

ソフト施策による渋滞対策の取組みについて

札幌開発建設部 都市圏道路計画課 ○倉谷 優作
 札幌開発建設部 都市圏道路計画課 前田 哲哉
 株式会社ドーコン 交通部 都心交通企画室 佐々木 拓哉

札幌市内に立地する新川ICオフランプでは、朝夕の交通集中に伴い高速道路本線にまで及ぶ渋滞が発生している。札幌開発建設部では、この交通課題の改善に向けて、「信号制御の工夫による交通の円滑化」に着目し対策の検討を行った。本稿では、交通シミュレーションを活用した対策案の検討と抽出を行い、抽出した対策案の現地試行による効果検証について取りまとめる。

キーワード：渋滞対策、事故防止、ICT、地域活性化

1. はじめに

札幌市は、道内の政治・経済・文化の中心地であり、北海道における観光や物流をはじめとする様々な交通が集中する交流拠点としての役割を担う都市である。

こうした背景から、札幌市へは市内・道内の様々なエリアから自動車交通が集中し、都心部や幹線道路相互の交差点を中心に旅行速度の低下や局所的な交通混雑が発生している。特に、札幌自動車道および道央自動車道(札幌西IC～札幌南IC間)では、一部のICにおいて恒常的に交通渋滞が発生しており(図-1)、なかでも新川ICでは、IC出口部から札幌北IC付近にまで車両が渋滞するという危険な事象が発生している。

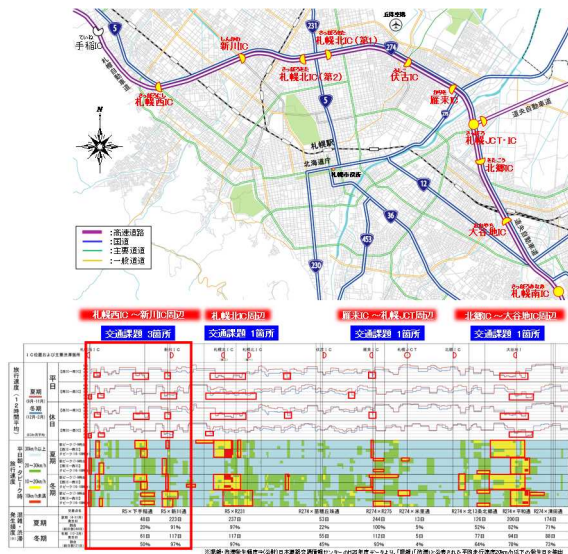


図-1 札幌市内高速道路(札幌西IC～札幌南IC)周辺 旅行速度・渋滞発生状況分析¹⁾

こうした交通課題の発生に伴い、札幌市内の有料高速

道路では、交通円滑性の低下や重大事故発生リスク増加等、有料道路としての価値低下が危惧され、これらの課題解決が求められている。

この交通課題の改善に向けて、「信号制御の工夫による交通の円滑化」に着目し対策の検討を行った。本稿では、交通シミュレーションを活用した対策案の検討と抽出を行い、抽出した対策案の現地試行による効果検証について取りまとめる。

2. 新川IC周辺における課題発生状況とその要因

(1) 新川IC周辺の交通課題発生状況

図-1で示したように、札幌市内に位置するICでは旅行速度低下や混雑・渋滞発生による交通課題を抱えている。そのうち札幌北ICでは、R3年度に事業化した「一般国道5号創成川通」による都心アクセス強化の整備により、将来的に改善が見込まれているものの、新川ICでは課題の改善に向けた対策の検討・導入が必要な状況である。

R1.9.18に実施した交通実態調査では、平日 夕方の帰宅ラッシュ時に新川IC出口部に交通量が集中し、オフランプ部および高速道路本線路肩部において最大渋滞長2,500mが確認された(図-2)。



