

製品紹介

4ストローク船外機 F150A

Four Stroke Outboard Motor F150A

加島 幸典 Yukinori Kashima
● ヤマハマリン株式会社 第一技術部

With the start of production of the F225A in April of 2001, Yamaha achieved a lineup of 4-stroke outboard motors ranging from 2.5 PS(2kW) all the way up to 225 PS(166kW). Then, in answer to strong demand from the market, Yamaha became the first manufacturer in the industry to produce a 150 PS(110kW) 4-stroke outboard when production of the F150A started of in April of 2003. This new model filled the gap between the existing 115 PS(85kW) and 200 PS(147kW) models. Here we report on the development of this important model.

1 はじめに

2001 年 4 月に生産を開始した F225A により 2.5 馬力 (2kW) から 225 馬力 (166kW) までの 4 ストローク船外機のラインナップを揃えてきた。そして、115 馬力 (85kW) と 200 馬力 (147kW) の間に位置する 4 ストローク船外機 F150A を、2003 年 4 月に高い市場要望に答えるべく、業界のトップを切って生産を開始したので概要を紹介する。

図1に F150A の外観を示す。表1に主要諸元を示す。

2 開発の狙い

開発の狙いとして下記を設定した。

- (1) 地球環境保全への配慮
- (2) 軽量・コンパクト・ハイパフォーマンスで 2 ストローク代替可能
- (3) 低振動・低騒音による快適性

表 1 F150A 主要諸元

エンジン形式	4ストローク 4 気筒、16 バルブ DOHC
排気量	2,670cm ³
ボア×ストローク	94.0 × 96.2
プロペラ軸出力	110.3kW(150PS)@6,000rpm
全高	1,842mm(X トランサム)
全幅	511mm
全長	822mm
乾燥重量	220kg(X トランサム)



図 1 4 ストローク船外機 F150A

2.1 地球環境保全への配慮

排ガス規制基準の達成と、細部の未燃ガス放散防止を配慮した。米国 EPA2006、CARB（加州大気資源局）2008、及び、EU-1 の規制に適合出来るレベルの達成とともに、燃料系の未燃ガスの再循環燃焼による放散防止に加え、エンジンオイル交換時の回収性を考慮した。

2.2 軽量・コンパクト・ハイパフォーマンスで2ストローク代替可能

150 馬力（110kW）帯の市場は多種多様の船があり、従来使われてきた 2 ストローク船外機に対しそのまま代替可能な、軽量でコンパクトな外観サイズとハイパフォーマンスの両立を目指した。

2.3 低振動・低騒音による快適性

大型船外機に採用されている当社独自技術であるフライホイール付き捻りダンパに加え、大排気量 4 気筒の 2 次振動配慮による低振動と、吸気系と排気系の消音による低騒音を、2 ストローク船外機と比較して明らかな優位性が感じられる事を目指した。

3 技術的特徴

3.1 パワーヘッド

2 ストローク船外機代替を可能にすべく、軽量・コンパクトに優れた DOHC4 バルブ直列 4 気筒エンジンを採用し、ハイパフォーマンスを狙い排気量を 2.67 リッターとした。内部構造を図 2 に、エンジン構造を図 3 に示す。

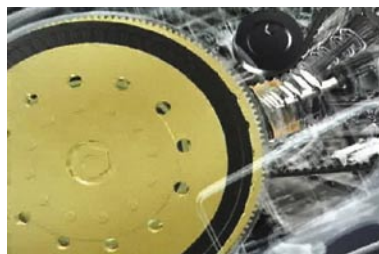


図 2 4 ストローク船外機 F150A 内部構造

3.2 オフセットクランクシャフト

シリンダを排気側に 10mm オフセットさせる事で吸気系スペースを確保し、吸気管のスムーズなレイアウトによる性能向上と全幅のコンパクト化を図った。図 4 にオフセットクランクシャフトの構造を示す。

