

製品紹介

新操船システム「Helm Master EX」の開発 Development of the new vessel maneuvering system "Helm Master EX"

伊藤 誠 内藤 克俊 田形 彰大



Abstract

Boating culture has taken root in North America and Europe, and it is not uncommon to see people enjoying marine leisure activities such as boating and yachting in their leisure time. There are various ways to enjoy marine activities, such as using a small boat with one engine for one person or a family to enjoy fishing and boating casually, or enjoying professional offshore (open sea) fishing with larger boats with multiple engines etc. On the other hand, as a common issue for boats, it can be difficult for operators in docking and undocking their vessels, this does not only effect inexperienced boat operators but also skilled ones. As a solution, each outboard motor manufacturer, including Yamaha Motor, have provided a joystick maneuvering system that allows vessels to be moved back and forth, left and right, and turned around using a single joystick. However, the conventional joystick maneuvering system has been introduced only to multi-engine boats because it is necessary to combine the thrusts of multiple outboard motors in order to move in the lateral direction, where docking and undocking remains an issue for many operators of single-engine boats.

In addition, existing systems need to be introduced at the time of boat manufacturing, making it difficult to add at the dealership post-manufacture. This has been a factor that hinders the spread of this highly convenient system.

Also, unlike automobiles, most offshore boats are equipped with autopilot systems that automatically steer the vessels toward their destinations, however Yamaha Motor has not yet been able to provide products in this area, and as a system supplier, this has been an obstacle for our evolution.

Against the background of the issues detailed here, Yamaha Motor has developed the "Helm Master EX" as a next-generation boat maneuvering system that can be applied to any vessel. Operators can freely select their favorite functions, and can adopt a range of convenient maneuvering functions along with highly advanced features.

1 はじめに

北米や欧州ではボート文化が根付いており、余暇にボートやヨットなどのマリンレジャーを楽しむことは珍しくない。楽しみ方としては、一人や家族で1機掛けの小型ボートを使い、

気軽に釣りやボートテイングを楽しむ場合や、多機掛けの大型ボートで本格的なオフショア(外洋)フィッシングを楽しむなど、様々である。一方で、ボート共通の課題として離着岸が難しく、経験の浅い操船者だけでなく熟練者をも苦しめている。これに対処するため、昨今ではジョイスティック1本で船を前後、左右

に移動させたり回頭させることができるジョイスティック操船システムが、当社を含め、各船外機メーカーから提供されている。しかし、これまでのジョイスティック操船システムは、真横方向に移動するために複数の船外機の推力を組み合わせる必要があることから、多機掛け艇にのみ導入されており、1機掛け艇のユーザーは未だに離着岸に苦しんでいる。

また既存システムはボート製造時に導入が必要で、後工程のディーラーでの導入は困難なシステムとなっており、利便性の高いこのシステムの普及を阻害する要因となっていた。

また、自動車と異なりオフショア艇のほとんどには目的地に向けて自動操舵してくれるオートパイロットシステムが装着されているが、当社はまだこの領域での商材を提供できておらず、システムサプライヤーとして進化するための課題となっていた。

以上の様な課題を背景に、どの船にも適用でき、好きな機能を自由に選べ、かつ便利な操船機能と高い先進性を感じられる次世代操船システムとして「Helm Master EX」を開発した。

2 開発の狙い

前述した課題に対処しつつ、それまでのジョイスティックシステムと一線を画すような商品とするため、メインとなるシステムアーキテクチャや操船機能だけでなく、それにつながる各操船機器や表示器、キーに至るまで、全ての構成要素を刷新した。以下に主な特長を記す。

- ・ 後からアップグレードできるシステム
- ・ 1機掛け艇にも対応できるジョイスティック操船機能
- ・ 船外機と連携したオリジナルオートパイロット
- ・ 既存船外機に後付けできるボルトオン SBW (Steer by Wire)
- ・ 自動車と同じ感覚で扱えるキーレスエントリー
- ・ 操船席の取り付けスペースに応じて選べる表示器
- ・ 先進性と統一感のあるデザイン
- ・ 市場でのソフトウェアアップデート機能

