

コンクリート構造物施工困難箇所における改良工事の取組事例

木曾森林管理署 業務グループ ○ もりや守屋 てつろう徹郎
よしごえ吉越 しゅういち秀一

要旨

「林業の成長産業化」の実現に向けて路網の整備が全国各地で進行しています。そうした中、コンクリート擁壁工、コンクリートブロック擁壁工等、多量のコンクリートを使用する工法を標準工法として採用し、路網整備を実施してきました。近年施業地の奥地化に伴い、コンクリートを生産するプラントから施工現場までの運搬時間が、コンクリート標準示方書による規定を超えてしまう範囲が発生するようになりました。これらコンクリート供給困難地域においても、路網整備を促進するために代替工法を検討し、標準工法と比較しそれぞれの長所短所をまとめ、代替工法が有効か評価する必要があります。

はじめに

本課題において、コンクリートの供給が困難な地域での路網整備を行うために、生コンクリートを使用しない工法を検討し代替工法として有効か検証することにより、コンクリートの供給が困難な奥地において路網の整備を加速させることに寄与できることを目的とします。

1. 調査地概要

(1) 管内概要

木曾森林管理署は長野県南西部に位置し 57,000ha(淡路島とほぼ同じ)の国有林を所管しています。管内には約 620km の林道が配置されており、古くは昭和 20 年代より開設が進み、経年の劣化により改良工事の実行が急務の課題となっています。また、路網密度は 10m/ha にとどまり利用適期に達した森林を利用するために新設工事の推進も取り組まなければならない課題となっています。しかし、管内には生コンプラントが非常に少なく、コンクリート標準示方書の規定運搬時間を超える範囲が管理国有林面積の約 30%にもおよび、コンクリートの供給が困難な地域が多く存在します。(図 1)

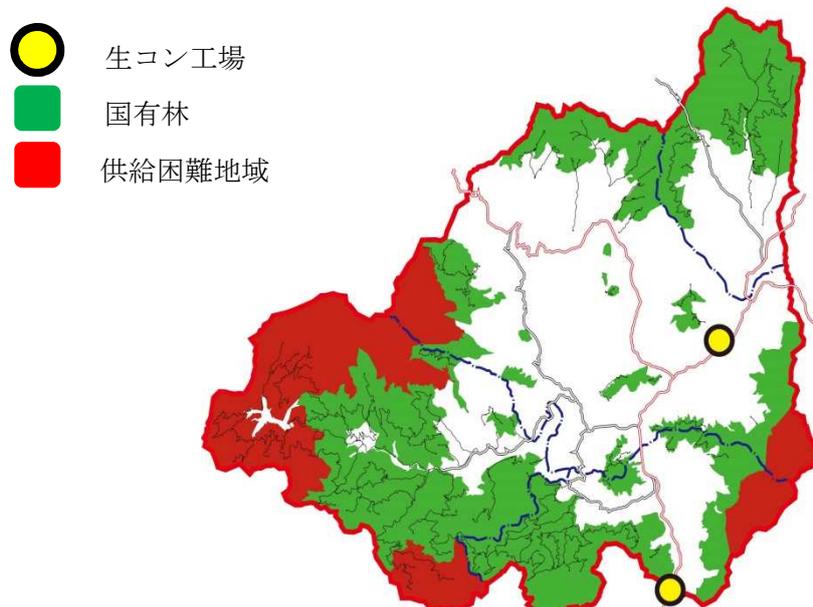


図 1 木曾森林管理署管内図

(2) 一ノ瀬林道

当林道は開設から約 40 年が経過し、既設コンクリートブロック擁壁工下部において経年による表面浸食が進行（図 2）しました。そのため、路体部分が吸出され既設擁壁が宙づり状態（図 3）となり通行止となりました。

現地は、岩盤地で傾斜が非常に急峻な箇所であり床堀により岩礫の発生が予想されました。また、生コンプラントから現地まで規定運搬時間を超過することから、コンクリートを使用しない代替工法を検討する必要があります。



図 2 表面浸食の状況



図 3 擁壁の状態

(3) 崩沢支線林道

当林道は集中豪雨時の路面流水により、路面の洗掘が進行し結果として路体が大きく流失し、一ノ瀬林道と同じく既設擁壁が宙づり状態（図 4）となり通行止となりました。

現地山側には、治山施設が設置されている（図 5）ことから、改良工事を実行する際に床堀を路体内で収める必要があります。また、コンクリートの供給について、一ノ瀬林道と同じく供給に関して問題があることから、コンクリートを使用しない代替工法を検討する必要があります。



図 4 路体流失状況



図 5 山側の状況

2. 工種の比較検討

(1) 工種の選定

コンクリート供給困難地域における代替工法として主なものは、かご工、補強土壁工、プレキャスト擁壁工等があります。それらの工種を元に一ノ瀬林道と、崩沢支線林道に最適なものを選定することにしました。

