

既設 NATM トンネルからの活線分岐施工

大林・地崎・伊藤特定建設工事共同企業体 正会員 ○松野 徹
 国土交通省北海道開発局 清田裕也
 国土交通省北海道開発局 藤岡康憲
 大林・地崎・伊藤特定建設工事共同企業体 成田正憲

1. はじめに

一般国道 336 号えりも町第 2 宇遠別トンネル工事は、国道 336 号えりも町庶野～目黒間における大雨や雪崩等による岩盤崩壊等の危険箇所解消を目的として、既設宇遠別トンネル（延長約 3,215m）の延伸を行うものである。新設トンネル区間は延長約 1,927m であり、完成後は 2 つのトンネルは一体となって全長約 4,920m の長大トンネルとなる。（図-1 参照）

本工事ではえりも側、広尾側の両側から掘削を行うが、えりも側については常時一般車両の通行を確保しながら既設トンネル内に交差部を建設する活線分岐施工である。この活線分岐工事の特徴は、既設トンネル側からも新設トンネル区間の掘削を行なっていくこと、既設トンネルが矢板工法ではなく NATM で建設されていることであり、それに応じて行った取り組みについて報告を行う。

2. 分岐部工事概要

図-2、図-3 に分岐部平面図、断面図を示す。既設トンネルは NATM で建設された 2 車線道路トンネルである。新設トンネル標準断面は掘削断面積 62.8m² であるが、分岐最大拡幅部（2-③掘削）では掘削断面積 83m²、内空幅 18.5m、内空高 8.3m 内空縦横比 0.448 の偏平大断面となる。地質は中生代砂質ホルンフェルスで岩片の一軸圧縮強度は 100MPa を超え非常に硬いが、亀裂が発達しており、地山等級区分では CII の中硬岩に判定される。また一般車両の通行を確保しながらの施工となるため、掘削方式としてはブレーカによる機械掘削を採用した。

分岐部 1 は舗装打替のみである。分岐部 2-①は既設覆工をすべて撤去して拡幅、分岐部 2-②～③は既設覆工を一部残して拡幅する区間であり、2-①～③では移動式プロテクター（L=25.4m）を前後左右に移動させ、常時一車線を供用しながら拡幅施工を行った。分岐部 3 は新設標準断面となるが、既設トンネルに近接するため、2 車線固定式プロテクター（L=25.2m）を設置し、間詰コンクリートで既設トンネルを補強した上で施工を行った。

施工手順としては、分岐部 2→3 の順で分岐部の掘削を完了させた後、既設トンネル側からも新設トンネルの掘削を行っていく。



図-1 位置図

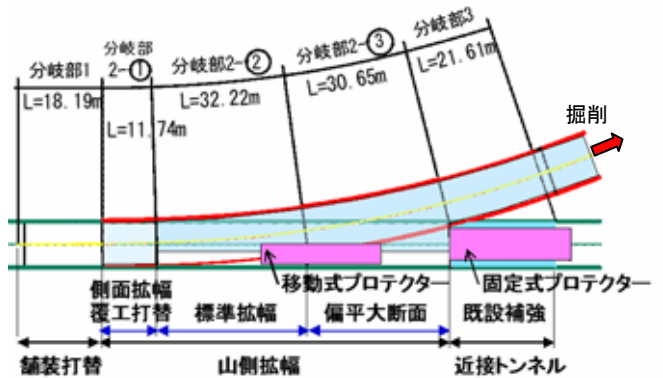


図-2 分岐部平面図

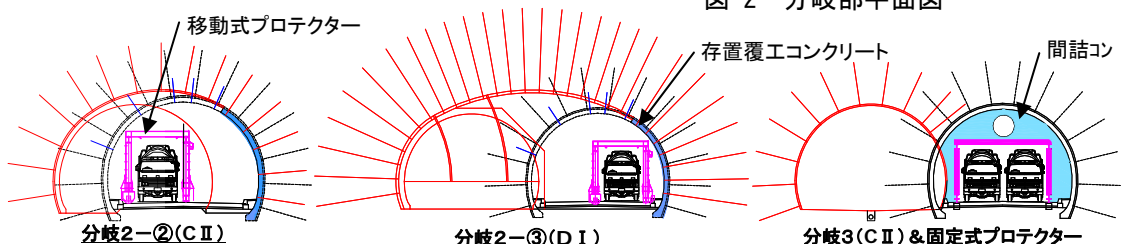


図-3 分岐部断面図

キーワード 分岐部, 交差部, 活線, 拡幅

連絡先 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 (株)大林組東京本社生産技術本部トンネル技術部 TEL03-5769-1319

