

供用中トンネルにおける分岐部の施工

北海道開発局 非会員 能登喜幸 北海道開発局 非会員 平森 誠
前田建設工業(株) 正会員 梶山孝司 ○前田建設工業(株) 正会員 宮内俊彦

1. はじめに

国道231号のうち石狩市厚田区安瀬から石狩市浜益区雄冬間においては、これまでに落石、雪崩、越波による通行止めが発生しており、防災上の課題を抱えていた。これらの課題の解消を目的とした防災対策事業の一環である「浜益トンネル」は、ガマタトンネルと雄冬岬トンネル(既設トンネル)をバイパストンネル(新設トンネル)で接続することで、完成後は千代志別トンネルから雄冬岬トンネル間までの総延長が4,744mの長大トンネルとなる(図-1)。

本坑は両端部(分岐部)において、供用中の既設トンネルに接続する構造である。本坑掘削において端部に坑口付けすると道路交通に影響を及ぼすため、先行して作業坑を構築し、本坑に接続した。

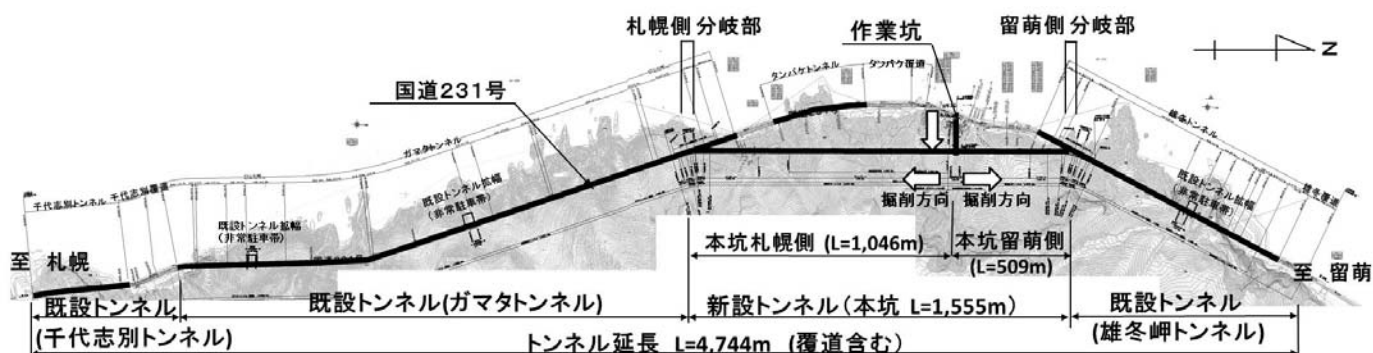


図-1 全体平面図

2. 分岐部の補強・仮設工

分岐部は、完成後、非常駐車帯として利用する計画であり、非常駐車帯断面で既設トンネルと接続してその後、標準断面となる構造である(図-2)。

分岐部の掘削前に、既設トンネル接続部の補強として裏込め注入工および補強ロックボルト工を施工した。また、既存の防災・電気通信設備がトンネル掘削に支障となるため、埋設管路を構築してこれらの設備を移設した。その後、分岐部掘削時の道路交通を確保するためにプロテクターを設置し、コンクリート充填工を行った。これらの工事がすべて完了した後、トンネル掘削、覆工・防水工に移行した。図-3に分岐部非駐帯部、図-4に分岐部標準部の断面図を示す。

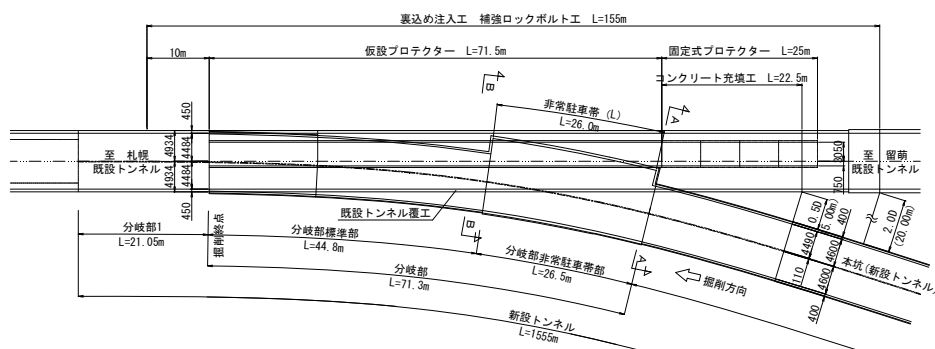


図-2 分岐部平面図(札幌側)

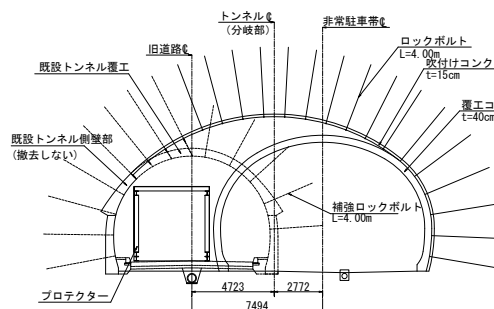


図-3 非駐帯部断面図(A-A)

