

会社名 小野建設株式会社

氏名 向笠 勝弘 CPDS 217450

論文名 「地域特有の土質に対する構造物の検討」

工事名 平成24年度 湯船地区(湯船沢)復旧治山工事

発注者 林野庁 関東森林管理局 静岡森林管理署

工期 自 平成25年3月7日 至 平成26年1月31日

工事概要

湯船沢箇所 : 第1-1号コンクリート床固工 1基、コンクリート護岸工 114.4m
左岸NO.1崩壊山腹工(機械法面整形、モルタル吹付) 2,097.0m²

小沢箇所 : 第1・2・3号コンクリート谷止工 3基、コンクリートブロック流路工 47.0m
マット伏工 449.2m²

NO.8崩箇所 : 木製流路工 103.2m、木製帯工 2基、マット伏工 2,081.8m²
丸太法枠工 1,537.6m²

大石沢箇所 : 第2号コンクリート床固工 1基

NO.41崩箇所 : マット伏工 1,373.2m²、丸太法枠工 1,261.8m²

仮設工 : 湯船沢ケーブルクレーン 1基(2.9t 650m架設)
NO.8崩ケーブルクレーン 1基(1.0t 250m架設)

はじめに

本工事は、平成22年に発生した台風9号により被害を受けた駿東郡小山町の国有林内における災害復旧治山工事である。

現場までは、一般道から国有林内の林道を使用し、幅員が狭く片側は崖で、大型車両の通行が大変困難な運搬路を通行しての工事だった。

そして現場は、国有林内で五箇所にて点在していて、そのうち二箇所は現場まで直接資材を運搬することが不可能な崩壊地での施工で、ケーブルクレーンを使用しての施工だった。

施工箇所が点在し、狭い林道を使用しながらの工事で、他工事との競合もあったので、林道奥の施工箇所から、大型車両の通行を確保しながら順序良く施工を進め、並行作業をする工程計画で現場に臨んだ。



工事施工の問題点と解決

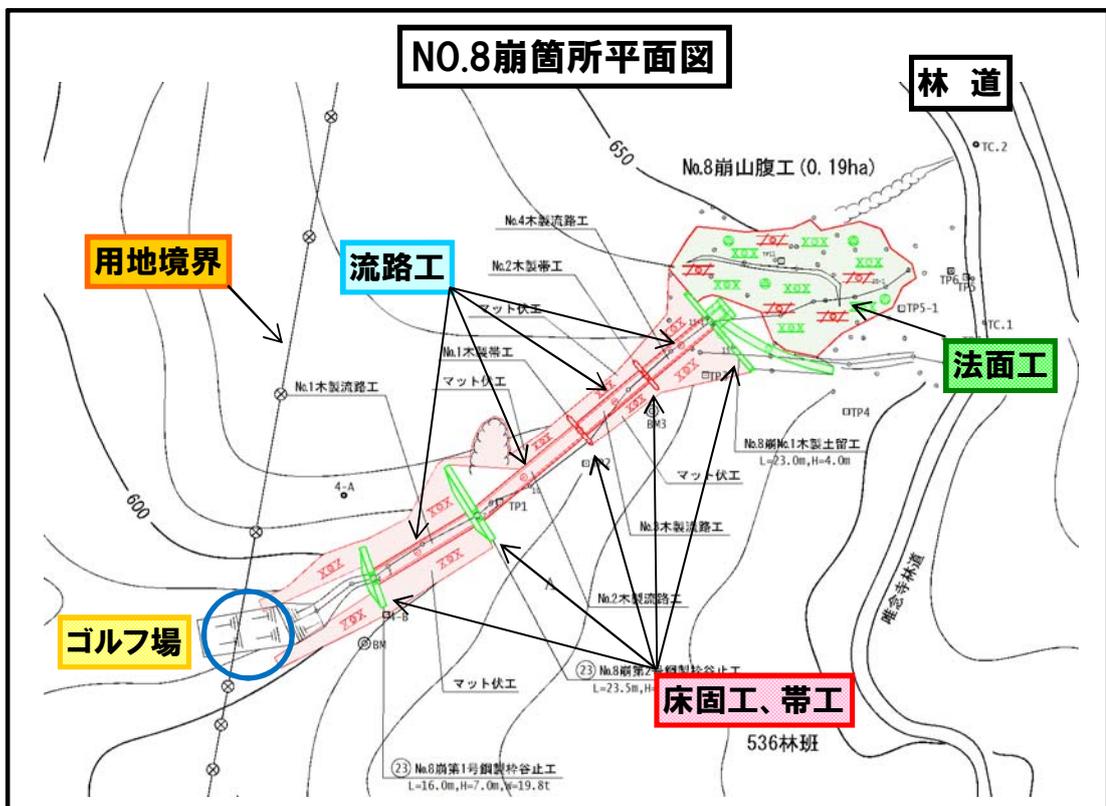
・地域特有の土質による問題点と施工条件による問題点

本工事を受注した時点で、自然条件が厳しいと感じ、直ちに現地調査を行った。調査結果から、施工箇所の全ての崩壊地は、この地域特有の土質「スコリア」が原因で、崩壊に繋がっていると判明した。このスコリアは山全体に層として分布し、湯船スコリアと呼ばれるほど地質学的にも有名な土質、地域だった。

