

多機能型ロータリ除雪車の開発

ロータリ除雪車と除雪トラックの兼用化

1. はじめに

安全かつ円滑な冬期間の道路交通を確保するために行う除雪作業において、除雪機械は重要な役割を担っている。除雪機械は施工内容によって使い分けられ、例えば、新雪除雪および路面整正（1次除雪）は除雪トラック（写真 1）、拡幅除雪（2次除雪）はロータリ除雪車（写真 2）というように、同一区間においても複数の機種を配置する必要がある。一方、コスト構造改革が推進される中、可能な限り効率的な機械の配置が求められている。

1次除雪の主力機械である除雪トラックは、一般に路面への積雪が5～10cm程度に達するとその都度出動する。このため除雪トラックの稼働は天候にリアルタイムで左右され、極端に言えば、「降雪中」「出動中」「降雪なし」「出動なし」となる。一方、2次除雪の主力機械であるロータリ除雪車は雪が路側に一定量堆積してからの出動となるので、稼働への天候の直接的な影響は少なく、晴天時に作業することも珍しくない。そこで、除雪機械の中で稼働率の比較的小さいロータリ除雪車に着目し、同じ工区に配備されている除雪トラックとの兼用化を図ることで、効率的かつ効果的な機械の運用が図られ、コスト縮減や稼働率の向上が可能になると考えられる。以



写真 1 除雪トラック



写真 2 ロータリ除雪車

上のような背景から多機能型ロータリ除雪車を開発したので紹介する。

2. 設計方針

開発機械は新雪除雪、路面整正および同時施工の1次除雪を基本としているが、拡幅除雪、運搬排雪の2次除雪を施工できるように、フロントの



写真 3 スノーブラウ装着時(左) / ロータリ装置装着時(右)

スノーブラウをロータリ装置と交換可能なものとした(写真 3)。

この各除雪装置の交換については「簡単な作業で交換できること」「短時間で交換できること」などの要件を満たすような簡易脱着機構の開発が必要と考えた。また、ロータリ装置装着時の拡幅除雪作業、運搬排雪作業を想定した場合、雪堤の掻き出しや残雪処理に路面整正装置が有効であると考え、ロータリ装置と路面整正装置の同時施工も想定するものとした。

ロータリ装置の除雪能力についてはロータリ除雪車の稼働が少なく、ある程度降雪量のある山間部と市街地が隣接する地域への配置を想定し、1,500t/h(雪密度0.25g/cm³)以上を目標値として設定した。

開発機械のベース車両はロータリ装置への動力伝達、ロータリ作業時の極低速走行ならびに雪氷路面での安定除雪の観点から油圧式総輪駆動が必要となり、ロータリ除雪車を選定した。

操舵方式は従来の除雪トラックでは前輪操舵方式、ロータリ除雪車では車体屈折方式が主流となっている。前輪操舵方式は高速除雪時の走行安定性に優れ、1次除雪に最適であるのに対し、車体屈折方式は内輪差が生じないため小回りが利き、作業性に優れ、2次除雪に適しているためである。開発機械においては双方の特性を生かすため車体屈折方式と前輪操舵方式を切り換えられる2ウェイステアリング方式とした。

後方視認性の改善を図るため、エンジンのマウント位置を低くし、車両後方の機関室を低くする

設計とした。

運転席は既存の除雪トラックの場合、通常位置である右側に配置されている。ロータリ除雪車は拡幅作業に特化していることから左側配置となっている。開発機械は双方の作業を実施することとなるが、拡幅除雪の作業における路肩位置合わせの作業性を優先し、左側配置での設計とした。

3. 開発機械の特徴

(1) 除雪装置の簡易脱着機構を装備

フロントのスノーブラウとロータリ装置を迅速かつ容易に交換するため、簡易脱着機構を開発した(図 1)。ロータリ装置を車体に装着する場合、車体側のワンタッチフレームを除雪装置側に設けられたフックに掛け、オーガを駆動させるための駆動部接続フランジをスライドさせて動力の接続を行い、最後に油圧ホースを接続するといった簡単な作業で装着することができる。

スノーブラウを装着する場合はワンタッチフレームを掛ける作業だけで装着可能である。これにより工具やクレーンの使用が一切なく、オペレータ2名により10分以内のスノーブラウとロータリ装置の交換が可能となった(写真 4)。

