

第V部門 新たな橋梁レベリング層用グースアスファルト混合物の鋼床版への適用性検討

鹿島道路 (株)
 (株) 高速道路総合技術研究所
 ニチレキ (株)

田口翔大, 横田慎也, 鎌田 修
 竹林宏樹
 樋口勇輝, 上野貞治

1. はじめに

橋面舗装の長寿命化には、床版と舗装との一体化が重要である。また、雨水の浸水による床版の劣化を抑制するための防水性能も、橋面舗装の重要な役割の一つである。高速道路3社(NEXCO)では2010年より防水の耐久性能を規定した「床版防水グレードII」(以下、GIIという)を標準仕様としている。ただし、GIIは一般的に多層構成で施工に多大な時間を要することから、時間制約がある供用路線への適用が困難な場合が多い。

そこで筆者らは、防水性能を付与した新たな橋梁レベリング層用グースアスファルト混合物(Bridge Levelling Guss Asphalt, 以下「BLG」という)を開発し、これまで道路橋コンクリート床版上の舗装補修工事に適用を行ってきた¹⁾。BLGは、これまで鋼床版に適用されてきたグースアスファルト混合物(以下、従来グースという)と同程度のたわみ追従性(曲げ破断ひずみ; 8×10^{-3} 以上)を有し、かつ塑性変形抵抗性が高い(動的安定度; 1000回/mm以上)等の特性を有している²⁾。これらの優れた性能が鋼床版上舗装の高耐久化および長寿命化につながる技術になり得る可能性があることから、BLGの鋼床版への適用性を検討した。なお、本論文の内容は(株)高速道路総合技術研究所(以下、NEXCO総研という)とニチレキ(株)、鹿島道路(株)の3社で実施した共同研究により得られた成果の一部である。

2. 要求性能

BLGを鋼床版に適用する際の要求性能として、下記の2項目を設定した。

- ① 鋼床版とBLGとの接着性能
- ② 鋼床版とBLGの複合構造における長期供用性

3. 鋼床版とBLGとの接着性能

検討したプライマーは、鋼床版と従来グースとの接着に適用されている従来品と、本来、BLGとコンクリート床版とを接着させるために開発した「開発品」の2種類とし、室内にて引張接着試験およびせん断接着試験を試験温度23℃にて実施し、BLGとの接着性能を評価した³⁾。

接着性能試験結果を表-1に示す。引張接着強度およびせん断接着強度はいずれのプライマーも目標値を満足する結果が得られた。

4. 鋼床版とBLGの複合構造における長期供用性

長期供用性は、NEXCO総研所有の回転式舗装試験(写真-1)によって検証した。試験用供試体の構成を表-2に、回転式舗装試験の走行条件を表-3に示す。当該試験では、BLGに加え、従来グースを基層に適用した構成との比較も行った。なお、供試体は基層を35mm、表層を40mmで舗装し作製した。回転式舗装試験は、異なる2つの軌道(軸に対して内側を内軌道部、外側を外軌道部という)に対し、タイヤ、輪荷重、走行速度、温度、散水の有無等の条件を走行回数ごとに変化させた。なお、内軌道部は約140万回、外軌道部については約110万回まで走行させた。

表-1 接着性能試験結果(単位: N/mm²)

プライマー種類	引張接着強度	せん断接着強度
従来品	0.85	0.33
開発品	0.84	0.35
目標値	0.60以上	0.15以上

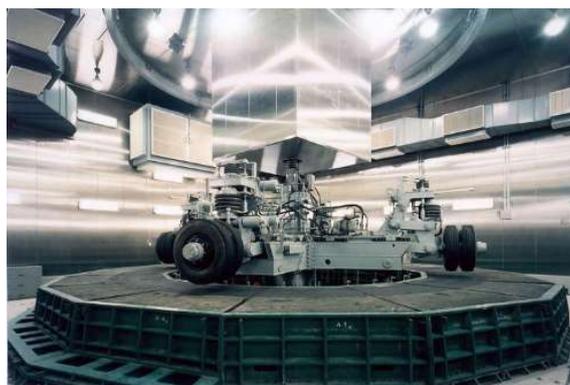


写真-1 回転式舗装試験機

表-2 試験用供試体の構成

供試体 No.	①	②	③
表層	高機能舗装 I 型		
基層	従来グース	BLG	
プライマー	従来品		開発品

内軌道部のわだち掘れ量測定結果を図-1に、外軌道部のわだち掘れ量測定結果を図-2に示す。内軌道部におけるわだち掘れ量は、走行初期に大きく増加した後、従来グース(①)については漸増していく傾向を示した。ここで、走行初期にわだち掘れ量が大きく増加した理由は、走行輪にチェーンを装着したことによって発生した摩耗わだちの影響であると考えられる。また、外軌道部の最大わだち掘れ量においては、走行初期にわだち掘れ量が微増し、BLG(②, ③)については2~3mmで推移し、従来グース(①)は走行輪数70万回からわだち掘れ量が極端に増加する傾向が見られた。内軌道部、外軌道部ともに、BLG(②, ③)のわだち掘れ量が、従来グース(①)のわだち掘れ量よりも最終的に小さくなることが検証できた。これは、基層の塑性変形抵抗性の大小が舗装構造全体の高耐久化に寄与したためと考えられる。また、今回の試験は舗装内部の温度が0~48℃の条件で実施したが、いずれも走行試験後の供試体にひび割れやポットホール等の損傷は認められなかった。

