

交通事故リスクの分析・評価方法に関する研究

A study on analysis and evaluation method of traffic accident risk

室蘭工業大学大学院 ○学生員 後藤 秀治 (Hideharu GOTO)
北海道開発土木研究所 正 員 平澤 匡介 (Masayuki HIRASAWA)
室蘭工業大学工学部 フェロー 斎藤 和夫 (Kazuo SAITO)

1. はじめに

我が国における交通事故の著しい増加が重大な社会問題として認識されるようになってから、国、地方公共団体等の関係機関は種々の交通安全対策を講じてきた。その結果として、交通事故死者数は昭和45年に最初のピークである16,765人の最悪を記録した後、昭和50年代中盤までは急激に減少し、昭和54年には半減するまでに至った。その後、二回目のピークである平成4年には死者数11,451人を記録し増加を続けたが、以降現在に至るまで減少を続けている。事故件数については、昭和45年以降急速に減少したが、昭和52年から上昇し続け、毎年過去最悪の記録を更新し続けているという厳しい状況にある。

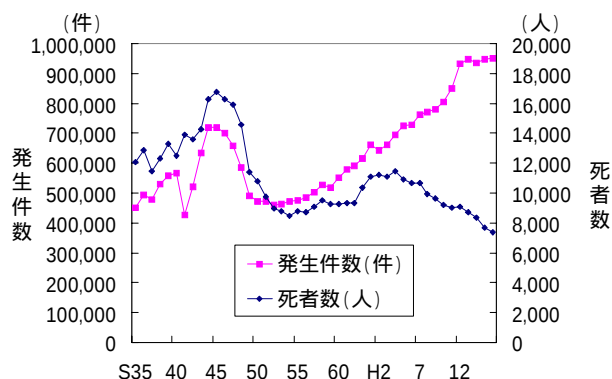


図-1 交通事故の推移 (昭和35年～平成16年)¹⁾

今後とも交通安全対策の実施に一段と努力する必要があることは論をまたないが、限られた予算でより大きな事故削減効果を得るためには、交通安全対策事業を的確にしかも効果的に実施しなければならない。国土交通省では「事故危険箇所」に加えて、平成17年度からは優先度明示方式を導入することにより、死傷事故率の高い区間を抽出し、重点的に交通事故対策を実施することとしている。

従来の事故対策箇所は、事故件数や死者数等の分析結果から抽出され、重傷事故件数や重傷者数等が反映されていないことが多い。また、事故件数や事故率を使った評価方法にはそれぞれ課題も挙げられる。例えば、事故件数は交通量の多い地点が多くなる傾向があり、交通量が少ない地点が検出されない可能性がある。事故率は交通量の少ない地点が高くなる傾向があり、交通量が多い地点が検出されない可能性がある。²⁾³⁾

昨今の厳しい財政状況を反映して、社会の様々な局面

で費用対効果を一層勘案した施策が求められている。交通事故対策においても、対策をしたときの便益が高い箇所と、交通事故や死傷者の発生確率が高い箇所を考慮して優先的に事故対策すれば、費用対効果が高くなると考えられる。経済的な損失がどれほど生じているのかが捉えられれば、逆に事故が減少すればどれだけ社会的な損失が減少するかが把握できることになる。

そこで本研究は、経済的な損失を併せて評価できるリスクマネジメント手法を用いることにより、交通事故リスクの分析、事故発生確率や事故損失額の評価を行い、事故対策の優先付けを支援することを目的としている。

2. リスクマネジメント

従来のリスクマネジメントは、効率的に保険を購入して保険コスト管理することや、製品開発や事故防止策などで用いられていたが、最近では組織全体で企業を取り巻く様々なリスクから企業を守り継続的な発展を維持するためなど、広く使用されるようになってきている。リスクとは、「経済的損失の発生に関する不確実性」、「損失の可能性」など様々な定義がなされてきた。リスクマネジメントという言葉にも様々な定義があり、「日常の予防活動と万一の事故発生後の対応、つまり危機管理の双方合わせた活動」、「望まれない結果を先手で発見し、コントロールする活動」などがある。

本研究におけるリスクマネジメントの定義は、「交通事故の損失を解消、回避または低減するために、交通事故リスクの分析・評価により、対策コストの適切なマネジメントを実践すること」とした。

