



RIETI Discussion Paper Series 09-J-026

地方公営企業の経営効率化対策の政策評価について
- 新潟県企業局経営改革プログラム(工業用水道事業・電気事業)の事例 -

戒能 一成
経済産業研究所



Research Institute of Economy, Trade & Industry, IAA

独立行政法人経済産業研究所

<http://www.rieti.go.jp/jp/>

地方公営企業の経営効率化対策の政策評価について

- 新潟県企業局経営改革プログラム(工業用水道事業・電気事業)の事例 -

2009年 9月

戒能一成 (C)*

要 旨

地方公営企業の経営については一般に民間と比較して経営効率が低く、地方公共団体からの助成に恒常的に依存するなど多くの問題が指摘されている。一方で、こうした現状を改善すべく地方公共団体においては公営企業の経営効率化のため様々な取組みを実施しているところである。

本稿においては、新潟県企業局「経営改革プログラム」を具体的事例として、工業用水道事業・電気事業の時系列での経営指標を用い、経営効率化施策の実施による効果を各種の経済学的手法を用いて定量的に政策評価することを試みた。

新潟県企業局「経営改革プログラム」による各事業の 2005～2008年度迄の経営上の実績値を、2001～2004年度の直前期間と比較して分析した結果、工業用水道事業・電気事業とも費用便益差が正となっており、余剰の増加により経済厚生を向上させたものと推定される。

工業用水道事業においては、主として新規需要開拓の効果により年間事業規模約17億円に対し年平均約2億円程度の費用便益差を生じ、「断水」の増加リスクに比べ十分な経営効率化の効果が得られたものと評価された。

電気事業においては主として人員適正化と人件費削減による供給費用低減の効果により、年間事業規模約47億円に対し年平均約4億円程度の費用便益差を生じ、事故などによる発電停止のリスクに比べ十分な経営効率化の効果が得られたものと評価された。

今後とも経営効率化と経済厚生の向上を進めていく観点からは、従来取組みに加え、異種事業間や都道府県・市町村間での協力による合理化や外部受託の推進、工業用水契約料金の引下げ、発電電力売電方式の見直しなどの包括的な対策を進めていくことが必要であると考えられる。

キーワード: 地方公営企業、経営効率化、政策評価

JEL Classification: H76, L32, D61

* 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・国立大学法人大阪大学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。

本資料の作成にあたり、新潟県企業局の皆様にご多大なる御協力を頂いたことを特に記して感謝の意を表する。

- 目 次 -

要 旨

目 次

本 文

1. 検討の背景

- 1-1. 地方公営企業と経営効率化
- 1-2. 新潟県企業局経営改革プログラムの概要
- 1-3. 本稿の目的

2. 地方公営企業における経営効率化の定量的政策評価手法

- 2-1. 政策評価手法の基本的考え方
- 2-2. 完全独占型事業(工業用水道事業)での経営効率化政策の評価手法
- 2-3. 官民競合型事業(電気事業)での経営効率化政策の評価手法

3. 新潟県企業局経営改革プログラムの定量的政策評価

- 3-1. 工業用水道事業の評価
- 3-2. 電気事業の評価

4. 結論と考察

- 4-1. 評価結果のまとめ
- 4-2. 考察と提言

参考資料

補 論

補論1. 工業用水道の「断水」の被害規模・範囲の評価について

参考文献

2009年 9月
戒能 一成 (C)

1. 検討の背景

1-1. 地方公営企業と経営効率化

1-1-1. 地方公営企業の概要 - 完全独占型事業と官民競合型事業 -

地方公営企業とは、地方公共団体が地方公営企業法の規定に基づき、経理を区分して地方公共団体の内部部局(企業局・交通局など)が直接運営する事業のことである。

地方公営企業の事業内容については、地方公営企業法第2条に規定される水道・工業用水・自動車運送・鉄道・軌道・電気・ガス・病院など同法の直接の適用を受ける事業の他、条例により同法を準用することが認められており、各地方公共団体により介護・公設市場・駐車場・有料道路など様々な事業が追加されている。

2007年度末現在の事業内容別の内訳を見た場合、総事業数 9,210のうち、上下水道(5,977事業 64.9%)が大部分を占め、病院(664事業 7.2%)、介護サービス(636事業 6.9%)の順に多くなっている。

地方公営企業においては、上下水道など競合する民間事業が事実上存在せずほぼ完全な独占となっている「完全独占型事業」と、医療福祉・交通・電気・ガスなど競合する民間事業が(少なくとも潜在的には)存在する「官民競合型事業」に分類される。

1-1-2. 地方公営企業の経営状況 - 好ましい状況とは言えない -

総務省「地方財政白書平成21年版」によれば、2007年度末現在地方公営企業法の直接の適用を受けている 2,885事業の年間事業規模は10.61兆円、経常利益は 0.34兆円であり、37.6万人を雇用している。

事業内容別の経営状況を見た場合、特に病院事業・交通事業において、人件費比率が30%を超えるなど民間事業と比較して高く¹⁾、また合計で 4兆円を超える累積欠損を抱えるなどの大きな問題が存在しており、経営効率化のための取組みが必要であることが理解される。

一方、水道などの完全独占型事業については、比較の対象となる民間事業が存在しないため、当該概況だけでは経営の効率性を判断できないことに注意が必要である。

[表1-1-2-1. 地方公営企業の概況 (2007年度末現在: 10億円・人)]

	公営事業率	事業数	経常収益	経常費用	経常収支	収益率	人員数	人件費比率	累積欠損
完全独占型									
上水道	0.993	1429	3157.7	2890.6	267.1	0.085	55109	0.152	-128.7
下水道	0.909	268	1468.0	1425.2	42.8	0.029	34976	0.088	-205.0
工業用水道	0.999	152	157.2	136.2	21.0	0.134	1984	0.139	-55.1
官民競合型									
病院	0.140	667	3995.4	4196.0	-200.6	0.050	228794	0.461	-2001.5
交通	0.131	63	803.7	798.3	5.4	0.007	30093	0.351	-2259.5
ガス	0.026	34	98.9	99.5	-0.6	0.006	1378	0.112	-46.7
電気	0.008	31	79.7	73.0	6.8	0.085	2096	0.263	-5.0
他	--	241	723.8	527.5	196.3	0.271	21075	0.053	-236.5
合計		2885	10484.5	10146.4	338.2	0.032	375505	0.282	-4938.1

*1 2005年産業連関表による人件費比率は医療(医療法人等)で 36.1%、鉄道旅客事業・バス事業で 23.2%・56.7%、都市ガス事業で 14.3%、電気事業(水力発電他)で 14.7%程度である。公営鉄道・バスの輸送量比が約3:1であることを考慮すると、対応する民間の人件費比率は 32.0%と推定され、公営病院・交通・電気事業などの人件費比率は民間と比較して非常に高く労働生産性が低いことが理解される。交通事業・ガス事業についての公営企業と民間企業の詳細な効率性比較については、赤井(2006・参考文献#16)、戒能(2008・参考文献#17)などを参照ありたい。

1-1-3. 総務省による地方公営企業経営効率化政策 - 各種の制度整備・助言要請を実施 -

地方公営企業の多くは、料金収入に加えて地方公共団体の一般会計からの補助金や利子補給金などの繰入れを受けて運営されており、その経営効率化は地域経済活性化と地方財政健全化の観点から非常に重要な課題である。

従来から、外部委託(アウトソーシング)の促進、1999年民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律(PFI法)によるPFI事業の創設などの動きはあったが、地方公営企業におけるこうした制度の活用は限定的であった。

近年における大きな動きとして、2001年の経済財政諮問会議(通称「骨太の方針」)により、地方自立・活性化プログラムの一環として、水道など地方公営企業への民間的経営手法の導入促進が提唱されて以来、2003年度に地方自治法改正による公共施設の指定管理者制度の創設、地方独立行政法人法による地方独立行政法人制度の創設などの新たな制度整備が進められた点が挙げられる。

こうした動きを背景に、総務省においては、2004年に「地方公営企業の経営の総点検について」を通知し、さらに、2005年度・2006年度に「地方公共団体における行政改革推進のための新たな指針」「地方公共団体における行政改革の更なる推進のための指針」を通知し、地方公営企業についての「集中改革プラン」の策定・公表を要請するなど、地方公営企業の経営効率化を支援・促進するための取組みを行っている。

(参考資料) 表1-1-3-1. 総務省「地方公営企業の経営の総点検について」(2004) の概要

表1-1-3-2. 総務省「地方公共団体における行政改革推進のための新たな指針」(2005)の概要

1-2. 新潟県企業局経営改革プログラムの概要

1-2-1. 新潟県企業局経営改革プログラムの位置づけ

新潟県企業局経営改革プログラムは、1-1-3. の動向を背景に、地方公営企業である新潟県の電気事業・工業用水道事業について、事業環境の変化に対応して経営の安定性と効率性を確保することを目的として2005年に策定されたものである。

- 策定組織: 新潟県企業局
- 位置づけ: 地方公営企業の「中期業務計画」(「集中改革プラン」)
- 計画期間: 2005年度から2009年度の 5年間
- 対象事業: 新潟県企業局の事業のうち電気事業・工業用水道事業^{*2}
- 評価組織: 新潟県企業局経営評価委員会により毎事業年度内部評価を実施・結果公開

1-2-2. 新潟県企業局経営改革プログラムの内容

具体的に、新潟県企業局経営改革プログラムにおいては、電気事業・工業用水道事業について、引続き地方公営企業として事業を安定的・効率的に進めていくこととした上で、以下の措置を実施するとしている。

(1) 工業用水道事業

工業用水道においては資本費の割合が極めて高い性質があり、一旦浄水場・導管網などの設備を整備した後で減価償却費や支払利息などの資本費などを削減することは非常に困難である。このため、以下の対策による操業費の経営効率化対策を実施する。

*2 新潟県企業局は他に「工業用地造成事業」を運営しているが、県の産業政策に併せて検討すべき事業として対象から除外している。

- 収入増加: 新規需要の開拓による収入増加
- 費用低減:
 - a 保守管理・運転監視業務への一部外部委託の導入 (現状総て直営)
 - b 物品資材調達・工事発注時のコストの縮減 (電気・工業用水道共通)
 - c 組織のスリム化・効率化と人員の適正化 (電気・工業用水道共通)
 - d 企業債残高の縮減(要望)³ (電気・工業用水道共通)

(2) 電気事業

新潟県の電気事業は県内11ヶ所の水力発電を主体とする事業であるが、水力発電も工業用水道同様に資本費の割合が高い性質があり、一旦水力発電設備を建設した後で減価償却費や支払利息などの資本費などを削減することは非常に困難である。

このため、以下の対策による操業費の経営効率化対策を実施する。

- 収入増加: 貯水池の効率的運用による(発電電力増加と)収入増加
- 費用低減:
 - a 発電所管理体制の見直し (要員集中化・外部委託拡大・交替専任制導入)
 - (b～d 工業用水道事業と同じ)

(参考資料) 表1-2-2-1. 新潟県企業局経営改革プログラム(2005) の概要

1-2-3. 新潟県企業局経営改革プログラムの評価制度

新潟県企業局経営改革プログラムにおいては、企業局内部に経営評価委員会を設け、毎年度の目標に対応した具体的な経営指標を用い、毎年度の指標値を目安として、経営改革プログラムの達成度を多面的に内部評価する制度⁴を設けている。

また、一般への理解容易化のために、A～Cの3段階の評価基準を設けて「採点」し結果をわかりやすく表示する措置を講じている点で注目される。

現在、2007年度・2008年度の実績値に基づく内部評価の結果(「採点」結果を含む)が経営指標とともに新潟県庁HPで一般公開されている。

a. 工業用水道事業

- 産出指標: 新規・増量水量(m³/日)、契約率、断水(4時間以上)
- 経理指標: 経常利益額、総資本利益率、経常収支比率、累積欠損金増減
料金収入対職員給与比率、職員1人当営業収益

b. 電気事業

- 産出指標: 供給電力量(MWh)、電気料金単価(¥/kWh)
- 経理指標: 経常利益額、総資本利益率、経常収支比率、自己資本投資累計額
料金収入対職員給与比率、職員1人当営業収益

(参考指標: 新規発電所建設事業進捗率(2ヶ所))

(参考資料) 表1-2-3-1. 新潟県企業局経営改革プログラム(2005) における 3段階評価基準

*3 現状では、政府系金融機関などが引受けた企業債を繰上償還する場合には原則として補償金支払が条件となっており、過去の高金利時の企業債を償還・借換することは認められていない。

*4 本稿は、新潟県企業局側から見た場合、こうした内部評価の客観性・信頼性を確保するための外部検証・評価作業の一環と位置づけられるものである。残念ながら、本稿作成時点では2009年度の経営指標は得られないため、5年計画のうち4年分の評価に留まることに注意ありたい。

1-3. 本稿の目的

1-3-1. 地方公営企業の経営効率化に関する先行研究

地方公営企業の経営に関する先行研究については、一般的な経営論・政策論や事例紹介に関する定性的な研究が非常に多い。

特に、2005年度からの総務省の一連の通知に対する地方公営企業の対応の動向を調査した例として、水道公論(2009)、中里(2005-2009)などが挙げられる。

一方、地方公営企業の生産関数や効率性についての定量的な研究の例としては、衣笠(2002)、(2008)などが挙げられる。

これらの先行研究においては、経営効率化に関する定性的な動向の調査研究や、あるいは地方公営企業全体を横断的に捉えた効率性についての実証的な研究が行われているが、具体的な地方公営企業の事例に即して、経営効率化施策の実施による効果を定量的に政策評価する試みは行われていない。

1-3-2. 本稿の目的

本稿においては、新潟県企業局の工業用水道事業・電気事業の時系列での経営指標を用いて、新潟県企業局経営改革プログラムの実施による経営効率化施策の実施による効果を、各種の経済学的手法を用いて定量的に政策評価することを試みる。

当該試みにより、新潟県企業局経営改革プログラムの定量的な政策評価と外部検証・評価に寄与するとともに、地方公営企業の経営効率化政策の具体的・定量的な政策評価手法の発展に寄与することを目的とするものである。

2. 地方公営企業における経営効率化の定量的政策評価手法

2-1. 政策評価手法の基本的考え方

2-1-1. 一般的な政策評価手法

(1) 政策評価の基本的な考え方

一般に、ある政策が実施された際の効果を評価する場合、当該政策が実施されなかった場合の状態(「政策不実施:S0」)と、当該政策が実施された場合の状態(「政策実施:S1」)について、金銭換算された費用・便益のそれぞれ状態間での差分を「政策による追加的費用・追加的便益」と考えて、当該追加的費用と追加的便益の大小を比較することにより行うことが基本である。

(2) 政策評価と時間軸

政策を実施する前に評価を行う事前評価の場合には、政策不実施(S0)、政策実施(S1)のそれぞれの状態を将来予測して比較を行う。一方、政策を実施した後に行う事後評価の場合には、政策実施(S1)は実績値であるため、政策不実施(S0)の状態を推計すれば足りる。

政策の実施による追加的費用と追加的便益の発生に時間差を伴う場合には、3%程度の社会的割引率を仮定し、評価時点に現在価値換算を行った上で比較を行う必要がある。

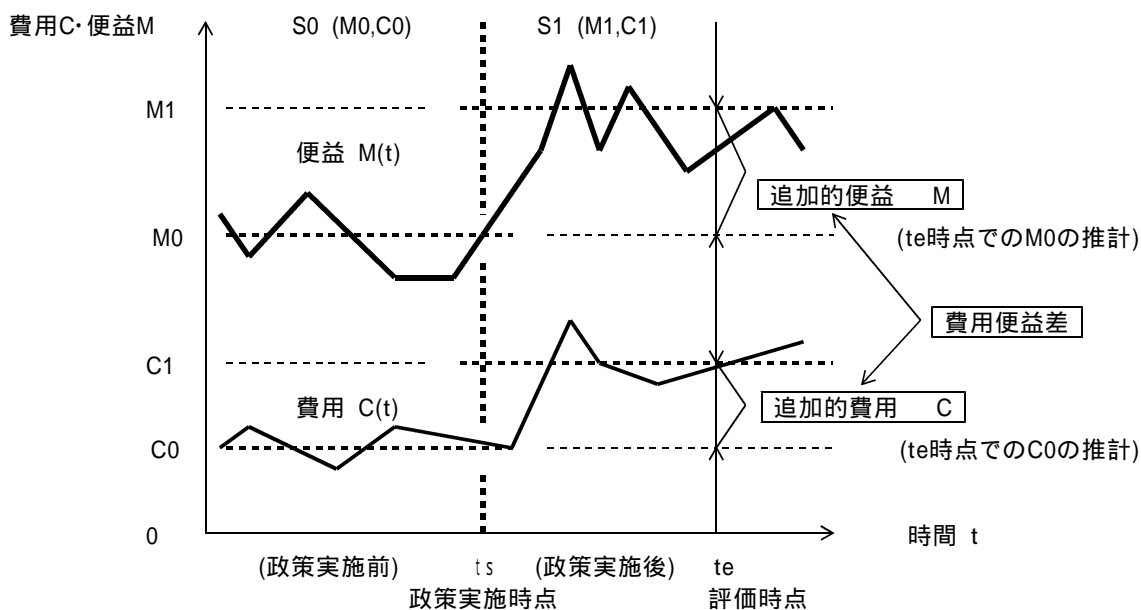
(3) 政策評価と外部条件

政策評価に当たっては政策実施・不実施に関係しない他の外部条件は一定であることが前提条件である。しかし、現実の自然条件や経済社会条件などの外部条件は変化していることが通常であるため、特に事後評価では外部条件が変化した影響の除去が問題となる。

このため、政策評価に当たっては、外部条件の変化による影響が少ない時点を選んで比

較を行うか、外部条件の変化による影響が避けられない場合には、可能な限り外部条件による影響を補正などにより除去した上で比較することが必要である。

[図2-1-1-1. 政策評価の基本的な考え方 / 事後評価の場合 (概念図)]



2-1-2. 政策の追加的費用・追加的便益の定量化

(1) 追加的費用

追加的費用については、政策の実施に要した費用(直接的行政費用、遵守監視費用、間接的・潜在的な費用・リスクの増加など)を金銭換算し集計・推計して分析する。

この際、因果性が希薄な間接的費用など十分微少であると推定される費用は捨象して考えるが、金銭換算が困難であるなどの理由で推計できなかった費用は明示しておく必要がある。

