

# 交通需要マネジメントの現状と課題

## PRESENT SITUATIONS AND PROSPECTS ON TRANSPORTATION DEMAND MANAGEMENT

大塚和幸\*

Kazuyuki OTSUKA

Concentration of vehicles in a core area of major cities results in serious traffic congestion. To cope with this problem, road infrastructure has been improved, but it is hard to be developed to the sufficient level with limited budget. In this situation, policies including transportation demand management (TDM) have been promoted to remove bottleneck points.

Comprehensive urban transportation planning can be formed with road development plan and TDM including effective use of vehicles, public transport priority policy and automobile use control.

This paper describes the present situations and subjects on TDM, and shows some proposals for these subjects.

*Key Words : TDM, person trip survey, transportation strategy, cost-benefit analysis, demonstration program*

### 1. はじめに

我が国の主要都市の都心部においては、各種都市機能の集積とともに、自動車交通需要の集中も増大してきており、慢性的な交通渋滞の発生をまねいている。全国で年間に発生する交通渋滞による損失は約12兆円、国民1人あたり年間約42時間<sup>1)</sup>にのぼり、環境問題や経済効率の低下を引き起こしている。

それに対し、道路等のハード面での施設整備は進められているが、長い時間や多額の費用を要することから、整備が交通需要の伸びに追いつかないのが現状である。この状況において利便性を確保するためには、限られた交通施設を有効に運用することが必要になる。

そこで、第3次渋滞対策プログラム（平成10～14年度）に基づく主要渋滞ポイントでの交差点の改良、立体化等に加え、ソフト施策として交通需要マネジメント（TDM：Transportation Demand Management）施策の実施により、問題箇所の解消が図られようとしている。

TDMとは、道路利用者の時間の変更、経路の変更、手段の変更、自動車の効率的利用、発生源の調整等の交通需要の調整によって、道路交通混雑の緩和を図る手法である。

本稿は、TDMの現状と課題を整理するとともに、課題に対する提案を記述したものである。

### 2. TDM施策メニュー

#### (1) TDM施策の分類

TDM施策は交通行動からみて、一般的には、大きく次の5つに分類されている。

- (a) 時間の変更：朝夕等のピーク時間に集中する交通需要をピーク時間外にシフトさせ、交通需要の時間的平滑化を図る。
- (b) 経路の変更：同じ起終点をもつ複数の経路がある場合、混雑する道路や交差点から経路を変更することにより、交通需要の空間的平滑化を図る。
- (c) 手段の変更：鉄道等の大量公共交通機関と道路交通等の交通手段間で需要のかたよりがある場合、大量公共交通機関の利用を促進することにより、適切な交通機関分担を図る。
- (d) 自動車の効率的利用：乗用車の平均乗車人数を増加させる、あるいは、貨物車の積載率を高めることにより、効率的な自動車利用を図る。
- (e) 発生源の調整：勤務日数の調整や通信手段による代替により、交通の発生量の調整を図る。

\* 総合技術センター

表 - 1 TDM施策一覧

分類	項目	TDM施策
時間の変更	通勤時間の変更	時差通勤
		フレックスタイム
	勤務時間の変更	圧縮勤務
経路の変更	通信技術活用による交通円滑化	通信による交通誘導
		駐車場案内システム
		駐車場誘導システム
手段の変更	複数手段の組合せ	パークアンドライド (P & R)
		パークアンドバスライド (P & BR)
		キスアンドライド (K & R)
		ライドアンドライド (R & R)
		サイクルアンドライド (C & R)
		サイクルアンドバスライド (C & BR)
	バス走行条件の改善	バス専用道
		バス専用レーン
		交差点でのバス優先方策
		バス停でのバス優先方策
		高速道路でのバス専用ランプ
	バスサービスの改善	バス車両の改善 (乗降等)
		バス路線の運用
		バス停車方式 (快速、フリー乗降等)
		バスターミナル整備
		バス停整備
		案内情報
		バスロケーションシステム
		バス運賃制度
	鉄軌道サービスの改善	均一運賃
		共通運賃制度
時差料金制度		
運行ダイヤ改善		
路線の相互乗り入れ		
車内情報提供		
新しい交通システムの導入	乗合タクシー	
	LRT	
	都市水上バス	
	短距離交通システム (キャビン型)	
	動く歩道	
自動車の効率的利用	自動車利用の効率化	相乗り (カープール、バイクプール)
		HOVレーン
		物流システムの合理化
	自動車利用の制限	ジャストインタイムの見直し
	持ち帰り車の排除	
	5・10日の商習慣の見直し	
発生源の調整	発生量の削減	ノーマイカーデー
		在宅勤務
		SOHO
		テレコミュuting
	自動車流入の制限	ロードプライシング
		車両ナンバー規制
		トラフィックセル
		コミュニティ道路
	環境税	

