

## 地方都市におけるTDM施策導入が自動車交通削減に及ぼす効果の推定\*

Estimation of Traffic Reduction Effect Influenced by TDM Measures for a Local City

佐伯和浩\*\*・松本昌二\*\*\*・佐野可寸志\*\*\*

By Kazuhiro SAEKI, Shoji MATSUMOTO and Kazushi SANO

### 1. はじめに

地方都市においては、自家用車の普及にともない、その依存度の高さから交通量が増え、交通集中地点における交通渋滞が問題化している。長岡市内においてもその傾向は変わらず、市を2分する信濃川を渡る4橋を中心に激しい渋滞が発生している。しかし、その状況は朝夕のラッシュ時のみであり、オフピーク時ではそれほどではない。

本研究では、朝ピーク時の通勤目的交通を対象に、「自動車1人乗りと相乗り」と「自動車1人乗りとバス」という2つの問題における、交通手段変更の意識をアンケートによって調査し、その結果をマイクロシミュレーションによって長岡都市圏の自動車OD調査に適用し、TDM施策が導入されたときを想定してOD交通量を推定した。次に、それを利用して交通配分を行い、道路交通量の削減効果について検討した。なお、本論文では自動車1人乗りー相乗り選択問題だけについて述べる。

### 2. 研究方法

研究手順は3つに分けることができる(図-1)。

- (1) 自動車1人乗りと相乗りの選択問題について、アンケート調査を行いSPデータを収集し、コンジョイント分析によって個人モデルを推定する。
- (2) マイクロシミュレーションの手法によって、推定した個人モデルを長岡都市圏自動車OD調査に適用し、TDM施策の導入を想定した場合について時間帯別OD表を推定する。
- (3) 時間帯別の交通配分によって、架橋部分の交通

量削減効果を分析する。

### 3. 個人モデルの推定とセグメンテーション

アンケート調査による手段選択のSPデータの収集、およびコンジョイント分析による個人モデルの推定については、すでに報告したので、参考文献1)を参照されたい。なお、個人モデルの説明変数は、手段ダミー変数、所要時間、費用、徒歩の有無(会社駐車場の有無)の4つである。

各サンプルの選好意識を分析する指標として、「重要度」を使用した。これは、全効用の変化に占める部分効用の割合である。そして、重要度が最も大きい説明変数(重要度第1位の項目)とその他の項目を分析した結果、各サンプルの個人パラメータは重要度第1位の項目によって分類できることがわかった。

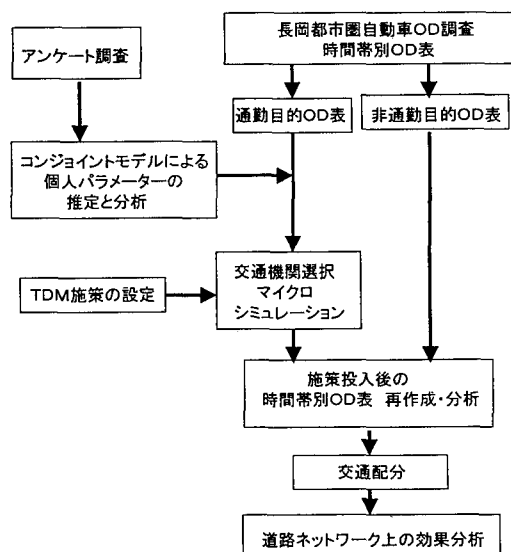


図-1 研究方法のフロー

\* Keywords: TDM、交通手段選択、配分交通

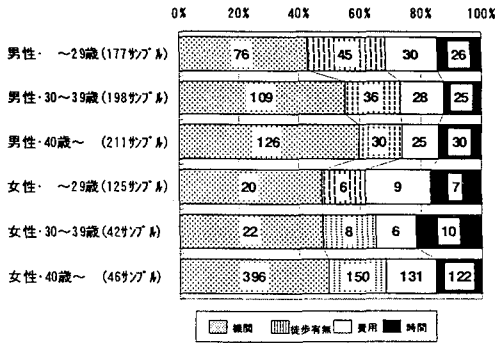
\*\* 正員、工修、東日本旅客鉄道(株)

東京都渋谷区代々木二丁目2番2号

\*\*\* 正員、工博、長岡技術科学大学環境・建設系

新潟県長岡市上富岡町1603-1

(TEL:0258-47-9615 FAX:0258-47-9600)



