

交通シミュレーションを用いた個別車両への情報提供方法の提案

岐阜大学 正会員 奥嶋政嗣

岐阜大学 正会員 秋山孝正

1. はじめに

ITS 技術の進展により、都市高速道路における交通管制のために、個別車両への情報提供が可能になりつつある。個別車両の経路特性に応じた適切な情報提供が実現できれば、誘導経路の分散が可能になり、道路交通の円滑化が期待できる。そのため、個別車両挙動を考慮した情報提供方法の確立が必要である。

本研究では、交通シミュレーションを用いて、個別車両の目的地を考慮した個別経路情報提供による交通状況への影響について分析する。これより、高度な通信技術を用いた個別車両への情報提供方法を提案する。

2. 個別車両への情報提供方法の提案

(1) 個別車両への情報提供

ここでは個別車両への情報提供の基本概念を示す。個別車両への情報提供とは、個別車両に対して、その経路特性やドライバー特性に適応した交通情報を提供する方法である。個別車両を経路誘導する方法の概要を図-1に示す。この特徴は次の3点である。

個別車両の現在位置・目的地およびドライバー属性に応じた交通情報を提供する方法である。

高度な双方向通信技術を駆使した、個別車両に対してユニークな交通情報を提供する方法である。個別経路情報の受信機器としては、ナビゲーションシステムを想定している。

つぎに、本研究で検討する車両グループに対する個別情報提供について説明する。

本研究では、個別車両への情報提供による影響の程度・範囲を把握するため、都市高速道路を利用する個別車両を、以下の手順で車両グループに集約する。

個別車両の現在位置は、路線によって集約して扱う。

現在位置との位置関係により、目的地を集約する。

路線と集約目的地により、車両グループを構成する。

ここで、各路線での情報提供内容（迂回路）は、1種類とし、当該時刻での交通状況の観測により、経路情報を提供する車両グループを逐次決定していく。このとき、1日全体での利用者の総旅行時間の最小化を目指し、

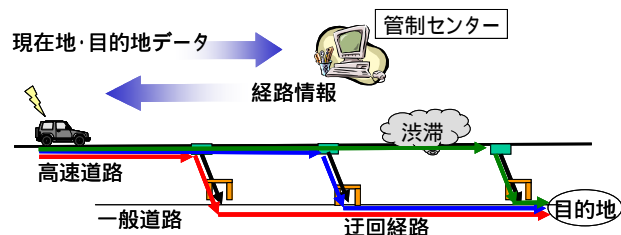


図-1 個別経路情報提供による経路誘導方法
情報提供対象グループの決定方法を検討する。

(2) 車両グループの分類

ここでは、具体的な車両グループの分類について説明する。本研究では、都市高速道路での個別経路情報提供の検討のため、図-2に示す阪神高速道路・11号池田線と代替経路となる一般道路網を対象とする。ここでは11号池田線からの主要な5箇所の目的地について、車両グループを分類する。

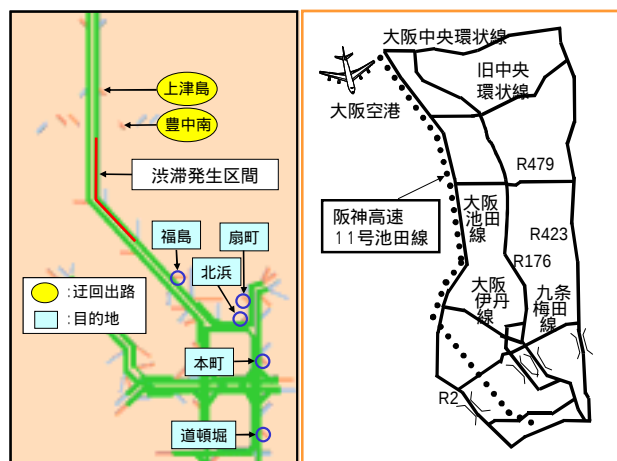


図-2 対象路線と情報提供対象車

また、当該路線では渋滞発生頻度の高い区間の上流側に位置する「上津島出口」、「豊中南出口」の2箇所が迂回路としてあげられる。ここでは、それぞれの迂回路への誘導情報内容について、情報提供の影響を推計し、当該路線での迂回路を決定する。

3. 個別車両への情報提供効果

車両グループに対する個別経路情報提供の影響を、交通シミュレーションを用いて推計していく。

(1) 情報提供効果の計測方法

2001年9月の平均的な交通状況での流入交通量デ

ータを使用し、交通シミュレーションにより個別経路情報提供効果の推定を行う。ここでは、都市高速道路の交通管理のために提案された交通シミュレーションを用いる^{1),2)}。この交通シミュレーションに対し、個別車両への情報提供機能と、任意地点の経路変更機能を拡張する。

情報提供の対象時間は7:00-9:00の2時間帯とし、5分ごとに交通状態の推定、経路情報生成、個別車両の経路決定をおこなう。ここで、推計時間帯は6:00-11:00とし、全発生車両の到着までを算定する。

