

大転石を活用した治山ダムの取組について

富山森林管理署 常願寺川治山事業所 治山技術官 ○ おおうち たかしげ 大内 隆成

要 旨

常願寺川地区民有林直轄治山事業地は富山県南東部、我が国屈指の急流河川として知られる常願寺川上流部に在り、長年、国土交通省が直轄砂防事業を実施してきた鳶山の南西側斜面を源流とする水源地域となっています。

富山県では、かねてより当地で補助治山事業を展開してきましたが、事業規模が大きく高度な技術を要する事業地であり、事業の進捗も芳しいものではありませんでした。

このことから、富山県を始めとした関係各方面からの強い要請を踏まえ、平成9年度から国の直轄治山事業として着手した経緯があります。

そのため、富山県をはじめ地元自治体からは、直轄事業ならではの実施が難しい箇所の整備や新たな工法の採用による事業の進捗に期待が寄せられています。



写真-1 スゴ谷全景

はじめに

期待に応え効果を発揮するための問題点として、

- (1) 積雪により施工可能期間が6月から11月までと短いこと。
- (2) 主要資材である生コンの運搬時間がJISに定められた90分ぎりぎりであること。
- (3) 急峻な山間部を通過することから山地災害や交通事故等が危惧され、工事中止等のリスクがあること。
- (4) 遅延材の混入等により、コンクリート単価が高いこと。

があげられ、事業のボトルネックはコンクリート使用そのものにあると言えることから、主要資材であるコンクリート使用量を減らし、現地に即した工種・工法について検討を行いました。

1 工種の検討

治山ダムの機能や品質を落とさないことを大前提とし、コンクリートのコストを縮減し進捗率を高めるには、現地資材を有効活用することで資材の運搬回数を減少させ工期の短縮を図ることを視点に工種・工法を模索することとしました。

(1) 鋼製ダム、鋼製自在枠ダム

鋼製枠を用いた工法は、床掘土砂を中詰め材として利用出来るほか、コンクリート使用時には欠か

せない養生の必要もなく進捗率を高める上では有利と判断しましたが、現地ではコンクリートダムの天端が摩耗するほどの土石流が発生することから強度的な問題点と、河床レキがまちまちであり中詰材に適した現地発生材の選別や転圧に時間を要し工期的にも経済的にも掛かり増しになることもあり検討を断念しました。

(2) 玉石コンクリートダム

過去において設計、実施された現地発生材を利用した玉石コンクリートダムについては、様々な問題が提起されることが予見でき、近年では施工事例も少ないことから、過去に施工された玉石コンクリートダムの問題点について挙げてみました。

ア. 転石の配置を考慮した断面設定がされておらず、安定計算にばらつきが生じる。

イ. 適した大きさの現地発生材の確保。

ウ. 劣化の進行を助長させるクラックの発生や漏水の発生及び、治山ダムの強度が考えられました。

しかし、これらの問題点は現地の状況により、ある程度克服出来る。または、現状のコンクリートのみを使用した工法よりもリスクを下げることにつながる余地はあるものと考え、早期に概成させ地域の期待に応えるために新たな工種・工法への取組は必要であることからこれらの問題点を考慮し断面モデルを検討しました。

堤体モデルについては委託調査会社と検討した結果、図-1 のように設定し、単位体積重量を検討しました。

現地には、風化が進んでいない均質かつ緻密な花こう岩もしくは安山岩の大転石があり、大転石の単位体積重量をみてもコンクリートと比較して大転石が1割以上上回るため、仮に多少の空隙が生じたとしても、余裕ある安定計算及び設計が可能と判断しました。

次に大転石の利用に起因するクラック及び土石流対策としては、転石のかぶり厚を天端厚と同じ幅である2.5mを確保することとし、高さについては土石流流下時の堤体損傷リスクを軽減するために、副ダムと重複する高さである4.0mまでとしました。

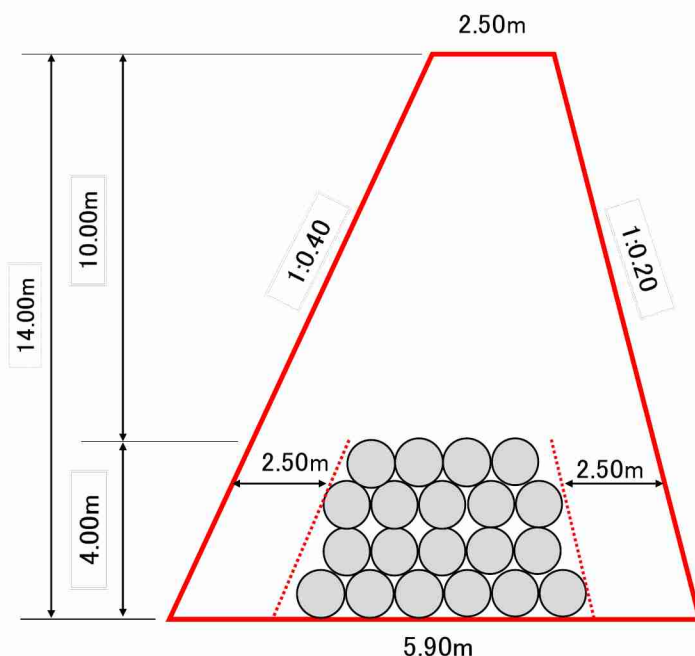


図-1 堤体断面モデル

2 施工

- (1) 大転石の直径は1.0m程度のものを中心に収集し、(写真-2)大転石は設置前に再度洗浄しクレーンを使い設置していきます。
- (2) 大転石設置時の安全対策として、設置従事者は1名としました。(写真-3)
- (3) 鉄筋を加工し、つり荷の抜け落ち防止対策としました。(写真-4)
- (4) 生コンが十分行き渡るよう転石間の空間を確保しました。(写真-5)
- (5) 設置完了の状況です。(写真-6)

