

2017年12月5日
東日本旅客鉄道株式会社

ドップラーレーダーを用いた突風に対する列車運転規制の実施について

- 2005年12月25日に発生した羽越本線砂越～北余目間における列車事故の対策として、2007年1月に余目駅にドップラーレーダーを設置し、気象庁気象研究所と共同で突風を探知する手法について研究開発を進めてきました。更に2016年11月には、余目駅のレーダーに替えて、より高性能なレーダーを酒田市内に設置しました。
- 今回実用化の目処が立ったため、ドップラーレーダーを用いた突風に対する列車運転規制を実施します。
- 今後も、このような事故の再発防止に向け全力を注ぐとともに、鉄道輸送の更なる安全性向上に努めてまいります。

1. ドップラーレーダーの原理とドップラーレーダーによる渦（突風）の探知方法【別紙1】

ドップラーレーダーは、上空にある雨などの降水粒子からの反射波を用いて、ドップラー効果により上空の風を観測する装置です。上空の渦は、ドップラーレーダーでは近づく風と遠ざかる風のペアとして観測され、本方法ではそのペアを検出することで渦を探知します。

2. ドップラーレーダーを用いた突風に対する列車運転規制の概要【別紙2】

ドップラーレーダーで渦（突風）が線路に近づく予想される場合に列車の運転を中止します。これまでの気象庁レーダー等で観測した強い積乱雲から間接的に突風を捉える「気象情報の活用による列車運転規制」と異なり、ドップラーレーダーで直接渦（突風）を探知するため、更なる安全性の向上が図られます。

なお、ドップラーレーダーで渦（突風）を探知して列車運転規制を実施するのは、世界初となります。

3. ドップラーレーダーを用いた列車運転規制の実施範囲【別紙3】

ドップラーレーダーから半径約30kmの範囲にある羽越本線 五十川^{いらがわ}～女鹿^{めが}間、陸羽西線 余目～清川間
なお、ドップラーレーダーの観測可能範囲は半径60kmであり、この範囲のデータを蓄積していきます。
今後、列車運転規制エリアの拡大の可否について検討していきます。

4. ドップラーレーダーの設置場所【別紙3】

山形県酒田市黒森字^{よしばやま}葭葉山646-3 地内

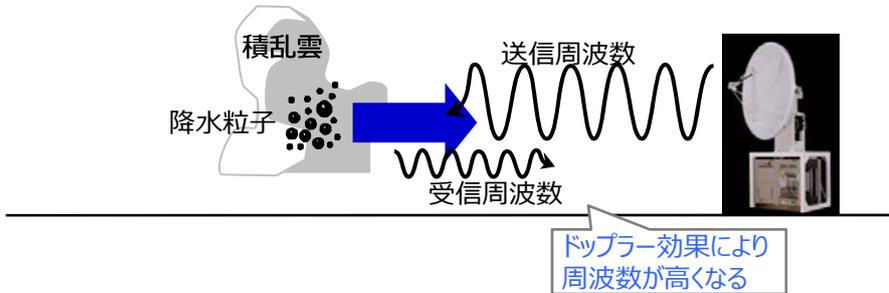
5. 列車運転規制の開始日時（予定）

2017年12月19日（火）10:00

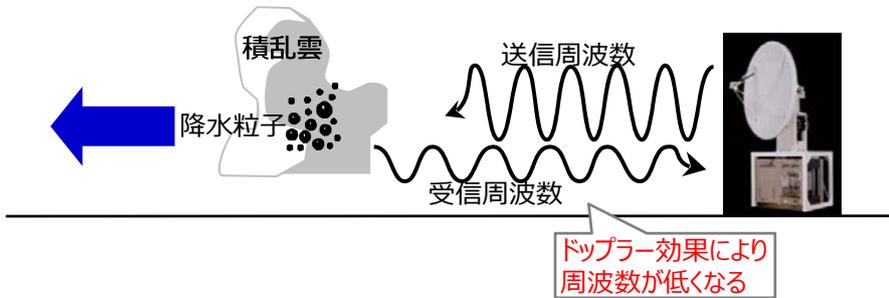
■ ドップラーレーダーの原理

ドップラーレーダーは、上空にある雨などの降水粒子からの反射波を用いて、その粒子の移動速度と方向（レーダーに近づいているのか、遠ざかっているのか）をドップラー効果により観測する装置です。

