

製品紹介

ATVスポーツモデル YFZ450R

ATV Sports Model YFZ450R

伊藤 英一 鈴木 豪仁 川村 浩史 川副 耕資 太田 啓二郎 大岡 久洋
下村 伊千郎 太田 博



図1 ATV スポーツモデル YFZ450R

Abstract

Yamaha Motor Co., Ltd. released the YFZ450 in 2003 as a “Pure Sport ATV.” The YFZ450 was developed with an engine based on the power unit of the production motocrosser YZ450F, with its reputation for outstanding performance. In the sport ATV category of the U.S. market with its annual demand of approximately 110,000 units, the YFZ450 has been the second-best selling model behind the Yamaha Raptor 700R. As this sales record indicates, the YFZ brand has won the trust and support of the market for its overall balance of outstanding performance and ease of use that appeals to a broad demographic from beginners to veteran riders.

Now, five years after the launch of the original YFZ450, we have developed and launched on the market the new model “YFZ450R” with the aim of securing a position of “The No. 1 Pure Sport ATV” by adding the latest spec improvements throughout to answer the expectations of today’s market. In this report we give a summary of this new model and its development.

1 はじめに

ヤマハ発動機(以下、当社)は、2003年にPure Sport ATV「YFZ450」を発売した。このYFZ450は、優れた走破性で定評のある当社製市販モトクロッサー「YZ450F」のエンジンをベースに開発したモデルで、USA市場において約11万台の規模をもつATVスポーツカテゴリーの中で、同じく当社製モデルである「Raptor700R」に次ぎ、2番目の売り上げを誇るモデルである。その売り上げが示すように、その卓越した性能と乗りやすさのトータルバランスが、ベテランからエントリーのお客様まで幅広く支持され、YFZブランドとして信頼を得ている。

初代モデルの発売より5年が経つ今、各部に最新スペックをまとい、市場の期待に応えた名実共にNo.1 Pure Sport ATVの座を堅持するモデルとして、Newモデル「YFZ450R」(図1)を市場に導入することとなった。ここにその概要を紹介する。

2 開発のねらい

本モデルは現行モデル「YFZ450」の「高次元なスポーツ走行が楽しめるPure Sports ATV」の基本コンセプトを継承しつつ、さらに広範囲の使用条件を想定してQFD(Quality Function Deployment:品質機能展開)を行い、以下の《キーワード》を抽出して、開発のねらいを設定した。表1にYFZ450Rの仕様諸元を、図2にフィーチャーマップを示す。

表1 YFZ450R 仕様諸元表

項 目	諸 元 値
全 長	1,795mm
全 幅	1,240mm
全 高	1,065mm
シ ー ト 高	810mm
軸 間 距 離	1,270mm
最 低 地 上 高	235mm
装 備 重 量	184kg
原 動 機	種 類 水冷・4 ストローク・DOHC・5バルブ
	排 気 量 449cm ³
	内 径 × 行 程 95.0mm × 63.4mm
	点 火 方 式 TCI
キ ャ ス タ ー	5°
ト レ ー ル	21mm
タ イ ヤ サ イ ズ	前 AT21 × 7R10
	後 AT20 × 10R9
ブ レ ー キ	前 油圧シングルディスク× 2
	後 油圧シングルディスク× 1
懸 架 方 式	前 ダブルウィッシュボーン・独立
	後 スイングアーム・非独立

- 1) エンジン:《ヒット感》
 - ・低中速域性能の向上
 - ・クイックなレスポンスとヒット感の両立
 - ・適応機能の向上
- 2) 車体:《応答性の良いハンドリング》
 - ・軽快性と安定性の両立
 - ・ライディングポジションの自由度向上
 - ・コンフォート性の向上
- 3) スタイリング:《Cool》
 - ・YZ/YFZ-DNAの継承
 - ・新規性と機能美の両立



図2 YFZ450R フィーチャーマップ

3 エンジン概要

3.1 YZ/YFZ-DNAの継承と進化

本モデルのエンジン(図3)は、市場で高い評価を得ているYZ450F/YFZ450のチタン製バルブ、マグネシウム製ヘッドカバー／クラッチカバー、アルミめっきシリンダー、鍛造ピストンといった技術を踏襲しつつ、軸配置の見直し、オイルタンク、および、オイル通路のクランクケース一体化等により、独自の進化を遂げている。

