

IV-214 高速道路整備前後における自動車トリップチェーン特性の変化分析

山梨大学工学部 正会員 西井 和夫
 横浜市 正会員 長谷川千明
 山梨大学大学院 学生員 北原 淳一
 愛知県 牧野 泰

1. はじめに

高速道路のネットワークは、近年ますます増大する交通需要に対処するため整備・拡充が進み、広域化・複雑化の傾向にある。そのような中、新規整備路線を広域的ネットワーク上の交通流動パターンの観点から評価するため、関連地域で形成されるトリップチェーン¹⁾²⁾の特性にどのような影響を与えているかを把握する必要が生じている。

従来より高速道路ネットワーク整備に関する評価の問題点の1つとして、有機的なネットワーク機能の強化を如何に計量的に把握するかという問題がある。著者らは、これまで高速道路路線間の密接関連分析に関する諸研究³⁾⁴⁾を通じて、ネットワーク整備指標としての密接関連係数の算定やマルコフ連鎖モデルを用いた交通特性分析を行ってきた。本研究は、その延長線上に位置付けられるものであるが、高速道路整備前後の2時点のトリップチェーンデータを用いてその特性の経年変化に着目している点が特徴といえる⁵⁾。具体的には、3大都市圏の1つである近畿圏において、整備・拡充が進む高速道路網のネットワーク機能とそこで形成されるトリップチェーンの諸性質とを分析対象とし、その関連性を実証的に検討していく。これまでのトリップ単位の研究では、チェーン内の各トリップ

を独立的に扱ってきたが、広域的な路線網について議論をする際には1日全体の交通パターンの中で利用路線間の関連性を把握すべきであると考え、1つ1つのトリップが連結したトリップチェーンを用い、その利用特性について検討を加えていくことにする。

2. トリップチェーン特性の変化分析

まず、S60年とH2年の2時点のデータについて、各トリップチェーンは近畿圏（2府4県）105ゾーンのどのゾーンにH.B.を持つかによって関連チェーンの定義を行った。

そして、大阪都心部からの距離で近接性を定義することにより、H.B.ゾーンとしての105ゾーンを10地区に振り分けた上で分析を試みることにした。また、ここでいう高速利用トリップチェーンとは高速道路を1度でも利用するトリップチェーンのことで、一方平面利用トリップチェーンとは高速道路を1度も利用しないトリップチェーンのことである。

増減率（％）

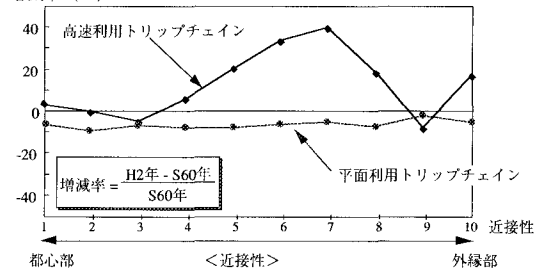


図-2 高速利用の有無による1日走行距離の2時点増減率比較

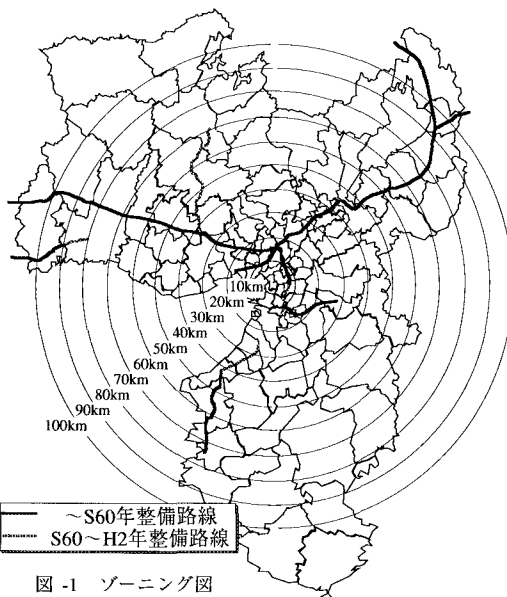


図-1 ゾーニング図

1日走行距離 (km)

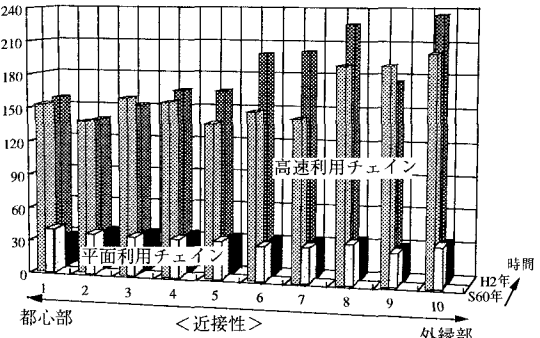


図-3 高速利用の有無による1日走行距離の2時点比較

図-2をみると、平面利用トリップチェーンは近接性の値にかかわらず、一定（約7%）の減少傾向を示しているが、高速利用トリップチェーンについては、中距離圏（50km～80km圏）で著しい増加傾向にあることがわかる。これは、これらのゾーンが路線の整備されたゾーン周辺の地区であることから、新規路線の影響により、1日の移動距離増加につながったものと考えられる。

