

# 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<sup>\*</sup>

An Assessment of Reduction in Capacity of Signalized Intersection  
by the Change of Surface Condition in Winter

石 井 憲<sup>\*\*</sup> 一・ 斉 藤 和 夫<sup>\*\*\*</sup>

## 1. はじめに

信号のある平面交差点（以下信号交差点という）は都市街路の交通運用を計るうえで非常に重要な要素である。この信号交差点を設計する場合は、飽和交通流量の基本値に基づいて流入部の交通容量を決定することが必要となるが、現在、わが国では夏期乾燥路面状態における観測結果に基づいて基本飽和交通流量1800pcu/有効青1時間/車線が用いられている。この値は、近年の自動車交通事情の変化すなわち、モータリゼーションの進展と街路網の著しい整備拡大に対処し見直しが計られ新たに2000pcu/有効青1時間/車線が採用されようとしている。

ところで、これらの基本値決定に影響を与えた交通現象の観測は東京を中心とした大都市で行われた夏期乾燥路面状態であるが、北海道などの積雪寒冷地の信号交差点設計においてこの基本飽和交通流量をそのまま使用することには疑問が生じて来ている。その理由は、信号交差点における交通特性や車両の挙動は冬期における路面状態に大きく影響されると考えられることである。

本論では、この視点から北海道の主要都市のいくつかの2現示信号交差点で夏期および冬期における交通現象の観測を実施し、そのデータの解析結果から冬期積雪時における信号交差点の交通容量解析について考察する。冬期における交通環境の変化は気象条件や経済活動の変化によって多様であるが、都市街路は除雪作業の機械化で、積雪による影響は著しく改善されている。したがって、ここでは特に車両の発進停止に影響を与えると思われる路面状態に着目し、冬期における路面状態の変化が飽和交通流量の減少および大型車の乗用車換算係数に与える影響について比較検討する。

## 2. 解析の方法

### 2-1. 飽和交通流量の解析

(1) 概説 信号交差点の交差点流入部の飽和交通流量を基礎として算定する。この飽和交通流量を求めるには一般に「道路構造令の解説と運用」に示されているような計算によって推定する。しかしながら、信号交差点の交通流は基本的には交差点の幾何構造等諸要因によって左右され、各交差点ごとに別個に対応する必要があると思われる。以上の点をふまえ、本論では概ね以下の方法によって解析を行った。

(2) 飽和交通流量の基本値と発進遅れの算定 計算の方法は概ね交通工学会方式に従ったが、以下に実際の手順について示す。

a) 観測した信号サイクル毎に得られるデータについて飽和の状態と見なせる範囲を設定する。

イ) 信号待ち台数以内は、車頭時間にかかわらず全て飽和の範囲とする。

\* 交通容量 交通流 交差点

\*\* Kenichi ISHII 正会員 日本工学院北海道専門学校教師 土木工学科

\*\*\* Kazuo SAITO 正会員 工博 室蘭工業大学助教授 土木工学科

ロ) 待ち台数の最後尾以後に追従する車についても、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秒以上大きくならずに連続しているところまで飽和の範囲とする。なお、交通工学研究会の提案では5秒未満としているが、得られた観測データにそれぞれ3秒、4秒、5秒未満の値を設定して計算した結果大きな差異が見られなかったことと、夏・冬のデータを通じて4秒程度で区切る方が車群が安定していたことを考慮して、4秒とした。

b) 信号サイクル毎の飽和時間に存在する大型車を確認し、基本値の計算は大型車の混入のないデータすなわち乗用車のみのサイクルをデータとして行う。

c) 信号が青になって停止線を通過する発進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状況を図化し、さらに車頭時間の平均値を発進順位について累加し累加車頭時間に対するさばけ台数の累加値との関係として図化する。

d) 車頭時間の平均値が安定し始める発進順位を判別し、その順位の車両以後の車群の範囲において直線回帰を行うと、飽和交通流量はこの回帰式の勾配で与えられ、発進遅れは横軸との交点として求められる。

