

国道2号七宮交差点における 交通事故対策について

東 亮佑¹

¹近畿地方整備局 琵琶湖河川事務所 管理課 (〒520-2279滋賀県大津市黒津4丁目5番1号)

国道2号七宮交差点は、兵庫県の直轄国道のうち死傷事故率が上位4位であり、事故危険箇所、事故ゼロプラン箇所に該当する。当該交差点について、交通事故発生要因を特定し、各要因に対応した交通事故対策（交差点改良）を2019年5月に実施した。交差点改良の対策効果発現の検証のため、①ビデオ観測での危険挙動解析、②ETC2.0プローブデータを活用した交通解析、③道路利用者を対象とした対策効果の実感調査を実施した。ビデオ観測及びETC2.0プローブ解析からは、急な車線変更や危険挙動が削減するとともに交通の円滑性が確保されたことが確認された。道路利用者の対策効果実感調査からは、交通事故対策の効果を実感しているという声が多く見受けられた。一方、依然として阪神高速道路入口への誤った進入が発生しているため、追加対策を行うとともに引き続きデータ分析を行い、効果検証を実施する。

キーワード 交通事故対策, ETC2.0プローブデータ, ビデオ挙動解析, 利用者実感

1. はじめに

(1) 兵庫県の交通事故状況

兵庫県の一般幹線道路及び直轄国道の死傷事故件数は、交通事故・道路統合データベースより、年々減少しており、直轄国道は平成20年（2008年）と比較すると0.77倍（図-1）である。また、死亡事故件数では、一般幹線道路が平成23年（2011年）、直轄国道が平成22年（2010年）をピークとして、大幅に減少している。

(2) 国道2号七宮交差点の位置づけ

兵庫県の直轄国道について、死傷事故率が特に高い区間は、国道2号に集中している（図-2）。図-2では直轄国道の死傷事故率上位5位を旗揚げしており、その

うち七宮交差点は上位4位に位置し、事故危険箇所、事故ゼロプラン箇所に該当している。

そこで、当該交差点は交通事故削減のために交差点改良による事故対策を2019年5月に実施した。なお、交差点改良の詳細については後述する。

2. 七宮交差点の概要

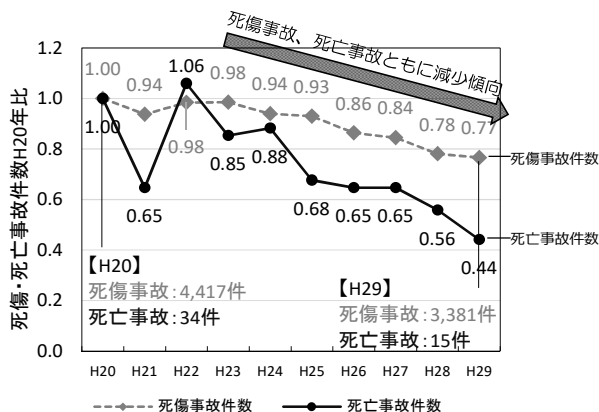


図-1 直轄国道の死傷事故件数・死亡事故件数の推移

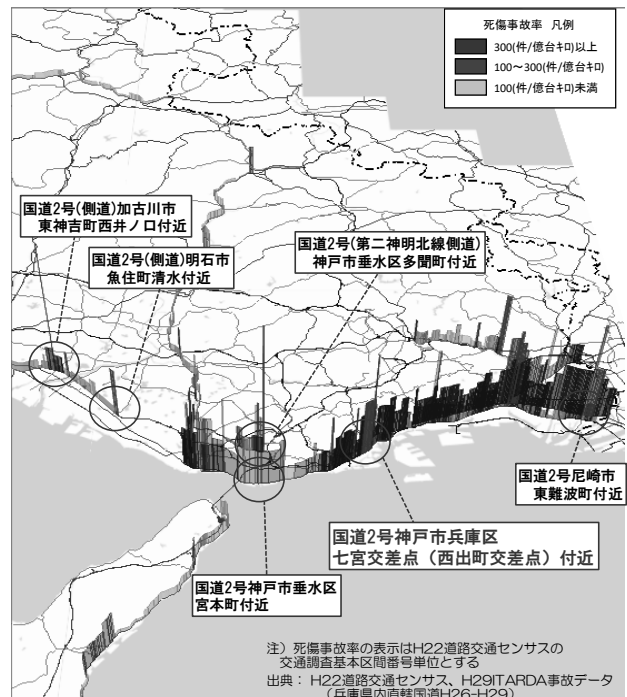


図-2 直轄国道の死傷事故率（2014～2017年）※上位5位旗揚げ

(1) 七宮交差点の交差点形状

七宮交差点は阪神高速道路柳原入口西行が設置されており、複雑な形状の大規模交差点となっている（図-3）。

(2) 七宮交差点の交通量・交通流動

当交差点の国道2号側の交通量について、平成27年道路交通センサスによると、ピークは17時台で、時間交通量は約2.6千台/時と日交通量約35.9千台/日の約7%である。

