

〈研究ノート〉

電源立地のための新しい地点選定の方法

根 本 和 泰

〔要約〕

電源立地のプランニングにおいて、その環境に対する影響ということを考える場合、電源の立地地点をどのように選定したらよいのかということが、非常に重要なプロセスとなっている。そしてこの立地地点の選定プロセスには、次のような2つの大きな問題が含まれている。すなわち、

- (1) 立地が可能かどうかを概括的に知るためには、対象と考えられる地域をまずメッシュ(区画)に区切り、そのメッシュに対して実査を行なわねばならないが、その実査を具体的にどのように行なえばよいのか、
- (2) 実査によって電源立地に適したメッシュとそうでないメッシュとが明らかになるが、このうち電源立地に適すると考えられたいくつかのメッシュ、すなわち立地が可能とされた地点群をどのように比較して、その適性を評価したらよいのか、

といった2つの問題である。

本稿は、これらの2つの問題に対する新しい解決方法を、米国などで実際に用いられている事例にもとづいて、紹介してみようというものである。

まず第1の問題、すなわち立地が可能かどうかを概括的に知るための実査の方法については、メッシュに対してスクリーニング(適格審査)を行ない、立地基準に照らして立地に不適なメッシュを次第に消去していく方法が紹介してある。

また第2の問題、すなわち代替的なある特定の地点群の比較の方法については、“メトリックス”という簡単な数値を作成し、この“メトリックス”を用いて評価システムを適用し、そこで地点群の比較、評価を行なう方法が紹介してある。

1. はじめに
2. 立地条件の概括的な実査の方法
3. 代替的な立地地点の比較と評価
4. おわりに

はじめに

電源立地は環境に大きな変化をもたらすものである。だが不幸なことに環境の変化ないし社会の発展には環境悪化が必然のものであるという考え方をとる者も多い。そしてこういった発想が、現に頻発している電源立地反対運動の根

本的な原因ともなっている。そこで重要なことは、電源立地のプロジェクトが環境に対してプラスの影響を与えると同時にマイナスの影響も与えるものであり、また地域的な狭い影響範囲にとどまることもあれば、逆にもっと広域的な影響へと拡大していくこともある、ということをはっきりと理解しておくことであろう。もち

ろんこのようなプラス、マイナスの影響は、そのプロジェクトの性質とか、現実の環境条件、あるいはプランニングの特に初期の段階で環境との関連がどの程度考慮されたかによって大きく変わる。

環境に対するプラス、マイナスの影響を予測する場合、かならずそこに合理性が貫かれるように、環境条件に関する十分なデータが集められる必要があり、また、このような有効な情報と技術にもとづいて、電源立地のプロジェクトが設計されるべきである。そしてこの場合、

- (1) プロジェクトのマイナスのインパクトを最少にすること、
 - (2) その地域の環境を十分に保全すること、
 - (3) 公共の福祉を最大限に達成すること、
- そして
- (4) 効率的で経済的なプロジェクトであること、

といった4つのことが、電源立地のプロジェクト設計の目標とされるべきであろう¹⁾。

電源立地の問題解決のための重要な鍵は、長期にわたるプランニングの過程で、これらの4つの目標をいかに効果的に実現するか、という点にある。そしてこのような電源立地のプランニングにおいては、①地点選定に影響を与える要因の発見、解明、②代替的な立地地点や発電方式などについてのシステマティックな比較、検討、といったことが重要な部分として位置づけられる。そしてこれらのことを実施するためには、次のような分析用具の開発、適用ということが必要である。

- (1) プランニングにおいて必要とされる情報(資料)およびプランニング手順のフレームワーク、

- (2) 将来予想されるさまざまな条件変化を組み込むことのできる電力需要想定の方法、
- (3) 立地が可能かどうかを概括的に知るための実査(reconnaissance)の方法、
- (4) 代替的なある特定の地点群の比較の方法、
- (5) 電源立地システム全体を解明するための代替的な各種戦略の比較方法²⁾。

