

# 工作物衝突事故の発生原因と対策に関する検討

(独) 寒地土木研究所 寒地交通チーム ○武本 東  
平澤 匡介  
葛西 聡

工作物衝突事故は他の事故類型と比べて死亡事故に至りやすく、北海道の郊外部一般国道では、その傾向が顕著である。死傷事故の削減や被害軽減のため、本稿では、北海道の一般国道における工作物衝突事故の発生原因や死亡事故に至りやすい特徴について、道路線形や衝突対象等に着目した分析を行い、対策箇所の効率的かつ効果的な選定手法について検討した。また、発生原因や発生過程を考慮し、工作物衝突事故の対策方針を検討したのでその結果を報告する。

キーワード：事故防止、工作物衝突事故

## 1. はじめに

近年、北海道の交通事故死者数は減少傾向にあり、平成21年は218人まで減少し、5年連続ワースト1位を回避した。しかし、未だに200人以上が交通事故で亡くなっており、平成21年1月に、今後10年を目途に、全国の交通事故死者数を2,500人以下とするという新たな政府目標が掲げられたことにより、北海道においても交通死亡事故を更に削減するための効果的な取組みが必要である。その一つとして、死亡事故に至りやすい事故類型に対して対策を行うことが挙げられる。「死亡事故への至りやすさ」を「死傷事故が発生したときに死亡事故となる割合」として考えた場合、これを示す指標は死亡事故割合である。平成9年から18年までに北海道の一般国道で発生した交通事故を対象として、事故類型別死亡事故割合を集計すると、死傷事故500件以上の事故類型の中で、工作物衝突が最も高いことが分かる(表-1)。また、北海道の一般国道における工作物衝突の死亡事故割合は、北海道のその他の道路や北海道以外の道路における工作物衝突の死亡事故割合と比較して高く、近年においても10%以上である(図-1)。

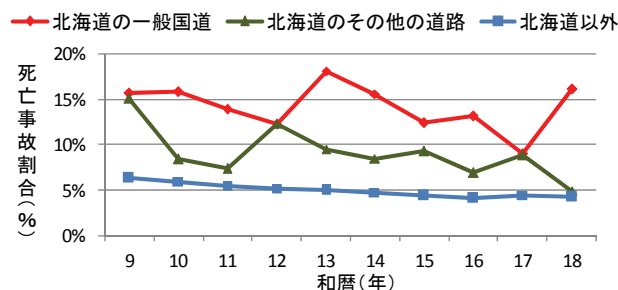
工作物衝突事故の定義は、「道路上または道路に接して設けられている物件に車両が衝突した」<sup>1)</sup>事故であり、道路管理者が管理する工作物には、トンネル、橋梁・橋脚、標識、照明灯等がある。これらの工作物は、元々、道路構造令に即して設置されたものであるが、適切に逸脱回避や防護、緩衝等を行うことにより、死傷事故の削減や被害軽減に寄与する可能性がある。そこで、本稿では、工作物衝突事故の発生原因と死亡事故に至りやすい特徴を把握した上で、工作物衝突事故対策を優先的に行う箇所の選定手法と、選定した箇所への対策方針について検討したので、その結果を報告する。

Azuma Takemoto, Masayuki Hirasawa, Satoshi Kasai

表-1 事故類型別死亡事故割合上位5位 (H9~18年)

	死亡事故割合【B/A】	死傷事故(件)【A】	死亡事故(件)【B】
1 工作物衝突	14.3%	2,202	314
2 路外逸脱	12.2%	973	119
3 正面衝突	11.3%	6,131	693
4 横断中	9.8%	3,173	311
5 追越・追抜時	2.1%	871	18

※ 順位付けはH9~18年の死傷事故が500件以上の事故類型を対象とした



※ 死亡事故割合 = 死亡事故件数 ÷ 死傷事故件数

図-1 工作物衝突事故の死亡事故割合の推移

## 2. 工作物衝突事故の発生原因と死亡事故に至りやすい特徴

### (1) 工作物衝突事故の発生原因の把握

工作物衝突事故の発生原因を把握するため、平成9年から18年までに北海道の一般国道で発生した死傷事故を対象とし、事故類型別法令違反別の事故件数を集計した。その結果、工作物衝突となる死傷事故は、ハンドル操作不適、前方不注意(脇見等)、ブレーキ操作不適が原因となることが多く、死亡事故は、最高速度違反、ハンドル操作不適、前方不注意(漫然運転等)が原因となることが多いことが分かった(表-2)。路外逸脱も同様の原因で死傷、死亡事故となることが多いことが分かった。

