

車輪・レール 転がり接触シミュレーション

Wheel/rail rolling contact simulation

概要

鉄道車両が走行すると車輪・レールには振動や衝撃力、また接触面内では相対すべりなど、さまざまな力学現象が発生し、車輪やレールの劣化現象を引き起こします。これらの発生メカニズムを解明し、よりよい形状設計・効果的な対策工につなげることは非常に重要です。

本展示では、こうした現象の解明に向けた基礎的な取り組みとして、車輪・レール間接触面の動的挙動を精緻に再現する三次元有限要素モデルを用いた大規模数値シミュレーションを紹介します。

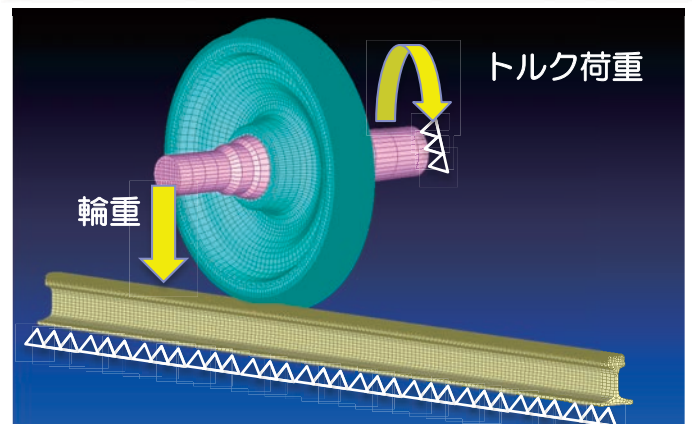
特徴

- 接触面内の動的挙動を詳細に再現するため、精緻な有限要素モデルを用いた大規模数値シミュレーションが可能です。
- 曲線走行・フランジ接触・車輪左右動の再現計算が可能です。

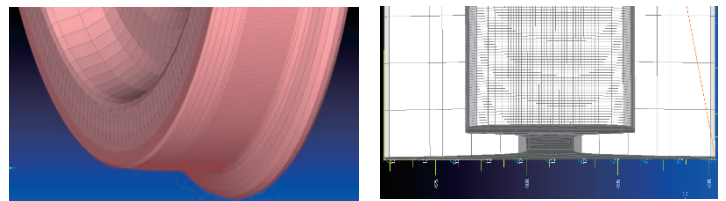
用途

車輪・レール間の接触挙動や不整によって生じる衝撃挙動（車輪フラットやレール継目）を再現し、車輪・レールの摩耗や軌道沈下等の劣化現象の発生・成長要因の特定や各種対策工の評価に活用できます。

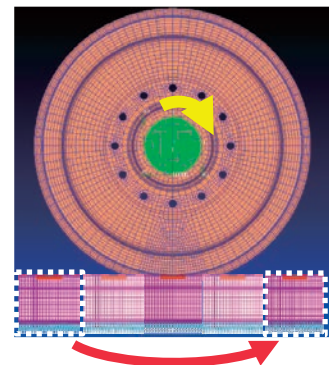
■解析モデル（有限要素法）



車輪・レール転がり接触解析モデル



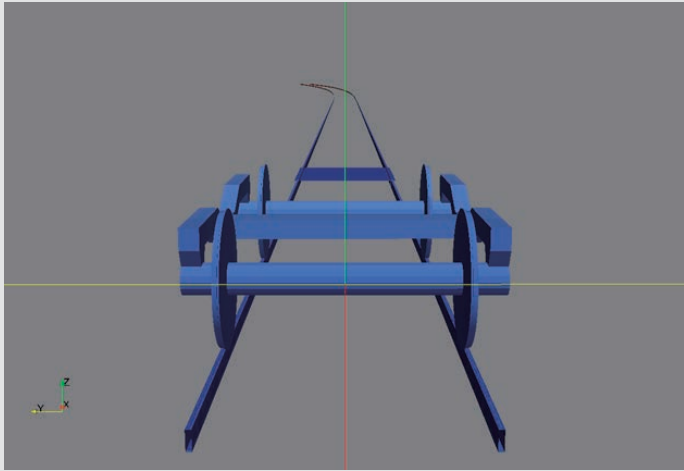
細密なメッシュ分割
(右：車輪踏面 左：レール頭頂面)



カタピラメッシュ機能による
連続走行の再現
(特許公開第2013-210958号)

