

現地発生材を利用した林道の一考察

木曾森林管理署 業務第一課土木係 ○依田 直紀
土木係長 宮下 博幸

要旨

森林は水源かん養、山地災害の防止等の多面的機能を有しています。これらを総合的かつ高度に発揮させるため適切な森林整備等の推進が強く求められています。

このような状況の中で、林道の果たす役割は益々重要となっています。また、林道開設や維持管理には「総合的なコスト削減計画」の中でコスト削減はもとより、生態系に配慮した工種・工法の選定や環境と調和する施設への転換を進めていく必要もあります。

今回、黒石林道新設工事において発生する転石を利用した工種・工法について、環境及びコスト等に配慮したより良い施行方法について検討を加え実行したので、その内容について報告します。

はじめに

施工箇所である黒石国有林は木曾郡木曾福島町南部、木曾川左岸の中央アルプス山麓に位置しています。同国有林の概要は、面積262ha、標高980m～1,450m、樹種は木曾ヒノキ等天然林が24%、ヒノキ人工林が61%となっています。(図-1)

黒石国有林を東西に横断するかたちで黒石林道が開設されています。黒石林道の新設工事は平成元年度か

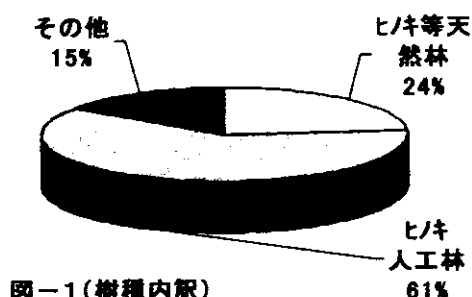


図-1 (樹種内訳)

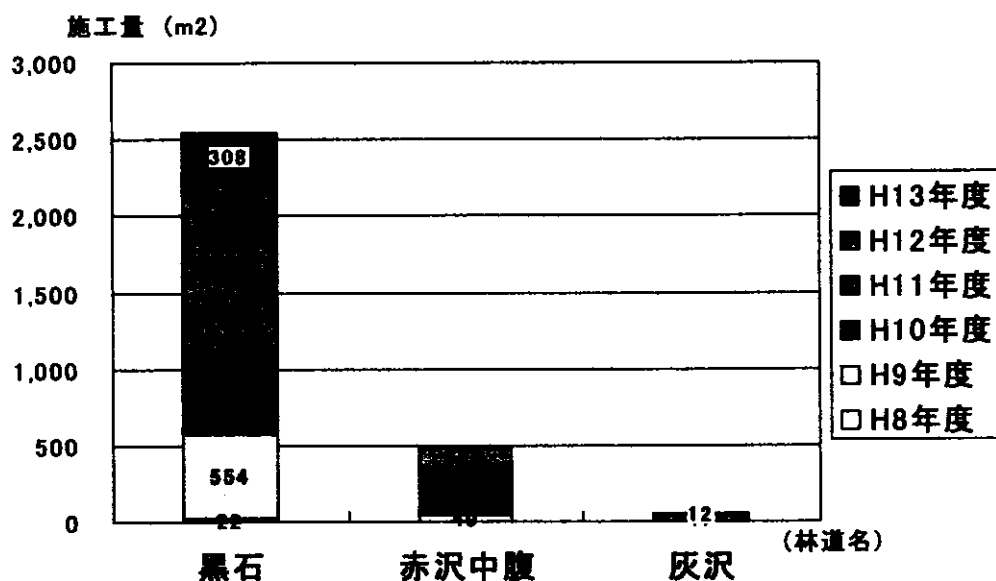


図-2 (転石積施工実績)

ら施工し、平成13年度現在で6,700mまで完成しています。将来的には民有林道に結びつける計画です。

林道開設箇所は花崗岩の風化土(サバ土)の中に巨石を多く含んでいる地質です。特にここ数年来、黒石林道には巨石等の現地発生材が多く巨石を利用した施工箇所も増え、平成13年度の実績では12箇所308㎡の施工を行いました。

