

速効的な渋滞対策案の検討について

西田 拓二¹・今城 由貴²

¹近畿地方整備局 道路部 道路管理課 (〒540-8586大阪府大阪市中央区大手前1-5-44)

²近畿地方整備局 京都国道事務所 (〒600-8234京都府京都市下京区西洞院通塩小路下る南不動町808)

奈良県内の国道24号奈良市域、橿原市域では慢性的な混雑状況を呈しており、早急に渋滞対策を実施することが喫緊の課題であった。対策の早期実施を念頭に、時間・コストのかかる用地取得を行わず、既存の道路幅員の中で効果的な対策案を立案することにポイントを置き、「①現況調査の実施」「②渋滞要因の分析」「③効果的な速効対策案の検討」「④対策効果の検討」「⑤関係機関との協議、合意形成」のステップに沿って検討を実施した。その結果、速効対策案について関係機関との合意の上、早期の実現に向けて推進していくこととなった。

キーワード 渋滞 速効対策 合意形成

1. はじめに

国道24号は京都市を起点とし、奈良県奈良市、橿原市等を経由して和歌山市に至る一般国道で、奈良県北部平野部における南北方向の主要幹線道路として機能している。当道路は地域の骨格として重要な役割を担う一方で、並行する幹線道路網が十分ではなく、多くの交通が集中し混雑が常態化した状況となっている。

このような状況に対し、国道24号では高規格幹線道路である京奈和自動車道が整備中であり、2017年3月には和歌山側で阪和自動車道に接続するなど、全体の約3分の2の区間が開通したところである。奈良県内では、御所南IC～五條北IC間が2017年夏に開通予定であり、奈良市域（大和北道路）や橿原市域（大和御所道路の橿原北IC～橿原高田IC間）については事業が進められているが、整備にはまだ時間を要するものと見込まれる（図-1）。

H22（2010）道路交通センサスによる国道24号の交通量を図-2に示す。奈良市域の観測地点（柏木町交差点付近）の昼間12時間交通量は45,869台/12hと、県内の全観測地点の中で最も多く、非常に交通が集中する区間である。橿原市域（土橋町南交差点付近）では19,899台/12hと、2010年時点ではそれほど多くないが、京奈和道の橿原高田IC～御所南IC間の開通もあって2016年10月6日（木）の調査では29,615台/12hまで増加している。これらの区間では複数の主要渋滞箇所¹が連続しており、県内でも特に渋滞が著しい区間といえる。加えて2017年夏の御所南IC～五條北IC間の開通により、更なる交通の集中が見込まれることから、当区間の渋滞対策は喫緊の対応課題となっている。



図-1 京奈和自動車道の整備状況

2. 国道24号の速度低下状況

国道24号の奈良市域・橿原市域におけるボトルネックを把握するため、2015年度の民間プローブデータより旅行速度の整理を行った（図-3）。区間別の旅行速度を見ると、南北方向ともに奈良市域では三条大路二丁目、柏木町北、柏木町の各交差点、橿原市域では土橋町南、曲川町東、新堂ランプの各交差点で顕著な速度低下が生じている。そこで、これらの交差点を対象に渋滞対策を検討するものとした。



図-2 国道24号の交通量

3. 対策検討の考え方

(1) 対策立案の基本方針

国道24号に関しては、長期的には京奈和自動車道の整備による抜本的な改善が期待されるため、過大なコストを要する対策は非効率になってしまう恐れがある。一方で、直面する激しい渋滞への対処は喫緊の課題であり、早急に効果が発現できるものとする必要があった。これらを踏まえ、「現道の用地内で実施可能」で「低コストかつすぐ実施できる対策」を立案することを基本方針とし、少しでも効果が期待できるのであれば前向きに取り組むものとした。

