

鋼床版に適用する舗装用アスファルト混合物の耐流動性の向上

ニチレキ(株) 正会員 ○樋口 勇輝, 坂上 典幸 (株)ガイアート 正会員 斎藤 一之
 世紀東急工業(株) 正会員 片山 潤之介 J F Eエンジニアリング(株) 正会員 熊野 拓志
 宮地エンジニアリング(株) 正会員 田中 伸尚 西日本高速道路(株) 非会員 足立 健

1. はじめに

鋼床版舗装では、一般にグースアスファルト混合物(以下、グース)が基層に適用されて防水性と鋼床版特有の大きいたわみに対する追従性が担保されている。しかし、グースの原材料であるトリニダットレイクアスファルトの生産は、近年タイトになっている。さらに、グースの施工では、専用の施工機械であるクッカー車とグースフィニッシャーを用いる必要があるものの、短期間に大規模な施工を行う場合には調達が困難になることが懸念される。これらの課題に対して一般的な施工機械であるアスファルトフィニッシャーとロードローラーによる施工が可能で、グースより耐流動性が高く、防水性を有してグース同等の曲げひずみ性能を有する舗装の構成材料を検討した。曲げひずみの検討¹⁾に続いて、ここでは耐流動性の評価結果を報告する。

2. 鋼床版における舗装の構成

今回、検討した内容を以下に示す。

(1) 要求性能

本検討で定めた鋼床版用舗装の要求性能を以下に示す。

①一般的な施工機械で施工できる材料であること、②防水性能を有すること、③たわみ追従性(-10℃における曲げひずみ)がグース同等以上であること、④耐流動性がグースより高いこと

(2) 各層を構成する材料

防水性能を有し一般の施工機械で舗設可能なアスファルト混合物(以下、アスコン)はないため、防水性能は防水層で、曲げひずみと耐流動性は基層に適用する改質アスファルトで担保する方針とした。

1) 基層に用いるアスコン

前報¹⁾に示したように、鋼床版の表面には各鋼板を締結するボルトがあるため、その上に施工する基層のアスコンの最大粒径を 5mm とする必要があった¹⁾。アスコンの最大粒径は 13mm あるいは 20mm の場合が多く、一般に最大粒径が 13mm より小さくなると、耐流動性の評価指標である動的安定度(以下、DS)が低くなる傾向がある。その対策として、鋼床版用改質アスファルトを用いたフラットボトム(5) (以下、FB(5))の適用を検討した¹⁾。

2) 防水材

一般に、アスファルト系塗膜防水材は基層の下部に浸透して防水層を形成することから、その部分ではアスファルト量が多くなるため DS が低下する。ここでは、防水層に基層の DS を低下させにくい改質アスファルト塗膜系防水材²⁾(以下、改質アス防水材)を適用した。改質アス防水材は、一般のアスファルト系塗膜防水材に比べて DS の低下を 1/2 程度に抑制できる²⁾。

3) 表層に用いるアスコン

表層に適用するアスコンは、凍結抑制舗装フル・ファンクションペーパー(以下、FFP)で、その DS は高機能舗装Ⅰ型および同Ⅱ型と同等以上の高い DS を有している。本検討で用いた FFP の DS は 11,900 回/mm であった。また、FFP が有する凍結抑制機能は、散布された凍結抑制剤が FFP の袋状の空隙に滞留して、その機能が長く持続される。よって、路面にわだち掘れやひび割れなどの変状が生じなければ、この機能は

キーワード 鋼床版舗装, FFP, 改質アスファルト塗膜系防水材, FB(5), 鋼床版用改質アスファルト
 連絡先 〒329-0412 栃木県下野市柴 272
 ニチレキ株式会社 技術研究所 TEL0285-44-7111

より長く持続されることが期待できる。

3. 耐流動性の確認

舗装の耐流動性の評価は、通常、「舗装調査・試験法便覧」に規定されているホイールトラッキング試験によって行われている。この試験では、供試体の厚さを一律 5cm として評価指標である DS が求められる。ところが、DS は、供試体の厚さや使用される骨材の最大粒径によって変動することが確認されている。また、表層に DS の高いアスコンを適用しても、基層に用いたアスコンの DS が低い場合にはその影響を受けて表層に割れ目が発生して側方に滑動する損傷が現場で確認されている。そこで、基層にグースが適用される場合には、供用される層構成と厚さで作製した供試体（表層+基層の複合供試体）で評価を行う複合実厚低速 WT 試験が行われている³⁾。本検討での耐流動性の確認は、この評価方法を採用した。