また、ピーク1時間における国道2号姫路方面（下り）の交差点流出方向別交通量について交通調査をした結果、七宮交差点を直進する交通が大半である（図-4）。

なお、交通調査結果は2017年7月25日（火）17:20～18:20である。

3. 七宮交差点の交通事故状況

七宮交差点の交通事故対策実施前の死傷事故について要因を整理するとともに、交通事故要因に対応した事故対策を検討した。

(1) 交通事故統計データによる交通事故発生状況

交通事故・道路統合データベース（2014～2017年）を活用し、七宮交差点の交通事故発生状況を分析した。まず、死傷事故類型をみると、右折時の車両相互事故が最も多く約5割を占め、次いで、追突時の車両相互事故が約2割を占める（図-5）。次に、法令違反別でみると、優先通行防止等が約4割を占め、次いで、安全運転義務違反が約2割である（図-6）。さらに、当事者種別では、

自動車-自動車が約5割であるが、自転車に関連する事故が約2割存在する（図-7）。また、第1当事者の年齢においては25～64歳が約7割である（図-8）。

(2) 交通事故発生要因の整理

個々の事故発生状況より要因を整理した。図-9に事故発生内容を示すとともに、具体的な内容を以降に示す。

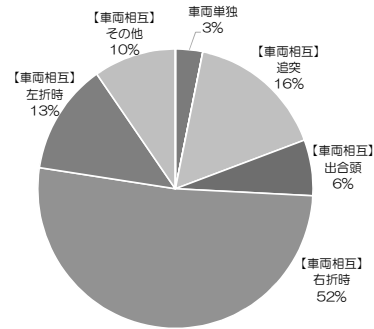


図-5 七宮交差点の死傷事故類型（2014～2017年）

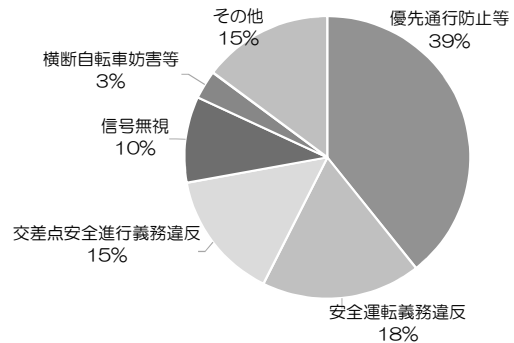


図-6 七宮交差点の死傷事故法令違反別割合（2014～2017年）

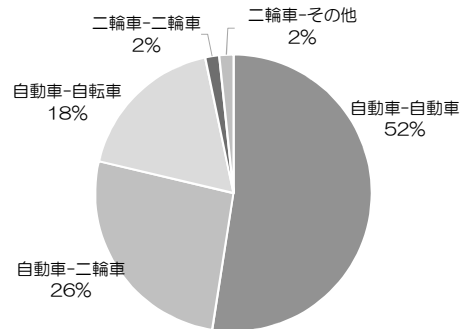


図-7 七宮交差点の死傷事故当事者種別割合（2014～2017年）

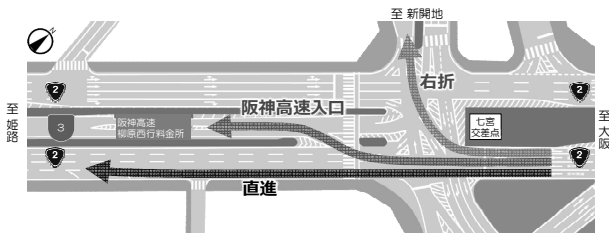


図-3 七宮交差点の阪神高速道路 柳原入口西行の接続状況

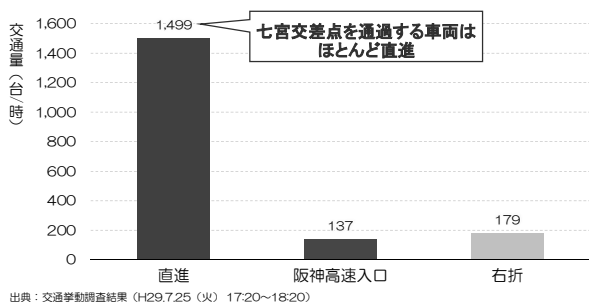