図-2 新川ICオフランプ 渋滞発生状況

この渋滞により、有料高速道路の交通円滑性低下や、高速走行が行われる高速道路上での重大事故発生リスクの増加、それに伴う有料道路としての価値低下が危惧され、これらの課題解決が求められている。

(2) 新川IC周辺における課題の発生要因

前述した新川ICにおける課題の発生要因を把握するため、R1.9.18に交通量調査やビデオ調査等を用いた現地交通実態調査を実施し要因分析を行った。その結果、複数の事象の発生(図-3)が確認され、新川ICオフランプから国道5号へ出ようとする車両の合流機会が不足していることが判明した。これが原因となり、新川ICオフランプ利用車両の進行が阻害されることにより、高速道路本線にまでおよぶ渋滞が発生している。

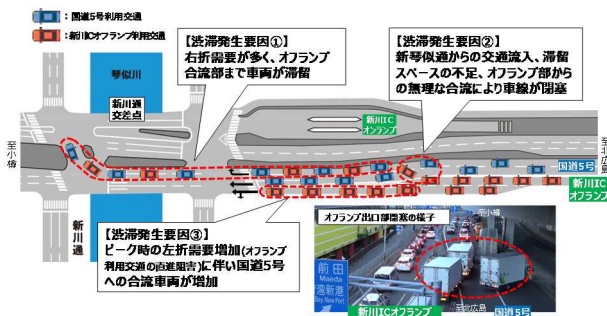


図-3 新川ICオフランプ 渋滞発生要因

そこで「新川ICオフランプから国道5号への合流機会の増加」を図ることを目的に新川ICオフランプにおける渋滞緩和策を検討することとした。なお、対策の検討にあたっては、高速道路本線におよぶ渋滞により、重大事故の発生リスクが高まっている課題を解決する必要性が高いことから、現地の構造変更を必要としない「信号制御の工夫」に着目し検討を行った。

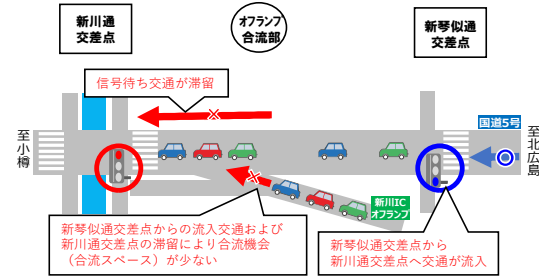
3. 交通シミュレーションを活用した対策案検討

(1) 対策案を検討するうえでの着目点

当該区間の交通状況を分析した結果、新川ICオフランプが接続する国道5号×新川通交差点(以降は新川通交差点と略称)およびその東側に位置する国道5号×新琴似通交差点(以降は新琴似通交差点と略称)における青現示の開始時間のずれ(以降はオフセットという)の調整により新川ICオフランプから国道5号への合流機会の増加が図られるとの想定から、新川通交差点と新琴似通交差点の信号現示調整によるオフセット秒数の変更に着目し、具体的な対策を検討した(図-4)。また、オフセット調整の概念を図-5に記す。

現況

▼新川通交差点赤現示時の滞留状況:オフランプからの合流が困難なケース
オフセット マイナス9秒
 ⇒新川通交差点が東側交差点(新琴似通交差点)よりも9秒後に青現示になる信号現示



対策案

▼新川通交差点赤現示時の滞留状況:オフランプからの合流が可能なケース
オフセット プラス●秒
 ⇒新川通交差点が東側交差点(新琴似通交差点)よりも●秒先に青現示になる信号現示
車両がオフランプから国道へ合流可能な機会・スペースを確保

