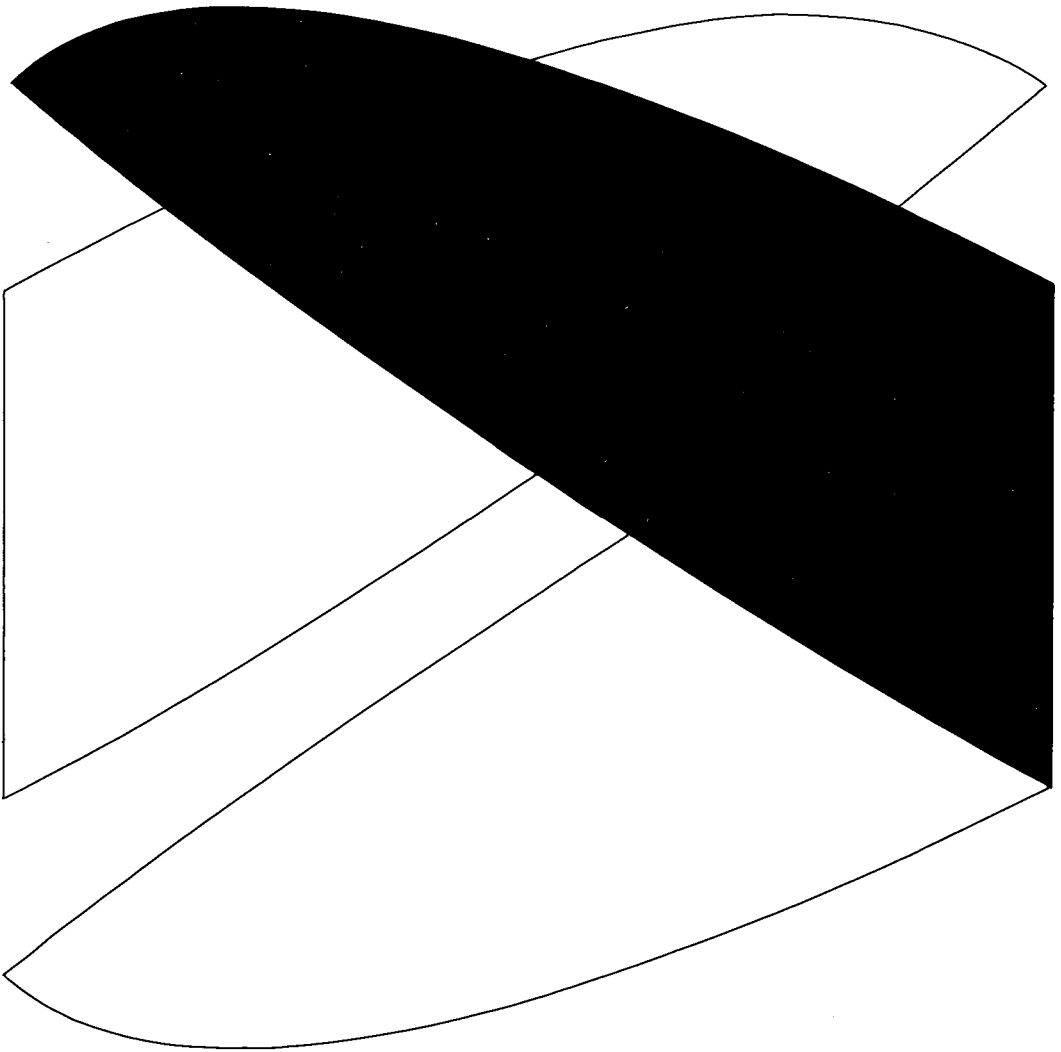


ISSN 0387-0782

# 電力經濟研究



No.31 1992.10

財団法人 電力中央研究所

經濟研究所

編集委員

矢島 正之 渡邊 尚史  
松川 勇 小野島智子

## 目 次

巻 頭 言	1
< 研究論文 >	
分散型電源の導入評価手法の開発 — 太陽光発電と風力発電の導入ビジョン —	内山 洋司… 3 今村 栄一
電気事業の規模の経済性：最近の研究の展望	根本 二郎… 15
< 研究紹介 >	
電中研マクロ経済モデル 1991	服部 恒明… 25 門多 治
日本の海外直接投資の計量モデル分析	服部 恒明… 35 稲葉 和夫 森川浩一郎
インドネシアおよびフィリピンにおける電気料金決定方式の問題点	ピーター・エバンス… 43
企業の社会的責任の法的諸問題 — 会社法上の取締役の権利と義務 —	丸山 真弘… 53
都市公共照明のデザインと計画	井内 正直… 61
< トピックス >	
[解説] 債務環境スワップ	田邊 朋行… 71
[解説] 「中小企業月次景気観測」の見方について	高木 健紀… 75
[解説] バブルはじけてメセナもしぼむ!?	山中 芳朗… 79
[国際協力] CO <sub>2</sub> 排出抑制評価のための長期グローバルシナリオ解析 — 国際応用システム解析研究所との共同研究 —	長野 浩司… 83
[お知らせ] 電気事業用語集 3 部作で上がる	高橋真砂子… 90



**CRIEPI**

---

**Central Research Institute of  
Electric Power Industry**

## 巻 頭 言

当経済研究所は、経済社会の将来動向を洞察して電気事業経営に役立つ情報を提供することを常にめざしている。本年1月に発行した本誌30号では、経営環境の変化に対応した新しい電気料金の在り方についての最近の研究を紹介した。

今日、電気事業が直面する経営課題は実にさまざまである。思いつくままに挙げても、負荷平準化、規制緩和、国際貢献、地球環境問題への対応、アメニティ向上など、簡単には適切な解答のでない問題が多い。本号で取りあげた分散型電源の導入評価手法、電気事業の規模の経済性、企業の社会的責任などのテーマは、これら諸課題の一部をカバーしているにすぎないが、ここにもり込まれた分析や提案は、今後の電気事業経営を考える上で読者の御参考になるものと信じている。

経済研究所長 矢 島 昭



**CRIEPI**

---

**Central Research Institute of  
Electric Power Industry**

# 分散型電源の導入評価手法の開発

——太陽光発電と風力発電の導入ビジョン——

Development of market potential model to analyze  
dispersed power generation systems

——Prospect and market potential of  
photovoltaic system and wind power system——

キーワード：分散型電源，太陽光発電，風力発電，経済性，  
ロジスティック関数

内山 洋司 今村 栄一

本研究は分散型電源として導入が期待されている太陽光発電と風力発電について，将来の導入量を分析する評価手法の開発と評価に必要なデータベースの構築を行なったものである。データベースは，全国を25地域に分け，それぞれの地域について分散型電源を設置する可能性のある導入先の用途分類と設備のシステム構成，それに気象状況について要請した。分析は経済性解析と市場普及量の推定に分けられ，開発したプログラムから各地域毎の導入先の用途別導入量を年度別に展開して求めている。分析結果によると，将来，分散型電源を我が国の電力供給力として期待していくには，民間主導の開発努力だけでは限界があり，補助金や余剰電力買い取りなど導入を支援するための積極的な政策措置が不可欠であることが明かとなった。

- |              |                |
|--------------|----------------|
| 1. はじめに      | (1) 導入先（地域）データ |
| 2. 評価フレームワーク | (2) 技術（設備）データ  |
| 2.1 分析手法     | 3. 分析結果例       |
| (1) 潜在量分析    | 3.1 普及量        |
| (2) コスト分析    | 3.2 感度解析       |
| (3) 市場普及分析   | 4. おわりに        |
| 2.2 データベース   | 引用文献           |

## 1. はじめに

地球温暖化によるCO<sub>2</sub>問題やチェルノブイリ事故による原子力発電の安全性問題から，大型電源の立地が次第に難しくなり，将来の電力の供給不足が懸念されている。太陽光発電やリチウムイオン電池といった分散型電源は，立地制約が小さいことから導入への期待が高まりつつ

ある。中でも太陽光発電と風力発電は，エネルギーがクリーンで無尽蔵，かつ既に商用化して

---

本稿は平成3年度に新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)から(財)電力中央研究所に委託された「新エネルギー導入評価分析調査」の研究成果を基に論文としてまとめたものである。研究を支援し発表の許可を与えて下さいました新エネルギー・産業技術総合開発機構，並びに企画部長 雄雄 企画課長と永井義昭課長代理には心より感謝致します。また研究において気象データなどの具体的な調査に協力して下さいました(株)応用気象エンジニアリングの高田吉治社長と大西常務に篤くお礼申し上げます。

いることもあって、その導入へ向けた本格的な開発が期待されている。太陽光発電や風力発電が、我が国の将来の電源構成においてどれだけの役割を果たせるかは、電気事業の電源計画を策定する上で重要であるにも拘らず、その寄与量は未だ明らかではない。将来のエネルギー政策を策定するためには、できるだけ正確に分散型電源の導入量を予測する必要性が高まりつつある。

分散型電源の普及を阻害している要因に、立地、制度、経済性の問題があげられる。中でも

経済性は最も大きな課題で、その発電コストは現状では既存の大型電源に比べかなり高い。それは、分散型電源のユニットの発電容量が小さく、経済的なスケールデメリットが理由である。この欠点を解消するには、大量に生産することで生産習熟によるコスト低減を図る必要がある。また年間の設備稼働率が大きくなる地点への設置や、僻地や離島など電力供給原価の高い需要家へ設置することも望ましい。太陽光発電の場合は、家屋瓦や高速道路の防音壁に併設すれば架台や基礎が省け、その分の設備費が節

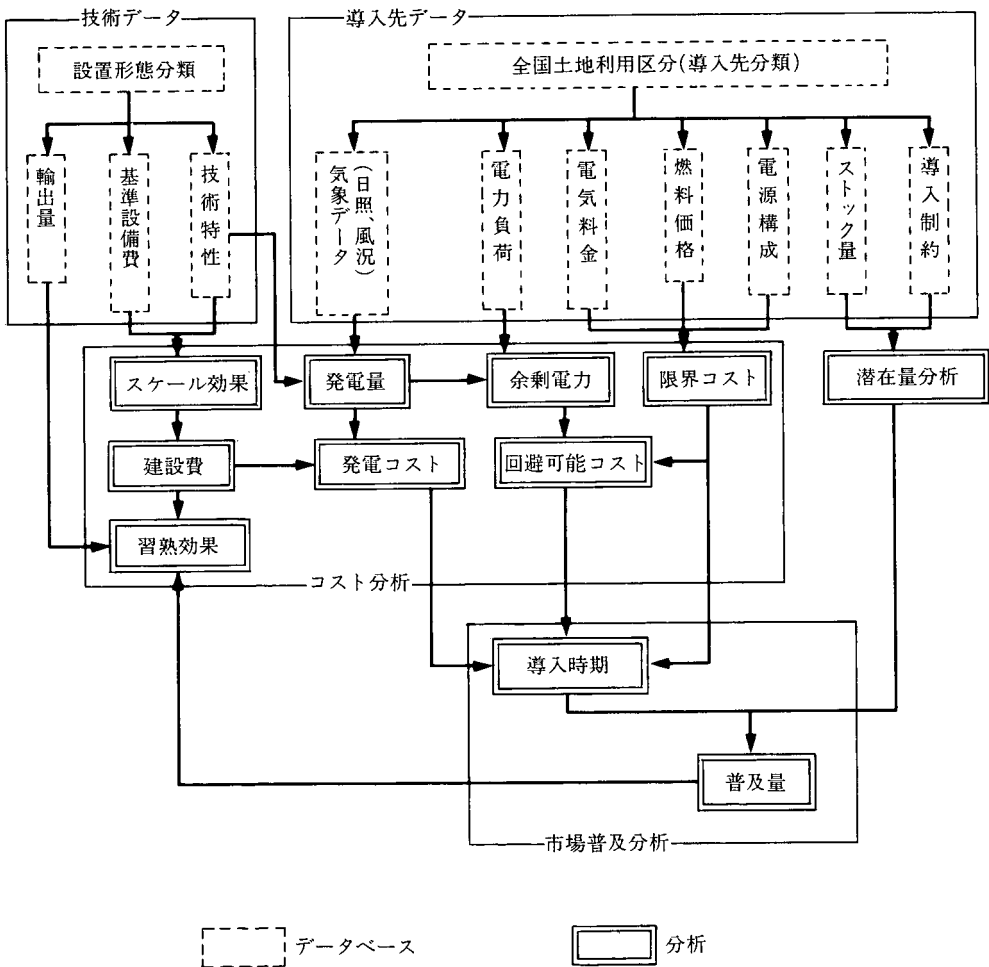


図 1 分散型電源導入分析の評価フレームワーク



約できる。さらに導入者への税優遇や補助金、余剰電力の買い取りなど積極的な経済支援策も重要である。

本研究は、分散型電源の我が国での精査な導入ビジョンの策定を目標に、普及量を分析する評価手法の開発と評価用データベースの構築を行なったものである。検討した分散型電源は太陽光発電と風力発電で、それぞれについて将来の導入量を試算した。研究は、最初に全国を25地点に分類し、それぞれの地点で設置の可能性のある導入先とその用途についての詳細な調査を行い、次に導入先の用途別導入量を経済性分析と市場普及分析によって年度別に求めている。また、分散型電源導入の支援策である補助金政策と余剰電力の買い取りが、普及にどのような効果を与えるかについても分析している。

## 2. 評価フレームワーク

導入分析は、経済性を基本に行なっている。図1は研究の評価フレームワークを示したものである。分析のフレームワークは、最大導入規模を導入形態別に決める潜在導入量分析、各導入先が設置するシステムが経済的の採算に合うかどうかを決めるコスト分析と、どのよう

に普及していくかを定める市場普及分析とから成っている。

またより正確な評価を行なうために、各分析に必要なデータを整備したデータベースの構築も行なっている。データベースは、分散型電源の輸出量、用途別の設置形態、技術特性、設備費を記述した技術（設備）データと、導入先の気象、電力負荷、電気料金、施設数などを記述した導入先（地域）データとから成っている。分析によって最終的に得られる結果は、導入先・設置形態に分類したシステムの導入時期、導入後の年間普及量である。

### 2.1 分析手法

一般に、新技術の市場普及量は、ロジスティック曲線によって表すことができる。本研究においても分散型電源の導入量は、その累積導入量がロジスティック曲線によって普及していくと考えた。図2は推定に用いた普及曲線を描いたものである。

#### (1) 潜在量分析

潜在量分析は、分散型電源の導入可能な設置形態について最大導入規模を推定する分析である。分散型電源、特に太陽光発電は、できるだけ基礎や架台を省く設置が経済的で、そのため

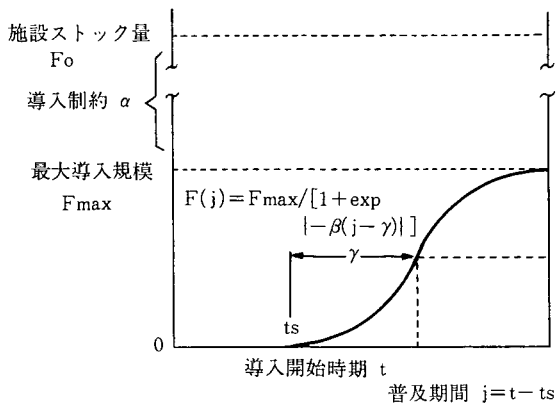


図2 分散型電源のロジスティック曲線

には既存の建築物を利用するのが好ましい。しかし、導入先の既存設備にすべてが設置できるとは限らず、その設置は導入先の新規着工時に同時に設備を併設することが考えられ、普及するには時間がかかると思われる。

分散型電源導入の制約要因には、雪、台風、雨、気温などの気象条件、高層建築物による日照影響、都市部などの立地制約による用地確保難、日射方向との不一致などが考えられる。それらは、気象影響、立地性（土地利用）と環境安全性（人の密集度）にまとめることができ、それらの導入制約を考慮して分散型電源の最大導入規模を推定することになる。

$$F_{\max} = F_0 \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdots \cdots (1)$$

$F_{\max}$  : 最大導入規模

$F_0$  : ストック量

$\alpha_1$  : 気象制約係数

$\alpha_2$  : 立地制約係数

$\alpha_3$  : 環境安全性制約係数

今回の研究では、太陽光発電の気象影響は、別途、全天日射量に曇、雨、雪の制約係数を掛け補正しているため、 $\alpha_1 = 1$  となる。風力発電の気象影響は、農林水産省環境技術研究所が日本本土を2キロメートル四方のメッシュで毎月の風力エネルギー賦存量を調査した資料を参考に、平均風速3メートル以上の面積が各地域でどれだけあるかを求め、その比率を気象による導入の制約係数とした。

立地制約は、導入先の立地上の制約から、分散型電源が設置できなかったり、設計した年間発電量を確保できない制約を意味している。立地制約には、障害物の影響、用地不足、日射方向と設置位置との不整合（太陽光発電でパネルが南向きの最適位置に設置できない）などが考えられる。特に、我が国では導入先の多くが都

市の建物密集地帯に集中しているため、実際に設計発電量が確保できる導入先は極めて少ない。本研究では立地制約係数を10~20%とし、その割合で分散型電源が設置できるとした。

気象や立地以外の制約要因として考えられるものに、人が密集している地域での安全性と、風力発電の騒音や電波障害などの環境影響、それに制度上の制約問題がある。この環境安全性に関する制約については、今回の研究では以下の評価基準に従って定性的な判断でその係数を求めた。

評価基準	容易	中	難	非常に難
制約係数 [ $\alpha_3$ ]	80%	60%	40%	20%

## (2) コスト分析

コスト分析は、建設コスト、発電コスト、回避可能コスト、限界コストの計算に分けられる。建設コストの計算は、分散型電源のシステム費用の算定で、それはシステムの製造経験に依存する生産習熟とシステムの発電容量に依存するスケール効果の計算に分けられる。発電容量が小さい分散型電源は、一般に建設単価が高くスケールデメリットがある。しかしそれは設備の量産化、すなわち学習効果による生産性の向上でコスト削減を図ることが可能である。本研究でもこのスケール効果と習熟効果による建設コストの分析を行っており、その推定は発電プラントの過去の実績から求めたスケール指数を使って計算した。

発電コストは、発電に要するすべての費用を発電電力量で割ることで算出できる。発電に要する年間費用には、直接間接のすべての費用が含まれ、それらは資本費、直接費、一般管理費とに分けられる。資本費は、さらに減価償却、金利、税金に分けられ、直接費は人件費、修繕

費などが含まれる。一般に年間経費は、建設コストに年間経費率を掛けて簡単に求めてことができる。本研究でもその簡易法を用いて計算した。年経費率は、導入先の設置形態で異なり、今回の計算に用いた均等化経費率は特定用途で11%、一般需要家で13%、電気事業で15%の値にした。発電電力量は、気象の地域的な制約要因を考慮した日照と風況の気象データと設備の発電容量から計算した。

回避可能コストは、導入先の設備から発生する余剰電力を、発生した時点での電気事業の限界コストに乗ずることで求めることができる。回避可能コストは電気事業の年間買い取り費用でもあり、発電コストと比較する場合は発電コストに年間発電電力量を掛けて年間経費にする必要がある。

### (3) 市場普及分析

市場普及分析は、導入時期、普及量、導入効果の分析とから成る。導入時期の分析では、前節のコスト分析で得られた結果を基に下記の条件式(2)から時期  $t$  を求める。

$$C_e(t) - C_{av}(t) \leq C_m(t) \dots\dots(2)$$

$C_e(t)$  : 発電コスト

$C_{av}(t)$  : 回避可能コスト

$C_m(t)$  : 限界コスト

導入開始後の普及量は、ロジスティック関数に従って増加する。ロジスティック関数には様々な関数形 [文献1] があるが、ここでは(2)式に示す単純化したなだらかなS字型の関数形で表した。その関数形による設備の累積導入量  $F(j)$  は、(3)式で表される。

$$F(j) = F_{max} / [1 + \exp\{-\beta(j - \gamma)\}] \dots\dots(3)$$

$F(j)$  : 累積普及量

$F_{max}$  : 最大導入規模

$\beta$  : 普及速度定数

$\gamma$  : 50% 普及期間

$j$  : 導入開始後の期間 ( $j = t - t_s$ )

今回の分析に用いたパラメータの値は、 $\beta$  が 0.3, 0.5, 0.8 で、 $\gamma$  は 10 年である。ロジスティック関数から求まる各年の普及量は、地域別/導入先別に分類したシステムの設置形態すべてについて計算され、それまでの累積普及量は設備の生産習熟の分析に使われる。すなわち、累積普及量が増えると生産習熟により分散型電源の建設コストが低減し、それによって発電コストも小さくなることから、様々な導入先にシステムが普及していくことになる。

## 2.2 データベース

導入量評価のデータベースは、我が国における分散型電源の普及量を分析するために整備するもので、太陽光発電と風力発電とを同時に分析する共通のデータベースである。開発したデータベースは、導入先(地域)データと技術(設備)データとに大別できる。

### (1) 導入先(地域)データ

導入先データは、全国を25ブロックに区分し、ブロック別に分散型電源の普及量の分析に必要な地域情報を整備したものである。各ブロックで分散型電源を導入する可能性がある導入主体は、国土庁国土地理院の国土数値情報に記載されている土地利用区分に従っている。分類した導入先は、総計約100種類で、それらには山林、水田、耕地、牧草地、果樹園、山小屋、灯台、無線局、住宅、工場、病院、ホテル、店舗、公園、事務所、公共施設、発電所、駅舎、鉄道、道路、港湾施設などが含まれている。分散型電源を導入する導入先の施設数は、国土地理院の土地利用区分に分類された施設について、それぞれのストック量を都道府県別に各種統計

資料から調査して求めた。

日射量と風況に関する気象データについても、25ブロックに分けて調査した。日射量調査は、全国の測候所の1961年から1990年までの観測値をもとに平均的な全日射量を月別時刻別に計算した。風況に関しては、アメダス観測所の時刻別平均風速を基に、風速の垂直分布の指数法則を使って風車の支持搭高さに相当する地上高度10m、20m、30m、50mの値を計算した。

電力負荷データと電気料金は、各ブロックの導入先別に調査した。電力負荷データは、分散型電源で発電した電気を自家消費し切れず余剰が生じた時に、系統に送って（逆潮流）買い取ってもらうときの計算に必要なデータである。しかし分散型電源が、独立電源、完全自家消費、電気事業の集中発電といった用途に導入されるときは、買い取るための余剰電力は発生せず、導入先の売電効果はない。余剰電力による回避可能コストの分析は家庭や業務、公共部門の一部において必要になるだけである。

電気料金は、各導入先が分散型電源を経済的に導入できるかどうかを決める許容限界コストであって、もし分散型電源の発電コストから回避可能コストを引いた値が電気料金より小さければ導入できることになる。電気料金のデータは、我が国の電気料金体系に従った各電気事業の用途別の料金である。今回の分析では、一般需要家に対しては電灯電力総合単価を限界コストとし、電気事業の限界コストは電源構成と燃料価格から決まる月別時刻別の電力供給コストを用いた。

## (2) 技術（設備）データ

分散型電源の設置形態は、設備を固定設置する用途だけを対象とし、自動車の屋根に太陽光

表1 分散型電源の設置形態別発電容量

設置形態	発電出力 [kW]	
	太陽光発電	風力発電
[特定用途]		
照明：		
門灯	0.01	—
庭園灯	0.03	—
道路照明	0.1	0.4
灯標	0.8	—
灯浮標	0.8	—
避難誘導灯	0.03	—
通信・標識：		
無線機	0.4, 3	0.4, 3
災害放送設備	0.03	—
交通標識	0.1	—
屋外時計	0.01	—
ポンプ：		
農事用	0.8	3
地下水	3	3
噴水	0.4	0.4
換気・乾燥：		
換気扇	3	3
乾燥機	3	3
[自家消費]		
系統接続	3, 6	3, 6
全量自家消費	3~120	3~99
[独立電源]	6~300	6~275
[集中電源]		
系統接続	6~1200	6~1100
離島用	300	275

セルを張り付けるなど移動用の用途は検討対象から省いた。システムの導入方法は、電力系統への接続の有無で分けられる。接続なしは、独立電源としての機能が果せるが、蓄電池を必要とし、その分の費用は高くなる。接続なしの設置形態は、無線機や独立照明の他に、僻地、離島など一般の電力系統から孤立した地点での用途がある。また、分散型電源によって発電した電力を全て自家消費する導入形態は、系統に接続していない場合として扱える。

太陽光発電と風力発電の設置形態は、表1に示すように特定用途、自家消費、独立電源、集中発電とに大別できる。ユニット容量の種類は、工場での大量生産による生産習熟を高められるよう、できるだけ数を減らした。太陽光発電

の単一セル容量は 50 W とし、それを組合せることで容量規模が大きくなるようにした。ただし、門灯や庭園灯のように電気出力が 50 W にも満たないものに関しては、それぞれの最適容量を考え発電出力を決めた。風力発電のユニット容量は、0.4, 3, 16.5, 275 kW の 4 種類だけにした。

発電システムの設備費は、システムの設備構成で異なる。各システムの建設コスト算定は、最初に基準となる設備費を設備項目別に行うだけ詳細に調査し、次にそれらの値を基準に導入先の設備形態別のシステム費用を求めた。各費用は 1991 年時点の調査で得られた値を基準としている。例えば、太陽光のセルコストは 700 円/Wp であり、275 kW の風車の建設単価は 55 万円/kW である。

### 3. 分析結果

#### 3.1 普及量

分散型電源の最大導入規模は、各導入先のストック量を推定し、その値に立地環境などの制約係数を掛けて求めることができる。導入先のストック量すべてについて、太陽光発電のシステム容量を掛けて求まる潜在的な総発電設備容

量は、382 GW で、その値は原子力発電所 380 基分に相当する膨大な設備量である。マーケット規模が潜在的に大きい導入先は、発電所の 100 GW、道路の 58 GW、農業用の 50 GW、一般家屋の 49 GW などである。ストック量に導入制約係数を掛けることで求まる最大導入規模は、今回の調査によると、太陽光発電の場合でストック量の約 10% から 38 GW、風力発電で 2% 程度であることから 7~8 GW となる。

分散型電源の全国規模の年間普及量は、地域別設置形態別に計算したロジスティック関数の普及量を各年度で足し合わせて求まる。図 3 は太陽光発電と風力発電について、将来の累積普及量を全国規模で計算した結果である。分析の前提条件として、限界コストの実質上昇率は年平均 1%、補助金無し、逆潮流時の買い取り価格は限界コストの 70% と仮定している。

最も普及しやすい導入先は、限界コストの高い需要家で、それによると無線機などの公共用無人独立電源は最も導入しやすく、それに続いて離島・僻地電源、農業用電源、個人住宅用電源（蓄電池なし、回避可能コスト買取あり）、公共施設用電源、業務用電源、産業用電源、電気事業用集中発電の順となる。今回の推定は、

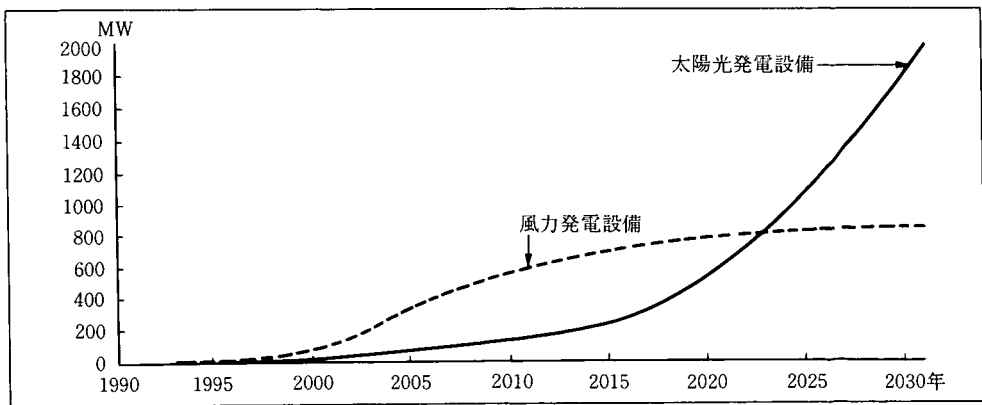


図 3 太陽光発電と風力発電の累積普及量

地域データベースがまだ完全に整備していないことなどの理由から、導入量の精度に関してはやや問題はありますが、全体の導入規模は、2000年で太陽光が27 MW、風力が77 MW、2010年で130 MWと546 MW、2030年には逆転して太陽光が1,800 MW、風力が845 MWといった試算結果が得られた。風力発電は、ほとんどが16.5 kWの中型風車で、小型と大型風車の導入は極く僅かであった。

長期的にみれば電気料金など導入先の限界コストは高くなり、システムの導入環境が、将来、次第に良くなっていくことが予想される。しかし、太陽光発電の現時点での設備費から計算できる発電コストは、極めて高く、限界コストの自然増にだけ依存しているシステムでの導入規模は限りがある。補助政策が何もないときの生産習熟によるコスト低減は、太陽光パネルで1991年の700円/W<sub>p</sub>に対し、2000年で432円/W<sub>p</sub>、2010年では399円/W<sub>p</sub>である。

風力発電は太陽光発電に比べ、設備費が安価であることからシステムの導入開始時期が早い。しかし、対象となる導入先の施設数が少なく、かつ設置に際して風況や立地環境の制約があるため、導入開始後の普及速度は遅い。風力発電が海岸線など強風地点に設置するのにに対し、太陽光発電はそういった地点においては設置しにくいと、両者が互に市場を奪い合うことは少ないと考えられる。

### 3.2 感度解析

分散型電源を積極的に普及していくには、以下に示す対策が重要であることが分析により明らかになった。

- ①限界コストの高い導入先の開拓
- ②日照条件の良い地点への導入
- ③低コスト化

表 2 太陽光発電の感度解析

	回避可能コスト*	補助金負担率	累積普及量 [万 KW]	
			2000年	2010年
ケース1(基準)	70%	0%	2.7	13.0
ケース2	0%	0%	2.7	11.8
ケース3	100%	0%	3.0	30.7
ケース4	70%	25%	12.4	136.5

\*: 各需要家の限界コストに対する比率

(イ) 生産習熟(輸出増も含む)

(ロ) 設備のコンパクト化

(ハ) 余剰電力の買い取り

(ニ) 補助金, 税優遇

上記対策のうち、低コスト化は普及量の拡大に最も寄与する方策である。もし分散型電源を早期に導入するのならば、導入先の費用負担をいかに軽減するかが重要となる。それには、企業にできるだけ早く分散型電源の量産化の製造ラインを造らせることが大切である。生産習熟を早める政策には、税優遇措置や補助金による需要家負担の軽減、余剰電力の買い取り、あるいは海外への輸出量の増加などが考えられる。

表2は太陽光発電の累積普及量を、セルの輸出量の伸びは基準ケースに合せた年率6%(1990年輸出実績:5310 KW)とし、余剰電力の買い取り価格と補助金負担率を変えてシミュレーションした2000年と2010年の結果である。

ケース2は、基準であるケース1に対し、余剰電力の買い取りを止めたケースであって、将来のコスト低減は輸出の増大による生産習熟にのみ頼るという最も厳しいケースである。ケース2の太陽光発電の普及量は、2000年時点では基準ケースと同じである。それは、両ケースとも2000年時点ではまだ余剰電力の買い取りができる一般住宅に設備が普及していないことに

表 3 風力発電の感度解析

	回避可能 コスト*	補助金 負担率	累積普及量 [万 KW]	
			2000年	2010年
ケース1(基準)	70%	0%	7.7	54.6
ケース2	0%	0%	7.7	54.6
ケース3	100%	0%	7.7	54.6
ケース4	70%	25%	14.7	79.0

\*:各需要家の限界コストに対する比率

よる。2010年になると基準ケースでは、一部の一般住宅に設備が普及するため、ケース2に比べ普及量はやや大きくなる。

ケース3とケース4は、生産習熟を政策的に加速することで、基準ケースより普及量を増大したものである。ケース3は、余剰電力の買い取り価格を導入先の限界コストと等価で買い取った場合で、それによって一般住宅への導入時期がやや早まることが分かる。設備資金を補助するケース4は、太陽電池の普及を促進する効果が最も大きい。その普及量は、2000年で12.4万KWに、2010年では136.5万KWと、基準ケースに比べそれぞれ4.6倍と10.5倍にも増大している。

表3は、風力発電について分析した結果である。風力発電は設備費が太陽光発電に比べ安価であることから、小型機(16.5kW)を中心に導入が進み、初期の導入規模は太陽光発電より多くなる。しかし、導入後は太陽光発電に比べ、設置可能な導入先の数が少ないこと、生産習熟が機種別で設備費が低減しにくいこともあって、普及速度が遅くなる。特に太陽光で比較的多かった民生部門への普及量が極めて少ない。

図4と図5は、太陽光発電と風力発電について感度解析の結果を示したものである。図から、初期段階における設備費の資金援助は、普

及促進に大きな効果があることが分かる。

今回の研究は導入ビジョンの策定に資する評価手法の開発に重点をおいており、整備したデータベースも一地点の気象データのみによる平均的な日射と風況データで地域的な広がりを考慮していないなど、データベースに関しては不十分な点がある。研究は、分散型電源の中で導入が期待されている太陽光発電と風力発電について、我が国での将来における、おおよその展望を明らかにすることを目的に実施したものである。今回の研究により、導入が期待できる各種利用形態について、技術特性、立地・環境特性、経済性を考慮して将来の市場普及量を推定した結果、定性的ではあるが以下のことが明らかになった。

①分散型電源の発電コストを導入先の限界コストと比較すると、現時点では石油価格が安価なため、経済的に見て早期の導入と導入量の増大はかなり難しい。しかし、将来的には燃料価格の高騰などで導入先の電気料金の上昇が予想できることから、今後の導入環境は次第に有利になっていくと考えられる。

②分散型電源を配電系統に接続して需要電力の不足分は系統から供給し、余剰分は系統に逆流させる、いわゆる逆潮流型の系統連係は家庭など民生部門において太陽光発電を普及することになる。

③分散型電源の発電コストは、公益事業の原価主義を基本に設定されている電気料金と競合するに難しく、導入の促進には何等かの公的な経済支援が必要となる。

④補助金政策は、分散型電源の導入時期を早め、それにより生産習熟を加速してコスト低減が図れるため、分散型電源の普及促進には最も効果的である。特に限界コストが高いが、潜在

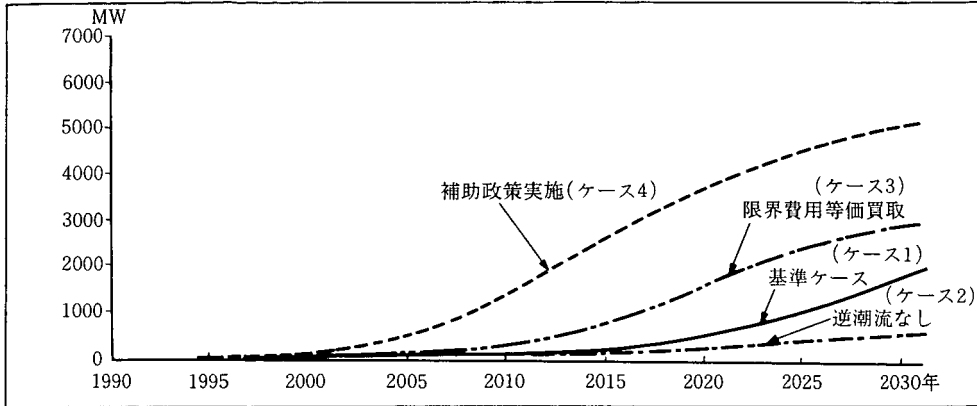


図 4 感度解析による太陽光発電の導入ビジョン

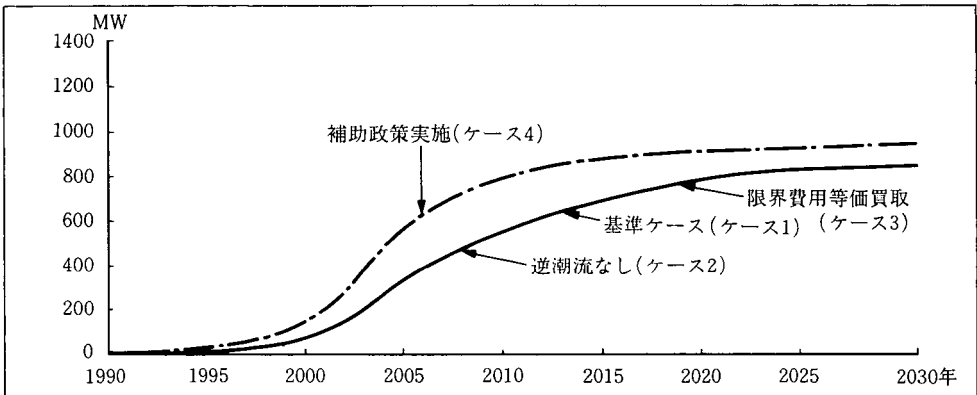


図 5 感度解析による風力発電の導入ビジョン

的な導入規模の大きい導入先に対して、その実施効果は大きい。

#### 4. おわりに

本研究は、太陽光発電と風力発電が我が国において、将来の電力供給力としてどの程度まで期待できるかを、全国ベースで推定したものである。今回の研究は、導入ビジョンの基本的な評価フレームワークの作成に中心をおいており、評価に必要な各種データの収集にはまだ不十分な点がある。今後は、初期の導入に大きな影響を与える離島や僻地、それに公共施設のデータについて詳細に調査し、推定の精度を高め

ることが必要である。また、分析手法に関しても、今回の研究では導入時期と導入後の普及量を分析しただけで、導入による経済効果、CO<sub>2</sub>削減効果、ピークカット効果に関する分析は今後の課題となっている。

導入効果の分析とは、分散型電源の経済効果と社会効果を明らかにするものである。経済効果は費用便益分析で、分散型電源の普及による将来のベネフィットである経費節約額を初期の投資負担額や助成金総額といった費用と比較し採算性を調べるものである。分散型電源の社会効果には、夏季平日時のピークカット効果(kW 価値)、ピーク負荷帯の燃料を節約する



kWH 価値, 送配電損失の低減, 送配電線・変圧器など過負荷低減による寿命延伸効果, それに CO<sub>2</sub> 削減といった環境負荷の低減などが考えられる。

今後は地域の特性を詳細に調査しデータベースを整備するとともに, 開発したモデルに改良を加えまだ分析していない経済/社会効果を明らかにすることで, 今後のエネルギー政策の立案に資する資料を作成していく必要がある。

[引用文献]

- (1) Colin G. Thirtle and Vernon W. Ruttan ;  
The Role of Demand and Supply in the  
Generation and Diffusion of Technical  
Change, Harwood Academic Publishers  
(1987)

( うちやま ようじ  
いまむら えいいち )  
経済部 エネルギー研究室



**CRIEPI**

---

**Central Research Institute of  
Electric Power Industry**

# 電気事業の規模の経済性：最近の研究の展望

## Economies of Scale in Electric Utilities : A Survey of Recent Studies

キーワード：電気事業，規模の経済性，総費用関数モデル，  
可変関数モデル，平均費用曲線

根本二郎

本論文では、日米の電気事業を対象とした規模の経済性に関する実証研究のサーベイを行なった。これまでの研究結果は、次の三点に集約できる。(1) アメリカの火力発電部門では規模の経済が存在している。(2) 日本の火力発電部門では1980年代において規模の経済性が消滅した可能性がある。(3) 日本の大規模事業者では、経営部門全体での規模の経済性が維持されている。しかし日本については、より信頼性の高いデータによる追試がさらに必要である。

- |                        |          |
|------------------------|----------|
| 1. 目的                  | 4.1 発電部門 |
| 2. 規模の経済性とその計測方法       | 4.2 経営全体 |
| 3. アメリカの電気事業における規模の経済性 | 5. 結論    |
| 4. 日本の電気事業における規模の経済性   |          |

### 1. 目的

わが国の電気事業は、9電力による地域独占の供給体制を取っている。このような独占禁止法の適用除外は、電気事業が、独禁法で「性質上当然に独占となる事業者」、経済学的に言えば自然独占と認められているからに他ならない。電気事業が自然独占であれば、事業者間の破滅的競争による資源の浪費を避けるため電気事業に独占的地位を与えた上で、私的独占の弊害を除く公的規制を行なうのが合理的である。このような考え方から、わが国では適正報酬率に基づく料金規制が地域独占である電気事業者に対して課されているのである。

