

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26年3月

研究組織

- プロジェクトリーダー：蓮花 一己 (帝塚山大学心理学部)
- メンバー：赤羽 弘和 (千葉工業大学工学部)
- 中村 英樹 (名古屋大学大学院工学研究科)
- 大口 敬 (東京大学大学院工学研究科)
- 喜多 秀行 (神戸大学大学院工学研究科)
- 正岡 利朗 (高松大学経営学部)
- 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)
- 治部 哲也 (関西福祉科学大学健康福祉学部)
- 小川 圭一 (立命館大学理工学部)
- 中井 宏 (大阪大学大学院人間科学研究科)
- 塩見 康博 (立命館大学理工学部)
- 渡部 数樹 (名古屋大学大学院工学研究科)
- 矢部 健一 (四国交通共済協同組合安全対策部)
- 青木 洋 (交通安全コンサルタント)
- 大山 智 (香川県政策部政策課)
- 小川 剛 (香川県危機管理総局くらし安全安心課)
- 片山 秀樹 (香川県土木部道路課)
- 木村 義徳 (香川県警察本部交通部交通企画課)
- 松本 晃一 (西日本高速道路ファシリティーズ(株))
- 藤澤 一仁 (香川県危機管理総局)
- 尾崎 英司 (香川県政策部)
- 北村 至 (香川県政策部政策課)
- 松原 正則 (香川県危機管理総局くらし安全安心課)
- 串田 正人 (香川県危機管理総局くらし安全安心課)
- 川本 広之 (香川県土木部道路課)
- 松木 隆史 (香川県土木部道路課)
- 福家 高明 (香川県警察本部交通部交通企画課)
- 山下 勝正 (香川県警察本部交通部交通企画課)
- 大林 憲広 (香川県警察本部交通部交通企画課)
- 小川 泰司 (香川県警察本部交通部交通規制課交通管制センター)
- 事務局：梶田 智之 (公益財団法人国際交通安全学会)
- 今泉 浩子 (公益財団法人国際交通安全学会)
- (所属・役職は当時)

目次

第1章	研究の目的	1
1-1	本研究の目的	1
1-2	香川モデルの方針と内容	3
第2章	事故のマクロ分析	4
2-1	滋賀県との比較	4
2-2	静岡県、佐賀県との比較	16
第3章	事故多発地点のミクロ分析	27
3-1	高松市観光通	27
3-2	丸亀市	53
第4章	対策への提言	64

第1章 研究の目的

1-1 本研究の目的

本研究の目的は、人口当たりの事故率が全国でもっとも高い香川県を対象にして、地元の行政関係者との共同研究により、香川県で多発する事故の発生要因を明らかにして、安全対策への提言を行うものである。そのために、国際交通安全学会（IATSS）の学際的な人的資源を活用して徹底的な現地調査を繰り返し、実証データに基づいて、事故発生メカニズムを解明する。

香川県の交通事故が多いことは明確である。人口当たり事故死者数では、2012年の交通事故死者81人で、人口10万人当たり8.17人となっており、都道府県別ではワースト1である。全国平均の3.63人と比較して2倍を超えている。一方、交通安全対策の継続的実績という観点では、香川県は熱心に取り組んでおり、香川県交通安全教育推進会議が対象となり、「主体間連携を土台とした多世代にわたる交通安全活動」により、国際交通安全学会賞業績部門（平成19年度）を受賞しているほどである。

香川県に限らず、県別比較では、地方における交通事故の相対的発生率の高さが目立っており、今後、事故を減らすためには地方の事故の減少が必須である。例えば、『交通統計・平成24年版』（交通事故総合分析センター、2013）によると、人口当たり死者数で三大都市圏の2.70とそれ以外の地方の4.30とに大きな差異がある（図1-1）。仮に、地方の事故率が都市圏並みに低下すると、事故死者は4,411人から3,451人と推定できる。

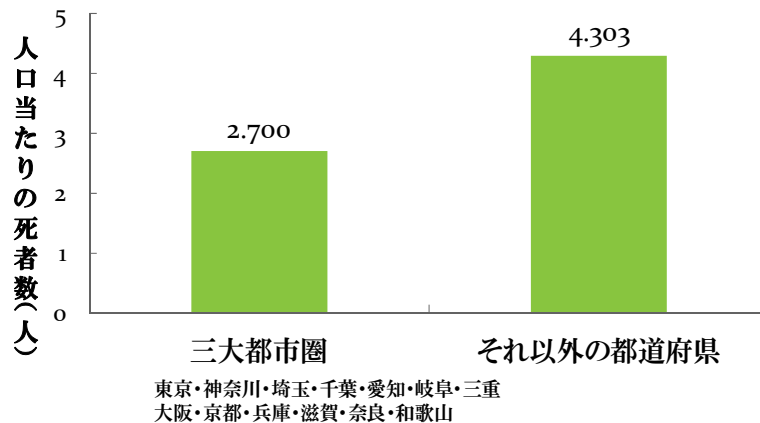


図 1-1 三大都市圏と地方の人口当たり死者数(2012年)

その一方で、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る。そのため、全国レベルで事故調査及び交通安全対策のための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、このサポート体制づくりを試み、「香川モデル」として実施する。

実際、地方の中でも香川県の現状は厳しく、人口当たり死者数でも走行台キロ当たりの死者数でも2012年時点でワースト1に位置づけられた。

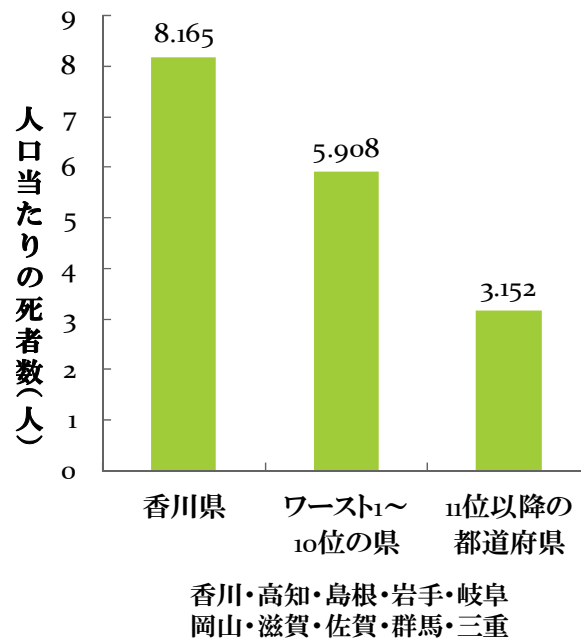


図 1-2 人口当たりの死者数の香川県と他県の比較(2012年)

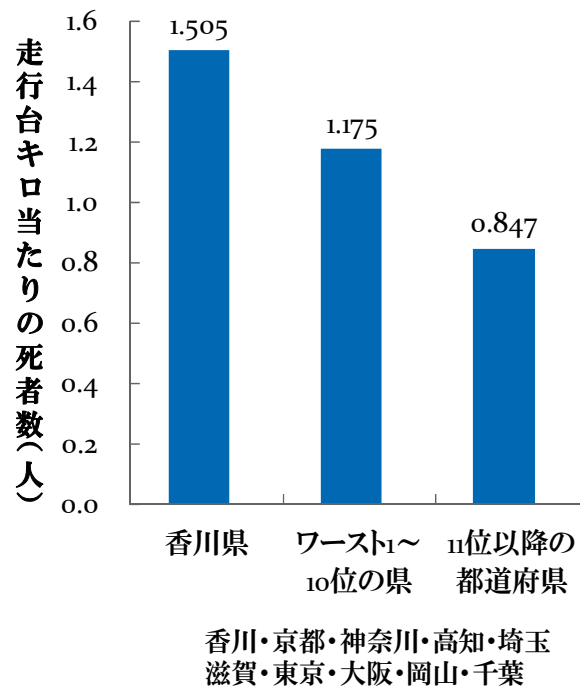


図 1-3 走行台キロ当たりの死者数の香川県と他県の比較(2012年)

そこで本研究では、第一の目的として、「事故発生の予測要因の精緻化」を図ることで、「香川県の交通事故は本当に多いのか?」という視点で検討を行った。より詳細には、1)交通事故減少の可能性を的確に示す指標を構築する、2)道路構造や交通参加者の特性を調べる、3)事故を起こす要因は何かを検討する、4)事故と関係する要因を特定することで全国の府県の実効的な比較を

行うこととした。

第二の目的として、地方の事故対策の枠組みとして、香川モデルを提唱することとした。香川県の事故防止対策のために、県内の事故を誘発する要因を特定することで、より安全な県をめざす。さらに、日本全体の事故防止を推進するために、香川モデルを提唱し、他県への波及効果を図る。

1-2 香川モデルの方針と内容

本研究では地方の安全対策の新たな仕組みとして、「香川モデル」を提唱した。「香川モデル」の方針とは、1)包括的学際・地域連携（Comprehensive Academic and Community Cooperation）、2)行動分析（ミクロ）と事故分析（マクロ）の融合（Dynamics of Micro-Macro Analysis）、3)事故リスクに関する柔軟なデータ収集と分析（Flexible Data Access and Analysis of Accident Risks）から構成されている。

第一に、研究体制では、包括的学際・地域連携を図り、オールジャパンでの支援体制を整える。「工学、心理学他との学際研究」、「行政（道路管理者・交通管理者）と学識経験者の協働」を先行的に実施し、その後コンサルタント等の実務者や地域住民の参加も視野に入れている。

具体的な研究面では、高松分科会（赤羽弘和チームリーダー）と中讃分科会（中村英樹チームリーダー）を設置し、プロジェクトメンバーがそのいずれかあるいは双方に参加することとした。

第二の柱である「事故分析（マクロ）と行動分析（ミクロ）の融合」において、事故（マクロ）分析では、道路特性分析（滋賀県、愛知県、香川県の比較）及び交通参加者分析（静岡県、佐賀県、香川県の比較）を実施した。また、行動（ミクロ）分析では、事故多発地域での道路交通環境と交通行動調査を高松ブロック（高松市）と中讃ブロック（丸亀市）で実施した。

第三に、香川モデルでは、事故リスクに関する柔軟なデータ収集と分析を試みた。香川県警がインターネット上で提供している「交通事故情報提供システム」は、事故地点の地図へのマッピングがなされており、全国どこからでも事故地点を確認できる。このシステムと Google Earth による衛星写真での地理情報、および Street View（各地点の路上からの 360°写真）を組み合わせることで、全国の専門家が基礎的な事故調査に関与できることになる。

前述のように、2013 年度には「事故発生の予測要因の精緻化」が主たる目的であったが、次年度には有効な対策への提言や対策の効果評価の実施等の新たな展開を予定している。

第2章 事故のマクロ分析

2-1 滋賀県との比較

2-1-1 目的

香川県において、人口当たりの交通事故発生件数、負傷者数、および死亡者数が多いことに関して、道路幾何構造上に何らかの要因がある可能性が想定される。本章では、単路部で発生した交通事故を対象に、単路区間の道路構造と単位距離当たりの事故件数の関係性について分析し、他県との比較を通して香川県における交通事故発生要因について考察を行う。

具体的には、本章では香川県の丸亀市と滋賀県の湖南地域（大津市、草津市、守山市）を比較する。滋賀県湖南地域は、交通事故件数は全国平均では多く、東海道・中山道に位置する交通の要衝であり、交通量の多い幹線道路が存在する。また、比較的平坦な地形の区域が多いため、丸亀市との比較対象として選定した。その上で、道路交通センサスのデータ、及び各県警より提供いただいた個別事故のデータを用い、道路構造・交通需要・交通運用と類型別の事故件数の関係性を統計的に分析し、香川県丸亀市に特有の要因について、検討を行うことを目的とする。

2-1-2 方法

2-1-2-1 データの概要

一般に、交通量の多い区間では交通事故発生件数は多くなる。そのことを考慮するため、本研究では道路交通センサスにより交通量に関する情報が収集されているセンサス対象路線で発生した交通事故に焦点を絞る。丸亀市、および滋賀県湖南エリアのセンサス対象路線ネットワークを図 2-1、図 2-2 に示す。

交通事故に関しては、香川県警、および滋賀県警に提供いただき、2008年～2012年の5年間に対象エリア内で発生した個別の交通事故に関するデータを用いる。当該データには、事故発生日時、地点（緯度経度情報）に加えて、事故類型、第1・2当事者属性など、交通事故に関する詳細な情報が整理されている。本研究で分析するにあたり、事故類型については追突事故、右左折関連事故、歩行者関連事故、自転車関連事故の4つに新たに分類しなおした。

一方、道路交通に関するデータとして、平成22年度道路交通センサス一般交通量調査のデータを用いる。具体的には、センサス対象路線に関して、以下のデータを道路の特徴量を表す指標として用いる。

道路種別、12時間交通量、昼夜率、ピーク率、大型車混入率、混雑率、改良割合、車線幅員、中央帯幅員、車線数、歩道整備率、バス路線率、信号交差点密度、無信号交差点密度、右折専用車線の有無、踏切有無、制限速度、中央分離帯設置状況、平均速度、歩道幅員、沿道状況
--

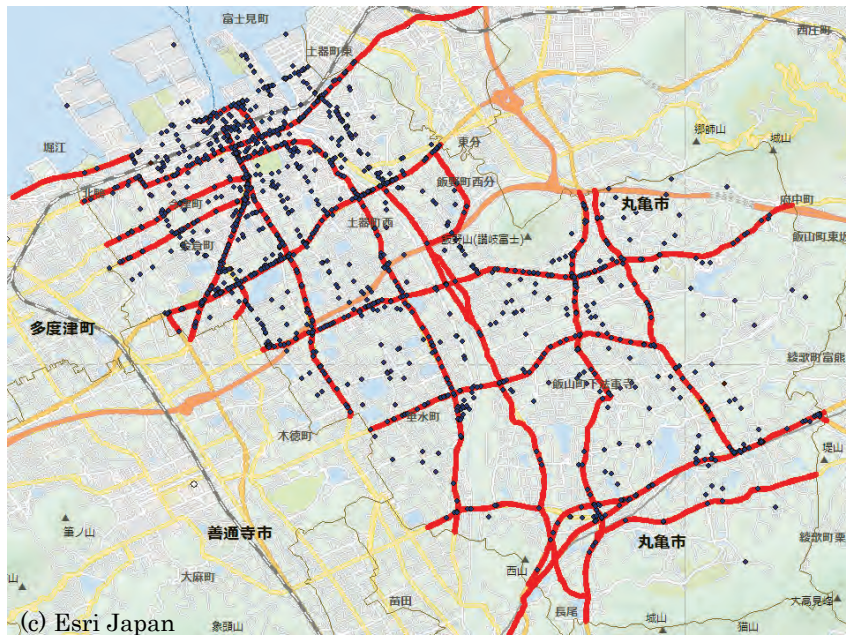


図 2-1 丸亀市内センサス対象道路ネットワーク(赤色で図示)



図 2-2 湖南エリアのセンサス対象道路ネットワーク(赤色で図示)

2-1-2-2 分析方法

(1) ポアソン回帰分析

分析にあたっては、ポアソン回帰モデルを適用する。ポアソン回帰モデルは稀事象に関するカウントデータを分析するための手法であり、交通事故件数の分析などに適用されている（たとえば、坂本ら（2009）、兵頭ら（2014））。事故件数などのカウントデータがポアソン分布に従うとの仮定の下、発生件数の期待値を対数変換した値を被説明変数として回帰分析を行う。ポアソン分布は平均と分散が一致するという性質を持つ。単純な正の相関を持つ単回帰を考えた場合、一般の線形回帰分析であれば、説明変数のレベルによらず被説明変数の分散（誤差分布）は一定と仮定しているが、ポアソン分布では説明変数値が大きくなるほど、被説明変数の分散も大きくなる関係性が前提とされている。

また、本研究は滋賀県湖南地域との比較で、丸亀市では交通事故の発生に特異な傾向があるか否かを検証することを目的としている。そこで、ポアソン回帰分析を行う際には、丸亀市のデータと湖南地域のデータを統合して用いた上で、式(1)に示すような丸亀市を表すダミー δ を導入する。

$$\ln \lambda = (\beta_0 + \beta_0 \cdot \delta) + \sum_i (\beta_i + \beta_i \cdot \delta) \cdot x_i \quad (1)$$

ここで、 λ は被説明変数、 β 、 β' は推定されるパラメータ、 x_i は説明変数をそれぞれ表す。このとき、 β' が統計的有意性をもって推定される場合、丸亀市・湖南地域を統合したデータによって推定される各パラメータ値と、丸亀市のデータのみで推定される結果とに有意差が存在するものと解釈される。すなわち、湖南地域との比較で丸亀市の特異性が示されることとなる。

(2) 被説明変数の設定

本研究では、ポアソン回帰モデルの被説明変数として、センサス対象のリンク単位で類型別の交通事故件数を、GISを用いて計数し、それをリンク長、および12時間交通量で除した値として定義する。ここで24時間交通量ではなく、12時間交通量としたのは、必ずしも全てのリンクで24時間交通量が計測されているわけではないためである。

(3) 説明変数の設定

ポアソン回帰モデルの説明変数としては、道路交通センサス一般交通量調査に整理されている項目を用いる。ただし、その場合、変数間には高い相関性をもつことが予想され、かつ、多くの説明変数を投入した場合、結果の解釈があいまいとなる可能性が存在する。そこで、本研究では道路構造データに対して因子分析を適用することで、各リンクに関する情報を縮約し、抽出された因子負荷量をポアソン回帰分析の説明変数として用いることとする。

2-1-3 基礎集計結果

2-1-3-1 対象地域の交通事故件数の推移

図 2-3、図 2-4 に丸亀市、および滋賀県湖南地域の類型別交通事故件数の推移を示す。まず、

図 2-3 に着目すると、丸亀市では 2011 年から 2012 年に事故件数の減少が見られるものの、2008 年からは増加の傾向にあることがうかがえる。類型別にみると、車両相互事故、出会い頭事故で増加の傾向が読み取れるものの、類型毎の比率については大きな変化は読み取れない。次に図 2-4 に着目すると、2008 年から 2012 年にかけて単調に事故件数が減少していく傾向にあることが分かる。類型別の比率には大きな変化はないものの、自転車関連事故、歩行者関連事故、車両単独事故、右左折事故、出会い頭事故など多くの類型で減少の傾向が読み取れる。

このように、丸亀市と滋賀県湖南地域では交通事故件数の推移について、異なる傾向を示していることが分かる。

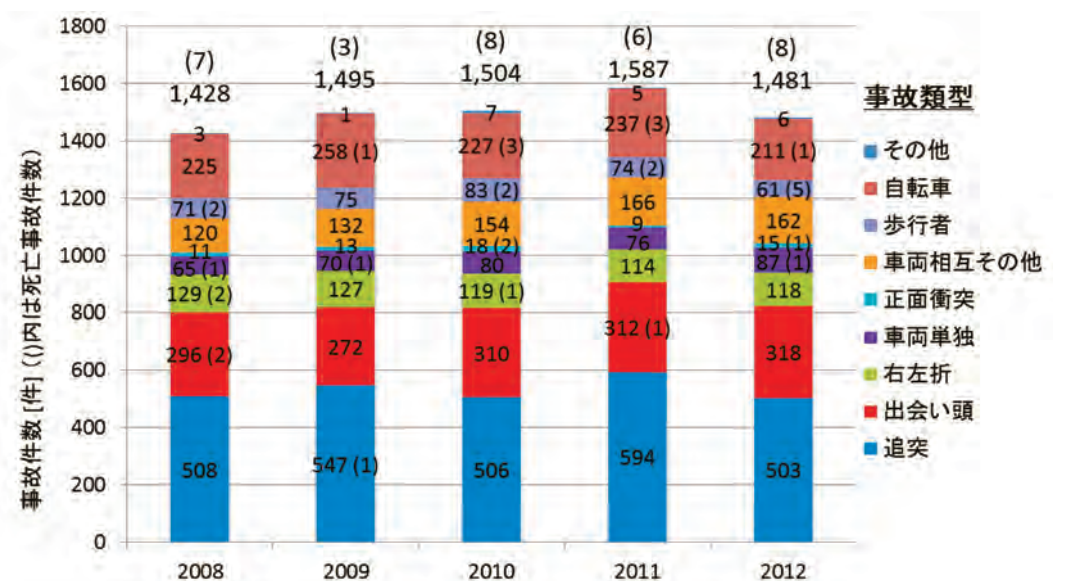


図 2-3 丸亀市における類型別事故件数の推移

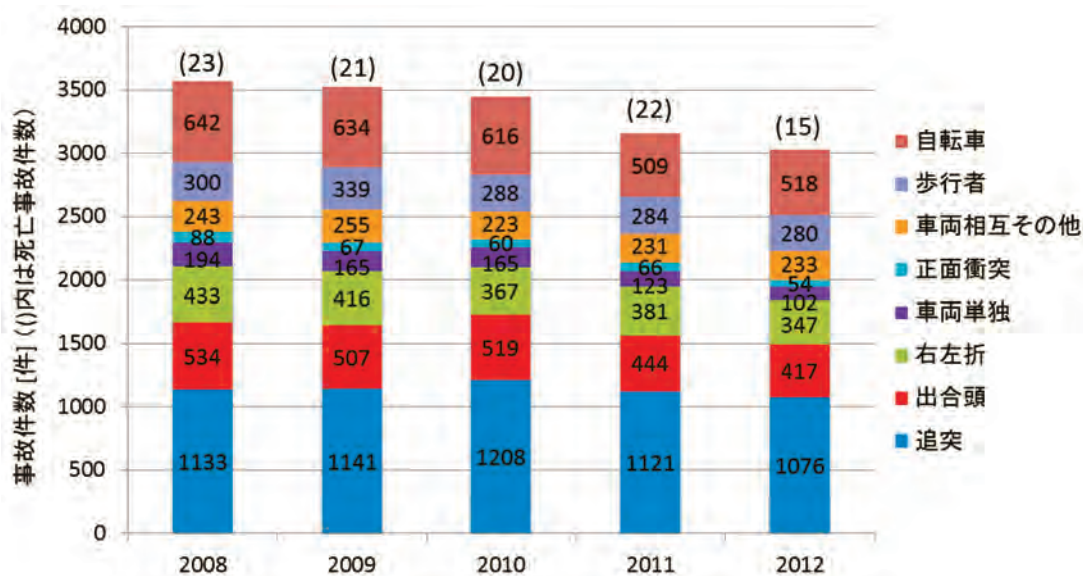


図 2-4 滋賀県湖南地域における類型別事故件数の推移

2-1-3-2 対象地域の道路特性の差異

本節では丸亀市と滋賀県湖南地域におけるセンサス対象リンクの道路構造上の差異を把握する。具体的には、道路種別、右折専用車線の有無、沿道状況の種類、中央分離帯の種類、車線幅員、中央分離帯幅員、歩道幅員について、それぞれの分布を比較する。

図 2-5 には道路種別の比較を示す。これより、今回分析対象とする道路種別について、都市間での差異は見受けられない。図 2-6 には右折専用車線の有無の比較を示す。これを見ると、丸亀市の方が右折専用車線の設置されている路線の割合が高いことが分かる。図 2-7 の沿道状況の比較を見ると、湖南地域では市街地内の路線の割合が高いことが読み取れる。図 2-8 に示した中央分離帯の種類と比較より、物理的な上下分離されている路線の割合は丸亀市の方が高く、簡易分離の割合は湖南地域の方が高いことが分かる。一方で、全く上下の分離がなされていない路線の割合は丸亀市の方が高いことがうかがえる。図 2-9 の車線幅員の比較より、10m 以内の路線については、湖南地域の方が広幅員の割合が高い一方、10m 以上の路線の割合としては丸亀市の方が高いことが分かる。最後に、歩道幅員の比較（図 2-10）を見ると、両地域共に単調減少の傾向にあること、丸亀市では5m程度の幅員の歩道の割合も高いことがうかがえる。

