

交通量削減による渋滞列長および所要時間の軽減効果分析

計画情報研究所 正会員 ○山口 哲央
金沢大学工学部 正会員 高山 純一
計画情報研究所 正会員 濱 博一

1. はじめに

交通渋滞の発生原因には、様々なものが考えられるが、都市内道路では主にボトルネックとなる信号交差点と違法駐車が原因となる場合が多いようである。

信号交差点がボトルネックとなる理由としては、次の3つの原因が考えられる。一つは各流入方向の交通需要量に適應した最適な信号制御となっていない場合である。また、一つは信号交差点付近での違法駐車車両が交差点の処理交通量を低下させている場合である。そして、もう一つは、流入交通需要量そのものが交差点での処理可能交通量を上回っている場合である。

このような都市内道路における交通渋滞現象は、交通状況の変化に応じて、時々刻々と動的に変化するものであり、本質的には動的な取扱いが必要となる。しかし、一般的には対象範囲が広くなると取扱うデータ数が膨大となって解析的には困難な面が多い。

そこで、本研究では初歩的な分析として、金沢市中心部におけるボトルネック交差点を対象とした交通流実態調査の結果をもとに、動的に変化する交差点への流入交通量（需要交通量）と交差点出口での処理交通量、並びに渋滞列長の関係を明らかにすると同時にその結果を利用することによって、自動車交通量の削減効果を明示的に評価できるシミュレーションモデルの開発を目指すものである。

2. 交通流実態調査の概要

図-1に交通流の実態調査を行った対象地域と具体的な調査地点を示す。調査は平成4年9月21日～9月25日（但し、9月23日は除く）の4日間、朝7:00～9:00までの2時間を5分間刻みで行った。

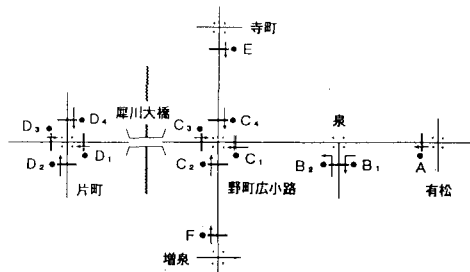


図-1 交通流実態調査の対象地域

調査項目としては、各交差点の流入方向別5分間交通量（大型、小型別）と5分間での最大渋滞列長である。

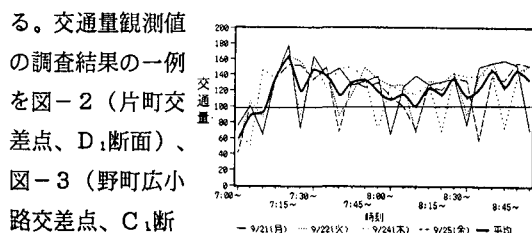


図-2 片町D₁観測交通量

4日間の観測結果は多少ばらつきも見られるが、これは5分間刻みの交通量であり、信号サイクルの影響によるものと考えられる。なお、7:30～9:00まではバス専用レーンの規制が行われており、観測結果にも明確にその影響が現れている。

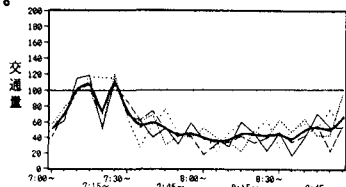


図-3 野町広小路C₁観測交通量

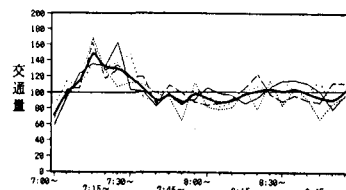


図-4 有松A₁観測交通量

渋滞列長の観測結果の一例を図-5（野町広小路交差点、C₁断面）に示す。4日間の観測結果には、かなりの変動がみられるが、その変動の大きな要因としては、天候による走行速度、車間距離等の変化が影響しているものと考えられる。

