

送電線ルート選定モデル*

天 野 博 正 水 無 瀬 綱 一

〔要 旨〕

本モデルは、計画段階におけるルート選定のためのものであり、これは評価のための2つのサブモデルからなるいわゆるオープンエンドな環境アセスメント型立地モデルである。すなわち、第1レベルのサブモデルにおいては、いわゆる絶対的評価項目により、送電線の立地対象地域を選定し、これを対象に候補ルート（複数）の線引きを行なう。第2レベルのサブモデルにおいて、これらの候補ルートを対象とし、いわゆる相対的評価項目により、評価し相互比較を行なうわけである。

また、本モデルの設計においては、従来の手法との関連を考慮し、そのノウハウを十分活用できるように配慮した。この点からいえば、本モデルは、従来、担当者（専門家）の頭のなかで行なわれていた作業を定式化し、これに若干の新しい要素を付加して、構築したものといつてよい。

さらに、指摘しておきたいことは、本モデルにおいて用いるデータの殆んどすべてを、いわゆる間接的手法によって収集することにした点である。この手法として、①既存資料の十分な活用と②新規データの収集へのリモート・センシング技法の応用、の2つを採用した。

はじめに

1. 新手法の基本的考え方と構造
 - 1.1 新手法の目指すもの—研究の方向と範囲
 - 1.2 基本的な考え方—評価について
 - 1.3 基本的考え方—データについて
 - 1.4 新手法の構造

2. ルート選定モデル

- 2.1 送電線計画諸元の特定
- 2.2 1次のルート（案）の選定
- 2.3 修 正
- 2.4 評価・比較

おわりに

はじめに

発電所と送電線（付帯施設を含む）とは一体不可分の関係にあるが、立地問題において、これまでどちらかといえば発電所を重視する傾向が強かった。だが、今後、発電所の大容量化がすすむにつれ、送電線も大容量化の傾向をたどることになれば、送電線立地にともなる環境へのインパクトも無視しえないものとなる結果、現在以上に、送電線立地に対する反対運動が激化することも予測されよう。

とくに、超高圧送電線はその規模が大型化するにしたがい、昨今では、用地取得が非常に困難となっており、このためには技術的にも社会的にも地元との協調を図りうるルートを選定しなければならぬ。また、定められた工程に沿って工事を遂行するためにも、送電線立地においてはそのルートの選定が重大な鍵となる。

それゆえに、送電線立地においては、単に送

* 詳しくは、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—」（51.11）を参照されたい。

電線の設計のための技術的問題のみを考慮すれば足りるというわけにはいかず、これをとりまく多くの関連事項の検討が必要なのである。だが、事前に、代替案を含む立地候補ルートを対象に現地調査を行なうことは、非常に困難なことである。というのは、①地元住民に対し無用な混乱を呼び起す可能性があること、②現地調査に時間と経費がかかること、といった理由による。

かといって、ルート選定においては、関連事項についてもより一層の配慮が要請されている状況にある。というより、これらの配慮を欠いては、立地そのものが不可能となるおそれさえ生じてきているのが現状である。

1. 新手法の基本的考え方と構造

1.1 新手法の目指すもの——研究の方向と範囲

新手法は、さきの2つの条件、すなわち、①地元住民に無用の混乱を生じさせないこと、②時間と経費がかからないこと、を可能な限り充足するものでなければならない。

そこで、新手法は従来の手法の延長上で設計し、必要とするデータの収集にはリモート・センシング（遠隔探査）技術を応用することにした。もちろん、既存の公表された各種のデータはフルに利用することはいうまでもない。

以上のような方向で新手法の開発を試みるが、この対象とする範囲は、客観的データによる候補ルート（複数）の選定と評価を行ない、これに基づき計画案（候補ルート）を作成するにとどまるものである。いいかえれば、ここでいう新手法とは、客観的側面のみを対象として計画案を作成するための手法にすぎない。

それゆえに、当然、送電線立地に対する地元

住民の特殊な反応やこれに対するニーズといった主観的側面は、いわば新手法の対象外となる。これらに関するデータの収集には地元住民となんらかの直接的接触が必要となるからである。

これに対して、反対運動の対策を第1に考える立場からは、計画段階においてこそ、立地問題の客観的側面より主観的側面を重視すべきであるとする議論が出されるかもしれない。だがこのような議論は、いわば本末顛倒ともいえるべきものであって、いわゆる立地問題においてはあくまでも客観的側面を第1に考えるべきものである。