以上、整理すると湖南地域と丸亀市では道路構造上に多少の差異は散見されるものの、必ずしもどちらかの整備が遅れている、と断ずることはできない程度の差異であると言える。ただし、沿道状況については両者で大きな違いがあり、市街化の程度が異なると言える。

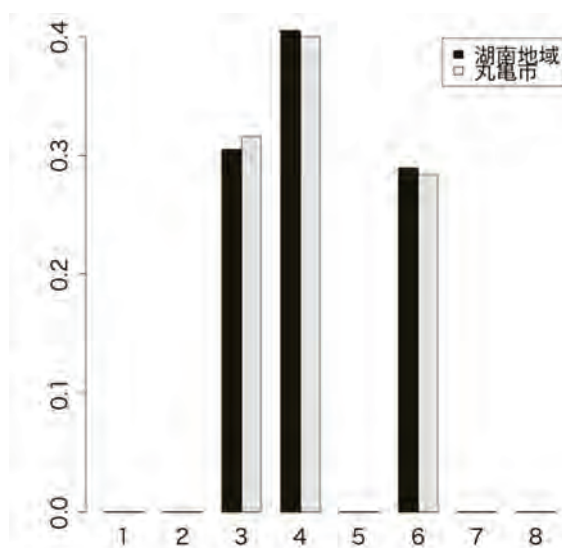


図 2-5 道路種別の比較

(1：高速自動車国道、2：都市高速道路、3：一般国道、4：主要地方道（都道府県道）、5：主要地方道（指定市市道）、6：一般都道府県道、7：指定市の一般市道、8：その他)

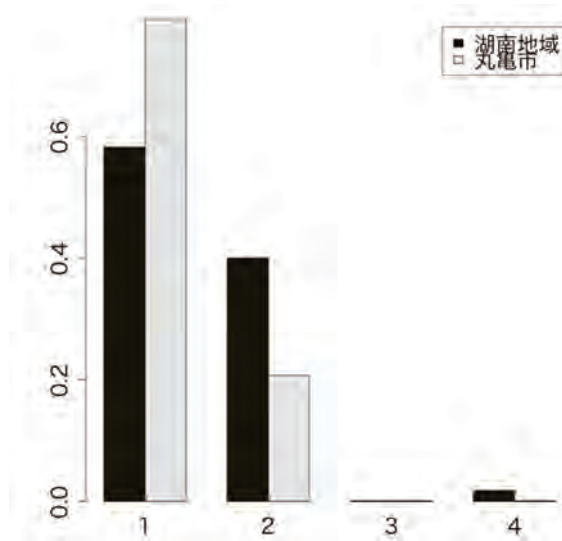


図 2-6 右折専用車線の有無の比較

(1 : 右折専用車線あり、2 : 右折専用車線なし、3 : 右折禁止、4 : 調査路線が右折)

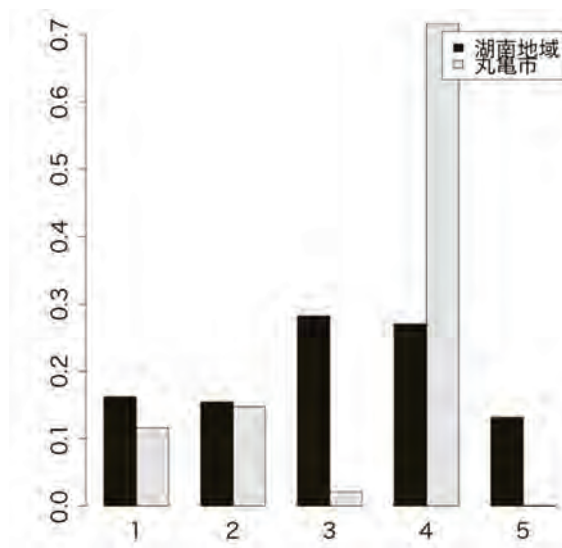


図 2-7 沿道状況の比較

(1 : 人口集中地区かつ商業地域、2 : 人口集中地区 (商業地除く)、3 : その他市街部、4 : 平地部、5 : 山地部)

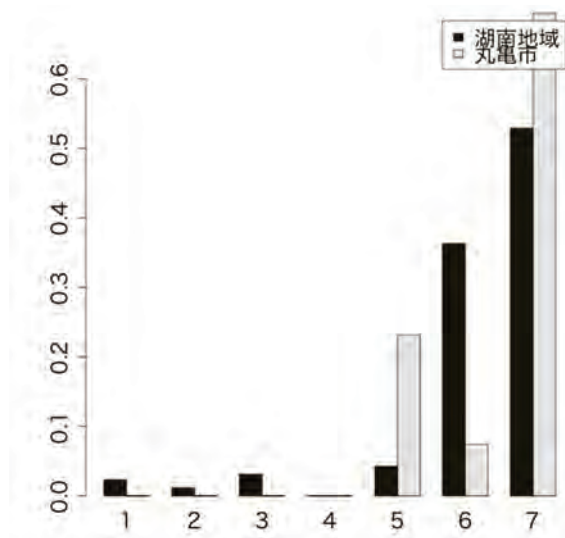


図 2-8 中央分離帯の種類比較

(1: 橋脚・地形要因による分離、2: 剛性防護柵、3: たわみ性防護柵、4: その他の柵、5: 植樹施設・マウントアップ、6: 簡易な分離 (ポストコーン・チャッターバーなど)、7: 構造物なし)

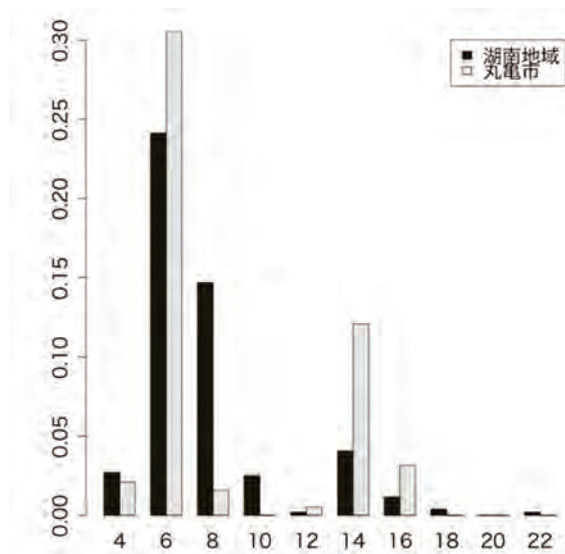


図 2-9 車線幅員の比較 (単位:m)

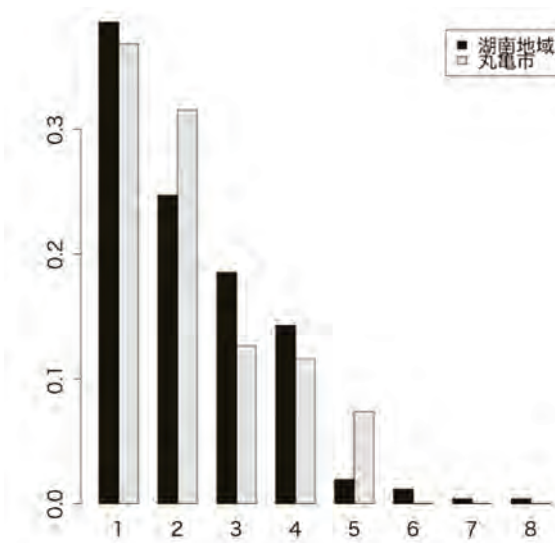


図 2-10 歩道幅員の比較(単位:m)

2-1-4 ポアソン回帰分析結果

2-1-4-1 道路リンクに関する因子分析結果

丸亀市、湖南地域のセンサス対象道路リンクに関し、以下に示す変数を整理し、両地域のデータを統合した上で、因子分析を行い、道路リンクを特性づける指標について検討を行った。

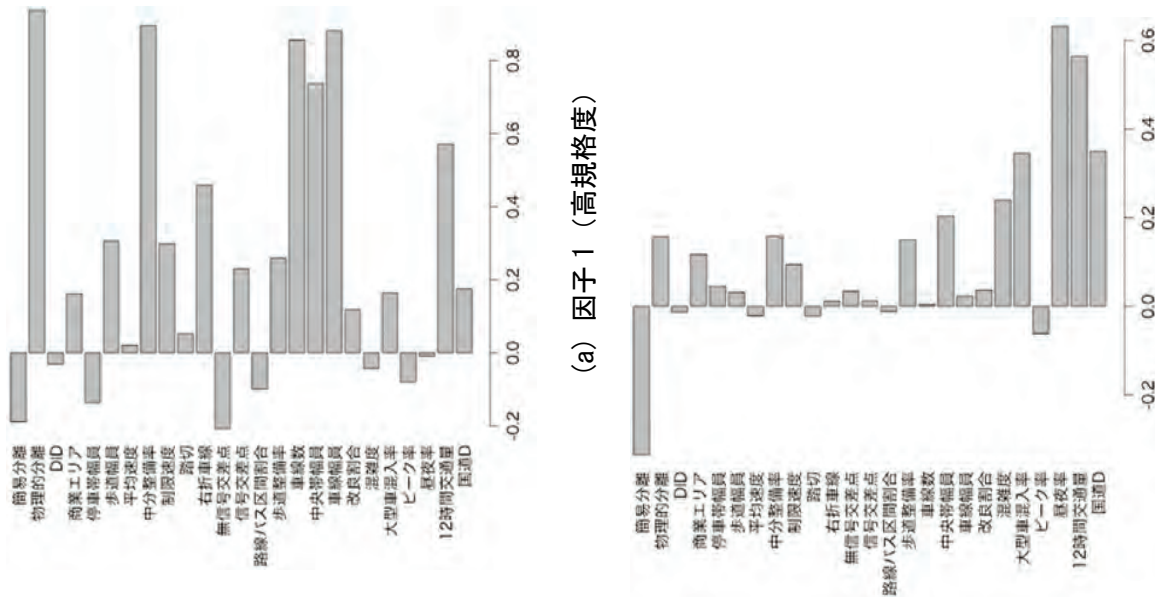
- ・ 交通需要に関する変数：12 時間交通量，昼夜率，ピーク率，大型車混入率，混雑度，平均速度
- ・ 道路構造に関する変数：改良割合，車線幅員，中央帯幅員，歩道幅員，停車帯幅員，車線数，歩道整備率，中分整備率，物理的上下分離ダミー，簡易上下分離ダミー
- ・ 交通運用に関する変数：国道ダミー，制限速度，路線バス区間割合，信号交差点密度，無信号交差点密度，右折専用車線ダミー，DID 地区ダミー，商業エリアダミー

最尤法を適用して因子分析を実施した結果、表 2-1 に示す通り、6 つの因子が抽出された。6 つの因子の累積寄与率は 0.505 と低い値に留まっているが、データの半分程度の情報は縮約されたものと解釈できる。

抽出された各因子を解釈するため、それぞれの因子負荷量を図 2-11 にまとめて示す。

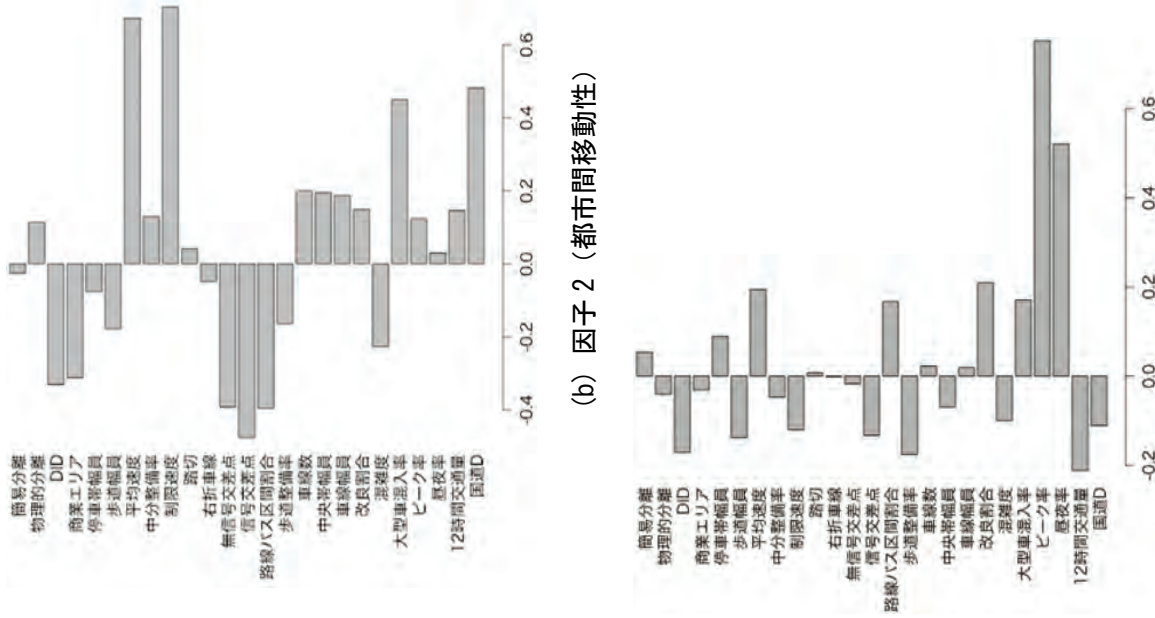
表 2-1 因子分析の結果(最尤法、回転なし)

	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	第5因子	第6因子
因子寄与	4.791	2.451	2.159	1.279	1.179	0.766
累積寄与率	0.192	0.29	0.376	0.427	0.474	0.505



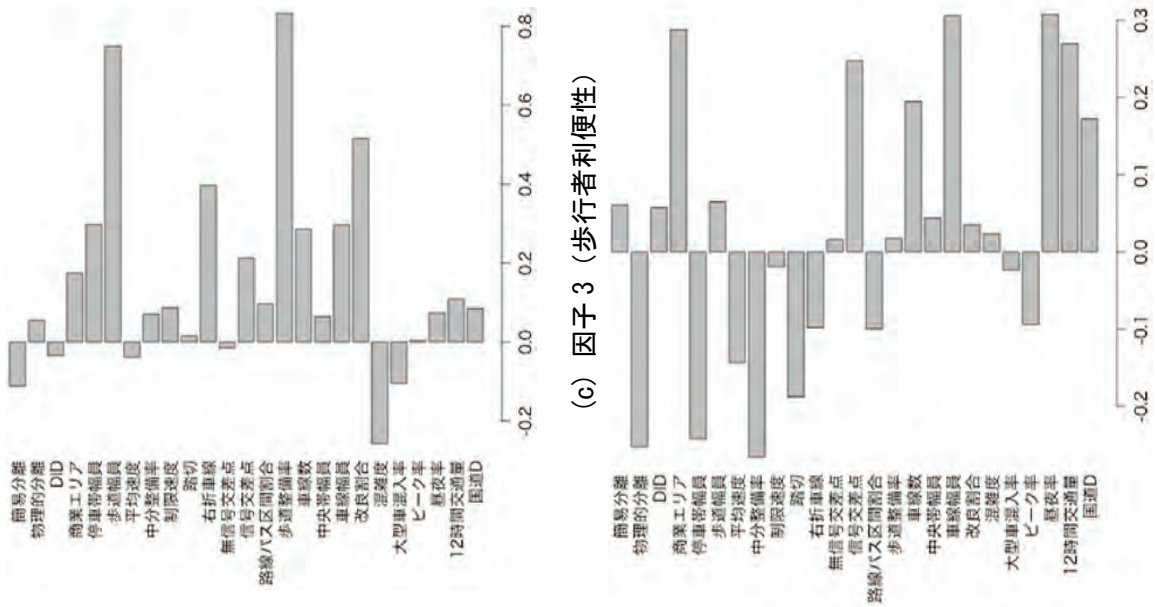
(a) 因子1 (高規格度)

(d) 因子4 (重交通度)



(b) 因子2 (都市間移動性)

(e) 因子5 (需要集中度)



(c) 因子3 (歩行者利便性)

(f) 因子6 (沿道アクセス性)

図 2-11 因子負荷量の比較

まず、因子 1 に着目すると、物理的上下分離 D、中央分離帯整備率、車線数、中央帯幅員、車線幅員などで大きな正値をとっている。これは、車線数が多く、上下分離が明確にされている路線を表したものであり、「高規格度」と名付ける。次に、因子 2 を見ると、平均速度、制限速度といった変数が大きい正値、信号交差点、無信号交差点、DID、商業地区などで負値を取っており、「都市間移動性」と解釈できる。続いて、因子 3 に関しては、歩道幅員、歩道整備率、改良区間率で高い正値となっていることから、「歩行者利便性」と解釈される。因子 4 に関しては、昼夜率、大型車混入率、昼間 12 時間交通量、国道ダミーに対して高い正値となる一方、簡易上下分離に対しては大きく負値となっており、「重交通度」と解釈した。因子 5 については、ピーク率と昼夜率で高い値をとっており、「需要集中度」を示すものと解釈される。最後に、因子 6 については、商業エリア、信号交差点、車線幅員、昼夜率、12 時間交通量に関して正値を取り、それに対して、物理的上下分離、停車帯幅員、中分整備率について正値を取っていることから、「沿道アクセス性」を表すものと解釈した。

2-1-4-2 交通事故件数に関するポアソン回帰分析結果

追突事故、右左折関連事故、自転車関連事故、歩行者関連事故の 4 つの事故類型に対し、6 つの因子負荷量を説明変数としたポアソン回帰分析を適用した。パラメータ推定結果を表 2-2～表 2-5 に示す。 χ^2 値に着目すると、いずれの事故類型においても 1%水準において有意性が示されており、本モデルの推定結果を解釈することの妥当性が示唆される。次に、各変数の推定結果について考察を行う。推定値の解釈として、各説明変数と丸亀ダミーとの交互作用項が有意である場合、滋賀県湖南地域と丸亀市の事故特性に差異がある可能性が指摘される。

まず、表 2-2 の追突事故に着目すると、歩行者利便性、沿道アクセス性でのみ交互作用項が被有意となり、これらが追突事故の発生に及ぼす影響は湖南地域と丸亀市とで有意な差異がないと考えられる。また、高規格度に関しては、湖南地域と丸亀市を統合したデータでは 0.07 なのに対し、丸亀市との交互作用項は-0.19 と推定されている。これは、丸亀市に関しては高規格度の影響は-0.12 となる、ということの意味する。すなわち、湖南地域では高規格な道路であるほど、追突リスクが高くなる一方、丸亀市では逆に低くなる傾向にあると解釈され、両エリアでの傾向の差異が確認される。また、定数項に関する交互作用項が有意に正値を取っているが、これは、同一の道路条件では丸亀市の方が湖南地域との比較で追突事故リスクが高いことを示唆している。これは、今回の分析で考慮した説明変数では考慮されていない要因によってこの差異が生じているものと考えられ、センサスデータだけではなく、より広範な影響要因を説明変数に導入することが必要であると言える。

次に、表 2-3 に示した右左折関連事故に着目すると、すべての交互作用項で有意性が示されている。具体的には、

- ・ 定数項に関する交互作用項が有意に正値であることから、同一条件の道路区間では、丸亀市の方が右左折関連事故のリスクが高いこと
- ・ 高規格な道路では湖南地域では事故リスクが下がるものの、丸亀市ではリスクが高くなる傾向にあること

・ 歩行者利便性・重交通度の高い道路リンクでは、丸亀市の方が事故リスクが下がることなどが読み取れる。

最後に歩行者関連事故（表 2-4）、自転車関連事故（表 2-5）に着目すると、特徴的な点として、

- ・ 定数項より、同一条件下においては、歩行者関連事故は丸亀市の方がリスクが低く、自転車関連事故に関してはリスクが高いこと
- ・ 歩行者利便性が高まると、湖南地域では歩行者関連事故リスクが高くなる一方、丸亀市ではリスクが低くなること
- ・ 湖南地域では需要集中度の高い道路区間ほど歩行者・自転車関連事故リスクが高まる傾向にある一方、丸亀市では逆にリスクが低くなる傾向にあること

などが指摘される。

表 2-2 追突事故に関する推定結果

説明変数	Estimate	Std. Error	z-value
定数項	2.90	0.015	189.98 **
定数項×丸亀D	0.81	0.025	32.88 **
高規格度	0.06	0.015	3.96 **
高規格度×丸亀D	-0.19	0.022	-8.30 **
都市間移動性	-0.33	0.017	-19.37 **
都市間移動性×丸亀D	0.26	0.032	8.06 **
歩行者利便性	0.22	0.015	15.07 **
歩行者利便性×丸亀D	-0.05	0.031	-1.52
重交通度	-0.01	0.016	-0.40
重交通度×丸亀D	0.44	0.057	7.74 **
需要集中度	-0.01	0.018	-0.64
需要集中度×丸亀D	-0.14	0.062	-2.35 *
沿道アクセス性	0.21	0.013	15.65 **
沿道アクセス性×丸亀D	0.00	0.035	0.10
N			353
L(0)			11,638
LL			13,532
χ^2			-1894 **
ρ^2			-0.164

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

表 2-3 右左折関連事故に関する推定結果

説明変数	Estimate	Std. Error	z-value
定数項	1.61	0.033	49.46 **
定数項×丸亀D	0.92	0.048	19.07 **
高規格度	-0.03	0.028	-1.21
高規格度×丸亀D	0.07	0.039	1.69
都市間移動性	-0.65	0.032	-20.38 **
都市間移動性×丸亀D	0.59	0.055	10.65 **
歩行者利便性	0.51	0.027	18.64 **
歩行者利便性×丸亀D	-0.59	0.054	-11.02 **
重交通度	0.29	0.035	8.13 **
重交通度×丸亀D	-0.40	0.102	-3.89 **
需要集中度	0.10	0.051	1.86
需要集中度×丸亀D	-0.26	0.111	-2.39 *
沿道アクセス性	0.29	0.024	12.06 **
沿道アクセス性×丸亀D	-0.22	0.059	-3.78 **
N			353
L(0)			4,390
LL			5,590
χ^2			-1200 **
ρ^2			-0.277

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

表 2-4 自転車関連事故に関する推定結果

説明変数	Estimate	Std. Error	z-value
定数項	1.57	0.034	46.50 **
定数項 × 丸亀D	0.50	0.058	8.69 **
高規格度	-0.14	0.031	-4.61 **
高規格度 × 丸亀D	0.04	0.046	0.83
都市間移動性	-1.15	0.032	-35.96 **
都市間移動性 × 丸亀D	0.47	0.061	7.81 **
歩行者利便性	0.42	0.023	18.28 **
歩行者利便性 × 丸亀D	-0.24	0.061	-3.90 **
重交通度	-0.04	0.038	-1.12
重交通度 × 丸亀D	-0.18	0.127	-1.45
需要集中度	0.20	0.044	4.57 **
需要集中度 × 丸亀D	-0.94	0.137	-6.83 **
沿道アクセス性	0.15	0.026	5.91 **
沿道アクセス性 × 丸亀D	0.07	0.069	1.05
N			353
L(0)			5,695
LL			3,209
χ^2			-2486.1 **
ρ^2			0.434

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

表 2-5 歩行者関連事故に関する推定結果

説明変数	Estimate	Std. Error	z-value
定数項	0.86	0.050	17.23 **
定数項 × 丸亀D	-0.08	0.106	-0.78
高規格度	-0.38	0.061	-6.10 **
高規格度 × 丸亀D	0.26	0.098	2.61 *
都市間移動性	-1.09	0.046	-23.88 **
都市間移動性 × 丸亀D	0.49	0.109	4.52 **
歩行者利便性	0.33	0.033	10.04 **
歩行者利便性 × 丸亀D	-0.96	0.099	-9.61 **
重交通度	-0.26	0.062	-4.14 **
重交通度 × 丸亀D	-0.28	0.254	-1.10
需要集中度	0.38	0.067	5.68 **
需要集中度 × 丸亀D	-1.23	0.240	-5.12 **
沿道アクセス性	0.32	0.039	8.03 **
沿道アクセス性 × 丸亀D	0.10	0.140	0.70
N			353
L(0)			3,083
LL			2,052
χ^2			-1030.6 **
ρ^2			0.330