しかし、2度にわたる石油危機を契機として、わが国やアメリカにおいて、電気事業の自

然独占性の再検討が成されるようになった。この背景には、石油危機に伴う種々の経営上の困難と分散型電源の台頭があるが、仮に電気事業がもはや自然独占ではないのだとすると、従来の規制のありかたは修正を迫られることとなる。

本論文は、わが国電気事業の自然独占性（実際には規模の経済性）に関する実証研究を中心に、これまでに得られた結果を集約し今後の議論の展開に資するのが目的である。以下、次章では規模の経済性を判定する方法を簡単に述べ、第3章でアメリカの実証研究について、第4章でわが国の研究について概観する。第5章では、結論と今後の展望を簡単に述べる。

## 2. 規模の経済性とその計測方法

ある企業が自然独占であるかどうかを実際にテストすることは、必ずしも容易なことではない。費用関数を推定すれば規模の経済性の有無を調べることはできるが、厳密には規模の経済性は自然独占の必要十分条件ではない。しかし、電気事業のようにアウトプットが1種類の財・サービスである場合、規模の経済性は自然独占の十分条件である。そこでほとんどの電気事業に関する研究では、規模の経済性の検証を通じて自然独占の分析を行っている。

規模の経済性を検証する手続きは、次のようにして行なう。電気事業者は、労働(L)、燃料(F)、資本(K)を投入し、生産関数  $Q=f(L, F, K)$  によって発電電力Qを産出しているものとする。電気事業者は料金規制下で所与の電力需要を満たしつつ、総費用  $C=p_L L+p_F F+p_K K$  を最小にするように行動するものと仮定すれば、生産関数に双対な費用関数は、

$$(1) \quad C(p_L, p_F, p_K, Q) = \min_{L, F, K} \{p_L L + p_F F + p_K K \mid Q \leq f(L, F, K)\}$$

と定式化することができる。ただし、 $p_L$  は賃金率、 $p_F$  は燃料価格、 $p_K$  は資本用役価格である。この費用関数のもとでは、規模の経済性を測る尺度 SCE は、

$$(2) \quad SCE = 1 - \frac{\partial \ln C}{\partial \ln Q}$$

で与えられる<sup>1)</sup>。SCE > 0 ならば平均費用はQの増加とともに減少（平均費用曲線は右下がり）し、規模の経済性が存在する。SCE < 0 ならば平均費用はQの増加とともに増加（平均費用曲線は右上がり）し、規模の不経済性が存在する。

実証研究では、Cをトランスログ型で特定化し推定が行われた。初期の研究では(1)のよ

うな総費用関数が用いられたが、これには資本が短期的に調整可能という、電気事業のような大規模な設備を用いる産業では受け入れ難い仮定が含まれていた。そこで、総費用最小化行動に代えて、短期的には資本を所与として可変費用  $VC=p_L L+p_F F$  の最小化を仮定することが提案された。可変費用関数は次のように定式化できる。

$$(3) \quad VC(p_L, p_F, K, Q) = \min_{L, F} \{p_L L + p_F F \mid Q \leq f(L, F, K)\}$$

VCもトランスログ型等で特定化すれば、推定可能である。しかし、VCから判定できることは、短期平均費用曲線の形状が右下がりか否かであって、その包絡線である長期平均費用曲線の形状については何もわからない。ここで問題にしている産業規制のように制度のあり方にかかわる政策問題は、経済主体の長期的な行動も織り込んで検討すべきである。そこで、長期均衡（包絡線）条件

$$(4) \quad \frac{\partial VC}{\partial K} = -p_K$$

をKについて解いて資本の最適水準  $K^*$  を求め、総費用関数を

$$(5) \quad C(p_L, p_F, p_K, Q) = VC(p_L, p_F, K^*, Q) + p_K K^*$$

のようにして導出する。これを用いてSCEを評価すれば、規模の経済性を判定することができる。

以下では、(1)のCを推定するものを総費用関数モデル、(3)のVCを推定するものを可変費用関数モデルと呼ぶ<sup>2)</sup>。

1)  $\partial \ln C / \partial \ln Q$  の逆数を用いる流儀もある。

2) この他に、報酬率規制下の総費用最小化行動から導かれる報酬率規制総費用関数モデルが提案されている[Nelson=Wohar (1983)]。このモデルでは、総費用関数は許容される報酬率の水準にも依存する。

表 1 アメリカの電気事業に関する規模の経済性の検証

研究者	モデル	使用データ	SCE a)
Christensen=Greene (1976)	トランスログ型 総費用関数モデル	民間電力会社火力発電部門 1955年 (124社) および 1970年 (114社)	0.0080 から 0.33 (1955年) -0.028 から 0.32 (1970年)
Nelson (1985)	トランスログ型 可変費用関数モデル	主として石炭火力を保有する 22の 民間電力会社発電部門 (1971-1978 年)	0.075 (全サンプル平均)
Nelson (1989)	トランスログ型 可変費用関数モデル	Nelson (1985) の 22社のデータを 1961年から 1983年までに拡張	0.074 (1963年平均) 0.072 (1973年平均) 0.088 (1983年平均)
Callan (1988)	トランスログ型 可変費用関数モデル	35の民間電力会社の火力発電部門 (1951-1978年) <sup>b)</sup>	0.016 (1951-1954年平均) 0.030 (1960-1965年平均) 0.047 (1974-1978年平均)
Nelson=Wohar (1983)	トランスログ型 報酬率規制費用 関数モデル	50の民間電力会社の火力発電部門 (1950-1978年)	0.043 (1950-1953年平均) 0.073 (1962-1965年平均) 0.046 (1974-1978年平均)
Krautmann=Solow (1988)	トランスログ型 可変費用関数モデル	原子炉 1基から成る 32の原子力発 電プラント および 原子炉 2基から 成る 11の原子力発電プラント (1976, 1977, 1978年)	-0.80 から -0.53 (炉 1基のプラント) 0.42 から 0.46 (炉 2基のプラント)

a) 脚注 1) の形で規模の経済性を測定しているものについては、SCE に換算を行なった。

b) このデータは、Nelson=Wohar (1983) のデータの一部である。

### 3. アメリカの電気事業における規模の経済性

表 1 は、アメリカで行われた主要な研究結果の要約である。これらのうち、それ以後の研究に大きな影響力を持ったものは火力発電部門を対象にした Christensen=Greene (1976) であるが、彼らの結果は次の 2 点にまとめられる。

- (A) 1955 年時点では、火力部門において規模の不経済性は認められない。1970 年時点でも、大部分の企業において規模の経済性は存在している。
- (B) しかし、規模の経済性は消滅する傾向にあり、1955 年に存在しなかった負の SCE が 1970 年に出現している。そのうち 1 社は、有意に規模の不経済性を示した。

従来、電気事業の規模の経済性は自明であるという見解が強かったこともあって、(B) の内容は注目を集めるところとなった。図 1 は、

Christensen=Greene の計測した 1970 年の平均費用曲線 (原論文の Fig. 3, p. 674) であるが、ほぼ 200 億 KWH を境に右下がりから右上がりに転じており、これ以上規模が大きくなると規模の経済性が失われることを示している。また、約 650 億 KWH を越えると、有意に規模の不経済が現れる。

この結果に対して、Christensen=Greene が資本を可変要素としている点を問題にして、Nelson (1985), Nelson (1989) 及び Callan (1988) が可変費用関数モデルによる検証を行なった。その結果は、次のように要約される。

(C) 可変費用関数モデルを採用した研究では、1970 年代以降についても火力発電部門における規模の経済性の消滅傾向は確認されない。

実際、表 1 を見れば Nelson (1989) や Callan (1988) では、1970 年代以降、逆に規模の経済性が強化される結果となっている。

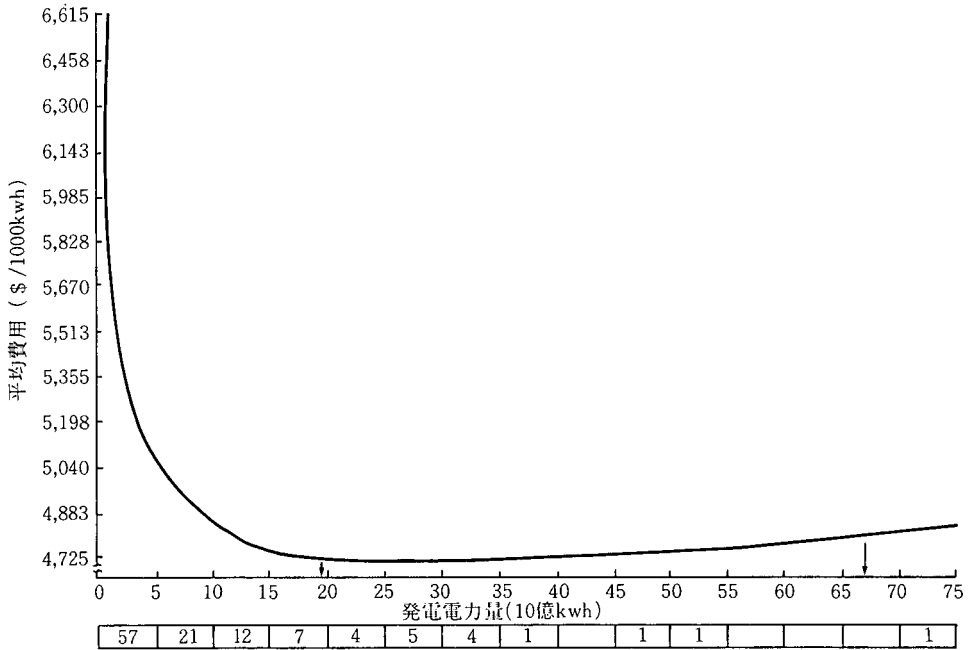


図1 アメリカの火力発電部門の平均費用曲線<sup>a)</sup>  
 (Christensen=Greene (1976), Figure 3.)

a) 横軸下のボックスの中の数値は、その位置に対応する発電実績を記録した企業の数を示す。

(C)は、報酬率規制費用関数モデルを採用した Nelson=Wohar (1983)でも支持されており、現在では(B)は(C)で置き換えられるべきであろう。Christensen=Greeneの平均費用曲線で右上がりの領域が現れたと言っても、アメリカの電気事業者は日本等に比べて小規模であり、そのため大多数の事業者は1970年時点においても右下がりの領域で操業しているのであった。その点で、Christensen=Greeneの主要な結論は(A)であり、当初(B)だけが過大に評価されたとも言えることができる。このことは、アメリカにおける1980年代末からの、合併や企業買収による電気事業の規模拡大の動きとも整合するものである。むしろ、(B)の可能性が検討されるべきなのは、民間電気事業者として世界最大規模の企業が存在する日本においてなのかもしれない。

なお、以上の研究は火力発電部門を対象としたものであるが、Krautmann=Solow (1988)は、原子力発電プラントを対象に規模の経済性を検証し、1970年代末の時点で1基の原子炉から成るプラントには規模の経済性が存在しないが、2基の炉を有するプラントには規模の経済性が維持されていることを明らかにしている。

#### 4. 日本の電気事業における規模の経済性

##### 4.1 発電部門

わが国の電気事業はアメリカに比べて大規模で、東京電力の1970年度における発電電力量920億KWHを仮に図1にあてはめたとすると、有意に規模の不経済性を示す領域に入ってしまう。また、関西電力の620億KWHも規模の不経済の領域に迫っている。したがって、

表 2 日本の電気事業に関する規模の経済性の検証

研究者	モデル	使用データ	SCE
井澤 (1983)	トランスログ型 総費用関数モデル	水力を除く 9 電力の 発電部門 (1979-1981 年度) <sup>a)</sup>	0.093 (全サンプル平均)
阿波田他 (1987)	トランスログ型 総費用関数モデル	9 電力発電部門の平 均値 (1969-1984 年度)	-0.090 (1970 年度) -0.11 (1975 年度) -0.13 (1980 年度)
中西・伊藤 (1988)	トランスログ型 総費用関数モデル	9 電力発電部門 (1960-1984 年度)	-0.0304 (1975 年度平均) -0.231 (1980 年度平均) -0.150 (1984 年度平均)
新庄・北坂 (1989)	トランスログ型 総費用関数モデル	9 電力火力発電部門 (1978-1985 年度)	0.006 (全サンプル平均 Kは許可最大出力) 0.028 (全サンプル平均 Kは実質化発電設備)
新庄・北坂 (1989)	トランスログ型 総費用関数モデル	9 電力原子力発電部 門 (1978-1985 年度)	-0.002 (全サンプル平均 Kは許可最大出力) 0.056 (全サンプル平均 Kは実質化発電設備)
中西・伊藤 (1988)	トランスログ型 総費用関数モデル	9 電力経営全体 (1960-1985 年度)	0.285 (1975 年度平均) 0.048 (1980 年度平均) 0.164 (1985 年度平均)
中西・瀬尾 (1989)	トランスログ型 ヘドニック総費用 関数モデル	9 電力経営全体 (1980-1986 年度)	0.1684 (全サンプル平均)
新庄・北坂 (1989)	トランスログ型 総費用関数モデル	9 電力経営全体 (1978-1985 年度)	-0.046 (全サンプル平均 Kは認可最大出力) -0.023 (全サンプル平均 Kは実質化発電設備)
Nemoto et al. (1993)	トランスログ型 可変費用関数モデ ル	9 電力経営全体 (1981-1985 年度)	-0.1223 から 0.0012

a) 9 電力とは、北海道電力、東北電力、東京電力、中部電力、北陸電力、関西電力、中国電力、四国電力、九州電力の 9 社を指す。

わが国における規模の経済性の検証は、規制緩和の潮流ともあいまって、その消滅傾向の有無に強い関心が持たれる中に行なわれた。日本での研究の結果は、表 2 に要約している。日本では、Christensen=Greene にならって発電部門を対象にした研究が行なわれ、次いで経営全体を対象にする研究が行なわれたが、まず発電部門から見ていきたい。

井澤 (1983) は、トランスログ型総費用関数を用いて 9 電力の発電部門 (水力を除く) のすべてが、1979-1981 年度において規模の経済性を有していることを示した。井澤の計測した平均費用曲線を図 2 に示すが、全域で右下がりの曲線になっている。これに対し、発電部門の中でも火力だけを対象にしたのが、阿波田他

(1987) である。阿波田他は 9 電力の平均という仮想的な電気事業者を想定し、その平均的電気事業者が 1969-1984 年度の期間中、一貫して規模の不経済に直面していたという井澤と正反対の結論を導いた。その後、中西・伊藤 (1988) が発電部門全体について、新庄・北坂 (1989) が火力および原子力発電について追試を行なった。中西・伊藤は発電部門全体を対象にしている点で井澤に近く、阿波田他と新庄・北坂は火力だけに対象を限定した検証結果を報告している。しかし結論は、規模の経済性を井澤が肯定したのに対し中西・伊藤は否定し、一方、阿波田他が否定したのに対し新庄・北坂はどちらかといえば肯定的である。また、新庄・北坂は、原子力発電についてデータの性質や事業者によ

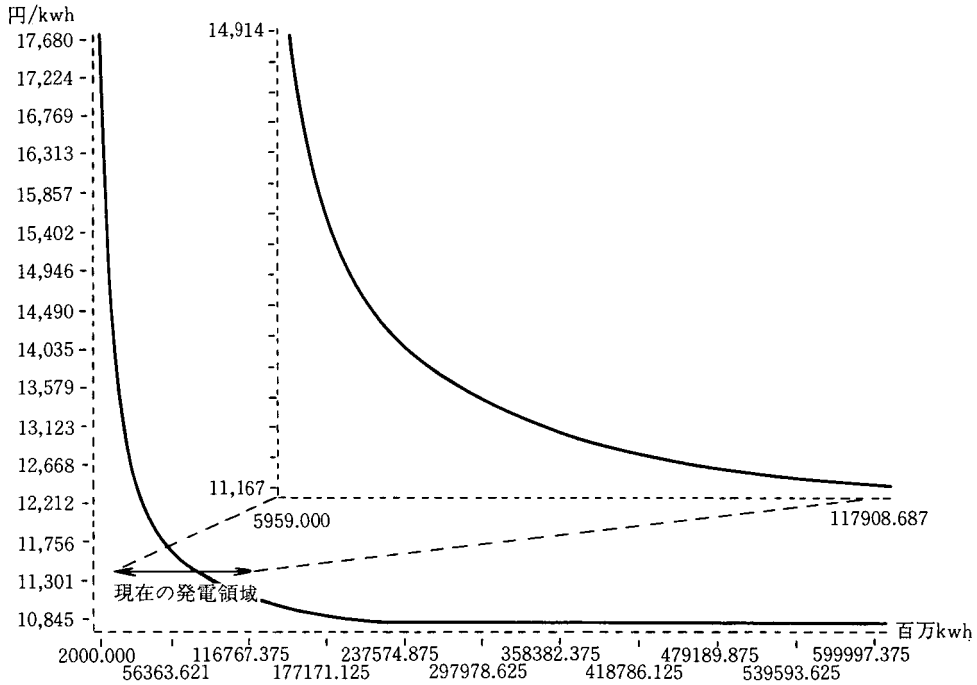


図 2 日本の発電部門（水力を除く）の平均費用曲線  
(井澤 (1983), 第 3 図 A)

って異なる結果を報告している。このようにわが国の発電部門に関する規模の経済性の検証結果はきわめて不安定である。

不一致の原因をひとつだけ指摘するならば、それは資本のデータをどのようにつくるかにあると思われる。トランスログ型総費用関数では、資本用役価格  $p_K$  が必要であるが、井澤はこれを (資本費)/(発電設備簿価) によって求めている。これに対して、中西・伊藤は法人税を調整した Jorgenson タイプの使用者費用を用い、新庄・北坂は (資本費)/(発電設備認可最大出力) と (資本費)/(投資財価格で実質化した発電設備簿価) を別々に用いている。つまり、三者とも  $p_K$  を推計する方法が異なっており (阿波田他については不明)、得られた数値もかなり相違しているのではないかと考えられる。

少なくとも  $p_K$  の推計を、簿価のデータに依

存することは望ましくないが、問題は物理的な指標である認可最大出力と経済的な評価 (ただし資本が可変要素であることを前提にする) の指標である使用者費用のどちらを取るべきかという点である。資本データについてコンセンサスを得ることは今後早急に解決されるべき課題であるが、認可最大出力および使用者費用との整合性をチェックしながら、有価証券報告書の各種明細表の情報を利用して恒久棚卸し法の適用を試みるような努力が必要ではないだろうか<sup>3)</sup>。

しかし現段階では、対立する結果が併存するとはいえ、個々の研究はトランスログ型可変費用関数モデルが要請する理論的条件を満たし

3) また、資本に限らず、生産要素 1 単位あたりの費用を要素価格のデータに用いる方法は、要素費用の一部分であるためシステムティックなバイアスを持ち込むおそれがある。可能ならば、避けるべきである。



たものであることを考えると、

(D) 追試の必要があるが、わが国の発電部門について規模の経済性の消滅傾向の可能性は、否定できていない。

とせざるを得ないであろう。以上の結果は、すべてトランスログ型総費用関数モデルによるものであった。今後は、データの整備と共に可変費用関数モデルによる追試が待たれる。

#### 4.2 経営全体

日本では、発電部門に関する結果が対立する一方で、経営全体の規模の経済性について関心が持たれてきた。これは、既に触れたように日本の上位電気事業者が、Christensen=Greeneの平均費用曲線をそのままあてはめる限り、規模の経済性を発揮できる領域を越えて巨大化してしまっている一方で、送配電部門のネットワークはなお規模の経済性を有しているという考え方に触発されている。確かに、送配電ネットワークの効率は、上位事業者の方が需要者が高密度で集積しているため有利だと考えられる。したがって、仮に発電部門の規模の経済性が消滅したとしても、

(E) 経営全体では規模の経済性が保持されている。

という可能性がある。事実、イギリスではサッチャー政権時代にこのような考え方を1つの背景として、発電部門と送電部門を分離し発電部門に競争を導入するという改革が実施された。

経営全体の規模の経済性を検証した研究としては中西・伊藤(1988)、新庄・北坂(1989)がある。表2に示すように中西・伊藤は正のSCEを得ており、仮設(E)を実証できたとした。さらに中西・瀬尾(1989)は、電気事業者間の属性(年負荷率、電源構成、送配電損失率、需要密度、停電時間)の相違を考慮にいれ

たヘドニック総費用関数モデルによる追試を行ない、経営全体における規模の経済性を確認している。

一方、新庄・北坂の結果は、表2の全サンプル平均のSCEで見ると、経営全体の規模の経済性を否定しているように見える。しかし、1985年度の事業者別平均のSCEでは、発電電力量上位3者についてSCE>0、それ以外はSCE<0(資本が許可最大出力の場合)あるいは発電電力量上位4者についてSCE>0、それ以外はSCE<0(資本が実質化発電設備の場合)となっている。さらに、資本データの如何によらず、SCEは下位事業者から上位へ単調に増加している。この結果は、上位事業者について仮設(E)があてはまること及び、上位事業者ほど需要密度が高いとすると需要密度が高いほど送配電ネットワークの規模の経済性が強化されることを示唆している。

ここまで見てきた研究は、いづれもトランスログ型総費用関数を採用していたが、Nemoto et al. (1993)は、電気事業の経営全体を対象にして、トランスログ型可変費用関数モデルを適用した。そして、1981-1985年度の事業者別平均で、最上位1者についてSCE>0、それ以外についてSCE<0、かつ、SCEは上位事業者ほど大きいという結果を得ている。これは、SCEが正になる事業者の数を除けば新庄・北坂に一致している。したがって、仮設(E)はわが国の上位事業者に限れば妥当するものとしてよいと思われる。

最後に、Nemoto et al. は可変費用関数モデルを用いているため、短期と長期の平均費用が計測できる。図3(原論文、Fig. 1、図中の記号を変更)に示すのは、Nemoto et al. によって計測された、わが国のA電力とB電力の

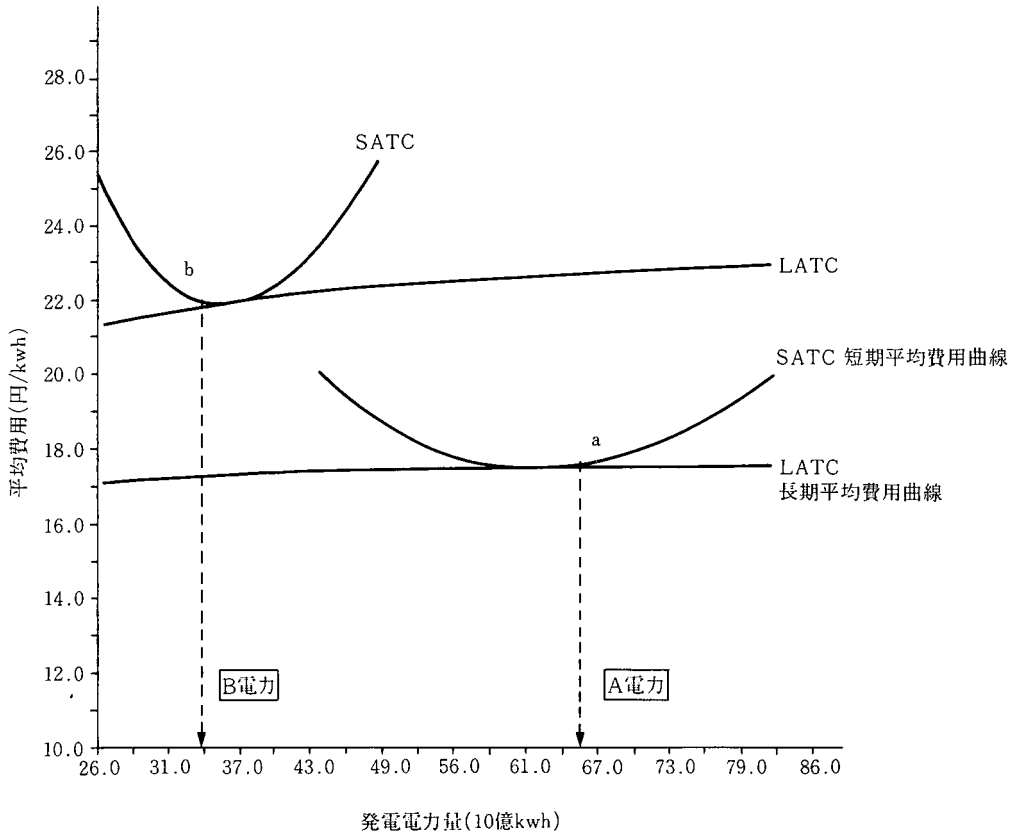


図3 日本の電気事業経営全体の長・短期平均費用曲線  
(Nemoto et al. (1993) Figure 1.)

1983年度における平均費用曲線である。短期平均費用曲線はそれぞれの1983年度水準の資本ストックに対応している。また矢印は発電電力量実績を指し示しているので、A電力は1983年度においてa点で操業し、B電力はb点で操業していたことになる。明らかなように、短期と長期の平均費用曲線の形状は著しく異なる。A、B電力とも図3に示される範囲で長期平均費用曲線はわずかに右上がりであるが、b点では短期平均費用曲線は右下がりである。これはB電力が短期的には平均費用通減、長期的には反対に平均費用通増の局面にあることを意味している。またA電力についても長期平均費用曲線の勾配とa点における短期費用曲線の勾配に

差が見られる。

これらのことは、総費用関数モデルによって計測されたものが短期平均費用曲線なのか長期平均費用曲線なのかあるいは両者の混合なのかによって、規模の経済性に関する結果が大きく左右される可能性があることを示唆している。今後は、長期平均費用関数を正しく識別するため、可変費用関数モデルによる検証結果の蓄積を進める必要がある。

## 5. 結論

本論文では、電気事業の規模の経済性に関する検証結果を集約してきたが、要約すると次のようになる。

- (1) アメリカについては、火力発電部門における規模の経済性の存在が、可変費用関数モデルによって確認されている。
- (2) 日本については、火力発電部門について対立する計測結果が併存しており規模の経済性の存在は明確でない。しかし、日本の事業者はアメリカの事業者に比して規模が大きいことから、U字型の平均費用曲線を前提にするかぎり、規模の経済性が消滅したという疑いを否定しきれない。
- (3) 発電部門ではなく経営全体を考えれば、大規模事業者の方がむしろ送配電部門の効率の点で有利であるとみることできる。事実、わが国の上位事業者について規模の経済性が経営全体で存在することを支持する研究結果が存在する。

言うまでもなく、これらの結果はこれまでの研究によって得られたものであり、今後の研究によって修正される可能性を持つものである。特に、わが国に関する研究について、いくつかの点で追試が必要であろう。第一は、可変費用関数モデルによる分析を蓄積することである。また、報酬率規制費用関数モデルの適用例はわが国では見られないが、規制要因を考慮した研究もなされる必要がある。第二は、信頼性の高い資本データを整備することである。可変費用関数モデルは、資本ストックのデータを必要とするため、特にこの点は重要となる。

さらに、やや細かい点に立ち入れば、発電部門と経営全体との間の規模の経済性に関する相違が何によっているかということについて、今のところ明示的な結論が提示されていない<sup>4)</sup>。送配電部門の存在による解釈を実証するためには、送配電部門を対象にした研究が行なわれるべきである。これはデータ上の困難が大きい

が、ネットワーク型設備を持つ点で共通する電気通信事業との比較や、送配電と電気通信の範囲の経済性といった興味ある問題を含んでいる。

経営全体の規模の経済性に関するもうひとつの問題は、井澤(1983)も触れているように、事業規模が巨大化した場合に投資資金の調達コストが上昇して規模の不経済が生じてくる可能性である。この問題を取り扱うには、投資の調整費用を明示的に組み込んだ動学的な分析法を必要とするため、さらに面倒な問題を克服しなければならないが、今後進むべき方向のひとつであろう<sup>5)</sup>。

最後に、工学的には「プラント・レベルでは規模の経済性が必ず存在する」という認識がある。この点を経済学的に認識する試みは、現在のところわが国では成されていないが、工学的アプローチと経済学的アプローチのギャップを埋めるためにも行われるべきである。そうしたプラント・レベルのデータを扱うには、多用されているパラメトリックなトランスログ・モデルよりも、線形計画法に基づく非パラメトリックな方法(たとえば Färe and Njinkeu (1989) など)が有用であるかもしれない。

#### [参考文献]

- Callan, S. J. (1988) "Poroductivity, Scale Economies and Technical Change : Reconsidered", *Southern Economic Journal* 54, 715-724.
- Christensen, L. R. and W. H. Greene (1976),

4) 経営全体での規模の経済性が相対的に大きく推計されるのは、単に送配電部門や一般管理部門に帰着する費用の方が固定の性格が強いためだという見解もある。この点をはっきりさせるためにも、可変費用関数モデルが必要である。

5) 電気事業について調整費用を考慮した投資関数の研究としては、真殿他(1992)がある。

- "Economies of Scale in U. S. Electric Generation", *Journal of Political Economy* 84, 655-676.
- Färe, R. and D. Njikeu (1989), "Computing Returns to Scale under Alternative Models", *Economics Letters* 30, 55-59.
- Krautmann, A. C. and J. L. Solow (1988), "Economies of Scale in Nuclear Power Generation", *Southern Economic Journal* 55, 70-85.
- Nelson, R. A. (1985), "Returns to Scale from Variable and Total Cost Functions, Evidence from Electric Power Industry", *Economics Letters* 18, 271-276.
- Nelson, R. A. (1989), "On the Measurement of Capacity Utilization", *Journal of Industrial Economics* 37, 273-286.
- Nelson, R. A. and M. E. Wohar (1983), "Regulation, Scale Economies and Productivity in Steam-Electric Generation", *International Economic Review* 24, 57-79.
- Nemoto, J., Y. Nakanishi and S. Madono (1993), "Scale Economies and Over-Capitalization in Japanese Electric Utilities", forthcoming in *International Economic Review*.
- 阿波田禾積・伊藤成康・中西泰夫 (1987) 「火力発電技術のコスト分析」, 第4回エネルギーシステム・経済コンファレンス提出論文。
- 井澤裕司 (1983) 「自然独占の理論と電気事業—火力発電の費用関数—」, 『電力経済研究』17巻, 127-144。
- 新庄浩二・北坂真一 (1989) 「電気事業における規模の経済性の計測」, 『エネルギー経済』15巻, 25-37。(新庄浩二「電気事業における規模の経済性」, 林敏彦編『公益事業と規制緩和』, 東洋経済新報社, 1990年, 第10章, にも同じ結果が引用されている。)
- 中西泰夫・瀬尾英生 (1989) 「電気事業に特有な属性を考慮した費用分析—ヘドニックコストモデルによるアプローチ」, 電力中央研究所報告 Y88015。
- 中西泰夫・伊藤成康 (1988) 「電気事業における規模の経済性」, 電力中央研究所報告 Y87017。
- 真殿誠志・中西泰夫・根本二郎 (1992) 「わが国電気事業における設備投資行動のシュミレーション分析」, 『日本経済研究』No. 23, 116-127。

(ねもと じろう  
名古屋大学 経済学部)

# 電中研マクロ経済モデル 1991

The CRIEPI Macroeconometric Model 1991

キーワード：計量経済モデル，マクロ経済モデル，経済予測，  
電力需要，シミュレーション分析

服部 恒明 門多 治

## 1. はじめに

本稿では、このほど大幅に改訂したマクロ経済モデルの最新版を紹介する<sup>1)</sup>。この四半期モデルは現在、当所の短期経済・電力需要予測（原則年2回実施）に使用されている。

当所におけるマクロ経済モデルの開発の歴史は1960年代にさかのぼり、現在までのおよそ20数年間に渡りモデルの更新・拡充が継続的に行われてきている<sup>2)</sup>。

モデルが幾度かの変遷を経るなかで、79～80年には抜本的な改良が施され、80年版モデルが作成された。この改良作業は78年に国民所得統計が新SNA（新国民経済計算体系）に移行したのに対応して、時代の変化に相応しいモデル作りを目指したものであった。その時の主要な改良点は、①操作性を重視したモデルの小型化、②為替レートの内生化、③需給ギャップの導入、などであった。

その後も順次、設備投資などの最終需要ブロック、為替レートや物価・賃金ブロックを中心に改良された。また、電力需要ブロックの大幅拡充によって、電力需要の本格的予測が開始された。

こうした80年代の改良作業は各関数の分割

化を中心とするものであり、いずれのモデルも基本的な構造は80年版モデルを踏襲しており、分配面を極端に簡略化したPindyck-Rubinfeld型の小型モデルであった<sup>3)</sup>。このタイプのモデルは操作性に優れており、短期経済予測に加えて84年から開始した電力需要予測にも威力を発揮した。

しかしながら、80年代後半には国際的経済構造調整を背景とした円高ショック、また、国内的には税制改革やバブル経済など新しい問題に直面し、必然的に財政、分配、価格などの各ブロックの拡充などモデルの改良が要請されることになった。加えて、91年には新SNAデータが85年基準へ改訂されたため、5年に1回のモデルの全面的更新が必要になった。時代の変化とデータの改訂を受けて、われわれは90～91年度において約10年ぶりのモデルの大幅な改良作業を行ない、新たに電中研マクロ経済モデル91年版（以下モデル91と呼ぶ）を構築した。以下、その概要について述べる。

- 1) 本稿の詳細については文献[8]を参照のこと。
- 2) 当所のマクロ経済モデルの開発・改良には、建元正弘大阪大学名誉教授より長年に渡りご指導を頂いている。記して深く謝意を表したい。
- 3) 分配面を極端に簡略化したPindyck-Rubinfeldモデルでは潜在GNPや為替レートは内生化されていない。「電研マクロモデル80」ではこれらの点が改善された（文献[1],[4]）。

## 2. モデル 91 における改良点

今回の最大の改良点は、80年代の Pindyck-Rubinfeld 型の特殊な小型モデルを、1970年代に当所が開発した通常タイプのモデルに戻したことである。すなわち、分配ブロックを雇用者所得、法人所得などに分割し、また、租税ブロックも間接税、直接税などに、そして、名目支出ブロックも消費、住宅投資などに分割した。その際、当所が80年代後半に独自に開発した多部門計量モデルを参考にして、家計部門と政府部門の所得支出勘定を計上し、両部門の所得、支出、貯蓄投資バランスを計算できるように改良した。このため、新モデルは方程式数が約150本となり中型モデルとなった。

モデルの性能については、予測時における操作性は旧モデルの方が優れている。しかし、シミュレーション分析にあたっては、租税の分割化などの効果で新モデルの方が多様でより現実的である。ただしモデルが大型化するほど分析ツールが豊富になり分析力も高まる半面で、予測時のモデルの操作が難しくなり作業時間も増えるという問題は残る。また、現実経済をどの程度追跡できるかというモデルの精度は向上しており、予測に十分使用可能なほど精度は高い。新モデルの改良のポイントは以下の通りである。

### (1) 制度部門ブロックの拡充

新 SNA で把握されている5つの制度部門(非金融法人企業、金融機関、一般政府、対家計民間非営利団体、家計)のうち、とくに、一般政府と家計の両部門の拡充を図った。制度部門ブロックの拡充の直接的な理由は89年の税制改革である。

まず、一般政府部門については、消費税導入

とそれに関連した所得増減税の実施によって、間接税や直接税など税収の項目別分割、さらには政府貯蓄(財政バランス)の内生化が必要となった。また、今話題のバブル経済に関連する分析を行うためにも税収の分割や政府貯蓄の内生化が必要である。こうした状況の下に今回の改良によって、一般政府部門は支出面については間接税、家計直接税、法人税などに分割され、政府貯蓄が計上されるようになった。

家計部門についても同様に、税制改革や増減税に対しては、国民可処分所得に代えて家計可処分所得を生内化した方がより現実的な分析ができる。また、バブル経済の分析を行うためにも、家計可処分所得のほか家計貯蓄や金融資産などの変数が必要である。今回の改良によって、家計部門については家計可処分所得、貯蓄、金融資産増減などが内生化した。

### (2) 分配ブロックの拡充

税収面を中心とした一般政府部門の拡充は必然的に分配ブロックの拡充につながる。家計直接税は雇用者所得、法人税は法人所得で決まってくるからである。このほか、労働分配率の動向分析、民間設備投資関数へのトービンの $q$ 理論の適用などを行なおうとすれば、分配ブロックの拡充が必要になる。今回の改良で分配ブロックは雇用者所得、財産所得、法人所得などに分割され、これが内生化した。

### (3) 名目支出ブロックの拡充

消費税導入に伴う価格波及、バブル経済の家計や企業などの経済主体別の影響などを捉えるためにはデフレーター需要項目別の分割が必要である。また、一般的な予測情報としても名目支出の需要項目別分割が望まれている。今回の改良によって、名目支出(名目最終需要)は民間消費、民間設備投資など一般的な需要区分

にしたがって分割された。

#### (4) 実質支出ブロックの改良

家計部門については、既に従来のモデルにおいても地価高騰・株高をうけたストック経済化の効果、いわゆるバブル経済の分析を行うために、消費関数と住宅投資関数に金融資産残高効果が導入されていたが、今回の改良で金融資産データ（四半期ベース）の作成方法を変えてデータの精度の向上を図った。

一方、設備投資関数については従来のストック調整型関数に代えて拡張された加速度原理型、拡張されたトービンの $q$ 型等を試みた。

また、急激な円高と国際化を背景とした貿易構造の変化に対しては、ステップワイズ・チャウテストを試みた結果、輸入の所得・価格弾性値は上昇傾向にあり、また、その他商品輸入関数には構造変化が認められたので82年以降の推定期間を採用した。

### 3. モデル91の構造

モデル91は分配ブロックを中心に拡充され、小型から中型のモデルへと拡大されているが、従来の80年代のモデルと同様、短期的な有効需要理論としてのケインジアンを要素を柱として、新古典派成長論で重視されている中長期的な供給面の要素を副次的にもつ。モデルでは、現実GNPは所得＝支出の均衡の下で有効需要の合計として決定され、一方、潜在GNPは資本と労働が完全利用されたときのGNPの最大供給量として生産関数により決定される。

現実GNPと潜在GNPとの差は需給ギャップとよばれるが、これは卸売物価関数に説明変数として導入されている。例えば、景気後退で需要が低下して需給ギャップが拡大すると、物価が下落して実質所得が増加し景気後退に歯止

めがかかる。モデルにはこうした現実経済における価格面を通じた調整が組込まれている。

モデルのフローチャートは図1に示されている。モデルは国民経済計算体系に示されているマクロ経済の循環過程における3つの側面（生産・分配・支出）のうち、支出面（消費や投資など）の動きを中心に捉えている。

モデルは大別して、実質支出ブロック、名目支出ブロック、物価・賃金ブロック、生産ブロック、分配ブロック、制度部門ブロック（一般政府部門と家計部門）、電力需要ブロックなどに区別される。実質支出ブロックについては従来通り、消費を耐久財と非耐久財とに、設備投資を製造業、電気・ガス・水道業、その他非製造業の3業種に、通関輸入は食料品、原料品、原油・粗油、その他燃料、その他商品の5品目に分割している。通関輸出については対米輸出（シェア約30%）とその他地域向けに分割している。

もっとも、ブロックの分けはかなり便宜的なもので、相互依存関係が強い項目（変数）あるいは同種類の項目を各ブロック毎にまとめたものである。相互依存関係はブロック間ではなく直接、変数間でのものが組込まれているため、モデルの相互依存関係を図に示すと非常に複雑になる。図1では分かりやすく説明するために、各ブロック間でのおおまかな相互依存関係が示されている。統計上の定義的關係を示した定義式を含めると、モデルは全体で約150本の方程式をもち、現在の日本の四半期データを使った計量モデルのなかでは中型のモデルに属する。

