

第IV部門 高速道路SAの新しいタイプの施設開発計画を目指した 高速道路利用者の意識・行動分析

立命館大学理工学部 正 員 春名 攻
立命館大学大学院 (博) 正 員 山田 幸一郎
(日本建設コンサルタント (株))

松下興産株式会社 正 員 川治 淳祐
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 中川 弘基
立命館大学大学院 学生員 中小路 淳一

1. はじめに

元来、産業振興を主な目的として整備された高速道路だが、近年は高速道路も通勤・買物等の日常生活や日常化した余暇活動においても次第に利用され、「生活道路」としての位置付けもなされるようになった。

このような高速道路利用の多様化・日常化を受けて、高速道路休憩施設も従来の画一的な休憩機能を提供するのではなく、高度化・多様化したサービスを提供することが望まれている。

一方、昨年的高速道路法の改正によりサービスエリア (以下SA)・パーキングエリア (以下PA) において、インターチェンジ (以下IC) の設置や民間施設との直結が可能となり、従来の各種制度も含め高速道路のSA・PAが設置地域に開かれたものとなり、地元への影響力が増加した。これによりSA・PAは地域との接点ともなり、設置地域からは地域振興の拠点としての役割が期待されている。

このような背景を受けて、本研究は従来の高速道路利用者や設置される地元地域の要望に対応できるような、新しいタイプのSA整備構想計画案の策定を目指していきたいと考える。

2. 道路法の改正と今後の休憩施設整備の役割

元来SA・PAは、高速道路利用者の運行を円滑に行うために整備されたものであった。しかしながら、近年道路休憩施設を地域との接点とし、地域振興に役立てようとした「道の駅」のように、道路利用者と地元地域の双方のニーズを満たすものとして高速道路休憩施設の開放策が検討されている。現在実施されているものとしては、ハイウェイオアシスや「SA・PAを活用した地域拠点整備事業制度」などの例が挙げられる。また昨年の「高速道路法の一部を改正する法律」により、SAを会してIC

の設置や民間施設の直結が可能となった。

これにより、高速道路休憩施設は高速道路利用者のサービス向上の要求に応えることが可能となるばかりではなく、地域振興の要求にも応える施設としてのポテンシャルを持つことになった。

このような背景から本研究では、今後のSA整備の役割を図2-1のようにとらえ、高速道路利用者・地元地域両者の要望に対応する、SA周辺開発構想を考慮した新しいタイプのSA施設整備計画に対し、検討を行った。

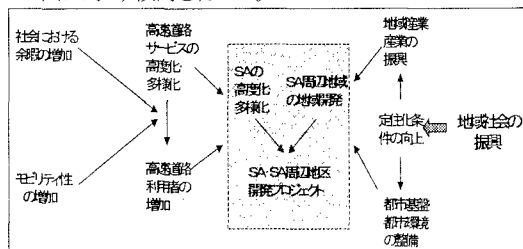


図2-1 SA整備の荷う役割

3. 現在のSA利用者行動の把握と新しいタイプのSA開発に対する意向調査

前述した新しいタイプのSA整備計画検討時の計画支援情報として、既存のSA・PAにおける利用者の行動実態、および新しいタイプの施設開発に対する意向を把握するための調査を実施した。

はじめに現在のSA・PAの利用実態についてであるが、この調査により46のSA・PAについて回答が得られた。回答者数と休憩施設利用回数を単純に割ると、一回の旅路において平均1.45回の休憩施設利用行動が確認される。

SA利用の選択行動において影響する要因としては、第1に自分の走行距離が、第2にサービスエリアの施設構成が挙げられる。このことから、施設構成に対するSA利用選択確率の予測式を対

Mamoru HARUNA, Koichiro YAMADA, Junyu KAWAJI, Hiroki NAKAGAWA,
Kenji ONISHI, and Junichi NAKAKOJI