図-3では、平面トリップチェーンについてはどの地区においても1日の走行距離は30km程度と同じような値を示しているのに対し、高速利用トリップチェーンは都心部から遠い地区ほどその距離が長くなる傾向を示している。これは都心から離れている地区ほどトリップチェーンを形成する際に、高速道路を利用し長距離の移動を期待しているものと考えられる。

3. 正準相関分析の適用

取り上げた高速利用トリップチェーンを形成する要因がネットワークの変化とどのように関わっているのかを把握するために、ここではその因果関係が見えてくるような分析手法として多変量解析手法の1つである正準相関分析の適用を試みた。正準相関分析とは、一般に q 個の変量と $(q-r)$ 個の変量との間の関係を知りたいときにこれら各組の線形結合

$$y = a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_r x_r$$

$$z = b_1x_{r+1} + b_2x_{r+2} + \dots + b_{q-r}x_q$$

を考え、 y と z との相関 r_{yz} を最大にするような標準化係数を推定する手法である。ここでは、＜ネットワーク特性指標＞、＜トリップチェーン生成要因＞をそれぞれ定義し、これら2つの変数群の相関関係がどのような正準変量で説明されるかを調べていく。

表-1は、もともと定義した14の変数のうち相関の高い変数を各変数群から除去した（ X_2 :24時間走行台数、 X_5 :平均トリップ長、 X_{12} :継続確率を除去）ケース

の結果を示す。このケースでは、5つの正準相関変量（5軸）が合成されたが、正準相関係数が小さいものを取り除いて第2正準変量（2軸）までを有効な正準変量とした。S60年、H2年それぞれ数値に多少の違いは見られるものの、比較的類似した相関関係が得られていることがわかる。すなわち、第1軸は、＜ネットワーク特性指標＞の最寄りICまでの距離、都心部への近接性、＜トリップチェーン生成要因＞の1日平均走行距離、ゾーン間遷移確率（ここではエントロピー指標で評価）で決定されている。これは、都心部へ近接し、高速道路ICまでの距離が近いゾーンほど1日平均走行距離は短いまま、圏域全体に遷移しやすい傾向をもつことを示している。つまり、高速道路網整備水準が高く、アクセスが容易なゾーンほどトータルの移動距離は短いままで容易に各周辺ゾーンへの遷移が可能であることがわかる。一方第2軸は、＜ネットワーク特性指標＞のIC数、都市高速道路ランプ数、＜トリップチェーン生成要因＞の第1トリップ発生量では決定されている。このことは都市間高速道路、都市高速道路など道路ネットワークの密度の高いゾーンほど、交通需要の伸びが大きくなる傾向であるということを示している。

4. おわりに

本研究では、トリップチェーンアプローチに着目することにより、高速道路網整備に伴う1日ベースの交通行動の実態分析を行った。ここでは、高速利用トリップチェーンの特性を都心部への近接性などに着目することにより、おおまかではあるが把握することができた。そして正準相関分析の適用により、この高速利用トリップチェーンが具体的にネットワーク整備とどのような関係があるのか、その相関関係を明示することができた。なお、その他の分析結果の詳細は講演時に発表する。

表-1 正準相関分析結果

正準変量（軸）	年次	軸1		軸2	
		S60年	H2年	S60年	H2年
ネットワーク特性指標	X ₁ 区間延長	0.0846	-0.0763	-0.3416	0.1817
	X ₃ IC数	0.2135	-0.2248	-0.4979	0.7491
	X ₄ 最寄りIC(含む阪南線)までの距離	-0.3859	0.4047	-0.7759	0.8244
	X ₅ 都市高速道路ランプ数	0.1164	-0.1131	-0.7587	0.6656
	X ₆ 都心部への近接性	-0.6863	0.6414	0.4196	-0.2727
	X ₇ 第1トリップ発生量	0.2523	-0.3169	-1.2600	1.3136
トリップチェーン生成要因	X ₈ 平均トリップ数	-0.0129	-0.2929	-0.0413	-0.0507
	X ₁₀ 1日平均走行距離	-0.3589	0.3218	-0.3106	0.2953
	X ₁₁ 最速ソーラン距離	-0.0060	0.2560	-0.1382	0.2103
	X ₁₃ ゾーン間遷移確率	0.7321	-0.4632	0.9038	-0.9210
	X ₁₄ 高速道路利用率	-0.0328	-0.2386	-0.1334	-0.2214
	正準相関係数	0.8535	0.8693	0.4848	0.5315

＜参考文献＞

- 1) 西井和夫：トリップチェーンによる交通需要分析，京都大学学位論文，pp.9～82,1985
- 2) 阪神高速道路公団：トリップチェーンによる一日生活圏の計量分析，pp.22～65,1985
- 3) 戸松稔：都市高速道路における密接関連性の定量評価方法に関する研究，1993，京都大学学位論文
- 4) 戸松稔，西井和夫，津島康弘：密接関連性に着目した街路整備によるネットワーク形成に関する定量評価分析，土木学会論文集，No.494,pp.87～95,1994
- 5) 西井和夫，近藤勝直，戸松稔，長谷川千明，北原淳一：トリップチェーンを考慮した高速道路相互間の密接関連分析，土木計画学研究・講演集18（1），pp.369～372,1995