

独立行政法人国際協力機構

バングラデシュ国

水事業における料金設定と内部補助の効果に関する調査

2011年 3月

プライスウォーターハウスクーパース株式会社

株式会社パデコ

横浜ウォーター株式会社

南ア
JR
11-001

目 次

序章	1
1 調査の目的	1
2 調査対象地域	1
3 調査実施上の留意点	1
3.1 Affordability to Pay の定義の確認.....	1
3.1 調査対象都市の選定.....	1
1 章 我が国自治体における上下水道事業の現状.....	3
1.1 本邦自治体財政状況と上下水道事業の現状.....	3
1.1.1 本邦自治体財政の危機的状況.....	3
1.1.2 上下水道事業における更新需要.....	11
1.1.3 PPP へのニーズの高まり.....	12
1.2 経営視点から見る自治体間格差.....	16
1.2.1 自治体財政における格差.....	16
1.2.2 上水道事業における格差.....	17
1.2.3 下水道事業における格差.....	25
1.2.4 繰入金依存リスクにかかる指標化.....	34
1.3 O&M 改善によるコスト削減.....	35
1.3.1 上水道事業体におけるコスト削減余地.....	36
1.3.2 下水道事業体におけるコスト削減余地.....	46
2 章 上下水道料金における住民負担の適正水準.....	54
2.1 「フルコスト・リカバリー」導入事例.....	54
2.1.1 「フルコスト・リカバリー」導入に関する議論と実態.....	54
2.1.2 IMF・世界銀行等融資事業におけるフルコスト・トリカバリーの導入事例の事業概要.....	55
2.2 Willingness to pay 適用事例.....	60
2.2.1 WTP 適用に関する議論.....	60
2.2.2 WTP を適用した事業概要.....	61
2.3 Cross-Subsidy、Affordability による適正料金設定.....	66
2.3.1 Affordability による適正料金設定議論の概要.....	66
2.3.2 Cross-Subsidy による適正料金設定議論の概要.....	67
2.3.3 補助金による補完方法.....	67
2.4 諸外国における料金制度.....	70
2.4.1 諸外国における上下水道料金制度の概要.....	70

2.4.2 対象国における上下水道料金体系、事業費回収状況及び Cross-Subsidy の現状	76
2.4.3 調査対象都市における上下水道料金体系等についてのまとめ	285
2.4.4 対象国における電気料金体系の確認と上下水道料金の比較	295
2.5 諸外国における貧困対策	302
2.5.1 貧困対策制度概要	302
2.5.2 貧困対策制度概要	302
2.5.3 事業費に占める欠損割合に関する考察	313
3章 上下水道料金における住民負担の適正水準	316
3.1 Affordability 適用による料金水準設定	316
3.1.1 現地調査対象国における家計支出データの概要	316
3.1.2 調査対象国における ATP 試算	319
3.1.3 ATP 試算料金と現行料金の比較	330
3.2 ATP 料金及び Cross-Subsidy の導入による事業持続性検討シミュレーション	331
3.2.1 シミュレーションの前提条件	331
3.2.2 シミュレーションの結果と考察	335
3.3 バングラデシュの簡易シミュレーション	342
3.3.1 シミュレーションの前提条件	342
3.3.2 シミュレーションの結果と考察	344
3.3.3 本邦ベストプラクティスの O&M 指標適用の検討	348
結論	356
1 各国料金制度における事業費回収及び内部補助の確認	356
2 ATP 料金調査及びシミュレーション	356

添付資料 1 : 各国各都市の料金・事業費回収状況・Cross-Subsidy まとめ

添付資料 2 : ATP 質問票 (例)

添付資料 3 : 各国 ATP ヒアリング回答

参考文献一覧

略語表

序章

1 調査の目的

これまでの Willingness To Pay (WTP)や Affordability To Pay (ATP) 等の料金設定や財政管理の方法に係る事例について、実証データや関連情報を収集・整理した上で、こうした料金設定に係る方策の妥当性と、バングラデシュを始めとする途上国における円借款事業の料金設定への適用可能性を検討することを目的とした。

加えて、本邦自治体の上下水道事業の料金体系と持続性の有無等、実績について整理した上で、今回調査対象国との比較・分析を行う。具体的には上下水道事業の収支が我が国の自治体財政へ与えているインパクトや、各自治体間の上下水道事業における収益性比較、自治体の自助努力及び Public Private Partnership (PPP) によるコスト削減余地、途上国上下水道事業へのベスト・プラクティス移転の可能性について分析した。

2 調査対象地域

バングラデシュ。

但し、関連情報の調査対象地として、ブラジル、チリ、中国、シンガポール、マレーシア、タイ、ベトナム、インドネシア、日本、英国、仏国、独国、米国を含めた。

3 調査実施上の留意点

3.1 Affordability To Pay の定義の確認

ATP の考え方は比較的新しく、概念の定義が十分固まっていない為、この点については、業務開始時に貴機構側と十分調整を行い、誤解のないよう留意した。設定する ATP 料金については、家計収支に占める割合とともに、支出項目の順序に着目し、どの支出項目と同程度であれば支払可能である、といった考え方も勘案し、設定を検討した。

3.2 調査対象都市の選定

ブラジル、チリ、中国、シンガポール、マレーシア、タイ、日本、英国、仏国、独国、米国について、JICA 事業との関連や、首都圏・地方都市の比較、データ入手可能性の観点から、以下の調査対象都市を選定した。

先進国については、原則として現地訪問を伴わない方法での情報収集を実施し、また、ブラジル、チリ、インドネシア、ベトナムについては、現地のスタッフもしくは、必要に応じて、東京のスタッフによる現地訪問により情報収集を行った。

国名	都市名
ブラジル	サンパウロ
	リオデジャネイロ
チリ	サンティアゴ
中国	深圳
	西安
シンガポール	シンガポール
マレーシア	クアラルンプール
	ペラ
タイ	バンコク
	パタヤ
ベトナム	ホーチミン
	ハノイ
	フエ
インドネシア	ジャカルタ
	スラバヤ
	ジョグジャカルタ
日本	横浜市
	三浦市
英国	ロンドン
	エクセター
独国	ベルリン
	ボン
仏国	パリ
	イル・ド・フランス
米国	ワシントンDC
	カンザスシティ

1章 我が国自治体における上下水道事業の現状

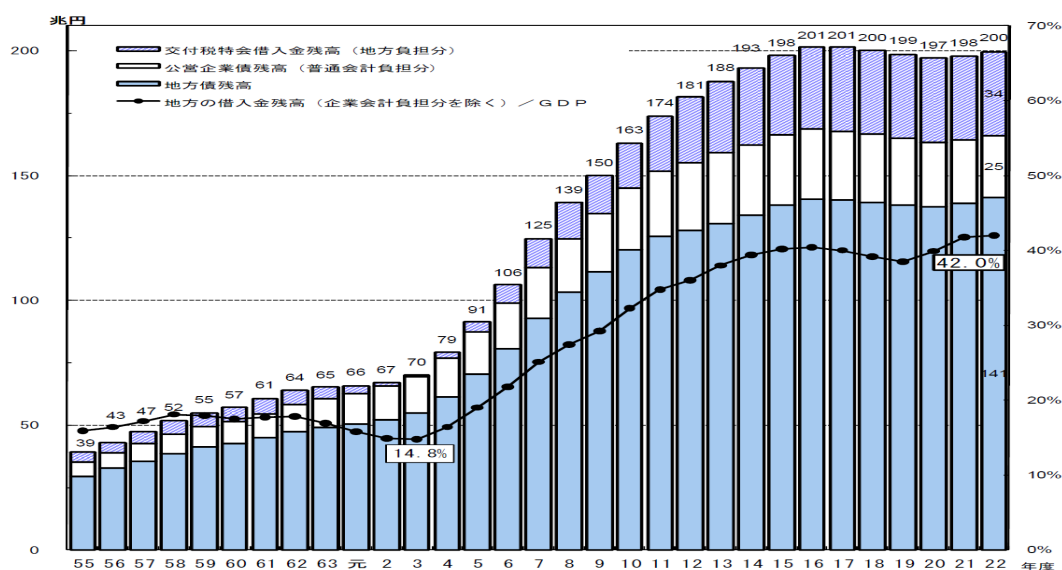
1.1 本邦自治体財政状況と上下水道事業の現状

本節においては、まず、本邦上下水道事業体の財政状況につき分析を行うこととする。公営企業会計においては独立採算を原則とするものの、各事業体は自治体から、一部の事業費（例えば下水道事業体においては雨水排水にかかる費用等）や赤字補てん等を目的とした繰入金（資本移転、自治体から見れば上下水道事業体への繰出金）を受領しており、特にこの繰入金に着目し分析を行う。更にこの繰入金を目的毎に分類し、分析することで、赤字上下水道事業体の経営改善による繰入金の削減、ひいては自治体財政の負担削減可能性につき検討を行う。また、1.1.3 においては、こうした上下水道事業体の財政を始めとしたその他の課題を克服するための一方策として、各 PPP 手法の事例につき整理を行うこととする。

1.1.1 本邦自治体財政の危機的状況

(1)自治体財政の現状と上下水道事業のインパクト

本邦自治体の財務状況は、1991 年以降長引く不況により、景気対策による債務の増大及び減税による税収減等によって悪化が顕著となっている。本邦自治体の借入金残高は 2010 年度（平成 22 年度）末に 200 兆円となり、1991 年度（平成 3 年度）から 2.9 倍、130 兆円の増加となる見込みで、対 GDP 比 42%となる見込みである。2002 年度以降、自治体全体の公債費負担比率が警戒ラインの 15%を超え危険ラインの 20%に迫る 19%で推移していることなどから、地方自治体における行財政改革の推進により財政健全化に向けた地方債残高の縮減に取り組まれているが、以上の理由から地方財政の借入金残高は高止まりしたままである。



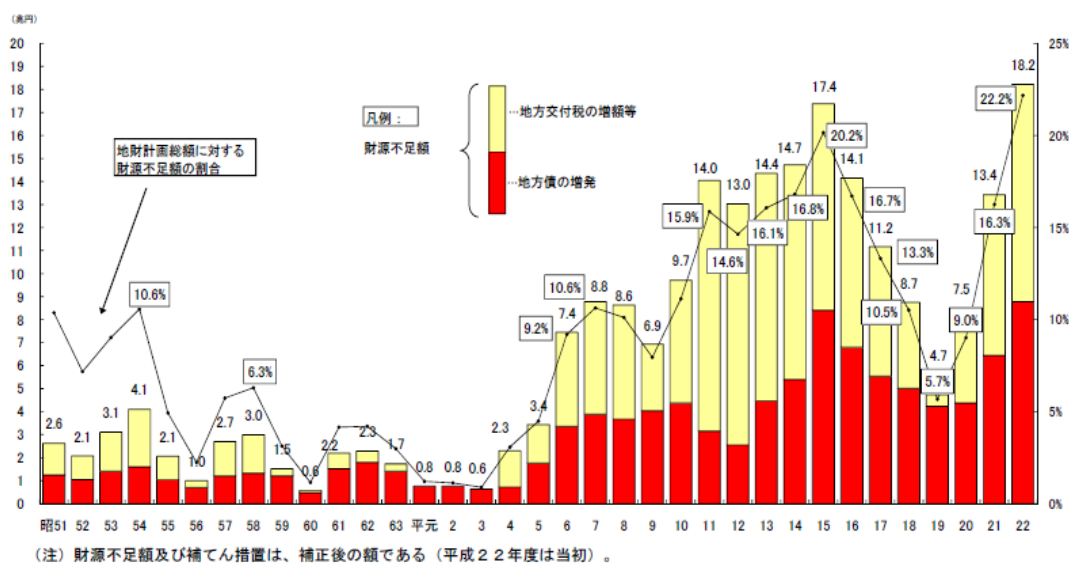
図表 1-1-1-1 地方財政の借入金残高の推移

(出典)総務省HP¹より転載

また、特に 2008 年のリーマンショック以降、個人所得の大幅な減少や企業収益の急激な悪化等により、地方税や地方交付税の原資となる国税収入が落ち込む一方で、公債費が高い水準で推移することや社会保障関係経費の自然増等により、2007 年度（平成 19 年度）には 4.7 兆円であった財源不足が 2010 年度（平成 22 年度）には 18.2 兆円と 3 年間で 3.9 倍に膨れ上がり、地方財政計画²の約 22.2%に達する規模となっている。地方財政計画の歳出額は上記 3 年で 83.4 兆円から 82.1 兆円とほぼ一定であり、歳出の削減余地は限定的である。

¹ http://www.soumu.go.jp/main_content/000020157.pdf

² 地方財政の規模や収支見通しを全体として捉えたもの。本計画は、毎年度国の予算編成を受けて作成の上、国会に提出される。本計画に基づいて、国家財政・国民経済等との整合性が確保されるとともに、地方団体が標準的な行政水準を確保できるよう地方財源が保証され、地方団体の毎年度の財政運営の指針が策定される。



図表 1-1-1-2 地方財政の財源不足の状況

(出典)総務省HP³より転載

借入金が増大し財源不足が深刻化する一方で、今後も地方債の償還や高齢化の進展等により自治体財政における厳しい状況が見込まれる中、2007年6月「地方公共団体の財政の健全化に関する法律」が策定された。

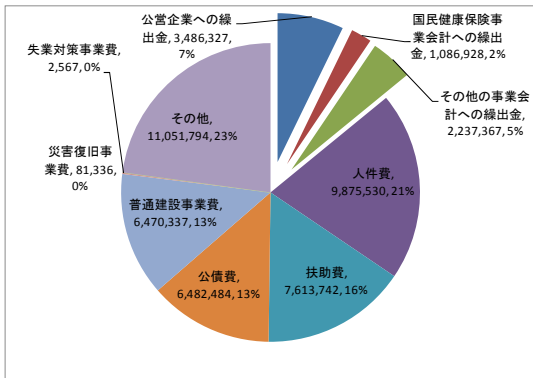
公営企業会計(特別会計)が一般会計に影響を与える要因は繰出金((2)参照)にあるが、以下に自治体歳出に占める繰出金の割合及び公営企業等への繰出金に占める上下水道事業の割合を示した。市町村の歳出総額48.4兆円のうち他会計への繰出金は6.8兆円に達し14%を占める。また、上水道⁴事業への繰出金0.23兆円、下水道事業への繰出金1.88兆円、合計2.11兆円になり、公営企業への繰出金額の61%、歳出総額の4.4%を占める。歳出の規模としては、普通建設事業費の補助事業費(2.36兆円)と同程度の規模となり、非常に大きな割合を占めることとなる。

なお、下図にある地方財政全体の歳出のその他(11.1兆円)の内訳は物件費⁵(7.5兆円)が大部分を占め、他に維持補修費(1兆円)、積立金(2.8兆円)などがある。

³ http://www.soumu.go.jp/main_content/000020156.pdf

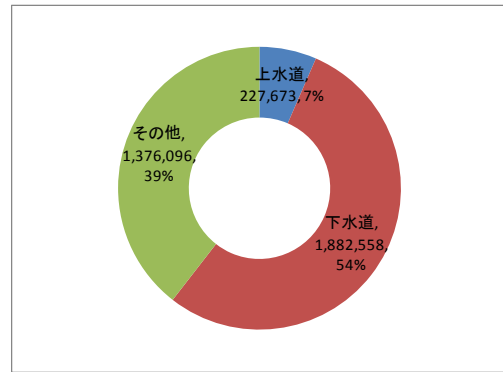
⁴ 上水道、あるいは上下水道と表現した場合には上水道に簡易上水道を含むものとする。

⁵ 物件費は、地方公共団体が業務を遂行する際に支出する消費的経費のうち、比較的性質のはっきりした人件費、維持補修費、扶助費、補助費等以外の経費の総称。賃金、旅費、交際費、需用費(消耗品費、燃料費、食糧費、印刷製本費、光熱水費、修繕費等)、役務費(通信運搬費、広告料、手数料等)、備品購入費、報償費、委託料、使用料及び賃借料、原材料費などが含まれる。



図表 1-1-1-3 地方財政全体の歳出に占める繰出金の割合 (単位: 百万円)

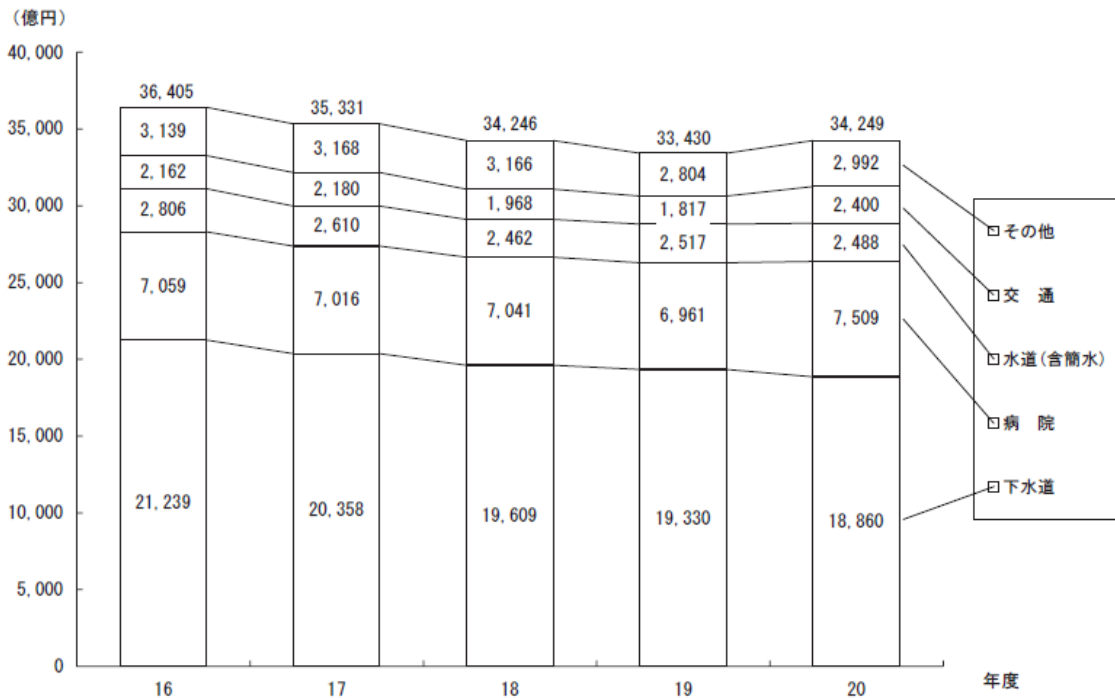
(出典)平成 22 年度地方財政白書



図表 1-1-1-4 公営企業等の繰出金に占める上下水道事業の割合 (単位: 百万円)

(出典)平成 22 年度地方財政白書

また、過去 5 年間の繰入金 ((2) 参照) の推移を確認したところ、2004 年度から減少傾向ではあるものの限定的であり、大幅な財源不足が生じた 2007-08 年度にかけても繰入金が増加しており、今後も繰入金の大幅な削減は見込まれにくい。



図表 1-1-1-5 過去 5 年間の繰入金推移

(出典) 平成 20 年度公営企業年鑑

以上の通り上下水道事業が自治体財政に与える負担は現在でも非常に大きくなっ

ている。さらに、上水道事業への投資総額が 2005 年時点で 40 兆円⁶、下水道事業で 80 兆円⁷にのぼり、今後の更新需要として 120 兆円の投資総額が見込まれる。2008 年度の企業債発行額は 3.94 兆円に達しているが、今後更なる企業債発行額の増加が懸念される。

(2)繰入金

独立採算を基本としている公営企業会計では、当該会計の事業収入で事業に必要な経費をまかなうことが原則であるが、公営企業の経営の健全化を促進し、その経営基盤を強化することを目的として、自治体の一般会計から繰出が行われている。各自治体からの繰出金は上下水道企業会計等の特別会計への繰入金として計上される。2008 年度上下水道事業体数の合計は 5,930、繰入金額の合計は 2.1 兆円に達し、各事業体の平均繰入金額は 3.6 億円に達する。また繰入金比率を比較すると、上水道（簡易上水道を含まない）は他の公営企業対に比べ繰入金比率が低く独立採算性が高い一方で、簡易上水道⁸及び下水道は繰入金比率が高いとともに、特に収益的収入繰入金比率が 25%を超えており、建設・改良といった大規模な投資のみならず、年間の運営収入の 4 分の 1 以上を繰入金でまかっている状況にある。

図表 1-1-1-6 上下水道事業体繰入金概要（単位：百万円）

	上水道計	上水道（簡易上水道を含まない）	簡易上水道	下水道計	上下水道計	公営企業計
事業体数	2,243	1,395	848	3,687	5,930	9,096
収益的収入 ⁹	3,144,143	3,107,100	103,576	3,035,207	6,179,350	12,688,971
資本的収入 ¹⁰	1,165,210	1,035,728	130,262	3,669,368	4,834,578	6,672,700
総収入	4,309,353	4,142,828	233,838	6,704,575	11,013,928	19,361,671
収益的収入繰入金	88,036	62,142	25,894	1,317,280	1,405,316	2,157,125
資本的収入繰入金	160,799	118,073	42,726	568,752	729,551	1,267,813
合計繰入金	248,835	180,215	68,620	1,886,032	2,134,867	3,424,938
収益的収入繰入金比率	2.8%	2.0%	25.0%	43.4%	24.2%	17.0%
資本的収入繰入金比率	13.8%	11.4%	32.8%	15.5%	18.4%	19.0%
合計繰入金比率	5.8%	4.4%	29.3%	28.1%	21.6%	17.7%

（出典）平成 20 年度公営企業年鑑をもとに調査団作成

上下水道事業体の繰入金内訳を確認すると、上下水道ともに繰入金が繰出金を大きく上回っており、上水道では 16 倍、下水道では 190 倍となっている。

⁶ 出典：厚生労働省健康局「水道ビジョン」（平成 20 年 7 月改訂版）

⁷ 出典：国土交通省都市・地域整備局下水道部、社団法人 日本下水道協会「下水道中期ビジョン」

⁸ 上水道事業のうち給水人口が 100 人以上で 5,000 人以下のもの

⁹ その期の営業活動に伴う収益。

¹⁰ 効果が次期以降に及び将来の収益に対応するものの財源となる収益。

上水道事業では、高度成長期に建設した施設の更新時期を迎えているため、他会計出資金が膨らんでいると考えられる。また、収益的収入において他会計補助金の占める割合が大きいが、一部赤字補てんのための繰入金が含まれていると考えられる。また、下水道事業では、「汚水私費・雨水公費の原則」に基づき雨水処理は一般会計からの繰入金でまかなっており、収益的収入繰入金の中で雨水処理にかかる経費に対する負担金の割合が多く占める。一方で、他会計補助金の占める割合が上水道よりも多いが、上水道事業体と同様に一部赤字補てんのための繰入金が含まれていると考えられる。

図表 1-1-1-7 上下水道事業繰入金内訳(単位：百万円)

項目	水道		下水道	
	金額	割合	金額	割合
収益的収入繰入金	88,036	100%	1,317,280	100%
他会計負担金 ¹¹	10,755	12%	605,578	46%
他会計補助金 ¹²	77,264	88%	711,541	54%
特別利益の他会計繰入金	18	0%	160	0%
資本的収入繰入金	160,799	100%	568,752	100%
他会計出資金 ¹³	95,491	59%	62,154	11%
他会計負担金	8,004	5%	0	0%
他会計借入金 ¹⁴	14,527	9%	11,310	2%
他会計補助金	13,211	8%	70,766	12%
繰入金合計	248,835		1,886,032	
他会計への繰出金	6,469		7,432	
借入金返還金	9,036		2,507	
繰出金合計	15,505		9,939	
差額（繰入金-繰出金）	233,331		1,876,093	
一般会計からの繰出金額 （都道府県及び市町村の合計）	227,673		1,882,558	

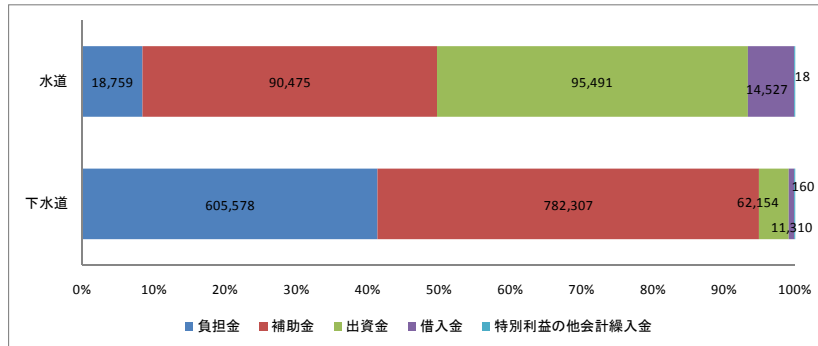
(出典)平成 20 年度地方公営企業年鑑及び平成 22 年度地方財政白書

¹¹ 地方公営企業法第 17 条の 2（経費の負担の原則）に基づき、地方公営企業の経費を一般会計又は他の特別会計が負担するもの。

¹² 地方公営企業法第 17 条の 3（補助）に基づき、災害の復旧その他特別の理由により必要がある場合に、一般会計又は他の特別会計から補助を行うもの。地方公営企業の経費は、地公企法第 17 条の 2（経費の負担の原則）により一般会計又は他の特別会計が負担する経費以外の経費は、当該企業の経営に伴う収入をもって充てなければならず、補助金は経費の負担の原則の例外をなすものである。

¹³ 地方公営企業法第 17 条の 2（経費の負担の原則）及び第 18 条（出資）に基づき、地方公営企業が建設改良工事を行うにあたって、自己資本として必要とされる金額を一般会計又は他の特別会計からの繰り入れるもの。

¹⁴ 地方公営企業法第 17 条の 2（経費の負担の原則）及び第 18 条の 2（長期貸付け）に基づき、地方公営企業の営業運転資金又は建設改良に充てるために一般会計又は他の特別会計から借り入れる金銭。



図表 1-1-1-8 上下水道事業における繰入金の内訳

(出典) 平成 20 年度地方公営企業年鑑

図表 1-1-1-9 繰入金内訳別主な事例

区分	上水道	下水道
負担金	消火栓維持管理費、消防用水繰入金	雨水負担金
出資金	水源開発・広域化対策出資金、安全対策出資金	雨水用地取得資金
補助金	水源開発・広域化対策補助金、児童手当補助金	水洗便所設置補助金

