

工業用水道事業の政策制度変更と経営効率化の可能性について

2005年 9月

戒能 一成 (C)

要 旨

工業用水道事業は、固定費が大部分を占めるという事業特性と、水資源開発や地盤沈下対策に関する歴史的経緯から、現在その大半が地方公営企業による地域独占供給体制により供給され、かつ「無期限責任水量料金制度」という特殊な固定的料金により実際の需給と無関係に料金が徴収されており、効率的な制度設定・運用がなされているとは言難い状態にある。

一方、鉄鋼・化学など素形材産業の生産規模の横這化、工場内での水処理・再生利用技術の向上などにより、多くの工業用水道事業では、過大な設備容量を抱えて経営が行詰まりを見せており、各種の制度的制約などと相まって今後の経営効率化の見通しが立たない状態にある。

本稿では、工業用水道事業の抱える各種の問題点の因果関係を整理し、産業特性が比較的類似する電気事業・都市ガス事業での政策制度変更による経営効率化の実績や、典型的な工業用水道事業の経営挙動の実績推移を基礎として、工業用水道事業の経営挙動を再現するシミュレーションモデルを構築し、政策制度変更による経営効率化の可能性を考察した。

シミュレーションの結果、現状の政策制度を放置したままでは、多くの工業用水道事業では耐用年数を迎えた基幹設備の更新負担に耐えられず、操業費用節減などの経営努力を行ったとしても、2030年頃迄に債務超過に陥ってしまうことが判明した。仮にこれを単純な料金値上げにより措置しようとする約30%の値上げが必要であり、経済厚生が著しく低下することが判明した。

工業用水道事業の経営の持続可能性の回復を図り、素形材産業などへの経済負担を回避するためには、抜本的な制度改正が必要であるが、仮に現在の無期限責任水量料金制度を廃止し有期限固定二部料金制度への移行を促進して工業用水道の設備規模の適正化を図ることが可能であれば、実質的に料金を据置いたままで工業用水道事業の経営の持続可能性が回復可能であることが判明した。

さらに、この際、工業用水の供給裕度が大きく低下することから、卸供給・託送供給などの制度整備により、市場メカニズムを活用した需給調整を促進することが必要であることが示された。

キーワード: 工業用水道、公共財供給、地方公営企業、経営効率化

JEL Classification: Q25, H42, K23

* 本資料中の分析・試算結果等は筆者個人の見解を示すものであって、筆者が現在所属する独立行政法人経済産業研究所などの組織の見解を示すものではないことに注意ありたい。

- 目 次 -

1. 工業用水道事業の概要と政策的論点

- 1-1. 工業用水道事業の概要 - 地方公営企業による独占供給体制 -
 - 1-1-1. 工業用水の利用業種・用途
 - 1-1-2. 工業用水の需給実績・見通し
 - 1-1-3. 工業用水の設備・耐用年数
 - 1-1-4. 工業用水の関連法規・制度
- 1-2. 工業用水道事業の政策的論点 - 地域独占・無期限責任水量料金制と補助制度の問題点 -
 - 1-2-1. 「工業用水道事業研究会」における論点の再整理
 - 1-2-2. 地域独占供給制度の問題点
 - 1-2-3. 無期限責任水量料金制度の問題点
 - 1-2-4. 国工業用水道補助制度の問題点

2. 工業用水道事業の政策制度変更と経営効率化の可能性の考察

- 2-1. 電気事業・都市ガス事業と工業用水道事業 - 類似点と相違点 -
 - 2-1-1. 工業用水道事業の経営効率化の可能性の推定方法
 - 2-1-2. 電気事業・都市ガス事業・工業用水道事業の比較-1 制度的側面
 - 2-1-3. 電気事業・都市ガス事業・工業用水道事業の比較-2 経営的側面
- 2-2. 電気事業・都市ガス事業の政策制度変更と経営効率化
 - 2-2-1. 電気事業・都市ガス事業の政策制度変更
 - 2-2-2. 電気事業・都市ガス事業の政策制度変更と経営効率化
 - 2-2-3. 先行事例から見た工業用水道事業の経営効率化の可能性

3. 工業用水道事業の具体的政策制度変更と経営効率化のシミュレーション分析

- 3-1. 前提条件の設定と現状放置シナリオのシミュレーション結果
 - 3-1-1. 工業用水の供給側経営挙動の設定と経営挙動モデルの構築
 - 3-1-2. 工業用水の需要側経営挙動の設定と現状放置シナリオ
 - 3-1-3. 現状放置シナリオの試算結果
- 3-2. 政策制度変更シナリオの設定とシミュレーション分析結果
 - 3-2-1. 工業用水道事業の政策制度変更シナリオの設定
 - 3-2-2. 単純料金値上シナリオの試算結果
 - 3-2-3. 操業費用効率化シナリオの試算結果
 - 3-2-4. 設備投資・操業費用効率化シナリオの試算結果

4. 結論 - 工業用水道事業への政策提言

- 4-1. 設備能力の適正化と有期限二部料金制への移行促進(第1段階: 2007～2009年)
 - 4-1-1. 基本的考え方
 - 4-1-2. 国工業用水道補助金制度の段階的廃止と設備能力適正化支援
 - 4-1-3. 有期限二部固定料金制度への移行促進
- 4-2. 地域独占供給体制廃止と補助制度の段階的廃止(第2段階: 2010～2012年)
 - 4-2-1. 基本的考え方
 - 4-2-2. 卸供給制度・託送供給制度の導入
 - 4-2-3. 雑用水供給・他用途転用の明定化

- (補論1) 経済学的に見た工業用水の「責任水量料金制度」の問題点
- (補論2) 電気事業・都市ガス事業の設備投資・操業費用への政策制度変更の定量的影響評価
- (補論3) 個別工業用水道事業の経営効率化方策の判定基準と経営分析について

(参考文献・謝辞)

2005年 9月
戒能一成(C)

1. 工業用水事業の概要と政策的論点

1-1. 工業用水事業の概要 - 地方公営企業による独占供給体制 -

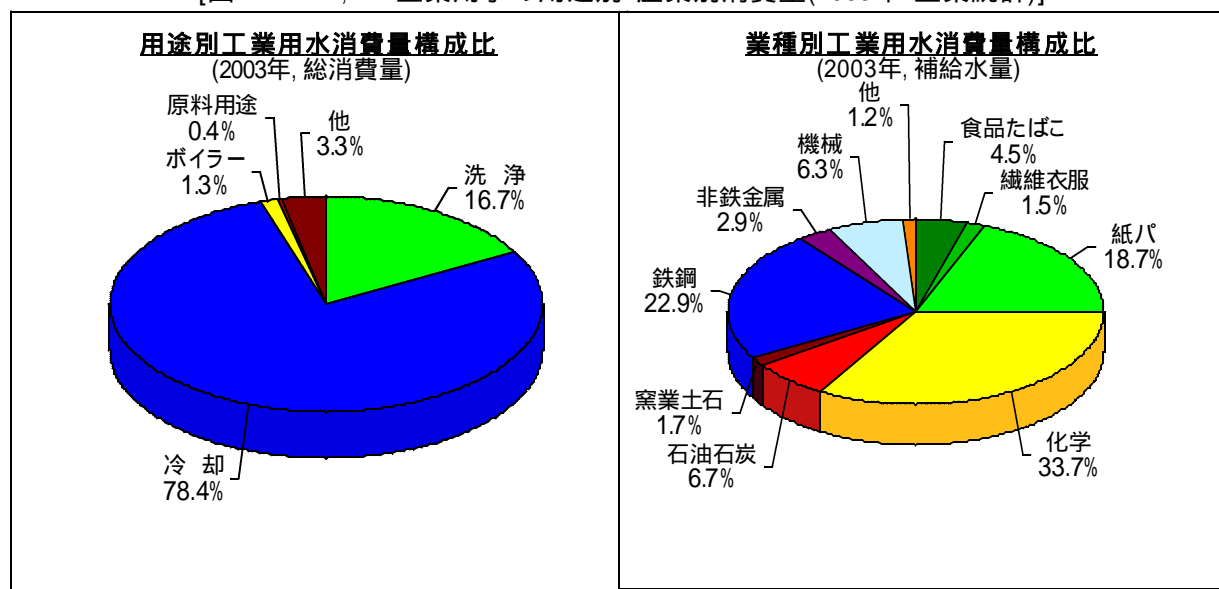
1-1-1. 工業用水の利用業種・用途

工業用水とは、製造業、電力・ガス・水道業に対して飲料用・発電用以外の用途で導管により供給された水をいう。

工業用水の用途はその約80%が冷却水であり、業種別に見た場合化学、鉄鋼などの素形材産業において約90%が消費されている。

現状において、素形材産業では、冷却水の大部分が簡易な処理により再利用可能となっていること、工場排水に対する環境基準の強化が進み水処理設備が完備されていることから、工場内での水の回収再利用が常態的に行われるようになっており、使用水量に対する回収水量¹⁾の比率は約80%に達し、かつ年々少しずつ回収率の向上が続いている状況にある。

[図1-1-1-1,-2. 工業用水の用途別・産業別消費量(2003年・工業統計)]



出典) 経済産業省「工業統計表」他から筆者作成、以下この項において同じ。

1-1-2. 工業用水の需給実績・見通し

工業用水については、2003年度現在、274施設 154事業が都道府県・市町村・企業団などの地方公営企業により運営され、一日当たり $12.3 \times 10^8 \text{m}^3$ が約6,400工場に供給されている。

日本初の工業用水道は、1937年に神奈川県川崎市で工場での地下水汲上げによる地盤沈下問題に対応するため代替水源として供給が開始されている。1960年代の高度成長期における素形材産業の水需要の拡大と、大都市圏の地盤沈下対策の深刻化を背景に、工業用水道は全国規模での整備が進み、1970年頃にはほぼ現在と同規模の給水能力が形成されていった。

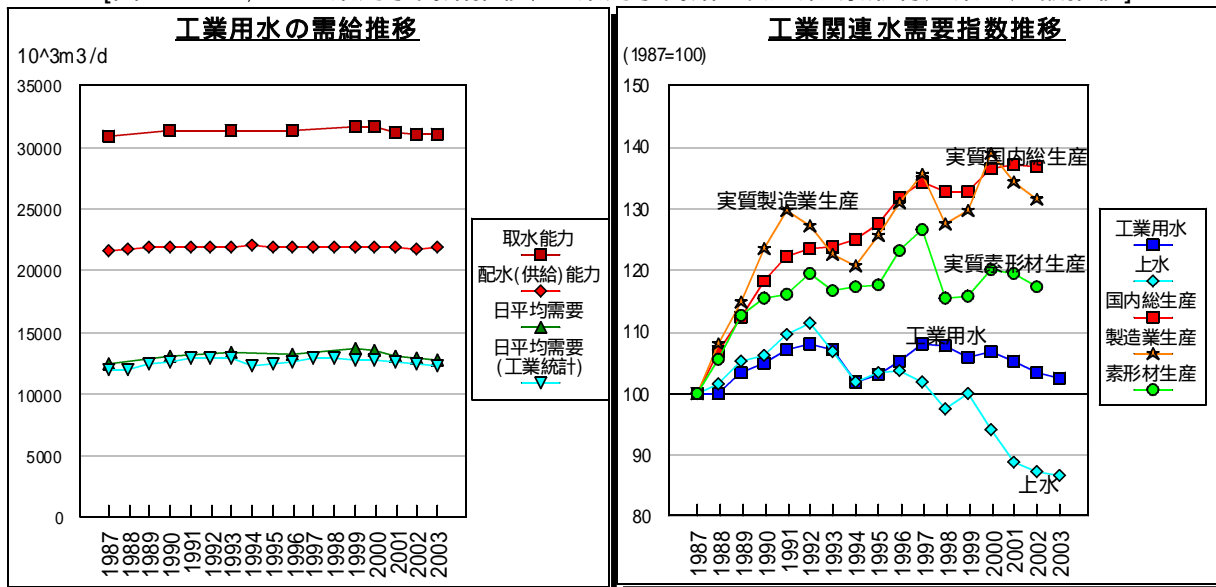
しかし、1980～90年代においては、素形材産業の生産額の伸び率の鈍化、前述したような素形材産業における工場内での水の回収再利用の拡大により、工業用水の需給は殆ど横這いで推移する状態になっている。具体的には、1987～2003年度の製造業生産額に対する工業用水需要の弾性値は 0.23、素形材産業生産額に対する工業用水需要の弾性値は 0.33であり、工

¹⁾ 総消費量 = 回収水量 + 補給水量 であり、現実の工業用水需要は補給水量からさらに工場内で採取された井戸水、上水を除いた量に相当する。

業用水需要の弾性値は非常に低い状態が長期にわたり継続しており、過去の需要想定に基づいて整備された工業用水の取水能力や配水能力が、現状では大幅に過剰となっている。

今後の工業用水需要の見通しについては、工業用水需要の大部分を占める素形材産業の生産額が大きく増加するとは考えにくいこと、工場排水への環境基準の強化による工場内の水の回収再利用は拡大・進展すると考えられることから、工業用水の需要は現在の需要量から微減する状態で長期間推移すると考えられる。

[図1-1-2-1.,-2. 工業用水需給推移、工業用水需給と製造業・素形材産業生産額推移]



1-1-3. 工業用水の設備・耐用年数

工業用水の設備は、ダム・取水堰などの取水・導水設備、浄水設備、配管・送水ポンプなどの送配水設備から構成されている。

代表的な設備構成と2003年度現在の各設備の法定耐用年数を示す。

工業用水道事業の主要設備の法定耐用年数は、ダムを除く「池」や「取水設備」など静的固定設備が40～50年、配管・ポンプなど可動・摩耗性のある設備が12～15年と設定されている。

[表1-1-3-1. 工業用水道の設備構成と法定耐用年数]

設備区分	設備内訳・区分	法定耐用年数
取水・導水設備	ダム (堰堤・貯水池)	80年
	ダム使用权	55年
	水利権	20年
	取水設備 (取水口・取水路・頭首工)	50年
	導水ポンプ (ポンプ・電源設備)	12年
	導水管	15年(鋼管、鑄管30年)
浄水設備	薬剤注入設備	12年
	沈砂池・沈殿池	40年
	調整池	40年(掘込池、水槽30年)
	管理施設	38年
送配水設備	配水池	40年(掘込池、水槽30年)
	送水ポンプ (ポンプ・電源設備)	12年
	送配水管	15年(鋼管、鑄管30年)
	工業用水施設利用権	15年

1-1-4. 工業用水の関連法規・制度

1) 工業用水法(昭和31年法律146号)

工業用水法は、地盤沈下防止のため、工業の事業者が井戸により地下水を汲上げる行為(深度・揚水量・構造)を政令で指定された特定地域について制限し、都道府県知事の許可制とする法律である。

当初首都圏・大阪圏の臨海工業用地での地盤沈下対策として井戸による地下水の汲上げを規制する法律として制定されたが、地盤沈下による環境被害の拡大に伴い、宮城県仙台市・多賀城市、福島県原町市東部、埼玉県川口市～さいたま市、千葉県千葉市、東京都東部全域、神奈川県川崎市東部・横浜市南東部、愛知県名古屋市南部・一宮～長良川河口部付近、大阪府西部全域、兵庫県西宮市南部などの地域が現在政令指定を受けている。

これらの地域では、同法に基づき都道府県知事の許可を受けなければ井戸を設置して水を汲上げることができないが、多くの場合許可の基準となる井戸の深度が500mを超えるなど、事実上地下水の汲上禁止に等しい措置が採られており、工業用水による地下水汲上げの代替供給が進められてきた経緯がある。

2) 工業用水道事業法(昭和33年法律84号)

工業用水道事業法は、工業用水道事業の実施についての事業規制を定めた法律である。

工業用水事業は、地方公共団体については経済産業大臣への届出、民間事業者においては経済産業大臣の許可による地域独占制となっている。

しかし、実態的に工業用水事業のほぼ全部が地方公共団体による公営企業となっており、工業用水道事業法は施設基準の部分のみが実効力を有していると考えられる。

[表1-1-4-1. 工業用水道事業法の概要]

第1章 総 則

第1条 目 的: 工業用水の豊富低廉な供給による工業の健全な発達への寄与

第2条 定 義: 「工業」「工業用水」「工業用水道」「工業用水道事業」他

第2章 事 業

第3条 事業届出・許可: 地方公共団体-経産大臣届出、他-経産大臣許可

第4条 許可書類・手続: 氏名住所、給水区域、給水能力、水源

第5条 許可基準: 需要適合性、計画確実性、施設基準適合性、計画の必然性

第6～9条 能力・氏名変更、承継、事業休廃止手続

第10条 事業許可取消

第3章 施 設

第11条 施設基準: 取水・貯水・導水・浄水・送配水各施設、経済合理性、構造堅牢性他

第12～13条 設計変更・給水開始前届出

第14条 施設基準の維持

第15条 土地立入権

第4章 供 給

第16条 給水義務: 給水区域内の給水義務、給水区域外への供給禁止

第17条 供給規程: 料金など供給条件に関する規程整備・届出(地方公共団体)/許可(他)
(料金公正妥当性、料金明定性、費用負担明定性、負担公平性)

