

## AIDA手法とAHP手法に基づく島原半島の総合交通体系の提案

長崎大学大学院 学生員○末吉仙英

長崎大学 正員 棚橋由彦

長崎大学大学院 学生員 足立玲美

(株) ペック 正員 杉山和一

## 1. はじめに

複雑で、不確実な計画の策定に際し、AIDA (Analysis of Interconnected Decision Areas) 手法<sup>1)</sup>が、社会科学的な分野をはじめとする様々な分野に適用されている。また最近、意志決定手法として階層分析法AHP (Analytic Hierarchy Process)<sup>2)</sup>が、注目を集めている。

過疎地域における公共交通機関は、モータリゼーションの進展、道路網の整備による自動車交通の増加により大きな影響を受け、利用者が学生、高齢者が大半という厳しい経営状況にある。そこで本研究では、ケーススタディとして島原半島における公共交通機関の再編計画をAIDA手法を用いて策定し、AHP手法により、各案の比較・検討を行った。

## 2. 島原半島の公共交通機関の問題点

島原半島における公共交通機関の問題点として、①利用者の多くが高齢者や学生であること、②鉄道・バス相互の連携が悪いこと、③マイカー利用が増加していること、④鉄道の運行本数が少ないこと、⑤バスの定時性が悪いことなどが挙げられる。本研究においては、総合的な公共交通体系という観点から、「鉄道・バス相互の連携」に焦点を絞って代替案を作成した。

## 3. AIDA手法の適用

島原半島における公共交通機関の再編計画を実施するに際し、表1に示すⅠ～Ⅵのデジジョンエリア (DA) 及びオプション (OP) を設定した。なお、DAⅠのOPは表2に示す通りである。

DA間の相互関係を考慮し、両立し得ないものをオプションバー(\*)として設定した。その結果を表3のオプションマトリクスに示す。次に、オプションマトリクスによって示された両立し得ないOPを考慮しながら、各DAの中からOPを選択し、その集合として求めた実行可能な代替案を抽出した(表4参照)。ただし、[ , ]のOPはいずれも選択可能であることを示している。

ここでは、6項目のDAのすべてのOPの組み合わせ288通りから、OPバーの引かれた組み合わせを除くことにより、実行可能な90通りの代替案が抽出できた。

## 4. 階層分析法AHPによる代替案の評価

今回のケーススタディにおいては、AIDA手法により策定した代替案を、住民側と経営側の2つの立場からAHP手法を用いて、別々に評価した。なお、一対比較については、住民及び経営者(島原鉄道)への聞き取り調査をもとに行った。

住民側及び経営側の立場からの階層図を図1及び図2に示す。図1のレベル2及び図2のレベル3の要因はAIDA手法のDAであり、いく

表1 デジジョンエリア・オプション

|     | デジジョンエリアの内容          | オプション                             |
|-----|----------------------|-----------------------------------|
| I   | 幹線バス路線をどうするか?        | 1 路線1<br>2 路線2<br>3 路線3<br>4 路線4  |
| II  | 乗り継ぎターミナルをどこに増設するか?  | 1 愛野<br>2 多良良<br>3 両方             |
| III | 運賃制度はどうするか?          | 1 乗り継ぎ運賃制度<br>2 共通運賃制度            |
| IV  | 駅前広場を整備するか?          | 1 多良良駅を整備<br>2 加津佐駅を整備<br>3 両方を整備 |
| V   | 鉄道沿線の幹線の交通機関の運行間隔は?  | 1 20分間隔<br>2 30分間隔<br>3 30分間隔     |
| VI  | 鉄道路線外の幹線バス1路線の運行間隔は? | 1 30分間隔<br>2 60分間隔                |

表2 デジジョンエリアⅠのオプション

| オプション | 路線                                       |
|-------|------------------------------------------|
| 路線1   | 島原～口之津<br>島原～重仙～小浜～愛野<br>口之津～小浜～愛野       |
| 路線2   | 島原～多良良～愛野～諫早<br>島原～口之津～愛野～諫早<br>島原～小浜～諫早 |
| 路線3   | 島原～愛野～小浜～口之津～島原<br>島原～小浜～愛野<br>愛野～諫早     |
| 路線4   | 島原～愛野～小浜～島原<br>島原～口之津～小浜～島原<br>愛野～諫早     |

表3 オプションマトリクス

|     | I |   |   |   | II |   |   | III |   |   | IV |   |   | V |   | VI |  |
|-----|---|---|---|---|----|---|---|-----|---|---|----|---|---|---|---|----|--|
|     | 1 | 2 | 3 | 4 | 1  | 2 | 3 | 1   | 2 | 1 | 2  | 3 | 1 | 2 | 1 | 2  |  |
| I   | 1 | / | / | / |    |   | * |     |   |   |    |   | * | * |   |    |  |
|     | 2 | / | / | / |    |   |   |     |   |   |    |   | * | * |   |    |  |
|     | 3 | / | / | / |    |   | * |     |   |   |    |   |   |   |   |    |  |
|     | 4 | / | / | / |    |   | * |     |   |   |    | * | * |   |   |    |  |
| II  | 1 |   | * |   |    | * | * | /   | / |   |    |   |   |   |   |    |  |
|     | 2 |   | * |   |    | * | * | /   | / |   |    |   |   |   |   |    |  |
|     | 3 |   |   |   |    |   |   | /   | / |   |    |   |   |   |   |    |  |
| III | 1 |   |   | * | *  | * | * |     |   | / | /  |   |   |   |   |    |  |
|     | 2 |   |   |   |    |   |   |     |   | / | /  |   |   |   |   |    |  |
| IV  | 1 |   |   |   |    |   |   |     |   |   |    |   |   |   |   |    |  |
|     | 2 |   |   |   |    |   |   |     |   |   |    |   |   |   |   |    |  |
|     | 3 |   |   |   |    |   |   |     |   |   | /  | / | / |   |   |    |  |
|     | 4 |   |   |   |    |   |   |     |   |   | /  | / | / |   |   |    |  |
| V   | 1 |   |   |   |    |   |   |     |   |   |    |   |   |   | / | /  |  |
|     | 2 |   |   |   |    |   |   |     |   |   |    |   |   |   | / | /  |  |
| VI  | 1 |   |   |   |    |   |   |     |   |   |    |   |   |   |   | *  |  |
|     | 2 |   |   |   |    |   |   |     |   |   |    |   |   |   | * | /  |  |

