

交通流状態に着目した
交通事故リスクに関する研究

2016年8月

兵頭 知

論文要旨

本論文は、交通流要因を明示的に分析可能な手法を基に事故発生リスクを推計するモデルを構築した。さらに、ドライバーの理解を考慮した事故リスク指標の提案および仮想的に事故リスク情報を得た高速道路利用者の交通行動変容の特性について解明をおこなうものである。本論文は以下の7章により構成される。

1章では、背景を述べている。近年の交通安全対策においては、厳しい予算制約の下で如何にして効果的・効率的な対策を実施するかが重要なテーマとなっており、道路線形改良などのハード対策に対する精緻な評価はもとより、交通情報提供等によるソフト対策を適切に組み合わせた対策を行っていくことが重要である。ここで、交通事故は道路区間および時間帯でそのリスクは一様ではなく特定の道路区間や時間帯に応じて変化することが予想され、こうした潜在的な事故発生リスクに関する情報を提供することで、より安全性の高い時間帯・経路への出発時刻変更・経路変更を促すことが期待される。このため、同情報の生成において道路網に対する事故発生リスク要因把握や情報提供のあり方が検討されるべき重要な項目として考えられる。

2章では、交通事故発生要因および道路安全を支援する提供について分析した既往の文献等を整理している。まず、交通事故は複数の要因が関連して発生するとの認識のもと、さまざまな要因と事故発生との関係が整理されており、研究事例も多数存在していることを明らかにした。さらに、数少ないが予防的な交通安全対策としての潜在的事故危険箇所対策や対策に関する効果等に関する研究を示した。その結果、交通流状態などの交通状況を考慮した分析や評価が不足している点、道路安全を支援する情報提供がドライバーの行動に及ぼす影響や要因の解明およびそれらの有効性が明確に示されていないなどの課題点が明らかとなった。これらをふまえ、本研究の位置づけを明らかにした。

3章および4章では、交通事故発生リスクに影響を及ぼす要因を把握することを目的として、高速道路と一般道路に大別した道路種別ごとに事故発生リスクを推定するためのモデルを構築した。同モデルの推定結果に基づいて、事故発生要因と事故発生リスクの関係について考察を行った。3章では高速道路における事故発生リスクに対する要因の影響度合いを評価するため、追突事故、

車両接触および施設接触事故の事故形態別に分析を行なった。その結果、交通流状態に加えて、曲線半径、縦断勾配および分合流・料金所といった要因が事故発生リスクの要因として特定され、それらの事故発生リスクに対する影響は事故形態別に大きく異なることが示された。4章では一般道路における事故発生リスク要因を把握するため、センサス道路区間あたりの事故発生件数を被説明変数とした回帰分析を実施した。その結果、追突事故、右左折事故、出会う事故および車両単独事故の事故類型別に時間交通量レベル、車線数、信号交差点密度、無信号交差点密度および沿道状況といった要因の影響はそれぞれ異なることが確認された。

5章では、道路利用者の理解が容易で、かつ強いインパクトを与える可能性を有する事故リスク指標を構築した。ここでは、高速道路走行時に事故を発生する確率である“事故発生リスク”に加え、高速道路走行時に事故現場に遭遇する確率である“事故遭遇リスク”，高速道路走行時に失う可能性のある損失額である“事故損失リスク”の2つの事故リスク指標を提案し、四国内の高速道路をケーススタディとして各指標の推計結果を比較している。その結果、本研究が提案した2つの指標は、通常用いられる事故発生リスクと比べて、事故遭遇リスクは事故発生リスクが高い道路区間・時間帯と共に、交通量の多い本線・IC・JCTの方が強調されて示される傾向があること、事故損失リスクは物損事故と比べて人身事故などの重大事故に対する危険性をより顕著に示す傾向があることなどを示した。

第6章では、第5章で提案した情報提供手法についての検討するため、情報の質や提示方法が異なる幾つかの事故リスク情報を、紙面によるアンケート形式で被験者に提示したSP調査を実施し、当該情報が自動車利用者の経路選択行動に及ぼす影響を分析している。さらに、事故リスク情報を提供した際の社会的便益について、ケーススタディとして1OD2経路のネットワークを対象に考察を行っている。その結果、情報の質については、交通事故現場に遭遇するまたは事故渋滞に巻き込まれる確率を提示した事故遭遇リスク情報が、安全な経路の選択に影響を及ぼす可能性が高いという結果を示している。また、情報の提示方法として、リスク情報を確率等の数値情報として提供した場合と2経路の比較情報として提供した場合を検討したところ、交通行動への影響には

大きな差がないという結果を示している。さらに、高速道路と一般国道の2経路で構成される実道路ネットワークを対象に事故リスク情報の提供効果を試算した結果、事故リスク情報の提供によって期待事故件数が大きく減少するとともに社会的費用が減少するとの結果を示している。

最後に、第7章で本研究の成果を述べ、研究上の今後の課題を整理して、結論とした。

1	序論	1
1.1	我が国における交通事故発生状況	1
1.2	研究目的	3
1.3	論文構成	5
2	既往研究	8
2.1	交通事故要因について	8
2.2	事故発生要因に関する研究の整理	8
2.2.1	交通流要因と事故発生リスクの関連性に関する研究	8
2.2.2	交通流状態に着目した事故発生リスクモデルに関する研究	10
2.2.3	環境要因と事故発生リスクの関連性に関する研究	11
2.2.4	道路幾何構造要因と事故発生リスクの関連性に関する研究	13
2.2.5	人的要因と事故発生リスクの関連性に関する研究	13
2.3	事故件数・事故発生リスク推計モデルに関する研究の整理	14
2.4	事故リスク情報提供に関する研究の整理	16
2.5	本研究の位置づけ	17
3	高速道路における交通事故発生リスク要因分析	26
3.1	はじめに	26
3.2	事故発生リスク	26
3.3	分析概要	26
3.3.1	分析対象データ	27
3.3.2	分析対象区間および期間	29
3.4	交通事故発生リスク要因	29
3.5	車線別事故発生リスク	30
3.6	交通流状態別事故発生リスク分析	31
3.6.1	交通流状態	31
3.6.2	混合流	31
3.6.3	交通流状態基礎分析	34
3.6.4	交通流状態領域別事故発生リスク	36
3.7	曲線半径別事故発生リスク	41
3.8	縦断勾配別事故発生リスク	42

3.9	分合流部・料金所別事故発生リスク	43
3.10	降水量別事故発生リスク	45
3.11	高速道路における事故発生リスク算定モデルの構築	47
3.11.1	ポアソン回帰モデル	47
3.11.2	説明変数	48
3.12	分析概要	50
3.12.1	分析対象区間概要	51
3.12.2	分析データ概要	51
3.12.3	データ処理およびサンプル設計について	51
3.13	交通流状態別事故発生リスク	52
3.14	モデル推定結果	53
3.14.1	追突事故に関するモデル分析結果	53
3.14.2	車両接触事故に関するモデル分析結果	54
3.14.3	施設接触事故に関するモデル分析結果	55
3.15	まとめ	57
4	一般道路における交通事故発生リスク要因分析	60
4.1	はじめに	60
4.2	分析概要	60
4.3	事故発生リスク	60
4.4	分析対象の概要	61
4.4.1	分析に使用したデータ	61
4.4.2	分析対象とする道路ネットワーク	62
4.4.3	分析対象とする事故	64
4.5	時間帯交通量別事故発生リスク	67
4.6	道路区間要素別の事故発生リスク	69
4.7	沿道状況別事故発生リスク	69
4.8	車線数別事故発生リスク	69
4.9	信号交差点密度帯別事故発生リスク	71
4.10	無信号交差点密度帯別事故発生リスク	73
4.11	事故発生リスク算定モデル	74

4.11.1	ポアソン回帰モデル	74
4.12	事故発生リスクモデル推定結果	75
4.12.1	右左折事故	75
4.12.2	出会頭事故	76
4.12.3	追突事故	76
4.12.4	車両単独事故	77
4.13	まとめ	78
5	事故リスク情報提供方法に関する研究	80
5.1	はじめに	80
5.2	分析対象概要	80
5.2.1	分析対象区間概要	80
5.2.2	分析データ概要	81
5.3	交通事故発生リスクの算定	84
5.3.1	説明変数	84
5.3.2	ポアソン回帰モデル	85
5.3.3	モデル分析結果	86
5.3.4	IC区間およびJCT区間の事故発生確率	91
5.3.5	事故発生リスクおよび事故発生確率算定結果	92
5.4	事故リスク指標	102
5.4.1	事故遭遇リスク	102
5.4.2	事故損失リスク	114
5.4.3	事故リスク情報の提示例	124
5.5	まとめ	126
6	経路利用意向に基づいた事故リスク情報提供効果分析	128
6.1	はじめに	128
6.2	アンケート調査の概要	128
6.2.1	想定する情報提供状況	128
6.2.2	分析対象とする行動変化	129
6.2.3	対象区間・対象経路	129
6.2.4	対象とする道路利用者	131

6.2.5	アンケート内容	131
6.2.6	SP 調査	134
6.2.7	アンケート調査の概要	141
6.2.8	回収状況	144
6.3	被験者の属性ならびにトリップ特性に関する基礎集計結果	145
6.4	各種事故リスク情報のインパクト評価	159
6.4.1	SP データの分析モデル	159
6.4.2	モデルの推定方法	160
6.3.3	モデルの推定結果	160
6.5	事故リスク情報提供効果分析	166
6.5.1	利用者均衡モデル	166
6.5.2	現況と情報提供後についての定義	167
6.5.3	配分条件の概要	169
6.5.4	試算結果	171
6.6	まとめ	173
7	結論と今後の課題	176
7.1	結論	176
7.2	今後の課題	180
	謝辞	182

1 序論

1.1 我が国における交通事故発生状況

自動車交通に起因する外部不経済の一つとして、交通事故の問題が挙げられる。交通事故は、事故の当事者だけでなく様々な分野に影響を及ぼす。例えば、経済的には、人命の損失や負傷などの人的損失、自動車や道路構造物、道路付帯施設などに対する損失などが考えられる。さらに、負傷者の救急搬送費・医療費、警察による交通事故処理費用、事故処理中に起こる交通渋滞による時間的損失などにも損失をもたらすなどの二次的な損失についても考えられる。このように交通事故の社会的損失は莫大なものであるといえる。このような現状から、交通事故の削減は我が国にとって喫緊の課題であるといえる。

近年、交通事故死者数ならびに交通事故発生件数については、車両性能の向上や交通安全に対する啓蒙活動や取り締まりの強化などによって、平成4年（1992年）をピークとして、減少傾向は続いている¹⁾（図1-1 参照）。

しかしながら、依然として交通事故発生件数については、平成26年で約58万件（573,842件）と高水準で推移している。このうち、死者数は4,113人、負傷者数は711,374人となっている。また、日本は2005年に高齢化率20%と世界一の高齢化社会に入り、今後も高齢化が進展すると予想されており、2050年には高齢化率40%に達する見込みである。このため、高齢化の進展に伴い、高齢ドライバーによる交通事故も年々増加することが見込まれる。

以上のように、依然として憂慮すべき交通情勢であるといえ更なる事故削減のため、内閣府では第10次安全基本計画²⁾において「平成32年までに24時間死者数を2,500人、死傷者数を50万人以下にすること」を目標としており、効果的な事故対策の実施が求められている。

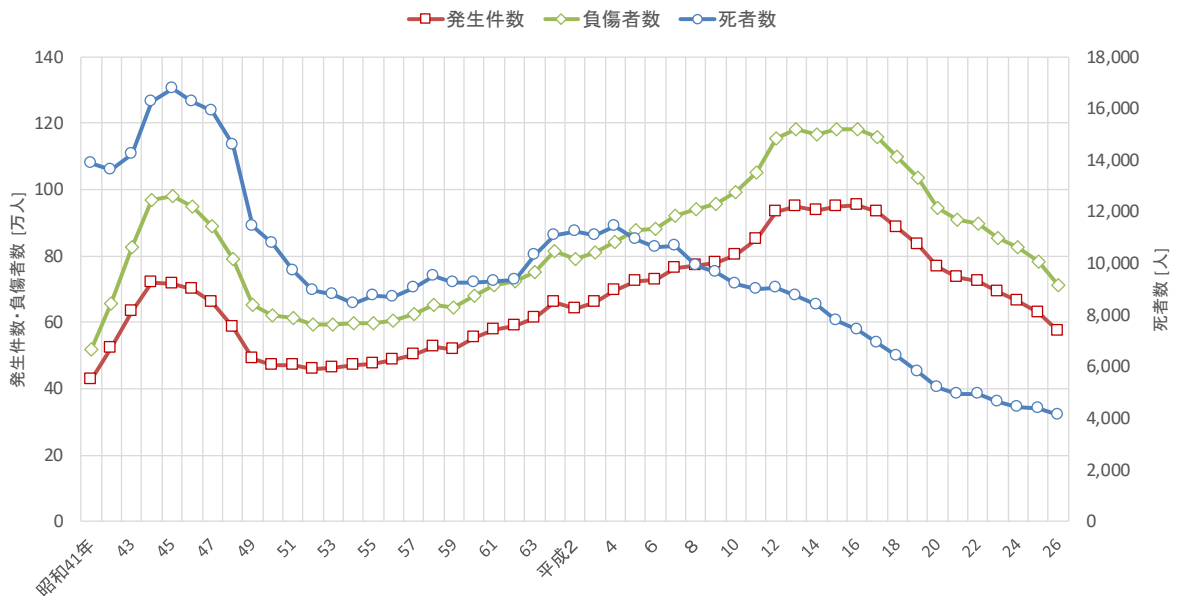


図1-1 事故発生状況の推移

注1) 平成26年版交通事故統計年報を基に作成

このような背景を踏まえ、都市道路網を対象とした交通事故多発地点における交通事故防止を目指して、交通警察、道路関係機関により様々な交通安全対策が立案実施されている。具体的には、主要な交差点を中心として、個別の交通事故多発地点における経年的な分析結果に基づきつつ、専門的で高度な知見を踏まえた詳細な検討結果から適切な交通安全対策が提案されている。これらの努力については、着実に成果を挙げており今後の展開が期待されている。

しかしながら、近年、交通事故発生件数の減少幅については停滞しており、ハード対策を中心とした既存の安全対策の限界が見え始めていることなどが示唆される。また、ハード対策については、多大な費用が必要となることなどから、限りある予算制約の中で大きな効果を得るには限界があると考えられる。

そこで、新たな事故対策として、時々刻々と変化する交通状況に対応し、交通需要をマネジメントする方法や交通容量をマネジメントする方法などの対策の実施が期待されている。例えば、ランプメータリング³⁾ ⁴⁾などの流入制御が円滑性および安全性の向上など期待される効果の大きさから、渋滞および交通事故の解決策として注目されており、欧州などを中心に導入されている。しかしながら、我が国においては、阪神高速道路の事故時の入口ブース制限などや一部の調査研究などは実施されているが法的な問題や道路管理制限等の制約な

などを理由として、今のところ未だ導入されていない状況にある。

その一方で、それら対策に対して対策実施の簡便さの点から既存のハード対策とあわせて効果的なソフト対策を実施することが重要であると考えられ、利用者の安全な行動や意識の変化を促すソフト対策が期待されている。すなわち、利用可能経路が複数ある場合に安全運転を支援する情報を適宜提供することで利用者の意思決定および安全意識向上を支援し、道路ネットワーク全体の安全性向上を図ることが望まれる。現在、実施されている主な対策としては、道路情報板やハイウェイラジオを介した渋滞情報や事故情報の提供、あるいは落下物や渋滞末尾情報を提供するITS スポットサービス⁵⁾などが挙げられる。これらの情報を提供することによって、主に事故多発地点などのスポットの情報あるいは進行方向前方の事故誘発事象に対するリアルタイムの情報を提供することによって安全性向上が図られている。現在提供されている情報は、基本的に事故が顕在化した地点である事故多発地点を対象としたものが多く、潜在的な事故の危険性（以下、事故リスク）に関する情報をドライバーはほとんど認識していないことが課題として考えられる。すなわち、顕在化している地点では看板などの情報を得ることで、交通事故に対する危険意識は高まるが、それ以外の顕在化していない地点においてはドライバーの危険意識は低いままであることが問題として考えられる。このため、潜在的に危険性の高い地点や時間帯においては、ドライバーの注意力が低下している場合より一層事故の危険性は高まることが予想される。

そこで、潜在的に事故の危険性が高まる場所や時間帯に応じて、どのような点に注意すべきかを情報として提供することで、ドライバーはより安全な経路や時間帯を選択することが可能となり、より安心して運転を行うことが期待される。さらに、ルートを熟知しているような多頻度利用のドライバーにとっては、経験的にそれらの情報を認識しているためそれほど重要視されるものではないが、低頻度利用ドライバーにとっては、目的地への安全な経路選定や危険な地点・時間帯等を認識する上で重要な情報となり得ると考えられる。

1.2 研究目的

以上のような背景から、今後の道路交通の安全性の確保のための有効な対策

の一つとして事故リスク情報の提供を提案する。ここで、事故リスク情報とは潜在的な事故の危険性に関わる情報である。そのような潜在的な事故リスクに関する情報を提供することで、より安全性の高い時間帯・経路への出発時刻変更・経路変更を促すことによって、ドライバーの個々のトリップの事故発生リスクを低減させることならびに交通量をシフトすることで道路ネットワーク全体の安全性の向上を図ることを本研究の最終的な目的としている。

ここで、ドライバーに対して有効な事故リスク情報の提供を行うためには、走行状態を反映したより精緻な事故リスク推計、ドライバーに親和性のある事故リスク指標の作成・検討およびそのためのデータ収集方法や情報生成方法の確立が望まれる。そして、これらをなるべく既存のデータや観測システムを活用することによって自動化・単純化することでコストを縮減することも重要である。これらに対応するための課題として以下の点などが指摘できる。

一般的に、交通事故については道路幾何構造や交通状況、路面環境などの外的な要因とドライバーの疲れなどの人的要因によって発生することが知られており、それら要因による影響を反映して科学的な根拠に基づき情報提供を行うことが重要であると考えられる。このため、時々刻々と変化する交通状況に対応した事故リスク情報の提供が重要となる。しかしながら、これまでの事故分析について考察してみると観測データ等による制約およびデータ整備状況によって、道路幾何構造や路面環境などの事故に対する影響については明らかにされているものの、交通状況すなわち交通流状態の影響を反映した分析については、ほとんど行われてきておらず、従来事故分析の体系ではそれらの情報提供システムに対応しきれないといえる。

一方で、ドライバーの運転支援を目的として高速道路会社を中心に道路台帳によって道路空間を構造化したデータや車両感知器による交通流観測データおよび事故原票に基づく事故データなどのデータ整備・蓄積が着実に進められているものの、それらのデータが安全対策に十分に活用されているとは言えないのが現状である。

そこで、本研究では、既存の路側観測によって得られる交通データと事故データを融合させることによって、時々刻々と変化する交通状況に対応した事故リスクの推計と、交通事故リスク評価の結果を交通安全に活用していくための

対策及びそのために必要な方法論の提案を行うこととする。

このため、以下の目的に応じた研究を実施することとする：

- 1) 高速道路および一般道路（主要幹線道路）を対象に交通流状態を反映した事故発生リスクを推定するためのモデル構築および事故リスクに影響を与える要因の解明
- 2) ドライバーの理解を考慮した事故リスク指標の提案とその特性についての考察
- 3) 仮想的に事故リスク情報を得た高速道路利用者の交通行動変容の特性についての解明および事故リスク情報提供効果の試算

1.3 論文構成

本研究の全体構成は図 1-2 に示すように、各章の研究概要は以下のとおりである。まず、1 章で研究の背景を述べている。次に、第 2 章では、これまでに展開されてきた交通事故発生要因に関する知見と、それに伴って構築されてきた分析のアプローチ等を整理し、既往研究に対する本研究の位置づけを明確化する。第 3 章では、高速道路を対象に、事故発生リスクを推定するためのモデルを構築する。そして、同モデルの推定結果に基づいて、事故発生要因と事故発生リスクの関係について考察を行う。第 4 章では、一般道路を対象にして、事故発生リスクを推定するためのモデルを構築する。そして、同モデルの推定結果に基づいて、事故発生要因と事故発生リスクの関係について考察を行う。第 5 章では、一般の道路利用者でも容易に理解可能な事故リスク指標として、事故発生リスク、事故遭遇リスクおよび事故損失リスクを提案する。さらに、事故発生リスク、事故遭遇リスクおよび事故損失リスクの特性について四国内の高速道路をケーススタディとして比較を行った結果を報告する。第 6 章では、事故リスク情報を得た高速道路利用者の交通行動特性を明らかにする。具体的には、事故発生リスク、事故遭遇リスク、事故損失リスクの 3 指標が道路利用者の交通行動特性に与える影響を Stated Preference 調査（以下、SP 調査）により明らかにする。また、実道路ネットワークを対象にケーススタディを行い、事故リスク情報提供効果を試算した結果を示す。最後に、第 7 章では本論文の成果をまとめ、結論を述べると共に、今後の研究課題について整理する。

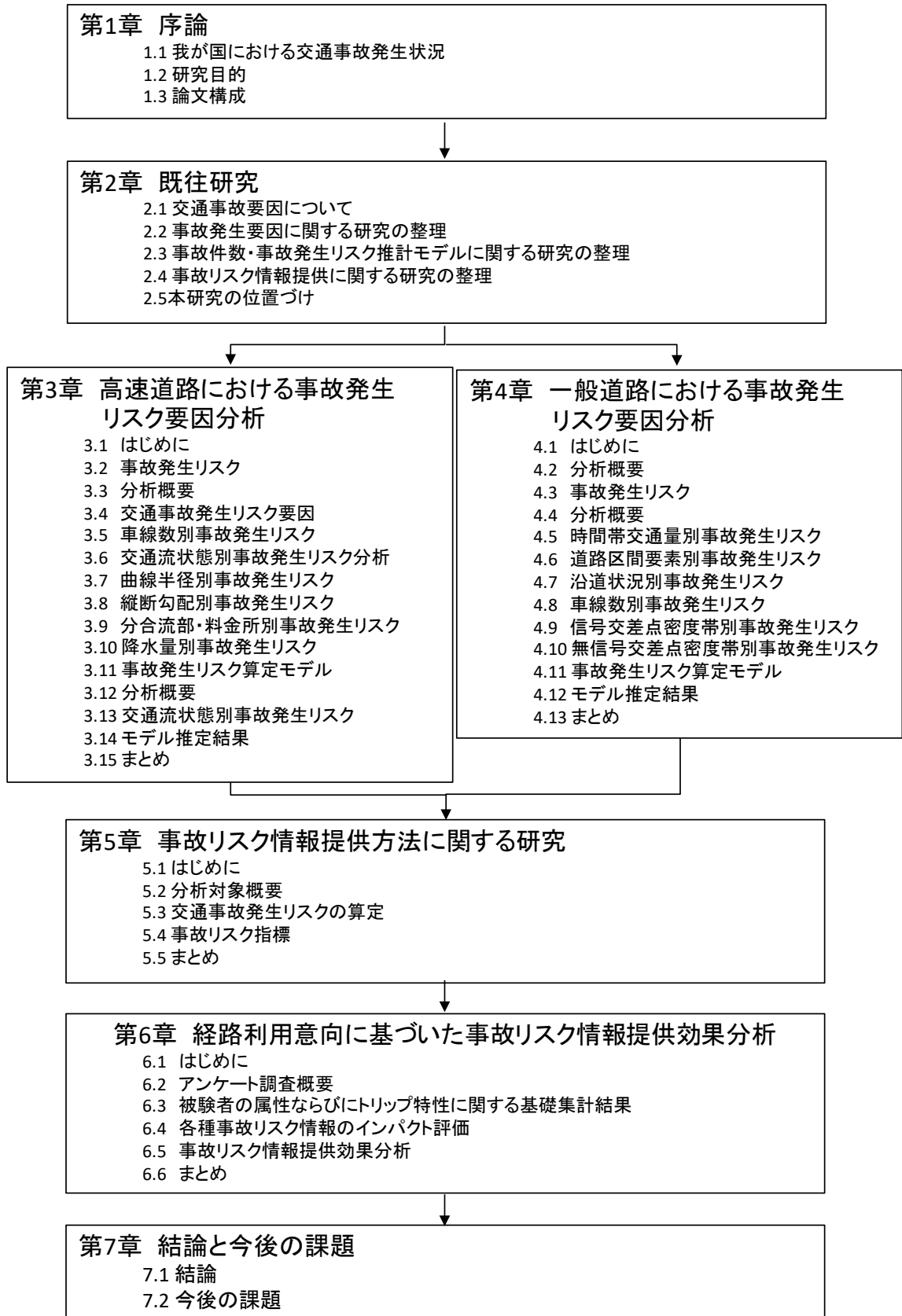


図 1-2 論文の構成

参考文献

- 1) 警察庁交通局：平成 26 年版交通事故統計年報.
- 2) 中央交通安全対策会議(2016)：第 10 次交通安全基本計画，平成 28 年 3 月 31 日.
- 3) M.Papageorgiou, H. Hadj-Salem and F. Middelham.: ALINEA local ramp metering summary of field results, *Transportation Research Record*, Vol.1603, 1997.
- 4) Geroliminis Nikolas, Daganzo, Carlos F Nikolas. :Macroscopic modeling of traffic in cities, *86th Annual Meeting Transportation Research Board, Washington D.C*, 2007.
- 5) 国交省 HP：ITS による革新的な道路交通マネジメントの潮流 (http://www.nilim.go.jp/lab/bbg/kouenkai/kouenkai2013/pdf/05_131203.pdf), 2016 年 6 月 7 日.

2 既往研究

2.1 交通事故要因について

交通事故は大きく分けて、道路構造、天候などの環境および渋滞などの交通流などの外的な要因とドライバー属性や疲労などによる認知・判断ミスなどの人的な要因が複合的に重なって発生すると考えられる。交通事故発生要因の把握を目的に、これまでに多数の交通事故要因分析がなされている。そこで、本章では本研究の位置付けと現状の問題点を明確にするために、以下では関連する研究文献についてのレビューを行う。

2.2 事故発生要因に関する研究の整理

交通事故については、前述で述べたように曲率や縦断勾配などの道路線形、分合流や料金上などの道路幾何構造要因、天候や明るさの変化などの環境要因、交通量や渋滞/非渋滞などの交通流要因に加え、ドライバー属性などの人的要因の大きく4つの要因が関わっていることが知られている。このため、これまでの研究においては交通事故発生メカニズムの解明に向けて、交通事故件数に基づく危険地点抽出や、交通流、道路幾何構造、道路環境等の各種事故発生要因別事故率の分析および同要因を説明変数とし事故件数や事故率を目的変数とする多変量解析モデルによる分析など様々な研究が行われてきた。その結果、各研究から有用な知見が得られている。それらを以下にて整理する。

2.2.1 交通流要因と事故発生リスクの関連性に関する研究

交通流状態を表現する指標については、主な変数として、交通量 (Q)、交通密度 (K)、速度 (V) の3つが挙げられる。これまでに、以上の交通流を規定する変数と事故発生との関連を調べた研究がいくつか行われてきた。

まず、交通量 (Q) と事故との関係については、日交通量(台/日)および時間交通量 (台/h) と事故の関係を分析した研究が挙げられる。例えば、Ceder¹⁾ は、イスラエルの都市間道路を対象に、交差点以外の単路で発生した人身事故の発生率の分析を行っている。その結果、人身事故率(件/(台・キロ))と日交通量の関係を比較した場合では、車両相互事故は日交通量が多い領域で事故率が高くなり、車両単独事故と歩行者事故は、日交通量が増加するにつれて事故率

が減少することなどを示している。さらに、Ceder et al. ^{2),3)} は、人身事故率と時間交通量の関係の比較を行い、日交通量を指標にしたときと同様、車両相互事故は時間交通量が多い時に事故率が高くなっており、車両単独事故は時間交通量が増加するにつれて事故率が減少することなどが示されている。また、Martin⁴⁾ は、フランスの3車線の都市間高速道路を対象にして、事故率 [件/台・km] と時間交通量との関係を分析して、400 [台/h/lane] の比較的小さい交通量の場合において高い事故率を示した。また、Ivan et al. ⁵⁾ は時間帯と交通事故の関係进行分析している。その結果、単独事故については、交通量の小さい夜間の時間帯において事故率が高まることなどを示した。

さらに、対象道路区間の交通容量により交通量 (Q) と事故との関係は異なることが考えられるため、混雑度 (交通量 volume/交通容量 capacity, 以下 v/c とする) が提案され、同指標やサービス水準 LOS (Level Of Service) と事故発生との関係に関する分析が、様々な研究者によって報告されている。

例えば、Frantzeskakis ⁶⁾ はギリシャの4車線の都市間高速道路を対象にして、事故率 [件/台・km] と混雑度 (v/c) の関係を分析し、同指標値 0.65~1.00 の間で事故の危険性が増加する傾向を示した。また、Zhou and Sisiopiku ⁷⁾ は、同指標値に着目した分析を行い、事故率 [件/台・km] と混雑度 (v/c) の関係がU型の曲線となることを指摘している。また、Chang ⁸⁾ らについても、事故率 (件/億台キロ) と道路区間の混雑度 (時間交通量V/交通容量C) の関係を分析し、混雑度の違いによって事故率が異なることを示しており、同指標値 0.6付近で事故リスクが最小になることなどを指摘している。

彦坂ら⁹⁾ については、東名高速道路三ヶ日I.C.~小牧I.C.を対象に、車両検知器による15分間交通流率 v を交通容量 c で除した値 (v/c) を指標に用いた分析を行い、非渋滞流時においては同指標値 0.6~0.7 付近で事故発生リスクが最小になることなどを示している。また、Load et al. ¹⁰⁾ は、アメリカの highway を対象にして、車両単独事故密度 [件/km] と (v/c) との間には逆U型の関係性を示したのに対して、車両相互事故密度と (v/c) との間には比例関係があることなどを示した。また、国内の事例として、萩田ら¹¹⁾ は事故類型別に交通量と交通事故と関係进行分析している。その結果、交通量レベルが低い領域において交通事故率が相対的に高い傾向にあることなどを示している。

一方で、交通密度 (k) および平均速度(v)と事故との関係について調べた研究としては、それほど多くはないが以下の研究が挙げられる。例えば、井上ら¹²⁾は、交通流状態を渋滞／非渋滞の二つに分類し、渋滞時に事故の危険性が高まることを示している。また、前田ら¹³⁾は、首都高速道路を対象に事故率と平均速度および交通密度の関係を分析し、速度が20 [km/h] 以下、あるいは密度が80 [台/km] を超えると事故率が極端に高くなることを指摘している。また、著者ら¹⁴⁾は、阪神高速道路を対象に同様して事故率と平均速度および交通密度の関係を分析し、高密度および低速度において追突事故率は高まるものの施設接触事故については明確な傾向については確認されなかった。

Oh *et al.*¹⁵⁾ はカリフォルニアのフリーウェイを対象にして、5分間の感知器データを用いて速度の標準偏差と交通事故の起こりやすさとの関係を調べた。その結果、速度の標準偏差が減少するにつれて交通事故の起こりさは減少することなどを示している。

2.2.2 交通流状態に着目した事故発生リスクモデルに関する研究

交通流状態と事故発生との関係を分析した研究として、Golob *et al.*¹⁶⁾, Golob and Recker^{17) 18)}は、交通事故発生直前の交通流状態と事故リスクの関係を分析して、事故類型別に同関係性が異なることなどを示している。一方、Noland and Quddus¹⁹⁾は、1999年～2001年のロンドン市内で発生した事故を対象に混雑と交通事故の関係を分析して、混雑による影響は小さいことを指摘している。Wang *et al.*²⁰⁾は、ロンドンのM25ルートを70の道路区間を対象にして、実際の旅行時間と自由流時の旅行時間に基づき算出される混雑指標 (CI) と事故との関係を分析して、混雑指標と事故の発生頻度との間に明確な関係性はないことを指摘している。さらに、Wang *et al.*²¹⁾は、混雑度と人身事故との間の相関を分析して、同事故に関しては混雑による影響は小さいことなどを指摘している。また、Kononov *et al.*²²⁾は、AADT(年平均日交通量)と交通事故の発生件数の関係を分析して、その傾きすなわち、交通量の増加量に対する 事故件数の増加量が交通量レベルが増大するに従い増大することなどを示している。

また、近年では、感知器などによって得られる豊富な交通流の観測データの蓄積・整備によって、単位時間 (1分, 5分) あたりの交通状況を把握すること

が可能となっており，また，例えば同一の平均速度の状況下においても，異なる交通密度および異なる交通流率が存在し得ることから，これら交通流状態の違いと事故発生との関係についても分析が進められている。

例えば，大口ら²³⁾は，東名高速道路綾瀬バス停付近を対象に，QV関係を基に交通流状態非拘束領域（自由流），臨界領域および渋滞領域の三つの状態領域に分類し，同交通流状態と事故率の関係を分析し，臨界状態，すなわち自由流から渋滞流あるいは渋滞流から自由流への遷移過程で出現する高密度な非渋滞流状態で事故発生リスクが高まることを指摘している。

また，後藤ら²³⁾によって，首都高速道路を対象に明かり部とトンネル部に区分し，同様の分析がなされ，非拘束領域に対して渋滞領域の事故率は明かり部で約 7 倍，トンネル部で約 8 倍高いことが示されている。佐藤ら²⁵⁾は，東名音羽蒲郡IC～豊田IC 間（約 64km）を対象に車両感知器データと事故調書データを用いて，QV 階層別の事故率を算出し，速度階層が低くなるほど事故率は上昇し，交通量階層と事故率の関係は概ねU型の曲線を示すことを指摘している。

また，Yeo *et al.*²⁶⁾ は，対象に，上下流の感知器より観測された平均速度を用いて，交通流を Free flow (FF), Back of queue (BQ), Bottleneck front (以下，BN) and Congestion (以下，CT)の 4 状態に分類して，交通流状態別に事故発生リスクを分析している。その結果，BQ, BN ならびに CT の状況下では，FF と比較し 5 倍近く事故発生リスクが高まることを示している。以上の研究成果より，渋滞の延伸・縮小時の交通流状態，特に渋滞末尾において事故発生リスクが高いことなどが示されている。

以上の研究の成果を通して，交通流状態の差異が事故発生リスクに影響を与えることが示されている。

2.2.3 環境要因と事故発生リスクの関連性に関する研究

近年，交通事故データ，交通流観測データおよびアメダスデータなど各種のデータ整備が進んだことから天候との環境要因と事故発生との関連を調べた研究が行われるようになってきた。

例えば，時間的な明るさの変化が交通事故発生に与える影響については，Wu,

et al.²⁷⁾ は、明るさを昼夜に区分し、他の要因を組み合わせ事故発生との関係进行分析し、これらに差があることを示している。さらに、主に野外の明るさが変化する時間帯としては、日の出/日の入り前後の時間帯が挙げられる。同時間帯においては、およそ 30 分~60 分程度の時間をかけて野外の明るさが急激に変化する。同時間帯（以下、薄明/薄暮時）では、周囲の明るさの変化に伴って前方が見えにくく感じた経験をお持ちの方も多と思われる。このため、この時間帯における明るさの変化が運転者の視機能に影響を及ぼし、事故の危険性を高める可能性があることが、これまでの研究によって指摘されている²⁸⁾⁻³²⁾。すなわち、昼間に比べ夜間や薄暮時において事故発生リスクが増大することなどが示されている。一方、空間的な明るさの変化に関しては、トンネル区間の変化が挙げられる。同区間においては、トンネル内における明るさの変化に加え、明かり部からトンネルへ流出入する際の明るさの変化が挙げられる。例えば、昼間のトンネル通過時には、入口部で急激に明るさが低下し、トンネル内部ではさらに明るさが低下、最後のトンネル出口部で急激に明るさが上昇するなどの変化が想定される。対する夜間に関しては、野外から入口部に流入する際において明るさが急激に上昇する。このため、走行時の明るさが大きく変化するトンネル入口部や出口部においては、事故発生の危険性が高いことなどが様々な研究者らによって報告されている^{33), 34), 35)}。

そして、天候に関しては、降雨や路面の状況と事故発生との関連を分析したものが多く^{36), 37), 38), 39)}、降雨や湿潤状態において事故の危険性が増大することなどを示している。例えば、萩田ら³⁶⁾は、千葉県北西部 19 の市町を対象にして、事故データと降水量データを統合することで、降水量別の 1 年、1 km メッシュ当たりの事故件数を算出することで降雨強度と交通事故の関係を分析した。その結果、降雨強度が増大するにつれて事故件数が増加することなどを示している。また、Andry & Yagar³⁷⁾は非降雨時と降雨時を比較すると降雨時において事故率は約 70% 程度増加することなどを示している。一方、森³⁸⁾は交通事故統計から降雨時における高速自動車国道の特徴を分析して、降雨時は車両単独事故、道路線形の悪い個所で発生する事故の割合が大きいことを示した。また、降雨時は高速度における「運転操作ミスによる事故」の割合が晴天時と比較して高かまることを示した。さらに、横関ら³⁹⁾は茨城・山梨・静岡の 3 県内の高

速自動車国道の事故データと雨量データとを関連付けて事故発生時の降雨量と速度および運転者の過失レベルを分析している。その結果、運転者の過失レベルの高い事故においては雨量と速度の間に明確な関係は見られず、少雨・低速域においても事故が発生することなどを示した。すなわち、晴天時には事故にならなかった不安全行動が、降雨時には事故となっていることを示唆している。

2.2.4 道路幾何構造要因と事故発生リスクの関連性に関する研究

道路幾何構造を構成する、主な変数としては車線数、曲率半径、縦断勾配および分合流部/トンネルなどの道路施設の有無などが挙げられる。

これまでに、以上の変数と事故発生との関連を調べた研究がいくつか行われてきた。例えば、Kononov et al.⁴⁰⁾は、4車線、6車線および8車線別の事故リスクを比較して、車線数の増大による車線変更の機会の増大に伴い事故リスクが増大することなどを示している。また、Shanker et al.⁴¹⁾は、シアトルのfreewayを対象にして、単位道路区間におけるカーブ区間の数や最大勾配と事故件数の間に比例関係があることなどを示した。さらに、Shanker et al.⁴²⁾は、同様の道路区間を対象にして、単位道路区間におけるカーブ区間数が増大するにつれて、施設接触事故の人身事故の発生割合が相対的に高くなることなどを示している。また、岩崎ら⁴³⁾は首都高速道路を対象に分合流部別事故率を算出し、分合流区間別に事故率がそれぞれ異なることなどを示している。

2.2.5 人的要因と事故発生リスクの関連性に関する研究

交通事故については、事故原因の80～90%と言われており、例えばドライバー属性や疲れや眠気などの人的要因を考慮した研究がいくつか行われてきた。

例えば、小澤ら⁴⁴⁾は阪神高速道路を対象にして、データマイニング手法を活用して個人属性に着目した事故要因分析を行っている。その結果、青年層のドライバーは、自由走行時における施設接触事故の割合が大きいことや高齢者層のドライバーは交通量が多い環境、渋滞区間での車両相互事故の割合が大きいことなどを指摘している。また、交通事故総合分析センター⁴⁵⁾は、47都道府県を対象に年齢層別に各県の人口あたりの事故件数を分析している。その結果、若者事故については、全国的におしなべて同様の傾向ではなく、それらの傾向

は地域間によって差異が生じることなどを指摘している。

大柳ら⁴⁶⁾は埼玉県内の事故を対象に分析を行い、交通行動の違いや地域内外における交通行動に対する認識の違いが交通事故の発生に影響を与えていることなどを報告している。

一方で、近年では生理指標を用いた研究においては、主に心拍間隔 RRI、尿中レスを示すカテコールアミンや唾液中のクロモグラニンなどの指標を用いて、運転のストレスや疲労を計測した分析^{47),48)}などが行われてきた。例えば、Warita *et al.*⁴⁹⁾は、30~40歳代の男性被験者10人にアイマークレコーダ(注視点記録装置)とバイオセンサー(心電計)を取り付け、ドライブレコーダ設置車両で首都高速道路上を運転し、走行挙動の変化を検証した。その結果、単路部区間では、精神的な緊張が緩和され、反対にジャンクション付近など、周囲の車両の動きに注意しなければならない場所や、トンネル内の急カーブなど、慎重な運転操作が必要とされる場所では興奮状態になるということなどが示された。

しかしながら、これらの人的要因に関する長期的かつ大量な観測データとして得ることは非常に困難であるため本分析においては、これらの人的要因を除く3つの要因を考慮した分析を行うこととする。

2.3 事故件数・事故発生リスク推計モデルに関する研究の整理

近年では、交通流要因に加えて、これら要因を統合的に考慮した多変量解析による事故要因分析が進められている。

例えば、森地ら^{50,51)}、浜岡ら⁵²⁾、高井⁵³⁾、三谷ら⁵⁴⁾、川上ら⁵⁵⁾は、道路区間をいくつかの道路リンクに分割することで、同リンクにおいて発生した事故件数、事故率を道路特性(曲率、縦断勾配,etc.)、交通特性および沿道状況等で説明する統計モデルを構築し、事故発生要因を明らかにしようとしている。さらに、Miaou⁵⁶⁾、Abdel *et al.*⁵⁷⁾の研究においては、道路構造および沿道状況などの道路環境に着目して、交通事故の発生要因を分析している。これらの研究の成果より、一般道路の事故発生に影響を与える要因としては、AADT(年平均日交通量)などの交通量の要因に加え、市街地/非市街地などの沿道状況、車線数や交差点密度など道路構造的な要因を表す変数が事故に対して影響を及ぼ

すことなどが明らかにされている。

一方、交差点の事故を対象にした分析では、例えば、コリムら⁵⁸⁾は、交差点における出会い頭事故および進路変更巻き込み事故を対象に、事故発生メカニズムをモデル化し事故発生リスクに影響を与える要因について考察している。また、小谷ら⁵⁹⁾は、岐阜市中心部の交差点を対象に、走行方向別・事故類型別に交通事故発生件数を推計するモデルを構築し、方向別の交通量、車線数および交差点形状などの変数が影響を与えることなどを示している。

さらに、塩見ら⁶⁰⁾は、事故発生要因の内、交差点幾何構造に着目して、それら要因が事故リスクに与える影響について県別に分析している。具体的には、交差点構造特性として、停止線間距離、横断歩道長、横断歩道セットバック距離、交差角度、交差点枝数などの変数を考慮して、滋賀県、香川県および愛知県の全365カ所の交差点を対象に事故リスク要因を分析している。その結果、停止線間距離、横断歩道長、横断歩道のセットバック距離の変数が有意に事故リスクに影響を与えることや事故類型別に県別の事故リスクは異なることなどを示している。また、渡部・中村⁶¹⁾は、事故の発生頻度や事故率を目的変数に、負の二項回帰モデルおよび重回帰モデルを用いて、道路構造や土地利用状況や事故発生との関係について分析している。以上の研究成果については、走行台キロで基準化された事故率を前提とした要因分析により、交通量や道路延長などの交通量要因、勾配、曲率および交差点密度などの道路構造に加え、沿道の土地利用状況の重要性を示している。

しかしながら、これらのモデルについては、交通流要因として、年平均交通量AADT (Annual average daily traffic)など1日単位の集計量を考慮した分析にとどまっていることから、渋滞や非渋滞など交通流による影響を考慮できていないことなどの課題点が挙げられる。

一方、藤井ら⁶²⁾は、名神高速道路を対象として、事故率と道路構造要因および交通流要因との関係を統計的に分析し、朝時間帯では道路線形の影響が有意に表れる一方、昼時間帯では交通特性に関する指標が有意に影響を与えるなど時間帯により追突事故率に影響を及ぼす要因が異なることなどを示した。また、吉井ら⁶³⁾は、阪神高速道路を対象に、交通流要因、道路幾何構造要因および環境要因を考慮した重回帰分析を行い、平均速度が追突事故ならびに車両

接触事故発生リスクに対して大きな影響を及ぼすことなど事故の形態の違いにより事故に影響を及ぼす要因が異なることなどを示した。

しかしながら、これらの研究では、事故発生という稀事象に対して重回帰モデルを用いた解析をおこなっていることから、十分な説明力が得られるモデルを構築するには至っておらず、より説明力の高いモデル構築が望まれる。

2.4 事故リスク情報提供に関する研究の整理

これまでの予防的な交通安全対策としての潜在的事故危険箇所対策や対策に関する効果等の研究としては、急減速挙動多発マップなどの情報提供に関する研究が行われている。具体的には、急減速挙動が多発している箇所をマップとして作成することで、ドライバーにその情報を提供し車両挙動の影響を分析した研究やマップの受容性に関する研究、簡易実験によるドライバーの危険意識に関する研究が挙げられる。例えば、樋口ら⁶⁴⁾は提供前後による急減速挙動の変化のみに着目しており、多発交差点の進入速度の変化は確認されているものの、マップ提供がドライバーの走行に及ぼした要因については触れられていない。また、畠中ら⁶⁵⁾は首都高利用者を対象にマップの受容性を確認している。しかしながら、これらの研究においてはマップの実際の提供については行っておらず、マップ提供あるいは情報提供による効果についての検証はなされていない。

一方、山崎ら^{66),67)}は、急減速の多発地点について、多発地点を通過時に簡易警告を発生させることで、急減速マップの妥当性や危険箇所の危険感受性を検証してマップの妥当性や危険感受性が高まることなどを確認している。また、萬ら⁶⁸⁾は首都高速道路4号新宿上り線の赤坂トンネル付近を対象として、VICSリンク速度を用いて追突事故を誘発する交通状況の発生を予測し、可変情報板やカーナビゲーションを介してドライバーに事前に警報を提供するための基礎的知見を示している。加えて、田中ら⁶⁹⁾は追突事故に対する効果的な注意喚起情報を提供するための基礎的知見を得ることを目的に、追突事故発生の危険性が高くなる状況を分析し、車線間の交通状態が異なる場合に追突事故発生リスクが高まる可能性などを示している。

しかしながら、いずれの研究においても基本的に情報提供の提案に留まって

おり、事故リスクに関わる情報提供の効果を検証した分析事例はほとんどなく、情報の有効性については十分に明らかにされていない。

2.5 本研究の位置づけ

前述に示したように、交通事故の発生リスクは道路区間および時間帯で一律ではなく特定の道路区間や時間帯に応じて変化することが予想される。こうした潜在的な事故発生リスクに関する情報を提供することで、より安全性の高い時間帯・経路への出発時刻変更・経路変更を促すことができれば事故発生を低減することが期待される。さらに事故発生リスクの高い時間帯や場所を把握することで、事故の起こりにくい道路環境整備に寄与することも可能になると考えられる。

しかしながら、既往研究を整理した結果、交通事故件数を交通量や道路幾何構造要因あるいは環境要因などにより、重回帰分析をはじめとする統計モデルを用いて事故の要因を把握する分析に留まっている。このため、交通事故の発生をより精緻に分析するにあたっては、交通流要因も含めた同時に複数の要因を考慮したモデルを構築することが必要である。さらに、既往研究においては交通流状態と事故発生との関係については個別の分析が実施されているものの、同時に複数の要因を考慮したモデルを構築するという点も課題として挙げられる。したがって、実際の交通事故の複雑性を十分に再現しているとは言い難く、事故発生リスクの高い交通流状態や事故の発生しやすい箇所などの特性についての知見については、未だ十分に明らかにされていないといえる。

また、事故発生リスクに関する情報に関しては注意喚起情報版などによる情報提供が行われているにも関わらず、依然として交通事故の減少が顕著でないことから例えば潜在的な事故の危険性を考慮した情報提供など新たな走行支援を行う必要があると考えられる。このため、道路安全を支援する情報提供がドライバーの行動に及ぼす影響や要因の解明およびそれらを表示したマップなどの情報提供手段の有効性の確認についても重要な研究課題の一つとして挙げられる。

以上のことから、本研究の位置づけとしては、以下に示す通りである。

まず、各種事故発生に関わる要因を明示的に分析可能な手法を基にして事故

発生リスクモデルの構築をおこなうこと。そして、構築されたモデルに基づきドライバーの理解を考慮した事故リスク指標の提案およびそれら指標の特性についての考察を行うこと。さらに、事故リスク情報の実務面への適用可能性を明らかとするため、仮想的に事故リスク情報を得た高速道路利用者の交通行動変容の特性およびその情報効果についての説明をおこなうことを目的とする。

参考文献

- 1) Ceder, A.: Relationships between road accidents and hourly traffic flow-II. Probabilistic approach. *Accident Analysis and Prevention*, vol. 14 (1), pp. 35-44, 1982.
- 2) Ceder, A., Livneh, M.: Further evaluation of the relationships between road accidents and average daily traffic. *Accident Analysis and Prevention*, pp.10, 95-109, 1978.
- 3) Ceder, A., Livneh, M.: Relationships between road accidents and hourly traffic flow—I. Analyses and Interpretation. *Accident Analysis and Prevention*, vol. 14 (1), 19-34, 1982.
- 4) Martin, J.-L.: Relationship between crash rate and hourly traffic flow on interurban motorways. *Accident Analysis and Prevention*, vol.34, pp.619-629, 2002.
- 5) Ivan, J.N., Wang, C., Bernando, N.R.: Explaining two-lane highway crash rates using land use and hourly exposure. *Accident Analysis and Prevention*, Vol.32, pp.787-795, 2000.
- 6) Frantzeskakis, J.M., and M. Livneh.: Volume-to-Capacity Ratio and Traffic Accidents on Interurban Four-Lane Highways in Greece. *Transportation Research Record*, Vol. 1112, pp. 29-38,1987.
- 7) Zhou, M., and Sisiopiku, V. P.: Relationship Between Volume-to-Capacity Ratios and Accident Rate, *Transportation Research Record*, Vol.1581, pp.47-52, 1997.
- 8) Chang, J., Oh, C., Chang, M.: Effects of traffic condition (v/c) on safety at freeway facility sections, *Transportation Research, E-Circular, Fourth International Symposium on Highway Capacity Proceedings*, pp. 200-208, 2000.
- 9) 彦坂 崇夫, 中村 英樹 : 高速道路単路部における交通状況と事故率との関連に関する統計的分析, 第 21 回交通工学 研究発表会論文報告集, pp173-176, 2001.
- 10) Lord, D., Manar, A., Vizioli, A.: Modeling crash-flow-density and crash-

- flow-V/C ratio relationships for rural and urban freeway segments, *Accident Analysis and Prevention.*, Vol.37, pp.185–199, 2005.
- 11) 萩田 賢司, 牧下 寛, 森 健二: 交通事故と事故発生時の交通状態量の関連分析, 第 38 回土木計画学研究・講演集, 2008.
 - 12) 阪神高速道路公団: 阪神高速道路の交通管制に関する研究報告書, 交通工学研究会, 1978.
 - 13) 前田剛, 割田博, 岡田知朗, 菊池春海: 首都高速道路における速度・密度に着目した事故発生状況分析, 第 28 回交通工学研究発表会論文報告集, 第 28 巻, pp.81-84, 2008.
 - 14) 兵頭知, 吉井稔雄, 倉内慎也: 都市内高速道路における交通状態別事故発生リスク分析, 第 9 回 ITS シンポジウム, 2010.
 - 15) Oh, C., Oh, J. S. and Ritchie, S. G.: Real-time Estimation of Freeway Accident Likelihood. *80th Annual Meeting Transportation Research Board, Washington D.C*, 2001.
 - 16) Golob, T.F., Recker, W.W.: Relationships among urban freeway accidents, traffic flow, weather and lighting conditions. In: *Institute of Transportation Studies Report UCI-ITS-WP-02-1. University of California, Irvine, CA.*,2002.
 - 17) Golob, T.F., Recker, W.W: Relationships among urban freeway accidents, traffic flow, weather, and lighting conditions. *J. Transp. Eng.* Vol.129 (4), pp.342–353, 2003.
 - 18) Golob, T.F., Recker, W.W., Alvarez, V.M.: Freeway safety as a function of traffic flow. *Accident Analysis and Prevention*, Vol.36, pp.933–946, 2004.
 - 19) Noland, R.B., Quddus, M.A.: Congestion and safety: a spatial analysis of London. *Transp. Res., A: Policy Pract.* Vol.39, pp.737–754, 2005.
 - 20) Wang, C., Quddus, M.A., Ison, S.G.: Impact of traffic congestion on road accidents: a spatial analysis of the M25 motorway in England, *Accident Analysis and Prevention*, Vol.41, pp.798–808, 2009.
 - 21) Wang, C., Quddus, M.A., Ison, S.G.: Spatio-temporal analysis of the impact of congestion on traffic safety on major roads in the UK. *Transp. A: Transp. Sci.* Vol.9 (2), 124–148, 2013.

- 22) Kononov, J., Bailey, B., Allery, B.: Relationships between safety and both congestion and number of lanes on urban freeways. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, Vol.2083, pp26-39, 2008.
- 23) 大口敬, 赤羽弘和, 山田芳嗣: 高速道路の臨界領域における事故率の検討, 交通工学 第 39 卷 3 号, pp.41-45, 2004.
- 24) 後藤秀典, 田中淳, 赤羽弘和, 割田博: 都市高速道路のトンネル区間を対象とした事故分析, 第 25 回交通工学研究発表会論文報告集, pp.49-52, 2005.
- 25) 佐藤久長, 田中真一郎, 森北一光: 東名岡崎地区における交通状態別事故発生状況分析, 第 30 回交通工学研究発表会論文報告集(CD-ROM), 2011.
- 26) Yeo, H., K. Jang, A. Skabardonis, and S. Kang.: Impact of traffic states on freeway crash involvement rates, *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 50, No0, pp 713-723, 2012.
- 27) Wu, Y., Nakamura, H. and Asano, M.: A Comparative Study on Crash Characteristics between Urban and Intercity Expressway Basic Segments, Selected Proceedings of the 13th World Conference on Transport Research, 2013.
- 28) 森田和元: 薄暮時における交通事故発生状況の統計的解析, 照明学会誌, 第 84 卷第 8A 号, pp. 507-513,2000.
- 29) Jurado-Pina, R. and Pardillo-Mayora, J. M.: Methodology to Predict Driver Vision Impairment Situations Caused by Sun Glare, *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, Vol.2120, pp.09-1429, 2009.
- 30) Mitra, S.: Investigating Impact of Sun Glare on Transportation Safety, *87th Annual Meeting Transportation Research Board*, pp.08-2184,2008.
- 31) 萩田賢司, 森健二: 太陽の眩しさが交通事故に与えた影響の分析, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol.67, No. 5, pp. 1055-1062, 2011.
- 32) 三村泰広, 稲垣具志: 眼球運動による生活道路の安全性評価指標の構築

- に関する基礎的研究，土木計画学研究・講演集，No. 42, CD-ROM, 2011.
- 33) 松原洋：高速道路のトンネルと交通事故，IATSS Review, Vol. 10, No. 1, pp. 39-45, 1984.
- 34) Amundsen, F. H. and Ranæs, G.: Studies on traffic accidents in Norwegian road tunnels, *Tunnelling and Underground Space Technology*, Vol. 15, No. 1, pp. 3-11, 2000.
- 35) 兵頭知, 吉井稔雄, 高山雄貴：明るさの変化に着目した高速道路走行時の事故発生リスク分析，土木学会論文集 D3,71(5), I_1027-I_1033, 2015
- 36) 萩田賢司，横関俊也，森健二：降水量データを活用した雨天事故の分析，第44回土木計画学研究・講演集，CD-ROM, No.153, 2011.
- 37) 森健二：雨天時の高速自動車国道での事故，月刊交通，Vol. 40, No. 11, pp. 86-93, 2009.
- 38) 横関俊也，森健二，矢野伸裕，萩田賢司，牧下寛：雨量と事故データの分析からみた高速道路における安全な速度，土木学会論文集 D3,68(5) 1309-1318, 2012.
- 39) Andrey, J., Yagar, S.: A temporal analysis of rain-related crash risk. *Accident Analysis and Prevention*, Vol.25 (4), pp.465-472, 1993.
- 40) Kononov, J., Durso, C., Reeves, D., Allery, B.K.: Relationship between Traffic Density, Speed, and Safety and its Implications for Setting Variable Speed Limits on Freeways. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, Vol.2280, 1-9, 2012.
- 41) Shankar, V., Milton, J. and Mannering, F.: Modeling Accident Frequencies as Zero -Altered Probability Processes: An Empirical inquiry, *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 29, pp.829-837, 1997.
- 42) Shankar, V., Mannering, F., and Barfield, W.: Effect of roadway geometrics and environmental factors on rural freeway accident frequencies, *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 27, pp.371-389, 1995.
- 43) 岩崎征人，関根巧夫，田嶋仁志，内田滋：首都高速道路の分合流部における事故分析，土木計画学研究・講演集，No.15(1),1992.
- 44) 小澤友記子・兒玉崇・大藤武彦：阪神高速道路の事故要因分析と今後の

- 事故削減に向けた課題，第 30 回交通工学研究発表会論文集，CD-ROM，2010.
- 45) 若者事故の特徴と地域差交通事故の地域差に関する研究報告書，交通事故総合分析センター，1998.
- 46) 大柳和紀，小嶋文，久保田尚：交通の地域性と交通事故の関係に関する研究，第 32 回交通工学研究発表会論文集，CD-ROM，2012.
- 47) 永田晟・津田行成：長距離運転時における尿中カテコールアミンと心電図 R-R 間隔の変動，自動車技術 Vol.50,No7,pp.49-54，1996.
- 48) 田口俊之・稲垣大・永井孝幸・石川浩：長時間運転時のドライバ疲労に関する考察，自動車技術会論文集 Vol.28,No1,pp.77-82,1997.
- 49) Hiroshi Warita , Atsushi Tanaka , Hidenori Goto , Shogo Umeda , Tatsuru Daimon : Analysis of Interrelationship between Traffic Conditions and Driver's Stress for Introduction of Effective ITS Measures, *19th Intelligent Transport System World Congress,ITS2012,2012.*
- 50) 森地茂，兵藤哲朗，浜岡秀勝：地理情報システムを用いた事故 分析方法に関する研究，土木計画学研究 ・講演集，No.16(1), pp.961-968, 1993.
- 51) 森地茂，兵藤哲朗，浜岡秀勝：交通事故データベース とその処理技法 -GIS を用いた事例，土木計画学研究 ・講演 集，No.16(2), pp.161-164, 1993.
- 52) 浜岡秀勝,森地茂，兵藤哲朗：交通事故分析のための GIS データの整備方法 について，地理 情報 システム学会 ・講 演論文集，Vo1.2/1993, pp.1-4, 1993.
- 53) 高井広行：東広島市における交通事故の分析 GIS を活用した事故情報支援 システムの構築，土木計画学研究 ・論文集，Vol.19, No.4, pp.757-764, 2002.
- 54) 三谷哲雄,日肇泰雄,吉田長裕:路線特性を考慮した事故対策のためのデータベース化とその分析事例，土木計画学研究 ・論文集 Vol.24,no.4,2007.
- 55) 川上洋司,本多義明,竹内伝史,岩崎光男：道路機能と沿道土地利用パターンの対応からみた交通事故のマクロ的発生構造に関する研究，土木計画

- 学研究・論文集 No.9, pp.165-172, 1991.
- 56) Miaou, S.P.: The relationship between truck accidents and geometric design of road sections: Poisson versus negative binomial regressions. *Accident Analysis and Prevention*, Vol 26 (4), pp.471-482,1994.
- 57) Abdel-Aty, M. A., and A. E. Radwan.: Modeling traffic accident occurrence and involvement. *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 32, pp. 633-642, 2000.
- 58) コリム・マサド・デワン, 家田 仁, 寺部慎太郎: 出会い頭事故及び進路変更巻き込み事故を対象にした事故発生リスク分析モデルの構築とその地理情報システムへの適用, 土木計画学研究論文集, Vol.24,pp.751-756, 2001.
- 59) 小谷ゆかり, 鈴木崇児, 秋山孝正, 武藤慎一: 交差点での類型別事故推計モデルに基づく交通安全対策の評価手法, 土木計画学研究・論文集, Vol. 18, No. 5, pp. 971-978, 2001.
- 60) 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発生リスク要因の分析, 第 51 回土木計画学研究・講演集(CD-ROM), 2015 .
- 61) 渡部数樹, 中村英樹, 道路交通環境に着目した交通事故発生要因に関する統計モデル分析土木学会論文集 D3 ,Vol.71,No.5,pp.889-901,2015.
- 62) 藤井大地, 宇野伸宏, 嶋本寛, 塩見康博: 都市間高速道路における追突事故発生影響要因に関する統計的分析, 第 31 回交通工学研究発表会論文報告集(CD-ROM), 2011.
- 63) 吉井稔雄, 兵頭知, 倉内慎也: 都市内高速道路における事故発生リスク要因分析, 第 31 回交通工学研究発表会論文集 , CD-ROM , 2011.
- 64) 樋口恒一郎, 益子輝男, 中嶋康博, 牧村和彦, ヒヤリハットデータを用いたアウトカム指標の一考察, 土木計画学研究・講演集 vol.30, 2004.
- 65) 畠中秀人, 平沢隆之, 真部泰幸, 渡邊寧, 井上洋, 竹中憲郎, 川崎弘太, プローブデータを活用した安全走行センササービスに関する検討 第 6 回 ITS シンポジウム, 2007.
- 66) 山崎慎也・舟久保晃・谷澤悠輔, プローブカーのヒヤリハットデータを

活用した危険経路の推定，自動車技術会論文集 42(2),2011-03,自動車技術会，2011.

- 67) 山崎慎也，高橋弘行，都築清士，塚原英徳，嶋田一彦，江尻剛士，石見成行，竹下航，プローブ情報を活用したヒヤリハット情報提供の検討，自動車技術会論文集，Vol.39，No.3，2008.
- 68) 萬沙織，森博子，割田博，赤羽和弘：VICS 情報に基づく事故発生警報の提供，第 28 回交通工学研究発表会論文報告集，pp.121-124，2008.
- 69) 田中淳，高田潤一郎，割田博，桑原雅夫：追突事故発生リスクに応じた注意喚起情報提供手法に関する研究，第 30 回交通工学研究発表会論文集，pp.197-200，2010.

