

二重反転プロペラスターンドライブ

Twin Rotation Propeller Stern Drive

鈴木 孝叔*

Takayoshi Suzuki

雪嶋 賢司*

Kenji Yukishima

住野 吉胤**

Yoshitsugu Sumino

1 はじめに

独自の油圧クラッチを搭載したディーゼルエンジン用スターンドライブを1992年より発売し、その先進性について各種の賞を受け、また市場においては性能、シフト操作性及びフィーリング、クラッチ耐久性等について好評を頂いている。

一方、近年スターンドライブ業界の流れとして二重反転プロペラシステムに移行しつつあり、今般、この流れの中で現行機の特徴・性能のさらなる向上を目指し二重反転プロペラドライブを開発した。

図1に本機艇体取付時の外観図を示す。

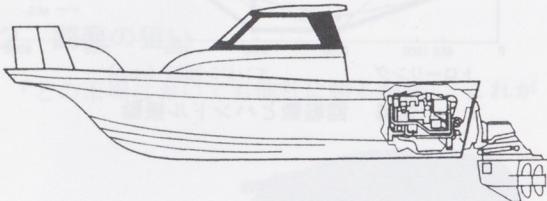


図1 スターンドライブ船外観

2 開発の狙いと方策

開発にあたり現行モデルの市場満足度調査、及び次世代モデルとして求められる性能の調査を行い、その結果より開発目標を設定した。

続いていかにこの目標を達成すべきかとの観点から具体化の検討をはじめた。

表1に設定した主要開発目標と開発目標達成のための構造的方策を示す。

表1 開発目標と方策

開発目標		主要な構造的方策
1	最高速度向上	二重反転プロペラ化
2	耐キャビ性向上	↑
3	後進制動性向上	↑
4	プロペラ振動低減	↑
5	ギヤ振動低減	スパイラルギヤ化
6	シフト応答性向上	油圧系改良
7	スプラッシュ低減 =艇体適合範囲拡大	ロワーケース改良

3 各部構造と特徴

図2に本ドライブユニット構造図を示す。

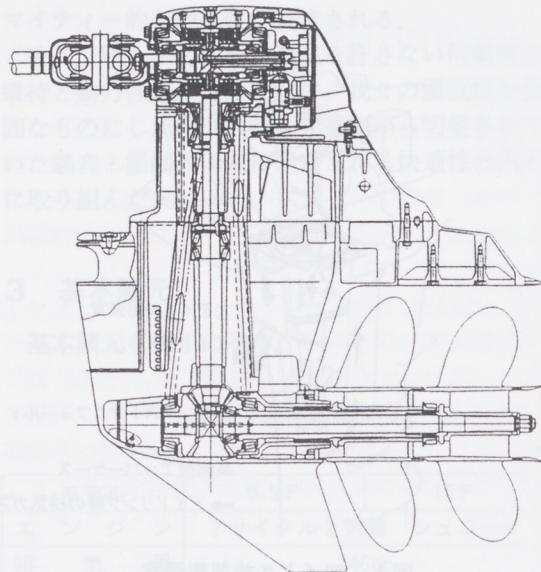


図2 ドライブユニット構造

3.1 二重反転プロペラと性能改善

ドライブユニットに取り付けられた2枚のプロペラは相互に逆回転する構造となっている。

本機開発にあたっては、このプロペラ自体の開発が最重要技術課題であり、当社としては二重反転プロペラは初めての製品化であったが、従前技術に加え、新規設計手法と機上計算シミュレーションの活用、外部機関との共同研究等により、短期間で高性能なプロペラを製品化する事ができた。

二重反転プロペラ化により現行シングルプロペラに対し、以下の通りの改善が図れた。

- (1) プロペラ推進効率の向上により
〈最高速度の向上〉
- (2) プロペラ翼面積の拡大により
〈耐キャビテーションの改善〉
〈後進制動性の改善〉
- (3) プロペラ翼枚数の増加により
〈翼振動の低減〉