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

2-1-5 まとめ

本節では、香川県丸亀市と滋賀県湖南地域（大津市、草津市、守山市）におけるマクロな見地からの事故特性の比較を行った。とりわけ各路線上で発生する交通事故件数の差異は道路構造特性によって説明されるとの前提のもと、道路交通センサスに収録されている道路構造、交通特性に関するデータに因子分析を適用し、道路特性を 6 つの因子で指標化した。その上で、単位距離・単位交通量当たりの類型別事故件数を被説明変数、6 つの因子を説明変数とするポアソン回帰モデルを推定し、とりわけ丸亀市と湖南地域を統合したデータに関する変数と丸亀市に特化した変数を分けて推定する手法を用いることで、両地域における差異の把握を試みた。

その結果、いくつかの因子に関しては有意に湖南地域と丸亀市との推定値の差異が確認されたものの、定数項に関してもすべての種類の事故に関して、両地域の有意差が確認される結果となった。これらはすべて、同一条件の道路区間では丸亀市の方が事故リスクが高いことを示しており、今回使用した道路交通センサスデータでは考慮されない要因によって、両地域の差異が生じていることが示唆される結果となった。

今後は、交通事故リスクに関連する多様なデータを統合的に用いた分析により、「なぜ、香川県では事故が多いのか」という問いに対する合理的な回答を得られるよう、研究を深化させる必要がある。また、今回は単路区間の特徴のみを考慮したが、交通事故の半数近くは交差点で発生しており、交差点の特徴量をデータベース化し、事故リスクとの関連性を分析することが有用であると考えている。

引用文献

- 坂本尚基・赤羽弘和・高松誠治・南部繁樹・堀口良太 2009 ロバスト・ポアソン回帰による交通事故リスクモデルの同定と適用. 第40回土木計画学研究発表会・講演集 CD-R
- 兵頭知・吉井稔雄・高山雄貴 2014 ポアソン回帰モデルによる高速道路における交通事故発生リスク要因分析. 第34回交通工学研究発表会論文集 pp.93-99

2-2 静岡県、佐賀県との比較

2-2-1 比較対象自治体の選定

本研究にて香川県に着目する端緒ともなった「人口当たりの交通事故死者数」および「人口当たりの交通事故件数」を表 2-6、表 2-7 に示す。表からは、香川県が交通リスクの高い地域であることが再認識される。しかし、香川県の交通リスクを高める要因を詳細に検証するためには、地域の種々の変数を統制して比較することが必要と考えた。そのため本節では、香川県と特徴が類似する自治体を比較対象とし、当事者別事故件数などを検討した。

表 2-6 人口1万人当たりの事故件数の推移

年	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24
全国平均	74.8	74.6	73.1	69.4	65.2	60.0	57.7	56.9	54.0	52.0
香川県	125.3	131.0	132.1	127.4	121.3	117.3	116.9	118.1	112.6	107.2
香川県の順位	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2

表 2-7 人口10万人当たりの事故死者数の推移

年	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24
全国	6.08	5.77	5.38	4.97	4.50	4.03	3.85	3.81	3.60	3.46
香川県	9.31	8.43	7.37	9.48	7.73	6.07	6.98	6.51	7.63	8.17
香川県の順位	7	9	16	1	4	10	2	8	1	1

なお比較対象自治体を決定するに際し、地域の特徴が可能な限り類似した候補を選定すべきであるが、交通事故の発生に影響しうる要因は多岐にわたるため（例：人口密度、公共交通機関の利用率、降雪・積雪量、距離あたりの交通諸施設（信号機、歩道橋、地下道など）数など）、47都道府県から類似する地域をクラスタ分析するにも、どの指標を分析に投入するかによって、類似地域が異なる。そこで本節では、以下の2条件のみに注目した。

選定条件①：人口が類似している

選定条件②：面積が類似している

条件①は、「交通参加者（ドライバー、自転車、歩行者など）の絶対数によって、事故件数が異なる」という前提に基づいており、条件②は、「トリップ数、トリップ長によって、事故件数が異なる」という前提に基づいている。しかし、表 2-8 の通り、両条件を同時に満たす都道府県は存在しない。香川県は、1988 年 10 月 1 日以降、もともと面積の小さい都道府県であるが、面積下位の都道府県には大阪府や東京都、神奈川県など人口上位の地域が並ぶ。また、面積 44 位の沖縄県は、島嶼部が多いことなど、特徴が幾分異なる。そこで、面積は約 1.3 倍ではあるが、佐賀県を比較対象地域として選定した。

また、都道府県のレベルで面積、人口が類似する他の比較対象を選定することが困難なため、市区町村のレベルで類似自治体を探索した。その結果、表 2-9 に示すとおり、静岡県浜松市が面積も人口も香川県の約 0.8 倍程度、静岡市が約 0.7 倍程度の規模であることから、これら 2 都市も比較対象地域とした。結果的に、降雪量や高齢化率などにも大差のない地域となった。

表 2-8 面積の小さい都府県

面積順位	都府県	面積[km ²]	人口[人]	人口順位
42 位	佐賀県	2,439.65	843,505	42 位
43 位	神奈川県	2,415.86	9,072,133	2 位
44 位	沖縄県	2,276.64	1,410,138	28 位
45 位	東京都	2,188.67	13,216,221	1 位
46 位	大阪府	1,901.42	8,863,324	3 位
47 位	香川県	1,876.55	989,159	39 位

表 2-9 香川県、佐賀県、浜松市、静岡市の基礎統計

	香川県	佐賀県	浜松市	静岡市
面積[km ²] ¹⁾	1,876.55	2,439.65	1,558.04	1,411.93
人口[人] ¹⁾	991,947	843,505	812,486	719,698
交通事故件数[件] ²⁾	10,637	9,090	9,424	6,801
交通事故死者数[人] ²⁾	81	46	20	31
交通事故傷者数[人] ²⁾	13,143	11,997	12,077	8,226
道路総延長[km] ¹⁾	10,235.7	10,772.6	8,377.7	3,246
国道計[km] ¹⁾	370.5	613.4	235	135.3
県道計[km] ¹⁾	1,566.9	1264	650.1	397.6
市道計[km] ¹⁾	8,210.3	8,895.2	7,492.6	2,713.1
自動車保有台数[台] ¹⁾	756,402	653,847	673,567	603,393
乗用車[台] ¹⁾	328,300	260,395	304,119	266,688
軽自動車[台] ¹⁾	221,332	210,384	161,233	104,819

軽貨物車[台] ¹⁾	112,230	98,950	55,503	39,697
原付[台] ¹⁾	79,405	41,227	50,734	65,118
二輪車[台] ¹⁾	24,721	18,812	92,308	100,504
不慮の事故による死者数（10万人当たり） ³⁾	40.1	40.7	32.0	31.7
高齢化率（65歳以上の割合） ⁴⁾	26.1	24.7	22.9	24.7

表 2-9 中の出典：

¹⁾各自治体 HP より 2012 年の数値を抜粋

²⁾各県警 HP より 2012 年の数値を抜粋

³⁾厚生労働省 平成 23 年人口動態統計月報年計（概数）の概況より

⁴⁾香川と佐賀は 2011 年 10 月 1 日調査の総務省統計局「人口推計年報」、静岡 2 市は平成 22 国勢調査より

2-2-2 佐賀県、浜松市、静岡市と比べた際の香川県の特徴

図 2-12 は、4 自治体における人口 1000 人当たりの人身事故件数および物損事故件数を示したものである。人身事故件数では、香川県が 10.72 件、佐賀県が 10.78 件、浜松市が 11.60 件、静岡市が 9.45 件であり、香川県が他の 3 地域よりも事故リスクが高いとは言えなかった。しかし注意すべき点として、平成 22 年の国勢調査結果をもとに、距離別、人口別にプロットしたところ（図 2-13）、佐賀県、香川県、浜松市と静岡市を含む静岡県は、そもそも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。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 位である。

また図 2-12 からは、人口当たりの物損事故件数が香川県で多いことが読み取れるものの、物損事故は詳細なデータが記録されないため、事故者の属性や事故地点、原因、場所などを比較することはできない。なお、軽微な事故であってもひとまず警察に届け出る例が香川県では多い可能性もあり、事故発生時の対応に対する県民の意識について、検討の余地がある。

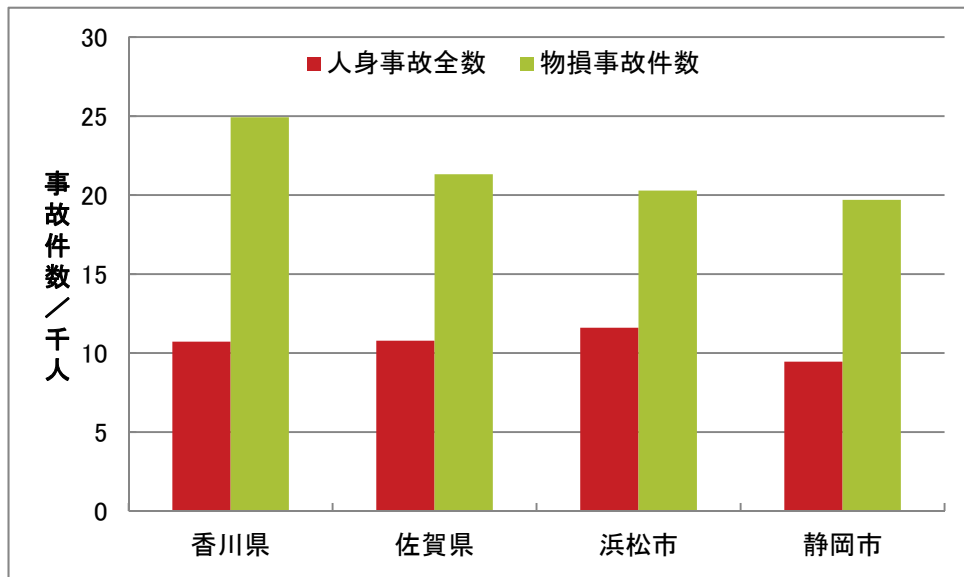


図 2-12 人口 1000 人当たりの人身事故件数と物損事故件数

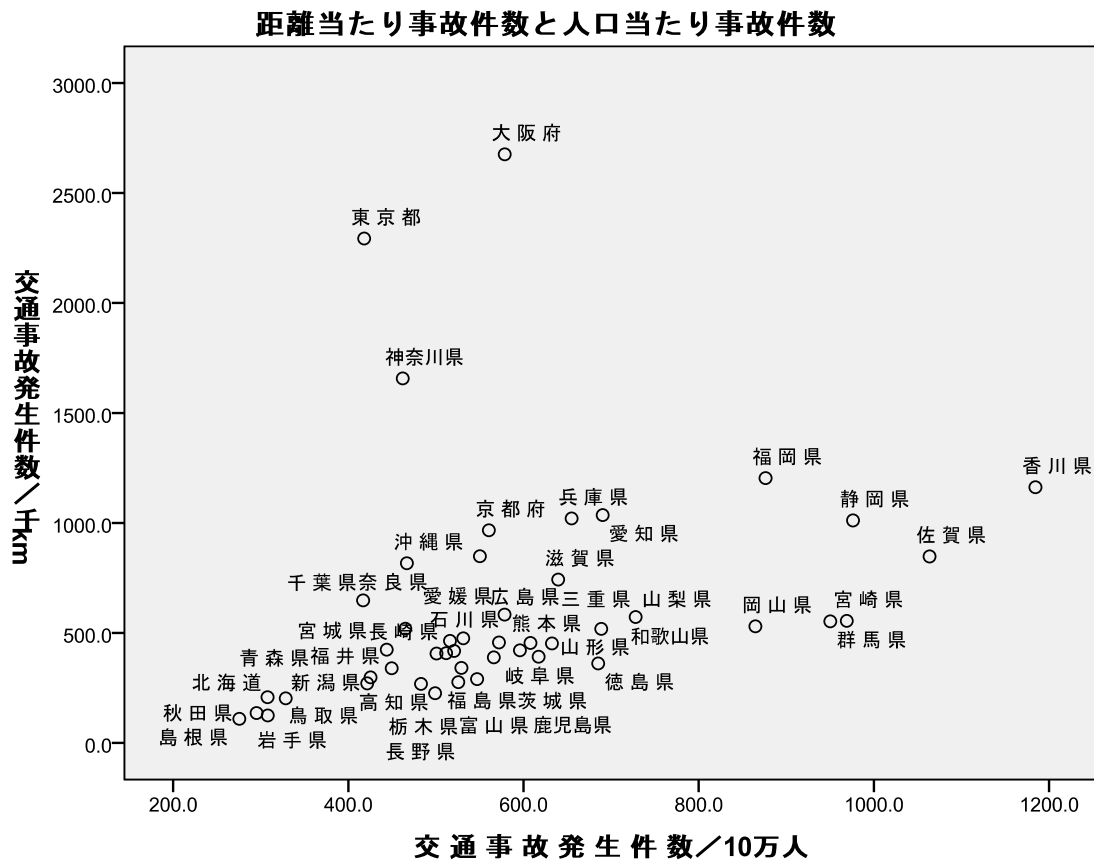


図 2-13 都道府県ごとに見た人口当たり、距離当たりの交通事故発生件数

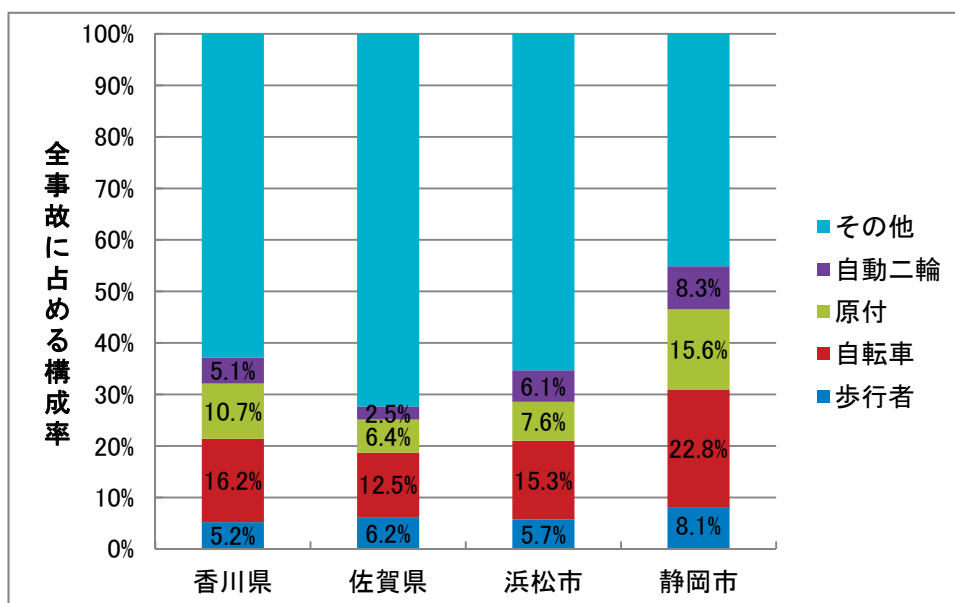


図 2-14 歩行者/自転車/原付/自動二輪関連事故の割合

図 2-14 は、2012 年中に各自治体で発生した人身事故のうち、歩行者が関連したもの、自転車が関連したもの、原動機付自転車が関連したもの、自動二輪車が関連したものの割合を示したものである。二輪メーカーが製造拠点を構える静岡県の 2 都市では、原付関連事故や自動二輪関連事故の割合が少し高いものの、香川県に顕著な特徴は見られなかった。

そこで次に、事故当事者の年代に注目して分析を行った図 2-15 は、子ども（中学生以下）、高校生、高齢者（65 歳以上）が当事者となった事故件数を、当該年齢人口千人当たりで示したものである。香川県の子ども（水色）や高校生（褐色）は 1000 人当たりで見ると他地域よりも安全であり、高齢者（緑色）も事故件数は遜色ない。しかし、高齢者 10 万人当たりの死者数（図中の紫色で、目盛りは右軸）には、大きな差がある。他の 3 地域では高齢者が関与する事故のうち 100 件に 1 件程度が死亡事故であるのに対し、香川県では 65 件に 1 件ほどとなっている。このことから、香川県で人口当たりの死者数が多い要因の一つに、高齢者の高い死亡率が上げられる。

高齢者の死亡リスクが高い原因を深く検討するため、第一当事者の年齢別に事故リスクを計算した。佐賀県警で発行されている事故統計データでは、第一当事者の年齢別集計が公表されていないため、香川県と浜松市、静岡市の 3 地域のみを比較した。図 2-16 は、16 歳から 24 歳までのヤング層、16 歳から 29 歳までの若者、65 歳以上の高齢者が第一当事者となった事故の件数を、当該年齢層 1000 人当たりで修正した数値である。高齢者 1000 人当たりの、高齢運転者事故は香川県で 12.63 件、浜松市が 13.26 件、静岡市が 11.09 件であり、高齢者の高い死亡リスクは、ドライバーの問題ではないと言える。

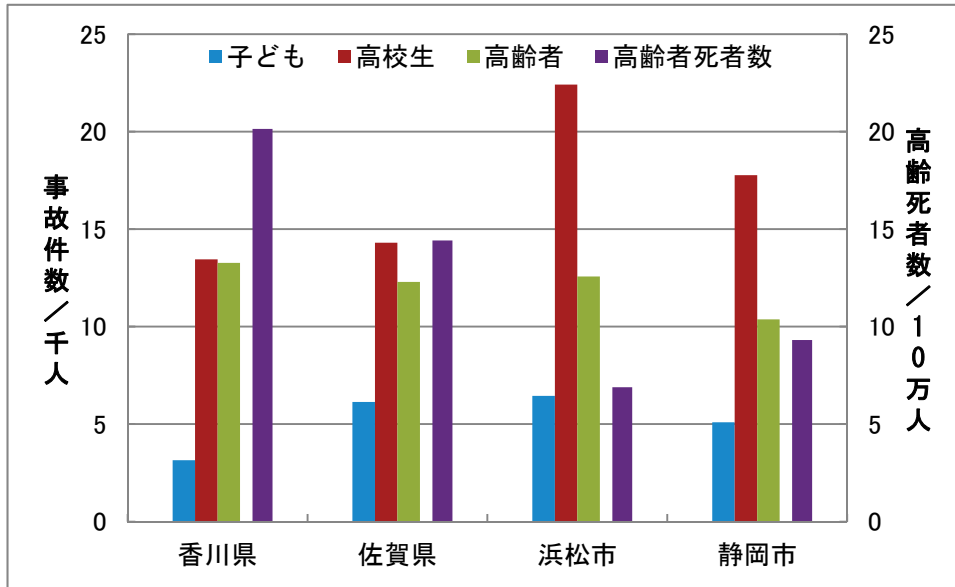


図 2-15 子ども、高校生、高齢者千人当たりの事故件数と高齢者 10 万人当たりの死者数

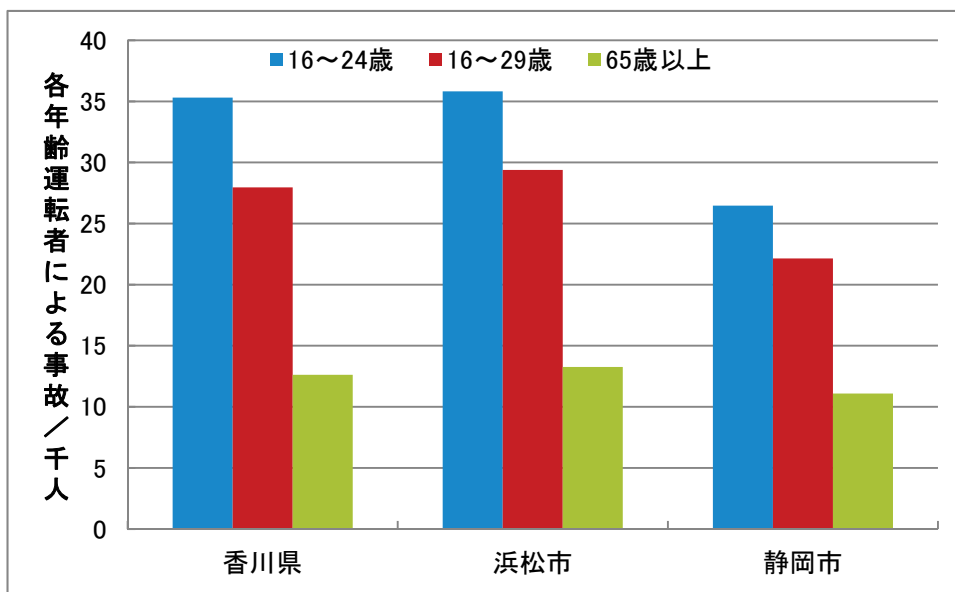


図 2-16 各年齢層 1000 人あたりの人身事故件数(佐賀は該当データ記載なし)

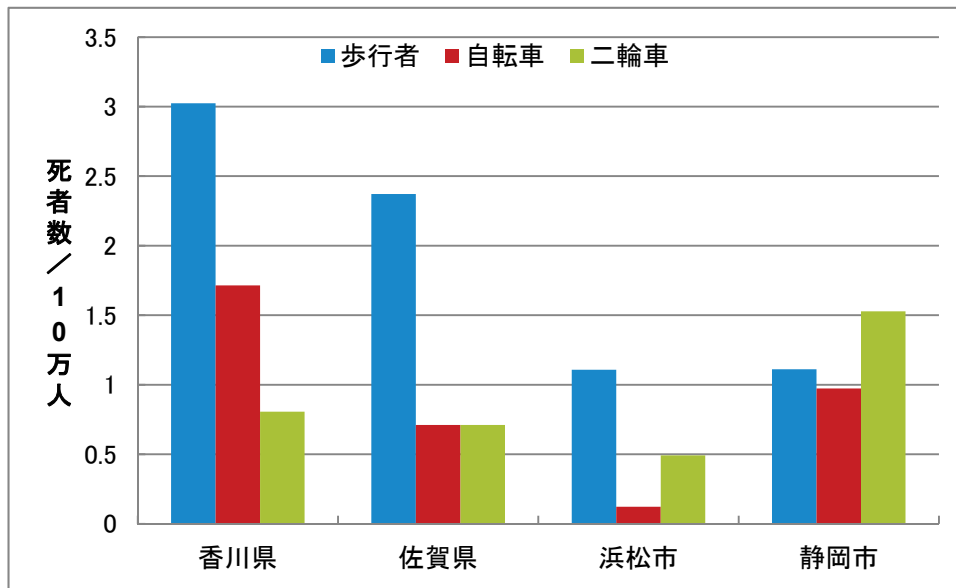


図 2-17 歩行中、自転車乗車中、自動二輪車乗車中の死亡リスク

次に、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 2-17 である。なお、2012 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 1634 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。

自転車での死亡リスクが高い背景を探るため、香川県高松市と丸亀市の住民の通勤手段を比較した。通勤距離をある程度統制するため、高松市（375.14km²）と丸亀市（111.79km²）とほぼ同様（±5%）の面積を持つ市町村を抜き出したところ、高松市と類似する面積の市町村は 39、丸亀市と類似する市町村は 50 個であった。各市町村の自宅外通勤・通学者のうち、自市町村内へ通勤・通学する者の手段（平成 22 年国勢調査 常住地による利用交通手段(16 区分)別 15 歳以上自宅外就業者・通学者数）について、グラフ化したものが図 2-18、図 2-19 である。