(2) 分類別のTDM施策

分類別のTDM施策を表 - 1 に示す。このようにTDM施策は多種多様にわたっており、それらの施策がパッケージアプローチとして複合的に適用されることが多い。

3. TDM調査の基本手順とそのなかでの課題

(1) TDM調査の基本手順

TDM調査の基本的なフローを示したのが図 - 1 である。その各段階においてさまざまな課題があるが、以下、そのうち、施策提案、需要予測、施策評価、試行実験の4つの観点から検討する。

(2) 施策提案における課題

通常、都市圏の総合交通体系は、パーソントリップ調査 (人々の1月の移動実態を把握する調査。以下「PT調査」) の分析結果をもとに、基本計画が策定される。そのなかで、TDMはハードの計画を検討した後での特定課題のひとつとして、また、箇所別の施策ごとに扱われてきた。

しかし、今後の方向としては、ハードの計画とTDM等のソフトの計画とが一体的に検討されてはじめて総合的な交通政策となることから、総合都市交通計画上での考慮が課題となる。

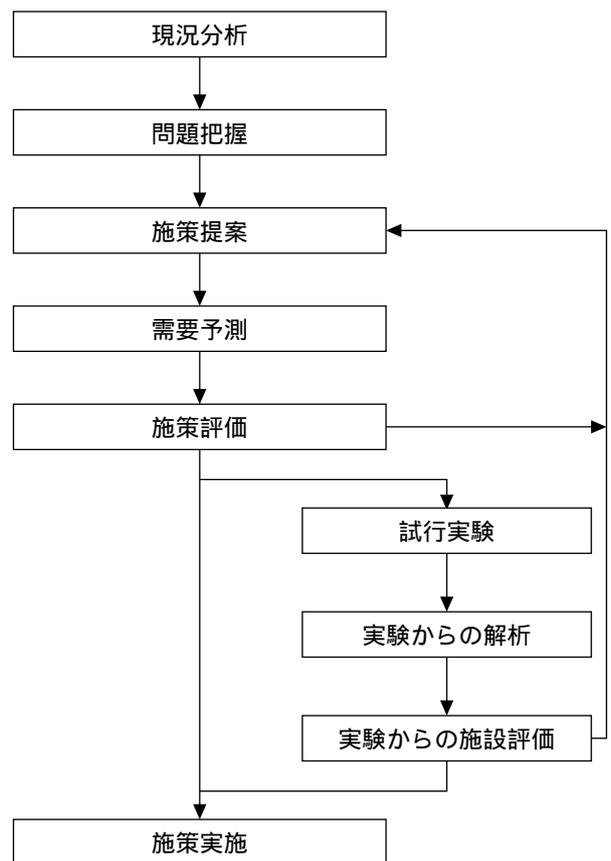


図 - 1 TDM調査の基本的なフロー

**(3) 需要予測における課題**

TDMの予測に用いられるPT調査は、通常、10年に1回程度実施されるので、社会情勢の変化がどれだけ反映されているか疑問な点もあり、また、ゾーニングが必ずしもTDM施策の解析に適していないことも多い。

