

橋梁レベリング層用グースアスファルトのコンクリート床版への適用性

東日本高速道路株式会社 正会員 ○瀧川 翼
 東日本高速道路株式会社 正会員 佐藤 正和
 東日本高速道路株式会社 吉田 眞純

1. 背景

道路橋のコンクリート床版は、雨水や凍結防止剤の影響により著しく劣化が促進されるため、適切な床版防水システムが必要不可欠であり、現在、NEXCO の床版防水システムとして、防水性、耐久性の性能を規定した高性能床版防水（以後、GⅡ）を標準仕様としている。しかし、GⅡは多層構造であることから施工・養生等に時間を要する。また、供用から数十年経過し、損傷・ひび割れ等が発生している床版面を GⅡの求めるきめ深さを満足するように下地処理することは困難、かつ多大な時間を要し、施工時間に時間的制約がある供用路線における適用は困難なケースが多い。そのため、施工時間を短縮、かつ GⅡに近い床版防水性能を有する工法として、グースアスファルトに床版防水機能を持たせる工法の開発を進めており、今回、その工法を供用路線実橋にて施工を実施し、コンクリート床版への適用性を検証したものである。

2. 橋梁レベリング層用グースアスファルトの概要

橋梁レベリング層用グースアスファルト（以後、橋梁レベリング用グース As）は、従来のグースアスファルトに使用される天然アスファルトではなく、ポリマー改質アスファルトを使用した基層用の混合物であり、従来からの長所である高い遮水性・たわみ追従性

に加え、短所であった塑性変形抵抗性についても通常のレベリング層用混合物と同等の性能を有することが特徴である（表-1）。また、コンクリート床版では、コンクリート内部水の蒸発等により気泡が発生、防水性が確保できないことがあることから、発生抑制のため、舗設温度を従来のグースアスファルトより下げられるよう設計している。

3. 検証内容

本施工において、橋梁レベリング用グース As の要求性能（混合物性状、既設コンクリート床版との付着強度、気泡の発生抑制）を満足し、工程短縮を図れるかを観点に検証する。検討方法として、室内配合設計にて配合決定後、試験練りにて混合物性状を確認、試験舗装にてコンクリート床版面との付着を確保するための下地処理方法、気泡の処理方法を検討後、本施工にて各項目を満足するかを確認する。（図-1）

4. 試験練り、試験舗装による検証

1) 試験練り

配合決定後、試験練りにおいて、本施工時に使用する橋梁レベリング用グース As の混合物性状を確認するため、模擬運搬（1、3、5 時間）を実施し、運搬後の混合物性状を確認した結果、すべての時間において、要求性状を確認することができた（表-2）。そのため、本施工における廃棄限界時間は、模擬運搬時間最大の 5 時間とした。

2) 試験舗装

試験舗装において、床版面の表面条件を変えた疑似床版にて試験舗装を実施し、付着強度及び気泡発生状況を確認した。表面条件として、供用路線実橋の床版状態を模した、損傷がある状態を想定した研り面、切削機による凸凹がある状態を想定したチップング面と下地処理による平滑な状態を想定したショットブラスト面にて付着強度及

表-1 橋梁レベリング用グース As 混合物性状

混合物性状	
混合物の流動性	橋梁レベリング層用混合物の出荷温度と同程度の温度で流し込み施工が可能であること
塑性変形抵抗性	橋梁レベリング層用混合物と同程度の動的安定度
曲げ性状	グースアスファルトと同程度の曲げ破断ひずみ

検討・確認事項



図-1 検証フロー

表-2 室内配合試験、試験練り結果

混合物性状	試験名	基準	試験練り	
混合物の流動性	リュエル流動性試験	混合物温度180℃において3～20秒	1h	11.3
			3h	10.2
			5h	8.4
塑性変形抵抗性	ホイールトラッキング試験	1000回/mm以上	1h	1266
			3h	1134
			5h	1109
曲げ性状	曲げ試験 (-10℃, 50mm/min)	8×10 ⁻³ 以上	1h	11.5×10 ⁻³
			3h	12.2×10 ⁻³
			5h	9.3×10 ⁻³