プランニングの過程におけるいろいろな段階の意思決定に必要な情報は、すべて(1)のフレームワークによって与えられる。またこのフレームワークは、プラントや地点の決定のため、何に焦点を合わせればよいのか、その内容や方法について示してくれる。そしてこのフレームワークを作っておくことによって、多岐にわたる資料から大量のデータを集めてまわるという煩雑さがなくなる。

また(2)の電力需要想定の方法は、次のようなことのために用いられるべきである。すなわち、①新しい供給力に対するニーズを保証するに役立つため、そして②電力需要の増大を抑える政策の有効性とインパクトを評価するため、などの2点である。

さらに(5)の電源立地システム全体を解明することを目的とした各種の戦略手段の比較は、多くの場合、数理計画モデルによって行なわれる。すなわち、電源立地システム全体が数理計画モデルとして構成され、その目的関数が最大ないし最少になるように、その意味で最適

1) E. F. Dudley, "Environmental Aspects of Site Selection", Journal of Power Division, June, 1972, pp. 22.

2) このひとつの事例として、文献紹介欄の、D. H. Marks & G. H. Jirka, "Environmental Screening Model for the Location of Power Generating Facilities"を参照のこと。

な各種の戦略手段の組み合わせが求められる。そしてこの（数理計画）モデルは、その目的関数の定式化によって、次のごとくいくつかに類型化できる。

- A. 発電所とその関連施設の建設事業および電力会社や自治体の地域関連事業などが地域に与える経済的な影響（主として住民の所得水準の向上や社会公共施設の拡充）を最大にするもの。
- B. 発電所建設も含めて、地域開発によって何らかの形で直接に損害を被る地域住民に対して、自治体および電力会社が支払う補償金額を最少にするもの。
- C. 発電所を建設する場合に関連地域住民を説得するのに要する期間を最少にするもの。すなわちこの期間を説明する要因は、住民の心情的反感を増すような要因と減らすような要因とで成り、それぞれマイナスとプラスのパラメータを持つ。
- D. 発電所建設に要する総費用を最少にするもの。そして特に最近では、大気や水の汚染あるいは熱汚染などの防止設備の費用がこの総費用の中に含まれることが多い。

さてそこで残りの（3）と（4）、すなわち立地の可能性を知るための実査の方法とある特定の地点群の比較の方法であるが、これについては以下、項をかえて説明することにしよう。これらはいずれも立地地点の選定に直接かかわる分析用具であり、最近の米国における事例紹介もあわせて行なうことにする。

2. 立地条件の概括的な実査の方法

2.1 立地基準の構成

立地問題を考える場合、まずその考察の基礎として、（1）技術的なフィージビリティ、（2）

環境への効果と住民の受容、そして（3）経済性の評価、といった3つの視点を忘れてはならない。そして調査の対象地域内に点在する多くの立地可能地点を評価するためには、これらの3つの視点にもとづいて立地基準をまず最初に構成しておく必要がある。電源立地のプロセスを段階的におしすすめていくためには、きちんとしたプランニングとともに、これらの立地基準の構成が決定的な鍵となっている。立地基準をこれらの3つの視点にわけて掲げると次のようになるであろう。

（1）技術的なフィージビリティ³⁾

① プラントの規模と型式

どのような発電方式にするか（火力、原子力、水力）、各型式に対するユニット数およびユニット容量

② 用地；

プラントおよび関連施設の敷地面積

③ 冷却方式；

どのような冷却方式をとるか（冷却池、自然通風式および機械通風式冷却塔、噴水式冷却、ワンス・スルー冷却）

④ 用水；

プラントの容量や型式あるいは冷却方式によって決まる用水の需要量、この需要量に対する用水の供給可能量

⑤ 立地地点への交通；

どのような輸送手段が必要か（鉄道、海路、ハイウェイ）、候補地点と既設の電源施設との距離

⑥ 洪水対策；

洪水の可能性、洪水対策の限界

3) J. D. Calvert, "New Approach to Power Plant Siting," in *Journal of Power Division*; June, 1972. pp. 95~pp 96.

