

バラスト軌道の沈下・流動 解析モデル

DEMCS-track

鉄道力学研究部(軌道力学)

河野 昭子



Railway Technical Research Institute

なぜ、解析?... 解析モデルの使い道

- ・実験での再現が困難な境界条件・外力条件の再現
例: レール表面凹凸が、高速列車走行に与える影響は?
⇒ 現地試験はムリ。高速移動荷重実験は(現時点では)困難
- 例: 道床沈下・劣化に対する列車通過荷重の影響要因は?
⇒ 複雑な列車通過荷重波形の再現実験は(現時点では)困難
- ・着目するパラメータの影響度把握
例: まくらぎ種別によって軌道沈下傾向が違う。
⇒ 形状・重量・材質が全て異なるので、何の影響か不明。
- ・実験での観察が困難な現象の観察
- ・変形・破壊した供試体の再利用(何度も使える)

解析モデルによって得意・不得意がある!



Railway Technical Research Institute

DEMCS-track の使い道

- ・実験での再現が困難な境界条件・外力条件の再現
- ・着目する条件のみの変更と影響度の把握
- ・実験での観察が困難な現象の観察
- ・変形・破壊過程の反復利用



- 道床沈下に影響を及ぼす、道床層内のバラスト碎石の移動履歴
- バラスト劣化に影響を及ぼす碎石同士の接触・滑り



Railway Technical Research Institute

DEMCS-track の特徴

バラスト碎石一つ一つを個別にモデル化

- ... 個別要素法(DEM)という手法を利用
- ... 沈下・流動の直接再現が可能
- ... 1つの要素は多面体or 球集合体
- ... 「粒子形状」「粒度分布」「締固め度」は、実バラスト軌道の条件を模擬



Railway Technical Research Institute

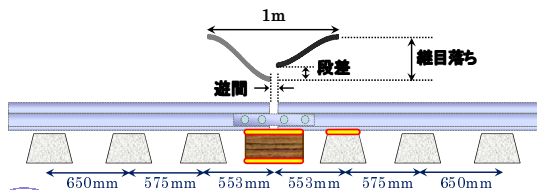
DEMCS-track を用いた解析事例-1

継目部周辺における道床沈下・バラスト劣化促進

- ... 継目落ちと段差、どちらの影響?
- ... 影響範囲は? 継目まくらぎだけ?

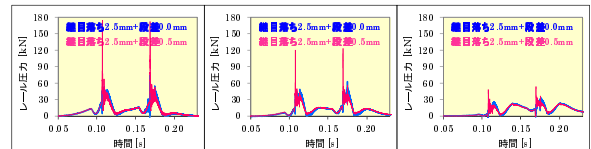
従来の簡易な対策工法の効果は?

- ... 軌道パッド低ばね化? まくらぎ下弾性化?