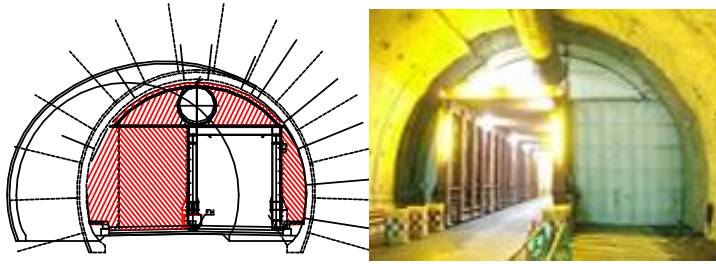


図-4 移動式隔壁構造断面図 写真-1 移動式隔壁

3. 既設トンネル坑内環境維持

本工事では供用中の既設トンネル側から分岐施工を行なうため、一般車両通行部への粉塵拡散防止対策が重要である。そこで図-4, 5, 写真-1 に示す移動式隔壁と大容量集塵機(2000m³/min) を用いた換気システムを採用した。このシステムは拡幅作業箇所を片側に隔壁を設け、そこに風管を接続し、掘削時の粉塵を集塵機により発生源から吸い出して処理するものである。隔壁は移動式プロテクターとともに容易に移動・設置できるバルーンタイプを採用し、風管にも伸縮式風管を採用した。また移動式プロテクターの天端・側面には鉄板を取り付け、隙間から粉塵が漏れない構造とした。その結果、分岐部施工時の既設トンネル車道部における粉塵濃度実測値は 0.5mg/m³ 以下に収まった。この値は、隧道建設時の粉塵濃度管理レベル (3mg/m³) と比較しても大幅に小さく、作業箇所からの粉塵流出が最小限であったことが確認できた。

4. 補強ロックボルトの合理化

矢板工法で建設された既設トンネルを拡幅する場合、従来は表-1 上段に示す補強ロックボルトを事前に打設し地山補強を行っていた。本工事では既設トンネルは NATM で建設されており、地山はロックボルトと吹付コンクリートで一体化されているため、表 -1 下段に示すとおり補強ロックボルトの合理化を図った。具体的には拡幅時のパターンボルトとならない補強ボルトは省略し、代わりに既設覆工転倒防止のための L=1.5m のロックボルトを約 4m² に 1 本打設することとした。また事前の FEM 解析により拡幅掘削時に応力が集中すると予測された既設トンネル側部の地山については、施工空間に余裕のある拡幅時の切羽から FRP 鏡ボルトを打設し補強を行った。

表-2 に示すとおり掘削時の天端沈下計測値は事前 FEM 予測結果を下まわり、地山も安定していた。また、補強ロックボルトに設置した軸力計の値も許容値の 60%以内に収まり、補強ロックボルトの合理化に問題がなかったことが確認できた。既設トンネルの一車線分を占有して行う事前補強ロックボルト打設は、長尺ボルトの場合大変時間のかかる作業であるが、採用した合理化により道路占有期間の短縮(約 50%)を図ることができた。

5. おわりに

分岐部の掘削は平成 19 年 12 月に予定通り無事完了した。工事の実施に御理解と御協力をいただいていた関係各機関ならびに地元関係者の方々に心から感謝の意を表します。

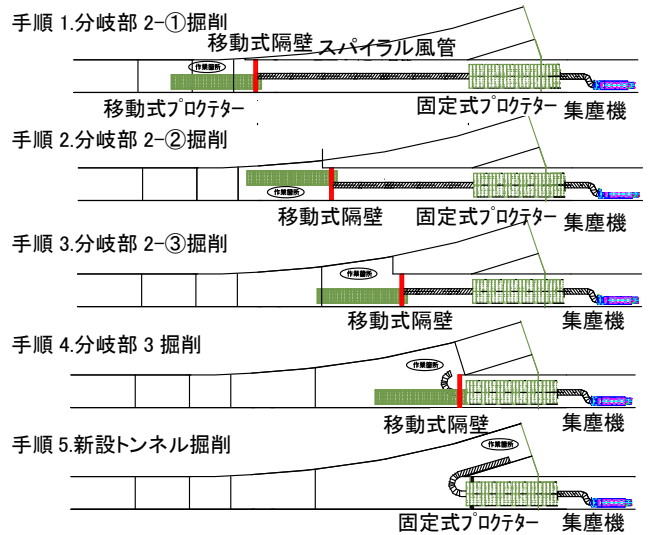


図-5 換気システム運用図

表-2 天端沈下量

断面	FEM 予測値	計測 最大値
2-②	9mm	4mm
2-③	15mm	10mm

表-1 補強ロックボルトの比較