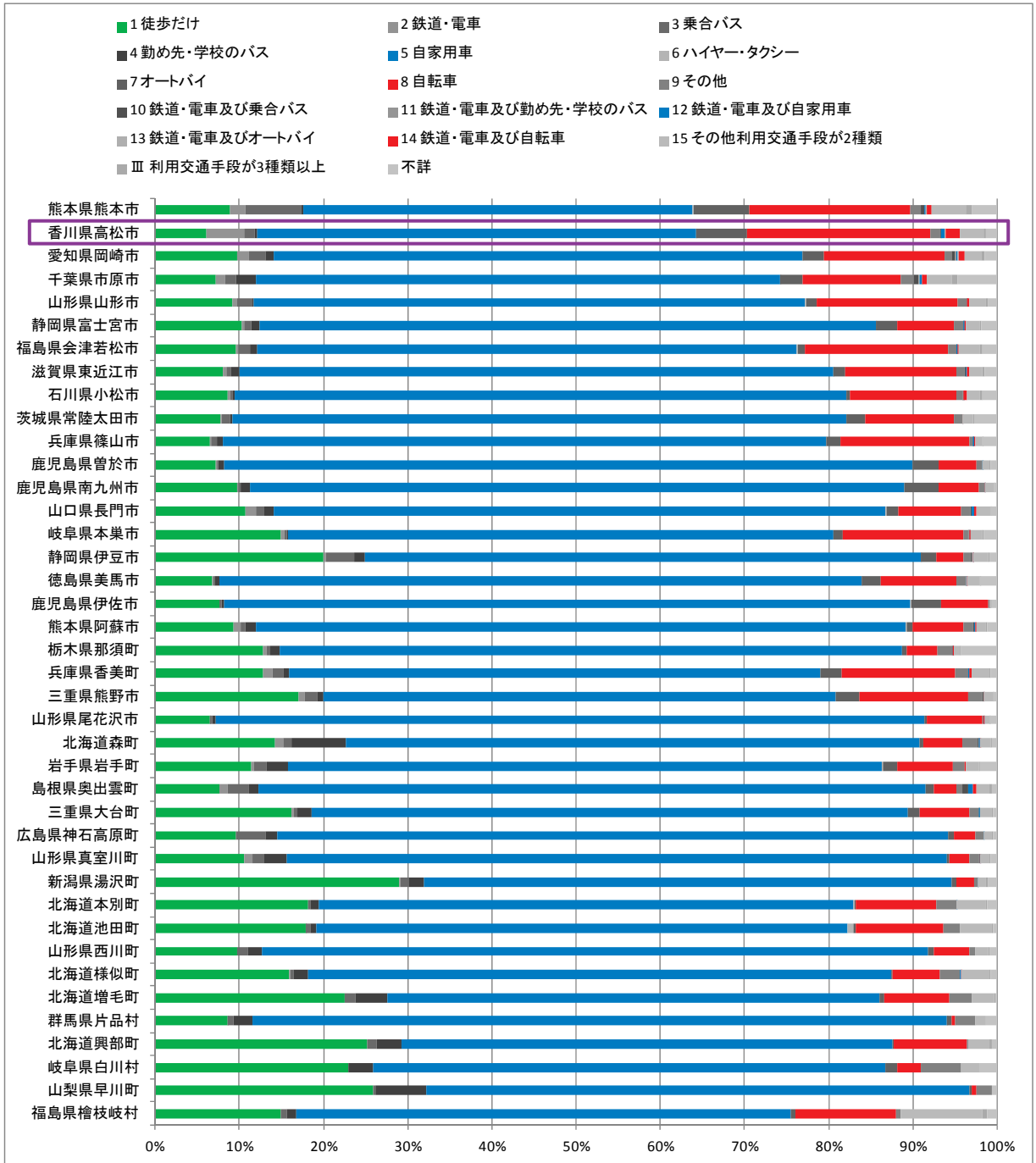


図 2-18 高松市民の通勤・通学手段

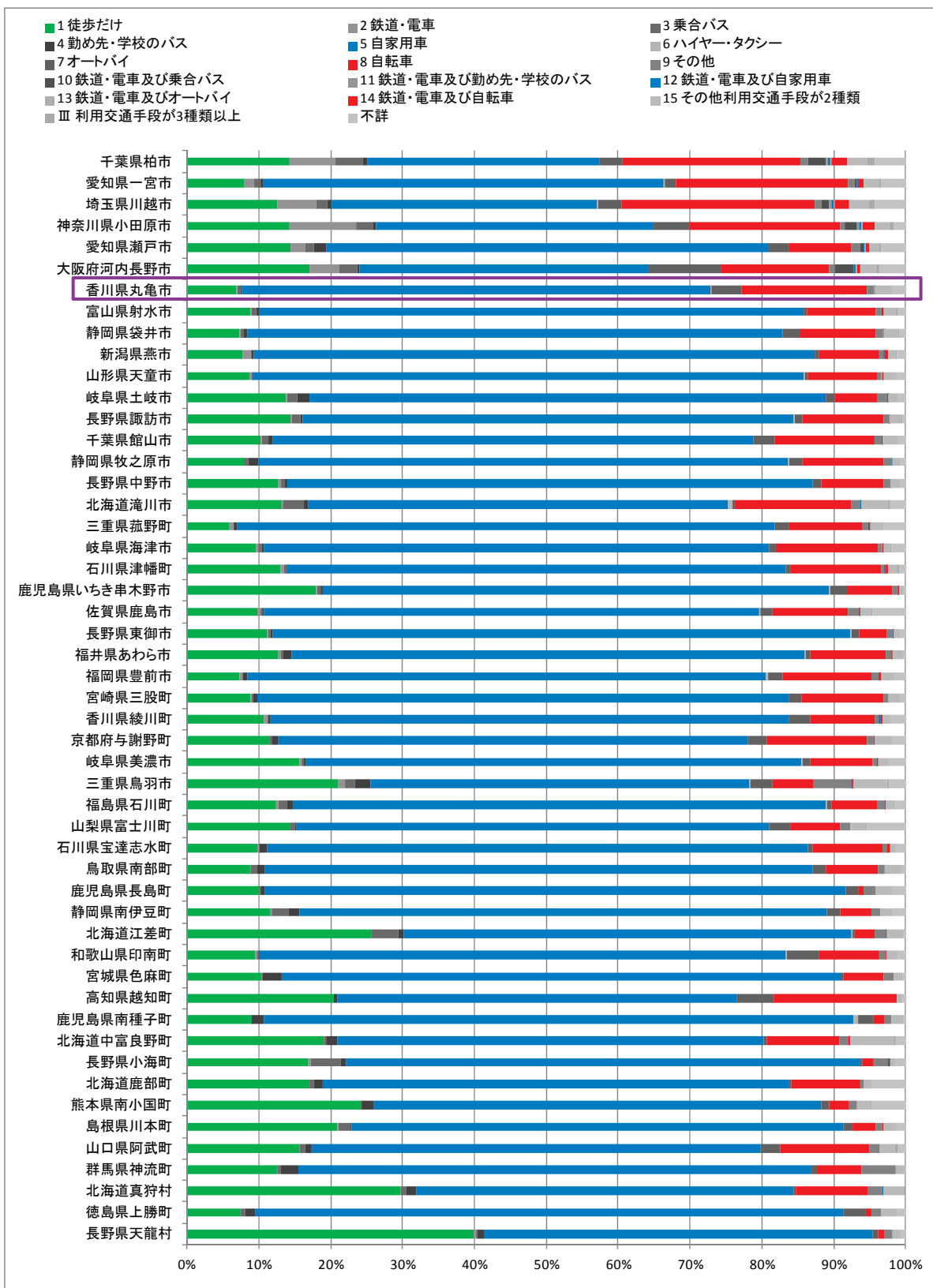


図 2-19 丸亀市民の通勤・通学手段

図 2-18 の通り、高松市民のうち、自転車のみで通勤・通学する者の割合は 21.8%で、40 市町村中 1 位であり、自転車利用者（「鉄道と自転車」を含む）も 23.5%で 1 位であった。図 2-19 の丸亀市民も同様に、自転車のみで自市内へ通勤・通学する者の割合は 17.4%で、面積が類似する 51 市町村中 5 位、自転車利用者（「鉄道と自転車」を含む）も 17.5%で 5 位であった。すなわち香川県民は、他地域に比べて自転車の利用頻度が高いこともあり、自転車乗車中の死亡リスクが高いと言える。今後は、自転車の死亡事故が発生する地点や状況、類型等について詳細な検討が必要である。

ここまで、香川県では高齢者の死亡リスクや歩行中の死亡リスク、自転車の死亡リスクが高いことを指摘した。歩行中や自転車乗用中の死者には、高齢者も多いと考えられることから、環境改善や教育啓発などの対策を講じるためには、次年度以降は特に高齢者×歩行者、高齢者×自転車の事故について詳細な分析を行う。なお、これら以外の項目としては、図 2-20 に示す通り、飲酒関連の事故が香川県の特徴である。2012 年中に香川県内で発生した飲酒関連事故は 105 件であり、死者数も 13 名に上る。佐賀県では 3 名、浜松市と静岡市ではいずれも 0 名であり、飲酒運転対策だけでも単純に 13 名の死者を減らすことができる。次年度は、飲酒運転の詳細を分析（飲酒地から目的地までの距離、飲酒後の時間など）するとともに、代行利用やハンドルキーパー運動の更なる展開、依存症者への治療促進のための行政的な仕掛けに対する県民の意識を調査する必要がある。

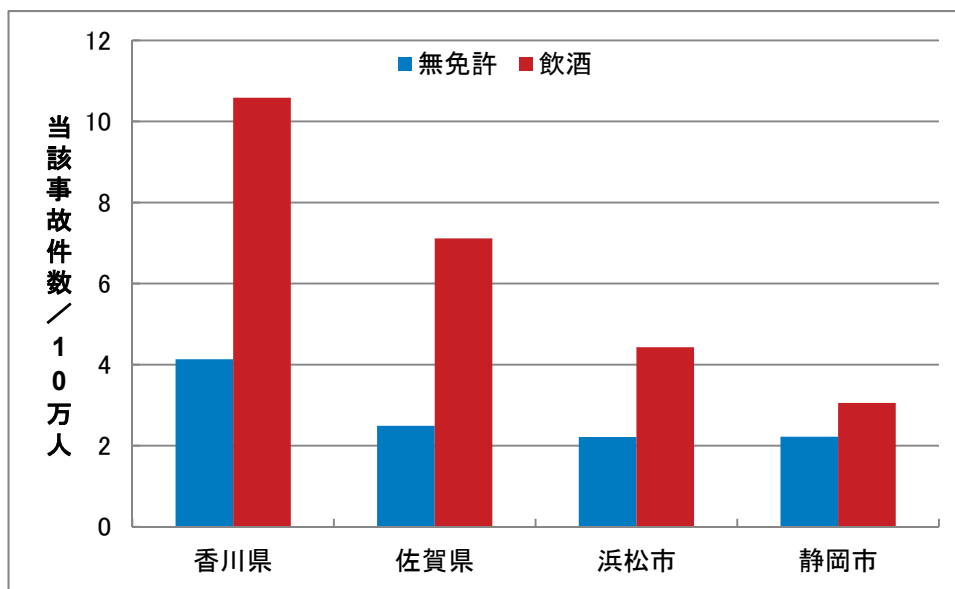


図 2-20 無免許および飲酒事故のリスク

引用データ

香川県 HP 統計情報データベース

<http://www.pref.kagawa.jp/toukei/>

香川県警察本部 (2013) 香川の交通 平成 24 年

佐賀県 HP さが統計情報館

<http://www.pref.saga.lg.jp/web/kensei/1366/toukei.html>

佐賀県警察本部 (2013) 交通さが 平成 24 年

静岡県 HP 統計センターしずおか

<http://toukei.pref.shizuoka.jp/index.html>

静岡県警察本部 (2013) 交通年鑑 平成 24 年

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>

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3章 事故多発地点のミクロ分析

3-1 高松市観光通

高松市において相対的に交通事故多発地点が連なっている観光通を対象として 9 地点を抽出し、交通事故の発生状況の分析を行った。なお、事故データは交通事故情報提供システム（香川県警察本部）等による 2009 年～2012 年分データに基づいて収集分析した。抽出した 9 地点の一覧を表 3-1 に示す。特に、地点 2、地点 3、地点 4、地点 8、地点 9 に関しては、ビデオ画像による交通状況の定性的および定量的な分析結果を照合、検討した。

表 3-1 高松市観光通の事故多発地点の抽出地点一覧

地点 No.	事故多発地点の抽出地点
地点 1	NTT 西日本香川支店 A 棟横
地点 2	ホテル No.1 高松横
地点 3	郷東町
地点 4	高松信用金庫花園支店横
地点 5	紫雲町
地点 6	洲端東
地点 7	中新町
地点 8	琴電長尾線踏切付近（東側）
地点 9	琴電長尾線踏切付近（西側）

3-1-1 交通事故の発生状況と道路/交通状況の関係

(1) 全体的特徴

観光通の道路および交通の状況の全体的な特徴は、以下のようにまとめられる。

- 1) 片側 2 車線の幹線道路である。
- 2) 本来は 3 車線であるところを 2 車線として運用するために、路肩側 1 車線にゼブラ路面表示で閉塞しているが、同車線を走行する二輪車が散見される（図 3-1）。
- 3) 中央分離帯が設置されていないため、単路部で右折する車両が多い。
- 4) 自転車や歩行者の横断歩道外横断が多い。
- 5) 細街路との無信号交差点が多い。



図 3-1 路肩側閉塞車線を走行する二輪車例

(2) 地点 1 (NTT 西日本香川支店 A 棟横)

地点 1 は、自動車と二輪車あるいは自転車の右直事故が多発している地点である。特に土曜日午後前半に半数が集中発生している。その他の曜日を含めると全体として午後から夜間の発生比率がかなり高い (図 3-2)。

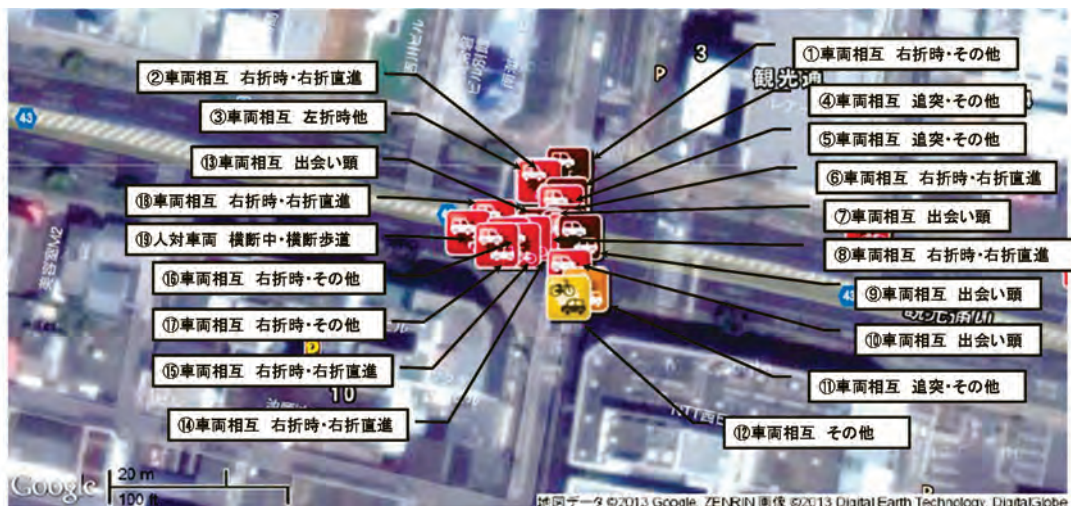


図 3-2 地点 1 の交通事故発生状況 (NTT 西日本香川支店 A 棟横)

(3) 地点 2 (ホテル No.1 高松横)

地点 2 は、自動車と二輪車あるいは自転車の右直事故と左折事故が多発している地点である。発生箇所の分布から、観光通西行きからの右折車、東行きからの左折車と二輪車、自転車の事故が多いが、観光通東行きからの右折車、西行きからの左折車と二輪車、自転車の事故も発生している (図 3-3)。

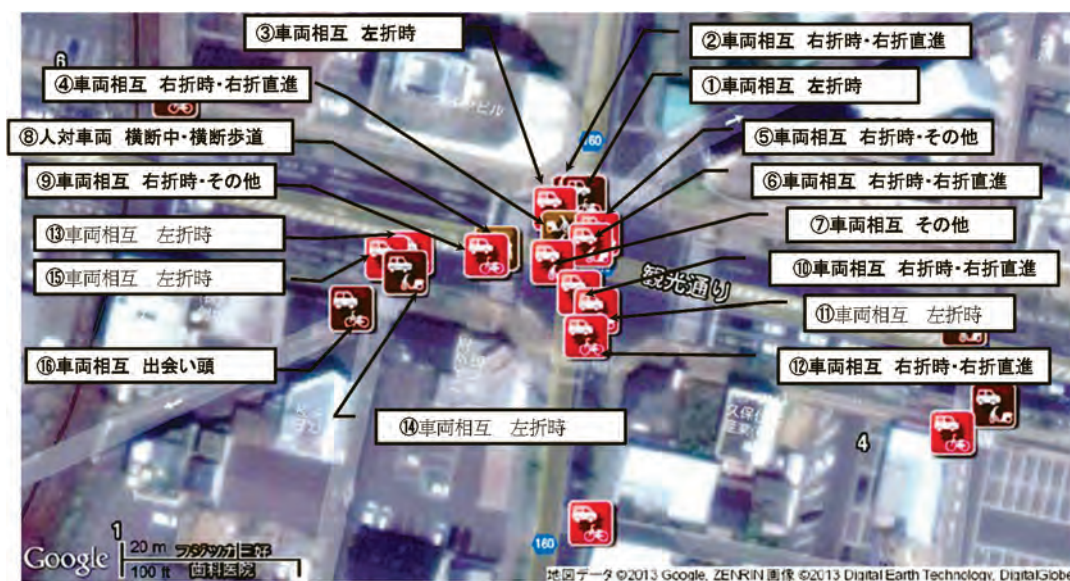


図 3-3 地点 2 の交通事故発生状況 (ホテル No.1 高松横)

(4) 地点 3 (郷東町)

地点 3 は、右直事故が多発している地点である。右直事故 12 件中、観光通西行き右折車と東行き直進車との右直事故が 5 件、同観光通東行き右折車と西行き直進車との右直事故が 3 件、南/北行き右折車による事故がそれぞれ 2 件発生している。この内、観光通西行き右折車による事故は、夕方から夜間にかけての発生が大半である。

また、観光通東/西行きからの左折車と自転車との事故が 2 件ずつ発生している。前者は夜間、後者は朝に集中している。特に後者は、西から横断中の自転車が第二当事者であり、通勤・通学交通のピークと重なっているようである (図 3-4)。



図 3-4 地点 3 の交通事故発生状況(郷東町)

(5) 地点 4 (高松信金花園支店横)

図 3-5 に、高松信金花園支店横交差点における交通事故発生状況を示す。東から北への右折車両と、西からの直進車両との、いわゆる右直事故が 4 件発生している。また、西からの左折車両と、同じく西からの直進しようとした二輪車、自転車との事故が、計 5 件発生している。前者 3 件は、路肩側閉塞車線のゼブラ標示部を走行した自動二輪車が、第二当事者となった可能性もある。



図 3-5 地点 4 の交通事故発生状況(高松信金花園支店横)

(6) 地点 5 (紫雲町)

地点 5 は、観光通西行き右折車と東行き直進車との右直事故が、交差点の北西象限に集中しているようである(3年間で最大7件)(図 3-6)。

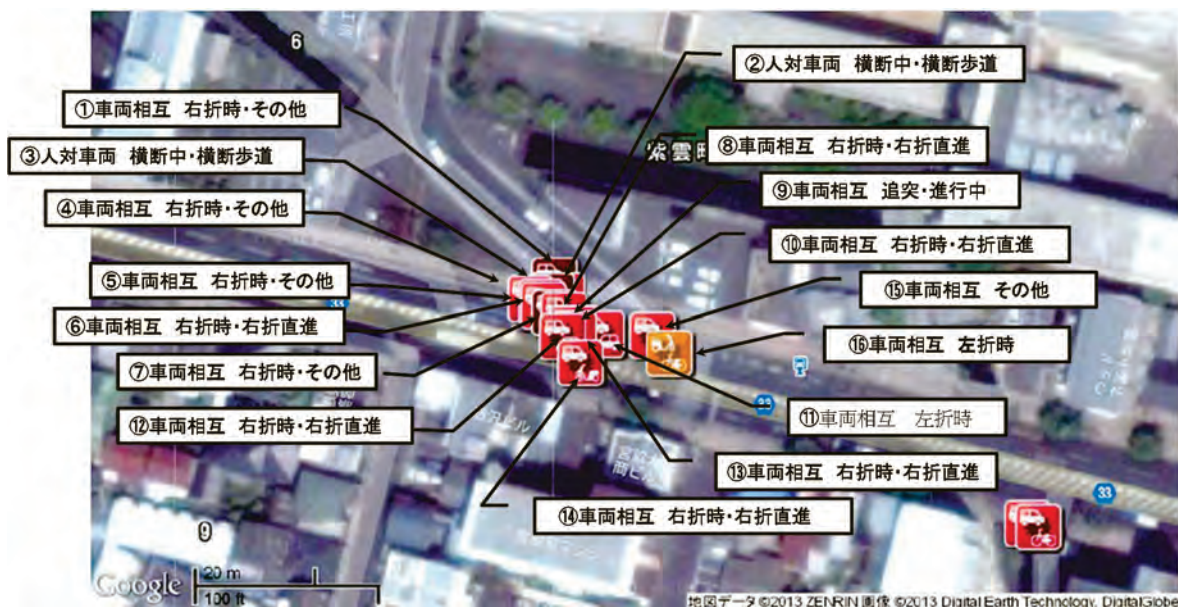


図 3-6 地点 5 の交通事故発生状況(紫雲町)

(7) 地点 6 (洲端東)

地点 6 は、観光通東行きの自動車と自転車(1件のみ二輪車)との車両相互(左折時)事故が、当該交差点の北西象限に集中している(3年間で最大6件)。また、当該交差点の北西象

限に集中している車両相互（右折時・その他）事故に関しては、ほとんどが自動車と自転車の組み合わせであった（図 3-7）。

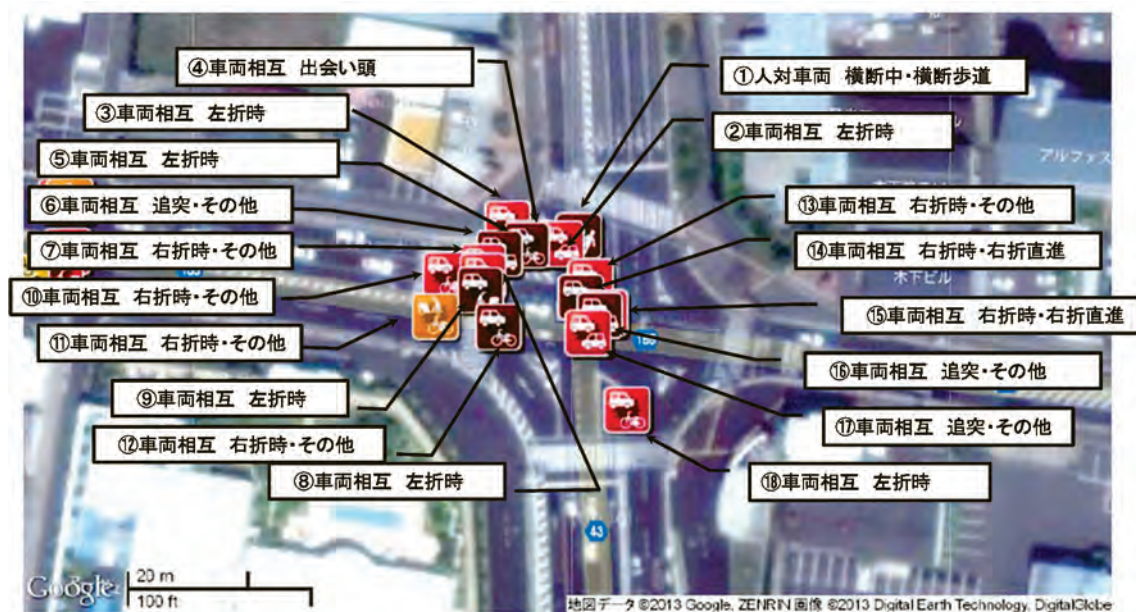


図 3-7 地点 6 の交通事故発生状況(洲端東)

