

正面衝突事故対策としてのランブルストリップスの設置効果について

(独) 土木研究所 寒地土木研究所 寒地交通チーム 平澤 匡介

まえがき

北海道は、広域分散型社会を形成し、郊外部の国道は走行速度が高くなりやすく、一度交通事故が起きると死亡事故に至りやすい。郊外部の国道は、大部分が非分離の2車線道路であるために、正面衝突による死亡事故が多い。正面衝突事故の対策は、中央分離帯、センターポール、チャッターバーなどが挙げられるが、中央分離帯は高価であり、センターポールやチャッターバーが除雪作業の支障となるので、広く普及していない。(独) 寒地土木研究所は、これらの課題を解消する新たな正面衝突事故対策手法として、2車線道路のセンターライン上に設置するランブルストリップスの開発及び実用化を行った。本稿では、日本の道路環境にあった規格の開発、設置効果、整備前後の事故発生状況、および費用対効果について報告する。

1. ランブルストリップスの概要

ランブルストリップスは、舗装路面に凹状の溝を直線的に設置したものである(写真-1)。その上を通過する車両に対し不快な振動や音を発生させることにより、ドライバーに車線を逸脱したことを警告するものであり、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。



写真-1 ランブルストリップス(R237)

米国の高速道路の路外逸脱事故対策手法として開発され、1990年代から急速に普及したが、州毎に設置基準や規格が異なっており、どの規格が最適なのかは、明らかにされていない。そこで、日本の一般国道の2車線道路におけるセンターライン上に設置する規格を検討した。

2. 設置規格の研究開発

ランブルストリップスの研究開発は、一般国道5号八雲町における正面衝突事故対策として平成12年から開始された。施工方法の確立、日本の道路環境にあった適切な規格の検討が必要となり、平成13年に苫小牧寒地試験道路で3種類の規格(切削横幅:350mm、深さ:9mm,12mm,15mm)のランブルストリップスの試験施工、62名の一般道路利用者による走行実験とアンケート調査、騒音計と振動計により車内騒音・振動の測定を行った。その結果、深さ12mmの規格が自転車やバイクに対する危険性が少なく、音や振動の警告効果もある程度高いことから、実道の追越禁止黄色2条線のセンターライン上に設置する規格として採用した(図-1)。平成14年には、ランブルストリップスが一般国道5号八雲町に初めて設置された。平成15年には、苫小牧寒地試験道路において追禁黄色1条線や路

肩の設置に対応した規格の開発を行い、図-2に示す規格を実道へ施工する規格として採用した。平成16年には、実道において追越禁止1条線のセンターライン上と路肩に試験施工を行い、その効果や安全性を検証した。

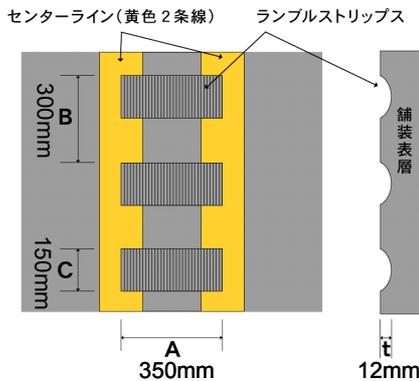


図-1 追禁黄色2条線用詳細図

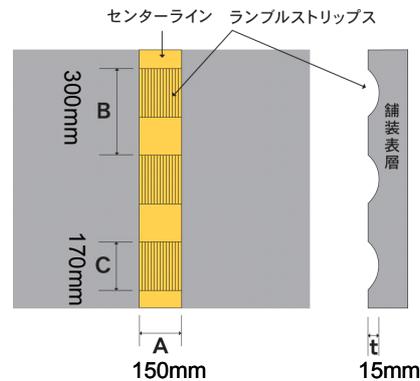


図-2 追禁黄色1条線用詳細図

3. ランブルストリップスによる車内騒音・振動発生効果

ランブルストリップス上を走行した時に、ドライバーに与える音と振動の効果を騒音計と振動計により測定した。測定方法は、乗用車(ワゴンタイプ 1800cc、タイヤサイズ 185R14)で各ランブルストリップス上を走行させ、車内に設置した計測器で測定した。騒音計は、助手席のヘッドレストに集音マイク、振動計は、ハンドル軸上にピックアップを固定した。

騒音の測定値は、ランブルストリップス上を各走行速度(40km/h、60km/h、80km/h、100km/h)で、3回走行して測定し、それぞれの最大値を平均して各走行速度の測定値とした。また振動測定方法は、JISの「振動レベル測定法」における周期的または間欠的に変動する場合の測定方法を適用し、記録した時の上位10個の値を平均して1回走行した時の測定値とし、3回測定の平均値を測定値とした。比較のために、何も設置されていないアスファルト路面を通常路面と高視認性区画線の車内騒音・振動も測定した。