表-2 事故類型別事故発生原因の比較 (H9~18年)

a) 死傷事故

	1位	2位	3位
工作物衝突 (N=2,213)	ハンドル操作不適 602	前方不注意 (脇見等) 414	ブレーキ操作不適 300
路外逸脱 (N=974)	ハンドル操作不適 325	前方不注意 (脇見等) 165	ブレーキ操作不適 128
その他車両単独 (N=770)	ブレーキ操作不適 203	前方不注意 (脇見等) 124	ハンドル操作不適 113
正面衝突 (N=6,155)	ハンドル操作不適 1,305	ブレーキ操作不適 1,262	前方不注意 (脇見等) 760
その他車両相互 (N=59,487)	前方不注意 (脇見等) 14,768	動静不注意 9,927	安全不確認 (前方、左右) 9,688
人対車両 (N=3,894)	横断歩行者妨害等 1,071	安全不確認 (前方、左右) 775	前方不注意 (脇見等) 605

b) 死亡事故

	1位	2位	3位
工作物衝突 (N=314)	最高速度違反 165	ハンドル操作不適 45	前方不注意 (漫然運転等) 41
路外逸脱 (N=119)	最高速度違反 62	ハンドル操作不適 24	前方不注意 (漫然運転等) 14
その他車両単独 (N=42)	最高速度違反 16	前方不注意 (脇見等) 10	ハンドル操作不適 7
正面衝突 (N=693)	ハンドル操作不適 156	最高速度違反 134	前方不注意 (漫然運転等) 127
その他車両相互 (N=420)	最高速度違反 52	前方不注意 (脇見等) 49	指定場所一時不停止等 48
人対車両 (N=385)	前方不注意 (脇見等) 122	前方不注意 (漫然運転等) 58	最高速度違反 52

(2) 死亡事故に至りやすい特徴の把握

工作物衝突と路外逸脱はともに、死亡事故割合が高く、死亡事故原因の傾向が類似していた (表-1、表-2)。また、これらは共に、車線から逸脱して発生する事故であり、逸脱後、工作物に衝突したか否かにより分類されることから、発生形態は同一と考え、これらの事故によって死亡事故に至りやすい道路線形や交通状況の特徴を把握するための分析を行った。

死亡事故割合に着目して分析した結果、縦断勾配については、平坦な箇所に設置された工作物への衝突事故よりも勾配がある箇所に設置された工作物への衝突事故のほうが死亡事故割合が高いことが分かった (図-2)。これらの死亡事故割合の差について、二群の比率の差の検定を行った結果、1%の有意水準で有意差があることを確認できた。平面線形については、直線区間に設置された工作物への衝突事故よりもカーブ区間に設置された工作物への衝突事故のほうが死亡事故割合が高いことが分かった。これらの死亡事故割合の差について、二群の比率の差の検定を行った結果、5%の有意水準で有意差があることを確認できた。車道幅員については、6m未満の箇所での死亡事故割合がやや高くなった。

