

軌道整備前後における振動発生状況について

東海旅客鉄道	正会員	○津田英朗
東海旅客鉄道	正会員	神田 仁
東海旅客鉄道	正会員	三輪昌弘
ジェイアール東海コンサルタンツ	正会員	宮内政信
地質計測	正会員	酒井紀士夫

1. はじめに

鉄道構造物において、列車走行に伴い発生する振動を数値解析により評価する場合、加振力の設定がその評価手法の信頼性に大きく影響を与える。そのため、軸重、軸距等の車両条件や軌道、土木の構造物条件を考慮するだけでなく、線路長手方向の軌道狂いまでを考慮した解析・評価が必要となる。

今回、新幹線盛土区間において、定期的実施されている軌道整備作業の前後で、振動測定を行い、軌道状態の変化が振動の発生状況に与える影響を調査した。

2. 軌道整備作業

東海道新幹線では、良好な乗り心地を維持するため、マルチプルタイタンパー（以下、マルタイ）を使用して、定期的に年1回程度の道床突き固め作業を行っている。この作業は、マルタイの油圧振動式のダンピングツールで、まくらぎ下のバラストを一定の圧力で締め固めることにより、列車動揺の原因となる軌道狂いを整正するものである。

3. 調査の概要

調査箇所は東海道新幹線の盛土区間で、静岡県内の連続する4箇所の桁橋付近（測点A～D）及び神奈川県内の1箇所の桁橋付近（測点E）である。測定対象列車は、連続して通過する全列車（上下線）とし、列車速度はストップウォッチにて計測した。測定機器の構成図は図-1に示すとおりであり、振動レベルを出力し、その最大値を読み取った。

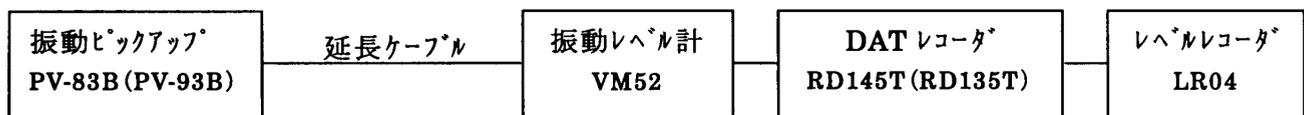


図-1 測定機器構成図

4. 調査結果

図-2, 3 に静岡県内の測点 A、測点 C の結果を示す。バラツキは見られるものの、いずれの測点ともマルタイ施工前後で、線路中心から 12.5m 地点において、1～3dB 程度振動レベルが低減している。測点及び列車速度による低減度合いのバラツキは、調査箇所の地盤特性に起因するものか、あるいは、軌道狂いと列車の車軸間隔や列車速度との周波数特性に起因するものと考えられるが、今後、さらに検討すべき課題である。なお、測点 A 及び C ともに、作業を行っていない反対線側通過列車の振動レベル（図-4, 5）は変化していないことから、当該線側通過列車の結果は、軌道状態以外の影響はないものと考えている。また、測点 B, D においても同様に当該線通過列車のみに関して、同程度の低減が認められた。

次に図-6, 7 に神奈川県内の測点 E の測定結果を示すとともに、図-8, 9 に電気軌道総合試験車により得られた軌道検測データ（10m 弦高低狂い、原波形高低狂い）を示す。図-8, 9 をみると、マルタイ施工前後で、軌道狂いが改善したことが確認出来る。また、図-6 において、当該線側通過列車の振動レベルは高速域で約 1dB の振動レベルの低減が認められる。この2つの図から見る限り、軌道狂いと振動レベルの因果関係が類推できる結果となったが、マルタイの道床締め固め作業により、軌道ばね定数、減衰定数等も変化していることが考えられるため、これらが与える影響を含め、今後、さらに検討を進めていく。

キーワード: 軌道整備 地盤振動 振動レベル

連絡先 〒103-8288 東京都中央区八重洲 1-6-6 TEL03-3274-9632 FAX03-5201-6643

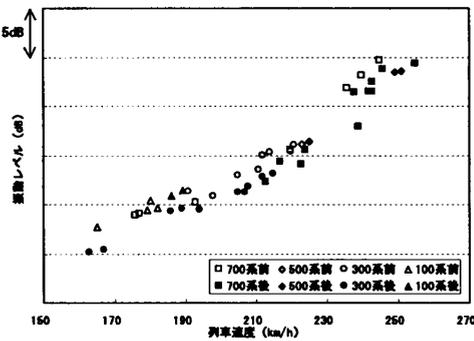


図-2 当該線列車(測点 A:12.5m)

