

トンネル内既設コンクリート舗装への「アイストール」適用事例

金沢河川国道事務所 澤山 雅則
オサダ技研株式会社 ○石丸 博庸
オサダ技研株式会社 丸山 暉彦

1. はじめに

金沢河川国道事務所では、総延長約 200 kmの直轄国道を管理し、冬期間の交通確保対策としてロードヒーティング、消雪パイプなどの設置や凍結抑制舗装の施工を行っている。

一般にトンネル内において既設路面に対策を講じる場合多くの舗装面はコンクリート舗装であり、切削を伴う工事が困難なため、容易な対策工法が望まれていた。

本報告は、トンネル内既設コンクリート舗装面への凍結抑制工法として切削などの工事を行わずに施工可能な「アイストール」を採用したので施工報告、耐久性並びに対策効果について紹介する。

2. 現場概要と施工に至る経緯

対策路線は、一般国道 159 号金沢東部環状道路で金沢市今町を起点とし鈴見交差点を終点とする延長 9.4 km、日交通量約 38,000 台の地域高規格道路である。終点近くに位置する卯辰トンネルは平成 18 年に暫定供用が開始され平成 24 年に 4 車線供用開始し、施工箇所は平成 24 年に供用開始した今町向き車線のトンネル内である。

トンネル供用開始の翌月に坑口付近でスリップによる車両 8 台が絡む交通事故が発生した。これは、トンネルの鈴見側坑口付近までは消雪パイプが設置されているが、トンネル内には設置されていないため走行車両によって消雪パイプから散水される水を

トンネル内に引水、坑口から吹き込む冷風によりコンクリート舗装面に滞水した水が凍ることでスリップ事故が発生したと考えられる。供用開始後に対策として消雪パイプの散水区間の見直しや縦断方向にグルーピングを施したものの事故削減には至らず対策を再検討し、既設コンクリート舗装を切削することなく凍結抑制効果が期待できるアイストールを採用するに至った。



図-1 施工現場地図

3. 工事の概要

工事場所：石川県金沢市鈴見台 1 丁目地内

施工面積 660 m² (施工延長 100m×幅員 6.6m)

施工年月：平成 25 年 12 月

施工延長は消雪パイプの水の影響が起点より 70m~80m 付近までと考察されるため 100m とした。

4. アイストールの施工

4.1 アイストールの概要

アイストールはエポキシ樹脂を新設又は既設のアスファルト、コンクリート路面に均一に塗布後、耐接着、耐摩耗性能に優れた弾性骨材と硬質骨材を混合したものを散布して路面に接着させ硬化後、表面にトップコートとして速乾型アクリル樹脂を塗布する表面処理工法である。冬期路面に発生する凍結、積雪路面を弾性骨材の弾性力で凍結抑制し、さらに硬質骨材によりタイヤスリップを抑制する事を目的とした安全対策工法である。構造断面図を図-2に示す。

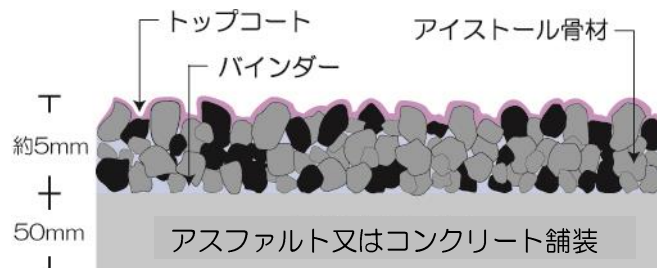


図-2 アイストール構造断面図

4.2 アイストールの施工手順

アイストールの施工手順の概略は以下の通りである。

① 路面清掃、マスキング

② 目砂敷設（写真-1）

標準的な仕様には必要のない工程だが、現地は、既設コンクリート面に縦断方向にグルーピングの溝がある、仕上がり面を極力平坦に仕上げるためにバインダ塗布工程の前に珪砂を溝に埋めた。

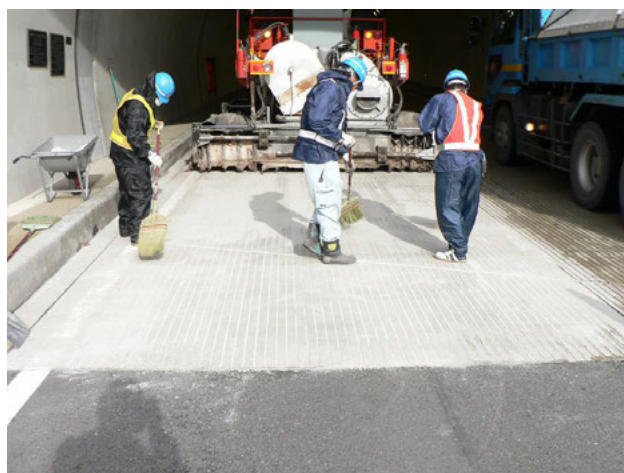


写真-1 目砂敷設

③ 路面加温（写真-2）

施工開始時の気温、路面温度ともに約9℃でこのまま施工を行っても規制時間内に施工が完了しないため、路面ヒーター車にて路面を約50℃になるまで加温し、バインダ塗布時は路面温度約25℃で塗布作業を行った。



