

防水層・レベリング層の機能を兼ね備えたコンクリート床版用 改質グースアスファルト混合物の適用性の検討

大成ロテック株式会社 技術研究所 正会員 ○青木 政樹
 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
 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 嶋田 泰丈

1. はじめに

道路橋のコンクリート床版では、橋梁の長寿命化を図ることを目的として防水性能とそ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¹⁾。一般にこれらの防水システムは、多層構造とすることでその性能を発揮するが、施工に時間を要するため、供用中の路線など規制時間に制約がある場合は、その適用は制限される場合があった。これらのことから近年では、鋼床版のレベリング層と防水層として用いられているグースアスファルト混合物を応用し、コンクリート床版（以下、Con 床版）の防水層に適用できる改質グースアスファルト混合物が開発されている²⁾。筆者らは、施工性と耐流動性および耐熱性に優れた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（以下、改質グース混合物）と改質グース混合物層と Con 床版の付着性を確保するための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³⁾。この度、大成ロテック株式会社と国立研究開発法人土木研究所は、『防水性を高めた Con 床版用橋面舗装の実用化に関する共同研究』において土木研究所構内の舗装走行実験場にて模擬 Con 床版上に共同研究の知見により耐流動性を向上させた改質グース混合物の試験施工を実施し、改質グース混合物およびプライマーの荷重車走行に対する耐久性の検証（舗装促進載荷試験）を行った。本稿では、試験施工の際に確認した改質グース混合物の基本性状とプライマーの付着性および荷重車走行 35 万輪（49kN 換算輪数）走行後の横断形状および耐水性の追跡調査結果について報告する。

2. 改質グース混合物およびプライマーの目標性能

開発した改質グース混合物は、Con 床版に適用可能なものとするため、リュエル流動性と動的安定度（以下、DS）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⁴⁾を目標値とした。また、DS を向上させると低温時におけるたわみ性の低下が懸念されたため、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⁾とした。プライマーの接着性に関しては舗装施工管理要領¹⁾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（表-1 参照）。

3. 試験施工の概要

試験施工の概要を表-2 に示す。施工断面は、模擬 Con 床版表面をブラスト処理した上に、プライマー、改質グース混合物、改質Ⅱ型密粒(13)を敷設する構造であり、端部防水処理には、L 型の止水テープを改質グース混合物と Con 床版の間に設置

表-1 改質グース混合物およびプライマーの目標性能

評価項目	試験方法	試験条件		評価指標	目標値
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)	3~20 ^{※4)}
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)	1,000以上 ^{※4)}
たわみ性	曲げ試験	載荷速度:50mm/min	-10℃	破断ひずみ(×10 ⁻³)	8.0以上 ^{※5)}
安定性	貫入試験	載荷荷重:52.5kgf 載荷時間:30分	40℃	貫入量(mm)	1~6 ^{※5)}
接着性	引張接着試験	載荷速度:0.1N/mm ²	-10℃, 23℃, 50℃	引張接着強度(Mpa)	1.2以上(-10℃) ^{※1)} 0.6以上(23℃) 0.07以上(50℃)

※1)東・中・西日本高速道路橋舗装施工管理要領, 2020.7, 表Ⅱ-4-6引張接着試験の基準値(グレードⅡ)

※4)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, 2020.7

※5)本州四国連絡橋公団:本州四国連絡橋鏡面舗装基準(案)

表-2 試験施工の概要

施工日	2021.8.27
規模	幅員5.1m×延長12.6m:グース混合物6t×2台
場所	土木研究所構内の舗装走行実験場
断面	表層:改質Ⅱ型密粒(13),t=60mm 防水・レベリング層:改質グース混合物,t=40mm 模擬Con床版層:170mm
端部防水	改質グースと表層の間にL型の止水テープを設置

キーワード 改質グースアスファルト混合物, 試験施工, 耐流動性, 耐水性

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 TEL048-541-6511

した（図-1 横断断面参照）。図-1 に示すとおり、当該施工箇所の横断勾配は7%あり、舗装内へ水が浸透した場合、ポーラスコンクリートを伝って側溝に回収できるようになっており、強制的に水を溜めることで、漏水の有無が確認できる。表層の舗装完了後は、荷重車を走行させ、定期的に横断形状や漏水の有無を確認した。

