

(付注及び参考資料)

目 次

(付注)

1. 全要素生産性の計測について	91
2. 非効率性の計測について	99
3. 全要素生産性及び非効率性の推計に用いた変数の一覧	108
4. 労働生産性における「規制改革の効果」の計測方法について	109

(参考資料)

参考資料 1	電気通信業の規制改革の取り組み状況	110
参考資料 2	電気通信事業者数の推移	111
参考資料 3	最遠距離ダイヤル通話料の推移	111
参考資料 4	航空業の規制改革の取り組み状況	112
参考資料 5	主要路線旅客数実績	112
参考資料 6	電力業の規制改革の取り組み状況	113
参考資料 7	電気料金の内外価格差	114
参考資料 8	都市ガス業の規制改革の取り組み状況	115
参考資料 9	都市ガス燃料内訳の推移	115
参考資料 10	小売業の規制改革の取り組み状況	116
参考資料 11	金融業の規制改革の取り組み状況	117
参考資料 12	国内主要金利と銀行の業態別貸出金利	118
参考資料 13	銀行の業態別従業員一人あたり指標	119
参考資料 14	6分野における生産性の推移及び規制改革等の効果	120
参考資料 15	我が国の規制改革の取り組み状況	121

1. 全要素生産性の計測について

今回対象とした 6 分野について、Tornqvist 生産性指数¹を用いて各分野の全要素生産性を計測した。具体的な計算方法は以下の通り。

TFP 変化率は以下の式で計算される。

$$TFP = \frac{Q}{Z}$$

TFP TFP 指数

Q 複数の産出物を集計して得られた指標

Z 複数の投入財を集計して得られた指標

この式より、TFP の単位時間あたりの成長率は、

$$TFP_{t,t-1} = \frac{\left(\frac{Q_t}{Q_{t-1}}\right)}{\left(\frac{Z_t}{Z_{t-1}}\right)}$$

という式で表される。変数のドットは変化率を表す。

産出物 Q の成長率と投入財 Z の成長率は Tornqvist 生産性指数の式で以下のように求められる。

$$\frac{Q_t}{Q_{t-1}} = \exp \left\{ \sum_m \left(\frac{p_{m,t} \cdot q_{m,t} + p_{m,t-1} \cdot q_{m,t-1}}{2} \right) \cdot \ln \left(\frac{q_{m,t}}{q_{m,t-1}} \right) \right\}$$

但し、 p_m : 第 m 産出物の価格
 q_m : 第 m 産出物の数量
 t : 単位期間

$$\frac{Z_t}{Z_{t-1}} = \exp \left\{ \sum_n \left(\frac{w_{n,t} \cdot z_{n,t} + w_{n,t-1} \cdot z_{n,t-1}}{2} \right) \cdot \ln \left(\frac{z_{n,t}}{z_{n,t-1}} \right) \right\}$$

但し、 w_n : 第 n 投入物の価格
 z_n : 第 n 投入物の数量
 t : 単位期間

¹ Solow 残差が生産関数の局所的な線型近似に基づくのに対し、Tornqvist 生産性指数はトランスログ型生産関数の下で、近似ではないという点で厳密な生産性変化を示していることを意味する。つまり、Tornqvist 指数による TFP 変化率の定義式は、トランスログ型生産関数を推定していないにも関わらず、トランスログ型生産関数から導かれる理論的生産性変化に対する恒等式となる。

(1) 電気通信

電気通信業を代表するものとして、ドミナントな企業である NTT²を対象とした。ただし NCC の生産性についても相応に推移しているものと考えられ、規制改革による電気通信市場全体の生産性向上の効果は、推計結果を上回るものと考えられる。

NTT は多様な投入要素を使って多様な産出物を生産しているので、まず、個々の投入要素や産出物の増加率を支出・収入シェアをウエイトとして合計することにより、労働、資本等の投入要素や産出物の増加率を作成し、産出指数の増加率から投入要素の増加率を差し引いて全要素生産性を計測した。ただし、NTT の民営化に伴う会計方法等の変更、NTT データ通信、NTT ドコモの分離等の影響などは考慮されていないため、これらの要素により推計結果は大きく異なりうる可能性があることには留意が必要である。

具体的な産出物、投入要素についてのデータは以下の通り。

産出物

収入（合計する際のウエイトに用いる）	数量
電話使用料（加入料）	加入者数
その他の電話サービス収入（通話料等）	その他電話収入 / 通話料金指数
加入電信（テレックス）収入	加入電信加入数
電報収入	電報発信数
専用収入（専用 + デジタルデータ電送）	一般専用回線数
雑収入・雑益（無線呼出 + その他 + 付帯事業営業収入）	雑収入 / GDP デフレーター

投入要素

(ア) 資本ストック

残存価格（取得原価）	デフレーター（資本費用の計算に利用）
通信機械施設	WPI（通信機器）
通信線路施設	WPI（通信ケーブル）
建物・工作物及び未完成施設	建設工事費デフレーター（非住宅非木造）
諸施設・特別専用施設	WPI（通信機器）
土地	市街地価格指数（全国・商業地）
無形固定資産	GDP デフレーター

² NTT は 99 年 7 月に分離分割が行われたが、ここでは「従来 1 社ベースでの決算概要」等の NTT 公表資料をもとに、99 年度については全て従来の 1 社ベースに換算し直して分析を行っている。なお、必要に応じて各年度の有価証券報告書等の参照、及び一部データの推計も併せて行った。