両林道共に、崩壊地が急傾斜なことから水平土かぶりを確保するために前面法勾配が急な擁壁が必要となり、擁壁高が高くなると前面法勾配が緩くなるかご工については設置が困難となりました。また、急傾斜地の林道であったため、幅員が狭く設置の際にアウトリガーを出し、ヤードを確保する必要のあるプレキャスト擁壁工についても設置が困難となりました。よって、補強土壁工を代替工種とし、その中からそれぞれの林道に適合したものを選定しました。

一ノ瀬林道については、床堀により発生が予想された、岩礫を利用することができる多数アンカー工（図 6）を選定しました。特長として、アンカープレートに作用する支圧抵抗（図 7）により擁壁を安定させるので、最大 300mm までの石礫でも補強土盛土として使用可能な点です。



図 6 一ノ瀬林道での導入状況

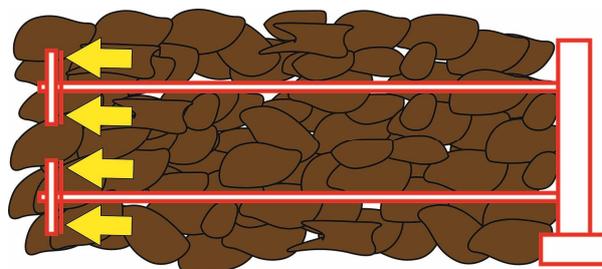


図 7 支圧抵抗イメージ

崩沢支線林道については、床堀幅の制限を解消するためにジオテキスタイル補強土壁工テンサーダブルウォール（図 8）を選定しました。補強材を床堀土砂で転圧し、摩擦抵抗（図 9）により擁壁を安定させます。特長として、補強材を背面にまで敷設することにより 2 方向からの抵抗を得られるため、従来の工法に比べ床堀幅を少なく抑えられることです。



図 8 崩沢支線林道での導入状況

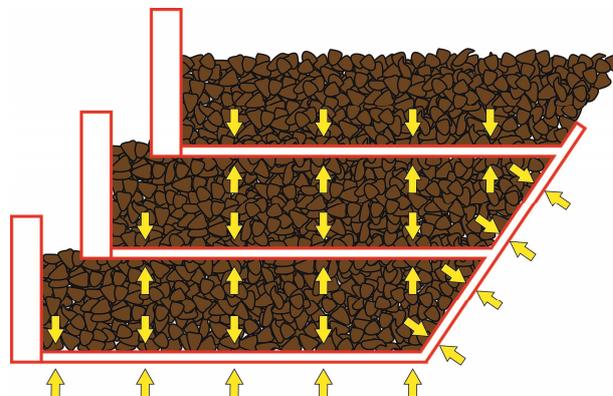


図 9 摩擦抵抗イメージ

(2) 比較検討方法

選定した代替工法と、中部森林管理局で標準工法とされているコンクリート擁壁工、2 段式擁壁工をア、設置条件、イ、経済的条件、の項目について比較し代替工法が遜色なく使用できるか検討しました。

ア、設置条件

設置条件について、横断縦断的な地形情報はもとより、さらに詳細に搬入資材の大きさや導入可能機械の規模、また、発生土が再利用可能か等の詳細な条件を収集しました。

イ、経済的条件

経済的条件については、同数量による比較積算ではなく、実際に設計した場合の数量を元に従来工法と代替工法のコストを比較しました。

(3) 検証結果

設置条件について、代替工法である補強土壁工は壁面部分で背面土のモーメントを支える構造ではないため、壁面部分の勾配を 0~2 分の急勾配で設計できるため、比較した工種の中で代替工法が最も低く擁壁高を押さえられ、小規模の構造物とすることができました。よって、導入機械の小規模化、地山の掘削量の削減に繋がり、従来工法よりも優れていることが確認されました。

経済的条件について、各資材価格が上昇している事などを背景に、生コンクリートを多量に使用する従来工法に比べて、購入資材の割合が低い代替工法が経済的にも有利なことが確認されました。

おわりに

代替工法は、2 次製品や特殊な材料を使用することが多く、安定計算が複雑になる事や設計が困難なために、標準工法よりコストが高価になる場合が多くありますが、今回実行した工種では、コスト面で、コンクリートを使用した標準的な工種より低減できる結果となりました。ということは、コンクリート供給が可能な地域においても、代替工法が有効であるということでもあります。従来は、まず、コンクリート構造物を検討し、必要があれば 2 次製品構造物、補強土壁工等の代替工法を検討するという、標準工法ありきの調査設計となっていました。それを見直し標準工法と補強土壁工等の代替工法を同列で工種検討し選定を行う事によって、より効率的・効果的な路網整備になると考えられます。

今回代替工法として検討した工種は、どんな場所でも最大の効果を発揮する万能な構造物というわけではありません。様々なシチュレーションで標準工法と代替工法を比較し、それぞれの工法の長所を最大限生かすことのできる工種選定の見本表の作成が今後の検討課題となります。

当署管内含め全国には、多くの森林資源が利用適期にきています。それらの有用な資源を活用するためにも、林業の成長産業化にあるように路網の整備は重要な役目があります。今回紹介させていただいた工法や考え方が少しでも路網整備の役に立てればと思います。