

交通安全対策舗装の取組み

相田 尚・村岡 克明・山田 和弘

道路の役割は、移動、物流の基盤の他、ライフライン、防災避難路の確保などが挙げられるが、最近ではその機能に安全・快適で環境に優しいことが望まれているのは世界的な傾向である。わが国では、自動車保有台数の増加と道路舗装率の増加に伴い交通事故死者数は増加傾向にあったが、様々な行政による施策の他、色々な分野の技術開発が近年の交通事故死亡者数の減少に貢献している。本文では、最近の交通安全対策舗装工法について具体的な例を挙げて報告する。

キーワード：交通事故、注意喚起、すべり抑制、ランブルストリップス、道路舗装、波状舗装、ニート工法

1. はじめに

2005年度の交通事故死亡者数は、全国で6,871人であり、1970年の16,765人をピークとして、年々減少してきている。しかしながら、最近では飲酒運転による死亡事故や、若年者の暴走による自損事故、携帯電話等の操作による脇見事故、さらには高齢者の高速道路逆走による衝突事故等、様々な要因による事故が連日のように報道されており、更なる安全対策が望まれている。

交通事故死亡者数の減少は、様々な行政による取組みや、医療技術の進歩、自動車の安全性能の向上等多くのハード、ソフト両面の成果と考えられる(表-1)。

表-1 交通安全対策の取組み例

ソフト		ハード	
行政指導	医療技術	自動車技術	舗装(路面)
シートベルト デイルイト 取締強化 罰則強化 交通規制強化	救急救命士(法) 高規格救急車	衝撃吸収ボディ エアバッグ 後方確認テレビ	排水性舗装 高視認性区画線 ニート工法 凍結抑制舗装

ハード面の一つとして、舗装(路面)技術の進歩も交通事故抑制に貢献してきたといえる。排水性舗装や高視認性区画線など今では一般的となった感があるが、排水性舗装の施工前後1年間における事故件数の調査では、総事故件数で67%減、雨天時の事故件数では86%減の効果があった¹⁾と報告されている。

ここでは、最近に開発された交通安全対策の機能をもった舗装、工法について施工法、施工機械およびそ

の効果について報告する。

2. 道路における交通安全対策とは

道路における交通安全対策は、大きくハンプなどの物理的デバイスによるハード的手法と交通規制によるソフトの対策に分けられる。この中で道路舗装の観点からの対策としては、雨天時や降雪時の路面のすべり抵抗を確保するため舗装構造や舗装表面で対策する手法、運転者に音や振動により注意喚起させる手法、カラー舗装等により視覚的に注意喚起させる手法とがある。これらを分類すると表-2のようになる。

表-2 交通安全対策舗装の分類

舗装構造・舗装路面によるすべり対策		排水性舗装、機能性砕石マスタック舗装(スーパーエスマック)、凍結抑制舗装(ゴムロールド)、グルーピング、ニート工法(パーフェクトカラーE)
	注意喚起型	ランブルストリップス、高視認性区画線、波状舗装(スピードセーブ工法)、ハンプ、グルーピング、ニート工法(パーフェクトカラーE)
	体感型	高視認性区画線、カラー舗装、ニート工法(パーフェクトカラーE)、路面標示対策(減速マーク他)
	視認型	

また、これらの対策をそれぞれ組合せることで、より交通安全対策の効果の向上を図ることができる。

3. 最近の交通安全対策舗装技術

3-1 注意喚起型

3-1-1 ランブルストリップス (体感型)

(1) 概要

ランブルストリップスとは、連続した一定間隔の溝を道路面上に並べたもので、ドライバーが車線を逸脱しタイヤがその上を通過する時の音と振動で、注意を促すものである。

ランブルストリップスは米国で古くから使用されており、施工法により4つに分類されている(表-3)。以前はその経済性から転圧式が最も多くおこなわれていたが、現在ではその高い費用対効果から、切削式が主流となっている。

国内では、北海道から普及してきたが、その理由の一つに、道路表面に突き出るものがなく、除雪の妨げにならないということがある。

表-3 ランブルストリップスの種類

呼び名	切削式	転圧式	成形式	隆起式
	Milled Type	Rolled Type	Formed Type	Raised Type
成型方法	切削機または専用機で路面を切削する	ローラあるいは路面側に型を用意して成型する		凸型のストリップスで溶着ラインや鋳
施工時期	任意	舗設時 (As 舗装)	打設時 (Co 舗装)	任意

(2) 施工方法

(a) 切削式

切削式ランブルストリップスの施工法は、色々な方式が考えられるが、当社で実施している一般的な施工法が、異径車輪の回転時に生じる高さ差異を利用した連続切削である(図-1、写真-1)。

