



2004 年スーパースポーツバイク YZF-R1

2004 Supersport Model YZF-R1

小池 美和 Yoshikazu Koike 安平 明彦 Akihiko Yasuhira 西田 豊士 Toyoshi Nishida
 藤原 英樹 Hideki Fujiwara 荻野 光弘 Mitsuhiro Ogino 鶴谷 知弘 Tomohiro Tsuruya
 ●MC事業本部 技術統括部 / MC事業本部 第 1 PM



図1 YZF-R1

The first "YZF-R1" model (1998 model) made its debut at Italy's Milan Motor Show in September 1997 as a "super cornering machine." By mounting the power and torque of a 1000 cm³ engine on a lightweight, compact 600 cm³ size frame in an extremely well-balanced package, this model offered the pure joy of riding twisting roads with outstanding handling. This, combined with the revolutionary styling, offered the rider the ultimate in motorcycling excitement and won the YZF-R1 exceptional praise from the market. It immediately became the new standard for supersport models in the liter class. In the market, the R series models became symbols of the high-performance motorcycle and in this sense contributed greatly to Yamaha's brand image. Soon the other makers responded by introducing similar models that further stimulated the market. Meanwhile, the race world attracted new attention as the GP500 class was changed to the 4-stroke dominated MotoGP class and the World Superbike class changed its regulation to include 4-cylinder 1,000 cm³ models. These changes have contributed to strong, continuing sales for the supersport liter class models.

Amidst this market situation, the YZF-R1, which had continued to mature through its second version (2000 model) and third version (2002 model), was now ready for yet another remake, as the users called for even more excitement and even higher levels of performance. Yamaha Motor Co., Ltd. answered these calls by developing the new YZF-R1 for 2004. Here we report on the development of new 2004 model YZF-R1.

1 はじめに

初代(1998年モデル)のYZF-R1は、1997年9月のイタリアミラノショーにて、"スーパーコーナリングマシン"としてデビューした。排気量600cm³並の軽量コンパクトな車体と1,000cm³のパワーとトルクを高次元でバランスすることで、ツイスティーロードでも操る楽しさを提供、また斬新なスタイルと相まって、ライダーに最高のエキサイトメントを提供するモデルとして市場で絶大な評価を獲得した。リッタークラスのスーパースポーツモデルの新基準となった。市場ではRシリーズ＝高性能モデルとして評価され、ヤマハ発動機株式会社(以下、当社)ブランドイメージの向上にも貢献してきた。その後各社からも競合モデルが投入されスーパースポーツ市場が活性化。レースでは、GP500がMoto GPへ、WSB(World Super Bikes)への4気筒1000cm³が出場可能になるなど、注目度が上がり現在も市場規模としては堅調に推移している。

そうした市場背景の中、Rシリーズの頂点モデルとして、2代目(2000年モデル)、3代目(2002年モデル)と熟成進化してきたYZF-R1ではあるが、お客様からもっとエキサイトメントを、もっとパフォーマンスをとの期待に応えるべく、新『YZF-R1』2004年モデル(図1)を開発したので、以下に紹介する。

2 開発の狙い

従来からの基本コンセプトを継承し、『セカンダリーロード最速のビューティフル&エキサイティングスポーツ』を開発コンセプトに設定。YZF-R1の特徴であるセカンダリーロードで操る楽しさと斬新なスタイリングを進化発展、セカンダリー走行で圧倒的パワーを自在にコントロールできる性能と、新世代YZF-R1であると分かるデザイン、スタイリッシュな外観の実現を狙い開発を行った。表1に本モデルの主要諸元を示す。

表1 YZF-R1主要諸元

項目	諸元値
原動機種類	水冷、4ストローク 並列4気筒、5バルブ
総排気量	998 cm ³
内径×行程	77×53.6mm
圧縮比	12.4 : 1
最高出力	126.4kW/12,500 rpm
最大トルク	106.6Nm/10,500 rpm
変速比	1 速 : 2.533 2 速 : 2.062 3 速 : 1.762 4 速 : 1.522 5 速 : 1.364 6 速 : 1.269
1 次 / 2 次減速比	1.512/2.647
全長×全幅×全高	2,065 × 720 × 1,105mm
シート高	835mm
軸間距離	1,395mm
最低地上高	135mm
乾燥重量 / 装備重量	172kg/193kg
キャスト角 / トレール	24° / 97mm
ホイールトラベル	前 120mm
	後 130mm
タイヤサイズ	前 120/70ZR17M/C(58W)
	後 190/55ZR17M/C(73W)
ブレーキ形式	前 油圧ダブルディスク
	後 油圧シングルディスク
燃料タンク容量	18L
エンジンオイル量	3.83L
バッテリー容量	12V、8.6AH
ヘッドライト	ハロゲンバルブ 12V55WX4

