

風洞実験による鉄道車両 に働く空気力の評価

【概要】

鉄道車両の強風時の走行安全性や走行エネルギーの低減効果を検討する上で、車両に働く空気力の評価が必要になります。そのための研究手法として、コストと精度を考えた場合、風洞実験が有効となります。ここでは風洞実験による車両に働く空気力の評価方法を紹介します。

【特徴】

★強風時の車両の走行安全性

横風による車両に働く空気力は、これまでは、乱れの少ない定常風で評価してきましたが、実際の風（自然風）には様々な乱れや鉛直方向の風速分布があります。そこで、より実際に近い現象を捉えるために、自然風を模擬した風により、車両に内蔵した天秤で空気力を評価する試験方法を開発しています。

★車両の空気抵抗

車両の空気抵抗は、摩擦抵抗と圧力抵抗から構成されます。このうち摩擦抵抗は既存車両の摩擦抵抗から推定し、圧力抵抗は風洞実験から評価します。これらを併せて、車両の空気抵抗を推定します。

【展開】

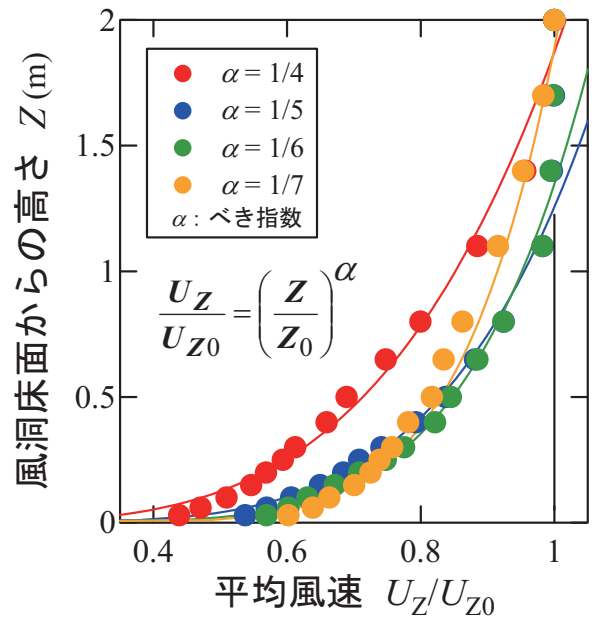
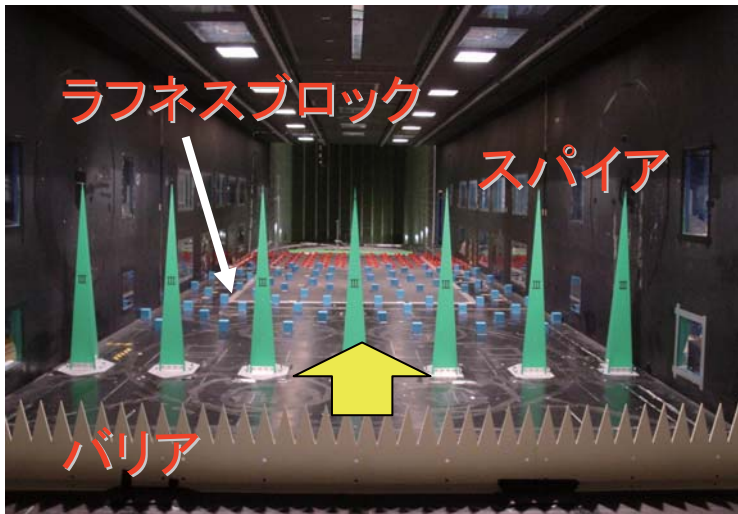
★強風時の車両の走行安全性

乱れなどの風の特徴が車両に働く空気力に及ぼす影響を明らかにし、より現実に近い状態で空気力を評価することが可能となります。

★車両の空気抵抗

車両の開発段階で、車両の空気抵抗を評価することが可能となります。

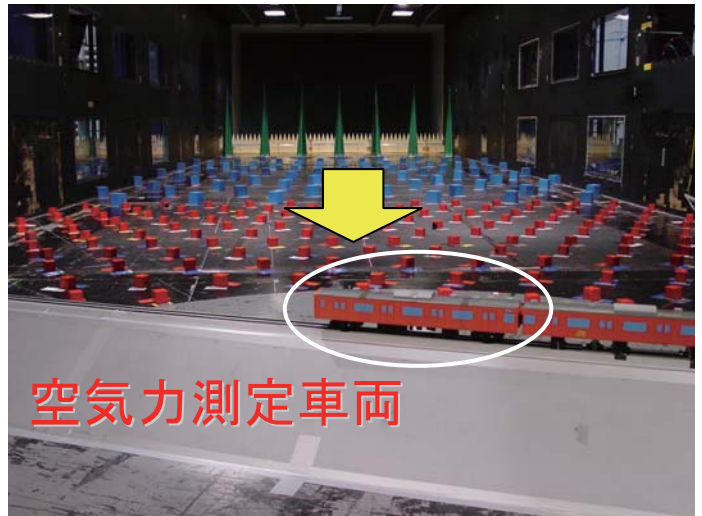
強風時の車両の走行安全性



自然風を模擬した風の例

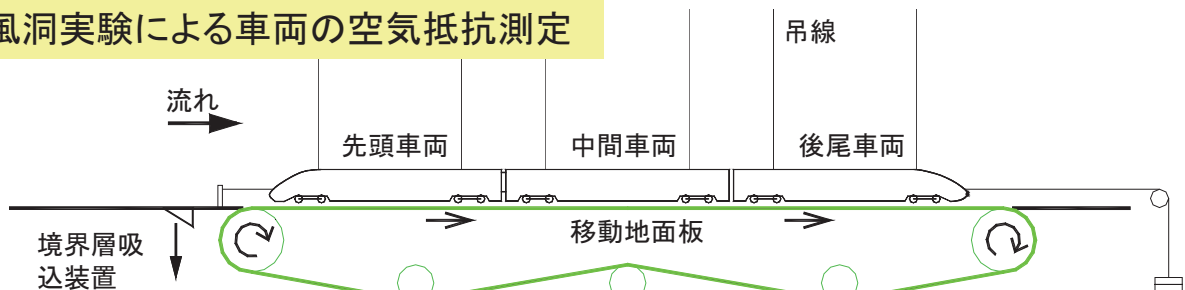
自然風を模擬する装置の設置状況と空気力測定状況

上図に示す装置の配置等を変更することにより、特性の異なる四種類の自然風を風洞内に模擬することが可能です。右図は、この装置を用いて、空気力を測定している風洞実験の様子です。



車両の空気抵抗

風洞実験による車両の空気抵抗測定



車両の空気抵抗の構成 = 圧力抵抗 + 摩擦抵抗

風洞実験で評価

既存の車両から推定

1編成の空気抵抗 = 先頭車両 + 中間車両 × 中間車両数 + 後尾車両