この方式では、特に複雑な制御機器を使うことなく連続して一定間隔の溝を形成することができる。

(b) 転圧式

転圧式ランブルストリップスは、舗設直後の路面に丸棒などの突起物を押し当てることによって形成する。

一般的にはマカダムローラやタンデムローラなどに予め一定間隔の突起を付けたロールを搭載し、走行しながらそのロールを押し当てて施工する(写真-2)。

切削式に比べ、体感振動、騒音は小さくなるが、舗装と同時に圧入成形することでコストを抑えることができる。

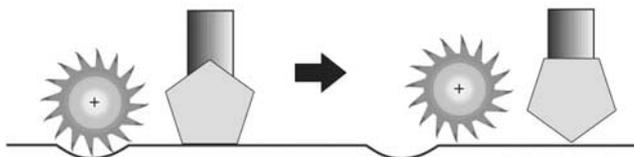


図-1 異形車輪の動き



写真-1 異形車輪 (5角形)



写真-2 転圧式ランブルストリップスの施工状況(左)と出来形(右)

(3) 施工実績

切削式ランブルストリップスは、平成14年7月に一般国道5号八雲町に施工したのを最初に、平成18年10月末現在、北海道を中心に全国で、約700kmの延長に達し、急速な普及率となっている。

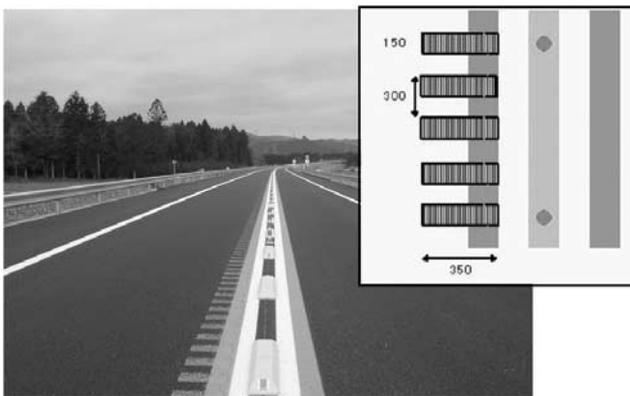
一方、転圧式は主に高速道路で採用されているが、その延長距離は把握できていない。

切削式ランブルストリップスでは、(独)寒地土木研究所の調査によると、設置前後の2年間を比較した結果、正面衝突事故件数が約52%の減少、同様に死亡者数は約70%減少し、高い事故抑制効果が確認されている²⁾。

写真-3は国道における設置例、写真-4は高速道路における設置例である。



写真一 3 国道での設置例



写真一 4 高速道路での設置例 (右は規格)

3-1-2 スピードセーブ工法 (体感型)

(1) 概要

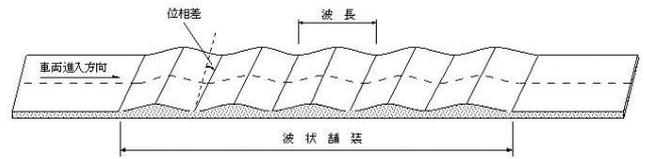
スピードセーブ工法は、舗装路面が非常に滑らかな正弦波形を連続して5波程度設けた波状舗装である。この路面形状により設定速度を超過した車両にのみ共振による揺れを生じさせ、この揺れにより運転者に不快感を与え走行速度を抑制することができる。スピードセーブ工法は以下に示すような特長を有している。

- ①速度抑制効果…制限速度内であれば快適。それ以上で不快となり、速度低減を促す。
- ②騒音抑制効果…従来のハンプ舗装に比べ、衝撃音、振動が少ない。
- ③安全性…バイク等二輪車は共振しにくいいため安全。

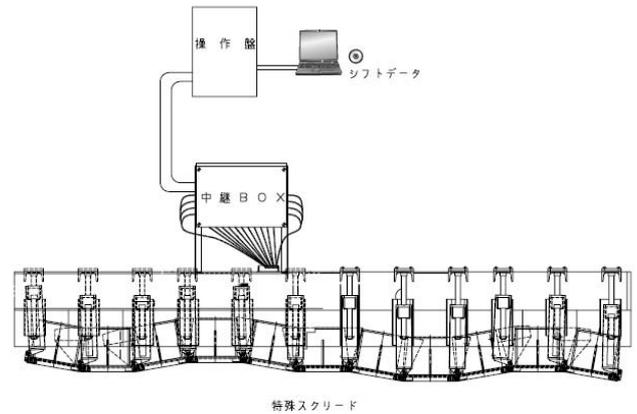
(2) 施工方法

スピードセーブ工法の路面形状は、縦断方向が正弦曲線となるばかりでなく、平面位相差を設ける (図一 2) ため、通常の敷均し機械では施工できないので、当工法専用の特殊アスファルトフィニッシャーや特殊ローラを使用する。