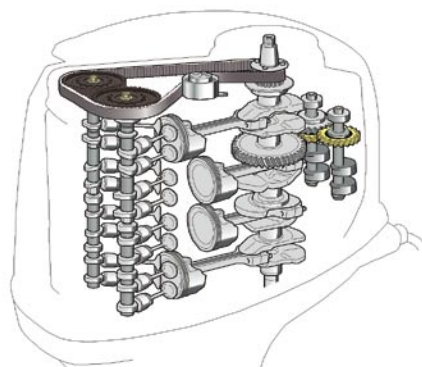


図 3 エンジン構造

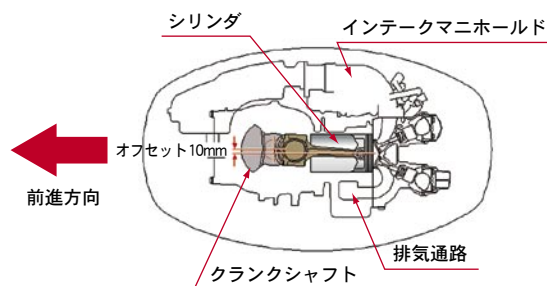


図 4 オフセットクランクシャフト構造

3.3 フライホイール付き捻りダンパ

大型船外機に要求される充電性能確保と低速でのエンジン回転安定を狙い、クランクシャフト最上部に大型のフライホイールマグネットを搭載し、その捻り振動の低減として、フライホイール付きの捻りダンパを採用した。図5にフライホイール付き捻りダンパの構造を示す。

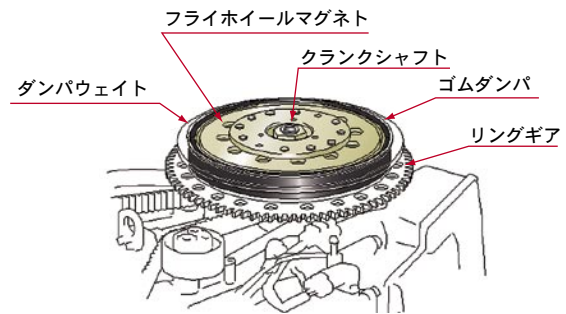


図5 フライホイール付き捻りダンパ構造

3.4 2軸2次バランス

クランクシャフトに焼き嵌めされたギアによって、クランクシャフトの2倍の回転数で駆動される2軸2次バランスをクランクケースに搭載。大排気量4気筒エンジンにおいても、4ストロークに期待される低振動の快適性向上を図った。図6に2軸2次バランス構造を示す。

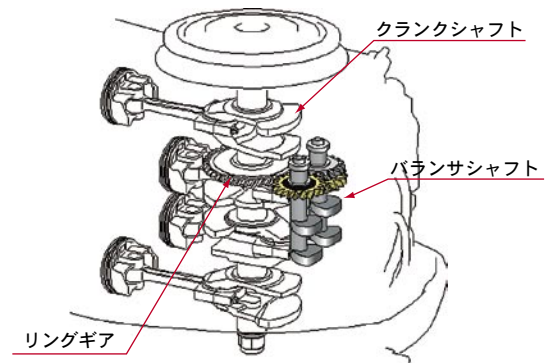


図6 2軸2次バランス構造

3.5 吸気・燃料系及び点火系構造

エンジン性能向上と小型軽量を達成するために、大型4ストローク船外機で採用されている電子制御式燃料噴射装置と4連スロットルバルブを踏襲し、さらに軽量化を図るためインテークマニホールドを樹脂化した。又、ガソリンベーパーの大気放出を防止するため、ベーパーセパレータタンク内のベーパーをサイレンサより吸入し再燃焼させる構造を踏襲した。図7に燃料系・点火系のシステム図を示す。図8に4連スロットルバルブ構造を示す。

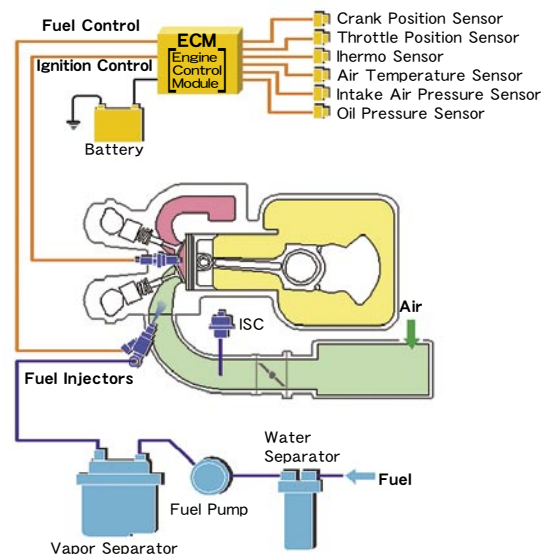


図7 燃料系・点火系システム図

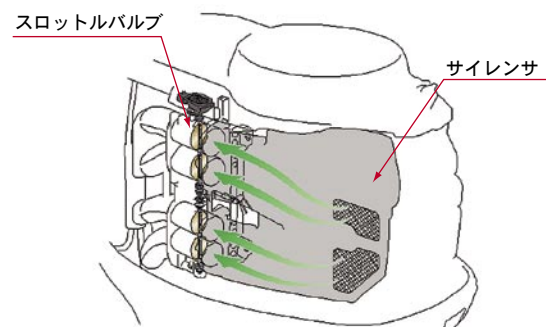


図8 4連スロットルバルブ構造

3.6 カウリング系構造

エンジン性能として必要とするカウリング吸気ダクトからの吸入空気量を確保しつつ、エンジントラブルにつながるカウリング内への水入り防止として、大容量のダクト容積と水分離排出構造を採用した。図9にカウリングダクト構造を示す。

