整備後の道路交通環境に着目した交差点コンパクト化の事故削減効果に関する分析

神谷　宙希[1]・藤本　賢作[2]・佐々木　啓太[3]・田中　翔太[4]

[1]非会員　株式会社オリエンタルコンサルタンツ　中部支社　交通政策部
（〒450-0003 愛知県名古屋市中村区名駅南 2-14-19 住友生命名古屋ビル）
Email:kamiya-h@oriconsul.com
[2]非会員　名古屋国道事務所　交通対策課（〒467-0833 名古屋市瑞穂区鍵田町 2 丁目 30 番地）
Email: fujimoto-k85ab@mlit.go.jp
[3]非会員　株式会社オリエンタルコンサルタンツ　中部支社　交通政策部
（〒450-0003 愛知県名古屋市中村区名駅南 2-14-19 住友生命名古屋ビル）
Email:sasaki-ki@oriconsul.com
[4]非会員　株式会社オリエンタルコンサルタンツ　中部支社　交通政策部
（〒450-0003 愛知県名古屋市中村区名駅南 2-14-19 住友生命名古屋ビル）
Email:tanaka-st@oriconsul.com

「平面交差の計画と設計 基礎編（交通工学研究会，2018）」では，交差点コンパクト化は運転者が注意を集中すべき範囲を明確化できるなどの長所があり，安全性の面で重要であるとされている．名古屋国道管内においても交差点コンパクト化を展開し，多くの対策実績を蓄積した．本研究では，管内の交差点コンパクト化の手法と狙いとする事故形態を定義し，事故形態の削減状況を分析した．特に管内で多発する停止線付近の追突事故について，事故削減件数と対策後の停止線間距離や短縮量との関係性に着目した分析を行った．その結果，事故削減件数と対策後の停止線間距離で正の相関を確認した一方で，短縮量は相関が確認されなかったことから，交差点コンパクト化の効果の発現については停止線間距離の他，他の道路交通条件が影響することが示唆された．

Key Words: *traffic safety measures, intersection compacting, distance between stop lines, accident reduction effects*

1. はじめに

「平面交差の計画と設計 基礎編（交通工学研究会，2018）」[1]では，交差点の大きさを小さくすること（交差点コンパクト化）は，歩行者の横断時間，横断距離が短くなり安全性が高まることに加え，損失時間が短くなり交差点の容量を拡大するため，安全性，円滑性の面で重要であるとされている．特に，安全性の観点では歩行者の横断時間，横断距離の短縮の他に，損失時間短縮に伴い全赤信号表示時間を短縮することによる車両の信号無視誘発の防止，車両の走行軌跡のばらつき抑制による運転者が注意を集中すべき範囲の明確化，右左折車両が横断歩道を通過する際の速度の抑制効果があるとされている．

名古屋国道事務所（以下，名国）管内においても交通事故対策として交差点コンパクト化を展開しており，令和 4 年度までに 80 箇所を超える実績を蓄積した．交差点コンパクト化を実施した箇所の事故削減状況を確認すると，追突事故の他，右折時，左折時といった複数の事故類型で減少がみられる．今後の対策箇所の事故削減に向けて，これらの事故削減実績を踏まえた効果的な対策の展開が重要であるが，事故削減効果が高い実施方法に関する知見は不十分である．そこで，本稿では管内の交差点コンパクト化の手法と狙いとする事故形態を定義し，事故形態の削減状況を分析した結果と，管内で多発する停止線付近における追突事故について，事故削減件数と対策後の停止線間距離や短縮量との関係性に着目した分析を行った結果を報告する．

2. 名古屋国道管内における交通安全の取組

(1) 管内の交通事故発生状況

管内および愛知県における死傷事故発生件数の推移を図-1 に示す．管内の死傷事故は減少傾向であり，平成 22 年～平成 25 年と平成 29 年～令和 2 年の合計死傷事故発生件数を比較すると 28%減少している．一方，愛知県全体における死傷事故発生件数についても 35%減少しており，管内における死傷事故の減少幅は愛知県内の減少幅と比べると小さい状況にある．