(2) 対策立案の手順

国道24号奈良市域・橿原市域の渋滞対策立案は以下の手順に従って実施した。

a) 現況調査の実施

対象箇所における交通量等の調査は、一部を除いて2013年以降実施されておらず、やや古い情報となっていた。そのため、交通実態調査を実施し、平休の交差点方向別交通量、信号現示、渋滞長に関する最新のデータを把握した。

b) 渋滞要因の分析

渋滞長調査時に記録された渋滞要因について現地踏査

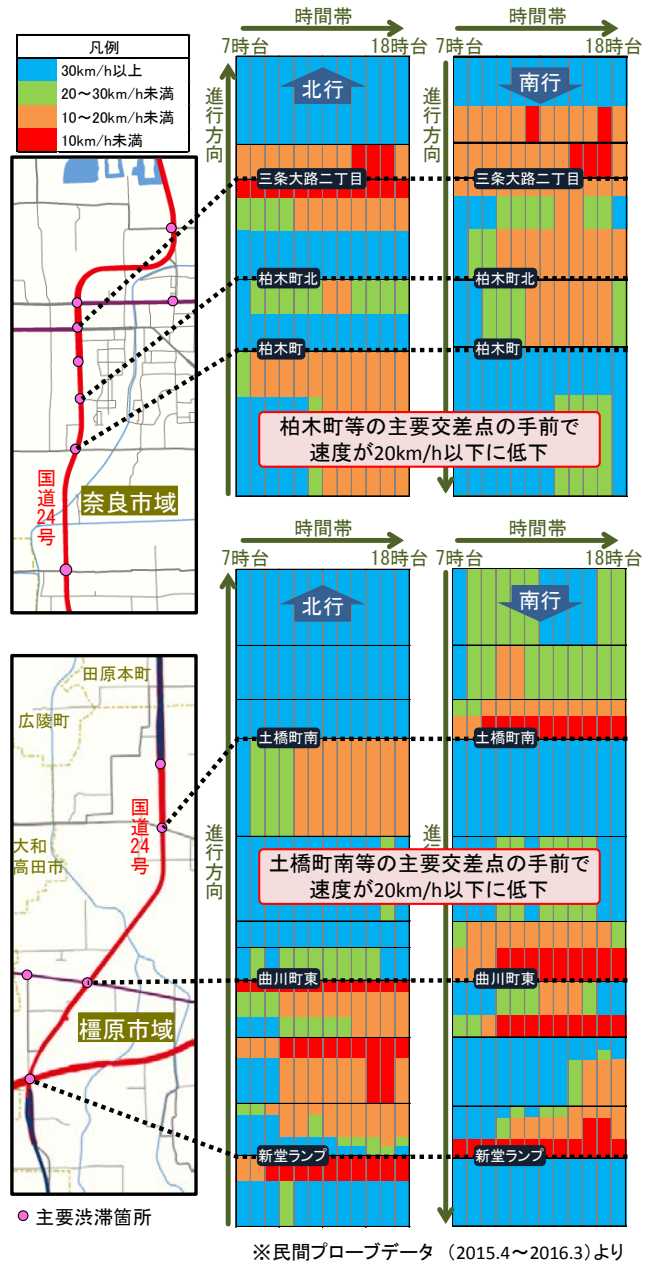


図-3 国道24号（奈良市域・橿原市域）の休日時間帯別旅行速度の状況

時の状況と突き合わせて確認するとともに、隣接交差点からの先詰まりや信号の連動状況など、プローブデータや現地状況等から推察される要因を含めて整理した。

また、渋滞要因のうち右折車・左折車に起因するものなど、ETC2.0データより分析可能なものについては定量化を図り、対策の必要性を示す基礎資料とした。

c) 効果的な速効対策案の検討

渋滞要因を踏まえ、速効的な対策案の検討を行った。新たな用地買収を行わないことから、現道の幅員構成の見直しによる付加車線の設置、信号の見直しによるソフト的対策が主なものとなっている。

d) 対策効果の検討

対策案については交差点解析を実施し、需要率による

チェックを行った。また、以下のような対策については交通流マイクロシミュレーションにより、より詳細な対策効果の検討を行った。

- ・対策の実施により下流側交差点における先詰まりが生じ、効果が相殺される懸念があった箇所（柏木町北～柏木町交差点）
- ・国道24号に左折レーンを設置する案に関し、直進主体の交通状況に対して実際に効果が見込まれるか検証する必要があった箇所（柏木交差点・土橋町南交差点）

e) 関係機関との協議、合意形成

対策案は、幅員構成の変更により自動車交通だけでなく歩行空間やバス停位置などへの影響があるものであったため、警察やバス事業者等の関係機関と協議を行い、案の調整を行っている。また、国・県・市・警察により構成される奈良県渋滞対策協議会の地域別専門部会（奈良市域渋滞対策専門部会、橿原市域渋滞対策専門部会）に諮り、対策案を進めていく方向性について合意形成を行った（写真-1）。



