

公共交通網計画へのA I D A手法の適用

The Application of the AIDA Method
to a Planning of Public Transportation Systems

中川 大^{*}、天野 光三^{**}、戸田 常一^{***}

By Dai NAKAGAWA, Kozo AMANO and Tsunekazu TODA

The plan-generation method which has evolved in the frame of Strategic Choice Approach is called AIDA - Analysis of Interconnected Decision Areas.

The major features of the AIDA method is to treat a wide variety of decision areas which have to do with the planning environment.

The purposes of this paper are firstly to examine the usefulness of the Strategic Choice Approach to a planning of public transportation systems, and secondly to apply the AIDA method.

1. はじめに

地域計画などを始めとする長期的な目標をもつ計画の策定に対して、近年英国を中心に戦略的選択アプローチ(Strategic Choice Approach)が、しばしば用いられている。このアプローチの最大の特徴は、長期的なビジョンを持ちつつも計画をとりまく条件の変化に対応できるフレキシビリティのある計画の策定を目指していることである。

本稿では、このような特徴を持つ戦略的選択アプローチが公共交通網計画の策定に対して有効であることを示すとともに、その具体的適用の端緒として、このアプローチにおいて問題の構造化及び代替案の設定手法として用いられるA I D A手法(Analysis of Interconnected Decision Areas)の実際の問題への適用方法について検討を行なう。

2. 戦略的選択アプローチの特徴とA I D A手法

本稿で着目する戦略的選択アプローチは、長期にわたる計画目標としての固定的なマスタープランの策定を目指すものではなく、連続的な決定プロセスによって計画にともなう不確実性に対応しながら逐次意思決定を行なうものである。

この手法は、1960年代に英国で開発されたものであり、我が国においてはまだ実際に適用を試みた例は少ないようである。しかし、様々な計画要素を多面的に考慮できること、フレキシビリティのある計画の策定が可能であることなどから、外的な条件を含めた多種多様な計画課題を考慮しながら長期にわたって整備を進める必要のあるような計画問題に対して有効であると考えられる。

この戦略的選択アプローチは、概念的にはSuttonらの示した図-1に表わされているような循環プロセスであり、施策の実施と並行しながら政策の立案、

* 正会員 工修 東京工業大学助手 工学部社会工学科
(東京都目黒区大岡山2-12-1)

** 正会員 工博 京都大学教授 工学部交通土木工学科

*** 正会員 工博 京都大学講師 工学部交通土木工学科

行動の意思決定などを逐次進めていくという考え方に立っている。従って、計画行為は連続的な学習プロセスとしてとらえることができ、過去の決定過程とそれぞれの時点での情報を用いて、その時点において決定し得ることと、将来において決定すべきことを判断しながら計画を進行させるものである。このアプローチは、その開発者の1人であるHickling自身が、「それぞれの課題に応じて改良され、開発されながら適用されている。」と述べている⁷⁾ように、手法そのものとしては、必ずしもシステマティックな手順を持つものではなく、既存の手法等を組み合わせながら、実際の適用を通して経験的に会得すべきアプローチであると考えられる。戦略的選択アプローチの概要は、文献[4]等で紹介済なのでここでは省略するが、全体は、図-2に示したように、問題の選択から施策の実施に至るまでの6つの段階とその間のフィードバックを含めた循環プロセスよりなっている。これらの各段階においては、このアプローチでの独特の考え方を導入した手法や計画の表示方法などのほか、これまでに開発された種々の予測、評価手法も援用される。このアプローチ独特の手法の一つとしては、問題の構造化と計画代替案の作成

及びそれらの間の循環プロセスにおいて用いられるAIDA手法があげられる。このAIDA手法は、問題の構造を明かにし、実行可能性のあるものとして考慮すべき代替案を作り出す手法であり、複雑な計画問題を意思決定領域という概念を用いて個別の意思決定問題に分解し、それぞれの意思決定領域間の相互連関性を考慮しながら、実行可能な選択肢のセットとしての代替案を作り出すものである。この手法は、広く計画領域の設定手法(plan-generation method)として活用することができるが、特に戦略的選択アプローチにおいて提案されている理由としては、

- ・戦略的選択アプローチでは、計画問題において存在する不確実性をできるだけ明かにし、不確実性に対処することを目指しているので、不確実性の存在する意思決定領域とそれらの相互の関連を明確にする必要があること。

