

車両 大規模並列計算による車輪／レール間の
軌道 転がり接触挙動の解析

坂井宏隆 高垣昌和 林雅江 相川明 奥田洋司
殷峻

鉄道車輪の転動時に車輪／レール間で発生する衝撃荷重は、まくらぎやバラスト、さらにはその下の構造物にまで伝わり、軌道の劣化を引き起こす要因となる。しかしながら、車輪のフラットやレールの波状摩耗など、種々の損傷

に関する理論的なメカニズムは未解明な点も多い。

そこで、コンタクトパッチで生じる高周波数帯域の衝撃荷重を再現および評価可能な車輪／レール間の動的転がり接触

解析手法を構築した。輪軸にはトルク相当の集中荷重を付加し、速度ゼロの状態から時速300km超の高速域まで加速させる。解析モデルの規模を最小限にするためのレールモデル(キャタピラメッシュ)を構築し、さらに車輪とレールの接触部が常に同一領域に含まれるような並列計算手法を開発した。その結果、本手法は計算コストを抑えつつ、車輪／レール間に生じる衝撃荷重を評価することが十分に可能であり、高速域においても安定した計算が実行可能であることを確認できた(図)。

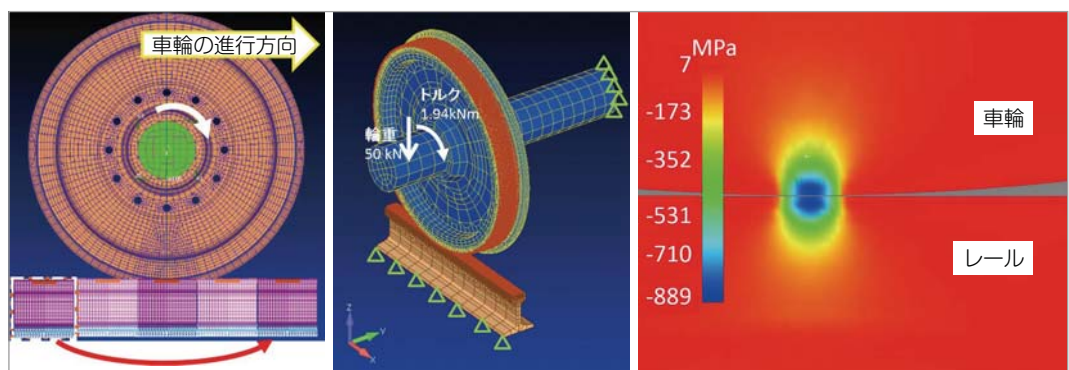


図 キャタピラメッシュの概念と車輪／レールの実形状モデル、および接触部の鉛直方向応力