また繰入金は、「基準内」と「基準外」に分けることができる。上述の通り地方公営企業は独立採算が原則であるが、以下の経費については、地方公営企業法において、一般会計等が負担するものとされており、経費負担区分のルールについて、毎年度「繰出基準」として総務省より通知されている¹⁵。この繰出基準に基づく繰入金を基準内繰入金といい、繰出基準以外の繰入金を基準外繰入金という。基準外繰入金の拠出理由としては、1) 赤字補てん、2) 整備途上にあり先行的な投資による資本費の負担が大きい事業への補てん、3) 環境対策としての公費の負担（下水道）、などが挙げられる。

¹⁵ 平成 22 年度の通知はhttp://www.soumu.go.jp/main_content/000067117.pdfの通り。

図表 1-1-1-10 繰出基準に明記されている項目

上水道	下水道
<ul style="list-style-type: none"> ● 消火栓の設置及び管理に要する経費 ● 公共施設における無償給水に要する経費（公園等） ● 上水道の出資に要する経費（災害・保安・水質安全対策） ● 水源開発に要する経費 ● 広域化対策に要する経費 ● 高料金対策に要する経費 ● 応急給水・応急復旧計画策定に要する経費 	<ul style="list-style-type: none"> ● 雨水処理に要する経費 ● 分流式下水道等に要する経費 ● 下水道に排除される下水の規制に関する事務に要する経費 ● 水洗便所に係る改造命令等に関する事務に要する経費 ● 不明水の処理に要する経費

公営企業年鑑、上下水道統計では基準外繰入金に関するデータが得られなかったため詳細な分析はできなかったが、以下総務省の平成 20 年度上下水道事業経営指標をもとに全国平均の基準外繰入金を試算した。

図表 1-1-1-11 基準外繰入金比率の試算¹⁶

	上水道 (簡易上水道を含まない)(%)	下水道(%)
収益的収入繰入金比率	2.0	43.4
基準内	1.1	—
基準外	0.9	—
資本的収入繰入金比率	8.7	15.5
基準内	5.0	—
基準外	3.7	—
全体繰入金比率	—	28.8
基準内	—	22.2
基準外	—	6.6

(出典) 平成 20 年度上水道事業経営指標及び 20 年度下水道事業経営指標をもとに調査団が試算

簡易上水道についてはデータがなかったが、上水道（簡易上水道を含まない）と同様の内訳と仮定すると、簡易上水道の収益的収入繰入金比率が 25%であるから、収益的収入の基準外繰入金比率は 11.25%となる。また、下水道については収益的収入及び資本的収入の内訳が得られなかったが、全体繰入金比率と同様の内訳と仮定すると、収益的収入繰入金比率が 43.4%であることから、収益的収入の基準外繰入金比率は 9.95%となる。従って簡易上水道及び下水道については、国として政策的に支援するための基準を

¹⁶ 上水道については上水道経営指標の全国平均値を記載。下水道については下水道経営指標で得られた 1 人あたり基準外繰入金に処理人口をかけ、公営企業年鑑で得られた総収入で割った値を記載。

超えて、赤字補てん等のために年間の運営収益の10%程度を一般会計からの繰入に依存している状況にあると考えられる。上記をもとに収益的収入における繰入金額を試算したところ、国全体で3,616億円程度であり、赤字事業体の経営改善により年間のO&M費を水道料金でまかなえれば、一般会計の負担が最大でこの程度削減できる。基準内繰入金は残りの10,437億円となるが、上水道では全体の12%の事業体(276事業体)は全く繰入金に依存しておらず自助努力でO&M費を回収している一方で、下水道では汚水私費雨水公費の原則に基づきほぼ全ての事業体が収益的収入繰入金を計上している。従って、O&Mの改善により一部の基準内繰入金は削減可能ではあるが、住民負担の適正水準を考慮した上で、公費による負担を前提とした現実的な削減余地を検討する必要がある。

図表 1-1-1-12 収益的収入における繰入金の試算 (単位:百万円)

	収益的収入繰入金	基準外収益的収入繰入金
上水道計	88,036	39,526
上水道(簡易上水道を含まない)	62,142	27,900
簡易上水道	25,894	11,626
下水道計	1,317,280	322,052
上下水道計	1,405,316	361,578

(出典)平成20年度公営企業年鑑、平成20年度上水道事業経営指標及び20年度下水道事業経営指標をもとに調査団が試算

1.1.2 上下水道事業における更新需要

国内の水道事業体である各自治体が抱える課題として、前項でも触れた増大する更新需要への対応として、財政の課題、技術承継の課題、マネジメントの課題が指摘されており、これらを次表に整理した。

図表 1-1-2-1 現在の水道事業が直面しつつある3つの課題

財政の課題	今後、水需要の伸び悩みに伴い給水収益等収入の減少が予想される中で、更新事業費等支出は増加する。一方、将来の更新財源の蓄積は十分ではないと考えられる。
技術承継の課題	職員の大量退職への対応がなされなければ、水道技術が承継されず、失われる可能性がある。
マネジメントの課題	公的サービスの供給方法の多様化や規制緩和の進展等近年の社会情勢の著しい変化に対応し、水道事業においても事業運営等経営全般の見直しを図る必要がある。

(出典)水道事業における民間的経営手法の導入に関する調査研究報告書

今後、これらの課題への対応には各種PPP手法の活用が有効であり、かつ必要であると考えられる。他方、これらの課題を克服するために、PPP導入のメリットの周知や制度面の改訂に加えて、制度・財政・技術面、さらには、人的体制等の面において水道事

業体側に何らかの変化の契機が必要であると考えられる。

1.1.3 PPP へのニーズの高まり

国内の水道事業は、財政(更新財源確保)、技術継承、マネジメント等が、各自治体が抱える課題として指摘されており¹⁷、これらの課題へ対応していくにあたり、PPP手法の活用が有効かつ必要であると考えられている。

PPPの導入により、民間企業の創意工夫・ノウハウを活かした効率的・効果的な公共サービスの実施への期待、コスト削減効果、技術者の確保や、施設の維持管理が強化されることを目的に、PPPに関する法制度の整備が進められてきている。総務省から「地方公共団体における行政改革の推進のための新たな指針の策定について」（平成17年3月29日 総務事務次官）が通知され、この中で地方公営企業の経営健全化にあたり、「公の施設の指定管理者制度、PFI事業、民間委託等の民間的経営手法の導入を促進すること」とされ、公共水道事業に関してもPPPの促進が求められているところである。

現在、実施可能なPPPの法制度として、以下に示す複数の枠組みが整備されている。図表1-1-3-1に各枠組みの概要及び各枠組みで対応可能な業務を示し、PFI、コンセッション、民営化の実績・動向を述べる。

図表 1-1-3-1 各枠組みで対応可能な業務

法的枠組み	対応可能な業務
従来型業務委託	施設の運転管理、点検・保守、水質検査、汚泥・排水処理、設計、建設、メーター検針、警備、清掃、窓口受付等が挙げられる。なお、これらの業務はいずれも発注者の監督、指示、仕様に基づいて実施するものであり、水道法上の責任は発注者（水道事業者等）側にある。
第三者委託	水道の管理に関する技術上の業務について、水道法上の責任を含めて委託するものであり、具体的には水道施設の管理（運転、保守点検等）、水質管理、給水装置の検査等が挙げられる。
DBO	施設の設計、建設、運転管理等が対象となり、これらを包括的に委託することが特徴である。業務範囲の具体的内容は、各水道事業者等の状況等に応じて決定されることになる。なお、DBOでは施設整備の資金調達は発注者である水道事業者等が行うこととなり、民間資金を活用するPFIとはその点で異なる。
PFI	施設の設計、建設、運転管理等に加え、施設整備に必要な資金調達も含まれる。人事管理や財務管理といった管理業務を含めることも制度上は可能。ただし、業務範囲の具体的内容は、各水道事業者等の状況等に応じて決定されることになる。
コンセッション	地方公共団体が担う業務又は地方公共団体と連携して担うこととされる業務を除き、基本的に水道事業の経営を行うために必要な業務全てが対象となる。
民営化	水道事業の経営を行うために必要な業務全てが対象となる。

(出典) 民間活用を含む水道事業の連携形態に係る比較検討の手引き 平成20年6月 厚生労働省を基に作成

¹⁷水道事業における民間的経営手法の導入に関する調査研究報告書 平成18年3月 社団法人日本水道協会。

(1)PFI・DBO

PFI法の施行(平成11年)以降、PFI・DBO方式にて行われた水道事業における実績を図表1-1-3-2に示す。

図表 1-1-3-2 平成14年度以降に実施方針を発表した
水道セクターにおけるPFI・DBO事業の件数

年度	14	15	16	17	18	19	20	21	合計
事業数	1	2	1	0	0	1	3	1	9

(注) 水道セクターには、排水処理施設整備事業を含む。

(出典) PFI Information¹⁸、PFI推進センター¹⁹、各事業のウェブサイトを基に調査団作成

次に、PFI・DBO方式でこれまでに実施された事業の一覧を整理すると図表1-1-3-3となる。

¹⁸ <http://www.pfinet.jp/>

¹⁹ <http://www.pficenter.jp/>

図表 1-1-3-3 平成 14 年度以降に実施方針を公表した PFI・DBO 事業の概要

実施方針 公表日	事業名	発注者	事業方式	事業 期間 (年)	施設	選定グループ
H14. 8. 1	寒川浄水場排水処理施設特定事業	横浜市	BT0	20	浄水場排水処理施設	月島・富士・電源開発・日造グループ
H15. 10. 20	大久保浄水場排水処理施設等整備・運営事業	埼玉県	BT0	23	浄水場排水処理施設、非常用電源施設	三機工業グループ
H15. 10. 30	(仮称) 江戸川浄水場排水処理施設整備等事業	千葉県	BT0	23	浄水場排水処理施設	富士電機システムズ・電源開発・月島テクノメンテグループ
H16. 11. 29	知多浄水場始め4浄水場排水処理施設整備・運営事業	愛知県	BT0	20	浄水場排水処理施設	日本碍子グループ
H19. 12. 14	川井浄水場再整備事業	神奈川県	BT0	20	浄水場	メタウォーターグループ
H20. 6. 19	豊福南部地区農業集落排水 P F I 事業	熊本県	BT0	18	上下水道施設	奥村組グループ
H20. 7. 29	大牟田・荒尾共同浄水場施設等整備・運営事業 (PFI的手法)	大牟田市・荒尾市	DBO	15	上下水道施設	メタウォーターグループ
H20. 11. 10	北総浄水場排水処理施設設備更新等事業	千葉県	BT0	20	上下水道施設	メタウォーターグループ
H21. 11. 16	豊田浄水場始め6浄水場排水処理施設整備・運営事業	愛知県	BT0	20	浄水場及び浄排水処理施設	-

(出典)PFI Information²⁰、PFI推進センター²¹、各事業のウェブサイトを基に調査団作成

PFI・DBO の導入事例について以下の通り整理する。

- 事業対象施設：平成 20 年まで、PFI・DBO 方式にて実施されてきた事業は、比較的大規模な事業体における常用発電設備等の設置・運営、排水処理施設の建設・運営であり、上下水道施設全体の整備・運営を行うものはなかった。平成 21 年に横浜市が発注した「川井浄水場再整備事業」により、日本初の浄水場施設全体の PFI 事業が実現した。

²⁰ <http://www.pfinet.jp/>

²¹ <http://www.pficenter.jp/>

- 事業実施状況：9件の事業について実施方針の公表がなされ、うち8件が契約締結済みであり、3件が供用を開始している。
- 事業者選定に係る期間：公募資料の公開～事業者の選定までの期間は、4ヶ月～7ヶ月程度、公募資料の公開～事業契約の締結までの期間は、14ヶ月～17ヶ月である。
- 事業費削減効果：平成20年2月に契約を締結した「川井浄水場再整備事業」のPFI導入による事業費の削減効果VFM（Value For Money）は6%である。
- アドバイザーの活用：ほぼ全ての事業において、公共側で事業者の募集・選定に関する外部アドバイザーを活用し、公募書類の作成や事業者選定支援を受けている。また、寒川浄水場排水処理施設特定事業や知多浄水場始め4浄水場排水処理施設整備・運営事業については、PFI導入可能性調査も実施されている。

(2)コンセッション

コンセッションの実施は法制度上可能となっている。しなしながら、日本国内ではまだ実施実績がない。2004年に香川県善通寺市の水道事業民営化（コンセッション方式）の検討が行われた²²。しかし、コンセッションによる事業を実施することで、水道料金の設定権が民間事業者に移ることになり、市において料金をコントロールすることが難しくなることなどが導入のハードルとなり、実施には至らなかった。

また、兵庫県加西市では加西市水道事業のあり方検討委員会からの報告書²³を受け、水道事業の一層の事業効率化検討の一環として、コンセッション導入の検討が行われている。民間事業者が、共同出資により新水道事業会社（第3セクター）を設立し、出資者である両者は株主間契約を締結、加西市は出資により限定的な拒否権を持つ種類株を取得し、健全な事業運営・公共性の担保を確保するというスキームを検討している。

(3)民間水道事業(民営化)

平成21年3月31日現在における私営水道事業（簡易水道を除く）は9事業のみ²⁴であり、多くはリゾート開発に伴い当初より民間が開発を行なったものである。公営から民営へと民営化された事例はない。

なお、民間水道事業に関連して注目すべき事例として、福岡県大牟田市/熊本県荒尾市の民営水道事業の売却事例が挙げられる。

当該水道事業は、三井鉱山(株)子会社の(株)フレッシュ・ウォーター三池が大牟田市からの長期浄水委託等を主体に、大牟田・荒尾両市内で上水道/工業用水道事業を運営して

²²善通寺市水道事業民間化の可能性調査結果報告 2004年5月 日本政策投資銀行
<http://www.city.zentsuji.kagawa.jp/zcn/zcn150200/img/sui2.pdf>

²³加西市水道事業あり方検討業務報告 2010年3月
<http://www.city.kasai.hyogo.jp/04sise/28pppt/img/100511/100511a.pdf>

²⁴厚生労働省健康局水道課
<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/database/kihon/kasyo.html>

いた。フレッシュ・ウォーター三池の株式譲渡に関する提案競争が行われ、電源開発(株)とヴェオリア・ウォーター・ジャパン(株)が優先交渉権者となり、2007年7月に株式の取得に至った。対象業務は、住宅等約6,000戸への上水供給を含む、水道浄水、飲料水供給、自家用工業用水供給、公共用水濾過圧送事業、対象施設は取水施設、導水施設、浄水場、配水施設である。

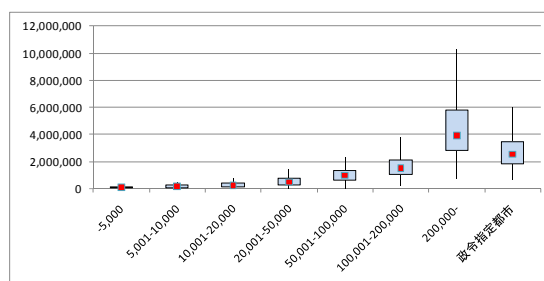
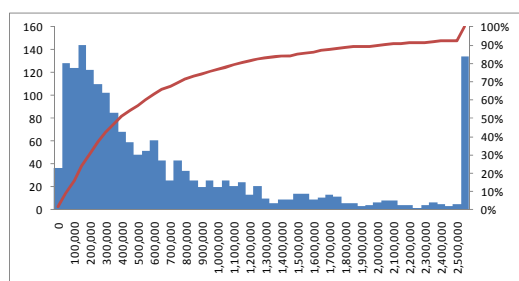
1.2 経営視点から見る自治体間格差

これまでは自治体全体における上下水道事業の自治体財政へのインパクトを分析してきた。本節では個々の自治体における上下水道事業体への繰出金及び繰入金を確認し自治体財政へのインパクトを把握するとともに、自治体・上下水道事業体間の特性を把握するため箱ひげ図分析において中央値と四分位偏差を求め、自治体間の格差を把握する。更に、これら人口規模別、経年別等各分類別分析の結果を踏まえ、繰入金依存度が高く、経営改善余地のある上下水道事業体の特質を導き出すと共に、水道料金設定を高くすることによる事業体の経営改善の可能性についても考察を与えることとする。

これら分析の結果、自治体・上下水道ともに、人口規模が小規模になるほど財政における繰出金による負担・繰入金への依存度が高まる傾向が確認された。また、上下水道事業体の繰入金の傾向について、概ね小規模事業体及び供用開始からの期間が短い事業体ほど繰入金への依存度が高いことが確認された。また、水道料金については上下水道とも一定レベルに抑えられ、水道料金でまかなえない部分を繰入金に依存する傾向が確認された。

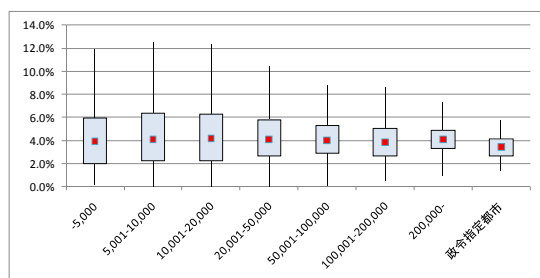
1.2.1 自治体財政における格差

2008年度における市町村数は1,800²⁵、そのうち上下水道への繰出金が計上されている自治体は1,694、繰出金額の合計は1.7兆円、各自治体の平均繰出金額は9.5億円である。繰出金の分析結果は以下の通り。



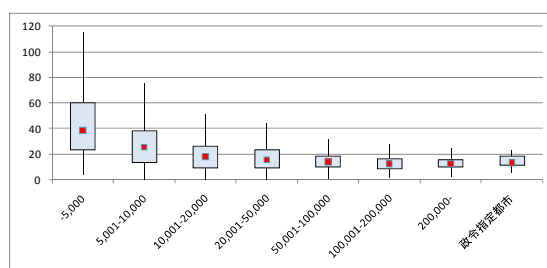
²⁵ 都道府県よりも上下水道への繰出金が計上されているが、市町村の1/5程度と規模が大きく異なるので分析の対象から除外した。

図表 1-2-1-1 繰出金額と市町村のヒストグラム (縦軸は市町村数、横軸は繰出金額(千円))



図表 1-2-1-3 歳出に占める繰出金の割合 (横軸は人口 (人))

図表 1-2-1-2 繰出金額 (千円)²⁶ (横軸は人口 (人))



図表 1-2-1-4 一人当たり繰出金額 (円) (横軸は人口 (人))

自治体の上下水道への繰出金は43%が3億円以下に集中している。繰出金は人口規模に比例し、中央値では、人口五千人未満の町村の1.1億円に対し、人口20万人以上の大都市では39.3億円に達する。

繰出金額の規模は大規模自治体ほど増加しているが、自治体財政に与える繰出金のインパクトを測るため、単位あたりの繰出金を歳出及び人口の観点から分析した。歳出に占める繰出金の割合は、中央値ベースでは人口規模の大小によらず概ね4%前後で推移し、ボックスの幅も2-6%で推移しており、自治体間での大きな格差は見られず自治体財政に占める上下水道繰出金の占める割合は概ね一定であると読み取れる。ただし、ひげも合わせて全体で分析すると、緩やかではあるが小規模自治体になるほど繰出金の割合が上ぶれる傾向にあり、人口20万人以上の自治体、人口2万-20万人の自治体、人口2万人以下の自治体に3分類され、小規模自治体ほど繰出金の財政へのインパクトが大きいと言える。同様に一人当たり繰出金を分析したところ、人口5千人未満、5千-1万人、1万人以上の自治体に3分類され、歳出に占める繰出金の割合と同様小規模自治体ほどインパクトが大きいこと読み取れる。

1.2.2 上水道事業における格差

平成20年度公営企業年鑑でデータが入手可能であった事業体数(簡易水道を含む)は2,216、そのうち繰入金計上されている事業体は2,048、繰入金額は1,943億円、各事業体の平均繰入金額は8,770万円である。以下では総収支及び収益の繰入金への依存状況、事業体規模・経年・課金種別の繰入状況を分析した。

(1) 総収支

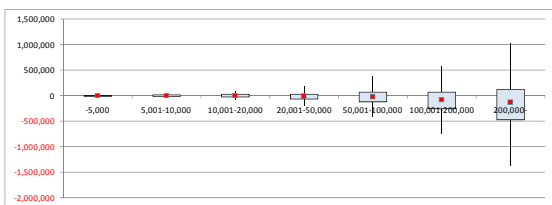
上下水道事業体ともに、地方公営企業法の適用を受ける法適用企業(原則として経常的経費の70~80%程度を料金等の経常的収入で賄うことができる企業)と地方公営企業

²⁶ 箱ひげ図による分析でははずれ値を考慮しないこととする。

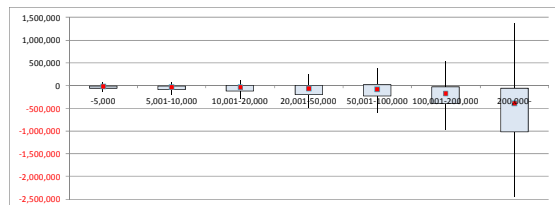
法を適用せず、地方自治法、地方財政法等の適用を受ける法非適用企業があり、それぞれ会計制度が企業会計(複式簿記)と、官公庁会計(単式簿記)で異なることから、法適用・非適用企業の収支を以下の通り整理し、現金ベースでの分析を試みた。

<p>【収入】 法適用、非適用共通：総収入+資本的収入</p> <p>【支出】 (決算規模：当該年度の現金ベースでの支出額) 法適用：総費用-減価償却費+資本的支出 法非適用：総費用+資本的支出+積立金+前年度繰上充用金</p>

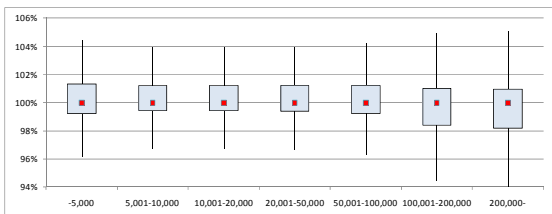
上記整理に基づき上水道事業体の総収支を分析したところ以下の通りとなった。



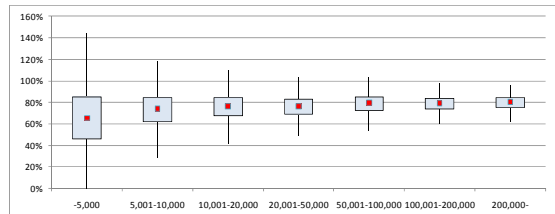
図表 1-2-2-1 総収支(千円)(横軸は人口(人))



図表 1-2-2-2 総収支-繰入金(千円)(横軸は人口(人))



図表 1-2-2-3 収入比率(収入/支出)(横軸は人口(人))



図表 1-2-2-4 収入比率(繰入金削除後)(横軸は人口(人))

総収支(収入-支出)は大規模事業体ほど赤字傾向が見られるとともに、繰入金を控除すると赤字額が増大する傾向がみられるが、自治体財政への依存度を測るため収入比率(収入/支出)を確認したところ、中央値は人口規模によらず100%となっており給水人口規模による影響はほとんど見られないが、総収支から繰入金を削除すると、収入比率の中央値が給水人口5千人以下の事業体で65%に、比較的下落幅の限定的な20万人以上の事業体においても概ね80%に下落しており、総収支全体における繰入金への依存度の高さがうかがえるとともに、小規模事業体ほど繰入金に依存しているといえる。

総収支の事業体財政への依存度の観点では、(1)給水人口5千人未満の事業体で繰入金への依存度が高く繰入金削除後の収入比率が概ね45-85%となり事業体間の格差も非常に大きいグループ、(2)給水人口5千人以上の事業体で繰入金への依存度が改善され

繰入金削除後の収入比率が概ね 65-85%となり事業体間格差も縮小するグループ、の2分類ができる。

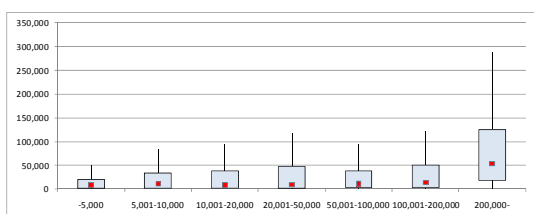
(2)収益性

収益性分析では、純損益及び経常損益による分析を行い、年間の運営・維持管理における収支を把握した。純損益及び経常損益については以下の通り整理した。

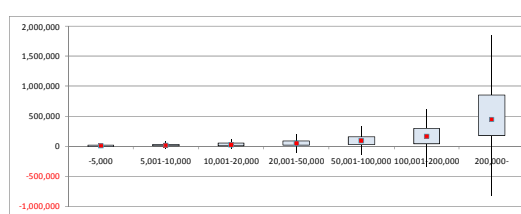
純損益：収益的収入における総収益-収益的支出における総費用

経常損益：(営業収益+営業外収益) - (営業費用+営業外費用)

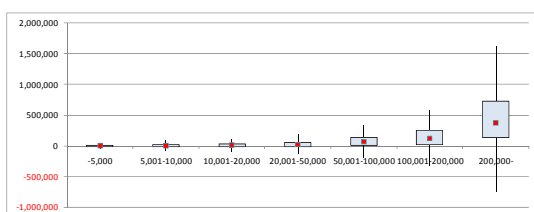
上記整理に基づき上水道事業体の収益性を分析したところ以下の通りとなった。



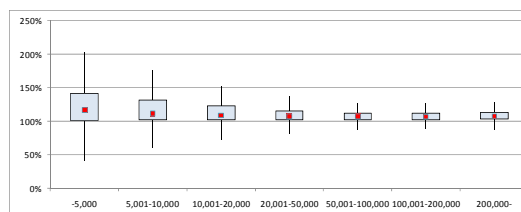
図表 1-2-2-5
純損益 (千円) (横軸は人口 (人))



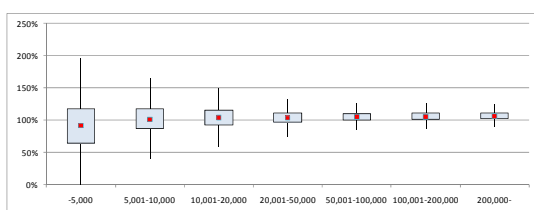
図表 1-2-2-6
経常損益 (千円) (横軸は人口 (人))



図表 1-2-2-7
経常損益-収益的収入繰入金 (千円) (横軸は人口 (人))



図表 1-2-2-8
経常収支比率 (経常収益/経常費用) (横軸は人口 (人))



図表 1-2-2-9
経常収支比率 (収益的収入繰入金控除後) (横軸は人口 (人))

純損益はどの事業体でも黒字であり、また経常損益も下ひげが赤字に達しているものの、ボックススペースではどの事業規模でも黒字を計上しており、事業体規模に比例して黒字幅が拡大する傾向がみられた。また、経常損益から収益的収入繰入金を控除すると

