

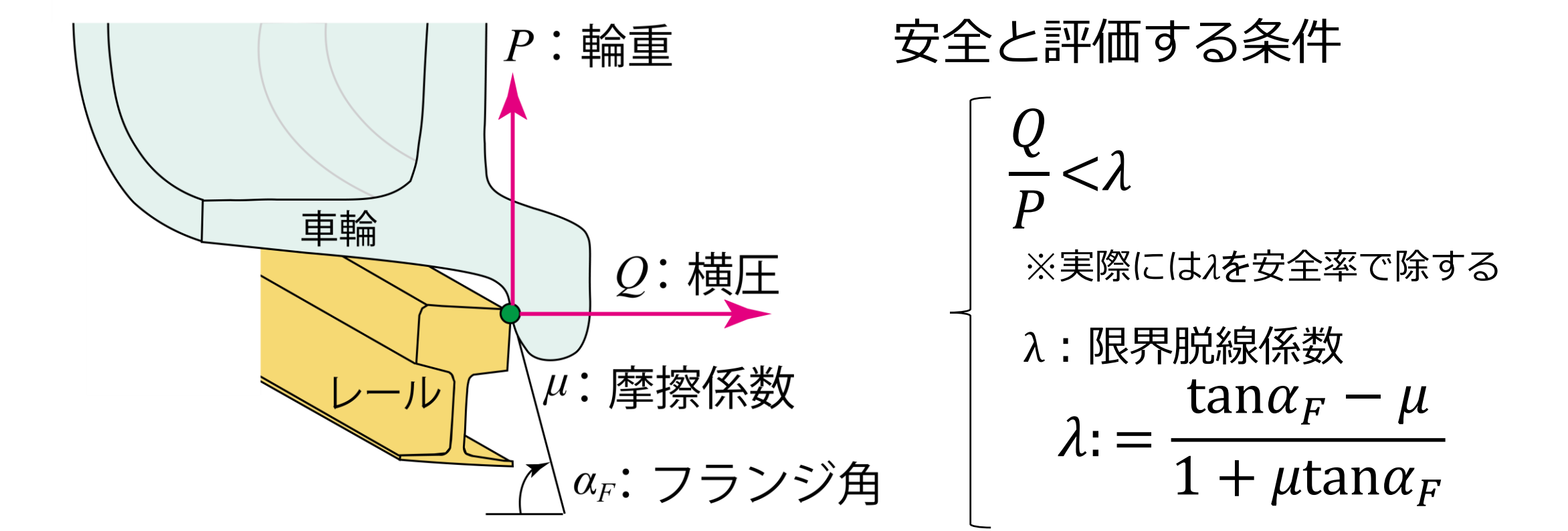
車輪/レール間の接触状態による
新たな走行安全性の評価手法

A New Method for Evaluating Running Safety Using Wheel/Rail Contact Conditions

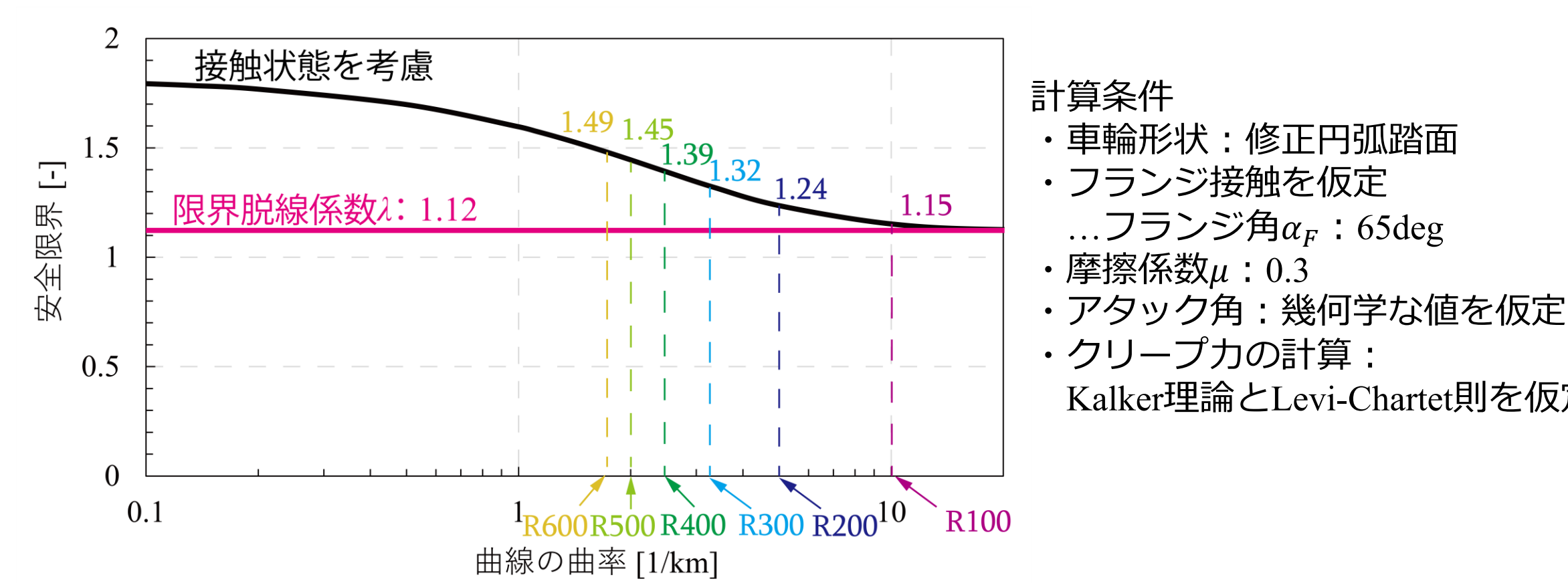
概要 Introduction

乗り上がり脱線に対する走行安全性は、脱線係数 Q/P を用いて評価される。この評価手法は多くの実績があるものの、保守的な評価であり、高精度化が望まれる。車輪/レール間の接触状態を考慮すれば、脱線係数で照査する安全限界の基準を緩和できるが、急曲線走行時は緩和効果が低い。本研究では、接触状態を用いて、着眼点を変え、脱線係数による手法とは異なる新たな評価手法を提案する。

