

立命館大学理工学部 正員 春名 攻  
立命館大学大学院 学生員 ○馬場 美智子  
立命館大学大学院 学生員 大西 謙二  
立命館大学大学院 学生員 中小路 淳一

1. はじめに

元来、産業振興を主目的として整備された高速道路だが、近年は通勤や広域化した余暇活動でも利用が増加している。高速道路利用者の利用目的の多様化を受けて、高速道路休憩施設も従来の画一的な休憩機能だけでなく、高度化・多様化したサービスが望まれ、ハウェイツが誕生した。しかしハウェイツのみでは、高速道路利用者が実際に地元地域を周遊する事は出来ず、地域への直接的な経済的波及効果を促すには至らない状況である。

その様な中、一昨年的高速道路法一部改正により、サービスエリア（以下SA）・パークイングエリア（以下PA）においてインターチェンジ（以下IC）機能の設置やSAと民間施設との直結が可能となった。これはSAの開発ポテンシャルの向上・SA一体型の大規模周辺地区開発といった地元地域とSA周辺施設との一体的な整備の可能性を実現させるものと考えられる。そこで本研究では、高速道路利用者・地元地域双方の要望に対応しうる、「高速道路SAと一体化した大規模周辺地区開発」に関する方法論に対し、検討を行った。

2. 導入施設の複合化による交互作用に関する検討

一般的に、複合施設整備の方策は施設全体としての施設の大規模化・高度化・多様化による魅力増大の面での施設利用者の利便性の向上、事業費用の削減等による事業効率の向上が図りやすいと考えられる。本研究では施設利用者の立場から、上述のような新しいタイプのSA周辺地区開発において、より効果的な施設複合化を念頭に置いた施設整備計画の検討方法の開発を研究対象とする事とした。更に、ここでの検討の主眼は施設の集客力と施設間の交互作用に関する考察を行う事とした。なお、今回導入した4施設はアンケート調査より設定するとともに、4種類の施設に対しそれぞれ3水準（面積規模）の整備レベルを設定したシミュレーション実験計画を作成し、27通りの実験を行った。表-1に分散分析の結果を示す。これにより少なからず交互に影響

を及ぼしている事が伺えた。

表-1 分散分析表

| 変動因     | 自由度 | 平方和S     | 分散V     | 分散比F   | 純変動S     | 寄与率(%) |
|---------|-----|----------|---------|--------|----------|--------|
| 商業施設    | 2   | 1925.82  | 962.91  | 7.65** | 1674.17  | 11.09  |
| 農業公園    | 2   | 2069.11  | 1034.55 | 8.22** | 1817.45  | 12.04  |
| 商業+農業   | 2   | 1893.88  | 946.94  | 7.53** | 1642.22  | 10.88  |
| スポーツ施設  | 2   | 1998.37  | 999.18  | 7.94** | 1746.71  | 11.57  |
| 商業+スポーツ | 2   | 1889.68  | 944.84  | 7.51** | 1638.02  | 10.85  |
| 農業+スポーツ | 2   | 1889.58  | 944.79  | 7.51** | 1637.92  | 10.85  |
| ホテル     | 2   | 1922.00  | 961.00  | 7.64** | 1670.35  | 11.06  |
| e       | 12  | 1509.93  | 125.83  |        | 3271.52  | 21.67  |
| 全体      | 26  | 15098.36 |         |        | 15098.36 | 100.00 |

3. SA周辺施設来訪確率モデルの定式化

本研究では地元地域の活性化を促す原動力となる、SA周辺地区施設への来訪者数最大化を目指した計画問題を取り上げる事とした。なお周辺施設開発事業を計画する上で、施設来訪者・地元自治体・日本道路公団・開発業者の関連主体の立場を整理し、図-1に示す。ここでは、来訪者数最大化を通して、各主体において満足の得られる事業構想計画の検討する事から、各関連主体の評価関数は制約条件として定式化を行った。

