

「アメニウレタン」の多機能砕石マスチック舗装への適用事例

橋本 賢治

日本道路㈱ 営業本部 技術営業部



線形が厳しい山間部や道路の橋梁部・トンネル坑口など、冬期の走行安全性の低下が懸念される危険箇所では凍結抑制舗装のニーズが高まっており、当社ではこれまで主に排水性舗装をベースとした物理系凍結抑制舗装「アメニウレタン」で対応してきた。しかし、近年多機能砕石マスチック舗装をベースに施工し、良好な成果を上げてきているので、今回はその施工事例を紹介することとする。

テーマ 凍結抑制舗装、砕石マスチック舗装、ウレタン樹脂充填型、型枠式

1. はじめに

1992年よりスパイクタイヤが規制されて以来、スタッドレスタイヤの進化により、積雪(凍結)路面の走行性能は向上している。反面、線形が厳しい山間部の道路や橋梁部・トンネル坑口など冬期の走行安全性の低下が懸念される危険箇所では、凍結抑制舗装のニーズが高まっている。

空隙や凹凸にウレタン樹脂を充填させる工法である物理系凍結抑制舗装「アメニウレタン」を、当社ではこれまで主に排水性舗装で使用してきたが、近年多機能砕石マスチック舗装をベースに施工し、良好な成果を上げてきている。

本文は、既設アスコンを切削し、多機能型の砕石マスチック舗装（以下、多機能SMA）を施工した上に、ウレタンを薄く充填する物理系凍結抑制舗装「アメニウレタン」を施工し、雪氷路面の氷膜を破壊、路面露出を向上させた施工事例について紹介するものである。

「アメニウレタン」舗装は、舗装の空隙や凹凸に特殊ウレタン樹脂を現場で充填した凍結抑制舗装で通過車両の重みとウレタン樹脂の柔軟なたわみによって氷盤を破壊する物理系凍結抑制舗装のひとつである。物理系凍結抑制舗装は、消・融雪システムなどと比較すると消雪効果は期待できないものの、舗装表面の雪氷のはく離、破碎を促進し路面の露出を高めることで、凍結抑制効果を発現させるものである。また雪氷のはく離、破碎により、除雪作業の効率を上げることが可能である。アメニウレタンの凍結抑制効果の一例として、氷着引張試験結果を表-1に示す。アメニウレタンの氷着強度は密粒度アスコンと比較すると半分以下であり、舗装表面の雪氷が剥がれやすいことが分かる。

表-1 アメニウレタンの氷着強度

供試体の種類	氷着強度(MPa)
アメニウレタン (弾性体面積率50%)	0.36
密粒度アスコン(13)	0.85

2. 凍結抑制舗装の概要

今回施工箇所は、冬季の降雪時に凍結し車両がス

リップし、交通事故となる可能性が懸念されたため、凍結抑制舗装を新規に施工したものである。比較的経済的で機能の持続性が高いことから、多機能SMAをオーバーレイした上に物理系凍結抑制舗装「アメリウレタン」を施行する工法が選定された。施工断面は図-1の通りである。またウレタン樹脂の充填は、図-2に示すとおり格子状に充填を行った。ウレタン樹脂の充填面積は、アメリウレタン施工面積の約64%である。

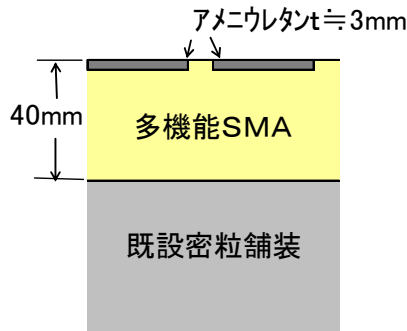


図-1 施工断面

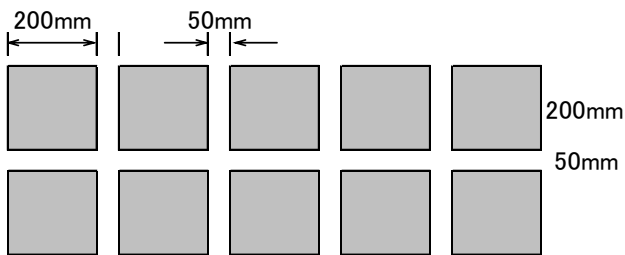


図-2 ウレタン樹脂充填平面

3. 施工

本工事における施工手順の概略は次のとおりである。

(1) 母体アスコンの舗設

アメリウレタン施工に先立って、母体アスコン(多機能SMA)の舗設を行った。母体アスコンの表面は、写真-1に示すとおりきめが粗く、ポーラスアスファルトに近い表面形状である。



