道路トンネル坑口部における路面凍結対策 ―凍結抑制舗装の施工―

東日本高速道路㈱　東北支社　青森管理事務所　法人会員　○ 成田厚志　髙田　保

１．はじめに

寒冷地における道路トンネル路面は冬期に凍結防止剤（塩）の散布をはじめとした凍結抑制対策が必要である。本文は寒冷地での排水性舗装の空隙部分にウレタン樹脂を充填した凍結抑制舗装で今のところ成功している事例紹介である。

２．凍結抑制舗装採用への経緯

道路トンネル坑口部には凍結抑制対策としてロードヒーティングが施工されることが多い。

ロードヒーティングは電熱式、温水式などがあり熱発生エネルギーとして電気又は燃料が必要である。当トンネルでは従来、密粒舗装に電気式ロードヒーティングを施工していたが、ヒーティングによる融雪のタイヤ引き込み水によるヒーティングしていない部分での路面凍結が発生。このためロードヒーティングを停止し、凍結防止剤の散布で対応していたが、路面凍結と思われる事故が発生した。路面凍結抑制とこれらの維持費を節減をのため、トンネル内へのタイヤ引き込み水の排水機能を期待し、排水性舗装を施工したが、思うような効果が見られず路面凍結に起因すると思われる事故も発生した。

排水性舗装は舗装体の中に空隙を持たせて排水機能や騒音低減効果を有する舗装である。排水性舗装のイメージを図－１、写真-１に示す。

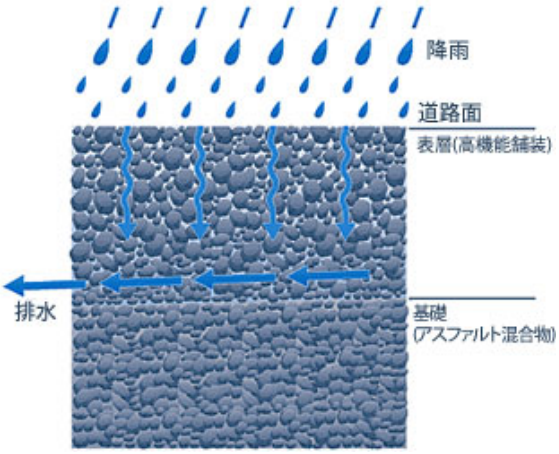

図-１　排水性舗装の排水機能イメージ

写真-１　排水性舗装の供用状況

３．空隙充填工法の採用

このため排水性舗装のもつ空隙特性をそのまま利用して凍結抑制効果の得られる工法がないか模索した。凍結抑制舗装の物理系工法の中から排水性舗装の空隙部分にウレタン樹脂を充填する空隙充填型工法を採用することとした。他の物理系・化学系。物理化学系の工法はグルービングの施工や表層そのものの打ち換えが必要なため検討対象から除外した。

ウレタン樹脂の撥水性と弾力性による舗装面の砕氷機能で滑り抵抗が確保できるものと考える。本工法のイメージを図-２に示す。

また、排水性舗装は空隙内の冷気により雪が解けづらかったり、凍結しやすい等の指摘もあるが、ウレタン樹脂でその空隙を充填することにより、地熱の発散が抑制され排水性舗装の欠点が補完されるものとも考えられる。

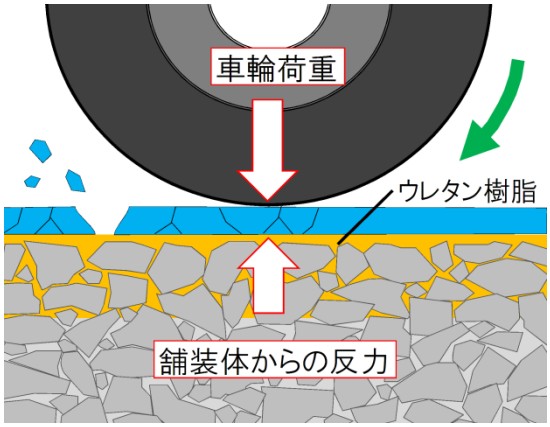

図-２　空隙充填工法のイメージ

連絡先（青森市大字岩渡字熊沢 250-259　　電話 017-782-1431　FAX017-782-1422）

４．空隙充填工法の施工

排水性舗装の表面を掃除機などで清掃し、マスキングを行った後、プライマーを塗布する。その後ゴムチップを混合したウレタン樹脂を空隙部に擦り込むように充填し、さらに硅砂を散布し、２時間程度養生する。すべて人力作業であり、付着耐久性確保のためにはプライマー塗布前の清掃作業が重要である。施工作業状況を写真−２に示す。

写真−２　空隙充填工法の施工状況

５．供用状況

冬期の供用は２シーズン目で凍結防止剤（塩）も併用しているが現在のところ事故は発生していない。本工法の凍結抑制機能の効果と、車線部を全面施工していること、ある程度の施工延長（２００ｍ）を確保しているためこの区間内で引き込み水が切れていることが効果助長していると考える。

施工１年後の表面摩耗状況を写真−３に示す。特に目立った損傷・不具合等は発生していない。

写真−３　供用１年後の摩耗状況

６．まとめ

本工法は施工の初期投資はかかるものの、電気や燃料などのコスト節減とエネルギー資源を使用しないエコな舗装であるといえる。

当トンネルは片側２車線を有し、車線変更が可能であるため、車線全面の施工した。もう少し経年状況をみて管内の他のトンネルにも採用するかどうか検討していきたい。

暫定２車線トンネルのように片側１車線でポストコーンなどで簡易分離され、車線変更が出来ないトンネルにあっては、車輪通過部分だけの施工で、経費節減を図っていく検討も必要である。

また、交通量・大型車混入率と補修サイクルの関係、引き込み水切れ延長を考慮した施工範囲の検討など今後の展開に当たっては更なる検討が必要である。

本施工はトンネル内での施工であるが、明かり部（露天部）での排水性舗装への採用に当たっては絶えず水が供給されるためこのような効果が表れるかどうか検討が必要と考える。

７．おわりに

道路を管理する立場として冬期の路面管理に最善の努力を払っているが、寒冷地におけるトンネル部、特に坑口部では速度抑制や路面状況に細心の注意を払い、安全走行に努めていただきたい。

写真−４　供用中の状況