第18条 命令処分: 地方公共団体以外の者への供給規程の改善命令・処分

第19条 水質測定

第20条 国の援助: 必要な資金確保他

第5章 雑 則

第21条 自家用工業用水の届出

第22～31条 調査・罰則

3) 地方公営企業法(昭和27年法律292号)

工業用水事業は、大都市周辺部での地盤沈下対策として事業の多くが開始されたが、高度

成長期には地方部での工場誘致における必須施設として工業団地と一体的に整備が進められたこと、人口増加地域では上水道・農業用水道と一体的に水源整備事業を行うことが合理的であったことなどの経緯から、工業用水道事業のほぼ全部が「地方公営企業」である。

こうした事情から、地方公営企業法第2条第2号に工業用水道事業が適用対象として指定されており、現在の工業用水道事業に関する経営は、同法に依拠して実施されている。

公営企業の経営は、同法により特別会計として独立分離が義務づけられており、基本的に総括原価主義により適正な原価を回収しつつ能率的経営に努めることとされている。

[表1-1-4-2. 地方公営企業法の概要]

第1章 総 則

第1条 目 的： 地方公共団体の経営する企業組織・財務・職責など経営の基本事項を規定

第2条 適 用： 「水道・工業用水道事業」「軌道・自動車運送・鉄道業」「電気・ガス事業」、「病院」

第3条 基本原則： 経済性の発揮と公共の福祉増進

第4～6条 条例制定他： 地方公営企業と経営基本事項の条例制定、国の配慮、地方自治法特例

第2章 組 織

第7～15条 管理者： 管理者の設置、身分・制限事項、地位・権限、担任業務、企業管理規定他

第16条 地方公共団体の長の指示： 住民福祉・事業調整必要時の長による指示権限

第3章 財 務

第17条 特別会計： 事業毎の特別会計の設置、地方公共団体からの経費負担原則、収入負担の原則

第18条 出資・長期貸付： 地方公共団体からの特別会計への出資・長期貸付

第19条 会計年度

第20条 経理方法： 費用/収益、資産・資本/負債異動の発生主義による整理

第21条 料 金： 能率的経営による適正原価の徴収

第22～23条 企業債： 企業債発行・借換の配慮、無期限企業債の発行

第24～29条 予算・出納・一時借入： 議会議決、弾力措置、予算説明書、予算繰越、出納、一次借入

第30～32条 決算・報告・剰余金： 監査委員審査・議会認定、決算書類、剰余金積立・欠損繰越他

第33条 資産取得・処分

第34条 職員賠償責任他

第4章 職員身分

第36～39条 職員身分・給与・地方公務員法適用除外

第5章 一部事務組合・広域連合特例 (略)

第6章 雑 則

第40～42条 地方自治法適用除外： 契約・財産取得処分の条例・議決不要

第43条 昭和40年度財政再建計画策定： 流動負債超過企業の7年以内の再建

第44条 財政再建計画承認： 議会議決、総務大臣承認

第45～48条 財政再建債起債特例・償還(7年)・利子補給・償還繰延

第49条 赤字企業財政再建(昭和41年度以降)

第50条 地方財政再建促進特別措置法の準用

1-2. 工業用水道事業の政策的論点 - 地域独占・責任水量料金制と補助制度の問題点 -

1-2-1. 「工業用水道事業研究会」における論点の再整理

2004年10月から経済産業省が開始した「工業用水道事業研究会」においては、工業用水道事業に関する問題点として「事業者サイドの課題」「ユーザーサイドの課題」を論点として提起し、その改善方策についての検討を実施している。

同研究会で提起された論点をよく吟味すると、工業用水の特異な経営形態に関する問題(地域独占供給制度、無期限責任水量料金制度に関する問題)、国の工業用水道補助金制度に関する問題という2つの問題に再整理・集約化できることが理解される。

本項では、地域独占供給制度、無期限責任水量料金制度、国工業用水道補助金制度についてその問題点を検討していくこととしたい。

[表1-2-1-1. 工業用水道事業研究会における論点]

事業者サイドの課題

- 工業用水道事業体の経営悪化
 - 補助制度による料金値上制約
 - 需要の低迷
 - 高い固定費 (水源・設備費、企業債利払費)

遊休設備の有効利用への制約

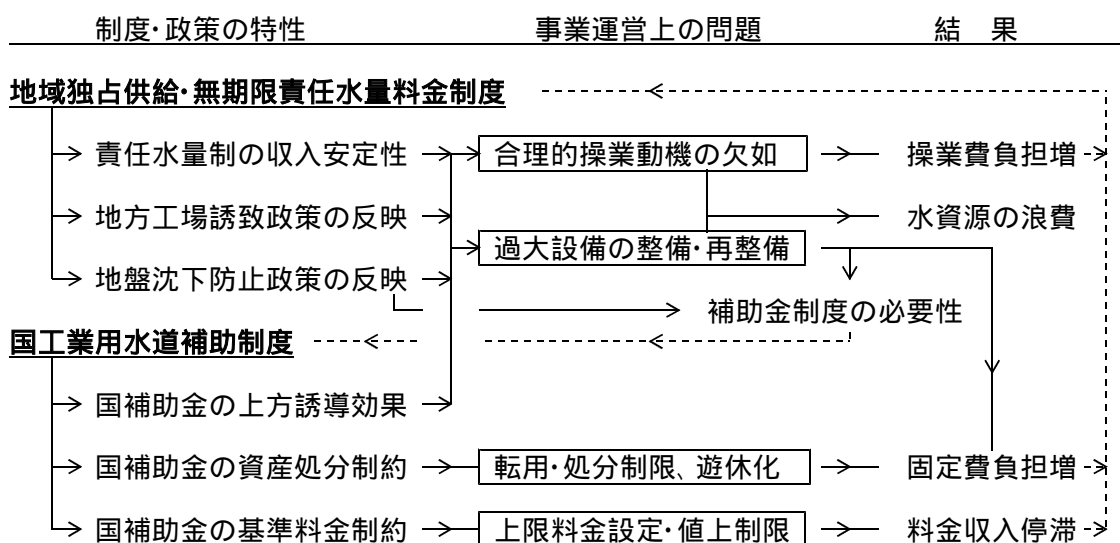
- 補助制度による雑用水・上水への転用制限

ユーザーサイドの課題

(無期限)責任水量料金制の問題

- 節水動機の減殺
- 無期限契約の弊害(実需要と契約需要の乖離と「減量」問題)

[図1-2-1-1. 工業用水道事業研究会における論点の再整理と因果関係]



1-2-2. 地域独占供給制度の問題点 - 自給自足の弊害 -

工業用水道事業は、1-1. で述べたとおり都市部での地盤沈下対策として整備された歴史的経緯から、地方公共団体の公営企業による独占供給体制となっている。

工業用水道事業法では、地方公共団体による広域連携は想定されていたが、卸供給や託送供給などの市場メカニズムの活用による効率化は想定されておらず、供給区域外への水の供給は禁止されてきた(工業用水道事業法第16条)。

このため、工業用水道事業の大部分は各地方公共団体の区域内で自給自足的に行われ、水源条件の悪い地域では上水道・工業用水道ともに供給費用が高騰し需給逼迫に悩んでいるのに、隣接する地域では余剰水や遊休設備に悩んでいるという不経済が放置されてしまっている。

また、同一地域に複数企業が存在し競争することによる「競争効果」が存在せず、地域横断的な技術指標による「ヤードスティック査定」制度なども厳格に運用されてこなかったため、事業運営の効率化動機が機能しなかったという問題点が指摘できる。

1-2-3. 無期限責任水量料金制度の問題点 (補論1. 参照)

1) 無期限責任水量料金制度の概要 - 責任水量制度は必須か? -

「無期限責任水量料金制度」とは、工業用水道事業体の固定費回収を確実にを行うために採

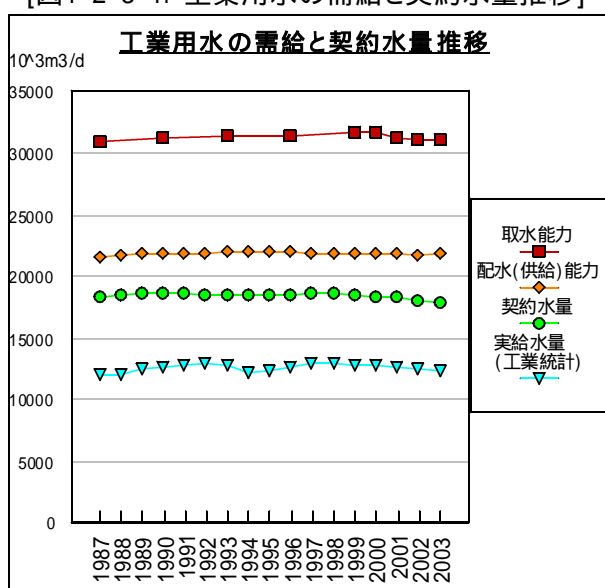
られている料金制度であり、工業用水の需要家が受水開始時に申込んだ契約水量は、実使用水量の如何と無関係に [契約水量] x [基本料金] に相当する金額を支払い、契約水量を超えた分について別途超過料金²を支払うという変則的な固定料金制度のことである。

現在、殆どの工業用水道事業では無期限責任水量料金制度が採られているが、滋賀県、川崎市・横浜市・神奈川県広域水道企業団、静岡県・三重県・栃木県の一部などでは、基本料金と従量料金からなる「固定二部料金制度」が採用されている。

従って、「無期限責任水量料金制度」は必須の制度ではなく、むしろ現在の工業用水道事業の経営を巡る状況から言って、後述するような諸問題から「無期限責任水量料金制度を止めるに止められなくなっている」という方が実情に近いものと考えられる。

2003年度現在、工業用水道事業の配水(供給)能力 21,850m³/d に対して契約水量は 17,871m³/d、契約率約は82%であり、契約率が85%に達した1990年代中盤から、工場移転・閉鎖や経営不振中小企業に対する特例的減量などにより、契約率は徐々に低下する傾向にある。

[図1-2-3-1. 工業用水の需給と契約水量推移]



2) 無期限責任水量料金制度の問題点 -1 設備費

工業用水道事業が「責任水量料金制度」を採用した理由は、短期的な需要家の水需給の変動と無関係に、既に整備した浄水場や送配水管などの設備費を需要家から確実に回収することにあつたと考えられる。

しかし、現実にはその料金収入の見掛上の安定性が裏目に出て、将来の需要増加への対応を過度に意識した過大な設備容量設定を行っても、理論的には「需要家が居れば設備費が確実に回収できる」制度となっているため、地方公共団体の工場誘致政策も相まって受当な設備投資規模に関する経営判断が正しく機能していないという問題点が指摘できる。

また、設備の更新・改築時においても、実給水量が契約水量に対して非常に小さくなっているにもかかわらず、契約水量迄の供給を行うことが制度上与件となっているため、稼働率の低い供給設備がよく吟味されないまま補修・再整備され続けてしまうという問題点が指摘できる。

3) 無期限責任水量料金制度の問題点 -2 操業費

*2 殆どの工業用水道事業では、超過料金は基本料金の2倍の価格に設定されている。また、契約水量を超過しても一定量までは事前の通知により基本料金で供給する「特定供給制度」を設けている事業も多数存在する。

工業用水道事業の給水原価の約80%は固定費(減価償却費・利払費など設備費と、人件費・修繕費など操業固定費の合計)、約20%が可変費(薬剤費・動力費など操業可変費)である。

「無期限責任水量料金制度」では需要家が契約水量迄の水量を使用しない場合でも可変費相当部分が機械的に徴収されてしまうため、当該制度下では可変費部分についての経営効率化の動機が全く機能しないという問題点が存在する。また、固定費中の人件費、修繕費など中長期的に経営努力の余地のある操業固定費についても同様であったと考えられる。

また、殆どの工業用水道事業では、何らかの形で地方公営企業としての経営効率化に取り組んではいるが、無期限責任水量料金制度の下では経営効率化の成果が需要家側から全く認識できないため、最大限の効率化努力を行ってなお不可避な費用の増加が生じた場合であっても、料金改訂への需要家側の理解が得られないという問題点が存在する。

4) 無期限責任水量料金制度の問題点 -3. 水資源の浪費

無期限責任水量料金制度の下では工業用水自体の需給は料金・価格に反映されず、契約水量以下の水量であれば水を節約しても浪費しても支払額は変わらない。

当該制度は、固定費の確実な回収という目的と、工業用水が必需財で再生不能であるという1960年代の技術水準を前提に設けられた制度と考えられるが、1-1-2. で前述したように、水を節約する経済的動機がないにもかかわらず、殆どの工業用水道事業では実給水量が配水(供給)能力や契約水量を大幅に下回るという状態になっている。

見方を変えれば、無期限責任水量料金制度では、価格動向に応じて需要家が水処理・回収設備を整備・運用するという水資源の節約効果が機能しないため、結果として工場内で処理・回収利用できたはずの水資源が浪費されていたものと考えられる。

5) 無期限責任水量料金制度の問題点 -4. 無期限契約

無期限責任水量料金制度の供給規程では、需要家は工場を撤去しない限り、工業用水の供給契約を解除したり、水量を減量することは半永久的にできない旨の内容となっている。

当該供給規程は、需要家の恣意的な契約更改による工業用水道事業の固定費回収不能化や事業経営の不安定化を防止することを目的としたものと考えられるが、以下の観点から問題があると考えられる。

a. 有限期間償却の固定費を無限期間回収する不当性:

現実の工業用水道事業の大部分の設備・機器は法定耐用年数が12～40年と設定されており、法定耐用年数が80年と最も長いダム施設であっても固定費の回収は有限期間に完了する。しかし、現行の供給規程は、実質的な固定費の回収が終わった後もなお何十年も前の需要家の契約水量が半永久的に下方へは修正できない規程となっており、現行の供給規程上の契約水量に関する見直し条項の不備は需要家側に著しく不利な契約であると考えられる。

b. 過大設備容量を前提とした非能率な料金算定の不当性:

需要家の工業用水需要が著しく減少し、また供給側が固定費の大部分を回収し終わった後でも、なお引続き過大な設備容量を基礎とした料金設定を行うことは、工業用水道事業法第17条第3項第1号「料金が能率的な経営の下における適正な原価に照らし公正妥当なものであること」という条項や、地方公営企業法第21条第2項「前項の料金は、公正妥当なものでなければならず、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できるものでなければならない。」という条項に明らかに違背すると考えられる。

1-2-4. 国工業用水道補助制度の問題点

1) 補助制度の概要 - 補助による制限 -

工業用水道補助制度は、経済産業省が工業用水道事業を行う地方公共団体に対し昭和31年度から交付している補助金であり、その政策目的は以下のように述べられている。

「本補助金は、地盤沈下防止のための地下水の代替水源や、地域経済の活性化を図るための産業基盤整備として工業用水道を敷設する場合、また老朽化・劣化が懸念されたり、現に支障を来している工業用水道施設の改築を行う場合に建設費や改築費の一部を負担する補助金である。」

2005年度現在、補助率は新設事業 30%以内、改築事業 22.5%以内で運用されている。

補助金交付の対象については、新設の場合、都道府県 8000m³/d・市町村 4000m³/d以上、改築の場合工期10年以下かつ補助対象事業費20億円以上のものとされている。

さらに、補助対象事業については、当該地点での地下水採取による費用を基準とした「妥当投資計算による基準料金」が仮想的に算定され、当該「妥当投資計算による基準料金」を超える建設費用部分が補助対象とされる³反面、当該基準料金以上の料金設定はできないという制約が設けられている。

本補助金制度は、工業用水道全 243施設中 161施設が利用しており、2003年度経済産業省一般会計予算額で 5,064百万円が計上されている。

本補助金における制約事項としては、以下の3点の制約が設けられている。

- a. 転用制限: 当該補助制度を受けた事業の施設については、用途外転用(上水道転用、雑用水⁴供給)が総供給力の10%以内に制限される。
- b. 処分制限: 補助事業により整備した設備・機器に対し財産処分が制限される。
- c. 料金上限制限: 経営条件が変わっても「妥当投資計算による基準料金」を超えた料金の値上げが制限される。

2) 補助金による上方誘導効果 - 「もらい得」という錯覚 -

工業用水道補助制度は経済産業省から地方公共団体への補助制度であり、また公営企業の工業用水道事業に対しては総務省による地方企業債の起債が認められていたため、地方財政に共通する「国庫補助によるモラルハザード問題」を生じていたものと考えられる。