そして、リスクマネジメントのプロセスとして、以下の手順を検討した。人対車両・車両相互・車両単独事故などの事故類型や、市街地と非市街地に分類したような、事故分析に応じた要因を特定する。事故の発生確率と人的損失額から期待損失額を算出する。(リスク事象の発生確率) × (総損失額) = (期待損失) 事故リスクマップ (詳細は後述) を作成する。積極的に管理すべきリスクと、後で管理するかもしれないリスクの候補を分ける。管理することを決定した各リスクについて、リスクの発生確率を減少させるような行動計画を立案する。立案した行動計画の進捗状況が、望んでいる方向に進行しているかどうかや、効果が持続しているかを監視する。

本稿は、～ について検討した結果を報告する。

3. 使用データ

(1) 事故データ

交通事故リスクの分析は、北海道開発土木研究所で開発された交通事故分析システムの事故データを使用した。このシステムは、平成元年から平成15年にかけて北海道の国道で起きた交通事故と、平成11年度の道路交通センサスデータ、道路管理データシステムの道路構造、気象データとデジタル道路地図をGIS（地理情報システム）によりシステムとして一体的に整備されたものである。

本研究では、平成13年から平成15年までの3年間に北海道の国道で発生した22,193件の交通事故データを分析対象とした。

(2) 保険データ

事故による損失額の算出は、（社）日本損害保険協会により出版されている「自動車保険データにみる交通事故の実態 2003年4月～2004年3月～人身事故・物損事故の件数と経済的損失額～」のデータを使用した。本データは、自賠責保険（強制保険）および対人賠償保険（任意保険）の保険金支払いが完了した約128万件的事故データを集計したものである。

4. 人身損失額の算出方法

交通事故による被害者数と、損害保険各社の自賠責保険・対人賠償保険で支払われた保険金額から、死亡・後遺障害・傷害それぞれの1人当たりの事故類型別人身損失額を算出することとした。支払われた保険金額には、死亡・後遺障害による逸失利益の他に医療関係費、慰謝料、休業損害等を含む。保険データと事故分析で使用した事故データは、事故類型項目が異なるので、表-1に示す項目で集計した。

保険データは、損害保険各社の自賠責保険・対人賠償保険で支払われた合計金額と、その被害者総数のみ公表されているので、これらから死亡・後遺障害・傷害それぞれの1人当たりの事故類型別人身損失額を算出した（表-1）。

表-1 保険データによる一人当たり人身損失額

事故類型		死亡	後遺障害	傷害
人対車両		26,392	9,604	595
車両相互	正面衝突	31,949	10,660	713
	追突	33,197	4,658	521
	出合頭衝突	30,253	7,818	553
	側面衝突	36,749	7,866	571
	その他	33,704	7,954	578
車両単独	路外逸脱	28,571	10,526	536
	工作物衝突	31,646	11,162	595
その他		23,684	8,235	588

事故類型別の総損失額は、平成13年～15年までの3年間の事故データにより、1年当たりの死者数・重傷者数・軽傷者数を算出し、事故類型別の一人当たり人身損

失額（表-1）を乗じることとした。ただし、保険データで使用されている後遺障害は重傷、傷害は軽傷とした。

得られた結果より、札幌開発建設部と帯広開発建設部の人身損失額を例として図-2、図-3に示す。

・札幌開発建設部

損失額の割合は、市街地が67%、非市街地が33%であり、市街地における損失額が多くを占めている。市街地における追突事故による損失額が最も大きく、非市街地では正面衝突事故が大きくなっている。

表-2 札幌開発建設部の総損失額と構成比率

	損失額（百万円）	構成比率（%）
市街地	4348.22	66.53
非市街地	2187.07	33.47

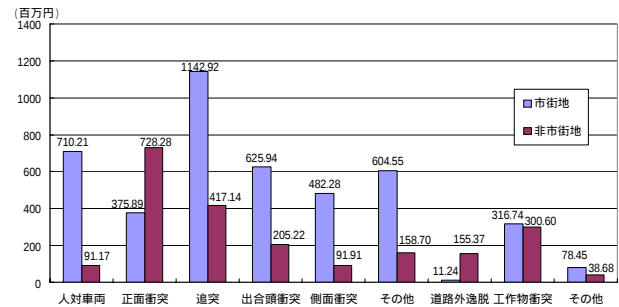


図-2 札幌開発建設部の人身損失額

・帯広開発建設部

損失額の割合は、市街地が28%、非市街地が72%であり、非市街地における損失額が大部分を占めている。特に、非市街地においての正面衝突事故が5億6,695万円と突出している。

