

フラッグシップスポーツボート「275SDX」の開発

Development of the flagship sports boat “275SDX”

村山 卓弥 竹若 誠人 沼田 裕貴



Abstract

Yamaha Motor have installed the maneuvering assist system “DRiVE[®]” on the sports boat (hereinafter, SB) “275SD”^{[1][2]} announced in 2019 and have also expanded this system to other models.

Previously, it was necessary to operate the remote-control lever with the right hand while turning the steering wheel with the left hand, but “DRiVE” makes it possible to move forward and backward at low speeds using the paddles without removing both hands from the steering wheel. As a result, even in crowded marinas, it is now possible to approach and dock at the pier without stress. Because of its uniqueness and ease of maneuvering, it won the NMMA Innovation Award at the Miami Boat Show, the world’s largest boat show, and has received great interest from the market.

Due to the recent increase in boat sizes and the growing emphasis on premium levels, there has been a growing demand for such advanced boat control systems. In addition, new customers are entering the marine leisure business due to the growing interest in outdoor activities.

Under such circumstances, we have developed the second-generation maneuvering assist system “DRiVE X[®]” with new functions to expand the versatility of maneuvering the SB at low speeds and make it easier to dock and depart. As a result, it is now possible for further maneuverability, such as lateral movements and pivot turns, which were not possible with the DRiVE. This article introduces the flagship model “275SDX” equipped with the “DRiVE X”.

1 はじめに

当社では2019年に発表されたスポーツボート（以下、SB）「275SD」^{[1][2]}に操船アシストシステム「DRiVE[®]」を搭載し、その他のモデルにも展開をしてきた。

従来は左手でステアリング操作をしながら右手でリモコンレバーを調整する必要があったが、「DRiVE」はステアリングから両手を離さず手元のパドルで低速での前後進を行うことを可能とした。これにより混雑したマリーナでもストレス無く桟橋へのアプローチや離着岸が可能となった。その独自性と操船のし

やすさから、世界最大規模のボートショーである「マイアミボートショー」でNMMA イノベーションアワードを獲得し、市場から高い評価を得ている。

近年の艇体の大型化やプレミアム指向の強まりによって、このような操船アシストシステムの需要が高まっている。またアウトドアマインドの高まりにより新規顧客のマリンレジャーへの参入も拡大傾向にある。

そのような中で、SBの低速領域での操船の自由度をさらに高め離着岸をより容易にするため、新たな操船機能を追加した第二世代の操船アシストシステム「DRiVE X[®]」を開発した。これ

により「DRiVE」では行えなかった横移動やその場回頭などの操船も可能となった。本稿ではその「DRiVE X」を搭載するフラッグシップモデル「275SDX」を紹介する。

2 開発の狙い

2-1. 企画目標

「275SDX」では下記3点を企画目標とした。

- ・ ヤマハSBの独自技術である「DRiVE」を正統進化させる
- ・ 洗練されたデザインによりプレミアム感を演出する
- ・ 低速操船時（主に離着岸時）の操作性向上によりユーザーへ安心感を提供する

2-2. 技術目標

企画目標を達成するため、下記3点を技術目標として開発を行った。

- ・ ステアリングから手を離さずに横移動やその場回頭ができるインターフェースを開発する
- ・ インターフェースのデザインは「275SDX」のcockpitと統一感をもたせる
- ・ メイン市場である北米の風速環境から想定される逆風条件下でも押し戻されない横移動の推力を実現する

2-3. デザイン

“Intelligent Dynamism(知的躍動感)”をデザインコンセプトとし、知的に調整された機能形状を躍動的に表現することを意図してデザインに落とし込んだ(図1)。



図1 デザインコンセプト

ボートのヘルム回り(図2)と一体感を持たせ、フラッグシップモデルにふさわしい高級感を演出するために、ヤマハSB初となる音叉マークのライトアップを織り込んだ(図3)。



図2 「275SD」のヘルム



図3 音叉マーク背面のライトアップ

初めて「DRiVE X」に触れるお客さまでも簡単に操作できるよう、直感的なボタン配置とした(図4)。またステアリング全体を俯瞰して見たときにボタンがバランスよく配置され、美しいY字のシェイプでシャープに見えるようデザインした。



図4 ボタン配置

3 仕様と技術の特徴

3-1. 「DRiVE X」機能

「DRiVE X」の機能について紹介する。第一世代の「DRiVE」パドルでの前進／後進機能に加え、「DRiVE X」はステアリングスイッチによる横移動やその場回頭、さらにSBオリジナル機能として栈橋ホールド機能も搭載した(図5)。



図5 「DRiVE X」の機能

横移動はステアリングスイッチの左右に設置されたボタンを押すことで作動し、スイッチを押している間だけ横向きの一定の推力が発生するシンプルな操作方法である。横移動中にパドルを操作することで斜め移動となり、ステアリングホイールを操作すると船の向きが変わる。風が強い時などは HIGH MODE を有効にすることで推力を大きくすることができる。

