

PT(プロジェクトチーム)考案！東北式☆お手軽林道補修

岩手南部森林管理署	森林整備官	○高橋宏瑛
秋田森林管理署湯沢支署	森林整備官	○村井秀成
米代東部森林管理署	一般職員	○高橋凌
仙台森林管理署	森林整備官	早川慶
三八上北森林管理署	森林整備官	蓮尾直志
東北森林管理局	森林整備課	設計指導官 関文武

1 はじめに

東北森林管理局において整備される林道の路面は、10～20cm厚の砕石で仕上げるのが基本となっています。施工が安価な反面、湧水や降雨の影響で土質によっては深い轍ができ、日常業務での利用や木材の運搬に支障をきたすこととから、頻繁に砕石を購入し補修する必要があります。

そのため、路線によっては維持コストの増加が課題となります。

轍が発生しやすい箇所の補修として、数年前からジオセル工法（注1）と呼ばれる既存の路盤補強工法を、林道技術者育成プロジェクトチーム（以下、PT）の所属する各森林管理署の林道を中心に施工したところ、轍の発生を抑制でき、十分な成果を得ることができました。

この結果を受けPT内では、より安価に同程度の効果を発揮できる工法について模索したので、その成果について報告します。



写1—ジオセル工法の施工状況

（注1、 格子状の樹脂製シート（写1）に砕石を充填することで軟弱路床を補強し轍の発生を抑制する既存工法）

2 取組

轍の発生は、水はけが悪く水分を多く含む路床が軟弱となり、そこに車両の走行による荷重が掛かることで路盤材の砕石が路床に沈み込むことが原因です。

そのため、様々な工法を検討したところ、アスファルト舗装の分野や北米の林道で路床の補強としておこなわれている石油化学繊維シート（通称ジオテキスタイル）を用いた工法（注2）に目を付けました。

この工法は、路床と路盤の間にジオテキスタイルを敷くことで、路盤と路床を分離し路床への路盤材の沈み込みを防ぐ効果があります（図1）。

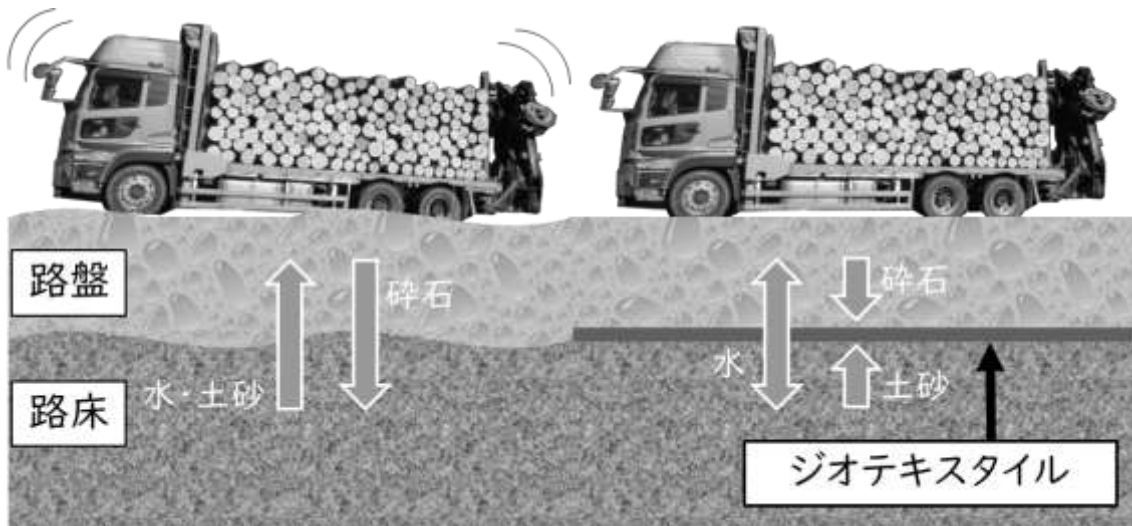


図1ージオテキスタイルを用いた路床分離工法

そこで、国有林では事例のないこの工法を、様々な資材で適用可能か、秋田森林管理署湯沢支署管内の林道にて検証をおこないました。

PTでは本工法を「東北式シート工法」と命名しました。

(注2、 現代林業 2020.07号「世界の林道を考える その役割と技術体系、管理手法 第18回 路盤工と擁壁工の新たな取り組み<1>」著 酒井秀夫 にて紹介された工法)



本工法の概要を説明する。

(写真左上から時計回り)

