

交通挙動分析による 交通安全対策効果の早期検証手法

尾崎 悠太¹・高宮 進²・山口 公博³

¹正会員 国土交通省国土技術政策総合研究所 道路研究部 (〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地)
E-mail:ozaki-y82ac@nilim.go.jp

²正会員 国土交通省国土技術政策総合研究所 道路研究部 (〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地)
E-mail:takamiya-s92tc@nilim.go.jp

³正会員 国土交通省国土技術政策総合研究所 道路研究部 (〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地)
E-mail:yamaguchi-k924c@nilim.go.jp

交通安全対策の効果検証は、対策前後の事故データを比較する方法によるものが一般的である。この事故データによる交通安全対策の効果検証は、必要な事故データの収集に4年程度の期間が必要であり、追加対策が必要な場合に、その必要性の確認や実施に遅れを生じさせるケースがある。そこで、交通安全対策の効果検証を早期に実現するための手法として、対策前後の交通挙動を比較することにより効果検証を行う手法の検討を行っている。

ここでは、交通挙動分析による交通安全対策の効果検証を行う上で適切な指標を検討するため、対策前後別や平日休日別といった異なる条件で、走行速度やPET等の指標を計測し、事故件数との比較を行った。その結果、効果検証を行う際は、事故の形態だけでなく事故の要因や実施した対策に対応した指標を用いることが必要であることがわかった。

Key Words : *Traffic behavior, early verification of countermeasure effectiveness*

1. はじめに

交通安全対策は、交通事故発生状況及び現地の道路交通環境等から事故要因を分析し、分析結果に基づく対策の立案、対策の実施、効果検証、追加対策の必要性の検討といったサイクルで実施される。交通安全対策の効果を早期に発揮するためには、正確な事故要因分析とそれに基づく的確な対策の立案の他、必要に応じて追加対策を早期に実施することが必要である。

上記のサイクルのうち、効果検証については、対策前後の事故データを比較する方法によるものが一般的である。この事故データによる交通安全対策の効果検証は、交通事故が稀な現象であることから、必要な事故データの収集に4年程度の期間が必要であり、追加対策が必要な場合に、その必要性の確認や実施に遅れを生じさせるケースがある。

そこで、交通安全対策の効果検証を早期に実現するための手法として、対策前後の交通挙動を比較することにより効果検証を行う手法の検討を行っている。

ここでは、交通安全対策の効果検証のうち、特に右折

車と対向直進車が衝突する右直事故の対策効果検証を行う上で適切な指標を検討するため、対策前後別や平日休日別といった異なる条件で、交通挙動を計測し、事故件数との比較を行う。

2. 研究の内容

本章では、交通挙動の計測と事故件数の比較を行った箇所概要、及び計測した交通挙動の指標について説明する。

(1) 対象とした箇所の概要

本研究では、右直事故を対象として、箇所交通挙動の指標を計測し事故件数との比較を行った。

対象箇所の比較方法の別(対策前後又は平日休日)を表-1に整理した。箇所③については、対策は実施されていないものの、休日と比較して平日の大型車混入率が高いため、事故や交通挙動が異なるものと仮定して分析を行