- ・逐次的な意思決定を行なうため、諸条件の時間的変化に伴う実行可能な選択肢の変化をその都度判定する必要があること。

- ・長期の計画問題を対象とする際には多様な課題を同時に考慮することが求められるため、全体問題

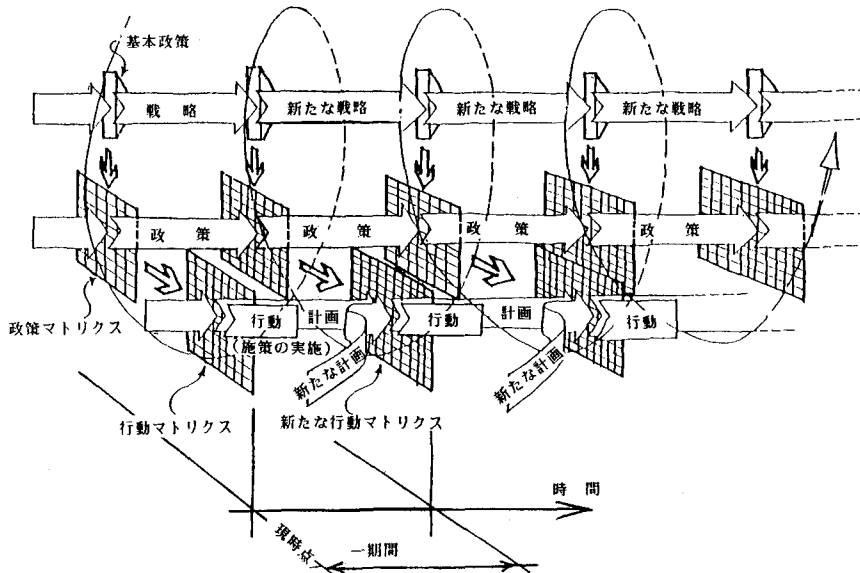


図-1 戦略的選択アプローチの概念（継続的な計画プロセス）

（文献6より翻訳のうえ転載）

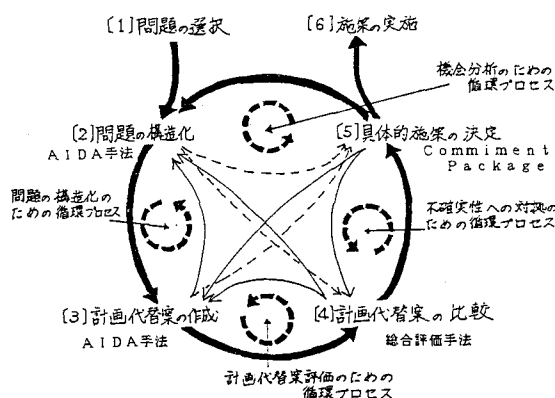


図-2 戦略的選択アプローチにおける
計画プロセス
(文献4 に加筆して作成)

の構造をできるだけ合理的に明らかにし、実行可能な代替案を評価の対象としてもれなく、また重複なく作成する必要があること。

などが考えられる。

3. 公共交通網計画策定における戦略的選択アプローチの適用

戦略的選択アプローチは、上述のような特徴をもっているため、長期の目標に対して複雑で不確実な条件を考慮しながら策定すべき計画に対しては、特に有効であると考えられる。そこで、本稿ではこのような性格をもつ計画として、地域全体の公共交通網計画策定に着眼し、これらの計画において特徴的な以下の2点を中心に戦略的選択アプローチの有効性を検討する。

まず第一は、公共交通網計画策定においては多種多様な要素の考慮が必要であるという点である。

単独の交通施設計画の策定においては、その施設に対する需要の予測と建設費の積算等により得られる事業の収支を中心とした直接効果の分析が重要であり、とりわけあい路打開的に整備される施設についてその比重が高い。一方、交通施設整備がもたらす経済的な波及効果や、土地利用の変化あるいは環境におよぼす影響など様々な間接的な効果も重要であり、施設の評価にあたっては、これらの効果を総合的に考慮することが必要である。従って、これら

の諸効果を計測、予測する手法については精力的な研究がなされ、それらの成果は、交通施設の整備の可否、実行順序などを決定する上で有効に用いられている。しかしながら、公共交通網として考えると、各種施設相互間の関連、役割分担、財源調整の問題等、上記のような効果分析では考慮されない複雑な要素の考慮が必要となってくる。また効果分析によって開発利益も含めた事業の効果が例えプラスと考えられても、事業主体の選定、関連計画との調整、投資の時期など実際に交通施設の整備を進めるにあたっては、更に考慮すべき数多くの課題がある。

