

IV-432

ネットワーク上での駐車場選択シミュレーション

愛媛大学大学院 学生員 坂本 志郎

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

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. モデルの概要

このモデルは、情報と状態が時々刻々変化する動的モデルであり、情報の有無による駐車場選択の差異、混雑(需要発生率の違い)による差異、情報の種類による差異を記述することができる。モデルの特徴は、道路ネットワーク上の交通流を記述する動的配分シミュレーションモデルの中に駐車場を含んでいることである。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。需要モデルでは、ドライバーの駐車場選択および経路選択をそれぞれ駐車場選択モデルと経路選択モデルで記述する。パフォーマンスモデルでは、ネットワーク上の交通状況および駐車場の状態をそれぞれ交通流モデルと駐車場モデルで記述する。情報提供モデルでは、システム側での情報の加工と提供のプロセスを記述する。

3. モデル

3. 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。発生があったとき、駐車場選択モデルより、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経路選択モデルで決める。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。選択行動については、ロジットモデルで記述できるとする。

3. 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。駐車状況に関しては、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) ネットワーク

図2に示すように、発生ノードとノード、ノードと駐車場(集中ノード)をつなぐダミーリンク、各ノードをつなぐ道路リンクの2種類に分ける。ただし、ダミーリンクは長さを持たないリンクであるとし、前方のリンクおよび、駐車場が容量に達している場合は、垂直の(長さのない)待ち行列が発生するものとする。

(2) 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。

(3) 交通流モデル

車両単位は、各ドライバーごとの選択行動を記述しているため、1台単位で挙動するものとする。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。つまり、リンク終点到着時に決定されるとは限らない。

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。

(4) 駐車場モデル

それぞれの駐車場に対し、駐車容量と平均駐車時間を外生的に与える。駐車時間は指数分布に従うものとする。駐車場の状態は、駐車待ち台数と駐車中の台数で表す。

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。空車の場合には駐車中の車両を1台増やし、駐車終了時刻を求める。

b) 時刻 t において既に駐車中、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、時刻 t の状態を継続させる。

3. 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。

4. 数値計算

図2に示すように発生ノード1、目的地1、駐車場（集中ノード）2、道路リンク9の単純なネットワーク上でシミュレーションを行った。前提条件は、発生台数300台、発生率0.1台/秒、平均駐車時間20分、それぞれの駐車場に関して、容量80台と70台、料金400円と250円、徒歩距離100mと200mとした。なお情報は、満空情報のみを扱うものとする。

図3は、情報を持つドライバーが全ドライバーに占める割合の変化による交通流モデルでの平均旅行時間と駐車場モデルでの平均駐車待ち時間を示したグラフである。それぞれのグラフの概形をみると、平均旅行時間は右上がり、平均駐車待ち時間は最初下降し、途中から上昇している。交通流については情報によって遠方の駐車場が選択されるため、旅行時間が増加することもある。また平均駐車待ち時間については、情報により減少しているが、情報所有率が増えすぎると、増加する傾向があることが示される。

5. おわりに

今回は、モデルの全体構造を示し、簡単なシミュレーションを行った。今後は、当モデルでの適用範囲を明確にさせ、モデルの改良および構築を行うつもりで

ある。

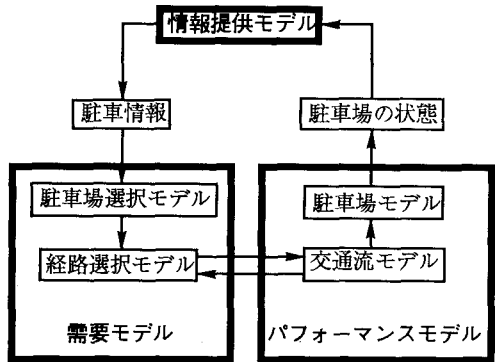


図1 モデルの全体構造

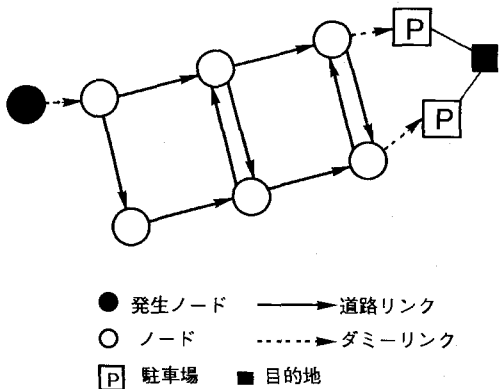


図2 ネットワーク図

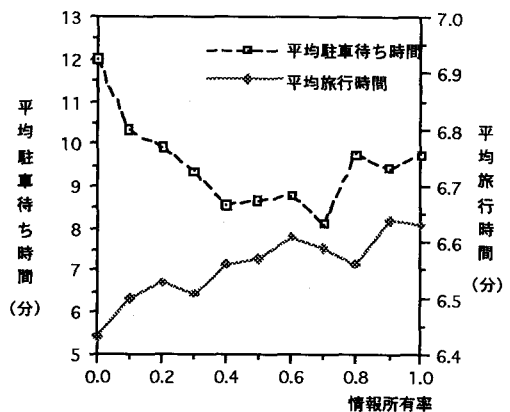


図3 情報所有率による差