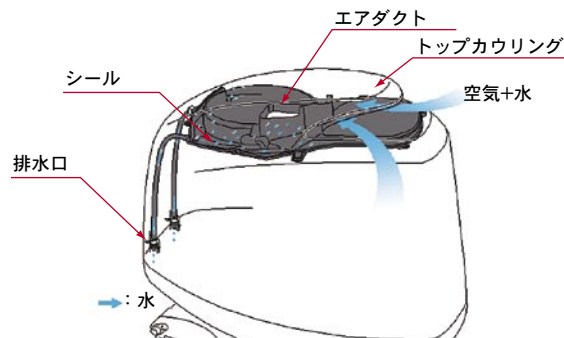


図9 カウリングダクト構造

3.7 アッパー系構造

従来のオイルパン下部にあるドレンプラグに加え、エンジンオイル交換時のオイル回収性向上として、米国市場で普及しているハンド吸引ポンプ、電動吸引ポンプの使用が容易な、オイルレベルゲージのガイドパイプ構造とした。図10にオイルレベルガイドパイプ構造を示す。

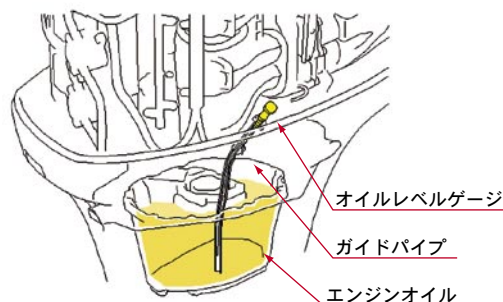


図10 オイルレベルガイドパイプ構造

排気系は当社大型4ストロークで採用されている構造を踏襲した。低速時には、副排気通路としてアッパーケース内の水面より上部の容積を使った迷路構成とし、高速航走時には、ウォーターポンプより取り入れた冷却水を排気通路外周に構成させることで排ガスエネルギーを減衰させている。図11に副排気通路迷路構造を、図12にアッパーケース内排気構造を示す。

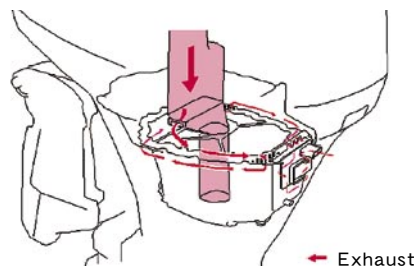


図11 副排気通路迷路構造

3.8 ブラケット、ロワー構造

ブラケット部（船体と接続させる部分）とロワー部（プロペラへ動力伝達させる水没部）は2ストローク船外機のユニットをベースに、4ストロークの発生スラストに合わせた設定とギア比の最適化を行った。

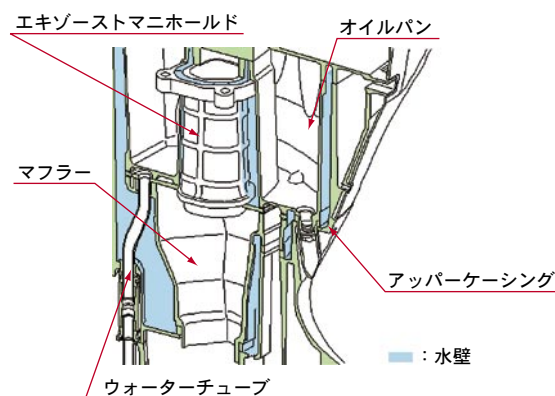


図12 アッパーケース内排気構造

4 おわりに

F150A は軽量・コンパクト・ハイパフォーマンスは2ストロークに一步も引けをとらず、さらに快適性の増した魅力ある商品に仕上がったと自負している。今後もこのような開発を通じて世界の人々の豊かなマリンライフに貢献していきたい。

最後に今回の開発・製造にあたり多くの協力を頂いた社内外の関係者各位に深く感謝致します。