研究が進んでいるようである。例えば、西崎・倉澤 [17] では、株主と経営者の契約関係の理論モデルに基づいた実証分析によって、監視能力の高い大口株主の株式保有比率が高い企業ほど企業価値が高いことを明らかにしている。

定資産額)、 ef_K_{it} ：配水管使用効率（＝年間総配水量/導送配水管延長）、 R_{it}^{off} ：事務職員比率、 R_{it}^{tec} ：技術職員比率、 $z_{h,it}$ ：その他制御変数（老朽化比率、更新化比率、浄水場・配水池設置数）。

水道統計からは、職員数以外にも年齢、経験年数のデータを取得可能。職員の内訳について、総務、浄水、配水、検針、集金、資本勘定（工事）という分け方も可能。※厚労省によるアセットマネジメントの強化（H25より）の効果を考慮する。

業務委託契約における P-A 問題 職員の充実度と有収水量あたり委託料の関係を分析する。もし、人材不足の事業者が業務委託後の監視をできていない、つまり委託料が高くなってしまっているといったことが起こっていれば、職員の充実度と有収水量あたり委託料の間には負の相関が見られるはずである。

$Out_{it} = f(R_{it}^{off}, R_{it}^{tec}; Q_{it}, z_{h,it})$ Out_{it} ：有収水量 $1m^3$ あたり委託料、 Q_{it} ：年間総配水量（または総有収水量）。その他は上と同じ。委託料が高くなっていても、他方で人件費等を削減できていれば問題はない。したがって、被説明変数は、単に委託料とするだけではなく、委託料と人件費の統合指数も考える必要がある。

取組みの方法等について

各研究者委員が、個人研究または共同研究の形で各テーマに取り組む。パートやテーマに特に順番があるわけではないが、幾つかのテーマについては、別のテーマの分析がある程度進んだ状態でなければ取り組むことができない場合がある。例えば、テーマ 1.1.3（分配特性の実証分析）に取り組むためには、テーマ 1.1.2（ミクロ水道需要関数の推定）による価格弾力性の導出と、テーマ 2.1.2（三層構造モデルによる費用関数推定）による限界費用の推計が必要である。また、費用関数の推定は、テーマ 2.2（市町村合併に伴う広域化の計量的検証）、2.3（都市開発と送配水管の効率性）、2.4（民間委託の経済分析）から得られた分析結果や知見に基づいて、費用関数の特定化を修正し改めて推定することが必要となる。

参考文献

- [1] Besley, T. and A. Case, 1995, Incumbent behavior: vote seeking, tax setting and yardstick competition. *The American Economic Review*, 85, pp. 25-45.
- [2] Dewatripont, M. and E. Maskin, 1995, Credit and Efficiency in Centralized and Decentralized Economies, *The Review of Economic Studies*, 62(4), pp. 541-555.
- [3] Bordignon, M., 2015, Exit and voice: yardstick versus fiscal competition across governments, *Italian Economic Journal*, 1, pp. 117-137.
- [4] Feldstein, M. S., 1972, Distributional equity and the optimal structure of public prices, *The American Economic Review*, 62(1/2), pp. 32-36.

- [5] Ida, T. and H. Ono, 2019, Urban Sprawl and Local Public Service Costs in Japan, M. Kunizaki et al. (eds.), *Advances in Local Public Economics, New Frontiers in Regional Science*, Springer.
- [6] Nishigaki, Y., Y. Higashi, H. Nishimoto, and N. Yasugi, 2014, An empirical analysis on yardstick competition among local governments and implications for role of e-government in efficient provision of local public goods, *Journal of Economics, Business and Management*, 2, pp. 133-138.
- [7] Qian, Y. and G. Roland, Federalism and the soft budget constraint, *The American Economic Review*, 88(5), pp. 1143-1162.
- [8] 上 肇, 2019, 「最近 10 年間の公募 PFI 事業の実証研究」, 土木学会論文集 F4, 75 (1), pp. 51-62.
- [9] 浦上拓也, 2001, 「日本の水道事業の需要・供給に関わる計量分析」, 神戸大学博士論文.
- [10] 衣笠達夫, 2002, 「日本の都市ガス産業の Averch-Johnson 効果の分析」, 『公益事業研究』, 第 54 卷 (2), pp. 91-100.
- [11] 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：上下水道, 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書・専門分科会 (財政マネジメントの強化)』, pp. 40-99.
- [12] 齊藤由里恵・菅原宏太・中澤克佳, 2014, 「介護保険料の地域間格差の実証分析」, 東洋大学経済学部ワーキングペーパー.
- [13] 菅原宏太, 2020, 「地方公営企業の行動原理についての理論的整理」, 『地方分権に関する基本問題についての調査研究会報告書・専門分科会 (財政マネジメントの強化)』, pp. 3-29.
- [14] 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」, 『桃山学院大学総合研究所紀要』, 40 (3), pp. 161-175.
- [15] 田邊勝巳, 2003, 「公的補助金が規制企業に与える影響の実証分析」, 『交通学研究』, 46 卷, pp. 111-120.
- [16] 中山徳良, 2003, 『日本の水道事業の効率性分析』, 多賀出版.
- [17] 西崎健司・倉澤資成, 2003, 「株式保有構成と企業価値－コーポレート・ガバナンスに関する一考察－」, 『金融研究』, 22 (別 1), pp. 161-199.
- [18] 宮崎毅, 2005, 「市町村合併の歳出削減効果－合併トレンド変数による検出」, 『財政研究』, 2, pp. 145-160.

参考資料

1. 厚生労働省,「改革後の国保の運営の在り方について」, <https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12600000-Seisakutoukatsukan/0000089367.pdf>, (最終閲覧日: 2021年1月22日)
2. 齊藤仁・菅原宏太・倉本宜史,「水道事業における規模の経済性の測定—長期費用関数と短期費用関数の推定—」, 地方分権に関する基本問題についての調査研究会・専門分科会, 令和2年度第2回研究会報告資料, 令和2年12月3日.
3. 篠崎剛・井田知也・柳原光芳,「水道事業の最適価格の理論」, 地方分権に関する基本問題についての調査研究会・専門分科会, 令和2年度第1回研究会報告資料, 令和2年9月4日.
4. 総務省,「経営健全化の取組状況等について」, 水道財政のあり方に関する研究会第2回会議資料1, 平成30年6月21日.
5. 総務省,「広域化の取組状況等について」, 水道財政のあり方に関する研究会第2回会議資料3, 平成30年6月21日.
6. 総務省, 2018,『水道財政のあり方に関する研究会報告書』, 平成30年12月.
7. 総務省, 2019,『平成29年度地方公営企業年鑑』.
8. 総務省, 2020,「水道事業の経営状況の分析」,『地方分権に関する基本問題についての調査研究会報告書・専門分科会(財政マネジメントの強化)』, pp. 215-223.
9. 総務省,「水道料金について」, 地方分権に関する基本問題についての調査研究会・専門分科会, 令和2年度第2回研究会報告資料, 令和2年9月4日.

水道事業の広域化に関する研究の構想

地方分権に関する基本問題についての調査研究会・
専門分科会(公営企業) 2020年度第1回報告
2020/9/4

菅原宏太(京都産業大学)

KYOTO SANGYO UNIVERSITY

行政での議論

➤ 広域化の形態

- 経営統合
- 施設の共同設置・共同利用
- 事務の広域的処理(管理の一体化, システムの共同化, 災害時等の
応援協定)

➤ 広域化に期待される効果

- スケールメリットによる経費削減
- 組織体制の強化(専門人材の確保, 民間委託コスト削減, 事務処理の
効率化)
- 自然災害等への対応力強化

「水道財政のあり方に関する研究会」報告書 より

問題意識

➤ 広域化の阻害要因

- 都道府県の意見
 - ✓ 知見・人員が足りない
 - ✓ 検討するための費用が足りない
 - ✓ 財政支援の不足
- 市町村の意見
 - ✓ 施設整備(管理)水準の格差
 - ✓ 料金・財政の格差
 - ✓ 広域化に対する考え方・目的の相違

「水道財政のあり方に関する研究会」報告書 より

➤ 本研究の問題意識

- **広域化のための効率化**および**効果的な広域化の形態**について
費用と料金の両面から議論する必要がある。

供給構造に関する諸問題の研究

報告原稿では、第2節(p.7~12)

➤ 基本的な考え方

- 供給構造の問題の所在を明らかにするために、**Principal – Agent** の枠組みで水道事業を捉える。
 - 公営企業自体の問題、公営企業を取り巻く環境の問題
 - ✓ 国、地方公共団体(一般会計)－地方公営企業
 - ✓ 地方公営企業－受託業者

➤ 取り組んでいく研究の方針

- 個別のP-A問題を踏まえた研究
 - ✓ 受託業者との契約問題(第2.4節;p.10~12)
 - ✓ 都市スプロール化の影響(第2.3節;p.10)
 - ✓ 財政措置の影響(第2.1節;p.8~9)
- 問題を総合的に捉えた研究
 - ✓ 市町村合併の効果(第2.2節;p.9~10)
 - ✓ 費用関数の推定(第2.1節;p.8~9)

公営企業の費用決定への影響

- 費用最小化をしない？
- " " をできない？

規模の経済性の要件

- 合併時はどうだったのか？
- 費用最小化の仮定を外す

➤ 基本的な考え方

- 給水原価**以外の要因**による料金体系および料金回収率について、地域間での差異に着目する。→ 料金統一化の阻害要因の根本は何か？

➤ 取組みの方針

□ 第1.1節 料金体系と分配特性(p.2~4)

- ✓ 水道料金体系の理論モデル
- ✓ ミクロ水道需要関数の推定
- ✓ 分配特性の実証分析
- ✓ 逓増料金制の実証分析

逓増体系の程度の差異は何に依存するのか？

- 地域特性(産業構造, 所得分布)？
- 再分配に対する志向の違い？

□ 第1.2節 財政措置の格差是正効果(p.5)

- 財政措置による財政錯覚
- 水平的財政調整のあり方

□ 第1.3節 料金参照行動の実証分析(p.5~6)

- 料金抑制競争？
- (自発的な)ヤードスティック規制？



水道事業における最適価格設定ルール

東北学院大学経済学部

篠崎剛

近畿大学経済学部

井田知也

名古屋大学大学院経済学研究科

柳原光芳

要 約

本稿は、水道事業における最適な価格設定の理論的な考え方を明らかにした上で我が国の水道料金体系の妥当性について議論を行う。近年の水道料金体系に関する理論サーベイである笠松・吉本（2019）および Meran et al.（2021）に説明されているように、OECD（2010）は（1）経済効率性、（2）財務の持続可能性、（3）環境の持続可能性、および（4）社会的配慮の4つの目標から、望ましい水道料金体系の基準を示している。本稿では、はじめに、これらの目標を同時に達成するための理論的に望ましい水道料金体系が高度経済成長期以降の日本の逡増型水道料金体系と対応していた可能性があることを、次に、政治経済的要素が加わっている場合は、逡増型料金制度が採用されていたとしても、必ずしもこれが望ましい水道料金制度とはならない可能性があることを、最後に、これまで理論的に明らかにされていなかった多段階の従量料金の料金変化の水準（閾値）が満たすべき条件について、ラムゼイルールとの関係が明らかにされる。

1. はじめに

本稿の目的は、水道事業における最適な価格設定の理論的な考え方を明らかにした上で、我が国の水道料金体系の妥当性を議論するものである。

我が国の水道事業は、総務省（2018）において示されているように、「その普及率は 97% を超え」、またその経営は「平成 30 年度決算において約 90%の事業が経常利益を生じている」など、現時点では健全な公営事業の一つになっている。この前者の高い普及率は、高度経済成長期の需要増加に伴う水道管路の敷設がなされたこと（浦上・武, 2019）、また、後者の健全な経営に対しては、水不足が生じないように逡増的な水道料金制度が採用されたことによるものである。しかし、近年では、これまで行ってきた水道事業政策から大きな転換をしなければ、現在の形態の水道事業が保証されないと予想されている。

それは、高度経済成長期を境に生じ始めた出生率の低下による人口の減少の顕在化、それに伴う少子高齢化、敷設された水道の管路の老朽化、および節水技術の向上により、水需要の減少などの要因に主よっている（例えば佐藤, 2019）。実際に、有収水量ベースにおける需要水量は 2000 年の 3,900 万 m^3 /日をピークに下降を続け、2015 年には 3,600 万 m^3 /日となり、これは 2065 年には 2,200 万 m^3 /日となる（総務省, 2019）と予想されるほど、大きな需要の減少が予測されている。一方、管路の老朽化への対応については、水道事業の投資額が 1998 年をピークに減少している。計画的な更新投資が必要であるにもかかわらず、需要減による影響から、管路の更新は進んでいない。

これらの問題の現れ方は必ずしも一様ではない。大都市圏においてはこれらの問題はいまだ健在化しておらず、大きなものと認識されていない。大都市圏は、現在のところ、他地域からの人口流入も生じているため、人口減少が顕著ではなく、水道事業団体は黒字団体であることが多い。それに対して、地方部の小規模な水道事業団体は赤字であることが多いが国全体の財政規模からみると、それらの赤字の合計は相対的に小さい。そのため、全体的には、それほど大きな問題とは認識されにくいのが現状である。しかしながら、急速に進んでいる少子高齢化と人口減少は、例外なく全国へと拡がりを見せ、確実に将来的に、現在の財政黒字団体を赤字団体へとシフトさせることに繋がり、また、水道管路の更新も優先順位を上げていかなければ、最終的にライフラインの寸断につながる可能性も否定できない。

さらに、大きな問題となっているのは、公営企業が一般に総括原価主義に基づいて運営を行っていることにより、人口増加を前提とした現行の水道料金体系が水道事業の持続可能性を担保しなくなり始めていることである。実際に、我が国の水道事業における水道料金体系は、事業体ごとにブロック料金体制の価格設定が異なり、2015 年の日本水道協会が行ったアンケートでは、そのおよそ 78.1%が逡増型の料金体系を採用している。これは高度経済成長期においては、大口利用者の水需要の高まりを抑える必要があったと考えられる。しかしながら、少子高齢化と人口減少が併存する局面に入った現在において、すなわち、環境的要因が変わった現在においては、それに合わせて、あらたな水道料金体系に変えていく必

要があると考えられる。

それでは、どのような水道料金体系が望ましいものといえるのであろうか。これについては、次節で述べる通り、経済効率性、財務の持続可能性、環境の持続可能性、および社会的配慮という OECD (2010) が示す 4 つの目標を意識したものが望ましいと笠松・吉本 (2019) や Meran et al. (2021) がまとめている。経済学の用語を用いて言い換えれば、水道事業の料金設定は、パレート最適を目指す価格であり、水道事業体の利潤ゼロ条件を満たし、環境外部性を内部化し、社会的公正を考慮した料金体系であるといえる。しかし、これらの目標はそれぞれトレードオフ関係にある可能性があり、その場合には、これをどのように解消するかが、望ましい料金設定の焦点となる。

このような問題意識のもと、第 2 節では、上述の OECD (2010) の 4 つの目標に照らした基本的な水道料金の考え方を、先行研究および新しいモデルに基づきより詳しく説明していく。その上で、第 3 節にて、残された分析課題を明らかにした上でまとめとする。

2. 望ましい水道料金体系に関する視点

近年の水道料金体系に関する理論サーベイである笠松・吉本 (2019) および Meran et al (2021) に説明されているように、OECD (2010) は (1) 経済効率性、(2) 財務の持続可能性、(3) 環境の持続可能性、および (4) 社会的配慮の 4 つの目標から、望ましい水道料金体系の基準を示している。これらの目標を同時に達成できることが望ましい料金体系と考えられるが、Meran et al. (2021) は、図 1 のように、これらの間にトレードオフが生じうることを示している。例えば経済効率性と財務の持続可能性は、いわゆる限界費用価格形成原理を採用するか、平均費用価格形成原理を採用するかのトレードオフにある。限界費用価格形成原理を維持するとき、費用逓減産業では平均費用が限界費用よりも高い状況になりやすいため、赤字が発生してしまう。同様に、環境の持続可能性を満たそうと設備を実装しようとするれば、その分だけ費用が掛かり財務の持続可能性が担保されなくなる可能性がある。財務の持続可能性を満たそうとするれば、家計には、その分だけより高い水道料金を負担させる必要が生まれる可能性がある。したがって、政府は、これらの 4 つのバランスをいかに取っていくかを重要な問題として考えなければならない。

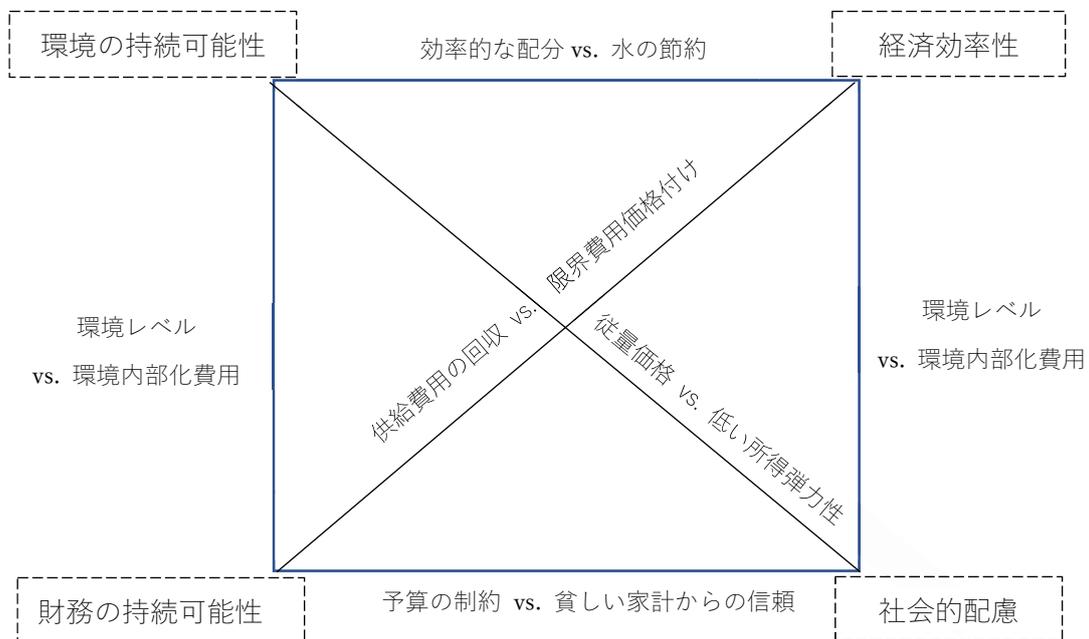


図 1. 4つの目標間のトレードオフ (Meran et al. (2021, Fig. 4.2 Relation between goals of water pricing policy を翻訳して引用))

2. 1 4つの目標間のトレードオフの解消

もし水道料金体系を工夫して構築できれば、これらの間のトレードオフの程度を幾分緩和することができる。ここで政府の目的関数を下記のようなベンサム型の社会厚生関数

$$SW = \alpha_1 U_1 + \alpha_2 U_2 + \dots + \alpha_{N-1} U_{N-1} + \alpha_N U_N,$$

とする。ただし、 U_1 を一番経済力の低い個人から成るグループの効用、 U_2 を二番目に経済力の低い個人から成るグループの効用というように、下付き文字の数字の大きさを経済力であらわしているものとし、したがって、 U_N をその経済で一番経済力の高い個人から成るグループの効用とする。また、 $\alpha_i (i = 1, \dots, N)$ は各グループに対する政府のウェイトであるものとする。また、すべての効用関数の形状は同じであるものとする。

(1) 効率性と財務制約の両立

Train (1991) は、公営企業の財務制約（公営企業の利潤がゼロとなる条件）を満たしながら、上記の社会厚生関数を最大化するように、需要グループごとに価格を決めることができるならば、その条件は、ラムゼイルールとなることを明らかにしている。具体的には、需要の価格弾力性の高いグループには相対的に低い価格をつけ、価格弾力性の低いグループに高い価格をつけることである。

(2) 社会的配慮と環境の持続可能性

次に、社会的配慮と環境の持続可能性のトレードオフを解消する水道料金体系を考える。上記のベンサム型の効用関数において、 $\alpha_1 > \alpha_2 > \dots > \alpha_{N-1} > \alpha_N$ というウエイトを政府がもっているとすると、このとき、水を多く使用するグループに高い負担をさせることが、このウエイト付きの社会厚生を最大化するものとなる。これにより、水を多く使用するグループの需要を抑制することで、環境の持続性を満たし、また、経済力の低い個人に低い価格をつけることで社会的配慮がなされた料金体系となる。

(3) トレードオフを解消する料金体系

以上の議論から、もし水道需要の小さい(大きい)グループの需要の価格弾力性が高い(低い)のであれば、逓増型料金制度は、ラムゼイルールに一致し、さらに、環境の持続可能性と社会的配慮がなされた、4つの目標間のトレードオフをすべて解消する料金体系となりうる。他方で、もし水道需要の小さい(大きい)グループの需要の価格弾力性が小さい(大きい)のであれば、4つの目標の間で、水道事業体はトレードオフに地方自治体は直面することとなる。

2. 2 高度経済成長期から現在までの日本の水道料金体系

上述の意味において、日本の水道事業体の多くが採用してきた逓増型の水道料金体系は、人口減少と少子高齢化が顕著に現れる前までは、理論的にも望ましいものであったと考えることができる。そもそも高度経済成長期における日本では、大口需要の抑制を目的に逓増型料金制度が導入されたことが、多くの水道事業体や地方自治体のウェブサイトに記載されている¹。笠井・吉本(2019)に、「経済発展による人口集中に伴い、都市部では水源の供給制約が強くなり、渇水リスクが高くなってきた。さらに、水需要の増加により、地下水の過剰揚水に伴う地盤沈下や表流水減少による水質悪化が生じた。こうした状況のため、高度経済成長期以降、節水型料金体系と呼ばれる逓増型料金体系が適用、強化されることとなった」

¹ 大阪市ウェブサイトには、「高度経済成長による水需要の急増に対して合理的な水使用を促し、またご家庭用など少量使用のお客さまの料金負担の高騰を抑えるため、他の多くの都市と同様に、使用水量が多くなるほど料金単価が高くなる逓増制料金体系を採用しています(昭和40年度～)。」と記載されている。

と述べられているとおり、供給能力を超える過大な水道需要とそれに伴う環境への負荷を緩和するために逓増型料金が導入されたようである。また、大坂（1989）は、昭和30年代後半から、一般家計の負担を減らし、大口利用者の負担を高める、生活圏保障主義的立場に立った水道料金体系が整備されてきたことを明らかにしている。これを理論的に正当化して解釈すれば、高度経済成長期において、先のようなウエイト付きの社会厚生関数を最大化し、4つのトレードオフを解消するような水道料金体系になっており、OECD（2010）の目標に照らして望ましいものであったといえる。

高度経済成長の終焉と人口減少および急速な少子高齢化に伴い、現在は、地方自治体それぞれの社会経済状況に応じた新たな料金体系への変化が求められている。実際に、水道需要は、人口の集中する大都市とそれ以外の地域では大きな格差があること、また、大幅な水道需要の増加が今後生じる可能性は少ないと考えられること、および大口の水道利用者が自己水を利用し始めていることなどから、水道需要を抑制するための逓増型料金体系の妥当性は低くなってきており、その見直しが必要となってきたことを多くの都市では認識し始めてきている²。しかしながら、いまだに多くの事業者の水道料金体系は逓増型料金制を採用しており、水道料金の改革がなかなか進んでいないことが現状である³。なぜ経済全体にとって望ましい水道料金体系の改革が進まないのであろうか。これには政治経済学的アプローチを使うことで説明が可能となる。

2. 3 政治経済学的アプローチによる水道理論モデル

Shionzaki and Yanagihara（2019）は、財務の持続可能性を担保とした（すなわち、総括原価方式の）下で、家庭用水価格と最終財生産企業の最適な水道料金が、経済主体から政府に政治的圧力（ここでは Grossman and Helpman, 1994, タイプのロビー活動）が存在することで、どのような影響が現れるかについて分析を行っている。具体的には、経済には、最終財としての水と中間財としての水を生産する独占公営企業と最終財生産（民間）企業の二つが存在し、一方、家計には、要素所得としてレント所得を得る資本家と賃金を得る労働者が存在するものと想定している。この資本家は最終財生産企業の所有者であり、また労働者は最終財企業と独占公営企業に労働を供給する経済主体であることから、労働者グループと資本家グループという要素所得について相反する（利害対立のある）グループによる政治的圧力の効果の分析を可能なものとしている。

もし、政治的圧力が存在しないのであれば、中間財としての水需要と最終財としての水需要において、需要の価格弾力性が大きい方の水道価格は低くなる（Yang, 1989）。この観点から言えば、大口の水道需要者である企業の水道料金の方が消費者の水道料金よりも高く

² 総務省（2015）は、水道料金の見直しの基準を示している。

³ 総務省（2015）において2015年時点で66.7%の自治体が逓増型料金制度を採用していることを明らかにしている。

なる一つの理論的根拠を、弾力性の違いに求めることができる。したがって、逡増型料金制度が正当化できることになる。

Shinozaki and Yanagihara (2019) では、ここにさらに、労働者からなるグループと資本家からなるグループが存在し、政治家（政府）に2つのグループがそれぞれ独立して行うロビー活動が、水道料金に与える影響について分析し、水道料金の最終的な決定者である首長の政治的なインセンティブが水道料金をゆがめる可能性があることを明らかにしている。具体的には、労働者からのロビー活動に地方自治体が反応する場合は、その分、労働者が使用する家庭用水価格が下がることとなり、自治体の水道局予算を維持するために、最終財生産企業の水道価格が上昇することとなる。逆に、資本家からのロビー活動に対し、地方自治体が反応する場合は、企業利潤が公的中間財価格の上昇によって減少する不利益と資本家の家計としての最終財価格の上昇による不利益のいずれが大きいかによって、家庭用水価格と最終財生産企業の水道価格への効果が決まり、この場合は、資本家グループが企業としての利潤を重要視する場合は、工業用水の価格が低下し、家庭用水の価格が上昇するという価格設定となることがわかる。

この結果は、需要の価格弾力性だけで望ましい水道料金体系が決まっているわけではなく、政治的な要因にも影響を受けるということを意味している。例えば、政治的な信頼を家計から得たい場合は、家計の水道料金を過剰に引き下げ、大口の水道料金を過剰に引き上げるような逡増型料金体系をつくる誘因が首長に働くこととなる。このとき、最適な水道料金と異なる水準の水道料金であるものの逡増型料金体系となってしまうため、その形は似ているが最適料金体系ではない。したがって、逡増型料金体系という形が望ましいというわけではなく、選挙や政治献金などによって、首長の意思決定が歪められていないかを注視することは、その地域が望ましい水道料金を採用するために必要なことである。

3. 新たな水道料金理論の視点

これまで、OECD (2020) の4つの基準に照らしつつ、逡増型水道料金の妥当性について様々な観点からの理論的説明を試みてきた。2節の始めに明らかにした通り、この4つの基準のうちの効率性については、水道需要量に依存して、需要の価格弾力性が異なる場合には、それに応じて価格を変えることが必要となる。しかしながら、わが国の地方自治体は多段階（ $A \text{ m}^3$ から $B \text{ m}^3$ までは φ 円、 $C \text{ m}^3$ から $D \text{ m}^3$ までは ψ 円）の水道料金体系を採用しているものの、この各水量の段階の区切り（すなわち、ある価格を「何 m^3 から何 m^3 までとするのか」という閾値）は、どのように決めるべきであろうか。これは水道料金体系を考えていくために考慮に入れるべき視点であるものの、筆者らが知る限り、最適な区切りについての最適条件を明らかにしたものは存在しない。

そこで本節では、國崎（2020）をベースにして、水道需要に対する異質な個人を考慮した場合における望ましい料金体制およびその閾値を明らかにする。

3. 1. 基本的な枠組み

ここでは、二つのタイプの家計からなる経済を考える。簡単化のためにこれらの家計は、それぞれ一単位ずつ存在するものとする。この二つのタイプの家計のうち、一つのタイプは、水への選好が強いタイプ (R タイプ)、もう一つは、水への選好が低いタイプ (P タイプ) である。公営企業は水の供給を行い、また、二段階の料金設定をすることが出来るものとする。

各個人の (生活に最低限必要な量は超えているものの) 普段の生活で使用する水需要量を x_1 とする。また、 \bar{x}_1 を超えると、奢侈財としての水需要となるものとし、その合計の需要量を x_2 とする。二段階の水価格の設定を考えるため、この水価格、 p 、は政府が決定できるものとする。と、 $x_2 > x_1$ であるとき、ある閾値、 x_G 、までは p_1 を、それを超えたら p_2 を付けることができることとする⁴。二つのタイプの個人は、その選好や他の外生的な条件から、R タイプは、ある上限、 $\bar{x}_{1,R}$ 、以上に消費する個人であるとし、P タイプは、その上限 $\bar{x}_{1,P}$ を超えない需要をする個人に分かれるものとする。この P タイプの個人は、分析の簡単化のため、 x_G よりも低い水準の需要をするものとする。

個人の行動

ここでは、二つのタイプの個人の行動から水の需要関数および間接効用関数を導出する。合成財を $m_i (i = P, R)$ とし、 i タイプの個人の効用関数が、

$$U_i = u_{1,i}(x_{1,i}) + u_{2,i}(x_{2,i} - \bar{x}_{1,i}) + u_{m,i}(m_i), \quad (1)$$

であるものとする。また、R タイプの個人の予算制約は、 x_G 以上に個人が消費するとき水価格が、 p_2 となることに注意すれば、

$$y_R = p_1 x_{1,R} + p_2 (x_{2,R} - x_G) + m_R, \quad (2R)$$

となり、一方、P タイプの個人の予算制約は、

$$y_P = p_1 x_{1,P} + m_P, \quad (2P)$$

となる。ここで y_R および y_P は外生的に与えられる所得である。

R タイプの行動と予備的分析

⁴ $p_1 < p_2$, $p_1 > p_2$ および $p_1 = p_2$ の 3 つのケースがある。

R タイプの個人は (2R) を満たした上で(1) を最大化するように $m_R, x_{1,R}$ および $x_{2,R}$ を選択する。その結果, R タイプの個人の一階条件は,

$$x_{1,R} = \bar{x}_{1,R}, u'_{2,R}(x_{2,R} - \bar{x}_{1,R}) = p_2 u'_{m,R}(y_R - p_1 x_{1,R} - p_2(x_{2,R} - x_G)),$$

となり, これら 2 つの条件から

$$u'_{2,R}(x_{2,R} - \bar{x}_{1,R}) = p_2 u'_{m,R}(y_R - p_1 \bar{x}_{1,R} - p_2(x_{2,R} - x_G)), \quad (3)$$

となる。したがって, 需要関数は

$$x_{2,R} = x_{2,R}(p_1, p_2; x_{1,G}) > 0 \quad \text{および} \quad x_{1,R} = \bar{x}_{1,R} > 0, \quad (4)$$

となる。ここから

$$\frac{dx_{2,R}}{dx_G} = \frac{1}{u''_{2,R} + p_2^2 u''_{m,R}} \{p_2 u''_{m,R}(p_2 - p_1)\}, \quad (5)$$

となる。

P タイプの行動と予備的分析

P タイプの個人は(2P) を満たした上で(1) を最大化するように m_P と $x_{1,P}$ を選択する。その結果, P タイプの個人の一階条件は

$$u'_{1,P}(x_{1,P}) = p_2 u'_{m,P}(y_P - p_1 x_G), \quad (6)$$

となる。したがって, 需要関数は

$$x_{1,P} = x_{1,P}(p_1) \quad (7)$$

となる。ただし, $\frac{dx_{1,P}}{dx_G} = -\frac{p_1 p_2 u''_{m,P}}{u''_{1,P}} < 0$ である。

公営企業の行動

水事業者である公営企業の利潤関数は、費用関数を $C(x_{1,P}(p_1) + x_{2,R}(p_1, p_2; x_{1,G}))$ とし、価格が p_1 の領域における需要量が P タイプの個人の需要量と R タイプの個人の需要量の和、 $x_{1,P}(p_1) + x_G$ 、および価格が p_2 の領域における需要量が R タイプの個人の需要量、 $x_{2,R}(p_1, p_2; x_G) - x_G$ 、であることに注意すれば、

$$\begin{aligned} \bar{\pi} = & p_1\{x_{1,P}(p_1) + x_{1,G}\} + p_2\{x_{2,R}(p_1, p_2; x_{1,G}) - x_{1,G}\} - C(x_{1,P}(p_1) + \\ & x_{2,R}(p_1, p_2; x_{1,G})), \end{aligned} \quad (8)$$

となる。なお、公営企業が収入と支出が一致させるように価格を決定する厳格な総括原価主義を採用しているとき、 $\bar{\pi}$ はゼロになる。

3. 2. 望ましい閾値

政府

政府は、(8) の公営企業の利潤をゼロとすることを制約条件として、功利主義的な社会厚生関数を最大化するように、水価格、 p_1 、 p_2 およびそれらの閾値、 x_G 、を決定するものとする。すなわち、政府の最適化問題は、以下のラグランジュ関数の

$$\begin{aligned} L = & u_{1,R}(\bar{x}_{1,R}) + u_{2,R}(x_{2,R}(p_1, p_2; x_G) - \bar{x}_{1,R}) + u_{m,R}(y_R - p_1 x_G - \\ & p_2(x_{2,R}(p_1, p_2; x_G) - x_G)) + u_{1,P}(x_{1,P}(p_1)) + u_{2,P}(x_{2,P} - \bar{x}_{1,P}) + \\ & u_{m,P}(y_P - p_1 x_{1,P}(p_1)) + \lambda \{p_1(x_{1,P}(p_1) + x_{1,G}) + p_2\{x_{2,R}(p_1, p_2; x_{1,G}) - \\ & x_{1,G}\} - C(x_{1,P}(p_1) + x_{2,R}(p_1, p_2; x_{1,G})) - \bar{\pi}\}, \end{aligned} \quad (9)$$

を定義することにより解くことができる。したがって、その一階の条件は、(3) および (6) のもとで

$$\begin{aligned} \frac{\partial L}{\partial p_1} = & -\frac{\partial u_{m,P}}{\partial m_P} x_{1,P} - \frac{\partial u_{m,R}}{\partial m_R} x_G \\ & + \lambda \left\{ x_{1,P} + x_G + \left(p_1 - \frac{\partial C}{\partial X} \right) \frac{\partial x_{1,P}}{\partial p_1} + \left(p_2 - \frac{\partial C}{\partial X} \right) \frac{\partial x_{2,R}}{\partial p_1} \right\} = 0, \end{aligned} \quad (10)$$

$$\frac{\partial L}{\partial p_2} = -\frac{\partial u_{m,R}}{\partial m_R}(x_{2,R} - x_G) + \lambda \left\{ x_{2,R} - x_G + \left(p_2 - \frac{\partial C}{\partial X} \right) \frac{\partial x_{2,R}}{\partial p_2} \right\} = 0, \quad (11)$$

$$\frac{\partial L}{\partial x_G} = \frac{\partial u_{m,R}}{\partial m_R}(p_2 - p_1) + \lambda \left\{ -(p_2 - p_1) + \left(p_2 - \frac{\partial C}{\partial X} \right) \frac{\partial x_{2,R}}{\partial x_G} \right\}, \quad (12)$$

および

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = p_1 x_{1,P} + (p_1 - p_2)x_G + p_2 x_{2,R} - C(x_{1,P} + x_{2,R}) - \bar{\pi} = 0, \quad (13)$$

となる。ここで $X \equiv x_{1,P}(p_1) + x_{2,R}(p_1, p_2; x_{1,G})$ である。ここで(10)および(11) は最適な水価格に関する条件を、(12) は政府の設定する水価格が変わる閾値についての条件を、そして、(13) は公営企業の満たす予算制約を意味している。

閾値についての条件の意味

ここで閾値に関する条件 (12) を解釈するため、0 以上の任意の閾値から、閾値を上昇させた場合の効果について考える。例えば $p_2 < p_1$ の場合、右辺第一項、 $\frac{\partial u_{m,R}}{\partial m_R}(p_2 - p_1)$ は、閾値を引き上げることで高い価格で水を購入する領域が増える効果（支出拡大効果）で、R タイプの個人の効用に負の効果を与えることを表している。次に、第二項、 $\lambda\{-(p_2 - p_1)\}$ は、公企業の収入が増加する効果（収入増加効果）であり、最後の第三項、 $\lambda\left\{\left(p_2 - \frac{\partial C}{\partial X}\right) \frac{\partial x_{2,R}}{\partial x_G}\right\}$ は、閾値の上昇による支出拡大により、安い価格で水を購入する領域における水需要が減少することで、価格と限界費用の差で表された限界利潤の分だけ公営企業の利潤が変化する場合（利潤変化効果）を意味している⁵。したがって、ここでもし $p_2 > \frac{\partial C}{\partial X}$ であれば、第三項は負となることから、これらの第一項と第三項のマイナスの効果と第二項のプラスの効果を一一致させるように閾値が決定されることがわかる⁶。

ラムゼイルールと最適閾値の関係

(10)、(11)、および(12)をさらに書き直すと、

⁵ (5) より、 $p_2 < p_1$ の場合、 $\frac{dx_{2,R}}{dx_G} < 0$ である。

⁶ より正確に言えば第二項と第三項は収入増加と利潤変化を効用で評価したものを表している。

$$x_{1,P}\lambda \left[\frac{\lambda - \alpha_P}{\lambda} - \theta_1 \varepsilon_1 \right] + x_G \lambda \left[\frac{\lambda - \alpha_R}{\lambda} - \theta_2 \mu \right] = 0 \quad (10)'$$

$$x_{2,R}\lambda \left[\frac{\lambda - \alpha_R}{\lambda} - \theta_2 \varepsilon_2 \right] - x_G \lambda \left[\frac{\lambda - \alpha_R}{\lambda} - \theta_2 \mu \right] = 0, \quad (11)'$$

$$-(p_2 - p_1) + \lambda \left[\frac{\lambda - \alpha_R}{\lambda} - \theta_2 \mu \right] = 0, \quad (12)'$$

となる。ここで $\alpha_j \equiv \frac{\partial u_j}{\partial y_j}$ ($j = P, R$), $\varepsilon_i \equiv -[p_i/X(\cdot)]/[\partial X(\cdot)/\partial p_i]$ であり, $\theta_i \equiv (p_i - C')/p_i$

($i = 1, 2$) および $\mu \equiv p_2 \frac{\partial x_{2,R}}{\partial y_R}$ である。 ε_i は閾値よりも少ないあるいは多い水需要の当該財価格に係る弾力性であり, θ_1 は R タイプ, P タイプ両者がともに需要する領域における水 1 単位当たり利益率であり, θ_2 は R タイプのみが需要する水道 1 単位当たり利益率を意味している。

(12)' より

$$(\lambda - \alpha_R)/\lambda = \theta_2 \mu \quad (12)''$$

となり, (10)' および (11)' から

$$(\lambda - \alpha_P)/\lambda = \theta_1 \varepsilon_1, \quad (10)''$$

$$(\lambda - \alpha_R)/\lambda = \theta_2 \varepsilon_2 \quad (11)''$$

が得られる。そして, (10)'' と (11)'' より

$$\alpha_P - \alpha_R = \lambda(\theta_2 \varepsilon_2 - \theta_1 \varepsilon_1), \quad (14)$$

を得る。(14) は異質な個人が存在するときのラムゼイルールを意味している。すなわち, 個人の異質性が存在せず, したがって, $\alpha_P = \alpha_R$ であれば, すなわち, 所得の限界効用が一致していれば, $\theta_2 \varepsilon_2 = \theta_1 \varepsilon_1$ となるため, 逆弾力性ルール (価格の需要弾力性が低いとこ