(2) 追加的便益

追加的便益については、政策により生じた便益(当事者の直接的便益、間接的・潜在的な費用・リスクの低下など)を金銭換算し集計・推計することにより分析する。

十分微少な便益の捨象、推計困難・不能な便益の明示については費用と同様である。

(3) 余剰分析による費用便益評価

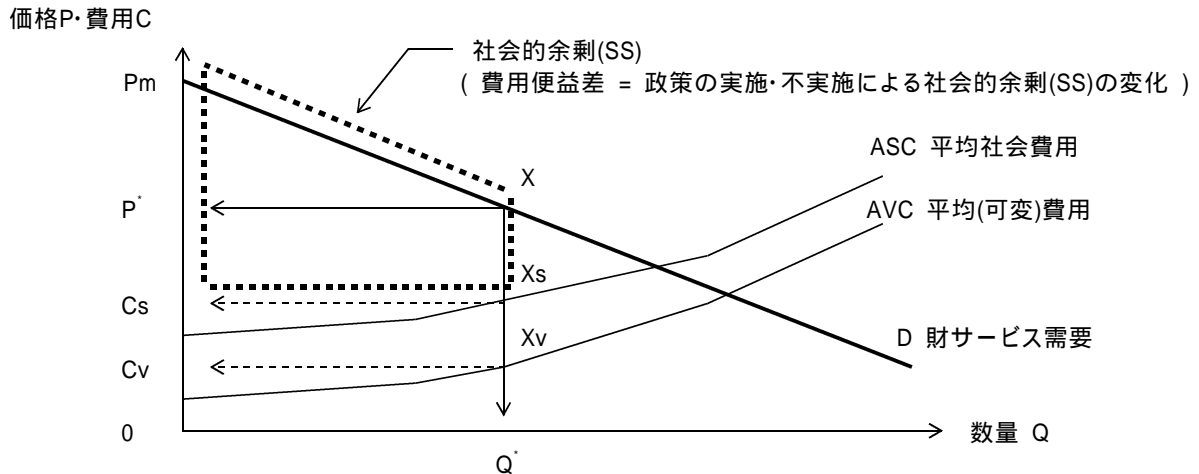
一般に、便益の大部分は政策が対象とする財サービス市場における消費者余剰・生産者余剰などが占めることが多いため、政策評価においては余剰分析による費用便益評価^{*5}が多く用いられる。当該手法では、政策の実施・不実施に対応する費用便益差を推計し、余剰の変化やその分配を分析する。

$$\begin{aligned}
 \text{社会的便益(SB)} &= \text{消費者余剰(CS)} + \text{総支出額(PQ)} \\
 &= \text{消費者余剰(CS)} + \text{生産者余剰(PS)} + \text{総(可変)費用(VC)}^{*6} \\
 &= \text{社会的余剰(SS)} + \text{外部費用(EC)} + \text{総(可変)費用(VC)} \\
 \text{社会的費用(SC)} &= \text{総(可変)費用(VC)} + \text{外部費用(EC)} \\
 \text{費用便益差(SB-SC)} &= \text{社会的余剰(SS)} \\
 &= \text{消費者余剰(CS)} + \text{生産者余剰(PS)} - \text{外部費用(EC)}
 \end{aligned}$$

*5 消費者余剰分析による費用便益評価の考え方については、金本・蓮池・藤原(2006) 参考文献#15 を参照ありたい。

*6 固定費用に対応する部分は生産者余剰の一部であることに注意。

[図2-1-2-1. 余剰分析による費用便益評価 (概念図)]



$P_m X Q_0$ 社会的便益 SB: Social Benefit

$$\begin{aligned}
 &= P_m X P' \quad \text{消費者余剰} + P' X Q_0 \quad \text{総支出} \\
 &= P_m X P' \quad \text{消費者余剰} + P' X X v C_v \quad \text{生産者余剰} + C_v X v Q_0 \quad \text{総(可変)費用} \\
 &= P_m X X s C_s \quad \text{社会的余剰} + C_s X s X v C_v \quad \text{外部費用} + C_v X v Q_0 \quad \text{総(可変)費用}
 \end{aligned}$$

$C_s X s Q_0$ 社会的費用 SC: Social Cost

$$= C_s X s X v C_v \quad \text{外部費用} + C_v X v Q_0 \quad \text{総(可変)費用}$$

$P_m X X s C_s$ 社会的便益 - 社会的費用 = 社会的余剰 SS: Social Surplus

$$= P_m X P' \quad \text{消費者余剰} + P' X X v C_v \quad \text{生産者余剰} - C_s X s X v C_v \quad \text{外部費用}$$

2-2. 完全独占型事業(工業用水道事業)での経営効率化政策の評価手法

2-2-1. 工業用水道事業の現状と特性

(1) 事実上の地方公共団体による売手独占事業

工業用水道事業については、工業用水道事業法(1958)^{*7}による規制事業であり、事業者の料金・約款を認可により規制した上で地域内での独占供給を認める制度となっている。

工業用水道事業法において民間事業者による事業は排除されていないが、下記のような歴史的経緯から、現状 146事業体の殆どが都道府県・市町村の地方公営企業や共同企業体となっている。

- 工場の地下水汲上げによる地盤沈下の防止・緩和が主たる整備目的であったこと
- 水源の多くが地方公共団体が設置・管理するダム・取水堰など公共施設であったこと
- 地方公共団体の工場誘致・再配置政策と一体的に整備が進められたこと

(2) 「責任水量料金制度」などの特殊な料金体系

工業用水の料金については、多くの事業において水源施設整備分野独特の制度である「責任水量料金制度」が用いられており、電気・都市ガス・上水道類の「二部料金制度」は比較的少数の事業で用いられている。

「責任水量料金制度」とは、実使用水量が契約水量に達する迄は毎月の支払額が使用水量に関係なく一定(契約水量 × 基本料金)であり、契約水量を超過すると超過分の使用水量に応じて従量での割増料金(特定料金・超過料金)が課される料金制度^{*8}である。

「二部料金制度」とは、使用水量と関係のない基本料金と、使用水量に比例する従量料

*7 類似法である工業用水法(1956)は、地盤沈下が顕著な地域での地下水の汲上げを規制する環境規制法規である。

*8 一旦設定された契約水量は、需要家側が倒産するなどの場合を除き原則変更できない制度となっている。

金(及び超過分の従量の割増料金)が課される料金制度である。

多くの工業用水道事業で「責任水量料金制度」が採用されている理由は、工業用水道整備のためのダム・取水堰などの水源施設や浄水場・送配水施設の整備への投資を、需要家側の経営上の事情に依存せず確実に回収することを担保するためとされている。

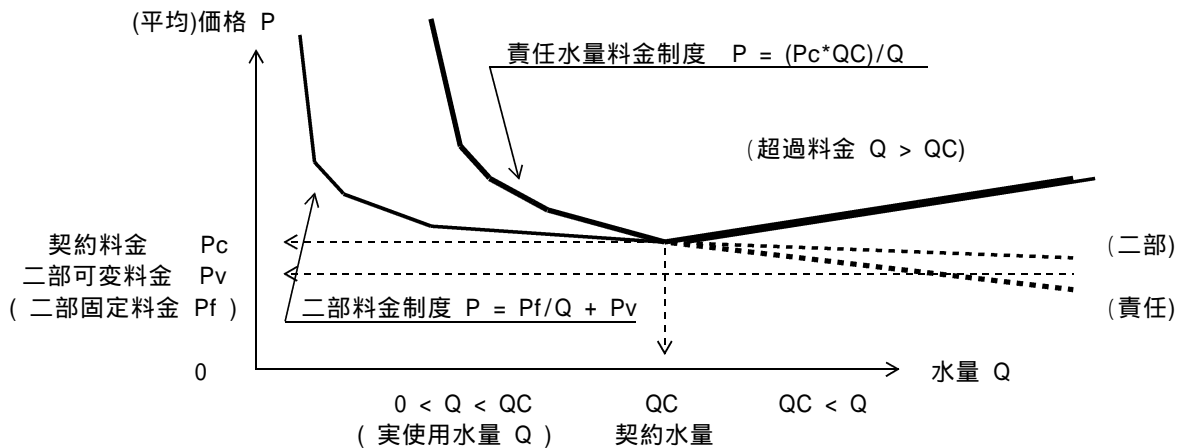
(3) 「責任水量料金制度」・「二部料金制度」の比較と余剰

仮に、契約水量一杯迄工業用水を使用した場合の支払額が同じと仮定して、「責任水量料金制度」と「二部料金制度」を比較した場合、供給側から見た場合には「責任水量料金制度」の方が需要減少による収入減少のリスクがなく有利な制度となっている。しかし、需要家側から見た場合には「責任水量料金制度」の方が使用水量が減少する程実質的な価格が急激に割高となり不利な制度となっている。

経済学的に見た場合には、いずれの制度も独占による差別価格の一種であるが、以下の観点から見て「責任水量料金制度」は相対的に好ましくない制度であると考えられる。

- 契約水量以下では使用水量の減少とともに消費者余剰を大きく犠牲にして生産者余剰が確保される性質があること 及び 当該性質により生産者余剰が確保されるため長期的に見た設備投資水準が過大となる可能性があること
- 契約水量以下では需要家側に「節水」の経済的動機が機能せず不要な水需要が発生し水源開発などでの外部不経済を発生させている可能性があること

[図2-2-1-1. 責任水量料金制度と二部料金制度]



2-2-2. 工業用水道事業における経営効率化と外部条件変化の問題

(1) 異事業者間での直接的比較の困難性

工業用水道事業においては、以下の理由から事業者毎の外部条件が大きく異なるため、異なる事業者間での直接的な比較分析を行うことは困難であり、類似規模の事業との比較は参考値程度に止めざるを得ないと考えられる。

このため、同一事業における経営効率化政策の効果を異時点間で比較分析することが必要である。

- 制度上総ての事業が地域独占事業であるため、同一の経営条件下で供給を行っている事業は当該事業 1つしか存在しないこと
- 供給区域内の需要家の規模・地理的配置などの経済的条件や水源・水質の状況などの自然的条件が事業毎に大きく異なり、経営環境が類似した事業が殆どないこと

(2) 需要家側の理由による需要量変化の外的影響

工業用水道事業での外部条件変化としては、需要家が供給側の経営努力と無関係な景気変動などの理由で新規契約・追加契約が生じて需要量が増加したり、倒産・退出などの

理由で契約解除が生じて需要量が減少するなどの影響が考えられる。

需要家・需要量の変化が小さい場合には影響を無視して差支えないが、必要に応じ稼働率・供給量を補正し影響を除去するための措置をとることが考えられる。

(3) 不可抗力による費用の外的影響

工業用水道事業での他の外部条件変化として、多数の職員の退職、環境安全規制などによる設備の是正・追加・更新、震災・火災の発生など、供給側の経営努力の及ばない不可抗力による費用の変動などの影響が考えられる。こうした不可抗力による費用の変動については、可能な限り費用を補正し影響を除去するための措置をとる必要がある。

2-2-3. 工業用水道事業の経営効率化と余剰分析の問題

工業用水道事業の経営効率化に伴う費用・便益について、具体的に新潟県企業局経営改革プログラムを例として考えれば、費用としては「断水」などの事故リスクの増加、便益としては供給費用の低下、新規需要の開拓の合計 3つの要素を定量化し推計すればよいことが理解される。

(1) 費用

a. 「断水」などの事故リスクの増加 (外部費用の潜在的拡大・消費者余剰の潜在的縮小)

例えば直営で運営されている保守業務を外注した場合において、潜在的には保守が不適切であったり事故時に迅速な対応が図れないなど、需要家に「断水」の被害を及ぼす「事故リスク」が増加している可能性がある。

ここで、「断水」の事故リスクをどのように数値化しどの範囲迄金銭換算するかという点が問題であるが、過去の「断水」発生率の変化を統計的手法により識別する、何らかの仮定を置いたシミュレーションにより推計するなどの方法が考えられる。

本稿では「断水」に関する情報が限定されるため、シミュレーションによる推計を行うこととし、具体的な「断水」の被害規模・範囲の設定については補論1で別途議論する。

b. 業務・体制変更のための事務費用の増加 (十分微小により捨象可)

経営改革プログラムの実施に伴い、業務・体制を変更するための事務手続や新規需要開拓のための活動などに伴う費用などが考えられるが、これらの業務は一過性であるなど通常の業務量と比べ十分微小であると推定され、捨象してよいと考えられる。

(2) 便益

a. 供給費用の低下 (生産者余剰の拡大)

例えば、直営で運営されている保守業務を外注した場合、保守事案の発生時のみ外注費用を支払えばよいと、常勤で職員を雇用し内部で人材育成を行うのに比べ費用が低減し生産者余剰が拡大する。

通常、完全独占下にある財サービスの場合でも、供給費用の低下に応じ料金・価格の引下げと供給量拡大により利益の最大化を図ることが供給側にとって合理的であるため、僅かながら消費者余剰が拡大し死加重が減少することが期待される。

しかし、完全独占下でかつ「責任水量料金制」が採られている場合、供給費用の低下が料金・価格や需給量に全く影響しないため、消費者余剰や死加重は変化せず生産者余剰のみが拡大し効率的でないことに注意が必要である。

b. 新規需要の開拓 (消費者余剰・生産者余剰の拡大)

経営改革プログラムの実施に伴う営業活動により新規需要が開拓された場合、当該需要増加に伴い事業規模が拡大し消費者余剰・生産者余剰が拡大する。

ここで、新規需要の増加のうち、外的影響分(2-2-2.(1)の場合)と、経営改革プログラムによる営業活動による影響分の識別が問題であるが、過去の需要変化に対する追加的需要増加分を統計的手法により識別することが考えられる。

2-3. 官民競争型事業(電気事業)での経営効率化政策の評価手法

2-3-1. 公営電気事業の現状と特性

(1) 地域一般電気事業者の買手独占事業

公営電気事業については、2008年度末現在 29団体が 308地点 最大出力 2,571MW で発電事業を行っているが、その大部分を占める 288地点 2,512MWが水力発電であり、他に廃棄物発電・風力発電・太陽光発電などが行われている。

公営電気事業の法制度上の位置づけについては、1995年改正電気事業法の経過措置により、2010年3月迄は電気事業法上の「みなし卸電気事業」とされているため、電力の買手は地域一般電気事業者のみの買手独占状態となっている。

現行電気事業法上、公営電気事業は卸電気事業者の他に、特定規模電気事業や自家発電事業として卸電力取引所への供給などによる事業に転換できるが、下記の理由などから実態上はこうした事業転換は進んでいない状況にある。

- 公営電気事業は中小規模の水力発電であり、降水量の多寡や河川水利状況の影響により発電量を通年一定に維持することが困難であること
- 公営電気事業の水力発電は貯水式が少なく流下式が多いため、顧客の時間帯別負荷需要に追従して出力を調整することが困難であること
- 卸電力取引所の取引量は2008年度実績で国内総需要量の 3%程度であり、約定価格は売手にとって良好であるものの依然として需要規模が小さく不安定であること

(2) 定期交渉による価格改定と価格低下

公営電気事業の電力の売却価格・売却条件については、概ね 2年毎に地域一般電気事業者との交渉により改定されることとなっている。

2005年度の電力の部分自由化以降、買手である地域一般電気事業者側からは軒並み価格引下げ要請が強まっており、小幅ながら売却価格が低下している状況にある。

(3) 電力の大量貯蔵困難性と水力発電の価格交渉力

公営電気事業の水力発電は貯水式・揚水式が少なく流下式が多いこと、発電機の発電能力に限界があることから、電力や発電用水を大量に貯蔵しておくことは困難であり発電を止めた場合には機会費用が発生することとなる。一方、水力発電の費用構造は固定費比率が非常に高く可変費が殆どないため、操業停止価格は非常に低い価格となっている。

このため、水力発電においては後述の環境特性などの点を除いては、基本的に火力発電などの他の発電事業と比べて相対的に価格交渉力が低く、供給量を制限して価格を調整することが困難であり「安くても売った方が得」という性質がある。

(4) 水力発電の環境特性と電気事業の温室効果ガス排出原単位削減問題

水力発電は再生可能エネルギーであり、発電中に温室効果ガスを排出しない優れた環境特性がある。

一方で、一般電気事業者は電気事業連合会として経済団体連合会環境自主行動計画を策定しており、2010年度迄に CO₂排出原単位の1990年比20%程度削減するよう努力する旨を公表している。

現状では、公営電気事業から購入した水力発電による電力はこれを購入した一般電気事業者の CO₂排出原単位の算定に合算されており、一般電気事業者においては公営水力発電の電力の再生可能エネルギー性や環境特性分の価値を暗黙裏に無償で移転されている状況にある。

(参考資料) 図2-3-1-1. 卸電力取引所スポット約定価格推移

2-3-2. 公営電気事業における経営効率化と外部条件変化の問題

(1) 異事業者間での直接的比較の可能性と問題点

水力発電事業については、隣接県の公営電気事業者や一般電気事業者の水力発電部門など、外部条件が類似した事業者が存在するため、水資源の利用可能量(稼働率)などの外部条件を補正した上で経営指標の異事業者間での比較分析を行うことがある程度可能である。

しかし、異事業者間で外部条件を補正し完全に揃えることは困難であるため、同一事業における経営効率化政策の効果を異時点間で比較分析することを基本とすべきである。

(2) 水資源の利用可能量(稼働率)の外的影響

水力発電事業での外部条件変化としては、降水量不足や河川維持管理上の理由などにより利用可能な発電用水量が変動し、経営努力と無関係に稼働率が変化することによる影響が考えられる。

このため、水資源の利用可能量(稼働率)の変動が大きい場合には、発電電力量当たりの経営指標について毎年度の供給側の事由によらない稼働率低下分を補正した指標に換算するなど、水資源の利用可能量変化の影響を除去するための措置をとる必要がある。

(3) 不可抗力による費用の外的影響

(2-2-2 (3). に同じ)

2-3-3. 公営電気事業の経営効率化と余剰分析の問題

公営電気事業の経営効率化に伴う費用・便益について、具体的に新潟県企業局経営改革プログラムを例として考えれば、費用としては発電停止リスクの増加、便益としては供給費用の低下の合計 2つの要素を定量化し推計すればよいことが理解される。

(1) 費用

a. 発電停止リスクの増加 (消費者余剰・生産者余剰の潜在的縮小・死加重の増加)

例えば直営で運営されている保守業務を外注した場合において、潜在的には保守が不適切であったり事故時に迅速な対応が図れないなどの「発電停止リスク」が増加している可能性がある。

