

Ⅲ-A359 表面波探査法による道床バラストの剛性評価

(財) 鉄道総合技術研究所 正会員○村田 修・木幡 行宏・関根 悦夫
ビイック(株) 小林 力・浜崎 洋一・折野 秀美

1. はじめに

道床バラストで構成されている鉄道の軌道部に、基準値以上の不整が生じるとMTT(マルチプルタイタンパー)による道床バラストの締固めによって軌道整正を行う。通常、軌道整正箇所の摘出は、高速軌道検測車(マヤ車)によって行われるが、マヤ車では道床バラストの磨耗や細粒化等の劣化の程度を把握することができないばかりか、道床バラストの剛性を評価することは不可能である。そこで、道床バラストの剛性を簡易に測定する方法として、非破壊方式による物理探査のうち表面波探査を道床バラストに適用した例が報告されている¹⁾、今回は有道床軌道模型での表面波探査による剛性評価の適用性をさらに進めるとともに、鉄道総合技術研究所内の鉄道軌道部(ループ線)での測定を行った。

本報告は、2種類の道床バラスト厚をもつ実物大軌道模型と実際に運用されている鉄道の軌道部において、道床バラストの表面波速度測定することで、道床バラストの剛性評価に対する表面波探査法の適用性について検討する。

2. 測定概要

本測定に先立って、幅6.0m、奥行き8.0m道床バラスト厚さ474mmと774mmの有道床軌道模型を構築した(図-1参照)。表面波探査装置(図-2参照)の起振機と検出器の設置は石膏で固定し、バラストと面接触するように心がけた。図-1に示すように、起振機・検出器の設置は軌道内外で幾通りか測定した。

表面波探査の測定は、起振機より任意の周波数の震動を発生させ道床バラストを伝播する表面波を2個の検出器で検知し検出器間の位相時間差を計算することで表面波速度を得るものである。また、測定に使用した周波数帯域は、主に10Hz~2000Hzの範囲である。

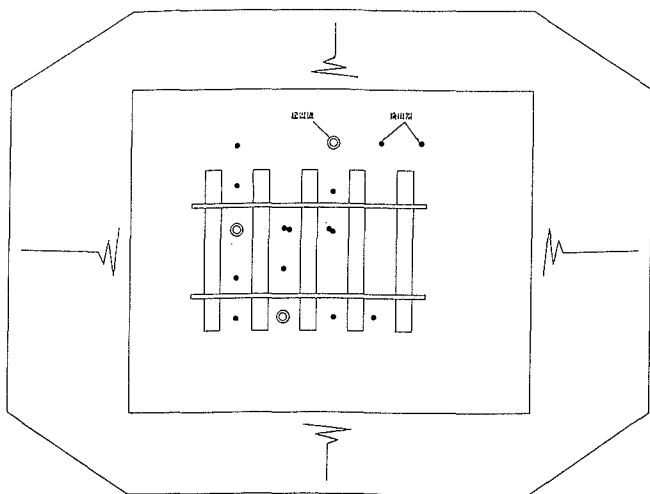


図-1 有道床軌道実物大模型図

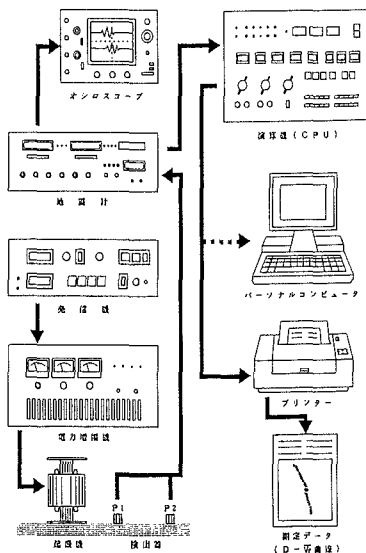


図-2 表面波探査装置模式図

表面波探査

〒185-8540 東京都国分寺市光町2-8-38 TEL 042-573-7261 FAX 042-573-7248

3. 測定結果

本測定にあたり、起振機と検出器の設置方向に注意しながら幾通りかの測定を行ったが、今回の測定においては石膏による機器固定等を慎重に行った結果前回の測定データ¹⁾より良好なデータが得られた。2種類の道床バラスト厚の実物大軌道模型と鉄道軌道部（ループ線）での表面波速度データについて検討した。図-3は、実物大模型と鉄道軌道部での表面波探査結果の一例である。図-4、図-5は、実物大模型と鉄道軌道部での表面波速度結果のまとめを示す。