3 エンジン概要

3.1 クラス最高性能のニューエンジン

スーパースポーツクラスでの"ナンバーワン・ハイパフォーマンス"を達成するために、水冷4サイクルDOHC並列4気筒・前傾40度シリンダー・5バルブ・FI(Fuel Injection)採用エンジンを新開発した(図2)。現行2003年モデル比較でよりショートストロークとなる77×53.6mmのボア・ストローク、新設計コンパクト燃焼室、ハイリフトカム、12.4:1の高圧縮比から126.4kW/12,500rpmの最高出力を絞り出している。

3.2 剛性バランスに優れたクローズドデッキシリンダー

高圧縮比、高出力に呼応し信頼性を確保するためクローズドデッキシリンダーを採用した。ボア拡大ながらシリンダーピッチを徹底して詰めた設計で、シリンダー左右幅は現行比で僅か4mm増にとどまっている。シリンダーは、ライナーレスの直メッキシリンダー（セラミックコンポジットメッキ処理）とし、優れた放熱性、剛性バランス最適化、高精度な真円度設定などを可能とした。また、シリンダーとリングの最適設計により、摺動抵抗を低減。安定したガスシール性と優れたオイル消費特性を実現した。



図2 エンジン

3.3 FSコンロッド (Fracture Splitting Connecting Rod) の採用

高出力での信頼性を確保するために、コンロッド大端部にはFSコンロッドと呼ぶ方式を当社のバイクとして初採用した。破断面の結合相性を活用するため、組立時におけるハイレベルな大端の精度確保が可能となり、優れた真円度、加工精度、高い信頼性を得られた。

3.4 リンク式モーター駆動のサブスロットルバルブ付きFI

優れたドライバビリティと性能向上および環境性能を満足させるために、エンジン回転数・スロットル開度の情報をECU (Electronic Control Unit) 経由でフィードバックしモーター駆動させるサブスロットルバルブ付きFIを採用した。吸入空気の流速を最適制御して回転全域での体積効率の最適化を実現。デジタル制御ならではの、優れたドライバビリティを引き出している。

3.5 フライホイールマスの軽量化

フライホイールマスは、2003年モデルとの比較で約20%軽くした。FIなど吸排系最適化や軽量アルミ鍛造ピストン、リング最適化との相乗効果で優れた加速フィーリングを実現している。

3.6 優れた排気効率と個性的外観のアップマフラー

鮮烈で印象的な外観を与えるアップマフラーを採用した。管長、サイレンサー膨張室、各パイプサイズなどの最適化を図った排気システムは、新エンジンの特性を効率的に引き出すとともに、精悍な外観を印象づけるポイントとなっている(図3)。



図3 アップマフラー

3.7 新設計排気デバイス

トルク特性改善のために、新設計の排気制御バルブ(EXUP)を採用した。4本のエキゾーストパイプが2本に集合した部分に排気バルブを設けることにより、小型化を促進した。また、バルブ材質もボディと合わせてチタン製としている。

3.8 背面ACM(交流発電機)の採用

サーキット走行に対応できる深いバンク角と、より低いエンジン重心高を実現するため、新設計小型φ80mmACMをクランク背面に配置した。

4

車体概要

4.1 新デルタボックスVフレーム

Moto GPマシンYZR-M1の設計思想を取り入れ、デルタボックスV(Victory)と呼ぶ新設計フレーム(図4)を開発した。この新フレームは、サーキット走行及びストックレースユースまでを視野に入れ高い縦剛性を確保した点が特徴である。メインフレーム外側は延性のよいパネル材、内側を強度に優れる鋳物とし、軽量・高剛性というアルミ製デルタボックスフレームの特色をさらに進化させている。またピボット回りに鋳造アルミを投入するなど、フレーム各所に要求される剛性値に最適アルミ部材・最適板厚を採用し良好な剛性バランスを実現。なお剛性値は、2003年モデル比較で、縦剛性は約2.5倍アップ、横・ねじれ剛性値も各々1.3倍となっている。