交通状況については、昼夜率が高くなるほど、大型車混入率が高くなるほど、または、平均旅行速度が高くなるほど、死亡事故割合が高くなる傾向を確認できた。

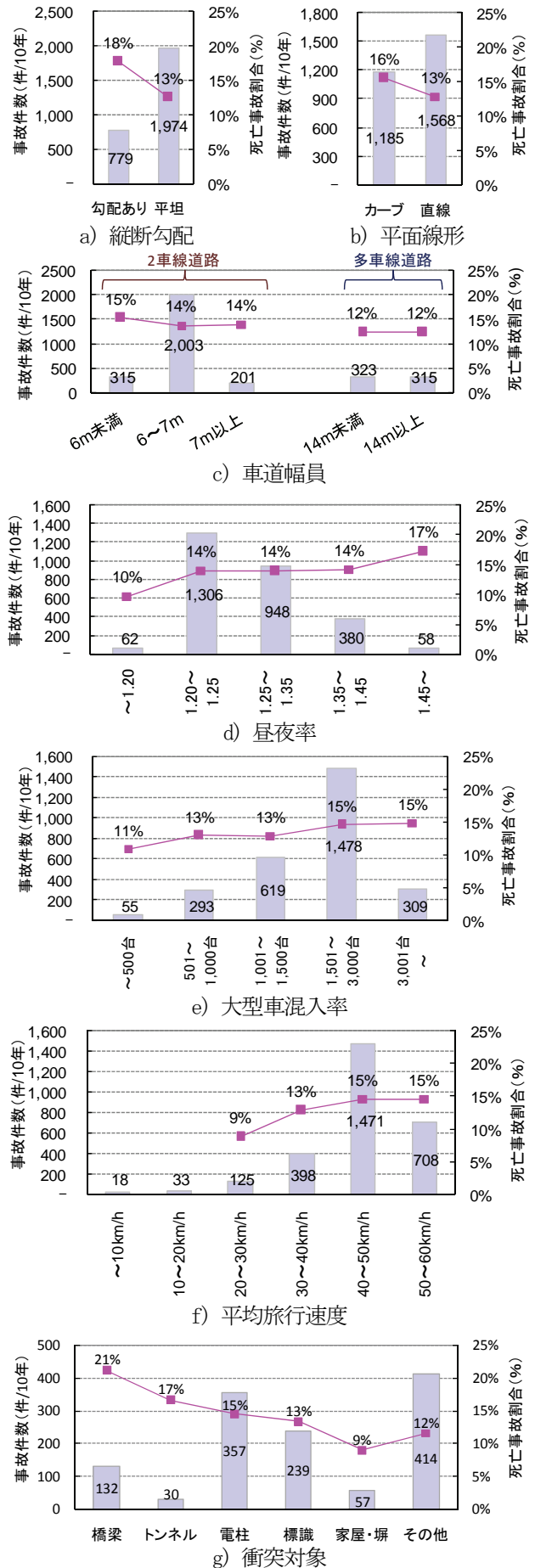


図-2 死亡事故に至りやすい特徴 (H9~18年)

衝突対象別の死亡事故割合については、橋梁、トンネルの死亡事故割合が高いことが分かった。橋梁、トンネル衝突事故とその他の工作物衝突事故の死亡事故割合の差について、二群の比率の差の検定を行った結果、1%の有意水準で有意差があることを確認できた。

### 3. 対策箇所を選定手法の検討

#### (1) 選定手法の検討対象と概念

工作物衝突事故対策を優先的に行う箇所を選定手法を検討するため、各開発建設部の道路管理者に聞き取り等を行い、北海道の一般国道に23万箇所以上ある工作物の中で、対策が考えられる2,948箇所の工作物を抽出した(表-3)。他管理者の工作物(電柱等)については、交通事故発生が懸念される場合は移設・撤去を要請することが前提であると考え、今回の抽出対象からは除外した。

膨大な数の工作物の中から、対策を行うべき箇所を選定を行うには、対策の効果や沿道状況等も勘案しつつ選定すべきであるが、本研究では、死傷事故の削減と被害緩和に寄与することを目的としたため、優先順位を以下のように位置づけた。

- ①実際に衝突履歴がある工作物への対策
- ②工作物の前後区間で事故履歴がある工作物への対策  
(今後衝突する可能性がある工作物への対策)
- ③工作物衝突によって死亡事故に至りやすい特徴を有する工作物への対策

表-3 北海道の一般国道の工作物種別別対策実施状況

対象工作物	全数量	対策済	対策が考えられる箇所 うち事故履歴あり	対策不要	
①トンネル	669	443	177	12	49
②標識	40,752	417	713	51	39,622
③橋梁 (親柱・高欄)	5,224	1,791	635	24	2,798
④照明灯	33,330	645	265	35	32,420
⑤情報機器 関連	1,750	128	232	13	1,390
⑥遮断機	259	10	100	0	149
⑦その他	153,041	440	826	49	151,775
合計	235,025	3,874	2,948	184	228,203

