

IV-61 高速道路合流部の交通容量について

東京都立大学 正員○片倉正彦
首都高速道路公団 松村成和

1. はじめに

近年、道路の交通渋滞が各地で頻発するようになり、その対策が強く求められるようになった。高速道路の合流部は交通渋滞が発生し易く、高速道路のボトルネックの一つであることはよく知られている。しかしながら、これまで合流部の交通容量の調査研究は数少なく、単路部に比べてどの程度低下するかは必ずしも確立されていない。交通渋滞の解消やその発生を抑えるためには、交通容量を少しでも増大させることが非常に有効であることから、ボトルネックである合流部の交通容量の値をより正確に把握することが必要になっている。

2. 交通容量のとりえ方と分析の方法

従来、実際の道路の交通容量（可能容量）は、その地点の交通流観測データ（交通量、速度等）から、そこで流れ得る最大の流量の推定値として求めている。交通量の観測値がその観測地点の交通容量（最大フロー）であるためには、その地点の上流側に容量以上の交通需要が存在すること、また下流側に流れを妨げる要因がないことが必要である。

この条件を満たすため、合流部（観測点）から上流側に渋滞車列が生じており（十分な需要の存在）、かつ下流側からの渋滞等の影響（バックアップ）のない状態における観測データを集計して交通容量の値を求めた。

図-1は、合流部の上、下流の各地点における速度と交通量の変動を示したものである。この図で、合流部の上流側の観測点では、交通需要が合流容量以上になったため、速度が低下し渋滞が発生している（図の(a)）。図の(b)で、下流に向かうにしたがって速度が回復していることが示されているので、下流からのバックアップがない。このとき合流部を通過する交通量を求めて、その値を交通容量とした。

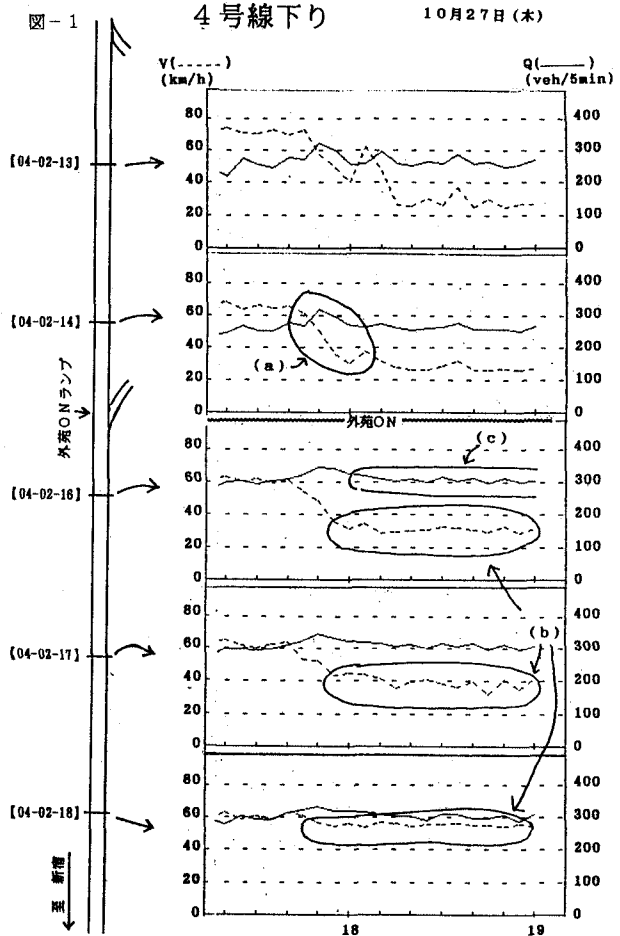
このような交通量と速度の時間変動図を大量に得るため、車両感知器データを記録し解析した。

3. 観測地点及び観測データの内容

観測地点は首都高速道路の合流部5ヶ所である。

- ①4号線下り外苑ランプ ②3号線下り池尻ランプ ③昭和島IC（下り）合流部
④谷町IC上り合流部 ⑤葛西IC（西行、東行）合流部

収集したデータは、車両感知器による1分単位の交通量と平均速度、オキュパンシーである。測定した期間は、昭和63年10月26日（水）～11月1日（火）の1週間である。



