

## 燃料噴射ポンプ (2020年7月)

ヨット整備勉強会

燃料噴射ポンプ～高圧パイプ～燃料噴射バルブ＝噴射テストまでの整備実績です！

\* 燃料噴射ポンプ:ディーゼルエンジンの心臓とも云われる重要なパーツですが、Yanmar の O/H マニュアルにも開示されていなく、素人が触るなということと理解したが、このパーツは非常に高価で3GM 用は 75000 円、2GM 用は 56000 円もする！

それならば、O/H にチャレンジするしかない！アナログなら分解してみれば理解できるはず！？

しかし、再生するかはかなりリスクが高いため、熟慮の上バラしてください！！



サンプルは3GMx1、2GMx2=3 台もある！  
教材には充分です！

右上のデリバリーホルダーから～右下のカム軸と接触するローラーまでバラバラに分解！（2GM）

中でも下記のプランジャーとバレルが最も精密で高価！  
薄いブロンズパッキンは直ぐに変形するので余分にパーツを揃えました。  
パーツは上記パッキンとデリバリーの O-リングを交換、後は洗浄と錆落とし！



3-10. 燃料油系統

(1) 燃料噴射ポンプ

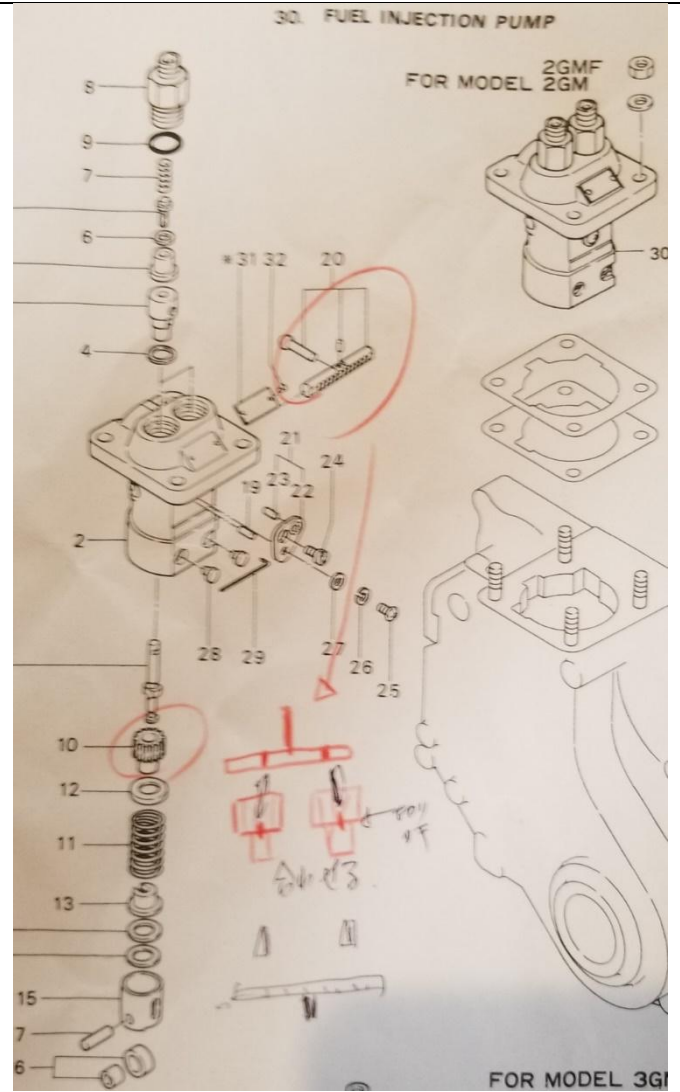
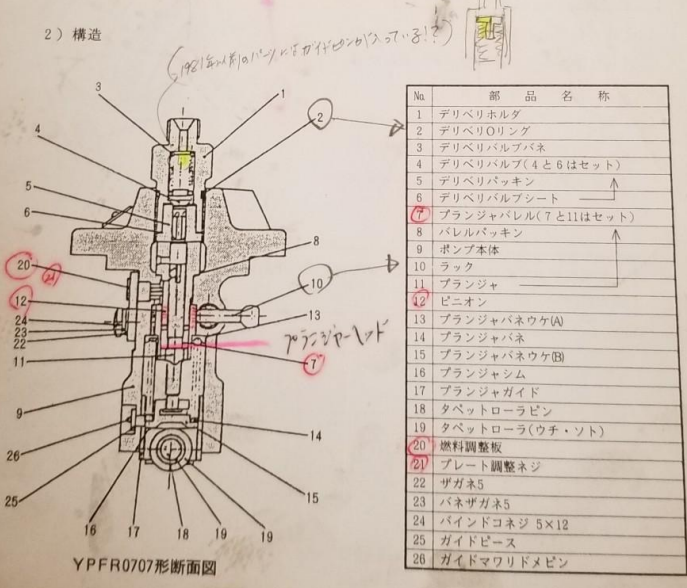
この燃料噴射ポンプはYPFR0707形で、ヤンマーディーゼル社で生産されたもので、ヤンマーディーゼルエンジンに最適なものである。燃料噴射ポンプや噴射弁は高精度で加工された精密部品であると共に、ディーゼルエンジンの心臓部であるので、その取り扱いには十分注意が必要である。

