

生活環境に配慮しトンネルを活用した事前地山改良の施工事例

(株)大林組 正会員 ○田中 康司
 (株)大林組 正会員 橋爪 正博
 (独)鉄道建設・運輸施設整備支援機構 非会員 外山 真

1. はじめに

北陸新幹線、第2鯖江トンネル他工事は、北陸新幹線、金沢・敦賀間延伸事業(工事延長115km)のうち、高崎起点434km319m～436km247m間の第1鯖江トンネル(L=115m)、第2鯖江トンネル(L=1,515m)を主体とする工事である。第2鯖江トンネル入口側の小土被りNATM区間では、住宅地に近接して事前地山改良が計画されており、生活環境への影響抑制と工程短縮策が求められた。本稿ではこれらの課題に対する解決策を報告する。

2. 第2鯖江トンネル入口側坑口部の概要と課題

第2鯖江トンネル入口側坑口部は、土石流堆積物からなる扇状地に位置し、坑口から121m範囲が土被り1D以下であった。そのうち、坑口側51m範囲が土被り2m以下で明り巻支保工区間、以奥70m範囲が小土被りNATM区間として計画されていた。第2鯖江トンネル入口側縦断面図を図1に示す。小土被りNATM区間では、土石流堆積物に対する切羽の安定化対策と覆工耐震設計のスリム化を目的に、トンネル外周地山の事前改良が計画されていた。事前地山改良横断面図を図2に示す。

対象地山は最大3m程度の巨礫が多数混在している状況で、現位置攪拌工法が採用できず、確実な改良体を確保するためには、支持層まで切土し、セメント改良土で盛土する手法を採用せざるを得なかった。明り巻支保工区間と小土被りNATM区間を合わせた坑口部の切土量は17,350m³、事前地山改良盛土は8,950m³あり、隣接する調整池整備も含めると、当該部全体で約35,000m³の切土が計画されていた。