(8) 地点 7 (中新町)

地点 7 は、観光通東西方向の追突事故が多い地点である。また、観光通東西方向の直進車と右折車との事故も多い地点である（図 3-8）。

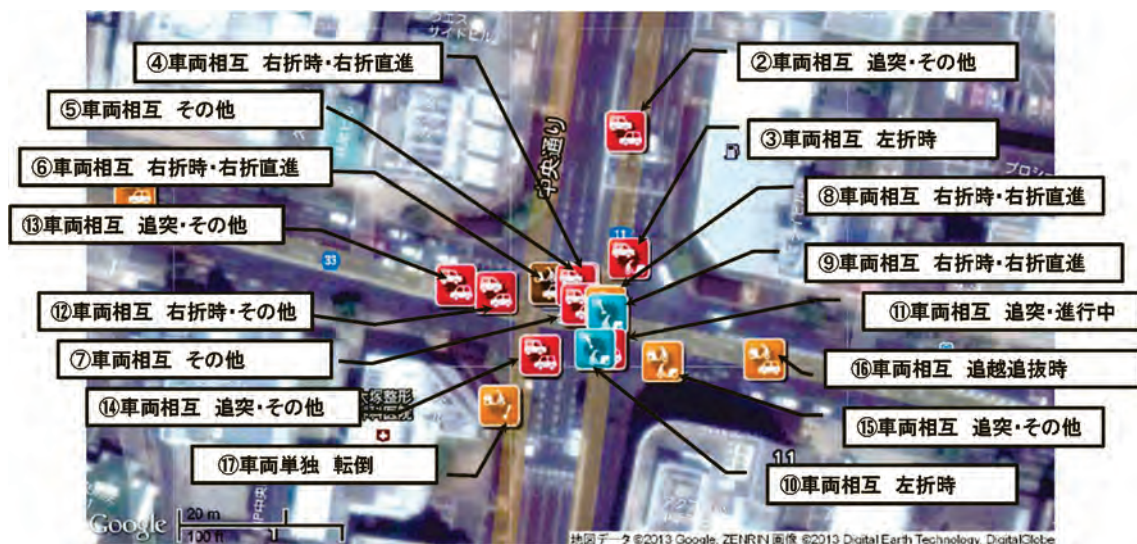


図 3-8 地点 7 の交通事故発生状況(中新町)

(9) 地点 8 (琴電長尾線踏切付近(東側))

地点 8 は、観光通西行きの右折専用車線からの右折自動車と観光通東行きおよび西行きの二輪車および自転車の右直事故が多く発生している地点である。このうち第二当事者に関しては、西行きが 2 件、東行きが 5 件である。いずれも 18～22 時に発生が集中している。また、北からの観光通東行きの左折車と観光通北側歩道または車線を走行している自転車との出会い頭事故および左折事故が 6 件発生している。東進 3 件、西進 2 件、北進 1 件であった。さらに、北からの観光通東行きの左折自動車が、停止中の前方車両に追突しているケースも 4 件あった(図 3-9)。

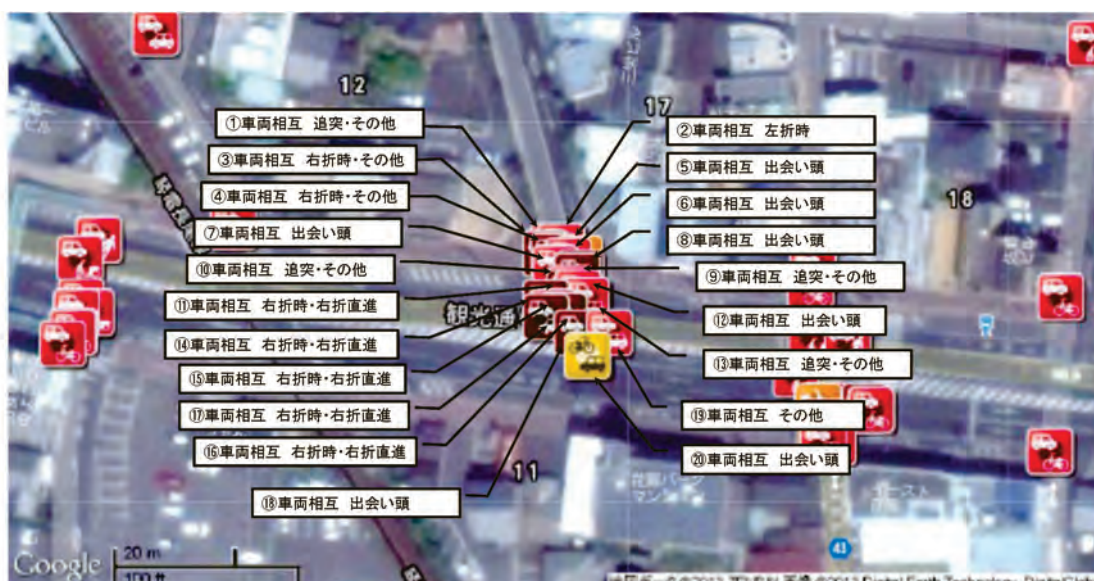


図 3-9 地点 8 の交通事故発生状況(琴電長尾線踏切付近(東側))

(10) 地点 9 (琴電長尾線踏切付近(西側))

図 3-10 に、琴電長尾線踏切付近(西側)における交通事故発生状況を示す。この無信号 3 枝交差点の細街路沿道にはスーパーが立地しており、車両等の出入りが多い。この細街路からの直進/右折車と観光通の直進車との事故、および同じく細街路からの左折車との事故が、計 3 件発生している。細街路からの直進車と右折車は、いずれも指定方向外に進行していたことになる。また、この 3 件の事故の第二当事者は、いずれも二輪車であった。同じく細街路からの左折車と、観光通を東西方向に直進した自転車との事故も 2 件発生している。

図 3-11 に、細街路からの北向きの見通し状況を示す。観光通からの右折車の便を図るためか、中央分離帯あるいはポストコーンの類が未設置であり、これがこの方向からの指定方向外進行を容易にしている可能性がある。また、沿道建物のために隅切り、左折方向の見通しが確保できていない。さらに、観光通の横断用に設置された歩道橋のために、手前(南側)の歩道上を走行する自転車が、沿道建物に寄り気味となり、左折車からの視認性を低下させている。



図 3-10 地点 9 の交通事故発生状況(琴電長尾線踏切付近(西側))



図 3-11 地点 9 の細街路からの北向きの見通し(琴電長尾線踏切付近(西側))

3-1-2 観測調査の概要

上記の観光通の事故多発交差点の中から 5 箇所を対象に、交差点を通行する車両（自転車を含む）および歩行者の交通挙動に関してビデオカメラによる観測を実施した。撮影は 2 回に分けて行われた。1 回目は、2013 年 8 月 26 日（月）13:00～19:00、27 日（火）9:00～15:00 であった。調査地点は、地点 2（ホテル No.1 高松横）と地点 8（琴電長尾線踏切（東側））、地点 9（琴電長尾線踏切（西側））であった。2 回目は、2013 年 9 月 26 日（木）8:45～15:30 であった。調査地点は、地点 3（郷東町）と地点 4（高松信金花園横）であった。地点 2、地点 8 と地点 9 は、歩道橋の上からデジタルビデオカメラで撮影を行った。地点 3 と地点 4 は、建築物の上階から撮影を行った。

3-1-3 交差点における左折時の走行挙動にかかわる危険性の分析

(1) はじめに

上記の観測地点の中から、観光通が幹線道路と交差する信号交差点である地点 2（ホテル No.1 高松横）、地点 3（郷東町）、地点 4（高松信金花園支店横）の 3 箇所を対象として、交差点における左折時の走行挙動にかかわる危険性の分析を行った。

具体的には、観光通に存在する広幅員のゼブラ帯（閉塞車線）に起因する左折四輪車による二輪車の巻き込み事故や、交差点面積の大きさに起因する横断歩行者・自転車との交通事故の危険性について、ビデオ映像に基づいて車両走行挙動の分析を行った。

(2) 広幅員のゼブラ帯（閉塞車線）による巻き込み事故の危険性の分析

観光通においては、広幅員のゼブラ帯（閉塞車線）が存在するため、二輪車がゼブラ帯を多く走行していること、左折四輪車の左寄せがされていないことから、交差点における左折四輪車による二輪車の巻き込み事故が発生する危険性があると考えられる。

そこで、左折四輪車による二輪車の巻き込み事故の危険性を把握するため、交差点付近においてゼブラ帯がある交差点と、ゼブラ帯がない交差点の 2 箇所を対象として、左折四輪車と二輪車の走行位置の計測を行い、相互の比較を行うこととした。

具体的には、上記の調査地点の中から、地点 4（高松信金花園支店横：ゼブラ帯あり）と、地点 2（ホテル No.1 高松横：ゼブラ帯なし）の 2 箇所について、停止線通過時の左折四輪車の横断方向の走行位置（左前輪の位置）と、二輪車の横断方向の走行位置の計測を行った。使用データは、地点 4（高松信金花園支店横）は 2013 年 9 月 26 日（木）9:00～11:30 に撮影された映像、地点 2（ホテル No.1 高松横）は 2013 年 8 月 26 日（月）16:30～19:00 に撮影された映像である。

地点 4（高松信金花園支店横：ゼブラ帯あり）の結果を図 3-12 に、地点 2（ホテル No.1 高松横：ゼブラ帯なし）の結果を図 3-13 に示す。

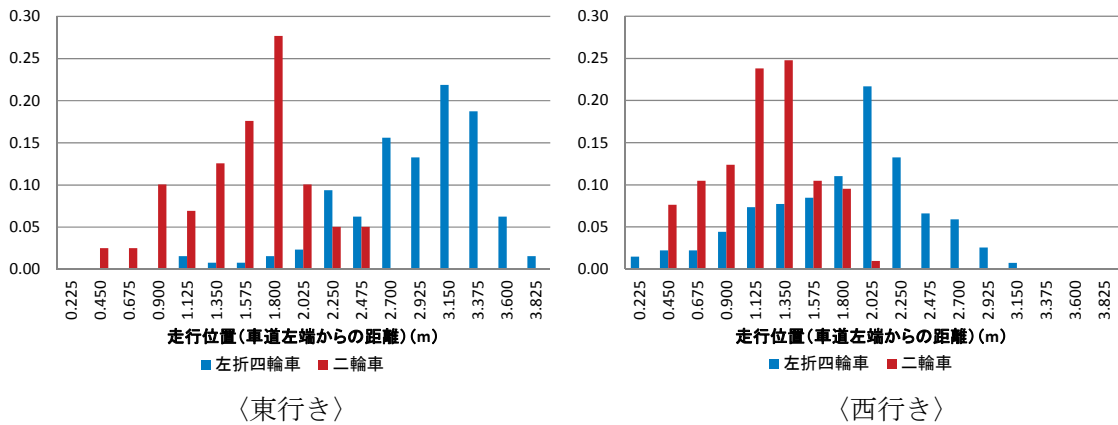


図 3-12 左折四輪車と二輪車の走行位置(地点 4(高松信金花園支店横:ゼブラ帯あり))

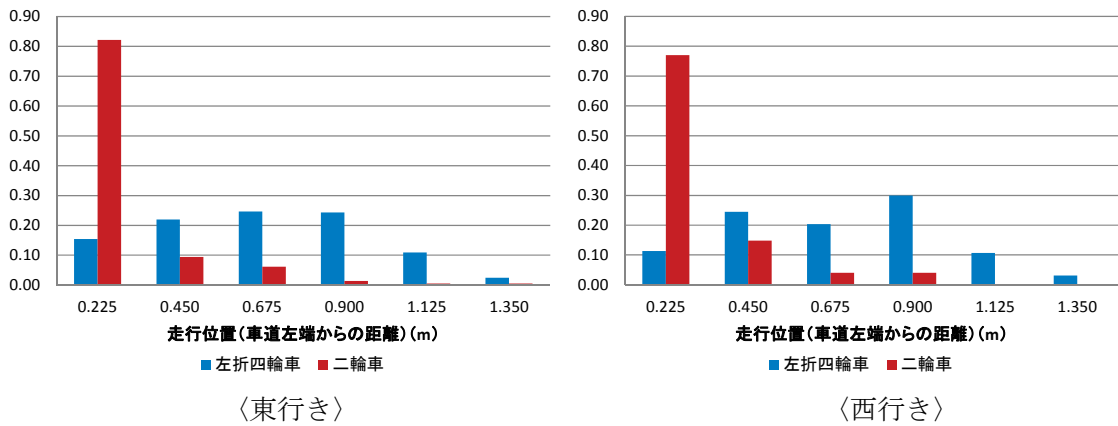


図 3-13 左折四輪車と二輪車の走行位置(地点 2(ホテル No.1 高松横:ゼブラ帯なし))

これをみると、広幅員のゼブラ帯が存在する地点 4 (高松信金花園支店横) の方が左折四輪車と二輪車の走行位置の分布の乖離が大きくなっており、左折四輪車と二輪車の並走による巻き込み事故の危険性が高いことが考えられる。すなわち、ゼブラ帯の閉鎖、縮小による左折四輪車と二輪車の並走の防止により、左折四輪車による二輪車の巻き込み事故の抑止の可能性があることが考えられる。

次に、運転者の行動特性 (他者に対する意思表示の有無) の分析として、地点 2 (ホテル No.1 高松横) について、左折四輪車の横断方向の走行位置 (左前輪の位置) と、ウィンカー点灯時間との関係について分析を行った。使用データは上と同様に、2013 年 8 月 26 日 (月) 16:30~19:00 に撮影された映像である。この結果を図 3-14 に示す。

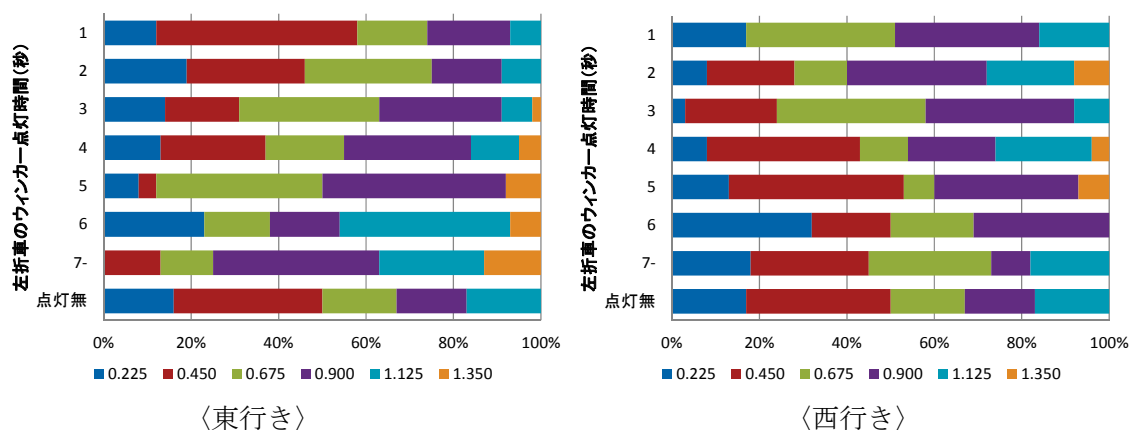


図 3-14 左折四輪車の走行位置とウィンカー点灯時間との関係
(地点 2(ホテル No. 1 高松横))

これをみると、東行きではウィンカー点灯時間の長い車両が走行位置の値が大きくなっており、左折四輪車の左寄せがされていない傾向が見受けられるが、西行きでは特に両者に傾向は見受けられず、両者に明確な関係はみられないことがわかった。

(3) 交差点面積の大きさによる歩行者・自転車との交通事故の危険性の分析

交差点面積が大きく、歩車道境界の隅切り半径の大きい交差点では、左折車の走行速度が大きくなり、横断歩道や自転車横断帯を通行する歩行者・自転車との交通事故の発生要因となり得ると考えられる。

そこで、上記の調査地点の中から、交差点面積が大きい地点 3 (郷東町) について、左折車の停止線通過時における横断方向の走行位置 (左前輪の位置) と、交差点流出時における横断歩道通過時の平均速度の計測を行った。使用データは、2013 年 9 月 26 日 (木) 9:00~11:30 に撮影された映像である。

左折車の停止線通過時における横断方向の走行位置を図 3-15 に、交差点流出時における横断歩道通過時の平均速度を図 3-16 に示す。

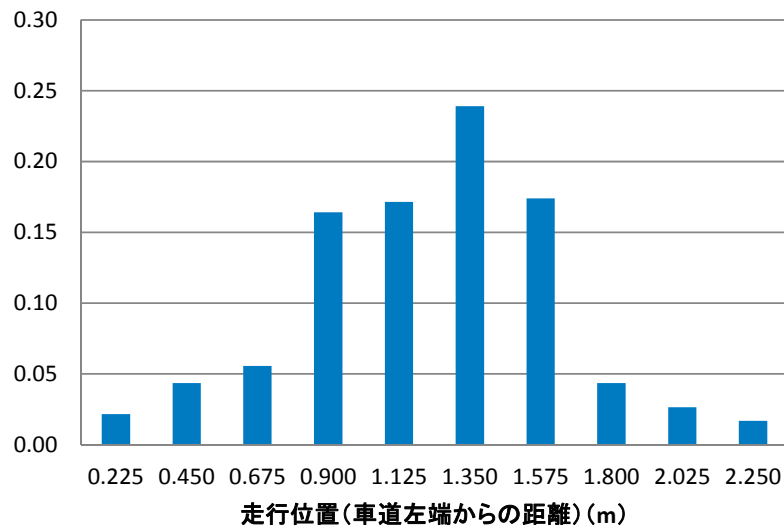


図 3-15 左折車の停止線通過時における横断方向の走行位置 (地点 3(郷東町))

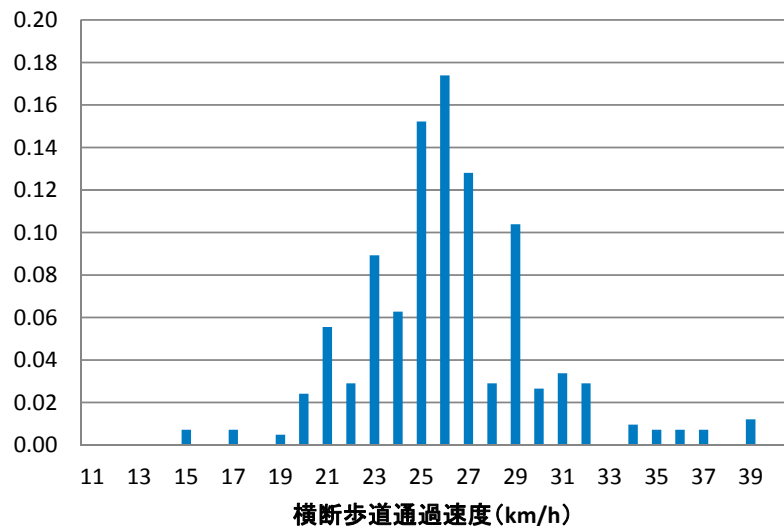


図 3-16 左折車の交差点流出時における横断歩道通過時の平均速度 (地点 3(郷東町))

これをみると、交差点流出時における横断歩道通過時の平均速度が大きくなっており、左折車が横断歩道や自転車横断帯を通行する歩行者・自転車に気付くのが遅れる可能性があることが見て取れる。

今後、交差点面積の小さい他の交差点との比較を行うことにより、交差点のコンパクト化による横断歩行者・自転車との交通事故の抑止の可能性について検討する必要がある。

(4) おわりに

2013 年度には、交差点における左折時の走行挙動に関して、観光通が幹線道路と交差する信号交差点である地点 2 (ホテル No.1 高松横)、地点 3 (郷東町)、地点 4 (高松信金花園支店横) の 3 箇所の交差点の分析を行った。今後、想定される交通事故発生要因にあわせて、ゼブ

ラ帯（閉塞車線）の有無や交差点面積の大きさの差異など、道路条件の異なる他の交差点との比較を行うことにより、車両走行挙動と交通事故発生要因との関連について分析を行う必要があると考えられる。

3-1-4 交差点における右折車と直進車の交通コンフリクト

(1) はじめに

本稿では、高松市内の観光通の交差点を対象に、交差点における右折車と直進車の走行挙動に関する危険性の分析を行った。具体的には、片側2車線の直進車と右折車線で構成されている2箇所の交差点において、なぜ右折車と直進車との事故が増えているかを西向き右折車と東向き直進車に限定して分析を行った。

(2) 使用するデータの概要と当該交差点について

使用するデータは、高松市内の観光通の交差点のうち、地点3（郷東町）と地点4（高松信金花園支店横）の車両挙動に関するものを用いた。調査日は、2013年9月26日（木）であった。地点3（郷東町）は9:10～15:30、地点4（高松信金花園支店横）は8:45～15:30であった。ビデオカメラによる撮影により観測調査を行った。

2つの交差点を図に示す。まずは地点3（郷東町）の交差点を図3-17に示す。この交差点は南北に走る県道175号線と東西に走る県道33号線が重なる交差点である。また東西に走る県道33号線は県道43号線とつながっている。また郷東町の交差点は南北の県道175号線、東西の33号線に片側2車線の大きな交差点であり、右折するドライバーにとって非常に死角が発生しやすく油断ができない交差点である。また直進距離が長い交差点である。そのため、直進車にとって速度を上げやすい交差点となっている。

次に地点4（高松信金花園支店横）の交差点を図3-18に示す。この交差点は南北よりも東西道路の方が道路幅が広く、車の交通量も多い。これは東西に走る道路が市内幹線の県道43号線及び観光通であるからと思われる。

図3-17、図3-18に記している横断歩道の長さや停止線から道路の距離に関しては撮影を行う前にウォーキングメジャーで計測した。

撮影機材は地点3（郷東町）、地点4（高松信金花園支店横）の交差点ともに、デジタルビデオカメラ2台を設置し撮影した。

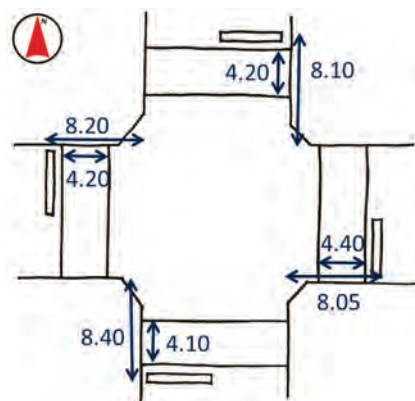


図 3-17 地点3(郷東町)

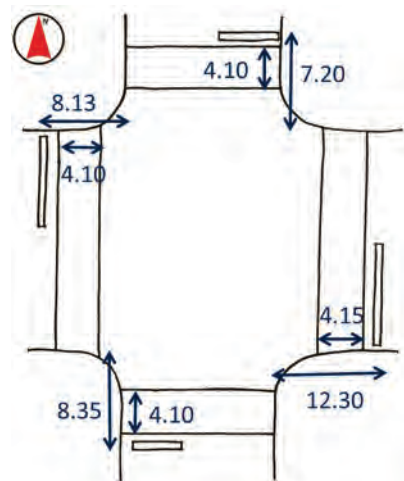


図 3-18 地点4(高松信金花園支店横)

地点3（郷東町）では、観光通東行き右折車に関し、停止線から交差点中心表示までの約26mまでにおいて、最後の5m程度と、その手前5m程度の区間における各車の平均速度を計測した。計測区間は、Google earth等で区間長を計測でき、かつビデオ画像から計測区間両端の通過時刻を読み取りやすい目標物を設定できるようにした。また青信号の現示時に停止線をこえて交差点内に滞留している右折車は観測対象外とした。

地点4（高松信金花園支店横）の交差点では、観光通西行き右折車に対して、停止線から交差点中心表示までの約24mまでにおいて、地点3（郷東町）と同じく最後の5m程度と、その手前5m程度の区間における各車の平均速度を計測した。計測区間も同じくGoogle earth等で区間長を計測でき、かつビデオ画像から計測区間両端の通過時刻を読み取りやすい目標物を設定した。この交差点も青信号の現示時に停止線をこえて交差点内に滞留している右折車は観測対象外とした。

