



特集：アジア

キッズ用オフコンペモデルTT-R50Eの開発と生産

Development and Manufacture of the Kids' Off-road Competition Model TT-R50E

近藤 充 坂部 清一 三浦 南一 角谷 智



図1 TT-R50E

Abstract

In North America there is an annual demand for about 220,000 off-road motorcycles, which are divided into categories that allow users to begin as children with kid models and move up to larger and more sophisticated models as they grow in age and body size. The "kid bikes" that are the entry-level models for children are most often received as presents from their parents. This first kid bike can thus become a teacher and a friend to the child. Yamaha Motor Co., Ltd. has recently completed the development of the latest version of the kids' off-road competition Model TT-R50E for the North American market. While this is an entry-level machine, it has been designed with the concept of creating a machine that can be a "Best Teacher" for the child, being equipped with features like a foot brake and a semi-automatic 3-speed transmission that make it a satisfying machine to ride for kids with higher levels of riding skills as well. In developing this bike, it was necessary to keep the price affordable and in a suitable price range to be given as a present from parent to child as mentioned earlier. As one of the cost development measures for this model, its production was moved to a Yamaha production base in China. The next important focus of the development became how to keep a high level of product quality while reducing cost in this way. In this report we look at the numerous issues that were dealt with to produce this electric starter-equipped TT-R50E model at an overseas production base while achieving a low retail price of just \$1,149.

1 はじめに

北米では、年間約22万台のオフロードバイクの需要があり、年齢・体格に応じて適したバイクに乗り換えていく"ステップアップ構造"が確立されている。その入門となるキッズ用バイクは、親が子供にプレゼントするケースが多く、最初に手に入れたバイクは、子供にとって先生にも友達にもなり得る。ヤマハ発動機(以下、当社)は、今回、北米向けのキッズ用オフコンペモデルTT-R50E(図1、図2)を開発した。このモデルは、入門用ではあるが、"My Best Teacher"として子供がバイク操作を学べるように、フットブレーキ、セミオートマチック3速ギヤを装備し、スキルの高いキッズにも満足してもらえるようにしている。開発にあたっては、前述の通り、親から子供へプレゼントされるバイクであることから、買い求めやすい価格にする必要があった。そこで、コストをより引き下げるため、当社の中国における拠点で生産することとした。そこでは、コストを低く抑えながら、いかに品質も確保するか、が重要な課題となった。本稿では、セル付きバイクでありながら、\$1,149という低価格を実現したTT-R50Eの開発と生産について、ご紹介する。



図2 TT-R50E

2 コスト抑制と品質確保の両立

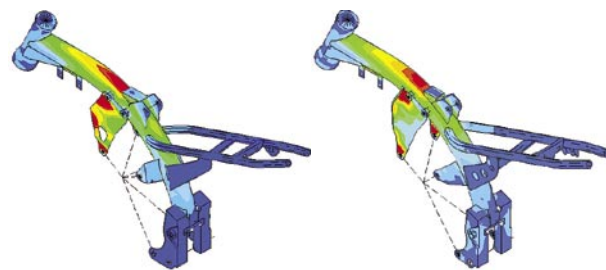
コストを抑制しながら、かつ品質を確保するためには、開発要求仕様を確実に現地の生産拠点に伝達し、顧客満足度の高い部品を作り上げることが重要である。そのために最も注力した点は、現地の製造設備、コストで生産ができ、かつ必要な品質機能を満たす設計仕様を決めることであった。以下、本モデルを現地で生産するために留意した点について述べる。

2.1 開発要求仕様の伝達と合せ込み

2.1.1 材料選定

中国ではGB規格(Guojia Biaozhun: 国家標準)を採用しているため、中国材は、JIS規格を基準とする日本材と若干異なっている。相当材といっても、サイズ、引張強度など差異があり、日本仕様をそのまま移行できないので、中国材の中から車両特性に適合する材料を抽出し、それを積極的に採用することでコスト低減を図った。しかし、現地材を採用する難しさは、互換性はあっても流通量が少ないものも多々あり、継続的な入手が可能か考慮する必要があることである。特に、昨今の急激な中国経済成長で材料不足になり、突然、入手できなくなるという局面にも遭遇し、選択肢は限られた。また、材料の中には物性値

だけで判断できないものもあり、テストピースを作り、実力強度を把握して、安定的供給が可能な材料を採用することとした。他にも、材質やサイズの変更によるフレーム剛性・強度バランスなどの変化をCAE (Computer Aided Engineering)解析し(図3)、車両重量の低減を図り、キッズ用車両としての性能が損なわれない設計を心掛けた。



3a 日本材(試作モデル) 3b 中国材(生産モデル)

図3 解析モデルによる応力分布

2.1.2 現地部品メーカーへの意識付け

現地の部品メーカーに各部品の図面仕様を伝達する際に、仕様、機能、寸法公差について理解を深めてもらうだけでなく、それを測定・管理することによって、常時高品質な部品を供給できることを、意識付けした。

2.1.3 図面仕様の中国適合化

製造技術や工程能力上、日本製と同様の指示では現地で部品を製造できない場合は、達成可能性を確認しながら、現地部品メーカーの要望をフィードバックした設計仕様へと変更した。なお、性能・機能・品質を満足することが前提であるため、安易な代替仕様ではなく、日本製をベンチマークとして、単品・実車にて評価をクリアしたものを採用した。これらの対応により、部品の現地調達率を高めることができた。