3 高速道路における交通事故発生リスク要因分析

3.1 はじめに

ドライバーが出発地から目的地まで連続的に通行する中で、その間の異なる道路種別、道路条件および交通状況などに対して不十分・不適切な対応を取った場合に事故発生の危険性は高まることが予想される。このため、事故の危険性を低減するには、現実には起きている事故を分析し、その発生要因を明らかにしたうえでそれらを取り除く必要がある。

そこで、本章ではまず高速道路を対象に道路幾何構造や道路交通状況、道路環境、事故類型と事故発生リスクとの関連性を多変量解析等で分析することで、各種要因と事故発生リスクとの関連性を把握する。

3.2 事故発生リスク

各種要因が事故発生リスクに与える影響を分析するにあたって、先行研究^{1), 2), 3)}と同様に、同リスクの指標値として事故発生リスクを用いる。事故発生リスクとは交通流観測データからカテゴリー別の走行台キロ、交通事故データからカテゴリー別交通事故件数を集計し、式(3-1)によって1億台キロあたりの事故件数を示すものである。なお、走行台キロならびに事故件数の集計については、交通流状態、道路幾何構造および走行環境によって区分される5分間毎および100m区間毎の走行状態カテゴリー別にそれぞれ行う。

$$R_{ij} = \frac{N_{ij}}{L_i} \times 10^8 \quad (3-1)$$

ただし、

R_{ij} : 走行状態カテゴリー*i*, 事故形態*j*の事故発生リスク [件/億台 km]

N_{ij} : 走行状態カテゴリー*i*, 事故形態*j*の事故件数 [件]

L_i : 走行状態カテゴリー*i*における車両走行台キロ [台・km]

とする。

3.3 分析概要

本研究では、高速道路区間を検知器の設置位置によって複数の道路区間に分け、さらにその区間を 100m ごとに事故発生リスクを算定する。具体的には、高速道路区間を検知器の設置位置に応じて定義した道路区間毎を求める。また、同区間は、事故発生リスクを求める際の区間の最小単位であり、ネットワーク全域からの事故発生リスクを求める際には、各道路区間あるいは時間帯からの事故件数および走行台キロを合計することで求められる。

3.3.1 分析対象データ

本節では、分析対象路線ならびに分析データについて説明する。以下では、分析に用いる 2006 年 1 月 1 日から 2008 年 12 月 31 日までの 3 年間における 4 つのデータ(交通流観測データ・道路幾何構造データ・降水量データ・交通事故データ)の概要を述べる。

交通流観測データからは、分析対象ネットワーク内の約 500m 間隔に設置された車両検知器による 5 分間集計値データを用いる。データ項目は、交通量、時間オキュパンシー、平均速度である(表 3.1 参照)。

道路幾何構造データからは、分合流部・料金所の位置情報に加えて、100m 単位の各キロポストに対応する道路区間毎に曲線半径、縦断勾配、料金所位置などの情報を獲得することができる。表 3.2 にデータの一部を示している。

降水量データは、アメダス年報の降水量データを用いる。アメダスデータには、日本全国約 1300 地点の気温、降水量、風向、風速、日照時間、積雪の深さが 10 分単位で集計されたデータが収録されている。同データからは、各観測所において 1 時間ごとに記録された 1mm 単位の降水量が得られる。降水量の観測所は概ね 17km 間隔で設置されている。ここでは、路線地点と降水量観測所の位置情報を用いて、各路線からの距離が最短となる降水量観測所のデータを探索しその路線の降水量データとする。本研究で対象とした降水量の観測所は、豊中の 1 箇所である。同観測所の降水量データを対象路線の降水量データとして分析に用いる。表 3.3 にデータの一部を示す。

交通事故データからは、発生した各事故の事故形態、発生キロポスト、発生日時、天候などの情報が獲得される。表 3.4 にデータの一部を示す。

表 3.1 交通流観測データ

日時	検知器番号	交通量 [台/5分]	オキュパンスー [%]	平均速度 [km/h]
2006/1/1 0:00	1	26	2	77
2006/1/1 0:05	1	24	1	80
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

表 3.2 道路幾何構造データ

路線番号	系統番号	区間番号	KP	曲線半径 [m]	縦断勾配 [%] +: 上り	料金所位置	車線数
3	1	241	1	155	0.8	その他	2
3	1	241	1	515	0.8	その他	2
3	1	241	1	515	0.8	その他	2
3	1	242	1	724	0.8	その他	2
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

表 3.3 降水量データ

降水量 観測所	年	月	日	時	降水量
62078	2006	1	1	1	0
62078	2006	1	1	2	0
62078	2006	1	1	3	0
62078	2006	1	1	4	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

表 3.4 交通事故データ

発生日時	発生場所				事故形態
	路線	上り・下り	区間番号	kp	
2006/1/2/15:25	3	1	246	6.1	追突
2006/1/5/16:05	3	1	243	2.1	追突
2006/1/7/17:05	3	1	243	3.1	施設接触
2006/1/7/18:05	3	1	244	4.1	施設接触
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

3.3.2 分析対象区間および期間

本研究における分析対象ネットワークは、2号淀川左岸線、8号京都線、山北下渡り、山北上渡り、北上山渡りを除く阪神高速道路ネットワークである(図3.1参照)。なお、総延長は235.6kmである。分析期間は、2006年1月1日から2008年12月31日の3年間を対象とする。



図 3.1 分析対象ネットワーク (総延長: 235.6 km)

3.4 交通事故発生リスク要因

本節では、本研究で定義する事故発生リスクならびに交通事故発生リスクに影響を与える要因について説明する。以下では、下記の交通事故要因が事故発生リスクに与える影響を環状線区間とその他区間の車線数別にそれぞれ分析する。

- a) 交通流状態
- b) 曲線半径
- c) 縦断勾配
- c) 分合流部・料金所
- d) 降水量

表 3.5 車線数別事故発生リスク

		車線数		合計
		環状線	片側2車	
事故件数[件]	追突	976	5,746	6,722
	車両接触	953	2,383	3,336
	施設接触	368	3,905	4,273
	合計	2,297	12,034	14,331
走行台キロ[百万台km]		813	11,042	11,855
事故発生リスク [件/億台km]	追突	120	52	57
	車両接触	117	22	28
	施設接触	45	35	36
	合計	282	109	121

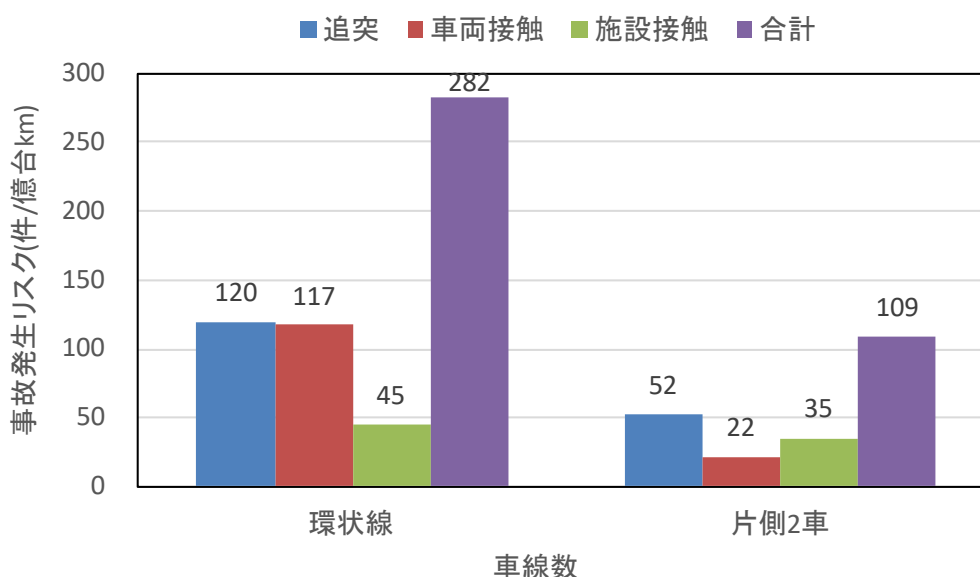


図 3.2 車線数別事故発生リスク

3.5 車線別事故発生リスク

多車線区間を有する環状線区間と片側2車線区間を有するその他区間の各車線別に事故形態別の事故発生リスクを算定した結果を表3.5, 図3.2に示す。事故形態別の事故発生リスクでは、追突事故発生リスクが高い値を示した。車線数別の事故発生リスクについては、その他事故を除いて、環状線区間における事故発生リスクがその他区間によるリスクよりも大きくなるとの結果を得た。

なお、走行台キロならびに事故件数の集計については、交通流状態、道路幾何構造および走行環境によって区分される5分間毎および100m区間毎の走行状態カテゴリー別にそれぞれ行う。

3.6 交通流状態別事故発生リスク分析

本節では、以下5分間データの解析を行うが、車両検知器より観測された一定時間の集計データを対象とし、 Q - K 関係の2次元の状態量で規定される交通流状態を自由流、渋滞流に加えて時間・空間的に両状態が存在する“混合流”を考慮し、各交通流状態が事故発生リスクに与える影響を分析した。

ここでは、事故形態別および多車線区間である環状線区間と片側2車線区間の別に分析した結果を示す。

3.6.1 交通流状態

本研究では、車両検知器の5分間の交通流観測データを用いて交通流状態を決定する。ここでは、車線ごとに集計された交通流観測データから、各車線交通量を合計した全車線交通量と車線数を用いて1車線当たりの交通流率 Q [台/h]を算出し、車線平均速度と各車線交通量とを用いて調和平均した空間平均速度 V_s [km/h]を算出し、分析に用いる。なお、交通密度 K [台/km]については、1車線当たりの交通流率 Q [台/h]を空間平均速度 V_s [km/h]で除して算出する。図 3.3 に分析対象ネットワーク内の車線毎の交通密度と交通流率との関係を示す。同図に示すように、 Q - K 平面上において2つの交通流状態すなわち自由流の領域と渋滞流の領域が確認できる。さらに、同図では、以上2つの領域の間にいくつかのプロットが確認される。以下、本研究では、先行研究^{1),2)}で示すように自由流、渋滞流の2相に加え、時間的・空間的に両交通流状態が混在する、この3つ目の交通流状態を混合流と命名する。

3.6.2 混合流

上記で述べた混合流の出現状況としては、以下の2つの状況が考えられる。1つは交通流状態の時間的遷移によって出現するもの（以下、「時間混合流」）。例えば、渋滞延伸時のショックウェーブの通過によって、観測時間の前半部が自

由流，一方，後半部は渋滞流など検知器の観測時間内に交通流状態が遷移する状況である。もう一つは交通流状態の空間的偏りによって出現するもの(以下、「空間混合流」)。すなわち，渋滞している車線とそうでない車線が混在している状況を示している。

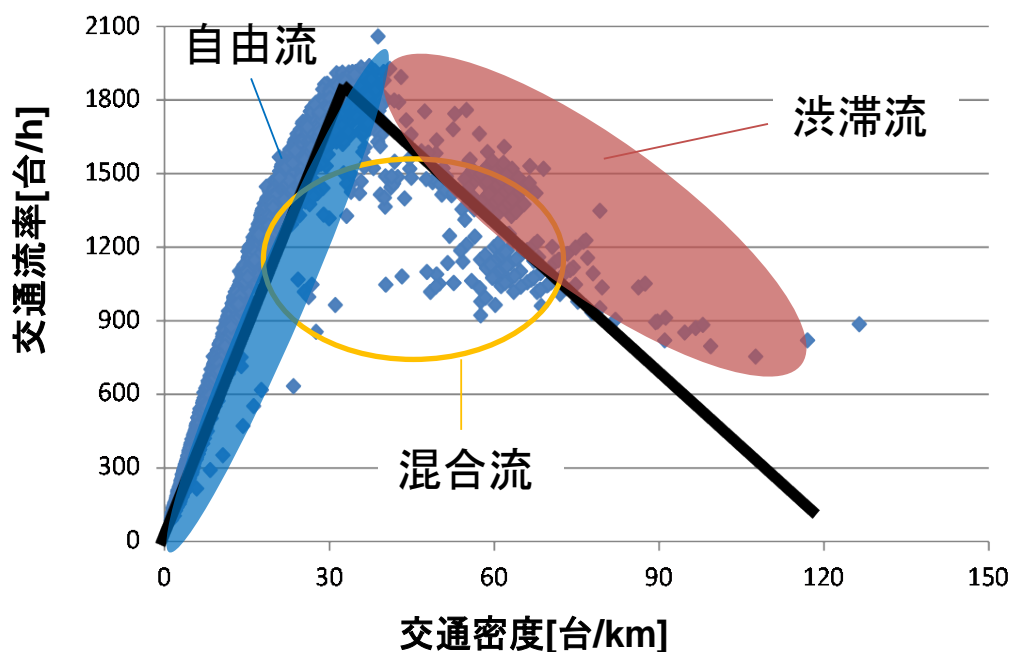


図 3.3 交通密度と交通流率 (1号環状線 6.5kp)

(1)時間混合流

時間混合流については，前述で示したように時間的に交通流状態が変化している場合に出現することが想定される。そこで，図 3.4 に，時間混合流出現時における 11号池田線 上り 5.4kp~9.7kp 区間の各車両検知器の 5 分間平均速度時間変動図を示す。図中の枠で囲った時間帯は，混合流領域の交通流状態を示している。また，表中の数値については，車線ごとの検知器による 5 分間平均速度を示す。全体として，16:00 から 16:25 にかけて shockwave が上流に伝搬している状況が見て取れることから，渋滞の延伸時，すなわち交通流が自由流から渋滞流に遷移する状況下で混合流が発生していることが確認できる。

このように、交通流状態が自由流から渋滞流へ、あるいはその逆に渋滞流から自由流へと遷移する状況下では、集計時間内（ここでは5分間）に自由流状態と渋滞流状態が混在することになり、混合流領域の交通流状態が出現すると考えられる。以下、このような状況で出現する混合流を時間混合流と呼ぶ。具体的には、図中の区間248における検知器1,2の時間帯16:25の5分間平均速度は、それぞれ44km/h,46km/h（区間平均速度44km/h）を示しており、車線ごとの平均速度に大きな差を認めることはできない状態などが一例として挙げられる。

(2)空間混合流

一方で、空間混合流については、車線毎に交通状況が異なる状況下において出現することが想定される。そこで、図3.5に、4車線区間の1号環状線0.8kp~2.3kp区間の各車両検知器の5分間平均速度時間変動図を具体例として示す。図中より、先の時間混合流の例とは異なり、明確なshockwaveの伝搬については認められない。一方、図中の区間4に着目すると、時間帯11:00~11:25に混合流が出現しており、検知器間に大きな速度差が存在していることが見て取れる。具体的には、時間帯11:10では、検知器1の5分間平均速度が38km/h、検知器2が26km/hと渋滞流であるのに対して、検知器3の平均速度は57km/h、検知器4が66km/hと自由流を示しており、車線間に交通流状態の差異を認めることができる。このことから、混合流は、自由流の車線と、渋滞流の車線が混在している状況下においても出現することが考えられる。以下、このような状況で出現する混合流を空間混合流と呼ぶこととする。

さらに、多車線の環状線区間では、2車線区間と比して、この現象が発生しやすいと考えられることから、以下、この二つの混合流の違いに焦点をあてて、環状線区間と片側2車線区間の別に、交通流状態が追突、車両接触、および施設接触の事故形態別の事故発生リスクに与える影響を分析することとする。

		60km/h以上 30km/h~59km/h 29km/h以下				
出入口	上名神出口	上名神入口				
区間	248	247		246		
検知器	1	2	1	2	1	2
2006/4/2 15:40	113	117	80	76	63	60
2006/4/2 15:45	89	120	75	70	61	57
2006/4/2 15:50	120	114	80	77	33	41
2006/4/2 15:55	118	115	75	75	34	32
2006/4/2 16:00	113	114	79	72	32	36
2006/4/2 16:05	110	95	77	67	25	39
2006/4/2 16:10	114	120	27	51	26	33
2006/4/2 16:15	115	101	42	57	30	38
2006/4/2 16:20	102	104	23	44	35	41
2006/4/2 16:25	44	46	19	25	39	40
2006/4/2 16:30	33	49	16	17	21	25
2006/4/2 16:35	35	30	18	29	28	25
2006/4/2 16:40	29	24	12	11	29	30
2006/4/2 16:45	29	29	13	20	28	31
2006/4/2 16:50	19	38	12	19	16	24
2006/4/2 16:55	32	38	10	11	23	25
2006/4/2 17:00	21	23	10	17	27	21
2006/4/2 17:05	21	23	10	17	27	21
2006/4/2 17:10	24	26	10	11	36	38
2006/4/2 17:15	23	35	15	21	22	26
2006/4/2 17:20	25	29	13	14	28	31
2006/4/2 17:25	19	27	11	10	24	32
2006/4/2 17:30	30	29	11	17	19	18
2006/4/2 17:35	33	24	11	12	25	28
2006/4/2 17:40	19	25	12	16	20	22
2006/4/2 17:45	25	25	11	11	35	34
2006/4/2 17:50	29	21	12	18	19	20
2006/4/2 17:55	29	23	14	22	34	31
2006/4/2 18:00	27	30	8	21	20	22
2006/4/2 18:05	27	29	13	13	26	30
2006/4/2 18:10	23	27	11	14	21	18
2006/4/2 18:15	30	29	10	11	28	27
2006/4/2 18:20	25	30	14	17	28	33
2006/4/2 18:25	35	41	14	12	19	22
2006/4/2 18:30	40	33	12	10	25	25
2006/4/2 18:35	101	120	20	21	22	24
2006/4/2 18:40	120	94	49	60	21	24
2006/4/2 18:45	120	102	83	64	38	37
2006/4/2 18:50	120	100	85	65	32	33
2006/4/2 18:55	120	105	96	76	24	37
2006/4/2 19:00	120	102	90	69	96	68

図 3.4 平均速度の時空間変動
(11号池田線 上り)

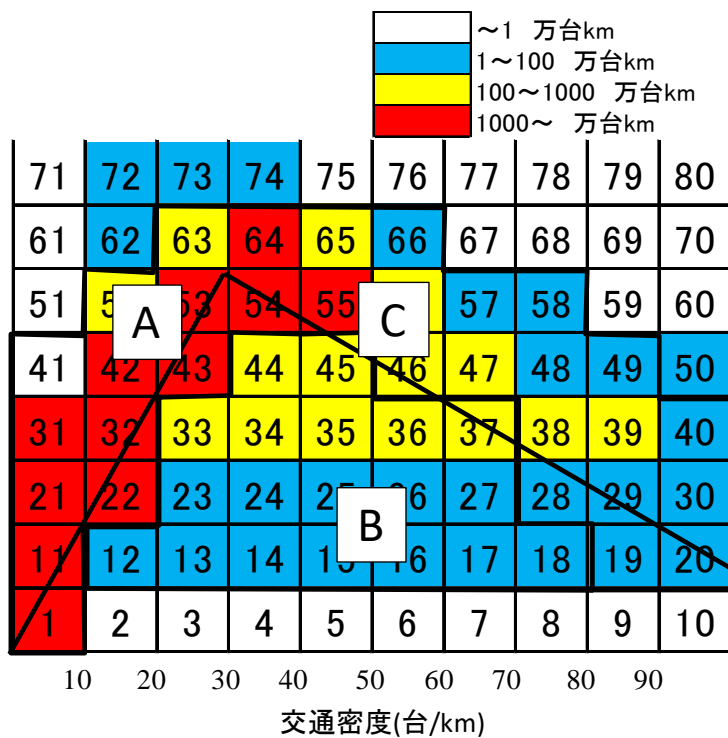
		60km/h以上 30km/h~59km/h 29km/h以下										
出入口	信濃橋出口	信濃橋入口										
区間	3	4		5								
検知器	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2006/3/7 10:00	20	25	26	37	14	21	21	11	41	33	56	58
2006/3/7 10:05	26	33	36	47	10	14	16	12	30	18	36	50
2006/3/7 10:10	21	21	15	27	10	13	14	12	26	15	38	53
2006/3/7 10:15	27	27	38	41	11	10	16	12	18	17	38	57
2006/3/7 10:20	23	23	22	37	12	12	17	16	30	19	52	58
2006/3/7 10:25	22	26	39	47	10	15	16	15	31	25	46	57
2006/3/7 10:30	32	41	38	42	15	15	22	15	26	14	38	50
2006/3/7 10:35	28	30	34	49	13	12	18	13	34	22	46	61
2006/3/7 10:40	24	26	34	29	12	15	24	9	29	19	51	62
2006/3/7 10:45	27	32	30	41	12	13	24	26	31	24	51	55
2006/3/7 10:50	37	43	50	54	10	13	19	19	35	24	39	54
2006/3/7 10:55	29	25	34	41	18	19	24	16	43	38	50	53
2006/3/7 11:00	39	49	53	54	20	18	38	32	25	21	46	51
2006/3/7 11:05	35	47	56	60	17	21	42	50	34	26	47	57
2006/3/7 11:10	38	43	53	58	38	26	57	66	34	26	47	63
2006/3/7 11:15	40	51	56	58	42	31	52	55	37	24	44	57
2006/3/7 11:20	43	47	58	65	22	14	26	49	25	21	41	65
2006/3/7 11:25	31	41	51	61	15	19	22	19	41	36	52	62
2006/3/7 11:30	34	48	52	55	20	19	16	11	37	29	49	59
2006/3/7 11:35	37	48	53	59	55	52	31	28	54	55	61	53
2006/3/7 11:40	43	52	60	59	76	84	77	74	45	44	45	44
2006/3/7 11:45	42	50	59	58	88	88	99	72	55	48	61	61
2006/3/7 11:50	40	55	58	58	83	86	95	74	76	80	80	76
2006/3/7 11:55	44	52	59	59	80	87	88	76	72	81	80	79
2006/3/7 12:00	45	51	56	60	78	83	87	77	69	71	74	76
2006/3/7 12:05	41	54	56	61	79	96	92	82	70	77	77	75
2006/3/7 12:10	43	50	57	58	84	87	78	84	70	68	71	75
2006/3/7 12:15	44	52	61	58	81	89	86	76	75	70	81	83
2006/3/7 12:20	45	52	58	58	84	89	88	79	72	77	77	77
2006/3/7 12:25	44	57	61	58	91	88	92	75	70	75	78	72
2006/3/7 12:30	42	49	55	61	88	90	89	80	75	78	78	81
2006/3/7 12:35	43	51	59	62	83	91	92	93	75	83	86	92
2006/3/7 12:40	44	56	62	66	87	96	98	91	76	92	97	91
2006/3/7 12:45	44	54	60	66	83	86	86	90	75	84	83	90
2006/3/7 12:50	41	52	58	61	86	90	89	85	69	81	84	88
2006/3/7 12:55	40	52	61	61	88	92	106	87	74	81	89	86
2006/3/7 13:00	41	52	57	66	87	90	92	89	76	79	84	86
2006/3/7 13:05	40	48	54	62	100	87	99	95	77	77	87	89
2006/3/7 13:10	40	54	61	62	90	97	98	90	73	73	72	82
2006/3/7 13:15	51	62	65	61	105	101	86	88	79	86	80	84
2006/3/7 13:20	38	54	59	62	87	95	92	86	75	79	74	81

図 3.5 平均速度の時空間変動
(1号環状線)

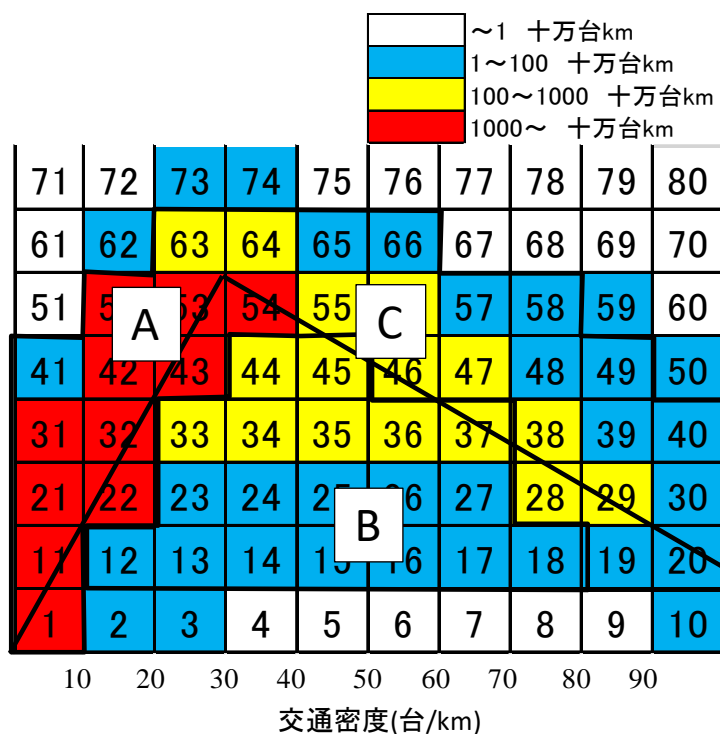
3.6.3 交通流状態基礎分析

以下では、交通状況を調べるため、5分間交通量・交通密度別に出現度の違いを分析する。環状線区間、片側2車線区間における交通量－交通密度の関係(Q-K図)を示す。交通流率については、300台/h毎、交通密度については、1車線当たりの交通密度10台/km毎に区分し、計80の交通流状態領域別に出現頻度ここでは各交通流状態領域別の車両走行台kmを集計した。なお、同図では、総走行台キロが大きい領域ほど濃い網掛けの色を表示する。本研究においては、図3.6(a),(b)に示す領域をもって自由流領域(図中A)、混合流領域(図中B)、渋滞流領域(図中C)とする。同図に示すように、交通流状態領域別にみると自由流領域の総走行台キロは大きな値を示し、混合流領域ならび

に渋滞領域は、自由流領域よりも小さな値を示している。



(a) 環状線区間



(b) 片側2車線区間

図 3.6 交通流状態領域別の総走行台キロ

3.6.4 交通流状態領域別事故発生リスク

以下では、車両検知器の計測データから、1車線当たりの交通流率 Q [台/h] と1車線当たりの交通密度 K [台/km] の関係を調べ、交通流率－交通密度平面における交通流領域別に、交通量 [台/5分] と車両検知器の勢力範囲区間長 [km] との積を算定し、総走行台キロを集計する。事故件数についても、同領域単位にて集計をおこなう。以下では、事故形態別に環状線区間、片側2車線区間の交通流領域別事故発生リスクの分析結果を示す。(表 3.6 参照)

(1) 追突事故

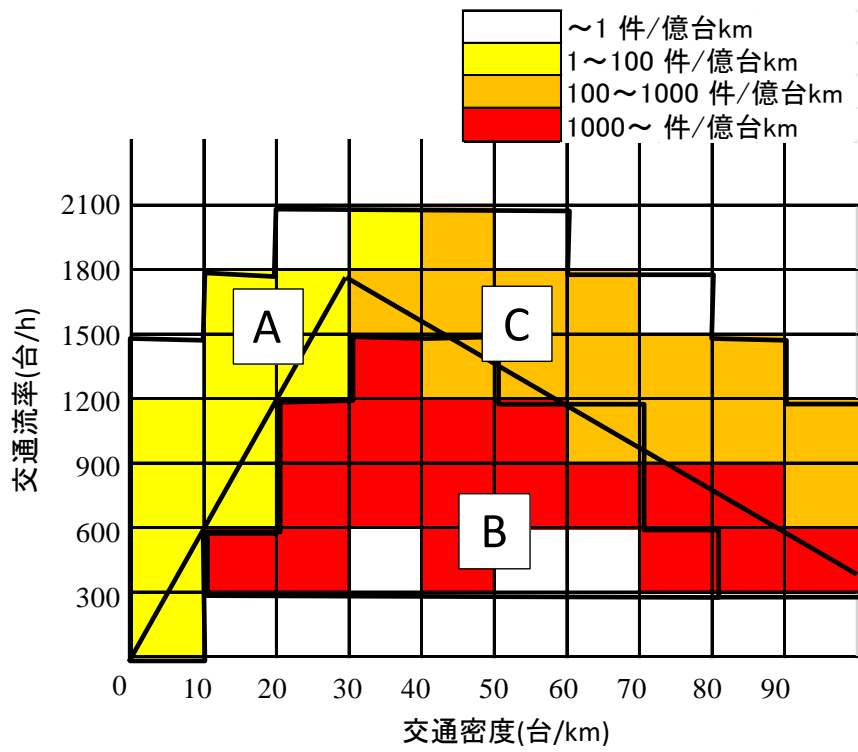
環状線区間、片側2車線区間の別に交通流領域別の追突事故発生リスクを算定した結果を、それぞれ図 3.7(a), (b) に示す。結果より、環状線区間、片側2車線区間のいずれも、混合流領域および高密度低交通流率の渋滞流領域において事故発生リスクが大きくなるとの結果が示された。

(2) 車両接触事故

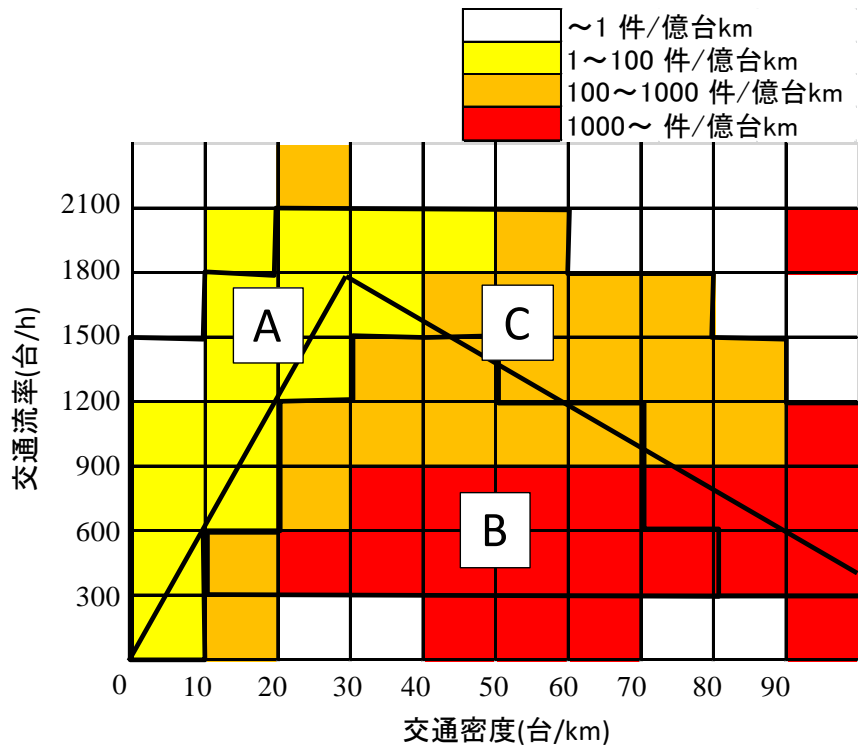
環状線区間、片側2車線区間の別に交通流領域別の車両接触事故発生リスクを算定した結果を、それぞれ図 3.8(a), (b) に示す。結果より、環状線区間においては、交通流率の低い領域において高い事故発生リスクを示した。加えて、900-1,200 台/h の交通流率の階層では、混合流領域において事故の発生リスクが高くなるとの結果が得られた。片側2車線区間においては、低交通流率領域ならびに高密度領域において高い事故発生リスクを示した。

(3) 施設接触事故

環状線区間、片側2車線区間の別に交通流領域別の施設接触事故発生リスクを算定した結果を、それぞれ図 3.9(a), (b) に示す。結果に示すように、両区間ともに、混合流領域において事故発生リスクが高くなるとの結果が得られた。また、交通流率の低下に伴って事故発生リスクが高くなる傾向が示された。具体的には、交通流率が 900 台/h 以下の交通量が少ない状況下で高い事故リスク値を示した。このことから、深夜など交通量の少ない時間帯に事故の危険性が增大することが予想される。

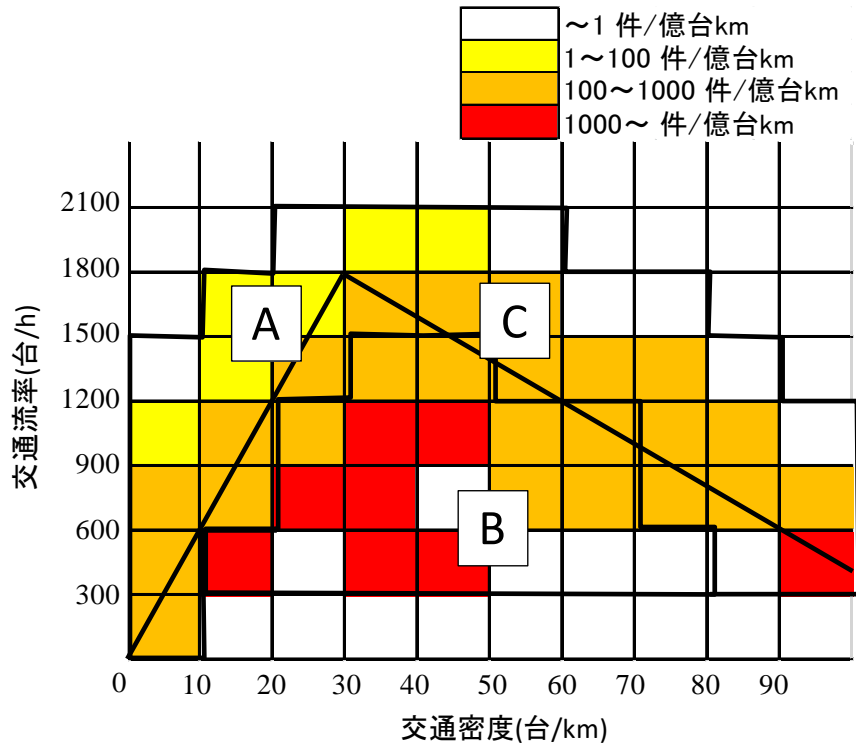


(a) 環状線区間

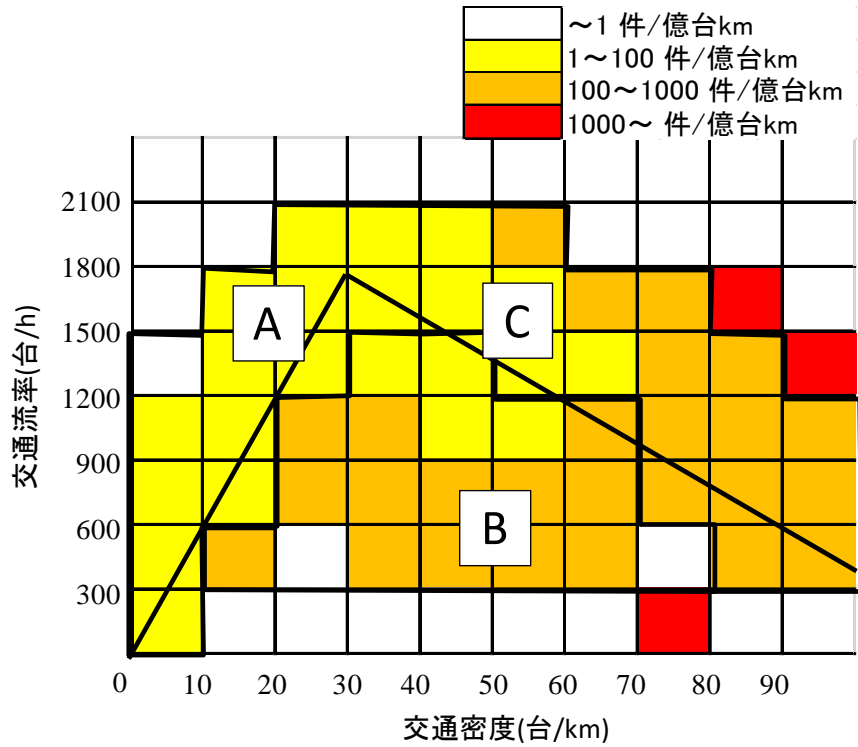


(b) 片側2車線区間

図 3.7 交通流状態領域別事故発生リスク (追突事故)

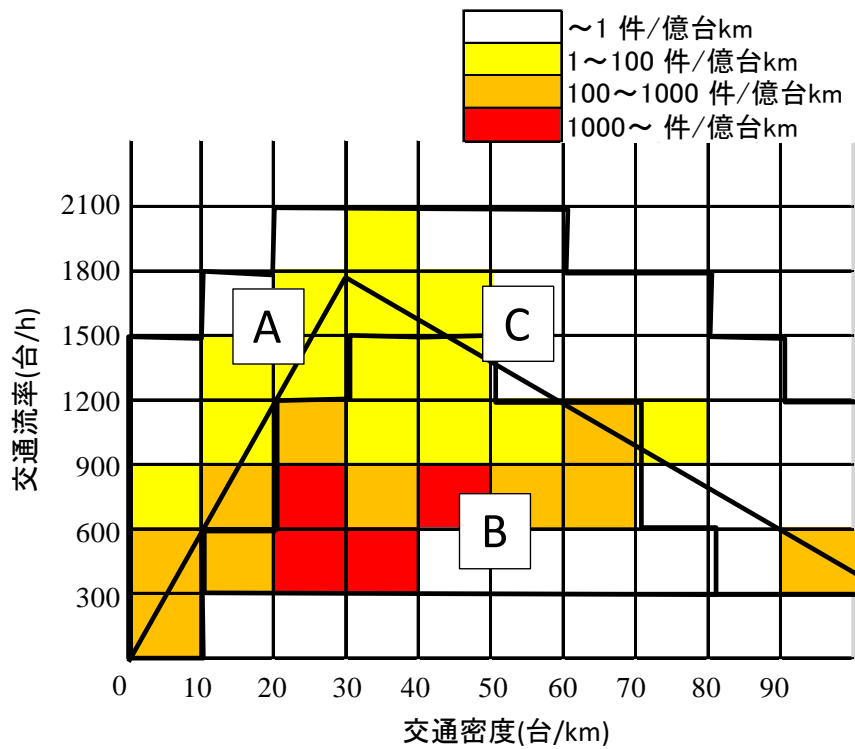


(a) 環状線区間

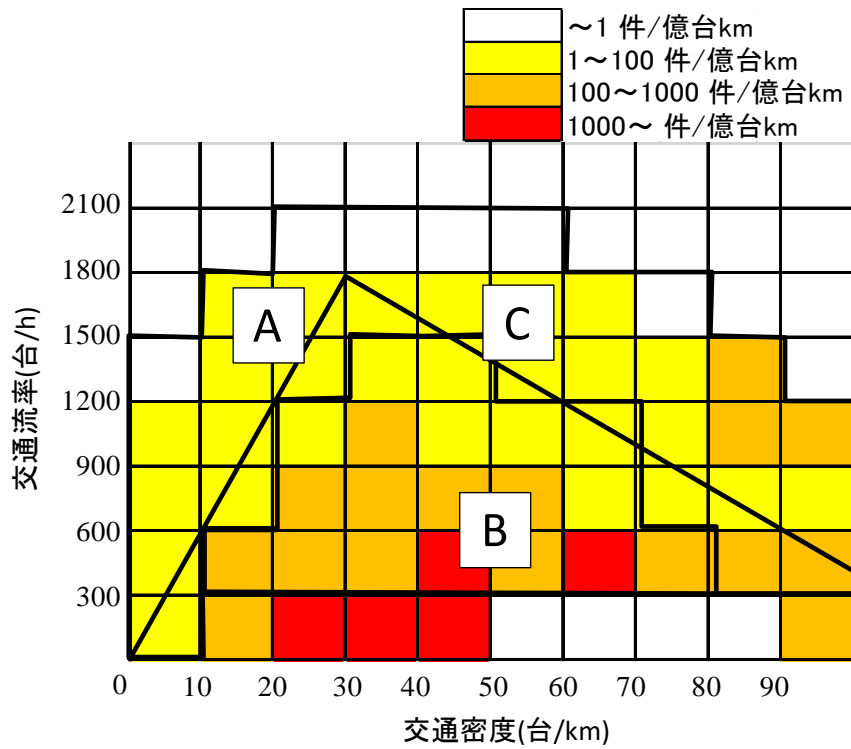


(b) 片側2車線区間

図 3.8 交通流状態領域別事故発生リスク（車両接触事故）



(a) 環状線区間



(b) 片側2車線区間

図 3.9 交通流状態領域別事故発生リスク（施設接触事故）

表 3.6 交通流状態領域別事故発生リスク

交通流状態 カテゴリーNo.	事故件数 【件】						走行台キロ 【台・km】		事故発生リスク 【件/億台・km】					
	追突		車両接触		施設接触				追突		車両接触		施設接触	
	環状	片側2車	環状	片側2車	環状	片側2車	環状	片側2車	環状	片側2車	環状	片側2車	環状	片側2車
1	12	260	30	189	90	1167	29,764,628	1,184,523,076	40	22	101	16	302	99
2	0	1	0	0	0	2	3,661	317,702	0	315	0	0	0	630
3	0	0	0	0	0	1	1,039	97,867	0	0	0	0	0	1,022
4	0	0	0	0	0	1	481	53,391	0	0	0	0	0	1,873
5	0	1	0	0	0	1	406	45,610	0	2,193	0	0	0	2,193
6	0	4	0	0	0	0	448	33,235	0	12,036	0	0	0	0
7	0	1	0	0	0	0	358	23,051	0	4,338	0	0	0	0
8	0	0	0	1	0	0	300	18,985	0	0	0	5,267	0	0
9	0	0	0	0	0	0	373	19,368	0	0	0	0	0	0
10	0	12	0	0	0	2	4,737	262,577	0	4,570	0	0	0	762
11	30	378	79	349	89	1036	60,204,582	1,915,921,278	50	20	131	18	148	54
12	3	17	4	7	1	19	168,408	4,941,943	1,781	344	2,375	142	594	384
13	1	12	0	0	1	4	20,396	1,107,218	4,903	1,084	0	0	4,903	361
14	0	7	3	4	1	2	25,624	507,682	0	1,379	11,708	788	3,903	394
15	1	10	1	3	0	6	21,055	335,669	4,750	2,979	4,750	894	0	1,787
16	0	9	0	1	0	2	14,475	256,269	0	3,512	0	390	0	780
17	0	11	0	1	0	4	13,404	260,643	0	4,220	0	384	0	1,535
18	2	18	0	0	0	3	13,398	506,800	14,927	3,552	0	0	0	592
19	1	26	0	5	0	3	14,265	997,582	7,010	2,606	0	501	0	301
20	4	110	5	12	2	9	246,690	4,940,233	1,621	2,227	2,027	243	811	182
21	20	441	59	352	30	627	55,515,409	2,089,545,302	36	21	106	17	54	30
22	20	233	44	115	33	206	27,806,630	265,661,567	72	88	158	43	119	78
23	4	58	7	10	2	22	188,433	6,437,182	2,123	901	3,715	155	1,061	342
24	10	43	3	7	2	10	215,833	3,442,860	4,633	1,249	1,390	203	927	290
25	4	31	0	7	2	11	122,920	2,372,511	3,254	1,307	0	295	1,627	464
26	2	48	1	7	1	5	172,585	3,637,360	1,159	1,320	579	192	579	137
27	5	110	1	16	2	7	217,938	9,153,573	2,294	1,202	459	175	918	76
28	11	192	3	25	0	15	305,358	16,459,047	3,602	1,167	982	152	0	91
29	10	193	3	26	0	7	496,757	13,989,258	2,013	1,380	604	186	0	50
30	8	167	7	24	0	3	1,088,163	9,492,479	735	1,759	643	253	0	32
31	2	64	5	62	0	40	10,150,278	378,389,135	20	17	49	16	0	11
32	68	473	118	355	50	344	116,000,000	1,901,573,557	59	25	102	19	43	18
33	40	88	25	28	5	20	2,887,790	23,380,028	1,385	376	866	120	173	86
34	49	93	17	18	1	14	1,176,971	12,092,579	4,163	769	1,444	149	85	116
35	33	99	14	20	1	7	1,027,327	21,819,054	3,212	454	1,363	92	97	32
36	15	200	11	23	1	20	1,273,076	44,379,170	1,178	451	864	52	79	45
37	22	329	10	52	4	13	2,211,190	49,474,842	995	665	452	105	181	26
38	18	176	9	33	2	12	2,617,923	24,533,552	688	717	344	135	76	49
39	8	53	4	12	0	8	1,579,021	6,566,299	507	807	253	183	0	122
40	1	15	0	5	0	2	532,190	1,391,451	188	1,078	0	359	0	144
41	0	0	0	0	0	0	7,679	1,305,715	0	0	0	0	0	0
42	39	274	65	197	10	93	106,000,000	1,431,402,490	37	19	61	14	9	6
43	86	221	133	82	20	51	92,334,038	362,398,572	93	61	144	23	22	14
44	118	159	41	26	3	6	4,827,737	75,607,835	2,444	210	849	34	62	8
45	61	216	27	38	4	10	6,961,134	91,536,899	876	236	388	42	57	11
46	47	214	18	44	0	10	7,154,042	84,754,624	657	252	252	52	0	12
47	14	110	7	30	0	8	4,300,163	32,761,782	326	336	163	92	0	24
48	5	53	2	27	0	3	1,462,430	7,192,011	342	737	137	375	0	42
49	1	7	0	6	0	4	199,130	1,843,361	502	380	0	325	0	217
50	0	0	0	2	0	0	13,163	170,875	0	0	0	1,170	0	0
51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52	2	30	1	15	0	11	7,590,671	146,432,146	26	20	13	10	0	8
53	47	216	75	79	4	34	143,000,000	537,398,485	33	40	52	15	3	6
54	79	128	75	26	4	11	65,279,652	137,607,006	121	93	115	19	6	8
55	42	56	21	7	2	5	15,981,977	43,997,605	263	127	131	16	13	11
56	15	28	9	7	0	3	5,447,846	16,491,111	275	170	165	42	0	18
57	4	12	0	5	0	1	904,803	2,409,808	442	498	0	207	0	41
58	0	4	0	6	0	0	47,011	684,834	0	584	0	876	0	0
59	0	0	0	4	0	0	1,345	98,460	0	0	0	4,063	0	0
60	0	0	0	0	0	0	0	7,234	0	0	0	0	0	0
61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
62	0	1	0	0	0	0	43,524	1,898,531	0	53	0	0	0	0
63	0	9	0	5	0	0	4,208,689	35,807,288	0	25	0	14	0	0
64	8	17	14	5	1	0	28,217,137	23,890,202	28	71	50	21	4	0
65	4	4	2	2	0	0	2,920,244	4,930,648	137	81	68	41	0	0
66	0	2	0	1	0	0	247,214	559,878	0	357	0	179	0	0
67	0	0	0	0	0	0	2,978	56,713	0	0	0	0	0	0
68	0	0	0	0	0	0	0	15,645	0	0	0	0	0	0
69	0	0	0	0	0	0	0	2,115	0	0	0	0	0	0
70	0	1	0	0	0	0	0	642	0	155,715	0	0	0	0
71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
72	0	0	0	0	0	0	29,428	90,786	0	0	0	0	0	0
73	0	1	0	0	0	0	135,960	553,914	0	181	0	0	0	0
74	0	0	0	0	0	0	23,691	790,401	0	0	0	0	0	0
75	0	0	0	0	0	0	5,353	84,220	0	0	0	0	0	0
76	0	0	0	0	0	0	400	11,307	0	0	0	0	0	0
77	0	0	0	0	0	0	0	914	0	0	0	0	0	0
78	0	0	0	0	0	0	0	1,438	0	0	0	0	0	0
79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	976	5,746	953	2,383	368	3,905	813,451,955	11,041,756,475	120	52	117	22	45	35

3.7 曲線半径別事故発生リスク

曲線半径に関しては、半径 500m 未満の「急カーブ」、半径 500m 以上の「緩カーブ」と「直線」の 3 つのカテゴリーに区分し、各区分別の事故件数と走行台キロを表 3.7 に示す。また、曲線半径別の環状線区間、片側 2 車線区間の車線数別に事故形態別の事故発生リスクを算定した結果を図 3.10 に示す。

結果に示すように、事故形態、車線数にかかわらず、曲線半径 300m 未満の「急カーブ」において事故発生リスクが高くなるとの結果が得られた。すなわち、曲線半径の値が小さくなるほど事故の発生リスクは高まる傾向が示唆される。また、追突事故ならびに車両接触事故に関しては、環状線区間における事故発生リスクがその他区間との比較で大きな値を示した。一方の施設接触事故に関しては、緩カーブ区間で大きな差を示したが、急カーブ、緩カーブ、直線区間では、大きな差異は認められなかった。

環状線区間における追突事故発生リスクにおいて、直線区間のリスクが緩カーブ区間におけるリスクよりも高い値を示した。

表 3.7 曲線半径帯別事故発生リスク

曲率半径 [m]	事故件数 [件]						走行台キロ [10 ⁴ 台・km]		事故発生リスク [件/億台・km]					
	追突		車両接触		施設接触				追突		車両接触		施設接触	
	環状	片側2車	環状	片側2車	環状	片側2車	環状	片側2車	環状	片側2車	環状	片側2車	環状	片側2車
急カーブ R<500	281	969	278	539	226	2,027	14,720	156,863	191	62	189	34	154	129
緩カーブ R≥500	233	2,324	299	1,032	93	1,137	32,546	540,774	72	43	92	19	29	21
直線 R=∞	462	2,453	376	812	49	741	34,049	406,538	136	60	110	20	14	18
計	976	5,746	953	2,383	368	3,905	81,315	1,104,176	120	52	117	22	45	35

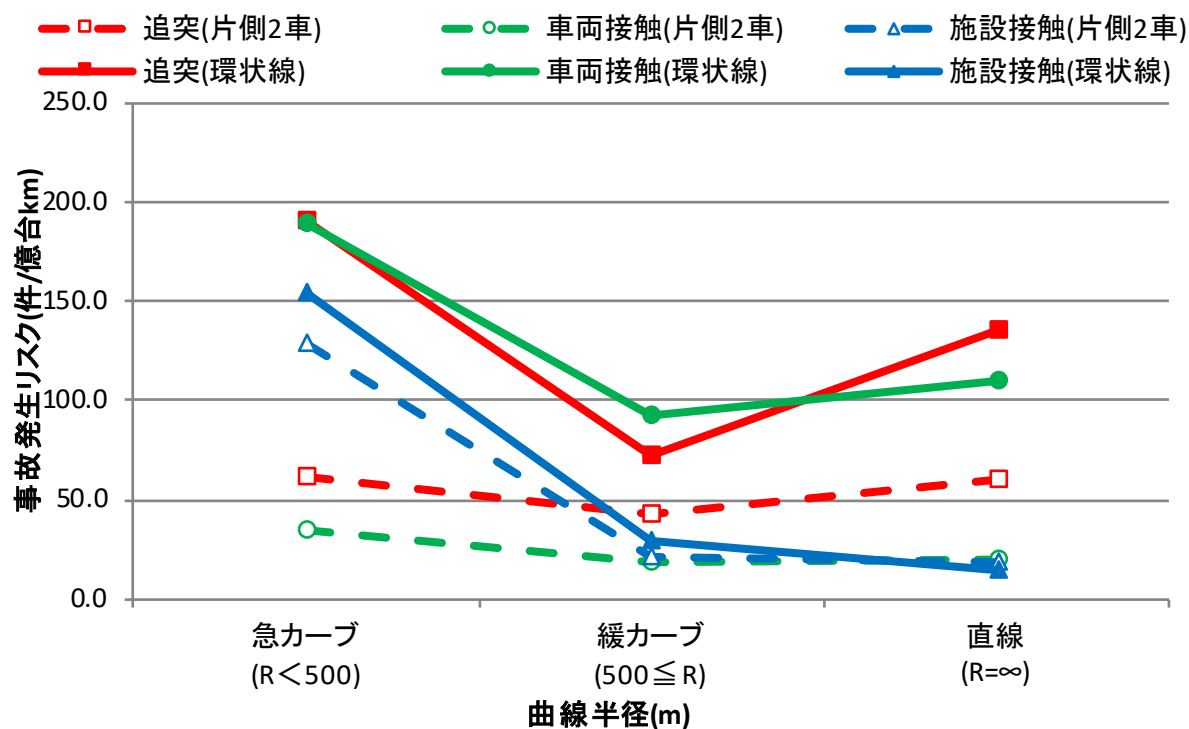


図 3.10 曲線半径別事故発生リスク

3.8 縦断勾配別事故発生リスク

縦断勾配に関しては、勾配-0.5%未満の「下り勾配」、勾配-0.5%以上・+0.5%以下の「平坦部」と勾配+0.5%より大きい「上り勾配」の3つのカテゴリーに区分し、各区別の事故件数と走行台キロを表 3.8 に示す。また、縦断勾配別の環状線区間、片側2車線区間の車線数別に事故形態別の事故発生リスクを算定した結果を図 3.11 に示す。

片側2車線区間では、事故形態の違いにかかわらず、勾配-0.5%未満の「下り勾配」において事故発生リスクが高くなるとの結果が得られた。これは、下り勾配においては

一方の環状線区間に関しては、「平坦部」のリスクが勾配-0.5%未満の「下り勾配」におけるリスクよりも高い値を示した。これは、環状線区間の事故においては、縦断勾配による影響というよりはむしろそれ例外の要因による影響が支配的であることが示唆される。

表 3.8 縦断勾配別事故発生リスク

縦断勾配 [%]	事故件数 [件]						走行台キロ [10 ⁴ 台・km]		事故発生リスク [件/億台・km]					
	追突		車両接触		施設接触				追突		車両接触		施設接触	
	環状	片側2車	環状	片側2車	環状	片側2車	環状	片側2車	環状	片側2車	環状	片側2車		
下り勾配 G<-0.5	18	1,813	7	677	2	1,592	3,210	311,812	56	58	22	22	6	51
平坦部 -0.5≤G≤0.5	909	2,338	923	1,040	360	1,001	73,019	465,751	124	50	126	22	49	21
上り勾配 G>0.5	49	1,595	23	666	6	1,312	5,087	326,613	96	49	45	20	12	40
計	976	5,746	953	2,383	368	3,905	81,315	1,104,176	120	52	117	22	45	35

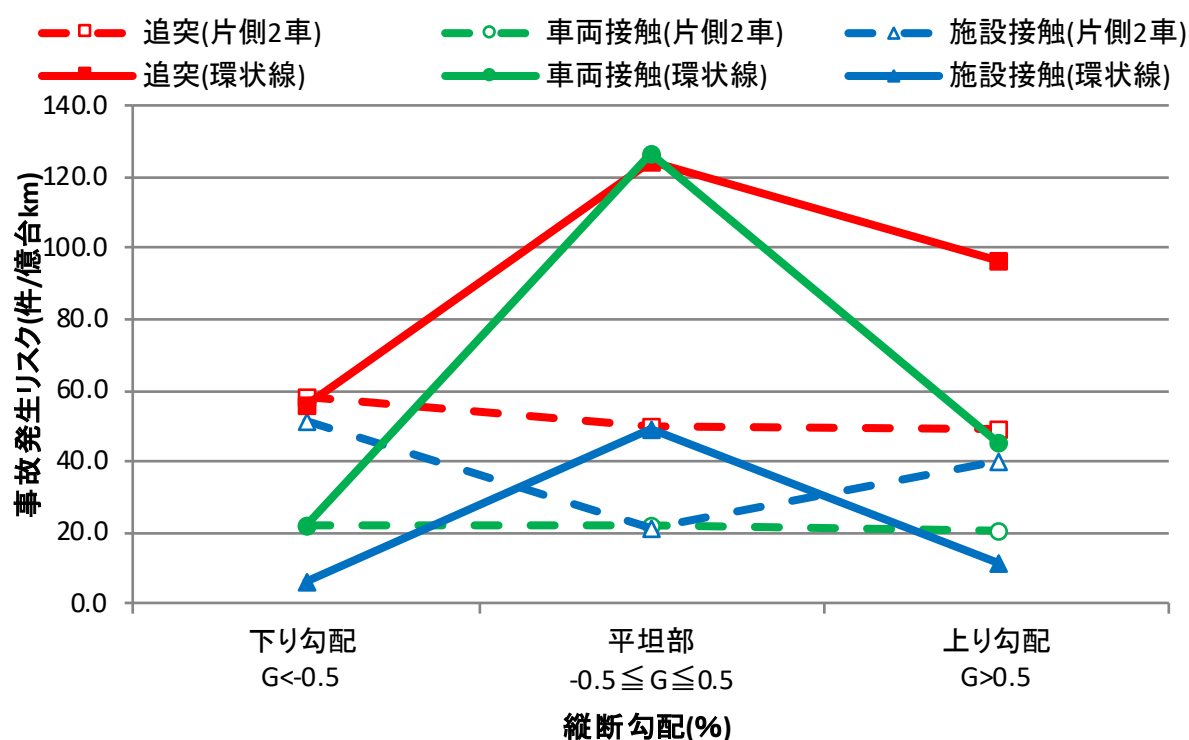


図 3.11 縦断勾配別事故発生リスク

3.9 分合流部・料金所別事故発生リスク

分合流部・料金所の道路区間として0.1kp毎（100m）の道路区間を「合流部上」, 「合流部」, 「合流部下」, 「分流部上流」, 「分流部」, 「分流部下流」, 「料金所」および「単路」の8つのカテゴリーに区分した。ここで、合流部についてはオンランプおよび本線から各路線へ合流する本線合流部の各々の道路キロポストが対応する道路区間を「合流部」とし、同道路区間に隣接する100mの道路区間を「合流部上流」, 「合流部下流」とした。また、分流部についてはオフラン

プおよび本線から各路線へ分流する分流部の各々の道路キロポストが対応する道路区間を「分流部」とし、同道路区間に隣接する100mの道路区間を「分流部上流」、「分流部下流」とした。ここで、分合流部位置については、阪神高速道路にて定義された位置情報に従っている。さらに、「料金所」については、料金所の位置する道路キロポストとその上流に位置する2つの道路キロポストに対応する、計300mの道路区間とした。また、環状線区間については、本線料金所が存在しないことに注意されたい。

各道路区間における、事故件数と走行台キロを表3.9に示す。また、環状線区間・片側2車線の車線数別に事故形態別の事故発生リスクの算定結果を図3.12に示す。結果に示すように、追突事故、車両接触事故ともに環状線区間における事故発生リスクが片側2車線区間のリスクより大きい。また、環状線区間合流部付近での車両接触事故、および分流部付近での追突事故の事故発生リスクが極めて高くなっている。前者に関しては、環状線区間においてはオンランプ、オフランプなどの分合流部が近接しており織り込み区間長が短く、同区間における車線変更挙動が車両接触事故を誘発していること、後者に関しては、分流部における無理な車線変更を原因とした追突事故が多く発生していることが推察される。さらに、片側2車線区間の車両接触事故では、合流部および合流部下流でのリスク値が極めて高くなっている。このことから、合流時および合流後も車線移行が錯綜することなどが予想される。

一方、施設接触事故の事故発生リスクに関しては、合流部上流区間で環状線区間の事故発生リスクが大きくなっているが、それ以外の道路区間では環状線区間よりも片側2車線区間での事故発生リスクが大きくなるとの結果が得られた。すなわち、施設接触事故に関しては、車線数の違いに関わらず合流部上流区間で事故発生リスクが大きくなるとの結果が得られた。さらに、いずれの事故形態においても料金所区間では、事故発生リスクが高くなることが示された。特に、追突事故および車両接触事故においては、その差が顕著な傾向であることが示唆される。

表 3.9 分合流部区間別事故発生リスク

分合流部・料金所	事故件数 [件]						走行台キロ [台・km]		事故発生リスク [件/億台・km]					
	追突		車両接触		施設接触				追突		車両接触		施設接触	
	環状	片側2車	環状	片側2車	環状	片側2車	環状	片側2車	環状	片側2車	環状	片側2車		
合流部上流	49	177	74	73	40	179	5,519	32,039	89	55	134	23	72	56
合流部	39	230	86	164	12	211	5,519	34,630	71	66	156	47	22	61
合流部下流	55	211	73	145	10	72	6,488	35,298	85	60	113	41	15	20
分流部上流	121	233	48	62	15	68	7,119	35,984	170	65	67	17	21	19
分流部	107	271	49	117	15	185	7,119	33,568	150	81	69	35	21	55
分流部下流	77	171	28	52	2	128	6,177	32,377	125	53	45	16	3	40
単路	551	4,382	646	1,700	279	3,122	46,701	897,252	118	49	138	19	60	35
料金所	0	162	0	142	0	59	0	9,432	0	172	0	151	0	63
計	999	5,837	1,004	2,455	373	4,024	84,642	1,101,149	118	53	119	22	44	37

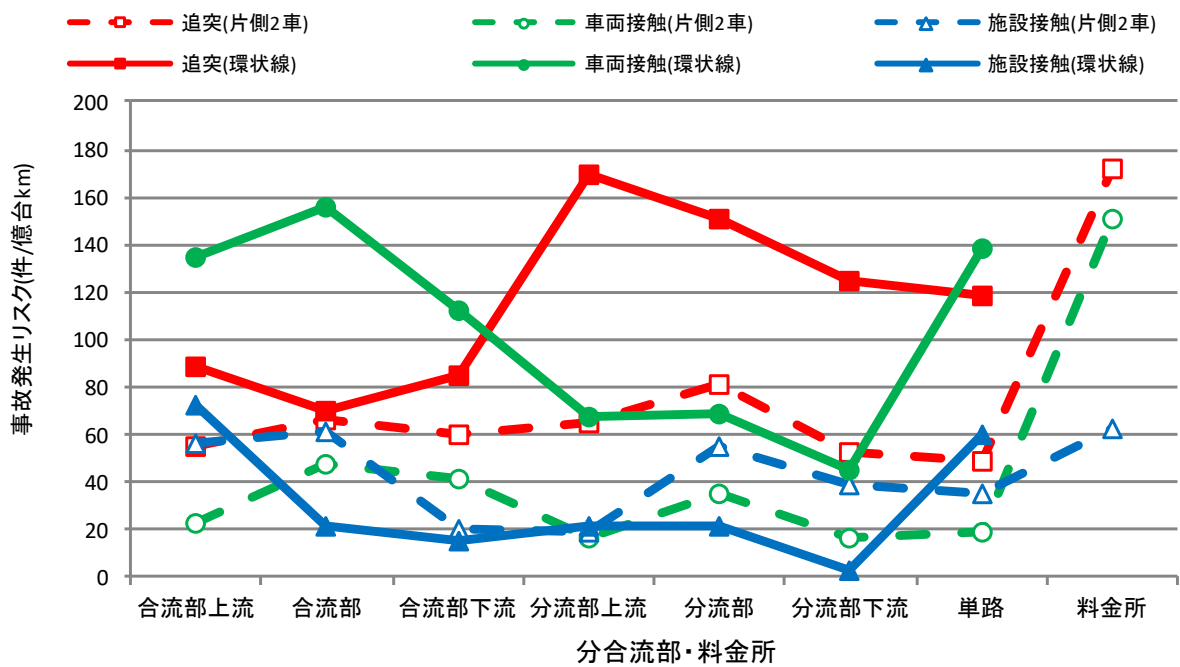


図 3.12 分合流部区間別事故発生リスク

3.10 降水量別事故発生リスク

降水量に関しては、アメダスデータによる降水量 0mm/h を「降水無し」と 1mm/h 以上を「降水有り」として 2 区分した。なお、本分析において、降雪については降水と取り扱う。表 3.12 に降水の有無別の事故件数と走行台キロを示す。環状線区間/その他区間の車線数別に事故形態別の事故発生リスク算定結果を図 3.13 に示す。結果に示すように、いずれの事故形態に関しても降水時における環状線区間の事故発生リスクがその他区間のリスクよりも高くなるとの結果が得られた

表 3.12 降水量別事故発生リスク

降水量 [mm/h]	事故件数 [件]						走行台キロ [台・km]		事故発生リスク [件/億台・km]					
	追突		車両接触		施設接触				追突		車両接触		施設接触	
	環状	片側2車	環状	片側2車	環状	片側2車	環状	片側2車	環状	片側2車	環状	片側2車	環状	片側2車
降水無し (0 mm/h)	811	5,148	859	2,159	223	2,646	77,017	1,045,510	105	49	112	21	29	25
降水有り (1 mm/h)	165	598	94	224	145	1,259	4,298	58,665	384	102	219	38	337	215
計	976	5,746	953	2,383	368	3,905	81,315	1,104,176	120	52	117	22	45	35

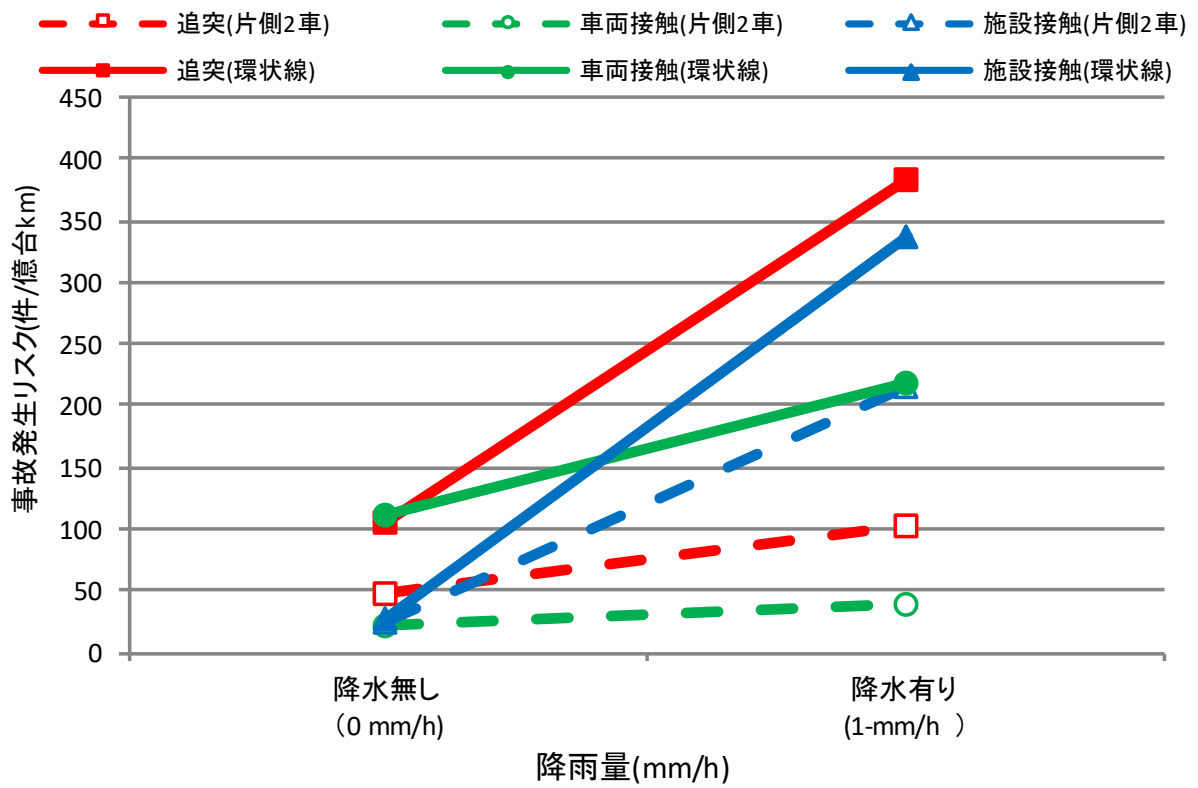


図 3.13 降水量別事故発生リスク

3.11 高速道路における事故発生リスク算定モデルの構築

本節では、交通状態に基づいて単位台キロあたりの交通事故発生件数の期待値（以下、「事故発生リスク」）を評価する事故発生リスク算定モデルを構築する。

3.11.1 ポアソン回帰モデル

本節においては、前節で挙げた要因を説明変数として事故形態別の事故発生リスクを被説明変数とするポアソン回帰モデル式(3-2)を用いて分析を行う。

ここで、交通事故は稀に起こる現象なので、こうした事象のモデル化に適したポアソン回帰分析を採用することとした。

ポアソン回帰モデルの概要については、以下に示す。まず、事故発生要因カテゴリー*i*の事故形態*j*の事故発生数を y_{ij} とすると、 y_{ij} が期待値 λ_i のポアソン分布に従うものとする。ここでは、暴露期間として走行台キロを考慮したモデルを構築した。すなわち、カテゴリー*i*の走行台キロ*t*までにおける事故形態*j*の事故発生数の期待値 $\lambda_{ij}t_i$ となり、事故発生数 y_{ij} の確率は以下の式(3-3)のポアソン分布に従うものとする。ポアソン回帰の式は以下の通りである。

$$\mu_{ij} = \lambda_{ij}t_i = \exp(a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n)t_i \quad (3-2)$$

$$P(Y = y_{ij} | \lambda_{ij}, t_{ij}) = \frac{e^{-\lambda_{ij}t_{ij}} (\lambda_{ij}t_{ij})^{y_{ij}}}{y_{ij}!} \quad (3-3)$$

ただし、

μ_{ij} : 状態カテゴリー*i*の事故形態*j*の事故発生件数の期待値 [件]