図-4 七宮交差点姫路方面行き流出方向別交通量

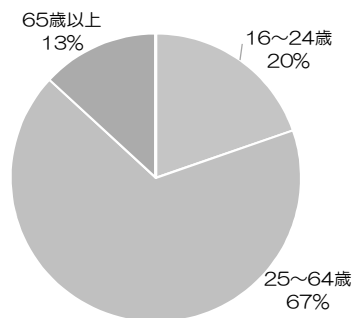


図-8 七宮交差点の第1当事者年齢割合（2014～2017年）

a) 右折事故の要因

姫路方面の右折事故（図-9 ①）は、対向右折車両の滞留や交差点手前カーブによる直進車両の視認性低下等が要因と考える。大阪方面の右折事故（図-9 ②）は、前述と同様に対向右折車両が滞留していること、また、右折停止位置により橋脚が視認性を阻害している。

b) 大阪方面の追突事故の要因

大阪方面の追突事故（図-9 ③）は、交差点が広いためにジレンマゾーン（信号が青から黄に変わる際、交差点を通過するか否か迷ってしまう範囲）によって、追突事故が多数発生していると予想される。

c) 自転車事故の要因

姫路方面の自転車事故（図-9 ④）は、新開地からの右折車にとって橋脚が死角となるため、急な自転車の飛び出しを認識し難くなっていること等が要因と考える。市道の新開地方面の自転車事故（図-9 ⑤）は、国道2号からの右折で青時間が短いため速度が出やすく、急な自転車の飛び出しを認識し難いことが要因と考える。

d) 姫路方面の織り込み事故の要因

姫路方面の織り込み事故において、七宮交差点まで

（図-9 ⑥）は、阪神高速道路へ入る車両が走行車線を迷っている等が要因として考えられる。次に、阪神高速道路入口まで（図-9 ⑦）は、阪神高速道路入口付近で急な織り込みが発生している。

e) 姫路方面の危険な車線変更の要因

姫路方面の危険な車線変更（図-9 ⑧）は、交差点流出部でほぼ全車両が右側へ車線変更している状況である。

4. 七宮交差点の交通事故対策検討

交通事故発生要因に対する事故対策を検討した。主な対策は、国道2号姫路行き右折車線の移設（対策A）、交差点コンパクト化+横断歩道前出し（対策B）、車線運用変更+カラー連携表示（対策C）、車線運用変更（1車線ゼブラ化）（対策D）である（図-10）。