* 三信工業(株) 第2技術部

**三信工業(株) 第1技術部

図3, 4に性能改善例を示す。

この最高速度の向上は、20ps(10%)程度エンジンの出力を向上させたとの同じ効果があり、本機の最大のセールスポイントでもある。

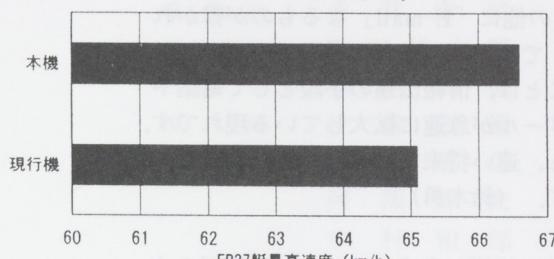


図3 最高速度比較

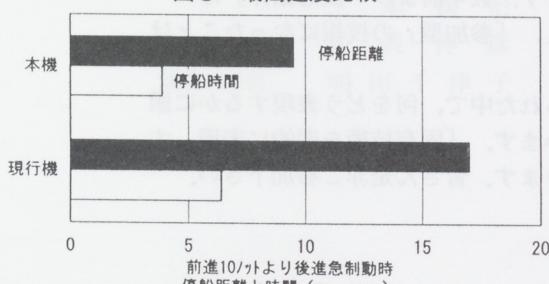


図4 後進制動性比較

3.2 ギヤ騒音低減

現行機は駆動ギヤに精密鍛造ギヤを採用しているが、ストレートギヤであり騒音上は不利であるため、本機ではスパイラルギヤを採用した。

また、ギヤ変更に伴い噛み合い反力上、ギヤ支持系も見直す必要を生じ、騒音に影響がある支持系剛性に留意しつつ機構を一新した。さらにギヤ噛み合い起振力によるケーシング類の共振防止のための剛性アップも必要箇所に実施した。

上記改良により船上騒音で一聴でも判る3~5dB(A)の騒音低減を達成した。

図5にアッパーギヤ噛み合い1次成分騒音低減を示す。

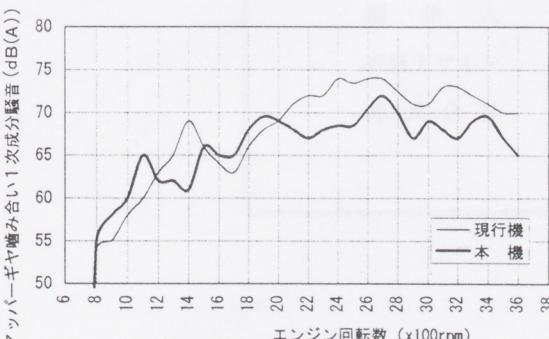


図5 ギヤ成分騒音比較

3.3 油圧系の改良

現行機搭載の油圧クラッチは唯一の泣き所として、メカクラッチに対しシフトつながり時間が長い点がある。

本機では油圧用ギヤポンプの大型化及びオイル吸い込み部改良を行い、つながり時間を現行機より40%強短縮し、実際の使用感ではメカクラッチと違和感がないレベルまで改善を図ることができた。

3.4 ロワーケースの改良

艇体とのマッチングニードライブユニットの取付高さ位置許容幅範囲を拡大するため、及びスラッシュの低減のためにロワーケース自体の形状見直しを行った。

4 使用エンジンについて

本機は当社製ディーゼルエンジンSX420系(250ps; ヤマハ技報No.16にて紹介)及びSX370などと組み合わされ使用される。

エンジンも軽量コンパクト高性能で好評を頂いており、本機の開発によりエンジン、ドライブの総合商品力もより高まったと言える。

5 おわりに

開発目標達成するため多数の新規構造を織り込んだ本機は、外観上のプロペラ二重反転化をはじめ、構造的にも現行機と別物と言って良い物である。

このような本機が短時間で開発完了できたのは実験評価部署をはじめ、社内外各関連部署の多大な御尽力のおかげと考え本誌面をお借りして厚く御礼申し上げる。

本機は社内試乗会等でも相応の評価を頂いており、同様に市場でも高い評価が下されその結果として拡販に結びつくことを願っている。