図－2 個人属性別の重要度第1位項目の構成

次に、性別、年齢層2つの個人属性によって、重要度第1位の項目の構成比率がどのように変化するかを調べた。図－2に示すように、個人属性によって、構成比率に違いが現れた。そこで、6つの個人属性セグメント毎に、重要度第1位の項目の構成比率が短期的には変化しないと仮定して、手段選択を推定する。従って、個人パラメータの類似性によるセグメントは、個人の選好意識の違いを織り込むことができるという意味から有効である。

#### 4. TDM導入後の自動車OD表の推定

##### (1) 適用方法

TDM施策導入による交通手段変化を分析し、自動車OD表を推定するマイクロシミュレーションの方法を図－3に示す。

- 「長岡都市圏自動車OD調査」のデータレコードから、対象となる1レコード（通勤、1人乗り）を選定する。ここで、拡大係数は、同様の挙動を示した車両が拡大係数だけ存在したと解釈する。
- レコードの性別と年齢から、対象となるコンジョイントモデルのセグメントを決定し、乱数によってセグメント内の1組のパラメータを選び出す。TDM導入を想定した効用計算により、手段を選択する。
- 上述の繰り返しをレコードの拡大係数分行う。終了したところで、手段変更後の自動車1人乗り、相乗りの台数を計算する。
- この処理を対象時間帯のすべてのレコードに対して行い、TDM施策導入後のOD表推計が終了する。

なお、相乗りの場合は2人で乗車することを想定した。対象時間帯は、通勤目的交通の構成比率の高い7、8、9時台とした。

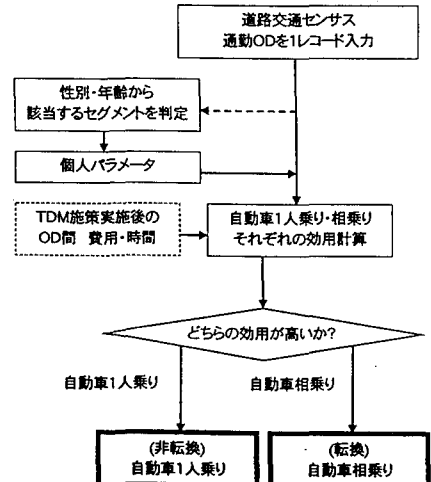
##### (2) TDM施策のケース設定

自動車1人乗り－相乗り選択問題では、設定できる施策は徒歩有無、時間、費用（通勤手当、駐車場料金）である。これら3項目を組み合わせることにより、8つのケースを設定した（表－1）。ケース1から4の徒歩有無の項目で、「都心有り・郊外無し」としているのは、事業所アンケート調査により、会社敷地内に駐車場が用意されているかどうかの現状を示すものとして設定した。通勤費用は、全額またはそれに準ずる金額を通勤手当として負担している会社がほとんどである。しかし、車1人乗り通勤に対し、半額負担のケースを設けた。また、相乗りする車両には、相手を迎えるにゆく時間として10分を加算している。

##### (3) 自動車OD表の推定結果

通勤目的の1人乗りトリップがどれだけ相乗りに変更するかという転換率をみると、現状にもっとも近いと思われるケース1の7時台では約8%である。この転換率は相乗り通勤のシェア（潜在的な需要を含む）みなすことができ、ほぼ現状を再現している。車1人乗りに対して、駐車場に課金すると想定したケース2では、転換率は約17%である。車1人乗りで最も厳しいケース8では、約38%である。

表－2は、各ケースについて時間帯別自動車



図－3 マイクロシミュレーションのフロー

OD表（全体交通量）の推定結果を示す。また、図-4は、ケース2とケース8について、施策導入後の全体交通量の変化を示す。

7時台は通勤目的の交通量が85%を超えるほど高いので、通勤交通の減少率とほぼ同じだけ全体交通量の減少がみられた。しかし、9時台は通勤目的の構成率が10%以下と低いので、効果はほとんどみられない。

