



特集：アジア

2006年ASEAN向けスポーティーモペット「T135」

2006 ASEAN Market Sporty Moped "T135"

 黒元 敏則 増田 辰哉 宮部 敏昌 神村 薫 谷垣内 慶朗 森杉 茂雄 西村 慎一郎 鈴木 守
 田村 孝典 天野 勝弘


図1 T135

Abstract

After the period of economic depression following the ASEAN (Association of Southeast Asian Nations) region's 1997 economic crisis, the ASEAN motorcycle market demand grew rapidly after its initial losses along with the region's quick overall economic recovery and growth. This growth in motorcycle demand for the four countries of Indonesia, Malaysia, Thailand and Vietnam reached a level of 7.2 million units total in 2004. This represents a 30% growth compared to 2002, and as income levels continue to increase in the region, it is expected that this growth in demand will continue.

Within these market conditions, Yamaha suffered initially due to a late start in the shift toward 4-stroke models. However, with the 2002 release of the strategic high added-value 4-stroke models Nouvo, T110 and Mio, as well as strategic AT (automatic transmission) models released one after another, Yamaha succeeded in increasing its sales at a rate exceeding the market growth rate.

In today's ASEAN market, the commuter bikes known as mopeds in the 100cm³ to 125cm³ displacement range account for over 90% of the total market demand, while serving a variety of user needs from daily transportation and commuting to commercial/utility uses. On the other hand, the young people (24 and under) who make up the majority in the ASEAN region markets have been asking for bikes with "a sportier ride," "new, more fashionable styling" and

"higher performance engines." In light of this market background and needs, Yamaha used its latest technologies in the development of the all new 2006 model "T135" under the concept of a "Performal Moped" (a concept combining the roots of performance and formal) to appeal to the mature moped user and the "hobby-oriented" user typified by younger users. The resulting model offers a fusion of qualities including "the convenience of a moped," "sportiness" and "hobby-oriented user appeal" along with "sporty, innovative new styling."

In this report we look at the development of this new ASEAN market model.

1 はじめに

1997年のASEAN(Association of Southeast Asian Nations)経済危機以降、一旦落ち込んだASEANの二輪車需要は、その後の急速な経済回復・成長と共に急伸張しており、インドネシア、タイ、マレーシア、ベトナム4ヶ国を合わせた販売台数は、2004年の実績で約720万台となっている。これは2002年の30%増に相当し、今後も所得水準の向上に伴い、さらなる伸張が予測されている。その中で、ヤマハ発動機(以下、当社)は商品の4ストローク化の遅れにより、苦戦を続けていたが、2002年からNouvo、T110、Mioを中心にした高付加価値戦略、AT(オートマチック)戦略モデルを随時導入することにより市場で高い評価を得て、市場拡大に勝る高い販売伸張率を達成している。現在のASEAN市場はモペットと呼ばれる100cm³~125cm³コンピューターが全需要の90%以上を占めており、日常の足、通勤・業務用として広く活用されている。一方で、ASEAN市場の過半数を占める若年層(24歳以下)からは「よりスポーティーな走り」「より斬新でファッション性の高いスタイリング」「より高性能なエンジン」といった次世代モペットへの期待が高まっていた。このような市場背景・市場要求の中、当社の最新技術を結集して、「モペットの持つ実用性」と「スポーツ性」、「趣味性」を融合させ、かつ「スポーティーで斬新なスタイリング」を具現化して、成熟したモペットの顧客層や若年層に代表される趣味層への新たな商品提案として「Performal Moped」(PerformanceとFormalを掛けた造語)を企画コンセプトに、2006年モデル「T135」(図1)の開発を行った。

2 開発のねらい

T135の開発では、前述の市場背景・市場要求を受け、これまでにない"次世代モペット"を作ることを目指した。そのためには、既存モペットが持つ実用性をさらに高め、かつ、見て楽しめる、触って楽しめる、走って楽しめるように、「日常の足としての道具」と「自己表現のツール」と「趣味の商材」を融合させることが必要である。そこで、「Riding Dynamics」、「Blade Design^{注)}」、「Neo Technology」という3つのキーワードを設定し、以下の5項目を具体的な開発のねらいとした。

