

キャンパス交通計画へのAIDAの適用に関する研究

An Application of AIDA Method to Campus Traffic Planning

古池弘隆\* 綿谷達夫\*\*

by Hirotaka KOIKE and Tatsuo WATATANI

The Strategic Choice Approach and its alternative plan generation method, AIDA (Analysis of Interrelated Decision Areas), are suitable for planning and decision making processes where many decision factors and uncertainties are involved such as a regional policy development environment. In this study, a very microscopic application of AIDA was attempted. The study purpose is to explore alternative plans of the campus traffic system, especially the physical location of entrance gates and parking spaces, as well as the traffic policy of bicycle and motor cycle usage in the campus. As will be demonstrated, AIDA method proved useful to drastically reduce the number of alternative plans without omitting any feasible ones.

1. はじめに

従来のシステムズ・アプローチに対する反省から英国で1960年代に生まれた選択的戦略アプローチ (Strategic Choice Approach)は不確実性の高い低成長期の現代においては有効な計画手法の一つとして注目を集めつつある。わが国においてははまだ余り広くは用いられていないようであるが、いくつかの論文が発表されており、今後は実際の適用例も増えて行くと思われる。これまでの適用例は主として都市地域計画における政策案のような比較的広域かつ包括的な対象に用いられてきたが、本研究では選択的戦略アプローチの主たる一分野としての代替案設定手法であるAIDA (Analysis of Interconnected Decision Areas)

の適用可能性を大学構内の交通計画という比較的微視的な対象について探ってみることにした。これにより地区交通計画においてもAIDA手法が適用できることを示そうとするものである。

2. 戦略的選択アプローチとAIDA手法

長期的なマスタープランは現代のように価値観の多様化した不確実性に満ちた社会においてはしばしば策定して間もなく現実からの乖離が始まり、変更を迫られることが多くなっている。そこで、計画を連続した循環的なプロセスと考えて不確実性に積極的に対処する新しい意志決定手法が開発された。これが選択的戦略アプローチである。この考え方は1960年代に英国のInstitute for Operational Research (IOR)のグループによって開発された[1]。その後、選択的戦略アプローチの手法は多くの応用例を通して改善され次第に整備

---

\* 正会員 宇都宮大学工学部 教授

(〒321 宇都宮市石井町2753)

\*\* 飛鳥建設

されてきた。この経緯については戸田が歴史的なレビューをシステムズ・アプローチとの対比の上に行い概説している[8,9,10]。また、具体的な手法の解説はHicklingの[3]に分かりやすく解説されている。わが国での適用例としては中川、天野、戸田が関西国際空港へのアクセス交通網計画と関西学術研究都市における公共交通網計画に選択的戦略アプローチを用いた例があげられる[12]。

AIDA手法は相互に連結した意志決定領域間で相互矛盾を生じない様な選択肢の組合せを分析し、計画代替案を作成しようとするものである。この手法ではまず計画問題の中で意志決定を要する個々の決定領域(Decision Area)を設定し、相異なる決定領域間の関連性をDecision Linkによって結ぶ。これらのセットをDecision Graphと呼ぶ。これら各々の決定領域の中で選択の対象となる選択肢をオプション(Option)と呼ぶ。同じ決定領域の中でのオプションは互いに背反的な関係にあり、一つの決定領域からは一つのオプションが選択される。相異なる決定領域のオプション間で両立し得ないものの間にはオプション・バー(Option Bar)を引く。これらのセットをオプション・グラフ(Option Graph)と名付ける。各決定領域から可能な選択肢を一つずつ選択してその組合せにより、代替解決案の一つが形成される。この解決案の組合せを総て網羅すると表の形式か木構造で図示することができる。これらをSolution TableあるいはSolution Treeと呼んでいる。その際、

