

車体左右振動加速度の実測データを考慮した転覆限界風速評価

(Evaluation of Critical Wind Speed of Overturning Considering Measured Lateral Vibrational Acceleration of Car-body)

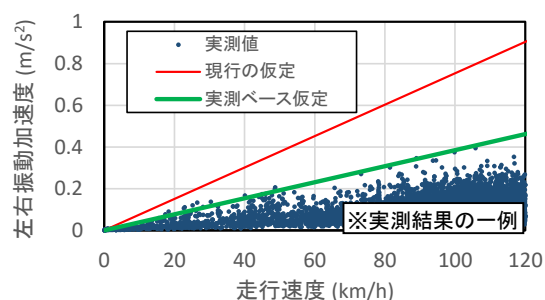
【概要】

鉄道車両の転覆限界風速を算出する現行の総研詳細式は、車体の左右振動加速度や風向角などを転覆に対して最も厳しくなる条件としています。このため、評価結果が経験的に推定される風速よりも低くなる傾向があり、もっと実態に即した評価が求められています。そこで、車体の左右振動加速度の実測データを考慮した転覆限界風速の算出方法を開発しました。

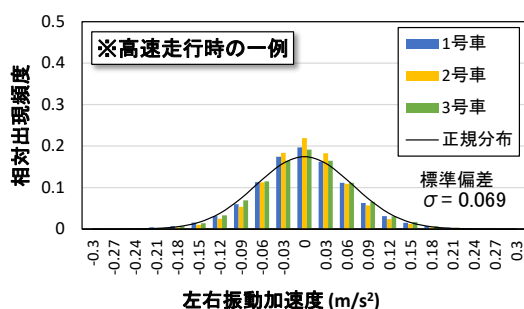
【特徴】

車体左右振動加速度の大きさが、条件によらず一律に走行速度に比例する現行の仮定に代えて、線路等級や車種に応じて取得した実測データの最大値を概ね包含する一次式を適用します。

左右振動加速度の発生頻度を考慮することにより、転覆限界風速の確率的な評価が可能となります。



走行速度と左右振動加速度との関係

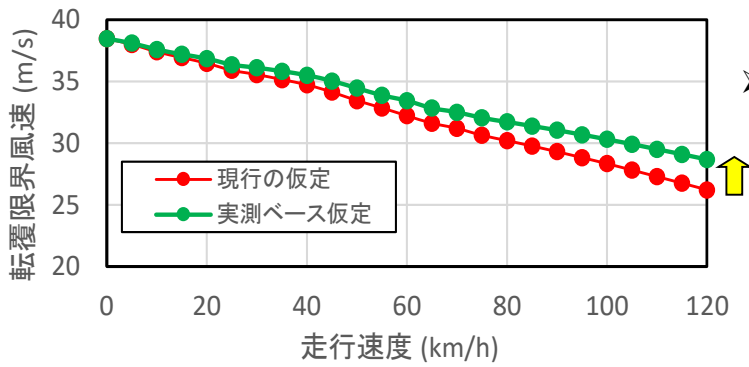


左右振動加速度の発生頻度の分析例

【用途】

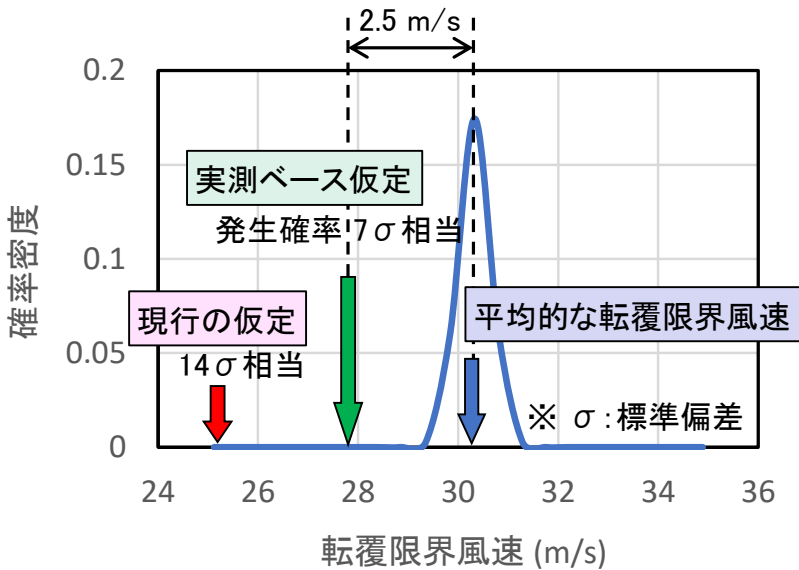
実態により即した転覆限界風速の評価に活用します。実測ベースの仮定を用いることにより、転覆限界風速が2~3m/s程度高く計算されるケースもあります。

また、転覆限界風速の計算結果を平均的(確定的)な部分と変動的(確率的)な部分に分けて表記することにより、走行安全性と輸送安定性のバランスに配慮した運転規制風速の設定が可能となります。



➤ 前出の図の条件では計算結果が2~3m/s向上

転覆限界風速の計算結果例



➤ 左右振動加速度の発生頻度が正規分布に従うものとして、転覆限界風速を確率的に解釈

転覆限界風速の確率的解釈

発生確率が7σ相当の転覆限界風速の表記例

転覆限界風速 : 30.3 ± 2.5 m/s

平均的な部分 変動的な部分

➤ 想定する発生確率に応じて安全余裕を定量的に見込むことが可能に

確率的解釈に基づく新たな表記方法のイメージ

※ 転覆限界風速はいずれも仮想条件によるイメージです
 ※ 発生確率の結果は一例であり、条件により数値は異なります

【実施例】

鉄道事業者で活用されています。

担当 鉄道力学研究部(車両力学)