この特殊アスファルトフィニッシャーは、小分割され



図一 2 スピードセーブの路面形状



図一 3 特殊アスファルトフィニッシャーの概念



写真一 5 住宅街への適用例

たスクリーンをコンピュータ制御することにより、舗装材料を所定形状に仕上げることができる。波形はあらかじめ設計されたデータをフィニッシャーに搭載したノートパソコンを介し制御する。特殊アスファルトフィニッシャーの概念図を図一 3 に示す。

また、特殊ローラは、前後輪の複数のタイヤがそれぞれが波形に合わせて揺動し、常に全輪が舗装面に接地して転圧することが可能なものを使用している。

(3) 施工実績

1996年から施工からを開始し、昨年度末までで約7万4000 m²の施工実績がある。

主に、暴走行為の多い直線路や山岳路、コミュニティゾーンなどに指定されている生活道路での採用が多い。写真一 5 は住宅街の中に施工した例である。

3-2 すべり抑制対策

3-2-1 パーフェクトカラーE

(1) 概要

アスファルト舗装あるいはコンクリート舗装路面に樹脂バイндаを塗布（標準使用量 1.4 ~ 1.6 kg/m²）した後，その上にカラー人工骨材を散布（6 ~ 8 kg/m²）し，カラー舗装面および凹凸の舗装面を作り出すものである（図-4）。

骨材に硬質の特殊骨材を使用して高いすべり摩擦抵抗を維持できることに加え，着色が容易なため視認効果も併せて期待できること，さらにゼブラ状にすることで振動を体感させることもでき，交通事故の低減効果が得られる工法である（写真-6）。

ニート工法ですべり止め舗装とすることで制動距離が約 1 / 2 になるとの報告がなされている³⁾。この滑

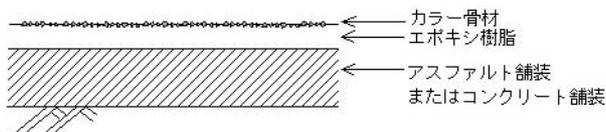


図-4 パーフェクトカラーEの施工断面



写真-6 パーフェクトカラーE設置例



写真-7 光る骨材を利用した路面

り止め効果と視覚的な注意喚起効果によって，交通事故件数は施工後1年で追突事故が52%減少，雨の日の追突事故が全体で85%の減少となるなど事故防止効果が極めて高いことが実証されている。

最近では，より視覚的な注意喚起効果を高めるため，カラー骨材に変えて反射効果の高い光る骨材を散布する事例がある（写真-7）。この場合，すべり止めの効果よりも注意喚起効果によって大きく事故抑制効果を発揮させるものである。

3-2-2 ゴムロールド

(1) 概要

路面の凍結による交通事故の防止策として一般的には凍結防止剤の散布，ロードヒーティングなどが知られている。一方，ゴムロールド工法は，路面表面に特殊な人工ゴム骨材を散布・圧入する物理系凍結抑制舗装である。車両走行時のゴム骨材の変形による氷層破碎作用と，氷が付着しにくいゴム骨材が露出することによる氷層剥離作用とにより，凍結抑制舗装としての機能を果たす。

(2) 施工方法

施工は，①ベースアスコンの敷均し→②ゴム骨材の圧入締固め→③表面処理の順に行われる（図-5）。

ゴム骨材の散布には，散布機付き振動ローラか自走式散布機（写真-8）が使われる。

自走式散布機は，粒径の大きいゴム骨材を均一に撒

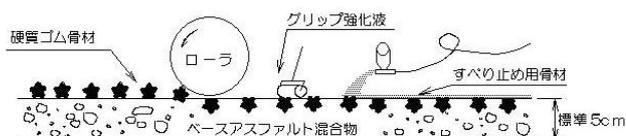


図-5 ゴムロールドの施工手順



写真-8 自走式散布機

くために、ゴム骨材が1個ずつ入り込むくぼみを有した特殊ドラムが回転しながら連続的に散布する機構が特徴である(図-6)。

1m²あたりのゴム骨材散布量を正確に撒くために、現場では施工前にキャリブレーションを行い、適正な機械の設定が必要になる(写真-9)。

(3) 施工実績

1996年から施工を始め、昨年度末までに、約35万m²の施工を行ってきた。

写真-10は、北海道の国道に施工した供用中の状況である。左車線はゴムロールを施工した路面で右

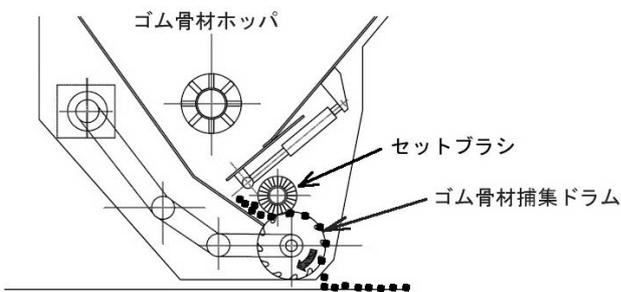


図-6 自走式散布機の機構



写真-9 現場でのキャリブレーション



写真-10 ゴムロールの供用路線(左上は路面写真)