対策A 右折車線の移設は、右折車線を新設（移設）し、対向する直進車両に対する視認性を確保、そして、走行車線間違え車両の急な車線変更の抑制・変更時の空間を

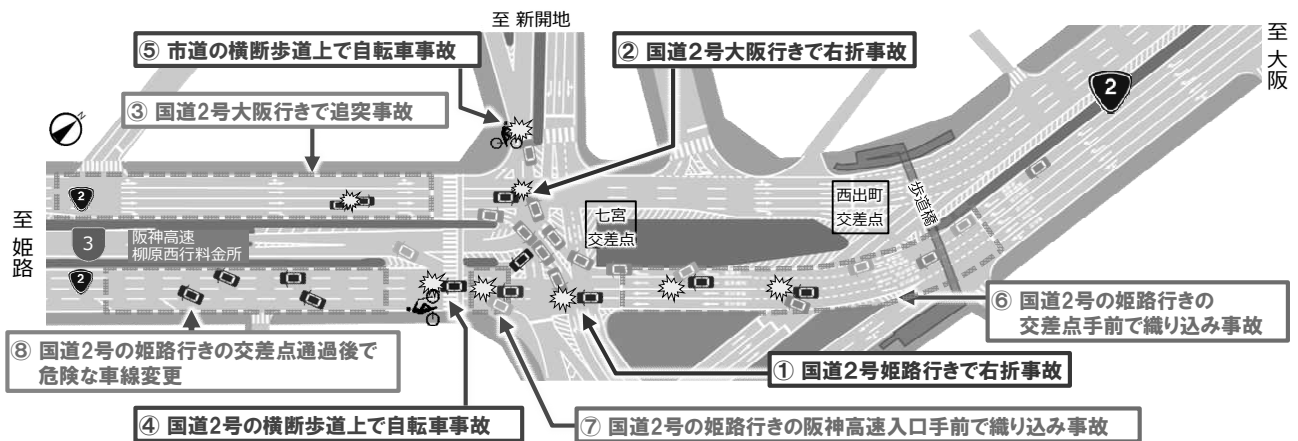


図-9 七宮交差点の死傷事故発生内容

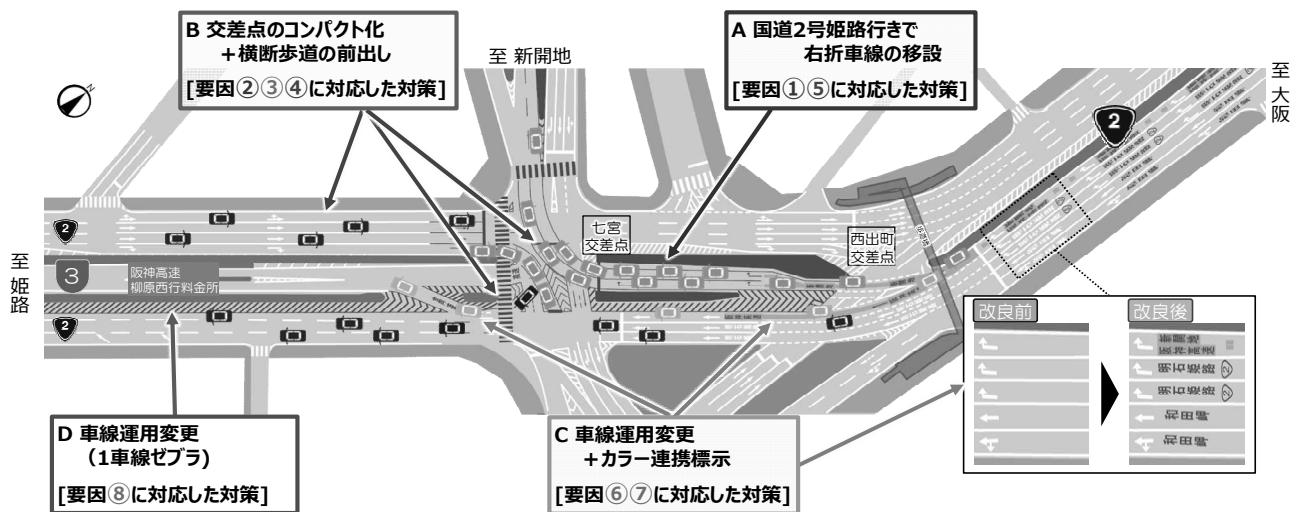


図-10. 七宮交差点の交通事故対策

確保した。

対策B 交差点コンパクト化+横断歩道前出しは、交差点をコンパクト化することで、対向する直進車両に対する視認性を確保し、また、ジレンマゾーンを縮小、横断歩道も前出しすることで、橋脚による死角を減らした。

対策C 車線運用変更+カラー連携表示は、車線運用が明確になるように案内標識設置・カラー舗装化し、右折する車両や阪神高速への迷い車両を解消させ、急な車線変更車両の削減を図る。

対策D 車線運用変更（1車線ゼブラ化）は、1車線をゼブラにし、右側へ車線変更する車両の削減を図る。

5. 七宮交差点の交差点改良対策効果検証



図-11 対策A 右折車線の 신설



図-12 対策B 交差点コンパクト化（横断歩道前出し）



図-13 対策C 車線運用の変更+カラー連携表示



図-14 対策D 車線運用変更（1車線ゼブラ化）

七宮交差点の対策後の効果検証として、①ビデオ観測による交通変化、②ETC2.0プローブデータによる交通解析、③アンケート調査による利用者実感把握を行った。それぞれの効果検証について以降に示す。

