

東京大学工学部 正員 ○ 中村 英夫
 東京大学大学院 学生員 伊藤 篤志
 東京大学大学院 学生員 薩山 朝昭

1. はじめに

従来の交通量配分モデルは主にネットワーク上の一平均の断面交通量を見い出そうとする目的で作成されたものであり、交通渋滞の発生やその伝播といった時々刻々変化する交通状況を再現しようとするものではなかった。そのため種々の交通規制策の実施効果を検討するに際して、この配分法を用いて交通流の時間的な変動を調べようとするのは非常に困難であった。そこで本研究では都市内道路交通での種々の規制策のちたらず効果を調べるのに適したモデルとして動的な配分モデル (Dynamics Assignment Model; 以下 DAM と呼ぶ) を考案する。

2. モデルの説明

(1) DAMの基本的考え方 まず対象地域を道路網を核として加える交通規制策等を考慮して適当な大きさに分割する。図-1は道路網を実線で、分割した地域の境界を破線で表わしている。本モデルではこの分割された地域をセグメントと呼ぶことにする。そして各セグメントを道路網に従って結び付けてネットワークが完成する。次に時刻 t と $t+\Delta t$ の交通状態を考え、時刻 t において各セグメント内に滞留している(各セグメント内を走行している)自動車台数をストックとすれば、 Δt の間に他のセグメントに移動した自動車台数(断面交通量)を

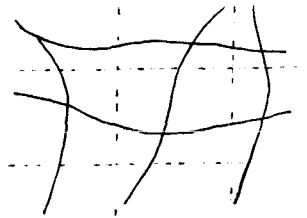


図-1 道路網とセグメント

フローと見る事ができる。このとき i セグメントから j セグメントへ移動する交通量(フロー)は、 i セグメントの滞留台数(ストック)で表わされる混雑状態に依存し、更によりセグメントの混雑状態にも影響されると考えられる。このようにフローとストックの関係をとらえることによって、 Δt の時間間隔で交通流の変化を知ることが出来る。

フローとストックのこれらの関係を表現するのに、システムダイナミクスで用いられる表記法を用いると、図-2のように簡略に表現される。時刻 t における各セグメント内の滞留自動車台数(ストック)は、レベル変数で表わされ、各レベル変数は、レベル変数を介して隣接するセグメント間で連絡しており、レベル

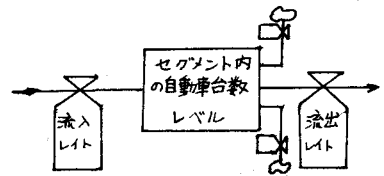


図-2 セグメントモデル

変数の値は時刻 $(t-\Delta t)$ から時刻 t までの Δt 間にセグメント間を移動した交通量(フロー)を示している。このレベル変数はレベルからの情報と、他の情報とから決定されることになる。こうして各時刻において、あるセグメント内に滞留する自動車台数とそのセグメントへの流入自動車台数は、セグメントごとに定まるレベル変数とレベル変数を考えることによって表現することができる。これをセグメントモデルと呼ぶことにし、このようなモデルを連結させ対象地域全域の道路網全体についてシミュレーションを行なうことによって、交通流の時間変動を追跡することができる。

(2) DAMの構造

時刻 t から時刻 $(t+\Delta t)$ の間に任意のセグメント i から隣接するセグメント j に向って移動する交通量には次に示す三種類のものがある。

① 時刻 t のときセグメント i に滞留していてセグメント j 方向へ移動する交通量。

- ② 時刻 t のときにはセグメント i に滞留しておらず、 Δt の間にセグメント i を通過しセグメント j 方向へ移動する交通量。
- ③ Δt の間にセグメント i 内で発生し、セグメント j 方向へ移動する交通量。

本モデルではこれらのセグメントからの交通量は以下に示すような基準に従って流出すると考えられる。

- ① セグメントの通過に要する時間は、セグメント内の滞留自動車台数、道路長、車線数及び線形歩道の有無、信号の数などから決まる歩行のしやすさなどに依存する。これは乗数として外生的に与えられる。
- ② セグメントからの流出量は、上述したそのセグメントの通過時間、通過可能容量及び進もうとするセグメントの混雑状況に依存する。セグメントの通過時間は、セグメント内の車両密度によってテーブル関数で与えられ、また、流出のしやすさに影響を与える乗数は、セグメントの通過時間によってテーブル関数で与えられる。
- ③ 進入可能なセグメントは「極端な迂回はない」という前提で探索され、セグメントの連結状態を表わすインシデンスマトリックスにより外生的に与えられる。
- ④ 次に進入するセグメントが複数個存在する場合、それらのセグメントへの選択の比率は次の二つの要因により決定される。
 - ・ 選択対象セグメントから目的地セグメントまでの外生的に与えられる期待所有時間。
 - ・ 選択対象セグメントの車両密度。流入のしやすさに影響を与える乗数は車両密度によってテーブル関数で与えられる。

以上の関係を1つのセグメントについてフロー図に示すと図-3のようになる。

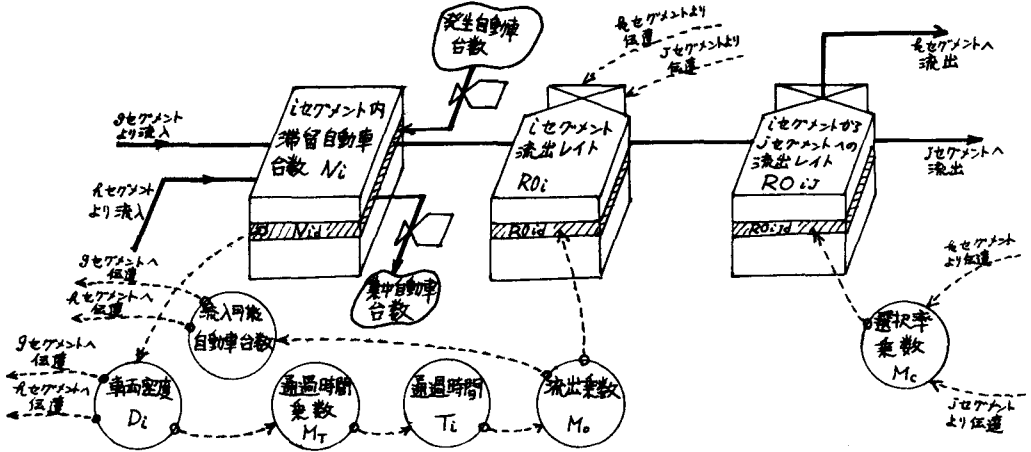


図-3 DAMの構造

各レベル及びレートは、それぞれ目的地 (Destination) ごとに分割されていて、フローの計算は同じ目的地ごとに行なわれる。だから、時刻 t における i セグメント内の自動車台数は、全目的地の総和 $N_{i,j}$ によって表わされている。

3. むすび

本モデルはOD表を基礎データとして用いるが、時間変動が与えられているOD交通量データを得るのは困難で、土地利用パターン等の経済指標を利用して与えるしかない。しかし、首都高速道路公団は、そのようなデータを作成しているので、本研究ではこのモデルを首都高速道路に適用してみた。一般の道路網への適用に際しては細部に改善の余地はあるが、本モデルにより交通流の時間的変動を表現することができ、また、種々の交通規制政策の実施効果を評価することが可能であると考える。