

2005年欧州向けトルクスports「MT-01」

2005 European market model Torque Sports "MT-01"

富永隆史 木下拓也 田中裕 渡邊隆志 隆谷文緒 伊藤和久

製品紹介



図1 MT-01

Abstract

When Yamaha Motor Co., Ltd. (YMC) showed a prototype named the "MT-01" as a special exhibition model at the 1999 Tokyo Motor Show, it received high acclaim for its advanced and innovative concept and original styling. Subsequently, YMC also received strong calls from markets like Europe for a production model of the MT-01 to be marketed.

Meanwhile, as the aging of the user demographic continues, total motorcycle demand in the European market has shown a strong trend toward stabilization at a scale of about 700,000 units per year. Within this, sport bikes constitute a central segment (approx. 1/4 of the overall demand) that is continuing to show growth today amidst trends toward larger displacement models and diversification regarding user tastes reflected in the products. In light of these market requests and market background, YMC has developed the MT-01 as a 2005 production model under the development key words of a "Soul-beat V-twin Sports" machine aimed at offering "the ultimate hobby machine for the sophisticated adult." Through this model YMC hopes to propose a new type of product for the mature user demographic that gives a clear demonstration of our originality and uniqueness as a maker and further strengthens the Yamaha brand image. Here we report on the development of the MT-01.

1 はじめに

ヤマハ発動機株式会社(以下、当社)が、1999年の東京モーターショーに参考出品した「MT-01」は、新規性の高いコンセプトと独創的なスタイリングが高く評価され、欧州を中心に量産化を強く待望する声があった。

一方、顧客層の成熟化が進み、総需要約70万台の規模で安定化の傾向を強めている欧州二輪車市場の中で、スポーツカテゴリーは、その中核(総需要の約4分の1)をなし、かつ、排気量の大型化・商品嗜好の多様化が進み、現在も伸張を続けている重要な分野である。このような市場要望・市場背景の中、当社の独自性のさらなる明確化・それによるブランドイメージ高揚・成熟した顧客層への新たな商品提言のねらいのもと、"ソウルビートVツインスポーツ"を企画のキーワードに、"洗練された大人のための究極の趣味材"の具現化を目指して2005年モデル「MT-01」(図1)の開発を行った。

2 開発のねらい

数値性能での商品性明確化・向上だけでなく、"鼓動(BEAT感)"を楽しむ官能性能型商品の提示を目指し、以下の5項目を具体的な開発のねらいとした。

- (1) 一発一発の爆発を感じる大排気量Vツインの加速特性
 - (2) コーナー脱出時の力強いトルク特性
 - (3) エンジン特性を生かした軽快なハンドリング
 - (4) 人を振り向かせる独創的な外観
 - (5) 所有感を高める各部仕様(特にコックピット回り)
- 仕様諸元を表1に、フィーチャーを図2に示す。

表1 MT-01 仕様諸元表

項目	諸元値
原動機種類	空冷 4ストローク
	V型2気筒、4バルブ
排気量	1,670 cm ³
内径×工程	97.0×113.0 mm
圧縮比	8.36 : 1
最大出力	66.3 kW / 4,750rpm
最大トルク	150.1N・m / 3,750rpm
変速比	1速 : 2.375 2速 : 1.579
	3速 : 1.160 4速 : 0.960
	5速 : 0.800
1次/2次減速比	1.479 / 2.294
全長×全幅×全高	2,185×790×1,160 mm
シート高	825 mm
軸間距離	1,525 mm
最低地上高	145 mm
乾燥/装備重量	240 / 259 kg
キャスト/トレール	25° / 103 mm
ホイールトラベル	前 120 mm
	後 117 mm
タイヤサイズ	前 120/70 ZR17M/C (58W)
	後 190/50 ZR17M/C (73W)
ブレーキ形式	前 油圧式ダブルディスク
	後 油圧式シングルディスク
燃料タンク容量	15.0 L
エンジンオイル容量	5.0 L
バッテリー容量	12V / 12AH
ヘッドライト	ハロゲンバルブ H7/HB4

