

損傷を繰り返す鋼床版上舗装への高剛性アスファルト舗装の試験施工

福岡北九州高速道路公社 正会員 ○青野 守, 中野 慶彦, 勝島 龍郎
(株)山九ロードエンジニアリング 栗野 徹
東亜道路工業(株)九州支社技術部 檜野 誠

1. はじめに

当公社が管理する都市内高速である福岡高速道路の呉服町出口では、大型車交通による舗装損傷が繰り返し発生しており、走行性の低下や騒音・振動の発生原因となっている。本稿では基層に高剛性アスファルト舗装（以下、高剛性舗装）¹⁾を試験施工した経緯と結果を報告するものである。

2. 対象橋梁

表-1 橋梁諸元

供 用	1986 年 4 月 23 日（3 次供用）約 37 年経過
橋 梁 名	呉服町出-3
橋梁形式	単純鋼床版鈑桁 桁高 400mm
橋 長	14.0 m
適用基準	昭和 55 年道示 一等橋
鋼床版仕様	t=12 mm 溶接継手
勾 配	横断勾配 2.0% 縦断勾配 9.1%（最大）
交 通 量	約 0.5 万台/日 ^{※1} ※1 R4 年度平均 大型車混入率 18.5% ^{※2} ※2 呉服町入口料金所

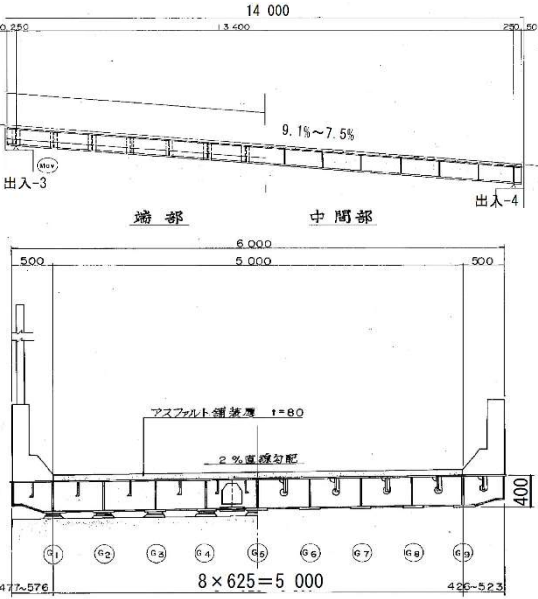


図-1 上部工構造図

対象橋梁の上部工構造図を図-1 に、橋梁諸元を表-1 に示す。呉服町出口（写真-1）は博多駅や天神地区へのアクセスが良いことから、路線バスの利用が多く、大型車の 9 割超を占める。また、架橋地点は博多旧市街に位置し、山笠ルートとなっていたため山笠・地元関係者との協議により、縦断勾配が約 9%の急勾配を有し、交差点に接続する出入口となっている。（入口側は PC 桁）

3. 損傷発生要因の推定

近年における当該橋梁の補修履歴は、H25、27、30、R2 年度と概ね 2 年ごと、損傷箇所は写真-2 に示すように勾配上流側の伸縮装置付近で発生している。なお、並走している呉服町入口は同程度の交通量でありながら、信号や渋滞が存在しないことや PC 桁であることから、同種の損傷は発生していない。

損傷の主な要因は、街路信号による大型車のストップ&ゴーで舗装面へ大きな負荷が作用していることである。また、縦断勾配が約 9%と大きいことに加え、橋梁の桁高が 400mm と低いことから、たわみ量が大きいと想定される。また、写真-3 のように溶接継手であることから、床版面と基層の付着力が輪荷重の影響で低下し、舗装が流動していると推察している。



写真-1 呉服町出口と対象橋梁



写真-2 舗装の損傷状況

キーワード 維持管理, 鋼床版, 高剛性アスファルト舗装

連絡先 〒812-0055 福岡市東区東浜 2-7-53 福岡北九州高速道路公社 福岡事務所保全課 TEL 092-631-3304

4. 高剛性舗装の概要

当該橋梁の舗装に求められる性能は、高い耐流動性・付着力や防水性能に加えて、1 夜間の規制で工事可能な施工性である。通常メンテではバスの運行がない時間帯の 4 時間程度で施工しているが、今回は、運行管理者と協議し、20:00～6:00 の 10 時間通行止めの条件下で、高剛性舗装を採用した。