側が未施工の車線であり、路面凍結状況がはっきりと違うことがわかる。

3-2-2 スーパーエスマック

(1) 概要

スーパーエスマックは、砕石マスタック舗装(エスマック)の耐久性と排水性舗装のキメにかかわる機能の2つの舗装の特長を1つの舗装で併せ持つ新しいタイプの舗装工法である。図-7に示す舗装断面の概念図のように、構造的には、上部は空隙率の高い多孔質層、中~下部は良好にかみ合わさった砕石の間隙をモルタルが充填する緻密層となっている。この全く相反する特質の各層を1層施工により構築するものである。

スーパーエスマックは、高い耐久性が求められる重交通道路の表層や、冬期に供用性能の低下が懸念される積雪寒冷地域の排水性舗装の代替、雨天時の安全性の向上が求められる箇所などに最適な工法といえる。

(2) 施工実績

スーパーエスマックは、平成9年から施工し、これまで245件、約49万m²の施工実績がある。

写真-11は、北海道釧路市の施工完成写真である。

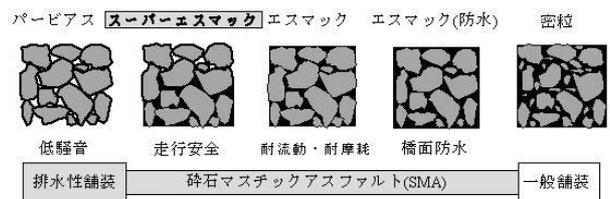


図-7 スーパーエスマックの舗装断面概念



写真-11 北海道釧路市の完成状況

4. おわりに

交通事故には様々な要因があり、完全に防止するというのは不可能に近い。最も重要なのは、道路利用者の意識なのかもしれない。しかし、様々な分野での技術開発により、一つでも多くの交通事故を未然に防ぐことは可能である。また、事故防止という観念を忘れずに技術開発を進めることは道路建設に携わるものの使命であると考え。ここで紹介した舗装技術がその一翼を担って、交通事故減少に役立つことを期待する。

JCMA

《参考文献》

- 1) 七五三野ほか：高速道路における排水性舗装と安全性，第22回日本道路会議特定課題論文集，pp.33-34，日本道路協会，1997年12月
- 2) 御寒地土木研究所 HP
<http://www2.ceri.go.jp/rumble/>
- 3) 樹脂すべり止め舗装協会技術部会：樹脂すべり止め舗装の現況，舗装，pp.34-40，1975年7月

【筆者紹介】



相田 尚 (あいた ひさし)
株式会社 NIPPO コーポレーション
技術開発部
技術開発グループ
機電開発担当課長



村岡 克明 (むらおか かつあき)
株式会社 NIPPO コーポレーション
工務部
生産技術グループ



山田 和弘 (やまだ かずひろ)
株式会社 NIPPO コーポレーション
工務部
生産技術グループ

建設機械ポケットブック

＜除雪機械編＞

本書では、除雪機械について事故や故障を未然に防止するための主要な点検項目や点検時の留意点などを整理しました。日常点検や定期点検・整備における基礎資料として活用され、点検、整備および修理を的確かつ効率的に実施し、道路の維持除雪工事を安全で適正に施工するための一助となれば幸いです。

監修／国土交通省北海道開発局事業振興部機械課
発行／社団法人 日本建設機械化協会

目次

1. 整備点検のあらまし
2. 除雪トラック

3. 除雪グレーダ
4. 除雪ドーザ
5. ロータリ除雪車
6. 小形除雪車
7. 凍結防止剤散布車
8. 資料編

●パスポートサイズ／87ページ

●平成17年9月発刊

●定価

1,000円（本体953円）送料250円

※送料は複数冊申込みの場合、又は他の図書と同時申込みの場合、割引となる場合があります。

社団法人 日本建設機械化協会

〒105-0011 東京都港区芝公園3-5-8（機械振興会館）

Tel. 03 (3433) 1501 Fax. 03 (3432) 0289 <http://www.jcmanet.or.jp>