

IV-429

アスファルト舗装直結軌道の性能確認試験

鉄道総合技術研究所 正会員 江本 学
 鉄道総合技術研究所 正会員 安藤 勝敏
 鉄道総合技術研究所 正会員 堀池 高広

1. まえがき

新設線用軌道構造には、建設費の低減、省力化、環境保全および良好な施工性が強く求められており、その選択肢の一つとして、アスファルト舗装直結軌道を提案した。この軌道の性能を確認するため、3種類の舗装厚から成る軌道を試験敷設し、性能確認試験を行ったので以下に報告する。

2. 試験軌道

試験軌道の構造は図1のとおりで、路床上に3種類（アスコン厚さが10cm, 20cm, 30cmのものをこの順にTRACK1, 2, 3と称する）の舗装を約6.5mずつ構築し、この上に特殊形まくらぎ（60kgレール、60MN/mパット）を直結して軌道を構成している。舗装の構造は、下から在来線発生バラスト、粒度調整碎石およびアスファルトコンクリート（以下アスコンと略称）から成りと称する。また、十分な水平抵抗力を確保するため、まくらぎ下に突起を設け舗装表面に設けた溝の中にこれを落とし込み、その周囲をモルタル等で固定した。なお、路盤の支持状態は良好で、平板荷重試験により路床上の K_{30} 値が平均114MN/m³、粒度調整碎石層上では、平均130MN/m³の支持力があることが確認されている。

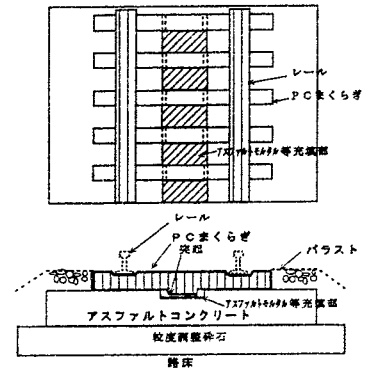


図1 試験軌道の構造

3. 試験概要

本軌道の性能を確認するため、TRACK1, 2, 3に対し静的荷重試験（輪重、横圧）、動的繰り返し荷重試験および水平抵抗力試験を行った。静的荷重試験では、輪重を段階的に80kNまで荷重し、軌道各部の上下変位および応力を測定した。続いて輪重80kNを荷重した状態で、横圧を60kNまで荷重し同様の測定を行った。動的荷重試験では、 60 ± 30 kN(7Hzの正弦波)の動的輪重を累積で66時間繰り返し荷重し、その際の軌道各部の沈下量、アスコンのひずみおよび土圧を測定した。また、これらの試験終了後に軌道のバックリングに対する抵抗力を確認するため、まくらぎ下に突起のある場合と突起のない場合について水平抵抗力試験を実施した。

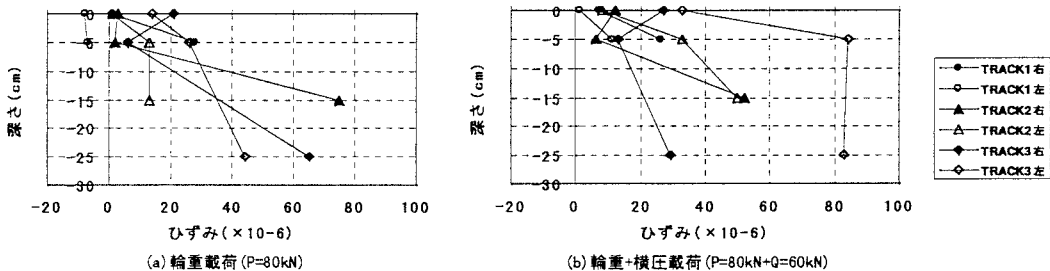


図2 深さとひずみの関係（レール方向）

キーワード：省力化軌道、軌道構造、直結軌道、アスファルト、舗装

連絡先：〒185-8540 東京都国分寺市光町2-8-38 Tel 042-573-7275 Fax 042-573-7432

4. 試験結果

(1) 静的輪重載荷試験

(a) アスコンひずみの最大値は図2(a)に示すようにレール方向の下層に生じ、この分布からアスコン層が板作用をしているものと考えられる。アスコン厚が20～30cmでは、最大引張りひずみは下面で $40 \sim 80 \times 10^{-6}$ 程度と推定された。

