

New Standard of Mobility for the Next Generation 「NEO'S」の開発

“NEO'S” Development - New Standard of Mobility for the Next Generation

松澤 虎勇 佐藤 節 松本 成 鶴見 昌弘 齋藤 亮 渡瀬 雄司 下村 伊千郎



Abstract

In the L1e category (vehicle category under European law), we have introduced many fun scooters in the past increasing the number of younger users. Among these, the scooter “NEO'S(engine model)” (hereafter, the engine model “NEO'S”) equipped with a 50cm³ engine and capable of carrying two people has been used as a means for short-distance city travel in Europe since its first introduction in 1997. It is especially popular among teenage students.

The 50cm³ scooter market has seen the introduction of EV models by various companies in recent years, changes in urban systems such as entry bans, departure from four-wheeled commuting due to parking issues and traffic congestion, and therefore a shift to EVs among new and current 50cm³ users. Demand for EV scooters in the 50cm³ segment is expected to expand into the future. The EV scooter “NEO'S”(hereafter, EV “NEO'S”) is a model developed to respond to the needs of the EV scooter market in this segment.

In this article, we will introduce an overview of the development of the next-generation EV “NEO'S” as one of our above urban mobility solutions.

1 はじめに

L1e(欧州法規上の車両カテゴリー)カテゴリーで、当社は過去に多くのファンスクーターを導入し、若年層のお客さまを増やしてきた。その中で50cm³エンジンを搭載し2人乗り可能なスクーター「NEO'S(エンジン車)」(以降、エンジン車「NEO'S」)は、1997年の初代導入以後、欧州・都市内短距離移動のツールとして、とくに10代学生を中心に支持されている。

この50cm³スクーター市場は、近年の各社のEVモデル投

入、進入禁止等の都市制度の変化と駐車問題・渋滞などによる四輪通勤からの脱却、EV化する新規層と従来50cm³利用者層のEVシフトの進行により、今後50cm³クラスでEVスクーターの需要が拡大すると予想される。EVスクーター「NEO'S」(以降、EV「NEO'S」)は、このクラスのEVスクーター市場のニーズに呼応すべく開発したモデルとなる。

本稿では、上記都市部のモビリティソリューションの1つとしての次世代EV「NEO'S」の開発概要について紹介する。



図1 フィーチャーマップ

2 開発の狙い

今回開発したEV「NEO'S」は“New Standard of Mobility for the Next Generation”を商品コンセプトに掲げ、以下の5項目を開発の狙いとして設定し、開発を行った。

- (1) 大都市内の短距離移動に十分な動力性能
 - (2) 老若男女、幅広いユーザーが扱いやすく、フレンドリーなボディデザイン
 - (3) EVとしての先進機能
 - (4) 普及価格帯での販売の実現
 - (5) 今後のビジネスユースまで見越した車体機能の拡張性
- 本モデルのフィーチャーマップを図1に示す。

3 開発の取り組み

前述の開発の狙いを達成するため、快適性・利便性・拡張性を支える機能と装備を積極的に採用した。また、スタイリングにおいては、「MOTOROiD」*を頂点とした“人機官能EVデザイン”のもと、エンジン車「NEO'S」のシンプルさを継承したEVデザインを表現した。

ここでは、EV「NEO'S」の開発において、車体・EVコンポーネントの作り込み内容およびデザイン面での取り組みについて紹介する。

*「MOTOROiD」: 東京モーターショー2017に出展した知能化技術を用いて「人とマシンが共響するパーソナルモビリティ」を目指す概念検証実験機

3-1. EVプラットフォームとなるボディ構成

仕向地である欧州に求められる機能のみならず、派生となる仕様および仕向地展開も意識した開発を行った。

3-1-1. 新設計フレーム

フレームは既存のフレームのノウハウを活用しつつEV「NEO'S」用に専用設計し、ビジネス用途への拡張性も備えた強度・剛性を確保した(図2)。



図2 フレーム

3-1-2. 快適なライディング

現行のエンジン車「NEO'S」のライディングポジションを基本とし、大柄なライダーでも快適に乗れるようフットボードの位置を17mm下げ、乗車時の膝の窮屈感を低減させた(図3)。また、欧州向けターゲットに設定されているシート高に対し、小柄なライダーの足つき性も考慮し、シート先端部の形状やフットボードの形状作り込みを行い、幅広い体格のライダーに対応した。

