

# エキサイティングキャラクターを追求した スーパーネイキッド「Z1000」

Z1000 - The Supernaked that Delivers the Ultimate Excitement



宇積 陽一① Yoichi Utsumi  
百崎 信② Makoto Momosaki  
原口 貴行③ Takayuki Haraguchi  
門 伸一郎④ Shinichiro Kado

スーパーネイキッド「Z1000」はカワサキブランドの大きな柱である「Z」の最上位機種である。デザインコンセプトである「凄み」を実現するスタイリングのための技術や、エキサイティングライディングキャラクターを具現化した軽快で安心感のあるハンドリングや、迫力ある加速感を演出するための技術について述べる。

The Z-Series is one of the most popular brands of Kawasaki motorcycles, and the Supernaked Z1000 sits at the pinnacle of Z machines. This paper will discuss various technologies incorporated into Z1000, from technologies that realize its aggressive styling concept, to those that enable the nimble and sure handling as well as the powerful acceleration feel adding to the exciting riding character of this model.

## まえがき

従来からあるネイキッドは「ZEPHYR」に代表されるように、古典的なスタイルを良しとするジャンルであった。そこへ「Z1000」を2003年に発売して、その先鋭的なデザインと極めて俊敏な走行性能で新たにスーパーネイキッドというジャンルを確立した。その後、他社から同様のコンセプトの車両が発売されたが、このジャンルの先駆者としての地位とアドバンテージを先代モデルから引き継ぎ、2014年モデル「Z1000」を開発した。



図1 フロントのスタイリング  
Fig. 1 Front styling

## 1 コンセプト

2014年モデル「Z1000」がスーパーネイキッドとして求められることをさまざまな角度から調査し、次の要素を重点的に強化することとした。

- ① スタイリング／デザイン
- ② エキサイティングライディングキャラクター

ここで、「エキサイティングライディングキャラクター」とは、パワーフィーリングやハンドリング、そして加速音など、ライディング中にライダーが感じる要素を総括したものである。

## 2 スタイリング／デザイン —凄みの追求—

デザインコンセプトを「凄み」として、「猛獣が獲物を狙って、身を低く力を溜めている」イメージのスタイリン

グとした(図1)。このイメージの実現にあたり、特にヘッドランプを薄く・小さくする必要があるため、それに適したLEDヘッドランプをスタンレー電気株と共同開発した。

ヘッドランプの小型化にあたって、以下の課題に取り組んだ。

- (i) ヘッドランプの小型化と放熱性能の両立

ヘッドランプに使用する高輝度LEDは、発光方向とは反対側に発熱を伴い、LED性能を維持するには放熱器を装備する必要がある。四輪車では放熱器をハウジングの中に収める内蔵タイプが主流だが、それではヘッドランプ全体が大きくなってしまうため、放熱器の一部を背面に露出

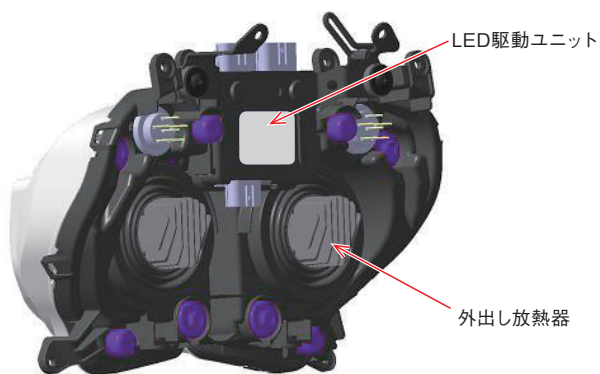


図2 ヘッドランプの構造(背面)  
Fig.2 Headlamp structure (rear side)



(a) 従来モデル (b) 2014年モデル

図4 スタイリングの比較(正面)  
Fig.4 Styling comparison (front)

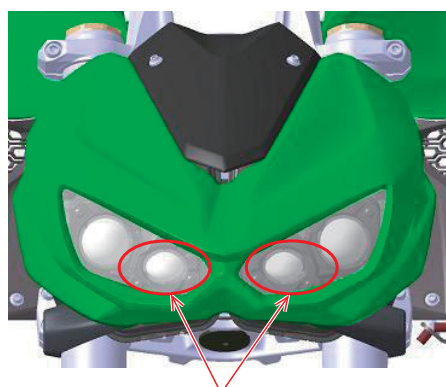


図3 楕円形インナーレンズ  
Fig.3 Inner oval lenses



図5 スタイリングの比較(側面)  
Fig.5 Styling comparison (side)

