特別寄稿・開発のグローバル化

製品紹介

TT600製品紹介とイタリアの開発

L' introdugione di TT600 e lo svi luppo in Italia

中田司郎*
Shiro Nakada

1. はじめに

自由な発想を持ち陽気で情熱的なイタリア人と開発したTT600の製品とその開発の概要とを紹介します。まず最初にヤマハ発動機のイタリアに於ける本拠地であるベルガルダについて紹介します。

1980年にイタリアの輸入代理店として創立され，経済の中心地ミラノから北へ約30kmのF1で有名なモンツァサーキットのすぐ近くに位置している。現在従業員約200名でオートバイ，特機，船外機及びMBKの商品を輸入販売しており，92年売上げ高約3000億リラ（邦価約215億円）となっている。

そして86年からはイタリア国内への380cc以下の小排気量オートバイの輸入規制への対応として現在の組立て工場が操業開始した。当初DT125のライセンス生産からスタートし，現在では図2に示す通り少量ではあるが個性的な独自商品を創り出している。

また当社は84年よりパリ～ダカールラリーにフランコ・ピッコ選手等のオフィシャルライダーを

写真1　ベルガルダ社

図1　ベルガルダと関連会社

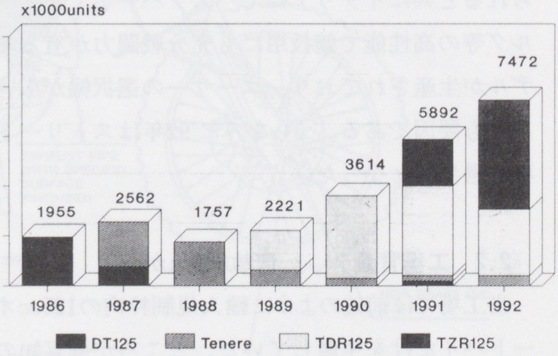

図2　ベルガルダ生産実績

*　ベルガルダ技術部

サポートしており，レース活動への理解と特にオフロードに対する情熱が今回のＴＴ600の大きな原動力となった。

2．開発の狙い

2.1　市場背景　―半分以上がオンオフ―

イタリアのオートバイ市場は図３に示す通り，全体で11万台，そのうち125cc以上の中大排気量オートバイが６割を示め，その中でも特にオンオフ車が他のヨーロッパ諸国に較べても非常に高いシェアを占めているのが特徴といえる。

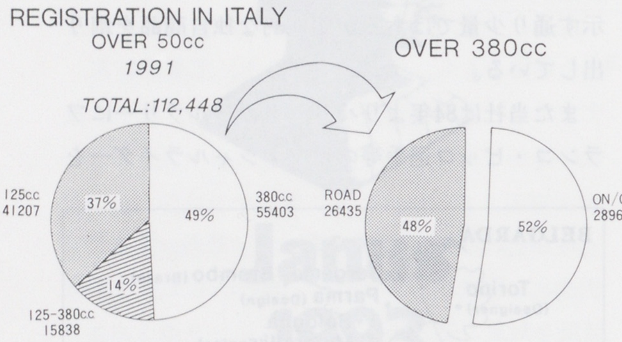

図３　91年　イタリアオートバイ登録分類

その理由はパリ・ダカールラリーレプリカモデルがその実用性（悪い路でも平気，便利な大容量燃料タンク等）と手頃な値段とファッション性とでブームになったということと性能面に於いても，ベーシックなモデルとしてオンオフ車が受け入れられると共にイタリアにてハスクバーナ，フサベルグ等の高性能で競技用にも充分戦闘力が有るモデルが生産されており，ユーザーの選択幅が広いことも要因である。（ちなみに'92年はストリート車が過半数となった。）

2.2　工場背景　―何故600ccか―

当工場では前述のように輸入規制粋内の125ccオートバイだけを生産していた。ところが御存知の通り93年欧州内輸出入の自由化により，各国個別の輸入障壁が廃止されつつある。

従って輸入規制対応としての工場運営も役割を終えようとしている。しかし幸いなことにベルガルダは既にオリジナルなモデルの開発生産を行なっており，工場運営の目的はパイロット工場として当地の優秀なオートバイ部品工場の協力を得て，イタリアという流行発信地でイタリア向けを主として，ヤマハではＣＢＵとして生産台数の問題等で開発できないモデルを開発生産することである。