いわゆる地元住民対策を行なう場合、まず客観的側面についての客観的データをもとにした立地地点（ルート）選定過程を明確に提示したうえで、つぎに、これを考えるのが本筋であり、妥当なことである。たとえ、いかに住民対策がうまくゆく立地が可能となったとしても、竣工後しばらくして送電線が事故を起こすようなことがあれば、住民はいかなる対策をも二度と信用することはないだろうし、施工者である事業者に対する信頼感は地に墜ちることになる。このためには、妥当なルート選定のほかに、鉄塔の構造などの機械的設計についても、十二分の配慮をなすべきであることを、とくに指摘しておかなければならない。

1.2 基本的な考え方——評価について

送電線ルートなどの立地地点選定における中心の問題は、いわゆる評価をいかに行なうかということである。すなわち、候補地点を選び出すにも、また、代替案との比較においても、評価が問題となる。いいかえれば、これらの評価において、評価項目をいかに考え、評価基準をなにに求めるかが問題となるわけである。

1.2.1 評価のあり方

ところで、たとえば環境問題のように複数の価値が存在する状況のもとで、公共的な問題に関する決定を行なう場合には、事前に、全体的（総合的、長期的、広域的、多様の）な視点から評価をするのが妥当であるが、以下、このような方法について検討するものである。

端的に言って、かかる場合には、可能な限りいろいろな観点から、それぞれの価値観を対比・対立させて、これらの相互間でいろいろな角度から比較衡量することが必要であって、一面的な判断に基づき良し・悪しを明らかにし、一つの解を強引に引出す方式は妥当でない。また、唯一つの解を出すことを急ぐよりも、それにいたる比較衡量の道すじを明らかにし、その過程を公平・公正な立場で客観的に展開することがきわめて重要である。

この考えの背景には、ことに、環境問題に対し人間がいかに経験不足であり、これに対する知識がまだ極めて貧弱であるという事実がある。それゆえに、環境問題に関する評価を考える場合、このことを謙虚に認める必要がある。そして現在、客観的データの存在する事項については十分配慮するとして、それ以外の考慮すべき事項については、当事者の話し合いで客観的データの不足を補うという考え方を初めから認めることである。

1.2.2 評価技術の限界

現代科学技術は一見非常に進歩しているように見えるが、よくその特徴を観察すると極めて局限された範囲内での進歩であることが明らかである。つまり原因結果の明確な因果関係をもつ定常的システムのなかでの技術進歩は確かに極めてすばらしいものがあるが、非定常的現象を取扱う技術については、まだまだ未発達であり、極めて非力なものである。

それゆえに、環境問題などのように、いわば非定常的な環境にかかわる問題を取扱う場合には、この点を十分考慮しておかなければならない。立地問題にかかわる評価の問題においては、とくにそうである。

また、技術だけに限界があるのではない。これを用いる技術者や研究者自身の態度とか心構えが、評価の問題を取扱う場合、その限界として問題となることも、とくに指摘しておかなければならない。

1.3 基本的考え方——データについて

送電線立地などの調査においては、最近、調査項目が極度に増加し、また、それらが非常に多岐にわたっていることは、これまでも指摘してきたとおりであるが、新手法においては、これらに関するデータの収集方法を原則として間接的手法に限定するものである。とはいっても、現在の技術では100%これが可能とはいかないが、あらゆる技術を駆使して可能な限りそれに近づけることを考える。

間接的手法とは、立地候補地点などの現地に直接立ち入る方法によらないデータ収集法を指すが、これにはおおまかにいって、①既存の公表もしくは未公表のデータの活用と②空中撮影などによるリモート・センシング技術の応用、との2つが考えられる。

①の既存データについてであるが、近年、国や地方公共団体の調査活動の充実にともない、国土に関する情報がかなり収集され、その多くが地図化されている。今回の調査によっても、これらの既存データの活用によって、立地候補地点に関する情報がかなりえられることが明らかになった。

②のリモート・センシング技術であるが、これは最近開発され、さらに、展開改良が試みら

れている新しい技術である。これは従来の空中写真測量の概念と異なり、地球表面の質を明らかにすることに重点をおいている。いいかえれば、前者では地形といった、いわば地球の陸地表面の形状を3次元的に測定することに重点がおかれていたが、これに対し、後者では、海面をも含めて、地球表面の質、たとえば、植生、土質などを明らかにしようとするものである。

