

利用可能機関組合せによる機関分担モデルについて

九州大学工学部 ○学生員 中島 洋
九州大学工学部 正 員 樗木 武
九州大学工学部 学生員 横尾秀憲

1. はじめに

従来の機関分担率モデルの作成にあたっては、特にゾーンペア毎の利用可能な機関は考慮せず、全てのゾーンペアに対し一律に利用可能機関を設定している。しかし、実際には、公共交通機関の整備状況等を反映して、ゾーンペア毎に利用可能機関が異なる。そこで、本研究では、利用可能機関を考慮した機関分担モデルの構築を行なうものである。

2. 利用可能な機関組合せ

道路網が十分に発達した今日、ゾーンペア毎に利用可能な交通機関を考えると、自動車、二輪等のいわゆる個人帰属の機関はいずれのゾーンペア間でも利用可能である。これに対し、不特定多数を対象とする公共大量交通機関(マストラ)では、その整備状況に応じて利用可能なゾーンペアとそうでないゾーンペアに分かれる。従って、利用可能な交通機関の組合せのなかで変化のあるのは、マストラに限定してよいであろう。このことは、また、マストラが利用可能か否かの観点、ひいては利用可能な交通機関という点でゾーンペアが大別されることを意味する。

周知のように、マストラは、道路系のバスと軌道系の鉄道とに分かれる。従って、マストラ利用可否に応じてゾーンペアを分類することは、バス利用可否および鉄道利用可否の組合せにより、結局4つのカテゴリーにゾーンペアを分類することになる。

そこで、鉄道有・バス有、鉄道有・バス無、鉄道無・バス有および鉄道無・バス無の4カテゴリー間における機関分担割合に差異があるかどうかを検討した。すなわち、福岡都市圏(21市区町村)を対象に第1回北部九州圏パーソントリップ(以下PT)調査データを用いて、トリップ時間毎の機関利用分布を算出し、それにもとづいてK S検定、 χ^2 検定を行なった。その結果、それぞれの組合せで分布型が異なることが確認できた。従って、上記4つの組合せパターン毎に機関分担モデルを構築することが提案される。

なお、利用可

表-1 組合せパターン別の交通機関

		鉄 道 利 用	
		有	無
バ ス 利 用	有	鉄道、自動車 バス、徒歩・二輪 (パターン1)	自動車 バス、徒歩・二輪 (パターン3)
	無	鉄道、自動車 徒歩・二輪 (パターン2)	自動車 徒歩・二輪 (パターン4)

能な交通機関として、鉄道、バス以外にここでは、自動車、徒歩・二輪の2つ

を加え、合計4機関とする。従って、各組合せは、表-1に示した交通機関を対象とするモデルになる。

3. 提案モデルの概念

以上の検討を踏まえ、利用可能機関組み合わせによる機関分担モデルを提案すれば、図-1のとおりであり、大きくはマストラ利用の可否判別モデルと組合せパターン別の機関分担モデルに分かれる。

まず、ゾーンペアに対し、交通量有無の判別を行ない、交通量が無いと判別されたゾーンペアは省く。交通量有りと判別されたゾーンペアについては、次に、鉄道利用有無判別、バス利用有無判別を行ない、ゾーンペアを先に挙げた4パターンに判別するが、実際には判別確率を算出し用いる。

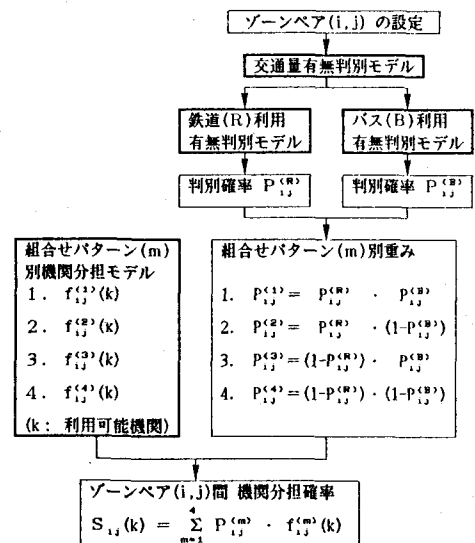


図-1 モデルのフロー図

一方、4つのパターンそれぞれについて機関分担モデルを作成し、判別モデルから得られる判別確率を各パターンの重みとし、4つのパターンによる結果を重み付け平均して、最終的なゾーンペア間の機関分担率を得るものである。

