

オプションバー基準を用いたAIDAによる計画代替案の作成

Introduction of Option Bar Criteria for the Improvement of AIDA

中川 大*、武林 雅衛**

by Dai NAKAGAWA and Masae TAKEBAYASHI

This paper aims at presenting a process for formulating some feasible alternative plans, taking into consideration complex decision problems and various restrictions. In considering those factors, the process presented here is based on AIDA (Analysis of Interconnected Decision Areas) which has been modified by introducing the concept of Option Bar Criteria (OBC).

OBC is a formulated style of the restrictions which are considered tacitly in the present plan generation methods. By clarifying these criteria, it becomes possible to deal more explicitly with the changes of the intensity of restrictions.

These modified AIDA was applied for the planning of Automated Guideway Transit system at FUNABASHI. This application demonstrates that there are no feasible alternative plans under present restrictions. However, the possibility exists if some changes of restrictions take place. It is confirmed that the process, which becomes possible by using OBC, is effective under various restrictions.

1、はじめに

費用便益分析や多基準分析などの評価手法によって交通施設などの計画策定を行う際には、いくつかの代替案に対して、その効果を計測し、それに基づいて代替案の評価を行うというプロセスが一般的に想定されている。

しかしながら、このようなプロセスを想定した多くの方法論では、代替案の存在が前提であるにもかかわらず、代替案作成の段階における有効な手法を提示していない。

決定すべき問題が単純である場合には代替案を列举することは困難ではないが、現実には代替案作成そのものが複雑な過程であり、いかにして実行可能な代替案を作成するかということが重要な課題となっている場合が多い。

そこで本研究では、これまで実用的な方法が示

されてこなかった代替案の作成に対してAIDA (Analysis of Interconnected Decision Areas) を用いた方法を提案する。この際、従来の代替案作成では明確にされていなかった代替案作成段階において考慮される様々な制約条件や判断基準を明示するため、AIDAにオプションバー基準という考え方を導入し、その活用方法を示す。また、ケーススタディにおいてこの方法を用いて、計画代替案の作成を行う。

2、従来の代替案作成

従来の評価手法における代替案作成段階に関する問題点は、まず第1には前述したように、評価プロセスの出発点として、代替案の存在が前提であるにもかかわらず、代替案の作成そのものに対する有効な方法が示されていないことである。

代替案作成の作業は、定型化された問題として取り扱うには多様でありこれに対処できる柔軟なフレームを持つ方法を提示することが困難なこと

* 正会員 工修 京都大学助手 工学部交通土木工学科
(京都市左京区吉田本町)
**学生員 東京工業大学大学院 総合理工学研究科

もあって、従来概念的な手順の紹介にとどまっている。また、代替案作成過程においても用いられる汎用的な手法としてISM、KJ法などの問題の構造化手法があり、代替案作成に対しての有効な情報を提供することができるが、これらの手法は代替案作成を直接的な目的とするものではない。

代替案作成における第2の問題点としては、作成の際に考慮された制約条件や判断基準に関する情報が明示的に取り扱われていない点をあげることができる。

意思決定過程を、代替案作成、効果計測、評価という段階的なプロセスに区分するのは、概念的にはきわめて理解しやすく、システマティックなモデルの構築には有効である。しかし、そのために実際の代替案作成過程が、評価を含まない機械的な作業であると考えるのは適切ではない。例えば、いくつかの代替案が設定された場合、それらは何らかの制約条件や判断基準に基づいて評価・判断された結果として設定されているはずである。

しかしながら、代替案の作成時には常にこのような評価・判断が下されているにもかかわらず、従来これらは明示的に取り扱われていない。すなわち、どのような基準で代替案が作成されたかが明確ではなく、従って考えられる代替案が網羅されているかどうか不明である。また、これらの評価や判断の基準は絶対的なものではなく、環境の変化や制度、価値観の変化などによって変わることもあり得るものであるが、これらの不確実性によってどのように代替案が変化するかわからない。これらの点より、代替案がどのような基準に基づいて設定されたかを明らかにすることは、代替案の作成手法を構成する際に最も重視すべき課題と考える。

3、AIDAによる代替案作成の特徴と問題点

本研究で着目するAIDAは、問題の構造化と同時に、代替案作成を目的とするものである。

AIDAでは、まず複雑な計画問題をデジジョンエリアと呼ばれる個別の意思決定を要する領域に分解し、デジジョンエリア内で選択することができる選択肢を、オプションとして列挙する。次に、異なるデジジョンエリアの各オプションのすべてのペアについて両立できるか否かを検討し、両立できないものはオプションバーと呼ばれる記

