

IV-105

信号で制御される交通流の状態と流量時系列の相関関数

日本大学大学院 学生員 斧林 義嗣 日本大学大学院 学生員 李 光勲

日本大学理工学部 正 員 池之上 慶一郎

1. まえがき

街路交通においては、多くの攪乱要因が混在するので、不規則変動成分が卓越する短時間流量をアつかうことは従来から敬遠されて、その知見は少ない。現在では車両感知器によるデータが、5分間ベースで平滑化されたものが情報として用いられている。本研究では、交通流の微小時間変動の情報を加えることによって、よりの確な交通流状態の把握が支援されるのではなかろうかとの考えに立ち、このために短時間流量時系列の自己相関関数が、どのような特性を示すかについてアプローチをおこなった。

2. 解析対象

表-1は、調査分析に取り込んだ条件をまとめたものである。自己相関関数の標本関数として1秒間交通量と10秒間交通量を、分析対象時間ベースとして、15分と30分を用いた。また、沿道出入によって交通流の攪乱が多い環境と、沿道出入のないシンプルな環境とを選んだ。また交通流の状態についても非飽和、近飽和、過飽和の3水準を扱った。

対象区間は以下の通りである。

- ① 東京都 蔵前橋通り 異橋 (上り・下り)
- ② 千葉県 成田街道 新京成電鉄踏切 (下り)
- ③ 東京都 青梅街道 中野坂上 (上り)
- ④ 東京都 青梅街道 成子坂下 (上り)
- ⑤ 東京都 中央通り 銀座4丁目 (南行き)
- ⑥ 東京都 晴海通り 勝どき橋 (上り)

3. 解析結果

(1) 1秒間交通量と10秒間交通量

1秒間交通量で自己相関関数を求めた場合、交通流の信号による周期性が検出された(図-1)、また、待ち行列があってもその脈動現象から、その周期性がみられた(図-2)。なお、1秒間交通量で自己相関関数に周期性がみられなかったものでも、10秒間交通量を用いることによって交通量が平滑化され周期性がみれる場合(図-3)がある。しかし、10秒間交通量の場合は周期性が強調されるあまり、交通流の攪乱状態が検出され難くなる。

(2) 15分ベースと30分ベース

30分ベースでは、はっきりと周期性がみられなかった場合でも、15分ベースにした場合(図-4)、前半の15分では、波形が乱れて周期性がみられない

表-1 調査分析に取り込んだ条件

標本関数	1秒間交通量, 10秒間交通量
分析の時間ベース	15分ベース, 30分ベース
環境	交通流の攪乱が多い区間、交通流がシンプルな区間
飽和水準	非飽和, 近飽和, 過飽和

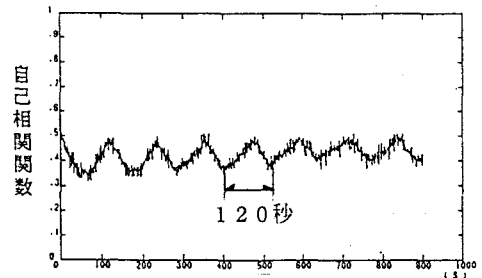


図-1 自己相関関数(前進波)

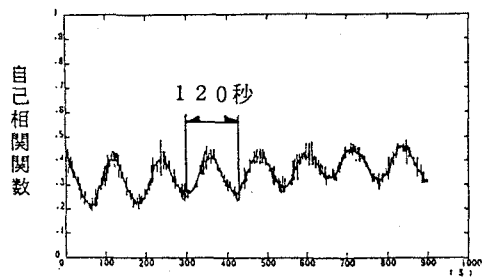


図-2 自己相関関数(後進波)

が、後半の15分では周期性が明確にあらわれるというように、両者の違いが検出される。また、交通流の脈動の検出性の点で、15分ベースが30分ベースに劣るとはいえない。このようなことから、その時間ベースをなるべく短縮した方が望ましいと思われる。

（3） 路線の環境との関係

沿道出入の多い所と少ない所で自己相関関数による交通流の記述性に大きな差はみられない。なお、従道路からの流入が多い地点では、信号による交通流の脈動が崩れて自己相関関数に周期性がみられない。

