

電車の乗り心地を向上する 空転制御

Anti-slip Re-adhesion Control for Improving Ride Comfort of EMUs

概要

主電動機が複数並列に接続された電車を対象とした新しい空転制御方法を開発しました。

各主電動機電流に着目して、空転の兆候を早期に検知する機能を開発し、さらに従来から使用している回転加速度による空転検知方法を改善することで、空転発生時の平均加速度が向上するとともに、車体前後振動が低減され乗り心地が向上しました。

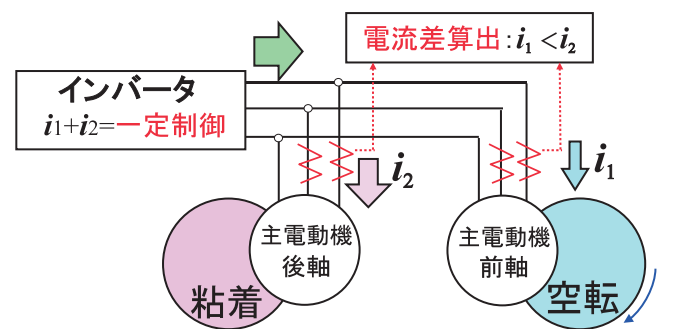
特徴

- 各主電動機間のトルク分電流差に着目することで、空転の兆候を早期に検知
- 全軸が空転した場合には、回転加速度により空転を検知（従来）するが、空転の回復を早期に検知（開発）することで、余分なトルク引下げを防止
- 接線力変動の低減
⇒「車体前後振動の低減」
「列車加速度の向上」
- 速度センサレスベクトル制御車へ適用