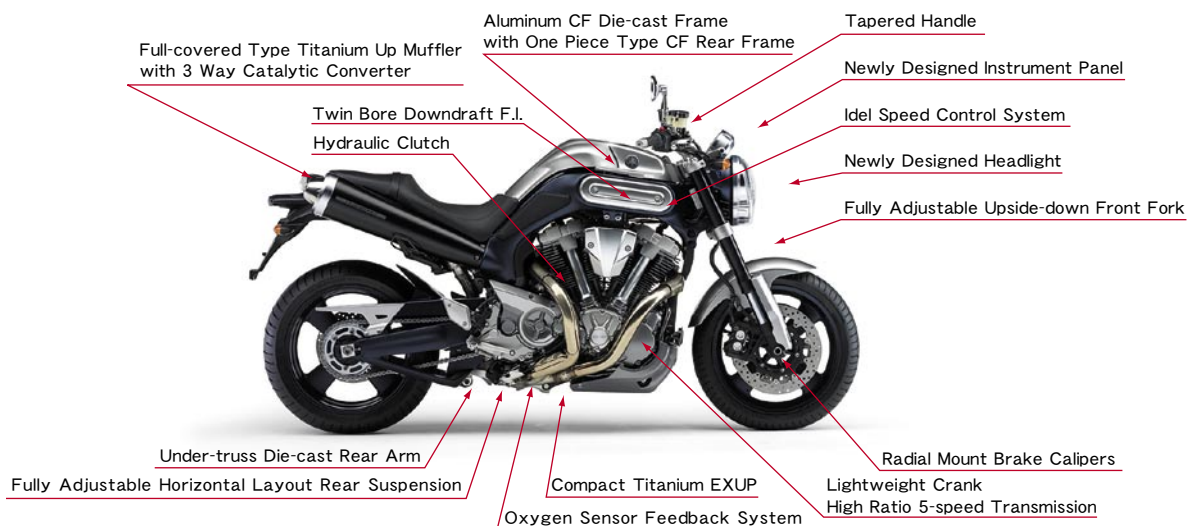


図2 フィーチャーマップ

3 エンジン関係概要

環境対応、並びに開発のねらい「一発一発の爆発を感じる大排気量Vツインの加速特性」、「コーナー脱出時の力強いトルク特性」を両立させるために、次の項目に主眼をおき、開発を行った。

3.1 トルク特性

開発のねらいを達成するにあたり、下記2点に留意した。

- (1) 1回毎の爆発を鼓動感として楽しめるように、低回転域で十分な駆動力を確保する。
- (2) 加速時も煩雑なシフト操作によるパワーバンドの保持を不要とできるよう、スロットルを開けるだけで必要な駆動力を確保する。

(1)についてはハイギヤード化が、また(2)についてはトルクアップが具体的な施策である。

本系列のエンジンの特徴であるフラットなトルクカーブにより、中回転域以上では、優れたスロットルレスポンスでのスポーツ走行が楽しめる。また、2,000rpm付近のトルクの山により、街中でも大排気量感と鼓動感を感じ取ることができる(図3)。このようなトルク特性が、大排気量Vツインを搭載するスポーツモデルとしての「MT-01」のねらいに最適であると判断した。下記に具体的手法を記す。

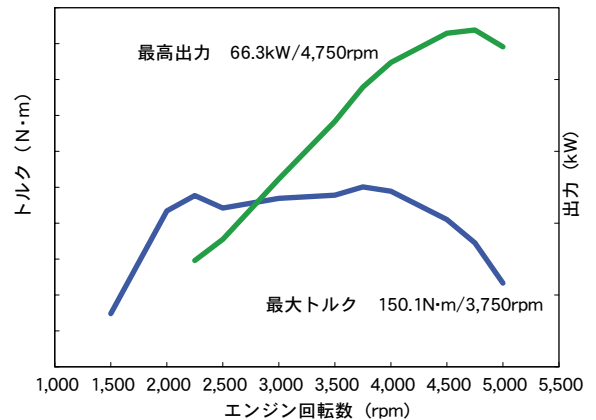


図3 MT-01性能カーブ

3.1.1 吸気系

当社既存モデルから採用している、φ40ツインスロットルボディおよびダウンドラフトレイアウトに加え、エアクリーナー容積を7Lと大きく確保したことにより、当社既存モデル比にて約40%の通路抵抗低減を実現した。軽快なスロットルレスポンスを得ているとともに、静粛性との両立を可能としている。

