



図1 RFWDの外観

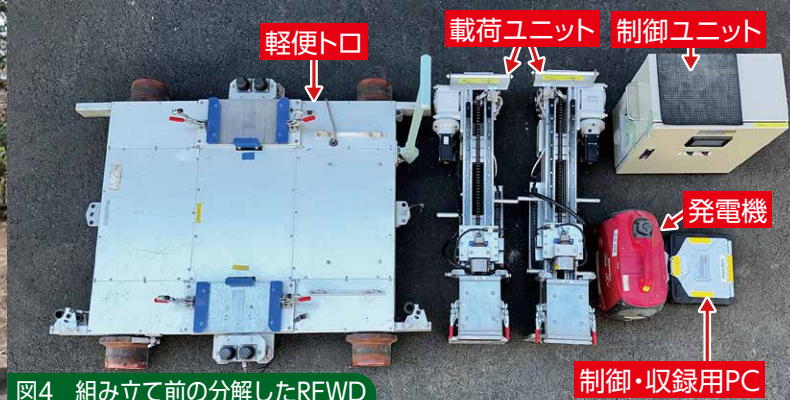


図4 組み立て前の分解したRFWD

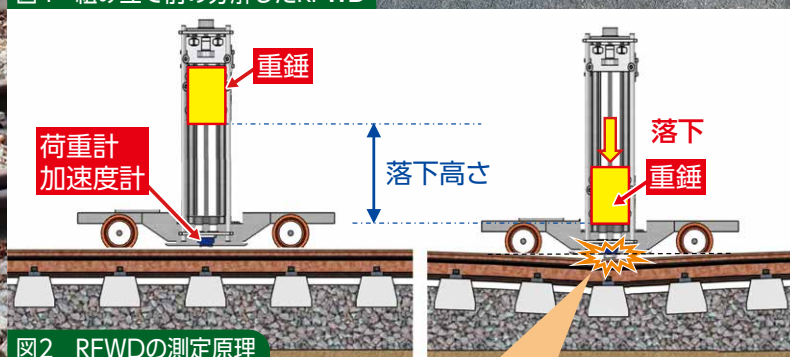


図2 RFWDの測定原理

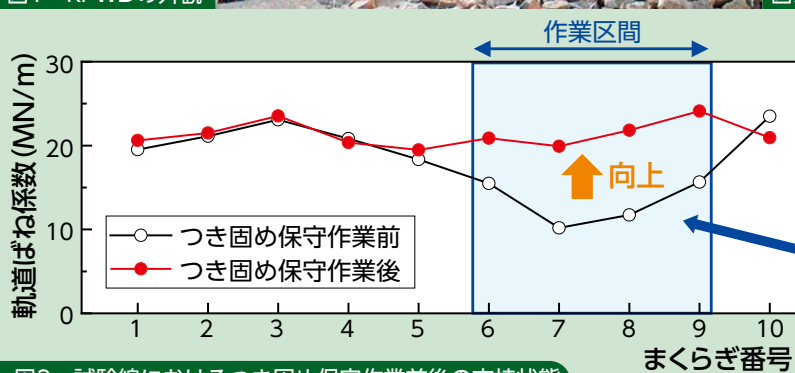
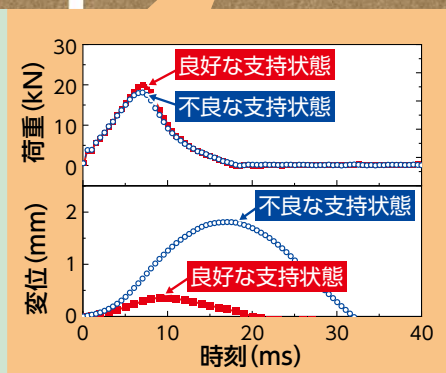


図3 試験線におけるつき固め保守作業前後の支持状態



研究開発を支える裏方たち

研究開発七つ道具

120

RFWD

バラスト軌道は、列車の繰り返し荷重でバラストが徐々に沈下します。局所的に軌道の沈下が大きくなると、沈下したまくらぎの下に隙間が生じて支持状態が悪化します。

このような支持状態に対して、簡易な装置により軌道に荷重を作用させて、まくらぎの支持状態などを検査できる、軌道支持剛性測定装置 (RFWD: Railway Falling Weight Deflectometer) を紹介します (図1)。測定原理は、まず重錘をレールに落下させて衝撃荷重を作用させ、次に装置に内蔵された荷重計および加速度計で時刻歴波形を測定します (図2)。それらの波形から得られる最大荷重を最大変位で除して、支持状態の評価指標である軌道ばね係数を算定します。つき固め保守作業直後の良好な支持状態では軌道ばね係数が高く比較的均一な支持状態となりますが、局所的な沈下が生じた不良な支持状態では軌道ばね係数が低く分布形状も不均一となります (図3)。

RFWDは載荷機構、走行機構、制御装置および制御・収

録用PCから構成され、短時間で組み立てて人力で軌道上に設置できます (図4)。載荷機構は二つのユニットからなり、最大40kN (20kN/片レール) の衝撃荷重を両レールに同時に作用させます。走行機構は、市販の軽便トロを改造したもので、実際の軌道上の走行に必要な電気絶縁抵抗などを有しています。制御・収録用PCにより、軌道ばね係数の測定・収録・結果の分析までを一人で実行でき、支持状態をリアルタイムで確認できます。

RFWDを用いることで、バラスト軌道のつき固め保守作業後の軌道の支持状態の確認のほか、路盤下工事や災害で軌道を復旧した際には、列車を走らせる前の安全性の確認に活用できます。さらに、スラブ軌道においてもめん充層の劣化などによる支持状態の評価に活用できます。

なお、本研究の一部は、国土交通省の鉄道技術開発費補助金を受けて実施しました。

(中村貴久/軌道技術研究部 軌道・路盤研究室)