

駐車場情報提供の効果計測に関する数値計算

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 日本電信電話株式会社 坂本 志郎

1. はじめに

現在、都市内において、駐車状況に応じて利用可能な駐車場等をドライバーに示す駐車場案内・誘導システムが設置されつつある。本研究では、駐車場の利用可能性情報による効果を記述できるシミュレーションモデルの構築を行う。

2. モデルの構造

モデルの全体構造を図1に示す。モデルは、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。

2. 1 需要モデル

外生的に与えられた発生率に応じて、ランダムに需要を発生させる。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。その後で、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。車両は需要発生時に選択した経路に沿ってネットワーク上を移動し、走行途中で駐車場および経路変更はしないものとする。

なお、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。また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。

2. 2 パフォーマンスモデル

ネットワーク上の交通状況および駐車状況をそれぞれある時間間隔ごとに更新していく。駐車状況に関して、交通流ほど変化は著しくないので時間間隔を長めに設定する。

（1）交通流モデルと駐車場モデルの関係

交通流モデルと駐車場モデルは、独立したものとする。すなわち、駐車場の手前のノードに到着するまでは交通流モデルで扱い、それ以後は、駐車場モデルで扱う。これらのモデルを独立させる理由は、駐車待ちの車両が交通流に及ぼす影響を道路ネットワークで記述することが

難しいからである。

（2）交通流モデル

車両単位は、一台単位で各ドライバーごとの選択行動を記述している。リンク旅行時間は、リンク走行時間とリンク終点での待ち行列による待ち時間との和とする。リンク走行時間については、リンク進入時にリンク走行中の車両台数を用いて算出する。また待ち時間については、次に進むべきリンクの状態により左右されるものとする。

リンク上の車両の挙動について、後方車両は、前方車両を追い越せないものとする。また右左折の難易は考慮しないものとする。

（3）駐車場モデル

a) 駐車場に到着車両がある場合の処理：駐車場が満車の場合には待ち台数を1台増やす。空車の場合は駐車中の車両を1台増やし、駐車終了時刻を求める。

b) 既に駐車中、あるいは待ち行列中の車両の処理：駐車を終了する車両がいる場合には、該当する車両を駐車場から出し、待ち行列があれば、空き台数の分、行列の先頭順に車両を駐車場に入れ、各車両の駐車終了時刻を求める。さらに入庫分の待ち台数を減らす。駐車を終了する車両がない場合には、その時刻の状態を継続させる。

2. 3 情報提供モデル

駐車状態を加工することによって、提供できる情報の種類は、「満空情報」、「空き台数情報」、「待ち時間情報」である。基本的には現況（あるいは近い過去）の駐車状況をドライバーにそのまま提供する。

3. 数値計算

（1）シミュレーションの基本設定

シミュレーションをする上で必要となる前提条件について説明する。ネットワークは、図2に示すように、発生ノード2カ所、目的地2カ所、駐車場5カ所のものを考える。発生台数は2000台に固定し、それぞれの発生ノードから1000台ずつ発生させる。各車両の目的地については、乱数によりそれぞれ50%の確率で選択するようにする。情報は満空情報、空き台数情報を扱う。

図3, 図4は, 需要発生率0.10台/秒の満空情報と空き台数情報の各駐車場の平均利用台数をみたものであり, 横軸に情報所有率をとっている。

これらをみると, 両者とも情報所有率が増加すると, 需要が分散していることが分かるが, いずれの情報所有率でも, 空き台数情報のほうが効果が大きいことがいえる。細かく見ると, 満空情報と空き台数情報では, 需要分散のパターンが異なっている。満空情報の場合は, 駐車場3の需要は, その他の駐車場に少しずつ移っているが, 空き台数情報では, 駐車場2,3,4の需要が駐車場1,5に移っている。