・現行の走行安全性の評価

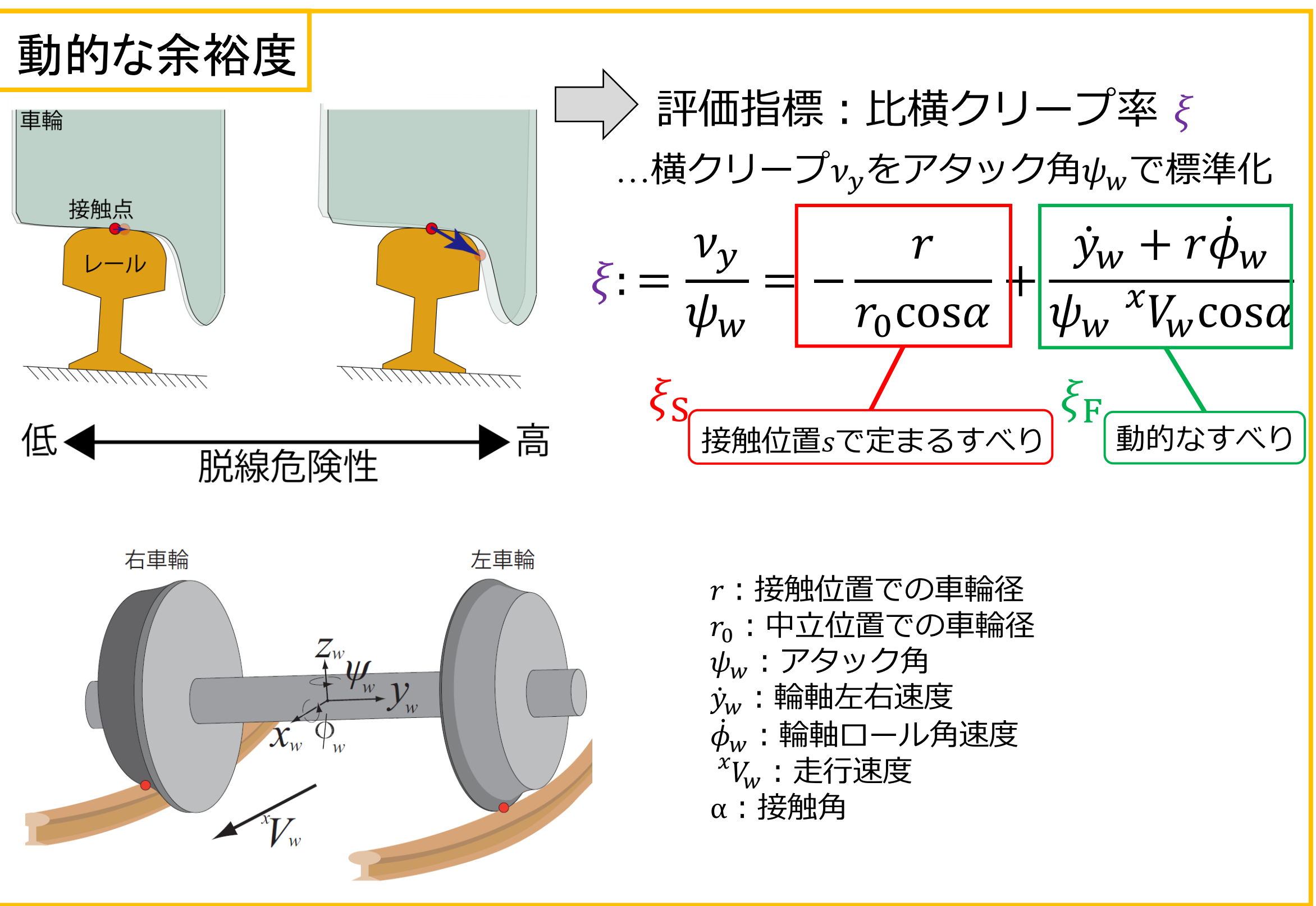