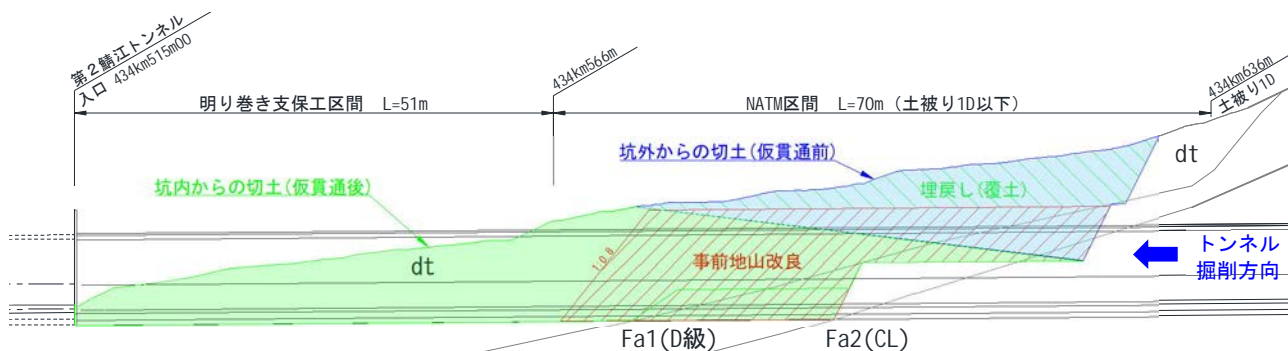


図1 第2鯖江トンネル入口側縦断面図

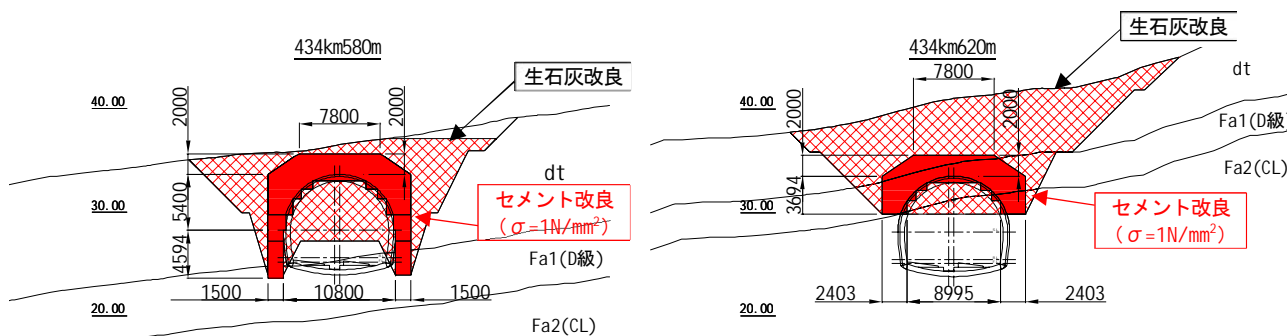


図2 事前地山改良横断面図

キーワード 北陸新幹線, 山岳トンネル, 小土被り, 事前地山改良

〒568-0092 大阪府茨木市大字生保53-5 (株)大林組 安威川ダムJV工事事務所

T E L 072-648-5465

〒108-8502 東京都港区港南2-15-2 (株)大林組 土木本部再エネ営業推進室

T E L 03-5769-1829

〒915-0061 福井県越前市堀川町10-30 (独)鉄道・運輸機構 北陸新幹線建設局 越前鉄道建設所

T E L 0778-43-6380

起点側平面図を図3に示す。第2鯖江トンネルは、横坑を介して掘削していた。事前地山改良は、トンネルが到達するまでに、第1鯖江トンネル沿いに設けた工事用道路を使って施工する計画であった。しかし、当該部は住宅地に近接しており、アクセスするための工事用道路は狭く、工事ヤードも限定された。そのため、セメント改良のための掘削土仮置きは困難であり、場外に仮置き運搬する場合には運行できるダンプ台数に制限があった。施工計画の立案に当たり、周辺生活環境への配慮と工程短縮策の両立が課題となった。

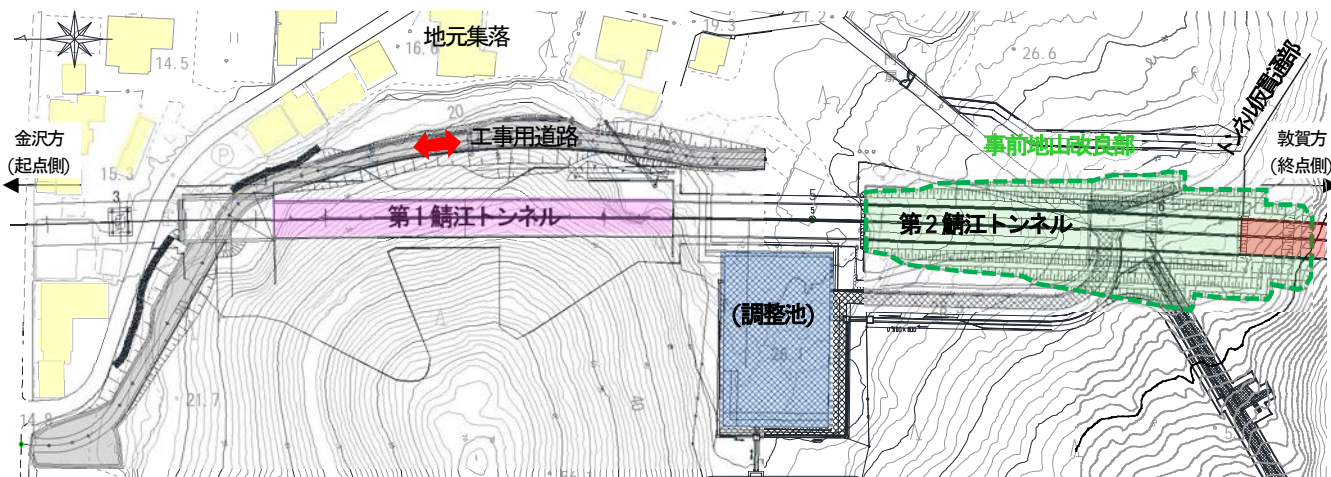


図3 起点側平面図

3. 課題解決策および結果

事前地山改良部の施工は、トンネルが仮貫通できる必要最小限の切土を第1鯖江トンネル側から行い、トンネルを仮貫通させた後、第2鯖江トンネルを介して残りの切土を行い、掘削残土は横坑坑口のトンネル仮設ヤードに搬出することとした。トンネルを使った事前地山改良の施工メリットを以下に整理する。

- ・トンネル仮設ヤードは、約 5,000m³ の残土仮置場を備え、地元協議により最大ダンプトラック 200 台/日の搬出が可能であった。これらのことから、事前地山改良部の残土処理が効率的に行えた。
- ・起点側の工事用道路を使った残土運搬を最小限にでき、騒音、振動、粉塵、安全面等、周辺的生活環境への影響を最大限抑制できた。
- ・トンネルを活用することで住宅地近傍を通らずに施工でき、トンネル作業員にて昼夜施工が可能となった。これらのことから、工程短縮と労務調達との両立が可能となった。
- ・隣接して整備する調整池の掘削土を事前地山改良の盛土材とすることで、調整池の土工事も同時に進めることができ、当該部全体の土配の最適化も図れた。

事前地山改良部の施工は、2018年6月より伐採に着手、7月末にトンネルが仮貫通し、本格的な切土に着手した。そして昼夜にて施工を行うことで、事前地山改良を約2.5ヵ月で完了させることができた。仮貫通後の事前地山改良部の全景を写真1に示す。

事前地山改良後のトンネル掘削は、上半先進ショートベンチカット工法で行った。現地発生土は軟質で高含水状態であったため、地山改良範囲外は、生石灰を用い最小添加量で改良して盛土を行った。そのため、掘削時における切羽鏡面の自立性も良好であった。



写真1 事前地山改良部全景

4. まとめ

未固結地山や小土被り部等、地質・地形的に困難な条件下にトンネルルートが設定された場合、その箇所での施工が全体工程に与える影響も非常に大きい。本事例で取り組んだ事前地山改良のトンネル活用による生活環境への影響抑制策、工程短縮策が今後の同種事例における工事の一助となれば幸いである。