測定の結果、実物大模型におけるバラストの表面波速度は2層に分かれており表層部20cmまでの平均速度が103m/s、20cm以深が150m/sとなった。鉄道軌道部での表面波速度も2層に分かれ15cmまでが150m/s、15cm～30cmまでが170m/sの平均速度となった。設置等の測定条件、測定個所の違い等を考慮した場合、速度のパラツキは小さいと考えられ、道床バラストの剛性評価に表面波探査法が適用出来ると考えられる。

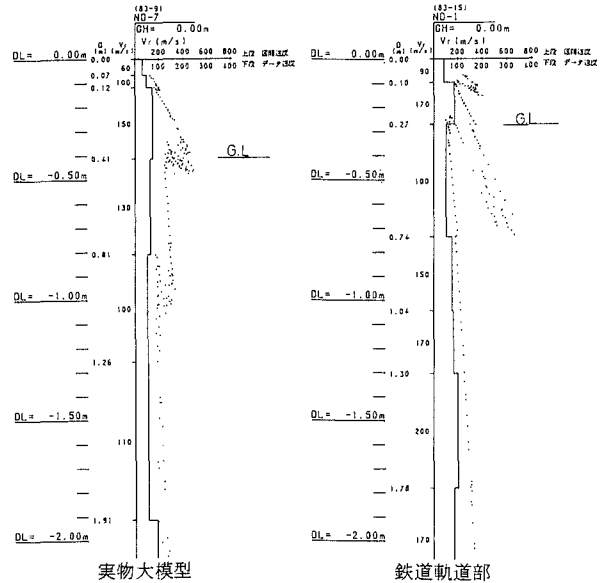


図-3 計測データ

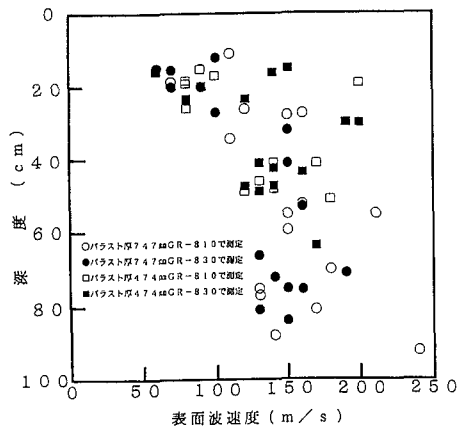


図-4 実物大模型調査結果図

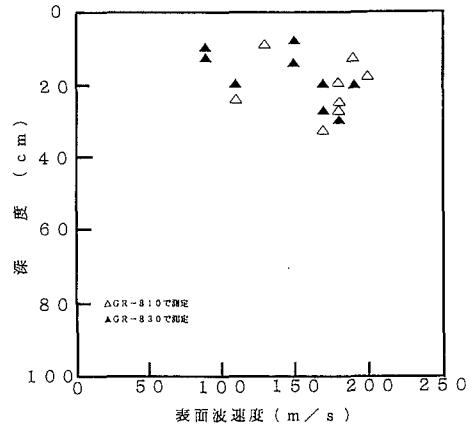


図-5 鉄道軌道部調査結果

4. まとめ

本測定当初は、道床バラストにおける弾性波速度測定は非常に難しいと思われ、データが得られないことも想定していたが、設置場所・測定機器の固定方法等に問題がなければ表面波速度の測定は可能であり道床バラストの剛性を判定出来るデータが得られることがわかった。

今後の課題として、表面波探査データと他の試験結果との対比やバラスト材料の違いによる速度変化等のデータを蓄積することにより、表面波探査法による道床バラストの剛性評価に関して実線での適用性を検討したい。

＜参考文献＞ 1) 小林・木幡ら：道床バラストの表面波速度測定の試み，第33回地盤工学研究発表会講演集，1996.10