4. 福岡都市圏への適用

福岡都市圏に本モデルを適用した例を示す。解析には、第1回北部九州圏PT調査データを用いた。なお、通勤目的トリップのみを対象とした。

(1) 判別モデル

交通量有無、鉄道利用有無、バス利用有無について線形判別関数を用いて判別モデルを作成した。トリップの有無の判断においては、ゾーンペア間でトリップが少しでもあれば有り、なければ無しとし、2群に分けた対象トリップがOD特性を有することを考え、説明変数を、発ゾーン特性、着ゾーン特性およびゾーン間特性に分けて検討した。分析結果を表2～4に示す。的中率を見てみると、交通量、鉄道利用については、無しと判別した的中率がありと判別したものより劣っている。これは、トリップ有無の判断基準を利用者が有るか無いかとしたために、少数の特異な利用者しかいないゾーンペアでも利用者有りとしたことに起因するのではないかと考えられる。

表-2 交通量有無判別結果

特性	説明変数	的中率
発ゾーン	人口密度、事業所密度	有判別 251/296=0.848
着ゾーン	就業密度、中心性指数	無判別 114/145=0.786
ゾーン間	道路実距離、鉄道駅有無	全体 365/441=0.828

表-3 鉄道利用有無判別結果

特性	説明変数	的中率
発ゾーン	世帯密度、就業密度	有判別 129/162=0.796
着ゾーン	就従比、第3次産業就業人口比	無判別 211/279=0.756
ゾーン間	鉄道代表駅間距離、鉄道駅有無	全体 340/441=0.771

表-4 バス利用有無判別結果

特性	説明変数	的中率
発ゾーン	年少人口指数、バス停密度	有判別 134/160=0.838
着ゾーン	就業密度、バス停密度	無判別 240/281=0.854
ゾーン間	バス路線距離、バス乗換回数	全体 374/441=0.845

(2) 機関分担モデル

機関分担モデルには、個人の選択意思が反映され、選択肢組合せが変わることによる選択結果の変化が比較できる、非集計多項ロジットモデルを採用した。しかしながらデータ入手の都合上、PT調査データを使用したため、選択結果以外の代替案に関するデ

ータ(トリップ時間等)が不明なため、推定して与えねばならない。ここではゾーンペア毎の機関別平均トリップ時間を、代替案のトリップ時間に採用した。

先の結果を踏まえ、4つのモデルを作成した。すなわち、4肢選択、3肢選択(2個)および2肢選択のモデルであるが、それぞれのモデルの結果を表-5に示す。

表-5 機関分担モデルの推定結果

		上段 係数値 下段 (t値)			
モデル	モデル1	モデル2	モデル3	モデル4	
選択肢組合せ	パターン1	パターン2	パターン3	パターン4	
データ数	1917	693	1168	218	
説明変数	鉄道 ダミー	-0.315 (-2.93)	1.356 (6.68)	—	—
	バス ダミー	0.665 (7.58)	—	-1.03 (-8.29)	—
	自動車ダミー	-1.42 (-11.4)	-1.77 (-6.28)	-1.79 (-12.4)	-0.495 (-1.66)
	トリップ時間 [分]	-0.0125 (-3.75)	-0.00449 (-0.980)	0.0226 (4.75)	0.0267 (2.60)
	車保有ダミー	1.56 (12.4)	2.08 (8.79)	1.25 (7.80)	1.131 (2.67)
尤度比	免許保有 ダミー	2.27 (17.6)	2.57 (11.3)	2.34 (15.4)	1.574 (3.72)
	的中率 (%)	0.215	0.327	0.224	0.390

計算結果を見ると、トリップ時間については、モデル1とモデル2は符号が論理的である。サービス変数はトリップ時間のみであるが、t値が他のダミー変数と比較して小さく、選択結果に及ぼす影響があまり大きくないことがわかる。個人属性については、免許保有は車保有よりも係数、t値ともに高い値を示し、選択結果に及ぼす影響が大きいと言える。選択肢固有ダミーについては、自動車の係数の符号は一貫しているが、鉄道、バスはともに選択肢組合せが変わることにより符号が逆転しており、選択肢組合せが変わることにより鉄道、バスの競合関係の位置付けが異なるものと考えられる。モデルの精度を表わす尤度比は0.2～0.4とやや高い値を示し、的中率は選択肢数が減少するに従いあがっているが、まだ十分とは言えない。特に、モデル1、3に関しては改善の余地がある。

5. おわりに

以上の結果は個人レベルでの結果であり、最終的に必要とされるゾーン毎の集計値は目下計算中であり、講演時に発表する予定である。