(b) 軌道各部の上下変位は図3に示すとおりで、これより各軌道の軌道ばね係数を求めるとTRACK3は64.3MN/mであった。これらをRC路盤上スラブ軌道(以下RCRS)の既往データと比較すると、同等もしくは若干小さい値を示した。

(c) 本軌道はまくらぎを直接アスファルト舗装上に据え付けることを特徴としているため、施工時の仕上がり精度によりまくらぎ下に間隙が発生し、上下変位に大きな影響を及ぼすことが確認された。実際の軌道敷設には、施工精度の向上あるいはまくらぎ下への填充について検討する必要がある。

(2) 静的横圧載荷試験

(a) 軌道の左右変位は図4に示すとおりで、軌間拡大については問題はないが、除荷時の残留変位から、まくらぎとアスコンの密着が十分ではなかったことが考えられる。

(b) アスコンひずみは、図2(b)に示すとおりで、輪重のみを載荷した場合と比較して、横圧による影響が大きかったことが確認された。

(3) 動的繰返し載荷試験

(a) 図5は各軌道の沈下特性を比較した結果で、沈下勾配は有道床軌道を1とするとTRACK3が1/40で最も小さく、以下TRACK2が1/30、TRACK1が1/5と、各軌道とも沈下抑制効果があることが確認された。

(b) 3,000万トンの動的繰返し載荷の間に外観上、軌道として特に問題はなかった。

(4) 水平抵抗力試験

水平抵抗力試験結果を図6に示す。これより突起のない場合の道床抵抗力 r を求めると3.7kN/mとなり、必要な抵抗力5kN/mを満足していない。一方、突起ありの場合には18.8kN/mと十分な抵抗力を確保できることが明らかになった。

5. まとめ

以上を総合すると、舗装面とまくらぎの密着性、舗装構造の寿命推定等の課題はあるが、概ね舗装厚が20cm程度あれば省力化軌道として良好な性能を有しているものと考えられる。最後に、本試験は、(社)日本アスファルト協会からの委託試験であり、アスファルト利用拡大調査委員会の関係者に深甚なる謝意を表する。

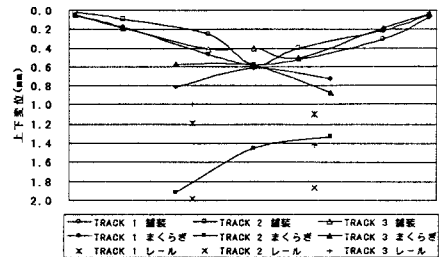


図3 静的輪重載荷時の軌道各部の上下変位

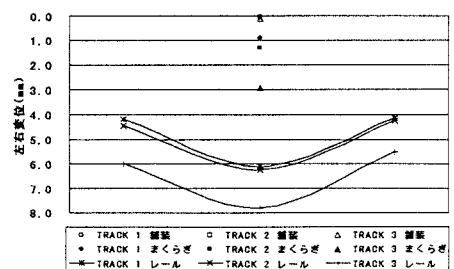


図4 静的横圧載荷時の軌道各部の左右変位

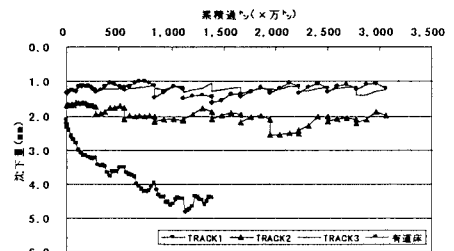


図5 動的繰返し載荷試験結果(沈下特性)

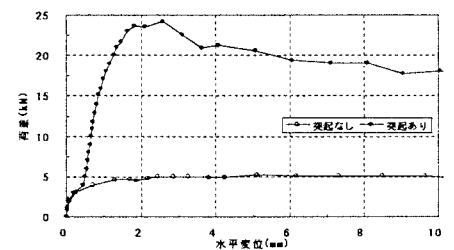


図6 水平抵抗力試験結果