ろに高い価格を設定する) が導かれる。

しかしながら、本節のモデルのように、所得や選好などが異なる異質な個人が存在する場合は、異なる帰結が導かれる。例えば、R タイプの所得が大きく、そのため、その所得の限界効用が相対的に低い状況、 $\alpha_P > \alpha_R$ 、を考えよう。このとき (13) は $\theta_2 \varepsilon_2 > \theta_1 \varepsilon_1$ となり、したがって、通常のラムゼイルールに基づく価格設定に比べて θ_2 が高くなり、R タイプが P タイプに比べて需要の価格弾力性が高い場合であっても、 $p_2 > p_1$ が成立しうる。これは、R タイプに与える価格の変化による所得効果は、所得の限界効用が R タイプの方が低いことから、価格を引き上げた時の死荷重が小さくなるためである。これは需要の価格弾力性の差が大きければ、最適料金体系が逡増型料金体系になり得ることを示している。もちろん、逆に、 $p_2 < p_1$ が成立する領域も存在する。したがって、需要の価格弾力性を政府が厳密に把握することができることが、最適価格設定において最も重要であるということを現実的にも意味するといえるだろう。

最後に、この閾値ルールとラムゼイルールをどのように組み合わせて解釈をすることができるかを考える。(10)、(11) および (12) から

$$\varepsilon_2 = \frac{1}{p_2 - p_1} \frac{\partial x_{2,R}}{\partial x_G}, \quad (15)$$

を得る⁷。これは x_G が $p_2 - p_1$ の大きさおよび ε_2 に依存して決まるべきであることを意味している。

命題 水価格が変わる閾値の水量 x_G は、

$$\varepsilon_2 = \frac{1}{p_2 - p_1} \frac{\partial x_{2,R}}{\partial x_G},$$

を満たすように設定することが望ましい。

この命題が意味するところは次のとおりである。 ε_2 を所与とすれば、 $(p_2 - p_1)$ が大きいほど、 $(\partial x_{2,R} / \partial x_G)$ を大きくするように x_G をコントロールする必要がある。言い換えれば、 $p_2 > p_1$ である時、 x_G を上昇させると水道事業者の水量 1 単位当たりの収入は $(p_2 - p_1)$ だけ減少するが、同時に $x_{2,R}$ の増加により、収入が $(p_2 > \partial C / \partial X$ のときには) $(p_2 - \partial C / \partial X)(\partial x_{2,R} / \partial x_G)$ だけ増加する。政府は両者を均衡させるように x_G を設定する必要がある。さらに、通常のラムゼイルールが要求するように、 ε_2 が大きければ p_2 は小さくな

⁷ (10) および (11) から $\frac{\lambda \frac{\partial u_m}{\partial m}}{\lambda} = \left(\frac{p_2 - \partial C}{p_2} \right) \varepsilon_2$ を得、(12) から $\frac{\lambda \frac{\partial u_m}{\partial m}}{\lambda} = \left(\frac{p_2 - \partial C}{p_2} \right) \frac{1}{p_2 - p_1} \frac{\partial x_{2,R}}{\partial x_G}$ を得る。これらを

組み合わせると (15) となる。

る。そのため、 $p_2 > p_1$ とすれば、水道事業者の 1 単位当たりの収入増加額は小さくなるため($\frac{1}{p_2 - p_1}$ が大きい)、 x_G の増加により $x_{2,R}$ が増加する程度($\frac{\partial x_{2,R}}{\partial x_G} > 0$)が、 ε_2 の高さに合わせて、大きくならないように x_G を設定すれば良いことになる。

4. まとめ：理論的な観点から見た日本の水道料金体系の望ましさと残された課題

本稿では理論的に望ましい水道料金制度の在り方について議論を行い、OECD (2010) で示された (1) 経済効率性、(2) 財務の持続可能性、(3) 環境の持続可能性、および (4) 社会的配慮という 4 つの目標間のトレードオフは、水道料金体系を工夫することで解消できることを明らかにしてきた。具体的には、水道の選好が弱い(強い)グループが高い(低い)需要の価格弾力性を持つ場合、逡増型料金制度はラムゼイルールに一致して、さらに環境の持続可能性と社会的配慮も満たされた 4 つの目標間のトレードオフをすべて解消する料金体系となる。

さらに、各地方自治体でそれぞれ独自に作っている水道料金体系において、どの段階で逡増・逡減の段階を作るのかという水量の閾値についても、財務の持続可能性と需要の価格弾力性に依存して決定されることが明らかにされた。具体的には、水量の閾値が変化すると、水道事業者の収益に対して増加と減少の両効果が同時に作用する。水量の閾値はこの相反する効果を均衡させるように設定する必要がある。さらに、ラムゼイルールに従うと最適な水道料金の水準は需要の価格弾力性に依存するため、前出の水道料金の収益への増減効果にも影響する。水量の閾値を設定する際には、この点も配慮する必要がある。

これらの理論的な結論は、高度経済成長期に大口需要の抑制を目的に導入された逡増型水道料金制度を、人口減少と少子高齢化が顕著に現れる前までは、おおむね認められるものであったことを意味している。しかし、Shinozaki and Yanagihara (2019) が明らかにしたように、例えば、首長が家計から政治的な信頼を得るために、家庭用には低価格、大口には高価格という逡増型料金体系を構築する可能性もある。このような政治的な圧力がそこに加わっている場合は、逡増型料金制度が採用されていたとしても、これが望ましい水道料金制度であるかという点については疑問が残る。これら二つの事実は、各地方自治体が水道料金を設定する際に考慮されなければならないものである。

現在の人口減少と少子高齢化が進む日本において、水道管の老朽化に伴う、長期における資本設備への投資を考えなかった点は本稿で積み残した重要な課題である。前述の通り、水道事業の投資額が平成 10 年をピークに減少しており、管路の老朽化への対応も芳しくない。水道管路の更新は我々の生活にとり優先的な課題であり、ライフライン寸断という最悪の事態を避けるためにもその実施が望まれる。これは Nezlobin, Rajan and Reichelstein (2012) の公営企業の存在する経済における動学的な投資問題を応用することで分析が可能となると考えられる。

参考文献

- Grossman, G.M., & Helpman, E. (1994). Protection for sale. *American Economic Review*, 84(4), 833-850.
- Shinozaki, T., & Yanagihara, M. (2019). Political economics of public pricing of final and intermediate goods. In *Advances in Local Public Economics* (pp. 263-277). Springer, Singapore.
- Train, K. E. (1991). *Optimal regulation: the economic theory of natural monopoly*. MIT Press Books, 1.
- Massarutto, A. (2007). Water pricing and full cost recovery of water services: economic incentive or instrument of public finance?. *Water Policy*, 9(6), 591-613.
- Meran, G., Siehlow, M., & von Hirschhausen, C. (2021). Water tariffs. In *The Economics of Water: Rules and Institutions* (pp. 123-184). Springer Nature.
- Nezlobin, A., Rajan, M. V., & Reichelstein, S. (2012). Dynamics of rate-of-return regulation. *Management Science*, 58(5), 980-995.
- OECD, (2010). *Pricing water resources and water and sanitation services*. OECD studies on water.
- Yang, C.C. (1991). The pricing of public intermediate goods revisited. *Journal of Public Economics*, 45(1), 135-141.
- 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*, 65(3), 15-28.
- 大坂健. (1989). 戦後における水道料金制度の展開. *立教経済学研究*, 43(2), 47-66.
- 笠井文雄・吉本尚史. (2019). 人口減少社会における水道料金体系の再検討. *Waseda Institute of Water Cycle System Research, Working Paper Series, WCSR 001 – 2019*.
- 國崎稔. (2020). *N 人家計準公共財モデルとその推定結果*. Mimeo.
- 佐藤和美. (2019). 持続可能な水道事業に向けての財政展望. *環境と経営: 静岡産業大学論集*, 25(1), 1-15.
- 大阪市ウェブサイト, 「水道料金制度の課題と是正に向けた取り組みについて」
<https://www.city.osaka.lg.jp/suido/page/0000020876.html> (2021年2月13日閲覧)
- 総務省 (2015). 「「公営企業の料金のあり方」について」
https://www.soumu.go.jp/main_content/000354123.pdf (2021年2月22日閲覧)
- 総務省. (2018). 「平成30年度水道事業経営指標」
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/c-zaisei/suidou/h30/mokuji.html. (2021年2月22日閲覧)
- 総務省. (2019). 「地方公営企業等の現状と課題」
https://www.soumu.go.jp/main_content/000604100.pdf. (2021年2月22日閲覧)

水道事業の最適価格の理論

2020年9月4日

東北学院大学経済学部
篠崎 剛
近畿大学経済学部
井田知也
名古屋大学大学院経済学研究科
柳原光芳

本日、説明させていただきたいこと

0. 経済学による最適水道料金の考え方
1. 現実の水道料金体系の経済理論的な説明
2. 水道料金体系の新たな理論
3. 今後の水道事業を取り巻く環境変化と水道料金

0. 経済学による最適水道料金の考え方

0. 経済学による最適水道料金の考え方

□ OECD (2010) における水道料金決定における4つの目標

(1) 経済効率性, (2) 財務の持続可能性, (3) 環境の持続可能性, (4) 社会的配慮

□ 経済政策（水道料金の決定）の目的

① 【経済効率性】 **社会厚生を最大化させる価格決定**

② 【財務の持続可能性】 **収支を一致させるような価格決定**

③ 【環境の持続可能性】 **環境悪化を考慮した価格決定**

④ 【社会的配慮】 **公平性を考慮した価格決定**

1. 現実の水道料金体系の 経済理論的な説明 (笠井・吉本(2019)に基づく)

1. 現実の水道料金体系を経済学を使って説明する。⁶

日本の水道料金体系：水道料金算定要領によって、二部料金制（固定料金＋従量料金）であり、単一従量（使用水量に対して同一単価）料金を**原則**とする。

種別	事業体数	比率 (%)
逓増型二部料金	857	67.2
逓減型二部料金制	8	0.6
単一従量二部料金制	410	32.2
合計	1275	100.0

⇔ 多くの水道事業体は、**逓増型**二部料金制を採用

(出典) 笠井・吉本(2019)表1

□ どうやって水道料金を決めている（と考えられているか）？

笠井・吉本(2019)：水道事業体や政策決定者は、経済的・環境的・社会的な状況によって、それらの目標を重みを変えて設定し、料金体系を決定している。

(1) 高度経済成長期には逓増二部料金制を採用。

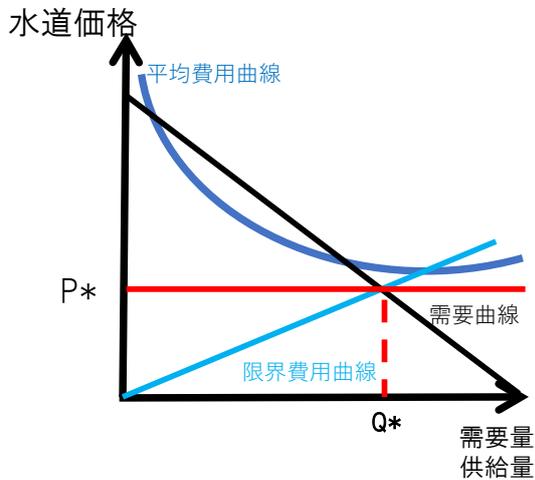
理由：需要抑制、公平性の担保、総括原価の維持、環境悪化の抑止にコンセンサスがあったため（高度成長期は水需要が増加しており、事業体単独で維持可能であった。）

(2) 低成長・人口減少期は、逓増二部料金制度の変革が必要な可能性が高い。

1. 現実の水道料金体系を経済学を使って説明する。

目標1：経済効率性

二部料金制（固定料金＋従量料金），従量料金部分は逡増・逡減・ミックス



【望ましい料金体系】水道料金は、限界費用価格形成原理（価格＝限界費用）に基づいて決めることが望ましい。

需要曲線の高さ（MWP）を構成する二つの要素
1. 消費による便益, 2. 水を使用できる状況にあるという便益（Benefit from Connection）

固定料金 + 従量料金
（消費量と無関係） （限界費用で価格設定）
⇒ 固定料金は赤字を賄うように設定する。
* 固定料金は、消費者余剰よりも小さいことが必要。

二部料金制に関する Sibley (2006) による提案：
固定料金が大きいとき、消費者余剰がなくなってしまう消費者もいるかもしれない。そこで水需要の便益の大きさに依存して、固定費用を按分する方法がよい。一つは、財産の大きさ、もう一つは、過去の水消費の大きさで按分すれば、水需要の便益を近似できる。

【問題】

① 水道の需要をどのように捉えるか、② 限界費用（費用）は正確に測定できるか。

1. 現実の水道料金体系を経済学を使って説明する。

目標2：財務の持続可能性

水道サービスを提供するためのコストが全期間にわたって確実に回収されること（＝総括原価主義）

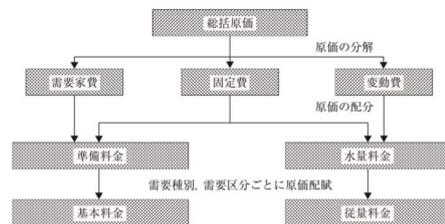
料金体系の原則「設定された料金を持って計算した料金収入額は総括原価と一致しなければならない」。

【望ましい料金体系】

1. 価格を一つしか選べないのであれば、「平均費用価格形成原理」となる。

2. 価格を（二部料金・逡増・逡減・ミックスという意味で）複数選べるのであれば、4つの目標に合わせた様々な料金体系を設定できる。

問題：基本料金の高さ
需要家費と固定費をすべて基本料金の賄おうとすると非常に高い基本料金となる。



1. 現実の水道料金体系を経済学を使って説明する。⁹

目標3：環境の持続可能性（外部不経済の内部化）

高度経済成長期において「水不足になりやすい地域が多く存在している。また、経済発展による人口集中に伴い、都市部では水源の供給制約が強くなり、渇水リスクが高くなってきた。さらに、水需要の増加により、地下水の過剰揚水に伴う地盤沈下や表流水減少による水質悪化が生じた。」

【望ましい料金体系】

取水による環境悪化部分を水道料金として徴収し、環境悪化を改善させるために使用することが望ましい。

⇒ 逓増型料金が、節水に繋がり環境悪化を抑える為、望ましい。

問題：外部不経済の測定

1. 現実の水道料金体系を経済学を使って説明する。¹⁰

目標4：公平性

全ての人が支払い可能な料金で水道を使用できる必要がある (OECD (2010))。

社会的弱者に配慮が必要であるため、清浄にして豊富、低廉な水の供給がなされる必要がある。例えば、下記のようなベンサム型の社会厚生関数を考える。

$$SW = \alpha_1 U_1 + \alpha_2 U_2 + \dots + \alpha_{N-1} U_{N-1} + \alpha_N U_N$$

U_1 ：一番経済力の低い個人の効用， U_2 ：二番目に経済力の低い個人の効用...という形で U_N がその経済で一番経済力の高い個人の効用とする。

【望ましい料金体系】

$\alpha_1 > \alpha_2 > \dots > \alpha_{N-1} > \alpha_N$ であれば、**ブロック料金制を作り逓増型料金体系にすることが望ましい。**

問題：ウエイトの置き方（人口比率・政治を考慮した民意）

都市の料金設定の理由（HPおよび新聞から抜粋）

名古屋市	逓増制	公平性と需要抑制	等にかかる費用の負担を多く求めることで、一般家庭における生活用水をはじめ少量使用のお客さまにかかる単価を安くするほか、の観点から、多量使用の場合の単価を高くする逓増制の料金体系を採用しているためです。なお、現在、名古屋市以外にも、多くの
神戸市	逓増制	公平性と需要抑制	従って高くなる逓増制を採用しています。浪費を抑えるという目的と、新たな水源開発等には莫大な費用がかかることから、水需要の増大を抑えるという目的で採用しているを低く抑えるという側面もあります。
大阪市	逓増制	公平性と需要抑制	の急増に対して合理的な水使用を促し、またご家庭用など少量使用のお客さまの料金負担の高騰を抑えるため、他の多くの都市と同なる逓増制料金体系を採用しています（昭和40年度～）。そのため、ご使用水量の少ないご家庭用を中心としたお客さまには、料金要な費用で、料金で回収すべき原価）よりも安い料金で水道水をご使用いただいています。一方で、ご使用水量の多いお客さま（工ご負担いただいています。
新潟市	逓増制を基本にして、大口使用者へは逓減制	公平性と需要抑制、大口需要者の上水道離れ防止	が多くなるほど高額な水量単価を適用する逓増制があいまって、大口使用者の地下水利用への転換が当市だけでなく全国的に増加傾向下水転換した場合、水道財政に与える影響はとて大きく、経費節減を第一に行うにしても最終的には、水道料金の値上げにつながり、更なる値上げは大口使用者の地下水転換を助長する要因となることから、一定の水量を超える水使用に対しては、水量単価を下離れと上水道利用の促進を図ります。
久留米市	逓増制	公平性と需要抑制	備投資を小口利用者も負担しなければならないため、生活用水を低廉に抑える目的に反する。また、節水インセンティブも逓増型にの需要実態からみればまだ必要であり、小口利用者の負担が大きくなる均一型より逓増型従量料金制が望ましい。
広島市	逓増制	公平性と需要抑制	が多くなるほど1m ³ 当たりの料金が段階的に高くなる料金体系のことで、主に消費の抑制、小口使用への配慮を目的としており、本お、近年、水需要は減少傾向にあるため、経営的観点から、緩やかな見直しが求められています。
仙台市	逓増制	公平性と需要抑制	が困難になる。大口使用者に原価を上回る料金単価を設定し、超過額を財源に一般家庭などの単価を低く抑える制度＝図で、水道する目的で導入された。使用量が減少。超過額が減り、一般家庭の料金を抑えた分の不足額を補えなくなっている。高齢者を中心に使用量の少ない単身世帯た。
盛岡市	逓増制	公平性と需要抑制	するため「逓増型料金制」が採用され、水量が少ない区分については安く、大口使用者が支払うことになる水道の大きい区分について拡張期における『新しい浄水場をつくるために、より多くの水を使用する方に負担していただく』という考え方によるものでした。現在、「施設拡張期の考え方」が実情に合わなくなってきました。

6) 料金体系について

(問3-49) 現行料金について、基本水量を設定していますか。

全体

基本水量を設定しているか	事業者数
設定している	130 (66.7%)
設定していない	65 (33.3%)

(N=195)

給水人口規模別

	10万人未満	10万人以上 25万人未満	25万人以上 50万人未満	50万人以上	合計
設定している	99 (72.8%)	24 (64.9%)	5 (31.3%)	2 (33.3%)	130 (66.7%)
設定していない	37 (27.2%)	13 (35.1%)	11 (68.8%)	4 (66.7%)	65 (33.3%)
合計	136	37	16	6	195

(問3-50) 問3-49で、現行料金の基本水量を「設定している」と回答した事業体に伺います。設定している基本水量(1月あたり)を記入してください。

設定している基本水量(1月あたり)	事業者数
5m ³	29 (24.2%)
6m ³	5 (4.2%)
7m ³	4 (3.3%)
8m ³	28 (23.3%)
10m ³	54 (45.0%)

(N=120)

出所：日本水道協会「水道料金制度に関する調査結果について」
(H21年4月1日からH25年4月1日のアンケートのまとめ)

(問 3-51)問 3-49 で、現行料金の基本水量を「設定している」と回答した事業体に伺います。基本水量を設定している理由を記入してください。また、廃止の予定はあるかを、あわせて記入してください。

基本水量を設定している理由(廃止の予定がない)

＜主な回答＞

公衆衛生の向上のため基本水量制を導入している(7件) **環境**

- ・使用水量とは関係なく水道事業者が準備のための必要な原価として、基本料金は必要となるため、基本水量を設定している(6件)
- ・使用水量が基本水量に満たない世帯は増加しており、新たな料金設定区分を設ける等の対策が必要と考える(3件)
- ・過去の料金体系を考慮して設定している(3件)
- ・基本水量を設定していると、「節水した意味が無い」と言われたことなどはある(2件)
- ・生活用水としての料金を低廉に抑えるため(2件)

料金収入の安定確保のため(1件)

固定費が高く、それに基本料金を充てるため、基本水量の廃止は検討していない(1件)

固定費の按分(会計の持続可能性)

少量使用者にもコストに見合った負担を求めるため、基本水量を設定した(1件)

公平な負担を求めることから基本水量を設定している(1件)

公平性

- ・基本水量内の使用者が増加傾向になっているため、廃止の予定はない(1件)
- ・広く浅く使用者へ負担していただくため、基本水量を単身世帯で平均となる流量の8m³で算定しており、料金変更をする際にも流量を変更していない(1件)

出所：日本水道協会「水道料金制度に関する調査結果について」
(H21年4月1日からH25年4月1日のアンケートのまとめ)

(問 3-52) 現行料金において、通増制を導入していますか。

全体

通増制を導入しているか	事業者数	
導入している	150	(78.1%)
導入していない	42	(21.9%)

(N=192)

給水人口規模別

	10万人未満	10万人以上 25万人未満	25万人以上 50万人未満	50万人以上	合計
設定している	93 (69.9%)	35 (94.6%)	16 (100.0%)	6 (100.0%)	150 (78.1%)
設定していない	40 (30.1%)	2 (5.4%)			42 (21.9%)
合計	133	37	16	6	192

出所：日本水道協会「水道料金制度に関する調査結果について」
(H21年4月1日からH25年4月1日のアンケートのまとめ)

(問 3-53)問 3-52 で、現行料金の逓増制を「導入している」と回答した事業体に伺います。現行料金の逓増制をいつから導入していますか。また、逓増制を導入している理由を記入してください。

逓増制を導入した時期

逓増制を導入した年度	事業者数	
1949年以前	2	(1.6%)
1950年～1959年	6	(4.9%)
1960年～1969年	13	(10.6%)
1970年～1979年	31	(25.2%)
1980年～1989年	5	(4.1%)
1990年～1999年	11	(8.9%)
2000年～2009年	29	(23.6%)
2010年以降	26	(21.1%)

(N=123)

逓増制を導入している理由

<主な回答>

- ・家庭用料金を低く抑えるため。(48件) 公平性
- ・増加する水需要を抑制し、家庭用料金を低く抑えるため。(22件) 公平性
- ・料金収入を安定的に確保するため。(20件)
- ・増加する水需要を抑制するため。(14件)
- ・水の浪費を抑制し、合理的な水利用の促進を図るため(8件)
- ・市町村合併以前から逓増制を導入している(4件)
- ・大量に使用するほど施設に負担がかかるため(4件) 環境
- ・生活用水部分の低廉化と大口利用者に対する使用量に応じた負担を課すため(3件) 公平性
- ・適正な受益者負担の確保(1件)
- ・拡張事業の財源確保のために導入した。(1件) 出所：日本水道協会「水道料金制度に関する調査結果について」(H21年4月1日からH25年4月1日のアンケートのまとめ)

2. 新たな水道料金理論の視点

これまで理論的に説明されていないもので、規範的に考慮されるべき要因の整理と理論的説明（位置づけ、視点）

- (1) 政治家・企業の行動を考慮した提案可能な水道料金
- (2) 家計単位で需要曲線を捉えた場合の最適水道料金
 - ① 準公共財として水道を捉えるときの水道料金体系の提案
 - ② 最適な逦増・逦減的なブロックの決め方の提案

2. 政治を考慮した水料金体系（1/2）

(1) 政治家の行動の無い基本モデル

• Yang (1993, J. Pub)

1. 独占公営企業：最終財としての水と中間財としての水を生産する（労働によって水道は生産）。
2. 最終財生産（民間）企業：労働を使って最終財を生産
3. 家計：資本家と労働者の存在，資本家は最終財生産企業の所有者，労働者は最終財企業と独占公営企業に労働を供給

【問題】総括原価方式の下で社会厚生最大化するような，家庭用水価格と最終財生産企業の水道需要価格はどう決まるか？

【結論】

限界費用が一致しているとすれば，需要の価格弾力性が大きいほど水道価格は低くなる。

⇒ 大口の企業の水道料金の方が価格が高くなる一つの理由といえる（？）

最終財企業が需要するときの選択（地域独占企業による供給か自己水）を許した場合，企業の供給される水に対する価格弾力性は大きくなることを考えるべき。

2. 政治を考慮した水料金体系 (2/2)

(2) 政治家への政治圧力のあるモデル

• Shinozaki and Yanagihara (2019)

1. 独占公営企業：最終財としての水と中間財としての水を生産する（労働によって水道は生産）。
2. 最終財生産（民間）企業：労働を使って最終財を生産
3. 家計：資本家と労働者の存在、資本家は最終財生産企業の所有者、労働者は最終財企業と独占公営企業に労働を供給
4. 労働者と資本家が政治家（政府）にロビー活動を展開。

【問題】総括原価方式の下でロビー活動は、社会厚生と政治献金の和を最大化するような、家庭用水価格と最終財生産企業の水道需要価格はどう決まるか？

【結果】

労働者からのロビー活動に地方自治体が反応する場合は、家庭用水価格が下がって、最終財生産企業の水道需要価格は上昇する。

資本家からのロビー活動に地方自治体が反応する場合は、企業利潤が公的中间財価格の上昇によって減少する不利益と資本家の家計としての最終財価格の上昇による不利益のいずれが大きいかによって、家庭用水価格と最終財生産企業の水道需要価格への効果が決まる。

⇒ 各地域における政治活動の大きさが水道価格に与える影響を説明できる。

これまで理論的に説明されていないもので、規範的に考慮されるべき要因の整理と理論的説明（位置づけ、視点）

(1) 政治家・企業の行動を考慮した提案可能な水道料金

(2) 家計単位で需要曲線を捉えた場合の最適水道料金

- ① 準公共財として水道を捉えるときの水道料金体系の提案
- ② 最適な逡増・逡減的なブロックの決め方の提案

2. 準公共財として水道をとらえるときの逓増料金体系の説明

• Kunizaki (2020)

(1) “家計（個人ではない）”の最適化問題

個人との違いは、水道が私的財ではないこと（お風呂・料理のための水道は共同で使用する。もちろん、完全な公共財ではない。水道は「準公共財」と考える）

(2) 家計ごとに水道料金を設定できるとしたときの、最適価格を考える。

問題：準公共財としての水が存在する場合の社会厚生を最大化する価格の分析

【結果】

世帯人数が増えるほど、水需要が高まり、水の価格弾力性が低くなる。死荷重を減らすように価格を設定するならば、家計人数が多い（水需要が大きい）ところへ水道価格を引き上げることが望ましい。

【含意】

多段階逓増型水料金体系が正当化される可能性がある。

これまで理論的に説明されていないもので、規範的に考慮されるべき要因の整理と理論的説明（位置づけ、視点）

(1) 政治家・企業の行動を考慮した提案可能な水道料金

(2) 家計単位で需要曲線を捉えた場合の最適水道料金

① 準公共財として水道を捉えるときの水道料金体系の提案

② 最適な逓増・逓減的なブロックの決め方の提案

2. 最適な逡増・逡減的なブロックの決め方の提案

23

・篠崎・井田・柳原 (2020)

【目的】

(所得の違いや水への選好の異なる) 異質な2家計(タイプPとタイプR)が存在する経済における水道の最適二部料金体系を明らかにする。

【仮定】

- ① 2家計のうち、タイプPはある閾値以下の需要しかせず、タイプRは閾値以上の需要をする。
- ② 最適な水需要をする際に所得の限界効用、需要の価格弾力性は家計間で異なる。
- ③ (本日の説明における仮定)

$$\begin{aligned} & \text{タイプPの所得の限界効用} > \text{タイプRの所得の限界効用} \\ & \text{タイプPの需要の価格弾力性} < \text{タイプRの需要の価格弾力性} \end{aligned}$$

2. 最適な逡増・逡減的なブロックの決め方の提案

24

・篠崎・井田・柳原 (2020)

【結論】

(1) 最適ブロック料金料金

通常ラムゼイルール(需要の価格弾力性の低い家計に高い価格を付ける)通り、タイプRが閾値を超えて水需要をするときの価格は低くなる。

⇒ 最適料金体系は逡減型料金体系となる。

(⇔ 需要の価格弾力性の差が大きければ最適料金体系は逡増型料金体系にもなり得る。

理由: タイプRの価格の変化による所得効果は、所得の限界効用がタイプRの方が低いため、価格を引き上げた時の死荷重は小さいため。)

(2) 最適な閾値(閾値: 基本料金と従量料金を分ける水道需要量)

0以上の任意の閾値から、閾値を増やす効果を考える。

- ① 【節約効果】 タイプRに-の効果: 閾値を増やすことで高い価格で水を購入する領域が増える。
 - ② 【売上減少効果】 公企業に+の効果: ①は公企業の売上が増加する。
 - ③ 【総括原価効果】 公企業に-の効果: 閾値の増加による①の効果により、従量部分における水需要が減少し、価格と限界費用の部分の限界利潤が減少。
- ⇒ ①+③=②となるように閾値を決定する。

2. 水の消費習慣が存在するときの逡増料金体系の説明

・家計の最適化問題

家計の消費習慣が存在しているときの水需要量と水価格の関係

問題：親の消費習慣が存在する場合の社会厚生を最大化する価格の分析

【結果】

消費習慣の影響が大きいほど、水需要が高まり、水の価格弾力性が低くなる。

3. 今後の水道事業を取り巻く 環境変化と水道料金 (笠井・吉本(2019)に基づく)

3. 今後の水道事業を取り巻く環境変化

(1) 需要曲線の（内側への）シフト要因

① 人口減少

② 節水技術の向上

(2) 需要曲線の弾力性要因

① 自己水の利用：大口利用者が地下水を利用した逃避行動

② スマートメーターの導入の進展（Brent and Ward (2019)）

表3：盛岡市の水道料金表（1か月・消費税含む）

種別、口径、料金区分	基本料金	従量料金(1m ³ につき)				
		第1段	第2段	第3段	第4段	第5段
メーターの口径が 25mm以下のもの	13mm	972円	1～10m ³ まで 64円	11～20m ³ まで 122円	21～30m ³ まで 216円	31～1,000m ³ 以上 270円
	20mm	1,620円				
	25mm	2,592円				
一般 メーターの口径が 30mm以上のもの	30mm	4,860円	1～1,000m ³ まで 2,700円	1,001m ³ 以上 216円		
	40mm	8,664円				
	50mm	16,308円				
	75mm	42,876円				
	100mm	89,424円				
	150mm	256,932円				

（出典）笠井・吉本(2019)表3

出典：盛岡市上下水道局 (https://morioka-water.jp/general/charge_about_h29.html)

3. 今後の料金への視点：未解決だが、考慮しなければならないもの

(1) 資本の置き換え問題：長期の最適資本投資の考え方
(Nezlobin, Rajan and Reichelstein (2012))

(2) 広域化に対応する最適料金体系の考え方

[2020 年度 第 2 回 地方分権に関する基本問題についての調査研究会・専門分科会(2020 年 12 月 4 日)報告論文]

水道事業における規模の経済性の測定-長期費用関数と短期費用関数の推定より-*

和歌山大学経済学部 齊藤仁†

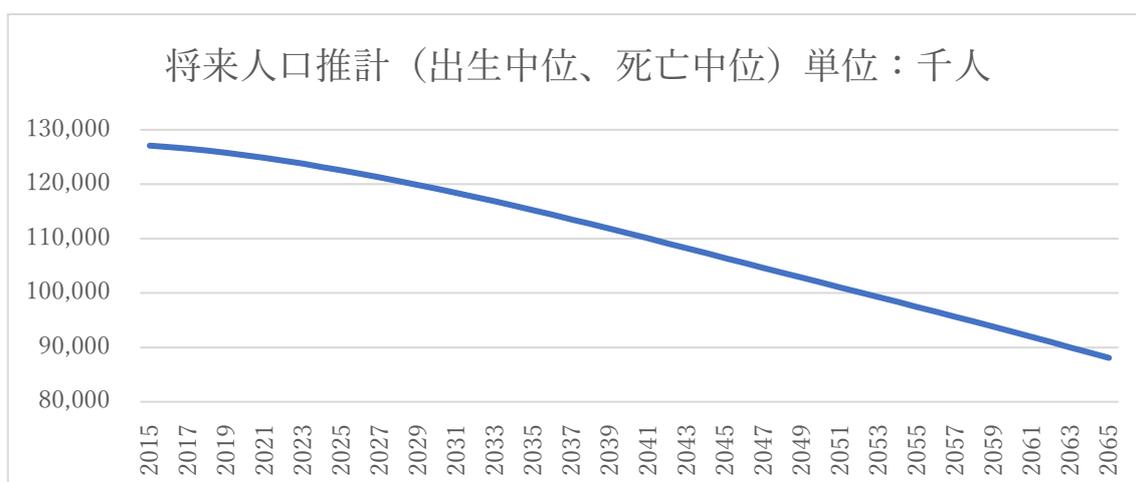
京都産業大学経済学部 菅原宏太

京都産業大学経済学部 倉本宜史

1 はじめに

現在、日本は人口減少局面に突入している。図表 1 は国立社会保障・人口問題研究所が 2017 年に推計を行った日本の将来推計人口の推移である。日本の人口としては、2065 年には 9000 万人を下回るとの予想がされており、約 50 年後には現在の人口の 4 分の 3 程度の人口になる可能性があると言える。そして、人口の減少は、公共サービスや公共施設の供給主体を取り巻く環境にも影響を与えることが考えられる。

図表 1：将来人口推計（出生中位、死亡中位）の推移



出所：国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成 29 年推計）」より筆者作成

* 本稿は 2020 年度「地方分権に関する基本問題についての調査研究会・専門分科会（公営企業）の第 2 回研究会」で報告した内容に加筆・修正したものである。研究会において参加者からは有意義なコメントをいただいた。研究会に参加された方々に感謝する。なお、本研究は日本学術振興会の科学研究費補助金（基盤研究（B）20H01450）、ならびに京都産業大学総合学術研究所「特定課題研究」（E2001）の助成を受けたものの一部である。また、本稿についての責任は、全て著者に帰す。

† 連絡先：hsaito@wakayama-u.ac.jp

その中でも、水道事業においては、人口の減少により水に対する需要の減少が想定される。この水に対する需要の減少は、料金収入に対して影響を及ぼす可能性が高い。さらに、水に対する需要が減少するとそれに伴って供給するべき水の量が減少するかもしれない。仮に現在の総括原価方式を基本とする水の供給体制を続ける場合、各事業体の水の供給量の減少は水を供給する単価などに影響を与える可能性も考えられる。このように水道事業において、人口の減少に対してどのように対応していくのかは重要な課題である。

また、このような人口減少による影響はすでに水道事業において影響を与えている可能性がある。図表2は、2018年の末端給水事業における規模別の経営状況を表したものである。これをみると、末端給水事業を担っている事業体のうち約1割の事業体で経常損失が発生している。さらに、規模別にみると、給水人口規模が小さい事業ほど事業割合が高い傾向が見受けられる。これは人口規模が小さくなることで、水に対する需要が少なくなっており料金収入が減少する一方で、供給する水の量の減少に伴い水の給水単価が増加することなどが影響し、経営状況を悪くさせる要因になる可能性を示唆する。

図表2：水道事業の規模別経営状況（末端給水事業のみ）

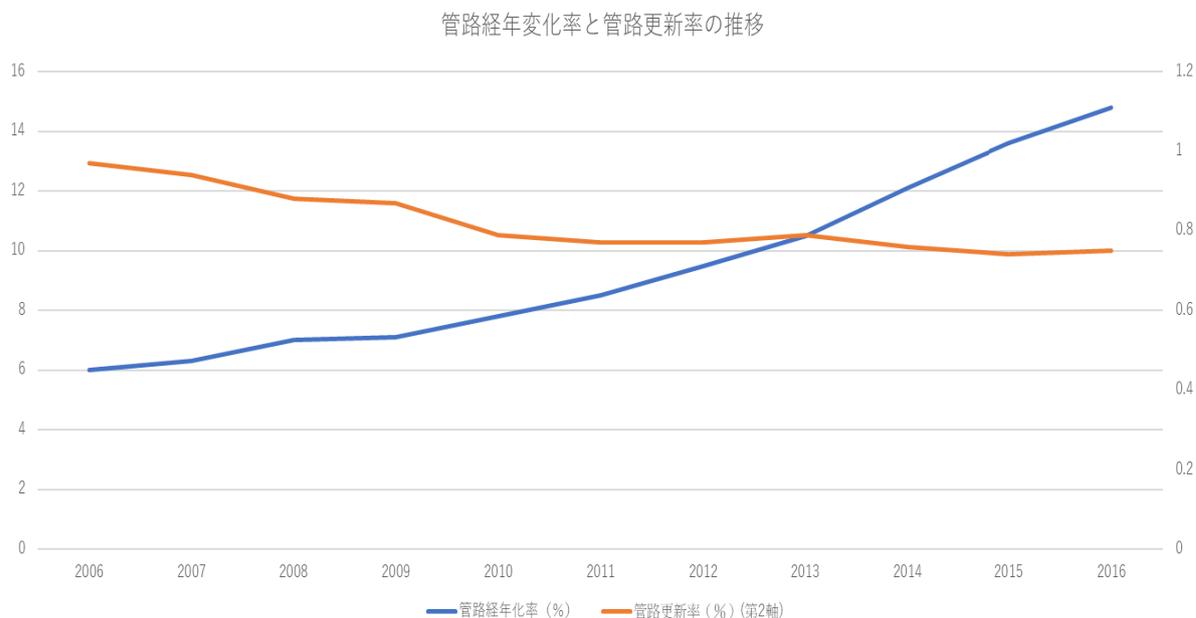
		都及び 指定都市	給水人口 30万人以上 の事業計	給水人口 15万人以上 30万人未満 の事業計	給水人口 10万人以上 15万人未満 の事業計	給水人口 5万人以上 10万人未満 の事業計	給水人口 3万人以上 5万人未満 の事業計	給水人口 1.5万人以上 3万人未満 の事業計	給水人口 1.5万人未満 の事業計	末端給水 事業計
総事業数 に対する 割合	経常損失を生じた事業数	-	-	3.9	1.1	5.9	9.5	14.3	19.5	11.3
	累積欠損金を有する事業数	-	-	1.3	-	3.4	7.5	6.4	16.2	7.8
	不良債務を有する事業数	-	-	-	-	-	-	-	0.5	0.2
	実質資金不足を有する事業数	-	-	-	-	-	-	-	0.5	0.2
営業収益 に対する 割合	経常損失比率 (b/a×100)	-	-	0.8	0.0	0.3	0.9	1.5	2.8	0.3
	累積欠損金比率 (c/a×100)	-	-	0.7	-	1.0	4.0	3.2	14.3	1.1
	不良債務比率 (d/a×100)	-	-	-	-	-	-	-	0.3	0.0
	実質資金不足比率 (e/a×100)	-	-	-	-	-	-	-	0.3	0.0

出所：総務省『平成30年度地方公営企業年鑑』より筆者作成

さらに、水道事業における経営の悪化は、施設の維持にも影響を与える可能性が考えられる。現在の水道に関する施設は高度経済成長期以降に整備されたものも多く、整備されてからかなりの時間が経過している場合もある。水道の施設でも、重要な1つのものとしては水を消費者に運ぶ管路であり、これは一般的に耐用年数が40年程度だと考えられている。この法定耐用年数である40年を超えても尚更新されずに使用されている管路が一定割合存在する。図表3は2006年から2016年の管路更新率と管路経年変化率の推移を表している。

これをみると、管路の更新率は年々低下しており、一方で法定耐用年数を超えた管路の割合は高まってきている状況が分かる。

図表 3：管路経年変化率と管路更新率の推移(2006年から2016年)



出所：公益財団法人 日本水道協会『水道統計』より筆者作成

このようないくつかの課題が存在する水道事業であるが、日本政府としてもこれらの課題に対応するべく水道法の一部を改正するなどの対応策を講じてきている。2019年10月1日に施行された「水道法の一部を改正する法律」では、人口減少に伴う水の需要の減少や水道施設の老朽化などの水道の直面する課題に対応し、水道の基盤の強化を図るため大きく以下の5つの措置を講ずるために改正を行った。その5つの措置は、①関係者の責任の明確化、②広域連携の推進、③適切な資産管理の推進、④官民連携の推進、⑤指定給水装置工事事業者制度の改善である。

この中でも、広域化（広域連携）による経済的なメリットの1つは「規模の経済」による費用削減効果が考えられる。水道事業のような装置産業では、初期に莫大な設備投資（固定費用）が必要になり、結果として平均費用が逡減するため、規模の経済によるメリットが生じると理論的には考えられる。