とはいっても、広義のリモート・センシング技術には、当然両者が含まれるものである。いわば、最近のリモート・センシング技術は、従来の空中写真測量の概念を質的に展開したものともいえよう。

それゆえに、リモート・センシング技術によってえられる情報の種類には、当然地形に関するものが含まれるほか、気象、生物、土壌、地質、水文、土地利用現況、防災関係情報、環境情報、海洋情報などがある。

新手法においては、これらの方法をフルに用いてデータの収集を行なう。もっとも時間と経費の制約を考慮しなければならないので、自ずからそれらの許容される範囲にとどまらざるをえないことはいうまでもないであろう。

新手法の基本的考え方のひとつとして、さらに、データ処理の基本的方向についてもふれておくべきであろう。

端的に言って、新手法においては、空間にかかわるデータの処理にはデジタル解析ではなく、アナログ的技法を用いる。たとえば、デジタル処理のメッシュアナリシスなどではなく、むしろオーバーレイ法のように、画像もしくは図化データをそのままの形態で処理しようとするものである。

このようなデータ処理を採用する理由はいくつかあるが、そのうち主要なものをあげれば、

①空間に関する既存資料の多くが地図化されていること、②空中写真などの画像データをデジタル処理するよりも、直接的に判読するほうが時間的にも費用的にも経済的であること、などが考えられる。また、画像や図化データには一般の人にとっても取扱いがやさしく、判り易いという利点もある。

1.4 新手法の構造

1.4.1 はじめに

送電線のような線状の構造物を立地する場合のいわゆるルートの選定方法としては、これまでもいろいろな方法が考えられてきたが、以下ではこれらについての検討は省略し、これまでのべてきた新手法の基本的考え方に基づき、新手法の設計を試みることにする。なお、新手法の設計は、さきに指摘したいくつかの手法開発の前提条件に対する十分なる配慮のうえ行なうことはいうまでもない。

以下、ここで開発を試みる新手法を「ルート選定モデル」と呼ぶ。

1.4.2 モデルの全容

ルート選定モデルの全容は、一言でいえば、まず、複数の候補ルートを設定し、つぎに、これらの候補ルートの評価・比較を行ない、計画ルート(案)を選定する、というものである。第1の候補ルートの設定は、なんらかの基準から行なうものであることはいうまでもない。

このモデルではいわゆる絶対的評価項目が、間接的な形で、候補ルート(複数)設定の基準となる。すなわち、まえて絶対的評価項目を選定しておき、立地対象地域におけるその該当区域を立地不適地域として消去し、残余の区域を立地可能区域としてその範囲で可能となる候補ルート(複数)の線引きを行なうわけである。この候補ルートには代替案を含める。しか

る後に、これらの候補ルート（複数）相互間について、いわゆる相対的評価項目による評価・比較を行ない、それに基づき、候補ルート相互間における順位を決定することになる。

なお、絶対的および相対的評価項目については、あとで詳しくふれる。

このように、ルート選定モデルは、①候補ルート（代替案を含む）の設定と②評価・比較といういわば2つのサブモデルから構成されるが、このようなモデルの構造は、時間と費用を節約するためにも効果があるものである。というのは、候補ルートの設定によって、これらのルートから外れる空間のデータに関連する作業の省略もしくは限定が可能となるからである。これとともに、評価・比較のためのデータ処理の量も減少する。

また、候補ルートの設定は、従来の手法における「図上調査」と類似の作業でもある。この点からいっても、従来の手法から新手法への転換が容易になしえよう。

評価・比較には若干作業がともなう。

1.4.3 モデルの構成

ルート選定モデルは、さきに指摘したように、候補ルートの設定とその評価・比較とをそれぞれ行なう2つのサブモデルから構成されるが、これを図示すれば図1となる。

最初の「送電線計画諸元の特定」とは、ルートの始点・終点をはじめ、ルート以外の送電線計画の各諸元を特定することである。これはいわばモデルが動き出すための条件にかかわるものである。

第2、第3が候補ルート設定のサブモデルである。第2の段階においては、既存資料を基礎に、5万分の1ないし2万5千分の1の地図（地形図）を用いて、「図上調査」を行ない、

