

アスファルト路盤直結軌道の性能確認試験

(財) 鉄道総合技術研究所	正会員	桃谷尚嗣
(財) 鉄道総合技術研究所	正会員	安藤勝敏
(財) 鉄道総合技術研究所	正会員	堀池高広

1. はじめに

新設線における建設費の節減と騒音対策を目的として、アスファルト路盤直結軌道の開発を行ってきた¹⁾。しかし、まくらぎをアスファルトコンクリート（以下、アスコンと略称）に直接設置する方法ではまくらぎとアスコンの間に隙間が生じることがあった。そこで、今回まくらぎの設置方法を改良した試験軌道を敷設し、静的載荷試験と FEM 解析および騒音測定のためのモーター走行試験を行った。以下、その概要を報告する。

2. 試験軌道の施工

試験軌道の断面図を図 1 に示す。原地盤上層が関東ローム層であったため、路床表面 25cm を粒度調整碎石に置換え、省力化軌道敷設のための路床の基準値 $K_{30}=110\text{MN/m}^3$ を確保した。また、まくらぎの設置方法については、図 2 に示すように、まくらぎ両端部の位置に幅 70cm の帯状アスコンを施工し、この部分で軌道を支持した状態で、CA モルタルを注入するように改良した。

3. 試験および解析結果

この軌道の性能を確認するため、移動式軌道動的載荷装置を用いて、輪重 80kN の静的載荷試験を行った。まくらぎとアスコン表面の鉛直変位を図 3 に示す。まくらぎ鉛直変位とアスコン表面の鉛直変位にはほとんど差が生じなかったことから、本構造ではまくらぎはアスコンに適切に支持されていることが確認された。

図 4 に示す 3 次元 FEM 解析モデルを用いて、静的載荷試験のシミュレーションを行った。まくらぎ荷重分担率、アスコン表面変位、アスコン下面ひずみおよび路床表面圧力に関する静的載荷試験と解析の比較を図 5、図 6、図 7 および図 8 に示す。路床表面圧力については、土圧計で測定された値が解析値より大きくなった。この理由として、土圧計付近において地盤内の応力が集中していることが考えられた。そこで、土圧計も含めてモデル化を行い、解析した結果を図 8 中に FEM2 として示している。これより、解析においても土圧計の設置位置で応力が集中し、解析結果と実測値はほぼ一致した。

一方、モーター走行試験によるレール近傍騒音の 1/3 オクターブ分析結果は図 9 のとおりで、アスファルト路盤直結軌道の A 特性音圧レベルは、スラブ軌道と比べてピークとなる 1kHz 付近で小さいことが確認された。