しかし、実際に水道事業において規模の経済が生じるのかは実証的に検証する必要がある。また、実証的に日本の水道事業において、規模の経済性が発生しているのかについての先行研究は多数あるが、規模の経済性があると結論づける研究がある一方で、規模の経済性がないと結論付ける研究もあり、一概に水道事業において規模の経済性があるかどうかは不明であると言わざるを得ない状況である。

もし、現在の日本の水道事業において、規模の経済性がないのであれば、水道事業において広域連携などの広域化を進めることが水道事業の課題を解決することに繋がらないかもしれない。そこで、現在の水道事業において規模の経済性が生じるのかを検証することが重要になってくる。

また、これまでの水道事業において規模の経済性についての既存研究は、1990年代後半から2000年代後半に行われた研究がほとんどである。この時期はちょうど、いわゆる「平成の大合併」と呼ばれる数多くの市町村合併が行われていた時期であり、現在とは市町村の数や規模が異なっている。図表4は2003年と2018年の末端給水事業における現在給水人口規模別・事業数および構成比を表したものである。平成の大合併の初期の2003年と比較すると現在（2018年）は、「1.5万人未満の事業」や「1.5万人以上3万人未満の事業」の割合が低下し、それ以上の事業規模の割合が増加した。平成の大合併を経ることによって、現在は以前よりも給水人口規模としては相対的に大きくなってきていると考えられる。

図表 4：現在給水人口規模別・事業数（末端給水事業）

	2003	(構成比)	2018	(構成比)
都及び指定都市	14	0.78	20	1.57
給水人口30万人以上の事業	42	2.35	49	3.85
〃 15万人以上30万人未満の事業	58	3.24	77	6.05
〃 10万人以上15万人未満の事業	76	4.25	89	6.99
〃 5万人以上10万人未満の事業	185	10.34	205	16.10
〃 3万人以上5万人未満の事業	197	11.01	199	15.63
〃 1.5万人以上3万人未満の事業	399	22.29	266	20.90
〃 1.5万人未満の事業	819	45.75	364	28.59
合計	1790		1269	

出所：総務省『地方公営企業決算の概況』各年版より筆者作成

先行研究の多くは、この平成の大合併前のデータを用いて分析が行われており、近年（平成の大合併後）のデータを用いた研究が存在しない。特に、平成の大合併により、各事業体の供給規模が大きくなったと考えられ、（平均的な）規模の経済にも影響を与えたと考えられるが、近年の水道事業における規模の経済性を測定したものがない。そこで、本稿では平成の大合併を経たのちのデータを用いて、水道事業において規模の経済性が生じるのかの検証を行っていく。

本稿の目的の1つは、伝統的な分析手法を用いて水道事業において規模の経済性が存在するのかを近年のデータを用いて検証することである。水道事業の規模の経済性に関する先行研究では、1年間のクロスセクションデータや複数年のデータをプーリングしての分析

が多かった。固定効果を考慮したパネルデータ分析を行っている研究はほとんどない。そこで本研究では、先行研究において長期の費用関数を想定した推定を行っているので、まず固定効果を考慮したパネルデータを用い長期の費用関数を想定した推定を行う。

そしてもう 1 つの目的は、短期費用関数を想定して分析を行うことである。長期費用関数は、資本も変更可能であると仮定して分析を行っている。しかし、水道事業の資本はすぐには変更可能であるかは議論が分かれるため、資本を固定生産要素（投入量を変更できない）と仮定し、短期費用関数を想定して分析も行う。以上 2 つの分析を行うことで、現在の日本の水道事業において規模の経済性がどのようなときに発揮される可能性があるのかを確認する。

2 先行研究

水道事業における規模の経済性を計測する研究については、1990 年代後半から行われてきている。高田・茂野（1998）では、茨城県内の末端給水事業者を対象に 1981 年から 1995 年のデータをプーリングして、トランスログ型費用関数を用いた分析している。その結果、規模の経済性は平均的には存在することが確認されている。また桑原（1998）においても給水人口 5 万人から 30 万人の末端給水事業者を対象にトランスログ型費用関数の推定を行っており、分析の結果として平均的に規模の経済性が存在することが確認されている。また、浦上（2004）では、対象を全国の都道府県および市町村の末端給水事業者として、トランスログ型費用関数を用いた分析をしている。その結果、規模の経済性は平均的には存在することが確認されている。さらに、中山（2007）では滋賀県、京都府、大阪府の市営の事業者を対象に、SFA（Stochastic Frontier Analysis）の Cobb-Douglas 型費用関数の推定を行っており、平均的に規模の経済性が存在することが確認されている。浦上（2011）では Composite Cost Function の推定を行っており、平均的に規模の経済性が存在することが確認されている。Horn and Saito（2011）では日本全国の平成の大合併の時期に市町村合併を行っていない 831 末端給水事業者を対象に SFA の True Fixed Effect Model を用いてトランスログ型の費用関数を推定しており、平均的に規模の経済性が存在することが確認されている。

一方、Mizutani and Urakami（2001）では、給水人口 3 万人以上の 112 の末端給水事業者を対象にトランスログ型費用関数の推定を行っており、分析の結果として平均的に規模の経済性の存在しないことが確認されている。また中山（2002）では 362 の末端給水事業者を対象にトランスログ型可変費用関数の推定を行っており、こちらも平均的に規模の経済性の存在しないことが確認されている。さらに、中山（2003）では関西地区の末端給水事業者を対象に一般化費用関数（トランスログ型）の推定を行っており、分析の結果として平均的に規模の経済性の存在しないことが確認されている。

以上で確認してきたように、規模の経済性を計測した研究では、規模の経済性を認める結果（e.g.高田・茂野 1998;桑原 1998;浦上 2004;中山 2007;Horn and Saito 2011）と規模

の経済性を認めない結果（e.g. Mizutani and Urakami 2001;中山 2002;中山 2003）が存在しており、水道事業において規模の経済性が存在するののかについては不明である。また先行研究の多くは、平成の大合併前のデータを用いて分析が行われており、近年（平成の大合併後）のデータを用いた研究が存在しない。特に、平成の大合併により、各事業体の供給規模が大きくなったと考えられ、（平均的な）規模の経済にも影響を与えたと考えられるが、近年の水道事業における規模の経済性を測定したものがない。

3 規模の経済性の測定

本章では、まず先行研究の多くが用いてきた長期の費用関数の推定を行う。その後、資本を固定生産要素であると仮定した短期の費用関数の推定も行う。

3.1 長期費用関数を用いての推定

ここで、分析に関する推定式について中山（2003）を基に考える。長期の費用関数を想定し、トランスログ型費用関数を考える。その時の費用関数は以下の式が考えられる。

$$\begin{aligned} \ln Cost &= \alpha_0 + \alpha_y \ln y + \frac{1}{2} \alpha_{yy} (\ln y)^2 + \sum_i \beta_i \ln(W_i) + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \beta_{ij} \ln(W_i) \ln(W_j) \\ &+ \sum_i \gamma_{yi} \ln y \ln(W_i) + \delta_N \ln N + \frac{1}{2} \delta_{NN} (\ln N)^2 + \delta_{Ny} \ln N \ln y \\ &+ \sum_i \eta_{Ni} \ln N \ln(W_i) + \tau \cdot Jc + \pi \cdot Trend + \mu + U \quad ; i \\ &= L, K, O \end{aligned} \quad (1)$$

ここで、*Cost*は総費用を指し、総費用は労働費と資本費、その他費用の合計である。労働費としては職員給与費用を用いた。資本費としては、支払利息と減価償却費、受水費うち資本費相当分を合計したものである。その他費用は、動力費と光熱水費、通信運搬費、修繕費、材料費、薬品費、路面復旧費、委託料、受水費、その他費用の合計から受水費うち資本費相当分を差し引いたものである。*y*としては、年間総有収水量を用いた。

生産要素としては、労働（L）資本（K）その他投入財（O）の3つを生産に用いると想定している。労働の生産要素価格（ W_L ）としては、労働費を職員数計で除することで求めた。資本の生産要素価格（ W_K ）としては、資本費を有形固定資産で除することで求めた。その他の投入財の生産要素価格（ W_O ）としては各年のGDEデフレーターを用いた。

またネットワークに関する変数（*N*）として導送配水管総延長を、そのほかのコントロール変数として、受水費（*jc*）は受水費を総費用で除し100を掛けた値を、トレンド変数（*trend*）としては年度から2014を差し引いた値を用いている。

上記のデータは、総務省『地方公営企業年鑑』から入手した。使用するデータは地方公営企業会計制度の見直しが行われて、それが適用開始となった年度である2014年度から、本

稿を作成時点で入手可能な最新年度である 2018 年度までの 5 年間であり、末端給水事業者のうち都道府県と企業団を除いた市町村別のものである。

また、シェパードのレンマから導かれたシェア関数も (1) 式と連立させて分析をする必要がある。シェア関数については、生産要素ごとに以下の (2) 式の通りとなる。

$$S_i = \beta_i + \sum_j \beta_{ij} \ln W_j + \gamma_i \ln y + \eta_N \ln N; i=L,K,O \quad (2)$$

3つのシェアを合計すると 1 となるため、本稿ではその他の投入財のシェア関数 (S_o) の式は使用せず、残りの 2 本のシェア関数の推定式と (1) 式を SUR (Seemingly Unrelated Regressions) を用いて分析を行った。また、分析をする際には、費用関数の性質を維持するために、以下の制約を課して分析している。費用関数の対称性を保つために (3) 式の制約を、一次同次を保つために (4) 式の制約を同時に課している。

$$\beta_{ij} = \beta_{ji}; i \neq j \quad (3)$$

$$\sum_i \beta_i = 1, \sum_i \beta_{ij} = \sum_j \beta_{ij} = 0, \sum_i \gamma_{yi} = 0, \sum_i \eta_{Ni} = 0 \quad (4)$$

しかし、一次同次の制約に関しては、実際の費用関数が費用最小化していない可能性を考慮して、(4) 式の制約を課さないケースも推定を行った。各変数の記述統計量は図表 5 のとおりである¹。

図表 5：記述統計量

	平均	標準偏差	最小	最大
cost	1511973	3791715	25095	6.96E+07
y	8721.881	22944.38	5	380430
wl	6541.64	1477.821	662.2	16213.75
wk	0.063105	0.022254	0.014482	0.240365
wo	102.5994	0.5557	101.5	103
n	493.5957	730.3061	1	9412
jc	15.27476	18.68086	0	72.47191
sl	0.113939	0.058878	0.004444	0.407643
sk	0.553862	0.08908	0.085206	0.889542
so	0.332199	0.075128	0.085781	0.874532

¹ 本稿で分析に用いた変数は、既存研究を基に作成したが、一部の変数では、時代に合った対応が必要であるかもしれない。たとえば労働費のシェア (S_l) の平均は約 10% であり若干シェアとしては低いと考えられる。この理由としては、職員の委託を実施した場合、その職員の人件費などの労働コストは委託料に計上されてしまう。委託料は、その他の投入財の中に含まれているので、委託を実施している事業体では、本来の労働費の一部がその他の投入財の変数に含まれてしまうことが考えられる。この点は今後の課題である。

出所：筆者作成

長期費用関数の推定結果は図表6のとおりである。推定に際しては、固定効果を考慮したモデルとしなかったモデル、および一次同次の制約を課したモデルと課さなかったモデルの組み合わせで、合計4種類を実施した。

この中で、どのモデルの推定結果において統計的に信頼性が高いのかを比較するために、それぞれすべての固定効果が0と等しいかどうかのF検定（固定効果に関する検定）およびAICや対数尤度（LL）を用いて各モデルの比較を行った。長期費用関数の推定結果に関しては、固定効果があり、かつ一次同次の制約を置いていない推定モデル（図表6のModel 3）の信頼性が統計的には高いと考えられる。

4つの推定結果（Model 1からModel 4）を見ると、生産要素価格のパラメーターについては、労働の生産要素価格（ W_L ）と資本の生産要素価格（ W_K ）の1次項および2次項のパラメーターに関しては、推定されたパラメーターが制約の有無や固定効果の存在により異なる結果を示しており、安定性に課題があるかもしれない。特に一次同次の制約を課したモデルでは、理論モデルで想定されるパラメーターと異なった結果を示すなど、一次同次の制約を課して推定したモデルには、課題がある可能性が考えられる。たとえば、生産要素価格の1次項ではパラメーターが正であることが理論モデルからは予想されるが、一次同次の制約を課したモデルの労働の生産要素価格（ W_L ）や資本の生産要素価格（ W_K ）の1次項では負に有意な結果を示している。これは一次同次の制約は費用関数の推定を行う際には、妥当な仮定ではない可能性が1つ考えられえる。

しかし、統計的には信頼性が高いと考えられるModel 3の結果を見ると、3つの生産要素価格に関する1次項および2次項のパラメーターは正に有意な値を示しており、一次同次の制約を課さない推定モデルにおいて、理論モデルと整合的な符号が得られていると考えられる。また産出量（Y）に関しては、1次項のパラメーターは正であるが有意ではないが、2次項は正に有意な結果を得ており、産出量が増加すると総費用（cost）は増加するため、理論モデルと整合的な結果が得られていると考えられる。

図表 6：長期費用関数の推定結果

VARIABLES	1次同次制約あり、 固定効果あり (Model1)	1次同次制約あり、 固定効果なし (Model2)	1次同次制約なし、 固定効果あり (Model3)	1次同次制約なし、 固定効果なし (Model4)
αY	1.191*** (0.0392)	0.233*** (0.0367)	0.128 (1.057)	0.632 (4.118)
βw_l	-0.414*** (0.0181)	0.186*** (0.0170)	0.806** (0.338)	0.756 (0.520)
βw_k	0.666*** (0.0264)	-0.452*** (0.0208)	2.224*** (0.661)	1.353 (0.873)
βw_o	0.748*** (0.0223)	1.265*** (0.0224)	3.255*** (0.0573)	3.082*** (0.0358)
αYY	0.0623*** (0.00767)	0.164*** (0.00661)	0.237*** (0.00752)	0.191*** (0.00649)
$\beta w_l w_l$	0.0770*** (0.00207)	0.0556*** (0.00227)	0.0844*** (0.00228)	0.0849*** (0.00235)
$\beta w_k w_k$	-0.00337 (0.00277)	-0.104*** (0.00256)	0.0464*** (0.00339)	0.0484*** (0.00349)
$\beta w_o w_o$	-0*** (0)	0*** (0)		
$\beta w_l w_k$	-0.0368*** (0.00159)	0.0241*** (0.00146)	-0.0704*** (0.00190)	-0.0732*** (0.00192)
$\beta w_l w_o$	-0.0402*** (0.00186)	-0.0797*** (0.00193)	-0.345*** (0.0730)	-0.337*** (0.112)
$\beta w_k w_o$	0.0402*** (0.00186)	0.0797*** (0.00193)	-0.189 (0.143)	0.00730 (0.188)
$\gamma Y w_l$	0.00468*** (0.00107)	-0.00631*** (0.00130)	0.0111*** (0.00107)	0.0113*** (0.00109)
$\gamma Y w_k$	-0.0324*** (0.00175)	-0.0127*** (0.00223)	-0.0445*** (0.00174)	-0.0448*** (0.00179)
$\gamma Y w_o$	0.0278*** (0.00153)	0.0190*** (0.00173)	-0.183 (0.230)	-0.241 (0.890)
$\eta N w_l$	-0.0177*** (0.00135)	-0.0121*** (0.00167)	-0.0216*** (0.00134)	-0.0215*** (0.00137)
$\eta N w_k$	0.0489*** (0.00221)	0.0408*** (0.00289)	0.0552*** (0.00218)	0.0545*** (0.00225)
$\eta N w_o$	-0.0312*** (0.00193)	-0.0287*** (0.00220)	-0.0382 (0.302)	0.185 (1.260)
δN	1.630*** (0.0422)	1.373*** (0.0472)	0.738 (1.401)	0.307 (5.834)
δNN	0.0556*** (0.00394)	0.155*** (0.00940)	0.0384*** (0.00345)	0.113*** (0.00938)
δNY	-0.171*** (0.00493)	-0.182*** (0.00670)	-0.0352*** (0.00508)	-0.129*** (0.00665)
τ (受水費)	-0.00687*** (0.000654)	-0.000653*** (0.000192)	-0.00790*** (0.000562)	8.62e-05 (0.000190)
π (トレンド変数)	0.00625*** (0.000659)	0.00471** (0.00237)	0.00923*** (0.000723)	0.00540* (0.00299)
Constant	-0*** (0)	-0*** (0)	0*** (0)	0 (0)
Observations	6,087	6,087	6,087	6,087
R-squared (費用関数の推定式)	0.996	0.942	0.997	0.946
固定効果 (地域)	Yes	No	Yes	No
Ftest (すべての固定効果 = 0 かの検定)	0.08		12.96**	
AIC	-46930.41	-29786.13	-49049.11	-33503.81
ll (対数尤度)	24731.2	14908.07	25796.55	16772.9

(注)下段は標準誤差を表し、***は1%、**は5%、*は10%での有意水準を表している。

出所：筆者作成

次に、この推定結果を用いて、各事業体における規模の経済性を計測する。規模の経済性（es）は以下のような計算式を基に、各分析結果の値から算出した。ここで、esが1を上回れば規模の経済性が存在し、1を下回れば規模の不経済性が存在する。

$$es = \left(\frac{\partial \ln C}{\partial \ln Y} + \frac{\partial \ln C}{\partial \ln N} \right)^{-1} \quad (5)$$

長期費用関数の4種類の推定結果から計測した規模の経済性に関する記述統計は図表7のとおりである。統計的に信頼性の高いモデルであり、固定効果ありかつ1次同次の制約を置いていない推定モデルから求めた規模の経済性はes3であり、この計測結果からは、平均的には「規模の経済性はない」と計算される。さらに、es3では、1を上回る事業体は、211事業体（約3.4%）のみで、それ以外の事業体は規模の経済性が1未満であり、規模の不経済が生じている。また、ほかの推定結果でも規模の経済性に関する値は平均で1を切るケースが多く、平均的には規模の経済性がない可能性が示唆される。

図表7：規模の経済性（長期費用関数の推定結果より算出）の記述統計

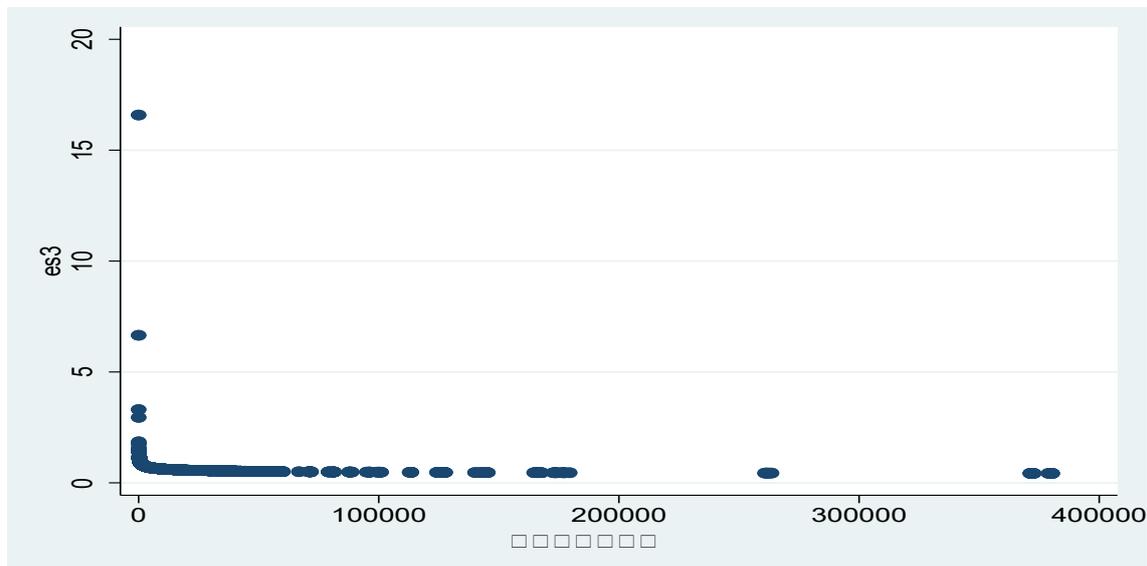
	平均	標準偏差	最小	最大
Model1(es1)	0.96668	0.323813	0.511543	5.214834
Model2(es2)	0.974409	0.045536	0.821558	1.175035
Model3(es3)	0.747384	0.259149	0.42628	16.58724
Model4(es4)	1.020797	0.066501	0.816223	1.737289

出所：筆者作成

この規模の経済性の傾向を見るために、規模の経済性と年間総有収水量の関係をすべてのサンプルを用いた散布図にしたのが図表8である。規模の経済性といえば、産出量と平均費用の関係を指すことが多い。そこで、この関係を確認するために、今回計測した規模の経済性の値と産出量（年間総有収水量）を確認する。上記の（5）式より、規模の経済性（es）が1より大きいときに、総費用の産出量弾力性は1より小さくなるため、平均費用が産出量に対して逡減的（平均費用曲線の傾きが負）になると考えられる。規模の経済性が極端に高いと考えられるサンプルや年間総有収水量がかなり多い事業体が存在しており、全サンプルで表示すると若干傾向が見にくくなるが、全体的な傾向として、年間総有収水量が少ないと規模の経済性が高くなる傾向にあることが見て取れる²。

² ただし、ここでは両変数に因果関係があるかは明らかではない。

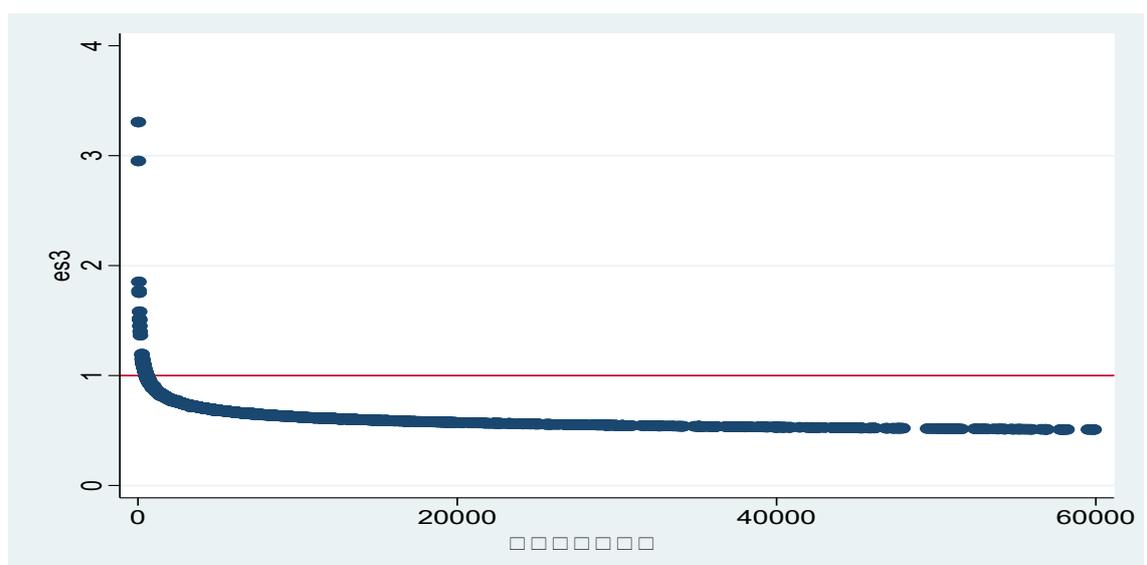
図表 8：規模の経済性と年間総有収水量の関係（フルサンプル）



出所：筆者作成

次に、より傾向を見やすくするために、サンプルを限定して規模の経済性と年間総有収水量の関係を示した散布図が図表 9 である。ここでは、規模の経済性に関しては 4 より小さいサンプルで、かつ年間総有収水量は 60,000(千 m^3)以下のサンプルに限定している。規模の経済性が 1 を切ると規模の不経済が発生しており、かなり小規模な事業体でも規模の不経済が生じているのが分かる(es3 の値が最も 1 に近い年間総有収水量は 518(千 m^3)であり、2016 年の北海道の羅臼町であった)。

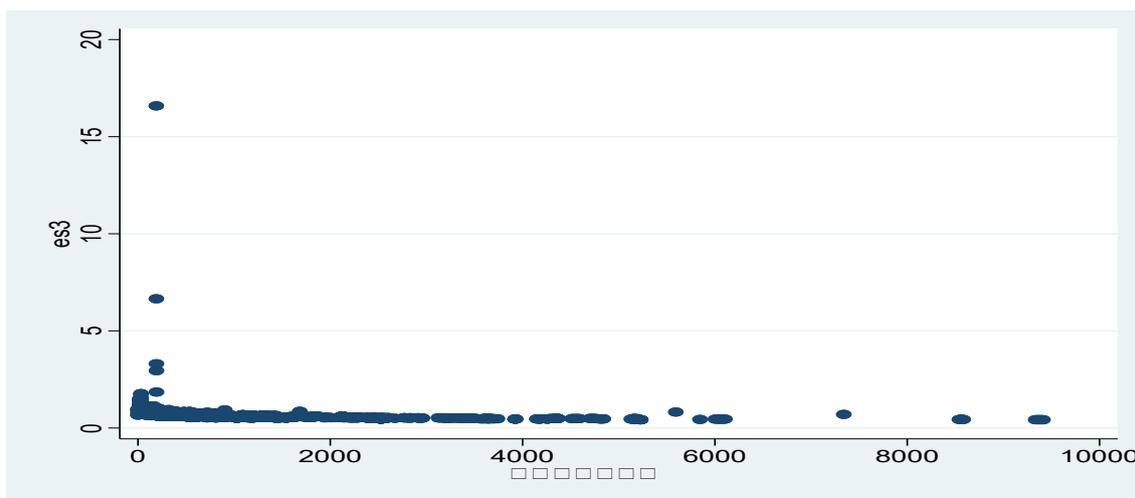
図表 9：規模の経済性と年間総有収水量の関係（小規模サンプル限定）



出所：筆者作成

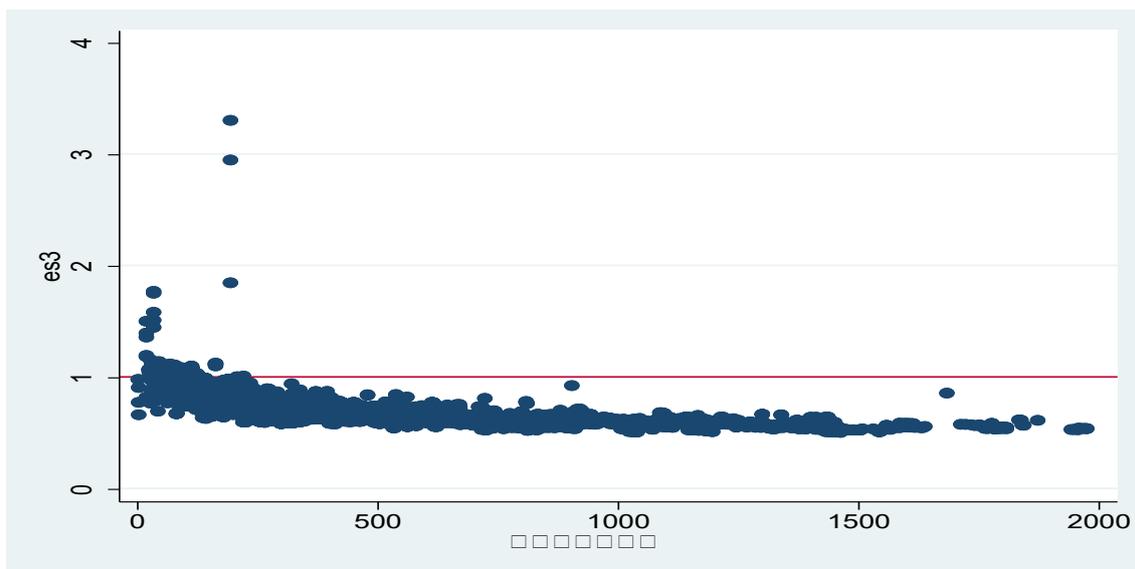
また、規模の経済性と導送配水管延長の関係をすべてのサンプルを用いた散布図にしたのが図表 10 である。こちらでも規模の経済性が極端に高いと考えられるサンプルや導送配水管延長がかなり長い事業体が存在しており、全サンプルで表示すると若干傾向が見にくくなるが、全体的な傾向として、導送配水管延長が短いと規模の経済性が高くなる傾向にあることが見て取れる³。

図表 10：規模の経済性と導送配水管延長の関係（フルサンプル）



出所：筆者作成

図表 11：規模の経済性と導送配水管延長の関係（小規模サンプル限定）



出所：筆者作成

³ ただし、ここでも両変数に因果関係があるかは明らかではない。

さらに、より傾向を見やすくするために、サンプルを限定して規模の経済性と導送配水管延長の関係を示した散布図が図表 11 である。ここでは、規模の経済性に関しては 4 より小さいサンプルで、かつ導送配水管延長は 2,000(千m)以下のサンプルに限定している。規模の経済性が 1 を切ると規模の不経済が発生しており、かなり小規模な事業体でも規模の不経済が生じているのが分かる。

3.2 短期費用関数を用いての推定

次に、資本を固定生産要素（投入量を変更できない）と仮定し、短期費用関数を想定して分析を行う。先ほど分析を行った長期費用関数は、資本も変更可能であると仮定して分析を行った。しかし、水道事業における資本はすぐには変更可能であるかは議論が分かれるため、資本を固定生産要素（投入量を変更できない）と仮定し、短期費用関数を想定して分析を行う⁴。

ここで想定する分析モデルと先ほどの長期費用関数の分析モデルとの一番の違いは、資本の投入量を変更可能と考えるか、資本の投入量は変更不可能と考えるかの違いであり、本節の分析では、資本を固定生産要素として、推定モデルを考える。他の変数や関数形に関しては前節と同様であると考えられる。その時の費用関数は以下の式が考えられる。

$$\begin{aligned} \ln Cost = & \alpha_0 + \alpha_y \ln y + \frac{1}{2} \alpha_{yy} (\ln y)^2 + \sum_i \beta_i \ln(W_i) + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \beta_{ij} \ln(W_i) \ln(W_j) + \\ & \sum_i \gamma_{yi} \ln y \ln(W_i) + \delta_N \ln N + \frac{1}{2} \delta_{NN} (\ln N)^2 + \delta_{Ny} \ln N \ln y + \sum_i \eta_{Ni} \ln N \ln(W_i) + \theta_K \ln K + \\ & \frac{1}{2} \theta_{KK} (\ln K)^2 + \theta_{Ky} \ln K \ln y + \theta_{KN} \ln K \ln N + \sum_i \rho_{Ki} \ln K \ln(W_i) + \tau \cdot Jc + \pi \cdot Trend + \mu + U ; \end{aligned}$$

i=L,O (6)

ここで、資本 (K) としては有形固定資産を用いている。また、シェパードのレンマから導かれたシェア関数も (6) 式と連立させて分析をする必要がある。シェア関数については、生産要素ごとに以下の (7) 式の通りとなる。

$$S_i = \beta_i + \sum_j \beta_{ij} \ln(\theta_j w_j^{obs}) + \gamma_i \ln y + \eta_N \ln N; i=L,O \quad (7)$$

2 本のシェア関数の推定式と (6) 式を SUR (Seemingly Unrelated Regressions) を用いて分析を行った。また分析をする際には、費用関数の対称性を保つために (3) 式の制約を、一次同次を保つために (8) 式の制約を同時に課している。

$$\sum_i \beta_i = 1, \sum_i \beta_{ij} = \sum_j \beta_{ij} = 0, \sum_i \gamma_{yi} = 0, \sum_i \eta_{Ni} = 0, \sum_i \rho_{Ki} = 0 \quad (8)$$

しかし、先ほどの長期費用関数の分析と同様に、一次同次の制約に課しては、実際の費用関数が費用最小化していない可能性を考慮して、(8) 式の制約を課さないケースも推定を行った。

⁴ たとえば中山 (2002) では、水道事業では資本費を含んだ長期均衡を達成しない可能性を示唆している。

図表 12：短期費用関数の推定結果

VARIABLES	1次同次制約あり、 固定効果あり (Model5)	1次同次制約あり、 固定効果なし (Model6)	1次同次制約なし、 固定効果あり (Model7)	1次同次制約なし、 固定効果なし (Model8)
αY	-1.032*** (0.191)	0.422*** (0.107)	2.778*** (1.045)	6.076* (3.120)
βw_l	0.0256*** (0.00677)	0.0302*** (0.00753)	0.849** (0.352)	1.166** (0.578)
βw_o	0.974*** (0.00677)	0.970*** (0.00753)	2.308*** (0.223)	2.570 (2.885)
αYY	0.113*** (0.00804)	0.0974*** (0.00580)	0.124*** (0.00808)	0.100*** (0.00580)
$\beta w_l w_l$	-0*** (0)	-0*** (0)	0.0817*** (0.00242)	0.0788*** (0.00272)
$\beta w_o w_o$	-0*** (0)	-0*** (0)		
$\beta w_l w_o$	-0*** (0)	0*** (0)	-0.253*** (0.0758)	-0.315** (0.125)
$\gamma Y w_l$	0.0111*** (0.00118)	0.0109*** (0.00125)	0.0315*** (0.00131)	0.0309*** (0.00148)
$\gamma Y w_o$	-0.0111*** (0.00118)	-0.0109*** (0.00125)	-0.844*** (0.220)	-1.271* (0.672)
$\eta N w_l$	-0.0215*** (0.00148)	-0.0210*** (0.00157)	0.00660*** (0.00159)	0.00672*** (0.00178)
$\eta N w_o$	0.0215*** (0.00148)	0.0210*** (0.00157)	1.030*** (0.292)	1.675** (0.840)
δN	-0.0206 (0.0891)	0.738*** (0.123)	-4.621*** (1.359)	-7.150* (3.897)
δNN	0.00331 (0.00353)	0.0278*** (0.00708)	0.00209 (0.00358)	0.0264*** (0.00724)
δNY	-0.0442*** (0.00937)	-0.0555*** (0.0112)	-0.0234** (0.00977)	-0.0566*** (0.0112)
τ (受水費)	-0.00138** (0.000549)	0.0101*** (0.000129)	-0.00149*** (0.000547)	0.00992*** (0.000129)
π (トレンド変数)	-0.00342*** (0.000554)	-0.00405*** (0.00154)	0.00109 (0.000705)	0.000744 (0.00199)
θK	0.836*** (0.0926)	-1.089*** (0.183)	0.237 (0.189)	-0.700*** (0.183)
θKK	-0.0685*** (0.0142)	0.136*** (0.0203)	0.0203 (0.0199)	0.137*** (0.0203)
θKY	0.0630*** (0.0146)	-0.0443*** (0.0109)	0.0420*** (0.0148)	-0.0444*** (0.0109)
$r o w$ (Kwl)	0* (0)	-0*** (0)	-0.0472*** (0.00173)	-0.0464*** (0.00195)
$r o w$ (Kwo)	0*** (0)	0*** (0)		
θKN	0.0320*** (0.00904)	-0.0158 (0.0132)	0.000447 (0.0103)	-0.0154 (0.0132)
Constant	0*** (0)	7.274*** (0.838)		-0.184 (13.38)
Observations	6,087	6,087	6,087	6,087
R-squared	0.997	0.977	0.997	0.976
FE	Yes	No	Yes	No
Ftest	22.41***		35.91***	
AIC	-33091.97	-22382.43	-35017.11	12036.83
ll	17811.98	11207.21	18780.56	12036.83

(注)下段は標準誤差を表し、***は1%、**は5%、*は10%での有意水準を表している。

出所：筆者作成

短期費用関数の推定結果は図表12のとおりである。推定に際しては、固定効果を考慮したモデルとしなかったモデル、および一次同次の制約を課したモデルと課さなかったモデルの組み合わせで、合計4種類の推定を行った。

この中で、どのモデルの推定結果について統計的に信頼性が高いかを比較するために、それぞれすべての固定効果が0と等しいかどうかのF検定（固定効果に関する検定）およびAICや対数尤度(LL)を用いて各モデルの比較を行った。短期費用関数の推定結果に関しては、固定効果があり、かつ1次同次の制約を置いていない推定モデル（図表12の中のModel7）の信頼性が統計的には高いと考えられる。

4つの推定結果（Model5からModel8）を見ると、生産要素価格のパラメーターについては、労働の生産要素価格(W_L)と資本の生産要素価格(W_K)の1次項のパラメーターに関しては、符号としてはほぼ同様の結果を示しており、先ほどの長期費用関数の推定結果よりは安定性は改善していると考えられる。

一方、生産要素価格の2次項ではパラメーターが正であることが理論モデルからは予想されるが、一次同次の制約を課したモデルの労働の生産要素価格(W_L)や資本の生産要素価格(W_K)の2次項では負に有意な結果を示している。これは先ほどと同様に一次同次の制約は費用関数の推定を行う際には、妥当な仮定ではない可能性が考えられる。

しかし、統計的には信頼性が高いと考えられるModel7の結果を見ると、2つの生産要素価格に関する1次項および2次項のパラメーターは正に有意な値を示しており、一次同次の制約を課さない推定モデルにおいて、理論モデルと整合的な符号が得られていると考えられる。また産出量(Y)に関しては、1次項のパラメーターは正であり、2次項も正に有意な結果を得ており、産出量が増加すると総費用(cost)は増加するため、理論モデルと整合的な結果が得られていると考えられる。

次に、この推定結果を用いて、各事業体における規模の経済性を計測する。規模の経済性(es)は(5)の計算式を基に、各分析結果の値から算出した。ここで、esが1を上回れば規模の経済性が存在し、1を下回れば規模の不経済性が存在する。

図表13：資本（有形固定資産）と規模の経済性（短期費用関数の推定結果より算出）の記述統計

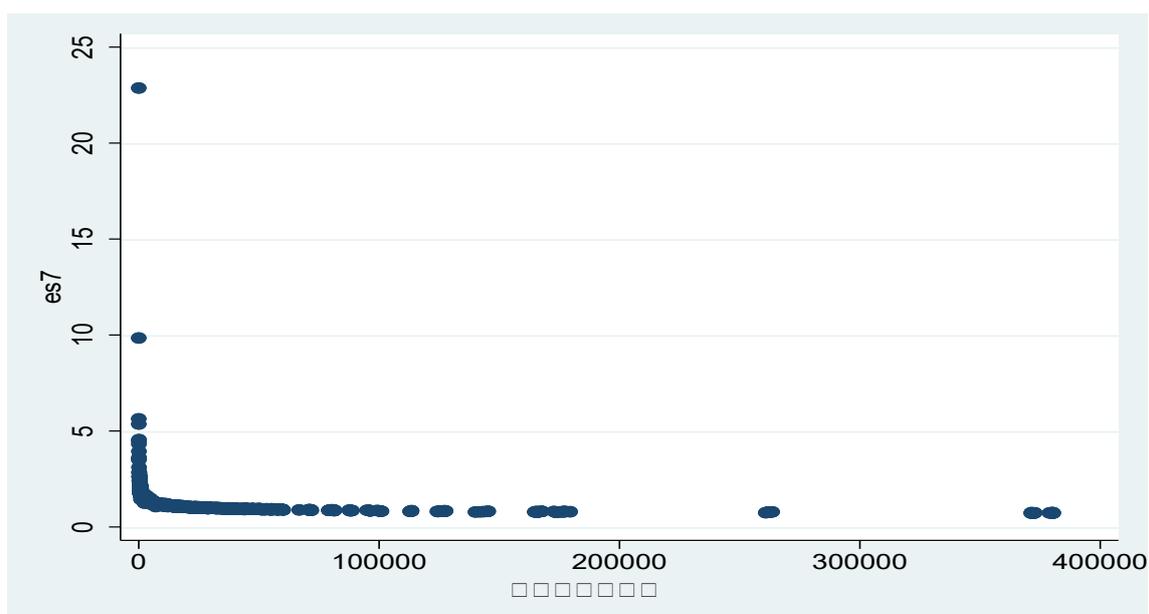
	平均	標準偏差	最小	最大
k	1.35E+07	3.13E+07	155288	5.11E+08
Model5(es5)	1.450381	0.337188	0.756146	5.36998
Model6(es6)	2.814025	0.437767	1.726729	7.347447
Model7(es7)	1.458023	0.440071	0.760072	22.91261
Model8(es8)	2.716151	0.411033	1.642047	7.108647

