

高速鉄道車両用スノープラウ

No.221

発明の名称：高速鉄道車両用スノープラウ
 特許番号：特許第5301319号
 出願日：2009年2月27日
 総研発明者：鎌田慈、大橋昭典、穴戸真也

目的と効果

多雪地域を走行する高速鉄道車両には、軌道上に積雪が生じたときにも自力で走行（自力排雪走行とよびます）できるようにスノープラウ（雪かき器）が装着されています（図1）。スノープラウには、自力排雪走行したときの走行抵抗力や車両のピッチングの原因となる上下力などの低減はもとより、対抗列車に飛雪（排除された雪が飛ぶこと）の影響を及ぼさないように軌道側方に設けられた貯雪溝に向けて飛雪する方向を制御する役割があります。これらはスノープラウの形状に大きく影響を受けます。従来のプラウ形状では、走行速度や軌道上の雪の状態によっては、プラウ後端からの飛雪が高く舞い上がることがあり、高速の飛雪が対抗列車や地上設備に影響を与える可能性が考えられました。本発明では、高速走行時などにもプラウ後端からの飛雪が貯雪溝に向けて排除されるプラウ形状の提案を目指すとともに、自力排雪走行時の走行抵抗力や上下力を低減することを目的としました。

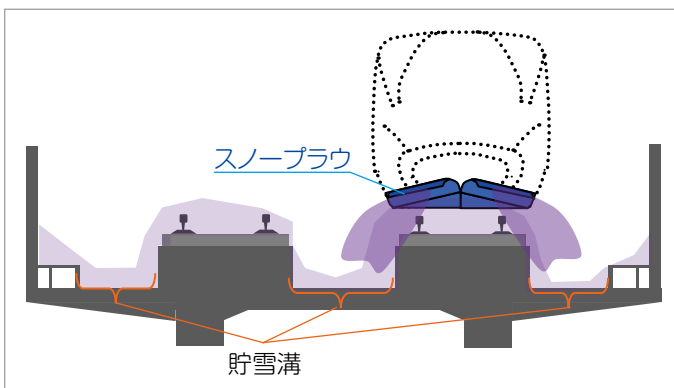


図1 スノープラウと高架橋構造（貯雪方式）

技術の概要

プラウによる排雪時には、雪が高速で圧縮され急激な密度増加を起こしながら排除されます。このような現象の数値シミュレーション手法は確立されていないため、課題の解決に向けては、縮尺模型による実験的なアプローチを選択しました。

スノープラウ形状は、ひらき角、すくい角、おさえ角、むかえ角など、プラウを構成するパーツの角度や長さで表します（図2）。従来は“おさえ翼”のおさえ角とむかえ角により排雪時の飛雪を貯雪溝に向けて排除する形状ですが、むかえ角を大きくすると排雪抵抗力や上下力に影響を及ぼし、小さくすると飛雪の散逸が顕著になります。そこで、むかえ角を極力小さくし、おさえ翼の後端に下方に向けた“フィン”を取り付ける構造（図2）を検討しました。模型試験により、“フィン”を取り付けることによりおさえ翼後端から散逸する飛雪を効率的に制御でき、かつ排雪抵抗力や上下力を抑えることがわかりました。

発明余話

プラウ形状の開発のための試験は、開発期間が短いこともあり、夏季には、おがくずを湿らせた模擬雪を用いた試験、冬期には自然降雪を待ちながら試験を行っていました。とくに、冬期の試験では、自然降雪を用いているため、雪質が走行抵抗力や飛雪分布にどのように影響しているかや、走行抵抗に関する相似則の検討など、試験方法や評価方法を確立するためのいくつかの基礎的な試験を平行して実施しました。また、装置製作に関しては、機械設計を担う部門と、形状開発の遂行に関しては、雪害を担当する部署のほか、車両系の多くの研究室と連携し進めました。プラウの形状の提案など、得られた技術的な知見は積雪時の列車の安全運行に役立てていきたいと考えています。

（鎌田慈／防災技術研究部
 気象防災研究室）

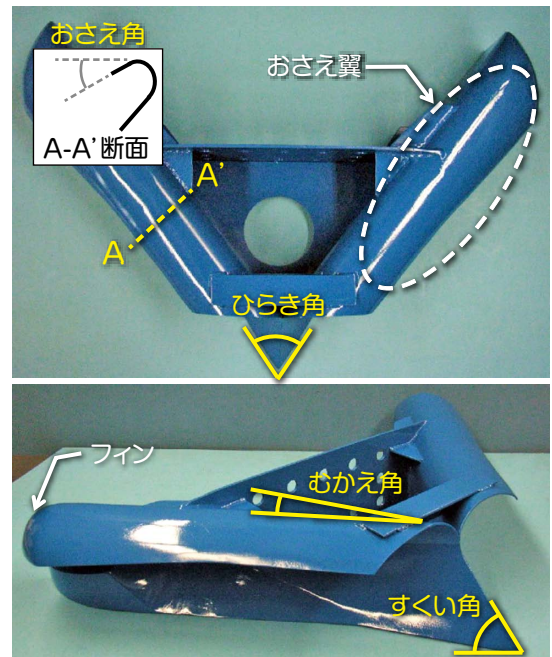


図2 スノープラウの形状を表現する主なパラメーターと考案した形状の模型プラウの例