

時間制約からみた通勤者の私的交通行動分析

四国旅客鉄道株式会社 正員 ○高瀬直輝

広島大学工学部 正員 加藤文教

広島大学工学部 正員 門田博知

1. はじめに 本研究では私的交通の発生に着目し、通勤者を取り巻く種々の時間要因との関係を通して時間制約の影響を分析する。その際私的交通に対するニーズが通勤者の属性によって異なると考え、この相違についても分析する。なおここでは私的交通行動が、次のような時間制約に基づき選択されると仮定する。「時間制約は、就業時間や通勤時間を基本とし、店舗、銀行、飲食店等の営業時間や相手側の時間的都合、さらに自宅での食事や就寝等の活動時間との相互関係によって生じる」。分析では、広島広域都市圏で1987年に実施されたパーソントリップ調査データのうち、広島都市圏内に居住し、都市圏内で交通行動を行う通勤者を対象とする。

2. 時間制約とニーズの強弱の定義 私的交通の発生率が、時間制約の軽減指標に対し図-1で示されると仮定する。任意の時間制約に対するこの曲線上の数値は、通勤者の平均的な発生率を与える。ところで同一の時間制約であっても、私的交通の目的や通勤者の属性によって発生率は異なり、それは曲線上の回りで図-1のように変動する。いまこの変動が、私的交通のニーズの強弱によって生ずるとし、ニーズの強い場合には時間的に無理をしてでも私的交通が行われると考える。こうした私的交通のニーズの強弱を、発生率と時間制約との関係から表現する。

いま任意の時間制約 T_0 に対し、曲線上の平均的発生率、平均より高い発生率、および平均より低い発生率がそれぞれ P_0 、 P_1 、 P_2 で与えられたとする。図-1から、発生率 P_1 および P_2 に対応する平均的な時間制約は、 T_1 、および T_2 となる。ここでは T_1 および T_2 を、私的交通を行う上での「見かけ上の時間制約」と呼ぶ。

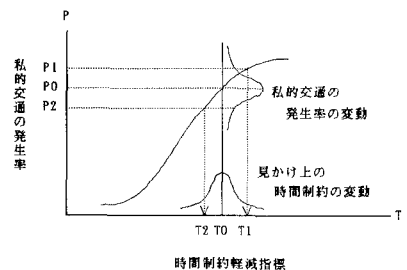


図-1 時間制約と発生率の関係

(1) 見かけ上の時間制約からみたニーズの強弱 見かけ上の時間制約を用い、私的交通のニーズの強弱を次のように定義する。

- ① $T_1 - T_0 = T_2 - T_0 \approx 0$ の場合 時間制約に対し平均的な発生率となっており、ニーズは平均的であるとみなす。
- ② $T_1 - T_0 > 0$ の場合 実際の時間制約が T_0 であるにもかかわらず、見かけ上それよりも軽い時間制約 T_1 の場合と同等の発生率となっている。このことから私的交通に対するニーズは強いとみなす。
- ③ $T_2 - T_0 < 0$ の場合 $T_1 > T_0$ とは逆に、実際よりも見かけ上重い時間制約 T_2 と同等の発生率となっている。このことから私的交通のニーズは弱いとみなす。

なお時間制約差 $T_1 - T_0$ 、あるいは $T_2 - T_0$ が大きい程、ニーズの強弱の程度も大きいとみなす。

(2) 時間制約の弾性値 私的交通のニーズによっては、他の生活時間を削ってでも私的交通が行われるが、通勤者のおかれた時間制約の状況によって、そこで支払われる時間の犠牲は異なる。ここではこれを次の発生率と時間制約との弾性値で示す。 $E = \{(P_1 - P_0) / P_0\} / \{(T_1 - T_0) / T_0\}$ この式は、現在の時間制約下において、単位当たりの発生率を得るために必要とされる見かけ上の時間制約の軽減量を示している。

3. 発生率と時間制約との関係 私的交通の発生の有無が、勤務先への到着時刻、就業時間、および日交通時間によって制約を受けると考える。まず3つの時間要因を用い、主成分分析により1つの指標として

表すことを考えた。表-1に第1主成分から第3主成分までの各時間要因の固有ベクトルと、寄与率を示した。この内第1主成分を用い、発生率との関係を調べた。図-2に、主成分得点を50毎にカテゴリ化し、そこに含まれる通勤者の平均発生率を示した。第1主成分が増加するにつれ発生率も増加し、その関係がほぼS字曲線となっており、第1主成分は私的交通の発生に対する時間制約の軽減指標となっていることが伺える。固有ベクトルを見てもその妥当性が支持され、その符号は、到着時刻が遅くなるとともに、また日交通時間が長くなるにつれ発生率が増加し、就業時間が長くなるにつれ発生率が減少することを示している。