平成8年度からの各林道の施工量は(図-2)のとおりです。

1 転石積工法への取り組み

(1) 現状

黒石林道以外の林道及び、治山工事施工箇所には転石等の現地発生材が無い現場があったり、工作物の主体がブロック等二次製品による施工が一般化している中で、転石積工法の経験者が少ないこと、また、石工技術者が減少している現状もあり、安全で見栄えの良い転石積工を完成させることが発注者、受注者の課題でした。そこで平成12年9月に当署の林道、治山工事施工業者の主任技術者、現場代理人、重機オペレーター等約30名が参加し、黒石林道の新設工事箇所において「転石積技術研修会」を開催しました。(写真-1、写真-2)



写真-1



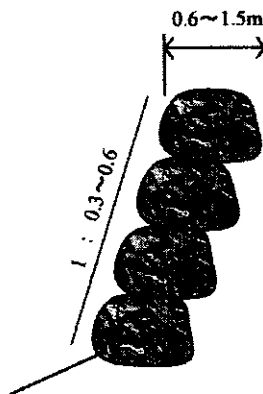
写真-2

(2) 署側からの説明(設計基準、施工方法、安全関係など)

始めに転石積工の設計基準、構造物の選定の概要等について監督員から説明しました。林道における転石積は、切土や盛土の法留を目的とするもので、転石や砕いた岩を城の石垣のように積み上げて施工します。

中部森林管理局「構造物の設計基準」によると転石積工にはA・Bの2工種があります。(図-3) Aタイプは普通に積み上げたもので一般的に施工されています。Bタイプは犬走り(小

A(一般的)



B(造園的)

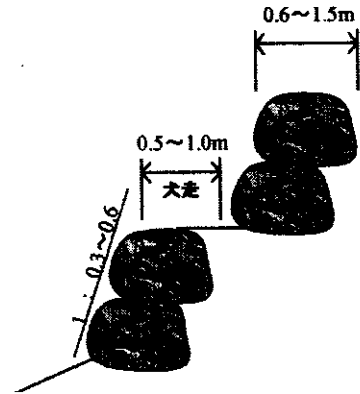


図-3

段)を設け、より景観に配慮した造園的工法です。

施行に当たっての法面勾配は3分～6分、控長は0.6m～1.5mで、現地の状況を勘案して決定します。施工高は控長を1.5mにした場合最大7mですが、黒石林道では地形等を勘案して最大5mの設計で施工しています。使用する石は掘削段階で発生したものを利用します。施工の方法はまず石を積む箇所に床掘りを行い、底になる部分に根石を並べます。その上に石を積み上げていきますが、積み方は石同士が密着して相互に十分攻め合い上部からの圧力が下方の積石に均等に分布するように積みみます。(写真-3)同時に裏込めとして必ず礫か礫混じりの土を入れます。石が安定しない場合は隙間に小さな石を詰めて安定させます。埋め戻しを行い十分締め固め、天端石をのせ完成します。(写真-4)続いて転石積工に関連した過去の災害事例を含め、吊り荷作業の安全確保等についても説明し、災害の防止に努めました。



写真-3



写真-4

(3) 現地実習

経験豊富な指導者が中心となり実際に転石積を施工しながら建設機械による安全な石の玉掛け、吊り上げ、スリ付け等の実習を行いました。(写真-5)

特に留意する点としては次のとおりです。

ア 掘削・破碎段階

(ア) あらかじめ石の大きさ、形状別に選別し資材全体をイメージしておく。

イ 床掘り段階

(ア) 石の大きさを勘案し控え方向に勾配を下げて掘る。 写真-5



ウ 石組・石積段階

(ア) 根石は比較的大きい石を据え、控え方向を長くする。

(イ) 四つ目、八つ巻の石組みは安定しないので絶対に行わない。(図-4)