この山のスコリアは、粒が小さく砂に近い状態なので、降雨による崩壊はもちろん、夏場の乾燥、冬場の凍結、融解でも自然崩壊を繰り返していた。このような場所に従来通りの構造物を施工しても、数年で浸食、崩壊してしまうことが予想され、さらに崩壊地の流末にはゴルフ場があり、平成22年の台風では、大きな被害を受けていたので、施工中の土砂流出に対しても注意をしなければならなかった。

・問題点の解決

全ての施工箇所で上記問題点があったが、特にスコリア層が厚く、ゴルフ場に近接していたNO.8崩箇所について以下にまとめる。



この箇所は、常時水が流れている沢ではなく、ある一定量のまとまった雨が降ると、現場上部の林道から流れてきた水と合流し、出水する。この為、いつゴルフ場への土砂流出が発生するかわからないので、仮設工と構造物の工夫で問題点の解決を行った。

<仮設工での問題点解決> 上図参照「平面図青マル部」

この部分に、沢を埋めてゴルフ場を造成した当時の水路が設置してあり、ここに土砂が流入すると水路が詰まり、ゴルフ場へ土砂が流れるので、水路の保護対策を検討した。

1. 大型土のうを設置し、土砂流出を防止する。

水路手前の国有林内に、大型土のうの土留めを設置し、上水だけを水路に流し仮設工とした。しかし、その後二日間降り続いた集中豪雨で土留めが崩壊してしまった。

崩壊の原因は、やはりスコリアの特性から来るもので、大型土のうは土砂を受け止めたが、上水が流れ落ちた土留め背面床部のスコリアが洗掘され、大型土のうが転倒し崩壊となった。

幸い、ゴルフ場への土砂流出までには至らなかった。

(次項写真参照)

設置完了時



通常の降雨では機能していた(奥がゴルフ場)

崩壊状況1



上流より下流方向

崩壊状況2



下流より上流方向

崩壊状況3



水路へ土砂流入(手前ゴルフ場)

2.間伐材を利用しての木柵水路で、土砂流出を防止する。

大型土のうの崩壊から、スコリアの改善対策と実施。

- ・水路に流水を集中させない。(自然浸透を含め、水を面で受けるようにする)
- ・水路に大きな段差をつけない。(最大落差を50cm程度とし、構造物底面の洗掘を防止する)
- ・構造物には根入れ、水路には根固めを配置する。(スコリアの流出、洗掘を防止する)

上記条件を考慮し、再度仮設工を設置した。

その結果、集中豪雨や台風にも対応できる仮設工となり、工事施工中のゴルフ場への土砂流出は発生しなかった。工事完成後も創意工夫として存置し、現在も沈砂池としての重要な機能を果たしている。簡易的な仮設であったが、効果は絶大だった。

(下写真参照)

間伐材を利用した木柵水路



下流より上流方向



上流より下流方向

< 構造物の種類と配置の検討で問題点解決 > 「NO.8崩箇所平面図参照」

本工事の照査を行った結果、当初設計では大型土のうの崩壊と同様に、本工事の構造物でも崩壊転倒が予想されたので、工種、配置、縦断計画等総合的に発注者への提案を行った。

1. 床固工、帯工、流路工の検討

スコリア層の掘削は、出現と同時に崩壊が始まり、自立するには二割以上の勾配が必要で、掘削面中間に出現すると、スコリア層の崩壊から、その上部の良質な地山も崩壊してしまう。この為、掘削完了後から早期に構造物を完成させる必要があり、又、仮設工で成功した条件を満たす構造物、工法を検討した。

- ・施工速度の速い構造物。(構造物の埋戻しまでが早期に行えるもの)
- ・流水を集中させない。(構造物本体でも水の分散ができ、表面水を減少するもの)
- ・水路には根固めを配置する。(構造物底面の洗掘やスコリアの流出を防止するもの)

上記条件を考慮し、構造物を決定した。

その結果、施工中の土砂崩壊による手戻り、完成後の集中豪雨や台風による土砂流出は発生しなかった。

(下写真参照)