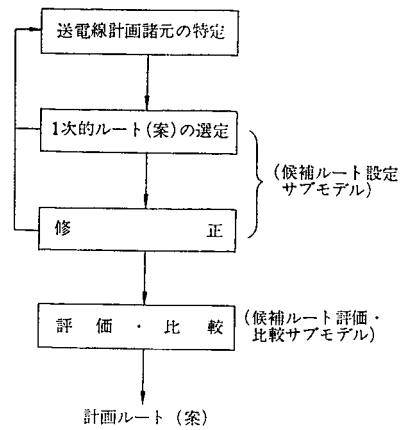


図1 ルート選定モデル

候補ルート（複数）を設定する（線引き）。第3の段階では、最初の空中写真（1年以内のものがなければ新たに撮影する）を用いて、候補ルートの適否について再検討を行ない、必要な修正をほどこす。

以上で候補ルートの設定は完了するが、これらの候補ルート（複数）のなかから計画ルート（案）を選び出すことになる。この基礎となるのが、「評価・比較」である。

「評価・比較」をとおして、複数の候補ルート間の順位が決定する。そして原則として第1順位の候補ルートが計画ルート（案）として選定され、残りの他のルートはいわば代替案となるわけである。

もし、第2、第3の各段階において、候補ルートの設定が不能となれば、「送電線計画諸元の特定」へとフィードバックし、その変更を考えることになる。それが不能であり、また、その計画の放棄が不可能であれば、立地不適地域として除外した区域を対象とし、それに対する技術的対応を条件として再検討を行なうことが考えられる。

1.4.4 モデルの構成

候補ルート設定のサブモデルは、スクリーニ

ングによる消去法を中心とする。立地対象地域からいわゆる絶対的評価項目に該当する区域を消していき、いわば立地可能区域を残す方法である。

逆にいえば、この過程で消去される区域は、いわば絶対的な評価を受ける土地空間であることを意味する。その結果、送電線などの立地という行為の介入が排除されるわけである。

このように、候補ルート設定サブモデルの構造は、消去か否かのいわば選択が中心となる（線引きもまたひとつの選択といえよう）。

これに対して、評価・比較のサブモデルは、いうまでもなく、候補ルート相互間の評価と比較が中心となるが、ここでの評価の対象は絶対的評価項目を除いたいわば相対的評価項目のみである。この結果、このサブモデルの評価の構造を一元化することが可能となるわけである。

いいかえれば、それだけ評価の仕組みが簡潔化しうるとともに、相互比較も簡単に可能となるということである。

モデルにおいては、評価項目にウェイトづけを行なうことによって、評価項目相互間の関係を捉える方法を採用する。これはウェイト総計をまえて決め、これをそれぞれの評価項目に配分する方法であるが、その際、個々の評価項目の相互関係を十分考慮して、これを行なうわけである。

このような方法によって、完全とはいかないまでも、評価の対象の相互関係を捉えることが期待できよう。

2. ルート選定モデル

これまで新手法の基本的考え方や構造について述べてきたが、ここでは新手法として開発した「ルート選定モデル」について、図2にした

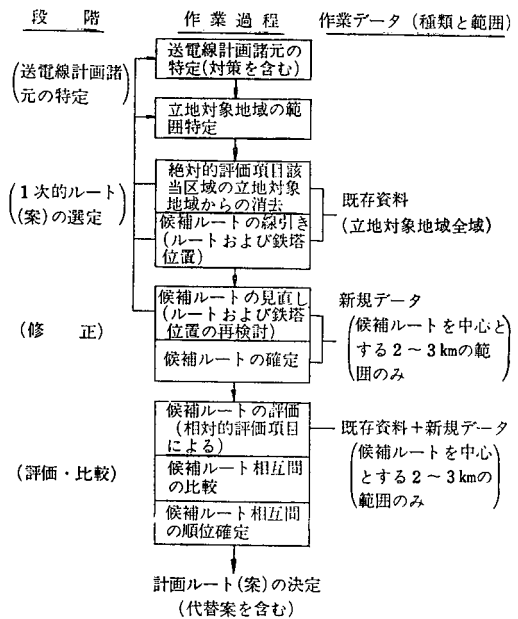


図2 ルート選定モデルのフローチャート

が説明することにした。

2.1 送電線計画諸元の特定

2.1.1 送電線計画諸元

まず、ルート選定の前提条件である送電線計画についてその諸元を明確にする必要がある。その諸元項目としては、つぎのようなものが考えられる。

- ① 始点と終点
- ② 送電方式，電気方式
- ③ 送電設備（支持物・碍子類・鉄塔占有面積・線下幅など）
- ④ 送電電圧，周波数
- ⑤ 回線数ならびに線条数，導体構成
- ⑥ 電線種類および太さ
- ⑦ 計画予算（用地，工事，資材について）
- ⑧ その他（工期，労働力など）