特に、1950～60年代の高度成長期においては、国内での大規模素形材製造業の工場立地選定の際、工業用水の供給は必須要件であったため、各都道府県ともそれぞれの工場誘致政策上の計画に従った「実需未定の工業用水整備競争」がこぞって生じたものと考えられる。

さらに工業用水道事業では、「妥当投資計算による基準料金」や最低投資規模制度(例: 都道府県の場合 8000m³/d)が設けられていたことから、高費用・大容量の設備整備時の経営負担を軽減する目的で設けられたこれらの制限事項が、逆に補助による利益誘導により高費用・大容量の設備投資を誘発してしまった可能性が疑われる。

3) 補助金による設備転用・処分制限 - 経営再建の機動性の阻害 -

工業用水道補助制度により整備された設備は「工業用水に使用する」ことを与件として補助されてきたため、補助金等適正化法などにいう「補助設備・機器の目的外利用」を防止するため上水道転用・雑用水供給などは通達により設備能力の10%以内に制限されている。

*3 当該「妥当投資計算による基準料金」による制約が設けられている理由は、そもそも地下水汲上げよりも工業用水道料金の方が廉価である場合、地盤沈下防止のために措置を講じる必要がなく、補助を行う必然性がないとの理由による。
また、料金上限設定が行われている理由は、補助を受けた費用部分を料金転嫁することは事実上の補助金見合い費用の二重取りとなるとの理由による。

*4 ビル清掃用、洗車用など製造業・電力ガス熱供給業以外の業種で、飲用以外の用途に用いられる水のこと。

このため、仮に地方公共団体が整備した工業用水道設備がそもそも過大であったり、需要減少により結果として過大となるなどの理由で、大幅な余剰設備を抱えている場合であっても、これを10%を超えて転用し固定費用を回収したり赤字を補填しようとする、補助金を国に返納しなければならなくなり、事実上転用ができず経営再建に踏み切れないという問題点が存在する。

また、補助対象設備は補助者である経済産業大臣の許可を得なければ処分できないため、赤字解消のため余剰設備を除却し資産を処分しようとする際にも、手続面での大きな制約が課されるという問題点が存在する。

4) 補助金による料金上限設定

工業用水道補助制度により整備された設備については、「妥当投資計算による基準料金」の計算により、基準料金を超える料金設定ができないため、経営条件が大きく変動した場合であってもこれを料金転嫁できない場合が生じるという問題点が存在する。

例えば、何十年も前に整備された老朽設備を有効活用してこれを増強しようとする場合、「妥当投資計算による基準料金」は実態的な費用・料金水準と著しくかけ離れた値になっているため、能力増強投資分を一時的に料金転嫁して賄うことができず、老朽設備を有効活用した弾力的な事業の遂行を阻害してしまうこととなってしまう。

2. 工業用水道事業の政策制度変更と経営効率化の可能性の考察

2-1. 電気事業・都市ガス事業と工業用水道事業 - 類似点と相違点 -

2-1-1. 工業用水道事業の経営効率化の可能性の推定方法

工業用水道事業については、実際に経営効率化のための抜本的な措置を実施した例が殆どないため、その政策制度変更の効果を直接的に知ることは困難である。

しかし、工業用水道事業と同じ標準産業分類「G」に属しており、類似の政府規制による地域独占制度下にあった電気事業⁵や都市ガス事業においては、1990年度中盤に「部分自由化」など競争原理の導入による経済厚生向上のための一連の政策制度変更が実施され、一部においては経営の効率化において顕著な効果が観察されているところである。

このため、工業用水道事業と電気事業・都市ガス事業の類似点・相違点を把握した上で、既に政策制度変更が実施された電気事業・都市ガス事業での経営効率化の先事例を分析し、工業用水道事業における経営効率化の可能性について推定を行う⁶こととする。

なお、本節では特に断らない限り、1990年代中盤の政策制度変更前の電気事業・都市ガス事業と、現在の工業用水道事業の制度面での類似性を比較して議論を行う。

2-1-2. 電気事業・都市ガス事業・工業用水道事業の比較-1 制度的側面

電気事業・都市ガス事業と工業用水道事業の事業特性を把握するために、これらの産業における制度的側面を比較することを試みた。(表2-1-2-1. 参照)

都市ガス事業のうち公営事業と工業用水道事業の類似性が高いことが観察される。

*5 電気事業には様々な種類が存在するが、特に断らない限り一般電気事業者(いわゆる10電力会社)を念頭に議論を行うものとする。

*6 他に日本標準産業分類「G」には熱供給業が存在するが、いわゆる「部分自由化」などの政策制度変更が行われていないため、以下の議論を捨象する。熱供給業の大部分は民間事業者であり、固定二部料金制度が採用されている。

1) 類似点

電気事業・都市ガス事業・工業用水道事業とも、その基本的な制度構成は同じであり、地域独占権を付与するかわりに、地域内での供給義務と料金認可を課す、典型的な政府規制産業に対する事業規制制度が設けられている点が類似点として指摘できる。

また、都市ガス事業と工業用水道事業の公営事業においては、その平均的な経営規模や欠損事業者の構成比率がほぼ同規模であり、零細な経営規模で欠損を抱える地方公営企業が多数存在している点が類似点として指摘できる。

2) 相違点

各事業とも基本的な地域独占供給型の政府規制産業の構造は共通であるものの、細かく見た場合には、工業用水道事業においては事業対象は「工業」であり一般消費者ではないため、工業用水道事業では地方公共団体が公営企業形態で事業を実施する場合には、事業開始・設備改廃・約款改廃などの許認可が全て届出に緩和されている点が相違点として指摘できる。

電気事業・都市ガス事業の民間事業者においては、工業用水道事業における地方公営企業と経営規模が1桁以上異なり、類似性が著しく低いことが相違点として指摘できる。また、都市ガス事業・工業用水道事業においては地方公営企業を中心に欠損企業が10～15%存在するのに対し、電気事業においては欠損企業が存在しない点が相違点として指摘できる。

[表2-1-2-1. 電気事業・都市ガス事業と工業用水道事業の比較 - 制度的側面での比較]

	電気事業	都市ガス事業	工業用水道事業
国内事業者数	10	229	146
うち公営事業者数	--	58	144
うち欠損事業者数	0	43 (18.8%)	23 (15.8%)
うち公営欠損事業者数	--	12 (20.6%)	23 (16.0%)
国内事業規模	14.35兆円	2.34兆円	0.16兆円
うち公営事業者事業規模	--	0.09兆円	0.15兆円
平均事業規模	1.435兆円/社	102.2億円/社	11.0億円/社
うち公営事業者平均	--	16.3億円/社	10.4億円/社
事業関係法規			
(民間)	電気事業法	ガス事業法	工業用水道事業法
(公営)	--*	+地方公営企業法	+地方公営企業法
基本的制度			
地域独占制	地域独占権有	地域独占権有	地域独占権有
事業開始 (民間)	許可制	許可制	許可制
(公営)	--*	許可制	届出制
供給義務制	域内供給義務	域内供給義務	域内供給義務
設備改廃 (民間)	届出・勧告制	届出・勧告制	許可制
(公営)	--*	届出・勧告制	届出制
約款公定制	供給約款公定	供給約款公定	供給規定公定
約款改廃 (民間)	認可制	認可制	認可制
(公営)	--*	認可制	届出制

表注) ここでいう電気事業法・ガス事業法は 1994・5年度における政策制度変更以前の法制度である。

* 電気事業においても公営電気事業者が存在するが、離島での数例を除きほぼ全部が卸電気事業者・みなし卸電気事業者であり、いわゆる一般電気事業者ではないため、地方公営企業法の適用対象は存在しないと考えてよい。

2-1-3. 電気事業・都市ガス事業・工業用水道事業の比較-2 経営的側面

電気事業・都市ガス事業と工業用水道事業の事業特性を把握するために、これらの産業における経営的側面を比較することを試みた。(表2-1-3-1.,図2-1-3-1. 参照)

各事業の経営規模は大きく異なるため、総事業収入を 100 とする指数の形態で財務諸表上の数値を表現している。

表から明らかなように、電気事業・都市ガス事業と工業用水道事業を比較した場合、工業用水道事業が極めて特殊な事業であることが理解される。

1) 類似点

電気事業・都市ガス事業・工業用水道事業は、いずれも大規模な固定資産を必要とする装置産業であり、事業規模に比較して固定資産が極めて大きいという類似点が指摘できる。

2) 相違点

電気事業・都市ガス事業においては総事業収入を100とした場合固定費は60前後でありそのうち固定設備費は20～30程度であるが、工業用水道事業においては固定費が約94であり固定設備費が53と極端に高いという点が相違点として指摘できる。

このような相違が生じるのは、設備面を見た場合、電気事業・都市ガス事業では総事業収入を100とした場合の固定資産総額の指数は200程度であるが、工業用水道事業においては、法定耐用年数の長い設備・構築物の比率が高いこと、設備能力が過大傾向にあることなどの理由から、固定資産総額の指数が 1600を超える値となっていることが原因である。

また、操業面を見た場合、電気事業・都市ガス事業では原燃料費は可変費であるが、工業用水道事業では水利権やダム分担金など、原料である水源に直接要する経費は「他固定操業費」となっていることが原因である。

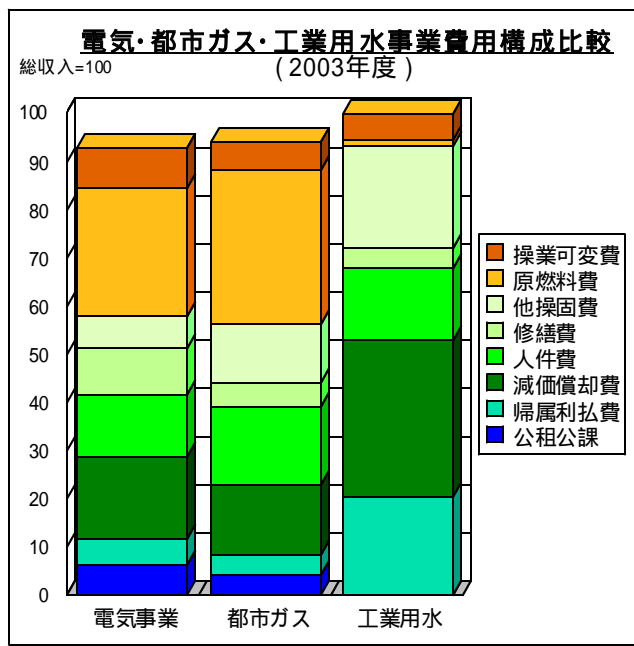
[表2-1-3-1. 電気事業・都市ガス事業と工業用水道事業の比較 - 経営的側面での比較]

2003年度	電気事業	都市ガス事業	工業用水道事業
総事業収入 (10億円)	14349.9	2336.3	148.5
総事業費用 (10億円)	13301.4	2197.6	148.2
総固定資産 (10億円)	29259.5	3865.1	2121.2
総事業費用指数 (収入=100)	92.69	94.06	99.86
固定費	65.18	62.23	93.39
固定設備費	29.03	23.23	53.00
公租公課	6.42	4.24	0.00
帰属利払費	5.34	4.11	20.40
減価償却費	17.27	14.87	32.60
固定操業費	28.84	33.06	40.24
人件費	12.52	15.82	14.86
修繕費	9.49	5.09	4.21
他固定操業費	6.83	12.16	21.18
可変費	34.82	37.77	6.61
原燃料費	26.47	31.81	1.24
操業可変費	8.35	5.96	5.38
総固定資産指数 (収入=100)	205.78	165.43	1625.03

表注) 各指数は、各事業の総事業収入を 100とする指数。

出典: 電気事業・都市ガス事業: 各社財務諸表・電気事業便覧・ガス事業便覧、工業用水: 地方公営企業年鑑

[図2-1-3-1. 電気事業・都市ガス事業・工業用水事業費用構成比較]



[表2-1-3-2. 電気事業・都市ガス事業・工業用水事業の主要設備の法定耐用年数]

設備種別 / 事業	電気事業		都市ガス事業		工業用水事業	
転換・需給調整設備	水力発電設備	57年	ガスホルダ(タンク)	20年	ダム	80年
	原子力発電設備	16年	ガス製造設備	15年	取水設備	50年
	汽力発電設備	15年	LNG貯蔵設備	10年	沈砂池・調整池	40年
流通設備	送電線(架空線)	36年	鋼製ガス管	22年	配水池	40年
	送電鉄塔	50年	PE製ガス管	13年	送水ポンプ	12年
	配電線	30年	ガスマイコンメータ	13年	送配水管	15年

2-2. 電気事業・都市ガス事業の政策制度変更と経営効率化

2-2-1. 電気事業・都市ガス事業の政策制度変更

1990年代前半までの電気事業・都市ガス事業に対する政策制度は、規模の経済性と自然独占性に着目し、電気事業法・都市ガス事業に基づく3つの規制制度(参入規制による地域独占供給制度、設備届出規制による地域内供給義務制度、供給約款認可による料金規制制度)が設けられていた。

特に、料金については原則として発電やガス配送などに必要であった一連の費用合計に、公租公課と事業報酬を加えて算定される「総括原価方式」により国の認可を受けるべきとされていたが、国による認可時の料金査定にもかかわらず、欧米諸国と比べて電気料金や都市ガス料金が約2倍を超えるという内外価格差問題を生じる結果となった。

このため、内外価格差是正と国際競争力拡大の観点から、1994年度から1997年度、1999年度から2001年度の2段階に分けていわゆる「部分自由化」などの政策制度変更が行われた。

工業用水事業との関係で特に重要な政策制度変更は、電気事業・都市ガス事業とも1994年度から1997年度にかけて実施された、ヤードスティック査定制度の実施、託送供給制度の創設(後に法定化)などの措置である。

[表2-2-1-1. 電気事業・都市ガス事業の政策制度変更の経緯と内容]

項目・実施時期	電気事業	都市ガス事業
A. 1994-1997年度	「発電自由化」	「大口ガス自由化」
A-1. 事業法改正による措置		
a. 上流部門関連	発電IPP入札制度導入 一般電気事業者が行う発電設備の整備は原則として公開入札とする。	(該当なし)
b. 下流部門関連	特定電気事業制度創設 特定地点における電力小売供給を「特定電気事業者」に対し認可する。	大口取引自由化 大口需要 ⁷⁾ に対する都市ガス小売を自由化する。
A-2. 法運用変更による措置		
a. 上流部門関連	総括原価のワードスティック査定化 総括原価方式の原価査定時に最も廉価な会社を基準に他事業者の原価を査定する。	総括原価のワードスティック査定化 総括原価方式の原価査定時に最も廉価な会社を基準に他事業者の原価を査定する。
b. 下流部門関連	(該当なし)	都市ガス託送供給事業創設 都市ガス託送時の関連施設の公正な利用を確保する。
B. 1999-2001年度	「電力小売自由化」	「ガス自由化拡大」
B-1. 事業法改正による措置 (下流部門関連)	大口取引自由化 一定規模 ⁸⁾ 以上の特別高压電力の小売を自由化する。 電力託送供給制度創設 電力託送時の関連施設の公平公正な利用を確保する。	(大口取引自由化範囲拡大) (都市ガス託送供給制度法定化) 1994年度導入の措置を法定化

2-2-2. 電気事業・都市ガス事業の政策制度変更と経営効率化

1990年代後半に実施された2回の政策制度変更に対応して、電気事業者・都市ガス事業者は、設備投資の抑制や操業費用の低減などの経営努力により、自由化による新規参入者との市場競争に対処するという「経営効率化計画」を策定・実施した。

当該「経営効率化計画」においては、各事業者が具体的にどの程度の設備投資の抑制や操業費用の各費目の低減を達成したのかは必ずしも明らかにされていないため、近似的な評価として、電気事業者・主要都市ガス事業の財務諸表を時系列で計量分析し、各事業者が2回の政策制度変更のそれぞれに対応して具体的にどの程度の経営効率化を達成したかを推定することを試みた。当該評価手法と個別の分析評価結果については、補論2. を参照ありたい。

*7 1994年のガス事業法改正による都市ガス自由化範囲は、年間契約数量 2,000,000m³ (46.05MJ/m³換算) 以上の大口需要家と設定され、1999年の改正により 1,000,000m³ に自由化範囲が拡大されている。総合資源エネルギー調査会都市熱エネルギー部会においては、今後2007年度を目処に100,000m³迄自由化範囲を拡大する旨経済産業省により政策方針が示されている。

*8 2000年3月の電力自由化範囲は、受電電圧20,000V以上、電力使用規模2000kW以上と設定されている。但し、沖縄においては送電系統の構造が特殊であることから電圧60,000V、電力20,000kW以上とされた。2000年の制度改正時点の総合資源エネルギー調査会電気事業分科会において、2005年4月に 50kW以上の範囲まで自由化範囲を拡大する旨経済産業省により政策方針が示されている。