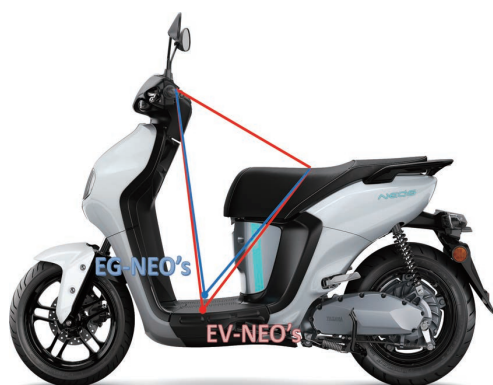


図3 ライディングポジション

3-1-3. 前後13インチタイヤ

欧州の波状路を快適に安定した走行ができるよう、前後に専用設計の13インチタイヤを採用した。また、航続距離の向上を目的とし、リヤタイヤに低ロスコンパウンドを採用した。ギア・ベルトドライブ・チェーンなどの機械的ロスのないダイレクトドライブモータ(以降、DDモータ)の採用と相まって、従来コンパウンドに対し約3%の電費向上を達成した。

3-1-4. 大容量シート下収納BOX

収納BOXの開発においては、ヘルメット収納に加え、リチウムイオンバッテリー(以降、Liバッテリー)2台の搭載および前述のライディングポジションの3要素をバランスさせたレイアウトを成立させた。また、ユーザーの日々の着脱性を考慮し、ワンアクションで2台同時に固定可能な構造を採用した(図4)。



図4 大容量BOX

3-2. パワーユニット

電動コンポーネントは、主にモータ・コントローラ・Liバッテリーで構成されている。以下の項で、本モデルの特徴について述べる。

3-2-1. YIPU II

本モデルでは、機能を集約したYIPU II(ヤマハインテグレートッドパワーユニットII)(図5)を採用する。YIPU IIは、①ブラシレスモータ、②モータコントロールユニット(以降、MCU)、③ドラムブレーキ、④リヤアームなどを集約することで、軽量・コンパクト・高効率を実現すると同時に、車体のデザインの自由度アップにも貢献しており、アーム前方の高さを抑えたことで、Liバッテリー2台の搭載を可能とした。

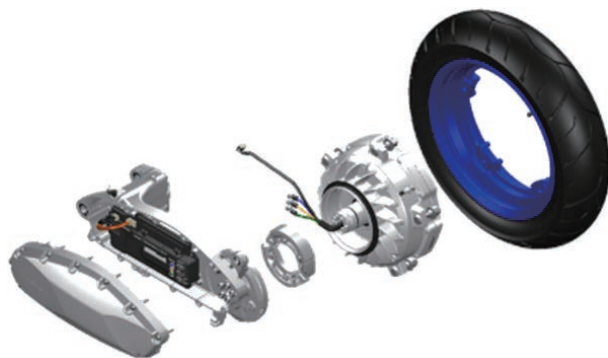


図5 YIPU II

モータは、後輪ハブ部に配置されるDDモータである。減速機を有していないことから、配置部品点数削減によるコストダウンと、ギヤ噛み合いノイズの発生がないEVらしい静粛性を得ることができる。

これまでのDDモータ採用の車両では、リヤタイヤ交換時にモータを外す必要があった。タイヤも含めると後輪が20kg近くあり、また高電圧配線の着脱も必要であるため、エンジン車での作業とは異なり、作業者の負担も増えてしまう。EV「NEO'S」では、モータ本体とホイールリムを分割構造とし、さらにモータ片持ち構造とすることで、ホイールリムだけの着脱という、容易なタイヤ交換を可能とした。