った。また、各箇所への対策実施状況、及び右直事故発生状況を、図-1～6に示す。なお、箇所①、②で、信号の

改良は行われていない。また、右直事故発生状況については、車両挙動の計測を昼間の交通状況から抽出したため、昼間の事故データに限定して整理している。

表-1 比較方法の別一覧表

箇所 No.	比較方法の別	対策実施状況	事故発生状況
①	対策前後	図-1	図-4
②	対策前後	図-2	図-5
③	平日休日	図-3	図-6

(2) 指標の計測方法

本研究では、走行速度等のいくつかの指標について、

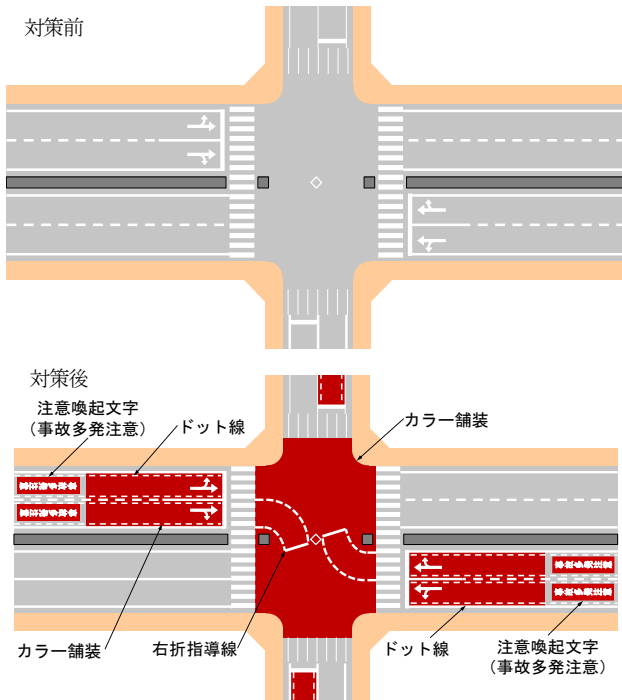


図-1 箇所①の対策実施状況

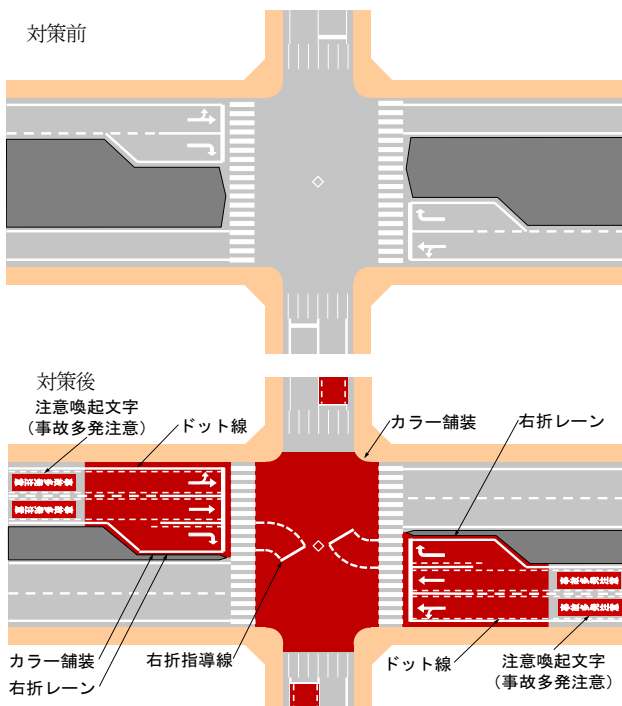


図-2 箇所②の対策実施状況

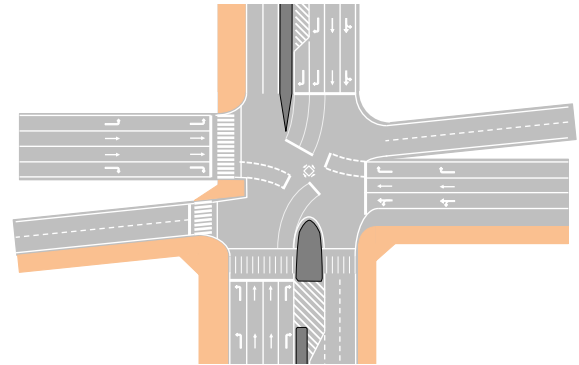


図-3 箇所③の状況

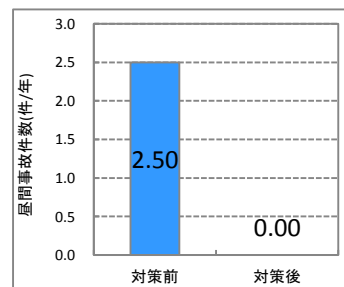


図-4 箇所①での右直事故発生状況

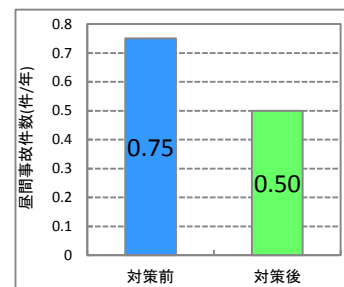


図-5 箇所②での右直事故発生状況

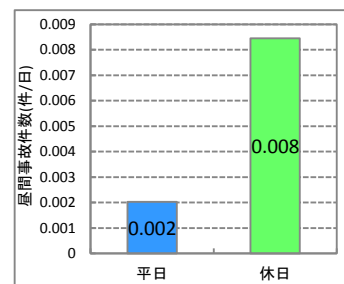


図-6 箇所③での右直事故発生状況

効果評価への適用性の検証を行った。なお、指標の計測については、対策前後の別で計測を行う箇所については同時刻の90分間の、平日休日の別で計測を行う箇所については同時刻の3時間の交通状況を撮影したビデオ画像から読み取った。

本研究では、以下の観点から計測する指標を決定した。

- a) 右直事故の発生しやすさに関係すると考えられる交通挙動の指標で事故要因に関連する指標。例えば、対向直進車の速度の高さといったもの。以下では、“事故要因に着目した指標”とする。
- b) 右折車と対向直進車の衝突の危険性を示す指標。以下では、“危険性評価指標”とする。

事故要因に着目した指標については、事故発生パターンを2つ想定し、それぞれの要因となる交通挙動を計測した。右直事故については、青信号時に対向直進車の切れ目で右折した際に対向直進車と衝突する場合と、信号が赤の時に右折した際に赤信号で進入してきた対向直進車に衝突する場合が考えられ、前者については対向直進車の速度や右折開始時の対向直進車の位置、後者については赤信号(青矢を含む)の際に交差点内に進入してくる対向直進車が事故の要因と考えられる。そこで、表-2に示すような指標を計測することとした。