し、小型化と放熱性能を両立させた。

また、LEDを一定の明るさで点灯させる定電流の駆動ユニットを、ヘッドランプ背面の隙間に設置する構造とし、小型化した。これにより、ヘッドランプと駆動ユニット距離も近くなり、ハーネスを短く簡素化できた。

ヘッドランプの構造を図2に示す。

(ii) ヘッドランプの小型化と照射範囲の両立

LED素子からの光を集光して路面に照射するには反射板もしくはインナーレンズが必要となる。本機種では小型化を優先するためインナーレンズを採用した。さらに、正面から見たレンズ開口部を狭くするため、ロービーム側のインナーレンズを楕円形とした(図3)。これにより、対向車を幻惑させないように上下方向へは照射範囲を狭めつつ、左右方向へ光の照射範囲を広げることができた。

その他にもケーブルルーティングや光軸調整機構に改良を施し、従来モデルに比べて大幅に小型化し、デザインコンセプトの「凄み」を表現した(図4、図5)。

また、操縦性に大きく影響するヘッドランプを小型化し、ステアリング軸に近づけたことで、ステアリング軸周りのモーメントが減少し、ハンドリング向上にも寄与した。

### 3 エキサイティングライディングキャラクター —ライディングインパクトの追求—

ライディング中に感じるインパクトは、エンジン出力やスロットルレスポンスの向上でも強くなるが、ライディングポジションやハンドリング、さらにはライディング中のさまざまな音からもライダーは加速感を感じる。

(1) 軽快で安心感のあるハンドリング

(i) アグレッシブなライディングポジション

ライディングポジションはモーターサイクルの性格を大きく左右する重要な要素である。エキサイティングライディングキャラクターを向上させるために、ハンドルポジションを従来モデルよりさらに前傾姿勢にした。これにより、前輪の操作が容易になり、操縦性向上にもつながった。

(ii) 軽量化

バネ下重量として最も影響の大きいホイールを、解析などで従来と同等の強度を確保しながら、前後合わせて従来モデルの12kgから1.5kg軽量化した。これにより、ジャイロ効果が減少し、車体の向きの変えやすさが向上した。

(iii) ステアリングのフリクションロス低減

従来は図6(a)のようにステアリング軸のダストシールが

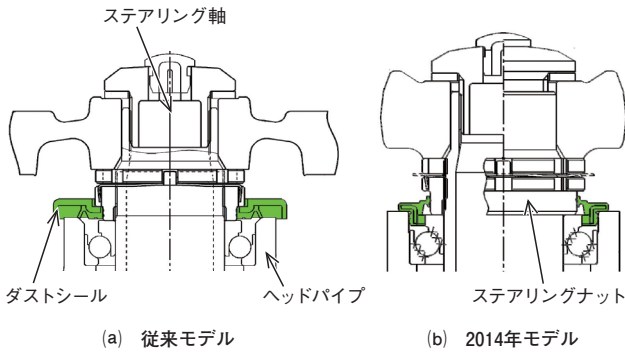


図6 ステアリングのダストシール形状  
Fig. 6 Configuration of steering dust seals

ヘッドパイプ上面を摺動していた。これを、図6(b)のようにステアリングナット側面を摺動するようにダストシール形状を変更したことで、摺動半径が小さくなり、回転抵抗が低減した。この違いは、特に低速走行時のハンドリングを大幅に改善した。

(iv) サスペンションセッティングの最適化

従来モデルは、優れたバランスに定評があったため、2014年モデルは、乗車状態では従来モデルとほぼ同じ姿勢となるように調整した。しかし、空車状態ではサスペンションの設定高さを下げ、ショックアブソーバーのバネ、減衰力を大幅に強化（伸び側の減衰力は従来モデルに比べて約2倍に増加）させた。これにより、加減速時の前後方向の姿勢変化が小さくなり、欧州の荒れたワインディング路面でも収束が早く、軽快でありながら、安心感のあるハンドリングを実現した。

(v) SFF-BP (Separate Function Fork-Big Piston) の採用による応答性向上

従来モデルでフロントフォークに採用していたカートリッジ式ダンパーは、図7(a)のように加速工程で減衰力が遅れて立ち上がり、減速工程でも収束が遅れる。しかし、2014年モデルで採用した(株)ショーワ製SFF-BPは減衰力の発生遅れが小さく、図7(b)のように、加速工程でスムーズに立ち上がり、減速工程も同じ軌跡で速やかに収束する。

