

IV-6 積雪寒冷地の信号交差点の交通流について

北海道開発局土木試験所 正員 高森 衛
正員 林 延泰
大塚 民雄
和田 芳明

1 まえがき 信号交差点の交通処理能力は、交差点の形状・流入部の幾何構造と車種構成によって異なり、その他に北海道は降雪、路面凍結等気象の影響を受け交通をさばく能力が低下する。このようなことから積雪寒冷地特有の路面凍結等の影響を定量化し、信号交差点の円滑な機能に資するため、昭和59年より一般国道275号江別市角山（2車線道路）と274号札幌市米里（4車線道路）で夏期と冬期間に、延べ65時間、標本5万2千台を対象に直進車の飽和交通流率について調査した。本文はその結果について述べるものである。

信号交差点の飽和交通流率の“基本値”は道路・交通条件が理想の場合における青1時間当りの通過台数で示される。すなわち平坦な道路で車道幅員、歩行者の影響がなく、同一方向のみの乗用車で構成され信号が青を現示されている間じゅう待ち行列が連続しているときの1車列の通過台数で、単位は“台/有効青1時間”である。われわれは飽和交通流率の定義に可能な限り忠実に従い、積雪寒冷地における飽和交通流率の“基本値”を求めるため調査解析を行った。

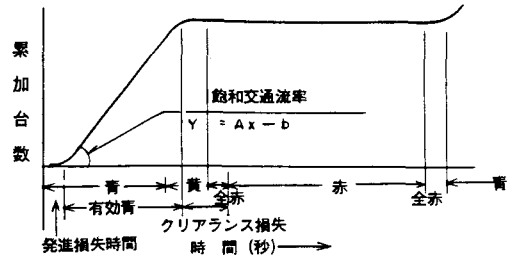


図-1 飽和交通流率の概念

2 調査と解析 交通流調査は図-2に示す箇所で行った。調査項目は滞留台数・車種・進行方向・先頭車の停止位置・発進時間・信号サイクルを目視観測とセンサワイヤ方式を用いて連続的にペン書きレコーダに記録させた。実際の待ち行列のほとんどは種々の車両が混合しており同一の車種行列は少ない。こうしたことから標本採取の効率化のため以下の予備調査を行った。(A)乗用車のみの行列、(B)小型車（軽4輪車・乗用車・4ナンバー貨物車）の行列、(C)混合車群から乗用車の組合せを抜取る。(D)混合

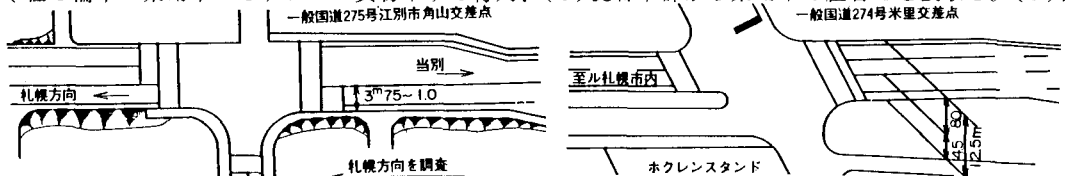


図-2 調査箇所

車群から小型車の組合せを抜取る。この4通りを同一交通条件のもとに、6台以上の行列長で発進遅れのない先頭車から3台目以降の

表-1 車種行列と平均車頭時間の関係

記号	標本N	平均値Sec	標準偏差	Aに対してのuの値	5%水準
A	100	2.133	0.448	—	—
B	100	2.139	0.483	$0.92 < U < 0.93$	差があるとは言えない
C	100	1.998	0.584	$0.06 < U < 0.07$	"
D	100	2.085	0.618	$0.52 < U < 0.53$	"

車両100台を対象に、平均車頭時間を求め、(A)に対し(B)～(D)を検定したところ「差があるとは言えない」という検定結果を得た。従ってサンプリングの効率化を考え(A)との差が小さい小型車による行列を解析対象にした。

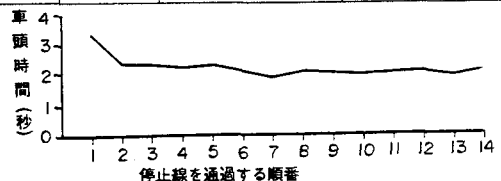


図-3 発進順番と車頭時間の関係

3 飽和交通流率 1方向1車線の交差点を通過する小型車の発進順番と車頭時間の関係は図-3に示した。この図より先頭車から2台目まで発進遅れがみられ3台目以降は一定の車頭時間となっていることが分かった。その平均時間は2.113秒でこれから求められる青1時間のさばけ量は1,703台である。また、冬期の各種路面にお