λ_{ij} : 状態カテゴリー*i*の事故形態*j*事故発生リスクの期待値 [件/10⁸台・km]

t_i : 状態カテゴリー*i*の走行台キロ [台・km]

x_k : 状態事故発生リスクに影響を与える要因(ダミー変数), $k=1 \sim n$

a : 定数項

b_k : ダミー変数の係数, $k=1 \sim n$

とする。

以上のように説明変数の線形関数とおけば，次のような尤度関数，対数尤度関数が構成できる。

$$L = \prod_{i=1}^n \frac{\exp\{-\lambda_{ij} \times t_i\} \times \{\lambda_{ij} \times t_i\}^{y_i}}{y_{ij}!} \quad (3-4)$$

$$\ln L = -\sum_{i=1}^n \lambda_{ij} t_i + \sum_{i=1}^n y_{ij} \ln(\lambda_{ij} t_i) - \sum_{i=1}^n \ln(y_{ij}!) \quad (3-5)$$

最尤法を用いて，式に示す対数尤度関数を最大にするパラメータ b_k を推定する。

なお，モデル全体の精度を表す指標として，初期対数尤度 $\ln L(C)$ ならびに最終対数尤度 $\ln L(\beta)$ で構成される尤度比指標 $((\ln L(C) - \ln L(\beta)) / (0 - \ln L(C)))$ を用いた。一般的に尤度比指標の値が“0.20”以上⁴⁾であれば，モデル全体の精度は概ね良好であると判断できる。

3.11.2 説明変数

本研究では交通事故発生要因を交通流状態，道路幾何構造，環境等により説明するモデルを構築する。ここでは，交通事故発生要因を，5種類の変数として整理して表3.13に示す。

説明変数には，交通流要因としてQ-K平面上で表現される交通流状態，道路幾何構造要因として曲線半径および縦断勾配，料金所区間，環境要因として降水量を用いた。次に各種要因に関して，その具体的な設定方法について整理する。まず，交通流状態に関して，5分間の交通量，交通密度の値から状態を「自由流」，「混合流」，「渋滞流」の3つに区分する。具体的には，図3.14に示すように，交通流率と交通密度に基づいて，自由流，混合流ならびに渋滞流の三相に区分する。道路幾何構造要因に関する説明変数のうち曲線半径に関して，曲線半径0 m の区間を「直線」，500 m 未満の区間を「急カーブ」，500 m 以上の区間を「緩カーブ」とし3つに区分する。縦断勾配に関して，0.5%未満の下り勾配区間を「下り勾配」，0.5%より大きい上り勾配区間を「上り勾配」，それ以外の区間（-0.5%～0.5%）を「平坦」とし3つに区分す

る。分合流部・料金所区間に関しては、「合流部上流」，「合流部」，「合流部下流」，「分流部上流」，「分流部」，「分流部下流」および「料金所」，それ以外の区間を「単路部」とし8つに区分する。最後に環境要因である降水量に関して，降水量0 mm/hの状態を「非降水」，降水量1 mm/h以上の状態を「降水」とし2つに区分する。

表 3.13 説明変数の設定

要因	変数	カテゴリー	
交通流状態	①交通流率・交通密度	自由流, 混合流, 渋滞流	3
道路幾何構造	②曲線半径 (m)	直線区間 ($R=\infty$) 急カーブ ($R<500\text{m}$) 緩カーブ区間 ($R\geq 500\text{m}$)	3
	③縦断勾配 (%)	下り勾配 ($G<-0.5\%$) 平坦部 ($-0.5\% \leq G \leq 0.5\%$) 上り勾配 ($G>0.5\%$)	3
	④分合流区間 /料金所	合流部上流, 合流部, 合流部下流, 分流部上流, 分流部, 分流部下流, 料金所区間, 単路部	8
	環境	⑤降水量 (mm/h)	降雨無し (0mm/h) 降雨有り (1mm/h -)
カテゴリー数		3*3*3*8*2=432	

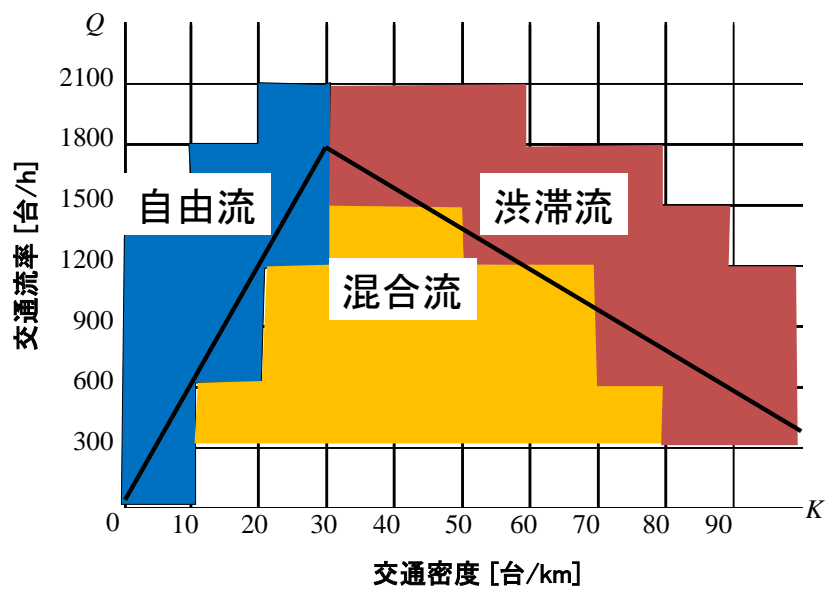


図3.14 交通流状態の分類



図 3.15 分析対象路線図

3.12 分析概要

本節では、分析対象路線ならびに分析データについて説明する。

3.12.1 分析対象区間概要

本研究における分析対象区間は、図 3.15 に示すように、阪神高速道路ネットワーク 11 号池田線（全長 20.8km）および 12 号守口線（全長 12.1km）の計 32.9km の道路区間である。

3.12.2 分析データ概要

本節では、分析に用いる 2006 年 1 月 1 日から 2008 年 12 月 31 日までの 3 年間における 4 つのデータ(交通流観測データ・道路幾何構造データ・降水量データ・交通事故データ)の概要を述べる。

交通流観測データからは、分析対象ネットワーク内の約 500m 間隔に設置された車両検知器による 5 分間集計値データを用いる。データ項目は、交通量、時間オキュパンシー、平均速度である。

道路幾何構造データからは、分合流部・料金所の位置情報に加えて、100m 単位の各キロポストに対応する道路区間毎に曲線半径、縦断勾配、料金所位置などの情報を獲得することができる。

降水量データは、アメダス年報の降水量データを用いる。アメダスデータには、日本全国約 1300 地点の気温、降水量、風向、風速、日照時間、積雪の深さが 10 分単位で集計されたデータが収録されている。同データからは、各観測所において 1 時間ごとに記録された 1mm 単位の降水量が得られる。降水量の観測所は概ね 17km 間隔で設置されている。ここでは、路線地点と降水量観測所の位置情報を用いて、各路線からの距離が最短となる降水量観測所のデータを探索しその路線の降水量データとする。本研究で対象とした降水量の観測所は、豊中の 1 箇所である。同観測所の降水量データを対象路線の降水量データとして分析に用いる。交通事故データからは、発生した各事故の事故形態、発生キロポスト、発生日時、天候などの情報が獲得される。

3.12.3 データ処理およびサンプル設計について

前述で示した、各種データについては別体系で整理されているため、事故分析を行うにあたってはこれらのデータを単位道路区間および時間帯に交通事故、

道路幾何構造，交通流，天候のデータを統合したデータセットを構築する必要がある．そこで，以上のデータを統合するためのマッチングのキーコードとして，各データに共通する車両感知器の影響道路区間を定めて，データのマッチングを行っている．

以上のデータセットに基づき，分析に用いるサンプルについては，表 3.13 に示す各要因をカテゴリー区分し，同区分の走行台キロ台 km 毎に事故の発生件数を調べ，サンプルを作成する．具体的には，5つの要因全てを含む場合には，交通流状態領域（3 区分），曲線半径（3 区分），縦断勾配（3 区分），分合流部（8 区分）および降雨量（2 区分）の計 432 のカテゴリーに区分される．各カテゴリーについて，分析対象期間内の車両走行台キロの累積値を計算する．そして，同期間内に車両移動が行われた時間帯/道路区間に発生した事故形態別の事故件数を 1 つのサンプルとする．ここでは，1 [台*km]以上の走行台キロが確認された 432 カテゴリーの内 279 のカテゴリーをサンプルとして分析に用いる．

3.13 交通流状態別事故発生リスク

事故形態別に交通流状態別の事故発生リスクを算定した結果を表 3.14 および図 3.16 に示す．

交通流状態別にみると，渋滞流ならびに混合流領域において，追突ならびに車両接触事故発生リスクが高くなる傾向を示した．一方，施設接触事故においては自由流において高い事故発生リスク値を示した．

表 3.14 交通流状態別事故発生リスク

交通流状態	交通事故件数			走行台キロ [10 ⁶ 台*km]	走行台キロ 構成比	事故発生リスク [件/10 ⁸ 台*km]		
	追突	車両接触	施設接触			追突	車両接触	施設接触
自由流	118	78	48	431	73%	27.4	18.1	11.1
混合流	183	17	1	94	16%	195.0	18.1	1.1
渋滞流	220	34	0	62	11%	352.2	54.4	0.0
合計	521	129	49	587		88.7	22.0	8.3

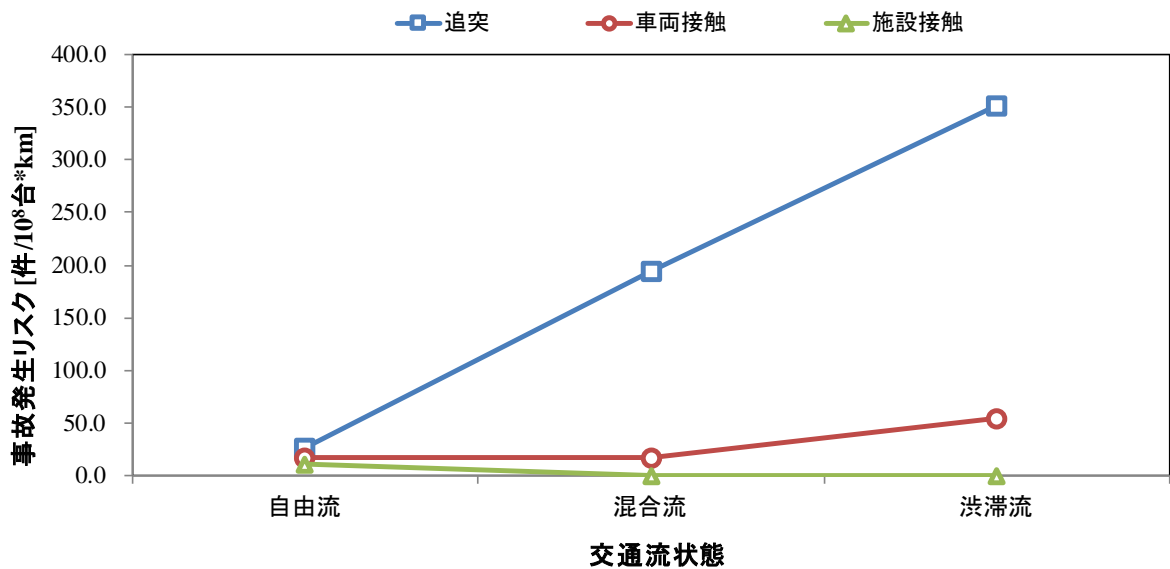


図 3.16 交通流状態別事故発生リスク

3.14 モデル推定結果

3.14.1 追突事故に関するモデル分析結果

追突事故に関するポアソン回帰モデル分析結果を表 3.15 に示す。パラメータ推定値は、正であれば事故発生リスクの増加に寄与する要因であることを意味する。交通流要因に関して混合流、渋滞流、道路幾何構造に関して直線、下り勾配、合流部上流、合流部、分流部上流、分流部および料金所区間が事故発生リスクに有意に正の影響を与えているとの結果が得られた。特に渋滞流ダミーおよび混合流ダミーが有意に強い正の影響を与えているとの結果が得られた。

すなわち追突事故発生リスクが交通流状態に強く依存することが示された。また、道路構造に関しては分合流部および料金所区間において事故発生リスクが高まることが示された。すなわち、追突事故については分流・合流の手前、分合流部や料金所の手前などは車の流れが悪くなるような道路区間において事故の危険性が大きいことを示した。

また、モデル全体の適合度を示す指標 ρ^2 は 0.58 の値を示していることから、高い適合度を示すモデルといえる。

表 3.15 追突事故発生モデルの推定結果

Variable	Coefficient	t-value	p-value
定数項	2.681	28.27	0.000
交通流状態			
混合流	1.993	21.12	0.000
渋滞流	2.573	28.52	0.000
道路幾何構造			
直線区間 [R=∞]	0.643	8.22	0.000
下り勾配 [G<-0.5%]	0.725	8.61	0.000
合流部上流	0.382	2.39	0.009
合流部	1.304	12.21	0.000
分流部上流	0.670	3.31	0.001
分流部	0.834	4.26	0.000
料金所	1.256	5.04	0.000
サンプル数		279	
Log-likelihood at convergence(L(β))		-419	
Log-likelihood at constant(L(C))		-992	
ρ^2		0.58	

3.14.2 車両接触事故に関するモデル分析結果

車両接触事故に関するポアソン回帰モデル分析結果を表 3.16 に示す。結果に示すように、交通流要因に関して渋滞流、道路幾何構造に関しては、下り勾配、合流部上流、合流部、合流部下流および料金所区間の変数が事故発生リ

スクに有意に正の影響を与えているとの結果が得られた。追突事故の場合と同様に車両接触の事故発生リスクが交通流状態に依存する傾向が示された。また、特に料金所区間ダミーが有意に強い正の影響を与えているとの結果が得られた。すなわち車両接触事故発生リスクは、料金所のブース選択など車両の錯綜が多いことが予想される料金所区間や合流直後など車線移行が集中・錯綜するような道路区間において大きく増大することが示された。また、モデル全体の適合度を示す指標 ρ^2 については、0.35 の値を示した。

表 3.16 車両接触事故発生モデルの推定結果

Variable	Coefficient	t-value	p-value
定数項	2.357	20.20	0.000
交通流状態			
混合流	0.404	1.98	0.024
渋滞流	1.254	7.59	0.000
道路幾何構造			
下り勾配 [G<-0.5%]	0.355	2.28	0.011
合流部上流	0.722	2.62	0.004
合流部	1.852	10.59	0.000
合流部下流	1.123	4.61	0.000
料金所	2.799	13.22	0.000
Number of samples		279	
Log-likelihood at convergence(L(β))		-213	
Log-likelihood at constant(L(C))		-328	
ρ^2		0.35	

3.14.3 施設接触事故に関するモデル分析結果

施設接触事故に関するポアソン回帰モデル分析結果を表 3.17 に示す。結果に示すように、交通流要因に関して自由流、環境要因に関して降水、道路幾何構造に関して急カーブ、緩カーブ、上り勾配、下り勾配、合流部および合流部下流の変数が事故発生リスクに有意に正の影響を与えているとの結果が得られ

た．以上のことから，施設接触事故の発生リスクは自由流において増大する結果を示している．このことから，交通容量に達する手前の他車に拘束されることのない比較的自由に走行速度を選択できる状況下で事故の危険性が高まること
 が示唆される．また，急カーブ区間や下り勾配など線形の条件が厳しい区間において大きく増大することが示された．さらに，降雨など路面が濡れている環境下において事故リスクが増大することから，降雨による制動距離の増加やカーブ部におけるスピード超過によるスリップの危険性の増加することなどが推察される．また，モデル全体の適合度を示す指標 ρ^2 は 0.47 の値を示しており，比較的良好なモデルが推定できたものと考えられる．

表 3.17 施設接触事故発生モデルの推定結果

Variable	Coefficient	t-value	p-value
定数項	-0.053	-0.15	0.441
交通流状態			
自由流	1.180	4.20	0.000
環境			
降雨	1.567	8.04	0.000
道路幾何構造			
急カーブ[R<500 m]	1.533	6.42	0.000
緩カーブ[R≥500 m]	0.825	3.28	0.001
上り勾配[G>0.5%]	0.904	4.04	0.000
下り勾配[G<-0.5%]	1.290	6.00	0.000
合流部	1.215	5.65	0.000
合流部下流	1.012	3.32	0.000
Number of samples		279	
Log-likelihood at convergence(L(β))		-139	
Log-likelihood at constant(L(C))		-261	
ρ^2		0.47	

3.15 まとめ

本章では、都市内高速道路を対象として、まず道路幾何構造、環境および交通流等の事故発生要因と走行あたりの事故発生件数、すなわち事故発生リスクとの関係の分析を行い、次にそれら各種要因を説明変数として事故発生リスクを推定するポアソン回帰モデルを構築し、各種要因と事故発生リスクとの関連性について分析を行った。その結果、以下の知見を得ることができた。

前者の分析の結果より、交通流状態を自由流領域、混合流領域および渋滞流領域に分割し、事故類型別にネットワーク全線を対象に自由流／混合流／渋滞流の事故発生リスクの比較を行った結果を示す。その結果、追突事故は、渋滞流領域において事故発生リスクが大きくなるとの結果が示された。次いで、混合流領域において高い事故発生リスクを示した。次に、車両接触事故追突事故と同様に、渋滞流領域において事故発生リスクが大きくなるとの結果が示された。次いで、混合流領域において高い事故発生リスクを示した。一方、施設接触事故については、混合流領域において事故発生リスクが大きくなるとの結果が示された。次いで、自由流領域において高い事故発生リスクを示した。また、交通流率が 900 台/h 以下の交通量が少ない状況下で高い事故リスク値を示した。

さらに、混合流について車線数別の事故発生リスクを比較するため、事故形態別に対象ネットワークを環状線区間、片側 2 車線区間の別に自由流／混合流／渋滞流の交通流状態領域別に事故発生リスクを算定した。その結果、追突事故においては、環状線区間については混合流領域において事故発生リスクが大きくなるとの結果が示された。片側 2 車線区間については、渋滞流領域において高い事故発生リスクを示した。車両接触事故では、環状線区間については混合流領域において事故発生リスクが大きくなるとの結果が示された。一方、片側 2 車線区間については、渋滞流領域において高い事故発生リスクを示した。施設接触事故では、環状線区間については自由流領域ならびに混合流領域において事故発生リスクが大きくなるとの結果が示された。片側 2 車線区間については、混合流領域において高い事故発生リスクを示した。

後者の結果については、各事故形態別にそれらの事故の特性を反映する説明変数が統計的に有意な結果を示すこととなった。具体的には、追突事故は渋滞流および混合流の状況下および分流部の道路区間において事故発生リスクが高

まること，車両接触事故では渋滞流および混合流の状況下，合流部および本線料金所の道路区間で高いリスク値を示すこと，施設接触事故では自由流，急カーブ区間，下り勾配の道路区間において高い事故発生リスクを示した．以上のように，各事故形態の発生特性を反映する事故発生リスクモデルを構築したと言える．

参考文献

- 1) 兵頭 知, 吉井 稔雄, 高山 雄貴: 都市内高速道路における多車線道路区間を考慮した交通流領域別事故発生リスク要因分析, 交通工学研究発表会論文集, Vol.32., 2012.
- 2) 兵頭 知, 吉井 稔雄, 高山 雄貴: 都市内高速道路における多車線道路区間を考慮した事故発生リスク要因分析, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol.68, No.5, pp.1349-1356,2012.
- 3) 兵頭 知, 吉井 稔雄, 高山雄貴: 車両検知器の 5 分間データを利用した交通流状態別事故発生リスク分析, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol.70, No.5, pp.1127-1134.,2014.
- 4) 交通工学研究会編: やさしい非集計分析, 交通行動研究会, 1993.

4 一般道路における交通事故発生リスク要因分析

4.1 はじめに

一般道路で発生する交通事故を対象にして、交通事故原票データや道路センサデータをベースとして事故の発生場所、線形、沿道状況および天候などに対する分析は行われてきた¹⁾²⁾³⁾。

その一方で、一般道路における事故発生リスク算定を行う上で、一日の中の各時間帯における事故の起こりやすさ、例えば交通状況による事故の起こりやすさの違いを把握することは重要な検討課題の一つであるといえる。しかしながら、それら発生時の交通状況の視点を考慮した分析は少なく、同時に前述で挙げたような要因を考慮した研究については行われていないことが研究の課題として挙げられる。

そこで、本章では一般道路における時間帯の交通量の差異に着目し、道路交通センサの時間交通量に基づいて時間帯別の交通事故リスクを算定し、同事故リスク値を用いて事故発生要因の分析を行う。具体的には、愛媛県の直轄国道のデータを対象とし、時間交通量、沿道状況と道路構造が交通事故リスクに与える影響について、各事故類型別にポアソン回帰モデルを用いて分析した結果を示す。

4.2 分析概要

本章では、一般道路のうち幹線道路で発生した事故を対象に、事故発生に影響を与える要因について整理し、各種要因と事故発生リスクの関係性について把握する。

4.3 事故発生リスク

交通事故の発生件数は、事故の起こしやすさの程度を示す事故リスクと走行台キロなど走行量を示す暴露量との積によって規定される。そこで、本研究では事故発生リスク $R_{ij}(t)$ を単位時間走行台キロ当たりの事故件数と定義する。

ここでは、走行1億台キロあたりの事故件数として式(4-1)より算出する。なお、本分析で対象とした事故データでは、人身事故のみの取扱いとなること

に注意されたい。ここで、人身事故とは、軽傷事故、重傷事故ならびに死亡事故を示す。

$$R_{ij}(t) = \frac{N_{ij}(t)}{q_i(t)L_i \times 365 \times n} \times 10^8 \quad (4-1)$$

ここで、

$R_{ij}(t)$: 道路区間*i*の事故形態*j*の時間帯*t*における事故発生リスク[件/億台・km]

$N_{ij}(t)$: 道路区間*i*で時間帯*t*に*n*年間に発生した事故形態*j*の事故件数[件/*n*年]

$q_i(t)$: 道路区間*i*の時間帯*t*における時間交通量[台/時]

L_i : 道路区間*i*の道路延長[km]

である。

4.4 分析対象の概要

以下では、以下に示す三つのデータから得た情報を組み合わせて交通事故発生リスク分析をおこなう。

4.4.1 分析に使用したデータ

(1) 道路交通センサスデータ

まず、道路交通センサスデータからは路線名、交通調査基本区間番号、区間延長、昼間12時間交通量、24時間自動車類交通量に加え、道路状況調査単位区間における沿道状況、車線数および交差点箇所数などの情報が獲得される。なお、分析に使用した交通量のデータは、時間帯ごとのデータを集計することにより分析を行う。また、本研究では、同データの交通調査基本区間を集計単位として分析を行う。なお、交通調査基本区間とは、「都道府県(2桁)」+「道路種別(1桁)」+「路線番号(4桁)」+「順番号(4桁)」からなる11桁の番号で、路線の起点から終点に向けて昇順となるように分割された道路区間を示す。なお、本分析の対象区間は、道路交通センサスデータの交通調査基本区間のうち、直轄国道の区間および24時間の交通量観測区間を対象とした。

ここでは、上下線合計した道路区間を1つの区間としている。さらに、対象道路区間が短い場合、事故発生リスクを過大に評価する傾向が考えられるため、

それらの影響を排除するため区間延長が1 km以上の区間のみを対象とする。その結果、上記に該当した計94区間を対象に事故発生要因と事故の関連を分析する。なお、分対象ネットワークにおける、単位区間毎の道路構造に関わる変数の概要を表4.1に示す。

(2) 時間帯別交通量観測データ

時間帯別交通量観測データは、交通センサスの1時間交通量データを使用している。同データには、交通量観測区間、上下の別、車種別の1時間毎の交通量が記載されている。なお、観測区間によっては、12時間のみ観測区間が存在している。

(3) 交通事故データ

交通事故データについては、愛媛県警の平成24年から平成26年の3年間の交通事故原票に基づく事故データを用いた。同データには、交通事故が発生日時、発生場所、路面の状況および当事者情報、事故情報などが記録されている。このうち、交通事故が発生した交通調査基本区間番号、発生日、事故発生の昼夜区分、発生した各事故の事故類型などの情報を用いることとする。

4.4.2 分析対象とする道路ネットワーク

本研究における分析対象とする道路ネットワークは、図4.1に示すように、愛媛県内の直轄国道の国道11号、国道33号、国道56号、国道192号および国道196号の5路線である。なお、同ネットワークの総延長は約 377.4 kmである。

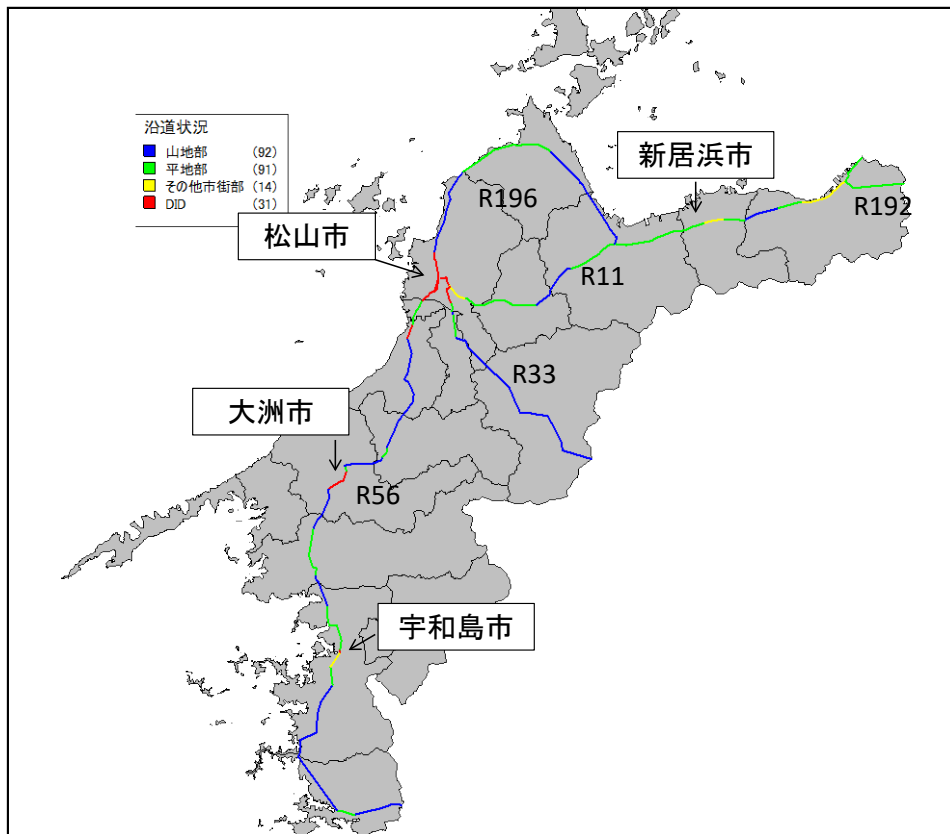


図 4.1 対象ネットワーク

表 4.1 対象ネットワーク道路構造要因の概要

変数	最小値	最大値	平均値	標準偏差
延長 [km]	1.0	15.0	2.9	2.1
時間交通量 [台/h]	1	988	257	215.1
信号交差点密度 [箇所/km]	0.0	5.8	1.3	1.4
無信号交差点密度 [箇所/km]	0.8	13.1	5.3	2.8
車線数	1	3	1	0.4

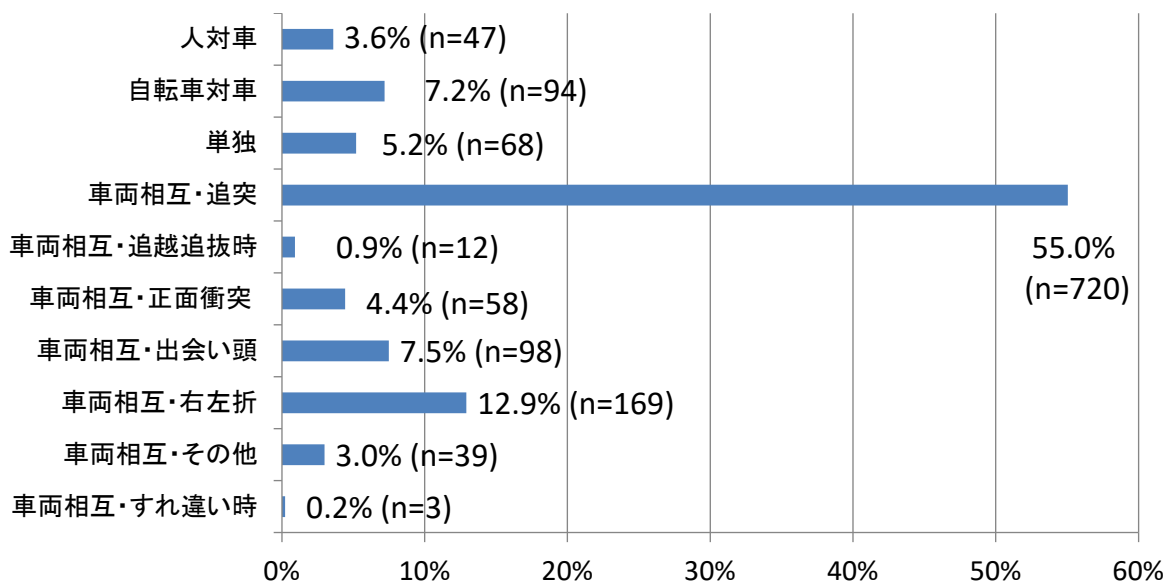


図4.2 事故類型別の事故発生状況

4.4.3 分析対象とする事故

対象期間は、平成24年1月1日～平成26年12月31日3年間の土日・祝日を除く平日765日を対象とする。同期間中、対象道路ネットワーク内で発生した事故は1,308件である。なお、全事故の内訳については、図4.2に示すように対象ネットワークでは、人対車、自転車対車および車両単独事故と比較して、車両相互事故の割合が最も高いことがわかる。さらに、車両相互事故については、その割合のほとんどは追突事故に占められている。次いで、右左折事故、出会い頭事故の順に発生割合の多くを占める傾向にあることが確認できる。このうち、本分析では、歩行者および自転車交通量の影響が考えられる人対車および自転車対車事故を除き、車両相互事故および車両単独事故を対象を絞り分析を行うこととする。ただし、車両相互事故については、事故データのサンプル数の制約から追突事故、右左折事故および出会い頭事故の上位三つの事故を対象としている。

道路構造や沿道状況など複数の要因により、事故の発生の傾向は異なることが考えられる。そこで、本研究では、以下に示す要因に着目して、事故発生の傾向について整理する。

(1) 時間交通量

交通流要因としては、1車線あたりの時間交通量を考慮する。ここで、同交

通量については路線の上下合計の1車線当たりの平均交通量を示す。同交通量と事故発生リスクの関係性については、既往研究などの成果から非線形な関係性であることが予想される。このため、交通量を「200台未満」、「200-400台」、「400-600台」、「600-800台」および「800台以上」の5つのカテゴリーに区分する。

(2) 道路区間要素

道路区間の要素として、沿道状況、車線数、信号交差点密度および無信号交差点密度の4つの変数を考慮する。

各道路区間要素の区分別に該当する延長の割合を集計した結果を図4.3～図4.6にそれぞれ示す。

a) 沿道状況

代表沿道状況については、「DID（人口集中地区）」、「その他市街部」、「平地部」および「山地部」の4つの沿道状況に区分される。ここで、「DID」とは、「市区町村の区域内で人口密度の高い（約 4,000 人/km² 以上）調査区がたがいに隣接して、その人口が 5,000 人以上の地域」を示している。「その他市街部」とは、DID（人口集中地区）に含まれないが調査路線の道路の両側に人家が連担していて、車両の運転手から見て市街部を形成しているところをいう。「平地部」とは、人家が連担していない地域で、平野など道路の縦断勾配が比較的ゆるやかな地域をいう。「山地部」とは、山地、丘陵及び山麓等をいい、線形条件が厳しい地域を示す。各区間の延長割合については、図4.3に示すようにDIDは6%、その他市街部は35%、平地部は15%および山地部は44%である。

b) 車線数

車線数については、当該交通調査基本区間等で構成する道路状況調査単位区間の代表断面における車線数を示している。車線数については、2車線、4車線および6車線のいずれかのカテゴリーに分類される。各カテゴリーの延長割合については、図4.4に示すように2車線区間の割合が相対的に高いことが確認できる。

c) 信号交差点密度

信号交差点の密度に関しては、交通センサスデータに調査区間毎の交差点密度の記載がないため、道路地図 1) に基づいて、目視計測により調査したデー

データを分析に用いることとする。図4.5に示すように、信号交差点密度別の延長割合において、交差点密度が1箇所/km未満の割合が高く、対して3箇所/km以上の割合については低いことが分かる。

d) 無信号交差点密度

無信号交差点の密度については、目視計測により調査したデータに基づいている。図4.6に無信号交差点密度別の延長割合を示す。結果に示すように、交差点密度 5箇所/km以上の割合が相対的に高いことが分かる。

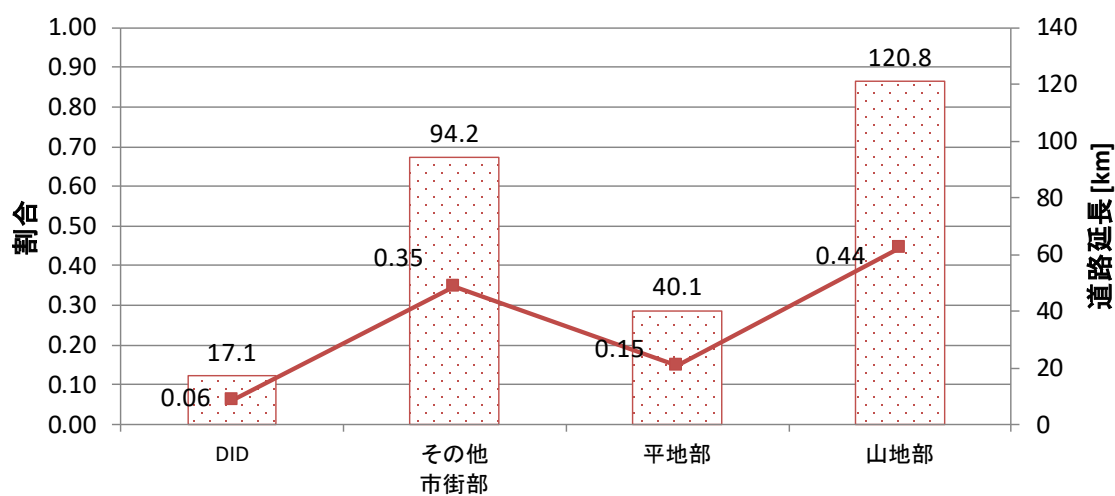


図4.3 沿道状況別延長割合

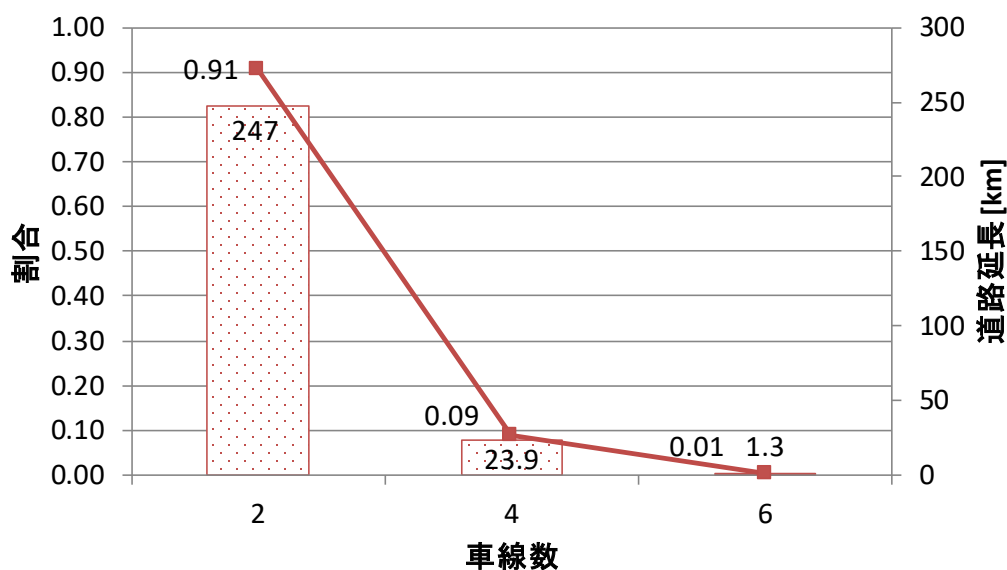


図4.4 車線数別延長割合

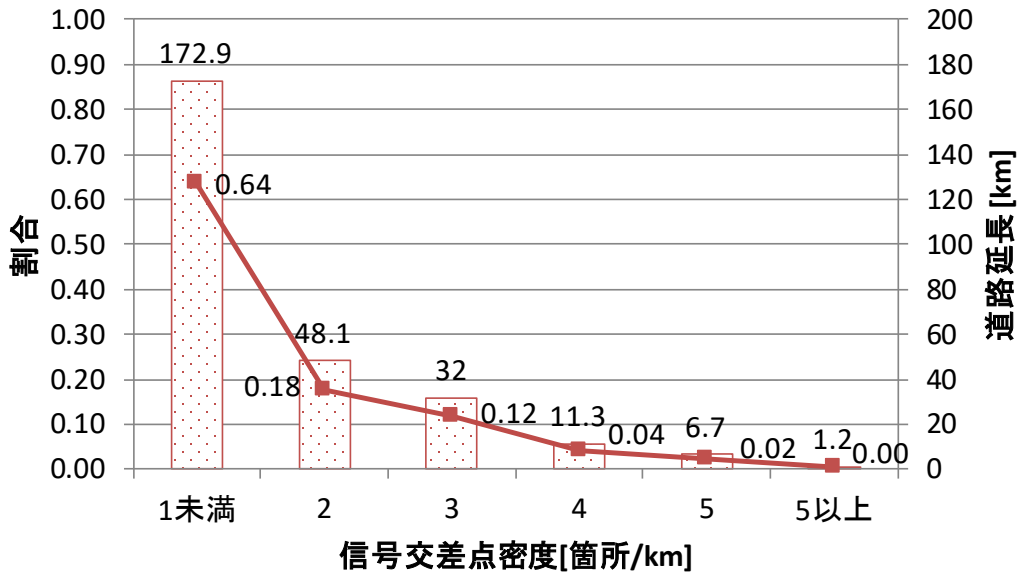


図4.5 信号交差点密度帯別延長割合

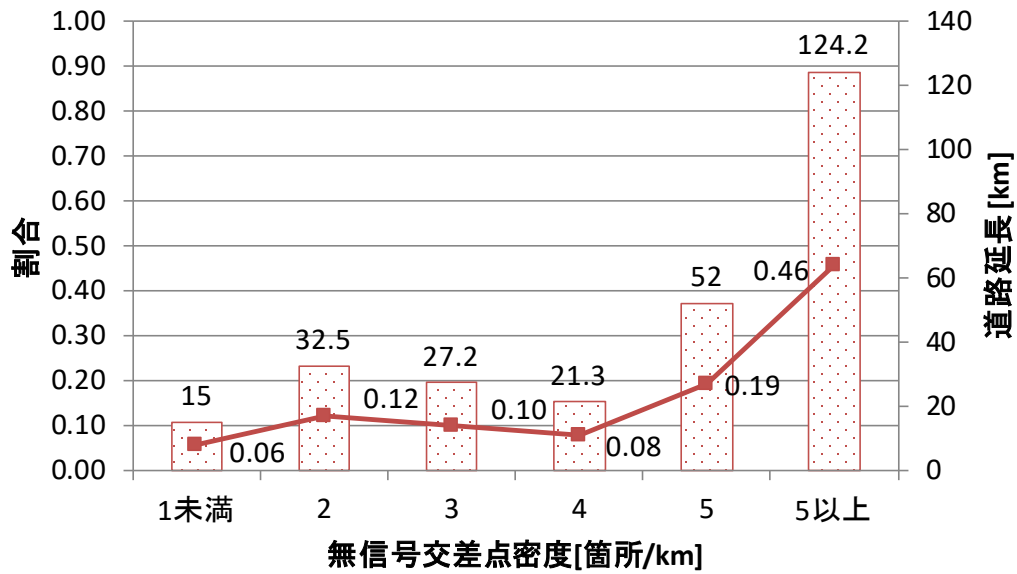


図4.6 無信号交差点密度帯別延長割合

4.5 時間帯交通量別事故発生リスク

時間交通量のカテゴリー別に事故発生リスクを集計した結果を表4.2および図4.7に示す。なお、事故発生リスクについては当該区間の時間交通量を同カテゴリーに分類して、任意のカテゴリーに属する時間帯内における総走行台キ

ロ、並びに総事故件数を集計して算出している。

結果に示すように、時間交通量と事故発生リスクの関係については、事故類型別に異なることが分かる。まず、右左折事故では、交通量が増大するにつれて事故発生リスクが増大する傾向が確認できる。さらに、400台-600台を境界に交通量による事故発生リスクの増大が顕著な傾向にあるとの結果を得た。出会頭事故では、600台-800台付近で事故発生リスクのピークを持つものの、交通量レベルによる事故発生リスクの顕著な傾向の違いについては認められない。一方、追突事故では、交通量の増大に伴い、事故発生リスクが増大する傾向がわかる。また、800台以上の高い交通量レベルにおいては、高い事故発生リスク値を示している。車両単独事故では、600-800台まで交通量の増大に従い事故発生リスクは減少し、それ以上では事故発生リスクが増大する傾向を示している。以上の結果より、追突事故および右左折事故では、交通量の増加に従い事故発生リスクが減少する傾向、単独事故では、交通量の減少に従い事故発生リスクが増大する傾向が示唆される。

表4.2 時間交通量と事故発生リスクの関係

時間交通量[台/h・車線]		200未満	200-400	400-600	600-800	800以上	計
事故件数 [件]	右左折事故	16	39	44	63	7	169
	出会頭事故	11	31	37	19	0	98
	追突事故	68	190	273	158	31	720
	単独事故	23	20	17	6	2	68
	計	118	280	371	246	40	1055
走行台キロ[万台km]		40,614	78,856	89,440	42,643	5,987	257,541
事故リスク [件/億台km]	右左折事故	3.9	4.9	4.9	14.8	11.7	6.6
	出会頭事故	2.7	3.9	4.1	4.5	0.0	3.8
	追突事故	16.7	24.1	30.5	37.1	51.8	28.0
	単独事故	5.7	2.5	1.9	1.4	3.3	2.6
	計	29.1	35.5	41.5	57.7	66.8	41.0

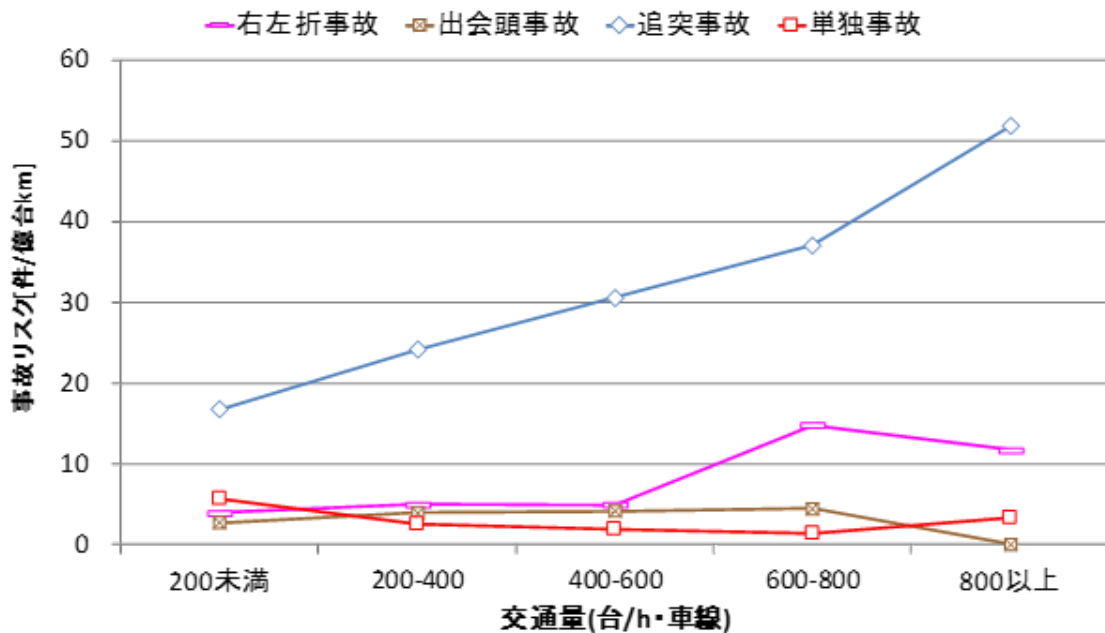


図4.7 時間交通量と事故発生リスクの関係

4.6 道路区間要素別の事故発生リスク

以下の道路区間要素別事故発生リスクについては、当該区間をいくつかの道路区間要素に分類して任意のカテゴリーに属する区間内における総走行台キロ、並びに総事故件数を集計して算出した結果を示す。

4.7 沿道状況別事故発生リスク

沿道状況別の事故発生リスクを集計した結果を表4.3および図4.8に示す。結果に示すように、右左折事故、追突事故ならびに出会頭事故の車両相互の事故に関しては、DIDで大きな事故発生リスク値を示した。一方、単独事故に関しては、山地部で大きな値を示した。以上の結果より、車両相互事故では、DIDから山地部へと沿道状況が変化するに従い事故発生リスクは減少する傾向、単独事故では山地部でやや高い事故発生リスクを示しているが沿道状況による事故発生リスクの大きな違いは見られない。

4.8 車線数別事故発生リスク

車線数別事故発生リスクを表4.4および図4.9に示す。右左折事故では、片側

2車線区間において最も事故発生リスクが高い傾向を示している。また、その他の事故に関しては、車線数の増大に伴い事故発生リスクが増大する傾向が確認できた。このことから、いずれの事故においても、片側1車線の区間に比べ、片側2車線以上の区間において高い事故発生リスクであることが示唆される。

表4.3 沿道状況と事故発生リスクの関係

沿道状況		DID	その他市街部	平地部	山地部	計
事故件数 [件]	右左折事故	105	94	21	16	236
	出会頭事故	25	74	17	12	128
	追突事故	198	449	174	104	925
	単独事故	12	42	13	28	95
	計	340	659	225	160	1,384
走行台キロ[万台km]		35,590	114,275	37,178	70,499	257,541
事故リスク [件/億台km]	右左折事故	29.5	8.2	5.6	2.3	9.2
	出会頭事故	7.0	6.5	4.6	1.7	5.0
	追突事故	55.6	39.3	46.8	14.8	35.9
	単独事故	3.4	3.7	3.5	4.0	3.7
	計	95.5	57.7	60.5	22.7	53.7

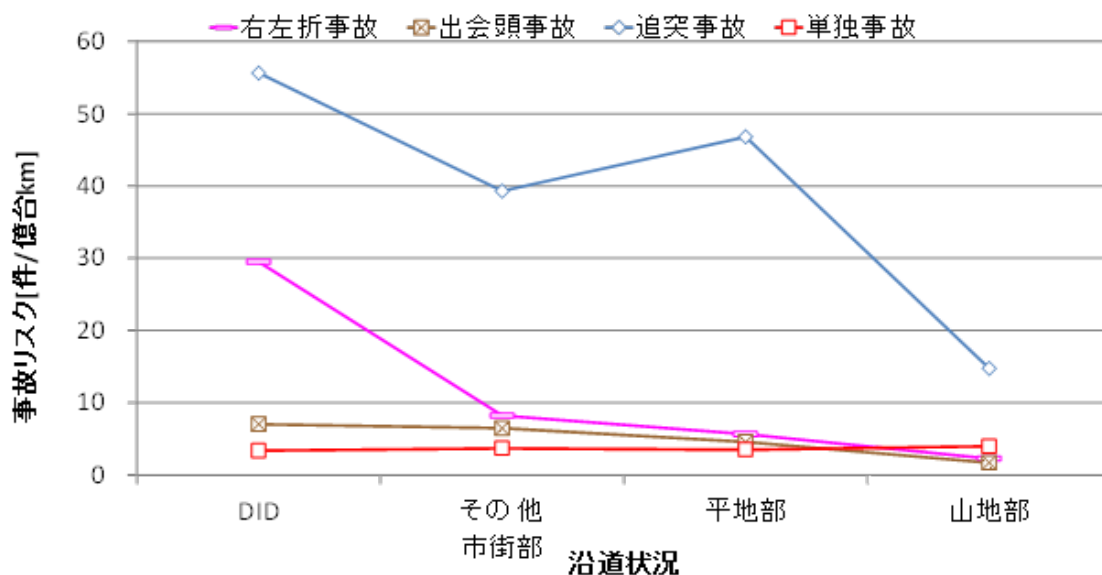


図4.8 沿道状況と事故発生リスクの関係

表4.4 車線数と事故発生リスクの関係

車線数		1	2	3	計
事故件数 [件]	右左折事故	101	124	11	236
	出会頭事故	88	34	6	128
	追突事故	683	220	22	925
	単独事故	71	21	3	95
	計	943	399	42	1,384
走行台キロ[万台km]		204,634	48,425	4,482	257,541
事故発生リスク [件/億台km]	右左折事故	4.9	25.6	24.5	9.2
	出会頭事故	4.3	7.0	13.4	5.0
	追突事故	33.4	45.4	49.1	35.9
	単独事故	3.5	4.3	6.7	3.7
	計	46.1	82.4	93.7	53.7

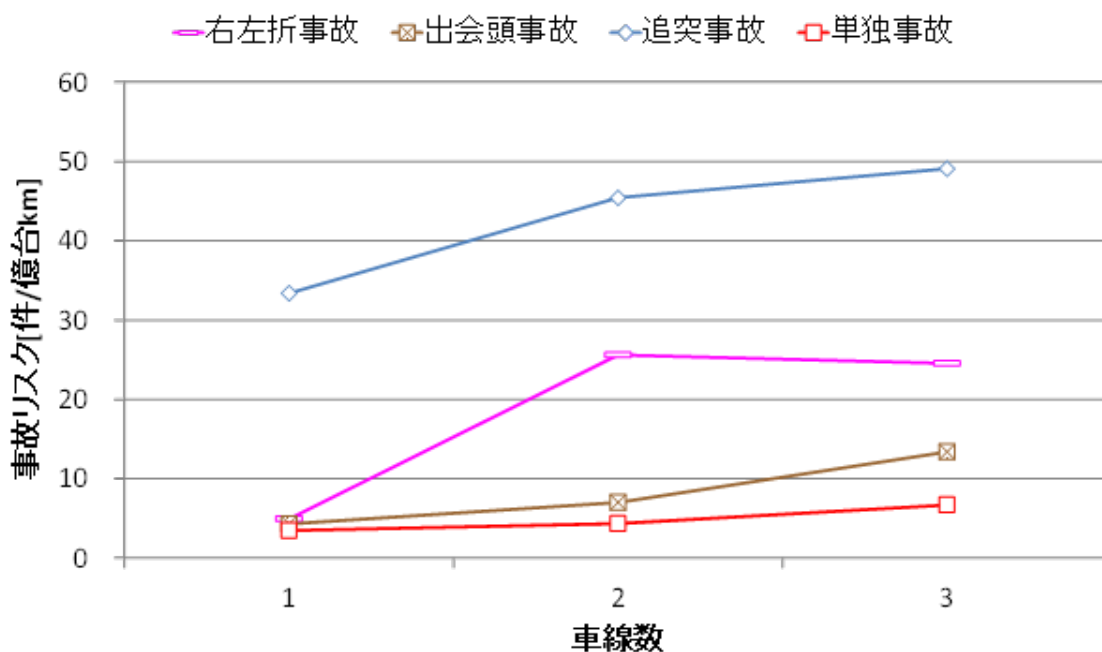


図4.9 車線数と事故発生リスクの関係

4.9 信号交差点密度帯別事故発生リスク

信号交差点密度帯別の事故発生リスクを集計した結果を表4.5および図4.10に示す。右左折事故は、4 [箇所/km]まで事故発生リスクは漸増して、それ以上になると増加が顕著になっていることが確認できる。出会い頭事故については、5 [箇所/km]まで事故発生リスクはほぼ一定で、それ以上では高い事故発生リス

ク値を示している。追突事故は、2[箇所/km]まで事故発生リスクが増大し、4[箇所/km]までは漸増して、それ以上になるとまた顕著に増大する傾向が確認できる。車両単独事故は、3[箇所/km]まで事故発生リスクは減少傾向を示し、それ以上になると事故発生リスクは増大する傾向である。また、事故類型に関わらず5[箇所/km]以上の区間で高い事故発生リスクを示している。

表4.5 信号交差点密度と事故発生リスクの関係

信号交差点密度[箇所/km]		1未満	1~2	2~3	3~4	4~5	5以上	計
事故件数 [件]	右左折事故	44	37	60	14	75	6	236
	出会頭事故	28	28	38	14	15	5	128
	追突事故	207	245	258	87	114	14	925
	単独事故	51	13	10	11	8	2	95
	計	330	323	366	126	212	27	1,384
走行台キロ[万台km]		121,385	49,913	48,679	16,840	19,233	1,491	257,541
事故リスク [件/億台 km]	右左折事故	3.6	7.4	12.3	8.3	39.0	40.2	9.2
	出会頭事故	2.3	5.6	7.8	8.3	7.8	33.5	5.0
	追突事故	17.1	49.1	53.0	51.7	59.3	93.9	35.9
	単独事故	4.2	2.6	2.1	6.5	4.2	13.4	3.7
	計	27.2	64.7	75.2	74.8	110.2	181.1	53.7

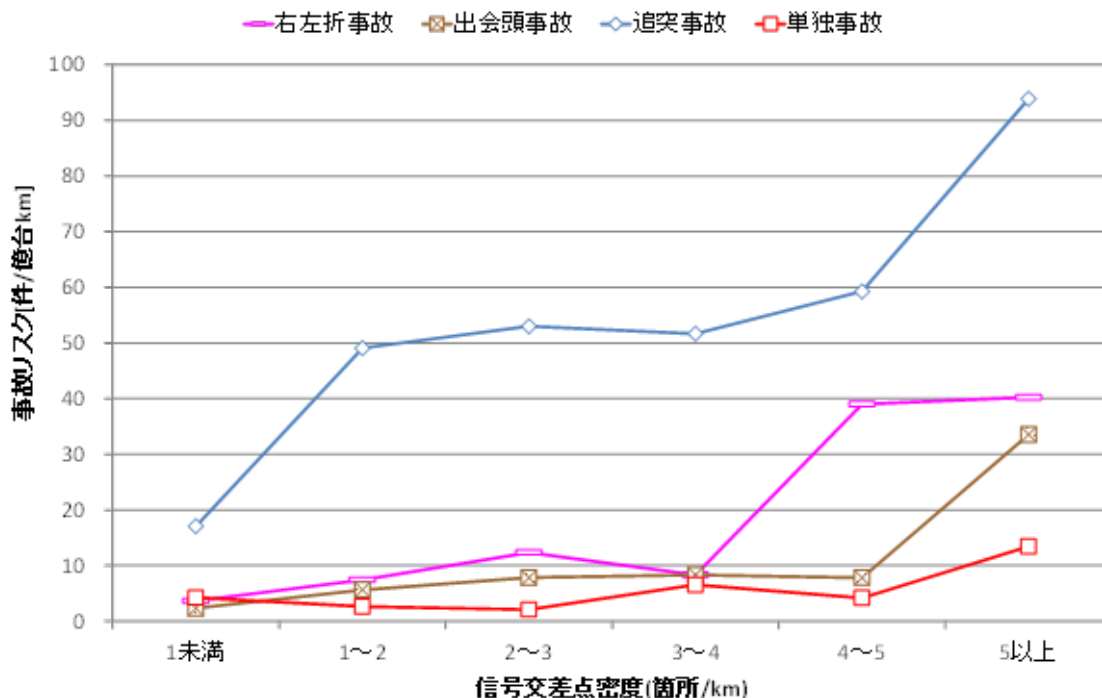


図4.10 信号交差点密度と事故発生リスクの関係

表4.6 無信号交差点密度と事故発生リスクの関係

無信号交差点密度[箇所/km]		1未満	1~2	2~3	3~4	4~5	5以上	計
事故件数 [件]	右左折事故	5	3	1	22	51	154	236
	出会頭事故	0	0	2	9	20	97	128
	追突事故	15	21	35	46	137	671	925
	単独事故	2	9	10	12	17	45	95
	計	22	33	48	89	225	967	1384
走行台キロ[万台km]		9601	18272	15626	23877	47911	142254	257541
事故リスク [件/億台km]	右左折事故	5.2	1.6	0.6	9.2	10.6	10.8	9.2
	出会頭事故	0.0	0.0	1.3	3.8	4.2	6.8	5.0
	追突事故	15.6	11.5	22.4	19.3	28.6	47.2	35.9
	単独事故	2.1	4.9	6.4	5.0	3.5	3.2	3.7
	計	22.9	18.1	30.7	37.3	47.0	68.0	53.7

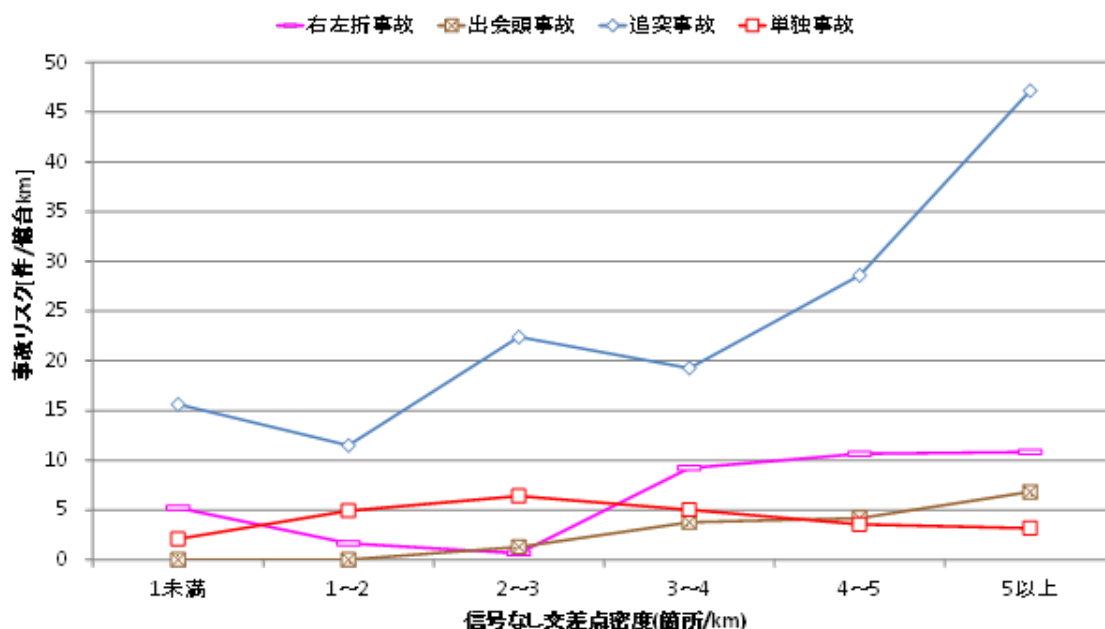


図4.11 無信号交差点密度と事故発生リスクの関係

4.10 無信号交差点密度帯別事故発生リスク

無信号交差点密度帯別の事故発生リスクを集計した結果を表4.6および図4.11に示す。まず、右左折事故は、3 [箇所/km]まで事故発生リスクは、ほぼ一致値を取りそれ以上では事故発生リスクが増加している。出会頭事故ならびに追突事故については、交差点密度が増大するに従って、事故発生リスク値が増大する関係性を示している。一方、車両単独事故に関しては、3[箇所/km]まで事故発生リスクが漸増して、それ以上になると事故発生リスクが密度増加に伴

い減少する傾向を確認できる。

4.11 事故発生リスク算定モデル

本研究では、以下のモデルを用いて要因分析をおこなうこととする。まず、事故発生要因カテゴリー*i*の事故形態*j*の事故発生数を y_{ij} とすると、 y_{ij} が期待値 $\lambda_{ij}t_i$ のポアソン分布に従うものとする。ここでは、暴露期間として走行台キロを考慮したモデルを構築した。すなわち、カテゴリー*i*の走行台キロ*t*までにおける事故の重大さ*j*の事故発生数の期待値 $\lambda_{ij}t_i$ となり、事故発生数 y_{ij} の確率は以下の式(4-2)のポアソン分布に従うものとする。ポアソン回帰の式は以下の通りである。

4.11.1 ポアソン回帰モデル

事故発生要因分析を行なうため、前節で示した説明変数を用いて事故件数を説明する統計モデルを構築する。

具体的には、発生確率の小さい交通事故はポアソン分布に従うことが一般的に知られているため、ポアソン回帰モデルを適用し各種事故発生要因が事故類型別の事故発生リスクに与える影響を求めた。

なお、ポアソン分布の確率については、(4-2)式のように定義される。また、その期待値については、(4-3)式のように定義され、目的変数にたいして、尤度を最大化するパラメータを事故類型別に推定している。

ここで、ある区間、ある時間帯における年間事故件数を目的変数とすると極めて少なくなるので、3年間の事故件数で分析するものとした。

$$P(Y_{it} = y \mid \lambda_{it}, l_{it}) = \frac{e^{-\lambda_{it}} (\lambda_{it} l_{it})^y}{y!} \quad (4-2)$$

$$\lambda_{it} = \exp\left(a + \sum_{m=1}^{C_a-1} b_m \delta_{it}^m + \sum_{j=1}^3 c_j x_j + \sum_{k=1}^{C_e-1} d_k \delta_{it}^k\right) \quad (4-3)$$

ただし、

Y_{it} : 区間*i*、時間帯*t*における事故発生件数 [件/3年]

λ_{it} : 区間*i*、時間帯*t*の事故発生リスクの期待値 [件/台・km]

l_{it} : 区間*i*の時間帯*t*における総走行台キロ [台・km]

- C_q : 時間交通量ランクのカテゴリー数
- j : 道路区間の要素, $R=1,2,3$ (1: 車線数, 2: 信号交差点密度, 3: 無信号交差点密度)
- C_e : 沿道状況のカテゴリー数
- a : 定数項
- b_m : 時間交通量ランク m の係数
- c_j : 道路区間 要素 j の係数
- d_k : 沿道状況のカテゴリー k の係数
- δ : ダミー変数
- x_j : 道路区間 の要素 j の変数

とする.

以上のように説明変数の線形関数とおけば, 次のような尤度関数, 対数尤度関数が構成できる.

$$L = \prod_{i=1}^n \frac{\exp\{-\lambda_{ij} \times t_i\} \times \{\lambda_{ij} \times t_i\}^{y_i}}{y_{ij}!} \quad (4-4)$$

$$\ln L = -\sum_{i=1}^n \lambda_{ij} t_i + \sum_{i=1}^n y_{ij} \ln(\lambda_{ij} t_i) - \sum_{i=1}^n \ln(y_{ij}!) \quad (4-5)$$

ここでは, 最尤法を用いて式に示す対数尤度関数を最大にするパラメータ b_k を推定する.

4.12 事故発生リスクモデル推定結果

事故類型別にポアソン回帰モデルを用いたモデル推定を行った結果を表4.7に示す.

