

国道16号新宿町三丁目交差点の局所渋滞対策

小川 裕人・香田 晃宏

関東地方整備局 大宮国道事務所 計画課 (〒331-9649 埼玉県さいたま市北区吉野町1-435)

本研究は、ETC2.0プローブデータに基づく速度指標(昼間混雑時速度・夜間速度・自由走行速度・ロス率)及びボトルネック指数(BN値・AQ値)を用いて、国道16号入間市～川越市間の渋滞特性を分析し、改善可能性の高い箇所を抽出した。その結果、川越IC～川越市小仙波間で昼夜速度差が大きく、新宿町三丁目交差点を中心に上下線の右折滞留による直進阻害が顕著であることを確認した。現地踏査で狭幅員・交差点密度等の構造要因を併せて検証し、上り線の右折レーン新設、下り線の右折レーン延伸、区画線見直しによる直進・右折分離を対策として提案した。これによりサービスレベル40km/hを目標に、ネットワーク性能の改善が期待される。

キーワード 局所渋滞対策、ETC2.0データ、ボトルネック、パフォーマンス・マネジメント、WISENET2050

1. はじめに

(1) 埼玉県内の交通需要

埼玉県は首都圏の北側に位置し、東京都心への通勤・通学圏として発展してきた人口集積地域である。このため、県内外をまたぐ人の移動や物流が活発であり、交通需要が非常に高い水準にある。埼玉県は全国的に見ても自動車保有台数が多い都道府県の一つであり、保有台数は400万台規模に達している。人口規模が大きいことに加え、郊外型の住宅地が広がっていること、生活行動圏が広域に及ぶことなどが高い自動車保有数の背景にある。

一方で、自動車交通量の多さは慢性的な交通渋滞の発生につながっている。県内の主要幹線道路は環状道路、東京都へ接続する放射道路を構成し、特に朝夕のラッシュ時に交通集中が顕著である。国道4号、国道16号、国道17号などの主要路線では交通容量を上回る需要が発生しやすく、流動性の低下や所要時間の増大が生じている。こうした渋滞は、経済活動や生活の効率性を低下させるだけでなく、環境負荷の増大にも影響を与えている。今後も増え続ける物流需要や商業施設等の立地拡大、さいたま市の人口増加等により更なる交通量の増大が見込まれている。

(2) WISENET2050の概要

2023年7月に策定された新たな国土形成計画¹⁾では、目指す国土の姿として「新時代に地域力をつなぐ国土」を掲げ、その実現に向けた国土構造の基本構想として「シームレスな拠点連結型国土」の構築を図ることとされた。

新たな計画を受け、社会資本整備審議会道路分科会国土幹線道路部会が「高規格道路ネットワークのあり方

中間とりまとめ」²⁾を公表した。この中間とりまとめの中において、2050年までに実現を目指す「世界一、賢く・安全で・持続可能な基盤ネットワークシステム」(通称WISENET2050)の基本方針を整理した。図-1にWISENET2050のコンセプトを示す。

(3) 局所渋滞対策事業の概要

WISENET2050の核となる政策の一つである「シームレスネットワークの構築」の実現に向けて、ビッグデータ等を活用して渋滞対策を効率的に実施する「パフォーマンス・マネジメント」を行い、相対的に交通容量が低下しているボトルネック箇所における対策は急務であり、その原因を把握した上で、抜本的な対策として必要なネットワーク整備を進めるとともに、効果的で経済的な対策を推進する必要があることから局所渋滞対策事業が創設された。図-2にパフォーマンス・マネジメントの概念図を示す。

(4) 大宮国道管内における局所渋滞対策事業

本稿では、埼玉県内の主要渋滞箇所の分布及び幹線道路路網の整備計画から分析対象エリアを決定する。その後、そのエリアにおける求められるサービスレベルを設定したうえで、交通特性を考慮して分割したそれぞれの区間においてETC2.0プローブデータを用いたデータ分析による評価を行い、ボトルネック指数やサービス水準が低い区間を1区間選定する。その後、選定した区間において現地踏査及びボトルネック箇所毎に詳細にデータ分析した結果を用いて、現状の課題及び渋滞要因の推察を行う。最後に効果発現性を考慮し、局所渋滞対策箇所を選定し、ボトルネック解消を見込むことができる具体的対策を提案するものである。

