

研究開発の経緯

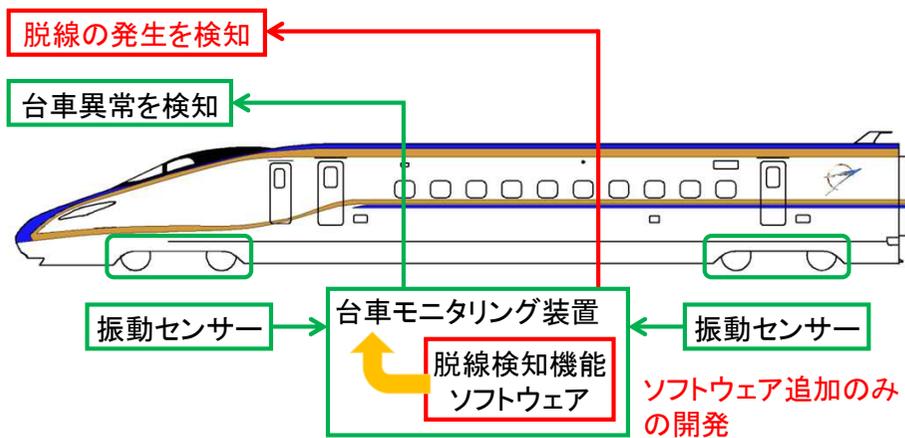
当社は、2029年度に上越新幹線の新潟駅～新潟新幹線車両センター間の回送列車のドライバレス運転(GOA4*1)、2030年代中頃には東京駅～新潟駅間の営業列車のドライバレス運転(GOA3*2)、および回送列車のドライバレス運転(GOA4)導入を目指しています。ドライバレス運転について、国土交通省では「鉄道における自動運転技術検討会 とりまとめ」において、GOA3とGOA4における安全確保の基本的な考え方として、隣接線を支障する要因(脱線など)が発生した場合は、速やかに関係列車にその情報を伝達し停止させるため、脱線検知装置などを使用したシステムを導入する必要があると記載しています。

そこで当社では、すでに導入されている「台車モニタリング装置」を活用した脱線検知機能の開発を行っています。

- * GOAとは・・・「Grades Of Automation」の略で、自動化の度合いのこと
- * 1・・・係員が乗務しない形態(無人運転)
- * 2・・・係員は乗務するが、緊急停止操作などは行わない形態(乗務位置の制限なし)

研究開発の概要

台車モニタリング装置は、台車の振動センサーや空気ばねの圧力センサーを搭載し、これらのセンサーで取得したデータをもとに異常判定を行い、異常ありと判断した場合には運転士に通知します。現在開発している脱線検知機能は、この台車モニタリング装置の振動センサーで取得したデータを演算することで、ハードウェアの追加をせず、ソフトウェアの追加のみで、脱線の発生を検知することを目指しています。



台車モニタリング装置を活用した脱線検知機能の構成

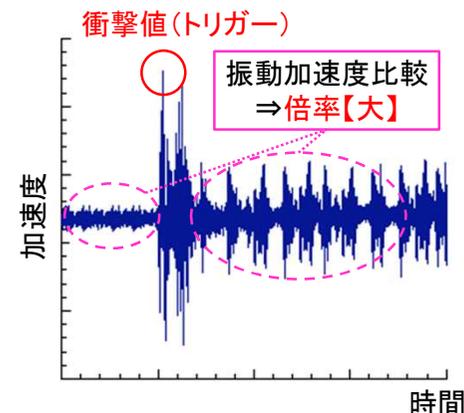


脱線模擬試験の様子

脱線を判定するための衝撃値や加速度の倍率の閾値を検討するため、実車両の台車を使用して脱線模擬試験を実施しました。実車両の車体を使用して脱線試験を行うことは困難なことから、台車にダミーウェイトを搭載して、実車両と構成が等価となるようにして試験を行いました。

脱線模擬試験により、車輪着地時に大きな加速度である衝撃加速度が発生すること、着地した後は軌道スラブ上を走行してレール上走行時よりも大きな加速度が発生することを確認し、検知判定方法の検討につなげています。

研究開発の成果



検知判定のイメージ

脱線検知機能では、振動センサーで取得したデータを演算し、車両が通常走行している状態か、脱線している状態かを確実に判定する必要があります。そのため、脱線模擬試験の結果などを基に検討し、脱線により発生する大きな衝撃値をトリガーとし、その前後の振動加速度を比較して検知判定を行っています。

この機能について検知アルゴリズムとして確立し、特許を出願中です。