

IV-362 信号交差点における先づまり現象を考慮した 時間交通量配分モデル

金沢大学工学部 正会員 高山純一
金沢大学大学院 ○学生員 亀谷靖文

富士設計コンサルタント 正会員 中村光生
京都大学工学部 正会員 飯田恭敬

1. はじめに

近年の都市内における交通渋滞現象は慢性化の様相をみせており、物流等に与える影響はもちろん、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、著者等はこれまで信号交差点を組み込んだ時間交通量配分モデル¹⁾を提案してきた。このモデルは、信号交差点を明示的に取り扱っていることが特徴であり、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のに有効であると考えられるが、課題もいくつか残している。

その一つが信号交差点での先づまり現象（進行方向における交通渋滞現象）を考慮に入れることである。都市内では、特に朝夕のラッシュ時を中心に、渋滞列が数kmにも及ぶ状況が見られることより、交通渋滞現象を記述する上で先づまり現象を考慮することは、非常に重要であると思われる。

そこで、今回は先づまり現象の影響を考慮した改良モデルを提案し、これを実際規模のネットワークに適用することにより、モデルの有効性を検討したい。

2. 先づまり現象の考え方

先づまり現象を考慮する考え方として、次の2つの方法をあげる。

方法① リンク長を越えた渋滞列長を手前の交差点での流入リンクに上乘せする方法

方法② 渋滞列が生じたリンクにおいて、流入可能交通量を求め、これより手前の交差点の容量を再計算する方法

<方法①について>

交差点Ⅰにおいて、図-1のように渋滞列が生じ、 $L_1 + L_2 > L$ （リンク1のリンク長）となった場合を想定する。このとき、 L_3 （リンク長を越える渋滞列） $= (L_1 + L_2) - L$ を、そのリンクに流入する交通量 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 の比に応じて按分し、交差点Ⅱのそれぞれの流入方向に延伸させる。ここで、 L_1 、

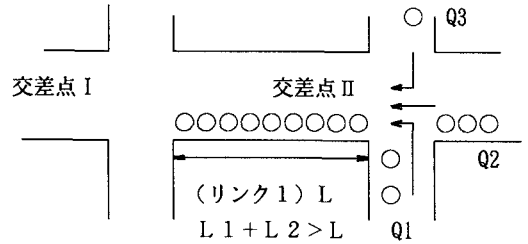


図-1 方法①の模式図

L_2 はそれぞれ信号待ち行列長、渋滞列長を表す。

この方法は、交通渋滞によるリンク所要時間の増加の影響を明示的に考慮したものであるが、交差点Ⅱの交通容量については考慮しておらず、簡略的な方法といえる。

<方法②について>

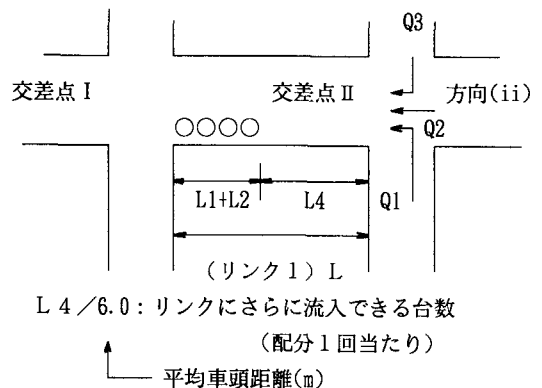


図-2 方法②の模式図

交差点Ⅰが臨界飽和度に達し、リンク1に渋滞列が生じた場合を想定する。このときリンク1にさらに流入可能な台数は、

$$(L_4 / 6.0) \text{ (台)} \quad (1)$$

となる。

また、交差点Ⅰにおいてリンク1の1サイクルに処理できる交通量を $Q_1 C$ とすると、

$$Q_1 C = Q(L) - (L_2 / 6.0) \text{ (台)} \quad (2)$$

が処理できる。

従って、リンク1に流入可能な交通量 Q_K は、(1)、(2)式より、

$$Q_K = (L_4 / 6.0) + Q_1 C \quad (\text{台}) \quad (3)$$

で表される。

この Q_K を、方法①と同様に、そのリンクに流入する交通量 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 の比に応じて按分し、交差点IIの流入リンクにおける流入可能台数とする。

例えば、交差点IIの方向(ii)における直進流入可能台数は、

$$Q_K \times (Q_2 / Q) \quad (\text{台}) \quad (4)$$

Q ：リンク1の交通量

となり、これを青1時間当たりに直すと、

$$Q_K 1 = Q_K \times (Q_2 / Q) \times (C / G) \times (\text{分割回数}) \quad (\text{台/青1時間}) \quad (5)$$

C ：交差点Iのサイクル(秒)

G ：交差点II方向(ii)における

1サイクル当たりの青時間(秒)

となる。すなわち $Q_K 1$ は、青1時間当たりの直進流入可能交通量であり、これを先づまり交差点IIの方向(ii)の直進車線における飽和交通流率とする。

これより、先づまり交差点IIの方向(ii)の直進車線における正規化交通量 R_X は、

$$R_X = Q_2 / Q_K 1 \quad (6)$$

となる。こうして求めた R_X が、もともと各交差点ごとに求められていた正規化交通量より大きな値をとった場合に、これに置き換えることとした。

これを先づまり交差点のリンク1に流入する Q_1 、 Q_3 についても同様に考え、先づまり交差点IIの飽和度を求める。この過程で交差点IIが臨界飽和度に達した場合は、新たに交差点IIの流入側において渋滞列が生じるものとする。

この方法は、先づまり交差点の容量低下の影響を明示的に考慮したものであるといえる。

3. 交通量配分モデルの基本的な考え方

本配分モデルは、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。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、あくまでも静的な配分モデルであり、改良モデル(方法①、方法②)もこれを踏まえたものとする。改良モデルの計

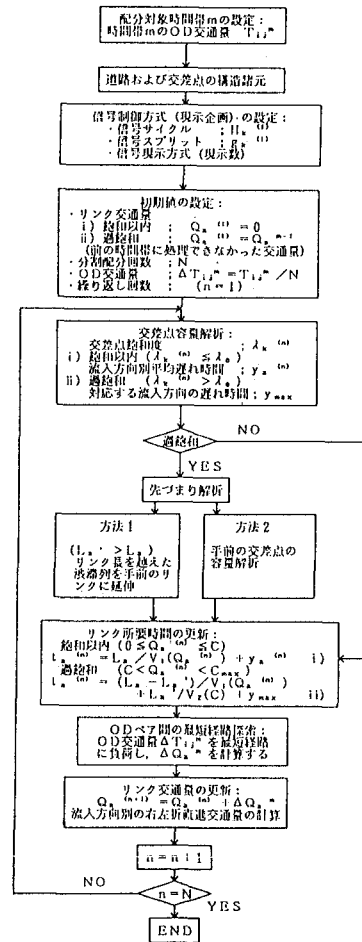


図-3 本モデルのフロー図

算フローを図-3にあげる。

なお、改良モデル(方法①、方法②)を用いた計算結果等については、講演時に発表したい。最後に、本研究は文部省科学研究費・一般研究(B)(代表者、京都大学教授、飯田恭敏)の研究助成により行われた研究成果の一部である。ここに記して感謝したい。

4. 参考文献

- 1) 高山・中村・飯田：信号交差点を考慮した時間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
- 2) 高山・亀谷：交通渋滞による信号交差点先づまり現象を考慮した時間交通量配分モデル、土木学会中部支部研究発表会講演概要集、pp. 469~470、1993年3月