

V-19

載荷試験前後のアスファルト混合物と砂地盤の変形特性

東亜道路工業(株)技術研究所 正会員 ○前原 弘宣
 東亜道路工業(株)技術研究所 正会員 阿部 長門
 (財)鉄道総合技術研究所 土構造 正会員 関根 悦夫
 (財)鉄道総合技術研究所 土構造 正会員 鴨 智彦
 長岡技術科学大学 環境・建設系 正会員 丸山 暉彦

1. はじめに

鉄道におけるバラスト軌道下の土路盤は、列車の繰返し荷重に対して沈下を起こさないように、その支持力はK30値により規定されている。軌道構築時には軌道ごとに、100mに1カ所の割合で平板載荷試験を行うことが義務づけられている。しかし、使用材料の剛性などによりK30値11kgf/cm³(108MPa/m)を満足するが、締固め程度が低いため軌道沈下などの原因になる場合がある。

そこで、3種類の目標締固め密度比を設定した地盤上に実物大RAスラブ軌道模型を敷設し、列車荷重にて繰返し載荷試験を行い、落下重錘式のたわみ測定装置であるFalling Weight Deflectometer(FWD と略す)と Handy な FWD(HFWD)を用いて路盤とアスファルト混合物の支持力特性と変形特性の検討を行った。

2. 土槽及び軌道構造

3つの土槽に締固め密度比の異なる土路盤を作成し、RAスラブ軌道を構築した。作成したモデル構造の概略を図1に示す。昨年は粒度調整砕石(M30)を用いて土路盤を構築したが¹⁾、本年は砂(S-M)を用いて、昨年と同様に締固め密度比D値がそれぞれ95, 90, 85%になるように締固め程度を調整し地盤を構築した。砂の物理性状は参考文献²⁾に示している。転圧には、振動ローラ(自重650kg)を使用し、表1に示した条件で転圧を行った。土路盤面上で、FWD、HFWD及び平板載荷試験を実施した後、粗粒度アスファルト混合物150mmを施工し、厚さ190mmのRAスラブ軌道を敷設した。

繰返し載荷試験は、1~9tfのサイン波(11Hz)を150万回載荷した。載荷試験後にRAスラブ軌道を撤去し、粗粒度アスファルト混合物のコアサンプリングやFWD, HFWDによる載荷試験後の測定を行った。

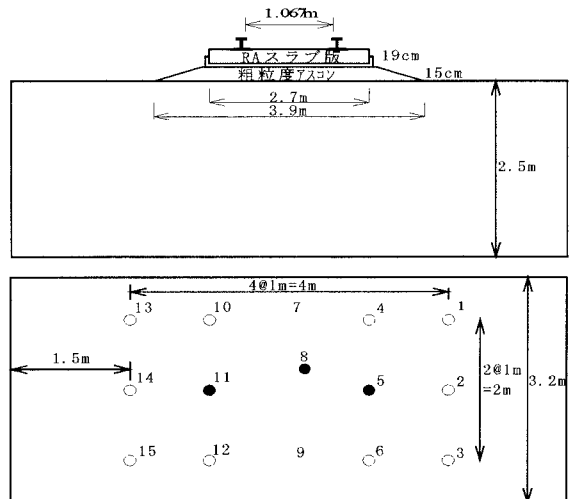


図1 土槽とRAスラブの軌道概略図

表1 転圧条件

盛土タイプ	敷均し厚さ	層厚	締固め条件
Aタイプ	30cm	225cm	無振2回+有振16回
Bタイプ	30cm	255cm	無振2回+有振8回
Cタイプ	30cm	275cm	無振2回+有振1回

繰返し載荷試験, FWD, HFWD, 弾性係数, 変形特性

〒232-0033 神奈川県横浜市内南区中村町5-318
 〒185-8540 東京都国分寺市光町2丁目8番38号
 〒940-2137 新潟県長岡市上富岡町1603-1

TEL 045-251-4615
 TEL 0425-73-7261
 TEL 0258-46-9613

FAX 045-251-4213
 FAX 0425-73-7248
 FAX 0258-47-9613

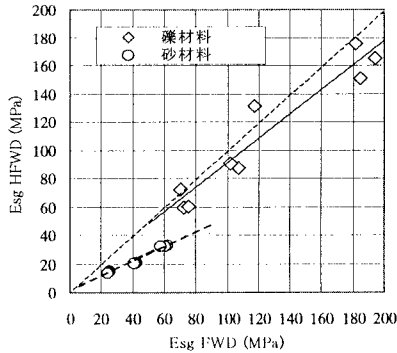


図 2 FWD と HFWD の弾性係数の比較

3. 試験結果

砂地盤上でFWDとHFWDにより測定を行い、そのたわみと荷重から推定した弾性係数の比較を図 2 に示す。昨年行った粒調砕石地盤における弾性係数の関係は、ほぼ1対1であったが、砂路盤では1.6対1になる。FWDとHFWDから推定した弾性係数はよい相関関係を得ているが、材質により異なった傾向を持つことがわかった。

荷重試験前後におけるFWDから推定した砂の弾性係数の比較を図 3 に示す。測定は地盤構築後、アスファルト混合物構築後、RAスラブ版撤去後のアスファルト混合物上、アスファルト

混合物撤去後の地盤上で行った。アスファルト混合物上での測定から推定された砂の弾性係数は、砂地盤上での測定から推定された弾性係数と比較すると、小さく評価されている。これは、アスファルト混合物の剛性が高いため、この高い剛性に引きずられ砂層の弾性係数が小さく評価されている可能性がある。

繰返し荷重試験後RAスラブを撤去し、粗粒度アスファルト混合物のコアから繰返し間接引張り試験で粗粒度アスファルト混合物の復元弾性係数(M_r)を求めた。³⁾この M_r をFWDの荷重時間0.025秒に補正した M_r' を算定した。荷重部と非荷重部の M_r' の比較を図 4 に示す。アスファルト混合物の弾性係数は、非荷重部と比較して荷重部の M_r' はAタイプ、Bタイプで1割程度大きくなっているが、明確な差は認められない。図 5 にFWDから推定した弾性係数と M_r' の比較を示す。多少のバラツキはあるものの概ね一致した値が得られている。

4. まとめ

FWDやHFWDから推定した弾性係数は、地盤材料に依存する傾向がある。さらに、室内試験とFWDから推定された弾性係数は概ね一致した値が得られることがわかった。

【参考文献】

- 1) 関根悦夫他：FWDによる鉄道盛土の締め固めに関する研究，第1回舗装工学講演会講演集，1996.12
- 2) 鳴智彦他：砂を用いた鉄道路床の締め固め特性，第33回地盤工学研究発表会概要集，1998.7.
- 3) 阿部長門他：アスファルト混合物のポリアメントモジュラス，土木学会第47回年次学術講演会，第5部門，pp.118-119，1992.9.