

県道から80m上方の急斜面における坑口部の施工

日本道路公団 中部支社清見工事事務所 池田 進

○三井住友建設(株) 名古屋支店 正会員 今村 新吾

三井住友建設(株) 東京支店 勝浦 広己

三井住友建設(株) 名古屋支店 永田 功

三井住友建設(株) 土木技術部 正会員 高橋 浩

1. はじめに

江黒トンネルは東海北陸自動車道のうち、岐阜県清見村と白川村の中間に位置する延長 1,434 m の高速道路トンネルである。地質は濃飛流紋岩類に属する小鳥川溶結凝灰岩類とその上位の彦谷溶結凝灰岩類からなる。

終点側坑口は県道から約 80 m 上方の勾配約 60° の急峻な斜面の中腹に位置しており、坑口周辺には流紋岩溶岩の露頭や浮石が随所に見られ、トンネルおよび坑口周辺部の掘削の際には落石の発生が懸念された(写真-1, 2)。当初は、県道上部に落石防護工を設置し、導坑によりトンネルを貫通させてから露頭・浮石等の処理および坑口部の切土を行い、最後に本坑を貫通させる計画としていた。しかし、施工計画の段階で斜面勾配が 60° と急峻であるため重機足場の確保が非常に困難で、ほとんどが人力作業を強いられる、坑口部施工中はトンネル掘削を休止せざるを得ないために工程に及ぼす影響が大きい、などと判断した。このため、露頭処理等の作業ヤードの確保と落石防護を目的とした仮設構台を坑口下部に構築して事前に露頭処理等を行い、補助ベンチ付き全断面掘削で本坑を貫通させた。本稿では、江黒トンネル終点側坑口部の施工について、その概要を述べる。

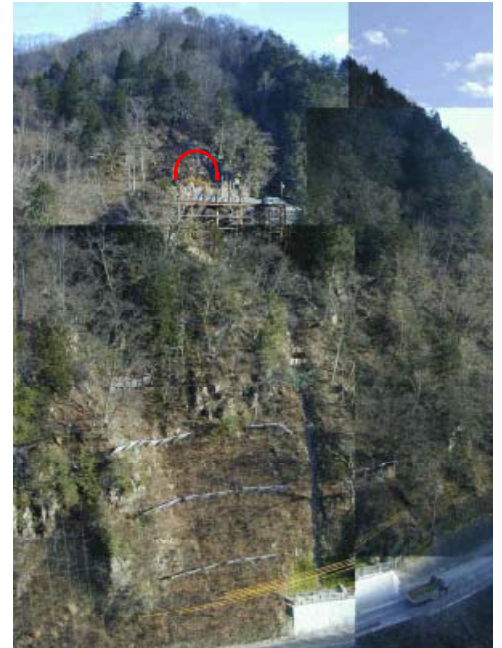


写真-1 終点側坑口部全景



写真-2 終点側坑口部の露頭



写真-3 H型鋼運搬状況

2. 終点側坑口部における対策工

2.1 仮設構台の構築

仮設構台の構築に使用する資機材等の運搬は、県道から坑口部を結ぶモノレール(最大牽引能力 3t/ 45°)を使用した(写真-3)。

杭の削孔は、事前に組立てた単管足場上から、ダウンザホールハンマを使用して行った。杭の建込みや構台部材の取り付けにはミニクレーン(2.9t 吊り)を使用した。杭は最大 20 m の長さであったが、荷役機械の作業能力に制限を受けて 10 m 以下の部材を組み合わせ使用した。

2.2 露頭処理工

終点側坑口部には表土がほとんど無いため、仮設構台上の緩衝材には伐採材と露頭の一部を割岩したものを使用した。割岩は、事前に浮き石の除去と亀裂へのモルタル充填を実施した後、レッグドリルで削孔し、静的破碎材を使用して実施した。

2.3 ロープネット工

坑口部に存在する複数の不安定な露頭および浮石・転石のうち、トンネル掘削の影響による落石の発生や

キーワード：仮設構台、モノレール、制御発破、露頭処理、ロープネット

連絡先：〒164-0011 東京都中野区中央 1-38-1 三井住友建設(株)土木技術部 TEL 03-5337-2132

将来的に高速道路に被害を及ぼす恐れのあるものを抽出し、「道路防災総点検要領」¹⁾に従って安定度の評価を行い、落石予防工としてロープネット工を実施した。露頭の開口亀裂が大きく、トンネル掘削の影響が予想される範囲については風化防止と空洞充填を目的として吹付けモルタル($t=15\text{ cm}$)を併用した。(写真-4,5)

