

透過音によるバラスト劣化状態検査装置を開発しました

鉄道総研は、軌道のバラスト（砕石）道床内を透過する音の特性を利用して、バラストの劣化状態を評価できる装置（**図1**）を開発しました。本装置の活用により、客観的な指標に基づく道床交換の必要性判定が可能になるなど、軌道の保守・管理の効率化が期待できます。

1. 開発の背景

バラスト軌道において、軌道の沈下を促進させる要因の一つとして**バラストの劣化**^{※参考図}があります。バラストは、列車の走行やつき固め補修などが繰り返されて砕けることで劣化します。従来は、バラストの劣化を、バラスト粒子間の隙間への細かい粒子の混入状況から目視で経験的に判断していました。そのため、劣化したバラストの交換などの保守・管理の必要性をより適切に判定することができる、客観的かつ容易な評価手法の開発が求められていました。バラストの劣化状態を客観的に評価する手法としては、まくらぎの下からバラストを採取して、さまざまな目の大き

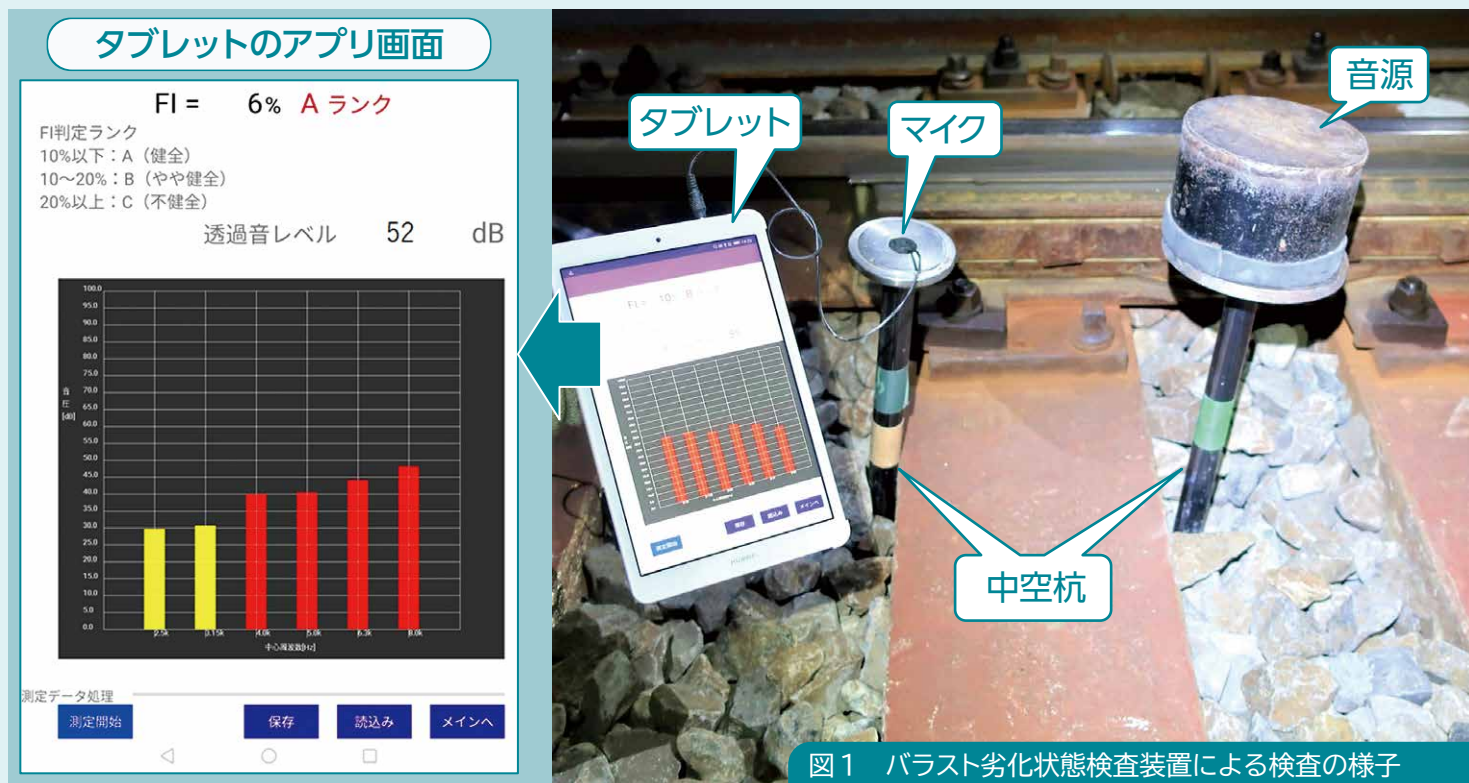
さのふるいにかけて、バラストの粒子ごとの比率を求める手法があげられます。一方で、この手法は、局所的な評価手法としては有効ですが、営業線全体の評価に適用していくにはコストや労力の面で課題がありました。