号によって記述しておく。最終的には、各デジジョンエリアから1つずつオプションを選択したものをスキームとして抽出するが、この際オプションバーが引かれている両立できないオプションのペアを含むものを排除することによって実行可能な代替案を得ることができる。この過程によって、AIDAでは実行可能な代替案として考えられるものがすべて列挙される。

この手法は、Friend、Hickling¹⁾²⁾らによって開発され、英国等で適用されている。わが国では、Robertsの著書の訳として大久保³⁾が紹介しているが、適用された例はなかった。近年、戸田⁴⁾は、システムズアプローチとの比較という手法論の立場から地域計画への適用可能性を示唆し、古池⁵⁾、中川・天野・戸田⁶⁾が、それぞれ交通計画、公共交通網計画への適用の有効性について議論している。また、適用例としては、山田・戸田・中川⁷⁾による関西文化学術研究都市の公共交通網計画、古池・綿谷⁸⁾によるキャンパス内の交通計画の例があげられる。

しかしながら、これらは代替案作成手法として汎用的に用いることのできる手順を示しているものの、作成のための基準を明確にするという面からは不十分であり、前章で述べたような代替案作成の第2の問題点に対応しているとは言えない。すなわち、代替案作成における制約条件や判断基準は、AIDAではオプションバーという形で具体的に表されるが、従来のAIDAにおいては、

- ①オプションバーの設定が個別総当たりのでありオプションの数が多いと設定が難しい。
- ②オプションバーを設定する際には、常にその基準となる条件が存在しているはずであるが、それらが明示的でない。すなわちどのような基準でオプションバーが引かれたかがわからない。
- ③オプションバーはいくつかの基準によって引かれており、その重要度は多様であるにもかかわらず、オプションバーが引かれているオプションのペアを含むような一連の組み合わせは、無条件に棄却してしまっている。
- ④計画をとりまく環境の変化によってオプションバーを設定するときの基準も変化することがあり得るが、これに対処する方法が示されていない。

などの問題点があり、これらは前章で述べた一般的な代替案作成過程における評価・判断の取り扱いと同様の問題点を含んでいる。

4、本研究における代替案作成

上述したように代替案作成にあたっては、その過程において行われる評価・判断の基準を明確にすることが重要であるが、従来のAIDAを含めた代替案作成過程では、これを明示していない。しかしながら、AIDAでは代替案作成のプロセスがデジジョンエリアの設定からスキームの抽出までのステップに整理されているため、このような基準を明示することは可能である。すなわちAIDAにおいては、代替案作成における制約条件や判断基準はオプションナンバーの設定において考慮されているため、この段階に、オプションナンバー基準という考え方を導入することによりこれらの基準を明示化することができる。オプションナンバー基準とは、オプションナンバーを設定する際の基準となる制約条件や判断基準を定式化したもので、式1のような判別式で示すこととする。

$$D_{ij} = f(A_i, B_j) \quad \text{--- 式1}$$

上式において D_{ij} は、オプション i とオプション j を選択したときの判別式 f の値であり、オプション i を選択したときに、そのオプションから得られる特性値 A_i と、オプション j から得られる特性値 B_j の値から算出される。

ここで、特性値とは、あるオプションを選択したときに生ずる変化のうち、そのオプションナンバー基準に関係するものの値である。例えば、建設費の制限に関するオプションナンバー基準の場合、工法を決めるデジジョンエリアはこの基準に影響を及ぼすが、このときオプションとして、ある工法を選択したときに必要となる費用等が、その選択したオプションのこの基準における特性値として考えられる。

オプションナンバーは、判別式の値の符号によって引かれるか否かを判定する。このとき、判別式を論理式とし、特性値を論理値とすれば、定性的な判断によるオプションナンバーの設定にも適用できる。

