

スノーモビル FXNytro M-TX SE

The Snowmobile Model FXNytro M-TX SE

今村高志 松土真一



図 1 FXNytro M-TX SE

Abstract

In 2008, Yamaha Motor Co., Ltd. released the 4-stroke “rough-trail” model FXNytro R-TX and the FXNytro M-TX “mountain” model with excellent response from the market.

Of these, the mountain model designed to provide optimum performance in hilly or mountainous areas with a constant snow cover has continued to sell with growing demand in recent years, due in part to a specialization of its specification for hill-climb use. To further answer the needs of this market trend, we developed the new model FXNytro M-TX SE that we introduce in this report.

1 はじめに

ヤマハ発動機は2008年、4ストローク ラフ・トレイルモデルとしてFXNytro R-TX、およびマウンテンモデルとしてFXNytro M-TX等を発売し好評を得ている。

この中、市場では恒常的に降雪、積雪のある山岳部で使われるマウンテンモデルは、近年その販売台数が伸びており、その仕様もヒルクライム(山登り)に特化するようスペシャライズされてきている。この市場トレンドに合わせたマシンが望まれ、今回紹介するFXNytro M-TX SEの開発に着手した。

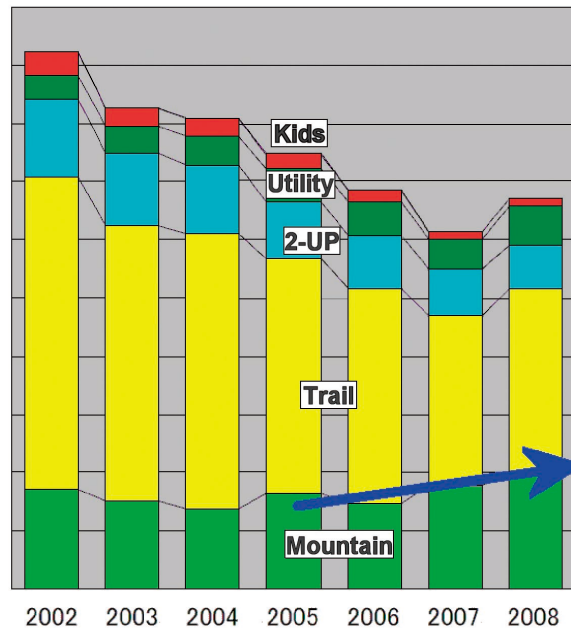


図2. 北米SMB総需要(ISMA)



図3. 登板するFXNytro M-TX SE



図4. 登板するFXNytro M-TX SE

2 開発のねらい

スノークロスレースで培った瞬発力のあるエンジンと軽量化を求めたFXNytroの基本コンポーネントはマウンテンモデルの要求に適合する為、流用し、ヒルクライム性能に強く関わるロングトラックベルト及び前後サスペンションを新規開発、リアフレームの新設、合わせてこれらの新規部品に対し軽量化を図ることで、“The Highest Climber in YAMAHA”のコンセプトを実現させることを狙った。

2.1 新規162インチトラックベルト & 新規リヤサスペンション採用 (FXNytro M-TX SE 162)及び新規153インチトラックベルト & 新規リヤサスペンション採用 (FXNytro M-TX SE 153)

マウンテン用軽量ロングトラックの開発とこれに適合した新規リアサスペンションを開発する。

2.2 FOXショックアブソーバの採用

フロントサスペンション、リアサスペンションとも軽量なエアスプリングショックアブソーバを採用する。

2.3 ワイドスタンスフロントサスペンションの採用

ジオメトリを見直しした42インチスタンスのフロントサスペンションを採用する。

2.4 スラントステップボード、新規エクステンションフレームの採用

ラフ・トレイルモデルであるFXNytro R-TX SEのスラントステップボードを採用し、162インチトラックベルトに対応する為、フレーム後端部にエクステンションフレームを新設。また、153インチトラックモデルにも本フレームの共用使用を可能とする。



