

高速用分岐器における 軌道変位の影響評価

高速用分岐器における軌道変位が分岐器部材及び車両運動に与える影響を走行シミュレーション手法を用いて明らかにしました。

研究の背景と目的

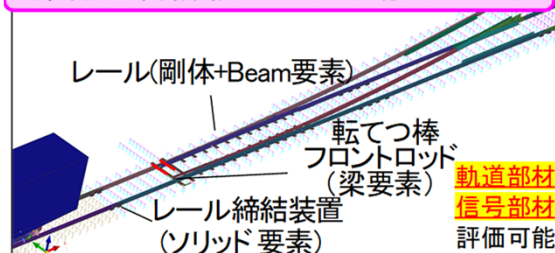
- 一部の鉄道事業者では、分岐器基準線側を最高速度120km/hで通過する分岐器を高速用分岐器として管理しています。高速用分岐器の高低、通り、水準変位の整備基準値は、高速用分岐器以外の分岐器に比べ厳しく設定されていますが、これらの値は過去の走行試験を基に経験的に定められたものです。
- 技術的根拠に基づく整備基準値の設定に向け、軌道変位が分岐器部材の損傷や車両運動に与える影響を評価できる分岐器走行シミュレーションモデルを構築しました。

研究成果

- 分岐器部材の損傷への影響は動的FEM手法を用いて、車両運動への影響はMBD手法を用いて評価するシミュレーションモデルを構築しました。本モデルの妥当性は、現地試験結果との比較により確認しました。
- 分岐器部材の損傷に与える影響を評価した結果、高低・水準変位は最大25mmとしても各部材に設定されている応力・変位の限度値を下回りましたが、通り変位は18mm以上で超過することがわかりました。
- 車両運動に与える影響を評価した結果、高低・水準変位は最大25mmとしても車両走行に係る限度値を下回りましたが、通り変位は18mm以上で超過することがわかりました。
- 高低変位・水準変位の現行の整備基準値（高低13mm、水準11mm、※通り13mm）は見直す余地が十分にあることを明らかにしました。

構築したシミュレーションモデル

部材応答評価モデル(動的FEM)



車両運動評価モデル(MBD)