工業用水道の場合と異なり、発電が停止して一般電気事業者への供給が停止しても、供給側が機会損失を生じるだけであり需要家にそれ以上の間接的な被害が及ぶことはないため、発電停止リスクを数値化することにより潜在的な機会損失額を推計すればよいと考えられる。

b. 業務・体制変更のための事務費用の増加 (十分微少により捨象可、2-2-3. に同じ)

(2) 便益

a. 供給費用の低下 (消費者余剰・生産者余剰の拡大)

例えば、直営で運営されている保守業務を外注した場合、保守事案の発生時のみ外注費用を支払えばよいため、常勤で職員を雇用し内部で人材育成を行うのに比べ費用が低減し生産者余剰が拡大する。

公営電気事業においては、工業用水道事業と異なり、売却価格が交渉で決定され、かつ近年売却価格が低下していることから、供給費用の低下に応じ価格低下がある程度進展すると推察されるため、生産者余剰の拡大とともに消費者余剰の拡大が生じる⁹ものと考えられる。

*9 但し、価格の低下とともに供給量が増加するか否かについては不確実である。発電電力量が水資源の利用可能量(稼働率)の外的増減に大きく影響されること、経営効率化により発電停止リスクが増加している可能性があることから、供給量はむしろ潜在的に減少する可能性があり、価格低下と供給量増加による死加重の減少は期待できないと考えられる。

3. 新潟県企業局経営改革プログラムの定量的政策評価

3-1. 工業用水道事業の評価

3-1-1. 新潟県工業用水道事業の事業推移と外部条件変化

(1) 工業用水需給推移と外部条件変化

新潟県工業用水道事業の工業用水需給に関する外部条件としては、供給区域内の事業所の景気変動による需給量の変動が挙げられる。

当該景気変動による外部条件の影響の大きさについては、過去の新潟県県民経済計算による第二次産業の実質県内総生産額変化と新潟県工業用水道事業の実給水量変化の相関関係を用いて推計することができる。

過去約20年間の上記変化量の間には弾性値 +0.607の正の相関があり、2005-2008年度の経営改革プログラム実施期間(4年間)とその直前期間(4年間)における新潟県第二次産業の実質県内総生産額変化から推定される新潟県工業用水道事業の実給水量変化は95%信頼区間を用いて $+1,356 \pm 589 \times 10^3 \text{ m}^3$ と推定される。

現実の経営改革プログラム実施期間とその直前期間の新潟県工業用水道事業の実給水量変化は $+1,102 \times 10^3 \text{ m}^3$ (約 2%) であり、ほぼ上記推定値と等しいが、当該変化は毎年度の実給水量の変動と比べて有意でないことから、景気変動による外部条件変化による影響は毎年度の実給水量の変動と比べ十分小さいと考えることができる。

(参考資料) 表3-1-1-1. 新潟県県民経済計算を用いた景気変動による工業用水実給水量変化の推計

(2) 供給費用推移と外部条件変化

新潟県工業用水道事業の供給費用に関する外部条件としては、下記の3つの外部条件と該当する費用の変動が挙げられる。

これらの費用は新潟県工業用水道事業費用明細書において区分経理されており、これらの費用を補正した費用(「補正費用」)を評価対象とすることにより、これらの外部条件変化による影響を除去することが可能である。

- 退職人数増減による影響 : 人件費中退職金支払額の部分
- 企業債金利変動による影響: 利払費
- 施設大規模修繕による影響: 修繕費中過去の平均修繕費などから特異値^{*10}として推計される部分

3-1-2. 経営効率化の費用推計 - 「断水」の推定被害額の定量化 -

新潟県工業用水道事業の工業用水需給のうち、「断水」については残念ながら経営改革プログラム実施以前の数値が得られないため、最も厳しい評価条件として、経営改革プログラム実施期間中に発生した「断水」が全部当該プログラムに起因して生じたと仮定し評価する。

2005～2008年度の経営改革プログラム実施期間中における4時間以上の「断水」の発生については、年平均供給先数約93.8企業中4.5企業に対し合計70.0時間の断水が発生しているが、事業所当実給水量から推計される断水量は $13.2 \times 10^3 \text{ m}^3$ 、逸失収入額は342千円程度であり、新潟県工業用水道事業全体の年間実給水量に占める比率は年平均0.02%程度と微少であることから、そもそも4時間以上の「断水」が稀な事象であることが理解される。

また、当該「断水」により需要家が被る被害については、新潟県県民経済計算や事業所企業統計から推計される第二次産業時間当・事業所当付加価値額(10.61千円/時間/企業)

*10 具体的には、工業用水道事業においては修繕費の変動が非常に大きいため、過去の平均修繕費を超える部分として推計できる。

と、新潟県内平均上水道料金と工業用水料金との差額(約¥185/m³)を用いて、当該期間内の断水の年平均推定被害額を約1,959千円/年と推計することができる。(補論1参照)

[表3-1-2-1. 経営改革プログラム実施期間中の4時間以上の「断水」と推定被害額(抄)]

	合 計	第二次産業			第三次産業					
		新潟	上越	栃尾	新潟	上越	栃尾			
断水先企業数	4.50	4.00	0.50	2.75	0.75	0.50	0.00	0.50	0.00	(企業)
断水時間	69.95	66.38	10.00	10.13	46.25	3.58	0.00	3.58	0.00	(時間)
平均断水水量	13.15	12.70	0.54	3.79	8.37	0.45	0.00	0.45	0.00	(x 10 ³ m ³)
断水水量比率	0.02 %									
逸失収入	341.9 千円/年									
被害原単位	--	← 10.61千円/時間・企業			← 185.4円/m ³					
推定被害額	1,958.7 千円/年	1,850.8千円/年			107.9千円/年					

3-1-3. 経営効率化の便益推計 - 供給費用低下と新規需要開拓効果の定量化 -

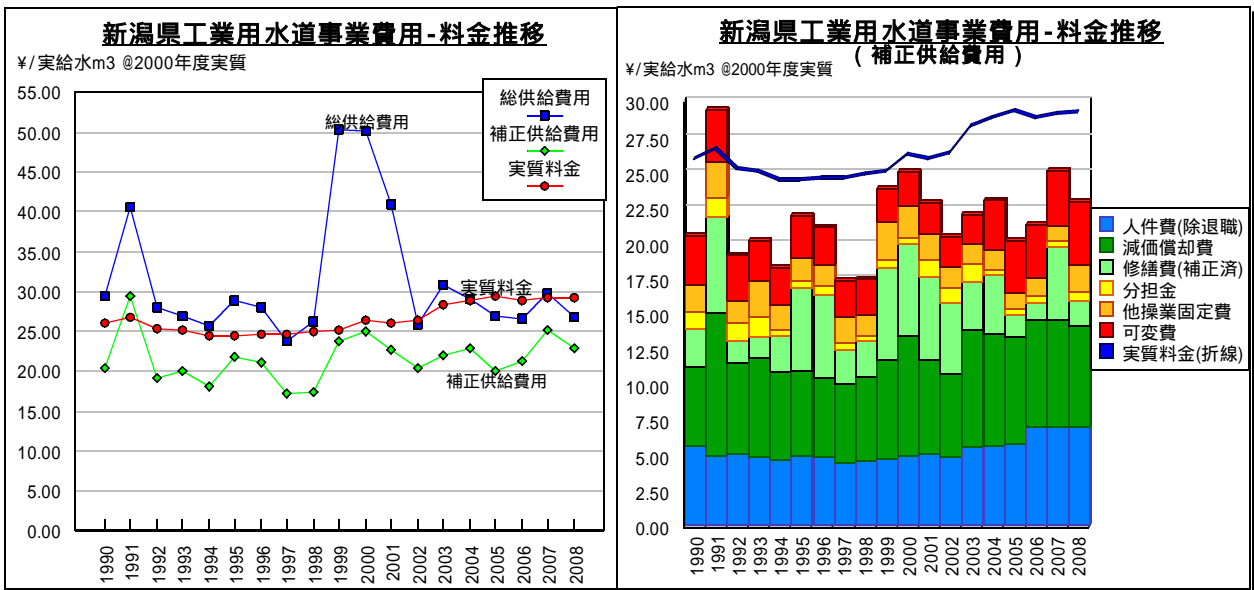
(1) 補正供給費用の推移

新潟県工業用水道事業の実供給水量 1m³当の実質供給費用は、総供給費用で見た場合には大規模修繕の有無など 3-1-1 (2) で説明した外部条件の変化により大きく変動して推移しているが、当該外部条件の影響を補正(除去)した補正供給費用で見た場合には比較的安定して推移している。

経営改革プログラム実施期間(4年間)とその直前期間(4年間)における補正供給費用の平均値の差に関する統計検定を行った結果、経営改革プログラム実施前後での補正供給費用全体では有意な差はなく、現状では修繕費(補正後)・分担金の減少分と、人件費^{*11}・可変費の増加分が相殺する形となっていることが観察される。

当該結果から、現状ではまだ顕著な供給費用低減の効果は生じていないと考えられる。

[図3-1-3-1,-2. 新潟県工業用水道事業費用-料金推移]



*11 2006年度に人員が 35名から 46名に 11名増加した結果人件費が大きく増加し、他の費用低減の努力と相殺する形となっている。

[表3-1-3-1. 経営改革プログラム実施前後での工業用水道事業の補正供給費用の差の検定結果]

(¥ /m³ 2000年実質価格)

	実施前('01-'04)(標準偏差)	実施後('05-'08)(標準偏差)	差 (P値)	検定結果
補正供給費用	22.04 (1.14)	22.33 (2.18)	+0.295 (0.408)	棄却・有意差なし
人件費(除退職)	5.27 (0.40)	6.62 (0.62)	+1.343 (0.003)	99%有意 増
修繕費(補正済)	4.58 (1.05)	2.43 (1.83)	-2.153 (0.038)	95%有意 減
減価償却費	7.17 (1.10)	7.49 (0.21)	+0.318 (0.292)	棄却・有意差なし
分担金	0.99 (0.37)	0.49 (0.11)	-0.500 (0.016)	95%有意 減
他操業固定費	1.55 (0.21)	1.32 (0.34)	-0.228 (0.146)	棄却・有意差なし
可変費	2.47 (0.66)	3.98 (0.37)	+1.514 (0.002)	99%有意 増
(参考) 外部条件補正分				
退職金	1.30 (1.04)	1.94 (0.40)	+0.647 (0.140)	棄却・有意差なし
大規模修繕費	3.21 (6.23)	0.03 (0.03)	-3.181 (0.168)	棄却・有意差なし
利払費	5.15 (0.50)	3.27 (1.03)	-1.882 (0.005)	99%有意 減

表注) 新潟県企業局決算資料を集計・GDPデフレーターにより実質化

(参考資料) 図3-1-3-1 ~ -4. 新潟県工業用水道事業費用-料金推移、費用内訳推移

(2) 新規需要の推移

新潟県工業用水道事業においては、経営改革プログラムの前後で 3-1-1 (1) で見たとおり実供給水量には有意な変化が認められないが、契約水量・契約企業数及び実質契約料金などの契約関係指標においては有意な増加傾向が認められる。

短期的な景気動向に左右される実供給水量と異なり、契約水量については需要家の長期的な経営判断により行われる性質のものであること、1990-2000年度頃迄の新潟県工業用水道の設備容量に対する契約水量の比率(契約率)が長期的に減少傾向にあったことを考慮すれば、当該契約水量・契約企業数などの増加は新潟県企業局の経営努力の成果であり、経営改革プログラムの効果と考えられる。

また、当該契約水量・契約企業数の増加に伴い、経営改革プログラムの前後で契約料金・実質料金ともに増加傾向が認められ、実質収支が黒字化するなど経営健全化を達成しているが、これらの成果も経営改革プログラムの効果と考えられる。

具体的には、経営改革プログラムの前後で契約水量は 942 x 10³m³ 増加し、契約企業数が約 13社増加した結果、契約料金・実質料金が ¥1.7 ~ 1.8/m³ (約 7%)増加している。

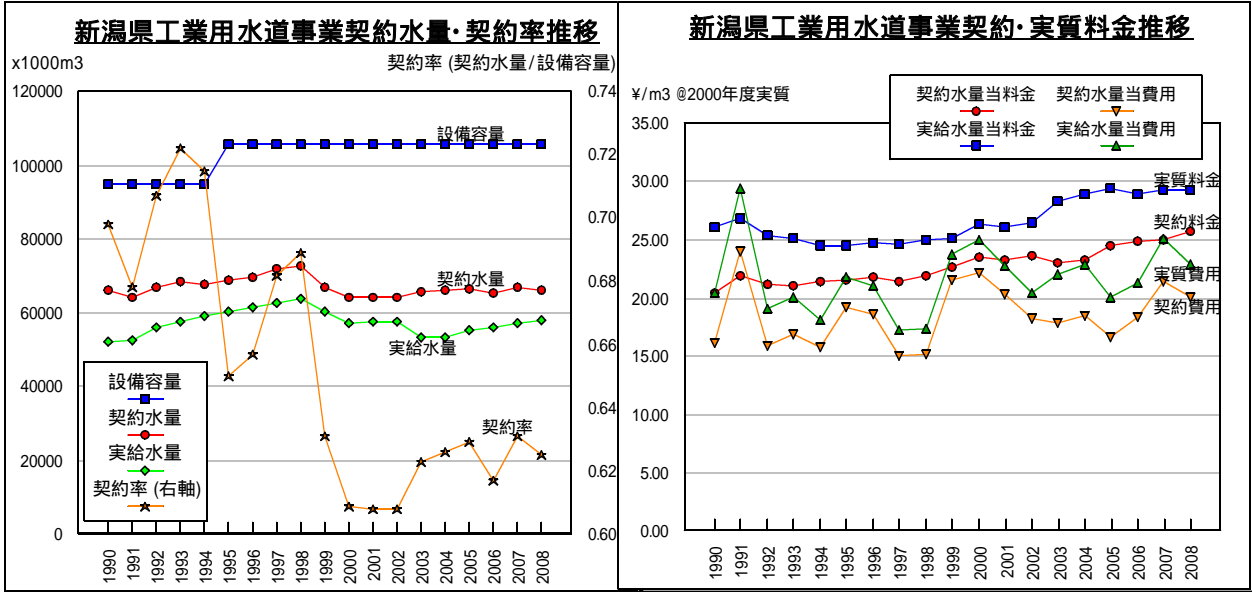
[表3-1-3-2. 経営改革プログラム実施前後での契約水量・料金などの差の検定結果]

(¥ /m³ 2000年実質価格)

	実施前('01-'04)(標準偏差)	実施後('05-'08)(標準偏差)	差 (P値)	検定結果
契約水量 (10 ³ m ³)	65,292 (1,005)	66,234 (632)	+ 942 (0.075)	90%有意 増
(参考 実給水量)	55,536 (2,367)	56,639 (1,212)	+ 1,102 (0.216)	棄却・有意差なし
契約率	0.616 (0.009)	0.625 (0.006)	+ 0.009 (0.076)	90%有意 増
契約企業数	81.25 (0.50)	93.75 (3.77)	+ 12.50 (0.000)	99%有意 増
契約料金	23.31 (0.28)	25.02 (0.54)	+ 1.71 (0.000)	99%有意 増
実質料金	27.45 (1.38)	29.26 (0.20)	+ 1.81 (0.016)	95%有意 増

表注) 新潟県企業局決算資料、料金についてはGDPデフレーターにより実質化
契約率 契約水量 / 設備容量

[図3-1-3-5.-6 新潟県工業用水道事業契約水量・契約率 及び 契約・実質料金推移]



3-1-4. 新潟県工業用水道事業の経営効率化の費用便益推計

新潟県工業用水道事業の経営改革プログラムの前後での費用便益差を、余剰変化の推計による手法を用いて定量的に評価することを試みる。

(1) 余剰変化の分析 -1 供給費用低減-断水リスク増加分

経営改革プログラムによる供給費用低減と断水リスク増加による余剰変化については、下記の方法により定量的に評価することができる。

現状においてまだ顕著な供給費用低減の効果は生じていないこと、「断水」に関して最も厳しい評価条件を置いていることから、費用便益差は年平均約 0.02億円の負の値となっている。

費用変化

- 断水外部費用増加 1,959 千円/年 (3-1-2 参照)
- 断水リスク増加(供給減) 94 千円/年 ($13.2 \times 10^3 \text{m}^3 \times (\text{¥}29.3 - \text{¥}22.3/\text{m}^3)$)
- 断水消費者余剰減少 385 千円/年 ($56,639 \times 10^3 \text{m}^3 \times (\text{¥}29.27 - \text{¥}29.26/\text{m}^3)$)

便益変化

- 供給費用低下 0 千円/年 (3-1-3 (1) 参照)
- 断水生産者余剰増加 385 千円/年 ($56,625 \times 10^3 \text{m}^3 \times (\text{¥}29.27 - \text{¥}29.26/\text{m}^3)$)

費用便益差 (余剰変化)

= - 2,053 千円/年

(参考資料) 図3-1-4-1. 新潟県工業用水道事業経営効率化プログラムの余剰変化分析 (供給費用低減 - 断水リスク増加部分)

(2) 余剰変化の分析 -2 新規需要開拓による増加分

経営改革プログラムによる新規需要増加による余剰変化については、上水料金と工業用水料金の差が需要家が受益する水 1m³当の便益であると仮定すると、下記の方法により定量的に評価することができ、費用便益差は年平均約 1.84億円の正の値となっている。

便益変化 (= 費用便益差)

- 消費者余剰変化 179,220 千円/年 ($942 \times 10^3 \text{m}^3 \times (\text{¥}214.4/\text{m}^3 - (\text{¥}25.0 + \text{¥}23.3/\text{m}^3)/2)$)
 - 生産者余剰変化 4,973 千円/年 ($942 \times 10^3 \text{m}^3 \times ((\text{¥}25.0 + \text{¥}23.3/\text{m}^3)/2 - \text{¥}18.9/\text{m}^3)$)
 - (うち 外部費用増加 - 34 千円/年 ($942 \times 10^3 \text{m}^3 \times (\text{¥}-2,053 \text{千円}/56,639 \times 10^3 \text{m}^3)$)
- = + 184,192 千円/年

(参考資料) 図3-1-4-2. 新潟県工業用水道事業経営効率化プログラムの余剰変化分析
(新規需要開拓分)