つかの要因間に関連がある。従来のAHP手法は、同一レベルの各要因間に従属関係がある場合には適用できないことから、ここでは、その相互関係のマトリクスを用いて分析するInner Dependence法を用いた。

AIDA手法により策定した代替案が90通りと多いため、1つ上の階層の各要因に関する各代替案の一対比較は不可能である。そこで、各要因に関する代替案の一対比較を行う必要のないAHPを拡張したAbusolute Measurement法を用いた。なお、評価値については、住民側では値の大きい方が、経営側では値の小さい方が優れた代替案である。これらの分析結果を表5に示す。

表5における(1)案は、明らかに最も利便性の良い代替案であるが、その反面、最も整備に費用を要するものである。なお、この代替案に対する評価は、住民側では最も優れており、経営側では最も悪くなっている。

結果を総合すれば、住民側は乗り継ぎを嫌う傾向が明らかであり、諫早への直通路線である路線2や乗り継ぎ抵抗が少ない共通運賃制、駅前広場の整備の充実などの要因を重要視する代替案が上位に集まった。これに対して、経営側は費用のかかる代替案を徹底的に嫌った結果となり、住民側とは全く逆の評価となった。

以上の結果から、住民が利便性の良さを、経営者が事業費を優先することが明らかであり、両者の立場の違いが明確にあらわれた。

## 5. まとめ

本研究では、AIDA手法を用い、島原半島の公共交通網再編計画の代替案を策定した。さらに、階層分析法AHPを適用することにより、90通りという多数の代替案の比較を容易に行うことが可能となった。また、評価の結果は住民と経営者、それぞれの意向をうまく反映したものであった。よって、AIDA手法及び階層分析法AHPが代替案の策定や評価に有効であることが明らかとなった。

本研究では「鉄道・バスの連携」に着目した代替案の策定及び評価を行ったため、定時制や所要時間といった「時間の要素」が全く含まれていない。したがって、「時間の要素」を加えた代替案の策定及び評価が今後の課題といえよう。

## 参考文献

- 1) 中川大：戦略的選択アプローチ(SCA)の技法，戦略的選択アプローチ 第25回土木計画学テキスト，pp.27～38，1991。
- 2) 木下栄蔵：マネジメントサイエンス入門，近代化学社，pp.133～172，1996。

表4 実行可能な代替案

| DA I  | DA II     | DA III    | DA IV       | DA V  | DA VI     |
|-------|-----------|-----------|-------------|-------|-----------|
| [ 1 ] | — [ 1.3 ] | — [ 1.2 ] | — [ 1.2.3 ] | [ 1 ] | — [ 1.2 ] |
| [ 2 ] | — [ 2.3 ] | — [ 2 ]   | — [ 1.2.3 ] | [ 2 ] | — [ 2 ]   |
| [ 3 ] | — [ 1.3 ] | — [ 2 ]   | — [ 1.2.3 ] | [ 1 ] | — [ 1.2 ] |
| [ 4 ] | — [ 1.3 ] | — [ 2 ]   | — [ 1.2.3 ] | [ 2 ] | — [ 2 ]   |

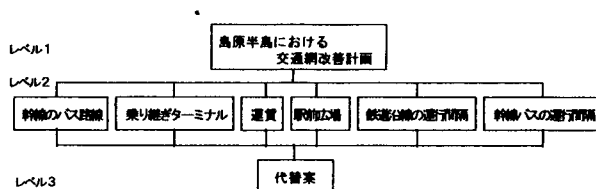


図1 住民側の立場の階層図

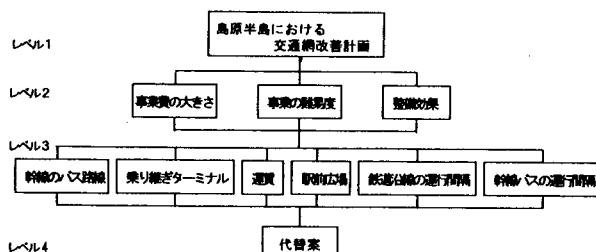


図2 経営者側の立場の階層図

表5 適用結果

|     | 代替案  |       |        |       |      |       | 住民 |       | 経営者 |       |
|-----|------|-------|--------|-------|------|-------|----|-------|-----|-------|
|     | DA I | DA II | DA III | DA IV | DA V | DA VI | 順位 | 評価値   | 順位  | 評価値   |
| (1) | 2    | 3     | 2      | 3     | 1    | 1     | 1  | 0.907 | 90  | 1.000 |
| (2) | 2    | 3     | 2      | 3     | 2    | 2     | 1  | 0.907 | 86  | 0.879 |
| (3) | 1    | 1     | 2      | 2     | 2    | 2     | 66 | 0.354 | 2   | 0.184 |
| (4) | 1    | 1     | 1      | 2     | 2    | 2     | 78 | 0.309 | 1   | 0.174 |
| (5) | 4    | 1     | 2      | 2     | 2    | 2     | 52 | 0.410 | 3   | 0.224 |