

道央自動車道 江丹別トンネルにおけるコンクリート舗装版の補修

東日本高速道路株式会社 ○正会員 石川尚樹*
東日本高速道路株式会社 山本陽一

1. はじめに

東日本高速道路株式会社 北海道支社 旭川管理事務所にて管理している道央自動車道の上り線トンネルのコンクリート舗装版目地部において、クラック、ポットホール損傷が多発していた。本論文は、江丹別トンネルにおける開削調査及び温度・塩分濃度測定による損傷原因の推定から、補修方法の提案に至るまでの一連の報告を行うものである。



図-1 対象トンネル位置図

2. 対象のトンネルについて

本論文にて対象とするトンネルの位置を図-1に示す。対象とするトンネルは道央自動車道 深川 IC～旭川鷹栖 IC 間の上り線に位置する、江丹別トンネルである。トンネル延長は 1,896 m、平成 2 年の供用開始から約 27 年が経過しており、年平均交通量は約 5,000 台/日である。冬期はトンネル坑内の気温-15℃を下回ることもあり、路面凍結を防ぐために凍結防止剤として塩化ナトリウムの散布を行っている。

上述の環境下におけるトンネルの舗装横断構成を図-2に、コンクリート舗装版内の目地縦断面図を図-3示す。粒状路盤上に $t=250\text{mm}$ のコンクリート舗装版が打設しており、コンクリート舗装版にはコンクリートの収縮・膨張を吸収するための横断方向の目地が 418 箇所設けてある。目地内部には隣接する版への応力とたわみの伝達する役割の鉄筋（ダウエルバーまたはスリッパ）を設置しており、目地表面には水密性を保つために目地注入材を施工する構造となっている¹⁾。

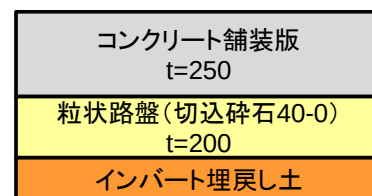


図-2 舗装横断構成

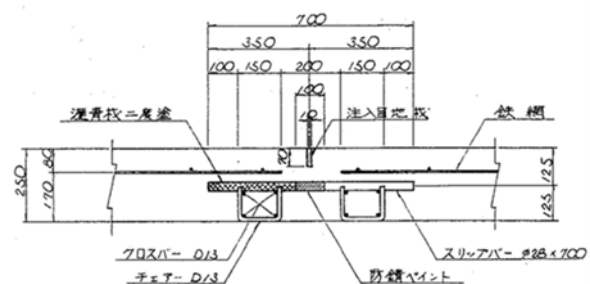


図-3 目地縦断面図

3. 損傷の発生

平成 23 年以降、半楕円形のクラック及びポットホール損傷が多数発生していた。補修用のアスファルト合材にて応急補修を施した写真を写真-1に示すが、原因を追究した上で本補修が改めて必要となる。



写真-1 ポットホール応急補修跡

キーワード：コンクリート舗装版、凍結融解、ダウエルバー

連絡先*：〒070-0000 北海道旭川市字近文 7 線南 1 号 5766-4 TEL：0166-55-4051

4. 調査の実施及び結果

損傷の原因及び発生メカニズムを特定するため、損傷が発生したコンクリート舗装版を開削し、コンクリート舗装版内部の状況を確認した写真を写真-2, 3に示す。平成28年7月及び平成29年8月に計19箇所で行った調査により、①鉄筋の腐食及び腐食した鉄筋周辺のコンクリートの脆弱化、②脆弱化したコンクリートから水平クラックの発生、③（併せて実施した平板載荷試験により）コンクリート版と路盤との間に空洞はなく、路盤の支持力に問題は無いことが確認されている。

平成28年12月から平成29年5月まで実施したコンクリート舗装版内の温度測定の結果、④コンクリート版内10cm深において、55日間連続で氷点下の温度が観測されている。

平成29年2月に路面塩分濃度の変化を測定した結果、⑤トンネル内の路面塩分濃度は、明かり部に比べると濃度低下は小さいものの、結露及び車両の持ち込み雪により水分が供給され凍結防止剤散布直後の最大値から時間の経過とともに低下し、3%未満に至ることが確認されている。路面塩分濃度が3%未満の場合、-3℃程度で凍結が始まることが推定される。



写真-2 コンクリート舗装版内部の状況 その1



写真-3 コンクリート舗装版内部の状況 その2

5. 損傷メカニズムの推定

上述の①～⑤より推定される損傷メカニズムのイメージ図を図-4に示す。目地の隙間から水が浸入、鉄筋が腐食膨張し、付近のコンクリートが脆弱化する。コンクリート脆弱部での凍結融解作用により、水平クラックが発達する。水平クラックが輪荷重により更に発達し、路面に至るとポットホールとなる、という一連の流れが推定される。

6. 補修方法の選定

上記にて推定される損傷メカニズムを踏まえ以下の補修方針が考えられる。局部的にコンクリート舗装版 $t=250\text{mm}$ 全厚での打換えを基本とし、鉄筋の腐食防止及び水の浸入防止の対策強化を施す。

以上の補修方針に基づいた目地補修形状を図-5に示す。目地部直下の鉄筋はエポキシ樹脂塗装を施すことで更なる防錆対策を図り、目地材に水膨張止水ゴムを採用して止水効果を高めている。

本提案にて平成30年より順次補修を実施していく計画であるが、補修箇所については越冬した後の検証が必要であり、耐久性、経済性に優れた補修方法の追求が課題である。

参考文献

- 1) 日本道路協会：コンクリート舗装ガイドブック
2016、2016

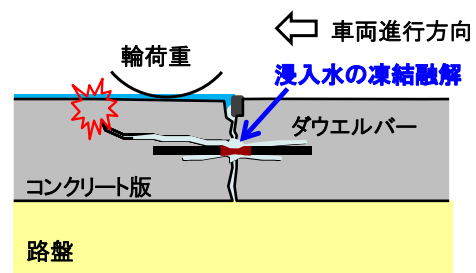


図-4 推定される損傷メカニズム

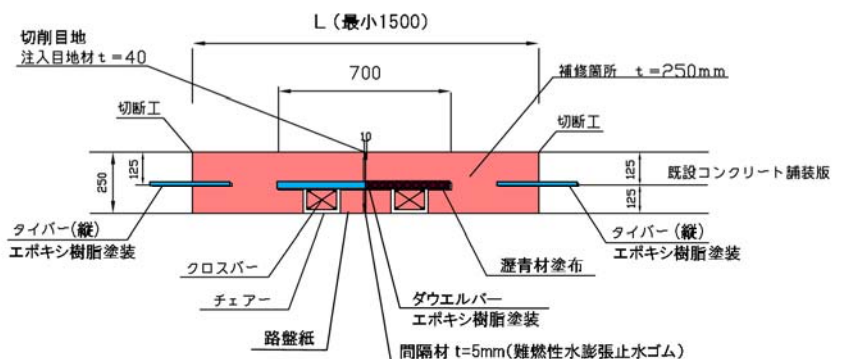


図-5 目地補修形状