

岩盤掘削の施工における問題点と解決策

(社)静岡県土木施工管理技士会
株式会社 村田建設
土木部 村田 大介

Daisuke Murata

1. はじめに

本工事は、国営大井川用水土地改良事業計画に基づき菊川幹線水路の中俣サイホン及び1号開渠改修工事およびその附帯工事と管理用道路工事を行ったものである。

本現場の特徴は、主たる構造物である中俣サイホンが山の谷間を流れるツルハギ沢を横断することでした。それゆえに高低差11.37m、掘削勾配1:0.3の岩盤掘削の施工となったため、その留意点・問題点と解決策を紹介します。

工事概要

水路延長 L=55.657m

内訳：管水路工 鋼管φ1500mm、L=34.184m SL=38.823m

取り付け水路工 1箇所、呑口トランシジョン工 1箇所 吐口水槽表面処理工 1式

工事名 大井川用水（二期）農業水利事業 菊川幹線水路その2工事

発注者 関東農政局 大井川用水農業水利事業所

工事箇所 静岡県菊川市西富田地内

工期 平成16年10月21日～平成17年3月18日

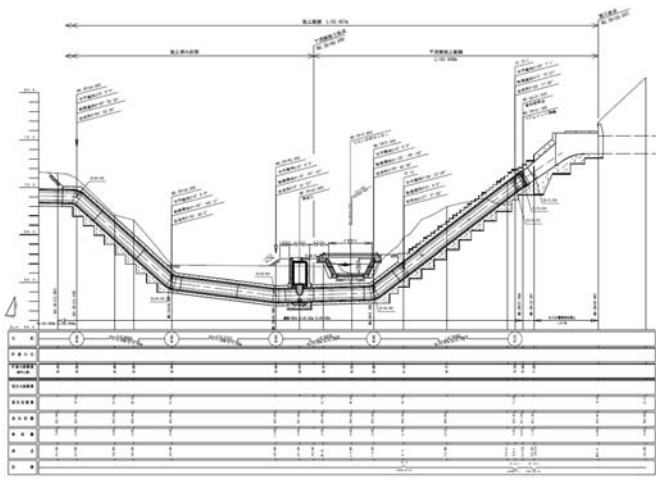
2. 施工上の留意点・問題点

2-1. 用地図を基に現地を確認したところ、用地境界が掘削範囲から幅約90cm程度しかないことが判明した。用地境界付近は全て急勾配であるため、表土付近を掘削する際は崩壊によるオーバーカットに注意が必要である。また、地山の状態は支持基盤（泥岩）の上に風化泥岩、その上に粘性土（表土）があり、掘削時の振動や衝撃によりその周りの土砂が崩壊するおそれがあるため、施工方法を検討する必要がある。

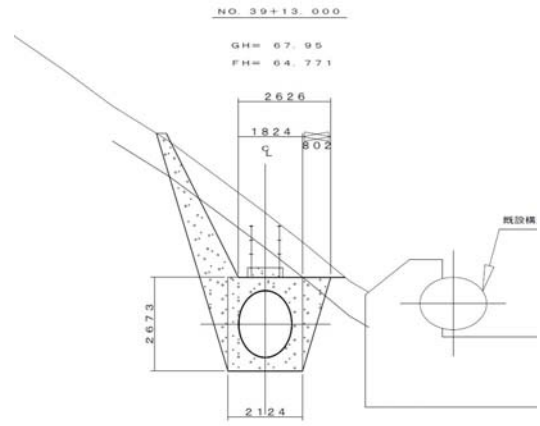
2-2. 土工事の進め方としては、暫定掘削作業により発生する土砂を利用しながら重機足場を確保し、高低差11.37mの斜面を上から下へ順次掘削する。したがって切土が仕上がったあとは重機の施工可能な範囲外のやり直し（切り直し）はできない。

2-3. サイホン管（鋼管）コンクリート基礎部の支持基盤面の仕上がり形状は、高さ1,000・幅2,124・延長1,309の階段状（全12段）であるため、掘削作業では大きな欠けが出来ないように注意が必要であり、仕上がり精度が要求される。

2-4. 土工事床付面と法面掘削天端との高低差が大きいため掘削完了から管巻立てコンクリート・法面保護擁壁が出来あがるまでの期間は、掘削法面に仮設落石防止ネット等の養生が必要である。



