

IV - 365

鉄道を考慮した通勤者の出発時刻と経路選択の同時推定

九州大学工学部 ○学生員 武田 史郎
 熊本県 正 員 田村 伸司
 九州大学工学部 正 員 角 知憲
 佐賀大学理工学部 正 員 清田 勝

1. はじめに

本研究は、すでに提案されている交通渋滞に応答する自動車通勤者の出発時刻と経路選択の同時推定法¹⁾において、リンク間相互作用を用いることにより、所要時間が交通量に依存しない鉄道をも考慮した通勤者の出発時刻と経路選択の同時推定が可能であることを示そうとしたものである。

2. 同時予測モデルの概要

ここでは、出発時刻決定モデル（岡田式）²⁾について述べる。このモデルにおいては、まず交通渋滞の指標として区間速度の平均値 $\bar{v}$ をとり、その関数として通勤者が出発以降被る渋滞の非効用を次式のように表している。

$$U_{cd} = \int_{t_0}^{t_1} f(\bar{v}) dt \quad \dots(1)$$

ここで、 t_0 は出発時刻、 t_1 は到着時刻である。

次に、交通のために費やす時間の非効用として、出発時刻から指定された到着時刻までの時間（実質消費時間 $VTC = -t_0$ ）を用いて、図-1に示すように、縦軸に VTC に換算した非効用、横軸に時間をとる。そうすれば非効用の総和 U_t は次のようになる。

$$U_t = U_{cd}(t_0) - t_0 \quad \dots(2)$$

出発時刻は U_t が最小の t_0 に選ばれる。このモデルは、出発時刻の決定行動が、非効用最小化行動に従うと主張している。出発時刻選択も同じ行動規準に基づくとみなすことは自然である。

この出発時刻決定モデルに基づき、スーパーネットワークを用いた自動車通勤交通の出発時刻と経路選択の同時推定法が提案されている。

今回は、鉄道を考慮したモデルを提案するわけだが、その際の留意点を述べる。

このモデルでは、最遅到着者を規準に出発時刻を決定するため、前回の段階では、 VTC が相対値となっていた。今回、鉄道を考慮するためには、 VTC を絶対値とする必要がある。

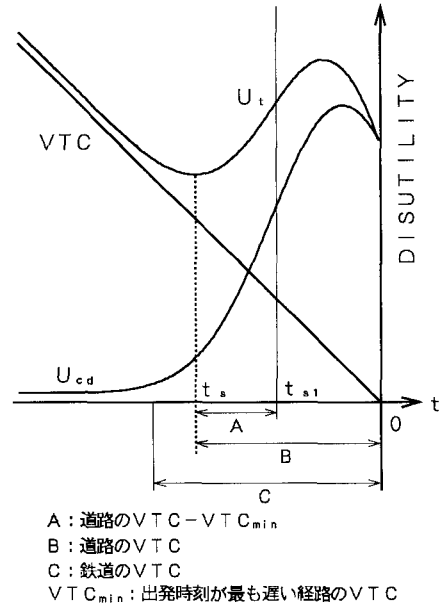


図-1 出発時刻の行動決定

最遅到着者の出発時刻を t_{a1} 、その他のある通勤者の出発時刻を t_a として、図-1を見て欲しい。

ここで、Aを VTC としていたわけだがBを VTC としなければならない。また、今回鉄道に関する出発時刻の選択を考慮していないための調整として、鉄道の非効用に $B - C$ を加える必要もある。そのために、Urban transportation networks³⁾を参照し、リンク間相互作用のテクニックを用いている。これらの操作を行いつつ、等非効用原則のもとに配分計算をすると鉄道を考慮した計算が可能となる。

3. 計算例

図-2のネットワークにおける計算例を示す。出発地はノードS、N、M、到着地はノードHのODペアが3つの場合である。出発台数（人数）はそれぞれ、294、524、1523、合計2341、ノードN、MからノードHまでの鉄道料金は、380円、270円、時間価値は、15.0（円/分）である。道路特性は表-1、実