数線形型のモデル

$$P_s = \log \sum_i^n \beta_i S_i$$

(P_s :SA利用選択確率 S_i :施設規模 β_i :パラメータ)として構築した。

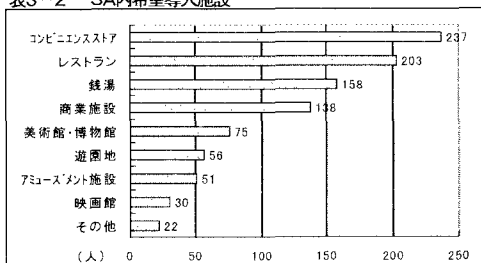
次にSAの施設利用実態を表3-1に示す。トイレの利用率が非常に高く、滞在時間が長いサービス施設ほど利用率が低い結果から、SAへの立寄りが生理的欲求の充足を前提として、それに付随した形で他のサービスを利用していることが伺えた。また、トイレ以外の施設はあまり利用されておらず、これはSA内にある他施設が、さほど魅力的でない事が原因であるのではないだろうか。

表3-1 SA・PA内サービス施設概況

サービス施設	利用率	平均利用金額(円)	平均滞在時間(分)
①トイレ	88.9%	0	5.7
②レストラン	11.7%	1667	22.3
③休憩所	13.8%	118	13
④ハイウェイショップ	17.0%	2966	8.8
⑤給油所	3.0%	4432	9.4
⑥仮眠休憩所	0.6%	0	153
⑦温泉	—	—	—
⑧軽食コーナー	49.7%	723	11.7
⑨その他	5.1%	1263	10.1
⑩駐車場のみ利用	1.7%	0	13.6

このような状況に対し、SAへの導入希望施設について調査した結果を表3-2に示す。結果より、消費時間が少なく、コンビニエンスストアなど現在SAにて行われているサービスを拡大した形のものへの要求が多かった。

表3-2 SA内希望導入施設



ここでハイウェイオアシスのように、SAからダイレクトにアクセスできる周辺施設に「農業公園」、「商業施設」、「スポーツ施設」があると仮定した場合、SAとその周辺施設がどのように接続されていれば立寄りたいかという問いには、表3-3のような結果が得られた。滞在時間を見ると、SA内施設に対しては一時的な利用であるという意見に対し、それを主目的として立ち寄りたいという意向が伺えた。このようにSAが周辺施設と一体化し、機能

の高度化がはかれると、従来のSAとは異なった目的施設的な利用形態が生じるであろう。

表3-3 周辺開発施設への接続形態別来訪意向

接続形態	立寄りたい	立寄らない
SAに大型の駐車場があり、SAから徒歩で直接各施設に行ける場合	83%	17%
SAから少し離れた所に、高速道路を降りずに利用できる駐車場があり、そこから各施設に行ける場合	40%	60%
SAに大型の駐車場があり、SAから巡回バスで各施設に行ける場合	92%	8%

設置地域の地元住民側の意向を把握するため第2名神高速道路のSA設置予定地の地元住民に対しても意向調査を行った。希望導入施設などで高速道路利用者と差が現れたが、全体としてこのような開発に対して賛成であるかという問いには、91%が賛成であると回答した。地元住民もこのような周辺集客施設一体型SAの整備を望んでいることが伺え、この事からも今後のSA整備がSA設置地域のニーズも捉えていく必要があるといえる。

4. SA整備計画モデルの構築に関する考察

ここでは、3章で考察を加えてきた利用者行動や意向調査の分析結果をもとに、設置地域にとっても望ましいSAの開発を目指したSA整備計画モデルを構築することとした。

本モデルでは、現在滋賀県甲南町を対象に検討されている整備構想案を想定した。SAの設置による集客ポテンシャルの向上により、従来設置地域では成立しない様な大規模な集客施設開発が可能となる。また、このようにSAから周辺施設へのダイレクトアクセスなど様々な利便性を提供することにより、高速道路利用者に利便性と多様

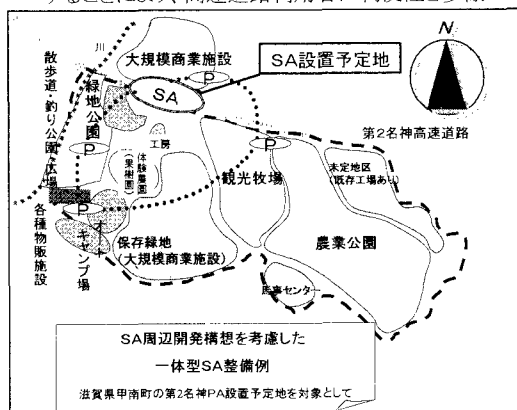


図4-1 周辺開発構想とSA

なサービスを提供することができると考える。

以上より、本モデルは周辺施設の来訪者が最大となる様に、SA内サービス施設の規模 S_i を取付道路などSAと周辺施設を一体化するための整備 R_j の充実度 X に対応して決定する問題として以下のように定式化した。

