

IV-194 信号交差点を組み込んだ時間交通量配分モデルによる渋滞列長の分析

金沢大学 正会員 高山純一 富士設計 正会員 中村光生
金沢大学 学生員 ○亀谷靖文 京都大学 正会員 飯田恭敬

1. はじめに

近年、都市内では朝夕のラッシュ時のみならず日中においてさえも慢性的な交通渋滞に悩まされるようになってきている。交通渋滞は物流等に与える影響だけでなく、エネルギー消費、大気汚染といった環境問題をも引き起こし、大きな問題となっている。

交通渋滞を解消するための交通政策を評価するためには、交通渋滞現象を記述できるモデルが必要であり、最近、このようなことより交通渋滞を考慮した配分モデルの開発が行われている¹⁾²⁾。

しかし、いずれのモデルも信号交差点を明示的に取り扱っておらず、都市内信号交差点の改良計画や、交差点容量を考慮した道路網容量の評価に用いるには十分とはいえないものである。

そこで、本研究では信号交差点の交通容量解析を交通量配分モデルに組み込み、交差点での平均遅れ時間を明示的に考慮した分割配分法を提案し、このモデルを金沢都市圏における実際規模の道路網に適用することにより、モデルの有効性を検討する。

2. 交通量配分モデルの基本的な考え方

本モデルは、混雑したリンクにおける交通量とリンク走行所要時間の関係の中に、信号による平均遅れ時間(平均待ち時間)を明示的に取り入れたところに特徴がある。

図-1に示すように、2つの交差点に挟まれたある任意のリンク(リンク長: L)を自由流領域[速度: $V_1(Q)$]と渋滞領域[渋滞長: L_2 、速度: $V_2(Q)$]に分け、そのリンクの走行所要時間 t を式(1)~(2)に示すように仮想的な自由流領域での走行所要時間 $[L/V_1(Q)]$ と信号による平均遅れ時間 y (y_{max} : 飽和状態における平均遅れ時間)およびリンク終端における仮想的な待ち時間 $w = \{L_2/V_2(Q) - L_2/V_1(Q)\}$ の和として表す。ただし、交差点手前の1サイクルで処理される交通量が占める領域 $[L_1]$ は自由流領域として扱った。

(i) 渋滞列のない場合 ($0 \leq Q \leq C$)

$$t = L/V_1(Q) + y \quad (1)$$

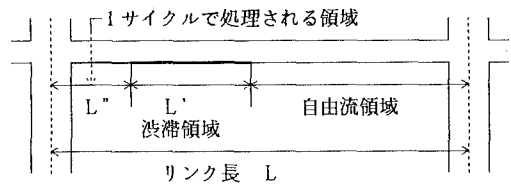


図-1 交差点流入部における渋滞のモデル化

(ii) 渋滞列がある場合 ($C < Q < C_{max}$)

$$t = L/V_1(Q) + y_{max} + w \quad (2)$$

ここに、 Q はリンク上を流れる交通量であり、 C はリンク終端における端末交通容量(ボトルネックとなる交差点の交通容量)である。また、 C_{max} はリンクの区間交通容量である。本研究では時間帯を区切って交通量配分を行うので、渋滞列が発生する状態(過飽和状態)を $C < Q < C_{max}$ と考えた。ただし、配分対象時間帯内における交通需要量の変化はないものとしているため、本モデルはあくまでも静的な配分モデルである。

一般に、信号交差点の交通容量は、①交差点の構造諸元(交差点形状、流入部車線幅員、縦断勾配)、②信号制御方式(信号現示方式)および③交通需要量(車種構成、右左折直進交通量、横断歩行者需要)などにより決まるものである。本モデルでは、各分割配分段階ごとにそれぞれの交差点における交通容量解析と最短経路探索を繰り返すことによって、交通量配分を行う。具体的には、分割配分法により配分された交通量から各交差点の需要交通量(右左折直進交通量、対向直進交通量など)を計算し、与えられた信号現示方式について交差点の容量解析を行う。本モデルのフローを示すと図-2のようになる。