また、建設方法についても明確にしておく必要がある。たとえば、資材輸送方法，支持物基礎や鉄塔建設のための機械や工法などについて

である。

さらに、環境への配慮のためになんらかの対策を講じるときは、これを詳しく明示する。それは評価に影響をおよぼすからである。

2.1.2 立地対象地域の範囲

諸元項目のうち、送電線ルート of 始点と終点が明確となれば、つぎは、立地対象地域の範囲の特定である。これは1次的ルート(案)の選定を行なう場合の対象範囲である。

2.2 1次的ルート(案)の選定

この段階においては、①絶対的評価項目による立地不能もしくは不適区域の消去と②候補ルートの線引きの2つの作業を行なうが、そのまえに、評価項目(絶対的評価項目)の選定過程についてふれておこう。また、これに関する作業データについてものべる。

2.2.1 評価項目の選定

評価項目の選定は評価システムのひとつのかなめである。というのは、どんな項目について評価を行なうかを決めなければ、評価すること自体不可能なことであるからである。

ルート選定モデルでは評価項目を2種類に分ける。すなわち、絶対的評価項目と相対的評価項目がこれである。

すなわち、送電線立地計画の諸元にわたって、環境へのインパクトの予測や技術的側面および経済的側面の検討を行ない、送電線立地にもなる環境保全、技術的可能性および経済性に関する評価項目を選び出すことになる。しかる後に、これらを絶対的評価項目と相対的評価項目とに分ける。

2.2.2 絶対的評価項目による消去

これは絶対的評価項目に該当する区域を、立地対象地域の範囲から除く作業である。逆にいえば、送電線の立地可能区域の選定ということ

になる。以下、絶対的評価項目と消去方法とに分けて説明する。

i) 絶対的評価項目

この項目に該当する区域は立地不能もしくは不適と考えられるところである。絶対的評価項目に該当するものとしては、つぎの4種の区域が考えられる。すなわち、①土地利用上絶対的に立地不適と考えられる区域、②生態系上立地不適と考えられる区域、③特別保護区域、④技術上立地不適区域の4つである。

①に該当するものとしては災害予防施設用地および災害時における避難場所、空港とその周辺、人口稠密地帯、市街地(住宅地域や商業地域)、鉱物資源埋蔵地域、輸送通路、水路、重要な歴史的文化的遺跡、神社、仏閣その他の宗教施設、墓地、一般に親しまれている風光明媚な地点、名勝地、公園、生産性のとくに高い農地、代替不能なレクリエーション地域、地域の将来計画と競合する区域などが考えられよう。

②に該当するものとしては、生物生態系のうち、たとえば尾根や湿地帯などのようなもっとも打撃の受けやすい箇所や一度破壊されたらとしかえしのつかない損害が生じるところが考えられる。

③は、たとえば、法令などで特別保護の対象となっている地域であるが、たとえば、自然環境保全法の原生自然環境保全地域や自然公園法による国立公園などの特別保護区などである。また、その他の法的規制による場合もこれに該当する。

④に該当するものとしては、高低差の激しい地帯、急傾斜地、崖、湖沼、流域、洪水地帯、遊水池、災害多発地域、活断層、軟弱地盤、浸食地帯、地盤沈下地帯、地汙り地帯、雪だまり地帯、雪崩れ地帯、海岸附近、腐食性ガスの発

生地帯が考えられる。

ii) 消去方法

これは別に特別な方法でもなんでもない。つぎの線引きにおいて用いる地形図（1/50,000, 1/25,000）のうえに、絶対的評価項目に該当する区域を、項目別に色別とし、染め抜いていく。

この作業によって染め抜かれた部分が、いわば立地不能もしくは不適区域として消去された部分となるわけである。

この染め抜き法が一番簡単なデータ処理法であるが、これはデータの整理という点からみて難がある。というのは、絶対的評価項目のいくつかが重複して該当する区域の表示が、染め抜き法では困難であるからである。

