

「香川研究 一事故発生要因の分析と対策への提言－」 中間報告

赤羽弘和* 蓮花一己**

香川県は、人口当たりの交通事故死者数がワースト高位である。IATSS H2646プロジェクトは、同県を対象として地元の行政関係者、心理学から工学にわたる研究者および民間実務者との共同研究による実効的な安全対策の提言と、提言策定過程の普遍化による他地域への適用を目指した。多方面の調査・分析を統合した結果、信号交差点のコンパクト化が事故削減に直接的に効果を上げるとともに、運転者の安全意識の個人差の縮小にも帰結すると期待された。

A Study on Kagawa - A Proposal for Road Traffic Safety Based on Accident Analysis -

Hirokazu AKAHANE* Kazumi RENGE**

Kagawa Prefecture holds the worst ranking for traffic accident deaths per capita in Japan. The desire to formulate effective countermeasures against road traffic accidents in the prefecture motivated the initiation of the IATSS H2646 project, which is based on research conducted by psychology and engineering scholars in cooperation with local administrative officers and engineers from the private sector. The process of planning the countermeasures is intended to be generalized to other regions. Having unified the investigation and analyzed various aspects, it was discovered that making signalized intersections more compact would reduce traffic accidents directly and effectively, in turn decreasing the individual differences in the safety consciousness of drivers.

1. はじめに

Fig. 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、それを三大都市圏並みに低下させると、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(2012)年までは単位人口当たり事故件数が最悪で、平成25(2013)年全国5位、平成26(2014)年同9位と改善はされているが、依然ワースト高位である。

*千葉工業大学創造工学部教授
Professor, Faculty of Creative Engineering,
Chiba Institute of Technology

**帝塚山大学心理学部教授
Professor, Faculty of Psychology,
Tezukayama University
原稿受付日 2016年3月2日
掲載決定日 2016年4月26日

IATSS (国際交通安全学会) 研究調査プロジェクト「香川研究 一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

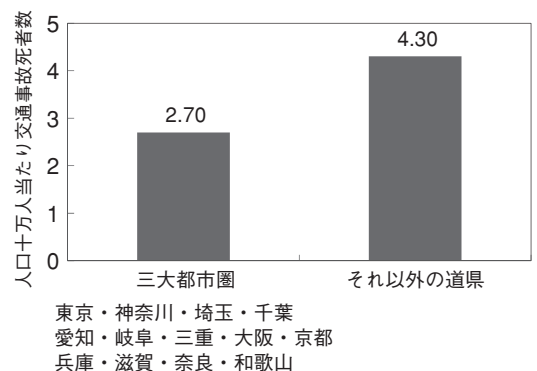


Fig. 1 三大都市圏と地方の交通事故死者数 (平成24年)

のある安全対策を提言することを目的として、平成25年度より活動している。さらに当該プロジェクトは、全国レベルの事故調査チームを編成し、地方の課題解決をフルサポートする体制、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。

Fig. 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、マクロ分析とミクロ分析を融合させつつ、事故発生機序を広い視野で実証的に解明しつつある¹⁾。

2. マクロ分析

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、面積と人口が類似する地域として、佐賀県、浜松市、静岡市を選定した。Fig. 3は、事故当事者の年代(子ども、高校生、高齢者)別に、当該年齢人口当たりの事故件数と死者数を示す。人口千人当たり事故件数で評価すれば、香川県の子どもや高校生は他地域よりも安全であり、高齢者も遜色はない。しかし、高齢者人口十万人当たりの同死者数は、香川県において他の3地域よりも高い傾向がある。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挙げられる。

Fig. 4には、人口十万人当たりの状態別死者数を示す。香川県においては他の3地域と比較して、特に歩行中と自転車乗車中が高い。さらに、全国平均と比較しても、同県においては歩行中が2.2倍、自転車乗車中が3.6倍と、極めて高い。

Table 1は、自転車保有台数当たり、および通勤・通学者当たりの事故件数の比較結果である。これらの指標からも、香川県においては自転車乗車に係る事故リスクが、相対的に高いことが分かる。