危険性評価指標としては、既往の研究により、複数提案されている。そのうち一つは、Allen¹⁾により提唱された、ある車両が通過した軌跡と他の車両が通過した軌跡の重なる場所を衝突の危険性がある場所とし、ある車両と他の車両が通過した時間差で定義されるPET(Post Encroachment Time)がある。PETは、その値が小さいほど右直事故の危険性が高いことを示している。その他にも、右直事故の危険性を評価する指標は種々提案されているものの、本研究の最終的な目的は実務において活用する手法の提案であることから、その手法において実施する指標の計測は出来るだけ容易であることが望ましいと考え、上記のPETを計測することとした。

3. 研究結果

(1) 各箇所における計測結果

a) 箇所①の計測結果

図-7に対向直進車速度の分布を示す。箇所①では、速度低下を期待したドットラインの対策が実施されているものの、平均速度の低下は見られなかった。しかし、速度のパラツキは小さくなり、高い速度で走行する対向直進車の割合が少なくなった。

図-8に対向直進車の位置別の右折行動回数の分布を示す。対策後は、右折開始時の対向直進車位置が遠ざかる傾向にあることがわかる。右折指導線の設置により右折

待ち車両の走行軌跡と対向直進車の位置が安定し、対向直進車の視認性が改善されたことで、右折開始の判断が容易になったことによるものと考えられる。

表-2 指標一覧表

事故類型	計測指標	指標概要
右直事故	対向直進車速度	断面A、Bを通過する時刻と断面間距離から算出。 $\left(\frac{t_2 - t_1}{L}\right)$
	右折開始時の対向直進車の位置	右折開始時の対向直進車の位置が交差点内(交差点中心～横断歩道)であるか、そうでない場合は横断歩道から距離を記録。
	対向直進車の赤信号進入台数	赤信号に変わった後に停止線を通過した対向直進車の台数を記録。
危険性評価指標	PET	右折車が衝突の危険性がある場所を通過する時刻と対向直進車が衝突の危険性がある場所を通過する時刻との差($t_B - t_A$)から算出。

