

新型除雪グレーダ用可変幅型ブレードの開発

芳賀 千賀子* 1、小岩 康志* 1、川上 穰久* 2

1. はじめに

従来の2人乗り除雪グレーダ（以下、「従来型」）は、昨今の建設機械排出ガス規制（第4次規制）適用後に生産中止となり、平成27年度から土工用の1人乗りモーターグレーダ（以下、「新型」）をベースにした改良機が、除雪グレーダとして導入され始めた。

この土工用モーターグレーダは、排ガス規制に対応した世界標準の機種であるが、従来型で使用されていた道路幅員の変化に合わせてブレードを伸縮可能な可変幅型ブレード（以下、「VB（バリアブルブレード）」）が搭載できなくなったことから、他車線区間での除雪作業効率の低下が危惧されていた。

このため、新型除雪グレーダに対応したVBとして、従来型VBと同等程度の作業能力を確保し、さらに1人乗りでも安全に除雪作業を行うことができる新型VBの開発を行ったものである。

本稿では、除雪グレーダのオペレータや製作メーカ等へのヒアリング結果から開発ポイントを検討し、開発機の完成・現場導入に至るまでの取組を紹介する。

2. 可変幅型ブレード（VB）とは

除雪グレーダのブレード長を、標準的な4mから最大6mへと拡大することができる装置である。最大6mまで拡大した場合の除雪幅員は約5.2m（推進角60度時）となり、除雪グレーダ1台で1.5車線分の除雪が可能となる。なお、本装置は東北・北陸地方の比較的積雪の少ない地域において主に導入されている。

3. 開発のねらい

除雪グレーダは、特有の視界領域・複雑な操作方法などの理由から、操作に高い専門性を要する。また、2人乗りの従来型で助手が担っていた安全確認などもオペレータ1人で行わなければならない。

これらを考慮し、従来型VBと同等程度の作業能力を確保しつつ、オペレータの操作への負担を軽減し「使いやすく安全な新型用VB」を目標として開発を行った。

4. 従来型VBからの大きな変更点

1) 伸縮速度

VBの伸縮の速さについては、後方からの追い越し、対向車両の回避、構造物へのブレード端の接触回避など、急な回避操作に有効であり安全上重要な要素である。伸縮速度の見直しにあたっては、全体的に伸縮速度を向上させ、かつ、片側のみ伸縮する場合と左右同時に伸縮する場合で発生していた伸縮速度のバラツキを解消し、一定速度となるよう設計した。（表-1）

表-1 従来型と新型の仕様比較

	従来型VB	新型VB	備考
伸縮幅、ブレード長さ	左右各 1.0m 最短4.0～最長6.0m	左右各 1.0m 最短4.0～最長6.0m	
ブレード線圧	29.9kN/m 総質量21,190kg	27.0kN/m 総質量20,800kg	国交省では、4.0m級20kN/m以上を規定
伸縮速度	片側_伸_167mm/s 縮_245mm/s 両側_伸_83mm/s 縮_122mm/s	片側_伸_220mm/s 縮_330mm/s 両側_伸_220mm/s 縮_330mm/s	見直し
操作方法 (伸縮方法)	2アクション式 左右切替スイッチで選択 + レバー操作で伸縮	1アクション式 左右それぞれのジョイスティックにあるホイールボタンから操作	見直し



写真-1 新型VB 縮めた状態 (L=4m)



写真-2 新型VB 伸ばした状態 (L=6m)

2) 操作方法

走行中の安全確保・誤操作防止・オペレータの負担軽減上で重要である「操作性」について、ハンドル等から手を放さずに安全かつ直感的な操作が指先で出来るよう、左右レバーに1アクションで操作できる配置への見直しを行い改良した（写真-3、写真-4）。