## 2-2. 大型車の乗用車換算係数 (pcu, 大型車当量) の算定

信号交差点の交通流に影響を及ぼす要因は種々考えられるが、概ね表-1のようになろう。ここで、交差点流入部が直進車のみの直進車線で横断歩行者の影響がないとすると、交通流に影響を与える要素として大型車の存在が重要となる。そこで、大型車1台が乗用車の何台分に相当するかを示す乗用車換算係数 (pcu, 大型車当量ともいう) が飽和交通流量すなわち個々の交差点の交通容量の補正係数として必要となる。

大型車当量の算定の基本式は(1)式であり、 $Q_0$  と  $E_T$  を未知数として最小2乗法によって決定する。

表-1. 交差点の交通流量に關する要因

|    |                          |
|----|--------------------------|
| 道路 | 1) 幾何構造 (車線数, 幅員, 勾配など)  |
| 要因 | 2) 沿道の状態 (建物の密集度など)      |
|    | 3) 信号制御方式                |
| 交通 | 1) 大型車混入率      2) 左折車混入率 |
| 要因 | 3) 右折車混入率      4) 信号待ち時間 |
|    | 5) 横断歩行者交通量及び歩行速度        |
|    | 6) 交差点内通過速度              |
| 環境 | 1) 路面状態 (乾燥, 湿潤, 凍結, 圧雪) |
| 要因 | 2) 視界状態 (晴天, 曇天, 降雨, 降雪) |
|    | 3) その他 (明暗, 気温など)        |

$$Q_0 = \frac{(N - N_T) + E_T \cdot N_T}{t} \quad \text{----- (1)}$$

ここで、

$Q_0$  : 乗用車換算の飽和交通流量 (台/秒)

$N_T$  : さばけ台数  $N$  台中における大型車の台数

$t$  : 飽和時間 (秒) で有効青時間である

$E_T$  : 大型車の乗用車換算係数 (pcu)

$N$  : 飽和時間  $t$  の間におけるさばけ台数 (通過台数)

次に、大型車混入による補正係数の算定に必要な大型車混入率と飽和交通流量の関係は(2)式となる。

$$Q_T = \frac{Q_0}{(1 - T) + E_T \cdot T} \quad \text{----- (2)}$$

ここで、

$T$  : 大型車混入率で  $T = N_T / N$

$Q_T$  : 大型車混入率  $T$  のときの交通流量 (台/秒)

$E_T$  : 大型車の乗用車換算係数 (pcu)

$Q_0$  : 乗用車換算の飽和交通流量 (台/秒)

### 2-3. 夏期と冬期の路面状態カテゴリー

道路の路面状態は舗装の種類と気象条件によって多くの状態を示すと考えられるが、都市街路に限定するならば舗装の種類よりは気象条件による変化すなわち、晴天、曇天、雨天あるいは降雪などによる影響が大きい。特に冬期は積雪あるいは永結によって著しく変化する。これらの点を考慮し、本論では夏期の晴れあるいは曇りの状態で、路面が乾いている状態を乾燥（dry）と定義し、表-2に示すような定性的分類でカテゴリー化した上で冬期積雪時の容量低下に関する比較分析を行う。

表-2. 路面状態別カテゴリーとその定義

| カテゴリー               | 路面状態の定義                                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 乾燥 (DRY, D)         | 夏期の晴あるいは曇の状態、路面が乾いていること。                                                |
| 湿潤 (WET, W)         | 夏期の降雨状態で、路面が十分にぬれていること。                                                 |
| 圧雪 (Packed SNOW, S) | 冬期において2～3日前から降雪があり、路面が雪の層に覆われていること。車の走行にはスノータイヤが必要である。                  |
| 凍結 (ICE-bound, I)   | 冬期において降雪があり、零度以下の気温状態によって、路面がアイスバーンになっていること。車の走行にはスノーあるいはスパイクタイヤが必要である。 |

### 3. 観測の方法

#### 3-1. 観測対象交差点

信号交差点の飽和交通流量の基本値は対象流入部の直進車線1車線当たりの流量であるが、本論は、この基本値を算定し路面状態変化に対して比較検討することにあるので、直進専用あるいは直進車線とみなしうる流入部で十分な幅員がありかつ平坦であることを条件に、次の表-3に掲げる3都市（室蘭市、登別市、旭川市）の5つの2現示信号交差点の流入部を観測対象に設定した。