1) 要目

項目		適用機種	2GM	備考
燃料噴射	形状		YPFR0707	
	フランジ径	mm	φ6	アングライヒ カット 0.1
噴射	燃料カムリフト	mm	7	
	吐出弁吸戻量	ml	23.5	
噴射量	ラック位置	mm	制限点-2(b点)	二箇間の差 1cc/1000st 以内
	カム軸回転速度	rpm	1800	
	噴射量	cc/1000st	22 <sup>±0.5</sup>	

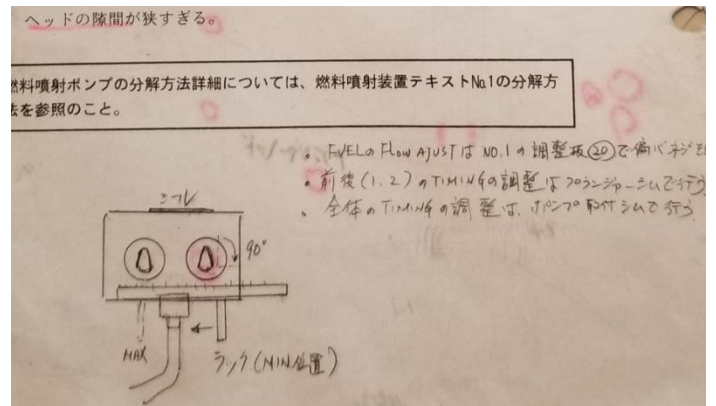
(注) 1. プランジャ頂隙はフランジ面からローラ先端までを $76^{+0.05}$ mmとして7mmリフトした後1mmとする。  
2. デリバリバルブホルダの締付トルクは $4^{+0.5}$ kgf-mとする。

2) 構造



このラック&ピニオンを組み立てる時のポイントは、ギアの位置関係！  
良く見ると切り込みマークがあり、ちゃんと合わせれば良い。  
(写真:2GM)

プランジャーを上から見ると三角の上がシール側になる。  
バレルを入れるときは溝がある方をシール側に・・・  
大小のブロンズパッキンは新品と交換すること  
デリバリホルダーの O-ring は全て交換する



デリバリホルダーの締め付けトルク: 40Nm ± 5



燃料噴射時期の調整方法

順：① 燃料噴射管をはずす。

② 噴射ポンプまでの空気抜きをする。

③ レギュレータハンドルを**最高回転位置**でセットする。(LEVER)

(ラック下面の制限噴射量にて、ポンプ本体の基準面と合った位置にポンチマークを**打刻**している)

④ ホイルの目盛りを見乍ら、**吐出弁**よりの出始めの時期を測定する。

(マウンティングのマークとフライホイルのマークを合わせる。セルモータを外してみること)

