

供用中の高速道路における山岳トンネルのインバート設置工事について
ー北陸自動車道 正善寺トンネル補強工事ー

東日本高速道路(株)新潟支社 上越管理事務所 加藤 真一
鉄建建設(株) 正会員 ○植村 義幸 宇田 誠 清水 靖也 加古 昌之 杉田 崇 舟橋 孝仁
鉄建建設(株)関越支店 高橋 雅治 南條 健一郎 田中 翔太郎

1. はじめに

東日本高速道(株)では、老朽化した高速道路のリニューアルプロジェクトが進められている。正善寺トンネル補強工事は、トンネル建設時にインバートが設置されておらず、路面隆起が発生している区間に、片側交通規制で一般車両を通行させながらインバートを設置する工事であり、新潟支社管内で初めて行われた大規模修繕工事である。2車線の高速道路のうち、片側を交通規制して行う工事であるため、規制期間及び工程の厳守、一般交通及び作業員の安全確保が求められた。

本稿では、それらの課題に対する対応策の一部について報告するものである。

2. 正善寺トンネル（下り線）の緒元と変状状況

正善寺トンネル（下り線）は、北陸自動車道の名立谷浜 IC～上越 JCT 間に位置（図-1 参照）する延長 L=868.0m の NATM で施工されたトンネルである。昭和 61 年 9 月に工事が完了し、昭和 62 年 7 月に供用が開始されたため、供用開始後 30 年以上が経過している。図-2 に示す 96m 間は、建設時に CII パターンで施工されたためインバートが設置されておらず、供用開始からの路面の総隆起量が最大で約 130mm、隆起速度は約 2.5mm/年（平成 22～26 年度）であった。この区間の地質は、新第三紀、能生谷層（春日山層）の泥岩であり、掘削時には硬質であるが、スレーキングや吸水膨張による強度低下が著しい地山であったことが路面隆起の一因と考えられる。

3. 工事概要

本工事は、建設時にインバートが設置されなかった延長 L=96m の区間に、2車線の高速道路の走行車線、追越車線を交互に規制（一部夜間全面通行止め）してインバートを設置する工事である（図-3 参照）。
工事期間は冬季やゴールデンウィーク、夏の交通集中期間を避けて設定された（表-1 参照）。



図-1 位置図

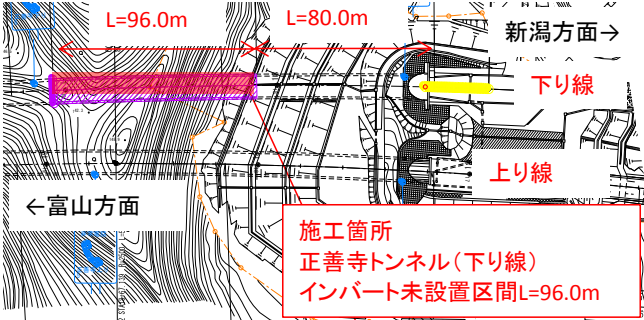


図-2 施工位置平面図

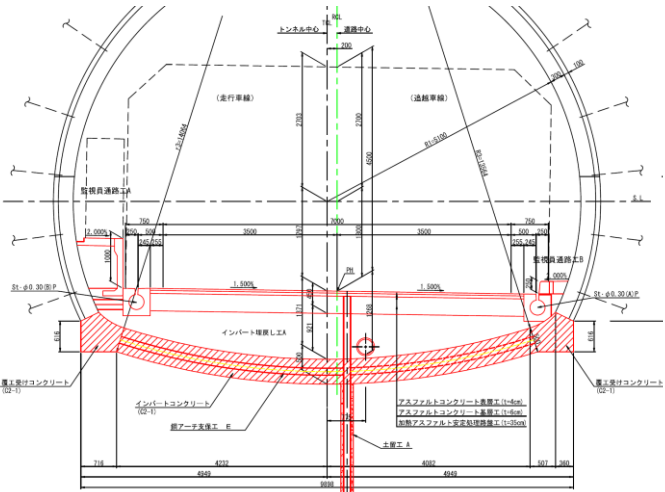


図-3 対策工標準断面図

表-1 各工事の工事期間

	施工延長		施工時期 (昼夜連続片側車線規制)	夜間通行止め (予備日を含む) (土日は通行止めを実施しない)
	当初	変更		
その1工事	18.0m	9.0m	平成29年10月2日～11月14日	10月2日～10月6日 10月23日～10月27日 11月10日～11月14日
その2工事	37.5m	42.0m	平成30年4月17日～4月26日 (土日除く) 平成30年5月8日～8月3日 平成30年8月21日～11月14日	5月8日～5月21日 6月18日～6月28日 7月30日～8月3日 8月21日～8月30日 9月27日、28日、10月1日～10月10日 11月6日～11月13日
その3工事	40.5m	45.0m		

