

製品紹介

スノーモビル FX Nytro R-TX

The Snowmobile Model FX Nytro R-TX

西嶋 進一 今村 高志 宮崎 政直 衛藤 豊周 澤淵 敦志 泉 徹 佐藤 隆行
高橋 優輔 高柳 智一

図 1 FX Nytro R-TX

Abstract

In 2003, Yamaha Motor Co., Ltd. (YMC) developed and released the "RX-1" snowmobile as the first full-fledged 4-stroke production model, conceived and designed with the aim of addressing the environmental concerns of the times while also providing true excitement for our customers at the same time. Since then, YMC has continued to expand its lineup of 4-stroke snowmobile models.

Snowmobile sports can be divided into three categories, including "Groomed Trail" touring, "Rough Trail" riding in the snocross race image and "Mountain" riding on fresh snow with uphill and downhill sections. The Yamaha 4-stroke models have now won recognition for their product qualities in the Groomed Trail category, and the other makers have responded by strengthening the presence of their 2-stroke models in Rough Trail category and focused their efforts of high-profile snocross racing with 2-stroke models. Now, YMC has developed a 4-stroke model named the "FX Nytro R-TX" for that growing Rough Trail market, which is presently dominated almost exclusively by 2-stroke models. Here we report on the development of this new model.

1 はじめに

ヤマハ発動機（以下、当社）は 2003 年、環境への配慮とお客様のエキサイティングを両立した、初の本格スポーツ 4 ストロークスノーモビル RX-1 を発売したことを皮切りに、4 ストロークスノーモビルのラインナップを展開している。

スノーモビルのスポーツは、ツーリング的な“Groomed Trail”、スノークロスレースをイメージさせる“Rough Trail”、新深雪、登坂の“Mountain”の 3 つのカテゴリーに分類される。ヤマハ 4 ストロークスノーモビルは、“Groomed Trail”カテゴリーにおいてその商品性が認められてきており、それに対し他社は、2 ストロークのモデルによるスノークロスレースの露出と合わせて“Rough Trail”カテゴリーでの存在感を拡大している。近年その市場が拡大しており、2 ストロークがほとんどの“Rough

Trail” カテゴリーへ、4 ストロークで本格的に参入するモデルが今回紹介する FX Nytro(ナイトロ) R-TX (図 1)である。

2 開発のねらい

“Rough Trail”カテゴリーでの性能を訴求するにはスノークロスレースは切り離せないものであり、特にUSAにおいて、その影響力は非常に大きい。そのため、本モデルはレース用マシンと同時に開発を行い、レース用マシンのエッセンスを最大限取り込むようににした。コンセプトは、スノークロスレースで他社2ストロークと同等の競争力を持った「Extreme 4stroke Sno-X Racer Replica」とした。本モデルは、最大のイベントであるUSAのWPSA(World Power Sports Association) snocrossに参戦することを目標に、次のような開発のねらいを設定した。

- (1) 2ストロークと同等以上の出力、レスポンスとともに圧倒的な低中速トルクを持つハイパフォーマンス4ストロークエンジン
- (2) レースでの操縦性を追及した最適エルゴノミクスとさらなる軽量、低重心を達成するシャーシレイアウト
- (3) ラフ路での走破性を高めた新ジオメトリーフロントサスペンションと、耐底付き性とトラクションの高いアグレッシブな新レイアウトのリヤサスペンション
- (4) ひと目で他社との違いが分かる先進的かつ戦闘的なスタイリング