図-3に車内騒音の測定結果を示す。ランブルストリップスによる車内騒音の大きさは、いずれの走行速度でも、通常路面を走行した時に比べ、17dB以上大きな値を記録した。また高視認性区画線に対しても大きな値を示した。2条線用と1条線用では、ほぼ同じ値を示した。図-4に車内振動の測定結果を示す。車内振動は、いずれの走行速度でも通常路面の値よりも10dB以上大きく、60km/hの時に最も低い値を示す結果となった。

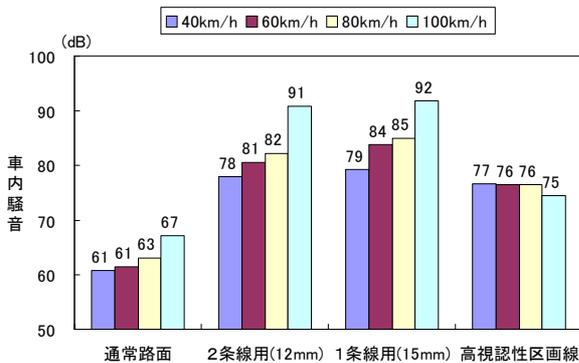


図-3 車内騒音データ測定結果

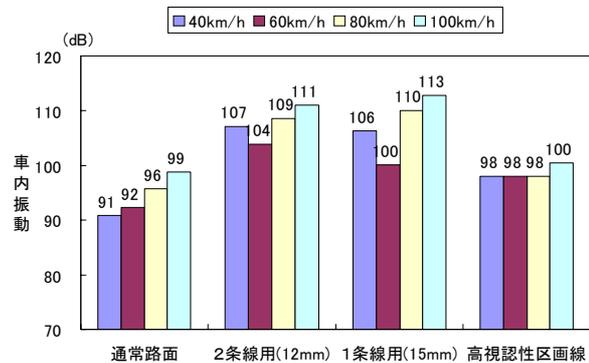


図-4 車内振動データ測定結果

4. 設置前後の正面衝突事故発生件数と費用対効果

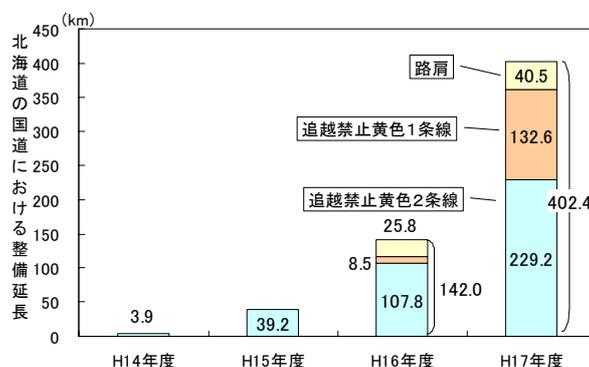
平成 14 年度に設置されてからランブルストリップスは、設置費用の低廉性や事故削減効果等が大きく評価され、平成 15 年度から北海道開発局に正面衝突事故対策として積極的に採用された。平成 14 年 7 月 22 日に一般国道 5 号の八雲町で初めて施工されて以来、懸念されていた周辺住民からの騒音等の苦情もなく、ランブルストリップスの累計整備延長は、平成 15 年度末に 39km、平成 16 年度末に 142km を記録し、平成 17 年度末には 31 路線の 402km となり、急速に普及した（図－5）。

表－1 は、平成 14～15 年における北海道の国道センターライン上にランブルストリップスを設置した 24 箇所、延べ 39km の各施工前 2 年間と施工後 2 年間の正面衝突事故発生状況を示す。事故件数は、42 件から 20 件に減少し、減少率は 52.4% であった。同様に死者数は 20 人から 6 人に減少し、減少率は 70.0%、重傷者数は 24 人から 19 人に減少し、減少率は 20.8%、軽傷者数は 89 人から 55 人に減少し、減少率は 38.2% となり、死者数の減少率が最も高い結果となった。ランブルストリップスは、積雪路面でもある程度音と振動の効果が持続することが分かっている。

事前事後の冬型事故による正面衝突事故件数を比較したところ、事前：16 件、事後：6 件であった。減少率は、62.5% となり、冬型事故による正面衝突事故対策としても効果が確認された。

また、表－2 は、ランブルストリップス設置区間における正面衝突事故の死者数を示す。各施工年において施工後の死者数が、減少していることが明らかである。特に、平成 16 年までにランブルストリップスが設置された区間では、平成 16 年の 11 人から平成 17 年は 1 人となり、10 人の減少となった。

ランブルストリップスは、平成 14 年から平成 17 年までの、わずか 4 年間で北海道の国道センターラインの約 360km に設置された。苫小牧寒地試験道路における実験において、104 人の一般ドライバーにアンケート調査を行った結果、約 7 割の人が踏んだ経験があると回答しており、その内 42% の人は「居眠りをしていた」、「ぼんやりとして



