

駐車場情報による需要分散と混雑緩和効果の計算について

愛媛大学大学院 学生員 ○玉木 敦
愛媛大学工学部 正会員 朝倉 康夫
愛媛大学工学部 正会員 柏谷 増男

1.はじめに

駐車場案内・誘導（Parking Guidance and Information, PGI）システムは、ドライバーに駐車場の位置と方向および利用可能性情報を提供し、駐車場探しのためのうろつき交通を削減するとともに、駐車場需要の分散を図ることによって、駐車場の混雑緩和と道路交通の円滑化を狙いとしている。本研究では、著者らが提案したシミュレーションモデルにおけるドライバーの駐車場選択行動に関する仮説の一部を改良し、数値計算を行った。なお、以下でいう駐車場情報とは「満空情報」など駐車場の利用可能性に関する動的情報を指す。

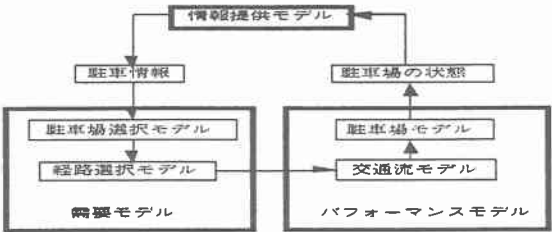
2.モデル

2.1モデルの全体構造

モデルは図1に示すように、需要モデル、パフォーマンスモデル、情報提供モデルの3つのサブモデルから構成される。本研究で改良を加えた点は、以下の3点である。

- (1)到着した駐車場が満車であったときのドライバーの駐車場（および経路）の再選択行動を記述すること。
- (2)駐車場で待つことのできる台数に制約を加え、駐車場での待ち行列が上流の道路リンクに及ぼす影響を考慮すること。
- (3)ドライバーに、道路ネットワーク上（エンルート）で情報を与え、情報板の位置、数による効果を比較できるようにすること。

これらはそれぞれ需要モデル、パフォーマンスモデル、情報提供モデルの各サブモデルの一部を改良することで対応できる。



図ー1 モデルの全体構造

2.2 需要モデルとその改良

すべてのドライバーは、駐車場選択に関する先験的知識を持っており、情報提供を受けなければ、先験的知識のみによって駐車場を選択するとする。情報を受けるドライバーについては、時々刻々変化する駐車場情報も考慮して選択行動を行う。駐車場選択に関する先験的知識（駐車場の位置、料金や目的地までの距離など）と駐車情報に基づいて駐車場選択確率をロジットモデルにより求め、その確率の下で実際に駐車する駐車場を乱数により決める。

駐車場を選んだ後、駐車場までの経路を決める。ここでは、ドライバーが時間最短経路を選択するものとする。車両は、選択した経路に沿ってネットワーク上を移動する。駐車場に到達したとき、そこが満車であれば一定の確率 $\mu = 0.87$ で変更するものとした。このような改良を行うと、再選択行動のために車両がネットワーク上を走行する機会が多くなり、駐車場の混雑による道路網上の混雑が増幅されることになる。

2.3 パフォーマンスモデルの改良

パフォーマンスモデルでは、トリップの起点から駐車場まで個々の車両を動かしていく。駐車場と経路は需要モデルにより与えられる。交通流モデルは道路ネットワーク上での車両の動きをシミュレートするもので、リンク上に存在する車両台数の多少によりリンク旅行時間と待ち時間が決まるような構造になっている。駐車場モデルでは、駐車場の手前のノードに車両が到着して後の車両の動きをシミュレートするもので、既に駐車中の車と待ち行列にいる車の状態を記述する。

これまでのモデルでは、待ち行列に並ぶことのできる車の台数、すなわちダミーリンクの容量に制約を付けていなかったため、一旦駐車場の手前のノードに到着した車はすべて待ち行列に加わってしまい、待ち台数の大小が上流側の道路リンクの混雑に影響を与えることはない構造であった。そこで、本研究では、待ち

行列台数の制約を考慮するために、ダミーリンクに容量制約を設けるものとした。その結果、駐車場の混雑は上流の道路網リンクへ波及する。待ち行列台数の制約に達すると、当該駐車場を目的地とする車両は待ち行列に加わることができず、上流リンクに滞留する車両が発生し、単に通過するために上流リンクを走行している車両の遅れ時間が増加するという現象を記述することができる。しかしながら、待ち行列中の車両が車線を占有することによる容量の減少を考慮するには到っていない。