図5. FXNytro M-TX SE

表 1 仕様諸元表

名称	FXNytro M-TX SE 153	FXNytro M-TX SE 162
全長 (mm)	3,340	
全幅 (mm)	1,210	
全高 (mm)	1,195	
種類・気筒数・配列	水冷4ストローク・並列・3気筒	
総排気量 (cm ³)	1,049	
ボア×ストローク (mm)	82.0 × 66.2	
始動方式	セルスターター	
点火方式	デジタル T.C.I.	
スキースタンス (mm)	1,034	
トラック・長さ×幅×高さ (インチ)	153 × 15 × 2.25	162 × 15 × 2.25
懸架方式 前	ダブルウィッシュボーン	
フロントショック	FOX FLOAT 2 エア	
懸架方式 後	Pro Mountain Air 162	
センターショック	FOX FLOAT 2 エア	
リアショック	サブエアタンク付 FOX FLOAT 2 Extra Volume エア	
ブレーキ形式	油圧ベンチレーテッドディスク	
リバース	標準 (マニュアル式)	
燃料タンク容量 (リットル)	28.0	
ヘッドランプ	12V60W/55W × 2 ハロゲン	
乗車定員 (名)	1	

3 フィーチャマップ

下図にフィーチャマップを示す。



図6. フィーチャーマップ

4 トラック&サスペンション概要

新雪走行性能向上に有効な手段の一つは長いトラックベルトを使うことである。

これは接地面積を増やすことで車両自体の浮力を増すと共に雪面に食い付くトラクションラグ(トラックパターン)の数を増やすことにもなり、柔らかい雪上での駆動力を増加させることが出来る。また、トラクションラグの山高さを高くすることももう1つの重要な手段である。

しかし、これらによってトラックベルトの質量が増すことは車両質量を増加させるのみならず、回転物の質量をも増やすこととなり走行性能向上の初期目的に反することになる。

この為、本モデルではトラックベルト本体部の補強布を耐久性も遜色ない1プライに変更し軽量化を図った。これは回転抵抗も軽減することにも役立ち、162インチの当社最長のトラックベルトを従来よりも軽く、効率の良いものにすることが出来た。



図7. リアサスペンション & トラック

長いトラックベルトの採用に伴い、新雪走行性能の向上と軽量化を主眼としたリアサスペンションを基本レイアウトから手掛け、新規の開発を行うことにした。

スノーモバイルのリアサスペンションは乗心地や路面の衝撃を吸収する以外にもトラックベルトを雪面に適正に押さえ付け有効なトラクションを得られるようにすることもその重要な役割である。

トラックベルトが駆動スプロケットから離れ雪面に接触するまでの部分をアプローチ部と呼ぶが、この部分では有効な駆動力を得る為の前準備として柔らかい雪を上下に押し固める役割があり、その角度が推進力、浮力を得る為の重要な要素となる。今回の新規サスペンションの計画にあたってはこのアプローチアングルを新雪走破に対し適正化することをレイアウトの第一の基本とした。

長いサスペンションの場合、直進性が強くなり特に硬い路面では曲がりにくくなる。そこでフレームスライディング後端部を途中から跳ね上げる形状とすることで柔らかい雪面でのトラクションを損なうことなく硬い路面でのコーナリング性も確保した。

従来のリアサスペンションには1本のコイルスプリングと1対のトーションスプリングがありリアサスペンションの2割程の質量を占めていた。本モデルではここに着目し鋼製スプリングのいらぬエアスプリング内蔵のFOX製ショックアブソーバの採用を行うべく初期レイアウトから織込み各部の構造検討を進めた。



