

中野 太久二 澤淵 敦志 辻 陽介 衣笠 健



Abstract

Yamaha snowmobiles are sold across a wide area that encompasses North America, Europe, Russia, and other areas. Russia is the main market for multipurpose utility models. In Russia, the RS Viking Professional is primarily used for recreation, to take in the steppes or forests deep in snow while traveling. For snowmobiles used in this kind of tough environment, there is a demand for fuel efficiency that enables long-distance travel, as well as all-terrain performance and comfort.

Here we introduce the VK Professional II, a 2016 model developed by Yamaha Motor to respond to this market demand. Based on our flagship utility model, the RS Viking Professional, this new model boasts a revamped engine, body, and design.

1 はじめに

現在、ヤマハスノーモビルは、北米、ヨーロッパ、ロシアなど幅広い地域で販売されている。その中でも、業務からレジャーまで幅広い用途で利用できるユーティリティモデルのメイン市場はロシアである。ロシアにおいて「RSViking Professional」は、大平原や雪深い森林などを楽しみながら移動するレジャーユースが中心であり、厳しい環境下における走破性や快適性に加え、ロングランが可能な燃費性能が求められている。

この市場要求に応えるべく、2016年モデルとしてヤマハユーティリティモデルのフラッグシップ「RSViking Professional」をベースに、エンジン、車体、デザインを一新した「VK Professional II」を開発したので紹介する。

2 開発のねらい

2016年モデル「VK Professional II」は、大平原や深雪の林を舞台に活躍するユーティリティモデルのフラッグシップとして、走行性能、快適性、信頼性、機能性を総合的に高いレベルへと引き上げることを狙いとしました。

エンジン関連は、1049cc 水冷 DOHC¹⁾ 直列 3 気筒 FI エンジン新たに採用し、CVT²⁾ セッティングの変更などを行い、余裕ある出力トルク特性と低速からのスムーズな発進、低温下での始動性向上など、より扱いやすい特性を目指した。

車体関連は、トラックの変更による深雪走破性の向上や、シート高・ハンドル位置の変更によるライディングポジションの最適化など、操作性と走行時の快適性の向上を開発目標に定めた。さらに、デザインはロシア市場を意識した新

デザインを採用することとした。

図1 にフィーチャーマップを、表1 に主要諸元を示す。



図1 フィーチャーマップ

表1 主要諸元表

名称	VK10F
寸法	
全長(mm)	3270
全幅(mm)	1165
全高(mm)	1455
エンジン	
種類・気筒数・配列	4ストローク・3気筒・並列
冷却方式	水冷
総排気量(cm³)	1049
ボア×ストローク(mm)	82.0 × 66.2
始動方式	セルスタータ
点火方式	TCI
フレーム形式	モノコック
スキースタンス(mm)	990
燃料タンク容量(リットル)	44.6
オイルタンク容量(リットル)	4
駆動	
懸架方式 前	ダブルウィッシュボーン
バネ方式	コイルスプリング
懸架方式 後	スライドレール式
バネ方式	コイルスプリング/ トーションスプリング
トラック・長さ×幅×高さ(インチ)	154 × 20 × 1.5
ブレーキ形式	油圧式ディスク
リバース機構	標準装備
他	
ヘッドランプ	ハロゲン 12V60W/55W × 2
乗車定員(名)	2

デザイン開発工程では、やり直しによる時間ロスを減らす取り組みとして下記の2点に取り組んだ。

① スケッチ工程とクレイ工程の間のCADデータによる作込み(図2、3)

開発視点では開発要件の早期の精度アップと課題抽出ができた。デザイン視点では360度ビューでの確認を可能とし、より実物に近い形で認知をすることで、達成すべきデザインの共有ができた。その結果、クレイ工程では形そのものを見直す時間を削減でき、面やラインの質感の向上に注力できた。

② CAE³⁾解析の積極的活用(図4)