予測項目はモデルの内生変数に相当するから、方程式の数だけ、すなわち約150個の経済指標を予測できる（表1参照）。主要なものと

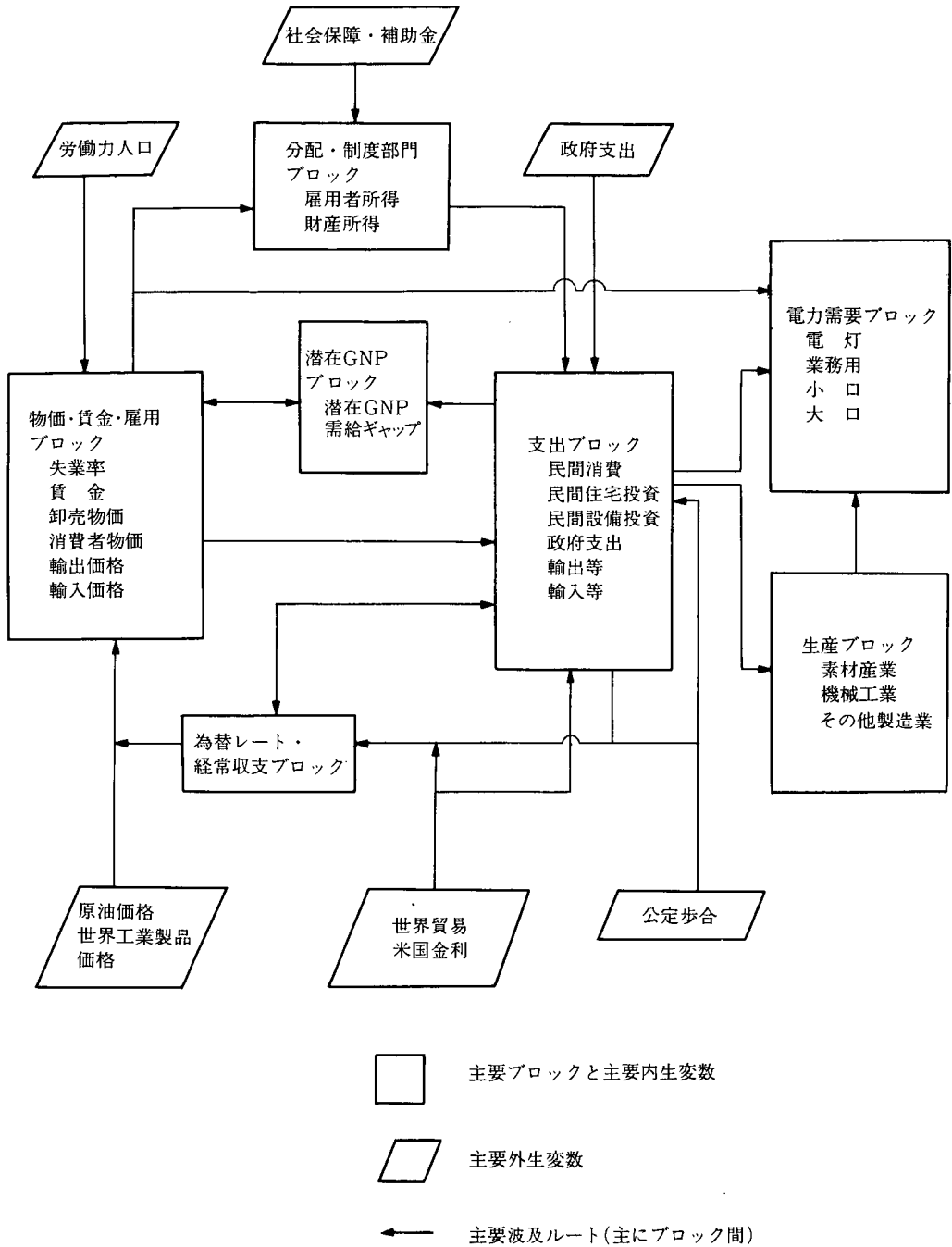


図 1 モデル 1991 のフローチャート

しては、経済成長率 (GNP の伸び)、最終需要項目 (民間消費、民間設備投資、輸出等、輸入等)、生産指数 (素材産業、機械工業、その他製造業)、賃金指数、為替レート、分配

項目 (雇用者所得、法人企業所得など)、租税 (間接税、家計直接税、法人税など)、電力需要 (電灯、業務用など) などがある。



表 1 モデル 1991 の主要な予測項目

主要ブロック	主要予測項目（内生変数）
実質・名目支出	経済成長率, 民間消費, 民間住宅投資, 民間設備投資（製造業等 3 業種）, 輸出（アメリカ, その他向け）, 輸入（食料品等 5 商品）など
生産指数	素材, 機械, 石油・石炭, その他製造業（細目では鉄鋼, 非鉄金属, 輸送機械など 19 業種）
分配・制度部門	雇用者所得, 財産所得, 法人所得, 間接税, 直接税, 政府貯蓄, 家計可処分所得, 家計貯蓄など
物価・賃金・雇用	卸売物価, 消費者物価, 民間消費デフレーター, 民間住宅投資デフレーター, 賃金, 失業率など
電力需要	電灯, 業務用, 小口, 大口（素材, 機械, その他製造業, 運輸その他）
その他	為替レート, 経常収支, 全銀約定平均金利, 潜在 GNP, 需給ギャップなど

#### 4. 基本的なシミュレーション分析

予測の前提条件, つまり外生変数を変えたときに経済がどのように変化するかをモデルでシミュレーションすることができる。主要なものとしては, 財政政策の効果（政府投資拡大, 増減税など）, 金利変更の効果, 世界貿易変動の影響, 原油価格変化の影響, 為替レート変動の影響（為替レートの内生化も可能）, 電気料金改定の影響, 気温の影響などに関する分析が行える。モデルを一部変更すれば, 消費税の影響なども分析可能である。また, それぞれ一つの単独の効果のみならず複合的效果, 例えば, 急激な円高とその政策的対応としての政府投資拡大と公定歩合の引き下げといった, 三つの経済環境の変化の同時的な効果についても分析することができる。

以下では, モデル 91 を用いた 5 つのシミュレーション分析の結果を紹介する（計測結果については表 2 および図 2 参照<sup>4)</sup>）。

##### 4.1 政府投資増加の効果

このケースでは, 実質公的固定資本形成が標準ケースと比べてシミュレーション期間中, 各年 1 兆円（各期 2500 億円）だけ増加したとき

の波及効果を計測した。

政府投資の拡大は, 所得・支出面での乗数効果を通じて実質 GNP を増加させる。まず需要面では, 政府投資の拡大は家計や企業の所得を増やし消費や投資の内需を喚起する。内需拡大の効果で純輸出が減少し乗数効果は一部減殺される。物価・賃金面では, 需要の増加は財市場と労働市場の需給をタイト化し, 物価と賃金を上昇させる。このモデルでは財市場での価格上昇圧力は需給ギャップの縮小を通じて波及する。物価上昇は実質所得を通じた消費の減少要因, 価格競争力を通じた純輸出の減少要因である。また, 為替レートについては, 内需拡大は輸入増大を通じて経常収支を悪化させ為替レートの減価を引き起こす。これは純輸出の増加要因となる一方, 国内物価上昇要因となる。財政収支は支出（政府投資）の拡大で悪化する。

なお, 本モデルでは金融セクターが単純化されているため, 金融面を通じた影響, すなわち

4) 分析の対象期間は 1987 年 4—6 月期を始期とする 3 年間（12 四半期）で, いずれのケースもシミュレーション全期間について特定の外生変数を一定額だけ変更する, いわゆるサステインド・チェンジ・シミュレーションの方式を採用した。数字は標準ケースとシミュレーションケースとの乖離率%。特定の変数については乖離幅。

表 2 シミュレーションの主要結果

	政府投資の実質1兆円増加		公定歩合1%引き下げ		1000円の株安		10円の円高		世界貿易1%減少	
	1年目	2年目	1年目	2年目	1年目	2年目	1年目	2年目	1年目	2年目
実質GNP	0.32	0.33	0.28	0.93	-0.06	-0.12	-0.68	-1.35	-0.06	-0.10
内 需	0.38	0.47	0.21	0.63	-0.06	-0.15	-0.13	-0.44	-0.01	-0.04
民間消費	0.08	0.14	0.10	0.40	-0.10	-0.21	-0.11	-0.35	-0.01	-0.03
民間住宅	0.06	0.22	1.21	1.78	-0.01	-0.13	0.00	-0.40	-0.01	-0.04
民間設備	0.17	0.40	0.39	1.33	-0.01	-0.07	-0.18	-0.88	-0.02	-0.07
輸出等	-0.10	-0.14	0.62	2.42	0.01	0.02	-3.45	-5.86	-0.39	-0.59
輸入等	0.33	0.70	0.15	0.51	-0.05	-0.17	0.16	-0.01	-0.06	-0.24
経常収支	-1.58	-3.00	0.10	3.83	0.23	0.80	-6.64	-21.6	-1.66	-2.11
同(億ドル)	(-10.5)	(-23.6)	(0.7)	(31.8)	(1.6)	(6.3)	(-51.8)	(-164.7)	(-11.6)	(-17.5)
生産指数	0.26	0.34	0.25	1.09	-0.02	-0.08	-0.78	-1.95	-0.08	-0.20
卸売物価	0.25	0.63	0.23	1.26	0.00	-0.01	-0.80	-2.32	-0.03	-0.13
消費者物価	0.10	0.27	0.07	0.45	-0.01	-0.04	-0.21	-0.88	-0.01	-0.06
為替レート	0.07	0.31	1.90	5.24	-0.01	-0.07	-7.28	-7.43	0.08	0.26
同(円/ドル)	(0.01)	(0.4)	(2.6)	(7.1)	(-0.0)	(-0.1)	(-10.0)	(-10.0)	(0.1)	(0.4)
電力需要計	0.24	0.37	0.17	0.78	-0.05	-0.15	-0.42	-1.21	-0.04	-0.10
電 灯	0.07	0.17	0.09	0.42	-0.09	-0.25	-0.09	-0.38	-0.01	-0.04
小 口	0.29	0.38	0.22	0.88	-0.04	-0.12	-0.55	-1.39	-0.05	-0.10
業務用	0.43	0.63	0.32	1.39	-0.06	-0.20	-0.80	-2.23	-0.07	-0.17
大口産業用	0.24	0.38	0.15	0.71	-0.02	-0.07	-0.44	-1.24	-0.04	-0.11
素材産業	0.31	0.42	0.17	0.76	-0.01	-0.05	-0.54	-1.32	-0.06	-0.13
機械工業	0.21	0.49	0.15	0.84	-0.03	-0.11	-0.39	-1.54	-0.03	-0.11
他製造業	0.21	0.39	0.15	0.75	-0.03	-0.10	-0.39	-1.30	-0.04	-0.10
非製造業	0.11	0.13	0.10	0.33	-0.02	-0.04	-0.24	-0.50	-0.02	-0.03

(注) 標準ケースとシミュレーションケースとの乖離率%。( )内はレベル。分析の対象期間は1987年4-6月期を始期とする3年間(12四半期)で、いずれのケースもシミュレーション全期間について特定の外生変数を一定額だけ変更する、いわゆるサステインド・チェンジ・シミュレーションの方式を採用した。

需給タイト化に伴う金利の上昇や、クラウドイングアウト効果等は導入されていない。

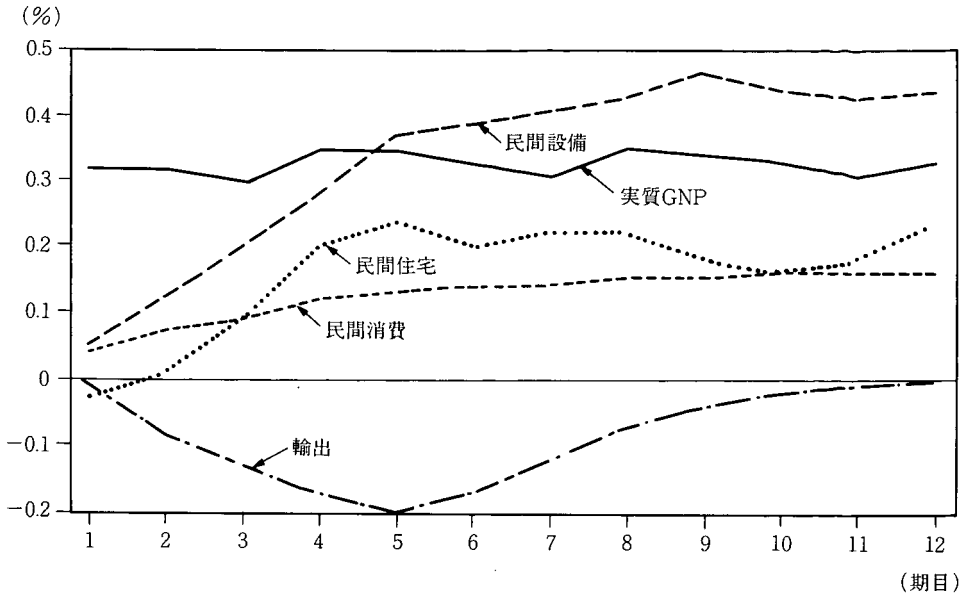
計測結果をみると、乗数は1年目に急速に上昇するが、2年目からは上昇テンポが緩やかになり、3年目の半ば頃にピークに達する。民間設備投資関数としてストック調整型ではなく自己回帰型の関数を採用したため乗数には大きな循環変動はみられない。乗数の大きさについては、GNP乗数は衝撃乗数(初期乗数)が1.04、ピークの11期目では1.27である。年度平均では1年目が1.12、3年目が1.26であり、旧モデルに比べて2~3割程度小さくなっている。単純な比較は難しいがこのような傾向は他機関のマクロモデルにもみられることである(表3参照)。新モデルで乗数が旧モデルより低下した

主な原因は、①近年の輸入の所得弾性値の上昇傾向を捉えた輸入関数を採用したため、所得が海外へ漏出する割合が大きくなったこと、②設備投資関数において投資性向に関係する実質GNPにかかるパラメーターが低下しており需要の変動に対する設備投資の変化幅が小さくなっていること、である。

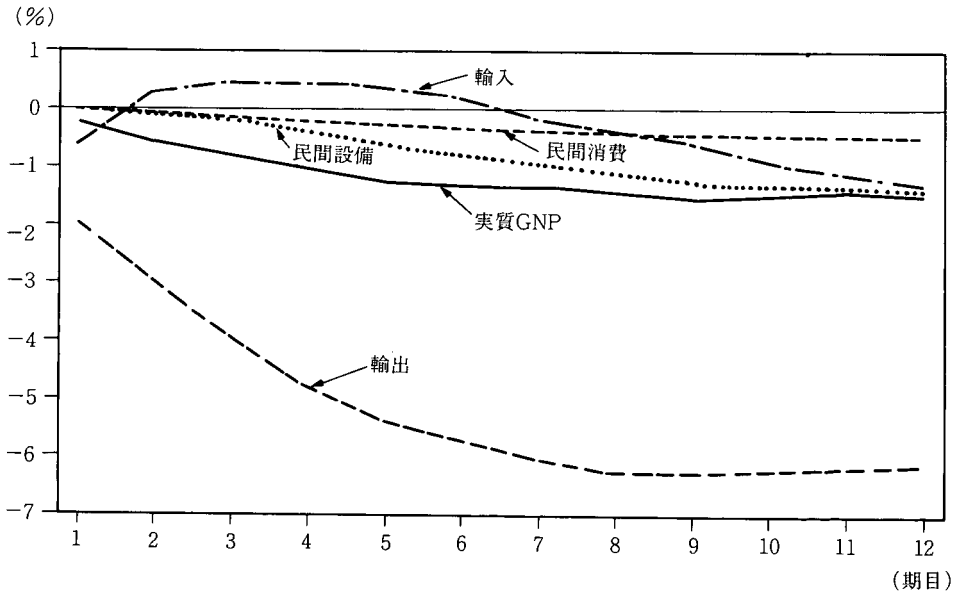
次に、乖離率ベースでみると、乗数効果を通じて消費・投資も増加するため、実質GNPは1年目に0.32%(85年価格で1兆1,200億円)、2年目に0.33%(同1兆2,300億円)それぞれ増加する。一方で内需増加に伴う輸入増と内需シフトに伴う輸出減から純輸出は減少する。

財政収支は1年目6,000億円、2年目5,500

(1) 政府投資増加 (実質1兆円)



(2) 円高 (10円幅)



(注) 数字%は標準ケースからの乖離率を示す。シミュレーションの方法については本文参照。

図2 シミュレーション結果

億円悪化する。物価は小幅ながら上昇する。また、生産指数、電力需要はともに増加するが、産業別生産指数では政府投資の生産誘発効果が大きく出る素材産業の増加幅が大きい(1年目

0.46%、2年目0.49%)。産業用大口電力の中では1年目は素材産業が0.31%増と伸びが最も大きいのが、2年目には機械工業の伸びが最も大きくなる。これは機械工業のGNP(ないし

表 3 マクロ計量モデルの政府投資乗数

	1年目	2年目	3年目	推定期間
電研マクロモデル 81	1.47	1.92	—	1970-1979年度
電中研マクロモデル 91	1.12	1.23	1.26	1971-1989年度
経企庁短期経済予測モデル SP-17	1.84	3.25	—	1960-1973年度
経企庁世界経済モデル (第4次)	1.33	1.57	1.63	1979-1988年度

(注) いずれも政府投資を増加させた場合の乗数 ( $\Delta$ 実質 GNP/ $\Delta$ 実質政府投資) で、為替レートを内生化した四半期モデルによる計測結果。但し、SP-17 は為替外生。

生産指数) に対する長期の弾力性が他の産業より大きいことが主因と考えられる。

#### 4.2 公定歩合引き下げの効果

公定歩合引き下げは、貸出金利低下の直接的な効果により、民間設備投資と民間住宅投資を増加させる。国内金利の低下に伴う内外金利差の拡大により為替レートが減価するため輸出および経常収支黒字が増加する。需要の増加に伴う生産活動の活発化は雇用者所得を増やし消費を拡大するが、その一方で利子受取額(財産所得)が減少するため消費の拡大はその分だけ抑制される。このように政府投資拡大の場合と異なり、内需、外需(純輸出)がともに増加しながら実質 GNP が拡大し、生産指数や電力需要が増加する。物価は経済活動の活発化により上昇するが、それに円安化に伴う輸入コストの増加による上昇圧力が加わる。財政収支は税収の増加で改善する。

計測結果によれば、公定歩合の1%の引き下げにより、実質 GNP は1年目0.28%、2年目0.93%と2年目に大きく増える。これは一般に言われているように、公定歩合引き下げ効果が浸透するのに半年～1年程度のラグ(遅れ)が認められ、景気への即効性という点で政府投資拡大より劣るということを意味している。

また、財政収支は税収の増加により1年目5,500億円、2年目1兆1,000億円改善する。

為替レートは1年目1.9%(2.6円/ドル)、2年目5.2%(7.1円/ドル)だけ円安化する。2年目は1年目の3倍近い変化を示しており、波及のラグがあるとともに為替レートの金利弾力性が大きいことが読み取れる。経常収支は波及のラグのため当初はほとんど変化しないが、2年目には38億ドルの黒字をもたらす。生産、電力需要ともに2年目の増加幅が大きい。

#### 4.3 株安の影響

株価の下落が实体经济に影響を与えるルートとしては、いわゆる逆資産効果による消費への影響、資金調達及び投資採算面を通じて設備投資に与える影響等が考えられるが、今回は前者のみを考慮したシミュレーションを行った。試算では、日経平均株価が標準ケースに比べて、1,000円だけ低い水準でシミュレーション期間中推移するものと想定、具体的には金融資産残高に含まれる株式時価総額が株安の対応分だけ減少した水準を想定して計算した。

株安に伴う家計の金融資産残高の減少は消費の減少を通じて経済にデフレ効果を及ぼす。このいわゆる逆資産効果は、資産残高の目減りに伴い消費支出が減少するという効果である。その影響はモデル 91 では短期的には耐久財消費が非耐久財・サービス消費の約2.4倍の大きさを示しているが、長期的には逆に後者が前者の2倍近くの大きさになる。

計測結果をみると、耐久財消費は1年目0.66%、2年目0.79%、非耐久財・サービス消費は各々0.06%、0.16%減少し、消費減少総額への寄与率は耐久財が各々48.5%、30.0%を占める。民間消費の減少に伴い、民間住宅投資、民間設備投資など他の内需項目も所得・生産面への波及を通じて減少するが消費と比べて全体に小幅である。その結果、実質GNPは1年目0.06%、2年目0.12%減少する。生産指数は1年目0.02%、2年目0.08%、電力需要は各々0.05%、0.15%減少する。逆資産効果は主に消費に現われるため、消費関連の電灯需要の減少率が最も大きくなる。

#### 4.4 円高の影響

このケースでは、為替レートを外生変数とし、シミュレーション期間中標準ケースに比べて10円(7.4%)の円高を想定した。

円高は相対価格の変化を通じて経済に影響を及ぼす。まず、円高はドル建て輸出価格を上昇させ、価格効果(価格競争力の低下)から輸出を減少させる。これが経済にデフレ効果を及ぼす。一方、円高は円建て輸入価格を下落させ価格効果から輸入を増加させる。このため純輸出は減少する。純輸出の減少は所得・分配面を通じ他の需要項目の減少をもたらす。

一方で円高は物価低下に伴う実質所得増加をもたらす。小幅ながら経済拡大効果をもっているが、全体としては輸出減少に伴うデフレ効果が大きい。そのため実質GNPは減少する。これに伴い生産指数、電力需要ともに減少する。

計測結果をみると、実質GNPは1年目0.68%、2年目1.35%減少する。需要項目別では、輸出は各々3.45%、5.86%の減少と、他の項目と比べて減少率が圧倒的に大きく、円高のデフレ効果は輸出の減少が主体となっている。輸

入は1年目0.16%の増加、2年目は0.01%の減少と、他の需要項目と比べて異なる動きを示している点が注目される。対前年増加率ベースでみると輸入の2年目は0.17%の減少となる。これは、当初は円高の価格効果から輸入が増加するが、次第に円高のデフレ効果が浸透し国内需要の減少の効果(所得効果)が価格効果を上回るようになるためである。

内需の1年目の減少率はさほど大きくない。これは国内物価の下落に伴い家計と企業の実質所得の低下が抑制され、その効果で需要の減少に幾分歯止めがかかるからである。

卸売物価は輸入コストの低下と国内需給の緩和により1年目0.80%、2年目2.32%、消費者物価は各々0.21%、0.88%下落する。経常収支の黒字圧縮効果は、1年目52億ドル、2年目165億ドルとなっている。

生産指数の変化率を対GNP弾性値で測ると2年目は $1.44(=1.95/1.35)$ となり、政府投資および公定歩合のシミュレーション分析と比べてやや大きい。これは輸出の大幅な減少に伴い輸出関連産業の生産が大きく減少するためである。電力需要は1年目0.42%、2年目1.21%減少する。種別では電灯は家計所得・消費の動きを反映して、他と比べて減少率が小幅となっている。

#### 4.5 世界貿易縮小の影響

このケースでは、世界貿易が1%だけ減少する時の影響を計測した。モデル91では輸出関数は仕向地別に2分割されており、これに対応する米国の実質輸入とその他地域(除日米)の実質輸入がともに標準ケースに比べて1%だけ減少すると想定した。

世界貿易の減少は所得効果を通じ輸出を低下させる。それに伴う生産活動と所得の低下を通

じて民間消費や民間設備投資などの内需にもマイナスの影響を及ぼす。所得効果から輸入も減少するが、世界貿易の直接的な影響をうける輸出の減少の方が大きいいため純輸出は減少する。

次に、純輸出の減少で経常収支が悪化するため為替レートは円安化（減価）する。円安化は価格要因から純輸出減少の歯止め要因となるが所得効果を上回るほど大きくはないため、結局デフレ効果が経済に浸透する。円安化は国内物価の上昇要因であるが、需要が減少するため結局、国内物価は幾分下落する。生産指数と電力需要は輸出減少のデフレ効果で減少する。

計測結果をみると、実質GNPは1年目0.06%、2年目0.10%減少する。輸出は減少率が最も大きく各々0.39%、0.59%減少する。経常収支黒字は1年目12億ドル（1.7%）、2年目18億ドル（2.1%）減少する。

生産指数は合計で1年目0.08%、2年目0.20%減少するが、円高の場合と同様、輸出関連産業の減少率が大きい。電力需要は各々0.04%、0.10%減少する。

## 5. 今後の課題

モデル91のシミュレーション分析を通じて動学的特性をみると、新モデルは概ね安定的であり様々なシミュレーションに耐えうるものであることが明らかになった。しかし、今後の課題として改良を加えるべき点もいくつかある。モデル自体の問題点としては、例えば①金利・為替レート関連のシミュレーション分析にやや不安定性がみられること、②分配ブロックを拡充したことに伴うモデル操作面での困難さ、などがある。

さらに、現在の経済情勢を踏まえてみると、

①金融セクター・国際収支セクターの拡充または重要な金融指標の導入、②景気循環における産業間の跛行性、景気対策の効果や産業構造の変化などについてよりの確に分析するための生産セクターの拡充、③電気事業収支モデル等との連携の拡充を図ること、なども課題である。

以上の視点を踏まえて、今後ともマクロ経済モデルの改良を継続的に実施していくとともに、モデルを用いて定期的に予測および政策効果などの分析を行っていく。

### [参考文献]

- [1] Robert S. Pindyck, Daniel L. Rubinfeld, *Econometric Models and Economic Forecasts*, McGraw-Hill Book Company, 1976
- [2] 馬場正雄, 小金芳弘, 降矢憲一他「短期経済予測モデルSP-17」『経済分析』第60号, 1976
- [3] 太田清, 柴本芳郎, 中野純他「第4次版EPA世界経済モデル」『経済分析』第124号, 1991
- [4] 内田光穂, 阿波田禾積, 服部恒明「電研マクロモデル1980の構成」『電力中央研究所報告』579005, 1980
- [5] 内田光穂, 服部恒明, 伊藤成康「日本経済の短期予測モデルの構成」『電力中央研究所報告』581021, 1982
- [6] 内田光穂, 服部恒明, 伊藤成康「政策効果と原油価格上昇効果の分析」『電力中央研究所報告』582001, 1982
- [7] 服部恒明「多部門計量モデルの開発 その2モデルの理論的構成」『電力中央研究所報告』Y88007, 1988
- [8] 服部恒明, 門多治, 小島清美「電中研マクロ経済モデル1991」『電力中央研究所報告』Y92005, 1992

(はっとり つねあき  
かどた おさむ  
経済部 経営研究室)

# 日本の海外直接投資の計量モデル分析

## Modelling of Japanese Foreign Direct Investment

キーワード：海外直接投資，海外生産，輸出代替，輸出補完，  
逆輸入

服部 恒明 稲葉 和夫 森川 浩一郎

### 1. はじめに

近年，日本企業の海外事業活動とそれに伴う海外直接投資の動向が国内外より注目を集めている。資本の自由化，円高ショック，貿易摩擦の激化などを背景に，1980年代には日本企業の海外直接投資は急速に増加した。1980年度から1989年度までの9年間の国内設備投資の年率平均の増加率は約8%であるのに対して，海外直接投資（大蔵省届出実績）の増加率は実に34%を記録している。しかしながら，1989年度後半の株価暴落を契機としたバブルの崩壊現象は，日本企業の海外事業活動にも影響を与え，1990，91年度には海外直接投資の減少を引き起こしている。今後，直接投資がどのような経路をたどるかは国内外の政治・経済の動向にも依存するが，国際化の進展や貿易摩擦問題を背景に，1990年代には日本企業の海外事業活動は1980年代と比較してますます活発化すると予想される。

海外事業活動の展開は，国内の生産・雇用，国際収支，為替レートなどを通じてマクロ経済，産業構造，エネルギー動向に多大な影響を及ぼすとみられるため，日本経済の中長期的な動向を展望する上で，海外直接投資および海外

生産に関する分析は緊要の課題となっている。

こうした状況の下で，外部機関（立命館大学）の協力を得て，日本企業の海外直接投資行動を含む海外事業活動のマクロ計量モデル化を試みている。本稿はその中間報告として，日本企業の海外事業活動の現状を概観し，製造業における海外直接投資のマクロ計量モデルとシミュレーション分析の結果を紹介する<sup>1)</sup>。

### 2. 日本企業の海外直接投資

1970年代初期においては日本の海外直接投資の世界全体に占めるシェアは問題となるレベルにはなかった。1980年代にはいと，外国為替管理法の改正にともなう資本取引自由化の拡大，貿易摩擦の回避のための対応，85年以降の急激な円高などにより，日本の海外直接投資は，他の先進諸国とは比較にならない程の伸びを示し，1990年度末には直接投資残高が世界全体の約15%を占めるまでになった（表1参照）。この20年間アメリカが一貫してシェアを低下させてきたのと対照的である。さらに，実行ベースの直接投資フローでは，1989年度に前年度1位のイギリスを抜いて世界一となり，

1) 本分析は稲葉・森川モデルに負うところが大きい（文献[3][4]参照）。なお，本稿の詳細については文献[5]を参照されたい。

表 1 主要先進諸国の直接投資残高構成比の推移  
(単位: %, 合計は10億ドル)

国 別	1971	1981	1990
アメリカ	52.3	46.9	31.7
イギリス	15.0	16.8	17.6
ドイツ	4.6	7.7	8.6
オランダ	2.5	6.5	6.9
カナダ	4.1	4.8	5.5
日本	2.8	5.1	15.1
合 計	158.4	482.9	1330.7

資料: ジェトロ編『世界と日本の直接投資』(日本貿易振興会)より作成

1990年度においては第2位のフランスの約2倍程度の規模となっている。

直接投資の変化を業種別にみると、全期間を通じて製造業への直接投資は累計ベースで四分の一から三分の一近くを占めている(表2参照)。資源開発投資は、1970年代はかなりのウェイトを占めていたが、1980年代にはいと減少している。また、商業も1970年代、1980年代前半には全体の15%前後の高いウェイトを占めていたが、金融業、不動産業、及び運輸・通信業への直接投資の活発化にともない、1985年後半にはウェイトが低下している。しかし、日本企業の海外活動に対して商業の役割は依然として重要である。製造業について特に検討を加えるために、製造業を軽工業、重工業素材型

表 2 日本企業の海外直接投資の業種別構成比  
(単位: %)

業 種	70年度末 累計額	1986-90 フロー	90年度末 累計額
農 林 漁 業	2.1	0.4	0.7
鉱 業	31.3	2.1	5.3
製 造 業	25.4	25.2	26.3
軽 工 業	13.9	6.6	6.8
素材型1	1.6	3.1	3.5
素材型2	3.6	2.3	3.3
加 工 型	6.3	13.2	12.6
商 業	10.6	8.2	10.1
金融・保険	8.7	24.0	21.0
そ の 他	21.9	40.1	38.7

資料: 表1と同じ

1(主に化学、以下素材型1と略記)、重工業素材型2(主に一次金属、以下素材型2と略記)、重工業加工型(主に機械、以下加工型と略記)に分類した。1970年代前半は、繊維などの軽工業が比較的高いウェイトを占めていた。ところが、第一次石油ショックにより、木材・パルプ、化学等の資源開発関連型の直接投資が増加した。さらに、国内における構造的不況、環境問題、および1970年代後半における鉄鋼を中心とする輸出増加に対する批判の高まり等を回避するために、1970年代後半から1980年代前半にかけて鉄鋼・非鉄金属に対する直接投資(素材型2)が増加した。これは先にも述べた、1970年代にアジア、中東、ラテンアメリカ、オセアニアに対する直接投資が高いことに対応している。1980年代には、機械製品の輸出拡大とそれともなう貿易摩擦に対する対応などから、機械産業への直接投資(加工型)が急激に増大し製造業でのウェイトを高めているが、それと対照的に加工型以外に対する直接投資のウェイトが低下している。

### 3. 海外直接投資の計量モデル

#### 3.1 モデルの特徴

本研究の特徴は、従来の多くの研究のように、単一の海外直接投資関数を推定するだけでなく、主要な産業に分割した上で直接投資を日本の現地法人の生産、販売と関連づけて計量モデルを構築したところにある。即ち、このモデルでは現地法人の生産額が内生化されており、この生産額のうち(日本への輸出分)と(現地販売+第三国輸出分)が決定される。また、現地生産を行う際の投入額のうち日本からの調達分も決定される。これにより日本の海外生産の貿易収支に与える効果、つまり、海外生産に伴



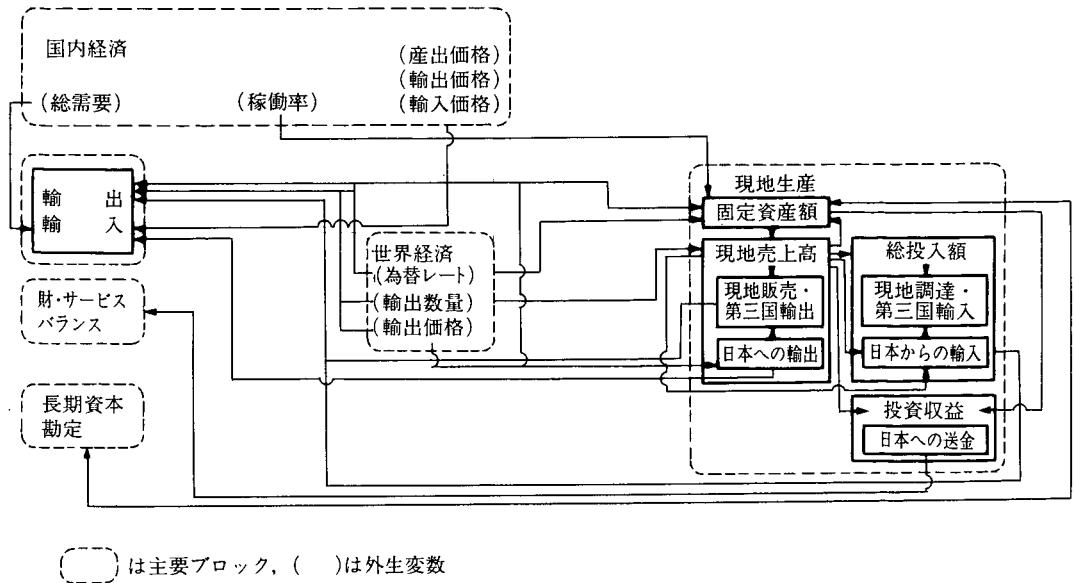


図 1 モデルのフローチャート

う輸出補完（輸出促進）、輸出代替（輸出抑制）、逆輸入（現地法人からの輸入）の3つの重要な効果が明示的にモデルに取り入れられることになった。

したがって、モデルは輸出入ブロックと海外生産ブロックを併せ持つ計量モデルであり、前者のブロックは輸出関数、輸入関数、後者は直接投資関数（現地法人固定資産関数）、現地法人売上高関数、現地法人投資収益関数等から構成されている。このモデル全体のフローチャートは図1に記されている。海外生産の動機が産業によって大きく異なるため、これを考慮してほぼすべての項目（変数）は前述の8産業に分割されている。

### 3.2 主要関数

ここで、モデルを構成する主要な関数についてその概要を示す。

#### (1) 直接投資関数

直接投資を現地での生産・販売と関連づけるため、日本企業が出資している現地法人の全固

定資産を被説明変数とした。これは日本以外の国の企業の出資分も含んでいるが、現地での生産と直接結び付く固定資産である。海外生産の動機が産業によって大きく異なるため、第一次産業、製造業、商業の三つに大きく分類して定式化した。

農林漁業、鉱業のような第一次産業では、日本企業が海外生産を行う動機が、資源確保・開発にあると考え、日本国内の需要、現地法人の稼働率、輸入相対価格などを説明変数として次式のように定式化した。

$$\text{第一次産業} = f[\text{国内需要, 現地法人の稼働率, 輸入相対価格}]$$

製造業の直接投資については、海外生産の動機が利潤獲得、生産コスト削減といった経済的要因、または貿易摩擦の激化を背景にした自主規制等の制度面の要因にあると考え、各産業毎に次のような説明変数を導入した。

$$\text{軽工業} = f[\text{現地法人の売上高, 輸出相対価格, 前期固定資産, 構造変化ダミー}]$$

素材型1 =  $f$ [国内の稼働率, 前期固定資産]

素材型2 =  $f$ [現地法人・国内の収益状況の相対比率, 為替レートの変化, 前期固定資産]

加工型 =  $f$ [輸出相対価格, 国内の稼働率, 貿易摩擦ダミー]

商業については、商業の現地法人が日本の輸出入取引において非常に大きな役割を果たしていることを考慮して、日本の商業を除く全産業のドル建ての貿易取引規模（輸出額+輸入額）を説明変数として次のように定式化した。

商業の直接投資 =  $f$ [日本企業の商業以外の貿易取引規模]

日本の直接投資資本流出額（国際収支ベース）については、データの制約から産業別ではなく、産業合計について次式で説明した。

資本流出額(全産業) =  $f$ [現地法人固定資産増加額(全産業)の日本出資分]

#### (2) 現地法人の売上高関数

現地法人の生産額については、適切なデータが得られなかったため、売上高を被説明変数とした。これは、固定資産額（生産能力）、世界貿易（市場規模）、収益性等によって決定される。

#### (3) 現地法人の対日輸出関数

現地法人の売上高は、（現地法人の日本への輸出分）と（現地販売+第三国への輸出分）に区別され、前者の売上高総額に対する比率は次式で、そして、後者は残余として決定される。

現地法人の売上高に対する日本への輸出比率 =  $f$ [国内需要の伸び, (国内産出価格/世界価格)]

#### (4) 現地法人の対日輸入関数

現地法人の売上高に対する総投入額の比率は所与としている。現地法人の総投入額は、その

仕入先によって、日本からの輸入分とそれ以外からの輸入分とに区別され、前者の総投入に対する比率は次式で説明される。後者は残余として決定される。

現地法人の総投入に対する日本からの輸入比率 =  $f$ [為替レート(円/ドル)の変化, 現地法人の生産の伸び]

#### (5) 海外生産の効果を含む輸出関数

通常の輸出関数は、輸出相対価格、世界貿易数量などで説明されるが、本研究では、各商品別の輸出関数において、海外生産に伴う輸出補完効果と輸出代替効果が捉えられている。輸出補完効果は、上記(4)の（海外現地法人の仕入高のうち日本からの輸入分）についてのものであり、これは（現地法人の総投入に対する日本からの輸入比率×総投入）として求められる。これに対し、輸出代替効果は、（現地法人の現地販売+第三国輸出分）の部分が、日本企業の輸出と競合し、これを代替してしまう効果である。これは世界貿易の伸び以上に（現地販売+第三国輸出分）が伸びたときに現れるとみて、次のような関数を考えた。

日本企業の輸出 =  $f$ [現地法人の日本からの輸入, 世界貿易数量, (現地法人の現地販売+第三国輸出)/世界貿易数量, 輸出相対価格, 前期の輸出]

#### (6) 海外生産の効果を含む輸入関数

輸入関数では海外生産を通じた効果、つまり逆輸入の効果を考慮する。現地法人で生産が行われると、その生産物の一部は日本へ輸出される。ここでは次式を考えた。

(輸入-現地法人の日本への輸出) =  $f$ [国内総供給, 相対輸入価格, 前期の輸入]

ここで、現地法人の日本への輸出は上記

(3) で示したように、(現地法人売上高×日本人への輸出比率)として決定される。

#### (7) 直接投資収益関数

現地法人の資本収益率については、現地法人の売上高の対固定資産比率、および固定資産の対前期比を説明変数として推定を行った。前者は正の相関を後者は負の相関をもつものと考えられる。なお、第一次産業については外生扱いとした。

この現地法人の収益のうち一部は日本に送金される。本モデルでは、全産業合計の本国送金分の直接投資収益(国際収支ベース)を被説明変数とし、現地法人の固定資産額の日本出資分(全産業合計)と内外の資本収益率比率(全産業)によって推定を行なった。

### 4. 海外直接投資の経済効果

以上が計量モデルの概要である。モデルは実際のデータを使って推定されている。モデルの現実追跡力については、最も厳しいファイナル・テストの結果から、一部の変数の誤差は大きいものの、モデル全体のパフォーマンスは悪くないことが確認されている。最後に、モデルによるシミュレーション分析の主要な結果を示す。

#### 4.1 為替レート10%円高のシミュレーション

為替レートが10%だけ円高になったときの効果を分析した<sup>2)</sup>。その主要な結果は表3に示されている。まず、海外生産ブロックについては、現地法人の固定資産は、軽工業(3年目6%増)、素材型2(同16%増)、加工型(同8%増)で特に増加率が大きく、その結果、日本の直接投資資本流出額(合計)は、3年目には17%ほど増加する。海外生産の増加はややタイムラグを置いて現れ、農林漁業、軽工業、

素材型2において顕著な増加を示している。

現地子会社の調達の一部を構成する日本からの輸入は、軽工業、素材型2、加工型で1年目に増加するが、2年目には対外価格競争力の低下によって減少に転じている。また、現地法人の日本への輸出(=逆輸入)は、軽工業、素材型2の増加幅が大きい。