このような、オプションナンバーを設定する際の基準を明らかにすることによって、

- ① 手作業的に行っていたこの段階が定式化さ

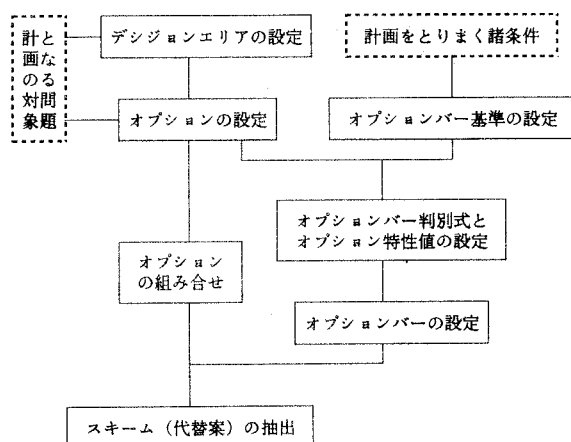


図1 代替案作成のフロー

れ、システマティックに行えるようになる。

- ② 代替案作成において考慮すべき制約条件や判断基準が網羅されているか否かがわかりやすくなる。

- ③ オプションナンバーを引くことの妥当性とその根拠が明確になる。

- ④ 計画をとりまく環境が変化し、基準が変化した場合への対応が容易になる。

などの改善を図ることができる。

このオプションナンバー基準を導入することにより、代替案作成の全体フローは図1のようになる。

5、オプションナンバー基準の活用

オプションナンバー基準は、代替案作成の段階における判断の基準を明確にするために導入したものであるが、これを導入したことによって代替案作成時に必要ないくつかの分析を行うことが可能となる。

例えば、現実の問題においては、判断の基準や制約条件が変化することは十分にあり得る。また、ある代替案の実行を可能とするために判断の基準の方を見直すことも少なくない。そのためこれらの基準と代替案の関連を分析することはきわめて有効である。そこで、ここではこのような視点から以下の三つの分析方法を提示する。

(1) 準スキームの探索

一つのオプションナンバーだけが制約となっているオプションの組み合わせを準スキームと呼ぶことにする。従来のAIDAでは、準スキームも無条件に棄却されていたが、この準スキームは計画をと

りまく環境条件に変化があれば、スキームになり得る可能性が高いものであり、わずかに基準に満たないためにスキームになれないこのような案を無条件に切り捨ててしまうことはむしろ好ましくない。また、実行が困難な計画で、スキームが全く得られない場合などは、準スキームの中から代替案になり得るものを捜すというようなことも必要である。

(2) オプションバー基準の変化に対する分析
計画をとりまく環境の変化をいくつか想定し、各々の条件下でスキームがどのように変わるかを感度分析的に調べるものである。不確実性への対応として有効である。

(3) 任意の政策案の実行可能性の検討

実際に行われている計画策定の中には、代替案を一から作り上げていくのではなく、実行したい案や選択したいオプションがあらかじめ存在しており、それらの実現を可能にするために、むしろ制約条件や判断基準の方を操作することを試みるという場合が少なくない。そこで実行したい任意の組み合わせに対して、オプションバーの数や場所、さらにその原因となるオプションバー基準を調べる。この結果それらの条件がクリアできそうな場合には、その望ましい案を実現させる方向で計画を推進することも可能となる。

6. ケーススタディ

6-1 ケーススタディの概要

前章までに述べた方法をケーススタディとして千葉県船橋市における将来の新交通システム導入計画の基本計画策定段階における代替案作成に適用する。

船橋市では現在、都市内交通の混雑が著しく、何らかの対策が急務であり新交通システムの導入は有力な対策の1つであるが、計画にあたっては他の交通機関との調整、道路整備との関連、公的補助の有無など複雑な要素を考慮する必要がある。

6-2 AIDAの適用

(1) デジジョンエリア、オプションの設定

新交通システムを導入する際に決定されるべき事項として、船橋市の交通や土地利用、新交通システムの規模や位置、建設に必要な財源や制度、他のプロジェクトとの関連などから、デジジョンエリア及びオプションを表1のように設定した。