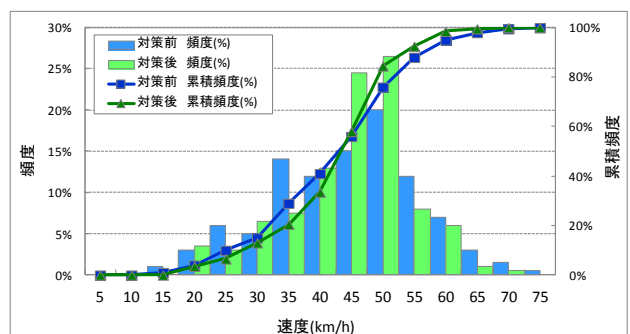


図-7 箇所①での対向直進車速度の分布

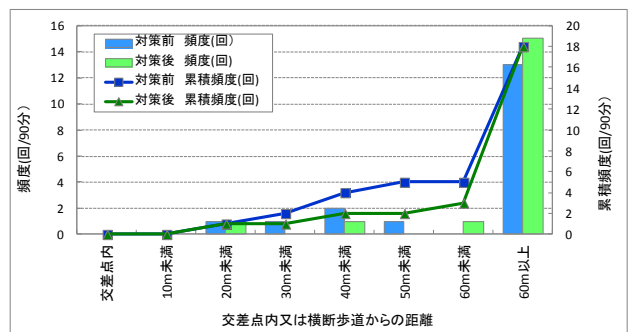


図-8 箇所①での右折開始時の対向直進車位置の分布

図-9に対向直進車の赤信号時交差点進入台数を示す。対策後は、赤信号時交差点進入台数が減少している。これは、注意を促すカラー舗装や文字表示「事故多発注意」の効果であると考えられる。

図-10はすべての右折行動を対象としてPETを計測し、PETが10秒未満のものについて、その大きさに別、右折行動の回数を整理したものである。対策後は、PETが小さい右折行動の回数が減少しており、右直事故の危険性が高い右折行動が減少している。

b) 箇所②の計測結果

図-11に対向直進車速度の分布を示す。箇所②では、対策後に速度増加が見られた。これは、交差点の車線数が増加したことにより交通がスムーズになったためと考えられる。

図-12に対向直進車の位置別の右折行動回数の分布を示す。対策前後共に、ほとんどの車両が余裕をもって右折しているものの、対策後に右折開始時の対向直進車位置が近い右折行動が増加している。これは、拡幅により、対策前と比較して対向直進車の間隔が短くなったことが影響していると考えられる。

図-13に対向直進車の赤信号時交差点進入台数を示す。対策後は、赤信号時交差点進入台数が減少している。これは、注意を促すカラー舗装や文字表示「事故多発注意」の効果であると考えられる。

図-14はすべての右折行動を対象としてPETを計測し、PETが10秒未満のものについて、その大きさに別、右折行動の回数を整理したものである。対策後は、PETが小

さい右折行動の回数が、若干減少しており、右直事故の危険性が高い右折行動が減少している。これは、注意を促すカラー舗装や文字表示「事故多発注意」により、右折車のドライバーが右折開始の判断をより慎重に行うようになり、対向直進車の位置と速度を総合的に判断した上で、安全なタイミングで右折を開始するようになったためと考えられる。

