

遮熱材を用いたグースアスファルト流動化対策

首都高速道路(株) 正会員 ○蔵治賢太郎
同 上 正会員 田中 大介
同 上 正会員 佐藤 久

1. はじめに

首都高速 11 号台場線は全線鋼床版のため、その舗装は基層にグースアスファルト(以下「グース」)、表層にポラスアスファルトが採用されている。このうち上り線の芝浦 PA 周辺だけが毎年夏になると表層が車輪走行位置の外側に滑動して轍ができ、轍の凹みにできた表層の亀裂に水が溜まって骨材剥離が進行してポットホールができた(写真-1, 2)。本文はこの現場の表層上に、樹脂系すべり止め薄層舗装と、ヒートアイランド現象対策で 사용되는遮熱材をそのトップコートに使うことで、グースの温度上昇を抑制することで、流動と表層の滑動を抑制させた事例を紹介するものである。



写真-1 表層の滑動と轍



写真-2 轍の凹みのひび割れ



写真-3 轍の底の表層の残骸

2. 現場環境と損傷原因

現場は 4%下り勾配の 2 車線道路で日あたり年間平均交通量は約 26,000 台、このうち大型車は約 5,000 台である。上り勾配である下り線の交通量はこの倍近いが、轍ができるのは上り線だけである。これは上り線が日常的に渋滞していて、大型車両が下り勾配でブレーキをかけることで前輪に大きな制動力がかかり、夏になると動的安定度(以下「DS」)に劣るグースが流動して轍ができるためである。しかし、グースを打換えるには鋼床版面の研掃が必要なため 1 晩の交通規制で 20~30m 程度しか施工できないことから、基層のグースに轍ができて表層だけを打換えて路面を平坦に保っていた。

該当箇所と類似の現場の表層を切削機で除去し、グース上面を露出させて撮影したのが写真-3 である。車輪が走行する位置が帯状に黒くなっているが、これはグースの轍の凹みに残った表層と防水材の残骸で、感触はグニャグニャしていて強度の無いものである。この残骸の上に表層を舗装しても表・基層間は十分な接着力が得られず、弱体化した粘弾性物質に載せられた表層は輪荷重によって両側に滑動し、轍の底の表層は割裂してしまう。

3. グース流動抑制手法の提案

損傷を抑制するにはグースに轍ができないようにする必要がある。熱可塑性の材料であるグースに轍ができるのは路面温度が上昇する夏に限られる。そこでヒートアイランド現象で使われる遮熱コートを表層上に塗布し、路面温度の上昇を抑制させることでグースの流動を防げるかどうか検討した。

4. 流動が収束する温度の確認

グースの温度と DS の関係を明確にするため、60~45℃の DS をホイールトラッキング試験で確認した。その結果、60℃の時のグースの DS は 389 回だったが、温度が下がると耐流動性は劇的に改善し、45℃になると DS は 2,600 回/mm を超え、改質アスファルト並みの性能を発揮することがわかった。

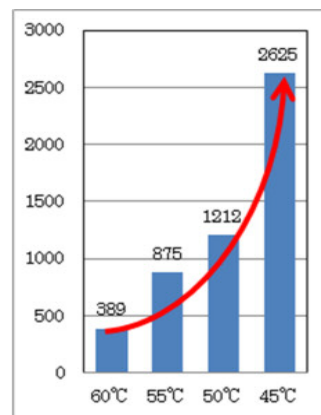


図-1 グース温度と DS の関係

キーワード 舗装, 遮熱, グースアスファルト, わだち, ひび割れ, ポットホール

連絡先 〒103-0015 中央区日本橋箱崎町 43-5 東東京管理局保全設計第一課 TEL03-5640-4867 FAX03-5640-4882

5. すべり抵抗の確保

遮熱コートは路面のすべり抵抗を低下させてしまう特徴を有するため、高速道路ではPAやSAでしか採用実績が無い。そこで、密粒度アスファルト上に樹脂系すべり止め薄層舗装(ニート工法)を舗設し、路面のすべり抵抗を一旦高めてから、その上に遮熱性トップコート(以下「遮熱コート」)を塗布することにした。