3.1.2 排気系

トルク特性を作りこむ上で大きく影響したのが排気系仕様であり、特に下記2点を重要視した。

- (1) 前後エキゾーストパイプの等長化(図4)
- (2) 触媒配置

(1)に関してはデザインとのバランスをとりながら極力等長化に努め、(2)については排ガス浄化率を考慮しつつ位置選定を行った。



図4 等長エキゾーストパイプ

また、前述のトルク特性実現のために、2気筒エンジンとしては初のEXUP(Exhaust Ultimate Power Valve)を採用した。バルブ配置は2-1集合部とし、1バルブのコンパクトタイプとした。材質をチタン材(ロストワックス鋳物製)とすることにより軽量化も行っている(図5)。

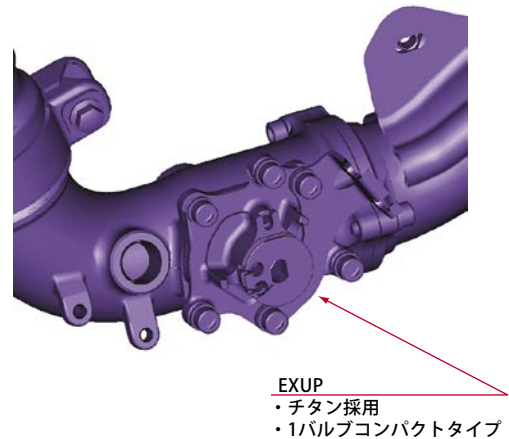


図5 EXUP部

3.1.3 変速比

総減速比を当社既存モデルより11%のハイギヤード化することにより、鼓動感と駆動力の両立を達成した。

また、ミッションレシオはスポーツ性を考慮し、一部レシオ配分を見直し、最適化した。

3.1.4 軽量化

ミッション側の駆動力をチェーン側へ移すトランスファーユニットを割愛する設計とした。これにより、パワーユニットの軽量化を達成した。

また、マフラー本体および前述のEXUP部をチタン製とした。ステンレス製に対して約2kgの軽量化となっている。クランクケースカバー類についても、当社既存モデルに対し、薄肉化やクルーザー特有の装飾カバーの廃止等を行い、軽量化を行った。

3.2 環境への配慮

3.2.1 FI(Fuel Injection)システムの最適化

O₂センサーを採用することで、アイドリング状態からO₂フィードバックを実施し、またISC(アイドルスピードコントロール)によりアイドル回転数を安定制御することで、理論空燃比による運転領域を極力拡

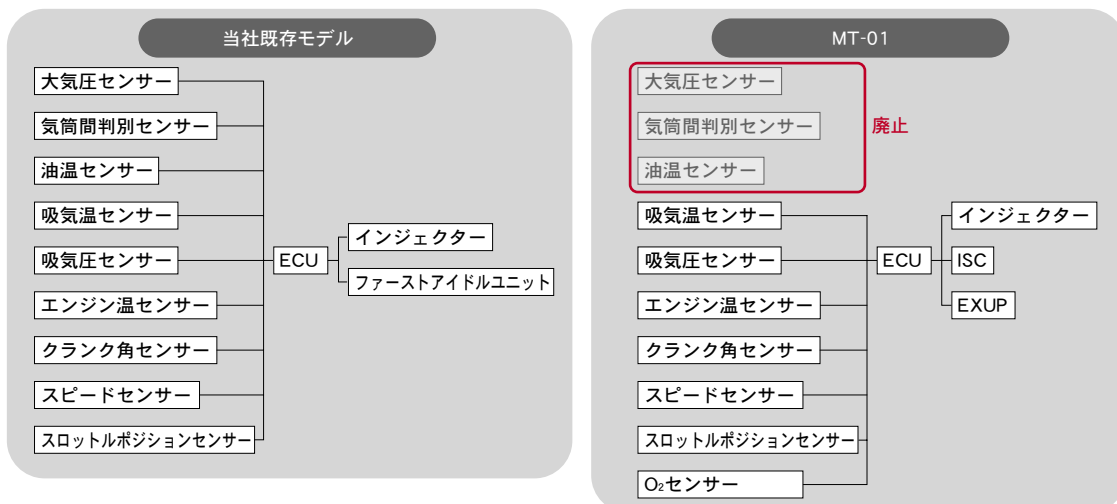


図6 FIシステム概念

大した。さらに、燃料霧化促進のためインジェクターは12孔タイプとし、燃圧アップとあいまって低速域での燃焼改善に貢献し、ユーロ2排ガス規制値をクリアしつつドライバビリティを確保している。モード燃費も当社既存モデル比で3%向上している。