その場回頭は PIVOT TURN ボタンを押すことで機能が有効になり、ステアリングホイールを一定以上回すとその方向に船が回転する。

栈橋ホールド機能はワンタッチで横向きの推力が維持される機能で、着岸後に同乗者がロープワークをしている間の操船者の負担を減らすことができる。

また低速時の旋回性を向上するため、低速旋回補助制御も織り込まれている。ステアリングホイールを一定以上回すとその操作量に応じてスロットルやシフトを自動的にコントロールし、低速領域での船の旋回性を向上させる。シームレスな制御により操船者は違和感なく操船ができる。

以上のようにSBの操船性を向上する機能を多数織り込んだ。

3-2. 「DRiVE X」開発

「DRiVE」は、低速での操船性を向上させた業界初のパドル操船システムである。その最大の特徴は“ステアリングから手を離すことなく”手元のパドルでシフト／スロットルを操作できることである。通常ボートを操船する時は、片手でステアリング、片手でリモコンレバーを持って操船するため、狭水路や栈橋での操船には慣れと練習が必要である。「DRiVE」では、操船で一

番難しい“離着岸での安心感”を提供している。

これらの特徴をさらに向上させるためのアイデアが、ステアリングスイッチによる船の横移動である。“ステアリングから手を放さない”という安心感を残しつつ、横移動機能の追加によってより簡単に“離着岸ができる”価値を提供した。

パドル操船がしやすく、かつ容易に指の届く位置に横移動スイッチを配置し、着座状態・立ち乗り状態のどちらでも違和感なく押せるボタンレイアウトとした。スイッチを直視しなくても押し間違えないように、ピアノの白鍵・黒鍵のレイアウトから着想を得て、横移動ボタンを凸形状としリップを付けた。一方で栈橋ホールドモードボタンは、不意に押すことが無いようにボタン面を横移動ボタンやケース面よりも奥に配置した(図6)。



図6 ステアリングスイッチのボタン形状

「ヘルムマスターEX」^{[3][4]}のJoystickを参考に、防水構造の開発を行った。基板や配線貫通部に直接水がかかること(水圧がかかること)をケースで防ぎつつ、凍結による破損を防ぐためにスイッチ内部の水抜け性を確保した。

音叉マークのライトアップは、マーク背面のLEDレンズの光をスイッチカバーの表面で反射させることで、上質な存在感を演出した。

ステアリングスイッチのデザインと組立性を向上するために、ステアリングホイールの新作も行った。組立・交換を容易にするため、既存の「DRiVE」の組立手順から大きくそれることなく、ホイールへの取り付けが可能な構造とした。

これらの取り組みにより、操作性とデザインを両立し、信頼性や組立性も確保することができた。

3-3. ディスプレイ

12.3インチの大型液晶ディスプレイ上には、「DRiVE X」動作中の船の動きが一目で分かるPop-up tipsを表示し(図7)、より直感的かつユーザーフレンドリーな操作システムを実現した。



図7 12.3インチディスプレイ

3-4. 新開発リバースバケット

充分な横移動の推力を得るため、高効率のリバースバケット（図8）を開発した。横移動を行うためには、推進器を2基搭載している船の場合は片方を前進方向に、もう片方を後進方向に推力を発生させ、それぞれの推進器の舵角を船の重心付近に向ける。SBのジェット推進器の場合、リバースバケットでジェット噴流の向きを変えることで後進方向の推力を発生させる。従来のリバースバケット（図9）では横移動に必要な後進推力を発生することができなかったので、高効率のリバースバケットの開発を行った。

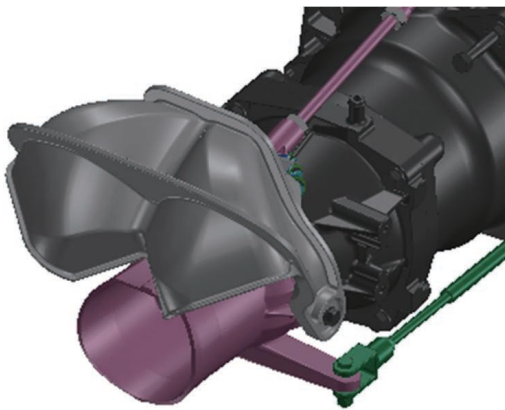


図8 新開発リバースバケット

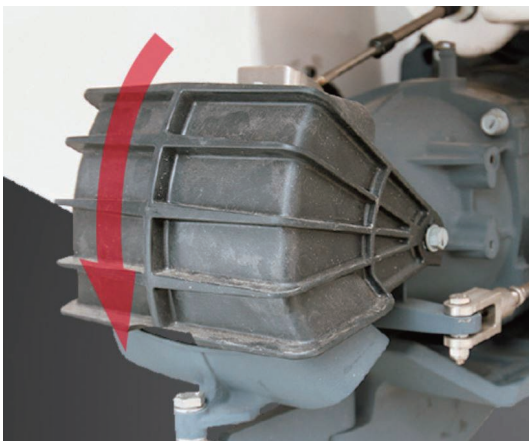


図9 従来のリバースバケット

流れ解析によりバケット内の水流を可視化し（図10）、水流漏れを低減させながら後進推力に寄与する水流を増やすことで、流れを最適化した。これにより、後進推力が従来比で約2倍となるリバースバケットを開発することができた（図11）。

