

⑧ ^{さぎょう}作業の^{しょうりよくか}省力化による^{あんぜんたいさく}安全対策について

㈱高田組 中尾第4号砂防堰堤改築その2 工事

工期 自平成28年4月1日 至10月26日

現場代理人 ○山田 昌文 ^{やまだ まさふみ}

監理技術者 山田 昌文

キーワード 作業の省力化

1. はじめに

本工事は、活火山“焼岳”の麓、高原川流域蒲田川の支川、足洗谷に位置します。この足洗谷は火山噴出物が厚く体積し、土砂生産が激しい事から、堰堤の腹付及び天端嵩上補強を行う事により、堰堤の長寿命化を図り、下流住民を土砂災害から守ることを目的とする工事です。

本工事に限らず作業員の高齢化、若手作業員の減少、作業員不足が現場での大きな問題となっています。こういった作業環境のなか、工事を安全にかつ安心して進めてく上において、作業の省力化を図り、作業員への負担をいかに軽減するかが重要課題となりました。そこで当現場にて実施した作業の省力化による安全対策について報告します。

2. 工事概要

砂防土工	1 式	構造物撤去工	1 式
掘削	410m ³	構造物取壊し工	1 式
埋戻し	210m ³	コンクリート構造物取壊し	99m ³
コンクリート堰堤工	1 式	運搬処理工	99m ³
コンクリート堰堤本体工	1 式	法面工	1 式
コンクリート	875m ³	法面吹付工	1 式
型枠 残存型枠(有効タイプ)	246m ²	仮設用無機質基材吹付	175m ²
型枠 残存化粧型枠(割石模様)	350m ²	仮設工	1 式
鉄筋挿入	914 本	工事用道路工	1 式
ドレン材	38m	砂防仮締切工	1 式

図-1

3. 現場周辺状況

当現場の位置する足洗谷は、上流に多くの支川が合流しており、下流より深谷、ヒル谷、割谷、黒谷が合流しています。黒谷より上流の本線は白水谷となっています。足洗谷は焼岳を水源とした流域であり、焼岳は噴火記録を多くもつ活発な火山です。火山性堆積物で覆われている為、土石流発生確率の高い流域でもあります。



フローチャート

4. 当現場の省力化における問題点

本工事の腹付における作業フローは図-2の通りです。掘削が終わると、堰堤の各ブロックごとに右記の作業を繰り返す事となります。この繰り返しの作業の中で、作業の省力化を行い、作業員の負担を軽減する事により安全性を向上させる事が本工事の課題となりました。

まず、本工事開始前に現場作業員と、現場職員にて従来の施工方法・安全対策について見直しを行いました。そこで作業の負担を軽減できそうな作業について洗出しを行った結果、以下の3つの問題点が上がりました。

3つの問題点のポイントとしては

- ① 『コンクリート打設用足場の設置・撤去作業を容易にする事』
- ② 『機械及び道具で補助する事により、作業を軽減する事』
- ③ 『作業中の精神的負担を軽減する事』

この3つのポイントが当現場の作業負担軽減において重要と考えられました。

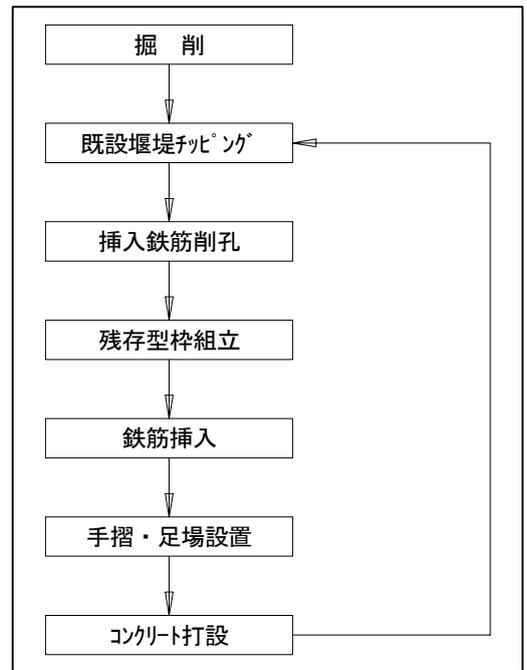


図-2

5. 問題点に対する対策と結果

前項の問題点①～③に対して具体的な対策を下記に示します。

【問題点①に対する改善策】

・本工事の腹付幅は 1.5m で、既設堰堤への挿入筋施工と、残存型枠の固定用セパレーター等を考慮すると、型枠内は十分な作業スペースが確保できず、安全に作業する為の作業床の設置が不可欠でした。写真-1は昨年度設置した作業床ですが、この作業床はコンクリート打設途中で撤去する必要があり、打設作業時の負担となっていました。