出所：筆者作成

短期費用関数の4種類の推定結果から計測した規模の経済性に関する記述統計は図表13のとおりである。統計的に信頼性の高いモデルであり、固定効果ありかつ1次同次の制約を置いていない推定モデルから求めた規模の経済性はes7であり、この計測結果からは、平均的には「規模の経済性はある」と計算される。さらに、es7では、1を上回る事業体は、5817事業体(約96%)であり、ほとんどの事業体において規模の経済が生じている。また、ほかの全ての推定結果でも規模の経済性に関する値は平均で1を上回り、平均的には規模の経済性の存在する可能性が示唆される。

この規模の経済性の傾向を見るために、規模の経済性と年間総有収水量の関係をすべてのサンプルを用いた散布図にしたのが図表14である。規模の経済性が極端に高いと考えられるサンプルや年間総有収水量がかなり多い事業体が存在しており、全サンプルで表示すると若干傾向が見にくくなるが、全体的な傾向として、年間総有収水量が少ないと規模の経済性が高くなる傾向にあることが見て取れる⁵。

図表 14：規模の経済性と年間総有収水量の関係（フルサンプル）

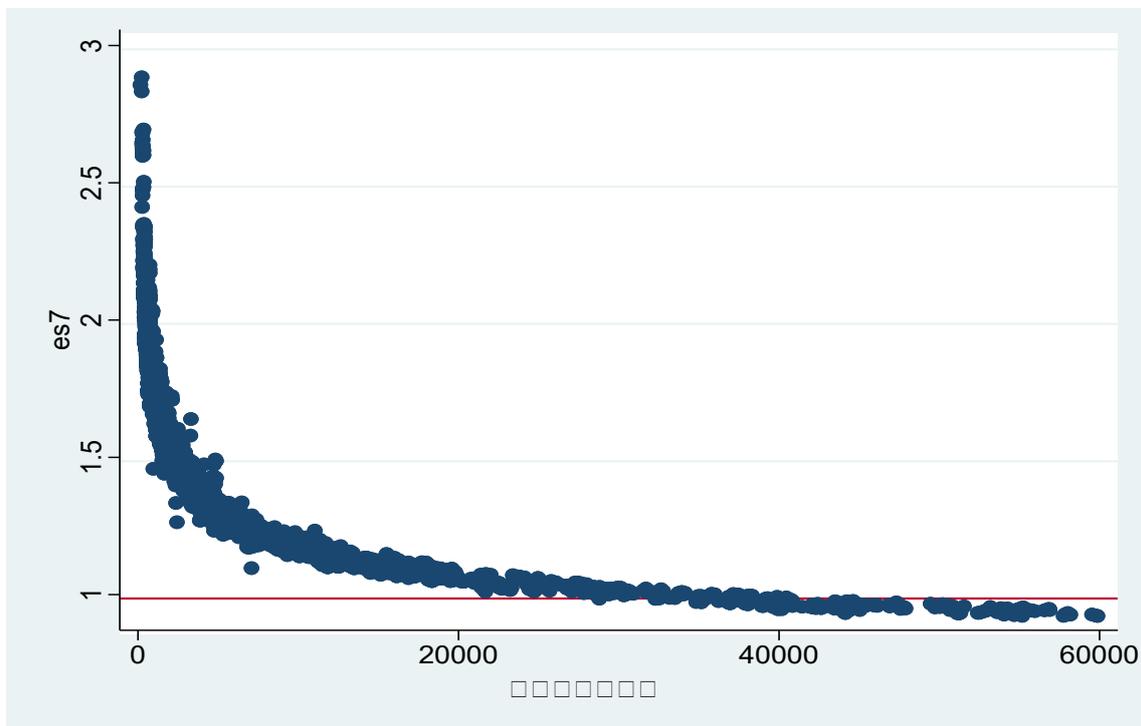


出所：筆者作成

次に、より傾向を見やすくするために、サンプルを限定して規模の経済性と年間総有収水量の関係を示す散布図が図表15である。ここでは、規模の経済性に関しては3より小さいサンプルで、かつ年間総有収水量は60,000(千 m^3)以下のサンプルに限定している。規模の経済性が1を上回ると規模の経済が発生しており、年間総有収水量が40,000(千 m^3)以下の事業体の多くでは規模の経済性が存在することが分かる。

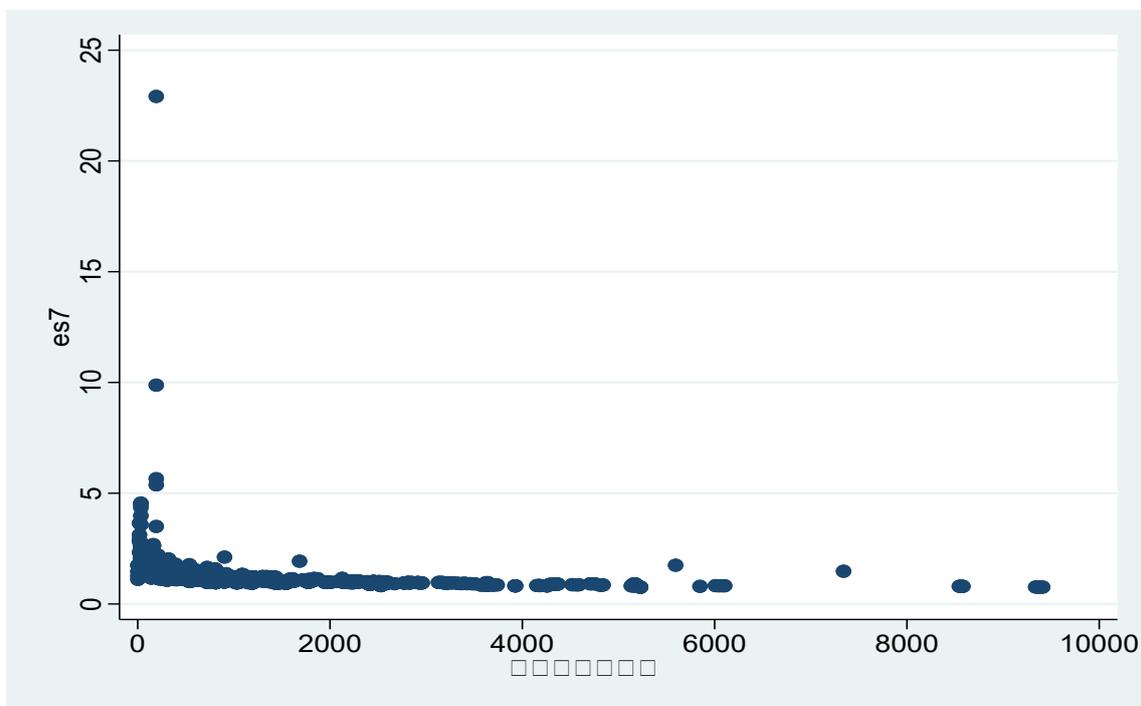
⁵ ただし、ここでも両変数に因果関係があるかは明らかではない。

図表 15：規模の経済性と年間総有収水量の関係（小規模サンプル限定）



出所：筆者作成

図表 16：規模の経済性と導送配水管延長の関係（フルサンプル）

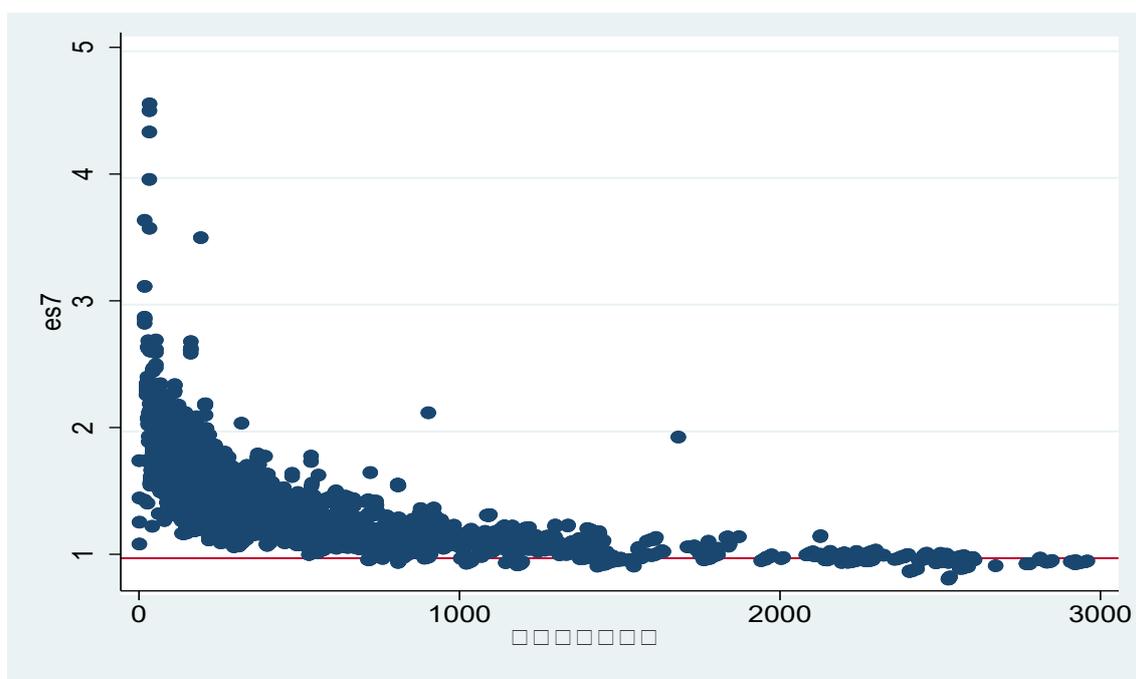


出所：筆者作成

また、規模の経済性と導送配水管延長の関係をすべてのサンプルを用いて散布図にしたのが図表 16 である。こちらでも規模の経済性が極端に高いと考えられるサンプルや導送配水管延長がかなり長い事業体が存在しており、全サンプルで表示すると若干傾向が見にくくなるが、全体的な傾向として、導送配水管延長が短いと規模の経済性が高くなる傾向にあることが見て取れる⁶。

さらに、より傾向を見やすくするために、サンプルを限定して規模の経済性と導送配水管延長の関係を示した散布図が図表 17 である。ここでは、規模の経済性に関しては 5 より小さいサンプルで、かつ導送配水管延長は 3,000(千m)以下のサンプルに限定している。規模の経済性が 1 を上回ると規模の経済が発生しており、導送配水管延長が 2,000(千m)以下の事業体の多くでは規模の経済性が存在することが分かる。

図表 17：規模の経済性と導送配水管延長の関係（小規模サンプル限定）



出所：筆者作成

本節の推定結果（短期費用関数）と前節の推定結果（長期費用関数）で、規模の経済性に関する結果に違いが生じた⁷。短期費用関数（資本の投入量は変更不可能）を想定すると現

⁶ ただし、ここでも両変数に因果関係があるかは明らかではない。

⁷ 短期費用関数で資本量を表す変数として用いた有形固定資産は、ネットワーク変数である導送配水管延長と相関が高く（相関係数が約 0.88）多重共線性を引き起こして、資本に関する変数が有意にならなかった可能性が考えられる。そしてそれが規模の経済性の計測

在の水道事業においては規模の経済性が平均的には存在すると考えられる。一方、長期費用関数（資本の投入量を変更可能）を想定すると現在の水道事業においては規模の経済性が平均的には存在しないと考えられる。このような違いが生じた理由は、現在の水道事業における資本の容量にはゆとりがある可能性が考えられる。短期費用関数では資本を不変と仮定しており、この状況で、労働の投入量を K 倍にすると総費用は K 倍以下の増加となっている。これは、使い切れていなかった資本があることで、有収水量が増えることで、その資本を使えることになったから、有収水量に対する総費用は K 倍までは増加しなかったことが想定される。このようなことが生じる理由としては、（人口減少などにより）設備投資の計画段階で想定した有収水量（≡給水人口規模）と分析期間での有収水量との差が1つの原因だと考えられるだろう。

4 まとめ

日本の水道事業においては、人口減少社会による料金収入の減少や費用の上昇が起こる可能性などの問題が存在する。また、末端給水事業のうち1割程度の事業者において、経常損失が発生していたり、耐用年数を超えている管路の更新が進んでいなかったりなど数多くの課題が水道事業を取り巻いている。そのような中で、日本政府も水道法の一部を改正することで、責務の明確化や広域連携の推進、適切な資産管理の推進、官民連携の推進などにより、水道の基盤強化を図るための措置を実施している。

この中でも、広域連携などの広域連携（広域化）による経済的なメリットの1つは規模の経済による費用削減効果が考えられる。水道事業のような装置産業では、初期に莫大な設備投資（固定費用）が必要になり、結果として平均費用が逡減するため、規模の経済によるメリットが生じると理論的には考えられる。そこで、本稿では、近年のデータを用いて、長期費用関数と短期費用関数という2つの想定異なる費用関数の推定を行うことで、実際に近年の日本の水道事業において規模の経済性が生じているのかの検証を行った。

本稿の分析の結果から得られた結果は大きく2つある。まず、長期費用関数と短期費用関数を推定したが、一次同次の制約は両方のモデルで成立していないと推察される。このことから、現在の日本の水道事業において、各事業体が費用最小化行動をしていない可能性が考えられる。

もう一つは規模の経済性に関する以下の知見を得られたことである。長期費用関数（資本の投入量を変更可能）を想定すると現在の水道事業においては規模の経済性が平均的には存在しないと考えられる。短期費用関数（資本の投入量に変更不可能）を想定すると現在の水道事業においては規模の経済性が平均的には存在すると考えられる。この2つの異なる

結果の違いに影響を与えた可能性もある。今後は資本量に関する変数の定義の仕方などの再検討も必要であろう。

推定結果から、現在の水道事業において、資本規模は拡張せずに他の生産要素のみを増加させることで産出量を増加できるのであれば規模の経済性を得ることができる可能性が考えられる。

これらの得られた結果から考えられる政策的含意としては、事業統合を含む広域化は、どのような事業体で費用の削減が可能か、長期的な議論が必要であろうということである。一部の事業体では、長期費用関数を想定しても、規模の経済性が働く可能性はあるが、平均的には、規模の経済性は働かない可能性があるため、どの事業体で広域化を進めるのか、検討する必要があるだろう。また、広域化するにしても、小さな浄水場を潰し（スクラップ）、大きな浄水場へ導配水管をつなぐ（ビルド）ような集約化をする際に、固定資産額が増加してしまうようであれば、規模の経済性は得られない可能性が高いので注意が必要となるだろう。

最後に本稿に残された課題であるが、以下の4つが考えられる。まず、生産要素価格の定義の仕方についての再考することである。本稿では既存研究で使用された定義を用いて分析したが、近年の状況などを踏まえて、改めて定義の仕方について検討する必要があるだろう。次に費用関数の推定方法を再考することである。本稿では、伝統的な手法を用いて分析を行ったが、分析結果より一次同次の仮定が成立していなさそうなど、別の分析方法を用いた推定も検討する必要があると考えられる（たとえば費用最小化を置かない一般化費用関数での分析など）。そして、規模の経済性の値が長期費用関数と短期費用関数において結果に違いが生じたことに関する説明について再考する余地がある。最後に、平成の市町村合併の影響に関する考察することである。平成の大合併が大きく進展したと考えられる2005年より約10年後のデータを用いて分析をしているが、まだ合併に伴う影響が存在している可能性も否定はできないため、この点に関しても再考が必要かもしれない。

参考文献

- ・ Horn Theara and Hitoshi Saito “Cost Efficiency and Scale Economies of Japanese Water Utilities” Proceedings : International Conference On Applied Economics 2011 , pp.245-252
- ・ MIZUTANI, Fumitoshi; URAKAMI, Takuya. Identifying network density and scale economies for Japanese water supply organizations. Papers in Regional Science, 2001, 80.2: 211-230.
- ・ Takuya Urakami and Tomoyasu Tanaka “Economies of scale and scope in the Japanese water industry ”, 4th International Symposium on Economic Theory, Policy and Applications, 2009年08月, 4th International Symposium on Economic Theory, Policy and Applications
- ・ 浦上拓也. 水道事業における補助金の費用構造に与える影響に関する分析. 商経学叢, 2004, 50.3: 553-562.

- ・浦上拓也. コンポジット費用関数について (綿田弘先生退任記念号). 商経学叢, 2011, 58.2: 355-365.
- ・桑原秀史. 水道事業の産業組織--規模の経済性と効率性の計測. 公益事業研究, 1998, 50.1: 45-54.
- ・高田しのぶ; 茂野隆一. 水道事業における規模の経済性と密度の経済性. 公益事業研究, 1998, 50.1: 37-44.
- ・中山徳良. 水道事業の費用構造--可変費用関数によるアプローチ (特集 公益事業におけるユニバーサル・サービス). 公益事業研究, 2002, 54.2: 83-89.
- ・中山徳良. 一般化費用関数による配分効率性の計測と検定. 日本の水道事業の効率性分析, 2003, 95-112
- ・中山徳良. 確率的フロンティアとパネルデータを用いたわが国の水道事業の費用効率性と規模の経済性の計測. 日本地域学会第 44 回大会, 2007, 2007.

水道事業における規模の経済性の測定 -長期費用関数と短期費用関数の推定 より-

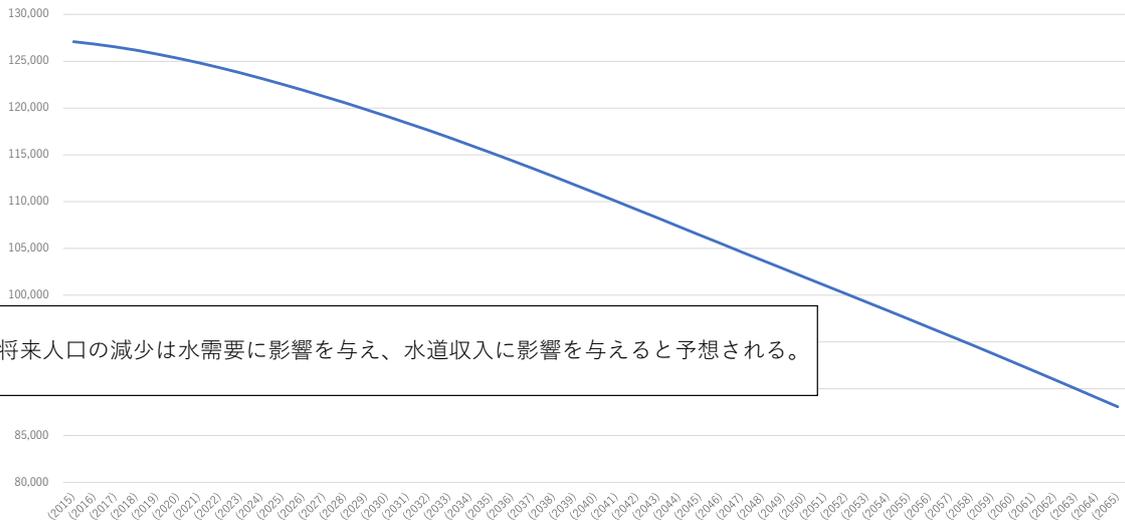
和歌山大学経済学部 齊藤仁
京都産業大学経済学部 菅原宏太
京都産業大学経済学部 倉本宜史

2020年度 第2回 地方分権に関する基本問題についての調査研究会・専門分科会(2020年12月3日)報告資料

現在の水道事業における課題

- ✓人口減少社会
⇒料金収入および費用に影響を与える可能性
- ✓水道事業の経営状況
⇒経常損失の問題など
- ✓維持・改修費の確保
⇒老朽化への対応、耐震化への対応など

将来人口推計（出生中位、死亡中位）単位：千人



将来人口の減少は水需要に影響を与え、水道収入に影響を与えると予想される。

国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成29年推計）」より筆者作成

3

水道事業の規模別経営状況（末端給水事業のみ）

	都及び指定都市	給水人口30万人以上の事業計	給水人口15万人以上30万人未満の事業計	給水人口10万人以上15万人未満の事業計	給水人口5万人以上10万人未満の事業計	給水人口3万人以上5万人未満の事業計	給水人口1.5万人以上3万人未満の事業計	給水人口1.5万人未満の事業計	末端給水事業計
総事業数に対する割合	経常損失を生じた事業数	-	3.9	1.1	5.9	9.5	14.3	19.5	11.3
	累積欠損金を有する事業数	-	1.3	-	3.4	7.5	6.4	16.2	7.8
	不良債務を有する事業数	-	-	-	-	-	-	0.5	0.2
	実質資金不足を有する事業数	-	-	-	-	-	-	0.5	0.2
営業収益に対する割合	経常損失比率 (b/a×100)	-	0.8	0.0	0.3	0.9	1.5	2.8	0.3
	累積欠損金比率 (c/a×100)	-	0.7	-	1.0	4.0	3.2	14.3	1.1
	不良債務比率 (d/a×100)	-	-	-	-	-	-	0.3	0.0
	実質資金不足比率 (e/a×100)	-	-	-	-	-	-	0.3	0.0

出所：『平成30年度地方公営企業年鑑』より筆者作成

末端給水事業のうち約1割の事業体で経常損失が出ている。

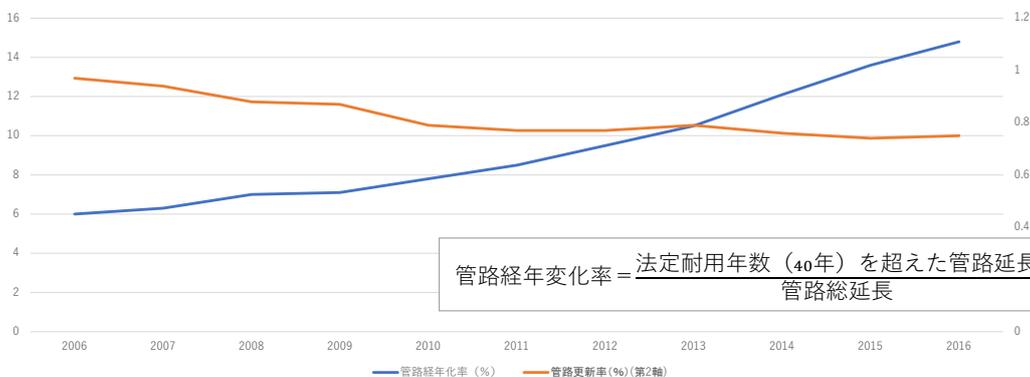
給水人口規模が小さい事業ほど事業割合が高い傾向が見受けられる。

4

管路経年変化率と管路更新率の推移 (2006年から2016年)

$$\text{管路更新率} = \frac{\text{更新された管路延長}}{\text{管路総延長}} \times 100$$

管路経年変化率と管路更新率の推移



$$\text{管路経年変化率} = \frac{\text{法定耐用年数 (40年) を超えた管路延長}}{\text{管路総延長}} \times 100$$

出所：『水道統計』

管路の更新率は低下しており、法定耐用年数を超えた管路の割合は高まってきている。

水道法の一部を改正する法律(平成30年法律第92号)の概要

改正の趣旨

人口減少に伴う水の需要の減少、水道施設の老朽化、深刻化する人材不足等の水道の直面する課題に対応し、水道の基盤の強化を図るため、所要の措置を講ずる。

改正の概要

1. 関係者の責務の明確化

- ①国、都道府県及び市町村は水道の基盤の強化に関する施策を策定し、推進又は実施するよう努めなければならないこととする。
- ②都道府県は水道事業者等(水道事業者又は水道用水供給事業者をいう。以下同じ。)の間の広域的な連携を推進するよう努めなければならないこととする。
- ③水道事業者等はその事業の基盤の強化に努めなければならないこととする。

2. 広域連携の推進

- ①国は広域連携の推進を含む水道の基盤を強化するための基本方針を定めることとする。
- ②都道府県は基本方針に基づき、関係市町村及び水道事業者等の同意を得て、水道基盤強化計画を定めることができることとする。
- ③都道府県は、広域連携を推進するため、関係市町村及び水道事業者等を構成員とする協議会を設けることができることとする。

3. 適切な資産管理の推進

- ①水道事業者等は、水道施設を良好な状態に保つように、維持及び修繕をしなければならないこととする。
- ②水道事業者等は、水道施設を適切に管理するための水道施設台帳を作成し、保管しなければならないこととする。
- ③水道事業者等は、長期的な観点から、水道施設の計画的な更新に努めなければならないこととする。
- ④水道事業者等は、水道施設の更新に関する費用を含むその事業に係る収支の見通しを作成し、公表するよう努めなければならないこととする。

4. 官民連携の推進

地方公共団体が、水道事業者等としての位置付けを維持しつつ、厚生労働大臣の許可を受けて、水道施設に関する公共施設等運営権※を民間事業者に設定できる仕組みを導入する。

※公共施設等運営権とは、PFIの一類型で、利用料金の徴収を行う公共施設について、施設の所有権を地方公共団体が所有したまま、施設の運営権を民間事業者に設定する方式。

5. 指定給水装置工事事業者制度の改善

資質の保持や実体との乖離の防止を図るため、指定給水装置工事事業者の指定※に更新制(5年)を導入する。

※各水道事業者は給水装置(便所やトイレなどの給水用具・給水管)の工事を施行する者を指定でき、条例において、給水装置工事は指定給水装置工事事業者が行う旨を規定。

施行期日

令和元年10月1日(ただし、3. ②の水道施設台帳の作成・保管義務については、令和4年9月30日までは適用しない)

出所：厚生労働省HP資料「水道の現状と基盤の強化について(令和元年11月11日)」より引用

- 広域化（広域連携）による経済的なメリットの1つは「規模の経済」による費用削減効果が考えられる。
- 上水道のような装置産業では、初期に莫大な設備投資（固定費用）が必要になり、結果として平均費用が逡減するので、規模の経済によるメリットが生じると理論的には考えられる。

7

規模の経済性を検証した先行研究

	対象	年度	Model	分析に用いたYの 平均値 (x1000m ³)	推定された 規模の経済性 の平均値	使用した変数（データ）
高田・茂野 (1998)	75 末端給水事業(関東、茨城県)	1981-95 (pool)	Translog cost function	n.a	1.02 (○)	C;職員給与費+資本費+受水費+その他経常投資費用 Y;年間総有収水量 ネットワーク変数;あり
桑原(1998)	154 末端給水事業(給水人口5万~30万)	1995	Translog cost function	n.a	あり (○)	C;給水原価×;年間総有収水量 Y;年間総有収水量 ネットワーク変数;なし
Mizutani and Urakami (2001)	112末端給水事業 (給水人口3万人以上)	1994	Translog cost function	66,620	0.92 (×)	C;職員給与費+資本費+その他の費用 Y;年間総配水量 ネットワーク変数;あり

規模の経済性を検証した先行研究

	対象	年度	Model	分析に用いたYの平均値 (x1000m ³)	推定された規模の経済性の平均値	使用した変数 (データ)
中山(2002)	362末端給水事業	1999	Translog cost function(可変費用)	9,848(家庭用の水) 3,633(家庭用以外の水)	0.957 (×)	C;可変費用(労働費用+その他の費用) Y;年間総有収水量(家庭用と家庭用以外) ネットワーク変数;あり
中山(2003)	関西地区の末端給水事業	1995-1997	一般化費用関数 (Translog)	11,705	0.957 (×) 0.967 (×)	C;労働費用+資本費用+その他投入財の費用 Y;年間総有収水量 ネットワーク変数;あり
浦上(2004)	1803末端給水 (都道府県および市町村)	2001	Translog cost function	8,481	1.168 (○)	C;職員給与費+資本費+その他の費用 Y;年間総配水量 ネットワーク変数;あり

9

規模の経済性を検証した先行研究

	対象	年度	Model	分析に用いたYの平均値 (x1000m ³)	推定された規模の経済性の平均値	使用した変数 (データ)
中山(2007)	(滋賀、京都、大阪 市営)	1991-2003 (Panel)	SFA (Cobb-Douglas)	n.a	1.12~1.22 (○)	C;職員給与費+資本費+その他の費用 Y;年間総配水量 ネットワーク変数;あり
浦上(2011) (Urakami and Tanaka(2009))	n.a	n.a	Composite Cost function	n.a	1.020 (○)	-
Horn and Saito(2011)	831末端給水事業	1999-2008 (panel)	Stochastic Cost Function, true fixed effect model(Translog)	11,852	1.03 (○)	C;職員給与費+資本費+その他の費用 Y;年間総配水量 ネットワーク変数;あり

10

- これまでの規模の経済性を計測した先行研究では、規模の経済性を認める結果（e.g.高田・茂野 1998;桑原1998 ;浦上 2004;中山 2007; Horn and Saito 2011）と規模の経済性を認めない結果（e.g. Mizutani and Urakami 2001;中山 2002;中山2003）が存在しており、水道事業において規模の経済性が存在するのかわについては不明である。

11

- また先行研究の多くは、平成の大合併前のデータを用いて分析が行われており、近年（平成の大合併後）のデータを用いた研究が存在しない。
- 特に、平成の大合併により、各事業体の供給規模が大きくなったと考えられ、（平均的な）規模の経済にも影響を与えたと考えられるが、近年の水道事業における規模の経済性を測定したものがない。

12

現在給水人口規模別・事業数（末端給水事業）

	2003	（構成比）	2018	（構成比）
都及び指定都市	14	0.78	20	1.57
給水人口30万人以上の事業	42	2.35	49	3.85
" 15万人以上30万人未満の事業	58	3.24	77	6.05
" 10万人以上15万人未満の事業	76	4.25	89	6.99
" 5万人以上10万人未満の事業	185	10.34	205	16.10
" 3万人以上5万人未満の事業	197	11.01	199	15.63
" 1.5万人以上3万人未満の事業	399	22.29	266	20.90
" 1.5万人未満の事業	819	45.75	364	28.59
合計	1790		1269	

出所：『地方公営企業決算の概況』各年版より筆者作成

「1.5万人未満の事業」や「1.5万人以上3万人未満の事業」の割合が低下し、それ以上の事業規模の割合が増加した。給水人口規模としては相対的に大きくなってきていると考えられる。

本稿の目的①

- 伝統的な手法を用いて、水道事業において規模の経済性が存在するのかを近年のデータを用いて検証する。
- 先行研究では、1年間のクロスセクションデータを用いての分析や複数年のデータを用いてもプーリングでの分析が多かった。
- （固定効果を考慮した）パネル分析を行っているのは、ほとんどない。
- 先行研究では、長期の費用関数を想定して推定を行っているので、本稿でも、まず長期の費用関数を想定した推定を行う。

各変数に関する説明

- 中山(2003)を参考に各変数を以下のように定義している。
- **Cost**:総費用（労働費＋資本費＋その他費用）
 - 労働費：職員給与費
 - 資本費：支払利息＋減価償却費＋受水費うち資本費相当分
 - その他費用：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＋委託料＋受水費－受水費うち資本費相当分＋その他費用
- **y**:年間総有収水量
- **W_i**:生産要素価格
 - W_L**:労働費/職員数計
 - W_K**:資本費/有形固定資産
 - W_O**:GDEデフレーター
- **N**:ネットワーク変数（導送配水管総延長）
- コントロール変数
 - 受水費(jc)：受水費/総費用×100
 - トレンド変数(trend)：「年度－2014」
- 期間：2014年（地方公営企業会計制度の見直し適用開始年）から2018年
- 主体：末端給水事業（都道府県、企業団を除く）

15

分析モデル(長期費用関数；トランスログ型)

$$\begin{aligned} \ln Cost &= \alpha_0 + \alpha_y \ln y + \frac{1}{2} \alpha_{yy} (\ln y)^2 + \sum_i \beta_i \ln(W_i) + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \beta_{ij} \ln(W_i) \ln(W_j) + \sum_i \gamma_{yi} \ln y \ln(W_i) + \delta_N \ln N \\ &+ \frac{1}{2} \delta_{NN} (\ln N)^2 + \delta_{Ny} \ln N \ln y + \sum_i \eta_{Ni} \ln N \ln(W_i) + \tau \cdot Jc + \pi \cdot Trend + \mu + U \\ S_i &= \beta_i + \sum_j \beta_{ij} \ln(\theta_j w_j^{obs}) + \gamma_i \ln y + \eta_N \ln N; i=L,K,O \end{aligned}$$

この3式を連立させて推定を行う（S₀の式は落として分析を行った）。

その際には費用関数の性質を維持するために以下の制約を課す。

$$\begin{aligned} \beta_{ij} &= \beta_{ji}; i \neq j \quad (\text{対称性}) \\ \sum_i \beta_i &= 1, \sum_i \beta_{ij} = \sum_j \beta_{ij} = 0, \sum_i \gamma_{yi} = 0, \sum_i \eta_{Ni} = 0 \quad (1\text{次同次}) \end{aligned}$$

16

- 規模の経済性（ E_s ）は以下のように計算式を基に、各分析結果の値から算出した。

$$• E_s = \left(\frac{\partial \ln C}{\partial \ln Y} + \frac{\partial \ln C}{\partial \ln N} \right)^{-1}$$

- E_s が 1 を上回れば規模の経済性が存在し、1 を下回れば規模の不経済性が存在する。

17

記述統計量

Variable	Mean	Std. Dev.	Min	Max
cost	1511973	3791715	25095	6.96E+07
y	8721.881	22944.38	5	380430
wl	6541.64	1477.821	662.2	16213.75
wk	0.063105	0.022254	0.014482	0.240365
wo	102.5994	0.5557	101.5	103
n	493.5957	730.3061	1	9412
jc	15.27476	18.68086	0	72.47191
sl	0.113939	0.058878	0.004444	0.407643
sk	0.553862	0.08908	0.085206	0.889542
so	0.332199	0.075128	0.085781	0.874532

18

長期費用関数の推定結果

	1次同次制約あり、 固定効果あり	1次同次制約あり、 固定効果なし	1次同次制約なし、 固定効果あり	1次同次制約なし、 固定効果なし
αY	***	***	(+)	(+)
βwl	***	***	***	(+)
βwk	***	***	***	(+)
βwo	***	***	***	***
αYY	***	***	***	***
$\beta wlwl$	***	***	***	***
$\beta wkwk$	(-)	***	***	***
$\beta wowo$	***	***	***	***
$\beta wlwk$	***	***	***	***
$\beta wlwo$	***	***	***	***
$\beta wkwo$	***	***	(-)	(+)
γYwl	***	***	***	***
γYwk	***	***	***	***
γYwo	***	***	(-)	(-)
ηNwl	***	***	***	***
ηNwk	***	***	***	***
ηNwo	***	***	(-)	(+)
δN	***	***	(+)	(+)
δNN	***	***	***	***
δNY	***	***	***	***
τ (受水費)	***	***	***	(+)
固定効果の検定 (F検定) およびAICや対数尤度 (LL) を比較する限り、固定効果ありかつ1次同次の制約を置いていない推定モデルが信頼性が高いと考えられる。				
ll (対数尤度)	24731.2	14908.07	25796.55	16772.9

長期費用関数の推定結果

1次同次制約なし、固定効果あり	
αY	0.128 (1.057)
βwl	0.806** (0.338)
βwk	2.224*** (0.661)
βwo	3.255*** (0.0573)
αYY	0.237*** (0.00752)
$\beta wlwl$	0.0844*** (0.00228)
$\beta wkwk$	0.0464*** (0.00339)
$\beta wowo$	
$\beta wlwk$	-0.0704*** (0.00190)
$\beta wlwo$	-0.345*** (0.0730)
$\beta wkwo$	-0.189 (0.143)
γYwl	0.0111*** (0.00107)
γYwk	-0.0445*** (0.00174)
γYwo	-0.183 (0.230)
ηNwl	-0.0216*** (0.00134)
ηNwk	0.0552*** (0.00218)
ηNwo	-0.0382 (0.302)
δN	0.738 (1.401)
δNN	0.0384*** (0.00345)
δNY	-0.0352*** (0.00508)
τ (受水費)	-0.00790*** (0.000562)
π (トレンド変数)	0.00923*** (0.000723)
Constant	0*** (0)
Observations	6.087
R-squared (費用関数の推定式)	0.997
固定効果 (地域)	Yes
Ftest (すべての固定効果 = 0 かの検定)	12.96**
AIC	-49049.11
ll (対数尤度)	25796.55

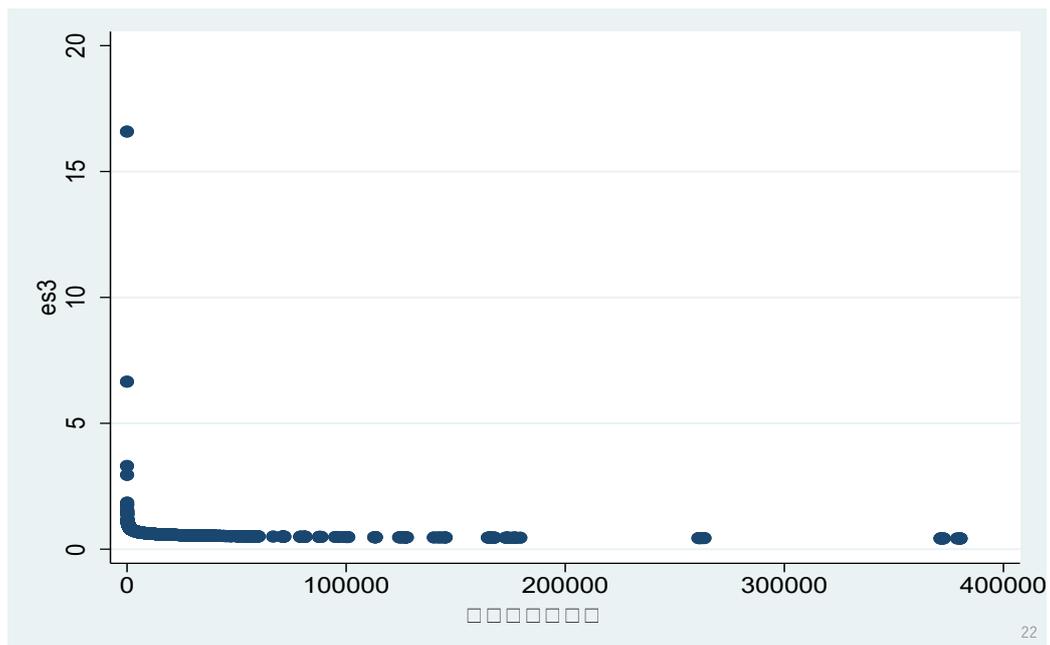
規模の経済性

固定効果ありかつ1次同次の制約を置いていない推定モデルから求めた規模の経済性はes3である。統計的に信頼性の高いモデルで、規模の経済性を計測すると、**平均的には「規模の経済性はない」**と計算される。

