

既設グースアスファルト混合物への熱影響検討

首都高速道路(株) 正会員 ○足助 優二
 首都高速道路(株) 正会員 蒲 和也
 首都高速道路(株) 正会員 井田 達郎

1. 検討の経緯

平成26年3月に首都高速3号渋谷線の渋谷入口付近において火災事故が発生し、主な損傷である鋼桁変形の他に、鋼床版を介してグースアスファルト混合物(以下、舗装体基層)が加熱される事象が見られた。これについては、舗装体上面の目視調査および現地での引張り試験(鋼床版と基層の付着確認)により供用に問題ないと評価している。また、1年後の現在もわだち掘れ等の損傷は見られていない。しかし、
 表層：鋼床版用ポーラスアスファルト混合物(13)40mm
 基層：グースアスファルト混合物(13)40mm
 鋼床版が加熱されたことによる舗装体基層への影響度
 合いは明らかではない。そこで、熱影響を受けた舗装体
 基層の健全度評価を実験により検討した。

2. 試験方法

舗装体基層の健全度に影響があると考えられる付着強度、曲げ強度・曲げひずみ、動的安定度を確認する試験を実施した。以下に試験方法を記す。

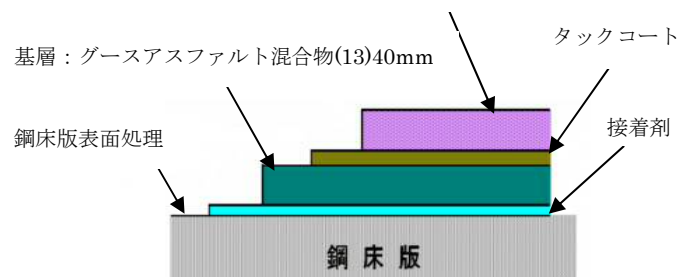


図-1 鋼床版部の舗装構成

(1) 付着強度

供試体として鋼床版を模擬したSS400(厚さ12mm)の型枠にグースアスファルト混合物(13)を打設した。加熱条件は鋼床版と舗装体基層の界面の温度を設定温度100℃、200℃、300℃の3水準とし加熱した。加熱した供試体を冷却(室温)した後、建研式引張り試験を実施した。

(2) 曲げ強度・曲げひずみ

供試体の作成は(1)付着強度と同様の仕様とした。加熱条件の設定は、火災が発生した際の被災時間と被災温度の関係で評価できるように、耐火試験の国際規格であるISO834標準加熱曲線の1時間後積算温度を基準とし、舗装体基層の内部の積算温度がISO834標準加熱曲線の1時間後積算温度約48,000℃になるまで加熱したものと、その半分の約24,000℃もので曲げ試験を実施した。

(3) 動的安定度

動的安定度に着目して2種類のホイールトラッキング試験(以下、WT試験)を実施した。

1) 舗装体基層のWT試験¹⁾

供試体の仕様および加熱条件は(2)曲げ強度・曲げひずみと同じである。試験方法は舗装便覧の方法に準拠した。

2) 複合実厚低速WT試験

舗装体表層を含めた動的安定度を確認するため複合実厚低速WT試験を実施した。複合実厚低速WT試験とは、基層に動的安定度の低いグースアスファルト混合物を使用する際に表層も含めた実厚の舗装体を用いて、首都高速道路の日常的に渋滞が発生する状況を加味して、WT試験の走行速度を通常の半分まで減速させて実施する首都高速道路独自の試験である。供試体の仕様は、図-1で示したとおりとし(2)曲げ強度・曲げひずみと同様の加熱条件で作成した。

3. 試験結果

(1) 付着強度

試験結果を表-1に示す。いずれの加熱条件においても加熱なしと比べて付着強度の低下は見られなかった。

キーワード 舗装, 基層, アスファルト舗装, 熱影響, グースアスファルト混合物

連絡先 〒102-0093 東京都千代田区平河町 2-16-3 首都高速道路(株) TEL 03-3355-3442

表-1 付着強度試験結果

加熱条件	付着強度(N/mm ²)
なし	1.23
100℃	1.44
200℃	1.27
300℃	2.22

表-2 曲げ試験結果

項目	加熱条件 積算温度	結果
曲げ強度 (MPa)	なし	9.86
	24,000℃	6.83
	48,000℃	6.28
曲げひずみ (ϵ)	なし	8.25×10^{-3}
	24,000℃	7.02×10^{-3}
	48,000℃	6.10×10^{-3}