各資本財の資本費用の計算方法（ウェイトの計算に利用）

対応するデフレーター × 各年度の実質残存価格 × （利付電債利回り + 資本減耗率）

各資本財の資本ストック数量の計算方法

（ ）実質設備投資 I_t を計算。まず、名目設備投資額は次の式で求められる。

$$I_t = K_t - (1 - \text{資本減耗率}) \times K_{t-1}$$

この I_t を各資本財のデフレーターで割ったものが、実質設備投資額となる。

（ ）上の結果を使って有形固定資産の実質残存額を計算。

$$K_t^R = (1 - \text{資本減耗率}) \times K_{t-1}^R + I_t / \text{各資本財のデフレーター}$$

資本減耗率は「平成9年版経済白書」を参考とした。

（イ）労働、中間投入

費用（ウェイトの計算に利用）	数量
人件費	従業員数 × 総実労働時間指数（運輸・通信業）
物件費・業務委託費	費用 / GDP デフレーター

次に、以上で計算した全要素生産性を説明する関数を推計した。結果は以下の通り。

（推計結果）

	C	a1	a2	a3	a4	D.W.	Adj.R ²
係数 (t 値)	2.725 (24.64)	0.410 (18.40)	0.025 (6.85)	0.228 (6.76)	0.174 (4.19)	1.05	0.99

（備考）1. 「日本電信電話公社監査報告書」、「日本電信電話株式会社有価証券報告書」、内閣府「国民経済年報」、日本銀行「物価指数月報」、国土交通省「建設統計月報」、（財）日本不動産研究所「市街地価格指数」、厚生労働省「毎月勤労統計月報」、総務省「通信白書」、（財）日本経済研究所「企業財務データ」等より作成。

2. 推計式は以下の通り。最小二乗法で推計した。

$$\ln TFP = C + a1 * \ln Q + a2 * CP + a3 * D1 + a4 * D2$$

3. 変数の定義は以下の通り。

TFP NTT の全要素生産性指数

Q 集計産出指数

CP 総通話回数に占める NCC のシェア（競争効果の代理変数）

D1 NTT の民営化ダミー

D2 90 年代についてのトレンド変数（技術進歩の代理変数）

4. 推計期間：65～99 年度

(2) 航空

航空業についても電気通信業と同様に、産出指数の増加率から投入要素の増加率を差し引いて全要素生産性を計測した。

具体的な産出物、投入要素についてのデータは以下の通り。

産出物

収入（合計する際のウエイトに用いる）	数量
旅客収入	旅客人・キロ（千人・km）
貨物収入	貨物輸送量（千トン・km）
郵便収入	郵便輸送量（千トン・km）
その他営業収入	その他収入 / GDP デフレーター

投入要素

(ア) 資本ストック

資本費用（ウエイトの計算に利用）	数量
民間企業設備投資デフレーター × 有形固定資産の実質残存額 × (資本減耗率 + 全国銀行約定平均金利)	有形固定資産の実質残存額

各資本財の資本ストック数量の計算方法

() 実質設備投資 I_t を計算。まず、名目設備投資額は次の式で求められる。

$$I_t = K_t - (1 - \text{資本減耗率}) \times K_{t-1}$$

この I_t を各資本財のデフレーターで割ったものが、実質設備投資額となる。

() 上の結果を使って有形固定資産の実質残存額を計算。

$$K_t^R = (1 - \text{資本減耗率}) \times K_{t-1}^R + I_t / \text{各資本財のデフレーター}$$

当該年度の資本減耗率は、当該年度の減価償却費 / 期首の有形固定資産簿価より求めた。

また、航空機賃借料（リース料）は資本ストックに含めている。

(イ) 労働、中間投入

費用（ウエイトの計算に利用）	数量
人件費	従業員数 × 総実労働時間指数（運輸・通信業）
航空燃料費	航空燃料費 / WPI（ジェット燃料費）

次に、以上で計算した全要素生産性を説明する関数を推計した。結果は以下の通り。

(推計結果)

	C	a1	a2	a3	D.W.	Adj.R ²
係数 (t 値)	-0.707 (-0.55)	1.767 (6.40)	-4.046 (-3.32)	0.022 (4.53)	1.26	0.98

(備考) 1. 航空 5 社 (日本航空、全日本空輸、日本エアシステム、スカイマークエアラインズ、北海道国際航空) 有価証券報告書各年度版、内閣府「国民経済計算年報」、日本銀行「物価指数月報」「金融経済統計月報」、厚生労働省「毎月勤労統計月報」、(財)日本経済研究所「企業財務データ」等より作成。

2. 推計式は以下の通り。最小二乗法で推計した。

$$\ln TFP = C + a1 * \ln TR + a2 * CP + a3 * T$$

3. 変数の定義は以下の通り。

TFP A 社の全要素生産性指数

TR 稼働率 (旅客キロ / 座席キロ)

CP 国内及び国際旅客収入のハーフィンダル指数 (競争効果の代理変数)

T タイムトレンド (技術進歩の代理変数)

4. 推計期間: 72 ~ 99 年度

(3) 電力

産出物

数量
販売電力量

投入要素

(ア) 資本ストック

資本費用 (ウエイトの計算に利用)	数量
配当金、支払利息、減価償却費、賃借料、修繕費	有形固定資産の実質残存額

(イ) 労働、中間投入

労働費用 (ウエイトの計算に利用)	数量
人件費	従業員数 × 総実労働時間指数 (電気・ガス・熱供給・水道業)
燃料費	重油換算総消費量

(備考) 1. 9 電力 (北海道、東北、東京、中部、北陸、関西、中国、四国、九州) 有価証券報告書各年度版、内閣府「国民経済計算年報」、厚生労働省「毎月勤労統計月報」、資源エネルギー庁「電力需給の概要」、電気事業連合会統計委員会編「電気事業便覧」、(財)日本経済研究所「企業財務データ」等より作成。

