

京都大学工学部	正員	西井 和夫
京都大学工学部	正員	佐佐木 綱
神戸市	正員	山崎 聡一

1. はじめに

都市内交通における業務交通の重要性は、昼間都市交通の大半を占めるという量的な認識のみならず、経済活動の派生需要としての業務交通の円滑さが都市活動に影響を与えるという質的な認識からも言うことができる。また、業務交通の訪問先としては交通主体の顧客や取引先である場合が多いと考えられる。そこで本研究では、個々のトリップチェーンにおける訪問先(sojourn)に着目し、その立地場所や数を分析することによって1つの業務交通発生集中量推計モデルを提案する。

2. sojourn 数選択率曲線

まずここで用いる諸概念の定義を明記しておこう。「ベース」とは1台の車のその日の第1トリップの起点、「サイクル」とはベースを中心に連続したトリップが描くループ、「sojourn」とは1つのトリップチェーンにおける各トリップエンドのうち、ベースを除く全てのトリップエンドとする。

業務交通主体は取引先等のその日にまわるべき sojourn を念頭におき、sojourn との位置関係やそこでの滞在時間等を考慮して1日の行動パターンを決定するが、また途中で何らかの理由で行動パターンを変更することもある。これは業務内容やtime budgetの制約等に影響されるため、その結果として個々のトリップチェーンの有する sojourn 数にもばらつきが生ずると予想される。そこで、ある sojourn 数を持つトリップチェーン数の全トリップチェーン数に対する割合を sojourn 数選択率と称し業種別に分析した。sojourn 数の増加に従いその選択率は递减する傾向がどの業種にもみられた。大阪と京都の比較では差程大きな差はみられなかったが、業種間比較では有意な差がみられた。この選択率を曲線回帰したものを sojourn 数選択率曲線と呼ぶことにし、その1例を図1に示す。回帰曲線としては $y = \alpha \beta^x$ (x : sojourn 数, y : sojourn 数選択率, α, β : 定数) が良い相関を示す。またこの曲線の傾きの大小は立ちまわり頻度を反映しており、図1からも建設業は訪問先が主に現場であり訪問先での滞在時間が長いので sojourn 数の少ないトリップチェーンが多数を占めているのに対し、小売業は宅配・店舗まわりが主で各訪問先での滞在時間が短く、sojourn 数の多いトリップチェーンが比較的多数を占めていることがわかる。以上より sojourn 数選択率曲線は立ちまわり頻度を業種特性として捉えるのに有用なものと言うことができよう。

また以下に記す3つの仮定を設けることにより sojourn 数選択率曲線が $y = \alpha \beta^x$ 型の曲線になることが理論的に証明しうる。(1)ベースから出た車は完全トリップ

パターンを形成 (2)ベースを除くあるトリップエンドにおいて、次のトリップでベースに戻る確率は一定 (3)一旦ベースに戻った車が新たなサイクルを形成する確率(サイクル生起確率)は一定。

3. 都市内業務交通発生集中量推計モデル

業務交通が sojourn 数選択率曲線を満足する形で行なわれている時、訪問先の位置を知ることによりトリップチェーンをトリップの発生集中量に変換できる。現況再現フローを図2に示し、以下概略を説明する。

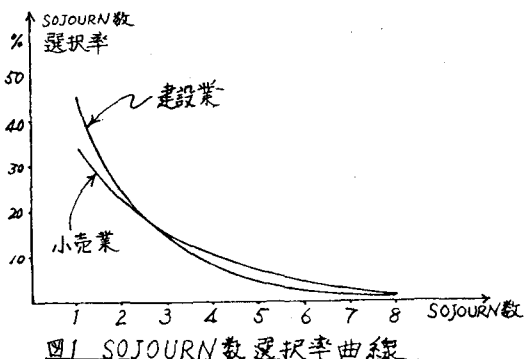


図1 SOJOURN 数選択率曲線

京都市内(域内)に1つでもトリップエンドを持つトリップチェーンを対象とした。まずベースゾーン別発生トリップチェーン数を求める。域内をベースとするものに関しては域内のゾーン別登録台数を説明変数とする線形回帰式を用い、域外ベースのものは域外のゾーン別登録台数による原単位を用いて求める。これにsojourn数選択率曲線を適用することによりベースゾーン別の発生トリップチェーンが有する全sojourn数(発生sojourn数)が得られる。次にこの発生sojournをゾーンへ配分する。配分法としての第Ⅰ法とは、ベースゾーンと他ゾーンとの相対的アクセシビリティの大きさの割合でベースゾーンの発生sojournを他ゾーンに配分するものである。なお相対的アクセシビリティとして次式を採用した。