輸出入ブロックについては、貿易収支は対外価格競争力の低下による直接的な効果のほか、現地生産を通じた間接的な効果も計測される。まず、輸出については、後者の海外生産の効果は代替効果と補完効果の両者の合計として現れる。この海外生産効果の総輸出の減少額に対する割合は加工型で特に大きく(3年目で約7割)、また、海外生産効果による輸出の減少額は製造業全体では3年目には約117億ドルに達している。一方、輸入については、総輸入に占める海外生産の効果(逆輸入)の割合は素材型1と素材型2で高い。

こうした輸出入の変化を反映して、貿易収支は四年目で最高の約290億ドルの減少に達するが、これは1985年の現実の貿易黒字の約半分にも相当する。このうち、海外生産効果による貿易収支の減少額は、製造業以外の産業も含めると、1年目44億ドル、2年目102億ドル、3年目142億ドルとなり、前述の貿易収支の総減少額の約50%、また、現実の貿易収支黒字の約20~30%にも相当する。すなわち、円高の貿易収支に与えるインパクトとしては、海外生産を通じた効果が通常の相対価格効果に匹敵するほど大きなものであることを、本分析結果

2) 計算期間(1982年~84年)は、アメリカが高金利政策をとったため円が過小評価されていた時期である。本シミュレーションは、もしアメリカが高金利政策をとっていなかったとしたら、海外生産の変化の効果も含めて、日本の貿易収支はどのようになっていたかを調べる上でも重要な分析である。

表 3 為替レート 10% 円高の影響

基準解との乖離率%

	1年目	2年目	3年目
現地法人固定資産残高			
軽工業	0.0	4.2	6.1
素材型 2	0.0	9.3	16.1
加工型	2.7	5.5	8.3
対外直接投資額	2.6	17.8	17.1
貿易収支(10億ドル)	-2.6	-21.6	-27.4

注) 10%の円高の影響を示す(計算期間は1982~84年)。貿易収支は乖離幅。産業分類は本文参照(素材型2は主に一次金属,加工型は機械)。

ただし,国内経済との相互波及効果は考慮されていないことに留意のこと。

表 4 世界貿易 1% 拡大の影響

基準解との乖離率%

	1年目	2年目	3年目
現地法人固定資産残高			
軽工業	0.0	0.0	0.3
素材型 2	0.2	0.4	0.4
加工型	0.0	0.0	0.0
対外直接投資額	0.8	1.3	1.4
貿易収支(10億ドル)	0.9	1.2	1.4

注) 世界貿易 1% 増加の影響を示す(計算期間は1982~84年)。表3の注を参照のこと。

は示している<sup>3)</sup>。

#### 4.2 世界貿易 1% 拡大のシミュレーション

世界貿易の拡大は需要増を通じて直接的にわが国の輸出を拡大するが, それに加えて本モデルでは, 海外生産に伴う間接的な輸出の増加も考慮されている。日本を除く実質世界貿易額が 1% 増加した場合のシミュレーション分析の結果は, 表 4 に掲載されている。まず, 海外生産ブロックについては, 現地法人の売上高は, 世界貿易の拡大により増加するが, 特に素材型 1, 加工型, 商業で増加率が大きい。売上高の増大により, 多くの製造業で現地法人固定資産額が増加し, その結果, 国際収支ベースの直接投資資本流出額は最高で 1.4% ほど増加している。

輸出入ブロックについては, 輸出の増加は金

額ベース, 増加率ベースともに加工型が大きい。輸出代替効果と輸出補完効果を合わせた海外生産効果は, 素材型 2 の全期間と加工型の 1 年目から 3 年目までは極くわずかながらマイナスになっているが, それ以外の産業では全期間を通じてプラスになっている。このことから, 世界貿易の拡大によって誘発される海外生産の増加により輸出が減少する効果(純代替効果)は, かなり小さいものといえよう。一方, 輸入については, 国内経済部門が外生扱いであることもあって, 海外生産効果(逆輸入効果)が総輸入の増加の大部分を占めている。

こうした輸出入の変化を反映して, 貿易収支は全体で 10~20 億ドルほど増加する。このうち, 海外生産を通じた効果は最高でも 2 億ドル程のわずかな減少にとどまっている。このことから, 世界貿易が変化した時の海外生産を通じた貿易収支の変化は, 為替レートの変化の場合と比べて相当に小さいことが特徴として指摘できる。

#### 5. おわりに

海外直接投資の動向およびそのマクロ経済, 産業構造に及ぼす影響について詳細な分析を行おうとすれば, 単一方程式接近法では不十分であり, 産業別の海外直接投資関数, 輸出入関数などの複数の方程式から構成された計量モデルが必要になる。本稿では, そのための一つの有力なモデルを紹介した。モデルを予測や政策シミュレーションに活用するためには, 精度の向上など一層の拡充を図る必要がある。90 年代

3) この減少額はやや大きいように思われる。本モデルでは国内需要(国内経済)が外生になっており相殺効果が作用しないこと, 輸出補完効果の中に相対価格効果(為替レート変化の影響)が導入されていることの 2 点がインパクトを高めている一因と考えられる。

は国際経済構造調整が進展し海外直接投資も着実に増加すると予想されるため、経済・エネルギー需給の中長期展望を行う上で、海外直接投資モデルを拡充して、これを当研究所の中期経済予測システム (FORECAST21) と整合的に運用することは有力な方法である。さらには、海外直接投資の動向は投資奨励策や税制など各国の制度に大きく依存しているため、計量分析的手法のみならず、例えば自動車産業など個別の事例を対象にした調査分析なども必要と考えられる。海外生産および海外直接投資の分析については今後とも継続的な研究が望まれる。

[参考文献]

- [1] 通商産業省 [1990] 「グローバリゼーションが加速する貿易構造の成熟化」『通商白書』平成二年版 第2章第3節 pp. 184~214
- [2] 稲葉和夫 [1989] 「日本企業の海外直接投資統計とその利用をめぐる問題点」『統計学』第57号
- [3] 稲葉和夫・森川浩一郎 [1990] 「産業別日本経済マクロ計量モデルの計測」『立命館経済学』第39巻第4号
- [4] 稲葉和夫・森川浩一郎 [1992] 「日本企業の海外直接投資行動と国際収支」小川一夫・斎藤光雄・二宮正司編『多部門経済モデルの実証研究』(第8章) pp. 179~209, 創文社
- [5] 服部恒明・稲葉和夫・森川浩一郎 [1992] 「日本の海外直接投資の計量モデル分析」『電力中央研究所報告』Y92006

はっとり つねあき  
 経済部 経営研究室  
 いなば かずお  
 立命館大学 経済学部  
 もりかわ こういちろう  
 愛知学院大学 商学部  
 元 経済部 経営研究室



**CRIEPI**

---

**Central Research Institute of  
Electric Power Industry**

# インドネシアおよびフィリピンにおける 電気料金決定方式の問題点<sup>(注1)</sup>

## Political and Institutional Barriers to Electric Power Price Rationalization in Indonesia and the Philippines

ピーター・エバンス

### 1. はじめに

電力の供給費用を下回るように電気料金を設定するやり方は、発展途上国において様々な問題を引き起こしてきた。費用を回収するには不十分な電気料金水準が、国有電気事業の収入不足を招いて、政府補助金もしくは外貨借款の追加で埋め合わせしなければならないような状況を作り出したのである。しかしながら、それらの資金調達で電力部門の投資需要を満たすことはますます難しくなっており、特に電力需要が急速に高まって来ている東南アジアのような地域ではその傾向が強い。つまり、電力部門は歳出の配分に関してしばしば高い優先度が与えられているが、限られた政府予算に依存する他の様々な部門とその配分を巡って競合しなければならない。その上、1980年に生じた債務危機は、未だに国有電気事業が民間資本やあまつさえ世界銀行や他の資金提供者からの特別融資でも得ることを困難にしている。したがって、料金が収入悪化をもたらすような低水準に設定されているにもかかわらず、代替資金源も得られないので電力部門の近代化と開発は厳しい制約を受けている。現在、電力不足と低い信頼性は、多くの発展途上国において経済成長の

重い足枷になっており、長期的な発展に重大な影響をもたらしている。

費用を十分に賄う水準に料金を設定することには正当な理由があるとはいえ、発展途上国において、料金値上げはまさに物議的となり穏当な調整を達成することさえ困難にしている。一般に、電気料金値上げは広範囲にメディアで取り上げられ、ストライキ、街頭デモおよびその他の混乱を招いて政治的不安定性を高めてしまう場合もある。電気料金を実際のサービス費用に近づける際に電気事業が直面する問題は、インドネシアとフィリピンの最近の事例でよく説明出来る。例えば1991年に両国の電気事業は料金改訂を求めた。ここで経験されたことを検討することは、1) 価格合理化の障壁、および2) 価格合理化に対する既存の障壁を克服するために取られるべき方策とを理解する上で有用である。

### 2. 電力部門の概観

#### a. インドネシア

国有電気事業である *Perusahaan Umum Listrik Negara (PLN)* の独占的供給体制下

注1 渡辺尚史（電力中央研究所経済研究所経営研究室）  
訳。

にあるインドネシアの電力部門は、1980年代に大きく発展した。電力消費量は1981年のおよそ7,864 GWhから1990年の27,741 GWhまで年平均で15.6%の伸びで増加し、設備容量も同期間におよそ3,000 MWから9,108 MWへ拡大している。しかしながら、電力供給量が急速に伸びているにもかかわらず、まだ需要の伸びのペースに十分に追いつくことが出来ない。例えば、1991年のはじめ、PLNは供給能力不足から新規の電力供給契約を請け負うことが出来なかったため、一部の外資系企業の投資計画のキャンセルを招いたり、約40%に達する国内の自家発電設備容量の低減を目指すPLNの試みも失敗した。加えて、一人当たりの電力消費量は1980年代に3倍に増加したが、1987年度では一人当たりで182.6 kWhと依然として相対的に低い水準にある。これに対し、同年のフィリピンの一人当たりの電気消費量は337.5 kWhであり、マレーシアは773.7 kWhであった。しかも1991年に至っても電力供給を受けている人々の割合は全人口（1億7,900万人）の33%に過ぎない。

今後10年間に現在の電力不足を解消しサービスを拡張するためには、PLNは新たに22,623 MWの設備容量が必要であると予測している。したがってPLNと政府が解決しなければならない重要な問題は、この拡張資金をどのように調達するかである。新規設備の建設費用は毎年30～40億USドルに達すると見られ、総額は外貨建てで315億USドルとなり、現地通貨建てで108億ルピアとなる<sup>(注2)</sup>。しかし、政府の歳入と借入れに大きく依存するだけでは、これらの費用を十分に賄えそうにない。このような理由から、PLNが増大する新規の電力需要を満たすためには、真の供給費用に近く

なるように電力料金を設定して自己資金調達力を高めることが求められる。

#### b. フィリピン

フィリピンでは、the National Power Corporation (NPC)が発電と送電を担当し、マニラ地域の独占販売権を有する民間配電会社MERALCO、そしてフィリピン諸島各地の合わせて119の地方電気組合に大容量の電力を卸している。1981年から1990年までの間に設備容量は3,820 MWから6,036 MWまで増加したが、この拡張された容量の大半は1980年代初頭に導入されたものである。マルコス政権崩壊の一因となった深刻な債務危機と政治的不安定性は、公共支出の厳しい抑制を余儀なくさせ、NPCが新たに電力系統に発電設備を追加することを困難にした。その上、1986年の権力の座に着いたアキノ政権は、議論を呼んだ620 MWの原子力発電プラント建設のキャンセルを決定し、この国の電力供給事情をさらに悪化させた。電力不足は慢性的な停電を惹き起こし、景気回復の重い足枷になっている。ちなみに1990年にルソン本島で発生した停電は1,273時間である<sup>(注3)</sup>。

電力不足を克服し今後の電力需要を満たすために、NPCは1991年から2000年までに新たに3,479 MWの発電設備を建設する必要があると予測している。インドネシアの場合と同様に、NPCがまず解決しなければならない問題は、いかにしてこの拡張費用を賄うかである。新規設備の費用は、外貨建てで70億ドル、現

注2 1991年10月24日から二日間に亘って、京都で行なわれたThe seventh meeting of general planning managers of electric utilities of southeast and northeast asian countriesに於いて発表されたPLN (Perusahaan Umum Listrik Negara)の「電気事業経営：インドネシアの将来課題と挑戦」(参考文献[6])による。

注3 参考文献[2]を参照。



地通貨建てで800億ペソにのぼると見られている<sup>(注4)</sup>。しかしながら、政府の歳入と借り入れに大きく依存するだけでは、これらの費用を賄うには不十分であろう。インドネシアの場合に増して、真の供給費用に近くなるように電力料金を設定して、NPCが自己資金調達力を高めることなしに、増大する新規需要を満たすことができるかどうか疑わしい。しかしながら、1991年にNPCは強い政治的反対にあって予定していた電気料金の値上げを実施できず、自己資本比率を著しく低下させた。このため、政府は同年に余儀なくNPCに対して資本として新たに25億ペソを出資し、さらに50億ペソの融資をしなければならなかった。

### 3. 電気料金改訂方式の問題点

1990年に、インドネシアのPLNとフィリピンのNPCは大幅な赤字を計上し、その財務状態は深刻化した。これに対してインドネシアでは、まず1990年の早い時期に政府が電気料金の値上げの可能性を示唆した。その後、適切な電気料金水準と料金構造を巡る6ヶ月間に亘る論争を経て、1991年8月にPLNに対して25%の値上げの認可が下りたのである。一方、フィリピンにおいては同様な値上げ案が激しい反対を惹き起こした。この反対には、NPCに対してすでに認可されたはずの電気料金の値上げを禁ずる最高裁判所の差止命令も含まれていた。この行き詰まりによってNPCは財務危機に陥り、世銀や他の債権者から債務不履行を宣言される一歩手前まで追い込まれた。したがって、国内各地の最大1万人もの人々の大規模な街頭デモに直面しながらも、政府は1992年の始めに約18%の値上げを強行した。インドネシアでは、政府が広報活動を慎重に行

った上に国内景気も良かったことから、フィリピン程の抵抗に直面しなかった。

電気料金値上げを巡るこれらの論争のプロセスと状況は、インドネシアとフィリピンでは大きく異なっている。例えば、インドネシアにおいてはエネルギー部門を監督する担当省はひとつだけであるが、フィリピンではエネルギー部門はいくつかの機関と省庁によって規制されている。経済および政治的な条件も異なっている。インドネシアは、比較的に政治が安定しておりかなり経済成長もあるので、フィリピンよりも電気料金値上げが容易であった。しかし、このような相違があっても最近の電気料金値上げの状況を分析すると、電気料金の適正化に対して共通の障害が存在することがわかる。これらを以下で紹介する。

#### a. 『政治的な財』としての電力

電力サービスの供給拡大は、物質的にも象徴的にも重要な意味を持つ。電気が普及して、それを消費できるということは、開発の重要な指標と考えられている。したがってインドネシアとフィリピンの両政府は、この目的のためにそれぞれの国有電気事業企業をコントロールしてきた。安価で信頼性の高い電力を提供することも重要であるが、そのために生じた問題のひとつが電力の供給とその費用との曖昧な関係である。両国政府はそれまで電力の供給費用の全額回収を強要しなかった。一方、インドネシアやフィリピンで料金値上げを「非道徳的」あるいは「非倫理的」なものとして非難し反対する声を耳にすることは特に珍しいことではない。電気の

注4 注2と同じく The seventh meeting of general planning managers of electric utilities of south-east and northeast asian countries で発表された NPC の「1991年度電力開発プログラム (1991-2005)」(参考文献 [6]) より引用。

供給を社会的な義務として考えれば、安価な電気を利用できるということは正当な権利となる<sup>(注5)</sup>。電力に対するこのような考え方が普及している限り、様々な消費者層に応じて電力の供給のための全費用を反映した料金表を国民に納得させることは難しく、電気事業の健全な財務管理を妨げている<sup>(注6)</sup>。

電気料金を費用を下回る水準に維持することで政治的な便益が生じるということは、そのように設定しない場合の政治的費用は高いということを意味する。これは、公衆の大多数を疎んじることの出来ない弱体で不安定な政権にとっては特にそうである。アキノ政権は、一連のクーデター未遂事件によって弱体化された後、1991年にこういった状況に直面した。急速に悪化する財務状態に直面したNPCは政府に料金値上げへの同意を強く迫ったが、いかなる値上げも阻止するためには威嚇的なストライキや他の抗議行動を辞さないという反対勢力をさらに刺激するかもしれないという危惧から、結局、アキノ大統領は電気料金値上げの一時凍結を宣言するはめになった<sup>(注7)</sup>。これに対してインドネシアでは、論争がフィリピンほど昂じなかったと同時に、スハルト政権が民衆の否定的な反応をみだりに引き出さないように極めて慎重な対応をとった<sup>(注8)</sup>。指摘しておきたいのは、インドネシアとフィリピンで料金が値上げされたときに、両国の住宅用需要家の多くが既に低料金の適用による多くの補助を受けていたにもかかわらず、またもや両国のこのカテゴリーの料金引き上げが見送られたことである。

政治的財として電力を扱う際に問題となるのは、電気料金設定の指針となる目標の組合せである。電気料金は、産業と地域経済の開発目標を達成するために政府が利用出来る数少ない手

段のひとつである。例えば、税優遇による誘引政策が単独で投資のロケーションに与える効果などは高が知れているが、誘引政策に意図的な低電気料金を付加すれば、その誘引政策の効果は高まる。つまり、電気料金は重要な補完的な政策手段でもある。したがって、インドネシアとフィリピンにおいて電気料金決定に際しては、近隣諸国に対して競争的な価格水準を維持し産業の競争力を保持すること、インフレーションなどのマクロ経済の攪乱要因を最小限に抑えること、さらにある特定の地域の料金を下げてその地域の開発を促進することの必要性を考慮するとともに、特定の顧客層(一般に低所得層から中間層の住宅用需要家)を満足させることをも考慮している。このような様々な価格設定目標は、電気料金決定のプロセスを複雑なものにするばかりではなく、料金問題を政治的なものにしていく。要するに、原価主義基準のような明確な電気料金の設定基準の欠如が、合理的な料金設定を達成することを困難にしている。

#### b. 意志決定のプロセス

第1図および第2図が示すように、インドネシアとフィリピンにおいて電気料金に関する意

注5 例えば、マニラの新聞 The Manila Chronicle の1992年1月8日水曜日の記事「Dole は電気料金に対する抗議回避のために動く (Dole acts to avert power rates protests)」を参照のこと。

注6 電力部門における政府の役割が、日本と大きく異なっている点に注意を要する。第二次世界大戦後、日本の電気料金は費用回収の原則に常に従っている。実際、日本では1973年に至るまでライフ・ライン電気料金が導入されなかった。

注7 Manila Standard の Marichu Villanueva による8月7日水曜日の記事「アキノ声明—これ以上の電気料金の値上げなし (No more power rate increase-Aquino)」による。

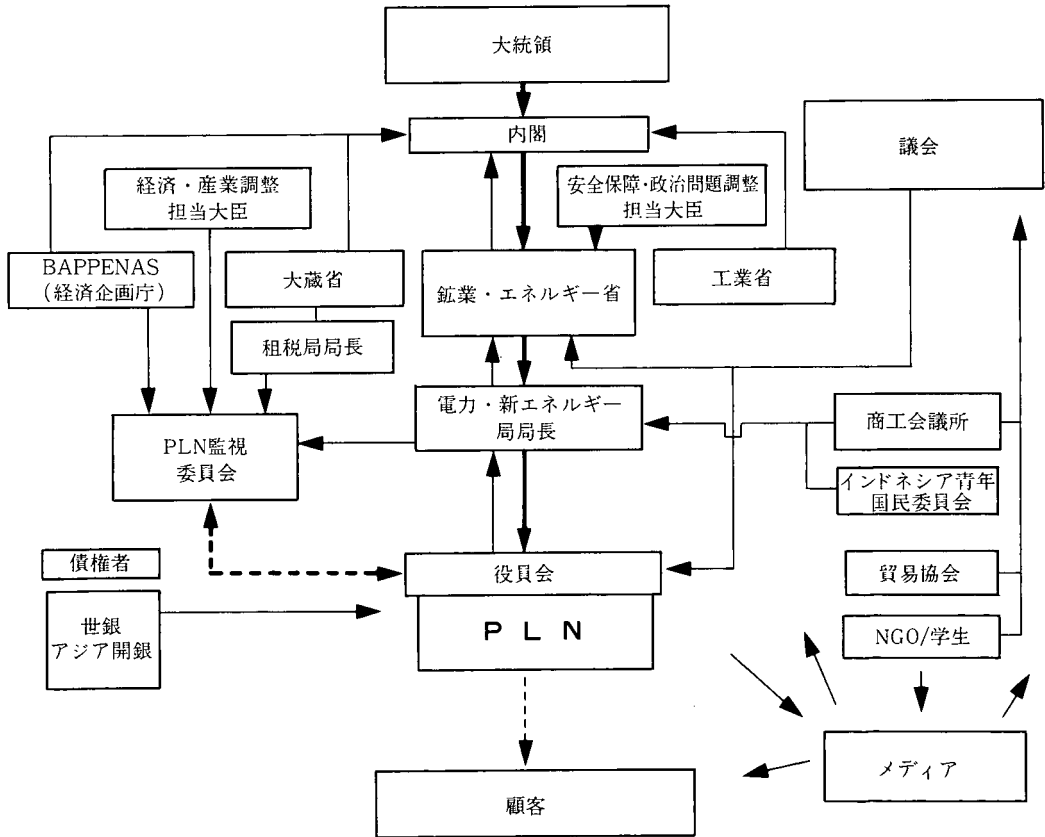
注8 Indonesia Observer の1991年3月13日の記事「電気料金改定の際に低所得層を配慮 (Low-Income to Be Considered in Setting New Electricity Tariff)」および4月3日の「スドモ声明—電気料金値上げは社会不安を招かない (Sudomo: Hike of Electricity Tariff Will Not Cause Unrest)」を参照。

志決定に参画する者は、電気事業、政府規制機関、実業界、労働者、債権者、そしてメディアと広範囲である。両国の電気事業は、電気料金値上げ案を作成する責任を負い、様々なところからの審査、勧告および圧力を受けるが、電気料金決定の最終権限は各国の大統領にある。このプロセスにおける大統領の役割は、中央集権的な経済調整が有効で、電気事業がそもそもその国最大の国有企業である等、多くの理由で正

当化されている。しかしながら、その結果として電気料金が必要以上に多大な政治的影響に晒られることとなる。電気料金値上げのタイミングと水準をコントロールすることで、両国の為政者は、電気料金問題で政治的優位性を得ること、あるいは少なくとも電気料金の値上げを延期して値上げの政治的な悪影響を最小限にとどめるように努めてきた。

現行の意志決定プロセスは、左翼的なイデオ

図 1. インドネシアきゆ電気料金決定における意思決定モデル

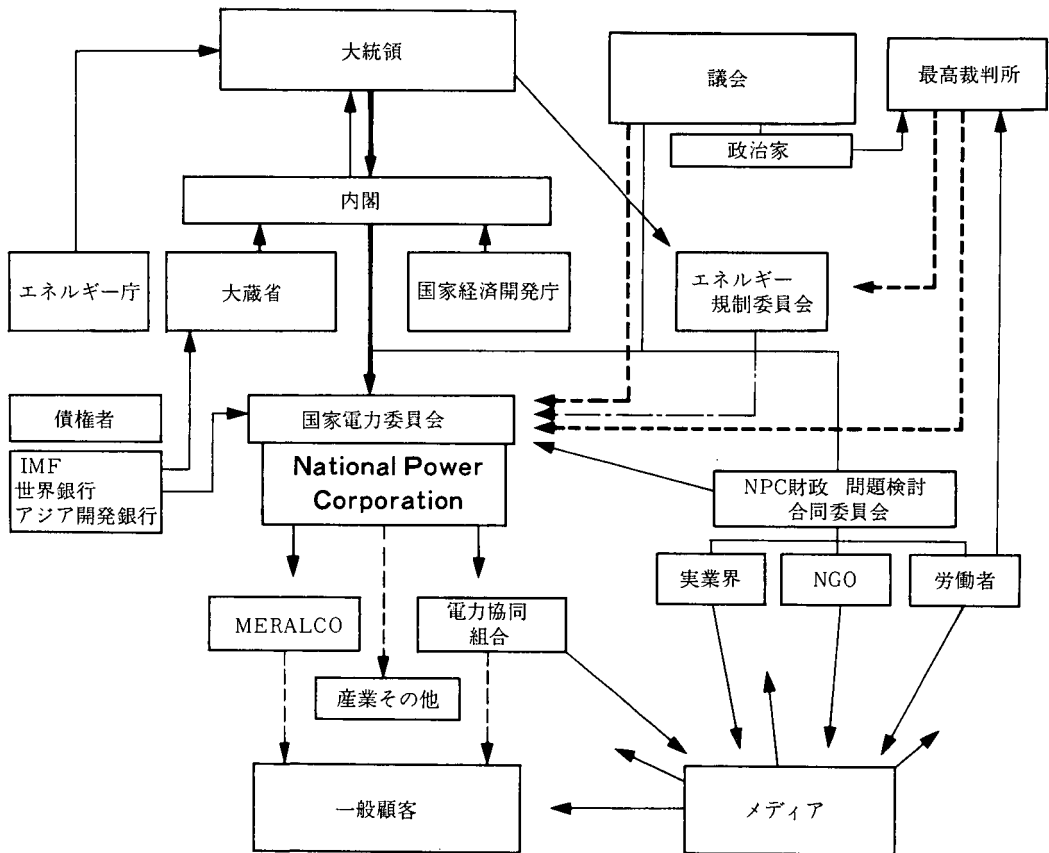


- 監督および統制
- - - - 計画、実施、モニタリング
- 勧告、情報提供、圧力
- - - - 電力供給

ロギーを信奉する立法府の政治家にとっても電気料金決定を魅力的な政治問題としている。電気料金を独自に評価する権限を付与された独立の機関が存在しないので、民衆から点を稼ぐ容易な手段として、政治家は電気料金値上げを反対する。インドネシアとフィリピンでは、政治家が先頭に立って電気事業を攻撃し、行政府が支持する電気料金改定を拒否してきた。その結果、電気料金問題は政治的に厄介な問題とな

り、必要とする料金値上げが電気事業にとって危機的な状況になるまで引き延ばされるような可能性が一層強まる傾向にある。このようにして PLN と NPCの両電気事業は財務危機に追い込まれることになった。この意志決定プロセスは、その国の長期的な経済発展を犠牲にして、料金決定を行政府と立法府の近視眼的な政治的駆け引きの対象とさせ、必要な電気料金の改訂を困難にしている。

図 2. フィリピンの電気料金決定における意思決定プロセス



- 監督および統制
- - - - 法的規制
- · - · 料金規制
- — — 勧告、情報提供、圧力
- 電力販売(卸売、小売)

### c. 不明確な公衆参加の方法

インドネシアとフィリピンの経験は、様々な権益との調整に失敗すると料金値上げへの利害関係の抵抗が強まることを示唆している。両国において、料金決定プロセスへの参加は重要な問題である。電気料金問題に対して発言を求め様々なグループの圧力の下で、インドネシアとフィリピンの両政府は、影響を受ける関係者が料金問題の討議に参加できる非公式なメカニズムを創設することを余儀なくされた。フィリピンにおいては、アキノ政権が実業界、労働者、議会代表や他の利益団体が構成される委員会を設立した。インドネシアでは、鉱業・エネルギー省で代表される行政機関が立法府の圧力に屈して、電気料金問題に関して協議することに同意した。このような経験は、公衆参加に関しての明確に規定されたガイドラインがないと、料金決定のプロセスの一貫性と信頼性を損なって、電気料金改訂に対する抵抗をさらに強めてしまうことを暗に物語っている。

### d. 貧弱なサービスと非効率

当然のことながら、信頼性が低くて停電が頻繁に起こる電力サービスに対してもっと支払わなければならないとしたら、消費者は憤るであろう。また、消費者は一見して経営の失敗と無駄によって膨らんだと思われる費用のためにより多く支払わなければならないということには反対する。このふたつの意見は、電気料金の水準とその構造を調整しようとする PLN と NPC の努力の邪魔をしている。サービスが貧弱なままで電気料金の値上げには抵抗が強く困難であるが、電気料金を値上げすることなくしてはサービスの水準を容易に向上させることが出来ないという難しいジレンマに両電気事業は陥ることになる。さらに無駄と経営の失敗があ

ると広く信じられていることが、電気料金の改訂への抵抗を強める程の問題となっている。事ある毎に反対者は、高い電気料金は無駄と非効率と腐敗の結果であると主張する。このような経営管理上の非効率の程度は判断しかねるが、PLN と NPC の総裁を更迭させるには十分な程、去年の不平不満は大きかった。

## 4. 提言

インドネシアとフィリピンの電力部門の官僚は、料金合理化の正当性とその必要性を承知しており、この目標を達成するために様々な措置を実施している。以下では、電気料金決定方式を改善するために考慮すべき措置と、実際に行われている彼らの改善努力を要約して述べる。

### a. 原価主義の貫徹

短期的には政治的に不評でいくらかの困難を招くが、インドネシアとフィリピンにとって、電気料金の設定に際してのフル・コスト原理を確立することは長期的な利益があるであろう。フル・コスト原理は、効率の良い電気事業経営のもとで顧客に満足されるサービスを提供するのに必要な費用の全額を料金で回収するという考えであると定義できる。電力の供給費用に見合うように電気料金水準を設定することは、いくつかの重要な利点がある。第一に、このような料金決定戦略は電気事業の財務状態を大幅に改善する可能性があり、これはサービスの信頼性の向上と拡充の双方に有益である。第二に、資金の自己調達力の回復は、電気の消費者に補助金として使用されていた公共資源を、政府資金に依存する運輸、保険および教育などの他の部門に振り分けることを可能にする。第三に、自律的に生じる営業収入の水準が高くなれば、設備拡充のプログラムの支払に必要な外国から

の借款を低減するのに役立つ、さらに電力部門に民間資本を導入することにも役立つ。そして最後に、サービスの実際の費用に基づいて料金を決定することは、経済における資源の希少性を反映したシグナルを消費者に送ることによって、経済効率を高めるとともに省資源を促進する<sup>(注9)</sup>。これらの点は、日本と韓国の発展の経験によっても裏付けられる。日本と韓国は共に、第2次大戦後、電力部門で原価に基づく料金決定戦略を決定した。原価主義による料金決定は、深刻な電力不足を克服し、両国の急速な経済発展を支えるために必要とされる電力を供給できるように、電力部門の急速な拡充のために必要とされる資金の調達に大きく貢献した<sup>(注10)</sup>。

インドネシアとフィリピン両国ではすでにこの方向に向かって暫定的な措置が実施されている。両国はいずれも電気事業の電気料金水準の決定に際して基準となる限界費用の研究を実施している。例えば、フィリピン政府は2度に亘って限界費用原理に基づく料金設定を認可しており、より現実のエネルギー需給を反映したものにしよう電気料金制度の改訂作業が行われている。急激な料金値上げに対する消費者の反応を最小にするには、両国とも滑らかな移行期間を設けるように慎重に配慮する必要がある。また、両国は、社会的要請から低所得層の消費者に対して特別料金を提供し続けるかも知れないが、そのような補助金は電気事業からではなく、政府予算から直接支出されるべきである。

#### b. 制度上の改革

電気料金の設定プロセスを政治的な現実から完全に切り離すことは出来ないが、独立的に電気料金を評価する制度機構を創設すべきである。電力部門の長期的な健全性と発展を犠牲に

してまで、近視眼的な政治的利益のために（あるいは短期的な政治的混乱を避けるために）電気料金を利用することを可能な限り避けるような制度的関係を確立すべきである。この独立性を確保する方法はいくつかある。アメリカ合衆国では、この独立性を電気料金を独立的に評価する権限を有する公益事業委員会を創設して達成している。日本では、長期的な経済発展を図る上で政治的利害の調整に定評のある通産省に規制権限がある。したがって、インドネシアとフィリピン両国にとって、大統領が電気料金に関する最終権限を持つことが最善であるかどうか疑問である。インドネシアとフィリピンのこれまで経験から、最終権限が大統領にあると料金決定のプロセスは政治化してしまう傾向がある。電気料金を決定するために独立した機関を設ければ、電気料金決定を政治的な目的に利用することを最小限にとどめるのに役立つであろう。さらに、電気料金改正によって惹き起こされた批判の一部をシャットダウンできるという付随的な利益も得られるであろう。

フィリピンにおいては、エネルギー規制委員会が電気料金に対する提訴が行われた場合に限り電気料金を審議するという現行の制度を改め、同委員会に電気料金決定の権限を付与するという提案が既になされている。最近では、電気事業がコントロールできない外生的な攪乱要因である燃料費、外国為替相場、インフレーションなどに対応して自動的に電気料金水準を調整する電気料金調整方式を採用することが検討されている。NPCは燃料価格の変動に応じた調整条項を、最近再び導入した<sup>(注11)</sup>。PLNは

注9 参考文献[5]を参照。

注10 参考文献[2]と参考文献[4]を参照。

注11 NPCは、以前に価格変動を自動的に消費者に転嫁するいくつかの電気料金調整条項を有していたが、1988年に廃止している。

料金の自動調整メカニズムを持たないが、このような手段の採用を検討している。

#### c. 公衆参加の制度化

インドネシアとフィリピンの最近の経験は、電気料金値上げ提案に対して民衆が非常に敏感であることを示している。このため、両国政府は電気料金の値上げの影響に関して実業界、労働者などの関係者と非公式に協議する場を設けることとなった。このような手順は公式に制度化するべきである。民衆参加の公式的なチャンネルは、プロセスの信頼性を保証し、その結果として料金値上げが民衆に受け入れられることに役立つであろう。

#### d. サービスと効率の改善

合理的な電気料金を実現させるためには、サービスと経営効率の改善を共に実施しなければならない。電気事業の主要な目標は、出来るだけ少ない費用で十分な電力を供給することである。このことを理解している PLN と NPC は近年、様々な改革を行っている。例えば、両電気事業は毎年多くの送配電損失の原因となってきた技術的な電力損失と盗電を減らすプログラムを採用している。そのほか PLN と NPC は、費用削減と経営効率の改善を図るために様々な経営管理の再改革を行っている。

サービスと効率の改善に際しては、消費者の目に見える形で結果を示す必要がある。もしそれが難しいものであれば、電気事業はこれらの改善が公衆に効果的に伝達されるように努力しなければならない。電気事業に対する公衆の信頼を回復することは、過去2年間に互って NPC が新聞の悪らつで手厳しい攻撃を被ったフィリピンでは特に必要である。この一環として、最小の費用で電気を供給できる可能性とその際に障害となるものについて、その実態を民

衆に呈示する必要がある。電気事業のこのような任務は、強い指導性と政治的支援があれば強化されるであろう。例えば日本の場合、第2次大戦後の多難な復興期に、松永安左エ門がこの指導性を発揮し、電力部門の再編成と民営化の先導力になった<sup>(註12)</sup>。このようなカリスマ的指導者が得られない場合には、政府自らが次の役割を担わなければならない。すなわち、今後の経済成長のために強力な電力部門を育成することの便益と、この目的を達成するために原価主義料金制を採用することの重要性とを明確にすることである。

## 5. 結論

インドネシアとフィリピンは、電気料金制度の合理化を達成できるであろうか。両国の最近の電気料金の改訂の状況を見たとき、電力部門の近代化を支えると思われる原価主義に基づく料金制を採用するには大きな障害があることがわかる。それらは政治的障害と制度的障害の両方である。しかしながら、このような障害は乗り越えられないものではない。PLN と NPC の双方で現在進められている改革努力に対しては、今後も支援を続ける必要がある。さらに両国は、料金問題の非政治化に役立つと共に電力部門の近代化の達成のために十分な収入を保証する制度上の改革と原価主義に基づく料金制の採用を検討する必要がある。このような措置は、短期的には政治的に敬遠されるであろうが、長期の経済発展を維持していくための電力基盤を確保するために必要である。

なお、ここで紹介した研究は、米国マサチューセッツ工科大学の MIT-Japan プログラム基金による客員研究員として電力中央研究所で

注12 参考文献 [7] を参照。

行った研究成果をとりまとめたものである。この研究の詳細については参考文献 [1] を参照して戴きたい。

[参考文献]

- [1] Evans, Peter (1992), "Political and Institutional Barriers to Cost Based Pricing for Electric Power in Indonesia and Philippines : Can Price Rationalization Be Achieved?", Forthcoming *CRIEPI Report*, 電力中央研究所
- [2] Hein, Laura E. (1990), "Fuelling Growth: The Energy Revolution and Economic Policy in Postwar Japan," *Harvard East Asian Monographs*.
- [3] Herrera, Chrysogonus F. (1991), "*The 1981-1990 Power Expansion of the National Power Corporation*," National Power Corporation.
- [4] Hill, Lawrence J. (1992), "Pricing Initiatives and Development of the Korea Power Sector: Policy Lessons for Developing countries," *Energy Policy*, Vol. 20, No. 4.
- [5] Munasinghe, Mohan and Warford, Jeremy J. (1982), "*Electricity Pricing: Theory and Case Studies*," The Johns Hopkins University Press.
- [6] Proceedings : The Seventh Meeting of General Planning Managers of Electric Utilities of Southeast and North-east Asian Countries, Kyoto Japan October 24-25, 1991.
- [7] Samules, Richard J. (1987), "*The Business of the Japanese State : Energy Markets in Comparative and Historical Perspective*," Cornell University Press. [pp 151-161].