電気事業・都市ガス事業とも、政策制度変更の実施から5年前後の時点において、総平均価格の4～5%に及び費用低減が経営効率化により達成されている。

設備費関連の経営効率化については、1994-97年度と1999-2001年度の影響の大きさを評価・比較する際には、政策制度変更と経営効率化措置の実施から経過した年数が異なること、今後経過年数の増加とともにさらに費用低減が進んでいくことに注意ありたい。

操業費関連の経営効率化については、電気事業・都市ガス事業の事業特性の相違や経営効率化に関する企業方針の相違などにより、電気事業では1994-97年度の第1回目の政策制度変更「発電自由化」時点で修繕費などが大きく減少しているが、都市ガス事業では顧客管理部門での省力化投資の計画的・継続的な推進により1999-2001年度の第2回目の政策制度変更「ガス自由化拡大」時点迄時間差を以て人件費などが大きく減少しているなどの特徴が観察される。

[表2-2-2-1. 電気事業・都市ガス事業の費用変化と政策影響による費用変化]
(¥/kWh or ¥/m³ 換算, 2000年実質, 1989年度基準・2003年度現在)

項目/事業	電気事業		都市ガス事業	
	変化額(総変化率)	内政策影響(同率)	変化額(総変化率)	内政策影響(同率)
総平均費用	- 3.15 (-15.53%)	- 0.99 (- 4.85%)	-25.52 (-21.07%)	- 4.79 (- 3.95%)
設備費用	- 1.99 (- 9.78%)	- 0.85 (- 4.18%)	- 7.58 (- 6.26%)	- 1.78 (- 1.47%)
減価償却費	- 0.14 (- 0.70%)	- 0.69 (- 3.38%)	- 3.69 (- 3.04%)	- 1.44 (- 1.19%)
(帰属)利払費	- 1.82 (- 8.98%)	- 0.11 (- 0.52%)	- 2.71 (- 2.24%)	- 0.22 (- 0.18%)
公租公課	- 0.02 (- 0.11%)	- 0.06 (- 0.29%)	- 1.18 (- 0.98%)	- 0.12 (- 0.10%)
操業費用	- 1.17 (- 5.74%)	- 0.14 (- 0.66%)	-17.94 (-14.81%)	- 3.01 (- 2.49%)
燃料・原料費	- 0.86 (- 4.22%)	--	- 0.34 (- 0.28%)	--
人件費	+ 0.09 (+ 0.42%)	+ 0.05 (+ 0.25%)	-10.20 (- 8.42%)	- 1.38 (- 1.14%)
修繕費	- 0.54 (- 2.65%)	- 0.44 (- 2.16%)	- 3.65 (- 3.01%)	+ 0.04 (+ 0.04%)
他操業費	+ 0.03 (+ 0.02%)	+ 0.15 (+ 0.76%)	- 3.75 (- 3.10%)	- 1.67 (- 1.38%)
購入電力費	+ 0.14 (+ 0.69%)	+ 0.10 (+ 0.48%)	--	--

表注) 総変化率は 1989年度の基準年での実質平均料金・価格(¥20.3/kWh, ¥121/m³)に対する変化率を示す。

[表2-2-2-2. 電気事業・都市ガス事業の政策制度変更による費用変化率の段階別整理結果]
(¥/kWh or ¥/m³ 換算, 2000年実質, 1989年度基準・2003年度現在)

項目/事業	電気事業		都市ガス事業	
	1994-97変更	1999-2001変更	1994-97変更	1999-2001変更
総平均費用	- 0.60 (- 3.14%)	- 0.38 (- 1.99%)	- 0.73 (- 0.65%)	- 4.05 (- 3.60%)
設備費用	- 0.43 (- 5.91%)	- 0.42 (- 5.90%)	- 1.11 (- 3.90%)	- 0.67 (- 2.36%)
減価償却費	- 0.34 (-10.59%)	- 0.34 (-10.57%)	- 0.90 (- 5.08%)	- 0.54 (- 3.07)
(帰属)利払費	- 0.05 (- 1.89%)	- 0.05 (- 2.89%)	- 0.14 (- 2.43%)	- 0.08 (- 1.47%)
公租公課	- 0.03 (- 2.51%)	- 0.03 (- 2.51%)	- 0.08 (- 1.47%)	- 0.05 (- 0.89%)
操業費用	- 0.18 (- 1.48%)	+ 0.04 (+ 0.35%)	+ 0.37 (+ 0.75%)	- 3.39 (- 6.81%)
燃料・原料費	--	--	--	--
人件費	+ 0.12 (+ 5.57%)	- 0.07 (- 3.18%)	+ 0.33 (+ 1.33%)	- 1.71 (- 6.85%)
修繕費	- 0.23 (-10.19%)	- 0.21 (- 9.34%)	+ 0.04 (+ 0.50%)	+ 0.00 (+ 0.00%)
他操業費	- 0.02 (- 1.03%)	+ 0.17 (+ 9.80%)	+ 0.00 (+ 0.00%)	- 1.67 (-10.26%)
購入電力費	- 0.05 (- 3.51%)	+ 0.15 (+10.18%)	--	--

表注) ()内は 1989年度の基準年での各費用に対する変化率を示す。

2-2-3. 先行事例から見た工業用水道事業の経営効率化の可能性

2-2. では、「部分自由化」などの政策制度変更の先行事例である電気事業・都市ガス事業における設備投資・操業費用の経営効率化の定量的な大きさを費用別に分析評価した。

2-1. における議論から、工業用水道事業については、電気事業・都市ガス事業と比較して以下のような相違点が存在することが判明している。

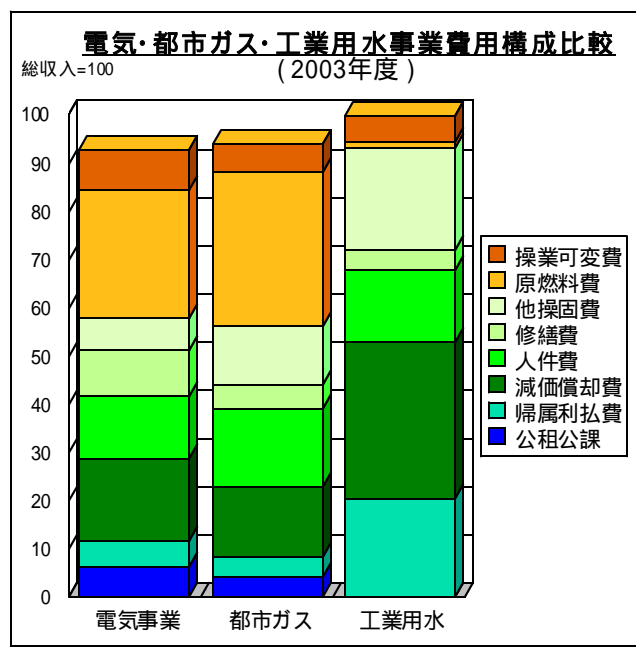
- ・ 工業用水道事業の設備費は電気事業・都市ガス事業よりはるかに構成比が大きく、全体としてみた設備耐用年数が高い。
- ・ 工業用水道事業の操業費は、ダム分担金など水源関係の特殊な経費が存在し固定操業費が非常に大きい。但し、人件費・修繕費などは電気事業・都市ガス事業とあまり変わらない。

これらの結果を総合すると、工業用水道事業の経営効率化については、以下のような点が予想される。

- ・ 設備投資面での経営効率化については、短期的に見た場合、投資周期の関係で直には費用変化に結びつかないかも知れないが、中長期的には大きな費用低減をもたらす可能性があり、政策課題として重要である。
- ・ 操業費用面での経営効率化については、短期的に一定程度の効果があるが、それだけでは量的に見て大きな費用低減は期待できない。

当該結果作業仮説として、工業用水道事業における政策制度変更による経営効率化の定量的な大きさをよりの確に予測するため、電気事業・都市ガス事業と工業用水道事業との経営内容の相違点の影響を補正し、どのような政策制度変更が実施されるのかをシナリオとして設定したシミュレーションにより分析評価を行うことが必要である。

[図2-1-3-1. 電気事業・都市ガス事業・工業用水道事業費用構成比較 (再掲)]



3. 工業用水道事業の具体的政策制度変更と経営効率化のシミュレーション分析

3-1. 前提条件の設定と現状放置シナリオのシミュレーション結果

3-1-1. 工業用水の供給側経営挙動の設定・経営挙動モデルの構築

工業用水道事業に関する政策制度変更をシミュレーションにより分析評価するためには、実際の工業用水道事業の長期時系列での経営挙動を再現できる、工業用水道事業の「経営挙動モデル」を構築することが必要である。

本項では、以下の手順に従い、地方公営企業年鑑の横断的データなどから平均的な経営規模・費用構成・資産構成の事業を抽出・設定し、また実際の工業用水道事業⁹の長期時系列データから得た設備投資・操業費用などに関する時系列での経営挙動を再現するよう設定した「経営挙動モデル」を構築した。

なお、シミュレーションの簡略化のため長期金利は1.5%固定とし物価変動は捨象する。

1) 設備規模・経営規模

地方公営企業年鑑・工業統計表による事業者の平均事業規模 10.4億円、平均工業用水価格 23円/m³、平均契約率 82%、平均稼働率 56%から、全国を平均した1事業者当たりの平均給水能力は 55,000千m³/年、現状での経営状態で契約給水量は 45,000千m³/年、実質給水量は 31,000千m³/年と設定する。

2) 資産・費用構成

工業用水道の大半が1960～70年度に創立されたことから、1970年度事業開始と仮定する。固定資産構成の内訳は、構築物85%、機械装置10%、土地他償却不能資産5%とする。費用構成は、地方公営企業年鑑の諸元(表2-1-3-1. 参照)に従うと設定する。

3) 設備投資挙動・設備関連費用挙動

設備投資については、実際の都道府県営工業用水道事業の時系列での財務資料から、約45年周期で大規模更新投資、15年周期で小規模改良投資¹⁰が行われているものと設定する。設備投資に必要な資金は補助部分を除いて長期企業債により賄うものとし、残存簿価に従い帰属利払費¹¹を計上する。

4) 操業費用挙動

操業費用のうち、修繕費と他操業固定費のうち共同取水設備維持補修分担金などについては、設備経過年数と設備投資挙動に連動して経年変動するものと設定する。他の操業費用については、現状放置シナリオでは固定的に推移すると仮定する。

5) 決算処理

地方公共団体(国)から、設備投資に対し22.5%相当、人件費に対し50%相当の補助金が支給されるものとする。

工業用水道事業において単年度収支の赤字・黒字がある場合は全て累積処理し、累積収支額に不足がある場合は借入金により賄うものとして帰属利払費¹²を計上する。

*9 本稿では複数の都道府県の協力により、現実の工業用水事業での15年間の経営挙動を解析し使用している。巻末謝辞参照。

*10 設備投資の周期は、構築物(水路・池・配管設備など、法定耐用年数30～50年)と機械設備(ポンプ・計器類など、法定耐用年数12～15年)の更新・改良にそれぞれ対応しているものと考えられる。

*11 債券発行費・発行差金償却などは考慮しない(長期金利の内数と考える)。

*12 現実の工業用水道事業では、累積収支の赤字を減価償却累計と相殺し、累積収支は黒字であるが累計減価償却額が大幅に不足している例が数多く見られる。本試算では累積収支と減価償却累計を相殺せず別々に計算する。

3-1-2. 工業用水の需要側経営挙動の設定と現状放置シナリオ

工業用水道事業に関する政策制度変更をシミュレーションにより分析評価するためには、さらに、工業用水の需要側の挙動を設定する必要がある。

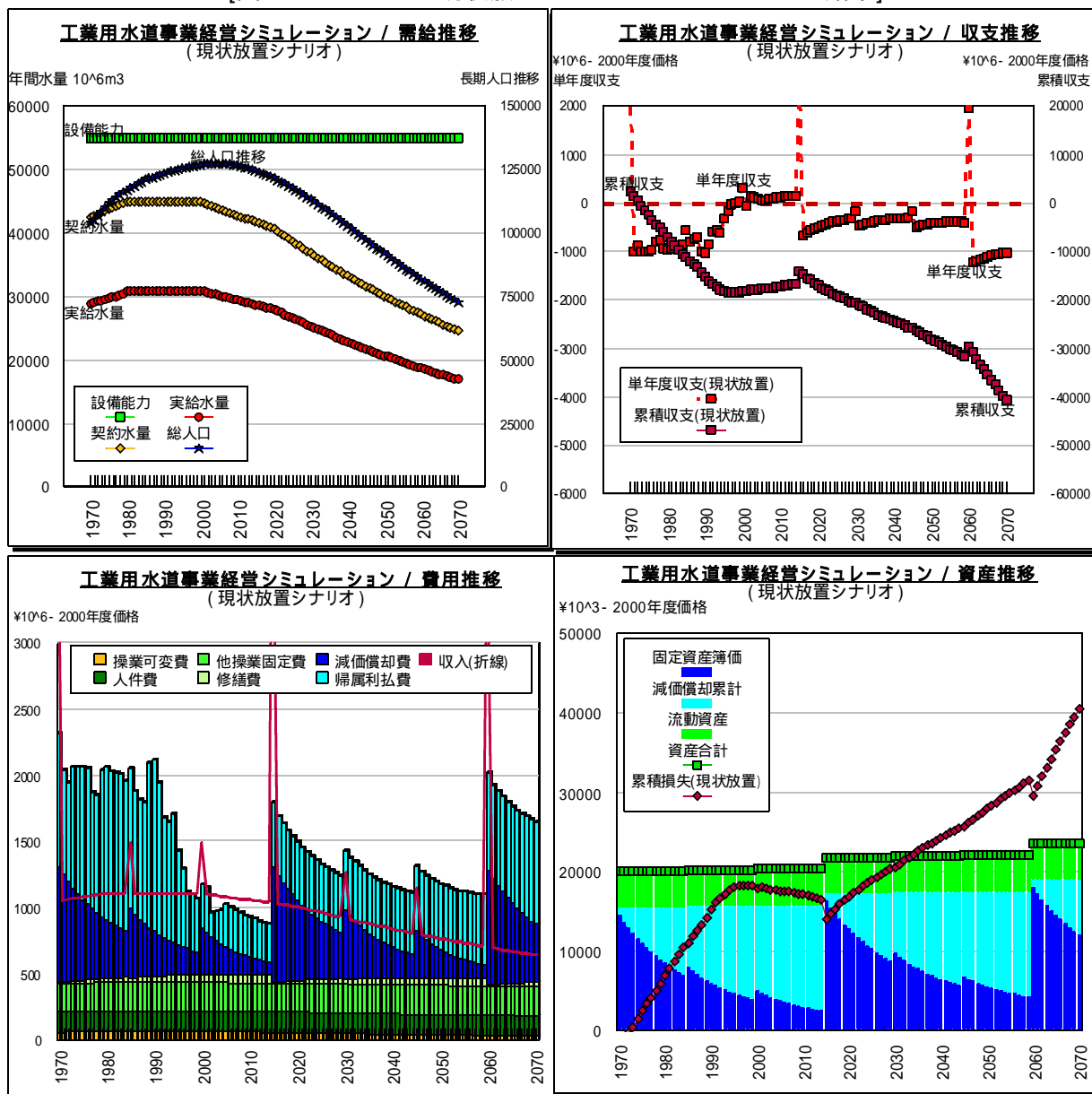
工業用水需要の大半を占める素材系産業の国内新規立地は殆どないこと、工場排水に関する環境基準はなお強化が見込まれること、繊維工業など中小製造業などの解約・減量が見込まれることなどから、今後工業用水需要は微減で推移していくものと考えられる。

具体的には、国内総人口推移を参考に、平均給水能力 55,000千m³/年、契約給水量 45,000千m³/年、実質給水量 31,000千m³/年の状態から、契約給水量・実質給水量ともに2000年度以降年率-0.5%、2020年度以降年率-1.0%で減少を続けるものと仮定する。

3-2-1. 現状放置シナリオの試算結果

現時点で既に累積負債が総資産に匹敵する大きさに達してしまっているため、工業用水道事業は2015年頃の大規模改修の財務負担に耐えられず2035年頃に債務超過に陥ってしまう。

[図3-2-1-1. ~ -4. 現状放置シナリオのシミュレーション結果]



3-2. 政策制度変更シナリオの設定とシミュレーション分析結果

3-2-1. 工業用水道事業の政策制度変更シナリオの設定

現状放置シナリオのシミュレーション結果から、政策制度変更の内容として3つのシナリオが考えられる。現実の個別事業へのシナリオのあてはめについては補論3. を参照ありたい。

