

防水層・レベリング層として機能するコンクリート床版用
改質グースアスファルト混合物の実橋への適用

大成ロテック株式会社 技術研究所 正会員 ○相川 宗
同 上 正会員 青木 政樹
同 上 中部支社 技術室 正会員 水野 孝浩
国立研究開発法人 土木研究所 舗装チーム 正会員 川上 篤史

1. はじめに

道路橋のコンクリート床版（以下、Con 床板）では、橋梁の長寿命化を図るために、防水性能の持続性に優れた防水システムが開発され実用化されている。これらの防水システムは多層構造となるため、修繕工事では時間的制約からその適用が制限される場合があった。そこで筆者らは、施工性と耐流動性および耐熱性に優れた Con 床版に適用可能な改質グースアスファルト混合物（以下、改質グース）と改質グース層と Con 床版の付着性を確保できるプライマーを開発し、室内および実機練りにて良好な性能を確認してきた¹⁾。また、大成ロテック（株）と国立研究開発法人土木研究所（以下、土研）との共同研究『防水性を高めた Con 床板用橋面舗装の実用化に関する共同研究』において、荷重車による促進載荷試験によって優れた耐久性および耐水性を確認している²⁾。これらの研究成果を元に、NEXCO 中日本の実橋の補修工事にて当該混合物が採用された。本稿では土研構内にて施工した改質グースの追跡調査結果と、NEXCO 中日本管轄にて実施した試験練り、試験施工および本施工結果について報告する。

2. 改質グースおよびプライマーの基本物性

開発した改質グースとプライマーの基本物性を表-1 に示す。改質グースは NEXCO の規定する橋梁レベリング層用グースアスファルト混合物（以下、BLG）の基準値³⁾および床版防水グレードIIの性能照査⁴⁾の基準値を満足し、レベリング層のほか長期供用後も十分な防水性を有する防水層としての機能を兼ね備えている。また、本州四国連絡高速道路(株)の鋼床版の曲げ破断ひずみ（-10℃）の目標値⁵⁾も満足しており、鋼床版への適用の可能性も示唆されている。プライマーに関しては舗装施工管理要領⁴⁾の防水層（グレードII）の引張接着強度の基準値を目標とし、採取コアの室内試験により評価した。改質グースはこれら評価項目の基準値を全て満足し、供用性を確保できる性能を有することを確認した。

表-1 改質グースおよびプライマーの基本物性

評価項目	試験方法	試験条件		評価指標	基本物性	基準値
施工性	リュエル流動性試験	練上がり時に測定	190℃	リュエル流動性 (s)	16.8	3~20 ^{※3)}
耐流動性	ホイールトラッキング試験	載荷荷重 686N	60℃	動的安定度 DS(回/mm)	1,430	1,000以上 ^{※3)}
たわみ性	曲げ試験	載荷速度 50mm/min	-10℃	破断ひずみ ($\times 10^{-3}$)	13.6	8.0以上 ^{※5)}
接着性	引張り接着試験	載荷速度 0.1N/mm ²	23℃	引張接着強度 (MPa)	1.31	0.6以上 ^{※4)}
防水性	床版防水G II 性能照査試験	舗設負荷後 追加負荷後 (寒冷地、その他地域)		防水性試験 II	漏水なし	漏水なし ^{※4)}

※3) 東日本高速道路(株)：橋梁レベリング層用グースアスファルト混合物設計・施工管理要領
※4) 東・中・西日本高速道路(株)舗装施工管理要領、2020.7.表 II-4-6引張接着試験の基準値、表 II-4-5防水性試験の基準値
※5) 本州四国連絡橋(株)：本州四国連絡橋橋面舗装基準(案)

3. 土研舗装走行実験場での追跡調査結果

土研舗装走行実験場において、幅員 5.1m×延長 12.6m の模擬 Con 床版上に基層 4cm の改質グース層、表層 6cm の改質II型密粒(13)を施工し、荷重車走行による促進載荷試験を実施している。図-1 に施工起点から 5m 地点(工区を中心付近)での 75 万輪（49kN 換算輪数）走行後の横断形状測定結果を示す。荷重車走行による舗装高さの変動は 3.0mm 以下であり、良好な耐流動性が確認できた。また、ひび割れ等の不具合も見られず、実路への適用の可能性が示唆された。