両者の分散のパターンの傾向を比較すると, 満空情報はできる限り目的地から近い駐車場（駐車場2,4）へ分散させる傾向があり, 空き台数情報は, できる限り駐車容量の大きい駐車場（駐車場1,5）へ分散させる傾向があることが分かる。

以上の結果から, 次のことがいえる。①混雑が少ないときには, 空き台数情報が全体的な需要分散に効果がある。②満空情報の分散のパターン（目的地に近い駐車場へ分散させる）と空き台数情報の分散のパターン（駐車容量の大きい駐車場へ分散させる）は異なる。

4 おわりに

シミュレーションの結果から満空情報, と空き台数情報の分散のパターンは異なっており, 利用者にとって効果的なのは満空情報（なるべく目的地から遠ざからないような分散をする）, システム管理者にとって効果的なのは空き台数情報（利用者の目的地から遠い駐車場であろうとなかろうと, たくさん空いているところから埋まる）ような分散であると言える。

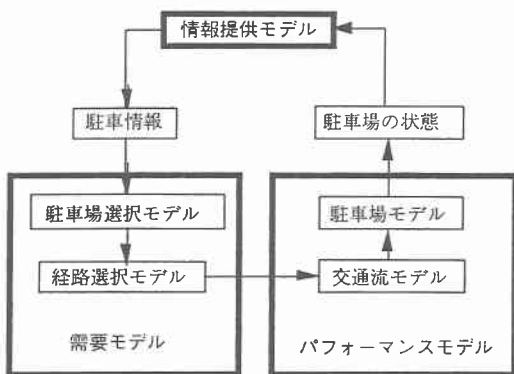


図1 モデルの全体構造

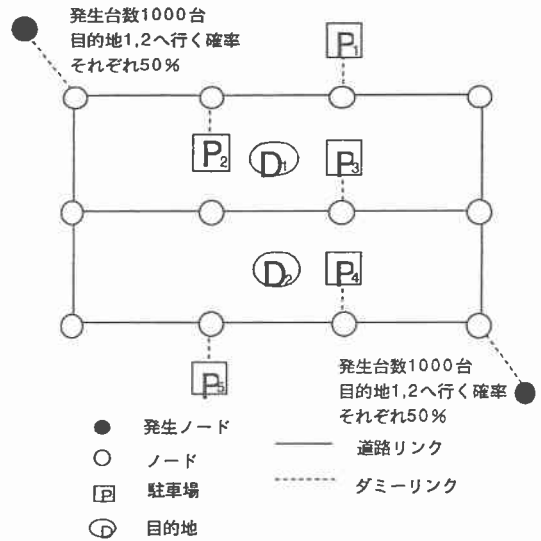


図2 ネットワーク図

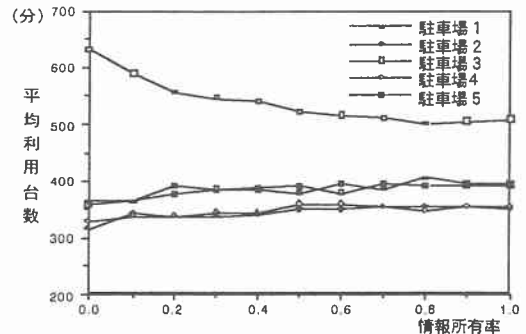


図3 各駐車場の利用台数
($\lambda=0.10$ 満空情報)

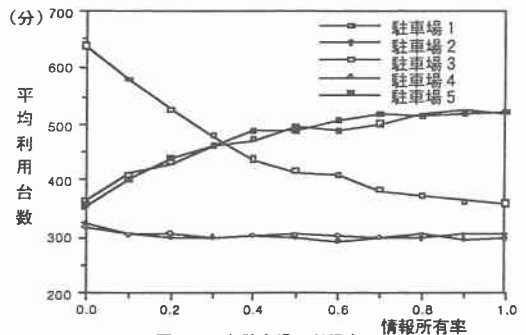


図4 各駐車場の利用率
($\lambda=0.10$ 空き台数情報)