

# 道路交通網における最短経路情報提供法の検討

02502230 成蹊大学 \* 淵沢 隆宏 FUCHISAWA Takahiro  
 01001600 成蹊大学 上田 徹 UEDA Tohru  
 01308140 成蹊大学 高橋 道哉 TAKAHASHI Michiya

## 1. はじめに

近年、大都市圏では渋滞が慢性化し、深刻な社会問題となっている。また、排気ガスによる環境破壊も懸念されている。そこで、各車両への最短経路情報提供の有効性をシミュレーションにより検討する。また、異なる情報提供法の検討を行う。

## 2. シミュレーション方法

### 2.1 道路交通シミュレータ

本研究の目的は最短経路情報提供の有効性を検討することであるので、各車両の走行を忠実に再現するといったマイクロなモデルは必要ない。したがって、本システムでは現実の交通とは違った動きをする部分がある。その現実との差異を以下に挙げる。

- 各車両は各道路内において、加速、減速、追従走行は行わず、一定走行（制限速度）を行う。
- 交差点進入時、右左折、直進に関する優先はなく、すべての車両がFIFOで交差点に進入する。

- 信号機は青色、赤色の点灯を繰り返し、黄色は存在しない。

本システムの基本構成は図2-1に示す通りである。各道路は、道路長、車両に対する容量、制限速度を設けてある（図2-1の道路内の番号は本システムにおける道路番号である）。各信号は定周期型信号である。なお、本システムの作成にはシミュレーションシステムGPSS/H<sup>[1]</sup>を用いている。

各車両は最短経路情報を受け取れるよう、図2-2の例に示す通り、目的地までの経路を格納する領域を持っている（図中の数字は道路番号である）。車両は交差点通過ごとに自身の持っている経路を辿り、次に走行する道路番号を更新する。また、最短経路情報を受け取る場合、現在走行中の道路から目的地までの経路を更新する。

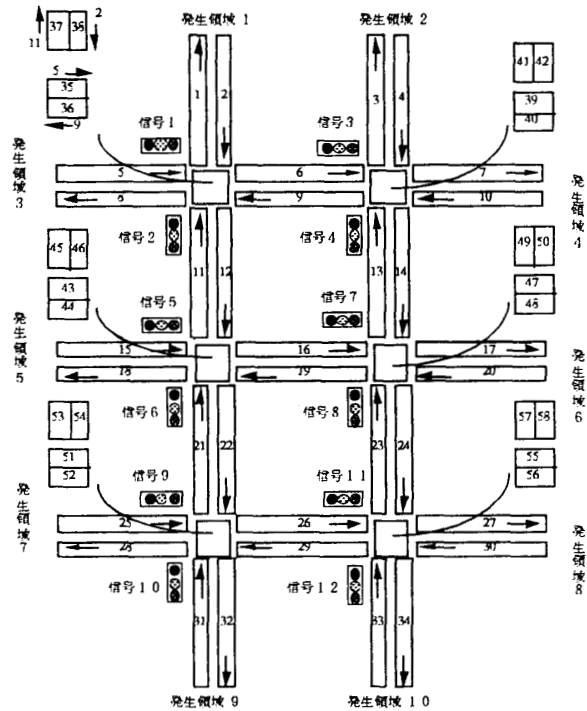


図2-1 本システム道路構成図

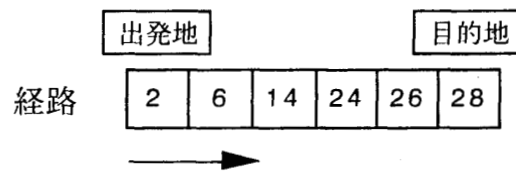


図2-2 車両走行経路の例

### 2.2 最短経路情報提供

道路交通シミュレータは次回の最短経路情報を提供されるまでの各道路の車両平均通過時間を最短経路アルゴリズムに渡す。最短経路アルゴリズムはこれを受け取り、最短経路を導き出し道路交通シミュレータへと返す。