以上より、香川県における交通事故件数および交

通事故死者数が特に高い原因のキーワードとして、高齢者、自転車、歩行者が挙げられる。

香川県警察本部がウェブ上で公開している交通事故情報提供システム(▶<http://kagawa-jiko.jp/>)を用いて、平成20(2008)年~24(2012)年に発生した高齢歩行者や高齢自転車利用者の事故発生地点を検討したところ、歩行者事故は片側1車線の単路部での横断中事故が多く、自転車事故は交差点部で多く見

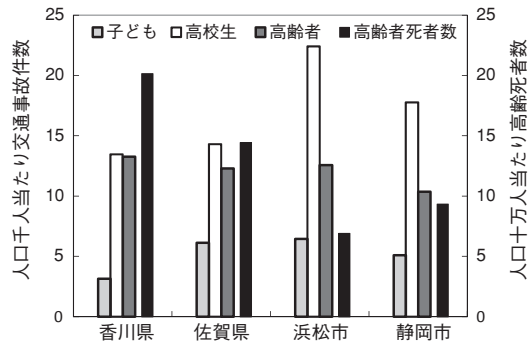


Fig. 3 子ども、高校生、高齢者の単位人口当たり交通事故件数と死者数(平成24年)

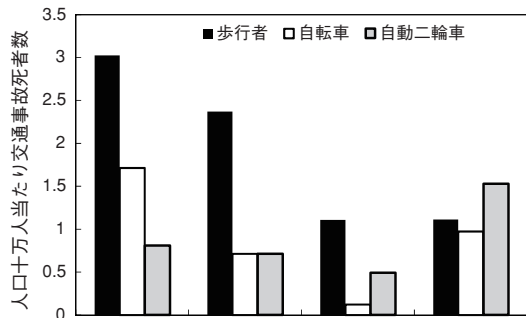


Fig. 4 歩行中、自転車乗車中、自動二輪車乗車中の死亡リスク(平成24年)

Table 1 自転車保有台数当たり/通勤・通学者当たり交通事故件数

ワースト順位	自転車保有台数当たり交通事故件数(件/千台)	ワースト順位	自転車通勤・通学者当たり交通事故件数(件/千人)
1 福岡県	2.55	1 群馬県	23.92
2 宮崎県	2.52	2 宮崎県	19.83
3 佐賀県	2.39	3 香川県	19.01
4 群馬県	2.38	4 福岡県	18.58
5 香川県	2.26	5 佐賀県	17.86
全国平均	1.45	全国平均	11.25

注) 自転車第2当事者の事故件数(平成25年、ITARDA)出所) 自転車産業振興協会資料より

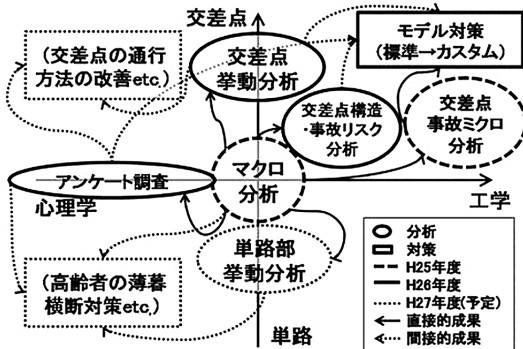


Fig. 2 「香川研究」の全体構成

られた。

このうち単路での歩行者事故は、特定箇所に事故発生が集中するのではなく、分散して単発的に発生していた。一方、自転車事故については、多発交差点の存在が確認された。特に、斜め交差（道路中心線の交差角がおおむね75度未満または105度超）のため、横断歩道が交差点中心から離れ、停止線間距離が長い交差点が数カ所見いだされた。