- ⑦ 地理および地質；
地盤条件に関する許容限界
 - ⑧ 耐震性
地震多発地からの距離
 - ⑨ 孤立性；
原子力発電の放射能被爆に対する安全地帯の設定，人口集中地区からの遠隔化
- (2) 環境への効果と住民の受容⁴⁾
- ① 大気汚染；
汚染防除のための設備，その型式と敷地面積およびその防除能力
 - ② 水汚染；
コンデンサーに付設される防除設備の型式とその敷地面積，さらにその防除能力
 - ③ 水利用；
取水源の水量と取水方式および水利権
 - ④ 土地利用；
工業用に用途変更ができるか，公有地の取得が可能か，研究学園地区・公園・レクリエーション地区・自然保護地区・歴史的文化的集積地などからの距離
 - ⑤ 美観（美的効果）；
視覚的に自然の景観に調和しているか
 - ⑥ 観光利用の可能性；
観光目的にも電源施設を利用できるかどうか（電源用貯水池の観光利用，観光施設の付設，プラント隔離のための地形条件など）
 - ⑦ 地域の経済水準の向上；
プラントとその関連施設の建設の建設事業および電力会社や自治体の地域関連事業が地域に与える経済的なメリット（地域住民の所得水準の向上や社会公共施設の拡充）

(3) 経済性の考察

- ① プラント（土地，建物，構築物，機械装置，諸装置および備品）の建設コスト
- ② 関連施設（冷却システムおよび道路，港湾などの輸送施設）の建設コスト
- ③ 送変電施設の建設コスト

2.2 スクリーニング

最初に立地基準が構成されると，次にデータ収集が行なわれ，そして調査範囲が決められる。データ収集の局面は非常に重要であり，これ以降の局面に十分な情報を与えるために比較的初期の段階に実施すべきである。

また調査地域の範囲は，通常，電力会社の営業管内に限定される。そして調査対象地域そのものの範囲決定が，前に構成された立地基準の一部によって行なわれる。すなわち，

- (1) 取水源からの距離，
- (2) 国立公園とか自然保護地にひっかかっていないかどうか，
- (3) 送電および燃料搬入という観点で適地かどうか，
- (4) 人口集中地区からの距離，

といったことによって決ってくる。

これらの範囲決定を明確にしておくことは，次のマップ調査や候補地点の抽出に非常に役に立つ，そして調査地域の全貌を知るため，国土地理院発行のマップを用意する必要がある。マップ調査は注意深く，かつ完璧になされねばならず，それによって容量制約，冷却池や貯水池の可能性，あるいは環境悪化の徴候など，立地予定地（調査地域）全体のドキュメンテーションが得られる。

このマップ調査によって，通常，立地基準にみあった候補地として約 200~300 地点が抽出される。この大量の地点抽出のステップは，相

4) op. cit. pp. 96.

(1) 基準1のスクリーニング

発電所立地に不適なフィジカルな地形や人口密度の高い地点を消去する。

(2) 基準2のスクリーニング

国，県，市町村の公有地ないし国立公園となっている地点を消去する。これは発電所立地が公共部門の所有地を侵蝕しないようにするためである。

(3) 基準3のスクリーニング

地震に弱い地点を消去する。地震の問題は海岸線を考える場合に常につきまとう重要な問題である。従って立地地点として採用するか否かの判断を行なうには、できるだけ詳細な地質、地盤関係のデータが必要となる。

(4) 基準4のスクリーニング

土地利用全般にわたって、それと対立する区画を消去する。この場合、アクティビティ立地基準表を用いて、発電所立地以外のアクティビティに利用した方が適当であると判断される地点を除外する。すなわち発電所立地と資源利用上の競合を生ずる可能性のある地点を、アクティビティ立地基準表によってあらかじめ留保しておくわけである。

