

地方部の高速道路選択行動のモデル化とアクセス性向上の効果の検討*

Modeling of route choice behavior in local area and effect of betterment of accessibility*

大原大志**・家田仁***・林達朗****

Taishi OHARA**・Hitoshi IEDA***・Tatsuro HAYASHI****

1. はじめに

日本の国土計画は、戦後一貫して地域格差の是正、大都市への一極集中の解消を中心に進められてきた。そのための地域振興施策として、全国をカバーする高速交通ネットワークの整備や、それに伴う産業の誘致などの施策がとられてきた。この結果、高規格道路による全国への移動が可能になった。これらの施策が地方中枢都市や地方中核都市圏の発展および人口定着に寄与してきたのは間違いない。

しかし、今なお、地方都市群や過疎地域では地域全体が衰退し、人口の流出も依然続いている。この改善には、恒久的に地方部に居住する意欲を継続させるような質の高い生活の創造をはかるべきである。この現実をふまえ、「21世紀の国土のグランドデザイン」では地域振興の手段の一つとして“モビリティの確保”があげられており、地方幹線道路は地方部の生活圏モビリティの向上に対して重要な役割を担うこととなる。ところが、その根幹をなす高速道路は、主たるユーザーを長距離トリップとしているため、インターチェンジ（以下 IC）間隔が長く、都市中心部を迂回する傾向が強い。そのため、アクセス・イグレスの利便性が低い。また、有料制と相まって、特に短・中距離トリップでの利用率は非常に低くなっている（図1）。生活圏モビリティの向上に十分貢献できているとは必ずしもいえない。

これまでの研究として、松井・藤田ら¹⁾は都市高速道路での利用者均衡配分に基づく有料道路へのロ

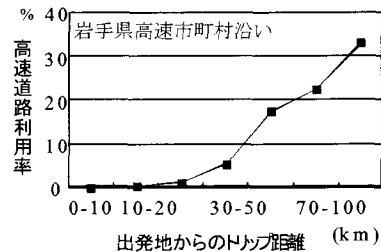


図1 地方部の高速道路利用率

ジットタイプ高速転換率モデルの構築を試みている。また、北村・藤井²⁾らは、個人の生活圏を、自由活動を対象とした目的別の来訪頻度を推定するモデルを構築している。しかし、今後、国土の均衡ある発展や地方分権の強化のために重要と思われる、地方部に限定した高速道路と交通需要の分析は十分には行われていない。

2. 本研究の目的および構成

本研究では、地方部を対象にした交通モデルを経路選択・目的地選択・発生量の3段階で構築し、高速道路施策によりアクセス性が向上した効果の検討を行った。それをふまえ、最終的に地方部の高速道路のあり方について検討することを目的とした。

なお、今回の対象は岩手県とした。県内面積が広く、県内トリップだけで中距離トリップを抽出できること、また人口100万人を超える都市圏の圏外であり、県内で高速道路の有無が明確であることを理由に選定した。データは平成6年道路交通センサス（平日）を用い、全目的を対象とし、人々の生活モビリティを考慮し、乗用車類のみとした。

3. 地方部交通モデル

*キーワード：地域計画、経路選択、交通行動分析、高速道路

**正員、都市基盤整備公団関西支社神戸西開発事務所（〒655-0028 兵庫県神戸市垂水区宮本町1-30 TEL078-704-4336 FAX078-708-0904）

***正員、工博、東京大学大学院工学系研究科社会基盤工学（〒113-8 656 東京都文京区本郷7-3-1 TEL03-5841-6117 FAX03-5841-8506）

****財団法人計量計画研究所（〒162-0845 東京都新宿区千ヶ谷本村町2-9 TEL03-3268-9970 FAX03-5229-8102）

(1) 転換率式への適用

まず、現在利用されている料金・時間差をパラメータとした道路公団転換率式（式(1)）を岩手県内々トリップに対して適用した。

$$P = \frac{1}{1 + \frac{\alpha \left(\frac{C/T}{S} \right)^\beta}{T^\gamma}} \quad (1)$$