また、従来は左右2本共にバネとダンパーを装備していたが、ダンパーを片側のみとして、約300gの軽量化を実現した。

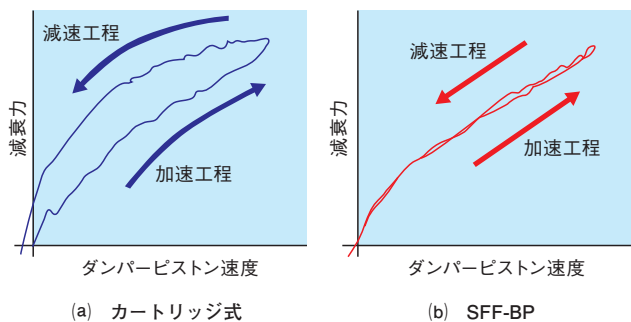


図7 フロントフォーク応答性比較  
Fig. 7 Comparison of responsiveness of the front fork

(2) 迫力ある加速感を演出する吸気音

加速音のうち、ライダーの耳元で聞こえる吸気音に着目し、エンジン特性と吸気音特性を相関付けることにより、加速感の向上を試みた。

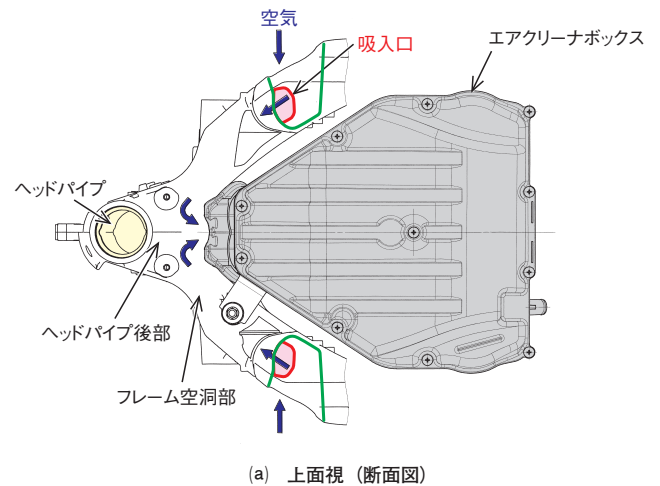
吸入空気の流れを図8に示す。空気はフレームの吸入口から取り入れられ、フレーム内の空洞部を經由してヘッドパイプ後部からエアクリーナボックスへと導かれる。さらに、エアフィルタエレメントで吸入空気中の異物などをろ過し、エンジンに空気が供給される。

(i) 音圧分布

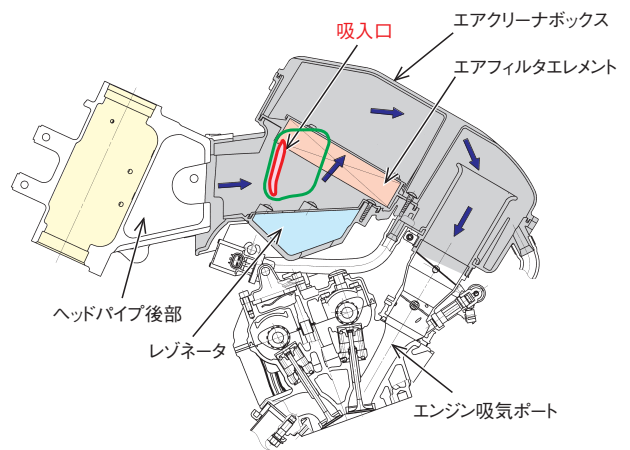
空気が吸気経路を通過する際に発する吸気音をより詳細に把握するために、フレームとエアクリーナボックスの音圧分布を解析した。その結果、フレーム空洞部とエアクリーナボックス前後方向の二種類の共鳴を確認した(図9)。

(ii) 吸気音の強調

エアクリーナボックスの前後共鳴を利用しつつ、外部へ放射することによって、ライダーの耳元へ届く吸気音を強調する構造とした。



(a) 上面視 (断面図)



(b) 側面視 (断面図)

図8 エアクリーナボックスの構造と吸入空気の流れ  
Fig. 8 Air cleaner box structure and intake air channel