この欠点を補うために、必要に応じて、オーバーレイ法を併用するのが妥当であろう。これはいわば染め抜き法を何枚かの透明な用紙を用いて行なう方法とってよい。

染め抜き法も色調に変化をつけることによって、絶対的評価項目区域の重複回数を表示することが可能かもしれないが、オーバーレイ法によるとそれをさらに明確にできるうえに、若干のシミュレーションを行なうことも可能となる。

このような作業の結果、絶対的評価項目に該当する区域とそうでない区域とが明確に区別され、後者が塗りつぶされずに残されることになる。この残された部分がいわば立地可能区域というわけである。以下、この部分を立地可能区域と呼ぶ。

2.2.3 候補ルート（代替案を含む）の線引き

これは立地可能区域を対象に、複数の候補ルートを地形図のうえに書き込む作業である。

候補ルートは計画ルート（案）を選定するた

めの文字どおり候補となるルートである。だが、最初から最適ルートを決めることには無理があるし、また、万一の場合に備えて、いくつかの代替案を用意しておくのが妥当であるので、候補ルートは3ないし5ルートについて線引きを行なうのがよい。

この作業を行なう場合、立地可能区域および送電線立地の特性を事前に把握しておく必要がある。これは妥当な線引きを行なうための不可欠な条件とってよい。

というのは、理論的にいえば、立地可能区域が面的な拡がりをもつ以上、線状の送電線ルートの線引きは無数に可能であるからである。そのなかから候補ルートとして妥当と考えられる数ルートの線引きを行なうためには、どうしても立地可能区域の地域特性や送電線立地の細部にわたる知識が必要不可欠であろう。

ところで、立地可能区域の地域特性については、つぎのような項目にわたって調査しておく。

i) 自然的環境

- ① 地形、地勢
- ② 表層地質（垂直的分類、水平的分類）
- ③ 土 壌
- ④ 起伏量、傾斜、谷密度
- ⑤ 水系（河川・湖沼・地下水など）
- ⑥ 気象関連（風向、風速、気温、積雪、雷）
- ⑦ 植生、保護動物の実態
- ⑧ 地 震
- ⑨ 鉱物資源分布
- ⑩ その他

ii) 社会的環境

- ① 人口分布、世帯数、戸数（市町村別）
- ② 産 業
- ③ 地方財政

- ④ 交通
- ⑤ 生活環境
- ⑥ 土地利用現況
- ⑦ 土地利用可能性分級
- ⑧ 土壌生産力可能性等級区分
- ⑨ 地域将来計画
- ⑩ 文化財
- ⑪ 名勝、旧跡、自然公園など
- ⑫ 横断を必要とする施設（河川、道路、他の電線路）
- ⑬ 公害防止条例
- ⑭ 歴史的文化的風土環境
- ⑮ 社会的政治的風土環境
- ⑯ その他

また、送電線立地の細部にわたる知識としては、たとえば、鉄塔位置を決める場合の要件とか、鉄塔と鉄塔間の最大可能径間（ある種の絶対的評価項目の該当区域では架線の経過のみであれば問題がない場合がある。例、湖沼など局部的な該当区域）とか、道路などとの交差を最少化するとか、あるいは他の建造物との必要離隔距離などを知っておく必要がある。

候補ルートの線引きは、以上の知識を背景として行なうが、これはまさに立地可能区域を対象とする知識と「カン」とによるルート選定行為にほかならない。「カン」によるといっても、これは決して恣意的な行為を意味するものではない。

とにかく、候補ルートの線引きは極めて重要な作業であって、この線引きによって送電線ルートの大要が決定するといつてよいほどのものである。このことは以下に残された作業が「修正」と「評価・比較」であることからみてもわかることであろう。

要するに、線引きは高度の知識と鋭い「カン」

が要求される熟練を要する作業といつてよい。また、これに従事するものは、つねに最適ルートを探し出すつもりで候補ルートの線引きを行なうべきである。

そのなかで優劣のつけ難い数ルートを選び出し、これらを候補ルートとする。候補ルートの選定は、いうまでもなく、鉄塔位置を含めて行なうものである。

2.3 修正

この段階では、①候補ルートの見直しと②その確定とを行なう。これらの作業は新規データに基づくものである。

新規データは前段階で選定した候補ルート（複数）を中心として、ルート沿いに左右それぞれ1~1.5キロメートル計2~3キロメートルの幅を対象に、リモート・センシング技術を用いて収集・処理・解析したものをを用いる。