⑤ 噴射時期が早いときは調整シムを入れ遅いときは抜く。



シムの調整

	噴射時期
1GM10	bTDC(F10) 15°
2GM20	bTDC(F10) 15°
3GM30	bTDC(F10) 18°

⑥ 調整シムは0.1mm、0.2mm、0.3mmの3種類があり、**大体0.1mm**で噴射時期が**1度**調整可能である。

⑦ ターニングをゆっくりし乍らスムーズに廻ることを確認し、もしかたいときや廻らないときは、**プランジャー**ヘッドの隙間が狭すぎる。



タイミングマーク

\* 噴射タイミングの調整は気筒数が多い方が難しい！

Fuel pump をそのまま再使用する場合は、取り降ろした原因で壊れている場合、下記の調整はそのまま組み立てて試運転してみてください。

・全体のタイミング調整は、スターターを外して、フライホールの見ながら、吐出弁より出始めの時期を測定。Pump 取り付け部調整、

噴射時期が早い→入れ  
遅い→抜く

・2、3 気筒のタイミングは1気筒のみを合わせれば良い。(もちろんカムギアとクランクシャフトギアの合わせマークが正しいことが前提です！)

シムは0.1、0.2、0.3mmの3種類で調整するが、もちろん無いです。え

・Pump 側の調整は Manual がないので確定できないが……何度か試行した上での推測です！?

・プランジャーシム(スプリング受けの下)で、燃料の吐出圧の調整を行う。

シムは5種類(0.1、0.2、0.3、0.4、0.5mm)

……シムを増せば吐出圧が増える。

2・3気筒のバランスを合わせる必要がある！

右図はラックが動かないようにテープで固定しておく、バレルがうまく挿入できます！



・Fuel flow の調整はパーツリスト 21 番の調整版を偏心す……

(写真:3GM)

ーネジが偏心調整

+ネジが固定ネジ

・調整版は約5mmの微調整で、No3(2GM/No2)がへ No1、2のプランジャーの角度を変えて調整するようだが、ショイと難しいので取りあえずは中央の位置にセットした！



### \* 高圧パイプ

ピンホールやクラックがないか CK して、  
パーツクリーナーでパイプ内を洗浄する。



### \* インジェクションバルブ

バイスを使ってバラバラに・・・

パーツクリーナーで洗浄、特にニードルは先端が摩耗や劣化している場合はこれだけ交換する。

・噴射ノズルにも 3 種のシムがある。

新品時に既に 3 枚入っており、シムを抜いて噴射圧を調整する。



### \* 噴射テスト

燃料系統の Air 抜きを十分に実施する。

T/L を中間位置にして、スターターを回して点検する。

ノズルテスターが無ければ、左記のようにノズルを逆さまにして、スターターを回せば、構えていた段ボールに吹き付けて形状が CK 出来る！（目に入らないように！）



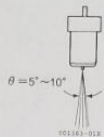
### 248 — 9. 定期点検と調整

④ 規定の開弁弁に調整したのち、ノズルテスターにより噴霧状況、シートの油密チェックを行う。

#### ●シートの油密チェック

- ① 2～3 回噴射させたのち、圧力を徐々に上げ、開弁圧力の 2.0 MPa(20kgf/cm<sup>2</sup>) 手前で 5 秒間圧力を保持し、燃料噴射弁先端から油の滴下がないことを確認する。
- ② ノズルテスターで噴射させながら、オーバーフロー継手から極端に多い油の漏れがある場合には、もう一度締め直して確認する。漏油が多い場合には、燃料噴射弁仕組で交換する。

良好

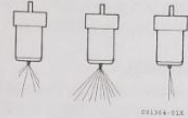


#### ●噴霧および噴射状態

ノズルテスターのレバーを 1 秒間に 1～2 回の割合の速さで操作し、異常な噴射のないことを確認すること。  
次の通り正常噴霧状態が得られないものは交換する。

- ・極端な傾きがないこと。
- ・噴射角  $\theta$  が広過ぎず、狭過ぎないこと。
- ・噴霧全体が微細な霧状になっていること。
- ・噴霧の切れが良い（後たれがない）こと。

不良



#### ●ノズルバルブ揺動テスト

ノズルバルブをきれいな燃料油でよく洗ってノズルボディを垂直にし、その中へノズルバルブをその長さの 1/3 程度入れ、ノズルバルブが自重でスムーズに落下すれば良好である。また、新品燃料噴射弁の場合には防錆油に浸した後、シールビールで外気を遮断しているため、シールビールを除去した後、きれいな軽油等に浸して燃料噴射弁の内外を洗浄して防錆油をよく落としてから使用する。