すなわち一種のアンテナショップの役割となるモデル開発を行ない，市場の可能性流行の調査を行なおうという訳である。

その中で一番可能性と興味が高かったのがＴＴ600だったのである。

2.3　モデルの狙い　―ハードコア―

近年大型オンオフモデルはエレクトリックスタータの装着に依り客層の底辺を拡げるのに成功した。と同時にその形，機能共にどんどんソフト化していく傾向にある。一方モデルが全てソフト化してしまう中で，イタリアでは昔のようにシンプルでハードなオンオフロード頂点モデルを望む声が大であった。このような一部エンスージァスト（熱狂者）の要望と厳しい認定騒音，高品質とをマッチングさせるため新型ＴＴ600の開発コンセプトは以下とした。

写真２　新型ＴＴ600

“ハードコアライダーが少しの改造にてレースに参加できるポテンシャルを持ったオンオフ頂点モデル。”

ということでかなりレース志向を強めながら，旧来の技術要件を充たすことを開発の狙いとした。

3. 仕　様

全体のフィーチャマップ及び仕様諸元をそれぞれ図4，5に示す。

3.1 エンジン

エンジンは既に高い信頼性とトルク特性の良さで成功を納めているＸＴ600を基本とした。

旧ＴＴ600の６Ｖに対して12Ｖのジェネレータを持つのは大きな利点であったが，逆にレスポンスの悪化が懸念され，開発目標としては“旧型ＴＴ600のフィーリング”とした。

種々のプリテストの結果，吸気は旧ＴＴを流用し騒音対応として新たにダクトを新作追加し，排気系はＸＴＺ660を基本構造としサイレンサー部を変更した。これに伴ないキャブセッティングをやり直し，最高馬力はＸＴより２馬力劣るもののトルクに於いては中回転域からＸＴ，旧ＴＴをも上

ENGINE	
Engine Type	4-stroke, single cylinder, SOHC, air-cooled, 4 valve
Displacement	595cc
Bore x stroke	95 x 84mm
Compression ratio	8.5:1
Maximum horse power	43 PS @ 7,500 rpm
Maximum torque	5.2 kg-m @ 5,000 rpm
Starting system	kick
Lubrication	dry sump
Oil capacity	2.8 Litres
Primary reduction ratio	74/31 (2,387)
Secondary reduction ratio	44/15 (2,933)
Transmission type	constant mesh, 5-speed
Gear ratio 1st	31/12 (2,583)
Gear ratio 2nd	27/17 (1,588)
Gear ratio 3rd	24/20 (1,200)
Gear ratio 4th	21/22 (0,954)
Gear ratio 5th	19/24 (0,792)
Final transmission	chain
Ignition system	C.D.I.
Generator system	A.C. 12V
CHASSIS	
Overall length	2,250 mm
Overall width	840 mm
Overall height	1,230 mm
Seat height	935 mm
Wheelbase	1,485 mm
Minimum ground clearance	300 mm
Dry weight	135 kg.
Trail	121 mm
Fuel tank capacity	12 litres (2 reserve)
Front suspension	upside down frontforks, 43 diameter
Rear suspension	Deltabox aluminum Swingingarm
Front wheel travel	310 mm
Rear wheel travel	270 mm
Front tyre	90/90-21 Pirelli MT 21 Michelin T63
Rear tyre	140/80-18 Pirelli MT21 130/80-18 Michelin T63
Front brake	single disc 267mm diameter
Rear brake	single disc 220mm diameter

