

岐阜大学工学部 学生員 ○山本 具教
岐阜大学工学部 正会員 小川 圭一
岐阜大学工学部 正会員 秋山 孝正

1. はじめに

都市高速道路では交通量の増加に伴い慢性的な渋滞が発生しており、深刻な問題となっている。そのため、円滑な交通流を維持するための交通管理が必要不可欠である。このような交通管理を行う上で、流入交通量の変化や交通制御に応じた交通状況の変化の予測が必要である。その際に、旅行時間や渋滞長などを予測するために、渋滞シミュレーションモデルが用いられている。また、現実的な交通管理の検討においては、高速道路者線上の渋滞状況だけでなく、一般道路への影響も考慮する必要がある。

そこで、本研究では渋滞緩和を目的とした流入制御の方法を提案し、一般道路への迂回交通の影響を考慮した評価を行う渋滞シミュレーションの構築を目指す。

2. 研究の概要

既存研究では、阪神高速の堺線上市を対象とした渋滞シミュレーションモデルが構築されている。¹⁾

本研究においては、さらに料金所手前において待ち行列台数から一般道路への迂回交通量を算出することにより、現況配分結果と比較することで高速道路に加え一般道路への影響も考慮できるようにモデルを拡張する。ここでは料金所の待ち行列に制約条件を設け、許容待ち行列を超えた分の車については一般道を利用するという仮定を用いる。

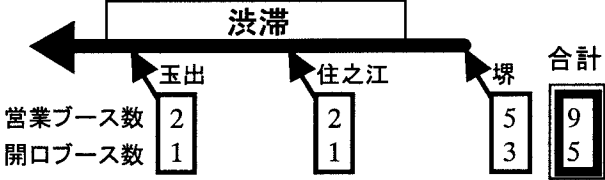
3. 流入制御モデルの構築

3. 1 「入路閉鎖ブース制限方式」に基づく制御方法の構築

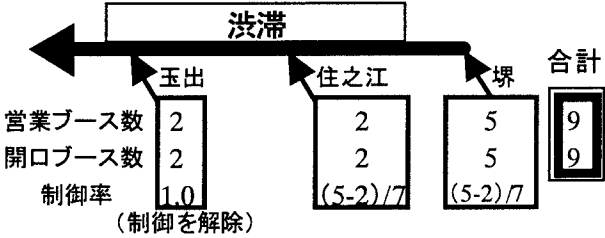
本研究では、適用する制御方法を現行「入路閉鎖ブース制限方式」による制御要領に基づくとし、以下の方法に大別する(図-1)。²⁾

- 0) 制御なし：ケース間比較のための基本ケース。
- 1) 入路閉鎖ブース制限方式：渋滞の延伸に応じて、現行「入路閉鎖ブース制限方式」の制御要領に基づき、制御対象入路の開口ブース数を減少させる方法。

1.入路閉鎖ブース制限方式



2.流入調整方式(現行方式に基づいて制御率設定)



制御解除した残りの入路だけで必要な流入量にするための制御率を設定する

図-1 制御手法のイメージ

2) 流入調整方式：渋滞の延伸に応じて、制御対象入路と開口ブース数に基づき、開口ブース数に相当する交通量だけを流入させるために、制御率を設定して入路の流入調整を行う方式。

3. 2 料金所許容待ち台数制約条件の判別

- ① 入口料金所の待ち台数算定
5分毎に、以下の式で待ち台数を算定する。
待ち台数 = 5分前待ち台数 + 流入需要量 - 流入量
- ② 料金所許容待ち台数制約条件の判定
許容待ち台数超過量を算定して、これが0以上であれば料金所待ち台数が超過していると判定する。
当該時刻許容待ち台数超過量

= 当該時刻での料金所待ち台数 - 許容待ち台数

3. 3 制御対象料金所の制御率、制御時流入量算定

ケース2における各料金所の制御率と制御時に流入させる交通量を算定する。制御時に流入させる交通量は、 $Max: \sum Q * ci$ である。ここから入路許容待ち台数制約で制御対象外となった入路の流入需要量： $\sum Q * *i$ を除き、制御対象とする入路(許容待ち台数制約で制御対象外となった入路以外)で残りの交通量を流入させるような制御率を算定する。

