

除雪機 ヤマハスノーメイト YS1390A, YS1390AR

Snow Throwers Yamaha Snow Mate YS1390A, YS1390AR

仲井 政雄 Masao Nakai
● 特機事業部パワープロダクツ事業室

製品紹介



図1 除雪機ヤマハスノーメイト YS1390A/AR

The domestic demand for snow throwers for home and utility uses in Japan stands at about 30,000 units annual. Despite the country's prolonged recession, these snow throwers have established themselves as a necessity in the snow regions with a strong and steady demand. While high-power models account for most of the demand in non-urban areas, there has been a shift toward quiet-running models in the cities for clearing snow in the early morning without disturbing the neighborhood. In response to this demand, Yamaha has marketed the quiet-running models YS870 and YS1070 beginning two years ago. The decreasing birth rate and aging of Japanese society is also resulting in a trend where snow throwers are being operated more by the elderly and women, thus creating demand for models that are simpler and easier to operate. Here we report on the development of the new models Yamaha Snow Mate YS1390A and YS1390AR designed to answer these market needs.

1 はじめに

日本国内における除雪機は家庭用から業務用まで年間約 30,000 台の市場規模で推移し、長引く不況にもかかわらず降雪地域での必需品として着実な需要を維持している。主に郊外では高出力モデルが、都市部では早朝より除雪作業を行うこともあり近隣への配慮から騒音を抑えたモデルが重要視されている。ヤマハ発動機(株) (以下、当社という) では 2 年前より静音を特徴としたモデル YS870、YS1070 を販売してきた。また、近年は少子・高齢化を背景に高齢者や女性が使用することも多くなってきており、より簡単に、より使いやすい製品が求められるようになってきた。

2 開発の狙い



図2 フィーチャー

当社ではこのたび、音が静か、レバー類の操作が簡単で軽い、曲がりやすいといった市場が求める声に応えるべく、扱いやすさ No.1 除雪機を目指して、YS シリーズの最上位機種 YS1390A/AR (図1) を開発した。

YS1390A/AR の仕様諸元表を表1に、主要部品 / フィーチャーを図2に示す。

表1 YS1390A/AR 仕様諸元

	YS1390A	YS1390AR
全長	1,700mm	1,700mm
全幅	930mm	930mm
全高	1,360mm	1,360mm
装備質量	260kg	292kg
除雪幅	915mm	915mm
除雪高さ	570mm	570mm
除雪能力	83t/h	83t/h
最大投雪距離	19m	19m
シュート回転角	230°	230°
オーガローリング	無し	有り
オーガローリング角度	—	± 5°
変速装置	D-HST	D-HST
走行速度 (前進)	0 ~ 3.2km/h	0 ~ 3.2km/h
走行速度 (後進)	0 ~ 2.5km/h	0 ~ 2.5km/h
エンジン型式	4ストローク OHV	4ストローク OHV
エンジン排気量	374cm ³	374cm ³
エンジン最大出力	9.5kW(13PS)	9.5kW(13PS)
燃料タンク容量	6.7L	6.7L
始動方式	セルスタータ	セルスタータ

3 製品の特徴

3.1 静音化

エンジンは既存品をベースに出力アップをした上で、大型マフラの採用、エンジンの防振化等により低騒音化を図った (図3)。

また、エンジン部分全体をカバーで覆うことと合わせて従来類似モデルに比べ耳元騒音で△ 7dB (A)、側方騒音で△ 4dB (A) を達成した。

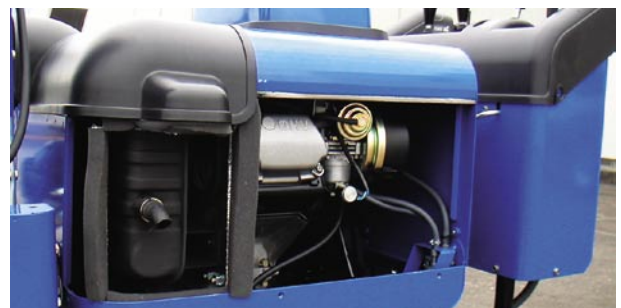


図3 エンジン

3.2 扱い易さの向上

ヤマハ除雪機として初めて走行系をコンピュータ制御とすることで扱いやすさを大幅に向上することができた。また、除雪作業時の煩わしい操作を一部自動化することにより扱いやすさの向上に寄与した(図4)。