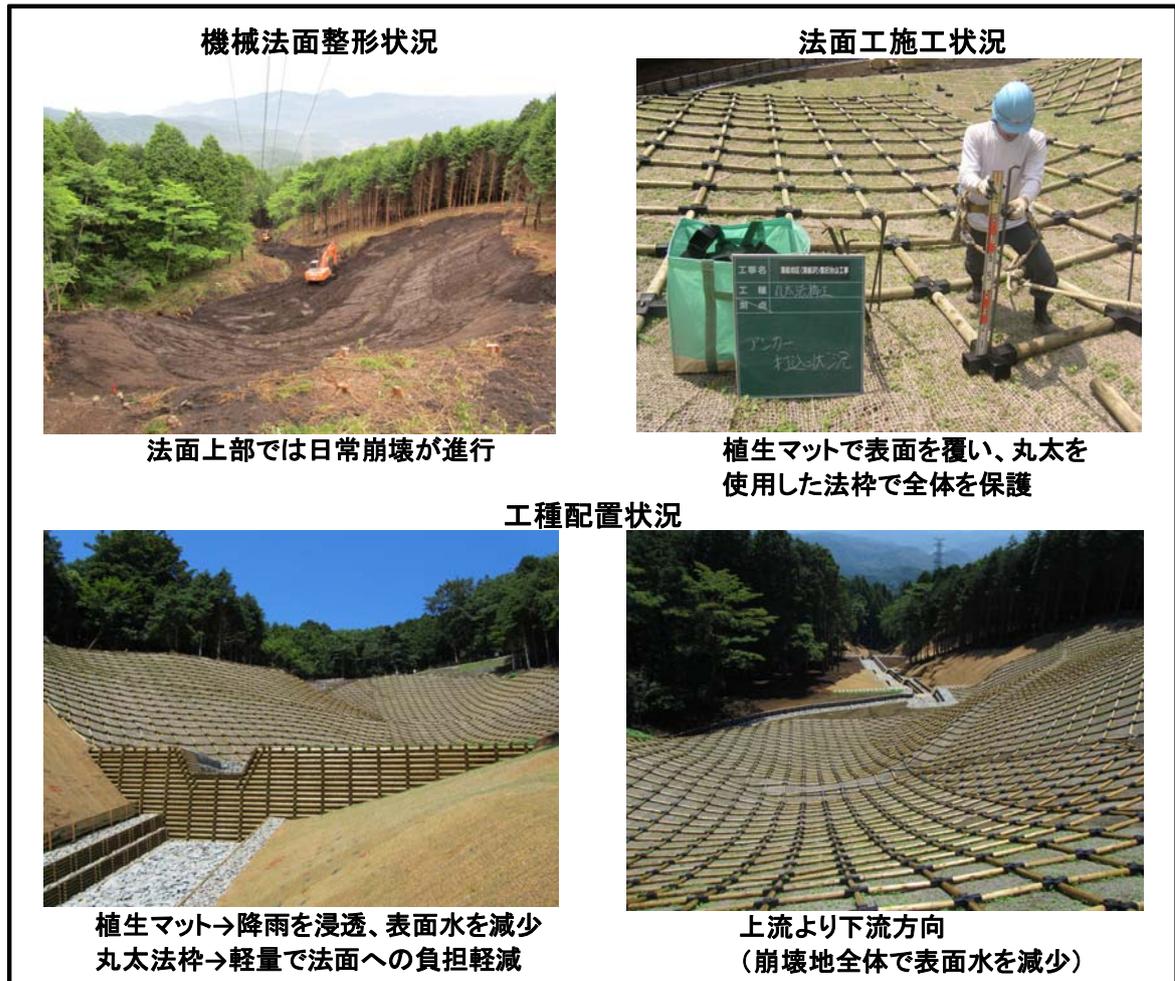
2. 法面工の検討

法面工は崩壊地最上部の工種で、こちらの土砂が崩壊、流出すると、ゴルフ場へ大きな被害を与えてしまい、台風で被災した時と同じ状況になってしまう。そこで、強度を求め頑固な構造物を施工すると、今度はその構造物の重みにスコリア層が耐えきれず、全てが崩壊する恐れがあった。そして、法面工全体から出る表面水も崩壊、流出に繋がる危険性があった。この為、ここでもこれまでの条件を満たす構造物、工法を検討した。

- ・施工速度の速い構造物。(スコリアの日常崩壊を防ぎ早期に行えるもの)
- ・流水を集中させない。(構造物本体でも水の吸収ができ、表面水を減少するもの)

上記条件を考慮し、構造物を決定した。

その結果、施工中の土砂崩壊、完成後の集中豪雨や台風による土砂流出は発生しなかった。
(下写真参照)



受注当初は、雨の多い地域と山の崩壊状況から、集中豪雨や台風による手戻りが予想されたが、上記問題点の解決により、順調に工事を進めることができた。
ゴルフ場への土砂流出も一切なく、発注者の目標を達成する事もできた。

おわりに

本工事は、山深い国有林内での施工で、施工条件等、非常に特殊で危険な工事であった。現在、国土交通省で進めている情報化施工とはかなりかけ離れた、人力がメインの昔ながらの施工だが、各種条件が厳しい分、資材の調達から施工方法まで、ひとつ順序を間違えると大変なロスが発生する。本工事で使用した仮設工(下写真はケーブルクレーンによる資材運搬)でも、暫定設計(延長、吊り上げ荷重)のみなので、現地に即した最も効率的な施設と場所を受注者が選定し設置する。この選定によっても施工性に大きな差が発生する。
パソコンや性能が向上した機械類を使用していた自分に、工事施工の基本を再確認させてくれた現場だった。

