

地方都市における道路交通流特性に関する一考察

日本大学工学部土木工学科 正員 堀井雅史

1. はじめに

本研究は、地方都市特有の道路交通流特性を明らかにするために、信号交差点及び単路部において交通量、速度、車頭時間に関する調査を行って、統計的分析を試みることにより飽和交通流率及び交通容量について考察を行ったものである。また積雪による影響についても若干の検討を行った。

2. 調査及び解析方法

調査対象地区は郡山市を取り上げ、信号交差点として国道4号上の2地点、3方向について車頭時間を測定し、単路部として国道4号1地点についてVTR撮影により5分間交通量、平均速度、車頭時間に関する調査を行った。調査は、信号交差点が昭和62年7月28～31日（各3時間）、単路部は無雪期が昭和62年7月29日（3時間）、積雪期が昭和62年2月26～27日（各1時間）について行った。

信号交差点における解析方法は、

- ①信号待ちの車両以内は車頭時間にかかわらずすべて飽和状態とし、信号待ち車両の最後尾に追従する車両についても大型車あるいは右左折車の混入した状態以外で車頭時間が4秒未満で連続しているところまで飽和状態とし、解析対象とする。
- ②飽和交通流率の基本値の算定は、大型車の混入していないデータのためのサイクルを用いる。
- ③当該車線の信号が青になってから停止線を通過する発信順位別の車頭時間の平均値を求め、発進順位による車頭時間の変動を把握する。
- ④車頭時間が安定し始める発進順位を判別して、その順位以降の累加車頭時間と捌け台数の累加値との回帰直線の傾きを求めれば飽和交通流率が得られる。この時のX軸と回帰直線との交点が発進遅れである。
- ⑤大型車の影響を把握するために車種ごとの車頭時間を集計し、大型車の乗用車換算係数を算定する。

次に単路部における解析方法は、

- ①5分間交通量（1時間に換算する）Q、平均速度Vより交通密度Kを算出し、K-V相関を描く。
- ②K-V相関をQ-V相関に変換してその曲線を描く。この時の最大交通量が交通容量値を与える。
- ③上とは別に、Q-V相関を自由流と拘束流とに分類し、それぞれについて回帰式をあてはめる。その交点が交通容量値を与える。
- ④さらに積雪が道路交通流に及ぼす影響について上記の観点から検討する。

3. 信号交差点における解析結果

信号が青になってから停止線を通過する発進順位別の平均車頭時間の一例を示したものが図-1である。これによると車頭時間が安定し始めるのは2～4台目である。したがって飽和交通流率の基本値の算定には2～4台から19～27台目までの車頭時間を用いた。⁽⁵⁾

図-2は累加車頭時間と捌け台数の累加値との関係を示したものであり、この傾きが飽和交通流率を与える。これによると飽和交通流率は第2車線が1720台/青1時間、第3車線が1840台/青1時間となった。道路構造令によると直進車線の飽和交通流率の基本値は2000台/青1時間となっているが地方都市である郡山市においては1800台/青1時間前後と若干小さい値となっている。これは他の研究例⁽¹⁾⁽²⁾でも同様な値が示されており、直進車線の飽和交通流

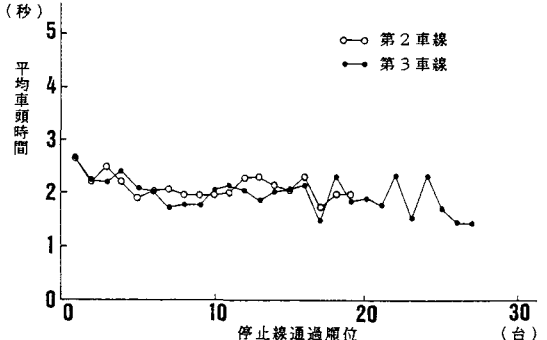


図-1 停止線通過順位と平均車頭時間（国道4号清水台）

率は地域特性を考慮して設定すべきであろう。

次に大型車の影響について検討した。このために(台)車両を大型車(T)と乗用車(P)の2車種に分類し、車種ごとの平均車頭時間を算出した。その結果を表-1に示す。ここで例えばPTとは前車が乗用車、後車が大型車の組合せの平均車頭時間を示す。これによると各調査地点ともPPよりPT、TPの平均車頭時間の方が大きくなっている。これは大型車が混入していると運転者は前車との間隔を大きくとるためである。この結果を用いて次式により大型車の乗用車換算係数 E_T を算出した。

