

香川研究一事故発生要因の分析と対策への提言

報告書

平成28年 3 月



研 究 組 織

プロジェクトリーダー :	赤羽 弘和	千葉工業大学工学部 教授
IATSS 会員 :	大口 敬	東京大学生産技術研究所 教授
	土井 健司	大阪大学大学院工学研究科 教授
	中村 英樹	名古屋大学大学院環境学研究科 教授
IATSS 理事 :	蓮花 一己	帝塚山大学心理学部 教授
IATSS 顧問 :	喜多 秀行	神戸大学大学院工学研究科 教授
特別研究員 :	小川 圭一	立命館大学理工学部 准教授
	塩見 康博	立命館大学理工学部 准教授
	治部 哲也	関西福祉科学大学健康福祉学部 准教授
	中井 宏	東海学院大学人間関係学部 講師
	正岡 利朗	高松大学経営学部 教授
	森津 誠	大阪国際大学 名誉教授
	山口 直範	大阪国際大学人間科学部 准教授
	渡部 数樹	名古屋大学大学院環境学研究科 研究員
	青木 洋	交通安全コンサルタント
	秋山 尚夫	LLP. 交通運用研究所 代表
	松本 晃一	西日本高速道路ファシリティーズ(株) 常務取締役
	山田 敬二	国土交通省四国地方整備局道路部 道路情報管理官
	兵頭 英人	国土交通省四国地方整備局道路部道路管理課 課長
	清川 喜博	国土交通省四国地方整備局香川河川国道事務所 所長
	藤澤 一仁	香川県危機管理総局 参与
	赤松 健司	香川県危機管理総局くらし安全安心課 課長
	安西 慎	香川県土木部道路課 課長
	岡田 知春	香川県警察本部交通部 参事官兼交通企画課長
	今田 英朗	香川県警察本部交通部交通規制課 課長
オブザーバー :	原田 豊	国土交通省四国地方整備局道路部道路管理課 建設専門官
	川崎 光洋	国土交通省四国地方整備局香川河川国道事務所 副所長
	宇川 義信	国土交通省四国地方整備局香川河川国道事務所交通対策課 課長
	宮武 雄治	国土交通省四国地方整備局香川河川国道事務所交通対策課 係長
	大西 泰史	香川県危機管理総局 次長
	田中 茂樹	香川県危機管理総局くらし安全安心課 主幹
	前田 浩司	香川県危機管理総局くらし安全安心課 主任
	生田 幸治	香川県土木部道路課 課長補佐
	湯浅 泰三	香川県土木部道路課 副主幹
	松木 隆史	香川県土木部道路課 主任
	松原 正則	香川県警察本部交通部交通企画課 管理官兼次長
	三宅 直樹	香川県警察本部交通部交通企画課 交通事故分析官
	福家 高明	香川県警察本部交通部交通企画課 課長補佐
	高橋 清政	香川県警察本部交通部交通規制課 交通管制官
	大林 憲広	香川県警察本部交通部交通規制課 課長補佐
	吉田 啓二	香川県警察本部交通部交通規制課交通管制センター 所長補佐
	小川 泰司	香川県警察本部交通部交通規制課 主任
	南部 繁樹	(株)トラフィックプラス 代表取締役
事務局 :	谷川 佳隆	(公財)国際交通安全学会
	梶田 智之	(公財)国際交通安全学会
	今泉 浩子	(公財)国際交通安全学会

(所属・役職は当時)

目 次

第1章 はじめに	1
1－1 研究の目的と全体構成	1
1－2 平成 25 年度の研究成果	1
1－3 平成 26 年度の研究成果	2
1－4 平成 27 年度の研究概要	3
第2章 土器町交差点における交通挙動ミクロ分析	5
2－1 分析の背景と目的	5
2－2 分析データの取得	7
2－3 ミクロ挙動の比較評価	9
第3章 細街路エリアにおける事故リスク要因の分析	14
3－1 はじめに	14
3－2 分析方法	14
3－3 結果	17
第4章 単路部における横断歩行者事故の詳細分析	24
4－1 比較対象自治体の特徴	24
4－2 横断歩行者事故の死亡リスクに影響する要因の検討	26
4－3 横断歩行者事故発生地点の周辺状況の検討	29

第5章 運転免許更新時講習受講者へのアンケート調査	35
5-1 目的	35
5-2 方法	35
5-3 結果	36
5-4 考察	38
第6章 まとめ	40

日本の交通安全対策への最終提言

香川県の交通安全対策への最終提言

第1章 はじめに

1-1 研究の目的と全体構成

図 1-1 に示すように、日本の地方における交通事故の発生率は顕著に高く、それを大都市圏並に低下させると、事故死者数を 2 割程度は削減できることになる。特に香川県においては、平成 24 年までは単位人口当たり事故件数が最悪で、平成 25 年 5 位、平成 26 年 9 位、平成 27 年 7 位と、依然ワースト高位である。

IATSS 研究調査プロジェクト「香川研究－事故発生要因の分析と対策への提言」は、同県を対象とし、地元の行政関係者、研究者および民間実務者との共同研究により、実効性のある安全対策を提言することを目的として、平成 25 年度より活動してきた。

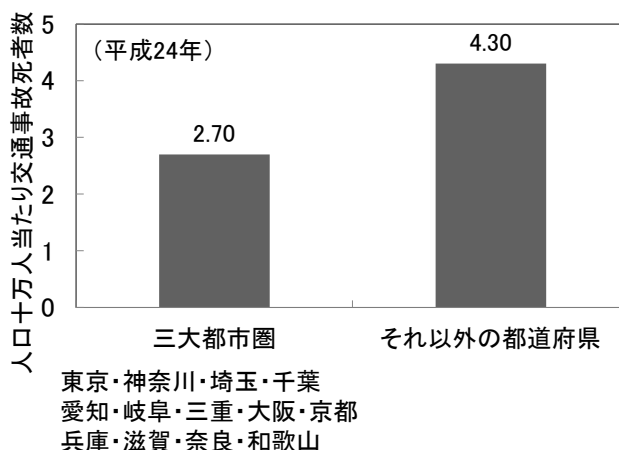
地方における道路交通安全対策には、経費の削減や専門家不足が理由となり、事故原因を解明して、対策を実施することが全国的にますます困難になっている側面もある。そのため、全国レベルで事故調査チームを作って地方の抱える問題解決をフルサポートする体制が必要となる。本プロジェクトでは、この体制、すなわち「香川モデル」を構築し、他地域への普及も目指している。

図 1-2 に示すように当該プロジェクトは IATSS の工学、心理学等にわたる人的資源を活用し、マクロ分析とマイクロ分析を融合させつつ、広い視野から事故発生機序を実証的に解明し、それに基づいて交通安全対策を提言してきた²⁾。

1-2 平成 25 年度の研究成果²⁾

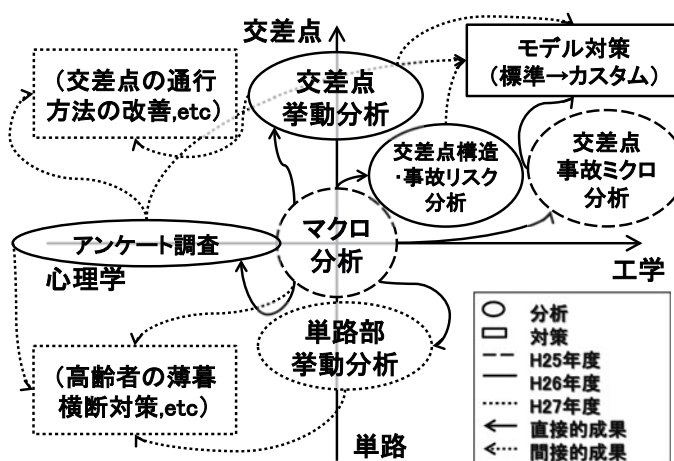
交通事故のマクロ分析及びマイクロ分析の結果、例えば香川県の事故多発交差点に存在する「過大な停止線のセットバック」や「不適切な左折巻込部処理」が、香川県で交通事故を誘発あるいは促進する要因と推測された。さらに、こうした物理的環境特性が、車両の駆け込み進入や走行軌跡のばらつきを生じさせ、事故を誘発させている可能性が示唆された。ただし、同年度のマクロ分析では現時点での要因を特定するには至らず、平成 26 年度以降において、さらに以下の説明要因を追加して分析を継続することとなった。

- 1) 停止線間距離や交差点形状等の交差点特性
- 2) 周辺店舗の出入り口の存在等の交差点周辺環境特性



出典) 交通事故総合分析センター:交通統計・平成 24 年版, 2013.

図 1-1 三大都市圏と地方の事故率



また、佐賀県や静岡県との道路交通事故統計での比較についても、事故に関連すると推測できる項目を選定して分析を継続することとなった。

一方、ビデオ観測による走行車両のミクロ挙動分析結果より、調査2 交差点における車両/自転車挙動に、危険挙動やリスクテイキング行動が確認された。これらの挙動を改善していくためには、道路構造や交通運用が道路利用者挙動に与える影響を定量的に明らかにし、道路構造の改良や交通規制により早期改善を目指す方法や、香川県特有の心理・行動特性を明らかにし、交通安全に対する広報/教育活動を効果的に実施していく方法などによる対応が考えられた。平成25年度研究では、実地調査より得られたビデオ動画に基づき考察を述べたにとどまっているため、道路構造や交通条件が道路利用者挙動に与える影響について、より詳細かつ定量的な分析の実施が課題となった。例えば、信号交差点では、交差点形状の大規模改良には限界があるとしても、1)道路区画線等の改善による交差点のコンパクト化の実施や2)過大な停止線のセットバックの前出し対策が想定できる。

無信号交差点での右左折事故対策及び自転車安全対策の具体例として、現状でゼブラ標示により閉塞されている路肩側車線への一方通行自転車道の設置、車道中心線へのポストコーンの増設を主要素とする対策が想定された。一方通行自転車道を、閉塞している路肩側の車線に設置すれば、沿道建物の近接により隅切りが確保されていない交差点においても、自転車の走行空間が車道中心線に近づくため、見通しの改善が期待できる。また、車道中心線へのポストコーンの設置により細街路からの指定方向外進行の二輪車等が関係する事故の抑制が期待された。しかし、沿道関係者あるいはスーパー、その利用者との合意形成が要件となると想定された。

これらの対策例はあくまでも平成25年度の研究結果に基づく試案に過ぎず、実際の地点での具体的な対策の検討は平成26年度以降の課題とした。

1-3 平成26年度の研究成果³⁾

表1-1に示すように、香川県では信号交差点および同付近における死亡事故が全死亡事故に占める割合が高い。単位人口当たりの死亡者数が顕著に多いことと重ね合わせると、同県における信号交差点の安全対策の優先度は高い。平成25年度の調査・研究における課題に対応して工学および心理学の視点、マクロ分析とミクロ分析を実施し、以下のような結果を得た。

- 1) 車両実挙動のビデオ観測に基づくミクロ分析から、交差点内の空間が広いことが、運転操作の自由度を過剰に高めた結果、車両の走行挙動のバラツキが大きくなり、交通事故に帰結していることが示唆された。
- 2) 事故リスク・モデルの同定結果からも、交差点内の空間が広いことが、自動車・歩行者・自転車に関するいずれの事故類型に対しても事故リスクを増加させる傾向が示された。
- 3) 香川県の高松中讃地域では停止線間距離が大きい、すなわち交差点内の空間が広い信号交差点の割合が高い。上記の事故リスク・モデルを適用した試算では、それらのコンパクト化により事故件数の削減が見込まれた。

表1-1 交差点/同付近における死亡事故の全死亡事故に対する比率

[%(ワースト順位)]

信号	地域	平成24年	平成25年	平成26年
有り	全国	21.5	19.0	19.8
	香川県	27.6(7)	18.5(17)	34.6(3)
無し	全国	27.4	27.4	28.2
	香川県	25.0(26)	29.6(17)	28.8(17)

出展) ITARDA((公財)交通事故総合分析センター)データに基づき作成

- 4) 運転免許更新時講習の受講者に対するアンケート調査・分析では、リスクテイキング行動や事故の原因帰属に関して、香川県をひとくくりにする明確な県民性は示されなかった。一方で、香川県においては、運転者間で意識のズレが特に大きいことがわかった。大きな交差点であっても全員が同方向に行動を変容させるならば、それほど大きな影響はない。しかし、「赤信号での駆け込み通過」、「早曲がり・強引な右折」、「ショートカット走行」などを「する者」と「しない者」のように意識や行動の分散が大きくなると交通錯綜が生じることは、容易に想像できる。この意識調査の結果はこうしたズレが香川県で大きいことを示唆しており、上記 1)~3)のミクロおよびマクロ分析の結果と整合していた。
- 5) 上記 1)~4)の各分析に対応して、右/左折車と歩行者、自転車との類型を含む事故が多発している 2 箇所の信号交差点を対象に、コンパクト化を中心とした交差点幾何構造と交通信号制御・交通規制に関する総合的モデル対策を企画・提案した。うち 1 箇所は、上記 1) ミクロ分析の対象ともなった丸亀市土器町交差点であり、同対策が暫定施工済みであり、平成 27 年度にはビデオ観測による対策前後の比較分析を実施した。また、特に対策が未実施の交差点に関しては、様々な制約条件の存在が明らかになった。一方で、他の同様な交差点において、さらに困難な沿道関係者の合意形成を実現し、安全対策を実施した例も積み重ねられつつあることが確認された。

これは、大きな交差点のコンパクト化などの安全対策には、運転者の安全意識や運転操作のバラツキを軽減する効果もある可能性を示唆しているものと考えられた。一方で、この仮説を、環境要因と意識・行動要因の関連性を精緻に分析するには多くの課題が残されており、今後検証を積み重ねて行くべきであると考えられた。

1-4 平成 27 年度の研究概要

本研究プロジェクトの最終年度に当たり、図1-2における未完/未着手領域を補完すべく、以下に示すように交差点の安全対策の微視的分析による事前・事後評価、細街路エリア(生活道路網)における事故リスク要因の分析、単路部(交差点間)における横断歩行者事故の詳細分析、運転免許更新時講習受講者へのアンケート調査を実施した。

1) 土器町交差点における交通挙動ミクロ分析

本研究プロジェクトの提案に基づき、平成 26 年度に丸亀市土器町交差点を対象として、交差点規模の路面標示による縮小を中心とする改良工事が施工された。同交差点においては、平成 25 年度に交差点部を通行する車両・自転車・歩行者の交通挙動の把握を目的としたビデオ観測調査・分析を実施している。同一交差点において同様の事後観測を実施し、改良前後のミクロ挙動データにより利用者挙動の比較評価分析を行った。

2) 細街路エリア(生活道路網)における事故リスク要因の分析

平成 25 年度は幹線道路単路部を対象として、平成 26 年度は幹線道路交差点を対象として事故リスク要因の分析を行った。今年度は、生活道路網における事故リスク要因に着目し、民間プローブデータを用いて交通事故に対する環境暴露量としての交通量を推計した。その上で、事故リスクへの影響要因を土地利用特性・道路ネットワーク特性・施設立地特性などの観点から統計的に特定し、生活道路における有効な事故対策のあり方について考察した。なお、「生活道路」と呼称する場合、その明

確な定義は存在しないため、道路交通センサスの対象となっていないリンクによって構成される細街路ネットワークを分析対象とした。

3) 単路部における横断歩行者事故の詳細分析

横断歩道やその周辺以外を横断する歩行者に対する安全対策は非常に重要な課題であるが、その大半を占めると推定される単路部における安全対策は交差点部の対策に比べて遅れている現状がある。これは、事故多発交差点においては交差点形状や信号制御等の対策を取りやすい反面、単路の場合は事故リスクが空間的に分布していて対策箇所の選定が難しいためと考えられる。そこで本研究では、香川県等の地域で発生した単路部での横断歩行者事故を検討し、地域差の分析を試みた。

4) 運転免許更新時講習受講者へのアンケート調査

平成 26 年度の調査³⁾において、自動車の運転行動や事故原因に対する意識について地域性を検証してきた。平成 27 年度調査では、改めて香川県の分析に重点をおいて、東讃地域の更新時講習受講者のサンプル及び短期免許停止処分者講習受講者のサンプルを加えたうえで詳細な分析を行い、運転行動に対する意識の特徴を明らかにするとともに、それらの香川県内における地域性を検証した。

参考文献

1) 香川県の交通事故発生状況の推移

http://www.pref.kagawa.lg.jp/police/koutsuuanzen/suishinkaigi/kyouiku_suii_h13.html

2) 蓮花一己、他：香川研究－事故発生要因の分析と対策への提言、(公財)国際交通安全学会、平成 25 年度研究調査プロジェクト (H2536)報告書、2014。

<http://www.iatss.or.jp/common/pdf/research/h2536.pdf>

3) 赤羽弘和, 蓮花一己：香川研究－事故発生要因の分析と対策への提言－中間報告, IATSS Review, Vol. 41, No. 2, 2016 (印刷中)。

<http://www.iatss.or.jp/research/project2014.html>

2-1 分析の背景と目的

土器町交差点では、平成 25 年度の H2536 プロジェクトにおいて、交差点部を通行する車両・自転車・歩行者の交通挙動の把握を目的としたビデオ観測調査を実施し、調査結果に基づく課題点の整理を行っている。取得したビデオ動画による実挙動の観測結果から、「信号切り替わり時の駆け込み進入が多く見られる」「右折車両の走行軌跡が安定しない」「左折車両が左側縁石位置に沿って走行する傾向にある」といった危険挙動・リスクテイキング行動を確認した。そして、これらの挙動改善のためには、道路構造や交通運用が道路利用者挙動に与える影響を定量的に明らかにすることの必要性について述べている。

このような中、土器町交差点においては平成 27 年 1 月に停止線位置変更等を主とした交通安全対策施工がなされた（図 2-1～2-3 参照）ため、同一交差点における改良前後での比較評価が可能となった。本プロジェクトでは、交差点改良後のビデオ観測調査を実施した上で、H2536 プロジェクトで取得したビデオ動画も活用して改良前後のミクロ挙動データを取得し、利用者挙動の比較評価分析を行った。