図５　仕様諸元

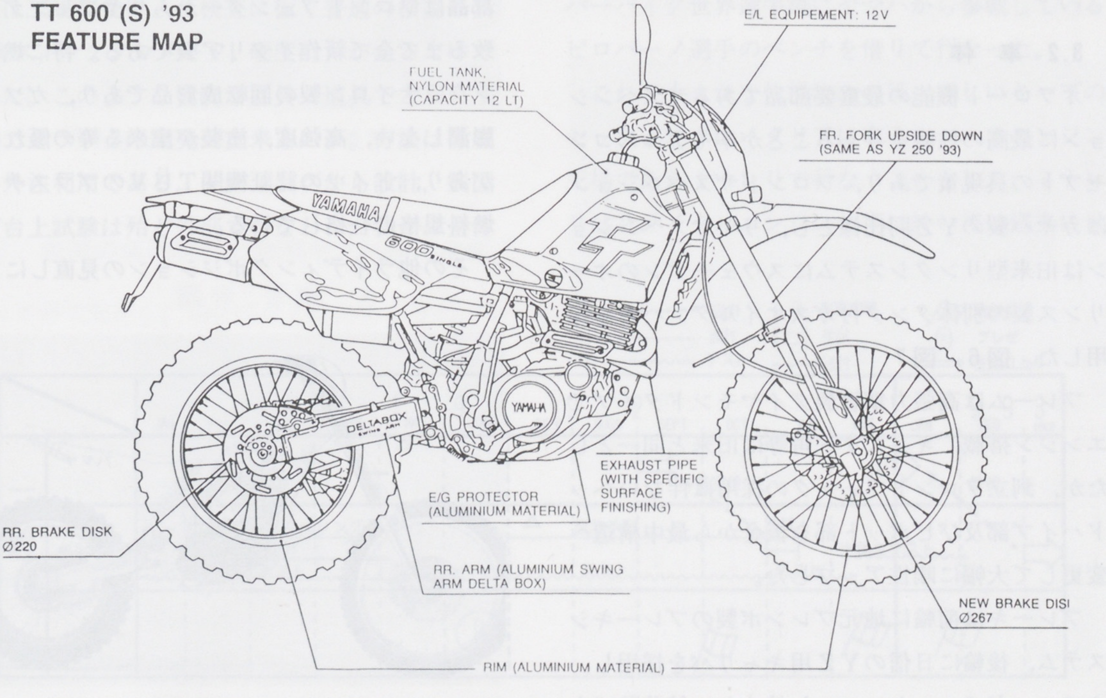

図４　ＴＴ600 フィーチャーマップ

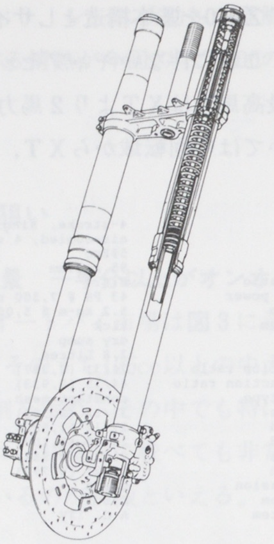

図6　カヤバ製到立フロントフォーク

回る特性を得た。また目標のフィーリングはフライホイールマグネットの質量を追加工に依り出来るだけ削り，ほぼ満足できる結果を得た。

他は2次減速比の変更とゴールドベーキングを施したステンレス製エキパイと新作クランクケースカバーの採用に依り外観品質の向上も図った。

3.2　車　体

オフロード機能の最重要部品であるサスペンションに最高の性能を与えることが本モデルのコンセプトの具現策であり，フロントサスペンションはカヤバ製のＹＺ同仕様とし，リヤサスペンションは旧来型リンクシステムにスウェーデンのオーリンス製の別体タンク付ガスオイルダンパーを採用した。図6，図7

フレームは高張力鋼管製ダイヤモンドタイプでエンジン搭載，キャスター角等は旧来と同一としたが，到立フロントフォークの採用に伴ないヘッドパイプ部及びピボット部を板金から最中構造へ変更して大幅に剛性アップした。

