

除雪幅員可変型歩道除雪車の開発

東北地方整備局 東北技術事務所 機械課 すずき まさと
鈴木勝人

1. はじめに

平成12年5月に「高齢者、身体障害者等の公共交通機関を利用した移動の円滑化の促進に関する法律（交通バリアフリー法）」が制定され、これに基づき歩行空間のバリアフリー化に向けた取り組みが進められているが、雪国では積雪により歩行者空間が狭められる、あるいは路面凍結によって転倒の危険性が増すなど、冬期特有の障害が存在しており歩行者空間の確保が重要な課題となっている。

現在、歩道除雪は歩道用除雪機械（小形ロータリ除雪車）により行っているが、広幅員歩道の増加や、車椅子の通行に十分な幅員を迅速に確保できないこと、また圧雪化による凸凹の活性や凍結などの問題がある。

本報告は効率的に歩行者空間確保を図るため、除雪幅員可変型歩道除雪車の開発を行ったものである。

2. 設計開発

2.1 基本方針

前記した交通バリアフリー法に基づく道路構造基準においては、歩道の有効幅員を2m以上としており、今後、幅員2m以上の歩道がますます増加することが見込まれる。しかしながら、実際の歩道除雪作業では2m以下の狭隘部が部分的に混在するため、現状の歩道用除雪機械（除雪幅員1.3m）では効率的な除雪作業が困難である。

このことから、開発の基本方針を次のとおりとし、開発機を1.3～2.0mまで除雪幅員を可変できる歩道用除雪機械とした。

幅員可変機構の採用

狭隘部から広幅員歩道まで1台で対応するため、除雪幅員を可変することが可能な機構とする。

除雪費の軽減

従来の歩道用除雪機械は歩道除雪のほかに運搬排雪に対応するため、全断面除雪に対応する装置となっているが、開発機は2.0m拡幅時において30cm程度の積雪を対象とし、装置の低コスト化を図る。

2.2 基本設計

開発の基本方針を検討した結果、従来の歩道用除雪機械（除雪幅員1.3m級、ツーステージ式）の除雪装置の両端にプラウ装置を装着することにより、幅員を可変させる方式を採用することとした。（写真-1及び図-1）



写真 - 1 除雪幅員可変型歩道除雪車

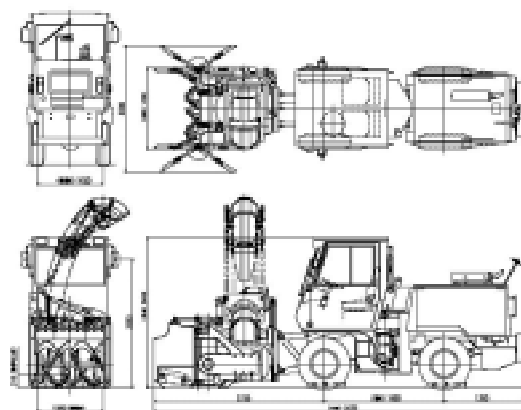


図 - 1 除雪幅員可変型小形除雪車 4 面図

なお、開発にあたっては、要素技術として次の二つの機構を採用している。

プラウ反転機構

拡幅部の歩道除雪作業は、基本的にプラウを前方に広げることにより除雪幅員を 1.3 ~ 2.0 m までの除雪作業が可能となるが、プラウを使用しない通常除雪等や、回送時には前方への張り出しとなり、不要又は抵抗となることが考えられる。このことから、プラウを取付部より回転させ後方に格納する反転機構とした。

このプラウ反転機構の特徴は、2本のシリンダを用いたリンク機構でありながら円滑に 180 度反転させることを可能としており、これによりプラウの動作速度の安定化及び装置の小型軽量化、低コスト化が図られていることである。(図 - 2)

プラウ可動エッジ機構

実際の除雪作業では、車体の前後ピッチングや、歩道のマウンドアップ等で、路面との干渉を避けるため、50 ~ 70 mm 程度の隙間を設けるのが一般的であるが、この隙間により歩道上に残雪が生じる。