表-1 TDM施策のケース設定

| ケース | 自動車1人乗りに対する施策 |              |           |          | 相乗り通勤に対する施策  |           |               |    |
|-----|---------------|--------------|-----------|----------|--------------|-----------|---------------|----|
|     | 徒歩有無          | 通勤費用<br>会社負担 | 駐車場<br>料金 | 徒歩<br>有無 | 通勤費用<br>会社負担 | 駐車場<br>料金 | 通勤時間<br>増加[分] |    |
| 1   | 都心あり・郊外なし     | 全額           | 0         | なし       | 全額           | 0         | 同上            | 10 |
| 2   | 同上            | 全額           | 4000      | 同上       | 全額           | 0         | 同上            |    |
| 3   | 同上            | 半額           | 0         | 同上       | 全額           | 0         | 同上            |    |
| 4   | 同上            | 半額           | 4000      | 同上       | 全額           | 0         | 同上            |    |
| 5   | どちらもあり        | 全額           | 0         | 同上       | 全額           | 0         | 同上            |    |
| 6   | 同上            | 全額           | 4000      | 同上       | 全額           | 0         | 同上            |    |
| 7   | 同上            | 半額           | 0         | 同上       | 全額           | 0         | 同上            |    |
| 8   | 同上            | 半額           | 4000      | 同上       | 全額           | 0         | 同上            |    |

表-2 TDM施策導入後の全体交通量

| 想定<br>ケース | 全体交通量 [台] |       |       | 減少率    |       |       |
|-----------|-----------|-------|-------|--------|-------|-------|
|           | 7時        | 8時    | 9時    | 7時     | 8時    | 9時    |
| 現況        | 73519     | 51619 | 37261 | —      | —     | —     |
| 1         | 72266     | 50975 | 37139 | 1.70%  | 1.25% | 0.33% |
| 2         | 69977     | 50083 | 36989 | 4.82%  | 2.98% | 0.73% |
| 3         | 70864     | 50608 | 37069 | 3.61%  | 1.96% | 0.52% |
| 4         | 69109     | 49842 | 36949 | 6.00%  | 3.44% | 0.84% |
| 5         | 68635     | 49622 | 36943 | 6.64%  | 3.87% | 0.85% |
| 6         | 65434     | 48247 | 36687 | 11.00% | 6.53% | 1.54% |
| 7         | 66862     | 49215 | 36819 | 9.05%  | 4.66% | 1.19% |
| 8         | 64727     | 48159 | 36676 | 11.96% | 6.70% | 1.57% |

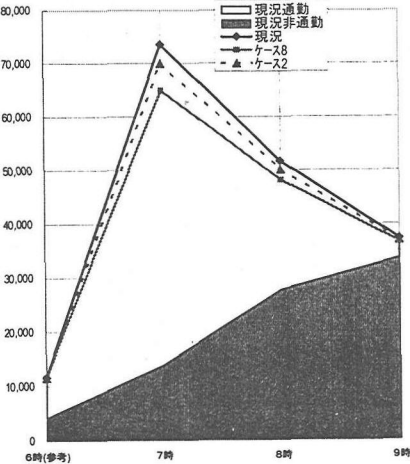


図-4 TDM施策導入後の全体交通量変化

相乗り問題においては、通勤費用は会社が全額負担から半額負担に変更するよりも、車1人乗り通勤者に対して駐車場料金（4,000円/月）を徴収した方が効果的であることがわかった。

## 5. 交通配分

### (1) 配分方法

TDM施策導入後のOD表を、長岡都市圏道路ネットワークに入力して交通配分を行い、TDM施策が自動車交通にどのような影響をもたらすかを検討した。これを朝ピーク時の7時台について行った。

交通配分に使用したシミュレータは、英国MVA-systematica社製のTRIPSである。これに長岡都市圏道路ネットワークを入力し、各種設定を行った。そして、現状を再現した断面交通量には信頼性のあることが確認されている。

### (2) 配分結果

表-3は、ケース2の7時台について、配分結果による総走行距離、総走行時間、平均時速を示す。全体交通量が約5%減少した状況において、総走行距離は4.3%の減少、総走行時間は約6%の減少がみられた。また、平均時速は1.8%向上している。

表-3 導入後の総走行距離、時間、平均時速  
(ケース2、7時台)

|           | 総走行距離<br>[Km] | 総走行時間<br>[h] | 平均時速<br>[Km/h] |
|-----------|---------------|--------------|----------------|
| 施策実施前     | 1,061,924     | 33,113       | 32.07          |
| 実施後(ケース2) | 1,016,234     | 31,129       | 32.65          |
| 変化量       | -45,690       | -1,984       | 0.58           |
| 変化率       | -4.30%        | -5.99%       | 1.81%          |