設計・実験部門と密に連携をとるのはもちろん、早い段階からCAE解析を行うことで、実走評価前にある一定の確度を持ってデザインの作り込みができた。その結果、最適な形状のウィンドシールド、最適な位置と面積のインテークとアウトレット等、デザインと機能・性能を両立した形状を効率的に具現化することができた。



図2 ファイナルスケッチ

3 デザイン

本モデルは、主仕向地であるロシア市場のお客様の使用用途や使用場所を改めて見直し、そこに求められる価値を徹底的に追求したデザインとした。そのため、スノーモビルをパートナーに極寒の未開の大地に繰り出す時、そこにお客様が求める世界観である「Adventure & Freedom」をデザインコンセプトとし、下記の点を重視して開発に取り組んだ。

- ① 無駄(雑味)の無い、シンプルな造形から溢れ出る力強さ
- ② ダイナミックかつ滑らかなラインから滲み出る高品位
- ③ 一つ一つの面やラインに意味(機能的効果)がある機能性



図3 ファイナルクレイ

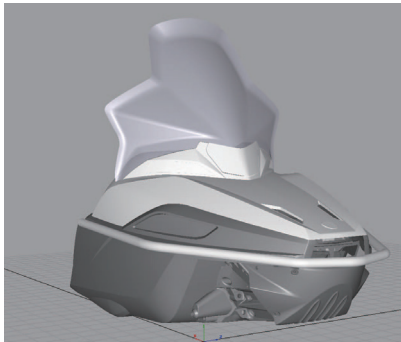


図4 CAD検証

次にC&G⁴⁾では、装飾（グラフィック）ではなく素材（カラー）を重視する傾向がある顧客特性を鑑み、グラフィックでの訴求は最小限に留め、カラーの選定に注力した。ターゲットユーザである富裕層のお客様に向けて、落ちつきとラグジュアリー感のあるブラウン仕様を設定した。また、日本製＝高性能／高機能というイメージを最大限に活かすカラーとして、マットシルバー仕様を設定した。

なお、「VK Professional II」から、VKシリーズの新デザインの3D⁵⁾エンブレムを採用した（図5、6）。



図5 現行エンブレム



図6 新エンブレム

4 エンジン

4-1. 余裕のパワーと扱いやすさを両立する新型1049ccFIエンジン

エンジン最高出力アップのため、排気量をアップし、燃料供給はFIへの変更を計画した。加えてエンジンコストを最小限に抑えるべく、2016年モデルSRViperに採用の水冷DOHC直列3気筒1049ccのFIエンジンを基本にした。性能面では、吸排カムスペックの見直しにより、ユーティリティモデルに適した低速から扱いやすい出力トルク特性を実現した。この余裕ある出力トルク特性により、深雪や不整地の走破性および2人乗り、けん引時などでの走行性能を向上させた。同時に、FI化により航続性能を確保しながら極低温始動性を向上させた。さらに、駆動系の見直しを加え、扱いやすさと快適性を向上させた。

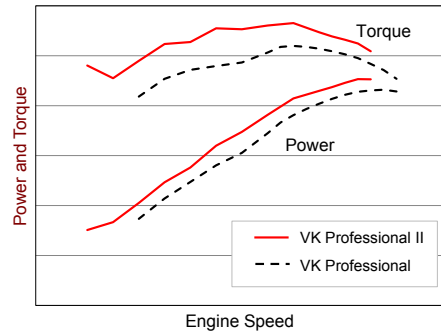


図7 新旧エンジンの性能比較

4-2. 3商材協業開発

本エンジンは、リкрейショナル・オフハイウエー・ビークル／パーソナルウォータークラフト／スノーモビルの3商材用エンジンとして、協業で開発を行なった。部品の共用化による規模効果、基本諸元統一による製造ロス低減により、部品調達コストの低減を達成した。その結果、エンジンコストを抑えながら魅力価値を付加する開発が行えた。また、類似スペックでの開発のため、開発負荷を低減でき効率良く仕様決定が行えた。

