

交通需要管理のための施策対象区間の決定法に関する研究

金沢大学工学部 正会員 高山純一

金沢大学大学院 学生員 ○井上秀行

1. はじめに

TDMの考え方に基づく具体的政策の1つである賦課金制度は、通常の利用者均衡の成り立つネットワーク交通の一部に、経路選択の変更要因を与えて特定区間の交通量を抑制すると同時に、機関分担や利用時間帯の変更に伴うODパターンの変更を促すことで新たな均衡状態（交通量の抑制により渋滞状況の改善がなされる）を作り出すものである。

一方、都市内における交通渋滞は信号交差点の容量不足によって発生する場合が多い。したがって、交通抑制の対象の決定や抑制量の決定に際しては、信号交差点の交通処理状況を評価要因とした方が合理的である。

本研究は、合理的な交通抑制対象区間の決定法及び特定区間交通量の抑制効果の評価法を提案することを目的とする。具体的にはシミュレーションによって通行を抑制すべき（あるいは、経路変更を促すべき）特定の対象を探索し、それらに対して抵抗を与えることで通行の抑制を行い、それによって道路網に対する交通状況の改善効果の評価を行うものである。

その際に、信号交差点を施策対象区間の境界として捉え、信号交差点の交通処理状況を考慮した施策判定基準と量的決定の方法を提案する。

2. シミュレーションによる計算法

(1) 規制対象区間・利用者の考え方

規制対象となる区間及び利用者は、以下のように分類して考える。

(a) リンク：リンク交通量のOD内訳によらず、特定リンクに着目する。リンク交通量のみを規制対象の選択要因とするため、最も簡便に規制対象を決定できる。

(b) パス：リンクフローのOD内訳に着目し、特定のODに対して実施する。規制を受ける利用者が特定されるため、現実には合意を得にくいと思われるが、(a)の方法に比べ、迂回のみならず利用交通機関の変更などに伴う需要変動による交通状況の改善が期待できる。

(c) 特定ノードへの到着交通：ODを対象とする場合と同様の効果が期待されるものであるが、面的にみた特定の区域に対する流入・流出に対して規制を行う意味も併せ持つ。交通量の集中する都心部における通過交通排除を目的とした場合に有効である。

(3) 規制区間と信号交差点の交通処理状況

規制区間の合理的決定を目的として、交通量の増加に伴う信号交差点の交通処理状況から規制区間を決定する方法を考える。

一般に信号交差点の交通処理状況（混雑状況）は、飽和度として表現される。そして飽和度がある閾値を超過した場合、その交差点では需要交通量を捌くことができず、渋滞が生じるものとされている。そのため飽和度の臨界値（一般に0.9とされる）は、信号交差点のひとつの許容サービス水準と位置づけることができる。

そこで交差点飽和度の臨界値に着目し、規制実行の判定のために新たに規制のための閾値（信号交差点の許容サービス水準）を外生的に設定する。そしてこの値を超過した交差点あるいは交差点流入部を、規制対象区間として決定する。具体的には、以下の式を用いて判定を行う。

判定基準

λ がある一定値 λ^* （臨界値より大）に達したとき、

$$\rho_j \geq \frac{\lambda^*}{\lambda} \cdot \rho_j^0 \quad (\rho_j \lambda \geq \rho_j^0 \lambda^* (\lambda \geq \lambda^*)) \quad (1)$$

を適用する。ここに、 ρ_j ：評価対象流入部の正規化交通量、 ρ_j^0 ：現示の飽和度、 λ ：交差点飽和度、 λ^* ：判定のための交差点飽和度の閾値（規制値）。臨界値よりも大きい値であり、外生的に設定する。

(1)式は、飽和度がある許容水準を超過した交差点において、現示の飽和度として採用されなかった

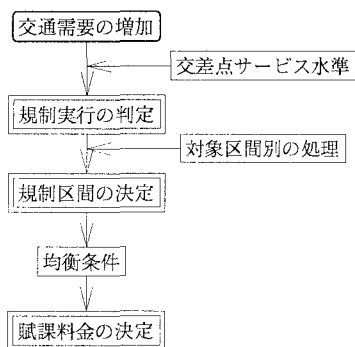


図-1 賦課金制度のための計画代替案作成手順を示すフローチャート

正規化交通量を持つ流入部における相対的な交通量の余裕を知ることができるものである。この式を用いることにより、対象交差点内の各流入部毎に実行判定が可能であり、飽和度によって交差点全体として評価する場合に比べ、流入部毎の不均衡に対処できるメリットがある。

なお、ここで設定される許容サービス水準の値は、一般的な臨界値よりも大きいものとする。実際には、過飽和となった交差点においても需要はさらに増加しているのが現状であり、渋滞の発生以前に料金賦課を行うのは事実上不可能だからである。

(3) 規制量（賦課料金）の決定

規制対象となる区間と規制実行の時期を決定した後、交通量の抑制を行うために当該リンクに混雑料金を課す。実際の処理としては、リンクの混雑状況に応じて一定の割合でリンク所要時間を割り増しするものとする。

ここでもやはり、信号交差点の交通処理状況を考慮して量的な決定を行う。シミュレーション上の処理としては、規制対象として決定された区間に関わる交差点流入部（リンク）に対して、外生的に与えた仮想待ち時間を与えるものとする。以上の流れを図-1に示す。

(4) 交通状況改善の評価

本研究では、上記の規制を道路網容量時まで続行し、効果を道路網最大容量の増大によって評価する。

道路網最大容量算定の配分シミュレーションモデル²⁾において、カット形成のためのリンク切断の判定基準は、過飽和交差点流入部における渋滞列の延

伸を考慮して以下のように設定する。

$$L_1 \geq L \quad (2)$$

$$L_1 = Q_s \times \frac{1}{NS} \times d \quad (3)$$

上式を満たす交差点流入リンクに対し切断の処理を行う。ただし、

$$Q_s = Q - S \times G \times \frac{1}{C} \left(= Q - \frac{S}{3600} \times G \times \frac{3600}{C} \right) \quad (4)$$

である。ここに、 L はリンク長、 L_1 は過飽和時滞留交通による渋滞列、 Q_s は滞留交通量、 NS は流入部車線数、 G は青時間、 C はサイクル長、 S は飽和交通流率、 d は車頭間隔である。

道路網容量算定に関するその他の処理は、配分シミュレーションによる一般的な算定方法に準じる。

3. おわりに

賦課金制度は、TDM諸政策のなかで最も社会的合意を得難いと思われ、実現が難しい政策のひとつである。

本研究では賦課金制度の計画立案を想定し、交通需要量からみた合理的な施策実行基準の設定と施策対象区間の決定方法を検討した。ただし、交差点の交通状況を考慮した賦課料金の決定にはなお検討の余地がある。また賦課金制度の場合利用者の属性による経路選択の差異が生じると考えられるため、属性別の経路選択規範をモデル内部に設定する必要がある。しかし交通需要量に応じた決定方法であるということから、シミュレーション手法における各サブモデルは他のTDM政策への適用が比較的容易であると思われる。

最後に、本研究は文部省科学研究費一般研究C（代表：高山純一）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。

【参考文献】

- 1) 文世一：混雑料金と交通量配分、土木計画学研究・論文集No.11, pp.123-120, 1993年12月
- 2) 高山ら：交差点容量を考慮した道路網最大容量評価に関する研究、第46回JSCE年講、pp.374-375 1991年
- 3) 山田ら：交通需要マネジメント的渋滞対策の効果に関する考察（バス専用レーンの設置について）、第49回JSCE年講、pp.624-625, 1994年