(ウ) 法面は石の平らな面を出すと良い。

(エ) 積石の微調整は小石を噛ませると良い。

(オ) 裏込め土砂は良質土を使用する。

(カ) 盛土箇所に施工する場合には転圧を十分に行う。

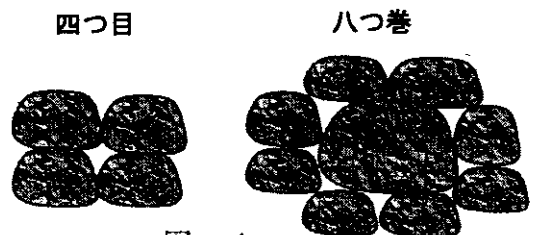


図-4

以上の具体的な方法を教えてもらうことができました。その後、過去の施工箇所において施工状態の検証などについて意見交換を行いました。

(4) 取り組みの結果

設計仕様等で理解しても、見栄え良く強固な転石積を施工することに試行錯誤していた現場の方々から、「石の組み合わせ方や転圧などのヒントが大変参考になった」等の感想が寄せられました。また、出席者の中に若い人が多かったことから伝統的な石工技術の継承ができました。実際に平成12年度、13年度に黒石林道新設工事を始め灰沢林道新設工事（写真-6）、小野川復旧治山工事（写真-7）においても転石積工を採用し、いずれの施工も面が一定になる等従来以上の出来栄となり現地検討会の成果が現れたと考えます。



写真-6



写真-7

2 その他の工種

現地発生材を使用している他の工種に雑練石積工（写真-8）と雑練石張工（写真-9）があります。また、適材であれば路盤材、布団かごの詰石等にも現地発生材を利用しています。

当署では転石積工を排水の呑み口にも採用しています（写真-10）。また雑練石張工を水路にも



写真-8



写真-9



写真-10



写真-11

使っています。(写真-11)

3 考察

考察としては、項目別に次のようになります。

(1) 各工種においてコスト面

ア ブロック積に対してコストの縮減ができる。(図-5)

イ 盛土量、運搬量の減少が期待できる。

(2) 自然環境面

ア 天然資材であり景観に調和して違和感がない。

イ 生態系に配慮され動植物が適応しやすい。

ウ 盛土土留の場合伐開幅が少なくすむ。(図-6)

以上の様な利点が挙げられます。

今後、山腹面に広大な残土処理場の確保は困難が予想されるため、切り土量と盛土量を均等にし現地発生材で利用可能なものは極力使用することが重要と考えます。一方では転石積工は空積であるため絶対的な強度の保証はできないという短所も持ち合わせており、地形、地質等現地の状況を十分検討し設計する必要があります。

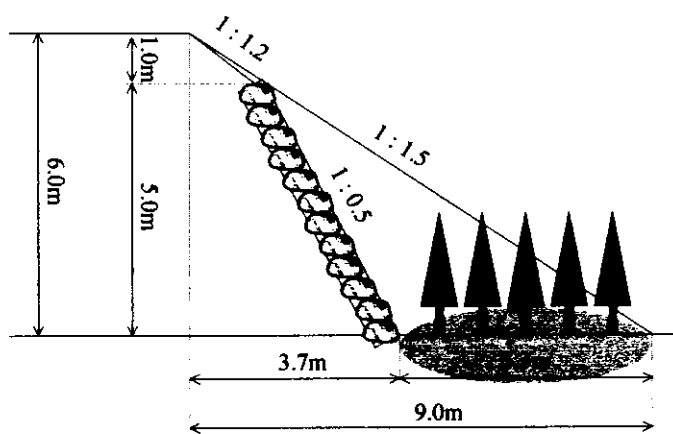


図-6

直工事費 (円/m²)

