

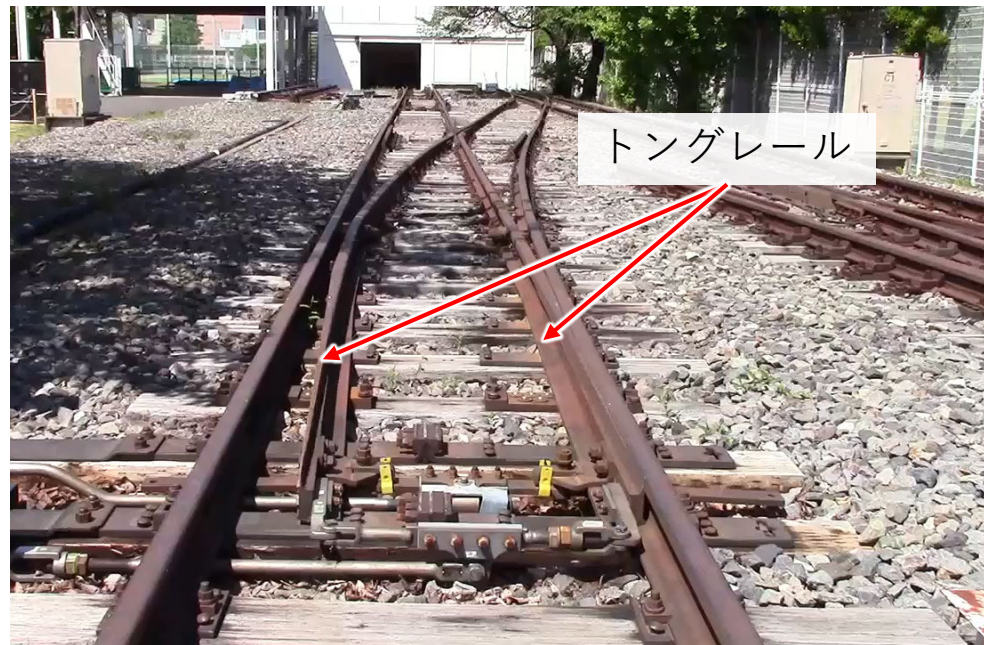
2023年度研究紹介

小型カメラを用いた鉄道分岐器の 列車通過時における衝撃増幅現象の解明

JR東日本テクニカルセンターとの共同研究

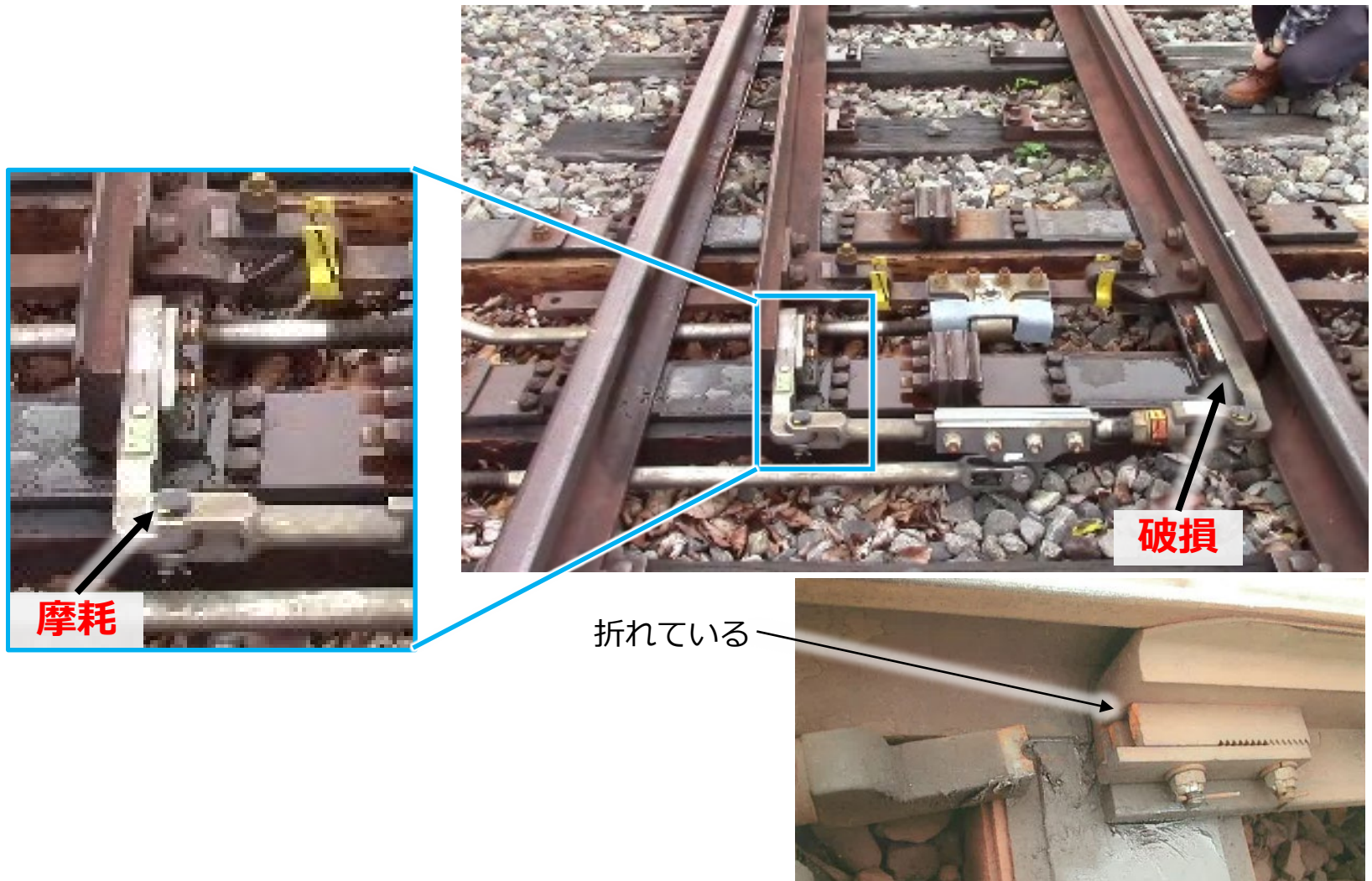
分岐器とは

- 列車の進路を切り替える装置
 - 折り返しや急行列車の追い越しなど
- トングレールと呼ばれる可動レールを動かす
- 他の場所に比べて可動部が多い→壊れやすい
 - 列車運行の**弱点**



分岐器の課題