表-3 帯広開発建設部の総損失額と構成比率

	損失額（百万円）	構成比率（%）
市街地	486.55	27.98
非市街地	1252.17	72.02

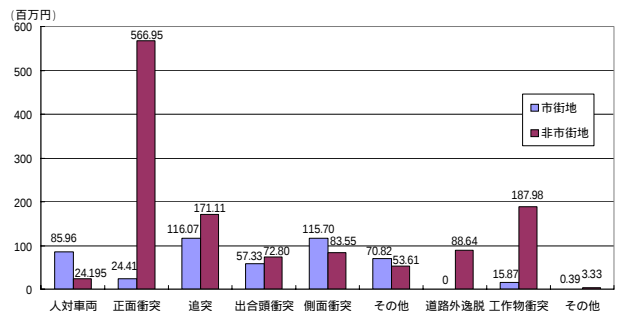


図-3 帯広開発建設部の人身損失額

5. 交通事故リスクの評価

交通事故対策の実施にあたっては、限られた予算を効果的かつ効率的に活用することが重要である。そのためには、事故発生状況の分析により優先付けを行い、予算や得られる対策効果を検討しながら対策実施箇所を選定することが望ましい。最小かつ効果的に重点を置くために、交通事故や死傷者の発生確率が高い、または損失額が大きい事故に対して事故対策を行うことが効率的であ

と思われる。そのような状況において、合理的に対策案の優先付けを行うためにリスクマップを作成することが有効である。リスクマップは、各リスクの持つ発生の確からしさ（発生可能性）と結果（影響度）の2つの要素を二軸の図にプロットした図（図-4）である。

リスクマップを用いることでリスクを相対的に比較することが容易になる。各事故リスクを評価するために閾値曲線を引いた。閾値曲線は、発生確率と損失額を乗じて得られる期待損失額が一定の値を結んでおり、任意に設定できる。閾値曲線より上に位置するリスクが、積極的に管理すべきリスクであり、下に位置するリスクが継続して監視するリスクとなる。損失額のみを用いた場合は、事故率が高くても損失額が小さいような事故類型を見落としてしまう可能性がある。事故リスクマップを使用することにより、事故の発生確率と損失額が考慮されるため、バランスの取れたものになると思われる。

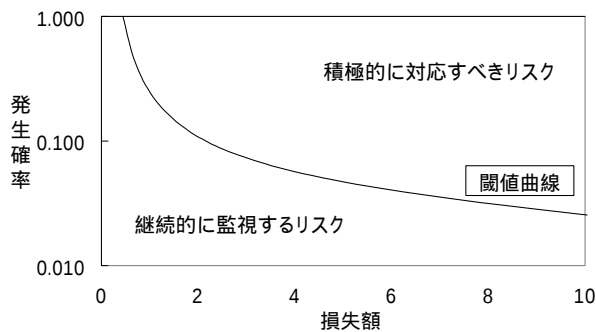


図-4 リスクマップの簡略図

本稿では、x軸に総損失額、y軸に死傷者発生率をとり、閾値曲線を1億円、1000万円、100万円に設定し、事故リスクマップを作成した。

地域によって事故発生特性は異なると考えられる。開発建設部や事務所、路線、市町村毎など、それぞれの交通事故対策に充てられる予算に応じた閾値曲線を任意に決めることにより、それぞれの地域に応じた事故対策の優先度を示す手助けになると考えられる。

以下に建設部毎の事故リスクマップを示していくこととする。

（1）建設部におけるリスクマップ

・札幌開発建設部

1億円の閾値曲線より上方に位置するのは、市街地における追突事故だけであった。1000万円の閾値曲線より上方に位置するのは、正面衝突事故（市街地・非市街地）、人対車両事故（市街地）、出合頭衝突事故（市街地）、車両相互その他（市街地）、側面衝突事故（市街地）、追突事故（非市街地）、工作物衝突事故（市街地・非市街地）であった。

・室蘭開発建設部

1億円の閾値曲線より上方に位置するのは、非市街地における正面衝突事故だけであった。1000万円の閾値曲線より上方に位置するのは、追突事故（市街地）、工

作物衝突事故（非市街地）、人対車両事故（市街地）、正面衝突事故（市街地）、追突（非市街地）であった。

・帯広開発建設部

1億円の閾値曲線より上方に位置するのは、非市街地における正面衝突事故だけであった。1000万円の閾値曲線より上方に位置するのは、工作物衝突事故（非市街地）、追突事故（非市街地）であった。

