

### 強風時の列車運転規制に用いる 新しい風速評価方法

No. 72

南雲 洋介

東日本旅客鉄道株式会社  
JR東日本研究開発センター  
防災研究所 研究員

#### はじめに

列車を安全に走行させるため、鉄道事業者では線路沿線に風速計を設置して、強い風が吹くときには速度規制や運転中止といった運転規制を行っています。当社では、これまでは1基の風速計で観測された瞬間風速（生の観測値）を用いて運転規制を行っていましたが、車両各部にあたる風速にはばらつきがあります（図1(a)）。そこで、車両全体にあたる風速をより適切に評価する方法について研究しました。

#### 研究ステップ1：

##### 3基の風速計の空間平均風速

車両全体にあたる風速は、車両各部にあたる風速を平均したものであると考えられます。そこで、車両1両分の長さである20mの範囲に風速計を複数基配置し、各風速計で観測された瞬間風速の空間的な平均値を使う方法を考えました。

まず、当社の線路沿線で実施した車両長20mの範囲に9基の風速計を等間隔に配置した風観測試験のデータを用いて解析を行いました。9基の風速

計の空間的な平均値が車両全体にあたる風速であると仮定して、風速計の数と間隔を変えた場合の相関を調査しました。その結果、3基の風速計を5～10mの間隔で均等に配置することで、車両全体にあたる風速をより適切に評価できることがわかりました（図1(b)）。

さらに、鉄道総研が北海道島牧村で実施した実物大車両模型による空気力・風向風速測定試験（図2）のデータ（以下、鉄道総研データ）を用いて解析を行いました。この試験では、風向風速と同時に風により車両模型にはたらく空気力を実測したため、風速から推定した空気力と実測の空気力とを比較することができます。空気力の推定精度を検証した結果、前述の3基の風速計による風速評価方法により実測の空気力をより高い精度で推定できることがわかりました。

#### 研究ステップ2：

##### 1基の風速計の3秒時間平均風速

3基の風速計による風速評価方法を

導入するためには、風速計の増設が必要になります。そこで、次の研究ステップとして、気象や建築の分野で一般的である1基の風速計で観測された瞬間風速の時間的な平均値を用いる方法に着目し、1基の風速計でも3基の風速計と同等の精度で空気力の推定が可能な方法を研究しました。同様に鉄道総研データを用いて解析を行った結果、現時刻から過去3秒間に得られた瞬間風速の平均値を用いることで、1基の風速計でも3基の風速計と同等の精度で空気力を推定できることがわかりました（図1(c)）。

#### おわりに

現在、3基の風速計の空間平均風速は、羽越本線、京葉線、越後線の3路線7区間に、1基の風速計の3秒時間平均風速は、信越本線の4区間に導入されています。なお当社では、これらの風速評価方法の導入にあたっては、対象路線を走る車両がどのくらいの風速に耐えられるかを総研詳細式により事前調査することとしています。

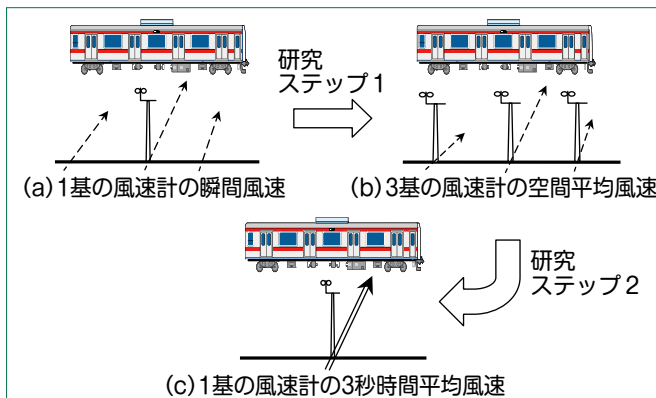


図1 各風速評価方法のイメージ



図2 鉄道総研実施の空気力・風向風速測定試験