TDM施策の解析について、用いることのできるデータの整備と適切な手法の検討が課題となる。

**(4) 施策評価における課題**

TDM施策の評価については、他の道路事業評価と同様に費用便益分析（B/C：Cost Benefit Analysis）<sup>2)</sup>が基本となる。便益の算定は、走行時間短縮、走行経費減少および交通事故減少の各効果が中心となるが、TDM施策の場合、環境改善効果がその本来の目的から重要である。また、TDMのうち時間の変更に係わる施策など、通常より細かい定量化が求められる。

評価指標のうち、所要時間に関しては、全体としての時間はそれほど長くなくても、予想していた時間より大幅に時間がかかった場合、利用者にとっての抵抗が大きいなど、利用者個人の感性によっても時間のとらえ方が異なってくる。さらに、首都圏の中心部での渋滞と地方都市での渋滞とでは、そのとらえ方が異なってくる。

このように、TDM施策の評価に関して、評価指標の設定、定量化等が課題としてあげられる。

**(5) 試行実験における課題**

TDM施策をすぐに実施に移すするには、基本データも充分でなく、リスクが大きいことから、試行実験により実施効果、実施可能性等を検討する場合が多い。

ただし、実験に関しても、関係機関との調整に時間や労力が必要であり、また、かなりの作業経費もかかるものとなる。事業の必要性について充分な説明責任が求められるなかで、行政サイドとして実験とはいえ失敗できないという意識は強く、結局は無難な実験になってしまいがちである。

実験についても、新たな知見が得られるような先進的、画期的なものを検討する必要がある。

**4. 課題に対する対策案**

以上の各段階における課題に対し、対策案となりうるような事項を記載する（表-2参照）。

**(1) 施策提案**

**1) 総合交通体系調査のなかでの位置付け**

施策は図-1に示した基本的なフローのように、個別の

表-2 課題とその対策案

検討段階	課題	対策案
施策提案	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 特定課題としての位置付け</li> <li>・ 箇所別での提案、評価、実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 総合交通体系調査のなかでの位置付け</li> <li>・ 戦略モデルの適用</li> </ul>
需要予測	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 社会情勢の変化の反映</li> <li>・ 解析可能なデータの整備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 新都市OD調査結果の活用</li> <li>・ PT代替調査の検討</li> <li>・ 意識調査の実施</li> <li>・ 各種調査の統合化</li> <li>・ 簡易OD調査の実施</li> <li>・ 断面交通量からのODの作成</li> </ul>
施策評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 環境への影響の考慮</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 環境改善便益の一般化</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 時間の変更に係わる施策の評価</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 時間帯別配分</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 時間の感じ方等意識の相違の指標化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 感覚的価値の適用</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地域差の定量化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 全国PT調査結果の活用</li> <li>・ 修正費用便益分析</li> </ul>
試行実験	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 施策の先進性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ロードプライシングの実験</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 作業経費、時間</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 社会実験の公募制度</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 関係機関との調整</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 交通マネジメント協会の組織化</li> </ul>

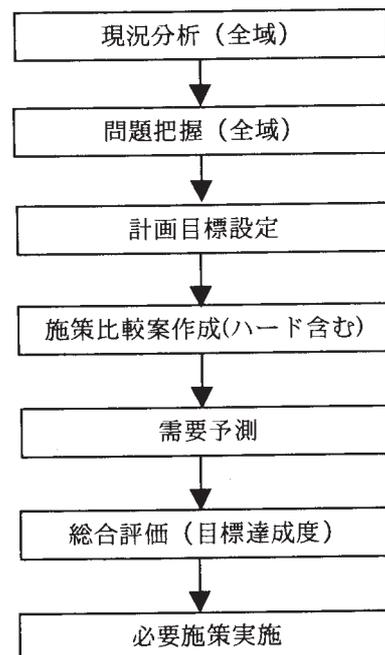


図-2 総合交通体系調査のなかでの施策実施

箇所について施策を提案・評価し、実現可能性が高ければ実施し、低ければ別の箇所や他の施策を提案するような流れでは本来望ましい交通計画の立案はできない。

そこで、図 - 2 に示すように、総合交通体系調査のなかで、ハード対策と同レベル、横並びで検討対象とし、都市圏での計画目標の達成に対しての施策の総合評価が必要である。