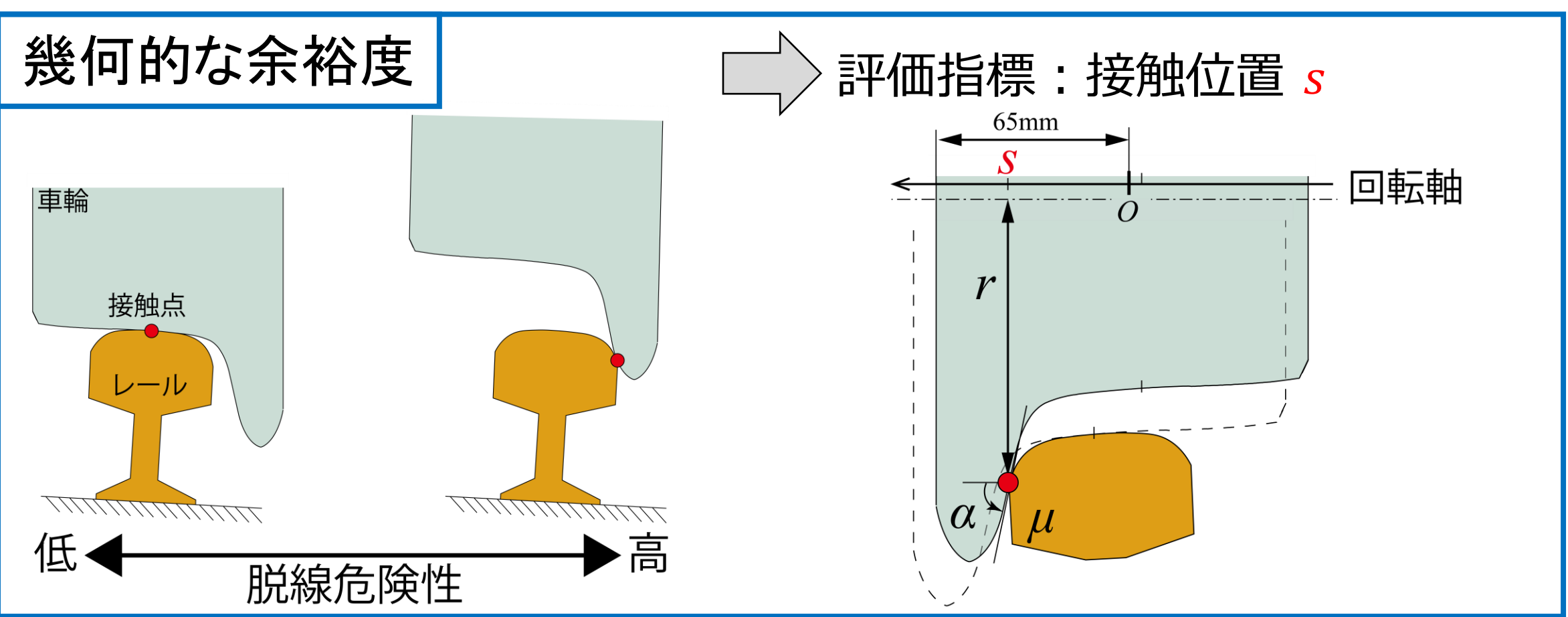