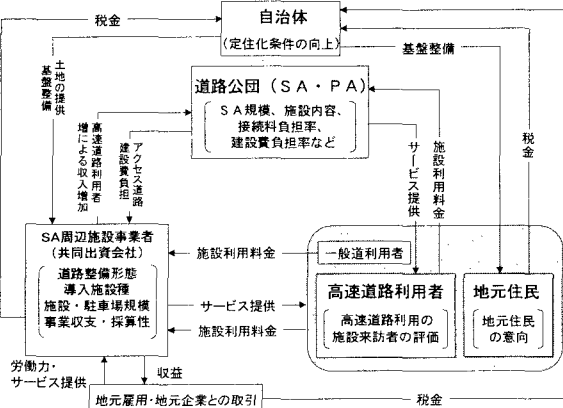


図-1 各種主体の要因関連構造図

(1) 施設来訪者の行動モデル

$$U_i^L = \alpha_i A_{com} + \beta_i A_{agri} + \chi_i A_{spo} + \delta_i A_h \cdots \cdots (1)$$

ここで、 $\alpha_i, \beta_i, \chi_i, \delta_i$ は属性  $i$  の（順に複合型商業施設、農業公園、スポーツレクリエーション施設、ホテル）計画変数パラメータ、 $A_{com}, A_{agri}, A_{spo}, A_h$ は各施設の敷

地面積である。

$$q_i^L = \sum_t r_{it} Q_{it}^L f_i^L(U_i^L) g_i^L(t) \dots \dots \dots (2)$$

ここで、 $q_i^L$ は広域来訪者のSA周辺地区来訪者数、 $r_{it}$ は属性*i*のアクセス時間*t*の人のSA周辺施設年間来訪回数、 $Q_{it}^L$ はアクセス時間*t*における属性*i*の母集団、 $f_i^L(U_i^L)$ は高速道路利用広域来訪者（施設利用者）属性*i*での効用値 $U_i^L$ を含んだSA周辺地区立ち寄り確率密度関数、 $g_i^L(U_i^L)$ は属性*i*における時間*t*を考慮したSA周辺地区立ち寄り確率密度関数である。

（2）地元自治体の行動モデル

$$Z_{pub} = T_{all} - C_{road}^{pub} \times A_{all} / y \dots \dots \dots (3)$$

subject to

$$C_{road}^{pub} / y \geq B_{pub} \dots \dots \dots (4)$$

$$T_{all} = T^{est} + T^{bus} \dots \dots \dots (5)$$

$$0ha \leq x \leq 80ha \dots \dots \dots (6)$$

$Z_{pub}$ は納税による開発に関わる税収の収支、 $T_{all}$ は固定資産税（ $T^{est}$ ）・周辺環境整備負担金（ $T^{bus}$ ）の合計額、 $C_{road}^{pub}$ は公共が行う基盤整備費用（ $m^2$ ）、 $A_{all}$ は周辺施設開発可能面積、 $y$ は計画年数、 $B_{pub}$ は公共の出資できる単年度事業予算である。

（3）日本道路公団の行動モデル

$$Z_{JH} = T_{fee} - (C_{road}^{JH} \times A_{road} / y) \dots \dots \dots (7)$$

subject to

$$T_{fee} = (q_{long} + q_{drop}) \times M_{ave} \dots \dots \dots (8)$$

$Z_{JH}$ は高速道路通行料からの開発に必要な整備量の収支、 $T_{fee}$ は高速道路での収入、 $q_{long}$ 、 $q_{drop}$ は主目的・偶然に立ち寄る地区来訪者数、 $M_{ave}$ は高速道路利用料金、 $C_{road}^{JH}$ はアクセス道路整備費用、 $A_{road}$ はアクセス道路開発面積である。

