

雪と寒さに 強い鉄道を 目指して

鉄道は、車両のほか、軌道、電車線、信号、土木構造物など、多くの設備で構成されているシステムです。そのため、降雪、積雪、着氷雪、凍結などによって鉄道が被る寒冷・雪氷害は広範囲にわたります。鉄道総研では、これらの寒冷・雪害の発生を低減したり防止することを目的とした研究開発に取り組んでいます。

防災技術研究部 気象防災研究室 主任研究員 飯倉茂弘

積雪地域の新幹線では、軌道上に雪が積もった場合でも、車両の先頭部に取り付けられたスノーブラウで雪をかき分けて走行（排雪走行と言います）できるようになっています。新幹線の多雪地域への延伸にともない、これまでよりも厳しい降・積雪の条件においても十分に排雪機能が発揮できる新しいスノーブラウ形状の開発を目的として、形状の異なる複数の縮尺模型（写真左下）を用いた排雪走行試験（写真上）などを実施しました。写真右下は、東北新幹線開業まえに実車を用いて行われた排雪走行試験の様子です。





新潟県南魚沼市にある塩沢雪害防止実験所（左上）は、約16000m²の敷地を有し、屋外試験場のほか、温度-30～10℃の低温環境を再現する低温実験室（右上）、速度144km/hで模型を走行させることができる排雪力測定試験装置（左下）、直径5mの円盤を速度200km/hで回転させることができる高速回転円盤試験装置（右下）などの実験設備があり、雪害防止に関する種々の試験・研究を行っています。



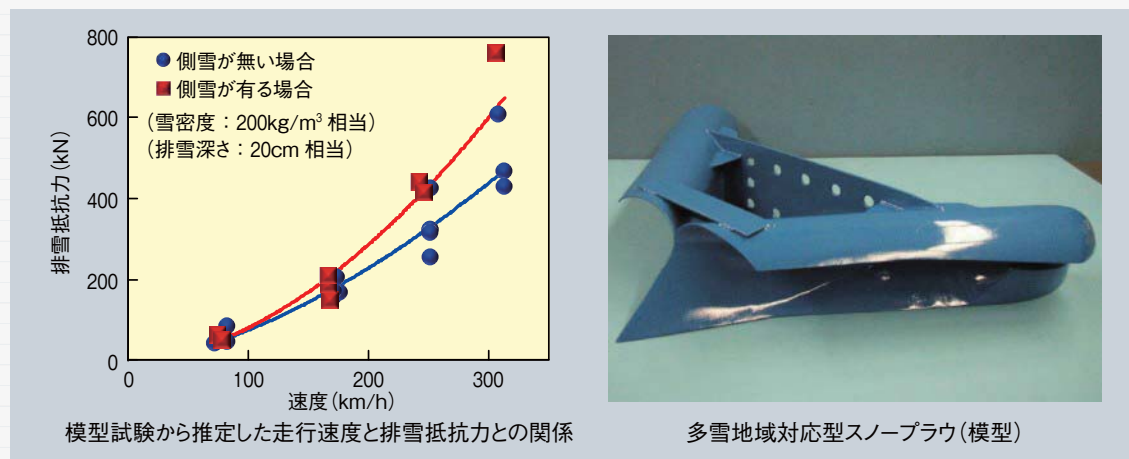
スノーブラウによる軌道上の飛雪方向は、スノーブラウの形状を決めるための重要な要素の一つです。雪の無い季節には、雪の代わりに着色して水を含ませたおが屑を用いて、飛雪分布などの評価試験を行っています。



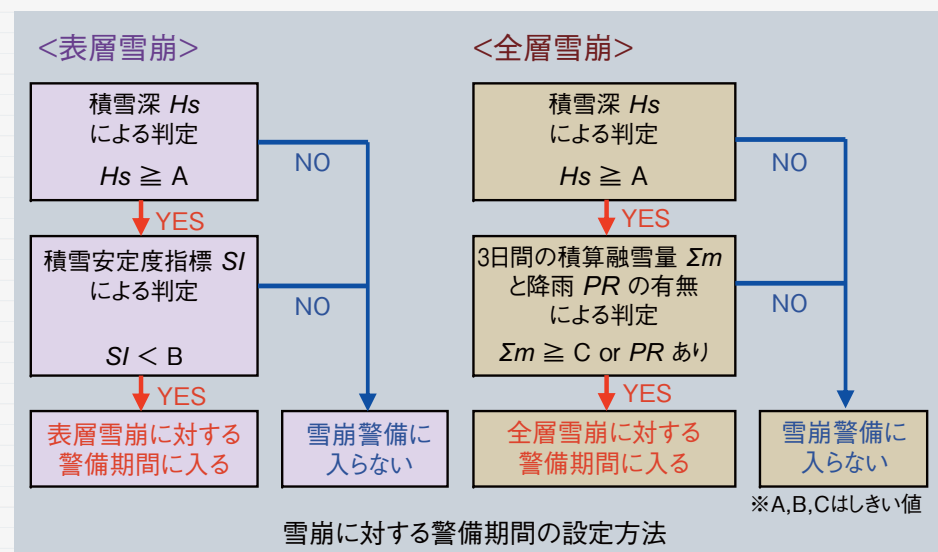
①広域積雪分布調査。②軌道内の圧雪調査。③車両床下の着氷雪調査。④走行車両からの落水雪によるバラスト飛散の再現試験。⑤架線着霜の再現試験。⑥スノーブラウ模型試験。⑦雪崩斜面積雪調査。⑧寒冷地における散水消雪試験（鉄道・運輸機構受託）。