・計算例: 接触状態を考慮した、脱線係数に対する安全限界



評価指標 Evaluation indicators

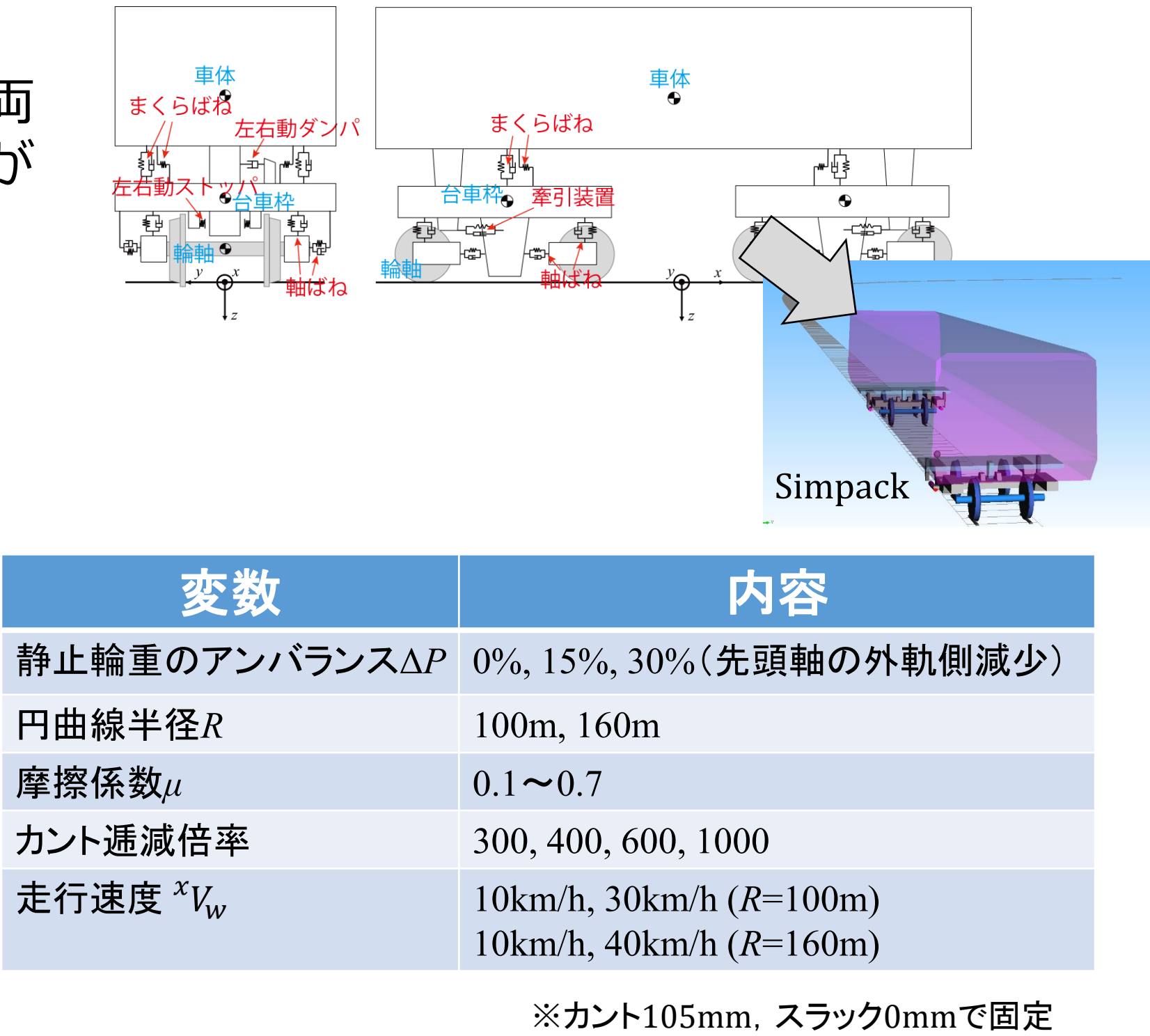
