



# 4ストローク船外機 F2.5A

## F2.5A 4-stroke outboard motor

新井 秀人 Hideto Arai 北島 和幸 Kazuyuki Kitajima  
●三信工業(株) 第1技術部

Enactment of environmental regulations in countries all over the world meant that the present lineup of 2-stroke outboard motors for recreational purposes could no longer be offered, so supplements to the outboard lineup that meet those environmental regulations became necessary. This was the springboard for the development of this lowest horsepower motor in the Yamaha line-up. MBK in France began producing the 4-stroke F2.5A outboard in April, 2002.

### 1 はじめに（開発の背景）

各国の環境規制の施行に伴い、プレジャー用途での船外機は、2ストロークから4ストロークへのラインナップ展開が進んでいる。今回4ストローク最小馬力船外機であるF2.5Aの開発を行い、2002年4月よりフランスのMBKにて生産が開始されたので紹介する。図1にF2.5Aの外観を、表1に主要諸元を示す。

表1 主要諸元

エンジン形式	4ストローク 単気筒
ボア×ストローク	54mm × 31.5mm
排気量	72cm <sup>3</sup>
プロペラシャフト出力	1.8kW (2.5 馬力)
気化器形式	1 キャブレタ
潤滑方式	スプラッシュ潤滑方式
ビルトイン タンク容量	0.9L
冷却方式	水冷
点火方式	TCI
始動方式	手動式スタータ
シフト	中立-前進
チルトアップ方式	メカニカル 4段
ステアリングシステム	360° フル ピボット
トランサムハイト	S. L
乾燥重量	S: 17kg L: 17.5kg



図1 4ストローク船外機 F2.5A

### 2 開発の狙い

船外機最小馬力モデルであることから、小型軽量は当然のことながら、使い易さの面でヤマハ小型船外機としての基本機能を装備することを目指した。

また、排ガス規制施行による、MBK生産2ストロークモデルの生産台数減少への対応および、主要市場である、欧州地域内生産によりコスト削減、為替リスク軽減の手段として、船外機としては初めての、MBK生産立ち上がりを目指した。

### 3 仕様概要（技術的特徴）

#### 3.1 小型軽量化

2.5馬力船外機として、他社に負けないコンパクトサイズおよび低重量を達成するために、排気量 $72\text{cm}^3$ の単気筒、鋳鉄スリーブ鑄ぐるみアルミダイカストブロックの新エンジンを開発した。図2にクランクレイアウトを示す。

動弁系は汎用機等で広く採用されているシンプルなOHV（Over Head Valve）構造を採用することで信頼性を確保し、またシリンダをクランク軸に対し10mm オフセットさせることで軽量、コンパクトエンジンとする事が出来た。

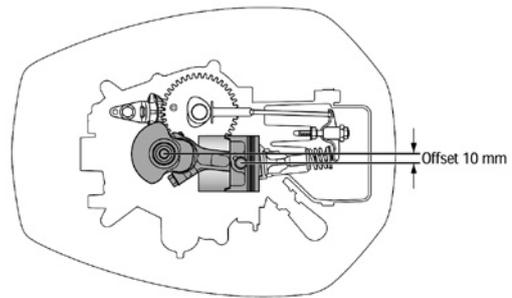


図2 クランクレイアウト

#### 3.2 航走性能

2.5馬力と非常に小さな馬力のため、船のサイズ、形状、また操船者の体重、移動等によってその航走性能が大きく左右される。そこで、競合他社が2馬力であるのに対して0.5馬力性能をアップさせ、さらにプロペラのサイズを3仕様設定することで明確な差別化を実現した。

#### 3.3 低振動

すでに生産されている上位機種F4（2.9kW（4馬力））にて採用されているハンドル取り付け部の低振動ダンパーを採用し、上位機種同等以上のハンドルの低振動化を達成している。図3にダンパーレイアウトを示す。