Railway Technical Research Institute

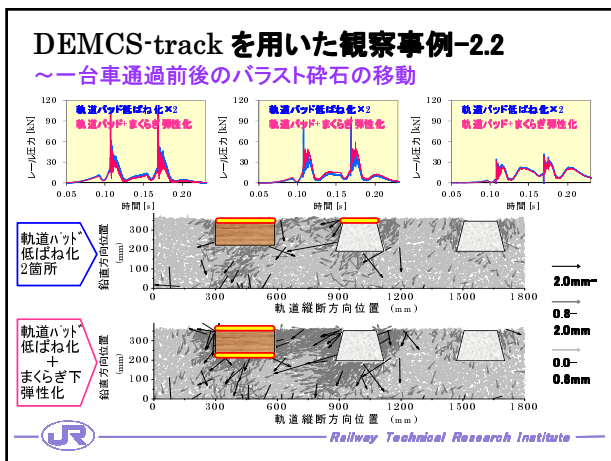
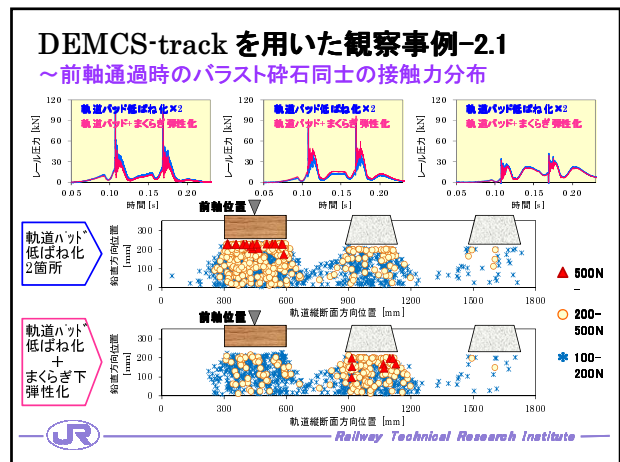
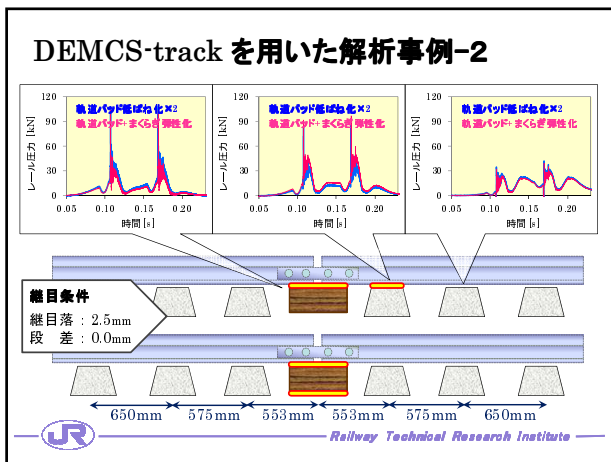
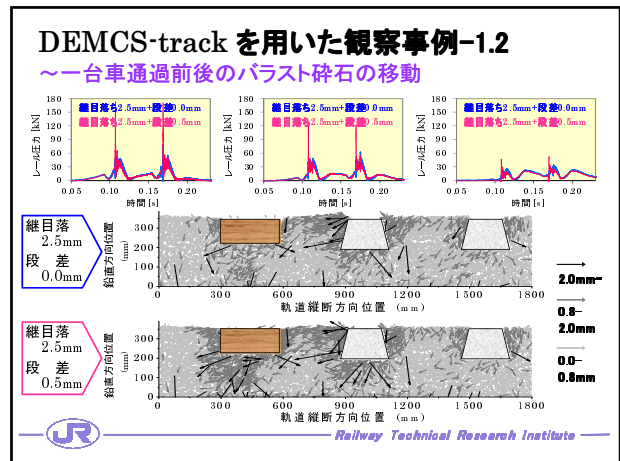
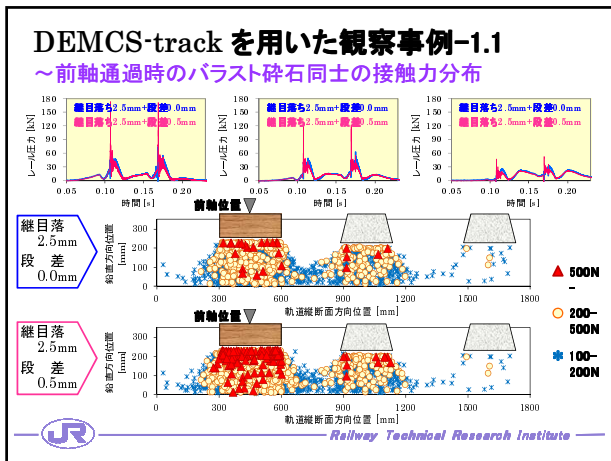
DEMCS-track を用いた解析事例-1



離散体バラスト軌道モデル



Railway Technical Research Institute



まとめ

バラスト軌道の沈下・流動解析モデル「DEMCS-track」を用いて作成した**離散体バラスト軌道モデル**と、そのモデルを用いたシミュレーション結果の観察事例を紹介した。

今後、実験と相補的に用いることで、実験結果の解釈や検証に活用して行きたい。

DEMCS-trackは筑波大学で開発された「DEMCS」を、共同研究において一部改良したものです。

Railway Technical Research Institute