

D4

地震動と構造物の特性を考慮した 地震時走行安全性評価法

地震動と構造物の特性を考慮した鉄道車両の地震時走行安全性について、概略的に評価する手法を開発しました。地震対策の効果を容易に比較検討することができます。

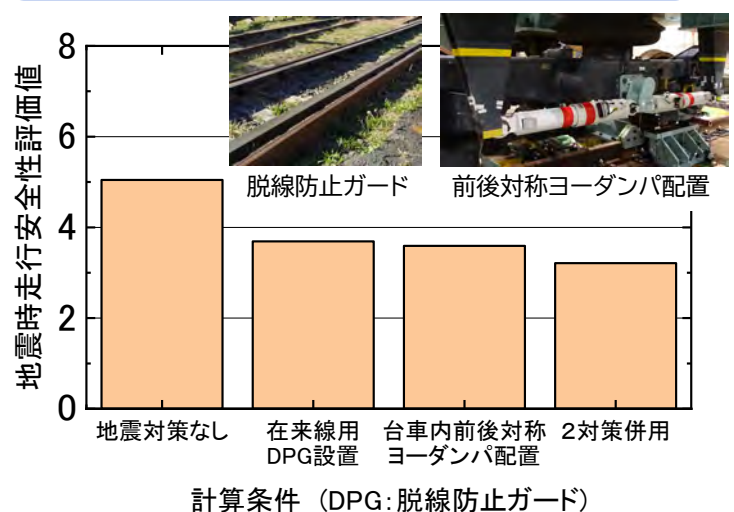
研究の背景と目的

- 鉄道車両の地震時走行安全性に関して、従来の評価法では周波数毎の比較であったり、特定の地震波での比較であったため、地震対策効果の優劣を把握しにくい場合があります。
- 本評価法は、地震動と構造物の振動特性を広範に考慮した上で、概略的に走行安全性を評価でき、地震対策等の効果を容易に比較することができます。

研究成果

- 過去に発生した地震の観測記録に基づいて、構造物の動的解析を行い、地震動と構造物の振動特性を広範に考慮した代表軌道面振動特性を求めました。
- 代表軌道面振動特性と正弦波加振に対する2種の限界線図から地震時走行安全性評価値を求める評価手法を開発しました。本評価値は値が小さいほど地震時走行安全性が高いことを意味します。
- 在来線車両を対象にした地震時走行安全性向上策の効果について、本評価法を用いて比較を行いました(右図)。

地震対策の効果比較例(在来線)



今後の展開

- 鉄道事業者からの依頼に基づき、地震時走行安全性向上効果の評価に活用します。

地震動と構造物の振動特性を広範に考慮した代表軌道面振動特性

● 地震動

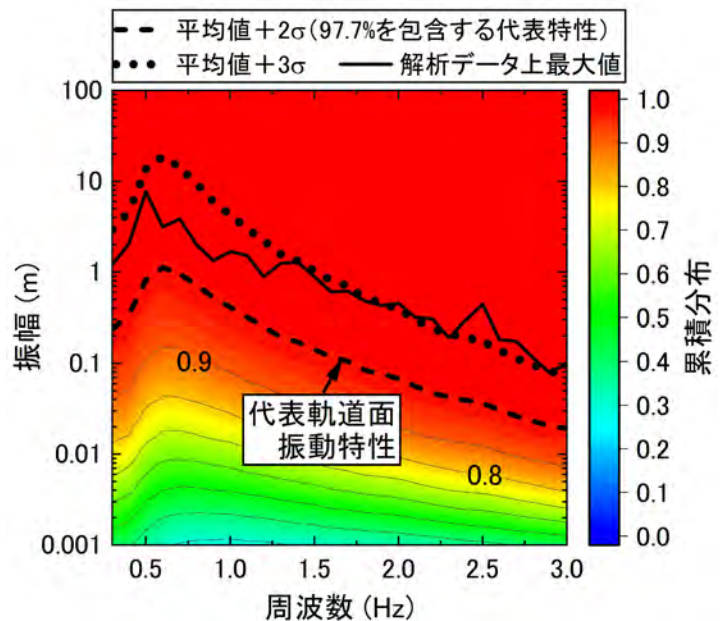
防災科学技術研究所強震観測網
(K-NET、KiK-net)のデータ

- ・ 期間:1996年5月～2019年2月
- ・ 最大加速度:200gal以上

● 構造物

- ・ 固有周期:0.1～2.0秒
- ・ 減衰:5%

多数の軌道面振動から代表軌道面振動
特性を決定



地震時走行安全性評価値算出法

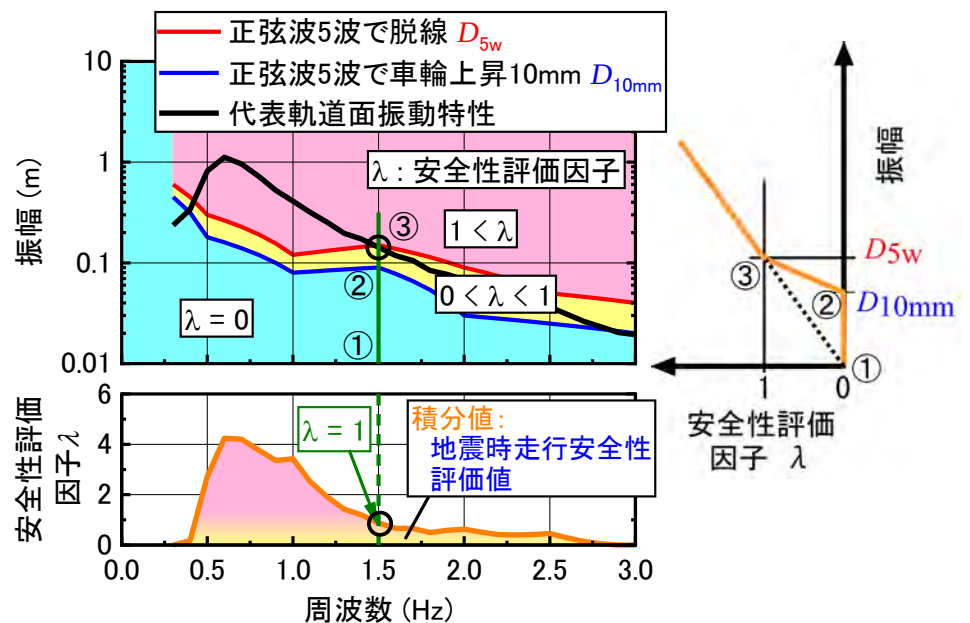
● 代表軌道面振動特性

● 正弦波加振に対する
2種の限界線図

5波脱線
5波車輪上昇10mm

安全性評価因子 λ
を周波数領域で積分

地震時走行安全性
評価値



確率論に基づいた脱線発生確率推定値との比較

提案する地震時走行安全性
評価値は、従来の脱線発生
確率推定値の平均値と概ね
線形な関係があり、従来と
同等な比較・評価を短時間
(概ね1/20)で実施可能です。

