

車輪／レール間の 転がり接触解析手法

Analysis Method of Rolling Contact Behavior
between Wheel and Rail

【概要】

車輪／レール間の接触面における力学現象を解明するため、大規模並列FEM構造解析コードにより、接触挙動に関する3次元精密モデルを構築し、車軸に駆動力を作用させて高速走行時の接触面の動的挙動を再現しました。また、実形状モデルの解析に向けて大規模並列化に必要な基礎技術の開発を行い、検証解析を実施しました。

【特徴】

- ・ 大規模並列計算が可能であるため、細密なモデルが扱えることから、接触面（コンタクトパッチ）の精緻な評価が行えます（図1）。
- ・ キャタピラメッシュによりレールの解析モデルの計算規模を抑えつつ、0-300km/hまで加減速状態を連続的に再現できます（図2）。
- ・ 高速走行状態の車輪とレール間の接触面における応力分布や高周波域までの衝撃荷重が評価できます。また、コンタクトパッチの固着／すべり状態が評価できます（図3、図4）。

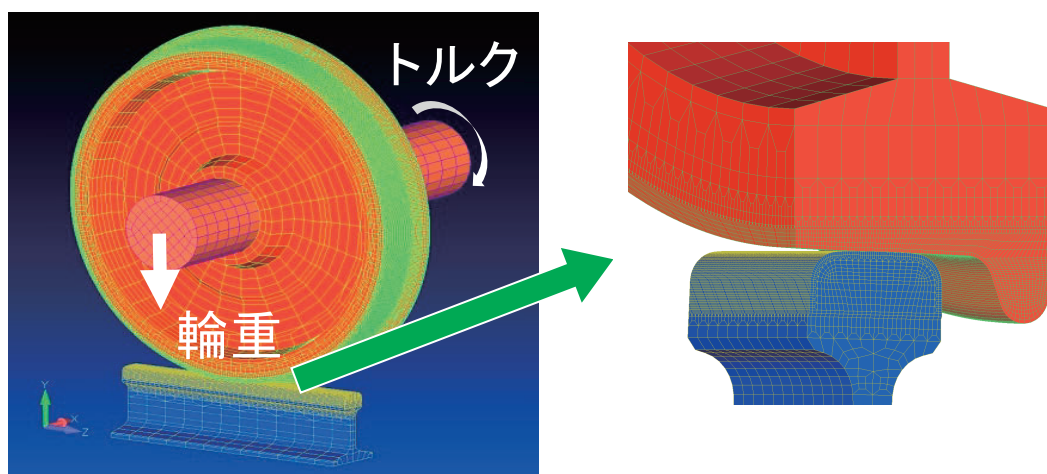


図1 車輪／レール解析モデル

【用途】

車輪やレールに生じる劣化現象（例えば、図5、図6）の原因解明に向けて接触面における動的な力学挙動を把握することが可能となります。また、長期劣化の進展評価則などを構築するためのツールとして活用できます。