## 2) 戦略モデルの適用

施策比較案の総合評価を行う上で参考となる手法として、イギリスを中心に適用されている戦略的交通政策評価モデル（以下、「戦略モデル」）が考えられる<sup>3)4)</sup>。

戦略モデルは、従来のモデルに比べ、マクロレベルで多数の政策代替案を評価できるメリットがある。個別の路線の評価には適さないが、ロードプライシングなど広域的な政策の評価や道路と鉄道などモード間での比較評価を行うことができる。したがって、大都市圏での広域的な交通計画の評価には適していると考えられ、東京都市圏などでも一部、適用されている。

## (2) 需要予測

ここでは、社会情勢の変化やゾーニング等への課題に対応するため、TDM施策の解析データの収集方法についての提案を記載する。

### 1) 新都市OD調査結果の活用

平成11年度から地方中核都市レベルの都市圏を対象に新都市OD調査が実施された（表 - 3 参照）。新都市OD調査では、家庭訪問調査や公共交通調査を実施し、交通手段分担を考慮した総合都市交通計画を策定することを目的としているため、TDM施策の解析などには適している。

同調査では、都市圏の交通特性に応じて課題を設定し、その課題に対する計画を策定することとしており、そのなかにTDMも位置づけられている。

新都市OD調査は、ゾーニングにおいても課題に応じて細分化できるものであるため、PT調査での問題点が解決できると考えられる。

### 2) PT代替調査の検討

新都市OD調査においては、実態調査方法として電話調査、PHS調査など、他の調査方法の適用が提案されている。電話調査は精度の問題はあるが、コストの面ではメリットが大きく、PHS調査はサンプルを多くはとれないが、各サンプルデータには活用範囲が広いメリットがある。

### 3) 意識調査の実施、活用

TDM施策のうち、ロードプライシングについては、実験だけではなく、一般市民に示してアンケートを行うことにより、利用者の支払い意志額（WTP：Willing to Pay）を

調査することも検討する必要がある。これは、最近、適用の機会が多くなってきた仮想的市場評価法（CVM：Contingent Valuation Method）に当たる。

また、他のTDM施策についても、意識（SP：Stated Preference）データをアンケート調査などで収集することが重要である。

## 4) 各種調査の統合化

平成11年度には、道路交通センサス、全国都市PT調査をはじめ各種調査が実施されたが、各種調査の整合性を図り、重複を避け、省力化することが重要である。特に、TDMのようにマルチモーダル施策として各種モードの利用の最適化を図るためには、運輸省の調査としての大都市交通センサスなどとの整合を図ることが必要になってくる。

## 5) 簡易OD調査の実施

特定地区あるいは特定目的に対応する必要がある場合は、路側や施設におけるインタビュー調査等からODを作成することも有効である。調査としては、事業所の従業員への調査、施設の来場者への調査、交通施設の乗降での調査（公共交通チョイスベイストアンケート調査）などが考えられる。

## 6) 断面交通量からのODの作成

路側でのインタビューによるOD調査は、都市部の一般道では困難が多いので、道路交通センサス等の断面交通量からODを作成する研究も多い<sup>5)7)</sup>。ただし、複雑なOD表は作成できないし、精度が低いことは否めない。

表 - 3 TDMの解析に関連する各種交通調査

対象地域	交通調査	調査目的
全国	全国都市PT調査	基礎的な交通特性の把握 全国の都市特性別の交通計画課題の把握 市民意識・意向の把握
	道路交通センサス・自動車起終点調査	自動車交通特性の把握 幹線道路網計画の策定
大都市圏	大都市交通センサス	公共交通特性の把握 公共交通網計画の策定
	大都市圏PT調査	市民意識・意向の把握 交通機関分担を考慮した総合的な交通施策の評価
地方中核都市圏	新都市OD調査	総合交通施策の方向性の検討 総合都市交通計画の策定
地方中核都市圏(50万人以上)		
地方中核都市圏(50万人未満)		
地方中心都市圏		