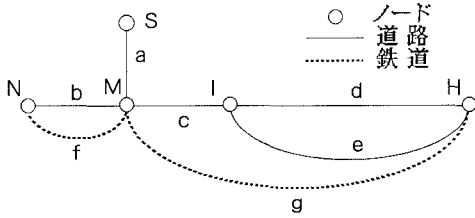


図-2 ネットワーク

リンク	フリー走行速度 (km/h)	距離 (km)	容量 (台/20分)
a	45	3.2	160
b	45	7.8	200
c	45	7.6	400
d	45	15.1	220
e	45	14.9	180
f	35	7.4	—
g	35	24.5	—

表-1 道路特性

際に用いたスーパーネットワークは図-3であり、ノードS、N、M、I、Hに対応するのは、ノード1、2、3、8、10である。層間の時間間隔は20分とし、道路は全て一方通行、鉄道は到着指定時刻のダイヤを一本とする。ノードM通過、ノードH到着台数（人数）を図-4に示す。（ただし、到着指定時刻を仮に9時とした。）

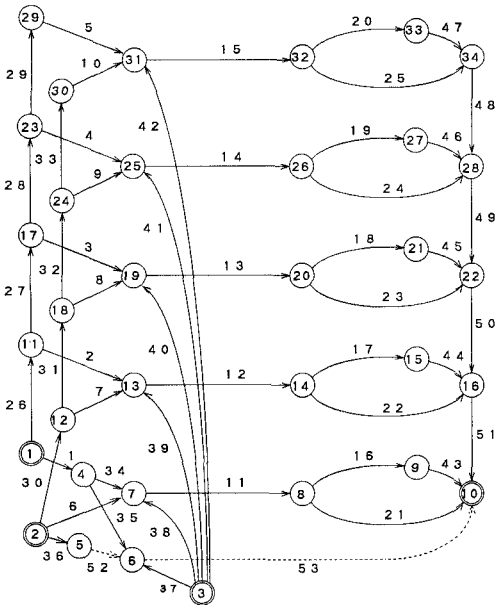
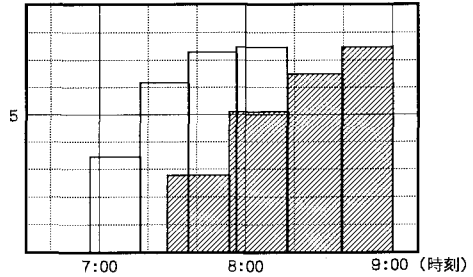


図-3 スーパーネットワーク

（台/分） 経路 c-d ノードM通過台数 ノードH到着台数



（台/分） 経路 c-e

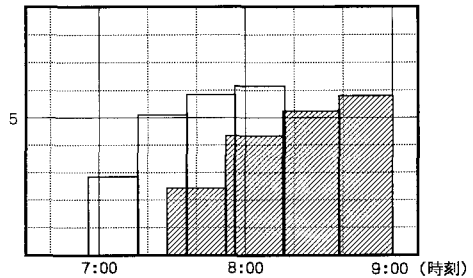


図-4 ノードM通過、ノードH到着台数

4. おわりに

本研究では、リンク間相互作用を用い、鉄道を考慮した通勤者の出発時刻と経路選択の同時推定を行った。ただ、鉄道サービスの限界費用をゼロとみなしていることと鉄道の増便が今後の大きな課題として残されている。

また、このリンク間相互作用を用いれば、自動車と同一の道路上の公共機関であるバスも容易に扱うことができるであろうし、より広い適用範囲が得られることと考えられる。

<参考文献>

- 1) 武田史郎：交通渋滞に回答する自動車通勤者の出発時刻と経路選択の同時推定の方法，九州大学卒業論文，1992.
- 2) 岡田良司：自動車通勤交通における出発時刻選択行動モデルの作成，九州大学大学院修士論文，1991
- 3) Sheffi. Y. : Urban transportation networks, Prentice-Hall, 1985.