

# M-117 待ち行列前部に存在する大型車の飽和交通流率へ及ぼす影響

武蔵工業大学 学生会員 桐谷 善文

武蔵工業大学 正 会 員 岩崎 征人

## 1. はじめに

都市内街路での渋滞の多くは信号交差点で発生しており、交通渋滞対策上、既存交差点の交通処理能力の検討と改良は不可欠である。交差点の検討、改良は渋滞対策だけでなく、交通安全対策上でも重要な道路交通施策である。本研究は、都内の信号交差点においてビデオカメラによる観測を行い、これを用いて3つの方法によって飽和交通流率を推定した。さらに、赤現示中に形成される待ち行列内に存在する大型車の飽和交通流率に及ぼす影響を検討した。

## 2. 観測及びデータの収集方法

本研究では、8ミリビデオを用いて観測を実施した。観測場所は、赤信号時に流入部に十分な待ち行列が形成され、先詰まりがなく、かつ近くに撮影の足場となる高所がある信号交差点とした。観測に際しては、ビル屋上から交差点内の状況がなるべくわかる位置を選定するとともに、撮影範囲に入らない事項は記録用紙に記入した。信号燈器が撮し込めない所は、解析に必要な青及び赤現示開始時刻を手動で画面に挿入した。

観測地点の概要を表-1に示す。

表-1 観測地点概要一覧

| 観測地点      | 西五反田1丁目    | 夫婦坂（外回り）   | 夫婦坂（内回り）    |
|-----------|------------|------------|-------------|
| 対象道路      | 国道1号線（上り）  | 環状7号線      | 環状7号線       |
| 交差道路      | 山手通り       | —          | —           |
| 観測日       | 8月21日（水）   | 8月22日（木）   | 8月22日（木）    |
| 観測時間      | 9:02～11:02 | 9:00～11:00 | 15:00～17:00 |
| 天候        | 晴れ         | 晴れ         | 晴れ          |
| 使用サイクル    | 50         | 50         | 50          |
| サイクル長（秒）  | 144        | 120        | 120         |
| 青現示（秒）    | 60         | 62         | 62          |
| 黄現示（秒）    | 4          | 4          | 4           |
| 右折現示（秒）   | 12         | 18         | 18          |
| 全赤現示（秒）   | 2          | 2          | 2           |
| 赤現示（秒）    | 68         | 18         | 18          |
| 対象車線      | 第2車線（直進）   | 第2車線（直進）   | 第2車線（直進）    |
| 対象車線幅員（m） | 3.00       | 3.30       | 3.25        |

## 3. データの解析方法<sup>1)</sup>

可能飽和交通流率は、以下に示す3方法によって推定した（図-1～図-3）。

①平均車頭時間の逆数から算出する方法（平均車頭時間方式）：発進損失の影響を除くため、車頭時間が安定した順番からサンプル数が10以上のものを範囲と

した平均車頭時間を求める。この逆数が可能飽和交通流率（台/秒）である。

②飽和サイクルの捌け台数に基づく算出方法（累加方式）：発進順番別の平均車頭時間の累加値に対する累加交通量の関係を直線回帰し、その傾きから可能飽和交通流率（台/秒）を求める。回帰の範囲は、発進遅れの影響を除くために平均車頭時間が安定した順番からサンプル数が10以上のものまでとする。

③計測単位時間（5秒）ごとの捌け台数による算出方法：5秒ごとの通過台数と青時間の経過から求める。発進遅れの影響を除くため、最初の5秒間の値を除いた5秒当たりの平均通過台数を求める。

この方法では、発進遅れは次の(1)式、クリアランス損失は(2)式を用いてそれぞれ算出できる。但し、全赤時間に関しては、黄現示直後のものを用いるのが好ましいが、今回の観測地点がすべて黄現示の直後に右折現示となっていたので、右折現示後の全赤時間を代用した。

