

複数車輪モデルによる 動的転がり接触シミュレーション

Wheel/Rail Dynamic Rolling Contact Simulation
using four-wheeled FE model

概要

鉄道車両が走行すると車輪・レール間には振動や衝撃力、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。

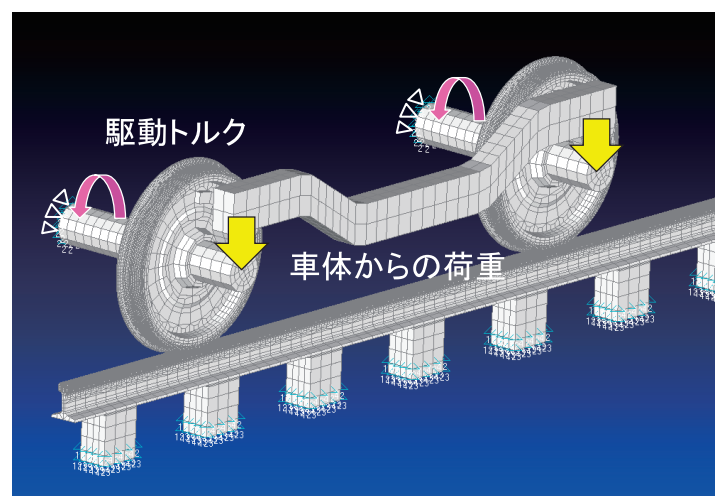
特徴

- ・ 大規模並列化を行うことにより、精緻なモデルを用いた接触面の評価や動的挙動の詳細な再現が可能です。
- ・ フランジ接触や車輪左右動が再現可能です。
- ・ 車両運動シミュレータとの連成計算により車体慣性力の影響が考慮できます。

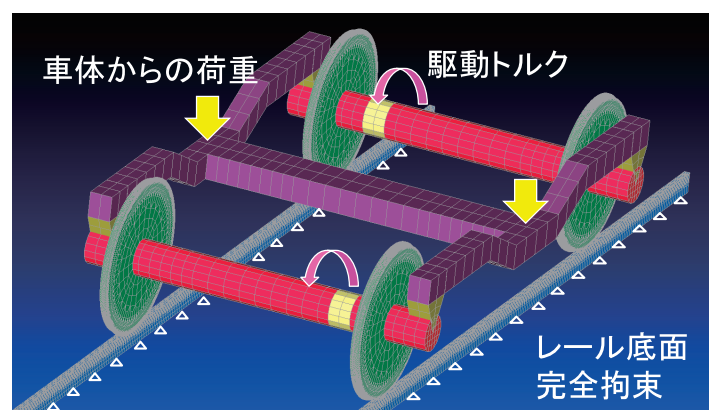
用途

車輪やレールに生じる劣化現象（車輪フラット、レール波状摩耗等）の原因解明に必要な接触面内力学挙動を定量的に評価するツールとして、また、各種対策工の評価や開発に活用できます。

■ 複数車輪モデル



二軸二輪モデル

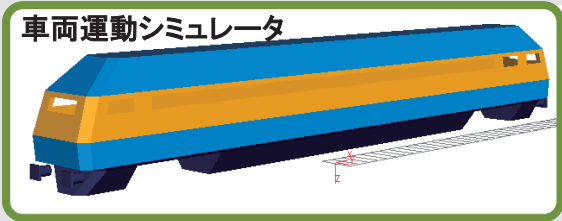


二軸四輪モデル

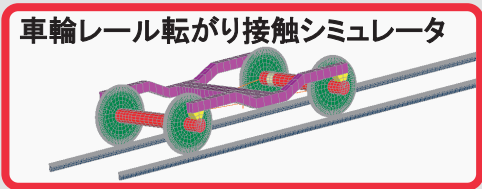
(本研究の一部は東京大学との共同研究のもと実施しました。)

