

正面衝突事故対策としてのランブルストリップスの開発について

(独)北海道開発土木研究所 交通研究室 平澤匡介

1. はじめに

北海道の交通死亡事故の特徴の一つは、正面衝突事故が多いということである(図-1)。正面衝突による死亡事故の割合が全国に比べ約2倍で、全死亡事故の約2割を占める。一方、米国では、路外逸脱事故の防止対策技術として、ランブルストリップスの目覚ましい効果が報告されている。ランブルストリップスは、舗装路面上に設置された隆起状あるいは溝状の直線パターンである。その目的は、運転者に対し、車線逸脱の警告を与えることであり、うっかり・ぼんやりや居眠りによる交通事故に対し有効な対策手法であると言える。

本研究は、正面衝突事故の事故原因の約4割は、居眠りやうっかり・ぼんやり等による発見の遅れであるため、より効果的で適用性の高い正面衝突事故対策として、

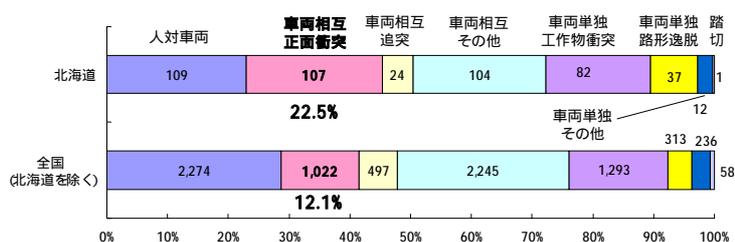


図 1. 北海道と全国の事故類型別死亡事故件数(H14)

ランブルストリップスを、センターライン上に設置することを試みたものである。本報告は、施工方法、試験道路における走行実験、実道の一般国道5号八雲町における評価(交通状況調査、通過車両ドライバーへのアンケート調査)、および費用対効果の検討結果について報告する。

2. 施工方法

ランブルストリップスは、施工法により、切削式、転圧式、成形式、隆起式の4種類に分類される。切削式は、安価でかつ迅速に施工が可能な工法であり、音や振動による警告効果も高く、米国で最も普及している工法である¹⁾。



写真 1. 施工機械の異径車輪

そこで切削式ランブルストリップスを検討することとした。日本国内において切削式ランブルストリップスは、施工実績が無く、施工機械も無かった。そこで、写真1のように、この切削機の走行車輪を異径に改造し、ランブルストリップスの施工を可能にした。異径にすることにより、切削機の走行に従って切削ドラムが上下して、ランブルストリップスの溝を切削する仕組みである。なお、この施工機械は、北海道開発土木研究所と(株)日本舗道、(株)ヴィルトゲン・ジャパンの共同で特許出願中である。

3. 苫小牧寒地試験道路における試験施工と走行実験

ランブルストリップスは、大きく、深いほど音と振動の警告効果が高くなるが、バイクや自転車の操縦性に対する影響が懸念された。そこで適正な規格を決めるために、深さが9mm, 12mm, 15mmの規格の異なる3種類のランブルストリップスを、平成13年度に苫小牧寒地試験道路において試験施工し、北海道開発局や北海道警察関係者による試験走行や62名の一般道路利用者による自転車やバイク、自動車を使った走行実験を行った。その結果、深さ12mmのランブルストリップスが、自転車やバイクに対し、危険性が無く、音

や振動の警告効果もある程度高いことが分かった。図

2 は、試験結果を基に、実道に設置した規格である

4 . 一般国道 5 号八雲町に設置した正面衝突事故対策

一般国道 5 号八雲町は、郊外部で直線かつ平坦な 2 車線道路であり、良好な交通環境であるが、正面衝突による死亡事故が多発していた。そこで北海道開発局と北海道警察と北海道開発土木研究所は、正面衝突事故対策として、中央分離帯、センターポール、チャッターバー、ランブルストリップスを設置し、その効果を比較し、今後の正面衝突事故対策技術の確立を目指すこととした。図 3 に示すように函館側から中央分離帯、センターポール、チャッターバー、ランブルストリップスの 4 種類の対策を設置した。中央分離帯の区間は、幅員を 3m 拡幅して設置し、車道幅員を片側 3.5m 確保したが、他の区間では、幅員は拡幅せず、対策工を幅 50cm の追越し禁止黄色 2 本線のセンターライン内に施行し、車道幅員を片側 3.25m のままで施工した。

苫小牧寒地試験道路においてランブルストリップス上を小型車で、60km/h で走行したときの車内騒音は、80.5dB を記録した。一般国道 5 号に施工した後に、ランブルストリップス上を走行した時も、車線逸脱警告として十分な振動と音の発生が確認できた。