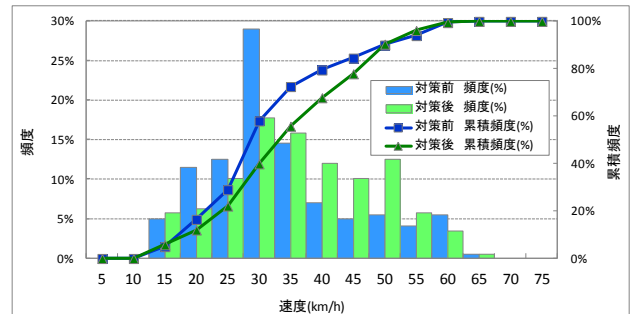


図-11 箇所②での対向直進車速度の分布

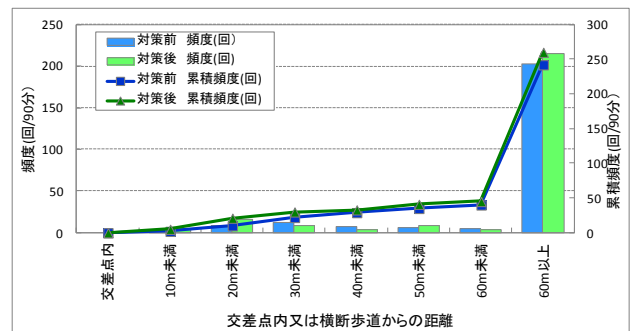


図-12 箇所②での右折開始時の対向直進車位置の分布

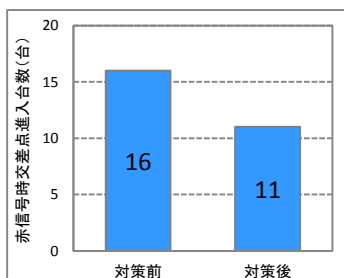


図-9 箇所①での赤信号時交差点進入台数

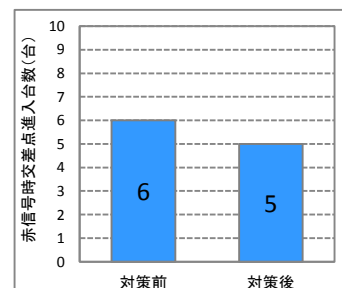


図-13 箇所②での赤信号時交差点進入台数

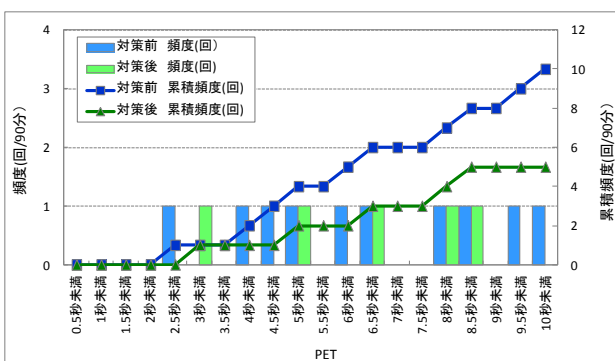


図-10 箇所①でのPET別の右折行動回数の分布

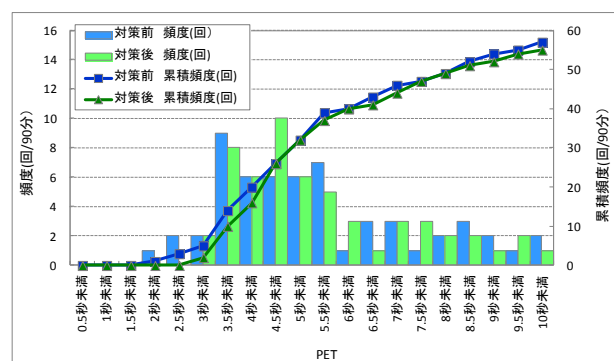


図-14 箇所②でのPET別の右折行動回数の分布

c) 箇所③の計測結果

図-15 に対向直進車速度の分布を示す。箇所③では、平日と比較して休日の方が速度が高い車両が多かった。

図-16に、対向直進車の位置別の右折行動回数の分布を示す。平日休日で、大きな違いは見られなかった。

図-17に対向直進車の赤信号時交差点進入台数を示す。平日休日で、大きな違いは見られなかった。

図-18はすべての右折行動を対象としてPETを計測し、PETが10秒未満のものについて、その大きさ別に、右折行動の回数を整理したものである。平日と比較して休日が、PETが小さい右折行動の回数が多く、右直事故の危険性が高い事象が多い。