また，管内及び愛知県における平成 29 年～令和 2 年の死傷事故の事故類型別内訳を図-2 に示す．管内は愛知県と比較して追突事故の割合が最も多く，愛知県全体における追突事故が約 4 割を占める状況であるのに対し，管内の死傷事故の約 7 割を占める．

(2) 管内に展開される対策の実施状況

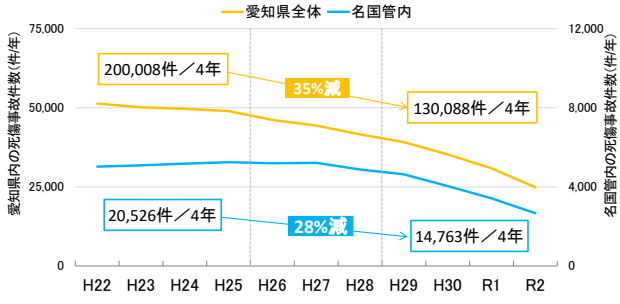
a) 事故ゼロプランの取組

管内では，平成 22 年から事故ゼロプランとして事故予防の観点から改善可能な道路構造の箇所を 967 箇所抽出し，改善点に対応した対策を実施してきた．

対策前後 4 年間の事故件数が蓄積可能である平成 28 年までに事故ゼロプラン箇所で展開された対策の代表事例を図-3，図-4，表-1 に示す．追突事故への注意喚起といったソフト対策を数多く展開している一方，交差点コンパクト化（停止線の前出し，巻き込み半径の縮小）や高架下交差点における反対車線へのシフトといったハード対策も展開している．

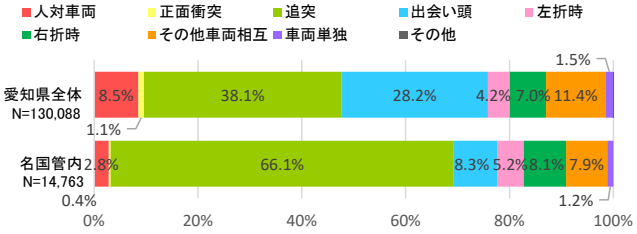
b) 対策メニュー別の事故削減状況

平成 22 年から平成 28 年までに対策を実施した箇所を対象に対策工種の実施内容を確認し，対策工種ごとに 1 か所・1 年あたりの対策が狙いとする事故の平均削減件数を算出した結果を表-1 に示す．右折レーンの反対車線へのシフトが最も対策効果が高く，狙いとする右折時事故が 1 か所あたり 0.47（件/年）削減している．管内の課題である追突事故は，追突への注意喚起の路面標示を中心に展開し，1 か所あたり 0.2（件/年）以上の削減がみられるが，交差点コンパクト化の方が 1 か所あたり 0.36（件/年）と削減効果が高い．交差点コンパクト化は，追突の他，右折時，出会頭，自転車など他の事故類型にも削減効果がみられる．そこで，交差点コンパクト化に着目し，対策の実施方法ごとに事故削減のメカニズムと削減が期待できる事故形態を検討し，実施方法ごとに事故削減効果の分析を行った．