ブレーキは前輪に地元ブレンボ製のブレーキシステム，後輪に日信のＹＺ用キャリパを採用し，オフロードでコントロールし易くかつ舗装路でも

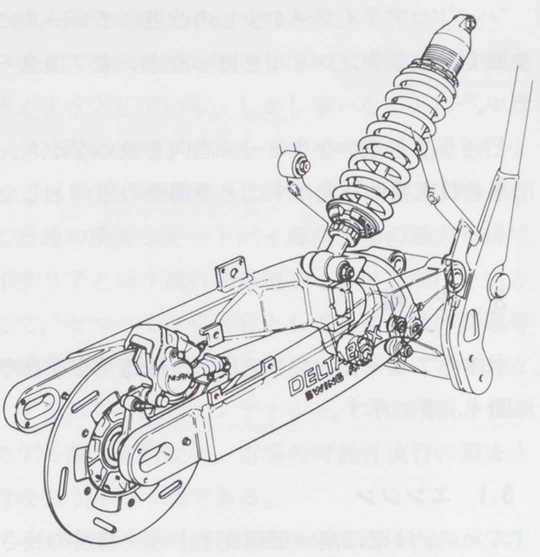

図7　デルタボックススイングアーム＋オーリンスサス

充分な制動力が得られる仕様とした。

前後タイヤも地元ピレリー製のかなりオフロード性能に重点を置いたタイヤを採用した。

デザインは最新のＷＲシリーズを念頭に入れ，スポーティで軽ろやかでなおかつ空冷4サイクルエンジンを機能的に見せるよう造形された。外観部品はフロントフェンダーからリヤフェンダーに致るまで全て新作イタリア製である。特に燃料タンクはナイロン製の回転成形品であり，ガソリン膨潤しない，高強度，塗装が出来る等の優れた点があり，ドイツの認証機関ＴÜＶのプラスチック燃料規格に合格している。

その他ライディングポジションの見直しによる

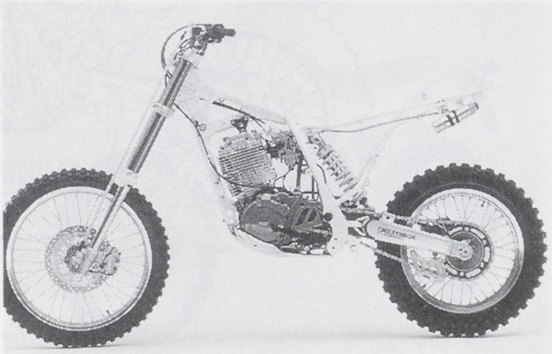

写真3　ＴＴ600の基本骨格

フートレスト，アルミ製ハンドルの形状変更，リヤフートレストのフレーム直付け等細部まで最新のアイデアを織り込んだ。

3.3 電 装

一方，電装系の目標は軽いことである。軽くするための一番良い方法は無くしてしまう事であり，認定上技術上問題のなかったバッテリーを廃止した。フラッシャライトも認定上義務付けられてはおらず廃止できるのだが，これは安全上諦めた。

電装部品のエンジン内及び点火系部品を除く他の部品すなわちヘッドライト，テールライト，ハーネス等は地元イタリアで調達されている。

各部の軽量化と合わせて結果的に乾燥重量 135 kgを達成できた。

4．開発の流れ

4.1 開発の概要 ―なせばなる―

本プロジェクトがスタートした時点でベルガルダには設計者１名，実験テストライダー専属１名設備は工場の受け入れ検査に極く普通の検査器具（ノギス，マククロメータ，硬度計）があるだけであった。このような貧弱な容員・道具でどういう方法でＣランクの開発が出来るのか。方法は徹底した外注利用である。モデリングから設計，製図及び台上試験は殆ど外部で行なわれ，我々は全体の方向性，つまり仕様，品質，日程のコントロールを行なうすなわちコーディネーターに徹しているのである。また，実際の開発生産に致るプロセスにもテクニカルパートナーと呼ばれる地元の技術的に優れたサプライヤーが積極的に開発を支援してくれている。以下に各項目毎に詳細を記す。

4.2 デザイン ―イタリアンデザイン―

本モデルは初年度イタリア立上り，後半に他欧州導入と汎ヨーロッパモデルを目指している。従ってデザインもイタリア人好みだけでなく，ヤマハの商品として全体とバランスが取れねばならない。

デザインはＧＫの欧州支部であるＧＤの監督のもとで，スケッチ，立体化はトリノに住むＧＤのイタリア契約社員とパルマの外注設計で行なわれ，イタリア風の味付けが多分になされている。

4.3 性能開発 ―単気筒の破壊力―

当初，ベンチもシャーシも無いため性能開発は全て外部で行なう事になった。プリテストはスーパーバイク世界選手権にヤマハから参戦しているピロバーノ選手のベンチを借りて行なった。

これで大まかな仕様決めの後，詳しいキャブのセッティングはイタリアに有るヤマハのエンジン工場であるミナレリで行なうこととした。ミナレリは２サイクルエンジン技術に於いては過去に世