高剛性舗装は、橋面舗装の基層に特殊樹脂を配合することで高い剛性を実現した高剛性アスファルト混合物（以下、高剛性混合物）を用いるもので、グースアスファルトに比べて鋼床版への補強効果が期待できる技術である²⁾。舗装構成は、鋼床版上に植物由来の特殊熱可塑性樹脂を原料とした接着防水材を 2.0kg/m² 塗布し、基層舗設時のアスファルト混合物の熱により接着防水材を融解させ、混合物の底部に浸透させることで、床版・防水層・アスファルト混合物を一体化させる工法である。図-2 に従来工法との引張接着強度の比較を示す^{1) 2)}。試験温度 60℃の高温時でも 0.6MPa 以上が確認されている。

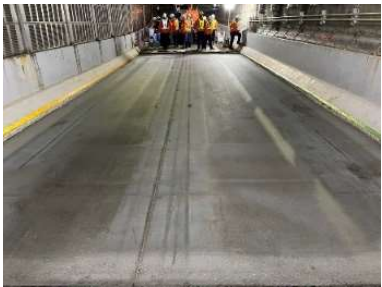


写真-3 鋼床版の上面

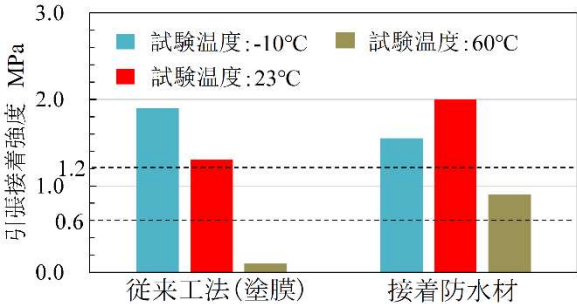


図-2 防水層の引張接着試験結果

5. 試験施工結果

表-2 に試験施工の概要を示す。過去の部分補修結果より、既設基層の剥ぎ取りに時間を要すると想定し、事前に撤去を実施した。施工手順は仮舗装を剥ぎ取り、ショットブラスト（投射密度 150kg/m²）にて研掃した後、プライマーを塗布し、接着防水材を専用のレーキ等で塗布した（写真-4）。その後、高剛性混合物を一般的なアスファルトフィニッシャーにて敷均しを行った（写真-5）。

試験施工での物性試験結果を表-3 に示す。高い耐流動性で大型車の交通荷重に抵抗し変形しにくく、防水性能を維持することを期待している。また、施工前後の追跡調査として舗装のたわみ量調査（FWD 調査）を実施した。施工前後の D0 たわみ量を相対比較した結果、部分補修時にグースから密粒に打ち換えていたことに加え、冬期の計測でもあり数値では大幅な改善効果は表れなかったが、一定のたわみ量軽減の傾向は確認できた。今後も追跡調査を継続しながら効果の検証を実施していく予定である。また、前述のとおり、対象橋梁のたわみ量は大きいと想定されることから、鋼床版への疲労軽減効果も期待したい。

6. まとめ

約 70m² と小規模施工であるが、規制可能時間 10 時間で施工可能だった。対象橋梁は、福岡高速道路の鋼床版橋梁の中でも大型車の影響で舗装の損傷が頻繁に出ている橋梁であるため、今後、高剛性舗装の耐久性を経過観察し、結果が良好であれば他の鋼床版橋梁への適用を検討したい。

【参考文献】

1) 佐々木他, 高剛性アスファルト混合物による鋼床版補強工法の開発, 道路建設, pp.87-94, 2019.7
2) 稲荷他, 高剛性アスファルト舗装による鋼床版疲労対策の概要, 建設機械施工, Vol72, pp31-36, No2020.2

舗装構成	表層 密粒ギャップ As 改質Ⅱ型 t=30mm 基層 高剛性混合物 SMA(13)t=50mm
施工規模	延長 13.8m 幅員 5.0m 舗設面積 約 70 m ²
施工日	2023.2.13 既設舗装切削・剥ぎ取り, 仮舗装復旧 2023.2.14 既設舗装切削・剥ぎ取り, 仮舗装復旧 2023.2.15 仮舗装剥ぎ取り, 研掃, 高剛性舗装, 仮区画線

表-2 試験施工の概要

表-3 高剛性混合物 物性試験結果										
試験項目	密度 g/cm ³	理論密度 g/cm ³	空隙率 %	飽和度 %	安定度 kN	フロー値 l/100cm	残留安定度 %	動的安定度 回/mm	曲げ強度 MPa	はく離面積率 %
試験値	2.402	2.467	2.6	84.8	26.73	13	81.0	63,000	15.5 15.7	0
規格値	—	—	2～3	80以上	20以上	80以下	75以上	21,000以上	12.0以上	0

※曲げ強度は、上段が試験温度-10℃、下段が試験温度20℃の時の試験値



写真-4 防水材塗布



写真-5 基層舗設