(1) ビデオ観測による交通変化

ビデオ観測により急な車線変更台数の変化を分析し、事故発生の危険性低下を把握する。ビデオ観測時間帯は、交通量が最もピークとなる1時間を対象とし、対策前は2017年7月25日（火）17:20～18:20、対策後は2019年9月24日（火）17:40～18:40とした。

a) 七宮交差点手前における急な車線変更台数の変化

七宮交差点手前の区間で第2車線走行車両、右折車線走行車両の車線変更車両台数を計測した（図-15）。

計測の結果、右折車線から阪神高速道路に進行する車線への交通及び第2車線から阪神高速道路に進行する車線への交通が減少しており、事故発生の危険性が低下しているものと考えられる。

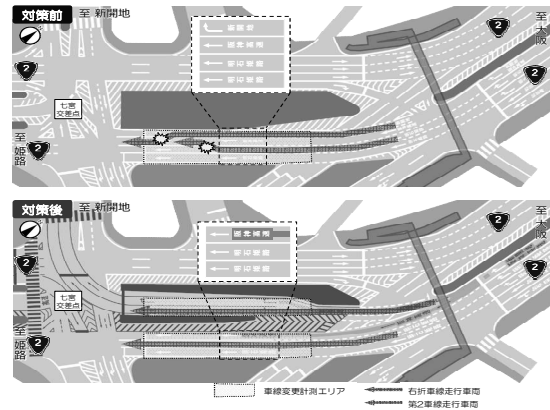


図-15 七宮交差点手前の計測車両イメージ及び計測エリア

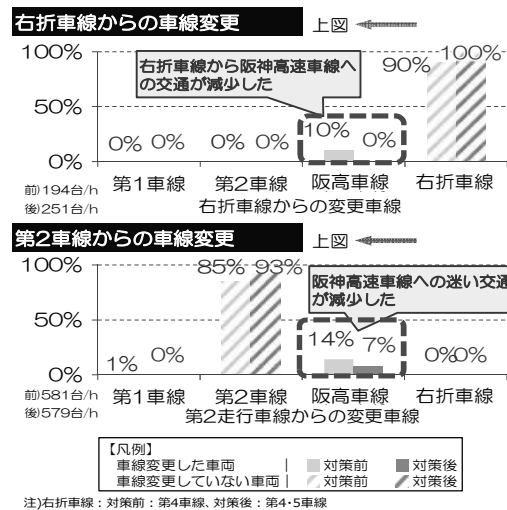


図-16 対策前後の七宮交差点手前における車両変更台数

b) 阪神高速入口後における急な車線変更台数の変化

阪神高速入口後の区間で第3車線走行車両の車線変更車両台数を計測した（図-17）。

結果（図-18），第3車線から車線変更する車両は解消しており，事故発生の危険性が低下していると思われる。

(2) ETC2.0プローブデータによる交通解析

ETC2.0プローブデータを活用し，走行速度を分析し交通の円滑性の変化を把握するとともに，急挙動発生頻度を分析し事故発生の危険性低下を把握する。ここで，対策前と対策後のデータ分析条件は以下表のとおりである。

表-1 ETC2.0プローブデータ解析条件

| 分析項目 | | 走行速度 | 急挙動発生頻度 |
|--------|-----|--------------|---------|
| データ様式 | | 様式1-2 | 様式14 |
| 集計期間 | 対策前 | 2018年6～7月 平日 | |
| | 対策後 | 2019年6～7月 平日 | |
| 集計区間単位 | | 20mピッチ区間で集計 | |

a) 対策前後の17・18時台の速度変化

交通量がピークとなる17時台と18時台で対策前後の走行速度変化を七宮交差点流出方向車両別に分析した。

結果（図-19），いずれの流出方向車両も速度低下が改善している。右折車両は右折専用レーンの移設（2車線）による効果であり，阪神高速に向かう車両及び直進車両は走行車線の明確化し，迷い交通減少等によるスムーズな交通が確保されたことによる効果と思われる。