4.12.1 右左折事故

右左折事故に関しては, 交通量, 沿道状況ならびに道路構造の影響が有意に表れている. それらの係数については, いずれもプラスの符号条件を示している. まず, 交通量に関しては, 800台以上では有意とはならなかったが,

600-800台で有意性を確認でき、同交通量レベルの時に於いて事故発生リスクのピークを持つことが示唆された。

加えて、沿道状況についてはDIDの係数値が高い正の値を示していることから、人口が集中する都市部において事故発生リスクが増大することを示した。道路構造要因に関しては、車線数および無信号交差点の係数が正の値を示している。すなわち、車線数が増えるほど、信号無しの交差点密度が大きいほど事故発生リスクが高くなる。これは、車線数の多い大規模な交差点が多いほど、事故発生リスクは高くなる傾向が示唆される。

4.12.2 出会頭事故

出会頭事故に対しては、交通量の変数は有意な影響を与えず、道路構造の変数のみが有意な影響を与えているとの結果を示した。また、信号交差点と無信号交差点密度の係数値を比較すると、無信号交差点に比べ信号交差点の係数値は高い値を示した。しかしながら、信号交差点を無信号交差点に置き換えると事故発生リスクが低くなることを示すものではない。加えて、事故類型別に無信号交差点密度の係数値を比較すると、最も高い値を示していることから、無信号交差点密度の増加による影響が相対的に大きい事故であることが示唆される。

4.12.3 追突事故

追突事故については、交通量、道路構造および沿道状況のすべての変数が有意な影響を与えているとの結果を得た。また、車線数を除く変数の係数値がプラスの符号を示している。交通量に関しては、すべての変数で高い有意性を確認でき、特に800台以上の係数値が高い値を示している。

以上のことから、追突事故については、交通量増加による混雑の影響が事故要因の一つとして推察される。また、道路構造要因に関しては、信号交差点および無信号交差点密度の係数が正の値を示している。これは、交差点数が多いほど、車両の減速機会の増加に繋がり、事故発生リスクが高まることが推察される。一方、車線数の係数に関しては、負値を示しており片側2車線以上の道路に比べ片側1車線の道路区間の方が事故発生リスクは増大するとの結果を得た。

これは、片側1車線の道路区間に比べ、片側2車線以上の道路区間の方が沿道の出入りによる減速の影響が緩和されることなどが示唆される。

4.12.4 車両単独事故

車両単独事故については、交通量および道路構造の一部の変数が有意な影響を与えているとの結果を示した。交通量に関しては、200-400台、400-600台および600-800台の変数の有意性が確認された。係数値を比較すると、交通量が増大するに従い、事故発生リスクが減少する傾向が示された。

このことから、比較的低い交通量の交通状況の場合、すなわちドライバーにとって高い速度を選択しやすい状況下において、事故発生リスクが増大する可能性を示した。

表 4.7 事故発生リスクモデル推定結果

説明変数	車両相互事故						車両単独事故	
	右左折事故		出合頭事故		追突事故		係数	t値
	係数	t値	係数	t値	係数	t値		
定数項	-0.94	-2.25*	-0.08	-0.26	2.31	11.3**	1.67	8.36**
交通量 [台/h・車線]								
200未満								
200-400					0.28	1.95*	-0.73	-2.45**
400-600					0.29	2.12*	-1.03	-3.28**
600-800	0.85	4.92**			0.36	2.40**	-1.33	-2.93**
800以上					0.63	2.87**		
沿道状況								
DID	1.52	3.55**			0.35	1.74*		
その他市街部	0.88	2.12*			0.36	2.24*		
平地部	0.91	2.08*			0.68	4.19**		
山地部								
道路構造要因								
車線数	0.44	5.29**			-0.21	-3.98**		
信号交差点密度[箇所/km]			0.30	4.38**	0.32	8.27**		
無信号交差点密度[箇所/km]	0.07	1.78*	0.15	3.28**	0.06	2.97**		
サンプル数	2256		2256		2256		2256	
平均最終対数尤度	-0.19		-0.16		-0.56		-0.14	
ρ^2	0.16		0.05		0.08		0.02	

*:5%有意, **:1%有意

4.13 まとめ

本研究では、幹線道路における交通事故を対象として、事故発生リスクと時間交通量との関係を明らかにするために、道路センサス区間・1時間単位の事故発生リスク要因分析を行った。

その分析の結果、事故発生要因と事故発生リスクの関係は、事故類型別に異なることを示した。具体的には、右左折事故は、600-800台で事故発生リスクが高くなる傾向が見られ、DIDなどの都市部において事故発生リスクが高まるとの傾向が示された。出合頭事故では、交通量レベルによる事故発生リスクの有意な傾向の違いはないものの、交差点密度が増えるほど事故発生リスクは高くなるとの結果を示した。追突事故については、800台以上の交通量レベルが高い場合に事故発生リスクが高まる傾向にあること、交差点が高密度の道路区間や沿道状況による減速回数の増加の影響が大きいことなどを示した。一方、車両単独事故は、200台未満の低い交通量レベル、すなわち高い走行速度を選択しやすい状況下において事故発生リスクが高まる可能性を示した。また、出合頭および追突の事故においては、無信号交差点に比べ信号交差点の係数値は高い値を示した。これは、無信号交差点に比べて信号交差点の方が従道路側の交通量が高いことが影響したものと考えられる。このため、交差点数だけでなく、各交差点における従道路側の交通量の影響を考慮した分析が今後の課題である。また、時々刻々の交通流の変動を考慮するため、例えば感知器データやプローブカーデータを利用するなどの工夫についても必要であると考えられる。

参考文献

- 1) 森地茂, 兵藤哲朗, 浜岡秀勝: 地理情報システムを用いた事故分析方法に関する研究, 土木計画学研究・講演集, No.16(1), pp.961-968, 1993.
- 2) 森地茂, 兵藤哲朗, 浜岡秀勝: 交通事故データベースとその処理技法-GISを用いた事例, 土木計画学研究・講演集, No.16(2), pp.161-164, 1993.
- 3) 浜岡秀勝, 森地茂, 兵藤哲朗: 交通事故分析のための GIS データの整備方法について, 地理情報システム学会・講演論文集, Vo1.2/1993, pp.1-4, 1993.

5 事故リスク情報提供方法に関する研究

5.1 はじめに

近年，ドライバー個別を対象とした具体的な安全運転を支援する情報提供が実施されており，今後より細やかな事故に関連した情報提供に対する要請は高まっていくことが予想される．事故の危険性評価においては筆者らにより提案されている潜在的な事故の危険性を示す指標として事故発生リスク，すなわち車両走行台キロあたりの事故件数を用いることができる．その一方で，事故によっては，物的な損害のみが発生する場合もあるが，生命や身体に被害が生じる人身事故の場合も予想される．また，事故処理中に起こる交通渋滞に巻き込まれるなどの時間的損失をもたらす危険性も考えられる．以上のように，事故そのものの発生する危険性に加えて，事故による二次的な損失の危険性を考慮することは，ドライバーにとって有用な事故リスク情報提供を検討することは重要であると考えられる．

そこで，まず本章では事故発生リスク算定モデルに基づく事故発生リスクに加えて，高速道路利用者でも理解が容易な 2 種類の事故リスク指標（事故遭遇リスク・事故損失リスク）を提案する．さらに，提案した各種事故リスク指標を四国の高速道路での推定値に基づいて，従来用いられる事故発生リスクとの特性の違いについて考察する．

5.2 分析対象概要

5.2.1 分析対象区間概要

分析対象区間は徳島自動車道全線及び松山自動車道全線，高知自動車道全線，高松自動車道全線，高松自動車道坂出支線，高松東道路全線，今治小松自動車道全線の総延長 469km が分析対象となる．その概要図を図 5.1 に示し，分析対象区間の延長を表 5.1 に示す．また分析対象区間において，本線上の各 IC および JCT，本線料金所区間に車両感知器が 1 台ずつ設置されている．よって車両感知器の影響区間は各 IC および JCT，本線料金所区間である．そこで，各 IC および JCT，本線料金所区間を 1 区間として分析対象区間を分割した．

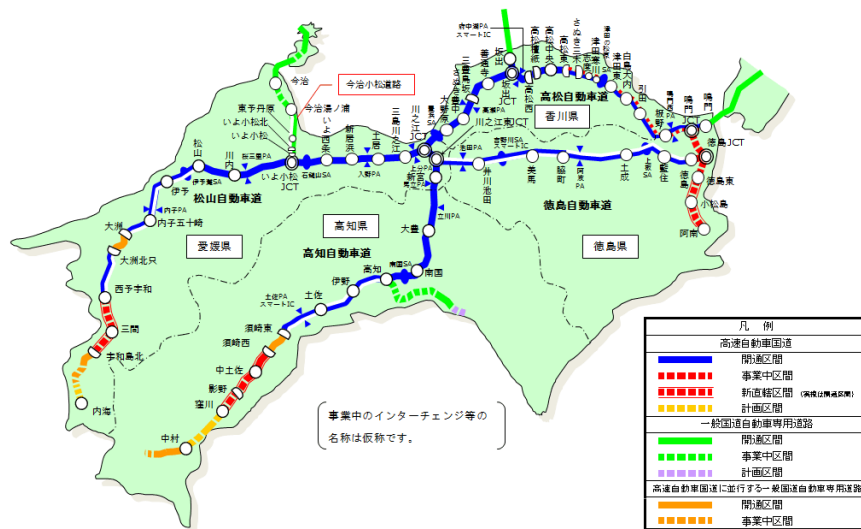


図 5.1 四国の高速道路概要図

(出典：西日本高速道路株式会社 HP <http://corp.w-nexco.co.jp/activity/branch/shikoku/>)

表 5.1 分析対象区間の延長

路線名	総延長(km)
徳島自動車道	95.3
松山自動車道	142.6
高松自動車道	108.6
高知自動車道	91.9
高松自動車道坂出支線	2.0
高松東道路	15.6
今治小松自動車道	13.0
合計	469.0

5.2.2 分析データ概要

本節では、分析対象区間である四国の高速道路における平成 19 年 1 月 1 日から平成 22 年 12 月 31 日までの 4 年間の道路幾何構造データ、交通流観測データ、降水量データ、交通事故データの 4 つのデータの概要について述べる。

(1) 道路幾何構造データ

道路幾何構造データは対象区間の路線図をもとに作成した。路線図にはキロ

ポストおよび車線数，橋梁高架橋区間，トンネル，切土区間，盛土区間，IC，JCT，SA，PA，BS といった道路幾何構造に関する情報，曲率半径およびクロソイドパラメータ，縦断勾配とそれらの区間長といった道路線形構造に関する情報，車両感知器，車重計，情報ビーコン，可変情報板，可変式速度規制標識，非常電話といった機器の設置位置に関する情報が記載されている．このうち，車線数および曲線，曲率半径，縦断勾配をその地点での道路幾何構造データとして用いる．なお，事故発生リスクの算出を行なう際，事故発生地点の道路幾何構造情報として代表させる．

そこで，後に述べる交通事故データに記録された事故発生地点キロポストの単位が 0.1KP 毎であることを考慮して，道路幾何構造データについても 0.1KP 毎のデータを作成した．道路幾何構造データの例を表 5.2 に示す．

(2) 交通流観測データ

本研究の対象区間では，各 IC，JCT，本線料金所間に 1 台の車両感知器が設置されている．また全 98 ヶ所の感知器によって観測日時および曜日，平日・休日，交通量(台)，大型車交通量(台)，時間占有率(%)，平均速度(km/h)といった交通流状態が 5 分間毎に観測される．このうち，5 分間交通量を交通流観測データとして用いる．ここで観測されたデータの例を表 5.3 に示す．なお，車両感知器設置位置情報はキロポストおよび上り線，下り線の別で構成される．

(3) 降水量データ

降水量データに関しては，四国内にある 13 ヶ所の観測所で観測されたアメダスデータより作成する．アメダスで観測される要素は観測地点により異なるが気温，降水量，風向・風速，日照時間，積雪の深さが観測される．観測される要素の中で降水量のデータを用いる．道路幾何構造データと同様に交通事故データに記録された事故発生地点キロポストの単位を考慮して，100 メートル単位で各区間の最も近い観測所での 1 時間あたりの降水量を各事故発生地点での降水量データとする．表 5.4 に降水量データの例を示す．

(4) 交通事故データ

交通事故データは事故発生年および月，日，曜日，平日・休日といった事故発生日時，道路番号および発生地点キロポスト，上り・下りといった事故発生場所，雨天および雪，霧，風の有無など事故発生時の天候，乾燥および湿潤

などの路面状態，追突および衝突といった事故の形態，負傷者ならびに死亡者の有無，年齢および性別といった当事者の情報，落下物等の事故の対象物，速度違反およびわき見運転といった違反種，警察および交通管理隊の事故発生現場到着時刻ならびに退去時刻などが記載されている．表 5.5 に交通事故データ例を示す．このうち，事故発生日時ならびに事故発生場所，負傷者ならびに死傷者の有無を用いる．

表 5.2 道路幾何構造データの例

キロポスト	方向	区間番号	車線数	曲率半径 (m)	縦断勾配 (%)	アメダス 観測所番号	トンネル 入口	トンネル 出口	トンネル 内部	明かり部
	1:上り 2:下り				+:上り勾配 -:下り勾配					
500	1	86	2	0	0.3	72111	0	0	0	1
500.1	1	86	2	0	0.3	72111	0	0	0	1
500.2	1	86	2	22857	0.3	72111	0	0	0	1
500.3	1	86	2	1495	0.3	72111	0	0	0	1
500.4	1	86	2	1000	-0.3	72111	0	0	0	1
500.5	1	86	2	1000	-0.3	72111	0	0	0	1

表 5.3 交通流観測データの例

道路	年	月	日	曜日	平休	平休2 (休日に土曜日含む)	時刻	方向	KP	区間	全車	大車	OCC	速度
高松・坂出支線	2007	1	1	月	休	休	0:00	上り	501	坂出 ~ 坂出JCT	5	2		70
高松・坂出支線	2007	1	1	月	休	休	0:05	上り	501	坂出 ~ 坂出JCT	13	3		67
高松・坂出支線	2007	1	1	月	休	休	0:10	上り	501	坂出 ~ 坂出JCT	13	1		69
高松・坂出支線	2007	1	1	月	休	休	0:15	上り	501	坂出 ~ 坂出JCT	9	1		88
高松・坂出支線	2007	1	1	月	休	休	0:20	上り	501	坂出 ~ 坂出JCT	7	1		71
高松・坂出支線	2007	1	1	月	休	休	0:25	上り	501	坂出 ~ 坂出JCT	14	3		57
高松・坂出支線	2007	1	1	月	休	休	0:30	上り	501	坂出 ~ 坂出JCT	8	1		70

表 5.4 降水量データの例

アメダス 観測地番号	年	月	日	時間	1時間 降水量
73076	2007		1	2	1
73076	2007		1	2	0
73076	2007		1	2	0
73076	2007		1	2	0
73076	2007		1	2	0
73076	2007		1	2	0
73076	2007		1	2	1
73076	2007		1	2	2
73076	2007		1	2	1
73076	2007		1	2	1

表 5.5 交通事故データの例

路線番号	年	月	日	時	分	方向	発生地点 キロポスト	事故の重大さ
						1:上り 2:下り		1:物損事故 2・3:人身事故
238	2007	10	12	20	0	1	706.8	1
238	2008	11	29	18	55	1	705.8	1
238	2008	11	29	19	0	1	705.8	1
238	2010	2	3	15	55	1	704.3	1
238	2010	6	18	13	15	1	702.9	1

5.3 交通事故発生リスクの算定

本節では、以降で示す事故リスク指標の特徴を比較するために、対象区間の事故リスクを算定する。なお、本章では、前章と異なり、重回帰モデルを用いた交通事故発生リスクを算定していることに注意されたい。この理由としては、モデル推定において特に複雑な計算を必要としないため、実務においても十分適用可能であると考えたためである。

5.3.1 説明変数

本研究では交通事故発生要因を道路幾何構造、環境等により説明するモデルを構築する。ここでは、交通事故発生要因を、7種類の変数として整理して表 5.6 に示す。説明変数には、道路幾何構造要因として車線数、曲線半径、縦断勾配およびトンネル区間、環境要因として降水量、時間帯および平日・休日を用いた。次に各種要因に関して、その具体的な設定方法について整理する。まず、道路幾何構造要因に関する説明変数のうち曲線半径に関して、曲線半径 0m の区間を「直線」、1000m 未満の区間を「急カーブ」、1000m 以上の区間を「緩カーブ」とし3つに区分する。縦断勾配に関して、3.0% 未満の下り勾配区間を「下り勾配」、3.0% より大きい上り勾配区間を「上り勾配」、それ以外の区間（-3.0%～3.0%）を「平坦」とし3つに区分する。またトンネル区間に関して、2.3.6項で示したように「トンネル入口」、「トンネル出口」、「トンネル内」およびそれ以外の区間を「明かり部」の4つに区分する。環境要因に関する変数の内、降水量に関して、降水量 0 mm/h の状態を「非降水」、降

水量1 mm/h以上の状態を「降水」とし2つに区分する。時間帯に関しては、4時台～6時台の「早朝」、7時台～10時台の「朝」、11時台～15時台の「日中」、16時台～19時台の「夕方」、20時台～22時台の「夜間」および23時台～3時台の「深夜」の6つの時間帯にそれぞれ分類される。平日・休日に関しては、対象期間内の土日・祝日を「休日」、それら以外の日を「平日」の2つに分類される。

表 5.6 説明変数の設定

要因	説明変数	カテゴリ-
道路幾何構造要因	①車線数	暫定2車 完成4車
	②曲線半径 (m)	直線 (R=∞) 急カーブ (R=1000m 未満) 緩カーブ (R=1000m 以上)
	③縦断勾配 (%)	下り勾配 (G<-3.0%) 平坦部 (-3.0%≤G≤3.0%) 上り勾配 (G>3.0%)
	④トンネル区間	トンネル入口 トンネル内 トンネル出口 明かり部
環境要因	⑤降水 (mm/h)	非降水(0mm/h) 降水(1mm/h 以上)
	⑥時間帯	早朝(4時台～6時台) 朝(7時台～10時台) 日中(11時台～15時台) 夕方(16時台～19時台) 夜間(20時台～22時台) 深夜(23時台～3時台)
	⑦平日・休日	平日 休日(土日, 祝日)

5.3.2 ポアソン回帰モデル

本節では、前節で挙げた要因を説明変数とし、区間 k 時間帯 t における物損事故 L および人身事故 M の事故発生件数を被説明変数とするポアソン回帰モデル式(5-1)および式(5-2)を用いて分析を行う。

$$\mu^{kt}_j = \lambda^{kt}_j t^{kt} = \exp(a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_n x_n) t^{kt} \quad (5-1)$$

$$P(Y = y^{kt}_j | \lambda^{kt}_j, t^{kt}) = \frac{e^{-\lambda^{kt}_j t^{kt}} (\lambda^{kt}_j t^{kt})^{y^{kt}_j}}{y^{kt}_j!} \quad (5-2)$$

ただし、

μ^{kt}_j : 区間 k 時間帯 t における事故形態 j の事故発生件数の期待値 [件]

λ^{kt}_j : 区間 k 時間帯 t における事故類型 j (物損事故 L , 人身事故 M) の事故発生リスク [件/10⁸台・km]

t_i : 区間 k 時間帯 t における走行台キロ [台・km]

x_i : 区間 k 時間帯 t における要因 i の値

a : 定数項

b_k : 偏回帰係数

とする。

5.3.3 モデル分析結果

本節では本線における物損事故および人身事故発生リスクに関するモデル分析結果を示す。

(1) 物損事故に関するモデル推定結果

物損事故における事故発生リスクを式(5-3)に示す。

$$\begin{aligned} \lambda_L^{kt} = & \exp(3.121 - 0.178x_1 + 0.177x_2 + 0.195x_3 + 0.198x_4 + 0.345x_5 + 0.301x_6 + 0.650x_7 \\ & + 0.093x_8 + 0.339x_9 + 0.083x_{10} + 0.692x_{11} + 0.365x_{12} + 0.431x_{13} + 0.311x_{14} \\ & + 0.328x_{15} + 0.259x_{16} - 1.038x_{17}) \end{aligned} \quad (5-3)$$

ただし、

λ_L^{kt} : 物損事故発生リスク [件/億台 km]

x_1 : 完成 4 車線ダミー

x_2 : 急カーブダミー

x_3 : 下り勾配ダミー

- x_4 : トンネル入口ダミー
- x_5 : トンネル出口ダミー
- x_6 : トンネル入口・出口ダミー
- x_7 : 降水ダミー
- x_8 : 平日ダミー
- x_9 : 早朝(4時～6時)ダミー
- x_{10} : 昼間(10時～15時)ダミー
- x_{11} : 深夜(23時～3時)ダミー
- x_{12} : 完成4車×早朝(4時～6時)ダミー
- x_{13} : 完成4車×夜間(20時～22時)ダミー
- x_{14} : 完成4車×深夜(23時～3時)ダミー
- x_{15} : トンネル内×朝(7時～9時)ダミー
- x_{16} : トンネル内×昼間(10時～15時)ダミー
- x_{17} : トンネル内×夜間(20時～22時)ダミー

とする。

物損事故に関するポアソン回帰モデル分析結果を表 5.7 に示す。ここで、パラメータ推定値は、正であれば事故発生リスクの増加に寄与する要因であることを意味する。

まず、道路幾何構造要因に関して急カーブ、下り勾配、トンネル入口、トンネル出口およびトンネル出口・入り口の変数が事故発生リスクに有意に正の影響を与えているとの結果が得られた。完成4車ダミーは有意に負の影響を与えるとの結果を示した。次に、環境要因に関しては降水、平日、早朝、昼間および深夜の変数が事故発生リスクに有意に正の影響を与えているとの結果が得られた。また、交互作用項に関しては、完成4車×早朝、完成4車×夜間、トンネル内×深夜、トンネル内×朝、トンネル内×昼間が事故発生リスクに有意に正の影響を与えているとの結果が得られた。トンネル内×夜間が事故発生リスクに有意に負の影響を与えることを示した。結果に示すように、道路幾何構造に関する変数では、急カーブや下り勾配などに加え、トンネル区間の変数が有意なパラメータとして取り込まれている。また、同変数は高いパラメータ値を示していることから事故発生リスクに与える影響が大きいことが示唆される。

環境に関する変数では、深夜ならびに早朝の時間帯が正に有意なパラメータとして取り込まれており、同時間帯においては事故発生リスクが高まる傾向を示している。さらに、完成4車やトンネル区間と時間帯との交互作用項が有意に影響を与えていることを示した。夜間から早朝における完成4車ダミー、朝の降水ダミーが、有意に正の影響を与えているとの結果を示した。一方で、トンネル内においては、朝および昼間の時間帯では事故発生リスクは高まるものの、夜間においては負の影響を与えているとの結果が得られた。すなわち、夜間の時間帯のトンネル内においては、事故発生リスクが減少する可能性を示した。

表 5.7 物損事故に関する重回帰モデル分析結果

説明変数	係数	t値
定数項	3.121	66.17 **
道路幾何構造要因		
完成4車ダミー	-0.178	-4.06 **
急カーブ(0<R<1000m)ダミー	0.177	3.20 **
下り勾配(G<-3.0%)ダミー	0.195	2.83 **
トンネル入口ダミー	0.198	2.78 **
トンネル出口ダミー	0.345	5.19 **
トンネル入口・出口ダミー	0.301	3.67 **
環境要因		
降水ダミー	0.650	10.80 **
平日ダミー	0.093	2.37 **
早朝(4時台~6時台)ダミー	0.339	2.60 **
昼間(10時台~15時台)ダミー	0.083	1.76 *
深夜(23時台~3時台)ダミー	0.692	6.45 **
交互作用項		
完成4車×早朝ダミー	0.365	2.33 **
完成4車×夜間ダミー	0.431	5.10 **
完成4車×深夜ダミー	0.311	2.38 **
トンネル内×朝ダミー	0.328	2.52 **
トンネル内×昼間ダミー	0.259	2.12 **
トンネル内×夜間ダミー	-1.038	-2.72 **
サンプル数		6048
最終対数尤度(lnL(β))		-2861
初期対数尤度(lnL(C))		-3054
尤度比 ρ^2		0.06

*:5%有意, **:1%有意

(2) 人身事故に関するモデル推定結果

人身事故における事故発生リスクを式(5-4)に示す.

$$\lambda_M^{kt} = \exp(0.651 - 0.226x_1 + 0.785x_2 + 0.486x_3 + 0.344x_4 + 0.879x_5 + 0.246x_6 + 0.998x_7 + 0.359x_8 + 1.000x_9 + 0.579x_{10} + 0.704x_{11} + 1.549x_{12}) \quad (5-4)$$

ただし,

λ_M^{kt} : 人身事故発生リスク [件/億台 km]

x_1 : 暫定 2 車線 ダミー

x_2 : 下り勾配 ($G < -3.0$) ダミー

x_3 : 平坦部 ($-3.0 \leq G \leq +3.0$) ダミー

x_4 : トンネル出口 ダミー

x_5 : 降水 ダミー

x_6 : 休日 ダミー

x_7 : 早朝(4 時～6 時) ダミー

x_8 : 夜間(20 時～22 時) ダミー

x_9 : 深夜(23 時～3 時) ダミー

x_{10} : 暫定 2 車×昼間(10 時～15 時) ダミー

x_{11} : トンネル内×昼間(10 時～15 時) ダミー

x_{12} : トンネル入口・出口×夜間(20 時～22 時) ダミー

とする.

人身事故に関するポアソン回帰モデル分析結果を表 5.8 に示す. 結果に示すように, パラメータ推定値は, 正であれば事故発生リスクの増加に寄与する要因であることを意味する.

道路幾何構造要因に関しては, 下り勾配, 平坦部およびトンネル出口の変数が事故発生リスクに有意に影響を与えているとの結果が得られた. 暫定 2 車ダミーが有意に負の影響を与えることを示した. 環境要因に関しては降水, 休日, 早朝, 夜間および深夜の変数が事故発生リスクに有意に影響を与えているとの結果が得られた. また, 交互作用項に関しては, 暫定 2 車×昼間, トンネル内

×昼間，トンネル入口・出口×夜間の変数が事故発生リスクに有意に影響を与えているとの結果が得られた。

道路幾何構造に関する変数では，下り勾配およびトンネル出口が正に有意なパラメータとして取り込まれており，同変数は高いパラメータ値を示していることから事故発生リスクに与える影響が大きいことが示された。環境に関する変数では，早朝，夜間ならびに深夜の時間帯が正に有意なパラメータとして取り込まれており，同時間帯においては事故発生リスクが増大する傾向を示しており，明るさが影響していることが示唆される。また，物損事故の結果と同様に，トンネル内においては，昼間の時間帯では事故発生リスクが高まるとの結果を示した。さらに，夜間の時間帯のトンネル入口・出口部においては，事故発生リスクが増大するとの結果を得た。

表 5.8 人身事故に関する重回帰モデル分析結果

説明変数	係数	t値
定数項	0.651	2.71 **
道路幾何構造要因		
暫定2車ダミー	-0.226	-4.06 **
下り勾配($G < -3.0\%$)ダミー	0.785	2.84 **
平坦部($-3.0 \leq G \leq +3.0\%$)ダミー	0.486	2.06 **
トンネル出口ダミー	0.344	2.12 **
環境要因		
降水ダミー	0.879	6.38 **
休日ダミー	0.246	2.60 **
早朝(4時台～6時台)ダミー	0.998	6.08 **
夜間(20時台～22時台)ダミー	0.359	2.12 *
深夜(23時台～3時台)ダミー	1.000	6.15 **
交互作用項		
暫定2車×昼間ダミー	0.579	3.40 **
トンネル内×昼間ダミー	0.704	2.78 **
トンネル入口・出口×夜間ダミー	1.549	4.42 **
サンプル数		6048
最終対数尤度($\ln L(\beta)$)		-1025
初期対数尤度($\ln L(C)$)		-1098
尤度比 ρ^2		0.07

*: 5%有意, **: 1%有意

(3) 本線における事故発生リスク

本線の事故発生リスクについては、ある区間（0.1kp 毎）において、ある時間帯の間の事故発生リスクを集計して、各 IC 区間の事故発生リスクとして以下のように算出したものである。

(1) 本線における事故発生リスク

本線において IC 区間 k 時間帯 t での事故発生リスクは式(5-5)を用いて算定する。

$$\bar{R}^{kt} = \frac{\sum_{i=1}^{K_k} \lambda^{it}}{K_k} \quad (5-5)$$

ただし、

λ^{it} : 100m 単位区間 i 、時間帯 t におけるの事故発生リスク [件/億台 km]

K_k : IC 区間 k における 100 m 単位道路区間数

とする。

5.3.4 IC 区間および JCT 区間の事故発生確率

前節では重回帰モデルを用いて本線における事故発生リスクを算定した。本節では IC 区間および JCT 区間での事故発生確率を時間帯、降雨の有無、平日・休日別に算定する。

(1) IC 区間の事故発生確率

ON ランプと OFF ランプに区別した全インターチェンジで発生した物損事故件数および人身事故件数を通行台数で除することで 1 回の通行で起こる事故件数を算定する。算定された 1 回の通行で起こる事故件数を大、小、希少の 3 つのグループに分類する。各グループについて、グループに属する全インターチェンジの事故件数、通行回数を合計し、各グループの物損事故発生確率および人身事故発生確率を算定する。なお、事故発生確率は、時間帯別、降雨の有無別、平日・休日別に算定する。

(2) JCT 区間の事故発生確率

各ランプ別に区別した全ジャンクションを、事故発生件数に基づいて、事故件数大、中、小の 3 つのグループに分類する。各グループについて、グループ

に属する全インターチェンジの事故件数，通行回数を合計し，各グループの物損事故発生確率および人身事故発生確率を算定する．なお，事故発生確率は，時間帯別，降雨の有無別，平日・休日別に算定する．

5.3.5 事故発生リスクおよび事故発生確率算定結果

5.3.3 節および 5.3.4 節より算定した本線における時間帯別，平日・休日別，降雨あり・降雨なし別の事故発生リスクおよび時間帯別，平日・休日別，降雨あり・降雨なし別の IC 区間，JCT 区間における事故発生確率算定結果を表 5.9～表 5.20 に示す．

表 5.9 時間帯別事故発生リスク(全事故), (平日・降水無し)

路線	区間	時間帯別事故発生リスク(全事故/100km)																						
		時間帯																						
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
下り	今治港/瀬川-瀬川丹波IC	51.7	51.7	51.7	38.7	38.7	38.7	34.5	34.5	34.5	34.5	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	34.5	34.5	34.5	34.5	35.6	35.6	35.6	51.7
	東予丹波IC-いよ小松北IC	51.8	51.8	51.8	38.8	38.8	38.8	34.6	34.6	34.6	34.6	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	34.6	34.6	34.6	34.6	35.7	35.7	35.7	51.8
	川之江JCT-三島川之江IC	63.4	63.4	63.4	35.7	35.7	35.7	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	31.3	31.3	31.3	31.3	31.7	31.7	31.7	63.4
	三島川之江IC-土原IC	65.1	65.1	65.1	36.4	36.4	36.4	31.0	31.0	31.0	31.0	31.3	31.3	31.3	31.3	31.3	31.0	31.0	31.0	31.0	32.4	32.4	32.4	65.1
	土原IC-新藤原IC	66.0	66.0	66.0	36.8	36.8	36.8	31.5	31.5	31.5	31.5	31.8	31.8	31.8	31.8	31.8	31.5	31.5	31.5	31.5	32.9	32.9	32.9	66.0
	新藤原IC-いよ西条IC	71.0	71.0	71.0	39.7	39.7	39.7	33.9	33.9	33.9	33.9	34.8	34.8	34.8	34.8	34.8	33.9	33.9	33.9	33.9	35.3	35.3	35.3	71.0
	いよ西条IC-いよ小松JCT	76.1	76.1	76.1	42.3	42.3	42.3	36.4	36.4	36.4	36.4	37.8	37.8	37.8	37.8	37.8	36.4	36.4	36.4	36.4	37.9	37.9	37.9	76.1
	いよ小松JCT-川内IC	69.1	69.1	69.1	38.8	38.8	38.8	33.0	33.0	33.0	33.0	33.8	33.8	33.8	33.8	33.8	33.0	33.0	33.0	33.0	34.5	34.5	34.5	69.1
	川内IC-松山IC	61.1	61.1	61.1	34.6	34.6	34.6	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.6	30.6	30.6	61.1
	松山IC-伊予IC	52.2	52.2	52.2	39.0	39.0	39.0	34.8	34.8	34.8	34.8	36.7	36.7	36.7	36.7	36.7	34.8	34.8	34.8	34.8	35.9	35.9	35.9	52.2
	伊予IC-内子五十崎IC	56.9	56.9	56.9	36.6	36.6	36.6	31.8	31.8	31.8	31.8	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	31.8	31.8	31.8	31.8	32.9	32.9	32.9	56.9
	内子五十崎IC-大野原IC	54.8	54.8	54.8	41.1	41.1	41.1	36.6	36.6	36.6	36.6	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	36.6	36.6	36.6	36.6	37.9	37.9	37.9	54.8
	大野原IC-西予宇和IC	53.8	53.8	53.8	40.2	40.2	40.2	36.2	36.2	36.2	36.2	38.6	38.6	38.6	38.6	38.6	36.2	36.2	36.2	36.2	37.2	37.2	37.2	53.8
	西予宇和IC-徳島IC	52.0	52.0	52.0	39.0	39.0	39.0	34.7	34.7	34.7	34.7	36.7	36.7	36.7	36.7	36.7	34.7	34.7	34.7	34.7	35.8	35.8	35.8	52.0
	徳島IC-土原IC	53.1	53.1	53.1	39.8	39.8	39.8	35.4	35.4	35.4	35.4	37.4	37.4	37.4	37.4	37.4	35.4	35.4	35.4	35.4	36.5	36.5	36.5	53.1
	土原IC-藤原IC	57.8	57.8	57.8	43.3	43.3	43.3	38.6	38.6	38.6	38.6	41.9	41.9	41.9	41.9	41.9	38.6	38.6	38.6	38.6	39.8	39.8	39.8	57.8
	藤原IC-美真IC	52.7	52.7	52.7	39.5	39.5	39.5	35.2	35.2	35.2	35.2	37.2	37.2	37.2	37.2	37.2	35.2	35.2	35.2	35.2	36.3	36.3	36.3	52.7
	美真IC-井川池田IC	52.4	52.4	52.4	39.3	39.3	39.3	35.0	35.0	35.0	35.0	37.1	37.1	37.1	37.1	37.1	35.0	35.0	35.0	35.0	36.1	36.1	36.1	52.4
	井川池田IC-川之江東IC	54.3	54.3	54.3	40.1	40.1	40.1	35.5	35.5	35.5	35.5	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	35.5	35.5	35.5	35.5	36.7	36.7	36.7	54.3
	川之江東IC-川之江東JCT	57.9	57.9	57.9	32.7	32.7	32.7	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	28.9	28.9	28.9	57.9
	川之江東JCT-新宮IC	65.6	65.6	65.6	36.9	36.9	36.9	31.3	31.3	31.3	31.3	32.2	32.2	32.2	32.2	32.2	31.3	31.3	31.3	31.3	32.7	32.7	32.7	65.6
	新宮IC-大野原IC	61.6	61.6	61.6	42.1	42.1	42.1	37.0	37.0	37.0	37.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	37.0	37.0	37.0	37.0	38.3	38.3	38.3	61.6
大野原IC-南園IC	70.8	70.8	70.8	40.1	40.1	40.1	33.8	33.8	33.8	33.8	34.8	34.8	34.8	34.8	34.8	33.8	33.8	33.8	33.8	35.4	35.4	35.4	70.8	
南園IC-高知IC	60.7	60.7	60.7	43.4	43.4	43.4	38.4	38.4	38.4	38.4	41.6	41.6	41.6	41.6	41.6	38.4	38.4	38.4	38.4	39.7	39.7	39.7	60.7	
高知IC-伊野IC	61.2	61.2	61.2	45.7	45.7	45.7	41.0	41.0	41.0	41.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	41.0	41.0	41.0	41.0	42.2	42.2	42.2	61.2	
伊野IC-土佐IC	54.8	54.8	54.8	41.1	41.1	41.1	36.5	36.5	36.5	36.5	39.7	39.7	39.7	39.7	39.7	36.5	36.5	36.5	36.5	37.6	37.6	37.6	54.8	
土佐IC-須崎東IC	52.9	52.9	52.9	39.7	39.7	39.7	35.3	35.3	35.3	35.3	37.8	37.8	37.8	37.8	37.8	35.3	35.3	35.3	35.3	36.4	36.4	36.4	52.9	
須崎東IC-須崎西IC	59.8	59.8	59.8	39.8	39.8	39.8	33.3	33.3	33.3	33.3	37.9	37.9	37.9	37.9	37.9	39.8	39.8	39.8	39.8	39.3	39.3	39.3	59.8	
須崎西IC-須崎東JCT	67.8	67.8	67.8	37.8	37.8	37.8	32.4	32.4	32.4	32.4	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.4	32.4	32.4	32.4	33.7	33.7	33.7	67.8	
須崎東JCT-善通寺IC	62.5	62.5	62.5	35.3	35.3	35.3	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	31.2	31.2	31.2	62.5	
善通寺IC-三島島原IC	63.5	63.5	63.5	35.7	35.7	35.7	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	31.7	31.7	31.7	63.5	
三島島原IC-志保東中IC	68.8	68.8	68.8	38.6	38.6	38.6	32.8	32.8	32.8	32.8	33.1	33.1	33.1	33.1	33.1	32.8	32.8	32.8	32.8	34.3	34.3	34.3	68.8	
志保東中IC-大野原IC	63.4	63.4	63.4	35.7	35.7	35.7	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	31.7	31.7	31.7	63.4	
大野原IC-川之江東JCT	68.6	68.6	68.6	38.6	38.6	38.6	32.8	32.8	32.8	32.8	33.7	33.7	33.7	33.7	33.7	32.8	32.8	32.8	32.8	34.2	34.2	34.2	68.6	
川之江東JCT-徳島IC	64.6	64.6	64.6	48.2	48.2	48.2	43.3	43.3	43.3	43.3	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	43.3	43.3	43.3	43.3	44.6	44.6	44.6	64.6	
徳島IC-坂野IC	56.0	56.0	56.0	41.9	41.9	41.9	37.4	37.4	37.4	37.4	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	37.4	37.4	37.4	37.4	38.5	38.5	38.5	56.0	
坂野IC-引田IC	56.7	56.7	56.7	42.4	42.4	42.4	38.0	38.0	38.0	38.0	40.7	40.7	40.7	40.7	40.7	38.0	38.0	38.0	38.0	39.1	39.1	39.1	56.7	
引田IC-白鳥大内IC	53.8	53.8	53.8	40.4	40.4	40.4	35.9	35.9	35.9	35.9	38.5	38.5	38.5	38.5	38.5	35.9	35.9	35.9	35.9	37.0	37.0	37.0	53.8	
白鳥大内IC-津田東IC	51.8	51.8	51.8	38.7	38.7	38.7	34.5	34.5	34.5	34.5	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	34.5	34.5	34.5	34.5	35.6	35.6	35.6	51.8	
津田東IC-津田西IC	59.0	59.0	59.0	34.8	34.8	34.8	29.6	29.6	29.6	29.6	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.6	29.6	29.6	29.6	30.9	30.9	30.9	59.0	
津田西IC-高松中央IC	56.6	56.6	56.6	32.3	32.3	32.3	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	28.3	28.3	28.3	56.6	
高松中央IC-高松西IC	57.4	57.4	57.4	32.7	32.7	32.7	27.3	27.3	27.3	27.3	27.3	27.3	27.3	27.3	27.3	27.3	27.3	27.3	27.3	28.7	28.7	28.7	57.4	
高松西IC-高松南IC	56.5	56.5	56.5	32.2	32.2	32.2	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	28.2	28.2	28.2	56.5	
高松南IC-津田西IC	55.8	55.8	55.8	41.7	41.7	41.7	37.3	37.3	37.3	37.3	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	37.3	37.3	37.3	37.3	38.4	38.4	38.4	55.8
津田西IC-志保東中IC	56.2	56.2	56.2	42.1	42.1	42.1	37.6	37.6	37.6	37.6	40.6	40.6	40.6	40.6	40.6	37.6	37.6	37.6	37.6	38.7	38.7	38.7	56.2	
志保東中IC-大野原IC	52.6	52.6	52.6	39.2	39.2	39.2	35.2	35.2	35.2	35.2	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	35.2	35.2	35.2	35.2	36.2	36.2	36.2	52.6	
大野原IC-川之江東JCT	62.1	62.1	62.1	38.7	38.7	38.7	34.5	34.5	34.5	34.5	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	34.5	34.5	34.5	34.5	35.6	35.6	35.6	62.1	
今治港/瀬川-瀬川丹波IC	51.7	51.7	51.7	38.7	38.7	38.7	34.5	34.5	34.5	34.5	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	34.5	34.5	34.5	34.5	35.6	35.6	35.6	51.7	
東予丹波IC-いよ小松北IC	51.8	51.8	51.8	38.8	38.8	38.8	34.6	34.6	34.6	34.6	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	34.6	34.6	34.6	34.6	35.7	35.7	35.7	51.8	
川之江東JCT-三島川之江IC	63.4	63.4	63.4	35.7	35.7	35.7	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	31.3	31.3	31.3	31.3	31.7	31.7	31.7	63.4	
三島川之江IC-土原IC	65.1	65.1	65.1	36.4	36.4	36.4	31.0	31.0	31.0	31.0	31.3	31.3	31.3	31.3	31.3	31.0	31.0	31.0	31.0	32.4	32.4	32.4	65.1	
土原IC-新藤原IC	66.0	66.0	66.0	36.8	36.8	36.8	31.5	31.5	31.5	31.5	31.8	31.8	31.8	31.8	31.8	31.5	31.5	31.5	31.5	32.9	32.9	32.9	66.0	
新藤原IC-いよ西条IC	70.8	70.8																						

表 5.11 時間帯別事故発生リスク(全事故), (休日・降水無し)

路線	区間	時間帯別事故発生リスク(件/100台km)																							
		時間帯																							
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
下り	今治港/瀬川-瀬川南IC	49.5	49.5	49.5	49.5	37.8	37.8	37.8	32.4	32.4	32.4	32.4	34.9	34.9	34.9	34.9	34.9	32.4	32.4	32.4	32.4	33.8	33.8	33.8	49.5
	東予南IC-いよ小松北IC	49.6	49.6	49.6	49.6	37.8	37.8	37.8	32.4	32.4	32.4	32.4	34.9	34.9	34.9	34.9	34.9	32.4	32.4	32.4	32.4	33.8	33.8	33.8	49.6
	川之江JCT-三島川之江IC	60.9	60.9	60.9	60.9	35.5	35.5	35.5	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	30.4	30.4	60.9
	三島川之江IC-土原IC	62.4	62.4	62.4	62.4	36.4	36.4	36.4	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	31.3	31.3	62.4
	土原IC-新藤原IC	63.2	63.2	63.2	63.2	36.6	36.6	36.6	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	30.2	30.2	30.2	30.2	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	31.6	31.6	63.2
	新藤原IC-いよ西条IC	68.0	68.0	68.0	68.0	39.5	39.5	39.5	32.1	32.1	32.1	32.1	32.1	33.3	33.3	33.3	33.3	33.3	32.1	32.1	32.1	32.1	34.0	34.0	68.0
	いよ西条IC-いよ小松JCT	72.8	72.8	72.8	72.8	42.1	42.1	42.1	34.4	34.4	34.4	34.4	34.4	34.4	36.2	36.2	36.2	36.2	36.2	34.4	34.4	34.4	36.4	36.4	72.8
	いよ小松JCT-川内IC	66.3	66.3	66.3	66.3	38.8	38.8	38.8	31.3	31.3	31.3	31.3	31.3	32.3	32.3	32.3	32.3	32.3	31.3	31.3	31.3	31.3	33.2	33.2	66.3
	川内IC-松山IC	58.8	58.8	58.8	58.8	34.7	34.7	34.7	27.9	27.9	27.9	27.9	27.9	27.9	27.9	27.9	27.9	27.9	27.9	27.9	27.9	27.9	29.6	29.6	58.8
	松山IC-伊予IC	49.9	49.9	49.9	49.9	38.0	38.0	38.0	32.6	32.6	32.6	32.6	35.1	35.1	35.1	35.1	35.1	35.1	32.6	32.6	32.6	32.6	34.0	34.0	49.9
	伊予IC-内子五十崎IC	54.5	54.5	54.5	54.5	41.6	41.6	41.6	35.7	35.7	35.7	35.7	35.7	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5	35.7	35.7	35.7	35.7	37.2	37.2	54.5
	内子五十崎IC-大洲IC	52.5	52.5	52.5	52.5	40.0	40.0	40.0	34.3	34.3	34.3	34.3	34.3	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	40.0	40.0	40.0	40.0	34.3	34.3	52.5
	大洲IC-西予南IC	51.4	51.4	51.4	51.4	39.0	39.0	39.0	33.8	33.8	33.8	33.8	33.8	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	39.0	39.0	39.0	39.0	35.1	35.1	51.4
	西予南IC-徳島IC	49.9	49.9	49.9	49.9	38.0	38.0	38.0	32.5	32.5	32.5	32.5	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	32.5	32.5	32.5	32.5	33.9	33.9	49.9
	徳島IC-土原IC	50.9	50.9	50.9	50.9	38.8	38.8	38.8	32.3	32.3	32.3	32.3	35.8	35.8	35.8	35.8	35.8	35.8	32.3	32.3	32.3	32.3	34.6	34.6	50.9
	土原IC-藤原IC	55.4	55.4	55.4	55.4	42.1	42.1	42.1	36.2	36.2	36.2	36.2	40.4	40.4	40.4	40.4	40.4	40.4	42.1	42.1	42.1	42.1	37.7	37.7	55.4
	藤原IC-美真IC	50.5	50.5	50.5	50.5	38.5	38.5	38.5	33.0	33.0	33.0	33.0	35.5	35.5	35.5	35.5	35.5	35.5	33.0	33.0	33.0	33.0	34.4	34.4	50.5
	美真IC-井川池田IC	50.4	50.4	50.4	50.4	38.4	38.4	38.4	32.8	32.8	32.8	32.8	35.5	35.5	35.5	35.5	35.5	35.5	32.8	32.8	32.8	32.8	34.2	34.2	50.4
	井川池田IC-川之江東IC	52.2	52.2	52.2	52.2	39.3	39.3	39.3	33.4	33.4	33.4	33.4	36.9	36.9	36.9	36.9	36.9	36.9	39.3	39.3	39.3	39.3	34.8	34.8	52.2
	川之江東IC-川之江東JCT	55.7	55.7	55.7	55.7	32.7	32.7	32.7	26.3	26.3	26.3	26.3	26.3	26.3	26.3	26.3	26.3	26.3	32.7	32.7	32.7	32.7	29.9	29.9	55.7
	川之江東JCT-新宮IC	63.0	63.0	63.0	63.0	36.8	36.8	36.8	29.7	29.7	29.7	29.7	29.7	30.9	30.9	30.9	30.9	30.9	29.7	29.7	29.7	29.7	31.5	31.5	63.0
	新宮IC-大豊IC	59.1	59.1	59.1	59.1	41.3	41.3	41.3	34.9	34.9	34.9	34.9	38.7	38.7	38.7	38.7	38.7	38.7	41.3	41.3	41.3	41.3	34.9	34.9	59.1
大豊IC-南園IC	68.2	68.2	68.2	68.2	40.2	40.2	40.2	32.1	32.1	32.1	32.1	32.1	33.4	33.4	33.4	33.4	33.4	32.1	32.1	32.1	32.1	34.1	34.1	68.2	
南園IC-高知IC	58.3	58.3	58.3	58.3	42.4	42.4	42.4	36.0	36.0	36.0	36.0	36.0	40.2	40.2	40.2	40.2	40.2	36.0	36.0	36.0	36.0	37.6	37.6	58.3	
高知IC-伊予IC	58.5	58.5	58.5	58.5	44.4	44.4	44.4	38.3	38.3	38.3	38.3	43.6	43.6	43.6	43.6	43.6	43.6	38.3	38.3	38.3	38.3	39.9	39.9	58.5	
伊予IC-土佐IC	52.5	52.5	52.5	52.5	40.1	40.1	40.1	34.2	34.2	34.2	34.2	38.4	38.4	38.4	38.4	38.4	38.4	40.1	40.1	40.1	40.1	34.2	34.2	52.5	
土佐IC-高松東IC	50.7	50.7	50.7	50.7	38.7	38.7	38.7	33.1	33.1	33.1	33.1	36.3	36.3	36.3	36.3	36.3	36.3	33.1	33.1	33.1	33.1	34.5	34.5	50.7	
高松東IC-高松西IC	56.6	56.6	56.6	56.6	39.4	39.4	39.4	33.4	33.4	33.4	33.4	36.6	36.6	36.6	36.6	36.6	36.6	39.4	39.4	39.4	39.4	28.3	28.3	56.6	
高松西IC-津田東IC	64.9	64.9	64.9	64.9	37.6	37.6	37.6	30.7	30.7	30.7	30.7	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	37.6	37.6	37.6	37.6	32.4	32.4	64.9	
津田東IC-津田西IC	60.3	60.3	60.3	60.3	35.4	35.4	35.4	28.3	28.3	28.3	28.3	28.3	28.3	28.3	28.3	28.3	28.3	60.3	60.3	60.3	60.3	30.1	30.1	60.3	
津田西IC-三豊南IC	61.0	61.0	61.0	61.0	35.6	35.6	35.6	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	61.0	61.0	61.0	61.0	30.4	30.4	61.0	
三豊南IC-三豊東IC	66.0	66.0	66.0	66.0	38.6	38.6	38.6	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.6	31.6	31.6	31.6	31.6	31.2	31.2	31.2	31.2	33.0	33.0	66.0	
三豊東IC-大野原IC	60.9	60.9	60.9	60.9	35.5	35.5	35.5	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	60.9	60.9	60.9	60.9	30.4	30.4	60.9	
大野原IC-川之江東JCT	65.9	65.9	65.9	65.9	38.4	38.4	38.4	31.0	31.0	31.0	31.0	32.1	32.1	32.1	32.1	32.1	32.1	31.0	31.0	31.0	31.0	32.9	32.9	65.9	
川之江東JCT-徳島IC	61.8	61.8	61.8	61.8	46.8	46.8	46.8	40.5	40.5	40.5	40.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	40.5	40.5	40.5	40.5	42.1	42.1	61.8	
徳島IC-藤原IC	53.7	53.7	53.7	53.7	40.8	40.8	40.8	35.0	35.0	35.0	35.0	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	53.7	53.7	53.7	53.7	36.5	36.5	53.7	
藤原IC-引田IC	54.3	54.3	54.3	54.3	41.1	41.1	41.1	35.5	35.5	35.5	35.5	39.0	39.0	39.0	39.0	39.0	39.0	54.3	54.3	54.3	54.3	36.9	36.9	54.3	
引田IC-白鳥大内IC	51.7	51.7	51.7	51.7	39.3	39.3	39.3	33.6	33.6	33.6	33.6	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	51.7	51.7	51.7	51.7	35.1	35.1	51.7	
白鳥大内IC-津田東IC	49.6	49.6	49.6	49.6	37.8	37.8	37.8	32.4	32.4	32.4	32.4	34.9	34.9	34.9	34.9	34.9	34.9	49.6	49.6	49.6	49.6	33.8	33.8	49.6	
津田東IC-高松東IC	56.8	56.8	56.8	56.8	34.6	34.6	34.6	28.0	28.0	28.0	28.0	28.5	28.5	28.5	28.5	28.5	28.5	56.8	56.8	56.8	56.8	29.7	29.7	56.8	
高松東IC-高松中央IC	54.6	54.6	54.6	54.6	32.5	32.5	32.5	25.7	25.7	25.7	25.7	25.7	25.7	25.7	25.7	25.7	25.7	54.6	54.6	54.6	54.6	27.4	27.4	54.6	
高松中央IC-高松西IC	55.4	55.4	55.4	55.4	32.8	32.8	32.8	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	55.4	55.4	55.4	55.4	27.7	27.7	55.4	
高松西IC-高松東IC	54.5	54.5	54.5	54.5	32.4	32.4	32.4	25.6	25.6	25.6	25.6	25.6	25.6	25.6	25.6	25.6	25.6	54.5	54.5	54.5	54.5	27.3	27.3	54.5	
高松東IC-津田東IC	53.4	53.4	53.4	53.4	40.6	40.6	40.6	34.9	34.9	34.9	34.9	38.4	38.4	38.4	38.4	38.4	38.4	53.4	53.4	53.4	53.4	38.4	38.4	53.4	
津田東IC-津田西IC	53.9	53.9	53.9	53.9	41.1	41.1	41.1	35.2	35.2	35.2	35.2	39.1	39.1	39.1	39.1	39.1	39.1	53.9	53.9	53.9	53.9	35.2	35.2	53.9	
津田西IC-三豊南IC	50.1	50.1	50.1	50.1	38.0	38.0	38.0	33.0	33.0	33.0	33.0	35.9	35.9	35.9	35.9	35.9	35.9	50.1	50.1	50.1	50.1	34.2	34.2	50.1	
今治港/瀬川-瀬川南IC	49.5	49.5	49.5	49.5	37.8	37.8	37.8	32.4	32.4	32.4	32.4	34.9	34.9	34.9	34.9	34.9	34.9	32.4	32.4	32.4	32.4	33.8	33.8	49.5	
東予南IC-いよ小松北IC	49.6	49.6	49.6	49.6	37.8	37.8	37.8	32.4	32.4	32.4	32.4	34.9	34.9	34.9	34.9	34.9	34.9	32.4	32.4	32.4	32.4	33.8	33.8	49.6	
川之江JCT-三島川之江IC	60.9	60.9	60.9	60.9	35.5	35.5	35.5	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	60.9	60.9	60.9	60.9	30.4	30.4	60.9	
三島川之江IC-土原IC	62.8	62.8	62.8	62.8	36.7	36.7	36.7	29.7	29.7	29.7	29.7	29.7	29.7	29.7	29.7	29.7	29.7	62.8	62.8	62.8	62.8	31.5	31.5	62.8	
土原IC-新藤原IC	64.8	64.8	64.8	64.8	37.7	37.7	37.7																		

表 5.12 時間帯別事故発生リスク(全事故), (休日・降水あり)

路線	区間	時間帯別事故発生リスク(全事故/100台km)																						
		時間帯																						
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
下り	今治港/瀬川-東予丹原IC	99.2	99.2	99.2	99.2	76.6	76.6	76.6	63.5	63.5	63.5	63.5	69.5	69.5	69.5	69.5	63.5	63.5	63.5	66.8	66.8	66.8	66.8	99.2
	東予丹原IC-いよ小松北IC	99.4	99.4	99.4	99.4	76.8	76.8	76.8	63.7	63.7	63.7	63.7	69.7	69.7	69.7	69.7	63.7	63.7	63.7	67.0	67.0	67.0	67.0	99.4
	川之江JCT-三島川之江IC	122.0	122.0	122.0	122.0	73.5	73.5	73.5	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	61.2	61.2	61.2	61.2	122.0
	三島川之江IC-土原IC	125.1	125.1	125.1	125.1	75.1	75.1	75.1	58.5	58.5	58.5	58.5	59.3	59.3	59.3	59.3	59.3	59.3	59.3	62.7	62.7	62.7	62.7	125.1
	土原IC-新原南IC	126.3	126.3	126.3	126.3	75.3	75.3	75.3	59.2	59.2	59.2	59.2	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	63.2	63.2	63.2	63.2	126.3
	新原南IC-いよ西条IC	136.1	136.1	136.1	136.1	81.5	81.5	81.5	63.7	63.7	63.7	63.7	66.5	66.5	66.5	66.5	66.5	66.5	66.5	63.7	63.7	63.7	63.7	136.1
	いよ西条IC-いよ小松JCT	145.4	145.4	145.4	145.4	86.6	86.6	86.6	68.2	68.2	68.2	68.2	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	68.2	68.2	68.2	68.2	145.4
	いよ小松JCT-川内IC	132.9	132.9	132.9	132.9	79.9	79.9	79.9	62.0	62.0	62.0	62.0	64.5	64.5	64.5	64.5	64.5	64.5	64.5	62.0	62.0	62.0	62.0	132.9
	川内IC-松山IC	117.9	117.9	117.9	117.9	71.7	71.7	71.7	55.3	55.3	55.3	55.3	55.4	55.4	55.4	55.4	55.4	55.4	55.4	55.3	55.3	55.3	55.3	117.9
	松山IC-伊予IC	99.9	99.9	99.9	99.9	77.2	77.2	77.2	64.1	64.1	64.1	64.1	70.1	70.1	70.1	70.1	70.1	70.1	70.1	64.1	64.1	64.1	64.1	99.9
	伊予IC-内子五十橋IC	109.2	109.2	109.2	109.2	84.2	84.2	84.2	70.0	70.0	70.0	70.0	79.3	79.3	79.3	79.3	79.3	79.3	79.3	70.0	70.0	70.0	70.0	109.2
	内子五十橋IC-大洲IC	105.2	105.2	105.2	105.2	81.3	81.3	81.3	67.4	67.4	67.4	67.4	73.3	73.3	73.3	73.3	73.3	73.3	73.3	67.4	67.4	67.4	67.4	105.2
	大洲IC-西予宇和IC	102.5	102.5	102.5	102.5	78.7	78.7	78.7	66.2	66.2	66.2	66.2	73.8	73.8	73.8	73.8	73.8	73.8	73.8	66.2	66.2	66.2	66.2	102.5
	徳島IC-龍住IC	99.9	99.9	99.9	99.9	77.1	77.1	77.1	63.9	63.9	63.9	63.9	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	63.9	63.9	63.9	63.9	99.9
	龍住IC-土原IC	101.9	101.9	101.9	101.9	78.8	78.8	78.8	65.2	65.2	65.2	65.2	71.4	71.4	71.4	71.4	71.4	71.4	71.4	65.2	65.2	65.2	65.2	101.9
	土原IC-鶴岡IC	110.7	110.7	110.7	110.7	85.4	85.4	85.4	71.1	71.1	71.1	71.1	81.2	81.2	81.2	81.2	81.2	81.2	81.2	71.1	71.1	71.1	71.1	110.7
	鶴岡IC-美真IC	101.1	101.1	101.1	101.1	77.9	77.9	77.9	64.7	64.7	64.7	64.7	70.8	70.8	70.8	70.8	70.8	70.8	70.8	64.7	64.7	64.7	64.7	101.1
	美真IC-井川池田IC	100.8	100.8	100.8	100.8	77.9	77.9	77.9	64.5	64.5	64.5	64.5	71.1	71.1	71.1	71.1	71.1	71.1	71.1	64.5	64.5	64.5	64.5	100.8
	井川池田IC-川之江東IC	104.6	104.6	104.6	104.6	79.9	79.9	79.9	65.6	65.6	65.6	65.6	74.1	74.1	74.1	74.1	74.1	74.1	74.1	65.6	65.6	65.6	65.6	104.6
	川之江東JCT-川之江東JCT	111.7	111.7	111.7	111.7	67.6	67.6	67.6	52.1	52.1	52.1	52.1	52.1	52.1	52.1	52.1	52.1	52.1	52.1	52.1	52.1	52.1	52.1	111.7
	川之江東JCT-新宮IC	126.3	126.3	126.3	126.3	76.0	76.0	76.0	59.0	59.0	59.0	59.0	61.7	61.7	61.7	61.7	61.7	61.7	61.7	59.0	59.0	59.0	59.0	126.3
	新宮IC-大聖IC	118.2	118.2	118.2	118.2	84.0	84.0	84.0	68.5	68.5	68.5	68.5	77.8	77.8	77.8	77.8	77.8	77.8	77.8	68.5	68.5	68.5	68.5	118.2
大聖IC-南園IC	136.9	136.9	136.9	136.9	83.2	83.2	83.2	63.8	63.8	63.8	63.8	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	63.8	63.8	63.8	63.8	136.9	
南園IC-高知IC	116.6	116.6	116.6	116.6	86.3	86.3	86.3	70.9	70.9	70.9	70.9	80.8	80.8	80.8	80.8	80.8	80.8	80.8	70.9	70.9	70.9	70.9	116.6	
高知IC-伊予IC	106.8	106.8	106.8	106.8	89.8	89.8	89.8	75.2	75.2	75.2	75.2	87.8	87.8	87.8	87.8	87.8	87.8	87.8	75.2	75.2	75.2	75.2	106.8	
伊予IC-土佐IC	115.3	105.3	105.3	105.3	81.5	81.5	81.5	67.3	67.3	67.3	67.3	77.3	77.3	77.3	77.3	77.3	77.3	77.3	67.3	67.3	67.3	67.3	115.3	
土佐IC-須崎東IC	101.6	101.6	101.6	101.6	78.6	78.6	78.6	65.0	65.0	65.0	65.0	72.7	72.7	72.7	72.7	72.7	72.7	72.7	65.0	65.0	65.0	65.0	101.6	
須崎東IC-坂出JCT	113.8	113.8	113.8	113.8	69.5	69.5	69.5	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	113.8	
坂出JCT-坂出JCT	129.9	129.9	129.9	129.9	77.5	77.5	77.5	60.8	60.8	60.8	60.8	61.7	61.7	61.7	61.7	61.7	61.7	61.7	60.8	60.8	60.8	60.8	129.9	
坂出JCT-普通寺IC	121.0	121.0	121.0	121.0	73.3	73.3	73.3	56.3	56.3	56.3	56.3	56.3	56.3	56.3	56.3	56.3	56.3	56.3	56.3	56.3	56.3	56.3	121.0	
普通寺IC-三島島原IC	122.1	122.1	122.1	122.1	73.6	73.6	73.6	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	122.1	
三島島原IC-志岐豊中IC	132.3	132.3	132.3	132.3	79.8	79.8	79.8	61.8	61.8	61.8	61.8	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9	61.8	61.8	61.8	61.8	132.3	
志岐豊中IC-大野原IC	122.0	122.0	122.0	122.0	73.5	73.5	73.5	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	122.0	
大野原IC-川之江JCT	132.0	132.0	132.0	132.0	79.5	79.5	79.5	61.6	61.6	61.6	61.6	64.3	64.3	64.3	64.3	64.3	64.3	64.3	61.6	61.6	61.6	61.6	132.0	
川之江JCT-鶴岡IC	123.1	123.1	123.1	123.1	94.6	94.6	94.6	79.6	79.6	79.6	79.6	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	79.6	79.6	79.6	79.6	123.1	
鶴岡IC-坂野IC	107.4	107.4	107.4	107.4	82.9	82.9	82.9	68.8	68.8	68.8	68.8	76.4	76.4	76.4	76.4	76.4	76.4	76.4	68.8	68.8	68.8	68.8	107.4	
坂野IC-引田IC	108.3	108.3	108.3	108.3	83.3	83.3	83.3	69.6	69.6	69.6	69.6	78.1	78.1	78.1	78.1	78.1	78.1	78.1	69.6	69.6	69.6	69.6	108.3	
引田IC-白鳥大内IC	103.3	103.3	103.3	103.3	79.9	79.9	79.9	66.1	66.1	66.1	66.1	74.3	74.3	74.3	74.3	74.3	74.3	74.3	66.1	66.1	66.1	66.1	103.3	
白鳥大内IC-津田東IC	99.3	99.3	99.3	99.3	76.7	76.7	76.7	63.6	63.6	63.6	63.6	69.6	69.6	69.6	69.6	69.6	69.6	69.6	63.6	63.6	63.6	63.6	99.3	
三木町高松市橋-高松東IC	113.8	113.8	113.8	113.8	71.5	71.5	71.5	55.7	55.7	55.7	55.7	56.7	56.7	56.7	56.7	56.7	56.7	56.7	55.7	55.7	55.7	55.7	113.8	
高松東IC-高松中央IC	110.0	110.0	110.0	110.0	67.6	67.6	67.6	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1	110.0	
高松中央IC-高松穂積IC	111.5	111.5	111.5	111.5	68.3	68.3	68.3	51.8	51.8	51.8	51.8	51.8	51.8	51.8	51.8	51.8	51.8	51.8	51.8	51.8	51.8	51.8	111.5	
高松穂積IC-高松西IC	109.9	109.9	109.9	109.9	67.5	67.5	67.5	51.0	51.0	51.0	51.0	51.0	51.0	51.0	51.0	51.0	51.0	51.0	51.0	51.0	51.0	51.0	109.9	
高松西IC-津田東IC	106.7	106.7	106.7	106.7	82.2	82.2	82.2	68.3	68.3	68.3	68.3	76.8	76.8	76.8	76.8	76.8	76.8	76.8	68.3	68.3	68.3	68.3	106.7	
津田東IC-津田東IC	107.8	107.8	107.8	107.8	83.2	83.2	83.2	69.1	69.1	69.1	69.1	69.1	78.6	78.6	78.6	78.6	78.6	78.6	69.1	69.1	69.1	69.1	107.8	
津田東IC-志岐三木IC	100.0	100.0	100.0	100.0	76.7	76.7	76.7	64.5	64.5	64.5	64.5	71.5	71.5	71.5	71.5	71.5	71.5	71.5	64.5	64.5	64.5	64.5	100.0	
今治港/瀬川-東予丹原IC	99.2	99.2	99.2	99.2	76.6	76.6	76.6	63.5	63.5	63.5	63.5	69.5	69.5	69.5	69.5	63.5	63.5	63.5	66.8	66.8	66.8	66.8	99.2	
東予丹原IC-いよ小松北IC	99.4	99.4	99.4	99.4	76.8	76.8	76.8	63.7	63.7	63.7	63.7	69.7	69.7	69.7	69.7	63.7	63.7	63.7	67.0	67.0	67.0	67.0	99.4	
川之江JCT-三島川之江IC	122.0	122.0	122.0	122.0	73.5	73.5	73.5	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	122.0	
三島川之江IC-土原IC	125.0	125.0	125.0	125.0	75.1	75.1	75.1	58.5	58.5	58.5	58.5	59.3	59.3	59.3	59.3	59.3	59.3	59.3	59.3	61.2	61.2	61.2	61.2	125.0
土原IC-新原南IC	126.2	126.2	126.2	126.2	75.3	75.3	75.3	59.2	59.2	59.2	59.2	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	63.2	63.2	63.2	63.2	126.2
新原南IC-いよ西条IC	135.7	135.7	135.7</																					

5.4 事故リスク指標

本節では前節で示した事故発生リスクをもとに、情報提供の際に用いることができる指標を定義した上で算定する。そして、その指標値の特徴を比較するために、各々の指標を使った場合のリスクの大きさを可視化するため GIS ソフト (Mapinfo ver 12.5) を利用して地図上に示している。

5.4.1 事故遭遇リスク

事故遭遇リスクとはある区間において、ある時間帯の間に各 IC 区間の平均距離である 10km を走行した場合に遭遇する事故数の期待値である。事故に遭うとは、ある地点で事故が発生した場合にその事故現場を見ること、もしくは自身が事故を起こした場合も事故遭遇とする。具体的には、事故遭遇リスクは事故発生リスク R に平均事故処理時間 T と交通量 Q を乗じて算定する。

(1) 本線における事故遭遇リスク

本線において区間 k 時間帯 t での事故遭遇リスクは式 (5-6) を用いて算定する。

$$F^{kt} = 10 \times Q^{kt} T' R^{kt} \times 10^{-8} \quad (5-6)$$

ただし、

F^{kt} : 区間 k 時間帯 t における事故遭遇リスク [回/10km]

T' : 時間帯 t における事故の平均事故処理時間 [時間/件]

Q^{kt} : 区間 k 時間帯 t における時間あたりの通行台数 [台]

R^{kt} : 区間 k 時間帯 t における事故発生リスク [件/億台 km]

とする。

また平均事故処理時間とは、交通事故データより得た交通管理隊および警察のうち“最も遅く事故現場を退去した時刻”と“事故の発生した時刻”との差を事故処理時間として算出した。算出した事故処理時間を時間帯別に集計し、各時間帯において発生した事故件数で除することで時間帯別平均事故処理時間を算出した。また、時間帯別の平均事故処理時間の算出結果を表 5.21 に示す。