戦略的選択アプローチはAIDA手法を用いることにより、性質の異なる様々な要素を多面的に考慮しながら総合的に評価をすることができるようになる。と案されていることからこの種の計画に対して有効であると考えられる。

また、第二は、公共交通網計画の策定においては、外的な条件の変化の可能性が大きくそれらの不確実性に対応する必要がある点である。

計画をとりまく諸条件には、一般に不確実性がともなっており、特に大規模な計画の場合は、建設期間も長期にわたるため、当初からある一定の予測の下に固定的な計画を設定しても、その通りに実行できることはむしろ少ない。とりわけ、公共交通施設の場合、その規模や建設時期は、周辺の人口・就業状態や他の交通施設の整備状況などに大きく影響されるが、これらの条件は、その施設自身とは直接関係のない外的条件であるため、交通施設の整備主体の意思決定によってコントロールできるものでなく、またそれらの条件の変化が確実に予測できるとは限らない。

また、上述のような数的に処理できない要素も含めた多面的な要素について考慮するということは、それだけ不確実な要素をとりいれるということであり、不確実性の取り扱いをこれらの計画に考慮しなければいけないことを意味している。

そこで、このような計画の場合、ある一定の予測のもとで固定的な長期計画を策定し、それに従って順次建設を進めていくのではなく、起こり得る不確実性に対応するためのフレキシビリティを残してお

くことも必要と考えられる。すでに述べたように戦略的選択アプローチは、現時点において不確実性の大きいものについては、その起こり得る不確実性の範囲内であれば極力対応し得るようにしておくべきであると考え、そのうえで現在何が実行可能かということを実時点における行動としてとりだし、その後実施すべきことがらについては、将来の計画行為のメニューとして記述をしておくにとどめ、その決定は保留し、不確実性がしだいに限定されてきた時点で決定してもよいと考えるものである。このような考え方は、初期の投資費の後年度負担や、維持管理、運営費の大きな施設を含むものについては特に必要であり、ここで着目する公共交通網計画はその顕著な例の1つであると考えられる。

4. A I D A手法の適用

前章では、戦略的選択アプローチの公共交通網計画への有効性を検討したが、先にも述べたように戦略的選択アプローチは実際問題への適用を通して経験的に学ぶべき手法であると考えられる。そこで本章では、その適用への端緒として戦略的選択アプローチの基礎となる部分であるA I D A手法の適用を試み、その具体化のためのいくつかの考え方を示す。その際、A I D A手法において特に重要な、意思決定領域の設定を明確に行なうため、意思決定領域（以下 decision areaと呼ぶ）の階層性と、時間的多様性に着目した2通りの適用方法を考え、それぞれについて具体的な適用を行なった。

(1) decision areaの階層性に着目した適用

Sutton らは、decision area の設定において、まず基本政策に係わる上位レベル（broad policy level）の意思決定を考慮したdecision area を設定し、続いて実際の行動に係わる細部（operational policy level）の意思決定に関するものを設定することにより、decision area 設定の明確化の可能性を指摘している。そこでここではその具体例としてdecision area をいくつかのレベルにわけて階層的に設定する。

a. 適用対象とその概要

関西国際空港へのアクセス交通網計画を対象とした。関西国際空港は周知の通り昭和67年に開港の予定であり、アクセス交通網計画としては、昭和60年12月に「関西国際空港関連施設整備大綱」が策定されている。同大綱には、国鉄阪和線及び南海本線と空港を直結する空港連絡線をはじめとする鉄道・道路等の整備の概要が示されているが、今後、その内容をさらに具体化するため、鉄道やリムジンの運行形態や運行主体の選定、コムーターや高速船などの質の高い交通手段の導入の可否などのほか、シティアターミナルなどの施設、手荷物の取り扱い方式を含めたソフトなサービスといった様々な施策について検討する必要がある。⁹⁾

b. 適用の方法

対象地域のアクセス交通網として考慮すべき事項は、全体的な方針に係わるもののほか、各交通手段別の問題、地域内の各ゾーン個別の問題、財政的問題、技術的問題など多種多様にわたるためdecision