※データ出典：イタルダ事故別データ

図-1 管内および愛知県における死傷事故発生件数の推移



※データ出典：イタルダ事故別データ

図-2 管内及び愛知県における死傷事故の事故類型別内訳（平成 29 年～令和 2 年）



図-3 交差点コンパクト化の対策例

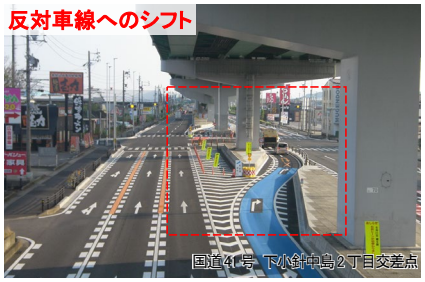


図-4 反対車線へのシフトの対策例

表-1 平成 28 年までに事故ゼロプラン箇所で展開された対策と事故削減状況（代表事例）

道路区分	対策工種		対策箇所（H22-H28）	一か所あたりの死傷事故削減件数（件／年）				
				追突	右折時	出会頭	歩行者	自転車
交差点	右折レーンのない交差点	①右折レーンの設置	19	0.14	0.09			
		②右折ポケットの設置	32	0.17	0.11			
	高架下交差点	①反対車線へのシフト	21		0.47		0.01	0.16
		②右折レーンカラー化	179		0.14		0.01	0.07
	右折待ち位置の明確化	①停止線設置	358		0.13		0.00	0.07
		②カラー化	146		0.22		0.02	0.05
	中分の視認性改良	①G_{β}等への変更	207		0.12			0.03
	追突への注意喚起	①追突注意文字設置	330	0.20				
		②減速ドットライン	367	0.20				
	交差点コンパクト化（停止線前出し、巻き込み半径の縮小）		64	0.36	0.15	0.02		0.12
	停止線明確化	①ドットライン設置	396	0.16		0.03		
単路	カーブ対策	①高視認性区画線等	22	0.03				
	路面標示と案内標識の改善		18	0.36				

■：0.2 件/年以上削減

※データ出典：イタルダ事故別データ

3. 交差点コンパクト化の定義と対策効果が発現するメカニズム

交差点コンパクト化は，交差点面積の大きさを小さくすることで運転者が集中すべき範囲を明確化し，事故の削減を図る対策である．管内で展開している対策で，対策の狙いが上記の考えに類似する工種は「停止線の前出し」「巻き込み半径の縮小」「右折レーンのシフト」の 3 種類であげられる．そこで，表-2 で示す「停止線の前出し」「巻き込み半径の縮小」「右折レーンのシフト」を管内における交差点コンパクト化の対策手法と定義した．それぞれの対策手法において効果が発現するメカニズムと効果検証にあたっての評価指標，対策効果が検証可能な箇所数は次のとおりである．

(1) 停止線の前出し

停止線の前出しを行うことで停止線間距離が縮小され，対策前と比べ停止線付近での停止判断や対面直進車両の交差点進入の迷いが減少する．これにより，停止線付近での追突や右折・直進といった事故形態を削減する．また，合わせて左折距離が縮小され，左折時の走行速度の抑制，横断者の見落としの減少に寄与する．これにより左折車・横断者の事故形態を削減する．

停止線の前出しでは，対策が狙いとする停止線付近での追突や右折・直進，左折・横断者の事故形態の削減状況より評価を行った．

平成 28 年までに停止線の前出しを実施し，対策効果が検証可能な箇所数は 57 箇所である．巻き込み半径の縮小や右折レーンのシフトと比べ，最も箇所数が多い対策手法である．

(2) 巻き込み半径の縮小

巻き込み半径を縮小することで，左折車の走行速度が抑制され，対策前と比べ横断者の見落としが減少する．これにより左折・横断者の事故形態を削減する．

巻き込み半径の縮小では，対策が狙いとする左折・横断者の事故形態の削減状況より評価を行った．

平成 28 年までに巻き込み半径の縮小を実施し，対策効果が検証可能な箇所数は 7 箇所である．

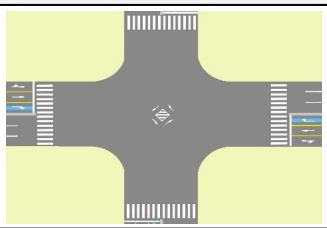
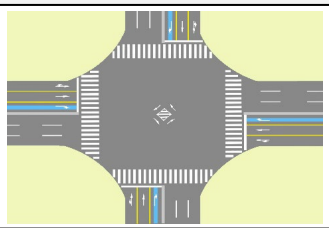
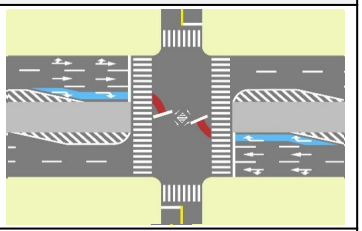
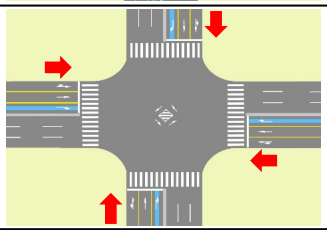
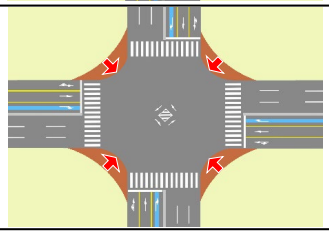
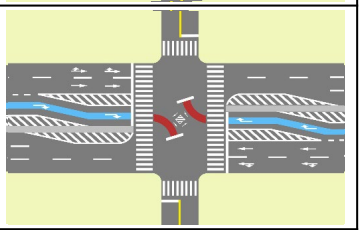
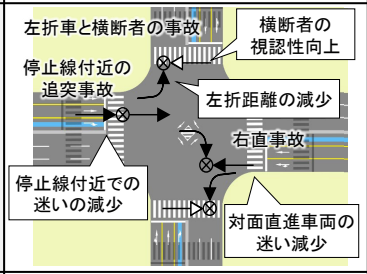
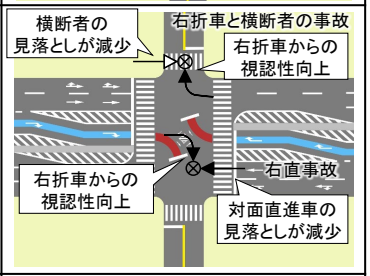
(3) 右折レーンのシフト