2. 従業員数からは出向者は除いている。

3. 資本ストックの計算は以下の通り。

(1) 名目設備投資 I_t を計算。

$$I_t = K_t - (1 - \text{資本減耗率}) \times K_{t-1}$$

(2) 有形固定資産の実質残存額を計算。

$$K_t^R = (1 - \text{資本減耗率}) \times K_{t-1}^R + I_t / \text{設備投資デフレーター}$$

K_t は当期の有形固定資産、資本減耗率は「当期の減価償却費 / 期首の有形固定資産簿価」、設備投資デフレーターは民間企業設備投資デフレーターを用いた。

4. 分配率は総費用に占める各要素の費用ウエイトより求めた。詳細は電力の非効率性の推計に関する項参照。

(4) 都市ガス

産出物

数量
ガス販売量

投入要素

(ア) 資本ストック

資本費用（ウエイトの計算に利用）	数量
配当金、支払利息、減価償却費、賃借料、修繕費	有形固定資産の実質残存額

(イ) 労働、中間投入

労働費用（ウエイトの計算に利用）	数量
人件費	従業員数 × 総実労働時間指数（電気・ガス・熱供給・水道業）
燃料費	MJ 換算燃料消費量（ロス分は除去）

(備考) 1. 都市ガス 4 社（東京、大阪、東邦、西部）有価証券報告書各年度版、内閣府「国民経済計算年報」、厚生労働省「毎月勤労統計月報」、資源エネルギー庁「ガス事業統計年報」、社団法人日本ガス協会「ガス事業便覧」、(財)日本経済研究所「企業財務データ」等より作成。

2. 従業員数からは出向者は除いている。

3. 資本ストックの計算方法は電力の項参照。

4. 分配率は総費用に占める各要素の費用ウエイトより求めた。詳細は都市ガスの非効率性の推計に関する項参照。

(5) 小売

産出物

数量
売上高 / CPI

投入要素

(ア) 資本ストック

資本費用 (ウエイトの計算に利用)	数量
配当金、支払利息、減価償却費、不動産賃借料	有形固定資産の実質残存額

(イ) 労働

労働費用 (ウエイトの計算に利用)	数量
人件費	従業員数 × 総実労働時間指数 (卸売・小売業、飲食店)

- (備考) 1. 財務省「法人季報統計年報」、内閣府「国民経済計算年報」等より作成。
2. 資本ストックの計算方法は電力の項参照。
3. 全ての変数は法人企業統計年報のデータを1社あたりに換算して作成した。
4. 売上高はCPI(食料、家具・家事用品、被服及び履物を販売額により加重平均したもの)で実質化した。
5. 分配率は総費用に占める各要素の費用ウエイトより求めた。詳細は小売の非効率性の推計に関する項参照。

(6) 銀行

産出物

数量
貸出金期末残高 / GDP デフレーター

投入要素

(ア) 資本ストック

資本費用 (ウエイトの計算に利用)	数量
物件費	土地建物動産簿価 / 民間企業設備デフレーター

(イ) 労働、中間投入

労働費用 (ウエイトの計算に利用)	数量
人件費	従業員数 × 総実労働時間指数 (金融・保険業、不動産業)
資金調達費用	(預金 + 債券期末残高) / GDP デフレーター

- (備考) 1. 都市銀行及び地方銀行有価証券報告書各年度版、内閣府「国民経済計算年報」、全国銀行協会連合会「全国銀行財務諸表分析」等より作成。
2. 97年度より土地の時価評価を行っている銀行については、95及び96年度の m^2 あたり土地簿価の平均値 × 97年度以降の所有土地面積 (m^2) を行い、時価評価導入以前のベースでの簿価額を推計している。
3. 分配率は総費用に占める各要素の費用ウエイトより求めた。詳細は銀行の非効率性の推計に関する項参照。

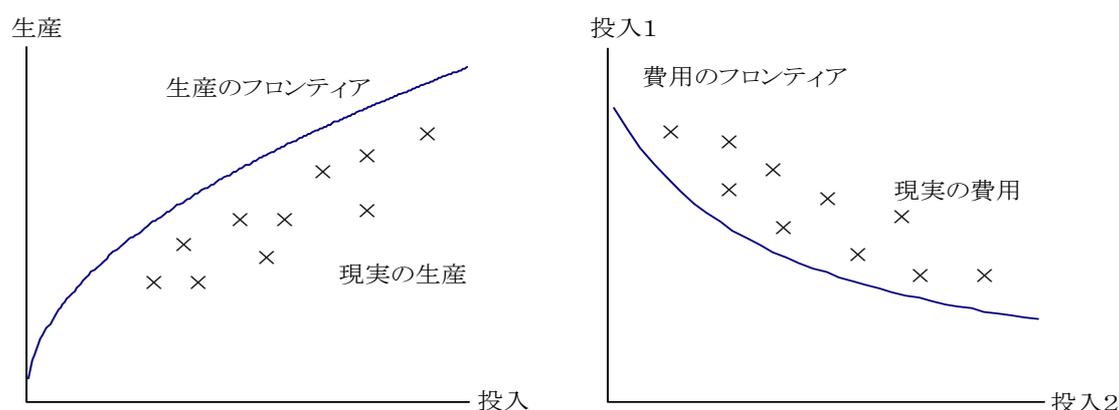
2. 非効率性の計測について

(1) 基本的考え方

規制がある産業については、競争による効率化圧力が働かなかつたり、経営上の自由度がないことなどから、財・サービスという産出物を生産する時に、本来期待できる最も効率的な生産方式を採らずに、労働や資本などの投入物の生産性が低かつたり、コストが高くなつたりしている可能性がある。これを経済学的に言えば、ある投入物に対して最も効率的な生産を示す生産フロンティアや、ある量の生産をするために最も低いコストを表す費用フロンティアから、現実の生産や投入が乖離しているということになる（参考図）。