図-2から、ロジスティック関数を用い、第1主成分と発生率との関係式を求めた。

$$P = \frac{0.613}{1 + \exp(0.577 - 0.00824T)} \quad (1)$$

ここで、Pは各カテゴリーの平均発生率、Tは各カテゴリーの第1主成分の中央値である。分子の0.613は、推定される最大発生量を示す。この関係式の重相関係数は0.988と非常に高い。以上のことから、第1主成分を時間制約の軽減指標とみなしても差し支えないものと考えられる。これは、到着時刻、就業時間、および日交通時間が、私的交通の発生に対する時間制約となっていることを示すものであろう。ここで固有ベクトルの絶対値に注目すると、到着時刻と就業時間とが相対し、同程度の重みをもつ時間制約となり、日交通時間はこれらに比べ10分の1程度の重みしかもっていない。

4. 属性によるニーズの相違 まず数量化理論Ⅱ類により、私的交通の発生の有無に対し、属性として性別、年齢、および職業が重要であることを得た。これより通勤者を性別（2分類）、年齢（5分類）、および職業（4分類）により40分類とし、クラスター分析を用いこれらを累計化し、私的交通に対するニーズの強弱を探った。各クラスターの諸指標の平均値を表-2に、その特徴を表-3にそれぞれ示した。男性は全般に時間制約が厳しく、時間制約に見合った平均的な発生率で私的交通を行っているようで、そのニーズは弱い。そのためクラスター4以降に、男性は含まれない。ただ24歳以下の管理職の通勤者は、私的交通のニーズが例外的に強い。それに対し女性は、全般に時間制約が軽くそれに伴い私的交通の発生率が高い。私的交通のニーズも強くなる場合が多いが、家事に関わる活動が男性より多くなるためであろう。女性の中でも特にニーズの強いグループは、ブルーカラーと言えるようである。また24歳以下の女性については、時間制約が厳しく男性と同じクラスターに属しているが、これらの世代は比較的家庭の制約を受けることが少ないためであろう。

表-1 時間要因を用いた主成分分析

主成分	到着時刻	就業時間	日交通時間	寄与率
主成分1	0.706	-0.706	0.063	0.489
主成分2	-0.042	0.047	0.998	0.333
主成分3	0.707	0.707	-0.003	0.178

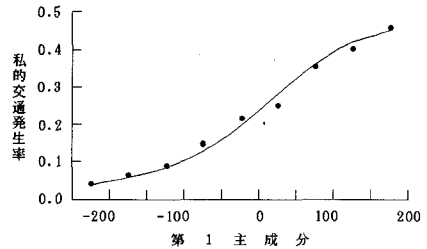


図-2 第1主成分と発生率との関係

表-2 各クラスターの諸指標の平均値

クラスター	発生率	時間制約	時間制約差	弾性値
1	0.102	189	-19	1.211
2	0.202	216	67	1.578
3	0.103	262	-89	1.273
4	0.383	308	125	1.636
5	0.266	347	-10	1.548
6	0.284	309	43	1.608

表-3 各クラスターの特徴

クラスター	特徴
1	時間制約が最も厳しく、発生率が最も低い。ほぼ時間制約に見合った平均的な発生率となっており、ニーズは強くない。ほとんどの男性が含まれ女性は含まれない。
2	時間制約が厳しいにもかかわらず発生率が高く、ニーズも強い。男性では24歳以下の管理、女性では24歳以下のブルーカラーとホワイトカラーの2グループが含まれる。
3	時間制約がクラスター1と比較しかなり軽いにもかかわらず発生率は同程度であり、ニーズが最も弱い。ブルーカラーを除く55歳以上の男性と、女性では24歳以下でサービスが含まれる。
4	女性の中では時間制約が厳しいにもかかわらず発生率が最も高く、ニーズが非常に強い。女性で25歳～54歳までのブルーカラーが多い。
5	時間制約が最も軽い、発生率とニーズとは平均的である。35歳以上の女性でサービスが多い。
6	時間制約がクラスター4と同程度であるにもかかわらず、発生率は約0.1低い。しかし他と比較するとニーズは比較的強い。特に45歳以上の女性が多い。