以下に概要を紹介する。

3.2.1 走行制御

左右それぞれ独立のHST(油圧式無段変速機)を使用しHSTレバーをモータで作動させることにより、ハンドルに設けた旋回レバーの操作量に応じたスムーズな旋回を可能とした。また、車軸に取り付けた回転センサの値をフィードバックし直進性の確保を図った(図5)。

3.2.2 オートスピードコントロール

従来モデルは除雪負荷が大きくなるとエンジン回転が下がり処理能力、投雪距離に大きく影響を与え、場合によってはエンジンがストールし停止してしまうこともあった。その為、雪質や雪の量等の負荷に応じて常に車速を調整しながら作業をしなければならず作業者の負担は大きかった。

本モデルはエンジン回転数をモニタし除雪負荷が増し回転が下がると車速を下げエンジン回転を適正值に保つように自動的に制御している。また、負荷が少なくなれば元の設定車速に近づけるように制御する(図6)。

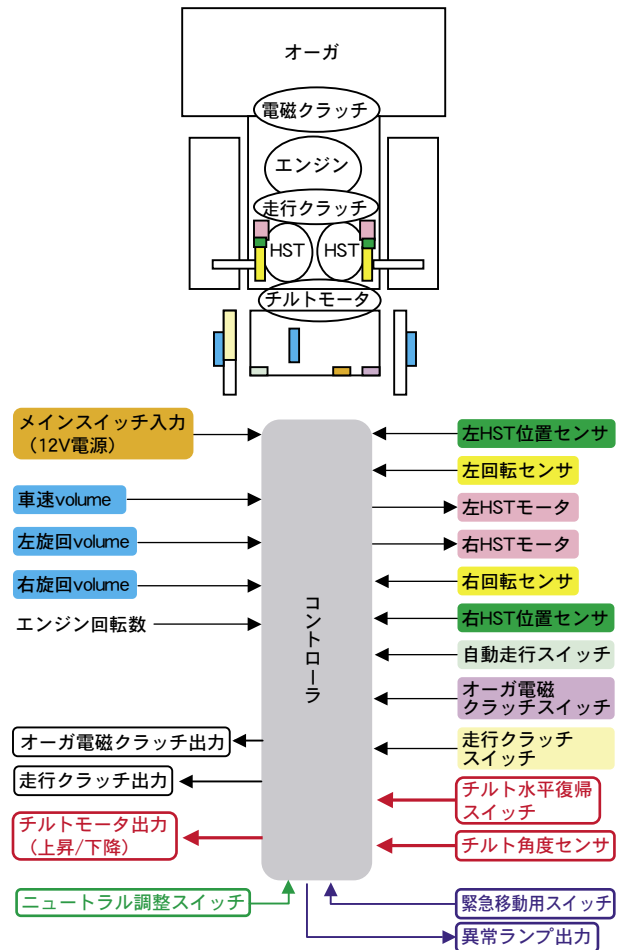


図4 システムブロック図

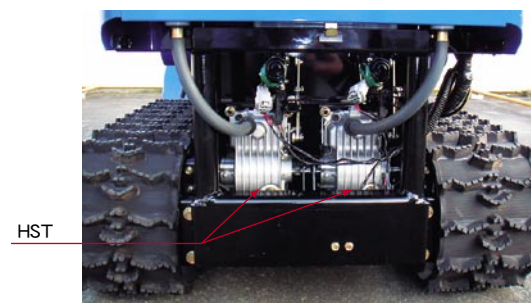


図5 HST回り



図6 オートスピードコントロール

3.2.3 オートリフト、オートリセット機能

前進で除雪後、後進する時はオーガ（除雪機の前部にあるラセン状の歯で雪を砕き、集める部分）が路面に引っかかるのを防ぐ為にチルトアップしなければならないが、本モデルは変速レバーを後進にすると自動的にオーガが上がるので後進のたびにチルトアップの操作をする必要がなくなった。また、再度前進し除雪する時は元の除雪位置までオーガを復帰させる機能も付加し、より利便性を上げた。この復帰機能は安全を考慮しオーガを作動させる除雪スイッチが ON の条件下でのみ有効とした（図 7、8）。



