

鹿島道路（株）	正会員	○横田 慎也, 神下 竜三, 鎌田 修
（一財）阪神高速道路技術センター	正会員	久利 良夫
JIP テクノサイエンス（株）	正会員	狩野 正人
阪神高速道路（株）	正会員	篠田 隆作

1. はじめに

筆者らは、これまで線形粘弾性解析による橋面舗装の挙動に関する研究を実施し、床版の種類や輪荷重が載荷される箇所の違いによりアスファルト（以下、As）舗装に発生するひずみが複雑に変化することを確認している¹⁾。その際、床版とAs舗装との境界条件は完全付着状態と仮定して解析を実施しているが、実道では必ずしも完全付着状態ではなく、境界条件により発生するひずみ挙動も異なると考えられる。既往の報告²⁾ではコンクリート床版上に敷設される防水層の種類によりひずみ挙動が異なることを示している。また、床版面の凹凸やその程度によっても舗装に発生するひずみが変化し、解析上の境界条件は異なるものと推察される。

そこで、本研究では床版面の凹凸の有無が境界条件に与える影響について着目し、鋼板+コンクリート+As混合物の3層複合供試体による動的曲げ試験³⁾を実施し、境界面に発生するひずみ挙動の違いについて検討した。

2. 試験条件

2.1 曲げ試験用供試体

本研究に用いた曲げ試験用供試体の概要図を図-1に示す。供試体の寸法は、既往の研究²⁾と同様に、長さ 400mm × 幅 100mm × 厚さ 81.6mm（鋼板 1.6mm+コンクリ

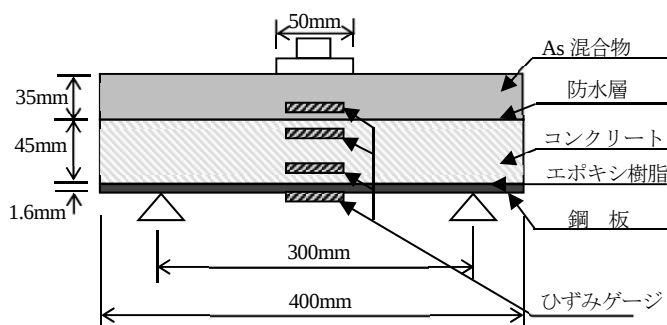


図-1 曲げ試験用供試体概要図

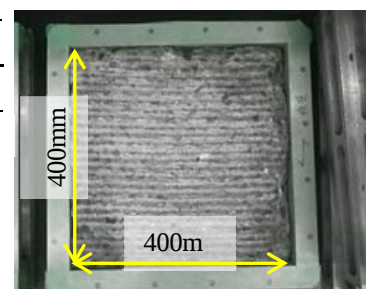


写真-1 切削供試体

ート 45mm+As 混合物 35mm) の複合構造とした。鋼板とコンクリート板はエポキシ樹脂で接着させ、またコンクリートとAs混合物とはAs系塗膜防水層で接着させた。なお、コンクリート面には切削による凹凸を模倣するため、小型切削機を用いて作製した写真-1に示す切削供試体と、切削をしない平滑供試体の2水準を使用した。As混合物は、密粒度As混合物(13)とし、バインダにはポリマー改質AsII型を使用した。なお、ひずみゲージには30mmのプラスチック型ゲージを用い、鋼板底面に1枚、コンクリート下面から10mm上位置の両側面（側面の表側と裏側）に各1枚、コンクリート上面から10mm下位置の両側面に各1枚、As混合物下面から10mm上位置の両側面に各1枚の計7枚を設置した。

2.2 動的曲げ試験方法

動的曲げ試験は、スパン長は300mmとし、載荷波形は図-2に示すようなハーバーサイン波とし、荷重のピーク値に達するまでの載荷時間（図中a）を0.0125秒、0.025秒、0.05秒の3水準、そして休息时间（図中b）を6秒として、これを10回載荷させた。試験結果は載荷6回目～10回目の載荷荷重とひずみの最大値を平均して求めた。試験温度は23℃、50℃とし、載荷荷重は23℃で0.54MPa、50℃で0.27MPaとした。