本線における時間帯別の事故遭遇リスクを降雨あり・なし別、平日・休日別に算出した結果を表 5.22～表 5.25 に示す。

表 5.21 時間帶別平均事故處理時間

時刻	平均事故處理時間 [h]
0	1.9
1	2.7
2	2.2
3	3.0
4	2.6
5	2.1
6	2.0
7	1.8
8	1.6
9	1.4
10	1.6
11	1.4
12	1.4
13	1.6
14	1.4
15	1.4
16	1.5
17	1.4
18	2.0
19	1.6
20	1.6
21	1.7
22	1.6
23	2.0

表 5.22 時間帯別事故遭遇リスク(平日・降雨なし)

路線	区間	事故遭遇リスク(回/10km)																							
		時間帯																							
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
下り	伊予川/瀬川-美子丹線IC	1.9	1.8	1.1	1.9	1.4	2.4	6.0	9.6	10.5	8.1	9.4	7.9	7.3	8.7	8.4	8.8	9.5	8.8	10.6	6.1	4.4	3.4	2.3	2.8
	美子丹線IC-いよ小松北IC	2.3	2.2	1.5	2.2	1.5	2.7	7.2	12.3	12.8	10.3	11.6	9.8	9.2	10.8	10.5	11.0	12.0	11.4	13.4	7.8	5.4	4.2	2.9	3.4
	川之江JCT-三島川之江IC	18.7	22.9	17.4	20.7	11.5	12.3	23.5	30.5	32.8	31.5	33.1	27.2	24.1	28.0	26.6	29.0	35.1	36.6	44.2	26.5	20.0	15.6	12.4	23.8
	三島川之江IC-土曜IC	16.2	21.4	15.5	19.7	10.5	11.0	20.2	26.9	28.1	26.6	28.3	24.3	21.1	24.6	23.4	25.2	30.3	32.2	38.6	23.3	17.5	13.4	10.6	21.6
	土曜IC-新居原IC	16.8	21.9	15.8	20.8	10.7	11.4	20.7	29.2	31.4	31.8	33.2	28.6	24.8	28.3	27.0	29.5	35.3	38.4	47.3	27.8	20.6	15.3	11.4	23.9
	新居原IC-いよ西IC	16.3	21.9	15.6	21.3	10.9	11.6	21.1	30.7	32.5	31.9	33.6	29.5	24.7	28.1	27.0	29.8	35.5	38.1	47.0	27.6	20.3	14.9	11.1	23.9
	いよ西IC-いよ小松北JCT	17.4	22.2	15.7	21.2	10.8	11.5	20.1	27.7	32.0	33.6	36.1	31.8	28.3	31.4	29.8	33.1	39.1	43.0	54.8	32.3	23.8	17.2	12.1	25.6
	いよ小松北JCT-川内IC	16.8	20.1	14.6	19.9	10.0	10.8	21.2	28.9	32.3	32.1	34.7	29.8	26.9	30.3	28.7	31.5	38.0	41.3	52.4	31.5	22.8	16.7	11.7	24.5
	川内IC-松山IC	13.2	13.5	8.9	12.1	6.4	7.1	13.3	18.6	20.4	21.6	24.6	21.1	19.0	20.4	19.4	21.3	25.5	28.8	38.3	23.3	17.5	12.4	8.5	15.9
	松山IC-伊予IC	5.2	6.5	3.9	6.1	5.3	5.8	12.7	21.4	20.8	18.3	19.9	16.3	13.6	15.1	13.1	13.8	15.0	15.1	18.8	11.6	8.7	7.2	5.2	7.2
	伊予IC-内子五十峠IC	7.4	8.1	5.3	7.5	7.1	6.9	15.2	26.3	27.5	24.6	26.6	23.4	19.3	21.8	18.7	19.4	21.5	22.0	28.7	18.3	14.1	11.9	8.7	11.0
	内子五十峠IC-大洲IC	6.8	7.1	4.8	6.6	6.2	5.9	13.0	22.2	23.8	20.5	22.6	20.0	16.6	18.9	16.2	17.2	18.6	19.9	24.7	15.8	12.2	10.2	7.4	9.2
	大洲IC-新居原IC	3.8	3.6	2.7	3.9	3.2	3.0	7.5	10.9	11.5	11.0	12.9	11.5	9.6	11.0	9.7	10.5	11.0	11.8	14.4	9.0	7.0	5.9	4.5	6.0
	新居原IC-松任IC	2.5	3.2	2.2	2.8	1.7	2.7	5.3	9.2	10.4	8.4	8.9	7.0	6.4	7.6	6.8	7.4	8.5	8.7	10.9	6.3	4.2	4.2	2.6	3.4
	松任IC-土曜IC	6.1	7.6	5.0	6.1	4.0	5.4	10.5	17.9	18.5	16.0	17.3	13.8	12.3	14.7	13.1	13.4	15.1	14.8	18.5	11.5	8.4	7.5	5.5	7.5
	土曜IC-船町IC	6.7	8.3	5.8	7.1	5.1	6.3	11.7	20.6	20.6	17.7	19.0	15.8	13.6	16.6	15.1	15.5	17.3	16.5	20.5	12.6	9.3	8.2	6.2	8.2
	船町IC-美高IC	5.8	7.3	5.3	6.0	4.8	5.2	9.5	16.2	16.1	14.3	15.4	13.1	10.5	13.0	12.1	12.4	14.3	13.3	16.9	10.1	7.7	6.5	5.5	7.0
	美高IC-井川池田IC	5.3	6.8	5.2	5.8	4.6	4.5	8.3	12.5	13.4	11.7	12.8	11.2	8.9	10.8	10.4	10.6	12.2	11.5	14.3	8.8	6.8	5.6	4.8	6.3
	井川池田IC-川之江東IC	5.5	7.5	5.4	6.7	4.9	4.5	7.7	8.6	9.6	9.7	10.9	9.8	8.0	10.0	9.7	10.6	12.0	12.3	14.7	9.5	7.3	5.7	4.8	7.1
	川之江東IC-川之江東JCT	10.7	11.9	8.4	11.5	6.5	8.4	15.2	17.9	22.3	21.4	22.0	17.5	14.1	16.0	14.1	15.0	18.3	18.2	22.7	14.2	10.5	8.8	6.8	16.1
	川之江東JCT-新居原IC	11.0	14.5	10.4	14.4	7.8	9.0	15.3	17.5	22.0	21.5	22.2	18.2	14.6	16.6	14.8	15.5	18.6	18.1	22.4	14.0	10.3	8.6	6.7	14.7
	新居原IC-大洲IC	11.4	13.8	10.2	13.3	8.2	8.9	14.6	18.3	22.0	24.9	26.4	23.5	19.4	20.2	18.1	19.0	20.9	22.3	29.5	18.8	14.7	10.9	8.3	15.2
	大洲IC-新居原IC	13.5	16.4	12.1	16.1	8.1	9.3	15.6	20.3	23.4	25.0	27.1	23.1	19.8	21.2	19.1	20.3	23.6	26.2	33.8	20.6	15.0	11.1	8.3	18.4
新居原IC-高知IC	8.2	9.0	6.3	7.6	5.3	6.2	11.5	21.2	23.7	22.6	25.1	22.7	20.0	21.2	19.9	20.8	23.2	27.6	35.8	20.3	14.5	10.7	7.2	10.9	
高知IC-伊予IC	5.3	5.9	4.4	6.6	5.5	7.6	16.2	28.7	29.7	21.6	23.4	20.5	19.1	22.0	20.2	21.2	22.1	22.8	35.6	19.0	12.4	9.8	6.1	7.3	
伊予IC-土曜IC	4.1	4.7	3.7	5.8	4.8	6.6	13.4	22.3	21.8	16.5	18.2	15.4	13.8	15.7	14.4	15.1	15.7	16.8	20.5	12.1	8.7	7.3	4.6	5.7	
土曜IC-海津IC	3.7	4.3	3.6	5.4	4.7	6.5	13.8	22.6	19.6	15.5	17.5	14.7	13.0	14.6	13.6	14.3	15.0	15.1	17.6	10.5	7.9	6.9	4.4	5.3	
海津IC-坂出JCT	20.1	19.5	14.1	19.4	9.3	10.6	20.2	27.5	29.2	23.7	26.3	21.4	19.2	21.2	19.1	20.5	24.1	26.0	31.4	19.6	15.0	13.2	10.1	18.1	
坂出JCT-坂出JCT	17.5	18.5	11.6	17.7	8.2	10.5	24.1	43.3	48.4	38.7	40.7	32.5	30.6	34.2	30.6	32.1	36.7	36.9	46.8	28.0	20.2	17.4	13.0	23.5	
坂出JCT-普通寺IC	24.8	25.8	18.3	26.1	12.7	14.9	28.9	41.8	45.6	36.9	39.8	31.1	28.2	31.4	27.8	29.1	33.4	34.2	41.9	25.8	19.4	17.5	13.5	25.1	
普通寺IC-三島川IC	25.0	29.0	20.8	27.6	14.1	17.4	29.6	41.6	46.1	38.3	40.3	31.8	28.7	32.6	29.4	31.3	36.8	37.7	46.6	28.2	21.3	18.7	14.4	26.9	
三島川IC-松任IC	26.0	30.8	22.2	28.9	15.2	16.5	31.5	43.5	48.2	40.9	42.7	34.0	30.2	34.3	31.0	33.1	38.6	39.5	48.5	29.4	22.2	19.4	14.9	28.3	
松任IC-大野原IC	22.4	27.2	19.9	26.1	13.8	14.5	27.0	35.0	39.2	34.7	36.0	28.8	25.1	29.1	25.7	27.7	32.9	33.6	40.8	24.7	19.8	16.0	12.5	24.3	
大野原IC-川之江東JCT	21.4	27.2	20.8	25.9	14.1	15.3	27.3	35.1	39.5	37.6	38.5	31.8	27.8	31.7	28.5	30.4	35.7	36.5	45.2	27.3	20.6	16.8	13.4	27.7	
川之江東JCT-海門JCT	14.5	14.3	9.0	12.2	7.5	7.7	12.0	14.5	17.0	17.5	21.4	18.7	15.5	16.8	15.3	16.2	16.6	16.9	20.0	14.4	13.3	11.9	10.3	15.8	
海門JCT-船町IC	14.9	14.7	9.5	12.3	7.6	7.8	13.3	17.2	21.5	21.0	25.6	22.4	19.0	20.5	19.3	20.9	23.3	23.7	27.9	18.4	15.3	13.6	11.1	16.8	
船町IC-引田IC	13.0	12.9	8.1	10.2	6.9	7.8	16.0	22.2	25.0	24.8	29.7	27.9	23.9	24.8	23.2	25.2	28.3	28.0	33.8	21.9	16.8	14.8	11.5	16.0	
引田IC-白鳥大内IC	12.4	12.2	7.7	9.5	6.5	7.2	14.8	21.3	23.8	23.7	28.2	26.8	23.3	24.1	22.6	24.6	27.6	27.6	33.2	19.4	16.2	13.9	10.8	15.1	
白鳥大内IC-津田IC	12.2	12.0	7.6	9.2	6.3	6.8	14.0	22.0	23.8	24.0	28.5	27.3	24.1	24.9	23.2	25.2	28.7	29.4	35.3	22.1	16.5	13.7	10.8	14.7	
津田IC-高松南IC	12.3	12.4	7.8	9.4	5.0	5.6	11.8	20.8	21.5	19.6	22.4	20.2	18.8	20.0	18.4	20.0	23.1	25.1	30.6	18.8	14.2	11.4	8.7	15.1	
高松南IC-高松中央IC	12.4	12.5	7.8	9.3	4.9	5.5	12.5	24.1	24.0	19.6	22.2	19.7	18.4	19.8	18.1	19.5	22.7	25.1	30.7	18.7	14.1	11.1	8.4	15.1	
高松中央IC-高松西IC	10.9	11.5	7.5	10.0	5.4	6.1	17.9	35.4	34.8	23.4	24.8	19.6	18.2	20.3	18.2	19.2	22.2	23.5	28.1	16.5	12.0	10.0	7.7	13.8	
高松西IC-高松南IC	9.6	9.3	6.0	7.8	4.5	5.9	13.7	25.2	26.1	19.4	20.4	15.1	14.4	16.3	14.6	15.3	17.6	17.7	21.3	12.7	9.5	7.9	6.2	11.5	
高松南IC-津田IC	13.3	13.0	8.2	9.7	6.6	7.5	15.8	26.8	28.0	28.9	31.1	30.0	27.7	29.4	26.8	28.9	32.3	33.6	40.9	25.5	19.0	15.1	11.9	16.2	
津田IC-高松北IC	13.6	13.4	8.4	9.9	6.7	7.2	15.5	28.6	29.6	27.5	31.9	30.8	28.6	30.3	27.6	29.9	32.8	35.1	42.9	26.6	19.8	16.1	12.2	16.4	
高松北IC-高松三木IC	11.8	11.6	7.3	8.7	5.9	6.7	14.7	29.0	29.6	25.9	29.5	27.9	26.0	27.8	25.5	27.6	30.6	33.1	40.3	24.6	18.1	14.5	11.0	14.5	
高松三木IC-美子丹線IC	2.2	2.1	1.1	1.4	1.1	1.6	4.3	7.5	8.4	7.7	9.1	8.3	8.1	8.9	8.3	8.9	9.5	10.3	12.6	7.1	5.0	3.9	2.7	3.2	
美子丹線IC-いよ小松北IC	2.7	2.7	1.5	1.7	1.3	2.1	5.2	9.3	10.6	9.8	11.3	10.3	9.8	10.8	10.0	10.8	11.8	12.4	15.2	8.6	6.3	5.0	3.3	4.1	
いよ小松北IC-川之江東IC	14.3	13.5	8.2	11.0	7.1	7.7	22.3	29.1	34.7	33.7	36.8	31.0	26.0	29.1	27.2	29.5	36.0	36.3	43.9	27.4	20.3	16.4	12.0	23.5	
川之江東IC-土曜IC	13.6	12.4	7.8	9.8	6.3	8.3	20.8	32.3	33.9	31.8	33.9	28.4	24.2	27.4	25.8	27.8	33.1	33.2	40.6	25.2	19.3	15.7	11.8	21.9	
土曜IC-新居原IC	13.2	12.0	7.7	9.5	6.7	9.2	23.7	34.7	37.4	34.1	36.7	30.0	25.4	29.3	27.9	30.5	36.7	35.8	43.4	26.5	19.9	16.6	12.5	22.2	
新居原IC-いよ西IC	13.0	12.0	7.8	9.6	6.7	8.1	22.3	35.2	38.1	34.1	36.2	29.9	25.4	29.3	27.9	30.5	38.1</								

表 5.23 時間帯別事故遭遇リスク(平日・降雨あり)

路線	区間	事故遭遇リスク(回/10km)																							
		時間帯																							
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
下り	伊予川IC-宇予IC	3.7	3.6	2.3	3.7	2.8	4.9	11.9	18.7	20.5	15.8	18.3	15.6	14.5	17.2	16.6	17.3	18.5	17.2	20.6	12.0	8.6	6.8	4.6	5.5
	宇治川IC-宇予IC	4.5	4.4	2.9	4.3	3.0	5.4	14.4	23.9	25.1	20.0	22.5	19.4	18.3	21.3	20.8	21.8	23.5	22.2	26.0	15.2	10.6	8.3	5.7	6.8
	川之江JCT-三島川上JCT	37.0	45.4	34.5	41.1	23.3	24.9	47.6	60.0	64.5	61.8	64.9	53.4	47.3	54.9	52.3	56.9	60.9	71.8	66.8	52.0	39.6	30.9	24.6	47.2
	三島川上JCT-土原IC	32.1	42.5	30.6	39.1	21.4	22.4	41.2	53.0	55.3	52.4	55.7	47.9	41.5	48.6	46.1	49.6	59.7	63.6	76.1	45.8	34.7	26.7	21.0	42.8
	土原IC-新居IC	33.2	43.3	31.3	41.1	21.7	23.0	41.9	57.5	61.9	62.5	65.4	56.4	49.9	55.9	53.2	58.2	69.6	75.6	93.0	54.8	40.9	30.3	22.6	47.2
	新居IC-小糸西IC	32.3	43.2	30.9	42.1	22.2	23.5	42.9	60.3	63.8	62.8	66.1	58.3	49.9	55.5	53.5	58.9	69.7	74.8	92.3	54.2	40.3	29.6	22.0	47.2
	小糸西IC-小糸北IC	34.3	43.9	31.1	42.0	21.9	23.2	40.7	54.4	62.8	60.0	70.8	62.2	59.1	65.6	70.8	64.8	70.7	74.8	107.7	63.5	47.2	34.1	23.9	50.5
	小糸北IC-川内IC	33.3	39.9	28.9	39.4	20.3	22.0	43.1	56.8	63.4	63.1	68.3	58.9	53.1	60.0	56.8	62.3	74.7	81.1	103.1	62.0	45.2	33.0	23.2	48.5
	川内IC-松山IC	26.3	26.8	17.6	24.0	13.0	14.5	27.1	36.6	40.3	42.6	48.4	41.7	37.5	40.2	38.4	42.0	50.2	56.6	75.5	45.8	34.8	24.7	17.0	31.5
	松山IC-伊予IC	10.2	12.8	7.7	12.1	10.6	11.6	25.5	41.8	40.6	35.6	38.8	32.2	26.9	30.0	25.8	27.2	29.3	29.5	36.7	22.7	17.1	14.1	10.3	14.2
	伊予IC-内子五十峠IC	14.5	16.1	10.4	14.9	14.2	13.8	30.4	51.2	53.6	47.9	51.8	46.5	38.3	43.2	37.0	38.5	42.0	42.9	55.9	35.7	27.7	23.4	17.0	21.8
	内子五十峠IC-大野IC	13.4	14.1	9.5	13.0	12.4	11.7	26.0	43.3	46.4	39.9	44.0	39.6	32.8	37.3	32.1	34.1	36.3	38.7	48.1	30.7	23.9	19.9	14.6	18.2
	大野IC-新居IC	7.5	7.2	5.4	7.7	6.5	6.1	14.9	21.3	22.4	21.4	25.0	22.6	19.0	21.7	19.1	20.7	21.4	22.9	28.0	17.5	13.7	11.6	8.9	11.9
	新居IC-松山IC	4.9	6.4	4.3	5.6	3.5	5.4	10.6	17.9	20.4	18.3	17.4	13.9	12.6	15.0	13.4	14.6	16.7	17.1	21.3	12.2	8.2	8.2	5.2	6.8
	松山IC-土原IC	12.0	15.0	9.9	12.0	8.1	10.9	21.0	35.0	36.0	31.2	33.7	27.2	24.3	29.0	25.9	26.5	29.5	28.9	36.1	22.4	16.5	14.8	10.8	14.9
	土原IC-新居IC	13.2	16.4	11.6	14.1	10.1	12.5	23.4	40.1	40.1	34.5	37.1	31.4	27.1	33.1	30.1	30.9	33.8	32.2	40.1	24.6	18.2	16.1	12.2	16.2
	新居IC-奥高IC	11.5	14.4	10.6	11.9	9.7	10.5	19.0	31.6	31.3	27.9	30.1	25.8	20.8	25.6	23.8	24.5	27.8	25.9	32.9	19.8	15.2	12.7	10.8	13.8
	奥高IC-井川池田IC	10.5	13.5	10.3	11.5	9.2	9.1	16.5	24.3	26.1	22.9	25.0	22.2	17.6	21.4	20.6	21.0	23.8	22.5	27.9	17.2	13.4	11.1	9.4	12.5
	井川池田IC-川之江JCT	10.8	14.8	10.7	13.2	9.8	9.1	15.5	16.9	18.8	19.0	21.3	19.6	16.0	19.8	19.4	21.1	23.4	24.0	28.7	18.5	14.3	11.2	9.4	14.0
	川之江JCT-川之江東JCT	21.2	23.6	16.7	22.7	13.1	17.0	30.8	35.2	43.8	42.0	43.4	34.5	27.8	31.5	27.8	29.4	35.9	35.9	44.7	28.0	20.8	17.4	13.5	31.9
	川之江東JCT-新居IC	21.7	28.8	20.6	28.5	15.8	18.2	31.0	34.5	43.4	42.3	43.8	35.9	28.8	32.8	29.3	30.7	36.6	35.7	44.1	27.5	20.5	17.0	13.3	29.1
	新居IC-大野IC	22.5	27.3	20.1	26.3	16.5	17.9	29.3	35.9	43.2	48.7	51.7	46.8	38.6	40.8	36.2	37.9	41.0	43.8	57.7	32.4	25.0	21.6	16.4	30.0
	大野IC-新居IC	27.0	32.6	24.1	32.1	18.5	19.8	31.7	40.0	46.0	49.2	53.4	45.8	39.2	42.0	37.8	40.1	46.5	51.6	66.5	39.4	29.8	22.1	16.5	36.6
	新居IC-高知IC	16.2	17.8	12.4	15.1	10.6	12.4	23.0	41.3	46.3	44.2	49.0	45.2	39.9	42.1	39.5	41.5	43.3	54.0	69.9	39.7	28.6	21.0	14.2	21.6
高知IC-伊予IC	10.6	11.8	8.8	13.1	10.9	15.1	32.3	55.9	57.8	42.0	45.6	40.9	38.1	43.8	40.2	42.3	43.1	54.4	69.3	36.9	24.2	19.1	11.9	14.5	
伊予IC-土佐IC	8.0	9.4	7.4	11.4	9.6	13.3	26.9	43.6	42.7	32.2	35.5	30.7	27.5	31.3	28.7	30.1	30.6	32.7	40.1	23.6	17.1	14.4	9.1	11.3	
土佐IC-津幡IC	7.4	8.5	7.1	10.7	9.5	13.0	27.6	44.0	38.2	32.0	34.0	29.0	25.7	29.0	26.9	28.3	29.2	34.3	50.5	15.6	13.6	8.7	10.5		
津幡IC-坂出JCT	39.9	38.8	28.0	38.5	18.9	21.6	41.3	54.3	57.7	46.9	51.9	42.3	38.0	41.9	37.8	40.4	47.5	51.4	62.0	38.6	28.6	24.6	20.1	35.9	
坂出JCT-坂出JCT	34.7	36.6	23.0	31.0	16.6	21.3	48.9	85.1	94.9	76.0	80.0	63.9	60.1	67.3	60.2	63.2	72.1	72.5	91.8	55.1	40.1	36.4	28.5	46.4	
坂出JCT-普通寺IC	49.3	51.3	36.3	51.8	25.8	30.4	59.0	82.6	90.0	72.9	78.5	61.4	55.6	61.9	54.8	57.4	65.9	67.4	82.7	50.9	38.7	34.8	26.9	49.9	
普通寺IC-三島川上IC	49.5	57.4	41.2	54.7	28.7	31.4	60.0	81.7	90.4	75.2	79.2	62.4	56.4	64.0	57.6	61.4	72.3	74.1	91.5	55.4	42.1	37.0	28.4	53.3	
三島川上IC-松山IC	51.5	61.1	44.1	57.2	30.8	33.5	64.1	85.6	94.8	80.4	83.9	67.1	59.6	67.6	61.3	65.4	75.9	77.7	95.7	57.8	44.1	38.4	29.6	56.2	
松山IC-大野IC	44.4	53.9	39.5	51.6	28.0	29.5	54.7	68.8	77.0	68.1	70.6	56.6	49.2	55.2	50.5	54.4	64.6	66.1	80.2	48.5	37.1	31.6	24.1	48.2	
大野IC-川之江JCT	42.4	54.0	41.3	51.4	28.5	31.1	55.3	68.9	77.5	73.8	75.5	62.7	54.8	62.6	56.3	60.0	70.1	71.6	88.7	53.8	41.0	33.4	26.5	54.9	
川之江JCT-土原IC	28.6	28.3	17.7	24.1	15.0	15.4	23.9	28.3	33.2	34.1	41.8	37.4	31.0	33.6	30.4	32.3	32.5	32.9	39.1	28.2	26.2	23.4	20.3	31.1	
土原IC-新居IC	29.5	29.0	18.8	24.3	15.3	15.7	26.7	33.5	41.9	40.9	49.8	44.3	37.6	40.6	38.2	41.4	45.5	46.2	54.4	35.9	30.2	26.8	21.8	33.2	
新居IC-引田IC	25.8	25.4	16.0	20.2	13.9	15.7	32.0	43.3	48.8	48.3	57.3	54.8	47.3	49.1	46.0	50.0	55.2	54.5	65.8	42.7	33.0	29.1	22.6	31.6	
引田IC-白鳥大内IC	24.5	24.2	15.2	18.9	13.0	14.4	29.5	41.5	46.5	46.3	55.0	53.2	46.1	47.9	44.8	48.7	53.8	53.9	64.9	47.7	31.9	27.3	21.3	29.8	
白鳥大内IC-津田川IC	24.1	23.8	15.1	18.1	12.7	13.7	28.1	43.1	46.6	46.8	55.8	54.1	47.6	49.3	45.9	49.9	56.0	57.4	69.0	43.2	32.5	27.0	21.2	29.1	
津田川IC-高松東IC	24.4	24.6	15.4	18.6	10.7	11.3	23.9	40.9	42.2	38.4	44.1	39.8	37.0	39.6	36.3	39.4	45.4	49.2	60.1	36.9	28.1	22.6	17.3	29.9	
高松東IC-高松中央IC	24.6	24.9	15.6	18.6	9.9	11.2	25.6	47.4	47.2	38.6	43.7	38.7	36.3	38.9	35.6	38.4	44.8	49.5	60.4	36.8	28.0	22.1	16.7	29.9	
高松中央IC-高松西IC	21.7	22.8	14.9	19.9	11.1	14.6	36.6	69.7	68.5	46.0	48.9	38.6	35.8	40.0	35.8	37.8	43.8	46.4	55.4	32.7	23.9	19.8	15.3	27.4	
高松西IC-高松東IC	17.1	18.5	11.9	15.5	9.3	12.0	28.1	49.9	51.6	39.3	39.9	31.0	28.6	32.1	28.9	30.2	34.9	35.0	42.1	25.1	19.0	15.8	12.4	22.9	
高松東IC-津田川IC	26.2	25.6	16.3	19.2	13.2	15.1	31.7	52.5	54.6	52.4	61.2	59.2	54.7	58.1	52.9	57.1	62.9	65.5	79.7	49.7	37.3	30.8	23.3	32.0	
津田川IC-土佐IC	26.9	26.4	16.7	19.7	13.4	14.5	31.0	55.6	57.6	53.6	62.1	61.0	56.8	60.2	54.8	59.4	63.8	68.3	83.6	51.8	38.9	31.5	24.0	32.5	
土佐IC-松山IC	23.2	22.9	14.4	17.1	11.8	13.3	29.2	56.6	57.6	50.5	57.4	55.0	51.4	54.9	50.3	54.5	59.6	64.5	78.6	48.0	35.4	28.4	21.6	28.6	
伊予川IC-宇予IC	4.3	4.1	2.3	2.8	2.2	3.3	8.7	14.5	16.5	15.5	17.8	16.4	15.9	17.5	16.3	17.6	18.6	20.2	24.6	13.8	9.8	7.6	5.3	6.3	
宇治川IC-宇予IC	5.3	5.3	2.9	3.4	2.6	4.2	10.4	18.1	20.6	19.1	22.1	20.4	19.3	21.3	19.8	21.4	22.9	24.1	29.7	16.7	12.4	9.8	6.5	8.2	
川之江JCT-三島川上JCT	28.4	26.8	16.3	21.9	14.3	19.6	45.2	57.1	68.1	66.1	72.4	60.9	51.0	57.2	53.5	58.0	60.7	71.3	86.3	53.8	40.2	32.5	23.8	46.5	
三島川上JCT-土原IC	26.9	24.5	15.4	19.5	12.8	16.8	42.3	63.5	66.6	62.4	66.6	56.1	47.6	54.0	50.9	54.9	65.1	65.2	79.7	49.6	38.2	31.1	23.5	43.4	
土原IC-新居IC	26.2	23.8	15.3	18.9	13.6	18.7	48.1	68.1	73.8	67.1	72.1	59.0	50.0	57.7	54.9	60.0	72.2	70.3	85.3	52.1	39.5				

表 5.24 時間帯別事故遭遇リスク(休日・降雨なし)

路線	区間	事故遭遇リスク(回/10km)																							
		時間帯																							
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
下り	伊予川IC-美子丹線IC	1.8	1.7	1.1	1.8	1.4	2.4	5.8	9.0	9.8	7.6	8.8	7.6	7.0	8.3	8.1	8.4	8.9	8.3	9.9	5.8	4.2	3.3	2.2	2.7
	美子丹線IC-いよ小松北IC	2.2	2.1	1.4	2.1	1.5	2.6	7.0	11.5	12.1	9.6	10.8	9.4	8.8	10.3	10.1	10.6	11.3	10.7	12.5	7.3	5.1	4.0	2.8	3.3
	川之江JCT-三島川北JCT	17.9	22.0	16.7	19.9	11.4	12.2	23.4	28.9	31.1	29.8	31.3	25.8	22.8	26.5	25.2	27.4	33.2	34.6	41.8	25.1	19.2	15.0	11.9	22.9
	三島川北JCT-土原IC	15.5	20.6	14.8	18.9	10.5	11.0	20.2	25.6	26.7	25.3	26.9	23.2	20.1	23.5	22.4	24.0	28.8	30.7	36.8	22.1	16.9	13.0	10.2	20.7
	土原IC-新原IC	16.1	21.0	15.2	19.9	10.7	11.3	20.6	27.7	29.9	30.1	31.5	27.2	23.5	26.9	25.6	28.0	33.5	36.5	44.9	26.4	19.8	14.7	11.0	22.9
	新原IC-いよ西IC	15.6	20.9	15.0	20.4	10.9	11.5	21.0	29.1	30.8	30.2	31.8	28.2	23.7	26.9	25.9	28.5	33.6	36.0	44.5	26.1	19.5	14.3	10.7	22.8
	いよ西IC-いよ小松北JCT	16.6	21.2	15.1	20.3	10.7	11.4	20.0	26.2	30.2	31.7	34.1	30.4	27.1	30.1	28.6	31.7	37.0	40.6	51.8	30.5	22.9	16.5	11.6	24.5
	いよ小松北JCT-川内IC	16.1	19.3	14.0	19.1	10.0	10.8	21.2	27.4	30.6	30.5	33.0	28.5	25.7	29.0	27.4	30.1	36.0	39.1	49.7	29.9	21.9	16.0	11.3	23.5
	川内IC-松山IC	12.7	13.0	8.5	11.6	6.4	7.1	13.3	17.7	19.5	20.6	23.4	20.1	18.1	19.4	18.5	20.3	24.3	27.4	36.5	22.2	16.9	12.0	8.2	15.3
	松山IC-伊予IC	4.9	6.2	3.7	5.8	5.1	5.7	12.4	20.1	19.5	17.1	18.6	15.6	13.0	14.5	12.5	13.2	14.1	14.1	17.6	10.9	8.3	6.8	5.0	6.9
	伊予IC-内子五十峠IC	7.0	7.8	5.0	7.2	6.9	6.7	14.8	24.7	25.8	23.1	25.0	22.6	18.6	21.0	18.0	18.7	20.2	20.7	26.9	17.2	13.4	11.3	8.2	10.6
	内子五十峠IC-大洲IC	6.5	6.8	4.6	6.3	6.0	5.7	12.6	20.8	22.3	19.2	21.2	19.2	15.9	18.1	15.5	16.5	17.4	18.6	23.1	14.8	11.3	9.6	7.0	8.8
	大洲IC-高岡IC	3.6	3.5	2.6	3.7	3.1	2.9	7.3	10.2	10.8	10.3	12.0	11.0	9.2	10.5	9.3	10.0	10.3	11.0	13.5	8.4	6.6	5.6	4.3	5.8
	高岡IC-新原IC	2.4	3.1	2.1	2.7	1.7	2.6	5.2	8.6	9.8	7.8	8.4	6.7	6.1	7.2	6.5	7.1	8.0	8.2	10.2	5.9	4.0	4.0	2.5	3.3
	新原IC-土佐IC	5.8	7.3	4.8	5.8	3.9	5.3	10.2	16.8	17.3	15.0	16.2	13.2	11.8	14.0	12.5	12.8	14.2	13.9	17.3	10.8	8.0	7.1	5.2	7.2
	土佐IC-船岡IC	6.4	7.9	5.6	6.8	4.9	6.1	11.4	19.3	19.3	16.6	17.8	15.2	13.1	16.0	14.6	15.0	16.2	15.5	19.3	11.8	8.8	7.8	5.9	7.9
	船岡IC-美濃IC	5.6	7.0	5.1	5.8	4.7	5.1	9.2	15.2	15.0	13.4	14.5	12.5	10.0	12.4	11.5	11.8	13.4	12.5	15.8	9.5	7.3	6.1	5.2	6.7
	美濃IC-井川池田IC	5.1	6.5	5.0	5.6	4.5	4.4	8.1	11.7	12.5	11.0	12.0	10.7	8.5	10.3	9.9	10.1	11.4	10.8	13.4	8.2	6.5	5.3	4.5	6.0
	井川池田IC-川之江東IC	5.3	7.2	5.2	6.4	4.8	4.5	7.5	8.1	9.0	9.2	10.3	9.5	7.7	9.6	9.4	10.2	11.3	11.5	13.8	8.9	6.9	5.4	4.5	6.8
	川之江東IC-川之江東JCT	10.3	11.4	8.1	11.0	6.5	8.4	15.2	17.0	21.2	20.4	21.0	16.7	13.5	15.3	13.5	14.2	17.4	17.4	21.7	13.5	10.1	8.5	6.6	15.5
	川之江東JCT-新原IC	10.5	13.9	10.0	13.8	7.8	9.0	15.2	16.6	20.8	20.4	21.1	17.4	14.0	15.9	14.2	14.9	17.6	17.2	21.3	13.3	9.9	8.2	6.5	14.1
	新原IC-大洲IC	10.9	13.2	9.8	12.8	8.1	8.8	14.3	17.3	20.8	23.5	24.9	22.7	18.7	18.6	17.8	18.8	18.7	21.0	27.8	17.5	14.6	12.4	7.9	14.5
	大洲IC-高岡IC	13.1	15.8	11.7	15.5	8.2	9.3	15.6	19.3	22.2	25.8	26.6	22.2	19.0	20.4	18.3	19.5	22.4	24.9	32.1	19.0	14.5	10.7	8.0	17.7
	高岡IC-高知IC	7.9	8.7	6.0	7.3	5.2	6.1	11.2	19.8	22.2	21.2	23.5	21.9	19.4	20.5	19.2	20.1	21.8	25.9	33.6	19.1	13.8	10.1	6.9	10.5
高知IC-伊予IC	5.1	5.7	4.2	6.3	5.3	7.4	15.7	26.8	27.8	20.2	21.9	19.9	18.5	21.3	19.5	20.6	20.7	33.2	17.7	11.7	9.2	5.7	7.0		
伊予IC-土佐IC	3.9	4.5	3.6	5.5	4.7	6.5	13.1	20.9	20.5	19.5	17.0	14.9	13.3	15.2	13.9	14.6	14.7	15.7	19.2	11.3	8.2	6.9	4.4	5.5	
土佐IC-深溝IC	3.6	4.1	3.5	5.2	4.6	6.3	13.5	21.2	18.4	14.6	16.4	14.1	12.5	14.1	13.1	13.7	14.1	14.2	16.5	9.9	7.5	6.6	4.2	5.1	
深溝IC-坂出JCT	19.4	18.8	13.6	18.7	9.3	10.6	20.3	26.2	27.8	22.6	25.1	20.4	18.3	20.2	18.2	19.5	22.9	24.8	30.0	18.6	14.5	12.8	9.7	17.4	
坂出JCT-坂出JCT	16.8	17.7	11.1	16.0	8.1	10.4	24.0	41.1	45.8	36.7	38.6	30.8	29.0	32.4	29.0	30.5	34.8	35.0	44.3	26.6	19.4	16.7	12.5	22.5	
坂出JCT-普通寺IC	23.9	24.9	17.6	25.1	12.7	14.9	29.0	39.7	43.3	35.1	37.8	29.6	26.7	29.8	26.4	27.6	31.7	32.4	39.8	24.5	18.7	16.9	13.1	24.2	
普通寺IC-三島川北IC	24.0	27.8	20.0	26.5	14.1	15.4	29.5	39.4	43.6	36.3	38.2	30.1	27.2	30.9	27.8	29.6	34.9	35.7	44.1	26.7	20.4	17.9	13.8	25.9	
三島川北IC-松山IC	20.0	29.6	21.3	27.7	15.2	16.5	31.5	41.4	45.8	38.9	40.6	32.5	28.8	32.7	29.6	31.6	36.7	37.6	46.2	28.0	21.4	18.6	14.4	27.2	
松山IC-高岡IC	21.5	26.1	19.2	25.0	13.8	14.5	26.8	33.2	37.1	32.8	34.1	27.3	23.7	26.6	24.3	26.2	31.2	31.9	38.7	23.4	18.0	15.3	12.0	23.4	
高岡IC-川之江東JCT	25.0	26.2	20.0	24.9	14.0	15.2	27.1	33.1	37.3	35.5	36.4	30.2	26.5	30.2	27.2	29.0	33.8	34.5	42.7	25.8	19.8	16.2	12.8	26.6	
川之江東JCT-南門IC	13.9	13.7	8.6	11.7	7.3	7.5	11.6	13.6	15.9	16.3	20.0	18.2	15.0	16.3	14.8	15.7	15.6	15.8	18.7	13.5	12.6	11.2	9.8	15.1	
南門IC-坂野IC	14.3	14.1	9.1	11.8	7.4	7.6	13.0	16.1	20.1	19.6	23.9	21.5	18.2	19.7	18.5	20.1	21.8	22.2	26.1	17.2	14.5	12.9	10.5	16.1	
坂野IC-引田IC	12.5	12.3	7.8	9.8	6.7	7.6	15.5	20.8	23.4	23.2	27.5	26.5	22.9	23.8	22.3	24.2	26.5	26.1	31.6	20.5	15.9	14.0	10.9	15.3	
引田IC-白鳥大内IC	11.9	11.7	7.4	9.2	6.3	7.0	14.4	19.9	22.3	22.2	26.4	25.8	22.4	23.2	21.7	23.6	25.8	25.9	31.1	20.0	15.4	13.2	10.3	14.5	
白鳥大内IC-津田IC	11.7	11.5	7.3	8.8	6.2	6.7	13.7	20.7	22.4	22.5	26.8	26.2	23.1	23.8	22.2	24.1	26.9	27.6	33.2	20.8	15.7	13.0	10.2	14.1	
津田IC-高松東IC	11.9	12.0	7.5	9.0	4.9	5.5	11.7	19.7	20.3	18.5	21.2	19.2	17.9	19.1	17.5	19.0	21.9	23.7	29.0	17.8	13.6	11.0	8.4	14.5	
高松東IC-高松中央IC	11.9	12.1	7.6	9.0	4.9	5.5	12.6	23.0	23.3	18.7	21.2	18.8	17.6	18.9	17.3	18.6	21.7	24.0	29.3	17.8	13.6	10.8	8.2	14.5	
高松中央IC-高松西IC	10.5	11.1	7.2	8.6	5.5	7.2	16.0	33.7	33.1	22.2	23.6	18.6	17.3	18.3	17.3	18.3	21.2	22.4	26.8	15.8	11.6	9.6	7.4	13.3	
高松西IC-津田IC	9.3	9.0	5.8	7.5	4.5	5.9	13.8	24.1	24.5	18.5	19.3	15.0	13.8	15.5	13.9	14.6	16.9	16.9	20.9	12.1	9.2	7.7	6.0	11.1	
津田IC-津田東IC	12.7	12.4	7.9	9.3	6.4	7.3	15.4	25.2	26.2	25.2	29.9	28.8	26.6	28.2	25.7	27.7	30.2	31.5	38.3	23.8	18.0	14.9	11.2	15.5	
津田東IC-志度IC	13.0	12.8	8.1	9.5	6.5	7.1	15.1	26.7	27.7	25.8	29.8	29.6	27.5	29.2	26.6	28.8	30.7	32.8	40.2	24.9	18.8	15.2	11.6	15.7	
志度IC-松山IC	11.2	11.1	6.9	8.3	5.7	6.5	14.2	27.2	27.7	24.3	27.6	26.7	24.9	26.7	24.4	26.6	28.7	31.0	37.8	23.1	17.1	13.7	10.4	13.8	
伊予川IC-美子丹線IC	2.1	2.0	1.1	1.3	1.1	1.6	4.2	7.0	7.9	7.3	8.6	8.0	7.7	8.5	7.9	8.6	8.9	9.7	11.9	6.6	4.8	3.7	2.5	3.1	
美子丹線IC-いよ小松北IC	2.5	2.5	1.4	1.6	1.3	2.1	5.1	8.7	9.8	9.2	10.6	9.9	9.3	10.3	9.6	10.4	11.0	11.6	14.3	8.0	6.0	4.7	3.1	4.0	
いよ小松北IC-川之江東JCT	13.8	13.0	7.9	10.6	7.0	9.6	22.2	27.5	32.8	31.9	34.9	29.4	24.6	27.6	25.8	28.0	34.1	34.4	41.6	25.9	19.5	15.8	11.5	22.5	
川之江東JCT-三島川北IC	13.0	11.9	7.5	9.4	6.3	8.2	20.8	30.7	32.2	30.1	32.2	27.1	23.0	26.1	24.6	26.5	31.5	31.5	38.5	24.0	18.5	15.1	11.4	21.0	
三島川北IC-新原IC	12.7	11.5	7.4	9.1	6.7	9.2	23.6	32.8	35.4	32.3	34.8	28.4	24.1	27.8	26.4	28.9	34.8	33.9	41.1	25.1	19.1	15.9	12.0	21.3	
新原IC-いよ西IC	12.5	11.5	7.5	9.2	6.7	9.0	22.2	33.4	36.0	32.3	34.3	28.6	24.3	28.1	26.7	29.1	34.2	34.1	41.2	24.6	18.9	15.			

表 5.25 時間帯別事故遭遇リスク(休日・降雨あり)

路線	区間	事故遭遇リスク(回/10km)																							
		時間帯																							
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
下り	伊予川/東予丹線IC	3.6	3.5	2.2	3.6	2.8	4.8	11.8	17.6	19.3	14.9	17.3	15.1	14.0	16.6	16.1	16.7	17.4	16.3	19.4	11.3	8.2	6.5	4.4	5.4
	東予丹線IC-小松北IC	4.3	4.3	2.8	4.2	3.0	5.3	14.3	22.6	23.7	18.9	21.3	18.7	17.7	20.6	20.1	21.1	22.2	21.0	24.6	14.4	10.2	8.0	5.5	8.6
	川之江JCT-三島川上JCT	35.9	44.1	33.6	39.9	23.7	25.3	48.4	57.5	61.7	59.2	62.2	51.2	45.3	52.6	50.1	54.5	60.0	68.8	83.1	49.8	38.7	30.2	24.0	45.9
	三島川上JCT-土佐IC	31.1	41.2	29.7	37.9	21.7	22.7	41.8	50.8	53.0	50.2	53.4	46.0	39.9	46.7	44.3	47.7	57.1	60.9	72.9	43.9	33.8	26.0	20.5	41.5
	土佐IC-新居IC	32.2	41.9	30.3	39.8	21.9	23.2	42.3	54.9	59.1	59.7	62.4	54.0	46.8	53.5	50.9	55.7	66.4	72.2	88.8	52.3	39.6	29.3	21.9	45.7
	新居IC-小松北IC	31.3	41.9	29.9	40.0	22.5	23.8	43.4	57.7	61.1	60.0	63.2	56.3	47.3	53.6	51.7	57.0	66.7	71.5	88.3	51.9	39.2	28.8	21.4	45.7
	小松北IC-小松北JCT	33.2	42.4	30.1	40.6	22.1	23.5	41.0	51.9	59.9	62.9	67.5	60.9	54.3	60.2	57.2	63.5	73.3	80.5	102.7	60.6	45.8	33.0	23.2	48.9
	小松北JCT-川内IC	32.3	38.8	28.1	38.3	20.6	22.3	43.6	54.2	60.6	60.3	65.3	56.9	51.3	57.9	54.8	60.1	71.3	77.5	98.5	59.2	44.0	32.2	22.6	47.0
	川内IC-松山IC	25.5	26.1	17.1	23.3	13.2	14.8	27.5	35.0	38.6	40.8	46.4	39.9	35.9	38.6	36.8	40.3	48.3	54.3	72.3	44.0	33.9	24.1	16.5	30.7
	松山IC-伊予IC	9.9	12.4	7.5	11.7	10.4	11.5	25.2	39.5	38.4	33.7	36.6	31.1	26.0	28.9	24.9	26.3	27.7	27.8	34.6	21.4	16.4	13.5	9.8	13.8
	伊予IC-内子五十峠IC	14.1	15.6	10.1	14.4	14.0	13.6	30.0	48.4	50.8	45.3	48.9	45.3	37.3	42.1	36.1	37.5	39.7	40.6	52.8	33.7	26.5	22.4	16.3	21.2
	内子五十峠IC-大郷IC	13.0	13.6	9.3	12.6	12.3	11.6	25.7	40.9	43.8	37.7	41.8	38.5	31.8	36.3	31.2	33.1	34.3	36.6	45.4	29.0	22.9	19.0	14.0	17.7
	大郷IC-高松IC	7.2	6.9	5.2	7.4	6.3	5.9	14.6	20.0	21.1	20.1	23.5	21.9	18.4	21.0	18.5	20.0	20.2	21.5	26.3	16.4	13.1	11.1	8.4	11.5
	高松IC-新居IC	4.7	6.2	4.2	5.4	3.4	5.3	10.5	16.9	19.2	15.4	16.5	13.4	12.2	14.4	12.9	14.1	15.7	16.1	20.1	11.6	7.9	7.9	5.0	6.6
	新居IC-土佐IC	11.6	14.6	9.6	11.6	8.0	10.8	20.8	33.0	34.0	29.4	31.8	26.3	23.5	28.0	25.0	25.6	27.9	27.3	34.0	21.2	15.8	14.1	10.3	14.5
	土佐IC-高松IC	12.8	15.8	11.2	13.6	10.0	12.4	23.1	37.9	37.9	32.5	35.0	30.6	26.4	32.2	29.3	30.1	31.9	30.4	37.8	23.2	17.4	15.4	11.7	15.7
	高松IC-高松IC	11.1	13.9	10.2	11.5	9.5	10.3	18.7	29.8	29.5	26.3	28.4	24.9	20.0	24.7	23.0	23.6	26.2	24.5	31.1	18.6	14.5	12.2	10.4	13.3
	高松IC-井川池田IC	10.2	13.1	10.0	11.2	9.1	9.0	16.4	23.0	24.7	21.6	23.6	21.5	17.0	20.7	19.9	20.3	22.4	21.2	26.3	16.2	12.8	10.6	9.0	12.1
	井川池田IC-川之江東IC	10.5	14.4	10.4	12.9	9.8	9.1	15.3	15.9	17.7	18.0	20.2	19.1	15.6	19.3	18.9	20.5	22.1	22.7	27.2	17.5	13.7	10.7	9.0	13.6
	川之江東IC-川之江東JCT	20.6	22.9	16.2	22.1	13.4	17.3	31.4	33.8	42.0	40.3	41.6	33.1	26.7	30.3	26.7	28.2	34.5	34.4	42.9	26.8	20.3	17.0	13.2	31.1
	川之江東JCT-新居IC	21.1	28.0	20.0	27.7	16.0	18.5	31.5	33.0	41.3	40.5	41.9	34.8	27.9	31.8	28.3	29.7	35.0	34.2	42.2	26.3	20.0	16.6	13.0	28.3
	新居IC-大郷IC	21.8	26.5	19.5	25.5	16.4	17.8	29.1	33.9	40.8	40.8	48.9	45.6	37.7	39.3	35.3	37.0	38.7	41.2	54.5	34.4	27.8	20.7	15.8	29.1
	大郷IC-高松IC	26.3	31.8	23.5	31.2	18.9	19.2	32.3	38.4	44.1	47.3	51.4	44.6	38.1	40.8	36.8	39.0	44.6	49.5	63.8	37.8	29.1	21.6	18.2	35.6
高松IC-高松IC	15.7	17.3	12.1	14.7	10.5	12.3	22.8	39.1	43.8	41.8	46.4	44.1	38.9	41.1	38.6	40.5	42.9	51.0	66.1	37.5	27.4	20.0	13.6	21.0	
高松IC-伊予IC	10.2	11.4	8.5	12.6	10.7	14.9	31.8	52.7	54.5	39.6	43.0	40.1	37.2	42.8	39.3	41.4	40.6	51.3	65.3	43.8	24.3	18.2	11.4	14.0	
伊予IC-土佐IC	7.8	9.1	7.2	11.1	9.5	13.2	26.6	41.2	40.3	30.4	33.5	30.0	26.8	30.5	28.0	29.4	28.9	30.9	37.8	22.3	16.3	13.7	8.7	11.0	
土佐IC-高松IC	7.1	8.2	6.9	10.4	9.4	12.9	27.4	41.5	36.1	28.6	32.1	28.2	24.9	28.1	26.2	27.5	27.8	32.4	19.3	14.9	13.0	8.3	10.2		
高松IC-高松IC	38.9	37.8	27.3	37.6	19.3	22.0	42.3	52.2	55.5	45.1	49.9	40.7	36.5	40.3	36.4	38.9	45.7	49.4	59.7	37.1	29.3	25.9	19.7	35.1	
高松IC-高松JCT	33.6	35.4	22.3	30.0	16.7	21.5	49.4	81.3	90.8	72.6	76.5	61.3	57.7	64.6	57.8	60.6	68.9	69.3	87.8	52.6	39.0	33.6	25.1	44.8	
高松JCT-普通寺IC	48.0	50.0	35.4	50.5	26.3	30.9	60.1	79.0	86.2	69.8	75.1	58.8	53.2	59.3	52.5	54.9	63.1	64.6	79.2	48.7	37.7	34.0	26.3	48.6	
普通寺IC-三島川上IC	48.0	55.7	40.0	53.1	29.1	31.8	60.9	78.3	86.6	72.1	75.9	59.8	54.0	61.3	55.2	58.8	69.3	70.9	87.7	53.1	41.0	36.1	27.7	51.8	
三島川上IC-高松IC	50.0	59.3	42.8	55.6	31.3	34.0	65.1	82.0	90.8	77.0	80.4	64.6	57.4	65.1	59.0	63.0	72.8	74.4	91.5	55.4	43.0	37.4	28.9	54.5	
高松IC-高松IC	43.1	52.4	38.4	50.1	28.5	29.9	55.6	65.9	73.8	65.2	67.7	54.2	47.2	52.9	48.4	52.1	61.9	63.3	76.8	46.4	38.2	30.9	24.1	46.8	
高松IC-川之江東JCT	41.1	52.4	40.1	49.9	28.9	31.6	56.1	65.9	74.1	70.6	72.2	60.6	53.0	60.5	54.5	58.1	67.1	68.5	84.9	51.3	39.9	32.5	25.8	53.3	
高松IC-高松JCT	27.6	27.1	17.1	23.3	14.8	15.1	23.5	26.7	31.2	32.1	39.4	36.7	30.4	32.9	29.9	31.7	30.6	31.0	36.8	26.5	25.0	22.3	19.3	30.0	
高松JCT-高松IC	28.6	28.1	18.2	23.5	15.1	15.5	26.4	31.6	39.5	38.6	47.0	43.0	36.5	39.4	37.0	40.1	42.9	43.6	51.3	36.3	29.9	28.8	25.6	20.8	32.2
高松IC-高松IC	24.9	24.6	15.5	19.5	13.6	15.4	31.5	40.7	45.9	45.4	53.9	53.1	45.8	47.6	44.6	48.4	51.9	51.3	61.9	40.2	31.7	27.1	21.5	30.5	
高松IC-高松IC	23.7	23.4	14.8	18.3	12.9	14.3	29.2	39.1	43.9	43.7	51.9	51.8	44.9	46.6	43.6	47.4	50.8	50.9	61.2	39.3	30.5	26.1	20.4	28.9	
高松IC-高松IC	23.4	23.1	14.6	17.6	12.6	13.5	27.8	40.6	44.0	44.2	52.6	52.2	46.0	47.6	44.3	48.1	52.9	54.1	65.1	40.8	31.0	25.8	20.2	28.2	
高松IC-高松IC	23.8	24.0	15.0	18.1	10.2	11.4	24.2	39.2	40.5	36.8	42.2	36.3	35.6	38.0	34.8	37.9	43.5	47.2	57.6	35.4	27.4	22.0	16.8	29.1	
高松IC-高松IC	24.0	24.4	15.2	18.2	10.2	11.5	26.2	45.7	45.5	37.2	42.1	37.3	35.0	37.5	34.3	37.1	43.2	47.7	58.3	35.3	27.5	21.7	16.5	29.3	
高松IC-高松IC	21.2	22.3	14.5	19.4	11.4	14.9	37.4	67.1	68.0	44.3	47.1	37.1	34.5	38.5	34.4	36.4	42.2	44.7	53.4	31.5	23.5	19.4	15.1	26.8	
高松IC-高松IC	16.7	18.1	11.6	15.2	9.5	12.3	28.8	49.0	49.6	38.8	38.4	29.8	27.5	30.9	27.8	29.1	33.6	33.7	40.5	24.2	18.6	15.5	12.2	22.4	
高松IC-高松IC	25.3	24.8	15.7	18.6	13.0	14.8	31.2	49.4	51.4	49.4	57.6	57.5	53.1	56.4	51.4	55.5	59.3	61.8	75.1	48.8	35.6	29.4	22.2	30.9	
高松IC-高松IC	26.0	25.6	16.1	19.1	13.2	14.3	30.6	52.5	54.4	50.6	58.6	59.5	55.4	58.7	53.5	57.9	60.2	64.4	78.9	46.8	37.2	30.2	22.9	31.5	
高松IC-高松IC	22.4	22.1	13.9	16.5	11.6	13.0	28.7	53.2	54.2	47.5	54.0	53.2	49.6	53.1	48.6	52.7	56.0	60.7	73.9	45.1	33.7	27.0	20.6	27.6	
伊予川/東予丹線IC	4.1	4.0	2.2	2.7	2.2	3.2	8.6	13.7	15.5	14.2	16.8	15.9	15.4	16.9	15.8	17.0	17.5	19.0	23.2	10.0	9.4	7.3	5.0	6.2	
東予丹線IC-小松北IC	5.1	5.1	2.8	3.3	2.6	4.2	10.3	17.1	19.5	18.0	20.9	19.7	18.6	20.6	19.1	20.7	21.7	22.7	28.0	15.8	11.9	9.3	6.2	8.0	
川之江JCT-三島川上JCT	27.6	26.0	15.8	21.2	14.5	19.9	45.9	54.7	65.2	63.4	69.3	58.3	48.8	54.8	51.2	55.5	67.7	68.3	82.7	51.5	39.3	31.7	23.2	45.1	
三島川上JCT-土佐IC	26.1	23.8	15.0	18.9	13.0	17.0	42.9	60.3	63.8	59.8	63.8	53.8	45.7	51.8	48.8	52.7	62.4	62.4	76.3	47.5	37.2	30.3	22.8	42.1	
土佐IC-新居IC	25.4	23.1	14.8	18.3	13.8	19.0	48.8	65.1	70.3	64.2	69.0	58.4	47.8	55.1	52.5	57.4	69.0	67.2	81.6	49.8	38.4	31			

(2) IC 区間および JCT 区間における事故遭遇リスク

IC 区間および JCT 区間における区間 k 時間帯 t での事故遭遇リスクは式 (5-7) を用いて算出する。

$$F^{kt} = 10 \times Q^{kt} T^t P^{kt} \times 10^{-4} \quad (5-7)$$

ただし、

F^{kt} : 区間 k 時間帯 t における事故遭遇リスク [回/10km]

T^t : 時間帯 t における事故の平均事故処理時間 [時間/件]

Q^{kt} : 区間 k 時間帯 t における時間あたりの通行台数 [台]

P^{kt} : 区間 k 時間帯 t における事故発生確率 [1/1 万]

とする。

各 IC 区間および各 JCT 区間における時間帯別の事故遭遇リスクを降雨あり・なし別、平日・休日別に算出した結果を表 5.26～表 5.33 に示す。

表 5.26 時間帯別事故遭遇リスク(IC 区間), (平日・降雨なし)

IC	ランプ種別	事故遭遇確率(回/10km)																							
		時間帯																							
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
三島川之江	流入ランプ	0.39	0.38	0.28	0.46	0.47	0.81	1.90	3.38	3.71	2.59	3.11	2.61	2.40	2.89	2.62	2.85	3.47	3.86	4.09	2.39	1.29	0.94	0.62	0.66
三島川之江	流出ランプ	0.59	0.49	0.32	0.29	0.27	0.34	1.27	3.96	3.89	2.93	2.92	2.39	2.35	2.70	2.51	2.70	2.97	3.68	4.40	2.60	1.76	1.29	0.94	0.76
土居	流入ランプ	0.23	0.23	0.15	0.27	0.20	0.35	0.97	2.14	1.76	1.14	1.33	1.12	1.01	1.20	1.09	1.16	1.40	1.46	1.64	0.91	0.49	0.39	0.26	0.22
土居	流出ランプ	0.32	0.36	0.20	0.23	0.22	0.24	0.59	1.64	1.49	1.14	1.13	0.91	0.89	1.06	0.98	1.07	1.14	1.55	1.81	0.99	0.65	0.50	0.43	0.34
新居浜	流入ランプ	0.28	0.26	0.18	0.29	0.27	0.57	1.90	3.53	3.38	2.33	2.58	2.03	1.88	2.24	2.11	2.35	2.86	2.96	3.37	1.94	1.13	0.88	0.58	0.53
新居浜	流出ランプ	0.51	0.47	0.31	0.29	0.27	0.29	1.02	2.85	3.10	2.55	2.50	2.12	2.10	2.32	2.11	2.32	2.64	3.46	4.33	2.41	1.60	1.17	0.81	0.64
いよ西条	流入ランプ	0.31	0.32	0.23	0.38	0.35	0.65	1.67	2.89	3.01	2.20	2.44	2.00	1.86	2.20	2.18	2.41	2.95	3.36	3.61	1.99	1.06	0.86	0.56	0.46
いよ西条	流出ランプ	0.52	0.47	0.34	0.40	0.33	0.35	1.30	3.78	2.98	2.40	2.39	2.07	1.96	2.16	1.96	2.10	2.30	2.83	3.54	2.08	1.48	1.11	0.83	0.64
いよ小松	流入ランプ	0.24	0.21	0.12	0.19	0.16	0.29	1.02	1.78	1.34	1.02	1.22	0.99	0.96	1.16	1.07	1.14	1.35	1.45	1.68	0.94	0.56	0.43	0.30	0.28
いよ小松	流出ランプ	0.78	0.91	0.58	0.58	0.87	0.81	2.16	5.18	4.45	3.56	3.84	3.33	2.92	3.38	2.99	3.29	3.60	4.40	5.66	3.30	2.42	2.00	1.34	0.96
川内	流入ランプ	0.43	0.43	0.31	0.46	0.44	0.76	2.02	3.54	2.87	2.03	2.56	2.04	1.91	2.22	2.13	2.35	2.79	2.75	3.09	1.96	1.42	1.31	1.00	0.81
川内	流出ランプ	0.63	0.64	0.49	0.65	0.56	0.44	0.97	2.24	2.74	2.34	2.42	1.90	1.78	1.98	1.90	1.96	2.18	2.69	3.71	2.20	1.66	1.07	0.82	0.70
松山	流入ランプ	0.81	0.83	0.51	0.90	1.02	1.96	5.35	8.39	8.16	6.42	7.07	5.36	4.58	5.04	4.64	4.95	5.75	5.10	6.10	3.88	2.77	2.63	1.77	1.43
松山	流出ランプ	1.65	1.36	0.85	1.03	0.80	0.96	2.13	4.15	5.01	5.39	6.26	5.54	5.22	5.68	5.48	6.12	7.26	8.40	11.44	6.90	4.87	3.37	2.24	1.81
伊予	流入ランプ	0.28	0.26	0.18	0.29	0.27	0.57	1.82	3.10	2.67	2.18	2.49	2.01	1.86	2.30	2.15	2.33	2.90	2.86	3.42	2.09	1.42	1.30	0.84	0.63
伊予	流出ランプ	0.33	0.34	0.20	0.29	0.29	0.32	0.99	2.00	2.00	2.11	2.59	2.28	1.96	2.20	2.05	2.19	2.37	2.54	3.35	1.97	1.25	0.90	0.59	0.46
内子五十崎	流入ランプ	0.32	0.26	0.21	0.29	0.44	0.81	2.98	5.14	4.65	3.73	4.45	3.86	3.60	4.68	4.50	4.94	5.62	5.01	5.18	2.88	1.80	1.47	0.84	0.70
内子五十崎	流出ランプ	0.20	0.17	0.09	0.13	0.16	0.21	0.60	1.37	1.48	1.40	1.52	1.29	1.06	1.22	1.04	1.05	1.17	1.24	1.72	1.02	0.69	0.61	0.40	0.32
大洲	流入ランプ	0.57	0.70	0.46	0.53	0.40	0.82	2.00	3.45	3.91	3.64	4.36	3.65	3.33	4.09	4.01	4.40	4.98	5.15	5.96	3.46	2.25	1.74	0.97	0.98
大洲	流出ランプ	0.98	0.96	0.66	0.90	1.13	1.07	2.32	4.45	4.78	4.14	4.66	3.86	3.19	3.64	3.14	3.31	3.81	4.09	5.11	3.32	2.45	2.05	1.51	1.25
新宮	流入ランプ	0.01	0.04	0.02	0.02	0.02	0.04	0.17	0.26	0.31	0.22	0.32	0.25	0.25	0.32	0.33	0.36	0.42	0.41	0.45	0.25	0.11	0.06	0.02	0.06
新宮	流出ランプ	0.03	0.04	0.02	0.02	0.02	0.03	0.15	0.30	0.43	0.28	0.47	0.36	0.27	0.32	0.30	0.27	0.32	0.27	0.39	0.24	0.10	0.07	0.03	0.08
大豊	流入ランプ	0.09	0.11	0.11	0.13	0.13	0.28	0.66	1.34	1.32	0.97	1.05	0.87	0.92	1.16	1.07	1.20	1.43	1.75	1.96	0.97	0.40	0.26	0.17	0.18
大豊	流出ランプ	0.16	0.15	0.11	0.15	0.15	0.16	0.67	2.24	1.74	1.31	1.28	1.01	0.83	0.96	0.80	0.82	0.86	1.11	1.33	0.87	0.57	0.43	0.34	0.35
南国	流入ランプ	0.29	0.32	0.25	0.40	0.44	0.94	2.03	3.78	3.37	2.44	2.73	2.05	1.97	2.42	2.39	2.81	3.33	3.59	3.78	1.97	1.22	1.09	0.69	0.66
南国	流出ランプ	0.76	0.77	0.59	0.78	0.69	0.72	1.72	3.79	4.44	2.86	2.96	2.36	2.15	2.23	1.94	2.08	2.27	2.82	3.75	2.12	1.42	0.98	0.75	0.63
高知	流入ランプ	0.57	0.57	0.40	0.78	0.76	1.57	3.96	7.48	7.08	4.90	5.47	4.09	3.89	4.78	4.49	4.90	5.57	5.87	6.78	3.72	2.42	2.01	1.36	0.97
高知	流出ランプ	0.93	0.77	0.46	0.50	0.40	0.69	1.79	5.49	6.65	5.04	5.82	4.91	4.56	4.84	4.43	4.74	5.61	6.84	9.06	4.98	3.24	2.21	1.47	1.12
伊野	流入ランプ	0.19	0.19	0.15	0.23	0.27	0.66	2.21	5.72	4.33	2.29	2.46	1.89	1.77	2.02	1.85	2.06	2.46	2.56	3.00	1.53	0.85	0.68	0.40	0.31
伊野	流出ランプ	0.31	0.25	0.17	0.15	0.16	0.26	1.04	2.87	3.17	2.16	2.40	2.01	1.92	2.23	2.02	2.24	2.71	3.77	5.21	2.56	1.48	1.05	0.64	0.46
土佐	流入ランプ	0.12	0.15	0.09	0.17	0.20	0.38	1.13	2.96	1.99	1.21	1.41	1.17	1.14	1.33	1.22	1.35	1.61	1.76	1.86	1.02	0.63	0.49	0.32	0.20
土佐	流出ランプ	0.16	0.19	0.09	0.15	0.15	0.22	0.55	1.49	1.23	1.39	1.20	1.14	1.38	1.23	1.34	1.48	1.87	2.44	3.34	1.34	0.78	0.57	0.35	0.25
須崎東	流入ランプ	0.15	0.13	0.08	0.11	0.13	0.28	0.80	1.60	1.77	1.46	1.80	1.54	1.43	1.69	1.61	1.83	2.22	2.41	2.83	1.51	0.84	0.62	0.35	0.25
須崎東	流出ランプ	0.29	0.28	0.25	0.38	0.42	0.49	1.19	2.14	2.16	1.69	1.89	1.50	1.27	1.43	1.32	1.40	1.55	1.65	1.96	1.15	0.84	0.70	0.45	0.34
いよ小松北	流入ランプ	0.17	0.17	0.11	0.17	0.18	0.35	0.92	1.65	1.75	1.62	1.97	1.67	1.58	1.89	1.78	1.96	2.27	2.52	2.81	1.48	0.90	0.65	0.40	0.29
いよ小松北	流出ランプ	0.31	0.32	0.26	0.40	0.49	0.62	1.32	2.48	2.25	1.69	1.98	1.60	1.39	1.60	1.46	1.53	1.69	1.69	2.04	1.20	0.93	0.81	0.56	0.42
東予丹原	流入ランプ	0.04	0.06	0.03	0.04	0.04	0.06	0.28	0.60	0.53	0.35	0.44	0.37	0.37	0.44	0.42	0.44	0.51	0.50	0.55	0.32	0.18	0.14	0.10	0.07
東予丹原	流出ランプ	0.08	0.08	0.03	0.04	0.02	0.03	0.14	0.38	0.47	0.37	0.44	0.39	0.35	0.41	0.37	0.38	0.41	0.48	0.63	0.37	0.26	0.21	0.15	0.11
今治藩ノ浦	流入ランプ	0.19	0.19	0.12	0.19	0.18	0.32	0.91	1.63	1.68	1.28	1.48	1.18	1.12	1.33	1.27	1.33	1.52	1.44	1.64	0.97	0.64	0.51	0.34	0.27
今治藩ノ浦	流出ランプ	0.82	0.78	0.42	0.50	0.50	0.66	1.97	4.02	4.65	4.13	4.92	4.27	4.07	4.49	4.17	4.50	5.04	5.54	6.86	3.88	2.65	2.08	1.46	1.20
徳島	流入ランプ	0.36	0.42	0.26	0.38	0.33	0.56	1.23	2.31	2.45	1.93	2.20	1.68	1.56	1.85	1.68	1.75	2.06	1.98	2.38	1.34	0.91	0.86	0.55	0.49
徳島	流出ランプ	0.44	0.36	0.20	0.23	0.25	0.32	0.92	2.41	2.43	1.76	1.95	1.69	1.67	1.83	1.72	1.92	2.18	2.39	3.05	1.72	1.16	0.84	0.59	0.53
藍住	流入ランプ	0.45	0.59	0.39	0.50	0.42	0.60	1.33	2.76	2.65	1.99	2.18	1.66	1.51	1.74	1.54	1.65	1.94	1.95	2.31	1.41	0.96	0.87	0.60	0.57
藍住	流出ランプ	0.59	0.51	0.23	0.25	0.22	0.31	0.74	2.24	2.27	1.75	1.90	1.62	1.59	1.77	1.70	1.95	2.25	2.45	3.25	1.88	1.31	0.94	0.68	0.60
土成	流入ランプ	0.25	0.32	0.22	0.32	0.29	0.38	0.87	2.23	1.77	1.22	1.36	1.07	1.01	1.19	1.13	1.20	1.40	1.33	1.48	0.90	0.62	0.52	0.38	0.35
土成	流出ランプ	0.35	0.30	0.14	0.13	0.13	0.19	0.42	1.21	1.36	1.15	1.28	1.11	1.07	1.18	1.13	1.23	1.44	1.60	2.16	1.24	0.84	0.62	0.41	0.35
膳町	流入ランプ	0.27	0.26	0.16	0.29	0.44	0.71	2.45	5.96	4.07	2.59	3.03	2.49	2.52	3.07	2.96	3.36	4.00	3.80	3.98	2.15	1.11	1.02	0.58	0.43
膳町	流出ランプ	0.13	0.09	0.06	0.06	0.05	0.09	0.27	0.91	1.11	0.89	0.96	0.82	0.73	0.83	0.74	0.78	0.87	1.00	1.43	0.83	0.54	0.40	0.24	0.18
美馬	流入ランプ	0.05	0.06	0.03	0.06	0.09	0.19	0.70	1.37	1.05	0.68	0.77	0.65	0.65	0.77	0.74	0.84	1.02	1.05	1.09	0.59	0.31	0.24	0.13	0.10
美馬	流出ランプ	0.12	0.09	0.05	0.06	0.07	0.10	0.28	0.91	1.06	0.86	0.94	0.74	0.63	0.73	0.64	0.69	0.78	0.90	1.27	0.69	0.48	0.36	0.24	0.18
井川池田	流入ランプ	0.01	0.02	0.02	0.02	0.04	0.07	0.34	0.57	0.53	0.31	0.38	0.31	0.31	0.37	0.35	0.39	0.49	0.52	0.52	0.27	0.15	0.10	0.04	0.03
井川池田	流出ランプ																								