縦断面図



標準断面図



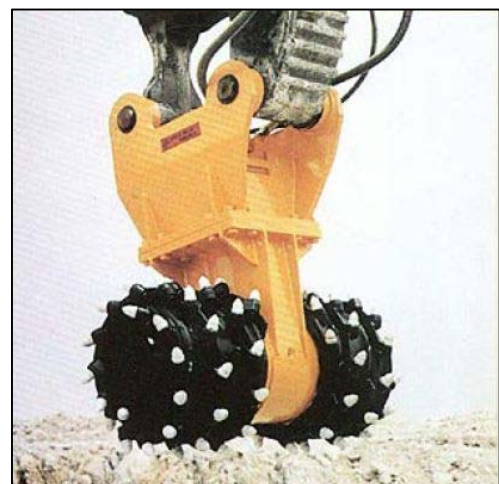
支持基盤の上に強風化泥岩、その上に粘性土（表土）

3. 解決への対策

3-1. 用地境界付近の掘削において第一に注意が必要だった点は、「用地外をさわらない」ことでした。当施設は完成から約40年経過しており施設周辺の山林と構造物の埋め戻し箇所は、付近の植生と完全に一体化していると考えられた。そこで法面切り出し部の表土を人力による根切りを十分にし、木の根が繋がっていることを起因とするオーバーカットを防いだ。また、岩掘削にはジャイアントブレイカーなどの破砕機が必要であったが、破砕時の振動や衝撃を避けるために油圧式切削機（油圧モータと歯車の組み合わせにて切削チップが配列されたドラムを回転させて、岩盤を掘削する機械）を使用することにより付近の土砂が崩壊することを防ぐことができた。



掘削作業状況



油圧式切削機（ツインヘッド MT-1000S）

3-2. 掘削はバックホウ 0.7m³ 級（通常バケット）により暫定掘削を行い、その後は油圧式切削機による切削→バックホウによるずり処理→油圧式切削機による切削を繰り返して行った。ジャイアントブレーカーで施工した場合との大きな違いは、予想外の箇所が割れて崩れてしまうことがなく、削り取りたい箇所をピンポイントで施工できることであり、当現場における切土面の仕上がり状態は大きな凹凸は無く、通常の粘性土の場合の仕上がり面とほぼ同様であった。

3-3. コンクリート基礎部の階段状支持基盤面は機械・人力併用の切削作業を実施した。切削作業の大部分は機械で対応が可能であり、人力作業が必要であったのは隅角部だけでした。仕上がり精度はもとより、施工速度においても満足のできる結果となった。（通常的人力施工と比較した場合、約 40%短縮）



隅角部の人力切削作業



階段状仕上がりの基盤面

3-4. 掘削法面に仮設落石防止ネットの養生を実施し、随時点検をしてみて分かったことですが、無振動で切削作業ができたことにより、掘削完了から構造物設置完了までの約 3 か月間、浮石が一度も発生しなかった。通常このような現場条件で施工した場合、風雨などの影響により何度かの浮石撤去作業が発生するものですが、当現場では皆無であったことが注目すべき点であった。



仮設養生ネット設置状況

4.まとめ

4-1.現場条件について

設計書や契約図面だけでは知り得ない事柄は現地踏査により情報を確保すべきであるが、今回の現場は当社にとっていわゆる「地元」であり、近隣の地山の状態などを経験的に熟知していたことは非常に有利な点であった。

常識的には他の地域での施工が圧倒的に多いはずであるから、現地踏査の際は現場周辺の地権者などと積極的にコミュニケーションをとって情報確保に努めるべきであると思いました。

4-2.工法・機械の選定について

当工事に使用した油圧式切削機はもともと三井三池炭鉱で石炭の採掘用に開発されたものだそうです。この機械を選定するにあたり現場の安全性・品質と共に考慮せざるをえないのが経済性でした。安全性と品質については良い結果が生まれるであろうと予想できましたが、経済性についてはこういったケースにおける当社の前例と実績がなかったため、社内で議論されました。結論は「安全性と品質が確保できるのならばとにかくやってみよう」でした。結果的には安全性・品質は申し分なく良い結果となり、経済性については人力で施工した場合と比較して約 10%増でした。しかし、前記のとおり作業工程が約 40%短縮されたことを考慮すると、まずまずの結果であったと思います。

5.終わりに

当初の予想以上に良い結果と発注側の担当監督員にもお褒めの言葉を頂くことができました。（当然ながら施工計画にも盛り込んで創意工夫の対象となりました。）

今回の経験を生かし、何が目的で重要であるかということを確認し、今後も良い仕事ができるよう努力します。

最後に、工事内容を理解し協力してくれた地元住民の皆さんや、工程調整や協議に協力していただいた発注者様、その他関係者の皆様に心より感謝しこの報告を終わります。