

リバーシブル型プレキャストRC版舗装 の補修について

加藤 秀樹¹ 片桐 浩太² 内川 駿³

高田河川国道事務所 道路管理第二課 (〒943-00847 新潟県上越市南新町3番56号) .

国道8号郷津トンネルのトンネル内舗装は、平成4年の舗装修繕工事においてコンクリート舗装からリバーシブル型プレキャストRC版舗装に更新されている。施工後30年が経過した舗装版は、轍掘れ、ひび割れ等による損傷、舗装版間の目地開き、支持力不足による段差等が発生している状況であったことから、今回、再利用が可能とされているリバーシブルプレキャストRC版舗装版の修繕工事を実施した。本稿では、舗装修繕工における施工報告及びリバーシブルプレキャストRC版舗装版の課題について報告するものである。

キーワード RC版舗装、リバーシブル、プレキャスト、トンネル舗装修繕

1. はじめに

(1) 郷津トンネル舗装概要

郷津トンネルは、国道8号新潟県上越市五智国分から同市居多地先に抜ける延長762m、車道幅w=6.6mのトンネルで交通量が30,439台/日である。

トンネル舗装は、平成4年の舗装修繕工事においてコンクリート舗装から反転施工が可能なプレキャストRC舗装版に更新されている。

舗設後30年が経過したプレキャストRC舗装版は、轍掘れやひび割れ等の損傷、支持力不足が起因する段差、RC舗装版間の目地開きが著しいことから、プレキャストRC舗装版の反転施工による抜本的な舗装修繕を実施した。

本稿では、その舗装修繕工事における工事施工報告及びリバーシブルプレキャストRC舗装版の課題について報告する。

(2) リバーシブル型プレキャストRC版舗装の特徴

トンネル内舗装においてプレキャストRC舗装版を採用する利点について以下の点が挙げられる。

- ① 反転使用による長期間の使用によりトータルコストの低減が図れる。
- ② 高強度コンクリートを使用しているため、耐摩耗性に優れる。
- ③ 工場製品のため現地での養生が不要であり、即日解放が可能であり、現場施工における工期短縮が図れる。

2. 郷津トンネル舗装の状況

舗装点検による事前調査では、損傷状況から全ての舗装版を新設で施工する予定であったが、工事に先立ち、詳細な現況調査を行い、再利用を行えるRC舗装版の選定、補修計画の立案を行った。

(1) トンネル内舗装の損傷状況

①平坦性試験 マニュアル規格値 $\sigma 5.0$ 以下

上り線 $\sigma 3.38$ 下り線 $\sigma 6.24$ の結果から下り線は修繕の必要があると判断した。

②すべり摩擦係数 マニュアル規格値 $\mu=0.25$ 以上 (道路維持修繕要綱 判断基準: 0.25)

上り線平均0.24 (60km/h) 結果、修繕の必要がある。

下り線平均0.31 (60km/h) 結果、急な修繕の必要は無い。

③舗装版の目地開き

令和元年度の調査では、トンネル内舗装版のうち21ヶ所に20mm程度の目地開きが確認された。

- ・目地開き20mm



④トンネル地下湧水の影響

地下湧水の影響により、既設路盤の状態・支持力に変状が確認された。

- ・既設路盤の地下湧水による水たまり



(2) 既設プレキャストRC舗装版の再利用可否判定

今回工事の施工枚数166枚のうち、再生利用する枚数の決定のため、リバーシブル型・融雪配管理設型プレキャストRC舗装設計施工マニュアル(平成29年7月)に基づき調査を行った。