(ピーター・エバンス)  
経済部 経営研究室)



# 企業の社会的責任の法的諸問題

## ——会社法上の取締役の権利と義務——

Legal Problems on Corporate Social Responsibility

—Rights and Duties of Directors on the Corporate Law—

キーワード：会社法，社会的責任，取締役，株主

丸山真弘

### 1. はじめに

#### 1.1 研究の背景

“企業の社会的責任”という言葉が、ここ数年世間を賑わせている。この背景には、金融不祥事に対する批判と企業の社会貢献活動への関心の高まりの二つがあると考えられる。

電力会社に対しても、それぞれの地域の中核企業として、(地域)社会に対する貢献を求める声が大きくなってきている。しかし、電力会社もそうであるが、企業一般にとっては自らの‘本業’をしっかりと行なうことが、広い意味では社会に貢献することであるということもできる。このような状況の中、電力会社だけでなくすべての企業にとって、企業の社会的責任という言葉の意味をつかむことが重要になってきている。

企業が社会に不可欠な主体の一つとなった現在では、企業と他の社会主体との関係はどうあるべきかということが重要な検討課題であるといえる。そのためにも企業の社会的責任という概念は、単なる一過性のものでなく、しっかりと定着させる必要がある。

この企業の社会的責任という言葉は決して新しいものではなく、古くから企業寄付の是非や、環境問題への対応といった様々な局面において議論が行なわれている(表 1.1 を参照)。しかし日本では、問題提起が後追的であり、はっきりとした意味づけを行わずに言葉だけの議論に終始してしまったという過去の経験がある<sup>[7]</sup>。

#### 1.2 研究の目的

従って、今日の企業の社会的責任をめぐる議論には、概念の意味をはっきりさせた上で過去の事例を整理し、これをもとに概念の定着を図ることが求められている。そして、このためには社会における主体間の関係を個々の権利・義務の関係のルールとして記述する法の側面からのアプローチも重要である。

企業の社会的責任について法の面での検討を行なう場合、消費者法や労働法などからの検討が必要であることはいうまでもない。しかし、以下のような点から、会社法からの検討を優先させる必要があると考える。すなわち

- 会社とは、会社法によってはじめて法主体として創造されるものであり

表 1.1 企業の社会的責任をめぐる動きの年表

西暦	米国を中心とした外国	日 本
1875	Ultra Vires 原則の leading case (英)	
1931~	Berle v. Dodd の論争	
1937	株式法改正 (独)	
1950		商法改正
1953	A. P. Smith 事件判決	
1956		経済同友会 '経営者の社会的責任の自覚と実践' 発表
1962		八幡製鉄政治献金事件地裁判決
1965	株式法改正 (独)	
1969	(~1971) キャンペーン GM	
1970		八幡製鉄政治献金事件最高裁判決
1972	人権医学委員会事件	
1974		商法改正
1981		商法改正
1989	ニューヨーク事業会社法改正 Valdez 号事件	
1990		企業メセナ協議会設立

電力中央研究所で作成

● 社会的責任をめぐる法的問題の多くは会社法に関する議論という形で行われているからである。

そこで、本研究では

- 現行会社法の解釈上の問題点は何か。
- 何が現行法の限界で、どのような立法措置が必要か。
- 会社法という法の枠の中で規定できる限界は何か。

ということを明らかにすることを目的とする。

### 1.3 研究の構成

研究の構成は以下の通りである。

まず、会社制度の理念型と現実の会社の状況を比較することで、企業の社会的責任という概念の会社法上の意味について本研究での定義づけをする(2.)。

次に、企業の社会的責任についての会社法上の問題点を以下の四つの事例を整理しながらまとめる(3.)。

- 会社の行う寄付と会社の目的の範囲との

関係、および寄付と取締役の善管注意義務との関係(3.1)。

- 取締役の行動をチェックする方法としての、日本の会社監査制度の現状と米国の社外取締役制度との比較(3.2)。
- 法律で一般規定を設けた場合の実効性の事例(3.3)。
- '会社は誰のものなのか'という点についての米国の論争(3.4)。

最後に、企業の社会的責任概念を定着させ実効性あるものにするための方策について、現行法の解釈論と立法論の双方から検討する(4.)。

## 2. 会社法の間からの企業の社会的責任の定義

本研究では、会社における取締役の立場に焦点をあてて、'取締役と、会社をとりまくその他の当事者との関係'という面から企業の社会的責任を定義する。これは、取締役が会社の経営者(代表取締役)として日々の経営に当たったり、経営者の行動をチェックする者(取締役会

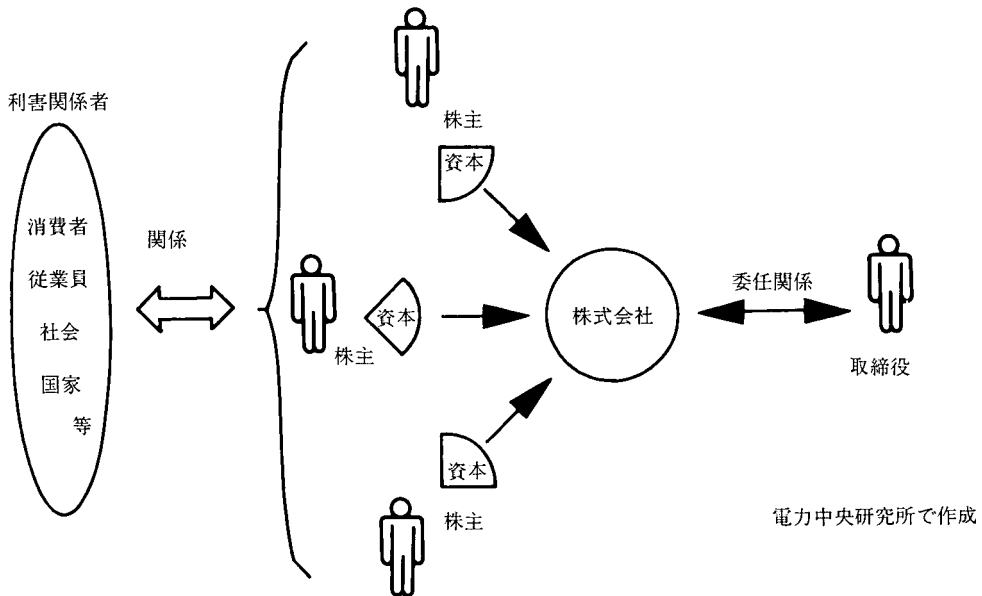


図 2.1 会社と他の関係者とのつながり——その理念型——

電力中央研究所で作成

のメンバー)として、会社法上規定されていることによるものである。

### 2.1 株式会社の理念型

株式会社は本来、'株主が資本を拠出してこれを設立する。そして株主は経営を行っていく能力に欠けるので、経営の専門家である取締役に経営を委ねる。'という形態の企業である。このことの帰結として

- 取締役は株主 (=会社) のために何をすべきか=いかにして株主に利益を還元するかという目的のもとで会社運営を行う。
- 会社が、従業員・債権者・消費者・地域社会などの様々な関係者の利害を調整しつつ、社会の中でどのような位置を占めるべきかという問題は、最終的には会社の所有者である株主によって解決されるべきものである。

ということが出来る (図 2.1 を参照)。

この理念型に従うならば、会社が他の社会主体との関係を考慮する責任は、株主が持つこと

になる。

### 2.2 現代の株式会社の実態

しかし、現代の株式会社の実態はこの理念とは大きく変わってしまっている。

多くの株主は単なる投資の対象として株式を保有している。このような株主にとって、会社は利益を生み出すブラックボックスでかまわないことになる。そして、大規模な会社では個々の株主の声は相対的に小さくなってしまっている (図 2.2 を参照)。

その結果、株主が株主総会の場において社会の中での会社の位置づけを議論し、決定するという事は不可能に近い。このような状況の中で、現実には取締役が株主に代わって会社と他の社会主体との関係について決定を下さなければならなくなってくる。

### 2.3 本研究での企業の社会的責任の定義

そこで、本研究では、'会社と、他の社会主体との関係をどのようなものにしていくかという、本来株主が考える

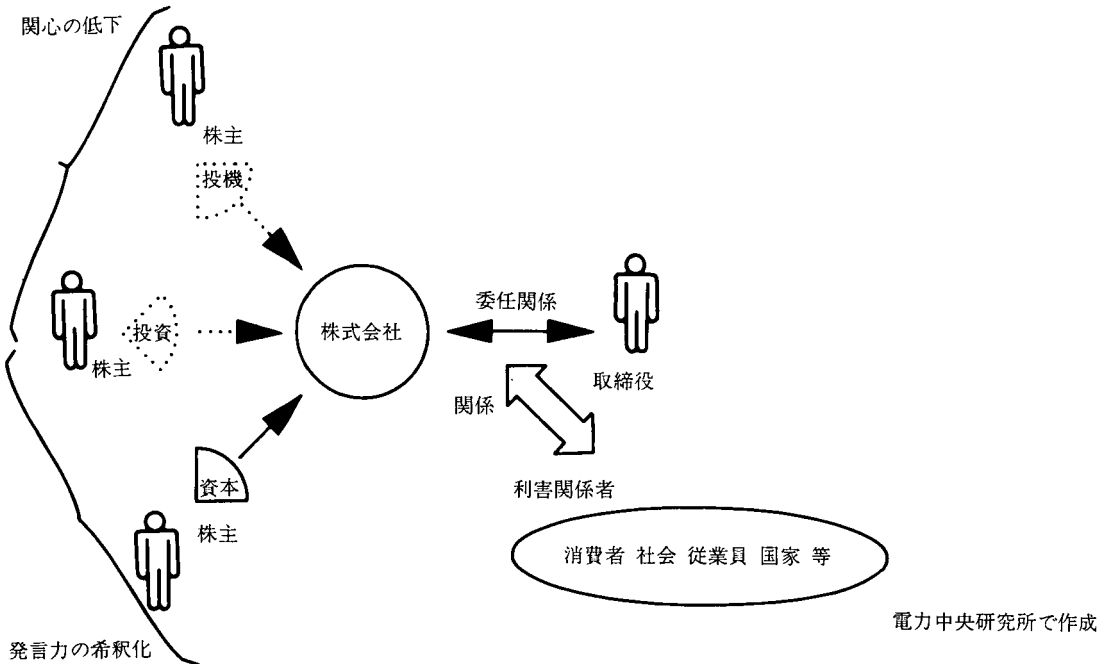


図 2.2 (日本における)会社と他の関係者とのつながり——現実の会社——

べき問題を、株主がそうすることが困難になってしまったために、自分で考えなければならなくなってしまう取締役の責任’を企業の社会的責任と定義する。

### 3. 会社法上の問題点

#### 3.1 企業の寄付をめぐる問題

英米法では、Ultra Vires の法理（会社はその設立の目的の範囲を越えて権利を有し、義務を負うことはできないという法原則）により、会社が寄付を行なうことはできないのではないかという議論があった。しかし、Ultra Vires の法理自体、現在では実務面・立法面の双方から見て‘死滅’しているといってもよい状況である。

米国では古くからコミュニティに対する寄付が一般的に行なわれていた関係から判例・立法でこの問題を解決しようという動きがあっ

た。判例では

- 会社が寄付をすることが会社に経済的な利益をもたらすことの証明ができた場合
- 従業員を定着させたり、能率を上げさせるためのような会社の運営に欠くことができない場合
- 寄付をすることによって、コミュニティーや顧客に対して良好な関係 (good will) の形成が期待でき、会社の受ける何らかの経済的な利益がある場合
- その他、公共の福祉に有益であると認定できる場合

寄付を行なうことは会社の目的の範囲内であって許されるとしている<sup>[5][6]</sup>。

また、会社が寄付をすることは株主に対してその年の配当源資がそれだけ減少するという損失を与えたことになるので、取締役は善良な管理者としての義務に違反しているように見え

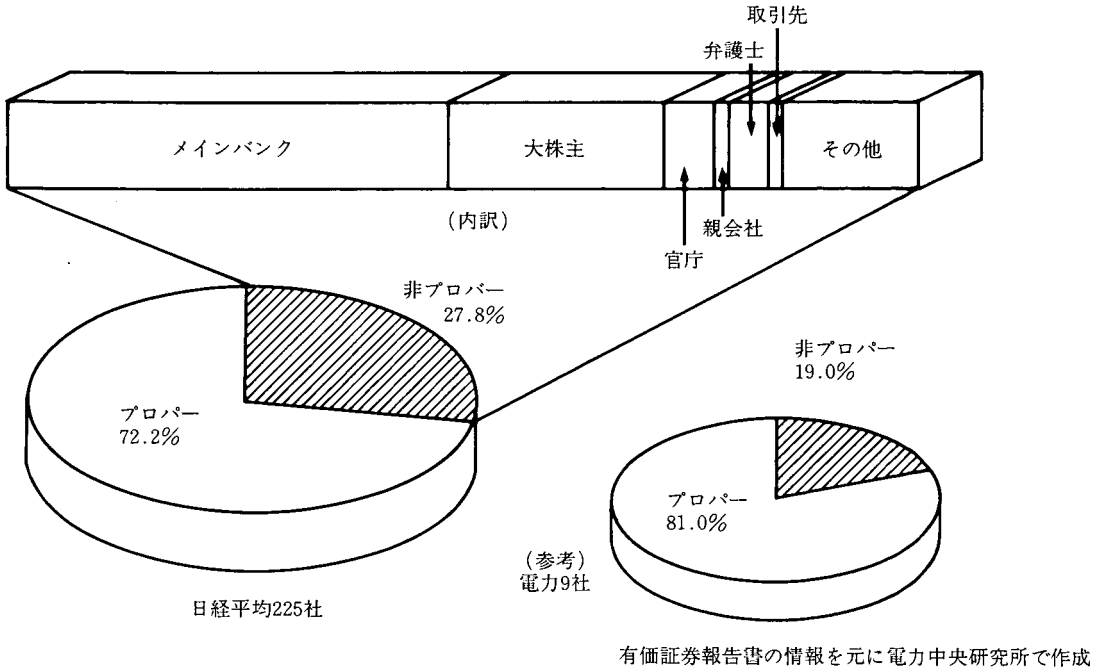


図 3.1 ‘日経 225 平均’ 採用 225 社の監査役のプロパー比

る。しかし、取締役は短期的に会社財産を増大させることだけが目標ではなく、ある程度長期的な視野で財産の増大を図ることも目標として許されている。すなわち、寄付をすることで会社のイメージが向上し、結果的に株主の利益となるような場合であって、かつ会社の規模などからみた分相応な寄付であるならば、取締役は直ちに善良な管理者としての義務に反するとはいえないと考えるべきである。

### 3.2 取締役を監査する制度

一連の不祥事の再発防止策の一つとして、社外重役制度の導入が主張されている。これは取締役の業務執行の監督に対してどのような意味をもつのだろうか。

まず、現行の日本の会社監査制度であるが、1974 (昭和 49) 年と 1981 (昭和 56) 年の商法改正を経て監査役の法的地位は次第に強化され、規定の上では会社の業務執行の監督者という大

きな役割を担っている。しかし、実際には

- 内部昇格者が多く (図 3.1 を参照), 人事権を社長 (代表取締役) が握っているので, どうしても速慮が生じてしまうこともある。
- 常務会や経営会議などの実質的な会社運営機構に, 決定の過程の段階から関与できる場合がそれほど多くなく, 会社の動きの真の部分がかたがた伝わりにくい。
- 平均任期は二期四年ほどで, 実際に監査業務を果たしうる前に退任時期になってしまう場合もある。
- 監査役を補佐するスタッフが必ずしも十分ではない。

などの理由から, 法律で与えられた権能を十分に果たしうる状況にはなっていない。

一方米国では, 多くの企業で社外取締役による監査委員会が設置されるのが一般的になって

いる。しかしこれには

- 常勤の機関ではなく、スタッフもない場合がある。
- 会計監査を行なう公認会計士の選・解任権を有していない場合が多い。

という問題点が指摘されている。さらに、外部取締役の多くは企業の CEO や研究機関の長といった‘本業’を持っており、外部取締役としての仕事は「余分の負担」である場合が多い。

しかし、社外取締役の存在は無言の内に経営者に度を過ぎたことをさせないようにする効果を果たしている。そして経営者は、会社経営の内容に対して社外取締役が挑戦的な質問をしないと信じていても、回答を用意する過程の中で、彼らを納得させられる段階にその内容を煮つめる必要が出てくる、という指摘がある<sup>[4]</sup>。

つまり、米国の社外取締役制度が実効性を持っているとされる理由は、単に外部の者を入れたという形式の点ではなく、経営者たる取締役が外に対してどのように自分の経営に対する考え方を示して‘見える経営’を行なおうとするかという態度の点にあるといえる。日本での会社監査制度の改善を考える際にも、このような視点からの検討が重要であると考えられる。

### 3.3 一般規定の実効性

‘企業は社会的責任を果たせ’といった一般的な規定を置くことはどれほどの実効性をもつことができるのだろうか。

企業の社会的責任についての一般規定に関するほとんど唯一の立法例と言えるのが1937年のドイツ株式法70条の規定である。この規定は、当時政権を握っていたナチスの株式会社観に基づいているとされているが、問題とすべきなのは、設立の背景よりもその規定がどれくらい実効性を持っていたかという点である。しか

し、70条の解釈を直接の争点とした裁判例はなく、裁判には至らなかった事例からも実効性があったということはできなかった。この理由は、取締役がこれに反するような行為を行ったとしても、それをやめるように取締役に強制するための手段が存在しなかったためであるといえる。また1965年の株式法改正の議論からは

- 株主以外の利益を労働法などの他の法律により考慮することと、会社法上の取締役に課せられている義務とは必ずしも直結するものではない。
- 一般規定はどうしてもその表現が抽象的なものとなり、そのため誤って読まれる可能性がある。

という問題点を読みとることができる。

また、銀行に対して社会貢献義務を課しているとして話題となっている『銀行の地域への再投資に関する法律(CRA)』は、

- 細目については、法律のレベルでは規定しきれないので、行政機関によるガイドラインに規定を委ね、対象となる金融機関の置かれている状況などに応じて基準を設定する。
- しかし、基準とそれによる評価については、対象となる金融機関にも、社会一般にも、その内容が‘見える’ようにする。そのために、評価を行う過程での意見聴取や評価結果の公表といった手順を設定する。

という形で実効性を確保しようとしている。これは、単に一般的な規定を作っただけでは実効性が確保できないことを示しているといえる。

### 3.4 会社目標としての株主利益の増大

会社の規模の拡大につれて、会社は株主のものであり、取締役は株主の利益を増大させるために行動する義務があるという会社法上の原則

に対する疑問が繰り返し提示されてきている。

例えば、1930年代の米国では、バーリとドッドの間で

- 会社が社会に奉仕するという機能を果たすために、株主の利益追求の方法を制限できるか。
- 会社の取締役は、会社という制度の受託者として会社の利害関係者全体の利害を調整する役割を持つのか。

といった点で議論が行なわれた。しかし、この議論を会社法の見地から——特に取締役の権限と義務という面から——整理した場合、‘株主の利益を増大させるために行動するという制約は、取締役を律する上ではとりあえず有効である。そして、取締役の性格を関係者の利害を調整し財の最適配分を行う存在へと変化させても、取締役に対してこのような存在であり続けさせるための制度的保障も、取締役が自発的にこのようなことを行う保証も存在しない。’という点を指摘することができる。

また、1980年代には、M&A 制限立法として、取締役に株主の短期的利益以外の利益をも考慮することを認める規定をもった法律がニューヨーク州などで制定された。しかし、このような立法は、取締役に株主以外の利益を考慮すると同時に、株主に対して負っている義務も従前と同様に果たすことを求めている。従って、取締役が善良であれば株主と他の関係者の利害の分配に苦慮することになるし、取締役が私腹を肥そうと考えた場合には、これを防ぐ手段がなくなってしまうことになるといえる。

#### 4. 会社法制度における企業の社会的責任の位置づけ

本研究の成果は次のように整理される。

- 企業が行う寄付は、そのことによって結果的に株主の利益を増大させるならば目的の範囲内の行為として、有効なものである。株主の利益を増加させることができなかった場合には、取締役は株主に対する善良な管理者としての義務に違反した責任を負う。しかし、このことによって寄付を行ったことが直ちに目的の範囲を越えるものとして無効になる訳ではない。
- 会社監査制度における制度と現実との乖離の背景には、内部昇格の気心の知れた集団が、社長の下一糸乱れずに経営を行なうことで効率的な経営を行なうという、いわゆる日本的経営システムが存在する。しかしながら、このようなシステムは取締役個人の倫理感・道徳といったものに強く依存している。社会に受け入れられる普遍的な経営のためには、‘他者から見える’経営が必要である。
- 取締役に対して、株主によって、株主の受託者として選ばれているという選任の方法や、経営の方向をチェックするための方法などを検討・整備することなく、株主以外の利益をも考慮させることはより大きな法制度全体に影響を与える恐れがある。このためには、株式会社制度全体の再検討という点までさかのぼってもう一度新たな制度を構築する必要があると考える。

#### 5. 今後の展開

会社の経営に当たっては、従業員や顧客などの株主以外の関係者の利害をどのように調整して行くかという点も大きな問題となる（図 5.1 を参照）。今後の検討課題としては

- 消費者法や労働法、各種の事業法といっ

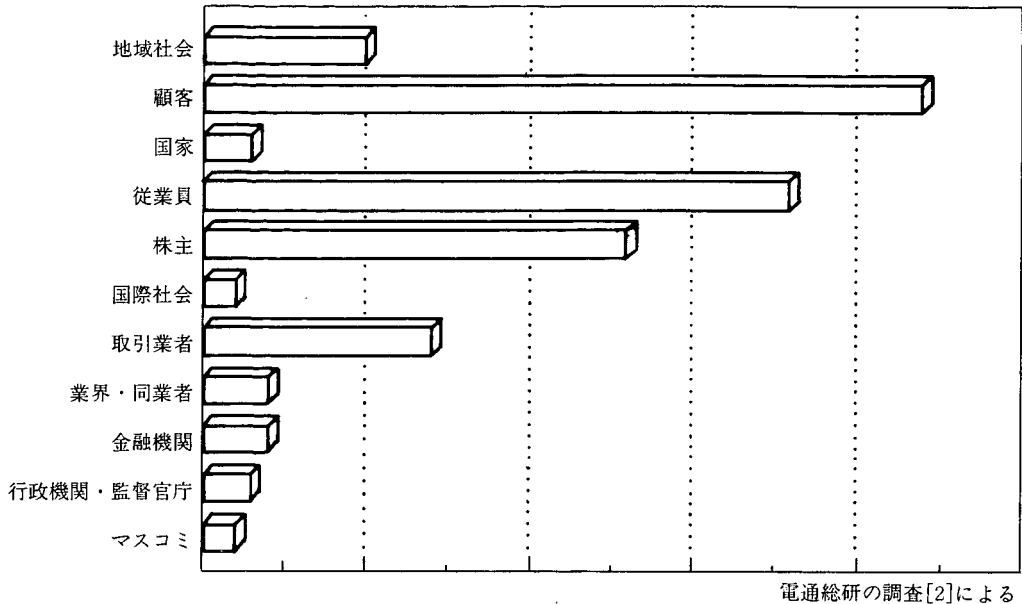


図 5.1 会社経営者が経営を行う上で重視している集団

た会社法以外の法制度では、これらの利害関係がどのように整理されているか。

- そのことが、会社法によって規定されている会社の制度と、それに基づく株主と取締役の関係といったものにどのように関係してくるのか。

といった問題点への展開を図る必要がある。

電気事業に関してであるが、電力会社は一般の会社よりも会社監査制度が充実しているといえる<sup>[1]</sup>。しかし、電気事業法制度との関係においては

- 法律上兼業が制限されている(12条)ことは、Ultra Vires 法理の問題に影響を与えるか。
- 電気事業の目的(1条)から求められる社会に対する責任と、株式会社として求められる株主に対する責任とをどのように調和させていくか。

といった一般の会社との違いをどのように考えていくかさらに検討することが必要である。

なお、ここで紹介した研究の詳細については、参考文献[3]を参照されたい。

#### [参考文献]

- [1] 内田英之(1992),「監査役スタッフ機能—東京電力監査役業務部」,経営コンサルタント,1992年9月号,p.136-139.
- [2] 電通総研(1990),企業の社会的役割に関する調査報告,DIHS REPORT.
- [3] 丸山真弘(1992),「企業の社会的責任についての法的検討—会社法上の取締役の権利と義務—」,電力中央研究所報告 Y91006.
- [4] メイス,マイルズ L.(1991),アメリカの取締役,文真堂.
- [5] 森田章(1978),現代企業の社会的責任,商事法務研究会.
- [6] 中原俊明(1975),「米法における Corporate Social Responsibility の発展と現状(1)」,民商法雑誌,72巻3号,385-423.
- [7] 山中芳朗,蟻生俊夫(1990),「企業の社会的責任のあり方—企業と地域社会—」,電力中央研究所報告 Y90005.

(まるやま まさひろ)  
経済部 社会環境研究室



# 都市公共照明のデザインと計画

## Design and Planning Method of Urban Public Lighting

キーワード：都市，照明，デザイン，計画論，アメニティ

井内正直

### 1. はじめに

明治11年3月25日、日本にはじめて電灯が灯された。明治19年7月5日、現在の東京電力の前身である東京電燈会社が、白熱灯10余灯を点灯して、開業を祝した。それから今日まで百余年、電気による照明器具は著しい発展をとげ、昼夜を問わず私たちの生活に不可欠な環境要素となっている。1970年代のオイルショック後、しばらくは節電の名のもとに街の明かりもずいぶんとひそやかになったが、1980年代も後半になると、再び照明に対する人々の関心が高まってきた。その背景には効率的な照明器具の開発もさることながら、都市活動の24時間化や社会全体のアメニティ指向の影響が大きいといえよう。単に明るく機能的な照明だけではなく、街の個性や場所の雰囲気を大切にしたい環境演出のための照明が求められているのである（写真-1, 2）。

照明による明かりは電気の最も身近なイメージである。豊かな照明環境を創るために必要な電力を供給するだけにとどまらず、電気事業自らが好ましい照明のあり方や快適な照明空間のデザイン、街全体が調和のとれた照明とするための計画づくりなどを積極的に提案、支援していくことも必要である。そうすることによって

電気事業のイメージアップをはじめ、新たな需要開拓や需要展開の可能性といった効果が期待できるからである。

さて、当所では配電設備の地中化やデザインを通じて、快適な都市空間の創造に寄与するための研究を進めてきた。この昼間の空間を対象とした研究の成果を引きついで、夜間についても人間にとってより快適で、それ自体個性的な空間・地域を創造するための研究を行ってきた（昭和62年度から平成3年度まで）。

これまで行ってきた研究の中から、2章では夜間空間の快適性評価構造の把握、照明デザインの考え方・手法等に関して、3章では照明計画策定の手順・手法の整備、ケーススタディ等に関して紹介する（図-1）。

### 2. 照明の快適性とデザイン

都市の公共空間を対象として、快適な都市公共照明のデザイン手法を開発するために、以下の3点について検討した。

- ①現場心理実験によって街路及び広場といった都市の公共空間における快適性を、歩行者がどのように評価しているかを明らかにする。
- ②分析の結果をもとに場、活動、対象、方法の4つの構成要因にそった都市公共照明の



写真-1 小樽運河（北海道 小樽市）

Photo-1 Otaru Canal (Otaru City)

倉庫群のライトアップを運河沿いの遊歩道から眺めることができる。冬季には光と雪が融合して幻想的な雰囲気を作り出す。

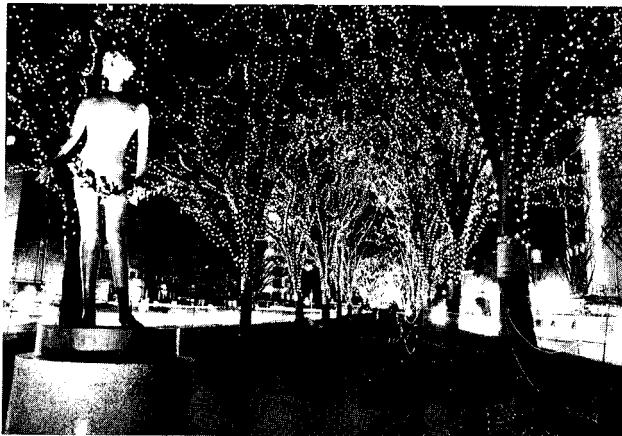


写真-2 定禅寺通り（宮城県 仙台市）

Photo-2 Jozenji Street (Sendai City)

市民の手によって始められた仙台を代表するケヤキ並木のイルミネーションもすっかり定着し、冬の寒い時期に「ぬくもり」と「感動」を与える光のイベントとなっている。

デザインの方法を明らかにする。

③街路樹のある一般的な街路を対象空間として想定し、実際に照明器具を用いた現場心理実験を実施し、結果の分析を通じて、照明のデザインと効果の関係を明らかにする。

## 2.1 快適性評価の分析

夜間に人々の日常的な活動の場となる、繁華街、散策路、広場など都市の公共空間 20 地点において、現場心理実験を行い、その結果を因子分析法を用いて分析し、歩行者による快適性に関する評価の特徴を明らかにした。

本実験に先立ち、実態調査およびプレ実験を

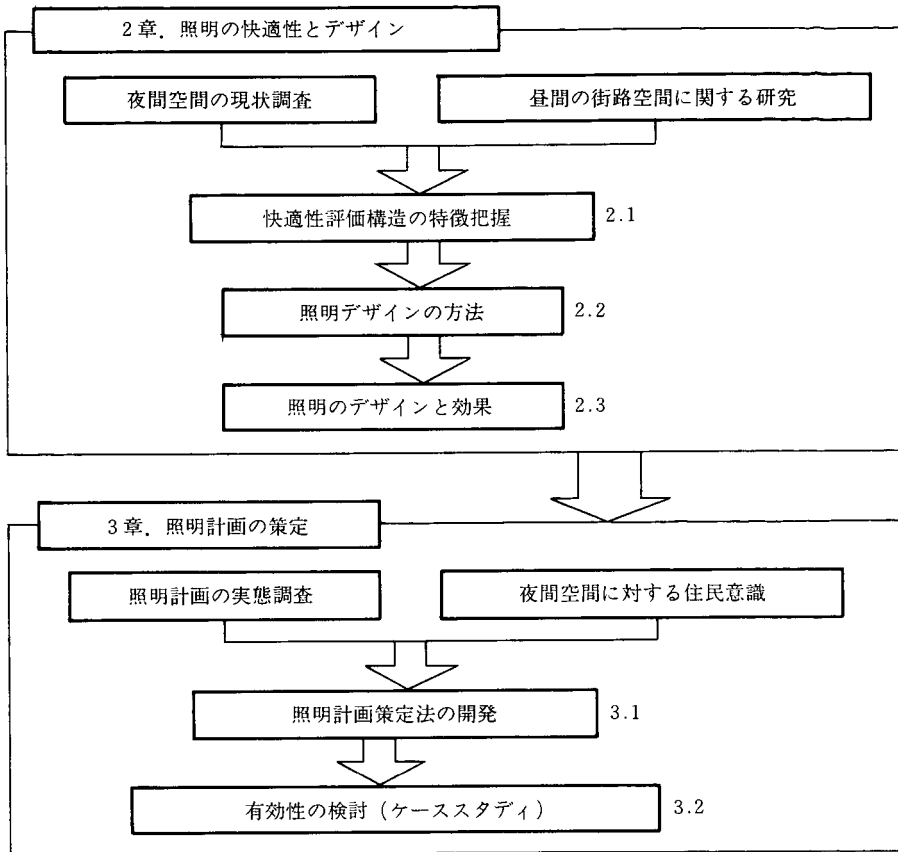


図-1 研究のフロー  
Figure-1 Flows of this study

行って以下のような仮説を設定した。

仮説①：夜間は昼間に比べて認知される要素が少なく、記憶に残った個別の要素に対して評価されやすい。

仮説②：その一方で場所の特徴や雰囲気を視覚や聴覚を通じた全体的な印象として受けとめやすく、これには人通りや車の通行状態、音や匂い等の流動的な環境要素も影響している。

(1) 快適性の評価構造

夜間空間の快適性を阻害および向上すると感じている(評価)際の構造を明らかにした。それぞれの評価因子を抽出した(表-1)。

表-1 夜間の公共空間の快適性評価因子

Table 1 Factors of Amenity Evaluation of Pedestrian in Nighttime

	阻害評価	向上評価
第1因子	落ち着きのなさ	ストリートファニチャーの魅力
第2因子	路上放置物の不快感	安息・落ち着き感
第3因子	暗さ・せまさの不快感	活気・にぎわい感
第4因子	店舗の雰囲気疎外感	緑の魅力

阻害感の評価因子については、「落ち着きが感じられない」、「路上放置物が不快に感じる」、「暗い・せまいといった不快な感じ」、「店舗の雰囲気が良くない」の4因子を抽出した。

向上感では、「ベンチや花壇などのストリー

ト・ファニチュアが魅力的である」, 「安息して落ち着いた感じがする」, 「活気・にぎわっている様子を感じる」, 「緑の魅力がある」の4因子を抽出した。

### 1) 仮設の検証

仮設①, ②の実験結果と対応させて検証した。

仮設①については阻害評価の第2因子, 向上評価の第1, 第4因子が相当する。

路上放置物やベンチ, 花壇などの対象物が至近距離になる場合や, 特徴的なデザインをもった物は, 夜間でも認知されやすく印象に残りやすい。個別要素に対する評価が夜間の快適性評価構造を左右していること等が特徴としてあげられた。

仮設②にあげた総合的なとらえかたについては, 阻害評価の第1因子, 向上評価の第2因子として抽出された。阻害感, 向上感ともに, 環境を総合的にとらえて評価する側面があることが明らかとなった。この評価は「安息・落ち着き感」の有無という一対の評価軸として解釈され, 人通りや音など直接的なデザインの対象になりにくい要素の影響が大きいものと考えられた。

### 2) 昼間の評価構造との関係

既存研究で得られた昼間の快適性評価構造と比較すると夜間の快適性評価の特徴として以下の点が指摘できた。

- ・夜間の快適性の阻害感では, 身体感覚的, 視覚的, 意味的といった環境のとらえかたの区別が曖昧になり, 環境を漠然と評価する傾向がみられること。
- ・向上感では, 特定の要素に誘発された評価となりやすい点で, 昼間の評価構造に似ていること。
- ・快適性の阻害感よりも向上感について評価が敏感になりやすいこと。

## 2.2 デザインの方法

実験結果から, 夜間空間を快適にするためには, 都市公共照明だけを整備すればいいのではなく, その他の要素についても検討すべきであることがわかる。すなわち, 照明する場「どこで」, 照明の目的(人々の活動)「なんのために」, 照明する対象「何を」, 照明の方法「どのように」の4つの構成要因を同時に検討することが重要である。当所ではこの4つの構成要因を関係づけながら照明のデザインを行うことを都市公共照明デザインと考える(表-2)。

照明デザインの4つの構成要因にそって街路照明の具体的なデザイン方法を検討した。都市

表-2 照明デザインの4構成要因

Table-2 The four constituent factors of lighting design

場：どこで	活動：なんのために	対象：なにを	方法どのように
・街路 ・広場 ・公園 ・水辺 ・橋 ・散策路 ・展望台 etc.	①夜景を眺める ②散策する ③賑わいを楽しむ ④風物を味わう	①主対象(記念物, 噴水, 樹木 etc.) ・構造 ・様式 ・素材 ・スケール ②前景	①光源の種類 ・白熱灯 ・水銀灯 ・ハロゲン ・メタルハライド etc. ②投光方法 ・投光照明 ・群光源配置 ・線光源配置 ・フットライト

表-3 照明空間の問題点とデザインの考え方

Table-3 The points of issue in the lighting space and the ideas lighting design

場	活動の目的・内容	照明空間の問題点	望ましい照明デザインの考え方
①オフィス街	通勤、業務、通過 ・安心して歩ける	・全体的に暗い ・道路灯による最低限の明るさ ・人通り少なく、さびしい	・建物の整然さを生かし、歩いて楽しめるような工夫が必要（フットライト照明）
②繁華街	飲食買物、遊ぶ ・にぎやかさや活気を楽しむ	・看板やイルミネーションが明るすぎる ・グレアが生じている	・遊びやイベント的な照明によって、空間に楽しさを与える（レーザーなどの利用）
③ショッピングモール	買物、飲食、ウィンドウショッピング ・雰囲気を楽しむ	・シャッターが閉められ、楽しみが少ない ・光源によりグレアが生じる	・ショーウィンドウのシースルー化などで歩く楽しさを与える
④日常商店街	買物、散歩 ・安心して歩ける	・シャッターが閉められ、楽しみが少ない ・照明器具の装飾過多が多い	・街頭のデザインに配慮する ・充分な明るさを確保する
⑤公開空地・広場	待ち合わせ、休息 ・落ち着いた雰囲気を楽しむ	・比較的明るさは確保されているが、空間に楽しみがない	・落ち着いてくつろげる雰囲気と楽しさを演出する（樹木などのライトアップ）
⑥公園・緑道	散歩、休息、語らい ・安心して落ち着いた雰囲気を楽しむ	・閉鎖され、非常に暗い場合が多い	・園内にスポット的に明るい空間を設け、見通しを良くする
⑦住宅地	通勤、通学 ・安心して歩ける	・全体的に暗く、街頭も簡易な防犯灯によって最低限の明るさを確保している	・安心して歩ける明るさの確保 ・ヒューマンスケールの照明に配慮する

空間を代表する7つの各「場」の分類ごとに「活動」の内容と目的を整理し、現状と照らしあわせることによって、照明に係わる問題点を抽出した。その問題点を解決する望ましい照明デザインの考え方を提案した（表-3）。

### 2.3 デザインと効果

#### （1）評価と操作要因との関係

日常的な公共空間の代表である街路を対象として、街路灯の高さ・位置、カバーの種類、投光対象を変化させて、実際に公共照明の現場心理実験を行い、照明のデザインの操作要因と評価との関係を明らかにした。

照明デザインに対する評価は、「明るさ」や「安心感」などといった直接的評価と、「落ち着き」や「雰囲気の良さ」などといった複合的評価に分けられることが明らかとなった。

「明るさ」や「安心感」、「にぎやかさ」につ

いては、光源の感覚が狭く光源にカバーを付けないで光を拡散させ、樹木等をライティングした場合の評価が高いこと。また、「落ち着き感」や「雰囲気の良さ」、「快適性」については、路面を投光せずに、光源の感覚を狭くし、光を拡散または半拡散させ、さらに光源の高さを低くした場合の評価が高いことが明らかとなった。

#### （2）評価と物理データとの関係

照明空間を外からみた視覚的評価と平均路面照度との関係を分析した。

「明るさ」の評価と平均路面照度との関係は、照度が高くなるにつれ評価が高まっているが、40ルクスを越えるあたりから評価は頭打ちとなってしまった。一方、「雰囲気の良さ」については、40ルクス前後で評価にピークが見られることが明らかとなった（図-2）。

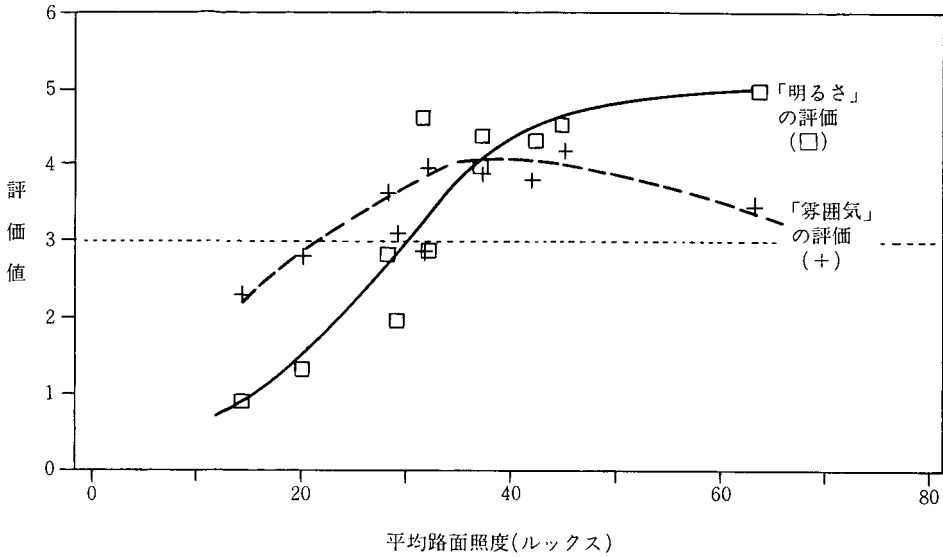


図-2 評価と平均路面照度との関係

Figure-2 The relations of evaluations to average illuminances on the roads

### 3. 照明計画の策定

街路灯やライトアップなど様々な都市公共照明の相互関係や、都市全体の夜間空間や照明の状況を把握し、これらを踏まえながら、照明を目指すべき姿へと誘導することを目的とした照明計画が必要となる。こういった手順・方法で計画づくり（策定）を行うかを明らかにするために、以下の2点について検討した。

- ①照明計画の策定の手順を明らかにし、個別手法を整備して、策定法を開発する。
- ②策定法の有効性（省エネ効果を含む）を確認するためにケーススタディを実施する。

#### 3.1 計画の策定法

##### (1) 策定手順

まず、以下の検討を行い、照明計画の策定手順について検討した。

- ・ライトアップなどの照明を多く実施している都市の実態調査及び、既存の照明計画について詳細に分析し、手順についての問題

点、課題を明らかにした。

- ・大阪・福岡の市民を対象とした意識調査を実施し、都市公共照明に対する評価及びニーズを明らかにした。

以上の検討結果をもとに、都市公共照明計画の策定手順を提案した（図-3）。

この手順の特徴は以下の通りである。

- ①地域の特性、住民のニーズ等を十分に把握した上で、目指す夜間空間のコンセプト（概念）を明確にして目標を設定すること。
- ②トップダウンによる固定的なものではなく、部分（地区レベル）の自立性を考慮した上で、全体（都市レベル）との調和を図りながら計画案を策定すること。
- ③該当する制約条件を抽出した上で、適正な実現化方策を考案・選択すること。