2.3.1 候補ルートの見直し

既存資料に基づいて選定した候補ルートについて、最新かつ新種のデータでその妥当性をチェックするものである。新規データは候補ルート沿いに撮影した空中写真（リアルカラー、フォルスカラー）を判読・解析して作成するが、たとえば、地形、地質、土壌、植生、土地利用のほか、縦断図などがこれである。

2.3.2 候補ルートの確定

これは新規データによる見直しの結果に基づくものである。ここで候補ルート（複数）のルートおよび鉄塔位置が決定し、このなかから計画ルート（案）を選ぶための、まさに、候補ルート（複数）として確定する。

これらの候補ルートを対象として、それぞれの評価・比較を行ない、計画ルート案を選定するのがつぎの段階の作業である。

2.4 評価・比較

この段階では、候補ルート（複数）を対象として、まず、相対的評価項目による評価を行なう。つぎに、この評価に基づいて候補ルート相互間の比較を行ない、これに基づき、最終的に、候補ルート相互間の順位を確定する。

これらの作業について説明するまえに、相対的評価項目と評価の方法についてふれておかなければならない。

2.4.1 相対的評価項目について

これはつぎの4種の項目から構成する。すなわち、①設計関連評価項目、②建設関連評価項目、③経済性関連評価項目、④環境関連評価項目、がこれである。これらの関連評価項目（以下、単に関連項目という）はそれぞれいくつかの個別の項目（以下、単に項目という）に分かれるが、個々の項目およびその得点評価の方法については省略する。

個々の項目の評点は、絶対的な得点ではなく、相対的な評点、すなわち、 x 点満点中何点とみなすかでよい。

また、これらの個々の項目ごとになんらかの評価基準を設定しておくのが妥当である。もっとも、この評価基準は厳密なものである必要はなく、ほんの目安といったものでよい。というのは、ここでの評価は候補ルート相互間の優劣を決めるだけの、いわば相対的比較の問題であるからである。

それゆえに、評価基準の設定が面倒であれば、複数の人々が集って、客観的な立場で評点することにしてもかまわない。この場合、極端な評点を排除するために、最高と最低の評点をカットし、他の合計で評点する方法などが考えられよう。

2.4.2 評価の方法

評価といえば、相対的評価項目の個々の評点づけも該当するが、ここではこれを除いたいわば全体にかかわる評価を対象とする。

ルート選定モデルの評価の構造は、さきにも指摘したように、絶対的なものと相対的なものとを明確に分離するいわば2元的構造である。そして「評価・比較」の段階で受けもつ評価は、相対的な評価項目のみにかかわるものである。

このように、評価項目間の次元的差異を事前的に処理してあるので、相対的評価項目のみを対象とする評価方法は単純化しうることになる。

ここで採用する評価方法は以下のようなものである。なお、相対的評価項目相互間の関係と位置づけを明確にする目的で、これらの項目に総計100のウェイトを配分する。このウェイトづけの検討には専門家の意見はもちろん、広く地元住民の意見を聴取し、参考に取り入れることが必要である。

評価は相対的評価項目ごとの得点、すなわち項目の得点にウェイトづけした数値（以下、評価値という）の合計を各候補ルートごとに算定し、その比較をとおして行なう。この評価はあくまで複数の候補ルートからひとつの計画ルート（案）を選定するため、いわば相対的評価にすぎない。

評価の方法を式であらわせばつぎのようになるであろう。

$$A = (a_{ij}) \quad \begin{array}{l} \text{ルート別項目の得点行列} \\ i : \text{ルート } (1 \sim m) \\ j : \text{項目 } (1 \sim n) \end{array}$$

$$B = (w_j) \quad \begin{array}{l} \text{項目のウェイトベクトル} \\ (\sum w_j = 100) \end{array}$$

ルート別評価値は

$$C_i = \sum_j a_{ij} w_j$$

となる。

これで各候補ルートごとの評価値がえられるので、そのあとはこれらを単純に比較すればよい。すなわち、点数の多いほうが少ないほうより評価が高く、優れているというわけである。なお、この具体的作業例は研究報告書第Ⅱ部にのせてあるので、不明な点については関係箇所を参照されたい。