写真-1 奈良市域渋滞対策専門部会の様子

4. 対策検討の実施例

(1) 三条大路2丁目交差点

三条大路2丁目交差点は国道24号奈良市域の交差点である（図-4）。当交差点は奈良高架橋の側道部に位置しており、国道24号の通過交通は高架橋を通行している。また、東西方向には三条通り（交差点東側は（主）奈良生駒線、西側は国道308号）が通っており、こちらも4車線の幹線道路である。

三条大路2丁目交差点の渋滞要因を整理したものを図-5に示す。幹線道路同士の交差点であるため、信号時間に対して各側の交通量が多く交通容量を超過し、信号時間の青時間内で交通が捌けないことが根本的な要因である。しかし、北行に関しては右折レーンからはみ出した右折待ち車両による直進車阻害、南行に関しては直進車の先詰まりが見られ、これらが渋滞に拍車をかけているものと見受けられた。南行の先詰まりに関しては下流（南側）の柏木町北交差点や柏

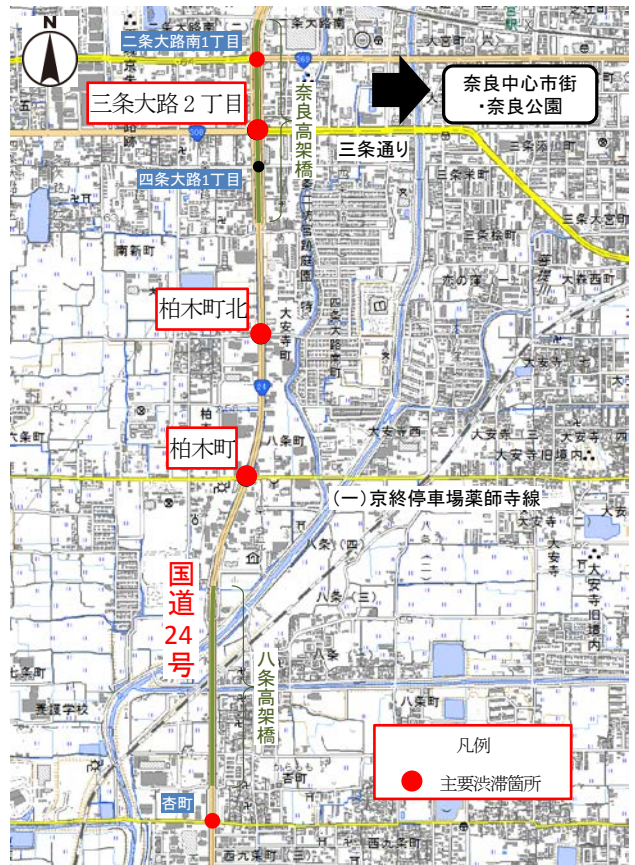


図-4 国道24号奈良市域の交差点位置図

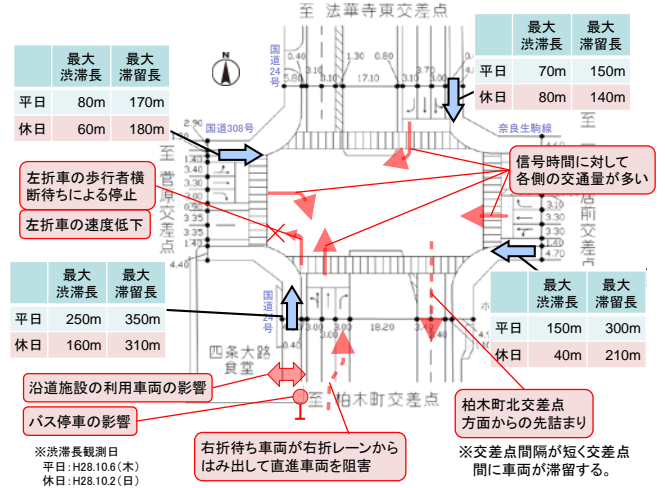


図-5 三条大路2丁目交差点の渋滞長・渋滞要因



写真-2 右折待ち車両による直進阻害

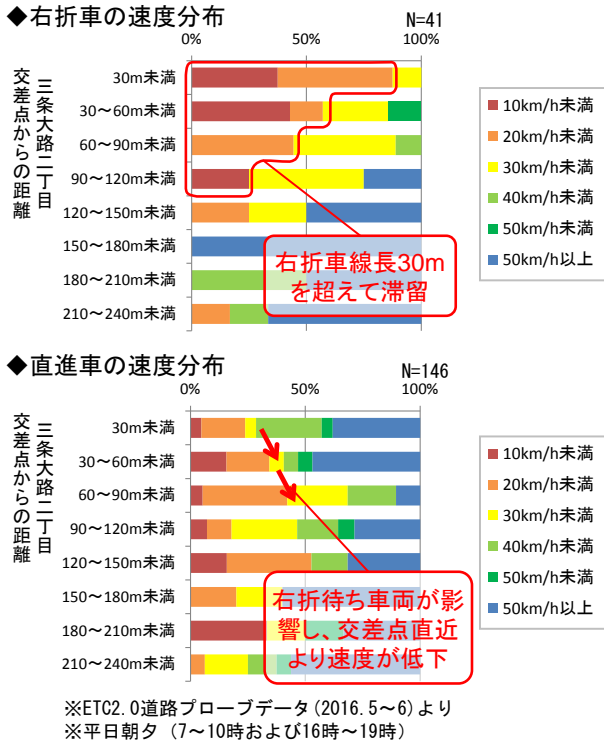


図-6 三条大路2丁目交差点北行(南側流入部)における直進車・右折車の速度分布

木町交差点の対策により改善を図るものとし、三条大路2丁目交差点では北行の右折待ち車両に着目することとした。なお、交差点各側の最大渋滞長を見ると、北行が平日で250mと最も長くなっている。