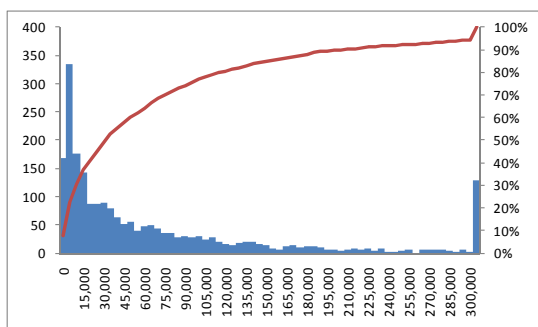
処理人口 5 万人以下の事業体で第 1 四分位点が赤字になるものの、繰入金控除前と大きな変化はみられなかった。

経常収支比率（経常収益²⁷/経常費用²⁸）もボックス全体が 100%を超え、中央値では給水人口 20 万人以上の事業体において 108%、5 千人以下の事業体で 117%に達する。一方で、繰入金を控除すると、給水人口 20 万人以上の事業体では中央値が 106%とほとんど変化は見られないが、小規模の事業体ほど悪化し、5 千人以下の事業体では、25%下落し 95%となっており赤字に転落している。留意すべき点は事業体間の格差であり、給水人口 20 万人以上の大規模事業体では、繰入金控除前と後で経常収支のボックスの幅に変化がない一方で、人口 5 千人未満の小規模事業体ではボックスの幅が 41%から 52%へ拡大しており、繰入金に依存せず効率的な事業運営を行っている事業体と、繰入金に依存している事業体との格差が見られた。

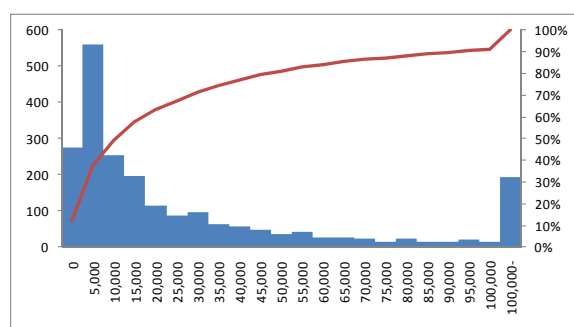
(3)繰入金

繰入金への依存状況にかかる分析では、人口規模別、供用開始からの経年別、料金（10 m³あたり料金（口径 13mm））別に分析を試みた。分析結果は以下の通り²⁹。

ヒストグラム分析



図表 1-2-2-10
繰入金全体 (千円) (縦軸は上水道事業体数)

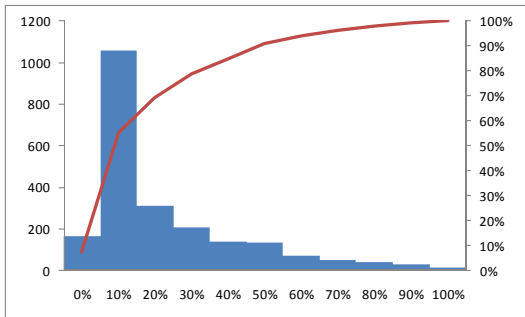


図表 1-2-2-11
収益的収入繰入金 (千円) (縦軸は上水道事業体数)

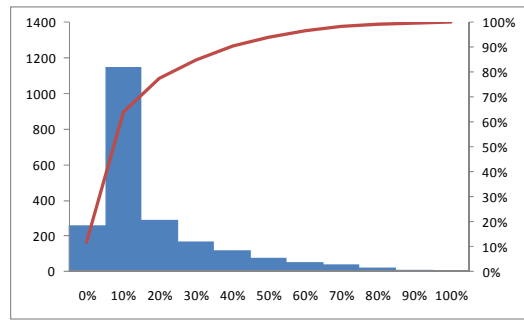
²⁷ 営業収益+営業外収益

²⁸ 営業費用+営業外費用

²⁹ ヒストグラム及び箱ひげ図分析で活用する繰入金の単位は全て千円。



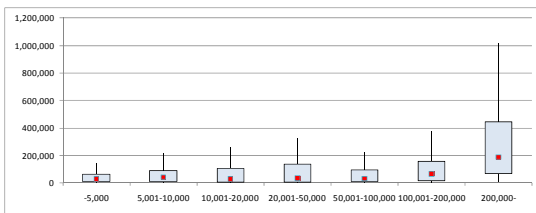
図表 1-2-2-12
繰入金比率（縦軸は上水道事業体数）



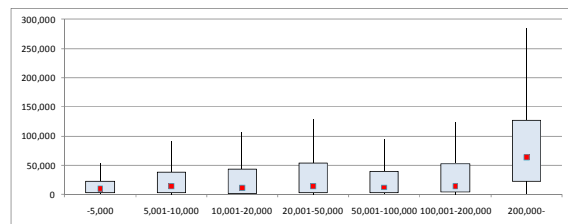
図表 1-2-2-13
収益的収入繰入金比率（縦軸は上水道事業体数）

ヒストグラム分析では上水道事業体の独立採算性の高さが確認された。繰入金額の最頻値は繰入金全体で1円-1,500万円、収益的収入では1円-500万円となっている。繰入金比率及び収益的収入繰入金比率をみると、過半数の事業体が繰入金比率、収益的収入繰入金比率ともに10%以下となっている。また、12%の事業体では収益的収入繰入金比率が0%となっており、年間の運営・維持管理を独立採算で行っていることがわかる。言い換えれば、一部事業体においては総務省が定める繰入基準によらず、料金収入のみで事業運営を行っていると言える。また8%の事業体では繰入金比率が0%となっており、年間の運営・維持管理に加え、建設・改修を含む資本的支出も一般会計に依らず完全な独立採算で運営していることが分かる。

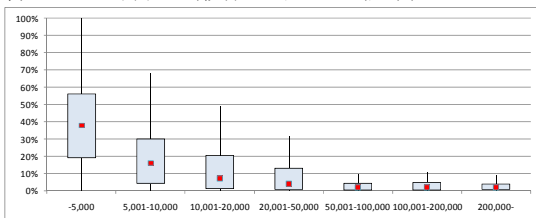
人口規模別分析



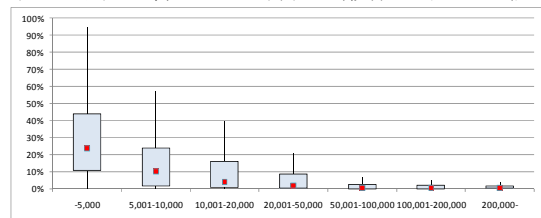
図表 1-2-2-14
繰入金の合計（横軸は人口（人））



図表 1-2-2-15
収益的収入繰入金の合計（横軸は人口（人））



図表 1-2-2-16
繰入金比率（横軸は人口（人））

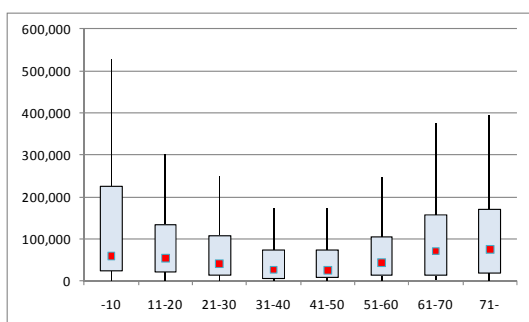


図表 1-2-2-17
収益的収入繰入金比率（横軸は人口（人））

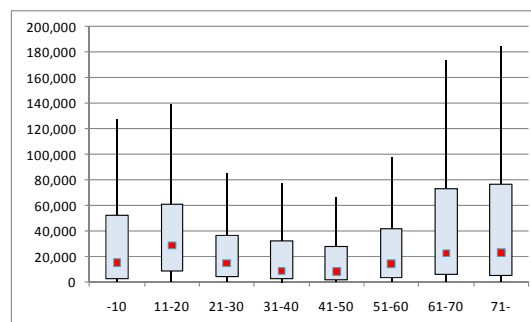
人口規模別では合計繰入金および収益的収入繰入金は給水人口 20 万人以上の大規模

事業体を除き概ね一定であり事業体間で目立った格差は見られなかった。一方で、繰入金比率は全体および収益的収入においても、小規模事業体になるほど繰入金への依存度が高まる傾向にあり、自治体間の格差も小規模事業体ほど広がっている。給水人口5千人以下の事業体では、収益的収入繰入金比率のボックスの上限が40%を超え、下位25%までの事業体が収入の4割を繰入金に依存していることがわかるとともに、全体の繰入金比率をみると第3四分位点が56%に達している。

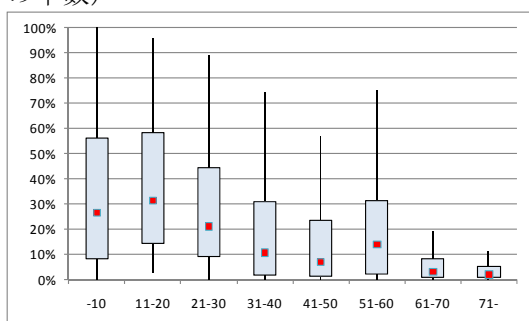
経年別分析



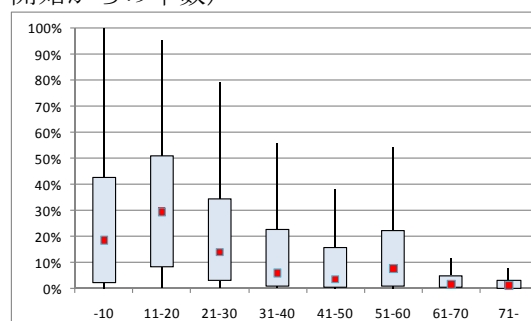
図表 1-2-2-18
繰入金の合計（千円）（横軸は供用開始からの年数）



図表 1-2-2-19
収益的収入繰入金の合計（千円）（横軸は供用開始からの年数）



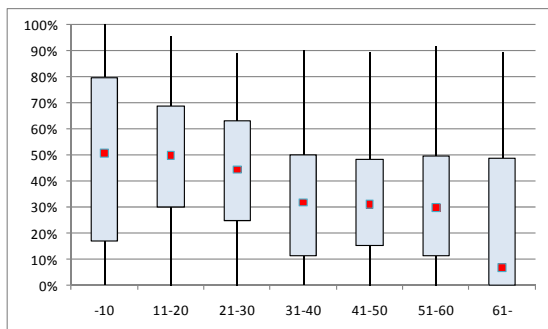
図表 1-2-2-20
繰入金比率（横軸は供用開始からの年数）



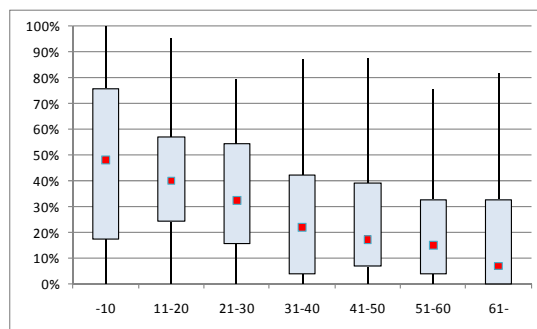
図表 1-2-2-21
収益的収入繰入金比率（横軸は供用開始からの年数）

経年別では、合計繰入金および収益的収入繰入金ともに、供用開始後50年までは低下傾向にあるが、更新時期を迎える50-60年に増加する傾向にあることが読み取れる。一方で、繰入金比率は合計および収益的収入においても、更新時期を迎える50-60年に高まるものの、60年以降は3%以下と非常に低くなるとともに事業体間の格差もほとんどなくなる。また、供用開始後50年以上の事業体が大規模自治体に集中し、供用開始後20年以下の比較的若い事業体が小規模自治体に集中していることから、以下の通り人口規模別に分類した上で経年別の分析を実施した。

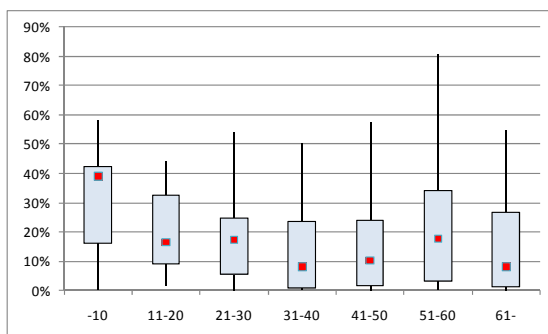
規模別・経年別繰入金分析³⁰



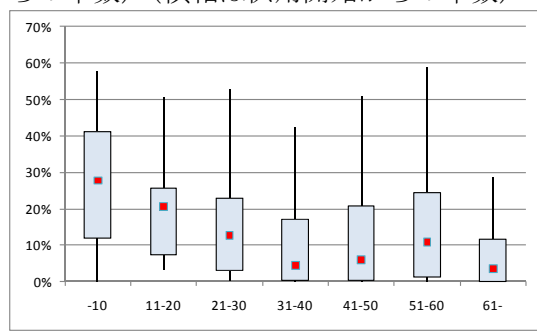
図表 1-2-2-22
人口 5 千人以下経年別繰入金比率（供用開始後 11 年-60 年のみ有意）（横軸は供用開始からの年数）



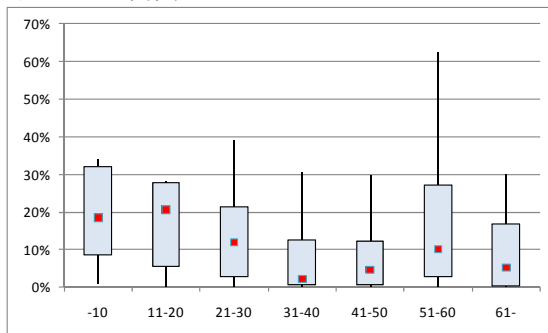
図表 1-2-2-23
人口 5 千人以下経年別収益的収入繰入金比率（供用開始後 11 年-60 年のみ有意）（横軸は供用開始からの年数）（横軸は供用開始からの年数）



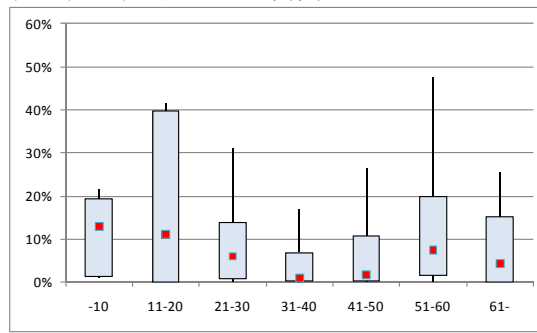
図表 1-2-2-24
人口 5 千人-1 万人経年別繰入金比率（供用開始後 31 年-60 年のみ有意）（横軸は供用開始からの年数）



図表 1-2-2-25
人口 5 千人-1 万人経年別収益的収入繰入金比率（供用開始後 31 年-60 年のみ有意）（横軸は供用開始からの年数）

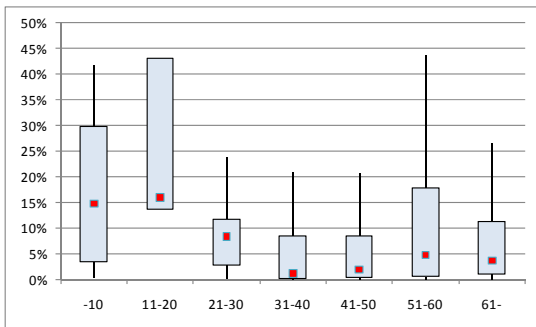


図表 1-2-2-26
人口 1 万人-2 万人経年別繰入金比率（供用開始後 31 年-60 年のみ有意）（横軸は供用開始からの年数）

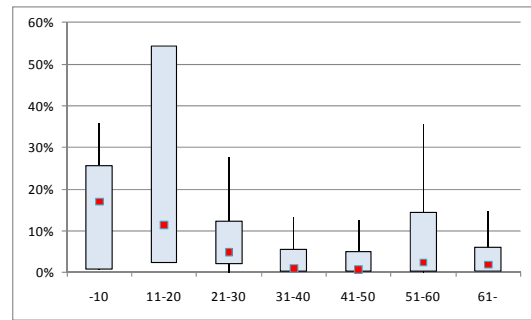


図表 1-2-2-27
人口 1 万人-2 万人経年別収益的収入繰入金比率（供用開始後 31 年-60 年のみ有意）（横軸は供用開始からの年数）

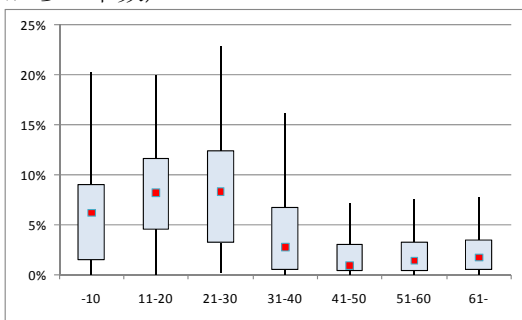
³⁰ 30 以上のサンプル数を得られた指標を有意なものとする。



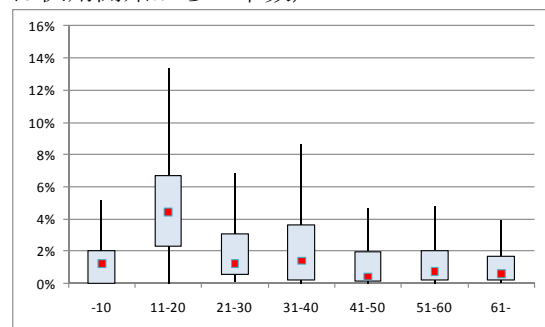
図表 1-2-2-28
人口 2 万人-10 万人経年別繰入金比率（供用開始後 31 年以上のみ有意）（横軸は供用開始からの年数）



図表 1-2-2-29
人口 2 万人-10 万人経年別収益的収入繰入金比率（供用開始後 31 年以上のみ有意）（横軸は供用開始からの年数）



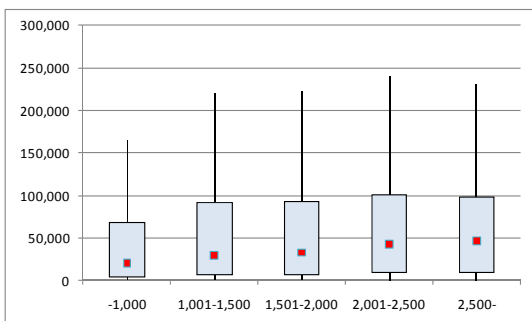
図表 1-2-2-30
人口 5 万人-経年別繰入金比率（供用開始後 31 年以上のみ有意）（横軸は供用開始からの年数）



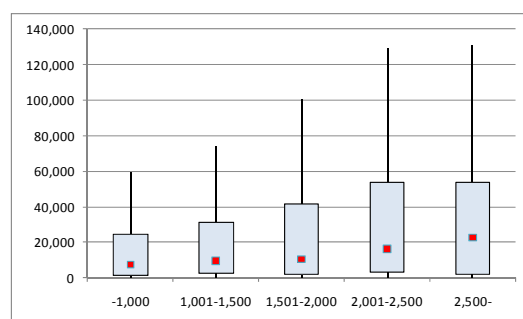
図表 1-2-2-31
人口 5 万人-経年別収益的収入繰入金比率（供用開始後 31 年以上のみ有意）（横軸は供用開始からの年数）

供用開始後 10 年まではサンプル数が少なく有意なデータを得られなかったが、有意なデータのみを分析すると、繰入金比率、収益的収入繰入金比率ともに、供用開始から 11 年から 50 年までは低下し、51-60 年の更新需要を迎える時期に増加する傾向が見られた。

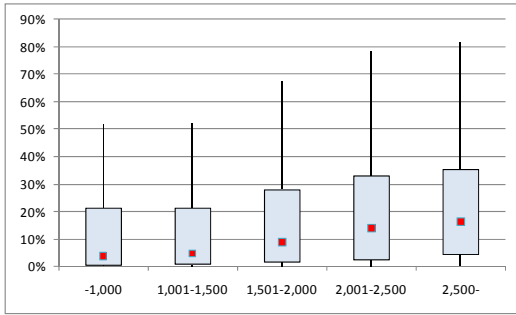
料金別分析



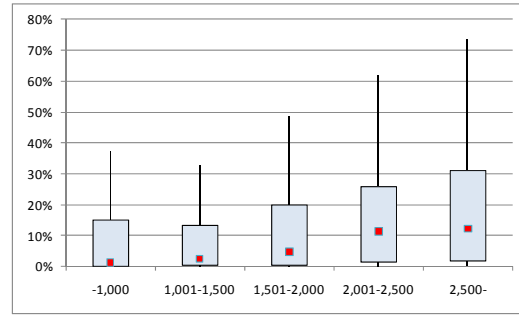
図表 1-2-2-32
繰入金の合計（横軸は水道料金（円））



図表 1-2-2-33
収益的収入繰入金の合計（横軸は水道料金（円））



図表 1-2-2-34
繰入金比率（横軸は水道料金（円））



図表 1-2-2-35
収益的収入繰入金比率（横軸は水道料金（円））

料金別では、10 m³当たり料金が高くなるほど繰入金額は増加することが読み取れる。一方で、事業体間の格差に目を向けると、全体の繰入金比率、収益的収入繰入金比率ともに、水道料金が高くなるほど事業体間の格差が拡大する傾向にあり、事業建設・改修の費用及び運営・維持管理の費用を水道料金に反映できる事業体と、水道料金に十分に反映することができず一般会計からの繰入金に依存する事業体とで格差が生じていることが分かった。また、特に留意すべき点は収益的収入繰入金比率で、水道料金が1,500円以下の事業体では、1.3%であるが、1,500円を超えると繰入金比率が上昇している。従って水道料金が1,500円程度を超えると、料金の値上げが難しくなる事業体が生じ、値上げできない部分を繰入金で補っている事業体があるとの仮説を立てることができる。この点については1.2.4で検討する。

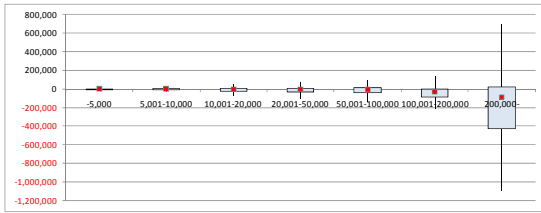
1.2.3 下水道事業における格差

平成20年度公営企業年鑑でデータが入手可能であった事業体³¹数は1,909、そのうち繰入金が計上されている事業体は1,902、繰入金額は1.63兆円、各事業体の平均繰入金額は85.3億円である。以下上水道と同様に総収支及び収益の繰入金への依存状況、事業体規模・経年・課金種別の繰入状況を分析した。

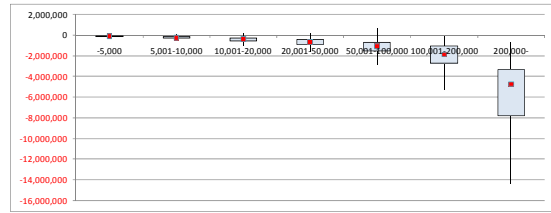
(1) 総収支

上水道と同様の整理に基づき下水道事業体の総収支を分析したところ以下の通りとなった。

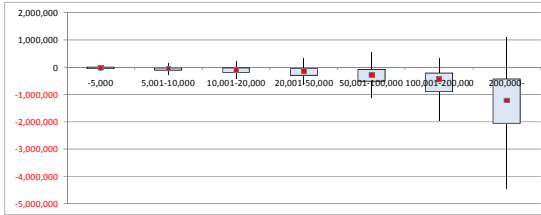
³¹ 法令上の下水道には公共下水道、流域下水道（複数の公共下水道の下水を受けて排除・処理するための下水道で原則として都道府県が管理）及び都市下水道（雨水排除を目的とするもので終末処理場を有しない）の3種類があるが、本調査では公共下水道のみを対象とし、本分類に含まれる狭義の公共下水道及び特定環境保全公共下水道を分析する。なお、公共下水道には特定公共下水道も含まれるが、計画汚水量の2/3以上を特定の事業者が占めるもの（例えば工業団地）であるため、分析の対象から除外した。



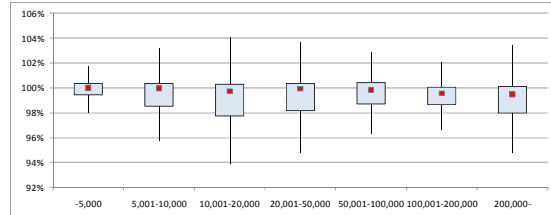
図表 1-2-3-1
総収支 (千円) (横軸は人口 (人))



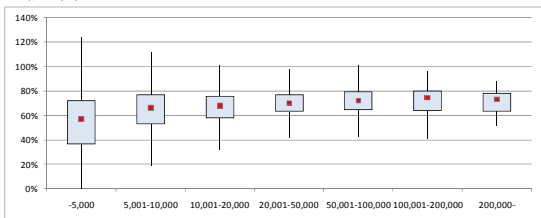
図表 1-2-3-2
総収支-繰入金 (千円) (横軸は人口 (人))



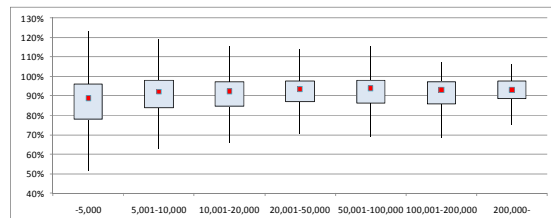
図表 1-2-3-3
総収支-基準外繰入金 (千円) (横軸は人口 (人))



図表 1-2-3-4
総収入比率 (横軸は人口 (人))



図表 1-2-3-5
総収入比率 (繰入金控除後) (横軸は人口 (人))



図表 1-2-3-6
総収入比率 (基準外繰入金控除後) (横軸は人口 (人))

総収支は上水道事業者と同様に人口規模に対して反比例しており、繰入金あるいは基準外繰入金を控除すると大規模な事業者になるほど赤字額が顕著になっている。一方で事業者財政へのインパクトを測るため総収入比率を確認したところ、中央値は人口規模によらず 98-99%となっており処理人口規模による影響はほとんど見られないが、総収支から繰入金を控除すると、総収入比率の中央値が処理人口 5 千人以下の事業者で 57%に、20 万人以上の事業者では 73%に下落しており、上水道事業者に比し総収支全体における繰入金への依存度の高さがうかがえるとともに、小規模事業者ほど繰入金に依存していることが読み取れる。但し、基準外繰入金のみを控除すると処理人口 5 千人以下の事業者で 89%、20 万人以上の事業者で 93%となり下落幅が縮小する。また、留意すべき点は、基準外繰入金を控除しても、各事業規模分類の第 3 四分位点は 96-98%で推移しており、上位 25%に入る事業者は基準外繰入金に頼らないか、ほとんど頼らずに建設・改修等の事業投資も含めて事業運営を行っている点であり、各事業者がそれぞれの事業規模分類の上位 25%と同様の収支を達成できていれば繰入金の計上を回避できたと考えられる。