(3) 工業用水道事業の経営効率化の費用便益差

(1), (2) の結果から、経営改革プログラムの前後における費用便益差を余剰変化の方法により定量的に評価した結果、主として新規需要開拓による効果により、費用が便益を上回る正の値となり、年平均事業規模約 16.57億円に対して年平均約 1.82億円程度の余剰が増加しており、かつその大部分が新規に工業用水道の利用を開始した需要家の消費者余剰の増加に分配されているものと評価された。

仮に、「断水」に関する評価に問題があり、実際の被害額が 10倍であったとしても、なお費用が便益を上回る正の値となるものと推定される。

3-2. 電気事業の評価

3-2-1. 新潟県電気事業の事業推移と外部条件変化

(1) 水資源利用可能量(稼働率)推移と外部条件変化

新潟県電気事業の発電電力量に関する外部条件としては、発電所水系の水資源利用可能量の変動による発電電力量の変動が挙げられる。

当該水資源利用可能量による外部条件の影響の大きさについては、過去の新潟県水力発電所の稼働率の推移から推計することができる。

過去約20年間の新潟県水力発電所の稼働率の平均値は 0.529であり、経営改革プログラムの実施期間(4年間)とその直前期間(4年間)における稼働率の平均値はいずれも 0.505であり、稼働率に殆ど差異はなく年平均約 585.8GWhを発電していたことが理解される。

[表3-2-1-1 新潟県電気事業水力発電稼働率推移]

	実施前('01-'04)(標準偏差)	実施後('05-'08)(標準偏差)	差 (P値)	検定結果
水力発電稼働率	0.505 (0.027)	0.505 (0.038)	+ 0.000 (0.499)	棄却・有意差なし

(参考資料) 図3-2-1-1. 新潟県電気事業水力発電稼働率推移

(2) 供給費用推移と外部条件変化

新潟県電気事業の供給費用に関する外部条件としては、下記の 4つの外部条件と該当する費用の変動が挙げられる。

これらの費用は新潟県電気事業費用明細書において区分経理されており、これらの費用を補正した費用(「補正費用」)を評価対象とすることにより、これらの外部条件変化による影響を除去することが可能である。

- 退職人数増減による影響 : 人件費中退職金支払額の部分
- 企業債金利変動による影響: 利払費
- 交付金変動による影響 : 交付金
- 施設大規模修繕による影響: 修繕費中過去の平均修繕費・同標準偏差などから特異値^{*12}として推計される部分

*12 具体的には、電気事業においては修繕費の変動が比較的小さいため、修繕費が正規分布しているものと仮定し、過去の平均修繕費に標準偏差の 1.96倍を加えた額を超える部分として特異値を推計できる。

3-2-2. 経営効率化の費用推計 - 発電停止の推定発生率と稼働率向上対策の定量化 -

3-2-1 (1) の結果から、新潟県電気事業の水力発電所の稼働率については、経営改革プログラムの実施の前後で統計的に有意な差異がないと評価される。

仮に経営改革プログラムの影響により発電停止の頻度が有意に増加しているとした場合、当該稼働率の潜在的な低下が水資源量の増加や稼働率向上対策などにより 4年連続で相殺されていなければならないこととなるが、一般にそのようなことは想定しにくい。

同時に、経営改革プログラムでは貯水池の効率的運用による稼働率の向上を掲げているが、現状において当該措置による有意な稼働率の変化は生じていないものと考えられる。

従って、経営改革プログラムの実施による発電停止の推定発生率や貯水池の効率的運用による稼働率向上の影響については、いずれも現状では顕著な影響はなく、毎年度の稼働率の変動と比べて無視できる程度に小さいものと推定される。

3-2-3. 経営効率化の便益推計 - 供給費用低下の定量化 -

新潟県電気事業の発電電力量 1kWh当の実質供給費用は、2001年度の奥三面発電所(最大出力 34.5MW、現状での新潟県電気事業の総出力の約26%に相当)の操業開始前後で大きく変動して推移している。

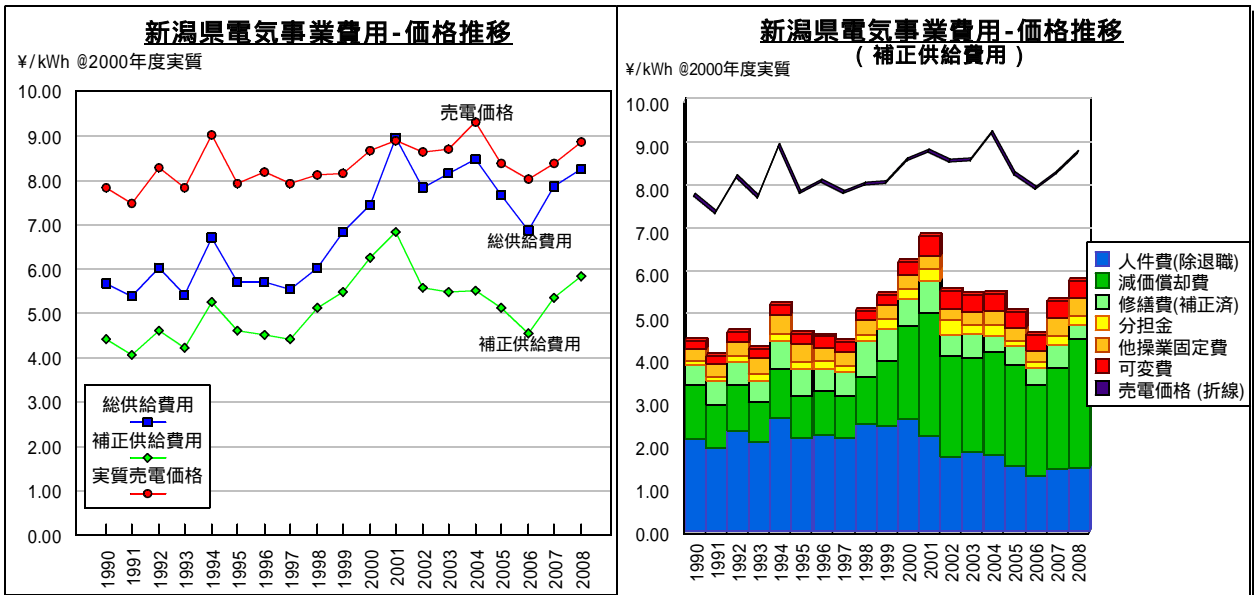
2001年度以降の供給費用の推移を見た場合、経営改革プログラム実施の直前期間(4年間)に比べ、経営改革プログラムの実施期間(4年間)の補正供給費用は約 ¥0.64/kWh、11%程度統計的に有意に減少している。

特に、減少分の大部分が人件費の低減によるものである点が注目される。

経営改革プログラムにおいては下越・新津発電管理所の統合などの措置が実施され、人員が2004年度末の 126名から 2008年度末で 97名に減少し、これに伴い人件費が約 ¥0.47/kWh、25%程度低減しており、当該期間での補正供給費用の推移において明確な経営努力の成果が認められる。

当該結果から、経営改革プログラムの実施前後での補正供給費用の低下分は、経営改革プログラムによる供給費用低減の効果であると考えられる。

[図3-2-3-1,-2 新潟県電気事業費用-価格推移]



(参考資料) 図3-2-3-1~ -4. 新潟県電気事業費用-料金推移、費用内訳推移

[表3-2-3-1. 経営改革プログラム実施前後での電気事業の補正供給費用の差の検定結果]
(¥ /kWh 2000年実質価格)

	実施前('01-'04)(標準偏差)	実施後('05-'08)(標準偏差)	差 (P値)	検定結果
売電価格	8.883 (0.301)	8.406 (0.344)	-0.477 (0.035)	95%有意 減
総供給費用	8.355 (0.473)	7.670 (0.582)	-0.686 (0.052)	90%有意 減
補正供給費用	5.860 (0.658)	5.217 (0.528)	-0.643 (0.083)	90%有意 減
人件費(除退職)	1.896 (0.215)	1.424 (0.106)	-0.472 (0.002)	99%有意 減
修繕費(補正済)	0.555 (0.163)	0.423 (0.093)	-0.133 (0.098)	90%有意 減
減価償却費	2.438 (0.293)	2.463 (0.383)	+0.318 (0.292)	棄却・有意差なし
分担金	0.261 (0.054)	0.165 (0.022)	-0.095 (0.006)	99%有意 減
他操業固定費(除交付金)	0.304 (0.028)	0.356 (0.096)	+0.052 (0.164)	棄却・有意差なし
可変費	0.407 (0.028)	0.386 (0.023)	-0.020 (0.149)	棄却・有意差なし
(参考) 外部条件補正分				
退職金	0.263 (0.129)	0.113 (0.035)	-0.150 (0.028)	95%有意 減
大規模修繕費	0.019 (0.038)	0.000 (0.000)	-0.019 (0.173)	棄却・有意差なし
利払費	1.583 (0.085)	1.352 (0.067)	-0.231 (0.001)	99%有意 減
交付金	0.630 (0.492)	0.988 (0.045)	+0.358 (0.093)	90%有意 増

表注) 新潟県企業局決算資料を集計・GDPデフレーターにより実質化

3-2-4. 新潟県電気事業の経営効率化の費用便益推計

(1) 経営効率化の費用便益差

新潟県電気事業の経営改革プログラムの前後での費用便益差を、余剰変化の推計による手法を用いて定量的に評価することを試みる。

経営改革プログラムによる供給費用低減による余剰変化については、下記の方法により定量的に評価することができる。

現状において発電停止の推定発生率が無視できる程度に小さいこと、経営改革プログラムの実施により補正供給費用が低下していることから、費用便益差は年平均約 3.77億円の正の値となっている。

当該費用便益差については、売電価格の低減を通じて東北電力の消費者余剰増加として年平均約 2.79億円が分配されており、新潟県の生産者余剰増加分は残余の年平均約 0.97億円であると推計される。

費用変化

- 発電停止リスク増加 0 千円/年 (3-2-1 参照)
- 稼働率向上

便益変化

- 補正供給費用低下 376,831 千円/年 (585.8GWh x (¥5.86/kWh-¥5.22/kWh))

- (参考) 外部条件変化分 0 千円/年
- うち 利払費等低減分 223,024 千円/年
 - うち 交付金増加分 - 209,533 千円/年

費用便益差 (余剰変化)

- = + 376,831 千円/年
- うち消費者余剰変化(東北電力取分) 279,341 千円/年 (585.8GWh x (¥8.88/kWh-¥8.41/kWh))
- うち生産者余剰変化(新潟県取分) 97,491 千円/年

(参考資料) 図3-2-4-1. 新潟県電気事業経営効率化プログラムの余剰変化分析

(2) 外部条件変化分の費用便益の「相殺」

便益変化の計算において、総費用変化のうち外部条件変化分全体を見た場合について

は、経営改革プログラムの前後で有意な差異がない結果となっている。

しかし、内訳を詳細に見た場合、長期金利の低下による利払費などの低減分が、新潟県から県内関係団体への交付金の増加と相殺していることが観察される。

当該相殺は生産者余剰の分配先が金融機関から県内関係団体に変っただけであり全体としての余剰変化には影響を与えないが、相殺による移転額が年平均約 2.23億円と非常に大きいため、副次的な事象として指摘しておく。

(3) 電気事業の経営効率化の費用便益差

(1) の結果から、経営改革プログラムの前後における費用便益差を余剰変化の方法により定量的に評価した結果、主として人件費低減などの経営効率化による効果により供給費用が低減し、費用が便益を上回る正の値となり、年平均事業規模約 49.13億円に対し年平均約 3.77億円の余剰が増加しており、かつその大部分が東北電力の消費者余剰の増加に分配されているものと評価された。

4. 結論と考察

4-1. 評価結果のまとめ

4-1-1. 新潟県工業用水道事業

新潟県工業用水道事業の経営改革プログラムによる経営効率化については、2005～2008年度迄の実績において以下のとおり評価され、費用便益差は年平均約 1.82億円程度の正の値であり、余剰の増加により経済厚生を向上させたものと推定される。

- 費用変化

- 現状において、人員適正化・外部委託の増加などによる「断水」については、最も厳しい評価条件として経営改革プログラム期間内の「断水」全部が当該プログラムに起因して増加したと仮定したとしても、「断水」による外部不経済の推定被害額は年平均約 0.02億円程度と非常に小さいと推定される

- 便益変化

- 現状において、外部条件の影響を一定程度補正した実給水量当の「補正供給費用」の推移を見た場合、経営改革プログラムの実施前後で有意な変化は見られない
- 工業用水道事業については、経営改革プログラムの開始に伴い人員が 34名から 45名に増加しており、これに伴う人件費の増加が他の費用低減努力と相殺する形となっている
- 一方、新規需要開拓による契約水量の増加については、新規契約企業の増加により契約料金が約 7%増加するなどの成果を上げており、新規需要開拓による消費者余剰の増加などの便益は年平均約 1.84億円程度と推定される

4-1-2. 新潟県電気事業

新潟県電気事業の経営改革プログラムによる経営効率化については、2005～2008年度迄の実績において以下のとおり評価され、費用便益差は年平均約 3.77億円程度の正の値であり、余剰の増加により経済厚生を向上させたものと推定される。

- 費用変化

- 現状において、人員適正化・外部委託の増加などによる発電停止による稼働率低下については、毎年度の水資源利用可能量の変動の範囲内であり、非常に小さいと推定される

- 同様に、貯水池の効率的運用による稼働率向上対策についても、顕著な成果は現れていないと推定される
- 便益変化
 - 現状において、外部条件の影響を一定程度補正した発電電力量当の「補正供給費用」の推移を見た場合、経営改革プログラムの実施前後で約11%程度の有意な費用低下が見られ、その大部分が人員適正化措置による人件費の低下によるものである
 - 当該供給費用の低減により年平均約 3.77億円程度の余剰が生じ、需要家である東北電力へ売電価格の低減により約 2.79億円が消費者余剰の増加として分配され、新潟県には残余の約 0.97億円が生産者余剰の増加として分配されたと推定される

4-2. 考察と提言

4-2-1. 新潟県企業局経営改革プログラムの実績とその意義

(1) 人員適正化による費用低減

新潟県企業局経営改革プログラムでは、特に電気事業において内部組織体制の見直しと事業所の統合により、発電停止などの問題を殆ど生じることなく、人件費を約25%低減し供給費用を約11%低減することに成功している。

一般に、地方公営企業の多くは民間企業と比較して人件費比率が相対的に高く、人員適正化と人件費削減は大きな課題であるが、その実施が不可能ではないことを実際の経営において実証した点で非常に意義深いものと考えられる。

(2) 新規需要開拓による経営改善

新潟県企業局経営改革プログラムでは、特に工業用水道事業において供給区域内の事業所への新規需要開拓により、供給量の拡大と価格の増加を同時達成し、経営改善と需要家の消費者余剰拡大に成功している。

工業用水や電力などの新規需要開拓については、一般に既に飽和していると考えられがちであるが、経営努力の可能性を再提起した点で大きな意味があるものと考えられる。

4-2-2. 新潟県企業局経営改革プログラムと今後の経営効率化

(1) 人員適正化による費用低減の限界と異種事業間や都道府県・市町村間での合理化推進

一般に、組織内部での人員適正化のための経営努力は非常に有意義なものであるが、同一組織内での適正化には自ずと限界があり、工業用水道事業・電気事業などの事業別の枠内ではやがてその効果が飽和してしまうものと考えられる。

従って、今後は個々の事業内での人員適正化の枠を超えて、以下のような事業間や都道府県・市町村間での人員・設備の共同利用など経営効率化の可能性を図っていくことが有益であると考えられる。

- 同一都道府県内の他事業(水道・病院・交通など)との協力の可能性
- 近接都道府県間・市町村間での類似事業との協力の可能性

(2) 新規需要開拓による経営改善や外部受託の可能性の検討

地方公営企業では、工業用水・電気などの新規需要開拓に限らず、地域に供給できるサービスの可能性がなお十分残されていると考えられる。

具体的には、水道配管・発電設備・河川設備などの維持管理・保守点検などが想定され、内部業務の外部委託による合理化だけでなく、逆に外部からの受託により潜在的に地域に

新たな財サービスを供給する可能性について再考してみることは有益であると考えられる。

4-2-3. 各論-1: 工業用水道事業と経営効率化

(1) 一層の人員適正化など費用低減努力の推進

工業用水道事業の経営改革プログラムの 2005～2008年度迄の実績においては、人件費の増加により供給費用低減の効果が確認できなかった。

従って、今後人件費を始めとする費用低減努力により、供給費用を低減し経営改革プログラムによる費用便益差の拡大に努めていくことが期待される。

(2) 経営改善・経営安定化達成後の料金低減による消費者余剰増加対策の必要性

新潟県工業用水道事業については、2000年度頃迄の長期に亘り赤字経営が継続していたこと、新潟臨海東部系の事業について累積欠損金を抱えていることなど、経営改善・経営安定化上特殊な経営環境にある。

当該経営環境を新規需要開拓や供給費用低減などの経営努力により改善していくことは非常に意義深いことであるが、そもそも「責任水量料金制度」は独占による差別価格の一種であり、供給側の生産者余剰が過度に確保される反面、契約料金を引下げない限り需要家側の消費者余剰が殆ど改善されない性質があることに注意が必要である。

このため、新規需要開拓や供給費用低減などの経営努力により工業用水道事業の経営改善・経営安定化の目処が立った段階で、一律の契約料金引下げなどにより一定程度余剰を分配し需要家側の消費者余剰を改善していくことが必要である。

4-2-4. 各論-2: 電気事業と経営効率化

(1) 再生可能エネルギー特性・環境特性価値の価格反映と価格交渉力強化・販売先多角化

現状では、新潟県電気事業の水力発電は総てみなし卸電気事業として一般電気事業者である東北電力に卸供給されている。

当該卸供給における売電価格については、水力発電の稼働率の低さなどの特性を考慮したとしても、2005年度に開設された卸電力取引所の総平均価格 ¥ 9.43/kWh よりかなり低く、2008年度実績で ¥ 8.41/kWh 程度となっている。

当該価格水準は、水力発電の再生可能エネルギー特性や環境特性などが評価されていない状態でのものであり、これらの価値分は過去の経緯上暗黙裏に一般電気事業者である東北電力に無償で移転されている状況にある。

従って、特にみなし卸電気事業制度の期限である 2010年 3月以降については、これらの価値を売電価格に反映すべく、一般競争入札方式による売電先の決定など、価格競争力強化・販売先多角化が可能となるよう、売電方式の見直しを行うことが必要である。