さらに、前後気筒にそれぞれ備えた吸気圧センサーの出力値を利用し、大気圧および気筒判別を行うことで、大気圧センサー、気筒間判別センサーを廃止した。またISC制御としたことから、ファーストアイドル時の冷機または暖機状態把握のために採用していた油温センサーを廃止した(図6)。

3.2.2 触媒の採用

マフラー内ディフューザー後端部に、ハニカム触媒を配置した。チタン製マフラーに触媒自体を溶接することができないため触媒保持部はステンレス製とし、本体のチタン部分とはリベット接合としている。これは部品廃却時の分別もまた容易にしている。さらに、触媒活性化を促すために排ガス温度を上昇させるホットチューブを、マフラー上流集合部に採用し、エンジン始動後早期からの排ガス浄化率の確保に貢献している(図7)。

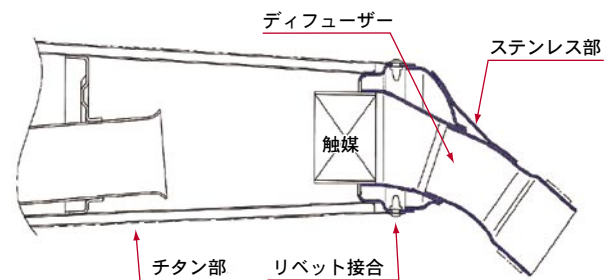


図7 触媒断面図

4 車体関係概要

4.1 軽快なハンドリングの実現

軽快なハンドリング実現のため、以下の3点を開発主要項目とした。

- (1) 骨格回りの強度と剛性を確保しながら、軽量な骨格(図8)を達成する。
- (2) ボックス構造下トラスリアアーム(図9)と新規ピボットシャフト構造による剛性バランスの最適化を図る。
- (3) オイルタンクやリアクッション(図10)のレイアウトを含めたマスの集中化を図る。

上記内容に対し、開発特記事項を以下に記す。



図8 骨格



図9 リアアーム



図10 リアクッション

4.1.1 溶接レス・ボルトオンアルミフレーム

外観、コスト、強度および剛性部材としての部分最適化を目的とし、当社二輪車では初の3種類の製造方案を用いた溶接レス・ボルトオンアルミフレームを開発した。①デザインの特徴となるメインフレーム部分は、当社独自の技術であるCF(Controlled Filling)ダイキャストを採用。形状の自由度と表面仕上げの美しさを確保し、新色のマットブルーメタリック3を塗装。②ダウンチューブヘッドパイプ下部分は鍛造製を採用し、デザイン上目立たせないように最小形状を確保。③ダウンチューブエンジン下部分は金型鋳造製を採用し、エンジン取り付けブラケットを廃止、閉断面化によるリアクション取り付け剛性を確保。④シート下リアフレーム部分は、上下抜きCFダイキャスト製を採用。取り付け部を含め加工レス化し、コスト低減を確保。それら4部品全てをボルトで締結することにより、溶接跡がない美しい外観と、溶接コストゼロを達成した。また、強度および剛性面においても、各部材の最適化および軽量化が可能になり、軽快なハンドリングの達成の一因となった。

4.1.2 下トラス2分割溶接金型鋳造リアアーム

当社の二輪車では初の金型鋳造製2分割溶接アルミリアアーム(図9)を開発した。金型鋳造方案を採用することにより、下トラスリアアーム全体のボックス構造が可能。それによりヘッドパイプ部が分割構造にかかわらず、優れた剛性特性と必要強度を確保しつつ、軽量化を達成している。

4.2 独創的な外観の実現

独創的な外観の実現のため、以下の2点を開発主要項目とした。

- (1) メガホンアップマフラーにシートがのる、今までにない後回りレイアウトとする。
- (2) エンジンを主役とし、吸気～燃焼～排気構造を視覚的にアピールする車体レイアウトとする。