4-3. FI適合、スムーズな発進・加速とリニアなレスポンスを実現するFI

燃料系セッティングを行なうため、本モデルのメイン市場であるロシア市場の要求を把握することが重要であった。エンジニアがロシア市場に入り込み、ユーザと行動を共にすることから始め、要求の抽出を行なった。扱いやすさをポイントに、スムーズな発進、加速、レスポンスの実現と低燃費性能の向上をターゲットとし、燃料供給系はFIを新たに採用した。

タンデムやけん引時を含め、走り出しにおけるギクシャクした挙動を抑えるため、エンジン回転数、スロットル開度、水温情報をもとに、3Dマップにて「燃料噴射量」と「点火タイミング」を制御するようにした。制御されたエンジンのトルク特性と、それを最適に伝達するための駆動系のチューニングにより、スムーズな発進特性と加速、良好なレスポンスを作り込み、滑らかな心地よい上質な乗車感を実現した。

また、減速時の燃料カットを行なう細やかなセッティングなどにより、エンジン単体でおよそ5%の燃費向上を達成した。

4-4. CVT適合、扱いやすさと力強さの両立するCVTセッティング

CVTは新エンジンの採用に合わせて、ウエイト、トルクカム、スプリングなどすべてを見直し、扱いやすさと力強さの両立

を図った。具体的にはリニアなレスポンスの実現に注力し、特にクラッチイン(車両の動き出し)付近はシーブ推力を抑えてショックの少ないスムーズな発進とした。低・中速域では向上したエンジン出力を伝達するためのシーブ推力を増加して、重けん引時でも余裕ある走りを実現した。中・高速域ではエンジン性能向上と相まって、「RSViking Professional」以上の力強さを生み出した(図8)。

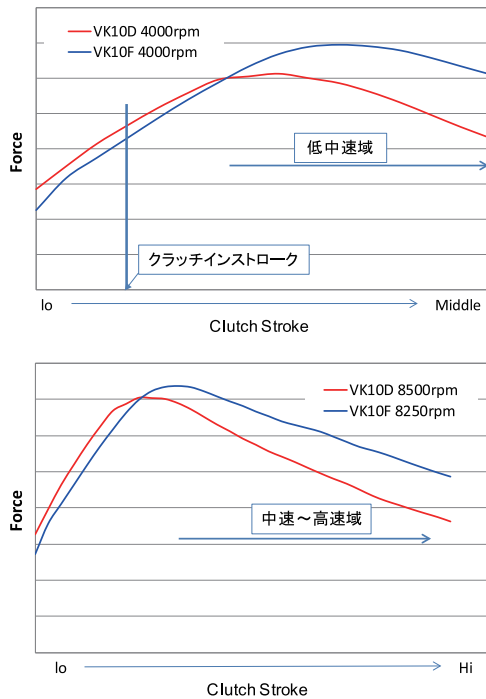


図8 Primary Clutch Force

5 シャシ

5-1. 44Lを確保しスリムな形状で快適な乗車感を実現する新型燃料タンク

ワイドトラック(幅500mm)でありながら、車体の幅を感じさせない快適な乗車感、良好なマシンホールド性を実現するため、膝回りを削ぎ落とした新型タンクを採用した(図9)。さらにタンク詳細形状を調整することで、現行の40Lから44Lへ10%の容量拡大を図った。

5-2. 様々な走行環境に最適化したドライビングポジション

シート高、ハンドル位置をいずれも「RSViking Professional」比で50mm高くし、着座姿勢での走行から、深雪などでの立ち乗り姿勢まで、柔軟に乗車姿勢を選べ、かつ最適な操作感を実現するライディングポジションを設定した。

新作したシートは、ウレタンの硬度と厚みを実車評価にて作り込み、-30℃の極低温下を含めて良好なクッション性を確保した。

5-3. 軽量設計のリヤサスペンションと低ロス設計の3912×38mmトラック

後輪駆動部のリヤサスペンションは、前年に刷新した新型 Pro Comfortリヤサスペンションを継承した。トラックは、ラグの高さを現行の35mmから38mmに変更しつつ、シンプルな1プライ構造を採用した。深雪走破性の向上と伝達ロス低減を両立し、良好な駆動力を引き出した。