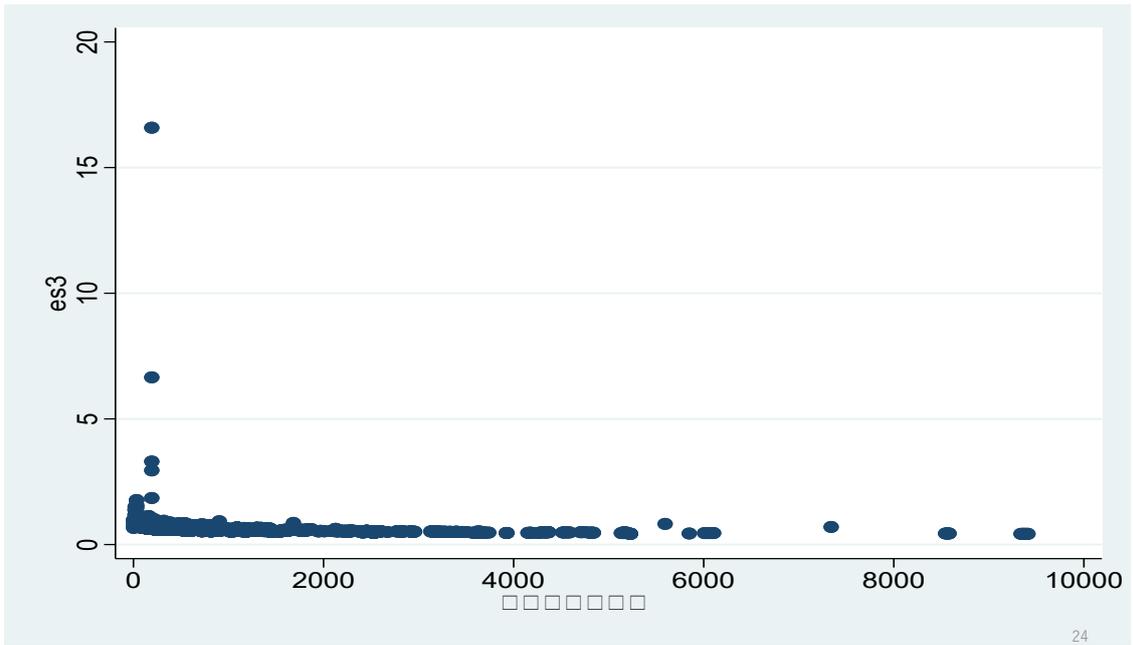
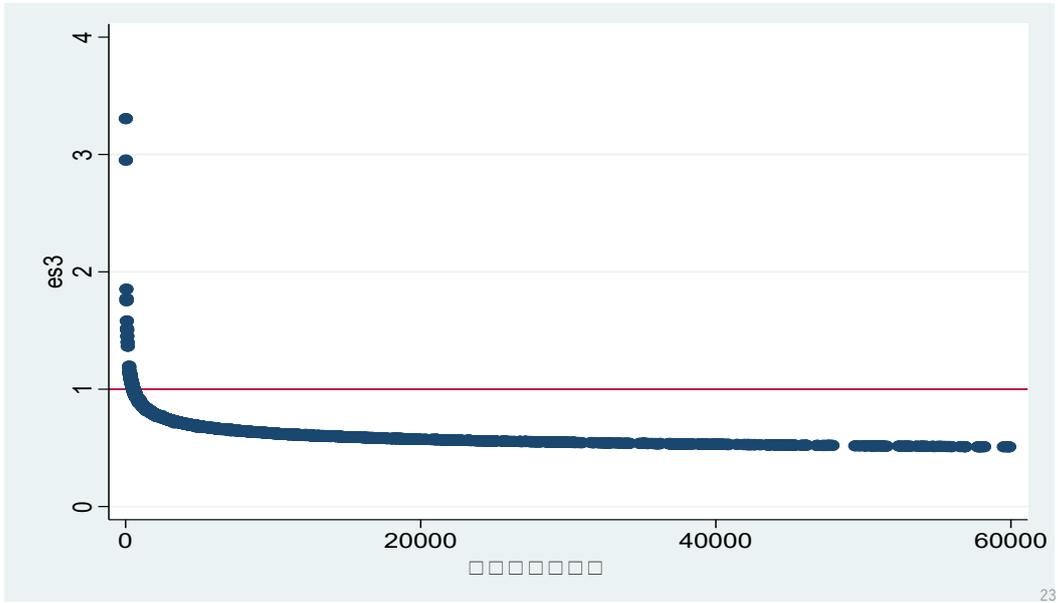
Variable	Mean	Std. Dev.	Min	Max
es1	0.96668	0.323813	0.511543	5.214834
es2	0.974409	0.045536	0.821558	1.175035
es3	0.747384	0.259149	0.42628	16.58724
es4	1.020797	0.066501	0.816223	1.737289

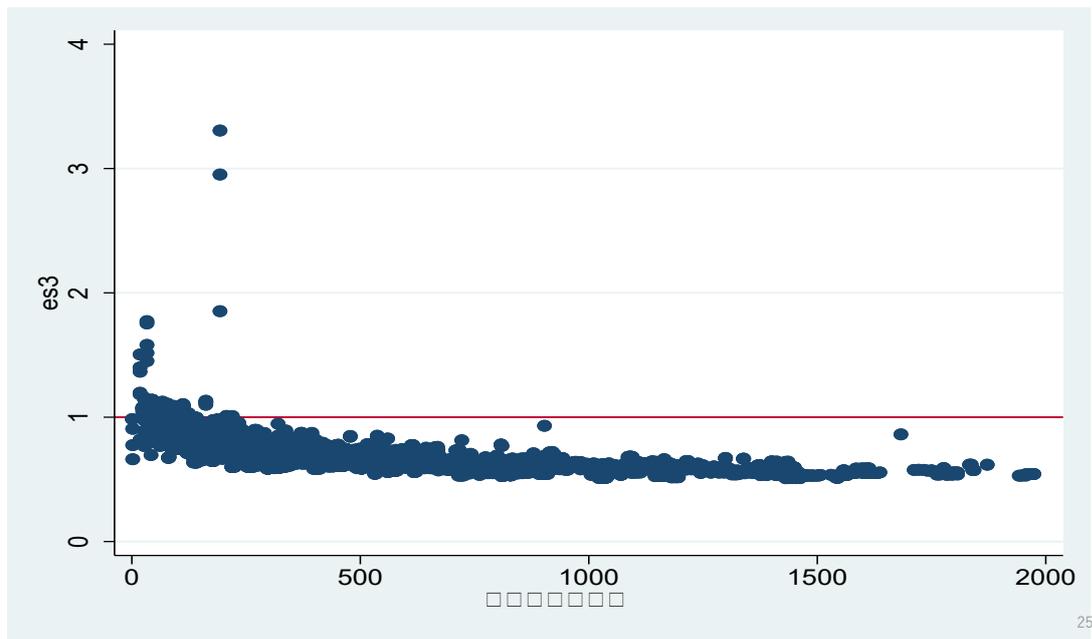
Es3では、1を上回る事業体は、211事業体（約3.4%）のみで、それ以外の事業体は規模の経済性が1未満であり、規模の不経済が生じている。

21



22





本稿の目的②

- 長期費用関数は、資本も変更可能であると仮定して分析を行った。
- しかし、資本はすぐには変更可能であるかは議論が分かれるので、資本を固定生産要素（投入量を変更できない）と仮定し、短期費用関数を想定して分析も行う。

分析モデル(短期費用関数；トランスログ型)

$$\begin{aligned} \ln Cost &= \alpha_0 + \alpha_y \ln y + \frac{1}{2} \alpha_{yy} (\ln y)^2 + \sum_i \beta_i \ln(W_i) + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \beta_{ij} \ln(W_i) \ln(W_j) + \sum_i \gamma_{yi} \ln y \ln(W_i) + \delta_N \ln N \\ &+ \frac{1}{2} \delta_{NN} (\ln N)^2 + \delta_{Ny} \ln N \ln y + \sum_i \eta_{Ni} \ln N \ln(W_i) + \theta_K \ln K + \frac{1}{2} \theta_{KK} (\ln K)^2 + \theta_{Ky} \ln K \ln y + \theta_{KN} \ln K \ln N \\ &+ \sum_i \rho_{Ki} \ln K \ln(W_i) + \tau \cdot Jc + \pi \cdot Trend + \mu + U \end{aligned}$$

$$S_i = \beta_i + \sum_j \beta_{ij} \ln(\theta_j w_j^{obs}) + \gamma_i \ln y + \eta_N \ln N; i=L, O$$

この2式を連立させて推定を行う（ S_0 の式は落として分析を行った）。

その際には費用関数の性質を維持するために以下の制約を課す。

$$\beta_{ij} = \beta_{ji}; i \neq j \quad (\text{対称性})$$

$$\sum_i \beta_i = 1, \sum_i \beta_{ij} = \sum_j \beta_{ij} = 0, \sum_i \gamma_{yi} = 0, \sum_i \eta_{Ni} = 0, \sum_i \rho_{Ki} = 0 \quad (1\text{次同次})$$

27

各変数に関する説明

- **Cost**:総費用（労働費＋資本費＋その他費用）
 - 労働費：職員給与費
 - 資本費：支払利息＋減価償却費＋受水費うち資本費相当分
 - その他費用：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＋委託料＋受水費－受水費うち資本費相当分＋その他費用
- **y**:年間総有収水量
- **W_i** :生産要素価格
 - w_L :労働費/職員数計
 - w_O :GDEデフレーター
- **K**:有形固定資産
- **N**:ネットワーク変数（導送配水管総延長）
- **コントロール変数**
 - 受水費：受水費/総費用×100
 - トレンド変数：「年度－2014」
- **期間**：2014年から2018年
- **主体**：末端給水事業（都道府県、企業団を除く）

28

短期費用関数の推定結果

	1次同次制約あり、 固定効果あり	1次同次制約あり、 固定効果なし	1次同次制約なし、 固定効果あり	1次同次制約なし、 固定効果なし
αY	***	***	***	***
βwl	***	***	***	**
βwo	***	***	***	(+)
αYY	***	***	***	***
$\beta wlwl$	***	***	***	***
$\beta wowo$	***	***	***	***
$\beta wlwo$	***	***	***	***
γYwl	***	***	***	***
γYwo	***	***	***	***
ηNwl	***	***	***	***
ηNwo	***	***	***	**
δN	(-)	***	***	-
δNN	(+)	***	(+)	***
δNY	***	***	***	***
θK	***	***	(+)	***
θKK	***	***	(+)	***
τ (受水費)	**	***	***	***
π (トレンド変数)	***	***	(+)	(+)
R-squared (費用関数の推定式)	0.997	0.977	0.997	0.976
Ftest	22.41***		35.91***	
AIC	-33091.97	-22382.43	-35017.11	12036.83
ll	17811.98	11207.21	18780.56	12036.83

固定効果の検定 (F検定) およびAICや対数尤度 (LL) を比較する限り、固定効果ありかつ1次同次の制約を置いていない推定モデルが信頼性が高いと考えられる。

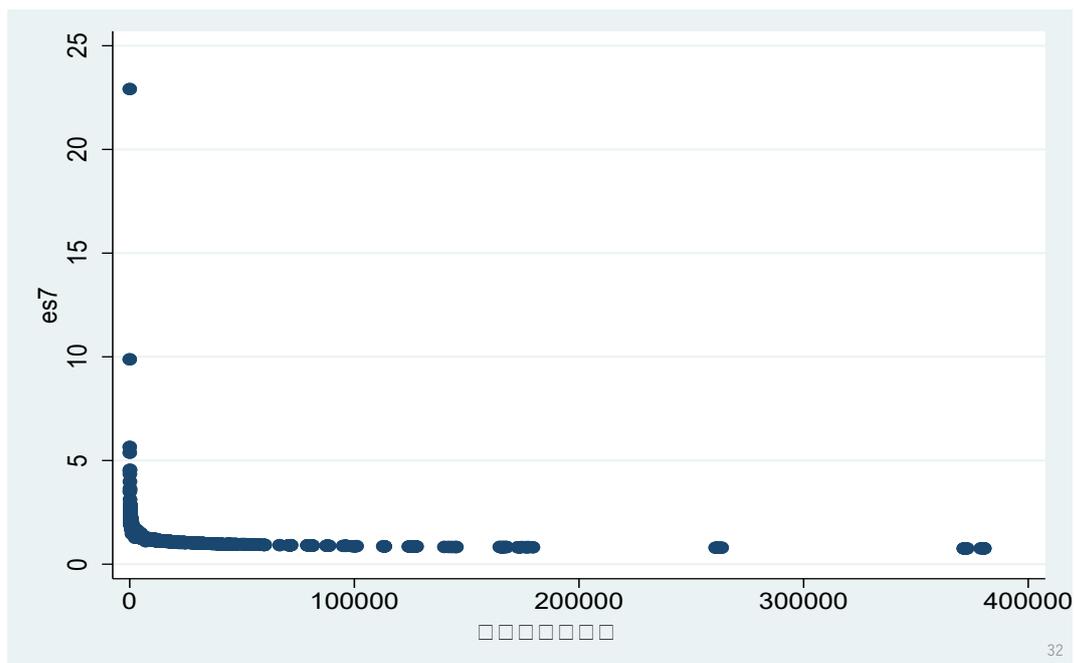
1次同次制約なし、固定効果あり			
αY	2.778*** (1.045)	δN	-4.621*** (1.359)
βwl	0.849** (0.352)	δNN	0.00209 (0.00358)
βwo	2.308*** (0.223)	δNY	-0.0234** (0.00977)
αYY	0.124*** (0.00808)	τ (受水費)	-0.00149*** (0.000547)
$\beta wlwl$	0.0817*** (0.00242)	π (トレンド変数)	0.00109 (0.000705)
$\beta wowo$		θK	0.237 (0.189)
$\beta wlwo$	-0.253*** (0.0758)	θKK	0.0203 (0.0199)
γYwl	0.0315*** (0.00131)	θKY	0.0420*** (0.0148)
γYwo	-0.844*** (0.220)	$r\ o\ w$ (kwl)	-0.0472*** (0.00173)
ηNwl	0.00660*** (0.00159)	$r\ o\ w$ (kwo)	
ηNwo	1.030*** (0.292)	θKN	0.000447 (0.0103)
		Constant	
Observations	6,087		
R-squared	0.997		
FE	Yes		
Ftest	35.91***		
AIC	-35017.11		
ll	18780.56		

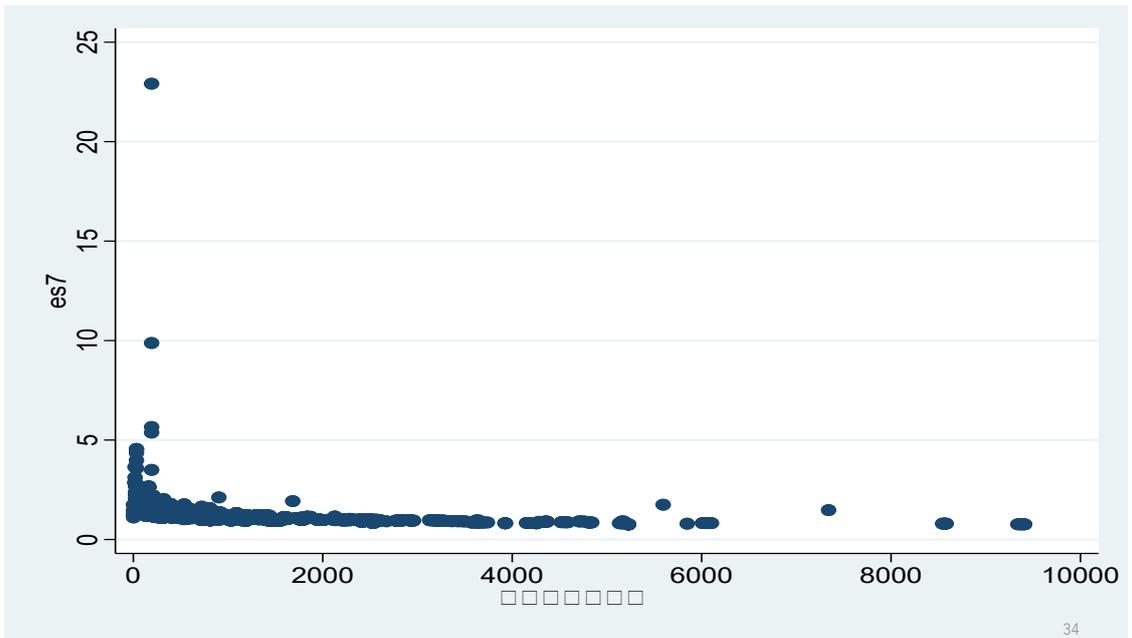
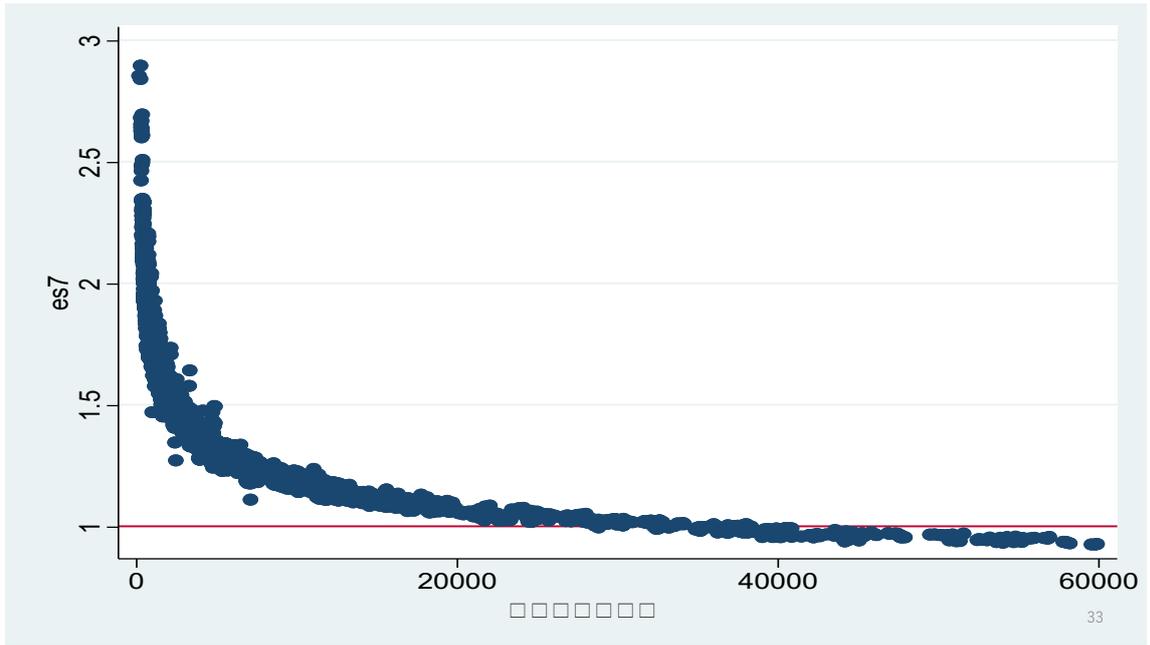
規模の経済性

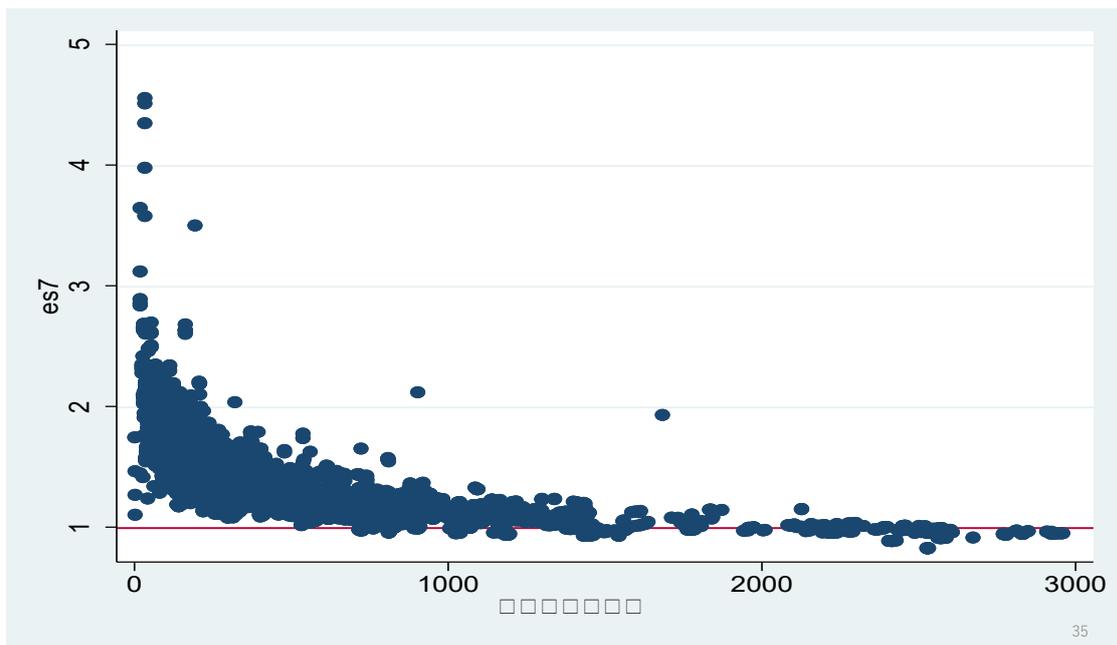
Variable	Mean	Std. Dev.	Min	Max
k	1.35E+07	3.13E+07	155288	5.11E+08
es5	1.450381	0.337188	0.756146	5.36998
es6	2.814025	0.437767	1.726729	7.347447
es7	1.458023	0.440071	0.760072	22.91261
es8	2.716151	0.411033	1.642047	7.108647

固定効果ありかつ1次同次の制約を置いていない推定モデルから求めた規模の経済性はes7である。
統計的に信頼性の高いモデルで、規模の経済性を計測すると、平均的には「規模の経済性はある」と計算される。

Es7では、1を上回る事業体は、5817事業体（約96%）であり、ほとんどの事業体において規模の経済が生じている。







暫定的な結果について

1. 長期費用関数と短期費用関数を推定したが、一次同次の制約は両方のモデルで成立していないと推察される。
 - ▶費用最小化行動をしていない可能性が考えられる。

2. 規模の経済性については
 1. **長期費用関数**（資本の投入量を変更可能）を想定すると現在の水道事業においては**規模の経済性が平均的には存在しない**と考えられる。
 2. **短期費用関数**（資本の投入量に変更不可能）を想定すると現在の水道事業においては**規模の経済性が平均的には存在する**と考えられる。
 - ▶資本規模は拡張せずに他の生産要素のみを増加させることで産出量を増加できるのであれば規模の経済性を得ることができる可能性が考えられる。

36

解釈

- 短期費用関数と長期費用関数で規模の経済性に違いが出た理由は、現在の水道事業における資本の容量にはゆとりがある可能性が考えられる。
- 理由
短期費用関数では資本を不変と仮定しており、この状況で、労働の投入量をK倍にすると総費用はK倍以下の増加となる。
この状況は、使い切れていなかった資本があることで、有収水量が増えることで、その資本を使えることになったから、有収水量に対する総費用はK倍までは増加しなかったことが想定される。
- これは、（人口減少などにより）設備投資の計画段階で想定した有収水量（≒給水人口規模）と分析期間での有収水量との差が1つの原因だろう。

37

政策的含意

* 事業統合を含む広域化は、どのような事業体で費用の削減が可能か、長期的な議論が必要であろう。

一部の事業体では、長期費用関数を想定しても、規模の経済性が働く可能性はあるが、平均的には、規模の経済性は働かない可能性があるため、どの事業体で広域化を進めるのか、検討する必要があるだろう。

また、広域化するにしても、小さな浄水場を潰し（スクラップ）、大きな浄水場へ導配水管をつなぐ（ビルド）ような集約化をする際に、固定資産額が増加してしまうようであれば、規模の経済性は得られない可能性が高いので注意が必要となるだろう。

38

今後の課題

1. 生産要素価格の定義の仕方についての再考

- ✓労働費に関しては、委託をすると委託費の中に、労働の委託に関するコストとしてカウント（現在の方法では、労働に関するコストを正確に反映できていない可能性）？
- ✓その他の財に関しては、その年の物価を使っているのので、それ以外の方法についても要検討。

2. 費用関数の推定方法の再考

- ✓本稿では、伝統的な手法を用いて分析を行ったが、分析結果より一次同次の仮定が成立していなさそうなど、別の分析方法を用いた推定も検討する必要があると考えられる（費用最小化を置かない一般化費用関数での分析など）。

39

3. 規模の経済性の値が長期費用関数と短期費用関数において結果に違いが生じたことに関する説明。

40

4. 平成の市町村合併の影響に関する考察

- ✓平成の大合併により水道事業の再編などが起こり、水道事業の構造にも影響を与えた可能性が考えられる（本稿では、合併地域も含めて分析している）。
- ✓平成の大合併が大きく進展したと考えられる2005年より約10年後のデータを用いて分析をしているが、まだその影響が存在している可能性も否定はできないので、方法の1つとしては、非合併地域のみを使って検証することも考えられる（ただし、サンプルセレクションバイアスをもたらす可能性も）。
- ✓また、平成の大合併によって、水道事業にどのような影響が、どの程度あったのかについても検証することも考えられる。

41

参考文献

- Horn Theara and Hitoshi Saito “Cost Efficiency and Scale Economies of Japanese Water Utilities” *Proceedings : International Conference On Applied Economics 2011* , pp.245-252
- MIZUTANI, Fumitoshi; URAKAMI, Takuya. Identifying network density and scale economies for Japanese water supply organizations. *Papers in Regional Science*, 2001, 80.2: 211-230.
- Takuya Urakami and Tomoyasu Tanaka “Economies of scale and scope in the Japanese water industry ”, 4th International Symposium on Economic Theory, Policy and Applications, 2009年08月, 4th International Symposium on Economic Theory, Policy and Applications
- 浦上拓也. 水道事業における補助金の費用構造に与える影響に関する分析. *商経学叢*, 2004, 50.3: 553-562.
- 浦上拓也. コンポジット費用関数について（綿田弘先生退任記念号）. *商経学叢*, 2011, 58.2: 355-365.

42

- 桑原秀史. 水道事業の産業組織--規模の経済性と効率性の計測. *公益事業研究*, 1998, 50.1: 45-54.
- 高田しのぶ, 茂野隆一. 水道事業における規模の経済性と密度の経済性. *公益事業研究*, 1998, 50.1: 37-44.
- 中山徳良. 水道事業の費用構造--可変費用関数によるアプローチ (特集 公益事業におけるユニバーサル・サービス). *公益事業研究*, 2002, 54.2: 83-89.
- 中山徳良. 一般化費用関数による配分効率性の計測と検定. *日本の水道事業の効率性分析*, 2003, 95-112
- 中山徳良. 確率的フロンティアとパネルデータを用いたわが国の水道事業の費用効率性と規模の経済性の計測. *日本地域学会第44回大会*, 2007, 2007.

43

VARIABLES	長期費用関数			
	1次同次制約あり 固定効果あり	1次同次制約あり 固定効果なし	1次同次制約なし 固定効果あり	1次同次制約なし 固定効果なし
αY	1.191*** (0.0392)	0.233*** (0.0367)	0.128 (1.057)	0.632 (4.118)
$\beta w1$	-0.414*** (0.0181)	0.186*** (0.0170)	0.806** (0.338)	0.756 (0.520)
$\beta w k$	0.666*** (0.0264)	-0.452*** (0.0208)	2.224*** (0.661)	1.353 (0.873)
$\beta w o$	0.748*** (0.0223)	1.265*** (0.0224)	3.259*** (0.0573)	3.082*** (0.0368)
$\alpha Y Y$	0.0623*** (0.00767)	0.164*** (0.00661)	0.237*** (0.00752)	0.191*** (0.00649)
$\beta w1 w1$	0.0770*** (0.00207)	0.0556*** (0.00227)	0.0844*** (0.00228)	0.0849*** (0.00235)
$\beta w k w k$	-0.00337 (0.00277)	-0.104 (0.00256)	0.0464*** (0.00339)	0.0484*** (0.00349)
$\beta w o w o$	-0*** (0)	0*** (0)		
$\beta w1 w k$	-0.0388*** (0.00159)	0.0241*** (0.00146)	-0.0704*** (0.00190)	-0.0732*** (0.00192)
$\beta w1 w o$	-0.0402*** (0.00186)	-0.0797*** (0.00193)	-0.345*** (0.0730)	-0.337*** (0.112)
$\beta w k w o$	0.0402*** (0.00186)	0.0797*** (0.00193)	-0.189 (0.143)	0.00730 (0.188)
$Y w1$	0.00468*** (0.00107)	-0.00631*** (0.00130)	0.0111*** (0.00107)	0.0113*** (0.00109)
$Y Y w k$	-0.0324*** (0.00175)	-0.0127*** (0.00223)	-0.0445*** (0.00174)	-0.0448*** (0.00179)
$Y Y w o$	0.0278*** (0.00153)	0.0190*** (0.00173)	-0.183 (0.230)	-0.241 (0.890)
$\eta N w1$	-0.0177*** (0.00135)	-0.0121*** (0.00167)	-0.0215*** (0.00134)	-0.0215*** (0.00137)
$\eta N w k$	0.04489*** (0.00221)	0.0408*** (0.00289)	0.0552*** (0.00218)	0.0545*** (0.00225)
$\eta N w o$	-0.0312*** (0.00193)	-0.0287*** (0.00220)	-0.0382 (0.302)	0.185 (1.260)
δN	1.630*** (0.0422)	1.373*** (0.0472)	0.738 (1.401)	0.307 (5.834)
$\delta N N$	0.0556***	0.155***	0.0384***	0.113***

Observations	6,087	6,087	6,087	6,087
R-squared (費用関数の推定式)	0.996	0.942	0.997	0.946
固定効果 (地域)	Yes	No	Yes	No
Ftest (すべての固定効果 = 0 かの検定)	0.08			
AIC	-46930.41	-29786.13	-49049.11	-33503.81
ll (対数尤度)	24731.2	14908.07	25796.55	16772.9

Standard errors in parentheses
 *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

短期費用関数

VARIABLES	1次回次制約あり、 固定効果なし	1次回次制約なし、 固定効果あり	1次回次制約あり、 固定効果なし	1次回次制約なし、 固定効果あり
αY	-1.032*** (0.191)	0.422*** (0.107)	2.778*** (1.045)	6.076* (3.120)
β_{wl}	0.0256*** (0.00677)	0.0302*** (0.00753)	0.849** (0.352)	1.166** (0.578)
β_{wo}	0.974*** (0.00677)	0.970*** (0.00753)	2.308*** (0.223)	2.570 (2.885)
αYY	0.113*** (0.00804)	0.0974*** (0.00580)	0.124*** (0.00808)	0.100*** (0.00580)
β_{wll}	-0*** (0)	-0*** (0)	0.0817*** (0.00242)	0.0788*** (0.00272)
β_{wowo}	-0*** (0)	-0*** (0)		
β_{wwo}	-0*** (0)	0*** (0)	-0.253*** (0.0758)	-0.315** (0.125)
γYwl	0.0111*** (0.00118)	0.0109*** (0.00125)	0.0315*** (0.00131)	0.0309*** (0.00148)
γYwo	-0.0111*** (0.00118)	-0.0109*** (0.00125)	-0.844*** (0.220)	-1.271* (0.672)
ηNwl	-0.0215*** (0.00148)	-0.0210*** (0.00157)	0.00660*** (0.00159)	0.00672*** (0.00178)
ηNwo	0.0215*** (0.00148)	0.0210*** (0.00157)	1.030*** (0.292)	1.675** (0.840)
δN	-0.0206 (0.0891)	0.738*** (0.123)	-4.621*** (1.359)	-7.150* (3.897)
δNN	0.00331 (0.00353)	0.0278*** (0.00708)	0.00209 (0.00358)	0.0254*** (0.00724)
δNY	-0.0442*** (0.00937)	-0.0555*** (0.0112)	-0.0234** (0.0112)	-0.0566*** (0.0092**)
τ (受水費)	-0.00138** (0.000549)	0.0101*** (0.000129)	-0.00149*** (0.000547)	0.0092*** (0.000129)
π (トランプ案数)	-0.00342*** (0.000554)	-0.00405*** (0.00154)	0.000744 (0.000705)	0.000744 (0.00199)
θK	0.836*** (0.0926)	-1.089*** (0.183)	0.237 (0.189)	-0.700*** (0.183)
θKK	-0.0685*** (0.0142)	0.136*** (0.0203)	0.0203 (0.0203)	0.137*** (0.0203)
θKY	0.0630*** (0.0146)	-0.0443*** (0.0109)	0.0420*** (0.0148)	-0.0444*** (0.0109)

r o w (kwi)	0*	-0***	-0.0472***	-0.0466***
	(0)	(0)	(0.00173)	(0.00195)
r o w (kwo)	0***	0***		
	(0)	(0)		
θ KN	0.0320***	-0.0158	0.000447	-0.0154
	(0.00904)	(0.0132)	(0.0103)	(0.0132)
Constant	0***	7.274***		-0.184
	(0)	(0.838)		(13.38)
Observations	6,087	6,087	6,087	6,087
R-squared	0.997	0.977	0.997	0.976
FE	Yes	No	Yes	No
Ftest	22.41***		35.91***	
AIC	-33091.97	-22382.43	-35017.11	12036.83
ll	17811.98	11207.21	18730.56	12036.83

Standard errors in parentheses
*** p<0.01 ** p<0.05 * p<0.1

第 2 章

参 考 资 料

水道料金について

令和2年9月4日
総務省自治財政局公営企業経営室

公営企業の料金の考え方

総括原価主義について(概要)

- 公営企業の料金の設定に関しては、**総括原価主義**により定めるものとされている。
→ 公営企業の料金 = (狭義の)原価 + 事業報酬

地方公営企業法(昭和27年法律第292号) (抄)
(料金)

第21条 地方公共団体は、地方公営企業の給付について料金を徴収することができる。

- 2 前項の料金は、公正妥当なものでなければならないが、かつ、**能率的な経営の下における適正な原価**を基礎とし、**地方公営企業の健全な運営を確保することができるもの**でなければならない。

※「地方公営企業の健全な運営を確保することができるもの」の趣旨について、総務事務次官通知(昭和27年9月29日自乙発第245号)において、事業報酬である旨を明らかにしている。

(狭義の)原価の考え方

- 原価は、**営業費、支払利息等経営に要する費用**であって、いわゆる**資金収支上の不足額をそのまま料金原価に含めることは適当でない**
- 原価は、あくまでも**合理的、能率的な経営のもとにおける原価**でなければならない
- **料金として回収する必要のないものは、料金原価に含ませるべきでない**

+

事業報酬の考え方

- 地方公営企業の健全な運営を確保する上で必要な資金を内部に留保するため、料金には、**適正な率の事業報酬**を含ませることが適当
- **外部資金に頼ることができない維持・改良等のための所要資金**や**災害に備えるための資金**を内部に留保していくことが必要

2

地方公営企業法令の規定等について①

地方公営企業法(昭和27年法律第292号) (抄)

(料金)

第21条 地方公共団体は、地方公営企業の給付について料金を徴収することができる。

- 2 前項の料金は、公正妥当なものでなければならないが、かつ、**能率的な経営の下における適正な原価**を基礎とし、**地方公営企業の健全な運営を確保することができるもの**でなければならない。

【昭和41年改正以前の第2項】

- 2 前項の料金は、公正妥当なものでなければならないが、且つ、これを決定するに当たっては、**地方公営企業の収支の均衡を保持させるように適切な考慮が払われなければならない。**

地方公営企業法及び地方公共団体の財政の健全化に関する法律(公営企業に係る部分)の施行に関する取扱いについて(昭和27年9月29日自乙発第245号) 最終改正:平成27年4月14日総財公第78号 総務事務次官通知

第一章 地方公営企業法の施行に関する取扱いについて

第三節 財務に関する事項

四 料金

地方公営企業の給付について、地方公共団体は料金を徴収することができるものである(法第21条第1項)が、当該料金は公正妥当なものでなければならないが、かつ、**能率的な経営の下における適正な原価**を基礎とし**地方公営企業の健全な運営を確保することができるもの**でなければならないものであること(法第21条第2項)。この場合の原価は、**営業費、支払利息等経営に要する費用**であって、いわゆる**資金収支上の不足額をそのまま料金原価に含めることは適当でないこと**。また、地方公営企業が健全な経営を確保する上で**必要な資金を内部に留保するため**、料金には、**適正な率の事業報酬**を含ませることが適当であること。

なお、地方公営企業の料金には、地方自治法第225条の使用料に該当するものがあるが、使用料に該当する料金に関する事項は条例で定めなければならないものであること(地方自治法第228条)。また料金の決定については、**他の事業法等の法令の適用を排除しているものではないこと**。

3

地方公営企業法令の規定等について②(地方公営企業法逐条解説)

【原価について】

ここでいう原価は、資本報酬ないし事業報酬を含まない意味に使われていると解され、公益事業料金について一般に使用されている事業報酬を含んだ意味での総括原価よりも狭い。したがってこの場合の原価は損益計算上の費用すなわち営業費のほか支払利息等経営に要する費用をいうものである。原価主義とはこのような費用がすべて料金として回収されるに足るだけの料金水準を設定しなければならないということである。企業は損益計算上の費用全額が料金に算入されていても、企業債の元金償還、建設改良費等資金的に不足を生ずる場合があるが、このような資金需要はここにいう原価には含まれない。この資金需要は次に述べる事業報酬として処理される必要額が調達されるべきものである。

なお、料金コストを引き下げる目的で交付される国庫補助金や負担区分として一般会計等において負担する経費は料金原価に算入する必要はない。

(出典)改訂地方公営企業法逐条解説(平成10年)

4

地方公営企業法令の規定等について③(地方公営企業法逐条解説)

【事業報酬について】

地方公営企業は収益事業として行われる特殊のものを除き、一般に営利を目的とするものではないので利潤は必要でないといわれる。しかし公営企業の料金は、原価さえ回収されて損益収支がゼロになればそれでよいかということと必ずしもそうではない。地方公営企業のサービスの需要は社会経済の発展に伴って不断に増大していくものであり、このような需要の増大に即応してサービスの提供を継続していくためには、施設の建設拡張が必要となる。地方公営企業の建設改良資金は、その大部分を企業債によってまかなうものであるが、企業債原資との関係もあって企業債政策上も建設費の全額を企業債によって調達することは認められていない。たとえ企業債政策上建設費の全額について起債が認められるとしても、将来における利息の増大を考えるとその全額を借入金によることは企業の好ましい運営方法とはいえない。このような事情から建設改良費の一定部分は企業自身の経営の中から内部資金として留保し蓄積していく必要がある。(中略)このような内部留保は、会計上はコストそのものではなく、コストを上回る剰余であることは間違いない。しかしこの剰余は、余ったもの、なくてもよいものではなく企業の経営にとって必要なものである。この剰余に当たる部分が事業報酬と呼ばれ地方公営企業についても一定の事業報酬を料金に算入することが必要となってくる。

(出典)改訂地方公営企業法逐条解説(平成10年)

5

問 「健全な運営を確保することができる料金」とは具体的にはどういうことか。

答 **地方公営企業は永続し、不断の需要増とサービス改善の要求に応じて拡大発展を遂げて行くべきものであり、また企業には通常災害その他不測の危険がつきまとうものである。**したがって、地方公営企業は、**外部資金に頼ることができない維持・改良等のための所要資金や災害に備えるための資金を内部に留保していくことが必要**であり、このような内部留保資金を有しない企業は健全な運営をしているとはいえない。健全な運営を確保することができる料金とは、このような観点から、単に損益計算上収支ゼロとなる料金に止らず、上述のような所要内部留保資金を留保し得る料金でなければならないことを意味するものである。なお、この場合所要資金の留保とは、決して単なる資金収支上の不足額を便宜的に料金でまかなうことを意味するわけではなく、適正な事業報酬を料金におり込むことによって所要資金の留保を図るのである。

水道料金の考え方

水道料金に係る法令について①

水道法(昭和32年法律第177号)(抄)

第14条 水道事業者は、料金、給水装置工事の費用の負担区分その他の供給条件について、供給規程を定めなければならない。

2 前項の供給規程は、次の各号に掲げる要件に適合するものでなければならない。

一 料金が、能率的な経営の下における適正な原価に照らし、健全な経営を確保することができる公正妥当なものであること。

二 料金が、定率又は定額をもつて明確に定められていること。

3 前項各号に規定する基準を適用するについて必要な技術的細目は、厚生労働省令で定める。

水道法施行規則(昭和32年厚生省令第45号)(抄)

第12条 法第十四条第三項に規定する技術的細目のうち、地方公共団体が水道事業を經營する場合に係る同条第二項第一号に関するものは、次に掲げるものとする。

一 料金が、イに掲げる額とロに掲げる額の合算額からハに掲げる額を控除して算定された額を基礎として、合理的かつ明確な根拠に基づき設定されたものであること。

イ 人件費、薬品費、動力費、修繕費、受水費、減価償却費、資産減耗費その他営業費用の合算額

ロ 支払利息と資産維持費(水道施設の計画的な更新等の原資として内部留保すべき額をいう。)との合算額

ハ 営業収益の額から給水収益を控除した額

二 第十七条の四第一項の試算を行った場合にあつては、前号イからハまでに掲げる額が、当該試算に基づき、算定時からおおむね三年後から五年後までの期間について算定されたものであること。

