

製品紹介

スポーツ ATV YFZ450

The Sports ATV "YFZ450"

伊藤 英一 Eiichi Ito 鈴木 豪仁 Takehito Suzuki 中村 和男 Kazuo Nakamura
 影山 裕 Yutaka Kageyama 山下 輝佳 Teruyoshi Yamashita 宇木 隆司 Takashi Uki
 松下 頼夫 Yorio Matsushita 井上 真一 Shinichi Inoue 太田 博 Hiroshi Oota
 ● エンジン開発室 / ボディ開発室 / 実験開発室 / 原価企画室 / 第 3PM



図 1 スポーツ ATV YFZ450

The USA is the world's largest ATV (All Terrain Vehicle) market and in the 2003 sales season an all-time record of 765,000 units were sold, among which 148,000 units are in the sport category. Since its release for the 2001 sales season, Yamaha's popular entry in the sports category, the YFM660R, has sold 45,000 units as of May 2003. Being the first new sports model for some time, the YFM660R brought new life to the category and quickly won a reputation for outstanding versatility in the market thanks to its ability to handle all kinds of riding, from the sand dunes of the West Coast to the forest trails of the East. As the market has grown, so has the diversity of customer tastes, bringing calls for new models offering even higher levels of performance in all the basic sports areas of acceleration, cornering performance and suspension/brake functions. We developed the new YFZ450 as a "Pure Sports ATV" model to answer the needs of these users. Here we report on the YFZ450 development project.

1 はじめに

ATV (All Terrain Vehicle) 最大の市場である米国では 2003 セールスシーズンにおいて過去最多の 76.5 万台、その内スポーツカテゴリーも過去最多の 14.8 万台の総需要を記録した。ヤマハ発動機(株) (以下、当社という)はこのカテゴリーにおいて YFM660R を 2001 セールスシーズンに投入し、2003 年 5 月末現在で米国市場において累計 45,000 台を販売した。西海岸のサンドデューンから東部森林地域まで走行シーンを選ばない Versatility (多才性) が市場で高く評価され、長年ニューモデルの無かったこのカテゴリーを一気に活性化し拡大させることになった。市場の拡大によりカスタマーの嗜好も多様化し、更にスポーツとしての基本である加速、コーナリング、サスペンション/ブレーキ性能を高次元に追

求したモデルを要望する声が高まってきた。このような ATV ユーザーの要望に向けて開発されたモデルが Pure Sports ATV YFZ450（図 1）である。

2 開発の狙い

本モデルは「高次元なスポーツ走行が楽しめる Pure Sports ATV」をコンセプトに、品質機能展開から以下の《キーワード》で共有化し開発の狙いを設定した。

(1) エンジン：《クイックレスポンスとヒット感》

- ・クラス最高性能
- ・クイックなレスポンスとヒット感の両立
- ・シャープでストレスのない回転フィーリングの達成

(2) 車体：《Controllable ハンドリング》

- ・クラス最軽量
- ・軽快感と操縦安定性の両立
- ・ライディングポジションの自由度向上

(3) スタイリング：《Cool/ 機能美》

- ・軽量 / スリム感の具現化
- ・新規性

本モデルの仕様諸元を表 1 に、フィーチャーマップを図 2 に示す。

表 1 YFZ450 仕様諸元

項目		諸元値
全長		1,840mm
全幅		1,170mm
全高		1,090mm
シート高		800mm
軸間距離		1,280mm
最低地上高		255mm
乾燥重量		159kg
装備重量		169kg
原動機	種類	水冷 4 ストローク DOHC 5 バルブ
	気筒・配列	単気筒
	排気量	439cm ³
	内径×行程	95.0mm × 62.0mm
	点火方式	DC-CDI
キャスト		5°
トレール		21mm
タイヤサイズ	前	AT21 × 7-10
	後	AT20 × 10-9
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



図 2 フィーチャーマップ

3 エンジン概要

3.1 クイックレスポンスとヒット感を実現する軽量コンパクトな 439cm³ 新エンジン

水冷4ストローク DOHC5 バルブ単気筒エンジン（図3）は、モトクロッサー YZ450F/ オフロードモデル WR450F の基本レイアウトを踏襲し、同クラスの市販 ATV としては例の無い軽量コンパクトなエンジンに仕上がっている。クランク系の低慣性マス等により“クイックレスポンスとヒット感を両立”させ、カムタイミングは吸排気系とのマッチングを図ることで、低速から粘りの有る扱い易いエンジン特性を実現した。