これらを踏まえたFX Nytro R-TXの仕様諸元(表1)とフィーチャーマップ(図2)は次のようなものである。

表 1 仕様諸元表

項目		諸元値	項目	諸元値	
全長		2,815 mm	車体	キャスト角	23.0°
全幅		1,205 mm		最小回転半径	3.8m
全高		1,160 mm		シート有効長	650 mm
原動機	種類	4 ストローク DOHC		フューエルタンク容量	28.0 ℓ
	気筒数、配列	3 気筒、並列	オイルタンク容量	2.7 ℓ	
	冷却方式	水冷	ドライブ	1 次減速機構	V ベルト自動変速
	ボア×ストローク	82 mm × 66.2 mm		クラッチイン回転数	3,750 rpm
	排気量	1,049 cm ³		シフト回転数	8,750 rpm
	圧縮比	11.0 : 1		1 次減速比	3.8 ～ 1 : 1
	バルブ数	4		2 次減速比	1.86
	点火方式	TCI	ブレーキ形式	油圧ディスク	
	冷却水容量	3.4 ℓ	フロントサスペンション	ダブルウィッシュボーン	
	潤滑方式	ドライサンプ	リヤサスペンション	スライドレール式 コイル／トーションスプリング	
	THB 仕様	41mm Mikuni × 2	トラック幅×接地長	381 mm × 810 mm	
車体	フレーム形式	モノコック	ヘッドライト	ハロゲン 12V60/55W × 2	
	スキースタンス	1,050 mm	テールライト	LED	
	ハンドル幅	755 mm	バッテリー容量	12V 18AH	



図2 フィーチャーマップ

3

エンジン概要

開発コンセプトに基づき、実績のあるRSVectorの3気筒エンジンをベースとし、他社2ストロークを凌駕するエンジン性能とともに、次世代の環境対応も両立するため、以下の仕様を採用することで進化を図った(図3)。

3.1 RSVectorベースの新フューエルインジェクション3気筒エンジン

環境負荷低減を図るとともに、低速から高速までのパフォーマンスを得るため、フューエルインジェクション(F.I.)を採用した。また、レースレギュレーションに合せ最大限のパフォーマンスとするため、ボアを従来の79mmから82mmとし、排気量を973cm³から1,049cm³に拡大した。これらにより、全域のトルクを向上させると同時に11%の最大出力の向上を達成。また、排気量を拡大しながらも、各部の見直しを行うことで、エンジン全体で5kgの軽量化が実現できた。



図3 エンジン

3.2 吸排気ポート、カムプロフィールの変更

F.I.化に伴うヘッド周り変更により、吸排気ポート形状の変更を実施した。合わせて、ベースエンジンに対してカムプロフィールを変更することで、コンセプトにマッチしたアグレッシブなエンジン性能を実現した(図4)。同時にカム駒幅を見直すことにより、3%の軽量化を実施した。

カムプロフィール

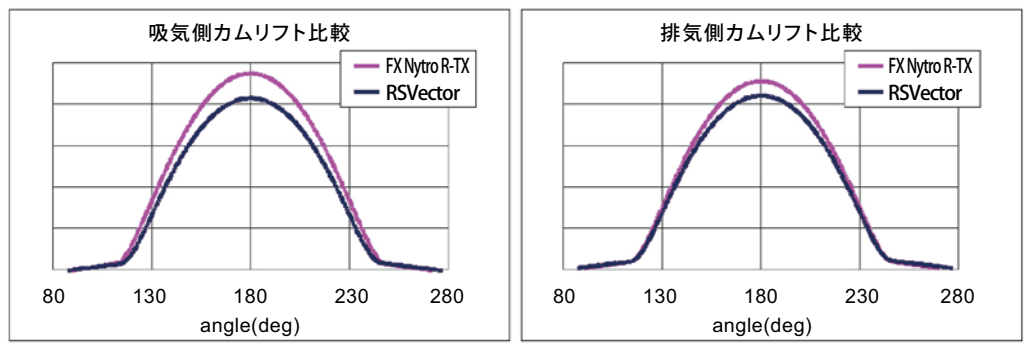


図4 カムプロフィールとポート形状

3.3 油圧カムチェーンテンショナーの採用

クランクシャフト軽量化(クランク軸慣性マス低下)、カムプロフィール変更に伴うカム軸駆動トルクアップに対しカムチェーン幅を変更した。これに伴い、カムチェーン挙動の安定化を図るため油圧カムチェーンテンショナーを採用した。

3.4 クランクシャフトの軽量化

バンク路走行時の軽快な走りを実現するために、エンジンのレスポンスアップをねらい、ウェブの形状変更によるクランクシャフトの軽量化を実施した。これにより、F.I.の採用と合せて、従来モデルを超えるレスポンスの良さを実現した(図5)。

3.5 アイドルスピードコントロール

F.I.化とともにアイドルスピードコントロールを採用した。定常、始動時のアイドル回転を安定させるとともに、この機能によりエンジンブレーキの低減を行う制御を織り込んだ。路面抵抗の大きいスノーモビルにおいては、2ストロークと比較し強大な4ストロークのエンジンブレーキが時として違和感となり、若干の慣れを必要とする場面があるが、この制御によりエンジンブレーキを緩和することで、減速時のフィーリングをより自然なものにすることができた。

