

地質的な特性を持つ治山工事の問題点と対応策について

地区名：三島地区

会社名：小野建設株式会社

主執筆者氏名：鈴木 俊貴

CPDS 技術者証番号：00317949

共同執筆者氏名：大澤 駿

CPDS 技術者証番号:00241757

1. 工事概要

工 事 名： 小山地区(角取山 1 外)直轄治山工事(R5 ゼロ国)

発 注 者： 林野庁 関東森林管理局 静岡森林管理署

工 事 場 所： 静岡県駿東郡小山町北郷地内

工 期： 令和 6 年 3 月 26 日 ～ 令和 7 年 3 月 10 日

工 事 内 容

角取山 1 工区：鋼製柵床固工 2 基, 流路工 35.3m, 丸太法柵工 1823m²

既設鋼製柵撤去工 68.60t, 残土処理工 5440m³

角取山 9 工区：木製土留工 3 基, 水路工 49.8m, 筋工 29m, 植栽工 12 本,

植生マット伏工 338.0m², 丸太法柵工 2061.8m²,

ふとんかご水路工 80.0m, ケーブルクレーン架設 1 式,

バックホウ分解組立 1 式



写真-1 角取山 1 完成写真



写真-2 角取山 9 完成写真

2.はじめに

本工事は、平成 22 年に発生した台風 9 号により被災した、駿東郡小山町北郷地内の治山工事である。荒廃地の復旧対策は規模が著しく大きく、事業計画期間が平成 27 年度から令和 16 年度までの 20 年間の事業計画となっている。

駿東郡小山町は静岡県北東部に位置し、富士山の火山噴出物である「スコリア」が広く分布している地域である。スコリアはマグマが地下から上昇した際に、発泡しながら形成されるため、ポーラス（多孔質）で比重が小さい特徴を持つ。また、多孔質であることから保水性が低く、まったく粘性を持たないため、降雨や風の影響はもちろん、夏季の乾燥や冬季の凍結融解でも自然崩壊の原因となる。

本工事は 2 工区に分かれており、このような地質的な特性も踏まえたうえでの施工となった。



図-1 位置図-1



図-2 位置図-2

3.現場における問題点

本工事における施工箇所は小山町富士霊園内の林道を 3km 程進んだ場所に位置し、標高約 1000m の高所にあるため、夏季には突発的な豪雨や梅雨、冬季には降雪等、年間を通して天候不順による工程遅延が予測された。

スコリア土質かつ急傾斜地での丁張作業や測量業務といった、危険箇所に入り込む作業もあったため生産性向上と安全性確保の双方を満たせる ICT 施工の検討をした。また、ケーブルクレーンの架設を必要とする工区があり、その架設位置で施工性を大きく左右するため、仮設工の検討が必要であった。

4.対応策・改善点と適用結果

上記の問題点に対して、実施した対応策を以下に示す。

4-1.ICT 施工による掘削

上記問題の解決の為 ICT 施工として、杭ナビ(LN-150)をそのままマシンガイダンスシステムのセンサーとして利用した杭ナビショベルを導入した。当初は GNSS 衛星を利用した

ICT 建機の導入を検討していたが、治山工事等の山間部では観測点付近の高木や構造物が干渉してしまうことや、一定数の衛星を受信できない等、現場が ICT に適していないがために活躍する機会を失っていた。しかし、杭ナビによるガイダンスは衛星の電波が必要なく、高精度で再現性の良い安定した施工が可能になったため本工事で ICT を導入できた。

ICT 建機を活用することで危険な斜面での測量作業も不要となり、掘削法面の確認作業も省略することができた。また、杭ナビが重機キャビン上部プリズムを追尾観測し、バケットの刃先の位置がタブレットに表示されるため、設計面と現況の差をオペレーターが常時確認でき(誤差は約 2cm)、人員削減及び作業効率を向上させることに繋がった。