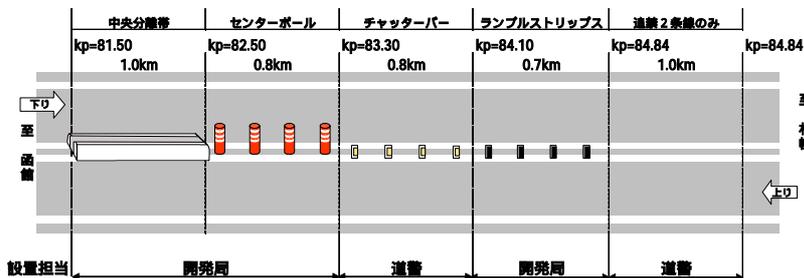


図 - 3 . 一般国道 5 号八雲町における正面衝突事故対策の設置状況

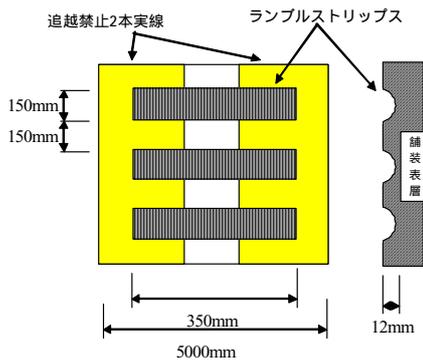


図 - 2 . 実道に設置したランブルストリップスの規格



写真 - 2 . ランブルストリップス設置状況

5 . 対策区間の交通状況調査

一般国道 5 号八雲町において、ビデオカメラを使用して走行速度、通過位置の調査を行った。各区間の平均速度は、小型車、大型車共に大差がなく、ランブルストリップスは走行速度に影響を与えないと推察される。

通過位置は、走行車両の外側のタイヤの位置を、外側線から 20cm 毎に路面にマーキングしてビデオカメラにより測定した。図 - 4 は、上り方向の大型車の通過位置を示す。センターポールは、構造的に弱い路肩を走行する車両も見られるほど、最も通過位置が外側に变化した。次に外側に变化したのは、チャッターバーおよびランブルストリップスであった。小型車も大型車と同様の傾向を示し、また下り方向についても同様であった。ランブルストリップスには、

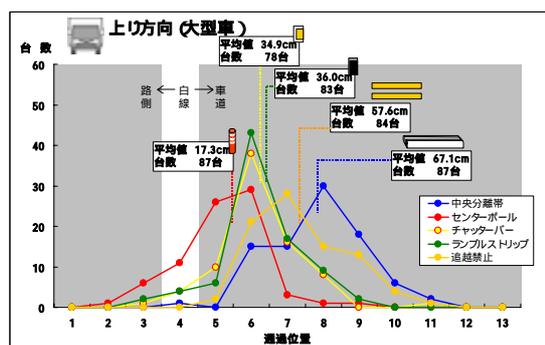


図 - 4 . 車両の通過位置 (上り・大型車)

外側に通過位置を変えることによる事故抑止効果もあると推察される。

ランブルストリップ施工区間にビデオカメラを設置し、ランブルストリップを踏んだ車両の挙動を観測した。観測は、24 時間連続で行った。車両挙動は、ランブルストリップを単に踏んだだけの「はみ出し」と追越しを行った「追越し」に分類した。その結果を、表 - 1 に示す。車線をはみ出し、ランブルストリップを踏んだ車両は、上り下り方向併せて、24 時間で 54 台の車両が計測された。ただし数台は、明らかに居眠りやふらつきにより車線を逸脱し、ランブルストリップの効果により元の車線に復帰した可能性が高いと推察される。写真 - 3 は、夜間に大型車が対向車線上で迫ってくる状況において、小型車がセンターラインを越えて対向車線にはみ出したが、あわてて車線に復帰する状況が記録されたものである。危険な状態を回避できた典型的な例である。

| | はみ出し(台) | 追越し(台) | 交通量(台) | 大型車混入率(%) |
|----|---------|--------|--------|-----------|
| 上り | 43 | 48 | 5,282 | 36.3 |
| 下り | 11 | 20 | 4,849 | 38.2 |



車がセンターラインに寄っていく ランブルストリップを踏む あわてて車線に戻る
写真 - 3 . ランブルストリップにより大型車との正面衝突事故を防いだ場面

6 . 道路利用者へのアンケート調査

アンケートは、対策箇所を走行する全車両を警察の協力により路側駐車帯に一旦止め、主旨を説明して配布し、後日郵送回収する方法で行った。平成 14 年 11 月 8 日に実施し、

601 通の配布のうち、229 通が回収され、回収率は 38% であった。アンケート項目は、運転者の属性、各対策工の印象、各対策工の特徴を示したうえで、各対策工に対する意見、から構成されている。アンケートの結果を図 - 5 に示す。走行した道路の感想は、中央分離帯が、「走行しやすい」、「安全を感じた」という意見が特に多い。センターポールは、「走行しづらい」という意見が特に多く、通過位置が最も外側に变化したことがうなずける。対策工に対する意見は、設置費等を明示したため、「積極的に設置すべき」という回答は、ランブルストリップが最も多く、道路利用者による高い支持が示されたと考えられる。

Q : 走行した道路の感想は ?