3 商品の特長

3-1. 後からアップグレードできるシステム

ベースのシステムを変えることなく、機器を追加していくことで、使える機能が増えていくようなシステムアーキテクチャを構築した。

具体的には図1に示すような4つのアップグレードレベルを設定した。シフト・スロットルのみを電子制御化した。

Level1から、電子ヘルムとステアリングアクチュエータを追

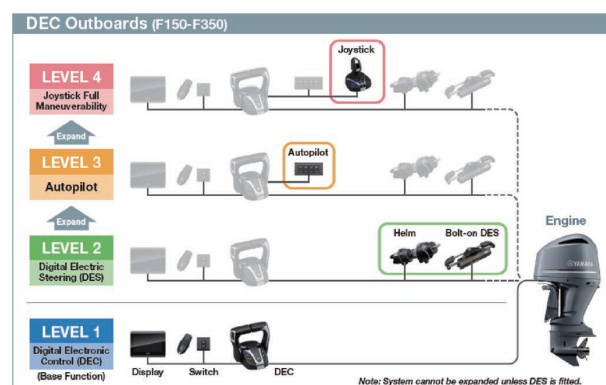


図1 アップグレードのイメージ

加することで軽いハンドル操作などを提供する Level2の SBW へとアップグレードする。さらに操作パネルと制御コントローラを追加することで Level3へアップグレードし、オートパイロット機能が使えるようになる。最後にジョイスティックを追加することでジョイスティック操船や定点保持機能などのより高度な操船機能が使えるようになる。

これにより、Level1や Level2のシステムを購入したユーザーでも後から追加機器を購入し、接続することで、Level3や Level4へアップグレードすることが可能となり、ユーザーの満足度向上だけでなく、購買機会を増やすことにもつながった。

3-2. 1機掛け艇にも対応できるジョイスティック操船機能

着岸操作が難しい原因の一つとして、船外機のシフト・スロットルを操作するリモコンと舵を操作するハンドルの両方をタイミングよく操作する必要があることが挙げられる。また自動車のハンドル操作範囲が3周程度に対してボートは7周あるため、切り返し時は特にハンドルを回す回数が多く大変である。このため「Helm Master EX」では船外機として初めて1機掛けシステムにジョイスティックを織り込み、レバー1本で簡単にシフト・スロットル・舵を統合的にコントロールできるようにした(図2)。これにより、初心者でも容易に操船ができるようになった。

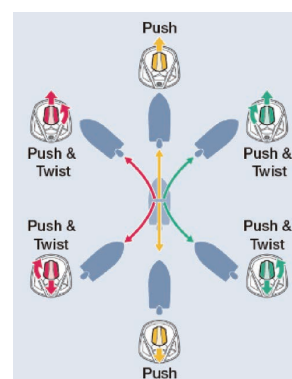


図2 1機掛け用ジョイスティック操船イメージ

3-3. 船外機と連携したオリジナルオートパイロット

オートパイロットは自動で舵角を制御して針路を保持したり、あらかじめ設定したルートに沿って目的地まで自動で操舵したりしてくれる機能である。従来の他社製オートパイロットでは船外機の推力調整ができず目的地を通り過ぎてしまうため使い勝手が悪かった。今回「Helm Master EX」ではオートパイロット機能を自社開発して船外機と連携することで、目的地手前で自動減速したり、目的地に到着時、定点保持機能に移行しその場にとどまったりすることができるようにした(図3)。これは現在、他社では行っていない新たな機能である。

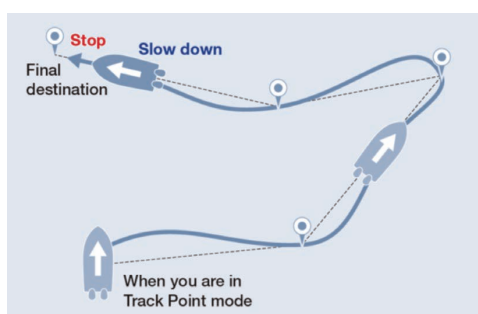


図3 オートパイロット動作イメージ

またオートパイロット中のスピードや方位、針路の微調整をジョイスティックのレバーを倒したりひねったりすることによりユーザーが容易に調整できるようにした(図4)。

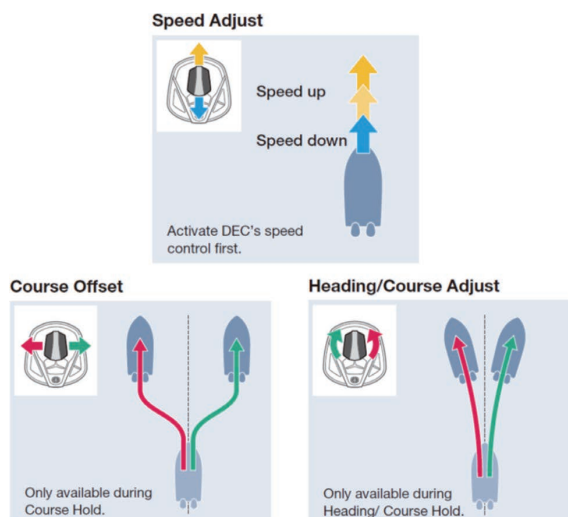


図4 ジョイスティックによるオートパイロット調整

3-4. 既存船外機に後付けできるボルトオン SBW

統合制御を進めるにあたり、当社最大馬力モデル船外機「F/FL425A」に組み込まれている Digital Electric Steering (デジ

タル電動ステアリング)同様の操縦精度と応答性を低馬力船外機に展開するため、150馬力から350馬力までのシフト・スロットルを電子制御化した船外機(一部を除く)に対し、取り付け可能なボルトオンの電動 SBW の開発を行った(図5)。

