

III-136 鉄道アスファルト舗装路盤の構造について

J R東日本 東京工事事務所 正会員 藤沢 一
J R東日本 東京工事事務所 正会員 永井 好紀

1. まえがき

軌道のメンテレス化を目指して開発された土路盤上に敷設するスラブ軌道にRAスラブ軌道がある。このRAスラブ軌道の変状状況の実態調査によると、RAスラブ版端部で舗装へのくい込みによる舗装のキレツが多く見られる。これらが軌道狂いの原因の一部にもなっているものと考えられる。そこで、RAスラブ軌道の沈下を減少させるために、路盤厚を変え実物大軌道・路盤の静的、及び動的載荷試験を行ったので試験結果について以下に報告する。

2. RAスラブ軌道概要

RAスラブ軌道の概要を図-1に示す。RAスラブ軌道は在来バラスト軌道のスラブ化も考慮して開発されている。路床の強度は $K_{30} \geq 11 \text{ kg/cm}^2$ である。路床の高さはバラスト軌道の場合と同じであり、路床面からレール底面までの約460mm内にアスファルト舗装路盤、CAモルタル層、RAスラブ版が収まるように設計されている。

3. 載荷試験概要

試験は図-2に示すモデルで検討した。モデルは、縦3.5m、横7.0m、深さ2.5mの土槽に路床を作成し、2ケース配置した。路床は稲城砂（ $\gamma_d = 1.67 \text{ g/cm}^3$ 、 $\omega = 16.6\%$ 、 $\gamma_{dmax} = 1.70 \text{ g/cm}^3$ 、 $\omega_{opt} = 17.4\%$ 、 $U_c = 1.73$ 、 $U_c \cdot \omega = 0.83$ ）を用いて、まき出し厚20cmで敷設し転圧を行い、路床面を $K_{30} = 12.9 \sim 15.9 \text{ kg/cm}^2$ の強度に作成した。ケース1では、路床の上に15cmのアスファルト舗装を設けた。ケース2では、路盤厚を厚くするため、路床路盤上に粒調碎石（M-40）をアスファルト舗装の下25cm敷設した。このケースは新設線の軌道敷設を考慮して碎石層を追加したモデルである。動的試験は載荷重17.0tf、載荷周波数10Hz、載荷回数100万回（通トン1700万トン）で行った。試験ではRAスラブ版、アスファルト舗装路盤面、路床路盤内沈下量を変位計（東京測器CDP-50）を用いて測定した。

4. 試験結果

図-3にケース1の静的荷重と路盤面・路床面（路床-0.4m）沈下量実測値の関係を示す。最大荷重25tfを載荷した時、路盤面の沈下量は約0.7mm、路床においては約0.6mmの沈下が見られる。図-5よりケース2の場合、最大荷重時において路盤面の沈下量は約0.6mm、路床の

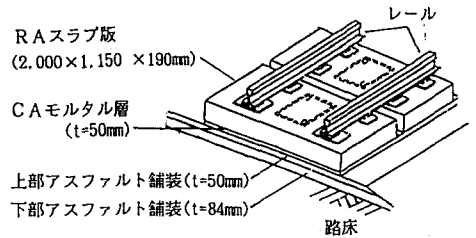
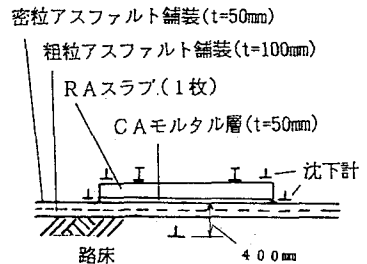
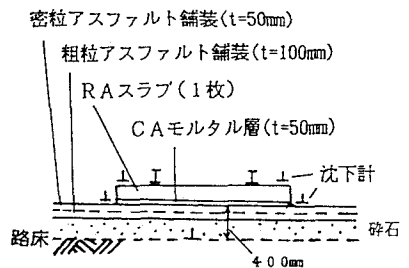


図-1 RAスラブ軌道断面図



(a) ケース1（路盤厚15cm）



(b) ケース2（路盤厚40cm）

図-2 試験モデル

沈下量は約0.4mmの沈下が見られる。路盤を厚くしたことにより、路盤・路床面沈下量に差が出ており、路盤の剛性を大きくしたことによる効果が認められた。

沈下量データより路盤部（表層40cmの範囲）の弾性係数Eを求めると、約2000kgf/cm²となる。この弾性係数Eを用いて、ケース1，2についてそれぞれFEM解析を行った結果が図-4，6である。最大荷重25tfの時を取り上げ実測値とFEM解析の結果を比較すると、ケース1，2共に、ほぼ3～5割程解析結果が大きい。