3-2-2. 軽量・高出力 Li バッテリー

Li バッテリーはこれまでの当社着脱式 Li バッテリーパックの設計技術を基盤に高出力18650型セルを採用し、14直列8並列で接続することで出力電圧を50.4Vとし、後輪出力2.5kWを達成する高出力を発揮する。また、出力を維持しつつ着脱操作時のハンドリングの負担を軽減するため、重量を8kgに抑えている。満充電時の容量は新品時約19.2Ah(5HR)であり、約37km(WMTC クラス1/STDモード、バッテリー温度25℃)の走行が可能である(図6)。



図6 Li バッテリー

3-2-3. バッテリー自動切り替え機能

本車両では追加でもう1台 Li バッテリーを接続状態で搭載でき、手動による Li バッテリー差替えをすることなく航続距離を延長することが可能である(図7)。使用する Li バッテリーの切り替えは、VCU(Vehicle Control Unit)、MCUといった車両システムにて自動制御され、Li バッテリーのSoC(State of Charge)などを監視しつつ、交差点の信号での停車時等、走行の妨げにならないよう切り替えを行う。

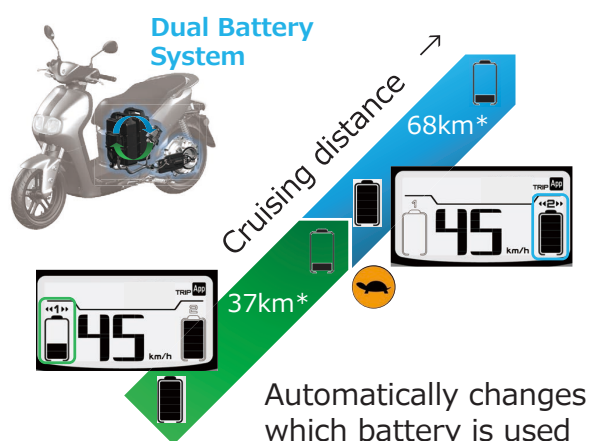


図7 バッテリー自動切り替え機能

*WMTC クラス1/STD モード、バッテリー温度25℃

3-2-4. 自然でコントローラブルな駆動/回生制御

以下に示す EV コンポーネントにおける制御ユニットはエンジンとモーターとの特性差である低回転での高トルクとリニアな

制御性を生かすべく駆動制御を作り込み、廉価な回転角検出デバイスを採用しつつも高度な制御技術により、リニアなスロットルレスポンスを実現した(図8)。

また、回生ブレーキ*も装備し、既存モデルユーザーにも違和感のないエンジン車のエンジンブレーキのような減速感を演出した。

* Li バッテリーの温度や残容量に従って制動力は制御または制限される。

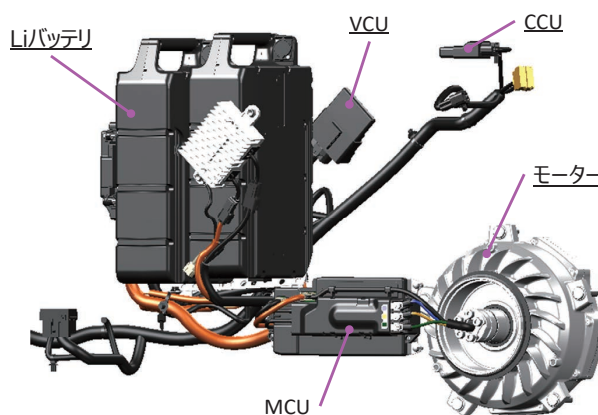


図8 EV コンポーネント構成

3-2-5. コネクテッド機能 (CCU)

既にエンジン車に採用されている CCU (Communication Control Unit)^[1]を最大限共用する形で、EV 対応させ採用している。これにより、ユーザーは専用スマートフォンアプリケーションを用いて CCU とペアリングすることで、Li バッテリー残量、航続可能推定距離、電費などの EV としての特性を含めた車両情報をスマートフォンで確認することが可能となる。

3-2-6. 充電器

耐環境性に優れた空冷ファンレス構成を採用し、充電コードの手動巻き取りが可能な筐体構造を設けることで、すっきりとしたコード格納を可能とした(図9)。仕向地の家庭



図9 充電器

用電源(AC220V、2極プラグ)から充電が可能で、満充電までの時間は約8時間である。Li バッテリーは車両に搭載した状態でも取り外した状態のいずれでも充電が可能である。