キーワード グースアスファルト、床版防水システム、工程短縮、試験施工

連絡先 〒100-8979 東京都千代田区霞が関 3-3-2 新霞が関ビルディング 15F 東日本高速道路㈱ 03-3506-0111

び気泡の発生状況を確認した。その結果、すべての床版において、気泡発生は確認されず、付着強度も基準を満足し、この結果からは、ショットブラスト面が最も高い付着強度を発現してことから、ショットブラストの有効性が確認できたとともに、多少の床版の損傷や不陸等があっても付着強度は満足できることが分かる(表-3)。また、敢えて気泡発生出現させ、気泡発生状況の確認、及び処理方法を検討するため、プライマーを塗布しない湿潤状態の床版面において試験舗装を実施した結果、多数の気泡発生が確認されたことから、プライマーの塗布及び床版の乾燥は、必須であることが確認された(写真-3)。この気泡の影響を確認するため、追加試験として、水圧をかけ透水性を確認する加圧水透試験を実施した結果、不透水であり、防水性能への影響は少ないと考えられるが、表層舗装後の気泡突起部の断面(写真-4)を確認した結果、気泡突起部は残るため、施工時は気泡処理を実施する。

表-3 付着強度試験結果

床版状態	付着強度		
	試験方法	基準(Mpa)	結果
研り面	建研式引張接着試験	0.6以上	0.64
チップング面	建研式引張接着試験	0.6以上	0.69
ショットブラスト面	建研式引張接着試験	0.6以上	0.75

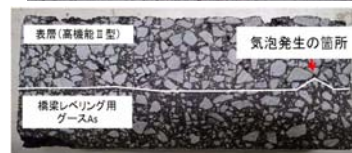


写真-3 気泡発生と突起部の断面

5. 本施工の実施状況

本施工は、試験舗装結果より、表-4の施工計画に基づき実施した。施工状況として、既設舗装をはぎ取った後、床版状態を確認した結果、浮き等損傷が発見されたため、断面修復工による補修を実施後、下地処理を実施したが、既設舗装のタックコートが除去しきれなかったため、投射密度を150kg/minまで上げ、下地処理を実施した。プライマー塗布ののち、橋梁レベリング用グースAsの施工を実施したが、気泡はほぼ発生せず、施工を完了することができた。



写真-4 レベリング層舗設面状況

表-4 施工計画

上信越自動車道 下り線 湯川橋 L=53m, A=220㎡		
現場条件	Asプラントからの運搬時間:1時間	
下地処理	ショットブラスト	
	投射密度	50kg/min
	表面きめ細かさ	CTメーター路面粗さ測定 平均深さ3mm以内
	床版水分量	水分量10%以下
気泡処理	施工中	エア抜き棒による処理
	施工後	間接加熱による処理
開放温度	50℃	
端部処理	高性能床版防水(GⅡ)	

1) 付着強度試験

付着強度試験について、施工直後で2箇所、施工2か月後に4箇所で実施し、基準値を満たした付着強度を示した。しかし、供試体下面(レベリング層と床版の境界)に凸凹が観察され、凸凹の空隙により防水性に満足できない可能性があることから、追加試験を実施した。凸凹の要因は、床版面の温度が低いことによりアスファルトが充填されなかったことであると考え、低温・常温で供試体を作成し、付着強度試験を実施した。その結果、ほぼ全ての供試体の付着強度は満足した(一部、試験誤差等により満足しない供試体あり)が、全ての下面に凸凹が観察され、気温による相違は確認されなかった。ただ、各供試体下面とコンクリート面を参照した結果、下面凸凹部と同位置の床版面にアスファルトが付着されていることが確認でき、凸凹は施工時に発生した空隙ではなく、破壊時に下面のアスファルトがはぎ取られた痕であり、防水性能に影響がないと考えられる。



写真-6 供試体下面(左) 床版面(右)

2) 工程短縮

工程短縮について、GII施工工程と今回の本施工工程を比較した結果、3時間の工程短縮を図れたことが確認された。防水工自体も短縮でき、かつ本施工は基層舗設がないため、大きく工程短縮に貢献していることがわかる。下地処理について、同施工時間としているが、GIIの求める床版きめ細かさを満足するにはより時間がかかると考えられ、更なる工程短縮が見込まれる。

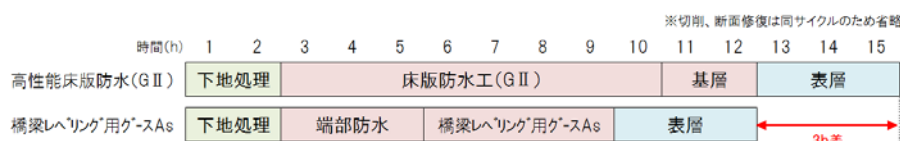


図-2 施工工程比較

6. まとめ

今回の試験舗装及び本施工結果から、橋梁レベリング用グースAsのコンクリート床版への適用性が確認できた。今後は舗装体としての長期耐久性の確認、防水性をモニタリングしつつ、施工実績を重ね、施工に関する要領を定めていく予定である。