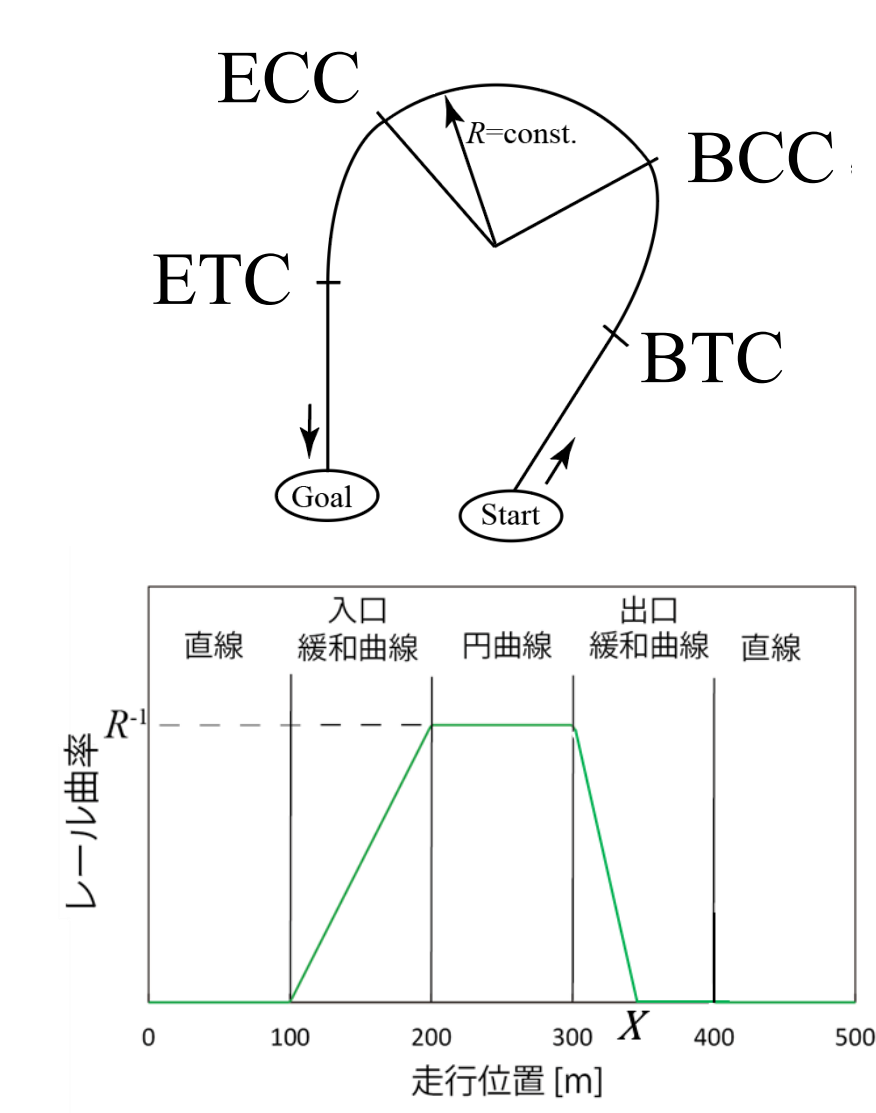
現在の状態から乗り上がり状態までの余裕度を評価