(2) 新エネルギー等電力の開発可能性

2003年度に施行された「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法(新エネ等電気利用法・RPS法)」では、太陽光発電などに加えて、最大出力 1,000kW以下の流下式の「小規模水力発電」も一般電気事業者の買取義務の対象となっている。

当該買取り義務対象の「新エネルギー等電力」については、現状では通常の卸電力価格に加え約 ¥ 5.0 kWh程度のプレミアムがついている状況にある。

現状の新潟県の水力発電所にはこれに該当する発電所はないが、工業用水道・農業用水などの余剰落差や河川維持水などを活用した「小規模水力発電」の開発可能性について検討してみる余地は十分あると考えられる。

[参考資料]

[表1-1-2-1. 地方公営企業の概況 (2007年度末現在: 10億円・人)]

	公営事業率	事業数	経常収益	経常費用	経常収支	収益率	人員数	人件費比率	累積欠損
完全独占型									
上水道	0.993	1429	3157.7	2890.6	267.1	0.085	55109	0.152	-128.7
下水道	0.909	268	1468.0	1425.2	42.8	0.029	34976	0.088	-205.0
工業用水道	0.999	152	157.2	136.2	21.0	0.134	1984	0.139	-55.1
官民競合型									
病院	0.140	667	3995.4	4196.0	-200.6	0.050	228794	0.461	-2001.5
交通	0.131	63	803.7	798.3	5.4	0.007	30093	0.351	-2259.5
ガス	0.026	34	98.9	99.5	-0.6	0.006	1378	0.112	-46.7
電気	0.008	31	79.7	73.0	6.8	0.085	2096	0.263	-5.0
他	--	241	723.8	527.5	196.3	0.271	21075	0.053	-236.5
合計		2885	10484.5	10146.4	338.2	0.032	375505	0.282	-4938.1

[表1-1-3-1. 総務省「地方公営企業の経営の総点検について」(2004) の概要]

第1. 地方公営企業の経営の総点検

- 地方公営企業の経営の健全化・効率化の必要性

第2. サービス供給の在り方の再検討と民間的経営手法の導入促進

1. 地方公営企業形態によるサービス供給の適否の再検討

- サービス供給の適否自体の再検討、民間への事業譲渡等の検討

2. 民間的経営手法の導入促進

- 外部委託・PFI・指定管理者制度・地方独立行政法人制度の活用

3. 民間的経営手法の取組事例 (17事例紹介)

第3. 計画性・透明性の高い企業経営の推進

1. 中期経営計画の策定

- 計画趣旨・運営基本方針・運営目標・具体的取組・事業計画・評価等を文書化し公開

2. 業績評価の実施

- 計画の達成度評価、計画と実績の差異の分析、評価の客観性確保など

3. 積極的な情報開示

[表1-1-3-2. 総務省「地方公共団体における行政改革推進のための新たな指針」(2005) の概要]

(公営企業関係部分(要旨))

(2) 集中改革プランの策定・公表

- 事務・事業の再編・整理、廃止・統合、民間委託等の推進(指定管理者制度の活用を含む)
- 定員管理・手当等の給与の適正化
- 経費節減等の財政効果

(5) 地方公営企業の経営健全化

- サービス自体の必要性の再検討・民間への事業譲渡等の検討
- 民間的経営手法の導入促進(指定管理者・PFI・民間委託等)
- 中期経営計画の策定、業績評価の実施、積極的な情報公開の推進
- 企業職員の給与の適正化 及び 定員管理の適正化

[表1-2-2-1. 新潟県企業局経営改革プログラム(2005)の概要]

経営改革プログラムの策定に当たって

1 事業環境の現状と経営改革プログラムの趣旨・位置づけ

- (1) 事業環境の現状
- (2) 経営改革プログラムの趣旨
経営の安定化と効率性の確保を目的として策定
- (3) 経営改革プログラムの位置づけ
地方公営企業の構造改革に沿った取組

2 事業の意義の検証

- (1) 電気事業 電源の多様化、公共事業・地域振興、温暖化エネルギー問題、県財政利益、水資源開発
- (2) 工業用水道事業 安価な工業用水の安定供給、環境保全

経営課題・計画期間・対象

1 経営課題

- (1) 電気事業 電力自由化後の競争力ある料金単価と一定の利益の確保
- (2) 工業用水道事業 事業環境の変化に対応した経営基盤の強化

2 計画期間 2005-2009年度の 5年間

3 経営改革の対象 電気事業・工業用水道事業

基本方針とその考え方

1 基本方針 経営風土の改革、効率的な事業の推進、安定した利益の確保

2 経営改革の視点

- (1) 地方公営企業の役割を踏まえた事業展開 最小の経費で最良のサービスを提供
- (2) 民間的経営手法の導入 外部委託、経営評価活用、経営情報公開・透明化
- (3) 人材育成の推進 民間企業的な経営理念を持った人材育成
- (4) 危機管理対応能力の強化 危機管理マニュアル改訂、職員意識改革
- (5) 環境保全への貢献 環境問題への貢献度の定量化と広報

3 各事業の経営目標

- (1) 電気事業 - 競争力ある料金単価の確保 -
運転維持費の削減による料金単価引下げ
- (2) 工業用水道事業 - 安定供給の確保に向けた経営基盤の強化 -
需要低迷に対応するため、民間委託の拡充、新規需要の開拓を推進

今後の事業展開の方向

1 経営基盤の強化・組織のスリム化

- (1) 収入増への努力 電気事業: 貯水池の効率的利用 工業用水道事業: 新規需要の開拓
- (2) 事務処理の効率化とコスト縮減への努力
物品資材調達コスト低減、企業債残高縮減
- (3) 組織のスリム化・効率化と人員の適正化
本局の課数削減・人員適正化、本局から事業所への権限委譲、事業所勤務態勢見直し

2 事業別の経営改革

- (1) 電気事業 - 発電所の管理体制の見直し -
要員の集中化、運転監視の業務委託拡大、輪番宿直制から交替専任制への移行
- (2) 工業用水道事業 - 民間への業務委託の拡充 -
保守管理・運転監視業務の一部外部委託の導入
- (3) 新規事業への取組

経営風土の改革

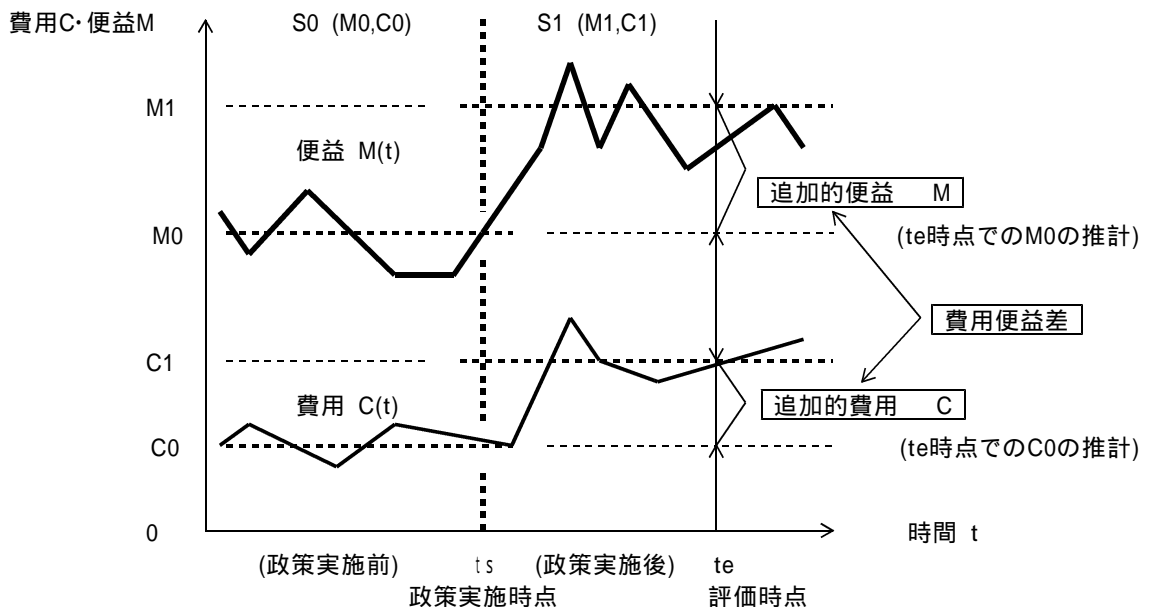
- 1 人材育成の推進と職員の意識改革
- 2 アカウンタビリティ(説明責任)の向上
 - (1) 経営評価制度の導入
 - (2) わかりやすい経営情報の公開
 - (3) 環境会計の導入

経営改革スケジュール

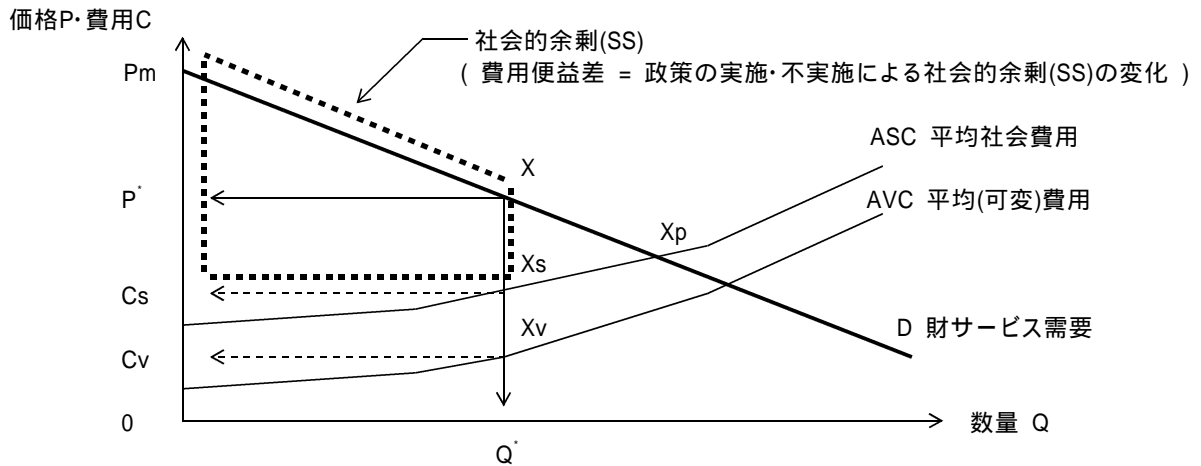
[表1-2-3-1 新潟県企業局経営改革プログラムにおける 3段階評価基準]

指 標	3段階評価基準
電気事業 経常利益額 自己資本投資累計額 職員1人当営業収益 工業用水道事業 経常利益額 累積欠損金 新規・増量水量 職員1人当営業収益	A 指標値を 10% 超上回る B 指標値の上下 10% 以内 C 指標値を 10% 超下回る
電気事業 供給電力量 電気料金単価	A 指標値を 5% 超上回る B 指標値の上下 5% 以内 C 指標値を 5% 超下回る
電気事業 総資本利益率 工業用水道事業 総資本利益率	A 指標値を 0.1ポイント超上回る B 指標値の上下 0.1ポイント以内 C 指標値を 0.1ポイント超下回る
電気事業 経常収支比率 料金収入対職員給与費比率 工業用水道事業 経常収支比率 料金収入対職員給与費比率 契約率	A 指標値を 2ポイント超上回る B 指標値の上下 2ポイント以内 C 指標値を 2ポイント超下回る
工業用水道事業 断水	A 4時間を超える断水がない B 4時間を超える断水があるが自然災害、河川水質、 停電等企業局の責によらない断水である C 4時間を超える断水がある(Bを除く)

[図2-1-1-1. 政策評価の基本的な考え方 / 事後評価の場合 (概念図)]



[図2-1-2-1. 余剰分析による費用便益評価 (概念図)]



$P_m X Q \dot{0}$ 社会的便益 SB: Social Benefit

= $P_m X P'$ 消費者余剰 CS: Consumer Surplus

+ $P' X Q \dot{0}$ 総支出 PQ: (= $P' * Q$)

= $P_m X P'$ 消費者余剰 CS: Consumer's Surplus

+ $P' X X v C_v$ 生産者余剰 PS: Producer's Surplus

+ $C_v X v Q \dot{0}$ 総(可変)費用 VC: Variable Cost

= $P_m X X_s C_s$ 社会的余剰 SS: Social Surplus

+ $C_s X_s X v C_v$ 外部費用 EC: External Cost

+ $C_v X v Q \dot{0}$ 総(可変)費用 VC: Variable Cost

$C_s X_s Q \dot{0}$ 社会的費用 SC: Social Cost

= $C_s X_s X v C_v$ 外部費用 EC: External Cost

+ $C_v X v Q \dot{0}$ 総(可変)費用 VC: Variable Cost

$P_m X X_s C_s$ 社会的便益 - 社会的費用 = 社会的余剰 SS: Social Surplus

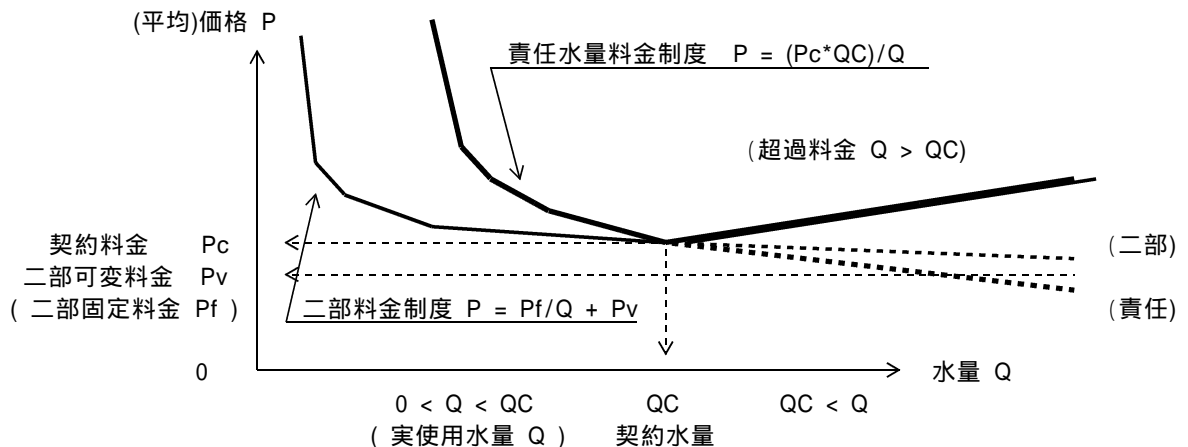
= $P_m X P'$ 消費者余剰 CS: Consumer's Surplus

+ $P' X X v C_v$ 生産者余剰 PS: Producer's Surplus

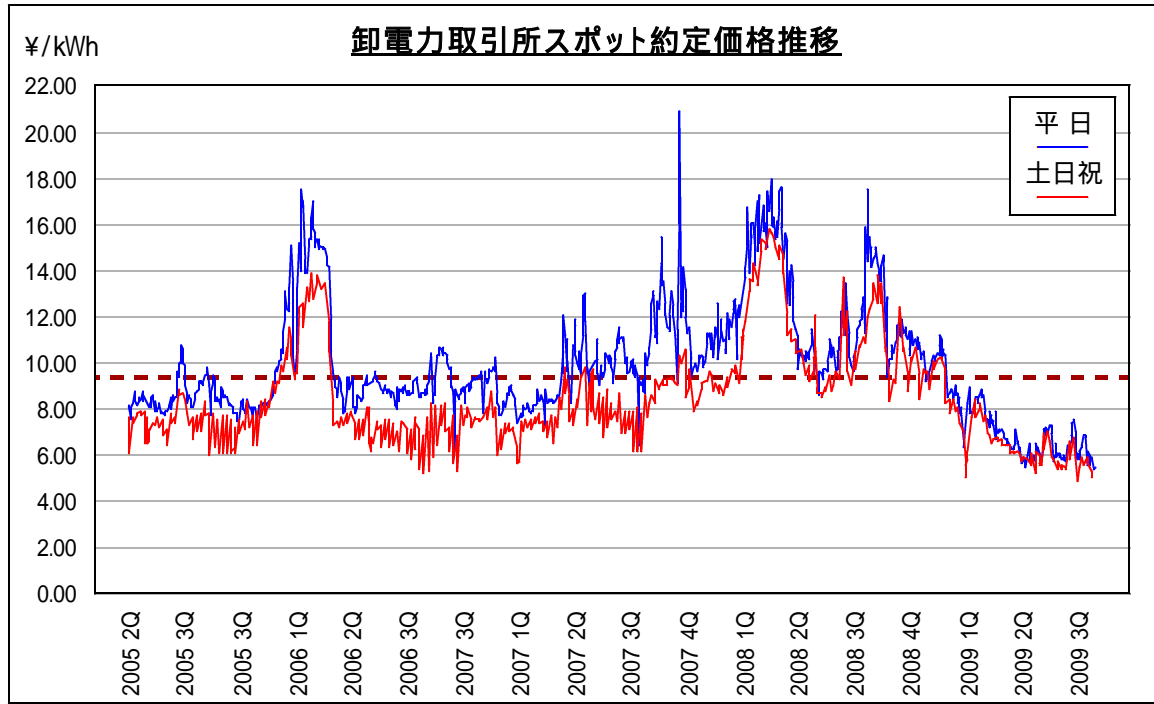
- $C_s X_s X v C_v$ 外部費用 EC: External Cost

$X X_p X_s$ 死加重 DWL: Dead Weight Loss

[図2-2-1-1. 責任水量料金制度と二部料金制度]



[図2-3-1-1 卸電力取引所スポット約定価格推移]



出典) 有限責任中間法人日本卸電力取引所の実績値を平日・土日祝に分割、価格は名目価格 総平均¥9.43/kWh

[表3-1-1-1. 新潟県県民経済計算を用いた景気変動による工業用水実給水量変化の推計]

推計式: $\ln WR(t) = a_0 + a_1 * \ln NX(t) + u(t)$

WR(t) 新潟県工業用水道実給水量 ($10^3 m^3$)

NX(t) 新潟県県民経済計算第二次産業実質生産額 (2000年度実質百万円)
(内閣府経済社会総合研究所、GDPデフレーターで実質化)

a0, a1 係数 u(t) 誤差項 1990 ~ 2006年度

	a1 (弾性値)	a0 (定数項)	R ²
係数	+0.607	+1.923	0.2044
標準誤差	0.276	4.103	
(P 値)	(0.045) **	(0.647) x	