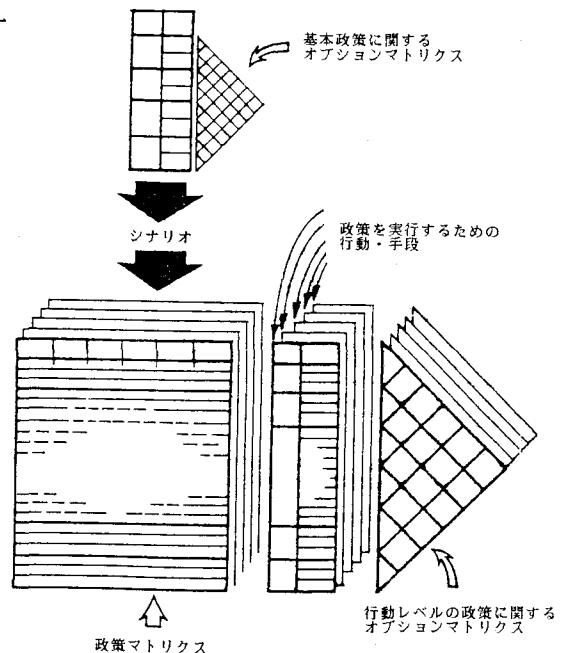


図-3 階層的なA I D A手法の適用

（文献6を参考に作成）

area も複雑になる。そこで、これらの設定を合理的に行なうため、基本的な政策から細部の意思決定に至る図-3のような階層的なdecision area の設定を考える。

c. decision area の設定

①基本政策に関するdecision area と政策マトリクス

交通網の概略を定めるための方針となる基本的な政策の立案過程に用いられるoptionマトリクスを図-4のように作成した。この段階では、decision area としては、比較的定性的なものも含めた基本的な事項が考えられる。また、それぞれの decision area についてとり得る政策としては、排反する2つの選択肢(以下、optionと呼ぶ。)を考えている。これらのoption間の関連については、ある具体的なゾーンにおける実行可能性を検討し、両立し得ないoptionを*印で示している。*印は、論理的に両立し得ないもののほか、需要予測などにより不可能と判定されるものや、制度上困難となるもの等が該当しており、ゾーンによって異なることもあり得る。

上記の option マトリクスより、両立し得ないoptionを含む組み合わせを排除すると、表-1のように6通りの政策が実行可能性のある代替案として得られる。

②細部の意思決定に関するdecision area

各ゾーンにおいて策定された実行可能政策を具体

decision area	option
1. 事業主体	公共セクター中心
	民間セクター中心
2. 財 源	独立採算
	補助金導入
3. サービス水準	効率性重視
	利便性重視
4. 性 格	専用アクセス
	地域交通網との併用
5. 種 類	定時的安定的手段のみ
	不確実な手段を含む
6. 規 模	単一アクセス手段
	複数アクセス手段

(注1)「補助金」とは、国等によるもののほか、内部補助を含めた他の収支からの補助全般を指すと考えている。
(注2)「不確実な手段」とは、天候や波濤等により、その運行や定時性の確保が困難となることのある手段を指す。

図-4 基本政策に関する decision area と option マトリクス

化するために、「実行可能政策1」を実現する手段としては、例えば、既存の鉄道路線利用を基本としたアクセス体系が、また、「実行可能政策2」では、空港利用者の既存鉄道利用に対する乗り継ぎ割引引き制の導入等の施策を講じる方法などがそれぞれ検討されることになる。そこで次に、これらの具体的な事業について、関連するdecision area を設定し、AIDA手法によって細部の意思決定を行なうための代替案を抽出する。その例として、実行可能政策3あるいは6で検討される項目として考えられる高速艇などによる海上アクセス手段に係わるdecision グラフを図-5に示す。海上アクセスに関する様々な代替案の実行可能性については、このグラフから行動レベルの政策に関するoptionマトリクスが作成されて検討されるが、その結果は、他のアクセス手段に関する検討結果とあわせて基本政策レベルのマトリクスにフィードバックされ、さらに詳しく検討

表-1 政策マトリクス

	事業主体	財 源	サービス水準	性 格	種 類	規 模
実行可能政策1	公 共	独 立	効 率	併 用	安 定	単 一
実行可能政策2	公 共	補 助	効 率	併 用	安 定	単 一
実行可能政策3	公 共	補 助	利 便	専 用	不確実	複 数
実行可能政策4	民 間	独 立	効 率	併 用	安 定	単 一
実行可能政策5	民 間	補 助	効 率	併 用	安 定	単 一
実行可能政策6	民 間	補 助	利 便	専 用	不確実	複 数