そこで、効率的な生産フロンティアや費用フロンティアが分かれば、それからの乖離が現実の企業の非効率ということが出来る。今回の試算では、平成9年版経済白書等をもとに電力、都市ガス、小売、銀行の4分野を対象とした。

（参考）効率的な生産／費用フロンティアの概念図



具体的には、業種内の企業ごとのバラツキが効率的なフロンティアから乖離した部分であると考へて、最も効率的な企業³を基準として非効率性を推計した。すなわち、すべての企業に共通なある効率的な費用フロンティアがあるが、企業ごとに特有の非効率性があると想定し、産業の平均的な非効率性を計測した。

³ 銀行業については、アウトライアーから直接影響を受けることを避けるために、効率性を高い順に並べて上位5%に相当する値を採用している。

(2) 電力、都市ガス、小売

第 i 企業の費用関数は、全企業に共通の効率的な費用関数部分とその企業に特有の非効率性からなると仮定する。

$$C_{it} = \alpha + \beta x_{it} + u_i + v_{it} \quad (A)$$

ただし、 C_{it} は第 i 企業の費用、 x_{it} は資本、労働などの要素の価格、 u_i は第 i 企業の非効率性で定数と仮定する。 v_{it} は通常の攪乱項である。 u_i を除いた $C_{it} = \alpha + \beta x_{it} + v_{it}$ は効率的な費用関数であり、 α 及び β は全企業共通である。

ここで $i=1 \sim N$ だけの企業についてのパネルデータを within 推定量⁴を用いて分析を行う。すなわち (A) 式の両辺を各企業について期間中の平均を計算し (平均値を “ \sim ” で表す) それを (A) 式から引くと u_i は定数であるため、

$$C_{it} - \tilde{C}_i = \beta(x_{it} - \tilde{x}_i) + v_{it}$$

となる。これを推計することで、係数の推定値 β と攪乱項の推定値 v_{it} を求めることができる。すると、次のようにして共通の定数項と企業固有の非効率性の合計を推定することができる。ここで K は推計期間数を意味する。

$$\alpha + u_i = \frac{1}{K} [\alpha + u_i + v_{it}] = \frac{1}{K} [C_{it} - \beta x_{it}]$$

非効率性を u_i から分離するために、 u_{base} が最も小さい企業を基準として、それからの乖離を各企業の非効率性とみなすと、産業の平均的な非効率性は次のように求められる。

$$\mu = \sum_{j \neq base}^{N-1} [(\alpha + u_j) - (\alpha + u_{base})] / (N-1)$$

すべての企業が効率的であれば $\mu = 0$ となる。実際の (A) 式の推計は各変数の対数を取っているため、産業としての平均的な非効率性は次のように計算できる。

$$[\exp(\mu) - \exp(0)] / \exp(\mu)$$

電力

電力業については、9 電力を対象に費用関数を推計した。費用関数については下記のようなトランスログ型とした。変数はデータ中位値で基準化し一次同次及び対称性の制約を与えるとともに、シェパードのレンマより求められる資本及び中間投入のシェア方程式と連立させて推計し、within 推定量を利用して各企業に特有の非効率性を計測した。

⁴ Within 変換 (全てのデータを、当該企業ごとの計測期間中の平均からの乖離へ変換) をした後で最小二乗 (least square) 推計を行うこと。こうした within 推定量の有利さは、個別企業の効果を時間を通じて一定とすれば、その効果は、実現値 (推計値) から単純に導かれるものであり、個別企業の効果の分布形に依存しない点である。

(推計結果)

	1981～85年度		1991～95年度		1996～99年度	
	係数	t 値	係数	t 値	係数	t 値
a1	0.869	9.54	1.022	8.24	0.992	4.63
a2	0.558	41.89	0.577	65.28	0.593	45.14
a3	0.149	17.18	0.151	20.14	0.134	17.31
a4	0.294	14.50	0.271	26.80	0.273	22.06
a5	0.179	13.31	0.174	9.32	0.145	5.96
a6	0.053	6.72	0.074	5.79	0.085	7.82
a7	0.168	6.73	0.137	9.26	0.131	8.18
a8	-0.032	-3.72	-0.055	-4.46	-0.049	-3.77
a9	-0.147	-8.90	-0.118	-9.03	-0.095	-5.42
a10	-0.021	-2.00	-0.018	-1.74	-0.036	-4.12
N	45		45		36	
R ²	0.525		0.550		0.483	

連立したコストシェア式の R² は次のとおり。

	1981～85年度	1991～95年度	1996～99年度
資本	0.609	0.695	0.440
中間投入	0.414	0.595	0.670

(備考) 1. 9 電力(北海道、東北、東京、中部、北陸、関西、中国、四国、九州)有価証券報告書各年度版、内閣府「国民経済計算年報」、厚生労働省「毎月勤労統計月報」、資源エネルギー庁「電力需給の概要」、電気事業連合会統計委員会編「電気事業便覧」、(財)日本経済研究所「企業財務データ」等より作成。