P : 転換率 C : 料金 T : 時間差
 S : シフト率（将来的な料金抵抗の低下を考慮するための定数） α, β : 定数

表 1 転換率式（乗用車）の各パラメータ

α	0.606
β	1.073
γ	1.035
S シフト率(1990)	1.585

その結果、実際よりも転換率式は高速道路利用率を過大推計していることが確認された。（図 2）

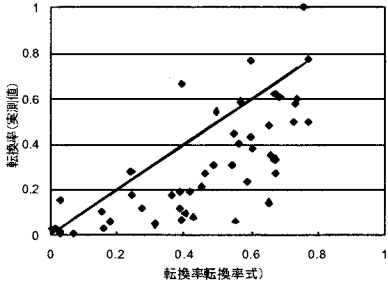


図 2 転換率と実績値による利用率の相違

(2) 地方部交通モデルの構築

そこで、岩手県を対象にした交通モデルを構築することとした（図 3）。なおモデルは文献 4) を参照した。

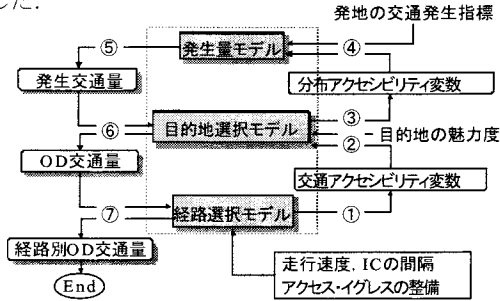


図 3 地方部交通モデルフロー

a) 経路選択モデル

まず、時間価値 ω (54.3 円/分³⁾) を用い、一般道路と高速道路について効用を算出した。

$$V = \omega \cdot T + C \quad (2) \quad T : \text{時間}, C : \text{料金}$$

大小関係別にトリップ長と高速利用率の関係を考察した（図 4）。その結果、短・中距離トリップでは高速道路の効用が一般道より高いにもかかわらず、高速道路利用率が低くなった。これより、時間・料金だけを説明変数としたモデルでは説明できないことがわかる。

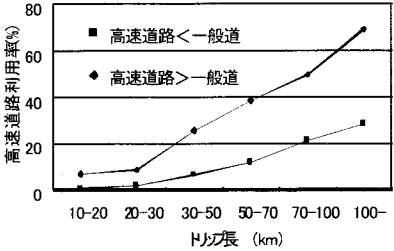


図 4 効用別分類によるトリップ長と高速利用率

そこで時間評価値は所要時間に依存するものとし、また、説明変数としてアクセス・イグレス比（（アクセス時間+イグレス時間）／高速を利用した場合の全所要時間）を考慮に入れた。

経路選択に関して高速道路と一般道の 2 肢による

ロジットモデルとした。各道路を選択する効用は

$$V_N = \alpha \cdot T_N \cdot f(T_N) \quad (3)$$

$$V_E = \alpha \cdot T_E \cdot f(T_E) + \beta \cdot C + \gamma \cdot (\text{access \& egress - ratio}) \quad (4)$$

N : 一般道 E : 高速道路

となる。ここで $f(T)$ として様々な関数を試した結果 $\log(T)$ とした。これより、高速道路を選択する確率は

$$P_m^n = \frac{\exp(V_m^n)}{\sum_n (\exp V_m^n)} \quad (5) \quad \text{ただし } m \in N, E$$

となる。パラメータを最尤法で推定した（表 3）。

表 3 経路選択モデルの各パラメータ

	パラメータ	t 値
α	-0.0194	-38.27
β	-0.00147	-26.05
γ	-3.492	-63.19
尤度比		0.469

b) 目的地選択モデル

経路選択による交通アクセシビリティ変数として、

ログサム変数を

$$LOS = \ln(\sum \exp(V)) \quad (6)$$

とし説明変数に取り入れた。目的地の魅力度として（市町村民所得×人口）を用いた。そのほかの目的地の魅力度として、着地の昼間人口、小売業面積を説明変数としたが、大きな相違がなかったため、人口変化を取り入れられる変数を用いた。これらの説明変数を用い、集計ロジットモデルを用いパラメータを推定した。各目的地を選択する効用は

