

低土被り部の盛土施工箇所へのアプローチ方法について

佐藤工業株式会社 正会員 ○上田 真佐志*1

1. はじめに

本工事は、到達側坑口から、約 50m 手前に低土被り部があり、本坑掘削前に改良土による盛土を施工する必要があった。しかし、当該箇所への明り部からのアクセス道路は急峻な地形や用地の問題より、取付不可能であった(図-1. 平面図)。しかし、当初設計の作業導坑では、断面が小さい事や、交点部の詳細設計が未実施である事、閉塞工の工程リスク等の問題があった。よって、進導坑掘削工法(機械掘削 NATM 工法)を採用して、トンネル内からアプローチした事例について報告する。

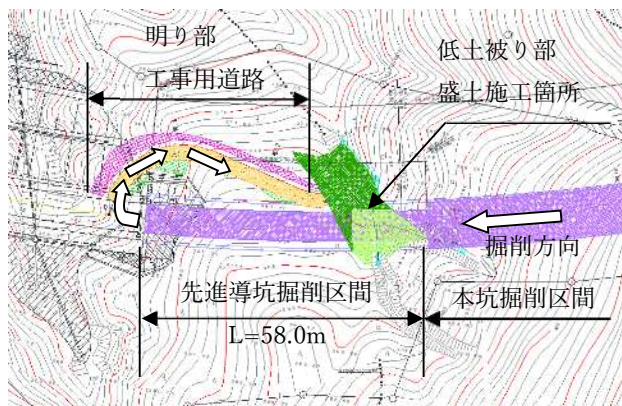


図-1. 平面図

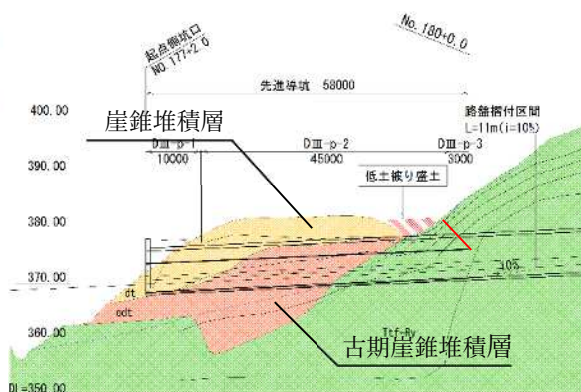


図-2. 地質縦断面図

2. 概要と計画

先進導坑の採用においては、大幅な工期の延伸および、著しい工事費の増大とならないように計画した。掘削断面は、本坑掘削で使用している機械で施工可能な大きさを、低土被り部掘削時の影響を低減するため極力小さい断面とした。断面の配置は、掘削によるロスが生じないように本坑断面内とし、土被り厚さになるべく確保できるように最も低い位置となる1次インバート底盤上に設置する底設先進導坑とした。先進導坑の開始位置は低土被り盛土の影響範囲(45°)と導坑断面の交差位置から決定した(図-2. 地質縦断面図)。この計画により、先進導坑の最小被りは肩部で約 2.5m 確保した。到達側坑口の下半盤と盛土施工箇所の高低差は約 13m あるため、工事用道路勾配は 25% となる。盛土材の運搬はキャリダンプを計画した。図-3 に先進導坑の配置位置を示す、本坑掘削断面は上下半 59.8m²、インバート 11.8m² であり、合計 71.6m² である。先進導坑断面は、全断面で 30.0m² である。掘削機械のベースマシン(0.8m³ 級)のツインヘッドとベースマシン(0.45m³ 級)の油圧ブレイカを併用とした。ずり出しはホイールローダ(2.4m³ 級)で導坑内を運搬し、本坑断面部で、ダンプ

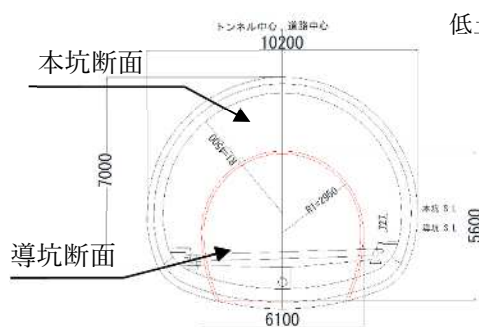


図-3. 標準断面図

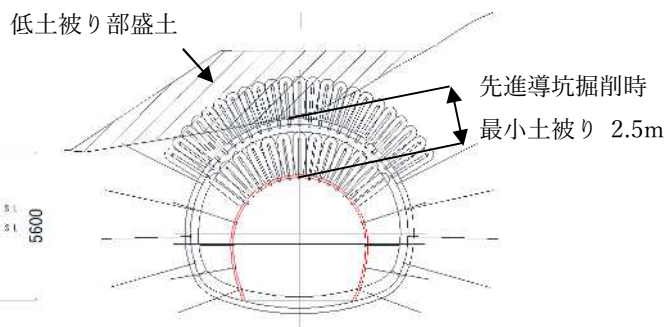


図-4. 低土被り部横断面図

キーワード 山岳, NATM, 先進導坑, 土被り

連絡先 *1 〒541-0041 富山県富山市桜木町 1-11 佐藤工業株式会社北陸支店 TEL 0764-39-0361

トラック(10t)に積み込み坑外へ運搬とした。図-4に低土被り部横断図を示す。導坑掘削時、盛土施工時、本坑拡幅掘削時の地山および支保構造の安定性を事前に解析により確認した。

3. 施工について

写真1、写真2に先進導坑の施工状況を示す。本坑掘削機械が施工する限界の断面である。ただし、コソク、アタリ取り用の油圧ブレーカは本坑で使用するベースマシン(0.8m³級)では、可動できなかったため、別途ベースマシン(0.45m³級)を導坑用に導入した。写真4に泥濘化対策を示す。崖錐堆積層の地質性状と湧水の影響で、泥濘化が著しかった。底設導坑とし、何度も路盤を入れ替えたため、特に影響が大きかった。超底設導坑は、本坑インバート盤まで設置位置を下げている事から、本坑拡幅掘削時に加背割り上の対応を必要とする。すなわち、本坑拡幅掘削時に必要な上半盤が無い状態となっているため、掘削毎に掘削工で上半盤を盛土で成形する必要が生じる。対して導坑支保工は本坑インバートまで埋まる状態となるため、拡幅掘削時の上半掘削、下半掘削に平行し、導坑支保工を上下で分割し撤去する対応が必要となった(写真-3)。



写真-1. 掘削状況 (ツインヘッド)



写真-2. ロックボルト施工状況
(2B2B 全油圧ジャンボ)



写真-3 作業床の設置

4. まとめ

低土被り部における先進導坑掘削、盛土の施工と本坑拡幅掘削は、前地質調査における物性値を使用した解析により、全性を確認した。施工においても、大きな変位、状を生じることなく本坑拡幅掘削まで完了している。該区間は崖錐堆積層であり、1次インバート部まで下げた底設導坑の影響で、工時の路盤が泥濘化し、線敷鉄板を使用した路盤対策を必要としたが、明り部からのアクセスが不可能な盛土施工のアプローチ方法として、率的な手法であり、類似工事の参考になるものと思われる。



写真-4. 敷鉄板による泥濘化対策