

都市高速道路における個別車両への情報提供効果についての考察

岐阜大学 学生員 ○青位 宙
 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

近年のITS技術の進展により個々の車両への情報提供が可能になりつつある。これにより誘導経路の分散が可能になり、より効率的な交通状況が実現できる。しかし、そのためには個別車両の挙動を考慮した交通状況の推計が必要となる。

本研究では、交通流シミュレーションを用いて動的な交通状況を推計する。個別車両の目的地を考慮した情報を提供し経路誘導を行った場合に、その交通状況の変化を交通流シミュレーションによって分析する。これにより、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

本研究では阪神高速道路を対象道路網とし、その中でも池田線を主な対象路線としている。

阪神高速池田線は、大阪北部の池田市周辺から大阪空港を通り大阪都心部の環状線に接続する路線である。そのために通勤や帰宅に伴う交通が非常に多く、交通量の変化が大きいという経路特性がある。

本研究では、管制センターが個別車両の目的地を考慮した経路情報を与える。また、誘導経路情報を受信する機器としては、ナビゲーションシステムによる経路の提供を想定している。また、ナビゲーションシステムを保有している車両は必ず経路情報に従って行動するものとし、ナビゲーションシステムの保有率を30%、50%、100%に変化させる。さらに、誘導経路の分散を図るために情報提供のタイミングを変更し、より効率的となる情報提供方法を検討する。

情報提供の前提条件としては、情報提供による不公平性の排除のために、同一時刻において、同一目的地に向かう、同一路線内に存在する車両には、同一の情報を与えるものとする。ただし、存在区間により推奨経路が利用不可能な場合には別情報とする。

管制センターが個別車両からの現在地・目的地データをもとに誘導経路情報を提供する様子を図-1に示す。ここでの情報提供内容の作成は、①交通状態の観測、②経路情報の生成、③車両への情報提供、④個別

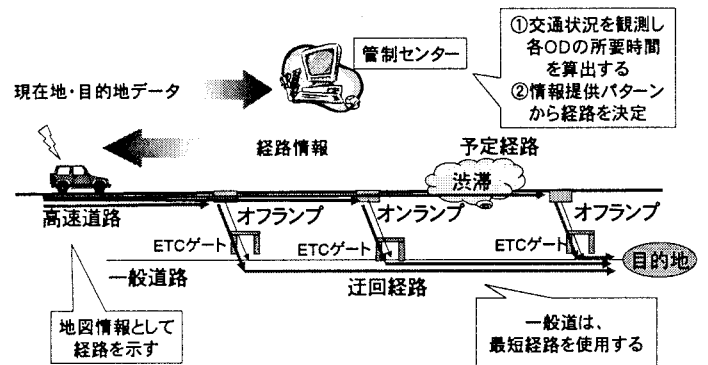


図-1 情報提供による経路誘導モデル

車両の意思決定、⑤新規時点の状態を推計の5つのプロセスを繰り返し計算することによって作成する。

3. 交通流シミュレーションを用いた情報提供効果の推定方法

(1) 個別車両軌跡の記述

交通流シミュレーションでは、車群の流れをブロック密度法により算定している。さらの個別車両にID番号を与えることによって車両構成の情報を得ることができる。この方法によって得られた個別車両の走行軌跡を図-2に示す。この図は7:10から7:30の間に、8000m付近で事故を発生させた場合の走行軌跡であり、事故の影響が後続車両に徐々に伝播している様子が表現されている。

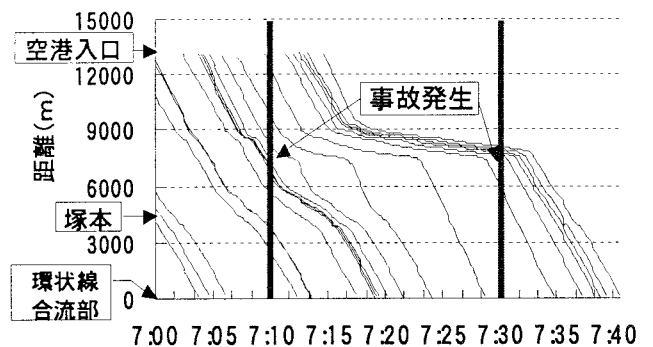


図-2 個別車両の走行軌跡

(2) 経路情報の動的更新方法

本研究では経路情報を5分ごとに更新している。情報提供を行う交通状況としては、平常時の自然渋滞発

生時である午前 7:00 から 9:00 の 2 時間を対象としている。ここで、経路情報を作成するには、あらかじめ各 OD について情報提供パターンとして誘導経路を設定しておく。情報提供パターンの設定には、個別車両の目的地、選択する経路数、情報提供を行う時間で分類した。目的地は阪神高速のオフランプや路線をもとに 21 方面とし、一つの目的地に最大 3 経路を考慮するものとした。また、情報提供を行う時間は最大 2 時間としたので、5 分ごとに 24 回更新することになる。図-3 に情報提供内容の動的更新方法を示す。