（4） 交通流の状態との関係

非飽和で車群が形成される状況では、交通流の周期性がみられない（図-5）。近飽和のように待行列あるいは車群が計測される状況では、自己相関関数に明確な周期性がみれる（図-6）。過飽和で交通流に脈動が弱い状態では、自己相関関数に周期性がみられない（図-7）。

先づまりの影響で待ち行列がのびてきている渋滞状況の中では、信号制御による脈動が緩慢になるため、1秒間交通量の自己相関関数は、0.6以上の振幅の小さな波形をみせている。

しかし、先づまりが発生している場合でも、1回の先づまり時間が短く、先づまり時間に周期性がみられる場合は、自己相関関数は、振幅は小さいものの周期性は見られる。

4. 結論

標本関数として、1秒間交通量と10秒間交通量の双方を扱ったが、結論として、状態を十分に把握するためには、両者とも標本関数として用いることが望ましいといえる。また、時間ベースでは、交通状態の変化の即応性の観点から、15分ベースを採ることが望ましいと結論される。

路上駐車、沿道出入等の交通流攪乱要因の多い路線でも、自己相関関数を情報として十分適用し得るといえる。

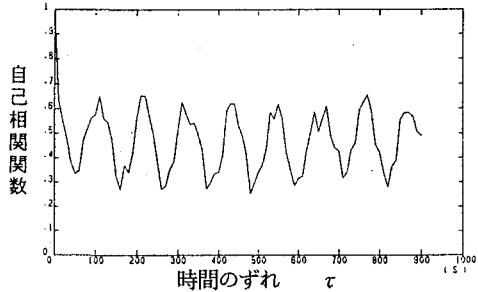


図-3 自己相関関数（1秒間交通量）

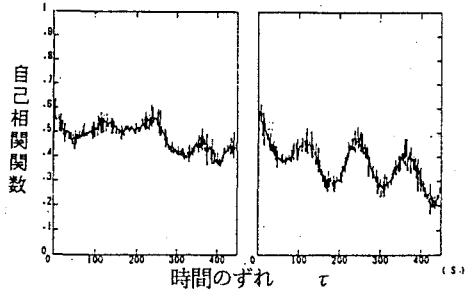


図-4 自己相関関数（15分ベース）

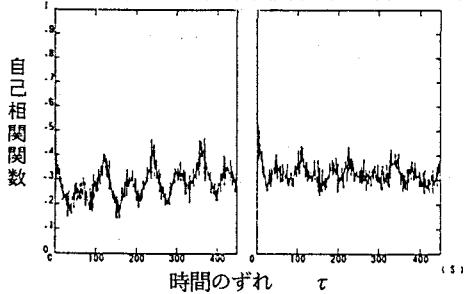


図-5 自己相関関数（非飽和）

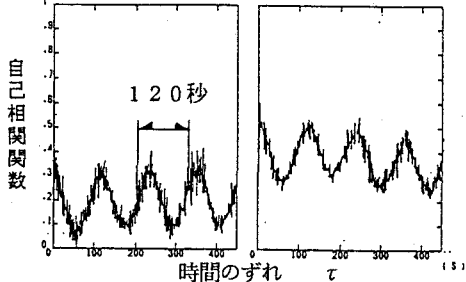


図-6 自己相関関数（近飽和）

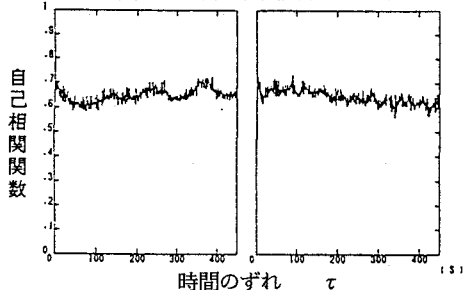


図-7 自己相関関数（過飽和）

参考文献

- 1) 李・他：信号の密な街路における微小時間変動
日本大学理工学部学術講演会講演論文集、1989
- 2) 赤嶺・他：交通流の状態と流量時系列の相関関数
土木学会第45回年次学術講演会講演概要集、
第4部、1990