2. 推計式は以下の通り。

(費用関数)

$$\ln TC = C + a_1(\ln Y) + a_2(\ln PK) + a_3(\ln PL) + a_4(\ln PE) + 1/2 \cdot a_5(\ln PK)^2 + 1/2 \cdot a_6(\ln PL)^2 + 1/2 \cdot a_7(\ln PE)^2 + a_8(\ln PK \cdot \ln PL) + a_9(\ln PK \cdot \ln PE) + a_{10}(\ln PL \cdot \ln PE)$$

(コストシェア式)

$$(KC)/(KC+LC+EC) = a_2 + a_5(\ln PK) + a_8(\ln PL) + a_9(\ln PE)$$

$$(EC)/(KC+LC+EC) = a_4 + a_7(\ln PE) + a_9(\ln PK) + a_{10}(\ln PL)$$

3. 変数の定義は以下の通り。

TC 総費用

Y 販売電力量

PK 資本の要素価格(資本費用/設備容量)

PL 労働の要素価格(人件費/従業員数)

PE 中間投入(燃料)の要素価格(燃料費/重油換算総消費量)

4. 資本費用は、配当金、支払利息、減価償却費、賃借料、修繕費の合計より求めた。

5. 従業員数からは出向者は除いている。

6. 資本ストック数量は以下の通り求めた。

(1) 名目設備投資 I_t を計算。

$$I_t = K_t - (1 - \text{資本減耗率}) \times K_{t-1}$$

(2) 有形固定資産の実質残存額を計算。

$$K_t^R = (1 - \text{資本減耗率}) \times K_{t-1}^R + I_t / \text{設備投資デフレーター}$$

K_t は当期の有形固定資産、資本減耗率は“当期の減価償却費/期首の有形固定資産”、設備投資デフレーターは民間企業設備投資デフレーターを用いた。

参考

汽力発電部門の費用関数の推計結果は以下の通り。

(推計結果)

	1981～85年度		1991～95年度		1996～99年度	
	係数	t 値	係数	t 値	係数	t 値
a1	0.950	43.82	0.944	27.01	0.822	23.12
a2	0.265	33.31	0.263	32.81	0.296	16.25
a3	0.027	8.55	0.033	7.99	0.042	6.04
a4	0.708	73.59	0.704	71.61	0.662	30.92
a5	0.108	13.51	0.250	23.47	0.243	10.78
a6	0.003	0.64	0.018	2.55	0.021	2.40
a7	0.114	10.13	0.274	18.27	0.237	8.13
a8	0.002	0.63	0.003	0.75	-0.013	-2.68
a9	-0.110	-11.79	-0.253	-20.96	-0.230	-9.22
a10	-0.004	-1.18	-0.021	-3.36	-0.007	-0.78
a11	-0.178	-9.52	-0.474	-12.30	-0.360	-8.79
N	45		45		36	
R ²	0.992		0.989		0.984	

連立したコストシェア式の R² は次のとおり。

	1981～85年度	1991～95年度	1996～99年度
資本	0.790	0.853	0.615
中間投入	0.742	0.819	0.521

(備考) 1. 引用データ及び推計式は電力(全社ベース)と同じ。

2. 推計式は以下の通り。

(費用関数)

$$\ln TC = C + a_1(\ln Y) + a_2(\ln PK) + a_3(\ln PL) + a_4(\ln PE) + 1/2 \cdot a_5(\ln PK)^2 + 1/2 \cdot a_6(\ln PL)^2 + 1/2 \cdot a_7(\ln PE)^2 + a_8(\ln PK \cdot \ln PL) + a_9(\ln PK \cdot \ln PE) + a_{10}(\ln PL \cdot \ln PE) + a_{11}(\ln U)$$

(コストシェア式)

$$(KC)/(KC+LC+EC) = a_2 + a_5(\ln PK) + a_8(\ln PL) + a_9(\ln PE)$$

$$(EC)/(KC+LC+EC) = a_4 + a_7(\ln PE) + a_9(\ln PK) + a_{10}(\ln PL)$$

3. 変数の定義は以下の通り。

TC 総費用

Y 販売電力量

PK 資本の要素価格(資本費用/設備容量)

PL 労働の要素価格(人件費/従業員数)

PE 中間投入(燃料)の要素価格(燃料費/重油換算総消費量)

U 設備利用率(発電電力量/(認可出力×暦時間数))

4. 資本費用は、汽力発電にかかる配当金、支払利息、減価償却費、賃借料、修繕費の合計より求めた。

5. 資本ストックの計算方法は電力(全社ベース)と同じ。

都市ガス

都市ガス業については、資本金・ガス売上高・ガス販売量・自社生産比率・導管延長数等に基づき選定した6社を対象にガス製造部門の費用関数を推計した。

費用関数については下記のようなトランスログ型とした。変数はデータ中位値で基準化し一次同次及び対称性の制約を与えるとともに、シェパードのレンマより求められる資本のシェア方程式と連立させて推計し、within 推定量を利用して各企業に特有の非効率性を計測した。なお、労働については費用が総費用に占めるシェアが5%程度であること及び、全製造設備の内の「その他製造設備」に係る従業員数が正確に把握できなかったため、変数から除いている。

(推計結果)

	1981～85年度		1991～95年度		1996～99年度	
	係数	t 値	係数	t 値	係数	t 値
a1	1.021	112.65	1.054	38.87	0.965	24.91
a2	0.131	19.58	0.212	28.75	0.200	36.67
a3	0.869	129.72	0.788	107.02	0.800	146.38
a4	0.028	2.68	0.063	5.72	0.150	11.93
a5	0.028	2.68	0.063	5.72	0.150	11.93
a6	-0.028	-2.68	-0.063	-5.72	-0.150	-11.93
a7	-0.110	-12.18	-0.301	-15.62	-0.335	-15.87
N	30		30		24	
R ²	0.992		0.994		0.978	