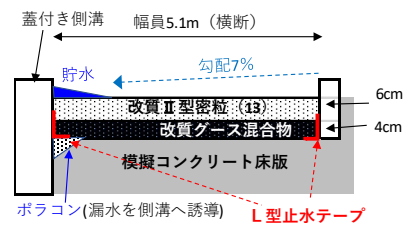


図-1 横断断面

4. 試験施工結果

4.1. 施工性および混合物性状の確認結果

当該試験施工では改質グース混合物をクッカ車2台で6tずつ搬入しており、製造およびクッカ車での加温中に混合物性状にばらつきが生じないかを確認するため、施工性および混合物性状に関する試験は2台とも実施した。試験結果を表-3に示す。

(1) 施工性（リュエル流動性試験結果）

リュエル流動性試験の結果、2台とも190℃程度で11秒台となり、安定して良好な施工性が確保できることが確認できた。

(2) 混合物性状試験結果

クッカ車2台ともにDS、曲げ試験の際の破断ひずみ、貫入量が目標値を満足しており、1台目2台目でのバラツキもなく、良好な混合物性状を有していることを確認した。

4.2. プライマーの付着性確認（引張接着性試験）結果

改質グース混合物とCon床版の接着性を確認するため、引張接着性試験を行った結果、3温度条件とも目標をクリアしており、Con床版用プライマーとしての適用性が確認できた。

4.3. 35万輪走行後の追跡調査結果

(1) 横断形状測定結果

施工起点から5m地点（工区を中心付近）での35万輪走行後の横断形状測定結果を図-2に示す。荷重車走行による舗装高さの変動は2.0mm以下であり、良好な耐流動性が確認できた。

(2) 散水後の漏水状況確認結果

35万輪走行後、路面に着色水を散水・貯水し（写真-1参照）、改質グース混合物層の下からの漏水の有無を確認した。散水開始24時間後でも漏水は見られず、高い遮水性が確認できた。

5. まとめ

改質グース混合物は目標とする施工性、混合物性状を満足し、プライマーの接着性や荷重車35万輪走行後の耐久性も良好な結果が得られたことから、Con床版の防水・レベリング層として適応可能性があると考えられる。

6. おわりに

改質グース混合物は鋼床版用グース混合物の規格もほぼ満足しており、Con床版、鋼床版が混在するような現場でも同一混合物で施工できる可能性があり、今後、早急に実用化を図り、普及に努めていく所存である。

参考文献

- 1) 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
- 2) 田中敏弘, 鎌田修, 丸山陽: 床版防水機能を有する橋面舗装の開発, 舗装, pp8-13, 2017.3
- 3) 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)
- 4) 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
- 5) 本州四国連絡高速道路株式会社: 橋面舗装基準 (案), 1983

表-3 施工性・混合物性状・接着性確認

評価項目	評価指標	1台目	2台目	目標値
施工性	リュエル流動性 (s)	11.3	11.8	3~20
		(189℃)	(188℃)	(180℃)
耐流動性	動的安定度DS (回/mm)	1,080	1,130	1,000以上
たわみ性	破断ひずみ ($\times 10^{-3}$)	15.8	15.1	8.0以上
安定性	貫入量 (mm)	3.5	3.4	1~6
接着性	引張接着強度 (Mpa)	(-10℃)	1.67	1.2以上
		(23℃)	1.31	0.6以上
		(50℃)	0.71	0.07以上

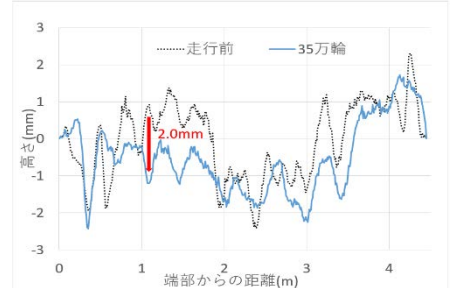


図-2 35万輪走行後の横断形状



写真-1 散水実験