1. 路床を10～20cm箱形に掘削
2. シートを敷く
3. 路盤材の碎石を敷均し及び転圧をして完成

通常の補修でおこなう碎石の敷均しと比較しても、シートの敷設という作業が加わるの
 みなので、非常に手軽に施工が可能なが最大のメリットと言えます。

今回は、この使用するシートについて比較しました（表 1）。



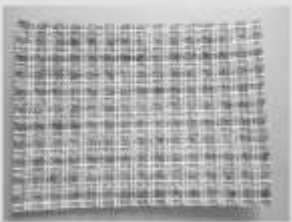
	ポリエステル繊維	長繊維不織布	繊維補強不織布
種類			
厚さ	0.25mm	2.0mm	2.5mm
引張強度 (注 3)	51.8kN/m	8.8kN/m	50.0kN/m
伸び率 (注 3)	11%	55%	60%
単価	310円/m ²	600円/m ²	1,790円/m ²

表 1－資材の比較

(注 3、引張強度は、資材が破れるまで引っ張った際に掛かった力の大きさと、その時の
 資材の変形量を伸び率という)

3 結果

施工結果について説明します。

まず、ポリエステル繊維シートを使用した箇所は、日陰で常に含水率が高く、路床が軟弱になっており（写 2）、轍が出来やすいため、頻繁に補修する必要があります。

本工法を施工した結果、路盤と路床を分離した効果により、轍の発生を抑えることができました。

次に、長繊維不織布を使用した箇所は、写真（写 3）奥の法面からの湧水により恒常的に含水率が高く、軟弱路床となっています。

本工法を施工した結果、路盤の水はけが改善され、轍の発生を抑えることができました。

最後に、繊維補強不織布を使用した急勾配箇所は、轍に加え、路盤表面を雨水が勢いよく流れることで表面浸食を起こしていました（写 4）。

本工法を施工した結果、轍の発生が抑えられただけでなく、表面浸食を抑えられるという思わぬ効果も得ることができました。

これまで示した箇所については、10t 積みトラックが 140 往復しても全く補修の必要がなく、非常にスムーズに運搬を終えることができました。



写2－シート敷設箇所1（左：施工前 右：施工後）



写3－シート敷設箇所2（左：施工前 右：施工後）



写4－シート敷設箇所3（左：施工前 右：施工後）

一方で、効果が低い箇所もあり、切土法面から土砂が崩落してくる箇所（**写5**）では、崩土で碎石が目詰まりをおこし、施工前とほぼ変わらない状態となりました。

また、施工の際に軟弱な路床を除去しきれなかった箇所においては、路床の沈下が発生して（**写6**）、シートが破れる問題が生じました。



写5－シート敷設箇所4（左：施工前 右：施工後）



写6－シート敷設箇所5（左：施工前 右：施工後）

4 考察

施工結果から本工法は、水による轍の発生に対して高い抑制効果があり、ジオセル工法と同様の効果を得られました。

また、水はけの改善で、表面浸食を抑えられるという結果も得られました。

一方で、崩土により施工前とほぼ変わらない状態となった箇所や、シートの破れが発生した箇所については、改善が必要であることから、さらなる検証が必要です。

他の工法と比較（表2）しても、「東北式シート工法」は日施工量、1m当たりの単価共に優れており、非常にコストパフォーマンスに優れています。

さらに特筆すべき点は、重機のチャーター単価契約にて施工できることです。これは、長期間にわたる林道維持修繕を行う際に契約するものなので、発注から着手までに期間を要する工事と異なり、資材さえあれば通常の補修に合わせて施工が可能となります。

そのため「東北式シート工法」は非常にお手軽な工法と言えます。

工法	使用資材	日施工量 (m/日)	m単価 [W=3.0m]	施工形態
東北式シート工法	・ポリエステル繊維 ・長繊維不織布 ・繊維補強不織布	72.5	4,884 ～12,126 (注4)	チャーター 契約
ジオセル工法	グラウンドセル	28.3	26,476	工事
通常の維持修繕	砕石	140.0	1,857×@	チャーター 契約

表2－他工法との比較表

(注4、単価の幅は使用資材によるもの)

5 まとめ

「東北式シート工法」は、改善点はあるものの、ジオセル工法とほぼ同等の効果を得ることができました。

また、資材さえあれば通常の維持補修に併せて実行できることから、非常にお手軽かつ安価に施工が可能です。

今後は、施工箇所に合わせて資材の選定方法など、本格的な導入に向け、各署での試行を進めたいと考えています。