

クラスを超越する世界戦略車「Ninja 250/300」

Ninja 250/300 – A Strategic Global Model beyond Its Class



田中 邦博^① Kunihiro Tanaka

エンジン排気量250cm³クラスのモーターサイクルは、先進国のエントリーモデルとしてだけでなく、新興国の上級モデルとしても人気が高まっている。2008年モデルとして、このクラスに導入した初代「Ninja 250R」は全世界で好調な販売を記録した。本稿では、その2代目モデルとして開発した「Ninja 250/300」の特徴とその高い商品力を支えるエンジンや車体に関する技術を紹介する。

Motorcycles with an engine displacement of 250 cm³ represent a class that is increasingly popular as entry models in developed nations, and as high-end models in emerging countries. The first Ninja 250R model went on to achieve an outstanding sales record around the world after being introduced in this class in 2008. This paper will examine the distinct characteristics of the second generation model Ninja 250/300, and the engine and chassis technologies that underpin its exceptional product appeal.

まえがき

2008年モデルから販売している初代「Ninja 250R」(図1)は、米国や日本をはじめとする先進国のエントリーモデルとしてだけでなく、インドネシア、ブラジルなどの新興国でも上級モデルという位置づけで順調に販売台数を伸ばし、当社の世界戦略車としての地位を確立した。その後継モデルである「Ninja 250/300」を、先代モデルのヒットに甘んじることなく進化させ、他社の追随を許さないクラスを超越するモデルとして開発した。



図1 先代モデル「Ninja 250R」
Fig.1 First generation model Ninja 250R

1 商品コンセプトと設計方針

(1) 商品コンセプト

先代モデルは「スーパースポーツイメージの外観」と「運転しやすさ」という商品コンセプトで成功を収めた。本モデル開発では、改めてNinjaファミリーの末弟として、Ninjaブランドに求められる商品力・商品性の達成を目指し、「Ninjaエントリー」という商品コンセプトを掲げた。

(2) 設計方針

(i) エンジン

各導入国のニーズに合わせて排気量249cm³と296cm³の2種類を開発した。249cm³のエンジンを搭載した「Ninja 250」は先代モデルから吸排気系を改良し、それぞれの導入国の要望に合わせたエンジン性能の向上を図った。また、296cm³モデル「Ninja 300」の具体的な数値目標は、先代モデルと比較して、

- ① 最高速度を10km/h向上させる。
 - ② 0~400mの加速タイムを0.7秒縮める。
 - ③ 一段上のギヤでも同等以上の駆動力を確保する。
- などとした。

(ii) 車体

ターゲットカスタマーが重視した快適性や上質感をさらに向上させるため、振動低減、サスペンションの吸収性向上、ライダーが感じるラジエーターからの熱風の低減を実現し、デジタルスピードメーターを採用することとした。また、当社でクラス初のABS搭載車を設定した。

(iii) デザイン

Ninjaのデザインフィロソフィーにのっとったスタイリングとし、Ninjaシリーズの上級モデルと同じファミリーであることを明確化した。

表1 主要諸元
Table 1 Main Specifications

		Ninja 250	Ninja 300
エンジン	排気量 (cm ³)	249	296
	ボア×ストローク (mm)	62.0×41.2	62.0×49.0
	最高出力 (kW/rpm)	23.0/11,000	29.0/11,000
	最高トルク (N·m/rpm)	21.0/8,500	27.0/10,000
	圧縮比	11.3	10.6
車	全長×全幅×全高 (mm)	2,020×715×1,110	2,015×715×1,110
	ホイールベース (mm)	1,410	1,405
体	フレーム形式	ダイヤモンド	
	シート高 (mm)	785	
	整備質量 (kg)	172	
	フロントタイヤ	110/70-17M/C 54S	
	リアタイヤ	140/70-17M/C 66S	

(3) 主要諸元

「Ninja 250」, 「Ninja 300」の主要諸元を表1に示す。

2 エンジン関連技術

(1) アシスト&スリッパークラッチ (図2)