この5交差点は、いずれも地方中核都市の主要幹線の道路区間に位置しており、対象流入部はいずれも相当な交通需要があり、朝夕のラッシュ時にはしばしば渋滞現象もみられる地点である。

表-3. 観測対象交差点流入部の概要

| No. | 交差点の位置                   | 略 称      | 流 入 部 の 形 態                                                               |
|-----|--------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 国道36号登別市<br>鷺別1丁目        | 国道鷺別S I  | 室蘭方向の直進2車線、幅員 3.75m/車線、右折車線（幅員3.50m）あり、分離帯あり、横断歩道橋によって歩車分離されている。          |
| 2   | 道道室蘭環状線<br>登別市鷺別1丁目      | 道道鷺別S I  | 室蘭方向の2車線、幅員 3.50m/車線、観測時間帯で左折車なし、第2車線は右折のみ、横断歩道あり、分離帯なし。                  |
| 3   | 国道36号室蘭市<br>東町3丁目        | 国道東町3S I | 室蘭方向の2車線、幅員 3.75m/車線、右折車線（幅員 2.85m）あり、分離帯あり、観測時間帯で左折車わずか、横断歩道あり、流入部は下り勾配。 |
| 4   | 国道40号との合流点<br>旭川市旭町1条3丁目 | 市道旭町S I  | 旭橋側流入部の片側2車線、幅員 3.5m /車線、朝夕のラッシュ時に大型車規制あり、平坦。                             |
| 5   | 国道40号旭川市<br>花咲6丁目        | 国道花咲S I  | 藤学園前流入部の片側2車線、幅員 3.5m /車線、横断歩道橋によって歩車分離、手前30m にバス停留所あり。                   |

#### 3-2. 観測の方法

### (1) 概要

観測交差点流入部を通過する車両の車頭時間を連続的に測定することにより行う。車頭時間の測定は、赤信号で停止している先頭車両の車体の一部が停止線にかかっていることがあるので、車両の後輪が停止線を通過した時を車両の停止線通過とみなし、後続車の停止線通過までの時間間隔を車頭時間（実際には、車尾時間）とする。

### (2) 観測装置

交差点の位置と気象条件を考慮してカメラによる観測とオシログラフによる方法を用いる。カメラによる観測は広角レンズと250フィルムパックを装着し、2コマ/秒の速度で連続撮影する。コマ送りのタイミングはインターバルメータで自動的に行い、120秒間連続に撮影できるように設定する。

オシログラフは携帯型の6チャンネル仕様の装置にスイッチボックスを装着し、信号の入力は手押し（2人）で行い、紙送り速度5mm/秒として0.5秒間隔で車頭時間が読み取れるようにする。さらに、携帯型オシロを使用する時には情報漏れを極力少なくする意図からスナップ写真撮影も行った。

観測時の状況で必要な情報は必ずテープレコーダに記録し、データの取捨選択の参考にした。

### (3) 観測の条件

観測は、交通の流れの状態を現場で観察して、次のような条件を考慮して行った。

- a) 十分な交通需要があること。
- b) 下流側で車両が滞留していないこと。
- c) 緊急車あるいは特殊車両の通過、沿道の建物への車両の出入りが無いこと。
- d) バス停留所が比較的接近している交差点では、バス発着による影響が無いこと。また、流入部付近での車両の駐車が無いこと。
- e) 横断側の通過車両が交差点内に残るための進路の閉塞が無いこと。
- f) 待ち行列の車両間における無理な車線変更などによる流れの乱れが無いこと。

以上の条件については、記録紙とテープレコーダによって随時状況確認を行った。

観測の日時は平常の一般の状態に主眼をおいたので、週日平常日の午前と午後のピーク時間帯を適宜選択することとした。さらに、夏期の観測は6月～10月、冬期の観測は12月～2月の期間として、5交差点について昭和55年から昭和58年の延4年間で観測を行った。