3. 代替的な立地地点の比較と評価

3.1 インベントリの確定

資源利用に対する電源立地の影響は、プランニングの全過程を通じて十分に考慮されるべきである。このため発電所立地が可能かどうかを概括的に知るための、対象地域に対する実査とともに、実査によって立地が可能であると判定された地点の比較および評価が必要になる。

そしてこれらの特定化されたごく少数の地点群を比較、評価する場合、最も重要なことは環境へのインパクトということをどこまで把握で

きるかという点にある。このためには綿密な現地踏査によって、できるだけ詳細なインベントリを確定しておく必要がある。

個々の地点ごとに確定しておくインベントリの内容は相当に多岐にわたる。それは通常、次のような内容が考えられる⁷⁾。

- ① 気象条件（大気汚染や原子力の安全性のため）
- ② 地質、土壌、水理、および耐震性
- ③ 排水口附近の海棲動植物を中心としたエコシステムの調査
- ④ 発電所周辺の野生動植物の生態と地元住民の心理的反応
- ⑤ 自治体の開発計画ないし開発政策
- ⑥ 歴史的、考古学的諸集積
- ⑦ 経済指標や社会指標あるいは土地利用計画にもとづいた地域の成長と発展、
- ⑧ 道路、鉄道、港湾、空港、パイプラインなどの輸送施設

ところで各地点ごとにその状況と問題点が相異っているので、これらをアприオリに調査していくことはむずかしい。また各地点ごとのインベントリに盛り込まれた情報は、あまりにも多岐にわたり、しかも膨大な量となるので、それを各地点の比較に駆使することはなかなか容易でない。そこで、便宜的に“メトリックス”と呼ばれる簡単な数値をこれに替えて使用することにし、それによって代替的な地点の簡単な比較を行なうことが考えられる。

このメトリックスは、地点のいろいろな価値を大担に数値化したものであるが、それは、専門家でない者にもその意味がはっきりとできるようにするためである。

① 建設費

7) R. H. Ball & R. G. Salter, *ibid.*, pp. 74

土地、建物、構築物、機械装置、備品などから成り、さらにこれは1号基の建設費（初期コスト）と発電所全ユニット平均の建設費（最終コスト）とに分けられる。

② 拡散による大気と水の残存浄化力

大気ないし水質の保全のための規制基準とすべての発生源の最大排出量との差として示される。

③ 固形廃棄物処理

プラントの固形廃棄物の量は、その処理に要した年経費で示す。

④ 真水の消費

プラントによる真水の消費量は、プラントが要する蒸気量との関連で示される。

⑤ 用地造成の規模

プラントとその関連施設の用地面積だけでなく、発電所に直結する輸送施設（道路、港湾、パイプライン）の用地面積も含む。

⑥ 送電

プラントの新增設が予定されている地点（発電所）と中継地点（変電所）との送電距離などで示す。

⑦ 美観⁸⁾

発電所の外観に対して受ける印象は、発電所に注意をかたむける人の数とそのときの視距によって異なる。従って美観ということを示すことができずれば、それは、発電所というものを何らかのかたちで観察する人の数、すなわち周辺に居住する住民とか発電所を訪問してくる人などの数によって表わすことができる。ただしその人数は、これらの観察者の観察時間によってウェイトづけられる。

⑧ レクリエーション（観光）利用

発電所と周辺地帯の整備によって、それをどの程度レクリエーションないし観光に活用できるか、ということである。従ってこれは、観光客の人数などで数値化しておくことができる。

⑨ 地域経済水準の向上

地域住民の雇用機会の増大、所得水準の向上、社会公共施設の拡充などによって示す。

この他に発電所に対する住民の心情的反感などをメトリックスとして数値化しておくことが考えられる⁹⁾。

3.2 評価システムの適用

インベントリが確定されると、次に地点の総合的なメリットをみるため、このインベントリに対して評価システムを適用する。

この評価システムは、発電所立地に関するいろいろな分野の専門家による主観的および客観的な判定からなる。そしてこの判定は、結局、ある数値レベルにまず具体化されて行なわれる。すなわち各地点ごとの個々の項目のウェイトづけによって算出される総合評価得点によって、その地点の開発が許されるかどうかの判定がなされるのである。