（4）施設開発業者の行動モデル

$$Z_{bus} = M_{all} - (C_{manage} + T^{est} + T^{cop} + T^{bus}) \dots \dots (9)$$

subject to

$$M_{all} = M_{com} + M_{agri} + M_{spo} + M_h \dots \dots \dots (10)$$

$$R_{year} = (a_{com} C_{com} + a_{agri} C_{agri} + a_{spo} C_{spo} + a_h C_h + a_{par} C_{par}) / 20 \dots \dots \dots (11)$$

$$Y = (1 - \alpha)(a_{com} C_{com} + a_{agri} C_{agri} + a_{spo} C_{spo} + a_h C_h + a_{par} C_{par}) / N \dots \dots \dots (12)$$

$Z_{bus}$ は開発業者の純利益、 $M_{all}$ は総利益、その他の $M$ は複合型商業施設利潤・農業公園利潤・スポーツ

施設利潤・ホテル利潤、 $C_{manage}$ はSA周辺施設年間運営費用、 $T^{cop}$ は法人税・事業税合計額、 $R_{year}$ は年間返済金額、 $a_{...}$ は各施設開発面積、 $C_{...}$ は各施設開発コスト、 $Y$ は原価償却費、 $\alpha$ は建物の耐用年後の最終残存比率、 $N$ は建物の耐用年数である。

（5）施設計画モデル

以上の各評価主体の評価モデルを踏まえ、以下のように施設計画モデルを定式化した。

$$\text{Maximize } Z(A) = q_i^L \dots \dots \dots (13)$$

$$\text{subject to } Z_{pub} \geq 0 \dots \dots \dots (14)$$

$$Z_{JH} \geq 0 \dots \dots \dots (15)$$

$$Z_{bus} \geq 0 \dots \dots \dots (16)$$

#### 4. 滋賀県甲南町SAと一体化した大規模地区開発計画に関する実証的検討

前述のモデルを対象地である滋賀県甲南町において実証的に検討を行った。それぞれの施設の最適施設規模、各評価主体の収入、集客数等を表-2に示す。また、開発における地元自治体の財政状態が健全である事が地域の安定した成長を支えると考えられることから、開発規模に対する地元自治体の剰余金を図-2に示した。

表-2 モデル適用計算結果

| 施設              |            | ha    |
|-----------------|------------|-------|
| 複合型商業施設面積       |            | 19.8  |
| 商業施設集客数         | 2,788,715人 |       |
| 商業施設(地元)        | 713,019人   |       |
| 商業施設(広域)        | 2,075,697人 |       |
| 施設              |            | ha    |
| 農業公園            |            | 35.27 |
| 農業公園集客数         | 1,301,989人 |       |
| 農業公園(地元)        | 357,041人   |       |
| 農業公園(広域)        | 944,949人   |       |
| 施設              |            | ha    |
| スポーツ・レクリエーション施設 |            | 10.86 |
| スポーツ施設集客数       | 1,113,501人 |       |
| スポーツ施設(地元)      | 314,398人   |       |
| スポーツ施設(広域)      | 799,103人   |       |
| 施設              |            | ha    |
| ホテル             |            | 3.69  |
| ホテル集客数          | 111,821人   |       |

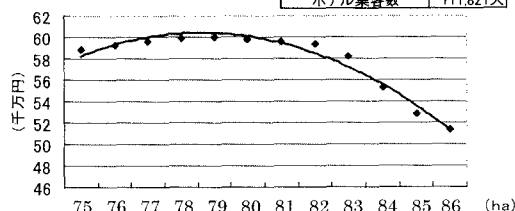


図-2 自治体の剰余金と総開発面積の関係

#### 5. おわりに

本研究では地元地域に貢献する施設整備計画案策定の為、SA周辺地区への来訪者最大問題としてモデル分析を行い、その開発効果・事業採算性について検討を行った。今後は、各季節ごとや来訪者の嗜好による集客数変化・他地域施設間競争を踏まえたモデル分析を行っていく必要があると考える。