$$A_{ij} = E_j H_j / T_{ij}$$

A_{ij} : iゾーンのjゾーンへの相対的アクセシビリティ

E_j : jゾーンの従業者密度 H_j : jゾーンの人口

T_{ij} : i-jゾーン間時間距離 α, β, δ : パラメータ

第Ⅱ法とは対象圏域全体の発生sojournを各ゾーンの全アクセシビリティ($A_i = \sum_j A_{ij}$)の大きさの割合で配分するものである。以上で各ゾーンに落ちるsojourn数(ゾーン別集中sojourn数)が求まる。完全トリップチェーンの場合sojourn1つにつき発生量・集中量は各1、さらに1サイクル形成するのに発生量・集中量が各1となる。

ゆえに発生集中量とはそのゾーンの集中sojourn数と、そのゾーンをベースとして形成されるサイクル数(発生サイクル数)の和で示される。iゾーンの発生トリップチェーン数 T_i のうちnサイクルのものは、サイクル生起確率をCとして $T_i C^n (1-C)$ であり、iゾーンの発生サイクル数は $\sum_n n T_i C^n (1-C)$ で求まる。以上で発生サイクル数と集中sojourn数がゾーン別に求まり、発生集中量が求まる。

4. 適合度の検討

京都市を対象地域とし本モデルを用いて現況再現を行なった結果を表1に示す。本モデルではアクセシビリティの都市的活動を表わす指標として従業者数密度を用いているが、ゾーン面積を全面積としたため山林田畑の多い伏見区・右京区が過小評価されたものと考えられる。また圏域全体として過小評価となっているのは、域外に大阪という強大な吸引源が存在し京都市に比較的近い域外ゾーンに立地している事業所であっても、京都市との結びつきは相対的に弱くなり実際以上の距離抵抗が存在するためと思われる。従って域内・域外ゾーン間時間距離を何らかの方法で調整する必要があるだろう。また本モデルに関しては、ゾーン別登録台数の予測の困難さ、sojourn配分の適合度の低さ、およびsojourn数選択率曲線の将来における安定性を考えると将来予測への適用に対して、幾つかの問題点を残すので今後これらの検討をする必要があると思われる。

〈参考文献〉西井和夫、山崎昭一、川田均「訪問先に着目した業務交通発生集中量予測」昭和55年度土木学会関西支部年次学術講演会

池田木綱、西井和夫「企業規模に着目した都市内業務トリップチェーンの分析」JSCE全国大会要集(Ⅱ)(1979)

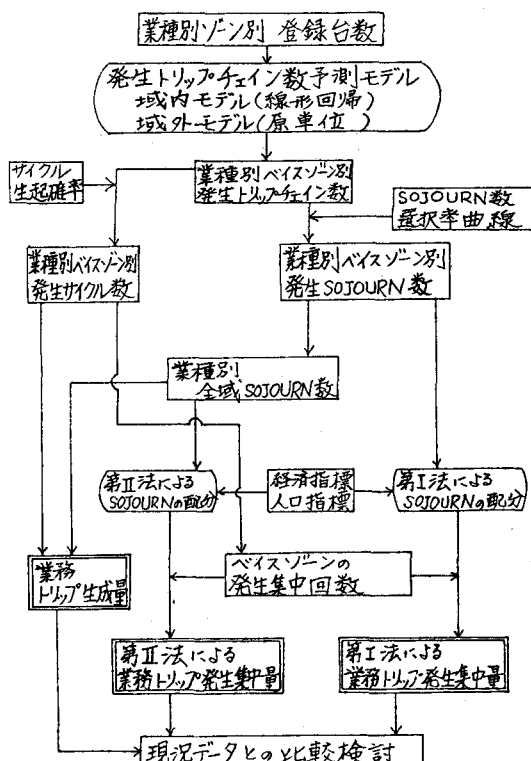


図2 現況再現のフロー

表1 全トリップチェーンの発生集中量(全業種)

ゾーン	実績値	第Ⅰ法	第Ⅱ法
北区	26637	28666	26686
上京区	29833	35306	33112
左京区	31521	31246	29458
中京区	48748	38921	44162
下京区	46454	38965	44520
東山区	38560	38339	36963
伏見区	35540	27042	26177
南区	34569	34610	36295
右京区	52258	33598	31110