評価は次の3つのカテゴリーに分けてなされる。すなわち、(1) 建設費、(2) 環境への効果そして(3) 住民の受容、の3点である¹⁰⁾。

各カテゴリーはさらにいくつかの項目に区分

8) N. H. Coomber & A. K. Biswas, "Evaluation of Environmental Intangibles"; Ecological Systems Branch, Research Co-ordination Directorate, June, 1972., pp. 33~pp. 49.

9) 発電所立地に対する住民の心情的反感をモデルに組み入れた例として、日本総合研究所「原子力発電 SD モデルの開発」『技術評価システムの研究』67頁~182頁所収) 昭和47年2月, JRI レポート7212-R-9を参照されたい。

10) J. D. Calvert, *ibid.*, pp. 99.

されるが、その項目の数は、その評価のレベルと目的によって異なる。また個々の項目はたがいに独立に評価され、また個別のウェイトづけは最終的な総合評価がなされる以前に行なわれる。

(1) 建設費

各地点別に出される建設費は2つの項目に分れる。1号基の建設費 (initial cost) は、1地点における容量の最初の増分 (第1号ユニット) に対するコストを表しており、発電所全ユニット平均の建設費 (ultimate cost) は、その地点のユニットの全部運開された場合の各地点ごとの1ユニット当りの平均コストを示す。いずれにせよユニットのコストとは現在価格における建設費のことである。評価は4~1の得点で示す (表3参照)。これは、コストをあらかじめある範囲で区切っておいて、最も低コストの範囲には4点 (優) を与え、最も高コストの範囲には1点 (不可) を与えるものである。

(2) 環境への効果

「環境への効果」は大気、水、土地という3つの項目からなる、そしてやはり評価は4~1の得点で示す。大気への効果は予想される風向や逆転層あるいは冷却システムによる霧発生の可能性などの関連で測定する。水への効果は、漁業への配慮、自然の水源に対する温排水の影響、冷却水としての大量消費による水脈の枯渇、あるいは放射性廃棄物処理による水汚染などが含まれる。また冷却池の草や藻の繁茂による貯水量低下とそのための浚渫の必要性などもこれに含まれる。土地 (利用) への効果としては、周辺の既成利用地との衝突、計画として提案された土地利用の相対的な価値との比較、用途制約、立地地点の遠隔性などが含まれる。大気、水、土地という3つの項目はそれぞれ独立に評

価され、その後、地点別に3項目の平均得点が算出される。

(3) 住民の受容

また同じ評価方法がレクリエーション、美観および経済水準の向上という3つの項目をもつ「住民の受容」にも用いられる。レクリエーションの目的で冷却池や貯水池を利用することの可能性、地域内の既存のレクリエーション活動に対する妨害、あるいは発電所建設の一部としての運輸、交通手段の改良による周辺地域のレクリエーション利用の可能性などがレクリエーションを評価するときの基礎となる。美観への配慮としては、開発行為そのものの視覚面での悪影響、人口集中地や高速道路からの遠隔性、現在の地形や自然の状況をできるだけ変更しないですませる地点選定の可能性などが含まれる。経済水準の向上という場合、その地域の現在の経済構造についての知識がもっとも重要となる。この「住民の受容」についても3つの項目はそれぞれ独立に評価され、その結果はひとつの平均点で表わされる。

分析の次のステップは評価得点によってウェイトづけを行なうことである。「1号基の建設費」は、かなり重要と考えられるので、評価点は4倍にされるが、発電所全ユニット平均の建設費は、それほど重要ではないと考えられるので、1/2倍されるにとどまる。また一方、「環境への効果」は、1号基のコストと同程度に重視され評価点は4倍される。そして「住民の受容」については、評価点を2倍にする。このようにウェイトづけられた評価点の総和が最終の総合評価得点となる。そして30~42点はA、25点~30点はB、さらに10点~25点はCというように各地点のランクづけがなされる。