また、船体振動を抑えるために、航走時のエンジン保持部にマウントラバーをレイアウトし、船への振動伝達を低減している。

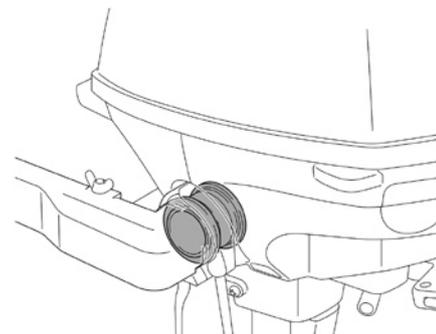


図3 ダンパーレイアウト

#### 3.4 使い易さ

F2.5Aは家族で使って頂くことを想定している。そのため、現行の2ストローク2馬力には無い装備を織り込み、クラストップの使い易さを追求した。

##### (1) 始動性

始動のし易さとして、子供からお年寄りまで、簡単にスタータ操作ができる様にオートデコンプレ機構を採用し、スタータ荷重を低減した。図4にデコンプレレイアウトを示す。

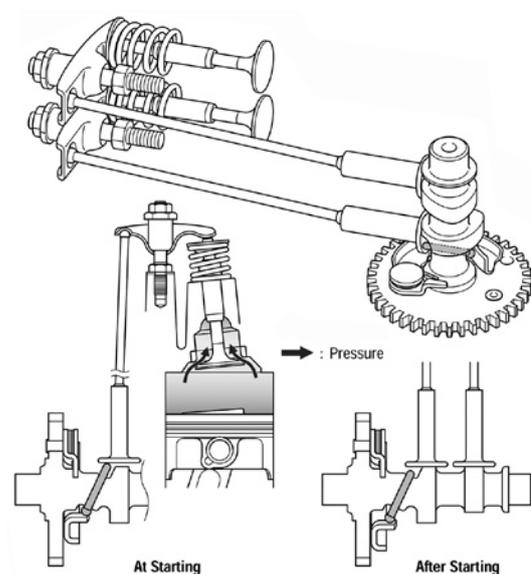


図4 デコンプレレイアウト

## (2) ハンドルおよびシフト操作性

操作性を容易にするために、上位機種同等のストップスイッチ付きツイストハンドル（スロットルグリップ一体型）を採用。さらに中立と前進の切り替えシフト機能を採用。切り替えレバーはビッグなシフトレバーとし、操作フィーリングも良好とした。図5にハンドルとシフトレイアウトを示す。

## (3) 運搬性

小型船外機は、持ち運び易いことが非常に重要な機能として挙げられる。そこで、大型キャリングハンドルを採用し、さらに保管しやすいように大型エンジン台座（図6）を採用した。また、このキャリングハンドルとエンジン台座は、船外機特有の問題である、運搬および保管時におけるエンジン燃焼室へのオイル流入による始動不良や白煙等の防止目的も兼ねている。さらにキャリングハンドルは、バック運転時のオペレーションとしても使用できる。図7にキャリングハンドル使用例を示す。

## (4) その他の特徴

- ・バック航走時のパイロット水船内飛び散り防止機構の採用
- ・チルトアップ時の姿勢保持機構採用
- ・アイドルサイレンサーの採用
- ・スロットルフリクションの採用
- ・ステアリングフリクションの採用



図5 ハンドルとシフトレイアウト

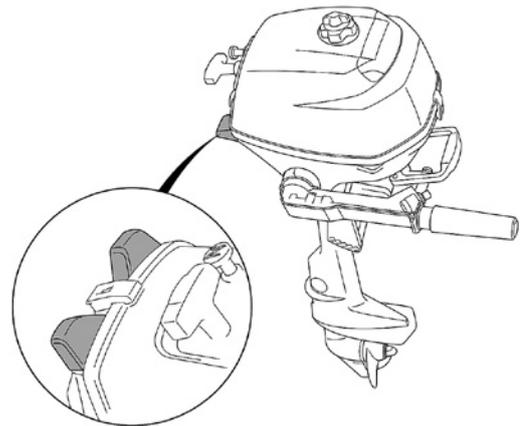


図6 大型エンジン台座

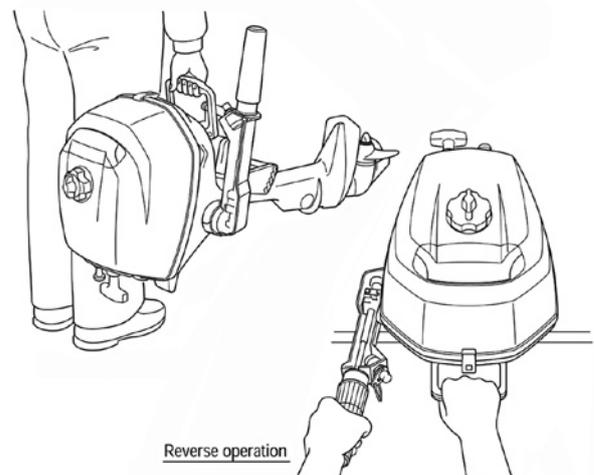


図7 キャリングハンドル使用例

## 4 品質への取り組み

本開発においては、市場要求品質の作り込みを目的とし、関係部署の協力のもと下記の2項目を重点課題として取り組んだ。

### (1) 開発品質の作り込み

基本構造が類似している既存小型4ストロークモデルの品質改良必要項目の抽出と対応の確実な織り込み。

### (2) 製造品質の作り込み

製造工場である MBK モデルの品質改良必要項目を調査し、その対応を確実に織り込む。

この他、新構造に対する信頼性確保を目的として FMEA（故障モード影響解析）を実施。また重点管理部品を設定し、三信工業(株)品質マスタースケジュールに基づく社外メーカーを含めた要求品質の作り込みを実施し、品質向上への取り組みを行った。

## 5 おわりに

F2.5A は基本性能の高さと多くのフィーチャーを持った、クリーンで小さい上質な船外機として完成した。ヤマハ4ストローク船外機の最小馬力モデルとして、子供からお年寄り、女性に至るまでの多くの方々に使って頂き、期待に応えることが出来る船外機に仕上がったと自負している。

最後に、今回の開発製造にあたり、協力をいただきました社内外の関係者各位に深く感謝いたします。

### ●著者



新井 秀人



北島 和幸