本モデルは、静的な配分モデルであり、対象地域の時間OD交通量、道路構造、交差点構造ならびにその信号制御方式(現示企画)が与件として、対象地域内の交通流動を渋滞列長も含めて予測するものである。

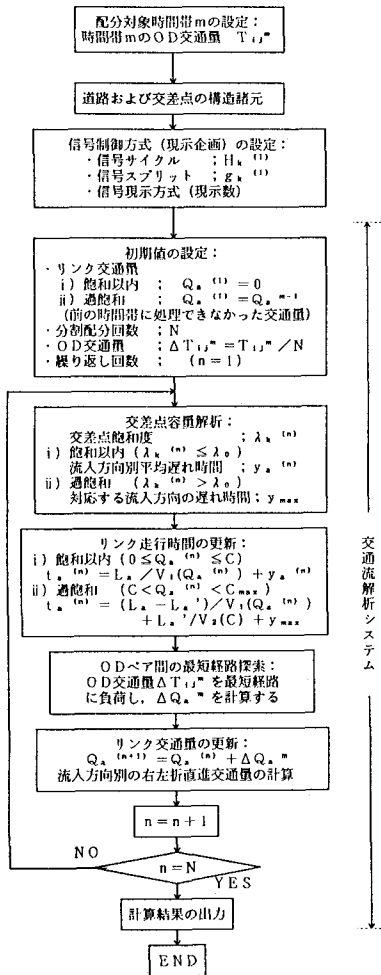


図-2 本モデルのフローチャート

3. 金沢都市圏におけるケーススタディ

ゾーニングは昭和59年度の第2回金沢都市圏パーソントリップ調査におけるCゾーン区分を参考にした。時間OD交通量は、このCゾーンをゾーン単位として、発ゾーンベースで集計した時間帯別のOD交通量を用いた。

ネットワークの作成は、上記パーソントリップ調査で用いた道路ネットワークを参考とし、交通渋滞が問題化している都市内の信号交差点を中心に配分対象ネットワーク（信号交差点数113）を作成した。また、交差点形状、信号現示企画は交通規制センターのデータをもとに入力した。

なお、評価の方法として、今回は次の2通りの方法で行った。

- ①交差点への流入交通量を実際の車両感知器データや、従来の配分モデル（分割配分法）による結果と比較する方法。
 - ②交差点手前での渋滞列長を感知器による渋滞度数と比較する方法。
- 詳しい結果については、講演時に発表したい。

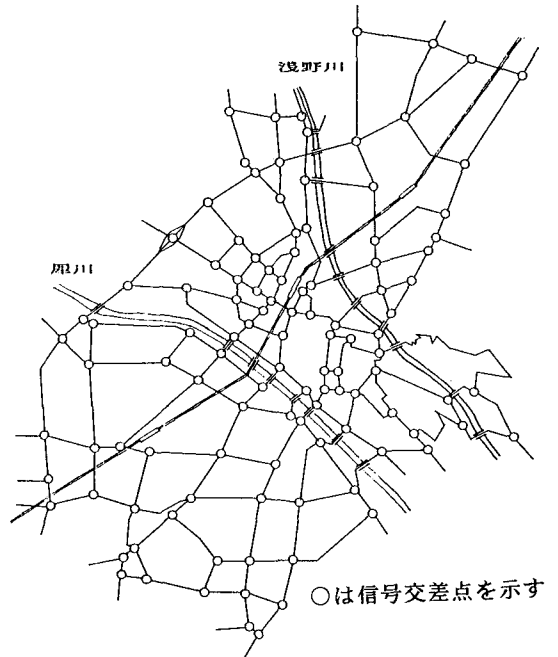


図-3 本研究で用いたネットワーク
（市街中心部）

4. 参考文献

- 1) 井上博司：混雑した道路網における交通均衡およびその数値解法、土木学会論文集、第365号／IV-4、pp.125～133、1986年1月
- 2) 藤田・山本・松井：渋滞を考慮した時間帯別交通量配分モデルの開発、土木学会論文集、第407号／IV-11、pp.129～138、1989年7月
- 3) 高山・中村・飯田：信号交差点を考慮した時間帯別交通量配分モデルに関する研究、第10回交通工学研究発表会論文集、pp.97～100、平成2年11月