表 5.27 時間帯別事故遭遇リスク(IC 区間), (平日・降雨あり)

IC	ランプ種別	事故遭遇確率(回/10km)																									
		時間帯																									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
三島川之江	流入ランプ	0.72	0.70	0.51	0.88	0.88	1.50	3.54	6.27	6.88	4.80	5.78	4.84	4.46	5.37	4.86	5.30	6.44	7.17	7.59	4.43	2.39	1.75	1.14	1.22		
三島川之江	流出ランプ	1.09	0.91	0.60	0.55	0.51	0.63	2.37	7.35	7.22	5.44	5.43	4.44	4.37	5.01	4.66	5.02	5.52	6.83	8.16	4.83	3.27	2.39	1.75	1.40		
土居	流入ランプ	0.42	0.42	0.29	0.51	0.37	0.66	1.79	3.98	3.27	2.11	2.48	2.07	1.87	2.23	2.02	2.15	2.59	2.71	3.04	1.68	0.92	0.73	0.49	0.42		
土居	流出ランプ	0.59	0.67	0.37	0.43	0.41	0.44	1.09	3.04	2.77	2.11	2.10	1.89	1.66	1.98	1.82	1.98	2.13	2.88	3.35	1.83	1.21	0.93	0.78	0.62		
新居浜	流入ランプ	0.52	0.49	0.34	0.55	0.51	1.06	3.54	6.55	6.28	4.33	4.78	3.77	3.49	4.16	3.91	4.37	5.30	5.50	6.27	3.60	2.10	1.64	1.08	0.99		
新居浜	流出ランプ	0.94	0.88	0.57	0.55	0.51	0.55	1.90	5.29	5.76	4.73	4.64	3.93	3.89	4.31	3.91	4.31	4.89	6.42	8.03	4.47	2.97	2.17	1.50	1.20		
いよ西条	流入ランプ	0.57	0.60	0.43	0.70	0.64	1.20	3.09	5.36	5.60	4.08	4.53	3.71	3.46	4.08	4.04	4.48	5.48	6.24	6.71	3.70	1.98	1.59	1.04	0.86		
いよ西条	流出ランプ	0.96	0.88	0.63	0.74	0.61	0.66	2.42	7.02	5.53	4.46	4.43	3.84	3.64	4.01	3.64	3.89	4.27	5.26	6.58	3.87	2.75	2.06	1.54	1.20		
いよ小松	流入ランプ	0.44	0.39	0.23	0.35	0.30	0.55	1.90	3.30	2.50	1.89	2.27	1.84	1.78	2.16	1.98	2.11	2.52	2.69	3.12	1.75	1.04	0.80	0.56	0.52		
いよ小松	流出ランプ	4.75	5.56	3.56	3.53	5.35	4.94	13.23	31.75	27.28	21.81	23.52	20.37	17.90	20.70	18.32	20.17	22.05	26.96	34.69	20.23	14.82	12.25	8.23	5.88		
川内	流入ランプ	0.79	0.81	0.57	0.86	0.81	1.42	3.74	6.58	5.32	3.77	4.76	3.79	3.55	4.12	3.95	4.37	5.19	5.11	5.75	3.64	2.64	2.43	1.85	1.51		
川内	流出ランプ	1.16	1.19	0.92	1.21	1.05	1.79	4.12	5.10	4.35	4.49	3.53	3.31	3.68	3.53	3.64	4.06	4.99	6.89	4.08	3.08	1.99	1.52	1.30			
松山	流入ランプ	1.51	1.54	0.94	1.68	1.89	3.63	9.93	15.58	15.16	11.92	13.12	9.96	8.50	9.36	8.61	9.19	10.69	9.46	11.34	7.20	5.14	4.88	3.29	2.65		
松山	流出ランプ	3.06	2.53	1.57	1.91	1.49	1.77	3.95	7.70	9.30	10.01	11.63	10.28	9.70	10.55	10.17	11.36	13.47	15.60	21.24	12.81	9.05	6.25	4.16	3.35		
伊予	流入ランプ	0.67	0.74	0.46	0.94	0.98	1.34	3.38	5.76	4.95	4.04	4.62	3.73	3.46	4.26	3.99	4.33	5.38	5.31	6.34	3.89	2.64	2.41	1.56	1.17		
伊予	流出ランプ	0.62	0.63	0.37	0.55	0.54	0.60	1.85	3.72	3.72	3.91	4.80	4.24	3.64	4.08	3.80	4.06	4.41	4.71	6.21	3.66	2.33	1.68	1.10	0.86		
内子五十崎	流入ランプ	1.96	1.59	1.29	1.76	2.68	4.94	18.23	31.49	28.60	22.84	27.28	23.67	22.02	28.69	27.58	30.25	34.40	30.66	31.75	17.64	11.05	9.00	5.17	3.53		
内子五十崎	流出ランプ	0.37	0.32	0.17	0.23	0.30	0.38	1.12	2.55	2.75	2.60	2.83	2.40	1.97	2.27	1.93	1.95	2.16	2.31	3.20	1.89	1.29	1.13	0.75	0.60		
大洲	流入ランプ	1.06	1.30	0.86	0.98	0.74	1.53	3.72	6.41	7.26	6.75	8.09	6.77	6.19	7.59	7.44	8.17	9.24	9.56	11.08	6.43	4.18	3.23	1.81	1.82		
大洲	流出ランプ	1.83	1.79	1.23	1.68	2.10	1.99	4.32	8.26	8.88	7.68	8.65	7.17	5.93	6.76	5.82	6.15	7.08	7.59	9.49	6.01	4.56	3.80	2.81	2.31		
新宮	流入ランプ	0.02	0.07	0.03	0.04	0.03	0.08	0.31	0.49	0.58	0.40	0.60	0.47	0.46	0.60	0.62	0.67	0.78	0.76	0.83	0.46	0.21	0.11	0.04	0.10		
新宮	流出ランプ	0.05	0.07	0.03	0.04	0.03	0.05	0.29	0.56	0.79	0.71	0.87	0.67	0.51	0.60	0.56	0.51	0.47	0.51	0.73	0.44	0.19	0.13	0.06	0.16		
大豊	流入ランプ	0.17	0.21	0.20	0.23	0.24	0.52	1.22	2.48	2.45	1.80	1.96	1.82	1.71	2.16	1.98	2.22	2.65	3.28	3.64	1.81	0.75	0.49	0.31	0.34		
大豊	流出ランプ	0.30	0.28	0.20	0.27	0.27	0.30	1.25	4.17	3.22	2.44	2.37	1.87	1.55	1.79	1.49	1.53	1.60	2.06	2.47	1.62	1.06	0.80	0.62	0.65		
南国	流入ランプ	0.54	0.60	0.46	0.74	0.81	1.75	3.77	7.02	6.26	4.53	5.08	3.80	3.66	4.49	4.44	5.22	6.18	6.66	7.02	3.66	2.27	2.03	1.29	1.22		
南国	流出ランプ	1.41	1.44	1.09	1.44	1.28	1.34	3.20	7.04	8.24	5.31	5.49	4.39	3.99	4.14	3.60	3.86	4.21	5.24	6.97	3.93	2.64	1.81	1.39	1.17		
高知	流入ランプ	1.06	1.05	0.74	1.44	1.42	2.92	7.36	13.90	13.15	9.10	10.15	7.59	7.23	8.88	8.34	9.10	10.34	10.90	12.58	6.97	4.49	3.73	2.52	1.79		
高知	流出ランプ	1.73	1.44	0.86	0.94	0.74	1.28	3.33	10.20	12.36	9.35	10.82	9.12	8.46	8.99	8.23	8.81	10.41	12.34	16.82	9.26	6.01	4.11	2.72	2.08		
伊野	流入ランプ	0.35	0.35	0.29	0.43	0.51	1.23	4.11	10.62	8.05	4.26	4.58	3.51	3.29	3.74	3.44	3.82	4.56	4.75	5.56	2.85	1.58	1.26	0.75	0.57		
伊野	流出ランプ	0.57	0.46	0.31	0.27	0.30	0.49	1.92	5.34	5.89	4.00	4.45	3.73	3.57	4.14	3.75	4.17	5.03	7.01	9.67	4.76	2.75	1.94	1.19	0.86		
土佐	流入ランプ	0.22	0.28	0.17	0.31	0.37	0.71	2.11	5.50	3.70	2.24	2.62	2.17	2.11	2.48	2.26	2.51	2.98	3.28	3.46	1.89	1.16	0.91	0.60	0.36		
土佐	流出ランプ	0.30	0.35	0.17	0.27	0.27	0.41	1.01	2.76	3.54	2.29	2.58	2.22	2.11	2.56	2.29	2.49	2.75	3.48	4.52	2.50	1.46	1.06	0.64	0.47		
須崎東	流入ランプ	0.27	0.25	0.14	0.20	0.24	0.52	1.48	2.97	3.29	2.71	3.35	2.86	2.66	3.14	2.98	3.40	4.11	4.48	5.25	2.81	1.56	1.15	0.64	0.47		
須崎東	流出ランプ	0.54	0.53	0.46	0.70	0.78	0.90	2.21	3.98	4.01	3.13	3.52	2.78	2.37	2.66	2.46	2.60	2.89	3.06	3.84	2.14	1.56	1.30	0.83	0.62		
いよ小松北	流入ランプ	0.32	0.32	0.20	0.31	0.34	0.66	1.72	3.07	3.24	3.00	3.66	3.09	2.93	3.52	3.31	3.64	4.21	4.68	5.23	2.75	1.66	1.22	0.75	0.55		
いよ小松北	流出ランプ	0.57	0.60	0.49	0.74	0.91	1.15	2.44	4.61	4.18	3.13	3.68	2.97	2.58	2.97	2.71	2.84	3.14	3.13	3.80	2.23	1.73	1.50	1.04	0.78		
東予丹原	流入ランプ	0.07	0.11	0.06	0.08	0.07	0.11	0.52	1.12	0.98	0.66	0.81	0.69	0.69	0.81	0.73	0.66	0.77	0.69	0.71	0.76	0.89	1.17	0.69	0.48	0.27	0.21
東予丹原	流出ランプ	0.15	0.14	0.06	0.08	0.03	0.05	0.26	0.70	0.87	0.69	0.81	0.73	0.66	0.77	0.69	0.71	0.76	0.89	1.17	0.69	0.48	0.40	0.27	0.21		
今治港ノ浦	流入ランプ	0.35	0.35	0.23	0.35	0.34	0.60	1.69	3.02	3.12	2.38	2.75	2.18	2.07	2.48	2.37	2.48	2.83	2.68	3.04	1.81	1.19	0.95	0.62	0.49		
今治港ノ浦	流出ランプ	5.03	4.76	2.59	3.09	3.06	4.01	12.05	24.61	28.46	25.31	30.11	26.14	24.90	27.52	25.52	27.58	30.87	33.96	42.04	23.76	16.23	12.74	8.94	7.34		
徳島	流入ランプ	0.67	0.77	0.49	0.70	0.61	1.04	2.29	4.28	4.56	3.59	4.08	3.11	2.89	3.43	3.11	3.26	3.82	3.68	4.42	2.50	1.68	1.59	1.02	0.91		
徳島	流出ランプ	0.82	0.67	0.37	0.43	0.47	0.60	1.72	4.47	4.51	3.28	3.62	3.13	3.09	3.39	3.19	3.57	4.06	4.44	5.67	3.20	2.18	1.57	1.10	0.99		
藍住	流入ランプ	0.84	1.09	0.72	0.94	0.78	1.12	2.47	5.12	4.93	3.69	4.06	3.08	2.80	3.22	2.86	3.06	3.61	3.62	4.29	2.62	1.79	1.61	1.12	1.07		
藍住	流出ランプ	1.09	0.95	0.43	0.47	0.41	0.57	1.38	4.17	4.22	3.26	3.54	3.00	2.95	3.29	3.15	3.62	4.17	4.55	6.03	3.49	2.43	1.75	1.27	1.12		
土成	流入ランプ	0.47	0.60	0.40	0.59	0.54	0.71	1.61	4.14	3.29	2.26	2.52	1.98	1.87	2.20	2.09	2.22	2.59	2.48	2.76	1.66	1.14	0.97	0.71	0.65		
土成	流出ランプ	0.64	0.56	0.26	0.23	0.24	0.35	0.78	2.25	2.52	2.13	2.37	2.06	1.98	2.18	2.09	2.28	2.67	2.97	4.00	2.31	1.56	1.15	0.77	0.65		
脇町	流入ランプ	1.68	1.59	0.97	1.76	2.68	4.32	14.99	36.51	24.93	15.85	18.58	15.23	15.44	18.82	18.11	20.58	24.48	23.26	24.40	13.17	6.82	6.25	3.53	2.65		
脇町	流出ランプ	0.25	0.18	0.11	0.12	0.10	0.16	0.49	1.68	2.06	1.66	1.79	1.53	1.35	1.54	1.38	1.46	1.62	1.86	2.85	1.54	1.00	0.75	0.44	0.34		
美馬	流入ランプ	0.10	0.11	0.06	0.12	0.17	0.35	1.30	2.55	1.96	1.26	1.44	1.20	1.20	1.44	1.38	1.57	1.89	1.95	2.03	1.10	0.58	0.44	0.25	0.18		
美馬	流出ランプ	0.22	0.18	0.09	0.12	0.14	0.19	0.52	1.68	1.98	1.60	1.75	1.38	1.16	1.35	1.18	1.27	1.44	1.67	2.37	1.29	0.89	0.66	0.44	0.34		
井川池田	流入ランプ	0.02	0.04	0.03	0.04	0.07	0.14	0.62	1.05	0.98	0.58	0.71	0.58	0.58	0.69	0.66											

表 5.29 時間帯別事故遭遇リスク(IC 区間), (休日・降雨あり)

IC	ランプ種別	事故遭遇確率(回/10km)																								
		時間帯																								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
三島川之江	流入ランプ	0.75	0.74	0.54	0.90	0.93	1.58	3.73	6.61	7.26	5.06	6.09	5.10	4.70	5.66	5.12	5.58	6.78	7.56	8.00	4.67	2.52	1.84	1.21	1.29	
三島川之江	流出ランプ	1.15	0.96	0.63	0.58	0.53	0.66	2.49	7.74	7.61	5.73	5.72	4.68	4.60	5.28	4.91	5.29	5.82	7.19	8.60	5.09	3.44	2.52	1.84	1.48	
土庫	流入ランプ	0.44	0.44	0.30	0.53	0.39	0.69	1.89	4.19	3.44	2.22	2.61	2.19	1.98	2.35	2.13	2.26	2.73	2.86	3.21	1.78	0.96	0.77	0.50	0.44	
土庫	流出ランプ	0.62	0.70	0.39	0.45	0.43	0.46	1.15	3.21	2.92	2.22	2.21	1.78	1.75	2.08	1.92	2.09	2.24	3.03	3.53	1.93	1.27	0.98	0.83	0.66	
新居浜	流入ランプ	0.55	0.52	0.36	0.58	0.53	1.12	3.73	6.90	6.62	4.56	5.04	3.97	3.68	4.38	4.12	4.60	5.59	5.79	6.60	3.79	2.21	1.72	1.14	1.04	
新居浜	流出ランプ	0.99	0.92	0.60	0.58	0.53	0.58	2.00	5.57	6.07	4.99	4.89	4.44	4.14	4.10	4.54	4.12	4.55	5.16	6.77	8.47	4.71	3.13	2.28	1.58	1.26
いよ西条	流入ランプ	0.60	0.63	0.45	0.74	0.68	1.27	3.26	5.65	5.90	4.30	4.78	3.91	3.64	4.30	4.26	4.72	5.77	6.58	7.07	3.90	2.08	1.68	1.10	0.90	
いよ西条	流出ランプ	1.02	0.92	0.66	0.78	0.64	0.69	2.55	7.40	5.83	5.83	4.70	4.67	4.05	3.84	4.23	3.84	4.10	4.50	5.54	6.93	4.08	2.89	2.17	1.62	1.26
いよ小松	流入ランプ	0.47	0.41	0.24	0.37	0.32	0.58	2.00	3.48	2.63	1.99	2.39	1.94	1.88	2.28	2.09	2.22	2.65	2.84	3.29	1.84	1.10	0.84	0.59	0.55	
いよ小松	流出ランプ	1.71	2.00	1.28	1.27	1.93	1.78	4.76	11.43	9.82	7.85	8.46	7.33	6.44	7.45	6.59	7.26	7.94	9.70	12.48	7.28	5.33	4.41	2.96	2.12	
川内	流入ランプ	0.83	0.85	0.60	0.90	0.85	1.50	3.95	6.93	5.61	3.97	5.02	3.99	3.74	4.34	4.16	4.60	5.47	5.39	6.06	3.84	2.78	2.56	1.95	1.59	
川内	流出ランプ	1.22	1.26	0.96	1.27	1.10	0.83	1.89	4.34	5.37	4.58	4.73	3.72	3.49	3.88	3.72	3.84	4.27	5.26	7.26	4.30	3.24	2.10	1.60	1.37	
松山	流入ランプ	1.59	1.63	0.99	1.77	1.99	3.83	10.47	16.42	15.88	12.56	13.83	10.49	8.96	9.86	9.07	9.69	11.26	9.97	11.95	7.58	5.41	5.15	3.46	2.78	
松山	流出ランプ	3.23	2.66	1.66	2.01	1.57	1.87	4.16	8.11	9.80	10.55	12.25	10.84	10.22	11.11	10.72	11.97	14.20	16.44	22.39	13.50	9.54	6.59	4.38	3.53	
伊予	流入ランプ	0.70	0.78	0.48	0.99	1.03	1.41	3.56	6.07	5.22	4.26	4.87	3.93	3.64	4.49	4.20	4.56	5.67	5.60	6.69	4.10	2.78	2.54	1.84	1.23	
伊予	流出ランプ	0.65	0.67	0.39	0.58	0.57	0.63	1.95	3.92	3.92	4.12	5.06	4.47	3.84	4.30	4.01	4.28	4.64	4.97	6.55	3.86	2.46	1.77	1.16	0.90	
内子五十崎	流入ランプ	0.70	0.57	0.47	0.63	0.96	1.78	6.56	11.33	10.24	8.22	9.82	8.52	7.92	10.33	9.92	10.89	12.38	11.03	11.43	6.35	3.98	3.24	1.86	1.27	
内子五十崎	流出ランプ	0.39	0.33	0.18	0.25	0.32	0.40	1.18	2.69	2.89	2.74	2.98	2.53	2.07	2.39	2.03	2.05	2.28	2.44	3.37	1.99	1.36	1.19	0.79	0.63	
大洲	流入ランプ	1.12	1.37	0.90	1.03	0.78	1.61	3.92	6.76	7.65	7.12	8.53	7.13	6.52	8.00	7.84	8.61	9.74	10.07	11.67	6.71	4.41	3.40	1.91	1.92	
大洲	流出ランプ	1.93	1.89	1.30	1.77	2.21	2.10	4.55	8.70	9.36	8.09	9.12	7.56	6.25	7.12	6.14	6.48	7.46	8.00	10.00	6.33	4.80	4.01	2.96	2.44	
新宮	流入ランプ	0.03	0.07	0.03	0.04	0.04	0.09	0.33	0.52	0.61	0.42	0.64	0.50	0.48	0.64	0.65	0.71	0.82	0.81	0.88	0.48	0.22	0.12	0.04	0.11	
新宮	流出ランプ	0.05	0.07	0.03	0.04	0.04	0.06	0.30	0.59	0.83	0.75	0.92	0.71	0.54	0.64	0.59	0.54	0.49	0.54	0.77	0.46	0.20	0.14	0.07	0.16	
大津	流入ランプ	0.18	0.22	0.21	0.25	0.25	0.55	1.29	2.61	2.59	1.90	2.06	1.71	1.80	2.28	2.09	2.34	2.79	3.43	3.84	1.91	0.79	0.51	0.33	0.36	
大津	流出ランプ	0.31	0.30	0.21	0.29	0.28	0.32	1.32	4.39	3.40	2.57	2.50	1.98	1.63	1.89	1.57	1.81	1.89	2.17	2.60	1.71	1.12	0.84	0.66	0.69	
南陽	流入ランプ	0.57	0.63	0.48	0.78	0.85	1.84	3.97	7.40	6.80	4.78	5.35	4.01	3.86	4.73	4.68	5.50	6.51	7.02	7.40	3.86	2.39	2.14	1.36	1.29	
南陽	流出ランプ	1.48	1.52	1.15	1.52	1.35	1.41	3.37	7.42	8.68	5.60	5.79	4.62	4.20	4.36	3.80	4.07	4.44	5.52	7.34	4.14	2.78	1.91	1.47	1.23	
高知	流入ランプ	1.12	1.11	0.78	1.52	1.50	3.08	7.75	14.85	13.85	9.59	10.70	8.60	7.61	9.36	8.78	9.59	10.89	11.48	13.26	7.34	4.73	3.94	2.65	1.89	
高知	流出ランプ	1.82	1.52	0.90	0.99	0.75	1.35	3.51	10.75	13.02	9.86	11.40	9.61	8.92	9.47	8.67	9.28	10.67	13.00	17.73	9.75	6.33	4.33	2.87	2.15	
伊予	流入ランプ	0.36	0.37	0.30	0.45	0.53	1.29	4.33	11.20	8.48	4.49	4.92	3.70	3.47	3.95	3.63	4.03	4.81	5.01	5.86	3.00	1.67	1.33	0.79	0.60	
伊予	流出ランプ	0.80	0.48	0.33	0.29	0.32	0.52	1.03	5.62	6.20	4.22	4.69	3.93	3.76	4.38	3.95	4.39	5.30	7.36	10.19	5.02	2.89	2.05	1.25	0.90	
土佐	流入ランプ	0.23	0.30	0.18	0.33	0.39	0.75	2.22	5.80	3.90	2.36	2.76	2.28	2.22	2.61	2.38	2.85	3.14	3.45	3.84	1.99	1.23	0.95	0.64	0.38	
土佐	流出ランプ	0.31	0.27	0.18	0.29	0.29	0.43	1.07	2.91	3.73	2.42	2.72	2.34	2.22	2.70	2.42	2.63	2.90	3.66	4.77	2.63	1.53	1.12	0.69	0.49	
須崎東	流入ランプ	0.29	0.26	0.15	0.21	0.25	0.55	1.56	3.13	3.46	2.86	3.52	3.01	2.80	3.21	3.15	3.59	4.34	4.72	5.53	2.96	1.84	1.21	0.68	0.49	
須崎東	流出ランプ	0.57	0.55	0.48	0.74	0.82	0.95	2.33	4.19	4.23	3.30	3.70	2.93	2.49	2.81	2.59	2.74	3.04	3.22	3.84	2.26	1.84	1.37	0.88	0.66	
いよ小松北	流入ランプ	0.34	0.33	0.21	0.33	0.36	0.69	1.81	3.23	3.42	3.16	3.86	3.26	3.09	3.70	3.49	3.84	4.44	4.93	5.51	2.89	1.75	1.28	0.79	0.58	
いよ小松北	流出ランプ	0.60	0.63	0.51	0.78	0.96	1.21	2.58	4.86	4.41	3.30	3.88	3.13	2.72	3.13	2.86	2.99	3.31	3.30	4.00	2.35	1.82	1.58	1.10	0.82	
荏平河原	流入ランプ	0.08	0.11	0.06	0.08	0.07	0.12	0.55	1.18	1.03	0.69	0.85	0.73	0.73	0.85	0.82	0.96	1.01	0.96	1.07	0.64	0.35	0.28	0.20	0.14	
荏平河原	流出ランプ	0.16	0.15	0.06	0.08	0.04	0.06	0.27	0.74	0.92	0.73	0.85	0.77	0.69	0.81	0.73	0.75	0.80	0.94	1.23	0.72	0.50	0.42	0.28	0.22	
今治瀬ノ浦	流入ランプ	0.36	0.37	0.24	0.37	0.36	0.63	1.78	3.18	3.29	2.51	2.89	2.30	2.19	2.61	2.49	2.61	2.98	2.82	3.21	1.91	1.25	1.00	0.66	0.52	
今治瀬ノ浦	流出ランプ	1.81	1.71	0.93	1.11	1.10	1.44	4.34	8.86	10.24	9.11	10.83	9.41	8.96	9.90	9.18	9.92	11.11	12.22	15.13	8.55	5.84	4.59	3.22	2.65	
徳島	流入ランプ	0.70	0.81	0.51	0.74	0.64	1.09	2.41	4.51	4.89	3.78	4.30	3.28	3.05	3.62	3.28	3.43	4.03	3.87	4.66	2.63	1.78	1.68	1.07	0.96	
徳島	流出ランプ	0.89	0.70	0.39	0.45	0.50	0.63	1.81	4.71	4.76	3.45	3.81	3.30	3.26	3.57	3.36	3.76	4.27	4.68	5.97	3.38	2.30	1.65	1.18	1.04	
徳住	流入ランプ	0.86	1.15	0.75	0.99	0.82	1.18	2.60	5.40	5.20	3.89	4.27	3.40	3.24	3.95	3.40	3.01	3.22	3.80	3.82	4.52	2.76	1.89	1.70	1.18	1.12
徳住	流出ランプ	1.15	1.00	0.45	0.49	0.43	0.60	1.45	4.39	4.45	3.43	3.73	3.16	3.11	3.46	3.32	3.82	4.40	4.80	6.96	3.88	2.56	1.84	1.34	1.18	
土成	流入ランプ	0.49	0.63	0.42	0.62	0.57	0.75	1.70	4.36	3.46	2.38	2.65	2.09	1.98	2.32	2.21	2.34	2.73	2.61	3.24	1.75	1.21	1.02	0.75	0.69	
土成	流出ランプ	0.68	0.59	0.27	0.25	0.25	0.37	0.82	2.37	2.65	2.24	2.50	2.17	2.09	2.30	2.21	2.40	2.82	3.13	4.22	2.43	1.64	1.21	0.81	0.69	
結町	流入ランプ	0.60	0.57	0.35	0.63	0.96	1.56	5.40	13.14	8.97	5.70	6.69	5.48	5.55	6.77	6.52	7.41	8.81	8.37	8.78	4.74	2.45	2.25	1.27	0.95	
結町	流出ランプ	0.26	0.18	0.12	0.12	0.11	0.17	0.52	1.78	2.17	1.75	1.89	1.61	1.42	1.62	1.46	1.53	1.71	1.96	2.79	1.62	1.05	0.79	0.46	0.36	
美馬	流入ランプ	0.10	0.11	0.06	0.12	0.18	0.37	1.37	2.69	2.06	1.32	1.51	1.27	1.27	1.51	1.46	1.65	1.99	2.05	2.14	1.16	0.61	0.47	0.28	0.19	
美馬	流出ランプ	0.23	0.18	0.09	0.12	0.14	0.20	0.55	1.78	2.08	1.69	1.84	1.46	1.23	1.42	1.25	1.34	1.52	1.76	2.49	1.36	0.94	0.70	0.46	0.36	
井川油田	流入ランプ	0.03	0.04	0.03	0.04	0.07	0.14	0.66	1.11	1.03	0.61	0.75	0.61	0.61	0.72	0.69	0.77	0.97	1.0							

表 5.30 時間帯別事故遭遇リスク(JCT 区間), (平日・降雨なし)

JCT	ラップ種別	事故遭遇確率(回/10km)																							
		時間帯																							
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
いよ小松JCT	Aラップ	4.0	3.9	2.8	3.9	4.2	8.5	20.9	43.2	38.9	28.6	33.0	27.0	25.2	29.6	29.8	32.5	37.2	34.0	38.0	21.1	14.4	11.8	8.0	6.4
いよ小松JCT	Bラップ	6.1	5.2	3.5	3.4	4.6	5.7	15.1	38.3	39.2	31.3	36.1	31.6	29.5	33.2	29.8	32.5	36.9	37.6	47.7	28.6	22.2	19.2	12.6	9.3
いよ小松JCT	Cラップ	8.0	7.4	4.6	6.3	5.4	8.1	27.0	45.8	45.3	38.1	42.8	34.5	33.1	39.2	36.1	37.4	44.7	48.2	59.2	35.3	21.9	16.7	11.3	10.0
いよ小松JCT	Dラップ	5.8	7.8	4.1	5.1	5.3	6.8	16.3	29.1	31.0	31.4	34.5	29.3	27.4	29.6	27.8	30.0	34.4	39.3	48.3	25.8	17.7	13.0	8.7	7.5
川之江JCT	Aラップ	70.5	60.1	44.3	60.4	131.9	156.0	329.8	479.5	513.2	588.5	390.1	336.9	282.0	323.9	330.9	396.2	502.4	479.3	600.0	352.8	247.6	169.4	122.1	108.1
川之江JCT	Bラップ	88.6	83.0	53.6	73.1	150.8	220.7	431.3	580.6	727.7	672.3	408.7	329.4	264.2	300.2	277.5	296.8	364.1	368.0	438.8	283.2	190.0	164.0	128.9	144.2
川之江JCT	Cラップ	13.5	15.2	10.6	12.6	11.7	13.2	28.3	42.9	45.9	47.3	53.3	45.1	37.6	45.1	45.3	50.7	62.3	65.8	78.9	46.9	34.3	24.1	18.5	18.4
川之江JCT	Dラップ	16.5	20.9	15.6	20.8	18.4	22.0	36.4	52.7	65.4	84.9	86.5	92.3	42.4	47.9	40.3	42.1	51.2	50.7	68.0	39.9	29.6	24.1	18.3	22.9
川之江東JCT	Aラップ	3.9	5.0	3.4	4.6	4.9	8.1	11.9	18.8	22.0	21.7	22.0	17.4	13.8	15.8	14.0	14.8	18.4	18.1	22.1	13.3	9.0	7.2	5.4	5.8
川之江東JCT	Bラップ	16.1	11.4	4.7	6.4	14.1	26.6	87.0	150.0	162.4	187.7	123.8	106.8	87.6	100.1	105.4	121.7	154.2	152.9	186.6	108.8	72.9	46.9	33.9	29.7
川之江東JCT	Cラップ	18.7	17.4	11.6	14.8	12.4	16.4	39.4	79.3	82.4	86.2	73.2	61.9	58.1	63.4	57.8	61.9	75.0	81.6	103.4	61.5	43.0	36.7	25.8	21.1
川之江東JCT	Dラップ	21.1	18.3	10.6	12.6	13.4	15.9	34.8	70.7	71.4	64.2	73.9	62.2	55.9	64.1	63.6	70.3	82.8	85.2	102.1	61.3	45.3	36.4	25.8	27.0
坂出JCT	Aラップ	39.4	38.6	29.2	41.8	34.5	37.5	63.9	88.1	95.5	78.5	86.8	68.8	59.0	65.8	58.5	62.8	72.2	76.9	88.1	57.7	44.1	39.9	32.4	31.3
坂出JCT	Bラップ	14.7	13.9	7.8	9.7	9.6	12.2	31.2	72.7	84.2	67.2	70.1	57.0	54.1	61.3	56.1	60.6	70.5	71.5	89.5	54.4	38.1	30.7	22.9	20.6

表 5.31 時間帯別事故遭遇リスク(JCT 区間), (平日・降雨あり)

JCT	ラップ種別	事故遭遇確率(回/10km)																							
		時間帯																							
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
いよ小松JCT	Aラップ	42.9	42.2	30.6	41.7	45.2	91.2	225.9	466.1	419.9	309.0	355.9	292.0	272.5	319.8	321.2	350.4	401.5	367.4	410.2	228.0	155.7	127.0	86.2	69.5
いよ小松JCT	Bラップ	66.0	56.3	38.2	36.5	49.7	62.0	163.4	412.9	422.7	338.2	389.3	343.1	318.7	358.7	321.2	350.4	388.4	406.3	514.4	308.7	239.1	206.8	136.3	100.8
いよ小松JCT	Cラップ	85.9	79.8	49.7	67.8	58.7	87.6	292.0	494.3	489.4	411.2	461.6	372.3	357.7	422.7	389.3	403.9	482.3	520.7	639.6	381.0	236.4	180.2	122.4	107.8
いよ小松JCT	Dラップ	22.8	30.6	16.1	20.0	20.8	26.8	63.9	113.9	121.5	123.1	135.3	114.7	107.2	116.2	109.1	117.5	134.9	153.8	188.1	101.2	69.3	50.9	34.1	29.3
川之江JCT	Aラップ	482.8	411.6	303.5	413.8	1418.7	1677.9	3548.6	5156.5	5519.0	6329.7	2671.7	2307.2	1931.2	2218.7	2266.6	2713.8	3441.2	3233.0	4103.2	2416.1	1639.9	1160.1	836.4	740.5
川之江JCT	Bラップ	608.9	568.5	367.4	500.9	1621.4	2373.6	4638.1	6244.0	7825.4	7230.0	2799.5	2256.4	1809.2	2056.0	1900.7	2032.8	2493.8	2520.7	3005.6	1939.9	1301.0	1123.1	882.8	987.4
川之江JCT	Cラップ	145.3	164.2	114.7	135.6	126.5	142.3	305.9	463.0	495.0	511.0	575.6	486.6	406.3	486.6	489.1	547.5	672.6	710.5	851.6	506.1	369.8	260.0	200.2	198.1
川之江JCT	Dラップ	178.3	225.2	168.2	224.2	198.8	237.2	392.8	569.4	706.3	700.8	717.4	564.5	457.4	517.2	435.5	455.0	552.7	547.5	712.6	431.0	319.8	260.0	197.4	246.8
川之江東JCT	Aラップ	15.2	19.8	13.2	18.0	19.0	23.8	46.6	65.9	86.3	84.8	86.3	88.1	54.1	61.8	55.0	57.8	71.9	70.8	86.6	52.2	35.2	28.3	21.3	22.6
川之江東JCT	Bラップ	110.4	78.4	31.9	43.6	152.0	286.5	935.4	1613.6	1746.1	2019.0	848.0	731.8	599.7	685.3	721.6	833.4	1056.3	1046.9	1277.8	731.8	499.5	320.9	232.3	203.3
川之江東JCT	Cラップ	73.4	68.3	45.4	57.9	48.5	64.3	154.5	310.5	322.9	259.2	286.8	242.4	227.5	248.3	226.6	242.4	293.7	313.8	404.9	240.8	168.4	143.8	101.2	82.6
坂出JCT	Aラップ	227.9	197.1	114.7	135.6	144.6	171.5	375.4	763.3	770.3	693.5	789.1	671.6	603.4	692.4	686.2	759.2	894.2	919.7	1101.9	661.9	489.4	330.0	278.1	232.0
坂出JCT	Bラップ	154.4	151.0	114.3	163.8	135.1	146.9	250.4	345.3	374.0	307.7	339.9	289.5	231.2	257.9	223.4	246.2	282.7	301.2	345.0	225.9	172.6	156.2	126.8	122.5
坂出JCT	Dラップ	158.5	150.2	84.1	104.3	103.9	131.4	337.2	785.2	809.3	725.1	756.4	615.6	584.0	661.8	605.9	654.5	761.2	771.3	966.8	587.7	416.1	330.9	247.5	222.5

表 5.32 時間帯別事故遭遇リスク(JCT 区間), (休日・降雨なし)

JCT	ラップ種別	事故遭遇確率(回/10km)																							
		時間帯																							
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
いよ小松JCT	Aラップ	3.3	3.2	2.3	3.2	3.4	6.9	17.2	35.4	31.9	23.5	27.0	22.2	20.7	24.3	24.4	26.6	30.5	27.9	31.2	17.3	11.8	9.6	6.5	5.3
いよ小松JCT	Bラップ	5.0	4.3	2.9	2.8	3.8	4.7	12.4	31.4	32.1	25.7	29.6	26.1	24.2	27.2	24.4	26.6	29.5	30.9	39.1	23.4	18.2	15.7	10.3	7.7
いよ小松JCT	Cラップ	6.5	6.1	3.8	5.1	4.5	6.7	22.2	37.5	37.2	31.2	35.1	28.3	27.2	32.1	29.6	30.7	36.6	39.5	48.6	28.9	18.0	13.7	9.3	8.2
いよ小松JCT	Dラップ	4.3	5.7	3.0	3.8	3.9	5.0	12.0	21.4	22.8	23.1	25.4	21.5	20.1	21.8	20.5	22.1	25.3	28.9	35.5	19.0	13.0	9.6	6.4	5.5
川之江JCT	Aラップ	74.3	63.3	46.7	63.7	154.1	182.3	385.3	560.2	599.5	687.6	411.1	355.0	297.1	341.4	348.7	417.5	529.5	505.1	632.2	371.7	260.9	178.5	128.7	113.9
川之江JCT	Bラップ	93.4	87.5	56.5	77.1	176.1	257.8	503.8	676.3	850.2	785.4	430.7	347.2	278.4	316.3	292.4	312.8	383.7	397.8	462.4	298.5	200.2	172.8	135.8	151.8
川之江JCT	Cラップ	11.4	12.5	8.7	10.3	9.6	10.8	23.2	35.2	37.6	38.8	43.7	37.0	30.9	37.0	31.1	41.6	51.1	54.0	64.7	38.4	28.1	19.7	15.2	15.0
川之江JCT	Dラップ	13.5	17.1	12.8	17.0	15.1	18.0	29.8	43.2	53.6	53.2	54.5	42.9	34.7	39.3	33.1	34.6	42.0	41.6	54.1	32.7	24.3	19.7	15.0	18.7
川之江東JCT	Aラップ	2.9	3.7	2.5	3.4	3.6	4.5	8.8	12.4	16.2	15.9	16.2	12.8	10.2	11.6	10.3	10.9	13.5	13.3	16.3	9.8	6.6	5.3	4.0	4.3
川之江東JCT	Bラップ	17.0	12.1	4.9	6.7	16.5	31.1	101.6	175.3	189.7	219.3	130.5	112.6	92.3	105.4	111.0	128.2	162.5	161.1	196.6	112.6	76.8	49.4	35.7	31.3
坂出JCT	Aラップ	13.8	12.8	8.5	10.9	9.1	12.1	29.0	58.3	60.6	48.7	53.8	45.5	42.7	46.6	42.5	45.5	55.1	60.0	76.0	45.2	31.6	27.0	19.0	15.5
坂出JCT	Bラップ	17.3	15.0	8.7	10.3	11.0	13.0	28.5	58.0	58.5	52.7	60.6	51.0	45.8	52.6	52.1	57.7	67.9	69.9	83.7	50.3	37.2	29.8	21.1	22.2
坂出JCT	Cラップ	23.0	28.4	21.5	30.8	25.4	27.6	47.0	64.8	70.2	57.8	63.8	50.6	43.4	48.4	43.1	46.2	53.1	56.5	64.8	42.4	32.4	29.3	23.8	23.0
坂出JCT	Dラップ	12.0	11.4	6.4	7.9	7.8	10.0	25.6	59.6	69.1	55.1	57.4	46.8	44.4	50.3	46.0	49.7	57.8	58.6	73.4	44.6	31.3	25.1	18.8	18.8

表 5.33 時間帯別事故遭遇リスク(JCT 区間), (休日・降雨あり)

JCT	ラップ種別	事故遭遇確率(回/10km)																							
		時間帯																							
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
いよ小松JCT	Aラップ	26.5	26.0	18.8	25.7	27.8	56.2	139.2	287.2	258.8	190.4	219.3	179.9	167.9	197.1	197.9	215.9	247.4	226.4	252.8	140.5	96.0	78.3	53.1	42.8
いよ小松JCT	Bラップ	40.7	34.7	23.6	22.5	30.6	38.2	100.7	254.5	260.5	208.4	239.9	211.4	196.4	221.1	197.9	215.9	239.4	250.4</						

5.4.2 事故損失リスク

事故損失リスクとはある区間において、ある時間帯に各 IC 区間の平均距離である 10km を走行した場合に失う可能性のある金額である。人身事故および物損事故のそれぞれに事故一件あたりの損失額を算定する。人身事故および物損事故での事故発生リスクに同損失額を乗じて、物損事故損失リスクおよび人身事故損失リスクを算定する。さらにそれらを合計したものを事故損失リスクとする。

(1) 本線における事故損失リスク

本線における区間 k 時間帯 t での事故損失リスクは式(5-8)を用いて算定する。

$$C_j^{kt} = 10 \times L_j R_j^{kt} \times 10^{-4} \quad (5-8)$$

ただし、

C_j^{kt} : 区間 k 時間帯 t における事故類型 j (物損事故, 人身事故) の事故損失リスク [円/10km]

L_j : 事故類型 j (物損事故, 人身事故) の平均損失額 [円]

R_j^{kt} : 区間 k 時間帯 t における事故発生リスク [件/億台 km]

とする。

物損事故および人身事故における平均損失額を表 5.34 に示す。また、本線における時間帯別の事故損失リスクを降雨あり・なし別、平日・休日別に算定した結果を表 5.35～表 5.38 に示す。なお、損失額については平成 20 年度費用便益マニュアル¹⁾を参照している。

表 5.34 事故の重大さ別平均損失額

	物損事故	人身事故
平均損失額(千円)	469	11406

表 5.35 時間帯別事故損失リスク(平日・降雨なし)

路線	区間	事故損失リスク(10km)																									
		時間帯																									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
下り	今治港/瀬川-東予丹原IC	9.9	9.9	9.9	9.9	9.1	9.1	9.1	4.4	4.4	4.4	4.4	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	5.6	5.6	5.6	9.9	
	東予丹原IC-川上小松北IC	9.9	9.9	9.9	9.9	9.1	9.1	9.1	4.4	4.4	4.4	4.4	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	5.6	5.6	5.6	9.9	
	川上小松北IC-三島川上江IC	12.3	12.3	12.3	12.3	11.0	11.0	11.0	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	6.4	6.4	6.4	12.3
	三島川上江IC-土原IC	12.5	12.5	12.5	12.5	11.0	11.0	11.0	4.8	4.8	4.8	4.8	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	6.4	6.4	6.4	12.5
	土原IC-新居原IC	12.2	12.2	12.2	12.2	10.8	10.8	10.8	4.8	4.8	4.8	4.8	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	6.4	6.4	6.4	12.2
	新居原IC-川上西条IC	13.4	13.4	13.4	13.4	11.9	11.9	11.9	5.3	5.3	5.3	5.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	6.9	6.9	6.9	13.4
	川上西条IC-川上小松JCT	14.0	14.0	14.0	14.0	12.3	12.3	12.3	5.5	5.5	5.5	5.5	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	7.2	7.2	7.2	14.0
	川上小松JCT-川内IC	13.3	13.3	13.3	13.3	11.9	11.9	11.9	5.3	5.3	5.3	5.3	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	7.0	7.0	7.0	13.3
	川内IC-松山IC	12.1	12.1	12.1	12.1	10.8	10.8	10.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	6.2	6.2	6.2	12.1
	松山IC-伊予IC	9.9	9.9	9.9	9.9	9.2	9.2	9.2	4.4	4.4	4.4	4.4	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	5.6	5.6	5.6	9.9
	伊予IC-内子五十崎IC	10.8	10.8	10.8	10.8	10.0	10.0	10.0	4.7	4.7	4.7	4.7	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	6.1	6.1	6.1	10.8
	内子五十崎IC-大洲IC	10.3	10.3	10.3	10.3	9.7	9.7	9.7	4.6	4.6	4.6	4.6	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	5.9	5.9	5.9	10.3
	大洲北IC-西予宇和IC	9.5	9.5	9.5	9.5	8.9	8.9	8.9	4.3	4.3	4.3	4.3	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	5.5	5.5	5.5	9.5
	西条IC-西庄IC	9.9	9.9	9.9	9.9	9.3	9.3	9.3	4.4	4.4	4.4	4.4	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	5.6	5.6	5.6	9.9
	西庄IC-土佐IC	10.1	10.1	10.1	10.1	9.5	9.5	9.5	4.5	4.5	4.5	4.5	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	5.8	5.8	5.8	10.1
	土佐IC-鶴野IC	10.8	10.8	10.8	10.8	10.1	10.1	10.1	4.8	4.8	4.8	4.8	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	6.1	6.1	6.1	10.8
	鶴野IC-美濃IC	9.9	9.9	9.9	9.9	9.3	9.3	9.3	4.4	4.4	4.4	4.4	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	5.6	5.6	5.6	9.9
	美濃IC-井川池田IC	10.0	10.0	10.0	10.0	9.4	9.4	9.4	4.5	4.5	4.5	4.5	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	5.7	5.7	5.7	10.0
	井川池田IC-川上江IC	10.5	10.5	10.5	10.5	9.9	9.9	9.9	4.6	4.6	4.6	4.6	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	6.0	6.0	6.0	10.5
	川上江IC-川上江JCT	11.3	11.3	11.3	11.3	10.3	10.3	10.3	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	5.9	5.9	5.9	11.3
	川上江JCT-新居原IC	12.7	12.7	12.7	12.7	11.4	11.4	11.4	5.0	5.0	5.0	5.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	6.6	6.6	6.6	12.7
	新居原IC-大洲IC	11.6	11.6	11.6	11.6	10.7	10.7	10.7	4.9	4.9	4.9	4.9	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	6.4	6.4	6.4	11.6
	大洲IC-南陽IC	14.3	14.3	14.3	14.3	12.8	12.8	12.8	5.6	5.6	5.6	5.6	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	7.5	7.5	7.5	14.3
	南陽IC-高知IC	11.5	11.5	11.5	11.5	10.7	10.7	10.7	5.0	5.0	5.0	5.0	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	6.5	6.5	6.5	11.5
	高知IC-伊予IC	11.1	11.1	11.1	11.1	10.3	10.3	10.3	5.0	5.0	5.0	5.0	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	6.4	6.4	6.4	11.1
	伊予IC-土佐IC	10.6	10.6	10.6	10.6	9.9	9.9	9.9	4.7	4.7	4.7	4.7	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	5.9	5.9	5.9	10.6
	土佐IC-湊崎IC	10.1	10.1	10.1	10.1	9.5	9.5	9.5	4.5	4.5	4.5	4.5	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	5.8	5.8	5.8	10.1
	坂出IC-坂出JCT	12.1	12.1	12.1	12.1	10.9	10.9	10.9	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	6.3	6.3	6.3	12.1
	高松西IC-坂出JCT	12.6	12.6	12.6	12.6	11.2	11.2	11.2	5.0	5.0	5.0	5.0	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	6.5	6.5	6.5	12.6
	坂出JCT-普通寺IC	12.4	12.4	12.4	12.4	11.2	11.2	11.2	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	6.5	6.5	6.5	12.4
	普通寺IC-三島島原IC	12.3	12.3	12.3	12.3	11.0	11.0	11.0	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	6.4	6.4	6.4	12.3
	三島島原IC-志保中央IC	13.4	13.4	13.4	13.4	11.9	11.9	11.9	5.3	5.3	5.3	5.3	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	7.0	7.0	7.0	13.4
	志保中央IC-大野原IC	12.3	12.3	12.3	12.3	11.0	11.0	11.0	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	6.4	6.4	6.4	12.3
	大野原IC-川上江JCT	13.3	13.3	13.3	13.3	11.9	11.9	11.9	5.3	5.3	5.3	5.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	6.9	6.9	6.9	13.3
	川上江JCT-鶴野IC	11.5	11.5	11.5	11.5	10.7	10.7	10.7	5.1	5.1	5.1	5.1	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.6	6.6	6.6	11.5
	鶴野IC-新居原IC	10.5	10.5	10.5	10.5	9.8	9.8	9.8	4.7	4.7	4.7	4.7	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	6.0	6.0	6.0	10.5
	新居原IC-引田IC	10.3	10.3	10.3	10.3	9.6	9.6	9.6	4.6	4.6	4.6	4.6	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	5.9	5.9	5.9	10.3
	引田IC-白鳥大内IC	10.3	10.3	10.3	10.3	9.7	9.7	9.7	4.5	4.5	4.5	4.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	5.8	5.8	5.8	10.3
	白鳥大内IC-津田東IC	9.9	9.9	9.9	9.9	9.1	9.1	9.1	4.4	4.4	4.4	4.4	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	5.6	5.6	5.6	9.9
	三木町高松市場-高松東IC	11.7	11.7	11.7	11.7	10.6	10.6	10.6	4.7	4.7	4.7	4.7	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	6.2	6.2	6.2	11.7
	高松東IC-高松中央IC	12.0	12.0	12.0	12.0	10.8	10.8	10.8	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	6.2	6.2	6.2	12.0
	高松中央IC-高松西IC	12.0	12.0	12.0	12.0	10.8	10.8	10.8	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	6.3	6.3	6.3	12.0
	高松西IC-高松南IC	11.9	11.9	11.9	11.9	10.8	10.8	10.8	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	6.2	6.2	6.2	11.9
	高松南IC-津田東IC	10.4	10.4	10.4	10.4	9.6	9.6	9.6	4.6	4.6	4.6	4.6	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	5.8	5.8	5.8	10.4
	津田東IC-志保IC	10.5	10.5	10.5	10.5	9.8	9.8	9.8	4.7	4.7	4.7	4.7	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	6.0	6.0	6.0	10.5
志保IC-志保中央IC	9.4	9.4	9.4	9.4	8.7	8.7	8.7	4.2	4.2	4.2	4.2	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	5.3	5.3	5.3	9.4	
今治港/瀬川-東予丹原IC	9.9	9.9	9.9	9.9	9.1	9.1	9.1	4.4	4.4	4.4	4.4	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	5.6	5.6	5.6	9.9	
東予丹原IC-川上小松北IC	9.9	9.9	9.9	9.9	9.1	9.1	9.1	4.4	4.4	4.4	4.4	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	5.6	5.6	5.6	9.9	
川上小松北IC-三島川上江IC	12.3	12.3	12.3	12.3	11.0	11.0	11.0	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	6.4	6.4	6.4	12.3	
三島川上江IC-土原IC	12.6	12.6	12.6	12.6	11.2	11.2	11.2	5.0	5.0	5.0	5.0	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	6.6	6.6	6.6	12.6	
土原IC-新居原IC	12.9	12.9	12.9	12.9	11.5	11.5	11.5	5.1	5.1	5.1	5.1	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.7				

表 5.38 時間帯別事故損失リスク(休日・降雨あり)

路線	区間	事故損失リスク(円/10km)																								
		時間帯																								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
下り	今治港/川之江-東予丹原IC	27.4	27.4	27.4	27.4	26.3	26.3	26.3	11.4	11.4	11.4	11.4	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	11.4	11.4	11.4	11.4	15.2	15.2	15.2	27.4	
	東予丹原IC-上小松北IC	27.4	27.4	27.4	27.4	26.4	26.4	26.4	11.4	11.4	11.4	11.4	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	11.4	11.4	11.4	11.4	15.2	15.2	15.2	27.4	
	川之江JCT-三島川之江IC	34.3	34.3	34.3	34.3	32.0	32.0	32.0	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	18.0	18.0	18.0	34.3	
	三島川之江IC-土原IC	34.7	34.7	34.7	34.7	32.3	32.3	32.3	13.4	13.4	13.4	13.4	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	13.4	13.4	13.4	13.4	13.4	18.1	18.1	18.1	34.7
	土原IC-新藤原IC	33.8	33.8	33.8	33.8	31.4	31.4	31.4	13.1	13.1	13.1	13.1	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	13.1	13.1	13.1	13.1	13.1	17.6	17.6	17.6	33.8
	新藤原IC-上西条IC	37.3	37.3	37.3	37.3	34.7	34.7	34.7	14.4	14.4	14.4	14.4	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	19.5	19.5	19.5	37.3
	上西条IC-上小松北JCT	39.6	39.6	39.6	39.6	35.9	35.9	35.9	14.9	14.9	14.9	14.9	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	14.9	14.9	14.9	14.9	14.9	20.1	20.1	20.1	39.6
	上小松北JCT-川内IC	37.3	37.3	37.3	37.3	34.7	34.7	34.7	14.3	14.3	14.3	14.3	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	19.5	19.5	19.5	37.3
	川内IC-松山IC	34.0	34.0	34.0	34.0	31.8	31.8	31.8	13.1	13.1	13.1	13.1	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.1	13.1	13.1	13.1	13.1	17.8	17.8	17.8	34.0
	松山IC-伊予IC	27.4	27.4	27.4	27.4	26.4	26.4	26.4	11.4	11.4	11.4	11.4	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	11.4	11.4	11.4	11.4	15.2	15.2	15.2	27.4	
	伊予IC-内子五十崎IC	29.9	29.9	29.9	29.9	28.7	28.7	28.7	12.5	12.5	12.5	12.5	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	16.6	16.6	16.6	29.9
	内子五十崎IC-大洲IC	29.0	29.0	29.0	29.0	27.9	27.9	27.9	12.0	12.0	12.0	12.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	16.0	16.0	16.0	29.0
	大洲北IC-西予宇和IC	26.5	26.5	26.5	26.5	25.3	25.3	25.3	11.1	11.1	11.1	11.1	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1	14.6	14.6	14.6	26.5
	西条IC-喜住IC	27.7	27.7	27.7	27.7	26.5	26.5	26.5	11.4	11.4	11.4	11.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	15.3	15.3	15.3	27.7
	喜住IC-土原IC	28.3	28.3	28.3	28.3	27.2	27.2	27.2	11.7	11.7	11.7	11.7	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	15.6	15.6	15.6	28.3
	土原IC-飯野IC	30.0	30.0	30.0	30.0	28.8	28.8	28.8	12.5	12.5	12.5	12.5	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	16.6	16.6	16.6	30.0
	飯野IC-美真IC	27.7	27.7	27.7	27.7	26.5	26.5	26.5	11.5	11.5	11.5	11.5	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	15.3	15.3	15.3	27.7
	美真IC-井川池田IC	28.1	28.1	28.1	28.1	26.9	26.9	26.9	11.7	11.7	11.7	11.7	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	15.5	15.5	15.5	28.1
	井川池田IC-川之江東IC	29.6	29.6	29.6	29.6	28.5	28.5	28.5	12.2	12.2	12.2	12.2	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	16.3	16.3	16.3	29.6
	川之江東JCT-川之江東JCT	32.1	32.1	32.1	32.1	30.1	30.1	30.1	12.4	12.4	12.4	12.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	16.8	16.8	16.8	32.1
	川之江東JCT-新宮IC	29.6	29.6	29.6	29.6	28.4	28.4	28.4	11.7	11.7	11.7	11.7	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	15.6	15.6	15.6	29.6
	新宮IC-大宮IC	32.4	32.4	32.4	32.4	30.7	30.7	30.7	13.1	13.1	13.1	13.1	23.7	23.7	23.7	23.7	23.7	13.1	13.1	13.1	13.1	13.1	17.7	17.7	17.7	32.4
	大宮IC-南園IC	40.1	40.1	40.1	40.1	37.5	37.5	37.5	15.4	15.4	15.4	15.4	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	20.9	20.9	20.9	40.1
	南園IC-高知IC	32.3	32.3	32.3	32.3	30.7	30.7	30.7	13.2	13.2	13.2	13.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	17.6	17.6	17.6	32.3
高知IC-伊野IC	30.7	30.7	30.7	30.7	29.5	29.5	29.5	12.8	12.8	12.8	12.8	27.2	27.2	27.2	27.2	27.2	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	17.0	17.0	17.0	30.7	
伊野IC-土佐IC	29.5	29.5	29.5	29.5	28.4	28.4	28.4	12.2	12.2	12.2	12.2	23.6	23.6	23.6	23.6	23.6	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	16.3	16.3	16.3	29.5	
土佐IC-須崎東IC	28.3	28.3	28.3	28.3	27.2	27.2	27.2	11.7	11.7	11.7	11.7	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	15.6	15.6	15.6	28.3	
須崎東IC-飯出JCT	33.9	33.9	33.9	33.9	31.8	31.8	31.8	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	17.8	17.8	17.8	33.9	
飯出JCT-善通寺IC	35.2	35.2	35.2	35.2	32.6	32.6	32.6	13.6	13.6	13.6	13.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	18.4	18.4	18.4	35.2	
飯出JCT-三喜鳥坂IC	34.4	34.4	34.4	34.4	32.1	32.1	32.1	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	18.0	18.0	18.0	34.4	
三喜鳥坂IC-志保全量中IC	37.4	37.4	37.4	37.4	34.9	34.9	34.9	14.4	14.4	14.4	14.4	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	19.5	19.5	19.5	37.4	
志保全量中IC-大野原IC	34.3	34.3	34.3	34.3	32.0	32.0	32.0	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	18.0	18.0	18.0	34.3	
大野原IC-川之江東JCT	27.4	27.4	27.4	27.4	26.3	26.3	26.3	11.4	11.4	11.4	11.4	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	15.2	15.2	15.2	27.4	
川之江東JCT-上小松北IC	31.8	31.8	31.8	31.8	30.5	30.5	30.5	13.4	13.4	13.4	13.4	13.4	13.4	13.4	13.4	13.4	13.4	13.4	13.4	13.4	13.4	17.7	17.7	17.7	31.8	
上小松北IC-川内IC	29.4	29.4	29.4	29.4	28.3	28.3	28.3	12.2	12.2	12.2	12.2	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	16.2	16.2	16.2	29.4	
川内IC-飯野IC	28.7	28.7	28.7	28.7	27.5	27.5	27.5	11.9	11.9	11.9	11.9	21.6	21.6	21.6	21.6	21.6	11.9	11.9	11.9	11.9	11.9	15.9	15.9	15.9	28.7	
飯野IC-引田IC	28.7	28.7	28.7	28.7	27.6	27.6	27.6	11.8	11.8	11.8	11.8	21.2	21.2	21.2	21.2	21.2	11.8	11.8	11.8	11.8	11.8	15.8	15.8	15.8	28.7	
引田IC-白鳥大内IC	27.4	27.4	27.4	27.4	26.3	26.3	26.3	11.4	11.4	11.4	11.4	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	15.2	15.2	15.2	27.4	
白鳥大内IC-津田東IC	32.9	32.9	32.9	32.9	30.8	30.8	30.8	12.8	12.8	12.8	12.8	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	17.3	17.3	17.3	32.9	
津田東IC-高松中央IC	33.7	33.7	33.7	33.7	31.7	31.7	31.7	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	17.7	17.7	17.7	33.7	
高松中央IC-高松西IC	33.8	33.8	33.8	33.8	31.7	31.7	31.7	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	17.7	17.7	17.7	33.8	
高松西IC-高松南IC	33.7	33.7	33.7	33.7	31.7	31.7	31.7	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	17.7	17.7	17.7	33.7	
高松南IC-津田東IC	28.7	28.7	28.7	28.7	27.6	27.6	27.6	12.0	12.0	12.0	12.0	21.4	21.4	21.4	21.4	21.4	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	16.0	16.0	16.0	28.7	
津田東IC-志保IC	29.4	29.4	29.4	29.4	28.3	28.3	28.3	12.2	12.2	12.2	12.2	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	16.3	16.3	16.3	29.4	
志保IC-志保三IC	25.9	25.9	25.9	25.9	24.7	24.7	24.7	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	18.8	18.8	18.8	18.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	14.3	14.3	14.3	25.9	
志保三IC-今治港/川之江	27.4	27.4	27.4	27.4	26.3	26.3	26.3	11.4	11.4	11.4	11.4	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	15.2	15.2	15.2	27.4	
今治港/川之江-東予丹原IC	27.4	27.4	27.4	27.4	26.4	26.4	26.4	11.4	11.4	11.4	11.4	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	15.2	15.2	15.2	27.4	
東予丹原IC-上小松北IC	34.3	34.3	34.3	34.3	32.0	32.0	32.0	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	18.0	18.0	18.0	34.3	
上小松北IC-三島川之江IC	35.3	35.3	35.3	35.3	32.9	32.9	32.9	13.6	13.6	13.6	13.6	14.4	14.4	14.4	14.4	14										

(3) IC 区間および JCT 区間における事故損失リスク

IC 区間および JCT 区間での区間 k 時間帯 t における事故損失リスクは式(5-9)を用いて算出する.

$$C_j^{kt} = 10 \times L_j P_j^{kt} \quad (5-9)$$

ただし,

C_j^{kt} : 区間 k 時間帯 t における事故類型 j (物損事故, 人身事故) の事故損失リスク [円/10km]

L_j : 事故類型 j (物損事故, 人身事故) の平均損失額 [円]

P_j^{kt} : 区間 k 時間帯 t における事故発生確率 [1/1 万]

とする.

IC 区間および JCT 区間における時間帯別の事故損失リスクを降雨あり・なし別, 平日・休日別に算定した結果を表 5.39~表 5.46 に示す.