注) Blade Design : 刃物の切れ味が伝えるような達成感と機能美、刃物のような動きをイメージさせるシャープな造形のこと。

① Riding Dynamics (Fun & Exciting 走行機能・性能)

- ・街中で扱いやすく、かつ中高速で軽快感のあるエンジン特性
- ・軽快、かつ安心感のある操縦安定性の両立

② Blade Design (スタイリング)

- ・斬新、かつスポーティーなスタイリングと所有感のある各部仕様、質感のある仕上げ

③ Neo Technology ("実用性"と"スポーツ性" "趣味性"の融合を具現化する技術)

- ・一クラス上の快適性(低振動、静粛性、乗り心地等)、信頼性
- ・優れた経済性(燃費、油費、車両価格)、一步先を行く環境性能

上記のねらいを達成するために、個々に開発目標値を設定し、目標値達成のための手段としてエンジン、ボディ細部に渡って基本諸元、仕様等を部品一点一点まで吟味、検討した上で開発を進めた。仕様諸元を表1に、フィーチャーを図2に示す。

表1 仕様諸元表

項目	諸元値
全長×全幅×全高	1,945mm × 705mm × 1,065mm
シート高	770mm
軸間距離	1,245mm
最低地上高	140mm
乾燥重量 / 装備重量	103/109kg
原動機種類	水冷・4ストローク・SOHC・4バルブ
気筒数配列	単気筒
総排気量	134.4 cm ³
内径×行程	54mm × 58.7mm
圧縮比	10.9:1
最高出力	8.45kW/8,500rpm
最大トルク	11.65N・m /5,500rpm
始動方式	セル・キック併用式
潤滑方式	ウェットサンプ
エンジンオイル容量	1.2L
燃料タンク容量	4L
キャブレター型式	VM21 × 1
点火方式	DC-CDI 式
1次減速比 / 2次減速比	2.875/2.600
クラッチ形式	発進クラッチ=湿式遠心 変速=湿式多板
変速機形式	ロータリー式4速
変速比	1速:2.832 2速:1.875 3速:1.354 4速:1.045
フレーム形式	ダイヤモンド型
キャスト/トレール	25° 30' /75mm
タイヤサイズ	前 70/90-17
	後 80/90-17
ブレーキ形式	前 油圧式シングルディスク
	後 ドラム
懸架方式	前 テレスコピック
	後 モノクロス
ヘッドライト	12V32W/32W × 1



図2 フィーチャーマップ

3 エンジン関係概要

開発目標である「街中で扱いやすく、かつ中高速で軽快感のあるエンジン特性」と共に、「快適性」「信頼性」「経済性・環境対応」を達成するため、新技術・新機構を結集して新世代エンジンの開発に取り組んだ。

3.1 水冷135cm³4バルブ

街中で扱いやすくするためには、低中速で余裕のあるトルクが必要となる。また、中高速での軽快感を得るには、絶対スピードよりも加速の伸び感、ストレスのない伸びやかさが重要と考えた。そのため、排気量を135cm³として余裕のトルクを実現し、4バルブとの相乗効果によって中高速での軽快感を達成した。冷却方式には水冷式(図3)を採用することにより10.9:1の高い圧縮比を実現し、素早い燃焼速度を実現する半球形燃焼室(図4)と相まって、全域においてパンチ力のある、優れた出力特性を引き出すことができた(図5)。また、水冷式の採用によりエンジンの静粛性においても高いレベルを達成することができた。さらに、ASEANの高温多湿の過酷な走行環境においても信頼性の高いエンジンを完成することができた。

クラッチ・変速機構には、街中での扱いやすさを考えて、4速ロータリー式遠心クラッチを採用した。また、エンジン本体の余裕のトルクとハイギヤード化された変速比により、低中速域での扱いやすさ、中高速域での伸び感のある走行フィーリングを達成した(図6)。