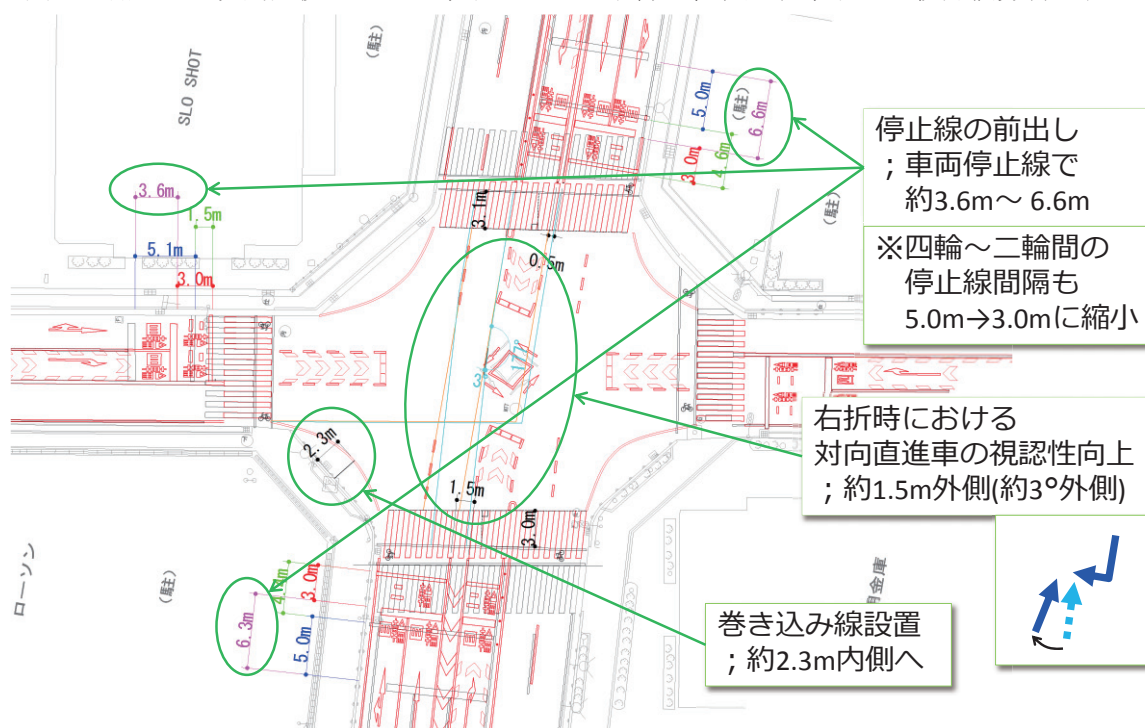


図 2-1 交差点改良前後における区画線位置の変化

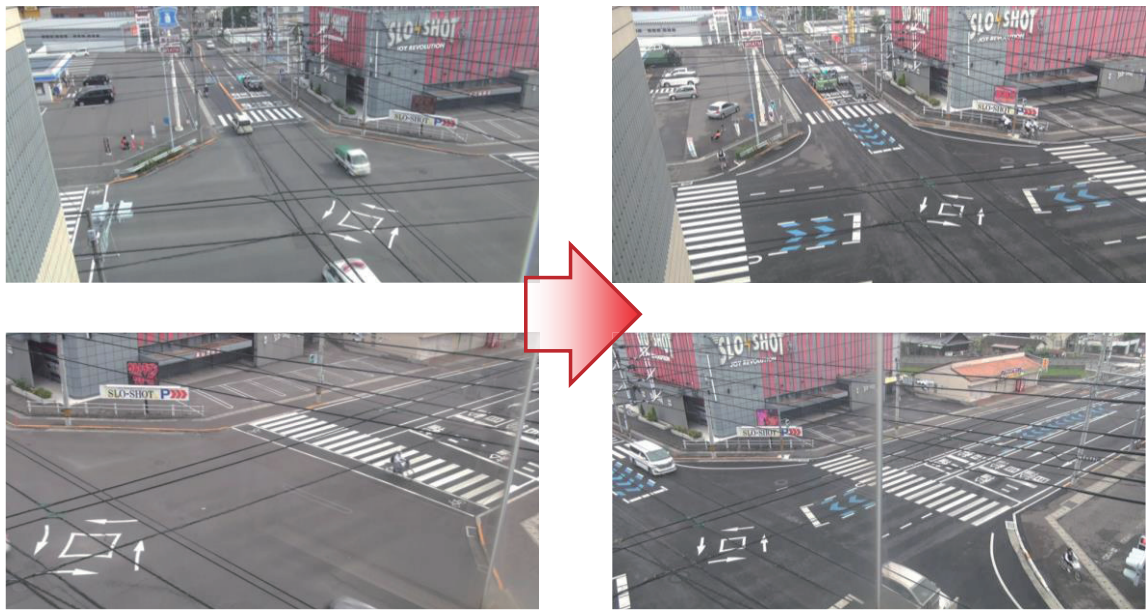


图 2-2 交差点改良状况（1）

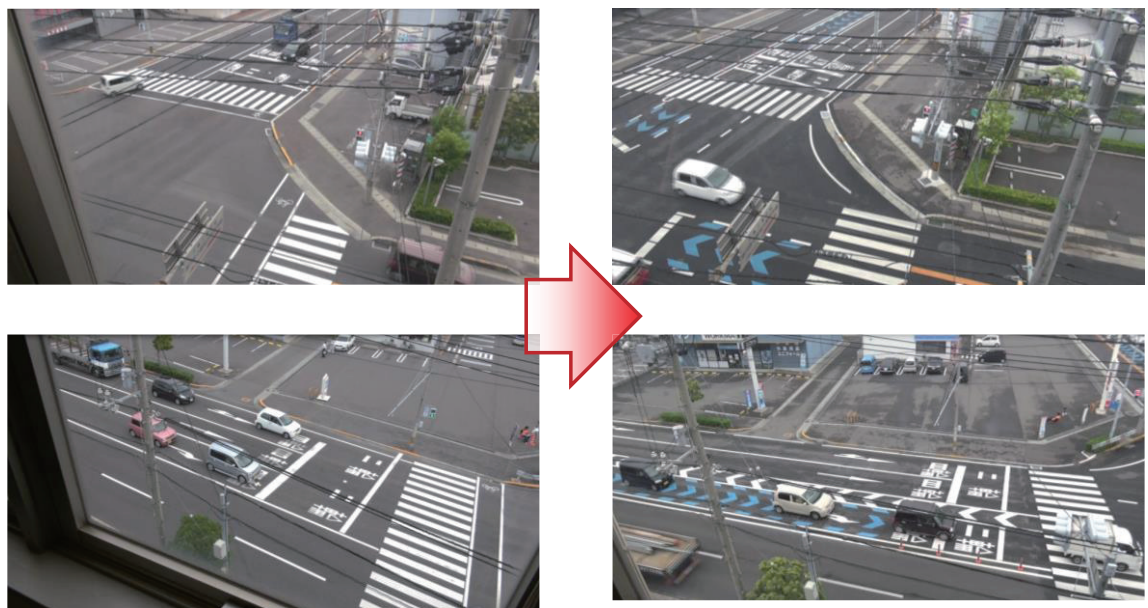


图 2-3 交差点改良状况（2）

2-2 分析データの取得

2-2-1 ビデオ観測調査の実施

交差点改良後の利用者挙動データを取得するための交差点近傍の建物高所からのビデオ撮影と、交通信号の変化を把握するための地上部からの信号機撮影を行った。調査は平成 27 年 6 月 16 日(火)の 7:30～10:30 と 14:30～17:30 の午前・午後約 3 時間ずつ実施した。撮影ビデオの設置位置を図 2-4 に、ビデオ設定状況と撮影画角の例を図 2-5、2-6 に示す。

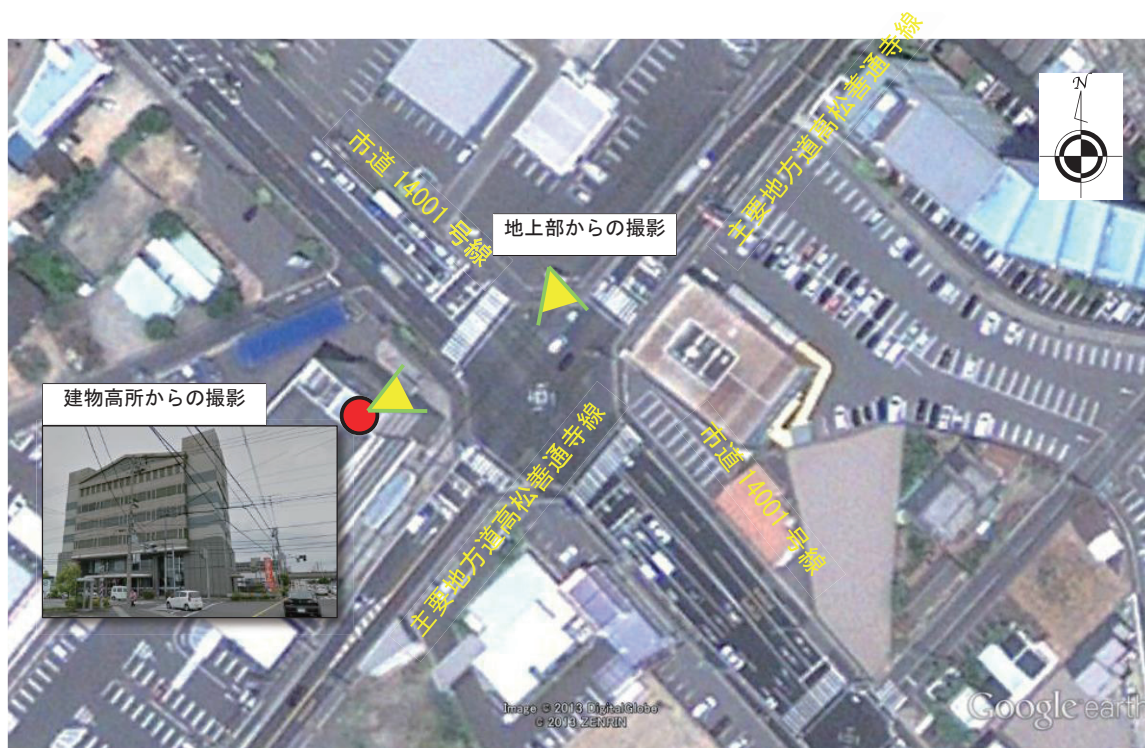


図 2-4 撮影用ビデオ設置位置



図 2-5 撮影ビデオ設定状況



図 2-6 撮影ビデオ画角の例

2-2-2 画像処理作業による挙動データ取得

取得したビデオデータを用いて画像処理作業を行い、1/3 秒単位での車両後輪位置と時刻を追跡することにより、分析に用いる挙動データを取得した。尚、挙動データの取得にあたっては、名古屋大学・中村英樹研究室が保有する画像処理システム（図 2-7、鈴木・中村¹⁾）を使用した。



図 2-7 ビデオ画像処理システムによる左折車のデータ取得例

2-3 ミクロ挙動の比較評価

分析対象挙動は、事故発生状況と画像取得範囲をふまえて右左折車両の走行速度および走行軌跡とし（図 2-8）、断面通過時の速度と走行位置による比較評価を行った。

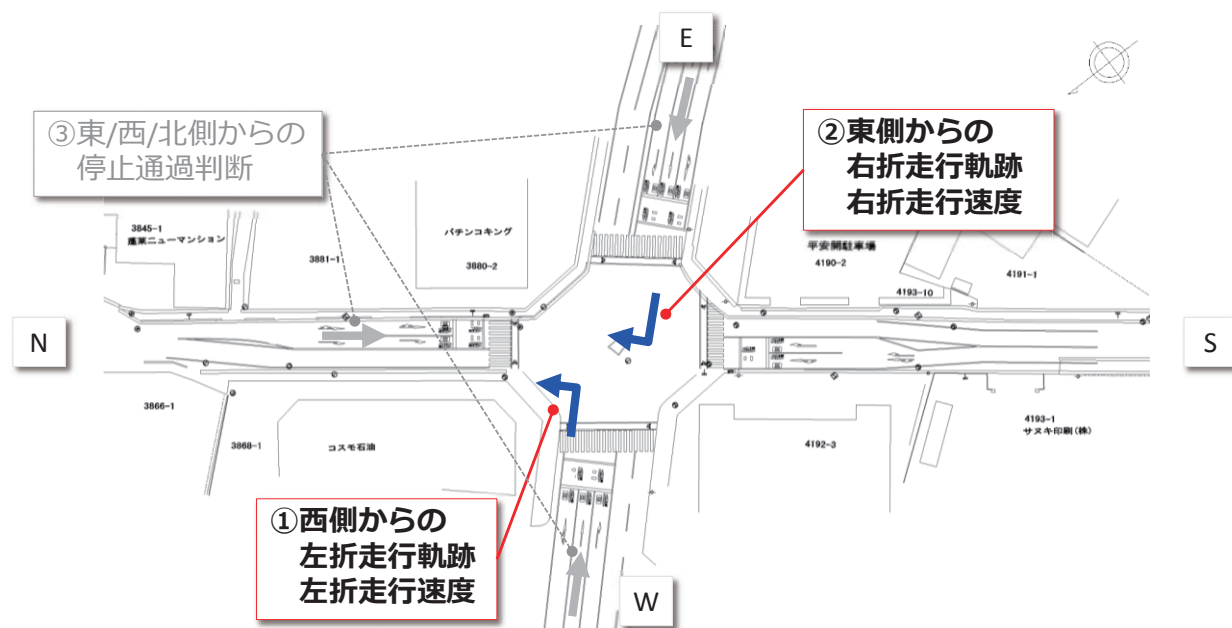


図 2-8 分析対象とした挙動

収集データは、改良前後共に 7:30～9:00(約 1 時間半)の右左折車両、および左折車と関係する直進車を対象とした。収集した挙動データは、改良前後／右左折ともに約 50 台ずつであり、進行方向の他、車種・先頭発進車両の別・追従状態等の属性に応じて分類した。取得したサンプル数を表 2-1 に示す。

表 2-1 挙動データ取得台数

	左折車			右折車		
	乗用車	大型車	合計	乗用車	大型車	合計
改良前 2013 年	50 台	9 台	59 台	50 台	1 台	51 台
改良後 2015 年	49 台	5 台	54 台	51 台	2 台	53 台

2-3-1 右左折時の断面通過速度の比較

右左折時における速度の比較は、交差点の停止線、交差点中間部、流出側横断歩道端部の3つの設定断面における断面通過速度の比較により行った(図2-9)。比較における対象車両は乗用車のみとし、“青現示開始時の先頭発進車両”や“黄灯火後に停止線を通過して通行した車両”などの特殊なタイミングにおける挙動データは除外して分析することとした。

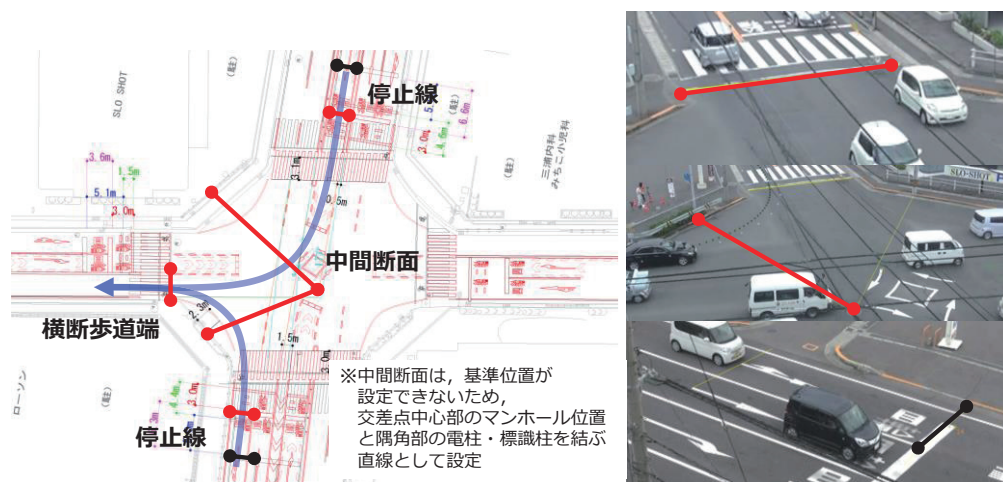


図2-9 分析において設定した評価断面
(流入部停止線(四輪) / 中間断面 / 流出側横断歩道端)

左折時および右折時の断面通過速度について、取得した車両の断面通過速度の最大値・中央値・最小値を示したものを図2-10および図2-11に、断面通過速度の平均値および標準偏差の算出結果を表2-2および表2-3に示す。改良前後の比較結果より、左折時においては停止線位置での速度低下が確認されたが、右折時の断面通過速度については、いずれの断面においても顕著な速度変化は確認されなかった。

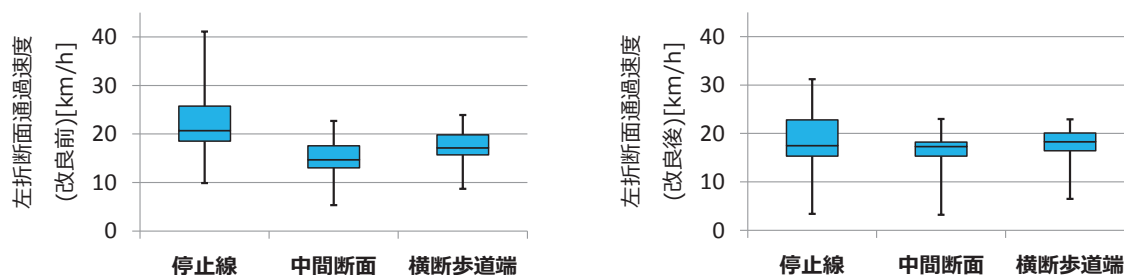


図2-10 左折時の断面通過速度(改良前 N=50, 改良後 N=41)

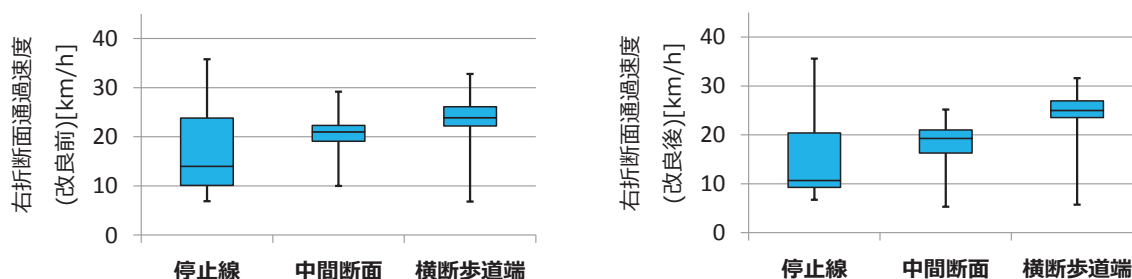


図2-11 右折時の断面通過速度(改良前 N=41, 改良後 N=43)

※上記の箱ひげ図は、最大値-75パーセンタイル値-中央値-25パーセンタイル値-最小値を示す。

表 2-2 左折時断面通過速度の平均値および標準偏差

	改良前 (N=50)			改良後 (N=41)		
	停止線	中間断面	横断歩道端	停止線	中間断面	横断歩道端
平均値[km/h]	22.8*	15.1*	17.4	18.7*	16.8*	18.0
標準偏差[km/h]	7.2	3.0	3.6	4.4	2.6	3.0

表 2-3 右折時断面通過速度の平均値および標準偏差

	改良前 (N=41)			改良後 (N=43)		
	停止線	中間断面	横断歩道端	停止線	中間断面	横断歩道端
平均値[km/h]	16.9	20.5*	23.8	14.5	18.9*	24.8
標準偏差[km/h]	8.7	3.6	3.4	8.5	3.5	2.9

*平均値の比較検定の結果、5%有意差あり

しかし、交差点改良後には停止線の前出しを行っているため、停止線そのものの位置が変わっている（例えば、交差点中心位置からの距離）ことから、計測位置の変化による影響も含まれている可能性がある。そこで、改良前の四輪停止線の絶対位置を“停止線 1”、改良後の停止線位置を“停止線 2”として定義し、“停止線 1”において改良前後での比較を行った。結果を図 2-12 および表 2-4 に示す。図表より、停止線 1 で比較した場合にも、停止線通過速度は低下傾向にあることが確認できる。以上のことから、当該交差点においては、停止線前出しによるコンパクト化によって、交差点進入部での速度効果が認められたといえる。

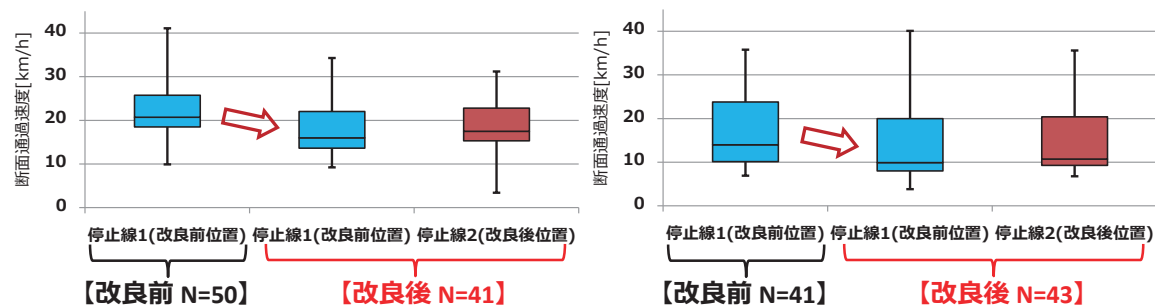


図 2-12 同一の停止線位置における断面通過速度の比較（左：左折時、右：右折時）

表 2-4 同一の停止線位置における断面通過平均速度の比較

	左折時		右折時	
	停止線 1	停止線 2	停止線 1	停止線 2
改良前の 停止線通過平均速度[km/h]	22.8	—	16.9	—
改良後の 停止線通過平均速度[km/h]	17.2	18.7	15.0	14.5

