

4ストローク船外機 F115

Four Stroke Outboard Motor F115

西村 誠一 Seiichi Nishimura

●三信工業(株) 第一技術部

1 はじめに

1998年8月に生産を開始したF100/80 4ストローク船外機はクリーン、低燃費、低騒音、軽量、などの高い商品性により市場で好評を得ている。1999年11月にF100の後続機種であるF115の生産を開始したので概要を紹介する。図1にF115の外観を示す。表1にF115の仕様諸元を示す。

表1 F115 仕様諸元

エンジン形式	4ストローク4気筒,16バルブDOHC
排気量	1741cm ³
ボア×ストローク	79.0mm×88.8mm
プロペラ軸出力	84.6kW (115ps) @5500rpm
全高	1609mm
全幅	498mm
全長	825mm
乾燥質量	193Kg

2 開発の狙い

開発の狙いとして下記を設定した。

- (1) クリーン&低燃費の実現
- (2) クラス最高の軽量モデル
- (3) ボートに適合した基本性能の実現
- (4) エンジン電子制御による顧客ニーズ実現

2.1 クリーン&低燃費

クリーン指標としての排ガス改善は米国のEPA 2006年規制はもちろんの事、将来予想される欧州排ガス規制に対しても適合出来るレベルを目指した。燃費は航走燃費の向上を指標とし燃料消費量の削減と合わせて推進効率の向上を目指した。

2.2 クラス最高の軽量モデル

「快適な走り」の実現を重視し、4ストローク化に伴う重量増加に配慮し軽量化を進め、クラス最軽量を目指した。

2.3 ボートに適合した基本性能の実現

基本性能としては最大トルクを重視し、ベースエンジンであるF100船外機に対しストロークアップを行い排気量拡大を図った。

これに伴い最大トルクはF100船外機の137N・mからF115船外機では151N・mに向上し十分な加速性能を得ることを目指した。



図1 F115外観

2.4 エンジン電子制御による顧客ニーズ実現

ヤマハ4ストローク船外機としては初めてのEFIシステムを採用にする事により始動性、安定性、低燃費などの顧客ニーズを実現することを目指した。EFIシステムは船外機専用としての開発を行い、船外機に求められる高い信頼性やリンプフォーム思想の実現を目指した。また組立性の向上を狙いに、インテークマニホールドとスロットルバルブおよび燃料系の一体化を図った。図2にEFIシステムを示す。

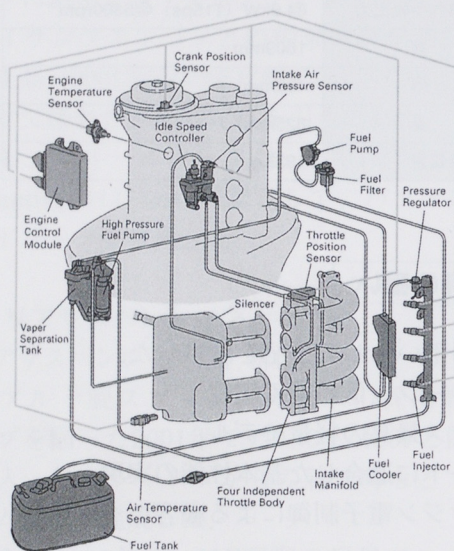


図2 EFIシステム

3.2 4連スロットル

エンジン性能の向上と小型軽量を達成するために4連スロットルバルブを採用した。2バレルのスロットルバルブをエンジン側面の上下に配列し、同調機構を用いて気筒間同調を行っている。4連スロットル構造を図4に示す。

Four Independent Throttle Body

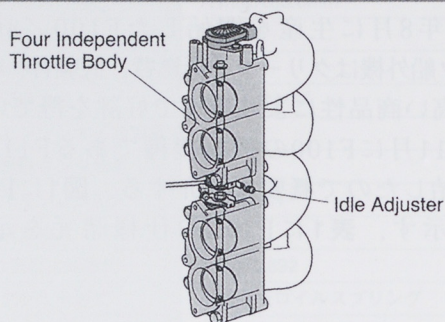


図4 4連スロットル構造

3.3 ISC制御

ステップモータ方式のISCバルブを採用しスロットルバルブの副通路をこのISCで形成し、始動制御により始動性の向上、ダッシュポット制御では急減速時の安定性向上、アイドル回転制御によるアイドル回転数の安定化をそれぞれ実現した。図5にISC構造を示す。