右折待ち車両による直進車阻害状況については、2通りの方で確認を行った。一つはETC2.0データの分析、もう一つはVTR調査の実施である。図-6は、ETC2.0データより三条大路2丁目交差点北行における右折車と直進車の速度分布を集計し比較したものである。グラフの上方が交差点直近で、下に行くほど交差点から離れた箇所の速度分布を示している。右折車は交差点直近ほど速度が低く、交差点から離れていくほど速度が高くなっている。右折車線の滞留長である30m以上離れた箇所でも速度が低い車両が見られ、右折レーンをはみ出して停止しているものと考えられる。更に直進車の速度分布を見ると、交差点直近(30m未満)より、30~90m離れた箇所の速度が遅くなっており、右折待ち車両の影響によって速度低下していることを示唆している。VTR調査の結果は写真-2で示したとおりであり、実際に右折待ち車両が直進車を阻害している状況が確認された。

三条大路2丁目交差点の渋滞対策は、右折滞留スペースの確保することにより、右折車両のはみ出しを回避し北行交通の円滑化を図ることとした。しかし、高架橋の橋脚が支障するため、右折レーンを延長することは困難であった。そのため、奈良高架橋の高架下スペースを活用し、右折車線を2車線に増設するものとした(図-7)。

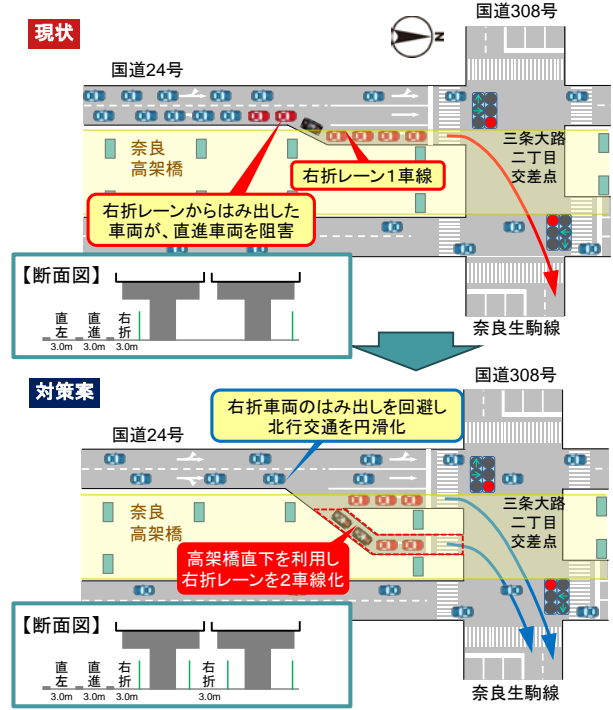


図-7 三条大路2丁目交差点の渋滞対策案

(2) 柏木町北・柏木町交差点

柏木町北・柏木町交差点も国道24号奈良市域の交差点であり、前者は市道と、後者は一般県道と交差している(図-4)。また、奈良高架橋と八条高架橋との間に位置しており、交通量が特に集中する区間となっている。