表 5.44 時間帯別事故損失リスク(JCT 区間), (平日・降雨あり)

JCT	ランプ	事故損失リスク円/10km																							
		時間帯																							
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
いよ小松JCT	A	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	
	B	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	
	C	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	
	D	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	
川之江JCT	A	419.6	419.6	419.6	419.6	1013.2	1013.2	1013.2	1013.2	1013.2	1013.2	1013.2	419.6	419.6	419.6	419.6	419.6	419.6	419.6	419.6	419.6	419.6	419.6	419.6	
	B	419.6	419.6	419.6	419.6	1013.2	1013.2	1013.2	1013.2	1013.2	1013.2	419.6	419.6	419.6	419.6	419.6	419.6	419.6	419.6	419.6	419.6	419.6	419.6	419.6	
	C	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	
	D	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	
川之江東JCT	A	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	
	B	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	
	C	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	
	D	419.6	419.6	419.6	419.6	1013.2	1013.2	1013.2	1013.2	1013.2	1013.2	419.6	419.6	419.6	419.6	419.6	419.6	419.6	419.6	419.6	419.6	419.6	419.6	419.6	
坂出JCT	A	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	
	B	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	
	C	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	
	D	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	

表 5.45 時間帯別事故損失リスク(JCT 区間), (休日・降雨なし)

JCT	ランプ	事故損失リスク円/10km																							
		時間帯																							
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
いよ小松JCT	A	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	
	B	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	
	C	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	
	D	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	
川之江JCT	A	147.5	147.5	147.5	147.5	194.4	194.4	194.4	194.4	194.4	194.4	147.5	147.5	147.5	147.5	147.5	147.5	147.5	147.5	147.5	147.5	147.5	147.5	147.5	
	B	147.5	147.5	147.5	147.5	194.4	194.4	194.4	194.4	194.4	194.4	147.5	147.5	147.5	147.5	147.5	147.5	147.5	147.5	147.5	147.5	147.5	147.5	147.5	
	C	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	
	D	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	
川之江東JCT	A	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	
	B	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	
	C	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	
	D	147.5	147.5	147.5	147.5	194.4	194.4	194.4	194.4	194.4	194.4	147.5	147.5	147.5	147.5	147.5	147.5	147.5	147.5	147.5	147.5	147.5	147.5	147.5	
坂出JCT	A	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	
	B	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	
	C	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	
	D	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	

表 5.46 時間帯別事故損失リスク(JCT 区間), (休日・降雨あり)

JCT	ランプ	事故損失リスク円/10km																							
		時間帯																							
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
いよ小松JCT	A	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	
	B	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	
	C	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	
	D	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	
川之江JCT	A	281.5	281.5	281.5	833.3	833.3	833.3	833.3	833.3	833.3	833.3	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	
	B	281.5	281.5	281.5	833.3	833.3	833.3	833.3	833.3	833.3	833.3	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	
	C	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	
	D	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	
川之江東JCT	A	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	
	B	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	
	C	281.5	281.5	281.5	833.3	833.3	833.3	833.3	833.3	833.3	833.3	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	
	D	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	
坂出JCT	A	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	
	B	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	
	C	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	
	D	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	

5.4.3 事故リスク情報の提示例

本節では、これまでに算出した本線および IC 区間, JCT 区間での事故発生リスク, 事故遭遇リスク, 事故損失リスクを用いて各事故リスク情報を地図上に危険度別で色分けしたものを示した上で, その特徴を比較し考察する.

(1) 事故発生リスク

事故発生リスクをその指標値に応じて分類し, 本線(IC 間)・IC・JCT 毎に, リスクが高い順に赤・黄・青(RYG)に着色した結果は, 図 5.2 の通りである. なお, この結果は, 0 時・平日・降雨なしの条件下での結果であり, 図中に示されている直線は本線を表し, 矢印は各 IC のオンランプおよびオフランプを表している.

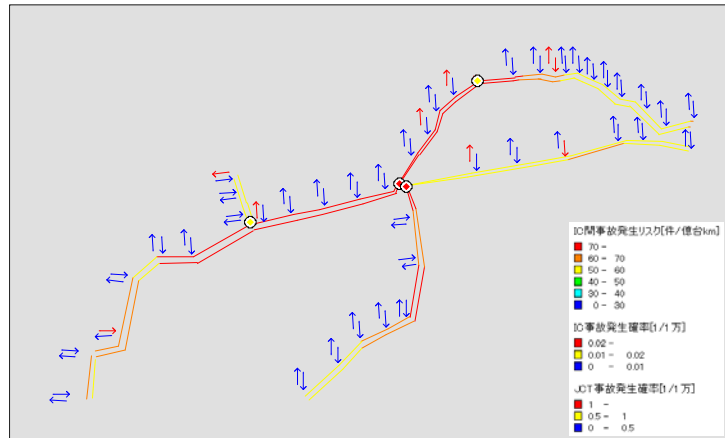


図 5.2 0時・平日・降雨なしでの事故発生リスク提示例

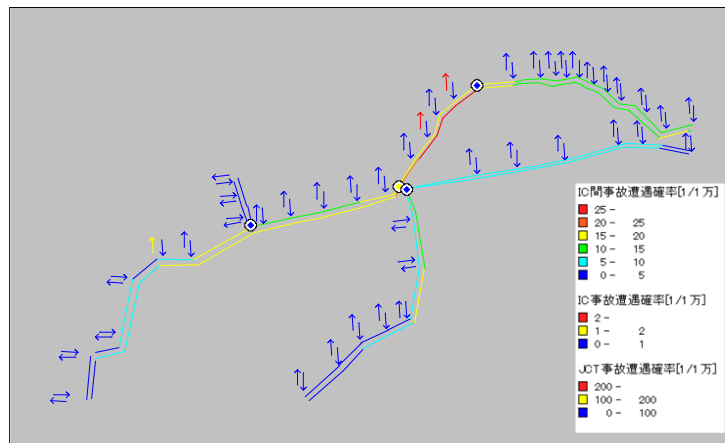


図 5.3 0時・平日・降雨なしでの事故遭遇リスク提示例

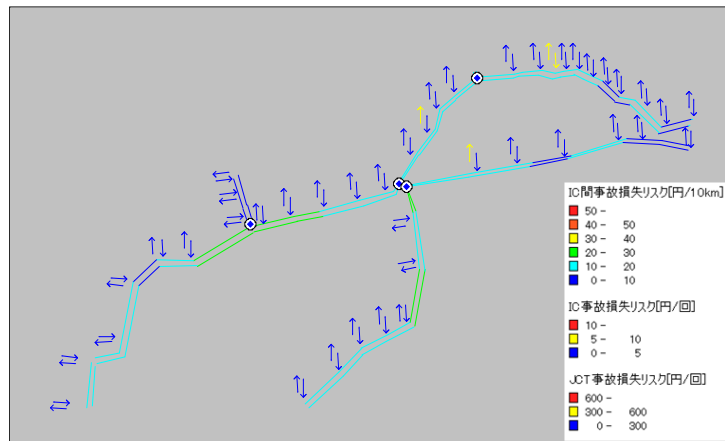


図 5.4 0時・平日・降雨なしでの事故損失リスク提示例

また、図中に示されている丸印については各 JCT を表している。この結果から、全体的に事故の危険性が高く、特に川之江 JCT 付近にて事故リスクが高いことがわかる。

(2) 事故遭遇リスク

時間帯別の事故遭遇リスクの提示例として 0 時・平日・降雨なしでの提示結果を図 5.3 に示す。この結果から、交通量が他と比べて多い松山道・高松道において事故リスクが高いことが確認できる。これは、事故に遭遇する(事故を見る)自動車の期待値は、交通量に比例して大きくなることに起因しているものと考えられる。

(3) 事故損失リスク

時間帯別の事故損失リスクの提示例として 0 時・平日・降雨なしでの提示結果の提示結果を図 5.4 に示す。この結果については、人身事故の事故発生リスクと類似した結果となっている。これは、人身事故の事故損失額が物損事故と比べて非常に高いことが要因となっている。

5.5 まとめ

本章では、交通事故による直接的・間接的なリスクについて新たな指標を提案して、さらに、四国の都市間高速道路を対象として交通事故発生リスク推定モデルに基づき各指標を算出することで、それらの比較検討を行った。

以上の結果から、本研究が提案した 2 つの事故リスク情報は、通常用いられる事故発生リスクと比べて、次のような特徴を持つことがわかる。

[事故遭遇リスク] 事故発生リスクが高い場所と共に、交通量の多い本線・IC・JCT の方が強調されて示される傾向がある。

[事故損失リスク] 物損事故と比べて人身事故の危険性をより顕著に示す傾向がある。情報提供の効果を検証する際には、これらの性質を事前に理解しておく必要があるであろう。例えば、事故遭遇リスク情報は、交通量の多い経路がより危険になる傾向があるため、安全性を高める効果以外にも、渋滞の緩和を促す可能性が示唆される。また、事故損失リスク情報は、より重大な事故を防止する方向に利用者の注意を促し、交通行動を変容させる可能性がある。

次章では、これらのリスク情報の特徴を踏まえた上で、これらの情報が道路

利用者の行動に与える影響を分析する。

参考文献

- 1) 国土交通省：平成 20 年度費用便益分析マニュアル

6 経路利用意向に基づいた事故リスク情報提供効果分析

6.1 はじめに

現在，高速道路や幹線道路ではドライバーに対する情報提供として，旅行時間や料金などの情報，渋滞情報や事故発生・工事情報などが提供されている．最近では，過去の渋滞情報を基にした各高速道路会社による渋滞予測カレンダーや Google マップでは，プローブデータから得られる速度データを交通情報としてリアルタイムに提供しており，潜在的な渋滞情報あるいはリアルタイムの渋滞情報の提供が行われている．

しかしながら，安全性に関わる情報提供としては，事故発生情報や事故多発地点情報のみの提供に留まっており，事故の潜在的な危険性に関わる情報提供については行われていない．このため，そのような潜在的な事故リスクに関する情報を提供することで，より安全性の高い時間帯・経路への出発時刻変更・経路変更を促すことによって，ドライバーの個々のトリップの事故発生リスクを低減させることならびに交通量をシフトすることで道路ネットワーク全体の安全性の向上を図ることを本研究の目的としている．そこで，本章では，前章で提案した事故リスク指標の情報提供が，道路利用者の交通行動特性に与える影響を明らかにする．具体的には，**stated preference** 調査（以下，**SP** 調査）を実施し，事故リスク情報が道路利用者の行動変化に与える影響を定量的に評価した結果を示す．

6.2 アンケート調査の概要

6.2.1 想定する情報提供状況

前章で提案した事故リスク指標に関する情報の提供は，これまで実施されていないことから，本章では，仮想の状況を想定した上で，移動主体が提供情報を受けどのような交通行動をとるのかを把握する **SP** 調査を企画・実施する．交通情報については，一般的に，トリップ実施前に提供される「プレトリップ情報」と，カーナビ上や情報板のようにトリップ途中で提供される「**en-route** 情報」に大別される．ここで，**en-route** 情報が提供された場合，移動主体は，情報提供地点から目的地までの情報を過去の経験に照らし合わせて考慮するだ

けでなく、「せっかくここまで高速道路で来たのだから、このまま高速道路を利用しよう」というように、その地点までの交通行動を加味した上で行動選択を行うものと考えられる。よって、SP 調査においてそのような行動慣性を考慮するには、出発地点から情報提供地点までの交通行動についての状況設定が新たに必要となる。この場合、被験者に伝える設定状況が複雑になるため、被験者が回答拒否をする場合、あるいはいいかげんに回答するなどの問題が生ずることが予想される。

そこで本調査では、より状況設定を簡易に行うことができるプレトリップ情報の提供を対象としている。なお、プレトリップ情報を提供する方法としては、様々な媒体やデバイスが考えられるが、本研究では、複数の行動選択肢が比較的わかりやすい形で提示可能なインターネットでの情報提供を視野に入れている。

6.2.2 分析対象とする行動変化

プレトリップ情報提供下での移動主体の行動変化としては、根源的に以下の5つの行動変化が考えられる。

- ・ トリップ実施の変更（新たなトリップの実施／予定していたトリップの取り止め）
- ・ 目的地の変更
- ・ 交通手段の変更
- ・ 経路の変更
- ・ 出発時刻の変更

本調査では、自動車で特定の目的地まで出発するような状況を想定し、事故リスク情報を含むプレトリップ情報が提供された場合の、経路ならびに出発時刻選択行動を分析対象とする。

6.2.3 対象区間・対象経路

前章で示したように、各事故リスク指標の値は、経路や時刻、トリップ長によって異なると共に、一般道のそれとも大きく異なるものと考えられる。また、自動車移動における経路や出発時刻の意思決定メカニズムについても、トリッ

プ長や経路等によって異なる可能性がある。

そこで本調査では、各事故リスク指標の水準や意思決定メカニズムの差異を考慮し、一般道と高速道路の双方を含む選択状況、および高速道路利用における複数路線間での選択状況を対象とする。後者については、さらに比較的距離なトリップと長距離なトリップに分けて状況設定を行うことにする。加えて、四国の都市間道路ネットワークはそれほど発達していないこと、また SP 設問に対する回答のしやすさを考慮し、全ての選択状況において二肢選択状況を想定することにする。

結果、本調査では、次に示す 3 区間での移動を対象にすることとした。

- ① 大洲～松山：大洲市→松山市の高速道路と一般道の 2 経路（図 6.1 参照）
 - ・ 松山自動車道ルート
 - ・ 国道 56 号ルート
- ② 川之江～神戸：四国中央市→神戸市に向かう高速道路 2 経路（図 6.2 参照）
 - ・ 高松道（瀬戸大橋経由）ルート
 - ・ 徳島道（明石大橋経由）ルート
- ③ 松山～高松：松山市→高松市に向かう際の 2 つの出発時刻（図 6.3 参照）
 - ・ 松山発〇〇時（予定時刻からの変更なし）
 - ・ 松山発△△時（予定時刻からの変更有り）



図 6.1 ケーススタディ区間①のルート概要（大洲～松山）



図 6.2 ケーススタディ区間②のルート概要（川之江～神戸）



図 6.3 ケーススタディ区間③のルート概要（松山～高松）

6.2.4 対象とする道路利用者

「仕事の場合は所要時間を重視するが、観光・娯楽のような私事目的の場合は費用を重視する」というように、当日の道路利用目的によって、所要時間や費用、事故リスクへの感度が異なるものと考えられる。そこで本調査では、前節の区間①では通勤、買い物・観光・娯楽、区間②では買い物・観光・娯楽、業務、区間③では買い物・観光・娯楽、業務の各トリップを調査対象道路利用者として想定した。

6.2.5 アンケート内容

アンケート調査票の内容は、次の3つの項目に大別される。

- ① 個人/事業者属性調査
- ② 当日の道路利用状況調査（Revealed Preference 調査。以下、RP 調査）
- ③ 仮想的に事故リスク情報を得た際の経路/出発時刻選択行動調査（SP 調査）

以下に、各項目について、アンケート調査票の設計意図等を説明する。なお、実際に配布したアンケート調査票の例については、参考資料を参照されたい。

(1) 個人/事業所属性調査

アンケート調査の被験者となる個人/事業所の属性を把握するための調査である。取得するデータの詳細を以下に示す（カッコ内は回答選択肢を示している）。これらは SP 調査等と紐付けし、安全な経路や時間帯を選択する傾向が強いのはどのような属性の個人/事業所かを分析する際に使用する。

I. 個人属性

- ・ 性別（男性/女性）
- ・ 年齢（20歳未満/20代/30代/40代/50代/60代/70代/80歳以上）
- ・ 職業（自営業/勤め人（公務員・パートタイムを含む）/学生/専業主婦・主夫/その他）
- ・ 年収（200万円以下/201～400万円/401～600万円/601～800万円/801～1000万円/1000万円より多い）
- ・ 世帯人数
- ・ 高速道路運転頻度（毎日/週に2,3回程度/週に1回程度/月に2,3回程度/年に数回程度/その他）
- ・ ETC利用の有無（はい/いいえ）
- ・ 交通情報の確認頻度（常に確認している/よく確認している/時々確認している/あまり確認していない/全く確認していない）
- ・ 交通情報の入手手段（テレビ（データ放送）/電話（ハイウェイテレホンや日本道路交通情報センターなど）/インターネット（「アイハイウェイ」等の高速道路会社のホームページ）/インターネット（「交通情報NOW！！」交通情報センター）/インターネット（他のホームページ）/その他）

II. 事業所属性

- ・ 住所
- ・ トラックの保有台数
- ・ 運行路線決定者（運行管理者/個々のドライバー/荷主/その他）
- ・ 関西方面への運送経路（基本的に高松道（瀬戸大橋経由）/基本的に徳島道（明石大橋経由）/基本的に高松道（明石大橋経由）/状況によって高松道（瀬戸大橋経由）、徳島道（明石大橋経由）、高松道（明石大橋経由）/運送しない/基本的にフェリー/その他）
- ・ 経路の利用理由（自動車の運行にかかる費用が安いから/主な運送先への運行距離が最短の経路だから/主な運送先への所要時間が最短の経路だから/渋滞などを理由に到着時間が遅れる可能性が低い経路だから/ドライバーが走りやすい、事故を起こす可能性が低い経路だから/経路の途中でドライバーが休憩するのに適した PA・SA があるから/時間調整が容易な経路だから/その他）
- ・ 交通情報の確認頻度（常に確認している/よく確認している/時々確認している/あまり確認していない/全く確認していない）
- ・ 交通情報の入手手段（テレビ（データ放送）/電話（ハイウェイテレフォンや日本道路交通情報センターなど）/インターネット（「アイ ハイウェイ」等の高速道路会社のホームページ）/インターネット（「交通情報 NOW！！」交通情報センター）/インターネット（他のホームページ）/その他）

(2) 当日の交通行動調査（RP 調査）

調査票受領時の被験者の道路利用を把握するための調査である。取得するデータの詳細を以下に示す。なお、後述するように、事業所調査においては、担当者への郵送配布形式を採用したため、この項目の調査は実施していない。

I. 交通行動調査

- ・ アンケート受け取り日

- ・ トリップ目的（通勤・通学/業務（出張・配達）/帰省/観光・娯楽/その他）
- ・ OD
- ・ 利用 IC と通過時間
- ・ 同乗者人数
- ・ 料金負担者（あなたご自身が全額負担した/家族で負担した/会社が負担した/同乗者で割り勘をした/その他）
- ・ 仮想の道路利用の際の所要時間/費用

6.2.6 SP 調査

(1) SP 調査の目的

SP 調査では、前述の 3 区間を対象として、仮想的に事故リスク情報を与えた場合の利用者の経路/出発時刻選択行動を把握するためのデータ収集を目的とする。

(2) SP 調査の属性設定

まず、経路選択に大きな影響を及ぼすと考えられる要因として、「①所要時間」、「②費用」、「③事故リスク」、「④情報提示パターン」の4属性を考慮した。各属性の詳細を以下に示す。

① 所要時間：

OD間の総所要時間であり、高速道路利用の場合は、IC間の所要時間に高速道路利用前後のアクセス・イグレス所要時間を加えた時間を設定。


② 費用：

高速道路料金のみで、走行経費のうちガソリン代は考慮しないこととする。

③ 事故リスク：

被験者に提示する事故リスク指標として、「事故発生リスク」に加え、前章で提案した「事故遭遇リスク」、「事故損失リスク」の3種類の情報を、一般の方へのわかりやすさに配慮し、以下のような形式で提示。

a) 事故発生リスク：

事故遭遇リスクは、 6.4に示すように「事故を起こす確率は○回中△回」

という形式で、当該経路を○回走行した場合に、事故を△回起こすことを示す指標。



図6.4 事故発生リスク情報の提示例

b) 事故遭遇リスク：

事故遭遇リスクは、図6.5に示すように「事故に遭う確率は○%」という形式で、当該経路を走行した場合、100回中○回の割合で事故現場を見ることを示す指標。（この場合、事故渋滞に巻き込まれ、目的地までの到着が遅れることがあることを説明文として明記）。



図6.5 事故遭遇リスク情報の提示例

c) 事故損失リスク：

事故損失リスクについては、図6.6に示すように「一回走行するあたりに失うお金は○円」という形式で、当該経路を走行した場合の事故による被害額の期待値を示す指標である。この指標は、上記の事故発生リスク指標（確率）に事故一件あたりの平均被害額を乗じて経路ごとに算出したものである。



図6.6 事故損失リスク情報の提示例

④ 事故リスク情報の提示パターン：

③で述べた事故リスク情報は、例えば事故発生リスク情報のように、その絶対値では被験者が事故リスクの客観的レベルを想起することが難しい可能性もある。

そこで、事故リスク情報の提示パターンとして、1) 指標を③のようにそのままの数値で示す（以下、数値情報）、2) 「一般道は高速道路に比べて事故リスクは2倍」などの相対的な指標で示す（以下、強調情報）、の2通りを試すこととした。なお、後者のパターンについても、図6.7のように、小さい文字で数値情報を併せて示すこととした。

“一般道ルート”は“高速道路ルート”に比べ事故に遭う確率が“10倍”

（高速道路ルートでは“1%”，一般道ルートでは“10%”）

図 6.7 強調情報の提示例

出発時刻選択においては、上記①～④の属性の他に、早発によるペナルティーと遅着によるペナルティーが意思決定に影響を及ぼすものと考えられる。ここで、事業所を対象とする調査については、宅配便の指定時間のように、配送の約束時間を考慮する必要がある。そこで本調査では、出発時刻選択の際に考慮する属性として、新たに早発あるいは遅発によるペナルティーのみを考慮することとした。

⑤ 早発（早着）・遅発（遅着）時間：

本調査のように二肢選択状況を想定する場合、2つの出発時刻を設定する必要がある。しかしながら、2つの出発時刻を独立的に与えた場合、各状況の設定が非常に難しくなるため、本調査では、まず当初予定していた出発時刻をその状況説明と共に被験者に提示し、次に、出発前に事故リスク情報を含む交通情報が提示された場合に、出発時刻を変更するか否かを尋ねる形式を採用した。ここで、前述のように、事業所を対象とする調査については、配送の約束時間を考慮する必要がある。

そこで、まず、「出発時刻を変更しない」という選択肢を、約束時間の10

分前に到着するように設定した。次に、「出発時刻を変更する」場合の出発時刻の設定について、約束時間よりも遅れて到着するようなケースを想定することは非効率である。したがって、当初予定の約束時間の 10 分前よりもさらに早く到着するようなケース（早着時刻，例：約束時間よりも 50 分前に到着）を考え，そこから①で設定した所要時間から出発時刻を逆算して提示している。このとき，出発時刻が遅いにも関わらず約束時間の 10 分前よりもさらに早く到着するようなケースを想定することはやや非効率であるため，本調査では「出発時刻を変更しない」ケースより出発時刻が必ず早くなるよう，早着時間を設定した。

対して，一般の高速道路利用者については，買い物・観光・娯楽の私事目的での利用を想定するため，到着時刻の制約は存在しないが，事業所調査との整合性を鑑みて，「出発時刻を変更しない」ケースに対する自宅への遅着時間をあらかじめ設定した上で，①で設定した「出発時刻を変更する」場合の総所要時間から出発時刻を逆算して被験者に提示した。

(3) SP 調査の水準設定

SP 調査の属性ごとに水準の設定を行った。ここで，後述するように，SP 調査で得られたデータは線形効用関数を仮定した二項ロジットモデルを用いて分析を行う。この時，本調査で想定する二肢選択状況では，2 つの選択肢間の属性値の差のみが問題となる。

そこで，本調査では，各属性値の差を現実的な範囲で 2 水準ずつ設定し，それに対応するように各選択肢の属性値をそれぞれ算出した。以下にそれぞれの属性ごとの水準設定の詳細を示す。

- ・ 所要時間：2 水準

対象区間ごとに，一方の経路の総所要時間を固定し，次に 2 経路間の総所要時間の差を現実的な範囲内で 2 ケース設定し，他方の経路の総所要時間を算出した。その際，各経路を構成する高速道路および一般道路の区間長から，設定した総所要時間を実現するための走行速度を逆算し，それが法定速度内で現実的な範囲に収まるかどうかのチェックを行った。

- ・ 費用：

まず一般道の利用については、大洲～松山間の短距離移動のみを考慮するため、ガソリン代等の走行にかかる費用はほとんど考慮していないものと考え、0円に設定した。同様に、高速道路利用にかかる走行経費についても、2経路の区間長にそれほど大差はないことから無視できるものとした。高速道路料金については、まず、ETCによる料金収受が大半を占めることを勘案し、通常の高速道路料金から、ETC割引の利用を想定した3割引での費用を設定した。もう1つの水準としては、将来的に高速道路料金が下がる可能性があること、また、事故リスクが低い経路の選択を促すためのインセンティブとしての料金割引を視野に入れ、7割引の費用を設定した。

- ・ 事故リスク：

前章で示した各事故リスク指標に基づいて、まず一方の経路の事故リスクを各々算出した。次に、2経路間の事故リスクの差を現実的な範囲内で2ケース設定し、他方の経路の事故リスクを各々算出した。

- ・ 早発（早着）・遅発（遅着）時間：

総所要時間とのバランスを加味し、早着時間や遅着時間を区間ごとに2ケースずつ設定した。その上で、各々の選択肢の所要時間から対応する出発時刻を逆算し、被験者に提示した。

各属性の水準の全設定値を表 6.1 に示す。

表 6.1 SP 調査における各属性の水準

大洲～松山																				
水準	所要時間差 [高速道路 - 一般道路]	費用差 [高速道路 - 一般道路]	事故リスク差 [高速道路 - 一般道路]						属性											
			事故発生リスク		期待事故遭遇件数		事故損失リスク		所要時間(分)		費用(円)		事故リスク情報							
			数値	倍率	数値	倍率	数値	倍率	高速	一般	高速	一般	事故発生リスク	事故遭遇リスク(%)	事故損失リスク(円)					
①	-20	300	-0.00005	2	-2	3	-50	3	50	70	300	0	0.00005	0.0001	1	3	25	75		
②	-40	700	-0.00009	10	-9	10	-225	10		90	700		0.00001		10		250			

川之江～関西																				
水準	所要時間差 [高松道 - 徳島道]	費用差 [高松道 - 徳島道]	事故リスク差 [高松道 - 徳島道]						属性											
			事故発生リスク		期待事故遭遇件数		事故損失リスク		所要時間(分)		費用(円)		事故リスク情報							
			数値	倍率	数値	倍率	数値	倍率	高松	徳島	高松	徳島	事故発生リスク	事故遭遇リスク(%)	事故損失リスク(円)					
①	30	-1000	0.00005	2	2	3	200	2	165	185	135	5500	6500	0.0001	0.00005	3	400	400		
②	60	-2000	0.00045	10	9	10	1800	10	195	135	4500	6500	0.0005	0.00005	10	1	2000	200		

川之江～関西(業務)																				
水準	所要時間差 [高松道 - 徳島道]	費用差 [高松道 - 徳島道]	事故リスク差 [高松道 - 徳島道]						属性											
			事故発生リスク		期待事故遭遇件数		事故損失リスク		所要時間(分)		費用(円)		事故リスク情報							
			数値	倍率	数値	倍率	数値	倍率	高松	徳島	高松	徳島	事故発生リスク	事故遭遇リスク(%)	事故損失リスク(円)					
①	30	-1000	0.00005	2	2	3	200	2	185	185	155	9500	10500	0.0001	0.00005	3	400	400		
②	60	-2000	0.00045	10	9	10	1800	10	215	155	8500	10500	0.0005	0.00005	10	1	2000	200		

松山～高松																							
水準	所要時間差 [指定時刻 - 変更後時刻]	費用差 [指定時刻 - 変更後時刻]	到着時刻差 [指定時刻 - 変更後時刻]	事故リスク差 [指定時刻 - 変更後時刻]						属性												出発時刻	
				事故発生リスク		期待事故遭遇件数		事故損失リスク		所要時間(分)		費用(円)		事故リスク情報						指定	変更		
				数値	倍率	数値	倍率	数値	倍率	指定	変更	指定	変更	事故発生リスク	事故遭遇リスク(%)	事故損失リスク(円)							
①	10	500	-50	0.00004	3	2	3	200	2	120	110	2500	2000	0.00006	0.00002	3	400	400	20時	21時			
②	30	1000	-90	0.00018	10	9	10	1800	10	140	110	2500	1500	0.0002	0.00002	10	1	2000	200	21時20分	21時40分		

松山～高松(業務)																							
水準	所要時間差 [指定時刻 - 変更後時刻]	費用差 [指定時刻 - 変更後時刻]	到着時刻差 [指定時刻 - 変更後時刻]	事故リスク差 [指定時刻 - 変更後時刻]						属性												出発時刻	
				事故発生リスク		期待事故遭遇件数		事故損失リスク		所要時間(分)		費用(円)		事故リスク情報						指定	変更		
				数値	倍率	数値	倍率	数値	倍率	指定	変更	指定	変更	事故発生リスク	事故遭遇リスク(%)	事故損失リスク(円)							
①	10	1000	50	0.00004	3	2	3	200	2	170	160	4200	3200	0.00006	0.00002	3	400	400	11時40分	12時00分			
②	30	2000	90	0.00018	10	9	10	1800	10	170	140	4200	2200	0.0002	0.00002	10	1	2000	200	12時20分	12時40分		

(4) SP 調査の設問パターン

6.1.5.の(3)で設定した水準を組み合わせることで、SP 設問を作成した。

まず、経路選択 SP 設問について、本調査で提示する事故リスク情報は被験者にとって初めて目にする情報であることに加え、SP 調査自体も初めて経験する人が多いものと考えられる。

そこで、まずは事故リスク情報を提示しない場合、すなわち、所要時間と費用についての情報のみ提示した場合を被験者あたり 1 問提示し、SP 調査に慣れて頂くこととした。ここで、所要時間と費用については属性値の差としてそれぞれ 2 水準ずつ設定しているため、合計 4 つのケース（組み合わせ）が存在する。

そこで、本調査では、後述するように最終的に 1 区間あたり 24 種類作成するアンケート調査票に、4 ケースをランダムに割り当てて調査票を構成した。次に、各リスク情報を提示した場合については、属性が所要時間、費用、リスク情報、リスク情報の提示方法、の 4 種類存在し、各属性の差として 2 水準ずつ設定している。ゆえに、各属性の主効果と属性間の交互作用を全て考慮可能な完全要因配置法を用いた場合、16 (=2⁴) ケースの設問を被験者に提示する必要があり、現実的ではない。そこで、本研究では、後述するように、RP/SP 融合推定法¹⁾の枠組みに則して、事故リスク情報を提示しない場合と、事故リスク情報を提示した場合の回答をプールしてモデル推定を行うことを前提とし、事故リスク情報を提示する際には所要時間を一方の水準に固定することとした。これにより、事故リスク情報を提示する場合の設問は 8 ケース (=2³) に縮減することができる。概して言えば、事故リスク情報を提示しないケースから所要時間と費用のトレードオフを推定する一方、事故リスク情報を提示したケースから、費用と事故リスク情報や事故リスク情報の提示方法とのトレードオフを推定し、それらの関係性が事故リスク情報の提示の有無で変化しないと考えることにより、あたかも 4 つの属性を同時に組み合わせた場合と同じモデル推定結果を得ることができるという方法である。

ここで、前述のように、事故リスク情報を提示しない場合は最低で 4 種類の調査票が必要になることから、8 ケースを 2 ケースずつランダムに割り当てた 4 パターンの組み合わせを作成し、各調査票に割り当てることとした。

(5) SP 調査の手順

なお、本調査では、事故リスク情報として 3 種類の情報を提示するが、各情報の効果を精緻に計測するために、異なる情報を同時には提示せず、1 設問あたり 1 種類の情報のみを提示することにしている。ゆえに、上記のような調査設計を行った結果、1 被験者あたり、7 個の SP 設問（「事故リスク情報なし」と各事故リスク情報提供下 2 パターン×3 種類の事故リスク情報）を行うこととした。ここで、1 被験者あたり 7 個の SP 設問を行った場合、後半の SP 設問ほど無回答やいいかげんな回答が増える可能性が考えられる。そのような場合、例えば、事故発生リスク情報、事故遭遇リスク情報、事故損失リスク情報の順に固定して尋ねた場合には、事故損失リスク情報の回答の信頼性が相対的に低くなり、当該情報の提供効果を有意に評価できない恐れがある。そこで、1 問目に事故リスク情報を提供しないケースを提示し、2 問目以降は、3 種類の情報の順番を入れ替えた 6 種類 (=3!) の調査票を作成する。ゆえに、最終的には、属性値の組み合わせが異なる 4 種類の調査票と、事故リスク情報の順番が異なる 6 種類の調査票を組み合わせた 24 種類の調査票を各区間について作成した。出発時刻選択の SP 設問についても、基本的には経路選択と同じ方法を用い、各区間について 24 種類の調査票を作成した。

ただし、出発時刻選択においては、属性が 1 つ増える（早着・遅着時間）ため、完全要因配置法を用いた場合、事故リスク情報を提示しない場合は 8 ケース (=2³)、事故リスク情報を提示する場合は所要時間を一方の水準に固定しても 16 ケース (=2⁴) の設問が必要となるため、1 被験者当りの設問数を倍にする必要がある。しかしながら、これは被験者の回答負担や回答の信頼性の観点から現実的ではない。そこで、出発時刻選択については、属性の主効果のみを考慮する部分要因配置法を適用し、経路選択と同様に、事故リスク情報を提示しない場合は 4 ケース、事故リスク情報を提示する場合は 8 ケースの設問に縮約した。なお、部分要因配置法としては、統計ソフトウェア R 用が開発された AlgDesign パッケージに含まれる optFederov 関数 (Wheeler, 2006) を採用して設問パターンを構成した。

6.2.7 アンケート調査の概要

(1) 調査方法

本アンケート調査は、手渡し配布・郵送回収方式でデータを収集した。

(2) 調査日時・調査場所

本アンケート調査は、石鎚山 SA (上)、豊浜 SA (上)、吉野川 SA (上・下)、向井原交差点、伊予インター出口付近ならびに事業所において調査票の配布を実施した (図 6.8)。調査については下記の日時に実施した。

- ・ 10/6 (日) 12:00~18:00 向井原交差点・伊予インター出口
- ・ 10/10 (木) 6:30~11:00 向井原交差点
- ・ 10/11 (金) 愛媛県トラック協会に配布依頼
- ・ 10/17 (木) 6:30~11:00 伊予インター出口
- ・ 10/19 (土) 10:00~17:00 (石鎚山 SA)
11:00~17:00 (豊浜 SA, 吉野川 SA)



図 6.8 調査実施場所

(3) 調査票数

配布した調査票数をアンケート調査実施場所ごとに以下に示す。

- ・ 石鎚山 SA・上： 300 部
- ・ 豊浜 SA・上： 300 部
- ・ 吉野川 SA・上下： 300 部
- ・ 向井原交差点・平日： 200 部
- ・ 向井原交差点・休日： 200 部
- ・ 伊予 IC 出口付近・平日： 200 部
- ・ 伊予 IC 出口付近・休日： 200 部
- ・ トラック協会配布依頼分： 250 部

(4) 調査人員

アンケート調査票配布に要した人員について、アンケート調査実施場所ごとに以下に示す。また調査員にはあらかじめアンケート配布マニュアルを配布して、アンケート配布についての注意点等の説明を十分に行った。

- ・ 石鎚山 SA・上： 現地監督者 1 名，調査員 3 名
- ・ 豊浜 SA・上： 現地監督者 1 名，調査員 3 名
- ・ 吉野川 SA・上下： 現地監督者 3 名，調査員 4 名
- ・ 向井原交差点・平日： 現地監督者 2 名，調査員 9 名
- ・ 向井原交差点・休日： 現地監督者 2 名，調査員 9 名
- ・ 伊予 IC 出口付近・平日： 現地監督者 2 名，調査員 9 名
- ・ 伊予 IC 出口付近・休日： 現地監督者 2 名，調査員 9 名
- ・ トラック協会配布依頼分： トラック協会へ配布を依頼

(5) 配布物

本調査では以下の 3 点を配布した。

- ・ アンケート調査票
- ・ アンケートの依頼文を表面に印刷した返信用封筒
- ・ 粗品（三色ボールペン）

6.2.8 回収状況

アンケート調査票の回収状況を表 6.2 に示す。一般に、紙面によるアンケート調査では、回収率が 10～20%であることを踏まえると、今回の調査での回収率は非常に高いものと考えられる。この理由としては、第三者的な立場である大学が実施主体であったため自身の意見を率直に表明できること、調査票の配布においては学生が手渡しで実施したため、丁寧さが伝わるとともに、被験者の調査協力意欲を増進したこと、調査協力に対する粗品が適当であると同時に、配布時にあらかじめ同封したことにより、回答をしなければ申し訳ないという意識が芽生えたことなどが考えられる。

表 6.2 アンケート回収状況

調査場所	アンケート配布数	アンケート回収数	アンケート回収率
伊予IC出口(休)	200	88	44%
向井原交差点(休)	200	98	49%
伊予IC出口(平)	200	96	48%
向井原交差点(平)	200	95	48%
石鎚山SA	300	160	53%
豊浜SA	300	151	50%
吉野川SA	300	149	50%
業務	250	94	38%
合計	1950	931	48%

6.3 被験者の属性ならびにトリップ特性に関する基礎集計結果

アンケート調査の基礎集計結果として、被験者のアンケート受け取り時の道路利用状況と個人属性に関する集計結果を以下に示す。

(1) 大洲～松山

①性別

図 6.9 に性別の割合を示す。向井原交差点・伊予 IC 出口配布のアンケート回答者の男女比としては、向井原・伊予ともに平日では約 7 割が男性、休日では約 5 割が男性となっている。

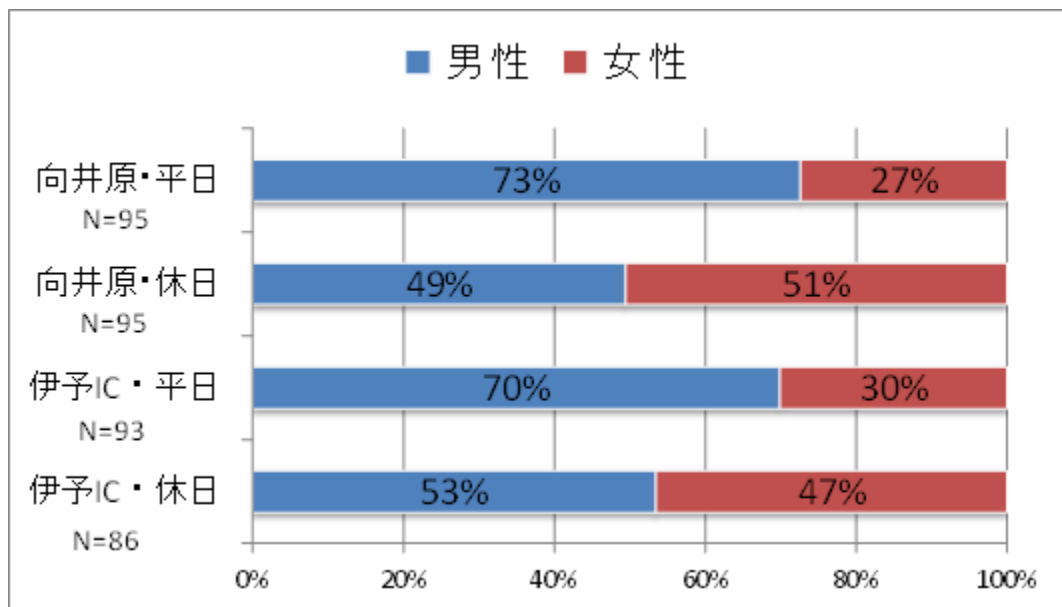


図 6.9 区間①の性別比率

②年齢

図 6.10 に年齢の割合を示す。向井原交差点・伊予 IC 出口配布のアンケート回答者の年齢構成としては 30～60 代が多く、20 歳未満、20 代の道路利用者は他の年代より道路利用率が低い結果となった。

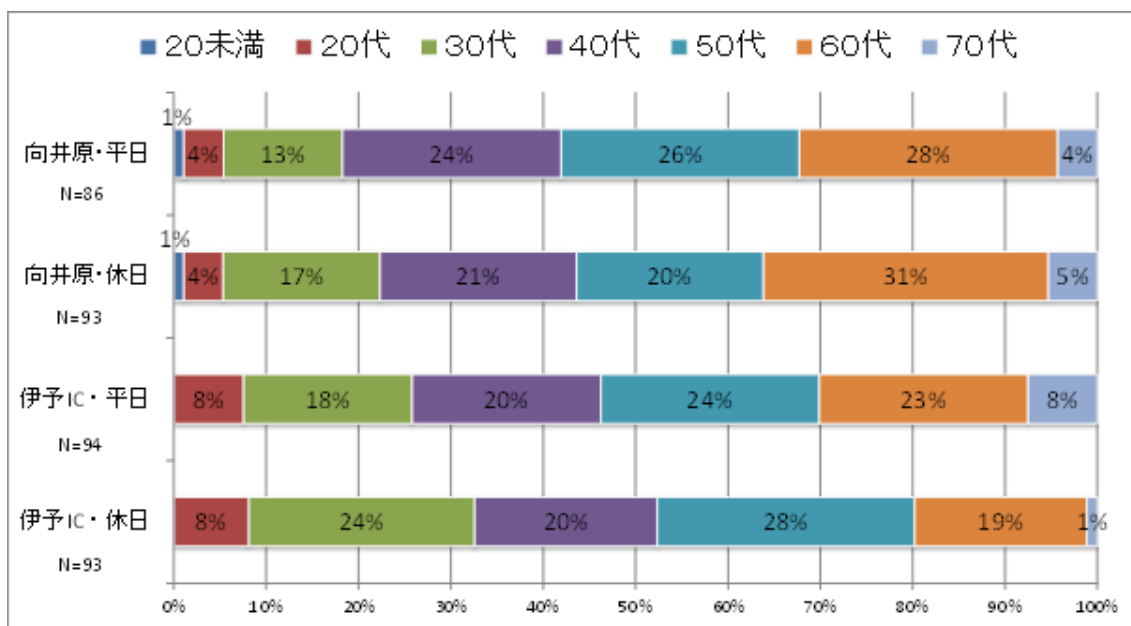


図 6.10 区間①の年齢別比率

③ 職業

図 6.11 に職業の割合を示す。向井原交差点・伊予 IC 出口配布のアンケート回答者の職業の割合をみると 6 割以上が就労者である。

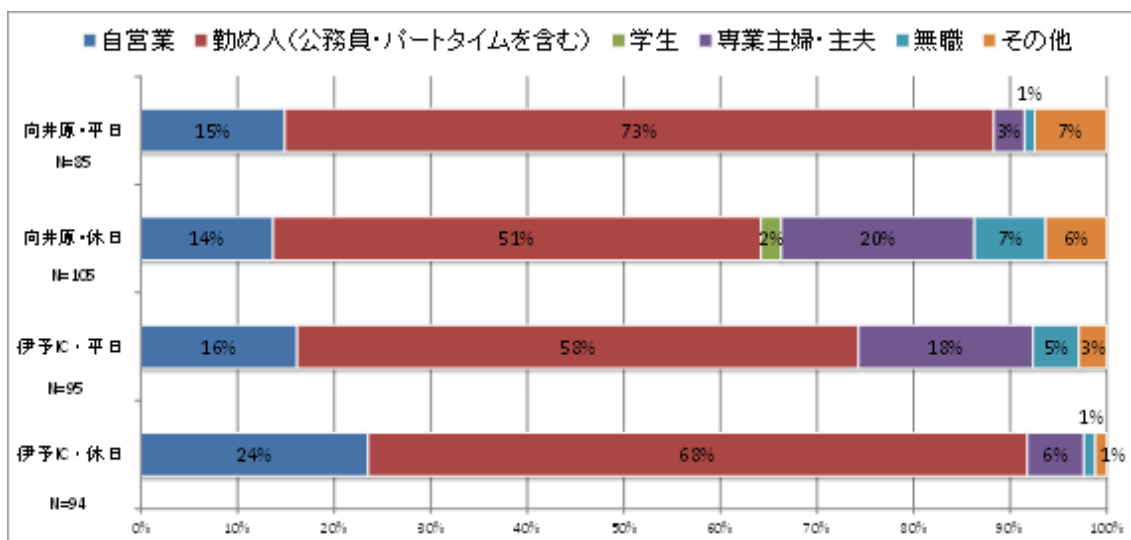


図 6.11 区間①の職業別比率

④収入

図 6.12 に被験者の年収の割合を示す。向井原交差点・伊予 IC 出口配布のアンケート回答者の収入としては、一般道利用者に比べて、高速道路利用者の方が 401 万円以上の収入を得ている割合が高くなっている。高速道路利用者の方は収入が高く、金銭的に余裕があるため、費用よりも所要時間の短縮を選択する可能性がある。

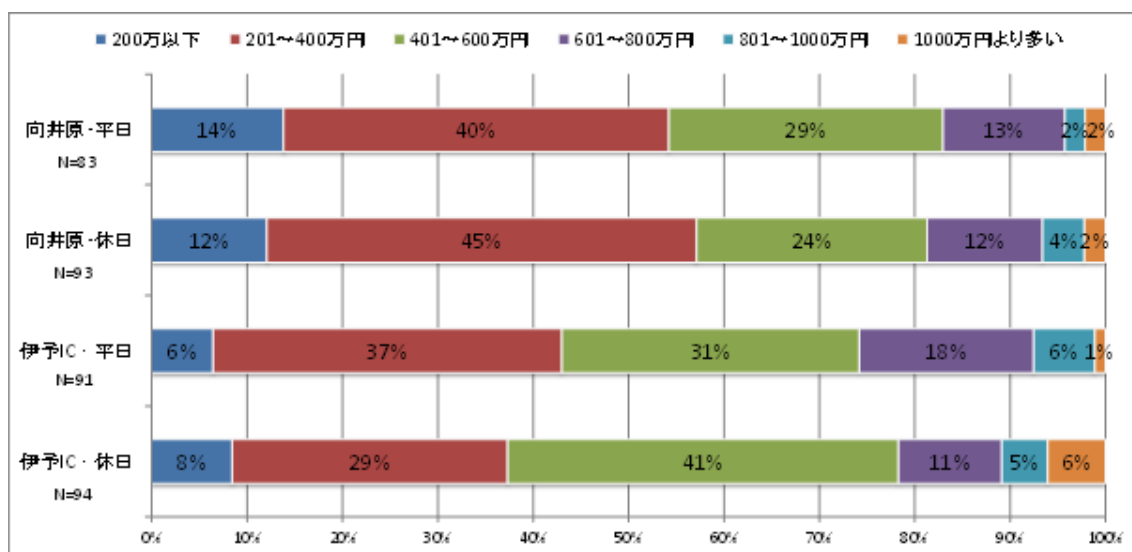


図 6.12 区間①の収入カテゴリー別比率

⑤高速道路の利用頻度

図 6.13 に高速道路の利用頻度の割合を示す。向井原交差点・伊予 IC 出口配布のアンケート回答者の高速道路の利用頻度としては、毎日利用する人の割合について平日の結果を比較すると、向井原交差点では 3%、伊予 IC 出口では 20%を示しており、向井原交差点より伊予 IC 出口の方が普段から高速道路のヘビーユーザーが多いことがわかる。

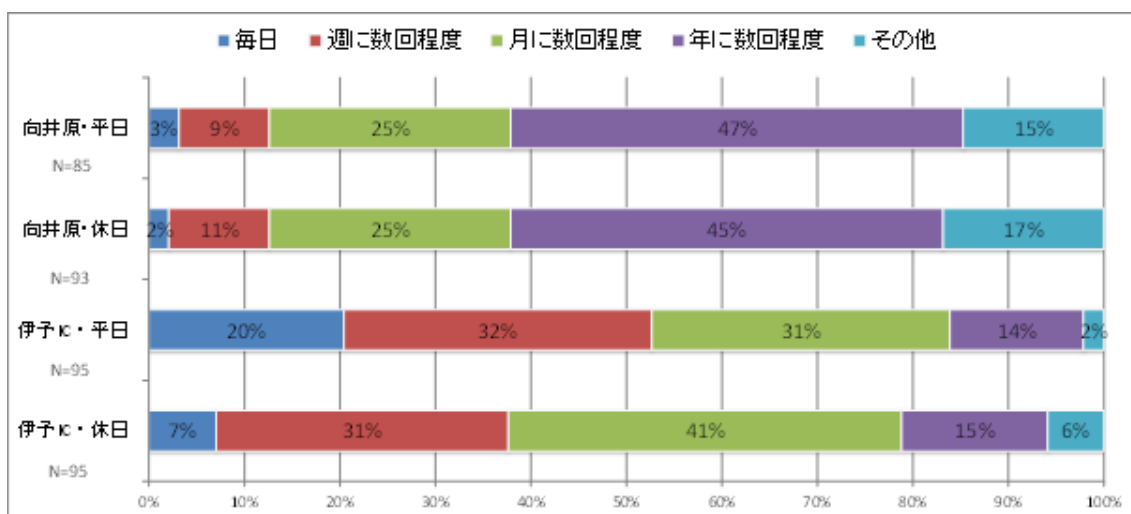


図 6.13 区間①の高速道路利用頻度比率

⑥ ETC 利用

図 6.14 に ETC 利用の割合を示す。向井原交差点・伊予 IC 出口配布のアンケート回答者の高速道路を利用する際の ETC 利用については、向井原で配布したアンケートの回答者では約 60%，伊予 IC 出口で配布したアンケートの回答者では 96%をこえる結果となった。向井原の回答者では国交省の ETC 利用率の調査結果¹⁾の約 90%より大きく下回っていることがわかる。

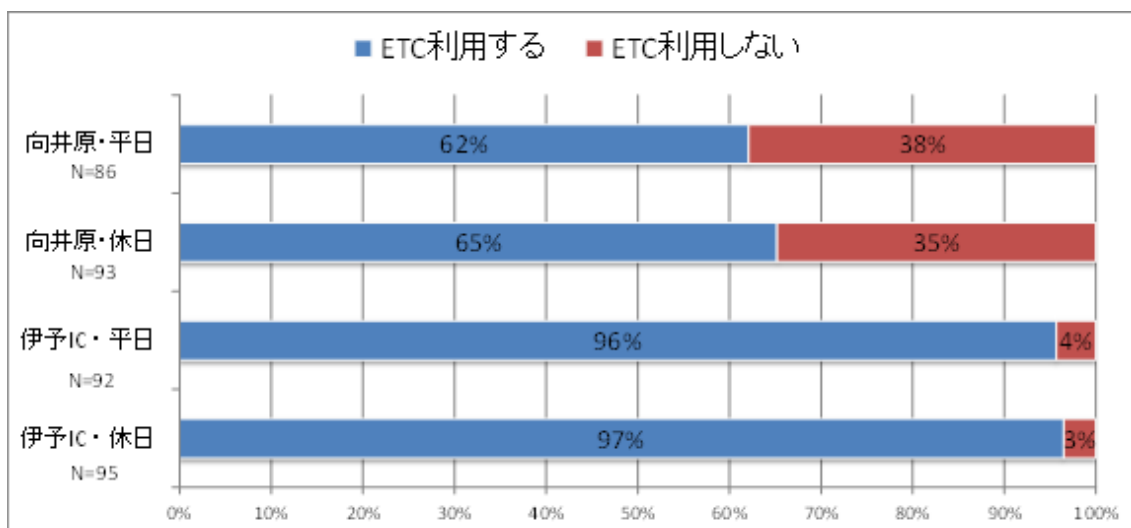


図 6.14 区間①の ETC 利用比率

⑦ トリップ目的

図 6.15 にトリップ目的の割合を示す。向井原交差点・伊予 IC 出口配布のアンケート回答者のトリップ目的としては、平日は通勤・通学・業務、休日は買い物・観光・娯楽が多く、意図していたトリップ目的の道路利用者からアンケートを回収できたものと考えられる。

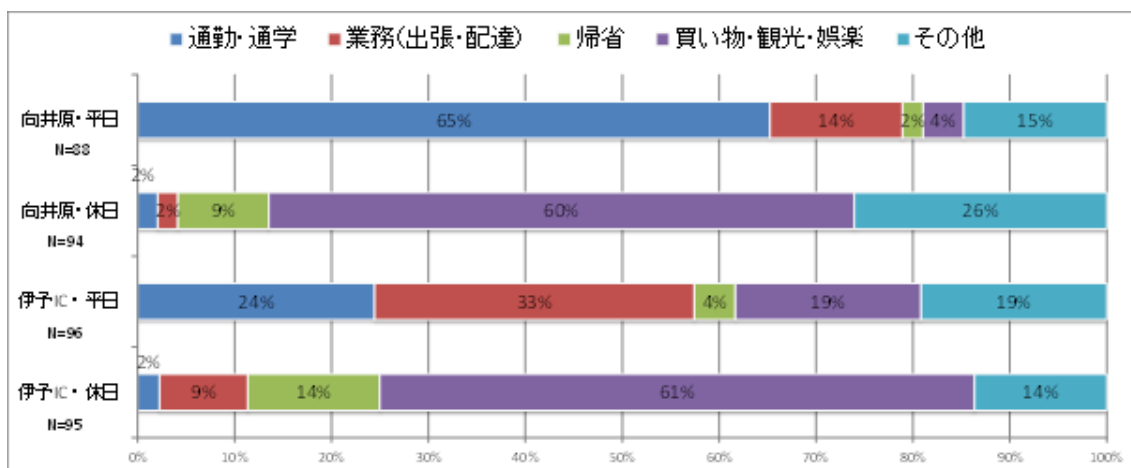


図 6.15 区間①のトリップ目的別比率

(2) 川之江～関西，松山～高松

① 性別

図 6.16 に性別の割合を示す。吉野川 SA，豊浜 SA，石鎚山 SA でのアンケート回答者の性別について、3 箇所とも約 70%が男性という結果を示しており、女性に比べ男性の方が高速道路を利用する機会が多いといえる。

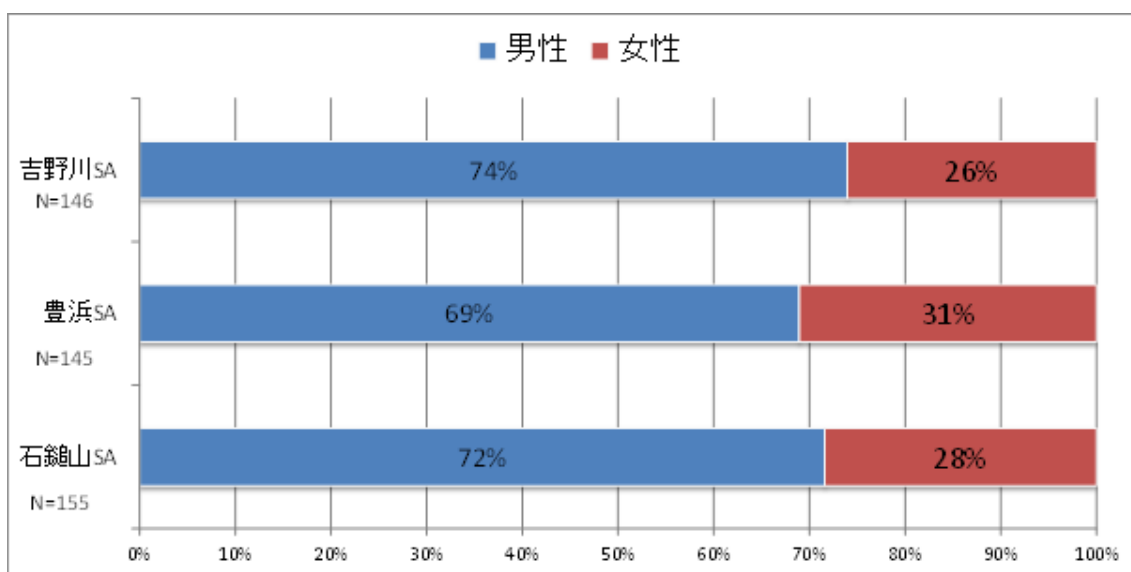


図 6.16 区間②の性別比率

②年齢

図 6.17 に年齢の割合を示す。吉野川 SA、豊浜 SA、石鎚山 SA でのアンケート回答者の年齢の構成は 50 代、60 代の割合が多く、20 歳未満と 20 代の回答者は 10% 以下という結果が得られた。

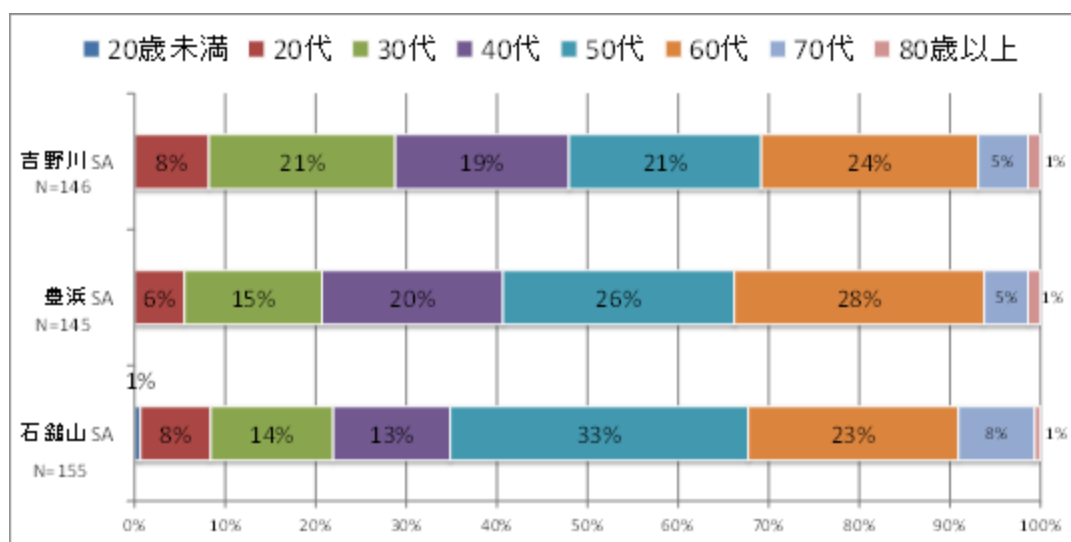


図 6.17 区間②の年齢別比率

③ 職業

図 6.18 に職業の割合を示す。吉野川 SA、豊浜 SA、石鎚山 SA でのアンケート回答者の職業については約 7 割が就労者を占め、最も多いという結果となった。

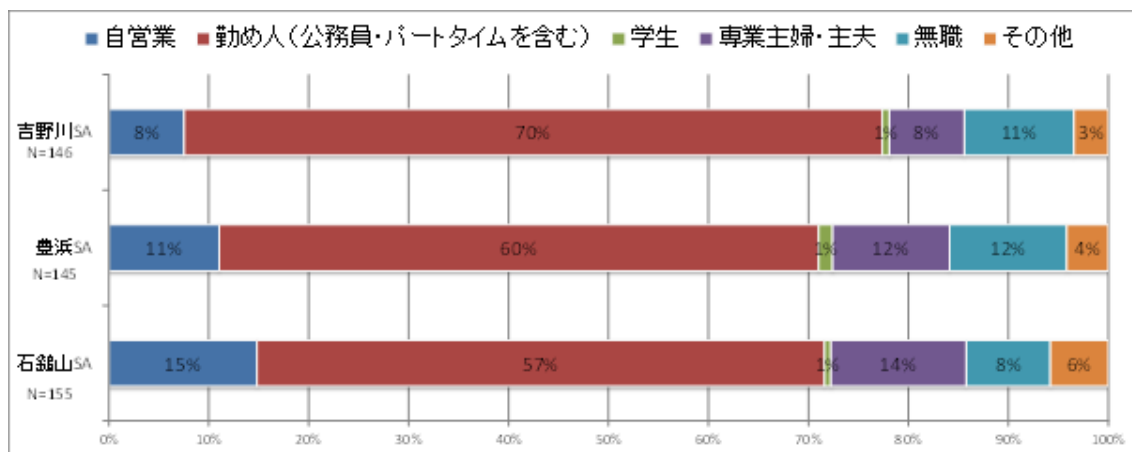


図 6.18 区間②の職業別比率

④ 収入

図 6.19 に年収の割合を示す。吉野川 SA、豊浜 SA、石鎚山 SA でのアンケート回答者の収入については、吉野川 SA では 401～600 万円の割合が一番多く、豊浜 SA と石鎚山 SA では 201～400 万の割合が一番多い。

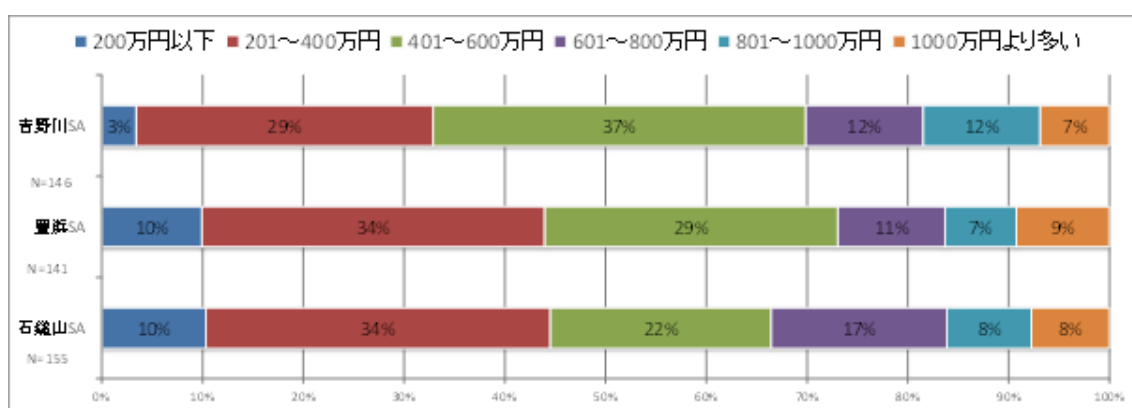


図 6.19 区間②の収入カテゴリー別比率

⑤ 高速道路の利用頻度

図 6.20 に高速道路の利用頻度の割合を示す。吉野川 SA、豊浜 SA、石鎚山 SA でのアンケート回答者の高速道路の利用頻度としては、半数以上が月に数回程度以上利用する結果となった。すなわち、SA でのアンケートの回答者は高速道路を頻繁に利用する方が多かったと言える。

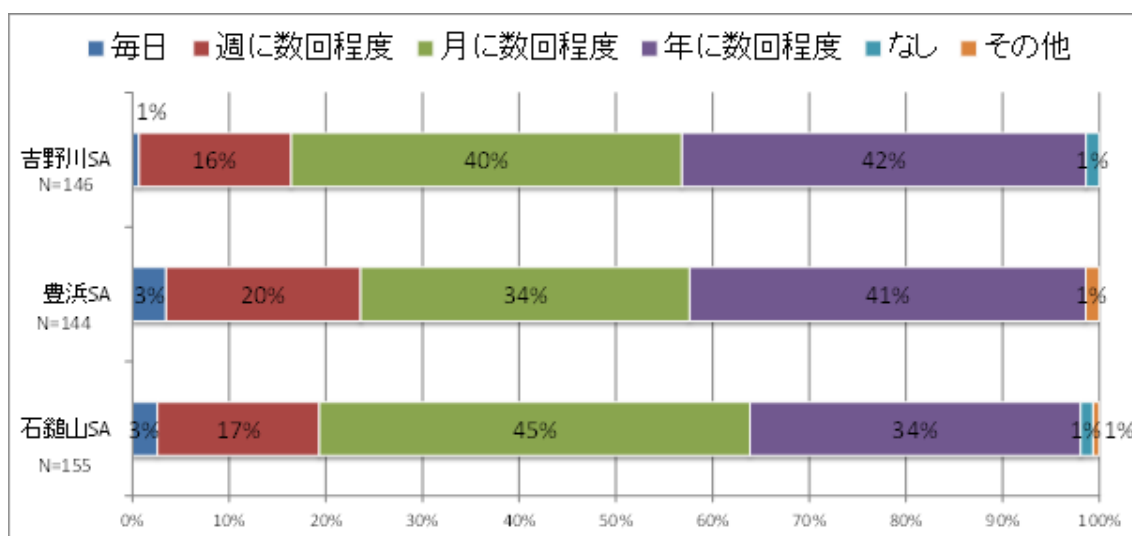


図 6.20 区間②の高速道路の利用頻度別比率

⑥ ETC 利用

図 6.21 に ETC 利用の割合を示す。吉野川 SA、豊浜 SA、石鎚山 SA でのアンケート回答者の ETC 利用については、3 箇所とも 90%以上が利用しており、四国の高速道路での平均的な利用率であることが分かった。

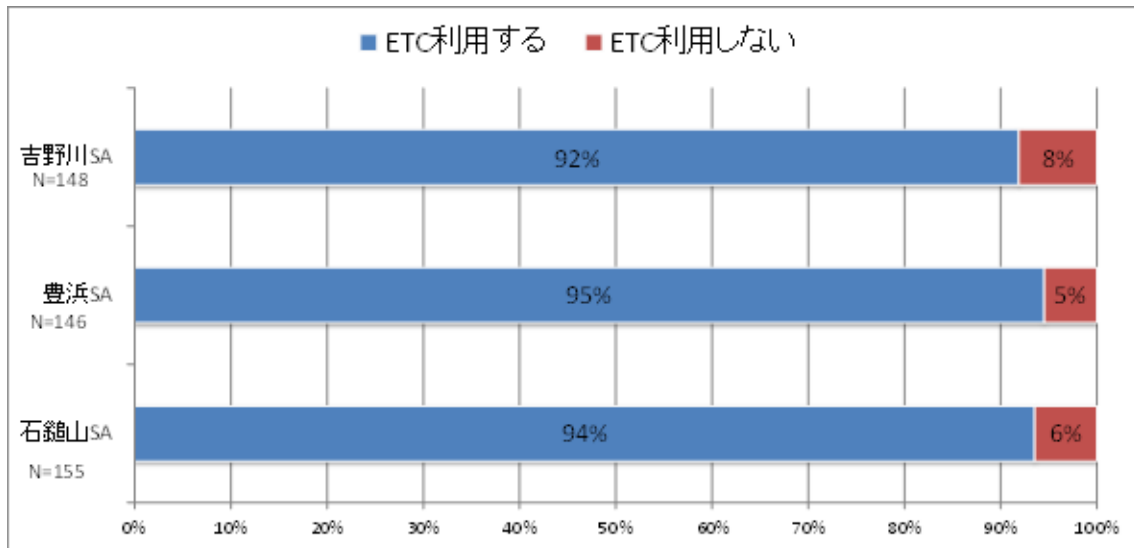


図 6.21 区間②の ETC 利用別比率

⑦ トリップ目的

図 6.22 にトリップ目的の割合を示す。吉野川 SA、豊浜 SA、石鎚山 SA でのアンケート回答者のトリップ目的については、約 50%以上が買い物・観光・娯楽目的であり、意図した通りのトリップ目的の道路利用者にアンケート配布ができたことがわかる。

