

D11

付随車における電力回生が可能な 非接触ディスクブレーキ

省エネの追求、省メンテナンス・消耗品削減のため、付随車向けの非接触ディスクブレーキを提案しました。インバーターを用いずに、シンプルな回路で電力回生ができることを確認しました。

研究の背景と目的

- 近年、列車運行の脱炭素化やエネルギー効率の高い車両の開発が期待されるとともに、消耗品の削減やメンテナンスの省人化も求められています。
- 付随車の軸ディスクブレーキを電気ブレーキへ置き換えることにより、エネルギー消費と消耗品を削減することが考えられますが、付随車に電動機やインバーター、歯車装置などの搭載が必要になり、導入コストなどに課題があります。

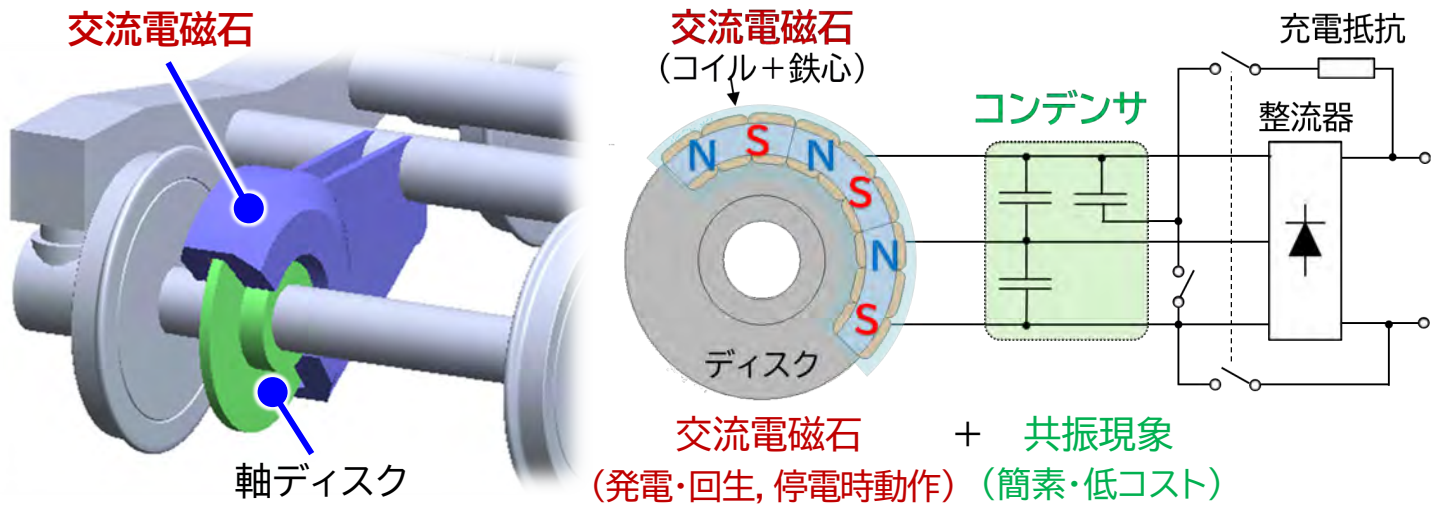
研究成果

- インバーターなどを用いないシンプルな回路により、付随車で簡易的な電気ブレーキを実現可能とする非接触ディスクブレーキを提案しました。
- 提案するブレーキは、電磁石とコンデンサの共振現象によって電気を流すことでブレーキ力と回生電力を得ます。原理検証試験の結果、実際に共振による通電でブレーキと電力回生が可能なことを確認しました。
- 今後実機を設計する際に必要となる基礎データを取得するため、実機大の直流電磁石による要素試験を行いました。数百℃になるディスク温度とブレーキトルクの関係などを把握しました。
- ブレーキ動作状態に応じて複雑に変化する電磁石の電気的特性に対して、所望の共振状態にするためのコンデンサ容量の決定方法などを考案しました。