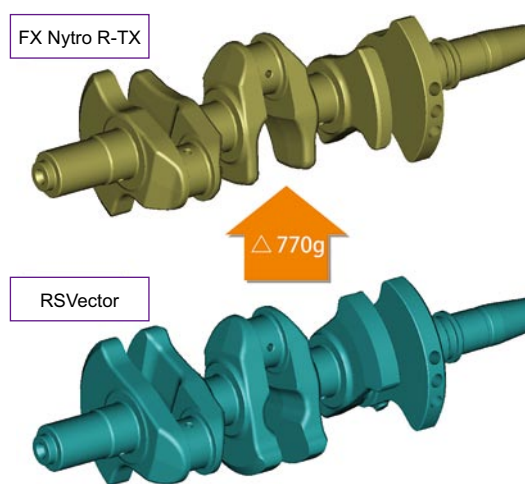


図5 クランクシャフト

4 車体概要

アグレッシブなラフ路での操縦性と楽しさを実現するとともに、レースユースにも耐え得るベース車両とするため、以下の仕様を採用した。

4.1 ディメンジョン

レースに代表される積極的な乗り方を実現し、ラフ路での操縦安定性を高めることを目的に、マスの集中化、低重心化とともに、スタンディングを前提としたライダーフォワードポジションのレイアウトを採用した(図6)。エンジンは既存RSVectorに対して14mm低く搭載し低重心化を図った。エルゴノミクスについては、ポジションをはじめシート形状、ステップ角度等細部の形状を決定する際に、開発初期からレースライダーの意見を取り入れながら、作り込みを実施した。

同時に各部の材料、構成の最適化を実施するとともに、先導開発としてのレース車からのフィードバックを取り入れ、剛性と軽量化を両立することで車体部品として9kgの軽量化を実現した(図7)。

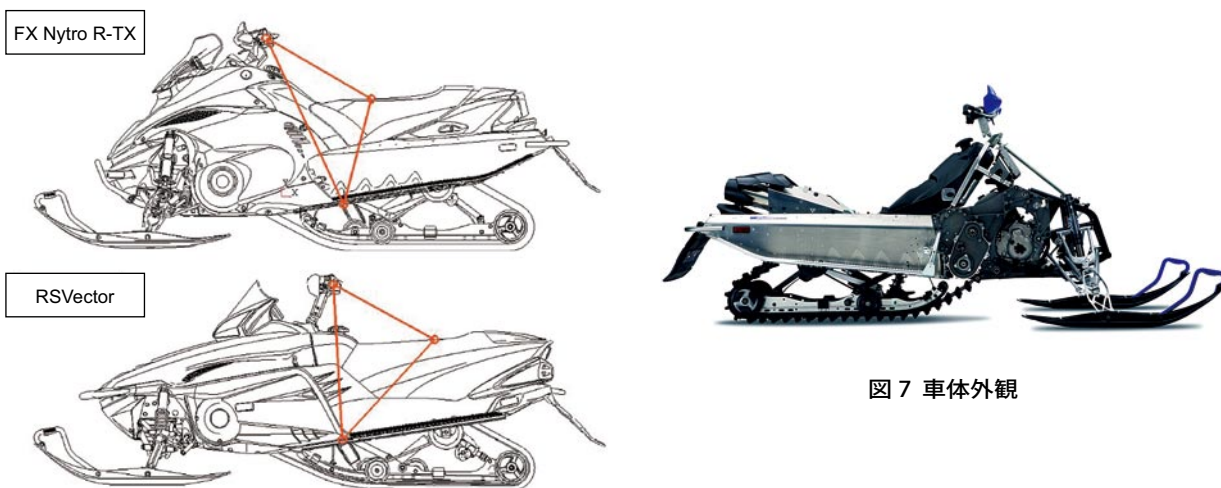


図6 ポジション比較

図7 車体外観

4.2 軽量高剛性ハイブリッドフレーム

Rough Trailモデルの強度、剛性の要求を踏まえ、フロントから鋼管スペースフレーム、アルミダイカスト、アルミのプレスと、それぞれ最適材料で構成するハイブリッドフレームを採用した(図8)。