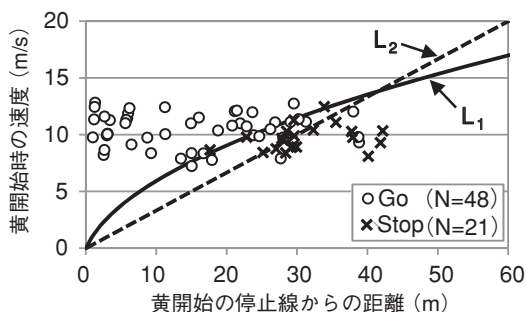
Table 2に示すように、香川県では信号交差点および同付近における死亡事故が全死亡事故に占める割合が高い。単位人口当たりの死者数が顕著に多いことと重ね合わせると、同県における信号交差点の安全対策の優先度は高い。そこで、事故多発信号交差点を現地視察し、対策検討箇所を抽出した。

Table 2 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

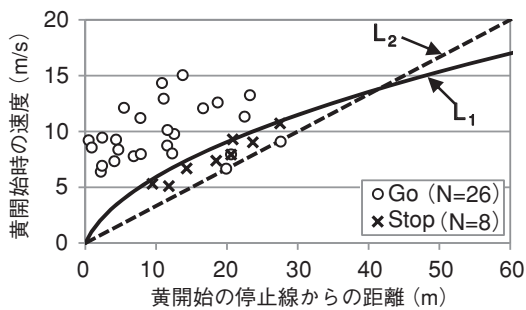
単位：％（ワースト順位）

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)

出所) ITARDA (交通事故総合分析センター) データにより作成



(a) 土器町：N流入部からの直進



(b) 広路通1：S流入部からの直進

Fig. 5 黄開始時の停止線からの距離と走行速度

3. 交差点における車両挙動の分析

車両の走行挙動の差異、それに対する影響要因を分析するために、香川県と他県の交差点において挙動に関する比較分析を行った。分析には、平成25年度の現地観測調査により取得した香川県丸亀市の土器町交差点における観測データと、名古屋大学・中村英樹研究室で保有する愛知県名古屋市の広路通1交差点における観測データのうち、各3時間のビデオ動画データを使用した。広路通1交差点は、既存の調査結果の中から、昼間12時間交通量や交差道路の車線数、信号現示方式およびサイクル長などの条件が土器町交差点と類似する交差点として選定した。これらの動画データから、0.2秒単位で時刻および位置情報を取得して分析に用いた²⁾。

Fig. 5に、両交差点での黄開始時における直進車の走行位置と速度の関係を示す。同図中のL₁より右側は理論上ドライバーが停止線位置までに安全に停止できる状態を、またL₂より左側は黄表示中に停止線を越えることができる状態を示している。両線に囲まれる2領域のうち、L₁>L₂の領域（ジレンマ・ゾーン）では、通常の減速度で安全に停止することも通過することもできない。反対に、L₁<L₂の領域（オプション・ゾーン）は、いずれも選択することが可能である。なお、L₁の算出に当たっては、既往文献³⁾を参考に、交差点における平均減速度として3.0m/s²、反応時間として0.7秒を仮定している。

同図において、L₁、L₂のいずれの線よりも右側の領域において通過（Go）を選択している車両は、Fig. 5 (b)の広路通1交差点では1台も存在しないのに対し、(a)の土器町交差点では3台存在している。すなわち、土器町交差点の方が、広路通1交差点よりも、黄開始時に安全に停止できる状態でも通過を選択する車両が多い傾向にあることが確認されたといえる。

運転者の停止通過判断について、式（1）および（2）に示す、黄開始時の車両の停止判断確率に関する二項ロジットモデルを同定した。

$$P_{stop} = 1 / (1 + \exp(V_{go} - V_{stop})) \quad (1)$$

$$V_{go} - V_{stop} = \beta_0 + \sum_k \beta_k x_k \quad (2)$$

ここに、

P_{stop} ：黄開始時の車両の停止確率

$V_{go} - V_{stop}$ ：通過停止選択肢間の効用差

β_k : パラメータ

x_k : 説明変数項

である。

Table 3に、パラメータの推定結果を示す。両モデルとも、黄開始時の停止線からの距離や速度、車両の追従状態を共通の説明変数として考慮している。モデルAでは、これらの要因だけでは説明できない交差点に固有の要因を考慮するため、広路通1ダメージを設定している。一方で、モデルBでは、これに代わって停止線セットバック距離を設定している。同表から、モデルAでは広路通1の方が、モデルBでは停止線セットバック距離が短い方が、停止判断確率が高い。説明変数とモデル適合度指標がモデルAとBではほぼ変わらないことから、地域性要因の多くが停止線セットバック量という道路構造で説明できると考えられる。