b) 対策前後の17時台の急挙動発生頻度変化

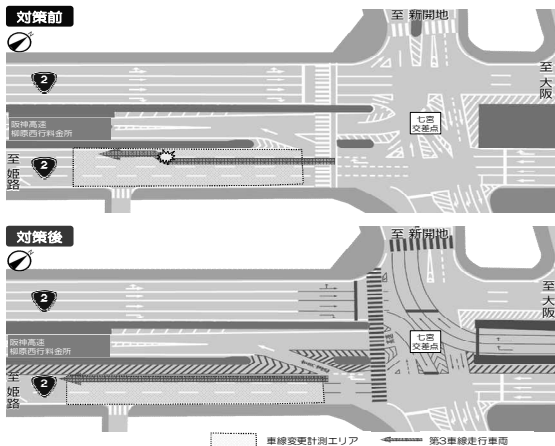


図-17 阪神高速入口後の計測車両イメージ及び計測エリア

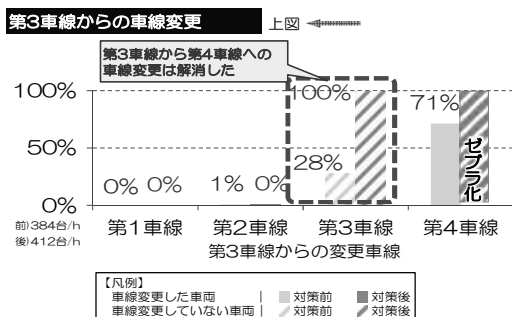


図-18 対策前後の阪神高速入口後における車両変更台数

次に，走行速度が大きく改善している17時台を対象に，走行速度分析と同様，対策前後で急挙動発生頻度を分析した。ここで，急挙動の指標として急ブレーキと急ハンドルを分析する。なお，急ブレーキは前後加速度 $-0.3G$ 以下とし，急ハンドルの定義はヨー角速度 $|8.5deg/s|$ 以下とする。

結果（図-20），急ブレーキについて，右折車両は，右折車両の滞留が減少したことによる急ブレーキ削減，対向直進車両が確認しやすくなったことによる右折直前での急ブレーキ削減が確認される。次に，阪神高速へ向かう車両は，走行車線の迷いによる急ブレーキが削減していると考えられる。さらに，直進車両は，西出町交差

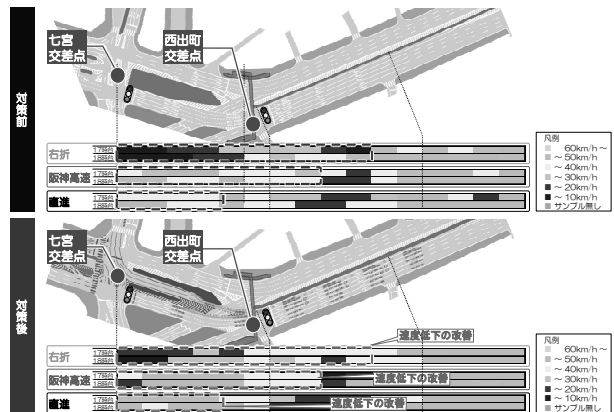


図-19 七宮交差点流出方向車両別の速度変化

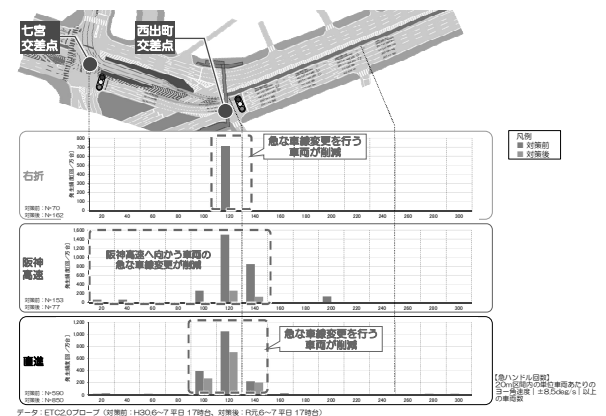
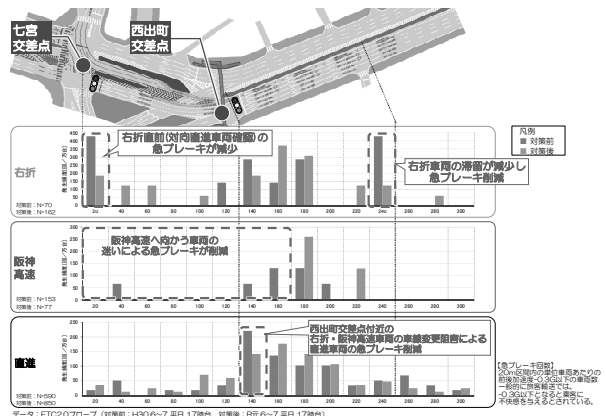


図-20 七宮交差点流出方向車両別の急挙動発生頻度変化 (上段:急ブレーキ, 下段:急ハンドル)

