

山梨大学工学部 正会員 西井 和夫
 地域・交通計画研究所 正会員 戸松 稔
 流通科学大学情報学部 正会員 近藤 勝直
 山梨大学大学院 学生員 長谷川千明
 山梨大学大学院 学生員 北原 淳一

1. 研究の目的

本研究の目的は、トリップチェーンを分析の単位として、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手法を提案し、その有効性を検討することにある。これまでの密接関連分析では、チェーン内の各トリップを独立的に扱い、定量評価式を定義してきたが、広域的な路線網における密接関連を議論する際には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、そのための密接関連の具体的なとらえ方について考えていくことにした。

2. トリップチェーンにおける密接関連性の検討

2.1 静態的密接関連概念と動態的密接関連概念

「ひとつの利用状態のみで密接関連概念が定義できる場合」、これは「静態的」密接関連概念と呼ばれ、基本的には路線A、Bが共にあるときの状態を前提として定量評価式を導いている。これに対して、路線A、Bが共にあるときの状態から、路線Aが存在していない状態にかけての変化量に着目して定量評価式を導く場合を「動態的」密接関連概念と呼ぶ。このそれぞれについて、これまでのトリップ単位での定義方法と、チェーンとしての関連性を許容した場合の定義方法を以下のように定めた。

静態的密接関連係数の定義では、表-1から明らかな

表-1.密接関連係数定義方法

	静態的密接関連係数	動態的密接関連係数
トリップ単位	$R_{AB} = \frac{Q_{AB}}{Q_A} \dots (1)$ Q_{AB}: トリップ単位で路線A,Bを共に利用する交通量 Q_A: 路線Aを利用する交通量	$R_{AB} = \frac{Q_B^A - \bar{Q}_B}{Q_A^A} \dots (3)$ Q_B^A: 路線Aが存在するとき道路Bの利用交通量 $\bar{Q}_B$: 路線Aが存在しないとき道路Bの利用交通量 Q_A^A: 路線Aが存在するとき道路Aの利用交通量
チェーン単位	$R_{AB} = \frac{Q_{AB} + C_{AB}}{Q_A} \dots (2)$ C_{AB}: チェイン単位で路線A,Bを共に利用する交通量	$R_{AB} = \frac{Q_B^A - \bar{Q}_B}{Q_A^A} \dots (4)$ $Q_B^A = \sum \left(\frac{\text{あるチェーンにおけるB利用トリップ回数}}{\text{あるチェーンにおけるトリップ回数}} \right)$ (路線Aが存在するときの路線Bに 関係するチェーンについて)

ように従来のトリップ単位の静態的密接関連にチェーンとしての関連性を加えた形となっており、チェーンとしての関連性 (C_{AB}) を加えた分だけ、従来式よりも係数値が高く得られる。一方動態的な場合は、ある1つのチェーンをあたかも1つのトリップであるかのように考え、そのチェーンにおける各路線の利用率を求めてから、その総和を各路線の交通量とし、式(4)によって密接関連係数を求めている。この定義式によって、1日全体での利用路線の中で着目している路線の with/withoutの利用状態における関連性を確率的に求めることができる。

一般的にwithoutからwithにかけて、転換率の上昇に伴い高速道路利用トリップ総数が増大している。しかし式(3)、(4)では、このようなトリップ数がwith/withoutの2時点で変化していることまでは許容されていない。そこで、with/withoutのそれぞれ的高速道路の利用状態に基づきwithoutからwithにかけての高速道路利用伸び率 γ を考慮した場合、以下の式(5)のように定義を改めることができる。この式(5)を用いることにより、式(3)、(4)を用いて算定した密接関連係数に比べ、比較基準年ベースに換算したときの係数値が得られる。

$$R_{AB} = \frac{Q_B^A - \gamma \bar{Q}_B}{Q_A^A} \dots (5)$$

例えば、平成2年と昭和60年の2時点のケーススタディでは、伸び率 γ は次式で定義する。

$$\begin{aligned} \text{伸び率 } \gamma &= \frac{\text{with(H2)での高速道路利用交通量}}{\text{without(S60)での高速道路利用交通量}} \\ &= \frac{277690}{227828} = 1.21886 \end{aligned}$$

2.2 分析フレーム

新規路線がある場合 (with) とない場合 (without) についての交通量の変化に着目して密接関連性を考えていくため、研究対象として全国交通情勢調査における近畿地区自動車起終点調査データ (以下、センサスデータと呼ぶ) を、平成2年と昭和60年の2時点のデータを収集し、この間に新規供用された路線に着目して新規路線の有無による高速道路利用状態の変化をとらえる。また、対象と

