

鉄道振動に対するレール継目通過時振動の影響調査法の検討

鉄道総合技術研究所 正会員 横山秀史
鉄道総合技術研究所 吉岡修

1. はじめに

近年、環境問題への関心が高まるにつれ、振動問題についても配慮の必要性が従前以上に大きくなっている。鉄道振動についても、従来よりおもに新幹線を中心に振動対策手法について検討が行われている¹⁾。

鉄道振動対策を行う際、振動の原因により効率的な対策法が異なる場合があると考えられる。特に、対策箇所付近にレール継目がある場合、レール継目通過時振動が主要な振源であるかどうかを確認する必要がある。

本報告では、レール継目通過時の振動の影響程度を比較的簡易に調査する方法を検討するため、レール継目部を通過する際の列車振動をレール継目部およびレール中間部の2測線で同時に測定し、測定結果を検討した。

2. 測定方法

測定は、東京都内の貨物駅構内で行った。測定地は埋立地で軟弱な地盤である。軌道は有道床軌道で、平地である。測定にあたっては、測定対象とするレール継目を含む断面と、レールの中間部を含む断面の2測線を設け、各測線に7測点ずつ計14測点を設置した。測定にはJIS C 1510準拠の振動レベル計を使用し、鉛直振動を測定した。さらに、当該レール継目直下にマイクロフォンを設置し、継目通過時のマーカーとした。図1に、測定時の測点配置図を示す。

3. 調査結果

図2の機関車が単機で走行した際のレール中間部の加速度波形を図3よりみると、今回の測定箇所では(1)測線の手前にあるレール継目と測定対象継目の二つの継目を車軸が通過する際の衝撃的な振動が、レールに近い箇所から遠くへしだいに減衰しながら伝播していること、(2)両継目からの影響が同程度の大きさであること、(3)継目通過時の振動の影響が、測線の近傍を走行する際の振動の影響よりも大きいこと、などがわかる。

一方、振動レベル波形(図4)をみると、レール近傍・21m離れ測点のいずれにおいても、レール継目通過時に相当する4個のピークがみられる。各ピークは車軸でなく台車に対応していると考えられる。

振動レベルは、人間の振動感覚に近づけるため、振動加速度値を時間的に平均し人体感覚補正を施した値で、振動レベル計の規格では、動特性は時定数0.63秒である。図2の機関車が27km/hで走行する場合、各台車を構成する2軸ないし3軸は、0.23~0.24秒ごとに通過する。一方、2つの台車が通過する際には約1秒の時間がある。このため、振動レベル波形では各車軸ごとの振動を分離することができず、各台車単位のピークになったと思われる。また、最後部の車軸が手前側継目を通過してから先頭の車軸が対象継目を通過するまでは約1秒であり、継目通過時の振動と測線直前を通過する際の振動を、振動レベル波形上で分離することは困難である。

鉄道振動等の環境振動の分野では、振動を受ける人へおよぼす影響が問題となるため、一般に振動レベルを用いて振動の大きさを評価する。しかし、観測された振動レベル波形のピークが継目通過時の影響によるものか否かを評価するためには、今回の測定時のように列車速度が小さい場合においても、振動レベル波形だけでは不十分であり、振動加速度波形そのものを検討する必要があると思われる。

4. まとめ

レール継目通過時の振動の影響程度を調査する方法を検討するため、レール継目部を通過する際の列車振動をレール継目部およびレール中間部の2測線で同時に測定し、測定結果を検討した。

その結果、レール継目に近い箇所から評価対象箇所までの数測点で地盤振動を同時測定し、加速度波形の走

キーワード：鉄道，地盤振動，レール継目，地盤振動調査方法

〒185 東京都分寺市光町2-8-38
(同上)

TEL (0425) 73-7265 FAX (0425) 73-7398
TEL (0425) 73-7298 FAX (0425) 73-7398

時を追跡する方法が、レール継目部の影響調査に適用可能であることがわかった。

謝辞

測定にあたり、猪口雅之氏をはじめ日本貨物鉄道（株）の皆様のご協力をいただきました。また、測定・データ整理にあたっては、鈴木文大氏をはじめ日本物理探査（株）の方々にお世話になりました。記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 吉岡修，新幹線沿線の地盤振動の防止対策，土と基礎，Vol. 44, No.9, 1996.