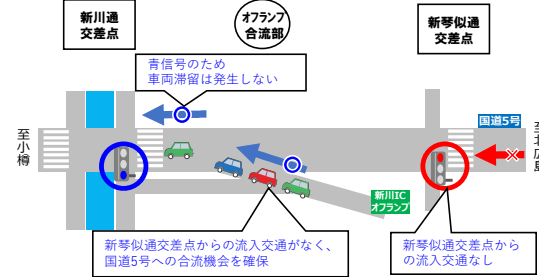


図-4 信号現示調整による対策イメージ

現況



対策案



図-5 オフセット調整の概念図

(2) R2年度における対策案検討および現地試行結果を踏まえた対策検討上の課題抽出

a) R2年度対策案の検討および現地試行

R2年度は過年度までの交通量調査結果等を参考とし、渋滞緩和が見込めると想定したオフセット秒数4秒、16秒、21秒の異なる3パターンを抽出し、それら対策案の効果を検証するため、現地での試行および現地交通実態調査を実施した(表-1)。

表-1 R2対策試行案および現地試行結果

項目	現況	R2対策案1	R2対策案2	R2対策案3
調査実施日	R1.9.18(水)	R2.9.20(水)	R2.10.14(水)	R2.10.22(木)
オフセット秒数	-9秒	4秒	16秒	21秒
オフランプ最大渋滞長	2,500m	1,970m	1,530m	1,900m

なお、R2年度対策案の効果検証にあたっては、新川通交差点および新琴似通交差点のオフセットを調整し、どの程度のオフセット時間が最も新川ICの渋滞改善に寄与するかに着目した。なお、各交差点の信号現示パターンや青・黄・赤現示の秒数は現況から不変とした。



図-7 交通シミュレーションソフト「PTV Vissim」アニメーション画面

b) 現地試行を踏まえた効果検証、検討課題の抽出

現地試行の結果、実施した3案のいずれにおいても、現況と比較し最大渋滞長の短縮が確認された。特に対策案2は現況と比較して最大渋滞長が約1,000m減少し、信号現示調整によるオフセットの調整により新川ICの渋滞緩和が見込めることが判明した。一方、R2年度に試行した3パターンの対策案は、過年度までの交通量調査結果等を参考とし、改善が見込めると想定し抽出したものであり、より渋滞改善を見込める対策案がこの他に存在する可能性がある。また、今回の現地試行により、関係機関との協議調整や現地調査の準備・実施、それらのとりまとめ等、効果検証を終えるまでに多くの時間を要し、改善が求められる交通課題に対し迅速な対応が困難になること、信号現示調整実施期間は極力長期間確保することが望ましい等も検討課題の一つとして浮かび上がった。

これら検討課題を踏まえ、R3年度の対策案検討にあたっては、R2年度までの対策案の検討フローを見直し（図-6）、新川ICの渋滞緩和に資する最適案の抽出に向け、交通状況の変化を動的に分析可能な交通シミュレーションを活用した対策案の検討を行うこととした。

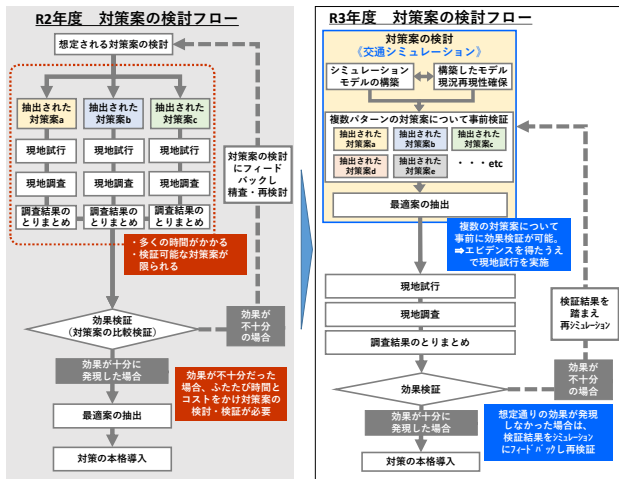


図-6 交通シミュレーションを活用した対策案の検討フロー

(3) R3年度対策検討および試行結果について

a) 交通シミュレーションソフト「PTV Vissim」²⁾について

R3年度の対策案検討にあたり、より渋滞改善が見込める対策案の抽出とR2年度の対策案検討および現地試行により判明した検討課題の改善に向け、室蘭工業大学有村教授と連携し、交通シミュレーションソフト「PTV Vissim」を活用し対策案を検討した（図-7）。