Fig. 6およびFig. 7には、青丸現示中の非追従右折車の断面通過速度と走行位置を示す。土器町交差点の方が、断面通過速度が高く、交差点中心から離れた位置を走行、すなわちショートカット走行の傾向が高いことが確認された。この要因として、停止線セットバック距離や隅角部半径により示される交差点内空間の広さが関連しているものと考察した。

以上の通り、実挙動データを用いたマイクロ分析の結果より、交差点におけるドライバーの判断や走行挙動には停止線セットバック距離や隅角部半径などの道路構造が強く関係していることが確認された。

換言すれば、交差点内空間が広いことが、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る。

Table 3 右折時の停止判断確率モデル

説明変数	モデルA		モデルB	
	係数	t値	係数	t値
黄開始時の停止線からの距離 (m)	0.197	4.11	0.200	4.15
黄開始時の速度 (m/s)	-0.998	-4.33	-0.992	-4.32
追従車ダメージ	-4.02	-3.01	-4.23	-3.12
広路通1ダメージ	2.18	2.68	-	-
停止線セットバック距離 (m)	-	-	-0.303	-2.52
定数項	3.89	2.31	10.7	2.89
調整済み対数尤度	0.372		0.363	
的中率 (%)	77.0		77.0	
サンプル数	113		113	

4. 交差点構造と事故リスクの関係分析⁴⁾

交通事故の半数以上が交差点、および交差点付近で発生していることから、交差点幾何構造要因が事故リスクに及ぼす影響について、事故類型別に分析した。本分析では、四輪自動車同士の追突・右左折・出会い頭事故および二輪車・自転車・歩行者関連事故の6類型に区分した。

本分析では、高松市・中讃地域と滋賀県大津市・湖南地域（栗東市、守山市、草津市）とを比較し、香川県の事故リスク要因の特徴の把握を目指した。分析対象は、道路交通センサスの調査対象となっているリンクで構成された交差点、および国土交通省指定の事故危険交差点（平成25年7月）とした。

交差点幾何構造を定量化するため、Google Earth、およびGoogle Street View画像を用い、停止線間距離・枝数・最近接交差点までの距離・角地の利用状況など交差点特性一般に関する指標、横断歩行距離・横断歩道のセットバック距離・歩道橋の有無など歩行者関連施設に関する指標、右左折に関する路面標

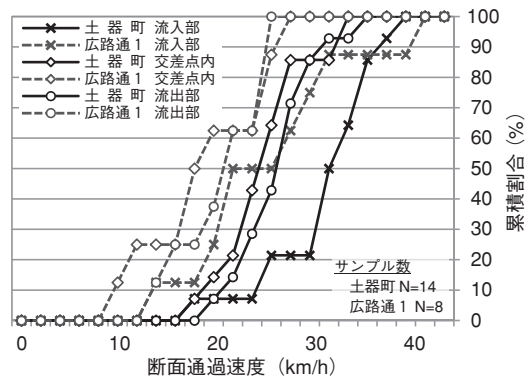


Fig. 6 断面通過速度 (青丸現示の非追従右折車)

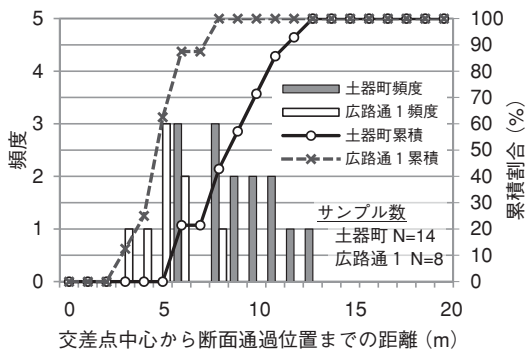


Fig. 7 走行位置 (青丸現示の非追従右折車)

