

スノーメイト YT-660E

Snow Thrower YT-660E

山口佳久 Yamaguchi Yoshihisa 大塚邦彦 Otsuka Kunihiro

●特機事業部 開発室



図1 YT-660E

1 はじめに

ヤマハ発動機(株)製除雪機(以下、ヤマハ除雪機という)は、家庭用小型モデルとして2モデル、業務用中型モデルとして2モデルの計4モデルのラインナップがある。製造については、家庭用2モデルは創輝(株)に委託し、また業務用2モデルについては、エンジンは同じく創輝(株)であるが、車体は青森の(株)ササキコーポレーション(以下、ササキという)に委託していた。このたび、全モデルをモデルチェンジするにあたり、全モデルの車体生産を販売拠点に近いササキで行うことになり、また開発についてもヤマハ発動機(株)(以下、当社という)とササキにて共同開発することになった。今回その最初の製品として、図1に示す家庭用小型モデルYT-660Eを開発し、'97モデルとして発売したので、ここにその概要を紹介する。

2 共同開発について

ササキには、1987年よりヤマハ除雪機の大型モデル生産を委託しており、当社との深いつながりがあるが、今回、小型モデルについてもササキに生産と開発を委託したのは、次のような背景があった。

- (1) 除雪機生産に関する豊富なノウハウ。
- (2) 少量生産大物板金に関する独自のノウハウ
- (3) 農機具製造の技術力
- (4) 生産場所の集約化による部品の共通化
- (5) 除雪機とは繁忙期が異なる農機具との効率的な生産の補完

これらの背景に加えて、試作後すぐに雪上評価できる地の利を生かした開発および生産に直結した製品設計と、当社の商品企画、評価、エンジン技術など双方の得意分野を十分に生かし、役割分担を明確化した効率的な開発ができるという点にあった。

ササキは青森県十和田市に本社のある、従業員240名の国内有数の農機具アタッチメントメーカーで、洋式プラウ（図2）を作り上げた洋式農機具作りの先駆者として、北海道開拓史にもその名を記されている。また、現在では図3に示すような乗用の果樹園防除散布のスピードスプレーヤー（4WD、4WS、42PS）など、大型モデルの開発、製造、販売も行っている。

ササキの特徴は、樹脂ものを除けばほとんどの部品を内製化でき、特に板金大物部品についてはブランク型を使わず、シャーリング盤、タレットパンチングプレス、NCベンダを多用して対応できることなど、少量生産モデルのネックとなる型投資額を大幅に抑えることができるという点にある。



図2 洋式プラウ

また、開発、試作、生産部門に至るまで非常に小回りがきくため、短期開発が可能である。例えば、雪上テストである仕様がNGとなった場合でも、翌朝には次の試作品が届いているという状況である。

従来モデルでは、雪上テスト終了の時期から生試、生産まで日程がないため、開発に2シーズン要することもしばしばあったが、今回のこのモデルでは、ササキの協力により、1シーズンで対応することができた。

今回の共同開発にあたっては、表1に示すような開発の分担を行って開発の効率化をはかり、同時に開発責任の明確化も行った。

表1 両社の開発分担

当 社	開発目標設定 評価基準書作成 基本機能／性能テスト（除雪性能） 競合モデル評価 エンジン部分の開発 先行開発 Reg・調査
サ サ キ	全体計画 車体設計 全体評価テスト 耐久テスト こん包設計

