

アクティブ制御による パンタグラフの接触力制御

Control of Contact Force between Pantograph and Catenary
Using Active Control Technology

概要

電気鉄道的高速化を実現するために克服すべき課題の中には、パンタグラフの空力音低減や架線・パンタグラフ間の接触力変動低減などがあります。更なる速度向上に向けて空力音低減を図るためには、舟体周りの形状の平滑化などが必要となります。舟体周りの形状の平滑化は、舟体に接触力変動低減を図るための追従機構を実装する際の制約となるため、空力音低減と接触力変動低減を両立させることは困難な課題です。本展示では、空力音低減のための形状平滑化を最大限許容しつつ、接触力変動低減を可能とする手法として、アクティブ制御を適用したパンタグラフの接触力制御について紹介します。

特徴

- 架線の径間周期に起因する接触力変動成分を低減します。
- 径間長・走行速度に応じて、制御器が自動的に条件に応じた適切な制御力の振幅および位相を算出し、接触力変動を低減します。

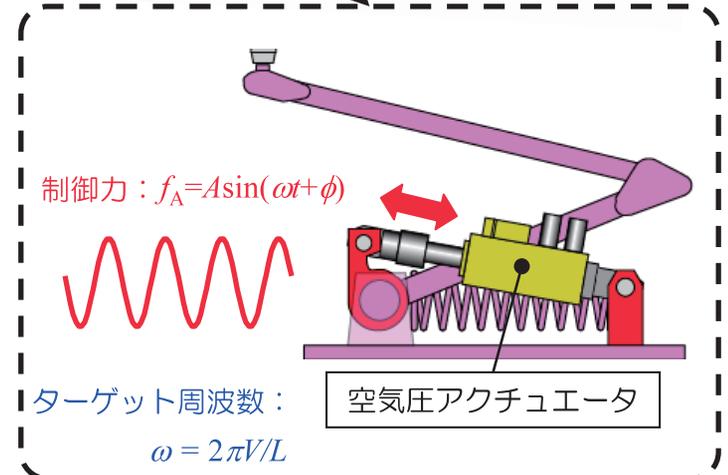
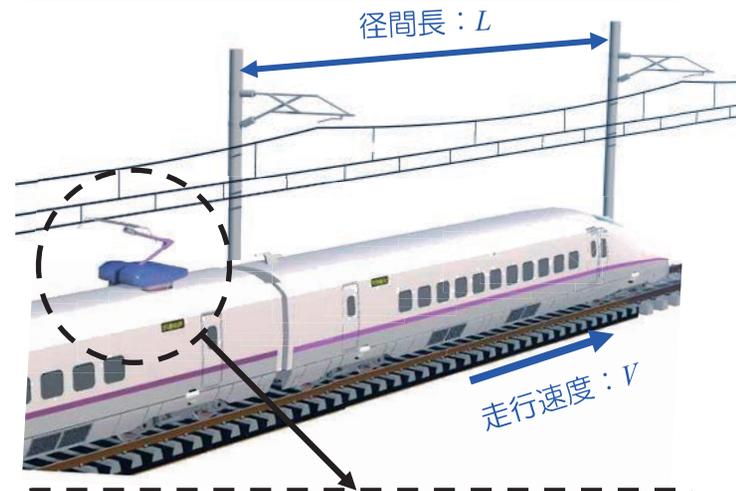
(本研究の一部は京都工芸繊維大学との共同研究において実施しました。)

特許第5950805号

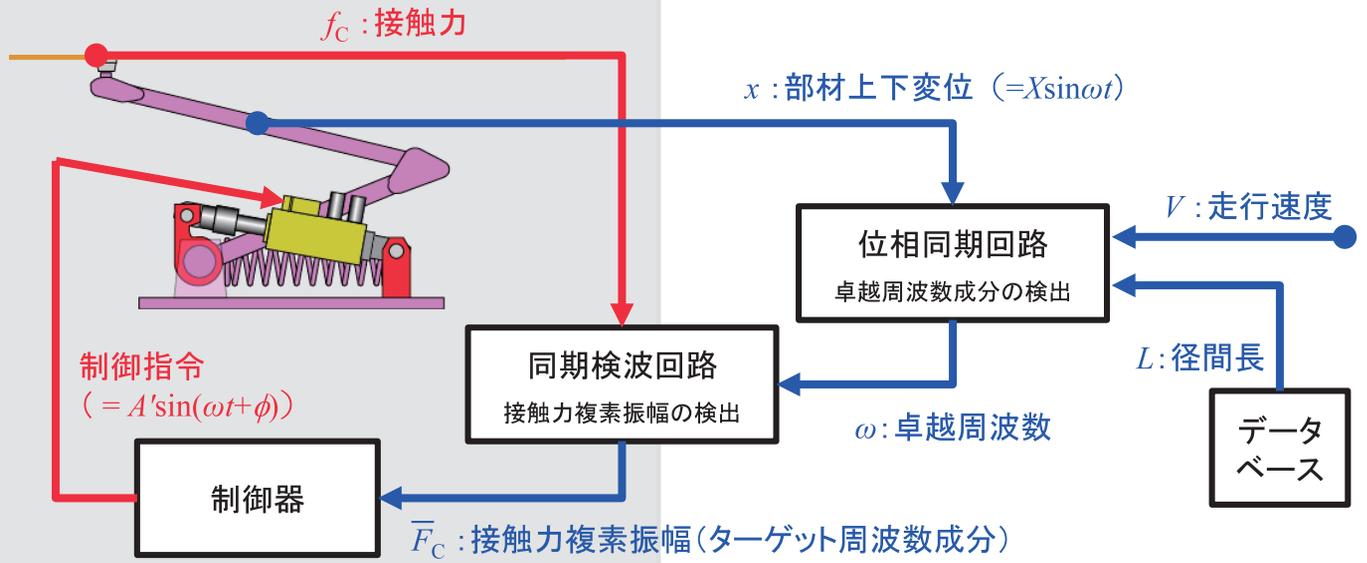
課題と活用のイメージ

- フェールセーフ性の機能などを付加し、実用性を目指します。
- 空力音低減に特化して設計を行った舟体形状と、本アクティブ制御機能を組み合わせることで空力音低減と接触力変動低減を両立できます。

■アクティブ制御 パンタグラフ概略図



■制御回路概略図



■HILS試験によるアクティブ制御効果確認試験

※HILS試験：架線の運動シミュレーションと実機のパンタグラフを組合せた試験
パンタグラフを定置で固定しながら架線モデルの下を走行している状況を模擬可能

パンタグラフと架線の接触点に応じて架線剛性を時変で与える。

HILSシステムの架線モデル (係数励振モデル)