(2) 特定グループへの情報提供効果

ここでは、特定の1グループのみを、常時、情報提供対象とする情報提供パターンでの、交通状況を推計し、各グループの情報提供効果の特性を分析する。

特定グループのみへ情報提供効果として、情報提供を行わないケースと比較した利用者の総旅行時間の減少分を、図-3に示す。ここでは、2箇所の迂回出路についても、利用者の総旅行時間の減少分を比較する。

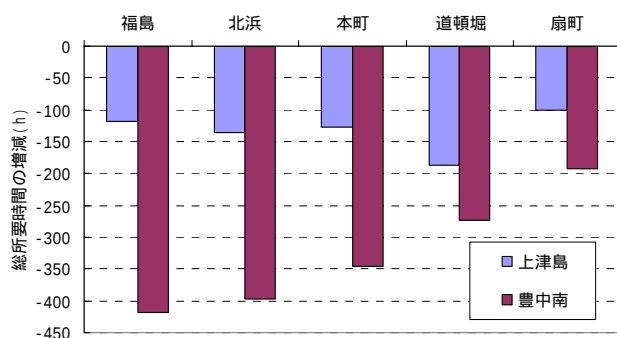


図-3 特定グループへの情報提供効果

ここでは、すべてのグループについて、「豊中南出路」の経路情報を提供することにより、利用者の総旅行時間が減少している。ここでは、渋滞区間末尾直前での、迂回情報提供による総旅行時間の減少が大きくなった。

また、経路変更の意思決定地点から最も距離が「福島」グループへの総旅行時間の減少分が最も大きい。

(3) 複数グループへの情報提供効果

前節で総旅行時間の減少分が大きくなった「豊中南出路」の迂回経路情報を用いて、複数グループに対して、交互に情報提供を行うことにより、個別経路情報の影響を検討する。この複数グループへの情報提供の例を図-4に示す。具体的には、「福島」「北浜」「本町」を目的地としているグループへ、交互に迂回経路情報の提供を実施したケースについて、交通状況を推計した。このときも、同一時刻での情報提供対象は、1グループに限定されている。

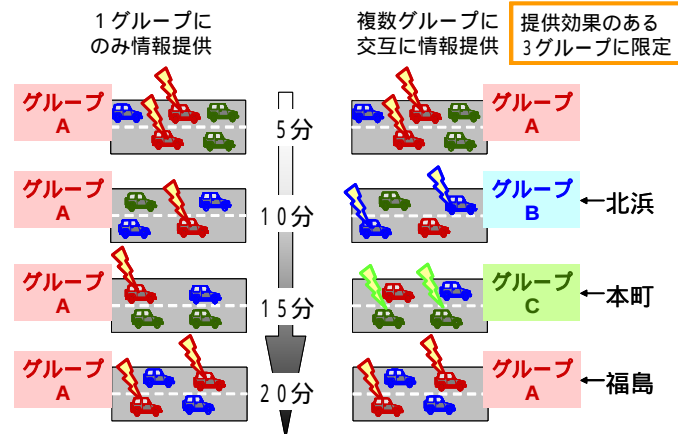


図-4 複数グループへの情報提供

複数グループに交互に情報提供を実施したケースについて、情報提供を行わないケースと比較した。このとき、利用者の総旅行時間は430時間の減少となり、特定グループのみへの情報提供によりも高い効果が観測された。これは複数のグループへの情報提供により、代替経路へ迂回する交通量の時間変動が平均化したことが要因として挙げられる。

都市高速道路における複数グループへの個別情報提供により、代替経路への迂回交通が平準化される。これより、個別車両への情報提供が、都市高速道路利用者全体にとって、有効となる可能性が示された。

4. おわりに

本研究では、交通流シミュレーションを用いて個別車両への情報提供効果について考察した。本研究の成果をまとめると以下のように整理できる。

高度な通信技術を用いた、個別車両の目的地を考慮した情報提供による経路誘導方法を提案した。

交通シミュレーションにより、個別車両への情報提供による渋滞緩和効果の推定を可能とした。

複数グループへの情報提供により、誘導経路の分散が可能になり、渋滞緩和効果が確認できた。

今後の課題としては、複数の需要パターンでの最適な情報提供パターンを、遺伝的アルゴリズムを用いて導出し、そこから共通な規則性を見いだすことが挙げられる。

【謝辞】：本研究は、平成15年度科学研究費補助金若手研究(B)15760395の研究成果の一部であることを付記する。

参考文献

- 1) 秋山孝正, 土田貴義, 小川圭一: 個別車両挙動を考慮した都市高速道路の渋滞シミュレーションの構築, 土木学会論文集 No.702 / IV-55, pp. 103-115, 2002.
- 2) 奥嶋政嗣, 大塚剛文, 大藤武彦: 都市高速道路における交通管理施策評価のための交通シミュレーションシステム開発, 土木計画学研究・論文集 Vol.20, No.3, pp. 531-538, 2003.