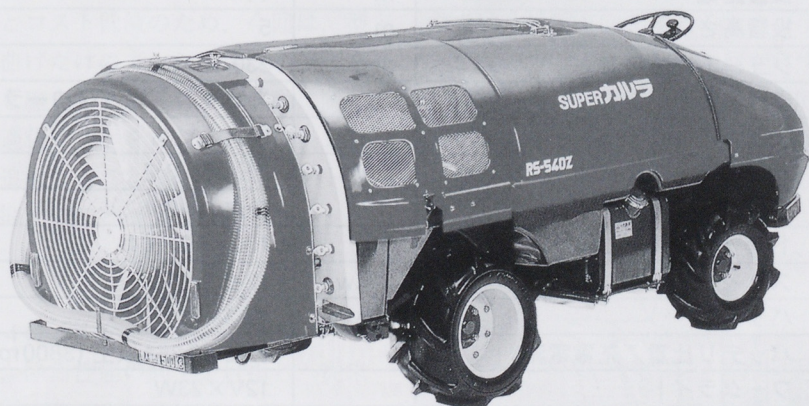


図3 ササキ製スピードスプレーヤー RS-540Z

3 開発の狙い

開発の対象機種は、国内一般家庭用向けの除雪機 (YSM-660のモデルチェンジ機種) としたが、その開発の狙いを、次の3点とした。表2に仕様諸元を示す。

- (1) 除雪性能の向上、雪質対応力の強化
- (2) 操作性、信頼性、整備性の向上
- (3) 採算性の向上

表2 YT-660E 仕様諸元

項 目		単 位	諸 元
営業呼称			YT- 660E
登録型式			7RV1
寸法 (L×W×H)		mm	1370×620×1005
乾燥重量		kg	100
燃料タンク容量		L	4.5
エ ン ジ ン	エンジン名称／型式		MZ175 / 7NN6
	エンジン形式		空冷4 サイクルOHV
	内径×行程	mm	66×50
	総排気量	mL	171
	有効圧縮比		8.5
	最大出力	kw/rpm	4.0 / 4000 (5.5Ps)
	最大トルク	Nm/rpm	10.8 / 2500 (1.1kgfm)
	最小燃料消費率	g/kwh	285 (210 g / Psh)
	潤滑方式		強制飛沫式
	点火方式		TCI
	スパークプラグ		NGK BPR 4ES
	始動方式		セルモータ／リコイル併用
	エンジン潤滑油		SAE 5W-30
除 雪 機 構	除雪機構		2ステージ (オーガ、プロア)
	最大除雪能力	t/hr	35
	除雪幅	mm	620
	除雪高さ	mm	440
	投雪距離	m	14
	投雪高さ	m	5
走 行 装 置	シュート回転角度	deg	230
	走行装置		エンドレスゴムクローラ
	変速装置		HST
	走行速度	km/h	前進:0~3.2 後進:0~2.4
電 装	トラックサイズ (巾×リンク数×ピッチ)	mm	130×19×64
	スタータモータ	V-Kw	12-0.3
	バッテリー	V-Ah	12-14
	バッテリー比重／充電電流		1.28 / 0.35A以上 (3800rpm)
ワークライト			12V×23W

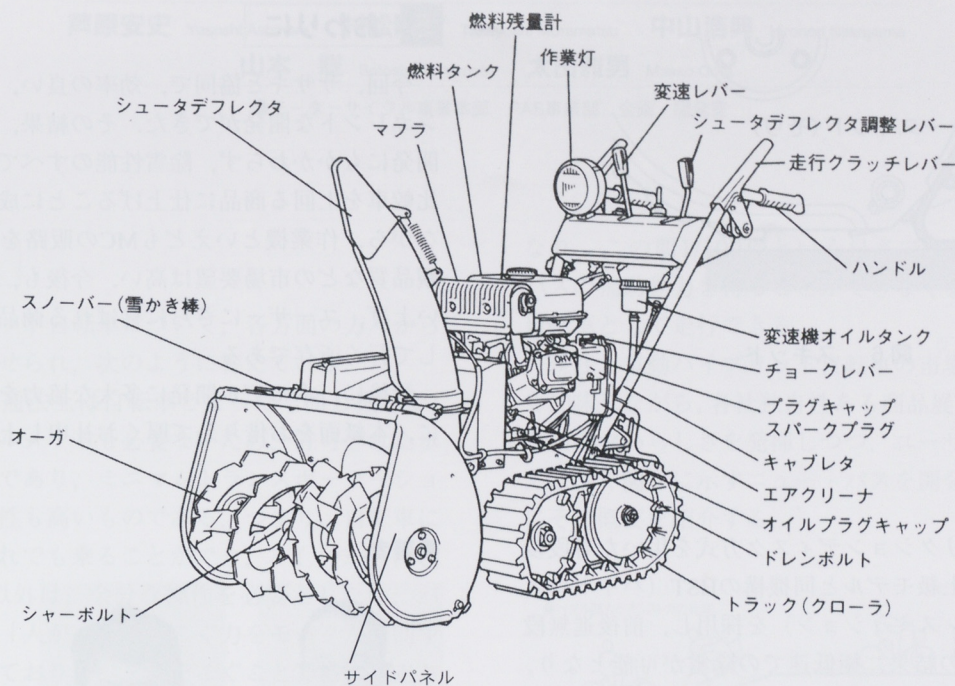


図4 車体各部の名称

4 特徴

4.1 エンジン

エンジンはOHVのはん用エンジンMZ175を流用し、セルモータを搭載し、低温用セッティングや雪入り対策などの除雪機用の改良を行った。

また、従来エンジンマウントはゴムマウントを使用してハンドル振動を抑えていたが、エンジンの挙動によるVベルト外れの問題対策とコスト低減のため、今回は、型を使用しない板金折り曲げだけのエンジンブラケットを追加し、ゴムマウントを廃止した。ハンドル振動に関しては、ブラケットの最適化テストを重ね、さらにハンドル内に防振ウエイトを追加することで、ゴムマウント仕様の従来機並に振動を抑えることができた。