① 風がレーダーに近づく向きに吹いているとき



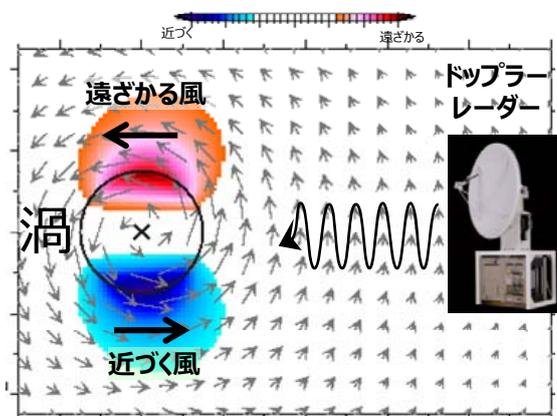
② 風がレーダーから遠ざかる向きに吹いているとき



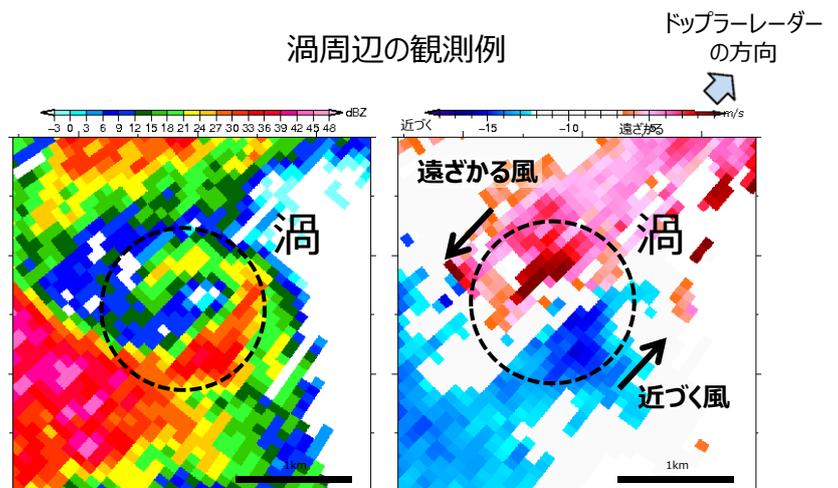
■ ドップラーレーダーによる渦（突風）の探知方法

ドップラーレーダーが観測できるのは、ドップラーレーダーに近づく風と遠ざかる風のみです。そのため、回転性の風である上空の渦は、ドップラーレーダーに近づく風と（図の青色の濃い領域）と遠ざかる風（赤色の濃い領域）のペアとして観測されます。本方法では、そのペアを検出することで渦を探知します。