解説 多雪地域に対応可能なスノープラウ形状の開発

多雪地域に延伸が計画されている新幹線の一部区間では、降積雪量が多いため線路側方に雪壁（側雪）が形成された状況下を走行することが想定されています。縮尺模型を用いた排雪試験や数値計算を実施して、側雪が形成されても軌道上の雪をスムーズに排除して走行可能なスノープラウ形状を開発しました（図右）。模型による性能試験の結果、この形状は側雪が形成されても十分な排雪能力が期待できることがわかりました。



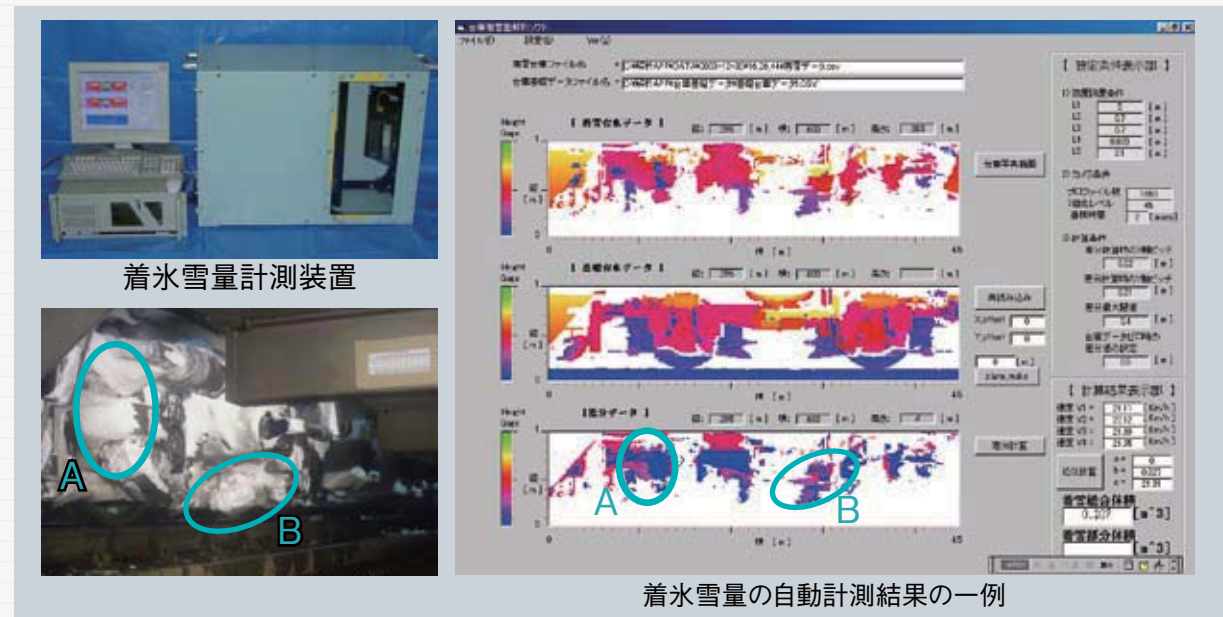
解説 気象情報を用いた雪崩警備方法



雪崩発生時の気象の特徴および既往の研究成果を参考にして、客観的指標にもとづいた雪崩警備方法を検討しました。この警備方法は、地形図と空中写真から得られる情報をもとに警備斜面を選定し、警備が必要だと判定された斜面については、図に示すフローに従って警備期間を設定するものです。なお、各判定指標は、入手が容易な気温と降水量データから推定可能であり、地域に関わりなく同一の方法で雪崩警備斜面とその警備期間を決定することができます。

解説 台車側面の着氷雪量計測装置

車両床下に成長する着氷雪の実態を把握するための一環として、台車側面の着氷雪量を自動計測する装置を開発しました。この装置は、無着氷雪状態と着氷雪状態の台車側面の形状の違いから、台車側面に付着した氷雪の体積を自動的に求めるものであり、次々に駅に到着する列車の着氷雪状況をリアルタイムで把握することができます。



挑戦する仲間たち