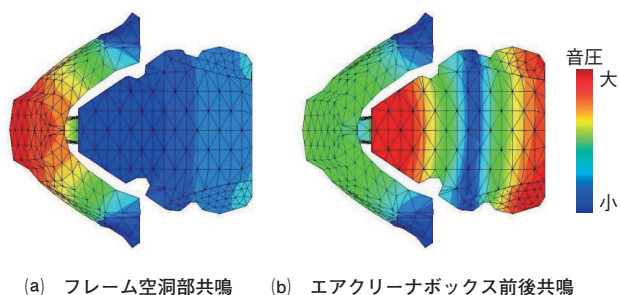


図9 音圧分布の解析結果  
Fig.9 Analysis results of sound pressure distribution

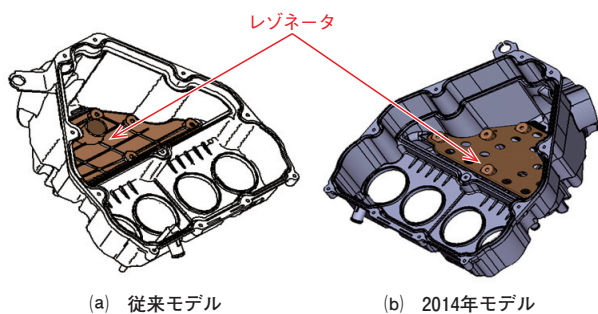


図10 レゾネータの構造変更  
Fig.10 Changes in the resonator structure

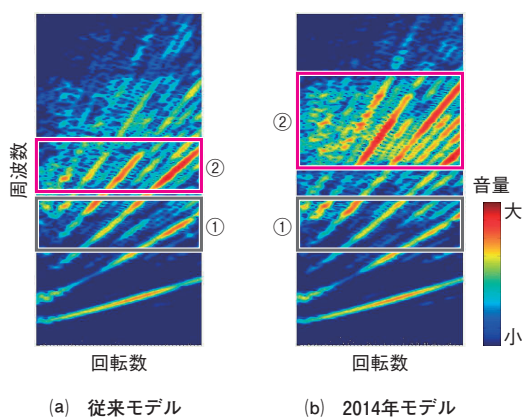


図11 耳元音の計測結果 (3rdギヤでの加速時)  
Fig.11 Measurement of sound experienced by the rider (during acceleration in 3rd gear)

エアクリボックス内部にあるレゾネータは、吸気経路の途中に設けた閉空間の空気を吸気音と共鳴させ、吸気音のノイズを減衰させるものである。2014年モデルではこの構造を図10のように1本のパイプ形状から多孔形状に変更し、特定周波数のノイズを低減させた。さらに、エアクリボックスの内部構造を改良し、吸気音をより高周波に変移させた上で、吸気音の放射を促進させた。

(iii) ライダー耳元音の計測結果

構造変更による音響効果を明らかにするために、試験車両でライダー耳元音を計測した。周波数分析結果を図11に示す。

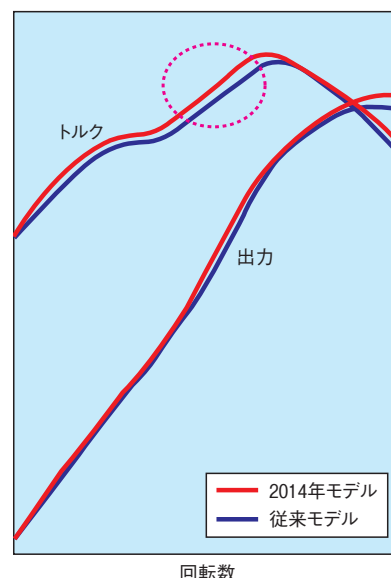


図12 吸気音による加速感向上のイメージ  
Fig.12 Enhanced acceleration feel through intake howl

計測結果と音響解析から、従来モデルの灰色枠部分①はフレームの空洞部の共鳴であり、ピンク色枠部分②はエアクリボックス内の前後方向の共鳴を反映していると考えられる。2014年モデルでは、エアクリボックス内の前後方向の共鳴(ピンク色枠部分②)が高周波側に変移した。また、回転数の上昇と共に、赤い部分が増え、耳元音が大きくなっていることが確認できる。

その結果、回転数の上昇と共にトルクが上昇する部分(図12)で、耳元音(吸気音)が大きくなり、トルク上昇と吸気音が同調したため、実際にライダーが感じる加速感を向上させることができた。

あとがき

「Z1000」はカワサキZブランドの最上位機種であり、本稿ではデザインコンセプトやエキサイティングライディングキャラクターを実現させるための技術について紹介した。

また、同時開発した「Ninja 1000」はKTRC (Kawasaki TRaction Control) やイタリアGIVI社と共同開発したパンニアケースを採用し、機能面で大きく進化した。今後もこの二つのブランドをさらに発展させ、顧客の期待に応える製品を開発し続けたい。