(6) 打設完了の状況です。(写真-7)



写真-2 大転石(1.0m程度)

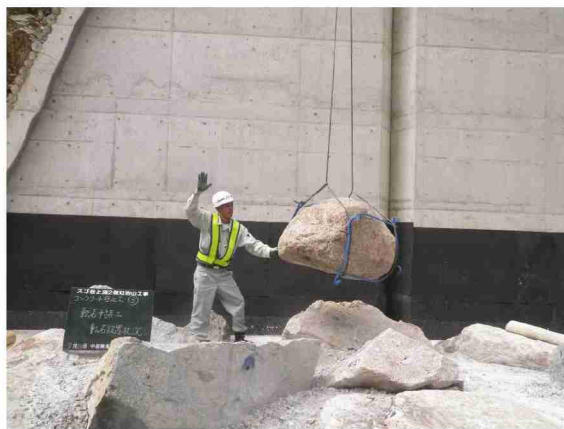


写真-3 設置状況



写真-4 鉄筋を加工した抜け落ち対策



写真-5 空間確保の状況



写真-6 設置完了の状況



写真-7 打設完了の状況

3 結果

コンクリート施工時と大転石を活用した場合のコストを比較すると、

- (1) コンクリート体積 2,250m³ に対し 340m³ の大転石を活用できました。(図-2)
- (2) 工事費で 7%(約 600 万円)の縮減が図られました。(図-3)
- (3) コンクリートを運搬するアジテータトラックに換算すると 85 台分の削減となり、環境にも優しい工法と言えます。(図-4)



図-2 コンクリート削減量

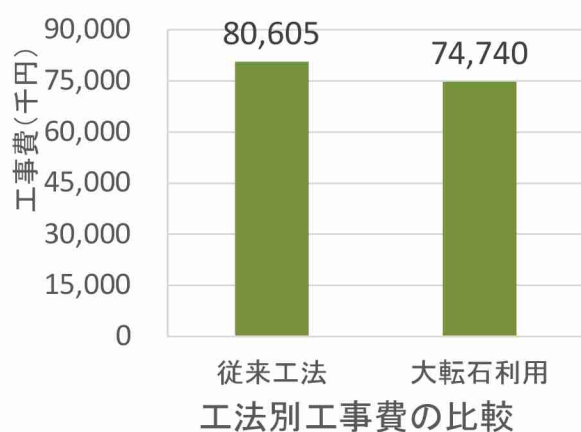


図-3 工事費比較

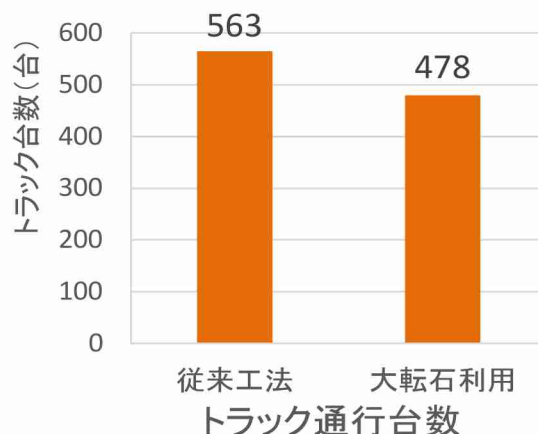


図-4 アジテータトラック削減台数

作業効率は大転石の選別、運搬等が掛かり増しになると思われましたが、今回のデータでは標準工法と比較して大差は見られなかったことから、トータルコスト的にも有効と考えますが、より細かな作業日報を取り入れた調査が必要と考えます。

品質についても現段階でクラック発生等の問題点も見られませんでした。当工法は良質な大転石の確保をはじめ、作業ヤードの確保が前提であり、どの現場でも採用出来る工法と言えませんが、設置基数を増やし受注者の経験値も向上すれば作業効率も上がり、工法選択を行う上で良い選択肢になるとの結論を得ました。

おわりに

今回は二か年分のデータであり、治山ダム1基当たりの比較ではないことから、今後も継続して調査を続けるほか、

- (1) 転石のかぶり厚を変更することによりより多くの転石利用する。
- (2) 作業効率を上げるために、もう少し小さい径の転石利用を検討する。

などの改良を加えることにより、コスト削減と進捗率の向上にも期待出来るのではないかと考えます。

新たな工法については、実績を積みながら PDCA サイクルで問題点を検証し、妥協点を探るとともに現地に即した工種・工法の採用にとり組み、地域の期待に応えていきたいと思っております。

協力機関

(株)中部森林技術コンサルタント