### (4) 観測データの読み取り

解析に用いたデータは車頭時間である。したがって、データの読み取りは a) カメラ撮影の場合にはフィルムアナライザー b) 携帯型オシロの場合には三角スケールを用いて目読によって0.5秒の精度で車頭時間を読み取り、あらかじめ用意してあるデータシートに記録する。さらに、解析の目的から次の点に留意した。

- イ) 停止線通過の基準は、車両の後輪が停止線を通過した時と見なすので、赤信号から青信号に変わる時点ですでに交差点内に侵入している車両については待ち台数に入れられないこととする。
- ロ) 車種の分類は、乗用車類（乗用車、軽自動車、小型貨物車）と大型車類（大型貨物車、バス）の2分類として、その他の車両が混入しているデータは解析対象からはずした。貨物車両の分類は3軸以上の貨物車と2軸でも重積載時の貨物車両について大型とみなし、その他は小型と分類することとした。

## 4. 解析の結果

### 4-1. 観測データのまとめ

(1) 交差点別の使用サンプル（サイクル）数を表-4に示す。

表-4. 交差点別路面状態別の使用サンプル (Cycle) 数

| NO | lane | 夏・乾燥    | 夏・湿潤    | 冬・凍結    | 冬・圧雪    | NO | lane | 夏・乾燥    | 冬・凍結    |
|----|------|---------|---------|---------|---------|----|------|---------|---------|
| 1  | 1st  | 42 (9)  | 27 (10) | 26 (15) | 37 (11) | 4  | 1st  | 20 (16) | 24 (15) |
|    | 2nd  | 48 (18) | 30 (10) | 23 (10) | 35 (22) |    | 2nd  | 18 (12) | 14 (9)  |
| 2  | 1st  | 26 (15) | 27 (22) | 29 (22) | 31 (21) | 5  | 1st  | —       | 39 (17) |
| 3  | 1st  | 25 (8)  | 15 (6)  | 25 (12) | —       |    | 2nd  | 8 (1)   | 51 (22) |

注) 1. 国道鷺別SI 2. 道道鷺別SI 3. 国道東町3SI 4. 市道旭町SI 5. 国道花咲SI

注) カッコ内は乗用車のみのサイクルを表し、内数である。

(2) 解析に使用したサンプル数は表-4のようになったが、国道鷺別SIの第2車線は冬期間に先ずまりの発生率が高いこと、市道旭町SIの第2車線は冬期間に車線変更車の割合が多く乱れやすかったことなど、結果の信頼性に乏しかったので解析から除いた。さらに、国道花咲SIは夏期サンプルが収集出来なかったことから特に冬期の大型車の乗用車換算係数の解析のみに用いた。また、道道鷺別SIと市道旭町SIは観測時間帯に大型車の流入割合が小さかったことから乗用車換算係数の解析には使用しなかった。

#### 4-2. 飽和交通流量の基本値

安定区間における

上段 平均値

##### (1) 安定区間における平均車頭時間

表-5. 交差点別路面状態別車頭時間(秒) 下段 標準偏差

| 交差点<br>名称   | 路面状態            |                 |                 |                 |
|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|             | 夏期乾燥            | 夏期湿潤            | 冬期凍結            | 冬期圧雪            |
| 国道鷺別<br>SI  | 2.01<br>0.18sec | 2.05<br>0.17sec | 2.34<br>0.42sec | 2.71<br>0.48sec |
| 国道東町<br>3SI | 2.04<br>0.35sec | 2.04<br>0.17sec | 2.47<br>0.44sec | —               |
| 道道鷺別<br>SI  | 1.88<br>0.27sec | 1.98<br>0.31sec | 2.27<br>0.34sec | 2.36<br>0.44sec |
| 市道旭町<br>SI  | 1.97<br>0.25sec | —               | 2.58<br>0.43sec | —               |

