

製品紹介

The Multirole Fighter of the Motorcycle with Advanced Technologies “TRACER9 GT+”

笠井 聡 水野 良太 水谷 卓明 村田 真章 田島 充



Abstract

In November 2022, YAMAHA released the safety vision “Jin-ki Kanno × Jin-ki Anzen,” and declared the three pillars of “Technology,” “Skills,” and “Connectivity” designed to further promote its work with customers on building an “accident-free society.” This article focuses on the “technology” pillar, and introduces the “TRACER9 GT+,” a model which well represents the safety vision, by exploring its product concept, key features, and technical aspects.

1 はじめに

当社は、2022年11月に安全ビジョン“人機官能×人機安全”を公表し、“技術”“技量”“つながる”の3本の柱でお客さまとともに“事故のない社会”を目指すことを宣言した。本稿では、その3本柱の1つである“技術”にフォーカスし、“人機官能×人機安全”を具現化したモデル「TRACER9 GT+」の商品コンセプト、商品の特徴、技術トピックスについて紹介する。

2 開発の狙い

今回開発した「TRACER9 GT+」は、“The Multirole Fighter of the Motorcycle with Advanced Technologies”を商品コンセプトに掲げ、2021年にフルモデルチェンジを行い市場投入した「TRACER9 GT」の持つスポーツ性とツーリング性を、さらに高い次元に引き上げ、多用途性をより向上させることを

目指したモデルである。

そのために、多くの先進技術の導入や各種アップデートを行い、シリーズ最上位グレードとして、またスポーツツーリングカテゴリのフラッグシップとして開発を行った。

3 開発の取り組み

前述の開発の狙いを達成するために、ミリ波レーダを用いたアダプティブクルーズコントロール（以下 ACC）やレーダ連携ユニファイドブレーキシステム等の運転支援機能を開発し搭載した。それら機能を直感的に操作できるハンドルスイッチやメータ表示等も合わせて開発した。

加えて、各種運転支援機能と連携して電子制御サスペンションの制御も行い、乗車フィーリングや車両姿勢の安定性の向上に寄与し、長距離ツーリング時における疲労軽減効果を得られるようにした。

また、7.0インチフルカラーTFTメータを採用することで、ACCの作動状況や車両状態の把握を容易にしている。スマートフォンと車両間の通信専用デバイス「コミュニケーションコントロールユニット」も搭載することで、最新のコネクティビティ機能を

実装した。各種コンポーネントのアップデートも行い、シリーズ最上位グレードとして多くの機能と上質さを加えたフラグシップに相応しいモデルとした(図1)。



図1 フィーチャマップ

3-1. 運転支援機能

3-1-1. アダプティブクルーズコントロール

本モデルに搭載したACCは、車両前方に搭載した「ミリ波レーダ」で先行車を認識する(図2)。先行車の発見や離脱、車間時間変化を認識すると、設定した车速の範囲内で加圧機能付きハイドリックユニットやエンジンコントロールユニット、YCC-T(ヤマハ電子制御スロットル)を介して自動的に加速や減速を行うことができる。



図2 ミリ波レーダ

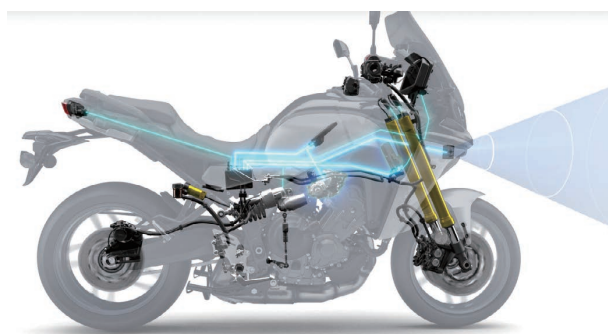


図3 ACC

今回の開発では、クローズド環境にて周辺交通を想定した様々な評価を繰り返した上で、海外での一般路テストや警察庁発行の「自動走行システムに関する公道実証実験のためのガイドライン」、国交省発行の「保安基準：自動運行装置」などにのっとりた範囲での日本国内での公道実証実験を繰り返し、先行車認識の正確性向上と、誤認識時でも車両挙動が十分にライダーコントロール下となるような作り込みを行った。同時に、ライダ

の感覚に合わせた先行車発見後のスムーズな減速度の立ち上がりや、交通の流れで気持ち良く加速できるように車速ごとに加速フィーリングを調整するなど、ACC 使用時に自然なフィーリングとなるよう綿密な作り込みを行った(図3)。