6. 温度低減性能の確認

ニート工法施工後に遮熱コートを塗布するとグース中心部の温度がどの程度低下するのか確認するため、表基層一体の供試体を作成し、室内照射試験法によって表面を 60℃まで加熱し、グース中心部の温度を計測した。その結果、遮熱コートを塗布した供試体の表面温度は標準仕様の舗装構成に対して 10～15℃の温度低減効果を発揮することがわかった。

7. 遮熱コートの摩耗対策

通行車両によって遮熱コートが摩耗した場合、ニート工法の骨材が路面に露出するので、すべり抵抗値は向上することになる。しかし、温度低下機能は低下する恐れがあることから、ニート工法の骨材に白色遮熱骨材を使用し、骨材が露出しても一定の温度低減効果が持続するよう配慮した。

8. 試験施工

芝浦 PA 付近で特に流動が顕著な 3,600 m²で試験施工し、作業性の確認、すべり抵抗値計測および 7～9 月の舗装の温度を計測した。まず流動が著しいグースを打換え、温度計を流動対策部と従来舗装部の路面、表・基層界およびグース中心部の計 6 ヶ所に設置した。対策部の表層には耐流動性に優れるポリマー改質Ⅲ型-W をバインダーにした密粒度アスファルトを舗設した(写真 4, 5)。遮熱コートが MMA 樹脂を使用するため、ニート工法で使用する樹脂も MMA 樹脂にした(写真 6)。その後、白色遮熱骨材を散布し(写真 7)、最後に遮熱コートを塗布した(写真 9)。下地がニート工法のため、露出骨材により表面積が密粒度アスファルトよりも広がったため、通常より遮熱コートの塗布量がなくなった。

9. すべり抵抗値

現地で施工直後と供用 3 ヶ月後のすべり抵抗値を DF テスター(μ 80km/h)で測定した。その結果、遮熱コート塗布直後の値が 0.56～0.71、施工 3 ヶ月後の値が 0.55～0.59 と測定全箇所 で基準値 0.35 を上回る高いすべり抵抗を発揮した。

10. 温度低減効果

温度計測結果のうちグースアスファルト中心部に設けた温度計の測定結果を図-2 に示す。7 月と 8 月に従来舗装のグースアスファルト中心部が 60℃近くまで上昇したのに対し、流動対策部のグースアスファルトの温度が 45℃を超える事は無かった。このためグースアスファルトは夏も高い流動抵抗性を発揮し、平成 24 年夏は初めて当該箇所に轍ができなかった。

11. さいごに

グースアスファルトは鋼床版との付着性、不透水性、曲げひずみ追従性、作業性など多くの長所を有するが、動的安定度に劣り流動しやすい欠点があった。しかし、路面温度の上昇を抑制する手法でこの欠点を補う事ができた。今後とも道路管理者として平坦な路面を持続的に提供していくための努力を続けていく所存である。



写真-4 グース温度計設置

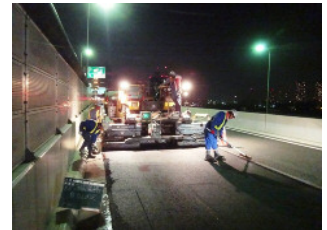


写真-5 表層(密粒)舗設



写真-6 MMA樹脂塗布



写真-7 白色遮熱骨材散布



写真-8 遮熱コート塗布



写真-9 交通開放状況

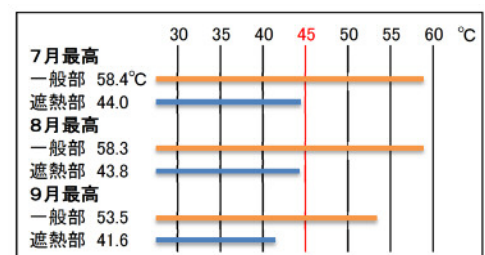


図-2 現地の夏のグース中心部温度