##### (2) 個別手法の整備

計画策定手順に必要な個別の計画策定手法の整備に関して、自治体等の都市公共照明の実態

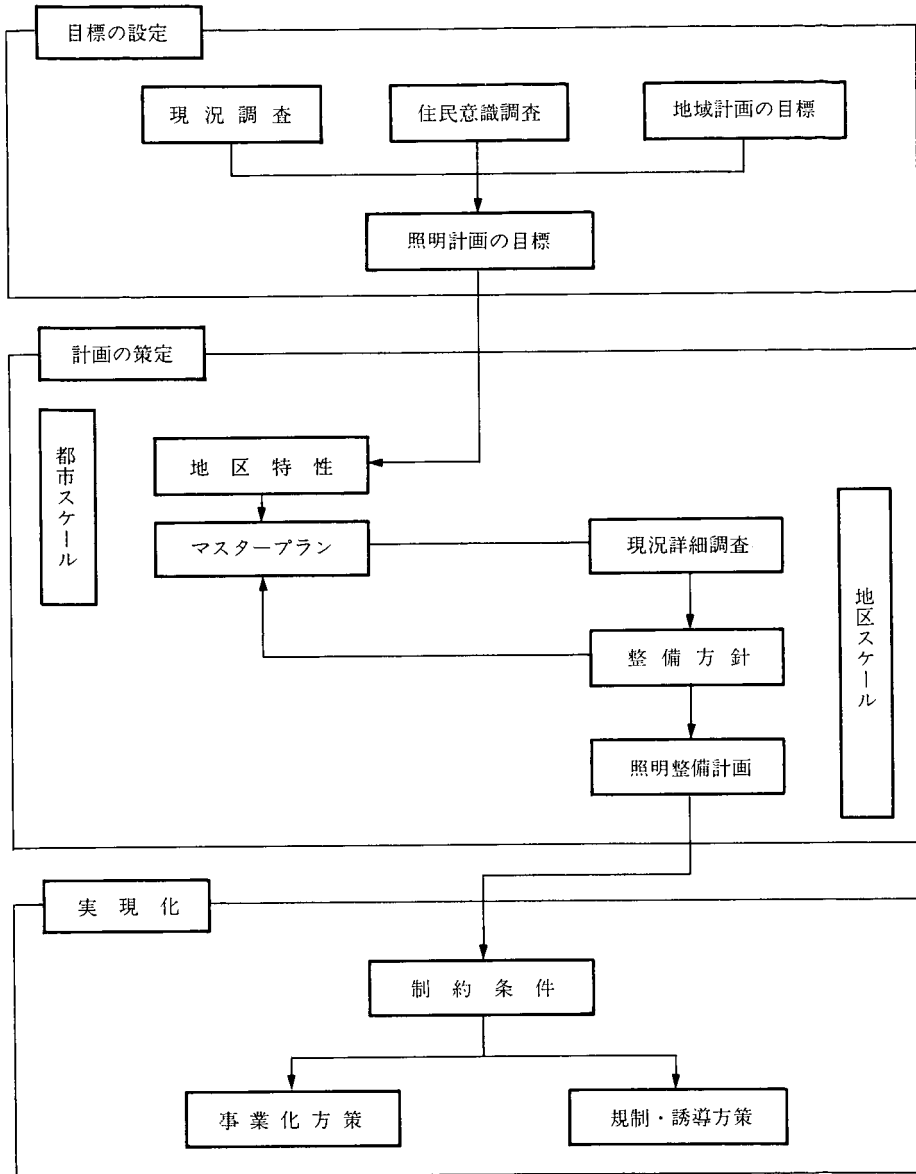


図-3 都市公共照明の計画策定手順  
 Fig-3 Process of Planning for Public Lighting

を分析した。また同種の計画である景観計画手法の分析を行い、計画策定に必要とされる個別手法を計画手順に組み込んだ。フォトグリッド法を用いた照明空間の現状把握手法、照明空間特性に基づくゾーニング手法、照明空間把握モデルによる計画目標設定法等の個別手法を新たに

に整備した。

### 3.2 ケーススタディ

次に、整備された照明計画策定手順及び個別手法の有効性を確認するために、ケーススタディを行った。過密老朽化による住環境の悪化と商業の沈滞化の進む上野・浅草副都心を対象と



現況の夜間景観写真



照明計画案のイメージ図

注) 抽出された阻害要因:

- 人通り、車などで危険、落ちつかない
- 建物及び付属物のセンスが悪い、目障り
- 路上放置物が雑然としている

注) 抽出された向上要因:

- ストリートファニチュアが整然、センスが良い
- 全体的に安心、落ち着く
- 建物及び付属物が雰囲気合っている
- 緑が整然、センスが良い

	現 況	照 明 計 画 案
空 間	商 店 街	ショッピングモール
目 的	買い物…単一目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ショッピング</li> <li>・散歩する …多目的利用</li> <li>・賑わいを楽しむ</li> </ul>
構成要素	a. 街路の基本施設 <ul style="list-style-type: none"> <li>・散歩、車道</li> <li>・アスファルト舗装</li> <li>・古いアーケード</li> </ul> b. ストリートファニチュア <ul style="list-style-type: none"> <li>・花 壇</li> <li>・看板、ネオン</li> <li>・電 柱</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・歩行者優先道路</li> <li>・タイル、石板を利用した舗装</li> <li>・現代風のデザインの採用</li> <li>・樹木、彫刻、ベンチ等の採用</li> <li>・過剰な看板等の撤去</li> <li>・地中化の実施</li> </ul>
照明方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アーケード照明</li> <li>・街路照明</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・撤去する</li> <li>・ヒューマンスケールの感じられる照明 (新規方法)</li> <li>・樹木、彫刻のライトアップ</li> <li>・ベンチ周辺のフットライト</li> </ul>

図-4 照明計画対象地域の夜間景観写真及び計画案のイメージ図

Fig.-4 Photograph of Nighttime Landscape and Image of Public Lighting Plan

し、本研究で整備した計画手順と個別手法に従って、照明計画案を策定した。そして、以下の点について検討した。

(1) 手順・個別手法の有効性

ケーススタディの結果から、都市レベルでの現状把握から地区のマスタープラン作成まで全体の計画手順は、作業のやり直し等も少なく効

率よく実施できることが確認できた。

個別手法については、例えば地区レベルの都市公共照明の現状把握手法において、これまで昼間の景観把握手法として用いられているフォトグリッド法を、夜間にも適用できるように改良した。



## (2) 快適性の評価

浅草地区内で活性化が必要とされる商店街を対象として策定された地区レベルの照明計画案を視覚的に表現するためにイメージ図を作成した。

現状の夜間景観写真と計画案のイメージ図を用いて、それぞれの夜間空間の快適性を評価した。その結果、計画案では「人通りや車などで危険・落ち着かない」などの阻害要因が除去され、逆に「ストリートファニチャが整然としてい・センスが良い」などの向上要因が創出されており、計画によって快適性向上が期待できると考えられる(図-4)。

## (3) 使用電力量の試算

広い意味での省エネ効果を把握するために、夜間の快適性向上を目指した照明計画によって、使用電力量がどの程度増減するかを明らかにした。現状と計画案についてそれぞれの使用電力量を試算した。

それぞれの試算結果は、現状の電力量が約2500 kh/日、計画案は約3400 kw/日となった。現状に比べて計画案の電力量が約900 kwh/日(現状の公共照明の使用量の35%)増加すると推定された。この電力量は、周辺の近隣徒歩に住む約600世帯(1300人、台東区全体の1.3%に相当)の人々が、夜7~10時の3時間に家庭にいることによって使用する電力量とほぼ同じである。

照明計画案によって夜間空間の快適性が向上し、外出する人々が増加したならば、これまで家庭内で使用していた電力量が減少する可能性があるため、都市全体では使用電力量はさほど増加しないのではないかと予想される。

## 4. おわりに

これまでの研究を通して、夜間空間に対する人々の快適性評価構造の把握、都市公共照明のデザイン手法の開発、都市全体及び地区レベルを対象とした照明計画策定法を明らかにした。

今後、自治体等では都市の快適性の向上や活性化の促進に加えて、広い意味での省エネ効果も考慮しながら、都市公共照明計画を策定することになる。そのときの計画策定法として本研究の成果は活用できる。

残された課題としては、コンピュータ・グラフィックス等を利用した臨場感ある視覚表示手法の開発、照明計画の実現化プロセスの検討等である。

### [参考文献]

- [1] 井内正直(1991)「都市公共照明の計画策定手順」電力中央研究所研究報告 Y90018
- [2] 井内正直(1992)「都市公共照明の計画策定法の有効性について」電力中央研究所研究報告 Y91007
- [3] 井口典夫, 山本公夫(1990)「都市開発の将来展望(その1)」電力中央研究所研究報告 Y90008
- [4] 石井幹子(1884)「環境照明のデザイン」鹿島出版会
- [5] 環境庁(1986)「アメニティタウン ハンドブック」中央法規出版
- [6] 小嶋勝衛(1983)「都市の夜景」建築雑誌
- [7] 篠原修(1982)「新体系土木工学 土木景観計画」技術堂出版
- [8] 照明学会(1987)「ライティングハンドブック」オーム社
- [9] 照明学会・照明普及会(1988)「ライトアップマニュアル」
- [10] 都市の夜間景観研究会(1990)「都市の夜間景観の演出」大成出版社
- [11] 21世紀上野まちづくり研究会(1990)「TO-KYO・上野とまちづくり戦略」ぎょうせい
- [12] 山下葉, 山本公夫(1988)「夜間の都市公共

- 空間の快適性評価」電力中央研究所研究報告  
Y88012
- [13] 山本公夫（1989）「都市公共照明のデザイン」  
電力中央研究所研究報告 Y88023
- [14] 山本公夫，井内正直他（1990）「都市アメニ  
ティの概念と将来の都市像」電力中央研究所  
研究報告 Y90007

（ いうち まさなお  
経済部 社会環境研究室 ）

# 債務環境スワップ

田 邊 朋 行

## 1. 債務環境スワップの背景

現在、地球環境保全の局面における途上国支援のあり方が、多くの先進諸国において議論されている。熱帯林の破壊や砂漠化、都市における貧困など、途上国の抱える環境問題は、近年悪化の一途を辿ったとも言われ、早急の対策が必要とされている。

こうした途上国における環境問題は、国際的相互依存を高めつつある今日の世界経済システムと密接に関連していることが指摘されている(寺西俊一『地球環境問題の政治学』1992)。例えば、途上国が一次産品を生産・輸出し、先進国がそれを消費する、という国際分業体制がこれまでの世界経済システムのなかで採られてきたが、このことが、途上国における過剰な商業的伐採とそれに伴う森林破壊の進行を招く結果を引き起こした。さらに、一次産品の価格低迷と途上国の抱える累積債務問題がそれに一層の拍車をかけている(貧困と環境破壊の悪循環)。

従って、今日の途上国環境対策支援を議論するにあたっては、こうした国際経済システム(当該環境破壊はシステムのなかでどのような経路を経て生じたのか)を視野に入れたうえで、システムのもたらす負の面を制止するような効果的かつ複合的な方策を探っていく姿勢が

必要になるものと思われる。

ここで紹介する債務環境スワップ(Debt-for-Nature Swap)は、懸案となっている途上国における累積債務の削減と環境保全(に係る財源の確保)を同時に達成することのできる、効果的かつ複合的な環境保全支援策として、現在注目を浴びつつある。

## 2. 債務環境スワップの仕組み

債務環境スワップは、国際的投資技術のひとつである債務エクイティスワップ(Debt Equity Swap)<sup>(注1)</sup>をヒントに、1984年に当時の世界自然保護基金アメリカ委員会のサイエンス・ディレクターであったトーマス・ラヴジョイ博士(Dr. Thomas E. Lovejoy)によって提案された(10月4日付ニューヨーク・タイムス紙に掲載)。その仕組みの概要は以下のとおりである(図参照)。

①まず、国際的NGOが債務環境スワップの対象となる途上国の自然保護プロジェクトを発掘する。

(注1) 債務エクイティスワップとは、債務国に直接投資を意図している投資家が民間銀行が保有している途上国向け債権をセカンダリー・マーケットでディスカウント価格で購入し、それを当該途上国の国内企業の株式投資(equity investment)に転換する、という国際投資技術である。過去十年間にわたり、いくつかの途上国において債務エクイティスワップ・プロジェクトが遂行され(主として、途上国の国営企業の民営化に係る投資に利用)、累積債務問題への対応策のひとつとして注目されている。

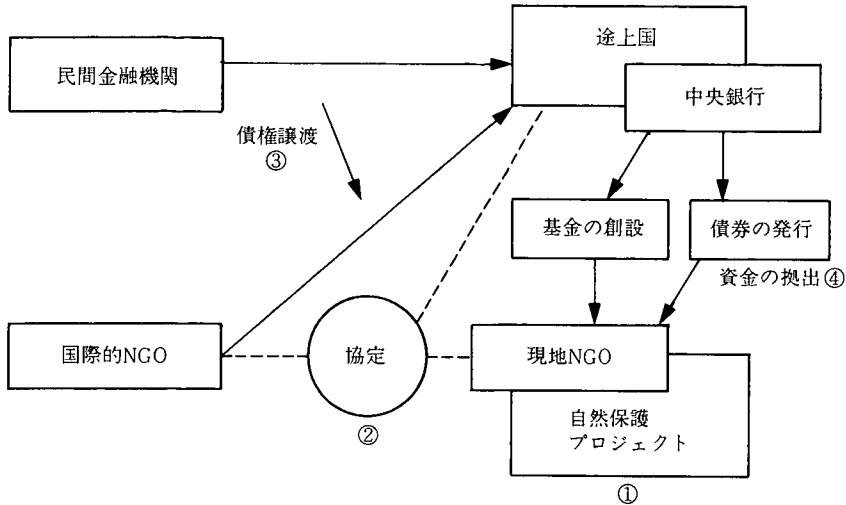


図 債務環境スワップの仕組み

②次に、同 NGO と現地政府、現地 NGO とが債務環境スワップ協定を締結する。

③この協定に従って、国際的 NGO は民間金融機関の保有する当該途上国向け債権をセカンダリー・マーケットにおいて額面より安い（ディスカウント）価格で買い取るとともに、この債権を破棄する（具体的には当該国の中央銀行に寄付する等のかたちがとられる）。

④破棄された債権（途上国側からみれば債務）と引換に、途上国政府はそれに見合った額を現地通貨で拠出し、これをもとにして現地 NGO や現地政府が自然保護プロジェクトをすすめる（途上国政府が消滅した債務を現地通貨建て債権（bond）に転換し、当該債権から得られる利息収入でもって、自然保護プロジェクトがすすめられる例もある）。

ラヴジョイ博士の提案を受けて、1987年に世界初の債務環境スワップがボリビアにおいて行われたのを皮切りに、現在までに、南米を中心にフィリピン、マダガスカル、ザンビア等世界10ヶ国で計19件の環境スワップが遂行され

た。なかには、先進国政府が直接債務環境スワップ・プロジェクトに携わった例もある（1989年、コスタリカにおいて、オランダ政府とスウェーデン政府がそれぞれ別途に、債務環境スワップ・プロジェクトを行っている）。わが国の機関が協力した例としては、今年3月に第一勧業銀行がガラパゴス諸島の保全のために、対エクアドル債権100万米ドルを世界自然保護基金（WWF）に寄付した例がある。

### 3. 債務環境スワップの意義と欠点

以上のように、債務環境スワップは、途上国の累積債務問題と（それと密接な関係にある）環境破壊問題とを同時に解決することのできる、いわば「一石二鳥」の途上国環境対策支援策としての意義を有する。

また、債務環境スワップは、それに関与する全ての主体に対して利益をもたらす、と言われている（Molly J. Moline (1990). Debt-for-Nature Exchanges : Attempting to Deal Simultaneously with Two Global Prob-

lems, Law and Policy in International business, vol. 22.)。

まず第一に、環境保護団体は、セカンダリー・マーケットでの割安な債権購入を通じて、途上国における自然保護プロジェクトのための資金を調達することができる。第二に、途上国政府はハード・カレンシーではなく現地通貨のかたちで、「債務を返済する」ことができる。第三に、民間金融機関は、償還する見込みのない途上国向け債権を売却することにより、その負担から開放される。最後に、全人類は、環境保全（生物種の保護や「地球の肺」である熱帯林の保全等）からもたらされる利益を、直接的または間接的に享受することができる。

さらに、債務環境スワップには、今後の地球環境保全の局面における南北協力関係を築いていく上での重要な試金石としての役割が期待されている。

このように、一見するといいいことづくめの債務環境スワップであるが、問題点も数多く指摘されている。

まず第一に、債務環境スワップによって消滅される債務の額は、途上国の抱える累積債務のごく一部にしかすぎない。世界銀行の調査によると、1989年末における途上国全体の債務残高は約1兆3000億ドルであるが、それまでに債務環境スワップによって消滅した債務の額のほんの1億ドルにしかすぎない。

第二に、債務環境スワップは資金面、実行面の両面においてNGOに大きく負いすぎているため、政府や民間企業による（環境保全技術の導入等の）効果的なプロジェクト支援策が排除される傾向にあることが指摘されている。さらに、債務環境スワップに携わっている多くのNGOは、国立公園の保全等の自然保護プロジ

ェクトを指向する（債務環境スワップに携わっている中心的NGOは野生生物保護団体である）ため、環境保護や貧困撲滅を目的とした輸送道路の建設や架橋といった「持続的開発プロジェクト」は、債務環境スワップの対象から排除されてしまう。

第三に、債務環境スワップは受け入れ国（途上国）のマクロ経済に影響を与える可能性があることも指摘されている。すなわち、債務環境スワップにおいては、自然保護プロジェクトへの支出が現地通貨によって賄われるため、当該支出額が巨額になると通貨供給量が増加しインフレ要因となる、と指摘されている<sup>(注2)</sup>。

最後に、途上国に籍を置かない国際的NGO（先進国にその本部を置く）や先進国政府がスワップにおいて重要な役割を果たすところから、「債務環境スワップは途上国に対する主権侵害にあたる」とみる向きもある。

#### 4. その他の環境保全支援策の可能性

このように、債務環境スワップは、途上環境対策として、非常に有意義かつ魅力的な手段ではあるが、欠点もまた有している。特に、先進国企業による環境保全技術支援や途上国における「持続的開発」の観点からは、債務環境スワップに限定せずに、より多くの途上国環境対策支援策の可能性について、考察する必要があるものと思われる。

債務環境スワップと同様、途上国における環境保全を累積債務問題の解決と同時に図ろうとするのであれば、従来から行われてきた債務エクイティスワップは途上国の「持続的開発プロジェクト」への投資に適切であると考えられる

(注2) こうした虞から、コスタリカ中央銀行は、1988年にスワップされる債務の上限額を、3年間で1500万ドルとする規制を施行した。

(Alan Patterson (1990), Debt for Nature Swap and the Need for Alternatives, Environment vol. 32 No. 10)。

従来の債務エクイティスワップの選定は、実行可能性、市場動向、労働ポテンシャル、輸出ポテンシャル、といった経済的基準に従って行われていたが、環境上の基準に従ってプロジェクトの選定を行うことを妨げる制度上の理由は何等存在しない。環境上の基準に従ってプロジェクトの選定を行えば、先進国の投資家は、環境保全技術の移転、エネルギー効率の改善といった「持続的開発プロジェクト」に対して、エクイティスワップを通じて投資することが可能となる。

また、債務環境スワップのスキームにおいても、先進国企業が NGO（プロジェクトの中心

的存在）となって、途上国政府に環境保全基金のかわりに省エネルギープログラム基金等を拠出させること等の方法が考えられよう（もっとも、こうしたスキームにおいては、プロジェクトに係る額、規模ともに、債務環境スワップに比して大きなものとなる可能性を有しているため、途上国におけるインフレの問題や主権問題がより先鋭化する危険性もあろう）。

さらには、これら途上国環境対策支援策の側面のみを議論の対象とするのではなく、他の環境保全手段と結び付けた複合的なスキーム（例えば、環境税導入によって得られた財源で、対途上国債権を買い上げ機関を創設し、係るスワッププログラムを通じて途上国支援を行う等）について、今後検討する必要があるものと思われる。

(たなべ ともゆき  
経済部 経営研究室)

# 「中小企業月次景況観測」の見方について

高 木 健 紀

## 1. 統計の問題点

「10人のエコノミストがいると11の予測がある」というジョークがある程、景気の動向を的確にとらえ予測することは至難のワザである。このように予測が難しい背景として統計自身に問題がある場合も少なくない。

よく使われる景気に関する統計として、「景気動向指数」、「国民総生産 (GNP)」、「各種企業動向調査」がある。前二者 (いずれも経済企画庁) は客観的なデータに基づき信頼性は高いが、公表まで時間がかかる (ほぼ3カ月) こと、企業規模別のデータがないこと、などの制約がある。

後者は企業の自社の景況 (業況) に対する見方がベースになっており利用上自ずと限界はあるが、種々のデータを簡単に且つ早く得ることができる。このように、それぞれの統計には問題点があり、景気の分析に当たってはこれらの指標を総合的にみて判断する必要がある。

## 2. 「中小企業月次景況観測」について

上記のように、主要な景気関連統計に規模別のデータが欠落しているため、中小企業の景況について信頼性の高いデータを得ることが難しい。このため、商工中金では1976年5月から「中小企業月次景況観測 (以下本調査)」を開始した。統計のタイプとしては、「各種企業動向

調査」にあたる訳で長所・短所は上記の通りである。

調査項目は景況判断、売上高、業況判断 (販売価格、採算、製品在庫、生産設備、資金繰り、92年2月から仕入価格、雇用を追加) で、調査対象は商工中金取引先500社 (85年2月から経済のサービス化に対応するため非製造業を300社追加し、製造業350社、非製造業450社の計800社) で、毎月同じ取引先を調査している。

なお、景況判断については、1カ月先の予測指数も併せて調査している。

## 3. 本調査の特徴

景況判断について、本調査の特徴を代表的な同種調査である日銀の「短観」と比較してみると次の二点である。

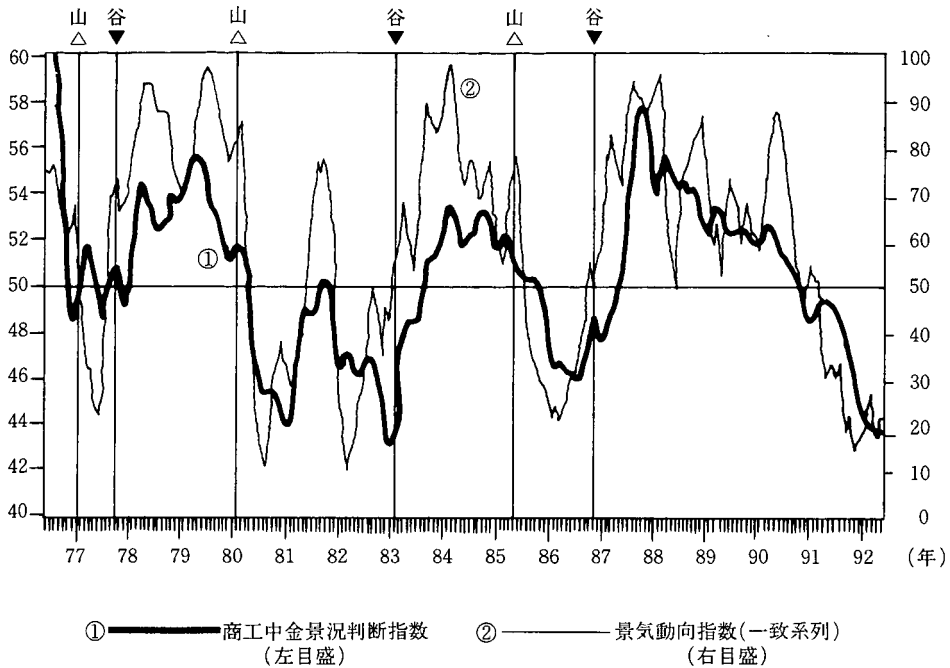
第一に、「短観」は四半期毎の調査であるが、本調査は毎月調査しており、また当月の調査を当月中に発表するなど迅速である。

第二に、「短観」は業況が良いか悪いかという水準を調査しているが、本調査では前月と比べ好転したか悪化したかという変化を調査している。従って、景気の動向に対して敏感に反応する。

## 4. 他の統計との比較

「景気動向指数」と本調査を比較すると図1の通りである。両統計とも指数が50を超える

図1 「景気動向指数」と本調査の比較



(注)：①、②= $[\text{好転社数(系列)} \times 1 + \text{不変社数} \times 0.5] / \text{全体社数} \times 100$  3ヵ月移動平均済

と景気(景況)が好転、下回ると悪化していることを示し、50のラインを切る直前が景気のピーク、ボトムとなる。

特徴的な点を挙げると、第一に、政府が公表している景気の山と両統計のピークの時期がほぼ同じであることである。そして、未公表ながら直近の景気の山は両統計をみると、遅くとも91年半ば以前であったと思われ、かなり以前から景気(景況)悪化のシグナルは出ていた訳である。

第二に、景気の谷と両統計のボトムをみると、本調査のボトムは景気の谷に対して半年程遅れる傾向がある。これは、本調査の対象先に機械関連の下請け企業が多く、景気回復の恩恵を受けるのが遅れるためとみられる。

また、本調査を日銀の「短観(全国企業ベースの中小企業)」と比較すると図2の通りであ

る。基準を同じにするため本調査は四半期ベースにしている。一方、「短観」の業況判断D.I.の方は前期差をとり、指数のベースを合わせるための修正をおこなっている。

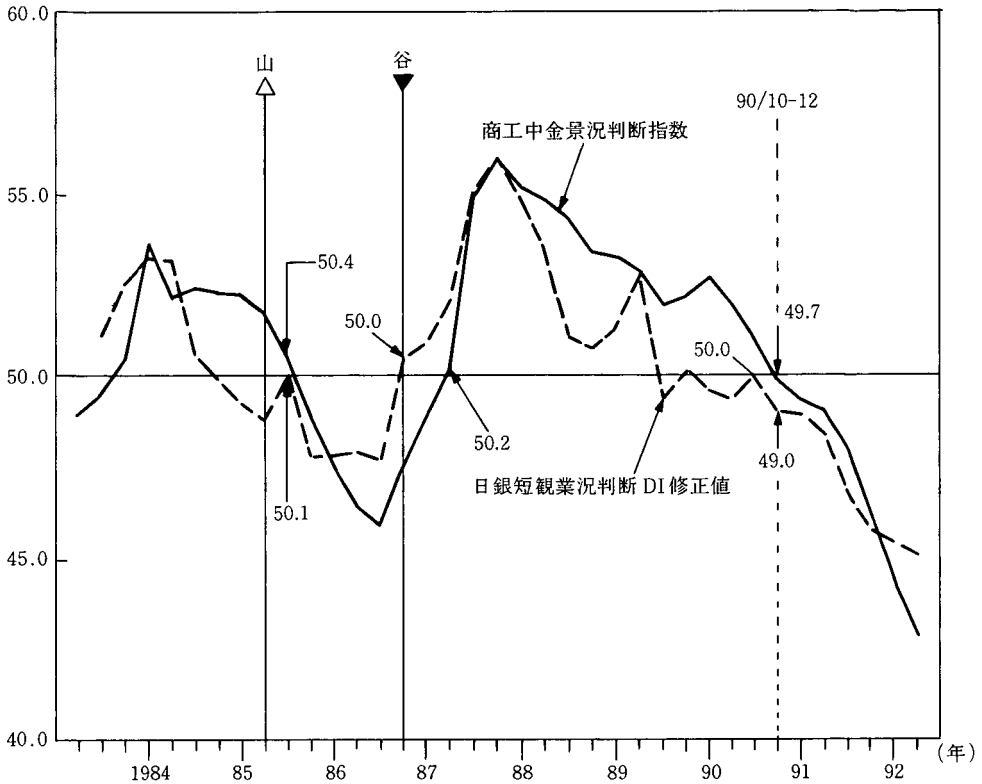
特徴の第一は、「短観」がギクシャクした動きであるのに対し、本調査の方が景況の変化を鮮明に追っていることである。ただ、景気の転換点という観点から景況のピークをみると、両統計とも同じである。

第二に、景況のボトムは「景気動向指数」との比較と同様、本調査の方が半年程遅れている。この差異は、本調査が機械関連の下請け企業が多く、「短観」の方が機械関連以外の業種のウェイトが本調査より高いためとみられる。

因に、本調査の調査対象企業数は「短観」の約3,600社に比べかなり少ない。ただ、上記のように、他の景気(景況)関連統計と比較する



図 2 「短観」と本調査の比較



(注) 「日銀短観」業況判断 DI は、水準を示すものであるため、変化の方向を示す値に修正した。  
 修正値 = (DI 前期差) × 0.5 + 50

と、大筋ではほぼ似たような動きをしている。これは、本調査は悉皆調査であることから統計の継続性が保たれているためであり、統計の信頼性は高いものと判断される。

### 5. 中小企業の景況の現状

本調査でみると、中小企業の景況は前回の円高不況以上の悪化が続いており、厳しい状況に

ある。

ただ、このところ指数の水準は横ばっており、一段と中小企業の景況が悪化する様子はみられない。また、景況判断指数の実績と予測の乖離をみると、予測の下方修正幅が小さくなってきており、過去の経験からみると早晚、中小企業の景況は50のラインに向かって動き始めるものとみられる。

(たかぎ たけのり)  
 商工中金調査部



**CRIEPI**

---

**Central Research Institute of  
Electric Power Industry**

# バブルはじけてメセナもしぼむ!?

キーワード：社会貢献，メセナ，バブル景気，企業経営

山 中 芳 朗

## 1. 2つの誤解

先日、福祉関係の方がこんな話をしていた。「あるマスコミ関係者から、バブルとともにメセナもはじけフィランソロピーに関心が移っている、というテーマで番組を組みたいから協力してくれないかという要請があった。私はその言葉使いの奇妙さ、そのジャーナリスティックな発想に、思わず“何をおっしゃっているのですか”と問い質してしまった」

上のマスコミ関係者は2つの点で誤解をしている。まず、メセナ、フィランソロピーという言葉の定義。次に、バブルとメセナ・フィランソロピーを無理やり結びつけようとする論理。この誤解をとくことにしよう。

## 2. メセナ，フィランソロピーの意味

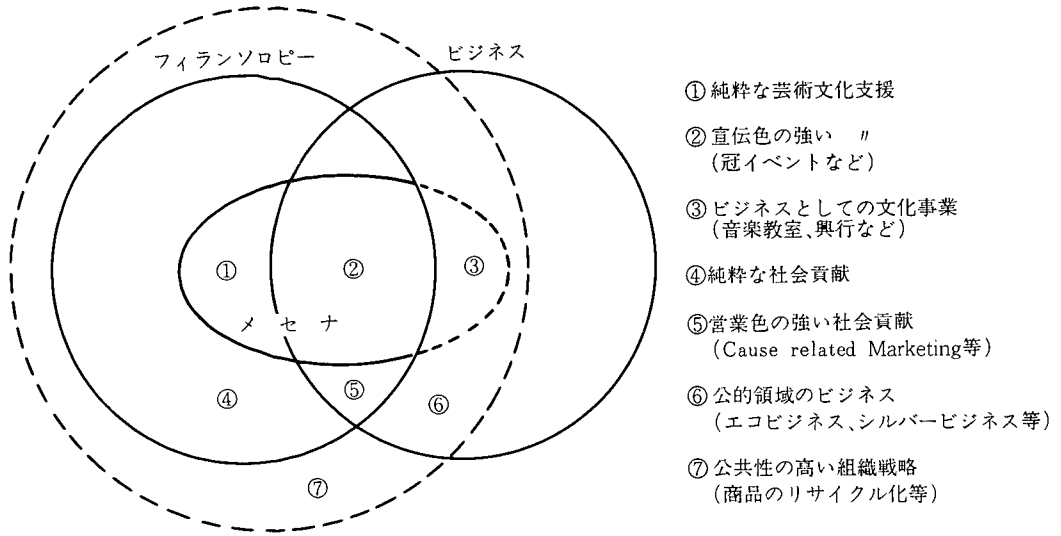
メセナ（芸術文化支援）、フィランソロピー（社会貢献）、コーポレートシティズンシップ（企業市民）など、企業の社会貢献に関する外来語が氾濫している。ちなみに、メセナ元年と呼ばれる1990年から現在（1992年8月）までに日経4紙の記事に、メセナという言葉が541回、フィランソロピーが70回も登場した。日本人にとって、言いやすく、聞えがよいのか、メセナという言葉がより多く使われるようである。しかし、実際はメセナよりフィランソロピーの方がより広い概念である。

図1は、メセナ、フィランソロピーおよびビジネスの関係を示したものである。

メセナは、①純粋な芸術文化支援（若手芸術家の育成、伝統文化の擁護など長期的な視点にたった芸術文化支援）と、②宣伝色の強い芸術文化支援（冠イベントなど短期的な成果をねらった芸術文化活動）との総称と考えるのが現状に合っているし、欧州でもそのように考えられている。企業メセナ協議会が推奨しているのは①だが、一般には②をメセナと考えているようだ。だから冒頭のマスコミ関係者のように、冠イベントが減っている現状を見て、「バブルがはじけてメセナがしぼむ」と考えてしまうようだ。

フィランソロピーには、教育、福祉、芸術文化（これがメセナ）、学術、地域社会イベント、環境等の分野があり、メセナはフィランソロピーの一分野である。①純粋な芸術文化支援と②宣伝色の強い芸術文化支援に対応して、フィランソロピーにも、④純粋な社会貢献（身障者の積極的雇用、社員ボランティア休暇など長期的・間接的な効果を狙った社会貢献）と⑤営業色の強い社会貢献（例えば Cause-related Marketing＝「お買上げ価格の何%が社会貢献活動に回ります」といった販売戦術。米国で近年流行っている）がある。

なお、メセナやフィランソロピーとは呼べないが、ビジネスそのものに社会貢献文化活動の



- ① 純粋な芸術文化支援
- ② 宣伝色の強い " (冠イベントなど)
- ③ ビジネスとしての文化事業 (音楽教室、興行など)
- ④ 純粋な社会貢献
- ⑤ 営業色の強い社会貢献 (Cause related Marketing等)
- ⑥ 公的領域のビジネス (エコビジネス、シルバービジネス等)
- ⑦ 公共性の高い組織戦略 (商品のリサイクル化等)

図 1

色彩が強いものがある。それは、③ビジネスとしての文化事業（例えば音楽教室や興行）や、⑥公的領域のビジネス（地域開発事業，エコビジネス，シルバービジネス—など）で，その社会的な役割は大きいと思われる。さらに，⑦公共性の高い組織戦略（例えば，商品のリサイクル化，地元優先雇用，地元との積極的な取引・技術提携など）がある。

### 3. バブルとメセナ・フィランソロピー

次にバブルとメセナ・フィランソロピーはいかなる関係にあるか。まず，最近お会いした企業の社会貢献担当者は10数名の弁を紹介しよう。

「バブルの影響はほとんどないし上層部の姿勢も変わらない」「重要な経営課題として位置付けられており影響は少ない」「人や企画面での貢献はむしろ増えてきている」「社風改革や社員のモラルアップが目的の活動が主体だから影響が少ない」「元々予算的には小さかったからたいした影響がない」「予算面で削減されて

いるが他セクションに較べればまし」等。そして，異口同音に，「バブルはじめてメセナもしぼむという紋切り型の見方しかできないマスコミには疑問を感じる」と述べている。

データ上ではどうか。

企業メセナ協議会が実施した企業アンケートによれば，1) 回答社数が1991年の351社から1992年の455社に増えて関心の高まりが伺える，2) メセナを実施していると回答した企業の割合が42%から56%に増えている，3) 社内でのリード役が会長・社長から担当部署に移行しており組織的な取組みに変わりつつある，4) 既成音楽家支援（30%）だけでなく若手支援（19%）・アマチュア支援（14%）・青少年育成（13%）といった「育てる」支援も少なくない，5) 重点支援分野として音楽，絵画について地域文化振興が挙がっており「地域文化支援を通しての社会貢献」という考え方が芽生えている，などメセナがしぼんでいるという事実は見つけにくい<sup>[1][2]</sup>。中には，1991年調査でビジネスとしての文化事業をメセナとして堂々と

記述していた企業が、1992年調査では“メセナ活動は実施していない”と回答する例もあったそうだ。意識が変化してきた一例である。

経団連の調査(1991年9月)でも、税引前利益に対する社会貢献費用の比率は平均1.78%(回答企業176社)というように、米国の1.7%に較べて遜色ない数字を示していた<sup>[3][4]</sup>。

このように、決してメセナもフィランソロピーもしぼんでいない。むしろ、各社の特性をいかした多様で自主的なメセナ・フィランソロピーの段階に入ろうとしている。社会貢献活動の担当者は日々、実りある社会活動プログラムは何であろうか、どのように社員を巻き込もうか、いかに会社の風土革新と結びつけるか等々、試行錯誤している。世間もマスコミも、企業のこういった動きを暖かく見守って欲しいものである。

#### 4. 今後の留意点

メセナ、フィランソロピーの社会的意義は、人々が人間らしく生きるために不可欠にもかかわらず、ともすれば我が国ではなおざりになりがちであった教育、福祉、芸術文化、学術、コミュニティ、環境、町並みなどの充実を企業が支援するということであろう。かつては貴族や大名、近代では国家が担っていた役割を企業が肩代りするという見方もできる。特に芸術文化では、パトロンとしてのメディチ家、ルイ王朝、欧州国家などになぞらえて、「企業よ、良きパトロンになれ」という考え方がある。こう

いった役割は確かに大切だ。しかし、現代がいきみじくも市民社会の時代であるならば、「何百人もの普通の聴き手や読者、芸術愛好家が自らのカネで好みを選ぶ、つまりマーケットこそが偉大な芸術家を生み育てる」<sup>[5]</sup>という考え方がより大切ではなからうか。すなわち、普通の聴き手を増やすこと、例えば時短を実施し社員が芸術にふれる時間を間接的にふやす、労働分配率をあげて社員が芸術にふれるための経済基礎をつくる等がより大切な企業メセナだろう。福祉支援など他分野のフィランソロピーでも同様に、まずは主役となる市民を増やすこと、そして市民が活躍し享受できるしくみ(マーケット確立、ボランティア組織、市民事業、まちづくり運動等)をつくることに対して側面的に支援することが重要である。バブルがはじけてどうか等の議論より、こういった日本社会のあり方を議論することの方が建設的ではないか。

#### [参考文献]

- [1] 企業メセナ協議会(1991年6月),メセナ白書'91
- [2] 企業メセナ協議会(1992年8月),メセナ白書'92
- [3] 経済団体連合会編(1992年6月),社会貢献白書1992年,日本工業新聞
- [4] 日本開発銀行(1991年8月),企業の社会的貢献の方向と課題,調査153号
- [5] 諸井薫(1992年2月),“メセナは文化を腐らせる”,新潮45,2月号

(やまなか よしろう)  
経済部 社会環境研究室



**CRIEPI**

---

**Central Research Institute of  
Electric Power Industry**

# CO<sub>2</sub> 排出抑制評価のための長期グローバルシナリオ解析

——国際応用システム解析研究所との共同研究——

長野 浩 司

筆者は1990年10月より1992年1月まで、「環境制約下のエネルギー戦略」に関する共同研究推進のため、国際応用システム解析研究所(The International Institute for Applied Systems Analysis, 以下IIASAと略記)に派遣された。本報では、共同研究の内容等を含むIIASAでの研究動向、IIASA滞在中の印象等について報告する。

## 1. IIASAの沿革<sup>[1]</sup>

IIASAは、1972年、米国、ソ連の主導により、東西両陣営が均等に参加するという原則の下に設立された。当時は東西の冷戦の真っただ中にあり、両陣営の唯一の接点としての役割を担っていた。

その後、1980年代に入ると、米、英を中心にIIASAでの東西協力の効果について疑義が呈され、最終的には両国の脱退という状況が出現した。研究計画の再構築等の努力の結果、最近米国が正式に加盟国として復帰(英国は未復帰)した。その後、東欧諸国の民主化、旧ソ連の崩壊といった国際情勢の転換を受けて、新たな方向性の模索を続けている。

現在、加盟国はアメリカ、ロシア連邦に加え欧州諸国(オーストリア、ブルガリア、チェコ=スロバキア、ドイツ、フィンランド、フラ

ンス、ハンガリー、イタリア、オランダ、ポーランド、スウェーデン)及びカナダ、日本の15ヶ国であり、各国の学術団体等を後援母体とする非政府ベースの国際学術研究機関である。1991年の年間予算は1億3700万オーストリアシリング(約18億円)、また職員数は約150名である。

なお、わが国では、学識経験者により構成される「IIASA日本委員会」が、IIASAに対する日本代表の参加母体となっている。また、IIASAの最高議決機関である理事会には、東大電気工学科・茅教授が日本代表として出席している。

## 2. IIASAの所在地と研究環境

IIASAの所在地は、オーストリアの首都ウィーンからほぼ南に20km程のラクセンブルク(Laxenburg)にあるラクセンブルク宮殿(Schloß Laxenburg)である。この宮殿は、欧州に隆盛を誇ったハプスブルク家の春・秋の離宮(ちなみにウィーン市内西のはずれにあるシェーンブルン宮殿は夏の離宮)であり、女帝マリア・テレジアなどもお気に入りだったところである。第二次大戦で破壊されたが、修復されIIASAに貸与された。なお、貸与条件(使用料)は年間1オーストリアシリング(約13