— 「Ninja 300」に装備—

クラッチはエンジンからトランスミッションへの動力をつないだり、切ったりする装置であり、摩擦材をスプリングで押さえつけることで、動力を伝達する。



図2 アシスト&スリッパークラッチ
Fig. 2 Assist & Slipper Clutch

排気量増加により伝達する動力が増えるが、それに対応してスプリング荷重を増加させると、クラッチレバー荷重が大きくなり、ライダーのクラッチ操作に大きな負担をかけてしまう。それを回避するためクラッチレバー握力のアシスト機能を備えたエフ・シー・シー製クラッチを採用した。

クラッチスプリング荷重が小さいと、過大な動力が伝わった際に摩擦材が滑り始めてしまうため、カム機構を設けた。滑ろうとして相対位置がずれ始めた途端にお互いの部品が近づく方向へ動き、スプリングで押し付けるのと同じ作用が働くことによって、滑りを抑制することができる(図3(a))。これにより排気量を20%向上させた上に、クラッチレバー荷重を25%低減できた。

また、このカム機構は、ブレーキング時に大きなバックトルクがかかった際、スプリング荷重を弱める方向に稼動するスリッパ機能も同時に備えている(図3(b))。これにより、クラッチが滑るので、減速時のリアタイヤのホッピング(上下に跳ねること)を抑え、ブレーキング時の車体安定性を確保することができる。

(2) ヒートマネジメント

世界戦略車として、東南アジアで要求の高い「熱風に対する快適性」を確保する必要があり、ラジエータの熱風を

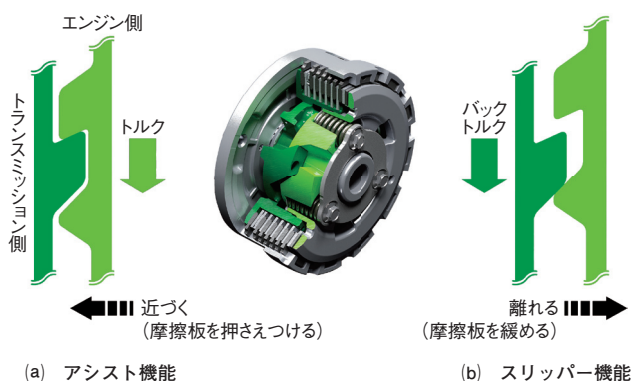


図3 アシスト&スリッパークラッチのカム機構
Fig. 3 Cam mechanism of the Assist & Slipper Clutch

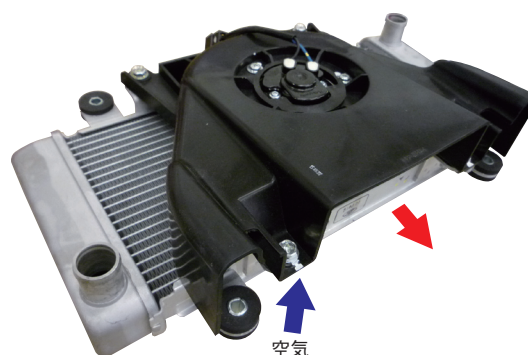
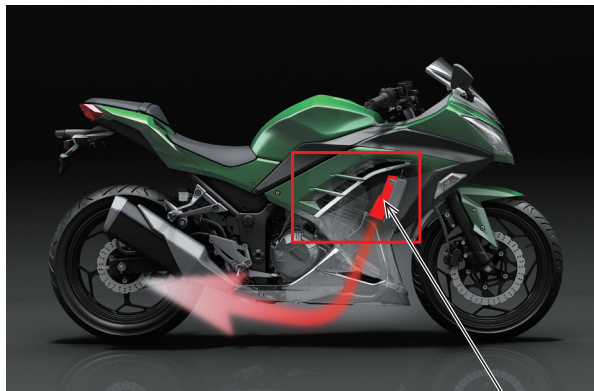


図4 ラジエータファンカバー
Fig. 4 Radiator fan cover

ほとんど感じないレベルまで低減することを目標とした。特にアイドリング時のラジエータファンからの熱風をライダーに当てないための工夫として、図4に示すようなラジエータファンカバーを開発した。