2-3-2 右左折時の交差点内走行位置の比較

図 2-13 に示すように、右左折時における走行位置の比較は、観測データに基づく軌跡図概形の比較と、右左折走行位置やそのばらつきを評価することを目的とした、中間断面における車両通過位置の分布による比較を行った。

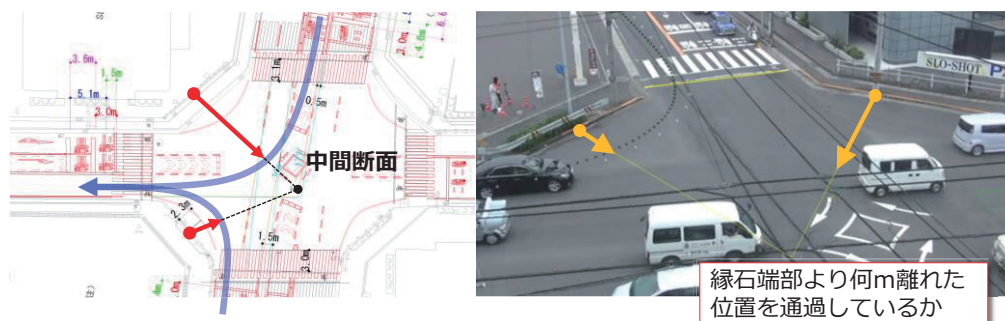


図 2-13 中間断面における車両通過位置の比較方法

まず、観測データに基づく軌跡図概形の比較結果を図 2-14 に示す。図より、左折時には明確な変化は見られず、新たに設置された外側線を踏みながら通行する車両も存在していることが確認された。一方、右折車両軌跡については、交差点中心側を走行する車両が増え、各車両間でのばらつきも抑制されていることがわかる。これについては、右折指導線が設置されたことに加え、流出側の停止線が前出しされたことによる影響と考えられる。

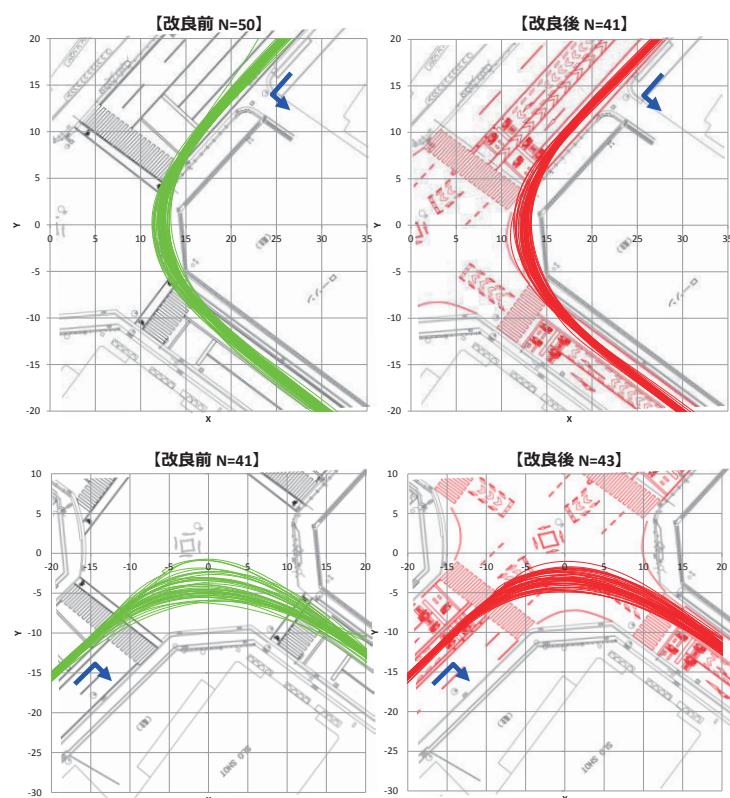


図 2-14 改良前後での右左折軌跡概形の比較（上段：左折時、下段：右折時）

次に、軌跡のばらつきについて評価を行うため、中間断面における車両通過位置の分布による比較を行った。結果を図 2-15 および図 2-16 に示す。比較結果より、左折に関しては外側線設置のみで有効な

効果が得られているとは言い難いが、右折に対しては右折指導線設置や流出側停止線の前出しが有効に作用していることが示唆される。また、走行位置のばらつきに関しては、左折、右折のいずれにおいても、改良後の累積頻度グラフの傾きが大きくなっていることから、ばらつきがやや抑制されている傾向にあることがわかる。

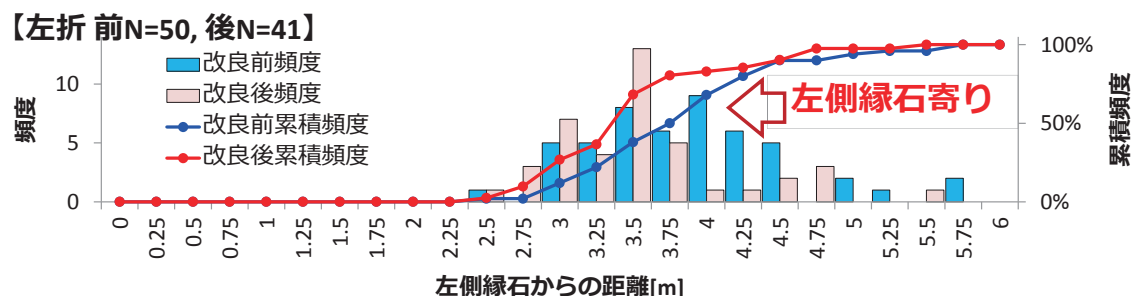


図 2-15 左折時における断面通過位置分布の比較

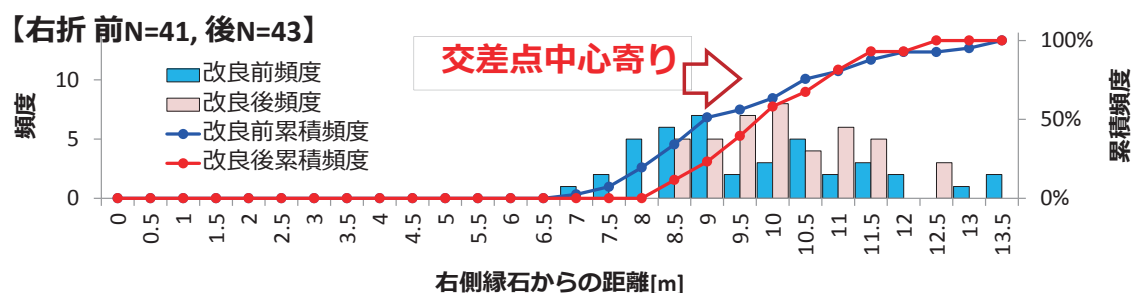


図 2-16 右折時における断面通過位置分布の比較

以上より、車両停止線前出しによるコンパクト化の走行軌跡に対する効果として、走行位置のばらつきが小さくなることや、右折走行軌跡が交差点中央部寄りに移行するといった効果が確認された。一方で、隅角部の巻き込み線設置による左折軌跡への影響は確認できなかったことをふまえると、改良対策は区画線変更といった比較的簡易な施工で効果が発現するものと、物理的な構造改良実施が必要なものがあるといえ、期待すべき効果に応じた適切な改良方法の選択や検討が必要であると考察される。

参考文献

- 1) 鈴木一史・中村英樹：交通流解析のためのビデオ画像処理システム Traffic Analyzer の開発と性能検証, 土木学会論文集 D, Vol. 62, No. 3, pp. 276-287, 2006.

第3章 細街路エリアにおける事故リスク要因の分析

3-1 はじめに

平成 25 年度は幹線道路単路部を対象として、平成 26 年度は幹線道路交差点を対象として事故リスク要因の分析を行ってきた。今年度は、細街路エリアにおける事故リスク要因に着目する。

下村¹⁾によると、平成 6 年からの 20 年間で、全体の交通事故件数は経年的に減少傾向にあるものの、生活道路における発生件数は 14 万件程度を維持しており、生活道路で発生した事故の割合は 19%から 24%に増加しているとされている。また、人口 10 万人あたりの交通事故死者数の国際比較に基づくと、自動車乗車中については先進国平均（3.7 人／10 万人）より低い 1.3 人／10 万人である一方、歩行中・自転車乗車中では 2.1 人／10 万人と先進国平均（1.4 人／10 万人）より多いこと、また、死亡事故の発生場所は当事者の自宅から徒歩 15 分圏内で 60%程度が発生していることが明らかとされている。香川県においても、2008 年～2015 年の 6 年間で全事故の 30%程度、死亡事故の 28%程度は幹線道路以外で発生しており、生活道路での事故対策は喫緊の課題となっている。

効率的な事故対策を実施する上では、事故データを分析し、事故多発地点に対して、交通静穏化対策を行うなどが一般的な方法であるといえる。また、明確な事故リスクを悪化させる要因がある場合には、それを特定し、除去していくことが必要であろう。しかしながら、幹線道路との比較で生活道路では各種センシングツールが設置されておらず、交通量データを収集することが困難であるため、交通量が多いほど事故件数が増加するという自明の関係性を排除することができない。そのため、交通量は少ないものの事故件数が比較的多いケースなど、「事故リスク」を評価対象として、それへの影響要因を特定することができず、潜在的なリスク要因を排除することができないという問題点が指摘される。

そこで本研究では、生活道路を対象に、民間プローブデータを用いて交通事故に対する環境暴露量としての交通量を推計する。その上で、事故リスクへの影響要因を土地利用特性・道路ネットワーク特性・施設立地特性などの観点から統計的に特定し、生活道路における有効な事故対策のあり方について考察することを目的とする。なお、「生活道路」と呼称する場合、その明確な定義は存在しない。そこで、本研究では、道路交通センサスの対象となっていないリンクによって構成される道路ネットワークを分析対象とする。

3-2 分析方法

3-2-1 分析の方針

事故リスク要因を分析するにあたり、個別のリンク毎に事故リスクを特定し、それに関わる説明変数を整理するのでは、対象となるリンクが膨大となり、分析が極めて困難となる。そこで、本研究では、500m 単位のメッシュ単位で事故リスクや特性指標を集約する。その際、図 3-1 に示す通り、幹線道路上の交通量や幹線道路上で発生した事故は分析対象とせず、図中の青色のドットで示された「幹線道路以外で発生した事故」、および、幹線道路以外でのプローブデータによる走行台キロを分析対象とする。ただし、幹線道路であっても細街路との交差点で発生した交通事故については、細街路と幹線道路の接続状況が事故リスクを悪化させる要因であると考えられるため、分析対象とする。また、商業施設の駐車場など道路以外で発生した事故は分析対象外とする。

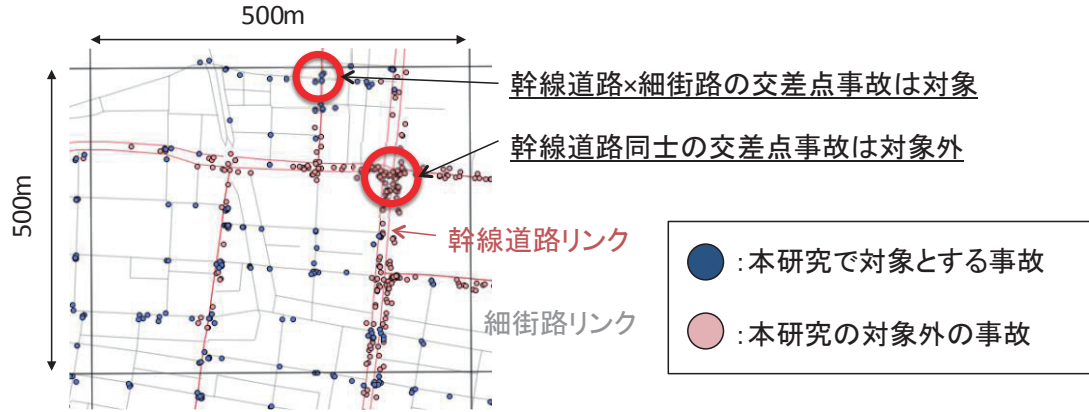


図 3-1 本研究で分析対象とする事故

3-2-2 細街路事故リスクの定義

事故リスクを評価するにあたり、交通事故に対する環境暴露量として自動車交通量を用いるが、本研究では民間プローブデータを用いて細街路リンクにおける総走行距離を用いる。具体的な事故リスクの算定式は式(1)の通りである。ただし、事故リスクは 500m×500m のメッシュ毎に定義する。

$$R_i = \frac{A_i}{L_i \cdot \frac{1}{p_i}} \times 10^8 \quad (1)$$

ただし、

R_i : メッシュ i における事故リスク [件/億台キロ]

A_i : メッシュ i における分析対象期間中で発生した類型別事故件数 [件]

L_i : メッシュ i における分析対象期間中に観測された細街路リンクにおけるプローブ総走行距離 [台キロ]

p_i : メッシュ i におけるプローブカー混入率

をそれぞれ表す。プローブカー混入率は直接観測される数値ではないため、本研究ではセンサスリンクにおける 24 時間あたりのプローブ総走行距離を道路交通センサスの 24 時間交通量で割ることで推計する。具体的には式(2)を用いる。

$$p_i = \frac{L_{ci}/l_{ci}}{Q_{ci}} \quad (2)$$

ただし、

L_{ci} : メッシュ i における当該エリア内でのセンサス区間におけるプローブ走行距離 [台キロ/24 時間]

l_{ci} : メッシュ i における当該エリア内のセンサス区間総延長[km]

Q_{ci} : メッシュ i における道路交通センサスによる当該エリア内の 24 時間交通量の合計 [台/24 時間]

3-2-3 データ概要

本研究では、香川県の高松市と丸亀市・善通寺市のある中讃エリアを対象として分析を行う。以下、

本研究で用いるデータの詳細について整理する。

（１）交通事故

2008 年 1 月～2015 年 6 月に分析対象エリアで発生した交通事故に関して、香川県警で整理されたデータを用いる。その際、事故類型を集約化し、死亡事故、出会い頭事故、追突事故、歩行者関連事故の 4 分類を分析対象とする。また、本研究の分析対象とする事故を選別するにあたっては、事故発生地点の道路形状、および緯度経路情報を用いる。具体的には以下の手順で選別を行う。

- 1) 全交通事故の内、「一般交通の場所」で発生した事故、および分析対象とする 4 類型以外の事故を除去する（事故集合 A とする）。
- 2) 道路交通センサス対象リンクをデジタル道路地図上で特定し、その中心線から 20m 以内で発生した交通事故を特定する（事故集合 B とする）。
- 3) 道路交通センサス対象リンクとその他のリンクによって構成される交差点を道路地図上で特定し、「交差点」、および「交差点付近」で発生した交通事故の最近接交差点が当該交差点である交通事故を特定する（事故集合 C とする）。
- 4) 集合 A から B を除去し、C を加えた集合を分析対象とする。

（２）道路ネットワークデータ

道路ネットワークデータとしては、平成 26 年度版デジタル道路地図データの全道路リンク、全道路ノードデータを用いる。まず、分析対象エリアにおける道路交通センサス対象のリンクを特定する。その上で、道路交通センサスリンク同士の交差点、道路交通センサスリンクとその他のリンクによる交差点、その他のリンク同士の交差点をそれぞれ特定する。その他のリンク同士の交差点を特定するに当たっては、全道路ノードデータを用いた。すなわち、全ノードの内、3 本以上のリンクで構成されるノードを交差点として抽出した。

また、各 500m メッシュ内の道路整備状況を集計するため、平成 22 年度道路交通センサスの調査結果の平均値を集約し、メッシュ id と紐付けして整理した。

（３）土地利用データ

土地利用データとしては、国土数値情報データとして公開されている GIS データ³⁾を用いる。具体的には、メッシュ毎に以下のデータを集約した。

- ・ 2010 国勢調査：人口、60 歳以上の人口割合
- ・ 土地利用細分メッシュデータ：建物用地面積（1997 年、2009 年）、低層建物（密集地）面積、工業地面積、農地面積
- ・ 数値地図データ：メッシュ重心から学校までの直線距離、メッシュ重心から駅までの直線距離

（４）プローブカーデータ

本研究では、2015 年 5 月～6 月の 2 ヶ月分の富士通商用車プローブデータ（以降、富士通プローブと呼ぶ）、および 2014 年 1 月～12 月の 1 年分の HONDA Internavi（以降、インターナビと呼ぶ）のデータを用いる。前者は 1 秒毎の走行軌跡の点列がデータ化されており、これをメッシュ毎に、道路交通センサスリンク、およびそれ以外のリンクに分けて総走行台キロを算出して分析に用いる。また、後者に関しては、0.25G 以上の急減速が 1 年間の内に 1 回でも観測されたリンクにおける年間の総通行台数がデータ化されている。これを、メッシュ毎、道路交通センサスリンク、およびそれ以外のリンクに分けて、リンク長×通行台数を集計することにより、総走行台キロを算出した。いずれのデータに対しても、幅員 5.5m 以下のリンクにおける走行履歴は集計されていない点、また、起点・終点の直近のデータは

プライバシー保護の観点から除去されている点に注意が必要である。

図 3-2 に高松市、中讃エリアにおける非センサス対象区間の総走行距離を、富士通プローブ、インターナビ毎にメッシュ別に図示したものを示す。これより、富士通プローブとインターナビを比較すると、後者の方が観測されている総走行距離が全体的に大きいこと、また、観測数が多いメッシュが異なり富士通プローブは臨海部に多く、インターナビは内陸部に多いことが読み取れる。これは、前者が商用車を対象としているため、物流車両など港湾に起終点を持つトリップが多いためであると考えられる。そこで本研究では、両者が相補的な関係にあることに基づき、暴露量としての総走行台キロを算出するに当たり、両データを合算して求めることとする。このとき、式(2)で算出されるプローブカー混入率の対象エリア前提での平均値は 0.68%と算出される。

3-3 結果

3-3-1 細街路エリア事故リスクの空間分布

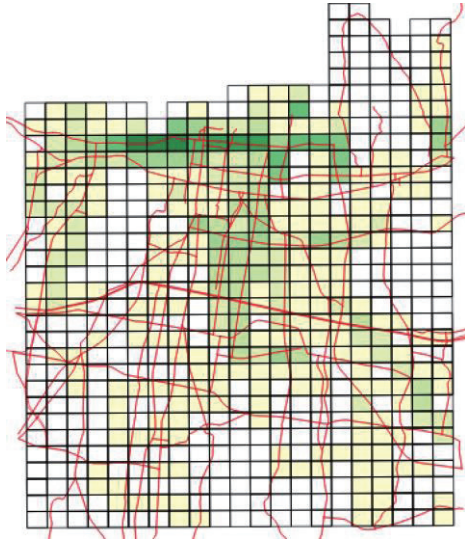
まず、高松市、中讃エリアにおける細街路エリアの事故リスクをメッシュ毎に色づけし、空間分布を可視化した結果を図 3-3 に示す。なお、図中の黒点は分析対象とする交通事故の発生地点、赤線は幹線道路リンクを表している。また、黒点があるにも関わらず事故リスクが 0 となっているメッシュが存在するが、当該メッシュに幹線道路が存在せず、プローブカー混入率 p_i を定義できないことによる。加えて、事故リスクが 5,000 [件/億台キロ] 以上と極めて高いメッシュ（青色で表示）が散見されるが、これは環境暴露量であるプローブカーの走行履歴が極めて少ないことに起因している可能性がある。これらのメッシュについては以降の分析では除外した。これより、市街地部では事故リスクが高いこと、また、幹線道路に沿って事故リスクの高いエリアが存在することが分かる。