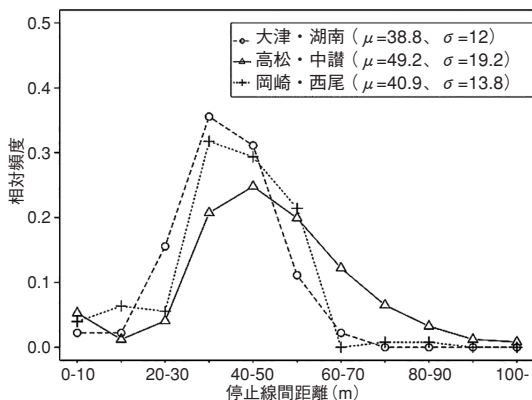


Fig. 8 停止線間距離分布の比較

示の有無などを計測した。その上で、道路交通センサス、および国勢調査のデータに基づく交差点ごとの12時間交通量、周辺地域の高齢者人口の割合、GIS上で集計した各交差点中心点から半径40m以内で発生した類型別事故件数を、交差点幾何構造データと統合化したデータベースを構築した。これに基づき、類型別事故件数を交通量で除した値として事故リスクを定義し、ポアソン回帰モデルを適用して交差点幾何構造との関連性を定量化した。いずれのモデルに対しても x^2 値は有意であり、かつ尤度比が0.2程度以上と高く、十分な説明力を有している。

六つの事故類型別モデルの全体を総括すると、1) 高松・中讃地域では大津・湖南地域との比較で有意に事故リスクが高いこと、2) 停止線間距離・横断歩道長・横断歩道のセットバック距離など交差点の大きさを表す指標値が大きくなるほど、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を示すこと、3) 香川県に多い二輪車用二段停止線は二輪車の事故リスクを低減する効果がある一方、追突・右左折時などの自動車関連事故のリスクを増加させる傾向にあること、などが示された。

Fig. 8に示すように、高松・中讃地域では規模の大きい交差点の割合が高いことが分かる。これと上記2)の知見とは、前章における交差点内空間が広いことが走行挙動のパラツキを大きくして交通事故に帰結しているとの示唆とも符合する。従って、香川県においては、交差点のコンパクト化が有効な事故対策となり得ると期待される。そこで、高松・中讃地域のDID地区内にある交差点を対象に、交差点のコンパクト化による事故削減件数を試算した。

交差点改良では、コンパクト化と同時に他のリス

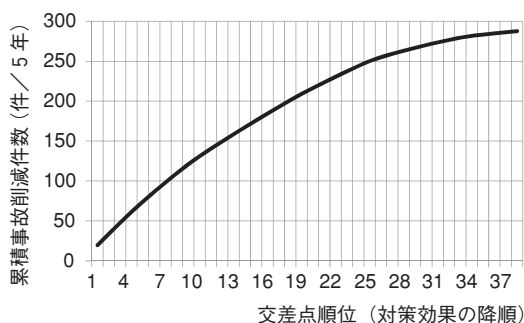


Fig. 9 期待事故削減件数の累積分布

ク要因の改善も実施されると想定される。そこで、停止線間距離が50m以上の38交差点を対象に、以下の交差点改良シナリオを策定する (Fig. 13参照)。

- 1) 停止線間距離、横断歩道長、横断歩道セットバック距離を20%短縮
- 2) 右折方法標示・右折導流路標示・左折導流路の設置
- 3) 2.5m未満の歩道を2.5mに拡幅
- 4) 角地施設の車両出入口の制限

期待事故削減件数 E の試算に当たっては、前述のポアソン回帰モデルを用い、式(3)により算出する。

$$E = \sum_i \{f_i(\mathbf{x}_b) - f_i(\mathbf{x}_a)\} \quad (3)$$

ここに、

$f_i(\bullet)$: 事故類型 i のポアソン回帰モデル

\mathbf{x}_b : 現状の交差点幾何構造入力値

\mathbf{x}_a : 対策後の交差点幾何構造入力値

である。

Fig. 9に、対策シナリオに基づく、事故削減件数の累積分布を示す。同図において、横軸は対策効果の高い交差点を降順に並べたときの順位を、縦軸は期待事故削減件数 E の累積値を示す。これより、全ての対象交差点でコンパクト化対策を実施した場合には、5年間でおおよそ300件程度の交通事故を削減可能であることが分かる。