油圧ポンプやホース、配線といった従来の油圧関連機器が不要となることで、船内のスペースを広く使えるだけでなく、オイル注入やエア抜きといった作業がなくなり、ポートへのリギングも容易となった。



図5 ボルトオン SBW アクチュエータ

3-5. 自動車と同じ感覚で扱えるキーレスエントリー

船外機のキーシステムは自動車と異なり、キーシリンダーに差し込むタイプのメカニカルキーが主流となっている。盗難防止のための追加オプションとしてシステムをロックさせるための電子キーもあったが、ユーザーはメカニカルキーと電子キーを合わせて2つ持ち歩く必要があり、非常に煩雑であった。

今回、自動車で広く普及しているスマートキーの技術を操船システムに転用した(図6)。これにより、1つのキーで電源のオンオフとシステムのロックができ、かつ、キーをポケットから出さずに電源を入れ、エンジンを始動できるようになった。



図6 スマートキーとその仕組み

3-6. 操船席の取り付けスペースに応じて選べる表示器

多様化するボートシステムに対し、船外機やオートパイロットなどの操船機能の設定や情報表示ができる表示器が必須となってきた一方で、航海機器の機能向上や統合に伴い大型 Multi-Function Display (MFD) の複数搭載が一般化され、

操船席に設置する機器の省スペース化が求められている。

そこで、1画面で1～5機までの情報表示が可能な5インチのディスプレイ(CL5)(図7)と、他社画面上にエンジン情報の表示が可能なMFD インターフェイスの開発を行った。これにより、ヤマハシステムとして統一感のある表示、操作を継承しつつ、操船席のスペースに合わせて表示器を選択可能なシステムを実現した。

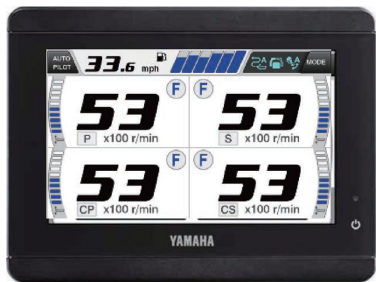


図7 CL5ディスプレイ

3-7. 先進性と統一感のあるデザイン

ヤマハの船外機が持つ力強さ(Dynamic)と、それを繊細にコントロールする優雅さ(Elegant)を想起させるようなデザインを目指した。また、リモコンやジョイスティック、スイッチパネル、表示器などの各操船機器が一つの操船席に並んで設置されることを想定し、全ての機器のデザインに統一感を持たせるように配慮した(図8)。



図8 デザインコンセプト

3-8. 市場でのソフトアップデート機能

アフターサービスにおける狙いとして、商品がユーザーに渡った後でも、市場でYDIS(Yamaha Diagnostic System)というサービスツールをつなげることでソフトをアップデートし、機能の追加や改良ができるような仕組みを入れた。

また、YDISの接続口(YDIS スキャンポート)(図9)をリモコン上に設置することで、サービススタッフが配線の多い操船席の裏側に周り込むこと無く、簡単にシステムにアクセスできるようにした。

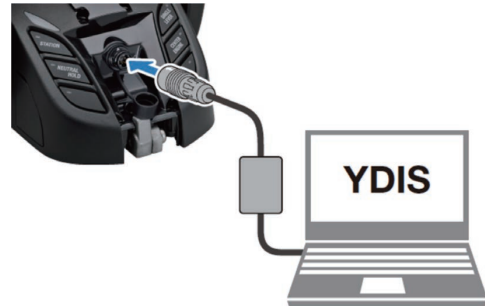


図9 YDIS スキャンポート

4 おわりに

これまで説明したフィーチャーにより、「Helm Master EX」は2020年6月の発売開始以降、様々な市場で高評価を得ている。特に、1機掛けの操船機能はこれまでに無かった新たな価値として、アメリカで最大のマリン機器見本市である「IBEX(The International Boat Builder's Exhibition)」にて革新的な新商品に送られる Innovation Award を受賞した。

最後に、「Helm Master EX」のEXとは、Expandable や Extended など、拡張できることを意味している。つまり、今回の開発で終わりではなく、今後、このシステムをベースにさらなるフィーチャーを継続的に出していくことで、お客さまが「現在の商品に満足する」だけでなく、「将来の商品にも期待を持って頂ける」ように今後も開発を進めていく所存である。

■ 著者



伊藤 誠
Makoto Ito
マリン事業本部
開発統括部
電動システム開発部



内藤 克俊
Katsutoshi Naito
マリン事業本部
開発統括部
電動システム開発部



田形 彰大
Akihiro Tagata
マリン事業本部
開発統括部
艇体開発部