柏木町交差点の渋滞要因を整理したものを図-8に示す。こちらも幹線道路同士の交差点であり、各側の交通量が交通容量を超過し信号時間の青時間内で交通が捌けないことが根本的な要因である。

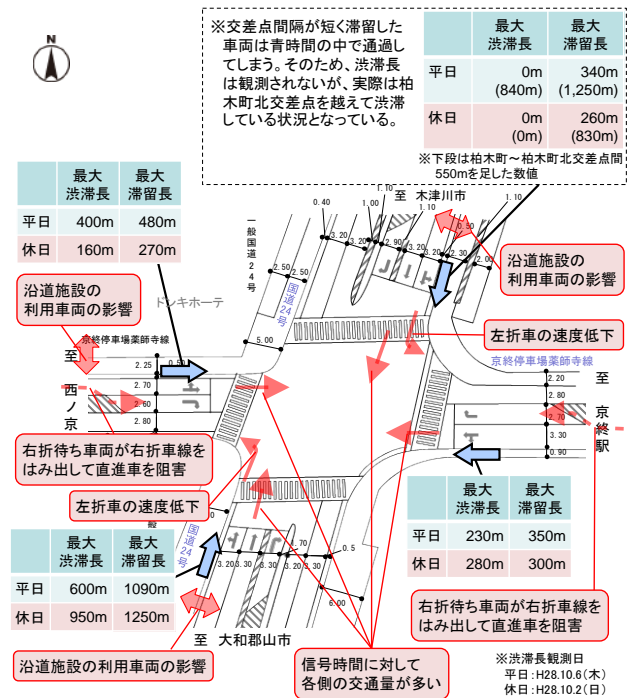


図-8 柏木町交差点の渋滞長・渋滞要因

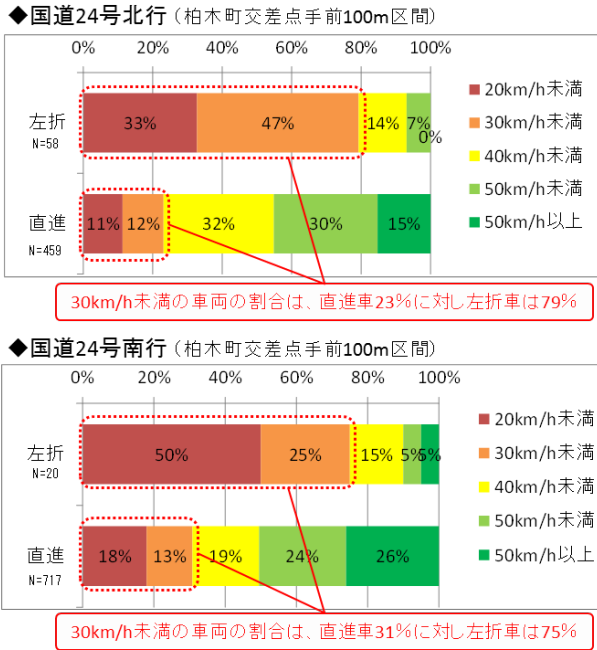


図-9 柏木町交差点（北行・南行）の左折車・直進車の速度分布

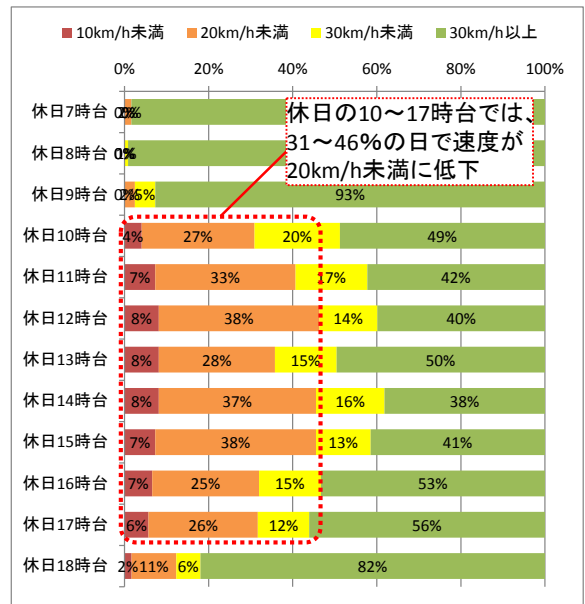
特に国道24号南北方向の交通量が多く、信号時間をぎりぎりまで南北方向に割り振っても渋滞が生じる状況となっている（東西方向の歩行者横断時間の制約のため、これ以上南北方向の青時間割合を増やせない）。一方、柏木町北交差点は交差道路の交通量が少なく、柏木町交差点と比較すると交通処理の余裕がある交差点となっている。柏木町北交差点では南行の速度低下が顕著である（図-3）が、柏木町交差点からの先詰まりの影響が大きいものと考えられる。