連立したコストシェア式の R² は次のとおり。

	1981～85年度	1991～95年度	1996～99年度
資本	0.171	0.662	0.862

(備考) 1. 都市ガス6社(東京、大阪、東邦、西部、北海道、広島)有価証券報告書各年度版、内閣府「国民経済計算年報」、厚生労働省「毎月勤労統計月報」、資源エネルギー庁「ガス事業統計年報」、社団法人日本ガス協会「ガス事業便覧」、(財)日本経済研究所「企業財務データ」等より作成。

2. 推計式は以下の通り。

(費用関数)

$$\ln TC = C + a_1(\ln Y) + a_2(\ln PK) + a_3(\ln PE) + 1/2 \cdot a_4(\ln PK)^2 + 1/2 \cdot a_5(\ln PE)^2 + a_6(\ln PK \cdot \ln PE) + a_7(\ln U)$$

(コストシェア式)

$$(KC)/(KC+EC) = a_2 + a_4(\ln PK) + a_6(\ln PE)$$

3. 変数の定義は以下の通り。

TC 総費用

Y ガス生産量

PK 資本の要素価格(資本費用/生産能力)

PE 中間投入(燃料)の要素価格(燃料費/MJ換算原料使用量)

U 設備利用率(ガス生産量/生産能力)

4. 資本費用は、製造設備に係る配当金、支払利息、減価償却費、賃借料、修繕費より求めた。

5. 従業員数からは出向者は除いている。

6. 資本ストックの計算方法は電力の項を参照。

小売

小売業については、資本金規模別の財務データを使った。具体的には資本金規模は 7 階級（200 万円未満、200～500 万円、500～1000 万円、1000～5000 万円、5000 万円～1 億円、1 億円～10 億円、10 億円以上）に分けている。なお、96 年度からの最低資本金制度の導入に伴う資本金 1000 万円未満の企業のサンプル間移動を考慮して、推計期間は 1981～85 年度、91～95 年度、97～99 年度としている。

費用関数については下記のようなトランスログ型とした。変数はデータ中位値で基準化し一次同次及び対称性の制約を与えるとともに、シェパードのレンマより求められる労働のシェア方程式と連立させて推計し、within 推定量を利用して特有の非効率性を計測した。

	81～85 年度		91～95 年度		97～99 年度	
	係数	t 値	係数	t 値	係数	t 値
a1	0.679	7.03	0.409	3.73	0.376	6.62
a2	0.335	30.24	0.259	25.48	0.225	6.65
a3	0.665	59.98	0.741	72.89	0.775	22.97
a4	-0.218	-5.70	-0.149	-5.29	-0.071	-1.11
a5	-0.218	-5.70	-0.149	-5.29	-0.071	-1.11
a6	0.218	5.70	0.149	5.29	0.071	1.11
N	35		35		21	
R ²	0.631		0.568		0.852	

連立したコストシェア式の R² は次のとおり。

	81～85 年度	91～95 年度	97～99 年度
資本	0.406	0.344	0.056

(備考) 1. 財務省「法人季報統計年報」、内閣府「国民経済計算年報」等より作成。

2. 推計式は以下の通り。

(費用関数)

$$\ln TC = C + a_1(\ln Y) + a_2(\ln PK) + a_3(\ln PL) + 1/2 \cdot a_4(\ln PK)^2 + 1/2 \cdot a_5(\ln PL)^2 + a_6(\ln PK \cdot \ln PL)$$

(コストシェア式)

$$(LC)/(KC+LC) = a_3 + a_5(\ln PL) + a_6(\ln PK)$$

3. 変数の定義は以下の通り。

TC 総費用

Y 売上高

PK 資本の要素価格（資本費用 / 実質資本ストック）

PL 労働の要素価格（人件費 / 従業員数）

4. 資本費用は、配当金、支払利息、減価償却費、不動産賃借料の合計、労働費用は人件費（従業員・役員給与、福利厚生費）合計とした。また従業員数には役員数を含めている。

5. 資本ストックの計算方法は電力の項を参照。

6. 全ての変数は法人企業統計年報のデータを 1 社あたりに換算して作成した。また、TC 及び Y については、企業規模の影響を取り除くため有形固定資産額で除したものを使用している。

(3) 銀行

Berger の提唱した DFA (distribution-free approach) に従った。具体的な手順は以下の通り。

誤差項と費用効率性の定義：

$$\varepsilon = v + \log(u)$$

v：統計的誤差（各銀行について、各年代で平均が 0 とする）

u：効率性速度（各銀行について、各年代で一定とする）

したがって、

$$\log(u) = (\sum \varepsilon) / N$$

各年代について、全銀行の $\log(u)$ を求め基準となる効率性を $\log(u_{base})$ とし、それからの乖離である

$$EFF = \exp [\log(u_{base}) - \log(u)]$$

を費用効率性とする。

具体的には、80 年代（1981～83 年度）と 90 年代（93～95 年度及び 96～99 年度）について都銀・地銀（第 2 地銀を除く）を対象に推計を行った。

費用関数については下記のようなトランスログ型とした。変数はデータ中位値で基準化し一次同次及び対称性の制約を与えるとともに、シェパードのレンマより求められる労働及び中間投入のシェア方程式と連立させ SUR (seemingly unrelated regression) によりクロスセクションで推計し、上記手法に従って各行に特有の非効率性を計測した。

(推計結果)