①表面のひび割れ発生・目地の破損

既設舗装版の修繕対象166枚中RC版は118枚、As補修48枚。

上り線83枚中20枚破損 (RC版取替4枚+As補修16枚)、63枚再利用候補とする。

下り線83枚中41枚破損 (RC版取替9枚+As補修32枚)、42枚再利用候補とする。

②再利用可能なRC舗装版の選定

再利用可能なRC舗装版については、上記①既設プレキャスト舗装版の損傷調査結果、撤去時に裏面の損傷や破損状況の確認を行い、再利用の選定を行った。

舗装版に損傷があるもの、ひび割れが裏面にまで達しているものについては、再利用候補の対象外とした。

- ・舗装版裏面の損傷状況



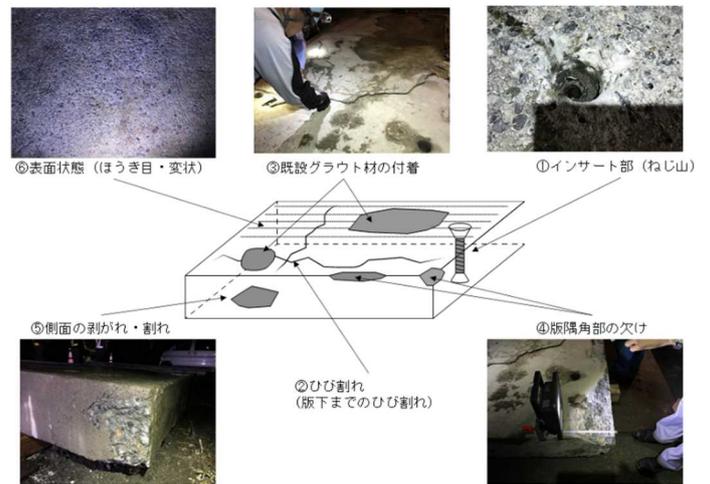
3. 施工

既設プレキャスト版の損傷と再利用における補修方法については、以下に示すとおりとした

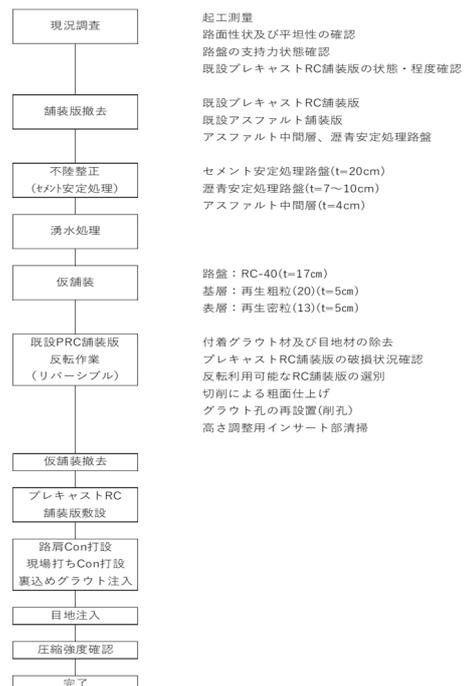
- ・舗装版損傷状態ごとの補修方法

箇所	状態	補修方法
① インサート部の状態	インサート部のネジ山の破損・異物やサビがあり、高さ調整ボルトが全挿入できない。	ねじ山をタップ切り直す。もしくは、インサート部の再設置。
② ひび割れ	版下に達するひび割れ。	補修不可。
③ グラウト材の付着	裏面 (リバーシブル面の表面) に既存グラウト材の付着。	ハンジリ作業で除去する。(容易に除去可能)
④ 隅角部の欠け	隅角部の欠け (供用中の損傷もしくは撤去昇り上り時の損傷)。	軽微なものはモルタルによるパッチング工法で補修。損傷が大きいものは補修不可。
⑤ 側面の剥がれ・割れ	版の側面のコンクリートが剥がれ、薄層状に剥がれ落ちる。	〃
⑥ 表面状態 (リバーシブル面)	ほうき目仕上げが無い、もしくは剥がれ。表面に変状がある (気泡等)。	粗面処理を実施し、表面キメ深さを確保する。

- ・損傷破損 概略図



施工手順



施工手順は下記フロー図のとおり

施工状況

トンネルの舗装の修繕では、トンネルの形状・天井部の施設有無によって高さの制約が伴う。また、片側交互通行規制に対応できる主要機材・施工方法を検討した。プレキャストRC舗装版の撤去・再設置においては、吊り上げ必要高の低減ため、専用の吊具を用いた。

○専用吊り上げ具



工事の代表的な工程を以下に示す。

○不陸整正

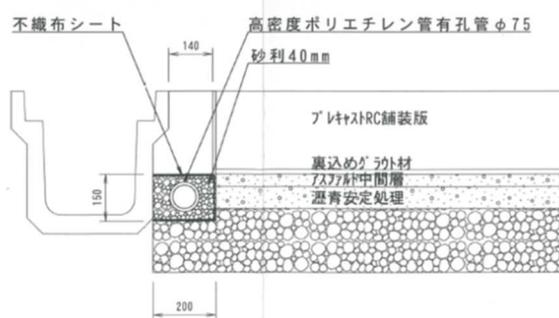
トンネル地下からの湧水により、既設路盤の状態・支持力に変状が確認されたため、セメント安定処理工による路盤の補修を行った。



