

IV-53 交通容量解析の一方法

武蔵工大 正 川瀬 深
武蔵工大 〇 正 若崎 征人
武蔵工大 長崎美智子

Ⅲ はじめに

本報告は、中断されない交通流には自由交通流と拘束交通流の間に過渡的現象を示す境界値が存在すると仮定し、交通流観測から得られた平均速度と密度の小时間変動の解析をもととして、境界値を定量的に把握しようとしたものである。中断されない交通流にたいして交通規制を実施するにあたっては、適切な制御指標が要求されるので、交通流の要因の中からこれを受量的にみつけ出す必要がある。このためには、まず実際の道路および交通条件の下での観測から指標の大概値を仮定し、さらに試行錯誤を繰返しながら、より精度の高いものとしてゆかねばならないであろう。

本報告では、まず境界値に関する考え方を述べ、ついで境界値の求め方を論じた。そして求められた境界値の妥当性を確認するための一つの方法として、交通流の速度(v)—密度(k)の相関にこの境界値を導入し、その場合の $v-k$ 相関の適合度を調べた。

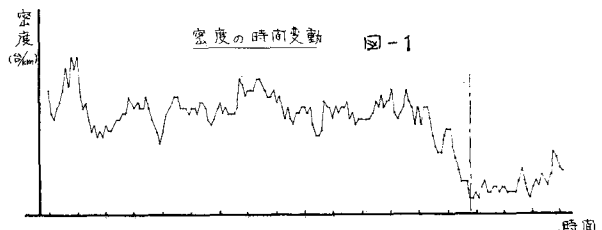
Ⅳ 境界値存在仮定の考え方

一般に交通流が自由走行から拘束走行への遷移過程において、いかなる現象を呈するかを定めることは興味深いことである。さらにその現象の中から特異な要因を見出せば、この種の現象の解明の足がかりともなり、また交通管制上の有用な指標ともなり得るものと考えらる。このような考え方にともづいて、観測値の解析を試みた結果、自由走行時と拘束走行時の交通流の間には明らかに境界がみられた。すなわち、平均速度および密度の小时間変動において両交通流は異なる値を境にしてかなり判然とその性格が異なっていると思われる。(図-1)

Ⅴ 境界値の求め方

合流部等の影響を直接受けるような、いわゆるボトルネックの上流区間における速度や密度の自由走行時と拘束走行時の境界は、単路計のそれと明白には異なしくいふと異なり、小时間変動図上にかなり明白に出現してくるようである。このためボトルネック上流区間における交通流中の境界値の概畧は変動図上からも把握することは可能であると思われる。本報告では、境界値を決定するための方法として、移動平均法を用いて回帰分析を行なった。(検出単位時間は3分間とした。) これによれば、 $\beta=0$ の仮説が棄却された時の交通流の状態は大きく分けて次のような場合であった。

- i) 自由走行時の交通流中で偶然変動が生じたと考えられる場合。
- ii) いわゆる渋滞時交通流中においてアコデオン現象が生じた場合。
- iii) 自由走行時からいわゆる渋滞時への遷移過程。



iv) いわゆる渋滞現象が解消してゆく過程。

ここでは境界値を求めるためにiii)とiv)に着目し、その時の速度と密度の平均値を求めた。また、全データについて検出単位時間の平均値とその時の標準偏差の関係を調べてみた。(図-2)

この結果から、一つの試行値として次のような概算値を採用することを提案した。

速度: 40 km/h , 密度: 45 veh/km

(首都高速道路渋滞橋I.C, 合流後走行車線におけるデータ)

密度-平均速度の関係

上述した境界値の考え方をもとに交通流を二つの領域に分離し、それぞれの領域において密度と平均速度の相関を求めた。交通流を圧縮性流とみなした場合の、流体力学におけるオイラーの連続式と一般化した運動方程式を連立させて求めた解;

$$V_s = V_f \left\{ 1 - \left(\frac{V}{V_f} \right)^{\frac{V_f}{V_s}} \right\}$$

において、 $\frac{V}{V_f}$ を細かく(ここでは1%ずつ)変化させて相関式を求めた。(図-3)

これによると、交通流を二つの領域に分けてそれぞれ相関式と求めたものは、全体を一つの相関式(Logおよびn次式)であてはめた場合よりも適合度のよいことがわかった。なお、ここでは相関式中のJam Densityとして 150 veh/km を用いている。

おわりに

上述したような境界値の考え方および求め方にはまだ多くの研究余地が残されている。しかしながら、密度-平均速度の相関に境界値を導入して実施した二領域相関の適合のよさからみて、本報告で求めようとした境界値が交通流の速度および密度の面から見た一つのサービス水準ないしは交通管制のための一つの指標を規定するものとなり得るものであると思われる。

また、いわゆる渋滞現象を規定するという問題にたいしても、ここに述べてきた境界速度および境界密度の考え方を導入することによってその現象をかぎり定量的に把握することができるのではないかと考えられる。

一方、交通流制御の意味を持つに境界値(速度, 密度および交通量が考えられる制御指標であろう。)を設定するためにはさらに多数の資料に基づいた詳細な研究が必要となる。

参考文献

- 1) 首都高速道路における交通管制の実施手法に関する研究
- 2) 交通容量 高田 弘
- 3) 道路交通容量資料の分析 武田, 越

平均速度-標準偏差 図-2

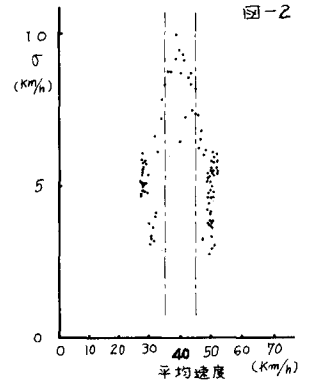


図-3

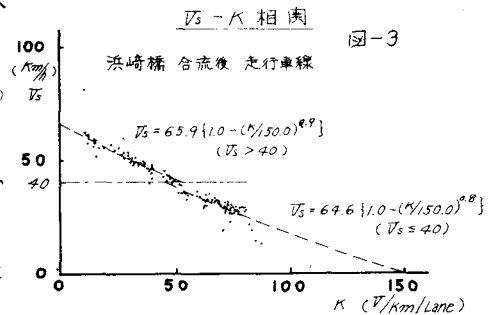


図-4