動的荷重試験におけるケース1，2の路床の沈下量と路盤の沈下量を図-7に示す。路床においてはケース1と路盤厚を厚くしたケース2を比較すると、沈下量の差はあまり見られない。路盤厚を大きくした方が沈下は小さくなると考えられるが、40万回荷重までは沈下は逆に大きくなっている。路盤面において、100万回荷重時にケース1の沈下量は約0.7mm程度であるが、ケース2では0.3mm程度と小さくなっている。

5. まとめ

静的荷重試験において、路盤厚が薄いケース1よりも厚くしたケース2の方が、路床・路盤共に約15～35%程度沈下は小さくなっている。

動的荷重試験の結果から、路盤の沈下は路盤厚を厚くすることによって50%以上小さくなっている。これは、碎石を追加し路盤の剛性を大きくしたことにより路盤の変形が抑えられ、また荷重が路床へ均等に分布されるため、路床の沈下量が小さくなっていると考えられる。路床の沈下はケース1，2では、ほとんど沈下量に違いがなかった。原因は、沈下量のオーダーが小さいため、ケース2において測定誤差が生じたためと考えられる。

6. あとがき

労働需給の逼迫を考えると、軌道保守作業の省力化をさらに進める必要がある。そのためには、高架橋、トンネル区間以外の土路盤区間にも省力化軌道の適用を図らなければならない。RAスラブ軌道は、土路盤上のスラブ軌道として開発されており、土路盤区間にスラブ軌道の適用の拡大を図る上で有効な軌道と考えている。今後は、実際の軌道に今回検討したモデル（ケース2）を試験敷設し、長期的観測のもとにさらに検討を進めたいと考えている。

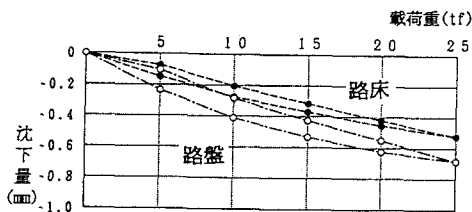


図-3 沈下曲線（実測値ケース1）

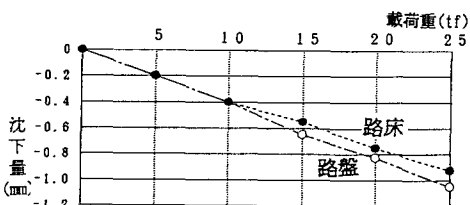


図-4 沈下曲線（FEM解析ケース1）

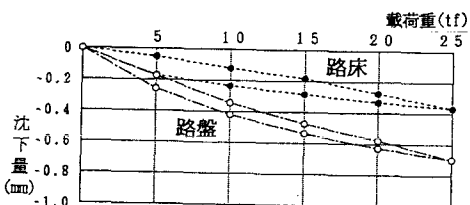


図-5 沈下曲線（実測値ケース2）

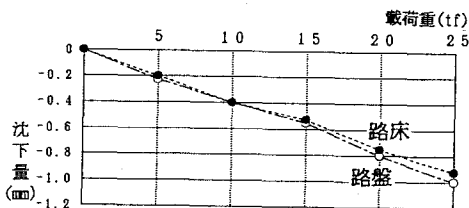


図-6 沈下曲線（FEM解析ケース2）

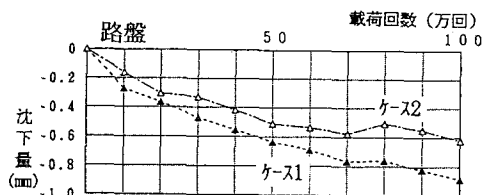
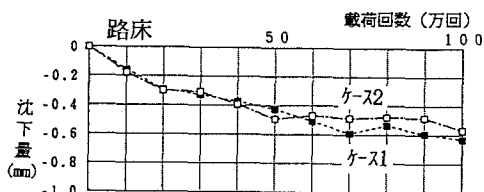


図-7 動的荷重と沈下量の関係