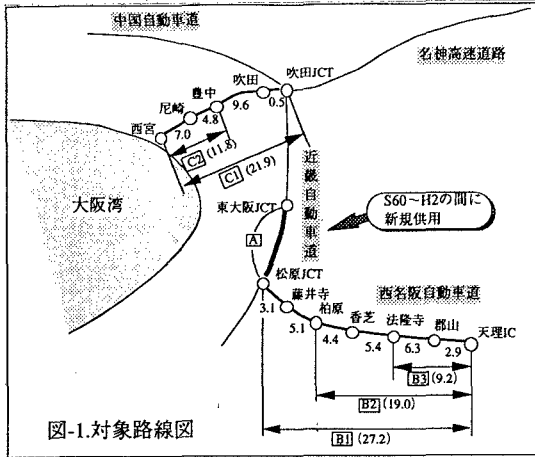


図-1.対象路線図

する路線は図-1
のようにする。こ
のうし路線Aが
新規路線（主体路
線）であり、路線
B,Cは既設路線
（客体路線）であ
る。

2.3 結果

ここでは、伸び
率を考慮した場合の動態的密接関連係数について述べ
る。まずトリップ単位とチェーン単位との係数値を比
較すると、すべてのケースにおいてチェーン単位の係
数値の方がトリップ単位の係数値に比べ大きく、補完
性が強調されている。このことから、トリップ単位の
場合に比べ、チェーン単位の場合では客体路線と主体
路線の関連性をより強く評価できることがわかる。
次に路線Bと路線Cとの比較を行ってみると、路線C
のケースの方が路線Bに比べ係数値が大きく、チェ
イン単位での利用が多いことがわかる。これから主体
路線と距離が近く、かつ主体路線と客体路線の両方をト

表-2.動態的密接関連係数の比較

客体路線	トリップ単位	チェーン単位
B1	-0.10339	-0.09325
B2	0.07151	0.09060
B3	0.11805	0.12689
C1	-0.51469	0.57304
C2	0.05118	0.49626

リップの単位で用いる交通量が多く、またやや離れた
比較的短い路線の場合に、チェーン単位での関連利用
がより多くなされるといえる。

3. 吸収マルコフモデルを用いた整備前後の変化に基づき検討（ケーススタディ）

S60年とH2年の実際のデータを用いて、各年次の
ゾーン間遷移確率や対象路線への転換率を求め、吸収
マルコフチェーンを採用して動態的密接関連係数を算
定する。（図-2参照）なおここでは、主体路線として路
線A、客体路線として路線B1のケースについて係数を
算定する。あるゾーンから発生したトリップ（第1ト
リップ発生量）がトリップチェーンを連鎖トリップと
して形成し、結果として得られる高速道路利用OD表
から各路線の交通量を算定し、さらに式（3）によっ
て密接関連係数を求めている。

この結果、式（3）のケースはプラスで補完性を示す
結果となり、式（5）のケースはマイナスで代替性を示
す結果となり、実際のセンサスデータから求めた係数
と比較的近い値が得られた。今後さらに、路線の位置
や長さ等々による密接関連係数値への影響を分析して
いく必要がある。

表-3.吸収マルコフモデルを用いた密接関連係数

密接関連係数	式(3) $R_{AB} = \frac{Q_B^A - Q_B^A}{Q_A^A}$	式(5) $R_{AB} = \frac{Q_B^A - \gamma Q_B^A}{Q_A^A}$
吸収マルコフモデルを用いた係数	0.09388	-0.18902
実際のデータから得た係数	0.16242	-0.09325

4. おわりに

本研究は、密接関連分析において、チェーン単位で
考えることにより、これまでのトリップ単位では、考
慮されなかった関連利用を許容することができた。客
体路線に注目した場合、主体路線とある程度離れてい
る方がチェーンとしての関連性が高いことがわかった。
これは、主体路線と客体路線をトリップの単位として
利用する交通量が少ないからであると考えられる。

参考文献

- 1) 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, IV-24, pp.87~95, 1994.7
- 2) 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」1993.9

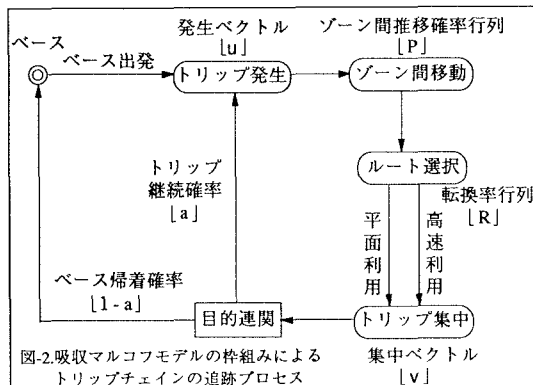


図-2.吸収マルコフモデルの枠組みによる
トリップチェーンの追跡プロセス