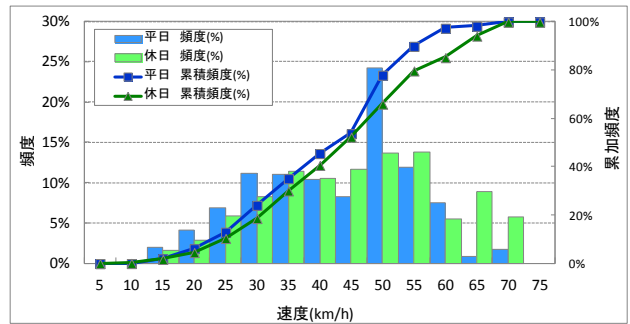


図-15 箇所③での対向直進車速度の分布

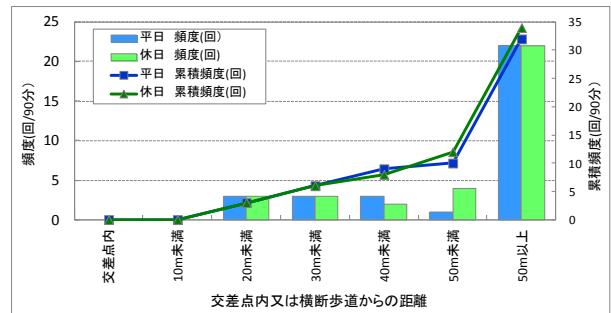


図-16 箇所③での右折開始時の対向直進車位置の分布

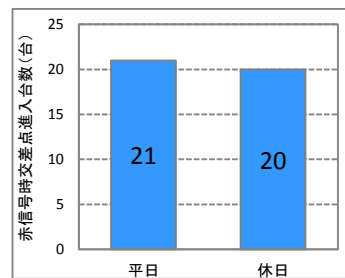


図-17 箇所③での赤信号時交差点進入台数

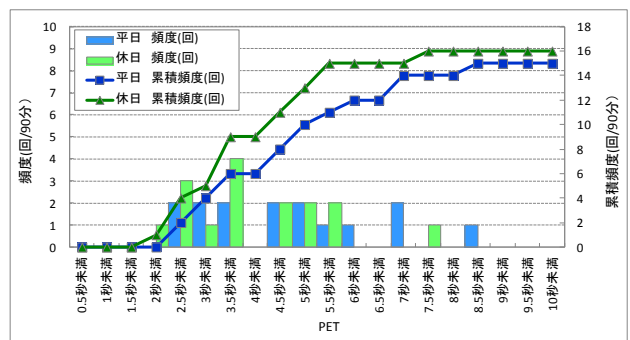


図-18 箇所③でのPET別の右折行動回数の分布

(2) 計測結果と事故発生状況の関係整理

表-3には、各箇所における対策前後で、または平日休日で比較した、右直事故発生件数の多少と個々の指標から判断した事故の危険性の高低を整理した。なお、個々の指標からの事故の危険性の判断については、以下の通り判断した。

- 対向直進車速度
 - 対向直進車速度の平均値が高い方が事故の危険性が高い。
- 右折開始時の対向直進車位置
 - 対向直進車の位置が横断歩道から40m未満の右折事象の回数が多い方が事故の危険性が高い。
- 対向直進車の赤信号時交差点進入台数
 - 対向直進車の赤信号時交差点進入台数が多い方が事故の危険性が高い。
- PET

PETが4秒未満の発生回数が多い方が、事故の危険性が高い。

表-3に示す通り、事故危険性評価指標として計測したPETについては、どの箇所においても事故件数の多少と指標から判断した事故の危険性の高低が一致している。このことから、PETについては、右直事故対策の効果検証を行う上で適切な指標であると考えられる。

一方、事故要因に着目した指標については、事故件数の多少と指標から判断した事故の危険性の高低が一致している箇所もあれば、一致しない箇所もある。そのため、これら事故の要因と関連する指標については、右直事故の対策全てに対して効果評価を行うことは出来なく、事故の要因や実施した対策等、個々の箇所の条件に応じて使い分ける必要があると考えられる。

4. まとめ

交通挙動分析による交通安全対策の効果検証を行う上

表-3 指標一覧表

		箇所①	箇所②	箇所③
事故件数	対策前>対策後	対策前>対策後	対策前>対策後	平日<休日
	対策前=対策後	対策前=対策後	対策前<対策後	平日<休日
事故の危険性	右折開始時の対向直進車位置	対策前>対策後	対策前<対策後	平日=休日
	赤信号時の対向直進車進入台数	対策前>対策後	対策前>対策後	平日=休日
	PET	対策前>対策後	対策前>対策後	平日<休日

で適切な指標を検討するため、対策前後別や平日休日別といった異なる条件で、走行速度やPET等の指標を計測し、事故件数との比較を行った。右直事故の危険性を評価するPET指標については、右直事故に対する対策であれば、どのような条件でも効果を検証する指標として適切であると考えられる。

一方、右直事故要因に着目した指標については、右直事故の形態だけでなく事故の要因や実施した対策等の条

件によって指標を使い分ける必要があることがわかった。

参考文献

- 1) B.L.Allen, B.T.Shin, P.J.Cooper ; “Analysis of Traffic Conflict and Collisions”, TRR 667, 1978

(2012.5.6 受付)