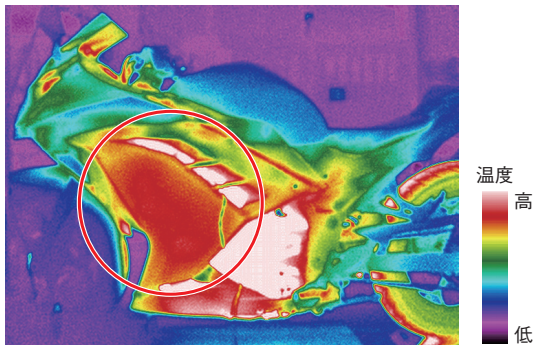
このカバーにより、図5のように熱風をライダーに当てることなく排出することができる。ファンカバーの未装着時と装着時の温度分布を図6に示す。カウル表面温度が低くなっており、カウル内に熱が溜まらずに放出されていることが分かる。

なお、本カバーはエンジン上部に配置された電装部品の温度低減対策としても有効であった。

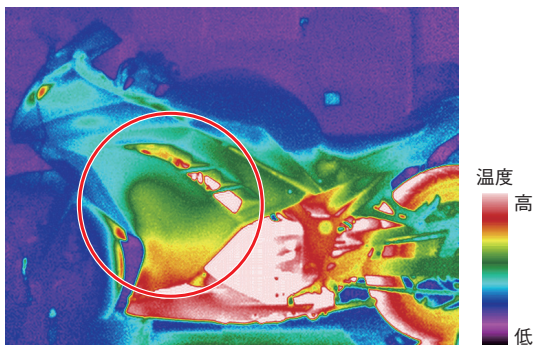


ラジエータファンカバー

図5 ラジエータファンカバー装着時の熱風の流れ
Fig.5 Flow of hot air with radiator fan cover attached



(a) 未装着時



(b) 装着時

図6 ラジエータファンカバー装着による温度分布変化
Fig.6 Effect of the radiator fan cover on temperature distribution

(3) 異形断面ショートマフラ

騒音規制に適合するため、通常は排気量アップに合わせてマフラ容積を増やす必要があるが、よりスポーティなデザインにするには、マフラを極力小さく見せる必要がある。そこで、先代モデルではマフラ内部に配置していた触媒を上流のジョイントパイプ内に集約することでマフラの有効容量を増やし、同等の体積を維持した。さらに、断面を丸形状から異形六角形に変更し(図7)、断面積を増やした分、全長を短くした。