キーワード：アスファルト，直結軌道，FEM，騒音

連絡先：軌道技術研究部 〒185-8540 東京都国分寺市光町 2-8-38

Tel:042-573-7276

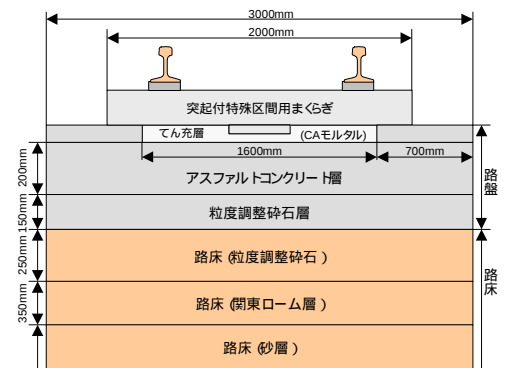


図 1 試験軌道断面図



図 2 CA モルタルの注入状況

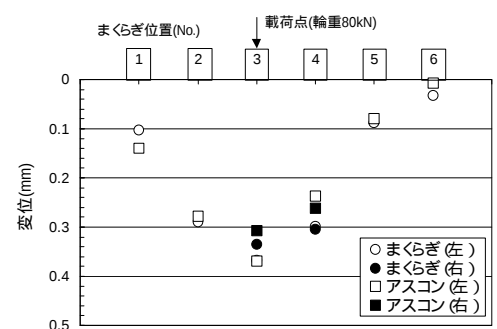


図 3 まくらぎ変位とアスコン変位

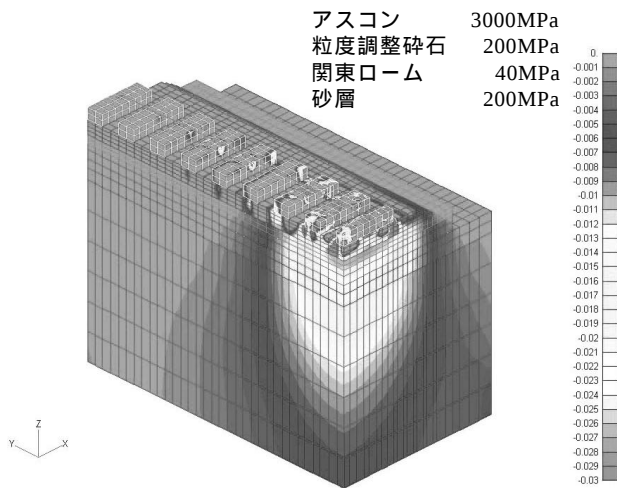


図4 FEM 解析モデル

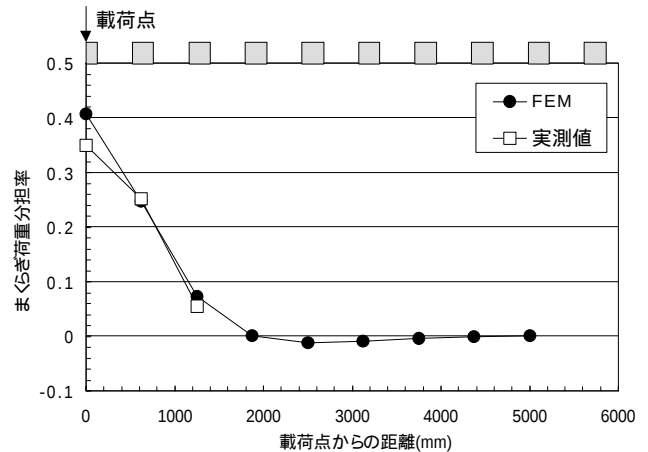


図5 まくらぎ荷重分担率

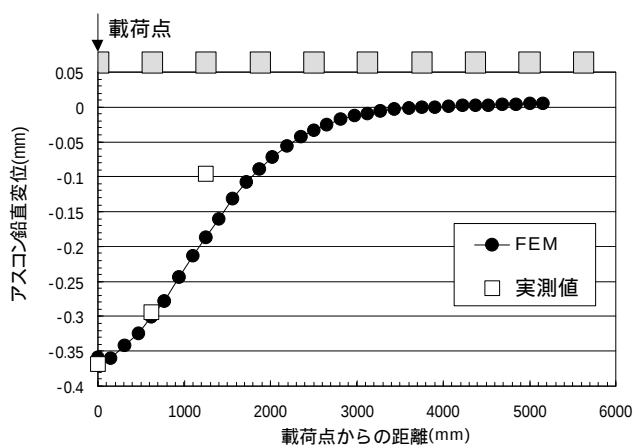


図6 アスコン表面変位

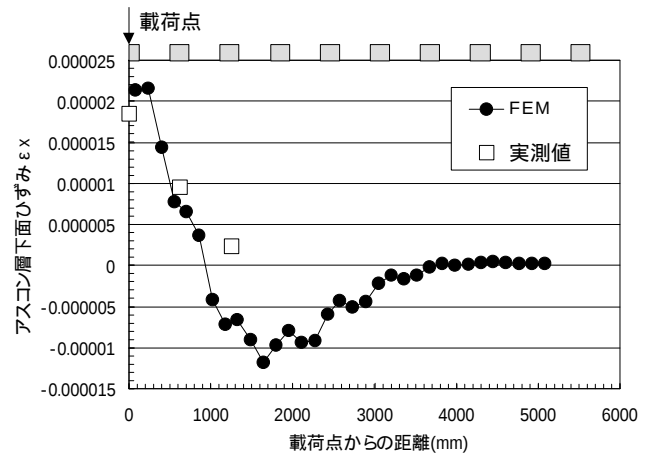


図7 アスコン層下面ひずみ

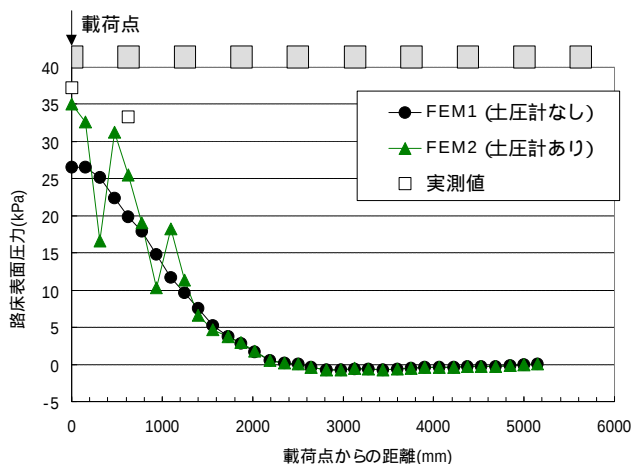


図8 路床表面圧力

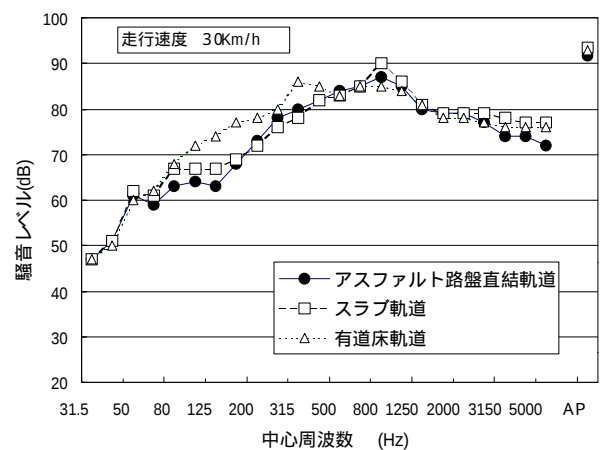


図9 騒音の1/3 オクターブ分析結果

4. まとめ

まくらぎの設置方法を改良した結果、隙間を生じさせずにまくらぎとアスコンを密着させることができた。また、線形弾性 FEM 解析により、本軌道の静的挙動を比較的精度よく推定できることが確認された。一方、騒音に関しては、アスファルト路盤直結軌道はスラブ軌道より低く抑えられる見通しが得られた。

<参考文献> 1) 桃谷尚嗣, 安藤勝敏, 橋本修治, 阿部忠行, 江本学, 渡辺忠明: アスファルト路盤直結軌道の開発, 土木学会舗装工学論文集 第4巻 1999年12月