(1) 試験条件

本検討における試験条件と供試体の厚さを表-1 に示す。

(2) 複合実厚低速ホイールトラッキング試験

試験結果を図-1 に示す。図-1 より、③「FFP+FB(5)+防水層(スーパーフレッシュコート)」の複合実厚低速 DS は基層にグースを用いた場合の約 2 倍であり、高い耐流動性を有することが確認された。この層構成における複合実厚曲げ試験における-10℃曲げひずみは③の表基層で 28.4×10^{-3} (グースを用いた②では 14.2×10^{-3})¹⁾ で、耐流動性およびたわみ追従性はグース以上であることが確認できた。

4. NEXCO で求められる防水層への適合性の確認

NEXCO では、コンクリート床版の防水層グレードⅡについては、30 年間の供用で防水層に作用する負荷を加えた照査が行われている。そこで、前項でグース同等以上の性能を有することが確認された「改質アス防水材+FB(5)鋼床版用改質アスファルト(基層)」の構成で、その性能確認を行った。防水層の照査試験は図-2 に示す手順で行った。なお、今回の材料は鋼床版での適用を想定したものであることから、コンクリート床版を前提として設けられた条件の試験である薬品負荷試験、ひび割れ開閉負荷試験などを割愛して評価を実施した。その結果、すべての項目で規格を満足していることを確認できた。

5. おわりに

鋼床版へ適用する舗装として、一般の機械で施工可能で、グースより耐流動性が高く、グース同等以上のたわみ追従性を有する層構成を検討した。その結果、FFP+FB(5)+改質アス防水材による層で要求性能を満足することを確認できた。この層構成で施工された箇所については 2 年経過した現在、良好に供用されている。

参考文献

1) 片山潤之介, 熊野拓志, 田中伸尚, 郎宇, 森園洋臣: 鋼床版に適用する舗装用混合物の曲げ試験, 第 77 回土木学会年次学術講演会講演概要集, 2022.

2) 山本一貴, 染谷厚徳, 南部貴則: レベリング層の塑性変形抵抗性の低下を抑制した改質アスファルト塗膜系防水材の開発, 第 33 回日本道路会議論文集, No.3136, 2019.

3) 石原陽介, 蔵治賢太郎, 横島健太: 首都高速道路(株)独自の試験方法, 舗装, Vol51-1, pp.13-18, 2016.

表-1 試験条件

項目	内容
厚さ	表層:4cm, 基層:4cm、 (FB(5)の場合には防水層を含む)
試験温度(℃)	60
荷重(N)	686
走行速度(回/分)	21
試験時間(分)	75
評価指標(回/mm)	複合実厚低速DS
	$[21(\text{回/分}) \times 30(\text{分})] / [d_{75}(\text{mm}) - d_{45}(\text{mm})]$

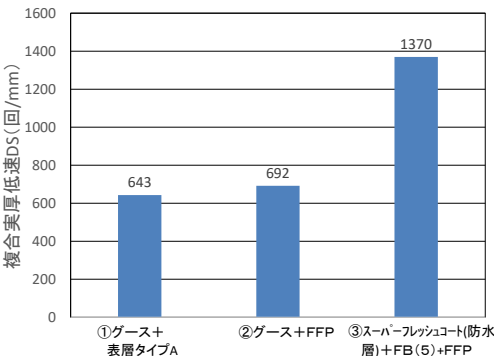


図-1 複合実厚低速ホイールトラッキング試験結果

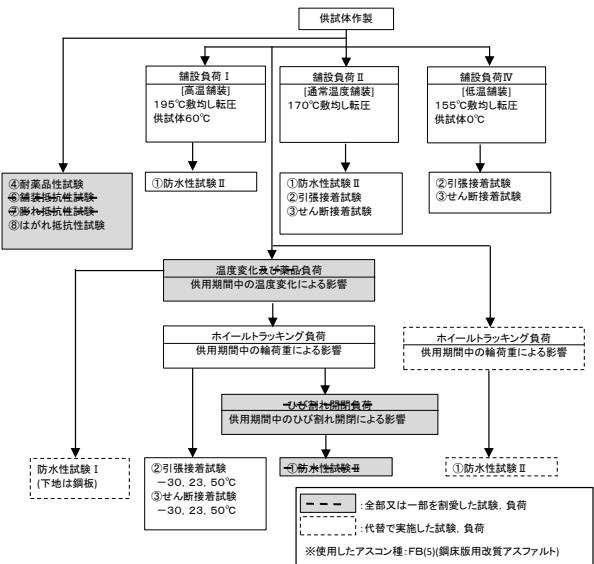


図-2 防水層の照査試験フロー