3-3-2 細街路エリアと幹線道路の事故リスク分布の比較

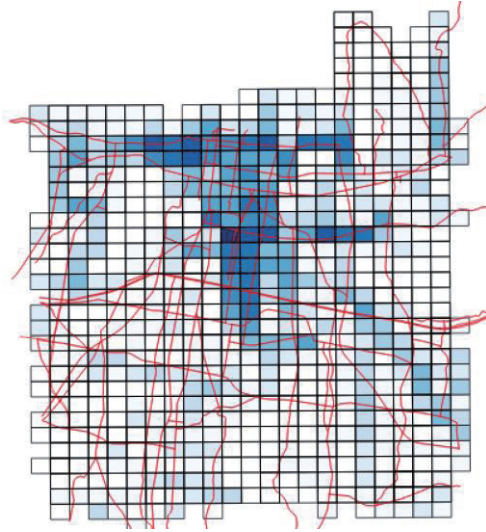
次に、メッシュ毎に細街路エリアでの事故リスクと幹線道路での事故リスクを算出し、その分布形状を比較する。図 3-4 にその結果を示す。なお、本分析ではすべての事故を対象としている。これより、幹線道路では事故リスクの低い領域の割合が大きく、事故リスクが高くなるにつれて急激に相対頻度が低下していく分布形状である一方、細街路エリアでは比較的なだらかな形状であり、事故リスクの高い領域の割合が大きいことが確認できる。平均値を比較すると、幹線道路では 152.9 [件/億台キロ] である一方、細街路エリアでは 321.3 [件/億台キロ] であり、幹線道路との比較で細街路エリアは 2 倍以上、事故リスクが高い傾向にあることが読み取れる。

3-3-3 事故リスク要因分析

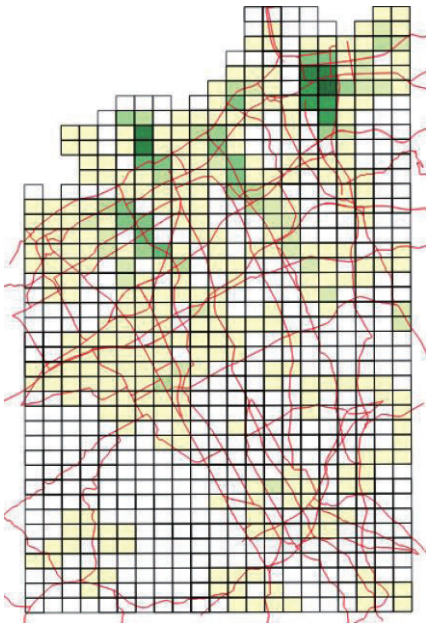
最後にポアソン回帰モデルを用い、類型別の事故リスク要因を把握する。説明変数としては、居住人口、60 歳以上人口割合、1997 年から 2009 年にかけての建物用土地面積割合の変化、低層建物（密集地）割合、工業地割合、農用地割合、メッシュ重心から学校までの距離、メッシュ重心から駅までの距離、幹線道路との細街路リンクの交差点数、細街路リンクによる交差点数、幹線道路リンクの混雑度、幹線道路リンクにおける平均歩道幅員、幹線道路リンクにおける物理的中央分離帯設置ダミー、細街路リンク長、を考慮した。ここで、1997 年から 2009 年にかけての建物用土地面積割合の変化を説明変数に含



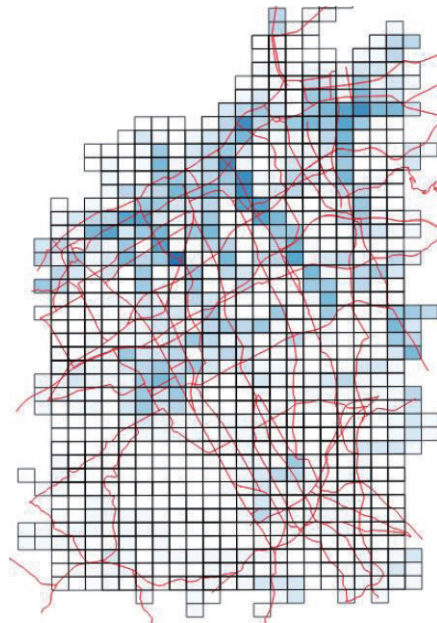
(a) 高松市（富士通プローブ）



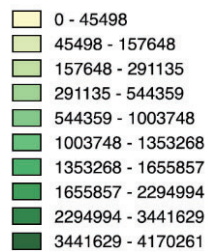
(b) 高松市（インターナビ）



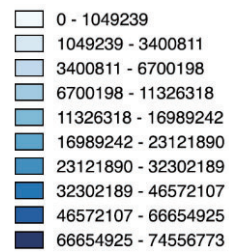
(c) 中讃エリア（富士通プローブ）



(d) 中讃エリア（インターナビ）



(e) 富士通プローブ凡例（単位：m）



(f) インターナビ凡例（単位：m）

図 3-2 プローブデータ種別総走行距離分布

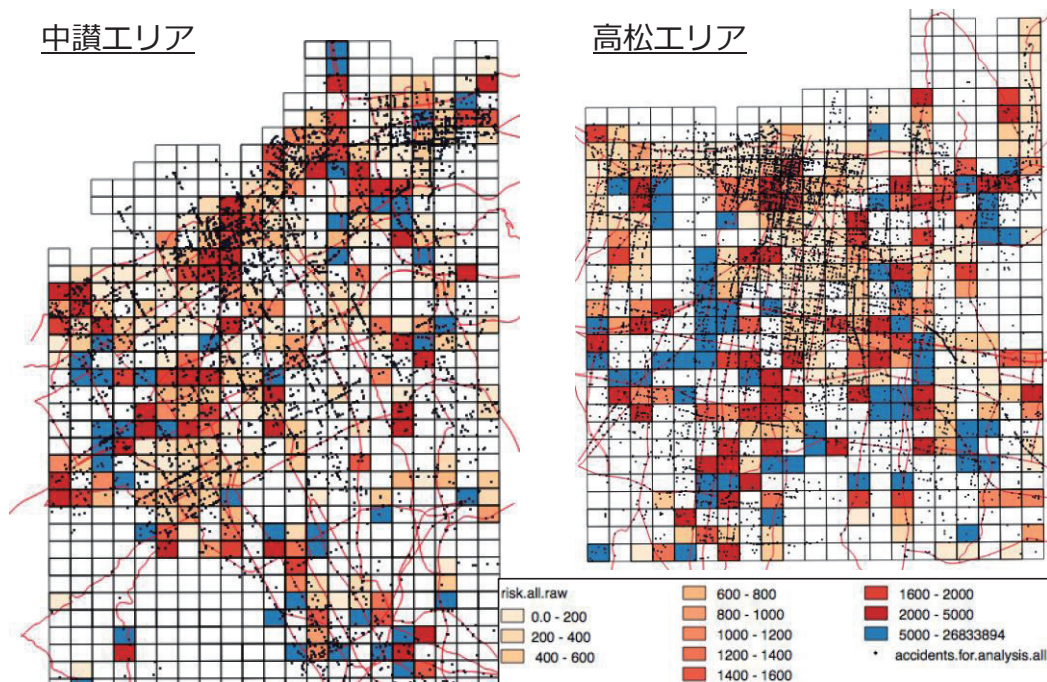


図 3-3 細街路エリア事故リスクの空間分布

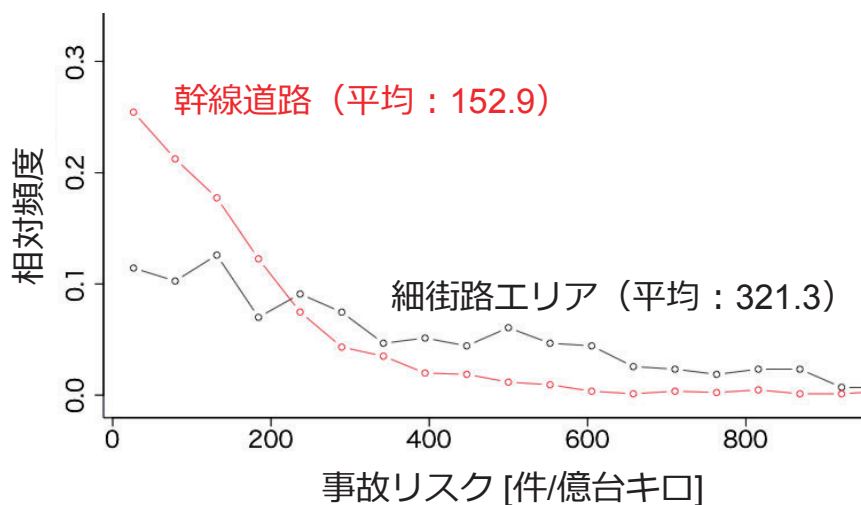


図 3-4 幹線道路と細街路エリアの事故リスク分布

めたのは、香川県では 2004 年に都市計画の見直しに伴い、線引きが廃止され、スプロール化が進展したとされており⁴⁾、その影響を考慮するためである。表 3-1～表 3-4 にそれぞれ死亡事故、出会い頭事故、追突事故、歩行者関連事故についてのポアソン回帰モデルのパラメータ推定結果を整理する。

まず、死亡事故に着目すると、人口密度が低く、工業地あるいは農用地の割合が高いエリアでリスクが高まるのが分かる。とりわけ、建物用土地面積割合の変化が有意に正値をとっており、スプロール的に開発された地域でリスクが高まる傾向にあることが読み取れる。また、学校への距離が有意に負値となっており、学校に近接したエリアで死亡事故リスクが高いことが分かる。また、幹線道路リンクと細街路リンクの交差点数が多いエリアでリスクが高い一方、細街路リンク同士の交差点数が多いエリア

表 3-1 死亡事故リスクに関するポアソン回帰モデルの推定結果

説明変数	偏回帰係数	標準誤差	z値
定数項	3.14	0.20	15.891 **
居住人口 [千人]	0.11	0.01	7.890 **
60歳以上人口割合	0.46	0.55	0.841
建物用土地面積割合の変化(1997年から2009年)	0.52	0.17	3.087 **
低層建物(密集地)割合	-1.11	0.31	-3.571 **
工業地割合	8.79	0.71	12.334 **
農用地割合	3.45	0.11	31.556 **
メッシュ重心から学校までの距離 [km]	-2.70	0.08	-33.095 **
メッシュ重心から駅までの距離 [km]	0.04	0.02	1.671
幹線道路リンクとの交差点数	0.01	0.01	2.800 **
細街路リンクによる交差点数	-0.02	0.00	-5.262 **
幹線道路リンク混雑度	-2.02	0.10	-19.964 **
歩道幅員 [m]	0.03	0.01	2.375 *
幹線道路リンクにおける物理的中央分離帯D	-0.57	0.06	-9.901 **
細街路道路長 [km]	0.23	0.05	4.557 **
N			371
L(0)			11,417
LL			8,384
χ^2			3033 **
ρ^2			0.267

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

表 3-2 出会い頭事故リスクに関するポアソン回帰モデルの推定結果

説明変数	偏回帰係数	標準誤差	z値
定数項	5.87	0.025	232.35 **
居住人口 [千人]	0.02	0.002	13.19 **
60歳以上人口割合	-0.99	0.067	-14.91 **
建物用土地面積割合の変化(1997年から2009年)	0.30	0.021	14.36 **
低層建物(密集地)割合	0.49	0.031	15.70 **
工業地割合	-1.25	0.121	-10.36 **
農用地割合	0.26	0.016	16.57 **
メッシュ重心から学校までの距離 [km]	-0.42	0.009	-48.11 **
メッシュ重心から駅までの距離 [km]	-0.03	0.003	-10.16 **
幹線道路リンクとの交差点数	0.00	0.001	6.64 **
細街路リンクによる交差点数	-0.01	0.001	-17.95 **
幹線道路リンク混雑度	-0.20	0.012	-16.19 **
歩道幅員 [m]	0.09	0.002	56.91 **
幹線道路リンクにおける物理的中央分離帯D	-0.29	0.008	-37.28 **
細街路道路長 [km]	0.11	0.006	16.61 **
N			371
L(0)			105,722
LL			94,156
χ^2			11566 **
ρ^2			0.110

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

表 3-3 追突事故リスクに関するポアソン回帰モデルの推定結果

説明変数	偏回帰係数	標準誤差	z値
定数項	3.66	0.052	71.01 **
居住人口 [千人]	0.04	0.004	9.67 **
60歳以上人口割合	0.11	0.128	0.89
建物用地面積割合の変化(1997年から2009年)	0.59	0.042	14.12 **
低層建物(密集地)割合	0.36	0.064	5.55 **
工業地割合	1.58	0.170	9.29 **
農用地割合	-0.27	0.035	-7.73 **
メッシュ重心から学校までの距離 [km]	-0.40	0.018	-22.09 **
メッシュ重心から駅までの距離 [km]	-0.09	0.007	-11.92 **
幹線道路リンクとの交差点数	0.02	0.001	12.46 **
細街路リンクによる交差点数	0.00	0.001	-0.47
幹線道路リンク混雑度	0.61	0.026	23.30 **
歩道幅員 [m]	0.06	0.003	17.24 **
幹線道路リンクにおける物理的中央分離帯D	0.12	0.016	7.39 **
細街路道路長 [km]	-0.03	0.013	-2.09 *
N			371
L(0)			38,553
LL			34,811
χ^2			3742 **
ρ^2			0.097

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

表 3-4 歩行者関連事故リスクに関するポアソン回帰モデルの推定結果

説明変数	偏回帰係数	標準誤差	z値
定数項	3.17	0.068	46.80 **
居住人口 [千人]	0.00	0.005	-0.34
60歳以上人口割合	1.36	0.168	8.10 **
建物用地面積割合の変化(1997年から2009年)	-1.70	0.059	-28.96 **
低層建物(密集地)割合	-0.05	0.073	-0.67
工業地割合	-1.93	0.369	-5.22 **
農用地割合	-1.05	0.043	-24.19 **
メッシュ重心から学校までの距離 [km]	-1.13	0.023	-48.41 **
メッシュ重心から駅までの距離 [km]	0.28	0.007	37.18 **
幹線道路リンクとの交差点数	-0.04	0.002	-18.58 **
細街路リンクによる交差点数	-0.03	0.001	-23.88 **
幹線道路リンク混雑度	0.64	0.034	19.07 **
歩道幅員 [m]	-0.02	0.005	-3.26 **
幹線道路リンクにおける物理的中央分離帯D	-0.50	0.023	-21.82 **
細街路道路長 [km]	0.53	0.017	30.32 **
N			371
L(0)			40,812
LL			33,859
χ^2			6953 **
ρ^2			0.171

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

ではリスクが低くなること、幹線道路の歩道幅員が広いほどリスクは高く、中央分離帯が整備されているほどリスクが低い傾向にあることが読み取れる。すなわち、細街路エリアで発生する事故であっても、幹線道路との接続性、あるいは幹線道路の状況が事故リスクに影響を及ぼしていることが分かる。

次に、出会い頭事故に関する推定結果を見ると、人口密度の高いエリア、線引き廃止後に開発されたエリア、密集地・農用地割合が高いエリア、学校や駅に近接するエリアでリスクが高いことが読み取れる。また、幹線道路との交差点数が多いと事故リスクを高める一方、細街路リンク同士の交差点数が多いほどリスクが低くなる傾向にあることが分かる。これは、交差点が近接して存在することにより、ドライバーに対して注意喚起する効果があるものと考えられる。

同様の傾向は追突事故に関しても読み取れる。ただし、出会い頭事故とは異なり、幹線道路の混雑度が有意に正值となっている。すなわち、幹線道路が混雑している場合に、混雑を回避して細街路エリアなどに流入して来る車両などにより、事故リスクが悪化している可能性が指摘できる。

最後に、歩行者関連事故に着目する。他の事故類型と比較して、唯一、60歳以上の人口割合が有意に正值と推定されており、高齢者割合の高いエリアで歩行者事故リスクが高まる傾向が読み取れる。また、線引き廃止後に開発されたエリアは事故リスクが低い傾向にあるが、これは、そのような地域では高齢者の割合が低い、という説明変数間の相関性が反映されている可能性がある。また、その他特筆すべき点として、学校に近接するエリア、幹線道路が混雑しているエリアで事故リスクが高くなる傾向にあることが分かる。交差点数については、幹線道路との交差点・細街路同士の交差点に関わらず有意に負値となっている。これは、交差点数が多いほど、車両の走行速度が低くなること、あるいは、乱横断を抑制することにより歩行者の事故リスクが低減するものと考えられる。

3-4 おわりに

本章では、細街路エリアにおける事故リスクをプローブカーの走行記録データを用いて推計し、土地利用・道路ネットワーク・施設立地特性の観点からリスク要因を統計的に分析したものである。その結果、

- ① 2004年の線引き廃止以降に開発されたエリアで死亡事故リスクが高い傾向があること
- ② 細街路リンクと幹線道路リンクの交差点数が事故リスクの増加に寄与すること
- ③ 学校の近くで事故リスクが高い傾向にあること
- ④ 混雑度の高い幹線道路を含むエリアで事故リスクが高まること

などが明らかとなった。

①については、スプロール的な土地開発により、既存の道路ネットワークとの接続性に問題がある可能性が指摘される。

また、②については、細街路リンクと幹線道路を交差点として直接、接続するのではなく、入出箇所を集約するなどして道路ネットワークの階層性を高める必要があることを示唆している。その一方で、歩行者関連事故リスクについては、交差点数の増加が事故リスクを低減する傾向にある。これは横断箇所が制限されると乱横断を誘発し、事故リスクを高めることを暗に示していると考えられる。細街路との接続部の集約化と横断施設の適切な配置方法について、両者のバランスを考慮しながら検討することが今後の課題であると言える。

③については、学校の近くでは登下校の児童・生徒・学生などの歩行者が多く、その影響で事故リスクが高まることが予想される。登下校に関わる安全対策は喫緊の課題であると言える。

最後に、④に関しては、幹線道路が混雑することによって抜け道として細街路エリアを利用する車両が増えることにより、事故リスクの悪化に繋がっている可能性が指摘できる。今後は、道路ネットワークの構造を考慮しながら、より詳細に分析を進めることが求められる。一方で、この事実は幹線道路の渋滞対策が間接的に細街路エリアの安全対策にも寄与することを示唆しており、渋滞対策の重要性が指摘される。

参考文献

- 1) 下村静喜：交通事故リスクアセスメント ～生活道路における交通安全対策～，第 18 回交通事故・調査分析発表会、公益財団法人交通事故総合分析センター，2015.
- 2) 生活道路におけるゾーン対策推進調査研究検討委員会：生活道路におけるゾーン対策推進対策調査研究、<https://www.npa.go.jp/koutsuu/kisei/houkokusyo.pdf>
- 3) 国土交通省国土政策局国土情報課：国土数値情報ダウンロードサービス、<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>
- 4) 土井健司，紀伊雅敦，松居俊典：香川県における線引き全県廃止の経緯分析と廃止後の制度設計の課題、土木学会論文集 D3（土木計画学），Vol.70, No.5, pp.I_443-I_452, 2014.