2. 対象区間の選定

(1) 分析対象エリアの選定

首都圏渋滞ボトルネック対策協議会は、首都圏の渋滞を解消し、円滑な交通流を確保するため、渋滞ボトルネック箇所について、効果的な対策の推進を目的として設立された協議会である。その協議会において、平成24年度に埼玉県内の一般道路376箇所を主要渋滞箇所特定した。埼玉県内において特に主要渋滞箇所が集中しているエリアは4つあるが、本稿では幹線道路整備等による広域的な対策が位置づけられておらず、物流、観光、生活等の様々な交通が集中する川越エリアを含む国道16号（入間市～川越市間）の約25km区間を対象に分析を行うこととした。図-3に主要渋滞箇所の分布を示す。

(2) 求められるサービスレベルの設定

求められるサービスレベルを検討するにあたり、図-4に示す「機能階層型道路ネットワーク計画のためのガイドライン（案 Ver2.0）」³⁾を参考に交通機能を設定した。国道16号入間市～川越市間は、沿道利用状況等を踏まえ、交通機能は「移動機能を有しつつも、沿道出入り機能とのバランスにも配慮する（一般道路タイプ）」であると設定した。区間全体では、平均旅行速度が最低で35.4km/h、10%タイム値は最低で23.2km/h（ともに上り線）であることや都市部において信号交差点・人家が連担することに加え、入間狭山工業団地が立地するなど、沿道からの出入りが多い区間であることを考慮し、国道16号入間市～川越市間において「40km/h」のサービスレベルを目指すものとした。

(3) 詳細分析

上述で選定した国道16号の川越エリアを含む入間市～川越市間の約25km区間の分析にあたっては、ICや主要交差道路を踏まえ図-5に示す5区間に分割し、区間ごとにETC2.0プローブデータを用いてデータ分析を行い、課題箇所の抽出を図った。図-5に分析したカルテを示す。旅行速度のみでは、渋滞箇所の要因となっている（ボトルネック）箇所の抽出は困難であるため、ボトルネック指数及びロス率を用いて、渋滞が連単する要因であるボトルネック箇所の可視化を行った。

ボトルネック指数とは、ボトルネック値（以下、BN値）と渋滞影響値（以下、AQ値）の2つの指標から渋滞状況を分析するための指標である。BN値は、ボトルネックのなりやすさを示し、AQ値は、ボトルネックからの影響の受けやすさを示す。また、ロス率は混雑時の速度と閑散時の速度との乖離がどれほどあるかを示す指標である。図-6からも読み取れる通り、区間④脇田新町～朝日町一丁目～新宿町三丁目～新宿町（北）交差点では、全区間の中で最もBN値・AQ値が高くどちらも40%を超

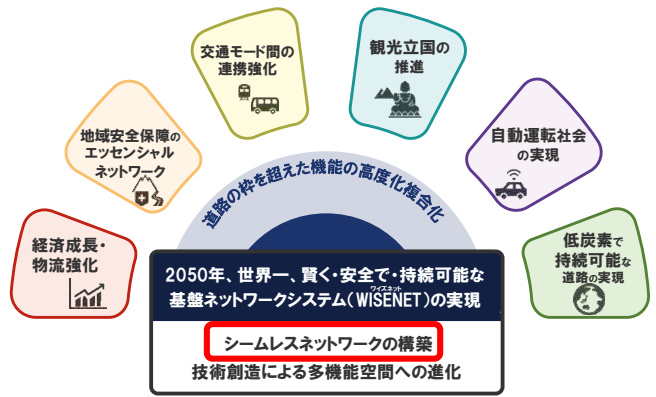


図-1 WISENET2050のコンセプト

(World-class Infrastructure with 3S(Smart, Safe, Sustainable) Empowered Network)