表-3 WT試験結果

加熱条件 積算温度	動的安定度 (回/mm)
なし	382
24,000℃	457
48,000℃	759

表-4 複合実厚低速WT試験結果

加熱条件 積算温度	動的安定度 (回/mm)
なし	409
24,000℃	1,313
48,000℃	1,340



(1) 加熱なし

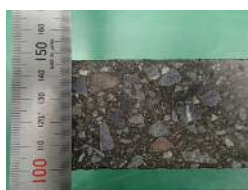


(2) 積算温度 24,000℃



(3) 積算温度 48,000℃

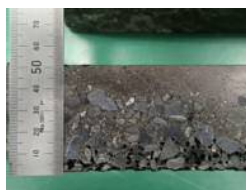
写真-2 舗装体基層のWT試験後の供試体



(1) 加熱なし



(2) 積算温度 24,000℃



(3) 積算温度 48,000℃

写真-1 曲げ試験後の供試体断面図

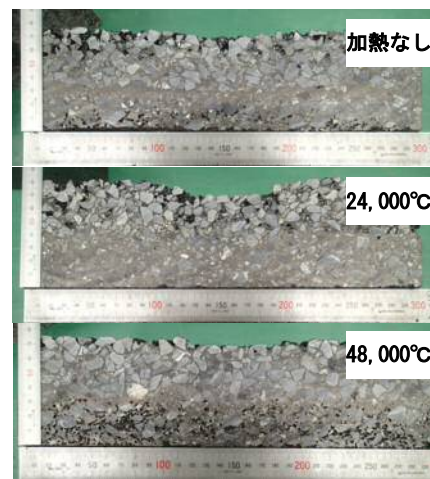


写真-3 複合実厚低速WT試験後の供試体断面

(2) 曲げ強度・曲げひずみ

試験結果を表-2に示す。加熱した舗装体基層の破断時の曲げ強度およびひずみは、積算温度が増加するほど小さくなる傾向が見られた。その傾向は曲げひずみの方が顕著である。更に、曲げ試験後の供試体の断面を確認するとアスファルト成分と骨材の分離が見られた(写真-1)。

(3) 動的安定度

1) 舗装体基層のWT試験結果

試験結果を表-3に示す。加熱した舗装体基層の動的安定度は加熱なしのものに比べ大きくなる傾向が見られた。

2) 複合実厚低速WT試験

1)の結果として動的安定度が向上する傾向が見られたが、供試体の見た目上の変形は大きい(写真-2)。この変形が舗装体表層に影響を及ぼすか確認するため複合実厚低速WT試験を実施した。その結果を表-4に示す。加熱した複合供試体の動的安定度は、舗装体基層のWT試験と同様に加熱なしのものに比べ大きくなる傾向が見られた。また、この実験の供試体の断面を写真-3に示す。ポラスアスファルト混合物の空隙にグースアスファ混合物のアスファルト成分が浸透し、骨材との分離が生じて下面に空隙が見られた。

4. まとめ

各種試験の結果から熱影響を受けた際の舗装体基層の健全度評価は、次のように考えられる。

舗装体基層および舗装体全体での動的安定度は大きくなる傾向が見られるため、加熱後十分に冷却されている状態であれば、直ちに舗装体に対してわだち掘れなど走行安全性を損なう損傷が出るとは考えにくく、舗装体基層の健全度への影響は少ないと思われる。しかしながら、加熱の影響により、曲げ強度および曲げひずみの低下やアスファルト成分と骨材が分離する等の影響がみられることから、ひび割れの発生や排水性機能の低下が考えられるため、交通開放後も経過観察が必要であると考えられる。

参考文献

- 1) 舗装調査・試験方法便覧B003(H19.6 日本道路協会)