上記内容に対し、開発特記事項を以下に記す。

4.2.1 樹脂製マフラーカバー+アルミ製断熱材&冷却ファン

デザイン上の特徴である、メガホンアップマフラーにシートがのるというデザインの成立のため、樹脂製マフラーカバーを採用。その内側には0.1mmのアルミ製断熱材を接着。また、マフラーカバー内の熱気を、温度センサーにて制御された冷却ファンにより強制排熱する。それにより、ライダーの安全性と快適性を確保しながら、排気音も体感できる、アグレッシブなデザインを達成している。

4.2.2 新規ピボットシャフト構造

フートレスト回りのスリム化とエンジンを強調した外観達成を目的とし、リアアームのヘッドパイプ側を分割。外からフートレストブラケット、リアアーム、メインフレームのサンドイッチ構造にし、1本のピボットシャフトで連結する、当社チェーン駆動車としては初のピボットシャフト構造を採用し、ピボットシャフト剛性を含めたピボットシャフト回りの剛性バランスを調整した。本構造により、メインフレームとフートレスト回りのスリム化が達成でき、Vツインエンジンの外観を強調しつつ、自然なフートポジションを両立させている。

4.3 所有感を高める各部仕様の実現

所有感を高めるために、以下の2点を開発主要項目とした。

- ・ 夜でも「MT-01」であることをが一目で分かるヘッドライト(図11)の開発。
- ・ 「MT-01」らしい、独自のコックピット回りの実現。

4.3.1 新規構造ヘッドライトの開発

縦2灯異形デザインのヘッドライトを新作。その特徴として、ポジションランプがヘッドライト枠をとりまくようリング状に発光する新規構造を開発した。夜でも「MT-01」であることが一目で分かる。



図11 新規構造ヘッドライト

4.3.2 高品質メーターの開発(図12)

円の中にアナログ式タコメーターとデジタル液晶表示が共存するメーターを新作。その特徴として、アナログタコメーターの文字盤を光が透過可能な樹脂製とし、暗いところでは、文字が立体的に浮かびあがる高品質なメーターを開発。これも、「MT-01」の所有感を高めている。



図12 高品質メーター

4.3.3 その他の特徴

フルアジャスト式サスペンション、フロント倒立サスペンション、フロントラジアルポンプマスターシリンダー&ラジアルマウントキャリパーを採用。また当社量産車初のテーパーハンドルの採用など、全ての部品が「MT-01」であること、またその走りを満足させる装備となっている。

5 開発上の取り組み

仕様・性能上の数値目標達成もさることながら、新領域での商品提示を目指し、官能性能型商品開発のため、経験豊富な実験グループの官能評価を核として、それに解析技術を織り交ぜ、「心地よい鼓動」の商品具現化を図った。また、従来以上の高い品質基盤の上に独創性の高いスタイリングを実現すべく、製造・調達をはじめ、全社がひとつとなって、開発・生産展開に取り組んだ。また、本社の全体活動と平行し、欧州現地を中心として広範囲なアクセサリ開発も行われた。これらにより、高品質なライフスタイル提案型商品開発・提示が可能となった。

6 おわりに

2004年秋にドイツで開催されたIntermot(国際オートバイ・スクーター専門見本市)での発表以来、市場での反響は非常に大きく、当社の独自性含め、モデルのコンセプト・スタイリングに対し高い評価をいただいている。また、南アフリカ・ケープタウンで開催されたワールドワイド・プレス評価会では、"トルクスポート"としての"鼓動感"、"ハンドリング"に関する賛辞、新領域商品提示への賞賛を頂き、各雑誌社の誌面を大きく飾る結果となった。今後とも、より多くのお客様に、当社の新たなる提案"ソウルビートVツインスポーツ"を体感・享受していただけることを期待している。

■著者



左から、

伊藤 和久 Kazuhisa Ito
MC事業本部 MC事業部 開発室

木下 拓也 Takuya Kinoshita
MC事業本部 MC事業部 開発室

隆谷 文緒 Fumio Takatani
MC事業本部 MC事業部 開発室

富永 隆史 Takashi Tominaga
MC事業本部 MC事業部 開発室

渡邊 隆志 Takashi Watanabe
MC事業本部 技術統括部 コンポ開発室

田中 裕 Hiroshi Tanaka
MC事業本部 MC事業部 開発室