図 7 オートリフト機能



図 8 オートリセット機能

3.2.4 オーガ水平復帰機能

トラックを支えているフレームとオーガとの角度差を検出するセンサを設け、スイッチを押すだけでオーガが常に定位置に戻るようにした。これによりオーガの位置が容易に判断でき、雪が残ったり、深く削りすぎたり、ということが少なくなった。

3.2.5 作業姿勢の改善

従来モデルはオーガの上げ下げをするとハンドルもそれに伴って上下し作業姿勢が変化する構造となっている。本モデルはセパレートフレームを採用することで、オーガを上下させてもハンドルの位置が変化せず常に同じ姿勢を保つことが可能となった（図 9）。



従来モデル

YS1390A/AR

図 9 作業姿勢比較

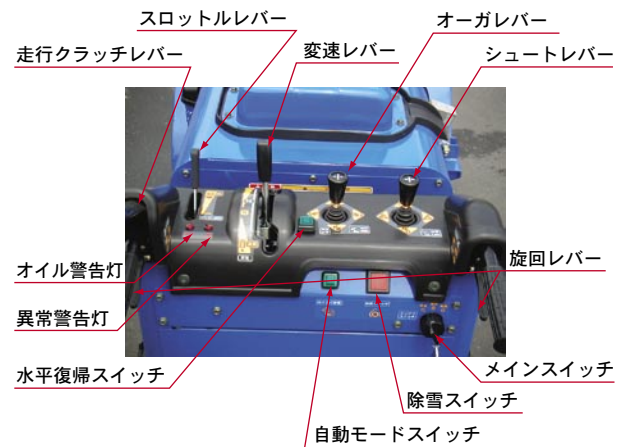


図 10 インパネ部

3.2.6 操作性の改善

レバー、スイッチ類はハンドル部に集約し、なかでも除雪中使用頻度の高いシュートレバー、オーガレバーは右方向に配置した（図 10）。また従来のワイヤによる機械式操作からスイッチ、センサを作動する構造に変更したことで操作荷重の大幅低減が図れた（表 2）。

表 2 操作荷重比較

レバー名称	操作荷重 N	
	2004 YS1390A/AR	2003 YT1290
スロットル	39	49
チョーク (オートチョーク)		88
変速	9.8	90
走行クラッチ	9.8	36
オーガクラッチ	5.9	63
チルト	17	17
シュート(左右)	17	5.9
シュート(上下)	17	67
旋回	9.8	33

3.3 故障箇所自己診断機能

故障時にはランプが点滅し故障箇所を知らせる自己診断機能を搭載した。センサ6箇所を含む計16項目の故障、異常に対応している。これにより問題発生時に故障箇所を早期に特定でき迅速な対応が可能となる。

4 品質への取り組み

除雪機としては初めてコントローラを使用するため特機事業部内有識者を入れてのデザインレビューを行い、懸念項目のつぶしこみを行った。また、コントローラの開発・製造メーカーと共に FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) を行い製品への対応を図った。

除雪機はその特性から雪上でのテストが必要であるが期間は限られるため、雪が降る前にどれだけ事前開発ができるかが開発品質を高めるのに重要なこととなる。本モデルにおいては駆動系のプリテスト、台上耐久評価、低温室でのスノーイングテスト等を実施して雪上テストに備えた。

5 おわりに

事業の旗印「扱い易さ No.1」を目指して開発してきたが満足のいくレベルに仕上がったものと確信している。今後は更に他モデルへの展開も図りながら雪国での生活に役立つ製品を作り続けていく所存である。

■著者



仲井 政雄