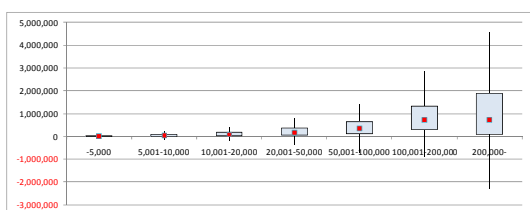
また、ボックススペースで総収入比率と繰入金削除後の総収入比率を比較すると、繰入

金控除前では事業体全体で 100-98%と格差がほとんど見られなかったが、繰入金控除後では 80-37%と事業体間の格差が顕著となっている。基準外繰入金のみを控除しても 98-78%と格差が見られ、特に人口 5 千人以下の事業体では 96-78%と大きな乖離が見られた。

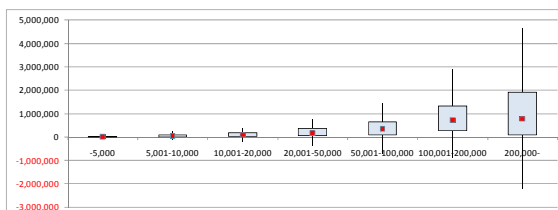
以上の分析を踏まえ、総収支における繰入金への依存度の観点では上水道と同じように小規模事業体ほど繰入金への依存度が高いことが判明し、事業体は、(1) 繰入金への依存度が高く事業体間の格差が大きい処理人口 5 千人以下のグループ、(2) 繰入金への依存度が軽減し事業体間の格差が縮小する処理人口 5 千人以上のグループの 2 つに分類できる。

(2)収益性

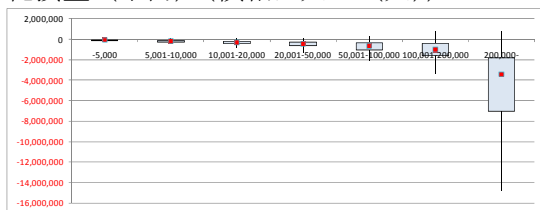
上水道事業体と同様に収益性を分析したところ以下の通りとなった。



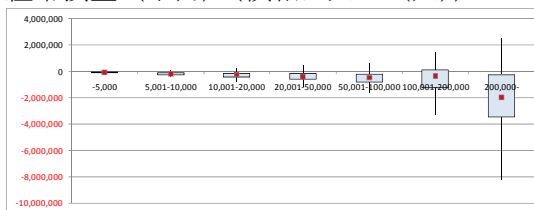
図表 1-2-3-7
純損益 (千円) (横軸は人口 (人))



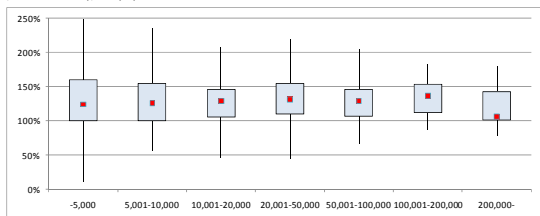
図表 1-2-3-8
経常損益 (千円) (横軸は人口 (人))



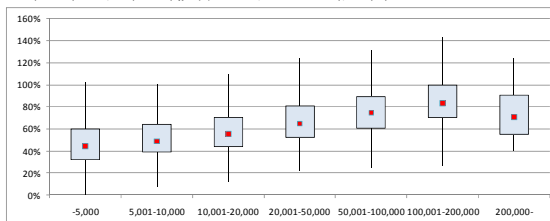
図表 1-2-3-9
経常損益-収益的収入繰入金 (千円) (横軸は人口 (人))



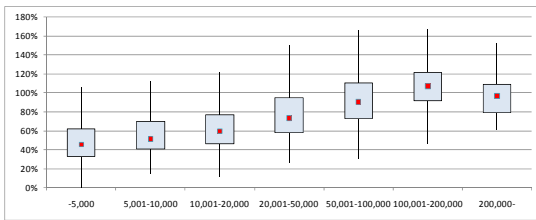
図表 1-2-3-10
経常損益-収益的収入繰入金 (雨水負担金を除く) (千円) (横軸は人口 (人))



図表 1-2-3-11
経常収支比率 (横軸は人口 (人))



図表 1-2-3-12
経常収支比率 (収益的収入繰入金削除後) (横軸は人口 (人))



図表 1-2-3-13
 経常収支比率（雨水負担金を除く収益的収入繰入金削除後）（横軸は人口（人））

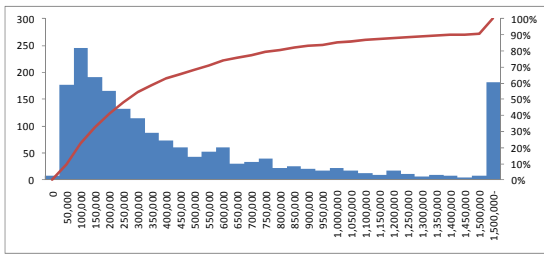
純損益、経常損益ともに下ひげが赤字に達しているもののボックススペースではどの事業規模でも黒字を計上しており、事業体規模に比例して黒字幅が拡大する傾向がみられた。一方で、経常損益から収益的収入繰入金を削除するとどの規模の事業体においてもボックススペースで赤字となっており、年間の運営・維持管理においても繰入金に依存している状況にある。また、収益的収入の基準外繰入金を把握することができなかつたため、繰入金のうち雨水負担金を除いて分析を試みたが、赤字幅は縮小したものの、どの規模の事業体においてもボックススペースで赤字となる状況に変化はなかつた。

経常収支比率もボックス全体が 100%を超え、中央値では処理人口 20 万人以上の事業体において 106%、5 千人以下の事業体で 124%に達する。一方で繰入金を削除すると、処理人口 20 万人以上の事業体で中央値が 71%と繰入金削除前と比べて 25%下落し、小規模の事業体ほど値が悪くなり、5 千人以下の事業体では 44%と繰入金削除前と比べて 80%も下落している。また、雨水負担金を除いても 46%とほとんど変化は見られなかつた。従って下水道事業の運営・維持管理については、上水道事業と比べて、より繰入金に依存した事業運営が行われているとともに、繰入金の内容についても、雨水処理費用のみならず赤字補てんを含むその他の費用が多く含まれていると考えられる。事業体間の格差については、上水道と異なり、どの分類の規模の事業体においても繰入金削除前とくらべて削除後の方が経常収支のボックスの幅が縮小しているとともに、上水道では小規模事業体になるほどボックスの幅が広がっていたが、各分類の規模間ではボックスの幅が概ね 30%であり大きな差が生じていない。以上を踏まえると経常収益の観点からは、（1）処理人口 1 万人以下で繰入金の中で雨水負担金分が少なく、かつ、繰入金への依存度が非常に高いグループ、（2）処理人口 1 万-2 万人で繰入金への依存度が高いが、雨水負担金分が多いグループ、（3）処理人口 2 万人以上で繰入金への依存度が少なく、その多くが雨水負担金のグループ、の 3 つに分類することができる。

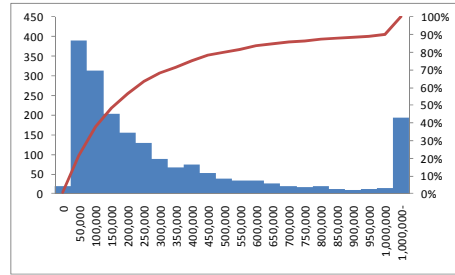
(3)繰入金

繰入金への依存状況にかかる分析では、人口規模別、供用開始からの経年別、料金（一般家庭用 20 m³/月）別に分析を試みた。分析結果は以下の通り。

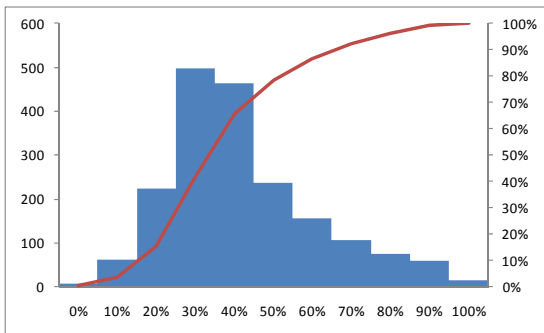
ヒストグラム分析



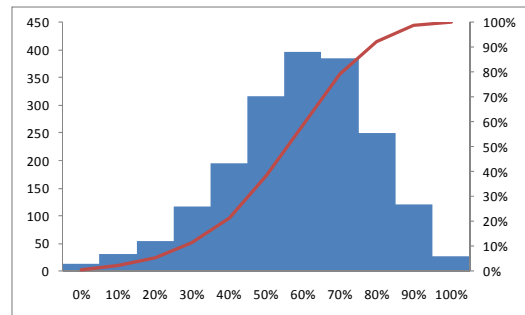
図表 1-2-3-14
繰入金全体（千円）（縦軸は下水道事業体数）



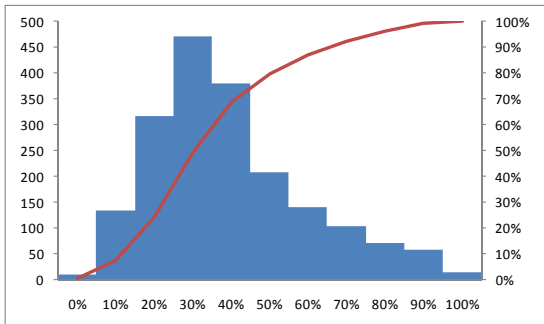
図表 1-2-3-15
収益的収入繰入金（千円）（縦軸は下水道事業体数）



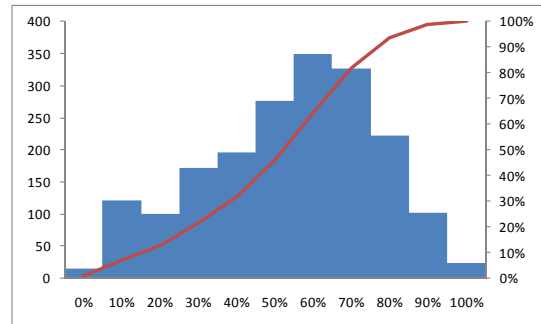
図表 1-2-3-16
繰入金比率（縦軸は下水道事業体数）



図表 1-2-3-17
収益的収入繰入金比率（縦軸は下水道事業体数）



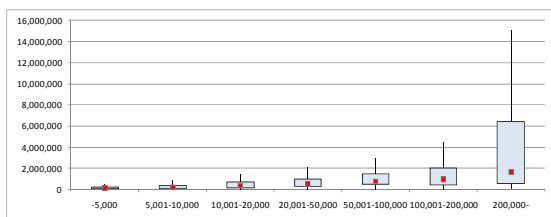
図表 1-2-3-18
繰入金比率（雨水負担金削除後）（縦軸は下水道事業体数）



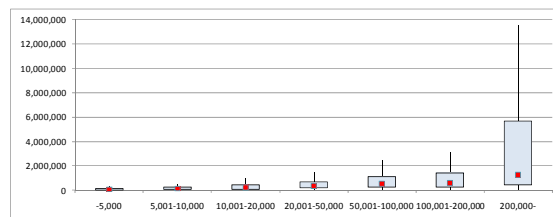
図表 1-2-3-19
収益的収入繰入金比率（雨水負担金削除後）（縦軸は下水道事業体数）

ヒストグラム分析では下水道事業体の独立採算性の低さが確認された。繰入金額の最頻値は繰入金全体で5,001万円-1億円、収益的収入で1円-5,000万円。繰入金比率及び収益的収入繰入金比率をみると、最頻値がそれぞれ40-50%及び50-60%となっており、総収入あるいは経常収入の半分程度を繰入金に依存している事業体が多いことが分かった。また雨水負担金分を除くと、繰入金比率及び収益的繰入金比率ともに、最頻値は雨水負担金削除前と変わらないが、繰入金比率の低い事業体ほど雨水負担金削除後の繰入金比率が下落する傾向にある一方、もともと繰入金比率の高い事業体では、雨水負担金削除後も変化が見られず高止まりする傾向が見られた。

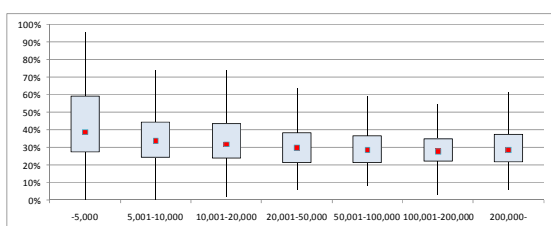
人口規模別分析



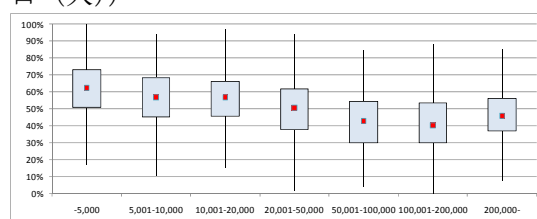
図表 1-2-3-20
繰入金の合計（千円）（横軸は人口（人））



図表 1-2-3-21
収益的収入繰入金の合計（千円）（横軸は人口（人））



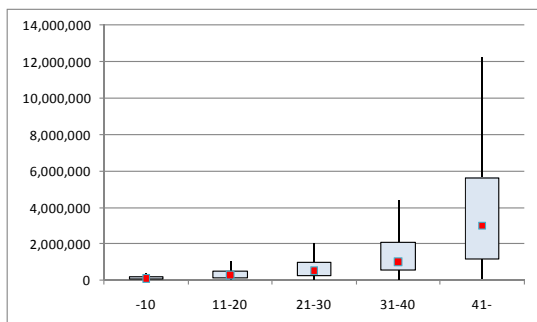
図表 1-2-3-22
繰入金比率（横軸は人口（人））



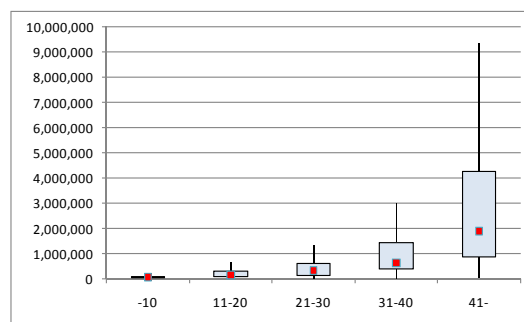
図表 1-2-3-23
収益的収入繰入金比率（横軸は人口（人））

人口規模別では合計繰入金および収益的収入繰入金は処理人口 20 万人以上の大規模事業体を除き概ね一定であり事業体間で目立った格差は見られなかった。繰入金比率は全体および収益的収入においても、小規模事業体になるほど上昇する傾向にあったが、特に人口 5 千人以下の規模の事業体においてその傾向が顕著である。

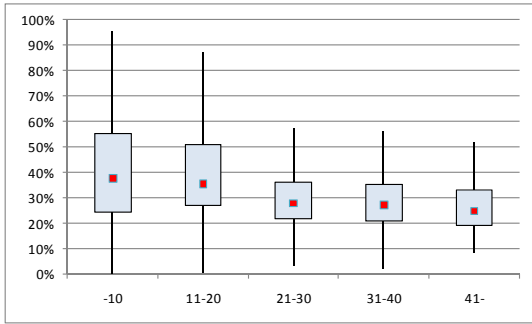
経年別分析



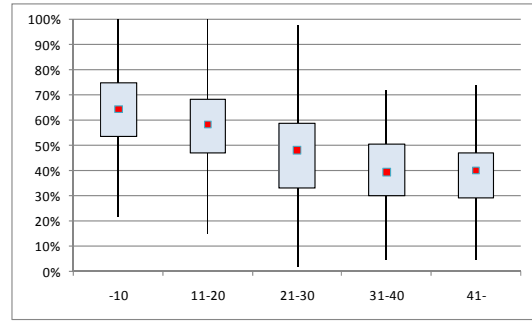
図表 1-2-3-24
繰入金の合計（千円）（横軸は供用開始からの年数）



図表 1-2-3-25
収益的収入繰入金の合計（千円）（横軸は供用開始からの年数）

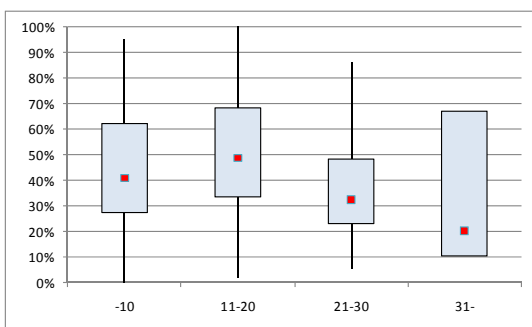


図表 1-2-3-26
繰入金比率（横軸は供用開始からの年数）

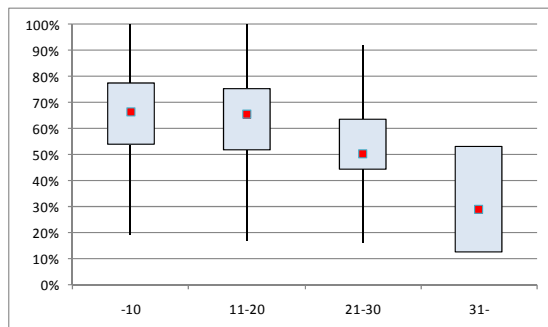


図表 1-2-3-27
収益的収入繰入金比率（横軸は供用開始からの年数）

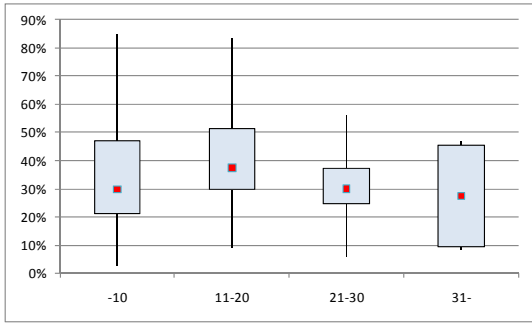
経年別では合計繰入金および収益的収入繰入金ともに供用開始後の経年に従って金額が増加する傾向がみられるが、繰入金比率を確認すると合計繰入金比率、収益的収入繰入金比率ともに供用開始後の経年に従って低下する傾向にあり、繰入金への依存度が低下する傾向にある。その背景として、上水道事業と比較して歴史が浅く、大規模な更新需要のピークを迎える時期に達した事業が少ないことが考えられる。また、上水道事業と比較して事業開始当初における収益的収入の繰入金への依存度が非常に高く、供用開始後 10 年以下の事業においては、収益的収入繰入金比率が 65%に達する。以上を踏まえると、経年別では、(1)供用開始後 20 年以下の流入率が低く事業費及び低い収益性を補うため繰入金比率が高いグループ、(2)供用開始後 21-30 年の事業費への繰入金依存が減ったが引き続き収益性を補うための繰入金依存が高いグループ、(3)事業開始後 31 年以上の繰入金への依存度が軽減するグループ、の 3 つに分類することができる。また、上水道事業体と同様に人口規模別に分類した上で経年別の分析を実施した。



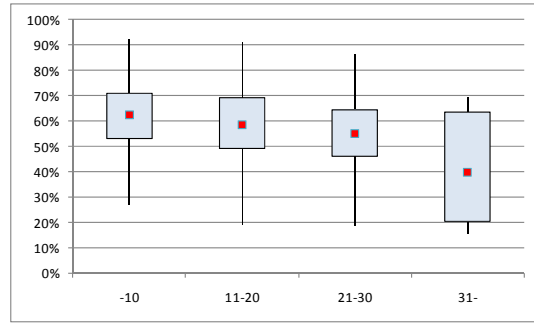
図表 1-2-3-28
人口 5 千人以下経年別繰入金比率(供用開始後 20 年以下のみ有意) (横軸は供用開始からの年数)



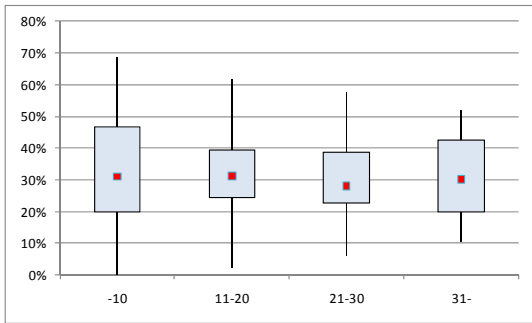
図表 1-2-3-29
人口 5 千人以下経年別収益的収入繰入金比率 (供用開始後 20 年以下のみ有意) (横軸は供用開始からの年数)



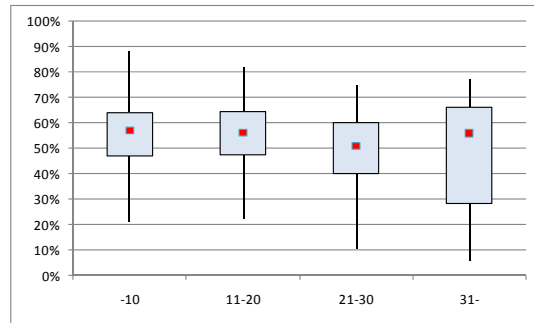
図表 1-2-3-30
人口 5 千人-1 万人経年別繰入金比率（供用開始後 20 年以下のみ有意）（横軸は供用開始からの年数）



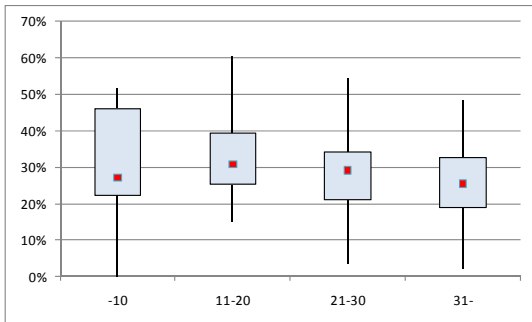
図表 1-2-3-31
人口 5 千人-1 万人経年別収益的収入繰入金比率（供用開始後 20 年以下のみ有意）（横軸は供用開始からの年数）



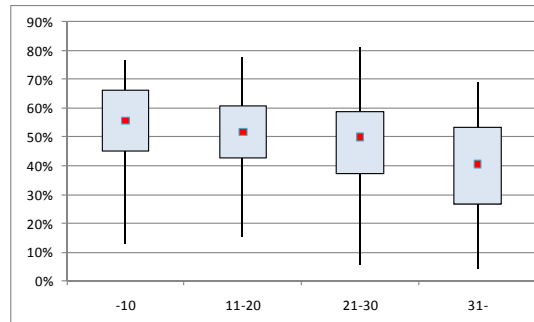
図表 1-2-3-32
人口 1 万人-2 万人経年別繰入金比率（供用開始後 30 年以下のみ有意）（横軸は供用開始からの年数）



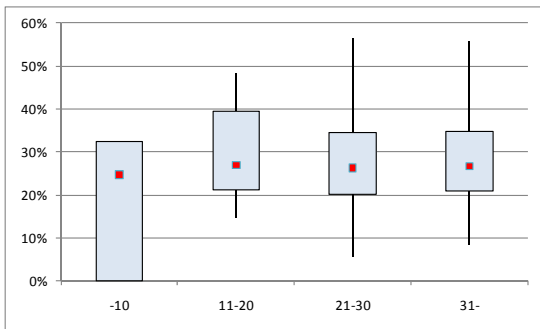
図表 1-2-3-33
人口 1 万人-2 万人経年別収益的収入繰入金比率（供用開始後 30 年以下のみ有意）（横軸は供用開始からの年数）



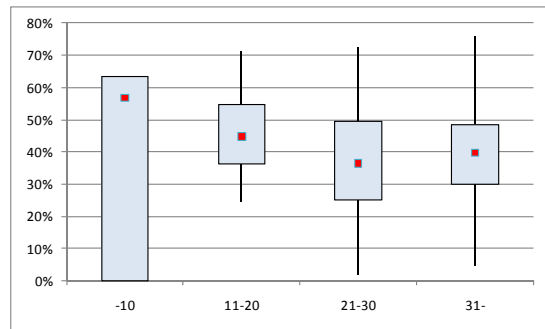
図表 1-2-3-34
人口 2 万人-10 万人経年別繰入金比率（供用開始後 11 年以上のみ有意）（横軸は供用開始からの年数）



図表 1-2-3-35
人口 2 万人-10 万人経年別収益的収入繰入金比率（供用開始後 11 年以上のみ有意）（横軸は供用開始からの年数）



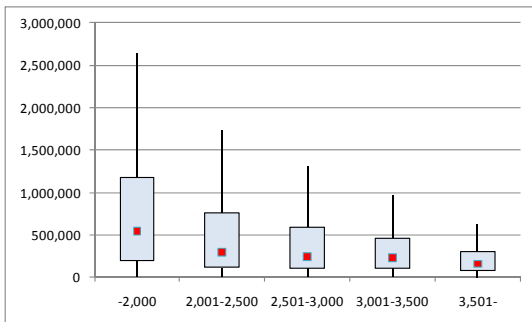
図表 1-2-3-36
人口 5 万人-経年別繰入金比率（供用開始後 11 年以上のみ有意）（横軸は供用開始からの年数）



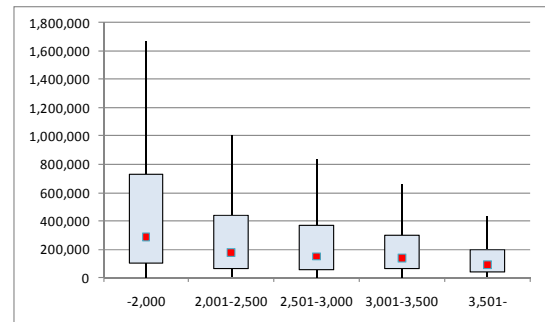
図表 1-2-3-37
人口 5 万人-経年別収益的収入繰入金比率（供用開始後 11 年以上のみ有意）（横軸は供用開始からの年数）

有意なデータのみを分析すると、繰入金比率は供用開始後 20 年までは 35%程度で高止まりするが、21 年以降では 25%に減少するとともに事業者間の格差も縮小する傾向が見られた。また収益的収入繰入金比率については、供用開始直後は 65%と非常に高いが経年とともに減少し、供用開始後 31 年以降では概ね 40%となる。

