

富士山大沢崩れ源頭部対策に向けて（無人化施工の推進）

国土交通省富士砂防事務所 ○岩本 年正、小泉市朗、三輪 賢志、
新日本設計(株) 佐野 篤、杉山 英之、
大旺建設(株) 前田 守、山本 淳也、 中日本航空(株) 栗本 正男

1. はじめに

本工事はブロックスクリーン工という工法での対策工事
で、横工とブロックスクリーンで構成されている。

工事は、標高 2, 100m の位置での工事で、「富士箱根伊
豆国立公園・特別保護地区」等の指定地であり、年平均 14
万 m³ の土砂が崩落する箇所である。

将来的には標高 3, 000m 級での工事を目指していること
から、新たな運搬路の建設は行わず、作業員の安全確保も
考慮し、ヘリコプターによる無人化施行を検討している。

平成 19 年度から工事を開始、平成 21 年度に 1 号横工が
完成したことから、無人化施行に向けた中間報告を行う。



2. 工事の概要

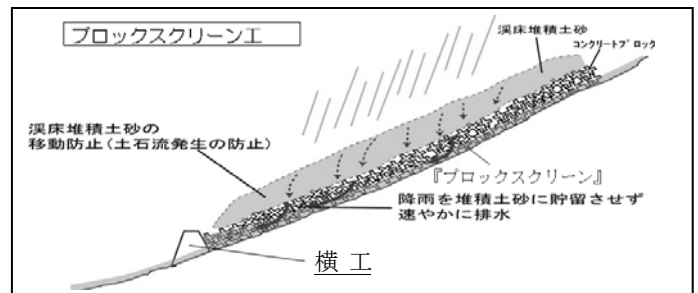
1) 富士山の土石流

富士山大沢崩れでは、大沢崩れ源頭部斜面 3, 400m 付近の両岸を中心とする斜面崩落による崩落土砂が、標高 3, 000m 付近の溪床に一時貯留され、春先や初冬の降雨によりこの堆積土砂内の間隙水が飽和状態となり土石流が発生する。

2) ブロックスクリーン工とは

ブロックスクリーン工は、主に堆積土砂の土砂流出防止に向け、溪床部にコンクリートブロックを敷設し、人工的に透水性の高い層を構成することにより、堆積土砂に降り注ぐ降雨により堆積土砂内の間隙水を飽和する前に下流に排水することを目的とした工法であるとともに、土砂の堆積による山脚固定と斜面崩壊の抑制・縦断浸食防止の効果、土石流化した土砂の捕捉効果を期待している。

構造体は、透水層となるコンクリートブロックを溪床部に敷設したブロックスクリーンとコンクリートブロックの流出防止施設としての横工からなる。ブロックスクリーン工はコンクリートブロック(1. 5t)の敷設であることから吊り金具の工夫で対応できたが、横工は、無筋コンクリート堰堤状の形状をしており、ヘリコプター施工による無人化施工において大きな課題となった。



3. ヘリコプター施工による無人化施工の課題

ヘリコプター施工による無人化（溪床部に人が立ち入らない）については、平成 19・20 年度でほぼ確立され（平成 21 年 砂防学会資料参照）、課題としては、「施工上での基盤掘削」と「横工天端摩耗対策」及び、「施工管理における出来高確認の方法」、「長吊り(50m)での施工性の確認」等について検証した。

平成 21 年度工事では、これらの課題解決に向け、

- ① 横工天端への摩耗防止マットの敷設
- ② 出来高管理としてレーザープロファイラによる測量
- ③ 50m の長吊りでの試験施工
- ④ 基盤掘削としてヘリコプターに取り付けたバケットからの水流での掘削施工 を行った。

「④ 基盤掘削」については、平成 21 年度工事着工直前に土石流が発生し、平成 20 年度施工の横工天端に土砂が 0. 5~2m の厚さで埋没したことから、この土砂を施工基面での土砂堆積と想定し、掘削施工を行うこととした。