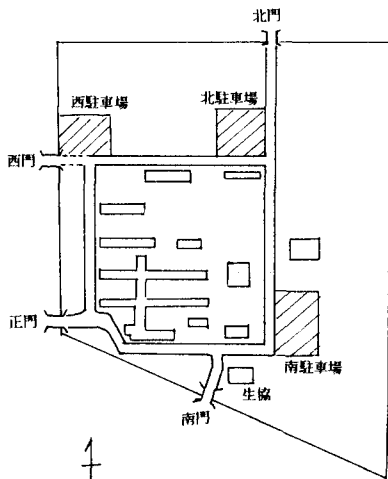


図1 宇都宮大学工学部配置図

互いに矛盾する選択肢の組合せは排除され、実行可能なものの組合せのみが明示される。この様にAIDAでは見落としのない計画代替案の列挙が可能になる。

### 3. キャンパス交通に関する問題点

この研究で対象とした宇都宮大学工学部のキャンパスは16.5万 $\text{km}^2$ の敷地を持っており、約1600人の学生と教職員がいる。比較的広いキャンパスではあるが、構内へ乗り入れる300-350台の自動車の駐車問題が懸案となっている。また、自転車やバイクによる通学者も多く、実測データでは自転車が550台、バイクが450台という結果が出ている。バイクの騒音問題は授業に支障を来すこともあり、また人車の分離がなされていないため、歩行者と自転車、バイク、そして自動車の交錯による交通事故の危険も大きい。特に昼食時における生協食堂への歩行者の流れは自動車やバイクとのコンフリクトをもたらしている(図1)。

さらに、現存する駐車場の一つが新しく建設される情報処理センターの敷地として姿を消すことになり、その代替地としての駐車場の移転が緊急の課題になっている。このようなキャンパス交通のもつ様々な問題に対しどのような解決策があり得るかを代替案発生手法であるAIDAを用いて考えてみることにした。

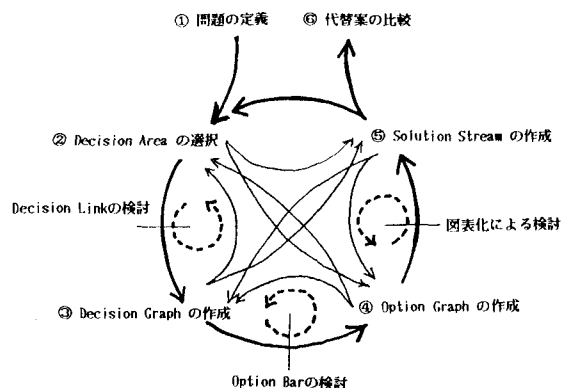


図2 AIDAのプロセス

#### 4. キャンパス交通計画へのAIDAの適用

現在の工学部キャンパスにおいて交通計画を進める際に操作可能なものとして門と駐車場を取り上げる。門に関しては現在使用されている正門・南門の他に北門・西門が将来計画において新に設置する可能性があげられている。また駐車場に関しては、現在使われている南駐車場、北駐車場、それに将来西門が開設された場合につくられるかも知れない西駐車場の3つが考えられる。これらとその他の工学部キャンパスの問題点及び改善点を決定領域として表すと、門、駐車、駐輪、安全性、管理、環境、土地利用などに関する決定領域が考えられる。

AIDAの作業プロセスを選択的戦略アプローチで用いられる循環的プロセス（例えば戸田[10]における図-3参照）にならって示したものが図2である。この過程においてフィードバックを含む経路をステップと呼ぶことにすると、実際には本研究では11ステップに及ぶ大小の循環的フィ

ードバックが行われた。

まず、現況を把握するための予備調査として、現在ある2つの門から出入りする交通の実態をビデオを用いて測定した。同時に駐輪、駐車の実態調査も行われた。その結果、生協食堂前の歩行者と自動車、二輪車とのコンフリクトの発生状況や駐車場の利用実態など、様々な事柄が把握できた。これらの知見は以後に行われたAIDAのプロセスの中での決定領域の取捨の資料として用いられた。

第1のステップでは関連すると思われる決定領域を列挙しそのあいだの関係を示すDecision Graphが作成された（図3）。次いで、それぞれの決定領域についてオプションが定義された。オプションは互いに背反でディスクリートな値が取られた。例えば、門を開けるか閉めるか、駐車場の規模を広い（フルサイズ-約250台）か狭い（ハーフサイズ-約125台）か、あるいは二輪車による構内移動を認めるか認めないかというような

