

# 壊れにくい作業道に向けて ～山ずりを活用した道づくり～

(国研) 森林研究・整備機構  
森林整備センター九州整備局  
森 優 真  
伊 藤 剛 昌  
小倉 江利子

## 1. はじめに

森林整備センターでは、昭和 36 年から植栽事業が始まり、現在では 60 年を経過して収穫期を迎えた造林地が増えてきています。収穫事業を行う造林地では、木材を積んだトラックが通行することで、地盤の軟弱なところでは作業道の路盤が沈み込むことが多く発生し、作業道の維持管理に支障をきたすことが増えてきました。

森林整備センター九州整備局管内では、路盤材としてクラッシャーラン（RC40）を使用していましたが、作業道の路盤強度を上げるため、平成 27 年度以降は山ずりを使用することにしていきます。

今回は、山ずりの路盤の沈下緩和機能に着目し、「簡易支持力測定器(キャスポル)による支持力の測定」「トラックの走行試験による路面の沈み込み測定」を新たに行うこととし、昨年調査に関連して、山ずりの路面洗掘の防止効果を検証するため「山ずりとクラッシャーラン敷設現場の比較」を行うこととしました。

## 2. 調査の内容

### (1) 簡易支持力測定器(キャスポル)による支持力の測定

試験地は幅員が 3 m の作業道に山ずりを 20 cm 厚で 10 m 敷設し重機による転圧を行い設置しました。計測ポイントは山側と谷側それぞれで 2 m の間隔を空けて 5 地点合わせて 10 地点を設定しました。山側と谷側を計測する理由は、作業道が切土部と盛土部によって構成されるため、地山を切削する切土部と土を盛り固める盛土部では元々路面の強度に違いがあると考えたからです。(図 1)

設定した 10 地点について、簡易支持力測定器(キャスポル)による CBR 値を計測しました。(図 2)

舗装設計便覧によると CBR 値が 3 % 未満の場合は路床改良を行う必要がある軟弱土壌にあたります。試験地のうち試験地 3 は山側よりも谷側の値が大きくなったため、異常値として計算から除外しました。残り 4 地点の平均値は山側が 18 %、谷側で 13.6 % であり、どちらも CBR 値 3 % を大きく上回る結果となりました。

このことから、山ずりは敷設直後から十分な路床強度を確保できることが分かりました。(表 1)

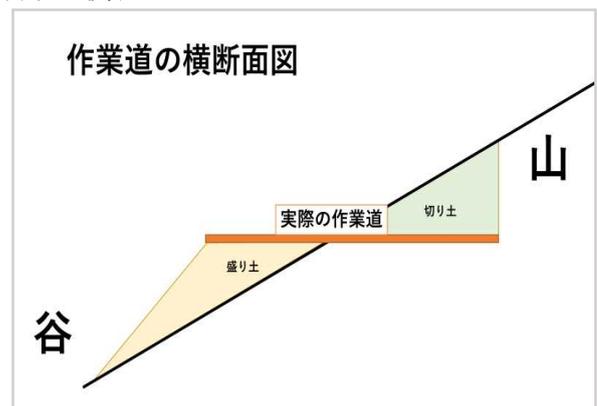


図 1 作業道の横断面図



図2 キャスポルによる支持力測定

試験地点	CBR値	
	山側	谷側
1	23.3	14.5
2	20.8	15.3
3	14.5	23.3
4	14.5	11.5
5	13.2	13.2
平均値	18.0	13.6

表1 山ずり敷設後の作業道のCBR値(%)

### (2) トラックの走行試験による路面の沈み込み測定

山ずりを新たに敷設した路盤と、敷設後1年以上が経過し修理が1度も行われていない作業道で調査を行いました。路面に水糸を張り、トラックに末口20cm長級4mの丸太を10本積載し時速5kmで2往復させ、山側と谷側の2ヶ所を物差しで地面の沈下量を測定しました。(図3)

敷設直後の作業道の山側で0.3cm谷側では0.1cmとわずかに沈みこみが生じましたが、トラックによる実際の走行には問題ありません。また、敷設から1年以上が経過した作業道では、全く沈み込みが無く、山ずりは敷設後すぐに利用可能であるということが確認できました。(表2)



図3 トラック走行試験

作業道	山側	谷側
新設	0.3	0.1
既設	0.0	0.0

表2 走行試験後の路面沈下量(cm)

### (3) 山ずりとクラッシャーラン敷設現場の比較

昨年の調査では、新設後2年以内に路面洗掘被害が発生し修理した割合を、クラッシャーラン敷設の作業道と山ずり敷設の作業道で比較したところ、山ずりを使用した作業道では、被害率が4割低減されているという結果を得ていました。この結果から、粒径が小さく軽いクラッシャーランは、路面水流によって石材が流出しやすく洗掘を受けやすいが、山ずりは大小様々な粒径の石材が混ざり合っているため、小さい石材が流出しても、大きく重い石材がその場にとどまるため流出が少ないと考察していました。今回は、この考察を現地で洗掘状況を確認し検証することとしました。実

際にクラッシャーランと山ずりを敷設した、縦断勾配が同程度の作業道で石材の流出状況を調査しました。

#### ①クラッシャーランの洗掘状況(図4)

クラッシャーラン敷設の作業道では、石材が写真手前のコンクリート部分まで流出していることが確認できました。流出した石材には、クラッシャーランにおける最大粒 40mm のものも含まれています。また、路面も露出しており、深く洗掘を受けて水みちが生じています。

#### クラッシャーランの洗掘状況

• 流出が顕著かつ路面が露出し、深い洗掘を受けて水みちが形成。



図4 クラッシャーランの洗掘状況

#### ②山ずりの洗掘状況(図5)

山ずり敷設の作業道では、浅く水みちができてきているものの、路床の露出は見られません。水みちに残っていた石材の粒径は、多くがおおむね 80mm 以上の石材でした。

#### 山ずりの洗掘状況

- 水みちが浅い。
- 路面が露出していない。
- 粒径が大きな石材が留まっている。



図5 山ずりの洗掘状況

この結果から、粒径が小さいクラッシャーランは、洗掘を受けやすく、山ずりは石材の流出が少ないという昨年の考察を現地で確認することができ、山ずりが路面洗掘の防止にも一定の効果があることが解りました。

### 3. まとめ

今回の調査で、山ずりの敷設が「路面沈下の緩和」と「路面洗掘の防止」に効果があることが確認できました。また、昨年に考察した結果が確認することが出来ました。

これらのことは、山ずりが無規格である利点ですが、一方で欠点にもなり得ます。納入の際は、粒径の小さいものばかりが納入されないよう品質管理には注意が必要です。

また、山ずりを敷設しただけで被害を完全に防止することはできません。こまめな水切りが必要です。

搬出の時期を迎えた現在、壊れにくい作業道づくりのため、今後も山ずりを活用し検証を続けていきたいと思えます。