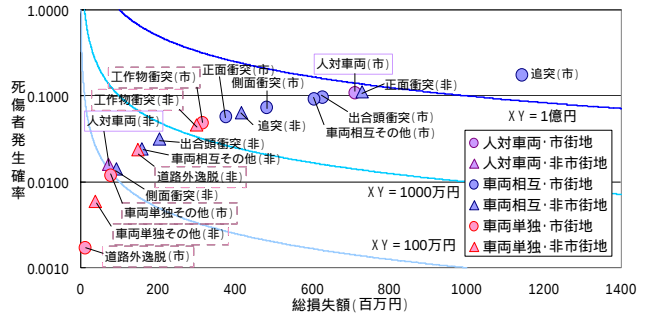


図-5 札幌開発建設部の事故リスクマップ

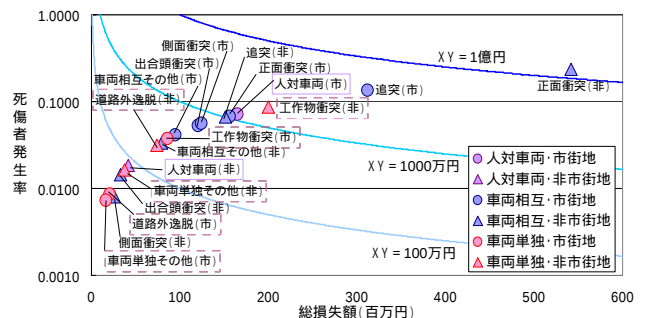


図-6 室蘭開発建設部の事故リスクマップ

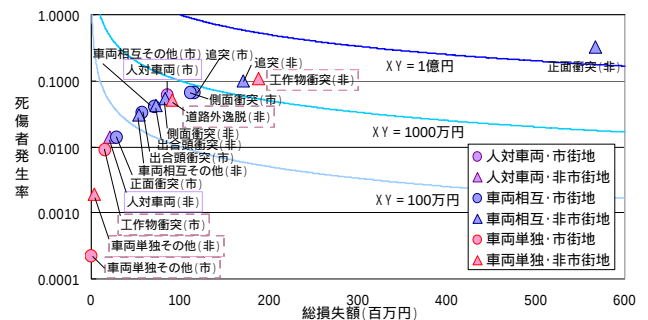


図-7 帯広開発建設部の事故リスクマップ

（2）札幌市内の一般国道における交通事故リスクの評価

建設部毎のマクロ的な期待損失額を把握することは、事故対策方針の検討に有効であるが、具体的な箇所の優先付けを行うためには、よりミクロ的な地域の交通事故リスクの分析・評価を行うことが必要である。そこで、札幌市内の一般国道9路線のセンサス区間におけるリスク事象の発生確率と人身損失額から、事故リスクマップを作成し、交通事故対策箇所の優先順位付けを試みた。札幌市内の一般国道9路線は、平成11年度の道路交通センサスにより66区間に分割され、区間毎に人身損失額・死傷者発生率を算出し、リスクマップを作成した（図-8）。

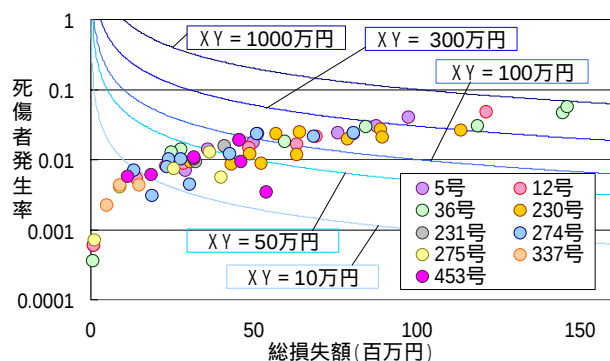


図 - 8 札幌市の事故リスクマップ

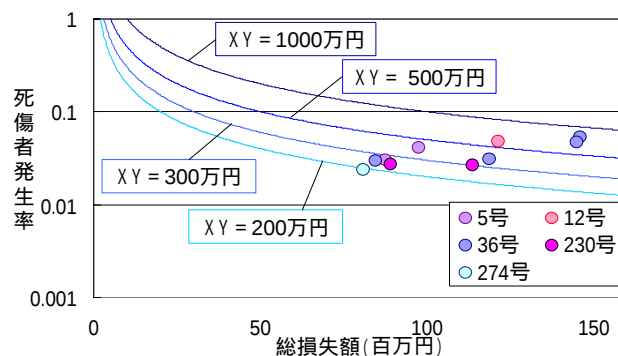


図 - 9 期待損失の大きい10区間のリスクマップ

表 - 4 期待損失の大きい10区間⁵⁾

路線	観測地点名
36号	札幌市清田区里塚1条3丁目2-21
36号	札幌市中央区南3条東4丁目(豊平橋)
12号	札幌市厚別区厚別東4条8丁目
5号	札幌市北区北8条西1丁目1番地
36号	札幌市豊平区月寒中央通10丁目7
230号	札幌市南区藤野2条2丁目
5号	札幌市北区北34条西6丁目120番地
36号	札幌市豊平区豊平4条8丁目
230号	札幌市南区南34条西11丁目371番地
274号	札幌市東区東苗穂6条1丁目18番地