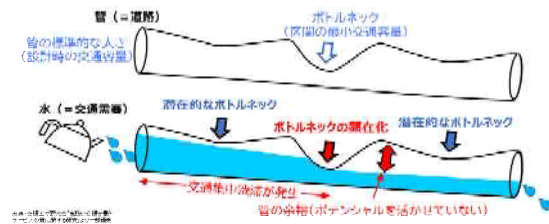


図-2 道路のパフォーマンス・マネジメントの概念図



図-3 主要渋滞箇所の分布

表 2.3.1 道路の交通機能の分類

交通機能	提供するサービスの内容
A	高い旅行速度を有し、高い移動性を発揮（自動車専用道路タイプ/高規格幹線道路相当）
B	高い旅行速度を有し、高い移動性を発揮（一般道路タイプ/中規格幹線道路相当）
C	移動機能を有しつつも、沿道出入り機能とのバランスにも配慮（一般道路タイプ/一般道路相当）
D	移動機能を有しつつも、沿道出入り機能を重視（低層・低密度に交通が分散）
E	移動機能を有しつつも、沿道出入り機能を重視（低層・低密度に交通が分散）
F	旅行速度は低く、沿道出入り機能を重視する交通機能を重視するサービス



図-4 サービスレベルの設定

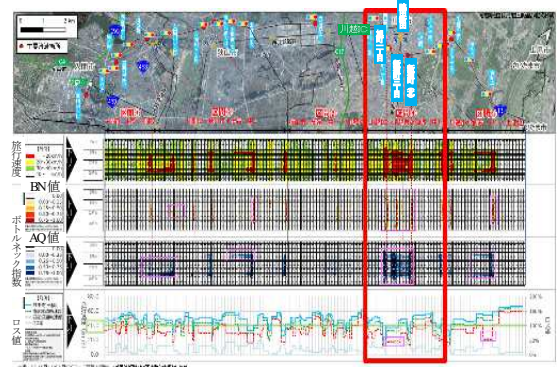


図-5 路線カルテ

えている箇所が見られる。そのため、区間④が顕在化しているボトルネックが最も多い区間となっていることがわかった。また、ロス率についても50%と他区間と比べ高いため、区間として速度改善の余地があることがわかる。

上述の分析結果から、BN指数が高く、かつ改善余地の大きな区間④脇田新町～朝日町一丁目～新宿町三丁目～新宿町（北）交差点を対象区間として選定した。

3. 局所渋滞対策箇所の選定

(1) 区間④における利用交通特性の把握

ETC2.0プローブデータを用いて上述で選定した区間④について、交通特性を把握するため流動分析を行った。

流動分析とは、特定の断面において、その断面を通過した交通が、どこから来て（起点）、どこへ向かう（終点）のかを車種別で把握する分析のことである。区間④の国道16号の利用交通については、図-6に示す通り、川越市内を起終点としない外々交通（通過交通）の割合が高く、特に大型車は上下線とも5割以上が外々交通となる傾向が見られた。要因としては、周辺に川越ICがあることや東西の主要幹線道路が不足していること、近隣に工業団地が立地していることが考えられる。

(2) 現地踏査

現地踏査は、図-6の路線カルテで示した区間①～区間⑤にあるボトルネック箇所を対象に、データ分析では読み取れない渋滞要因等の確認を行い、ハード・ソフト両面からの適切な対策検討を行うために実施した。

現地踏査を行った結果、ボトルネックとなっている箇所については、構造的な要因だけでなく、歩行者が多いことによる右左折待ち車両の滞留など、周辺の地域特性の影響を強く受けていることが確認できた。

特に区間④については、信号だけでなく人家が連担しており、川越駅も近いことから朝夕においては、国道16号を横断する歩行者が多く見られた。また、信号の無い生活道路と国道16号との交差点からの流入車両が多く見受けられた。

(3) 箇所別の渋滞課題と要因について

区間④について、図-6に示したカルテから主に3箇所の交差点がボトルネックとなっていることが分かった。なお、いずれの交差点とも主要渋滞箇所である。各交差点の渋滞課題と要因を以下に示す。

