

道路交通需要の空間的・時間的分散による渋滞削減効果に関する研究

東京電力(株) 正会員 味沢慎吾
 東京大学生産技術研究所 正会員 吉井稔雄
 東京大学生産技術研究所 正会員 桑原雅夫

1. はじめに

都市内の交通渋滞を解決するため、交通需要そのものを調整しようとする TDM 施策に対する関心が高まっている。本研究においては、この TDM の中でもトリップの経路変更と時刻の調整、すなわち空間的・時間的な需要の分散による渋滞削減効果について定量的に評価を行う方法を提案し、実データを基に定量的な評価を試みた。

2. 分散効果の評価方法

本研究では、一般道路ネットワークを用いた試算に加えて、時間分散効果についてより詳細な分析を加えるために、道路単路部を対象とした分析を行った。試算の方法を図1に示す。まず、観測交通量を基に推定された時間帯別 OD 交通量を用いて、シミュレーションモデルを実行し、現状の交通状況を再現することで交通の初期状態を得る。続いて、各トリップごとに経路あるいは出発時刻を変更すれば、全体の総旅行時間が減少するという場合に変更を実施し、変更前・後の両経路についてその交通状況を更新する作業を繰り返し実施するという方法である。このため、本研究による評価方法では、初期状態によって決定される局所解を得ることとなる。また、交通状況は point queue を仮定した待ち行列を想定し、各リンクごとに流入・流出の累積交通量を示す累積曲線を用いて表現する。

3. 道路ネットワークにおける分散効果

3.1 分析対象地域ならびに使用データ

分析対象地域を図2に示す。

分析に用いたデータは、平成6年11月に主要幹線道路、交差点において観測した交通量である。分析対象時間は午前6時から正午とする。また、時速15kmを渋滞・非渋滞の閾値とする。

キーワード：交通需要、経路選択、出発時刻調整
 連絡先：〒106-8558 港区六本木7-22-1, TEL 03-3402-6231, FAX 03-3401-6286, E-mail yoshii@nishi.iis.u-tokyo.ac.jp

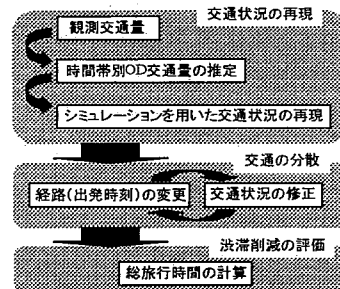


図1 評価方法のフローチャート

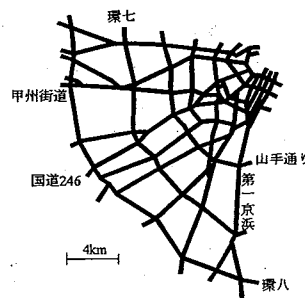


図2 分析対象地域

3.2 空間的・時間的分散のシナリオ

経路(出発時刻)の変更基準として、以下の二つのシナリオを設定し、交通需要の分散効果について評価を行った。

空間分散: ネットワーク全体の総旅行時間が減少する場合に経路の変更を行う。

時間分散: ドライバーの目的地までの所要時間が減少する場合に、最大許容時間を30分として出発時刻の変更を行う。

3.3 シナリオ別渋滞削減効果

分散前の交通状況を表1に示す。表の総渋滞損失時間は、総走行時間からすべての車両が時速15kmで走行した場合の走行時間を引いた値である。

この初期状態から、先に設定した条件を満たす代替経路が存在する車両について、その経路あるいは出発時刻を変更した結果が表2である。

空間分散に着目すると、半分程度渋滞損失時間が減少している。しかしながら、このシナリオにおいては、経路の変更によって遠回りをさせられるなどして、目的地までの旅行時間が増加しているドライバーも少なからず存在している（図3）。

これと比較して時間分散の場合は、8割近くの渋滞が解消されており、出発時刻の変更が渋滞削減には効果的であることが確認された。なお、時間分散における平均の出発時刻変更時間は21.4分である。

表1 分散前の交通状況（東京都南西部）

総OD交通量	247,000 台
総走行距離	2,100,856 台・km (平均 8.5km/台)
総走行時間	160,626 台・時間 (平均 39分/台)
総渋滞損失時間	35,948 台・時間 (平均 8.8分/台)

表2 空間的・時間的分散結果

	空間分散	時間分散
変更車両数 (総OD交通量に対する割合)	16,211 台 (6.6%)	37,556 台 (15.2%)
渋滞損失時間 (減少率)	19,365 台・時間 (46.1%)	8,850 台・時間 (75.4%)

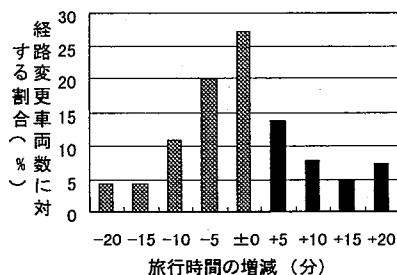


図3 経路変更車両自身の旅行時間の増減

4. 道路単路部における時間的分散効果

4.1 分析対象路線ならびに使用データ

分析対象地域は、首都高速湾岸線西行き市川料金所～葛西JCTまでの11.6km、分析対象時間は午前3時から正午である。分析に用いたデータは、平成2年10月平日の断面交通量と旅行時間データである。また、渋滞・非渋滞の閾値を時速40kmとする。

4.2 分散前の交通状況

分散前の交通状況を表3に示す。この区間では葛西JCTを先頭とする渋滞が、午前7時から約4時

間発生している。

表3 分散前の交通状況（首都高速湾岸線）

総OD交通量	32,652 台
通過所要時間	非渋滞時 15 分 渋滞時（最大） 40 分
渋滞損失時間	1,912 台・時間
最大渋滞長	7 km

4.3 時間的分散による渋滞削減効果

図4は、渋滞解消に必要な出発時刻変更台数と変更時間の関係を示したものである。渋滞を解消するには、少なくとも容量を超過している1518台（全体の5%）について最大で120分、平均で84分の変更が必要となる。逆に14,000台（同43%）が時刻変更を行った場合は、最大15分、平均7.5分の出発時刻の変更で渋滞は解消されるという結果を得た。

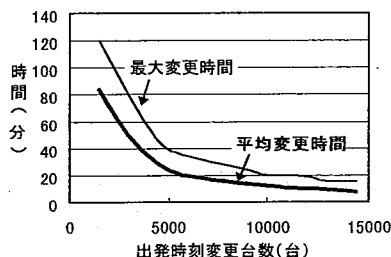


図4 出発時刻変更台数と変更時間の関係

5. まとめ

本稿では、空間的・時間的な需要の分散による渋滞削減効果について実データを基に定量的な分析を試みた。その結果、時間的な分散効果は、平均10分から15分という小さな時間変更であつてもかなりの渋滞削減効果が期待できることが示された。一方、空間的な分散効果は、時間分散効果と比べて小さいという結果を得た。東京都南西部の平日午前の渋滞では、経路変更のみでは高々40%の渋滞削減にとどまるが、全交通量の約15%が平均20分程度の出発時刻の変更を行った場合には、約80%の渋滞削減につながるという結果を得た。

今後は、具体的に如何なる方法によって需要の調整を行うのかという議論を交えながら、分析を進める必要がある。

参考文献

- 岡村，他：一般街路網シミュレーションモデルの開発と検証，第16回交通工学研究発表会論文報告集，pp93-96，1996
- トヨタ自動車：ハイテクを利用した交通需要マネジメントの便益に関する調査研究 報告書，1996年3月