

横風に対する車両の安全性評価

(Safety Evaluation of Railway Vehicle Against Crosswind)

【概要】

近年の鉄道車両の軽量化・高速化は、横風に対して不利な条件となっています。そこで、最近の研究成果を取り入れて、横風に対する車両の転覆耐力(転覆限界風速)を評価する方法を構築しました。その結果、従来の評価方法よりも実際の現象(横風を受けた車両の挙動)により近い評価が可能となりました。

【特徴】

転覆耐力の評価の目的や必要な精度に応じて、適切な評価方法を選択できます。特に、風に対する運転規制ルールを検討する場合には、従来の評価方法(国枝式)をベースに、最近の研究成果や事故調査結果から得られた知見を反映させた評価方法(総研詳細式)が有効です。

総研詳細式には次のような特徴があります。

- ① 車両のばね系を詳細に考慮し、車体変位を精緻に求めます。
- ② 横風による空気力として、横力、揚力、ローリングモーメントを考慮し、これらの空気力係数を風洞試験により求めます(図1)。
- ③ 空気力の風向角依存性を考慮します(図2)。

特に、空気力の評価は転覆限界風速の計算結果に大きな影響を及ぼすため、重要なポイントとなります。



図1 風洞試験による空気力の評価

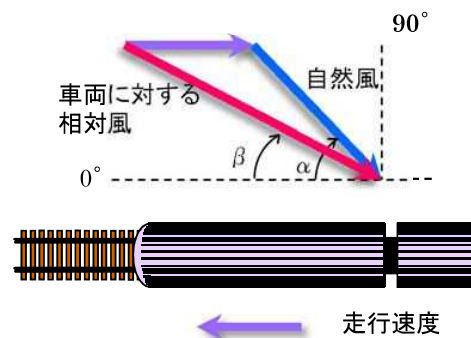
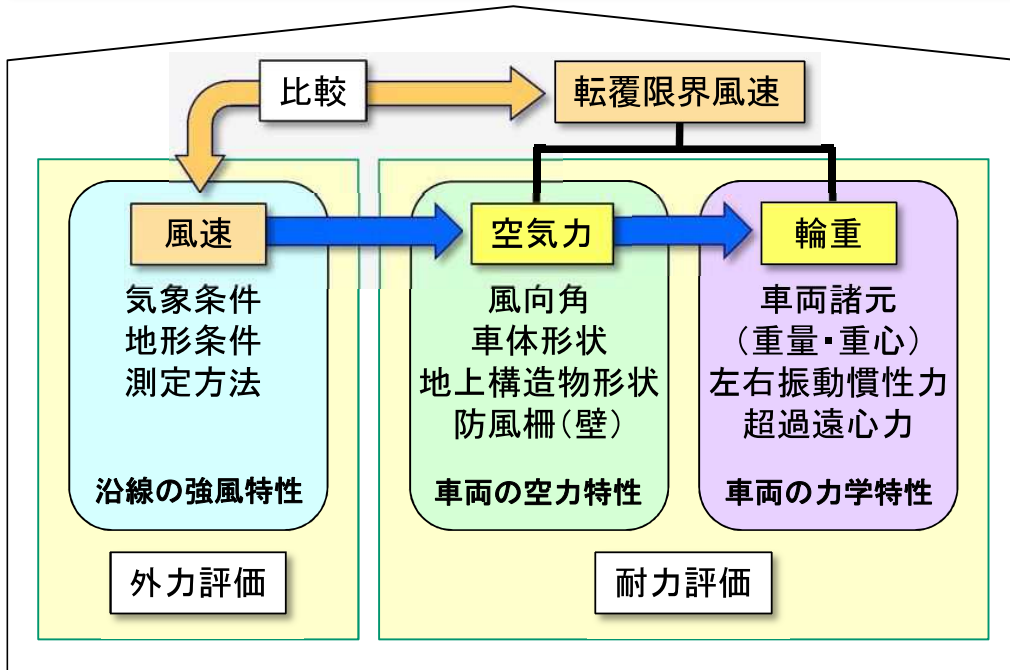


図2 風向角の考慮

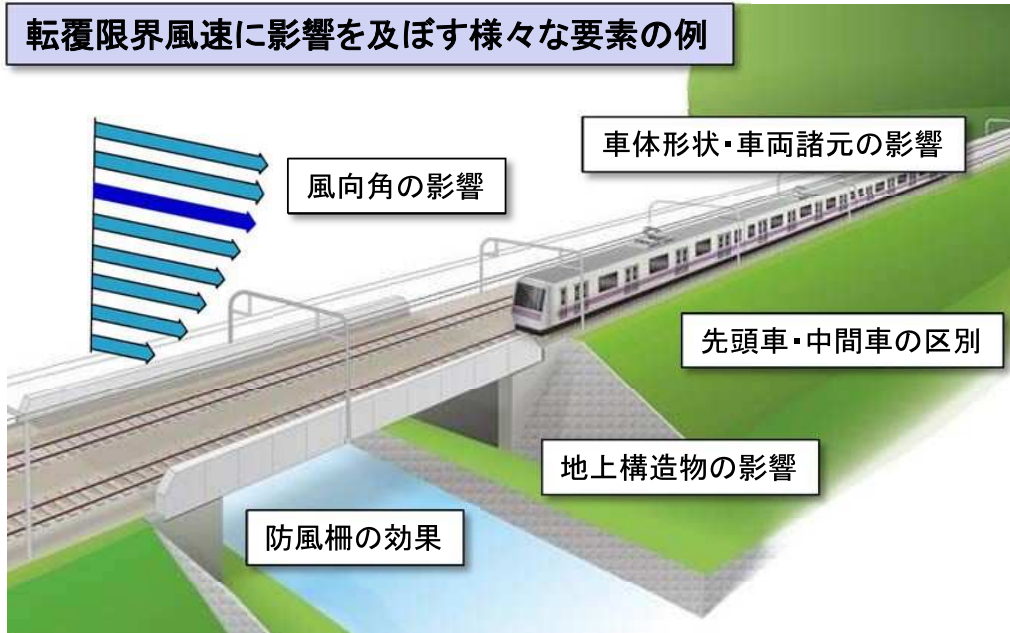
【用途】

- ・車両の転覆限界風速の評価
- ・横風に対する運転規制ルールの検討
- ・強風対策の検討(例えば、防風柵の効果の検討)

強風の風速が転覆限界風速を超えないように運転規制を考える



転覆限界風速に影響を及ぼす様々な要素の例



風洞試験により空気力係数を評価し、総研詳細式を用いて転覆限界風速を計算することにより、従来の方法では考慮することができなかった、車体形状や地上構造物形状、編成における先頭車・中間車の区別、風向角、防風柵の効果、車両のばね系(ばね定数、取り付け位置)などの各影響を考慮できるようになりました。



公益財団法人鉄道総合技術研究所
車両構造技術研究部 車両運動