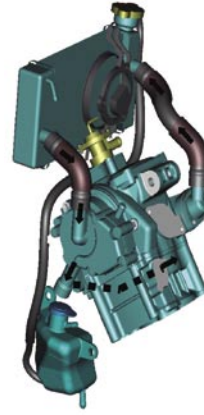


図3 水冷系レイアウト図

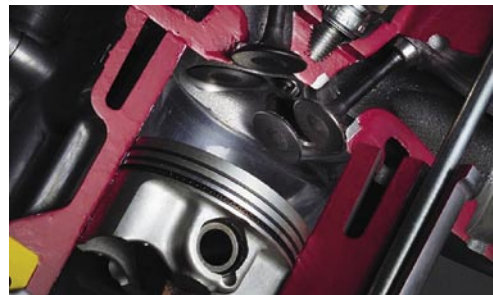


図4 エンジン燃焼室

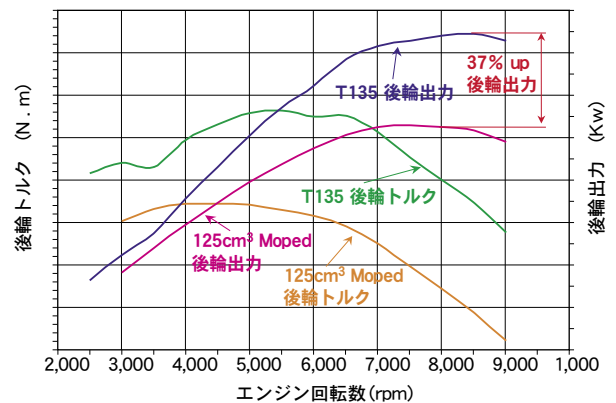


図5 エンジン特性



図6 エンジンカットモデル

3.2 ダイアジルシリンダー

シリンダーにはダイアジル (DiASil: Die-casting Aluminium-Silicon) シリンダー (図7) を採用した。シリコン20%含有のオールアルミシリンダーは、高硬度で耐磨耗性にも優れるため、従来の鉄スリーブシリンダーに対して信頼性を大幅に向上させることができる。また、シリンダー表面に独自のホーニング処理を行うことでシリンダー表面からのオイル揮発を押し、優れたオイル消費特性も達成している。さらに、オールアルミシリンダーは冷却性にも優れ、かつ軽量のため、水冷方式と相まってASEANでの過酷な使用環境下でもエンジンの劣化を押し、燃費効率の向上、およびエンジンの軽量化にも一役買っている。



図7 ダイアジルシリンダー、鍛造ピストン、キャブレター

3.3 鍛造ピストン

軽量高強度でピストンの往復重量の低減が可能な鍛造ピストン (図7) を採用することにより、エンジンの振動低減を達成することができた。また、その結果エンジン懸架のリジット化が可能となり、135cm³というモペットクラス最大排気量でありながら、快適 (低振動)、かつ良好な操縦安定性、エンジンレスポンスを達成することができた。

3.4 ローラーロッカーアーム

カムシャフトとの摺動抵抗低減のために、ロッカーアームのカム接触面にニードルベアリングを配したローラーロッカーアームは、エンジンのロス馬力低減に大きな効果がある。T135では燃費特性の大幅向上と、スムーズなバルブ駆動特性による低中速での滑らかで、かつ軽快な走行フィーリングを実現する上で、欠くことのできない機構となった。

3.5 吸気系

キャブレターには、加速ポンプ付きVMタイプ (図7) を採用することにより、アイドル域からの急なアクセル操作にも適合して優れた発進加速性能を実現すると共に、中速域からの追い越し加速時にも優れたレスポンスを達成することができた。またキャブレターにTPS (スロットルポジションセンサー) を設置することにより、エンジン回転数とスロットル開度情報を元にした3次元マップ制御が可能となり、最適点火タイミングによる優れた燃費特性、上質な走行フィーリングを達成することができた。

エアークリーナーのフィルターには、防塵性に優れる乾式濾紙タイプを採用して、ASEANでの過酷な使用環境に適合させると共に、エアークリーナー本体は車体中央部に設置して、防塵性、メンテナンス性の優れたレイアウトを採用した。

3.6 環境性能

TPS採用による最適な点火タイミング設定、半球形燃焼室採用による優れた燃焼効率、ロス馬力低減・燃費向上のための種々の機構・セッティング等により、排出ガスのクリーン化を行った。さらに排出ガスの未燃焼成分をエアインダクションシステム(2次空気導入システム)で再燃焼・浄化させ、これをさらにマフラー内のマルチチューブタイプ触媒(図8)で浄化して、排ガスのクリーン化を実現した。