表-2 飽和交通流率・275号江別市2車線道路のうち1車線

路面	車道幅	データ No.	3台目以降の 平均車頭 時間 秒	標準偏差	平均車頭 時間から 求めたQ	3台目以降から求められる 回帰式と相関係数	回帰式 からの Q	発進損失 時間 秒
夏期乾燥	4.6 m	210	2.113	0.291	1,703	$Y = 0.493X - 1.176 \quad r^2 = 0.998$	1,773	2.39
冬期乾燥	3.6 ~ 4.5	365	2.135	0.422	1,648	$Y = 0.480X - 1.323 \quad r^2 = 0.998$	1,726	2.76
凍結	3.6 ~ 4.3	152	2.498	0.409	1,441	$Y = 0.406X - 0.618 \quad r^2 = 0.998$	1,461	1.52
圧雪	2.6 ~ 4.5	308	2.473	0.500	1,455	$Y = 0.414X - 0.778 \quad r^2 = 1.000$	1,488	1.89
圧雪凍結	3.6 ~ 4.6	137	2.516	0.434	1,430	$Y = 0.420X - 0.825 \quad r^2 = 0.999$	1,510	1.96

けるさばけ量は表-2に示す通り1,430 ~ 1,648台である。

同表の回帰式は発進順番と累計車頭時間

から求めたものである。また、表-3は

274号米里の結果で、夏期の乾燥路面で青

1時間当たりさばけ

量は2,044台、冬期路面で1,667 ~ 1,896台である。

4 交差点を通過する速度

赤信号で一旦停止した車両は青現示で先頭車から順番に発進する。その順番と速度の関係を図-4、5に示す。この図から先頭車から7番目まで加速のカーブが強く、それ以後緩やかに上昇し一定の速度に至ることが明らかになった。先頭車を夏期と冬期圧雪路面で速度を比較すると275号で約9 km/h、274号では5 km/h低い結果を得た。

5 飽和交通流率減少の要因分析

冬期間に飽和交通流率が減少する。そこで275号角山において路面と車道幅を取りあげ、数量化理論I類により分析し、表-4はその結果を示したものであり、この表から冬期乾燥路面で車道幅が3.5 m以上確保されていると、夏期の97%、雪氷等路面では83 ~ 85%確保されることが分かった。

6 むすび

本調査は飽和交通流率の定義に可能な限り忠実に従って調査し、夏期の基本値として1方向1車線当たり、1,700台/青1時間、1方向2車線道路の1車線では2,000台/青1時間を得た。前者と後者の差は300台と大きいので基本値は車線数により区分すべきと考える。また、積雪寒冷の影響を受ける地域に全国一律の基本値を受け入れると、都市街路の運営は直ちに窮屈になるので地域性を考慮すべきでとも考えている。一方、発進損失時間については夏期と冬期に大きな差はないが、発進速度は夏期に較べ5 ~ 9 km/h低下していることが分かった。おわりに、解析にあたり函館開発建設部 阿部幸康技官に、また、北海道大学工学部の佐藤馨一助教授にご指導を頂いたここに記して深く感謝する次第である。

1) 高森 衛他 車両の走行特性について、第14回北海道開発局技術研究発表会、昭和46年2月

表-3 飽和交通流率・274号札幌市米里1方向2車線道路のうち1車線

路面	車道幅	データ No.	3台目以降の 平均車頭 時間 秒	標準偏差	平均車頭 時間から 求めたQ	3台目以降から求められる 回帰式と相関係数	回帰式 からの Q	発進損失 時間 秒
夏期乾燥	3.5 m以上	275	1.761	0.317	2,044	$Y = 0.574X - 0.971 \quad r^2 = 0.999$	2,064	1.69
冬期乾燥	"	365	1.898	0.277	1,896	$Y = 0.536X - 1.120 \quad r^2 = 1.000$	1,928	2.09
凍結	"	224	2.120	0.291	1,698	$Y = 0.484X - 0.834 \quad r^2 = 1.000$	1,740	1.72
圧雪	"	684	2.159	0.310	1,667	$Y = 0.473X - 1.082 \quad r^2 = 0.999$	1,702	2.29

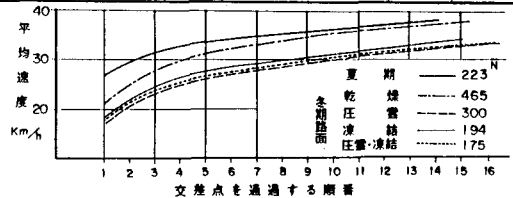


図-4 275号角山・交差点を通過する順番と速度

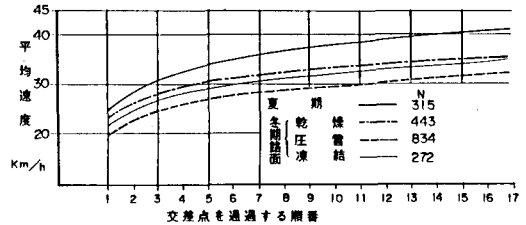


図-5 274号米里・交差点を通過する順番と速度

表-4 要因分析

アイテム	カテゴリー	係 数	偏相関係数
冬期路面	乾 燥	90.81	0.74
	凍 結	77.40	
	圧 雪	79.66	
	凍結・圧雪	78.46	
車 道 幅	2.6～3.5 m	0.00	0.36
	3.5 m 以上	5.96	
寄与率		0.615	

※但し夏期路面係数を100とした場合