交通シミュレーションソフト「PTV Vissim」とは、対象とする道路空間の道路構造や信号現示、交通量等の諸条件を入力・設定することで、様々な交通事象を再現することが可能であり、複数の交通条件下で様々な対策パターンを検証可能である。その検証結果を根拠としてR3年度対策案の検討を行うこととした。

b) 交通シミュレーションを活用したR3年度対策案の検討

R3年度対策案の検討に向けて、交通シミュレーションを活用し以下の計64ケース（表-2）における渋滞改善度合いを検証した。検証にあたっては、検証精度の向上を図るために、事前に実際の交通状況を再現したモデル構築を行い、交通シミュレーションモデルの現況再現性を確保したうえで検証を行った。また、R3年度の対策案検討については、新琴似通交差点の青時間を縮小してオフセットを調整するケースも検証を実施した（R2年度はオフセットの調整のみ実施）。

表-2 交通シミュレーション 検証ケース

交通量 各4パターン	新琴似通 青時間(国道5号側)			
	48	45	42	39
17	17-48	17-45	17-42	17-39
19	19-48	19-45	19-42	19-39
21	21-48	21-45	21-42	21-39
23	23-48	23-45	23-42	23-39

- ・オフセット(新川通、新琴似通交差点間)4パターン:17、19、21、23秒
- ・新琴似通交差点国道5号青時間4パターン:48、45、42、39秒
- ・交通量各4パターン:現況(R19時点)交通量、R2年度対策案1・2・3試行時の交通量

シミュレーション結果の検証にあたっては、新川ICオフランプから高速道路本線の渋滞長(L1)のほか、新琴似通交差点の国道5号渋滞長(L2)も評価指標とし、L1およびL2の両指標を考慮し最適案の検証・抽出を行った（図-8）。

なお、今回の検討ではL1とL2の両指標が良好になることを目指しているものの、L1とL2はトレードオフ（一方が改善すれば一方は悪化する）の関係にあるため、速度差の大きい事故が発生する可能性の高い新川ICオフランプ渋滞長(L1)の緩和を優先することとしたが、国道5号渋滞長(L2)に著しい悪影響を及ぼさないことに留意し、検討を行った。



図-8 本検討にあたっての評価指標

c) 交通シミュレーションを活用した対策案の抽出

交通シミュレーションによる検証の結果、新川ICの渋滞緩和が図られる最適案として案1：オフセット19秒＋新琴似通交差点の国道5号青時間45秒、案2：オフセット23秒＋新琴似通交差点の国道5号青時間48秒、案3：オフセット17秒＋新琴似通交差点の国道5号青時間48秒が抽出された（図-9）。

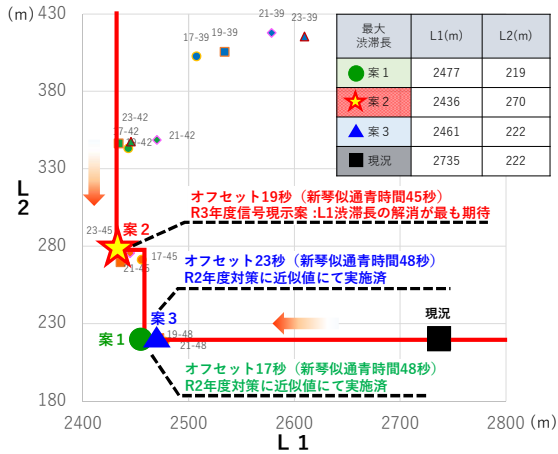


図-9 交通シミュレーション結果
ケース別 L1-L2の最大渋滞長のパレート最適曲線

抽出した3案のうち、案1および案3についてはR2年度に近似値で試行を実施していることから、除外することとし、R3年度はより重大事故リスク増加および有料道路の価値低下の要因となっている高速道路上の渋滞緩和が最も図られると想定される案2「オフセット19秒＋新琴似通交差点の国道5号青時間を45秒に短縮」という対策案を抽出した。

