

東京工業大学 正会員 中村英夫
 運輸省 “ 稲村 肇
 間 組 “ ○中村隆地

1. はじめに

電力エネルギー開発に際しての評価方法は従来直接的な開発によるインパクトだけを評価の対象としていた。しかし、我が国の経済活動を考える場合それだけでは十分と言えない。すなわち技術的な効率性等ミクロな視点からだけでなく、発電施設建設による間接効果あるいは環境汚染などの非便益をも含めてマクロな視点からも検討することも必要である。そこで、本研究では水力、火力、原子力を選び、これら発電施設によって電力エネルギーを供給しようとする際に生ずる各産業への波及効果、環境汚染の誘発を計測して評価を行った。

2. 計測モデルの考え方

電力を供給しようとする際の各産業生産活動の惹起及び活動に伴う汚染の誘発を建設時と稼動時に分けて捉える。この2つの場合について一定量の電力を供給するという条件で惹き起こされる生産額と誘発汚染量を測定する。その際、前者を産業連関分析で計測し、各産業生産額当りの環境指標原単位を導入して後者を求める。

2-1. 産業連関表への汚染因子の導入

産業連関表に汚染因子を導入したのはレオンチェフが初めてである。我が国でも通産省が公害の現状分析のために汚染因子として硫酸酸化物を選び、公害防止技術を連関表に組み込んでいる。産業連関表の特徴は産業相互の複雑なつながりを連関表で簡潔な形で把握しうるものであり、さらに家計消費支出などの最終需要がどのように生産活動に影響を及ぼすかを金額単位で計測可能にしていることである。この生産活動への影響を明確にとらえているのが式(2-1)である。これは最終需要の変化 ΔF が投入係数という経済活動の技術水準を表示するパラメータを通して各産業への波及過程を明きうかにする。次に式(2-2)で示されるように、変化を受けた生産額 ΔX によって、生産に伴う各環境指標原単位係数 B を通して環境へのインパクトを示す指標が計測される。なおここで選んだ環境指標は硫酸酸化物排出量、燃料消費量、工業用水使用量、産業廃棄物排出量である。

$$\begin{aligned} \Delta X &= \Delta F + A_1 \Delta F + A_1^2 \Delta F + \cdots \quad (2-1) & A &= [a_{ij}] \quad j\text{産業1単位生産に必要な}i\text{産業からの投入量(投入係数)} \\ \Delta O &= B \cdot \Delta X \quad (2-2) & B &= [b_{mi}] \quad m\text{環境指標の}i\text{産業-単位生産額当りの量} \\ \Delta &: \text{変化量} & O &= [O_m] \quad m\text{環境指標} \end{aligned}$$

2-3. 発電施設評価のための計測方法

評価項目(全生産額、硫酸酸化物 SO_x 、燃料消費量、工業用水使用量、産業廃棄物排出量)を同一の発電施設規模の水力、火力、原子力発電について計測する。建設時については次の通りである。規模の尺度として発電出力(万kw)を取り上げ、一定の発電出力に必要な各施設の建設費を算定する。この建設費は産業連関表の最終需要にインプットされる。稼動時については各発電施設が一定の需要をまかなう場合にそれぞれ評価項目の値がどうなるかを計測する。従って尺度は電力量(万kwh)を使って、一定の電力需要量を金額に換算して水力、火力、原子力発電部門の最終需要にインプットされる。さらに、稼動時には発電機の破損のための取・サービスが必要となる。この値は便宜的に上の各資材の建設費を耐用年数で除して最終需要にインプットされる。

以上の計算に際してはさらに次の2点について考慮した。一つは2つの基準となる尺度すなわち出力と電力量と対応させ施設が建設され稼動するという2つの異った活動を同一に評価しなければならないという点である。そこでこれは実際の或る年度の実績値で対応させた(送電施設などの付属施設についても同様)。これは単な

るデータの問題で、電源開発の計画が予測された需要にもとずいて立てられることを考えれば、実際には予測された電力量及び計画された供給設備の値を与えればよい。さらに一つは建設による評価項目は耐用年数の長い施設の場合それだけ計測値は割り引きされなければならない。そこで最終需要にインプットされる前に耐用年数で除して年間費用に直した。以上の結果、最終的に評価するための値は施設が建設され永久に稼動すると想定している。さらに、これらの値を年間に直し建設時と稼動時の値をたし合わせる。

3. モデルでの計算

3-1. 発電出力と建設費

この計算は47年度電源開発計画を基礎とした。実際にはモデルの中心となる産業連関表の作成年度(40年度)と一致するのが望ましいが、原子力発電の規模が大きく、企業ベースで運転されて建設が行われている必要がある。そのため一番最近の値を用いた。計算のフローは図3-1に示される。

図3-1

3-2. 投入係数の作成

産業連関表では最も細い分割においても電力部門の取り扱いが事業用電力と自家発電に分けられるにすぎない。これは主として投入係数の推計が企業会計のデータに負うところが大きいことや、分割の意味が産業連関分析の特長からしてあまり意味がないなどの理由による。しかし、本研究の目的から電力部門を水力、火力、原子力に分割することは必須である。そこで分割は次のようにして行った。投入係数は経常支出の内訳けと対応している。そこで電力会社の有価証券報告書の中から営業費用明細書を抜粋して一次近似値を計算する。次にトータルチェックとして水力、火力、原子力をアグリゲートして40年産業連関表を使用して逐時修正して計算して行く。ここで大切なのは営業費用の費目と産業連関表の部門の対応である。これは連関表の部門分割数に關係し(本研究では43部門)必ずしも一致しない。しかも商業部門や運輸部門の取扱いは特に注意しなければならない。例えば、経常支出の一番大きな値を占める燃料費は種類によって2.石炭、3.鉱業、19.石油製品、20.石油製品からの投入となる。この費用額の何割かはマージン率、運賃率を乗じて商業・運輸部門からの投入額となる。

3-3. その他付属施設

付属施設については送電施設、変電施設、配電施設を考慮した。これらの建設費は発電所の場合と全く同じ方法で求めた。これらの維持費については投入係数で評価される。さらに、水力、火力、原子力それぞれによって規模が異なるが、この点に関して送電施設だけについて考慮した。送電施設の規模を巨長距離で代表させ20:1:15という値ゲータから求めて重みづけした。

4. 計算結果及び考察

表4-1は250万kwの供給施設についてそれぞれの評価値である。この結果から見る限り、経済活動への影響は原子力、水力、火力の順で大きく、資源・環境問題(もちろん一つの指標にすぎないが)において水力・原子力は火力の10倍程度の優

表4-1 250万kwの電力供給に於ける波及効果 (注) 燃料消費量の単位10⁶kw

	水 力				火 力				原 子 力			
	付属施設	建設時	稼動時	計	付属施設	建設時	稼動時	計	付属施設	建設時	稼動時	計
送電距離	200				10				150			
生産額	338	204	522	1064	16	282	472	770	318	568	453	1339
SO ₂ 排出量(10 ⁶)	100	54	88	242	14	74	1807	1885	92	126	7	245
燃料消費量	370	188	1427	1985	18	254	13187	13459	344	526	874	1744
平均配電率	37	43			37	22			37	9		

利さがあるだろう。従って、ここで表現されていない環境上の問題等がない立地点が見い出されるならば水力・原子力の開発は今後大いに進めるべきだと思われる。なお、本研究に残された課題として水力の治水事業からみた利点、原子力における放射能等の社会的問題、さらに計画におけるデータの整合性の問題等が残されている。