4. 解析結果

以上の多くの時系列データから時間変動図を画き、交通容量状態を示す時間帯のデータを5分間集計値として抽出した。表-1は、各合流部で抽出データを平均して求めた値を1.2倍して1時間交通容量値を示したものである。葛西ICは容量状態のデータが少ないので省略した。

5. Q-V相関関係

次の図-2～図-3は、1日のデータについて観測地点のQ-V相関関係を示した例である。容量状態にあるデータは○で囲んだ部分であり、拘束流側のデータとなっていることがわかる。

6. 合流部の流入交通量比率

合流部の二つの流入交通量の間の関係を示すと次の図-4のようになる。この図は、外苑オンランプ、昭和島IC及び谷町ICのデータを重ね合わせて示したものである。縦軸（ Q_1 ）はランプ（従流入路）側の交通量、横軸（ Q_2 ）は本線（主流入路）側の交通量を表わしている。

この図から合流部の相違を無視して考えると、合流交通量が最大を示すのは流入比率が1:1の時にあることが示されており、従来、単路部の交通容量との関係から、理論上合流部の容量は流入比率が1:1の時最小になると推定していたことは反対の結果となった。次の図-5は昭和島ICのデータのみを示したものである。両図を比較参照すると、合流比率が合流部によって異なっていることがわかり、合流部別の交通容量の値の相違と合流比率の相違との関連性が認められる。これは各合流部の特性を示すものと考えられるので、合流比率と容量の関係は必ずしも明らかでないが、少なくとも合流比が1:1の時に合流容量は最小ではないといえよう。

表-1

地点名	サンプル数	平均値 (台/5分)	標準偏差	交通容量 (台/1時間)
4号線下り 外苑ON	236	303	13.66	3600
3号線下り 池尻ON	193	300	11.55	3600
谷町IC	58	364	14.87	4200
昭和島IC	40	314	12.67	3800

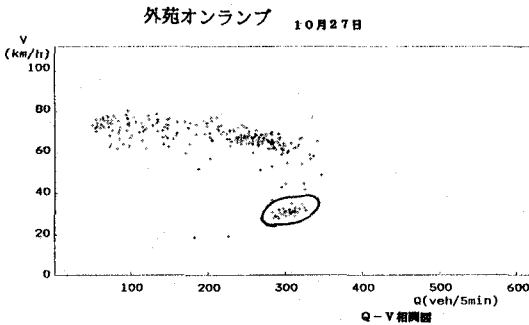


図-2

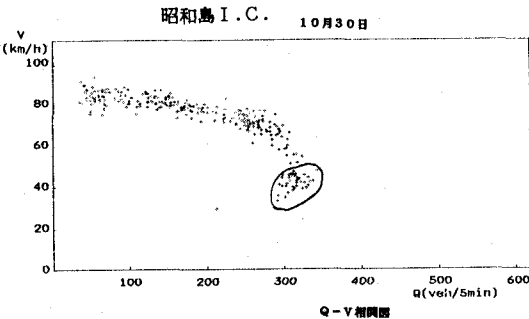


図-3

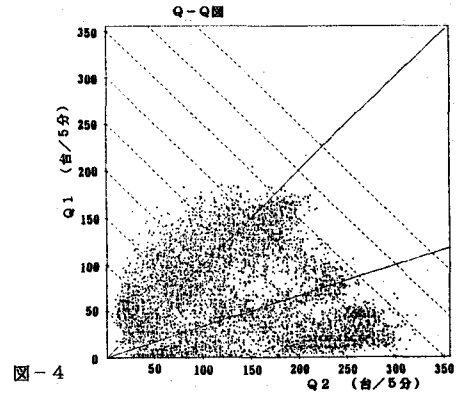


図-4

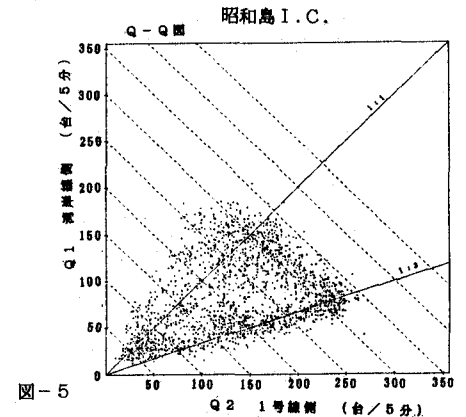


図-5