図9 燃料タンク

6 外装

6-1. 走行風の巻き込みが少ない新デザイン

流体解析(図10)と官能評価により開発した新デザインと新型スクリーンを採用した。シュラウドなどデザイン変更との相乗効果により、ライダーやパッセンジャーの防風性(走行風の巻き込み)を改善した。

6-2. 機能性の向上を図る各種外装パーツ

スクリーンの内側に収まるリアビューミラーを新設定し、後方視認性と外的要因による破損防止性を向上させた(図11)。新型ヘッドライトは配置場所およびレンズ形状の変更により、ライト前面部をクリアに維持する機能が向上した。このほか、外的要因から車体を守るフルラウンドバンパ、被視認性向上と消費電力低減に効果のあるLEDテールライト、積載性に優れた新型リアキャリアを採用した。

また、極低温化での細かい粉雪のエンジンルーム侵入を防ぐため、ルーバーにメッシュカバーを配した(図12)。これにより、エンジンルーム内への雪の侵入を低減させた。

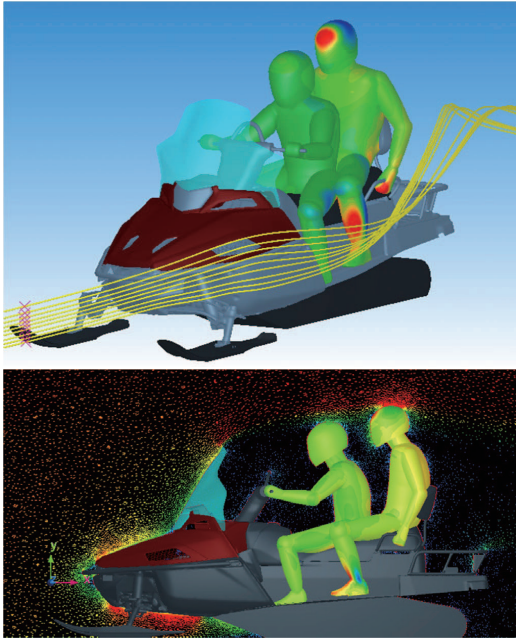


図10 流体解析図



図11 リアビューミラー



図12 ルーバーのメッシュカバー

※メッシュカバーは、ロシア仕様のみ標準装備、他のエリアはオプション設定。

7 おわりに

「VK」の呼称は、ヤマハスノーモビル、ユーティリティモデルの象徴である。背景には、8世紀から11世紀にかけて、北欧で領土獲得、拡大したゲルマン族の総称である「Viking」の存在がある。大自然を相手に、突き進む力強いマインドをもつ人々のDNAを体現化する働具として、VKを再定義し、ロシア市場で検証を重ね仕上げた「VK Professional II」は、スノーモビルの原点における体幹を磨き上げることになった。ロシアローカルを真摯に見つめ作りこんだ結果、グローバルにも展開できる強いモデルに仕上げることができたと確信する。

スノーモビルとは何か？本当は、何を売っているのか？を問い続けることから、次の世代の製品のテーマを明確にし、継続的に進化させていきたい。

- 1) DOHC double overhead camshaftの略
- 2) CVT continuously variable transmissionの略
- 3) CAE computer aided engineeringの略
- 4) C&G coloring and graphicsの略
- 5) 3D three dimensionの略、「立体的な」の意

■著者



中野 太久二 (中央)

Takuji Nakano
ビークル&ソリューション事業本部
RV事業部
開発部

澤淵 敦志 (左から3番目)

Atsushi Sawabuchi
ビークル&ソリューション事業本部
RV事業部
開発部

辻 陽介 (左から2番目)

Yosuke Tsuji
ビークル&ソリューション事業本部
RV事業部
開発部

衣笠 健 (左から5番目)

Takeshi Kinugasa
ビークル&ソリューション事業本部
RV事業部
開発部