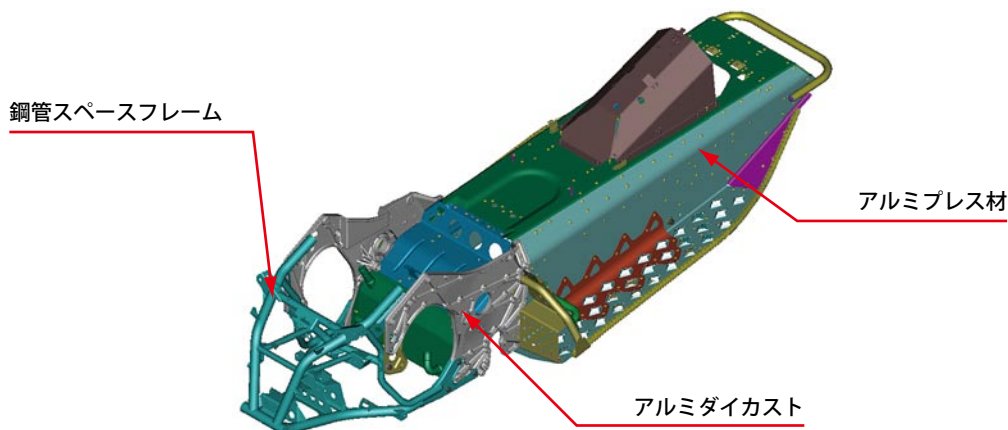


図8 フレーム

4.3 新ジオメトリーダブルウィッシュボーンフロントサスペンション

プリテストにて決定した新アライメントのダブルウィッシュボーンフロントサスペンションを新採用した(図9)。ナックル部は従来モデルのスピンドルタイプに対して、アルミ押出し形材とボールジョイントにて構成することにより、軽量化を実現した。ショックアブソーバーはFOX社のエアショックを採用し、軽量かつアグレッシブなイメージを創出した。



図9 フロントサスペンション

4.4 新“Dual Shock Pro”リヤサスペンション

ギャップでの安定性と耐底付き性能の向上をねらい、新レイアウトのトーションタイプリヤサスペンションを開発した(図10)。ショックアブソーバーは、レース使用も見据えロッド径を16mmとするとともに、サブタンク付きの伸び・圧減衰調整可能なフルアジャスタブルタイプを採用することで、多様なユーザーの使用条件に対応できるようにした。



図10 リヤサスペンション

4.5 外装部品

一目でスノークロスレースをイメージさせるアグレッシブなデザインとともに、小型2灯ヘッドランプ、樹脂製ヘッドランプステー、LEDテールランプ等の採用をはじめ、徹底的な軽量化を行った。また、ライダーに触れる部分の形状については、エルゴノミクスの最適化のために、機能面からの要求をデザインと融合させることで完成させた(図11、12)。



図11 樹脂製ライトステー



図12 シュラウド

5 おわりに

2 ストローク有利とされている Rough Trail カテゴリーにおいて、当社が 4 ストロークで挑戦する本モデルは将来のスノーモビルの試金石となる。その高い目標を達成するため、開発当初より社内外の関係各位の多大なご協力、ご支援をいただいたおかげで、初年度の WPSA において 4 ストローク初の優勝という快挙も達成できた。皆様にはこの誌面を借り、心より御礼申し上げます。

今後も、お客様のスノーモビルの楽しみ、感動と、環境等の社会的要求を高い次元で両立するモデルとして、技術の向上とともに熟成を図って行きたいと考えている。

■著者

西嶋 進一
Shinichi Nishijima
RVカンパニー
RV開発部



今村 高志
Takashi Imamura
RVカンパニー
RV開発部



宮崎 政直
Masanao Miyazaki
RVカンパニー
RV開発部



衛藤 豊周
Toyochika Etou
RVカンパニー
RV開発部



澤淵 敦志
Atsushi Sawabuchi
RVカンパニー
RV開発部



泉 徹
Tooru Izumi
RVカンパニー
RV開発部



佐藤 隆行
Takayuki Satou
RVカンパニー
RV開発部



高橋 優輔
Yuusuke Takahashi
MC事業本部商品開発統括部
コンポーネント開発部



高柳 智一
Tomokazu Takayanagi
MC事業本部商品開発統括部
コンポーネント開発部