表 1 デジジョンエリアとオプション

デジジョンエリア	オプション
I バスと新交通の競合	1 現在の路線を存続する 2 部分廃止し終点で新交通と接続 3 全廃し、終点で新交通と接続
II ルート	図 2 参照
III 土地開発パターン	1 開発を行わない。 2 II期に小規模 3 II期に小規模、III期に大規模 4 I期に小規模、III期に大規模 5 I期に小規模、II期に大規模
IV 補助制度	1 総建設費の 44.0% を補助 2 総建設費の 50.0% を補助 3 総建設費の 60.0% を補助
V 大規模レジャー施設建設時期	1 I期 2 II期 3 III期
VI 建設着手時のバスの輸送力	1 現在と同じ 2 現在の 1.5倍に増強する 3 現在の 2.0倍に増強する
VII 地下導入方策	1 市街地のみ地下 2 全線高架
VIII アウトドアスポーツゾーンの拡充時期	1 I期に小規模 2 II期に小規模 3 II期に大規模 4 III期に大規模
IX ルートの北進	1 北進させる 2 北進させない
X 建設着手時のJ R武蔵野線の輸送力	1 現在と同じ 2 現在の 1.5倍に増強する 3 現在の 2.0倍に増強する
X I 道路拡幅の許可範囲	1 拡幅できない。 2 調整区域のみ6Mまで拡幅可能 3 市街化区域は6Mまで、調整区域のみ6M以上拡幅可能 4 船橋駅南口は9Mまで、その他の区域は6M以上拡幅可能
X II 建設着手時のJ R A 中山競馬場	1 開催日以外の場外利用を行う 2 現在と同じ利用形態
X III ルートの南進	1 南進させる 2 南進させない
X IV 決定済みの都計道整備時期	1 現在の整備プログラムに従う 2 整備プログラムにおける建設時期を繰り上げてよい