① 川越市脇田新町交差点

データ分析の結果、下り線は、本線右折に伴う速度低下が発生しており、上り線は、左折専用車線により円滑な交通が確保されているが、ランプ形状の合流部付近で

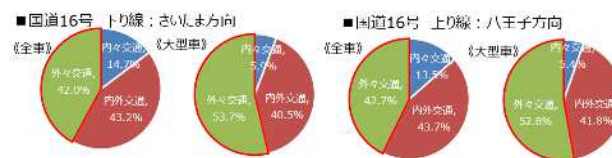


図-6 区間④の利用交通特性

日中に速度低下が発生している。上下線とも、時間帯によって川越北環状線方面へ向かう車両に掛け残りが生じていることが分かった。要因としては、国道16号が4車線であるのに対して川越北環状線は現状暫定2車線となっていることがあげられる。これらの状況を図-7に示す。

② 川越市新宿町三丁目交差点

データ分析の結果、前後の交差点と一体となってボトルネックの影響範囲が長くなる傾向が見られ、昼間混雑時速度と夜間閑散時速度の差分を示すロス率が60%程度と大きく、昼間の交通ニーズに対応できていないことが分かった。要因としては、下り線では右折専用車線が確保されていないこと、上り線も右折滞留長が需要に対応できていないこと、右折青時間も短いため、直進車両の阻害が発生していることが挙げられる。これらの状況を図-8に示す。

③ 川越市新宿町（北）交差点

データ分析の結果、下り線は上流側の交差点と一体となってボトルネックの影響範囲が長くなる傾向が見られた。また、上り線は本交差点で夜間を含めてボトルネックが発生しており、下流側の交差点のボトルネックと一体となってボトルネックの影響範囲が長くなる傾向が見られた。要因としては、従道路側（国道254号）の交通需要が大きいことにより、国道16号への青信号現示時間が確保できないことや、国道254号へ流入する下り線の右折レーンが短く、直進阻害の発生が確認されていることがあげられる。これらの状況を図-9に示す。

(4) 局所渋滞対策箇所の選定

脇田新田交差点については、上り線側の合流部や下り線側の右折に伴う速度低下、川越北環状線先の詰まりがあることがボトルネックの要因であるが、川越北環状線は現在4車線化にむけて事業中であり、4車線化後の交通状況の変化が見込まれるため、優先度は低い。

新宿町（北）交差点については、交差点面積が大きく、通過に時間を要することや従道路側の交通需要が多いことによりボトルネックが発生しているが、交差点自体が鉄道（埼京線・東武東上線）を跨ぐ構造であることや歩道橋があることにより構造的な制約を受けるため、ハード対策が難しい。

新宿町三丁目交差点については、従道路側への右左折の需要が多く、上下線共に右折専用車線が不足していることによりボトルネックが発生している。上下線共に拡幅の余地があり、前後の交差点との距離も比較的長い