Idle Speed Controller

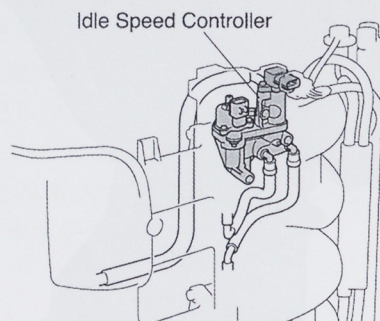


図5 ISC構造

3 技術的特徴

3.1 航走燃費

加速制御などのエンジン制御を最適化して航走燃費の改善を図り、弊社2ストローク船外機と比較し最大50%の航走燃費改善を達成した（図3）。

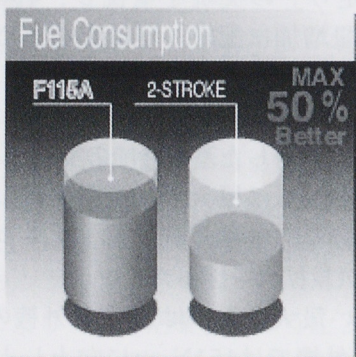


図3 航走燃費 (Km/L) の比較

3.4 吸気・燃料系構造

燃料噴射位置はポート噴射とし、二つの吸気バルブに燃料噴射を行う2スプレー方式のインジェクターを採用した。また燃料系の冷却として信頼性の高い水冷式燃料冷却装置を新規開発し、燃料ベーパーの発生を抑制した。図6に燃料系の構造を示す。

Finely Atomizing Fuel Injector

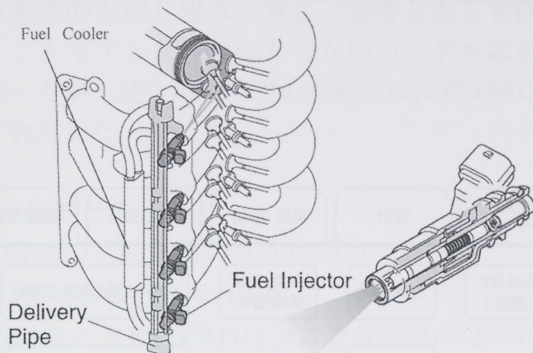


図6 燃料系の構造

また、カウリング内に設置するベーパーセパレータータンクを新規開発し小型軽量化を図った。

燃料配管内などで発生したベーパーを分離して吸気サイレンサへ送り、エンジンにて吸入させる構造を採用した。これによりガソリンベーパーが大気に放出されることを防止した。ベーパーセパレータータンク内の燃料ポンプは低消費電力タイプを採用しバッテリーへの充電性能に配慮した。図7にベーパーセパレータータンク構造を示す。

Compact Vapor Separation Tank

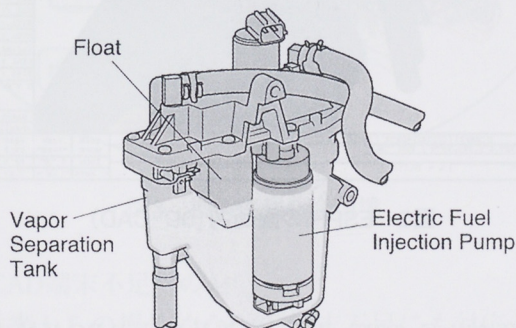


図7 ベーパーセパレータータンク構造

3.5 カウリング系構造

エンジンのカウリングには吸入空気温度の低減を図るため、従来の後方吸気ダクトに加え前方にも吸気ダクトを追加した構造を採用した。これにより吸気温度が低減し出力向上が図られた。

また前方の吸気ダクト部には、吸気音を低減するために多孔形状のダクトを設置し、騒音の低減を図った。図8に多孔ダクト構造を示す。

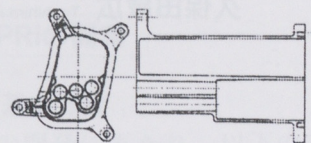


図8 多孔ダクト構造

3.6 ロワー構造

ローワー部分（水没しプロペラに動力伝達する部分）はすでに2ストローク船外機で好評を得ている既存仕様をベースに、ギヤの信頼性向上、ギヤ比の最適化、ケース部分の強度向上などを行い信頼性の向上と効率の向上を図った。図9にローワー部分の改良内容を示す。



図9 ロワー部改良内容

4 おわりに

F115は市場の要望から短期間での開発であったが、十分な商品性を備えた商品に仕上がったと自負している。今後もこのような商品開発を通じて世界の人々の豊かなマリナライフに貢献していきたい。最後にF115船外機の開発、製造にあたり多大な協力を頂いた社内外の関係者各位に深く感謝致します。

●著者



西村誠一