キーワード 山岳トンネル、インバート、高速道路、路面隆起、大規模修繕、リニューアル

連絡先 〒101-8366 東京都千代田区神田三崎町 2-5-3 鉄建建設(株)土木本部 トンネル技術部 TEL:03-3221-2298

(1) 工事毎の施工延長の変更

(2) 工程短縮

①土留め杭の先行施工

②仮設防護柵工 B の一括架設

③インバート、埋戻しコンクリートの同時打設

当初計画では、インバートコンクリートを打設した後に埋戻しコンクリートを打設する計画であった。

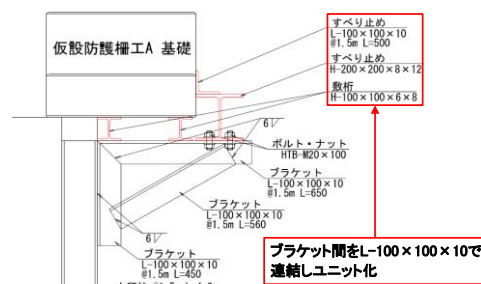


図-4 仮設防護柵工Bのユニット化

しかし、コンクリート打設作業は準備や片付けに時間を要し、強度発現までは次工程の作業が行えないため、打設回数を減らすことが工程短縮に繋がると考えられた。このため、インバートと埋戻しコンクリートを同時に打設する計画とした。この際、コンクリートの厚さが最大で $t=1.4\text{m}$ 程度となるため温度応力解析を行った。その結果、温度応力によるひび割れが発生することが懸念されたため、発熱量の少ない中層熱セメントを用いたコンクリートとした。

(3) 安全対策

昼夜連続車線規制時は、通行車両及び工事関係者の安全を確保することが重要であった。このため作業箇所周辺に以下の対策を行った（図-5 参照）。

- ①当初計画では掘削箇所のみであった仮設防護柵工 A を前後 15m 延長し、作業範囲全域を保護.
- ②仮設防護柵工 A の設置区間全線に目隠しシートを設置し、走行環境を維持（脇見運転の防止）.
- ③仮設防護柵工 A の端部にクッションドラム及び衝突緩衝装置を設置し、車両衝突時の影響を低減.
- ④導流レーンマークにより車線シフトを注意喚起.

5. おわりに

当初計画を変更し、効率的な施工及び安全対策を行うことで、所定の交通規制期間及び工期内で安全にインバート設置工事を完了することができた。本報告が今後の類似工事の一助となれば幸いである。

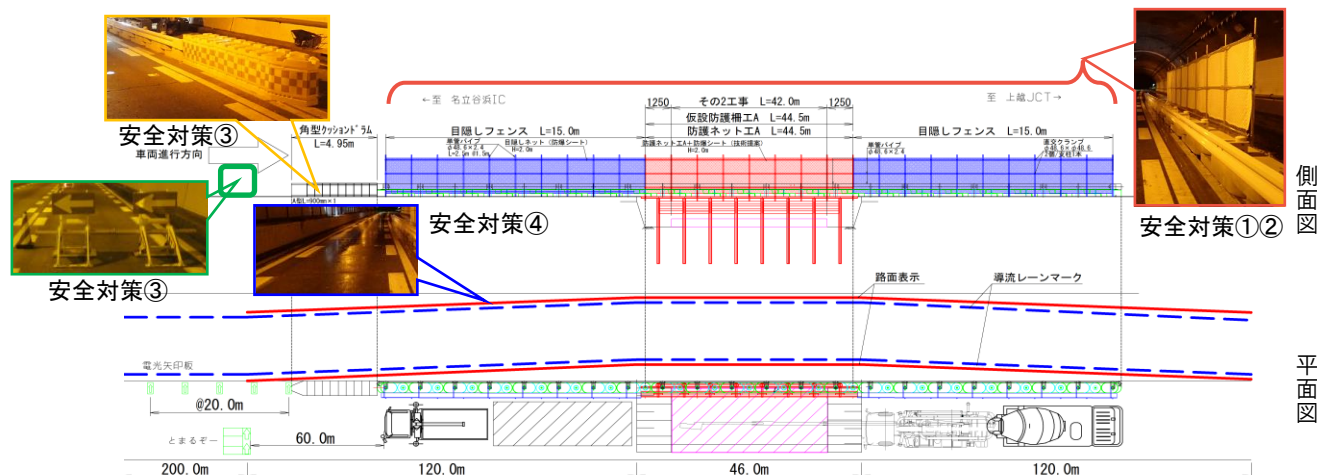


図-5 安全対策平面図（下段）及び側面図（上段）（その2工事の例）