38カ所の対象交差点全てでコンパクト化を実施することは時間的・財源的に困難である。そこで、事故削減効果が高い方から10交差点を選定し、類型別の事故件数を事前/事後比較した。その結果をFig. 10に示す。同図より、横断歩道セットバック距離を短縮すると、出合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減少し、全体として35%以上の事故件数の削

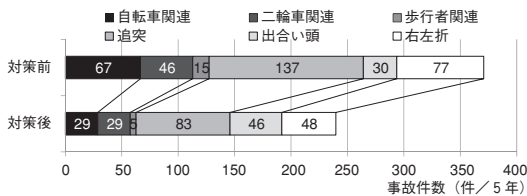


Fig. 10 期待事故件数の事前事後比較

減が見込まれることが明らかとなった。とりわけ、死亡事故につながり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る。

5. ドライバーの安全意識に関する調査⁵⁾

香川研究におけるこれまでの現地調査・分析を通して、香川県における運転行動の特徴として、①赤信号での駆け込み通過、②早曲がり・強引な右折、③方向指示器の遅延・不履行の三つのリスクテイキング行動が浮かび上がった。こうした行動に対する意識の地域性（県民性）を定量的に検証するためにアンケート調査を実施し分析を行った。

調査は、香川・静岡・岡山・滋賀・佐賀の5県において、自動車運転免許の更新時講習に際して実施した。対象者は、優良・一般・初回・違反の各講習の受講者とした。また、香川県のみにおいて、違反者講習（短期）の受講者も対象とした。Table 4に、有効回答数の内訳を示す。

調査票は、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、リスクテイキング尺度⁶⁾の26項目（一部改変）、事故の原因帰属を測るTraffic Locus Of Control尺度⁷⁾（以下T-LOC尺度）の10項目で構成した。

リスクテイキング尺度の各項目について“非常に当てはまる”と“やや当てはまる”の回答比率の合計を、講習種別ごとに地域間で比較、また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後に、多重比較を行った。

Table 5の講習種別ごとの地域間差の分析結果から、いずれの項目種別においても地域間差のある項目数が少ないことが分かる。地域間差が有意もしくは有意傾向であった項目数は、優良8、一般3、初回2、違反3であった。Fisherの正確確率検定の結果、この項目数に講習種別による有意差は認められなかった。これらから、講習種別にかかわらず、調

Table 4 有効回答数の内訳

地域		講習種別					合計
		優良	一般	初回	違反	違反者	
香川	度数	248	91	62	129	111	530
	比率	46.8%	17.2%	11.7%	24.3%	-	100%
静岡	度数	266	131	36	132	-	565
	比率	47.1%	23.2%	6.4%	23.4%	-	100%
岡山	度数	235	122	68	150	-	575
	比率	40.9%	21.2%	11.8%	26.1%	-	100%
滋賀	度数	219	94	29	124	-	466
	比率	47.0%	20.2%	6.2%	26.6%	-	100%
佐賀	度数	164	81	52	141	-	438
	比率	37.4%	18.5%	11.9%	32.2%	-	100%
合計	度数	1,132	519	247	676	-	2,574
	比率	44.0%	20.2%	9.6%	26.3%	-	100%