国道花咲SIを除く4交差点第1車線は、待ち台数の平均が13~15台の範囲であった。これと、各通過順位毎に標準偏差を求め変動係数の10%程度を安定の目安とした上で図-1~図-4のグラフの型から判断したところ、3台目から15台~17台目の範囲で車頭時間が安定していることがわかった。この安定区間内の平均車頭時間についてまとめると表-5のようになった。市道旭町を除いて、夏期には路面状態の変化の影響がほとんどみられない。しかしながら、冬期路面状態では大きく変化しており、夏期に比較して20~30%大きくなっていることが示された。この結果はt-検定にも支持されており、国道鷺別SIで有意水準5%、その他は有意水準1%で差のあることが検証された。さらに、流入部が下り勾配となっている国道東町3SIについても平坦な他の交差点とはほぼ同じ傾向にあり、安定区間内では下り勾配の影響が明確には示されなかった。

(2) 飽和交通流量 交差点別路面状態カテゴリ別の停止線通過順位と平均車頭時間の関係を図-1~図-4に、さらに累加平均車頭時間と累加通過台数の関係を図-5と図-6に示す。

安定区間における平均車頭時間は表-5で示したが、図-1~図-4から待ち行列車両の先頭車の発進挙動が路面状態変化と同じく交差点別にもその変動の大きいことが示された。道道鷺別SIでは夏期湿潤路面で特に小さく(1.5秒程度)、また国道東町3SIでは安定区間とは異なって夏期乾燥、湿潤そして凍結の順で先頭車の発進に路面状態が影響していることが示され、流入部下り勾配