柏木町交差点では南北方向の直進交通が卓越しており（北行・南行ともに直進が約9割）、これをいかに円滑化するかが課題であった。また、東西方向でも渋滞が生じていること、すでに南北方向の青時間が限界まで確保されていることから、信号時間の調整による改善は見込めない状況であった。そこで、以下の2点を対策の方向性として検討を行った。

- ・左折車を直進車と分離して直進車の円滑化を図る
- ・奈良高架橋～八条高架橋間の国道24号部分拡幅

ETC2.0データを用いて、柏木町交差点における左折車・直進車別の速度分布を比較したものを図-9に示す。左折車の方が明らかに低速であり、連続して車両が走行する混雑時には左折車が直進車の阻害要因となっているものと考えられる。

部分拡幅は現況で片側2車線となっている国道24号を、現道敷地内の幅員構成見直しにより3車線に拡幅するものであるが、用地の制約から両側を拡幅することは困難であった。そこで、以下の点を考慮し南行を3車線化するものとした。



※民間プローブデータ(2015.4~2016.3)より

図-10 2015年度の休日（123日）における奈良高架橋南行き（高架部）の時間帯別平均旅行速度の分布

- ・国道24号南行では柏木町交差点からの渋滞が延伸し、上流（北側）の渋滞箇所（柏木町北交差点・三条大路2丁目交差点）の交通処理に影響している
 - ・奈良高架橋高架部にも影響が及んでおり、平日7時台や休日昼間にはほぼ2日に1回の頻度で奈良高架橋南行の平均旅行速度が20km/h未満に低下（図-10）
- 以上より柏木町交差点の渋滞対策案は、暫定案として南北方向に左折レーンを設置し（図-11）、その後南行を3車線化するものとした（図-12）。柏木町交差点について

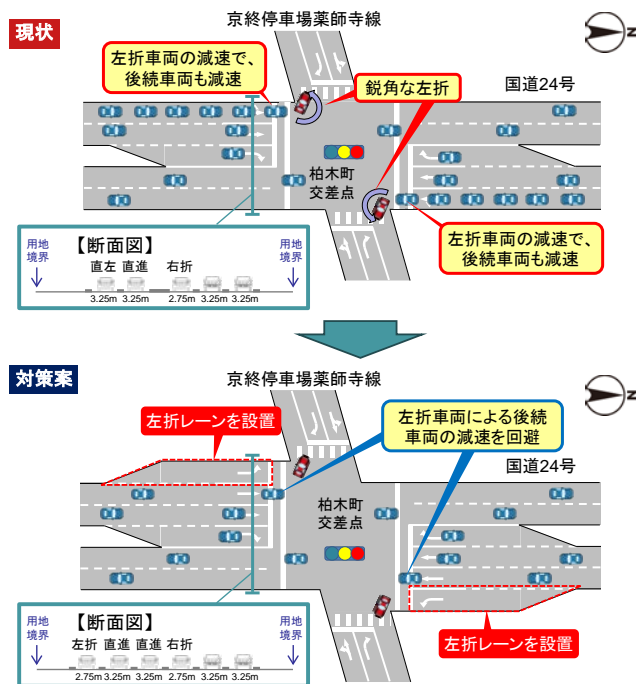


図-11 柏木町交差点の渋滞対策案（1）

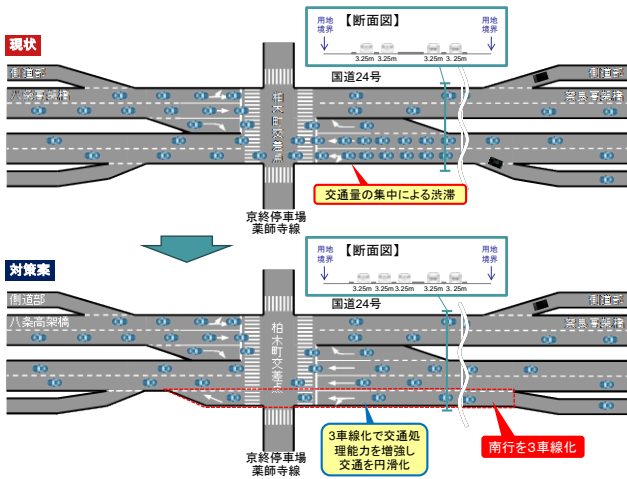


図-12 柏木町交差点の渋滞対策案 (2)