三 前号に規定する場合にあつては、料金が、同号の期間ごとの適切な時期に見直しを行うこととされていること。

四 第二号に規定する場合以外の場合にあつては、料金が、おおむね三年を通じ財政の均衡を保つことができるよう設定されたものであること。

五 料金が、水道の需要者相互の間の負担の公平性、水利用の合理性及び水道事業の安定性を勘案して設定されたものであること。

8

水道料金に係る法令について②

○ 供給規程に定められる料金は、能率的な経営の下における適正な原価に照らし、健全な経営を確保することができる公正妥当なものでなければならないものとすること。

※ 下線部を改正により追加。「健全な経営を確保」とは、適切な資産管理に基づき、水道施設の維持管理や計画的な更新などを行うとともに、水道事業の運営に必要な人材を確保し、継続的なサービスの提供が可能となるよう、水道事業を經營する状態をいう。



これを受けて、省令(水道料金の技術的細目)を改正し、料金の算定方法等を明確化
具体的には、以下を実施

① 資産維持費の定義を明確化(水道施設の計画的な更新等の原資として内部留保すべき額と規定。)

② 水道料金の設定方法(収支の試算を踏まえた設定、定期的な見直し)【詳細次ページ】

③ 地方公共団体以外の者が水道事業を經營する場合の料金原価の算定方法

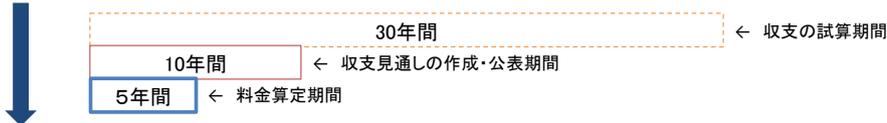
(出典)厚労省資料を一部加工。

9

水道料金に係る法令について③

- 水道事業者は、まずは更新投資の費用を含む、長期的な収支の試算を実施。
- その上で、水道料金は、当該収支の試算に基づき、算定時からおおむね3年後から5年後までの期間について算定されたものであり、当該期間ごとの適切な時期に見直しを行うものである必要がある。
- 施行当初は、収支の試算が未了であることが想定されるため、従来と同様に「料金がおおむね3年を通じ財政の均衡を保つことができるよう設定されたものであること」との規定も設けている。
しかしながら、省令において、収支の試算に基づく料金設定と、定期的な見直しを求めていることから、速やかに省令を踏まえた料金設定方法を導入する必要。

1. 収支見通しの試算・作成・公表の期間、料金算定期間を設定（例）



2. 上記期間に基づく、スケジュール

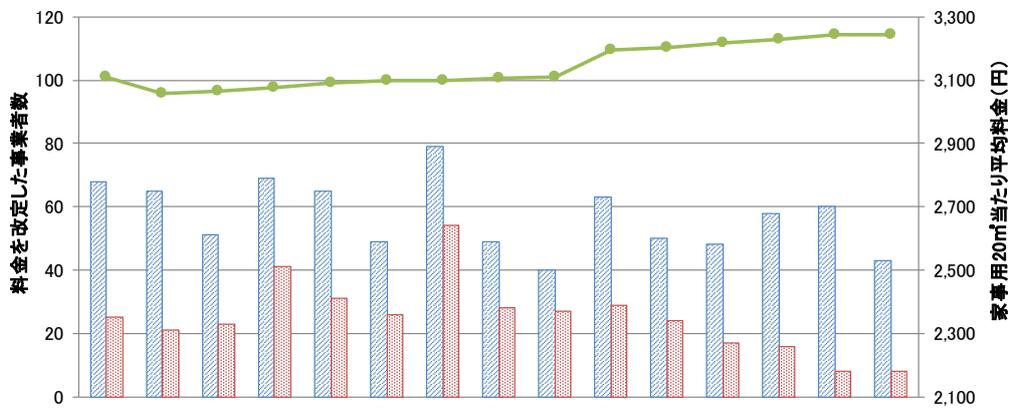


(出典)厚労省資料を一部加工。

10

水道料金の改定状況について

- 平成30年度に料金改訂を行った上水道の事業者数は51で、集計事業者に対する割合は約4.0%、平均改定率は約10.1%である。**料金値下げは8事業者で実施。**
- 人口減少等の要因により料金収入が減少する事業者において、事業運営のために本来必要となる水道料金の値上げを実施しない場合、**一般会計からの繰入れ(税金)による対応をとらない限り**、老朽化した施設の更新などに必要となる財源を十分確保することができず、漏水等のリスクを抱える可能性が高くなる。



年度	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
値上げ事業者数 ¹⁾	68	65	51	69	65	49	79	49	40	63	50	48	58	60	43
値下げ事業者数	25	21	23	41	31	26	54	28	27	29	24	17	16	8	8
全上水道事業者数	1,586	1,337	1,327	1,321	1,316	1,286	1,283	1,280	1,279	1,275	1,274	1,264	1,269	1,260	1,247
家事用20㎡平均料金(円)	3,109	3,056	3,065	3,077	3,090	3,096	3,099	3,107	3,109	3,196	3,202	3,215	3,228	3,244	3,241

1) 料金体系の改定を含む

2) 出典「水道料金表(平成31年4月1日現在)」公益社団法人 日本水道協会

(出典)厚労省資料を一部加工。

11

水道施設の計画的な更新等について

■水道法第二十二條の四(新設)

水道事業者は、長期的な観点から、給水区域における一般の水の需要に鑑み、水道施設の計画的な更新に努めなければならない。

2 水道事業者は、厚生労働省令で定めるところにより、水道施設の更新に要する費用を含むその事業に係る収支の見通しを作成し、これを公表するよう努めなければならない。

■水道法施行規則第十七條の四(新設)

水道事業者は、法第二十二條の四第二項の収支の見通しを作成するに当たり、三十年以上の期間(次項において「算定期間」という。)を定めて、その事業に係る長期的な収支を試算するものとする。

2 前項の試算は、算定期間における給水収益を適切に予測するとともに、水道施設の損傷、腐食その他の劣化の状況を適切に把握又は予測した上で水道施設の新設、増設又は改造(当該状況により必要となる水道施設の更新に係るものに限る。)の需要を算出するものとする。

3 前項の需要の算出に当たっては、水道施設の規模及び配置の適正化、費用の平準化並びに災害その他非常の場合における給水能力を考慮するものとする。

4 水道事業者は、第一項の試算に基づき、十年以上を基準とした合理的な期間について収支の見通しを作成し、これを公表するよう努めなければならない。

5 水道事業者は、収支の見通しを作成したときは、おおむね三年から五年ごとに見直すよう努めなければならない。

(出典)厚労省資料を一部加工。

12

資産維持費の考え方

13

水道事業における資産維持費(日本水道協会)

○ 資産維持費とは、給水サービス水準の維持向上及び施設実体の維持のため、事業内に再投資されるべき額のこと

○ 資産維持費の計算方法

資産維持費＝対象資産×資産維持率（3％を標準）

※①対象資産は、償却資産額の料金算定期間期首及び期末の平均残高とし、遊休資産を除くなど将来的にも維持すべきと判断される償却資産とする。

②資産維持率は、今後の更新・再構築を円滑に推進し、永続的な給水サービスの提供を確保できる水準として3％を標準とし、各水道事業者の創設時期や施設の更新状況を勘案して決定する。

参考：日本水道協会「水道料金算定要領」（平成27年2月改訂）

（参考）資産維持率の検討について（日本水道協会「水道料金制度特別調査委員会報告書」（平成20年3月）より）

（中略）

将来の更新・再構築や新規設備投資の所要額を踏まえて財政シミュレーションを行い、適切な資産維持率の設定について検討

①財政シミュレーション

（中略）減価償却不足額等に対応するために必要な事業費の上乗せ率を、二通りの方法によって算出

（i）過去の改良事業費と除却額の推移による推計

（ii）配水管布設費用の比較による推計

（中略）減価償却不足額等に対応するために必要な上乗せ率を100%とし、主に資金（キャッシュ）及び企業債の残高に着目してシミュレーションを行った。（中略）長期的更新需要と業務量等の実績値及び将来値をもとに、資産維持率を1%から5%まで変化させてシミュレーションを行った。

②シミュレーション結果の分析

（中略）資産維持率を3%に設定したcase-3.において、資金残高、企業債残高ともに現在の水準と大幅な変動を来すことなく、安定的な事業運営が可能であることが確認できた。

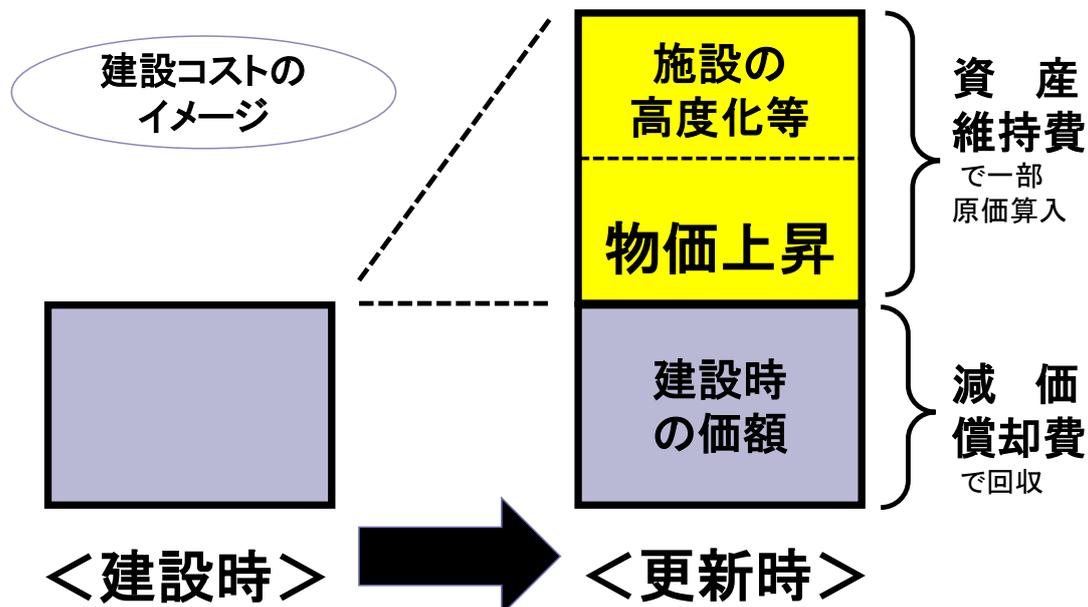
③見直しの方向

（中略）新しい水道料金算定要領においては、全国の平均的な水道事業者において、今後の更新・再構築事業を円滑に推進し、永続的な給水サービスの提供を確保できる水準として、資産維持率3%を標準とし、これを総括原価に算入することとする。

14

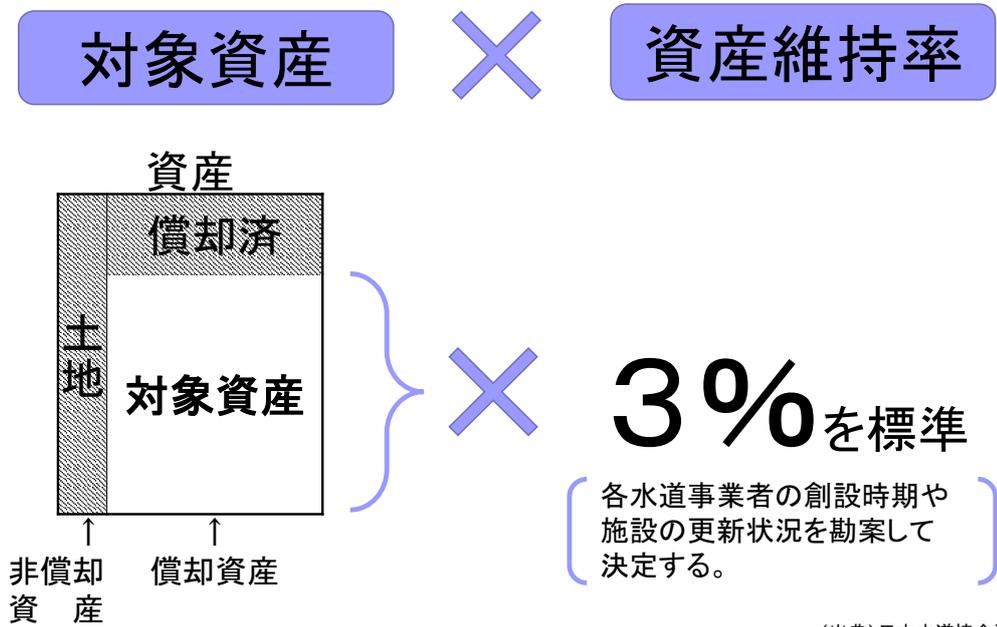
①資産維持費

資産維持費をわかりやすく言うと・・・



（出典）日本水道協会資料 15

(参考) 資産維持費の計算



(出典)日本水道協会資料 16

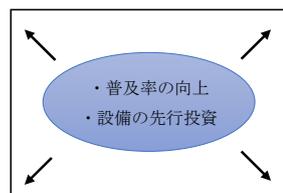
<水道料金算定要領における資産維持費の変遷>

改定年度	名称	算定方式		備考
昭和42年	事業報酬	資金ベース	(施設改良費+配水施設拡充費+企業償還金)-(減価償却費等による内部留保額+工事負担金その他の特定収入)	
昭和54年	資産維持費	損益ベース(積上げ式)	企業償還金+減価償却不足額+その他事業維持に必要な額	昭和54年3月31日 普及率90.3%
平成9年	"	損益ベース(報酬率式)	対象資産 × 資産維持率	率は自己資本構成比率 × 繰入率
平成20年	"	"	"	率は3%
平成27年	"	"	"	"

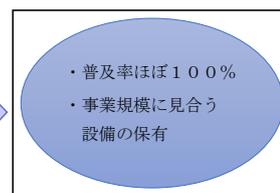
<時代背景>

【普及・拡張期】

【維持・更新期】



- ・多額な設備投資費用
 - ・起債の制限
 - ・必要な資金の確保
- ⇒ 資金ベースの料金算定を採用



- ・設備投資費用の平準化
 - ・起債許可・協議制度
 - ・料金の平準化
- ⇒ 損益ベースの料金算定を採用

(出典)日本水道協会資料 17

水道事業における資産維持費の状況

- 水道法施行規則で算入することとされている資産維持費を算入していない事業者が約6割となっている。
- また、更新投資を行えていない事業者が全事業者の約半数程度いる中で、その理由として、8割以上の事業者が「財源不足」が原因と回答している。

○資産維持費の算入の有無

資産維持費相当額を算入しているか	回答事業者数 (N=1,269)
算入している	527 (41.5%)
算入していない	742 (58.5%)

東京都、横浜市、北九州市等の大規模な事業者は資金収支方式により料金を算定しているため、資産維持費を算入していない傾向にある。

○資産維持率の設定状況

資産維持率	回答事業者数 (N=198)
10%以上	11 (5.6%)
5%以上10%未満	9 (4.5%)
4%以上5%未満	2 (1.0%)
3%以上4%未満	34 (17.2%)
2%以上3%未満	22 (11.1%)
1%以上2%未満	55 (27.8%)
1%未満	65 (32.8%)

全回答事業者のうち資産維持率を3%以上設定し算入している団体は4.4% (56/1,269)

資産維持率を設定している団体のうち3%未満の団体が71.7% (142/198)

○資産維持率の設定の有無

資産維持率を設定しているか	回答事業者数 (N=508)
設定している	205 (40.4%)
設定していない	303 (59.6%)

○更新投資の取組状況

更新投資を適切に行えているか	回答事業者数 (N=1,924)
行えている	656 (34.1%)
行えていない	863 (44.9%)
分からない	404 (21.0%)



※H29.4に実施した厚生労働省・総務省アンケート調査結果より抜粋

更新投資を適切に行えていない理由	回答事業者数 (N=863)
財源不足	745 (86.3%)
職員数不足	505 (58.5%)
経営戦略・アセマネ未策定	285 (33.0%)
他の工事優先	220 (25.5%)
事業者不足	61 (7.1%)

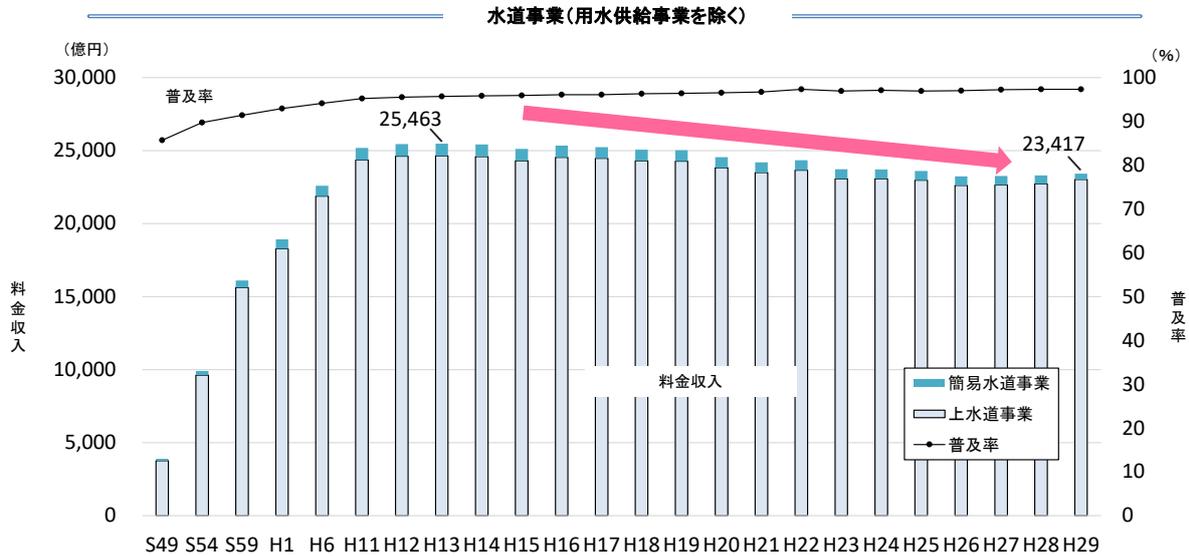
※H29.12に実施した総務省アンケート調査結果を基に作成。
※更新投資を適切に行えていない原因については、各事業者からの複数回答。

18

水道料金改定の状況

水道事業の料金収入の推移【上水、簡水】

- 水道事業の料金収入は、人口減少社会の到来、節水型社会への移行や産業構造の変化などにより減少傾向にある。

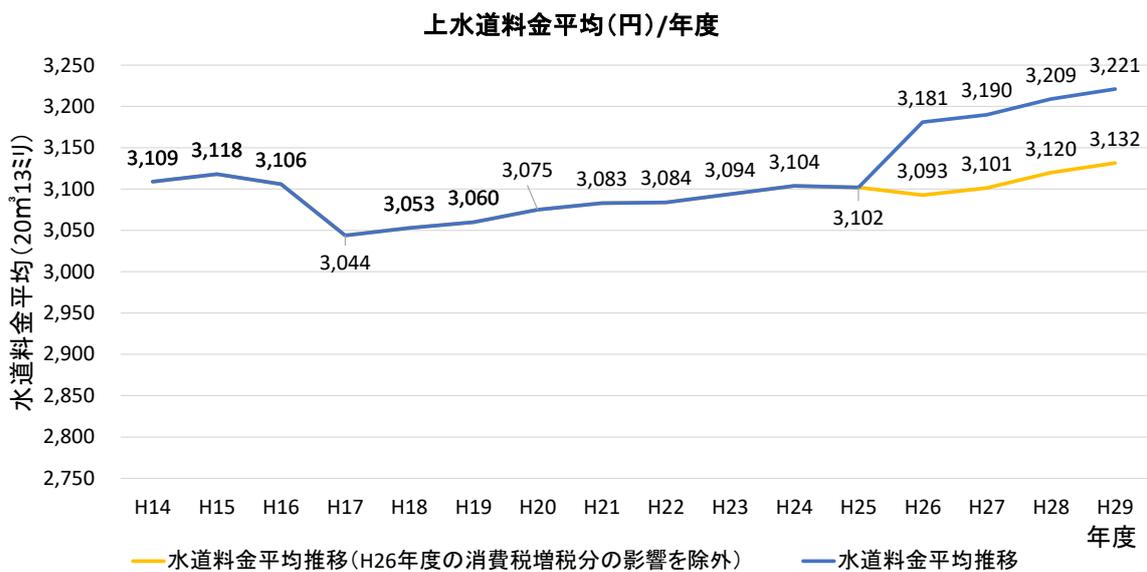


(出典) 地方公営企業決算状況調査

20

水道料金の推移(上水道事業)

- 消費税増税分の影響を除いた水道料金水準は、ほぼ横ばいで推移している。



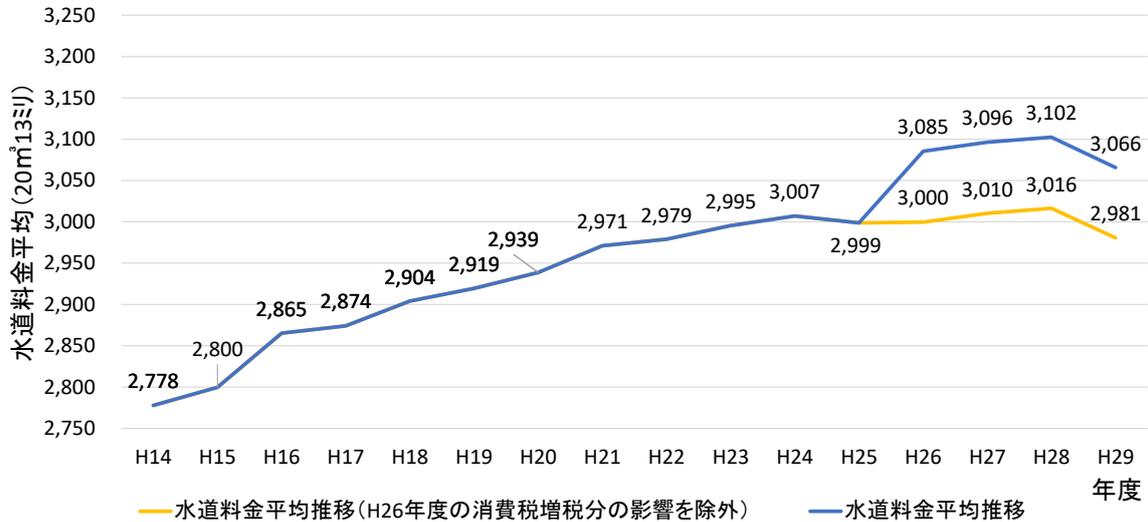
※決算統計における20㎡13ミリの水道料金が異常値の団体並びに建設中及び想定企業会計の団体は除外している。

(出典) 地方公営企業決算状況調査 21

水道料金の推移(簡易水道事業)

○ 消費税増税分の影響を除いた水道料金水準は、緩やかに上昇していたが、近年はほぼ横ばいで推移している。

簡易水道料金平均(円)/年度



※決算統計における20m³13ミリの水道料金が異常値の団体並びに建設中及び想定企業会計の団体は除外している。

(出典) 地方公営企業決算状況調査 22

水道料金改定の状況

- 回答のあった事業者のうち、直近の料金改定の前の料金改定との期間が5年以上空いている事業者が、約7割となっている。
- 料金改定を検討していない事業者が、2/3程度いるが、このうち、経営戦略もアセットも未実施の事業者が上水で1/4、簡水で半数を占めている。

○直近の料金改定までの期間

料金改定期間	回答事業者数 (N=1,568)
3年未満	187 (11.9%)
3年以上5年未満	306 (19.5%)
5年以上10年未満	509 (32.5%)
10年以上15年未満	267 (17.0%)
15年以上20年未満	189 (12.1%)
20年以上25年未満	69 (4.4%)
25年以上	41 (2.6%)

※日本水道協会「水道料金算定要領」によると
料金算定期間は概ね3~5年が基準

○現在の料金改定検討の有無

現在料金改定を検討しているか	回答事業者数 (N=1,934)
検討している	673 (34.8%)
検討していない	1,261 (65.2%)

料金改定を 検討していない理由	回答事業者数			うち経営戦略も アセットも未実施		
	計	上水	簡水	計	上水	簡水
①現在の料金水準が適正であるため	324 26.0%	259	65	99	67	32
②必要性は感じているが諸般の事情により検討できていない	456 36.6%	274	182	186	88	98
③必要性を感じていない	150 12.0%	101	49	46	21	25
④その他(自由回答)	316 25.4%	211	105	102	50	52
合計	1,246	845	401	433	226	207

※H29.4に実施した厚生労働省・総務省アンケート調査結果を一部加工。なお、経営戦略、アセットマネジメント実施状況はそれぞれ総務省、厚生労働省調査より。

23

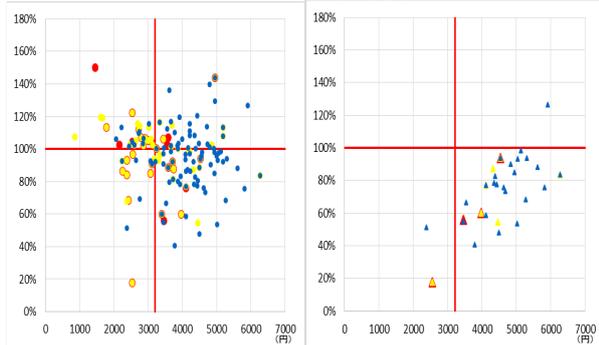
料金改定を検討していない理由

- 料金改定を検討していない理由として「②諸般の事情」と回答した団体のうち、
- ・ 「周辺自治体と比較して料金が高いため、これ以上の値上げが難しい」と回答した事業者は比較的料金が高い割合が高く、高料金対策の対象になっている事業者が多い。
 - ・ 一方で、「住民の同意が得られない」や「議会・首長等の同意が得られない」と回答した事業者の中には料金水準が低い事業者も存在する。

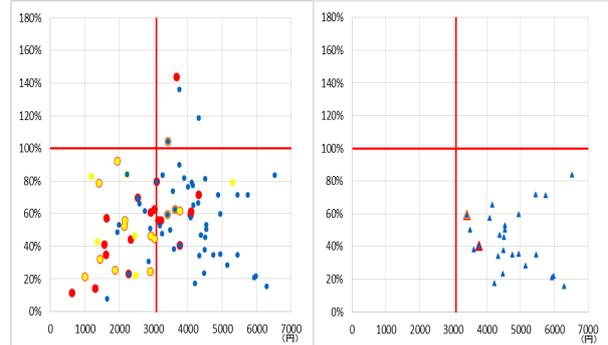
諸般の事情の内容	事業者数	
①料金改定を実施できる体制(人員等)が整っていない	156	34.4%
②関係者(住民)の同意が得られない	68	15.0%
③関係者(議会、首長等)の同意が得られない	80	17.6%
④周辺自治体と比較して料金が高いため、これ以上の値上げが難しい	154	33.9%
⑤その他(自由回答)	152	33.5%

複数回答可のため合計数とは一致しない(N=454)

②「諸般の事情」と回答した事業者の料金と料金回収率の関係(上水)
右図はうち高料金対策対象事業



②「諸般の事情」と回答した事業者の料金と料金回収率の関係(簡水)
右図はうち高料金対策対象事業



● ②関係者(住民)の同意が得られない ● ③関係者(議会、首長等)の同意が得られない ● ④周辺自治体と比較して料金が高いため、これ以上の値上げが難しい — 全国平均料金(上水:3,206円・簡水:3,080円)及び料金回収率100%軸

(出典)H29.4に実施した厚生労働省・総務省アンケート調査

※複数回答している団体については上記図において重なっている。

簡易水道を統合した上水道事業の水道料金

統合上水道事業の水道料金の概況

○ 統合直後に上水道事業の料金値上げを行っている団体は42団体(全452団体の9.3%)であり、それ以降、直近の決算(平成30年度)までに料金値上げを行った団体は、70団体(同15.5%)となっている。

【統合前から直近決算までの水道料金の推移・将来の値上げ予定】

統合直前 ↓ 統合直後	団体数		統合直後 ↓ H30年度	団体数		将来値上げ予定 団体数
値上げ	42	➡	値上げ	4	➡	1
			据置き	34		5
			値下げ	4		-
据置き ※1・2	387	➡	値上げ	60	➡	12
			据置き	299		51
			値下げ	28		4
値下げ	23	➡	値上げ	6	➡	1
			据置き	11		5
			値下げ	6		-
値上げ団体平均値上げ率 9.90%			値上げ団体平均値上げ率 13.30%			値上げ団体平均値上げ率 ※令和7年4月1日までに値上げ予定団体(47団体)の平均 29.83%
値下げ団体平均値下げ率 -9.93%			値下げ団体平均値下げ率 -4.88%			

※1 平成30年度に簡水統合した団体の料金の変更状況は、「統合直前→統合直後」の項に反映している(「統合直後→H30年度」の項では一律「据置き」)。
 ※2 「据置き」の387団体のうち、統合前の上水道事業及び簡易水道事業の水道料金が同一の団体(団体内で料金に差がない団体)は、246団体(63.6%)となっている。
 ※3 消費税分のみを値上げしている場合は値上げ団体から除いている。(本表上は「据置き」として集計)
 ※4 複数の簡易水道事業が統合して上水道事業となった場合(34事業)は、統合直前の上水道事業の水道料金がなかったため、本表からは除外している。

26
(出典) アンケート調査

簡易水道事業統合直前と直近の決算時点(H30)における水道料金

○ 簡易水道事業統合直前から直近の決算年度である平成30年度までの間に、上水道事業の水道料金を変更した団体は、241団体(統合上水道事業全486団体の49.6%)。統合に伴う料金変更を行ったのは、46団体(全241団体の19.1%)であり、そのうち、36団体が料金を引き上げている。なお、料金変更の最も多い理由は、消費税率引き上げによるもの(135団体)。

回答団体数: 241団体(複数回答可としているため、下記の回答数の合計とは一致しない。)

	回答数	回答割合
① 簡易水道事業の統合に伴う引き上げ	36	14.9%
② 市町村合併に伴う計画的な引き上げ	17	7.1%
③ 消費税率引き上げに伴う引き上げ	135	56.0%
④ 簡易水道事業の統合に伴う引き下げ	10	4.1%
⑤ その他	79	32.8%

【「⑤ その他」の主な回答】

- ・ 給水原価の上昇(設備更新による費用増等)に対応
- ・ 広域化による料金体系変更
- ・ 周辺団体と比較し高額で、生活水の低廉性を確保するため
- ・ 用途別料金体系から口径別料金体系へ変更
- ・ 受水費の増による値上げ
- ・ 受水費の減による値下げ

H30年度水道料金(税込)	~2,000円未満	~3,000円未満	~4,000円未満	~5,000円未満	5,000円以上
団体数	17	176	163	77	19
H30年度までに値上げをした団体数	9	47	29	17	7
(割合)	52.9%	26.7%	17.8%	22.1%	36.8%

27
(出典) アンケート調査

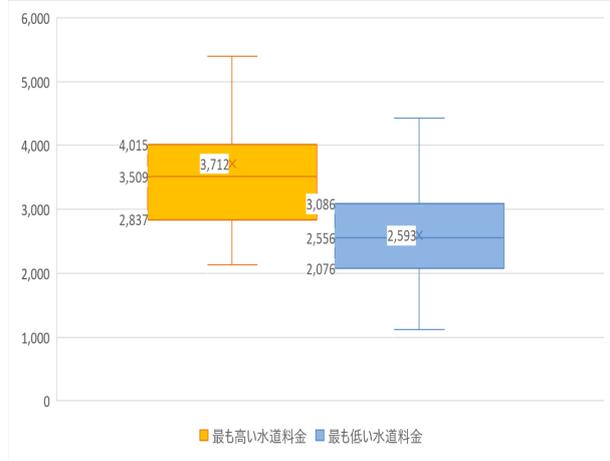
直近の決算時点(H30年度)における水道料金の統一状況

- 平成30年度決算時点における水道料金の統一状況について、**442団体(統合上水道事業全486団体の90.9%)が水道料金を統一**しており、44団体(同9.1%)が統一されていない状況。
- 平成30年度時点で料金を統一していない団体のうち、22団体(50.0%)は、令和4年度までに統一予定。

【H30決算時点の水道料金統一状況】

	団体数	割合
① 料金統一されている	442	(90.9%)
② 料金統一されていない	44	(9.1%)
合計	486	(100.0%)

【料金統一されていない団体の水道料金分布(箱ひげ図)】



※ 上図は、母集団の四分位点を図で表したものであり、箱部分の中心付近の数値は母集団の平均値である。なお、外れ値は上図から除いている。

【統一予定年度】

料金統一(予定)年度	H30年度以前	R1年度	R2年度	R3年度	R4年度	R5年度以降	未定
団体数	442	6	7	4	5	2	20

(出典) アンケート調査

28

水道料金の今後の引き上げ予定

- **統合上水道事業のうち水道料金(平成30年度決算時点)を今後引き上げる予定の団体**(料金、時期のいずれかに具体的数値を回答した団体)は、**91団体(統合上水道事業全486団体の18.7%)**となっている。
- 水道料金を引き上げる予定がある団体のうち54団体(59.3%)は、令和4年度までに引き上げ予定。

【料金引き上げ予定額と直近の水道料金(対象70団体※)】 ※値上げ後の水道料金に具体的数値を回答した団体

H30料金(税抜)	2,000円未満	~3,000円未満	~4,000円未満	4,000円以上	合計
引上げ予定額					
500円未満	2	4	2	2	10
500円以上1,000円未満	4	22	8	1	35
1,000円以上2,000円未満	1	9	5	3	18
2,000円以上3,000円未満	-	2	3	1	6
3,000円以上	-	-	1	-	1
団体数合計	7	37	19	7	70

【料金引き上げ予定年度(対象88団体※)】 ※値上げをする(予定)年度について具体的数値を回答した団体

料金引き上げ予定年度	R1年度	R2年度	R3年度	R4年度	R5年度以降	合計
団体数	3	19	17	15	34	88

(出典) アンケート調査

29

みなし償却制度の廃止

30

水道事業における給水原価の算出方法

地方公営企業会計基準の見直しにより、平成26年度から**みなし償却制度を廃止**し、償却資産の取得に伴い交付される補助金、一般会計負担金等については、「長期前受金」として負債（繰延収益）に計上した上で、**減価償却見合い分を、順次収益化**することとしたことに伴い、繰出基準における給水原価等の算出方法についても、平成28年度より下記のとおり改正。

- 料金回収率＝(料金単価／給水原価)×100（法適・法非適で異なる）

料金単価＝給水収益÷年間総有収水量

【法適用事業の場合】

給水原価＝{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**}÷年間総有収水量

・経常費用の費用構成内訳

職員給与費、支払利息、**減価償却費**、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、委託料、負担金、受水費、受託工事費、附帯事業費、材料及び不用品売却原価、その他費用

【法非適用事業の場合】

給水原価＝(総費用－受託工事費＋**地方償還金**－繰上償還金分)÷年間総有収水量

・総費用の費用構成内訳

職員給与費、支払利息、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、

委託料、負担金、受水費、受託工事費、その他費用

(出典)平成31年4月1日付け総財営第30号通知「水道事業における資本費等の算出方法について」

31

建設改良に充てた国庫補助金の償却の取扱いについて

みなし償却制度について(昭和39年度～平成25年度)

- 「みなし償却制度とは、地方公営企業の固定資産で、資本的支出に充てるために交付された補助金、負担金その他これらに類する金銭又は物件（以下「補助金等」という。）をもって取得したもののについては、**当該固定資産の取得に要した価額からその取得のために充てた補助金等の金額に相当する金額（物件にあっては、その適正な見積価額をいう。）を控除した金額を帳簿原価または帳簿価額とみなして、各事業年度の減価償却額を算出することができる制度である**（地方公営企業法施行規則第8条第4項、第9条第3項）。」（出典）地方公営企業会計制度等研究会報告書（平成21年12月総務省）
- みなし償却を行うかどうかは、下記参考にあるとおり、それぞれの団体において決めるべきものとの考え方に立っていた。しかしながら、「**みなし償却制度を採用した場合、貸借対照表上、補助金充当部分は減価償却されないこととなり資産価値の実態を適切に表示していないこと**」及び「**その採用が地方公営企業の任意とされているため、その採用の有無により、財務諸表の構造が大きく異なってくる**」（「地方公営企業会計制度等研究会報告書」（平成21年12月総務省）（抜粋））ことから、みなし償却制度は廃止された。

（参考）

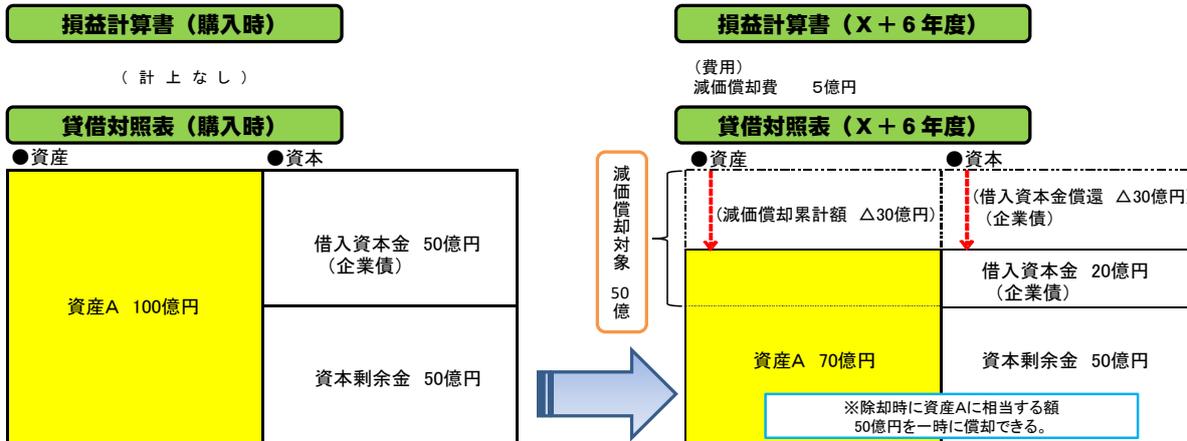
みなし償却を行うべきかどうかについては、当該施設の耐用年数経過後に再投資を行おうとする場合に**補助金の交付が受けられるか等が不明**であること、また、**実体資本の維持あるいは経営健全化の観点**等から、これに消極的な見解がある。一方、みなし償却を行わないとすれば、補助金や負担金相当額が減価償却費として費用化され、料金に算入されることになり、**補助目的、負担金徴収の趣旨等との関連で問題が生じる**場合があるとする考え方もあり、一義的にどちらかに割り切れるだけのものがないのが現状である。従って、当該団体の経営状況、再投資に係る資金の見通し等を総合的に勘案し、**それぞれの団体においてその採否を判断せざるを得ないもの**と考えられる。

（出典）水道事業における固定資産の減価償却に関する調査研究報告書(昭和60年2月財団法人自治総合センター)

32

《参考》補助金等により取得した固定資産の償却制度等（現行のみなし償却制度）

X年度期末に補助金（資本剰余金）50億円及び企業債（借入資本金）50億円をもとに100億円の資産Aを購入したと仮定（帳簿原価50億円とみなす。）。 ※耐用年数10年、残存価額0円、定額法により償却した場合



みなし償却制度のデメリット

- ①貸借対照表上、補助金充当部分は減価償却されないため、資産価値の実態を適切に表示できない。
- ②みなし償却制度の採用は、地方公営企業の任意とされており、その採用の有無により、財務諸表の構造が大きく異なるため、団体間比較を著しく阻害。地方公営企業決算状況調査等によるマクロ分析を行うに当たってもその信頼性を大きく損なう。