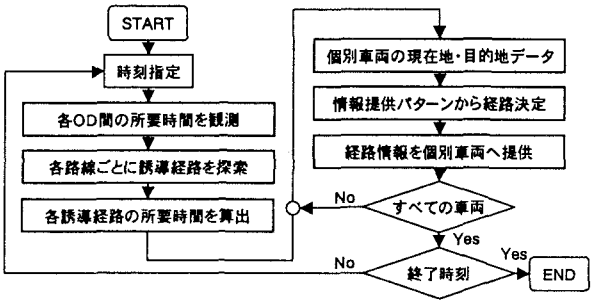


図-3 情報提供内容の動的更新

表-1 情報提供の設定条件

情報提供を行う時間帯		迂回車両の目的地	情報提供の更新時間	使用するオフランプ
Case1	情報提供を行わない			
Case2	7:00～9:00	梅田、福島	変更なし	上津島
Case3	7:00～9:00	梅田、福島、守口線	変更なし	上津島
Case4	7:00～9:00	梅田、福島、神戸線	変更なし	上津島
Case5	7:00～9:00	梅田、福島、 守口線、神戸線	5分毎に守口線、 神戸線に情報提供を変更	上津島

4. 情報提供効果についての考察

(1) 情報提供方法

本研究では、2001 年 9 月の阪神高速道路での車両検知器データをもとに交通状況を作成した。この一ヶ月間で最も平均的な交通状況を示した 9 月 20 日（木曜）の流入交通量データを使用し情報提供効果の推定を行う。情報提供の設定条件としては、表-1 に示した 5 つのケースを想定して計算を行った。Case 1 は情報提供を行わない場合の交通状況である。

情報提供を行う時間は、すべて 7:00~9:00 の 2 時間に設定した。これは通勤交通に伴う交通量が 7:00 前から急激に増加し、流入需要交通量が受入可能交通量を上回り、渋滞が発生しているためである。

迂回経路の情報を提供する車両は、個別車両の目的地から選定した。OD 間の距離が短い車両の方が、都市高速道路を使用した所要時間と、一般道での所要時間の差が小さいと考えられることから、池田線にある梅田・福島を目的地とする車両を選んだ。また、上津島出口から迂回しやすい守口線と神戸線も対象として選定した。

(2) 情報提供効果

推計結果として阪神高速池田線の渋滞長の時間変化を図-4 に示す。梅田・福島出口を 7:00 から 9:00 に利用するのは約 1100 台で、池田線を同じ時間内に走行する約 8300 台の約 13% である。この 13% の車両が迂回経路を使用することで、阪神高速池田線の渋滞長は 3 km から 4 km 減少することがわかった。あまり Case による違いは現れなかったが、神戸線より守口線の方が目的地とする車両が多いために、情報提供効果は大きいと言える。しかし図-5 に示すように、一般道では流入台数が増えることから、所要時間が増加している。

このことから、都市高速道路での総所要時間だけを考えるのではなく、一般道の所要時間も含めた、合計の総所要時間が最小になるような情報提供方法を検討する必要がある。さらに都市高速道路と一般道の社会的総費用が最小になる情報提供方法も検討する。

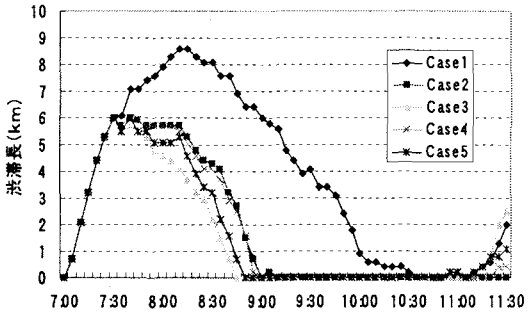


図-4 渋滞長の時間変化

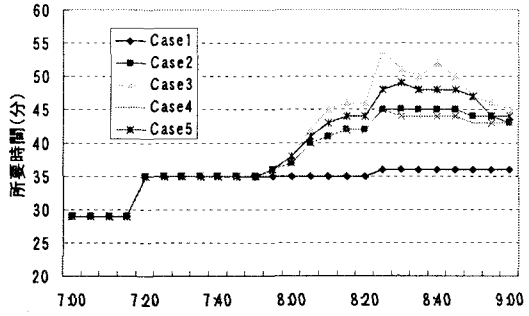


図-5 所要時間の時間変化（上津島一本町）

5. 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。本研究の成果を以下に示す。①個別車両への情報提供方法を提案した。② 情報提供効果の推定方法を提案した。③情報提供効果の推定を行った。今後の研究課題としては、さまざまな設定条件での情報提供効果の分析を行い、社会的総費用が最小になるような、効率的な情報提供方法を検討する。

【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, pp103-115, 2002. 4
- 2) 奥嶋政嗣, 大窪剛文, 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, pp531-538, 2003. 9