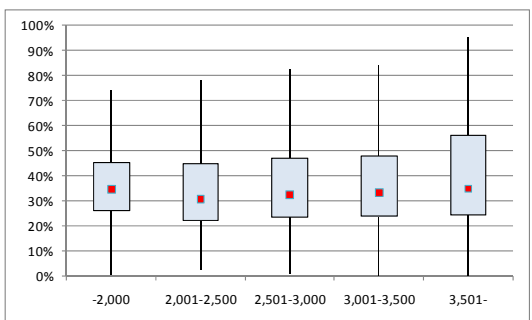
料金別分析



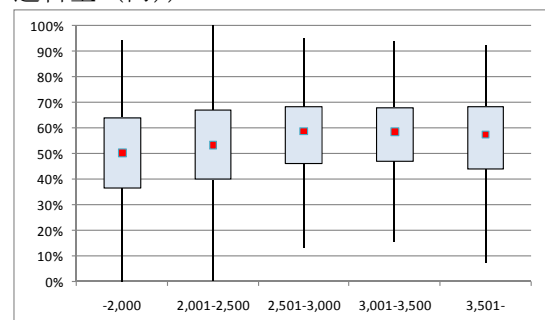
図表 1-2-3-38
繰入金の合計（千円）（横軸は水道料金（円））



図表 1-2-3-39
収益的収入繰入金の合計（千円）（横軸は水道料金（円））



図表 1-2-3-40
繰入金比率（横軸は水道料金（円））

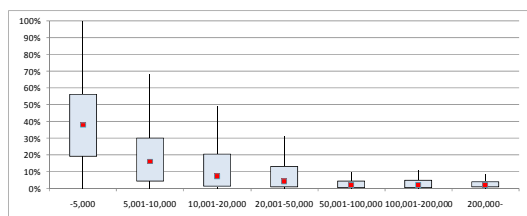


図表 1-2-3-41
収益的収入繰入金比率（横軸は水道料金（円））

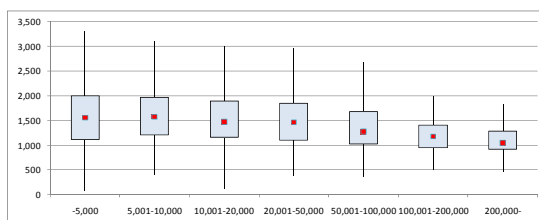
料金別では、繰入金、収益的収入繰入金ともに、料金が高くなるほど繰入金額、繰入金比率ともに減少する。特に留意すべき点は繰入金比率で、上水道と同様に、処理料金の上昇に伴い比率が上昇する傾向にあり、料金設定を高くできない部分を繰入金で補っている事業者があるとの仮説を立てることができる。詳細は1.2.4で検討する。

1.2.4 繰入金依存リスクにかかる指標化

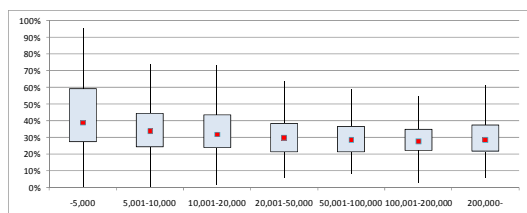
これまでは分類別に、上下水道事業者への繰入金が自治体財政に与える傾向を確認してきた。規模別、経年別、料金別傾向を整理すると、小規模事業者、供用開始からの期間が短い上水道事業においては更新時期にあたる50-60年の事業者、水道・汚水処理料金設定の高い事業者において繰入金の自治体財政への依存度が高まることが見てとれたが、その中で、特に留意すべき点は、人口規模と料金設定である。公営企業では総括原価方式が採用され、上下水道も例外ではなく、営業費用及び資本費用を料金収入でまかなう必要があるが、実際には料金の値上げには議会での議決を得る必要があり、一定レベル以上の料金値上げは困難である。特に、給水量・汚水処理量が少なく、過疎化が進んでおり人口密度が低い等の要因で給水・汚水処理費用が高い小規模事業者においては、繰入金に対する依存度が高まり自治体財政への依存度が高まるとの仮説を立てた。右仮説を検証するため人口規模別の繰入金比率と料金との関係を箱ひげ図を用いて以下のとおり分析した。



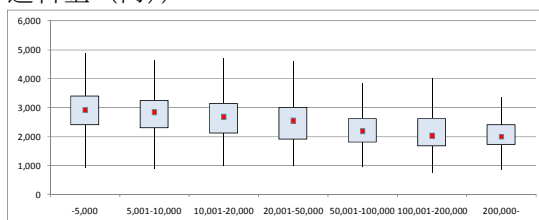
図表 1-2-4-1
上水道における人口規模別繰入金比率（横軸は人口（人））



図表 1-2-4-2
上水道における人口規模別水道料金（10³当り料金（口径13mm）（円））（横軸は水道料金（円））



図表 1-2-4-3
下水道における人口規模別繰入金比率（横軸は人口（人））



図表 1-2-4-4
下水道における人口規模別汚水処理料金（一般家庭用20³/月（円））（横軸は水道料金（円））

まず上水道において、給水人口5万人を超える事業者では繰入金比率が2-4%で一定し

ているが、給水人口 5 万人以下の事業体では規模が小さくなるほど繰入金比率が高く、また、水道料金の上昇率も高くなる傾向にある。一方で、水道料金は給水人口 5 万人を超える事業体では大規模のほうが低廉になるが、給水人口 5 万人以下の事業体では中央値 1,500 円程度で概ね一定している。従って、水道料金が 1,500 円で一定する前の給水人口 5 万人以上の事業体では繰入金への依存度が非常に低く、水道料金が頭打ちとなる給水人口 5 万人以下の事業体において繰入金への依存度が高まり、自治体財政へのインパクトが高まる傾向が読み取れた。

下水道においても同様の傾向が読み取れた。処理人口 2 万人を超えるの事業体では繰入金比率が 21-38%で一定しているが、処理人口 2 万人以下の事業体では規模が小さくなるほど繰入金比率が上昇する傾向にある。一方で、処理料金は処理人口 2 万人を超える事業体までは、小規模になるほど高い伸び率で下水道料金が上昇しているが、処理人口 2 万人以下の事業体では中央値が 2,700-2,900 円で伸び率が鈍化する。従って、処理料金が鈍化する前の処理人口 2 万人を超える事業体では繰入金への依存度が一定であるが、処理料金が鈍化する処理人口 2 万人以下の事業体において繰入金への依存度が高くなり、その後頭打ちとなった処理料金を補うため小規模事業体ほど繰入金への依存度が高まり、自治体財政へのインパクトが高まる傾向が読み取れた。

これまでの分析を踏まえて、繰入金依存度の上昇による自治体財政へのインパクトが高まるポイントを以下の通り整理した。

図表 1-2-4-5 自治体財政へのインパクトが高まるポイント

	上水道	下水道
人口規模	5 万人以下	2 万人以下
料金設定	1,500 円以上 (10 m ³ 当たり料金 (口径 13mm))	2,700 円以上 (一般家庭用 20 m ³ /月)

これまでの分析を踏まえ、繰入金は総収入、収益的収入を補っており、繰入金がなければ上下水道事業体とも多くの事業が赤字になるため、現状のまま繰入金を削減することが難しいことが分かっている。一方で、収入面の改善として、上述の通り一定レベル以上の水道料金を設定することは難しいと考えられる。そのため、上下水道事業の一般財政への負担を軽減するためには、支出面の改善として O&M を効率化し、事業体経営にかかるコストを削減した上で繰入金の削減余地を検討する必要がある。次項では上下水道における O&M 効率化によるコスト削減余地を検討する。

1.3 O&M 改善によるコスト削減

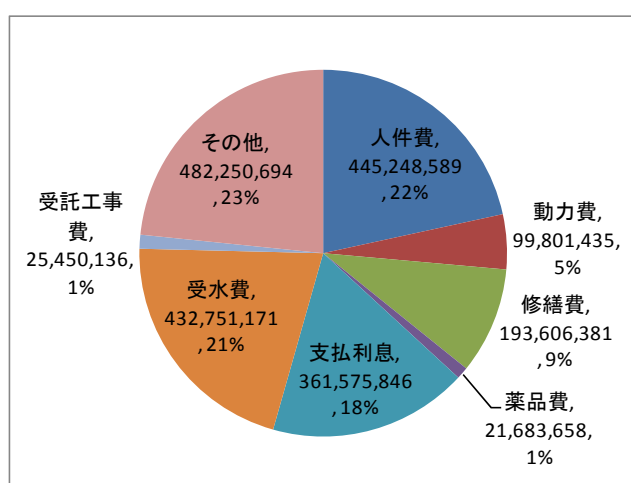
本項では平成 19 年度上下水道統計に基づき単位当たり（給水量及び処理量）の O&M 費用を把握し、O&M 費の増大に影響を与えている費目を特定の上、O&M 費用の削減余

地を検討する。分析手法は山本・中沢・Baeumerのベンチマーキングシステム³²に準拠する。

1.3.1 上水道事業者におけるコスト削減余地

(1) 収益的支出総費用の概要

上水道全体における収益的支出の総費用は 2.8 兆円に達する。但し、減価償却費を除く現金ベースの費用は 2 兆円程度である。費用の内訳（金額：千円、割合：％）は以下の通り。



図表 1-3-1-1 収益的支出総費用（減価償却費を除く）内訳
(出典)平成 19 年度上水道統計

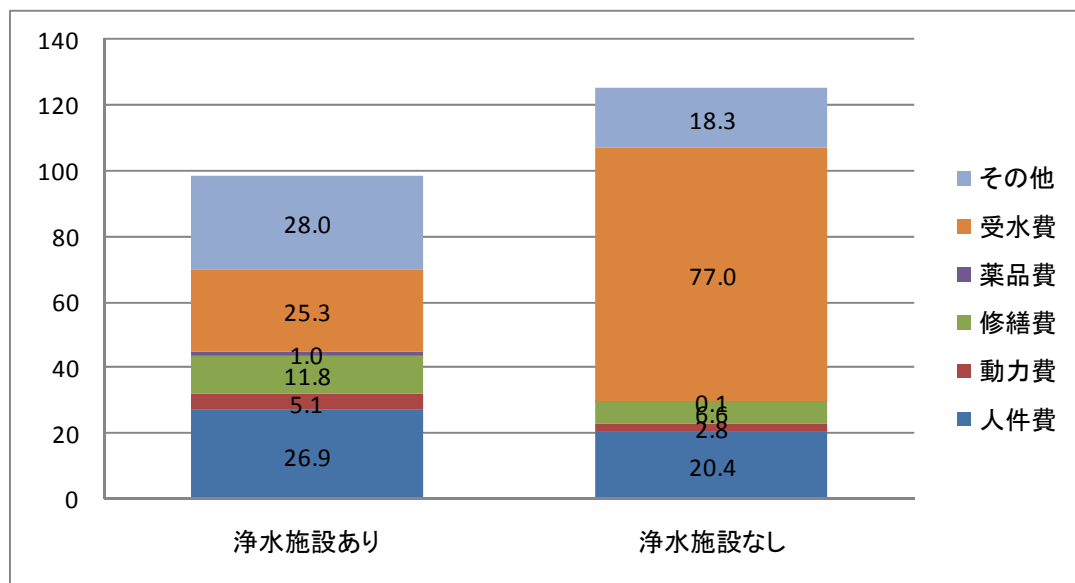
全体では、その他を除くと人件費が最も多くの 4,452 億円と全体の 22%を占める一方で、受水費も 4,326 億円とほぼ同程度の割合を占める。次いで支払利息、修繕費、動力費（上水道事業においてはほぼ全て電力と考えられる）が続く。

(2) 給水量 1 m³あたり費用構成

上水道では、浄水場の有無によって費用構成が大きく異なることからこれらを分けて分析した³³。また、本分析では可能な限りO&M費用を抽出して分析するため、全体の費用からO&M費用に影響を与えない減価償却費、受託工事費及び支払利息を削除した。給水量 1 m³あたり費用と各費用構成は以下の通り。

³² 山本賢一、中沢均、Arno Baeumer (1999)「ベンチマーキングシステムによる維持管理の最適化」『下水道研究発表会講演集』36 巻 (1999 年 6 月) pp.112-114。

³³ 浄水場のある施設 1,328、浄水場のない施設 162 の合計 1,490 の施設を対象とする。



図表 1-3-1-2 給水量 1 m³あたり費用の構成 (単位：円)

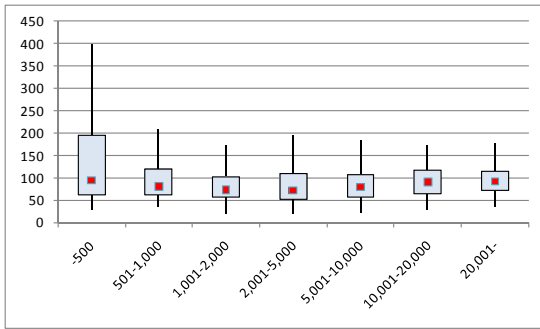
浄水場のある上水道施設では、浄水場運営費用がかかるため人件費、修繕費、その他に含まれる委託費等が占める割合が大きい一方で、浄水場のない上水道施設では他施設からの浄水あるいは原水の受水に依存するため、受水費の占める割合が増える。さらに間接費用がかかるため浄水場のある上水道施設よりも単位あたりの費用が高くなり、浄水場のある場合の 98.2 円/m³に比べて 27%高い 125.2 円/m³となる。留意すべき点は、浄水施設のある場合においても受水を行っている事業者があることであり、全体の 25.8%を占める 25.3 円/m³が受水費となっている。

以降の分析では、浄水場の運営改善で費用削減効果が見込まれる浄水場のある施設を対象にコスト削減余地を分析する。

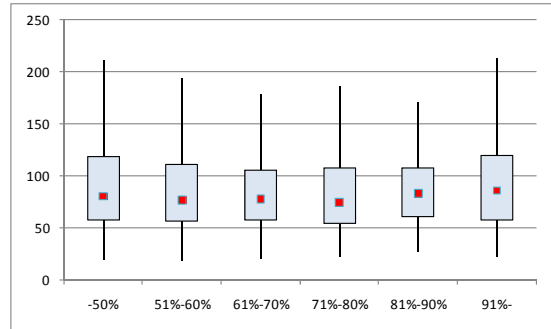
(3) O&M 単価の全体傾向

維持管理にかかる傾向を把握する指標として、給水量、施設利用率、水源種類、普及率を分析した。³⁴これらの分類に基づき、上記給水量 1 m³あたりの費用を確認したところ結果は以下の通り。

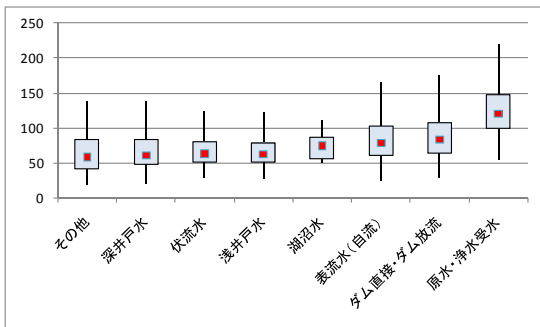
³⁴ 浄水場のある施設 1,328 のうち、分析に必要なデータの得られた 779 の施設を対象とする。



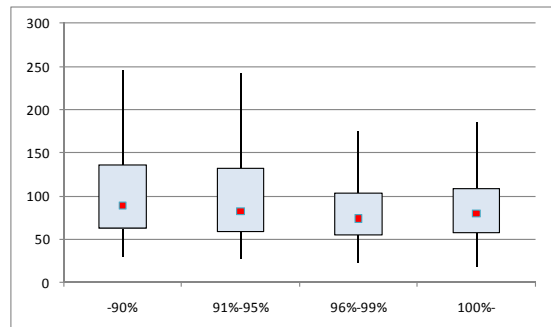
図表 1-3-1-3
年間給水量 (1,000 m³) (縦軸は O&M 単価 (円/m³))



図表 1-3-1-4
施設利用率 (縦軸は O&M 単価 (円/m³))



図表 1-3-1-5
水源種類 (縦軸は O&M 単価 (円/m³))



図表 1-3-1-6
普及率 (縦軸は O&M 単価 (円/m³))

給水量は、量が多いほど規模の経済が働き効率的な運営が行えるとの仮説をもとに検証した。年間の給水量が 50 万 m³以下では O&M 単価が 60-200 円/m³と極端に高くなる傾向がある一方で、給水量 50 万 m³を超える施設では概ね 50-110 円/m³で安定する。

施設利用率は、利用率が高いほど効率的な運営が行えるとの仮説をもとに検証した。稼働率 51-90%ではゆるやかではあるが O&M 単価が下落する傾向が見られた。従って施設利用率からは以下が推定できる。1) 稼働状況が悪い (利用率 50%以下) 場合には O&M 単価が高くなる傾向にある、2) 過稼働 (利用率 91%以上) の状況においても O&M 単価が高くなる傾向にある、3) 稼働率が適正 (利用率 51-90%) の状態においては O&M 単価が安定し概ね 60-110 円/m³となる。

水源種類別は、原水・浄水の受水では間接コストがかかるとともに、地表水と地下水では水質が異なり、水質のきれいな地下水では処理コストがかからないとの仮説をもとに検証した。浄水場のある施設では、原水・浄水受水のコストが最も高く、次いで地表水 (ダム、表流水、湖沼水) が続き、最も水がきれいな地下水 (浅井戸水、深井戸水、伏流水、及びその他) では O&M 単価が最も安くなっている。

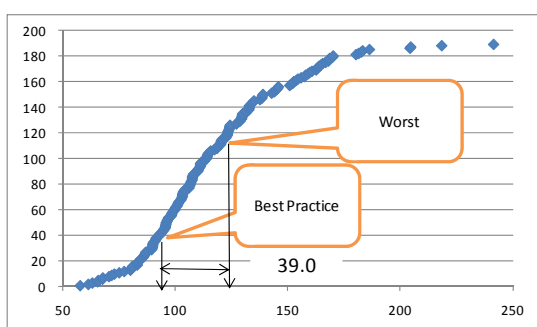
普及率別では、普及率が高いほど人口密度が高く施設全体の管理コストが下がるとの仮説をもとに検証した。普及率が 95%を下回る施設においては O&M 単価が 60-140 円/m³と高まるが、普及率が 95%を超えると 55-105 円/m³と安定することが読み取れる。

(4) ベストプラクティスの探索

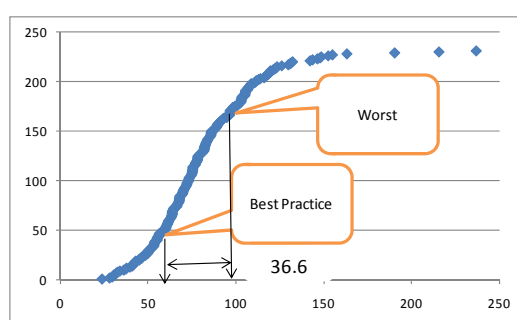
これまでの分析を踏まえて、浄水場のある施設の O&M 単価について以下の通りグループ分けすることができる。

- 1)年間給水量： 50 万 m³以下、51 万 m³以上
- 2)施設利用率：利用率 50%以下あるいは 91%以上、利用率 51-90%
- 3)水源種類：原水・浄水、地表水（ダム、表流水、湖沼水）、地下水（浅井戸水、深井戸水、伏流水、及びその他）
- 4)普及率：95%以下、96%以上

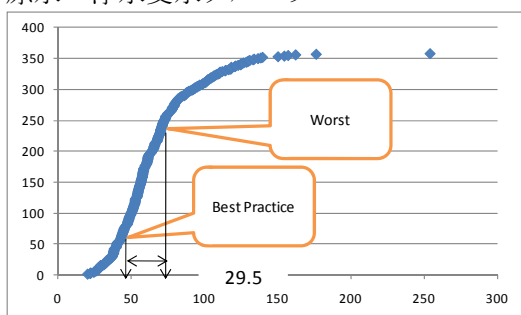
このうち、前記の通り給水単価が安定する条件と考えられる年間給水量 51 万 m³以上、普及率 96%以上で、かつ施設利用率が 51-90%の施設を対象に、原水・浄水受水グループ、地表水（ダム、表流水、湖沼水）グループ、地下水（浅井戸水、深井戸水、伏流水、その他）グループ、の分類別にベストプラクティスを探索した。通常、ベストプラクティスでは最も O&M 単価の低い施設を指すが、運営の改善により実現可能な現実的な施設を抽出することが望まれることから、上位 25%（第 1 四分位点）付近の施設を抽出する。同様にワーストは下位 25%（第 3 四分位点）付近の施設を抽出する。O&M 単価の順に分類した累積度数から分析した結果は以下の通り。



図表 1-3-1-7
原水・浄水受水グループ



図表 1-3-1-8
地表水グループ



図表 1-3-1-9
地下水グループ

原水・浄水受水グループでは、サンプル数 189 のうち、第 3 四分位点近辺の O&M 単価 134.6 円/m³の施設をワーストとし、第 1 四分位点近辺である 95.6 円/m³の施設をベ

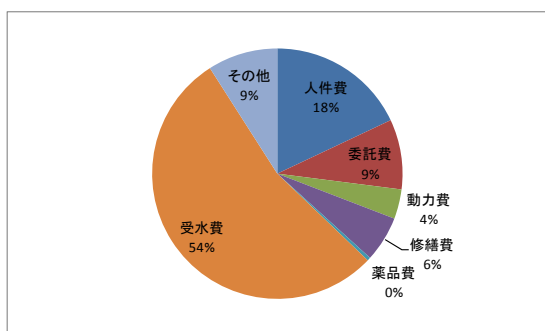
トプラクティスと認定すれば 39.0 円/m³の削減余地が見込まれる。また、ワーストの施設では年間給水量が 267.3 万 m³であるため、年間で 1.04 億円程度のコスト削減ができる可能性がある。

地表水グループでは、サンプル数 231³⁵のうち、第 3 四分位点近辺の O&M 単価 98.1 円/m³の施設をワーストとし、第 1 四分位点近辺である 61.5 円/m³の施設をベストプラクティスと認定すれば 36.6 円/m³の削減余地が見込まれる。また、ワーストの施設では年間給水量が 3,147.3 万 m³であるため、年間で 11.52 億円程度のコスト削減ができる可能性がある。

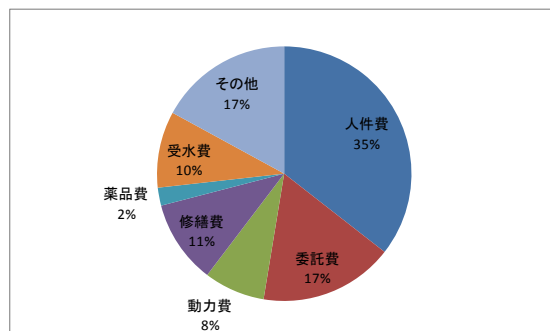
地下水グループでは、サンプル数 358 のうち、第 3 四分位点近辺の O&M 単価 78.1 円/m³の施設をワーストとし、第 1 四分位点近辺である 48.6 円/m³の施設をベストプラクティスと認定すれば 29.5 円/m³の削減余地が見込まれる。また、ワーストの施設では年間給水量が 72.3 万 m³であるため、年間で 0.21 億円程度のコスト削減ができる可能性がある。

(5) ABC 分析による重点費目の抽出

(4) で設定した分類に基づき、維持管理コストの費用内訳を以下の通り整理した。上水道統計ではその他費用の詳細な費目が得られなかったが、公営企業年鑑では法適用企業において詳細な費目が掲載されており、その他費用には、委託費、光熱水費、通信運搬費、材料費、路面復旧費、及びその他費用が含まれ、委託料とその他費用がそれぞれ全体の 12%を占め、これらの費目以外は 1%以下であったことから、本調査では、その他の費目のうち半分を委託料として計上することとする。なお、ABC 分析とは、全体コストを構成する要素を A、B、C の 3 種類に分類した上で、全体コストに占める割合の最も大きい構成要素群を A 要素とし、その他を順次 B、C 要素とみなし、プライオリティをつけて分析する手法である。

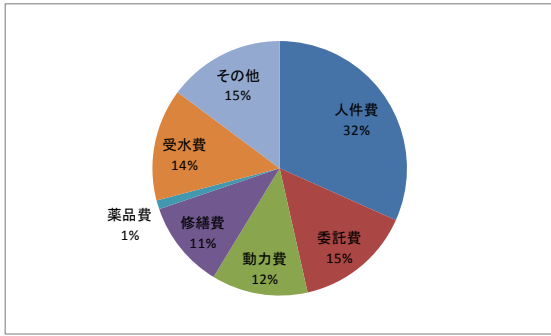


図表 1-3-1-10
原水・浄水受水グループ給水量 1 m³あたり費用内訳



図表 1-3-1-11
地表水グループ給水量 1 m³あたり費用内訳

³⁵ 対象となった 232 の施設のうち、給水コストの単価が平均の 10 倍を上回る 1 事例を排除した。



図表 1-3-1-12

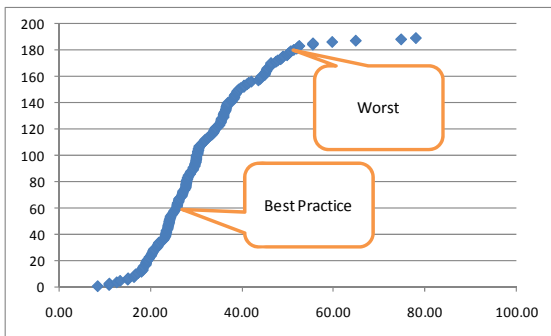
地下水グループ給水量 1 m³あたり費用内訳

受水費は自助努力では下げられないので ABC 分析の対象外とし、その他についても、上水道統計ではその内訳が記載されておらず自助努力でどの程度下げられるかが不明なので対象外とした。全てのグループに共通して以下の通り分類することができる。