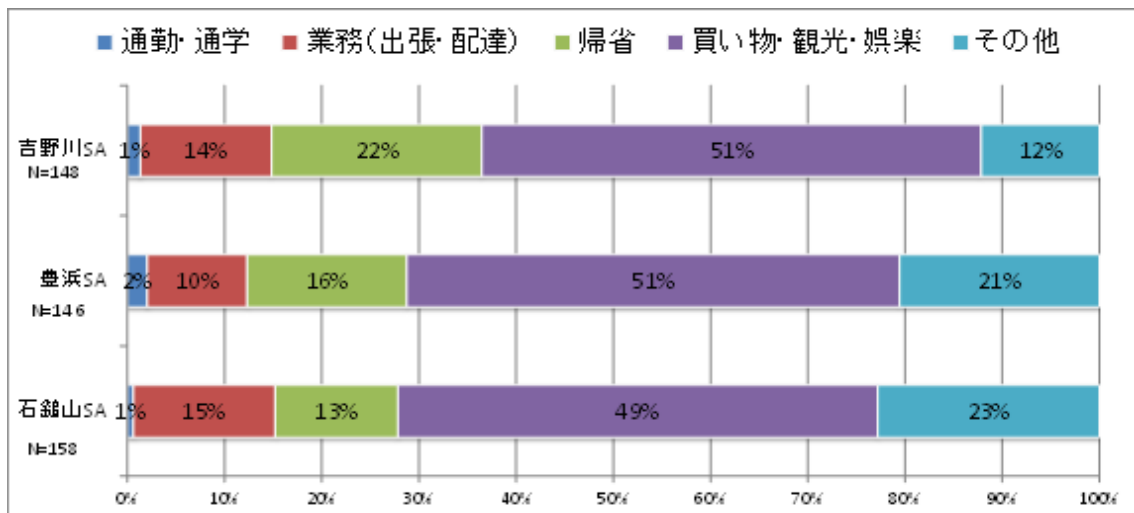


図 6.22 区間②のトリップ目的別比率

(3) 業務

①トラックの保有台数

図 6.23 に回答のあった事業所におけるトラックの保有台数の割合を示す。業務へのアンケートでのトラックの保有台数は 11～20 台の割合が 36%と最も多い。

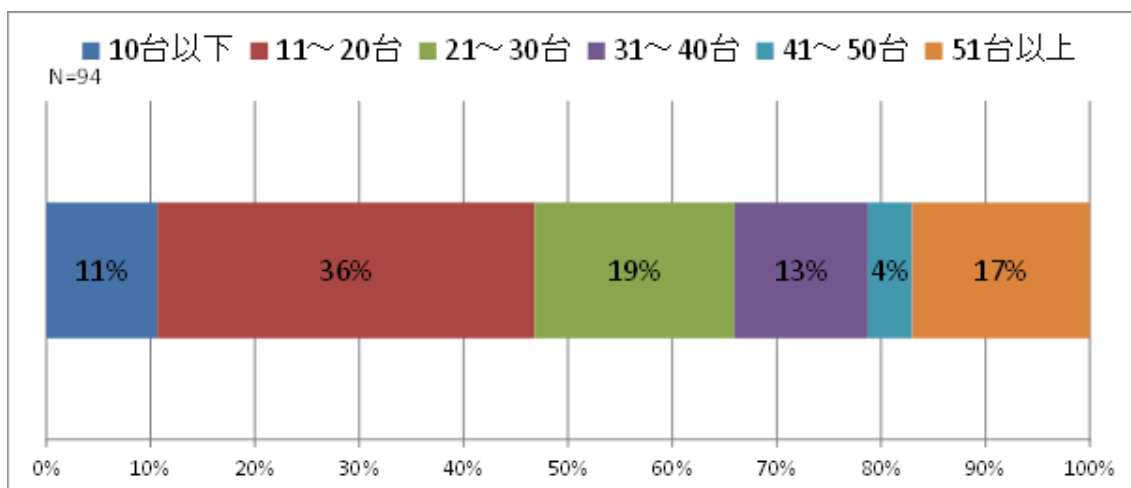


図 6.23 トラックの保有台数別比率

②運行路線の決定者

図 6.24 に回答のあった事業所における運行路線の決定者の割合を示す。業務へのアンケートでの運行経路の決定者では、運行管理者の割合が 83%で最も多く、次いで個々のドライバー，荷主の順となっている。

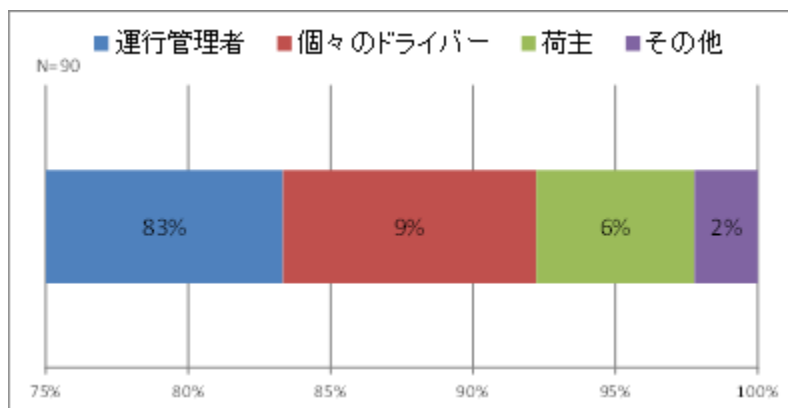


図 6.24 運行経路の決定者別の比率

③ 関西へ運送する際の利用経路

図 6.25 に関西へ運送する際の利用経路の割合を示す。業務へのアンケートでの関西へ運送する際の利用経路としては、高松道（瀬戸大橋経由）、徳島道（明石大橋経由）、状況によって高松道（瀬戸大橋経由）、徳島道（明石大橋経由）または高松道（明石大橋経由）の割合が高い。

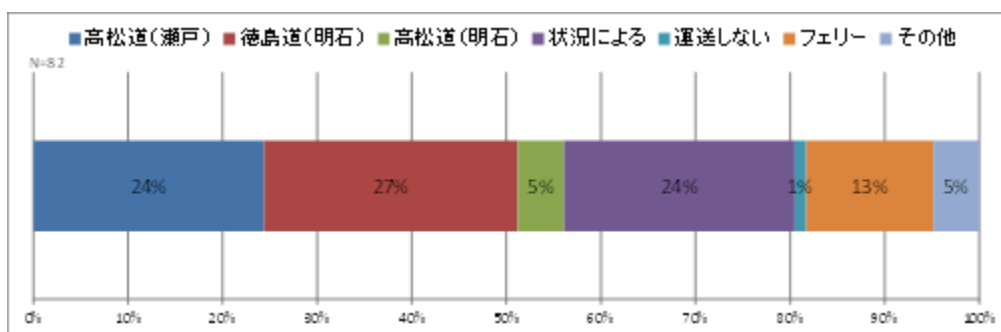


図 6.25 関西へ運送する際の利用経路別比率

④ 経路の選択理由

図 6.26 に業務へのアンケートでの関西へ運送する際の利用経路の選択理由を示す。結果として、運行費用の安さ、距離/時間が最短といった理由より、安全性を考慮して経路選択が行われていることが分かった。

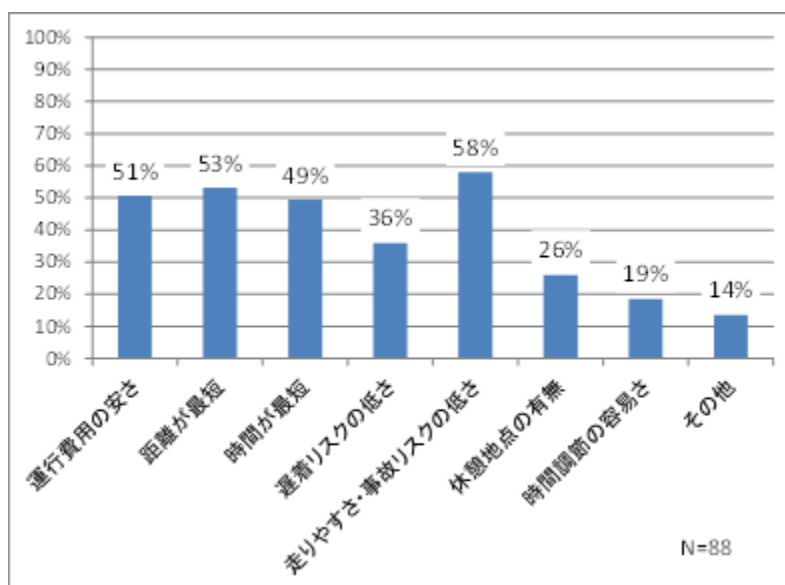


図 6.26 経路の選択理由別の比率

(4) 交通情報について

一般道路利用者に向けて配布したアンケートにおける交通情報の入手手段について、交通情報の確認頻度、年齢とクロスさせた集計結果を以下に示す。

①交通情報の確認頻度別の交通情報の入手手段

図 6.27 に交通情報の確認頻度別の交通情報の入手手段の割合を示す。交通情報の入手手段として、確認頻度によらず最も多くの利用者がテレビ（データ放送）、続いてインターネット（高速道路会社のHP）を利用していることが分かった。

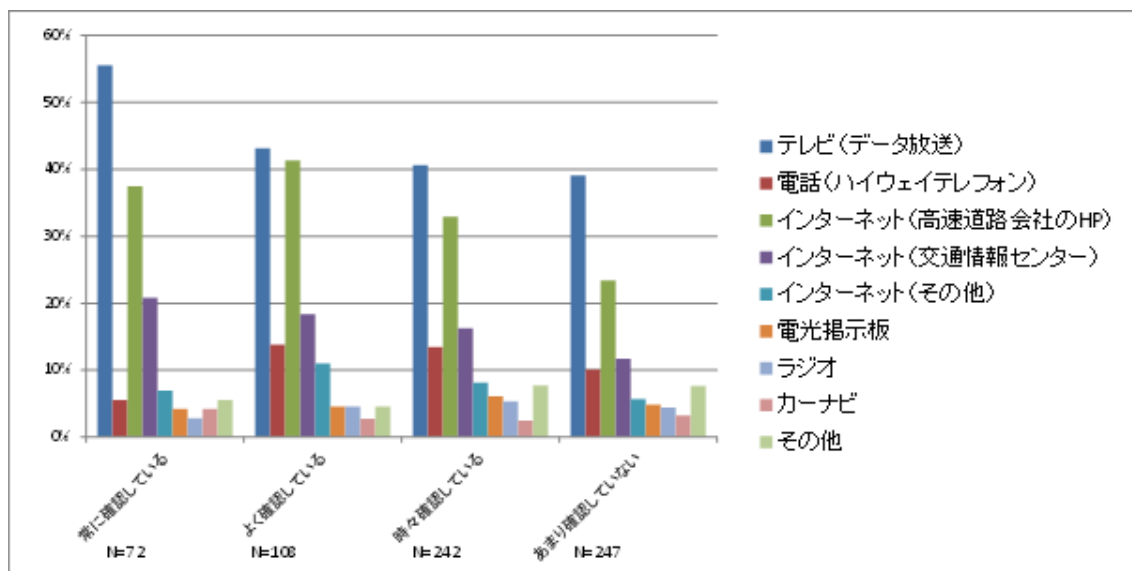


図 6.27 交通情報の確認頻度別の交通情報の入手手段別比率

②年齢別交通情報の入手手段

図 6.28 に年齢別交通情報の入手手段の割合を示す。交通情報の入手手段として、どの年代でもテレビ（データ放送）の割合が多い。また、30代～50代ではインターネットの利用率が高いことが分かった。

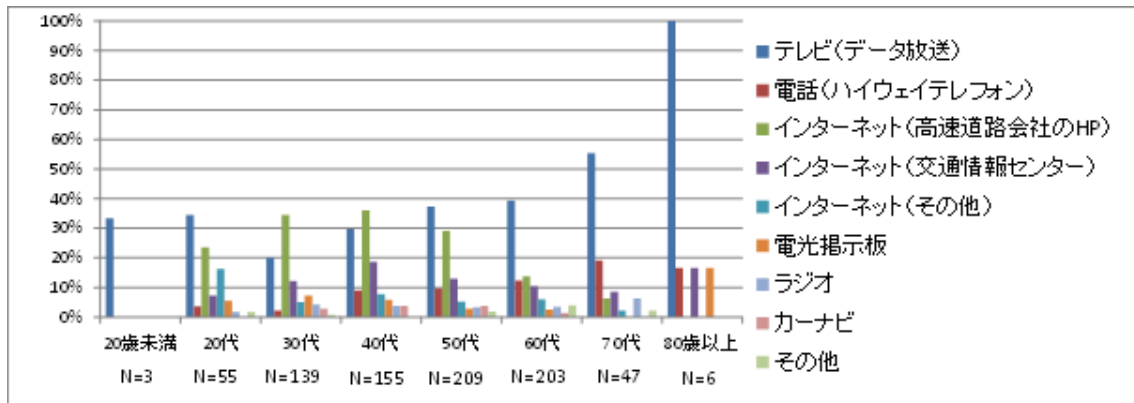


図 6.28 年齢と交通情報の入手手段別比率

次に、事業所を対象としたアンケート調査における交通情報の入手状況についての集計結果を以下に示す。

③ 交通情報の確認頻度

図 6.29 に交通情報の確認頻度の割合を示す。業務へのアンケートでの交通情報の確認頻度について、約 7 割が常に、またはよく確認していることがわかる。このことから業務における時間厳守への意識の高さがうかがえる結果が得られた。

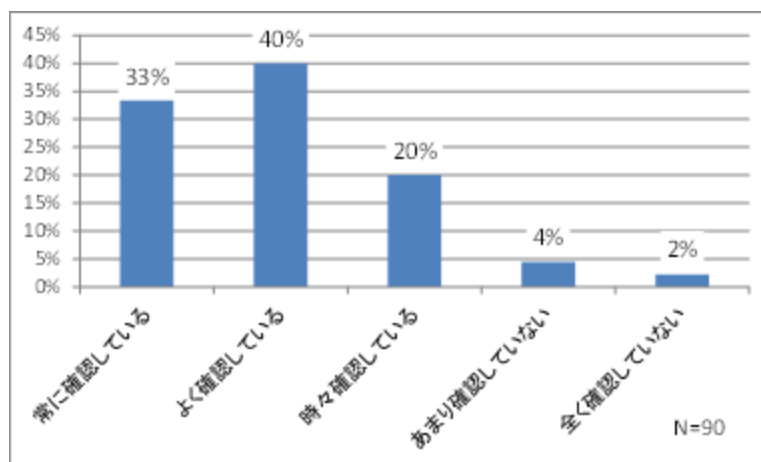


図 6.29 交通情報の確認頻度別比率

④ 交通情報の確認手段

図 6.30 に交通情報の確認手段の割合を示す。業務へのアンケートでの交通情報の確認手段として、約 6 割がインターネット（高速道路会社の HP）で確認していることがわかる。

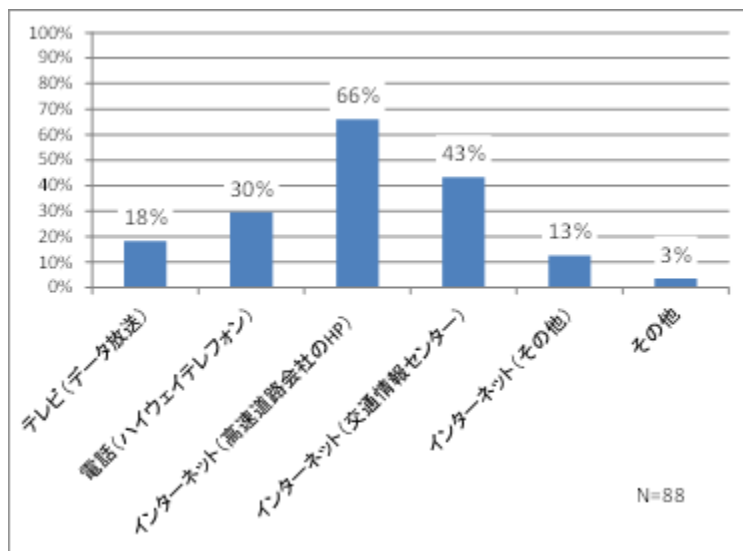


図 6.30 交通情報の確認手段別比率

6.4 各種事故リスク情報のインパクト評価

6.4.1 SP データの分析モデル

アンケート調査で収集した SP データを用いて、事故リスク情報を含むプレトリップ情報提供下での経路ならびに出発時刻選択に影響を及ぼす要因の分析を行う。SP 調査では、全ての設問において二肢選択状況を提示していることから、ここでは二項ロジットモデルを採用する。二項ロジットモデルでは、被験者 n が設問 t において選択肢 A , B の中から A を選ぶ確率は次式で与えられる。

$$P_{nt}(A) = \frac{\exp(\mu_t V_{ntA})}{\exp(\mu_t V_{ntA}) + \exp(\mu_t V_{ntB})} \quad (6-1)$$

$$V_{nti} = \sum_{k=1}^K \beta_{nk} X_{ntik} \quad (6-2)$$

ここに、

V_{nti} : 被験者 n に提示された設問 t における選択肢 i の効用の確定項

X_{ntik} : 設問 t において被験者 n に提示された選択肢 i の k 番目の属性の値

β_{nk} : 被験者 n の k 番目の属性に対する嗜好を表す効用パラメータ

μ_t : 設問 t で提示された選択肢の効用の誤差項の分散のスケールパラメータである。

本研究では、所要時間や費用、事故リスク情報等の属性に対する嗜好には、少なからず個人差が存在するものと考え、次式のように、効用パラメータを個人属性の関数として構造化した上でモデル推定を行った。

$$\beta_{nk} = \bar{\beta}_{k0} + \beta_{k1} Z_{n1} + \beta_{k2} Z_{n2} + \dots \quad (6-3)$$

ここに、

$\bar{\beta}_{k0}$: k 番目の属性に対する全被験者に共通な嗜好（定数項）

Z_{nj} : 被験者 n の j 番目の個人属性

β_{kj} : j 番目の個人属性が k 番目の属性に対する嗜好に及ぼす影響を表す未知パラメータ

である。

6.4.2 モデルの推定方法

設問 t において被験者 n が選択肢 i を選んだ場合、前節で示したモデルによる当該回答データの出現確率（尤度） L_{nt} は次式で表すことができる。

$$L_{nt} = \sum_{i \in A, B} \delta_{nti} P_{nt}(i) \quad (6-4)$$

$$\delta_{nti} = \begin{cases} 1 & : \text{被験者 } n \text{ が設問 } t \text{ において選択肢 } i \text{ を選択} \\ 0 & : \text{被験者 } n \text{ が設問 } t \text{ において } i \text{ 以外の選択肢を選択} \end{cases} \quad (6-5)$$

ここで、今回の調査では 1 個人あたり 7 個の SP データ（「リスク情報なし」と各リスク情報提供下 2 パターン×3 種類のリスク情報）が得られている。よって、分析においては、RP/SP 融合推定法^{1) 2)}の枠組みで、次式で表される 7 個の SP データの同時出現確率を尤度とし、最尤推定法により未知パラメータの推定を行った。

$$L = \sum_{n=1}^N \sum_{t=1}^7 L_{nt} = \sum_{n=1}^N \sum_{t=1}^7 \sum_{i \in A, B} \delta_{nti} P_{nt}(i) \quad (6-6)$$

なお、向井原交差点付近で配布した一般道利用者データと伊予 IC 出口付近で配布した高速道路利用者データは、共に同じ SP 設問を提示しているため、平日・休日の調査ごとに、両データをプールしてモデル推定を行った。

6.3.3 モデルの推定結果

対象区間や道路利用目的ごとにモデル推定を行った結果を表 6.3 に示す。以下では、各説明変数のパラメータ推定値やそれらを用いて計算される各種指標に基づいて推定結果の考察を行うこととする。

表 6.3 モデル推定結果

説明変数	松山～大洲(休日) 一般道vs高速道		松山～大洲(平日) 一般道vs高速道		川之江～関西(休日) 高松道vs徳島道		川之江～関西(業務) 高松道vs徳島道		松山～高松(休日) 変更しないvs変更		松山～高松(業務) 変更しないvs変更			
	パラメータ	t値	パラメータ	t値	パラメータ	t値	パラメータ	t値	パラメータ	t値	パラメータ	t値		
一般道/徳島道/変更しない の効用関数に含まれる固有変数	定数項	-0.791	-2.57	-2.21	-4.36	1.07	4.06	0.491	1.14	-1.53	-4.03	-4.00	-3.34	
	男性ダミー	0.263	1.82	0.940	1.88	-0.181	-1.36	-	-	0.726	4.45	-	-	
	年齢50代以下ダミー	-	-	-0.269	-1.82	-	-	-	-	-	-	-	-	
	年収601万円以上ダミー	-	-	-0.278	-1.55	-	-	-	-	0.258	1.76	-	-	
	高速道路利用頻度月2回以上ダミー	-0.799	-4.71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
慣性項	定数項	0.533	6.71	0.835	11.40	0.272	4.82	1.49	8.79	-	-	-	-	
所要時間(時間)	定数項	-1.68	-3.94	-0.886	-2.15	-0.829	-3.66	-0.926	-2.29	-0.245	-0.53	-62.0	-0.05	
	年収601万円以上ダミー	-	-	-	-	-0.209	-1.27	-	-	-	-	-	-	
	保有台数10台以上ダミー	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65.1	0.05	
高速道路料金(千円)	定数項	-2.14	-5.95	-3.28	-4.44	-0.490	-4.35	-0.199	-1.99	-0.647	-2.35	-0.104	-0.26	
	男性ダミー	-	-	1.12	1.33	-	-	-	-	-	-	-	-	
遅発時間(自由目的)/早発時間(業務)(時間)	定数項	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.862	-4.17	-0.889	-1.44	
事故発生リスク情報	数値情報(0.00001～0.0005) 強調情報(2～10倍)	定数項	-0.00326	-0.002	-0.00970	-0.01	-0.0287	-0.03	-0.0486	0.00	-0.00692	-0.01	-7644	-1.30
		定数項	0.0187	0.62	0.00229	0.09	0.145	2.58	0.127	2.91	0.161	2.44	0.159	1.35
		男性ダミー	-	-	-	-	-0.0709	-1.15	-	-	-	-	-	-
		年収601万円以上ダミー	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.0871	-1.23	-	-
事故遭遇リスク情報	数値情報(1～10%) 強調情報(3～10倍)	定数項	-7.21	-2.09	-5.22	-1.70	-15.7	-4.90	-14.9	-3.05	-12.6	-3.65	-12.7	-1.13
		定数項	0.0355	0.91	0.151	1.92	0.0985	2.03	0.119	2.60	0.105	3.61	0.0935	1.07
		男性ダミー	-	-	-0.107	-1.26	-	-	-	-	-	-	-	-
		年齢50代以下ダミー	-	-	-	-	0.0703	1.45	-	-	-	-	-	-
		高速道路利用頻度月2回以上ダミー	0.0758	1.22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
事故損失リスク情報	数値情報(25～2000円)(千円) 強調情報(3～10倍)	定数項	-4.45	-2.50	-1.12	-0.89	-0.803	-3.31	-0.757	-2.92	-0.467	-3.07	-0.0305	-0.08
		定数項	2.77	1.15	-	-	-0.0690	-1.39	-	-	-	-	-	-
		定数項	0.0467	1.56	0.0923	1.66	0.189	3.19	0.0818	2.00	0.0838	2.83	0.133	1.20
		男性ダミー	-	-	-0.0913	-1.45	-	-	-	-	-	-	-	-
		年齢50代以下ダミー	-	-	-	-	-0.0954	-1.47	-	-	-	-	-	-
高速道路利用頻度月2回以上ダミー	-	-	-	-	0.555	1.95	-	-	-	-	-	-		
サンプル数	173		187		286		91		150		80			
自由度調整済み尤度比	0.231		0.251		0.271		0.247		0.103		0.702			
AIC	1247		1326		2002		644		1269		224			
所要時間短縮価値(円/時間)	786		270		1692		4664		379		598611			
遅発/早発時間短縮価値(円/時間)									1332		8583			
事故損失額/高速道路料金	2.08		0.34		1.64		3.81		0.72		0.29			

(1)自由度調整済み尤度比

まず、モデルの外面的妥当性を表す指標として、モデルの適合度を表す自由度調整済み尤度比に着目する。図 6.31 は表 6.3 における当該指標の数値をグラフ化したものである。一般に、ロジットモデルのような離散選択モデルでは、自由度調整済み尤度比の値が 0.2~0.3 程度でもモデルの適合度は良好であるとされている³⁾が、今回のモデルは二肢選択であることを踏まえると、適合度は全般的にやや低いと言える。

松山~高松（業務）の出発時刻選択モデルについては、突出した値を示しているが、これは、「出発時刻を変更する」との回答が大半を占めており、その結果、表 6.3 からわかるように、定数項が大きな負の値で推定されたことによる。この原因として、事業所を対象とした調査では、「出発時刻を変更しない」ケースの約束時間までの余裕時間を 10 分と設定したため、それを短いと感じて、多くの方が他の属性に関わらず「出発時刻を変更する」を選択するに至ったものと推察される。ゆえに、適合度の指標値自体は高いものの、モデルとしてはあまり有意でないものと考えられる。他方、松山~高松（休日）の出発時刻選択モデルについては、他の経路選択モデルと比較して適合度が低くなっている。以上より、出発時刻選択モデルについては、全般的にあまり良好なモデルではないと考えられる。

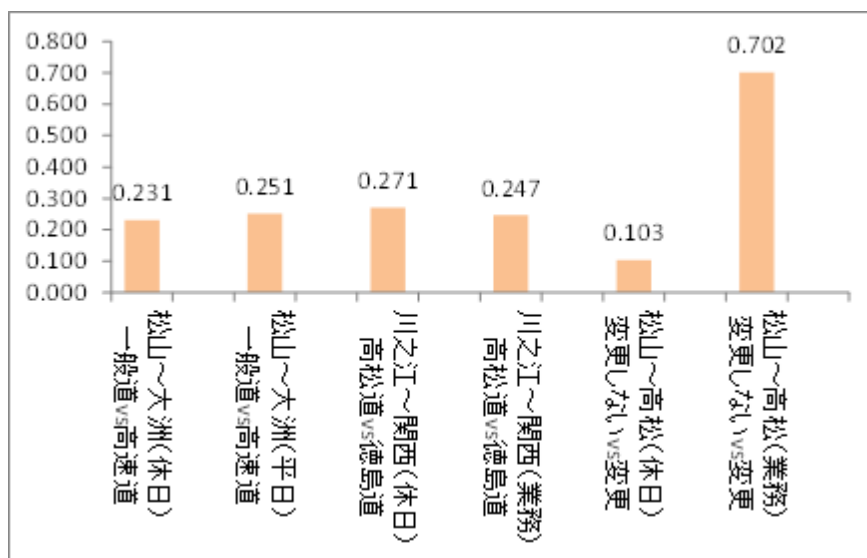


図 6.31 自由度調整済み尤度比

(2)所要時間短縮価値

次に、モデルの外面的妥当性を表すもう一つの指標として、所要時間短縮価値の値に着目する。この指標は、所要時間の定数項のパラメータ推定値を高速道路料金のそれで除すことで算出した値であり、所要時間短縮に対する支払意思額、すなわち、1時間の所要時間短縮に対して被験者が支払っても良いと考える高速道路の料金を表している。なお、図 6.32 は表 6.3 における当該指標の数値をグラフ化したものである。出発時刻選択モデルについては所要時間と費用が 5%有意に推定されていないため、信頼性は低く、かなり過大（業務）あるいは過小（私事目的）に推定されている。

一方、経路選択モデルにおいては、所要時間および高速道路料金の定数項が全てのモデルにおいて 5%有意に推定されており、所要時間短縮価値の値も松山～大洲（平日）のモデルでやや低いものの、その他については現実的な範囲内に収まっている。大小関係についても、業務が最も高く、次いで、高速道路経路の選択（川之江～関西の長距離トリップ）と、相対的に所要時間を重視する順になっており、妥当な結果であると考えられる。

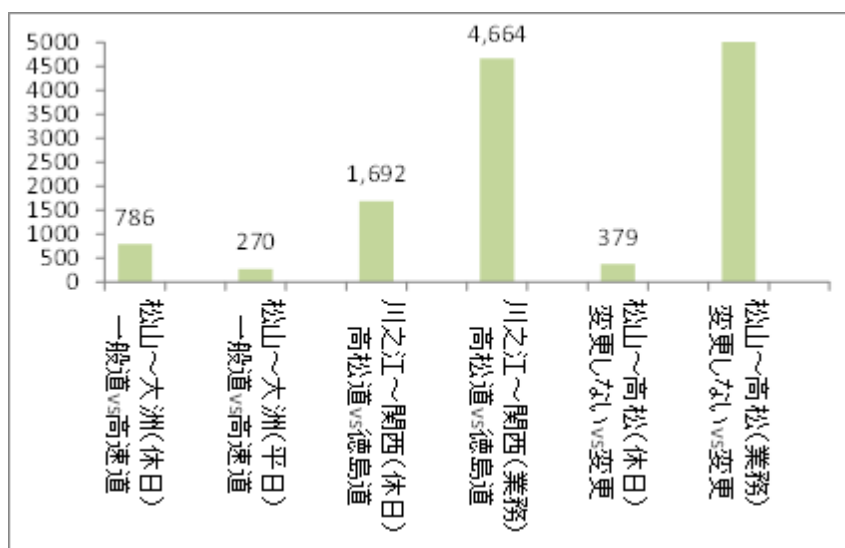


図 6.32 所要時間短縮価値（円/時間）

(3)慣性項

慣性項とは、例えば、松山～大洲の一般道 vs 高速道のモデルでは、調査日に伊予インター（向井原交差点）を利用していた場合は、高速道（一般道）の効用関数に1が入るようなダミー変数である。これは、普段から高速道（一般道）を利用している人は、所要時間や料金、事故リスクに関わらず高速道（一般道）を利用するという習慣効果と、普段高速道（一般道）を利用していることから、SP 設問において一般道を選択した場合には自己否定に繋がるため、それを避けようとするような心理（認知的不協和の解消行動）によるものである。

経路選択モデルにおいては、いずれのモデルにおいても慣性項が非常に大きな影響を及ぼしていることから、習慣効果の影響等が非常に強いことがわかる。

(4)事故リスク情報の提供効果

まず強調情報（倍率による表示）については、事故リスクが低い選択肢の効用関数に含まれる変数である。一部の定数項の推定値は有意ではないが、全て正に推定されており、符号条件を満たしている。

具体的には、まず情報の質の観点から考察すると、最も影響を及ぼしているのは「事故遭遇リスク情報」であり、次いで「事故損失リスク情報」となっている。逆に、事故発生リスクの数値情報はほとんど影響を及ぼしていない。これは事故発生リスク情報のように、指標の値が極めて小さい場合は無視される傾向が強いこと、また、ドライバーは事故渋滞による到着遅れに対して強い忌避感を抱いているものと推察される。また、情報提示方法による違いに着目すると、「事故発生リスク情報」に関しては強調情報に限り有意に影響を及ぼすケースがあるが、それ以外については、それほど大きな差異はなく、数値情報が有意に影響を及ぼす場合は、強調情報も同様に有意に影響を及ぼし、その度合についてもほぼ同程度である。

区間や道路利用目的別の影響に目を向けると、特に業務や長距離トリップにおいて、複数の事故リスク情報が有意に影響を及ぼしていることがわかる。ゆえに、そのように所要時間の時間信頼性や貨物の安全性が重視されるようなトリップほど、事故リスク情報に対するニーズが高いものと推察される。同様の傾向は松山～高松（休日）の出発時刻選択においても見受けられるため、経

路選択よりも出発時刻選択時に事故リスク情報の提供効果がやや大きいように思われる。

次に、表 6.3 における事故損失額/高速道路料金の値（これを図で示したものを図 6.33 に掲載）は、例えば、松山～大洲（休日）の一般道 vs 高速道のモデルでは 2.08 となっているが、これは、一般道の事故損失額が高速道路のそれよりも 350 円高いような状況では、料金が約 700 円（ $\div 350 \times 2.08$ ）であれば高速道路を利用することを意味している。

現状で当該区間を ETC で利用した場合の料金が 700 円であることを考えると、事故損失額の提示は、非常に大きなインパクトを有していると考えられる。業務の経路選択において、その傾向が顕著であり、高速道路料金の 4 倍近くのインパクトがあるという非常に高い値を示している。従って、事故損失リスク情報よりもさらに大きな影響を及ぼす事故遭遇リスク情報については、行動変更に重大な影響を及ぼすものと言え、事故リスク情報の提供により、安全な経路や出発時刻への変更が大いに促進されるものと推察される。

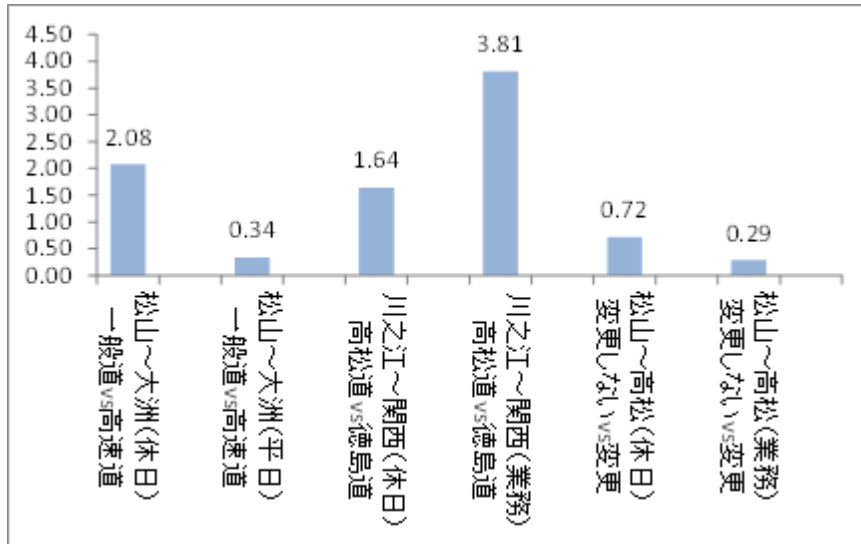


図 6.33 事故損失額/高速道路料金

(5)個人差について

全般的に、個人属性等のパラメータは5%の有意水準を満たしておらず、性別や年齢などの観測可能な属性による個人差はあまり存在しないと言える。ただし、やや有意性は低いものの、例えば高速道路利用頻度が高い人は、事故リスク情報の提供に伴い、ライトユーザーと比較してより安全な経路を選択する傾向にあるなど、直観と整合的な結果が得られている。同様に、松山～大洲（平日）のモデルにおいて、一般道の効用関数に直接加えた個人属性のパラメータ推定値より、平日は、男性や60歳以上高齢者が一般道を好む一方、高所得者は高速道路を愛好する傾向にあることがわかる。

6.5 事故リスク情報提供効果分析

本節では、事故リスク情報を提供した場合の情報提供効果を試算する。具体的には、愛媛県内の一般道および高速道路10D2経路のネットワークを対象に、日交通量を用いて、“事故発生リスク”、“事故遭遇リスク”、“事故損失リスク”の3種類の事故リスク情報提供効果を試算した結果を報告する。

具体的には、情報提供効果の分析については、完全情報下で経路選択を行っているドライバーに対して経路情報を提供することですべてのドライバーが完全情報を得ることになり、提供された情報に従って交通均衡状態が実現した場合に得られる旅行時間の短縮や事故件数の減少などの便益を試算する。

なお、本研究での配分では確定的利用者均衡配分をベースとして、完全情報下での経路選択行動を仮定したモデルを用いる。

6.5.1 利用者均衡モデル

均衡配分手法については、以下に示すことが前提条件となる。

・Wardropの第一原則

利用される経路の旅行時間はみな等しく、利用されない経路の旅行時間よりも小さいかせいぜい等しい。ただし、①すべての利用者は常に旅行時間を最小とするように行動すること。②利用者は常に利用可能な経路についての完全な情報を得ていること。すなわち、すべての利用者は常に旅行時間最小化という同一の価値基準のもとで行動して、かつその旅行時間情報は完全に正しいと

ということが前提条件となっている。このため、第一原則によって実現する交通均衡状態は次のように表現できる。均衡状態においては、もはやどの利用者也経路を変更することによって事故の旅行時間をそれ以上短縮することはできない。

一方、Wardrop の利用者均衡は配分原則として合理的であったが、現実規模のネットワークにおいてその解を得ることは当初非常に困難であった。そのような状況において Becknan¹¹ら³⁾は、利用者均衡の定義が以下に示す数理最適化問題として置き換えられることを示し、利用者均衡の数学的な位置づけを明確にした。その利用者均衡の定義と等価な最適化問題は以下のようなになる。

$$\begin{aligned} \min Z_p &= \sum_{n \in A} \int_0^{x_n} c_n(w) dw \\ \text{s.t.} & \end{aligned} \tag{6-7}$$

$$\sum_{k \in K_n} f_k^{rs} - Q_{rs} = 0 \tag{6-8}$$

$$x_n = \sum_{k \in K} \sum_{rs \in \Omega} \delta_{a,k}^{rs} f_k \tag{6-9}$$

$$f_k^{rs} \geq 0, x_n \geq 0 \tag{6-10}$$

ここに、

$C_n(x_n)$: リンク n におけるコスト関数

x_n : リンク n の交通量

f_k^{rs} : OD ペア rs 間第 k 経路の経路交通量

Q_{rs} : OD ペア rs 間第 k 経路の分布交通量

Ω : OD ペアの集合

A : ネットワークにおけるリンク集合

である。

6.5.2 現況と情報提供後についての定義

所要時間短縮効果を分析する際には現況と情報提供後を比較するため、それぞれの状態を次のように定義する。まず、所要時間及び料金のみネットワーク

ク情報下で経路選択を行っているときを現況とする。つぎに、情報提供時には、全てのドライバーが完全情報をもつと仮定して、完全情報下の確定的均衡配分による配分結果を情報提供後の状態とする。ここで、情報提供のパターンとして以下の三つのパターンを考えることとする。

- ① 事故リスク遭遇情報
- ② 事故リスク損失情報
- ③ 渋滞損失を考慮した事故リスク損失情報

以上 3 パターンの完全情報下の確定的均衡配分による配分結果を情報提供後の状態として現況の状況と比較することで情報の提供効果を検証する。

(1) 現況におけるリンクコスト関数

現況においては、現状のドライバーでも取得可能な情報である経路の旅行時間と道路利用料金をリンクコストとして用いて利用者均衡配分を行う。リンクコスト関数は式 (6-11) のように表される。

$$c_a(x_a) = t_a(x_a) + b_a \quad (6-11)$$

ただし、

$c_n(x_n)$: OD 間の経路 k のリンク n における経路コスト関数 [分]

$t_n(x_n)$: OD 間の経路 k のリンク n における経路パフォーマンス関数 [分]

とし、 b_n は OD 間の経路 k のリンク n における高速道路料金に時間価値の逆数を乗じた値であり、

$$b_n = \frac{g_n}{v_T} \quad (6-12)$$

ただし、

g_n : OD 間の経路 k のリンク n における高速道路料金 [円]

v_T : 時間価値 [円/分]

とする。

(2) 事故リスク情報提供下におけるリンクコスト関数

事故リスク情報提供下におけるリンクコスト関数については、旅行時間・道路利用料金に加えて、選択した経路を走行した場合に事故により被る損害の期待値の項を考慮した関数を用いる。すなわち、事故リスク情報に対する態度を考慮した配分を行うために、事故リスク情報提供下のリンクコスト関数は式

(6-13) のように示される．ここで，本研究では，各リンクに関する事故リスク情報に対する態度として，各事故リスク提供価値を用いることとする．ここで，事故リスク情報の価値とは，単位事故リスクを時間換算するための換算係数を示す．

$$c_n(x_n) = t_n(x_n) + b_n + E_n^M(x_n) \cdot v_r^M \quad (6-13)$$

ただし，

$c_n(x_n)$: OD 間の経路 k におけるコスト関数 [分]

$t_n(x_n)$: OD 間の経路 k における経路パフォーマンス関数 [分]

b_n : OD 間の経路 k における高速道路料金に時間価値の逆数を乗じた値 [分]

$E_n(x_n)$: OD 間の経路 k における事故リスク情報

v_r : 提供された事故リスク情報提供価値の換算係数

とする．

6.5.3 配分条件の概要

対象とした道路ネットワークとしては，大洲から伊予に向かう松山自動車道と国道 56 号経由の 2 経路からなるネットワークとした (図 6.1 参照)．各経路の走行距離については，松山自動車道ルート 33.5km，国道 56 号ルート 33.7km，OD 交通量については，H22 道路交通センサスデータ⁴⁾から，経路を構成する区間交通量の最小値を用いて，松山自動車道 9,000 台/日，国道 56 号 2,000 台/日とした．

(1) リンクパフォーマンス関数

リンクパフォーマンス関数としては，松井ら⁵⁾の研究を参考として，単調増加関数である BPR 関数を用いることとする．このうち未知パラメータ α, β については， $\alpha = 2.62$ ， $\beta = 5.00$ とする．自由旅行時間に関しては，各経路距離を規制速度で除し，国道 56 号ルート 63 分，高速道路ルート 41 分とした．また，交通容量は，三輪ら⁶⁾が推定した値を参照して車線あたり可能交通容量の値を用い，都市間高速道路では 2198.1[台/時]，一般道については 2 車線道路の 808.1[台/時]の値を用いた．さらに，この時間可能交通容量を道路交通センサス⁴⁾によるピーク率で除し日交通容量とした．

(2) 時間価値

高速道路利用料金については，平成 20 年度費用便益マニュアル⁷⁾による乗用車の時間価値 40.10 円/分を用いた。

(3) 事故発生リスク

事故発生リスクについては，国土交通省の HP に記載の値，高速道路 11 件/億台 km，一般道路では 81 件/億台 km を用いた。ここで，交通量に関する単調増加関数として事故発生リスク関数を式 (6-14) とした。

$$R_k = \alpha_k x_a \quad (6-14)$$

ここに，

R_a ：リンク a における事故発生リスク [件/億台 km]

x_a ：リンク a の交通量 [台/日]

ここで，前述で設定した各経路（高速，一般道）の日交通量 9,000 台，2,000 台に対応するために，各経路の係数を $\alpha_{\text{高速}}=1.2*10^{-11}$ ， $\alpha_{\text{一般}}=4.1*10^{-10}$ と設定している。

(4) 事故リスク情報が経路選択与える影響

事故リスク情報が経路選択に与える影響に関しては，前節において算出した事故リスク情報の価値を用いる。ここで，事故リスク情報の価値とは，単位事故リスクを時間換算するための換算係数であり，二項ロジットモデルを用いて推定した事故リスクのパラメータを所要時間のパラメータで除した形となっている。ここで，先行研究⁸⁾における推定結果より得られた各事故リスク提供価値を用いることとする。

(5) 平均事故損失額

期待事故損失額の算出に用いる平均事故損失額に関しては，平成 20 年度費用便益マニュアルに記載の物損事故損失額の 469 [千円/件] と高速道路での人身事故損失額の 11,406 [千円/件] の平均を用いる。また，一般道路に関しては，高速道路より規制速度が低く，人身事故の場合においても被害は小さいと考えられるので，人身事故の損失額は非市街部の 2 車線道路における人身事故 1 件当たりの損失額である 10,200 [千円] を用い，物損事故の損失額との平均値を平均事故損失額として用いた。

(6) 渋滞損失額

事故渋滞による損失額に関しては、平成 20 年度費用便益マニュアル記載の 898[千円/件]を用いた。

6.5.4 試算結果

期待事故影響回数，期待事故損失額，渋滞損失を考慮した期待事故損失額（期待総事故損失額）を提供した場合に想定される効果を試算した結果を表 6.4 に示す。結果に示すように，いずれの事故リスク情報を提供した場合でも社会的費用削減効果が得られるとの結果が得られた。また，期待総事故損失額を提供した場合には，現況から約 9%の最大の削減効果が得られた。このとき，情報提供によって総旅行時間が約 4.5 万分減少したことになる。また，図 6.34 に示すように，この総旅行時間の減少分を用いて，時間価値 40.10 円を用いて貨幣換算した場合一日あたり約 180 万円である。1 年間あたりでは，6 億 6 千万円/日となる。さらに，安全面への効果に着目すると，最大で期待事故発生件数が 1 年間あたりでは，77 件から 30 件へと半数以下に抑えられており，損失削減額は約 340 万円であった。以上の結果から，ドライバーに情報を提供することにより大きな便益が得られる可能性が示された。また，本研究では主として旅行時間の短縮を貨幣換算して便益として扱ったが，あるいはその他にも旅行時間の短縮により燃料消費の減少や自動車の負担減少，さらには排出ガスの減少による環境保護などの寄与など，情報提供により導かれる 2 次的，3 次的便益も考えれば事故リスク情報提供システムの早期運用が強く望まれる。

表 6.4 モデル推定結果

	旅行時間 [千円]	事故損失 [千円]	社会的費用 [千円]	削減率	期待事故件数 [件/年]
事故リスク情報なし	22,300	570	22,870	-	77
期待事故影響件数	20,800	300	21,100	8%	39
期待事故損失額	20,700	270	20,970	8%	35
渋滞損失を考慮した 期待事故損失額	20,500	230	20,730	9%	30

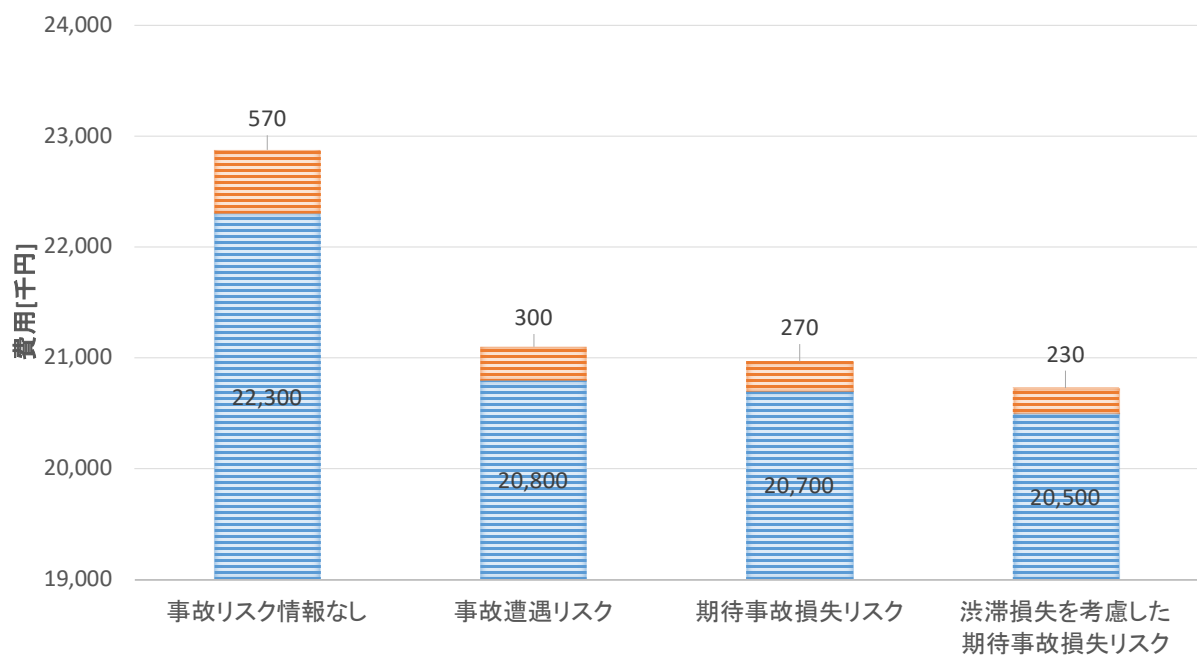


図 6.34 事故リスク情報による費用削減効果

6.6 まとめ

本章では、事故リスク指標の情報提供が道路利用者の交通行動特性に与える影響を明らかにするため、ドライバーの選択行動に関して分析を行った。具体的には、愛媛県内の複数ルート区間を対象に **stated preference** 調査を実施し、“事故発生リスク”，“事故遭遇リスク”，“事故損失リスク”の3種類の事故リスク情報が、ドライバーの交通行動に与える影響を定量的に分析した。さらに、期待事故影響回数，期待事故損失額，渋滞損失を考慮した期待事故損失額（期待総事故損失額）を提供した場合に想定される効果を試算した。

その結果、本研究で得られた基礎的な知見は以下の通りである。

- 1) アンケートの調査結果より、一般ドライバーの被験者の多くが交通情報の入手手段としてテレビ，続いてインターネットを利用していることや年代別にみると30代～50代ではインターネットの利用率が高いことが分かった。また、業務ドライバーの被験者については運行費用の安さ，距離/時間が最短といった理由より，安全性を重視して経路選択が行われていることが分かった。
- 2) 経路選択・出発時刻選択モデルの結果より，事故リスク情報が被験者の交通行動選択に影響を及ぼしており，とりわけ“事故遭遇リスク”が最も道路利用者の行動変化に与える影響が大きいことが明らかとなった。次いで，事故損失リスク情報であることがわかる。逆に，事故発生リスクの数値情報は経路選択にほとんど影響を及ぼしていない。これは事故発生リスク情報のように，指標値が極めて小さく，道路利用者に事故のリスクを認識させるにはインパクトが小さい場合は無視される可能性が高いこと，また，ドライバーは事故渋滞によって目的地への到着が遅れることを強く嫌がることが推察される。
- 3) 経路選択モデルにおいては，いずれのモデルにおいても慣性項が非常に大きな影響を及ぼしていることから，習慣効果の影響等が非常に強いことが示唆された。
- 4) 強調情報（倍率による表示）のパラメータについては，一部の定数項の推定値は有意ではないが全て正に推定されており，符号条件を満たしている。しかしながら，事故発生リスク情報に関しては強調情報の場合に有意に影響を

及ぼすケースがあるが，それ以外については，数値情報と大きな差異は見受けられない。

5) 実道路ネットワークを対象にケーススタディを行い，事故リスク情報提供効果を試算した。その結果，事故リスク情報を提供することによって，ネットワーク全体での事故発生件数を削減するとともに社会的費用を軽減する可能性があることが示された。

以上の結果から，交通情報に事故リスク情報が加わることによって，ドライバーの経路選択および出発時刻選択に変化が起こる可能性（ポテンシャル）が示された。

参考文献

- 1) 森川高行, Ben-Akiva, M.: RP データと SP データを同時に用いた非集計行動モデルの推定法, 交通工学, Vol.27, No.4, pp.21-pp.30, 1992.
- 2) 倉内慎也, 森川高行, 岡田良之, 佐々木邦明: プレトリップ情報提供下における短期的交通行動変更抵抗のモデル分析, 土木計画学研究・論文集, No.16, pp763-768, 1999.
- 3) Beckmann, M., C.B. McGuire and C.B. Willstall: Studies in the Economics of Transportation, *Yale University Press, New Haven, CT*, 1956.
- 4) 国土交通省: 平成 22 年度道路交通センサス
- 5) 松井寛, 山田周治: 道路交通センサスデータに基づく BPR 関数の設定, 交通工学, Vol.33, No.6, pp.9-pp.16, 1998.
- 6) 三輪富生, 森川高行: 複数の高速道路経路を考慮した確率的均衡配分法に関する研究, 土木計画学研究講演集 No.23 (2), pp.739-pp.742, 2000.
- 7) 国土交通省: 平成 20 年度費用便益分析マニュアル
- 8) 村上和宏: 事故リスク情報がドライバーの選択行動に与える影響に関する研究, 第 49 回土木計画学研究発表会, 2014.

7 結論と今後の課題

7.1 結論

近年、交通警察、道路関係機関による様々な交通安全対策の実施や車両性能の向上を背景として、交通事故は減少傾向にあるものの、依然として交通事故発生件数は、平成 26 年で約 58 万件（573,842 件）と高水準で推移している。このため、道路線形の改良や高機能舗装などの既存のハード的な交通安全対策に加えて、ドライバーの運転や交通行動の意思決定を支援するような交通情報提供などのソフト的な対策を並行して行うことが重要であると考えられる。

道路交通情報については、交通状況の不確実性を低減して、交通行動の意思決定を変化させ、ネットワークの効率性・安全性を向上する効果などが期待される。しかしながら、現在、実際に提供されている運転者の安全を支援する情報としては、事故多発地点情報に代表されるように顕在化した事故の危険性を提供することに留まっている。すなわち、潜在的な事故の危険性に関わるような情報は提供されておらず、現状においては道路ネットワークの安全性については特に意識されず、料金と所要時間情報あるいは渋滞情報の内容によってのみ分散されてしまい、安全な時間帯あるいは空間的な経路に分散が行われていない可能性などが考えられる。

そこで、本研究では高速道路利用者が実際に通行する“時間帯・経路毎の潜在的な事故リスクに関する情報”を提供することで、安全性の高い経路・時間帯への経路変更・出発時刻変更を促すことを目標として、交通流要因を明示的に分析可能な手法を基に事故発生リスクを推計するモデルを構築した。さらに、ドライバーの理解を考慮した事故リスク指標の提案および仮想的に事故リスク情報を得た高速道路利用者の交通行動変容の特性および情報提供効果について解明をおこなったものである。

具体的には、以下 4 種類の目的に応じた研究を実施した：

- 1) 高速道路の事故リスクを適切に予測・評価するためのモデル構築
- 2) 一般道路の事故リスクを適切に予測・評価するためのモデル構築
- 3) 一般の道路利用者でも容易に理解可能な事故リスク指標の提案
- 4) 事故リスク情報を得た道路利用者の交通行動特性の解明および情報

提供効果分析

本研究の成果を以下に示す。

1 章では、研究の背景を述べている。近年の交通安全対策においては、厳しい予算制約の下で如何にして効果的・効率的な対策を実施するかが重要なテーマとなっており、道路線形改良などのハード対策に対する精緻な評価はもとより、交通情報提供等によるソフト対策を適切に組み合わせた対策を行っていくことが重要である。ここで、交通事故は道路区間および時間帯でそのリスクは一様ではなく特定の道路区間や時間帯に応じて変化することが予想され、こうした潜在的な事故発生リスクに関する情報を提供することで、より安全性の高い時間帯・経路への出発時刻変更・経路変更を促すことが期待される。このため、同情報の生成においては道路網に対する事故発生リスク要因把握や情報提供のあり方が検討されるべき重要な事項の一つであることを主張した。

2 章では、交通事故発生要因および道路安全を支援する提供について分析した既往の文献等を整理している。まず、交通事故は複数の要因が関連して発生するとの認識のもと、さまざまな要因と事故発生との関係が整理されており、研究事例も多数存在していることを明らかにした。さらに、数少ないが予防的な交通安全対策としての潜在的事故危険箇所対策や対策に関する効果等に関する研究を示した。その結果、交通流状態などの交通状況を考慮した分析や評価が不足している点、道路安全を支援する情報提供がドライバーの行動に及ぼす影響や要因の解明およびそれらの有効性が明確に示されていないなどの課題点が明らかとなった。

3 章および 4 章では、交通事故発生リスクに影響を及ぼす要因を把握することを目的として、高速道路と一般道路に大別した道路種別ごとに事故発生リスクを推定するためのモデルを構築した。同モデルの推定結果に基づいて、事故発生要因と事故発生リスクの関係について考察を行った。まず、3 章では高速道路における事故発生リスクに対する要因の影響度合いを評価するため、阪神高速道路を対象として、交通流状態、道路幾何構造（曲線半径、縦断勾配、分合流・料金所）、降水有無の変数から単位走行台キロ当たり交通事故発生リスクを算出するポアソン回帰モデルを構築した。その結果、追突、車両接触、施設接触の各事故形態別に異なる影響要因の特徴を明らかにしている。具体的には、

追突事故は渋滞流および混合流の状況下および分流部の道路区間において事故発生リスクが高まること，車両接触事故では渋滞流および混合流の状況下，合流部および本線料金所の道路区間で高いリスク値を示すこと，施設接触事故では自由流，急カーブ区間，下り勾配の道路区間において高い事故発生リスクを示した．また，交通流の時間的な推移として混合流という新たな概念を提案してモデルに取り込むことによって，事故形態別に同交通流状態と事故発生リスクとの間には一定の関係性があることを示している．

次いで，4章では一般道路における事故発生リスク要因を把握するため，センサス道路区間あたりの事故発生件数を被説明変数とした回帰分析を実施した．その結果，追突事故，右左折事故，出会頭事故および車両単独事故の事故類型別に時間交通量レベル，車線数，信号交差点密度，無信号交差点密度および沿道状況といった要因の影響が事故類型別にそれぞれ異なることが確認された．具体的には，右左折事故では，時間交通量レベルが600-800台で事故発生リスクが高くなる傾向が見られ，DIDなどの都市部において事故発生リスクが高まる傾向が示された．出会頭事故では，交通量レベルによる事故発生リスクの有意な傾向の違いはないものの，交差点密度が増えるほど事故発生リスクは高くなるとの結果を示した．追突事故については，800台以上の交通量レベルが高い場合に事故発生リスクが高まる傾向にあること，交差点が高密度の道路区間や沿道状況による減速回数の増加の影響が大きいことなどを示した．一方，車両単独事故は，200台未満の低い交通量レベル，すなわち高い走行速度を選択しやすい状況下において事故発生リスクが高まる可能性を示した．

以上，3章および4章の成果を活用することで，より科学的に道路ネットワークの交通事故発生危険度評価や今後の交通安全方策を立案する際にデータに基づいた科学的な分析を行う裏付けになりうると考えられる．また交通安全対策の有効性を事後評価するなど，道路行政の業績評価や達成度評価に活用する可能性についても考えられる．

5章では，道路利用者の理解が容易で，かつ強いインパクトを与える可能性を有する事故リスク指標を構築した．ここでは，高速道路走行時に事故を発生する確率である“事故発生リスク”に加え，高速道路走行時に事故現場に遭遇する確率である“事故遭遇リスク”，高速道路走行時に失う可能性のある損失額

である“事故損失リスク”の2つの事故リスク指標を提案し、四国内の高速道路をケーススタディとして各指標の推計結果を比較している。その結果、本研究が提案した2つの指標は、通常用いられる事故発生リスクと比べて、事故遭遇リスクは事故発生リスクが高い道路区間・時間帯と共に、交通量の多い本線・IC・JCTの方が強調されて示される傾向があること、事故損失リスクは物損事故と比べて人身事故などの重大事故に対する危険性をより顕著に示す傾向があることなどを示した。

6章では、5章で提案した情報提供手法についての検討を行った。まず、5章では高速道路利用者でも理解が容易な2種類の事故リスク指標（事故遭遇リスク・事故損失リスク）を提案する。さらに、提案したリスク指標と従来用いられる事故発生リスクとの特性の違いを、四国の高速道路を例に、比較した。その結果、本研究が提案した2つの事故リスク情報は、通常用いられる事故発生リスクと比べて、次のような特徴を持つことを示した。まず、事故遭遇リスクについては、事故発生リスクが高い場所と共に、交通量の多い本線・IC・JCTの方が強調されて示される傾向がある。事故損失リスクでは、物損事故と比べて人身事故の危険性をより顕著に示す傾向がある。情報提供の効果を検証する際には、これらの性質を事前に理解しておく必要があるであろう。例えば、事故遭遇リスク情報は、交通量の多い経路がより危険になる傾向があるため、安全性を高める効果以外にも、渋滞の緩和を促す可能性が示唆される。また、事故損失リスク情報は、より重大な事故を防止する方向に利用者の注意を促して、交通行動を変容させる可能性がある。そして、これらのリスク情報の特徴を踏まえた上で、これらの事故リスク情報が道路利用者の経路選択行動に与える影響を分析した。

そして、6章では、情報の質や提示方法が異なる幾つかの事故リスク情報を、紙面によるアンケート形式で被験者に提示したSP調査を実施し、当該情報が自動車利用者の経路選択行動に及ぼす影響を分析した。その結果、情報の質については、交通事故現場に遭遇するまたは事故渋滞に巻き込まれる確率を提示した事故遭遇リスク情報が、安全な経路の選択に影響を及ぼす可能性が高いという結果を得た。すなわち、3種類の事故リスク情報の中でも、事故遭遇リスク情報が道路利用者を安全な経路に誘導する効果が最も強く、次いで事故損失

リスク情報が強いインパクトを持つことが明らかとなった。また、情報の提示方法として、リスク情報を確率等の数値情報として提供した場合と2経路の比較情報として提供した場合を検討したところ、交通行動への影響には大きな差がないという結果を得た。また、個人差については、有意な結果は得られていないが、ヘビーユーザーほど事故リスク情報を重視する傾向にあることが見受けられるとの結果を得た。さらに、単純な1OD2経路の実道路ネットワークを対象にケーススタディを行い、事故リスク情報提供効果を試算した。その結果、事故リスク情報を提供することによって、ネットワーク全体での事故発生件数を削減するとともに社会的費用を軽減する可能性があることが示された。

以上の研究成果については、交通事故リスクマネジメントのための交通事故分析方法およびそれを活用した事故リスク指標の提案および仮想的に事故リスク情報を得た高速道路利用者の交通行動変容の特性について解明をおこなったものである。この成果については、交通事故に関する情報を効率的に収集し、必要な事故リスク情報に加工した上で、ドライバーに提供できるという一連の事故リスク情報提供システムの基礎となり得ると考えられる。

これらの成果は今後の交通事故リスクマネジメントやより安全な道路交通の実現に対して大きな示唆を得るものと考えられる。

7.2 今後の課題

・事故リスク情報提供効果の試算

実道路ネットワークを対象にケーススタディを行い、事故リスク情報提供効果を試算した。その結果、事故リスク情報を提供することによって、ネットワーク全体での事故発生件数を削減するとともに社会的費用を軽減する可能性があることが示された。しかしながら、本分析においては単純な1OD2経路のネットワークを対象としていることから、交通シミュレーション等を用いて、様々な道路ネットワークを対象にして、情報提供効果が交通流に及ぼす影響についても分析を試みる必要がある。

・事故の重大性を考慮した事故リスク分析

本稿においては、事故類型別の事故発生リスクの影響要因を把握することは可能になった。しかしながら、軽症・重症・死亡などの事故の重大性の違いを

考慮した枠組みでの分析は行われていない。しかしながら、事故発生リスクを考えるうえで事故の頻度のみでなく、重傷事故や死亡事故など社会的影響の大きい重大事故についても要因分析を行う必要性が十分にあると考えられる。

- ・生活道路などの細街路レベルの事故リスク分析

生活道路においては、交通事故全体の半数を占めるにも関わらず、分析に必要なデータの制約等から科学的な要因分析については十分になされていないのが現状である。このため、ドライブレコーダデータやプローブデータなどのデータを活用することで、生活道路の事故発生要因分析についても今後行う必要性があると考えられる。

- ・人的要因を考慮した事故リスク分析

本研究では、事故類型別に対象としている高速道路および主要幹線道路の事故リスクの分析に対して一定の適用可能性を明らかにした。しかしながら、本来、交通事故の発生要因は複雑に絡み合っており、交通流要因・道路構造要因および環境要因以外に、ドライバー属性などの人的要因も交通事故要因として欠かせない要因の一つである。より精緻な事故リスク評価を行うためには、今後、例えばプローブデータなどのより多くのセンシングデータの情報を取り入れた分析の工夫を行う必要が今後あると考える。

謝辞

本研究を結ぶにあたり、ご指導ならびにご援助頂いた全ての方々に深く感謝の意を表します。

愛媛大学 吉井稔雄教授には、本研究の遂行に当たり、厳しくご指導いただきました。著者が研究室に配属してから現在に至るまで、研究に関してはもちろんの事、数多くの事をご教授いただきました。先生の幅広い知識、幅広い考え方や物の見方には、今後の人生において財産となりました。特に、物事の対極を考えることについては、研究活動において研究の本質的な点を考えていくうえで非常に有用なものとなりました。ここに甚大たる感謝の意を表します。

愛媛大学 松村暢彦教授、矢田部龍一教授には、本論文の審査員として、貴重なご意見をいただきました。ご多忙中にも関わらず本稿を査読していただきましたことに深く感謝いたします。また、倉内慎也准教授、高山雄貴准教授には、研究に関して様々のご指摘をいただくと共に、日常の様々な場面でも大変にお世話になりました。心より御礼申し上げます。また、二神透准教授、羽鳥剛史准教授、白柳洋俊助教には、ゼミや、中間発表会の際に多角的な様々な貴重なご意見をいただきました。心より御礼申し上げます。さらに、学外での学会発表・発表会（交通工学道場）等の場におきましては、東北大学 桑原雅夫教授、東京工業大学 朝倉康夫教授、首都大学東京 小根山裕之教授、柳原正実助教授、京都大学 宇野伸宏准教授、中村俊之助教、立命館大学 塩見康博准教授、高知工科大学 西内裕晶講師、愛媛大学 坪田隆宏助教をはじめとする先生方には、貴重なご助言およびご意見を頂き誠にありがとうございました。またデータの提供に際しては、(株)交通システム研究所の大藤武彦氏、小澤友記子氏、および四国地方整備局松山河川国道事務所 平岡雄介氏に多大なご支援をいただきました。ここに記して謝意を表します。また、交通工学・都市環境計画研究室の諸先輩方、仲間には、日常生活の様々な場面で、支えていただきました。厚くお礼申し上げます。小谷淑子秘書、堀口睦美秘書には国内外の学会参加の際の事務手続きでは大変お世話になりました。

最後に、大学院進学を快く承諾し、今まで支えてくれた両親や家族に深く感謝いたします。ありがとうございました。