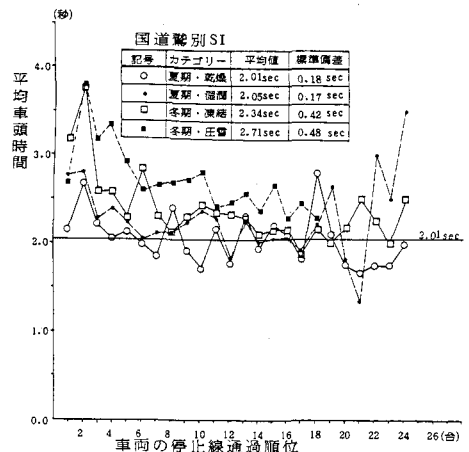


図-1. 路面カテゴリ別車頭時間の変動-1-

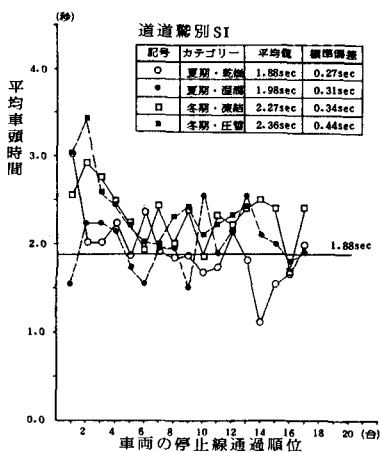


図-2. 車頭時間の変動-2-

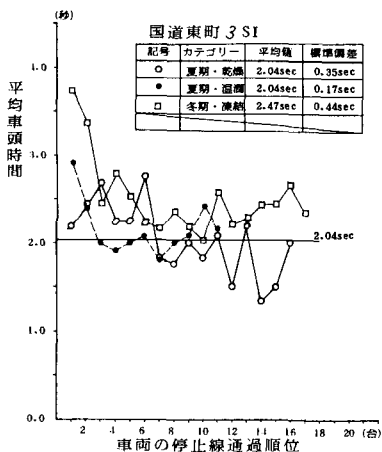


図-3. 車頭時間の変動-3-

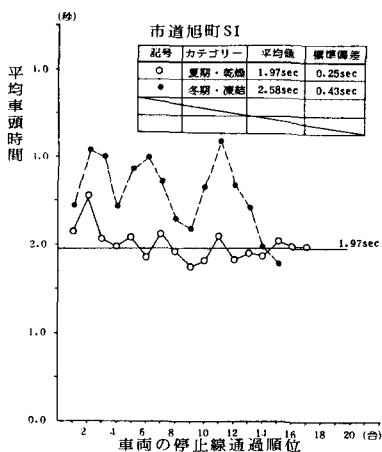


図-4. 車頭時間の変動-4-

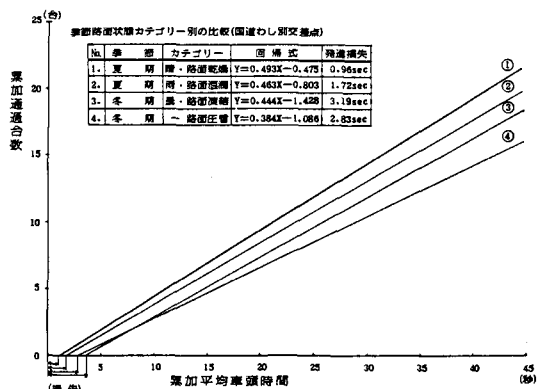


図-5. 路面カテゴリー別飽和と交通流量の算定(国道驚別)

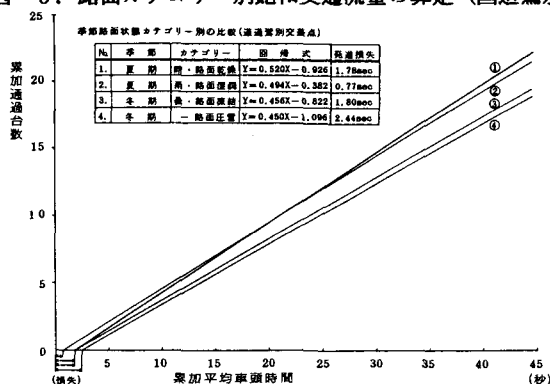


図-6. 路面カテゴリー別飽和と交通流量の算定(道道驚別)

配の影響であることがわかった。

次に、平均車頭時間の安定区間において回帰直線をあてはめ図化したのが図-5(国道驚別SI)と図-6(道道驚別SI)である。回帰式の勾配の3600倍が飽和交通流量(pcu/青1時間)、X一切片が発進損失を与えることから、路面状態カテゴリー別について比較分析して次のような結果を得た。

国道驚別SIは路面状態別の飽和交通流量として乾燥1770pcu、湿潤1670pcu、凍結1600pcuそして圧雪1380pcuを得た。これを夏期乾燥路面を基準に比較すると冬期路面では10%~20%減少していることがわかった。また発進損失も同様に冬期路面での大幅な増加傾向(2~3倍)が示された。

道道驚別SIは、同じく、乾燥1870pcu、湿潤1780pcu、凍結1640pcu、そして圧雪1620pcuを得た。これから夏期乾燥路面を基準に比較すると冬期路面では12%~13%減少していることがわかった。また発進損失については湿潤路面で0.77秒とかなり小さめであるが、他のカテゴリー間に明確な差異はみられなかった。

国道東町3SIは乾燥1820pcu、湿潤1780pcu、そして凍結1550pcuとなり、夏期乾燥路面に比較して凍結路面は15%の減少を示していた。さらに、市道旭町SIでは夏期乾燥1860pcu、冬期凍結1360pcuであり約27%の減少を示したが発進損失は乾燥1.13秒、

凍結0.55秒と傾向が逆転していることが示された。

#### 4-3. 大型車の乗用車換算係数

大型車の乗用車換算係数は、国道鷺別SIの路面状態カテゴリー別と国道花咲SIの冬期凍結路面の車線別による比較分析を行った。

国道鷺別SIの第一車線について(1)式によって算定した路面状態別の乗用車換算係数と乗用車換算の飽和交通流量の値を表-6に示す。各路面状態の平均大型車混入率が7~8%とほぼ等しいことから、乾燥、湿潤そして凍結の順に係数値が大きくなっていることがわかる。さらに、表-6のカッコ内は回帰式から得た飽和交通流量であり、乗用車換算交通

|        | 大型車当量 | 平均混入率 | 換算交通流量        |
|--------|-------|-------|---------------|
| 乾燥 (D) | 1.72  | 8.3   | 1800台 (1770台) |
| 湿潤 (W) | 1.80  | 7.4   | 1730台 (1670台) |
| 凍結 (I) | 2.05  | 8.1   | 1620台 (1600台) |
| 圧雪 (S) | 1.39  | 7.5   | 1400台 (1380台) |