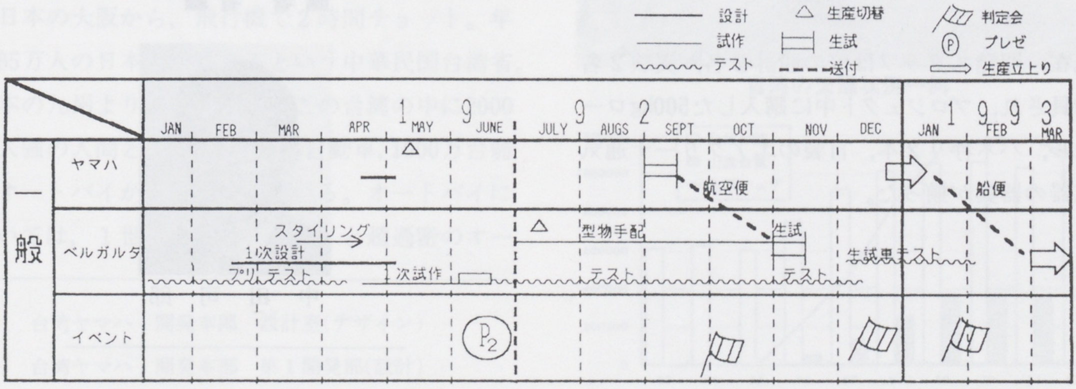

図８ ＴＴ600 大日程

界GP優勝，現在も当社用TZR125のE/G及びMBK用スクーターエンジンの開発生産と非常に優れている。また92年夏には25KW排ガスシャーシを導入し，入・物共に充分な可能性があった。

ところが実際に実験をすると，100馬力まで測定可能であったベンチの軸が曲る，カップリングのゴムはちぎれ飛ぶと散々な結果であった。部品を何度も交換し，やっと性能カーブ1本が描ける有り様で，ついに導入したばかりの排ガスシャーシも壊したところでイタリアでのキャブセッティングを断念し，ヤマハ本社へ依頼することとなった。

それにしても単気筒エンジンの瞬間的なトルク変動は想像を絶するものと思い知らされた。

4.4 車体機能開発　―プロの業(わざ)―

車体の主な機能部品であるサスペンションとブレーキの開発はオーリンスとブレンボという世界有数の技術を持つサプライヤーの協力に依り比較的問題なく開発できた。特にヤマハの合弁会社であるオーリンスにはリヤサスペンションのみならず，全体のバランス調整もセッティング要素として業務依頼したが，わずか2日間で当社テストライダーの要望に問題なく合わせ込んだセッティング技術は正に世界の一級品を作るプロの技術であった。

その他信頼性試験は振動耐久をオランダの欧州本部（YMENV）の協力を得てシャーシを使い，走行耐久は3度も1万kmを当地にて実施した。

現在，開発スタッフは倍の設計2名，実験2名に増員され，プロジェクト中に購入した500kgロードセル，バネ秤り2本，自製のエアクリーナ通気抵抗器の器具が揃った。

5. おわりに

3月初め長谷川専務に参加頂いたテープカットから生産開始し，4月の記者発表と同時に販売開始した本モデルは雑誌・販売店・ユーザの評価は非常に高く7月現在も在庫無しの状態で順調に売れている。またモデルの狙いであったレース性能もイタリア国内のモトラリーにおいて第1～3回戦まで優勝を飾りポテンシャルの高さを証明した。

本モデルはヤマハの技術とイタリア人の情熱との協力抜きには存在し得なかったものであり，最後に，我がままなイタリア人に御協力・御指導頂いたヤマハ社内の技術・営業・購買・関係各位に心より感謝申し上げます。

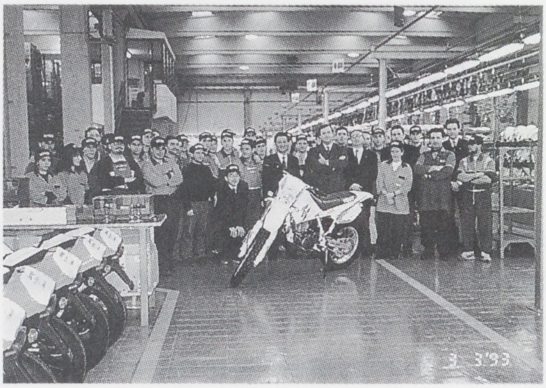

写真4　テープカット記念撮影

■著　者■

中　田　司　郎