

武蔵工業大学大学院 学生会員 市橋 博文
武蔵工業大学 正会員 岩崎 征人

1. はじめに

道路および交通に関する多くの要因が信号交差点の飽和交通流率に影響していることはよく知られている。これらの影響要因は相互に関連しあっていることもあって、飽和交通流率の推定は現場における観測を通して行わざるを得ないのが現状である。このため、わが国では交通要因のうちの、大型車の影響を除いては道路要因も交通要因も必ずしも定量化されているとは言い難い。とくに、道路要因についてはこの傾向が強い。

本報文では、東京都区内とその周辺部に存在する比較的平坦な流入部を対象として、流入部の車線幅員の飽和交通流率への影響について分析を行ったものである。同時に、現在わが国で用いられている車線幅員による補正係数の妥当性について検討を行うとともに、分析から得られた結果を用いて、新たな補正係数を提案した。

2. 観測地点と観測方法

都内の5箇所の信号交差点(5直線車線)において、ビデオカメラを用いて観測を行った。対象流入部において十分な交通需要があり、かつ先づまりを起こさず、停止線、青現示開始時の最後尾車、信号機のランプを撮影範囲とできる交差点付近の高所において観測を行った。また、信号機を撮り込めない場合は、青現示開始時に手でサインを写し込んだ。

3. データと飽和交通流率の推定方法

解析対象とした車線は、原則として直進専用車線とした。直進専用車線がない場合は、混用車線とし、右折車または、左折車の滞留に応じて取捨選択した。ビデオテープに1/30秒刻みでタイムコードを記録し、対象流入部の車両が停止線を通過した時刻を読みとり、車頭時間を求めた。各交差点ごとのサンプル数は50サイクルとした。解析にあたっては、各流入部ともに、発進遅れの影響と待ち行列後部の台数の減少による影響を除くために、先頭から3台目までと、サンプル数10以下のデータを除いた範囲を分析対象とした。このようにして抽出したデータを用いて、(1)式を用いて飽和交通流率を算出した。

大型車の乗用車換算は式(2)を用いて推定した。

$$S_A = \frac{1}{\sum_{n=1}^n \frac{h}{n}} \times 3600 \quad \dots\dots(1)$$

$$E_T = \frac{(h_{CT} + h_{TC})}{h_{CC}} - 1 \quad \dots\dots(2)$$

$$S_B = S_A \times \frac{[(1-T) + E_T \times T]}{100} \quad \dots\dots(3)$$

S_A : 可能飽和交通流率 (台/青1時間)

E_T : 大型車当量

S_B : 飽和交通流率 (pcu/青1時間)

h : 発進順番4台目以降の車頭時間 (秒)

n : データ数

h_{CT} : 平均車頭時間 (乗用車-大型車) (秒)

h_{TC} : 平均車頭時間 (大型車-乗用車) (秒)

h_{CC} : 平均車頭時間 (乗用車-乗用車) (秒)

T : 大型車混入率

表-1 飽和交通流率の推定結果

交差点	A	B	C	D	E
車線幅員 (m)	3.00	2.70	2.25	3.25	2.35
平均車頭時間 (秒)	2.17	2.32	2.65	1.99	2.50
大型車混入率 (%)	7.0	16.1	23.6	9.6	18.0
大型車当量	1.59	1.41	1.33	9.57	1.55
飽和交通流率 [†] (pcu/青1時間)	1723	1656	1462	1904	1585

[†] 大型車の乗用車換算のみ補正を行ったもの

車種は小型車(C)と大型車(T)の2種とした。この様にして推定した乗用車換算係数と大型車混入率を用いて、乗用車換算後の『飽和交通流率』を求めた。通常、この『飽和交通流率』は、基本飽和交通流率とされるが、本研究では、車線幅員の飽和交通流率への影響について言及するという特性上、以後これを飽和交通流率 (pcu/青1時間) と呼ぶこととした。推定結果は、表-1の通りである。

4. 飽和交通流率と車線幅員の関係について

我が国では、車線幅員による飽和交通流率への補正について以下のように定義している。すなわち、「交差点では車線の標準幅員は3.0mであり、飽和交通流率の値も3.0mの車線幅員を基本とする。車線幅員が標準幅員より小さくなると車線間の車両相互で

