

IV-424 弾性波探査法による路盤構造および岩種別の細粒化状態評価の検討

東海旅客鉄道 ○正会員 長戸 博
ジェイアール東海コンサルタンツ 平野 尚
応用地質 佐々木利明

1. はじめに

道床バラストの細粒化状態を非破壊的に評価できる手法を開発するために、軌道内で実施する弾性波探査法について検討している。これまでに、道床バラストの細粒化状態に応じて表層から2層目の層（以下、2層目）の弾性波速度が変化することを確認している¹⁾。しかし、この結果は同一岩種区間のデータによるもので、実用化に向けては東海道新幹線で使用されている各岩種の探査データの蓄積が必要である。そこで、異なる岩種の道床バラスト区間で弾性波探査を実施し、路盤構造および道床バラストの岩種ごとの特性を調べた。

2. 探査対象岩種と探査方法

探査の対象とした岩種は、安山岩・玄武岩・輝緑岩・砂岩・石英粗面岩の5種類である。探査方法は、重錘落下による起振の不安定性を解消するために、道床バラストの表面に設置した鉄板にハンマリングする起振方法とした。また、従来の軌きょう内のまくらぎ間に設置した受振器の受振波形には、まくらぎの影響と思われる初動が確認されるケースが存在したため、まくらぎ端部から20cm離れた箇所に受振器を設置した。受振波形から走時曲線を作成し、2層目の弾性波速度と受振距離3mの位置の走時（以下、3m走時）について、細粒化深さとの関係を調べた。なお、細粒化深さは、測線内で試掘し計測した。

3. 結果及び考察

図1～2に路盤構造別に2層目の弾性波速度と細粒化深さの関係を示す。図中の直線は、細粒化深さ5cm区切りのデータの集団から求めた平均値に標準偏差を加減（ $\mu \pm \sigma$ ）したものをプロットし線形回帰した。高架区間は、ばらつきが大きい、2層目の速度と細粒化深さには負の相関が認められる。一方、土路盤区間では、高架区間と比べて2層目の速度が遅く、細粒化層の厚さが変化しても速度がほぼ一定である。換言すれば土路盤区間は、細粒化層の層厚が増大しても2層目の固結度は小さく、軌道構造にいくらかの弾力性を持たせるといふ道床の機能は失われていないと思われる。そこで、固結化することが知られている高架区間に限定し3m走時と細粒化深さの関係を調べた。図3に高架区間の全データを図4～8に各岩種別の結果を示す。岩種別の図中には、回帰直線と回帰直線の $\pm 10\%$ の直線を示した。図より、岩種によって3m走時と細粒化深さとの関係が異なる。玄武岩・輝緑岩・砂岩については、 $\pm 10\%$ の回帰直線内に実測データがほぼ含まれており、岩種ごとに判定精度が異なるが、3m走時から細粒化深さを推定することが可能と思われる。しかし、安山岩・石英粗面岩は、データがばらついているため、3m走時から細粒化深さを推定することは困難であることがわかった。

4. まとめ

1. 高架区間の2層目の速度と細粒化深さの関係は、ばらつきが大きい負の相関が認められた。
2. 土路盤区間の2層目の速度は高架区間と比べて遅く、細粒化層の層厚が変化しても速度がほぼ一定である。
3. 高架区間の玄武岩・輝緑岩・砂岩は、3m走時から細粒化深さを推定可能と思われるが、安山岩・石英粗面岩は、実測データがばらついているため細粒化深さを推定することが困難である。

キーワード：道床バラスト、弾性波探査、非破壊検査

連絡先：名古屋市中川区長良町1-1・TEL 052-363-7924 FAX 052-369-1501

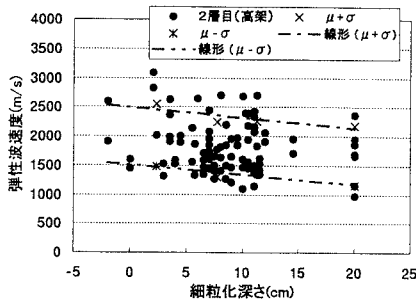


図1 細粒化深さと2層目弾性波速度の関係（高架）

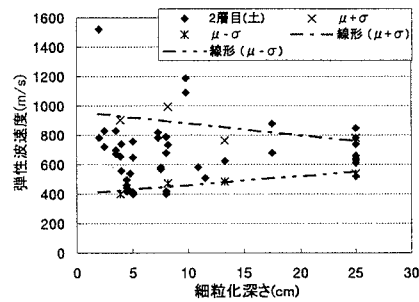


図2 細粒化深さと2層目弾性波速度の関係（土）

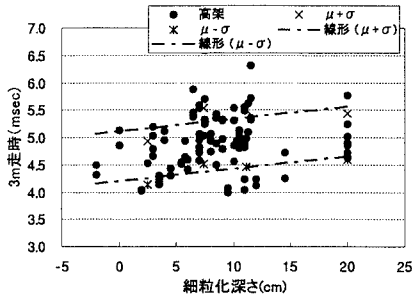


図3 細粒化深さと3m走時の関係（高架）

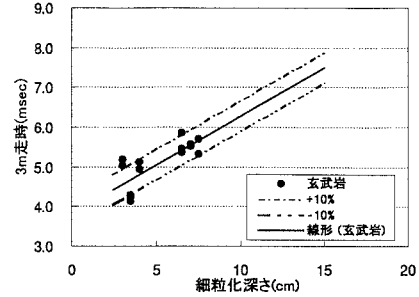


図4 細粒化深さと3m走時の関係（玄武岩）

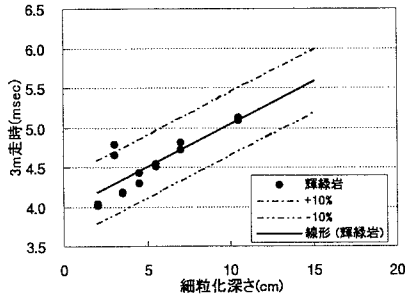


図5 細粒化深さと3m走時の関係（輝緑岩）

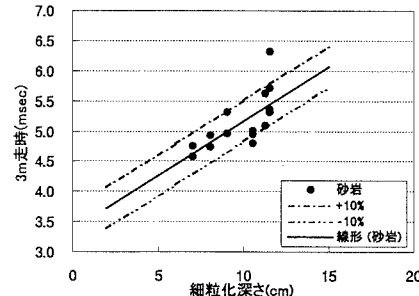


図6 細粒化深さと3m走時の関係（砂岩）

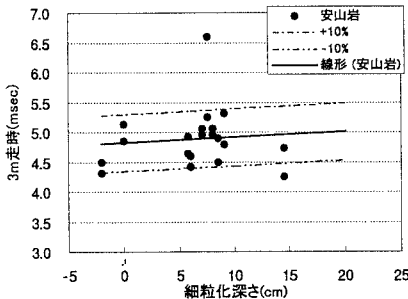


図7 細粒化深さと3m走時の関係（安山岩）

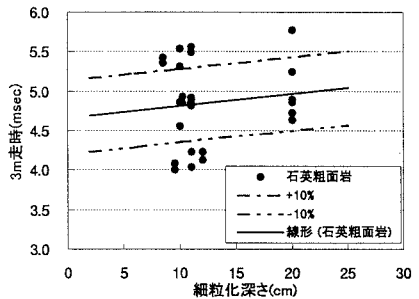


図8 細粒化深さと3m走時の関係（石英粗面岩）

〔参考文献〕

1) 長戸、福山、大川：弾性波探査による道床バラストの劣化度評価に関する考察、土木学会第53回年次学術講演会概要集 No 4、pp930-931