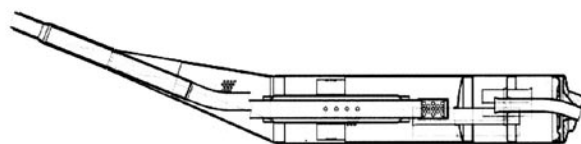


図8 マフラー構造図

4 車体関係概要

開発のねらいである「軽快、かつ安心感のある操縦安定性の両立」および「快適性」「信頼性」「斬新、かつスポーティーなスタイリング」を達成するため、車体関係は剛性バランス、前後重量配分、アライメント、各部軽量化等に取り組んで開発を行った。

4.1 全体計画・シャーシ関係

T135の車体開発にあたっては、軽快なハンドリングと操縦安定性を両立して、かつ街中での軽快な操作性を達成するため、コンパクト・軽量な車両を作り込むことに重点化して取り組んだ。具体的には、エンジンの前傾角を44度として可能な限りエンジン搭載位置を前寄りにレイアウトして、吸気系及びモノクロスサスペンションを車体中央部に配置(図9)した。これにより、スポーツバイクに近い前輪重量配分45%を達成した。フレームには剛性バランスに優れた鉄パイプ構成のダイヤモンド型(図10)を新設計した。また、低振動なエンジンにより、懸架方式は4点リジット式を採用して、エンジンを車体の強度・剛性メンバーとして寄与させることで優れた剛性バランスを確保すると共に、車体の軽量化も達成することができた。

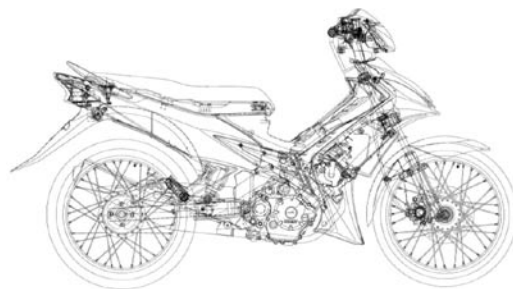


図9 レイアウト図

上記の剛性バランス、前輪重量配分、車両の軽量化、およびキャスター・トレール等の最適アライメントにより、軽快でニュートラルなハンドリング、安心感のある操縦安定性を達成して、街中での軽快な取り扱いも可能となった。

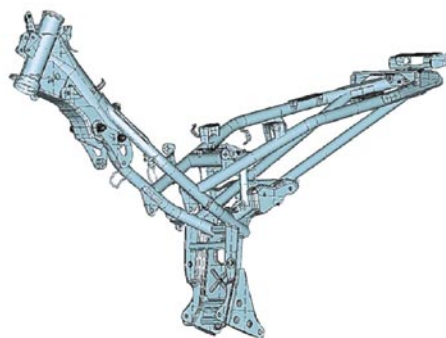


図10 フレーム図

4.2 モノクロスサスペンション

T135のサスペンションには、フロント：テレスコピック式、リア：モノクロス式(図11)を採用することにより、重量マスの集中化を図り、ホイールトラベル量も既存モペットに対して向上させることによって、優れた乗り心地を達成することができた。合せてフレーム・リアアームとの剛性バランス、および最適セッティングも含めて中高速でのコーナリングにて走行ラインを確実にトレースできるハンドリング、コーナリングでの滑らかでしなやかな特性を達成した。モノクロスサスペンションは、外観上もスポーティーな造形が可能となり、T135の外観商品性向上に一役買っている。



図11 モノクロスサスペンション

4.3 エアロカウル

T135のエアロカウル(図12)は、既存モペット同様にライダーの足回りを泥水、および雨水等から防ぐ機能の他に、エンジンの冷却性を高め、かつライダーにラジエーターの熱風が直接当たるのを避けて快適性を向上させる機能も合せ持っている。カウル下部前方のダクトから走行風を導入して、ラジエーターを通過した走行風(熱風)とダクトから導入した走行風をカウル内で混ぜ合せ、温度を下げた状態でカウルの排風孔から排出している。また、渋滞路等では、エンジン、およびラジエーターにより熱せられた高温の空気をカウル前方のダクトから排出することにより、エンジンの冷却性向上、およびライダーへ熱風が直接当たらないようにしている。また、T135のエアロカウルは空力特性も優れ、高速での操縦安定性、および既存モペットをはるかにしのぐ最高速等にも大きく寄与している。さらにスタイリング上の特徴にもなっており(図13)、スポーティーかつ上質な仕上げが可能となった。