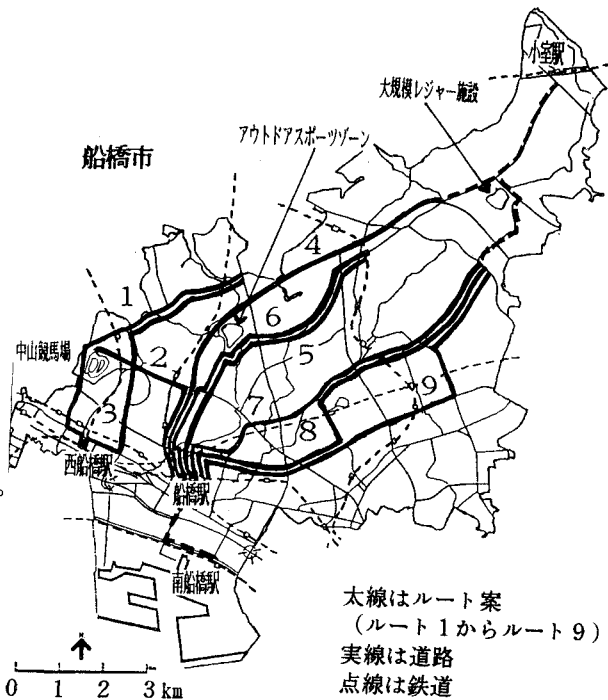


図 2 ルートのオプション

表 2 オプションベースと判別式

番号	オプションベース	基準の内容	デジジョンエリア	案数	特性値	単位	判別式(条件が真のときオプションベース)
3	バス運賃収入の制限	バス会社の運賃収入の減少が限度割合を超えてはいけない。	I. 組合路線	A	組合ダミー(組合=1, 部分廃止=2, 全廃=3)	論理値	$f(A, B) - 750 \times 0.08 > 0$
			II. ルート	B	ルートダミー	ルート番号	$f(A, B)$: ルートごとの損失額 現在の運賃収入額7500万円/日 減少割合: 8%
4	第3セクター出資額	第3セクター(経営主体)の負担する建設費が限度額を超えると、建設できない。	II. ルート	A	ルートごとの建設費	億円	$A \times (1-B) \times 0.2 - 50 > 0$
			IV. 補助制度	B	補助率	割合	限度額: 50億円, 自己資本比率: 0.2
6	南進可能ルート	西船橋駅からの南進はできない	II. ルート	A	西船橋駅止るか否か(起点=0, 否=1)	論理値	$A + B = 0$
			XIII. 南進	B	南進の可否(可=0, 否=1)		
7	幅員条件	道路幅員が最小限度以上ないと導入できない。	II. ルート	A1	市街化区域最小幅員	m	$WIDTH - A1 - B1 > 0$ または
				A2	調整区域最小幅員	m	$WIDTH - A2 - B2 > 0$
			XI.	B1	市街化区域拡張可能幅員	m	
			道路拡張	B2	市街化調整区域拡張可能幅員	m	$WIDTH$: 新交通システムに必要な道路幅員
8	需要の下限	ルートの需要は、一日当り5000人/km 必要である。	II. ルート	A	ルートダミー(該当するルート=1, その他=0)	論理値	$A \times (JUVO - (J1(N) + J2(N) \times B1 + J3(N) \times B2 + C) \times 0.8 / L(N)) > 0$
			III. 土地開発	B1	土地利用ダミー(開発=1, 開発なし=0)	論理値	$JUVO$: 需要の下限(5000人/km・日)
				B2	土地利用ダミー(大規模=1, 小規模=0)	論理値	$J1(N) - J3(N)$: ルートNの需要を表す変数
			XII. JRA	C	JRA中山利用者の需要	人	$L(N)$: ルートNの距離(km)
9	高架と地下の選択及び自治体負担額の制限	地下と高架で、道路整備費を含めた負担額の小さい方を選択する。また、その額が基準額より大きいと建設できない。	II. ルート	A	ルートダミー(該当するルート=1, その他=0)	論理値	$A \times C \times CHIKA - KOUKA > 0$ または
			IV. 補助制度	B	補助率	割合	$A = 1$ かつ $C = 1$ かつ $CHIKA > S$ または
			VI. 地下導入	C	地下化ダミー(地下有=1, 高架のみ=-1)	割合	$A = 1$ かつ $C = 1$ かつ $KOUKA > S$
						論理値	$KOUKA = C1(N) \times (1-B) + C2(N) \times WIDTH - C3(N)$ $CHIKA = C4(N) \times (1-B) + C5(N) \times C8(N) \times WIDTH - C7(N)$ $C1(N) - C7(N)$: ルートNの建設費を表す変数
13	南進方式選択	南進は、全線地下と市街地のみ地下のうち、総事業費が安い方を選択する。	IV. 補助制度	A	補助率	割合	$B \times C \times (165.5 - 428 - WIDTH \times 22) - 50.1 \times (1-A) > 0$
			VI. 地下導入	B	地下化ダミー(地下有=1, 高架のみ=-1)	論理値	地下建設費: 165.5億円
			XIII. 南進	C	南進ダミー(南進=1, 否=0)	論理値	道路1mあたりの拡張費: 22億円
20	新交通システムの必要性	全マストラ輸送力が必要より大きければ新交通システムは不要である。	II. ルート	A	ルートダミー(該当するルート=1, その他=0)	論理値	$A \times (5040 \times 1.5 \times (1+C) - 18040) > 0$
			VI. Aマ輸送力	B	バス増強率	割合	または
			X. 武蔵野線	C	武蔵野線増強率	割合	$A \times (1050 \times 1.5 \times (1+B) - 1380) > 0$
						論理値	混雑率: 1.5
23	中山域外利用条件	中山競馬場域外利用は武蔵野線増強あるいは新交通システム導入がなければ行わない。	II. ルート	A	ルートダミー(該当するルート=1, その他=0)	論理値	$A + B + C = 0$
			X. 武蔵野線	B	武蔵野線増強ダミー(増強する=1, 増強しない=0)	論理値	
			XII. JRA	C	JRA中山ダミー(域外利用する=0, しない=1)	論理値	
25	累積収支の黒字年限	開設後15年以内で累積黒字になることが予想されなければ建設できない。	II. ルート	A	建設費(ルートダミー)	億円	$\Sigma TANN(S, T) < 0$
			IV. 補助制度	B	土地ダミー	論理値	$TANN$: 単年度年の収支
				C	補助率	割合	S : Bによって決まる運賃収入 T : A, Cによって決まる建設費負担額

ルートは基本的なデジジョンエリアの一つであり、図2のように9ルート案を設定した。

また、デジジョンエリアの中には土地利用や道路整備に関するものなど新交通システムの意思決定主体がコントロールできないデジジョンエリアもあり、これらの外部条件も含んだ案の実行可能性を検討する。

(2) オプションベースの設定

新交通システムの財源や採算性に関する諸条件、新交通システム導入に際しての技術的な諸条件、土地利用と交通施設の規模や整備時期の関係などが代替案作成の際に制約となる。このような条件を、明示化したものがオプションベースであり全部で29項目を考えた。表2にその一部を示す。各オプションベースの内容は、定式化してオプション判別式として表される。この判別式に、関連するデジジョンエリアの各オプションの持つ特性値を代入したとき、判別式が真になればそれらのオプションは両立し得ない。すなわち、オプションベースが引かれることになる。この際、判別