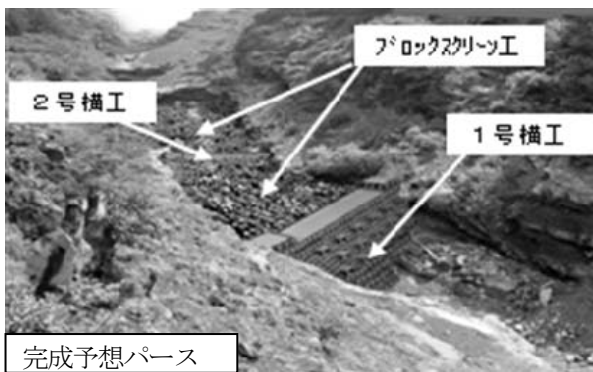
4. 施工結果

平成 21 年度工事は、平成 21 年 7 月 1 日から 12 月 18 日までの工期で、1 号横工の完成とスクリーンブロック 338 個を据え付けた。検討課題については、表-1 に整理した。

無人化施行（ヘリコプター施工）

（表-1）

作業名	横工天端摩耗対策	出来形管理	長吊り試験施工	基盤掘削
施工方法	ラバースチールマット 6枚を1組に鋼材でユニットとして組み立て、運搬据え付けを行った。	レーザープロファイラーによる出来形管理に向けた検討を行った。	50mの長吊りで、土のう据え付け、コルゲートパイプ据え付け、コンクリート打設に試験施工を行った。	1.3m ³ バケツに1.0m ³ の水を入れ、排除したい箇所に運搬・投棄した。
工夫点	ユニットの端部・縦方向に鉄板の立ち上げ部をつけ、これをガイドに設置した。また、固定用のねじ穴を利用して固定用の差し筋を設置した。	測量範囲・成果品（縦横断に限定）を絞り込み、コスト縮減に努めた。	機体が日射状態で谷部が陰になる極端な視認状態（逆光）にのたため、断念、後日、時間帯を調整して再度試験を行った。	バケツから土砂までの高さを2mから7m程度まで変化させたり、降下位置を変えたりするなど、土砂排除の状況を確認し、最適な方法の検討を行った。
施工結果	ユニット間の間隙をゼロで設置、端部・岩のオーバーハングを無視した計画であったため、作業員のサポートで据え付けた。	通常の出来形検査結果（現地計測）と対比した結果、5ミリ以下の誤差であった。	谷部が陰になる時間帯ではヘリコプターからの視認が悪く据え付けができない。早朝の風の風いだ時間帯であれば通常と同様の据え付けが可能であることが確認できた。	バケツからの流水、119回で、厚さ約1m、幅約2m、延長約32mの土砂排除が行った。また、流水を落下させる高さは3mから5mの範囲で、下流端から土砂排除していく方法が効率的であった。
今後に向けて	ユニット間の間隙を20cm程度まで許容し、端部の状況（オーバーハング等）を考慮すれば、摩耗防止マットの据え付けが可能であることが明らかになった。	レーザープロファイラーによる出来形管理については、十分な測量結果が得られたことから可能である。ただし、1測定で数百万かかることから規格値のあり方とあわせ検討していく必要がある。	時間帯を厳選すれば、50mの長吊りであっても十分施工が可能であることが確認できた。但し、長吊りでの施工の場合、サイクルタイムや作業時間帯が限定されることから積算方法や施工方法について今後さらに検討することが必要である。	流水による土砂排除については、条件付きで可能であることが確認できた。しかし、土砂排除には、多数の回数が必要であったことから、コストの面で土砂排除を行わなくてよい工法等について検討していく必要がある。



5. 今後の富士山源頭域工事

平成 21 年度工事で富士山源頭域での無人化施工の見通しは達成できた。今後は、3,000m 級の高標高地での施工を予定している。このことから、無人化施工に向け、さらなる検討、課題整理を行い、より安全で効率的な施工を目指していくものである。

以上