

編成車両の 地震時挙動シミュレーション

連結器等の車両連結構造の影響を考慮した、編成車両としての地震時挙動をシミュレーション可能な解析手法を開発しました。本手法では脱線前後の一連の車両挙動を表現可能です。

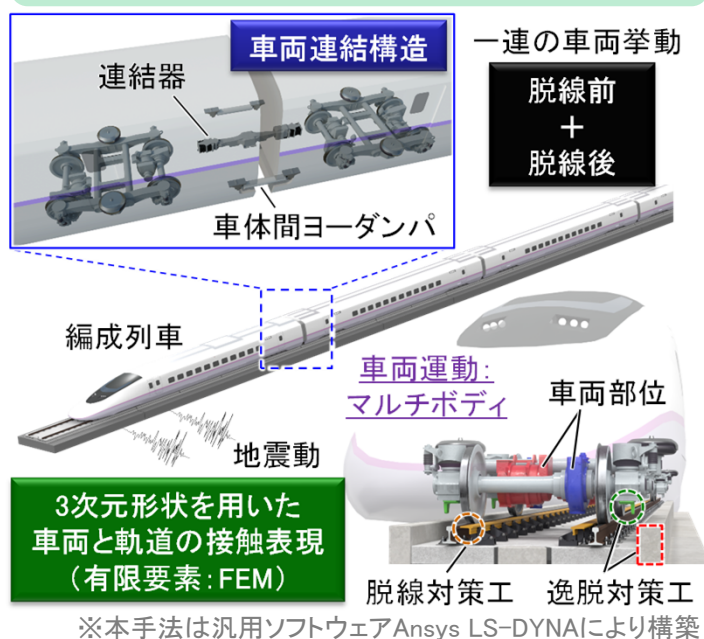
研究の背景と目的

- 近年の大規模地震の頻発により、新幹線をはじめとした鉄道車両の脱線事象が発生していますが、編成車両としての挙動には未解明な点が多く存在しています。
- 本研究では、編成状態での地震時車両挙動をシミュレーション可能な手法を開発し、試計算により車両どうしの連結が地震時の脱線挙動に及ぼす影響を検討します。

研究成果

- 1両での脱線前から脱線後までの地震時車両挙動を効率的に計算可能な解析手法として、車両運動表現用のマルチボディと接触表現用の有限要素を組み合わせた解析手法を開発しました。
- 車両連結構造である連結器および車体間ヨーダンパの力学モデルを提案し、上記の1両モデルに組み込み、複数車両を連結することにより、編成状態での地震時車両挙動を表現可能にしました。
- 3両編成モデルを用いた試計算により、中間車両は隣接車両からの拘束効果が発揮されることで、1両のみの場合と比較して脱線しにくくなる場合があることを示しました。

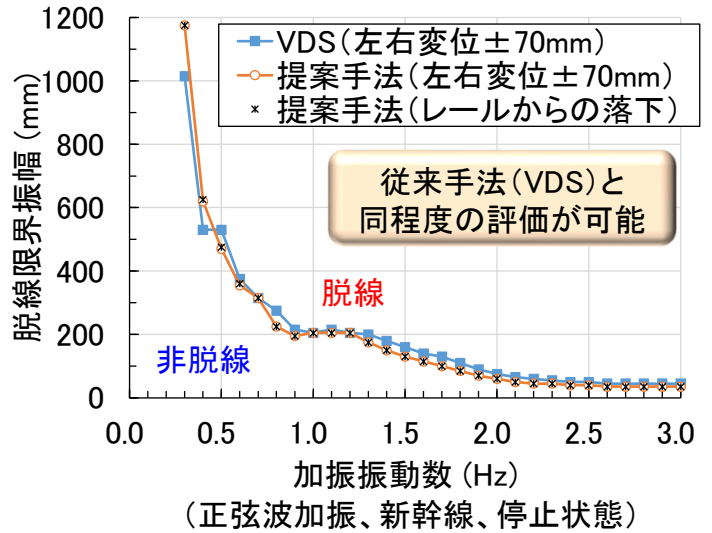
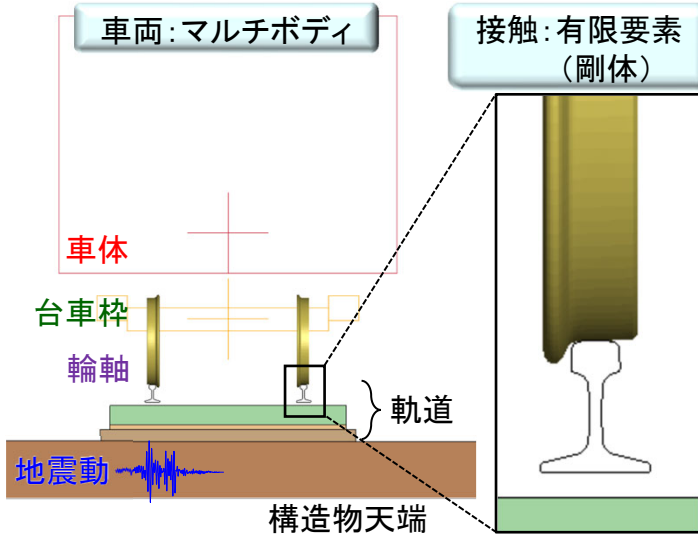
開発した編成車両の地震時挙動の シミュレーション手法の概要