第4章 単路部における横断歩行者事故の詳細分析

4-1 比較対象自治体の特徴

本プロジェクトにおいて、香川県の交通事故リスクを高める要因を詳細に検証するためには、他地域との比較が必要と考えた。そこでプロジェクトの初年度、交通事故に影響を及ぼす種々の要因に関して、香川県と特徴が類似する比較対象として、人口と面積が類似する佐賀県、静岡県静岡市および浜松市の3地域を選定した。面積については、香川県が1,876.55km²（全国47位）、佐賀県は2,439.65 km²（全国42位）、浜松市が1,558.01 km²、静岡市が1,411.93 km²であり、人口においては順に991,947人、843,505人、812,486人、719,698人であった（数値はいずれも各自治体HPより平成24年の数値を抜粋）。結果的に、これら3県は年間降雪量がほぼ0cmであり、一年中、徒歩や自転車でも外出しやすい気候であるとともに、高齢化率などにも大きな差のない地域となった。

なお、2010年の国勢調査結果をもとに、交通事故発生件数を距離別、人口別にプロットしたところ（図4-1）、佐賀県、香川県、浜松市と静岡市を含む静岡県は、全国的に見て人口当たりの交通事故件数がワースト3の都道府県であった。人口や面積がこの程度の規模の自治体で交通事故リスクが高まる可能性の他、気象条件や地形などの影響も考えられるが、詳細な理由は不明である。なお、距離当たりの交通事故件数では、香川県がワースト5位、静岡県がワースト8位、佐賀県はワースト11位であった。

次に、各地域の状態別死者数（歩行中、自転車乗車中、自動二輪車（原付含む）乗車中）を人口10万人あたりに修正したものが図4-2である。なお、平成24年中の全国の交通事故死者を当事者種別で見ると、歩行中は1,634人（10万人あたり約1.36人）、自転車乗用中は563人（同じく0.47人）、原付を含む自動二輪運転中は788人（同じく0.66人）であり、香川県では歩行中の死亡リスク（10万人あたり3.02人）が全国平均の2.2倍、自転車乗車中の死亡リスク（10万人あたり1.71人）が3.6倍と、極めて高いことが明らかとなった。

なお警察庁（2013）によれば、平成24年中の交通事故死者4,411人のうち、歩行中が1,634人（37.0%）を占め、公益財団法人交通事故総合分析センター（2013）によれば、事故類型が人対車両であった死者数1,567人のうち、横断中は1,141人（72.8%）であった。さらに、横断歩道や横断歩道付近以外の地点を横断中に事故に遭い、命を落とした人は625名であった。すなわち、横断歩道やその周辺以外を横断する者に対する安全対策を行うことは非常に重要な課題と言える。しかしその一方、横断歩道やその周辺以外での横断とは、単路の横断が大半を占めると考えられるものの単路部への安全対策は交差点部の対策に比べて遅れている現状がある。これは、事故多発交差点の場合、交差点形状や信号制御等の対策を取りやすい反面、単路の場合は区間内のどの地点で事故が惹起するか予測が難しいためと考えられる。そこで本節では、香川県を含むこれらの地域で発生した、単路部での横断歩行者事故について検討を行った。その過程で、地域差の分析を試みた。

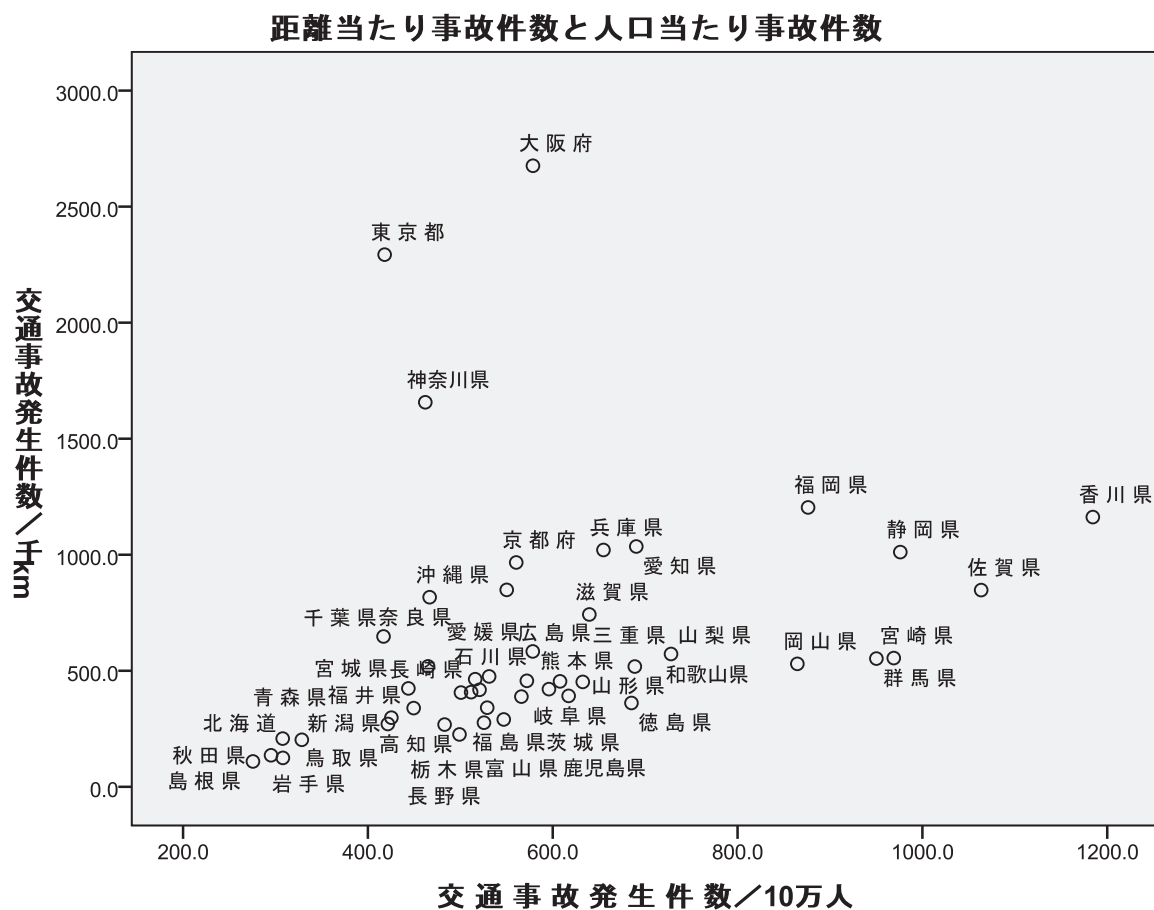


図 4-1 都道府県ごとに見た人口当たり、距離当たりの交通事故発生件数

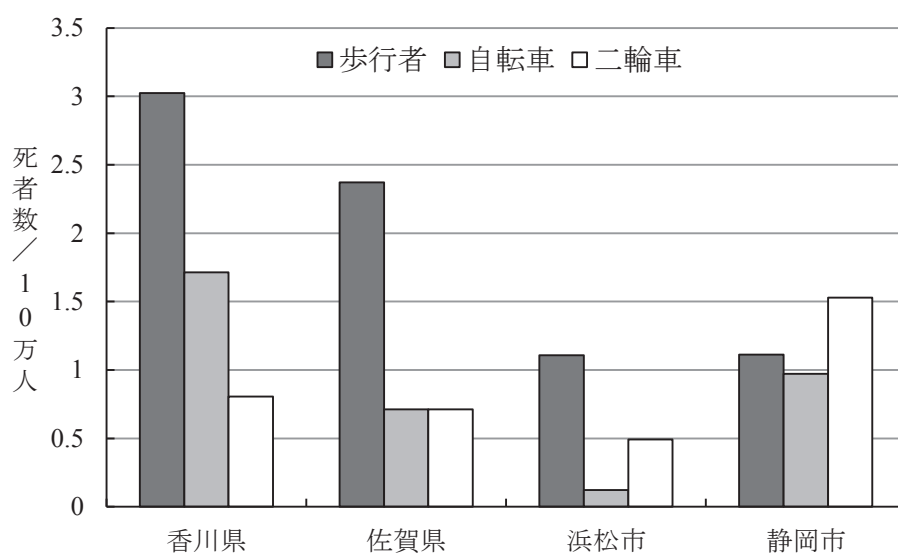


図 4-2 歩行中、自転車乗車中、自動二輪車乗車中の死亡リスク

4-2 横断歩行者事故の死亡リスクに影響する要因の検討

4-2-1 分析方法

交通事故発生の通報を受けると、警察官が現地へ駆けつけ、当事者の属性（年齢、性別、職業、運転免許の有無など）や事故現場の状況（道路形状、歩車道の分離構造（ガードレール、縁石など）、車道幅員など）などを記録する。本節での分析には、2008年1月1日から2012年12月31日に香川県、佐賀県、静岡県で発生した327,060件の人身事故について各県警察本部から事故記録の提供を受け、そのうち歩行者が関与した事故21,718件を分析に用いた。なお、提供されたデータには個人が特定できるような当事者の氏名や住所、職業などは含まれなかった。

各県警察より提供された事故データには、主に表4-1に示す項目が含まれていた。これは、公益財団法人交通事故総合分析センターに提出されるデータの一部にもなっているものであり、基本的には担当した現場警察官が各署でデータを入力することとなっている。なお、表4-1の右列に示した当事者の要因に関する項目は、単独事故を除き第1当事者と第2当事者それぞれについて、記載されていた。事故の責任がより大きな者、または責任が同程度の場合には被害の軽い側が第1当事者となる。

表 4-1 交通事故データに含まれる主な項目

状況や環境の要因	当事者の要因
年月日	当事者種別
時刻	年齢
昼夜	性別
市区町村	運転資格
路線名（交差点名）	自宅からの距離
緯度	進行方向
経度	法令違反
事故内容	通行目的
事故類型	飲酒
死者数	行動類型
重傷者数	自体防護
軽傷者数	ライト点灯状況
道路幅員	反射材等使用状況 など
地形	
信号機	
衝突地点	
中央分離帯施設	
歩車道区分	
道路形状	
速度規制（1当、2当） など	

各県警察から提供を受けた21,718件の歩行者が関与した事故のうちから、事故類型が人对車両の横断中（横断歩道、横断歩道付近、横断歩道橋付近、その他）であり、かつ事故地点の道路形状が単路の2,366件を分析対象とした。なお、分析においては、歩行者が第1当事者となった事故と第2当事者となった事故の区別はしなかった。

本節での分析は、単路横断中の事故について検討することを目的とするが、横断中に事故に遭わなかった事例は収集することが不可能であるため、事故に遭った際に死亡に至るリスクについて検証した。すなわち、2,366件の単路横断中事故のうち、死亡に至った事故と死亡には至らなかった事故を分ける状

況・環境要因および当事者の要因について、2 項ロジスティック回帰分析を行った。

4-2-2 分析結果

2,366 件の横断歩行者事故のうち、歩行者が死亡した事故が 129 件、死亡には至らなかった事故が 2,237 件であった。死亡に至るリスクを明らかにするためのロジスティック回帰分析では、事故現場の車道幅員、昼夜の別、車両運転者の年齢、歩行者の年齢、車両の種別、歩行者の違反、車両ドライバーの飲酒、歩行者の飲酒、地形（DID 地区、それ以外の市街地、非市街地）、信号機、衝突地点、中央分離帯施設、歩車道区分、車両運転者の性別、当該路線の速度規制、歩行者の性別、歩行者の自宅からの距離、衝突方向（車から見て歩行者が右から横断したか、左から横断したか）、夜間に起きた事故の場合は歩行者の反射材有無、歩行者の運転資格（種類は問わず有効な免許を有しているか否かを問題とした）を独立変数とし、尤度比による変数増加法でモデル式を求めた。また、他地域と比べて香川県においてこれらの変数が特異的な影響を及ぼすか否かを検討するため、各変数と香川県のデータであることを示すダミー変数との交互作用項も投入したものの、いずれの交互作用項も有意な影響は及ぼさなかった。すなわち、単路横断歩行者の死亡リスクを高める要因について、香川県と他の 3 地域との間に有意差は確認できなかった。

表 4-2 は、最終的なロジスティック回帰分析の結果を示したものである。C 統計量（ROC 曲線; Receiver Operating Characteristic curve）の下面積（AUC; area under the curve）は.920 であり、予測能の高いモデルと考えられる。致死リスクに対して有意な影響を及ぼす変数のオッズ比より、夜は昼に比べ死亡するリスクが約 3 倍、歩行者の年齢が 1 歳上がるほど、死亡リスクは 1.06 倍になることが明らかとなった。すなわち、歩行者の年齢が 10 歳上がれば、死亡リスクは約 1.8 倍（ $= 1.06^{10}$ ）になると言える。また、事故の相手当事者が大型車であれば、普通自動車と衝突する場合に比して死亡リスクは 7.1 倍となり、歩行者に何らかの違反（信号無視、飛び出しなど）があれば違反なしの場合に比べて死亡リスクが 2.9 倍となる。さらに、横断歩行者が飲酒をしている場合には死亡リスクが 10.5 倍となることから、飲酒運転の危険性は世間に広く知られているが、歩行中においても飲酒が横断時の認知や判断、あるいは歩行行動にネガティブな影響を及ぼし死亡リスクが高まることが明らかとなった。道路構造については、道路幅員が広がるにつれて、また当該路線の制限速度が高いほど死亡リスクが高まることが確認された。さらに、歩車道間にガードレールが設置されている箇所を横断すると、歩車道区分構造のない道路を横断する時に比べて死亡リスクは約 22 倍であった。最後に、自宅から遠い（2km 以上離れている）場所での、死亡リスクは低かった。

表 4-2 横断歩行者の致死リスクに影響する要因

	ロジスティック 回帰係数	SE	Wald	df	p	オッズ比	オッズ比の95%CI 下限 上限	
車道幅員 (vs3.5m未満)			17.08	5	.004			
3.5m以上	1.26	1.31	0.93	1	.336	3.51	0.27	45.36
5.5m以上	2.14	1.07	4.00	1	.046	8.50	1.04	69.24
9.0m以上	1.47	1.11	1.74	1	.187	4.33	0.49	38.30
13.0m以上	3.07	1.12	7.58	1	.006	21.57	2.42	191.99
19.0m以上	3.10	1.40	4.87	1	.027	22.13	1.41	346.42
昼夜 (vs昼)	1.09	0.27	15.79	1	.000	2.96	1.73	5.06
歩行者の年齢	0.06	0.01	49.04	1	.000	1.06	1.04	1.08
相手種別 (vs普通)			21.81	3	.000			
大型	1.97	0.48	16.52	1	.000	7.14	2.77	18.42
軽	-0.26	0.26	0.95	1	.329	0.77	0.46	1.30
二輪	-0.49	0.48	1.03	1	.311	0.61	0.24	1.58
歩行者違反	1.07	0.38	7.81	1	.005	2.90	1.37	6.14
歩行者飲酒	2.35	0.59	15.82	1	.000	10.46	3.29	33.28
歩車道区分 (vs区分なし)			8.85	3	.031			
防護柵	3.08	1.13	7.37	1	.007	21.67	2.35	199.53
縁石	0.11	0.59	0.04	1	.846	1.12	0.35	3.55
路側帯	0.18	0.62	0.08	1	.773	1.20	0.35	4.05
速度規制 (vs30km/h以下)			21.60	3	.000			
40km/h	2.12	1.05	4.08	1	.043	8.34	1.07	65.22
50km/h	3.15	1.05	8.96	1	.003	23.25	2.96	182.52
60km/h	2.84	1.14	6.24	1	.012	17.19	1.85	160.06
自宅からの距離 (vs50m以内)			11.89	5	.036			
100m以内	-0.10	0.41	0.06	1	.800	0.90	0.41	2.00
500m以内	0.09	0.35	0.07	1	.791	1.10	0.55	2.19
1km以内	-0.75	0.42	3.13	1	.077	0.47	0.21	1.08
2km以内	-0.54	0.47	1.32	1	.251	0.59	0.23	1.46
2km超	-0.99	0.41	5.84	1	.016	0.37	0.17	0.83
定数	-12.21	1.73	49.71	1	.000	0.00		

$\chi^2(23) = 333.78, p < .001$, 逸脱度(-2最大対数尤度) = 500.88, Cox-Snell $R^2 = .157$, Nagelkerke $R^2 = .452$, C statistic = .920

4-2-3 本節のまとめ

上記の分析より、歩行者の年齢が上がると、身体機能の低下により、ひとたび事故に遭った際の致死率が高まると考えられる。また夜間には、視認性の低下により横断者発見が遅れ、衝突時の速度が昼間の事故よりも高いことが多いために致死リスクが高いと推測できる。また、自宅からの距離の影響については、2km 以上離れた地点を歩く機会のある者は、身体能力に優れた者が多い可能性が考えられた。また、防護柵等により歩車道が分離されている区間での致死リスクが極めて高いが、そうした道路を走行中のドライバーは、横断歩行者がいるかもしれないとの危険予測が、非分離区間よりも行われていないため、走行速度の高さも相まって、死に至る可能性が高まるものと推察される。

なお本節での分析からは、単路部の安全対策を提言するまでの知見は得られなかったものの、致死リスクをオッズ比によって示すことができ、啓発活動向けのデータとしての活用が望まれる。

4-3 横断歩行者事故発生地点の周辺状況の検討

4-3-1 分析方法

次に、横断中の歩行者と自動車が発生した現場の両側にある施設を調べ、事故に遭遇した横断歩行者が当該箇所を横断した目的を推測することにより、公式的な統計データには集計されていない実態を明らかにすることを試みた。これは、行政だけに留まらず民間の商業施設等にも交通安全への積極的な取り組みを促すことのできる基礎資料の作成を目指した分析である。また、個々の事故発生箇所について、状況の一つずつ確認することにより、道路構造の特徴についても検討した。分析には、前節と同一のデータを用いた。

当事者となった各歩行者の横断目的について、個別のヒアリング調査は不可能であるため、横断箇所の両側の土地利用を Google マップのストリートビューによって確認した。その際、各県警察の事故データに入力されている緯度と経度を Google マップ上にプロットする際、県によって測地系が異なった。香川県警察では、日本測地系の座標が用いられていたため、下記(1)、(2)式によって世界測地系に近似変換した。静岡県警察については、世界測地系で入力されていたため、県警察の提供座標をそのまま用いた。佐賀県警察では、平面直角座標系（世界第2系）の x 座標、y 座標が入力されていたものの、手続き上の制約から Google マップへのプロットはできなかった。そのため、沿道の土地利用状況については、香川県と静岡県内の政令指定都市2市に限り、1,561件についてのみ分析した。なお、交通事故データでは、歩行者の横断方向が記されていないため、道路両側の土地利用を確認した。全箇所についてストリートビューで事故現場を確認し、その直近の両側とその両脇（およそ20m以内）にどのような施設があるかを記録した。そのため、1事故地点の周囲6施設が、全て異なる種類の場合は、最大で6施設を記録する可能性があった。なお、事故時の沿道施設状況と、ストリートビューで確認できた状況とが異なっている可能性については、結果を解釈するに際して注意を要する。

$$B_{\text{世界}} = 0.99989305 * B_{\text{日本}} + 0.000017464 * L_{\text{日本}} + 0.0046017 \text{ -----(1)}$$

$$L_{\text{世界}} = 0.999916957 * L_{\text{日本}} - 0.000046038 * B_{\text{日本}} + 0.010040 \text{ -----(2)}$$

B=Breite=緯度, L=Lange=経度（なお単位は degree）

4-3-2 分析結果

1,561件の事故地点をそれぞれ確認したところ、静岡市や浜松市に比べて、広幅員道路での事故が目立ったことから、先の分析に用いた佐賀県のデータも再度加え、道路幅員別に事故件数を表4-3に集計した。その結果、13.0m以上の幅員をもつ道路での事故件数が、香川県では多いことが確認された。表4-4は、国土交通省による道路統計年報2014中の表17に掲載された「都道府県別実延長内訳」を、平成25年時点の行政面積で除した値である。香川県では1km²あたりの実延長距離が5.47kmであり、これは全都道府県のうち10位の値である。さらに、19.5m以上の改良済み区間は全国5位、13.0mから19.5mでも全国6位であり、香川県は整備された広幅員の道路が多いことが確認された。図4-3から図4-5に、香川県の13.0mを超える広幅員道路で発生した事故現場の一例を示す。これらはいずれも、中央分離帯施設を備えた国道であるが、横断歩行者との事故が発生した地点では、分離帯が途切れていた。図4-3や図4-4のように、分離帯開口部を閉じる対策が施された箇所も散見されたものの、図4-5のように対応が取られていない箇所も多かった。

表 4-3 幅員別に見た各地域における単路部横断歩行者事故の件数

道路幅員	死亡事故	非死亡事故	計
3.5m 未満	1 (0)	209 (19)	210 (19)
3.5m 以上	2 (1)	465 (80)	467 (81)
5.5m 以上	80 (24)	1271 (352)	1351 (376)
9.0m 以上	17 (2)	186 (69)	203 (71)
13.0m 以上	22 (10)	80 (38)	102 (48)
19.5m 以上	7 (4)	11 (10)	18 (14)
計	129 (41)	2222(568)	2351 (609)