シミュレーション Simulation

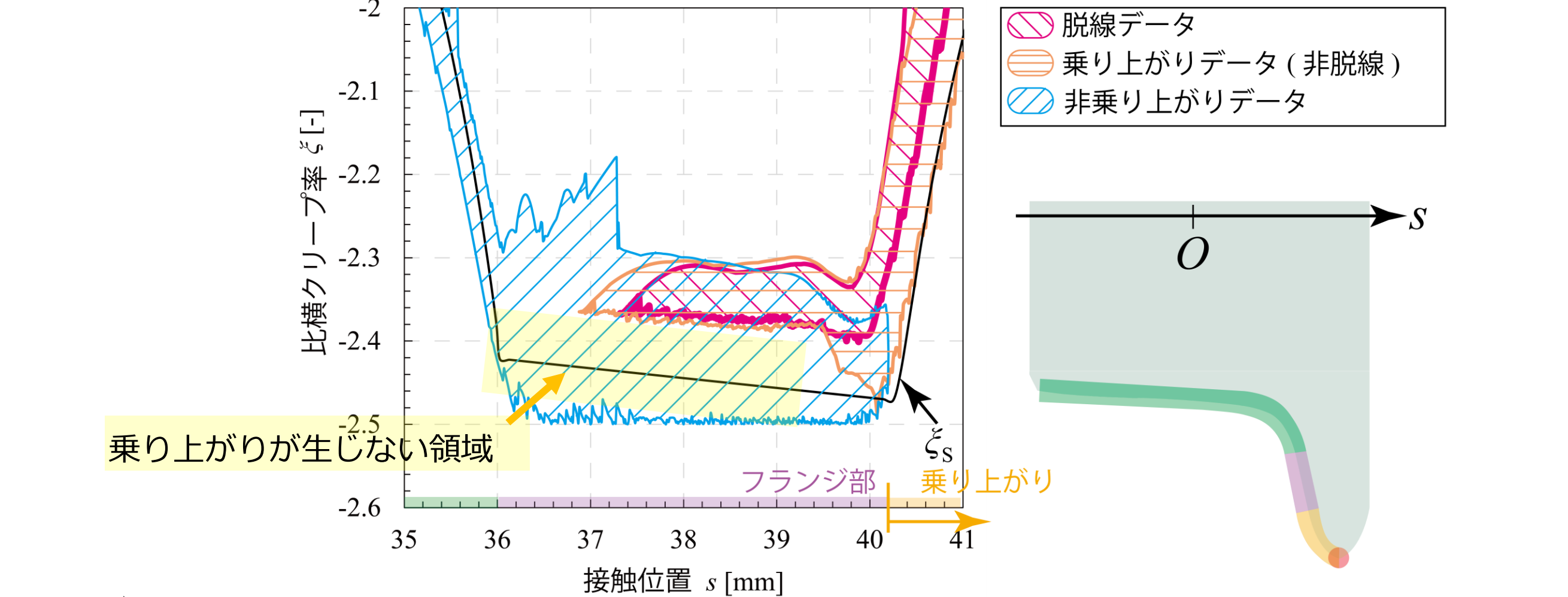
◇シミュレーション条件

- ソフトウェア: Simpack
- 車両: 狭軌在来線想定車両