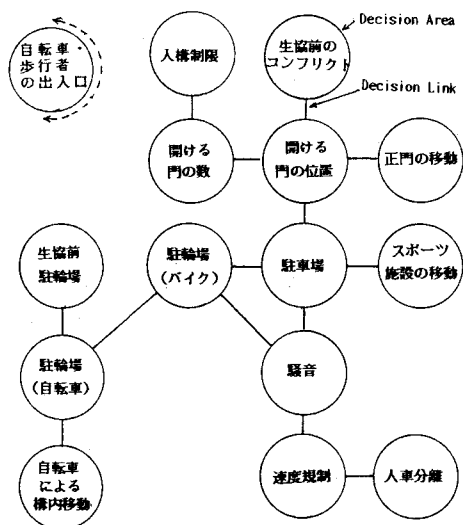


図3 初期の Decision Graph

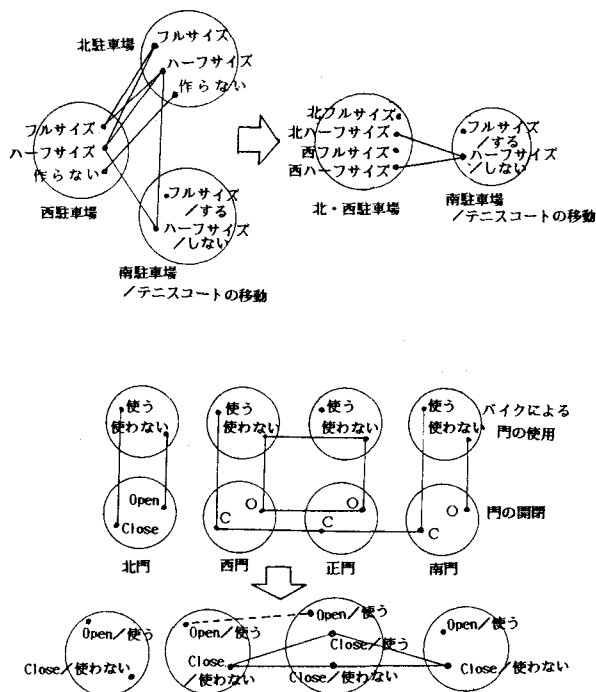


図4 Option Graph の簡略化

表1 最終ステップにおける決定領域とオプション

- A 自転車の駐輪方法  
 A 1 まとめる  
 A 2 戸口から戸口へ
- B 二輪車による構内移動  
 B 1 認める  
 B 2 自転車のみ認める  
 B 3 認めない
- C バイクの扱い  
 C 1 自転車と同様  
 C 2 自動車と同様
- D バイクの駐輪方法  
 D 1 バイク専用駐輪場  
 D 2 駐車場の一部  
 D 3 自転車と共用
- E-H 各門の開閉・二輪車の通行  
 E 1 北門オープン  
 E 2 北門クローズ  
 F 1 西門オープン  
 F 2 西門クローズ  
 G 1 正門オープン  
 G 2 正門クローズ  
 G 3 正門二輪車のみオープン  
 H 1 南門オープン  
 H 2 南門クローズ
- I 北・西駐車場の規模  
 I 1 北フルサイズ  
 I 2 北ハーフサイズ  
 I 3 西フルサイズ  
 I 4 西ハーフサイズ
- J 南駐車場の規模  
 J 1 フルサイズ  
 J 2 ハーフサイズ

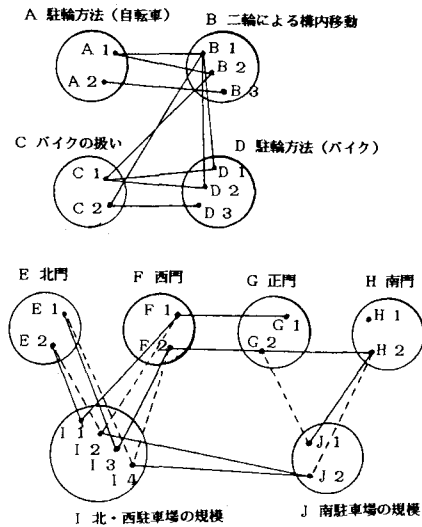


図5 最終的な Option Graph

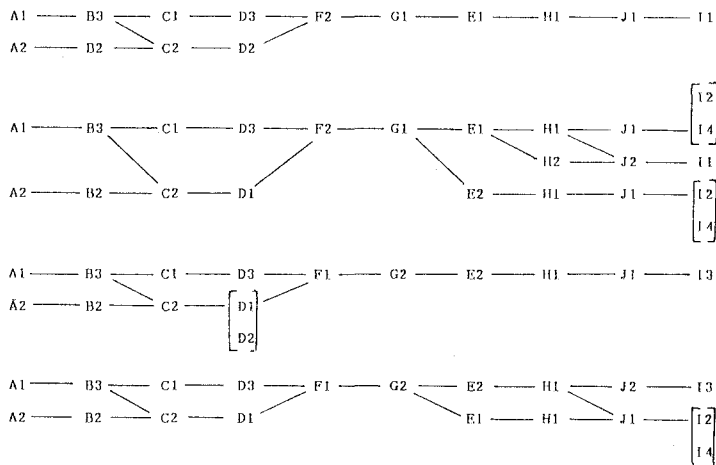


図6 41通りの実行可能解 (Solution Stream)

