

金沢 敦 松下 頼夫 竹下 正敏 宮内 泰寛

Abstract

Snow throwers are used in a variety of situations in snowy regions, including around the driveways and garages of households and in the workplace outside store fronts, in customer parking lots, and on construction sites. Recently, consumers have been showing increasing interest in snow thrower products due to higher levels of snowfall, and frequent incidences of localized, sudden heavy snowfall, often blamed on the effects of global warming. Large fluctuations in the snowfall period and area make it difficult to adjust supply to suit the regional demand and usage period, but there is estimated domestic shipping/demand of between approximately 35,000 and 40,000 snow throwers (Yamaha Motor survey) annually.

There are two types of snow throwers: the rotary type in Fig. 1 (thrower type), and the blade type in Fig. 2 (pusher type). The blade type pushes snow toward snow melting tanks or snow drainage ditches, and is often used in densely built-up residential areas or other locations where there are limited sites to which snow can be thrown. This type began appearing on the domestic market from around 2008 (Fig. 3). This kind of market change was the impetus for the development of both our blade and rotary snow throwers (Fig. 4).

1 はじめに

除雪機は、家庭用として住宅の玄関先や車庫まわりに、業務用としては、商店の店先や駐車場、建設現場など、降雪地域のさまざまな場所で活用されている。近年は、温暖化の影響も指摘されているが、降雪量は増えており、局地的ゲリラ豪雪に見舞われることも多く、生活者の除雪機製品の認知度は向上している。一方で、降雪時期や積雪地域の変動が大きく、各地域での需要期、当用期にあわせて除雪機を供給することの難しさはあるが、国内では、年間約3万5000台～4万台の出荷・需要（ヤマハ調べ）があるものと推測されている。

除雪機には図1のようなロータリー式（飛ばすタイプ）と図2のようなブレード式（押すタイプ）がある。



図1 ロータリーで雪を飛ばすYS1070T-B

ブレード式は、融雪槽や流雪溝へ雪を押し運んだり、住宅密集地などの雪を飛ばす場所が限られたりする場面で使われることが多く、2008年頃から国内市場で台頭してきた(図3)。このような市場変化の中で、我々はブレード除雪機とロータリー除雪機双方の開発に取り組んできた(図4)。



図2 ブレードで雪を押しYS1070T-B

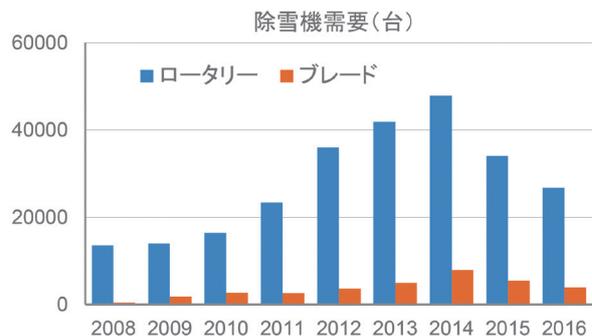


図3 家庭用除雪機の国内需要推移



図4 プロト機のテスト風景(北海道士別市)
プロト仕様:YT660をブレード除雪機に改造

2 商品の狙い

ロータリー除雪機とブレード除雪機は、それぞれ得意な除雪場面が異なる。ロータリー式は、深い積雪や凍結した雪等、さまざまな雪への対応力が高い。一方で、ブレード式は、降ったばかりの新雪を手軽に比較的短時間で処理することができる。また、春先の溶けた雪(シャーベット状の雪)では、ロータリー式は、雪を放出するシュートが詰まることがある。そのたびに詰まった雪を除去する作業が発生するが、シュートを用いないブレード式であればその心配はない。



図5 YS1070T-B(YS1070T+ブレードB70)



図6 ブレード付除雪機の構造

我々は、上記のブレードニーズを取り込み、除雪機本体の拡張を狙うため一台二役のブレード付除雪機を開発した(図5)。既存ロータリー除雪機の前側にブレードを取り付け、ブレードを使わない時は上側に収納可能な構造とした(図6)。これにより、本来のロータリー除雪と、飛ばしにくい溶けた雪や浅い積雪を押し集めるブレード除雪の二役を、状況に応じて手軽に使い分けることができる。

● 開発のポイント

- ・ 既存ロータリー除雪機に追加工無しで後付けが可能なブレード設計
- ・ 雪の抵抗を少なくするための、雪をロールし圧縮するブレード形状
- ・ ロータリー除雪時(ブレード収納時)に、雪の抵抗にならないアーム形状
- ・ 操作性が良く、誤操作防止(ブレード落下)を考慮したロック機構の採用

ブレードは、これまでに蓄積してきたブレード技術を活かした形状とし、走行駆動力はロータリー除雪機本体の駆動力を使うため、ブレード専用機に対し有利である(図7)。除雪量比較データ(図8)からわかるように、既存ブレード専用機と比較して十分な除雪性能を確保した。また、製造委託先の(株)ササキコーポレーション様との共同開発により、短期間で開発が実現できた。