キーワード：飽和交通流率，車線幅員

〒158-0087 東京都世田谷区玉堤 1-28-1

TEL. 03-3703-3111(ext.3261) FAX. 03-5707-1156

走行抵抗が増し、飽和交通流率は低下する。3.0m を下回る車線幅員に対しては表-2 に示す補正率を用いて補正を行う。」¹⁾と規定し、車線幅員 3.0m を境として、2 種類の補正率を定めている。

図-1 は、今回観測した 5 地点に加え、過去に観測²⁾した 6 地点の『飽和交通流率』とそれぞれの観測地点の車線幅員との関係を示したものである。図中に示した 3 本の回帰直線は、それぞれ 1) 11 地点すべてを対象としたもの (S1)、2) 車線幅員 3.0m 以上のデータを用いたもの (S2) および 3) 車線幅員 3.0m 未満のデータを対象としたもの (S3)、である。

この結果から見ると、車線幅員の『飽和交通流率』への影響は、3.0m を境にして不連続な補正を行うよりも、むしろ連続的に変化する補正係数を設定したほうがよさそうである。

そこで、本分析では車線幅員 3.0m の流入部での基本飽和交通流率を 1,800pcu/青 1 時間と想定した補正率を求める式を求めた (式 (4))。

一方、1994 年に部分的に改訂された Highway Capacity Manual³⁾ (以下'94HCM と呼ぶ) では、車線幅員による補正率算出式が提示されている (式 (5)、表-3)。ここでは、今回の分析に基づいて、標準車線幅員を 3.0m、基本飽和交通流率を 1,800pcu/青 1 時間と仮定して補正率を推定した (表-4)。この結果を見ると、標準車線幅員が 3.0m と 3.6m (12ft) との違いはあるが、ここで提案した各車線幅員ごとの補正率は'94HCM とほぼ同一の傾向を示しており、妥当な結果ということができそうである。

5. おわりに

本報文では、大都市の市内とその周辺部にある車線幅員の異なる平坦な信号交差点流入部で交通流を観測し、車線幅員の飽和交通流率への影響を定量的に推定した。結果を要約すると以下の通りである。

基本飽和交通流率の期待値は、これまで得られた多くの観測結果からみて、1,800pcu/青 1 時間と考えてよさそうである。車線幅員と飽和交通流率との関係は、連続的に変化する関係と考えた方がよさそうである。標準車線幅員を 3.0m、基本飽和交通流率を 1,800pcu/青 1 時間と仮定して求めた補正率の値は'94HCM での補正率とほぼ同一の傾向を示すことが分かった。

【参考文献】

- 1) (社) 交通工学研究会：『平面交差の計画と設計 一基礎編一』, pp66-68, 1984.7
- 2) 桐谷善文：『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』, 土木学会第 52 回年次学術講演概要集, IV-117, pp234-235, 1997 年
- 3) TRANSPORTATION RESERCH BOARD :Highway Capacity Manual Special Report 209 ,pp9.14-9.23 ,1994

表- 2 車線幅員による補正率
(交通工学研究会)

車線幅員 (m)	補正率
2.50 ~ 3.00 (未満)	0.95
3.00 ~ 3.50	1.00

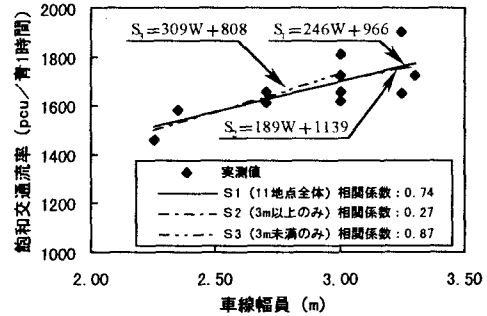


図- 1 飽和交通流率

表- 3 車線幅員による補正率 (HCM)

車線幅員		補正率
(ft)	(m)	
9	2.7	0.900
10	3.0	0.933
11	3.3	0.967
12	3.6	1.000
13	4.0	1.033
14	4.3	1.067
15	4.6	1.100

$$f_W \cong 1 + \frac{W - 3.5}{7.5} \quad \dots\dots(4)$$

$$f_{W'} = 1 + \frac{W' - 12}{30} \quad \dots\dots(5)$$

W : 車線幅員 (m)

W' : 車線幅員 (ft) $\because$ foot = 0.305 m

表- 4 提案する補正率

車線幅員 (m)	補正率
2.1	0.880
2.2	0.893
2.5	0.933
2.7	0.960
3.0	1.000
3.3	1.040
3.5	1.067