- トングレールを動かす部品に不具合⇒遅延・運休の原因



不具合が起こる要因の解明が必要

不具合の要因

➤ 列車通過時の衝撃振動（レール継目）



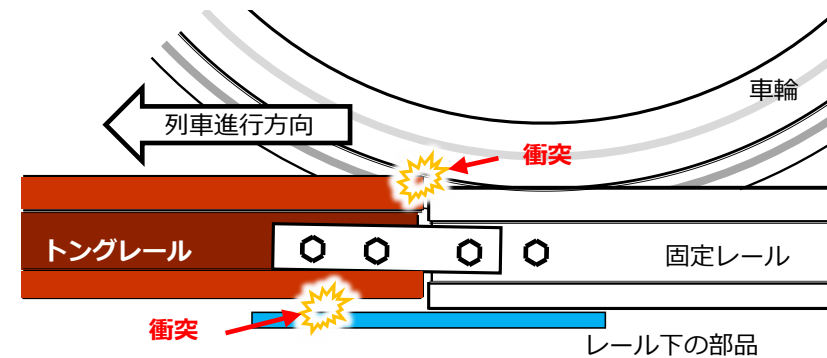
列車通過の様子

➤ 振動発生・増幅メカニズム

- 車輪とトンダレールが**衝突**
- トンダレールとレール下の部品が**衝突**

➤ 課題

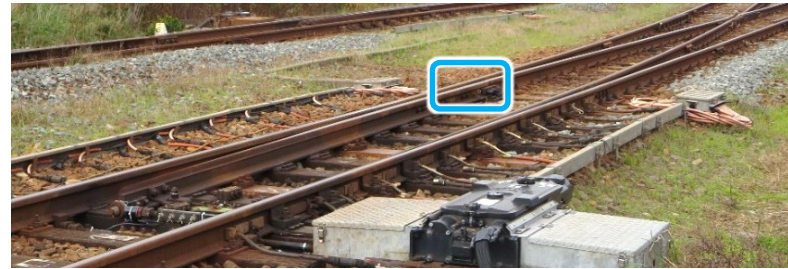
- 列車通過中はトンダレールが見えにくい
→ トンダレールとレール下の部品の衝突が実際に起こっているか分からない