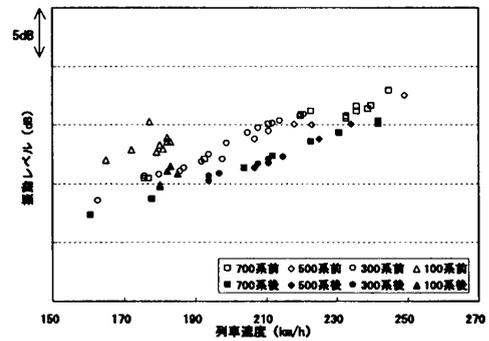


図-3 当該線列車(測点 C:12.5m)

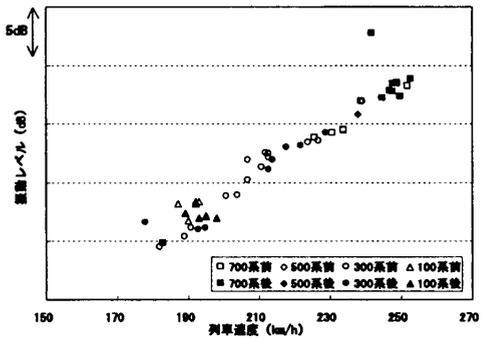


図-4 反対線列車(測点 A:12.5m)

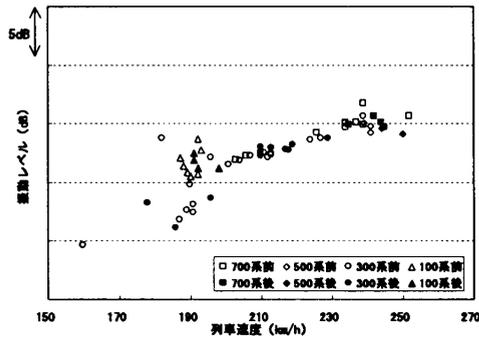


図-5 反対線列車(測点 C:12.5m)

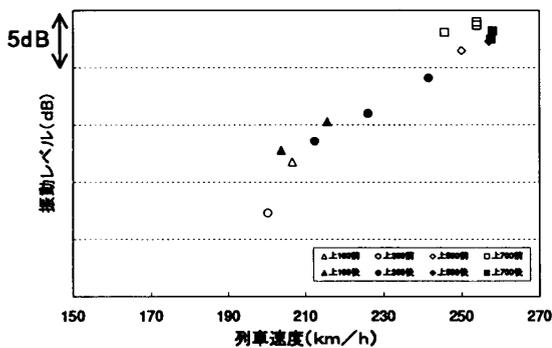


図-6 当該線列車(測点 E:12.5m)

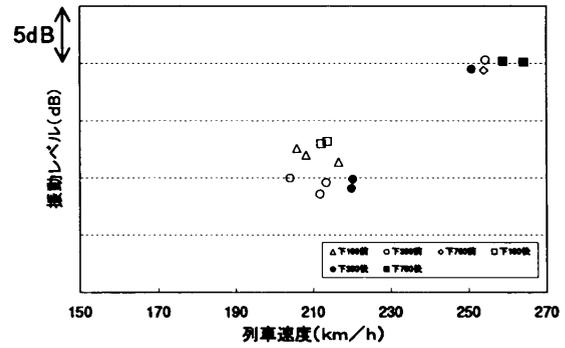


図-7 反対線列車(測点 E:12.5m)

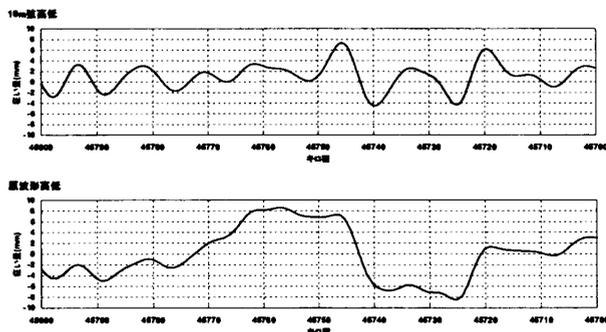


図-8 軌道検測データ(測点 E:施工前)

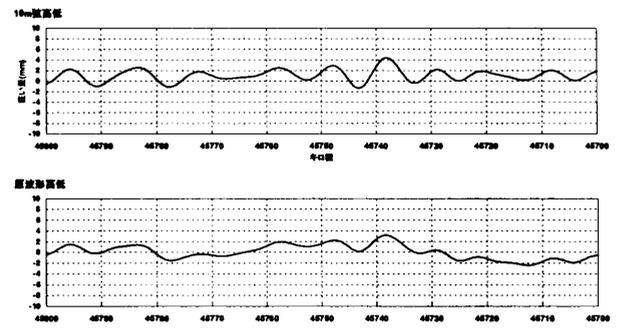


図-9 軌道検測データ(測点 E:施工後)

5. まとめ

新幹線盛土区間におけるマルチのつき固め作業の前後で振動レベルを測定した結果、12.5m 地点において有為な振動低減が認められ、解析時に加振力の設定等において考慮が必要ながわかった。今後、データを更に蓄積するとともに、周波数分析等の解析を進め、軌道状態との関連を確認していきたい。