この残雪を極力少なくし、かつ、歩道上の視覚障害者誘導ブロックに損傷を与えないため、歩道に追従する可動エッジ機構を採用し、プラウエッジの材質は損傷防止のため硬質ウレタンとしている。(図 - 3)

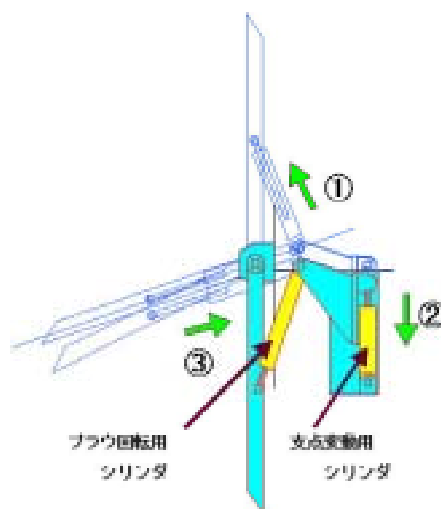


図 - 2 プラウ反転機構イメージ図

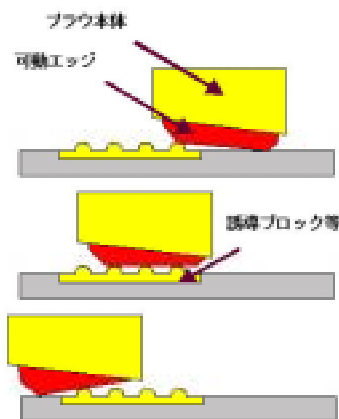


図 - 3 可動エッジ機構イメージ図

3. 導入効果

3.1 歩道幅員が複合する区間での歩道除雪作業の効率化

本開発機は、除雪装置左右に装着したブラウを前方又は後方に張り出すことにより、2.0mまでの広幅員に対応した除雪を行い、狭隘部においては、ブラウを格納し、従来機と同様に1.3m幅員の除雪作業を行う。

●除雪工法

◆広幅員・狭隘部での対応

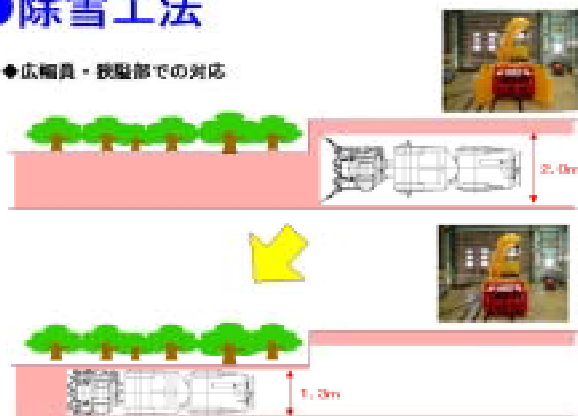


図 - 5 広幅員～狭隘部での対応



図 - 4 除雪幅可変状況

また、このブラウは左右独立した動作が可能であり歩道幅員に応じた除雪幅員の作業が可能となる。(図 - 4 及び図 - 5)

3.2 車道堆雪帯の拡幅除雪

車道堆雪帯の拡幅除雪を行う場合、ブラウを前方に張り出すことでシャッターブレードの役割をはたし、車道へ雪の飛散防止効果が期待できる。

また、歩車道境界ブロック上の積雪は、通行車両に対して視界障害となるが、ブラウ下端を上昇することで、歩車道境界ブロック上の除雪にも対応が可能となっている。(図 - 6)