### (3) 施策評価

TDM施策の評価に関しては、現在、様々な研究が行われているところであるが、環境の考慮、時間の平準化施策の定量化、感覚的価値のとらえ方、渋滞の地域差など、評価指標の設定と定量化を検討していく必要がある。

#### 1) 環境改善便益の一般化

TDMの評価には、環境の要素は重要である。環境改善便益については、原単位等まだ事例による大幅な差異があり、実用化されているとはいえないが、定量化が進められつつある<sup>8)</sup>。今後、TDMの便益を計算する際には、環境改善便益を計算に入れることは必須になるとと思われる。

#### 2) 時間帯別配分

TDM施策のうち、時差通勤等の時間の変更に関する施策の解析については、時間帯別配分<sup>9)</sup>の適用を検討することが必要となる。

容量制限付きの配分手法で用いられている交通量・速度条件(QV)の交通容量は日単位であるが、本来、交通容量はもっと短い時間単位で成立するものである。したがって、時間帯別配分は正当な流れではあるが、さらに高い精度を要求されることが問題である。そのあたりは交通工学系の研究者の成果に期待したい。

#### 3) 感覚的価値の適用

松井、藤田ら<sup>10)</sup>は、交通渋滞をドライバーの渋滞意識アンケートに基づき定義することを試みている。アンケートは、渋滞と意識される状態を、断続走行における最高速度とその継続時間の組み合わせにより選択させるSP調査であり、その考え方は認知心理学におけるプロッホの法則(人間が刺激を受け、それを知覚できる境界(刺激跛)は、刺激強度とその継続時間の積で表現できる。)に基づいている。なお、この場合は刺激強度として断続走行における最高速度を用いている。

こうした感覚的価値を指標化することも、交通工学的観点からのTDM施策の評価になると考えられる。

#### 4) 全国都市PT調査結果の活用

全国都市PT調査は、全国の都市の横断的、時系列的な交通特性や市民の意向を比較分析することにより、今後の都市交通施策の展開方向を検討するための統計情報を得るための調査である。都市による評価指標のとらえ方の相違については、この調査結果の活用が考えられる。

#### 5) 修正費用便益分析

前記、全国PT調査結果から便益算定のための時間評価値を設定すると、首都圏等の都心部での評価値が高くなり、地方都市での便益額が上がらないことになる。

しかし、その点に関して「道路投資の評価に関する指針検討委員会」は、所得格差や地域の厚生水準格差を考慮し

た修正費用便益分析について1つの手法を提示している<sup>11)</sup>。修正費用便益分析は、社会的弱者に対する便益など公平性を重視すべきと考えられる場合に割り増し係数を乗じるもので、ドイツの経済分析・財務分析における指針である「RAS-W」のなかの国土・空間構造の改善効果<sup>12)</sup>などを参考にしている。

こうした修正費用便益分析などを加味した評価検討が、今後、必要になると考えられる。

### (4) 試行実験

TDMの試行実験は、その準備に労力を必要とするが、次のような点で効果大きい。

- ・効果の実証
- ・問題点、改善箇所の把握
- ・地域、行政等の取組のアピール
- ・一般住民への意識の啓発

TDMの実験としては熟度の高まってきたパークアンドライドなどについては、様々な地域での実験で積み重ねられてきた結果を体系化することが必要であろう。地域性を考慮した適正な施策がまとめられれば、効果について実験なしでも予測できることとなり、また、実施に向けての留意点も他地域での経験から把握できるものとなる。そうした蓄積により、必ずしも実験という過程を経ずにリスクの少ない実施への流れが確定できるものと考えられる。