- 単一円曲線を乗り上がりが発生しやすい条件で走行



◇シミュレーション結果

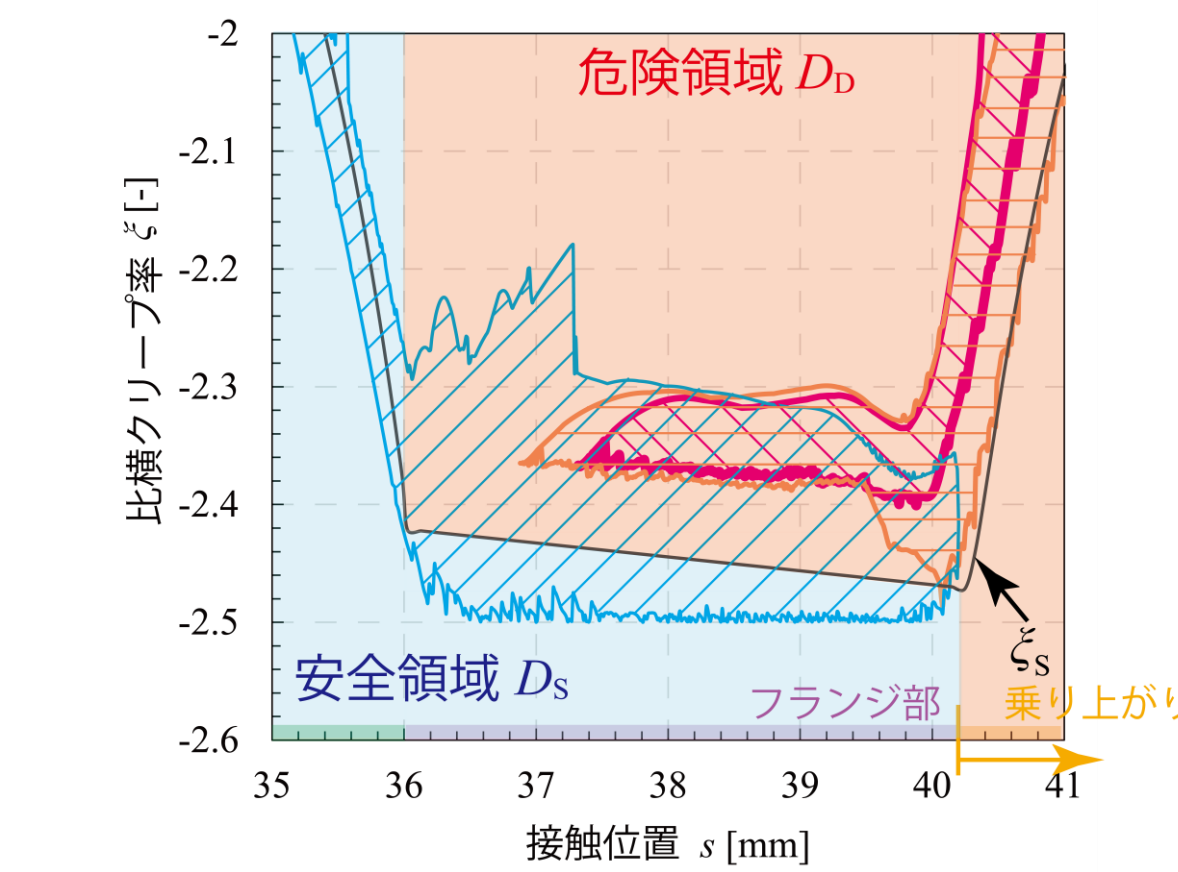
出口緩和曲線の進入後の乗り上がり発生有無でグループ分けし、 (s, ξ) 上で通過領域をプロット



