

IV-16 札幌市の鉄道高架工事が交通流に与える影響について

北海道大学工学部	学生員	白 石 俊 哉
同	正 員	藤 原 隆
同	正 員	中 辻 隆
同	正 員	萩 原 亨
同	正 員	加 来 照 俊

1. はじめに

数年前より始まった札幌市の鉄道高架工事もいよいよ終盤を迎え、西5丁目と創成川通りの陸橋が取り壊されることになった。現在、この2つの陸橋は鉄道横断道路としては最も多くの交通量を有する、いわば札幌市の大動脈である。従って、両陸橋が同時に使用不能になることは、現在でも朝夕のラッシュ時には相当の混雑がみられる同路線及び周辺の幹線街路において大きな影響を与えることは否めない。しかし、高架が完成すれば、平面交差であったところは全て立体交差に切り替わり、それによってもたらされる恩恵も大きいことが予想される。

本研究では、陸橋取り壊し工事期間中に着目し、どの程度の混雑が予想されるかをシミュレートするものである。シミュレーションに用いたシステムは信号制御最適化プログラムとして高い評価を得ているイギリスSTRRLのTRANSYT/8である。

2. 高架工事の概要

高架計画区間は、函館本線の発寒川から東9丁目間とし、これに伴い札幌線の桑園駅から下手稲駅間も同時に高架化する。高架完成後に鉄道と交差する道路は、未施工の都市計画道路も含めると、函館本線では26カ所、札幌線では4カ所に及ぶ。事業区間の総延長は約9,160m、事業費は概算で930億円、財源としては、都市側負担金とJR側負担金とからなる。開通の予定は、64年度とされている。

2. 1 陸橋部分

先にも述べたが、創成川通り（石狩陸橋）と西5丁目通り（西5丁目陸橋）は市内南北交通を処理する重要な路線であるため、完全な通行止めは周辺の交通や市民生活に多大な影響を及ぼすこととなるため、これに替わる工事期間中の仮設道路を設置して交通処理を行わなければならない。

仮設道路の案としては、迂回路案（両陸橋）と、鉄道高架橋の更に上に道路高架橋を設置する高々架橋案（石狩陸橋のみ）とが有力であったが、用地確保の問題などから前者に決定し、着々と工事が進められている。

2. 2 迂回路

(1) 石狩陸橋

現石狩陸橋の高架橋南側から、鉄道高架本体と現函館本線との敷地を利用して、西2丁目線側の南北各2車線の迂回橋を設置する。

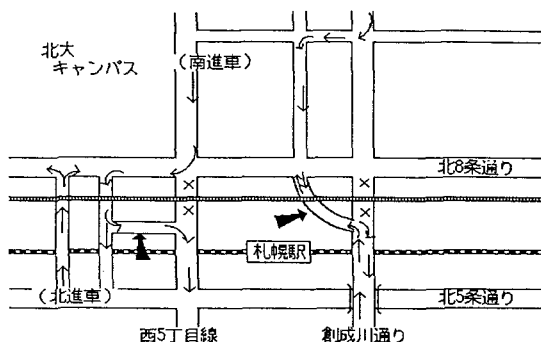
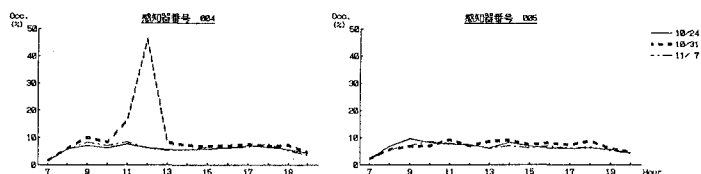


図1 高架工事に伴う迂回路

(2) 西5丁目陸橋

この路線は、北5条以南が南進の一方通行のため、北進車が南進車の約半分と少ない。このため、南進車は、石狩陸橋同様迂回橋を設置して西6丁目線を迂回させるが、北進車については、現西7丁目踏切を迂回させる。

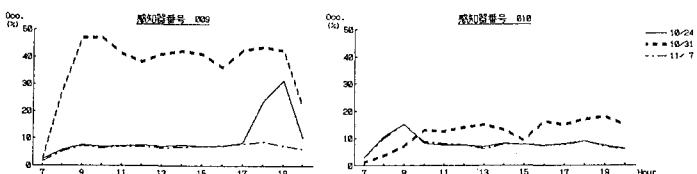
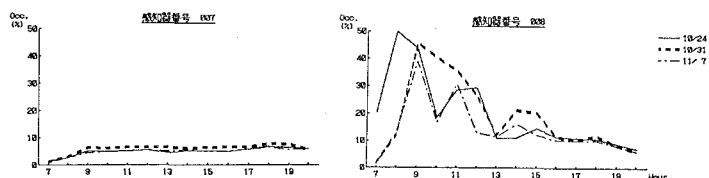
※図1参照