1) 単純料金値上シナリオ

工業用水道事業の経営が「現状放置シナリオ」のままで成立するよう、工業用水料金を単純に値上げする場合を考える。

工業用水料金が値上げされた場合、工業用水の新規契約の減少や契約解除の増加を通じてわずかながら需要が減少することが見込まれるため、工業用水料金に対する需要の価格弾性値を -0.01と仮定する。

2) 操業費用効率化シナリオ

工業用水道事業の経営効率化のあり方として、料金の引上げや包括的な政策制度変更を行わず、現在の「無期限責任水量料金制度」を維持した状態のまま、工業用水道事業の操業費用の効率化努力を最大限に実施するという「消極的努力」を展開した場合を考える。

この場合、設備投資関係費用の推移は現状放置シナリオと同じであり、人件費・他操業固定費などの操業費が節約されることにより、部分的な経営効率化が図られることとなる。

具体的には、2-2. での電気事業・都市ガス事業での経営効率化事例を基礎に、以下のような操業費用の効率化が図られるものとしてシナリオを設定する。

[表3-2-1-1. 操業費用効率化シナリオにおける操業費用効率化目標]

費用項目	短期的目標	中長期的目標
設備投資		
設備投資規模	(効率化を見込まない)	(効率化を見込まない)
操業費用		
人件費	2005年度以降 5%効率化を達成	(短期的目標と同じ)
他操業固定費・修繕費	2005年度以降 10%効率化を達成	(短期的目標と同じ)
操業可変費	(効率化を見込まない)	(効率化を見込まない)

3) 設備投資・操業費用効率化シナリオ

工業用水道事業の大半は、配水能力に対して実給水量が約56%程度の低い稼働率にあり、実需と比較して過大な設備容量を抱えている状況にある。実際に、「現状放置シナリオ」では2015年度頃の大規模改修による財務負担に耐えられず、2030年度頃に工業用水道事業が債務超過に陥ってしまうことが判明している。

しかし、工業用水道事業の独占供給体制を前提とした「無期限責任水量料金制度」の下では、需要家が実際に工業用水を利用しなくても、供給側は契約に従い契約水量迄の配水能力を保持せざるを得ず、そのままでは設備容量の合理化を図ることができない。

従って、工業用水道事業の経営効率化のあり方として、料金を実質的に据置いたまま「固定二部料金制度」に移行し、工業用水道事業の設備投資規模の適正化を図り、かつ設備更新時に操業費用の効率化努力を最大限実施した場合を考える。

具体的には、「責任水量料金制度」を廃止し、契約水量に対する固定料金と実給水量に対

する従量料金の「固定二部料金制度」に移行^{*13}することにより、設備容量を実給水量の120%程度に抑制した大規模な更新投資を行い、さらに更新後の設備容量と比例的に操業費用の効率化が図られるものとしたシナリオを設定する。

[表3-2-1-2. 設備投資・操業経費効率化シナリオにおける設備投資・操業費用効率化目標

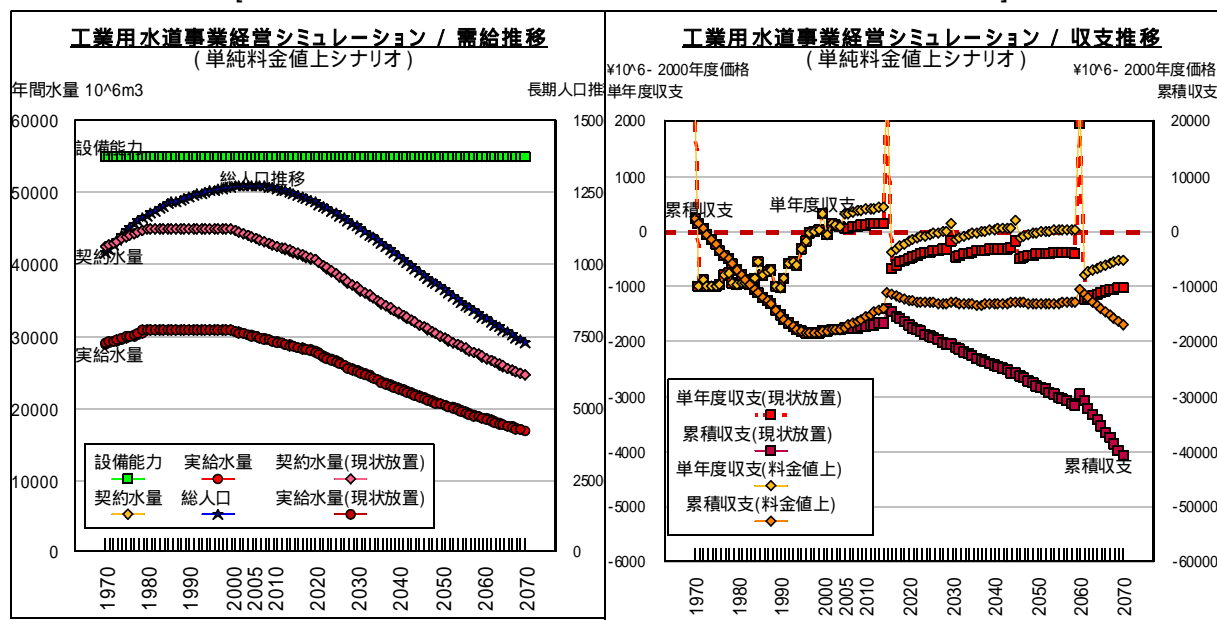
費用項目	短期的目標	中長期的目標
設備投資		
設備投資規模	2015年度以降(建替時) 設備容量を40%適正化	2060年度以降(建替時) 設備容量を60%適正化
操業費用		
人件費	2015年度以降(建替時) 20%効率化を達成	2060年度以降(建替時) 40%効率化を達成
他操業固定費・修繕費	2015年度以降(建替時) 20%効率化を達成	2060年度以降(建替時) 40%効率化を達成
操業可変費	(効率化を見込まない)	(効率化を見込まない)

3-2-2. 単純料金値上シナリオの試算結果

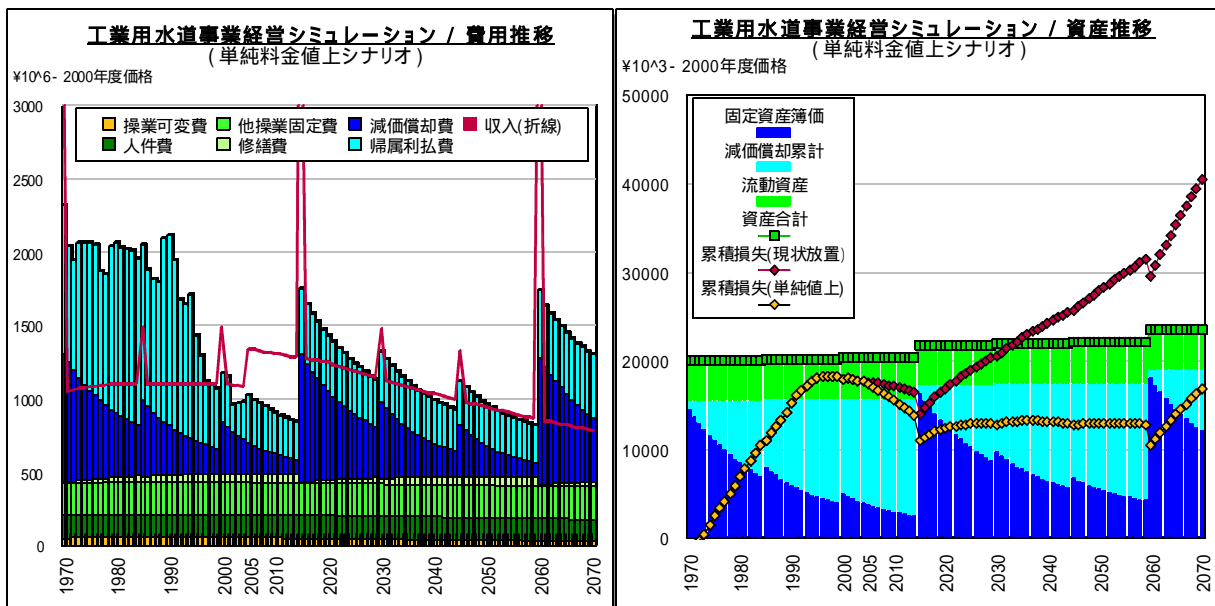
単純料金値上シナリオにおいては、現状の工業用水道事業規模を維持したままで中長期的に経営を維持可能な料金水準は約¥29/m³であり、現状放置シナリオの¥23/m³ から比較すると30%程度の大規模な値上げが必要である。

当該シナリオでは、地域独占供給体制の下で工業用水の価格を上昇させ、需要量を減少させて経営改善を図ることから、原理的に経済厚生は大きく減少し経済に悪影響が生じることとなる。見方を変えれば、素形材産業の厳しい経営状況を考慮すればこのような値上げが単純に受入れられる可能性は殆どなく、供給側での経営効率化のための政策制度変更の議論を招くだけの結果に終わるものと考えられる。

[図3-2-2-1. ~ -4. 単純料金値上シナリオのシミュレーション結果]



*13 比較の容易化のため、「責任水量料金制度」下での収入と、「固定二部料金制度」下での収入は同額となるような料金改訂を行ったものとしてシミュレーションを行う。具体的には、ここでのシミュレーションの工業用水道事業の場合、責任水量料金により契約水量に対して ¥23/m³ の料金と等価な固定二部料金は、契約水量に対して ¥21/m³、実給水量に対して ¥2.9/m³ である。



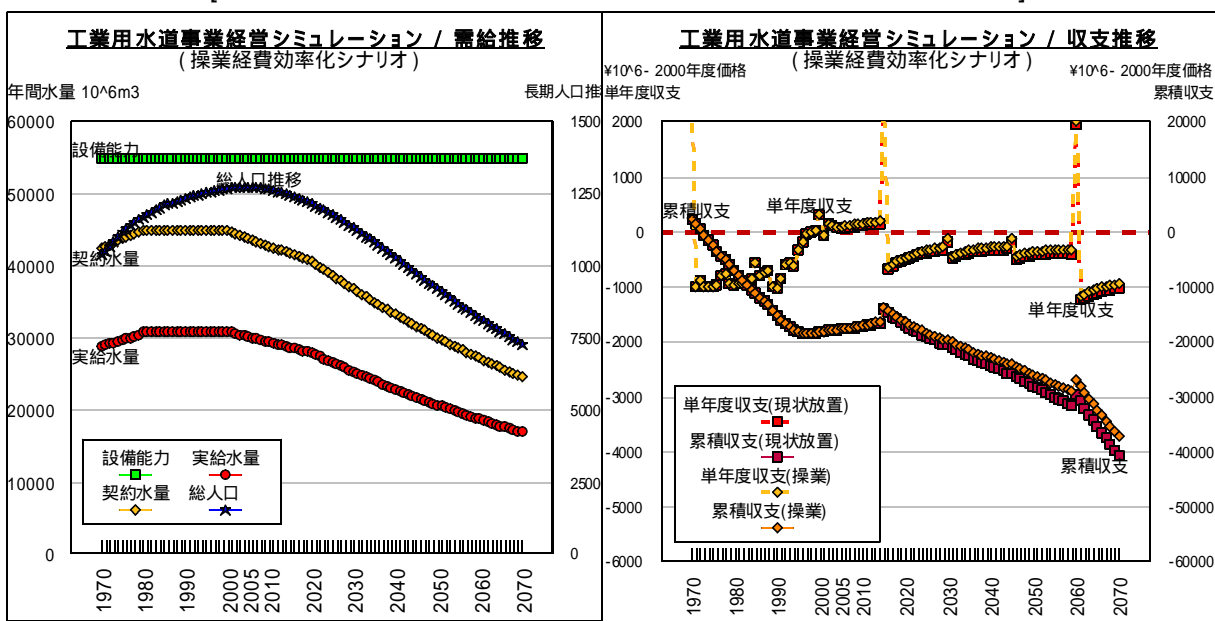
3-2-3. 操業費用効率化シナリオの試算結果

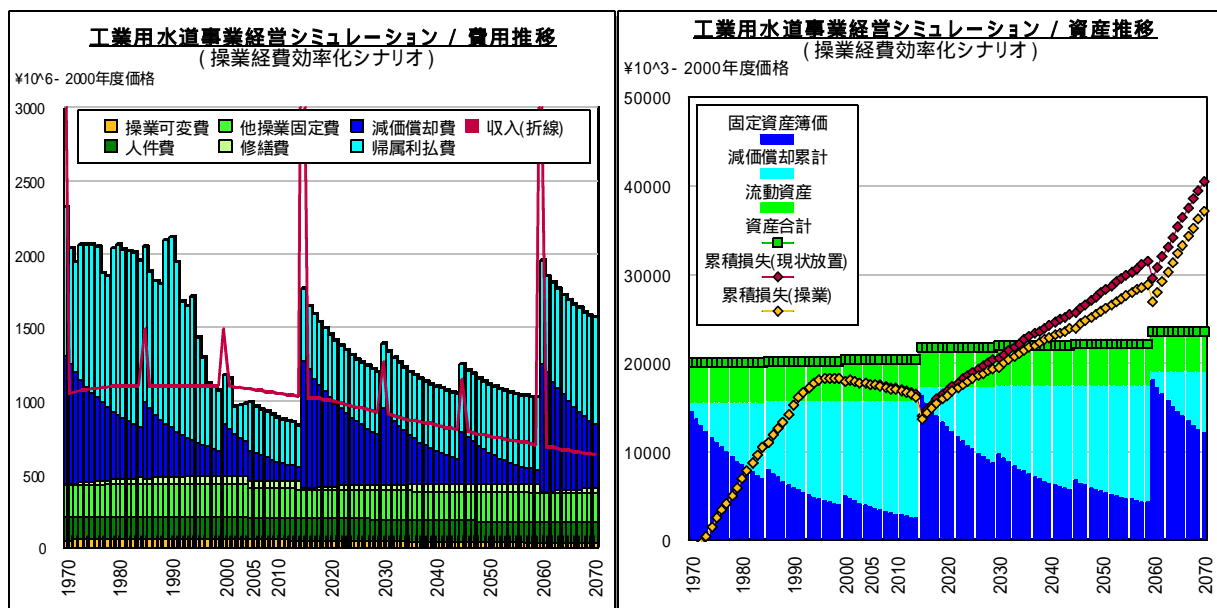
操業費用効率化シナリオにおいては、工業用水事業費用の大部分を占める設備関連費用(減価償却費、帰属利払費)が効率化されず現状放置シナリオと同じ状態で推移し、人件費・修繕費・他操業固定費のみが数%低減して推移する。

当該シナリオの前提条件から容易に予想されるように、操業費用効率化シナリオのシミュレーション結果は工業用水事業が債務超過に陥るのが5年程度先送りになるだけで、事実上現状放置シナリオと殆ど変わらない結果となる。

当該結果から、工業用水事業においては操業費用効率化は重要な課題の1つではあるが、中長期的な工業用水事業経営の持続可能性を決定的に支配している要因ではないことが理解される。

[図3-2-3-1. ~ -4. 操業費用効率化シナリオのシミュレーション結果]





