

IV-144 信号交差点の直進交通現象について

室 蘭 工 業 大 学 大 学 院 学 生 員 及 川 宏 之
日 本 工 学 院 北 海 道 専 門 学 校 正 員 石 井 憲 一
室 蘭 工 業 大 学 工 学 部 正 員 斉 藤 和 夫

1. はじめに

信号交差点は、信号現示により同一平面で交差する道路の交通流を制御していることから、車両の停止、発進や進路の転向、それに伴う交通流の交錯といった交通現象が見られる場所である。従って、交差点が交通流に与える影響は、単路部に比べて大きく複雑であり、その解析は、都市街路の交通運用を計るうえで重要である。そこで、本研究ではビデオカメラによる観測データから、信号交差点の直進車線の飽和交通流率と信号現示変わり目における直進車の停止挙動について、信号制御方式と路面状態変化の影響を比較検討することを目的とした。

2. 観測の概要

観測は表-1に示す形態の異なる2箇所の交差点で行ない、その際には、観測に不適当な歩行者や駐車車両の影響がなく十分な交通需要があることを考慮した。撮影は、1/30秒時間表示が可能な8ミリビデオカメラで行ない交差点流入出部の状況および信号現示が判読できるよう撮影範囲を決めた。そうして撮影したVTRを再生して車の停止線通過時刻を読み取った。

通過基準は、対象車両の最後部が停止線を越えたときとした。また、車種は大型車、小型貨物車、普通乗用車、軽自動車の4種類に分類し、それぞれの車種について青、黄、赤信号通過時間を計測した。更に、交通流の途切れ、直進車線からの左折、先づまり、緊急車両の通過などデータとして不適当な交通現象が起こった場合は、その都度記録した。

3. 飽和交通流率

観測から得られたデータから、1サイクル内に、黄・赤現示通過車、途切れ車両、左折車、大型車が含まれた場合、それ以降のデータを削除した上で有効車両通過台数が8台以上のサイクルを用いて、交通工学研究会方式により解析を行なった。即ち、信号サイクル毎の停止線通過順位別の車頭時間の平均値を求め通過順位における車頭時間の変動状態を図化し、車頭時間の安定区間を特定して累加車頭時間に対するさばけ台数の累加値との関係を図にする。安定区間内における直線回帰式から、飽和交通流率は傾きで与えられる。

表-1 観測対象交差点流入部の概要

交差点位置	流入部の形態
道道室蘭環状線 室蘭市高砂町1丁目	片側3車線 第1車線 左折車線 第2車線 直進車線 第3車線 右折・直進混用車線 横断歩道あり 分離帯無し
道道室蘭環状線 登別市鷺別町1丁目	片側2車線 第1車線 直進車線 第2車線 右折車線 横断歩道あり 分離帯無し

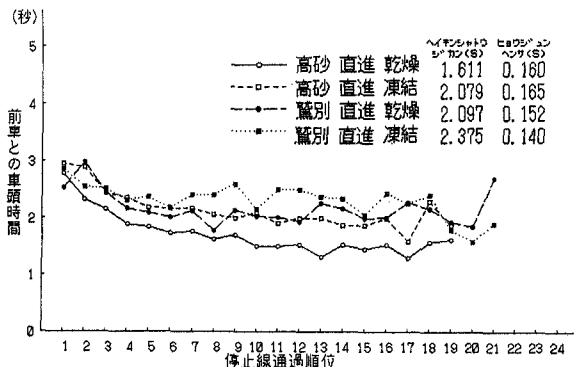


図-1 通過順位別平均車頭時間

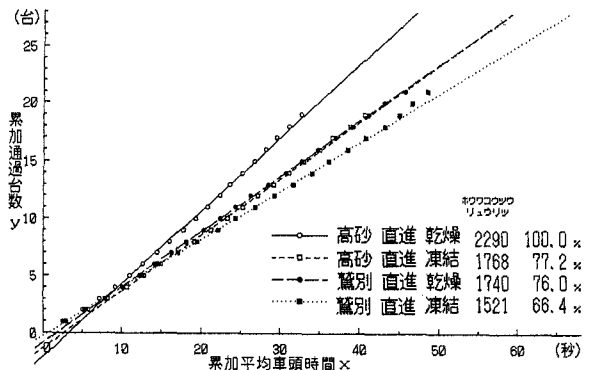


図-2 回帰直線

解析の結果、大交差点では、都市部で既に運用されている2000台/青1時間より大きい値が示され、中交差点では約20%の減少が示された。また、路面状態ではいずれも凍結時は乾燥時より平均車頭時間が約0.2～0.4秒増加し、飽和交通流率が約10～20%ほど低下していることがわかる。（図-1、図-2、表-2）