キロポスト

路線	始め	終わり	人身損失額	死傷者発生率	期待損失
36号	9629.72	14090.24	144.714587	0.050149611	7.321843
36号	726.084	2379.012	144.75988	0.047315126	6.849332
12号	10250.54	14187.02	121.157816	0.04823459	5.843998
5号	280307.2	282128	97.3461133	0.041053262	3.996375
36号	4376.49	6188.794	118.489653	0.030640335	3.630563
230号	12475.71	15601.69	113.395181	0.026331538	2.98587
5号	274768.8	277762	87.3589299	0.03016158	2.634883
36号	2379.012	4376.49	84.3464876	0.029922202	2.523833
230号	4258.679	6590.824	88.8115364	0.02716936	2.412953
274号	3698.803	6047.301	80.6103336	0.023937762	1.929631

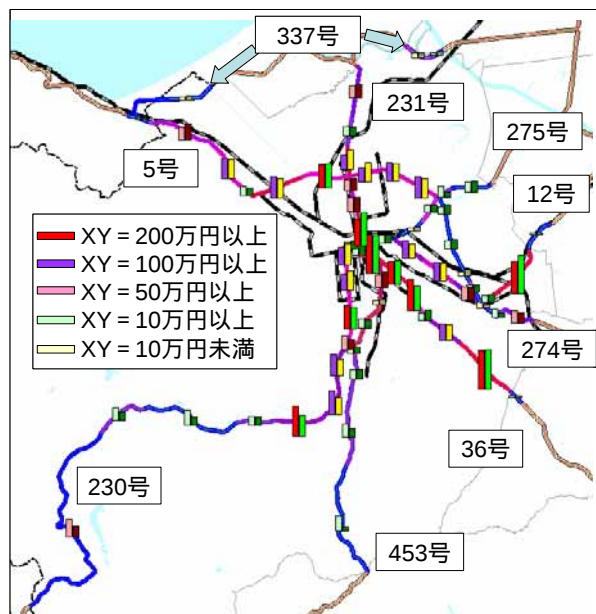
リスク事象の発生確率と総損失額を乗じて求められる期待損失の大きい方から、10区間を抽出した(表-4)。この10区間は発生確率が高く、事故による損失額が大きい区間である。

500万円の閾値曲線より上方に位置するのは、36号;清田区里塚1条、36号;中央区南3条、12号;厚別区厚別東4条であり、300万円以上では5号;北区北8条、36号;豊平区月寒中央通10であった。36号線において、期待損失が200万円以上の区間が4箇所と多くなっている。

これらの結果より、区間毎に分割して各々の総損失額・死傷者発生率を算出することにより、札幌市における国道の対策により得られる便益が大きいのと思われる箇所を抽出することができた。

6. あとがき

リスクマネジメント手法は、限られた予算を最小かつ効果的にリスクを管理するものである。本稿では、死傷者発生率と損失額から期待損失(事故リスク)を算出したことで、事故対策によって得られる便益の高いと思われる区間を示すことができた。特に札幌開発建設部では、市街地の追突事故、帯広開発建設部では、非市街地の正

図 - 10 区間毎の人身損失額・死傷者発生率
(棒グラフ~左:人身損失額、右:死傷者発生率)

面衝突事故による損失額が大きく、地域特有の傾向が把握できた。リスクマップでは事故類型別や区間毎の事故リスクを評価することにより、優先順位付けを検討することができる。このように事故リスクを分析・評価することは、昨今の厳しい公共事業の実施に対して、費用対効果を合理的に説明できる手法の一つであると思われる。

今後は、区間毎の事故リスクに対して、事故類型や道路構造を検討し、リスクに対応した対策手法を反映させるマネジメント手法を検討する次第である。

参考文献

- 1) 警察庁交通局:平成16年中の交通死亡事故の特徴及び道路交通法違反取締状況について、2005年1月
- 2) 斎藤和夫、加来照俊:統計的方法による道路の事故危険度評価に関する研究、土木学会論文報告集第284号、P73-87、1979年4月
- 3) PIARC: Permanent International Association of Road Congress, Road Safety Manual、2003年
- 4) プレストン・G・スミス、ガイ・M・メリット:実践・リスクマネジメント、生産性出版、2003年
- 5) (社)交通工学研究会:平成11年度道路交通センサス(全国道路交通情勢調査)、2001年3月