特許第5902986号

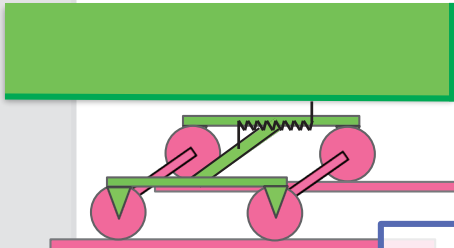
■車両運動シミュレータとの連成



↕ 双方向連成

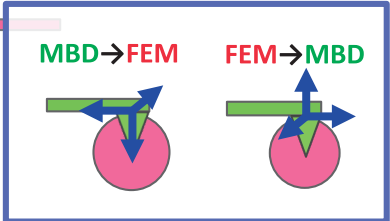


両者で、共通の材料パラメータ、車輪・レール形状を用いる



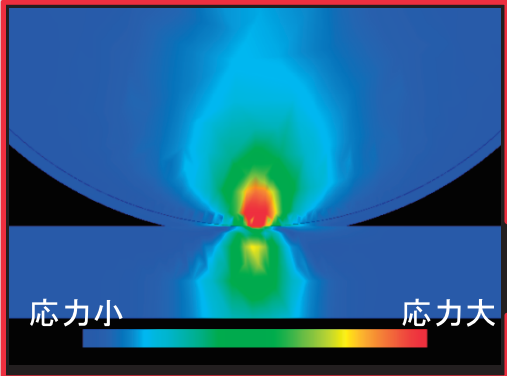
車両運動シミュレータ (Multi Body Dynamics)

車輪レール転がり接触シミュレータ(FEM)

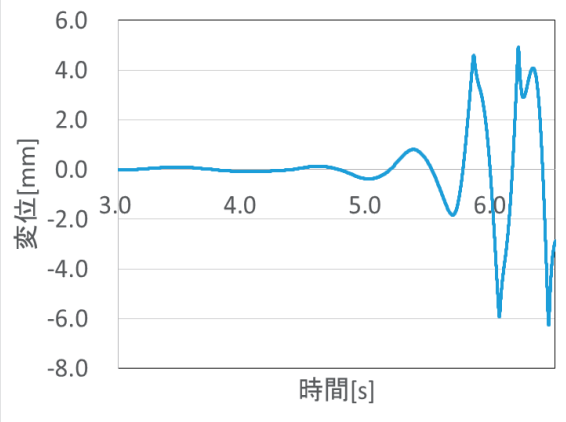
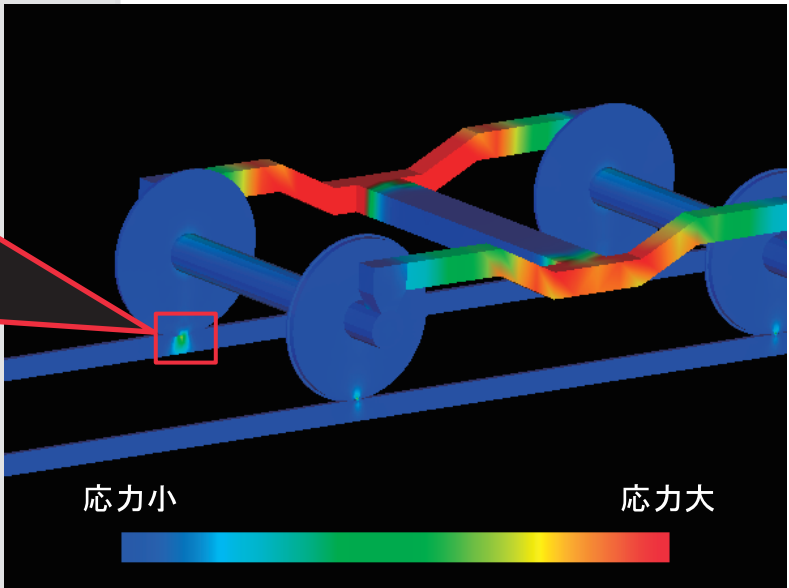


軸ばね位置での変位(3成分)を軸ばねを介して互いに及ぼしあう荷重として相互にやり取りする

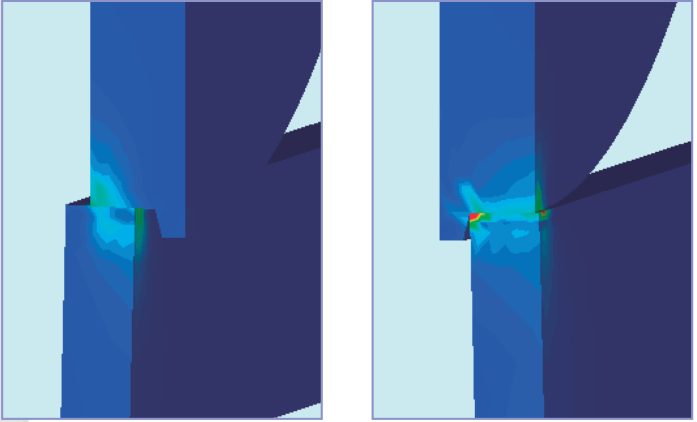
■二軸四輪モデルによる動的転がり接触解析



ミーゼス相当応力



車輪の左右動



フランジ接触なし フランジ接触あり
ミーゼス相当応力(レール長手方向断面)