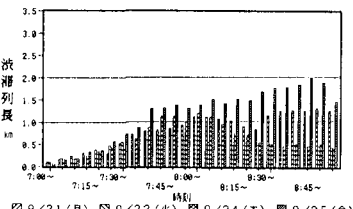


図-5 野町広小路C₁観測渋滞列長

3. 渋滞列長の予測の基本的考え方

交差点手前における交通渋滞の発生メカニズムを概念的に示したのが、図-6である。

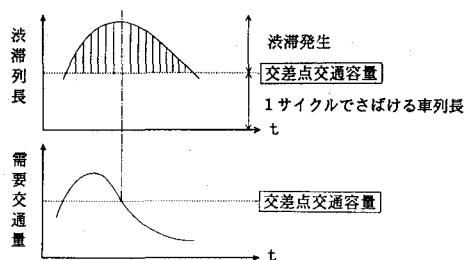


図-6 渋滞列長と需要交通量の関係

交差点手前で渋滞が発生する原因は、単位時間当りの交差点での処理可能交通量（交差点交通容量 以下交通容量と略す）以上に交通量（交差点流入交通量、あるいは需要交通量）が流入するためであり、処理しきれない交通量が順次蓄積されるからである。すなわち、渋滞列長は自動車の平均占有長（平均車両長+平均車間距離）が与えられれば式(1)により予測することが可能である。

$$\begin{aligned} \text{渋滞長} = & (\text{前サイクルで処理できなかった渋滞列長}) \\ & + (\text{需要交通量} - \text{交通容量}) \times \text{平均占有長} \\ & \dots \dots (1) \end{aligned}$$

そして、交通渋滞が解消し始めるのは、新たに流入する交通量（需要交通量）が、交通容量よりも少なくなった時であり、単位時間当りの交通容量と需要交通量の差が大きいく程、渋滞解消速度が速くなるものと予想される。

4. 渋滞列長予測シミュレーションモデル

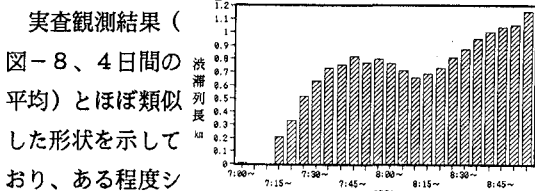
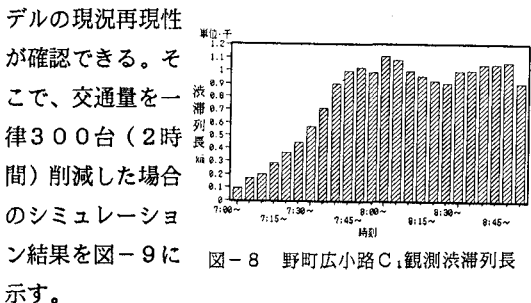
交通量の観測結果、並びに着目交差点の構造規格、信号制御方式をもとに、次の手順により簡便的に渋滞列長の動的予測を行う。

- (1) 着目交差点への需要交通量（流入交通量）を実査による交通量観測値より求める。
- (2) 着目交差点における方向別右左折直進比率（調査2時間の平均）を用いて、(1)で求めた需要交通量を各方向別に配分（按分）する。
- (3) 着目交差点の構造、信号制御方式をもとに飽和交通流率（理論値）を算出し、単位時間（5分間）当りの交通容量を求める。
- (4) (2)で求められた需要交通量と(3)での交通容量を式(1)に代入し、（需要交通量）>（交通容量）の場合に生ずる処理不能交通量（滞留交通量）を前の時間帯の滞留交通量に加算して、渋滞長の計算

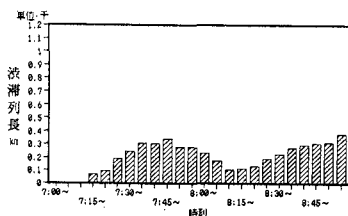
を行う。（需要交通量）<（交通容量）の場合は、その分滞留交通量から差し引いて渋滞列長の計算を行う。

- (5) 着目交差点の流出側に先づまり現象が見られる場合には、その影響を考慮して、着目交差点の交通容量を補正する。
- (6) (1)へもどり、次の時間帯の処理を行う。なお、本研究では、上記先づまり現象の補正の他に、観測交通量の時間的ずれによる補正とバス専用レーンによる補正を行っている。

5. 交通量削減による渋滞列長予測シミュレーション
渋滞列長予測シミュレーションによるシミュレーション結果を図-7（野町広小路交差点、C₁断面）に示す。

図-7 野町広小路C₁シミュレーション渋滞列長図-8 野町広小路C₁観測渋滞列長

これにより、全体として2時間でわずか300台の交通量を削減するだけで、渋滞列長を半減することが可能であることが推測される。

図-9 需要交通量300台削減による野町広小路C₁シミュレーション渋滞列長

なお、詳しい結果（所要時間）については、講演時に発表したい。