式のうちいくつかは論理式にすることにより定性的な項目も扱っている。

各オプションの持つ特性値の例を表3に示す。これは各オプションベースにおいてあるオプションを選択した時に判別式に代入すべき値である。

(3) オプションベースの設定及びスキームの抽出

各オプションベースの判別式に、オプションの特性値を代入してオプションベースが引かれるか否かを検討する。その結果設定されたオプションベースを、オプションベースごとに表4に示す。可能な組み合わせとは、関連するデジジョンエリアのオプション数の積であり、それらのうちオプションベースの本数分の組み合わせは実行不可能であるということである。このようにして設定されたオプションベースはその原因となる基準が明確となる。

6-3 分析結果と考察

(1) スキーム

AIDAでは、代替案はスキームという形で表される。このスキームは、すべてのデジジョンエリアから一つずつ選択されたオプションの組み合

表 3 オプション特性値

オプション番号	変数名	オプション	特性値									単位
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
基準 3	A	I	1	2	3	—	—	—	—	—	—	論理値
	B	II	1	2	3	—	—	—	—	—	—	論理値
基準 4	A	II	360	283	365	514	399	424	473	542	542	円
	B	IV	0.449	0.5	0.6	—	—	—	—	—	—	割合
基準 6	A	II	0	1	0	—	—	—	—	—	—	論理値
	B	X III	0	1	—	—	—	—	—	—	—	論理値
基準 7	A1, A2	II	12,99	16,99	12,99	16,22	12,12	12,12	16,16	16,16	16,16	m, m
	B1, B2	X I	0, 0	0, 6	6,10	10,10	—	—	—	—	—	m, m
基準 8	A	II	0	1	0	—	—	—	—	—	—	論理値
	B1, B2	III	0, 0	1, 0	1, 1	1, 1	—	—	—	—	—	論理値
基準 9	A	II	1	0	0	—	—	—	—	—	—	論理値
	B	IV	0.449	0.5	0.6	—	—	—	—	—	—	割合
基準 13	A	VI	1	-1	—	—	—	—	—	—	—	論理値
	B	X III	1	0	—	—	—	—	—	—	—	論理値
基準 20	A	II	1	0	1	0	0	0	0	0	0	論理値
	B	VI	1.0	1.5	2.0	—	—	—	—	—	—	割合
基準 23	A	X	1.0	1.5	2.0	—	—	—	—	—	—	割合
	B	X	0	1	1	—	—	—	—	—	—	論理値
基準 25	A	II	0	1	—	—	—	—	—	—	—	論理値
	B	III	0	1	2	2	2	—	—	—	—	論理値
	C	IV	0.449	0.5	0.6	—	—	—	—	—	—	割合

表 4 オプションバー基準ごとの
オプションバーの本数

オプションバー基準		可能な 組合せ 総数	オプション バー 本数
番号	内容		
3	バスの運輸収入の制限	27	8
4	第3セクタ出資額	27	7
6	南進可能ルート	18	2
7	幅員条件	36	22
8	需要の下限	10	6
9	高架と地下の選択・自治体負担額制限	6	3
13	南進方式選択	6	3
20	新交通システムの必要性	81	27
23	中山場外利用条件	12	7
25	黒字年制限	15	12

表 5 ルート別の準スキーム数と
その原因となるオプションバー基準

ルート	準スキーム数	実行可能化を阻害しているオプションバー基準	
		番号	内容
2	720	25	黒字年制限
5	1050	3	バスの運輸収入の制限
6	120	25	黒字年制限
7	2160	9	高架と地下の選択かつ自治体負担額の制限
8	1080	9	高架と地下の選択かつ自治体負担額の制限

せのうち、両立しないオプションのペアを含まないものである。そこで、すべてのオプションの組み合わせ（約560万通り）についてオプションバーが引かれているか否かを判定することにより実行可能な代替案であるスキームが抽出されるが、分析の結果、ここではスキームは一つも得られなかった。すなわち、はじめに設定されたオプションバー基準をすべてクリアするような代替案はないということであり、新交通システムの導入は不可能ということである。従って、導入にあたっては、オプションバー基準を緩和させるような意思判断基準の変更や制度の変更、技術の向上など何らかの条件の変化が必要があることがわかる。