2. バラスト劣化状態検査装置の概要

鉄道総研は、バラストの劣化状態により道床内の音の伝わりやすさが変化する現象を明らかにし、この関係を利用して客観的な指標に基づきかつ容易にバラストの劣化状態を検査できる装置を開発しました（**図1**）。

【特徴】

- 本装置は、音源、マイク、中空杭とタブレット（アプリケーション）により構成されます（**図1**）。
- 劣化したバラストの細かい粒子でバラスト粒子間の隙間が満たされると、健全なバラストよりも音が伝わりにくくなるという特性を利用し測定します（**図2**）。



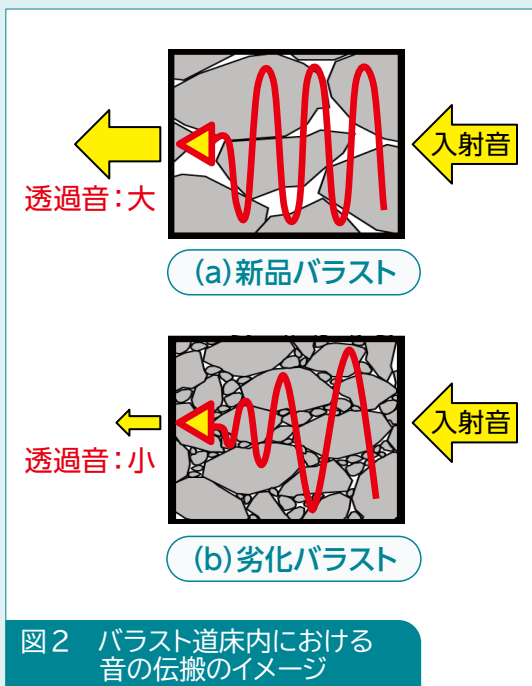


図2 バラスト道床内における音の伝搬のイメージ



【参考図】バラストの劣化の例

- まくらぎ両脇のバラスト間に挿入した2本の中空杭の片方から音を発生させ、もう片方に設置するマイクで透過音の大きさ（以下、透過音レベル）を測定します（図3）。
- スマートフォン用アプリケーションにより、透過音レベルを記録・分析し、粒径ごとのバラストの比率を表す指標であるFIを推定します（図4）。FIが20%以上になると軌道の沈下が進行する可能性が高くなることから、バラスト交換の必要ありと判定します。

- 本装置は現場で容易に設置・測定でき、測定開始から1分程度で判定結果が得られます。なお、従来の検査方法に比べて、作業人員を半数以下に削減できます。
- 冠水など、災害により外部から土砂が混入したバラストの健全度判定にも活用できます。