また本研究ではビデオ映像に基づいて右折車と直進車の交通コンフリクトを解析した。交通コンフリクトの指標として、PET（post-encroachment time; 行動後到達時間または通過後到達時間）を採用した。この指標は、交差状況にあるA車が通過後にB車が同一地点を通過する場合、A車通過何秒後にB車が通過するかを測定するものである。PETを調べる為に直進車の走行ルート上を右折車が通過した後、何秒後に直進車が通過したのかを表すPETを算出した。

さらに、PETでは特に問題はなくとも、特異な事象をインシデント（incident）として抽出した。速度について、横断歩道の区間の通過時間に基づいて算出した。またPETの早い順に並べ替え、特にPETが2秒を切ったものについては映像に基づいてその原因を探った。

（3） 結果

交通量

表3-2に9月26日の地点3（郷東町）における二輪車を除く車両の15分交通量を示す。西行き右折車両と東行き直進車線の台数が多く、右直事故が発生しやすい交通状況であった。また、東西方向における二輪車の通行台数を表3-3に示す。二輪車は、東行きの第一車線の通行量が特に多い結果であった。北側交差点の東西方向の横断自転車の通行台数を表3-4に示す。横断歩道内横断と横断歩道外横断の分類について、横断歩道内か歩道外かを目測でその占める割合の多い方に分類した。東行き横断自転車と西行き横断自転車では、東行きの横断自転車の通行量が多かった。また、横断歩道外横断では、ほとんどが交差点に近い側の歩道外を横断していた。

表 3-2 地点 3(郷東町)の東西方向における二輪車を除く車両の 15 分交通量

(台)

二輪車を除く車両の 15分交通量	西行き車線	東行き車線			
	右折車	第一車線 左折車	第一車線 直進車	第二車線 直進車	右折車
9:15~9:30	54	21	64	104	26
10:15~10:30	53	27	49	75	18
11:15~11:30	52	16	52	87	25
12:30~12:45	47	21	50	74	17
13:30~13:45	54	21	63	70	29
14:30~14:45	42	42	50	81	27

表 3-3 地点 3(郷東町)の東西方向における二輪車の通行台数

(台)

二輪車の全数	西行き車線	東行き車線			
	右折車	第一車線 左折車	第一車線 直進車	第二車線 直進車	右折車
午前(9:10~12:00)	5	8	85	13	2
午後(12:00~15:30)	14	4	83	4	5

表 3-4 地点 3(郷東町)の北側横断歩道の横断自転車の通行台数

(台)

横断自転車の全数	東行き		西行き	
	横断歩道内	横断歩道外	横断歩道内	横断歩道外
午前(9:10~12:00)	35	16	16	6
午後(12:00~15:30)	39	16	35	13

次に、地点 4(高松信金花園支店横)の二輪車を除く車両の 15 分交通量を表 3-5 に示す。西行きの直進車の交通量が特に多い。二輪車はゼブラ帯を走行する二輪車が特に多く、ゼブラ帯を通行することが日常的に行われていることがうかがわれる(表 3-6)。

表 3-5 地点 4(高松信金花園支店横)の東西北方向における二輪車を除く車両の 15 分交通量

(台)

二輪車を除く車両の 15分交通量	西行き車線				東行き車線	北行き車線		
	第一車線 左折車	第一車線 直進車	第二車線 直進車	第三車線 右折車	第三車線 右折車	左折車	直進車	右折車
8:45~9:00	7	78	118	50	17	7	69	10
9:45~10:00	14	63	94	69	11	10	86	14
10:45~11:00	10	56	90	54	13	6	70	18
11:45~12:00	10	74	98	67	14	12	69	16
12:45~13:00	9	84	96	64	16	9	60	16
13:45~14:00	13	69	118	55	21	13	59	17
14:45~15:00	8	76	96	59	23	9	71	10

表 3-6 地点 4(高松信金花園支店横)の東西北方向における二輪車の観察台数

(台)

二輪車の全数	西行き車線					東行き車線	北行き		
	ゼブラ帯 左折車	ゼブラ帯 直進車	第一車線 直進車	第二車線 直進車	第三車線 右折車	第三車線 右折車	左折	直進	右折
午前(8:40~12:00)	6	107	16	13	18	7	6	58	9
午後(12:00~15:30)	3	121	21	8	30	7	11	66	9

表 3-7 地点 4(高松信金花園支店横)の東西北方向における二輪車のその他の観察台数

(台)

二輪車の全数	西行き車線		東行き車線	北行き車線
	その他 二段階右折	変則	その他 変則	その他 二段階右折
午前(8:40~12:00)	6	1	1	2
午後(12:00~15:30)	9	0	1	0

また、南側横断歩道の横断自転車の観察台数を図 3-19 に示す。横断自転車は、東行きの自転車は 318 台、西行きの自転車は 165 台であり、約 7 時間の観測で、合計 483 台もの自転車が横断していた (69.0 台/h)。特に、二輪車と同じゼブラ帯を横断する自転車が 30 台存在していた。

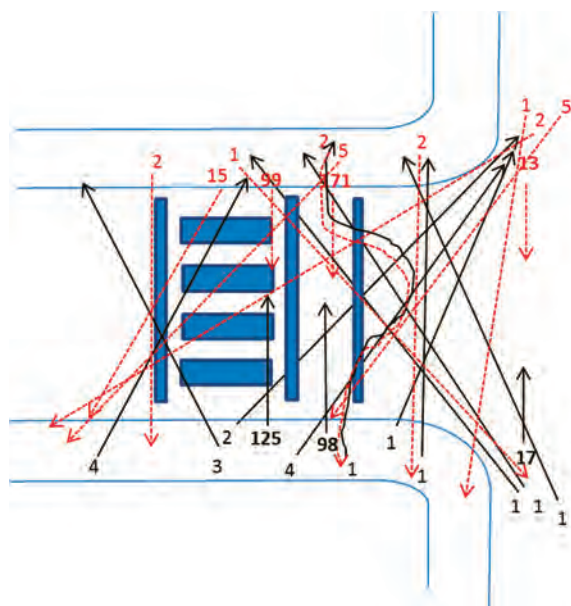


図 3-19 地点 4(高松信金花園支店横)の南側横断歩道の横断自転車の観察台数

PET の分布

地点 3 (郷東町) と地点 4 (高松信金花園支店横) の交差点の PET(行動後到達時間)の分布を示す。まず、地点 3 (郷東町) の交差点の PET の分布を図 3-20 に示す。分布図より 1.5 秒～2.5 秒の間の PET が多いことがわかる。また 1 番短い PET は 0.50 秒であった。次に、地点 4 (高松信金花園支店横) の交差点の PET の分布を図 3-21 に示す。ここから PET が 1.5 秒～2.5

秒までの間の分布が多いことがわかる。また1番短いPETは0.73秒であった。地点3（郷東町）と地点4（高松信金花園支店横）のPETを比較した場合、地点3（郷東町）の方が1.5秒～2.0秒のPETの分布が多く、右直事故の発生しやすい交差点といえよう。

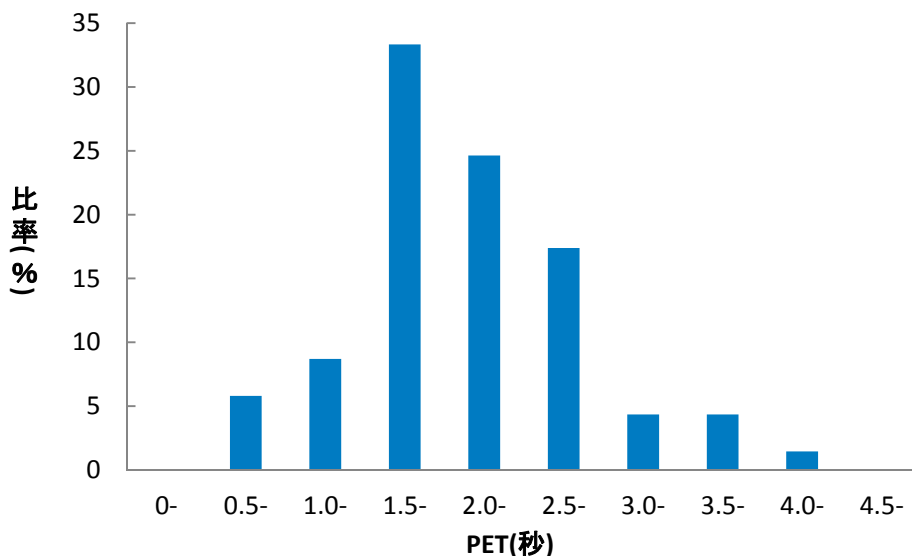


図 3-20 地点3(郷東町)の交差点のPETの分布

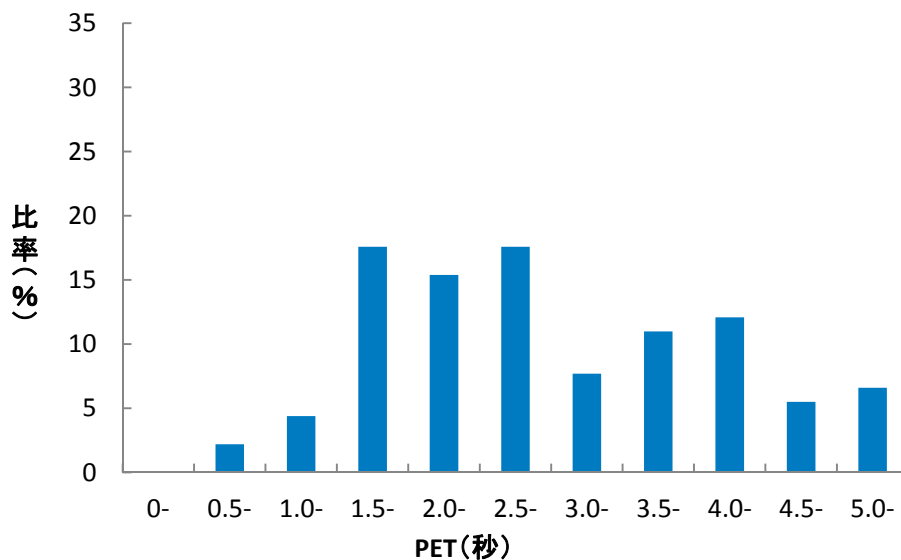


図 3-21 地点4(高松信金花園支店横)の交差点のPETの分布

速度の分布

次に地点3（郷東町）と地点4（高松信金花園支店横）の交差点の対向直進車の交差点通過速度の分布を図 3-22、図 3-23 に示す。地点3（郷東町）、地点4（高松信金花園支店横）の交差点ともに、信号交差点であるにもかかわらず一番多い交差点通過速度は50km/時～59km/時で

あった。また地点3（郷東町）の交差点においては70km/時を超える高速で交差点を通過する車が存在していた。地点4（高松信金花園支店横）の交差点では、対向直進車の交差点通過速度の50 km/時以上の車が約6割を占めていた。

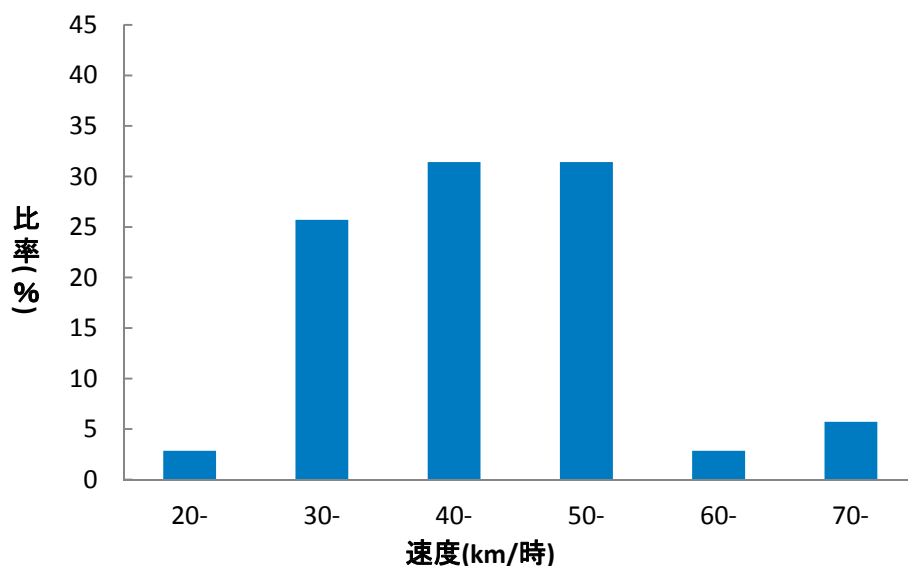


図 3-22 地点3(郷東町)の東行き直進車の交差点通過速度の分布

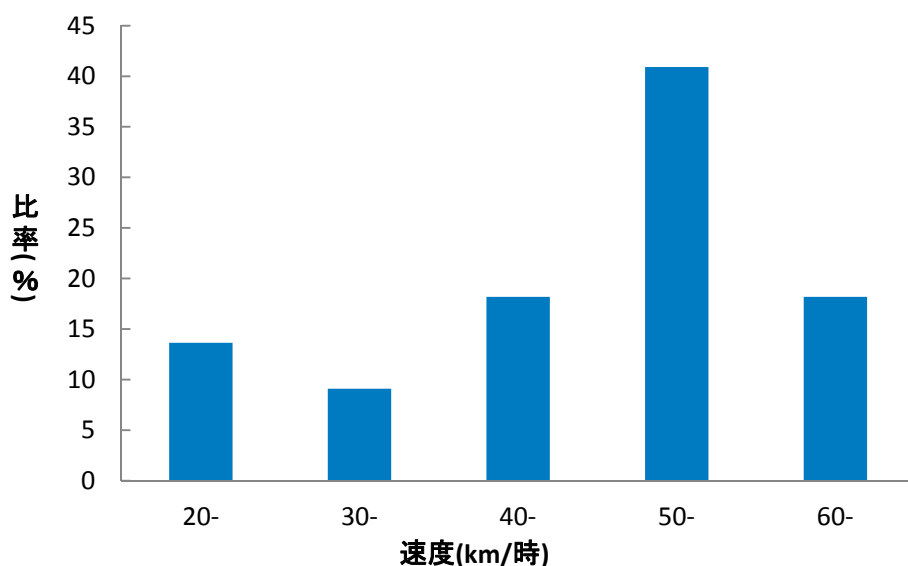


図 3-23 地点4(高松信金花園支店横)の西行き直進車の交差点通過速度の分布

右折車と直進車の交通コンフリクトの事例

事例1として北東（対向車線の右側）にある道路に面した店舗の駐車場の出入口に関する交通コンフリクトである。その状況を図 3-24 と図 3-25 に示す。

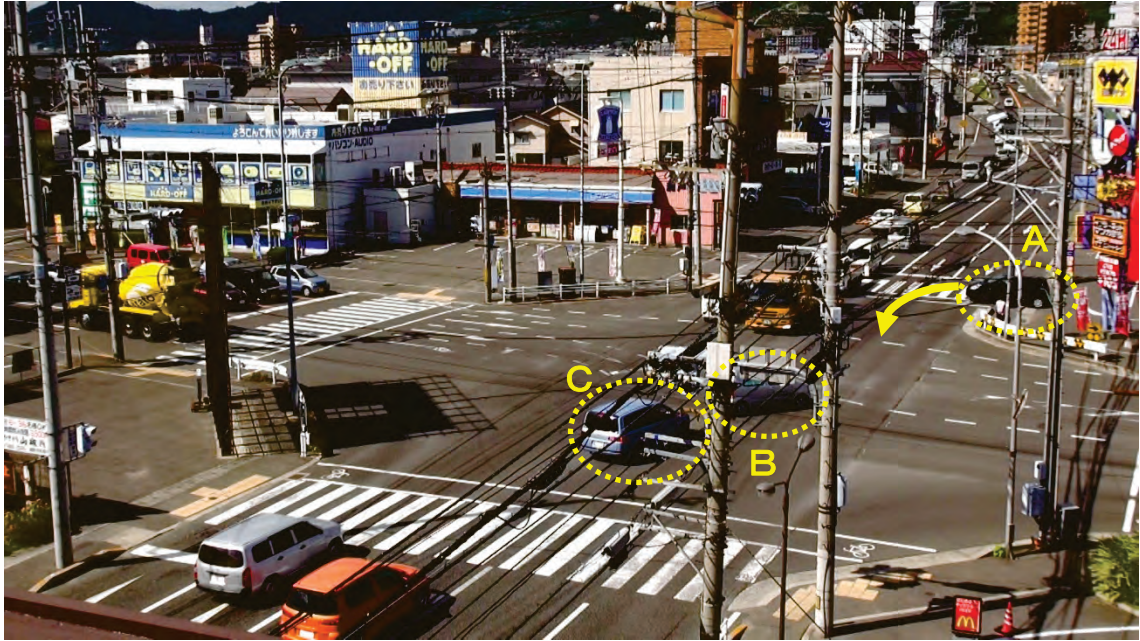


図 3-24 事例 1: 店舗駐車場の出入口に関する交通コンフリクト(その 1)(地点 3)

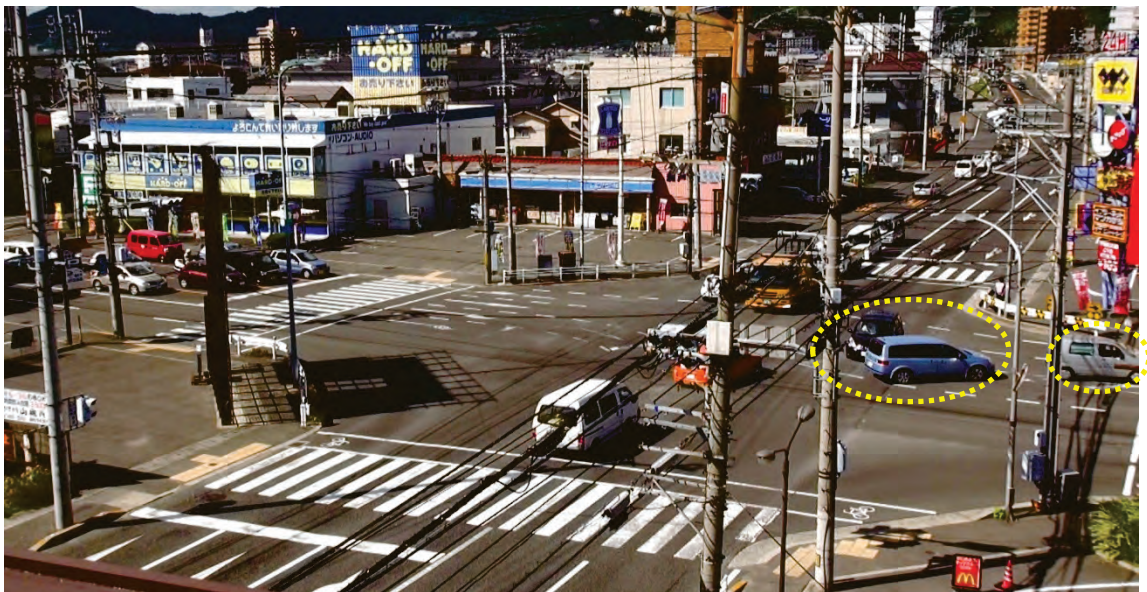


図 3-25 事例 1: 店舗駐車場の出入口に関する交通コンフリクト(その 2)(地点 3)

事例 1 では、店舗駐車場の出入口から出場した車 (A) に右折車 (B) が気づかず、そのまま右折し交通コンフリクトになるケースがあった。店舗の駐車場の出入口から出場した車 (A) に、右折レーンの先頭車 (B) が気づかず右折した。さらに、後続車 (C) も続いて右折した。しかし、この際に横断歩道上を歩行者が歩いていたため先頭の右折車 (B) が横断歩道の手前で止まったため、直進車 (A) と後続の右折車 (C) の交通コンフリクトが発生した。直進車

(A) が停止したため PET は 3 秒以上であったが、危険な状況であった。

次に、事例 2 として直進車のスピードが速い場合の危険状況について、その状況を図 3-26 に示す。このとき図上では交通コンフリクトは起こっていないように思えるが、対向直進車である軽自動車 (A) の速度は、時速 73km と早い速度であり、北側の横断歩道があるため低速で右折している車 (B) と危険な状況であった。PET は、1.0 秒であった。

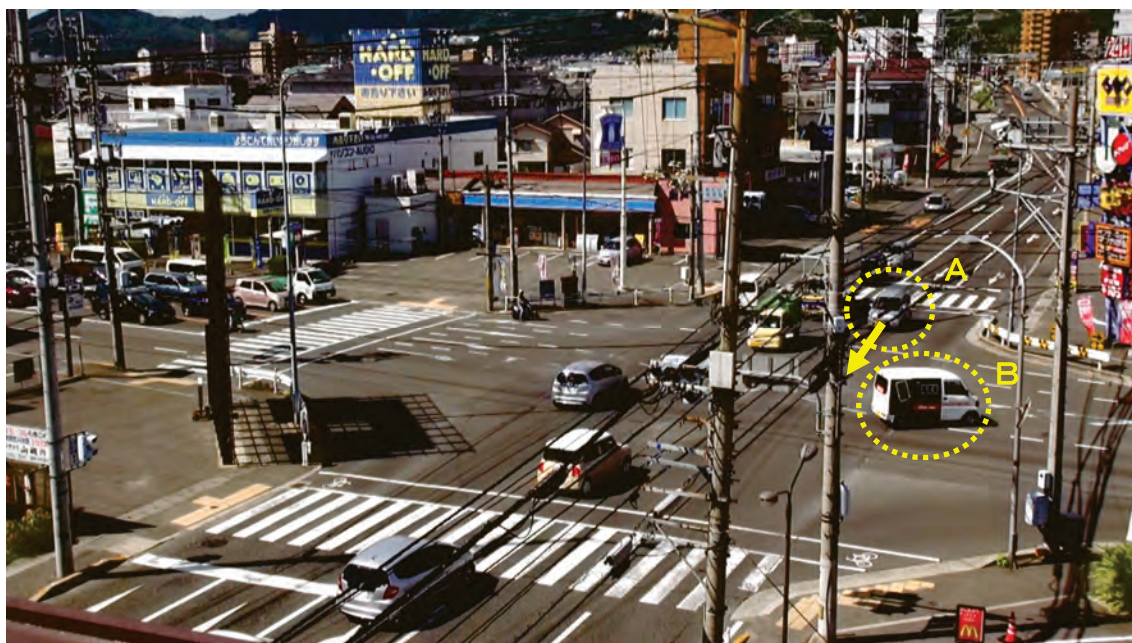


図 3-26 事例 2: 直進車の速度が速い交通コンフリクト(地点 3)

事例 3 において、右折時の早まわりがあった。右折時の早まわりの定義として、信号切り替わり時に対向直進車より早く右折する行為とする。その中の 1 例を図 3-27 に示す。対向直進車 (B) が青信号になってからゆっくり発進したために、右折車 (A) は早まわりをしてもインシデントには至らなかったが、もし対向直進車 (B) が信号の変わった瞬間に速度を上げて発進していたら、危険な状況になる可能性があった。



図 3-27 事例 3: 右折時の早まわりのインシデント(地点 3)

続いて事例 4 (地点 4) として、対向直進車 (B) が直接の原因ではなく、右折先の横断歩道上に歩行者や自転車 (C) がおり、そのために右折するのに時間がかかり対向車線上で停車してしまった場合である。その状況を図 3-28 に示す。右折車 (A) は、横断歩道上に自転車 (C) を発見したため、対向車線上で停止し、直進車 (B) と接近する危険な交通コンフリクトが発生した。



図 3-28 事例 4: 対向右折車が対向車線上で停止したための直進車との交通コンフリクト(地点 4)

