

高性能除雪機械の開発

J R東日本 正会員 稲本 耕介
 J R東日本 正会員 若月 雅人
 J R東日本 正会員 蔭山 朝昭

1. はじめに

J R東日本では、東北地方や上信越地方をはじめとして日本でも有数の積雪線区が多く、毎年冬期の線路除雪には多大な労力、除雪費を要している。現在、線路除雪は、排雪機関車による車両除雪と保守用車による機械除雪を併用して行っているが、排雪機関車が老朽化していることなどの背景を踏まえ、より効率的な除雪作業を目指して、排雪能力、効率性、及びコストパフォーマンスに優れた除雪機械の開発を進めている。

2. 開発項目

本開発では以下の2点を主な目標としている。

- (1) 現行の排雪機関車と同程度の高性能な除雪機械の開発
- (2) 排雪装置の操作の自動化による安全性と効率性の向上

「排雪機関車と同程度の高い性能」という面については、高い排雪能力を目標とすると同時に、ロータリー排雪、ラッセル排雪の2形態を1台の除雪機械で切替え可能として台数の削減も目指している。

3. 開発内容

(1) 排雪能力の検討

現在J R東日本で使用している代表的な排雪機関車と除雪機械、及び今回開発した除雪機械の性能の比較を表-1に示す。最大除雪量、最大除雪幅とも現行の排雪機関車と同程度を目標とした。

表-1 除雪性能比較表

		DE15形 ラッセル除雪車	DD14形 ロータリー除雪車	MCR600形 軌道MC	本開発の 新型除雪機械
最大排雪量	ロータリー ($\beta=0.12$)	-	18,333m ³ /h	16,000m ³ /h	18,000m ³ /h
	ラッセル ($\beta=0.20$)	105,000m ³ /h	-	56,250m ³ /h	100,000m ³ /h
最大除雪幅 (両側)	ロータリー	-	6,000mm	5,200mm	6,000mm
	ラッセル	4,500mm	-	4,500mm	4,500mm
エンジン性能		1,250PS	500PS×2	560PS	1,000PS以上

(2) ロータリー・ラッセル併用排雪翼の開発

現行の排雪機関車はロータリー排雪とラッセル排雪は別の車体で配備されている。また除雪機械では1台にロータリー装置、ラッセル装置があるが、車体の前後にそれぞれ設置されているため1作業の往復を同形態で作業するためには転車する必要がある(図-1)。そこで今回、片側でロータリー排雪とラッセル排雪が切替え可能な除雪装置を開発した。図-2に示すような可動排雪翼により、ロータリー排雪とラッセル排雪(単線型、複線型)を切替え可能とした。翼形態については、ラッセルでも効果的な除雪を実現するため、事前に翼角度等の比較試験を行い、関係者による排雪状況の評価を実施した(図-3)。この結果に基づき排雪翼の推進角を47.5°に決定した。

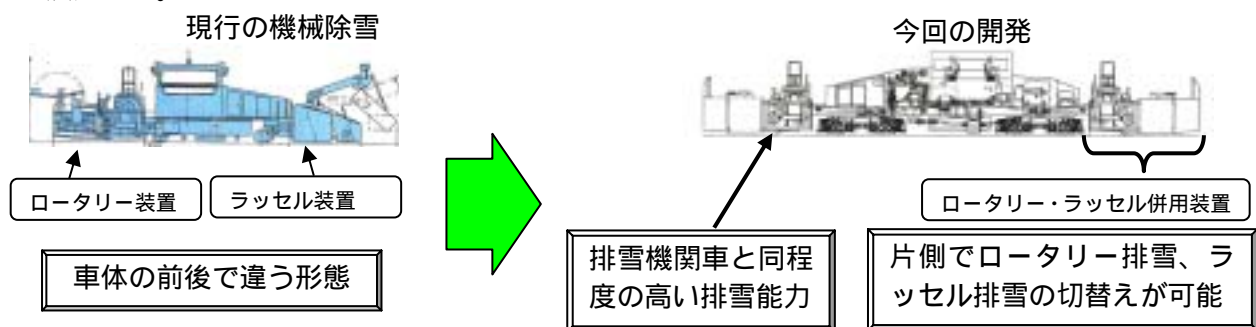


図-1 ロータリー・ラッセル併用除雪装置の開発

キーワード：線路除雪、除雪機械、排雪装置、自動制御、データデポ

連絡先：東日本旅客鉄道株式会社 J R東日本研究開発センター テクニカルセンター
 埼玉県さいたま市日進町2-0 TEL:048-651-2389 FAX:048-651-2289