流量がこの値とほぼ等しいことから、路面状態が悪化すると大型車の乗用車換算係数が大きくなる傾向が確認できた。なお、圧雪路面状態の値が他のカテゴリーに比較して明らかに小さな値を示しているが、観測したデータからは十分な説明の出来るような定量的な要因を示し得なかった。都市内交差点が圧雪路面になる状態は、他の路面と比較して交通の流れが大きく乱れる点を考慮し、再調査する必要があると思われる。

国道花咲SIの結果からは、第1車線の係数値1.97、平均混入率8.3%で第2車線1.63、7.5%となり、車線毎に相違のあることも示された。ここで、第1車線について見ると国道鷺別SIの乗用車換算係数2.05とほぼ等しく、換算飽和交通流量について花咲SIは1660pcuとなり、冬期凍結路面状態において両交差点の交通流に大きな違いのないことが示された。

### 5. 考察

#### 5-1. 飽和交通流量の基本値

解析の結果をまとめると表-7のようになる。すなわち、夏期乾燥路面状態の飽和交通流量の基本値は、1770pcu ~1870pcu /青1時間となり、現在、我国で信号交差点設計に用いられている基本値1800pcu /青

表-7. 飽和交通流量のまとめ (pcu)

| NO | 交差点名称   | 夏乾燥  | 夏湿潤  | 冬凍結  | 冬圧雪  |
|----|---------|------|------|------|------|
| 1  | 国道鷺別SI  | 1770 | 1670 | 1600 | 1380 |
| 2  | 道道鷺別SI  | 1870 | 1780 | 1640 | 1620 |
| 3  | 国道東町3SI | 1820 | 1780 | 1550 | —    |
| 4  | 市道旭町SI  | 1860 | —    | 1360 | —    |
| 5  | 国道花咲SI  | —    | —    | 1590 | —    |

1時間に等しくなっている。

一方、冬期路面(凍結、圧雪)の基本値は1360pcu ~1640pcu /青1時間であり、夏期乾燥路面に比較して14%~27%の減少を示している。このことは、冬期間の信号交差点処理能力の低下を表すものであり、北海道のような冬期積雪寒冷地の信号交差点設計においては冬期間の処理能力が20%程度低下することを考慮する必要があることを示唆した。

次で、夏期湿潤路面が乾燥路面と差異がないこと、冬期圧雪路面は定常状態でないことを考慮し、形態のほぼ似かよっている国道鷺別SI、道道鷺別SIと市道旭町SIの3交差点の乾燥路面と凍結路面について総合した結果、図-7と図-8のようになった。図-7から、乾燥と凍結は明らかに平均車頭時間が異なっている

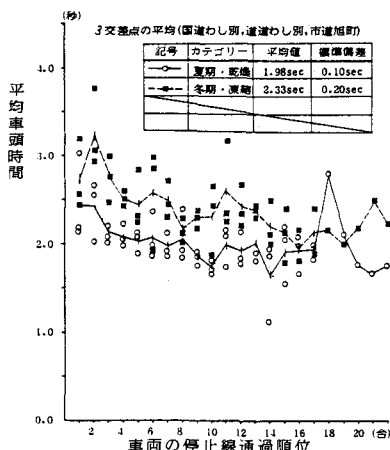


図-7. 乾燥と凍結の平均車頭時間の変動

こと、安定区間がどちらも4台～17台目にあることがわかった。従って、図-9から飽和交通流量の基本値を求めると回帰式の係数より夏期乾燥路面1865pcu，冬期凍結路面1545pcuとなる。さらに、発進損失は乾燥1.50秒，凍結2.24秒となる。

### 5-2. 大型車の乗用車換算係数

解析の結果は国道鷺別SIに関して得られた値ではあるが夏期乾燥路面1.72，冬期凍結路面2.05となり凍結時は夏期路面の約20%増大することがわかった。乾燥時の値は東京などでの観測値1.6～1.9の範囲にあり，国道鷺別SIの結果は凍結時の大型車の乗用車換算係数の目安となりうる。