一方、試行実験としては常に新たなものへの挑戦が望ましい。多少のリスクがあるからこそ実験であり、失敗の可能性のある実験で多くの知見を得ることも必要であろう。

#### 1) ロードプライシングの実験

これからの実験のひとつとして、プライシングの検討が重要であると考えられる。現在、多く実施されているパークアンドライドなど特定の地区では一定の効果は上げているが、都市圏全体としての効果としてはわずかなものである。効果の点では、ロードプライシングが方法次第では交通需要調整には大きな効果がある。一方、反発も大きいことが予想されるので、その適切な方法について実験を通じて検討をすすめる必要がある。

#### 2) 社会実験の公募制度

建設省では、平成11年度から道路に関する施策について社会実験の公募制度を導入している<sup>13)</sup>。その実験対象施策の要件としては、以下のとおりである。

- ・施策の新規性、先進性、有効性
- ・他地域への適用が容易
- ・環境対策、物流対策、渋滞対策、安全・安心まちづくり、中心市街地の再生・活性化に対応

こうした制度を活用することで、資金面の問題を解決し、

公共だけでなく、NPOなど市民組織からも先進的な施策の実験が可能になると考えられる。

### 3) 交通マネジメント協会の組織化

TDMの実験方法の検討経緯が、行政だけで、また、密室で行われるのは論外で、一般住民の意見を反映した、あるいは、一般住民たちが実施する透明性のある実験である必要がある。

混雑地域の道路利用者がまとまったいくつかのグループを特定できる場合、広域の混雑に対して長期的にTDM活動を展開する交通マネジメント協会（TMA）を組織するのが効果的である<sup>14)</sup>。道路利用者のグループが自発的にTMAを組織するのが望ましい流れではあるが、公的機関が、その必要性や役割について母体となる企業や商店会等に積極的に説明を行い、立ち上げの段階から技術的な支援をしていくことも必要である。

## 5. おわりに

本稿では、TDMの現状と課題について、施策実施、需要予測、施策評価、試行実験の4つの観点から検討した。今後、限られた公共投資の予算のなかで適正な事業を実施していくためには、総合都市交通体系でのTDMの位置づけを明確にし、効果的な施策の提案をしていくことが望まれる。

### 参考文献

- 1) 建設省道路局・都市局：新道路整備五箇年計画、1998
- 2) 建設省道路局・都市局：「費用便益分析マニュアル（案）」、1998
- 3) 石田東生：都市圏交通計画への新たな要請と試み、交通工学Vol.33、No.3、pp.4-8、1998
- 4) 原田昇：イギリスにおける都市圏交通計画～仕組みと事例～、交通工学Vol.33、No.3、pp.34-42、1998
- 5) 楊海、飯田恭敬、佐々木綱：観測リンク交通量を用いた時間OD交通量の動的推計法、土木計画学研究・講演集、No.13、pp.599-606、1990
- 6) 河上省吾、陸化普：観測リンク交通量からOD交通量を予測するための残差平方和最小化モデルの改良と多車種への拡張、交通工学Vol.27、No.5、pp.11-19、1992
- 7) 松本幸正、藤田素弘、松井寛：リンク交通量に基づく時間OD交通量の推計手法に関する研究、交通工学Vol.29、No.3、pp.11-19、1994
- 8) 道路投資の評価に関する指針検討委員会編：道路投資の評価に関する指針（案）、1998
- 9) 藤田素弘、松井寛、溝上章志：時間帯別交通量配分モデルの開発と実用化に関する研究、土木学会論文集4、No.389、pp.111-119、1988
- 10) 松井寛、藤田素弘、清水和仁：信号交差点を含む一般道路の交通渋滞評価に関する研究、土木計画学研究論文集、No.15、pp.755-763、1998
- 11) 道路投資の評価に関する指針検討委員会編：道路投資の評価に関する指針（案）第2編、総合評価、2000
- 12) 河邊隆英：海外における道路投資評価、土木学会誌Vol.84、1999
- 13) 建設省道路局：「社会実験」（パンフレット）、1999
- 14) 建設省道路局企画課：平成8年度版わが国における交通需要マネジメント実施の手引き、1996