経営改革プログラム	実施前4年間	実施後4年間	差
新潟県第二次産業実質生産額	2,743,788	2,852,737	+ 108,949 (+3.97%)
実質生産額からの実給水量推計値			+ 1,356 ± 589 (+1.38 ~ 3.50%)
新潟県工業用水道平均年実給水量	55,536	56,639	+ 1,102 (+1.99%)
同 標準偏差	2,367	1,212	
実施前後の実給水量の差の検定			棄却・有意差なし (P値 0.216)

[表3-1-2-1. 経営改革プログラム実施期間中の4時間以上の「断水」と推定被害額]

	合 計	第二次産業			第三次産業					
		新潟	上越	栃尾	新潟	上越	栃尾			
断水先企業数	4.50	4.00	0.50	2.75	0.75	0.50	0.00	0.50	0.00	(企業)
2005FY	4	4	1	3	0	0	0	0	0	
2006FY	3	3	1	2	0	0	0	0	0	
2007FY	1	0	0	0	0	1	0	1	0	
2008FY	10	9	0	6	3	1	0	1	0	
断水時間	69.95	66.38	10.00	10.13	46.25	3.58	0.00	3.58	0.00	(時間)
2005FY	40.00	40.00	20.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
2006FY	40.00	40.00	20.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
2007FY	7.30	0.00	0.00	0.00	0.00	7.30	0.00	7.30	0.00	
2008FY	192.50	185.50	0.00	0.50	185.00	7.00	0.00	7.00	0.00	
平均断水水量	13.15	12.70	0.54	3.79	8.37	0.45	0.00	0.45	0.00	(x 10 ³ m ³)
断水水量比率	0.02 %									
逸失収入	341.9 千円/年									
被害原単位	--	← 10.61千円/時間・企業 →			← 185.4円/m ³ →					
推定被害額	1,958.7 千円/年	1,850.8千円/年			107.9千円/年					

表注) *1 2005・2006年度の断水時間については情報がなため、24時間の断水と想定

*2 第二次産業被害原単位 10.61千円/時間/企業

新潟県第二次産業生産額 2,830.5 (10億円/年) (県民経済計算2006)

新潟県第二次産業企業数 30,445 (件) (事業所・企業統計2006)

*2 第三次産業被害原単位 185.4円・m³

新潟・上越・栃尾各地区の最大口径契約時の上水道m³当料金の加重平均値(2008 214.7円/m³)から工業用水料金を控除

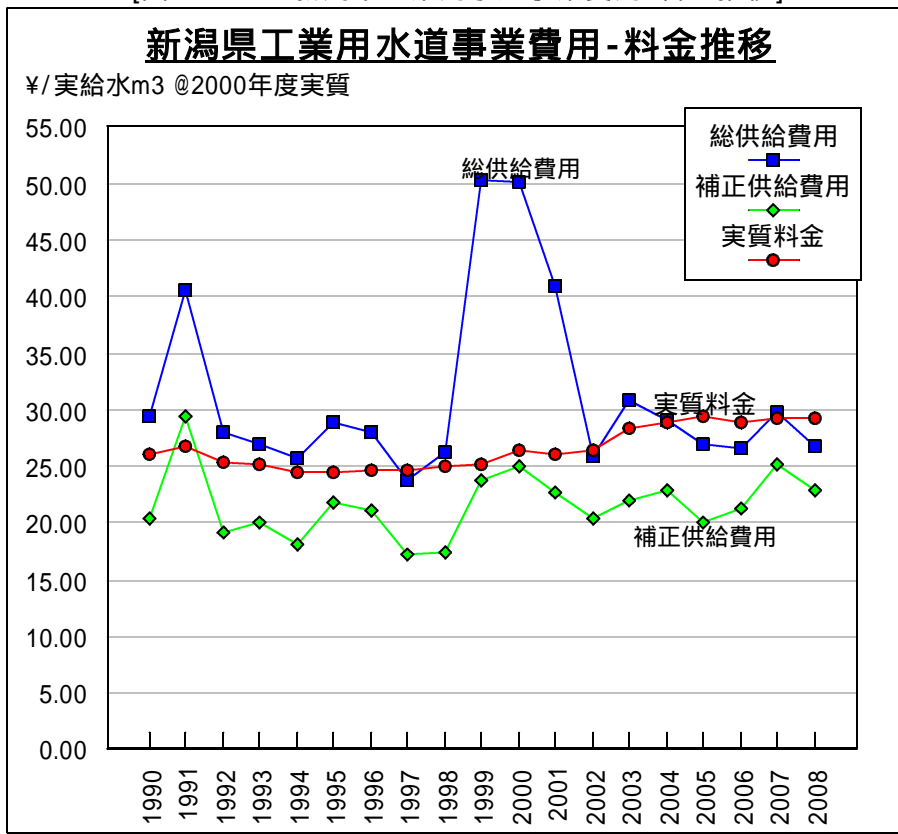
[表3-1-3-1. 経営改革プログラム実施前後での工業用水道事業の補正供給費用の差の検定結果]

(¥ /m³ 2000年実質価格)

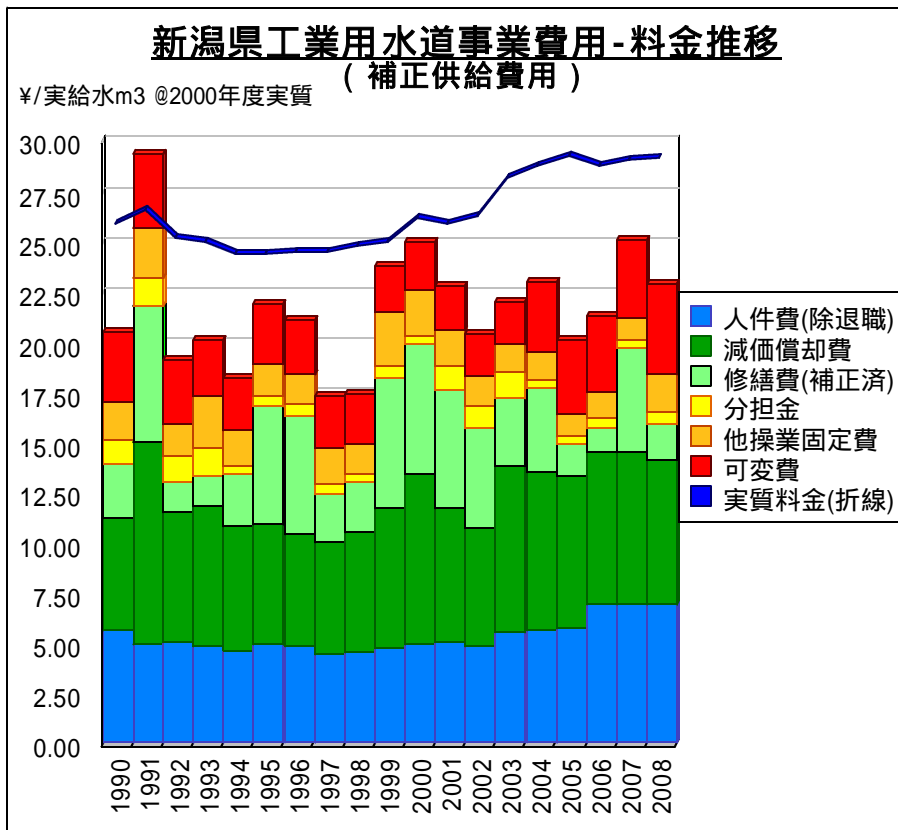
	実施前('01-'04)(標準偏差)	実施後('05-'08)(標準偏差)	差 (P値)	検定結果
補正供給費用	22.04 (1.14)	22.33 (2.18)	+0.295 (0.408)	棄却・有意差なし
人件費(除退職)	5.27 (0.40)	6.62 (0.62)	+1.343 (0.003)	99%有意 増
修繕費(補正済)	4.58 (1.05)	2.43 (1.83)	-2.153 (0.038)	95%有意 減
減価償却費	7.17 (1.10)	7.49 (0.21)	+0.318 (0.292)	棄却・有意差なし
分担金	0.99 (0.37)	0.49 (0.11)	-0.500 (0.016)	95%有意 減
他操業固定費	1.55 (0.21)	1.32 (0.34)	-0.228 (0.146)	棄却・有意差なし
可変費	2.47 (0.66)	3.98 (0.37)	+1.514 (0.002)	99%有意 増
(参考) 外部条件補正分				
退職金	1.30 (1.04)	1.94 (0.40)	+0.647 (0.140)	棄却・有意差なし
大規模修繕費	3.21 (6.23)	0.03 (0.03)	-3.181 (0.168)	棄却・有意差なし
利払費	5.15 (0.50)	3.27 (1.03)	-1.882 (0.005)	99%有意 減

表注) 新潟県企業局決算資料を集計・GDPデフレーターにより実質化

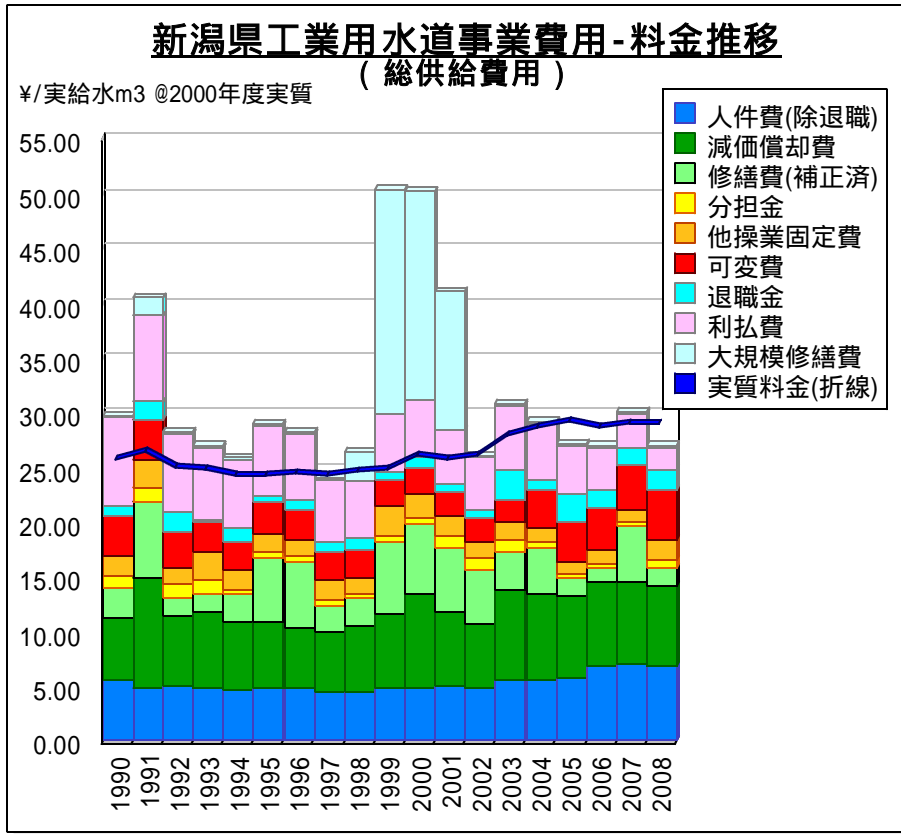
[図3-1-3-1. 新潟県工業用水道事業費用-料金推移]



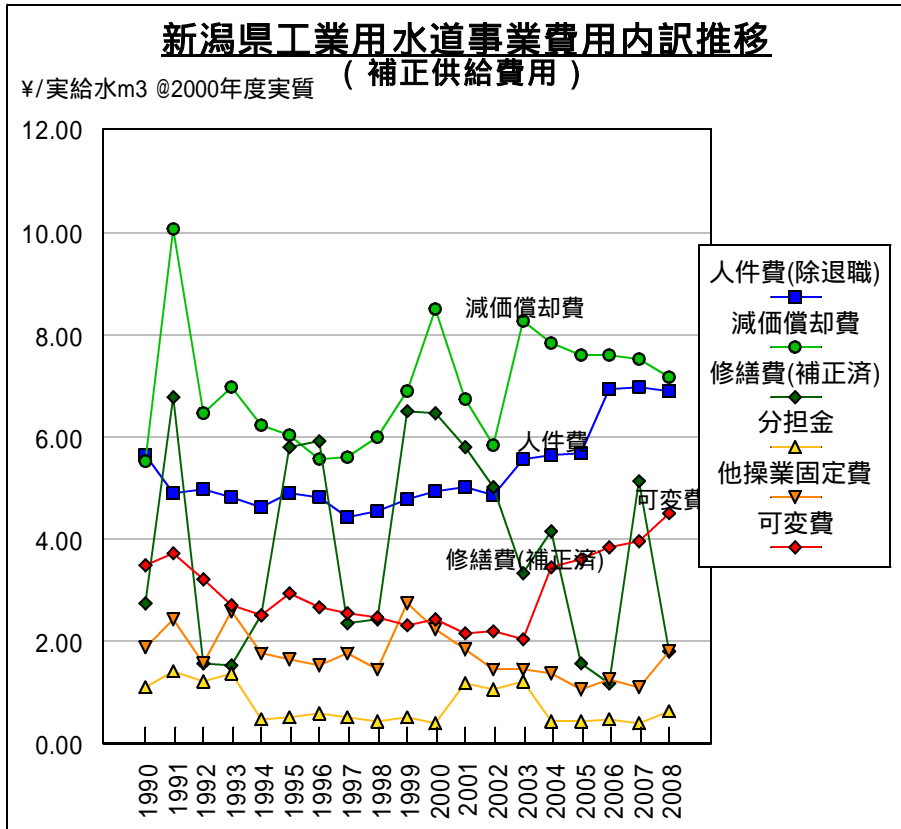
[図3-1-3-2. 新潟県工業用水道事業費用-料金推移 / 補正供給費用]



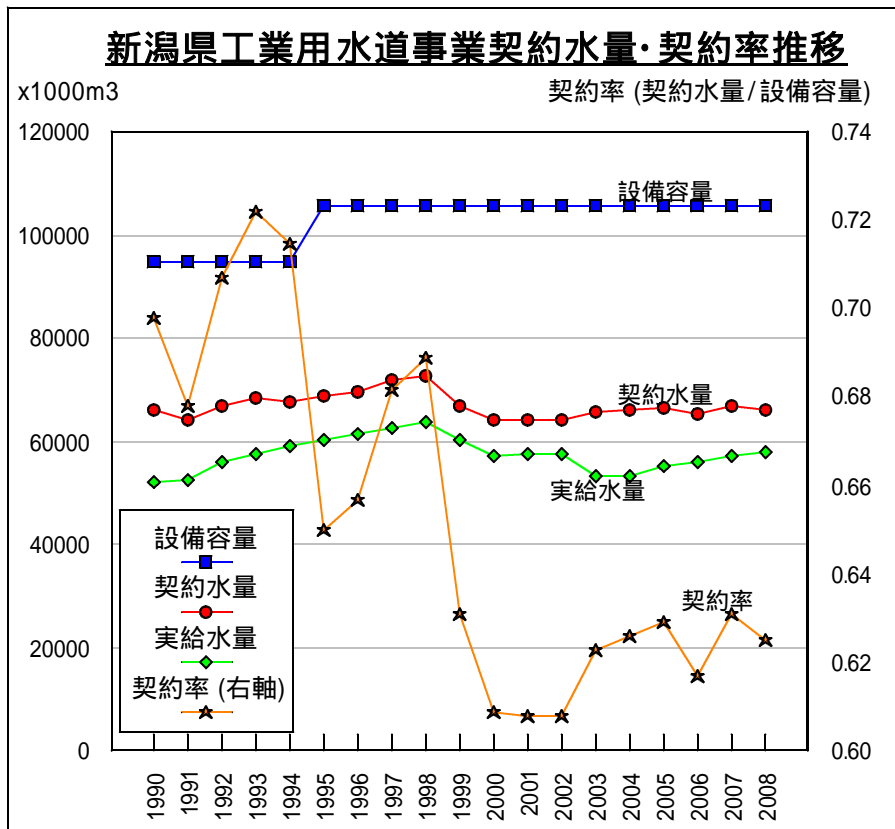
[図3-1-3-3. 新潟県工業用水道事業費用-料金推移 / 総供給費用]



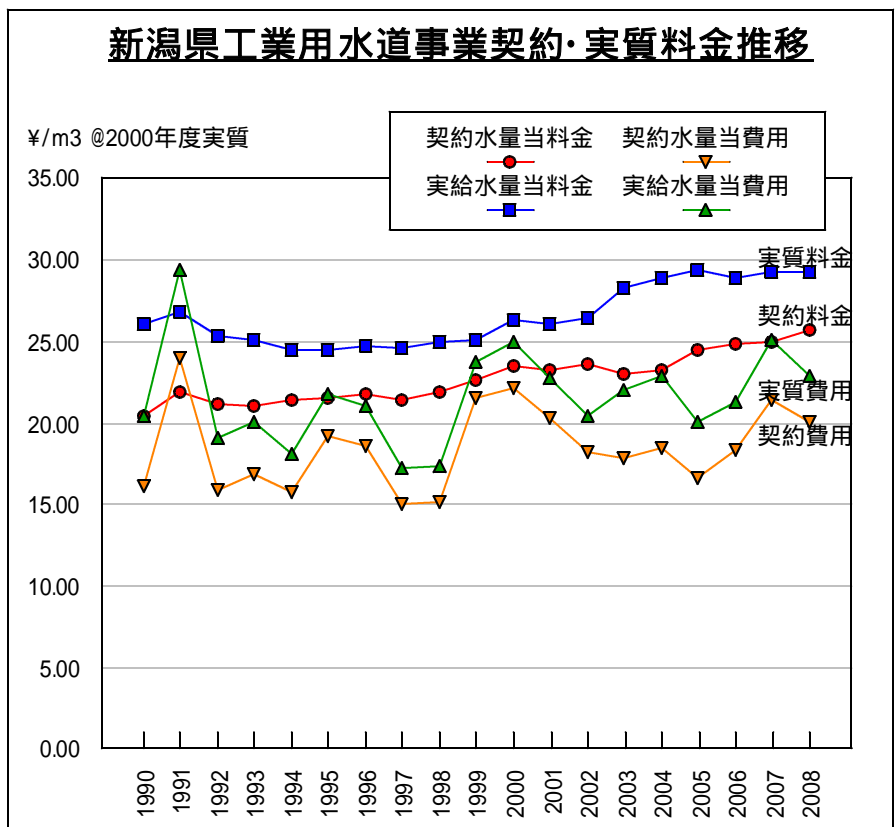
[図3-1-3-4. 新潟県工業用水道事業費用内訳推移 / 補正供給費用]