また、排気側カムに内蔵される小型オートデコンプとセルフスタータを装備し始動性の向上を図った。



図3 エンジン

3.2 YZ/WR テクノロジーのフィードバック

市場で高い評価を得ている YZ/WR450F の以下に代表される技術を投入した。

- ・チタンバルブ、高強度バルブスプリング材
- ・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、鍛造ピストン
- ・TPS（Throttle Position Sensor）付 FCR キャブレタ
- ・ダイレクトイグニッションコイル

ケース内の軸配置も同一としつつ、シリンダ周りを中心に多くの部品を YZ/WR と共用し、軽量コンパクトなエンジンを実現した。

3.3 “Pure Sports ATV” に最適レシオのトランスミッション

専用設計のトランスミッションは、Low/Top 比率を YZ と WR の中間的な設定とすることで ATV への適合を図っており、これによりクイックレスポンスとワイドパワーバンドを生かせるスムーズな変速特性（図4）を実現した。

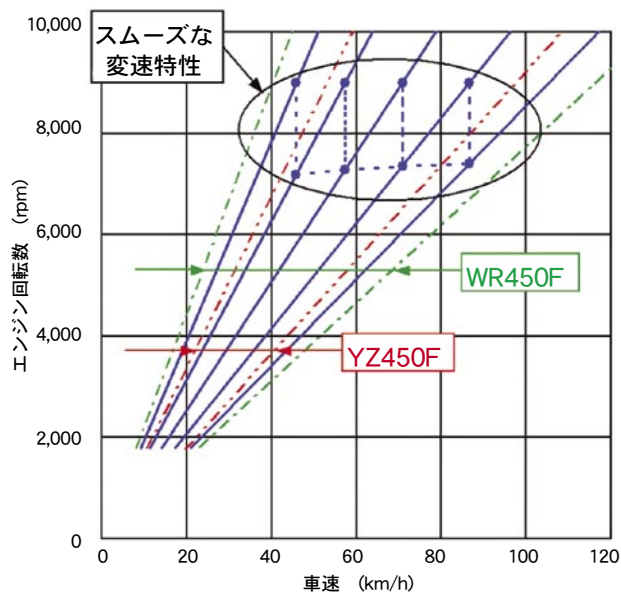


図4 変速特性

3.4 理想の出力特性を実現した吸排気系

エキゾーストパイプ（図5）にはコンパクトなレイアウトを可能とするステンレス製 180° 曲げパイプを採用しており、マフラ（図6）は低騒音と高出力を両立させるため二室構造とし、スパークアレスターを装備した。

エアクリーナ（図7）については、ATV の様々な使用環境に適応するため、大型エレメントを採用し、メンテナンスについてもツールレスで可能とした。

3.5 全域でのクイックレスポンスを実現する 3D マップによる点火時期制御

FCR キャブレタに装備した TPS から検出されるスロットル開度とエンジン回転数により、点火時期を常に最適に制御することで、ライダーの感性にリニアなクイックレスポンスを達成した。

3.6 排ガス規制に対応した環境対応エンジン

高性能とクイックレスポンスを確保しつつ、米国カリフォルニア州のオフロード排ガス規制にも対応しており、全仕向地を同セッティングとし環境にも配慮したエンジンとした。

4 車体概要

4.1 軽量化、マスの集中化レイアウト

走破性向上を狙い当社従来モデルに対し、ロングホイールベース、ワイドトレッドとしながら、クラス最軽量を達成する為、YFM660R にて投入した軽量技術に加え、新たに CF（Controlled Filling）ダイキャストリアフレーム、アルミ鋳造リアアーム等を採用した（図8）。

外装についても、内部エーミングヘッドライト、フェンダの最小化等により、先進的でアグレッシブなスタイリングと軽量化の両立を図った。



図5 エキゾーストパイプ

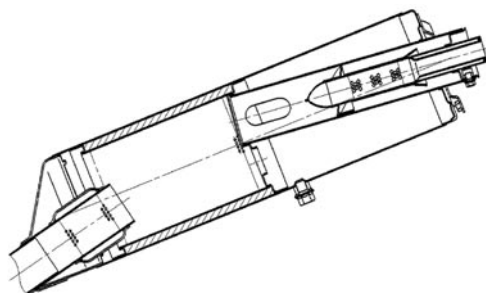


図6 マフラ

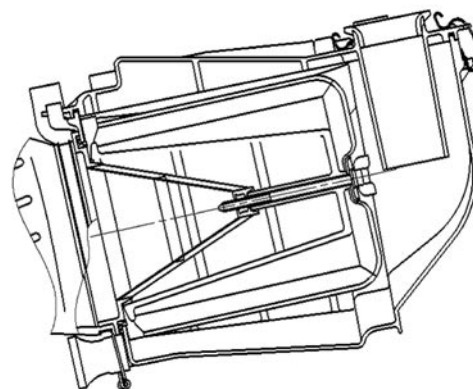


図7 エアクリーナ



CF ダイキャストリアフレーム アルミ鋳造リアアーム

図8 最新軽量技術の採用

結果として、同クラス車両に対し、車両トータルで約 10kg の軽量化を実現した。

また、リアサスペンションの YZ タイプリンクなど、車体中央部に部品を集中的に配置するレイアウトの採用（図 9）と、理想的な前後荷重分布により、運動性能の向上を実現した。

