

Abstract

Compact two-wheel automatic commuters are becoming popular in cities throughout Europe, Japan and the ASEAN region owing to the fuss-free nature of the versatile personal vehicles.

Recent years have seen growth in awareness of the need for compact vehicles in cities prone to traffic congestion around the world. In addition, interest in compact personal commuters has also reached new levels due to economic and environmental reasons. This has set the stage for an influx of interest from 4-wheel users, generating movement toward creation of an entirely new category.

TRICITY, Yamaha Motor's first LMW (Leaning Multi Wheel), proposes the kind of new-value concept required to create our long-term vision, a "personal mobility frontier". We developed this product for global roll out to Europe, Japan and the ASEAN region from the outset.

In this report, we introduce the technological themes behind the development of our first Leaning Multi Wheel.

1 はじめに

小型の2輪オートマティック通勤車は、その手軽さから欧州や日本、アセアン地域の都市部で機動性のあるパーソナルビークルとして普及している。

近年、交通渋滞の激しい各国の都市部で、小型ビークルの有用性が広く認知されるようになって、経済的な理由や環境問題からも、小型のパーソナル通勤車の支持は一層広がる傾向にある。そのような中、4輪車ユーザの関心層も流入し、新たなカテゴリを形成しようとする動きがある。

TRICITYは、当社が長期ビジョンで掲げる「パーソナルモビリティのフロンティア」創出のための新しい価値を提案するヤマハLMW(リーニング・マルチ・ホイール)の第1弾である。なお、本製品は当初より欧州や日本、アセアン地域へのグローバル展開を想定して開発を進めた。

本稿では、当社にとって初となるリーニング・マルチ・ホイール開発の技術的トピックスを紹介する。

2 開発の狙い

TRICITYの開発コンセプトは『ニュースタンダードシティ通勤車』であり、世界中の方々に通勤・通学等、日頃の足として快適に、楽しく使ってもらえることを目指した。特に路面の変化に追従する左右独立した前2輪機構を採用することで、人間の感性に合った自然な車両挙動やふらつきが少ないハンドル操作など、乗って気持ち良い操縦性の実現に重点を置いた。同時に、乗ってみたいと思わせるエレガントでスマートな外観も両立させるべく開発に取り組んだ。

図1にフィーチャーマップを示し、以下にその特徴を説明する。

3 製品の特徴

3-1. LMW (リーニング・マルチ・ホイール) 機構

先行開発部門と共に様々な種類の前2輪機構を試作し、評価した結果、リーニング角に関わらずトレッド変位が少なく、前2輪の自然なリーニング挙動を実現できる平行四辺形リンク機構と自然な車体挙動を維持しやすい片持テレスコピックサスペンションを組合せたLMW機構を採用した(図2、3)。本機構は、従来のスクーターと比較しても遜色ないサイズに抑え、充分なバンク角と舵角を確保するのに最適な組合せを実現できたため、当社独自の技術として技術商標登録した。

フリクションを抑えたLMW機構は、最適化されたジオメトリによって優れた直進性と小回りの利く軽快なハンドリングを両立し、TRICITYの安定感を備えた快適で楽しい乗り味を作り出している。

3-2. 重心位置の設定

スクーターリンク仕様エンジンとLMW機構の組合せにより、優れた車両重心位置を設定することができた。

図4に示すような50%：50%の前後分布質量と適切な重心高設定は、リーンする乗り物にとって自然な荷重移動が可能となり、扱いやすい操縦性と優れた安定性の基礎を司りながら前後タイヤの性能も上手く使える仕様となっている。



図1 フィーチャーマップ



図2 LMW機構



図4 適切な重心位置

3-3. ブレーキ

ディスクブレーキは、左右前輪にφ 220 ディスク、後輪にφ 230 ディスクの計 3 枚を搭載した。これは、125cc クラスとしてはトップクラスのスペックであり、独自の前後連動ブレーキ (UBS) とグリップ性能に優れた前後タイヤによって、扱いやすい優れた制動特性を実現した。

3-4. 前後サスペンション

前方サスペンションは左右独立式片持ちテレスコピック仕様であり、十分な剛性と強度を備えている。さらに、操舵トルクを伝えるため左右別々に配したφ 33x2 のインナチューブはスライドメタルを介し AL 製アウトチューブと連結させた。基本的に成熟したこれらの技術を組合せることで、現地生産



図3 平行四辺形リンクの挙動

に配慮しながらも優れた作動性と耐久性を確保した。

前後のサスペンションスプリングはダブルレートスプリングを採用せず、シングルレートで構成した。これによって TRICITY にとって適切なバネ上固有振動数と減衰特性とすることができた。

後方サスペンションは 2 本のコンベンショナルショックに新型ロングバンプラバーを組合せ、ストローク感ある快適な乗り心地を実現した。新型バンプラバーには耐加水分解バージョンであり、柔らかい特性ながら耐久性に優れた素材を用いた専用設計品を採用した。

3-5. デザイン

特徴ある前 2 輪ながら、誰もが親しみやすく、そして乗った人が格好良く見えることを熟慮したボディラインとした（図 5）。個性を演出するエレガントな LED ポジションランプと明るいヘッドライト（図 6）に加え、手に馴染む大型 AL 製グラブバー等、デザインと機能を両立したエクステリアを各部に備えており、所有してからの満足度が高くなるように設計した。

なお、詳細については別稿の「TRICITY のデザイン開発」を参照されたい。

4 品質への取り組み

当社にとって初めてのタイ生産グローバルモデルであるため、専用のスキームを設定し品質管理を行うこととした。TYM（タイヤマハモーター）の高い品質レベルを活かしつつ、新たな前 2 輪機構の品質管理を加えたり、LMW 機構部においては構成部品の精度を担保し、組立における調整を無くしたりすることで、高品質を確保した。

また各国での販売店やユーザの負担を考慮した結果、専用の特殊工具を設定せず、従来のスクータ用工具があれば保守できる仕様を実現した。

5 アクセサリーについて

TRICITY は専用アクセサリ準備のため、当初より部品部門と連携しながら開発を進めてきた。通勤に相応しい便利装備の数々を、発売と同時期に展開できるよう戦略的に取組み、特にハイスクリーンとトップケースは装着も容易な一体感ある装備を実現した（図 7）。

また、ライダープロテクションと空力特性についても CFD 解析を駆使しながら作り込み、純正アクセサリならではの優れた性能を確保した（図 8）。



図5 ボディラインの特徴



図6 ポジションランプのデザイン



図7 純正アクセサリ装着車



図8 CFD解析によるハイスクリーン開発

6 今後の展開

当社が掲げる『ひろがるモビリティ』の第1弾として発表された TRICITY は、今後も独自の LMW 機構を踏襲しつつ市場要求を速やかに反映させ、バリエーション展開していきたい。

7 おわりに

本来優れたオートバイは、人間の感性に合う快適な乗り物である。TRICITY はその良さを継承しつつ、特徴的な外観とともにプラス α を備えた実力派モデルである。

乗り手の予想を裏切らないリニアな乗り味は、正にヤマハハンドリングでありベテラン・初心者問わず、様々な方々に楽しく快適に乗ってもらえると確信している。

■著者



高野 和久

Kazuhisa Takano

PF車両ユニット

PF車両開発統括部

LMW開発部