2.4.3 候補ルートの評価・比較・順位確定

これまで相対的評価項目と評価の方法について検討してきたが、以下、図2にしたがい、この段階で行なう作業について若干ふれておこう。

まず、候補ルートの評価であるが、これは各候補ルートごとの評価値を基礎とする。評価値は、さきに指摘したように、各相対的評価項目の得点にウェイトづけした各項目の評価値を候補ルートごとに集計して求める。

このためには、①各相対的評価項目の評点づけ、②各相対的評価項目の評価値の算定（①の得点のウェイトづけ）、③各候補ルートごとの評価値の集計、の作業を行なわなければならない。

つぎは、候補ルート相互間の比較であるが、これは各候補ルートの評価値を単純に比較するだけである。

最後の候補ルート相互間の順位確定は、ルートの評価値の多いほうから、第1順位……とする。

以上がこの段階の作業の大要であるが、この段階で用いるデータは、これまで用いた既存資料と新規データで十分である。

2.4.4 計画ルート（案）の決定

候補ルート相互間の順位をみて、第1順位の

候補ルートを計画ルート（案）とし、残りの候補ルートを代替案とすることが考えられよう。

だが、相対的評価項目として取り上げなかった要因要素で、計画ルート（案）の決定において考慮すべきものがあれば、これを加えて計画ルート（案）の決定のための総合評価を行なうことが考えられる。

おわりに

今回開発を試みたルート選定モデルは、必ずしも完成されたものではない。たとえば、絶対的もしくは相対的評価項目の選択においても問題があるであろう。また、評価基準やウェイト配分の問題についても、考え方を提示するにとどまっている。さらに、評価の方法についても、もっとよい考え方があるかもしれない。

これらの問題は手法の開発の過程で、十分意識され議論の対象となった問題である。それにもかかわらず、これらの問題を問題のまま残したことについては、それなりの理由があるのである。

われわれは手法の開発にあたって、いわばクローズドエンドなモデルではなく、むしろ、オープンエンドなモデルの開発を目指すべきであると考えたのである。いいかえれば、送電線ルート選定のみにはしか利用できなかったり、またはモデルを使用する人の意向を拒否するようなモデルではなく、一寸手を加えれば、他への応用も可能となったり、また、モデル使用者の意向によって容易に改造が可能なモデルの開発を試みたというわけである。

また、今回の手法の開発において、われわれが目指したもうひとつの点は、ルート選定モデルと環境アセスメントの連動であった。いわばルート選定と環境アセスメントを同時的に行な

おうというものである。

このような意図で、ルート選定モデルは環境アセスメント型立地モデルとなっている。いいかえれば、ルート選定の過程が環境アセスメントの過程でもあるというわけである。もっとも、この環境アセスメントは客観的側面のデータによるいわば環境影響評価書作成の段階にとどまるものである。

だが、近い将来、制度化が予定されている環境アセスメント手続においては、少なくとも、立地問題についてルート選定モデルのような立地地点選定過程を前提としなければ、今後事業者に義務づけられるであろう代替案を含む環境影響評価書の作成が困難なものとなるおそれがある。

おわりに この研究の結果得られた成果をまとめるとつぎのとおりである。

- ① ケーススタディの結果、この方法による送電線の計画段階におけるルート選定は可能であり、従来、熟練者の勘に頼っていた部分をかなり定量化することに役立った。
- ② 間接的手法であるため、地元に対して無用

なトラブルを起こすことがなく、調査のための費用、時間の点からも有利であり、効果的である。

- ③ この方法で得られた各種資料は、建設段階における現地調査および用地対策において、重要な資料として用いることができる。
- ④ 今回行なった方法は、送電線ルート選定に限らず、多少工夫すれば電源、その他の用地選定などにも応用可能である。

〔後記〕

ルート選定モデルの開発に際しては、栗村滋雄（東北電力）および佐藤湛彦（同）両氏に共同研究者としてご協力を頂いた。また、同モデルのテスト（ケーススタディによるテストラン）のためのデータ処理や解析等については西尾元充博士（画像工学研究所所長）他多くの方々にご協力を頂いた。

ここで改めて感謝する次第である。

（あまの ひろまさ
電力経済研究部
環境立地研究室
みなせ こういち
技術経済研究部）