#### (2) 事故履歴がある工作物の優先順位の付け方の検討

対策を最優先して考える位置づけとした実際に衝突履歴がある工作物は2,948箇所中184箇所が該当した。

次に、工作物の前後区間で事故履歴がある工作物については、財団法人交通事故総合分析センターの『単路部について、道路種別、交通量、沿道条件毎に「事故が一樣に発生すると仮定すると1年に1件事故が発生する区間」に分割』する考え方に沿って区間分割を行い、検討対象とした工作物が設置されている区間での事故発生状況をもとに抽出する方法とした。具体的には、平成9年

から18年までに発生した工作物衝突事故と路外逸脱事故の発生状況を調査し、これらの事故が発生している区間では、今後も1年に1件の事故が当該区間で発生する可能性があることから、検討対象とした工作物に衝突する可能性があると考えた。以上を踏まえて、抽出した結果、334箇所が該当することが分かった。この334箇所の工作物に対しては、事故内容と事故件数を考慮して、さらに4段階に細分化した(表-4)。

表-4 事故履歴がある工作物の優先順位の付け方

優先順位		該当箇所数
1	対象工作物で衝突履歴あり	184
2	前後区間での死亡事故2件以上	6
3	事故履歴あり死亡事故1件	26
4	※区間はITARDA 区間単位	208
5	路外逸脱事故発生	94

#### (3) 事故履歴がない工作物の優先順位の付け方の検討

事故履歴がない工作物については、死亡事故に至りやすい工作物種別と設置箇所の特徴をもとに、同様の特徴を有する箇所の対策を優先的に行う位置づけとした。

まず、橋梁・トンネルへの衝突事故は、他の工作物への衝突事故と比較して、死亡事故割合が高く、二次被害の発生や社会的影響も懸念されるため、他の工作物よりも優先的に対策を行う位置づけとした。

橋梁・トンネル以外の工作物については、死亡事故に至りやすい特徴に関する分析結果を踏まえ、「縦断勾配が大きい」、「曲線半径が小さい」、「車道部幅員が狭い」、「昼夜率が高い」、「大型車交通量が多い」、「平均旅行速度が高い」といった特徴をより多く有する場合に優先的に対策を行う位置づけとした。これらの特徴に対して重みを付ける方法は、土木計画学や経営学等の分野で活用されている手法を調査し、事故対策箇所を選定する手法としての適用しやすさ、データの扱いやすさ、道路管理者の運用しやすさを考慮した結果、得点化方式を用いることとした。

それぞれの特徴を得点化するにあたり、縦断勾配、曲線半径、車道部幅員は、「道路構造令の解説と運用」の設計速度別の規定値、特例値を閾値とし、昼夜率、大型車混入率、平均旅行速度は、死亡事故割合が高くなった変化点の値を閾値とした(表-5)。

以上の検討から、工作物衝突事故対策箇所の優先順位を15段階に分類することができた(図-3)。

表-5 指標の閾値(設計速度60km/hの箇所の場合)

	得点化の閾値		
	設計速度	2点	1点
縦断勾配(%)	60km/h	8%以上	5%以上
曲線半径(m)	60km/h	120m以下	150m以下
車道部幅員(m)	60km/h	8.5m以下	9.5m以下
昼夜率(%)	-	1.45以上	1.20以上
大型車交通量(台)	-	1,500台以上	500台以上
平均旅行速度(km/h)	-	40km/h以上	30km/h以上