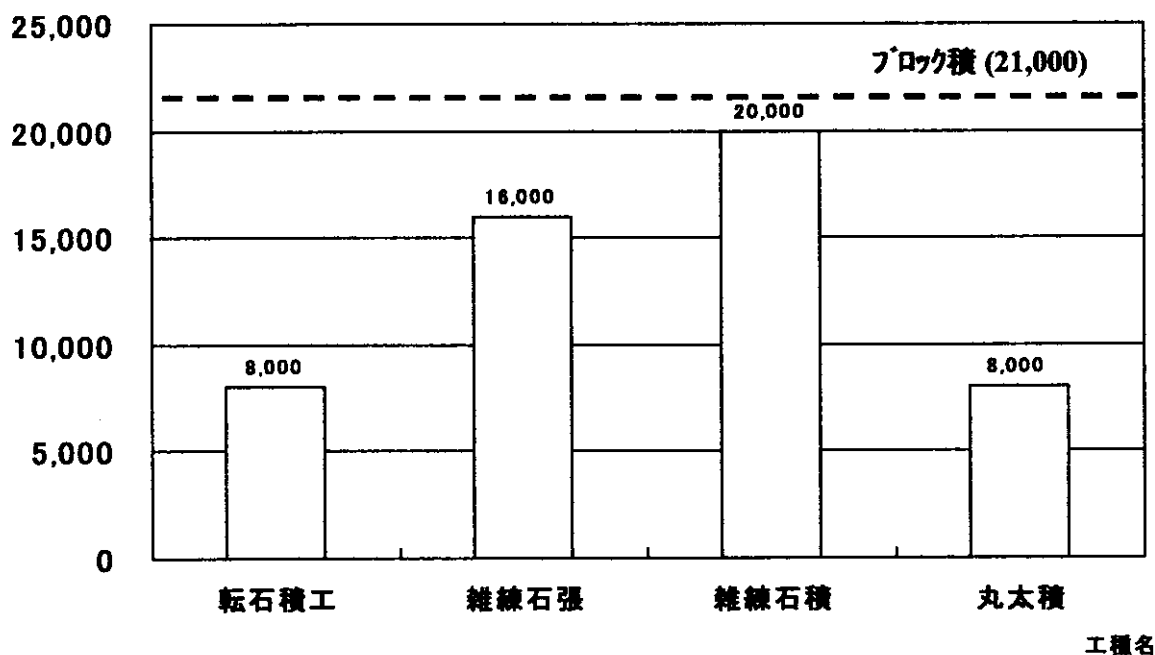
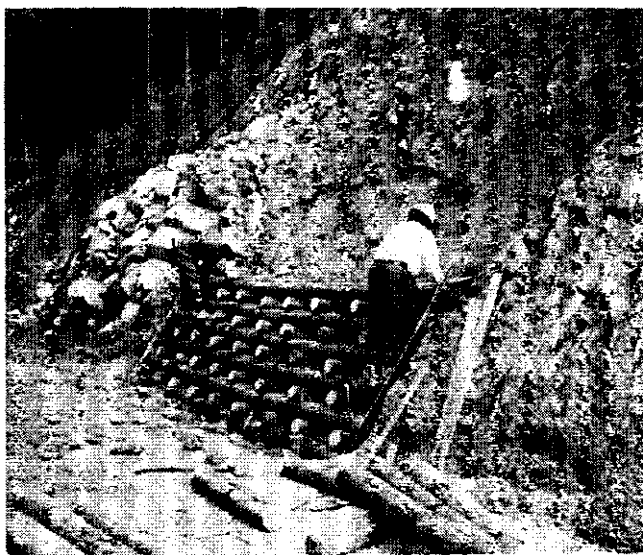


図-5

おわりに

近年林道、治山工事においては、低コスト化と同時に環境に優しい工法がより求められており、平成12年に施行された、いわゆる「グリーン購入法」においても間伐材等小径丸太の利用促進が大きな課題でもあります。今回は転石積の施工技術の向上、安全確保を目的に取り組みましたが、今後も可能な限り練石積工や丸太積工（写真－12）等の工種を取り入れ、現地発生材の利用の拡大と新たな工種の検討を行う考えです。森林の持つ公益的機能の維持・拡充のための基盤整備に努め、国民各層の期待に応えられるよう取り組んでいきたいと考えています。



写真－12