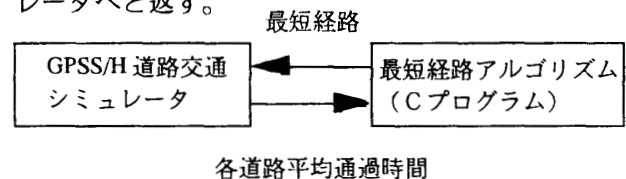


図2-3 道路交通シミュレータと最短経路アルゴリズムの情報の受け渡し

### 3. 最短経路法

#### 3.1 本研究で使用するアルゴリズム

本研究では、以下3点の方法について検討を行う。

○ダイクストラ法<sup>[2]</sup>

○Node-Disjoint Paths アルゴリズム<sup>[3]</sup>

ある出発点から目的地までの経路のうち、1つの最短経路を求めるのではなく、複数の経路の組み合わせの中で最短のものを選択する方法である。それに加えて、選択された経路の組み合わせのなかで経路同士が同じノードを共有してはならない。

例) ノード数6、出発点ノード1、目標点ノード6

この例で、図3-1の上の図は node-disjoint であるが、下の図は目標点までの2つの両方の経路にノード4が含まれているので node-disjoint ではない。

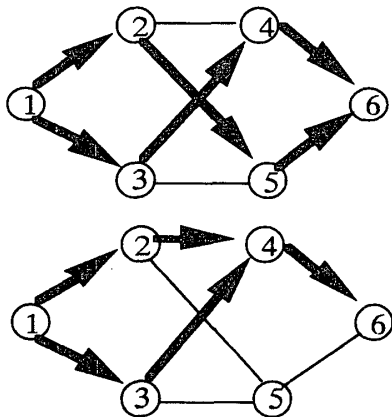


図3-1 グラフ例

○Arc-Disjoint Paths アルゴリズム<sup>[3]</sup>

上述した Node-Disjoint Paths アルゴリズムで選択された経路の組み合わせの中で経路同士が同じアークを含むことは許されないが、同じノードを含んでもよいアルゴリズムである。

#### 3.2 最短経路情報提供方法

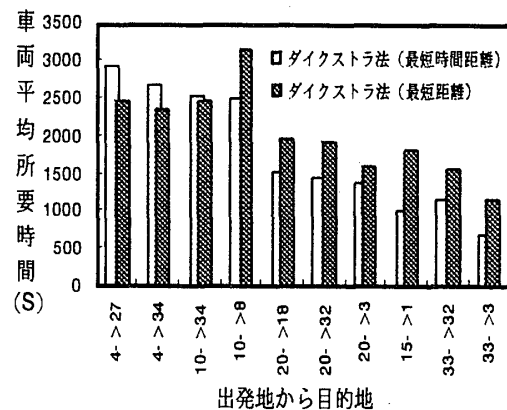
最短経路情報を各車両へと提供する方法を以下に示す。

- 全車両へ同じ情報を提供する。
- ある確率で車両へ情報を提供する。
- Node-Disjoint Paths または Arc-Disjoint Paths で選択された経路を周期的に車両へ提供する。
- 逐次情報提供

#### 4. 結果

以上のシステムを用いて、図2-1のモデルに最

短距離経路を選択する（わずかに約1%だけ最短距離を選択しない車両が存在する）ダイクストラ法を適用したモデルと、最短時間距離経路を5分ごとに導き各車両へ提供するモデルとで、出発地から目的地への車両平均所要時間を比較したうちの一部分である。



この結果からは、ほとんど最短時間距離でのダイクストラ法を適用した方が、最短距離でのダイクストラ法を適用したモデルより、車両の目的地までの所要時間が短いことが見て取れる。しかし、出発地道路4からの車両の走行の場合においては、その差が逆転している。これは、最短経路情報がある道路からある目的地に対して1組みずつの経路でしかなく、それを全車両に対して行っているため、ある道路の車両平均所要時間が短いと、その道路に車両が集中するためと思われる。その中で今回行ったシミュレーションでは、道路4からの車両の発生間隔は他の道路にくらべ短く、発生台数が多いため、その影響が顕著に表れた例であると考えられる。

#### 5. 今後の課題

以上4. で述べたように全車両に最短経路情報を与え、かつある道路から目的地への経路情報が1組しかない場合に起こる問題が挙げられたので、他の最短経路法、最短経路情報提供方法についての考察を急がなくてはならない。

- [1] 中西 俊男: 「コンピュータシミュレーション」、近代科学社、1989
- [2] E.W.Dijkstra: "A Note on Two Problems in Connexion with Graphs", Numerische Mathematic, Vol.1, 1956
- [3] J.W.Suurballe: "Disjoint Paths in a Network", Networks, 4, 1974