図－5 北海道の国道センターライン上におけるランブルストリップス整備延長の推移

表－1 設置前後における正面衝突事故

| 一般国道24カ所、延べ延長39.284km | | | | |
|-----------------------|-------|-------|-----|------|
| 正面衝突 | 事前2年間 | 事後2年間 | 減少数 | 減少率 |
| 事故件数 | 42 | 20 | -22 | 52.4 |
| 死者数 | 20 | 6 | -14 | 70.0 |
| 重傷者数 | 24 | 19 | -5 | 20.8 |
| 軽傷者数 | 89 | 55 | -34 | 38.2 |
| 冬型事故件数 | 16 | 6 | -10 | 62.5 |

表－2 ランブルストリップス設置区間の正面衝突事故死者数

| | 施工延長 (km) | 正面衝突事故死者数 | | | | |
|---------------|-----------|-----------|-----|-----|-----|-----------|
| | | H13 | H14 | H15 | H16 | H17.11.23 |
| ランブルストリップス施工年 | H14 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| | H15 | 3 | 2 | 6 | 4 | 1 |
| | H16 | 3 | 5 | 4 | 5 | 0 |
| | H17.11末 | 7 | 9 | 6 | 6 | 2 |

※車線より左側は施工前、右側は施工後の死者数等の集計である。平成17年の事故データは、11月23日現在のデータである。

11人

1人

いた」と答えている。このことからランブルストリップスの普及の効果が確認された。(図-6)

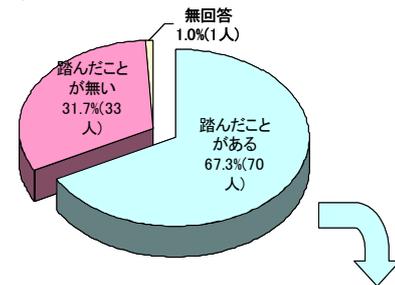
表-3は、平成14~15年に整備したランブルストリップスの費用対効果算出結果を示す。人的損失額は、「交通事故減少便益の原単位の算出方法」(国土交通省)から、死亡:36,359千円/人、重傷(後遺障害):12,660千円、軽傷(傷害):1,542千円、事故1件の渋滞損失額は1,318千円を使用した。

ランブルストリップス設置による便益は、施工前2年間で人的損失額:1,168,258千円、渋滞損失額:55,356千円と算出され、施工後2年間では、人的損失額:543,504千円、渋滞損失額:26,360千円と算出された。24箇所の施工費は、施工延長39,284mと施工時の単価1,500円/mにより58,926千円である。ランブルストリップスの耐久性を10年と仮定し、社会的割引率を4%として、事故減少効果の便益を計算すると、1年目の便益は326,875千円となった。10年間の便益は2,757,298千円となり、費用対効果は46.8と計算された。

おわりに

センターライン上にランブルストリップスを設置した区間の正面衝突事故件数は、約52%減少し、事故死者数は約70%と大きく減少した。ランブルストリップスは、中央分離帯のように物理的に正面衝突を防ぐことができないが、施工費用は、チャッターバーの1/5以下、センターポールの1/3以下と安価で、維持管理費用も掛からない。その結果事故減少効果による便益が大きく、費用対効果も高くなる。さらに、積雪寒冷地域における除雪作業の支障とならないので、特に積雪寒冷地域における正面衝突事故対策としてきわめて有用であると考えられる。一方、線形が厳しい峠等で正面衝突事故が減少していない区間も見える。今後は、ホームページ(<http://www2.ceri.go.jp/rumble/>)による情報提供やランブルストリップス整備ガイドライン(案)を刊行し、ランブルストリップスに対する正しい理解と適切な運用や整備推進を支援して行く次第である。

Q:ランブルストリップスを踏んだことがありますか(N=104)



ランブルストリップスを踏んだときの状況(複数回答) N=70

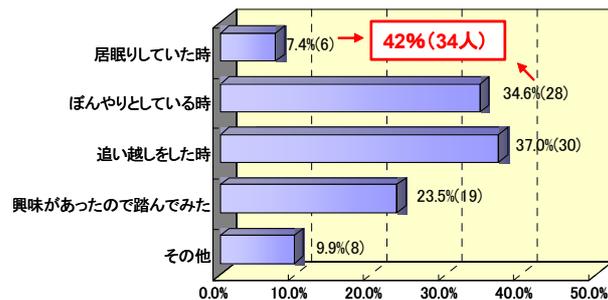


図-6 一般ドライバーにおけるランブルストリップスを踏んだ経験(H17.11 苫小牧寒地試験道路における実験)

表-3 整備による費用対効果

| 施工前(2年当たり) | | 施工後(2年当たり) | |
|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 人的損失額 (千円) | 渋滞損失額 (千円) | 人的損失額 (千円) | 渋滞損失額 (千円) |
| 1,168,258 | 55,356 | 543,504 | 26,360 |

| | 便益(千円) | 施工費(千円) |
|------|-----------|---------|
| 1年目 | 326,875 | 58,926 |
| 2年目 | 314,303 | |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 10年目 | 229,658 | |
| 計 | 2,757,298 | 58,926 |