この評価システムは弾力的に運用されるべき

表 2 立地地点の評価システム適用の例

地点番号	容量 A / B MW	建設費				環境への効果				住民の受容				評価 総合得点 (2)欄×4 (4)欄×½ (8)欄×4 (12)欄×2 計	備考	ランキング
		(1)一 号基 の建設 費A	(2)評 価 点	(3)平 均の 建設 費B	(4)評 価 点	(5)大 気	(6)水	(7)土 地	(8)平 均 値	(9)レ クリ エー ション 観	(10)美 観	(11)経 済 水 準	(12)平 均 値			
1	800/3000	8.05	4	2.14	4	4	2	3	3	3	3	3	2.67		自動化	A
2	800/2200	2.65	4	0.97	4	4	1	3	2.67	2	3	3	2.00	34.87		A
3	800/3000	+5	4	-	4	4	1	1	2.00	1	3	3	1.67	29.33	少数民族の保護	B
4	800/2200	4.35	4	1.45	4	3	1	1	1.57	2	3	3	2.33	29.33	河川敷内	B
5	800/1700	6.90	4	3.20	4	3	3	2	2.67	3	3	3	2.57	34.00	都市の近傍	A
6	800/2200	9.20	3	3.70	4	3	2	3	2.67	3	3	3	3.00	30.87	自動化	A
7	800/1700	8.80	4	8.40	4	3	2	4	3.00	2	4	4	2.57	35.33	冷却池	A
8	800/3300	+20	1	-	2	2	1	2	1.67	3	3	3	3.00	17.87		C
9	800/1700	9.90	3	8.90	4	3	1	2	2.00	2	3	3	2.33	26.87	冷却池	B
10	800/1700	13.20	2	-	3	2	3	2	2.33	3	3	3	2.57	24.15		C
11	800/1700	10.00	3	8.80	4	2	3	2	2.33	2	3	3	2.33	28.00	冷却池	B
12	800/2200	+20	1	-	2	3	2	2	2.33	3	3	3	3.00	20.33		C
13	800/1800	12.20	3	6.10	4	3	2	2	2.33	3	2	2	2.57	28.87	肥沃な農地	B
14	800/3000	9.30	3	2.50	4	3	2	2	2.33	1	3	3	2.00	27.33	冷却塔	B
15	800/2400	16.50	2	4.40	4	3	3	1	2.33	2	1	1	2.33	24.00	農地を含む	B
16	800/2400	10.30	3	8.75	4	3	2	2	2.33	2	2	2	2.00	27.33	温排水制御が困難	B
17	800/2400	+20	1	-	2	2	1	1	1.33	1	2	2	1.33	13.00	レクリエーションの最適地	C
18	800/2000	14.40	2	5.70	4	3	2	2	2.33	3	1	1	2.33	24.00	農地を含む	C
19	800/1100	13.60	2	9.80	3	3	3	2	2.67	3	3	3	3.00	26.17	揚水調整池	B
20	800/2400	9.00	4	8.75	4	2	2	3	2.33	2	3	3	2.33	32.00	鉄道交差	A
21	800/2200	11.80	3	4.30	4	3	1	2	2.00	3	3	3	3.00	28.00	温排水制御が困難	B
22	800/4400	24.40	1	4.40	4	4	1	2	2.33	3	2	2	2.57	20.57	大子備力	C
23	800/1200	9.25	3	-	4	1	2	1	1.33	1	3	3	2.00	23.33	人家密集	C
24	800/2200	11.10	3	4.05	4	3	3	3	3.00	3	3	3	3.00	32.00	水量豊富	A
25	800/2200	+20	1	-	2	3	2	3	2.67	3	3	3	3.00	21.57	大子備力	C
26	800/1200	5.10	4	-	4	2	3	1	2.00	3	2	2	2.57	31.33	揚水調整池	A
27	800/3000	10.60	3	2.84	4	2	2	3	2.33	3	2	2	2.57	23.57	揚水調整池	B
28	800/1300	15.30	2	3.70	4	3	2	2	2.33	3	2	2	2.57	24.57		C
29	800/1700	11.20	3	-	3	1	1	2	1.33	1	1	1	1.00	20.83	人家密集	C
30	800/2200	+20	1	-	2	3	3	2	2.67	3	2	2	2.57	20.87	供給予備力	C