$$V_{ij} = a \cdot A_j + b \cdot LOS_{ij} + \dots \quad (7)$$

A:目的地の魅力度,LOS:交通アクセシビリティ指標となる。これより尤度関数を作成し、最尤法により、パラメータを推定した（表 4）。

表 4 目的地選択モデルのパラメータ

	パラメータ
市町村所得（10 億円）	0.00181
交通アクセシビリティ指標	0.5636
尤度比 0.434	

なお、交通量が 0 となる OD ペアが多くなるため、目的地選択肢として主要 13 市のみとし、かつ、交通量が 0 の OD ペアは目的地選択可能性がないものとして尤度関数から除いた。

c)発生量モデル

目的地選択変数から目的地選択のログサム変数を

$$DA = \ln(\sum_k (\exp(V_k))) \quad (8)$$

とし、発地の夜間人口を説明変数として、重回帰分析により推計した。ただし盛岡は他の市町村に比べ極端に人口が多いことから個別に推計した（表 5）。

発生量 G を推定する式は

$$G_k = pop_k \cdot (\alpha \cdot DA + \beta) \quad (9)$$

ただし、k：発地、pop：発地側の夜間人口

$$G_{盛岡} = pop_{盛岡} \cdot (\alpha \cdot DA + \beta_{盛岡}) \quad (10) \quad (\text{盛岡のみ})$$

表 5 発生量モデルにおける各パラメータ

	パラメータ	t 値
α	0.109	8.549
β	0.0387	2.002
β _{盛岡}	-0.0122	---

(3) モデルの再現性の確認と課題

モデルの再現性を確認するために、モデルによる

現状再現値と現状値をトリップ長と高速道路利用率について比較した（図 6）。その結果、本研究が主たる対象としているような短・中距離トリップについては再現性の高い結果となった。

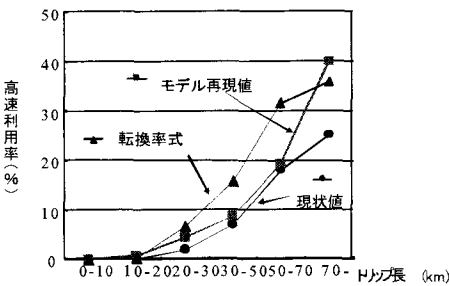


図 5 モデルによる再現性

本モデルの開発上の問題点としては、岩手県内のみを対象としたため、交通量が少ない OD ペアが多く、また県をまたぐ中・長距離トリップを考慮に入れることができない点があげられる。

4. アクセシ性向上効果のシミュレーション結果

地方部に対して構築したモデルを用い、アクセス・イグレス道路の整備、IC の増設、および料金割引の各高速道路施策に対するシミュレーションを行った。

表.7 シミュレーションに用いた高速道路施策

施策	オプション	
	20km 以下 無料	30km 以下 半額
料金割引		
アクセス・イグレス 道路改良	人口 5 万人 以上	人口 3 万人 以上
IC 増設	10km 以上の間 隔に 1 つ	都市近接に 新設