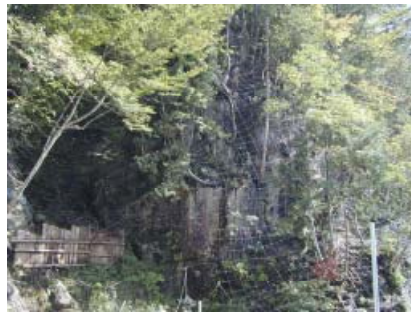


写真-4 ロープネット工



写真-5 ロープネット工+吹付モルタル

2.4 トンネル掘削

坑口部の地山は、亀裂が発達しているものの、岩片の一軸圧縮強度は 200 N/mm^2 を超えるほど堅硬であるため、発破の使用が不可欠であった。ロープネット工等の落石対策工を実施しているものの、発破振動による地山のゆるみに起因する落石の発生が危惧された。このため、振動の管理基準値を変位速度 5.0 kine （震度3程度の地震に相当）と定め、以下に示すような制御発破を計画し、振動測定を実施しながらトンネル掘削を行った。

① 制御発破 1（STA268+55.0 ～ 268+66.0）

芯抜き発破に瞬発+MS 3, 5, 7 段を使用した芯抜きを実施

② 制御発破 2（STA268+67.0 ～ 268+73.0）

通常の削孔パターン・段数の配置で IC 電子雷管を使用

③ 制御発破 3（STA268+74.0 ～ 268+81.0）

上・下半の分割や、図-2に示すように切羽左側の被りが極端に小さい箇所もあるため上半断面を左右に分割して発破を実施（IC 電子雷管を使用）

④ 小発破併用機械掘削（STA268+82.0 ～ 268+89.0）

発破（IC 電子雷管を使用）を使用する箇所を踏前等に限定し、残りの部分はブレイカーにより掘削

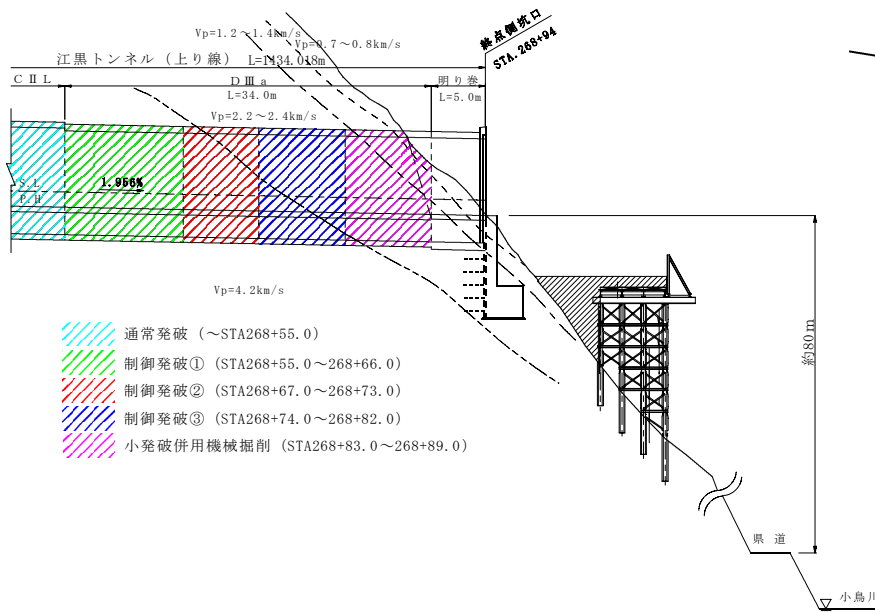


図-1 終点側縦断面図

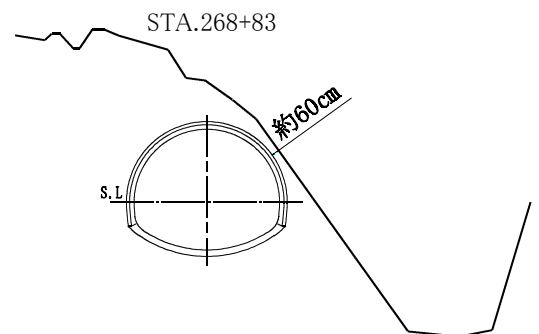


図-2 終点側横断面図 (STA268+83)

3. おわりに

江黒トンネルの終点側坑口部の地山は非常に堅硬で、貫通直前まで発破掘削としたが、振動測定結果を迅速にフィードバックしたことで、一度も落石を発生させることなく平成14年7月5日に無事貫通を迎えることができた。類似の施工の参考となれば幸いである。

（参考文献）1）建設省道路局 平成8年8月