図7 雪の抵抗と走行駆動力

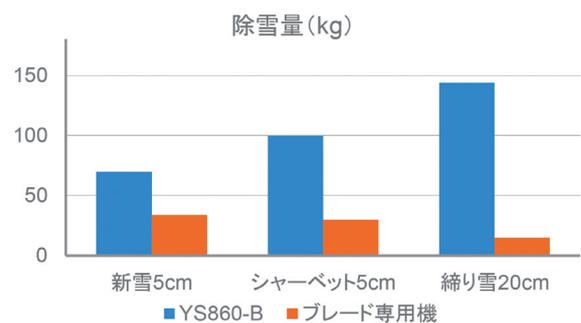


図8 除雪量(kg)比較データ
除雪量=クローラがスリップするまでに押せる雪の質量kg



図9 生活研究の風景



図11 除雪作業の観察



図10 銀嶺荘

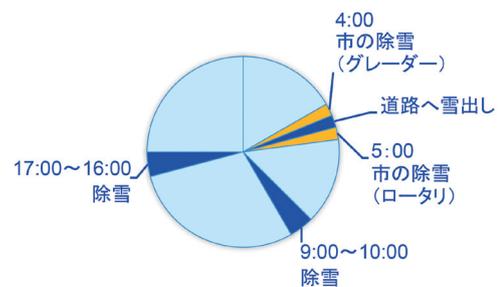


図12 2/9~10銀嶺荘の除雪時間

3 開発の取り組み

開発した除雪機の市場検証をするにあたり、生活研究（機能開発の手法）を取り込んだ（図9）。

● ヤマハ除雪機における生活研究とは

ひと口に「雪」と言っても、北海道、東北、北陸や北信越ではまったくその質が異なる。また、同じ地域でも1月と4月では違う表情を見せる。さらに若い人と高齢者、男性と女性、広い場所と住宅地など、何ひとつ同じ環境はない。そうしたさまざまなシチュエーションで、誰にとっても扱いやすく、また基本性能の高い製品を作るためには、やはり、「知ること」、「見ること」、そして「聞くこと」が欠かせない。企画担当者や開発担当者がお客さまの生活の場に足を運び、その暮らしの全体像の調査を行うのが「生活研究」である。

生活研究は、長野県北信州、戸狩温泉スキー場の民宿「銀嶺荘」のご協力を得て実施した（図10）。除雪機を使うのは、女性（女将さんとお嫁さん）である（図11）。雪が降ると、早朝4時から市の除雪車が動き出し、これに合わせて道路への雪出しから生活が始まる（図12）。

除雪作業は、除雪機を使うだけでなく、スコップで雪壁を崩したり、屋根に上り雪を下ろす作業も伴う（図13）。除雪機を使う前後の行動（車体カバーの取り外し、給油、除雪機の収納）にも、今までに気付かなかった多くの課題が見えてきた。



図13 屋根の雪下ろし



図14 スノーダンプ



図15 シュートの雪詰まり



図16 樹脂製スクレーパ



図17 ユーザー総合満足度

また、銀嶺荘では市の除雪車が除雪できない場所を、スノーダンプを使って除雪していた（図14）。20センチ程度の積雪だと、スノーダンプのほうが除雪機よりも手軽で早いことに加え、雪が重く湿っていてシュートが詰まる（図15）、雪を飛ばす場所まで遠く一度に飛ばせない等の知見が得られたことで、ロータリー除雪機の潜在的な顧客ニーズを理解することができた。

このような活動の中で、「ブレード付」というアイデアも生まれ、当時開発中だったブレード付除雪機を検証することとした。実際に試作品を使ってもらったところ、路面と接する板金製スクレーパについて「ガリガリ音が気になる」という意見があったことから、樹脂製スクレーパを開発し、採用に至った。

4 市場導入と評価

2015年にオプションブレードのB60を先行販売したことにより、60cm幅クラスのロータリー式モデル（YT660、YS860）は多くのお客様から高評価をいただいている。

●市場導入モデル

- ・2015年 オプションブレードB60
- ・2016年 オプションブレードB70
- ・2017年 ブレード搭載モデル YS860-B、YS1070T-B、樹脂スクレーパ採用

市場からは、「このような除雪機がほしかった」との声が届き、好評を得ている。ユーザーからのヒアリング調査をまとめると、総合満足度は72%、対価満足度においては61%が「満足」の評価であり、ブレード付除雪機購入者の70%は他者に推奨できると認めている（図17）。また、販売店からも、差別化できる商品として好評価をいただいた。

5 おわりに

本開発では、雪国での生活研究活動を通してお客様が潜在的に求めていたロータリー除雪機とブレード除雪機の長所を両立したブレード付除雪機を製品化することができた。

最後に、開発と製品化に協力いただいた（株）ササキコーポレーション様、生活研究でお世話になった銀嶺荘の皆様にご感謝申し上げます。

■ 著者



金沢 敦(左端)

Atsushi Kanazawa
ヤマハモーター
パワープロダクツ株式会社
PP事業部
開発部

松下 頼夫(左から2番目)

Yorio Matsushita
ヤマハモーター
パワープロダクツ株式会社
PP事業部
開発部

竹下 正敏(右から2番目)

Masatoshi Takeshita
ヤマハモーター
パワープロダクツ株式会社
PP事業部
開発部

宮内 泰寛(右端)

Yasuhiro Miyauchi
ヤマハモーター
パワープロダクツ株式会社
PP事業部
開発部