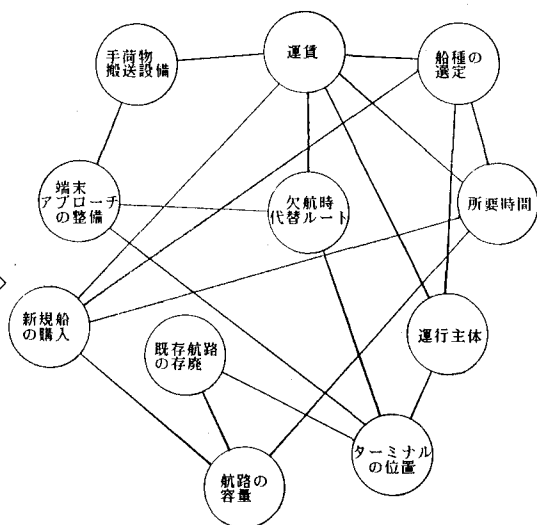


図-5 海上アクセス手段に関する decision area

されることになる。

このようにして、しだいに細部の意思決定にまで階層的にAIDA手法を適用することによって複雑な計画問題の構造化を比較的合理的に行なうことができる。

(2) decision area の時間的多様性に着目した適用

次に、AIDA手法を用いて計画に柔軟性をもたせながら逐次的な決定を行なっていく方法として時間的建設プロセスを考慮したdecision area の設定手法について考察する。

a. 適用対象とその概要

関西学術研究都市の中心となるクラスター3における公共交通網計画を対象とした。

クラスター3では、地区内のゾーン間交通や、大阪・京都・奈良などの交通等に対処するため、鉄道新線、新規バスルート等の様々な施策が考えられる。しかし、現状のこの地域は、土地区画整理事業が開始されて間もなく、未だ人口の希薄な状況である。また、今後の新規人口は、学研都市全体で約12万人と計画されているが、将来、計画通りに定着するか、あるいは、その進捗は、どのようになるかは確定的ではない。

一方、鉄道新線は、初期投資および運営費が巨額であるため、主に人口のはりつき状況による利用者の増加動向が重要であり、とりわけ、開業当初においていかに初期投資の償還を行なうことができるかが長期の収支に対して大きく影響する。

したがって、最終的にどのような種類の施設をどのような規模で設置するかという問題以外に、どの時期に建設するかということも極めて重要である。また、建設途中で、利用者の増加が見込めないということで中止したりするような無駄な投資が行なわれないよう注意しなければならない。そこで、将来の外的不確実性に対応する方法として、フレキシビリティのある計画が要請されることとなる。

具体的には、鉄道新線の建設をとりあえずインフラ部のみ行ない、当初は、その路線にバスを運行し、周辺人口の増加傾向を見て鉄道にきりかえる等の施策が考えられる。

b. 適用の方法

decision area は、個別の意思決定を必要とするすべての事項を含むことが可能である。そこで、ここでは、特にdecision area の時間的な多様性に着目し、通常のマスタープラン的計画において決定される最終計画に関するdecision area だけでなく、建設時期を時間軸上に考慮した建設プロセスに関するdecision area を設けることによって、逐次的な計画決定や、計画の柔軟性を考慮できるようにする。

また、計画の前提となる地域内の住宅開発や、研究施設開発等の条件は、不確実な要素がともなっているため特に前提条件に関するdecision area として設定する。以上により、decision area は、図-6に示すように3種類に分類され、特に前提条件に関するdecision area は、意思決定者の制御できないdecision area として、他の2つは、意思決定者の判断によって決定し得るdecision area として位置づけられる。このようにdecision area を3つに分類することにより、実行可能な代替案が、前提条件の変化によっていかに変わるか、あるいは、現時点における決定がどの程度の前提条件の変化に対応できるかということなどを考慮することができる。

c. decision area の設定

①前提条件に関するdecision area

交通施設整備に大きく影響をおよぼす条件として、住宅開発と研究情報等の就業施設が考えられる。これらの施設の規模及び進行の程度を何段階かに分類し、それぞれをoptionと考えることができる。例えば、住宅開発が早期に大規模におこなわれ、研究施設は、比較的遅い時期に小規模に建設される場合な