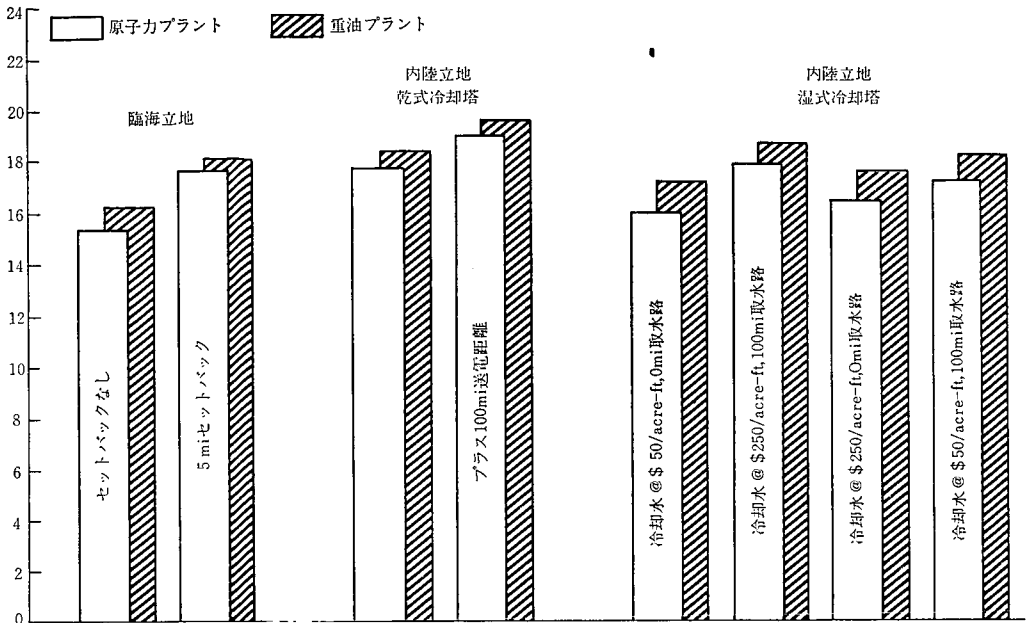
である。もし新しい問題が考慮されれば、ただちにそれをこの評価システムにつけ加えるべきである。ウェイトづけの程度は、発電方式の違いによって差をもうけた方がよい。そして立地問題の解決手順が先に進み、候補地点がしぼられていくにつれて、この評価システムはより精

度の高いものへと改良されていくべきであろう。そこでこの評価システムの実例を示すと表2のようになる¹¹⁾。

3.3 経済性の評価

以上のような発電所立地の地点選定モデルに

11) J. D. Calvert, iid. pp. 100.



において、立地が予定されるいろいろな型式のプラントに対してコストの問題、すなわち発電所の年経費（資本費と運転費）の問題がどのようになるのかをみておこう。以下に紹介するのは、RAND 研究所によって考案されたコスト評価の方法であり、カリフォルニア海岸部を対象地域とする¹²⁾。

この RAND のコスト評価の方法は、それを精緻に展開することよりも、地点やプラントの特性とコストとの間のおおまかな関係のみをみておくことに主眼をおいている。そしてこの場合のコストは、プラントの型式、温排水の制御、冷却水とその取水路、送電距離、耐震性、そして気温などと密接に関連するものと考えられる。さらにこれは、1985年に運用するプラントの比較のため開発されたものである。