注) 香川県の比率は違反者を除いて算出した。

査対象者全体で地域間差がほとんどないことが分かった。

Table 5の地域ごとの講習種別間差の分析結果から、香川県のみにおいて三つのリスクテイキング行動の全てに講習種別間差があることが分かる（①赤信号での駆け込み通過：項目9、11、②早曲がり・強引な右折：項目21、24、③方向指示器の遅延・不履行：項目15、18）。講習種別間差が有意もしくは有意傾向であった項目数は、香川19、静岡11、岡山6、滋賀5、佐賀3であった。この項目数における地域差は、Fisherの正確確率検定により、確率1%未満で有意であった。香川県は岡山県・滋賀県・佐賀県よりも項目数が多く、これらの差は、Holm法による有意水準調整済多重比較で、いずれも1%未満で有意であった。これらは、特に香川県において、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ことを意味している。なお、香川県と静岡県の間には差はなかったが、静岡県と滋賀県・岡山県・佐賀県との間にも差はなかった。

Fig. 11に示すように、香川県についてリスクテイキング尺度の因子分析に基づく下位尺度得点を講習種別間で比較したところ、特に優良と違反・違反者とのズレが顕著であった。また、一般と違反・違反者、優良と初回のズレも部分的に見られた。こうした意識のズレが行動のズレをもたらすと考えられる。

交差点などの交通流の錯綜さくそう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。従って、違反・違反者に

Table 5 リスクテイキング尺度の講習種別ごとの地域間差および地域ごとの講習種別間差

	リスクテイキング尺度	講習種別ごとの地域間差 (注1)				地域ごとの講習種別間差 (注2)				
		優良	一般	初回	違反	香川	静岡	岡山	滋賀	佐賀
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	見通しの利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、一気に交差点を通過するのが自分の癖になっている。						○			
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、ばかっていると思う。	△			△			△	○	
9	信号が青のうちに通ってしまうと、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突っ込むのは怖いと思う。	○				△	○	○		
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方が多い。		○			○	○			
14	右折の矢印信号が消えても、前の車に付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、確認を心掛けている。		△			○	○			
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され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、必ず一時停止する。	△				△		○		
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。					○				

注1) ○=5%、△=10%水準で、それぞれ地域間の有意差傾向あり。空欄=有意差なし。
 注2) ○=5%、△=10%水準で、それぞれ講習種別間の有意差傾向あり。空欄=有意差なし。

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。

6. 事故多発交差点のコンパクト化モデル対策

第2章から第5章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カ所の信号交差点を対象に、コンパクト化を中心としたモデル対策を企画した。うち1カ所は、第3章の交差点挙動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る。

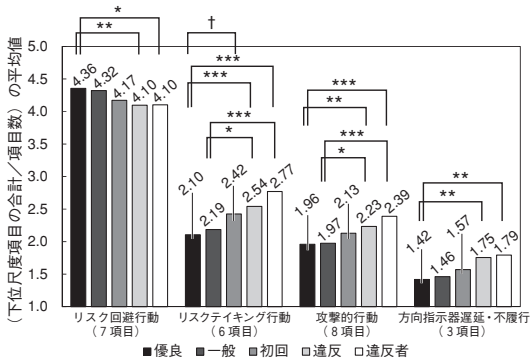
Fig. 12に、もう一方のG交差点における交通事故発生状況図を示す。Fig. 13に、同交差点におけるモデル対策案を示す。同対策案の主眼は停止線および横断歩道を交差点中心に引き寄せるコンパクト化である。その主な目的は、以下の通りである。

- 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。

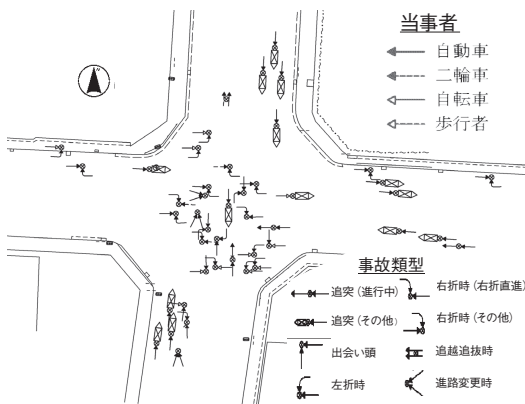
Fig. 14は、同交差点における信号制御の改定案である。南から東への2車線の右折流を青丸表示で処理している現状を、右折矢表示で対向直進車と分離制御して安全性を向上させるとともに、交通渋滞の緩和のために、流入路別制御方式を採用している。