$$Q_e = \max_{R_j} \{Q_e(R_j)\}$$

Sub to :

$$C^*(R_j) / Q_e \leq C^*$$

$$I(F_k^s) - C^*(R_j) - C^*(F_k^s) - CF(F_k^s) \geq 0$$

$$Q_i P_i O_i / T \leq S_i \quad \sum N_i \leq A \quad S_i / N_i \leq M / 100$$

ここでは、整備計画モデルを表4-1の条件下で適用し、整備充実度を83%、40%、8%と離散的に検討した場合、それぞれの目的を最大にする施設整備内容を求めてみた。

表4-1 SA整備計画モデルの内容

導入機能	トイレ、レストラン、休憩所、ハイウェイショップ、温泉、給油所、レストイン、軽食コーナー、コンビニエンスストア
周辺施設	大規模商業公園・大規模商業施設・広域型スポーツ施設
通過交通量	17000台/日
平均同乗者数	1.77人/台
SA事業者が来訪者一人に対して負担できる金額	40円/一人あたり
SA内サービス施設開発可能面積	1700m ²
占有料(月額)	4000円/m ²

モデル分析の結果、周辺施設への来訪者数はそれぞれ1442人、792人、154人となり、整備が最も充実しているパターンが、周辺施設への来訪を最大にしていることが伺えた。また、この時のSA整備内容は表4-2のように求まった。これにより、SA内施設の構成が決定された。

表4-2 SA整備計画モデルの適用計算結果

目的関数: 周辺施設への来訪者数 1442人		
接続形態: パターン1 整備率83パーセント		
サービス施設	床面積	建築面積
トイレ	589.803	589.8
レストラン	478.453	239.2265
休憩施設	151.791	151.7
ハイウェイショップ	142.112	142.1
給油所	95.22	95.2
レストイン	280.624	140.312
軽食コーナー	155.38	155.4
コンビニエンスストア	114.354	114.4
温泉	143.601	71.8005
合計 (m ²)	2151.338	1700

単位 = m²

5. SA利用者行動を表現するシミュレーションモデルの開発に関する考察

前章の数理計画モデルにより、取り付け道路整備の内容に対応したSA内施設の構成が決定し

た。この結果を踏まえ、各施設の時間断面利用者数や、SAおよび周辺施設への時間断面での総滞在者数の把握などが出来れば、駐車場規模やトイレ施設、その他施設の規模決定等、後の詳細な施設計画の検討材料とする事が出来る。この様なことから、後の有効な計画支援情報を得るためのツールとして、高速道路利用者のSAおよびSA周辺施設の利用行動を表現するシミュレーションモデルを開発することとした。これにより、想定していた利用者行動が現象合理性を確保しているかどうかのチェックツールとしても活用できる。また合理性が確保されていれば、様々な計画内容をインプットとして、その出力結果より多角度的の施設計画支援情報を得ることができると考えられる。以上の様な方法で、将来SA整備計画の実現可能性を高めるため、今回はその基礎となるものを構築することとした。

本モデルでは、図4-1のようなSAと周辺の大規模な集客施設を一体的に整備した場合での利用者行動を表現するものとして構築した。インプット・アウトプットデータは表5-1に、またシミュレーションフローは、図5-1に示す通りである。

表5-1 インプット・アウトプット項目

インプットデータ	アウトプットデータ
・施設面積	・SA内各施設の一日の売上
・施設数	・SA内各施設の時間断面滞在者数
・発生量	・SA駐車場の時間断面滞在者数
・同乗者数	・周辺各施設の一日の売上
・取付道路整備量	・周辺施設の駐車場での時間断面滞在時間