$$E_T = (PT + TP - PP) / PP$$

その結果、乗用車換算係数 E_T は1.72~2.06の範囲で得られ、従来の研究成果と同様の値を示している。

4. 単路部における解析結果

単路部において無雪期のQ-V相関はデータが偏っているため検討を行うことができなかった。一方積雪期ではデータが自由流と拘束流に分類できるため交通容量に関する検討を行った。図-3はそのK-V相関を示す。ここではK-V相関を①指数回帰(Greenberg model)、②直線回帰(Greenshields model)したものを示す。両者とも相関係数はかなり高く、現実の交通流を再現していると考えられる。そこでこれらのモデル式をQ-V相関に変換して図-3に示す。またこれとは別にデータを自由流と拘束流に分類し、それぞれについて回帰分析を行った。これを③式に示す。ここで V_c は臨海速度を表す。交通容量はこの交点で与えられる。臨海速度付近のデータが存在しないため断言はできないが、積雪期における交通容量は約1000台/時であると推測される。

①式は交通容量を若干少なく見積る傾向がある。無雪期の実測値による交通容量が得られていないので、道路構造令による算定法によって交通容量を計算すると、約1600台/時が得られ、積雪期には路面状態がアイスバーンであったことにより交通容量が約35%減少するものと推測される。

(参考文献)

- 1) 石井・斉藤: 冬期積雪時における信号交差点の交通容量解析に関する研究, 土木計画学研究論文集, No. 1, 1984 2) 田中・藤原・加来: 都市内信号交差点における交通特性に関する研究, 第16回日本道路会議論文集, 805, 1985

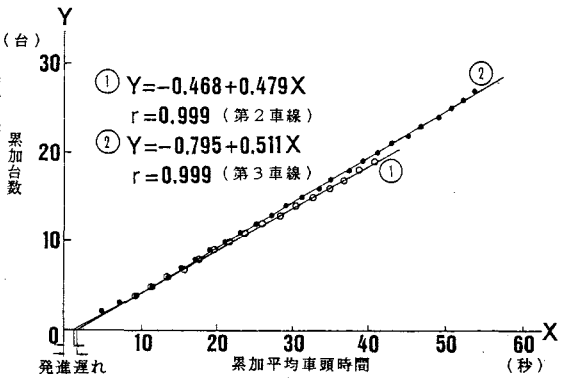


図-2 飽和交通流率の算出 (国道4号清水台)

表-1 車種組合せによる平均車頭時間

交差点名	車線	平均車頭時間 (秒)			飽和交通流率 (台/秒1時間)	乗用車換 算係数 E_T
		PP	PT	TP		
国道4号上り	2	2.15 (161)	2.98 (6)	3.17 (8)	1670	1.86
清水台	3	2.03 (164)	3.03 (13)	3.19 (13)	1770	2.06
国道4号上り	1	2.23 (360)	3.27 (16)	2.83 (22)	1610	1.73
城清水	2	2.19 (556)	2.84 (47)	3.11 (52)	1640	1.72
国道49号上り	1	2.28 (582)	2.90 (48)	3.31 (47)	1580	1.72
城清水						

() 内はデータ数

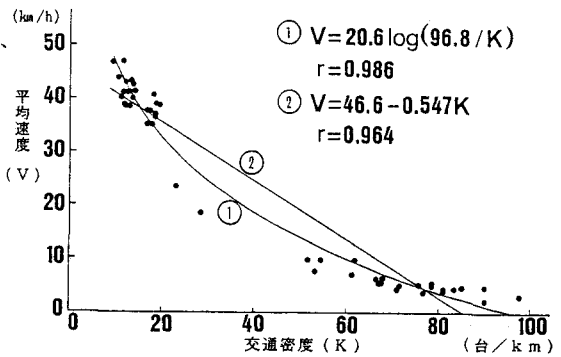


図-3 K-V相関 (国道4号山根町)

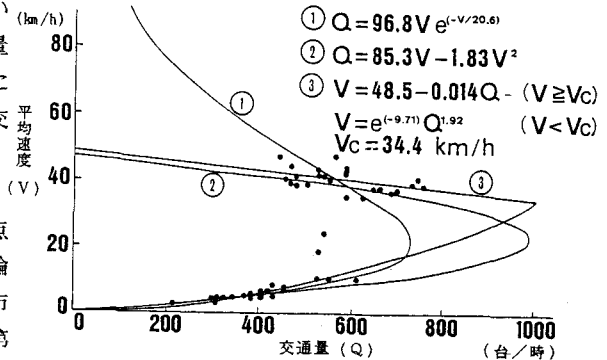


図-4 Q-V相関 (国道4号山根町)