- A 要素：人件費＋委託費
- B 要素：動力費、修繕費
- C 要素：薬品費

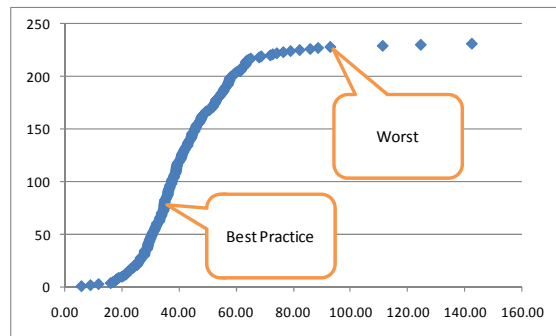
(6) ベンチマーキングの実施

(5) で A 要素として分類された人件費について (4) で実施したように人件費＋委託費の順に分類した結果は以下の通り。



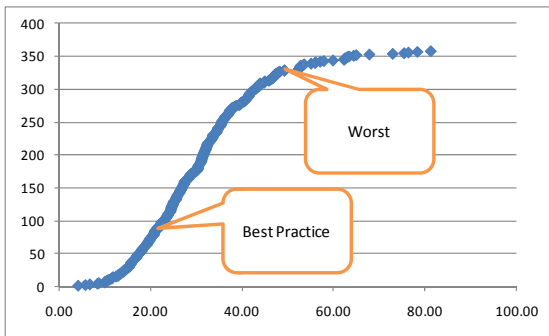
図表 1-3-1-13

原水・浄水受水グループ水量 1 m³あたり人件費＋委託費



図表 1-3-1-14

地表水グループ給水量 1 m³あたり人件費＋委託費



図表 1-3-1-15

地下水グループ給水量 1 m³あたり人件費＋委託費

原水・浄水受水グループ、地表水グループ及び地下水グループのベストプラクティスとワーストとの差は、それぞれ 25.6 円/m³、25.4 円/m³、32.8 円/m³となった。これら 3 分類について回帰分析を行い上記分析で実施した A 分類の人件費＋委託費に加え、B 分類の動力費と修繕費についても O&M 単価増への寄与度を確認したところ以下の通りとなった。

図表 1-3-1-16 各分類における O&M 単価増への寄与度

項目	原水・浄水受水 G	地表水 G	地下水 G
人件費＋委託費 (A 分類)	18.3%	61.0%	48.1%
動力費 (B 分類)	1.8%	13.0%	13.7%
修繕費 (B 分類)	3.6%	23.1%	18.4%

(7) PPPによるコスト削減余地の議論

前記 1.1.3 の通り、PPPを進めるための法制度的枠組みは段階的に整備されている。

(社)日本水道協会による調査(日本水道協会正会員 1,422 団体、正会員以外の 200 団体を対象としたアンケートについて、1,109 団体が回答)から、PPP導入の目的を整理すると図表 1-3-1-1 に示す通りとなった。

図表 1-3-1-1 PPP導入の目的

	コストの削減	技術者の確保	技術の開発	施設の維持管理強化	水質管理体制の強化	危機管理体制の強化	その他	合計
第三者委託	46.4%	26.2%	-	18.8%	3.1%	2.0%	4.0%	100.0%
PFI	51.6%	15.6%	3.1%	18.8%	3.1%	1.6%	6.2%	100.0%

(注)端数調整のため、内訳の計と合計値は一致しない場合がある

(出典)水道事業における民間的経営手法の導入に関する調査研究報告書平成 18 年 3 月 社団法人日本水道協会を基に作成

上記アンケート結果によると、「コストの削減効果」、「技術者の確保」、「施設の維持管理強化」が、上位 85%以上を占めている。

「コストの削減効果」は、財政の課題が問題視されている日本の水道事業において、その効果としての期待が高くなっていると考えられる。

また、「技術者の確保」は、特に第三者委託で、26%がその導入の目的としている。全国の水道事業体職員の約半数が 45 歳以上の職員であり(平成 16 年 6 月「水道ビジョンによる」)、今後予定される水道技術者の大量退職への対応として、技術者を民間企業から確保するために、PPP導入のインセンティブとして働いていると考えられる。

「施設の維持管理強化」は、上記の水道技術の継承問題等に関連し、民間企業のノウハウを導入した維持管理を進めていく動きとして、重要視されていると考えられる。

次に、実際にPPPを導入した水道事業における背景・コスト削減効果を整理する図表 1-3-1-2 となる³⁶。

³⁶水道事業における民間的経営手法の導入に関する調査研究報告書平成 18 年 3 月 社団法人日本水道協会

図表 1-3-1-2 PPP 導入の背景・効果

事業名	PPP 導入の背景	PPP 導入によるコスト削減効果
大久保浄水場排水処理施設等整備・運営事業 (PFI)	住民が享受できるサービスの価値を最大にし、そのサービス創出のために投下するコストを最小限に抑えるという考え方が求められ、導入可能性調査において十分な有効性が確認されたため、導入に至った。	従来型手法に比べ、大幅な(約42%)コスト削減。
江戸川浄水場排水処理施設整備等事業 (PFI)	民間事業者の資金、経営能力、技術的能力を活用し、施設の効率的整備、維持管理運営を図るため。	従来型手法と比べ、約37%の財政負担削減効果。
太田市浄水場維持管理業務委託	浄水場に配属された職員の労務管理の改善を図るために昭和55年に開始した浄水場の維持管理業務委託の導入に続き、より高度な水処理技術が必要となったこと、水道法改正により、第三者への業務委託が可能となったため。	各種定期点検業務については、約20%のコスト削減 職員数については、直営想定時の16人から、8人へと減少。
三次市浄水場等維持管理業務委託(第三者委託)	民間委託できるものは、分野に限らず委託するという行政改革の基本姿勢と、水道法の改正があったため。	年間約3,000万円(約50%)の節約。
高山市水道事業・岩滝簡易水道事業等施設の管理業務委託(指定管理者制度)	市が所有する各種施設を指定管理者制度での運営に切り替える方針の一環として導入。	年間予算額について、約3.9%の減少。 職員数13名減。

(出典) 水道事業における民間的経営手法の導入に関する調査研究報告書平成18年3月 社団法人日本水道協会 を基に作成

(8) コスト削減余地の検討

各自治体の自助努力によるコスト削減余地は各上水道施設における施設利用率を改善した場合のコスト削減余地とし、これまでの分析を踏まえ、自治体の自助努力によるコスト削減余地を以下の通り整理した。

図表 1-3-1-3 自助努力によるコスト削減余地

	施設利用率 50%以下あるいは 91%以上	施設利用率 51%-90%
給水量 1 m ³ あたり費用中央値	90.7 円/m ³ (施設利用率 91%)	75.0 円/m ³ (施設利用率 71-80%)

自助努力によるコスト削減余地の観点では、施設利用率 50%以下あるいは 91%以上の事業者が施設利用率を 51-90%に改善することによるコスト削減余地は給水量 1 m³あたり 15.7 円/m³程度となる。

(9) ベストプラクティスの指標化

(4) で抽出したベストプラクティスに基づき原水・浄水受水グループ、地表水グループ、地下水グループの3種類について、主な費用を以下の通り整理した。

1) 原水・浄水受水グループ：95.55 円/m³

人件費+委託費：25.65 円/m ³	動力費：5.93 円/m ³	修繕費：4.65 円/m ³
薬品費：1.02 円/m ³	受水費：46.51 円/m ³	その他：11.78 円/m ³

2) 地表水グループ：61.54 円/m³

人件費+委託費：36.62 円/m ³	動力費：3.86 円/m ³	修繕費：3.34 円/m ³
薬品費：2.34 円/m ³	受水費：0 円/m ³	その他：15.38 円/m ³

3) 地下水グループ：48.55 円/m³

人件費+委託費：22.35 円/m ³	動力費：6.96 円/m ³	修繕費：10.03 円/m ³
薬品費：0.26 円/m ³	受水費：0 円/m ³	その他：8.95 円/m ³

また、これら費用をもとに上水道統計を用いて、人的投入量、電力投入量、薬品投入量について指標化を試みた。

1) 原水・浄水受水グループ

人的投入量：損益勘定職員数 1.76 人(人/百万 m³)

電力投入量：電力使用量 421.15(Wh/m³)

薬品投入量：

- ・消毒剤 次亜塩素酸ナトリウム 20.85(g/m³)
- ・凝集剤 ポリ塩化アルミニウム 10.26(g/m³)

2) 地表水グループ

人的投入量：損益勘定職員数 2.62 人(人/百万 m³)

電力投入量：電力使用量 272.63(Wh/m³)

薬品投入量：

- ・消毒剤 次亜塩素酸ナトリウム 3.34(g/m³)
- ・凝集剤 ポリ塩化アルミニウム 18.65(g/m³)

3) 地下水グループ

人的投入量：損益勘定職員数 1.65 人(人/百万 m³)

電力投入量：電力使用量 475.19(Wh/m³)

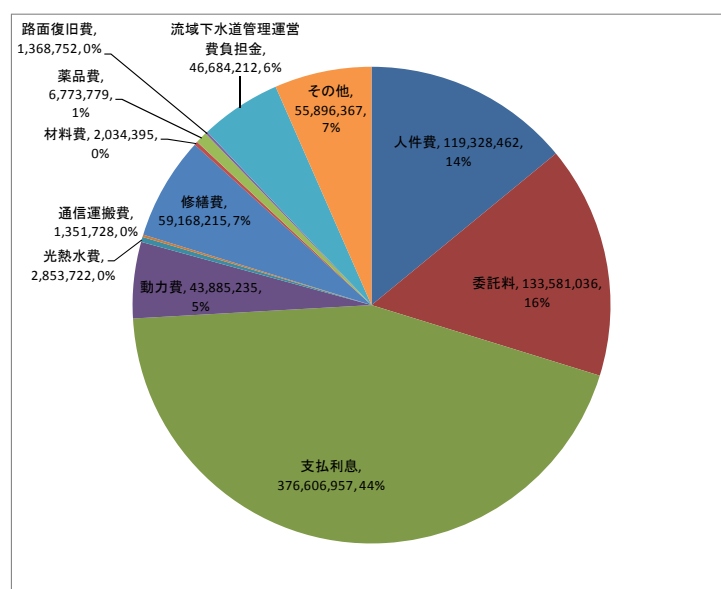
薬品投入量：

- ・消毒剤 次亜塩素酸ナトリウム 3.87(g/m³)

1.3.2 下水道事業体におけるコスト削減余地

(1) 収益的支出総費用の概要

下水道全体における収益的支出の総費用は 1.4 兆円と上水道全体の半分程度となる。但し、減価償却費を除く現金ベースの費用は 0.9 兆円程度である。費用の内訳（金額：千円、割合：％）は以下の通り。



図表 1-3-2-1 収益的支出総費用（減価償却費を除く）内訳³⁷
 （出典）平成 20 年度公営企業年鑑

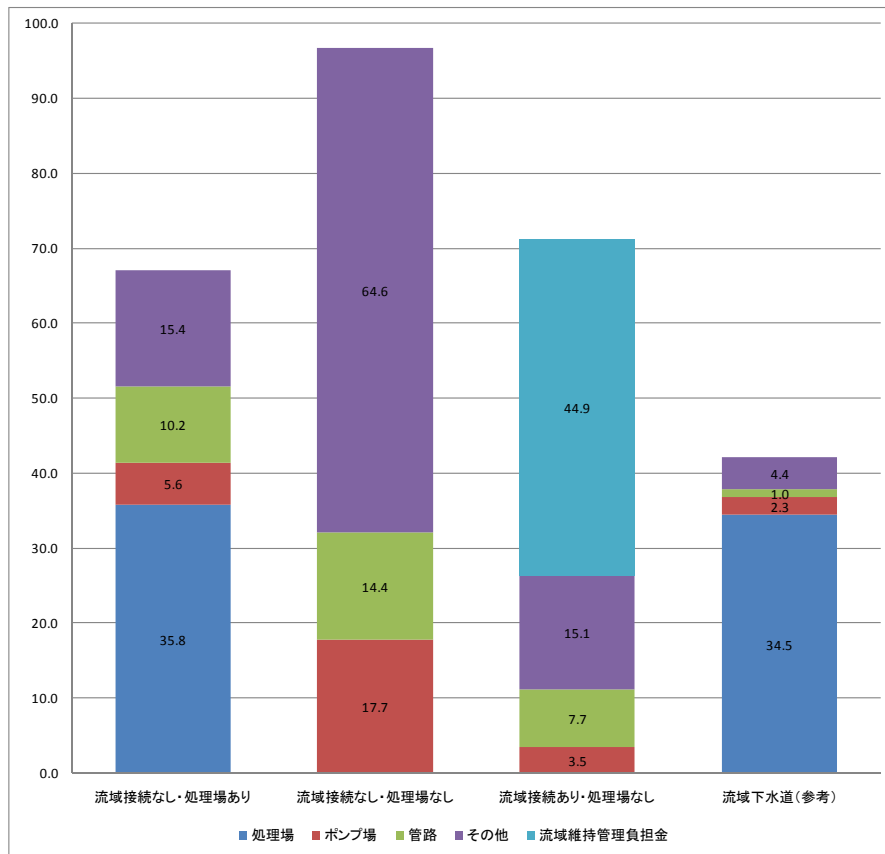
上水道と比べて、供用開始からの期間が短い事業が多いことから、支払利息が最も多く 3,766 億円と 44%を占め、次いで人件費 1,193 億円、委託料 1,336 億円で、合わせて 30%を占める。その他に動力費、修繕費、流域下水道管理運営費負担金が、それぞれ 5-7%を占める。

(2) 汚水処理 1 m³あたり費用構成

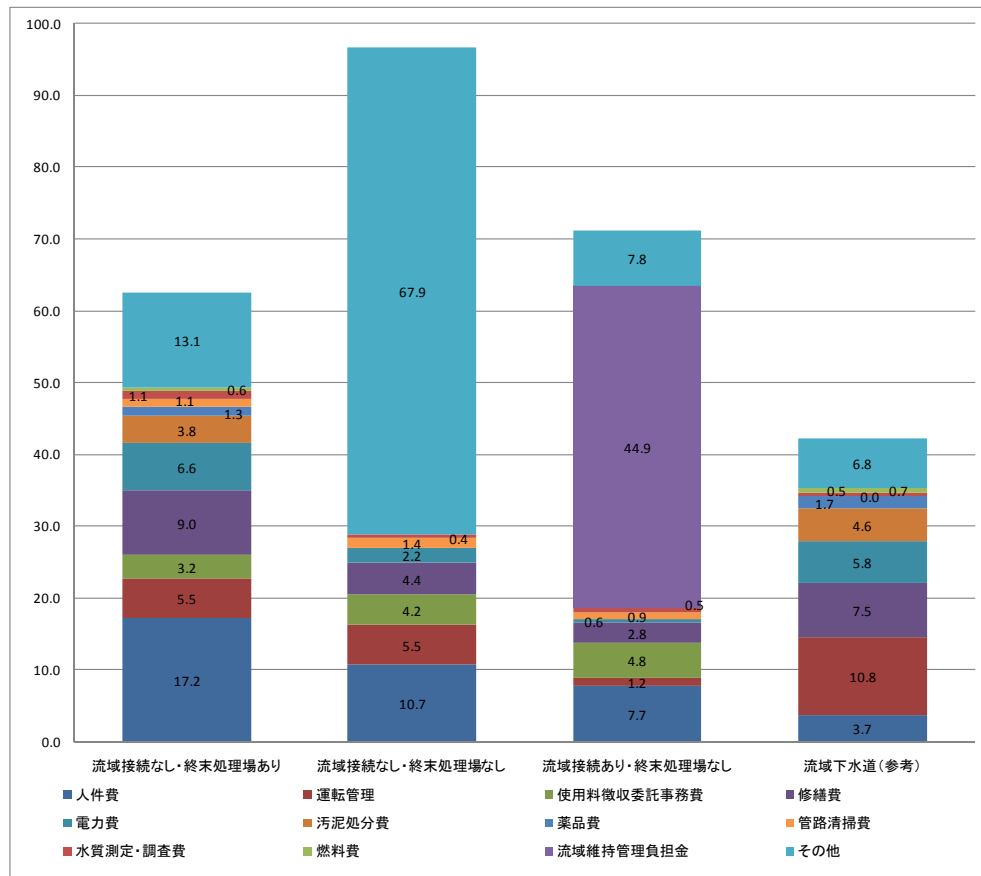
下水道では、流域接続の有無、終末処理場の有無によって費用構成が大きく異なることからこれらを分けて分析した。³⁸また、下水道統計では収益的支出のうちO&M費用を抽出できたことから、O&M費用に焦点を当てて分析する。処理水 1 m³あたりの費用と各費用構成は以下の通り。

³⁷ 法適用の公共下水道及び特定環境保全公共下水道のみ。

³⁸ 流域接続有・終末処理場有の施設 1,229、流域接続無・終末処理場無の施設 43、流域接続有・終末処理場無の施設 857 の合計 2,129 の施設を対象とする。



図表 1-3-2-2 処理施設等別 O&M 費用 (処理水 1 m³あたり)



図表 1-3-2-3 性質別 O&M 費用（処理水 1 m³あたり）

上述の通り、流域接続の有無、終末処理場の有無で費用構成が大きく異なる。処理施設別維持管理費をみると、流域接続無・処理場有のグループでは、処理場にかかる費用が最も多く 35.8 円/m³となる。流域接続がなく処理場もない施設では、他の団体の施設に汚水処理を頼るため、その他費用が高くなるとともに間接コストがかかるため、その他費用が、流域接続無・処理場有のグループにおける処理場とその他費用の合計である 51.2 円/m³を上回る 64.6 円/m³となる。同様に流域接続のある施設においては、汚水処理を流域処理場に頼るため、流域管理負担金が 44.9 円/m³となり、流域接続無・処理場無のグループにおける処理場費用の 35.8 円/m³を上回る。

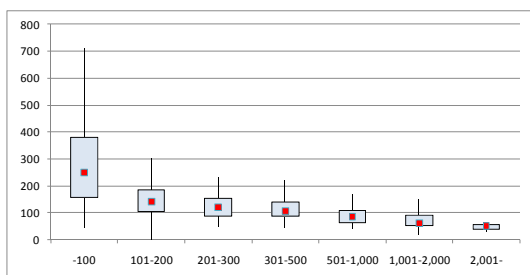
性質別維持管理費用をみると、流域接続無・処理場有のグループでは、処理場の運営を行うため、人件費+運転管理費が最も多く 22.7 円/m³となる。一方で、流域接続無・処理場無のグループでは処理施設別維持管理費と同様にその他が最も高くなり 67.9 円/m³となる。また、流域接続有のグループでも、処理施設別維持管理費と同様に流域維持管理負担金が最も高く、44.9 円となる。

以降の分析では、処理場の運営改善で費用削減効果が見込まれる流域接続無・処理場有のグループを対象とし、処理場の処理方式によるコストの差が生じないよう小規模事

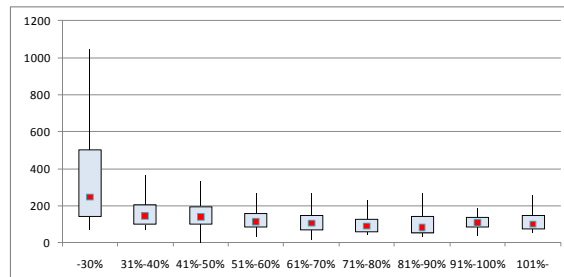
業体で最も一般的に採用されている OD 法を用いている処理場に焦点を当てて、終末処理場の O&M 費用のコスト削減余地を分析する。

(3) 汚水処理単価の全体傾向

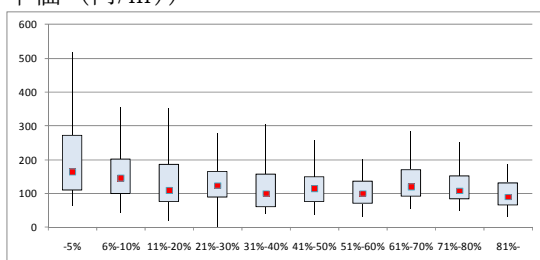
維持管理にかかる傾向を把握する指標として、給水量、晴天時最大稼働率（以下稼働率とする）、普及率を分析した。³⁹これらの分類に基づき、上記処理量 1 m³あたりの O&M 費用を確認したところ結果は以下の通り。



図表 1-3-2-4
年間汚水処理量 (1,000 m³) (縦軸は O&M 単価 (円/m³))



図表 1-3-2-5
稼働率 (縦軸は O&M 単価 (円/m³))



図表 1-3-2-6
普及率 (縦軸は O&M 単価 (円/m³))

汚水処理量は、量が多いほど規模の経済が働き効率的な運営が行えるとの仮説をもとに検証した。年間処理量が 10 万 m³以下では O&M 単価が高くなる傾向がある一方で、年間処理量 10 万 m³を超える施設では段階的に下落する。分析結果を踏まえて以下の点が推定できる。1)処理量 10 万 m³以下では処理量が少なく O&M 単価が 160-380 円/m³と極端に高くなる、2) 処理量 10 万-50 万 m³では処理量の増加とともに O&M 単価も下落し 90-180 円/m³程度となる、3) 処理量 50 万 m³を超えると O&M 単価が 40-100 円/m³程度で安定する。

稼働率は、稼働率が高いほど効率的な運営が行えるとの仮説をもとに検証した。稼働率 30%以下では O&M 費用が高くなる傾向がある一方で、30%を超えると段階的に下落する。従って稼働率からは以下の 3 点が推定できる。1) 稼働状況が悪い（稼働率 30%以下）場合には O&M 単価が 140-500 円/m³と極端に高くなる、2) 稼働率 31-50%の場

³⁹ 流域接続有・終末処理場有の施設 1,229 のうち、分析に必要なデータの得られた 885 の施設を抽出し、2 次処理として OD 法のみを採用している 410 の施設を対象に分析した。

合では稼働率の改善とともに O&M 単価も下落し 100-200 円/m³となる、3) 稼働率 51%-
の場合では O&M 単価が概ね 60-150 円/m³で安定する。

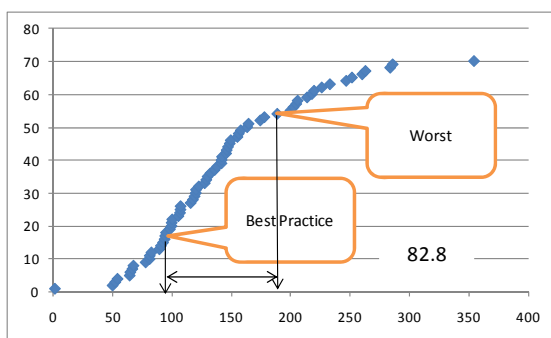
普及率別では、普及率が高いほど人口密度が高く施設全体の管理コストが下がるとの
仮説をもとに検証した。普及率が 5%を下回る施設においては O&M 単価が 110-270 円/
m³と極端に高くなるが、普及率 5%を超えると 70-200 円/m³まで下落することが読み取
れる。

(4) ベストプラクティスの探索

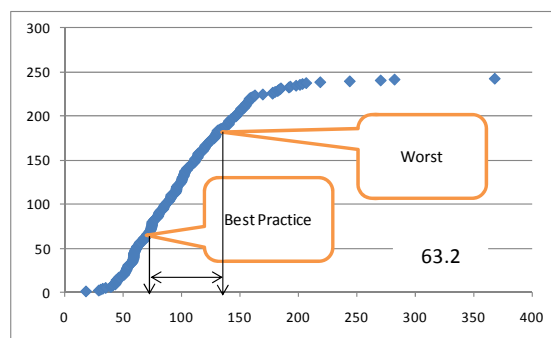
これまでの分析を踏まえて、終末処理場の汚水処理にかかる O&M 単価について以下
の通りグループ分けすることができる。

- 1) 年間汚水処理量：10 万 m³以下、10 万-50 万 m³、50 万 m³以上
- 2) 晴天時最大稼働率：30%以下、31-50%、51%以上
- 3) 普及率：5%以下、6%以上

このうち、O&M の改善に最も関連する晴天時最大稼働率に焦点を当てベストプラク
ティスを探索することとし、極端に O&M 単価が高くなる稼働率 30%以下を除く 30-50%
のグループ及び 51%以上のグループに分類して分析する。また、他の要因による O&M
単価への影響を可能な限り排除するため、年間給水量 10 万 m³以上、普及率 5%以上の
施設のみを抽出する。ベストプラクティスは上水道と同様に上位 25% (第 1 四分位点)
付近の施設を抽出する。同様にワーストは下位 25% (第 3 四分位点) 付近の施設を抽出
する。O&M 単価の順に分類した累積度数から分析した結果は以下の通り。



図表 1-3-2-7
稼働率 31-50%グループ



図表 1-3-2-8
稼働率 51%以上グループ

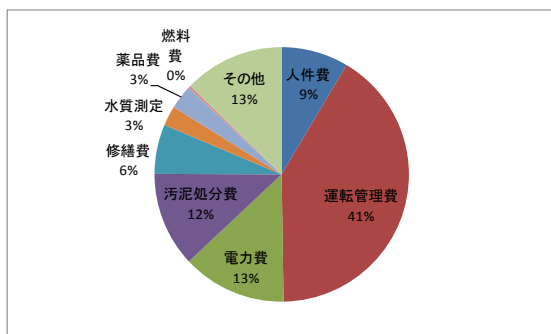
稼働率 31-50%グループ (以下中稼働率グループとする) では、サンプル数 70 のうち、
第 3 四分位点近辺の O&M 単価 177.5 円/m³の施設をワーストとし、第 1 四分位点近辺
である 94.7 円/m³の施設をベストプラクティスと認定すれば 82.8 円/m³の削減余地が見込ま
れる。また、ワーストの施設では年間汚水処理量が 12.8 万 m³であるため、年間で 1,060
万円程度のコスト削減ができる可能性がある。

同様に稼働率 51-%グループ (以下高稼働率グループとする) では、サンプル数 243

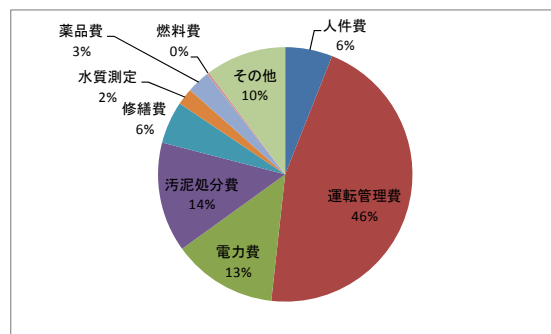
のうち、第3四分位点近辺のO&M単価131.4円/m³の施設をワーストとし、第1四分位点近辺である68.2円/m³の施設をベストプラクティスと認定すれば63.2円/m³の削減余地が見込まれる。また、ワーストの施設では年間汚水処理量が16.1万m³であるため、年間で1,018万円程度のコスト削減ができる可能性がある。