	1981 年度		1982 年度		1983 年度	
	係数	t 値	係数	t 値	係数	t 値
C	7.652	556.70	7.646	525.68	7.638	540.49
a1	0.903	105.09	0.902	98.79	0.926	98.24
a2	0.090	34.61	0.092	32.63	0.098	25.69
a3	0.156	68.09	0.169	65.29	0.167	63.34
a4	0.754	235.18	0.739	224.97	0.736	203.10
a5	0.048	3.80	0.054	4.55	0.077	5.53
a6	0.143	11.38	0.125	9.33	0.132	9.06
a7	0.162	7.44	0.171	8.05	0.157	6.27
a8	-0.015	-1.66	-0.004	-0.44	-0.026	-2.72
a9	-0.034	-2.39	-0.050	-3.84	-0.051	-3.51
a10	-0.128	-9.18	-0.122	-8.34	-0.106	-6.23

a11	-0.061	-5.11	-0.066	-5.21	-0.039	-3.14
a12	-0.011	-4.70	-0.013	-5.94	-0.017	-5.58
a13	-0.033	-17.52	-0.034	-16.65	-0.038	-18.24
a14	0.043	15.80	0.047	17.65	0.055	19.04
N	53		53		53	
R ²	0.997		0.996		0.996	

連立したコストシェア式の R² は次のとおり。

	1981 年度	1982 年度	1983 年度
労働	0.925	0.928	0.903
中間投入	0.919	0.930	0.912

	1993 年度		1994 年度		1995 年度	
	係数	t 値	係数	t 値	係数	t 値
C	7.913	510.31	7.749	415.01	7.580	347.00
a1	0.910	92.39	0.892	76.31	0.859	63.73
a2	0.139	31.49	0.174	26.67	0.197	29.08
a3	0.166	54.01	0.200	49.15	0.240	56.30
a4	0.695	140.41	0.626	90.13	0.564	93.43
a5	0.021	1.43	0.086	4.05	0.059	2.64
a6	0.129	6.58	0.122	5.01	0.161	10.07
a7	0.153	5.59	0.195	4.90	0.199	7.28
a8	0.001	0.136	-0.006	-0.50	-0.010	-0.815
a9	-0.023	-1.42	-0.079	-3.49	-0.049	-2.41
a10	-0.130	-6.34	-0.116	-4.14	-0.150	-8.59
a11	-0.050	-3.86	-0.056	-3.48	-0.054	-2.96
a12	-0.010	-3.04	-0.014	-2.74	-0.020	-3.74
a13	-0.039	-14.95	-0.040	-13.05	-0.042	-12.22
a14	0.049	12.47	0.054	10.22	0.062	12.34
N	54		54		54	
R ²	0.995		0.993		0.991	

連立したコストシェア式の R² は次のとおり。

	1993 年度	1994 年度	1995 年度
労働	0.845	0.818	0.912
中間投入	0.733	0.733	0.883

	1996年度		1997年度		1998年度		1999年度	
	係数	t 値						
C	7.401	319.55	7.345	291.12	7.200	290.80	7.032	249.23
a1	0.833	60.84	0.796	54.25	0.779	52.69	0.788	44.42
a2	0.256	35.38	0.267	30.32	0.306	33.66	0.347	31.82
a3	0.295	56.23	0.313	52.51	0.331	57.33	0.370	52.49
a4	0.449	82.78	0.420	78.87	0.364	71.49	0.283	52.40
a5	0.050	2.27	0.049	2.20	0.047	2.13	0.042	1.67
a6	0.156	8.65	0.143	9.28	0.157	10.94	0.157	10.96
a7	0.165	8.39	0.159	10.67	0.155	12.27	0.138	13.23
a8	-0.021	-1.37	-0.017	-1.13	-0.024	-1.73	-0.030	-1.88
a9	-0.029	-1.87	-0.033	-2.49	-0.023	-1.89	-0.011	-0.93
a10	-0.135	-8.74	-0.126	-10.01	-0.133	-11.48	-0.126	-12.52
a11	-0.071	-3.92	-0.071	-3.68	-0.081	-4.01	-0.084	-3.33
a12	-0.022	-3.74	-0.026	-3.83	-0.022	-3.17	-0.014	-1.61
a13	-0.045	-10.33	-0.043	-9.09	-0.039	-8.68	-0.038	-6.82
a14	0.067	13.81	0.069	15.04	0.061	14.97	0.052	12.09
N	53		53		53		53	
R ²	0.990		0.988		0.987		0.979	

連立したコストシェア式の R² は次のとおり。

	1996年度	1997年度	1998年度	1999年度
労働	0.926	0.939	0.918	0.880
中間投入	0.938	0.952	0.951	0.927

- (備考) 1. 都市銀行及び地方銀行有価証券報告書各年度版、内閣府「国民経済計算年報」、全国銀行協会連合会「全国銀行財務諸表分析」等より作成。
2. 推計式は以下の通り。
(費用関数)

$$\ln TC = C + a_1(\ln Y) + a_2(\ln PK) + a_3(\ln PL) + a_4(\ln PE) + 1/2 \cdot a_5(\ln PK)^2 + 1/2 \cdot a_6(\ln PL)^2 + 1/2 \cdot a_7(\ln PE)^2 + a_8(\ln PK \cdot \ln PL) + a_9(\ln PK \cdot \ln PE) + a_{10}(\ln PL \cdot \ln PE) + 1/2 \cdot a_{11}(\ln Y)^2 + a_{12}(\ln Y \ln PK) + a_{13}(\ln Y \ln PL) + a_{14}(\ln Y \ln PE)$$
(コストシェア式)