(2) 油圧式総輪駆動

開発機械のベース車両をロータリ除雪車ベースの油圧駆動とすることにより、シフトチェンジを不要にし、除雪装置の操作やハンドリングへの集中を実現した。

(3) ロータリ装置と路面整正装置の一体装備

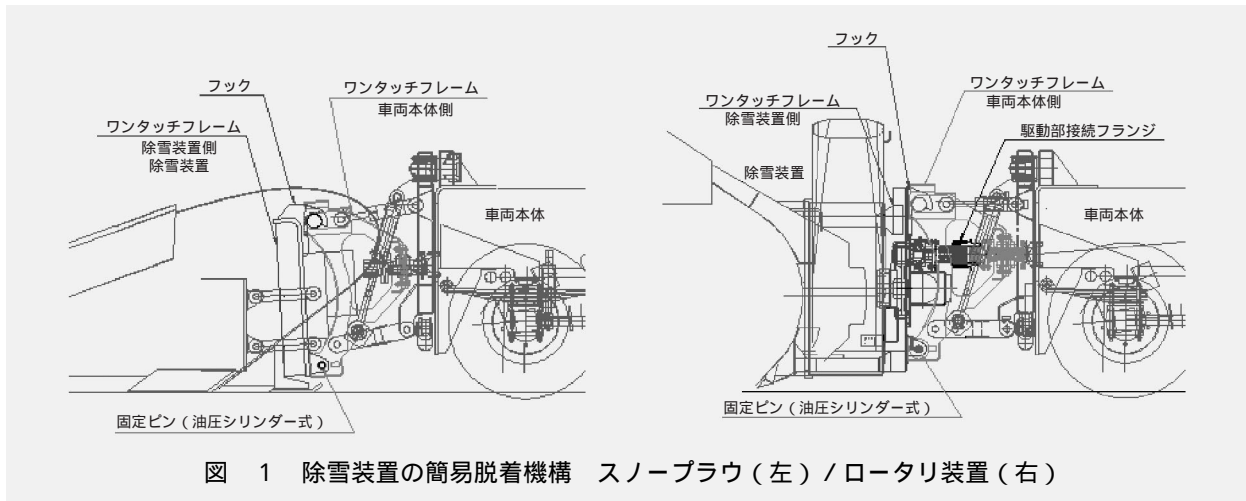


図 1 除雪装置の簡易脱着機構 スノーブラウ(左) / ロータリ装置(右)



写真 4 ロータリ装置装着時(左) / 油圧ホース接続部(右上) / 駆動部接続フランジ(右下)

従来のロータリ除雪車による除雪作業では残雪処理用の機械を1台必要としていたが、開発機械は車体中央部に路面整正装置を装備しているため、単独での拡幅除雪や運搬排雪時の残雪処理が新工法として可能となった(写真 5)。

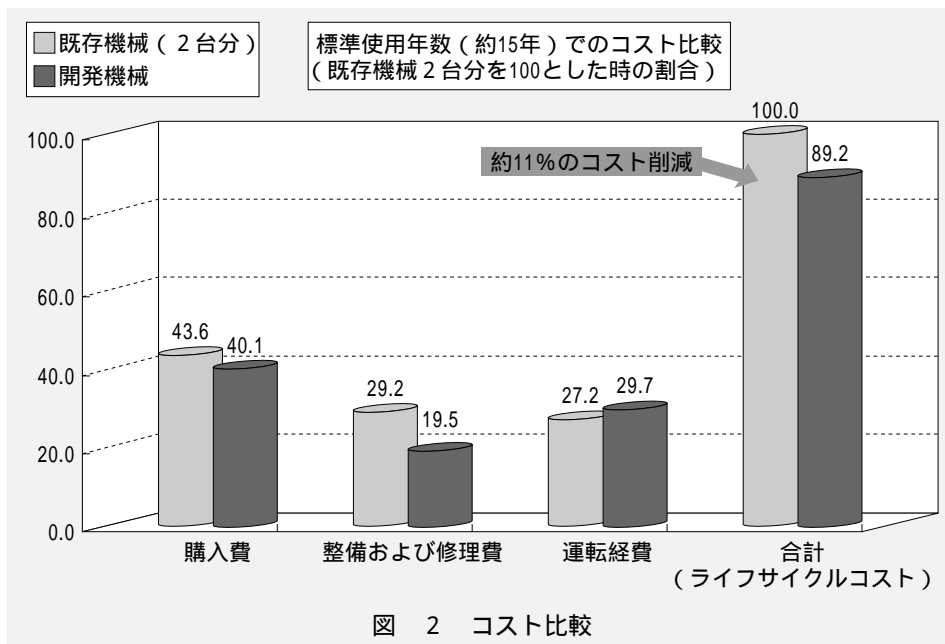
- (4) 後方視界の改善
従来のロータリ除雪車より2.6mほど後方確認可能位置を改善，後方の視認性が向上した。
- (5) 運転席を左に配置
設計方針で示したとおり，ロータリ装置使用時



写真 5 路面整正作業(左) / ロータリ装置と路面整正装置の同時施工(右)

表 1 基本仕様

1.性能	最大除雪量	2,300t/h (JIS D 6509)	実績値1,800t/h (雪密度0.23g/cm ³) (ロータリ時)
	投雪距離	0~40m (ロータリ時)	
	最大除雪幅	3.0m (プラウ時)	2.6m (ロータリ時) 3.1m (路面整正時)
	最大除雪高	1.7m (ロータリ時)	
	最高回送速度	49km/h	
2.主要諸元	全長	10.7m (プラウ時)	9.9m (ロータリ時)
	全幅	3.1m (プラウ時)	2.6m (ロータリ時)
	全高	3.6m	
	車両総質量	18.3t (プラウ時)	18.4t (ロータリ時)
	乗車定員	2名 (運転席:左側)	
3.車体	機関形式	水冷,ディーゼル機関	
	定格出力	221kW (300PS)以上	



ト縮減が図られる結果となった。

2台が1台となることから本体の定期整備費が縮減されるほか、拡幅除雪時の後処理機械が不要になること、2台分の機械格納スペースが1台分で済むこと、オペレータの確保が少なく済むことなども利点である。

における路肩側の作業性を重視し、運転席は左側に配置した。

開発機械の基本仕様を表 1 に示す。

4. 導入効果

開発機械と同程度の能力を有する最近導入の既存機械“除雪トラック10tIG (アングリング) 4×4”および“ロータリ除雪車221kW級”について購入費、機械運転経費、定期整備費、管理費 (重量税、自賠責等) の標準使用年数15年に要するトータルコストの比較を図 2 に示す。

試算の結果、開発機械 1 台当たり約11%のコス

5. 今後の予定

平成16年度はフィールドでの除雪性能試験を通じて、開発目標達成度の検証、実用性の評価を行った。その結果、開発機械は開発目標を十分満足し、実用性についても良好であるとの評価が得られた。これを踏まえ、今年度の試験は現場での実作業を行い、実用化に向けて問題点や改良すべき点等の調査、現場への適切な配備条件の検討等をしていく予定である。

国土交通省北海道開発局事業振興部
機械課防災・技術センター技術課