右折レーンを反対車線側へシフトすることで右折距離が短縮され，対策前と比べ対向直進車や横断者の視認性が向上し，無理な右折の機会が減少する．これにより，右折・直進や右折・横断者の事故形態を削減する．

右折レーンのシフトでは，対策が狙いとする右折・直進や右折・横断者の事故形態の削減状況より評価を行った．

平成 28 年までに右折レーンのシフトを実施し，対策効果が検証可能な箇所数は 21 箇所である．

表-2　交差点コンパクト化の実施イメージと事故削減メカニズム

		停止線の前出し	巻き込み半径の縮小	右折レーンのシフト
実施イメージ	対策前			
	対策後			
事故削減メカニズム・評価指標				
評価箇所数		57箇所	7箇所	21箇所

4. 対策効果の分析結果

(1) 対策が狙いとする事故形態の削減状況

停止線の前出し，巻き込み半径の縮小，右折レーンのシフトが狙いとする事故形態における対策前後 4 年間の事故発生件数を図-5 に示す．

a) 停止線の前出し

停止線の前出しにおいては，狙いとする事故がいずれも対策前後で約 2 割減少しており，対策による事故削減効果が確認された．停止線付近の追突事故が他の事故と比べ削減割合が高く，削減件数も多い．管内で多発する追突事故に対して有効な対策であり，今後も実施が予定されている対策であることから，効果の高い実施方法を把握することが重要である．

b) 巻き込み半径の縮小

巻き込み半径の縮小においては，対策前後で左折・横断者の事故の削減効果が確認されなかった．評価可能な箇所数が 7 箇所と少ないため，対策事例を蓄積し，効果の発現状況を確認する必要がある．

c) 右折レーンのシフト

右折レーンのシフトにおいては，狙いとする事故がいずれも対策前後で約 6 割減少しており，事故削減効果が大きいことが確認された．右折距離の短縮のほか，右折待ちの際の対向右折車が視認の対象外となる視認性の向上により運転者が集中すべき範囲を明確化しやすい対策であり，効果が発現しやすいと考えられる．今後も対策展開が望まれる一方，管内の高架下交差点など実施可能な箇所で既に実施されている．

(2) 停止線の前出しの効果の発現要因の分析

停止線の前出しについて，効果の高い実施方法を把握するために，停止線の短縮量や対策後の停止線間距離と停止線付近の追突事故発生状況に着目し分析を行った．また，停止線間距離は従道路側の幾何構造が影響することが考えられるため，従道路側の車線数別に整理した．分析を行うにあたり，各評価指標間の相関関係を確認した．

a) 停止線間距離と追突事故の関係性

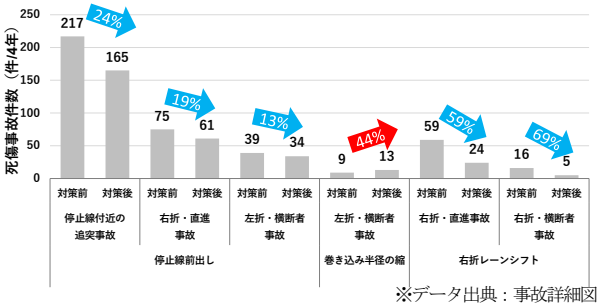
対策後の停止線間距離と停止線付近の追突事故件数及び削減件数の関係性を図-6～図-7 に示す．