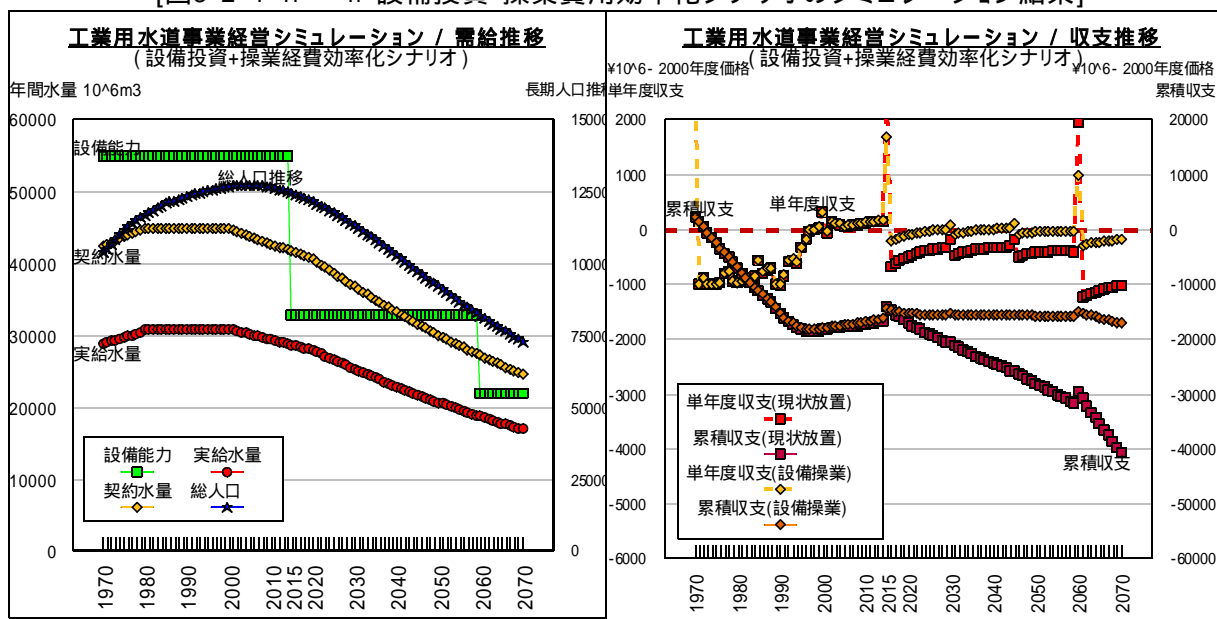
3-2-4. 設備投資・操業費用効率化シナリオの試算結果

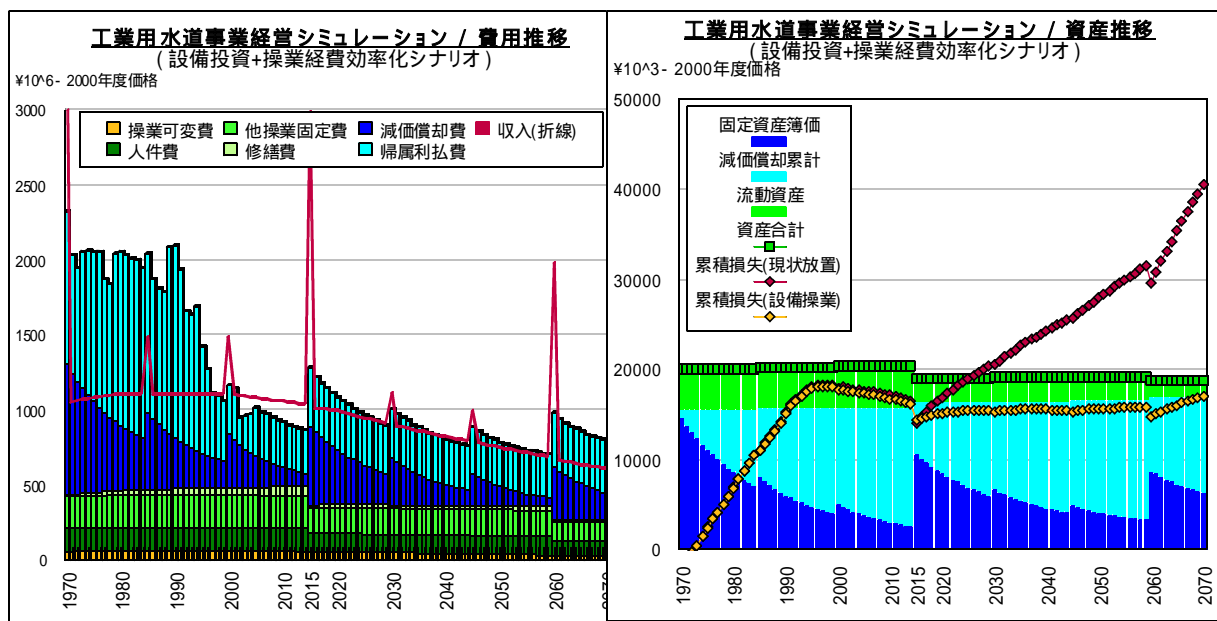
設備投資・操業費用効率化シナリオでは、現状放置シナリオや操業費用効率化シナリオと異なり、設備の大規模改修時に設備容量を大幅に抑制することで、減価償却費や帰属利払費を大幅に低減させ、料金引上げをしなくても単年度収支がほぼ成立した状態で推移する結果となる。

現状放置シナリオや操業費用効率化シナリオでは2030年頃債務超過に陥るのに対して、設備投資・操業費用効率化シナリオでは累積損失がほぼ一定の状態推移し、長期に亘り経営を持続可能な状態となっていることが理解される。

但し、2015年や2060年の設備の大規模改修時には、設備容量は実給水量に対し10%程度の余裕しかなく、契約水量(=最大需要水量)と比較して設備容量が大幅に少ない状態となるため、一時的な需要変動への対応に不安が残る結果となる。このため、工業用水供給の部分自由化など市場メカニズムを活用した工業用水の合理的な需給調整を図ることが必要である。

[図3-2-4-1. ~ -4. 設備投資・操業費用効率化シナリオのシミュレーション結果]





4. 結論 - 工業用水道事業への政策提言

4-1. 設備能力の適正化と有期限二部料金制への移行促進(第1段階: 2007～2009年)

4-1-1. 基本的考え方

1. で述べた工業用水道事業の問題点の多くは、工業用水道事業が地域独占により行われ、設備費用の確実な回収を図るための「無期限契約水量料金制度」などの特殊な料金制度が設けられていたため、供給側において設備投資・操業費用などの効率化を推進する動機に欠けていた点が最大の問題点として指摘できる。

特に、1960～70年代に整備された工業用水道設備の多くが実質的耐用年数を迎える中、現状での過大な設備容量を再投資して維持してしまうと、3. でのシミュレーション結果から明らかなどおり、工業用水道事業の中長期的な経営は行詰まってしまうことが予想される。

従って、現在の無期責任水量料金制度の問題点を改善し、工業用水道事業への合理的操業動機の付与や合理的な設備容量の形成を促進するために、国工業用水道補助金制度の廃止と工業用水道事業法第17条の(運用)改正を行い、工業用水道設備能力の適正化と有期限二部固定料金制度への移行を促進することが考えられる。

4-1-2. 国工業用水道補助金制度の廃止

工業用水道補助金制度は、以下に述べる理由からこれを廃止する。

- ・ 経済合理的な工業用水の整備という当初の目的は既に達成されていること
- ・ 当該補助金による工業用水事業の設備投資規模の上方誘導効果が疑われること
- ・ 仮に適正規模の設備を上回る工業用水道を工場誘致の観点から整備する場合、当該事業は地方公共団体の独自判断と独自費用負担の下で行われるべきであること
- ・ 国補助制度により取得した設備の転用・処分制限など、国補助制度には工業用水道事業の経営再建の機動性を阻害する側面があること
- ・ 地方財政改革の推進の観点から見直されるべき形態の補助金であること

一方、工業用水道補助金制度のもう一つの政策目的であった地盤沈下対策については、地盤沈下問題は沈静化の傾向にあること、地盤沈下のおそれのある地域での地下水の採取は

工業用水法による採取深度規制措置や条例による禁止措置により法的な措置が可能であることから、こうした法的措置への振替を進めていくべきである。

4-1-3. 有期限二部固定料金制度への移行促進

「無期責任水量料金制度」は、費用が固定費のみで構成され、設備の法定耐用年数が80年という長期に設定されているダムや水源設備の整備を念頭に、料金による設備費回収を確実化するために考案された料金制度であるが、現実の工業用水道事業の設備構成・費用構成と整合しておらず、合理的操業動機の付与や合理的な設備の再形成を阻害する遠因となっている。

具体的には、「無期責任水量料金制度」下では需要側に現実の費用とは無関係に設備設計時点で想定した契約水量当料金が適用されることから、制度面から見た場合 1-2. で論じたような様々な問題を生じている。

また、供給側には現実の実給水量と無関係な契約上の最大容量の整備・維持が求められることから、経営面から見た場合、3-2. で論じたような工業用水道事業の中長期的な経営効率化の障害となっている。

さらに、電気事業法、ガス事業法では工業用水道事業法の供給規程に対応する条文(第17条)とほぼ同様の条文「料金が能率的な経営の下における適正な原価に照らし公正妥当なものであること。(第17条第3項第1号)」が設けられているが、これらの条文においては「無期限責任水量料金制度」は公正妥当であるとは認められていない。このため、工業用水道事業法第17条における「料金が能率的な経営の下における適正な原価に照らし公正妥当なものであること。」の解釈・運用を改める旨措置し、必要があれば同条の条文改正を行う。

具体的には、改正法施行後1年間の経過措置の期限を設けた上で、45年以内の契約期限を設け、基本料金と従量料金からなる有期限二部固定料金制度へ移行すべきことを告示する。

法改正が必要である場合、2007年度改正において改正後直ちにこれを施行する。

4-2. 地域独占供給体制廃止と補助制度の段階的廃止(第2段階: 2010～2012年)

4-2-1. 基本的考え方

1. で述べた工業用水道事業の問題点の多くは、本質的には工業用水道事業が地域独占により行われていることに起因して生じている問題であり、これを抜本的に解消するためには、地域内・地域外からの工業用水供給への参入を促進していくことが必要である。

また、3. のシミュレーション結果から予測されるとおり、4-1. での工業用水道事業の設備能力適正化措置の過程においては、工業用水の供給能力が不足気味で推移するため、一時的な工業用水需給の逼迫に備えた需給調整措置を講じることが必要である。

しかし、工業用水道事業法第3条や第16条にあるように、供給の届出・許可制と供給区域外への供給を禁止しているままでは、地域独占供給を制度上廃止しても直ちには参入は生じず、また弾力的な工業用水需給の調整は期待できない。

このため、現在の工業用水道事業に合理的な経営動機を与えつつ、二重投資の不経済を回避し、一時的な需給逼迫に対処するために、現在工業用水道事業法に規定されていない卸供給制度・託送供給制度を明定する方法により現実的な参入促進方策を採ることが考えられる。

一方、工業用水道事業法において、工業用水以外の用途への水の供給は位置づけられておらず、また工業用水道補助金制度により取得した資産を他用途に転用する際には当該補助金の一括返済を要するなどの問題があるため、工業用水道事業の弾力的な経営上の問題点を解消し、工業用水道事業の合理的・効率的な経営を促進する。

4-2-2. 卸供給制度・託送供給制度の導入

1) 卸供給制度・域外大口供給制度の導入

現在の工業用水道事業法では、卸供給に関する規程がなく、また第16条で供給地域外への供給が禁止されているため、各地域の工業用水道事業は相互に工業用水を融通することや、他の地域へ大口供給することができない。

このため、工業用水道事業法にガス事業法旧第22条・旧第37条の11(卸供給)、第22条の5(供給区域外への供給)、第23条(供給区域外での大口供給)・旧第37条の12(一般ガス事業者以外の者の供給)などの制度を設け、工業用水道事業間での工業用水の融通や、他の地域での大口供給を促進する。

工業用水道事業法第16条後段は、ガス事業法第16条の2 同様に、託送供給・卸供給以外の方法による地域外での工業用水・雑用水供給禁止規定(現在は地域外供給全面禁止規定)として改正することが適当である。

当該政策制度変更により、近接する工業用水道事業と比較して水源費用や浄水費用が割高な工業用水道事業については、他の地域からの工業用水の融通による費用以上の高価格では水源設備や浄水設備を操業することができなくなり、競争原理による経営効率化効果が期待される。

当該法改正は、2007年度改正において3年間の経過措置を設け段階的にこれを施行する。

2) 託送供給制度の導入

現在の工業用水道事業法では、託送供給に関する規程がなく、工場などで水処理された再生水や雨水、公共下水道の下水処理水などの水源からの水や、他の地域の工業用水道からの工業用水、あるいは自家用工業用水設備からの工業用水を、工業用水道の配管を通じて二次供給を受けることができない^{*14}。

このため、工業用水道事業法にガス事業法第22条の1～4(託送供給)類似の規程を設け、工業用水の配管網を用いた託送供給を促進する。

当該政策制度変更により、仮に近接する工業用水道事業が存在しない孤立供給点での工業用水道事業であっても、工場などでの再生水や下水処理水よりも水源費用や浄水費用が割高な工業用水道事業については、域内の再生水や下水処理水の費用以上の高価格では水源設備や浄水設備を操業することができなくなり、競争原理による経営効率化効果が期待される。

当該法改正は、2007年度改正において3年間の経過措置を設け段階的にこれを施行する。

4-2-3. 雑用水供給・他用途転用の明定化

現在の工業用水道事業法においては、工業用以外の用途への水の利用に関する規定がなく、第三次産業などへの雑用水供給が発的に位置づけられていない。

このため、第2条の定義規定を追加し、雑用水を、工業以外の用に供する水(農林水産業の用に供する水、水力発電の用に供するもの及び人の飲用に適する水として供給するものを除く。)として定義する。また、第16条第3項を追加し、工業用水道事業者は、その施設の能力に余裕がある場合、雑用水を供給することができる旨明定する。

また、現在の工業用水道補助金制度では、上水道転用や雑用水の供給が総設備能力の10%以内に制限されているが、工業用水道補助金の廃止を前提にこれを50%以内に拡大する。

当該法改正は、2007年度改正において改正後直ちにこれを施行する。

*14 再生水や雨水、下水処理水などの託送受入にあたっては、工業用水の水質基準を満たしていることを技術的要件として課すものとする。

(補論1)

経済学的に見た工業用水の「責任水量料金制度」の問題点

1. 責任水量料金制度の経済学的意味

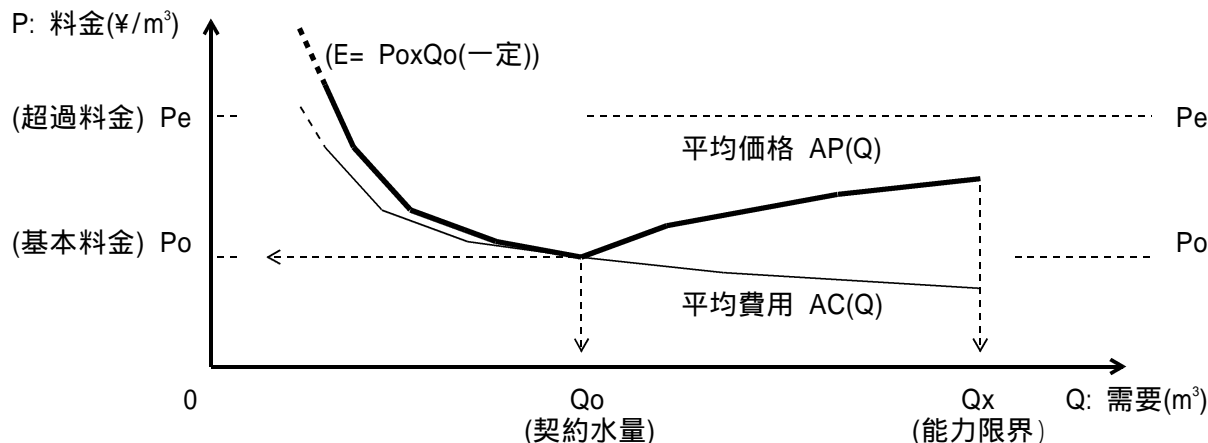
工業用水道事業における「責任水量料金制度」の経済学的な意味を理解するために、これを工業用水の需給均衡における供給側の行動であると考えて、部分需給均衡における消費者余剰・生産者余剰を評価することにより経済厚生分析を試みる。

責任水量料金制度は、契約水量 Q_0 又は工業用水の需要量 Q に無関係に基本料金 P_0 、支払額 E が一定 ($E = P_0 \cdot Q_0$) であり、契約水量 Q_0 を超える部分について超過料金 P_e が課される制度である。

これを需要量 Q 当たりの平均料金 $AP(Q)$ で考えると、契約水量 Q_0 以下の水量では平均料金は加速的に増加し、 Q_0 以上の水量でも超過料金分だけ平均料金は逡増するため、契約水量 Q_0 付近が平均料金の極小値を与えることとなる。

一方、平均費用 $AC(Q)$ を考える場合、可変費 C_v 、 $Q=Q_0$ の時の固定費を C_0 とすると、常に $C_v + C_f \cdot Q_0 / Q$ となり、 Q の単調減少関数となっている。

[図 補1-1. 責任水量料金制度による供給]



	平均価格 AP(Q)	平均費用 AC(Q)	平均利益 (AP-AC)
$Q > Q_0$;	$P_0 \cdot Q_0 / Q + P_e \cdot (Q - Q_0) / Q$	$C_f \cdot Q_0 / Q + C_v$	Q の増加関数 ($P_e \gg P_0$)
$Q < Q_0$;	$P_0 \cdot Q_0 / Q$ $= C_f \cdot Q_0 / Q + C_v \cdot Q_0 / Q$	$C_f \cdot Q_0 / Q + C_v$	Q の減少関数 ($Q_0 / Q < 1$)