図12 エアロカウル

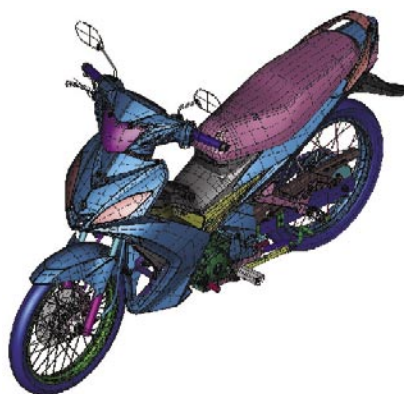


図13 外観図

4.4 5灯フロントマスク、ハンドル回り

ヘッドライトは、ハンドルマウントの12V-32W/32W 1灯式として、十分な配光性能を確保すると共に、夜間のハンドル操作時にも良好な照射が得られる形態とした。カウル前面にはポジションランプ、フラッシャーランプを2眼タイプで配置することにより、個性的でかつスポーティーなフロントマスクを構成している(図14)。また、ライダーが乗車時に常に目にするハンドル回りは、カウルを含めて塗装部品を多用して、かつメーター等の仕上げを含めて上質感を演出している(図15)。

5 開発上の取り組み

スペック・性能上の数値目標達成もさることながら、ASEAN各国での異なる市場環境、使用実態、品質・機能要求に適合させ、かつ「乗る楽しさ」を追求するために、開発初期から各国での現地テスト、耐久テストを重ねた。また、経験・知識豊富な当社実験部門の商品・機能に対するこだわりを設計仕様に迅速に反映していくことで、「実用性」と「スポーツ性」「趣味性」の融合・具現化を図った。スタイリングにおいても「Blade design」を達成すると共に、車両としての目標性能・機能を満足させ、それを形として表現することをスタイリングの基本として、開発部門一丸で取り組んできた。また、マーケティング部門、部品部門を中心に、ASEANでは初となる高品質なアクセサリ部品の検討を進め、車両開発と並行して広範囲なアクセサリ部品開発に取り組んできた。これらにより、T135はASEAN各国に向けて、高次元・高品質なライフスタイル提案型商品開発・提言が可能になったと考える。



図14 5灯フロントマスク



図15 ハンドル回り

6 おわりに

T135の開発を終えた今、改めて開発当時を振り返ると、高い目標に向かって苦勞した日々、実用性と相反する機能の融合に苦心した日々を思い出すが、「Riding Dynamics (Fun & Exciting)」をキーワードに開発陣一丸となって作り込みを行い、結果として満足のいく商品を開発することができたと確信している。

2005年9月中旬に開催したインドネシアのディーラーミーティングでの商品発表を皮切りに、現在各国でT135の販売を開始しているが、モデルコンセプト、性能、機能、スタイリング、各種最新技術等に対して、プレス、市場含めて高い評価、反響を頂いており、販売も好調に推移している。T135がこれから市場にて「新世代スポーツモペット」として新たなカテゴリーを構築できるかは、発売直後の現時点では回答は出せないが、当社の新たな提案「Performal Moped T135」は、モペットに乗ることの楽しさ、便利さをASEANの多くのお客様に体感・享受して頂けると確信している。

■ 著者



別枠左から、

神村 薫 Kaoru Kamimura
MC事業本部 CV事業部 開発室

鈴木 守 Mamoru Suzuki
MC事業本部 CV事業部 開発室

後列左から、

田村 孝典 Takanori Tamura
MC事業本部 CV事業部 開発室

森杉 茂雄 Shigeo Morisugi
MC事業本部 技術統括部 コンポ開発室

増田 辰哉 Tatsuya Masuda
MC事業本部 CV事業部 開発室

谷垣内慶朗 Yoshirou Tanigaito
MC事業本部 CV事業部 開発室

黒元 敏則 Toshinori Kuromoto
MC事業本部 CV事業部 開発室

前列左から、

天野 勝弘 Katsuhiro Amano
MC事業本部 CV事業部 開発室

宮部 敏昌 Toshimasa Miyabe
MC事業本部 CV事業部 開発室

西村 慎一郎 Shinichirou Nishimura
MC事業本部 マーケティング統括部 商品企画室