また、先行車の急な減速や割り込みなどによりシステムで許可されている最大減速度では衝突する可能性があると検知した場合には、ライダーに操作を促す表示(Take Over Request)や、先行車を追い越す際の車線変更時に、追い越し側のフラッシュを操作すると加速をアシストする機能(Overtake Assist)、ACC による自動加減速制御中においても違和感無く、バンク角に応じてカーブ中の加速を抑制する機能(Curve Acceleration Limiter)やカーブ中の速度を抑制する機能(Curve Speed Controller)など、様々なシチュエーションで快適に使える工夫を織込んだ。

さらに、ACC での走行中にシステムによる加減速状態を意識せず自由にギヤを選べるよう、クイックシフトを「MT-10」と同様の第3世代に進化させた。これにより“加速中のシフトダウン”および“減速中のシフトアップ”にも対応でき、随時適切なギヤの選択が可能となった。

加えて、従来から「TRACER9 GT」に搭載している電子制御サスペンション「KADS」には、ACC の制御に連携して適切に前後サスペンションの減衰力を調整するロジックを追加した。ACC での巡航時はより車両姿勢をフラットに保ち、減速シチュエーションでは通常のブレーキ操作時よりもさらにノーズダイブを抑制することで安定した減速感を実現した。

このように、ACC を搭載するにあたり周辺コンポーネントに対し、協調制御を行えるようアップデートを施し ACC 走行の快適性を高めることで各コンポーネントの価値向上も図った。

3-1-2. レーダ連携ユニファイドブレーキシステム

本モデルには、従来搭載されていたコーナリングに対応したブレーキ制御に加え、二輪において世界初採用となるレーダ連携ユニファイドブレーキシステムを開発し搭載した(図4)。本機能は、ミリ波レーダが検知した情報を用いてブレーキ力をアシストする機能である。先行車との車間が一定のレベルを超えて接近、もしくは接近しそうになった場合、ライダーのブレーキ入力量をアシストして前後ブレーキ配分を調整し、高い減速度と安定性を容易に発生することを目的としている。ライダーのブレーキ入力がある場合のみに作動し、ライダーがブレーキ操作をやめると本機能は解除される。

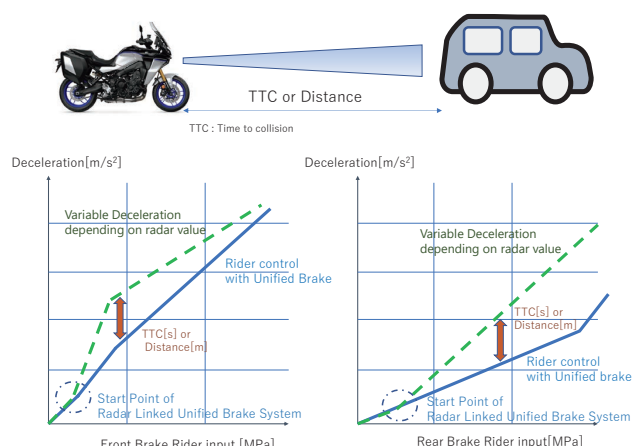


図4 レーダ連携ユニファイドブレーキシステム

ライダーがフロントもしくはリアブレーキを操作した際に、ライダー入力系統とは異なる側のブレーキ力をハイドロリックユニットの加圧機能を用いてアシストする。そのアシスト量は、ライダーの入力量に加え、先行車との距離や TTC (衝突予測時間)、車両姿勢、車両速度等を考慮し決定される。

また、アシストが働きライダーのブレーキ操作よりも大きな減速度が発生する場合は、電子制御サスペンション「KADS」と連携し前後サスペンションの減衰力を最適化する(図5)。車両のノーズダイブを抑制し車両の安定性に寄与する。

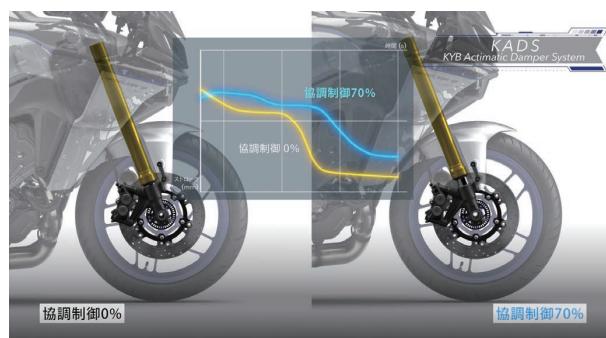


図5 サスペンション制御

3-2. 質感の向上とツアラー性能

3-2-1. Human Machine Interface

フラッシュやホーン、ACC といった車両の機能、および車両設定やスマートフォンリンク機能を操作するハンドルスイッチは、操作のしやすさと情報のわかりやすさを優先した配置とし、直感的な切り替えと選択を可能にした。また、内部にイルミネーションライトを装備することによって、夜間の視認性も向上させた。