対策後の停止線間距離と停止線付近の追突事故発生件数は，相関係数が 0.42 であり，2 指標間には正の相関があることが確認できた．対策後の停止線間距離が短い箇所は対策後 4 年間の追突事故件数が少ない傾向であることが明らかになった．

次に，対策後の停止線間距離と停止線付近の追突事故削減件数については相関係数が-0.05 と低く，2 指標間の関係性が確認されなかった．また，従道路側の車線数の違いによる 2 指標間の相関は確認されなかった．

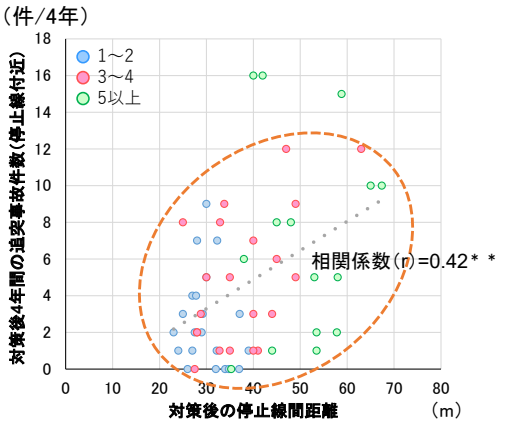
各指標について従道路側の車線数別の相関係数を表-3 に示す．相関係数を確認した結果，車線数別での 2 指標間における明確な傾向は確認されなかった．

以上のことから，停止線の前出しを実施するにあたっては対策後の停止線間距離の長さが重要な要素であり，



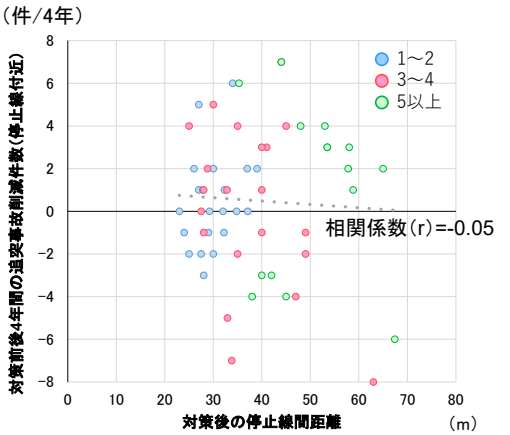
※データ出典：事故詳細図

図-5 各対策手法が狙いとする事故形態における対策前後 4 年間の事故発生件数



※データ出典：事故詳細図

図-6 対策後の停止線間距離と停止線付近の追突事故件数の関係



※データ出典：事故詳細図

図-7 対策後の停止線間距離と停止線付近の追突事故削減件数の関係

停止線間距離を短くすることにより，対策後の追突事故件数の抑制が期待できることが明らかになった．

b) 停止線間距離の短縮量と追突事故の関係性

停止線間距離の短縮量と対策後における停止線付近の追突事故件数及び削減件数の関係性を図-8～図-9 に示す．

停止線間距離の短縮量と対策後における停止線付近の追突事故発生件数の関係性については，相関係数が 0.17 と低く，2 指標間に相関がみられなかった．

次に，停止線間距離の短縮量と停止線付近の追突事故削減件数については相関係数が 0.02 と低く，こちらも 2 指標間に相関はみられなかった．一方，停止線間距離の短縮量が 5m 以下と小さい箇所についても事故削減効果が発現している状況が確認された．自転車横断帯の削除による停止線の前出しといった小規模な対策の実施箇所においても事故削減効果が発現している事例が確認された．