○湧水処理

地下からの湧水への排水対策として、路盤の末端に暗渠排水を設けた。暗渠排水に隣接した側溝に直接孔を開けて排水を行った。

湧水処理標準図 S=1/10



○再利用可能なRC舗装版の選定

既設RC舗装版を取り外し、裏面の損傷状態を確認したところ、再利用可能な舗装版は35枚であり、今回修繕施工範囲の全166枚のうち、約2割が再利用可能と判断した。

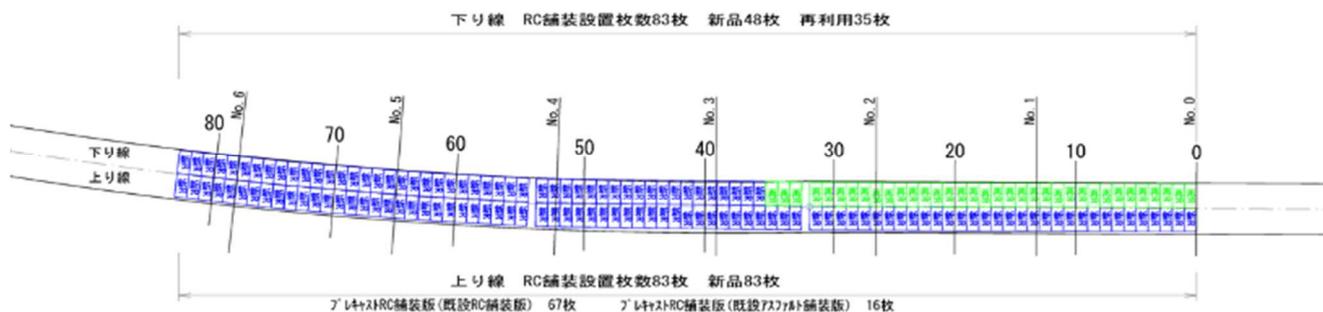
・再利用可能と判断した舗装版



・再利用不可と判断した舗装版(例：側面剥がれ：割れ)



・舗装版取替範囲図



凡例

- 青 : 新設RC舗装版に取替
- 緑 : 再利用RC舗装版に取替

○RC舗装版清掃

反転利用する面について、RC舗装版の裏面に付着したグラウトの撤去をおこなった。



○舗装表面切削

付着グラウト撤去後、RC舗装版の表面が平滑で摩擦抵抗が少ないため、すべり摩擦係数 $\mu=0.25$ 以上が確保できるようにケズラーによる舗装表面の切削をおこなった。



○25tクレーンによる敷設



4. 検討事項

新設と再利用によるコスト比較

コンクリート舗装補修工 施工費 (材料費、運搬込)	
プレキャストRC舗装版(新設)	179,000円/枚
プレキャストRC舗装版(再利用)	108,700円/枚

再利用で施工を行う場合、新設に対して1枚あたり約4割のコスト縮減となる。

さらに、新設する場合は、既設コンクリート取壊し処分費19,760円/m³が発生する。

今回の施工では、166枚中35枚のリバーシブル型RC舗装版を反転利用した。166枚全て新設取替えと比較した場合、全体金額の約1割のコスト縮減となった。

5. まとめ

本区間では、リバーシブル型のRC舗装版を設置していたが、設置から小規模な修繕を行いながら30年間使用しており、令和元年の点検で補修が必要と判断されるまで使用を続けていたため、結果として再利用できないRC舗装版がほとんどであった。

今後は、リバーシブル型のRC舗装版について、反転施工を行う時期の基準を定め、経済的に有効なメンテナンスサイクルを確立する必要がある。

6. 参考文献

- リバーシブル型・融雪配管理型プレキャストRC舗装設計施工マニュアル(平成29年7月)プレキャストRC版舗装協会
- 道路維持修繕要綱(昭和53年7月)日本道路協会