$$\bullet \text{発進遅れ} = \{5 - (A/B) \times 5\} \cdots \cdots (1)$$

$$\bullet \text{クリアランス損失} = \{(C+D) - (E/B) \times 5\} \cdots \cdots (2)$$

A: 青開始から0～5秒間の平均通過台数（台/5秒）

B: A以外での5秒ごとの平均通過台数（台/5秒）

C: クリアランス時における平均時間間隔

D: 全赤時間

E: クリアランス時における平均通過台数

以上の方法から求めた結果を表-2に示す。

① 平均車頭時間が7.57（at夫婦坂内回り）

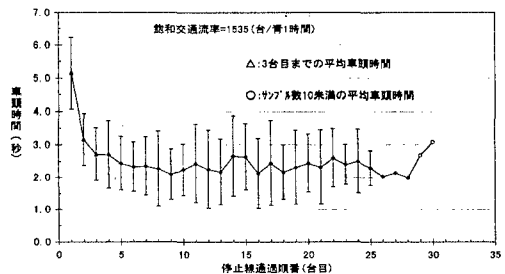


図-1 平均車頭時間方式

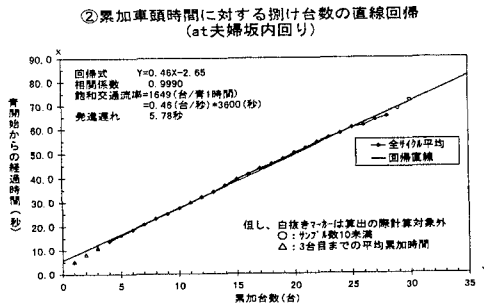


図-2 累加方式

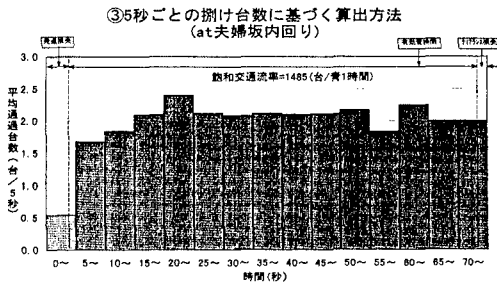


図-3 TRRL方式

#### 4. 大型車の乗用車換算後の基本飽和交通流率

ここでは、車種を次のように分類し、大型車の乗用車換算係数を求め、以下に示す2方法により基本飽和交通流率を求めた。

①大型車：大型バス、速度表示灯装備のもの、最大積載量5t程度以上のもの。②乗用車類：①以外のもの

(1)平均車当時間方式によるもの

大型車1台が乗用車何台分に相当するかを考えるため、大型車当量を求める。次に、大型車の全交通量に対する混入率を求めて、乗用車換算したものが大型車換算後の基本飽和交通流率となる。

(2)TRRL方式によるもの

5秒ごとの捌け台数を、乗用車と大型車にそれぞれ分け、(1)で求めた大型車当量を用いて乗用車換算した。

それぞれの結果を表-2に示す。

表-2 解析結果一覧

| 観測地点            | 西五反田1丁目大橋坂(外回り)    | 夫婦坂(内回り)           |
|-----------------|--------------------|--------------------|
| 平均車頭時間          | 1.95秒              | 2.72秒              |
| 回帰式             | $Y = 0.53X - 1.99$ | $Y = 0.42X - 4.78$ |
| 相関係数(R)         | 0.9997             | 0.9931             |
| 平均通過台数          | 2.52台/5秒           | 1.62台/5秒           |
| 平均車頭時間方式        | 1843               | 1326               |
| 累加方式            | 1899               | 1516               |
| TRRL方式          | 1811               | 1222               |
| 発進遅れ(秒)         | 3.78               | 11.38              |
| TRRL方式          | 3.41               | 4.12               |
| 待ち時間損失(秒)       | 0.07               | -0.48              |
| TRRL方式          | 0.07               | -0.48              |
| 大型車当量           | 1.50               | 1.73               |
| 大型車混入率          | 0.03               | 0.44               |
| 普通車換算後の平均車頭時間方式 | 1873               | 1749               |
| 普通車換算後のTRRL方式   | 1839               | 1627               |

#### 5. 待ち行列前部に存在する大型車の影響分析

信号交差点で交通流中に存在する大型車の影響は、これまでの研究では、待ち行列内での大型車の影響を平均的にとらえたものが多かった。この方法は、大型車の走行性能が交通流現象に及ぼす影響は把握できるものの、発進性能の面からの影響については必ずしも十分とは言えない。

本研究では、大型車の青現示開始時の停止位置による影響を検討するために、赤現示中に構成された車群前部(前部車群=ここでは5台とした)に含まれる大型車の影響について分析を行った。図-4は、夫婦坂交差点(内回り)における飽和交通流率と、待ち行列前部に存在する大型車台数との関係を示したものである。これによると、先頭5台のうち大型車の占める台数が多くなるほど飽和交通流率の値は低くなる傾向があることがわかる。

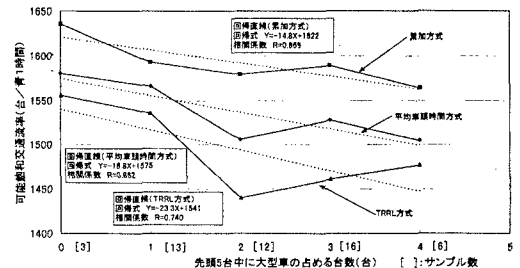


図-4 先頭5台中の大型車混入による可能飽和交通流率(夫婦坂内回り)

他の地点での同様な分析の結果、表-3に示すような回帰係数が推定された。この結果によれば、前部車群中に大型車が1台増すごとに、飽和交通流率の値が15~210(台/青1時間)減るという結果が得られた。

表-3 回帰直線の傾き

|          | 平均車頭時間方式 | 累加方式 | TRRL方式 |
|----------|----------|------|--------|
| 夫婦坂(内回り) | -19      | -15  | -23    |
| 宮前橋      | -47      | -40  | -38    |
| 尾山台1丁目   | -46      | -44  | -128   |
| 大鳥神社     | -102     | -210 | -101   |

#### 6. まとめ

本研究では、青現示開始時の待ち行列前部に存在する大型車の発進能力が飽和交通流率に及ぼす影響を分析した。その結果、待ち行列前部に存在する大型車は飽和交通流率へ強く影響することが明らかとなった。今後は、観測地点数を増加させるとともに、大型車当量との関係についても分析してゆく必要がある。

(参考文献)

1)道路交通容量調査マニュアル検討資料 VOL.2 (社)交通工学研究会