外軌道部で従来グース(①)のわだち掘れ量が走行輪数70万回から急激に増加した要因として、鋼床版との接着切れが発生した可能性が考えられた。そこで、走行試験後の供試体の外軌道部を対象に接着強度の確認を行った。引張接着試験結果を図-3に示す。試験は建研式引張接着力試験(N=3)にて実施し、試験時の温度によって23℃の引張接着強度へ補正した。試験結果より、従何れの供試体も付着切れしておらず、従来グース(①)よりもBLG(②, ③)の引張接着強度が若干大きいことが確認できた。

5. まとめ

検討結果より、以下のことが検証できた。

- ① 室内試験の結果、従来グースに用いられていたプライマー、およびBLG用に新たに開発したプライマーのいずれを使用しても鋼床版とBLGとの付着性能は良好である。
- ② 回転式舗装試験の結果、BLGを鋼床版に適用した際のわだち掘れ発生リスクは従来グースを適用した際よりも低いと考えられる。また、鋼床版との付着切れも発生しない。

本研究より、BLGは鋼床版への適用も十分に可能であることが検証された。今後は、本技術が様々な床版に適用され、橋面舗装の長寿命化に寄与していくことを期待したい。

【参考文献】

- 1) 田中敏弘：新たなグースアスファルト混合物の開発ーコンクリート床版の耐久性向上に向けてー床、土木学会誌, p24-25. 2018.5
- 2) 横田ほか：コンクリート床版への適用を考慮したグースアスファルト混合物の開発, 第32回日本道路会議, 2017.10
- 3) 社団法人日本道路協会：道路橋床版防水便覧, 2007.3

表-3 走行条件

走行軌道	内軌道	外軌道
タイヤ	チェーン装着普通 →大型ダブル	大型シングル
走行速度	30~80km/hr	60~80km/hr
タイヤシフト	±200mm	±100mm
輪荷重	0.4t~5.0t	2.5t
散水有無	有り→なし	なし
温度	0~48℃ (路面下25mm)	
試験内容	・混合物の耐流動性確認 ・走行負荷後の接着性能	

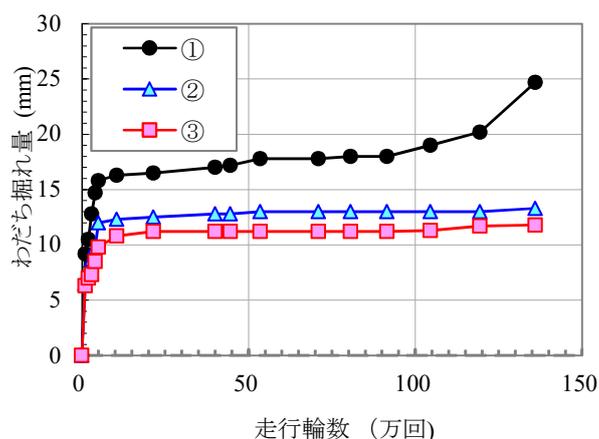


図-1 内軌道部のわだち掘れ量測定結果

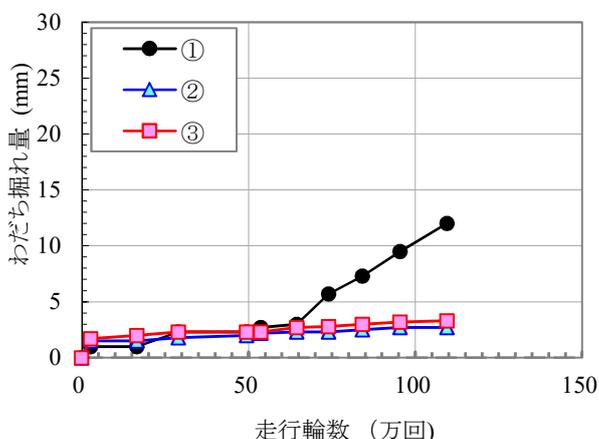


図-2 外軌道部のわだち掘れ量測定結果

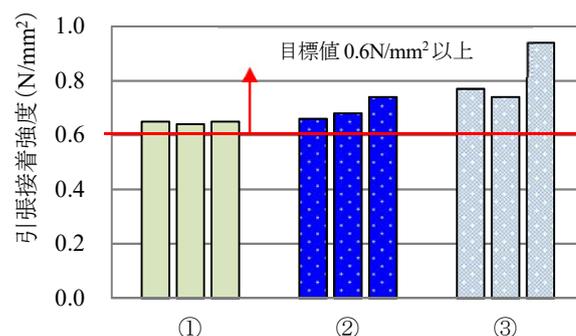


図-3 引張接着試験結果