(5) ABC分析による重点費目の抽出

(4)で整理した分類に基づき、維持管理コストの費用内訳を以下の通り整理した。



図表 1-3-2-9
中稼働率グループ処理量 1 m³あたり費用内訳



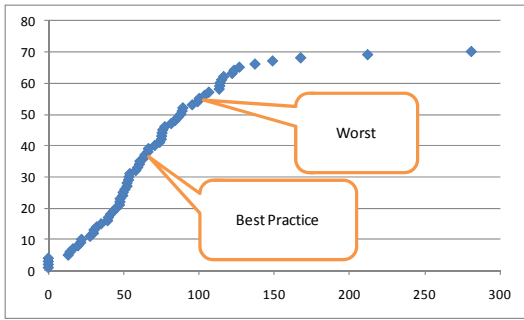
図表 1-3-2-10
高稼働率グループ処理量 1 m³あたり費用内訳

その他については自助努力でどの程度下げられるかが不明なのでABC分析の対象外とした。両グループに共通して以下の通り分類することができる。

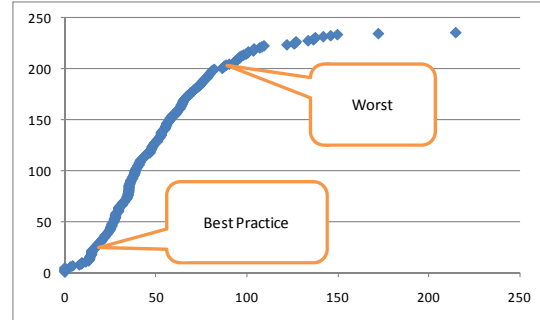
- A要素：人件費＋委託費
- B要素：電力費、汚泥処分費
- C要素：修繕費、水質調査費、薬品費、燃料費

(6) ベンチマーキングの実施

(4)でA要素として分類された人件費＋委託費について(3)で実施したように給水コストの順に分類した結果は以下の通り。



図表 1-3-2-11
中稼働率グループ処理量 1 m³あたり人件費
+委託費



図表 1-3-2-12
高稼働率グループ処理量 1 m³あたりあたり
人件費+委託費

中稼働グループ及び高稼働グループにおいてベストプラクティスとワーストとの差が、それぞれ 36.0 円/m³、59.7 円/m³となった。両分類について回帰分析を行い A 分類の人件費+委託費に加え、B 分類の動力費及び汚泥処分費の O&M 単価増への寄与度を確認したところ以下の通りとなった。

図表 1-3-2-11 各分類における O&M 単価への寄与度

項目	中稼働	高稼働
人件費+委託費 (A 分類)	52.1%	65.7%
動力費 (B 分類)	21.4%	37.9%
汚泥処分費(B 分類)	8.9%	22.5%

(7) コスト削減余地の検討

上水道事業と同様に、自治体の自助努力によるコスト削減余地を以下の通り整理した。

図表 1-3-2-12 自助努力によるコスト削減余地

	低稼働率グループ (稼働率 30%以下)	中稼働率グループ (稼働率 31-50%)	高稼働率グループ (稼働率 51%以上)
汚水処理量 1 m ³ あたり 費用中央値	247.0 円/m ³	139.5 円/m ³ (稼働率 41-50%)	82.8 円/m ³ (稼働率 81-90%)

自助努力によるコスト削減余地の観点では、低稼働率を中稼働率に改善すると 107.5 円/m³、高稼働率に改善すればさらに 56.7 円/m³の削減余地が見込まれる。

(8) ベストプラクティスの指標化

(3) で抽出したベストプラクティスに基づき中稼働率グループ及び中稼働率グループについて、主な費用を以下の通り整理した。

1) 中稼働率グループ：94.7 円/m³

人件費+委託費：64.09 円/m ³	電力費：11.67 円/m ³	汚泥処分費：3.40 円/m ³
修繕費：5.04 円/m ³	水質測定費：0 円/m ³	薬品費：7.19 円/m ³
燃料費：1.00 円/m ³	その他：2.33 円/m ³	

2) 高稼働率グループ：68.2 円/m³

人件費+委託費：14.60 円/m ³	電力費：13.57 円/m ³	汚泥処分費：8.77 円/m ³
修繕費：15.76 円/m ³	水質測定費：6.90 円/m ³	薬品費：3.29 円/m ³
燃料費：0 円/m ³	その他：5.28 円/m ³	

また、これら費用をもとに下水道統計を用いて、人的投入量、電力投入量、薬品投入量について指標化を試みた。

1) 中稼働率グループ

人的投入量：維持管理担当職員数 2.15 人(人/百万 m³)

電力投入量：電力使用量 0.86(Wh/m³)

薬品投入量：消毒剤 固形塩素 3.22(g/m³)

2) 高稼働グループ

人的投入量：全職員数 7.43⁴⁰人(人/百万 m³)

電力投入量：電力使用量 0.91(Wh/m³)

薬品投入量：消毒剤 トリクロロイソシアヌル酸 0.99(g/m³)

⁴⁰ 維持管理担当職員とその他職員との区別がなかったため全職員数を記載した。

2章 上下水道料金における住民負担の適正水準

2.1 「フルコスト・リカバリー」導入事例

「フルコスト・リカバリー」とは、政府の補助なしで、事業に必要な費用の全額を、利用者から徴収する料金収入を主とする事業から得られる収入で賄う受益者負担の原則に基づく制度のことであり、国が納税者からの税金によって費用を賄う事業と対比される。1990年代初期には、電力セクターにおいては、維持管理・運営のみならず、資本費についても料金収入により回収することが、一般的とされた。同様に、水セクターにおいても、国家財政の負担を軽減すべく、セクターの財務健全性が求められ、そのため、IMF・世界銀行等の開発金融機関は1990年代から、水道事業における「フルコスト・リカバリー」を行える料金への料金引き上げを行うことを融資条件（conditionality）とする例が多くみられた。

国際機関において、こうした受益者負担の仕組みが提示されたことは、国の財政状況及び水道事業体の経営状況を改善するのみならず、市場メカニズムを考慮した料金設定を導入していくことで、水セクターの規制緩和、民営化を促進し、民間資金の活用による投資拡大の可能性を高めるものと考えられる。本節では、こうした背景を踏まえ、「フルコスト・リカバリー」に関する議論と、その導入事例をレビューする。

2.1.1 「フルコスト・リカバリー」導入に関する議論と実態

(1) コスト・リカバリーの状況概観

先進国・途上国における水道料金レベルとコストリカバリーの程度（O&Mを回収不可能、O&Mを回収可能、O&Mと資本投資の一部回収可能、O&Mと上水道システムに係る全てのコストを回収可能）について、Global Water Intelligenceにより132都市の水道事業体についての調査がなされている。

1990年代より、途上国の公共事業において事業体の財務的健全性を確保するため、「フルコスト・リカバリー」を達成する料金設定が条件化されることもあったが、世界銀行の報告書⁴¹によれば、開発途上国・移行経済国（社会主義から資本主義への移行国）の双方の電力・水セクターにおけるコストリカバリーの達成は困難となっている。Global Water Intelligenceによる世界132の主要都市における水道事業体の調査に基づく、水セクターにおいては、O&M費用を回収し、さらに資本費の一部を回収可能な事業体の割合は30%と、電力セクター(41%)と比較しても低くなっている。

41 Komives, K., V. Foster, J. Halpern, and Q. Wodon. 2005. Who Benefits from Utility Subsidies: Water, Electricity and the Poor. WBI Development Studies Series. Forthcoming, World Bank

図表 2-1-1-1 電力・水道セクターにおける O&M
及び資本費の一部を回収可能な事業体の割合(%)

	電力セクター (84 事業体)	水セクター (132 都市)
高所得国	83	50
高中所得国	29	39
低中所得国	23	22
低所得国	25	3
全世界平均	41	30

(出典) Komives et al.(2005)を元に作成

水セクターのコストリカバリーの状況について詳しく見てみると、下表の全世界における水道事業体の事業費回収率についてのデータからもわかるように、高所得国における水道事業であっても、O&M 費用と資本投資の一部を回収できている割合は 50%に過ぎず、また、中所得国でもその割合は 22~39%であり、フルコスト・リカバリー料金の設定が困難であることは明らかとなっている。また、途上国特に低所得国においては、O&M 費用の回収も不可能である事業体が 89%となっている。

図表 2-1-1-2 平均的な水道料金による事業費回収可能な事業体の割合

(単位：%)

	O&M を回収不可 能	O&M を回収可能	O&M と資本投資 の一部回収可能
高所得国	8	42	50
高中所得国	39	22	39
低中所得国	37	41	22
低所得国	89	9	3
全世界平均	39	30	30

(出典)Komives et al.(2005)を元に作成

2.1.2 IMF・世界銀行等融資事業におけるフルコスト・リカバリーの導入事例の事業概要

2.1.1 でも述べたように、水道事業におけるフルコスト・リカバリー料金の実現は困難な実態となっているが、1990 年代より、IMF・世界銀行等の融資機関は、フルコスト・リカバリー料金の設定もしくは、料金の引き上げ、事業体の財務権税制の確保を融資条件としていた事例が見られたことから、本項においては世界銀行、IMF による事例をレビューする。

(1)IMF

2000年のIMF（国際通貨基金）の世界40カ国における貸付けに関するランダム・レビューでは、12カ国⁴²でのIMFの貸付け協定に水の民営化あるいはフルコスト・リカバリーを義務付けている。下表は、上記の水セクターの料金設定に関するプログラムと融資条件を一部の事例につき示したものである。

図表 2.1.2.1 IMFが実施した水セクターへの条件付融資プログラム例

国	IMFプログラム名	融資条件 (料金関係)	政策の概要 (料金関係)
アンゴラ	スタッフモニタープログラム	世界銀行と合意した料金算定式に基づき、電気・水道料金を調整する	一部の資本投資を含む費用回収を可能とするよう、水道料金を定期的に見直す
ニカラグア	貧困削減と成長ファシリティ (PRGF)	上下水道料金を一月あたり1.5%ずつ値上げする	コストリカバリー可能な上下水道料金を設定する
サントメ・プリンシペ民主共和国	貧困削減と成長ファシリティ (PRGF)	新たな公共水道・電気料金メカニズムを導入する(料金は生産・配分コストと水道会社の利益をカバーすること)	政府は2000年に世界銀行支援による水道・電気会社の再編を決定した
イエメン	貧困削減と成長ファシリティ (PRGF)	フルコスト・リカバリー回収な水道・電気料金の設定	生産コストの転嫁とフルコストリカバリーを可能とする、料金の自動調整メカニズムの導入
ガーナ	貧困削減と成長ファシリティ (PRGF)	公共サービスの完全な原価回収を行うことと、公共サービス管理委員会が電気および水道料金の自動的調整を行うための方法を確立する	

(出典)Sara Grusky, “IMF Forces Water Privatization on Poor Countries”, Globalization Challenge Initiative The Third World Resurgence Issue No.127-128, 2001.

上記表からもわかるように、IMFが料金引き上げに関する融資条件の設定を行ったのは、「貧困削減・成長ファシリティ (PRGF)」プログラム⁴³下のものが増えており、経済安定化政策、国内市場規制緩和、公的部門改革等の一環として、上下水道料金の引き上げが融資条件として課されるケースが見られた。

⁴² ランダムに抽出された12カ国は、アンゴラ、ベニン、ギネアビソー、ホンジュラス、ニカラグア、ニジェール、パナマ、ルワンダ、サントメ・プリンシペ、セネガル、タンザニア、イエメンである。

⁴³ 1999年に設定されたIMFの支援スキームの一つ。PRSPの動向と連動して、最貧国での支援活動に貧困削減と成長の開発目的をより十分に包含することが目的。対象国はPRSPの策定が義務づけられている。融資条件：年利0.5%、期間10年(措置期間5年半)。

なお、PRGFは、最貧の加盟国に向けた融資業務において貧困の削減と成長という目的をより重視するため1999年9月に創設されたプログラムだが、IMF内における数回の再検討を経て、2009年7月には、拡大信用ファシリティ (ECF) を導入することが発表された。

(2)世界銀行

(1)に記載しているIMFの民営化・料金引き上げ条件と平行する形で、世界銀行も水道事業への融資に対して、料金引き上げを条件化する事例が見られた。ここでは、中南米で料金引き上げを条件化、もしくは事業実施の合意事項とした事業の内、2.2にて後述するベネズエラの事業を除いた、ブラジル、チリの2事業について概要を取り纏める

①ブラジル サンパウロ州水道セクター事業

②チリ チリ 第二次バルパライソ上下水道事業

事業名	①ブラジル サンパウロ州水道セクター事業 Water Sector Project in the State of Sao Paulo	②チリ 第二次バルパライソ上下水道事業 Second Valparaiso Water Supply and Sewerage Project
承諾年	1989年5月	1991年4月26日
事業概要	<p><目的></p> <ul style="list-style-type: none"> ・投資計画、限界費用分析と価格設定を改善することにより資源配分を改善する ・SABESP(サンパウロ上下水道公社)の業務効率を改善する ・上下水道サービスを拡大し、サンパウロと支部の環境衛生状況を改善する ・SABESPの事業実施能力を改善する ・政府の地方分権化を支援する <p><事業内容></p> <ul style="list-style-type: none"> ・上下水道サブプロジェクト ・コンサルティングサービス ・計画、限界費用分析と価格設定、廃水防止評価に関する調査及び技術支援 ・O&Mに関する業務改善 	<p><目的></p> <ul style="list-style-type: none"> ・バルパライソ地域の衛生状況を改善する ・上水供給状況を改善する ・ESVAL(バルパライソ上下水道公社)の業務効率を改善し、組織再編成を行う <p><事業内容></p> <ul style="list-style-type: none"> ・下水、汚染防止 ・上水道 ・組織改善 ・コンサルティングサービス
ローン金額 総事業費	190.4百万ドル 450.0百万ドル	50百万ドル 141百万ドル(承諾時) *OECEの協調融資(下水部分)あり
料金に関する状況	<p>ブラジルの上下水道料金は、1978年に制定された国家料金法に基づき、「財務的な均衡」「社会的公平性」の2つの目的を達成することとされていた。</p> <p>「財務的な均衡」については、事業体が事業実施に必要な費用(含:営業支出、減価償却、金融費用)をカバーすることができるような平均料金を設定すること、としており、「社会的公平性」については、上下水道料金は消費者の支払い能力に応じて設定されるべきとの考えから、最低消費レベルを設定し、逓増型従量料</p>	<p>チリにおける上下水道料金水準は、多くの地域において低いままであった。バルパライソ都市圏では、O&M費用と、債務返済、資本投資の一部はカバーしていたが、他の多くの地域においては、運営費さえカバーできていない状況だった。</p> <p>このような状況を改善するため、チリ政府は1988年に新たな上下水道料金に関する政策を発表し、1990年から4年間かけて実行することとなった。</p> <p>新たな料金体系では、低所得者層の支払に問題が生じることが予想されたため、低所得者層に直接的に補助金を与える新たな法律を整備し、補助金は中央政府予算で支</p>

	金制となっていた。	払われ、各自治体を通じて水道事業者へ支払われる形となった。
料金算定手法	SABESP が、国家料金法に従って、少なくとも実質レベルで、現状の上下水道の平均料金を維持できるようにする。	1988 年に設定された新たな料金体系に基づく設定。(詳細は「事業財政・料金設定の条件化」を参照。)
設定料金	融資承諾時(1988年): <上下水> USD0.37/m ³ (1987 年からの 1 年間で 105%の値上げ) 将来: 実質ベースで現状を下回らない料金レベル(名目では値上げを想定)	融資承諾時(1991年): <上水> 19.9セント/m ³ <下水> 4.2セント/m ³ 1995年(予測): <上水> 31.1セント/m ³ (56%増) <下水> 13.8セント/m ³ (228%増)
事業財政・料金設定の条件化	<融資交渉時の SABESP(サンパウロ州上下水道公社)との合意事項> ・各年の営業収入が、少なくとも営業支出、減価償却、金融償却チャージと全ての債務元利未払金をカバーすること ・建中金利を除いた総事業費の少なくとも 32%(1993 年以降)、また、それ以降は、SABESP の総投資プログラムの 20%をカバーするのに十分な内部キャッシュを毎年確保すること <融資交渉時のサンパウロ州との合意事項> ・SABESPが上記条件を満たせるような料金値上げを承認すること	<融資交渉時の ESVAL(バルパライソ上下水道公社)との合意事項> ・現状の料金法で定める最大値まで、サービスエリアにおける上下水道料金を引き上げること ・世銀融資以外の追加的な資金が得られる場合であっても、少なくとも総事業費の 20%を内部純収入から確保すること ・1991 年～1994 年は、内部純収入から総事業費 55%以上の資金を創出し、1995 年～1997 年は同 70%以上を創出すること <融資交渉時のチリ政府との合意事項> ・上水供給法や料金に係る法律について、ESVAL の事業実施に悪影響を与えるような、変更をしないこと ・上水に対する直接的な収入補助の仕組みを毎年見直し、必要に応じて世界銀行が納得する形で調整を行うこと
世界銀行による事後評価	全体的な成果の評価：Satisfactory 料金に関する記述：当初非常に低く設定されており、ハイパーインフレに関連して値上げを禁止する政策等が影響し、SABESP の財政状況は著しく悪化したが、営業費用の上昇に応じて、値上げが行われた。 <上水> USD0.43 / m ³ (1989) → USD0.91/ m ³ (1997) <下水> USD0.47 / m ³ (1989) → USD0.99/m ³ (1997)	全体的な成果の評価：Unsatisfactory (施設整備が遅れ、当初の事業終了予定よりも早く融資キャンセルとなった) 料金に関する記述：料金の値上げは計画よりも早いスピードで行われた。 <上水> 19.9セント /m ³ (1991)→49.4セント/m ³ (1996) <下水> 4.2セント/m ³ (1991) →20.1セント/m ³ (1996) チリ政府による貧困層対策は予定通り実施され、1996 年時点で、ESVAL の顧客の約 18%(64,000 弱)が補助プログラムに該当することとなっており、これらの顧客は上下水道料金の消費量の内、最初の 15 m ³ 分

		<p>について、85%の金額が政府により補助されている。</p>
--	--	----------------------------------

(出典)以下の世界銀行プロジェクトレポート

Brazil Water Sector Project in the State of Sao Paulo – Staff Appraisal Document (1989), Implementation Completion Report (1998)

Chile Second Valparaiso water Supply and Sewerage Project - Staff Appraisal Report (1991), Implementation Completion Report (1998)

世界銀行の事業審査報告書(Project Appraisal Document, Staff Appraisal Report)によると、どちらの事業においても、融資交渉時において、事業実施機関である上下水道事業体及び政府と、料金値上げや事業財政に関して合意を行っている。ただし、これら2事業において合意されている料金値上げ等の事項については、融資契約書の発行(Loan Effectiveness)や、貸付実行(Loan Disbursement)の条件として、契約書に定められているものではなく、法的拘束力を持つ条件ではなかった。事業完了報告書(Implementation Completion Report)によれば、事業自体の成果については、想定していた成果が挙げられなかったとしている部分もあるが、料金値上げについては両事業において実施されている。

2.2 Willingness to Pay 適用事例

フルコスト・リカバリー料金設定の限界に対する認識と共に、上下水道事業に関する社会全体への経済的便益や経済的コストの把握する必要性への認識も高まり、消費者の支払意思(Willingness to Pay、WTP)に基づく水道料金設定方法が検討されるようになった。このような流れを受けて、世界銀行等の開発金融機関の融資事業においても、妥当な料金レベルの設定や経済分析の際に、WTP が活用された。

本項では、WTP 設定に関する議論をレビューし、実際に WTP が活用された世界銀行の事業をレビューし、その得失について分析を行う。

2.2.1 WTP 適用に関する議論

(1)WTP 計測方法

WTP を計測手法にはいくつかの方法があるが、主に次の 2 つの手法が挙げられる。どちらの手法にもメリット・デメリットがあり、複数手法の組み合わせにより WTP が計測される場合もある。

図表 2.2.1.1 WTP 計測手法

WTP 計測手法	計測方法	具体例
顕示選好法 (Revealed Preference)	消費者の行動を市場で観察し、実際に現れた行動より WTP を算定する・現状接続されていない家計の公共サービスへの WTP の下限を見極める	回避費用法 (Averting Expenditure、Coping cost methods と呼ばれる)
表明選好法 (Stated Preference)	消費者へのアンケートなどを実施し、消費者の WTP を算定する	仮想市場法 (Contingent Valuation Method)

(出典) Komives et al(2005)、World Bank, “Willingness to Pay for Water and Energy: An Introductory Guide to Contingent Valuation and Coping Cost Techniques”, Energy Working Notes 37480, DECEMBER 2004 を元に作成

上記表明選好法の一手法として、WTP算定によく活用されている手法として、「仮想市場法(Contingent Valuation Method, CVM)」が挙げられ、世界銀行の事業においても支払意思額の算定に利用されているほか、国際協力銀行においてもペルー共和国イキトス市において CVMによる支払意思額の推計を行っている⁴⁴。

(2)WTP 適用の適否に関する議論

(1)に記載した、2つの主な WTP 計測手法の特徴を取り纏めると、下表の通りとなる。

⁴⁴ 「仮想市場法 (CVM) による上下水道サービスへの支払意思額の推計—ペルー共和国イキトス市におけるケース・スタディー」、開発金融研究所報 (2004 年)

図表 2.2.1.2 WTP 計測手法の特徴

WTP 計測手法	顕示選好法 (Revealed Preference)	表明選好法 (Stated Preference)
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・現状接続されていない家計の公共サービスへの WTP の下限を見極める ・事業審査の際の情報源として有効となりうる ・料金補助やコストリカバリー政策のガイドとなりうる ・世論調査の手法と類似しており、非専門家や政治家にも理解しやすい 	<ul style="list-style-type: none"> ・現在の時間や費用支出について適度に正確な評価が得られる ・必要となるデータや分析がそれほど課題とならない ・参加型審査と親和性がある
デメリット・リスク	<ul style="list-style-type: none"> ・提供されるサービスの質的な違いがうまく反映されないような場合、消費者の市場行動が必ずしも WTP の証拠とならない ・料金値上げに対する家計の反応を評価できない ・貧困者にとってのサービス改善による効果を貨幣価値で評価することが困難である 	<ul style="list-style-type: none"> ・アンケート等が綿密に作成されたとしても、依然として仮定的条件であることから、消費者が回答した通りに実際に行動するとは限らない ・比較的成本がかかり、信用に足る結果を得るには専門的なコンサルテーションが必要
典型的な使用例	<ul style="list-style-type: none"> ・相当の水供給問題がある場合に有効であり、参加型の迅速な審査手法と同時の使用に適している 	<ul style="list-style-type: none"> ・大規模事業等でサービスレベルやコストリカバリーポリシー、等の戦略的な意思決定を伝達する手法として適している

(出典) Komives et al(2005)、World Bank (2004) を元に作成

上記の通り、各 WTP 調査方法については、メリット・デメリットがあり、必ずしも適正な料金設定につながらないこともあると言われており、利用する際にはそれらに留意する必要がある。

また、その使用目的毎に適切と考えられる調査手法があり、その目的にあった手法を用いる必要がある。特に、世界銀行等の事業においては、大規模事業等のサービスレベルやコストリカバリーの政策を伝達する手段の一つとして活用されたこともあり、次節においてはその事例についてレビューを行う。

2.2.2 WTP を適用した事業概要

(1)WTP を適用した事業

2.2.1 に記載の通り、世界銀行等が行った構造調整融資時代に、上下水道公社の民営化や料金値上げを条件に融資が行われた事業は、中南米を中心に多くみられた。1980 年代後半より世界銀行が中南米で実施した融資事業を精査したところ、料金の値上げを融資条件としている事業のうち、WTP サーベイを実施し、新たに設定される料金レベルが、消費者の支払い意志額の範囲内であるということを検証しているケースは少なく、ベネズエラにおける 1 件のみであった。

世界銀行が融資を行った下記 2 事業の概要を整理し、WTP の得失について分析を行う。

①ブラジル 第二次水道セクター近代化事業

②ベネズエラ モナガス州における上下水地方分権事業

事業名	①ブラジル 第二次水道セクター近代化事業 Second Water Sector Modernization Project PMSS-II	②ベネズエラ モナガス州における上下水地方分権事業 Venezuela Water and Sewerage Decentralization Project in the State of Monagas
承諾年	1998年2月	1996年5月
事業概要	<p><事業目的>ブラジルの北部・北東部・中西部において、規制を強化し、民間セクターの投資・経営参加を促し、ブラジルの上下水道セクターの効率性を改善する</p> <p><事業内容></p> <ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクトマネジメント支援 ・水道セクター組織・規制改革 ・業務改善 ・6州、24市における水道サブプロジェクトを対象とした投資 	<p><事業目的>ベネズエラの上下水道サービスの効率性と質を改善し、地方分権・組織強化・民間活用モデルを作る</p> <p><事業内容></p> <ul style="list-style-type: none"> ・地方 Component: <ol style="list-style-type: none"> 1.モナガス上下水道公社組織支援 (組織支援、修繕投資) 2.地方修繕 (組織支援、修繕投資) ・中央 Component:
ローン金額 総事業費	150百万ドル 300百万ドル (OEFCの協調融資105百万ドル)	30.7百万ドル (IDBによる協調融資5.5百万ドル)
料金に関する状況	<ul style="list-style-type: none"> ●ブラジルでは、家庭向けユーザーについて、最低限の健康・衛生状況を保つため、最小消費レベル(Minimum Consumption Level、通常10 m³/月)を設定しており、最小月額料金 (Minimum Monthly Charge) を設定している。 ●上水道料金のMMCは、最小所得の2%~4%、上下水道料金を合わせたMMCは、最小所得の4%~7.2% ●多くの事業体では、貧困者等向けに Social Tariff(一般家庭に課される料金の半分程度)を設定している。 	<ul style="list-style-type: none"> ●ベネズエラでは、1993年に水道料金的大幅な値上げと下記の新たな水道料金設定が導入されていた。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 逡増型 ・ 7の課金種別 ・ 社会的配慮が必要なユーザーには、15 m³/月の使用料金を設定し、その料金は最低賃金の3%以下とする ・ 上水道料金の10%に当たる下水道料金を導入する ● 国家政策では、O&M費・減価償却費・投資費用を水道料金でまかなうこととなっていたが、地方水道公社ではその料金を導入していなかった。そのため、1994年には全ての地方公社において経常赤字を記録し、料金は経常費用の40%しかカバーしていなかった。 ● 多くのユーザーが水道メーターに拠らない一律の料金(一般家庭:30Bs./月、社会的ユーザー:15Bs./月)により課金されており、ユーザーの多くが社会的ユーザーとされていた。