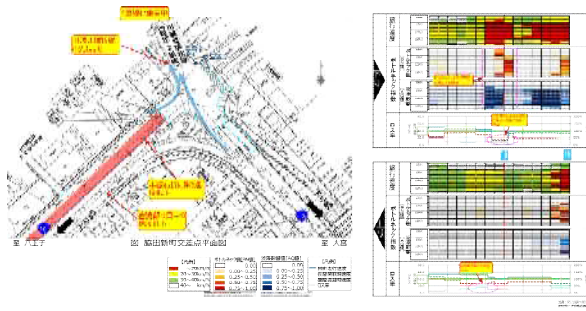


図-7 個別箇所を検討例（川越市脇田新町交差点）

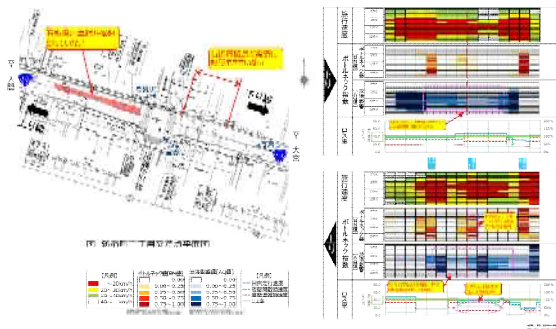


図-8 個別箇所を検討例（川越市新宿町三丁目交差点）

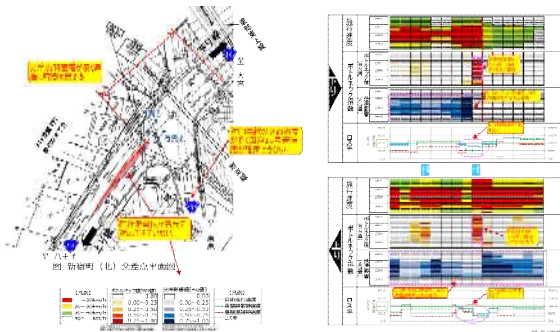


図-9 個別箇所を検討例（川越市新宿町（北）交差点）

め、渋滞の影響が他交差点と一体化している現状の改善が見込まれる。

このため改善余地があり、効果発現性が高い新宿町三丁目交差点を局所渋滞対策箇所として選定した。

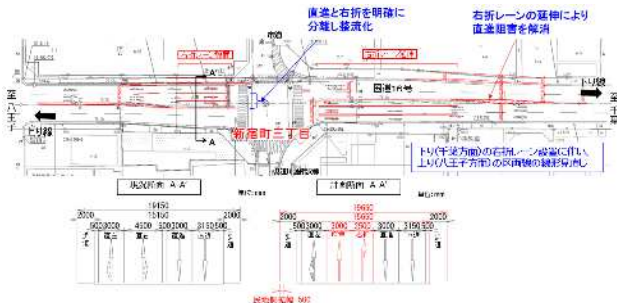


図-10 現況と対策後の比較図

4. 対策案の検討

対策として、上り線八王子側流入部に延長45mほどの右折専用車線を新設すること及び下り線千葉側流入部の右折レーンを延伸することを提案する。提案内容を図-

10に示す。

この改良を行うことにより、上り線側では直進と右折の明確な分離による交通の整流化が、下り線側では、直進阻害の解消が見込まれスムーズな交通が期待される。

こうしたパフォーマンス・マネジメントの考え方に基づく局所渋滞対策事業においては、該当箇所のみを検討に留まるのではなく、エリア全体として捉えて検討・対策することで、より合理的でエリア全体でのスムーズな通行に資する対策を経済的に行うことができる。

5. まとめ

本論文で得られた結果を以下に示す。

- (1) 埼玉県交通需要とともに、WISNET2050におけるパフォーマンス・マネジメントの観点からボトルネック対策の必要性を確認した。また大宮国道管内における局所渋滞対策事業の取り組み方針を示した。
- (2) 今回の分析対象エリアである川越エリアを含む国道16号川越市～入間市間の約25kmにおいて、求められるサービスレベルを40km/hと設定したうえで、ETC2.0プローブデータを用いてデータ分析を行い、エリア内における渋滞の要因であるボトルネック箇所を複数抽出した。その結果、ボトルネック指数が40%と周辺よりも高い値を示し、ロス率も50%と高い川越市の脇田新町交差点から新宿町（北）交差点を対象区間として選定した。
- (3) 対象区間内でボトルネックが顕在化している脇田新町交差点・新宿町三丁目交差点・新宿町（北）交差点において、データ分析の結果及び現地踏査の結果からそれぞれの渋滞課題及び要因について推察を行い、構造上の課題を示した。
- (4) 交差点ごとに効果発現性を比較し、上下線共に交通需要に対して右折専用車線が不足しており、幅員の余地がある新宿町三丁目交差点を局所渋滞対策箇所として選定した。
- (5) 新宿町三丁目交差点において、上り線側での右折レーンの設置、下り線側での右折レーンの延伸といった交通の円滑化が見込まれる局所渋滞対策案を提案した。

参考文献

- 1) 国土交通省:「第3次国土形成計画」,2023年7月28日,閣議決定
- 2) 国土交通省:「高規格道路ネットワークのあり方中間とりまとめ」,2023年10月
- 3) 交通工学研究会:「機能階層型道路ネットワーク計画のためのガイドライン(案) Ver2.0」,2024年3月
- 4) 大宮国道事務所:「埼玉県渋滞対策アドバイザー会議記者発表資料」,2025年3月
- 5) 大宮国道事務所:「埼玉県移動性向上委員会資料」,2025年3月