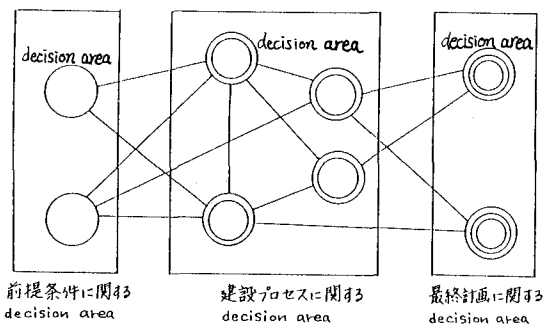


図-6 decision area の分類

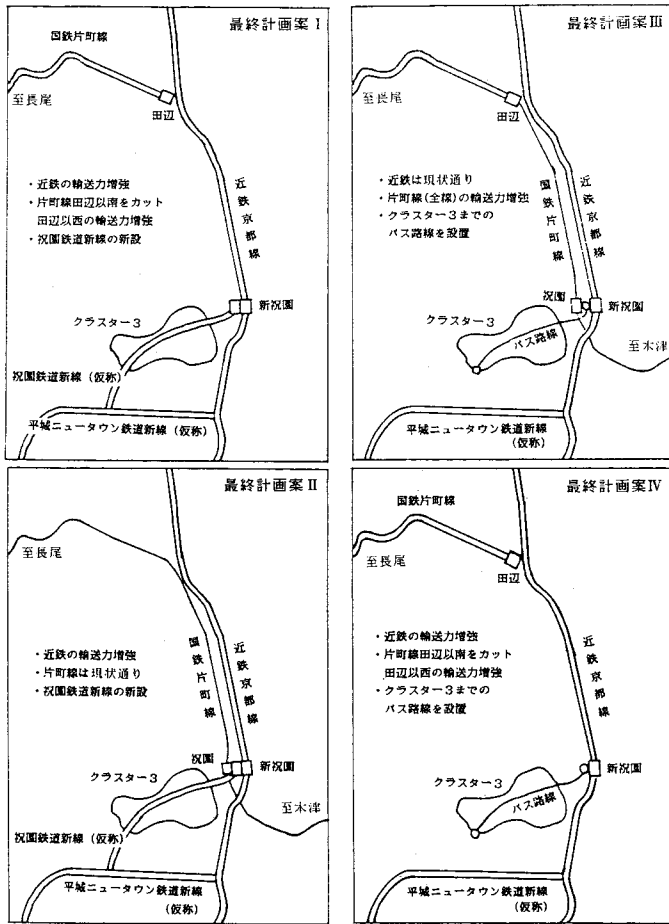


図-7 最終計画案の概念図

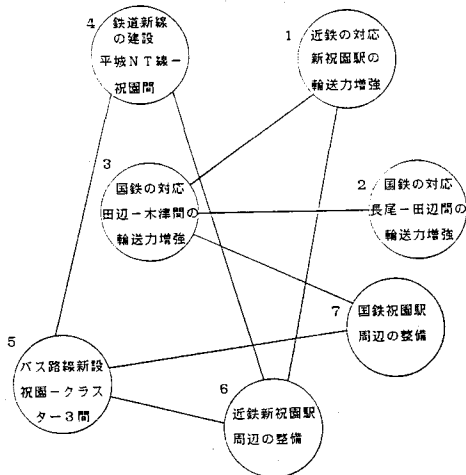


図-8 decision グラフ

どがこの前提条件に関する decision area における1つのoptionとして考えられる。

②最終計画に関するdecision area

最終的な計画としては、図-7に示した4つの案を考えた。これらの最終計画案は、前提条件が確定すれば各種の総合評価手法等によって1つの案を選択することも可能であるが、前提条件が不確実な現状では、どの案が最適であるかは明確でない。そこで、戦略的選択アプローチの特色を活かしたアプローチとしてここでは、現在の情報の下で対応できる施策をまず実行し、不確実性が減少するにしたがって継続的な施策を決定し実行するというプロセスをたどることにより、いずれかの案に到達するという建設過程を想定している³⁾。

③建設プロセスに関する decision area

上記のそれぞれの最終計画に至るまでの様々な建設プロセスを、異なった decision area として考える。これら

は、個別的な意思決定領域にわけると、例えば図-8のようになる。また、それぞれのdecision area におけるoptionとしては表-2に示したように、a. 早期に実行する。b. 中期的な課題とする。c. 長期的な将来構想として留保しておく。d. 実行しない。等が考えられる。