[図3-1-3-5. 新潟県工業用水道事業契約水量・契約率推移]



[図3-1-3-6. 新潟県工業用水道事業契約・実質料金推移]



[表3-1-3-2. 経営改革プログラム実施前後での契約水量・料金などの差の検定結果]

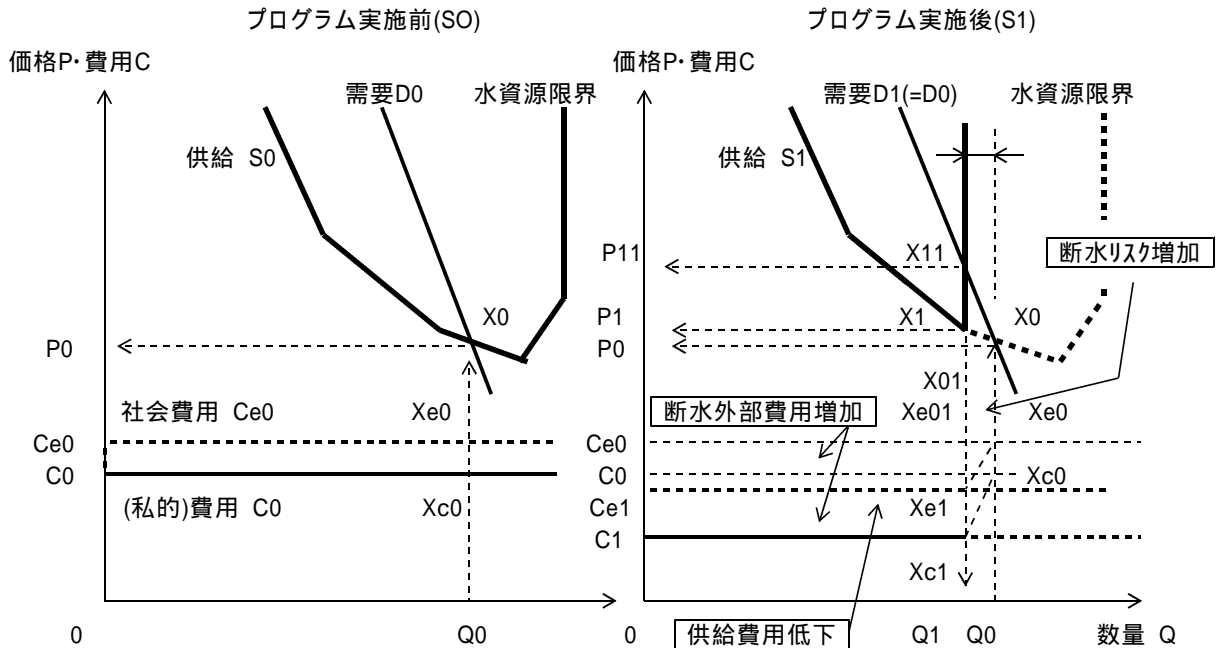
(¥ /m³ 2000年実質価格)

	実施前('01-'04)(標準偏差)	実施後('05-'08)(標準偏差)	差 (P値)	検定結果
契約水量 (10 ³ m ³)	65,292 (1,005)	66,234 (632)	+ 942 (0.075)	90%有意 増
(参考 実給水量)	55,536 (2,367)	56,639 (1,212)	+ 1,102 (0.216)	棄却・有意差なし)
契約率	0.616 (0.009)	0.625 (0.006)	+ 0.009 (0.076)	90%有意 増
契約企業数	81.25 (0.50)	93.75 (3.77)	+ 12.50 (0.000)	99%有意 増
契約料金	23.31 (0.28)	25.02 (0.54)	+ 1.71 (0.000)	99%有意 増
実質料金	27.45 (1.38)	29.26 (0.20)	+ 1.81 (0.016)	95%有意 増

表注) 新潟県企業局決算資料、料金についてはGDPデフレーターにより実質化
 契約率 契約水量 / 設備容量

[図3-1-4-1. 新潟県工業用水道事業経営効率化プログラムの余剰変化分析]

(供給費用低減 - 断水リスク増加部分)



費用変化

$$\begin{aligned}
 &= \text{断水外部費用増加} && : Ce1Xe1Xc1C1 - Ce0Xe0Xc0C0 \\
 &+ \text{断水リスク増加(供給減)} && : X1X0Xc0Xc1 \\
 &+ \text{断水消費者余剰減少} && : P1X1X0P0 \quad (\text{断水による実質価格の上昇による効果,} \\
 &&& \text{うち } X1X0X01 \text{ は断水リスク増加と重複)}
 \end{aligned}$$

便益変化

$$\begin{aligned}
 &= \text{供給費用低下} && : C0Xc0Xc1C1 \\
 &+ \text{断水生産者余剰増加} && : P1X1X01P0 \quad (\text{断水による実質価格の上昇による効果})
 \end{aligned}$$

費用便益差

$$\begin{aligned}
 &= \text{便益変化} - \text{費用変化} && : C0Xc0Xc1C1 + P1X1X01P0 \\
 &&& - X1X0Xc0Xc1 - Ce1Xe1Xc1C1 + Ce0Xe0Xc0C0 \\
 &&& - P1X1X0P0 + X1X0X01 \\
 &= && Ce0Xe01Xe1Ce1 - X1X0Xe0Xe01 \\
 &= && Ce0Xe0Xe1Ce1 - X1X0Xe0Xe1 \\
 &(\text{うち 消費者余剰変化} && : P1X1X0P0 (<0: 純減))
 \end{aligned}$$

(実績値による定量化)

費用変化

- 断水外部費用増加 1,959 千円/年 (3-1-2 参照)
- 断水リスク増加(供給減) 94 千円/年 ($13.2 \times 10^3 \text{m}^3 \times (\text{¥}29.3 - \text{¥}22.3/\text{m}^3)$)
- 断水消費者余剰減少 385 千円/年 ($56,639 \times 10^3 \text{m}^3 \times (\text{¥}29.27 - \text{¥}29.26/\text{m}^3)$)

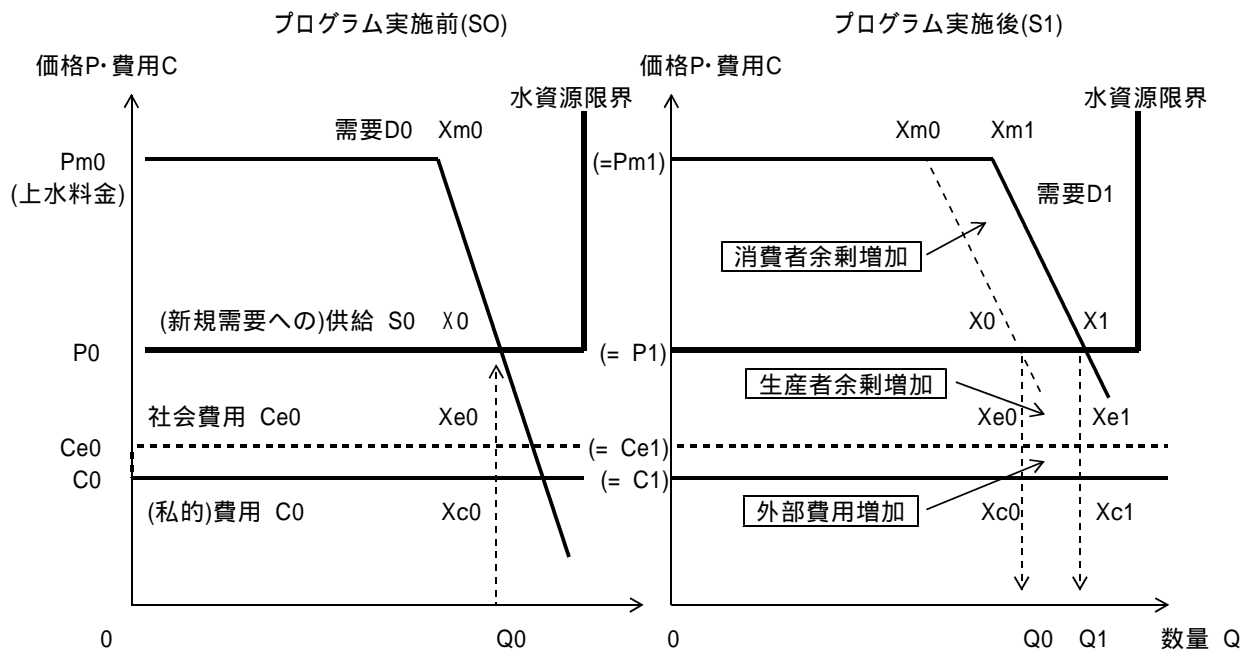
便益変化

- 供給費用低下 0 千円/年 (3-1-3 (1) 参照)
- 断水生産者余剰増加 385 千円/年 ($56,625 \times 10^3 \text{m}^3 \times (\text{¥}29.27 - \text{¥}29.26/\text{m}^3)$)

費用便益差 (余剰変化)

= - 2,053 千円/年

[図3-1-4-2. 新潟県工業用水道事業経営効率化プログラムの余剰変化分析
(新規需要開拓分)]



便益変化

= 消費者余剰変化 : $X_{m0}X_{m1}X_1X_0$
 = 生産者余剰増加 - 外部費用増加 : $X_0X_1X_{c1}X_{c0} - X_{e0}X_{e1}X_{c1}X_{c0}$

費用便益差

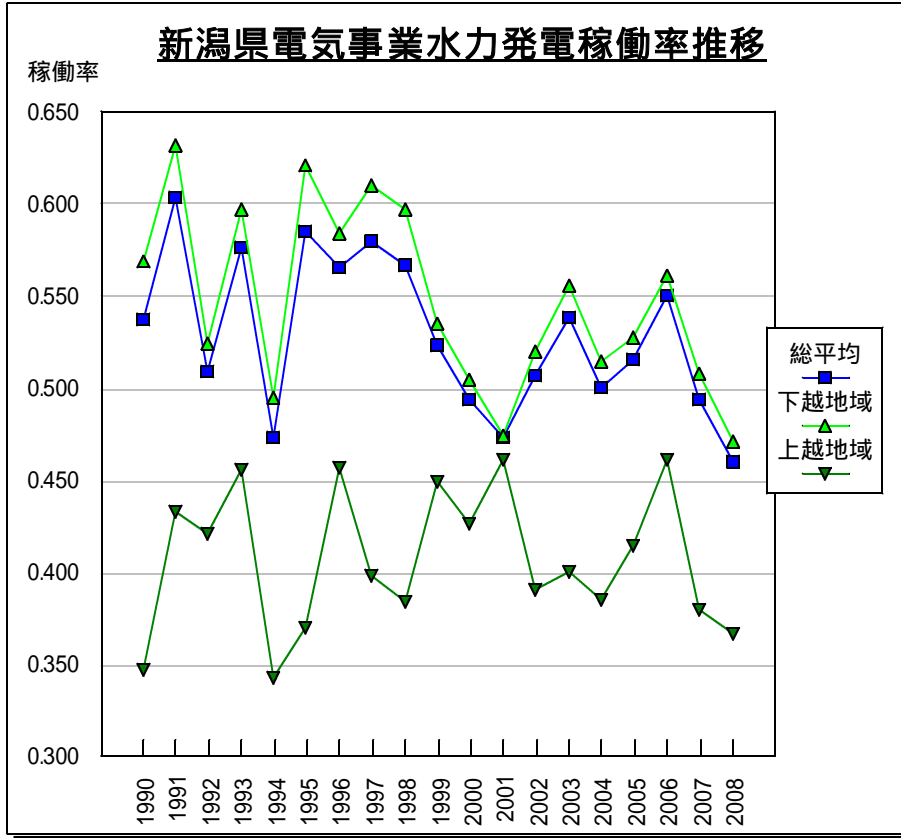
= 便益変化 (うち 消費者余剰変化 : $X_{m0}X_{m1}X_1X_0$)

(実績値による定量化)

便益変化 (= 費用便益差)

- 消費者余剰変化 179,220 千円/年 ($942 \times 10^3 \text{m}^3 \times (\text{¥}214.4/\text{m}^3 - (\text{¥}25.0 + \text{¥}23.3/\text{m}^3)/2)$)
 - 生産者余剰変化 4,973 千円/年 ($942 \times 10^3 \text{m}^3 \times ((\text{¥}25.0 + \text{¥}23.3/\text{m}^3)/2 - \text{¥}18.9/\text{m}^3)$)
 - (うち 外部費用増加 - 34 千円/年 ($942 \times 10^3 \text{m}^3 \times (\text{¥}-2,053 \text{千円}/56,639 \times 10^3 \text{m}^3)$)
- = + 184,192 千円/年

[図3-2-1-1 新潟県電気事業水力発電稼働率推移]



[表3-2-1-1 新潟県電気事業水力発電稼働率推移]

	実施前('01-'04)(標準偏差)	実施後('05-'08)(標準偏差)	差 (P値)	検定結果
水力発電稼働率	0.505 (0.027)	0.505 (0.038)	+ 0.000 (0.499)	棄却・有意差なし

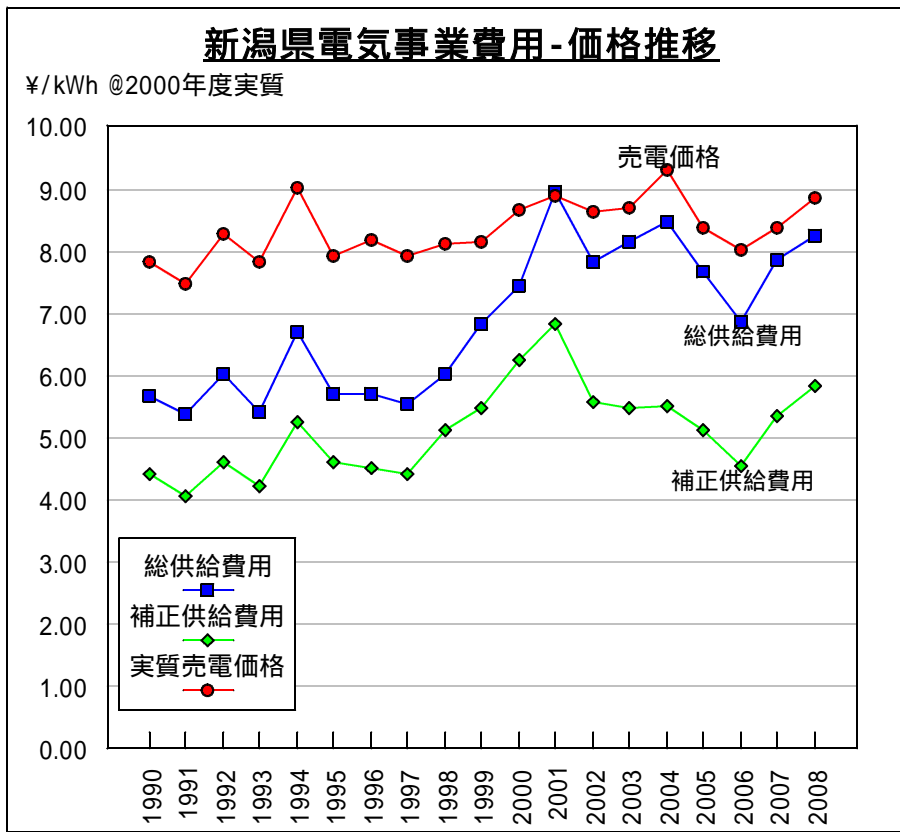
[表3-2-3-1. 経営改革プログラム実施前後での電気事業の補正供給費用の差の検定結果]

(¥ /kWh 2000年実質価格)

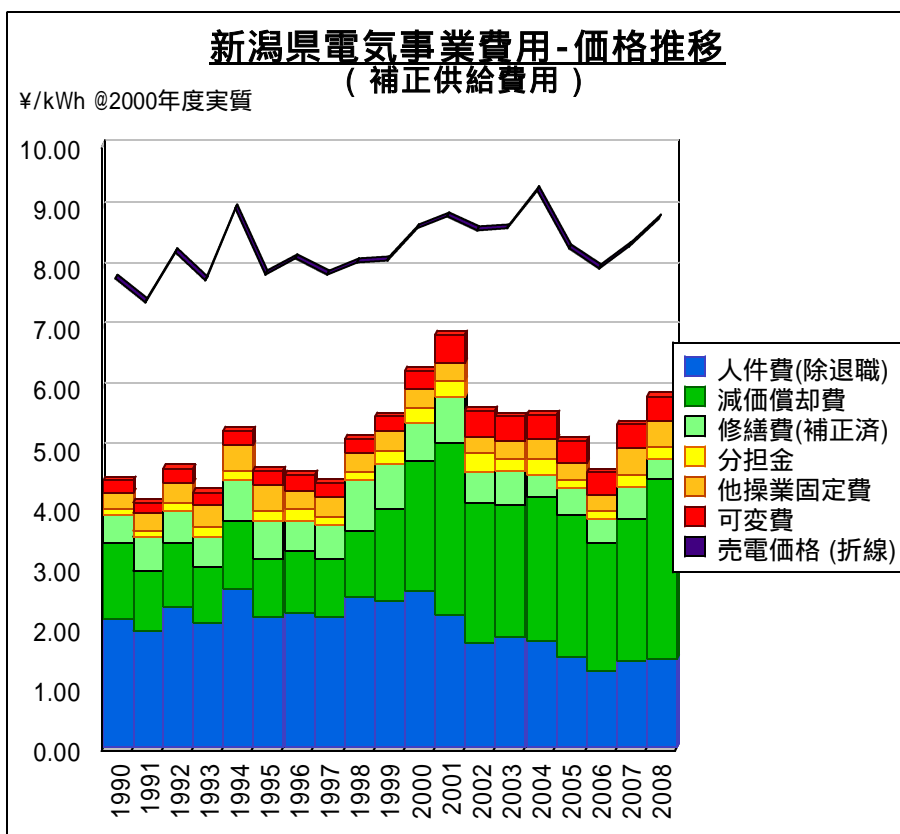
	実施前('01-'04)(標準偏差)	実施後('05-'08)(標準偏差)	差 (P値)	検定結果
売電価格	8.883 (0.301)	8.406 (0.344)	-0.477 (0.035)	95%有意 減
総供給費用	8.355 (0.473)	7.670 (0.582)	-0.686 (0.052)	90%有意 減
補正供給費用	5.860 (0.658)	5.217 (0.528)	-0.643 (0.083)	90%有意 減
人件費(除退職)	1.896 (0.215)	1.424 (0.106)	-0.472 (0.002)	99%有意 減
修繕費(補正済)	0.555 (0.163)	0.423 (0.093)	-0.133 (0.098)	90%有意 減
減価償却費	2.438 (0.293)	2.463 (0.383)	+0.318 (0.292)	棄却・有意差なし
分担金	0.261 (0.054)	0.165 (0.022)	-0.095 (0.006)	99%有意 減
他操業固定費(除交付金)	0.304 (0.028)	0.356 (0.096)	+0.052 (0.164)	棄却・有意差なし
可変費	0.407 (0.028)	0.386 (0.023)	-0.020 (0.149)	棄却・有意差なし
(参考) 外部条件補正分				
退職金	0.263 (0.129)	0.113 (0.035)	-0.150 (0.028)	95%有意 減
大規模修繕費	0.019 (0.038)	0.000 (0.000)	-0.019 (0.173)	棄却・有意差なし
利払費	1.583 (0.085)	1.352 (0.067)	-0.231 (0.001)	99%有意 減
交付金	0.630 (0.492)	0.988 (0.045)	+0.358 (0.093)	90%有意 増