渦周辺のドップラー速度分布図



渦周辺の観測例

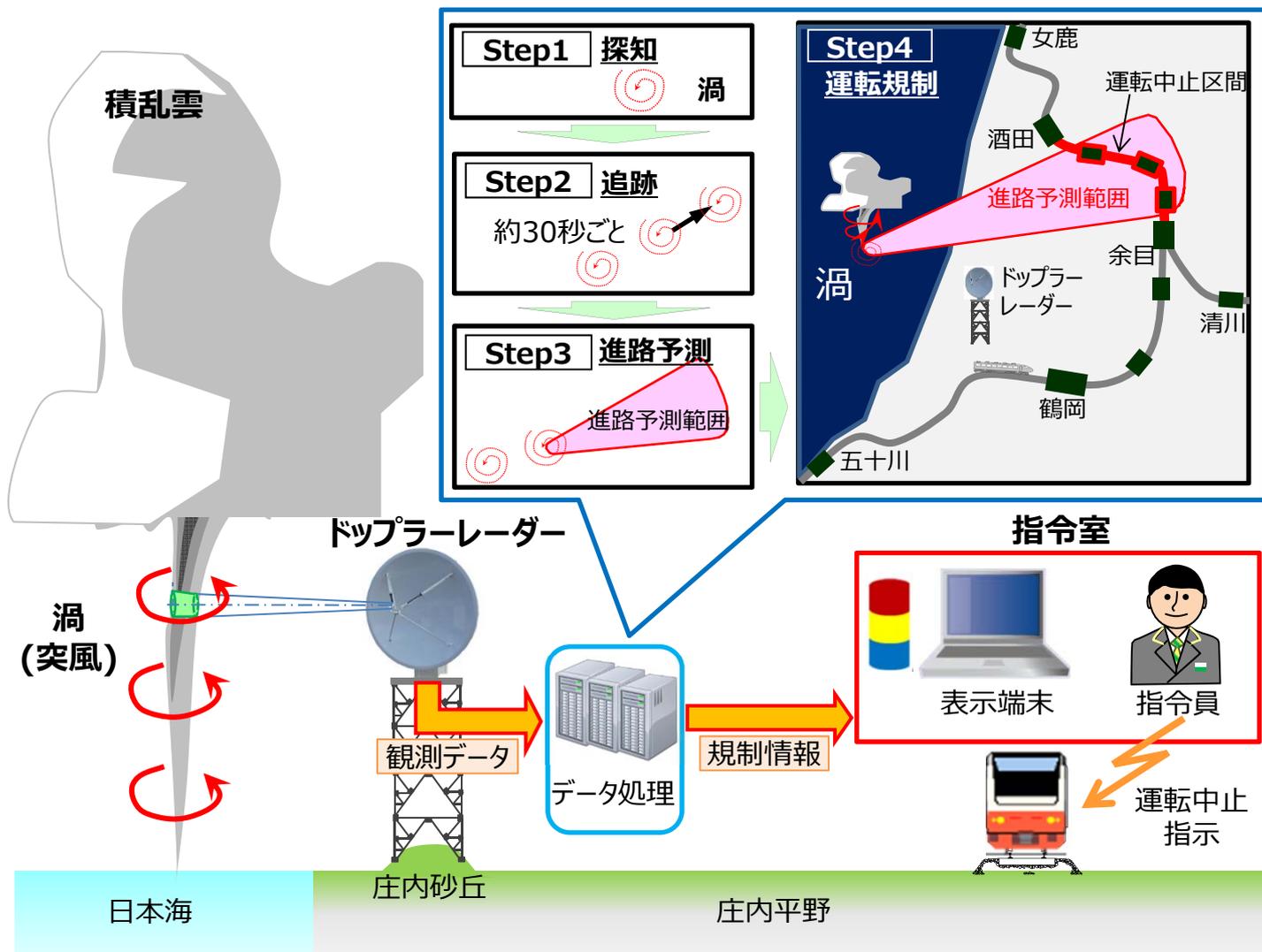


反射強度(雨の強さ)

ドップラー速度 (風の強さ)

■ ドップラーレーダーを用いた突風に対する列車運転規制

ドップラーレーダーの観測データを用いて、はじめに突風の原因となる上空の渦を探知(step1)、追跡(step2)し、渦の進路予測範囲を算出します(step3)。次に、渦の進路予測範囲が線路に重なる場合(step4)は、その区間を指令室の表示端末に表示します。そして、指令員は列車無線によって、運転士に運転中止を指示をします。



(参考) 突風に対する列車運転規制の比較

	ドップラーレーダーを用いた 列車運転規制 (新規)	気象情報の活用による 列車運転規制 (現行)
突風検出方法	上空の渦を 直接 捉える	強い積乱雲から突風を 間接的 に捉える
レーダー	当社のドップラーレーダー	気象庁の気象レーダー
主な使用データ	ドップラー速度 (風速)	反射強度 (降水量)