(2)準スキーム

スキームが得られなかったので、準スキームについての検討を行った。準スキームは5130通り得られた。準スキームは、オプションバー基準を一つだけ満たさないためにスキームとなれない組み合わせであるので、これらについてその実行を不可能にしているオプションバー基準を調べた。表5に、ルートごとに得られた準スキーム数とその原因となるオプションバー基準を示した。これは各ルートがスキームになるにはどのオプションバー基準を再検討すべきかを示していると考えられることでもある。例えば、ルート1, 3, 4, 9は、一つの基準のみの緩和では依然として可能性がないのに対して、その他のルートでは表に示した制限が緩和されればスキームが現れる可能性があることがわかる。ただし、どの程度の制限の緩和が必

要であるかは制約となつているオプションバー基準とのかい離の程度によるため、準スキームの意味を解釈するにあたってはそのことを考慮する必要がある。

デジジョンエリア I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII XIII XIV

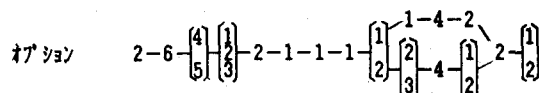
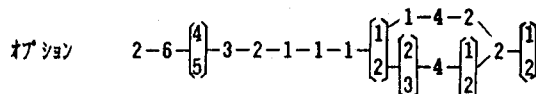
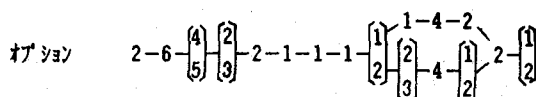


図 3 準スキーム (ルート 6)

デジジョンエリア I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII XIII XIV



(ケース 1、ケース 4)



(ケース 6)

図 4 スキーム

求めた準スキームのうちルート 6 に関するもの (デジジョンエリア II で選択されたオプションが 6 であるもの) 120通りを例として図 3 に示した。ここで、かぎ括弧はそのなかのいずれのオプションを選択してもよいことを表している。

(3) オプションベースの変化

次に何らかの制約条件が緩和され、オプションベース基準が変化した場合、スキーム及び準スキームがどのように変化するかを調べた。制約条件は表 6 に示したように、累積収支が黒字になるまでの許容年数を延ばす、地下構造の新交通システムに対しても補助を行う、新交通システムのルートとなる道路の最小必要幅員を緩和する、建設費が低減されるという各ケースを想定した。また、これらの制約条件の変化に伴って変化するオプションベース基準を表 7 に示した。

各ケースごとにスキーム・準スキームを求めた結果表 8 のようになった。ケース 1、4、5 においてはスキームが得られている。すなわち、累積黒字になるまでの許容年数を 5 年以上延ばすか、建設費が 10% 削減できれば実行可能な代替案が存在することを示している。ここで得られたスキームを図 4 に示す。これを図 3 の準スキームと比較すると、補助制度に関するデジジョンエリアのみに変化がみられる。すなわち、基本ケースでは補助率にかかわらず実行は不可能で準スキームであったものが、ケース 1、4 では補助率 60% なら

表 6 制約条件の変化パターン

	累積黒字 限度 (年)	地下化に対 する補助	導入可能 幅員 (m)	建設費の 低減率 (%)
基本ケース	15	なし	22	0
ケース 1	20	なし	22	0
2	15	あり	22	0
3	15	なし	20	0
4	15	なし	22	10
5	25	なし	22	0

表 7 制約条件の変化とオプションベース
の変化の対応

変化する制約条件	影響を受けるオプションベース	
	番号	内容
累積収支の 黒字年限	25	累積収支の黒字年限
地下化に対する 補助の有無	9	高架と地下の選択及び自治体 負担額の制限
	13	南進方式選択
導入可能幅員	7	幅員条件
	9	高架と地下の選択及び自治体 負担額の制限
	13	南進方式選択
	17	北進と道路の選択
	18	南進と道路の選択
建設費の低減率	4	第三セクター出資額
	9	高架と地下の選択及び自治体 負担額の制限
	13	南進方式選択
	25	累積収支の黒字年限

表 8 ケースごとのスキーム及び準スキーム

	スキーム数	準スキーム数	オプション ベースの数
基本ケース	0	5130	514
ケース 1 (黒字 20 年)	40	5518	468
2 (地下補助)	0	5670	513
3 (幅員 20 m)	0	5940	513
4 (建設費 90%)	40	7678	478
5 (黒字 25 年)	80	5906	442