以上により、問題点であった「工期短縮」だけでなく「安全確保」も同時に達成し、土工作業を効率的に進めることが出来た。

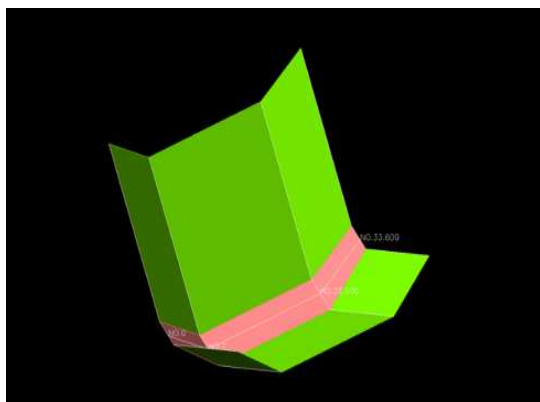


図-3 3D 設計データ

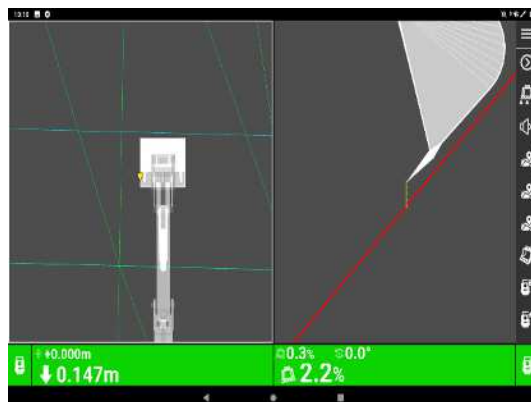


図-4 タブレット表示画面



写真-3 マシンガイダンス 精度確認



写真-4 ICT 建機による施工状況

4-2. ケーブルクレーン架設の工夫

角取山9工区の施工箇所は工事車両等で直接運搬する事が出来ないため、資機材の全てをケーブルクレーンで運搬する必要があった。クレーンの能力や法線の設置位置で施工性が大きく左右されるため、ケーブルクレーン架設方法を重要視し、その検討を行った。

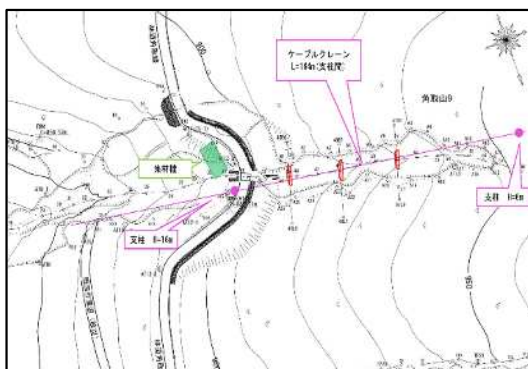


図-5 架設計画図-1

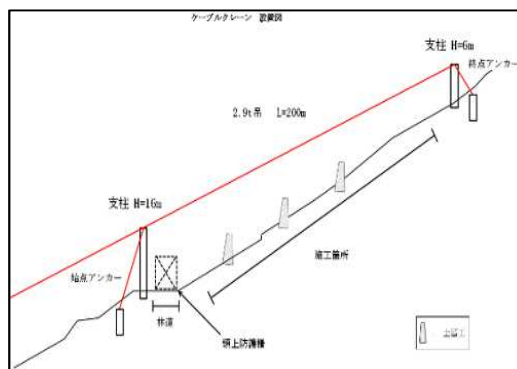


図-6 架設計画図-2

4-2-1. ケーブルクレーン能力・法線の選定

ケーブルクレーンはクレーン直下にしか、荷を下ろせないため、必然的に施工する各構造物センターを縦断するように設置することになる。また、主索の緊張により、搬器の走行性や主索の垂下比に影響し、作業効率の低下及びに危険も伴うため、現場に則した吊上げ能力選定と資機材運搬計画を入念に検討・測量を行った。適切な能力の選定と法線を理想的な位置に架設した結果、資機材の運搬速度が上がり、運搬時間を短縮することが出来た。

狭隘な施工箇所かつ非常に危険な作業であったが、慎重に架設計画の検討を行ったことで、工期短縮を達成し、連絡体制も整えたことで安全にケーブルクレーンを使用できた。



写真-5 ケーブルクレーン架設状況



写真-6 重機の搬入状況

5.おわりに

本工事は、構造物の規模が大きく、その上、小山地区特有のスコリアと呼ばれる粘性のほとんどない土質が多く見られ、降雨による崩壊はもちろん、乾燥や凍結融解等の影響を受け、崩壊土が施工箇所や林道に流出し、その対応に時間を割くことも多々あった。このような厳しい自然条件の中、無事故かつ工期に余裕を持って終えることができた。そして、この現場を通して、条件が厳しい分、仮設計画や施工方法をひとつ間違えただけでも大きな遅延が生まれてしまうことが分かった。

ICT 施工に関してはまだまだ改善の余地見られると感じた。角取山では降雨前後で霧が濃く発生した際や、杭ナビがプリズム見失った時には、再接続に時間を要する、または繋がらない等の問題も見られた。その他にも初期導入コストの大きさや技術取得の難しさも相まって、普及にはそれなりハードルがあると感じた。

しかし、デメリット以上に ICT 施工はこれから生産性・品質・安全性の向上・労働力不足解消といった多くのメリットをもたらしていく技術のため、ICT 化の推進は必要である。これからも新技術の勉強に励みたい。

林野庁が主催する「令和 6 年度治山・林道コンクール」にて、大変光栄なことに令和 5 年度に弊社が施工しました、小山地区(角取山 1 外)直轄治山工事(R4 ゼロ国) が治山工事部門 農林水産大臣賞を頂いた。このような栄誉ある表彰を頂いたことを励みにこれからも社員一丸となって地域のまちづくりに貢献していきたい。