

路面隆起した供用中道路トンネルにおける全断面連続片押しインバート構築工事

東日本高速道路㈱ 正会員 ○宮沢 一雄

(株)ネクスコ・エンジニアリング東北 正会員 安田 賢哉

(株)ネクスコ東日本エンジニアリング フェロー会員 永井 宏

(株)大林組東北支店 正会員 渡辺 淳

(株)大林組生産技術本部 正会員 木梨 秀雄

1. はじめに

磐越自動車道は福島県のいわきジャンクションから、郡山市を經由して新潟中央インターチェンジへ至る高速道路である。この磐越自動車道の会津坂下～西会津 I C 間に位置する鳥屋山トンネルは供用後約 20 年が経過し、延長 2,600m、上下 2 車線道路トンネルである。供用開始 2 年後に盤ぶくれによりコンクリート舗装版の隆起が確認され、17 年にわたり路面切削による隆起部の修正と監視を行ってきた。盤ぶくれによる最大累計隆量は 187 mm となった。本稿は、隆起の激しい 126m 区間の盤ぶくれ対策として実施したインバート構築施工について述べる。

2. 工事概要、地質及び隆起状況

(1) 工事概要

供用中の上下 2 車線道路トンネル内のインバート増設施工であるため、通行止めが必要不可欠となる。通行止め期間は春期、秋期の 20 日間と限定され、当工事以外にも施設設備等のメンテナンス工事が行われている。また春期完了後から秋期施工前までは、供用するために付帯構造物や設備を再構築する。

(2) 地質及び隆起状況

本トンネルの地質は新第三期中新世荻野層の凝灰質砂岩、泥岩、緑色凝灰岩が主体であり（図-1）のように盤ぶくれによる隆起が激しい区間では、地質が激しく変化している。また起点側では、既設覆工面から水抜きボーリングにより毎分 10L 程度の湧水が出ている。

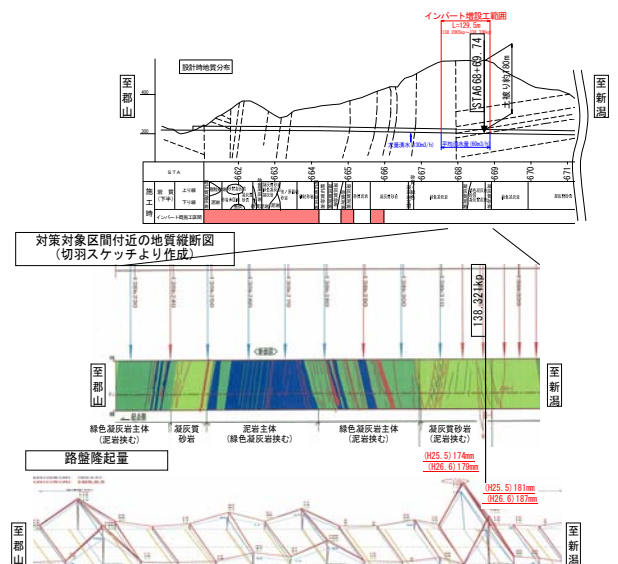


図 - 1 地質および路面隆起状況

3. 本工事の特徴と技術的課題

(1) 限られた工期内の道路解放

隆起の激しい 126m 区間の施工及び付帯構造物の撤去再構築を春期、秋期 20 日間の短期間で施工であった。

(2) 逆巻きでのインバート施工

供用中のトンネルであるため、舗装、付帯構造物撤去後にインバート掘削施工時は、既設覆工の脚部を掘削することになる。また、施工区間において既設トンネルの支保パターンは CII であり、下半支保工は入っていない。このため、既設覆工の挙動を監視することが重要であった。

(3) インバート施工時の緊急対策

盤ぶくれによる隆起の激しい区間は、地質変化が激しく、湧水も予想された。このため、インバート掘削時の多量湧水、覆工足元背面からの流出現象が懸念され、緊急時の対策が課題となった。

4. 解決策及び結果

(1) 限られた工期内の道路解放

春期のインバート施工範囲は 84m とし、舗装及び仮設の付帯構造物を行う。秋期では残りの 42m とし、付帯構造盤ぶくれ、変状対策、供用中、インバート増設

連絡先 〒980-0011 宮城県仙台市青葉区上杉 1-6-11 (株)大林組 TEL 022-267-8511

物及び施設を現況とすりつけた(図-2)。また、インバートの施工手順を図-3にすることで、隣接するBLのインバート施工を待つ時間を一回とすることができた。

(2) 逆巻きでのインバート施工

① インバート施工区間の変更

インバート施工時に、覆工をいかに浮かさずに施工するかの対策として、既設覆工から1/4BL 終点側へずらし施工をした(図-4)。このため、インバート掘削時に既設覆工は片持ち区間が短く、覆工中央部掘削時は、既設覆工は単純梁となり安定する。このため沈下抑制を図れた。