※定額法で、償却年数経過時点で残存価額0円となるように償却するとした場合の例であり、実際の処理では、実際に行っている減価償却方法に沿った処理が必要。

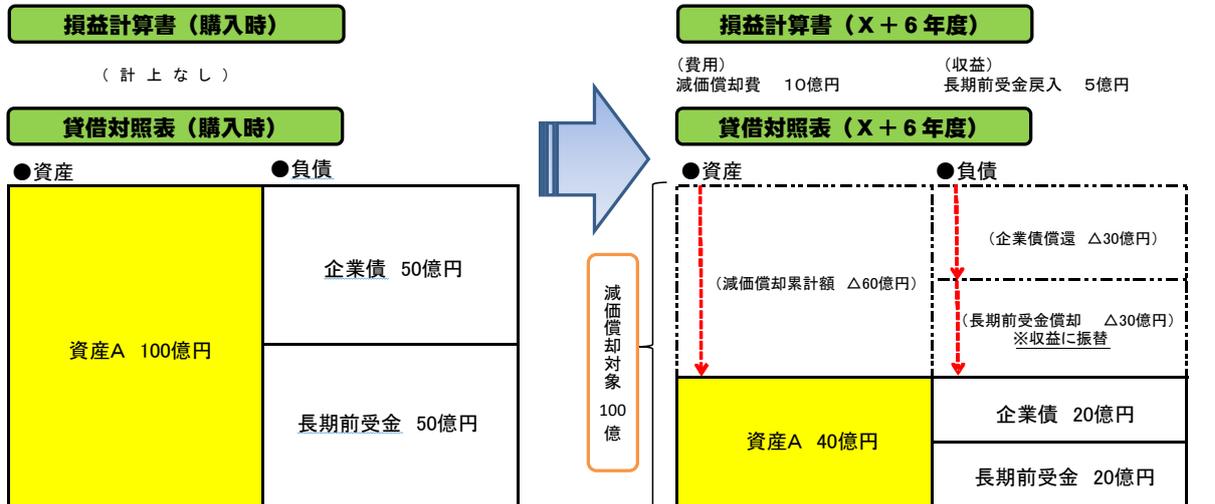
33

＜参考＞補助金等により取得した固定資産の償却制度等（新たな会計処理方式）

改正後

償却資産の取得に伴い交付される補助金、一般会計負担金等については、「長期前受金」として負債（繰延収益）に計上した上で、減価償却見合い分を、順次収益化（改良の場合も同様）。

X年度期末に補助金（長期前受金）50億円及び企業債50億円をもとに100億円の資産Aを購入したと仮定。
※耐用年数10年、残存価額0円、定額法により償却した場合



※定額法で、償却年数経過時点で残存価額0円となるように償却するとした場合の例であり、実際の処理では、実際に行っている減価償却方法に沿った処理が必要。34

水道料金の算定における長期前受金戻入の取り扱いについて

水道料金算定要領(平成27年2月改定 公益社団法人 日本水道協会)(抄)

(I 水道料金算定要領)

2. 総括原価 (3) 営業費用 (I) 控除項目

諸手数料その他事業運営に伴う関連収入は、過去の実績及び将来の事業計画等を考慮して適正に算定した額とする。

(II 説明資料)

2. 総括原価 (5) 営業費用 ハ 営業費用の算定 (I) 控除項目

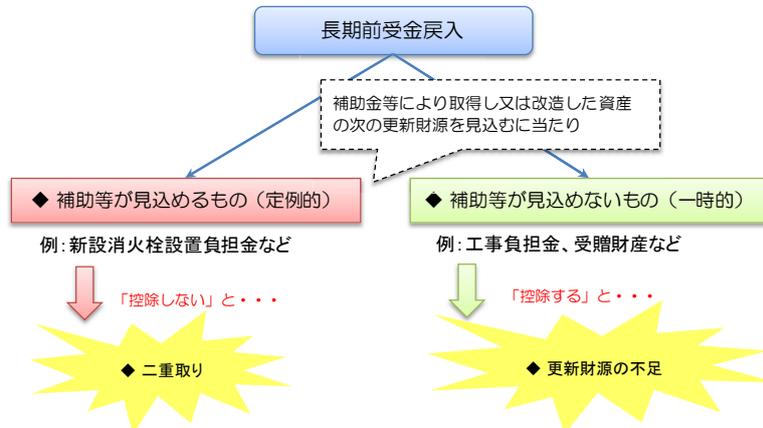
諸手数料その他事業運営に伴う関連収入は、性質別に数量又は規模を見積もり、これに収入単価又は収入率を乗じて適正に算出した額とする。

各収益項目の数量・規模及び単価・率の見積りにあたっては、過去の実績、全般的事業計画及び経済の推移等を十分に勘案しなければならない。

なお、**長期前受金戻入額については、原則として控除項目には含めないものとする。**

※長期前受金戻入額の取り扱いについては、平成27年2月改定より追加されている。

②長期前受金戻入の取扱いについて



長期前受金戻入益の控除の取扱いは、補助金等の性質によって異なるものとするべき

しかし、水道事業における「独立採算の原則（地方公営企業法第17条の2）」を踏まえた場合、一般的には、次の更新時にも同じ補助等が見込めるものではない。

長期前受金戻入額については、

「原則として控除項目には含めないものとする」

（出典）日本水道協会資料 36

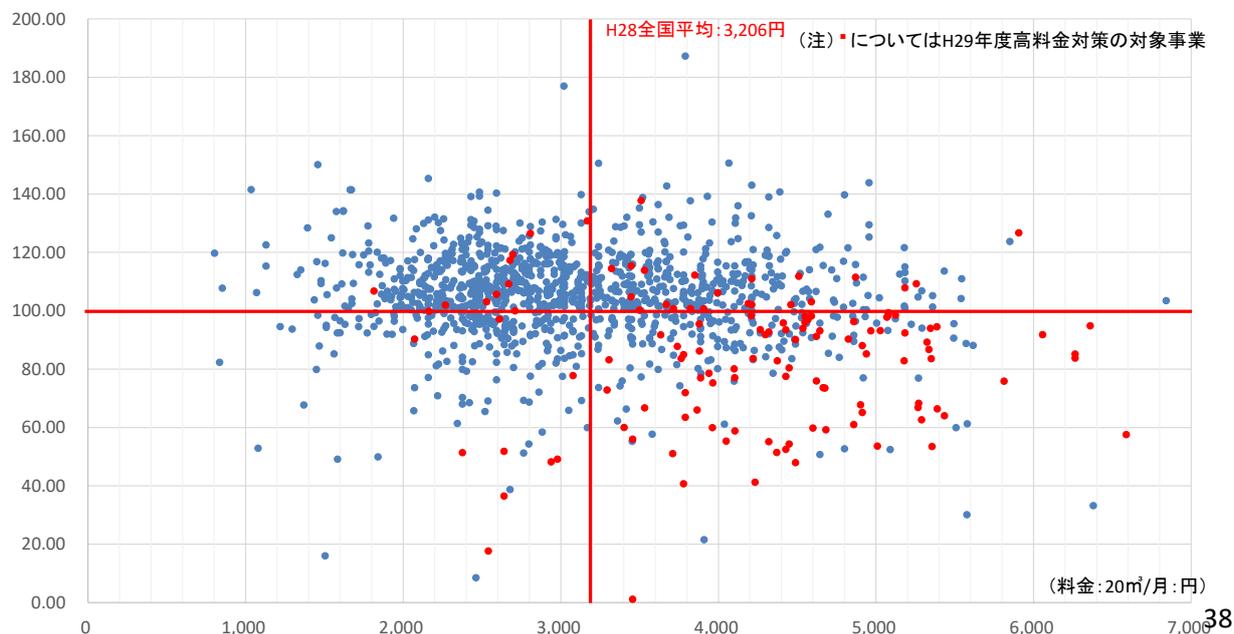
水道料金関係の分析

水道事業者の料金と料金回収率の分布

- 料金(20m³/月)は最低853円～6,841円と約8倍の差がある。
- 約2/3の事業者が料金回収率100%以上であるが、料金が比較的安い事業者においても料金回収率100%を下回る事業者が存在する。

(料金回収率:%) ※料金回収率=供給単価÷給水原価×100

出典: 水道財政のあり方に関する研究会第2回資料

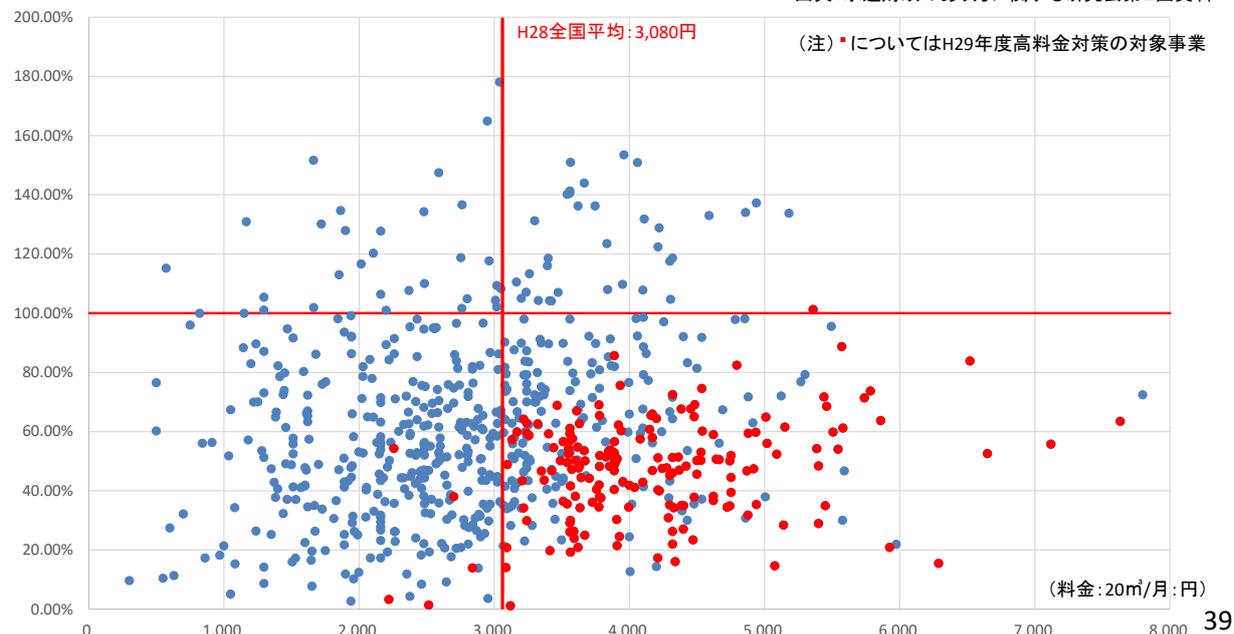


簡易水道事業者の料金と料金回収率の分布

- 料金(20m³/月)は最低300円～7,798円と約26倍の差がある。
- 料金回収率は9割以上の事業者が100%以下であり、上水道事業と比べ料金で費用が賄えていない事業者が多く存在する。

(料金回収率:%) ※料金回収率=供給単価÷給水原価×100

出典: 水道財政のあり方に関する研究会第2回資料



水道事業の料金比較(料金単価・1か月20m³あたり料金)

		H14		H19		H24		H29	
		上水	簡水	上水	簡水	上水	簡水	上水	簡水
最大値	料金単価(団体名)	380 (大和村)	816 (白山町)	560 (長野原町)	547 (小樽市)	539 (長野原町)	650 (飯館村)	369 (江差町)	475 (羽幌町)
	1か月20m ³ あたり料金・口径13mm (団体名)	6,190 (南郷町)	8,000 (生坂村)	6,090 (上天草市)	7,815 (深浦町)	6,646 (夕張市)	7,630 (北大東村)	6,841 (夕張市)	7,798 (北大東村)
最小値	料金単価(団体名)	36 (河口湖南水道 企業団)	1 (泉村)	37 (富士河口湖町)	3 (斐崎市)	37 (富士河口湖町)	2 (斐崎市)	55 (白浜町)	7 (朝日町)
	1か月20m ³ あたり料金・口径13mm (団体名)	700 (河口湖南水道 企業団)	40 (泉村)	525 (忍野村)	250 (勝浦町)	700 (富士河口湖町)	210 (大山町)	853 (赤穂市)	300 (三島村)
平均値	料金単価	178	160	178	166	179	172	181	176
	1か月20m ³ あたり料金・口径13mm	3,109	2,778	3,060	2,919	3,104	3,007	3,221	3,066
中央値	料金単価	173	154	173	159	173	166	175	171
	1か月20m ³ あたり料金・口径13mm	3,000	2,730	2,940	2,866	2,940	2,990	3,071	3,070

(用水供給除く)

		H14		H19		H24		H29	
		上水	簡水	上水	簡水	上水	簡水	上水	簡水
最大値/	料金単価	10.4	581.9	15.1	192.7	14.5	409.0	6.8	67.8
最小値	1か月20m ³ あたり料金(口径13mm)	8.8	200.0	11.6	31.3	9.5	36.3	8.0	26.0
最大値/	料金単価	2.1	5.1	3.1	3.3	3.0	3.8	2.0	2.7
平均値	1か月20m ³ あたり料金(口径13mm)	2.0	2.9	2.0	2.7	2.1	2.5	2.1	2.5
最大値/	料金単価	2.2	5.3	3.2	3.4	3.1	3.9	2.1	2.8
中央値	1か月20m ³ あたり料金(口径13mm)	2.1	2.9	2.1	2.7	2.3	2.6	2.2	2.5

(用水供給除く)

※想定企業会計、建設中の団体、異常値団体、料金単価・1か月20m³あたり料金0円の団体は除いている

出典：平成29年度地方公営企業決算状況調査

40

高料金対策に要する経費【上水、簡水】

【措置の概要】

自然条件等により建設改良費が割高のため資本費が高額となり、高水準の料金設定をせざるを得ない事業について、料金格差の縮小に資するため、資本費の一部に対して地方財政措置を講じるもの。

【対象要件】

上水道 ※1: 前々年度の有収水量1m³当たり ① 資本費 148円/m³以上(全国平均(74円)の2倍) ② 給水原価 261円/m³以上
簡易水道 : 前々年度の有収水量1m³当たり ① 資本費 153円/m³以上(全国平均) ② **供給単価 176円/m³以上**

※1 供給単価が全国平均未満の高料金対策対象事業は、令和元年度から令和3年度まで繰出基準額を段階的に割り落とすこととし、令和4年度以降は高料金対策の対象外とする。

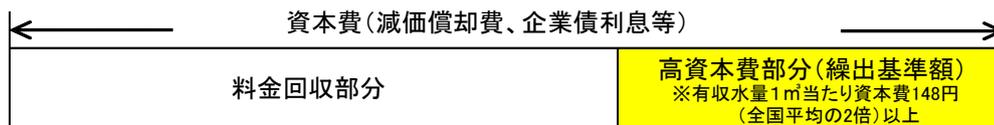
【繰出基準額】

上水道: (当該団体の前々年度の有収水量1m³当たりの資本費-150円/m³) × 年間有収水量
簡易水道: (当該団体の前々年度の有収水量1m³当たりの資本費-153円/m³) × 年間有収水量 × 1/2 ※2
+ (海水淡水化施設を保有する場合、稼働に要した電気料金と逆浸透膜交換に要する経費)

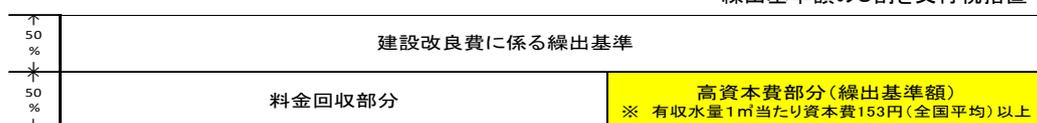
※2 簡水は建設改良に対し別途交付税措置があるため、資本費の1/2が対象

【スキーム】

【上水道】



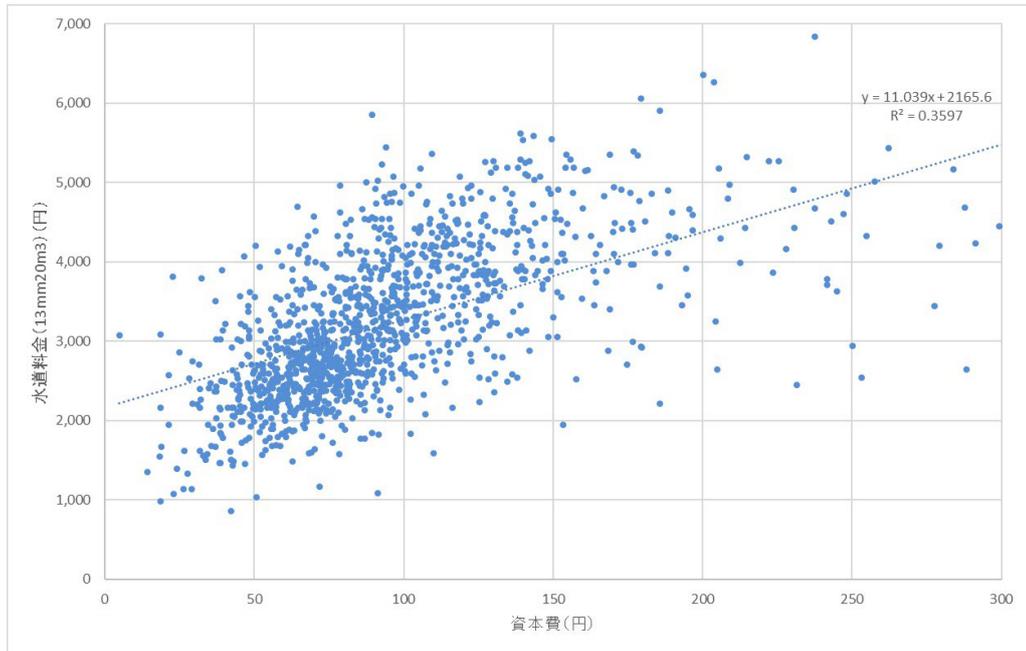
【簡易水道】



繰出基準額の8割を交付税措置

41

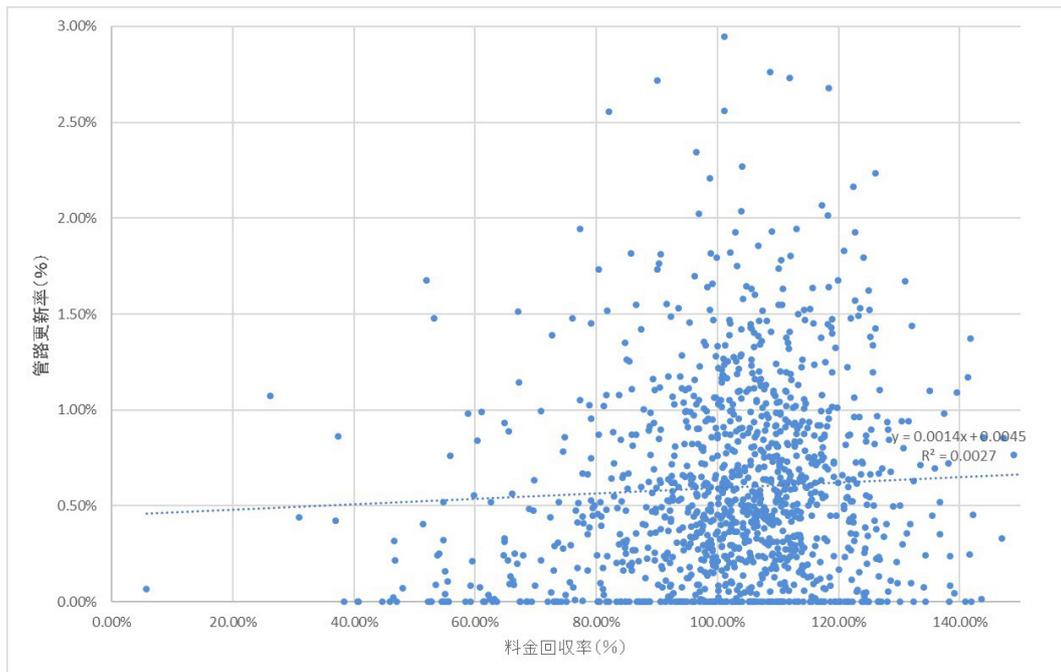
上水道事業における資本費と水道料金の関係について



(出典) 地方公営企業決算状況調査(平成30年度決算)

42

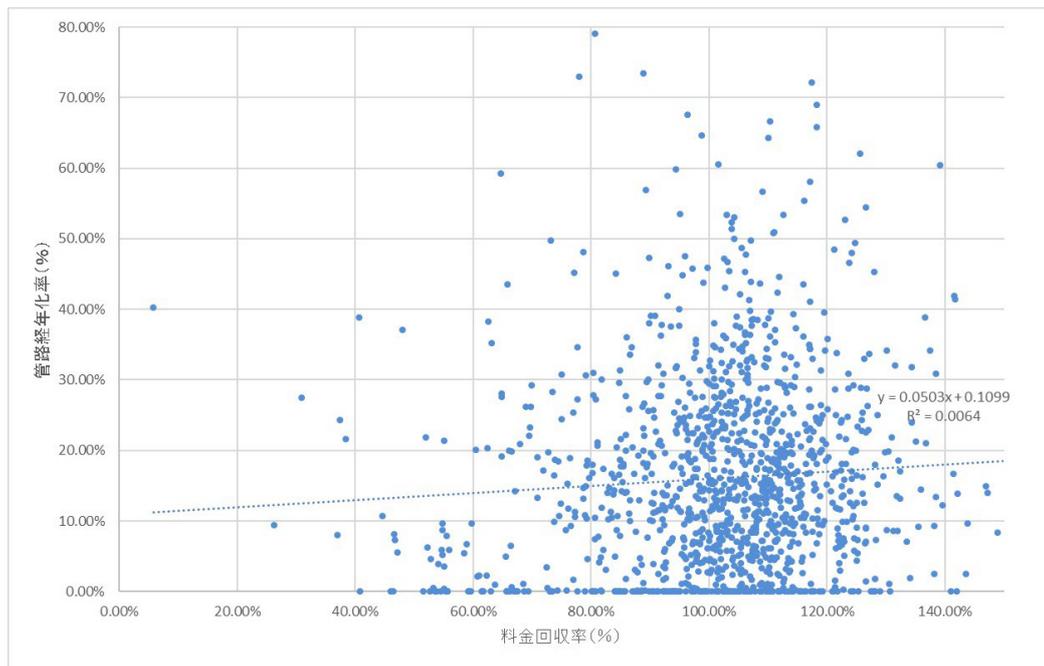
上水道事業における料金回収率と管路更新率の関係について



(出典) 地方公営企業決算状況調査(平成30年度決算)

43

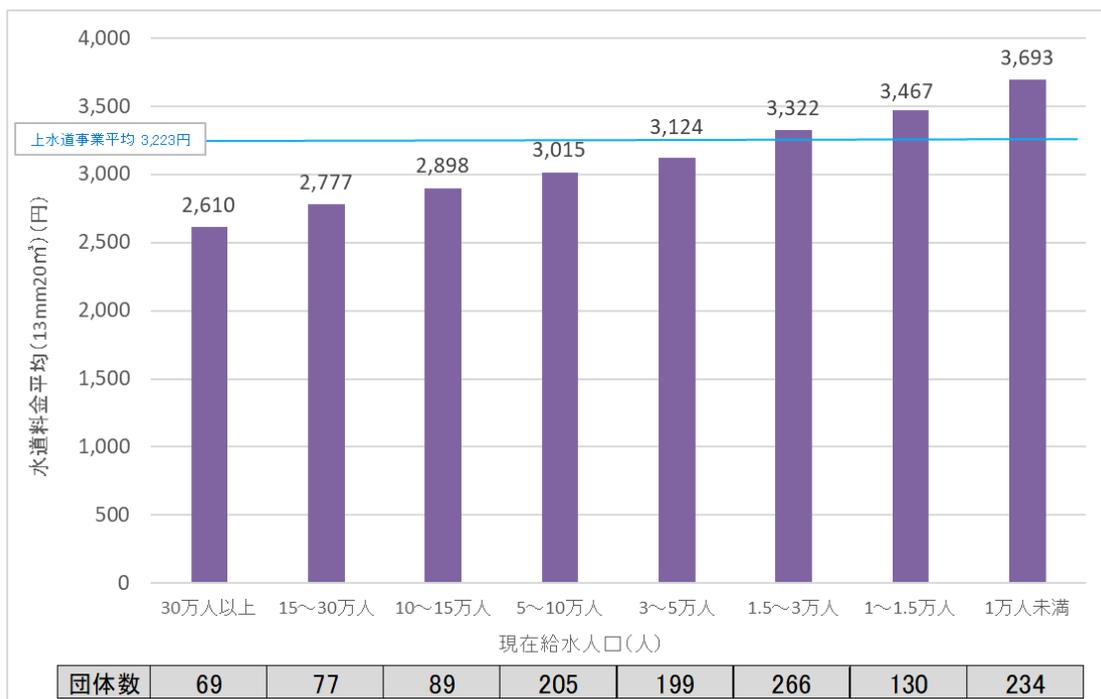
上水道事業における料金回収率と管路経年化率の関係について



(出典) 地方公営企業決算状況調査(平成30年度決算)

44

上水道事業における現在給水人口と水道料金の関係について

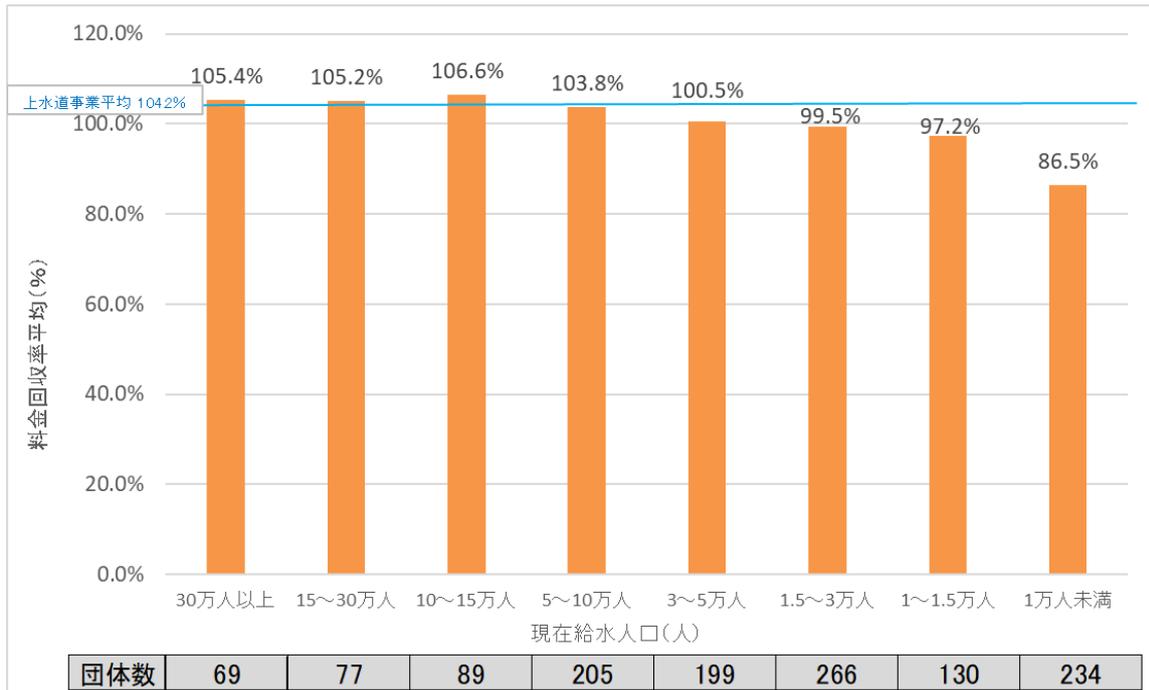


※平均は加重平均により算出

(出典) 地方公営企業決算状況調査(平成30年度決算)

45

上水道事業における現在給水人口と料金回収率の関係について



※平均は加重平均により算出

(出典) 地方公営企業決算状況調査(平成30年度決算)

地方公営企業の会計制度等について

令和2年12月

総務省 自治財政局
公 営 企 業 課

【目次】

1. 地方公営企業会計の制度概要(官庁会計との違い等) …… p 2
2. 地方公営企業会計の適用範囲について …… p 6
3. 公営企業会計の予算制度 …… p 13
4. 公営企業会計の決算制度 …… p 18
5. 公営企業会計適用による経営上の効果 …… p 24
6. 公営企業会計に係る近年の制度変更について …… p 28

1. 地方公営企業会計の制度概要 (官庁会計との違い等)

公営企業会計と官庁会計の比較 ①

官庁会計

現金主義

・現金の収入及び支出の事実に基づいて経理記帳
→現金支出を伴わない減価償却費等の把握が必ずしも行われないため、正確な損益計算をしづらい

単式簿記

・貨幣・財貨等のフローのみを示す
・自己検証機能なし

公営企業会計

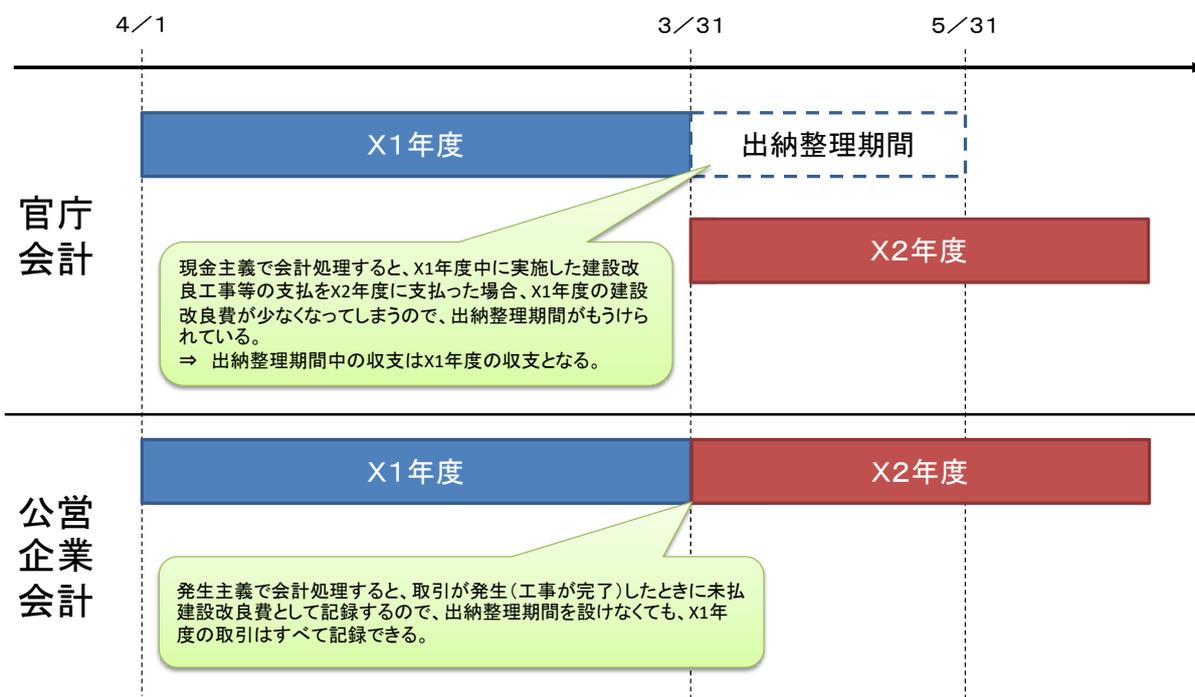
発生主義

・収益・費用を発生したタイミングで計上
→使用料対象原価に算入すべき減価償却費・各種引当金繰入を示すことで、適切な期間損益計算が可能に

複式簿記

・資産・負債・資本の三面からストックを示し、収益・費用の二面からフローを示す
・自己検証機能あり

公営企業会計と官庁会計の比較 ②



法適用企業と法非適用企業の会計制度の違い

	法適用企業 (地方公営企業法の定めに基づく)	法非適用企業 (地方自治法等の定めに基づく)
対象範囲	<ul style="list-style-type: none"> • 当然適用事業 (法定7事業+病院) • 任意適用事業 	<ul style="list-style-type: none"> • 左記以外
会計方式	<ul style="list-style-type: none"> • 企業会計 (発生主義・複式簿記) 	<ul style="list-style-type: none"> • 官庁会計 (現金主義・単式簿記)
主な予算関係書類	<ul style="list-style-type: none"> • 予定収入及び予定支出の金額 (3条予算、4条予算) • 予定貸借対照表(前・当年度)、予定損益計算書(前年度)、予定キャッシュ・フロー計算書(当年度) 	<ul style="list-style-type: none"> • 歳入歳出予算
主な決算関係書類	<ul style="list-style-type: none"> • 貸借対照表 • 損益計算書 • キャッシュ・フロー計算書 	<ul style="list-style-type: none"> • 歳入歳出決算書
出納整理期間	<ul style="list-style-type: none"> • 無 	<ul style="list-style-type: none"> • 有

2. 地方公営企業会計の適用範囲について

6

地方公営企業法の適用範囲

地方財政法第5条第1号に規定する公営企業

<法適用事業>

(地公企法の規定を適用する事業)

<当然適用事業> (地公企法2①②)

【全部適用事業】

- 水道
- 工業用水道
- 交通(軌道)
- “(自動車)
- “(鉄道)
- 電気
- ガス

【財務規定等適用事業】

- 病院

<任意適用事業> (地公企法2③)

- 交通(船舶)
- 簡易水道
- 港湾整備
- 市場
- と畜場
- 観光施設
- 宅地造成
- 公共下水道
- その他下水道
- 介護サービス
- 駐車場整備
- 有料道路
- その他
(有線放送等)

自主的に適用

※ ●のついたものは、地財法第6条に規定する特別会計設置義務のある公営企業。

※ 地方公営企業のうち、法適用企業は3,426事業、法非適用事業は4,882事業となっている。(平成30年度)

◎地方公共団体では、法非適用事業に地方公営企業会計を自主的に適用することが望まれる。

7

地方公営企業法適用の意義

公営企業とは：住民生活に身近な社会資本の整備及びサービスの提供を行う主体

公営企業を取り巻く状況の変化と改革の必要性

- 著しい人口減少等による料金収入の減少
- 施設・管路等の老朽化に伴う更新投資の増大
- 国・地方を通じた厳しい財政状況



将来にわたって持続可能な経営を確保するために、「経営の見える化」による経営基盤の強化が必要

地方公営企業法財務規定等の適用

目的

- 経営状況(損益情報・ストック情報等)の的確な把握等
⇒ 経営効率化、経営改革の推進
⇒ より適切な説明責任

公営企業会計の適用

- 発生主義・複式簿記の採用
- 経営成績(毎年度の利益・損失等フロー情報)・財政状態(資産・負債等ストック情報)の早期把握

予算・資産の弾力的運用

- 業務量の増加に応じた収入の支出への充当
- 資産の運用に係る特例(議会の議決不要)

期待される効果

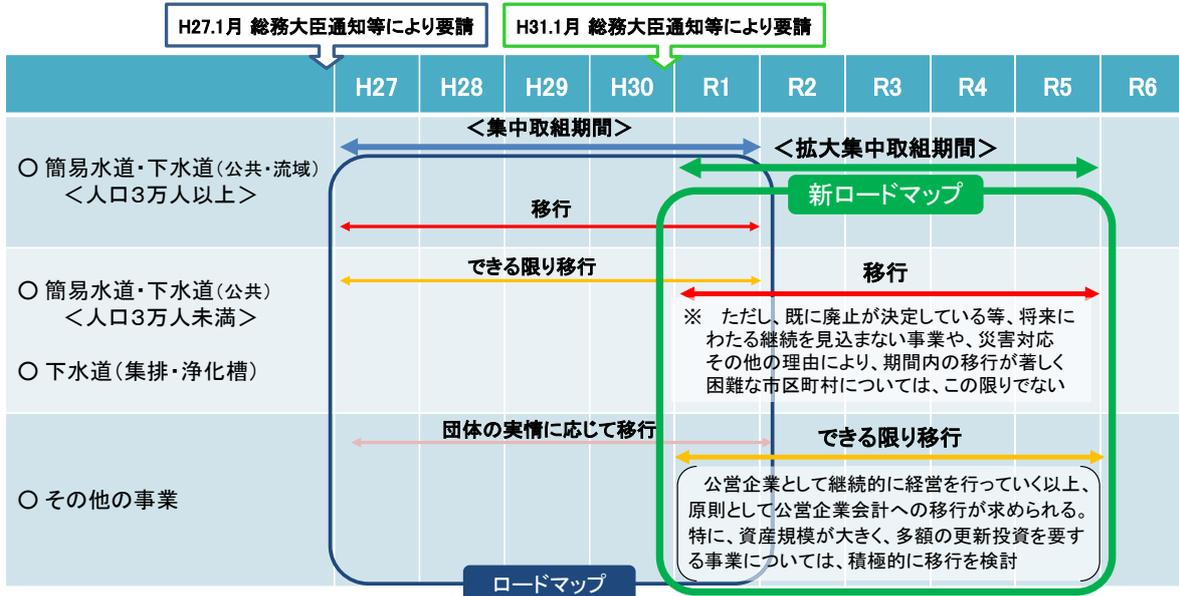
将来にわたり持続可能な経営基盤の確保のために必要な情報の把握

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ 持続可能なストックマネジメント等の推進 ➤ 適切な原価計算に基づく料金水準の設定が可能に ➤ 広域化、民間活用等の抜本改革の推進 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 企業間での経営状況の比較 ➤ 分かりやすい財務情報に基づく住民や議会によるガバナンスの向上 ➤ 職員の経営マインドの育成 |
|--|--|

8

公営企業会計の適用に向けたロードマップについて

- 公営企業会計の適用の更なる推進のため、**昨年1月に新たなロードマップを提示**。
- 同ロードマップの中で、令和5年度までに、すべての団体に対し、簡易水道・下水道事業の公営企業会計への移行を要請。それ以外の事業についても、公営企業として継続的に経営を行っていく以上、公営企業会計へのできる限りの移行を要請。



9

公営企業会計の適用に係る取組状況①

「経済財政運営と改革の基本方針2020」(R2.7.17)

地方公営企業について、公営企業の業務効率化とデジタル化を徹底して進めるとともに、**実情や費用対効果を踏まえつつ、全公営企業の公営企業会計への移行を5年以内**に実現することを目指し工程を明確化する。

人口3万人以上の団体の簡易水道・下水道

- **集中取組期間(H27～R2)に取組みが着実に進捗。**

	H27	R2
・簡易水道：	80.3%	98.4%
・下水道：	79.0%	100.0%
- 取組の遅れている団体について、引き続き公営企業会計の適用に向けた取組を推進。

《人口3万人以上の団体》

		H27.10	H28.4		H29.4		H30.4		H31.4		R2.4	
			(前年比)	(前年比)	(前年比)	(前年比)	(前年比)	(前年比)	(前年比)			
簡易水道	適用済	32.8%	38.1%	+5.3%	57.9%	+19.8%	64.6%	+6.7%	71.1%	+6.5%	96.5%	+25.4%
	取組中	47.5%	47.9%	+0.4%	34.7%	-13.2%	31.2%	-3.5%	26.7%	-4.5%	1.9%	-24.8%
	合計	80.3%	86.0%	+5.7%	92.6%	+6.6%	95.8%	+3.2%	97.7%	+1.9%	98.4%	+0.7%
下水道	適用済	30.8%	35.5%	+4.7%	40.0%	+4.5%	45.5%	+5.5%	60.0%	+14.5%	99.9%	+39.9%
	取組中	48.3%	57.4%	+9.1%	58.8%	+1.4%	53.9%	-4.9%	39.5%	-14.4%	0.1%	-39.4%
	合計	79.0%	92.9%	+13.9%	98.8%	+5.9%	99.4%	+0.6%	99.5%	+0.1%	100.0%	+0.5%

公営企業会計の適用に係る取組状況②

人口3万人未満の団体の簡易水道・下水道

- **7割ほどが取組を進めている段階**であり、今後、適用に向けた取組が本格化。

		R2.4			R2.4
簡易水道	適用済	42.3%	下水道	適用済	23.7%
	取組中	26.8%		取組中	43.0%
	合計	69.1%		合計	66.7%

- 拡大集中取組期間(R元～R5)に、**以下の支援方策により、公営企業会計の適用を推進。**

- マニュアル等の作成** 適用に係る具体的な業務をとりまとめたマニュアルの作成・公表や先進事例集等の作成(改定含む)・公表
- 人的支援制度** 市町村に対して専門人材を派遣(R元年より小規模団体向けのモデル事業も実施)
- 地方財政措置** 公営企業会計適用債を措置し、元利償還金について交付税措置
- 都道府県による市町村の支援** 都道府県の市町村向け研修会等に要する経費について交付税措置