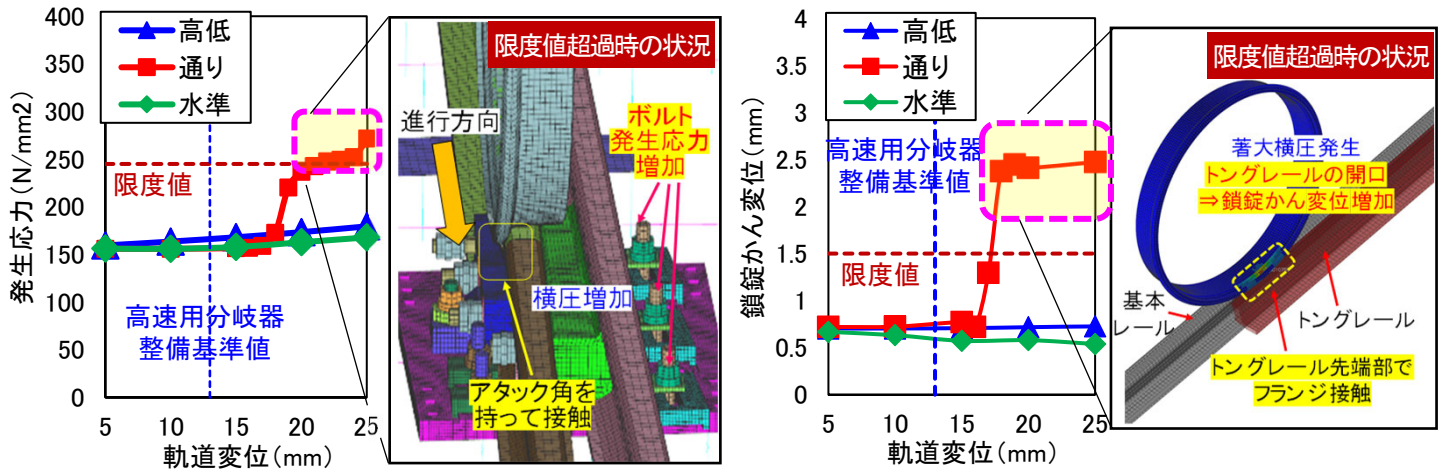


ポイント乗り移り挙動模擬

今後の展開

- 本研究の成果を活用し、鉄道事業者における高速用分岐器の整備基準値の改正を支援する予定です。

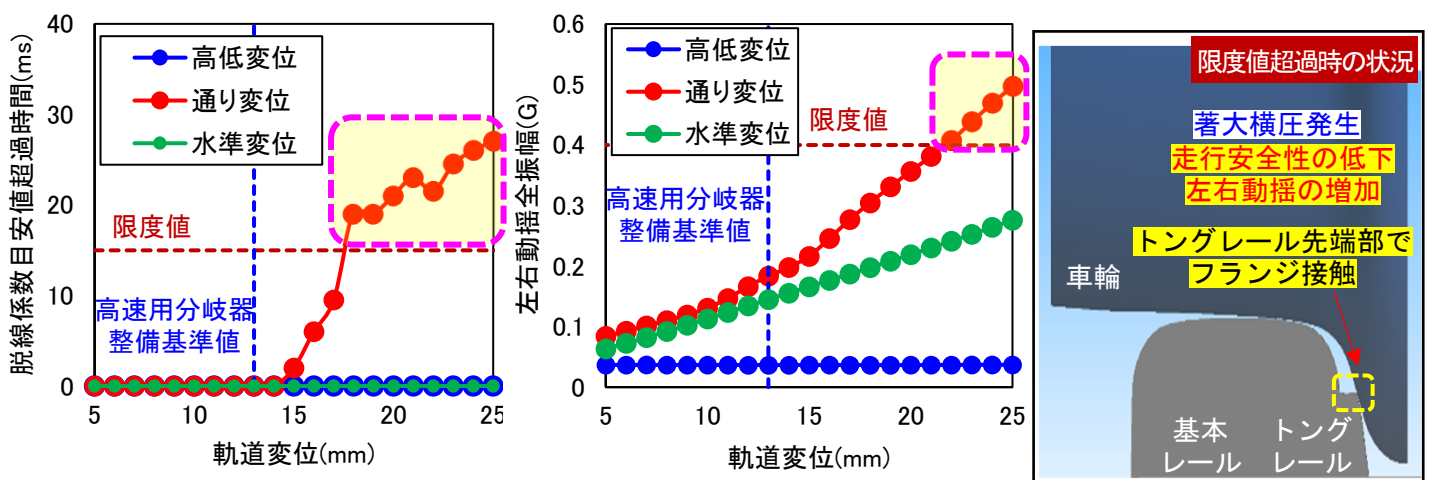
分岐器部材(軌道部材・信号部材)に関する評価結果一例



ヒール部ボルト発生応力の評価(軌道部材)

鎖錠かん変位の評価(信号部材)

車両運動(走行安全性・車両動揺)に関する評価結果一例



走行安全性の評価

車両動揺の評価

分岐器部材及び車両運動に関する評価結果一覧

評価内容		評価項目	限度値	限度値に対する評価結果		
				高低変位	通り変位	水準変位
分岐器部材	軌道部材	トンゲレール弾性部応力	135N/mm ²	超過なし	超過なし	超過なし
		レール締結装置応力	115N/mm ²		振幅21mmで超過	
		ヒール部ボルト応力	240N/mm ²			
	信号部材	鎖錠かん変位	1.5mm	超過なし	振幅18mmで超過	超過なし
		スイッチジャスタ応力	240Mpa		超過なし	
		フロントロッド 応力	240Mpa			
車両運動	走行安全性	脱線係数超過時間	15msec	超過なし	振幅18mmで超過	超過なし
	車両動揺	上下動揺	0.5G		超過なし	
		左右動揺	0.4G		振幅22mmで超過	

※各軌道変位ともに振幅0～25mmの範囲で評価