② 覆工下部へのコンクリート充填

インバートコンクリートの打設の際、通常、下半鋼製支保工のプレート下部を掘削し、インバートコンクリートを充填する。本工事では、既設覆工コンクリートがあるため、インバートの形状を既設覆工から $t=100$ の打設開口部を設け、覆工下面へコンクリート充填をした(図-5)。このため施工完了後の隆起は見られなかった。

③ 既設覆工への影響

インバート掘削時に、既設覆工への影響を確認するために、既設覆工面にひずみゲージを、覆工目地部へ変位計を設置し覆工の挙動を掘削中常時監視した。また、計測工Aによる内空変位、沈下測定を掘削の経過に合わせて行った。この結果、既設覆工を変位沈下させることなく、インバートを施工することができた(図-6)。

(3) インバート施工時の湧水処理及び緊急対策

① 掘削時に発生する湧水

施工範囲内の湧水は多いところで毎分 10L 程度であったため、ドレーンを設置しインバート下面から中央排水へ導水を行った。これにより、インバート施工後の湧水による地山の膨張を防ぎ施工完了後の盤ぶくれ対策を行った。隆起の激しい区間の地質写真を写真-1に、湧水処理状況を写真-2に示す。

② 緊急対策

インバート掘削により、覆工足元背面からの流出現象が起きた場合、吹付により流出を抑える。緊急時の吹付資材は起点終点に 2m³ ずつ準備した。掘削に応じて常時計測や目視確認を行っており、突発湧水や流出が見られなかったために、本施工では、使用せずに済んだ。

4. おわりに

供用中のトンネルでのインバート増設工事において、限定された工期と既設覆工のある中で、本工事は無事竣工することができた。また、春期、秋期の各 20 日間のうち、ともに 1 日程度工期を短縮することができ、1 日に程度早く道路を解放することができた。今後、類似した盤ぶくれ対策での施工の参考になれば幸いである。

参考文献

- 1) 安田賢哉, 菊池慎司, 宮沢一雄, 鶴原敬久: 路面隆起が徐々に進行するトンネルの変状調査と再現解析～磐越自動車道 鳥屋山トンネル～, トンネルと地下, 2016. 3

施工前現況 インバート無	春秋間解放時 インバート有	完成時 インバート有
支保パターン: CII インバート: 無 舗装: コンクリート舗装	支保パターン: CII インバート: 有 (84m) 舗装: アスファルト舗装 付帯構造物: 仮設	支保パターン: CII インバート: 有 (126m) 舗装: アスファルト舗装 付帯構造物: 本設

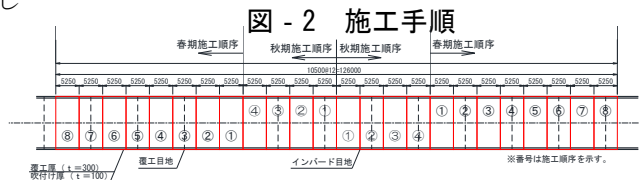


図-3 インバート施工手順



図-4 インバート変更図

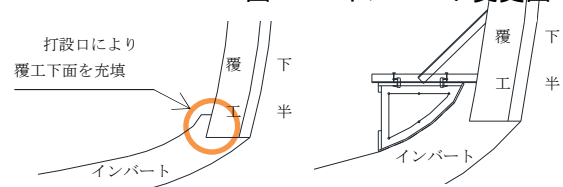


図-5 施工方法・R型枠

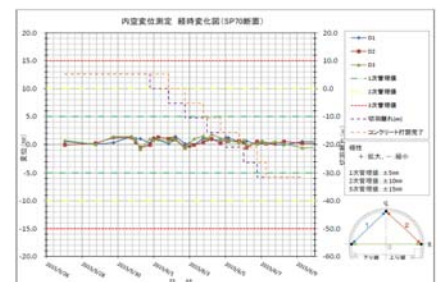


図-6 計測結果(春期 70BL)



写真-1 地質状況



写真-2 湧水処理