その他の事業

- その他の事業(港湾整備、市場、と畜場、観光施設等)については、**現在、公営企業会計の適用に向けた取組状況について調査中。**
- 当該調査結果を踏まえ、**団体の実情や費用対効果を踏まえつつ、上述の支援方策により、公営企業会計の適用を推進。**

公営企業会計の適用に当たっての課題

- 移行に当たっては、**資産調査などを含め、約3年もの時間**がかかる。
- その際に、約2～3人の職員が必要となり、特に小規模団体にとっては対応が困難（会計適用に係る作業に関する知識は専門性も必要）。
- **約2千万円～3千万円もの経費**がかかり、移行経費が高額。

《移行済団体における移行作業と業務委託の状況》

	人口3万人以上の団体 【260事業】	人口3万人未満1万人以上の 団体 【69事業】	人口1万人未満の団体 【31事業】
移行に要した職員数(平均)	3.1人	2.7人	2.1人
移行に要した期間	3.3年	3.1年	2.8年
委託期間(平均)	① 移行準備 1.6年	1.5年	1.1年
※全部・一部含む	② 資産調査 1.8年	1.2年	1.2年
	③ 移行事務 1.5年	1.1年	1.1年
	④ システム 1.1年	0.8年	0.6年
移行に要した経費の額	31,400千円	17,500千円	20,300千円
委託費(平均)	① 移行準備 12,012千円	7,506千円	9,119千円
※全部・一部含む	② 資産調査 16,889千円	12,182千円	9,948千円
	③ 移行事務 5,449千円	5,953千円	7,966千円
	④ システム 6,464千円	4,937千円	4,697千円

12

3. 公営企業会計の予算制度

13

地方公営企業の予算の特徴

	公営企業の予算	一般会計等の予算
重点	<ul style="list-style-type: none"> 企業の効率的運営 	<ul style="list-style-type: none"> 歳出規制
収入支出の相互関係	<ul style="list-style-type: none"> 常に密接な相互関係がある ⇒一定の収入(収益)をあげるための支出(費用)の増、また、支出の減少に伴う収入の減少の関係が大きく作用 	<ul style="list-style-type: none"> 直接に相互の関連性はない
弾力性	<ul style="list-style-type: none"> 包括的な予算 (収入支出の大綱を定められるにすぎない) 目以下の流用可 (議会の議決を経なければ流用できない職員給与、交際費等の科目を除く) 予算の弾力条項 ⇒業務量の増加に伴い収益が増加する場合には、必要に応じ当該業務に要する経費について、予算超過の支出が認められる。 非現金支出費用の予算超過の許容 	<ul style="list-style-type: none"> 歳出予算に強い拘束性

14

公営企業で作成する予算関係書類

予算書(令第17条第1項)	予算に関する説明書(令第17条の2)
<ol style="list-style-type: none"> 業務の予定量 予定収入及び予定支出の金額 (3条予算、4条予算) 継続費 債務負担行為 企業債 一時借入金の限度額 予定支出の各項の経費の金額の流用 議会の議決を経なければ流用することのできない経費 一般会計又は他の特別会計からの補助金 利益剰余金の処分 たな卸資産購入限度額 重要な資産の取得及び処分 	<ol style="list-style-type: none"> 予算の実施計画 予定キャッシュ・フロー計算書 給与費明細書 継続費に関する調書 債務負担行為に関する調書 当該事業年度の予定貸借対照表並びに前事業年度の予定損益計算書及び予定貸借対照表

※ 予算は税込(ただし、予定貸借対照表等は税抜)

15

3条予算・4条予算について

【予算区分の必要性】

- 公営企業は、施設等を整備し、住民生活や地域の発展に不可欠なサービスを提供するため、経済性を発揮するよう運営されるもの。
- 当該年度における経営活動の計画としての損益予算(3条予算)と、施設の建設・更新のために必要な資金や企業債の借入額・償還額等の見通しを示した資金予算(4条予算)とを区分することで、**経営活動と投資活動の両面からの統制**が可能となる。

【3条予算(収益的収入・支出)】

○ 当該年度の企業の活動に伴って生じる**すべての収益及び費用**

<3条予算のポイント>

- ・発生主義に基づき計上
- ・現金支出を伴わない費用(減価償却費等)や現金収入のない収益(未収の営業収益等)も計上
- ・**収益的収入: 給水収益、長期前受金戻入等**
- ・**収益的支出: 原水及び浄水費、減価償却費等**

【4条予算(資本的収入・支出)】

○ **貸借対照表勘定のうち、現金収支を伴うもの**

<4条予算のポイント>

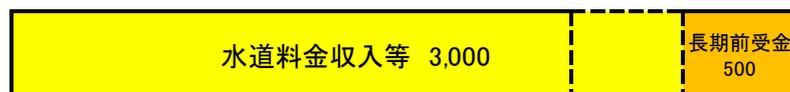
- ・資金収支に基づき計上
- ・**資本的収入: 企業債、固定資産売却収入等**
- ・**資本的支出: 建設改良費、企業債償還金等**

16

3条予算・4条予算について

◆収益的収支(イメージ)

収入 3,500億円



支出 3,300億円



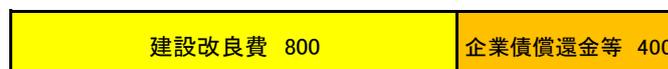
資本的収支の不足額を内部留保資金で補う

◆資本的収支(イメージ)

収入 700億円



支出 1,200億円



※資本的収支の資金不足額については、損益勘定留保資金等で補てん
 利益(200) + 減価償却費(800) - 長期前受金(500) = 500

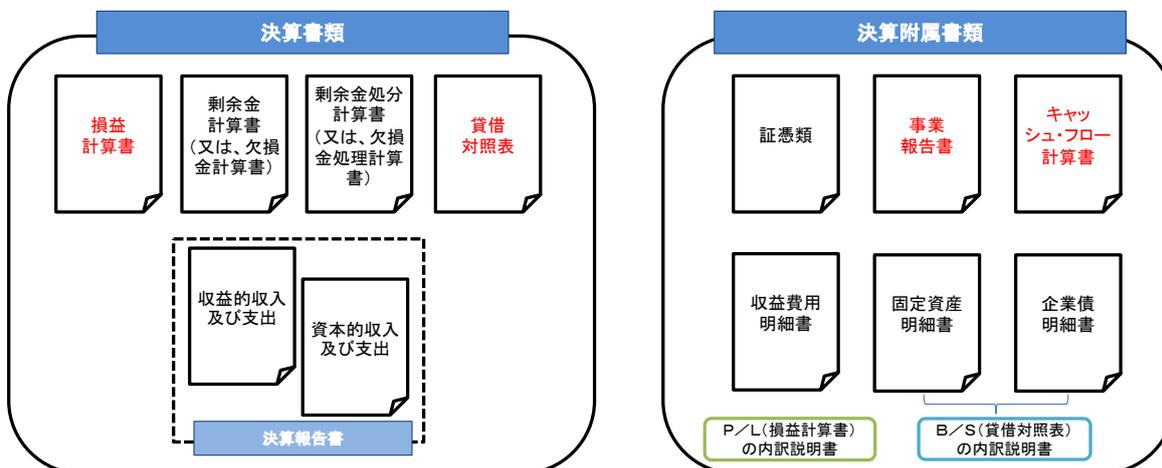
17

4. 公営企業会計の決算制度

18

公営企業で作成する決算関係書類

- 公営企業会計では、経営の能率化に重点を置いていることから、官公庁会計と異なり、「予算で支出を縛る」という方法ではなく、予算とともに決算にも重点を置き、予算・決算書類として、貸借対照表、損益計算書、キャッシュ・フロー計算書等の財務諸表を作成することとなる。
- これらを作成することにより、当該事業年度にどの程度の収益(料金収入等)があったか、どの程度の費用がかかったか、その結果、利益あるいは損失がどの程度であったかといった当該事業の経営状況(フロー)のほか、年度末時点で当該事業が保有している資産や負債がどの程度かといった当該事業の財政状態(ストック)などが把握できるようになる。
- なお、予算において作成する財務諸表は、決算額ではなく見込額となることから「予定貸借対照表」「予定損益計算書」「予定キャッシュ・フロー計算書」とされる。



19

【決算書類】貸借対照表(B/S)

貸借対照表

- 企業の財政状態を明らかにするため、一定の時点において当該企業が保有する資産、負債及び資本を総括的に表示した報告書である。
- 資産をどのような財源(資本又は負債)により調達したかがわかる。

(借方)		<貸借対照表>		(貸方)	
資産		負債		資本	
<p>長期的に使用する目的で保有する資産や、入金までに1年を超えるもの</p> <p>現金・預金そのもの、または1年以内に入金されるもの</p>	1 固定資産 <ul style="list-style-type: none"> 有形固定資産 無形固定資産 長期前払消費税 リース資産 	4 固定負債 <ul style="list-style-type: none"> 企業債、他会計借入金 退職給付引当金 長期リース債務 	<p>支払義務があるもののうち、1年以内に支払期限が到来しないもの</p> <p>支払義務があるもののうち、1年以内に支払期限が到来するもの</p> <p>支払義務があるわけではなく、会計上、負債に計上しているに過ぎない</p>	7 資本金 8 剰余金	
	2 流動資産 <ul style="list-style-type: none"> 現金預金 未収金 	5 流動負債 <ul style="list-style-type: none"> 企業債、他会計借入金 未払金 短期リース債務 			
	3 繰延資産 <ul style="list-style-type: none"> 事業法において計上を認められているもののみ 	6 繰延収益 <ul style="list-style-type: none"> 長期前受金 			

20

【決算書類】損益計算書(P/L)

損益計算書

- 1年間の経営成績を明らかにするもの。
- 営業損益計算、経常損益計算及び純損益計算の区分を設ける。
- 現金支出を伴わない減価償却費や減損損失も計上される。
- 減価償却費等の見合いで収益化される現金収入を伴わない長期前受金戻入が計上される。

(借方)	(貸方)
営業費用	営業収益
営業外費用	営業外収益
特別損失	
当年度純利益	特別利益

※損益計算書を利用して、以下のポイント等を検証・検討することが重要。

- (1) 赤字構造か黒字構造か
- (2) どの程度公的支援に依存しているか
- (3) 費用縮減できる項目はないか
- (4) 適切な料金水準はどの程度か

<損益計算書>

- 1 営業収益
 - 料金収益
 - 2 営業費用
 - 減価償却費
 - 資産減耗費**営業損益**
 - 3 営業外収益
 - 長期前受金戻入
 - 受取利息
 - 4 営業外費用
 - 支払利息**経常損益**
 - 5 特別利益
 - 固定資産売却益
 - 6 特別損失
 - 減損損失**当年度純利益**
- 前年度繰越利益剰余金
 その他未処分利益剰余金変動額
 当年度未処分利益剰余金

21

【決算書類】 剰余金計算書・剰余金処分計算書

剰余金計算書

- 年度中の資本金と剰余金の増減を明らかにするもの※前年度の処分額と当年度の変動額を開示
- 「当年度末残高」は、貸借対照表の計上額と剰余金処分計算書の「当年度末残高」とが一致する関係にある。
- 当年度変動額の「当年度純利益」は、損益計算書と一致する。

平成26年度〇〇市〇〇事業剰余金計算書
(平成26年4月1日から平成27年3月31日まで)

	資本金	資本剰余金					剰余金			資本合計	
		再評価積立金	受贈財産評価額	寄附金	〇〇	資本剰余金合計	減価積立金	利益積立金	〇〇積立金		未処分利益剰余金
前年度末残高											
前年度処分額											
高会の議決による処分額											
〇〇											
〇〇											
〇〇											
〇〇											
処分後残高											
当年度変動額											
〇〇											
〇〇											
当年度純利益											
当年度末残高											

剰余金処分計算書

- 未処分利益剰余金の処分状況等を明らかにするもの(例:積立金に積み立てる、一般会計等に納付を行う等)
- 処分は、決算に関する手続
- 議会認定を受ける必要がある(決算認定と同時可)

※剰余金の処分(又は欠損金の処理)

- 条例又は議会の議決が必要
- 剰余金の処分
 - ① 利益剰余金の処分
減価積立金、利益積立金への積立て等
 - ② 資本剰余金の処分
再評価積立金の資本組入
見合いの資産の売却、除却にあわせて取り崩し等
- 欠損金の処理…利益積立金や減資で欠損金を埋める処理

一致 貸借対照表の計上額と一致

平成26年度〇〇市〇〇事業剰余金処分計算書

	資本金	資本剰余金	未処分利益剰余金
当年度末残高			
議会の議決による処分額			
X X			
X X			
X X			
条例第〇条による処分額			
X X			
X X			
処分後残高			

22

【決算附属書類】 キャッシュ・フロー計算書(C/F)

キャッシュ・フロー計算書

- キャッシュ・フロー計算書は、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報告書。
- 公営企業会計は、発生主義によるため、収益・費用を認識する時期と現金の収入・支出が発生する時期とに差異が生じることになるが、**キャッシュ・フロー計算書**により、現金の収入・支出に関する情報を得ることが可能となる。

平成〇〇年度××市下水道事業キャッシュ・フロー計算書(イメージ)
(平成〇〇年4月1日から平成△△年3月31日まで)

業務活動によるキャッシュ・フロー

通常の業務活動の実施による資金の収支や投資活動、財務活動以外の収支が表示される。

投資活動によるキャッシュ・フロー

通常の業務活動の基礎となる固定資産の取得及び売却の収支が表示される。

財務活動によるキャッシュ・フロー

増資、減資による収支や資金調達、返済に関する収支が表示される。

業務活動によるキャッシュ・フロー

当年度純利益	3,984,964
減価償却費	8,146,800
長期前受金戻入額	▲ 614,000
支払利息及び企業債取扱諸費	7,708,200
固定資産除却損	557,000
固定資産売却益	▲ 70,000
未収金の増加額	▲ 2,491,698
未払金の増加額	2,062,074
たな卸資産の増加額	▲ 30,959
引当金の増加額	779,000
その他流動資産の増加額	▲ 25,000
その他流動負債の減少額	▲ 10,000
小計	19,996,381
支払利息及び企業債取扱諸費	▲ 7,708,200
業務活動によるキャッシュ・フロー	12,288,181

投資活動によるキャッシュ・フロー

有形固定資産の取得による支出	▲ 38,396,800
有形固定資産の売却による収入	300,000
無形固定資産の取得による支出	▲ 65,000
投資活動によるキャッシュ・フロー	▲ 38,161,800

財務活動によるキャッシュ・フロー

企業債による収入	25,000,000
企業債の償還による支出	▲ 3,076,940
出資金による収入	3,500,000
財務活動によるキャッシュ・フロー	25,423,060

資金増加額(又は減少額)	▲ 450,559
資金期首残高	7,163,753
資金期末残高	6,713,194

23

5. 公営企業会計適用による経営上の効果

24

公営企業会計適用による経営上の効果①(整備手法見直し)

○適切なコスト計算が実施可能となり、より効率的な整備手法の選択につなげることができた。

概要・背景

- 公営企業会計適用前は正確なコストの算定が困難であったが、適用後に減価償却費を含むコストを算定すると、人家がまばらな市街化調整区域において、公共下水道の整備を推進することで、汚水処理原価が大幅に上昇することが判明した。
- 3年前に平均20%程度の下水道使用料の値上げを行ったばかりであり、さらなる大幅値上げは避けたい事情があった。

事例

- 公営企業会計を適用して、減価償却費等を含む適正な損益計算を行った結果、正確なコストが把握可能となった。そこで、他の選択肢がないか検討したところ、市町村設置型浄化槽は安いコストで整備可能ことが判明した。
- 公共下水道のまま整備を進めた場合と市町村設置型浄化槽で進めた場合の汚水処理原価の比較は以下のとおり。

公共下水道のまま整備を進めた場合	市町村設置型浄化槽で進めた場合
251.3円⇒ <u>283.8円</u>	251.3円⇒ <u>258.1円</u>

(注) 公共下水道は50年、浄化槽は30年を耐用年数とした減価償却費をコスト計算に含めた。

効果

- より効率的な整備手法を選択することで、住民負担の大幅増加を回避することにつながった。
- 公共下水道に比して浄化槽の耐用年数は短いものの、将来の人口減少に伴う世帯数や処理水量の減少を考慮すれば、耐用年数の長い投資よりも、耐用年数の短い投資のほうが、環境変化に弾力的に対応しやすくなる。
- 市町村設置型浄化槽等の推進にPFI方式を活用することで、概ね1ヶ月以内に設置完了となるため、供用開始まで5~10年を要する公共下水道よりも早期に適正な汚水処理の実現につながった。

25

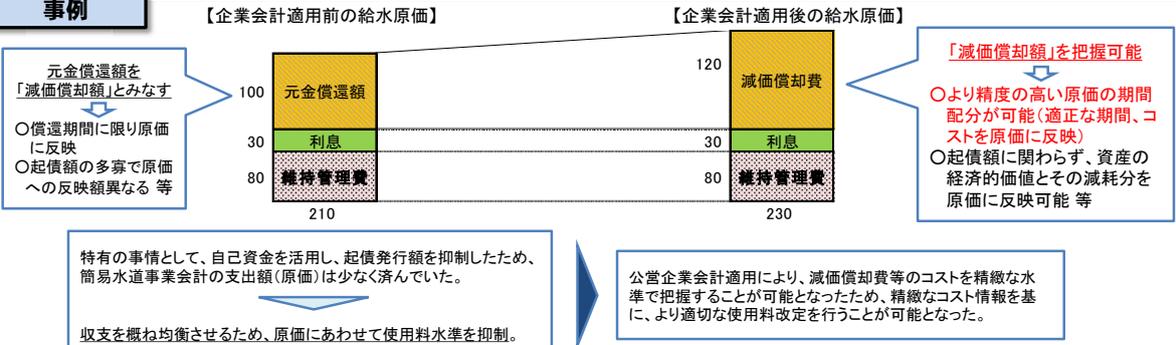
公営企業会計適用による経営上の効果②(原価算定)

○給水原価の適切な把握により、適正な使用料の設定と経営健全化につなげることができた。

概要・背景

- 簡易水道事業において、公営企業会計適用前は企業債元金償還額を「減価償却費」とみなして原価に反映させ、料金を算定していたが、適用後は「減価償却費」を正確に把握することが可能となり、より精緻な料金算定が可能となった。

事例



(注1) 論点を単純化するため、建設時の国庫補助金や維持管理費等への一般会計繰入金はゼロとしている。
 (注2) 投資の合理化、経費節減などの経営努力はすでに行っているものとする。

効果

- 公営企業会計の適用を行い、費用のより適正な期間配分が可能となったため、期間費用を使用料で負担いただくという、明確な根拠を持った説明を行うことができ、適正な水準への使用料改定に向けて動き出すことが可能となった。
- 原価を反映した料金算定が行われないことにより、経営が悪化していたが、健全化に取り組むことが可能となった。

26

公営企業会計適用による経営上の効果③(投資規模の見直し)

○老朽化施設更新後の損益状況を把握することで、施設規模のダウンサイジングが可能となった。

概要・背景

- 老朽化した汚水処理施設の更新にあたり、投資を実施した場合のシミュレーション(当初案)を実施したところ、大幅な損益悪化が見込まれた。このため、改めて必要な処理能力を精査し、施設規模(投資額)の縮小を検討することとした。

事例

【処理施設の現状】

	平成25年度
処理能力	25,000m ³ /日
施設利用率	50.3%
最大稼働率	72.6%

【処理施設の更新投資案の比較】

	当初案	ダウンサイズ案
処理能力	25,000m ³ /日	20,000m ³ /日
N年度投資額	30億円	25億円
N+1年度減価償却費	1億2,000万円	1億円
N+1年度損益	△1,000万円	1,000万円

老朽化した処理施設の更新にあたり、**現行処理施設の規模をほぼ維持する形で投資を実施した場合(当初案)、更新後の損益は赤字に転じることが明らかとなった。**

再検討を行った結果、汚水処理量が減少傾向にあり、**処理能力を縮小しても大きな影響がないと評価されたことも踏まえ、損益が赤字とならないよう、施設のダウンサイジング(投資の縮小)を決定した(ダウンサイジング案)。**

効果

- 大規模投資の与える影響を損益ベースで把握することで、投資規模の適正性を判断する際の参考とすることができた。
- ダウンサイジング(投資の縮小)に取り組んだ結果、損益赤字の発生を回避することができたため、使用料等の負担増加を回避することにつながった。

27

6. 公営企業会計に係る近年の制度変更について

- 資本制度の見直し(H24)
- 地方公営企業会計基準の見直し(H26)

28

地方公営企業会計制度等の見直しの背景

1 公営企業を取り巻く環境の変化

～事業・サービスの拡充期から人口減少社会、インフラ更新・縮小時代へ～

- 事業・サービスの拡充が求められた時代と比べて、**人口減少社会、インフラ強靱化・更新・縮小時代へ転換する中で、経営革新や経営判断に必要な損益の認識、資産・負債の把握等を正確に行う必要が強くなっている。**

2 公営企業の抜本改革の推進

- 「債務調整等に関する調査研究会報告書」(平成20年12月5日)において、「総務省においては、公営企業の経営状況等をより的確に把握できるよう、公営企業会計基準の見直し、各地方公共団体における経費負担区分の考え方の明確化等、所要の改革を行うべきである。」との提言がなされている。

3 地方分権改革の推進

- 地方分権改革推進委員会の第2次勧告(平成20年12月8日)、第3次勧告(平成21年10月7日)及び第4次勧告(平成21年11月9日)において、「**義務付け・枠付けの見直しと条例制定権の拡大**」及び「**地方自治体の財務会計における透明性の向上と自己責任の拡大**」が掲げられた。

4 民間の企業会計基準の見直しの進展

- 企業会計基準の見直しの進展により、事業の財政状態及び経営成績をより適切に表示しうるものとなっていること、また、**民間企業との比較分析を容易にするためにも企業会計制度との整合を図る必要が生じている。**

5 他の公的セクターの会計改革の推進

- 地方独法化を選択する地方公営企業も増えており、同種事業の団体間比較のためにも、地方公営企業会計基準と企業会計原則に準じた地方独法会計基準との整合を図る必要が生じている。
- 地方公会計の整備における会計モデルも、企業会計原則に準じた会計制度が導入されている。

29

見直しに当たっての基本的考え方

1 現行の企業会計原則の考え方を最大限取り入れたものとする

- 地方公営企業の更なる経済性の発揮のため、地方公営企業会計の見直しに当たっては、最大限、現行の企業会計原則の考え方を取り入れることとする。
- 地方公営企業会計は、今後の企業会計原則の変更について、一定程度の定着を待って、地方公営企業の特性も踏まえ、適時適切に反映、見直しを行う。

2 地方公営企業の特性等を適切に勘案すべきこと

- 地方公営企業会計においては、**負担区分原則に基づく一般会計等負担や国庫補助金等の存在に十分意を用いて、これらの公的負担の状況を明らかにする必要がある。**公営企業型地方独法会計基準の考え方も必要に応じ参考とし、新地方公会計モデルにおける一般会計等との連結等にも留意する。
- 地方公営企業の特性等を踏まえ、必要に応じ、注記を行う。

3 地方分権改革に沿ったものとする

- 地方公共団体における**地方公営企業経営の自由度の向上を図る観点から、資本制度等の見直し**を行う。
- 地方財務会計について、ストック情報を含む財務状況の開示の拡大の要請が強いこと等も勘案し、現在、財務規定等が適用されていない公営企業等について、新たに地方公営企業法の財務規定等を適用する。

30

地方公営企業会計制度等の見直しの全体像

I 資本制度の見直し

地域の自主性及び自立性を高めるための改革の推進を図るための関係法律の整備に関する法律（第1次一括法）（平成23年法律第37号）により地方公営企業法を改正

▶ H24.4.1から適用

II 地方公営企業会計基準の見直し

地方公営企業法施行令等の一部を改正する政令（平成24年政令第20号）により地方公営企業法施行令等を改正

▶ H26予算・決算から適用

○ 会計基準の見直し

- 1 借入資本金
- 2 補助金等により取得した固定資産の償却制度等
- 3 引当金
- 4 繰延資産
- 5 たな卸資産の価額
- 6 減損会計
- 7 リース取引に係る会計基準
- 8 セグメント情報の開示
- 9 キャッシュ・フロー計算書
- 10 勘定科目等の見直し
- 11 組入資本金制度の廃止（資本制度の見直しの積み残し）

31

資本制度の見直し

「地方公営企業会計制度等研究会報告書」(平成21年12月)の提言を踏まえ、及び「地方分権改革推進計画」(平成21年12月閣議決定)に基づき、**地方公営企業の経営の自由度を高める等の観点から、公営企業における「資本制度」を見直すこととし、以下のとおり地方公営企業法を一部改正。**

『地域の自主性及び自立性を高めるための改革の推進を図るための関係法律の整備に関する法律(第1次一括法)』による地方公営企業法の一部改正の概要

成 立:平成23年4月28日(公布:平成23年5月2日)

施行日:平成24年4月1日

- ①法定積立金(減債積立金、利益積立金)の積立義務を廃止。
- ②条例の定めるところにより、又は議会の議決を経て、利益及び資本剰余金を処分できることとする。
- ③経営判断により、資本金の額を減少させることができることとする。

○地方公営企業法第32条及び第32条の2(資本制度の改正関係)

	① 利益の処分	② 資本剰余金の処分	③ 資本金の額の減少
改正前	①1/20を下らない金額を減債積立金又は利益積立金として積立 ②残額は議会の議決により処分可	①原則不可 ②補助金等により取得した資産が滅失等した場合は可 ③利益をもって繰越欠損金を補填しきれなかった場合は可	不可
改正後	条例又は議決により可	条例又は議決により可	議決により可

32

地方公営企業会計基準見直しの概要と意義

【見直しの趣旨】

- 民間の企業会計基準が大幅に変わるとともに、他の公的部門(地方独法、地方公会計等)も企業会計原則を基本とした考え方を取り入れる中において、できる限り企業会計基準との整合を図るための改正を行った。
- 併せて、地方分権改革の観点から、住民等への情報開示の拡大や経営の自由度の向上を図るための改正を行った。

【主な見直し内容】

- ① 従来は「資本」に計上されていた建設改良に要する企業債・借入金(=借入資本金)を「負債」に計上。
- ② 資産価値の実態を適切に反映できず、その適用が地方公営企業の任意とされていた「みなし償却制度」を廃止。
- ③ 従来は計上が任意とされていた引当金(退職給付引当金、貸倒引当金等)の計上を義務化。



地方公営企業の経営実態がよりの確に把握できるようになるとともに、他の公営企業や他のセクターと比較しやすく、住民等にも分かりやすいものとなる。

【(参考)新会計基準適用前後の貸借対照表のイメージ】

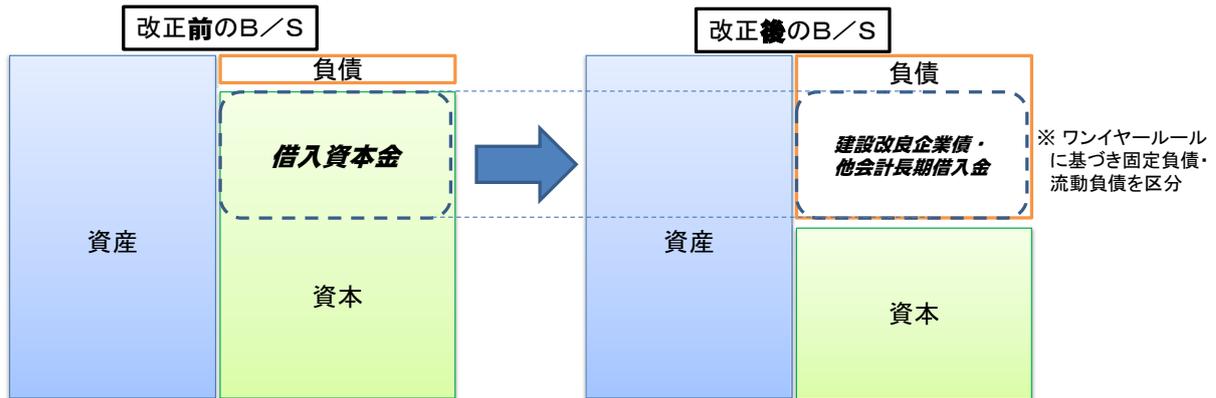
固定資産 92,000	固定負債 5,000	固定資産 82,000	固定負債 42,000	【変化の主な要因】 ・借入資本金を負債に計上 ・退職給付引当金を負債に計上 ・みなし償却制度の廃止により、固定資産が減少
	流動負債 20,000		流動負債 25,000	
資本金 35,000	資本金 5,000			
資本剰余金 30,000	利益剰余金 18,000			
流動資産 8,000	利益剰余金 10,000			

33

借入資本金

【概要】

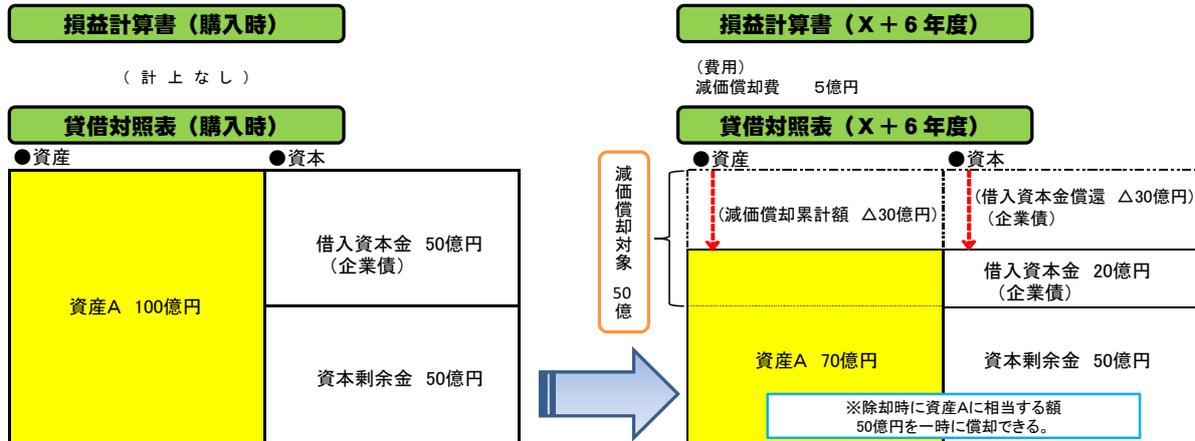
- ① **借入資本金を負債に計上**(令 § 15②)。なお、1年以内に返済期限が到来する債務は、流動負債に分類(則 § 7③)。
- ② 負債計上に当たり、建設又は改良等に充てられた企業債及び他会計長期借入金については、他の借入金と区分(則 § 7②③)。
- ③ 負債のうち、後年度一般会計負担分については、その旨「注記」(則 § 39 II)。



34

みなし償却制度(改正前)

X年度期末に補助金(資本剰余金)50億円及び企業債(借入資本金)50億円をもとに100億円の資産Aを購入したと仮定(帳簿原価50億円とみなす。)。 ※耐用年数10年、残存価額0円、定額法により償却した場合



みなし償却制度のデメリット

- ① 貸借対照表上、補助金充当部分は減価償却されないため、資産価値の実態を適切に表示できない。
- ② みなし償却制度の採用は、地方公営企業の任意とされており、その採用の有無により、財務諸表の構造が大きく異なるため、団体間比較を著しく阻害。地方公営企業決算状況調査等によるマクロ分析を行うに当たってもその信頼性を大きく損なう。

※定額法で、償却年数経過時点で残存価額0円となるように償却するとした場合の例であり、実際の処理では、実際に行っている減価償却方法に沿った処理が必要。35

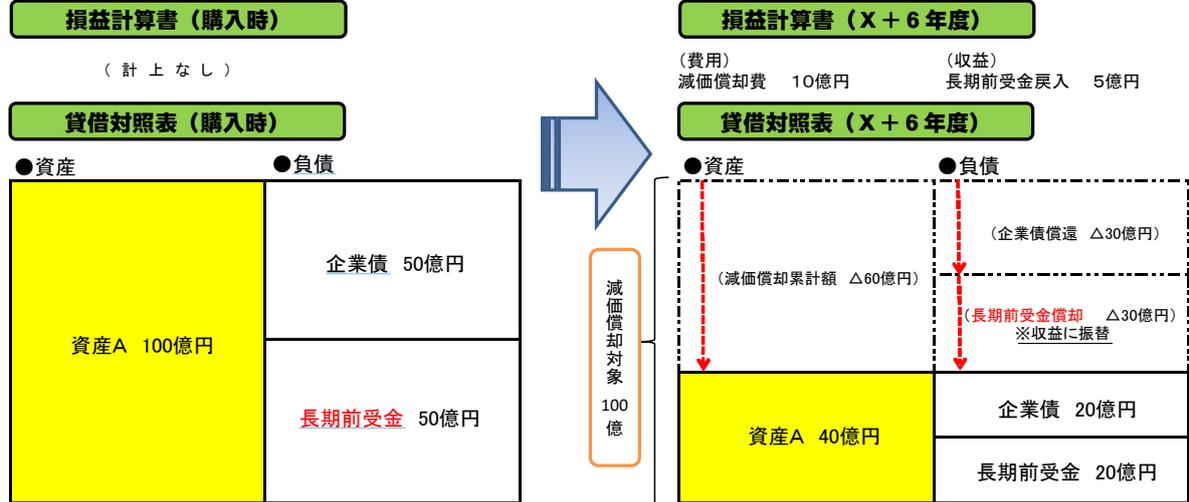
補助金等により取得した固定資産の償却制度（改正後）

概要

償却資産の取得に伴い交付される補助金、一般会計負担金等については、「長期前受金」として負債（繰延収益）に計上した上で、減価償却見合い分を、順次収益化（改良の場合も同様）。

X年度期末に補助金（長期前受金）50億円及び企業債50億円をもとに100億円の資産Aを購入したと仮定。

※耐用年数10年、残存価額0円、定額法により償却した場合



※定額法で、償却年数経過時点で残存価額0円となるように償却するとした場合の例であり、実際の処理では、実際に行っている減価償却方法に沿った処理が必要。

36

引当金

【概要】

- ① 退職給付引当金の計上を義務化(則 § 22)。
- ② 退職給付引当金の算定方法は、期末要支給額によることができることとする。
- ③ 一般会計と地方公営企業会計の負担区分を明確にした上で、地方公営企業会計負担職員について引当てを義務付ける。
- ④ 計上不足額については、適用時点での一括計上を原則。ただし、その経営状況に応じ、当該地方公営企業職員の退職までの平均残余勤務年数の範囲内(ただし、最長15年以内とする。)での対応を可とする。なお、その内容は、「注記」(改正省令附則 § 5①)。
- ⑤ 退職給付引当金以外の引当金についても、**引当金の要件を踏まえ、計上**するものとする(例: **賞与引当金、修繕引当金、特別修繕引当金、貸倒引当金**)。

<引当金の要件>

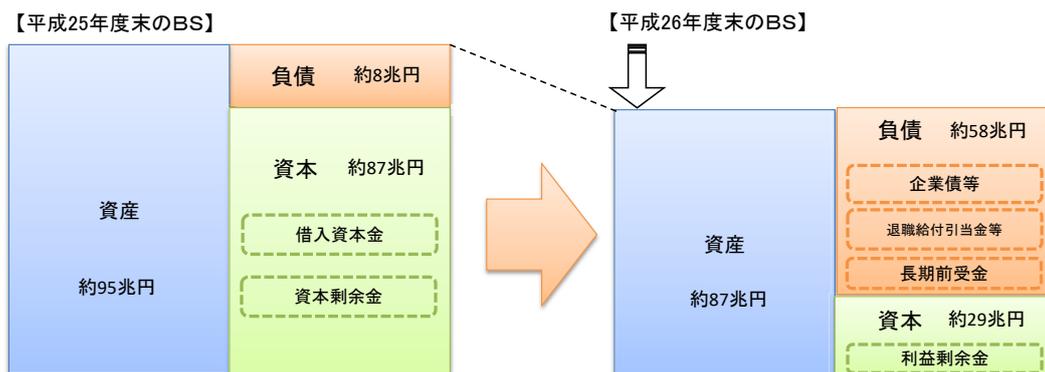
- | | |
|------------------|-------------------------|
| (1) 将来の特定の費用又は損失 | (2) その発生が当該事業年度以前の事象に起因 |
| (3) 発生の可能性が高い | (4) その金額を合理的に見積もることができる |

引当てを義務付ける意義

「将来の特定の費用又は損失(収益の控除を含む。)であって、その発生が当該事業年度以前の事象に起因し、発生の可能性が高く、かつ、その金額を合理的に見積もることができる」と認められる場合には、その額を負債又は資産に計上するとともに、毎事業年度所要額の引当を行うことで、正確な期間損益計算及び財政状態の適正な表示を行うことができる。

37

地方公営企業会計基準の見直しによる財務諸表への主な影響【貸借対照表】



○見直しの影響等により、

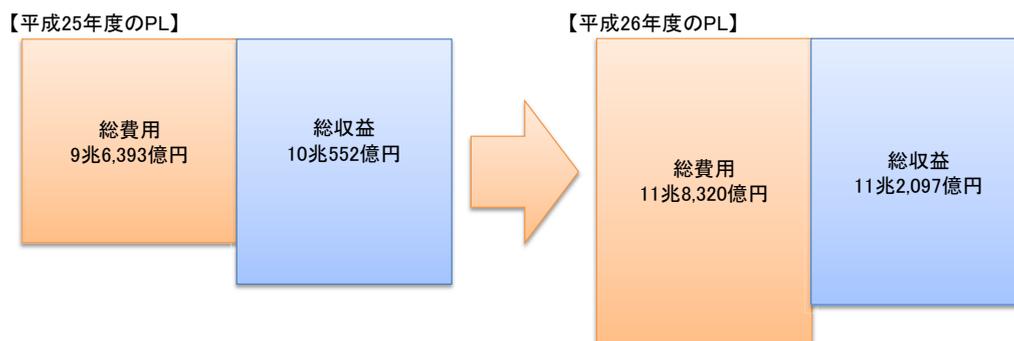
- 1.これまで減価償却を行っていなかった**固定資産(補助金等充当部分)**について、すでに償却した部分を減額することにより**固定資産が減少**。(△6兆6,858億円)。
- 2.これまで減価償却を行っていなかった**固定資産(補助金等充当部分)**に充当された補助金等(資本剰余金に計上)について、すでに償却した部分を減額(資本剰余金の減)するとともに、未償却部分を資本(=資本剰余金)から負債(=長期前受金)に計上(21兆1,716億円)。
- 3.**企業債等を資本(=借入資本金)から負債(固定負債又は流動負債)に計上**(31兆3,882億円)。

○上記見直しの影響等により、

- ・総資産が7兆5,206億円減少。資本:負債の比率が9:1 → 3:7に大きく変化。

38

地方公営企業会計基準の見直しによる財務諸表への主な影響【貸借対照表】



○平成26年度決算においては、会計基準の見直し等の影響を受け、

- 1.これまで減価償却を行っていなかった補助金等により取得した固定資産について、減価償却を行うことにより、費用(減価償却費)が増加(+6,206億円)。
- 2.補助金等の減価償却等見合い分について、収益(長期前受金戻入)に計上(8,895億円)。
- 3.退職給付引当金の一括計上等により費用(特別損失)が増加(+7,406億円)。

○上記により、総収支(純損益)は平成25年度の黒字(+4,159億円)から平成26年度は赤字(△6,223億円)へ

※ 退職給付引当金の一括計上等により費用(特別損失)が増加したことが大きな要因であり、来年度以降、一括計上は行われないため、特別損失は減少する見込み。

※ 退職給付引当金は全企業職員が将来退職した場合に支給すべき退職手当の支払いに備えて設けられるものであり、直ちに現金化されるものではない。

(※ 退職給付引当金の一括計上等(7,406億円)を控除した場合には、1,183億円の黒字。)

39