表注) 新潟県企業局決算資料を集計・GDPデフレーターにより実質化

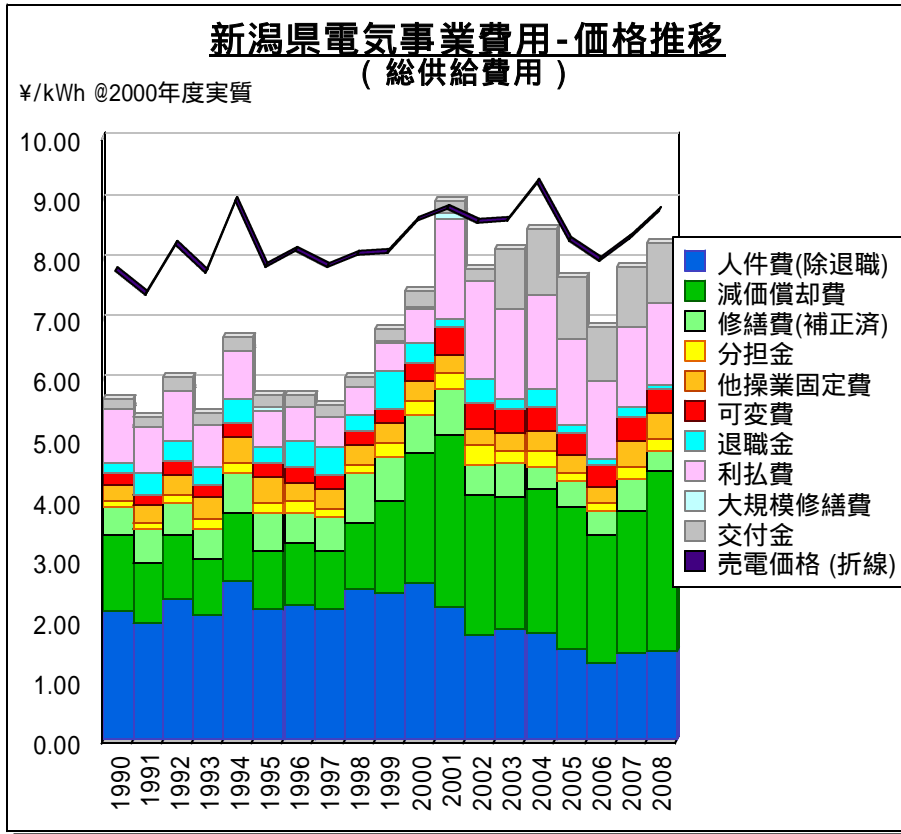
[図3-2-3-1. 新潟県電気事業費用-価格推移]



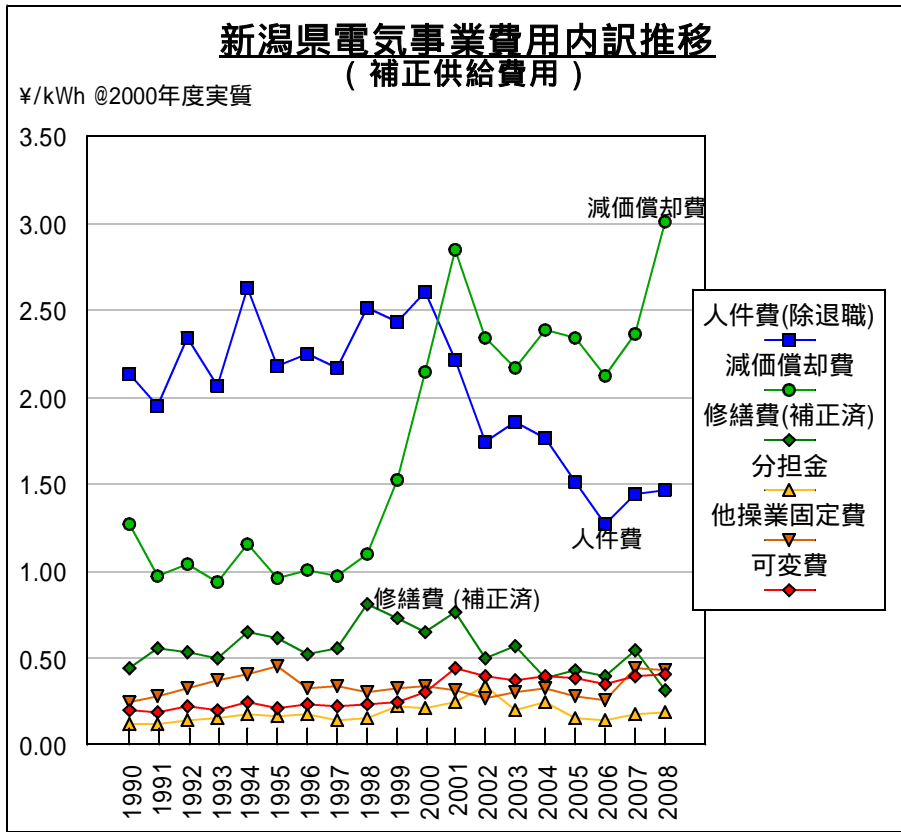
[図3-2-3-2. 新潟県電気事業費用-価格推移 / 補正供給費用]



[図3-2-3-3. 新潟県電気事業費用-価格推移 / 総供給費用]

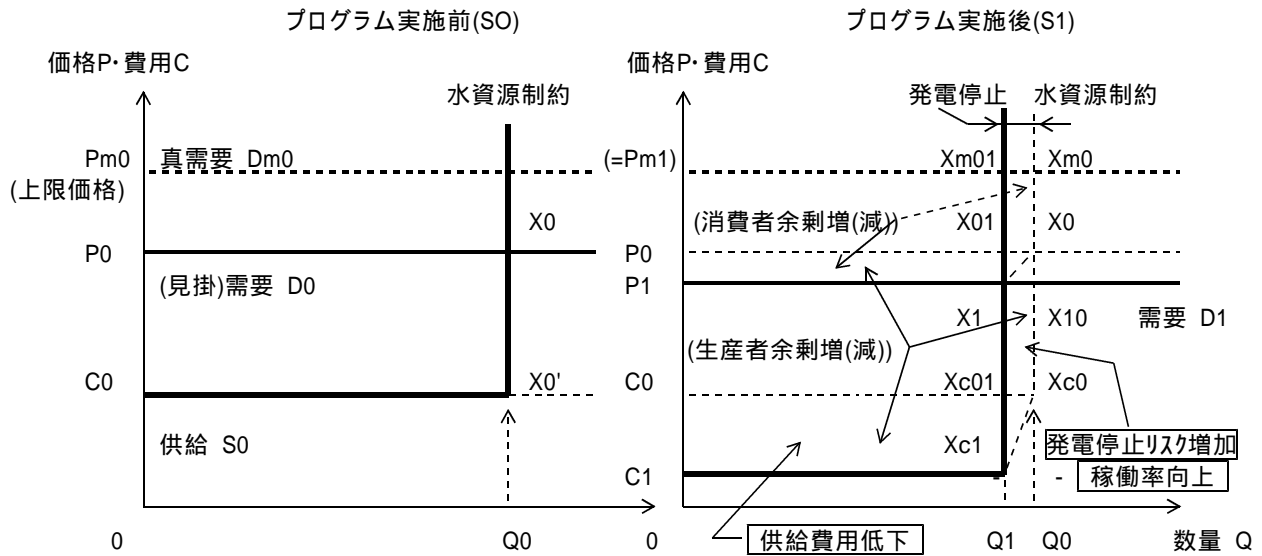


[図3-2-3-4. 新潟県電気事業費用内訳推移 / 補正供給費用]



(図注) 2008年度の減価償却費の急増は、新津発電管理所の除却に伴う一過性のものである

[図3-2-4-1. 新潟県電気事業経営効率化プログラムの余剰変化分析]



費用変化

= 発電停止リスク増加 : $X_{m01}X_{m0}X_{c0}X_{c1}$
 - 稼働率向上

便益変化

= 供給費用低下 : $C_0X_{c0}X_{c1}C_1$

費用便益差

= 便益変化 - 費用変化 : $C_0X_{c0}X_{c1}C_1 - X_{m01}X_{m0}X_{c0}X_{c1}$
 = : $C_0X_{c01}X_{c1}C_1 - X_{m01}X_{m0}X_{c0}X_{c01}$
 (うち消費者余剰変化 : $P_0X_0X_1P_1 - X_{m01}X_{m0}X_0X_1$)
 (うち生産者余剰変化 : $C_0X_{c0}X_{c1}C_1 - X_1X_0X_{c0}X_{c1} - P_0X_0X_1P_1$)

(実績値による定量化)

費用変化

- 発電停止リスク増加 0 千円/年 (3-2-1 参照)
 - 稼働率向上

便益変化

- 補正供給費用低下 376,831 千円/年 (585.8GWh x (¥5.86/kWh-¥5.22/kWh))

(参考) 外部条件変化分 0 千円/年
 うち 利払費等低減分 223,024 千円/年
 うち 交付金増加分 - 209,533 千円/年

費用便益差 (余剰変化)

= + 376,831 千円/年
 うち消費者余剰変化(東北電力取分) 279,341 千円/年 (585.8GWh x (¥8.88/kWh-¥8.41/kWh))
 うち生産者余剰変化(新潟県取分) 97,491 千円/年

[補 論]

補論1. 工業用水道の「断水」の被害規模・範囲の推定について

1. 「断水」に伴い生じる被害規模・範囲の推定の考え方

工業用水道は主に第二次・第三次産業部門に中間投入財としての水を供給する事業である。このため、「断水」により生じる被害規模の評価については、「断水」の影響を受ける各産業部門がどのような事象に直面するか」という点に着目して評価を行うことが考えられる。

工業用水道では、導管網の定期検査など維持運営上必要な・一時的「断水」に対応するため、需要家側に一定容量の受水槽を設置することを要請しているが、ここでの「断水」は当該需要家側受水槽の容量を超えて数時間～数日に及ぶ本格的な「断水」事故を想定して議論する。

2. 業種特性と上水による代替の可否及び生産停止の可能性

(1) 商業サービス業など第三次産業 - 上水代替可能・生産継続

商業サービス業などの第三次産業では、水の用途は清掃・洗車・植栽管理などであり事業所当水消費量は一般に僅かであるが、工場用水の方が上水より廉価であるため経済的動機により工業用水が使用されている。

従って、第三次産業などでは、工業用水が「断水」しても上水を転用することによりある程度対応が可能で、生産活動を停止する必要はないと考えられる。

(2) 製造業など第二次産業 - 上水代替不可能・生産停止・関連企業に被害拡大

一方、製造業などの第二次産業では、水の用途の大部分が冷却であり事業所当水使用量が非常に大きく上水道の設備容量では能力が不足することが通常である。

このため、工業用水が「断水」した場合に上水を転用することは困難であり、需要家側の受水槽の容量を超える「断水」では一時的に生産停止を余儀なくされると考えられる。

さらに、需要家が関連企業とコンビナートやJIT納品システムを構成している場合、関連企業も需要家の影響を受け連鎖的に生産停止となるため、こうした影響も考慮する必要がある。

3. 第二次産業における生産停止時の被害の範囲

(1) 機械など加工組立産業

製造業などの第二次産業のうち機械などの加工組立産業では、「断水」などの不慮の事由で生産を停止すると、生産が中断した時間分の付加価値は失われてしまうが、当該時間中に生産工程内にあった中間財(仕掛品)はほぼそのまま再使用できるため、「断水」が解消した後も比較的容易に生産を再開することができると考えられる。

(2) 食品・化学・鉄鋼など素形材産業

一方、第二次産業のうち、食品・化学・鉄鋼など素形材産業では、「突然の「断水」」など不慮の事由で生産を停止してしまうと、生産が中断した時間分の付加価値だけでなく当該時間に生産工程内にあった中間財(仕掛品)も劣化・固結などによりほぼ全部再使用できなくなってしまう、生産を再開するための工程内洗浄・保守点検に多大の費用が掛かる性質がある。

しかし、本稿での「断水」については「突然の「断水」」ではなく、工業用水道の供給が止まってからさらに数時間分の需要家側受水槽の容量を超えて発生する長時間・大規模な「断水」を想定しているため、工業用水供給停止後の供給側からの連絡などの情報に基づいて、需要家側で中間財(仕掛品)の損失を抑制するための措置を採ることが可能であると考えられる。

従って、素形材産業についても加工組立産業同様に「断水」によって生産が中断した時間分の付加価値のみが失われると考えられる。

4. 「断水」に伴い生じる被害の範囲・規模

2., 3. の考察から、工業用水が「断水」した場合の被害の範囲・規模は、影響をうける供給先の産業部門分類に応じて、概ね以下のとおりと推計される。

(1) 第三次産業

断水時間内に上水を転用した分の工業用水との価格差分

$$= \text{断水時間} * \text{需要家年平均時間当水使用量} * \text{上水-工業用水価格差}$$

(2) 第二次産業

断水時間に相当する生産停止によって直接的に失われた付加価値分

$$= \text{断水時間} * \text{需要家及び関連企業の年平均時間当付加価値額}$$

5. 「断水」に伴い生じる推定被害額の具体的算定手法

4. で推定した産業部門別の「断水」に伴い生じる被害の範囲・規模については、以下のとおりの算定手法を用い、各種公的統計値などから一定程度の精度での推計により推定被害額に換算して算定することが可能であると考えられる。

推定被害額を厳密に推計する場合、各工業用水道事業の実際の需要家とその直接の影響をうける関連企業の業種構成比や付加価値額を用い算定することが必要である。

しかし、こうした情報が得られない場合、各都道府県の産業部門の生産のうち工業用水の供給区域に対応する部分が「断水」の直接・間接の影響をうけて全部止まってしまうと仮定し、各工業用水道事業の所在都道府県の県民経済計算による付加価値額からの推計で近似することが考えられる。

(1) 第三次産業

断水時間内に上水を転用した分の工業用水との価格差分

$$\text{推定被害額} = \text{予想断水時間} * \text{需要家年平均時間当水使用量} * \text{上水-工業用水価格差}$$

$$\text{予想断水時間} = \text{年平均断水発生率} * \text{暦時間}$$

$$\text{年平均時間当水使用量} = \text{該当事業年平均第三次産業向給水量} / \text{暦時間}$$

$$\text{上水-工水価格差} = \text{該当地域上水平均価格} - \text{同工業用水平均価格}$$

(2) 第二次産業

断水時間に相当する生産停止によって直接的に失われた付加価値分

$$\text{推定被害額} = \text{予想断水時間} * \text{需要家及び関連企業の年平均時間当付加価値額}$$

$$\text{予想断水時間} * \text{該当都道府県時間当第二次産業付加価値額} * \text{供給区域補正率}$$

$$\text{予想断水時間} = \text{年平均断水発生率} * \text{暦時間}$$

$$\text{該当県第二次産業付加価値額} = (\text{各都道府県県民経済計算付加価値額})$$

$$\text{供給区域補正率} = \text{工業用水道の供給/非供給区域の付加価値額比率} (\text{工業統計表の再集計による推計など})$$

[参考文献] (敬称略)

- # 1 経済財政諮問会議「今後の経済財政運営及び経済社会の構造改革に関する基本方針(通称「骨太の方針」)」(2001) 内閣府
- # 2 総務省「地方財政白書」各年度版
- # 3 総務省「公営企業年鑑」各年度版
- # 4 総務省「地方公営企業の経営の総点検について」(2004) 総務省自治財政局公営企業課長通知
- # 5 総務省「地方公共団体における行政改革推進のための新たな指針」(2005) 総務省事務次官通知
- # 6 総務省「地方公共団体における行政改革の更なる推進のための指針」(2006) 総務省事務次官通知
- # 7 経済産業省「工業用水道事業研究会資料」(2004・2005)
- # 8 新潟県企業局「経営改革プログラム」(2005)
- # 9 新潟県企業局 電気事業会計・工業用水道事業会計決算書 各年度版
- #10 衣笠達夫「地方公営企業の生産関数の推定」(2008) 地域学研究 38(3) 599-614
- #11 衣笠達夫「地方公営企業の効率性の分析」(2002) 流通科学大学論集経済経営情報 10(3) 1-10
- #12 水道公論「地方公営企業の経営の総点検の実施状況(平成20年4月1日現在)」(2009) 水道公論 45(2), (526) 78-80
- #13 中里幸聖「都道府県における公営企業改革の動向」(2005～2009) 大和総研
- #14 財団法人行政管理研究センター「規制評価のフロンティア」(2004)
- #15 金本良嗣・蓮池勝人・藤原徹「政策評価マイクロモデル」(2006) 東洋経済新報社
- #16 赤井伸郎「公営企業改革 民営化軸に」(2006) 日本経済新聞 経済教室
- #17 戒能一成「都市ガス事業における「内々価格差」の定量的評価分析」(2008) RIETI Discussion Paper Series 08-J-001
- #18 戒能一成「地方公営電気事業・工業用水道事業の経営効率化の可能性について」(2005) 新潟県独立行政法人検討委員会資料