次に，(2)式を用いて大型車混入率による補正係数を算定し，現行の可能交通流量算定における大型車の補正係数と比較すると表-8のようになる。すなわち，夏期乾燥路面では現行の補正率とはほぼ合致するが冬期凍結路面では

表-8. 大型車混入率による補正係数の比較

|      | 換算係数 | 大型車混入率 (%) |      |      |      |      |      |
|------|------|------------|------|------|------|------|------|
|      |      | 0          | 5    | 10   | 15   | 20   | 25   |
| 夏 乾燥 | 0.72 | 1.00       | 0.95 | 0.93 | 0.90 | 0.88 | 0.86 |
| 冬 凍結 | 2.05 | 0.88       | 0.83 | 0.80 | 0.76 | 0.73 | 0.70 |
| 構造令  | 1.70 | 1.00       | 0.96 | 0.93 | 0.89 | 0.86 | 0.83 |

注) 凍結路面は混入率0%の時に，乾燥時の飽和交通流量によって一度補正済みの値である。

著しく異なっている。ここで(2)式の計算値と混入率に見合った換算飽和交通流量の関係から考察すると図-9と図-10のようになった。すなわち，大型車混入率0～20%の範囲において夏期乾燥路面では両者はほぼ見合っているが冬期凍結路面では計算値のように混入率に従って減少する傾向はみられず，混入率による影響は明らかではない。この点については，(2)式中の飽和時間tが回帰分析から得られた発進損失を考慮した値であり，冬期路面では先頭車の発進状態に大きなバラツキがあって交通流量(台/秒)の計算値に影響を与えているようである。発進時の走行挙動については定量的な解析結果を示していないが，今後の課題であると思われる。

### 5-3. 結論

(1) 飽和交通流量の基本値は現行の設計基準値1800台/有効青1時間が北海道の地方都市の2現示信号交差点において妥当な数値であること，しかしながら，路面状態変化の影響も大きく冬期路面では1500台/青1時間となり，約20%程度低下することが確認できた。

(2) 大型車の乗用車換算係数は夏期乾燥路面で約1.7程度となり現行の設計基準に見合っているが，冬期には約20%程度影響が増える傾向にあること，しかしながら，冬期路面においては大型車混入率の補正は乗用車換算係数に加えて，発進時走行挙動に関する要因を考慮すべきであると思われる。

(参考文献) 交通工学研究会編「最新 平面交差の計画と設計」，1977。

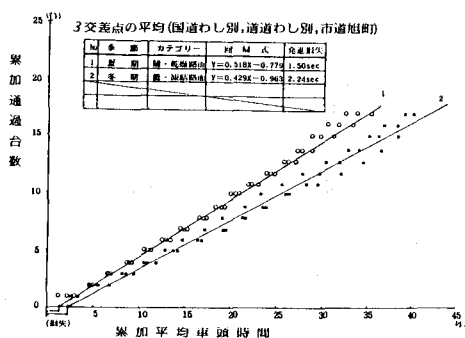


図-8. 乾燥と凍結の飽和交通流量の算定

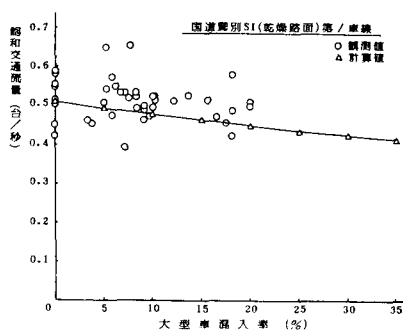


図-9. 大型車混入率と飽和交通流量 (乾燥)

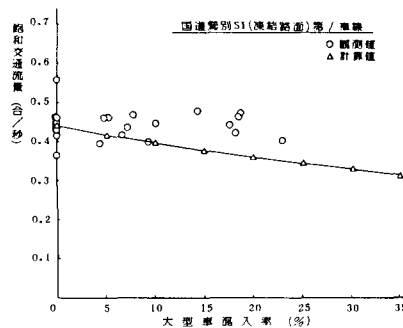


図-10. 大型車混入率と飽和交通流量 (凍結)