

坑口形状の変更による地すべり対策について

西松建設(株) 西日本支社 正会員 ○竹山 真吾
 西松建設(株) 西日本支社 吉田 正樹
 西松建設(株) 土木設計部 正会員 鈴木 健

1. はじめに

小島トンネルは、高知県安芸郡北川村に位置する延長913mの道路トンネルをNATMで施工するものである。本工事では、坑口部の地形、地質状況を考慮して、当初設計の坑口形状の変更し、斜め坑口を採用した。本稿ではその施工実績を報告する。

2. 現況と懸念事項

終点側坑口の地質としては砂岩の転石・浮石からなる岩屑堆積物が分布している。N値は10程度、弾性波速度は1.2km/sec以下で非常に緩んだ地山である。(図-1)

事前に行われた転石・浮石調査を図-2に示す。調査の結果は、もっとも不安定な状態1が6箇所、状態2が5箇所、状態3が5箇所の合計16箇所が確認された。

坑口部伐採後、現地調査を行った結果、当初の調査結果の通り、浮石・転石が表層部に多く見られた。(写真-1)

現況を考慮して、当初設計通りに坑口付けの切土を実施した際の懸念事項を以下に示す。

- ① 地表面付近は、岩屑堆積物が深く堆積していることから、切土を行うことにより、地すべり・法面崩壊を引き起こす可能性がある。
- ② 切土施工の際の振動・除根等により、切土上部に存在する転石・浮石が落石する可能性がある。
- ③ 設計通りの切土勾配を確保しようとする、地中に埋まっている岩を除去してしまい、新たな浮石が発生することにより法面が不安定となる可能性がある。

3. 施工方法変更

前述の懸念事項を解決させるためには、切土をしない施工することが求められた。そこで以下の2つの対策について検討した。

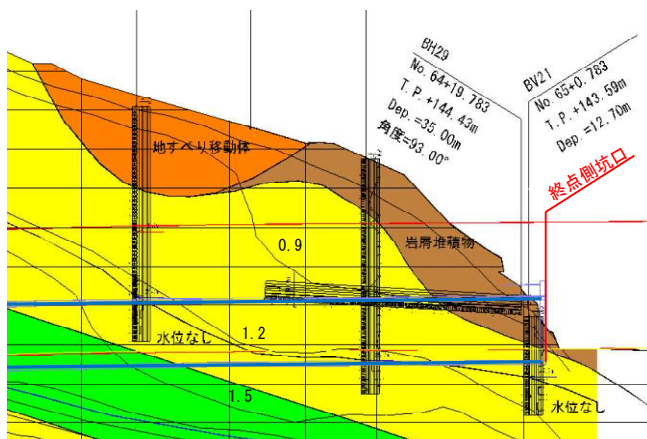


図-1 坑口部の地質縦断面図

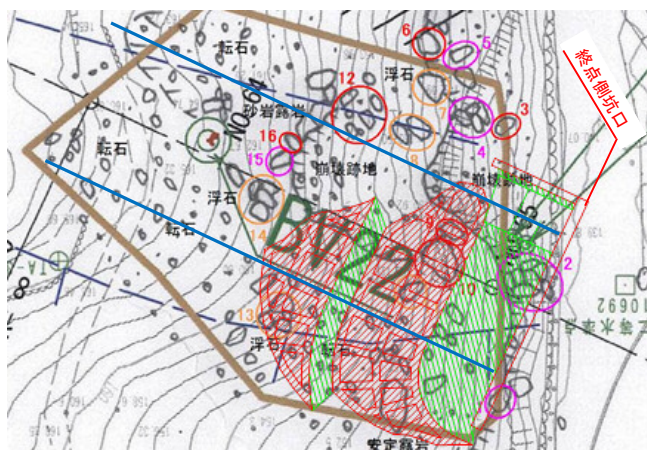


図-2 転石・浮石調査結果平面



写真-1 伐採後の坑口部状況

キーワード 斜め坑口、地すべり対策、坑口付け

連絡先 〒760-8503 香川県高松市番町3-8-11 西松建設(株)西日本支社四国支店土木課 TEL 087-831-1476

対策案① 押え盛土を施工して、坑口を前に出す。

対策案② 斜め坑口を採用する。

2案を検討した結果、対策案①は、切土はなくなるものの、坑口前の施工ヤードが狭小になることや、完成時の線形が変わり、問題となることがわかった。

一方、対策案②は、仮設の捨て枠支保工を使用することで、掘削量を最小限に抑えることが分かった。また最終的な線形に対しても斜め坑口の角度は20°程度となり、供用後の車両走行時の違和感は問題ないことがわかった。以上より、対策案②について発注者と協議して採用となった。

4. 施工結果

①転石・浮石除去、法面吹付け

地表面に存在する転石のうち、施工に支障する転石や浮石を人力にて撤去し、撤去完了後、法面を吹付けして地表面を被覆した（写真－2）。

②坑口付け

坑口付けは、以下の手順で実施した。

手順1：捨て枠2基分が建て込めるように、鋼アーチ支保工設置脚部を掘削し、捨て枠を建込んだ。

手順2：当初設計にも含まれている長尺鋼管先受工の施工行った。なお、斜め坑口へ変更したことにより、左側の鋼管打設長が不足することとなったことから、長尺鋼管先受工打設範囲は、9m長くなった。

手順3：支保工 No.1 上半分を建込み、キーストンプレート設置して、完了させた。この施工法を採用したことにより、坑口部の切土はほとんど発生しなかった。

坑口付け完了後、坑口部のトンネル掘削は、上半先進工法で実施した。トンネル掘削時は、A 計測に加えて転石、浮石を目視点検しながら行った。坑口部の掘削完了時を写真－3に示す。



写真－2 転石、浮石除去、法面吹付け完了



写真－3 坑口付け完了

5. まとめ

本工事の終点側坑口部は、転石、浮石が多く、かつ岩屑堆積物が深く堆積していた。このことから一般的な坑口付けを実施すると、転石、浮石の不安定化、地すべりおよび地山のゆるみが懸念された。そこで切土をしない施工方法について検討し、検討した結果、斜め坑口が合理的であると考え、発注者と協議して変更した。

この斜め坑口を採用することによって、トンネル坑口付け時に実施する切土を最小限とすることができ、切土に伴う地すべりや転石の落石を防止することができた。

また、トンネル初期掘削時は、坑口付け時に切土を実施しなかったことから、地山はゆるむことがなかったと考えられる。

本工事の施工実績が、類似工事の参考になれば幸いである。