注) 括弧内の数値が、香川県の事故件数

表 4-4 行政面積当たりの道路延長（香川県と佐賀県は順位も記載）

地域	実延長 計	改良済み・未改良別、車道幅員区分別内訳													
		改良済み延長(km/㎢)							改良済みに占める割合						
		19.5m 以上	13.0m～ 19.5m	5.5m～ 13.0m	小計	5.5m 未 満	計	19.5m 以上	13.0m～ 19.5m	5.5m～ 13.0m	小計	5.5m 未 満	計		
香川県	5.47 10	0.0188 5	0.1237 6	1.326 8	1.47 7	2.14 10	3.61 9	0.5% 6	3.4% 3	36.7% 32	40.7% 28	59.3% 20	100%		
佐賀県	4.43 12	0.0028 31	0.0455 16	1.252 11	1.30 11	1.95 11	3.25 11	0.1% 39	1.4% 32	38.6% 27	40.0% 30	60.0% 18	100%		
静岡市	2.29 /	0.0078 /	0.0843 /	0.558 /	0.65 /	1.17 /	1.82 /	0.4% /	4.6% /	30.6% /	35.7% /	64.3% /	100%		
浜松市	5.41 /	0.0096 /	0.0937 /	1.240 /	1.34 /	1.96 /	3.30 /	0.3% /	2.8% /	37.5% /	40.6% /	59.4% /	100%		
全国	3.20 /	0.0079 /	0.0420 /	0.811 /	0.86 /	1.12 /	1.98 /	0.4% /	2.1% /	40.9% /	43.5% /	56.5% /	100%		



図 4-3 2012 年 9 月の死亡事故現場（Google マップより）



図 4-4 2009 年 7 月の軽傷事故現場（Google マップより）



図 4-5 2012 年 3 月の重傷事故現場（Google マップより）

表 4-5 は、香川県と静岡市、浜松市の横断歩行者事故について、両側沿道施設を集計したものである。1 件の事故箇所につき 1 から 3 施設が記録されたため、1,561 件において、2,025 施設が記録された。周辺施設の最多は田畑であり、小売店が続いた。また表 4-6 は、地域ごとに再集計したものである。香川県では、特に浜松市と比べると沿道が田畑の事故が多いが、顕著な地域差は確認されなかった。

表 4-5 横断歩行者事故の両側沿道施設（全地域）

施設	件数	割合
田畑など	329	21.1%
店（大型商業施設、スーパー、衣料品店、ホームセンターなど）	301	19.3%
民家など	280	17.9%
飲食店	183	11.7%
バス停	91	5.8%
学校（小・中・高・大・短大・専門学校・予備校）	88	5.6%
うち小学校	41	2.6%
病院	88	5.6%
コンビニ	82	5.3%
美容院・理容室	53	3.4%
自動車販売・整備	43	2.8%
銀行・信用金庫	36	2.3%
薬局	33	2.1%
駅	31	2.0%
幼稚園・保育園	29	1.9%
寺院・神社・教会	29	1.9%
公園・グラウンド	22	1.4%
郵便局	22	1.4%
JA・農協	20	1.3%

表 4-6 横断歩行者事故の両側沿道施設（地域ごと）

施設	香川県	浜松市	静岡市
田畑など	27.8%	12.1%	21.3%
店（大型商業施設、スーパー、衣料品店、ホームセンターなど）	20.1%	22.6%	15.6%
民家など	15.4%	23.3%	16.2%
飲食店	9.8%	15.0%	11.0%
バス停	5.4%	5.6%	6.4%
学校（小・中・高・大・短大・専門学校・予備校）	4.2%	6.7%	6.3%
うち小学校	2.5%	3.4%	2.2%
病院	6.0%	6.3%	4.8%
コンビニ	4.2%	8.1%	4.0%
美容院・理容室	2.6%	3.4%	4.6%
自動車販売・整備	1.8%	3.4%	3.3%
銀行・信用金庫	1.8%	3.1%	2.2%
薬局	1.4%	3.4%	1.8%
駅	0.9%	3.1%	2.2%
幼稚園・保育園	2.1%	1.3%	2.0%
寺院・神社・教会	0.9%	2.5%	2.4%
公園・グラウンド	1.1%	1.3%	1.8%
郵便局	1.9%	0.9%	1.3%
JA・農協	1.8%	0.4%	1.5%

4-3-3 本節のまとめ

横断中の歩行者対自動車の事故発生箇所について、緯度経度情報から Google マップのストリートビューにて各地点を検証した結果、香川県においては特に広幅員の道路での事故が目立ち、中央分離帯の開口部付近での事故が確認された。既に開口部を閉じる対策が行われた箇所も見られたが、事故後もそのままにされている箇所もあった。全ての開口部を閉じることは、交通流の面や、周辺地権者等との折衝面で現実的ではないが、開口部が短距離に連続する箇所では、それらを集約するとともに、横断歩行者が存在する可能性をドライバーに知らしめる標識設置等が望まれる。また、幅員に余裕がある区間であれば、道路中央に滞留スペースを設け、2段階での横断を可能とする施設の設置（two-stage crosswalks あるいは midblock pedestrian crosswalk と呼ばれる設備）も検討の余地がある。

また、沿道施設の集計では、全事故の5件に1件近くは、小売店の周辺で起きていることが明らかとなった。小売店には、大規模駐車場を有する大型商業施設から全国展開するチェーン店、さらには地域の電気店などまでを含むが、横断中に事故に遭った歩行者は、それらの店舗利用客だった可能性も考えられる。さらに、個別に事故地点を確認したところ、商業施設の出入口と道路向かいにある駐車場との利用者動線とは合致しない位置に横断歩道が設置されている店舗の事例などが確認された（図4-6）。

以上の分析より、単路部の横断歩行者事故対策については、行政機関による対策だけでなく、小売業者をはじめ民間で実施できる対策も並行して進めていくことが肝要と言える。

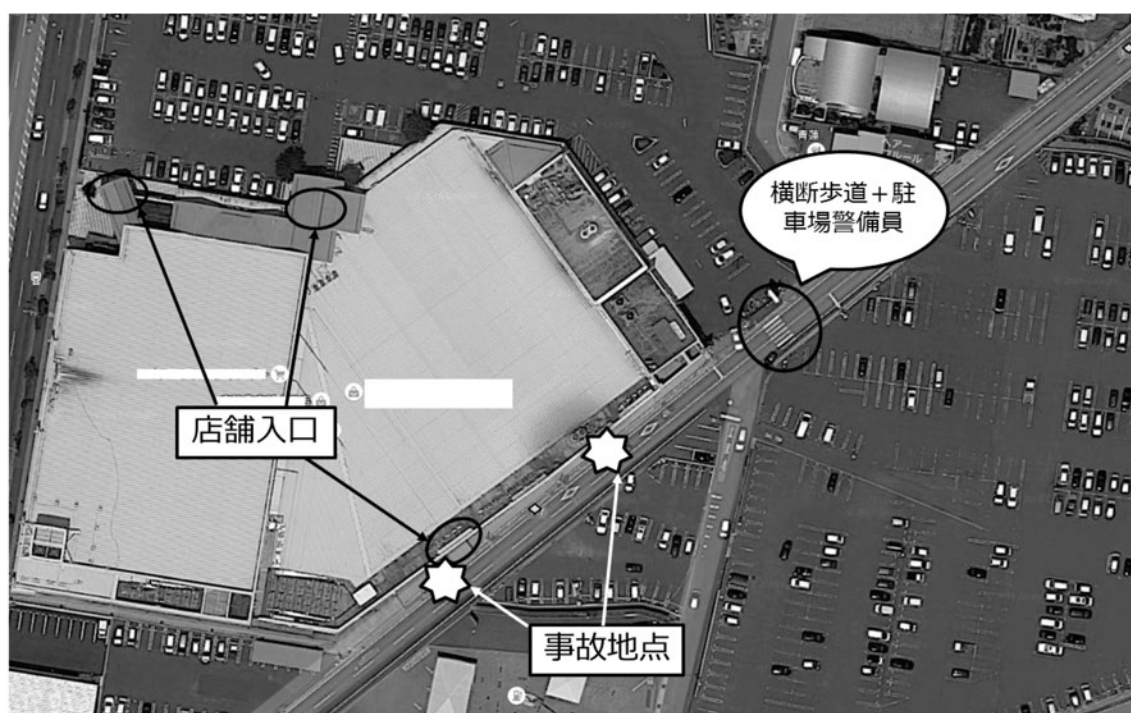


図4-6 小売店における利用者動線と横断設備の乖離事例(Google マップより)

参考文献

- 1) 香川県 HP 統計情報データベース <http://www.pref.kagawa.jp/toukei/>
- 2) 香川県警察本部 交通事故情報提供システム <http://kagawa-jiko.jp/>
- 3) 香川県警察本部 (2013) : 香川の交通 平成 24 年
- 4) 警察庁 (2013) : 平成 24 年中の交通事故の発生状況
- 5) 国土交通省 (2015) : 道路統計年報 2014
- 6) 国土交通省国土地理院 (2014) : 平成 25 年全国都道府県面積調査
- 7) 公益財団法人交通事故総合分析センター (2013) : 交通統計 平成 24 年版
- 8) 佐賀県 HP さが統計情報館 http://www.pref.saga.lg.jp/web/kensei/_1366/toukei.html
- 9) 佐賀県警察本部 (2013) : 交通さが 平成 24 年
- 10) 静岡県 HP 統計センターしずおか <http://toukei.pref.shizuoka.jp/index.html>
- 11) 静岡県警察本部 (2013) ; 交通年鑑 平成 24 年
- 12) 総務省統計局 (2012) : 平成 22 年国勢調査 従業地・通学地による人口・産業等集計 (人口の男女, 年齢, 就業者の産業 (大分類) 都道府県結果
<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/NewList.do?tid=000001039448>
- 13) 総務省統計局 (2013) 都道府県別道路交通事故 (平成 24 年) : 日本統計年鑑 第 26 章 環境・災害・事故 <http://www.stat.go.jp/data/nenkan/zuhyou/y2625000.xls>

第5章 運転免許更新時講習受講者へのアンケート調査

－東讃地域及び短期免許停止処分者講習受講者に対する追加調査－

5-1 目的

平成 26 年度調査¹⁾において、自動車の運転行動や事故原因に対する意識について地域性を検証してきた。平成 27 年度調査では、改めて香川県の分析に重点をおいて、東讃地域の更新時講習受講者のサンプル及び短期免許停止処分者講習受講者のサンプルを加えたうえで詳細な分析を行い、運転行動に対する意識の特徴を明らかにするとともに、それらの香川県内の地域性（高松・中讃・西讃地域と東讃地域）を検証した。

5-2 方法

5-2-1 調査対象地域・対象者・場所及び時期・方法

調査は平成 27 年 9 月中旬から 10 月末にかけて行われた。運転免許センター（高松）において、一般・初回・違反・違反者の各講習受講者を対象に平成 26 年度調査のサンプルを補うための追加アンケートを実施した。また、短期免許停止処分者講習受講者を対象に新規にアンケートを実施した。さらに、東讃地域（運転免許東讃センター）において、優良・一般・初回・違反の各講習受講者を対象に新規にアンケートを実施した。

日常的な運転習慣のある者（運転頻度について、「まったく運転しない」もしくは「月に 1～2 回」以外に回答した者）1,247 件のうち、初回講習受講者で初度免許取得後年数が 10 年以上の 9 件を除外した計 1,238 件を分析対象とした。表 5-1 に分析対象データの内訳を示す。

いずれの地域においても、講習開始までの待ち時間を利用して調査を実施した。調査は各県警職員が行った。講習開始前に調査票を配布しその場で回収した。回答は無記名で行った。

表 5-1 分析対象データの内訳

	高松・中讃・西讃				東讃		香川県全体	
	2014	2015	2014+2015	比率	2015	比率	2014+2015	比率
優良	233		233	22.1%	91	49.7%	324	26.2%
一般	90	97	187	17.7%	33	18.0%	220	17.8%
初回	52	91	143	13.6%	15	8.2%	158	12.8%
違反	127	53	180	17.1%	44	24.0%	224	18.1%
違反者	111	105	216	20.5%			216	17.4%
短期停止 処分者		96	96	9.1%			96	7.8%
合計	613	442	1,055	100%	183	100%	1,238	100%

5-2-2 調査票の構成

調査票は平成 26 年度調査と同一のもので、在住年数、保有免許、運転経験・頻度など回答者の属性を問う項目、運転行動に対する意識を測るリスクテイキング尺度²⁾の 26 項目（一部改変）、事故の原因帰属を測る Traffic Locus Of Control 尺度³⁾（以下 T-LOC 尺度）の 10 項目で構成された。

5-2-3 分析方法

リスクテイキング尺度の各項目について、“あてはまる”の回答比率（“非常にあてはまる”と“ややあてはまる”の回答比率の合計）を、地域ごとに講習種別間で比較した。比較にはFisherの正確確率検定を用いた。またHolm法による有意水準の調整を行ったうえで多重比較を行った。なお、T-LOC尺度の結果報告は、本稿では省略する。

5-3 結果

5-3-1 運転行動に対する意識の香川県内の地域性

表5-2に示す各項目の講習種別間差をみると、高松・中讃・西讃地域では26項目中20項目で差がみられ、一般的に香川県に特徴的な行動といわれている「赤信号での駆け込み通過」「早曲がり・強引な右折」「方向指示器遅延・不履行」のすべてに講習種別間差が認められた。一方、東讃地域では26項目中6項目で差がみられ、香川県に特徴的な行動としては「赤信号での駆け込み通過」のみ講習種別間差が認められた。

表 5-2 地域ごとにみた講習種別間差の一覧

	高松・中讃・西讃	東讃
1 人から慎重な運転だといわれる。	○	○
2 非常に狭い車間距離で運転している。	○	
3 見通しのきかない場所ではできるだけ速度を落とす。	△	
4 交差点では人より早く発進する。		
5 信号が赤に変わりたてなら、いっきに交差点を通過するのが自分のくせになっている。		
6 夕方には早めにヘッドライトをつけるようにしている。	○	△
7 運転中脇見をして前の車に当たりそうになったことがある。	○	
8 夜間に車が来ない交差点で赤信号で待つのは、ばかげていると思う。		
9 信号が青のうちに通ってしまおうと、交差点で速度を上げて走る。	○	○
10 片側2車線道路では制限速度を20km以上オーバーして走る。	△	△
11 赤信号で無理に交差点につっこむのはこわいと思う。		
12 右折や左折のときに交差点に入ってから方向指示器を出す。		
13 追い越すよりも追い越されるほうが多い。	○	
14 右折の矢印信号が消えても、前の車について右折することがある。	○	△
15 方向指示器を出さずに車線変更をすることがある。	○	
16 パンやおにぎり程度の食べ物ならば、食べながら片手で運転をしても、何ら問題はないと思う。	○	
17 急いでいるため、交通規制を無視することがある。	○	
18 方向指示器を出さずに右折や左折をすることがある。	○	
19 信号のない交差点では徐行し、確認を心がけている。	○	△
20 バックミラーなどをいつでも見るようにしている。	○	
21 赤信号で右折待ちをしていて信号が青に変わったとき、対向の直進車よりも先に右折することがある。	○	
22 狭い道でのすれ違いでは、道を譲るようにしている。	○	
23 一時停止の標識がある交差点では、かならず一時停止する。	○	
24 対向の直進車が接近していても、右折することがある。		
25 前方に横断歩道を渡ろうとしている歩行者がいれば停止する。	○	
26 自宅の近くならば、少しくらいお酒を飲んで運転しても大丈夫だと思う。		

○＝5%水準で講習種別間の有意差あり、△＝10%水準で講習種別間の有意差傾向あり、空欄＝有意差なし

図 5-1 は「早曲がり・強引な右折」の例として項目 21『赤信号で右折待ちをしていて信号が青に変わったとき、対向の直進車よりも先に右折することがある。』の結果を示したものである。また、図 5-2 は「方向指示器遅延・不履行」の例として項目 18『方向指示器を出さずに右折や左折をすることがある。』の結果を示したものである。いずれも、高松・中讃・西讃地域では講習種別間差が認められたのに対して、東讃地域では講習種別間差は認められなかった。これらの結果より、高松・中讃・西讃地域では、リスクテイキングに関して運転者間（講習種別間）の意識のズレが大きい、東讃地域ではそのズレが小さいことが明らかとなった。

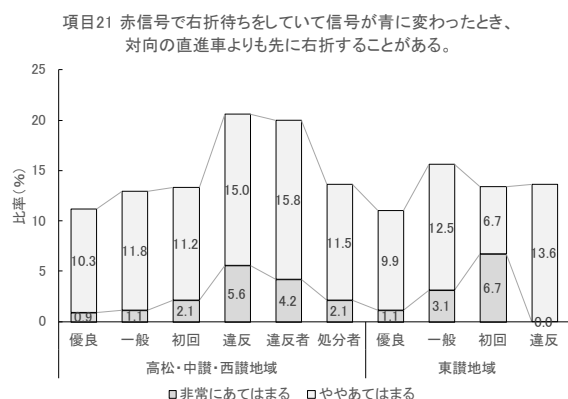


図 5-1 「早曲がり・強引な右折」の項目例

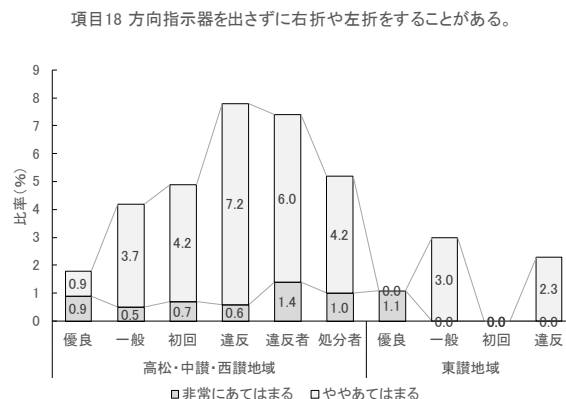


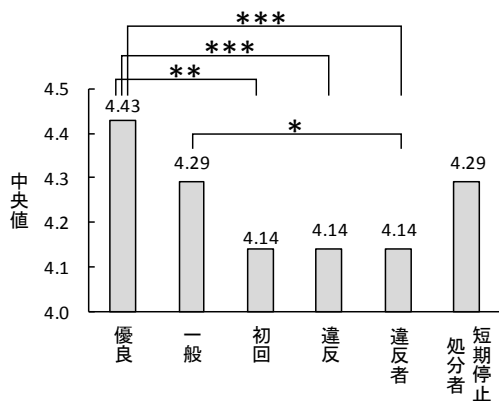
図 5-2 「方向指示器遅延・不履行」の項目例

5-3-2 運転者間（講習種別間）の意識のズレについての詳細分析

リスクテイキング尺度について因子分析（最尤法、プロマックス回転）を施した結果、①リスク回避行動（7 項目）、②リスクテイキング行動（6 項目）、③攻撃的行動（5 項目）、④方向指示器遅延・不履行（3 項目）の 4 つの下位尺度で構成されることがわかった。

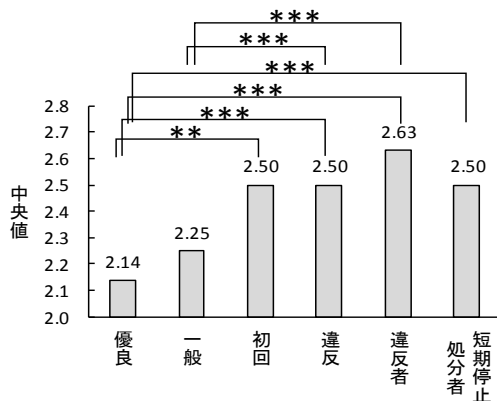
それぞれの因子を構成する項目の回答値を合計して項目数で割り、合成変数を生成した。合成変数の正規性が担保できなかったため、Kruskal-Wallis 検定を用いて講習種別間でデータの分布に差があるかを確かめた。講習種別間の多重比較には Steel-Dwass 検定を用いた。