そこで、挿入筋を曲げ加工する事により、型枠内部に安全な作業スペースを確保し、コンクリート打設時に於ける作業床の設置・撤去作業を省略し、作業の負担を軽減しました。



挿入筋を利用した作業床の設置

【写真-1】



挿入筋加工による作業床の確保

【写真-2】

[結 果]

- ・ 昨年は作業床の設置・撤去に、クレーンと作業員 2～3 人が 2 時間ずつ要しましたが、挿入筋を事前に曲げ加工する事で、現場での作業を省力化する事ができ、作業床の設置・撤去に要していた 4 時間ほどの作業が軽減できました。また、クレーンを使用する頻度も減少したため、重機災害や飛来・落下災害等のリスクも減少したと思われます。

【問題点②に対する改善策】

- ・ 本工事の作業で、作業員が体力的に一番負担と感じる作業が、既設堰堤のチッピングと挿入筋の削孔作業でありました。

そこで、この 2 つの作業を重機械及び補助器具を使用する事により人力による作業の減少と作業の負担軽減を行いました。



コンクリート切削機械によるチッピング【写真-3】



人力によるチッピング状況【写真-4】



補助器具を使用した削孔状況【写真-5】



通常の削孔状況【写真-6】

[結 果]

- ・ 既設堰堤のチッピングに関しては、作業員の負担が減ったことは言うまでもありません。機械により新コンクリートとの接合面をすべてチッピングしようと思うと、盛土等の仮設に掛かる金額も大きくなりますが、それでも現状では人力での施工は肉体的に厳しいと思われます。現在チッピングについては、コンクリート打設費の 30% が設計で計上されています。実際はその数倍の金額をかけて施工を行って

るのが現状であります。これは機械施工でも人力施工でも同じです。ただし、人力施工を機械による施工にした事で、工程短縮につながり、工程にゆとりを持つことがリスク低減にもつながったと思う。

コンクリート削孔時の補助器具については、人により賛否両論であり、今後改良の余地があるように思われました。

【問題点③に対する改善策】

- ・本工事の左岸側掘削は、上部の切はじめから施工基面までの最大高低差が 25m であり、1:0.6 勾配の急傾斜斜面でであった。土質はというと $\phi 10\sim 20\text{cm}$ 程度の礫が散在しており、土砂の表面侵食等によって支持部が洗掘され落石の発生が確認されていた。その為、法面下部で作業する際の安全対策として、落石ネットやシートによる対策では不十分と思われたため、ECO バインド[®]による法面吹付を行い、作業中の安全を確保した。



掘削完了時【写真-7】



法面保護状況【写真-8】

[結果]

- ・この安全対策は、コンクリート打設前に吹付部分を撤去しなければならない為、作業員の肉体的負担を軽減する意味では、マイナス要素となった。しかし、現場作業員が頻繁に掘削法面下部で作業を実施する際、精神的不安を抱えながらの作業は、作業効率の低下を招く恐れがあるとともに、何より現場作業員の安全が確保できない。その為、作業員の精神的負担を軽減するという意味では十分な効果があったと思う。

6. あとがき

今後さらに、作業員の高齢化、人員不足が問題となってきます。そういった中でいかに作業を省力化できるかが課題となってくると思います。新技術等でも作業の省力化をできるものもありませんが、すべての現場に摘要できる訳ではありません。しかし、今後作業を進めていく上で、新技術等を取り入れて行くことも重要になるかと思えます。

最後になりましたが、貴重なご意見やご指導を頂いた神通砂防事務所の監督職員の皆さま、現場での施工に携わって頂いた協力業者の方々に感謝すると共に御礼申し上げます。