2.4 情報提供モデルの改良

これまでのモデルでは、トリップ発生した時点で情報を与えていたものを道路ネット上（エンルート）で情報を提供される場合にも対処できるように修正し情報板の最適な位置や数などを比較検討できるように改良した。

3. 数値計算

ネットワークは、発生ノード2カ所、目的地2カ所、駐車場5カ所を持つ。ロジットモデルによる駐車場選択モデルの効用関数（駐車場*i*）は次式を用いる。

（）内は*t*値である。

$$U_i = -0.01857 D_i - 0.02104 P_i + 5.52917 \delta F_i$$

(-18.99) (-21.75) (17.93)

D_i ：駐車場*i*から目的地への徒歩距離、 P_i ：駐車料金、 F_i ：満空情報（満車のとき $F_i=1$ 、空車のとき $F_i=0$ ）である。情報を持たないドライバーに対しては、 $\delta=0$ 、情報を得たドライバーに対しては $\delta=1$ である。

要発生率を0.15台/秒、満空情報を提供し、情報案内板の数を、3つとした。案内板の配置は、図2、図3に示す2つのパターンを比較した。

図4は、情報所有率（情報を持つドライバーの割合）に対する平均所要時間を比較したものである。情報案内板の数が3つの場合を比較したものであるが、あらかじめ混雑するリンクを予想して情報案内板を設置した場合（図3）よりも全体的に分散させた場合（図2）が所要時間は短くなっている。これは混雑区間に情報案内板を固めて設置してしまうと駐車場需要が分散せず1つの駐車場に集中するためと考えられる。

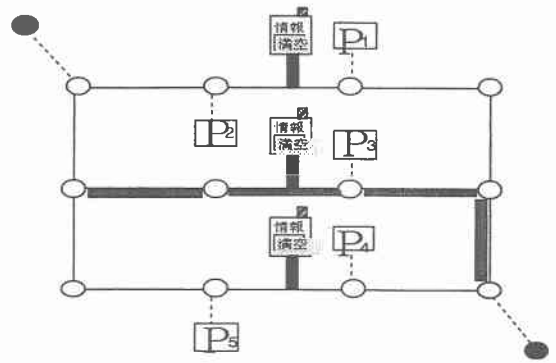


図2情報板の位置（全体に分散させた場合）

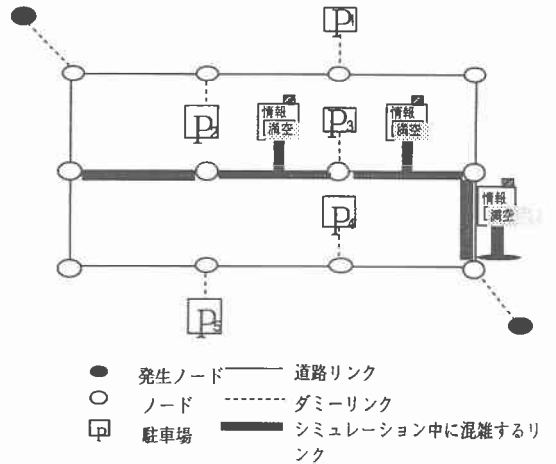


図3情報板の位置（混雑するリンクに設置した場合）

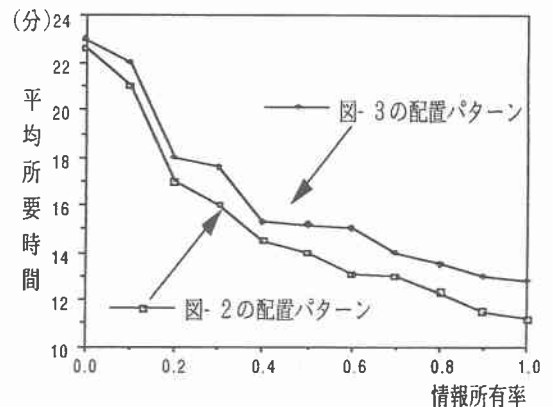


図4情報板3つの場合の比較

<参考文献>

- [1] 朝倉康夫, 柏谷増男 (1995) ネットワーク上での駐車場選択シミュレーションモデル土木計画学研究論文集, No.12, pp.621-632.