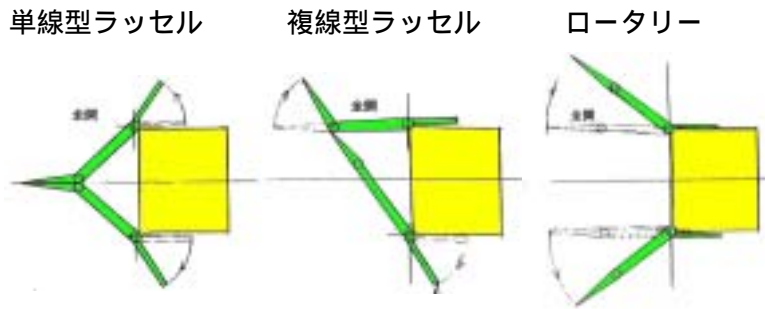


図 - 2 翼形状の形態変形

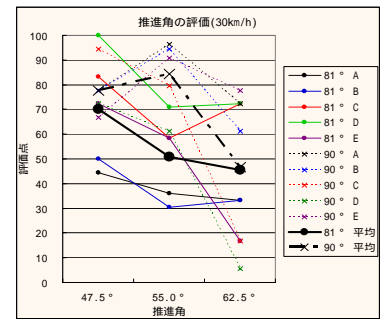


図 - 3 翼角度試験の評価結果

(3) 排雪装置の操作自動化

排雪装置の自動制御については、既往の開発で各種の方式が考えられているが、種々の条件下でも高い信頼性を有する方式として、距離パルスによる走行中の車体の現在キロ程を認識し、予め登録した操作位置のデータベースと照合させて操作信号を発信する一方、動作情報を発信する地上子（データデポ）を動作箇所を設置して車体で受信するという、二重系の装置で、信頼性の高い自動操作を実現した。

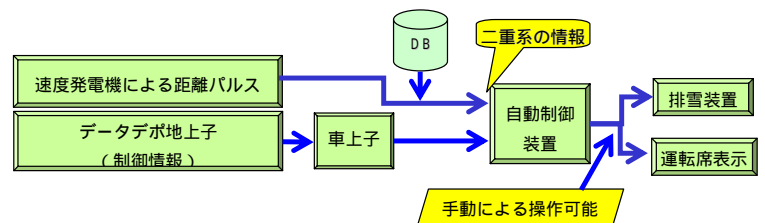


図 - 4 自動制御装置の概念図

(4) 運転室の改善

運転者席、除雪装置操作席にそれぞれタッチパネル機能を持つ情報表示ディスプレイを配置した。操作を簡略化するとともに、車体の状況、排雪装置の状況、キロ程情報等をわかり易く表示できるようにした。これにより悪天候時でも、安全に作業ができると考えられる。



図 - 5 運転室状況とディスプレイ表示例

4. 試作と現地走行試験

前項の開発項目を実現して車体の試作を行った。開発メーカーの工場内で基本的性能確認試験を実施後、新潟支社只見線において、平成14年2月～3月にかけて試作機の性能確認をする走行試験を行った。

- 確認項目：走行安定性（非積雪状態）
- 排雪装置の自動制御動作性能（非積雪状態）
- 走行条件：45km/h までのラッセル形状（単線形、複線形）
- 20km/h までのロータリー形状

今回の試験では、非積雪時での走行安定性と除雪装置の自動制御動作については、問題ないことが確認できた。

5. おわりに

これまでの試験で非積雪時における走行安定性と自動制御の動作確認ができた。排雪能力や除雪時の機能確認等については平成14年度冬期に再度、現地走行試験を実施する予定である。



図 - 6 開発した試作機