4.2 ジオメトリの最適化と新軽量リアアーム

フロントサスペンションは、ダブルウィッシュボーンを採用。ジオメトリの最適化、ロワアーム形状変更により、ロングトラベルを確保しつつ、理想的なアライメント変化を実現した。

リアサスペンションは、YZ タイプリンク構造を採用し、作動性 / フィーリングを向上させ、ヤマハ ATV 初となる軽量アルミ製鋳造リアアームとの相乗効果で優れた性能を引き出している（図 10）。

前後共、イニシャル調整、伸圧独立減衰力調整機能付きの、アルミ製ピギーバックタイプの GAS-OIL 式クッションユニットを採用（フロントはヤマハ ATV 初）。更に安定した性能を引き出すと共に、様々な走行シーンに合わせた調整を可能とした。

4.3 新規パターン開発による高性能タイヤ

YFM660R と同様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（図 11）。車両特性に合わせる為に、フロントは YFM660R に対し内部構造を見直し、リアはパターン含め新規開発をした。

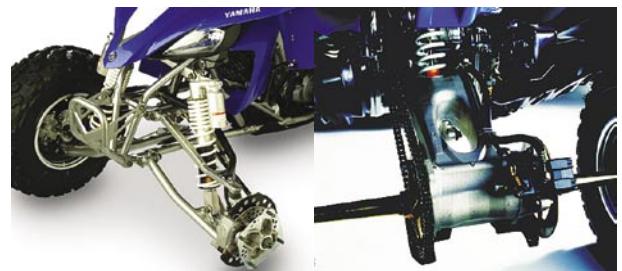
4.4 2ポットキャリパ採用による優れたブレーキ性能

フロントブレーキは、ヤマハ ATV 初となる2ポットキャリパの採用により、制動性能 / フィーリングを向上させた（図 12）。

一方リアブレーキは、小径化ディスクの採用により不整地での走破性を向上させた。



図 9 構造図



フロントサスペンション

リアサスペンション

図 10 サスペンション



フロントタイヤ

リアタイヤ

図 11 高性能タイヤ



フロントブレーキ

リアブレーキ

図 12 2ポットキャリパ採用ブレーキ

4.5 様々な走行シーンに対応する操作系

ATV 初となる調整式フロントブレーキレバー、ワンタッチ式パーキングブレーキレバー、YZ と同タイプのクイックアジャスト付クラッチレバーを採用し、操作性の向上を実現した（図 13）。



フロントブレーキレバー パーキング、クラッチレバー

図 13 操作レバー

4.6 自由度の高いライディングポジション

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、前後フェンダの最小化にてライディングスペースを拡大し、走行中のポジションの自由度を向上した。

また、サイドカバーの幅・形状の最適化、低シート高、ワイドフットレストの採用により、安定した操縦性を実現した。

5

品質への取り組み

本モデルの開発では「品質向上」、「コスト低減」、「開発 / 生産効率向上」を目標に各段階で以下の点を重点的に取り組んだ。

1) 企画 / 設計

- ・プリプロト車両での開発課題抽出と商品性の検証
- ・海外販売企画部門との品質機能展開の協同作成と共有化
- ・デザイン工程でのスタイリング CAD（Computer-Aided Design）の活用
- ・高額部品、新機構部品の CE（Concurrent Engineering）活動

2) 試作

- ・生産担当メーカ / 生産型での部品の試作
- ・生産担当部署でのエンジン / 車両の組立

3) 評価

- ・市場使用状況と評価条件の相関性の検証
- ・海外販売企画部門との商品性、品質機能展開の協同での検証
- ・海外販売企画部門との使用環境下での試作車両の協同での確認

以上の各段階での製販技、海外販売企画部門と一体での対応により、達成レベルの共有化と各目標達成の大きな成果として繋がった。

6 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、高い性能 / 品質目標が実現でき、お客様に満足頂ける魅力ある商品に作り込むことができたと確信している。

今後も開発を通し、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。

■著者



左から、太田 博、影山 裕、山下 輝佳、松下 頼夫、
伊藤 英一、鈴木 豪仁、宇木 隆司、中村 和男、井上 真一