では、奈良県による対策案として東西方向の右折レーン2車線化も計画されている。

対策案の効果や影響を検証するため、交通流シミュレーションを実施した(図-13)。なお、南行3車線化については柏木町交差点の流れが良くなる一方で、南側(下流)の杏町交差点での先詰まりが懸念されたため、杏町交差点までを含めた範囲で検討を行った。結果は以下の通りであり、一定の効果があることが認められた。

- ・南行では完成形(奈良県の対策含む)の場合、ピーク時(7:30~7:45平均)の奈良高架橋~杏町交差点間のトータルの所要時間が現況の907秒から756秒へと約150秒(2割)短縮。
- ・北行では、ピーク時(8:15~8:30)の杏町~三条大路二丁目交差点間のトータルの所要時間が現況の476秒から433秒へと約40秒(1割)短縮。



図-13 交通流シミュレーションの実施状況

5. 国道24号奈良市域、橿原市域の速効対策方針

対策検討結果をもとに、奈良市域渋滞対策専門部会(2017年1月)、橿原市域渋滞対策専門部会(2016年12月)において関係機関との協議を行い、表-1に示す内容を渋滞の速効対策方針として、実施に向けて取り組んでいくこととなった。なお、本方針については2017年2月に公表を行っている。

表-1 国道24号奈良市域、橿原市域の速効対策方針

	交差点	速効対策方針
奈良市域	三条大路2丁目交差点	・(北行)右折レーン2車線化
	柏木町北交差点	・(南行)3車線化
	柏木町交差点	・(南行)3車線化 ・(南北方向)左折レーン設置 ・(東西方向)右折レーン2車線化【県】
橿原市域	土橋町南交差点	・(南行)左折レーン設置 ・(東西)左折レーン設置【県】
	曲川町東交差点	・信号連動の調整(ソフト対策)【警察】
	新堂ランプ交差点	・(南行)右折レーン延伸 ・信号青時間の調整(ソフト対策)【警察】
	葛本町交差点	・(西行)左折レーン設置【県】

6. とりまとめ

奈良県内の国道24号では慢性的な混雑状況を呈している中で、京奈和自動車道の部分開通(御所南IC~五條北IC)が差し迫っており、早急に渋滞対策を実施することが喫緊の課題であった。対策を早期に実現するためには、時間・コストのかかる用地取得を行わず、既存の道路幅員の中で効果的な対策案を立案することにポイントを置くとともに、対策検討に関係機関とともに行うことで合意を図り、スムーズな対策実施につなげていくよう努めた。

個別箇所の検討に際しては、軽微な対策でも少しでも効果的なものとなるよう、最新のデータを把握するための現況調査を実施するとともに、近年データ及び利用例の蓄積が進んでいるビッグデータを活用した分析を行い、渋滞要因の分析及び対策立案を行った。

今後は対策の早期実現にむけて詳細設計や細部条件の関係機関との協議・調整、工事を実施するとともに、実施後のモニタリングを行っていく必要がある。

本稿では、検討の手順及び内容について事例紹介を行ったが、速効的な渋滞対策案を検討する上での参考として頂ければ幸いである。

なお、本論文は筆者が奈良国道事務所調査課に在籍した際に取り組んだ内容をもとに作成したものである。

謝辞: 本論文の対象となった渋滞対策は、奈良県、奈良県警察本部をはじめ、奈良県渋滞対策協議会の専門部会メンバーの助言、協力を受けて策定し、公表に至ったものである。また、本論文の作成にあたり(株)ニュージェックの方々から資料の提供や助言など様々な面で協力をして頂いた。皆様の多大な協力に対し、ここに感謝の意を示す。

参考文献

- 1) 奈良県渋滞対策協議会:「地域の主要渋滞箇所」の公表について(2013.1)