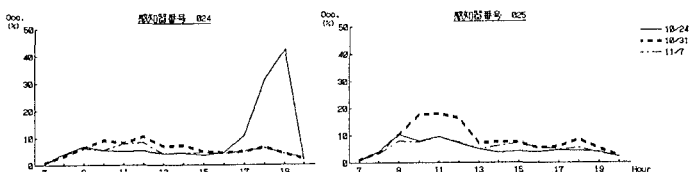
3. 石狩陸橋の北進車線工事について

本格的な工事に先立ち、去る62年10月31日より4日間にわたり石狩陸橋の北進車線で覆工板をかけるための工事が行われ、同車線のみではあるが本格工事中に使用する迂回路を通行した。事前の連絡が不十分であったことから開始当日はかなりの混雑がみられた。

図2は10月31日と1週間前の10月24日と1週間後の11月7日のオキュパンシーの時間変動(感知器データ)をグラフで示したものである。リンクによって迂回路の影響が顕著なものもあれば、ほとんど見られないものもある。



特に目だった変化を見せたのは、感知器NO.025(北3西1西進)の地点である。NO.009の迂回路流入リンクはグラフから判るようかなりの混雑を見せている。従って、創成川通りを北上してきた車は混雑を避け左折して(右折禁止区間のため)他の路線で鉄道を渡ろうとしたのだと思われる。



その結果としてNO.025のリンク(北3西1西進)が混雑していると推測される。すなわち迂回路の影響は南北方向のリンクばかりでなく、東西方向のリンクにも及ぶことが判明した。

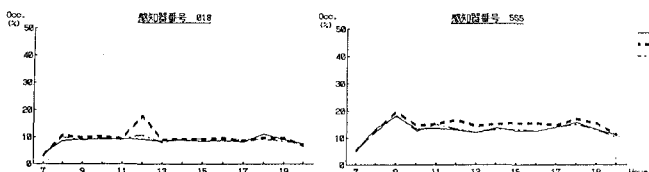


図3、4は図2のグラフに用いたデータと同じデータを使って、10月31日(迂回路)のオキュパンシーの10月24日、11月7日の平均値に対する比を地図上に描いたものである。迂回路を含め鉄道を南から北へ横断する4本のリンクでは両

図2 迂回路によるオキュパンシーの変動

時間帯ともオキュパンスーの増加がみられる。
また、先のグラフでみられた東西方向のリンクへの影響もこの図で確かめられる。朝と昼を比較してみると昼の方が、その影響が大きいように思われる。

4. TRANSYT／8

TRANSYTは、基本的にはスプリット及びオフセットの最適化を行うためのシステムである。最適化の方法は、遅れ (delay) と停止 (stop) との和が最小となるよう試行錯誤を繰り返す。しかし、これら2量は次元も違うので単純にたすことは意味が無い。そこでこれらに各々重みや換算係数を乗じて加算したものを PI (Performance Index) と呼び、このPIが最小となるように最適化が行われる。

特にTRANSYT／8では、遅れや停止を費用換算して評価している。また、最適化を行わずただ現状の信号制御を評価することも可能である。

4. 1 入力データ

本研究のシミュレーションに用いたデータは車両感知器のデータを基本とし、たりない部分については札幌市の交通量調査集計表（61年、62年）をもとに作成したものである。なお、最も混雑した状態を想定し、月曜日の朝のラッシュ時のデータを用いた。

シミュレーションを行ったネットワークのリンクノード図を図5に示す。

リンクNO.1103,1203,1501,1601は工事期間中迂回路となるリンクである。本来の迂回路は、一部別の路線を使用しているが、本研究では複雑化を避けるため飽和交通量を低くするだけにとどめた。また、迂回路リンクでは走行速度の低下が予測されるため、他のリンクの走行速度は40Km/hとしたのに対し迂回路リンクでは30Km/hとした。

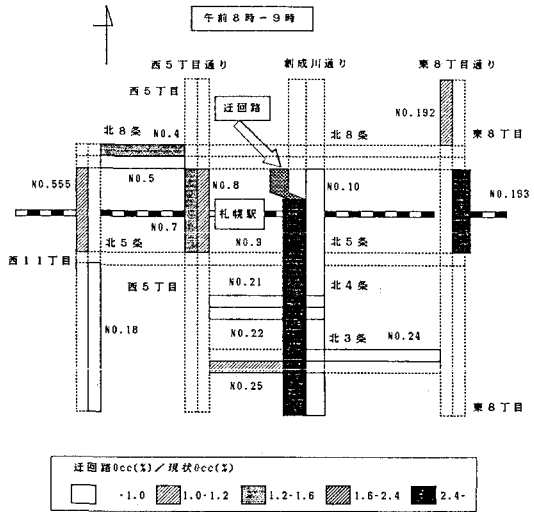


図3 オキュパンスーの比 (迂回路／現状)