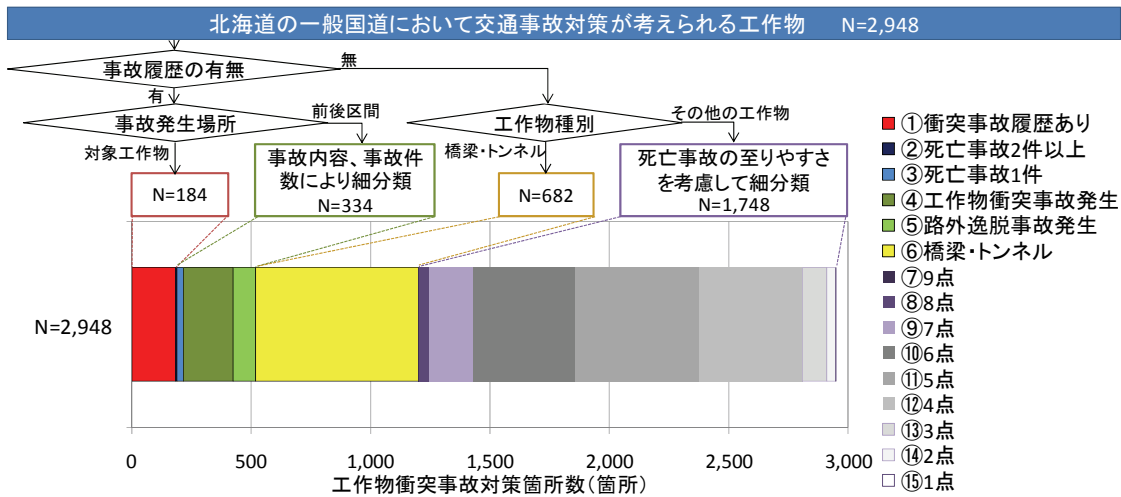


図-3 工作物衝突事故対策箇所の選定フローと箇所数

#### 4. 工作物衝突事故の対策方針の検討

前章で選定した箇所に対し、工作物衝突事故対策を適切に行うためには、事故原因を踏まえた事故発生過程を推定し、これに対する各種事故対策の現地での適用可能性を検討することが重要である。工作物衝突事故の場合、①車線（路肩）を逸脱し、②路外を走行し、③工作物に衝突することにより発生することから、①路外への逸脱回避、②工作物との衝突回避、③衝突時の被害軽減を目的とした対策を適切に行う必要がある（表-6）。また、積雪寒冷地特有の問題に対応した対策を行うことも重要である。死亡事故に至る原因として最も多い最高速度違反事故の抑制を目的とした横断ランブルストリップスや、前方不注意による路外逸脱の回避を目的としたランブルストリップスの路肩への施工や切削型区画線等の対策は、除雪の支障とならないため、有効であると考えられる（図-4）。

#### 5. まとめと今後の課題

本稿では、死亡事故割合が最も高い事故類型である工作物衝突事故について、事故発生原因や死亡事故に至りやすい特徴の抽出を行ったうえで、対策を優先的に行う箇所の選定手法を検討した。工作物の数は膨大であり、その中から真に対策を行うべき箇所については、その対策の効果や沿道状況等を勘案しつつ選定すべきであるが、事故の予防や被害の軽減の観点から優先順位付けを試行し、15段階の指標を作成した。

今後は、今回の検討で死亡事故に至りやすい特徴として傾向が見られた項目について、さらに詳細な分析を行なうとともに、路外逸脱対策や衝突時の被害軽減対策等の適切な設置方法や組み合わせ等について、より詳細な検討を行う予定である。

#### 参考文献

- 1) 北海道警察本部交通部：交通事故統計原票作成の手引き、p.24、2008

表-6 事故原因と事故発生過程を考慮した事故対策案

事故原因(死亡事故に至りやすい特徴)		
法令違反	道路構造	交通環境
・最高速度	・急カーブ	・昼夜率が高い
・安全運転義務(前方不注意)	・急勾配	・大型車交通量が多い
・安全運転義務(ハンドル操作)	・狭幅員	・平均旅行速度が高い

事故発生過程	事故対策(案)
車線を逸脱	路外への逸脱回避 速度抑制対策 前方不注意対策 照明の設置・改善 車道・路肩拡幅 線形改良 休憩施設の整備
路肩を逸脱	
路外を走行	工作物との衝突回避 工作物の視認性向上 工作物設置位置の移設 近接工作物の集約 法面の緩勾配化
工作物に衝突	衝突時の被害程度の軽減 防護柵の設置 衝撃吸収型ポラードの設置 緩衝装置の設置 緩衝型支柱の採用



a) 速度抑制対策としての横断ランブルストリップス



b) 前方不注意による路外逸脱対策としてのランブルストリップスの路肩への適用例(左)と切削型区画線(右)

図-4 積雪寒冷地に適した対策案の例