円)と定められている。

余談であるが、ウィーン市の北東のはずれ、ドナウ川岸の一带にあるウィーン国際センターは、国際原子力機関 (IAEA)、国連産業開発機構 (UNIDO) などが本部を置いているが、これも同様の条件で誘致されている。また、ウィーン市内には石油輸出機構 (OPEC) の事務局が設置されており、年次総会が開かれることでも知られている。ハプスブルク家の覇権消滅後、とくに第二次大戦敗戦後、東西ヨーロッパの狭間の一小国として再出発したオーストリアは、国際機関の誘致を主とする国際化をもって国際社会でのプレゼンスを維持してきたのである。

ラクセンブルク宮殿は、本館の裏側に広大な庭園を持ち、夏季の週末にはウィーン市民の行楽の場となっている。また、庭園内の池は冬季に氷結するので、子供たちには格好のスケート場となる。IIASA の職員も、本館から庭園内へ出て散歩したり、積雪時にはクロスカントリースキーを楽しんだり、研究の息抜きに事欠かない。また、本館は家具類こそ失われたものの、外壁面はハプスブルク・イエロー一色に塗られ、内壁の装飾や豪壮なシャンデリアは当時の面影を残し、まさに理想的な研究環境である。

### 3. IIASA の研究の全体概要

東西の冷戦構造における架け橋として発足した IIASA にとって、旧ソ連の崩壊と冷戦の集結は、まさにその存立基盤を揺るがす大事件であった。その結果、1991年に所長 de Jánosi 氏は、1990年代の長期的な研究構想として、従来の研究資源を活用しつつよりグローバルな課題へシフトすることを目指し、次の3つを柱

として提示した。

1. 地球規模の環境問題
2. 地球規模の経済改革
3. システム分析の方法論

このうち、3. は応用数学の理論研究であり、また他の応用研究に対して分析手法等の面でサポートする。2. は、旧ソ連、東欧諸国を中心に、計画経済から市場経済への移行に踏み切った諸国に対して随時具体的な処方箋を提供することを目的とする。旧ソ連崩壊以前に提示された「シャタリンの500日プラン」には、IIASA がシャタリン氏の要請により深く関わった。その後も IIASA では各国の専門家を結集し、状況に即応した機動的な研究を実施している。

1. の中には筆者が参加したエネルギー研究グループが含まれているが、その他にも人口問題、水・森林資源、廃棄物等広範囲な取り組みを行っている。また、多くの国が国境を接するヨーロッパならではの研究として、複数の国をまたがって流れるライン河流域の汚染対策とその責任分担、酸性降下物越境移動評価モデルの開発などがある。これらの研究は、当事者である国の政府、あるいは EC 委員会等からの依頼により推進されている。

### 4. 電中研/IIASA 共同研究について

IIASA では、1970年代後半に、ドイツの Häfele 教授を中心とするエネルギー研究プロジェクトを実施し、高い評価を受けた。その後、エネルギー関連の研究は縮小整理されたが、近年の地球環境問題の認識の高まりとともに、1989年頃からの研究グループの再編成を進め、現在は環境研究プログラム内の1グループとして、次の2プロジェクトが進行中である。

1. 環境と適合するエネルギー戦略 (Environ-



mentally Compatible Energy Strategies, 略称 ECS, プロジェクトリーダー: Dr. Nebojša Nakićenović)

2. 地球規模のエネルギーと気候変動 (Global Energy and Climate Change, 略称 GEC, プロジェクトリーダー: Prof. Iouri Siniak)

このうち、電力中央研究所との共同研究として実施された2.についてごく簡単に紹介する。詳細は参考文献<sup>[2]~[5]</sup>を参照されたい。

#### 4-1. 概要

(財)電力中央研究所では、平成元年度において、IIASA に「ソ連・東欧圏のエネルギーデータ収集」を委託、実施した。その成果を適用しつつ、研究の対象範囲を地球全体のエネルギーシステムに拡大して、平成2~3年度の2カ年にわたり、共同研究「地球規模のエネルギーと気候変動 (Global Energy and Climate Change)」を実施してきた。本共同研究の目的は、

- ・来世紀中葉に至る世界各地のエネルギー需給及びエネルギーシステムからの CO<sub>2</sub> 排出量の量的・質的な変化を分析する手法の整備
- ・シナリオアプローチに基づくケーススタディ
- ・将来採用すべき CO<sub>2</sub> 排出抑制対策・技術と、その実施のあり方についての考察

である。

#### 4-2. エネルギー需給及び炭酸ガス排出量の定量的評価結果

6通りの条件設定(検討ケース)について、2050年までの長期にわたるエネルギー需給及び CO<sub>2</sub> 排出量を評価した。一次エネルギー供給について図4-1に、また、各ケースにおける CO<sub>2</sub> 排出量について図4-2にシミュレーション結果を示す。図4-2の代表的な2ケースにつ

いて、図4-3に先進国と途上国の内訳を示す。得られた結論の主なものは、以下の通りである。

- ・来世紀前半に、エネルギー消費量および CO<sub>2</sub> 排出量共に途上国が先進国を上回り、CO<sub>2</sub> 排出抑制対策上の重要度も増す。
- ・世界全体として、最終エネルギー需要は増大を続ける。これを賄いつつ大きな CO<sub>2</sub> 排出削減を実現するには、炭素に依存しない原子力、自然エネルギー等を主力とする革新的なエネルギー供給構造へのリストラクチャリングが必須である。
- ・世界の CO<sub>2</sub> 排出抑制方策として、2010年までは、省エネ等の需要側の対策により現実的な効果が期待できる。より大きな削減効果が期待できる一方長期の技術研究開発を必要とする、新エネや原子力など供給側の対策は、開発・導入が順調に進んでも来世紀以降のことであり、革新技術の研究開発に現時点から取り組んでいく必要がある。

#### 5. おわりに

最後に、滞在を通じて最も強い印象を受けた点について私見を述べる。

ここ数年の経済社会の動きは、様々の分野の研究者に、程度の差こそあれ一つの変化を要請しているように思われる。それは、世界経済の低迷とともに、地球規模の環境問題を筆頭に人類が未曾有の困難に直面しつつあるとの認識が広がったことにより、個々の研究者は自らの研究分野についてその分野内に留まらず地球的な意義までもを説明することを要求されている。研究室に閉じ込めて自分の分野に安住していることはもはや許されず、研究者自ら外に向かって個別のテーマの意義を論証してみせなければ

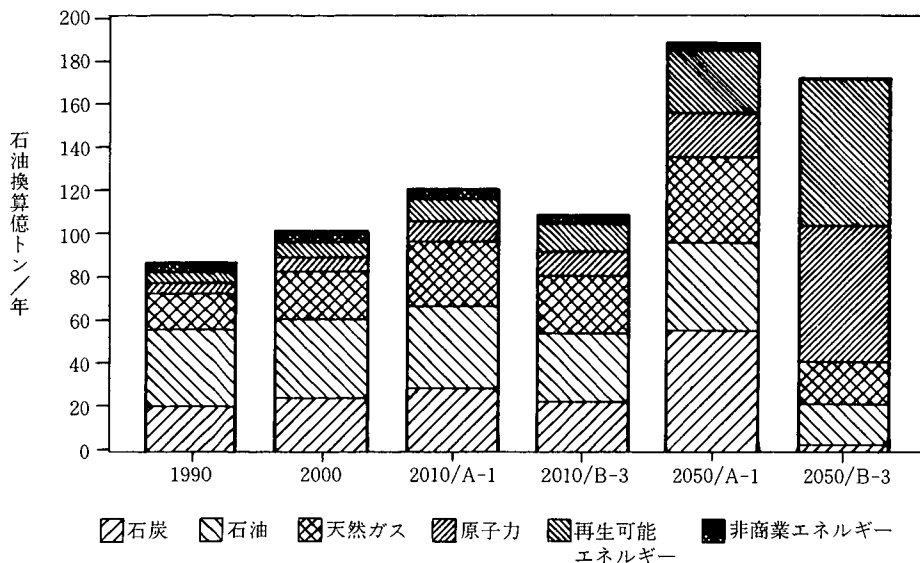


図 4-1 一次エネルギー源構成

(ケース名 (A-1, B-3) については図 4-2 脚注を参照)

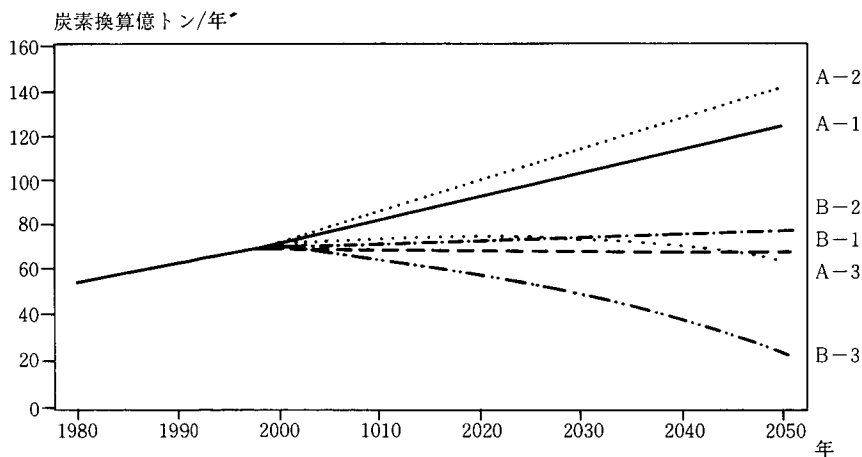


図 4-2 各ケースの全世界炭酸ガス排出量

シナリオ A : 基準シナリオ (Dynamics-as-Usual)

ケース A-1 : 基準ケース

A-2 : 原子力モラトリアム・ケース

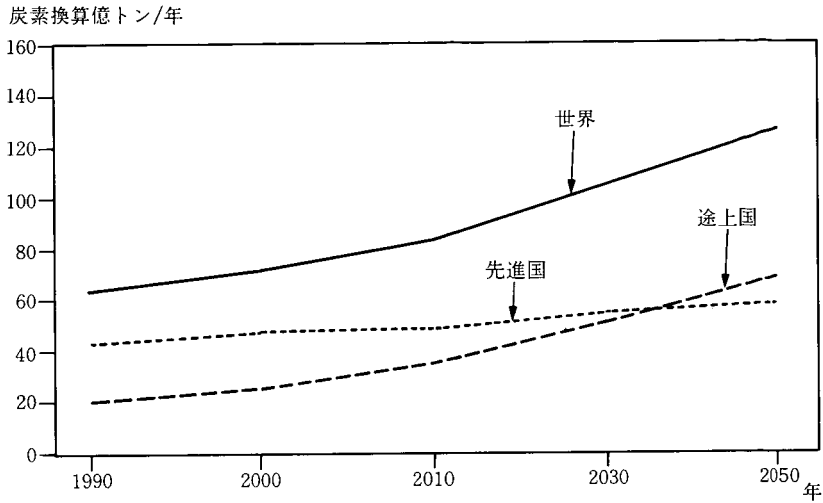
A-3 : 供給側対策ケース

シナリオ B : 効率改善加速シナリオ (Enhanced Efficiency and Conservation)

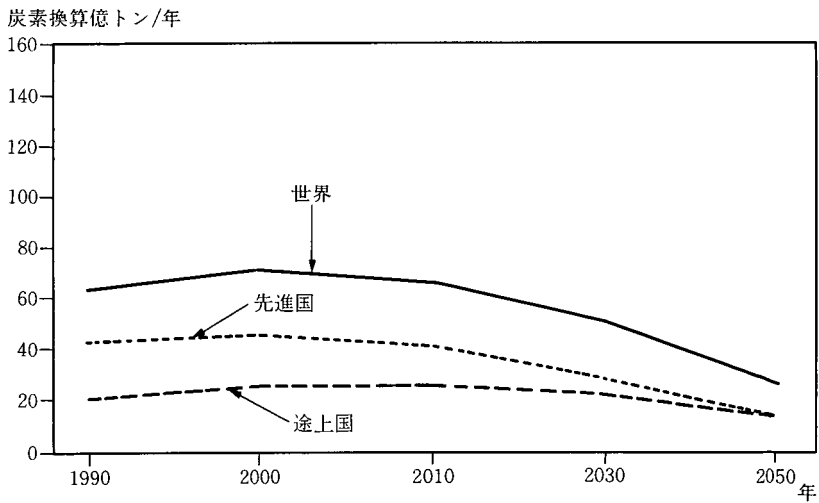
ケース B-1 : 需要側対策ケース

B-2 : 原子力モラトリアム+需要側対策ケース

B-3 : 排出削減促進ケース



基準ケース(A-1)



排出削減促進ケース(B-3)

図 4-3 CO<sub>2</sub> 排出量における先進国・途上国の内訳

ばならない。研究機関にとっても、自らの存立意義を近年の社会動向を反映して適切に軌道修正し訴えていく努力が必要である。IIASAをはじめ世界の各研究機関では、真剣にそうした努力に取り組み始めているとの印象を強くした。

【参考文献・資料】

- ・ IIASA 全般に関して
- [1] IIASA 日本委員会他；IIASA—International Institute for Applied Systems Analysis—
- ・ 電中研/IIASA 共同研究に関して
- [2] 「地球規模のエネルギーと気候変動」報告会資料，1992年6月。

- [ 3 ] Sinyak, Y. and K. Nagano ; Global Energy Strategies to Control Future Carbon Dioxide Emissions, Report for Contract No. 90-17, IIASA, Laxenburg, Austria (to be published.)
- [ 4 ] 長野, Sinyak (1992) : CO<sub>2</sub> 排出抑制評価の

CO<sub>2</sub> 排出抑制評価のための長期グローバルシナリオ解析

- ためのグローバルシナリオ解析, 第8回エネルギーシステム・経済コンファレンス講演論文集 No. 特3-3, エネルギー・資源学会。
- [ 5 ] 電中研レビュー No. 28「地球温暖化に挑む」, 1992年4月。

(ながの こうじ  
経済部 エネルギー研究室)



**CRIEPI**

---

**Central Research Institute of  
Electric Power Industry**

## 電気事業用語集 3部作で上がる

キーワード：電気事業用語

高橋 眞砂子

先に本誌 No. 29 でご紹介した、電気事業用語集（word to word）の和英（1989年11月刊）および英和（1990年2月刊）は、それぞれ全面的な見直しを行って改訂版を作成、また、用語に解説等を加えた英和電気事業事典も作成したので合せて電気事業用語集3部作ができ上がった形となった。

といっても、いわゆる専門用語集と比べればまだまだ試作の域を出たものとはいえないが、電気事業関係の対訳用語集としてコンパクトかつコンプリヘンシブで、コンビニエンスであるというのが特徴といえようか。したがってより詳しく、あるいはより正確にはそれぞれ個別の専門用語辞典をご参照願えればと思っている。以下、各々の収録内容をご紹介します。

「改訂 和英電気事業用語」（1991年8月刊）

収録用語数約3680語、関連組織・機関名約400。前版は電気事業の経営に関する用語が中心であったのに対し、関連する科学・技術分野および社会一般の基本的用語も追加した。研究論文、報告書等を英文で執筆する際の活用を意図したものである。

「改訂 英和電気事業用語」（1992年6月

刊）

前版以降に作成した用語集および新たに必要と思われる用語を追加収録し、併せて前版の用語も全面的に見直しして不必要な用語の削除を行った。電気事業に関連する英文の文献や資料を読む際に役立つことを目的としている。収録用語数約2370語、関連組織・機関名は約400である。

「和英電気事業事典」（1992年3月刊）

収録用語数約620語、関連する組織・機関名は約400。これまでに作成した一連の用語集に収録した用語のなかから主として基本的かつ重要と考えられる用語を選び、さらにその後の新しい用語も加えて解説を施し事典の形態にしたものである。より詳しい解説はそれぞれの専門分野の辞書に譲るとして、とりあえず概略の意味を理解するのに利用されればと思っている。

以上3部作をあらためて眺めてみて、今後の課題として問題点を挙げておきたい。すなわち、電気事業に関する専門分野別の収録用語数、解説文の長短など、全体としてのバランスにあまり配慮しておらず精粗さまざまになっている点である。また、各用語の訳づけの妥当性をより綿密に検討するなど、まだまだ改良の余

地があると考えている。利用者の方々のご助言、ご協力を得て今後さらに精度を高めていければと思っている。

外の方々にご利用頂いており、残部もあまり多くはないが、先のご紹介のつづきとしてでき上りのご報告をした次第である。

3 部作は、本誌が発行される前にすでに所内

電気事業分野別分類  
(英和電気事業用語および事典)

経 営 (事業運営, 諸計画, 関連法, 労務関係)  
 経 済 (国際経済, 国民経済, 経済全般, 産業)  
 経 理 (経理, 会計)  
 電 気 料 金 (料金制度, 料金, 契約種別)  
 電 力 需 給 (発・受電, 使用・販売電力量, 負荷率)  
 電 気 ・ 技 術 (電気, 発電技術, 新技術, 研究開発)  
 施 設 ・ 設 備 (電力施設・設備, 機器類)  
 水 力 (水力, 水力発電関連)  
 原 子 力 (原子力, 原子力発電関連)  
 情 報 ・ 通 信 (情報システム, コンピュータ, 通信関連)  
 環 境 (環境対策, 環境問題関連)  
 都 市 開 発 (都市開発, 地域開発関連, アメニティ)  
 燃 料 ・ 資 源 (発電用燃料, エネルギー資源, 石油関連)  
 そ の 他 (社会, 政治, 国際関係, 税, その他)

電気事業分野別分類  
(和英電気事業用語)

社 会 一 般 (社会, 政治, 行政, 国際問題, 社会一般)  
 経 済 ・ 産 業 (経済, 産業, 税制, 世界経済関連)  
 経 営 (事業運営, 財務, 会計, 賃金, 雇用, 電気事業関連法規)  
 電 気 料 金 (電気料金, 料金制度, 契約種別)  
 水 力 (水力発電・設備関連)  
 火 力 ・ 燃 料 (火力発電・設備関連, 発電用燃料等)  
 送 配 電 (送配電・設備関連, 電力系統運用)  
 電 力 需 給 (発電・使用・販売電力量, 出水率, 負荷率, ロス率, 需要想定, 電源計画)  
 原 子 力 (原子力発電・設備関連, 原子燃料, 放射線環境)  
 電 気 機 器 (電気機器, 家庭用電気機器, 電気工作物等)  
 通 信 ・ 情 報 (通信, 情報システム, 情報処理, コンピューター関連)  
 環 境 (環境問題, 都市開発, 立地, 国土計画)  
 科 学 ・ 技 術 (科学, 数学, 研究開発, 試験, 特許, 電力技術, 技術一般)

(たかはし まさこ)  
 経済部 経営研究室)



**CRIEPI**

---

**Central Research Institute of  
Electric Power Industry**



## 経済研究所既刊 論文・資料

### 電力経済研究

No. 1	<p>電研マクロ・モデル：1958. I - 1968. II</p> <p>電力需要予測モデル</p> <p>電気事業の企業モデル</p> <p>大規模広域利水計画</p> <p>(文献紹介) ラルフ・ターベイ：「電力供給の最適価格形成と最適投資」</p> <p>(資料紹介) 池島晃：「世界エネルギー需給予測図表および日本エネルギー需給予測図表」</p>	<p>内田・建元</p> <p>大澤・内田・斎藤(観)</p> <p>大澤・内田・富田</p> <p>本間・高橋(和)・瀬尾</p> <p>川崎和男</p> <p>星野正三</p>	47. 8
No. 2	<p>エネルギーと原子力 その1</p> <p>人間環境システムの一般理論をめざして</p> <p>数理計画法最近の話題</p> <p>過疎化過程の分析</p> <p>(研究ノート) アメリカ国際収支動向(1950~69)に関する研究ノート</p> <p>(文献紹介) セルジュ・クリストフ・コルム：最適公共料金</p> <p>米国「環境の質に関する委員会」第3回年次報告</p>	<p>高橋 實</p> <p>天野 博 正</p> <p>今野 浩</p> <p>根本・荒井・直井</p> <p>斎藤 隆 義</p> <p>斎藤 雄 志</p> <p>資 料 室</p>	47. 12.
No. 3	<p>エネルギーと原子力 その2</p> <p>電研マクロ・モデル 1972</p> <p>全国四地域計量モデル</p> <p>あいまいな量の計測と処理をめぐる</p> <p>混合型整数計画法による発電所の最適建設計画の作成</p> <p>(研究ノート) 電気事業の企業モデルによるシミュレーション</p> <p>公益事業における価格形成と所得分配の公正</p> <p>(文献資料紹介) 発電所温排水の都市利用</p> <p>ベトナム共和国電力事情調査団報告書</p>	<p>高橋 實</p> <p>矢島 昭</p> <p>斎藤(観)・熊倉・阿波田・斎藤雄志</p> <p>小川・大山</p> <p>富田輝博</p> <p>富田輝博</p> <p>根本和泰</p> <p>川崎・三浦</p>	48. 7.
No. 4	<p>エネルギーと原子力 その3</p> <p>電力労働者の意識構造一判別分析による</p> <p>最適経済成長と環境問題</p> <p>過疎集落住民の「残留」と「移動」の意識構造</p> <p>(研究ノート) 企業の社会監査と外部報告</p> <p>公共経済学に関する若干の論文の検討</p> <p>(文献資料紹介) ロナルド・エル・ミック：新しい電気の卸供給料金</p>	<p>高橋 實</p> <p>大澤・小田島</p> <p>西野義彦</p> <p>根本和泰</p> <p>廿日出芳郎</p> <p>荒井泰男</p> <p>矢島正之</p>	48. 12.

No. 5	<p><b>特集 電源立地問題</b></p> <p>電源立地システムの設計方法—モデルビルディングの試み</p> <p>電源立地反対運動とその論理構造—内容分析と一対比較法による分析—</p> <p>(研究ノート) 電源立地のための新しい地点選定の方法</p> <p>広域環境調査についてのリモートセンシングの適用</p> <p>米国電気事業と電源立地問題—アンケート調査に関連して</p> <p>(文献資料紹介) D. H. マークス, G. H. ジルカ: 発電立地のためのスクリーニング・モデル—環境基準と立地点選定モデル</p> <p>S. シュナイダー: [i] 航空機と宇宙衛星からの環境のコントロール</p> <p>A. H. アルドレッド: [ii] 宇宙からの遠隔探査の世界参画</p> <p>W. A. フィッシャー: [iii] 遠隔探査の現状</p>	<p>天 野 博 正</p> <p>三辺・根本・斎藤(雄)</p> <p>根 本 和 泰</p> <p>水 無 瀬 綱 一</p> <p>高 橋 眞 砂 子</p> <p>根 本 和 泰</p>	49. 3.
No. 6	<p>エネルギーと原子力 その4</p> <p>大規模企業の経営理念—日独両国の電気事業経営者の経営理念</p> <p>投資の最適地域配分—関西地域におけるケース・スタディー—</p> <p>Determinants of Wage Inflation—A Disaggregated Model for UK: 1964-1971</p> <p>(研究ノート) 企業合併の評価モデル</p> <p>電源立地のパブリック・アクセプタンス—発電所イメージ調査結果</p> <p>(文献資料紹介) 米国「環境問題諮問委員会」第4回年次報告</p> <p>米国「環境問題諮問委員会」: エネルギーと環境—電力を中心として</p>	<p>水 無 瀬 綱 一</p> <p>高 橋 實</p> <p>斎藤(統)・大森・廿日出</p> <p>大澤・斎藤(観)・阿波田</p> <p>内 田 光 穂</p> <p>廿 日 出 芳 郎</p> <p>根 本 和 泰</p>	49. 9.
No. 7	<p><b>特集 エネルギー問題</b></p> <p>エネルギーと原子力 その5</p> <p>原油資源支配構造の変動と International Majors の新動向</p> <p>発電所熱利用システムの調査</p> <p>(文献資料紹介) N地域大型エネルギー基地計画調査—昭和47年度調査報告—</p> <p>N地域大型エネルギー基地計画調査—昭和48年度調査報告—</p>	<p>高 橋 實</p> <p>山田・廿日出・松井・古関</p> <p>水無瀬・平 野</p> <p>水 無 瀬 綱 一</p> <p>平 野 睦 弘</p>	50. 3.
No. 8	<p><b>特集 電気料金問題</b></p> <p>「電気料金問題特集号」に寄せて</p> <p>電気料金理論の新展開</p> <p>負荷曲線と電気料金</p> <p>新しい電気料金制度をめぐる諸問題</p>	<p>外 山 茂</p> <p>西 野 義 彦</p> <p>大澤悦治・佐久間孝</p> <p>大 澤 悦 治</p>	50. 7.

No. 9	<p>電気料金改定の波及効果                      (研究ノート) 従量電灯におけるブロック料金算定モデルとシミュレーション                      (研究ノート) 電力需要の価格分析                      (研究ノート) 電気事業個別原価計算の推移                      (会議報告) ユニペデ電気料金会議 (1975年4月)                      (文献資料紹介) 電力需要の価格分析: サーベイ                      (文献資料紹介) 最近のフランスの電気料金制度について</p> <p>エネルギーと原子力 その6                      2水槽式波力発電とその経済性                      企業の価格政策と管理価格インフレーション                      (研究ノート) 電研マクロ・モデル改訂についての作業メモ                      (研究ノート) 環境権に関する覚書——環境権論の社会的背景の一側面——                      (文献資料紹介) N地域大型エネルギー基地計画調査                      (文献資料紹介) 電気事業関連年表</p>	<p>富田輝博                      森清堯                      斎藤観之助                      植木滋之                      矢島昭                      斎藤観之助                      荒井泰男                      高橋實                      本間尚雄                      富田輝博                      矢島昭                      三辺夏雄                      水無瀬綱一・天野博正                      高橋和助</p>	50. 9.
No. 10	<p>特集 電力需要問題                      「電力需要問題特集号」に寄せて                      第1章 作業全般についての予備的考察                      第2章 中期モデルとシミュレーション分析                      第3章 産業モデルによる電力需要の分析                      第4章 大口電力需要の産業別分析                      第5章 電力需要の短期・長期の弾力性について                      第6章 電灯需要の分析                      第7章 従量電灯使用量分布に関する二、三の考察                      第8章 アンケート調査および使用電力量調査の設計と実施                      第9章 電灯需要のアンケート調査と使用量調査                      第10章 小口電力アンケート調査: 需要変動要因の分析                      第11章 大口電力需要アンケート調査</p>	<p>大澤悦治                      矢島昭                      内田光穂                      熊倉修・浜田宗雄                      富田輝博                      西野義彦                      阿波田禾積                      服部常晃                      森清堯                      荒井泰男                      荒井泰男                      植木滋之・横内靖博                      阿波田禾積                      植木滋之・横内靖博</p>	51. 10.
No. 11	<p>社会的紛争の基本的性質について                      家庭用エネルギー需要の所得階層別分析                      戦前の国際石油産業の構造と運営                      送電線ルート選定モデル                      電気料金変化の動学的波及分析                      (海外出張報告) 主要先進国における原子力開発の最近の動向とパブリック・アクセプタンス</p>	<p>斎藤雄志                      服部常晃                      廿日出芳郎                      天野博正・水無瀬綱一                      西野義彦・富田輝博                      根本和泰</p>	52. 3.

	(文献資料紹介) 電気・ガス料金と低所得者層——英国の「電気・ガス料金作業部会」報告要旨——	小 倉 静 雄	
No. 12	日本の電気事業における原子力発電の発電原価と火力発電の発電原価の考察	高 橋 實	52. 9.
	新聞記事および雑誌論文における原子力発電の安全性論争の内容分析	根 本 和 泰	
	(研究ノート) 投資の乗数効果	矢 島 昭	
	(研究抄録) Carter 大統領の「新エネルギー政策」の国際的側面	山田恒彦・廿日出芳郎・白石エリ子	
	組み合わせ理論における一問題一部分ラテン方格の拡張可能性について	大 山 達 雄	
No. 13	原子炉システムにおける核燃料資源利用効率の分析	山 地 憲 治	
	紙・パルプ産業におけるエネルギー消費	熊 倉 修	53. 10.
	化学工業と電力——需要価格効果をめぐって——	浜 田 宗 雄	
	(研究ノート) 電研マクロ・モデルによるシミュレーション分析	矢 島 正 之	
	スペース・ミラー (仮称) による大量エネルギー取得の可能性——リチウム・ロケットの技術について——	高 橋 實	
	(海外出張報告) 最近における電気料金制度の動向	大 澤 悦 治	
	長期エネルギー需給の展望	小 川 洋	
	(研究抄録) 電源立地計画案作成手法の開発——必要性と妥当性に基づく優先順位決定手法——	天 野 博 正	
	電力会社の従業員の仕事意識——日独両国の比較——	齋藤 統・大森賢二 野原 誠	
No. 14	沿岸漁業の構造変化—愛知県南知多町師崎の調査報告—	熊倉修・朝倉タツ子	
	長期限界費用の計測と電気料金問題	西野義彦・富田輝博 大山達雄	54. 11.
	電力施設のための景観アセスメント手法	若 谷 佳 史	
	(研究ノート) ドイツ・オーストリアにおける公企業研究の展開	矢 島 正 之	
	(研究抄録) 琵琶湖疏水ならびに蹴上発電所の技術について	本 間 尚 雄	
	核燃料サイクルからみた原子力長期戦略の分析	山 地 憲 治	
	西ドイツの原子力発電訴訟	斎 藤 統	
	日本経済の長期成長モデル	阿 波 田 禾 積	
	環境アセスメントの評価項目の特定方法について	天 野 博 正	
	評価関数の開発と評価システムの設計	天野博正・若谷佳史	
	評価手法の信頼性に関する研究	若 谷 佳 史	
No. 15	核燃料サイクルの動特性について	山 地 憲 治	55. 5.
	石油価格モデル —その1—	佐和隆光・荒井泰男	
	沖合漁業における漁業労働関係の実態	三 辺 夏 雄	
	賦課金・補助金制度による水質保全——フランスの流域金融公社について——	熊 倉 修	
	地域経済の長期分析——手法としての投資の最適地域配分論——	齋 藤 観 之 助	

<p>No. 16</p>	<p>発電所の景観評価                      発電所立地と地元への対応策                      ー地元漁協との立地交渉に関するモデル分析ー                      発電所立地に伴う地域社会経済の変化                      電力需要変動の要因分析                      (文献紹介) 新発電システムの比較研究と評価(要約)                      (文献紹介) 現代経済の病理を考える                      ーL. C. サロー『ゼロ・サム社会』(岸本重陳訳)を                      読んでー</p>	<p>若谷佳史・山本公夫                      若谷佳史・山中芳朗                      荒井泰男・斎藤観之助                      植木滋之・牧野文夫                      内山洋司                      伊藤成康</p>	<p>57. 5.</p>
<p>No. 17</p>	<p>特集 エネルギー問題                      長期エネルギー需給展望の方法                      新エネルギー技術評価手法の体系化                      ー経済性評価手法の開発と石炭新発電方式への試算例ー                      国際石油市場のモデル分析                      原油値下がりの日本経済に及ぼす影響                      (海外情勢)                      国際石油市場における OPEC                      (新モデル紹介)                      原子力発電コストモデル                      (研究ノート)                      停電コスト評価ー最適供給信頼度レベルの決定ー                      (研究ノート)                      自然独占の理論と電気事業ー火力発電の費用関数ー</p>	<p>斎藤雄志                      内山洋司・斎藤雄志                      熊倉修                      服部常晃・伊藤成康                      廿日出芳郎                      矢島正之・牧野文夫                      西野義彦・植木滋之                      牧野文夫                      井澤裕司</p>	<p>58. 7.</p>
<p>No. 18</p>	<p>所得階層別電灯需要の分析                      夏季電力需要の気象要因分析                      発電所立地の社会経済影響予測                      米国電気事業における公衆参加                      新発電技術の総合評価                      ー微粉炭火力と石炭ガス化複合発電の比較評価ー                      軽水炉燃料高燃焼度化の経済性評価                      電力需要動向と電源構成                      &lt;新モデル紹介&gt;                      電研中期多部門計量経済モデルの構想</p>	<p>服部常晃・櫻井紀久                      小野賢治・森清堯                      大河原透・中馬正博                      高橋真砂子                      内山洋司                      山地憲治・松村哲夫                      斎藤雄志・大庭靖男                      七原俊也・伊藤浩吉                      井澤裕司</p>	<p>60. 1.</p>
<p>No. 19</p>	<p>フランスの電気料金                      ー最近の料金制度改訂を中心としてー                      ロードマネジメントとその費用便益分析                      主成分分析による財務指標総合化の試み                      ーアメリカ電気事業への適用ー                      発電所の景観設計手法                      電力需要分析のための新しいデータ解析手法                      河川景観の評価</p>	<p>熊倉修                      浅野浩志                      関口博正                      山本公夫・若谷佳史                      小野賢治・大屋隆生                      若谷佳史・山本公夫                      山中芳朗</p>	<p>60. 7.</p>

	電気事業の設備投資と資金調達 ＜新モデル紹介＞ 中期電力需要予測モデル	富田輝博・牧野文夫 阿波田禾積・服部常晃 櫻井紀久	
No. 20	情報化と産業構造の変化 経済性、セキュリティ、リスクからみた我が国の最適電源構成の検討 水資源のエネルギー利用と河川環境管理 地域計量経済モデルの開発 ＜海外事情紹介＞ 経営面からみたアメリカ原子力発電不振の原因	阿波田 禾 積 内山洋司・高橋圭子 斎藤雄志 若谷佳史・山本公夫 山中芳朗 中 馬 正 博 廿日出芳郎・関口博正	61. 1.
No. 21	差益還元のマクロ経済効果の計測 —マクロ・産業連関モデルの適用— 季時別料金制度の厚生経済分析：展望 負荷研究の方法とロードマネジメント評価への適用事例	服部常晃・櫻井紀久 伊 藤 成 康 小 野 賢 治	61. 7.
No. 22	原子炉における燃料資源利用効率の考察 住宅用太陽光発電の経済評価 産業用需要家のプロセスモデルの開発 —鉄鋼業の事例— エネルギーサービスに関する生活者の意識構造の分析	山 地 憲 治 西 野 義 彦 山 地 憲 治 小 野 賢 治 大 河 原 透	62. 1.
No. 23	全国9地域計量経済モデルの開発 —モデルの構想と基本構造— 我が国製造業の生産調整の影響 —鉄鋼，自動車，軽電機械の事例研究— 金融自由化と企業財務 使用済燃料貯蔵技術の経済性比較	服部恒明・櫻井紀久 大 林 守 山 地 憲 治・長野浩司 三 枝 利 有 内 山 洋 司	62. 9.
No. 24	各種石炭ガス化複合発電の経済性 —建設費と発電効率の比較検討— エネルギーサービスに関わる生活者の意識多様化の分析 火力発電所のシステム熱効率評価 電気事業における限界費用と料金形成 季時別料金制下における重電機製造業の電力需要調整の評価 電力貯蔵技術の経済性比較 海中における圧縮空気貯蔵システム	小野賢治・森清 堯 永田 豊・内山洋司 伊藤成康・中西泰夫 浅野浩志・佐賀井重雄 山 地 憲 治 内山洋司・清野圭子 内山洋司・吉崎喜郎	63. 1.
No. 25	電力貯蔵技術による負荷追従に関する経済効果 —ダイナミックオペレーティングコストの分析— エネルギー消費技術構造と燃料選択の要因分析 多部門計量モデルの開発	清野圭子・内山洋司 藤 井 美 文 服部恒明・櫻井紀久 中西泰夫	63. 9.

No. 26	<p>全国9地域計量経済モデルの開発 ——プロトタイプモデルの構造——</p> <p>電気事業における競争導入と規制緩和</p> <p>電気事業の経営多角化に関する制度上の分析と経営学的 考察——他の公益事業との比較検討——</p> <p>産業のリストラクチャリングと日本経済の展望</p> <p>料金による電気の使用時間帯の誘導 ——プロセスモデルによる解析</p> <p>需要家における電力の品質と価格の選択に関する分析</p> <p>電気事業の都市開発への参画</p> <p>燃料サイクル最適化モデルの構造と最適解の特性</p>	<p>大河原透・松川 勇 小野島智子</p> <p>西 野 義 彦</p> <p>井口典夫・蟻生俊夫</p> <p>服部恒明・矢島正之 渡辺尚史・真殿誠志</p> <p>山地憲治・佐賀井重 雄</p> <p>藤井美文・小野島智子 松川 勇</p> <p>井 口 典 夫</p> <p>長野浩司・山地憲治</p>	平成 元. 1.
No. 27	<p>中期経済予測システムの開発と応用</p> <p>第1部 モデルの構成</p> <p>1章 世界エネルギー間モデル</p> <p>2章 多部門モデル</p> <p>3章 エネルギー間競合モデル</p> <p>第2部 予測とシミュレーション</p> <p>4章 21世紀初頭に至るエネルギー・経済の展望</p> <p>5章 原子力発電の停止の影響に関するシミュレーシ ョン</p> <p>6章 CO<sub>2</sub>発生量抑制ケース</p>	<p>熊 倉 修</p> <p>服部恒明・櫻井紀久 中馬正博</p> <p>永田 豊・熊倉 修 藤井美文・松川 勇</p> <p>服部恒明・熊倉 修 櫻井紀久・永田 豊 大河原 透</p> <p>矢島正之・熊倉 修 櫻井紀久・永田 豊 服部恒明</p> <p>山地憲治・永田 豊 櫻井紀久・服部恒明</p>	2. 3
No. 28	<p>特集・あらためて 90年代経済・社会を展望する</p> <p>&lt;経済・エネルギーの展望&gt;</p> <p>90年代の日本経済——公共投資 430兆円の経済効果——</p> <p>中東危機の日本経済・電力需要に及ぼす影響</p> <p>ホロニックなエネルギー社会を拓く圧縮空気利用システ ム</p> <p>&lt;社会・電気事業経営の展望&gt;</p> <p>アメニティ社会の展望と都市づくり</p> <p>本格的余暇時代に向けてのリゾート開発</p> <p>電気事業経営の新しい枠組み——企業性と社会性の発揮</p>	<p>服部恒明・大河原 透 永田 豊</p> <p>服部恒明・門多 治</p> <p>内 山 洋 司</p> <p>山本公夫・井内正直 鈴木 勉</p> <p>小野島 智 子</p> <p>山中芳朗・井口典夫 蟻生俊夫・丸山真弘</p>	2. 11.
No. 29	<p>&lt;地球環境・省エネルギー&gt;</p> <p>発電プラントのエネルギー収支分析とCO排出量</p> <p>経済メカニズムによるCO排出抑制ほうさくの評価</p>	<p>内山洋司・山本博巳</p> <p>岡田健司・山地憲治</p>	2. 6

	<p>省エネルギーの限界に関する評価—家庭部門と運輸部門における省エネルギー—</p> <p>都市型 CAES コージェネレーションシステムとその経済性</p> <p>ハーバード=ジャパンエネルギー環境セミナーに参加して</p> <p>&lt;地域経済・都市開発&gt;</p> <p>北海道における公共投資の波状効果分析</p> <p>90年代の地域経済の展望と課題</p> <p>都市公共照明の計画策定手順</p> <p>都市開発計画策定のための歩行者流動モデルの開発</p> <p>&lt;電気事業経営&gt;</p> <p>電気料金に係わる各種規制方式と今後の展開方向</p> <p>日本の資産市場モデルと為替レートの決定</p> <p>“これ一冊で間に合う!” 電気事業用語集 (和英・英和版)</p>	<p>永田 豊・藤井美文</p> <p>内 山 洋 司</p> <p>門 多 治</p> <p>鍋 島 芳 弘</p> <p>大河原透・増矢 学</p> <p>井内正直・山本公夫</p> <p>鈴木 勉・井口典夫</p> <p>井口典夫・小野島智子</p> <p>森 川 浩一郎</p> <p>高 橋 眞砂子</p>	
No. 30	<p>&lt;研究報告&gt;</p> <p>電気料金研究の現状と展望</p> <p>日本の製造業におけるエネルギー選択</p> <p>余剰電力販売システムのゲーム論的分析</p> <p>電力市場におけるモード間競争とラムゼイ料金</p> <p>多目的ビルの季特別料金制に対する反応解析</p> <p>プライス・キャップ規制と適正な料金水準</p> <p>&lt;海外出張報告&gt;</p> <p>欧州のフィランソロピー, メセナ事情</p> <p>&lt;研究期間紹介&gt;</p> <p>日本開発銀行調査部</p> <p>&lt;国際協力&gt;</p> <p>OECD 産業連関分析プロジェクトに参加して</p> <p>中国電力事業の近代化に関するプロジェクト</p> <p>&lt;文献紹介&gt;</p> <p>地球環境時代の新しい国際法理論の構築に向けて</p>	<p>矢 島 正 之</p> <p>真殿誠志・松川 勇 藤井美文</p> <p>桑畑暁生・浅野浩志</p> <p>松川 勇・真殿誠志</p> <p>今村栄一・浅野浩志</p> <p>渡 辺 尚 史</p> <p>山 中 芳 朗</p> <p>真 殿 誠 志</p> <p>櫻 井 紀 久</p> <p>内田光穂・矢島正之</p> <p>田 邊 朋 行</p>	3. 1
No. 31	本 号		4. 10



電力中央研究所報告

576001	送電線ルート選定手法の開発 ——リモート・センシング技術の応用——	天野博正 水無瀬綱一 他	51. 11.
576002	電気料金変化の動学的波及分析	西野義彦 富田輝博 他	51. 11.
577001	Carter 大統領の「新エネルギー政策」の国際的側面	山田恒彦・廿日出芳 郎・白石エリ子	52. 6.
577002	組み合わせ理論における一問題 ——部分ラテン方格の拡張可能性について——	大山達雄	52. 5.
577003	原子炉システムにおける核燃料資源利用効率の分析	山地憲治	52. 7.
577004	電源立地計画案作成手法の開発 ——必要性と妥当性に基づく優先順位決定手法——	天野博正	52. 10.
577005	電力会社の従業員の仕事意識——日独両国の比較——	斎藤 統	53. 3.
577006	沿岸漁業の構造変化 ——愛知県南知多町師崎の調査報告——	熊倉 修・朝倉タツ子	53. 3.
578001	琵琶湖疏水ならびに蹴上発電所の技術について	本間 尚 雄	53. 9.
578002	核燃料サイクルからみた原子力長期戦略の分析	山地憲治	54. 3.
578003	環境アセスメントの評価項目の特定方法について	天野博正	54. 3.
578004	評価関数の開発と評価システムの設計——環境総合評価 システム開発の試み——	天野博正・若谷佳史	54. 3.
578005	電力施設のための景観アセスメント手法	若谷佳史	54. 3.
578006	評価関数の信頼性に関する研究——環境評価への適用を 目ざして——	若谷佳史	54. 3.
578007	日本経済の長期成長モデル——2部門成長モデル——	阿波田 禾 積	54. 6.
579001	電気事業における長期限界費用の計測	西野義彦・富田輝博 大山達雄	54. 7.
579002	西ドイツの原子力発電訴訟	斎藤 統	54. 6.
579003	フランスの原子力発電行政	斎藤 統	55. 3.
579004	Majors の米国における石炭支配の現状と展開	山田恒彦・廿日出芳 郎・白石エリ子	55. 3.
579005	電研マクロモデル 1980 の構成	内田光穂・阿波田禾積 服部常晃	55. 3.
580001	エネルギー問題のモデル分析	大山達雄	55. 6.
580002	トリウムサイクルの核燃料サイクル解析	山地憲治	55. 7.
580003	電研マクロモデル 1980 の動学的特性	内田光穂・阿波田禾積 服部常晃・武藤博道	55. 12.
580004	Translog 型生産関数理論の電気事業への適用	熊倉 修・大山達雄	56. 3.
580005	核融合エネルギー技術の社会的評価——米国社会にお けるエネルギー・システムとしての有用性の検討——	根本 和 泰	56. 3.
580006	一変量時系列モデルによる電力需要分析	浜田宗雄・山田泰江	56. 3.
580007	国際石油市場のモデル分析 第 I 編：石油市場モデルの理論とモデルの構成	佐和隆光・荒井泰男 斎藤観之助	56. 3.
580008	供給ショックの経済学：展望	伊藤 成 康	56. 3.

