

列車速度の違いによる 強風時の安全性評価

強風時の運転規制では、徐行や運転中止などが実施されています。ここでは、列車速度によって安全性がどのように変わるかを定量的に評価した結果を紹介します。

本研究には統計数理研究所との共同研究による成果が含まれています

研究の背景と目的

- 現在の風規制ルールでは、風速計が規制風速を超える風を観測した場合、列車は事業者ごとに経験的に定められた列車速度以下での徐行や運転中止を行います。列車速度を落とすと強風にさらされる時間が長くなるため、必ずしも安全性が高いとはいえない可能性があります。
- 本研究の目的は、安全性・速達性を両立する列車運転規制方法の開発です。

研究成果

問題設定

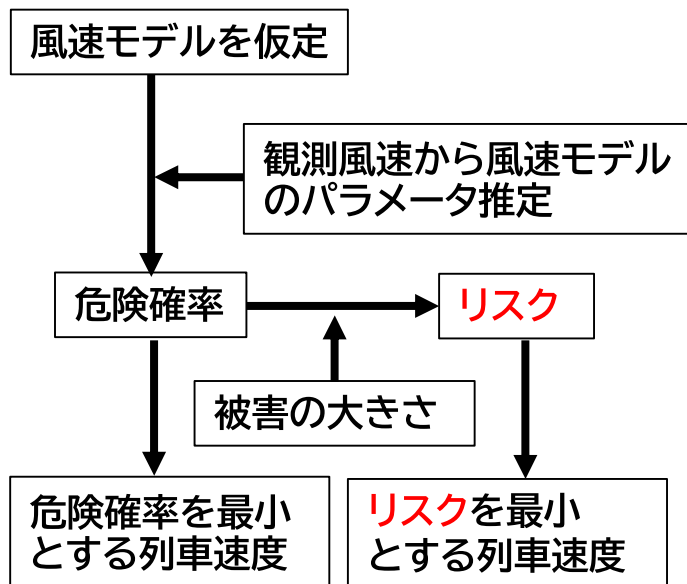


- 強風下で列車が安全な箇所まで走行する状況を考えます。直前の風速計データを用いて、列車が安全な箇所に到着するまでに風速が転覆限界風速を超える確率(危険確率)を計算できます。
- 試算した危険確率と転覆時の被害の大きさ(ここでは列車速度の1.5乗と仮定)を用いて、リスクを計算します。計算結果から、低リスクで走行できる列車速度を求めることができます。

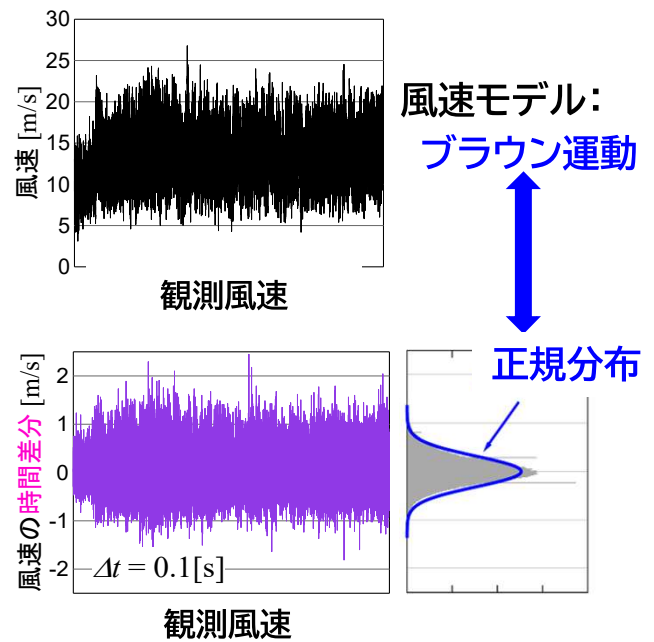
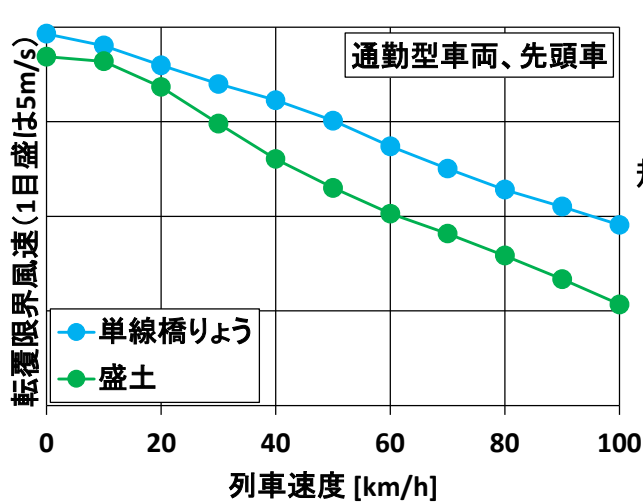
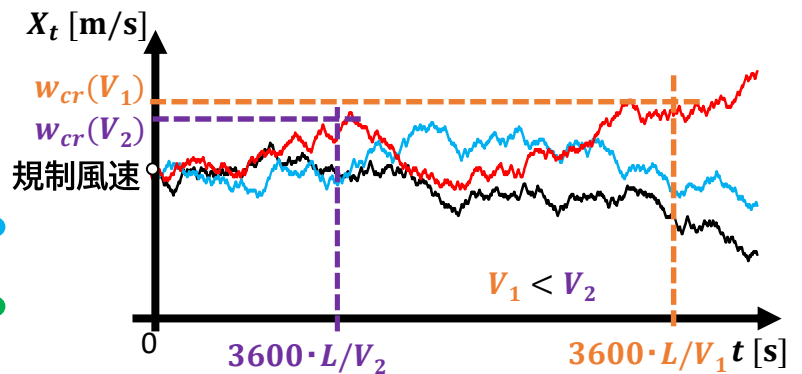
今後の展開