同交差点においては、わずかではあるがセミト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。Fig. 12の案では、通常



注) 下位尺度ごとに分散分析を施し、講習種別間の主効果が有意であった場合にはScheffe法による多重比較を施した。
*P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001, †P<0.1

Fig.11 リスクテイキングの下位尺度得点 (香川県)



注) 表示期間：2010年1月～2014年5月

Fig. 12 交通事故発生状況図 (G交差点)

の簡易設計法に代え、図中に示すようにセミトラレー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。現状では、隅角部の光ケーブル、高压電線等の共架柱の移設協議等が継続中である。

このように、事故多発交差点モデル対策の実施に向けて、さまざま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。

7. 結論と課題

本稿における工学および心理学の視点、マクロ分析とミクロ分析の結果は、以下のように総括できる。

1) 実挙動のミクロ分析から、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

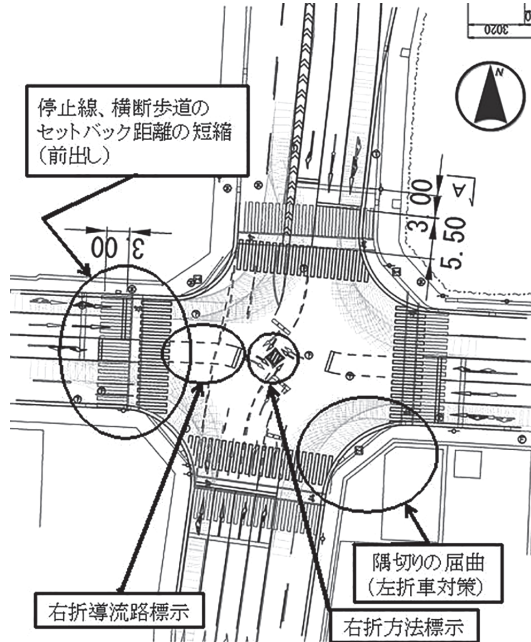


Fig. 13 モデル対策案 (G交差点)

ケース1 現況

	1φ	2φ	3φ	4φ	
現況					
表示時間	G67 Y3	G10 Y2 AR3	G24 Y3	G13 Y2 AR3	C=130
有効青時間	68	11	25	14	G=118
損失時間	2	4	2	4	L=12

ケース3 セバレート制御+現況構成変更

	1φ	2φ	3φ	4φ	5φ	
現況						
表示時間	G42 Y3	G4 Y2 AR3	G26 Y3	G29 Y3	G10 Y2 AR3	C=130
有効青時間	43	5	29	32	11	G=120
損失時間	2	4	0	0	4	L=10

Fig. 14 モデル対策の信号制御案 (G交差点)

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。

- 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分かった。

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。上記の4)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、同1)～3)のミクロおよびマクロ分析の結果と整合している。

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。この点に関しては、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いるが、今後検証を積み重ねていくべきである。

謝辞

本研究は、IATSS H2646プロジェクトの成果を取りまとめたものである。プロジェクトメンバー、ご支援いただいた株式会社オリエンタルコンサルタンツおよび公益財団法人国際交通安全学会事務局の方々に深謝の意を表する。

参考文献

- 1) 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－」『平成25年度研究調査プロジェクト(H2536)報告書』(公財)国際交通安全学会、2014年
- 2) 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TrafficAnalyzerの開発と性能検証」『土木学会論文集D』Vol. 62, No. 3, pp. 276-287, 2006年
- 3) (一社)交通工学研究会『改訂 交通信号の手引き』2006年
- 4) 塩見康博、渡部数樹、中村英樹、赤羽弘和「交差点幾何構造を考慮した交通事故リスク要因の分析」『土木計画学研究・講演集』No. 51, CD-ROM, 2015年
- 5) 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年
- 6) 中井宏、白井伸之介「運転技能の自己評価がリスクテイキングに及ぼす影響」『交通心理学研究』Vol. 23, pp. 20-28, 2007年
- 7) Özkan, T., 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.