図4 新デルタボックスVフレーム

優れたコーナリング性能、及びブレーキング時の高い安定性を引き出している。

4.2 逆トラス形状CF(Controlled Filling)ダイキャストリアアーム

リアアームには溶接性に優れたCFダイキャストと板金アルミ材を採用し、ボックス構造による優れた剛性特性を得ながら、外観品質の向上を両立させている。

4.3 ラジアルポンプマスターシリンダー＆ラジアルマウントブレーキキャリパー

高い運動性能に対応し、新ブレーキシステムを開発した。フロントブレーキ関連では、マスターシリンダーにレバー作動量を多く確保でき優れたコントロール性をもたらすラジアルポンプ式を採用した(図5)。キャリパーには、制動時の反力による変形の少ないラジアルマウント型を採用し、特に高入力時の安定した制動力とコントロール性を確保している。



図5 ブレーキシステム

それによりメリハリをつけたブレーキ操作が可能となっている。またリアブレーキは、前後のバランス最適化でφ220mmサイズを採用、優れた効力とコントロール性を実現している。

4.4 剛性バランス新設計軽量ホイール

車体のバランスに影響するホイールは、ハブ・リム間の剛性特性の最適化を図った新設計軽量 5 本スポークホイールを採用した。当社独自の板厚最適化技術の織込みで、軽量・高強度の基本要件を満たしつつ、スポーティーで精悍な外観となっている。

4.5 ニーグリップ性に優れたライディングポジション

従来比で左右幅50mm短縮のスリムな燃料タンクを採用した。従来のエアクリーナーボックスを覆うタンクレイアウトに変えて、エアクリーナー部とタンクを別体式とした点が特徴である。スリムなフレームとの相乗効果で、優れたニーグリップ性を実現した。

4.6 新開発のバイパス経路付きステアリングダンパー

通常走行での自然で軽快なハンドリング特性を損なうことなく操舵スピードに応じて減衰力を発生させる、新開発のバイパス経路を設けたステアリングダンパーを採用した(図6)。

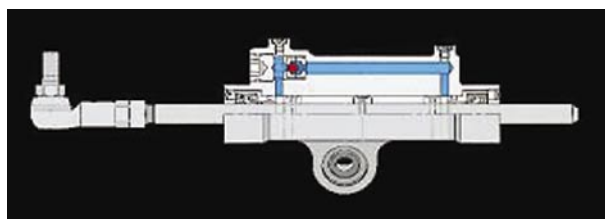


図6 バイパス経路付きステアリングダンパー

4.7 新作メーターの採用

高性能・高回転エンジンの吹き上がりの様子をダイレクトに確認できるよう、回転計を中央に配置した新作メーターパネルを採用した。これを囲むように左側に液晶のスピードメーターと時計を、右側に液晶トリップを配置、新たにストップウォッチ機能も内蔵させている。インジケーター類はスクリーンの形状に沿ったレイアウトとして精悍なイメージを強調した(図7)。



図7 新作メーターパネル

4.8 その他の特徴

この他、2004年モデルを主張する2眼4灯新作ヘッドライト及び超軽量カウリング、スクリーン、LED (Light Emitting Diode) テールランプ、アップマフラーレイアウトとマッチングの良い軽量ダイキャスト一体型リアフレームなどを採用した。

5

品質への取り組み

高い開発目標達成と品質の確保を両立させるため、企画段階より開発から製造まで全社一丸となって開発をしてきた。また、開発プロセス改革にも取り組み、シミュレーションの有効活用と型物試作の前倒しにより精度と成熟度をアップした。また物作りの面では、生産試作を数ヶ月前倒しでプリ生産試作を実施し、生産に向けて早期の課題出しと対応を行い、生産試作で再度品質確認を実施し、生産での高い品質の確保を図った。

6

おわりに

YZF-R1は、ヤマハスーパースポーツの頂点モデルとしてお客様から常に注目され、期待されている。その期待に応え、期待以上の感動を提供することがこのモデルの使命である。本モデルでも走る、曲がる、止まるの高次元での走りの実現はもとより、ライダーが乗って感じる楽しさ、気持ち良さ、安心感等に代表される『最高の興奮と楽しさ』を実現できたと感じている。

2004年2月にオーストラリアで行われたプレス試乗会でも高い評価を頂き、多くのお客様に新YZF-R1 (2004年モデル)の新たなライディングを満喫して頂けることを期待している。

■著者とプロジェクトメンバー



中央(バイクにまたがっている人)田中 陽
左から、安平 明彦、西田 豊士、竹田 裕一、村松 恒生、
荻野 光弘、鶴谷 知弘、小池 美和、藤原 英樹