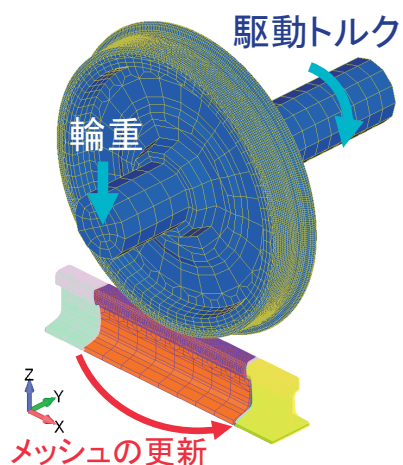


図2 キャタピラメッシュモデル

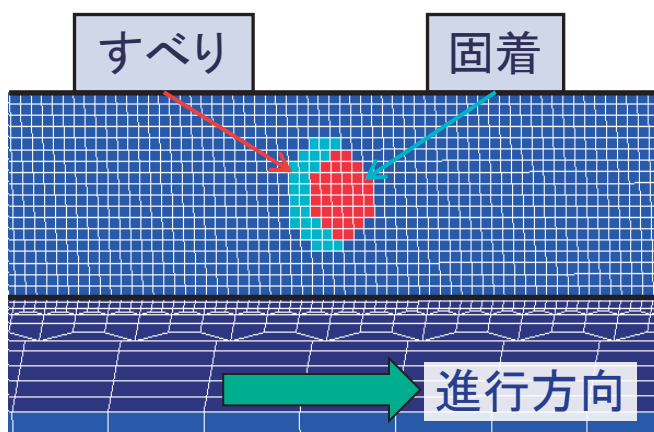


図4 固着／すべり状態

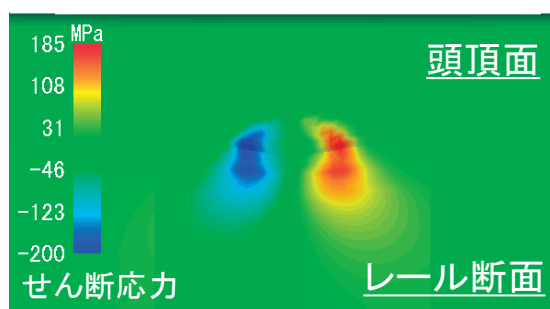
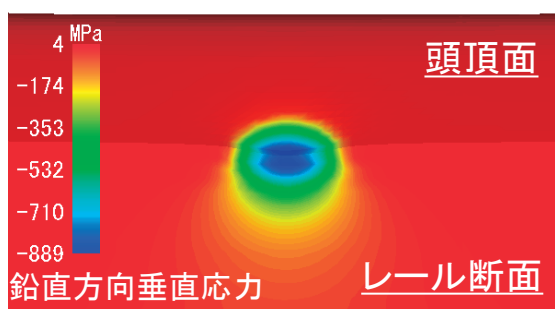
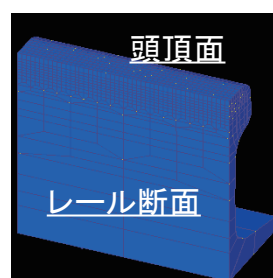
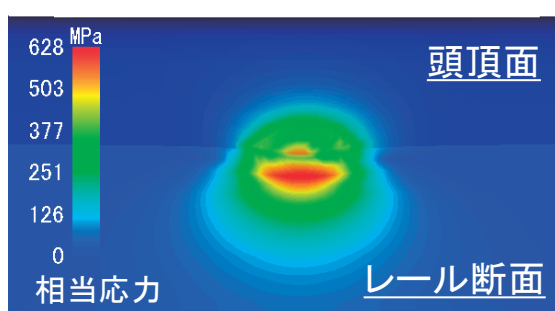


図3 コンタクトパッチ応力分布(変位20倍)

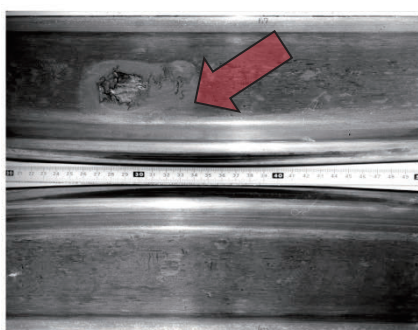


図5 車輪の損傷事例(フラット)

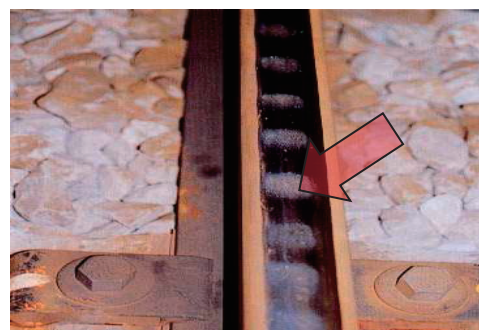


図6 レールの損傷事例(波状摩耗)

キャタピラメッシュは、特許出願中(出願番号:2012-82244号)

公益財団法人鉄道総合技術研究所
鉄道力学研究部 計算力学