軸配置についてはクランク、バランサー、トランスミッションの基本的な部分からシフター系、始動系に至るまで、全面的な見直しを行い、軽量コンパクトという基本コンセプトを崩すことなく後述するエンジン性能向上に適應している。

最新のYZ450F等でも採用しているオイルタンク一体のクランクケースは、車体側のレイアウト自由度向上にも貢献している(図4)。例えば、左側ケースカバーとクランクケース本体との空間もオイルタンクとして有効に活用し、オイルタンク容量を増やすことでATVの特性(旋回時に受ける横Gの影響)にも配慮している。また、このレイアウトにより、現行モデルに対してエンジン前方に75mmのスペースが確保でき、そこに冷却水のリカバリータンクを配置している。



図3 エンジン外観

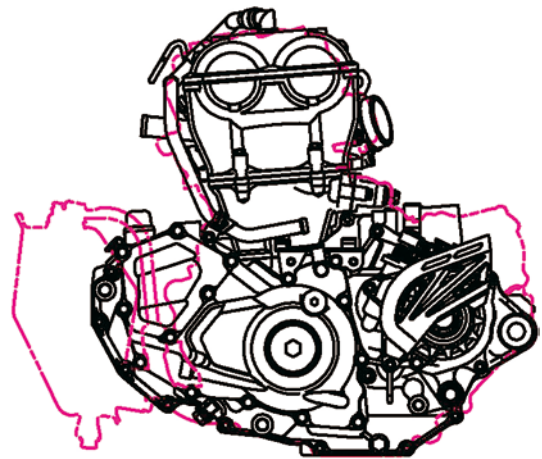


図4 現行モデルとのエンジンサイズ比較

3.2 低中速域性能の向上、クイックなレスポンスとヒット感の両立

スポーツカテゴリーの宿命であるエンジン性能向上に関しては、FI(Fuel Injection)採用も含め、扱いやすく、誰もが速く走れるエンジン特性とするため、“低中速性能の向上”を主眼にカム仕様の見直しを行った。吸排気系とのマッチングを図ることで、高速域を犠牲にすることなく大幅な改善を達成している。

FI装着に伴う燃料ポンプ等の電気負荷増大には希土類磁石発電機を採用して対応し、クランクシャフトについても大端周りのサイズアップをウェーブ形状の変更で相殺することで、クランク系の慣性マスを現行モデル同等とした。また、リヤサスペンションとフレームの間を通るエアクリーナーからスロットルボディへの吸気通路を滑らかにし、スロットルボディのバルブ位置も極力吸気バルブ側に近づけ、インジェクターからの燃料噴霧にも配慮した吸気ポート形状を採用する等の吸気系の最適化で、“クイックなレスポンスとヒット感の両立”を達成している。

3.3 コンフォート性にも配慮したエンジン

従来から採用している balanser については、クランク側とのバランス率の配分を見直し、ライダーに与える不快なエンジン振動を低減させ、コンフォート性も向上している。また、ISC (Idle Speed Control) を採用することで、エンジンの暖機状況や気象条件等に影響されることなく、アイドル回転数を一定に保ち、様々な環境での良好な始動性を確保している。

4 車体概要

4.1 フレーム

軽量化、低重心、強度の要求を踏まえ、当社製 ATV としては初めてフレーム上側部分をアルミとし、下面のみ鉄パイプ構成とした(図5)。アルミ部品は、金型鑄造、ダイカストの5部品のボルト結合とし、コスト低減、デザインの自由度拡大による新規性を実現した。また、リヤサスペンション周りの取付け等を1部品で完結するようにし、精度を確保している。フレーム下面については路面との接触が多いATVの使用状況を考慮し、従来通りの鉄パイプ構成とすることで耐久性を確保している。



図5 フレーム

4.2 サスペンション

前後ともワイドトレッドとし、ロングホイールトラベルとすることにより、悪路走破性、コーナリング性に加え、コンフォート性の向上を実現した。フロントサスペンション(図6)のタイプは、従来機種同様にダブルウィッシュボーンを採用。ジオメトリの最適化を行い、理想的なアライメント変化としている。フロントショックアブソーバーは、クラス最大のピストン径に加え、(株)ミヤキのカシマコート(超潤滑硬質アルマイト)を採用。衝撃吸収性とフィーリングの向上を実現。また、3ピース構造とすることで、外観品質も向上させた。