Q : 意見をお聞かせください。

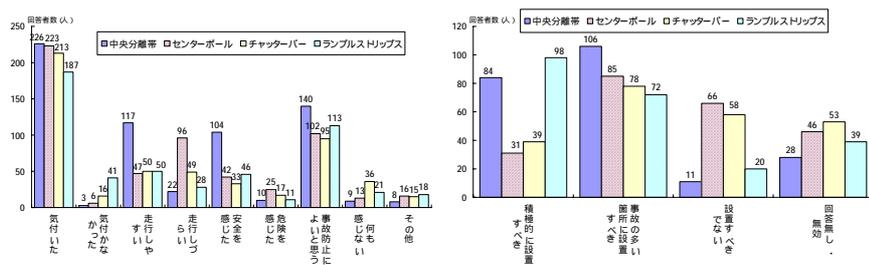


図 - 5 . アンケート集計結果

7. 費用対効果の検討

一般国道5号八雲町に敷設した場合の費用対効果を試算した。図-6に示すように、北海道の国道で発生した正面衝突事故の第1当事者の人的要因の39%を、居眠りやぼんやり等の発見の遅れが占めていた。ランブルストリップスの覚醒効果により、これらの事故を

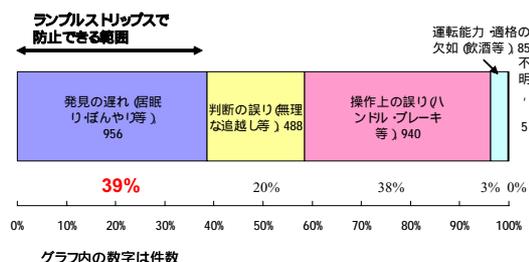


図-6. 北海道の国道における正面衝突事故 (H7~H11, 非市街地) の事故原因

防止すると仮定して試算を行った。ランブルストリップスの耐久性は、車道本線上の車輪通過位置に設置されるものではないので、10年間は耐久できると仮定した。ランブルストリップス設置区間を含む一般国道5号キロポスト70~90kmにおいて、10年間(H2~H11)に発生した正面衝突事故は、事故件数:74件(内死亡:16人、重傷:25人、軽傷:94人)である。また、人的損失額を、事故死亡者3,304万円/人、事故負傷者166万円/人、物的損失額を事故36.4万円/件とした³⁾。便益額を以下のように推計した。

- ・人的損失額: { 16人 × 3,304万円 + (25 + 94)人 × 166万円 } ÷ 20 km × 39% = 1,416万円
- ・物的損失額: 74件 × 36.4万円 ÷ 20 km × 39% = 53万円

したがって、ランブルストリップスの便益(B)は、1,469万円 1,500万円となる。

苫小牧寒地試験道路に試験施工したランブルストリップスの施工費(C)は150万円/kmだったので、従って費用対効果(B/C) = 1,500万円 ÷ 150万円 = 10.0と計算された。

8. あとがき

ランブルストリップスの長所は、高い覚醒効果を得られるとともに、センターポールやチャッターバーよりも走行上安全であること、除雪作業の支障とならないこと、安価であること、耐久性が高いこと、走行速度に影響を与えないこと、及び道路利用者から高い支持が得られることである。さらに実道において、路面標示を覆うような圧雪路面でも音と振動の効果が持続することが確認された。また窪みに貯まった雪も凍結防止剤散布により散逸したので、特に冬期路面管理においても不利になる場面は見受けられなかった。従ってランブルストリップスは、正面衝突事故による交通事故死者数が多い北海道にとって、切り札となる可能性があると考えられる。米国・コロラド州においてセンターラインに設置したランブルストリップスは、正面衝突事故を約36%削減した実績⁴⁾があるという報告があり、北海道においても30%以上の正面衝突事故の削減が期待されると考えられる。北海道開発局、北海道警察との連携により、平成15年度末までに、19箇所35km以上の施工を予定している。今後は、普及に向けた課題や設置マニュアルの検討、さらに路肩に設置するための新たな規格の開発を行う予定である。

参考文献

- 1) FHWA (Federal Highway Administration) web site (<http://safety.fhwa.dot.gov/programs/>)
- 2) 平澤、浅野: 北海道におけるランブルストリップの開発について、北海道開発土木研究所月報 8月号、No.591、pp.7-20、2002.
- 3) 自動車保険データにみる交通事故の実態2002、(社)日本損害保険協会、2002.3
- 4) William. Skip. Outcalt, Centerline Rumble Strips, Colorado DOT Research Branch, 2001