- より現実に近い状況での安全性評価が可能となる手法の構築を目指します。

安全性評価方法



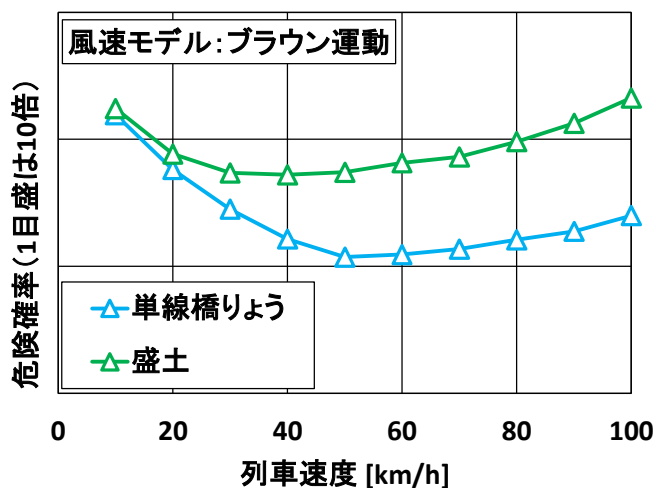
風速モデル

転覆限界風速 w_{cr} の計算例転覆限界風速 w_{cr} を超える確率(危険確率)

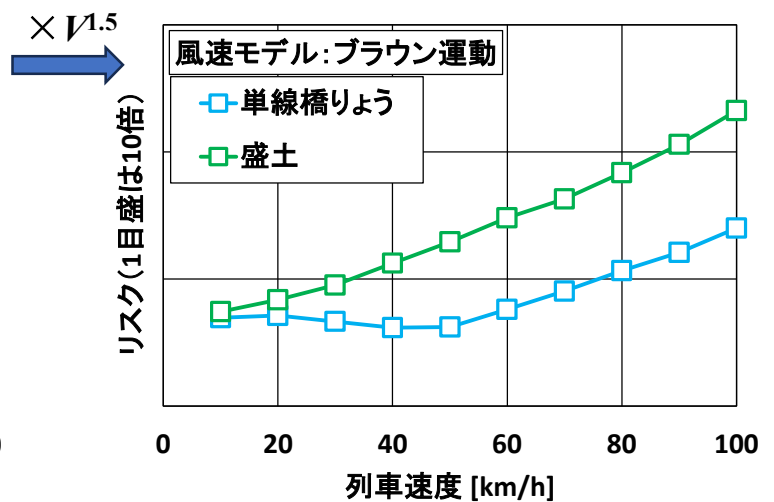
列車速度: 低 → 転覆限界風速: 高
強風に曝される時間: 長

列車速度: 高 → 転覆限界風速: 低
強風に曝される時間: 短

危険確率の計算例



リスクの計算例



許容できる確率やリスクが設定できれば、速達性の高い列車速度を求められます。