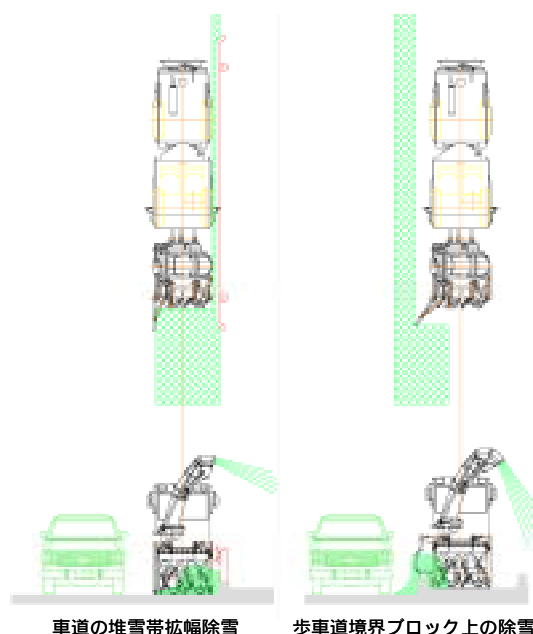


図 - 6 車道堆雪帯等の除雪

4. 基本性能確認試験結果

試作機の基本性能を確認するため、山形河川国道事務所管内において、基本性能確認試験を行った。

試験結果は、2.0m前開き時の最大除雪量は1,100t/hであり、従来機1.3mの公称能力700t/hを大きく上回る結果となった。

また、1.3m前開き時においても、従来機を上回る結果となった。(表 - 1)

表 - 1 最大除雪量試験結果

除雪幅	項目	最大除雪量
1.3 m (前開き)		1,030 t/h
2.0 m (前開き)		1,127 t/h

これは、前方に張り出したプラウによって積雪がロータリ装置に呼び込まれる状態となるため、装置の限界値に近い値が出やすくなることによると考えられる。

また、作業速度においても設計値が3 km/hであるのに対し、実際の作業速度が5 km/hであり、想定される基本性能を確保していることが確認された。(図 - 7)

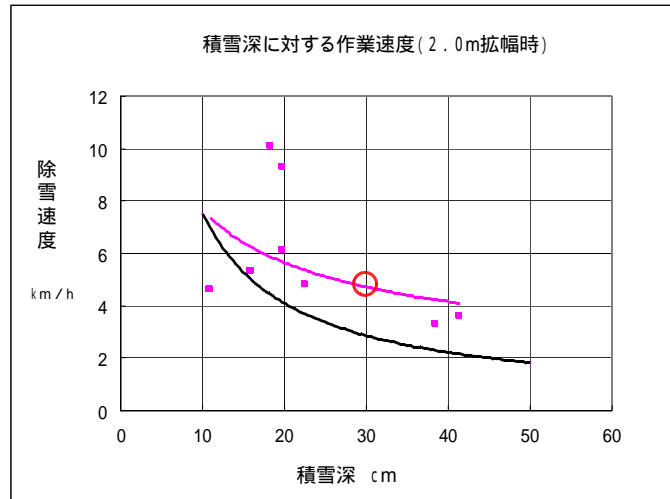


図 - 7 積雪深に対する作業速度

5. まとめ

冬期における円滑な歩行者空間を確保するためには、消融雪設備等での対応が最も効果的であるが、設備費等のコスト的課題から、今後とも機械除雪による冬期歩行者空間の確保が必要である。

しかし、狭隘歩道と広幅員歩道が混在する除雪区間では、従来の歩道用除雪機械を用いた場合、除雪作業が非効率なこと、広幅員の歩道の整備はバリアフ



写真 - 2 除雪作業状況

リーの観点から今後ますます促進されることから、今回開発した除雪幅員可変型歩道除雪車は、プラウ装置で除雪幅員を変化させ対応することが可能であり、除雪能力、作業速度も設計要件を十分に満足しており、歩道除雪作業への有効性が大きいことが確認された。

また、この除雪幅員可変型歩道除雪車は既に配備されている歩道用除雪機械の改良でも対応が可能なほか、1.0 m級の歩道用除雪機械にも技術転用が可能である。

今後は、現場適応性試験結果から実用没有问题と判断しており、順次導入を図る予定としている。