また，各指標について従道路側の車線数別の相関係数を表-4 に示す．相関係数を確認した結果，車線数別での 2 指標間に相関は確認されなかった．

これらのことから，停止線の前出しのなかでも自転車横断帯の削除といった比較的規模が小さい対策においても停止線付近の追突事故削減効果が期待できると考えられる．

5. おわりに

(1) 対策が狙いとする事故形態の削減状況

本稿では，交差点コンパクト化の事故削減効果について，対策が狙いとする事故の削減効果や効果が発現する条件の分析を行った．

対策の実施方法別に狙いとする事故形態の削減状況をみると，停止線の前出しは，停止線付近の追突事故や右折・直進事故，左折と横断者の事故，右折レーンのシフトは右折・直進事故や右折と横断者の事故に有効であることが明らかになった．一方，巻き込み半径の縮小は実施箇所数が少なく左折と横断者の事故削減効果が十分にみられない状況を確認した．

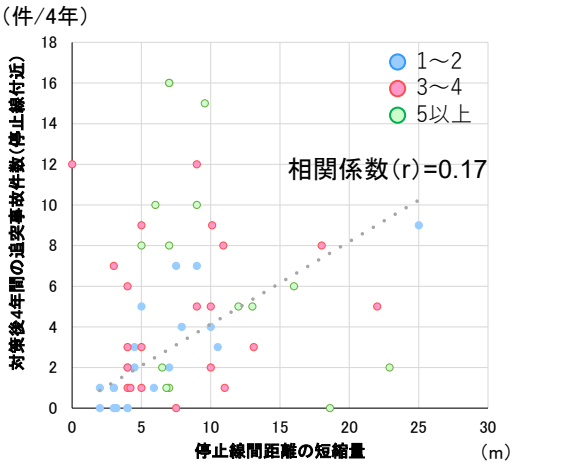
また，停止線の前出しについて対策の実施状況に着目し事故の発生状況を分析した結果，対策後の停止線間距離と停止線付近の追突事故件数に正の相関を確認した．

表-3 従道路の車線数別停止線間距離と追突事故の関係性

	対策後の停止線間距離と対策後の追突事故件数				対策後の停止線間距離と対策後の追突事故削減件数			
	全件数 (N=57)	1~2車線 (N=21)	3~4車線 (N=21)	5車線以上 (N=15)	全件数 (N=57)	1~2車線 (N=21)	3~4車線 (N=21)	5車線以上 (N=15)
相関係数（r）	0.42	-0.17	0.50	0.07	-0.05	0.28	-0.34	-0.03
t値	3.48**	-0.74	2.54	0.24	-0.39	1.26	-1.56	-0.12

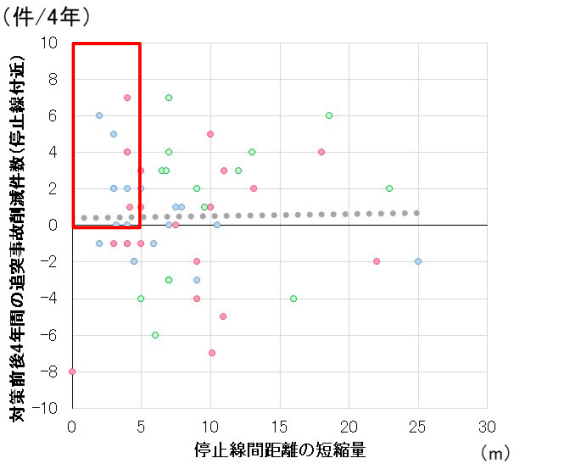
**：1%有意

停止線の前出しを実施するにあたっては対策後の停止線間距離の長さが重要な要素であり，停止線間距離を短くすることにより，対策後の追突事故件数の抑制が期待できることが明らかになった．一方，停止線間距離の短縮量は停止線付近の追突事故件数及び削減量と明確な関係性が確認できなかったが，小規模な停止線の前出しにより停止線付近の追突事故削減がみられることを確認した．