3-3. デザイン

1) エンジン車「NEO'S」のシンプルさと、スポーティさを受け継いだデザイン

50cm³スクーター「NEO'S」は、丸味のあるボディ、2灯ヘッドランプなどが特徴のシンプルでスポーティな外観で人気のモデルである。

今回のEV「NEO'S」は、これまでのエンジン車「NEO'S」の凛としたシンプルさや余白感を引き継いだ、新しいヤマハEVコミューターのデザイン提唱となる(図10)。

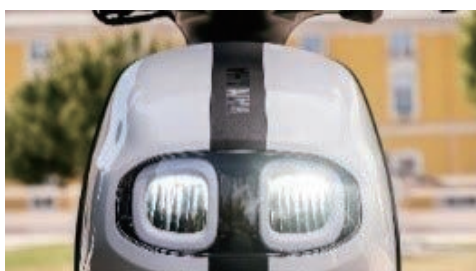


図10 フロントデザイン

2) 欧州の街に溶け込むプロポーション

前後のオーバーハングが少なくアップライトなスタイルは、前後タイヤを力強く大きく見せている。欧州の石畳などを駆ける情景を予感させるが、これは1988年のオフロードスクーター「BWS」誕生以降、ヤマハが継承してきた普遍的なプロポーションである。

3) 水平・垂直を軸としたEVデザイン

クリーンで滑らかに走るEVのイメージを表現するため、水平・垂直軸を基調にデザイン開発した。エルゴノミクス造形(縦軸)と、Liバッテリーや足回りなどのメカニカル造形(横

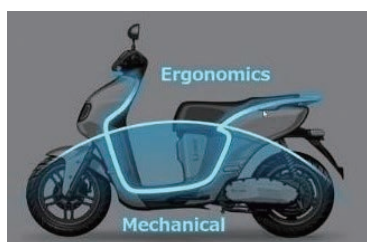


図11 デザインの軸

軸)が互いに交じり合うようにし、“人機官能EVデザイン”を具現化した(図11)。柔らかなラウンドフォルムと2眼ヘッドランプなどとの調和は、穏やかな走りの風景を連想させる。

4 おわりに

本プロジェクトは紹介の通り、これまで「Vino」をベースに開発した当社のエレクトリックコミューター「E-Vino」をはじめとして、培ってきたEV制御技術をベースに「車両の扱いやすさ」や

「新世代EVとしての先進装備」、「市場競争力のある価格設定」これらをバランスよく成立させたモデルである。

まだまだEV化へのハードルは高いものの、私たちは本モデルを通じ、製品ライフサイクル全体のカーボンニュートラルへ貢献し、またEV「NEO'S」が一人でも多くのお客さまの生活をより豊かにしていくことを願っている。

■参考文献

[1] ヤマハ発動機技報 No. 56, 「Global モデル ALL NEW 「NMAX」の開発」, (2021) https://global.yamaha-motor.com/jp/design_technology/technical/feature/pdf/browse/56ss01.pdf#page=2&_ga=2.246175430.373992165.1658965959-94613654.1658731602

■著者



松澤 虎勇
Torao Matsuzawa
ヤマハモーターエンジニアリング(株)
事業推進センター



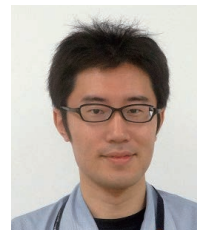
佐藤 節
Takashi Sato
ヤマハモーターエンジニアリング(株)
ボディ開発部



松本 成
Naru Matsumoto
ヤマハモーターエンジニアリング(株)
ボディ開発部



鶴見 昌弘
Masahiro Tsurumi
パワートレインユニット
プロダクト開発統括部
第1PT 設計部



齋藤 亮
Ryo Saito
パワートレインユニット
プロダクト開発統括部
第1PT 設計部



渡瀬 雄司
Yuji Watase
パワートレインユニット
プロダクト開発統括部
第1PT 実験部



下村 伊千郎
Ichiro Shimomura
クリエイティブ本部
プランニングデザイン部