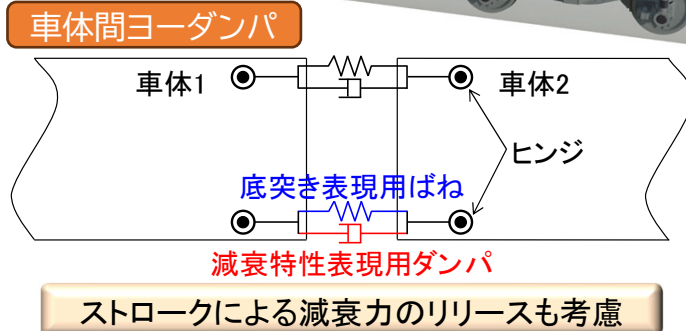
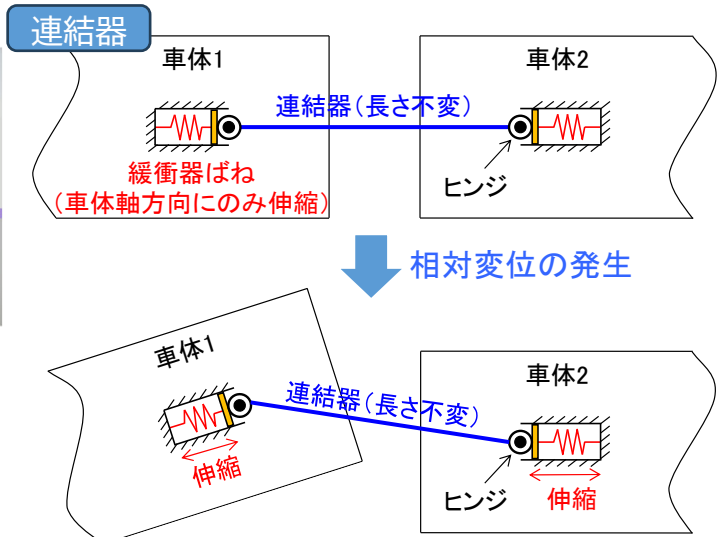
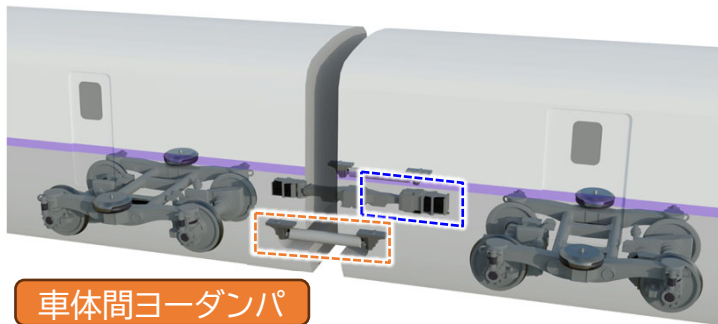
今後の展開

- 大規模地震発生時における脱線・逸脱事故の原因究明ツールとして活用します。
- 脱線および逸脱の防止対策を検討するためのツールとして活用します。

脱線前後の一連の地震時車両挙動の解析手法(1両モデル)とその妥当性



車両連結構造(連結器・車体間ヨーダンパ)の力学モデルの提案



車体方向に応じた車両間の相互作用の表現

車両連結が脱線に及ぼす影響に関する試計算(3両編成モデル)