図6 フロントサスペンション

4.3 新規パターン開発による高性能タイヤ

タイヤは、現行モデルと同様にラジアルタイヤを採用し、コーナリング性、トラクションの両立を図った。車両特性に合わせるために、フロント(図7a)、リヤ(図7b)共にパターン含め新規開発をした。



図 7a フロントタイヤ

図 7b リヤタイヤ

4.4 リヤブレーキウェーブディスク採用

リヤブレーキディスクは、当社製ATV初となるウェーブディスク(図8)を採用し、軽量化と外観新規性を実現した。



図 8 リヤブレーキディスク

4.5 様々な走行シーンに対応する操作系

当社製ATV初となるYZタイプの可変ハンドルマウントを採用、スロットルレバー新作と合わせ操作性向上を実現した。また、新形状シート、ワイドフットレストの採用、リヤフェンダーのライダーの足が当たる部分に軟質樹脂等を採用したことにより、ライダーコンフォート性の向上も図った(図9)。



図 9 シート、フェンダー

4.5 外装部品

タンクからシート後端までの流れをフラットでスリムなレイアウトとすると共に、前後フェンダー間のスペースを大きく取るデザインにより、走行中のポジションの自由度を向上した。また、外装部品へ電装品を取付けないレイアウトとすると共に、取付けボルトを大幅に減らすことにより、外装部品の脱着を容易にし、整備性を向上した。

5 制御概要

5.1 Raptor700Rの踏襲と進化

本モデルでは、FI装着モデルとして市場実績のあるRaptor700RのECU(Engine Control Unit)の燃料噴射制御、点火制御、ダイアグノーシス機能を踏襲しつつも、スポーツATVに特化したECUを新作した。高性能32bitマイコンの採用、ISC機能の追加、ECUへの機能集約化を行い、高精度燃料噴射、耐環境性アップ、整備性アップ、小型軽量化を達成している。

5.2 小型ECUによる軽量化

ISC機能の追加や、複数のリレーを使っているスターターカットオフ回路のリレー機能を取り込んだにも関わらず、ECUのサイズアップを最小限に止め、軽量化に寄与している。

5.3 高精度燃料噴射制御

高性能32bitマイコン採用による制御周期短縮化によって、高回転運転時や過渡運転時の高精度燃料噴射演算を可能にした。これによりクイックなレスポンスやヒット感を達成している。

5.4 ダイアグノーシス機能

システムの簡素化のため、エンジンやセンサーが故障していることを知らせるダイアグノーシス機能は、エンジン警告ランプを点滅させることにより実現している。さらにサービスツールを接続することにより、モーターサイクルのメーターと同様に、以下の情報を表示してエンジン、センサー、アクチュエーターの状態が分かるようになっている。

- ・エンジン回転速度
- ・異常コード
- ・ダイアグモード

6 電装概要

6.1 軽量化

始動性を確保した上で、バッテリーを小型化し、ディスクコンミタイプの新型スターターモーターを採用することで、トータル約650gの軽量化を達成した。

6.2 ハーネスレイアウト

スポーツATVはモデルの性格上、車体をコンパクトにまとめる必要があり、必然的に内部スペースが狭くなる。さらに、FI装着による回路数の増加は、ワイヤーハーネスの幹線径を太くする要因となる。この相反する要件を成立させるためにジョイントコネクタを採用した。これにより、幹線内でのハーネスの往復を減らすことができ、幹線径を細くすることができた。

6.3 ヒューマンインターフェース

現行モデルでは、ニュートラル、水温警告灯のみであったが、本モデルではこれに加え、エンジン警告灯、および、燃料警告灯を追加することで、ユーザーの利便性向上を図っている。

7

おわりに

市場での評価はこれからとなるが、開発担当、各関連部署の努力により、初代YFZ450からの進化と高い性能／品質目標が実現でき、多くのお客様にご満足いただき、感動していただける商品に仕上げる事ができたと確信している。

今後も開発を通じ、お客様の期待を超える商品を提供し続けていきたいと考えている。最後に多大なご協力を頂きました関係各位にお礼を申し上げます。

■開発メンバー