講習種別間差が大きかった高松・中讃・西讃地域に着目し、4 つの下位尺度得点についてそれぞれ講習種別間で比較を行った（図 5-3～6）。その結果、リスク回避行動得点について、優良と初回・違反・違反者、一般と違反者の間にそれぞれ有意差がみられた。一方、優良・一般と短期停止処分者の間には有意差はみられなかった。リスクテイキング行動得点について、優良と初回・違反・違反者・短期停止処分者、一般と違反・違反者の間にそれぞれ有意差がみられた。攻撃的行動得点について、優良と初回・違反・違反者・短期停止処分者、一般と違反・違反者・短期停止処分者の間にそれぞれ有意差がみられた。方向指示器遅延・不履行得点について優良と初回・違反・違反者の間にそれぞれ有意差がみられた。



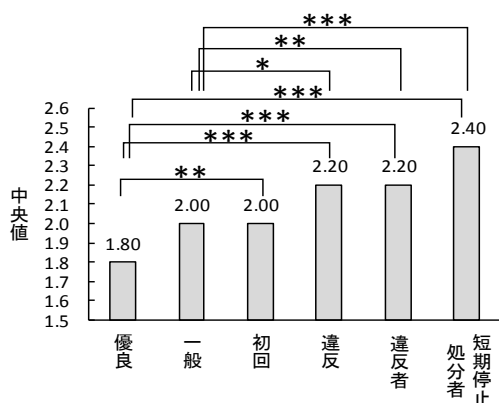
* $P < .05$, ** $P < .01$, *** $P < .001$

図 5-3 リスク回避行動尺度得点の比較



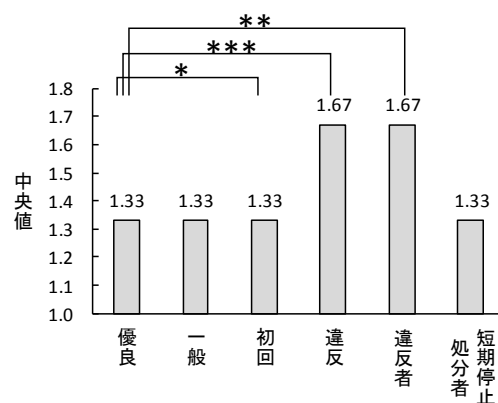
* $P < .05$, ** $P < .01$, *** $P < .001$

図 5-4 リスクテイキング行動尺度得点の比較



* $P < .05$, ** $P < .01$, *** $P < .001$

図 5-5 攻撃的行動尺度得点の比較



* $P < .05$, ** $P < .01$, *** $P < .001$

図 5-6 方向指示器遅延・不履行尺度得点の比較

5-4 考察

運転者間（講習種別間）の意識のズレが大きいという傾向は、高松・中讃・西讃地域のみには特有なものであることが明らかとなった。こうした意識のズレが行動のズレをもたらし、事故の背景になっているとも考えられる。交差点などの交通流の錯綜車が多い場所においては、運転者間の意識のズレ、すなわち行動のズレがハザードの一つとなり得る。

講習種別間差が大きかった高松・中讃・西讃地域に着目し、4つの下位尺度からみた各講習種別の特徴をまとめたものが表 5-3 である。リスク回避行動は初回・違反・違反者が低く、リスクテイキング行動は初回・違反・違反者・短期停止処分者が高い。また、攻撃的行動は違反・違反者・短期停止処分者が高い。さらに、方向指示器遅延・不履行は、違反・違反者が高い。

今後はリスクテイキング傾向の強かった違反・初回・違反者・短期停止処分者に対して重点的に安全教育を実施し、優良・一般との意識のズレを埋めていくことが必要である。攻撃的行動や方向指示器遅延・不履行を抑制するためには、運転者の属性に応じた安全教育が最も有効だと考えられる。一方、リスク回避行動を促進し、リスクテイキング行動を抑制するためには、安全教育と並行して交差点のコン

パクト化などハード面（道路環境、規制等）での工夫によって意識のズレを埋めていくことも必要となってくる。

表 5-3 リスクテイキング尺度の 4 つの下位尺度からみた各講習種別の特徴

下位尺度(因子)	特徴
①リスク回避行動	初回・違反・違反者が低い
②リスクテイキング行動	初回・違反・違反者・処分者が高い
③攻撃的行動	違反・違反者・処分者が高い
④方向指示器遅延・不履行	違反・違反者が高い

参考文献

- 1) 赤羽弘和, 蓮花一己: 香川研究—事故発生要因の分析と対策への提言—中間報告, IATSS Review, Vol. 41, No. 2, 2016 (印刷中).
- 2) 中井宏, 臼井伸之介: 運転技能の自己評価がリスクテイキング行動に及ぼす影響, 交通心理学研究, Vol.23, pp.20-28, 2007.
- 3) Özkan T and Lajunen T.: Multidimensional Traffic Locus of Control Scale (T-LOC): factor structure and relationship to risky driving. Personality and Individual Differences, Vol.38, pp.533-545, 2005.
- 4) 治部哲也, 山口直範, 蓮花一己, 赤羽弘和: ドライバーの安全意識と地域性 —香川県を中心とした比較検討—, 交通科学研究会, 平成 27 年度研究発表会, 2015.

第6章 まとめ

本研究プロジェクトの最終年度に当たり、以下に示すように交差点の安全対策の微視的分析による事前・事後評価、細街路エリア(生活道路網)における事故リスク要因の分析、単路部(交差点間)における横断歩行者事故の詳細分析、運転免許更新時講習受講者へのアンケート調査を実施した。その成果は、以下のように総括できる。

(1) 土器町交差点における交通挙動マイクロ分析

本研究プロジェクトの提案に基づき、平成 26 年度に丸亀市土器町交差点を対象として、交差点規模の路面標示による縮小を中心とする改良工事が施工された。同交差点においては、平成 25 年度に交差点部を通行する車両・自転車・歩行者の交通挙動の把握を目的としたビデオ観測調査・分析を実施している。同一交差点において同様の事後観測を実施し、改良前後のマイクロ挙動データにより利用者挙動の比較評価分析を行った。その結果、停止線の前出し等による信号交差点コンパクト化の効果として以下の諸点が確認された。

- 1) 右左折時の改良前の停止線位置における走行速度の低減
- 2) 右折時の交差点内の走行位置のばらつきの低減傾向
- 3) 右折時の走行軌跡の交差点中央寄りへの移行(ショートカット走行の減少)

一方で、隅角部の巻き込み線設置による左折軌跡への影響は確認できなかった。すなわち、改良対策には道路区画線の変更などの比較的簡易な施工で効果が発現するものと、物理的な構造改良が必要なものがあると言える。したがって、期待すべき効果に応じた適切な改良方法の選択や検討が必要であると考察される。

(2) 細街路エリア(生活道路網)における事故リスク要因の分析

平成 25 年度は幹線道路単路部を対象として、平成 26 年度は幹線道路交差点を対象として事故リスク要因の分析を行った。今年度は、生活道路網における事故リスク要因に着目し、民間プローブデータを用いて交通事故に対する環境暴露量としての交通量を推計した。その上で、事故リスクへの影響要因を土地利用特性・道路ネットワーク特性・施設立地特性などの観点から統計的に特定し、生活道路における有効な事故対策のあり方について考察した。なお、「生活道路」と呼称する場合、その明確な定義は存在しないため、道路交通センサスの対象となっていないリンクによって構成される細街路ネットワークを分析対象とした。その結果は、以下のようにまとめられる。

- 1) 2004 年の市街化区域と市街化調整区域の区分の廃止以降に開発されたエリアで、死亡事故リスクが高い傾向がある。
- 2) 細街路リンクと幹線道路リンクの交差点数が事故リスクの増加に影響している。その一方で、歩行者関連事故リスクについては、交差点数の増加が事故リスクを低減する傾向にある。幹線道路と細街路との接続部の集約化と横断施設の適切な配置方法について、両者のバランスを考慮しながら検討することが今後の課題であると言える。
- 3) 学校の近くで事故リスクが高い傾向にあり、通学路における登下校時の安全対策は喫緊の課題であると言える。
- 4) 混雑度の高い幹線道路を含むエリアで、事故リスクが高まる。すなわち、幹線道路が混雑するこ

とによって抜け道として細街路エリアを利用する車両が増えることにより、事故リスクの悪化に繋がっている可能性が指摘できる。この事実は、幹線道路の渋滞対策が間接的に細街路エリアの安全対策にも寄与することを示唆しており、渋滞対策の重要性が指摘される。

(3) 単路部における横断歩行者事故の詳細分析

横断歩道やその周辺以外を横断する歩行者に対する安全対策は非常に重要な課題であるが、その大半を占めると推定される単路部における安全対策は交差点部の対策に比べて遅れている現状がある。これは、事故多発交差点においては交差点形状や信号制御等の対策を取りやすい反面、単路の場合は事故リスクが空間的に分布していて対策箇所の選定が難しいためと考えられる。そこで本研究では、香川県等の地域で発生した単路部での横断歩行者事故を検討し、地域差の分析を試みた。その結果は、概ね以下のようにまとめられる。

- 1) 歩行者が高年齢になるほど、交通事故における致死率が高まる。また、夜間の致死リスクがより高いのは、視認性の低下により横断者発見が遅れ、衝突時の速度が昼間の事故よりも高いことが多いためと推定される。
- 2) 防護柵等により歩車道が分離されている区間での致死リスクは、極めて高い。これは、分離区間を走行中のドライバーの横断歩行者に対する注意が、非分離区間よりも低下し、走行速度の高さも相まって、死に至る可能性が高まるものと推察される。
- 3) 香川県においては、特に広幅員の道路での横断中事故が目立ち、中央分離帯の開口部付近での事故が確認された。既に開口部を閉じる対策が行われた箇所も見られたが、事故後も未対策のままの箇所もあった。全ての開口部を閉じることは、地域を分断する恐れがあり、沿道関係者等との合意形成も困難であろう。開口部が短距離に連続する箇所では、それらを集約するとともに、横断歩行者に対する注意をドライバーに喚起する標識設置等が望まれる。また、幅員に余裕がある区間であれば、道路中央に滞留スペースを設け、2段階での横断を可能とする施設の設置も検討の余地がある。
- 4) 全横断事故の5件に1件近くは、小売店の周辺で起きていることが明らかとなった。これらには、大規模駐車場を有する大型商業施設などが含まれ、それらへの来店者が横断中の事故に遭った可能性も考えられる。さらに、個別に事故地点を確認したところ、商業施設と隔地駐車場が道路をはさむ箇所において、商業施設入り口位置の影響を強く受ける横断動線と横断歩道の設置位置が対応しておらず、駐車場周囲の柵等の設置により横断位置を限定する方策も採用されていない事例などが確認された。

単路部の横断歩行者事故対策については、行政機関による対策だけでなく、小売業者をはじめ民間で実施できる対策も並行して進めていくことが肝要と言える。

(4) 運転免許更新時講習受講者へのアンケート調査

平成 26 年度の調査において、自動車の運転行動や事故原因に対する意識について地域性を検証してきた。平成 27 年度調査では、改めて香川県の分析に重点をおいて、東讃地域の更新時講習受講者のサンプル及び短期免許停止処分者講習受講者のサンプルを加えた。全 1,238 サンプルを対象に詳細な分析を行い、運転行動に対する意識の特徴を明らかにするとともに、それらの香川県内における地域性を検証した。その結果は、以下のように総括できる。

- 1) 高松・中讃・西讃地域では「赤信号での駆け込み通過」「早曲がり・強引な右折」「方向指示器遅延・不履行」などのリスクテイキング行動に関して運転者間（講習種別間）の意識のズレが大きいが、東讃地域ではそのズレが小さいことが明らかとなった。
- 2) リスクテイキング尺度について因子分析（最尤法、プロマックス回転）を施した結果、①リスク回避行動（7項目）、②リスクテイキング行動（6項目）、③攻撃的行動（5項目）、④方向指示器遅延・不履行（3項目）の4つの下位尺度で構成されることがわかった。高松・中讃・西讃地域においては、これらの下位尺度に関して、多くの講習種別間に有意差が見られた。

運転者間（講習種別間）の意識のズレが大きいという傾向は、高松・中讃・西讃地域のみに特有で、東讃地域では確認されなかった。前者地域におけるこうした意識のズレが行動のズレをもたらし、交通事故発生背景になっているとも考えられる。交差点などの交通流の錯綜車が多い場所においては、運転者間の意識のズレ、すなわち行動のズレがハザードの一つとなり得る。

今後はリスクテイキング傾向の強かった違反・初回・違反者・短期停止処分者に対して重点的に安全教育を実施し、優良・一般との意識のズレを埋めていくことが必要である。攻撃的行動や方向指示器遅延・不履行を抑制するためには、運転者の属性に応じた安全教育が最も有効だと考えられる。一方、リスク回避行動を促進し、リスクテイキング行動を抑制するためには、安全教育と並行して交差点のコンパクト化などハード面（道路環境、規制等）での工夫によって意識のズレを埋めていくことも必要となってくる。

日本の交通安全対策への最終提言

提言1. 地方の交通安全の重視

たとえば平成 27 年の人口 10 万人当たりの交通事故死者数は三大都市圏(東京、埼玉、千葉、神奈川、岐阜、愛知、三重、滋賀、京都、大阪、兵庫、奈良、和歌山の各都府県)において 2.5 であり、それ以外の地域の 4.1 と大きな差異がある。仮に、後者を前者並に低下させることができれば、事故死者数は 4,417 人から 3,220 人に削減できることになる。自動車交通への依存度が相対的に高い側面があればこそ、地方における交通の安全性向上の余地は大きく、安全対策をより重視すべきである。

提言2. 交通安全への科学的・学際的アプローチの確立

位置情報付き交通事故データやプローブデータ、インターネットを介した電子地図、衛星写真およびパノラマ写真の提供サービス、ビデオ画像の収集・解析技術などを活用し、交通事故の発生過程および発生要因を工学、心理学、統計学、社会学などの様々な専門分野の巨視的および微視的視点から科学的に解明することにより、各地域の交通文化にも対応した安全対策を企画、実施すべきである。

提言3. 専門家と行政、地域関係者との協働システムの確立

諸経費の削減や専門家不足を補完し、提言2. のアプローチに基づいて交通安全対策を実施するために、全国レベルで交通事故調査チームを編成し、地方が抱える問題解決をフルサポートする体制を整備すべきである。また、同調査チームが地方の行政および地域関係者との連携体制を確立することにより、交通安全対策に地域の社会や文化を反映させ、合意形成に基づいて交通の利便性と安全性との新たな均衡点を見出すべきである。

提言4. 対策効果のアセスメントの必要性

提言2. に基づき、交通安全対策の一環として効果の事後評価を実施し、評価結果を広く開示することにより、地域社会の安全対策への理解を促し、対策実施にかかる合意形成に活かすべきである。さらに、事故要因と対策効果の事後評価結果を蓄積、共有し、安全対策の事前評価に反映させるべきである。

以上

香川県の交通安全対策への最終提言

- 提言1. 交通安全対策の得失に関する道路利用者、沿道諸施設の関係者および利用者、沿道住民などの理解を促進し、香川県民自身が交通の安全性と利便性の新たな均衡点を選択し、それに基づいて対策実施に係る合意を形成すべきである。そのために交通安全対策当局は、交通事故データとその分析結果、交通安全対策の効果評価結果を、香川県民にこれまで以上に積極的かつ簡明に開示し説明すべきである。
- 提言2. 停止線間距離が 50m 程度以上の大きな信号交差点の規模は、交通事故件数が多い順を目安として改築および路面標示の変更などにより、縮小をすべきである。沿道集客施設から交差点への流入の利便性を高めるために、停止線を交差点中心から本来の必要以上に後退させている交差点は、特に改善を要する。また、交通規制および交通信号制御も、規模縮小に適合させる必要がある。さらに、隅角部に接する駐車場から交差点部への車両の流出入に関しては、駐車場設置者や利用者との合意形成を図り、植栽、ポストコーン、防護策などの設置により整序化すべきである。
- 提言3. 集客施設とそれらの隔地駐車場が道路をはさむ箇所において歩行者の道路横断中事故が多発している場合には、同施設と駐車場の出入り口間の歩行者の動線上に、横断歩道などを適切に配置するべきである。さらに、隔地駐車場周囲への防護柵の設置などにより、歩行者の動線上の横断位置を限定する方策を、集客施設および利用者との合意形成に基づいて実施すべきである。
- 提言4. 中央分離帯の開口部の間隔が短い区間において歩行者・自転車の道路横断中事故が多発している場合には、沿道住民との合意形成に基づき横断機会を適切な水準に維持しつつ、開口部を集約すべきである。また、開口継続箇所には横断歩行者・自転車への注意を運転者に喚起する標識や道路照明などを設置すべきである。可能な箇所においては車道中央に安全地帯を設け、歩行者・自転車利用者が右方、続いて左方からの接近車両を順次確認してから横断できる二段階横断施設を設置すべきである。
- 提言5. 幹線道路と非幹線道路との一連の交差点およびその近傍において交通事故が多発している場合には、それらを集約して設置間隔を拡大するとともに、提言4. と同様の配慮のもとで横断施設を適切に配置すべきである。
- 提言6. 交通渋滞回避のために非幹線道路に迂回する車両により交通事故が多発している地区においては、幹線道路の円滑化も交通安全対策として位置づけるべきである。また、上記を含め、通学路における登下校時の交通安全対策を喫緊の課題と位置づけるべきである。
- 提言7. 運転免許更新時講習の講習種別などを目安として、運転者の安全意識の状況に応じた交通安全教育を実施し、運転者間における安全意識格差を軽減すべきである。また、道路・交通環境に由来している可能性がある安全意識格差を、提言2. ～提言6. に基づく対策により緩和すべきである。

以上

「香川県の交通安全対策への最終提言」の解説

提言1. 交通安全対策の得失に関する道路利用者、沿道諸施設の関係者および利用者、沿道住民などの理解を促進し、香川県民自身が交通の安全性と利便性の新たな均衡点を選択し、それに基づいて対策実施に係る合意を形成すべきである。そのために交通安全対策当局は、交通事故データとその分析結果、交通安全対策の効果評価結果を、香川県民にこれまで以上に積極的かつ簡明に開示し説明すべきである。

[解説]

交通安全対策は、交通あるいは沿道施設の利便性と背反する 경우가少なくない。提言2.～提言6.の実行に当たっては、適用する技術や手法を高度化しても、利便性への影響は回避できない場合も少なくはないと想定される。また、道路利用者、沿道諸施設関係者など道路交通への関わり方により、その影響は異なる。したがって、安全対策の実施に当たっては、関係者間の合意形成が前提となる場合も少なくはないと想定される。

位置情報付き交通事故データやプローブデータ、インターネットを介した電子地図、衛星写真およびパノラマ写真の提供サービス、ビデオ画像の収集・解析技術などを活用し、交通事故の発生過程および発生要因を工学、心理学、統計学、社会学などの様々な専門分野の巨視的および微視的視点から科学的に解明することにより、各地域の交通文化にも対応した安全対策を企画、提案することは、この合意形成を促進すると期待される。また、交通安全対策の一環として効果の事後評価を実施し、評価結果を広く開示すれば、地域社会の安全対策への理解を促し、これも対策実施にかかる合意形成にも寄与すると期待できる。

提言2. 停止線間距離が 50m 程度以上の大きな信号交差点の規模は、交通事故件数が多い順を目安として改築および路面標示の変更などにより、縮小をすべきである。沿道集客施設から交差点への流入の利便性を高めるために、停止線を交差点中心から本来の必要以上に後退させている交差点は、特に改善を要する。また、交通規制および交通信号制御も、規模縮小に適合させる必要がある。さらに、隅角部に接する駐車場から交差点部への車両の流出入に関しては、駐車場設置者や利用者との合意形成を図り、植栽、ポストコーン、防護策などの設置により整序化すべきである。