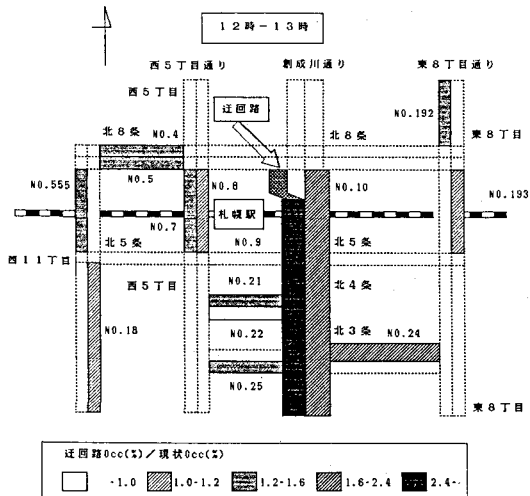


図4 オキュパンスーの比 (迂回路／現状)

4. 2 出力データ

TRANSYT/8の出力データには様々なものがあるが、それらを代表するのが前述のPIである。この値が小さいほどネットワーク内の車は遅れや停止を生じることなくスムーズに流れていることになる。現状と工事期間中のPI及び全旅行時間、平均速度を表1に示す。これによるとPIは4倍以上にもなっている。だからといって、単純に混雑による損失が4倍になると言うには様々な問題を残すが、かなり大きな差であることは否めない。

図5には現状でのPIと迂回路を使用したときのPIの比（迂回／現状）を示した。迂回路リンクの増加は当然のこととして東西方向のリンクにPIの増加がみられる（NO.1102,1202,1304,1204,1502,1504）。迂回路の影響が東西方向のリンクにも及ぶことがシミュレーションによっても確かめられた。しかし、肝心の南北方向については予想される結果が得られなかった。

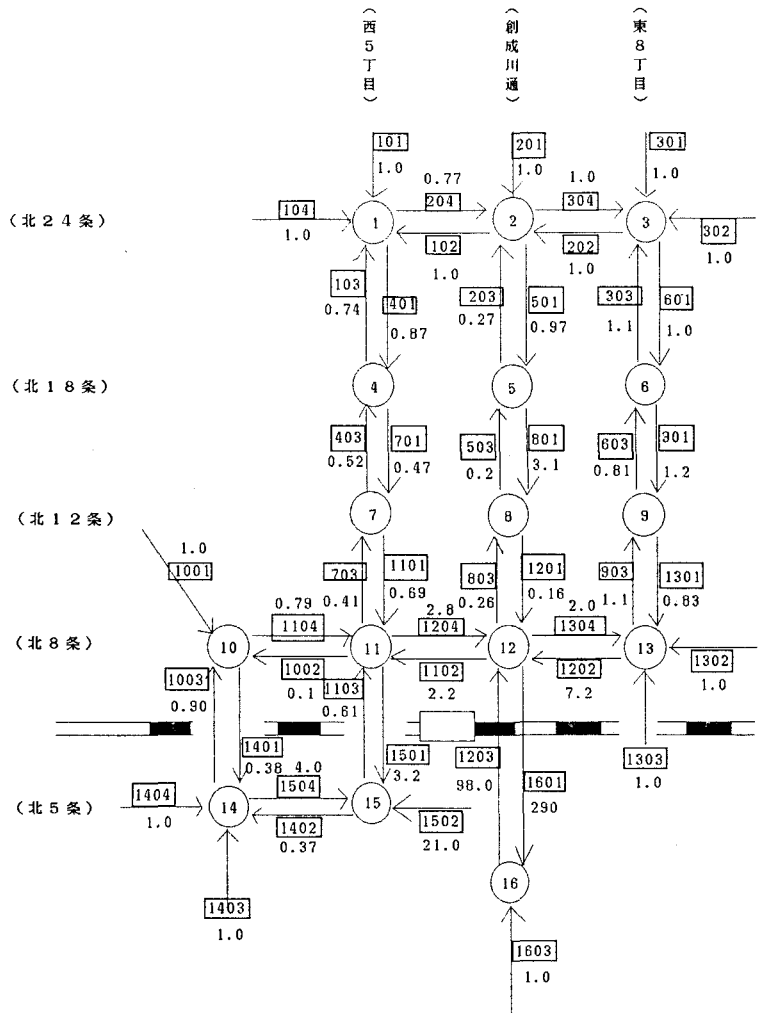


図5 リンクノード図とシミュレーション結果

5. まとめ

TRANSYTのような信号最適化プログラムの1つの特徴として、飽和している交通流を扱えないことが挙げられる。実際の道路では飽和しているリンク

にはそれ以上車は進入することができず上流リンクで待ち行列となる。しかし、TRANSYTにおいては飽和度が100%を越えても更に流入が続く。本研究のシミュレーションモデルも、朝のラッシュ時を想定したため、すでに飽和に達しているリンクが多く、とりわけ南北方向では迂回路のリンクばかりが混雑し（過飽和状態）上流下流のリンクにあまり影響を及ぼさなかった。従って、このようなリンクを扱うには、他のシステムの方が適当であると思われる。今後は、南北方向のリンクについて上下流への影響がどの程度であるかを中心に研究を続けていきたい。

表1 全旅行時間、平均速度、P.I.の比較

	全旅行時間 (PCU* h/h)	平均速度 (Km/h)	P.I. ($\$/\text{h}$)
現状	1884.8	16.5	3260.8
迂回路モデル	5757.5	5.4	13914.5