図8. FOX センターショック



図9. FOX リアショック

マウンテンモデルとは言え、ラフトレイルモデルなどと同じく荒れた雪面を激しく走ることもあり、そこでの衝撃吸収性は必須である為、エアスプリングのプログレッシブな反力特性を活用しこれに対応した。また、リアショックアブソーバはサブエアタンクを装備し最適な反力特性を実現、乗心地の面でも効果をもたらすことが出来ている。

長いトラックを押さえつける長いスライディングフレームはその長さ故、大きな曲げモーメントを受けており、十分な断面係数を必要としている為、アルミ押し出し材ながらサスペンションの中でのその質量の占める割合は大きくなっている。また、これにより外観上も重い印象を受けることになる。この為、十分な強度を確保したまま、最適な位置と形状の肉抜き孔を施し、実質の軽量化と見た目の軽量イメージをも創出させた。

これらの手段によりリアサスペンションで旧モデル(FXNytro M-TX)に対し12%以上の軽量化に成功し、登板走行性能、操作性でも大きな改善ができた。



図 10 新雪走行する FXNytro M-TX SE

マウンテンモデルのフロントサスペンションは、従来、狭いスタンスとし、新雪の中で容易に倒し込みができることを常としてきた。今回、ワイドスタンスのフロントサスペンションを採用したが、当初の狙いは、硬い路面でのコーナリング性能をより向上させることであった。しかしスタビライザを外し、フロントショックアブソーバをエアスプリングのFOXショックにし、最適なセッティングを施すことでコーナリング性能のみならず、新雪での扱いやすさも合わせて向上させた。



図 11 フロントサスペンション

5 車体概要

スノーモビルのリアフレームはアルミプレートの組合せで構成する箱型のパネルフレームである。その中でステップボードはライダーポジションを決定するだけでなく、さまざまな機能を担っている。マウンテンモデルにおいてステップボードに要求される機能は、グリップ性能の高い滑り止め、ステップ上に載った雪・氷などの排出性の良さなどがあるが、中でも新雪での走行性能に大きく影響するのがステップボードの角度である。新雪走行では車体を傾斜させてコントロールする事があるが、この時にステップ

ボードが雪面との抵抗となってしまう。この抵抗を最小限にする為にはステップボードが車体後方にかけて切り上がっている形状が望ましい。そこで、高グリップ性能の滑り止め、高効率で雪氷を排出できる孔形状、そして従来よりステップ角度を3°切り上げた形状を持つFXNytro R-TX SEのスラントステップボードを採用することで、これらの要求機能を満たす事ができた。

トラックベルト、リアサスペンションの延長に伴い、FXNytro R-TX SEのスラントステップボードでは覆い切れない部分について162インチおよび153インチモデルで共用できるエクステンションフレームを新設した。ステップボードは傾斜角度が切り上がっている為、このエクステンションフレームは従来のマウンテンモデルよりも縦方向が薄く剛性の確保が困難な形状となるが、同時に新設したアルミアバンパー及び形状を最適化したブラケット類との組合せで、旧モデル(FXNytro M-TX)よりも5%の軽量化を達成しながら同等以上の剛性を確保することができた。



図 12. フレームエクステンション



図 13. ステップ

6 おわりに

本モデルの開発にあたっては、初期段階より海外開発拠点との連携を計りながら、市場のトレンド、コアユーザの要望やコンプレインも含めた“市場の声”をダイレクトに集め、開発に反映することができた。

2008年より、これまで4ストロークマシンには不利とされたスノークロスレースを初めとしたラフロードモデルやクロスオーバーモデルにFXNytroを投入してきているが、市場で良い評価を得てきており、今回、本格的なマウンテンモデルとして送り出される本モデルも市場にて好評を得ることを期待したい。



図14. 登板するFXNytro M-TX SE



図15. 新雪走行するFXNytro M-TX SE

■ 著者



左から

今村 高志 Imamura Takashi
M/C事業本部 RV統括部 RV開発部

松土 真一 Matsudo Shinichi
M/C事業本部 RV統括部 RV開発部