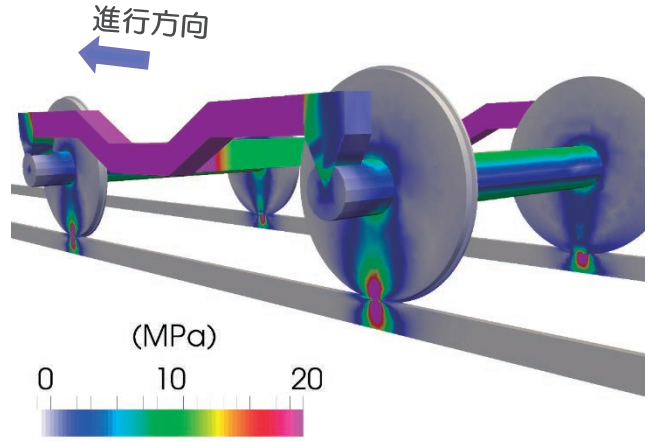
(本研究の一部は東京大学との共同研究のもと実施しました。)

■ 曲線区間走行



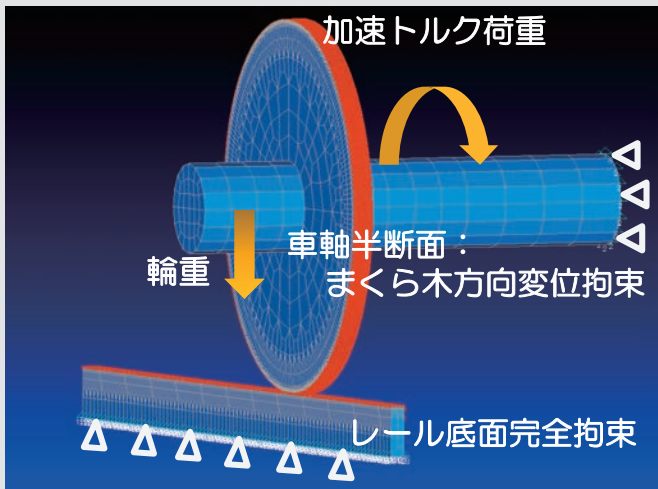
車輪・レール転がり接触解析モデル

- ✓ 曲線区間の形状に沿ったレールメッシュ作成
- ✓ 任意の曲率・カント量，緩和曲線（3次放物線とサイン半波長逡減曲線）に対応（特許（実用新案、意匠）出願中）

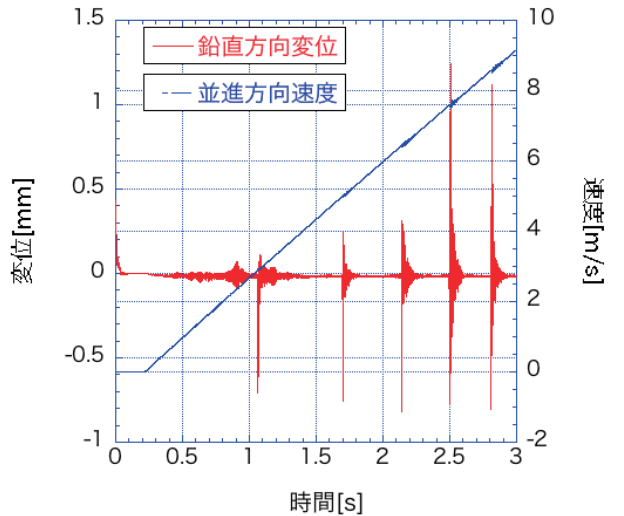


緩和区間走行時の車輪・レールに発生する応力分布（表示は相当応力）

■ 車輪偏摩耗のモデル化と解析事例



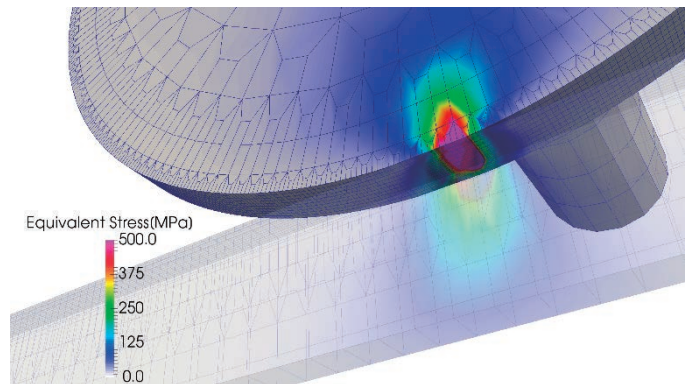
解析モデル概要



走行速度と車軸鉛直変位の関係



フラット近傍の解析モデル形状
 (車輪径：800mm，
 フラットサイズ：48mm，深さ0.66mm)



フラット接触時に生じた応力分布
 (表示は相当応力)