[解説]

交通事故が多発し、停止線間距離が 50m 以上で、下記に該当する信号交差点を、コンパクト化(規模縮小)の対象として検討すべきである。

1. 交差角が 85～95° の 4 枝交差点
2. 上記 1. 以外の交差点(優先度は、各項への合計適合数で評価する。)

- (1) 二段停止線の間隔>3m*
- (2) 横断歩道～流入部車道端延長線>3m**
- (3) 横断歩道～停止線>2m*
- (4) 横断歩道～二段停止線>1m*
- (5) 横断歩道幅員>4m*
- (6) 隅切り部の縁石なし
- (7) 隅切りが直線的
- (8) 導流島なし

コンパクト化の詳細設計に当たっては、下記の参考資料を参照すると共に、以下の点に留意すべきである。

- (1) 三心円ではなく、走行軌跡で隅切り部を設計する。
- (2) 走行軌跡による設計で、「止まりハンドル」を無条件には排除しない。
- (3) 隅切り部を屈曲させ、縁石を設置する。
- (4) 横断歩道幅員は 4m 程度まで縮小する。*
- (5) 段差停止線を活用する。
- (6) 二段停止線の間隔は 3m 程度まで縮小する。*
- (7) 横断歩道～流入部車道端までの延長線長を 3m 程度まで縮小する。左折専用車線が設置されている場合はさらに縮小する。*
- (8) 横断歩道～停止線の間隔を 2m 程度まで縮小する。*
- (9) 横断歩道～二段停止線の間隔を 1m 程度まで縮小する。*

[参考資料] (発行:(一社)交通工学研究会)

* 改訂 平面交差の計画と設計 基礎編 第3版

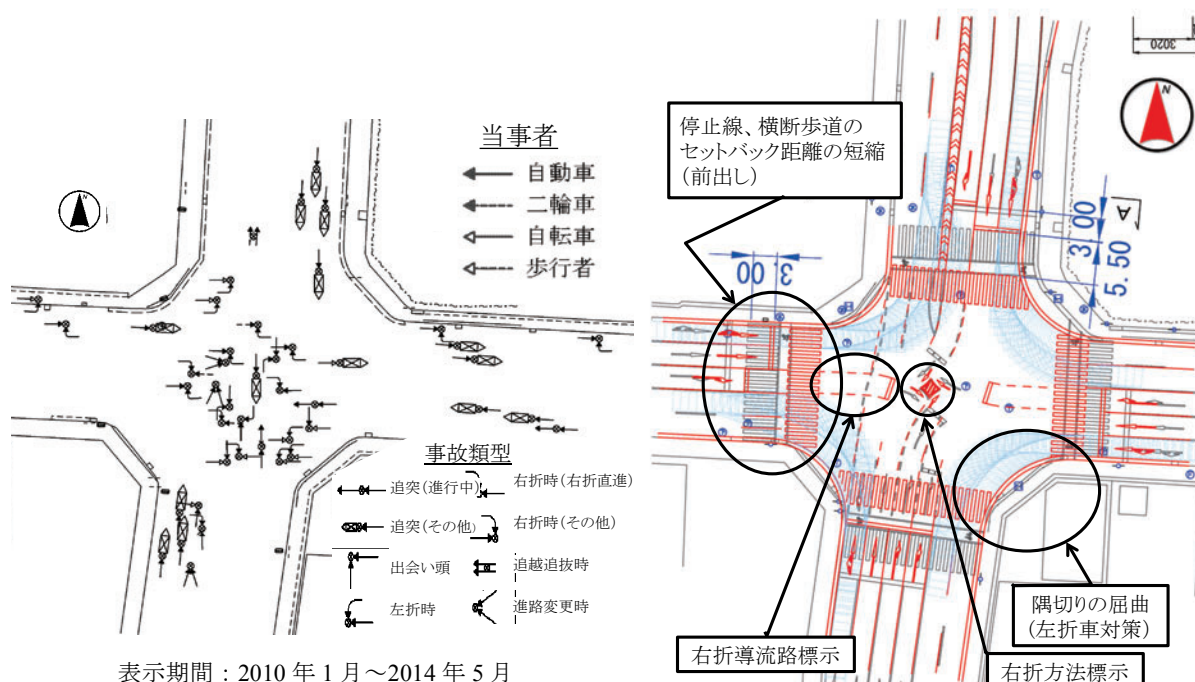
** 路面標示設置マニュアル

平面交差の計画と設計－応用編－2007

改訂 交差点改良のキーポイント

[設計例]

図-1 に、G 交差点における交通事故発生状況図を示す。図-2 には、同交差点におけるモデル対策案を示す。同対策案の主眼は停止線および横断歩道を交差点中心に引き寄せるコンパクト化である。その主な目的は、以下の通りである。



表示期間：2010 年 1 月～2014 年 5 月

図-1 交通事故発生状況図 (G 交差点)

図-2 モデル対策案(G 交差点)

1. 全流入部で発生している追突事故に対し、黄開始時に安全に停止できる状態でも通過しようとする選択を抑制し、先行停止車両との錯綜を低減する。
2. 交差点中心部で発生している右折車と直進車との衝突事故に対して、右折車の走行軌跡のバラツキを抑制し、直進/右折車の通過速度を低減する。
3. 交差点の北西角と南東角の横断歩道およびその近傍で発生している歩行者・自転車事故に対して、左折車の走行軌跡を屈曲させ、横断歩道までの走行距離を短縮することにより、走行速度を抑制する。

同交差点においては、僅かではあるがセミレーラが通過するため、その右/左折への対応がコンパクト化と背反した。そこで同車両の経路変更まで検討したが、起点および終点と道路網との関係から成案を得られなかった。図-2 の対策案では、通常の簡易設計法に代え、図中に青色線で示すようにセミレーラ車の左折時の走行軌跡を精密に再現することにより、段差停止線等で同車両の通行に対応している。

表-1 交差点/同付近における死亡事故の全死亡事故に対する比率

[補足]

表-1 に示すように、香川県では信号交差点および同付近における死亡事故が全死亡事故に占める割合が高い。単位人口当たりの死亡者数が顕著に多いことと重ね合わせると、同県における信号交差点の安全対策の優先度は高い。また、平成 25 年度および平成 26

[% (ワースト順位)]

信号	地域	平成24年	平成25年	平成26年
有り	全国	21.5	19.0	19.8
	香川県	27.6(7)	18.5(17)	34.6(3)
無し	全国	27.4	27.4	28.2
	香川県	25.0(26)	29.6(17)	28.8(17)

出典) ITARDA((公財)交通事故総合分析センター)データに基づき作成

年度の調査・研究における課題に対応して工学および心理学の視点、マクロ分析とミクロ分析を実施し、以下のような結果を得た。

1. 車両実挙動のビデオ観測に基づくミクロ分析から、交差点内の空間が広いことが、運転操作の自由度を過剰に高めた結果、車両の走行挙動のバラツキが大きくなり、交通事故に帰結していることが示唆された。
2. 丸亀市土器町交差点における 1.と同様の改良前後のミクロ挙動データにより利用者挙動の比較評価分析を行った結果、停止線の前出し等による信号交差点コンパクト化の効果として以下の諸点が確認された。
 - (1) 右左折時の改良前の停止線位置における走行速度の低減
 - (2) 右折時の交差点内の走行位置のばらつきの低減傾向
 - (3) 右折時の走行軌跡の交差点中央寄りへの移行(ショートカット走行の減少)
3. 事故リスク・モデルの同定結果からも、交差点内の空間が広いことが、自動車・歩行者・自転車に関するいずれの事故類型に対しても事故リスクを増加させる傾向が示された。

4. 図-3 に示すように、他地域と比較すると香川県の高松中讃地域では停止線間距離はより大きい、すなわち交差点内の空間が広い信号交差点の割合が高いことが示された。

5. 高松中讃地域において停止線間距離が 50m 以上の 38 交差点を対象に、上記 3. の事故リスク・モデルを適用し、事故削減効果が高い方から 10 交差点で類型別の事故件数を事前/事後比較した結果、交差点をコンパクト化すると、出会い頭事故は増加すると推定されているものの、その他の事故類型に関しては大幅に事故件数が

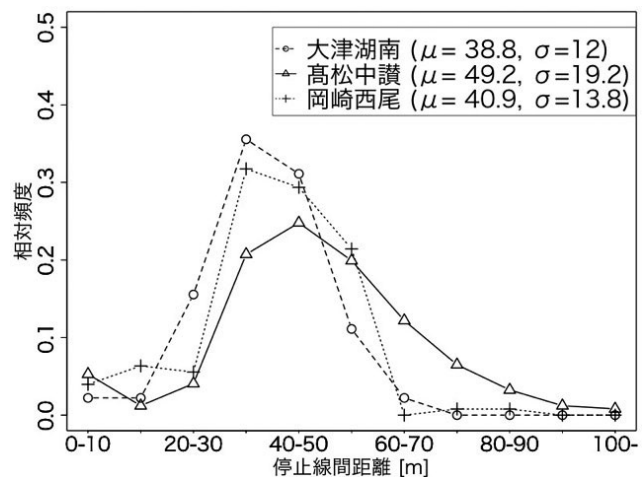


図-3 停止線間距離分布の比較

減少し、全体として 35%以上の事故件数の削減が見込まれることが明らかとなった。とりわけ、死亡事故に繋がりがやすい歩行者関連事故は約 65%程度、自転車関連事故は約 55%程度の事故削減が見込まれた。

提言3. 集客施設とそれらの隔地駐車場が道路をはさむ箇所において歩行者の道路横断中事故が多発している場合には、同施設と駐車場の出入り口間の歩行者の動線上に、横断歩道などを適切に配置するべきである。さらに、隔地駐車場周囲への防護柵の設置などにより、歩行者の動線上の横断位置を限定する方策を、集客施設および利用者との合意形成に基づいて実施すべきである。

[補足]

平成27年度調査により、香川県における全横断事故の5件に1件近くは小売店の周辺で起きていることが明らかとなった。これらには、大規模駐車場を有する大型商業施設などが含まれ、それらへの来店者が横断中の事故に遭った可能性も考えられる。図-4に示すように個別に事故地点を確認したところ、商業施設と隔地駐車場が道路をはさむ箇所において、商業施設入り口位置の影響を強く受ける横断動線と横断歩道の設置位置が対応しておらず、駐車場周囲の柵等の設置により横断位置を限定する方策も採用されていない事例などが確認された。

単路部の横断歩行者事故対策については、行政機関による対策だけでなく、小売業者をはじめ民間で実施できる対策も並行して進めていくことが肝要である。

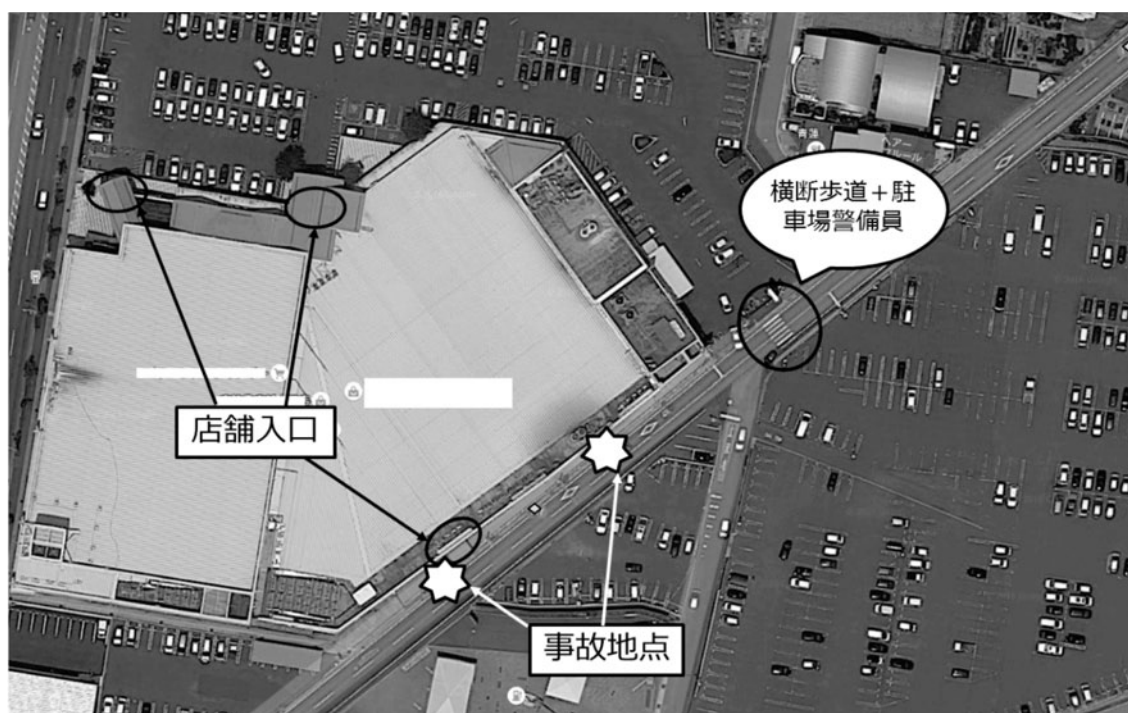


図-4 小売店における利用者動線と横断設備の乖離例(Google マップより)

提言4. 中央分離帯の開口部の間隔が短い区間において歩行者・自転車の道路横断中事故が多発している場合には、沿道住民との合意形成に基づき横断機会を適切な水準に維持しつつ、開口部を集約すべきである。また、開口継続箇所には横断歩行者・自転車への注意を運転者に喚起する標識や道路照明などを設置すべきである。可能な箇所においては車道中央に安全地帯を設け、歩行者・自転車利用者が右方、続いて左方からの接近車両を順次確認してから横断できる二段階横断施設を設置すべきである。

[解説]

図-5 は、車道中央に滞留スペースを設け、歩行者・自転車利用者が右方、続いて左方からの接近車両を順次確認してから横断できる二段階横断施設の、諸外国における設置事例である。車両交通量と横断交通量などの大小など、道路・交通環境に応じて横断歩道の有無が判断されていると想定される。

道路交通法第71条第3号では、運転者の遵守事項として、安全地帯にいる歩行者の保護が規定されている。また、同法の解説書には、車両等の運転者は、道路の中央から左側部分に設けられた安全地帯の側方を通過する場合、その安全地帯に歩行者がいるときは徐行しなければならないと記載されている。安全地帯を設置することにより、車線幅員が縮減され、車両の走行速度が抑制されることも、安全性を高めると想定される。



(a) 片側1車線・安全地帯のみ



(b) 片側2車線・安全地帯のみ



(c) 片側1車線・安全地帯と横断歩道



(d) 片側2車線・安全地帯と横断歩道

図-5 二段階横断施設の実例(提供：東京大学・大口敬教授)

このような二段階横断施設は、極めて簡易で小規模な構造であるため、初期費用のみならず、維持・管理費用も低廉であることから、事故が多発している道路区間に、地域を分断しないような間隔で設置できることが期待される。

[補足]

香川県と人口と面積が同水準の佐賀県、静岡県静岡市および浜松市とを対象に、横断中の歩行者と自動車が衝突する類型の事故件数を比較したところ、香川県では幅員 13.0m 以上の道路における発生比率が相対的にかなり高いことが確認された。それらの事故の発生箇所として、中央分離帯の開口部付近が確認された。既に開口部を閉じる対策が行われた箇所も見られたが、事故後も未対策のままの箇所もあった。

全ての開口部を閉じることは、地域を分断する恐れがある。そのため、沿道住民との合意形成に基づき横断機会を適切な水準に維持しつつ、それらを集約すべきである。また、横断歩行者に対する注意をドライバーに喚起する標識、道路照明の設置等も必要である。

一方、2009 年～2012 年に香川県内で発生した高齢歩行者の死亡事故 82 件中、横断歩道およびその付近、横断歩道橋付近以外を横断中の事故は 45 件、うち 2 車線道路での事故は 34 件であった。さらに、高齢者が歩行中および自転車乗車中に死亡した事故 127 件中で、直進車との横断中事故は 58 件のうち、横断の後半に発生した事故は 40 件に上った。高齢者の横断速度が相対的に低いこと、高齢者が右方と左方からの接近車両を同時に確認して横断の可否を判断することが相対的に困難なことなどが、要因として想定される。

これらの単路部(交差点間)で発生する事故は、交差点における事故と比較して、空間的にかなり分散して発生し、同一箇所およびその近傍で事故が繰り返し発生する確率はかなり低い。したがって、重大事故が発生した箇所に対して対症的に安全対策を実施したのでは、次の他所における事故の発生を回避することは困難であり、一定の長さの道路区間全体を対策の対象とする必要がある。

提言5. 幹線道路と非幹線道路との一連の交差点およびその近傍において交通事故が多発している場合には、それらを集約して設置間隔を拡大するとともに、提言 4. と同様の配慮のもとで横断施設を適切に配置すべきである。

提言6. 交通渋滞回避のために非幹線道路に迂回する車両により交通事故が多発している地区においては、幹線道路の円滑化も交通安全対策として位置づけるべきである。また、上記を含め、通学路における登下校時の交通安全対策を喫緊の課題と位置づけるべきである。

[補足]

民間プローブデータを用い交通事故に対する環境暴露量としての交通量を推計し、事故リスクへの影響要因を土地利用特性・道路ネットワーク特性・施設立地特性などの観点から統計的に特定した結果、幹線道路と非幹線道路の交差点数が多くなるほど、事故リスクが増加することが確認された。その一方で、歩行者関連事故リスクについては、交差点数の増加が事故リスクを低減する傾向にあるが、これは提言 4. により横断施設を適切に配置すれば対応が可能である。

このように、幹線道路と細街路との接続部の集約化と横断施設の適切な配置方法について、両者のバランスを考慮しながら検討することが必要である。

同じ分析により、混雑度の高い幹線道路を含む地域において、事故リスクが高まることが確認された。すなわち、幹線道路が混雑することによって抜け道として細街路エリアを利用する車両が増えることにより、事故リスクの悪化に繋がっている可能性が指摘された。これは、幹線道路の渋滞対策が間接的に細街路エリアの安全対策にも寄与することを示唆しており、渋滞対策の重要性が指摘される。

提言7. 運転免許更新時講習の講習種別などを目安として、運転者の安全意識の状況に応じた交通安全教育を実施し、運転者間における安全意識格差を軽減すべきである。また、道路・交通環境に由来している可能性がある安全意識格差を、提言2. ～提言6. に基づく対策により緩和すべきである。

[補足]

運転免許更新時講習の受講者に対するアンケート調査・分析では、リスクテイキング行動や事故の原因帰属に関して、香川県をひとくくりにする明確な県民性は示されなかった。一方で、香川県においては、静岡県、岡山県、滋賀県、佐賀県と比較すると、運転者間で意識のズレが特に大きいことがわかった。大きな交差点であっても全員が同方向に行動を変容させるならば、それほど大きな影響はない。しかし、「赤信号での駆け込み通過」、「早曲がり・強引な右折」、「ショートカット走行」などを「する者」と「しない者」のように意識や行動の分散が大きくなると交通錯綜が生じることは、容易に想像できる。この意識調査の結果はこうしたズレが香川県で大きいことを示唆しており、平成25年度および平成26年度の交通事故発生要因に関するマクロ分析と信号交差点における車両挙動のミクロ分析の結果と整合していた。

これらの結果を総合すると、大きな交差点のコンパクト化などの安全対策には、運転者の安全意識や運転操作のバラツキを軽減する効果もある可能性を示唆しているものと考えられる。

非売品

H2754 香川研究—事故発生要因の分析と対策への提言
報 告 書

発行日 平成 28 年 3 月

発行所 公益財団法人 国際交通安全学会

東京都中央区八重洲 2-6-20 〒104-0028

電話/03(3273)7884 FAX/03(3272)7054

許可なく転載を禁じます。



公益財団法人 国際交通安全学会

International Association of Traffic and Safety Sciences