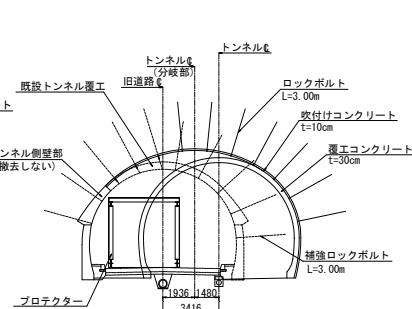


図-4 標準部断面図(B-B)

キーワード 分岐部 供用中 既設トンネル

連絡先 〒060-8632 北海道札幌市中央区大通西7丁目1-1 北海道支店 TEL011-252-7329

3. 分岐部の掘削工

分岐部の地山は、分岐部非駐帯部および分岐部標準部とも硬質な安山岩(地山等級CⅠ)であり、湧水は部分的に滴り落ちる箇所はあったものの支障となる状況ではなかった。支保パターンは、分岐部非駐帯部でCⅡパターン、分岐部標準部でCⅠパターンである。

地山条件、既設トンネルの支保構造が良好であったため、既設トンネルの支保構造を有効活用できるように片側の既設トンネル覆工コンクリートの側壁を残し、その天端に支保工を足付けする構造としている。

分岐部の掘削は、主に 3,000 kg級のブレーカを使用した。分岐部到達 3m 手前付近から切羽に既設トンネルの支保工(H-150~H-200)が隅から出現した。本坑切羽が分岐部に接近しても、既設トンネルの覆工コンクリートにひび割れ等の変状は見られず、健全と判断できたため可能な限り既設トンネルの覆工コンクリートを残しながら分岐部の掘削を行った。(写真-1)。これは、覆工コンクリート撤去時に発生する粉じんが供用中の既設トンネルへ流出することを防止するためや、ブレーカ等の掘削時の騒音により、一般車運転手に対して圧迫感を与えないことを目的としている。12m程度掘進した後、既設トンネルの覆工コンクリートを取壊して、1間ずつミニベンチで上半・下半を掘削した。掘削完了後にプロテクターを撤去した。

なお、分岐部は扁平大断面であり、プロテクター内とはいえ一般車両も通行していることから、早期に強度が発現し、靱性の高い初期高強度スチールファイバー吹付けコンクリートを採用した。

分岐部掘削時における既設トンネルおよび地山の挙動は天端沈下、内空変位ともに 10 mm程度であった。

4. 分岐部の覆工・防水工

覆工コンクリートは、一般標準部完了後、分岐部標準部を施工し、一般車両の通行を本坑(新設トンネル)に切り替えた後、分岐部非駐帯部を施工した(図-5)。施工はセントルの下を一般車両が通行するため、安全を配慮して交通量の少ない夜間に実施した。

標準部の防水工は、既設トンネルまでの間に空間ができるため、覆工コンクリート打設前に、FILM 工法(表面平滑型トンネルライニング工法)を採用し、型枠に防水シートを設置してその背面にモルタルを充填した(写真-2)。非駐帯部は、一般車両を通しながら、型枠、支保工を組み立て、充填作業を行った後、通常の防水シートにより敷設を行った。

5. おわりに

分岐部において 2013 年 9 月から 2016 年 3 月まで 24 時間片側交通規制、夜間通行止めを行い、トンネル掘削、覆工を行ってきた。その中で、分岐部掘削も無事に完了し、2016 年 1 月には本坑(新設トンネル区間)へ交通を切り替え、分岐部非駐帯部の覆工・防水工を行うことができた。その間、一般車両を安全に通行させることを念頭におき、安全設備や交通誘導員に配慮することで、無事故で工事を終えることができた。最後に、関係各位の皆様のご指導、ご協力に深く感謝申し上げます。



写真-1 掘削状況

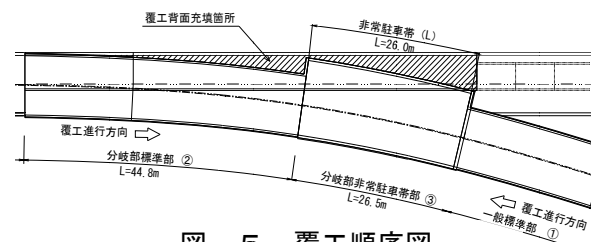


図-5 覆工順序図

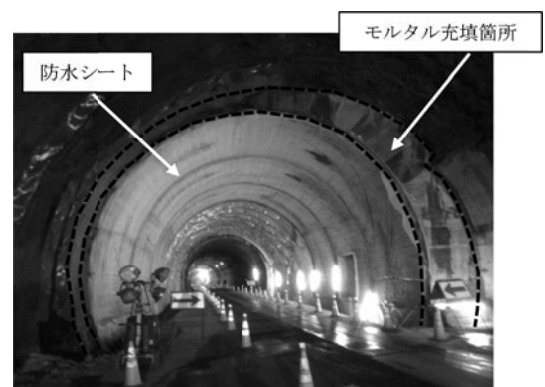


写真-2 背面充填状況