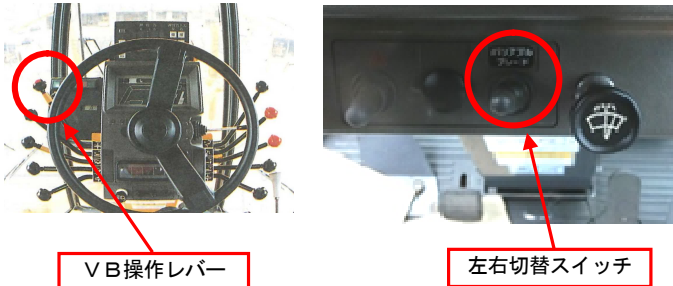


写真-3 従来型VB操作装置

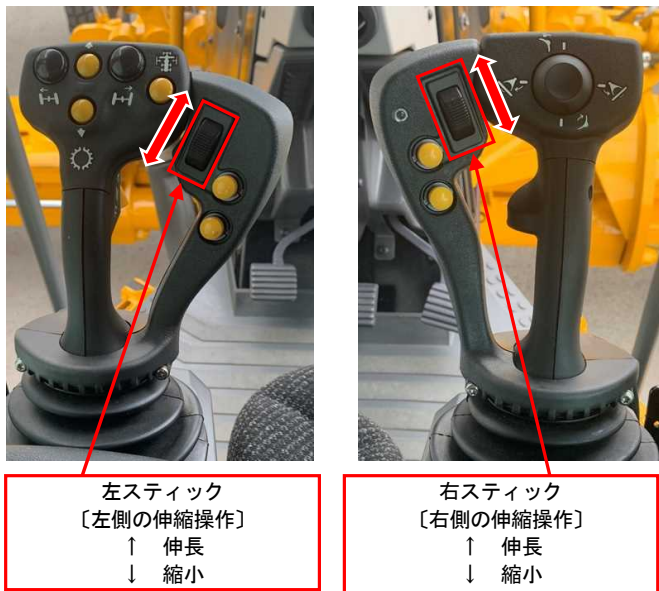


写真-4 新型VB操作装置(左右が独立して操作可能)

5. 現地適用性試験

新型VBを現場に導入し、操作性等についてオペレータへヒアリングを行った結果は以下のとおりである。

- ・交差点の残雪処理時の様に複数の操作を同時に行う際、伸縮速度向上により迅速に除雪できた。
- ・バス停留所等の除雪の際、伸縮速度向上により減速せずに除雪ができた。
- ・一般車が追い越しをかけてきた際、伸縮速度が速くなったことにより接触の危険性が軽減し、安全性が向上した。
- ・慣れていない若手や新人であれば、ジョイスティックの方が使いやすい可能性はある。

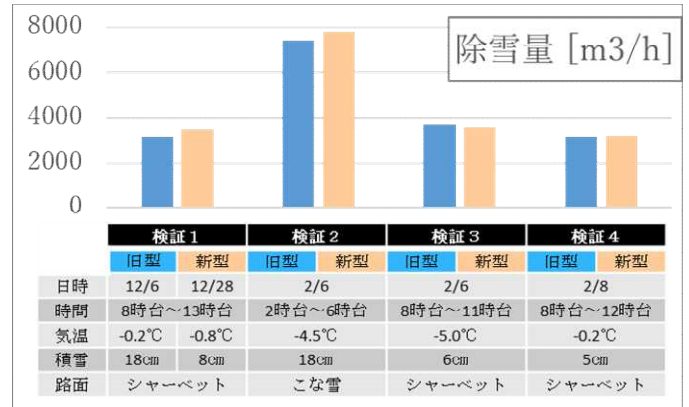
等、良好な意見が得られた。

しかし、VB動作スイッチが左右に別々となり操作が煩

わしいとの意見もあった。

左右同時に伸縮する場合、連動モードにより片側のスティックのみで操作可能となるよう改良を加える等、今後は、より多くの状況下での操作性を検討し、より安全で使いやすい装置としての改良を行う必要がある。

表-2 従来型VBと新型VBの除雪量比較



6. 導入計画

東北地方整備局管内においては、22台の可変幅型ブレードの除雪グレーダが配備され実稼働している。平成30年度、試作装置を1基製作し従来型の除雪グレーダに取付け運用を開始した。

また、今年度、青森、岩手、山形に新型VBを搭載した除雪グレーダが配備される予定である。

山形河川国道事務所では、国道13号の片側2車線区間を基本的にVB機2台で雁行除雪を行っている。当事務所保有の除雪グレーダは58台中10台がVB機となっている。

今後は、残りの従来型VB除雪グレーダについても順次新型VB除雪グレーダに更新していく計画としている。

7. まとめ

除雪機械のオペレータの確保について、今後、熟練者の減少と合わせ、更に大きな問題となっていくことが想定される。

本稿で紹介した新型VBを含めた、除雪作業の省力化・効率化技術は、この担い手確保に対する一つの対応策として重要となっていくものと考えられる。

引き続きこれら技術をあわせ、除雪作業の自動化等の技術開発を進め、除雪機械オペレータの担い手確保につなげることで将来を見越した冬期道路管理の一助となるよう努めていきたい。