4.2 車体

車体各部の名称を図4に示すが、雪をかく機能のオーガ部まわりについては、除雪性能の向上を目指し、従来モデルから次の改良を行った。

- (1) オーガ歯数を1.5倍に増加

- (2) オーガ回転数のUp
- (3) スクレーパーの改良（2段曲げ形状 図5）
- (4) サイドパネルの剛性Up（除雪時の抵抗低減）
- (5) スキッドの剛性Up（図6）

さらに投雪機能のシュート部については、従来モデルでは、投雪方向を変えるため、手動のリンクでシュートを回転させていたが、今回からすべてのモデルに、車のパワーウインド用モータを流用した電動シュートを採用した。また、シュートの立ち上げ角を立て、従来モデルに比べ、より高く投雪できるように改良を行った。

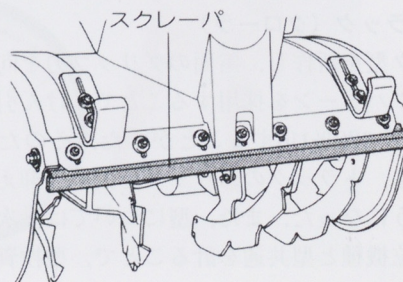


図5 スクレーパー

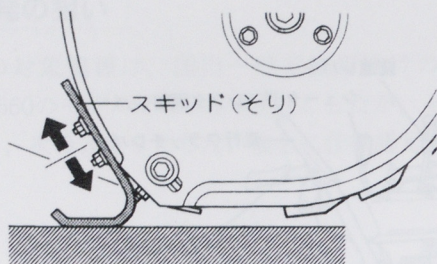


図6 スキッド

4.3 走行系

4.3.1 変速機

従来機は、フリクションディスク方式を用いた有段変速であったが、上級モデルと同機構のHST（ハイドロスタティックトランスミッション）を採用し、前後進無段変速とした。その結果、極低速での除雪が可能となり、従来、小型機では困難だった、氷状の堅雪除雪でもワンランク上のモデルとも肩を並べることができるようになった。

4.3.2 減速機

通常トランスミッションケースの材質というと、アルミダイカストか鋳鉄を想像されると思うが（従来モデルはADC）、今回は農工機のノウハウを流用してケースを板金折り曲げとし、軸受け部については、鉄のボスを溶接することで、全く型を作らずにトランスミッションケースを形成している。

一般にミッションケースは、全周を完全にシールし、オイルにより潤滑するものという固定観念があった。今回のケースは、折り曲げた四方にすき間があり、水などの侵入により耐久性に不具合が予想されたが、低速回転とグリス潤滑ということもあり、台上および雪上の耐久テストでも何ら不具合が発生することなく、あらためて農工機のノウハウに驚かされた。

4.3.3 トラック（クローラ）

トラック型を新作し、雪面のグリップ力を向上させる新トラックパターンを採用することで、けん引力が従来モデルに比べ20%Upすることができた。そのため、堅雪除雪時でも、トラックのスリップを大幅に抑えることができるようになった。また、型については、次年度開発予定の上位機種と型共通を計ることで、型投資を半分におさえることができた。

5 おわりに

今回、ササキと協同で、効率の良い、広い意味でのコンカレントな開発ができた。その結果、短期間、少人数開発にもかかわらず、除雪性能のすべての項目について比較車を上回る商品に仕上げることに成功した。しかしながら、作業機といえどもMCの販路を使うことから外觀品質などの市場要望は高い。今後も、市場の要望を吸い上げ、ユーザーにさらに喜ばれる商品にするべく改良して行く所存である。

最後に、本モデル開発に多大な協力を頂いた関係各位に、本紙面をお借りして厚くお礼申し上げる。

●著者



山口 佳久



大塚 邦彦