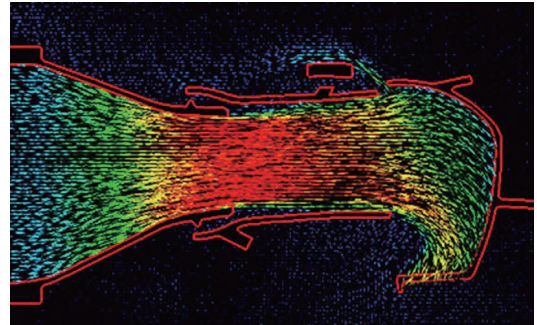


図10 新開発リバースバケットの流れ解析

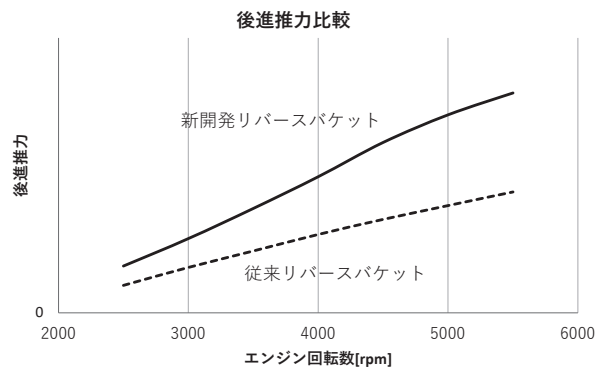


図11 後進推力の比較

3-5. 操船性能

新開発リバースバケットにより、メイン市場である北米の風速環境から想定される逆風条件下でも押し戻されない横推力を実現することができた（図12）。

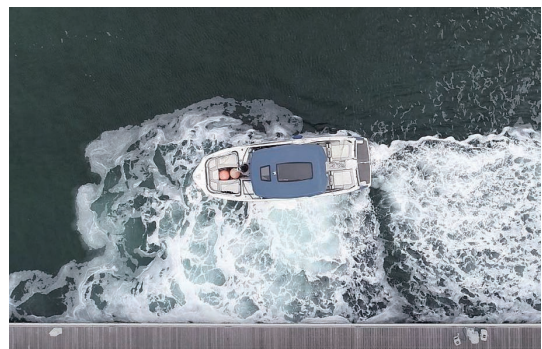


図12 横移動

また上述した低速旋回補助制御や新開発リバースバケットの効果により、低速領域での操船性がより向上した（図13、14）。



図13 前進スラローム

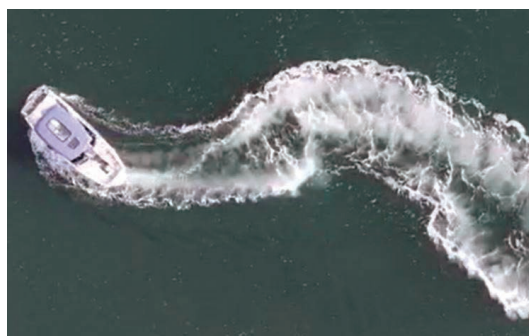


図14 後進スラローム

4 おわりに

「275SDX」に搭載された「DRiVE X」は、「DRiVE」の正統進化として低速操船の幅を広げるため多くの新機能、新機構を織り込み、ヤマハ独自の技術によってお客さまへの提供価値を高めた。また、今回の新機構によってSBを前後左右・回転方向に動かすことができるようになったため、Autonomous（自律航行）の基盤技術を確立できた。引き続き進化と改良に取り組み、お客さまに選ばれ続ける商品を提供していきたい。

■参考文献

- [1] ヤマハ発動機ホームページ「275SD」<https://www.yamaha-motor.co.jp/marine/lineup/boat/275sd/>
- [2] ヤマハ発動機技報 No. 55,「フラッグシップスポーツボート「275SD」の開発」,(2019)https://global.yamaha-motor.com/jp/design_technology/technical/product/pdf/browse/55ss04.pdf
- [3] ヤマハ発動機ホームページ「ヘルムマスターEX」<https://www.yamaha-motor.co.jp/marine/lineup/outboard/helmmasterex/>
- [4] ヤマハ発動機技報 No. 56,「新操船システム「HelmMasterEX」の開発」,(2021)https://global.yamaha-motor.com/jp/design_technology/technical/feature/pdf/browse/56ss03.pdf

■著者



村山 卓弥
Takuya Murayama
マリン事業本部
開発統括部
艇体開発部



竹若 誠人
Masato Takewaka
YMMC¹⁾



沼田 裕貴
Yuuki Numata
YMUS²⁾

- 1) YMMC: Yamaha Motor Manufacturing Corporation of America
- 2) YMUS: Yamaha Motor Corporation, U.S.A.

■映像ライブラリー

275SDX_DRiVE X 機能紹介

https://global.yamaha-motor.com/jp/design_technology/technical/library/mov/57ss04.html