580010	国際石油市場のモデル分析 第Ⅱ編：原油輸入国のエネルギー需要構造と原油価格——原油需要モデルと原油価格シミュレーション	佐和隆光・荒井泰男 斎藤観之助	56. 3.
580011	電気事業資金問題の長期展望 中間報告(1)	富田輝博	56. 3.
581001	原子力施設のデコミッショニングに関する法規制と資金調達 —西ドイツ—	矢島正之	56. 4.
581002	原子力施設のデコミッショニングに関する法規制と資金調達 —フランス—	熊倉修	56. 4.
581003	為替レート決定に関する実証分析：展望	服部常晃	56. 4.
依頼581504	高速増殖炉の役割と実用化への課題	山地憲治	56. 4.
依頼581505	原子力発電所放射線管理システムの動作解析——TLD/IDステーションのシミュレーション——	寺野隆雄	56. 7.
581006	地域経済の長期分析 第Ⅱ編：地域配分モデルの体系とパラメータの推定	斎藤観之助	56. 9.
依頼581507	MSF プロジェクト報告書 第1分冊 大規模事務処理ソフトウェアのための保守管理支援システム MSF	坂内広蔵・寺野隆雄 鈴木道夫	56. 11.
依頼581508	MSF プロジェクト報告書 第2分冊 データネーム統一化システム DNUS	寺野隆雄・坂内広蔵 鈴木道夫	56. 11.
581009	デジション・サポート・システムの概念と先駆的研究の かざかず	鈴木道夫	56. 11.
581010	昭和55年度電力需要停滞の分析	植木滋之・牧野文夫	56. 12.
581011	エネルギー収支分析の有効性	斎藤雄志	57. 3.
581012	ソフトウェア仕様書体系の調査・評価——設計管理システムの要件分析——	原田実	57. 3.
581013	長期エネルギー経済モデルETA-MACROの構成	斎藤雄志・阿波田禾積 内山洋司・長田紘一 伊藤浩吉	57. 3.
581014	国際石油市場とメジャーズの収益生の動向——1960年代 を中心に——	廿日出芳郎	57. 3.
581015	原子力分野における多国間事業の組織	矢島正之	57. 3.
581016	国際石油市場のモデル分析 第Ⅲ編：OPEC諸国の原油供給構造分析	斎藤観之助・佐和隆光 荒井泰男	57. 3.
581017	コンピュータ・システムの性能評価とチューニング方法 について	松井正一・原田実 高橋誠・森清堯 若林剛	57. 3.
調査581018	ヨーロッパ電気事業における情報処理の動向	森清堯・原田孜	57. 3.
581019	水生微生物エコシステムにおける非線形拡散現象の数理 と映像化—共同研究報告書—	赤崎俊夫・池田勉 石井仁司・宇敷重広 川崎広吉・黒住祥祐 佐久間紘一・高橋誠 田口友康・西浦廉政 藤井宏・細野雄三 三村昌泰・山口昌哉 米川和彦	57. 3.
依頼581520	河川維持流量の算定手法に関する研究 —景觀評価手法(その1)—	若谷佳史・山本公夫 山中芳朗	57. 3.
581021	日本経済の短期予測モデルの構成	内田光穂・服部常晃 伊藤成康	57. 3.
582001	政策効果と原油価格上昇効果の分析 —マクロモデルによるシミュレーション実験—	内田光穂・服部常晃 伊藤成康	57. 8.

582002	日本の火力発電の規模の経済性について	井澤裕司	57. 7.
582003	欧米主要国及び国際原子力機関 (IAEA) における原子力施設の廃炉に関する調査研究 —法規制と資金調達を中心に—	平島鹿蔵	58. 1.
582004	アメリカ合衆国における減価償却制度の研究	〃	58. 7.
582005	新エネルギー技術評価手法の体系化 I 新エネルギー技術の発電効率と建設費の推定方法 —石炭新発電プラントへの試算例—	内山洋司・斎藤雄志	57. 10.
調査582006	原子力における国際協力と共同開発事業	内山洋司	57. 11.
582007	わが国における停電コストの評価	西野義彦・植木滋之 牧野文夫	57. 12.
582008	業務別カナ漢字変換辞書の簡便な作成法 —効率的な日本語データ処理のために—	寺野隆雄	58. 5.
582009	移流拡散方程式のための有限要素法パッケージの開発	寺野隆雄・池田勉 松井正一	58. 6.
582010	自然風景地における送電線の景観的影響の評価	若谷佳史	58. 7.
582011	発電所の景観評価手法—定量的評価について—	若谷佳史・山本公夫 樋口忠彦	58. 7.
582012	発電所の景観デザイン手法—境界とアプローチのデザイン—	樋口忠彦・若谷佳史 山本公夫	58. 7.
582013	発電所立地と地元への対応策—地元漁協との立地交渉に関するモデル分析— 第 I 編 立地交渉の事例分析	若谷佳史・山中芳朗	58. 8.
582014	分散型電源と電気事業—燃料電池導入の電気事業への影響—	西野義彦・阿波田禾積 三辺夏雄・牧野文夫	58. 7.
582015	計量経済モデルによる発電所立地の地域経済への影響分析	大河原透	58. 5.
582016	技術計算サポートシステムの設計	高橋誠・松井正一	58. 7.
582017	大型計算機網を利用したオフィスコンピュータの連系	坂内広蔵・森清堯 高橋誠・鈴木道夫	58. 7.
582018	データ管理を基礎とした業務処理システムの構築 —ある管理システムの構築・活用を例に—	坂内広蔵・鈴木道夫	58. 7.
582019	発電所立地と地元への対応策 —地元漁協との立地交渉に関するモデル分析— 第 II 編 ゲーミングシミュレーションモデルの構築と適用例	若谷佳史・山中芳朗	58. 7.
582020	環境総合評価手法の開発 (その 1) —環境パラメータの測定方法とその地域代表性について—	若谷佳史・天野博正	58. 7.
582021	環境総合評価手法の開発 (その 2) —地域特性による個別評価の修正—	山中芳朗・天野博正	58. 7.
582022	環境総合評価手法の開発 (その 3) —評価項目評価視点の重要度算定—	若谷佳史・天野博正 山中芳朗	58. 7.
582023	環境総合評価手法の開発 (その 4) —総合評価基準の設定についての考察—	山本公夫・天野博正	58. 7.
582024	電気料金の国際比較	内田光穂・伊藤成康	58. 5.
582025	発電所のレイアウト景観の評価	若谷佳史・山本公夫	58. 7.
582026	新エネルギー技術評価手法の体系化 II 新エネルギー技術の発電コストと経済的開発価値 —石炭新発電方式への試算例—	内山洋司・斎藤雄志	58. 7.

582027	原油値下がりの日本経済に及ぼす影響	内田光穂・服部常晃 伊藤成康	58. 5.
582028	欠 番		
582029	電力需要の分析と予測 ——変量時系列モデルによる接近——	浜田宗雄・山田泰江 近藤裕之	58. 7.
583001	国際石油市場のモデル分析 第IV編：モデルの改良と原油需給構造分析	佐和隆光・久保雄志 斎藤観之助・荒井泰男 熊倉 修・谷口公一郎	58.10.
調査583002	知識処理技術の動向	寺野隆雄・松井正一 原田 実・大屋隆生 鈴木道夫	59. 2.
583003	夏季電力需要と気象要因	小野賢治・森清 堯	59. 4.
583004	技術計算プログラムの動特性改善手法	松 井 正 一	59. 4.
583005	OAのための業務分析—ある電力所の分析を例に—	鈴木道夫・森清 堯 松村健治・田中庸平 岩井詔二・水野秀昭 中野敏生・村山 始	59. 4.
583006	河川景観の評価	若谷佳史・山本公夫	59. 8.
調査583007	諸外国における原子力発電所の許認可手続き合理化に関する調査	矢 島 正 之	59. 4.
583008	KEO-電研モデルの構成 —経済・エネルギーの相互依存分析—	尾崎 巖・黒田昌裕 吉岡完治・桜本 光 赤林由雄・大澤悦治 斎藤雄志・阿波田禾積 中村二朗・井澤裕司 伊藤浩吉・木村 繁	59. 4.
調査583009	世界のエネルギー需給バランス—第12回世界エネルギー会議コンサベーション委員会報告—	内 山 洋 司	59. 4.
583010	核燃料サイクルコスト評価のための資金計画モデル	高橋 誠・矢島正之	59. 4.
583011	大規模技術計算プログラムの品質管理	高橋 誠・松井正一 寺野隆雄・森清 堯	59. 4.
583012	経営経済データベース・分析システムの開発	高橋 誠・森清 堯 松井正一・小野賢治 大屋隆生	59. 4.
調査583013	高度情報化社会の進展と電気事業の課題	古 川 裕 康	59. 3.
583014	国際石油産業の変貌とその影響	廿日出芳郎・奥村皓 一松井和夫	59. 4.
583015	原子力発電所の予防保全支援システムに対する知識処理技術の適用	寺野隆雄・西山琢也 横尾 健	59. 5.
583016	発電所立地と地元への対応策—地元漁協との立地交渉に関するモデル分析—第IV編 ゲーミング・シミュレーション・システムの改良	若谷佳史・山中芳朗	59. 8.
583017	発電所の景観設計手法 —景観対策の効果と海岸イメージ—	若谷佳史・山本公夫	59. 9.
583018	部品合成によるプログラム自動生成へのアプローチ	原 田 実	59. 5.
583019	電源立地の経済社会環境影響評価モデルの開発	信国真載・福地崇生 竹中 治・小口登良 斎藤観之助・山岸忠雄 山口 誠・大河原透 中馬正博・山中芳朗	59. 7.
583020	国際石油市場の構造分析	佐和隆光・久保雄志 熊倉 修	59. 5.

583021	フランスにおける原子力開発体制の形成	熊倉 修	59. 6.
584001	生産性の計測と国際比較の方法	内田光穂・伊藤成康 関口博正	59. 5.
584002	エネルギー需要構造の変化要因分析—石油危機後の停滞要因の解明—	服部 常晃	59. 8.
584003	カラーイメージデータ圧縮法の開発	松井 正一	60. 4.
調査584004	ロードマネジメントとその費用便益分析 —米国における実施状況と研究の現状—	山地憲治・浅野浩志	60. 7.
584005	電力需要分析のための新しいデータ解析手法とその適用例	小野賢治・大屋隆生	60. 4.
584006	パターン指向型プログラム開発技法	原田 実	60. 5.
調査584007	超高速計算システムの現状と利用方法	大屋隆生・高橋 誠 松井正一	60. 4.
584008	機械翻訳システムの評価とその利用方式	寺野 隆雄	60. 6.
584009	モジュール型原子炉の経済性	山地 憲治	60. 5.
584010	ロードマネジメントのための負荷研究 —米国における研究動向の現状—	小野 賢治	60. 5.
584011	高度経営情報システム DEMANDS の開発 (I) —設計の基本方針とシステム構成—	鈴木道夫・森清 堯 高橋 誠・松井正一 大屋隆生・篠原靖志	60. 5.
584012	高度経営情報システム DEMANDS の開発 (II) —経営経済情報提供システム—	森清 堯・鈴木道夫 高橋 誠・松井正一 大屋隆生・篠原靖志	60. 5.
584013	夏季における電力負荷と気象	小野賢治・森清 堯	60. 4.
調査585001	フランスの電気料金 —最近の料金制度改訂を中心として—	熊倉 修	60. 6.
調査585002	韓国電力公社の現状と将来について	西浦 幸次	60. 6.
585003	地域経済データの開発 その1 —製造業資本ストック・社会資本ストックの推計	大河原透・松浦良紀 中馬正博	60. 8.
585004	地域計量経済モデルの構築 〔中国地域計量経済モデル (バージョン I) の構成〕	中馬正博・松浦良紀	60. 9.
585005	地域計量経済モデルの構築 〔中国地域計量経済モデル (バージョン I) による予測シミュレーション〕	松浦 良紀	60. 7.
585006	世界エネルギー需給モデル I モデルの構成	熊倉 修	60. 8.
585007	地域経済データの開発 その2 —産業別就業者数の推計	大河原 透・上田 廣	61. 1.
585008	電力施設的环境設計	若谷佳史・山本公夫	61. 1.
調査585009	米国, カナダ, オーストラリアのエネルギー政策 その1 —米国, カナダのエネルギー政策—	甘日出 芳郎	61. 4.
調査585010	米国, カナダ, オーストラリアのエネルギー政策 その2 —オーストラリアのエネルギー政策およびウランウム資源開発・輸出政策—	高橋 眞砂子	61. 4.
585011	自動プログラミング・システム SPACE の開発	原田 実・高橋光裕	61. 4.
585012	生活者の意識構造の分析手法 —多様化する需要化ニーズ把握のために—	小野 賢治	61. 4.

585013	ダムゲートの寿命診断におけるエキスパートシステム技術の適用と考察	寺野隆雄・篠原靖志 松井正一・中村秀治 松浦真一	61. 7.
585014	電力財務モデルの開発と応用	富田輝博・関口博正 牧野文夫	61. 6.
585015	高度経営情報システム (DEMANDS) における映像の利用	大屋 隆 生	61.10.
585016	経営情報システムにおけるローカルエリアネットワークの活用	篠原靖志・高橋 誠	61. 4.
585017	高度経営情報システム (DEMANDS) 用ワークステーションの開発	松井正一・篠原靖志	61. 4.
585018	ARIES/I におけるプログラム生成法 —日本語要求仕様からの自動生成—	篠原靖志・原田 実	61. 4.
調査585020	負荷研究の方法とロードマネジメント評価への適用事例	小 野 賢 治	61. 5.
585021	地元振興に係わる制約とその打開策—地域ニーズの実態把握方法について—	山 中 芳 朗	61. 6.
585022	業務処理システムの進化過程の分析	坂 内 広 蔵	61.12.
585023	時間関係と因果関係を扱う推論方式の開発	篠原靖志・寺野隆雄	61. 6.
Y86001	地域振興に係わる制約とその打開策 —地域振興の構成要素と成功の要件—	山中芳朗・井口典夫	62. 9.
Y86003	知識整理支援システム CONSIST の開発	篠 原 靖 志	62. 8.
Y86004	全国9地域計量経済モデルの開発 その1 人口ブロックの定式化	松川 勇・大河原 透	62. 6.
Y86005	東北地域計量経済モデルの開発	中 馬 正 博	62. 4.
Y87001	配電設備の景観設計—街路空間の快適性と配電設備のデザイン—	山下 葉・若谷佳史 山本公夫	62. 6.
Y87002	計量経済モデルシミュレーションシステムの開発	松 井 正 一	62. 7.
Y87003	数式処理システムの技術計算での活用 —構造解析分野を中心として—	松井正一・寺野隆雄 篠原靖志・中村秀治	63. 3.
Y87004	エネルギーサービスに関する生活者の意識・ニーズ	小野賢治・森清 堯	62. 7.
Y87005	配電設備の景観設計—配電線地中化にともなう柱上設置機器のデザイン—	山下 葉・若谷佳史 山本公夫	62. 9.
調査Y87006	サウジアラビアの石油政策と石油市場	廿日出 芳 郎	63. 3.
Y87007	配電設備の景観設計—効果測定手法の開発—	山本公夫・山下 葉 若谷佳史	63. 3.
Y87008	電気事業の経営多角化の方向性 —他の公益事業制度との比較検討—	井 口 典 夫	63. 3.
Y87009	火力発電所のシステム熱効率分析—複合発電の導入効果について—	永田 豊・内山洋司	63. 6.
Y87010	配電設備のデザイン	山下 葉・山本公夫	63. 5.
Y87011	大規模経済予測モデルのための分析支援システムの開発 (1) —システム設計と基本機能の開発—	松 井 正 一	63. 3.
Y87012	原子力発電所の異常事象再発防止のコンサルテーションシステム「CSPAR」のインターフェースの開発	篠原靖志・寺野隆雄 西山琢也	63. 3.
Y87013	欠番		

Y87014	ソフトウェア自動設計システムの開発 (I) —設計自動化方式の開発とファイル処理モデル化—	原田 実・二方厚志	63. 3.
Y87015	電力カードシステムのコンセプト開発と市場性の評価	小野賢治・森清 堯 山中芳朗	63. 4.
調査 Y87016	知識獲得のための機械学習	篠原靖志・矢沢利弘	63. 5.
Y87017	電気事業における規模の経済性	中西泰夫・伊藤成康	63. 7.
Y87018	全国9地域計量経済モデルの開発その2 製造業投資ブロックの定式化	大河原 透	63. 5.
Y87019	全国9地域計量経済モデルの開発その3 労働ブロックの定式化	松 川 勇	63. 6.
Y87020	全国9地域計量経済モデルの開発その4 非製造業生産ブロックと支出ブロックの定式化	小野島 智 子	63. 5.
Y88001	ロードマネジメントのための負荷分析システムの開発	小野賢治・佐賀井重雄	63. 6.
Y88002	燃料サイクル最適化モデルの開発—高速増殖炉実用化条件の解析—	山地憲治・長野浩司	63. 8.
Y88003	エキスパートシステム開発ツールの評価体系	寺 野 隆 雄	63. 8.
Y88004	会議・発表支援システムの開発 —経営情報システムにおける効果的なプレゼンテーション—	大屋隆生・篠原靖志 矢沢利弘	63. 10.
Y88005	発展途上国の経済とエネルギータイの事例—	熊 倉 修	63. 7.
Y88006	多部門計量モデルの開発 その1 基本構想とデータ開発	服部恒明・櫻井紀久 中西泰夫	63. 9.
Y88007	多部門計量モデルの開発 その2 モデルの理論的構成	服部恒明	63. 9.
Y88008	多部門計量モデルの開発 その3 パイロット・モデルの推定	服部恒明・櫻井紀久 中西泰夫・伊藤成康 井上義朗	63. 9.
Y88009	多部門計量モデルの開発 その4 パイロット・モデルの特性	服部恒明・櫻井紀久 中西泰夫・井上義朗	63. 9.
Y88010	重電機製造プロセスモデルの開発 (I) —季時別料金制下の電力需要調整の評価—	浅野浩志・佐賀井重雄	63. 8.
調査 Y88011	ダイナミック・オペレーティング・コスト研究の現状と課題	清 野 圭 子	63. 10.
Y88012	夜間の都市公共空間の快適性評価	山下 葉・山本公夫	63. 10.
Y88013	重電機プロセスモデルの開発 (II) —PROMHEM システムの構成と利用法	佐賀井重雄・浅野浩志	63. 9.
調査 Y88014	エネルギー情勢と電力技術開発の変遷 —1970年代石油危機を振り返る—	内 山 洋 司	63. 11.
Y88015	電気事業に特有な属性を考慮した費用分析 —ヘドニックコストモデルによるアプローチ	中西泰夫・瀬尾英生	平成 元. 3.
Y88016	知識型経営情報システムの開発 (I) —短期経済動向予測結果の要約システム—	松 井 正 一	元. 3.
Y88017	街路空間デザインと配電設備の地中化	山下 葉・山本公夫	元. 3.
Y88018	全国9地域計量経済モデルの開発 その5 製造業生産ブロック	大河原 透	元. 4.
Y88019	全国9地域計量経済モデルの開発 その6 電力需要ブロック	大河原透・小野島智子 松川 勇	元. 4.
Y88021	知識整理支援システム CONSIST の適用と評価 —地域振興調査事例の詳細分析への適用—	篠原靖志・山中芳朗	元. 3.

Y88022	地域振興の要件と発展段階 —知識整理支援システムによる主要事例の詳細分析—	山中芳朗・蟻生俊夫 篠原靖志	元. 4.
Y88023	都市公共照明のデザイン —照明のデザインと効果—	山本公夫	元.12.
Y88024	電気器具購入相談システムの開発	寺野隆雄・鈴木道夫 小野田崇	元. 3.
Y88025	電力カードによる新市場開拓	小野賢治・桑畑暁生 高橋 誠・荒井泰男	元. 3.
Y89001	ソフトウェア自動設計システムの開発(Ⅱ) —詳細設計自動化システム ADDS の開発—	二方厚志	元. 4.
Y89002	送変電施設の景観予測手法	山本公夫・若谷佳史	元. 6.
Y89003	電気事業の経営多角化の方向性 —多角化先進企業に対する事例分析—	蟻生俊夫・井口典夫	元.10.
Y89004	多部門モデル'89の開発	服部恒明・中馬正博	元. 9.
Y89005	電力品質と価格に対する需要家の選択 —大型コンピュータ・ユーザーにおけるバックアップ 電源機器選択の行動分析—	藤井美文・松川 勇	2. 3.
調査Y89006	設備図面入力のための図面認識技術の現状調査	矢澤利弘・中島慶人	2. 3.
Y89008	わが国のリゾート開発の課題 その1 —リゾート客の行動分析—	小野島 智子	2. 4.
Y89009	わが国のリゾート開発の課題 その2 —リゾート需要の将来動向—	小野島 智子	2. 4.
調査Y90001	米国電気事業における実時間料金制の現状と研究課題	浅野 浩志	2. 5.
Y90002	圧縮空気貯蔵発電システムの利点と経済性	内山洋司・角湯正剛	2. 5.
調査Y90004	プライオリティ・サービス：電力における品質差別化の 料金理論の概要	松川 勇	2. 6.
調査Y90005	企業の社会的責任のあり方 —企業と地域社会—	山中芳朗・蟻生俊夫	2. 8.
Y90006	電力カードの事業化方策と課題	小野賢治・桑畑暁生	2. 8.
Y90007	都市アメニティの概念と将来の都市像	山本公夫・井内正直 鈴木 勉	2.10.
Y90008	都市開発の将来展望(その1) —地下空間と未利用エネルギーを活用した新しい都市 開発構想の提案—	井口典夫・山本公夫	2.10.
Y90009	都市開発の将来展望(その2) —歩行者流動を重視した都市地下開発のプランニング —	鈴木 勉・井口典夫	2.10.
Y90010	電気事業の事業展開の方向性 —総合化概念にもとづく事例分析—	蟻生俊夫・井口典夫 若谷佳史	3. 1.
調査Y90011	公益事業料金に係わる各種インセンティブ規制の概要	井口典夫・小野島智子 若谷佳史	3. 1.
Y90012	北海道における公共投資の波及効果分析	鍋島 芳弘	3. 3.
Y90013	電気事業におけるラムゼー料金の適用—自家発・コジェ ネとの競合下における効率的な料金の実証分析	松川 勇・真殿誠志 中島孝子	3. 4.
Y90014	わが国製造業のエネルギー代替に対する価格、非価格要 因の影響分析	藤井美文・松川 勇 真殿誠志	3.10.
Y90015	発電プラントのエネルギー収支分析	内山洋司・山本博巳	3.11.
Y90017	プライス・キャップ規制の適用実態と問題点—主として イギリス電気事業について—	矢島 正之	3. 4.



Y90018	都市公共照明の計画策定手順	井内正直・山本公夫	3. 4.
調査Y90019	プライスキップ規制の理論的側面	渡 辺 尚 久	3. 6.
Y90020	資産市場モデルと為替レートの決定	森 川 浩一郎	3. 5.
Y90022	設備図面の自動認識(1) —単純な回路図面の認識—	中島慶人・矢澤利弘	3. 5.
Y91001	コージェネレーション設置需要家の季時別料金制に対する反応解析	浅野浩志・今村栄一 佐賀井重雄	3. 7.
Y91002	課徴金によるCO <sub>2</sub> 抑制効果と経済的影響の分析	永田 豊・山地憲治 櫻井紀久	3. 8.
Y91003	知識獲得支援システムKID- $\alpha$ の開発	篠原靖志・小野田崇	3. 9.
Y91004	自家発保有需要家向け料金のゲーム論的分析	浅 野 浩 志	3.10.
Y91005	発電プラントの温暖化影響分析	内山洋司・山本博巳	4. 5.
Y91006	企業の社会的責任についての法的検討—会社法上の取締役の権利と義務	丸 山 真 弘	4. 6.
Y91007	都市公共照明の計画策定法の有効性について—アメンティと使用電力量からの評価	井 内 正 直	4. 7.
調査Y92002	高レベル放射性廃棄物処分に関する欧米の法制度	矢 島 正 之	4. 8.

Z 83002	地域経済の長期展望	超長期エネルギー戦略研究会経済専門部会	59. 5.
Z 83005	電力需要構造と電力シフト	超長期エネルギー戦略研究会エネルギー専門部会	59. 8.

## CRIEPI REPORT

E 576001	Dynamic Effects of the Change in Electricity Rates on Price System	Yoshihiko Nishino Teruhiro Tomita	52. 1.
E 577001	Residential Demand Modeling for Electricity	Tuneaki Hattori	52. 9.
E 578001	An Analysis of the Fuel Utilization Efficiencies in Nuclear Reactor Systems	Kenji Yamaji	53. 9.
E 581001	Toward Realization of a Decision Support System—A Survey Note on the Concepts and Relating Researches—	Michio Suzuki	56. 9.
E 582001	Organization of Multinational Undertakings in the Field of Nuclear Fuel Cycle	Masayuki Yajima	58. 3.
E 583001	A Total Approach to a Solution for the Maintenance Problems through System Configuration Management—Maintenance Support Facility MSF—	Kozo Bannai Michio Suzuki Tokao Terano	59. 2.
E 584001	KEO—DENKEN Model: An Analysis of Energy-Economy Interactions in Japan	Hiroshi Izawa	59.12.
E 584002	Electric Power Demand and Electrification in Japan	Takeshi Saitoh Nariyasu Itoh	59.12.

E 584003	A Multilateral Comparison of Total Factor Productivity among Japanese Utilities for 1964-1982	Nariyasu Itoh	59. 12.
E 584004	Load Leveling Efforts in Japanese Electric Utilities	Kenji Yamaji	59. 12.
E 584005	Applications of the Over/Under Model to a Japanese Electric Utility	Kenji Yamaji	59. 12.
E 585001	Potential Attractiveness of Modular Reactors	Kenji Yamaji	60. 12.
E 586001	A Specification Compiler for Business Application SPACE	Minoru Harada	61. 5.
E 586002	A View of an Advanced Information Society and the Related Issues for the Electric Power Industry	Hiroyasu Huru-kawa	61. 6.
E 586003	Quality Assurance Guidelines for Large Scientific Programs	M. Takahashi S. Matsui T. Terano T. Morikiyo	61. 6.
EY86004	Dynamic Analysis of Time-of-Use Rates for Electricity : Optimal Pricing and Investment under Welfare Maximization	H. Asano, Y. Kaya	61. 8.
EY86005	Historical Change in Energy Use in Japan	M. Uchida, Y. Fujii	61. 12.
EY86006	Proceedings of the Second CRIEPI-EPRI Workshop on Energy Analysis, Tokyo, Japan, September 24-26, 1986	Edited by M. Uchida, W. M. Smith and K. Yamaji	62. 1.
EY86007	Methods of Market Research Data Analysis for Electric Utilities	Kenji Ono	62. 1.
EY86008	Development of Workstation for DENKEN Management Decision Support System (DEMANDS)	S. Matsui and Y. Sinozara	62. 1.
EY87001	Electric Utility Management: Lessons from ASEAN and Northeast Asia	Edited by A. Kadir, Y. H. Kim and M. Uchida	63. 2.
EY87002	Microscopic Analysis of Industrial Customers Response to Time-of-Use Rates: Case Studies for an Integrated Steel Mill and a Heavy Electrical Apparatus Works	H. Asano S. Sagai K. Yamaji	63. 3.
EY87003	Long-Term Prospects of the World Oil Market —Experiments with the CRIEPI World Energy Model	Osamu Kumakura	63. 3.
EY89001	Developing the Inter-Fuel Competition Model —And Analysis on the Structural Changes of Energy Demand-supply in Japan	O. Kumakura Y. Nagata Y. Fujii I. Matsukawa	平成 元. 9.
EY89002	Static Equilibrium Model and Optimal Capital Stock	Y. Nakanishi S. Madono	元. 9.
EY89003	Overview of U. S. Electric Utility Experience with Real-Time Pricing	Hiroshi Asano	元. 12.
EY89004	Economic Analysis of the Energy Storage Technologies in the Electric Generation Mix	Y. Uchiyama Y. Matsukawa	元. 9.
EY89005	Sectoral Analysis of Energy Substitution in Japanese Manufacturing Industries Based on Purchase Prices	Y. Fujii I. Matsukawa	元. 9.

EY89006	Long-Range Optimal Strategy of Plutonium Utilization	K. Yamaji K. Nagano	元. 9.
EY90001	Energy Efficiency and Prospects for the USSR and Eastern Europe	written by Yuri Sinyak edited by Kenji Yamaji	2. 12.
EY90002	Commercial Customers' Response to Time-of-Use Rates: A Case Study for Hotel with Cogeneration Systems	Hiroshi Asano, Shigeo Sagai and Ei-ichi Imamura	3. 2.
EY90003	The CRIEPI Multisectoral Model of the Japanese Economy	Tsune-aki Hattori and Norihisa Sakurai	3. 4.

## 執筆者紹介

### 内山 洋司

1949年神奈川県生まれ  
1976年東京工業大学工学部金属工学科卒業  
79～80年スウェーデンシャルマース工科大学物理学  
科留学  
1981年東京工業大学大学院博士課程修了（原子核工  
学），工学博士  
同年 電力中央研究所入所  
主な研究分野：エネルギーシステム分析，技術評  
価，技術経済分析

### 今村 栄一

1963年東京都生まれ  
1987年東海大学工学部原子力工学科卒業  
1989年同大学院修士課程修了（応用理学）  
同年 電力中央研究所入所  
主な研究分野：エネルギーシステムの分析と評価

### 根本 二郎

1958年愛知県生まれ  
1980年名古屋大学経済学部卒業  
1985年同大学院博士課程修了（経済学）  
現在 名古屋大学経済学部助教授  
主な研究分野：計量経済学，応用計量分析

### 服部 恒明

1945年岐阜県生まれ  
1968年名古屋大学経済学部経済学科卒業  
1970年同大学院修士課程修了（経済学）  
同年 電力中央研究所入所  
主な研究分野：計量経済学，マクロ経済分析，経済  
・電力需要予測

### 門多 治

1952年大阪府生まれ  
1977年東京大学経済学部卒業  
同年 住友銀行入行  
1989年電力中央研究所入所  
主な研究分野：マクロ経済分析，電力需要予測

### 稲葉 和夫

1951年熊本県生まれ  
1975年神戸大学経済学部卒業  
1977年同大学院修士課程修了（経済学・経済政策）  
現在 立命館大学経済学部助教授  
主な研究分野：経済統計学，計量経済学

### 森川 浩一郎

1962年愛知県生まれ  
1985年名古屋市立大学経済学部経済学科卒業  
1988年神戸大学大学院博士前期課程修了（経済学）  
1989年電力中央研究所入所  
現在 愛知学院大学商学部講師  
主な研究分野：計量経済学，国際金融論

### ピーター・エバンズ

1962年米国オハイオ州生まれ  
1986年ハンプシャーカレッジ卒業（政策科学専攻）  
1991年マサチューセッツ工科大学修士課程修了（都  
市計画）  
現在 電力中央研究所客員研究員  
主な研究分野：途上国の料金形成

### 丸山 真弘

1965年埼玉県生まれ  
1990年東京大学法学部卒業  
同年 電力中央研究所入所  
主な研究分野：行政法，商法，金融法

### 井内 正直

1964年兵庫県生まれ  
1987年千葉大学園芸学部造園学科卒業  
1989年同大学院修士課程修了（風景計画学）  
同年 電力中央研究所入所  
主な研究分野：景観デザイン，公共証明計画

### 田邊 朋行

1965年千葉県生まれ  
1988年学習院大学法学部法学科卒業  
88～89年日本銀行金融研究所客員研究生  
1991年同大学院修士課程修了（法律学）  
同年 電力中央研究所入所  
主な研究分野：環境法，原子力法

### 高木 健紀

1950年北海道生まれ  
1973年北海道大学経済学部卒業  
同年 商工組合中央金庫入庫  
現在 同庫調査部調査課長

### 山中 芳朗

1957年東京都生まれ  
1979年早稲田大学理工学部土木工学科卒業  
1981年東京大学大学院修士課程修了（土木工学）  
同年 電力中央研究所入所  
主な研究分野：地域振興，企業の社会的責任

## 長野 浩司

1962年東京都生まれ

1985年東京大学工学部原子力工学科卒業

1987年同大学院修士課程修了（原子力工学）

同年 電力中央研究所入所

主な研究分野：エネルギーシステム分析，原子力開発戦略の評価

## 高橋 眞砂子

大連市出身

1956年早稲田大学教育学部卒業

1957年電力中央研究所入所

主な研究分野：環境・立地に関する PR・PA 活動，各国のエネルギー政策の同行調査等

## 「電力経済研究」投稿・執筆規定について

### 「電力経済研究」編集委員会

1. 「電力経済研究」への投稿原稿は、電気事業を取り巻く経済、経営、エネルギー、環境等に関連した内容を持ち、当該分野の研究活動に有益と認められ、ひいては電気事業の発展に寄与するものとしす。
2. 投稿原稿は次の3種類です。
  - a. 研究論文  
主題、内容、手法等に新規性があり、内容が時宜を得て有用である等の理由によって当該分野の発展に貢献すると思われる研究成果。
  - b. 調査論文  
特定の主題に関する一連の事象を実態調査を通して、あるいは特定の主題に関する一連の研究およびその周辺領域の発展を著者の見解に従って、総括的かつ系統的に報告したもの。
  - c. 研究ノート  
総合的な研究報告までに至らないが、その研究途上で得られた有用な分析手法に関して研究速報として記録にとどめておく価値があると認められたものでテクニカル的なもの。  
また、次の種類については、原則として編集委員会が原稿作成を依頼します。
- d. 解説
- e. 文献紹介
- f. 電力中央研究所経済研究所の研究紹介
- g. その他  
なお、原稿は未発表で他誌へ二重投稿していないものに限ります。
3. 投稿される原稿には、原稿の種類に応じてそれぞれの枚数制限にしたがって下さい。
  - a. 研究論文・調査論文 400字詰め原稿用紙48枚以内（仕上げり12ページ程度）
  - b. 研究ノート " 32枚以内（ " 8ページ程度）上記の枚数制限は、図表を含めた本文、表題、英文表題、キーワード、著者名、要旨（600～700字程度）参考文献の総計で適用されます。
4. 投稿された原稿は、編集委員会が選定・依頼した査読者の審査を経て、掲載の可否を決めます。
5. 掲載された原稿の著作権は当所に帰属します。したがって、他の出版物に掲載する場合には、当所の承諾を得て下さい。
6. 原稿はオリジナルの他、コピー1部（計2部）を提出して下さい。詳しくは執筆要項を参照して下さい。
7. 投稿希望者には執筆要項を送付いたします。下記にご連絡下さい。

電力中央研究所 経済研究所事務課

TEL 03-3201-6601（代表）

FAX 03-3287-2864

---

電力経済研究 No.31

---

1992年10月31日 印刷発行

発行者 財団法人 電力中央研究所  
経済研究所  
所長 矢島 昭

〒101 東京都千代田区大手町1-6-1  
大手町ビル  
電話 東京 (03)3201-6601

---

1400 印刷：藤本総合印刷株式会社

巻 頭 言..... 1

〈研究論文〉

分散型電源の導入評価手法の開発.....内山 洋司..... 3  
 —太陽光発電と風力発電の導入ビジョン— 今村 栄一

電気事業の規模の経済性：最近の研究の展望.....根本 二郎.....15

〈研究紹介〉

電中研マクロ経済モデル1991.....服部 恒明.....25  
 門多 治

日本の海外直接投資の計量モデル分析.....服部 恒明.....35  
 稲葉 和夫  
 森川浩一郎

インドネシアおよびフィリピンにおける電気料金決定方式の問題点.....ピーター・エバンス.....43

企業の社会的責任の法的諸問題.....丸山 真弘.....53  
 —会社法上の取締役の権利と義務—

都市公共照明のデザインと計画.....井内 正直.....61

〈トピックス〉

[解 説] 債務環境スワップ.....田邊 朋行.....71

[解 説] 「中小企業月次景気観測」の見方について.....高木 健紀.....75

[解 説] バブルはじけてメセナもしばむ!?!.....山中 芳朗.....79

[国際協力] CO<sub>2</sub>排出抑制評価のための長期グローバルシナリオ解析.....長野 浩司.....83  
 —国際応用システム解析研究所との共同研究—

[お知らせ] 電気事業用語集3部作でき上がる.....高橋真砂子.....90