

新幹線トンネル内の風速と 電車線挙動

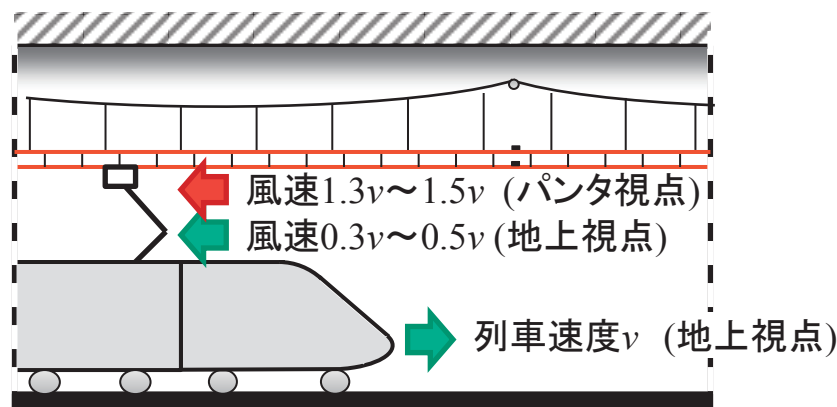
Wind Speed and Overhead Contact Line Behavior in the
Shinkansen Tunnel

【概要】

新幹線高速域におけるトンネル内での空気流動が集電性能や電車線設備に与える影響を評価するため、列車通過時に発生する電車線近傍の風速・風向、線条と金具類の動的挙動を測定するとともに、風速測定結果から推定されるトンネル内でのパンタグラフ揚力を加味したシミュレーションを行いました。

【特徴】

- 測定結果に基づき、トンネル内で電車線設備が考慮すべき風速を、対向列車の有無や風向別に整理しました(表1、表2、図1)。パンタグラフの揚力に影響を与える対向風の風速は、列車速度に加えて表2の線路平行方向の値を考慮し、1.3~1.5倍の増加となります。
- トンネル内でのトロリ線左右変位は最大20mm程度と小さく、現状では左右方向の風速等が電車線の挙動に悪影響を与える可能性は低いと考えられることを示しました(図2)。
- パンタグラフ揚力は一般に風速の2乗に比例します。明かり区間に比べて増加するトンネル内のパンタグラフ揚力を表1の増加係数で模擬し、トンネル内ではトロリ線の押上量やひずみが増加する傾向があることを示しました(図3)。



トンネル内風速(線路平行方向)

【用途】

トンネル内風速増加率を考慮することで、新幹線高速走行時の集電特性を精度よく評価できます。同時に、高速走行時に弱点となる設備を明らかにし、効果的な対策を採用することが可能です。

表1 測定条件

トンネル名	トンネルA
トンネル長	9,730m
測定箇所	トンネル入口から4,051m
架線方式	ヘビーコンパウンド架線
ちょう架線Me	St180 (張力21.6kN)
補助 ちょう架線Ax	PH-Ag150 (張力12.7kN)
トオリ線 Tr	GT-PHC110 (張力19.6kN)
径間	45m

表2 風速増加係数

風の方向	対向列車	
	なし	あり
線路平行	0.3倍	0.5倍
線路直角	0.08倍	0.13倍
線路上下	0.03倍	0.03倍

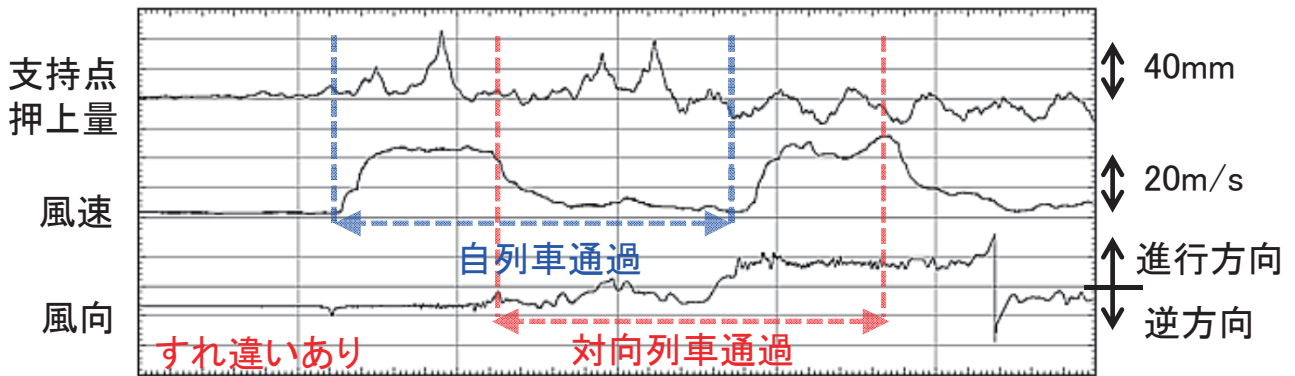


図1 対向列車がある場合の支持点押上量・風向・風速

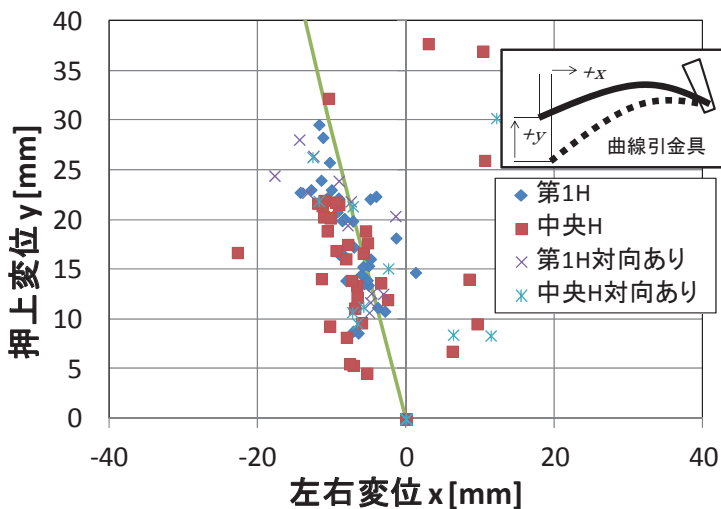


図2 ハンガ点でのトオリ線の挙動

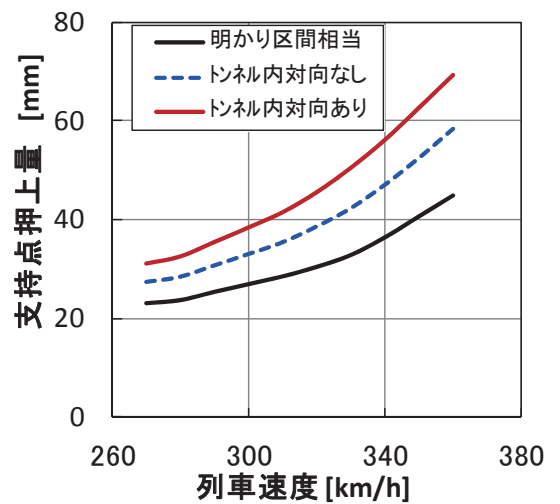


図3 列車速度に対する支持点押上量予測