実行可能になり、さらにケース 6 では補助率が 50% でも実行可能になることがわかる。

なお、ケースによっては最高 80 個のスキームが得られたが、ストリーム状に表現した図 4 をみればわかるように、同じオプションを多く持つスキームすなわち類似したスキームが多い。従って、後の代替案評価の段階において、その 80 個の代替案すべてを同等に比較評価しなければならないことを意味するものではない。

デジションエリア	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
オプション	2	5	1	1	3	1	2	2	2	1	2	2	2	1

図 5 実行可能性を調べた案

表 9 実行を不可能にしているオプションバー基準

オプションバー基準		オプションバーが引かれる オプションのペア (デジションエリア, オプション)
番号	内 容	
2	アクト・アクト・拡大時期	(Ⅲ, 1) - (Ⅷ, 2)
3	バスの運輸収入の制限	(Ⅰ, 2) - (Ⅱ, 5)
7	幅員条件	(Ⅱ, 5) - (Ⅹ, 2)
15	レジャー施設設置時期	(Ⅲ, 1) - (Ⅴ, 3)
16	アクト・アクト・ととの関係	(Ⅱ, 5) - (Ⅲ, 1) - (Ⅷ, 2)
25	黒字年制限	(Ⅱ, 5) - (Ⅲ, 1) - (Ⅳ, 1)

(4) 任意の政策案の実行可能性

最後に、任意の政策案の実行可能性についての検討結果を示す。例えば、ルート5は特に旅客の需要量が大きく、現在ほとんどバスに依存している箇所、新交通システムの導入の必要性の高いルートであるため、このルートに導入することの可能性を調べた。この際、他のデジションエリアのオプションは図5のようにできるだけ現行に近く、現実的な場合を考えた。その結果、この案は表9に示すオプションバー基準によってスキームになれないことがわかった。すなわち、表の基準のすべてがクリアされなければルート5への導入は不可能であることがわかる。このように、任意の政策案について、その制約となっている条件を明らかにすることができる。

7. おわりに

本研究では、評価のプロセスのうちこれまで実用的な手法が提示されてこなかった代替案の作成に対して、AIDAを用いた方法を提案した。その際、従来の代替案作成では明確でなかった代替案作成段階において考慮される制約条件や判断基準を、オプションバー基準として明確化しそれを用いた代替案作成の手順を提示した。また、準スキームという概念の導入、条件の変化への感度分析的対応、任意の政策案の実行可能性の検討などオプションバー基準を導入したことによって可能

となつたいくつかの分析方法を示した。

これらの方法は、船橋市の新交通システム導入計画に適用したケーススタディの結果からも示されるように、多様な要素と複雑な条件を考慮する必要がある交通施設計画などの代替案作成に対して有効であると考えられる。

しかし、本研究において基準を明確化したオプションバー設定の段階以外に、デジションエリアやオプションの設定の際にもこのような基準が存在しているはずであり、従って、問題状況のみが所与であり、デジションエリアやオプションとして採用すべき選択肢が不明な場合には本研究による方法のみでは限界があり、KJ法などの手法の援用を図ることなどが今後の課題と考えられる。また、本研究で主張した代替案作成時における評価・判断を明示化することは、代替案作成とは分離された過程として考えられてきた効果計画及び評価の段階との連続性を確立することへの基礎となるものでありその方向への発展を図りたいと考える。

最後に、本研究にあたり貴重な助言を数多く戴いた東京工業大学工学部の肥田野登助教授に深く感謝いたします。

参考文献

- 1) Hickling A.: Aids to Strategic Choice Revisited. COOR Internal paper, COOR/16. Centre for Organization and Operational Research and Tavistock Centre, 1979
- 2) Friend J. and Hickling A.: Planning Under Pressure: The Strategic Choice Approach. Urban and Regional Planning Series, vol.39. PERGAMON PRESS, 1987
- 3) Roberts M. 大久保昌一監訳:都市計画技法 An Introduction to Town Planning Techniques, 都市・環境計画選書3, 清文社, 1981
- 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 NO8. 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) 中川大, 天野光三, 戸田常一:公共交通網計画へのAIDA手法の適用, 土木計画学研究・講演集 NO9. 1986
- 7) 山田廣, 戸田常一, 中川大:AIDA手法を用いた計画領域の設定に関する一考察, 昭和61年度土木学会関西支部年次学術講演会概要, 1986
- 8) 古池弘隆, 綿谷達夫:キャンパス交通計画へのAIDAの適用に関する研究, 土木計画学研究・講演集 NO10. 1987