4. 対策案の現地試行による効果検証

(1) R3年度対策案の現地試行および効果検証

R3年度対策案として抽出した案2「オフセット19秒＋新琴似通交差点の国道5号青時間を45秒に短縮」について効果を検証するために、現地試行を行い交通実態調査を実施した（表-2）。

表-2 R3年度現地試行期間および現地交通状況調査日

R3年度現地試行期間	R3年度 11月1日～11月20日(約3週間)
現地交通状況調査日	R3年度 11月17日(水) 7時～19時

現地試行の結果、新川ICオフランプの渋滞緩和が図られることが判明した。また、懸念されていた新琴似通交差点では、国道5号渋滞長（L2）は現況よりも減少した。一方、R2年度対策案のうち、最も渋滞緩和効果が発現したR2年度対策案②と比較すると、200m程度最大渋滞長が増加する結果となった（図-10）。これは、現地交通状況により発生する様々な交通事象（方向別交通量、大型車混入率等）が要因であると想定される。

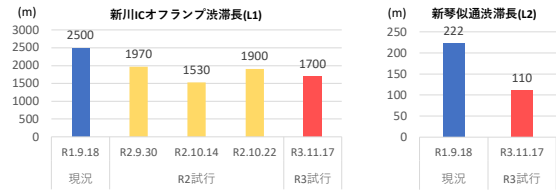


図-10 R3年度試行結果と現況・過年度試行案との比較

(2) 交通シミュレーションを活用した対策検討の考察

前述したR3年度の現地試行結果より、交通シミュレーションを活用し抽出した対策案による新川ICの渋滞緩和効果が確認できた。その一方で、交通シミュレーション上での渋滞緩和効果と現地試行の結果に相違が生じる結果となった。これは交通シミュレーションの検証ケースとR3年度現地試行期間中における交通量や大型車混入率等の交通状況が異なることが要因であると想定される。この結果を踏まえた今後の課題として、R3年度現地試行期間中における交通状況を諸条件とした交通シミュレーションの再実施および実測値との誤差の検証・評価があげられる。

これら上記に示す検証結果より、渋滞対策などの検討にあたっては、交通シミュレーションの事前検討に加え、現地での効果検証を組み合わせることが重要であることを把握した。

5. まとめおよび今後の展望

本稿では、新川ICにおける渋滞緩和を図るため、R2～3年度にかけて実施した交通シミュレーションを活用した対策案検討および対策案の現地試行による効果検証についてとりまとめた。その結果、新川ICでは「信号制御の工夫」により一定の渋滞緩和効果があることが判明した。一方、ソフト施策だけでは抜本的な渋滞の解消が困難であることも判明した。引き続き、新川ICの渋滞解消に向けて効果的な対策案を検討していく必要がある。

また、こうした一連の対策案検討および効果検証を通じ、交通シミュレーションを活用することで渋滞対策をはじめとする各種交通課題への対策案について、効率的に検証が可能であることを明らかにしたと同時に、抽出した対策案について、実際に現地で効果検証を行うことの重要性についても把握することができた。今後、高速道路や一般道路における交通サービスを向上させるためにも、今回得た知見を活用していく所存である。

謝辞：新川ICの渋滞改善対策の実施にあたり、多大なご協力をいただいた室蘭工業大学の有村教授はじめ、関係機関の皆様には謝意を表します。

参考文献

- 1) 令和元年度第1回北海道渋滞協議会資料より引用
- 2) PTV Vissim: Software for multimodal traffic simulation (ptvgroup.com) (2021/12/15)