カメラを使ってトンダレールの運動を観察？

カメラ撮影 レール継ぎ目

➤ レールの運動がはっきり見える



※鉄道事業者の許可を得て撮影しています
絶対にマネしないでください

カメラ撮影 トングレール先端

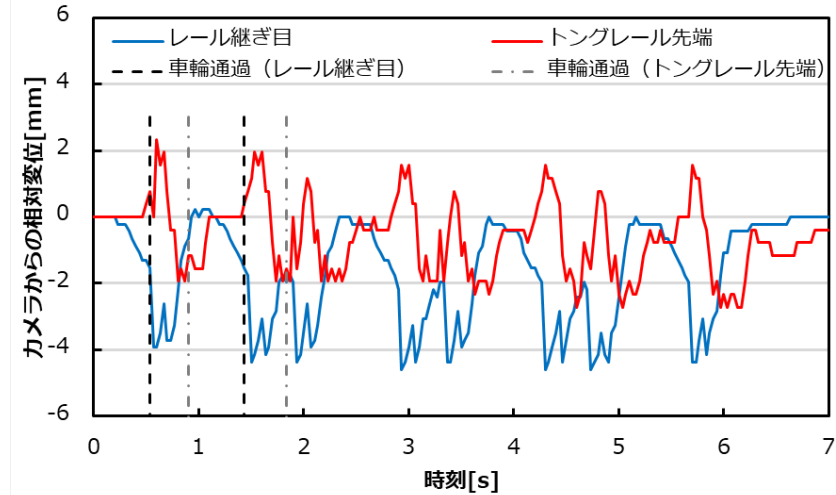
- ▶ レールの運動がはっきり見える



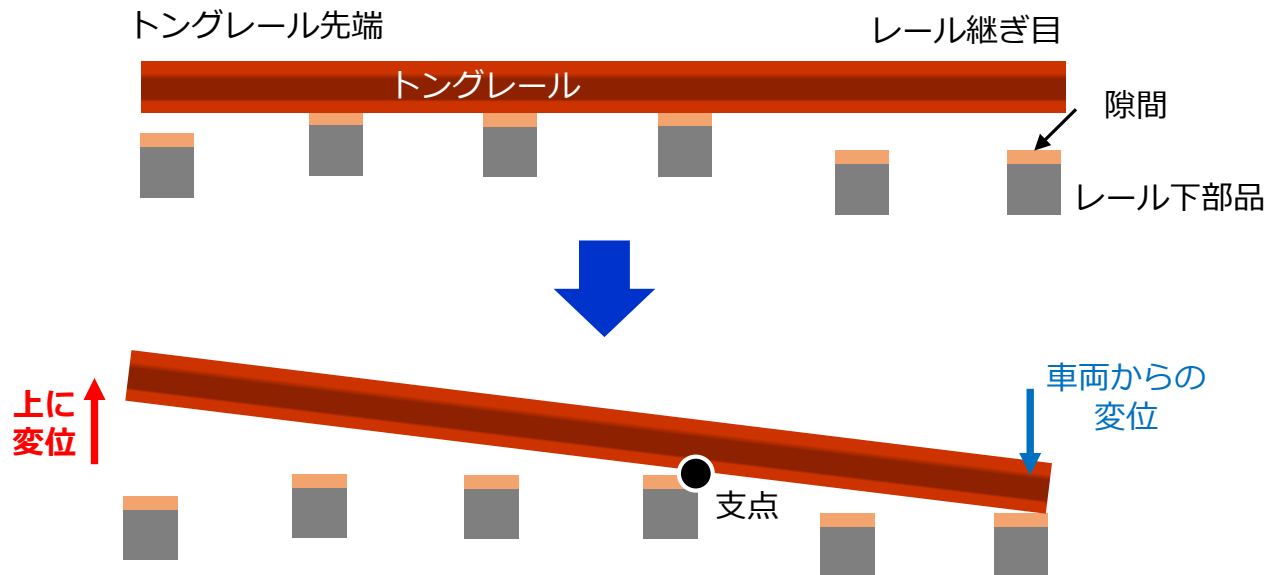
※鉄道事業者の許可を得て撮影しています
絶対にマネしないでください

カメラ撮影 レールの運動推定

- 撮影動画からレールの変位を推定
- レール継ぎ目を車輪が通過すると
 - 継ぎ目が鉛直下方向に変位
 - トングレール先端は鉛直上方向に変位



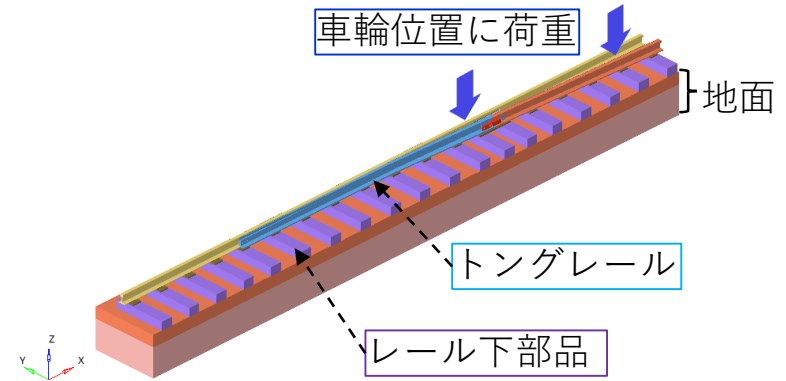
トングレールがシーソーのような運動をしている



再現解析

➤ 有限要素モデル

- トンダレールやレール下部品を3次元で
- 車輪の位置に車両重量分の荷重を負荷



➤ 解析結果

- トンダレールがシーソー状に運動することが解析でも確認

列車通過時のトンダレールの運動（変位50倍）