ここで次のようないくつかの仮定がおかれている。すなわち

(1) 固定费率 15%

(2) プラントの利用率 82%

(3) 資本費、年複利 5% のインフレーション

(4) 運転費、年複利 3% のインフレーションなどである。

年経費のうちで、kWh 当り 1 ミルの追加コストを要するものについて、プラントの型式別の比較をすると次の表 3 のようになる。また主として冷却システムに関するコスト比較を行なうと表 4 のようになる。

そして代替的な各地点が上に図示するような特性をもつと仮定して、それぞれを比較すると、発電所の年経費の変動幅は、わずか 20% 前後にすぎないことが分る。すなわちこれは、臨海立地の原子力プラントと乾式冷却塔を装備した内陸立地の原子力プラントとの差に相当する。従って発電所の年経費は、地点選定に必要なファクターであっても、選定に決定的な影響

12) 本節はすべて R. H. Ball & R. G. Salter, *ibid.*, pp. 76~pp. 80 による。

を与えるほど重要なファクターではないとい
ことができる。

立地地点の選定にとって重要なファクターと
なるのは、冷却水の有効性であろう。内陸立地
の場合の淡水によるワンスルー冷却は、代替
案として考えていないので、蒸発冷却が採用さ
れることになる。蒸発冷却は非常に大量の水を
使うので、その点、水のコストと有効性は決定
的な問題となる。しかし冷却水のコストの方
はやはり地点選定において非常に重要なファク
ターとならないが、冷却水の有効性の方は、地
点選定にとってかなり重大な問題となる。もし
今から2000年までの間ずっと蒸発塔で冷却す
ると仮定した場合、冷却水の消費量は年間
3,670,000 acre-ft となるであろう。そのよう
な水の浪費は軽々しく扱うわけにはいかないの
である。

表 3 kWh 当り 1 ミルの追加コスト

	プラントの型式			
	原子力	石炭	重油	ガス
冷却水 (s/acre-ft)	400	526	526	526
セットバック (mi)	2.1	2.75	2.75	2.74
送電距離 (mi)	85	85	85	85
取水路 (mi)	71	91	91	91

表 4 表冷却システムのコスト比較

冷却塔 (湿式)	=セットバック	2 mi
冷却塔 (乾式)	=セットバック	6 mi
取水路 1 mi	=送電距離	1 mi
冷却水100 acre-ft	=取水路	18 mi
原子力: 冷却塔 (乾式)	=送電距離	240 mi
火力: 冷却塔 (乾式)	=送電距離	170 mi
原子力: 冷却塔 (湿式)	=送電距離	70 mi
火力: 冷却塔 (湿式)	=送電距離	60 mi

4. おわりに

最後に以上のような立地の可能性を採る実査
の方法とか、特定化された地点群の比較の方法
などを実際に分析に用いる場合、是非とも考慮
しておかねばならないこととして、次の5点を
指摘しておこう。

- (1) 電力生産と環境保護という相反する2
つの立場が、全く矛盾なく組み合わせられた
地点は、もともと非常に少ない。
- (2) いくつかの段階に分けて「ある基準」
にもとずきスクリーニングが行なわれる
が、ほとんどの場合、最初のスクリーニ
ングによって、対象地域のほんの一部しか
発電所立地に適していないことが判明す
る。
- (3) 少数に選ばれた特定地点を評価する
場合、それぞれの地点について、かなり詳
細なインパクト・スタディが必要とされ
る。
- (4) プラントや立地地点の比較および評価
を行なうことによって明らかにされるいろ
いろな問題点 (およびその解決策) は、プ
ランニングの各段階ごとに、そして候補地
の変更とともに変わっていく。
- (5) コストないし経済性の評価は、臨海立
地か内陸立地か、といった地点比較におい
て、支配的なファクターとはならない。む
しろ排出物の制御、冷却水の取水と排水、
送電距離、耐震性といったことの方が重要
なファクターとなる。

(ねもと かずやす・電力研済研究部)