3. 装置の販売

本検査装置（アプリケーションを含む）は、株式会社ジェイアール総研情報システムより発売中です。

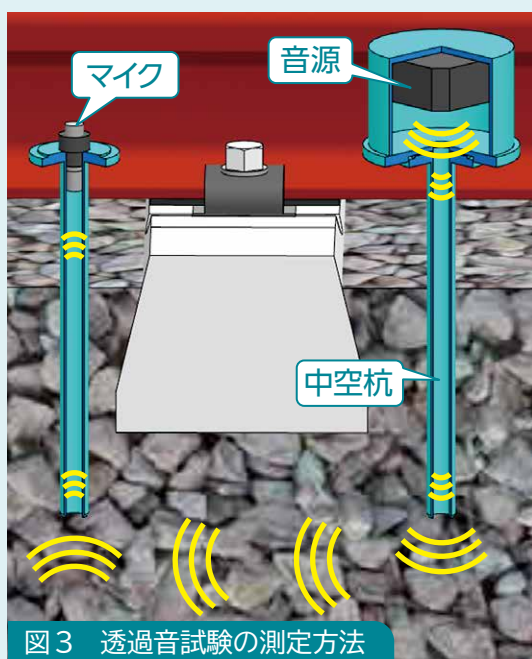


図3 透過音試験の測定方法

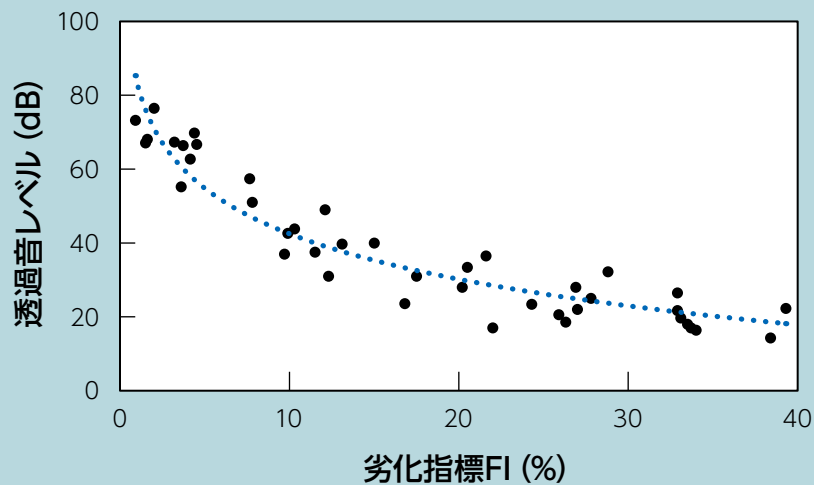


図4 バラストの劣化状態（劣化指標）と透過音の大きさ（透過音レベル）との相関

WCRR 2022が開催されました

第13回世界鉄道研究会議 (WCRR 2022) が、6月6日から6月10日まで英国鉄道安全標準化機構とバーミンガム大学との共催により、英国バーミンガム市バーミンガム国際コンベンションセンターにおいて開催されました。

WCRR (World Congress on Railway Research) は、鉄道に関する研究の価値の向上、技術情報の共有、国際協力の推進を目的として、国際鉄道連合、米国MxV Rail社、英国鉄道安全標準化機構、フランス国鉄、ドイツ鉄道、イタリア鉄道および公益財団法人鉄道総合技術研究所 (以下、鉄道総研) による組織委員会により運営されています。

第13回となる今回は、バーミンガム大学と欧州鉄道産業連合も組織委員に加わり、以下の概要で開催されました。

○テーマ

「Reshaping our railways post-pandemic: Research with an impact」 (パンデミック後の鉄道の再構築：インパクトのある研究)

○参加者

世界20か国以上から700名以上。日本からは約60名が参加し、鉄道総研からは22名が参加しました。

○プレナリーセッション

3つのプレナリーセッションが開催され、組織委員会メンバーや、欧州を中心とした鉄道事業者、研究機関およびメーカーなどの代表によるパネルディスカッションが行われました。日本からはセッション2「Research with an

	セッション名	セッション名 (邦題)
1	The railway in a post-covid transport landscape	ポストコロナの交通事情における鉄道
2	Research with an impact: celebrating success	インパクトのある研究：成功を祝う
3	The journey to rapid benefit realization	迅速な利益実現への道のり

プレナリーセッション2「Research with an impact: celebrating success」(6月8日) ディスカッション





鉄道総研によるJRグループの展示ブース



最優秀若手研究者賞 依田裕史副主任研究員

「impact: celebrating success」で鉄道総研古川理事が登壇し、日本における地震対策の成果、汎用通信回線の無線式列車制御への適用による低コスト化および日本の鉄道における脱炭素化に係る研究開発の方向性などを紹介しました。

○研究発表

オーラルセッション178件（鉄道総研から10件）、インタラクティブセッション129件（鉄道総研から8件）が行われました。

○表彰

研究発表307件から最優秀論文賞など9件が選定され、日本からは、鉄道総研の依田裕史副主任研究員の「Improvement of the Wireless Power Transfer System for Railway Vehicles（鉄道車両用非接触給電システムの性能向上）」が最優秀若手研究者賞に選ばれました。

次回のWCRRは、2025年（夏～秋）、MxV Rail社主催により米国コロラドスプリングスで開催されます。

プレナリーセッション2「Research with an impact: celebrating success」（6月8日）集合写真（右側2番目が鉄道総研 古川敦理事）



令和4年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞を受賞しました

鉄道総研の職員が、令和4年度科学技術分野の文部科学大臣表彰若手科学者賞を受賞しました。

若手科学者賞

受賞者：鉄道力学研究部 構造力学研究室 主任研究員 徳永 宗正

【受賞業績：地震動激甚化と列車高速化に対する鉄道橋梁^{りょう}構造に関する研究】

鉄道システムは、車両、軌道、構造物、電車線路設備等の多くの要素から構成されるが、これら構成要素間の動的相互作用には未解明な現象が多く、無視もしくは単純化されて扱われてきた。

そこで受賞者は、近年の地震動の激甚化や列車高速化に対応した合理的な橋梁構造を実現することを目的として、特に影響が大きい橋梁と車両間、橋梁と防音壁間、隣接橋梁間の動的相互作用に着眼して、橋梁や鉄道車両の動的応答メカニズムなどを解明した。これに基づき、地震時および列車通過時における、防音壁を含む橋梁や車両の動的挙動の評価手法、さらには橋梁の設計手法を提案した。

本研究成果は、国内の鉄道分野の安全性や利便性の向上だけでなく、海外の高速鉄道プロジェクトに関連した国際競争力の向上に貢献することが期待される。



受賞者への表彰状の伝達（於：鉄道総研国立研究所）
中央：徳永宗正主任研究員（受賞者）
右：向殿政男 鉄道総研会長
左：渡辺郁夫 鉄道総研理事長