オプションが用いられた。そして、決定領域間のオプションについて、互いに両立し得ないものについてはオプション・バーを引くことによりオプション・グラフを作成し、パネラーに提示して討議を重ねた。AIDAではこのグループ・セッションにおける参加者の討議が重要視される。なぜなら、異なった部局や利益代表間の意見を広く取り入れることにより、一種の相乗効果を期待でき、また相反する立場間の調整をする場を提供できるからである。セッションを重ねる毎に決定領域が取捨され、新しいOption Graphがつくられていった。

そのプロセスの中で特に取り上げるべきことはオプション・グラフの簡略化の例であろう。図4では駐車場の関係を示すオプション・グラフが左側から右側へと決定領域とオプションを定義し直すことにより簡略化できることを示している。2つの決定領域と6つのオプションが1つの決定領域における4つのオプションに減らされている。また、4つの門の開閉に関して、全く門を開かない場合と、半分開いて歩行者や二輪車だけを通行させる場合でいくつかの組合せが考えられる。これについてのオプション・グラフの簡略化の例も示してある。この様なオプション・グラフを簡略化することは代替解決案を列挙する際の作業を容易にする効果がある。

これらのフィードバックのプロセスを経て最終的に得られた決定領域とオプションは表1のように、またオプション・グラフは図5のようになった。この図において、決定領域A-Dは二輪車の取扱に関するものであり、E-Jは門および駐車場に関する決定領域である。後者におけるオプション・バーは主として門から駐車場までの距離を考慮して引いたものであり、点線で示しているのは不確実性の高いオプション・バーである。

図5のオプション・グラフから全ての実行可能な解をAIDAの表現方法の一つであるSolution Streamの形で示したものが図6である。単純なオプションの組合せで計算できる4608の解決案のうち、矛盾したオプションの組合せを除き、見落しのない41通りの実行可能な解決策が得られたことになる。

## 5. おわりに

本研究では計画代替案発生手法であるAIDA手法をキャンパスの交通計画に適用してみた。その結果、多数の代替案の中から実行可能で見落としのない少数の解決案を抽出することが出来た。それらの中からどの代替案を実行するかを決めることはAIDAの上位プロセスである戦略的選択アプローチにおける代替案比較評価のステップを経なければならない。また、ここで示された41通りの代替案が不変のものであるという保証はない。前提条件や状況の変化によっては更に循環プロセスを繰り返す必要があるかも知れない。

ここでは、複雑な計画問題に対し相互に関連した決定領域を構造的に図示しそれらの関係を分析して計画者の意志決定を支援する手法の一つとしてAIDAが有用であることを示した。しかも、循環的な計画プロセスを記録しておくことにより、再現可能な形で計画案の変更過程を明らかにすることが出来る。このため、複数の計画者の異なった意見を調整して計画案に反映させることが容易になると思われる。今後、AIDA及びその上位プロセスである戦略的選択アプローチは新しい計画の手法として利用が期待される。

## 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., The Analysis of Policy Options in Structure Plan Preparation, The Strategic Choice Approach, IOR/932, Institute for Operational Research, 1977.
- [3] Hickling A., Aids to Strategic Choice Re-

visited, COOR Internal Paper COOR/16, Centre for Organisation and Operational Research and Tavistock Centre, 1979.

[4] Sutton, A., Hickling, A. and Friend, J., The Strategic Choice Approach to Managing Uncertainty, IOR Internal Paper, 1984.

[5] Openshaw, S. and Whitehead, P., A Decision Optimizing Technique for Planners, Planning Outlook, Vol. 16, 1975.

[6] Roberts, M., An Introduction to Town Planning Techniques, Hutchinson Educational, London, 1974.

[7] 古池弘隆：交通計画に関する一考察、交通工学 Vol.21 No.2, 1986

[8] 戸田常一：英国における戦略的計画と計画手法について、土木計画学研究・講演集 No.6, 1984.

[9] 戸田常一：都市地域計画におけるシステムズ・アプローチの展開－英国の計画事情を例として－土木計画学研究・講演集 No.7, 1985.

[10] 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 No.8, 1986.

[11] 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.

[12] 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 No.9, 1986.