料金算定手法	現状料金からほぼ変更がないと仮定。	事業費回収可能な金額に設定
設定料金	CAGECE(セアラ州事業体)が設定する家計用水道料金* <上水> 1995年(承諾時): 0.51 レアル/m ³ 2003年(予想): 0.53 レアル/m ³ <下水> 1995年(承諾時): 0.61 レアル/m ³ 2003年(予想): 0.61 レアル/m ³	上下水道公社が設定する家計用水道料金 1994年(事業準備開始時): 17.5Bs**(Venezuela Bolivar)/m ³ 1994~1996年(融資交渉の条件): 40Bs.へ値上げ 1996年(融資有効時): 60Bs./m ³ への値上げを融資有効化の条件化→一般家庭利用者 1,800Bs(\$10.60) →社会的利用者 900Bs(\$5.30)
WTP サーベイの概要	サンプル数: 2,176 手法: Contingent Valuation Household Survey 概要: いずれの場合もサービス改善に対する支払い意思はサービスへのアクセスに対するものより低い数値であった。 <上下水> 水道供給と下水回収への WTP: 現状料金の 2.4~4.6 倍 上水道の改善への WTP: 現状料金の 56%~72% <上水> 水道サービスの改善に対する WTP と比べ、アクセスを得るための WTP は 4~6 倍 <下水> 下水回収への WTP: 下水処理への WTP の 3 倍 <貧困者> 上水の改善: 所得の 1% 上水アクセス: 所得の 3.5%~11% 下水回収: 所得の 3%	サンプル数: 420 手法: Contingent Valuation Household Survey 現行料金: \$1.25/月 WTP 料金(85%の利用者が利用): \$5.88/月 WTP 料金(63%の利用者が利用): \$23.5/月 WTP 料金(35%の利用者が利用): \$41.2/月
WTP サーベイと設定料金の関連	特に関連なし	一般家庭向け\$10.60/月への値上げは、WTP サーベイで 63%~85%の回答者が支払ってもよいとしている金額であり、値上げは正当化されとしている。
同料金の適用時の家計支出に占める割合	MMC の場合(10 m ³ /月): 最小所得金額の 2%	2,000Bs./月(条件化された 1,800Bs./月に近い金額)を支払った場合の、月間家計支出に占める割合: 高所得層-1% 中所得層-4% 低所得層-10%(ただし、社会的料金は一般家庭向けの 5%であるため、実質的には 5%程度)
現在の家計支出に占める割合	—	一般家庭向け\$10.60/月への値上げは、WTP サーベイで 63%~85%の回

		答者が支払ってもよいとしている金額であり、事業は正当化されているとしている。
事業費回収率 全体に占める経年の 料金回収率(%)	記載なし	事業費回収率*** 1999年(予測)：33% 2000年以降(予測)：100%
料金値上げの条件 化	なし (ただし、事業対象事業体の1である、セアラ州の事業体(CAGECE)には、 ・15%の料金値上げ、もしくは ・5%の料金値上げ+5%の経常費用削減 が、事業のレベル2(配水・下水への投資)参加の条件とされていた。)	あり 融資交渉時の条件：17.5Bs./月 →20Bs./月 1994年(事業準備開始時)： 17.5Bs**(Venezuela Bolivar)/m ³ 1994～1996年(融資交渉の条件)： 40Bs.へ値上げ 1996年(融資契約書発行時)：60Bs./ m ³ への値上げを融資契約書発行の条件化
世界銀行による事後評価	全体的な成果の評価：Satisfactory (US\$25百万しか貸付実行されなかった)。 料金に関する記述：特になし。	全体的な成果の評価：Unsatisfactory 料金に関する記述：事業実施期間中に亘り、適切な料金水準が維持された。インフレ率が高かったため、料金調整は時に1月に1度行われていた。料金徴収等も改善されたが、政治的な支援が十分に得られなかったため、コストリカバリーは達成されなかった。

(出典) 以下の世界銀行プロジェクトレポート

Brazil Second Water Sector Modernization Project - Project Appraisal Document(1998), Implementation Completion Report (2009)

Venezuela Water and Sewerage Decentralization Project- Staff Appraisal Report (1996), Implementation Completion Report(2002)

*CAGECEを除き、全ての事業体が、最大限の値上げを既に行っていたため、CAGECEについてのみ記載。

**社会的料金は7.5Bs/m³

***1999年、2000年各年の収入における料金収入の割合(約90%)より、料金収入による事業費回収率は、約29.7%(1999年まで)、約90%(2000年以降)となる。

前述の通り、Willingness To Pay Surveyを世界銀行事業において実施した事例は限定的であり、WTPの活用方法については、前述の事業①のように、サーベイによりWTPを確認し、経済分析にて経済便益を算出する際に利用されているケースが多く、WTPの結果を元に、その後の料金設定スケジュールを立てているケースは見られなかった。

WTPの測定方法については、両事業ともContingent Valuation Household Surveyを利用しており、サーベイの結果では、上下水道サービスへのアクセスについて、現行料金2倍～5倍の支払い意思があることが確認されている。

ベネズエラの事業においては、料金値上げが、融資契約書発行条件(Loan Effectiveness)の条件として、法的な拘束力を持つ条件として課されていた。また、WTPサーベイの結果から、提案されている料金値上げの正当化が行われている。事業完了報告書によれば、事業

自体の評価については、想定した成果が上がらなかったが、料金水準については適切なレベルが保たれたとされており、インフレーションの影響という外部要因があったものの、WTP サーベイにより正当化された料金値上げは実行された。しかしながら、それでもコストリカバリーは達成できなかったという評価となっており、料金予測時には、収入面に影響を与える料金水準のみならず、費用面も考慮した料金水準を設定する必要があるといえる。

2.3 Cross-Subsidy、Affordability による適正料金設定

国際機関や水道事業者等によると、フルコスト・リカバリーが長期的には理想とすべき目標であるとしながらも、フルコスト・リカバリーを達成することが困難であり、短期的には好ましくない場合もあるとの認識から、持続的なコストリカバリーの概念⁴⁵が提案されている。持続的なコストリカバリーを達成するためには、収入源の中で最も制約が出やすいと考えられる住民向け料金について、「Affordability（支払い可能性）to Pay」を考慮した料金を設定する必要があるとしている。料金のみで費用及び将来の投資費用を回収できない場合には、Cross-Subsidy（内部補助）の仕組みを使用して可能な限りの事業内におけるコストリカバリーを検討した上で、それでも不足する財源については補助金を設定する、というような料金設定が必要になると考えられる。

本節では、Affordability Cross-Subsidy、による適正料金設定に関する議論の概要を取り纏める。

2.3.1 Affordability による適正料金設定議論の概要

料金調整にはより長期的な視点が必要であり、段階的に実施する必要性が認識され始めている。その流れの中で、低所得者の Affordability(支払い可能性)額を考慮した料金設定と低所得の消費者に対する補助金政策のあり方が重要視されてきており、1990年代の財政の効率性の追求から、より効果的な補助金設定が注目されるようになってきた。

貧困層に対する低廉な料金の設定については、必ずしも財務的な持続性の確保と相反するものではなく、内部補助(Cross-Subsidy)や、税金もしくは政府補助金等の他の補助制度を利用することも可能と考えられる。

(1) Affordability の考え方

Affordabilityとは、可処分所得、家計支出、他の不可欠なサービス(電気など)への支出額による、消費者の支払い能力と、上下水道料金へ支払っている金額とを比較することで評価できる。Affordabilityには、大別して「マクロ的な支払い可能額」（国民平均所得/支出に占める、家計水道支出を算定する)方法と、「ミクロ的な支払い可能額」（低所得者や社会的弱者といった特定のグループの支払い可能額を算定する)2つの見方がある。⁴⁶

絶対的な支払い可能額を定めるのは困難であるが、四半世紀前から、国際機関や援助機関等では、家計支出の3%~5%であれば支払可能であるという見解が広く認識されてきた⁴⁷。しかしながら、OECD対象国のうちの9カ国の分析によると、マクロ的指標は0.5%~2.1%、ミクロ的指標(最貧困(下位10%)層における負担)でみると0.9%~3.84%であり、そ

⁴⁵ Winpenny, J., 2003. "Financing Water for All", World Panel on Financing Water Infrastructure, France

⁴⁶ "Pricing Water Resources and Water and Sanitation Services", OECD (2010) ; ADB(2003)

⁴⁷ "Pricing Water Resources and Water and Sanitation Services", OECD (2010).

の差は先進国でも大きく、マクロ的な平均所得/支出のみでは、支払可能額を算定するには不十分であると考えられる⁴⁸。例えば、上水道サービスがない地域の住民では、ベンダー等へ家計支出の20%もの金額を支払って、水を購入しているようなケースもあり、実際の支払い額が家計所得に占める割合は高くなる傾向にある。また、こうした国際的な指標は、上下水道サービスへのアクセスがない地域の住民の支払意思及び支払能力を反映している訳ではないことに留意する必要がある。

(2) 本調査における Affordability の考え方

上記のように、家計支出の割合から支払可能額を算定することは困難であり、そのため、本調査では、ATP 料金については、家計収支に対する割合といった金額の多寡のみではなく、支出項目の順序に着目し、どの支出項目と同程度であれば支払可能である、といった考え方も用い、調査対象都市の事情に沿った設定を行う。

2.3.2 Cross-Subsidy による適正料金設定議論の概要

2.3.1 に記載の通り、Affordability を考慮した場合に、主に一般家庭から十分な収入が得られないことも考えられ、その不足を補う方法として、Cross-Subsidy を行う方法もとられている。

Cross-Subsidy とは、次のようなユーザー・地域毎に異なる料金を設定し、ユーザー(地域)毎の収入を内部補助することにより、事業全体の採算を調整するような料金の設定であり、一般的には、大口ユーザー向け単価がコストよりも高く設定され、小口ユーザー向け単価がコストよりも低く設定されるというような形で、大口ユーザーから小口向けユーザーへの補助が行われているケースが多いが、主に下記のような補完方法がある。

工業ユーザー・商業ユーザー・家庭ユーザー等(用途別)

高所得ユーザー・低所得ユーザー(所得層別)

大口ユーザー・小口ユーザー(利用規模別)

2.3.3 補助金による補完方法

(1) 補助金の考え方

Affordability を考慮した料金設定を行い、Cross-Subsidy を利用しても「フルコスト・リカバリー」の達成が困難な場合には、政府の補助金を活用することが考えられる。補助金供与の際には、確実なニーズがあることを確認し、補助を受けるべき適切な対象者を識別する必要があるが、その際に事務コストがかかりすぎることがないようにすると共に、ユーザーの水利用に対する間違っただインセンティブが働くことのないような形でデザインする必要がある。

⁴⁸ “Social Issues in the Provision and Pricing of Water Services” OECD (2002)

①補助金の資金調達方法

補助金の資金調達方法には、直接的に補助金を供与する方法と、間接的に補助金を供与する方法がある⁴⁹。

直接的な補助金供与では、政府もしくは他の外部機関が、水道サービスにかかるコストと、料金により得られる収入の不足分について、直接事業体に補助している。この方法により、資金は直接事業体に供与され、料金構造の形で、消費者が補助を受ける形となる。直接的な補助は、事業体を支援する仕組みとしてよく採用されてきた方法であるが、このような補助制度があると、事業体は費用を制御するインセンティブが働きにくくなり、非効率な運営を招きやすくなるというデメリットがある。補助金の対象については、資本費のみを対象とする場合、維持管理・運営費についても対象とする場合が考えられるが、一般的に、国や都市によって、一定の基準を設けることで、事業体に一定の規律を課している。例えば、インドネシアにおいては地方政府から水道事業体への資本費に対する補助は認められているが、維持管理・運営費については、原則として行われていない。

一方、間接的な補助金供与では、政府が補助の必要な特定の消費者等に対して、財務的な補助を供与しており、通常料金枠組みの外で行われる形である。貧困層の水道へのアクセスを確保するために、消費者に対するクーポンの配布、一定の収入補助等の非料金メカニズムを採用している国もある。多くの途上国、特に水道の普及率が低い国では、水消費量よりも水道へのアクセスに対して補助を与えることが、より効果的に貧困層を支援できるとも考えられており、高額なアクセスのための費用を免除もしくは減免する一方で、利用者は、自分が消費したものへの対価を支払うことで、システムの財務持続可能性に貢献するとともに、効率的な水道使用についてのインセンティブを与えられると考えられる。間接的な補助金の財源は、社会保障費として、一定の収入以下の家計に対する補助として実施される場合と、水道料金についての減免等により、水道料金に限定した補助がなされる場合がある。2.5章にて記述しているが、前者については、フランス、後者については、ベトナム等が挙げられる。

②補助対象者の選定方法

補助金として供給される資金が有効に活用されるため、補助対象者の選定方法が重要となってくるが、補助対象者の選定方法は次の3つがある⁵⁰。

1つ目が、家庭で消費する水使用量による選定方法であり、逓増型従量料金制の導入により、生活に最低限必要な量については、単価を低く抑えることで、使用量の少ない利用者に対して、補助を行うものである。この方法による対象者選定のデメリットは、水使用量が少ないことが貧困世帯かどうかの指標とは必ずしもならない点にある。むしろ、貧困

⁴⁹ “Water Tariffs and Subsidies in South Asia,” PPIAF(2002)

⁵⁰ 同上。

世帯では世帯人数が多いこともあり、その場合には、水消費量は多くなる。

2つ目は、家庭の状況(地理的、住居の状態、所得レベル、他の政府支援プログラムへの参加状況等)により補助対象を選定し、より明確に貧困層への補助が実施されるようにする方法である。しかし、この方法では、多くの場合、ユーザーに対するインタビューを行う必要などがあり、コストがかかる。

3つ目は、ユーザー自身で選択する方法であり、事業者が2つのサービス水準を設定し、高いサービス水準には高い料金を、低いサービス水準には補助された料金を設定する方法である。例えば、小口径のサービス利用者に低料金を設定する方法がこの手法にあたる。これにより、サービスレベルを下げても低料金を享受しようという貧困層を補助の対象として選定できる可能性が高くなる。

2.4 諸外国における料金制度

2.4.1 諸外国における上下水道料金制度の概要

政策目的毎に、より適切な上下水道料金制度も異なってくるため、世界各国・地域において様々な料金制度が採用されている。また、ある目的を達成しようとする、他の目的の達成が妨げられるといった形で、政策目的間のトレードオフも起こりうるため、様々なステークホルダーの合意に基づく上水道料金設定には困難も多く、どの料金制度を採用するかについては様々な議論のあるところである。料金制度の主な政策目的は、次表の通りに纏められる。

図表 2-4-1-1 上下水道料金設定の際の政策目的

政策目的	目的内容
コストリカバリー(財務的持続性)	水道事業の施設整備費、維持管理・運営費に加え、資産に対する長期的な再投資費用を賄う
経済的効率性	最も効率よく水資源を配分し、経済資源の浪費を防ぐ
公平性	類似の利用者間で、料金が公平になるようにする
支払い可能性(社会的配慮)	公平で公正な形で、支払い可能な水を適切に提供する

(出典) PPIAF (2002), “Water Tariffs & Subsidies in South Asia”, OECD (2010) “Pricing Water Resources and Water and Sanitation Services”を基に調査団作成

2.1にも述べたとおり、事業者の財務的持続性を確保するには、コストリカバリーを達成できる料金の設定を必要があるが、財務的持続性を確保する料金設定については、経済的効率性や、支払い可能性とのトレードオフが生じるため、実際には設定は困難となっている。

例えば、財務的持続性と支払い可能性については、貧困層が支払えるような低い料金を設定すれば、事業者の収入が減少し、サービスの供給・拡大ができなくなるという、インフラサービス提供の負のスパイラルに陥ってしまうことにもなりうる。特にサービス提供地域・人口が十分でない場合においては、事業者が財政難であれば、サービスの拡大ができなくなり、接続に比較的成本のかかる貧困層へのサービス拡大が困難となることも考えられる。

また、経済的効率性の観点からすると、過剰投資を抑え、現存の水資源や施設を効率的に使用することにより、長期的な限界費用が必要な料金水準となる。しかしながら、長期的な限界費用による価格水準は将来に必要な投資を行うための財務的持続性を確保するのに十分でなく、そのための追加費用に応じた価格設定が利用されることが多い。

(1)料金制度の概要

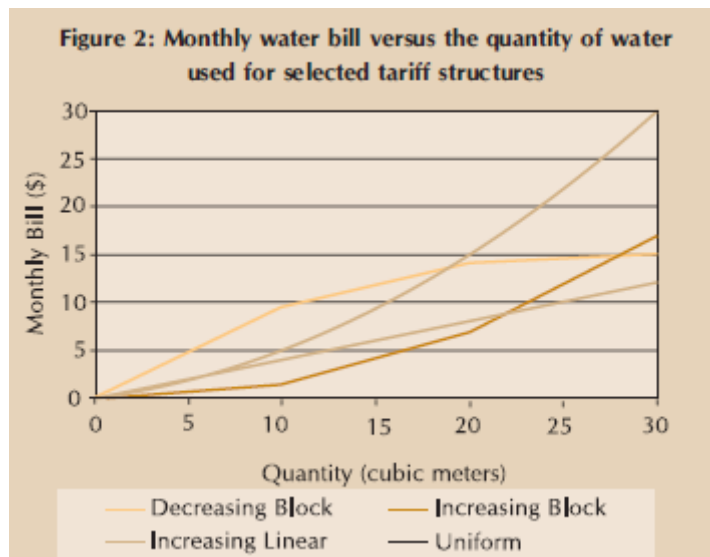
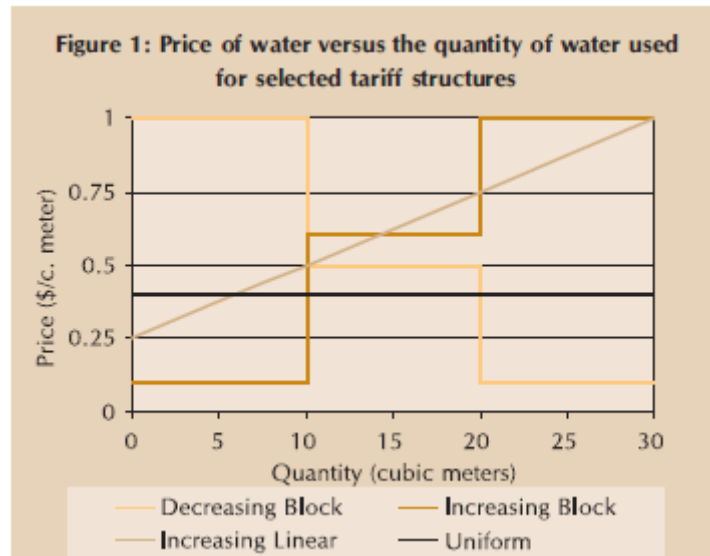
一般的に、上下水道料金体系は、利用水量に対する料金の変化によって、下表に示す体系に分類される。

図表 2-4-1-2 主な上下水道料金体系

料金体系	内容	特徴	経済的効率性
1. 単一パート料金			
A. 固定料金制 (Flat Rate)	利用水量に依らず、定額の料金を徴収する	メーターが設置されていない場合に唯一可能な料金構造。水が豊富な地域や、複層階の建物での料金収集に使用されることが多い。(例：カナダ、ノルウェー、英国等)	利用者は水使用を節約するインセンティブが全く働かない
B. 従量課金制	利用水量に応じた課金	全ての従量制についてメーターが設置されていて、定期的な検針を行う必要がある	—
a. 単純従量課金制 (Uniform Volumetric Tariff)	利用水量に単純比例する形で料金が算出される	利用者が理解するのに容易であり、特に商業・工業用料金に設定されていることが多い。(例：米国、豪州、欧州において多数)	利用者に対し、水道利用の限界費用について、明確なシグナルを伝えることができる
b. 逡増型従量課金制 (Increasing Block Tariff)	利用水量が増えるにつれて、料金単価が上昇する	水資源が逼迫している地域で利用されることが多い。(例：OECD諸国、途上国ともに多数)	利用量が増えるほど料金単価が上がるため、利用者に水使用節約のインセンティブが働く
c. 逡減型従量課金制 (Decreasing Block Tariff)	利用水量が増えるにつれて、料金単価が低下する	水資源が豊富な地域において、大口顧客等の存在により、水資源開発の平均費用が下げられるケースなどに適用。(例：米国、カナダの一部。数は減少傾向)	水使用を節約するインセンティブは働かない
d. 直線逡増型課金制 (Increasing Linear tariff)	利用水量が増えるにつれて、料金が継続的に増加する	使用例は少ない	利用者に対し、利用量の増加は費用がかかるという強力なシグナルを伝えることができる
C. 不動産連動制	所有不動産の規模が大きいほど、高い単価設定	所有不動産が大きければ、水道使用量も多いと想定され、大口ユーザーに対する負荷を重くしている。	
2 2パート料金 (固定料金+利用量に応じた料金)			
	全ての消費者が一定の固定料金を負担し、利用水量に応じて利用料金が変わる	事業者にとっては、経済的効率性とコストリカバリーを同時に達成しやすい	利用者に対して、従量制料金制度のようなシグナルを送りつつ、固定料金部分で、必要な収入をあげることができる

(出典) PPIAF “Water Tariffs & Subsidies in South Asia” (2002) を基に調査団作成

上記の上下水道料金体系について、使用量に応じた料金の変化をグラフ化すると次の通りとなる。



図表 2-4-1-3 主要料金体系に関するグラフ
 (出典) PPIAF(2002), “Water Tariffs & Subsidies in South Asia”

(2)料金体系と支払可能額・コストリカバリーの関係

4つの主要料金体系について、消費者の Affordability と、コストリカバリーの観点からその特徴を取り纏めると下表の通りとなる。

図表 2-4-1-3 上下水道料金体系の特徴

料金体系	コストリカバリーの観点	ATP(支払可能性)の観点
固定料金制	安定したキャッシュフローは得られるが、需要の変動を反映できない	支払い能力に応じた適切な料金設定をすれば ATP を確保できるが、節水により水道料金を下げることは出来なくなる
単純従量課金制	需要の変動を適切にキャッシュフローに反映できる	支払い能力に応じた適切な料金設定をすれば ATP を確保でき、かつ、節水による水道関連支出の抑制も可能である
逓増型従量課金制	料金ブロックの設定が適切に為されれば、非常に効率よくキャッシュフローを得られる	利用単位が大きくなりがちで貧しい大家族/共同体が被る料金負担が大きくなってしまう
逓減型従量課金制	料金ブロックの設定が適切に為されれば、非常に効率よくキャッシュフローを得られる	利用水量の少ない貧しい家庭が被る料金負担が大きくなってしまう

(出典) PPIAF “Water Tariffs & Subsidies in South Asia” (2002) を基に作成

近年では、上水道料金において、固定料金制や逓減型重量課金制を採用する国は減少しているが、料金体系を変更するにあたっては様々な複雑な問題が想定されるため、料金制度の大幅な変更は余り見られない⁵¹。他方、国の発展段階（水道へのアクセス人口の割合）等の違いによって、どの程度の費用（維持管理・運営費用のみか、資本費も含めるか、また将来の投資費用を含めるか）を回収すべく料金を設定するかは異なってくる。

<逓増型従量課金制(Increasing Block Tariff)について>

逓増型従量料金制においては、1 m³あたりの料金単価は消費量が増えるごとに階段状に高くなり、大口ユーザーのみが最も高いブロックに達することになる。また最初のブロックにおける料金単価を、実際にかかる費用よりも低くすることで、使用水量の少ない消費者を補助する形とすることもできる。

理論的には、1)「必要最低限の料金ブロック」に貧困者がアクセス可能にすることで、支払い可能性に配慮する、2)「最も高い料金ブロック」を支払う利用者が、水利用の限界費用を支払うことになる、3)コストリカバリーのための十分な収入を確保する、という3つの目的を同時に達成することができると考えられる⁵²。

ADB(2003)⁵³では、次のような3ブロック制料金を途上国における最適な体系として提案している。

- 最初のブロック：0-6 m³(ライフラインの消費量。料金は、貧困家庭(最下層の10%)における家計収入の5%以内となるように設定。)
- 2番目のブロック：6-20 m³(全ての財務費用をカバーする料金を設定。)

51 OECD “Pricing Water Resources and Water and Sanitation Services”, 2010.

52 PPIAF “Water Tariffs & Subsidies in South Asia” (2002)

53 ADB “Asian Water Supplies -Reaching the Urban Poor” (2003)

- 3番目のブロック:20 m³以上(水資源の保全のため、罰則として\$ 1/m³程度の料金を設定。)

通増型従量課金制は、上記のようなメリットあることから、多くの国で採用されてきたが、料金設定がうまく行われていない場合には、どの目的も達成できないことになってしまうケースもある。また、単純なブロック料金制では、1家庭の人数といった点が考慮されないことから、近年では、各国において最初のブロックの設定がより公平になるような料金制度とするような試みが行われている（例えば、バルセロナ・マドリッドで実施されている）

54。

①接続料金の設定

英国、米国、ドイツ等の一部地域を除く多くの国において、上水道サービスへの接続を行う際には、接続料金が設定されている。例えば日本では、接続料金は「水道利用加入金」等の名称で「新旧水道利用者間の負担の公平を図る目的で、新たに水道を利用する人たちに、水道施設の拡充整備に要する費用の一部を負担していただくもの⁵⁵」とされており、事業者によって、必要に応じて設定を行っている。

途上国においては、多くの場合、接続料金を最初に一括で支払いをする必要があることから、特に貧困者は、サービスへのアクセスを得ることが難しくなっている。

②固定料金のベース

国・事業者によって異なるが、多くの国で口径、資産のサイズもしくは資産価値等により決められていることが多い。OECD各国における最近の傾向としては、従量部分と平行して固定チャージを行うケース、または、全体的な請求額における基本料金の割合を漸進的に増加させるケースが増えている。このような傾向となっている理由としては、水道供給における費用構造(継続的に必要となる費用)を請求額に反映し、水道利用が減った場合の料金収入源による影響を減らすことで、財務的持続性を改善することが考えられる。

(3)上下水道料金設定の違い

OECD各国においては、ほとんどの国において、上下水道で同様の料金体系が採用されているが、料金水準については、上水道料金とは異なり、通増・通減型課金制度を採用している場合の、料金ブロック数についても異なっている。多くの場合、水道使用量に応じた下水道料金が課されることが多い。

(4)非家庭用(商業・工業)料金制度

家庭用料金と比べて、より多くの地域で特に大口顧客向けに通減型従量課金制がとられ

54 OECD “Social Issues in the Provision and Pricing of Water Services” 2002

55 <http://www.city.yokohama.jp/me/suidou/os/ryokin/kanyukin.html>

例えば、横浜市における、家庭用新市民の水道利用加入金は 157,500 円である。

ており、その理由は、相当の収入源となっている大口顧客を確保し、その利用量については、増やすようなインセンティブが働くようにするためと考えられる。