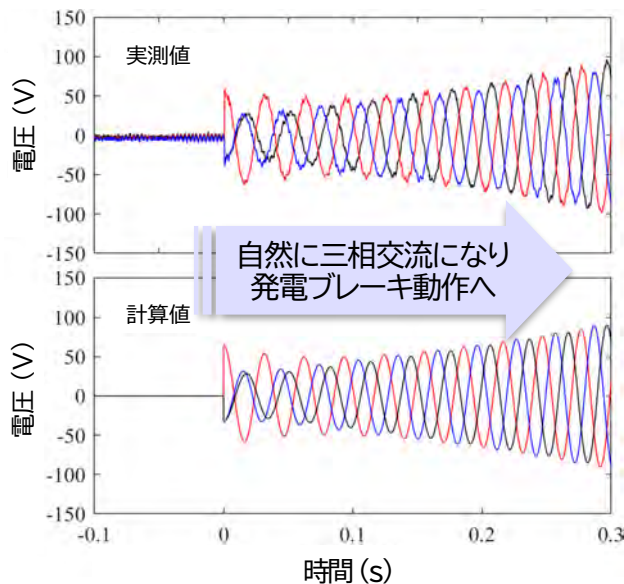
今後の展開

- 実機レベルでの性能評価と使用条件に合わせた詳細設計法の構築を進め、省エネで省メンテナンスな車両の実現に資する非接触ディスクブレーキの実現を目指します。

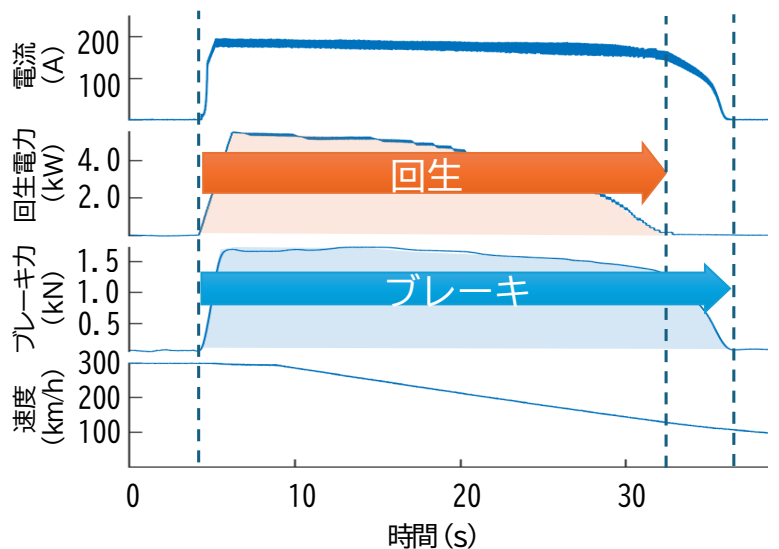
付随車向け電力回生非接触ディスクブレーキの構成



電磁石とコンデンサによる共振通電の原理検証試験



始動時の電圧波形

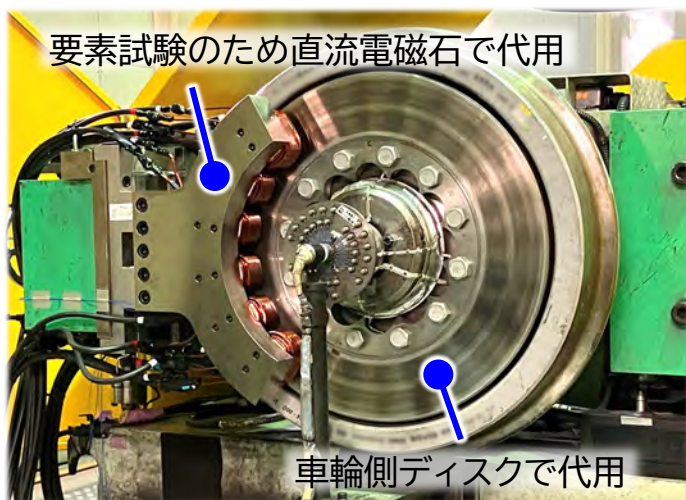


減速時の動作

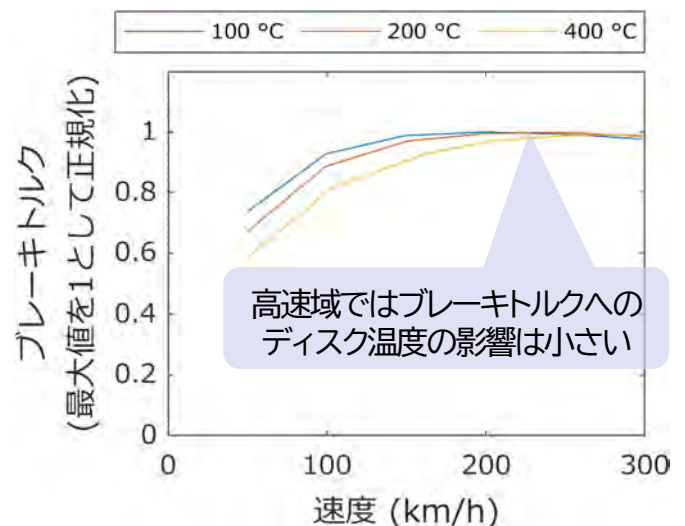
インバーターを用いずに三相交流を通電

速度が変化しても共振通電は維持

基礎データ取得のための要素試験



要素試験機



ディスク温度とブレーキ力