本研究では、IC を高速道路沿い市町村中心に最も近い場所に新設し、かつ、30km 以下で料金半額という施策を講じた場合について詳細に検討する。

(1) 発生量の増加率

IC 増設市町村のみならず、高速道路沿い市町村全体でおおむね 1-3%程度増加していることがわかる（図 6）。

(2) 頻度の変化

次に頻度の変化について見ると、特に 30-70km の距離帯における増加が大きくなった（図 7）。

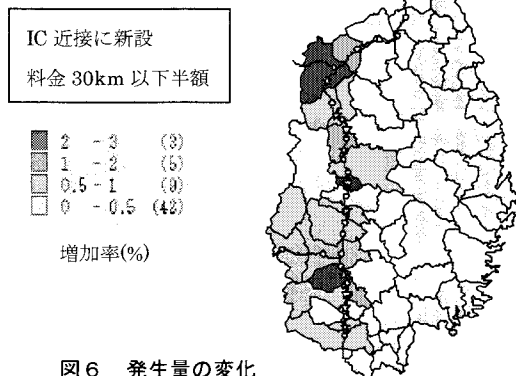


図 6 発生量の変化

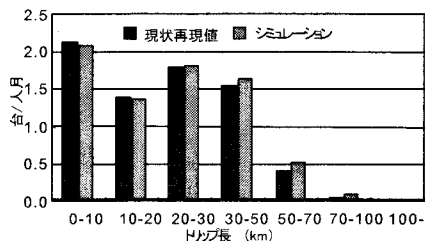


図 7 トリップ長と頻度の変化

(3) 施策による効果の検討

ここでは料金施策として 30km 以下で半額、人口 3 万人以上の都市についてアクセス・イグレス道の整備、都市の直近に IC を増設する場合を考える。IC を都市の近接に増設した場合の発生量の増加が 0.70% と一番大きくなった。また、料金割引との組み合わせで約 10% の相乗効果が生じている（図 9）。

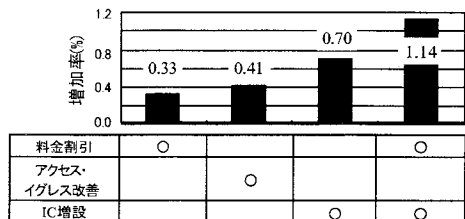


図 9 高速道路施策による違い（増加率）

次に高速道路利用率について考察してみると、IC 増設の場合は利用率の増加がみられたが、特に短・中距離帯では依然として低いことがわかる（図 10）。

これより、短・中距離帯の高速道路利用促進には複合施策が必要であり、本格的な効果を得るためには、一層のアクセス性向上の必要性が示唆された。

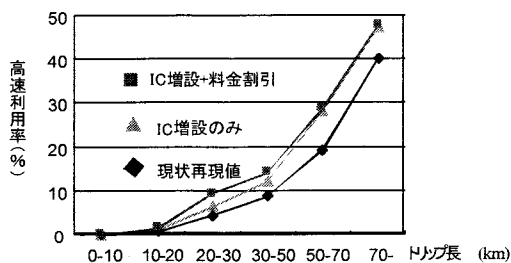


図 10 高速道路施策による利用率の違い

5. まとめと今後の課題

本研究では、岩手県を対象に地方部交通モデルを作成し、高速道路施策を講じた効果の検討をおこなった。その結果、IC を都市の直近に新設する施策が効果的であり、中距離帯の頻度が増加すること、また、一方、料金の短距離区間割引だけでは地域振興に十分貢献するには至らないことがわかった。以上より、今後計画されている地方部高速道路建設においては、生活圏レベルの移動に主眼をおいた道路施策が必要であることが示唆された。

今後の課題を以下に列挙する。

- (1) 長距離トリップに適応可能な道路選択モデル
- (2) 目的地における施設の立地状況の取り込み
- (3) 自治体間の地域連携施策による影響
- (4) 商圏・集客圏拡大による施設の市場的立地の考慮

参考文献

1. 松井・藤田ら：都市高速道路の転換率モデルの構築，土木学会第 53 回年次学術講演会，pp.594-595, 1998.10
2. 藤井，北村ら：生活行動に伴う個人の効用を考慮した生活行動—交通行動モデルシステムの開発，土木学会論文 No.562 IV-35, pp.83-96, 1997
3. 『平成元年度 高速道路の交通量推計手法の改善に関する調査報告書』 1990.3 (財)高速道路調査会
4. (財)運輸政策研究機構：『21 世紀初頭の我が国の交通需要—交通需要予測モデル—』 2000.3
5. 家田仁：「地方の高規格道路はどうあるべきか～広域生活圏のモビリティ向上のために～」道路建設 No.629 pp.16-19 2000.6
6. 家田仁：「望まれる道路交通の質的グレードアップ」道路 2000.6 pp.61-65