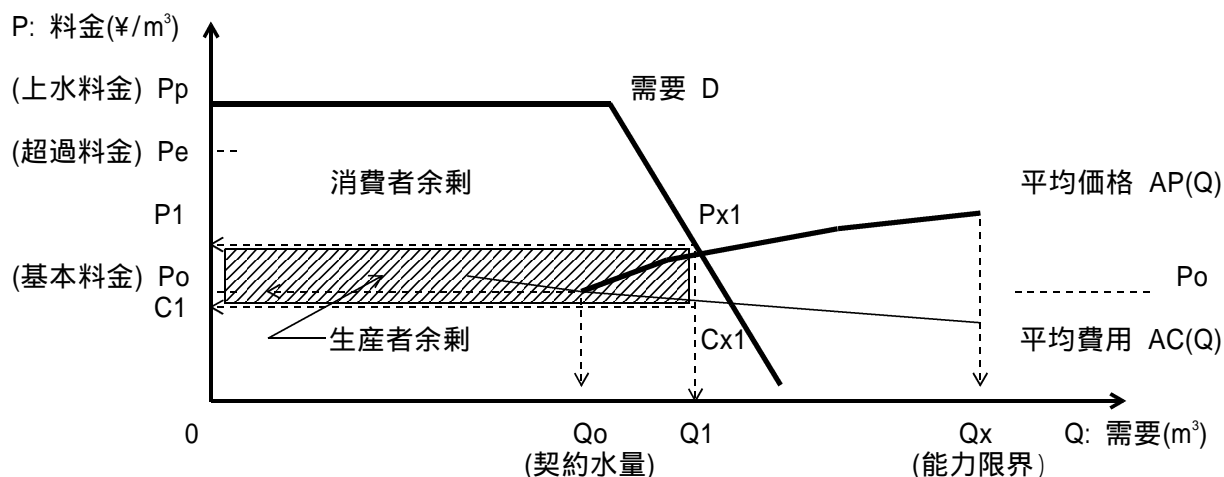
2. 責任水量料金制度と需給均衡-1: 需要が Q_0 を超えて増加している場合

一般に、超過料金 P_e は P_0 の 2倍程度に設定されているため、仮に契約水量 Q_0 で利益 0 であるとした場合、需要が Q_0 を超えて増加を続けると、責任水量料金制度は超過部分について超過料金が課され需要側の節水努力を促すとともに、供給側の利益が急激に増加し、能力拡充投資の原資を得ることが容易となるように制度が設計されている。

工業用水の需要は、料金が上水道料金 P_p を超える場合には需要が 0 となるので、図補1-2の D のような形状をしていると考えられる。

図2から明らかとなり、消費者余剰は $P_p P_x 1 P_1$ 、生産者余剰は $P_1 P_x 1 C_x 1 C_1$ であり、 Q が増加するにつれて生産者余剰が増加していくことが理解される。

[図 補1-2. 責任水量料金制度下での需給均衡 -1: $Q > Q_0$ の場合]

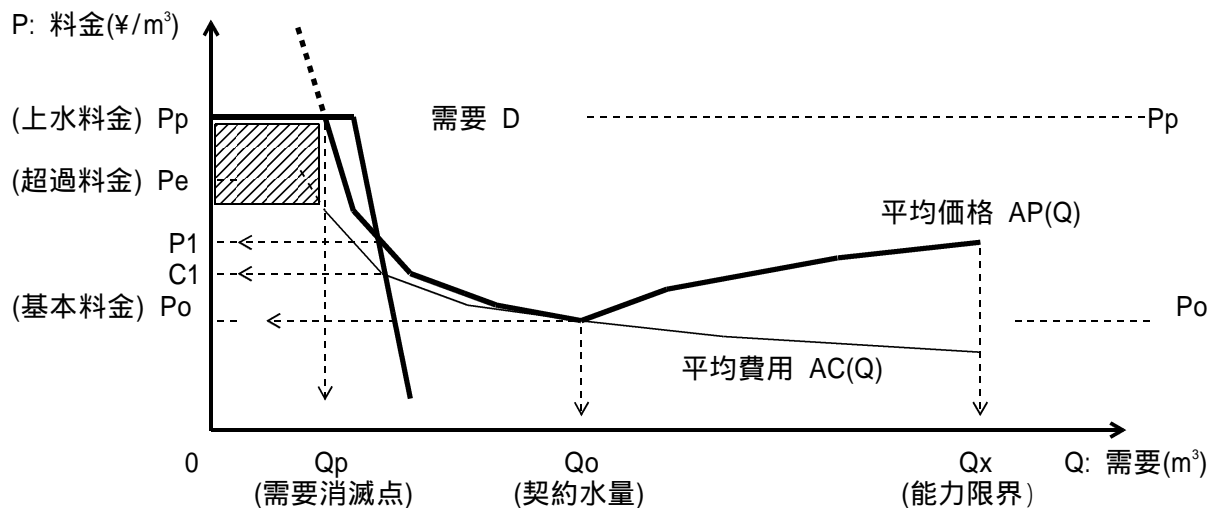


3. 責任水量料金制度と需給均衡-2: 需要が Q_0 を割込んで減少している場合

同様に、仮に契約水量 Q_0 で利益 0 であるとした場合、需要が Q_0 を割込んで減少していくと、責任水量料金制度は契約水量を割込んででも支払額が一定であるため、実質的価格と消費量の関係が通常の需給と逆になっているため需要側の節水動機は働かず、また契約水量 Q_0 分の可変費 C_v が徴収され続けることによって供給側の利益が急激に増加していくこととなる。

さらに需要 Q_0 が減少を続けると、消費者余剰 $P_p P_{x1} P_1$ は急激に縮小していき、実質的な工業用水料金が上水道料金 P_p と等価になるような需要(需要消滅点) Q_p で消費者余剰は 0 となり、図補1-3のように経済厚生は完全に損なわれてしまう。

[図 補1-3. 責任水量料金制度下での需給均衡 -2: $Q < Q_0$ の場合]



4. 結論 - 責任水量料金制度は需要減少下では「独占力の行使」により経済厚生を著しく減損させる

責任水量料金制度は、需要 Q_0 と収入 $P_0 \times Q_0$ の確保により、需要が多少変動した場合であっても工業用水の固定費の回収を円滑化するために設けられた制度である。

しかし、水処理技術の進歩などにより需要が想定を超えて大幅に減少した場合、同制度は消費者余剰を急減させて生産者余剰を確保する性質があるため、仮に契約水量での利益が 0 になるよう料金が設定されているとしても、実際の需要の動向を無視した固定的料金設定を続ける限り、事実上の「独占力の行使」によって経済厚生を著しく損なう性質を持っているのである。

(補論2)

電気事業・都市ガス事業の設備投資・操業費用への政策制度変更の定量的影響評価1. 設備投資・操業費用に関する政策制度変更の影響推計の考え方

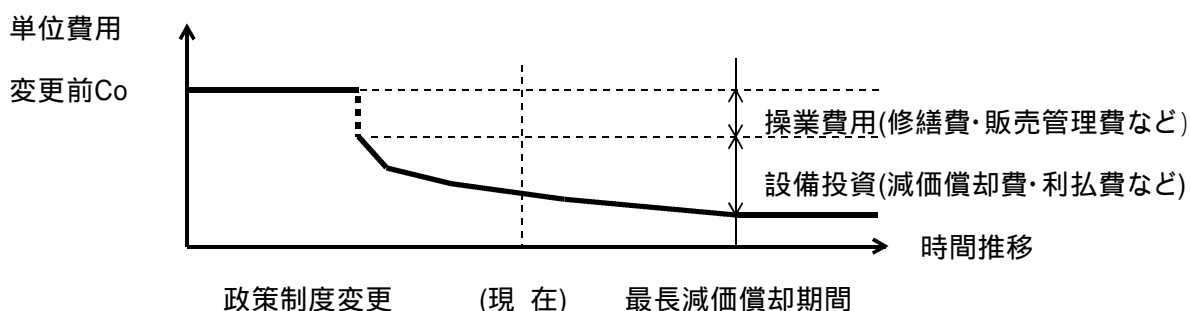
電気事業・都市ガス事業において、各事業者が政策制度変更に対応して経営挙動を変化させ、設備投資の抑制や操業費用の効率化を図るとした場合を考える。

設備投資(額)の抑制による変化については、当該年度において直接の費用対応は生じず、取得資産の償却と調達した長期資金に対する利払(帰属利払)が開始される次年度以降において、減価償却費・帰属利払費・固定資産税などの費用が変化し、当該年度の設備投資のうち最も法定耐用年数の長い設備の耐用年数期間にわたりその影響が徐々に費用に反映されていることとなる。

一方、人件費・修繕費などの操業経費の効率化による変化については、効率化が実施された年度から直ちに対応する費用が変化し、特段の事情がない限りその影響が持続するものと考えられる。

ここで、原燃料費や公租公課のように国際市況や一般的な租税政策により価格・費用が決定され経営努力の余地が殆どないものについては、政策制度の影響推計の対象から予め除外して考えることが適当である。

[図 補2-1. 設備投資と操業費用の変化による影響と時間推移の概念図]



図注) 厳密には設備投資による影響分は金利変動の影響を受けることに注意。

2. 設備投資に関する影響の推計方法

電気事業・都市ガス事業の設備投資は、新規需要増加に対応するための新規投資と、老朽設備・故障設備の更新・改造投資を合計したものであり、毎年度の新規需要の増加動向を表現する需要変化量や契約数(契約口数・契約メータ数)変化量、毎年度の設備保有残高である実質固定資産、各事業者別の固有偏差を表現するダミー変数という4種類の基本説明変数により表現することができるものと考えられる。

ここで、GDPデフレーターにより実質化した各事業者の毎年度の設備投資額を、これらの4種類の基本説明変数に加えて、1995年度、2000年度の2回の政策制度変更をそれぞれ表現するダミー変数を加えて回帰分析を行うことにより、これらの政策制度変更の前後で各事業者の設備投資に関する経営対応がどの程度変化したかを分析することができる。

具体的には、各社財務諸表から各事業者の毎年度の設備投資額などの実績値を整理し、以下の式により設備投資額の回帰分析を試み、政策制度変更を表現するダミー変数に関する係数のうち統計的に90%有意な係数のみを集計することにより、政策制度変更の影響の大きさを定量的に分析・評価することを試みた。

[式 補2-1. 設備投資に関する政策制度変更の影響の推計式]

$$li(t) = (ARin(t) - ARin(t-1) + DCin(t)) / Def(t)$$

$$li(t) = be1 * Arin(t) + be2 * ETci(t) + be3 * ETwi(t) + be4 * ESci(t) + be5 * ESwi(t) + i(beci * DMCi) + i(bepi1 * DMP1i(t)) + i(bepi2 * DMP2i(t)) + be0 + u$$

li(t)	t年度, i社の実質設備投資額(2000年度価格)
ARin(t)	t年度, i社の名目固定資産額
DCin(t)	t年度, i社の名目減価償却額
Def(t)	t年度のGDPデフレーター
Arin(t)	t年度, i社の実質固定資産額
ETci(t)	t年度, i社の家庭用契約数変化
ETwi(t)	t年度, i社の産業用契約数変化
ESci(t)	t年度, i社の家庭用供給量変化
ESwi(t)	t年度, i社の産業用供給量変化
DMCi	i社ダミー(北海道～九州電力、東京ガス～西部ガス、 沖縄電力、他都市ガス計はそれぞれ定数項 ac0, aw0)
DMP1i(t)	i社の1994-95年度政策制度変更ダミー(1997年度以降1,それ以前0)
DMP2i(t)	i社の1999-00年度政策制度変更ダミー(2000年度以降1,それ以前0)
be1 ~ bepi1,2	係数
u	誤差項

3. 操業費用に関する影響の推計方法

電気事業・都市ガス事業の操業費用のうち、政策制度変更の影響を受けると考えられるのは、総費用から、過去の設備投資額の変化や金利変化などの外的影響により決定される減価償却費・(帰属)利払費などの固定資産関連費用、国際市況や為替変化などの外的影響により決定される燃料・原料費を除いた、操業費用(人件費、修繕費、他操業固定費・操業可変費・他社購入電力費用)である。

操業費用については、費用毎に販売量、契約数など基本説明変数が異なるが、設備投資に関する影響の推計同様に、これらの基本説明変数に加えて、1995年度、2000年度の2回の政策制度変更を表現するダミー変数を加え、GDPデフレーターにより実質化された各費用を回帰分析することにより、これらの政策制度変更の前後で各事業者の操業費用に関する経営対応がどの程度変化したかを分析することができる。

具体的には、各社財務諸表から各事業者の毎年度の各費用の実績値を整理し、以下の式により操業費用別に回帰分析を試み、政策制度変更を表現するダミー変数に関する係数のうち統計的に90%有意な係数のみを集計することにより、政策制度変更の影響の大きさを定量的に分析・評価することを試みた。

[式 補2-2. 操業費用に関する政策制度変更の影響の推計式]

$$Cij(t) = i(cijk * EXijk(t)) + i(ccij * DMCij) + i(cpij1 * DMP1ij(t)) + i(cpij2 * DMP2ij(t)) + c0 + u$$

Cij(t)	t年度, i社の実質操業費用j (j [人件費,修繕費,・・・,他社購入電力費用])
EXijk(t)	操業費用j の基本説明変数k (当期総設備容量、新設設備容量、販売量・・・)
DMCij	操業費用j のi社ダミー(北海道～九州電力、東京ガス～西部ガス、 沖縄電力、他都市ガス計はそれぞれ定数項 ac0, aw0)
DMP1ij(t)	操業費用j, i社の1994-95年度政策制度変更ダミー(1997年度以降1,それ以前0)
DMP2ij(t)	操業費用j, i社の1999-00年度政策制度変更ダミー(2000年度以降1,それ以前0)
cijk ~ cpij2	係数
u	誤差項

4. 設備投資・操業費用に関する影響の実測結果

参考迄に、電気事業・都市ガス事業における実測結果を表により示す。

[表 補2-1. 電気事業の設備投資額に関する政策制度変更影響推計結果]
(サンプル数160, 自由度125, R²=0.832)

主説明変数	固資産	家庭契	産業契	家庭量	産業量						
係数	-0.026	+0.000	-0.002	-0.014	-0.013						
(p値)	(0.59)	(0.96)	(0.25)	(0.52)	(0.19)						
判定											
会社別ダミー	bei/北海	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	be0(沖縄)	
係数	+122.6	+321.5	+1479.	+651.3	+97.54	+641.8	+204.0	+87.90	+440.1	+46.13	
(p値)	(0.09)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.13)	(0.00)	(0.02)	(0.19)	(0.00)	(0.28)	
判定	*	***	***	***		***	**		***		
発電自由化	bepi1/北海	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄	
係数	-52.45	-30.14	-255.5	-183.8	+0.491	-120.2	+70.65	+65.96	-229.1	-10.69	
(p値)	(0.54)	(0.75)	(0.02)	(0.05)	(1.00)	(0.18)	(0.44)	(0.44)	(0.03)	(0.90)	
判定			**	*					**		
小売自由化	bepi2/北海	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄	
係数	-4.064	-60.53	-485.5	-197.9	-94.49	-302.5	-186.3	-134.7	+17.00	+21.97	
(p値)	(0.97)	(0.56)	(0.00)	(0.07)	(0.37)	(0.00)	(0.08)	(0.21)	(0.87)	(0.84)	
判定			***	*		***	*				

[表 補2-2. 都市ガス事業の設備投資額に関する政策制度変更影響推計結果]
(サンプル数80, 自由度58, R²=0.834)

主説明変数	固資産	家庭契	商業契	工業契	家庭量	商業量	工業量				
係数	+0.065	+0.015	-0.074	-5.900	+8.874	-223.8	-55.37				
(p値)	(0.07)	(0.86)	(0.87)	(0.22)	(0.69)	(0.20)	(0.18)				
判定	*										
会社別ダミー	bei/東京	大阪	東邦	西部	be0(他社)						
係数	+16.60	-36.97	-70.22	-81.79	+93.24						
(p値)	(0.21)	(0.01)	(0.01)	(0.01)	(0.01)						
判定		**	**	***	***						
大口自由化	bepi1/東京	大阪	東邦	西部	他社						
係数	-43.98	+8.390	+9.277	-5.456	-6.582						
(p値)	(0.02)	(0.58)	(0.55)	(0.70)	(0.73)						
判定	**										
自由化拡大	bepi2/東京	大阪	東邦	西部	他社						
係数	+6.718	-57.10	-2.063	+2.873	+6.870						
(p値)	(0.81)	(0.00)	(0.92)	(0.87)	(0.74)						
判定		***									

[表 補2-3. 電気事業の人件費に関する政策制度変更影響推計結果]
(サンプル数160, 自由度126, R²=0.991)

主説明変数	家庭契	産業契	家庭量	産業量						
係数	-0.000	-0.000	+0.010	-0.001						
(p値)	(0.03)	(0.25)	(0.00)	(0.19)						
判定	**		***							
会社別ダミー	ci/北海	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	c0(沖縄)
係数	+73.71	+204.6	+582.1	+304.5	+59.60	+305.2	+143.2	+70.95	+207.1	+15.35
(p値)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.13)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.01)
判定	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