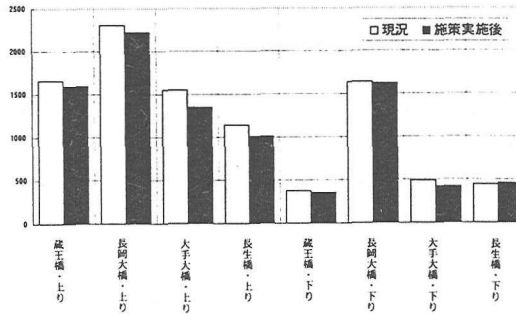


図-5 導入後の信濃川架橋交通量の変化  
(台/hr、ケース2、7時台)

次に、長岡市内において交通渋滞が顕著となっている信濃川架橋の交通量変化を、図－5に示す。一番変化のあったのが大手大橋で、上り（川西から中心部のある川東へ）が200台（12%）、下りが69台（14%）の減少になった。長生橋は上りが133台（11%）の減少、下りは逆に16台（3.6%）の増加になった。長岡大橋では、上りは80台（5%）の減少がみられたが、下りでは逆に17台（3%）の増加でほとんど変化がなかった。

## 6. まとめ

本研究では、長岡都市圏全体を対象として、TDM施策を導入した場合の時間帯別OD表を推定し、そのうちの7時台OD表を道路ネットワークに配分した。本論文では相乗り問題だけについて述べ、バス問題は省略したが、得られた結果は以下の通りである。

### (1) 自動車1人乗り－相乗り選択問題

ケース1は、都心部の事業所では駐車場が用意されていない、郊外は用意されている、そして自動車1人乗り通勤に対して通勤費は全額会社負担と想定した場合であり、7時台の相乗り転換率は8.0%となった。これは自動車通勤者の相乗りシェアと想定することができ、ケース1が現実にもっと近いケースとみなせる。

ケース1をベースとしてTDM施策導入時を検討した。自動車1人乗り通勤に対して事業所内駐車場に課金する（4,000円/月）と想定したケース2をみると、ピーク時の7時台では17.4%が相乗りに転換し、全体交通量は4.8%減少、都心部到着の交通は11.0%減少する（相乗りは2人乗りと仮定）。この7時台OD表を交通配分すると、リンク交通量は都市圏内ではほぼまんべんなく減少する。信濃川断面の交通量変化では、大手大橋の上りと下り、長生橋の上りで11－14%の減少がみられた。

### (2) 相乗り通勤成立のための条件

長岡都市圏での通勤時の自動車1人乗りから相乗りへの転換に関して、中心部と郊外とで明らかに違いが存在するけれども、従業員の参加可能性はかなり高く、朝ピーク時の混雑軽減に効果を発揮できると考えられる。実際に相乗りをしてもよいと考える人がいても、相乗り相手がいないので

出来ないという状況にあると推定される。あるいは、アンケート調査で相乗りの定義を明確にできなかったため、非公式な相乗りを想定して回答したとも考えられ、相乗りの抵抗が過小評価された可能性も残っている。

これらを考慮すると、公式な相乗りの抵抗を「家族を乗せていく」という非公式な相乗りと同様なレベルまで下げる必要がある。具体的にはマッチング（相乗り相手の斡旋）や事故時の保障、緊急時の帰宅保障、駐車場の優先利用といった相乗り優遇策を確立することが必要であると考えられる。長岡市に限定されたことではなく、公共サイドの支援を得て、会社（雇用主）と従業員相互が納得のいく形でTDM施策の可能性を探ることが望まれる。

### (3) TDM施策の効果分析手法に関する課題

TDM施策導入の効果を推定するために、SPデータによる個人選択モデルとマイクロシミュレーションを組み合わせた方法を提示し、個人モデルの再現性、シミュレーションの操作性など、手法としての有効性を明らかにした。しかし、時間帯別の交通配分に関して、信号交差点の交通量と渋滞長を精度よく再現するまでに至らなかったため、旅行時間減少の効果を把握することができなかった。

長岡都市圏ではパーソントリップ調査が実施されていないため、自動車OD調査を使用することによる限界は当然存在した。さらに、相乗りとバス転換の2つの個人モデルを結合することができなかった。今後の課題として、自動車1人乗り、相乗り、バスの3手段について個人選択モデルを構築することが残されたといえる。

## 参考文献

- 1) 河地章・佐野可寸志・松本昌二：TDM施策による通勤交通手段変更の可能性、土木計画学研究・講演集、20(2)、863-866、1997。
- 2) 建設省道路局企画課道路経済調査室交通需要マネジメントに関する研究会：交通需要マネジメント実施の手引き、平成8年度版、平成8年7月。
- 3) 建設省北陸地方建設局・新潟県・長岡市：長岡都市圏都市交通計画調査報告書、平成5年3月。