また、3室ある膨張室の容積比をCFD解析により最適化したことで、エンジン性能を維持したまま騒音値を下げる事ができた(図8)。

3 車体関連技術

上質な乗車フィーリングを実現させるために、エンジン振動の低減に取り組んだ。

エンジンをフレームにマウントする3箇所(前上,後上,後下)のうち、前上のマウントをリジッドからラバー化した。変更前後の構成を図9に示す。



図7 異形断面ショートマフラ
Fig.7 Short muffler with complex cross-section

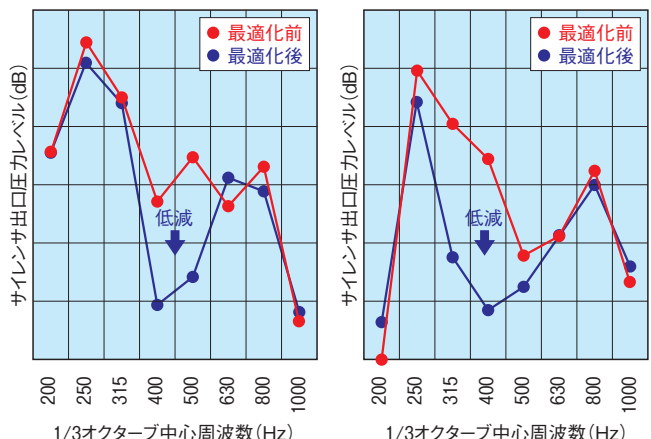


図8 CFD解析による消音効果
Fig.8 CFD analysis of noise reduction effect

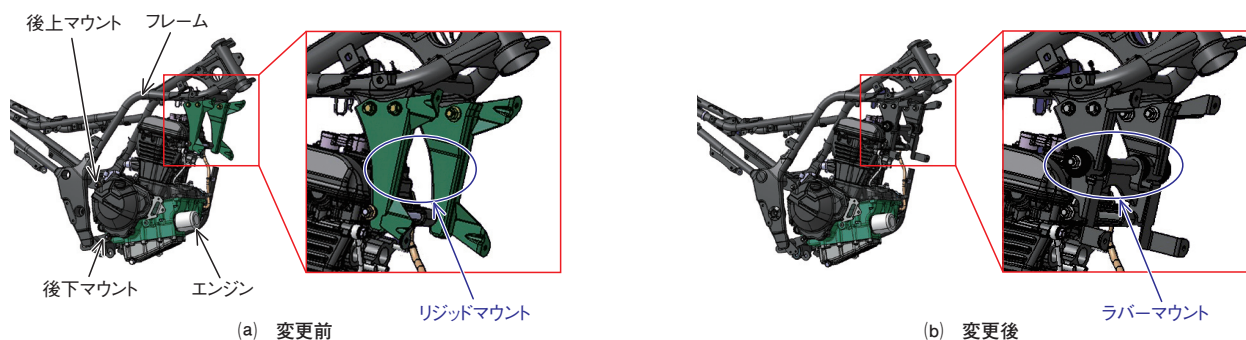


図9 エンジンマウントのラバー化
Fig.9 Rubber engine mounts

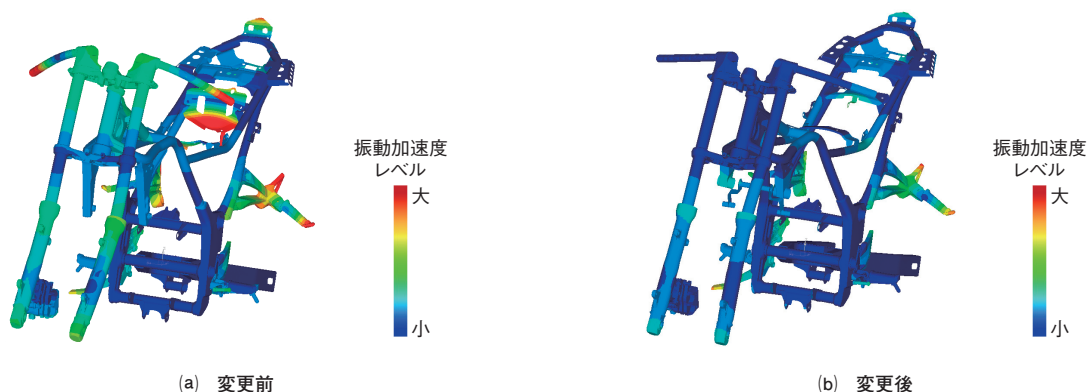


図10 振動解析結果
Fig.10 Results of vibration analysis

振動低減効果を振動解析により事前検証した結果、図10(a)で発生していた振動の大きい赤の部分が(b)ではなくなることを確認できた。さらに、試験車両で振動を測定した結果、ラバー化することで、エンジン回転数全域にわたって十分な振動低減効果を得ることができた(図11)。

また、本変更に伴い、エンジンがフレームの剛性を補助できなくなったため、フレーム単独での剛性と強度も向上させた。

あとがき

インドネシアでは発売当初から数か月の納車待ちが続き、1年半を経てようやく供給が追い付いてきた。また日本国内でも販売店からの注文が3日で年間生産計画台数に達するなど、「Ninja 250/300」は各国で大きな人気を博している。この状況に甘んじず、この車両の顧客にNinjaが最高のブランドとして認められ、ファンになっていただけよう。今後もこのモデルの商品力、商品性の向上を絶えず間なく図っていきたい。

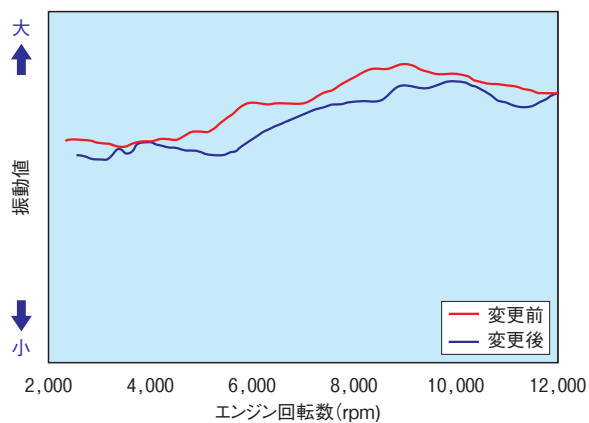


図11 エンジンマウントのラバー化による振動低減効果
Fig.11 Vibration reduction effects of rubber engine mounts



田中 邦博