※データ出典：事故詳細図

図-8 停止線間距離短縮量と対策後における停止線付近の追突事故件数の関係



※データ出典：事故詳細図

図-9 停止線間距離短縮量と停止線付近の追突事故削減件数の関係

表-4 従道路の車線数別停止線間距離の短縮量と追突事故の関係性

	対策後の停止線間距離の短縮量と対策後の追突事故件数				対策後の停止線間距離の短縮量と対策後の追突事故削減件数			
	全件数 (N=57)	1~2車線 (N=21)	3~4車線 (N=21)	5車線以上 (N=15)	全件数 (N=57)	1~2車線 (N=21)	3~4車線 (N=21)	5車線以上 (N=15)
相関係数（r）	0.17	0.76	0.04	-0.41	0.02	-0.37	0.02	0.25
t値	1.26	5.00**	0.18	-1.61	0.12	-1.67	0.08	0.94

**：1%有意

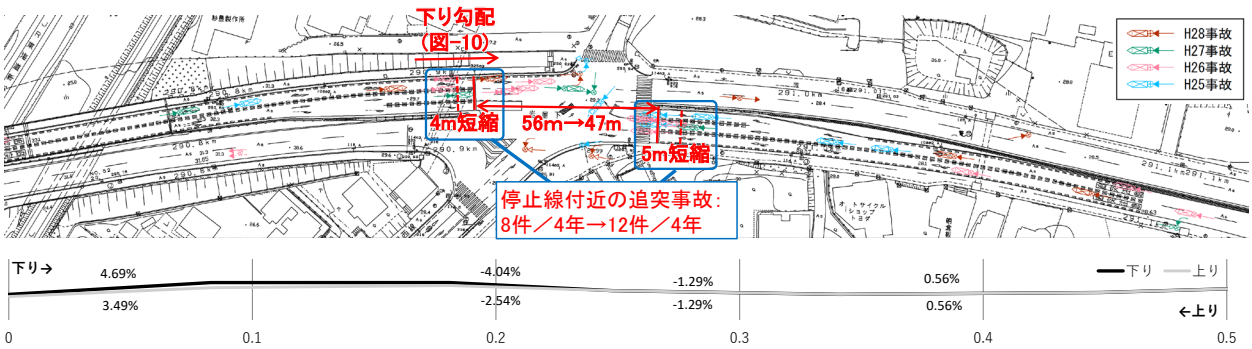


図-10　停止線間距離を短縮した事例で対策効果が未発現の事例（国道 1 号岩屋下交差点）

(2)　今後の課題

図-10，図-11 に示す国道 1 号岩屋下交差点は，停止線の前出し実施により停止線間距離が短縮された（対策前 56m，対策後 47m，9m 短縮）にも関わらず，停止線付近の追突事故削減効果の発現が確認できなかった箇所のひとつである．本稿では，対策の実施状況に着目して効果の発現要因の分析を行ったが，当該箇所においては下り勾配や交差道路が鋭角に取りついている影響により削減効果が発現しにくい道路環境であると考えられる．その他，多叉路の交差点や視認性を阻害する施設など効果が発現しにくい条件が想定される．今後は道路交通環境を細分化した上での対策効果の比較分析を行い，様々な事故要因や道路交通環境に着目した分析が必要であると考える．



図-11　国道 1 号岩屋下交差点における道路交通環境

参考文献

1) 交通工学研究会：平面交差の計画と設計　基礎編
pp. 14-15, 2018

(2023. 10. 13 受付)

An Analysis of The Accident Reduction Effect of Downsizing of Intersections Focusing on The Road Traffic Environment after Road Improvement

Hiroki KAMIYA, Kensaku FUJIMOTO, Keita SASAKI and Shota TANAKA

In "Planning and Design of Flat Intersections: Fundamentals (Journal of Traffic Engineering, 2018) " , intersection compacting offers advantages such as clarifying the area where drivers should focus their attention, which is crucial for safety. In the Nagoya National Highway District, intersection compacting has been developed and many countermeasures have been accumulated. In this study, we defined the methods of intersection compacting and the types of accidents to be targeted and analyzed the reduction of accident types. In particular, the analysis focused on the relationship between the number of accidents reduced and the distance between stop lines and the amount of reduction after countermeasures were taken for rear-end collisions near stop lines, which occur frequently in the jurisdiction. As a result, a positive correlation was confirmed between the number of accidents reduced and the distance between stop lines after the countermeasures, while no correlation was confirmed for the extent of shortening. This suggests that other road traffic conditions also impact the effectiveness of intersection downsizing in addition to the distance between stop lines.