写真-1 多機能SMA

(2) マスキング

母体アスコンを清掃した後、充填材を注入する部分のマスキングを行った。マスキング状況を写真-2・3に示す。



写真-2 マスキング状況



写真-3 マスキング状況 (拡大)

(3) プライマー塗布

マスキングした充填材注入箇所特殊プライマー

をローラ刷毛で塗布する。塗布量は、 0.2 kg/m^2 を標準とする。



写真-4 プライマー塗布状況

(4) 充填材の製造

計量した所定量のA(主剤)、B(硬化剤)、ゴム粉を簡易攪拌機(マザール)等を用いて混合する。1回の混合量は、充填作業が10分程度以内で終了する量を目安とした。

現場環境や施工時の気温などを考慮し、増粘剤や硬化促進剤の使用することがある。



写真-5 充填材混合状況

(5) 充填材の注入

混合した充填材は、マスキングした所定の場所に速やかに運搬し、金ゴテを用いて平滑に敷きひろげる。充填量は、 3 kg/m^2 程度を標準とした。



写真-6 充填材の注入状況

(6) 保護膜骨材(珪砂)散布工

硬化時間を考慮し、保護膜骨材(珪砂)を散布する。散布量は、 0.5 kg/m^2 とした。



写真-7 珪砂散布状況

(7) 養生工

ウレタン樹脂充填から交通開放するまでの養生(硬化反応)時間は、施工時の気温によって変化する。今回は秋期の施工ということから3時間とした。

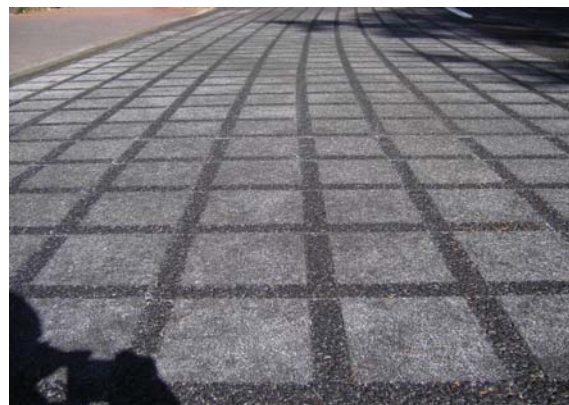


写真-8 養生状況



写真-9 完成後の路面状況



写真-11 棚倉町大字堤字池下

4. おわりに

施工完了後、一冬が経過したが、路面凍結時におけるスリップ事故発生の報告はなされていない。また、路面上の雪氷の付着が弱いことから、除雪も容易であるとの報告を受けている。次に降雪量の多い地域での降雪時の状況を示す。アメリウレタンを施工した箇所は、路面の露出が大きいことが分かる。



写真-10 白河市久田野

これまでの凍結抑制舗装は、新たに排水性舗装等の表層を施工した後、ウレタン樹脂を充填・浸透或いはゴム塊若しくはゴム粒子等をすり込む工法であったが、橋面やカーブ等の危険箇所における凍結抑制舗装の手法として母体アスコンとして多機能SMA施工した上に、ウレタン樹脂の充填する工法を試みた。この結果、路面の凍結抑制効果が確認され、路面状況も良好であった。

今後も耐久性・抑制効果と持続性について追跡調査を行い、路面凍結による交通事故の防止に繋がる凍結抑制舗装の普及拡大に努めるものである。

参考文献

- 1) 大西、千原、相谷：温暖地域における凍結抑制舗装の施工事例、第27回日本道路会議、2007.10