④代替案の設定

以上のようなdecision area とそれぞれのoption より、実行可能な組み合わせを選択したものが一つ

表-2 各 decision areaにおける option

option a	早期に実行する。(おおむね5年以内)
option b	中期的な課題とする。(おおむね10年以内)
option c	長期的な将来構想として留保しておく。
option d	実行しない。

(本来のAIDA手法では、decision areaごとに option が異なってもよいが、ここでは建設プロセスへの着目を明確にするため上記のように統一した。)

の代替案として設定される。その際、例えば、住宅開発が早期大規模に進捗しているにもかかわらず交通施設が建設されないという組み合わせ、あるいは逆に、住宅開発が進んでいない段階から鉄道新線を営業するという組み合わせなどは、実行不可能なものとして除外される。これらの実行可能性の判定には、通常需要予測や効果の予測手法あるいは費用の積算方法など、従来より開発されている手法が採用されることになる。このようにして、前提条件とそれに対応する施設建設の組み合わせが代替案として設定されると、その両者の関係を分析することによって、例えば、ある前提条件が生じた場合には、実行可能な代替案は一つしか存在しない場合や、いくつかの前提条件において同じ代替案が実行可能であるというような情報などを得ることができる。従って、将来起こり得る多くの不確実性のなかでも、代替案選択という意味決定に対して重要な影響を及ぼすものはどれか、あるいは、どの不確実性が減じたならば確かな意思決定を行なうことができるかといったようなことがわかるため、事前の調査や分析の面からみても極めて有効であると考えられる。

5. おわりに

本稿では、公共交通網計画策定に対するアプローチとして、戦略的選択アプローチの適用を提案するとともに、AIDA手法の具体的問題への適用を行なった。適用例については、decision area の設定を明確に行なうため、decision area の階層性に着目した適用と時間的多様性に着目した適用の2つの事例によって、複雑な計画問題を合理的に構造化できることを示した。また、時間的多様性に着目した適用については、様々な前提条件と代替案の関連を把握することによって計画に伴う不確実性への対応に関してもAIDA手法を有効に用いることができることを示した。

なお、この適用にあたっては、継続的循環的な策定プロセスが重要であって、その策定過程における試行錯誤的な学習自体が意味をもつものと考えられるため、それらの点に関しては、紙面で十分に説明し得ていない面もあると思われる。

今後は、設定された代替案に対する総合評価等の

課題と、戦略的選択アプローチの考え方の特徴的な面を示しているCommitment Packageの利用などへの発展を通して、戦略的選択アプローチの一連の流れに沿った検討を行ないたい。

なお最後に本稿の作成にあたり多大な協力をいただいた京都大学大学院の山田廣君に感謝の意を表したい。

参考文献

- 1) Friend, J.K. and Jessop, W.P.: Local Government and Strategic Choice: An Operational Research Approach to the Processes of Public Planning, second edition, Pergamon Press, Oxford, 1977
- 2) Sutton, A., Hickling, A. and Friend, J.K.: The Analysis of Policy Operations in Structure Plan Preparation: The Strategic Choice Approach, IOR International Paper IOR/903, Centre for Organizational and Operational Research, Coventry, England, 1977
- 3) 中川大、戸田常一：政策代替案作成のためのAIDA手法の活用、第6回日本計画行政学会関西支部研究大会講演概要集1986
- 4) 戸田常一：都市地域問題に対する2つの計画アプローチ：システムズアプローチと戦略的選択アプローチ、土木計画学研究・講演集 N08, 1986
- 5) 古池弘隆：交通計画に関する一考察、交通工学 Vol.21 No2, 1986
- 6) Bather, H.J., Williams, C.M. and Sutton, A.: Strategic Choice in Practice: The West Berkshire Structure Plan Experience, Reading Geographical Papers N0.50, Univ. of Reading, England, 1976
- 7) Hickling, A.: Aids to Strategic Choice Revisited (revised draft booklet), COOR internal Paper COOR/16, Centre for Organizational and Operational Research & Tavistock Centre, 1979
- 8) 関西交通研究経済センター：関西国際空港建設に伴う旅客交通体系のあり方に関する調査報告書、昭和61年3月