用途

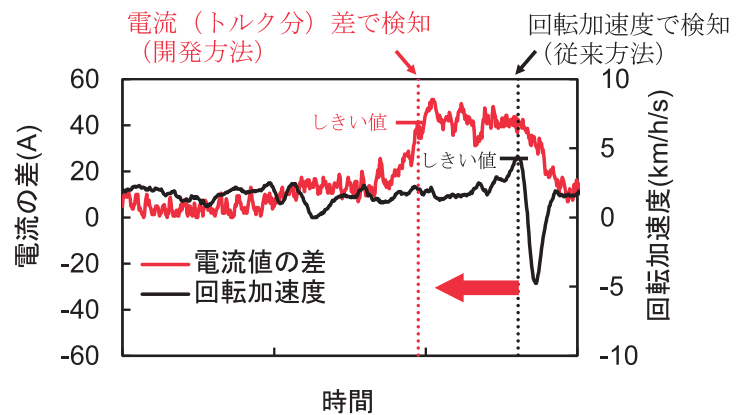
- 乗り心地の改善（悪天候時）
- 列車加速度の向上

1C2M電車の空転初期状態



空転の兆候を早期に検知

トルク分電流差による検知



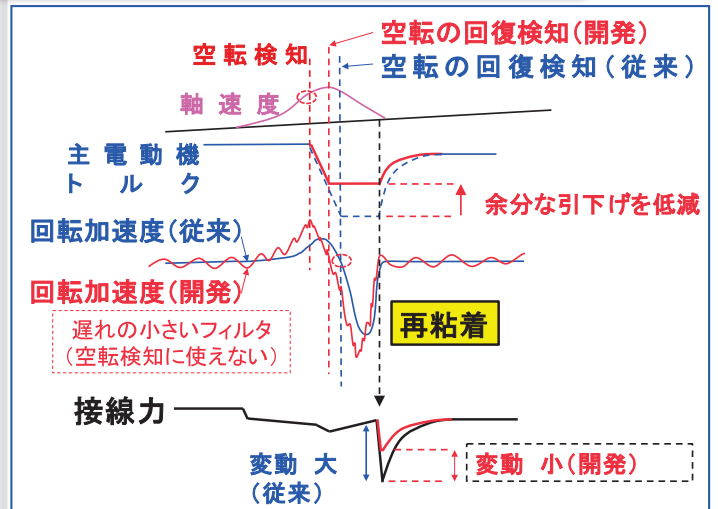
電流差検知

電流差（トルク分）の検知ブロック



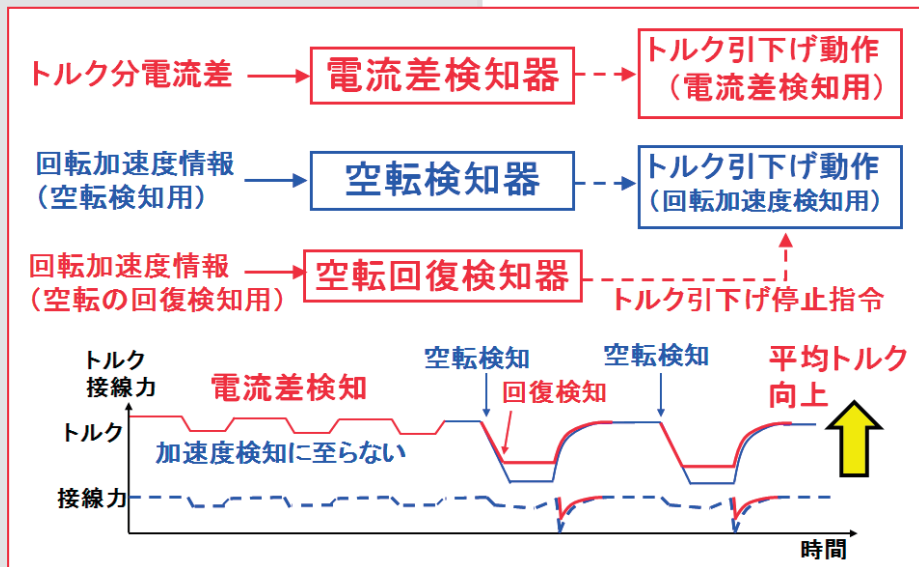
空転再粘着制御（加速度検知）の改善

- 回転加速度のフィルタ特性
 「空転検知用（ノイズ小、遅れ大）」
 「空転の回復検知用（ノイズ大、遅れ小）」
 それぞれ分けて制御に使用
- 空転の回復を早期に検知して、空転検知時のトルク引下げ量を低減
 ⇒ 平均加速度の向上
- 再粘着した瞬間の接線力変動を低減
 ⇒ 車体前後振動の低減

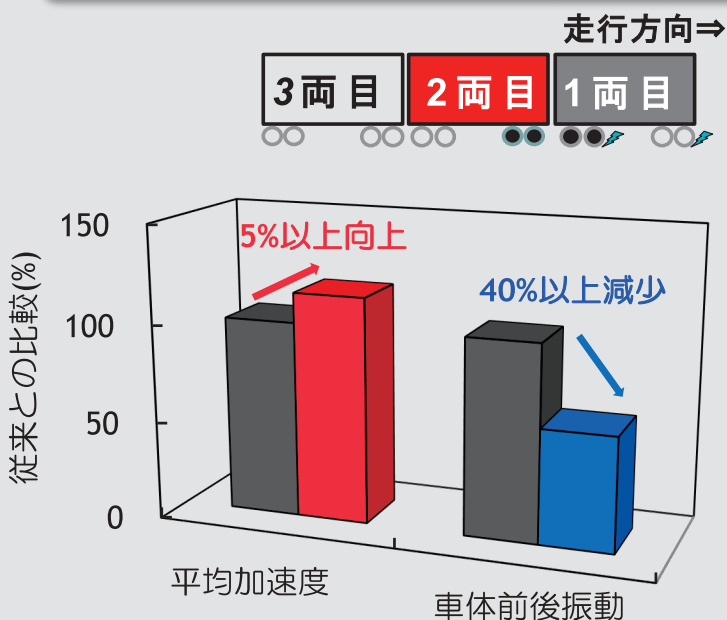


開発した空転制御系構成

「電流差検知」と「加速度検知」を併用



現車試験結果



実用化

323系電車（JR西日本殿）の空転制御システムに採用



特許第3749132号（他3件）