4. 信号現示変わり目の停止率

黄現示開始時から4.2(0.35秒×12)秒遡り、これ以降に停止線を通じた車両が含まれるサイクルを対象として解析を行なった。黄現示開始時から各サイクルの最終通過車両（現示による交通流の途切れ）までの時間を求め、制動反応時間0.7秒の1/2の0.35秒を集計単位時間として計算した。

図-3は、黄現示の長さを基準(1.0)としたときの、累加相対度数のグラフであり、黄現示時間は、高砂1丁目交差点が3秒、鷺別1丁目交差点は4秒である。これから各現示時の停止率を求めて、まとめたのが表-3である。

乾燥時の停止率は、高砂1丁目交差点の方が鷺別1丁目交差点より常に大きい値を示す。その差は、黄現示で8%、赤現示で25%と赤現示に近づくにつれて大きくなり、停止率が100%となる時間も4秒ほど早くなる。凍結時の停止率は、鷺別1丁目交差点の方が高砂1丁目交差点より常にその差が10%ほど大きいまま増加していくが、停止率が100%となる時間は変わらず、停止率に大きな相違がないことが示された。

5. まとめ

本研究で対象とした形態の異なる2つの交差点について解析を行なった結果、次のようになる。

1. 信号交差点の飽和交通流率は、交差点の規模や信号制御方式によって異なる基本値が必要であると思われる。

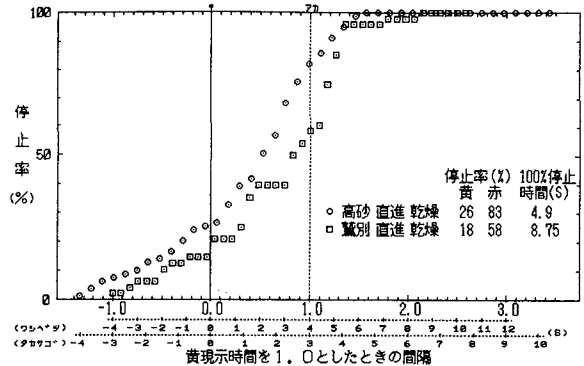
2. 信号現示変わり目における車両の停止挙動については、黄現示時間の長さが路面乾燥時において大きな影響を与えるが路面凍結時では差のないことが示された。

参考文献

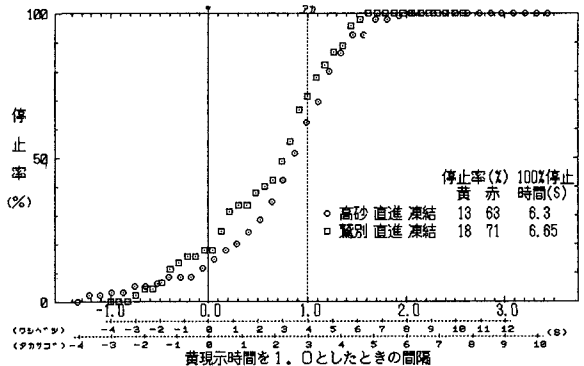
1. 石井、斉藤：冬期積雪時における信号交差点の交通容量解析に関する研究、土木計画学研究論文集第1号、1984
2. 及川、高村：交差点における交通現象および飽和交通流率の解析、室蘭工業大学卒業研究、1992

表-2 飽和交通流率の解析結果

交差点	路面状態	サイクル	平均車頭時間(秒)	飽和交通流率(台/青1時間)	乾燥時を100%とした時の割合
高砂町1丁目	乾燥	54	1.61	2290	100
	凍結	76	2.08	1770	77
鷺別町1丁目	乾燥	40	2.10	1740	100
	凍結	42	2.38	1520	87



(a) 路面乾燥時



(b) 路面凍結時

図-3 信号現示変わり目の停止率

表-3 黄・赤現示時の停止率

路面状態	交差点	黄色時間(秒)	サイクル	停止率(%)		停止率100%となる時間(秒)
				黄現示	赤現示	
乾燥	高砂1丁目	3	79	26	83	4.90
	鷺別1丁目	4	48	18	58	8.75
凍結	高砂1丁目	3	95	13	63	6.30
	鷺別1丁目	4	45	18	71	6.65