点付近での右折行動や阪神高速へ向かう車両の車線変更阻害による急ブレーキが削減していると推察される。一方、いずれの車両においても、西出町交差点手前まででブレーキ発生頻度が増加している区間がある。これは、右折車線移動時や案内標識確認等でブレーキ操作を行っているものと思われる。

急ハンドルについて、いずれの車両においても急ハンドル発生頻度が削減しており、交通安全性が向上していると考えられる。

(3) アンケート調査による道路利用者の実感

七宮交差点を通過している道路利用者を対象にアンケート調査を実施し、実感している対策効果や安心感の変化を把握する。調査対象は、物流ドライバー等の業務利用者と一般利用者とする。調査方法について、業務利用者は関係機関を通じてアンケート調査票を配布し、記入いただいた。一般利用者はWEBアンケート調査を実施した。実施日や回答数等の具体内容を表-2、表-3に示す。

a) 交通事故対策の認知度

交通事故対策で最も認知度が高いのは、路面をカラー舗装の約7割、次いで、右折車線を阪神高速の高架下に移設が約5割である（図-21）。

b) 交通事故対策効果の実感

いずれかの事故対策に気づいた方での事故対策効果の実感は、交通安全対策に気づいて余裕をもった車線移動（質問1）、路面をカラー舗装による迷い交通・急な車線変更車両の減少（質問2）、右折車線移設による対向直進車の確認しやすさ（質問3）、今回の事故対策による七宮交差点の安全・安心な走行確保（質問6）が、とてもそう思う・そう思うを合わせて約7割と、交通事故対策の効果を良く実感していると思われる（図-22）。

6. 更なる安全性向上に向けて

七宮交差点改良によって急な車線変更を行う車両が削減し、事故発生の危険性が減少するとともに交通の円滑性が確保されていることを確認した。今後は交通事故データを分析し、実際に交通事故件数が減少しているかを把握する。また、ビデオ観測から阪神高速入口への進入車線の誤りや誤った進入が確認されたため、更なる安全確保に向けて、阪神高速入口であることがわかるようカラー舗装を今後実施予定（図-23）であり、引き続きデータ分析を行いつつ、対策効果を検証していく。

表-2 調査対象及び回答数

| 調査対象者 | | 調査実施日 | 回答数 |
|-------|-----------------------|----------|-----|
| 業務利用者 | 兵庫県トラック協会 ※協会会員事業所 | 2019年11月 | 51 |
| | JAF兵庫支部 | 2019年11月 | 80 |
| 一般利用者 | | 2020年2月 | 100 |
| 合計 | | | 231 |

表-3 アンケート項目

| アンケート項目 | 質問内容 |
|----------------|--------------------------|
| 1 交通事故対策認知度 | 交差点通過の際に事故対策例に気づいたか |
| 2 交通事故対策効果の実感 | 事故対策例ごとに効果を実感したか6段階で評価 |
| 3 対策を認知しなかった理由 | 交差点通過の際に事故対策例に気づけなかった理由 |
| 4 自由意見 | 事故対策後でも残っている課題・問題についての意見 |

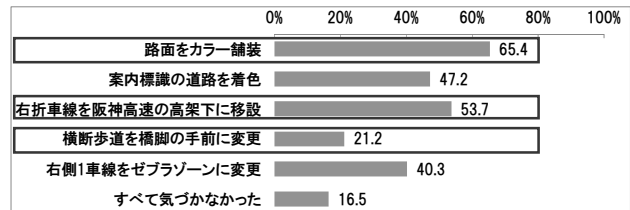


図-21 交通事故対策の認知度（回答数 231）

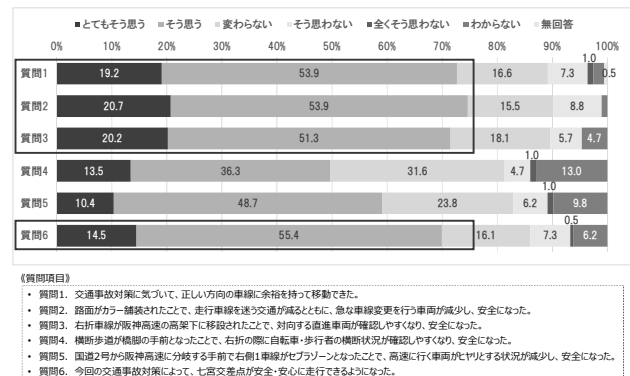


図-22 事故対策の実感（回答数 193）



図-23 今後の事故対策