$$(LC)/(KC + LC + EC) = a_3 + a_6(\ln PL) + a_8(\ln PK) + a_{10}(\ln PE) + a_{13}(\ln Y)$$

$$(EC)/(KC + LC + EC) = a_4 + a_7(\ln PE) + a_9(\ln PK) + a_{10}(\ln PL) + a_{14}(\ln Y)$$
3. 変数の定義は以下の通り。
TC 総費用
Y 貸出金収益
PK 資本の要素価格 (預金債券利率 + 物件費比率)
PL 労働の要素価格 (人件費 / 従業員数)
PE 中間投入の要素価格 (預金債券利率)
4. 資本費用は、土地建物動産簿価 × 資本の要素価格、労働費用は人件費、中間投入費用は預金利息、譲渡性預金利息、債券利息、債券発行差金償却、役務取引等費用の合計としている。
5. 預金債券利率は (預金利息 + 譲渡性預金利息 + 債券利息 + 債券発行差金償却) / (預金残高 + 譲渡性預金残高 + 債券残高)、物件費比率は物件費 / 土地建物動産簿価より求めた。
6. 97年度より土地の時価評価を行っている銀行については、95及び96年度のm²あたり土地簿価の平均値 × 97年度以降の所有土地面積 (m²) を行い、時価評価導入以前のベースでの簿価額を推計している。

3. 全要素生産性及び非効率性の推計に用いた変数の一覧

(1) 全要素生産性

分野	産出	説明変数		
		資本	労働	中間投入
電気通信	統合産出指数	実質資本ストック 恒久棚卸法により計算	労働投入量 従業員数×労働時間指数	物件費・業務委託費 GDPデフレーターにより 実質化
航空	統合産出指数	実質資本ストック 恒久棚卸法により計算	労働投入量 従業員数×労働時間指数	燃料費 WPI（ジェット燃料費） により実質化
電力	販売電力量	実質資本ストック 恒久棚卸法により計算	労働投入量 従業員数×労働時間指数	重油換算燃料消費量 発電電力量×（kW発電 単位の重油消費量）
都市ガス	販売ガス量	実質資本ストック 恒久棚卸法により計算	労働投入量 従業員数×労働時間指数	MJ換算燃料消費量 燃料使用量×単位発熱量 （ロス分は除去）
小売業	売上高 CPIにて実質化	実質資本ストック 恒久棚卸法により計算	労働投入量 従業員数×労働時間指数	-
銀行	貸出金残高 GDPデフレーターにより 実質化	土地建物動産簿価 民間企業設備投資デフレ ーターにより実質化	労働投入量 従業員数×労働時間指数	預金残高+債券残高 GDPデフレーターにより 実質化

(2) 費用関数

分野	被説明変数	説明変数			
		産出物	資本の要素価格	労働の要素価格	中間投入の要素価格
電力	総費用	販売電力量	資本費用/設備容量 減価償却費、修繕費 賃借料、支払利息等	人件費÷従業員数 出向者は除いている	燃料費/重油換算燃料 消費量
都市ガス 製造部門	総費用	ガス製造量	資本費用/設備容量 減価償却費、修繕費 賃借料、支払利息等	-	燃料費/MJ換算燃料 消費量
小売業	総費用 規模格差を考慮し総費用/ 固定資産としている	売上高 規模格差を考慮し総費用/ 固定資産としている	資本費用/実質資本ストック 減価償却費、修繕費 賃借料、支払利息等	人件費÷従業員数	-
銀行	総費用	収益 貸出金、コールローン 利息等	物件費/有形固定資産 +資金調達利息（預金利息 /預金残高）	人件費÷従業員数	資金調達利息（預金利息 ÷預金残高）

（備考） 印は各項目の明細を表す。

4. 労働生産性における「規制改革の効果」の計測方法について

電力、都市ガス、銀行の3分野については、90年代前半の人員削減のトレンドを基準とし（ベンチマークとする期間は各分野により異なっている）規制改革が本格化した90年代後半の人員削減の進展がどれだけ労働生産性の上昇を追加的にもたらしたかを実績と比較することにより、「規制改革の効果」を試算した。詳細は以下の通り。

（1）電力

電力業では90年代前半の従業員数が増加していたため、95年度の従業員数をベンチマークとして、それ以降の従業員数の変化率が0%とした場合の労働生産性の上昇率を計測し、実績値から差し引くことにより「規制改革の効果」を求めた。

（2）都市ガス

92～95年度における人員削減のトレンドをベンチマークとして、それ以降の労働生産性の上昇率を計測し、実績値から差し引くことにより「規制改革の効果」を求めた。

（3）銀行

92～96年度における人員削減のトレンドをベンチマークとして、それ以降の労働生産性の上昇率を計測し、実績値から差し引くことにより都市・地方銀行それぞれの「規制改革の効果」を求めた。なお、銀行業の労働生産性の正確な把握は困難であるが⁵、ここでは「貸出金残高」を産出と仮定して計測を行っている。

最後に、小売については以下の要領にて効果を求めた。

（4）小売

94～99年度における大規模小売店の労働生産性の上昇分が、その他の小売店の労働生産性の上昇分を上回る部分を「規制改革の効果」とした。なお、本期間は小売業にとって業況が厳しい時であり、正規雇用を削減しいわゆるパート雇用を増加させる傾向があったことから、従業員数のデータの補正を行っている。

⁵ 近年貸出を圧縮しフィービジネスへ重点を移しつつある銀行も多いことから、単に貸出ベースでみると生産性上昇が本来の姿（「金融サービス」を産出とする）よりも小さく見積もられている可能性がある。