写真-2 路面加温

④ バインダ塗布（写真-3）

バインダは低温期、樹脂粘度が上昇し塗布し難くなるためワンボックスカーの荷台の中で温めた上で主剤、硬化剤を混合し塗布した。

⑤ 骨材散布（写真-3）

バインダ塗布後直ちにアイストール弾性骨材を散布する。

⑥ 転圧（写真－４）

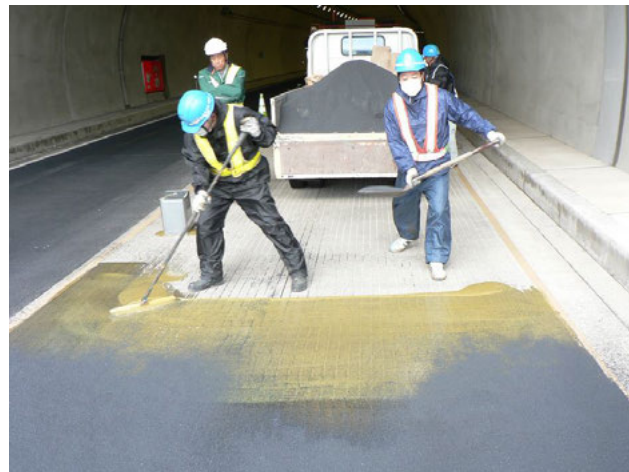
アイストール弾性骨材の散布後５分以内に５０kg～１００kg程度のローラにて転圧を行う。

⑦ 余剰骨材回収（写真－５）

バインダの硬化確認後、余剰の骨材を回収する。

⑧ トップコート塗布

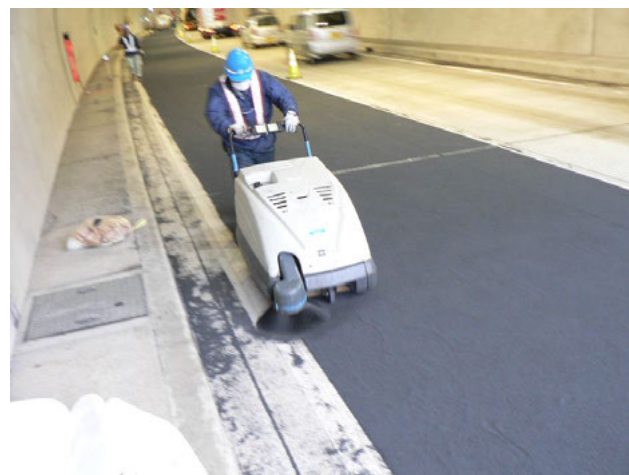
吹付け機でトップコート塗布、トップコートは約１時間以内で硬化するので硬化確認後交通解放。



写真－３ バインダ塗布、弾性骨材散布



写真－４ 転圧



写真－５ 余剰骨材回収

５．追跡調査

５．１ 路面性状

路面性状について、アイストール骨材の飛散状況を目視で確認を行った。施工１年４ヶ月（２冬）経過状況を写真－６に、わだち部の状況を写真－７に示す。

骨材飛散を発生させる原因として、除雪車のタイヤに装着されるタイヤチェーンによる摩耗が懸念されたが、除雪車の出勤回数は１冬目、２冬目ともに実績は無い。チェーンを装着した一般車の交通量は把握できていないが、２冬経過した段階で骨材飛散状況はほとんど認められず、良好な状態を維持していることを確認した。



写真－６ 施工１年４ヶ月（２冬）経過状況

5.2 事故削減効果

事故削減効果については、気象条件が異なるため同じ条件での比較ができないが、施工区間の冬期間（12月～3月）に路面凍結によると思われる交通事故件数は、施工前のH24年度は2件あったが、1冬目（H25年度）0件、2冬目（H26年度（2月末時点））0件という結果となっている。なお、事故件数は国道維持出張所で事故処理の実績として把握している件数であり、物損事故も含めた正確な事故件数については、今後、一定期間で評価する必要があると考えている。



写真－7 わだち部状況

5.3 凍結抑制効果

現場での凍結抑制効果の確認については、路面凍結の状態により機能の評価しようとする、現場では季節や時間帯が限定されたり、気象や供用状況、消雪パイプの稼働状況などのさまざまな影響により、安定した評価を行うのが難しいのが現実である¹⁾ 目視で白くなった凍結路面が黒くなることにより効果を見る確認方法もあるが、当該現場においては積雪を伴う圧雪アイスバーンではなく、路面に薄い氷の膜ができて湿潤路面のように黒く見える凍結状態、いわゆるブラックアイスバーンがほとんどで路面が白くなる状況が発生しないため確認することができなかった。

6. おわりに

本文では、トンネル内既設コンクリート舗装面への凍結抑制工法として「アistol」の施工に至る経緯、施工、施工後の状況などについて述べた。

路面の耐久性について、発注者の一番の懸念事項である除雪車による路面の損傷も2冬経過した段階だが良好な状態を保っており、事故件数についても今後の経過観察が必要ではあるが施工前より減少傾向を確認できた。

また、北陸地方整備局管内では、国道17号長岡市川口地区にて新技術活用システムの「フィールド提供型」で採用された11技術のうちの1技術として平成26年10月に施工を行っている。施工現場の状況を写真－8に示す。



写真－8 長岡市川口地区現場

凍結抑制効果については確認できていない状況であるため、川口地区の現場も含め追跡調査を行い効果の発現を確認していく予定である。