3-1-5 無信号交差点における歩行者・自転車との出会い頭事故の危険性の分析

(1) はじめに

幹線道路と細街路との無信号交差点において、従道路となる細街路からの進入車両の平均速度が大きければ、横断歩道やゼブラ帯（閉塞車線）を通行する歩行者・自転車との出会い頭事故や、従道路からの交差点進入時の追突事故の発生要因となり得ると考えられる。

そこで、高松市内の観光通の調査地点の中から、地点 8（琴電長尾線踏切東：見通し距離大）（図 3-29）と、地点 9（琴電長尾線踏切西：見通し距離小）の 2 箇所の交差点において分析を行った。

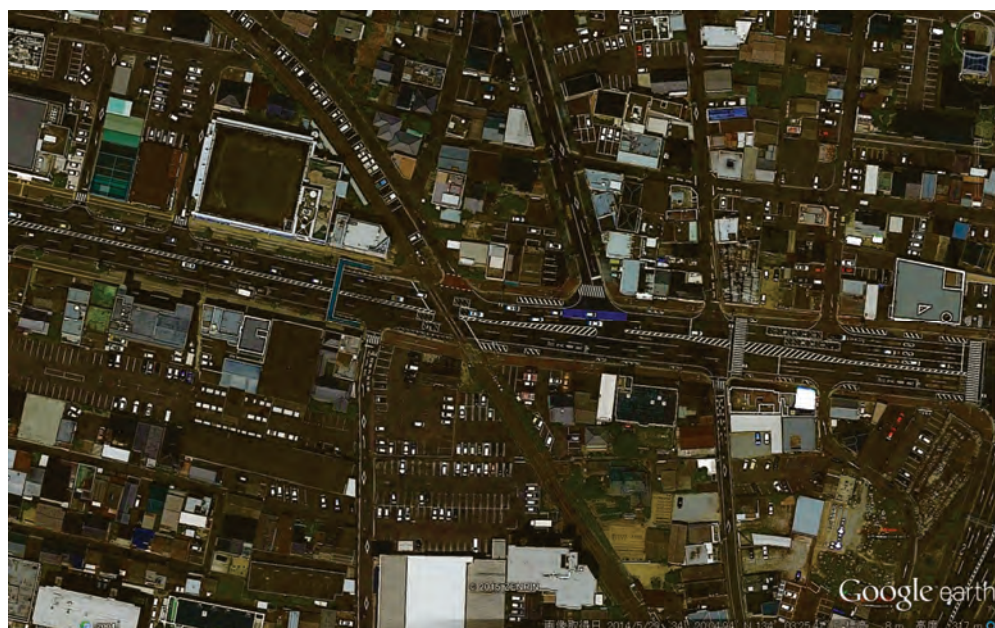


図 3-29 琴電長尾線踏切付近(東側)

(2) 調査の概要

本研究は琴電長尾線踏切付近(東側)と琴電長尾線踏切付近(西側)の無信号交差点を近くの歩道橋の上から撮影を行った。調査日時は、8月26日16時20分～19時まで、8月27日9時～15時までの2日間で合計8時間40分の撮影を行った。

また手続きに関して、データ入力の際、自転車の道路横断で渡り始めから渡り終わりまでのコマ数をカウントし、時速に変換し、それを横断歩道の距離から割ることで自転車の速度を算出した。

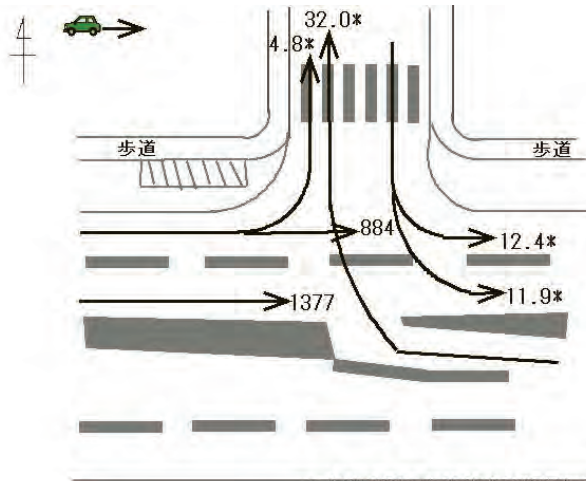
自転車行動の分析項目に関して、自転車の交通量が多すぎて分析が困難であるため、より危険であると考えられる路上の路肩側を走行している自転車のみを対象をしぼり分析を行った。本研究ではまず、進路別の交通量を調べ、観察する項目として性別、推定年齢、速度、確認回数を分析した。なお、確認回数の定義は歩行者の首を振った回数とし、年齢層においては偏りがあったので、0～20代を若年層、30～40代を中年層、50代以上を高年層とし階層別に分類した。

自転車の進路は、観光通を東から西行きを進路1、西から東行きを進路2とした。

(3) 結果

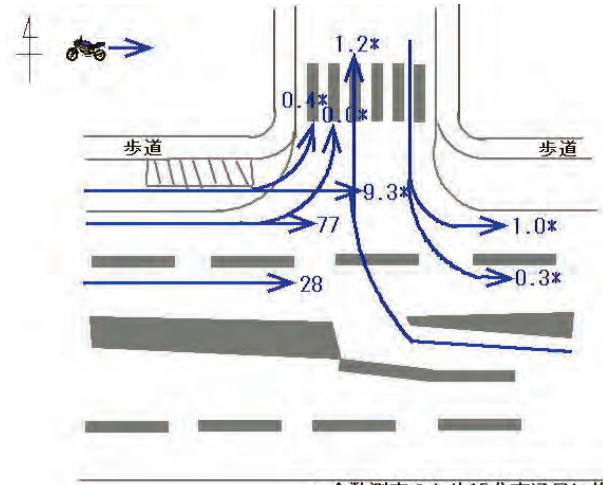
交通量

図 3-31、図 3-30、図 3-32 に地点 8 (琴電長尾線踏切東) の自動車、二輪車、自転車の交通量を示す。無信号交差点にもかかわらず、西行き右折レーンからの右折自動車が 32.0 台 (15 分交通量として) と非常に多く、自転車、歩行者にとっても危ない交差点と言えよう。ゼブラ帯を通行している東行き二輪車も 9.3 台 (15 分交通量として) と非常に多い。また、自転車についても、8 時間 40 分の観察時間内において、西行き、東行きともに 300 台以上の横断自転車があり、交通量の多い無信号交差点となっている。



*全数計測のため15分交通量に換算

図 3-31 地点 8 (琴電長尾線踏切東) の自動車の 15 分交通量



*全数測定のため15分交通量に換算

図 3-30 地点 8 (琴電長尾線踏切東) の二輪車の 15 分交通量

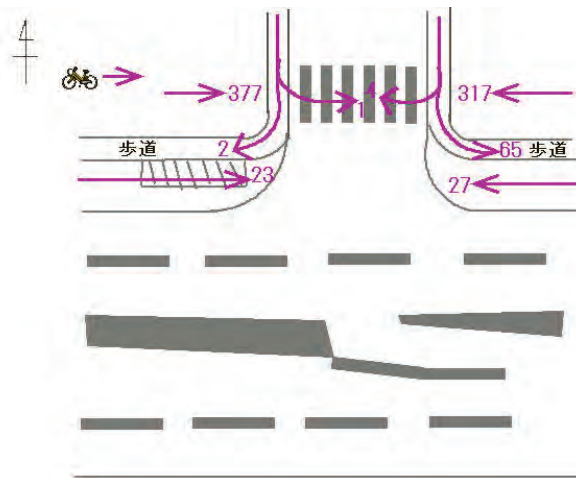


図 3-32 地点 8 (琴電長尾線踏切東) の自転車の観察台数

地点 8（琴電長尾線踏切東）の路上走行（歩道を除く）の自転車の進路別観察台数を示す（図 3-33）。進路 1（西行き）が 27 台、進路 2（東行き）が 23 台であった。1 時間あたりの交通量に換算すると、進路 1（西行き）が 3.1 台で、進路 2（東行き）が 2.7 台であった。進路 1 の西行きの自転車は、自動車の進行方向に対して逆走となるため非常に危険であるにも関わらず、27 日は進路 1 の交通量が多かった。

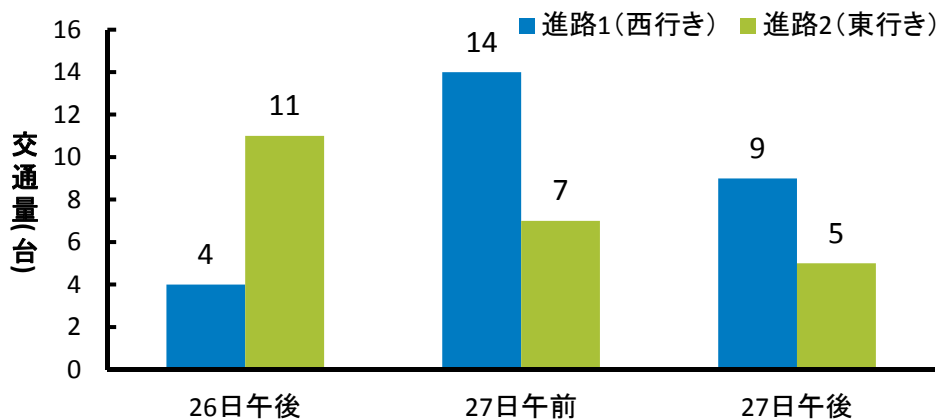


図 3-33 地点 8 の路上走行の自転車の進路別観察台数

従道路から観光通（主道路）に進入する車両の横断歩道通過時の平均速度

従道路から観光通（主道路）に進入する車両の横断歩道通過時の平均速度の計測を行った。使用データは、2013 年 8 月 26 日（月）16:20～19:00 に撮影された映像である。

地点 8（琴電長尾線踏切東：見通し距離大）の結果を図 3-34 に、地点 9（琴電長尾線踏切西：見通し距離小）の結果を図 3-35 に示す。

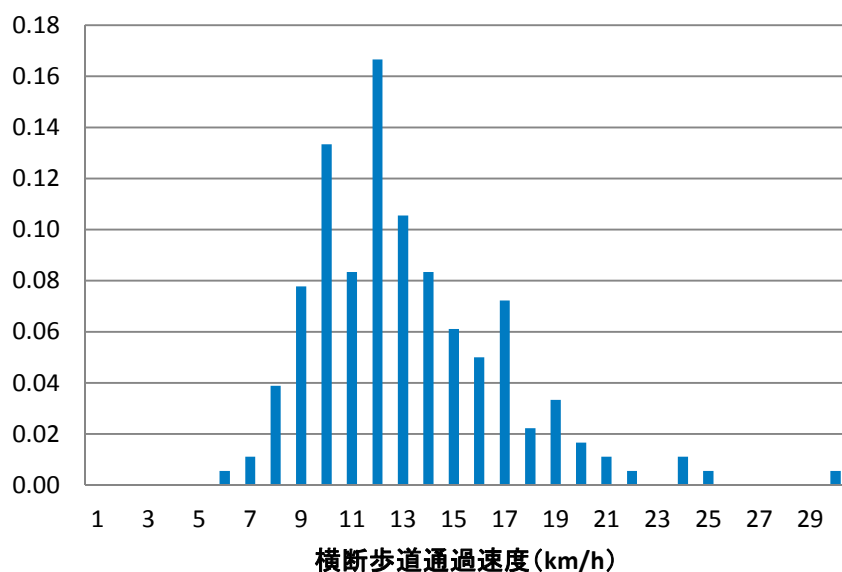


図 3-34 従道路からの進入車両の走行速度(地点 8(琴電長尾線踏切東:見通し距離大))

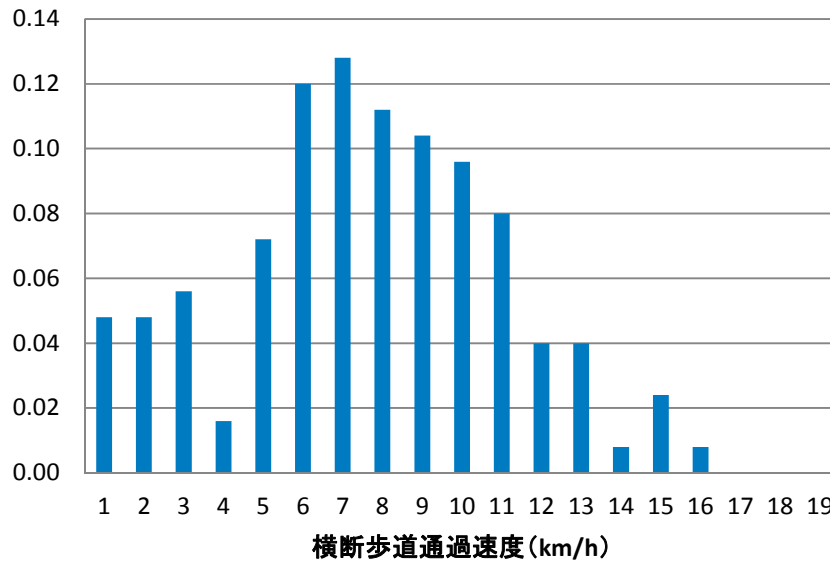


図 3-35 従道路からの進入車両の走行速度(地点 9(琴電長尾線踏切西:見通し距離小))

結果として、見通し距離の大きい地点 8 (琴電長尾線踏切東)の方が走行速度が大きくなっており、横断歩道やゼブラ帯を通行する歩行者・自転車との出会い頭事故の危険性が大きいことがわかる。また、いずれの交差点も走行速度のばらつきが大きく、交差点進入時の追突事故の危険性が大きいことがわかる。

これは、ゼブラ帯の存在によって従道路の停止線から主道路の車両との交錯点までの距離が大きいため、従道路からの進入車両の一時停止や安全確認が不十分であるためと考えられる。今後、ゼブラ帯のない他の道路との比較を行うことにより、ゼブラ帯の閉鎖、縮小による歩行者・自転車との出会い頭事故、交差点進入時の追突事故の抑止の可能性について検討する必要がある。

自転車行動の分析

地点 8 (琴電長尾線踏切東)の自転車横断者 50 人(西行き 27 人・東行き 23 人)について、横断時の確認回数の比率を示す(図 3-36)。進路 1、進路 2 ともに横断時に確認していない人が半数ほど存在し、車の交通量が多い交差点であるにもかかわらず、自転車の確認行動が少ない交差点であった。

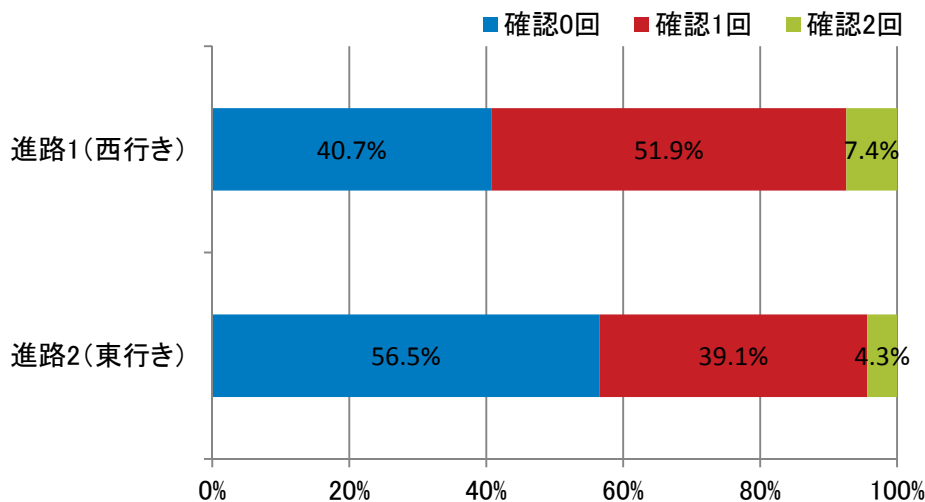


図 3-36 地点 8(琴電長尾線踏切東)の自転車における横断時の確認回数の比率

それぞれの確認回数ごとにおける速度の平均を図 3-37 に示す。確認回数が 0 回の群は 11.63km/h、($SD=2.68$)、1 回の群は 10.47km/h、($SD=2.32$)、2 回の群は 10.65km/h($SD=3.24$)という結果が得られた。確認回数によって速度が変化しているのか調べるために 1 要因の分散分析を行ったところ、有意な差は見られなかった($F(2,47)=1.24$, $n.s.$)。

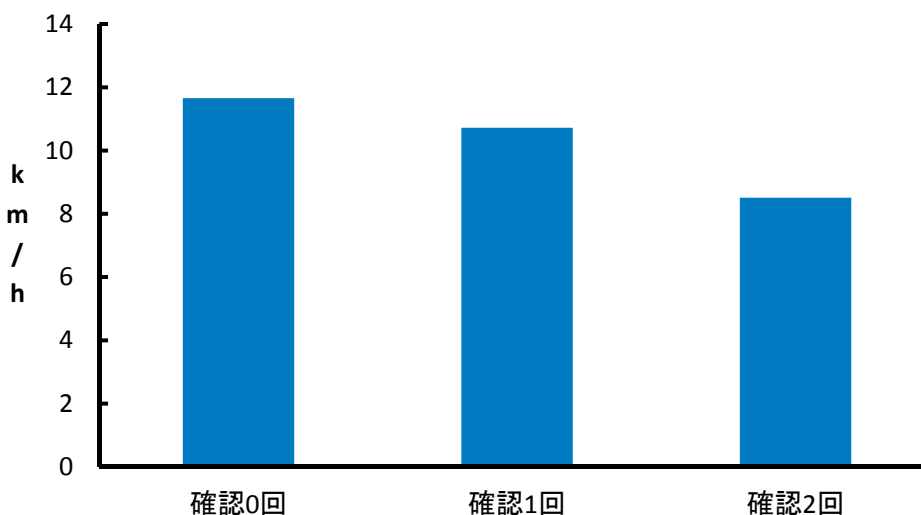


図 3-37 地点 8 の確認回数別自転車の平均交差点通過速度

次に、交差点横断者の年齢が速度に関連しているか調べるために各年齢層別に速度の平均を出したものを図 3-38 に示す。若年層は 11.55 km/h ($SD=2.70$)中年層は 10.77km/h($SD=2.23$)、高年層は 8.51km/h($SD=2.51$)という結果が得られた。年齢層によって速度が変化しているのか調べるために 1 要因の分散分析を行ったところ、有意な差は見られなかった($F(2,47)=2.21$, $n.s.$)。なお、年齢層は目視による推測である。

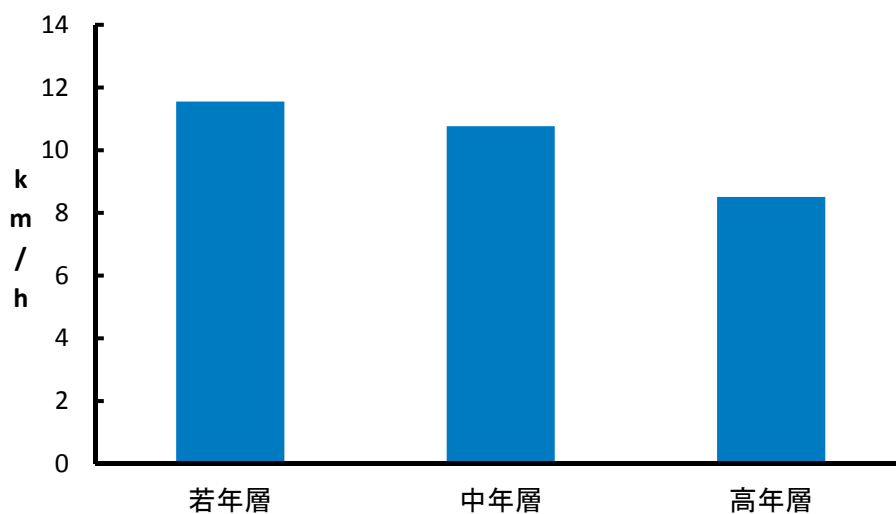


図 3-38 地点 8 における年齢層別自転車の平均交差点通過速度

自転車に関する交通コンフリクト事例

地点 8（琴電長尾線踏切東）での自転車に関する交通コンフリクト事例を示す。事例 1 として、横断自転車と右折車の交通コンフリクトを図 3-39 に示す。進路 1 の東から西に向かって走行している自転車が道路を横断する際、無信号交差点を東から北に向かって右折してくる自動車の確認を行わずに、横断するというケースが多く見られた。また、事例 1 の場合は横断するタイミングで前方から自転車が接近して意識が前方に集中していたため右折してくる自動車の存在に気付いておらず、非常に危険なケースであった。



図 3-39 事例 1:横断自転車と右折車の交通コンフリクト(地点 8)

事例2は、無信号交差点から左折車しようとする車と横断自転車との交通コンフリクトである（図 3-40）。無信号交差点を北から東に向かって左折しようとしている自動車は、左折するタイミングを逃してしまい、事例2のように横断歩道の上で立ち往生してしまうケースがあった。その際に道路を横断しようとする歩行者や自転車が自動車を避けて横断しなくなると、本線を走行中の自動車と接近しやすくなるため危険であった。



図 3-40 事例 2: 左折車と自転車の交通コンフリクト(地点 8)

3-2 丸亀市

3-2-1 分析方法

丸亀市における事故多発地点のマイクロ分析手法を図 3-41 に示す。

本分析では、まず丸亀市内の交通事故発生状況と発生位置を地図上で整理し、事故が多発する路線や交差点を確認した。次に検討対象を交差点に限定し、事故件数を事故類型別に集計した上で、各事故類型の事故件数が突出する交差点を抽出した。さらに、抽出した 9 箇所の交差点において現地視察を行い、工学系・心理系の両視点から、現地状況の把握および課題点の整理を行った。最後に、現地視察結果をふまえて、交差点構造や調査実施の可否を考慮の上でビデオ観測調査箇所を 2 箇所選定し、調査実施および調査結果に基づく課題点の整理を行った。

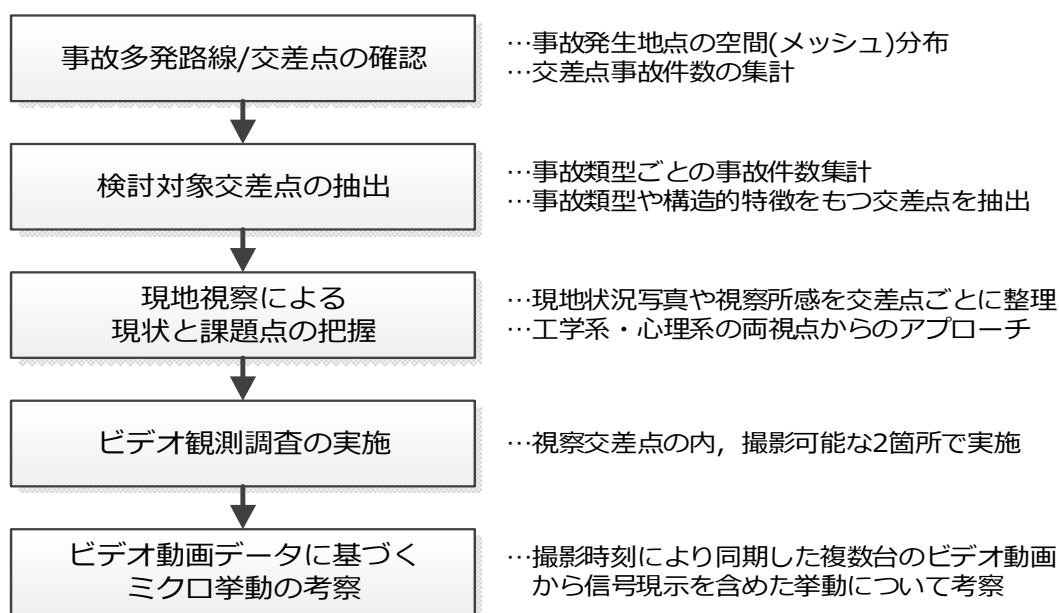


図 3-41 丸亀市におけるマイクロ分析実施フロー

3-2-2 事故発生状況と対象交差点の抽出

2008年から2012年までの丸亀市における事故発生状況を図 3-42 に示す。人身事故件数は微増傾向、死亡事故件数は2009年を除き横ばいの傾向にあるといえる。また、単位道路延長当たりの事故密度と交差点中心から半径50m以内で発生した事故件数を空間上に表現したものを図 3-43、図 3-44 に示す。整理結果より、特に国道11号や県道33号沿いで交通事故が多く発生していることが明らかとなった。