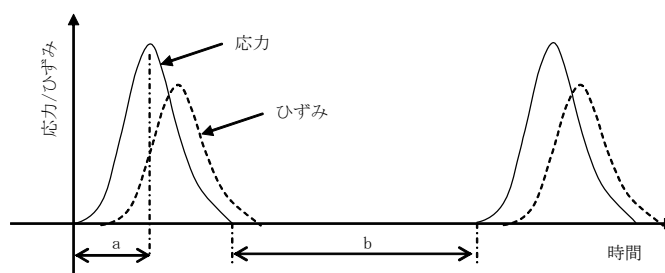


図-2 ハーバーサイン波イメージ図

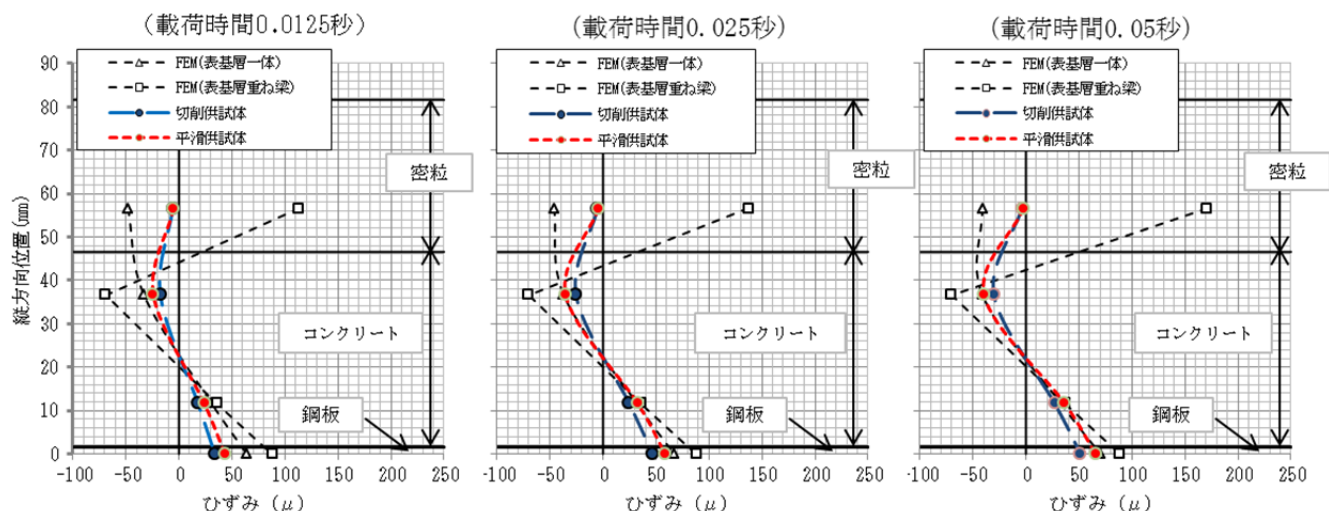


図-3 動的曲げ試験による深さ方向のひずみ分布 (23°C)

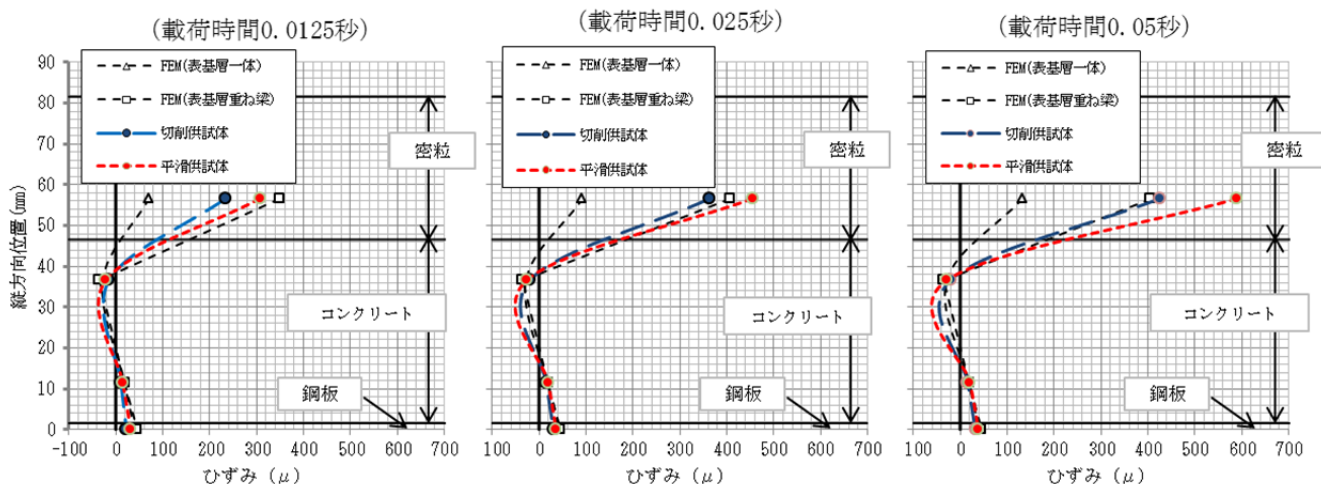


図-4 動的曲げ試験による深さ方向のひずみ分布 (50°C)

3. 試験結果

動的曲げ試験により得られた、切削供試体、平滑供試体における供試体中央部の深さ方向ひずみ分布を図-3 に示す。なお、図中には既往の研究²⁾で実施した線形弾性 FEM 解析結果として、As 混合物とコンクリートとの付着が強く剛結に近い状態 (境界面のバネ値: $10,000\text{N/mm}^3$) および、付着が弱く重ね梁に近い状態 (バネ値: 0.1N/mm^3) のひずみ分布を併記している。23°Cでは、切削供試体と平滑供試体とではひずみに大きな違いは見られず、両者とも As 混合物下面にはわずかに圧縮ひずみが発生している。また、コンクリート上部には圧縮ひずみが、コンクリート下部および鋼板には引張ひずみが発生している。FEM 解析と比較すると、As 混合物下面のひずみは、表基層一体にした場合と比較的近い値を示している。一方、50°Cの場合は As 混合物下面には引張ひずみが生じる結果となり、ひずみの大きさは荷重時間が長くなるほど大きくなる傾向を示した。また、切削面に比べて平滑面の方が発生する引張ひずみが大きくなった。As 混合物が高温になり弾性変形から塑性変形に近い挙動を示す状態では、床版の凹凸の違いにより境界条件が変化する可能性が示唆される結果となった。なお、FEM 解析と比較すると、As 混合物下面のひずみは重ね梁に近い値を示した。

4. まとめ

本研究から、境界面の凹凸がアスファルト混合物層に発生するひずみに影響を与える可能性が確認された。今後はこれらの結果を線形粘弾性解析に反映させるため、床板面の凹凸を実際にモデル化する方法や、既往の報告²⁾と同様に床版界面の境界条件としてバネ値でモデル化する方法などについて検討していく予定である。

【参考文献】

- 1) 久利ほか：線形粘弾性解析による橋面舗装のひずみ挙動に関する研究土木学会論文集 E1 (舗装工学)，2013.12.
- 2) 達増ほか：動的曲げ試験による防水層界面のばね定数の推定，土木学会第 68 回年次学術講演会，I -433，2013.9.