発電自由化		cpi1/北海	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄
係数		+4.424	+17.14	+17.01	+36.58	+2.268	+38.03	+3.266	+4.762	+25.90	+0.033
(p値)		(0.58)	(0.06)	(0.13)	(0.00)	(0.78)	(0.00)	(0.72)	(0.55)	(0.00)	(1.00)
判定			*		***		***			***	
小売自由化		cpi2/北海	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄
係数		-0.032	-5.865	-5.086	-22.45	+1.676	+17.35	-7.166	-1.271	-17.58	+0.382
(p値)		(1.00)	(0.55)	(0.67)	(0.03)	(0.86)	(0.09)	(0.45)	(0.89)	(0.07)	(0.97)
判定					**		*			*	

[表 補2-4. 都市ガス事業の人件費に関する政策制度変更影響推計結果]
(サンプル数80, 自由度58, R²=0.995)

主説明変数		家庭契	商業契	工業契	家庭量	商業量	工業量
係数		+0.013	-0.020	-0.264	+16.51	+33.83	-4.239
(p値)		(0.16)	(0.64)	(0.56)	(0.10)	(0.12)	(0.13)
判定					*		
会社別ダミー		ci/東京	大阪	東邦	西部	c0(他社)	
係数		+12.16	+29.96	+29.35	+18.63	-20.71	
(p値)		(0.10)	(0.00)	(0.10)	(0.36)	(0.38)	
判定			***	*			
大口自由化		cpi1/東京	大阪	東邦	西部	他社	
係数		-6.257	+8.631	+2.332	-0.198	-0.051	
(p値)		(0.12)	(0.01)	(0.34)	(0.99)	(0.99)	
判定			***				
自由化拡大		cpi2/東京	大阪	東邦	西部	他社	
係数		-24.84	-19.76	-3.682	+1.410	+0.852	
(p値)		(0.00)	(0.00)	(0.16)	(0.58)	(0.79)	
判定		***	***				

[表 補2-5. 電気事業の修繕費に関する政策制度変更影響推計結果]
(サンプル数170, 自由度139, R²=0.985)

主説明変数		総発電量									
係数		+0.003									
(p値)		(0.00)									
判定		***									
会社別ダミー		ci/北海	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	c0(沖縄)
係数		-11.33	-1.706	-113.8	-72.91	-9.378	-18.47	-6.167	-13.06	-0.271	+1.875
(p値)		(0.21)	(0.88)	(0.01)	(0.00)	(0.27)	(0.44)	(0.55)	(0.15)	(0.98)	(0.75)
判定				***	***						
発電自由化		cpi1/北海	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄
係数		-8.336	-39.64	-53.76	-30.51	-10.90	-21.34	-24.92	-8.664	-20.52	-0.712
(p値)		(0.49)	(0.00)	(0.00)	(0.02)	(0.37)	(0.08)	(0.04)	(0.48)	(0.10)	(0.95)
判定			***	***	**		*	**		*	
小売自由化		cpi2/北海	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄
係数		-0.385	-18.11	-76.05	-25.36	-6.876	-73.39	-2.642	-2.481	-22.09	-1.918
(p値)		(0.98)	(0.20)	(0.00)	(0.07)	(0.62)	(0.00)	(0.85)	(0.86)	(0.12)	(0.89)
判定				***	*		***				

[表 補2-6. 都市ガス事業の修繕費に関する政策制度変更影響推計結果]
(サンプル数85, 自由度64, R²=0.969)

主説明変数		LPG気	LNG気	高圧管	中圧管	低圧管	供給管
係数		+1688.	+130.0	+6.001	+19.24	+21.93	-3.457
(p値)		(0.05)	(0.07)	(0.67)	(0.01)	(0.01)	(0.01)
判定		*	*		**	***	**

会社別ダミー					
	ci/東京	大阪	東邦	西部	c0(他社)
係数	+4.331	-15.43	-34.24	-35.95	+45.83
(p値)	(0.71)	(0.26)	(0.10)	(0.10)	(0.07)
判定					*
大口自由化					
	cpi1/東京	大阪	東邦	西部	他社
係数	+0.823	-4.044	+5.147	-0.342	-4.156
(p値)	(0.74)	(0.08)	(0.02)	(0.86)	(0.12)
判定		*	**		
自由化拡大					
	cpi2/東京	大阪	東邦	西部	他社
係数	-0.419	-3.101	-2.886	-1.083	-0.410
(p値)	(0.87)	(0.17)	(0.19)	(0.61)	(0.88)
判定					

[表 補2-7. 電気事業の他操業費に関する政策制度変更影響推計結果]
(サンプル数170, 自由度139, R²=0.986)

主説明変数 総発電量										
係数	+0.003									
(p値)	(0.00)									
判定	***									
会社別ダミー										
	ci/北海	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	c0(沖縄)
係数	+3.778	+22.71	+38.14	-46.96	+2.624	-8.463	+5.468	+110.1	+20.51	-0.244
(p値)	(0.75)	(0.13)	(0.49)	(0.07)	(0.82)	(0.79)	(0.69)	(0.00)	(0.22)	(0.97)
判定				*				***		
発電自由化										
	cpi1/北海	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄
係数	-1.125	-44.89	+8.943	-32.54	-14.46	+32.92	+15.78	+29.39	+1.779	+0.767
(p値)	(0.94)	(0.01)	(0.62)	(0.05)	(0.37)	(0.04)	(0.33)	(0.07)	(0.91)	(0.96)
判定		***		*		**				
小売自由化										
	cpi2/北海	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄
係数	-0.928	-8.908	+48.62	+26.10	-2.365	+95.15	+22.35	+16.45	+9.089	+1.468
(p値)	(0.96)	(0.63)	(0.01)	(0.16)	(0.90)	(0.00)	(0.23)	(0.37)	(0.62)	(0.94)
判定			***			***				

[表 補2-8. 都市ガス事業の他操業費に関する政策制度変更影響推計結果]
(サンプル数85, 自由度60, R²=0.989)

主説明変数 家庭契 産業契 家庭量 産業量LPG気 LNG気 高压管 中压管 低压管 供給管										
係数	-0.040	+0.401	+16.16	+14.53	+704.6	+790.9	+48.88	-4.998	-2.371	+2.078
(p値)	(0.01)	(0.00)	(0.28)	(0.00)	(0.69)	(0.00)	(0.19)	(0.76)	(0.88)	(0.55)
判定	***	***		***		***				
会社別ダミー										
	ci/東京	大阪	東邦	西部	c0(他社)					
係数	-28.72	+14.29	+20.57	+37.34	-28.26					
(p値)	(0.64)	(0.72)	(0.63)	(0.42)	(0.58)					
判定										
大口自由化										
	cpi1/東京	大阪	東邦	西部	他社					
係数	+0.731	-0.956	+6.336	+2.673	+0.862					
(p値)	(0.91)	(0.86)	(0.14)	(0.46)	(0.89)					
判定										
自由化拡大										
	cpi2/東京	大阪	東邦	西部	他社					
係数	-16.52	-6.883	-12.56	-0.754	-14.38					
(p値)	(0.00)	(0.10)	(0.00)	(0.85)	(0.02)					
判定	***		***		**					

[表 補2-9. 電気事業の購入電力費に関する政策制度変更影響推計結果]
(サンプル数170, 自由度139, R²=0.986)

主説明変数		総発電量									
係数		+0.001									
(p値)		(0.00)									
判定		***									
	会社別ダミー	ci/北海	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	c0(沖縄)
係数		-17.46	+59.441	+39.65	-30.97	+54.19	-48.10	+73.09	-14.93	+1.366	+12.48
(p値)		(0.01)	(0.00)	(0.21)	(0.04)	(0.00)	(0.01)	(0.01)	(0.02)	(0.89)	(0.01)
判定		**	***		**	***	***	***	**		***
	発電自由化	cp1/北海	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄
係数		-2.304	+10.45	+6.345	-22.58	-20.09	+11.81	-4.956	+8.257	-2.755	-5.494
(p値)		(0.80)	(0.26)	(0.57)	(0.02)	(0.03)	(0.21)	(0.59)	(0.37)	(0.77)	(0.55)
判定					**	**					
	小売自由化	cp2/北海	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄
係数		+6.264	-1.326	+36.00	+14.09	-4.149	+87.86	+3.530	+13.29	+7.444	-1.996
(p値)		(0.55)	(0.90)	(0.00)	(0.18)	(0.69)	(0.00)	(0.74)	(0.21)	(0.48)	(0.85)
判定				***			***				

(補論3)**個別工業用水道事業の経営効率化方策の判定基準と経営分析について****1. 現実の工業用水道事業と経営分析**

本稿第3章のシミュレーションにおいては、地方公営企業年鑑などから仮想的に構成した平均工業用水道事業を基礎として分析評価を実施した。

しかし、現実の工業用水道事業では、本論の場合とは反対に、設備能力が限界一杯に達し余剰設備がないものや、ごく最近建設され大規模改修がかなり先になるものなど、個別事業地域の状況に応じて多種多様な課題を抱えており、平均的な事業を想定した一般論だけでは政策制度変更の設計が尽くされたわけではない。

このため、工業用水道事業の経営特性を考慮して、如何なる経営状態にある場合、どのような経営効率化方策が採り得るかをフローチャート形式で整理し、個々の工業用水道事業における経営効率化のための経営分析を支援することとする。

2 重要な判定指標 -1 設備稼働率

本稿第3章のシミュレーションにおいては、地方公営企業年鑑などから工業用水道事業の平均的な設備稼働率を約56%とし、水量の日変動・季節変動は無視して考察を行った。

他方、実際の設備が過大となっているか否かについて、1日当最大給水実績を基礎に最大稼働率により判定することが行われているが、これは不適當であると考えられる。

その理由は、殆どの大規模工場が水処理設備を保有している現状では、年間数日しか使用しない設備を整備・保有しておく必然性はなく、混雑料金制度や需給調整契約制度など電気事業や都市ガス事業で既に実施されている極めて簡単な制度的工夫により、こうした稼働率の低い設備を除却し経営を効率化することは不可能ではないからである。

平均稼働率 = 年間平均1日当給水量 / 最大1日当給水能力

最大稼働率 = 年間最大1日当給水量 / 最大1日当給水能力

一般的に、平均稼働率が75%を下回っている場合、設備能力を最適化する余地が存在すると考えられる。

3 重要な判定指標 -2 資産・費用構成

本稿第3章のシミュレーションにおいては、地方公営企業年鑑などから工業用水道事業の平均的な資産・費用構成を基礎に考察を行った。これは、小規模なダムと取水堰・取水路、浄水場・配水場・配管網を備えた設備に相当している。

現実の工業用水道事業においては、ダムが存在しない表流水利用の場合や、下水処理水・海水・湖水など様々な水源の形態があり、固定資産に占める構築物・機械設備の構成比や修繕費・他操業固定費の構成比などが大きく異なっている。

しかし、こうした差異があるにせよ、本稿で試算した平均的な資産・費用構成と比較して、各事業の特定の資産・費用の構成比が25%以上大きいものがある場合には、当該資産・費用に何らかの効率化・適正化の余地がないか疑ってみる余地が存在すると考えられる。

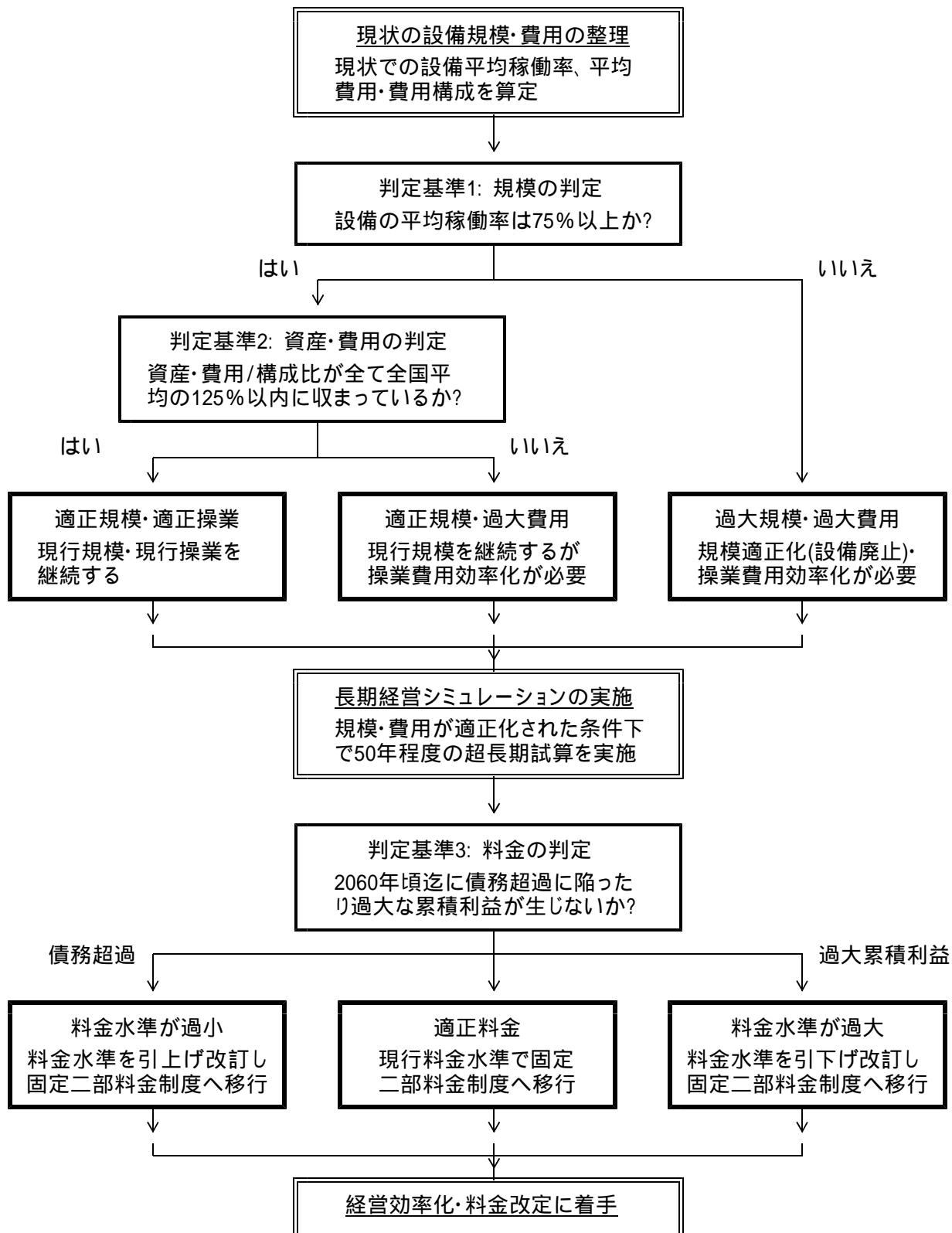
4 重要な判定指標 -3 財務履歴

本稿第3章のシミュレーションにおいては、実際の都道府県企業局の工業用水道事業についての経営履歴を基礎に、大規模改修周期を45年、小規模改修周期を15年と推定し、これを地方公営企業年鑑の実績値と照合して、資産推移・累積減価償却額などの財務指標を推定して経営挙動モデルを構築した。

現実の工業用水道事業では、正確な経営履歴・改修履歴が存在することから、これを時系列で整理して容易に経営挙動モデルを再構築できるものと考えられる。

仮にこうした財務履歴が失われている場合、本稿の模式的な経営挙動を類推適用することが考えられる。

5 工業用水道事業の経営効率化方策の判定基準と経営分析フローチャート



(参考文献)

- 1) 経済産業省「工業用水問題研究会」(2005/各回資料)
- 2) 経済産業省「工業用水道事業の概要」(2005)
- 3) 経済産業省「工業統計表/用地・用水編」(各年度版)
- 4) 総務省「地方公営企業年鑑」(各年度版)
- 5) 国土交通省「水資源白書」(各年度版)
- 6) 財務省「法人税法/減価償却資産の耐用年数等に関する省令」(2005)
- 7) 電気事業連合会「電気事業便覧」(各年度版)
- 8) (社)日本ガス協会「ガス事業便覧」(各年度版)
- 9) 戒能「電気事業に関する政策制度変更の定量的影響分析」(2005) 内閣府

(謝 辞)

本研究のうちシミュレーションの実施部分については、実際の工業用水道事業の長期時系列での経営挙動について複数の都道府県から貴重なデータを提供頂くなどの御協力を頂いた。

該当都道府県関係者からの多大なる御協力に深く感謝し、ここに特記して御礼申し上げたい。

また、工業用水道事業に関する基礎文献などについては、経済産業省地域産業グループ産業施設課の担当の皆様文献を頂くなどの御協力を頂いた。併せて御礼申し上げたい。