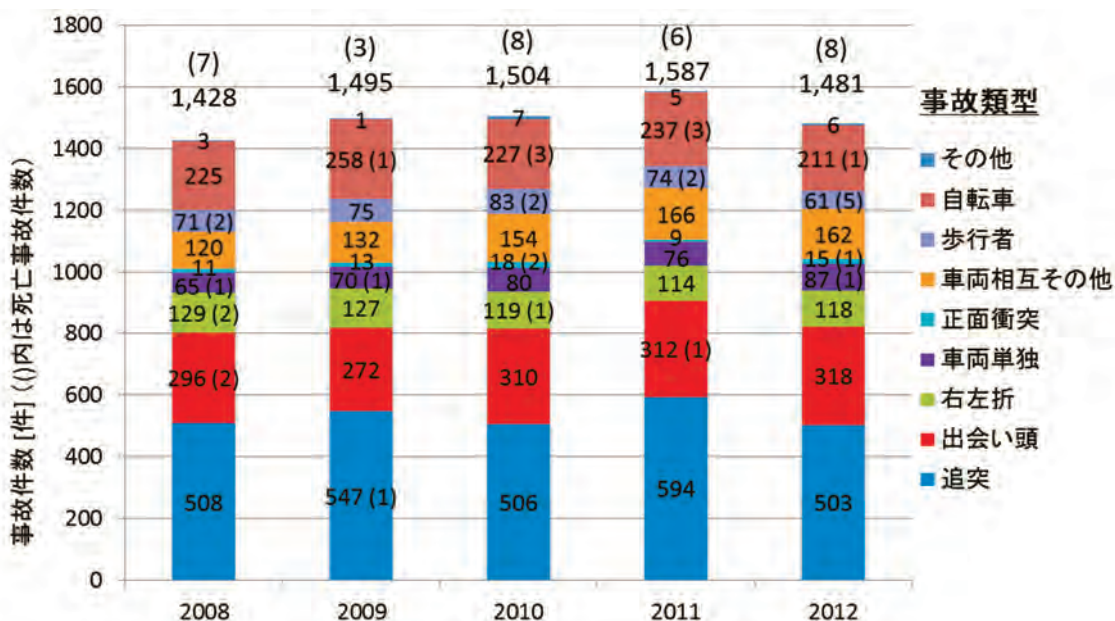


図 3-42 丸亀市で発生した事故件数の時系列変化



(c) Esri Japan

図 3-43 事故発生地点の空間分布

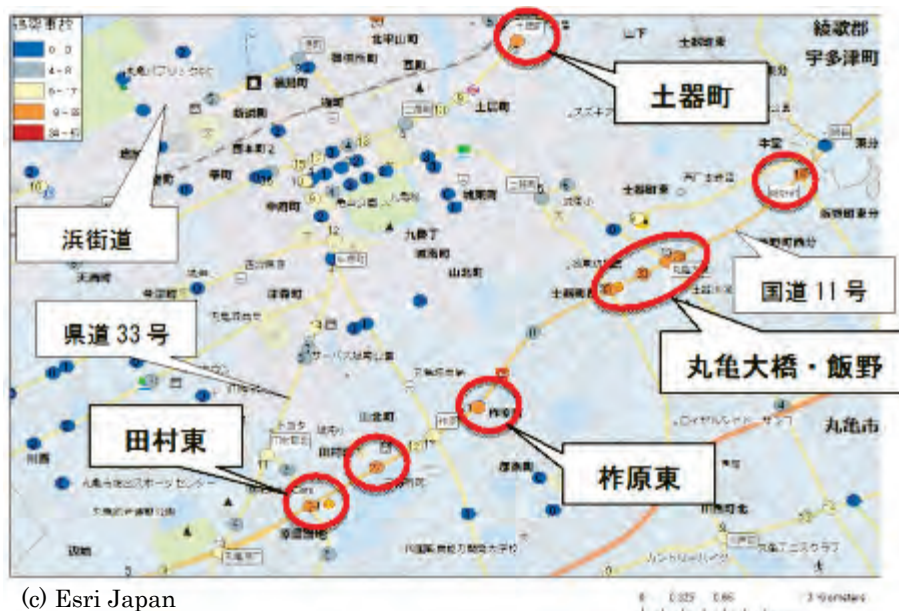


(c) Esri Japan

図 3-44 交差点ごとの事故件数

本研究では、検討対象を交差点に限定し、さらに交差点で発生した交通事故の事故類型別に集計した(図 3-45)。集計結果を踏まえて、各交通事故類型の事故件数が突出した交差点や構造

的な特徴がある交差点 9 箇所を抽出した(図 3-46)。抽出した交差点の類型別事故件数とその概要について図 3-47 および表 3-8 に示す。



(c) Esri Japan

図 3-45 事故類型別の交差点ごとの事故件数(「追突事故」での例)



Google map を一部改変

図 3-46 抽出された視察対象交差点

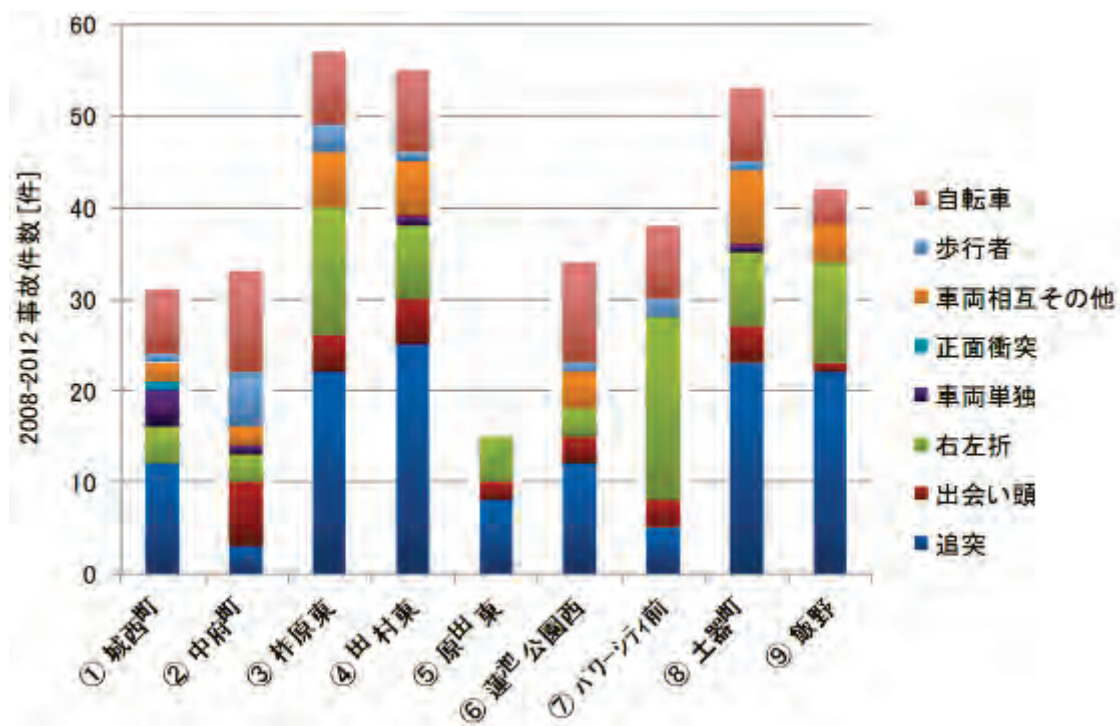


図 3-47 視察対象交差点の事故件数

表 3-8 視察対象交差点での発生事故類型割合(2008-2012 合計)

交差点名	城西町	中府町	柞原東	田村東	原田東	蓮池公園東	パワーシティ前	土器町	飯野	
交差点枝数	4	5	4	4	4	6	4	4	4	
交差点の特徴	カーブ上	多枝 変形 X	クレスト	停止線 セット バック	変形 X	変形 6 枝	カーブ上	隅角部 設計	クレスト	
路線	県 33 号	県 33 号	国 11 号	国 11 号	県 33 号	県 33 号	浜街道	県 33 号	国 11 号	
事故類型割合	追突	<u>39%</u>	9%	<u>39%</u>	<u>45%</u>	<u>53%</u>	<u>35%</u>	13%	<u>43%</u>	<u>52%</u>
	右左折	13%	9%	<u>25%</u>	15%	<u>33%</u>	9%	<u>53%</u>	15%	<u>26%</u>
	自転車	<u>23%</u>	<u>33%</u>	14%	<u>16%</u>	0%	<u>32%</u>	<u>15%</u>	15%	10%
	歩行者	3%	<u>18%</u>	5%	2%	0%	3%	5%	2%	0%
件数合計	31 件	33 件	57 件	55 件	15 件	34 件	38 件	53 件	42 件	

3-2-3 対象交差点における現地視察

前節にて抽出した 9 箇所の交差点において、プロジェクトメンバーによる現地視察を行い、工学系・心理系の両視点から、現地状況の把握および課題点の整理を行った。視察時における現地状況写真や個々の所感は交差点ごとに整理し、検討の上での基礎資料とした（図 3-48）。

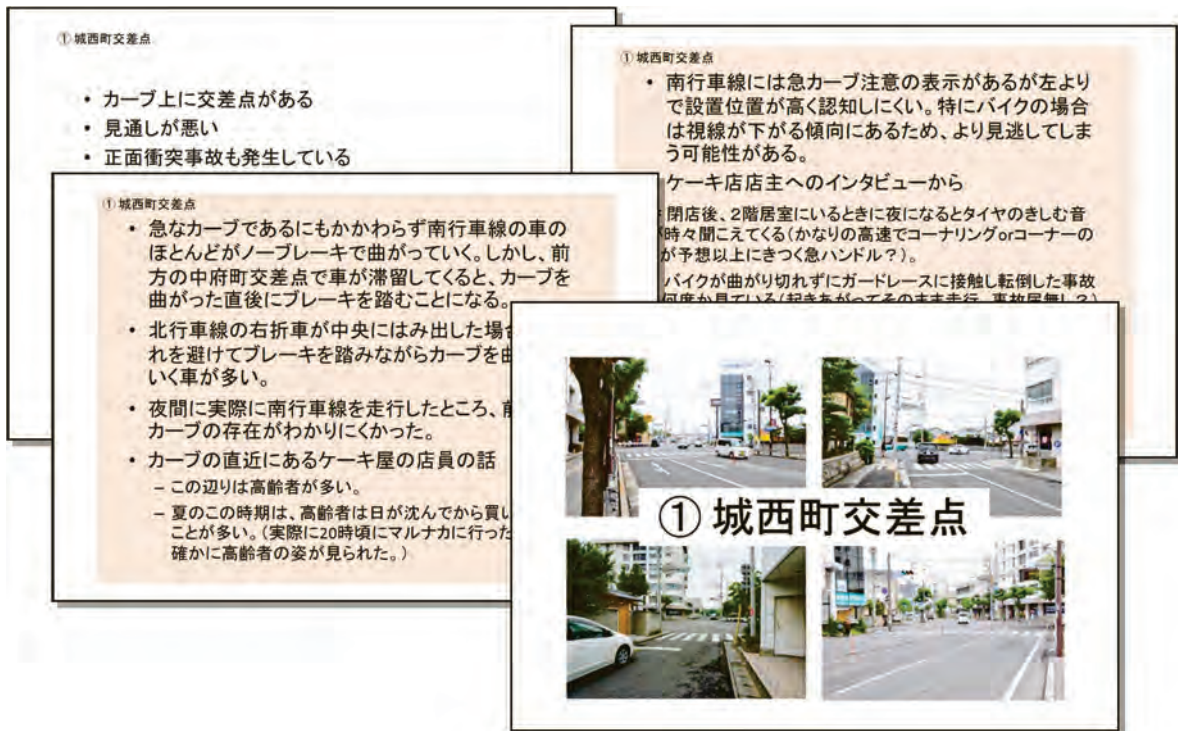


図 3-48 現地視察結果の整理(例)

交差点 9 箇所の現地視察結果を総合し、全体所感として以下の通り整理した。

工学系

- もともとある基盤目上の道路ネットワークを無視して都市計画道路を追加したと思われるため、斜め交差など無理のある交差部が多い。
- そのため、カーブ部に交差点があったり、変形の交差点が多い。
- 直轄国道などの大きい道路と市道などの道路との交差点で、特に下位道路側の対応が十分に行われていない。
- 全体的に停止線が過剰にセットバックした大きな交差点が多い

心理系

- (従来から言われているが)実際に丸亀市内を走行してみて、方向指示器を出すのが遅いことを実感。
- 香川県の交通事故死者数(人口 10 万人あたりの交通事故死者数)が日本一であることについて、誰もが認知しているわけではない。
- 実際に朝の通勤時間帯(8 時過ぎ頃)に国道 11 号を走行してみたところ、車が停滞することはない。

3-2-4 ビデオ観測調査

3-2-4-1 調査概要

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て、ビデオ観測調査を実施した。調査箇所は現地視察結果ならびに調査実施の可否を踏まえ、現地視察を行った 9 箇所の交差点から 2 箇所を選定した。実施した調査概要を表 3-9 に示す。

ビデオ観測調査は HDD ビデオカメラを使用して行い、土器町交差点では合計 5 台、城西町交差点では合計 6 台のカメラを使用して撮影を行った(図 3-49・図 3-50)。ビデオ観測調査より得られた動画は撮影時刻により同期させることにより、信号現示切り替わりタイミングでの挙動等も分析を行った。

表 3-9 調査実施概要(丸亀市)

調査日	2013年10月8日(火)
天候	晴時々曇
調査場所	土器町交差点： 県道33号線(主要地方道高松善通寺線)×市道14001号線(土器線) 城西町交差点： 県道33号線(主要地方道高松善通寺線) ×県道205号線(多度津丸亀線)・市道13009号線(城西町土居線)
調査時間	7:00～10:30, 14:30～18:00



図 3-49 ビデオカメラによる交通流調査(左:建物からの撮影, 右:地上部からの撮影(信号現示))

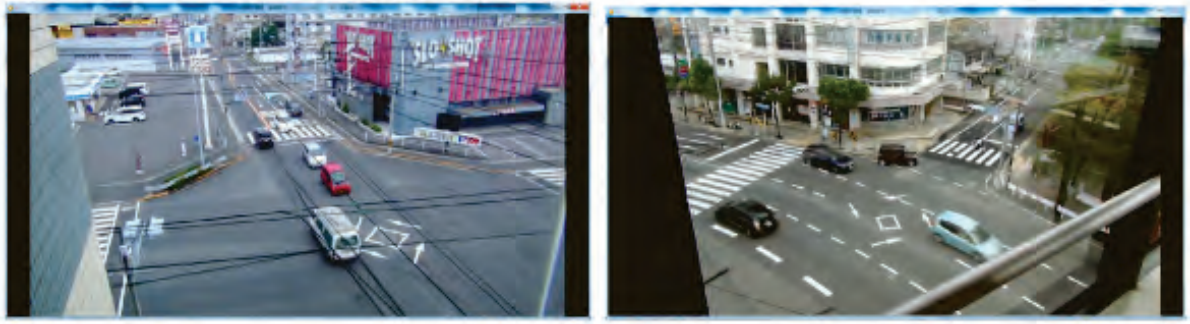


図 3-50 観測調査により取得された交通流ビデオ画面(例)

3-2-4-2 土器町交差点における課題点

観測調査により得られたビデオ動画より得られた課題点について、以下に示す。

- ・ 信号切り替わり時の駆け込み進入が多く見られた(図 3-51)
- ・ 上記に関連し、特に右折矢消灯後の右折駆け込み進入が多く確認された(表 3-10)
- ・ 右折車両の走行軌跡が安定しない(図 3-52)
- ・ 左折車両が左側縁石位置に沿って走行する傾向にあった(図 3-53)
- ・ 自転車走行位置が歩道と車道で混在している(図 3-54)
- ・ 大規模駐車場を要する店舗が交差点に近接しており、交差点右左折後に急激な方向転回や、横断歩道からの出入、交差点内停止・滞留などがみられる(図 3-55)



図 3-51 信号切り替わり時の駆け込み進入(左:右折矢表示後右折車, 右:右折矢表示前直進車)

表 3-10 右折矢消灯後の駆け込み進入状況

方向	時間帯	右折車の駆け込み進入回数(回)				
		0台	1台	2台	3台	合計
南東 →北東	7:00～10:30	58	3	5	2	68
	14:30～18:00	50	8	2	0	60
北西 →南西	7:00～10:30	42	22	4	0	68
	14:30～18:00	39	15	4	2	60
合計	7:00～10:30	100 (73.5%)	25 (18.4%)	9 (6.6%)	2 (1.5%)	136 (100%)
	14:30～18:00	89 (74.2%)	23 (19.2%)	6 (5.0%)	2 (1.7%)	120 (100%)



図 3-52 右折車両の走行軌跡の比較



図 3-53 左折車両の走行軌跡(縁石に沿った走行)



図 3-54 自転車の走行(歩道から車道へ降りて交差点内を通行)



図 3-55 近隣店舗からの出入りと 交差点内での停止

3-2-4-3 城西町交差点における課題点

観測調査により得られたビデオ動画より得られた課題点について、以下に示す。

- ・ 南側から東側への右折車両の待機位置/走行軌跡が不安定(図 3-56)
- ・ 上記に関連し、右折ギャップ待ちのドライバーの視認性が悪い
- ・ 右折先の横断歩道手前で、車両が一旦停止を伴う場合、停止車両の後部が交差側直進車両の走行を阻害するケースがみられた(図 3-57)
- ・ 交差点での停止を嫌っているためか、交差点通過速度が高い
- ・ 南から北へ向かう左カーブ走行中に合図不履行のまま車線変更する車両が多く確認された
- ・ 南から北へ向かう自転車が、道路右側(東側)をショートカット走行するケースが多く、北から南へ向かう走行車両への影響が懸念される



図 3-56 右折車両の待機/走行位置の違い

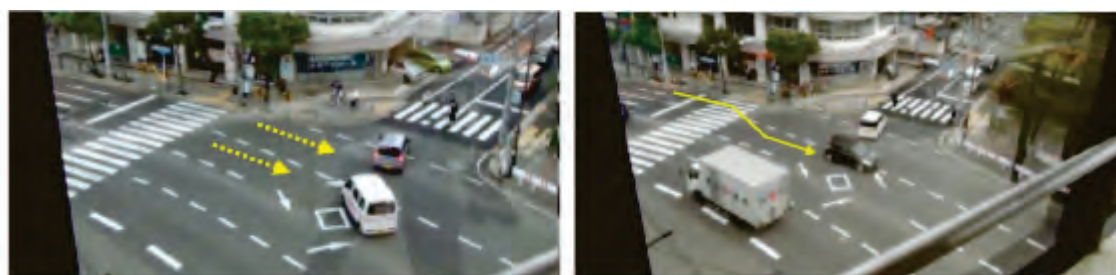


図 3-57 交差側直進車両の阻害状況

第4章 対策への提言

本研究での事故のマクロ分析及びミクロ分析の結果、香川県で事故を誘発あるいは促進する要因について、いくつかの推測が可能となった。例えば、事故多発交差点で存在する「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」である（表 4-1）。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ある。ただし、本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、次年度以降、1)停止線間距離や交差点形状等の交差点特性及び、2)周辺店舗の出入り口の存在等の交差点周辺環境特性を追加することで、さらに分析を継続することとする。また、佐賀県や静岡県との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。

一方、ミクロ分析でのビデオ観測による挙動分析結果より、調査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（表 4-1）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る。

表 4-1 危険挙動と想定要因/対策例

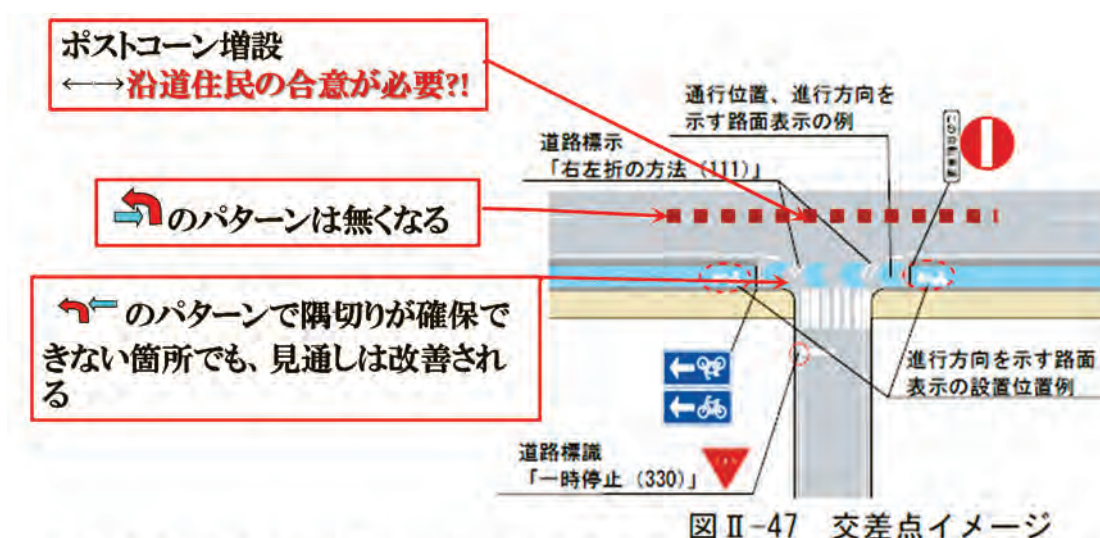
危険挙動	想定される要因	概要	対策例
<ul style="list-style-type: none"> ・ 駆け込み進入 ・ 右折走行軌跡のばらつき 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 過大な停止線セットバック量 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 停止中の交差側発進車両との距離が離れているため、最終右折車は駆け込み進入可能 ・ 交差側車両が後退しているため、右折車はショートカット走行しやすくなる 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 停止線の前出し
<ul style="list-style-type: none"> ・ 左折走行軌跡のばらつき ・ 自転車走行位置のばらつき 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 不適切な左折巻込部処理 ・ 隅切り部たまり空間の不足 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 隅切り部が過度にセットバックしていると、交差点内空間が広くなり、車両が自由に走行 ・ 交差点隅切り部でのたまり空間が不足すると、混雑時に自転車は車道空間を利用 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 交差点隅切り部の改良 ・ 横断歩道・停止線の前出し
<ul style="list-style-type: none"> ・ 右折待機/走行位置のばらつき 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 交差点付近の道路線形 	<ul style="list-style-type: none"> ・ カーブ区間中の交差点では右折の待機/走行位置がばらつく 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 右折指導線や誘導標示の設置

今後の課題として、本年度研究では、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

かつ定量的に分析を行っていく必要がある。

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)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。

また、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、図 4-1 に第 3 章 3-1-1 (10)で事故発生状況を示した、地点 9 (琴電長尾線踏切付近西)における、一方通行自転車道の設置とポストコーンの増設を主要素とする対策例を示す。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る。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必要かも知れない。



出典：「安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン(平成24年)、国土交通省・警察庁」
<https://www.mlit.go.jp/road/road/bicycle/pdf/guideline.pdf>

図 4-1 対策案:一方通行自転車道の設置とポストコーンの増設
 (琴電長尾線踏切付近(西側))

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。

これらの対策例はあくまでも 2013 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対策の検討は次年度以降の課題である。今後の事故防止対策のためには、マクロ分析及びミクロ分析での基礎的事故発生要因の一層の解明が必要であるが、それと同時に、香川県内の専門家や行政関係者のみならず、全国からの専門家を交えて、「香川モデル」と呼びうる事故防止対策の推進を図る予定である。

非売品

H2536 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 26 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