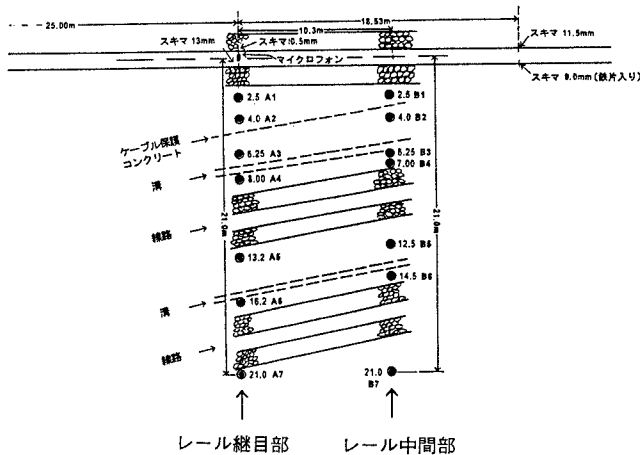


図1 測点配置図

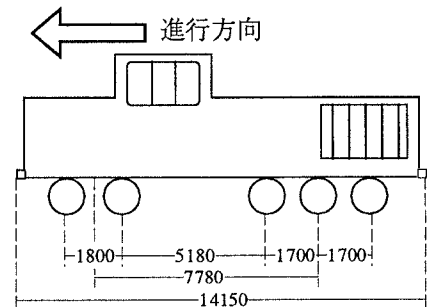


図2 DE10形機関車の車軸配置

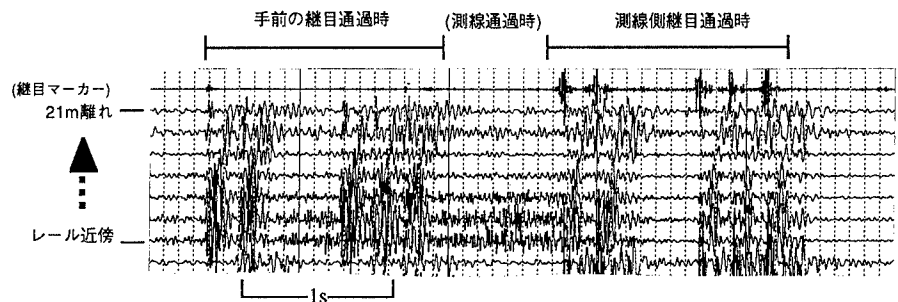


図3 振動加速度波形例

(レール中間部測線。図1の右側から左側へ走行。)

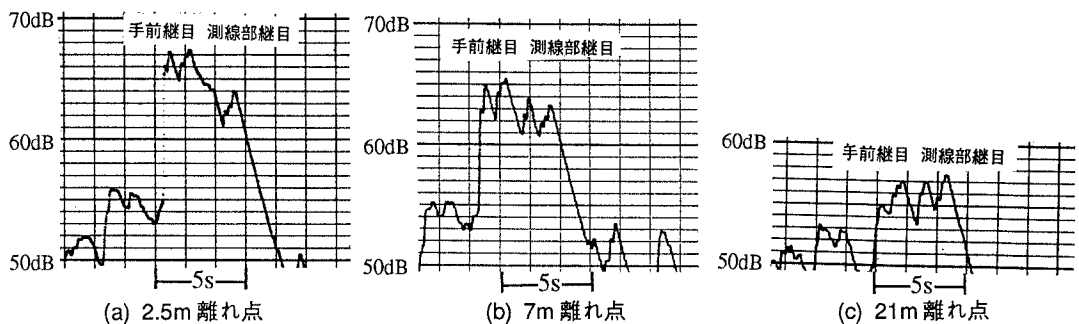


図4 レール中間部での振動レベル波形例