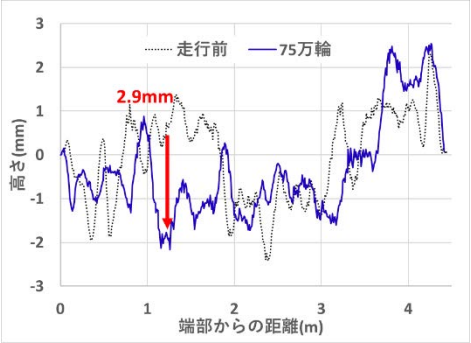


図-1 75 万輪走行後の横断形状

キーワード 改質グースアスファルト混合物、施工性、耐流動性、適用性、防水性

連絡先 〒365-0027 埼玉県鴻巣市上谷 1456 大成ロテック（株）技術研究所 TEL 048-541-6511

4. 実橋への適用

NEXCO 中日本における春日井 IC ～小牧 IC 間の橋梁舗装補修工事にて当該混合物が適用された。試験練り、試験施工および実橋へ適用結果について以下に示す。

4.1. 試験練りおよび試験施工結果

試験練りおよび試験施工を別日にて実施し、改質グースの基本性状と改質グース専用プライマーおよび端部防水との接着性を確認した。各種性状試験結果を表-2 に示す。

試験練りでは、施工現場への運搬や待機時間を考慮してクッカ車による混合物のクッキングを 5 時間まで実施した。試験練りの結果、リュエル流動性はクッキング 0.5 時間では 24 秒であったが、1～5 時間で 11～14 秒となり、基準値の範囲内となることを確認した。今回の適用現場への運搬時間は 1.5 時間程度を想定しており、施工性に問題はないと判断した。また、動的安定度は 1,165～1,201 回/mm であり、長時間のクッキングによる混合物性状の変化は見られなかった。たわみ性や接着性についても目標性状を満足した。

試験施工におけるグースフィニッシャーでの施工性は良好であり、舗装端部への充填性も問題なかった。また、クッキング 2 時間後のリュエル流動性は 7.9 秒、動的安定度は 1,240 回/mm と基準値を満足しており、実橋への適用性が確認できた。

4.2. 実橋への適用事例

実橋での施工概要を表-3 に示す。約 1,420m²の施工面積を 2 日間で舗装した。現場における品質管理として出荷台数ごとにリュエル流動性試験を実施した。両日ともリュエル流動性が 6～16 秒となり、基準値を満たす施工性であることを確認した(表-4 参照)。

写真-1 に 10 月 5 日の施工状況を示す。ブリスタリングの発生もなく、施工端部への充填性も良好であった。走行車線 805m²の舗装に要した時間は約 9 時間程であり、従来の多層構造の防水システムと比較し、大幅に施工時間が短縮できることを確認した。

5. まとめ

改質グースは目標とする施工性、混合物性状を満足し、土研での荷重車 75 万輪（49kN 換算輪数）走行から良好な耐久性を確認した。実橋への適用を想定した試験練り、試験施工および実施工も良好な結果が得られた。

6. おわりに

開発した改質グースおよび改質グース専用プライマーにて NEXCO 中日本の実橋の補修工事に適用した結果、クッカ車ごとのリュエル流動性はすべて規格値を満足しており、施工性は良好であった。今後も床版防水層としての改質グースのさらなる普及に努め、橋梁の長寿命化に貢献していきたい。

参考文献

1) 岡島穂高,湯川誠二郎,平川一成：コンクリート床版に適用可能な改質グースアスファルト混合物の開発, 第 34 回日本道路会議 (2021)
2) 青木政樹,川上篤史,相川宗,嶋田泰丈： 第 77 回年次講演会 (2022)
3) 東日本高速道路株式会社：橋梁レベリング層用グースアスファルト混合物設計・施工管理要領, 2020.7
4) 東日本高速道路株式会社,中日本高速道路株式会社,西日本高速道路株式会社:舗装施工管理要領, 2020.7
5) 本州四国連絡高速道路株式会社：橋面舗装基準 (案), 1983

表-2 試験練り試験施工の性状試験結果

評価項目	評価指標	試験練り	試験施工	基準値
施工性	リュエル流動性(s)	0.5h	24.0	7.9 (2h)
		1h	11.0	
		3h	14.0	
		5h	13.0	
				3~20 (180以上)
耐流動性	動的安定度 DS(回/mm)	0.5h	1,184	1,240 (2h)
		1h	1,201	
		3h	1,165	
		5h	1,200	
たわみ性	破断ひずみ (×10 ⁻³)	3h	16.4	—
接着性	引張り接着強度 (Mpa)	プライマー	1.02	—
		端部防水	1.5	—

表-3 実橋での施工概要

施工日	2022.9.28(追越車線),2022.10.5(走行車線)
規模	追越車線：幅員4.7m×延長130m 走行車線：幅員6.2m×延長130m (横断方向に橋梁ジョイントあり)
場所	春日井IC～小牧IC間橋梁部Co床版上
舗装厚	35mm～60mm (グース層)
端部防水	橋梁床版部、橋梁ジョイントにI型成型目地を設置

表-4 リュエル流動性試験結果

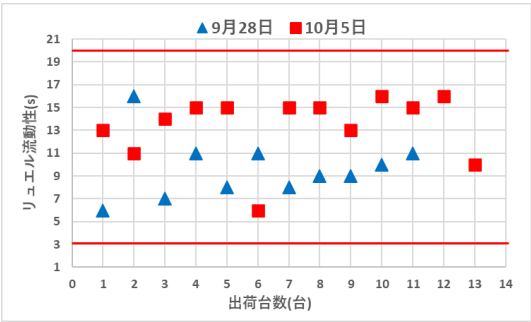


写真-1 施工状況