2.2 現地部品メーカーとのCE活動

開発を進める上で、現地部品メーカーを含めたCE(Concurrent Engineering:同時進行技術活動)活動として、以下の5点を行い、開発目標をクリアすることができた。

- ① 基本計画・設計と平行して、当社製造拠点や現地部品メーカーの製造能力について情報収集や、こちらが提示した設計仕様に対する要求の把握。
- ② 上記を反映しながら、試作車両を用いた開発仕様の機能・信頼性を評価。
- ③ 現地製型物部品の機能・信頼性を評価し、課題を現地へフィードバック。
- ④ 対策品評価と品質作り込みチームとの協力、情報交換。
- ⑤ 生産試作車による車両品質バラツキの確認。

なお、この開発を通して社内の関連部署と課題を共有し、対応できたことで、海外拠点で生産する際の開発ノウハウを、ソフト、ハード両面で蓄積できた。この経験をもとに、次期開発では、現地生産用図面の成熟度をより向上させ、開発効率を向上できると確信する。

3

生産準備と留意点

今回の開発において、生産拠点側の基本方針は、海外生産による低コストモデルの供給を通じ、当社のグローバル事業に貢献すること、品質優先のモノ作りで輸出基地としての基盤を構築することとした。近年、中国においては二輪車メーカーの増加と生産拡大にともない、現地部品メーカーの技術が格段にレベルアップしてきているのは確かなことである。しかしながら、日本で作成した図面通りの品を作り上げることは難しく、中国規格の材料スペックや工法を事前に確認し、図面へ反映する必要もあった。日本で生産するのと全く同じようにはいかないことも、多いのである。本モデルを中国で量産するための生産準備活動において留意した点を以下に述べる。

3.1 生産準備

- ① 重要部品については、日本と中国双方でプロジェクト体制を組み、製造部門、および関連部門で、作り込み活動を行った。具体的には、材料選定から製品の組立完了までの工程確認(2次外注まで工程監査を行う)や、受入検査体制と仕組みの見直し(検査規格書の検証、検査員のスキルアップ)である。
- ② 製品の排ガス値を管理するため、製造ラインの最終工程に排ガス測定設備を導入した。また、設備のオペレーターに対し、測定技能訓練を行った。
- ③ 安全部品については、管理要件を図面に明確に指示した。

3.2 製造体質の改善

- ① 組立総直行率の向上:「不良を出さない工程作り」を実現するために、中国拠点で製造する部品の不良低減活動や、荷姿・荷扱い・運搬法の改善を行った。
- ② 完成検査検出力の向上:完成検査で不良品の検出力を高めるため、検査員資格制度を導入し、検査員のスキルアップを図った。

3.3 新しい仕組みの導入

- ① 製造履歴管理:社内の製造履歴管理について見直しを行った(組立/部品)。また、現地部品メーカーに対しても、同様の製造履歴管理を導入した。
- ② 保安部品管理:ヤマハ発動機方式(日本で行っている部品管理方法)を取り入れた。
- ③ 市場品質情報の活用:品質に関して、販売会社のサービス部門を通じて得た市場情報を、製造拠点へ伝達し、問題点については改善を行い、再び販売会社のサービス部門へとフィードバックできる体制作りを行った。
- ④ 補修部品の供給:補修部品を製品の輸出先へ供給するために最適なシステムを構築。

今回のTT-R50Eの生産では、生産試作1ヶ月前の段階で、部品にバラツキが大きく、そのまま生産試作移行できるような状況ではなかった。そこで、通常、試作段階では本型を使用しないが、部品の成熟度を向上させるために、今回はやむを得ず本型を用いて試作を行うこととした。部品メーカーに対しては、再度、工程監査を実施し、改善要求・改善品確認を行い、PDCA(Plan-Do-Check-Action)活動を徹底的に現地で展開した。結果として、生産試作は若干遅れたものの、問題となっていた部品も採用可能レベルにまで品質が向上し、市場導入タイミングを逃さず、量産開始が実現できた(図4)。今回のTT-R50Eの生産が、エンジン、および完成車を中国で生産・輸出するよい前例となった。今後は、この生産準備プロセスの横展開を図っていきたい。



量産開始初号車

量産初号車完成検査

図4 量産開始初号車

4 おわりに

本モデルの発売以来、“待ちに待った待望のモデル”として好評のうちに、市場に受け入れられている。これからもTT-R50Eを含め、TT-Rシリーズは、お客様にオフロードでの楽しい休日の過ごし方を提供できるよう、開発努力を続けていきたいと考えている。最後に、本モデルの開発・製造にあたり、ご協力頂いた多くの関係各位の方に、この場を借りて深く感謝する。

■著者



近藤 充
Mitsuru Kondou
MC事業本部
MC事業部MC開発室



坂部 清一
Seiichi Sakabe
(株)ワイイーシー
MC開発センター



三浦 南一
Nanichi Miura
MC事業本部
CV事業部
海外生産推進室



角谷 智
Satoshi Tsunoya
MC事業本部
マーケティング統括部
商品企画室

■開発メンバー