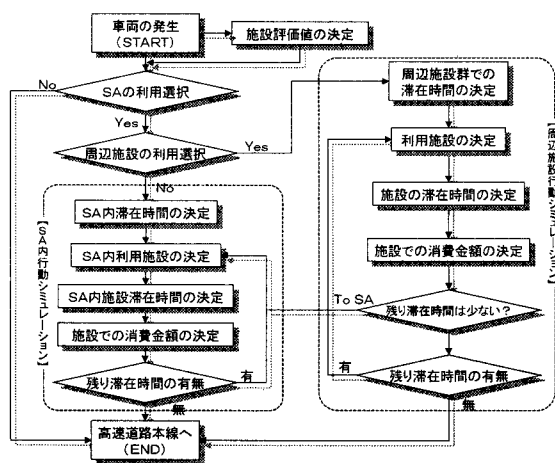


図5-1 シミュレーションフロー

本シミュレーションモデルでは、利用選択行動において「個人による評価の違い」を考慮している。元来、決定行動は「認知→評価→判断」の流れを経て行われる。このとき、同じ整備状態に対する個人の評価は当然異なり、本モデルでは、ある整備状態に対する評価の変動状態の分布をベータ分布にて(図5-2)表現することとした。

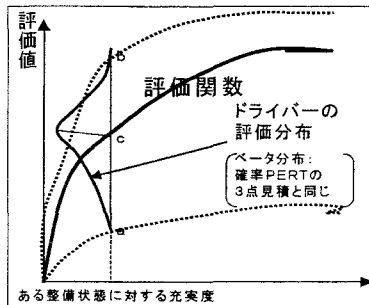


図5-2 評価とベータ分布

また、施設利用行動に関してはアンケート調査をもとに、選択確率・滞在時間について確率分布形を推定し、決定することとした。

今回は図4-1に示したSA周辺に大規模な集客施設が3種類隣接した場合を想定し、SAからこれらの施設にダイレクトにアクセスできる構造であると仮定した。このSAと周辺施設を連携させるための整備充実度を変数 X とし、その他の設定条件を4章での結果から表5-2のように設定した。

表5-2 シミュレーション設定項目

インプットデータ		
発生台数		17000台
試行時間		10時間
接続整備量		$0 < X \leq 100$
平均同乗者数		1.77人/台
施設	トイレ	589.8m ²
	レストラン	239.3m ²
	休憩所	151.7m ²
	ハイウェイショップ	142.1m ²
	給油所	95.2m ²
	レストイン	140.3m ²
	軽食コーナー	155.4m ²
	コンビニエンスストア	114.4m ²
設備	銭湯	71.8m ²

シミュレーション実験の結果、整備量が増すほどそのSAへの来訪者も増加しており、多様なサービスを提供することによる来訪者の選択確率の上昇を表現している。また、整備量 X に対して、レストランやハイウェイショップなどの物販・飲食サービスの一日当たりの売上も上昇していることが伺えた。しかしながら、本来の休憩施設としての役割を担う休憩所・レストインに関しては、 X の整備

量に対してほぼ一定の傾向を示した。また時間断面の施設利用者数も、整備量 X の増加に比例していることが伺えた。

以上の結果から整備レベルや提供サービスレベルを向上することは、来訪者の増加、それに伴った売上増加に繋がるが、トイレや休憩施設といった非・低収益施設のキャパシティも充分確保する必要がある。事業採算性の観点から、SA整備の際にサービスレベルの向上による来訪者の増加と、それに伴う非収益型基盤施設にかかる整備費用を十分に検討していかなければならない。

6. おわりに

本研究は、高速道路利用者や設置地域からの要望に対応した新しいタイプのSA整備構想の策定を目指し、意識・行動調査のもと、その結果をシミュレーションを通じ、各種検討を加えてきた。

SAとその周辺施設を一体化して整備することは高速道路利用者及び地元地域の双方にメリットが生じるものである。このような中本研究では、地元地域への貢献を考慮に入れたSAとその周辺を一体的に整備する方法に対して一つの方向性を提示できたのではないかと考える。

今後は、SA整備に関連する各事業主体の観点から事業収支を考慮に入れた、よりフィージビリティの高い検討を行っていくべきであると考えます。

そのためには、今回基礎的なツールとして構築したシミュレーションモデルにより、想定している利用者行動のさらなる現象合理性を追求していく必要があると考える。またシミュレーションモデルのアウトプットを数理計画モデルに取り入れ、事業者間の整備費用の負担の検討や、より詳細な事業費用の制限などを検討に加えて行かなければならないと考えている。

【参考文献】

- i) 春名 攻 共著：新体系土木工学2
確率・統計解析、技報堂、1988.3
- ii) 近藤清久 著：高速道路における民活・地域
活性化事業、道路 1998.7