メータは7.0インチフルカラー TFT メータを採用した(図6)。ACC の採用に伴い、その作動や設定状態が把握しやすいデザインに仕上げた。



図6 7.0インチフルカラーTFT メータ



図8 シート

また、車両本体にはスマートフォンと車両間の通信専用デバイス「コミュニケーションコントロールユニット」を搭載した。スマートフォン上で「MyRide - Link」App を立ち上げ、USB/Wi-Fi/Bluetooth を介して接続することにより、様々な機能をメータとハンドルスイッチで操作可能となる(図7)。



図7 ハンドルスイッチ

走行モードの切り替えは、従来はエンジン出力特性の切り替えを行う D-MODE・トラクションコントロール・スライドコントロール・リフトコントロールの介入度、電子制御サスペンションの減衰力といった各種制御を個別に設定する仕組みであったが、今回は名称を新たに SPORT/STREET/RAIN/CUSTOM の4パターンに変更した。それに伴い、各種制御の介入度や減衰力は、選択したパターンに紐づいて自動的に変化するシステムに変更し、シンプルな操作の実現と分かりやすさを向上させた。CUSTOM モードでは、各種制御の介入度や減衰力を好みの値にプリセットしておくことができる。

3-2-2. シート

レザーの風合いを伝えるシート表皮を採用した(図8)。また、シートパット(クッション材)を見直すことによって、ACCとともに長距離・長時間ツーリングにおける快適性に寄与した。フラッグシップモデルに見合った質感の向上も図った。

3-2-3. フラッグシップモデルとしての細部へのこだわり

各種ブレーキコンポーネントは、フラッグシップモデルに見合ったアップデートを行った(図9)。

また、ブレーキマスターシリンダーのリザーバータンクは、レバーやハンドルカラーに合わせダーククリアタイプに変更した。

リアブレーキペダルとリアブレーキディスクは、作動フィーリングの向上と操作性向上と合わせて、質感の向上を狙った。

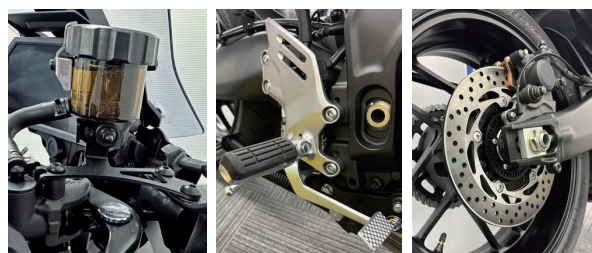


図9 ブレーキコンポーネントアップデート

カラーバリエーションは、ヤマハブランドの磨き抜かれたハイテクなスポーツの世界観を訴求する「ブルーイッシュホワイトメタリック2(シルバー)」と、スポーツツーリングカテゴリのフラッグシップとしてふさわしい、洗練された質感や品格を訴求する「パステルダークグレー(グレー)」を用意した(図10)。様々な経験を積み重ねてきたベテランライダーの所有欲を満たし、旅先での豊かな時間を提供する。



ブルーイッシュホワイトメタリック2(シルバー)



パステルダークグレー(グレー)

図10 カラーバリエーション

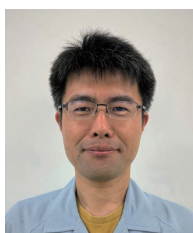
■ 著者



笠井 聡
Satoshi Kasai
PF 車両ユニット
PF 車両開発統括部
車両実験部



水野 良太
Ryota Mizuno
PF 車両ユニット
PF 車両開発統括部
車両実験部



水谷 卓明
Takaaki Mizutani
PF 車両ユニット
電子技術統括部
システム開発部



村田 真章
Masaaki Murata
PF 車両ユニット
電子技術統括部
システム開発部



田島 充
Mitsuru Tajima
PF 車両ユニット
電子技術統括部
システム開発部

4

おわりに

「TRACER9 GT+」は、運転支援機能や各種フィーチャを数多く搭載したモデルではあるが、それら機能は、開発ライダーの感性を重視し、幾度となくセッティングを繰り返し、できるだけ違和感なく、自然なフィーリングや操作感を目指した作り込みを実施している。これは、当社の開発思想として脈々と受け継がれてきた“人機官能”の思想を反映しており、本モデルに乗ることで得られる喜びや興奮、そして感動体験を多くのお客さまに体感していただけると確信している。