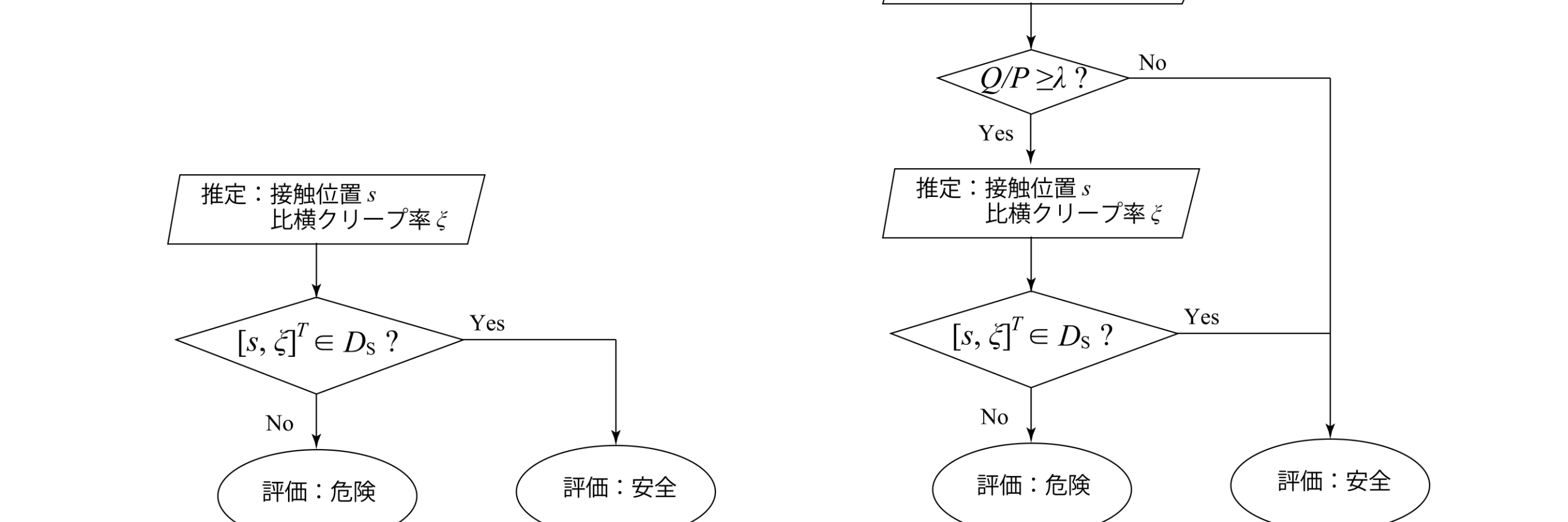
➡ ξ が小さい (ξ_s 付近に存在) 場合、乗り上がりは発生しない

◇評価手法の提案

■安全判定図を定義



■評価のフローチャート



提案手法単体の評価

脱線係数と組み合わせた評価

結論 Conclusion

- 同じ接触位置でも ξ の値によって脱線リスクが異なる。
- 従来では、フランジ部での接触を一律で危険と評価していたが、提案手法によって実態に即した評価ができる可能性を見出した。

➡ 評価の高精度化へ

Publications

S. Kuniyuki and K. Nakano: "Evaluation method for flange-climb derailment focusing on contact position and transverse creepage between wheel and rail in railway vehicle," Transactions of the Japan Society of Mechanical Engineers (in Japanese), Vol. 91, No. 942, 2025.