制御率： $Pi = (\sum Q * ci - \sum Q * *i) / \sum Q ci$

制御時流入量は、次のとおりである。

制御対象外となった入路： Q_i （流入需要量）

制御対象とする入路： $Q^*i = P_i \times Q_i$

Q_{ci} ：料金所営業ブース数対応処理能力

Q^*ci ：流入制御時開口ブース数対応処理能力

Q^{**i} ：流入制御時制御対象外ブース数対応処理能力

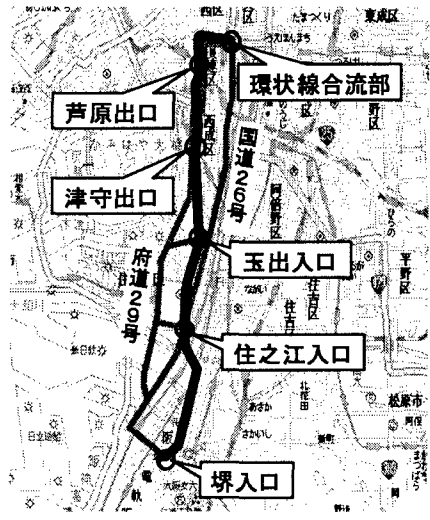


図-2 対象道路網

4. 対象道路網の概要

本研究では、対象道路網を図-2に示すように阪神高速堺線(堺～環状線合流部間)を中心として、一般道路の対象圏域を国道26・25号線、府道29号線(新なにわ筋)に囲まれた圏域の幹線道とする。

5. 流入制御による一般道路への影響評価

ここでは、午前6:30～8:30の時間帯で、「入路閉鎖ブース制限方式」に基づく流入制御を行った場合における各料金所の待ち台数変化について検討する。各料金所における営業ブースは(堺, 住之江, 玉出) = (5, 2, 2), 開口ブース数は6:30～6:55が(5, 2, 2), 7:00以降が(3, 1, 1)であり、各料金所における許容待ち行列長を台数換算すると、堺本線集約料金所: 345台, 住之江料金所: 45台, 玉出料金所: 71台となる。各料金所における5分毎の料金所待ち台数の変化を図-3に示す。堺, 住之江料金所では6:30～8:30の時間帯で料金所待ち台数が許容待ち台数を超過することはないが、玉出料金所では6:30～7:55の間料金所待ち台数が許容待ち台数を超過している。一般道路への迂回交通量が発生している。

「流入調整方式」に基づく流入制御による料金所待ち台数の変化および迂回交通量の変化、一般道を含めた道路網全体での影響評価は講演時に示す。

6. おわりに

本研究では、渋滞シミュレーションを用いた流入制御の検討を行った。今後の課題としては、以下の点が挙げられる。

- ・ 道路網の具体的な交通条件（交差点の状況や交通容量など）を規定する。
- ・ 流入路手前の経路選択モデル、一般道路への迂回交通の影響を表すモデルを作成する。
- ・ シミュレーションモデルの更なる高度化を行う。

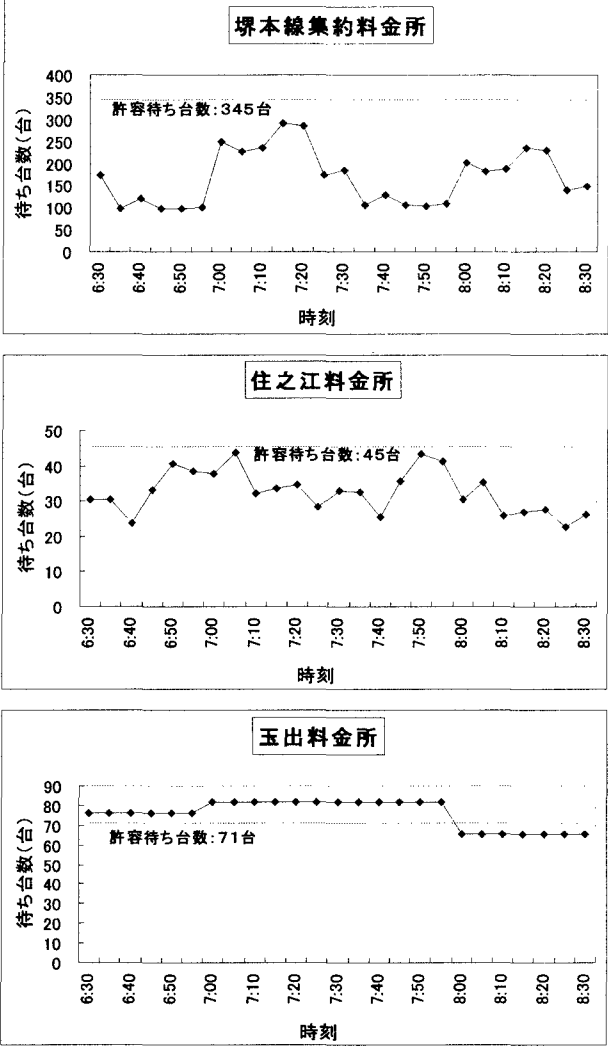


図-3 各料金所の待ち台数

【参考文献】

- 1) 土田貴義, 横山剛士, 秋山孝正: 渋滞シミュレーションを用いた交通管理支援システムの構築, 土木計画学研究論文集, No. 16, 1999
- 2) 武井克兒, 雪本雄彦, 奥嶋政嗣, 大藤武彦: 都市高速道路における流入調整方式による入路制御手法の評価, 第21回交通工学研究発表会論文報告集, 2001