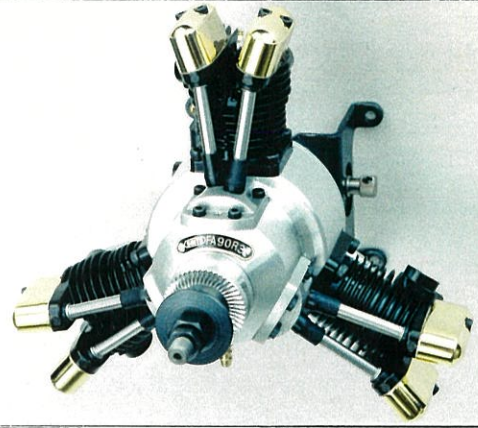


# SAITO FA-90R3 (AAC) 4サイクルエンジン取扱説明書

この度はSAITO FA-90R3エンジンをお買い上げ頂き誠に有難う御座居ます。お買い上げ頂きましたエンジンは貴方のエンジンです。この取扱説明書を良くお読みになって大事に可愛がって下さい。万一製作上の不備な点等が有りました時は、責任を持って修理致しますが本エンジンは構造上、専用治工具等で組立てられていますので、絶対に分解しないようにして下さい。尚、墜落等の破損や故障の場合は、当社サービスセンター迄お送り下さい。また、不要な分解や改造等がなされた場合には、保証しかねる場合も有りますので御了承下さい。



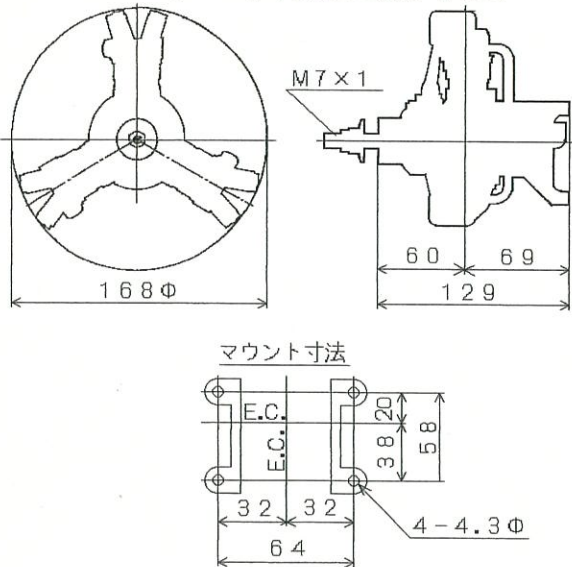
飛行機は、下記のデーターを参考にして機種を選定して下さい。

## FA-90R3 データ

ボア	20.0Φmm×3	重量	約850g (本体のみ)	プロペラ	標準APC12"×7"~13"×7"
ストローク	16.0mm×3	エンジン外径	約168Φmm	実用回転数	2,000~10,000 r.p.m
行程容積	15.09cc	爆発順序	1-3-2 (図参照)		
燃料消費量	25cc/1分 (フルスロットル時、燃料-ニトロ15%合成油系、プロペラ-APC13"×6" 回転数-約9,500 r.p.m)				

※プロペラの大小により燃費は変わります。ロードの大きいプロペラは多くなり、ロードの小さいプロペラは少なくなります。

## エンジン外観主要寸法



## 爆発順序

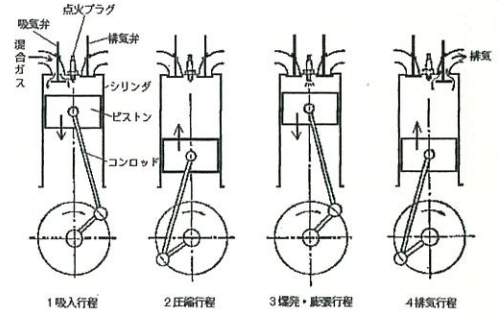
(1-3-2)

プロペラ回転方向



## 4サイクルエンジンの作動説明

4サイクルエンジンは下図の様に4つの行程から成っています。行程とはピストンが上死点から下死点迄の動きを云います。4サイクルエンジンでは、シリンダ内のガスの状態変化及びバルブの運動はピストンの4行程2往復つまりクランクシャフトの2回転ごとに1サイクルを完了して最初の状態に戻ります。正式には4ストローク1サイクルエンジンと云ます。



## FA-90R3の特長

- ・小型のスケール機等に最適
- ・低振動 (等間隔爆発の為)
- ・エンジンの始動が容易 (正回転方向)
- ・実機に迫る排気音
- ・当社考案特殊ポート型インターカムニホルドにより混合気を平均化し、アイドル時の分配不良によるミスファイヤーを少なくした設計になっています。
- ・シリンダーヘッド⇒半球形燃焼室の改良により燃焼効率及び容積効率の向上を図っています。
- ・シリンダー⇒ライナーを用いず、アルミシリンダの内面に直接ハードクロームメッキを施して軽量、耐久力を重視し、シリンダーヘッドとの一体化により歪みを防止し、冷却効率等の向上を図っています。
- ・ピストン⇒高シリコンアルミの使用及びコンプレッションリング付きで高性能化を図っています。
- ・クランクシャフト⇒クロームモリブデン鋼製の一体鍛造型で非常に頑丈に出来ております。2ボールベアリング支持型
- ・カム⇒最大リフトの時間が長いハイカム仕様
- ・キャブレター⇒スロー絞り及びスロットル延長アダプター付
- ・プロペラ脱落防止安全設計⇒ナットが緩みにくい安全機構

## 標準付属品

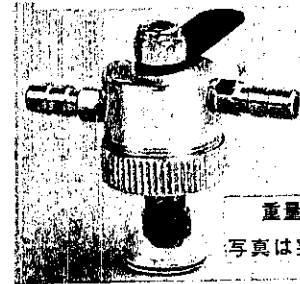
1, タペット調整ネジ用スパナ	1コ	6, フレキシブル排気管セット (3本)	1組
2, タペット調整用限界ゲージ (0.1T)	1コ	(アルミガスケット3枚, ケーブルタイ黒2本)	
3, スローニードル調整ドライバー	1コ	7, ニードルバルブ延長バー	1コ
4, 六角レンチ (二面幅2.5, 2.0, 1.5各1本)	1組	8, P-Sグロブプラグ (エンジンに付属)	3コ
		9, プラグヒート用コネクタセット (赤コード3本, 黒コード1本, 金具2コ)	1組

#### ④ 燃料

市販の良質なグローエンジン用燃料で、ニトロ5～20%位の合成油系をお薦めします。  
4サイクルエンジンは、排気温度が高いのでヒマシ油系はカーボンが溜り易いので避けて下さい。  
燃料フィルターは必ず取付けて下さい。

弊社の燃料フィルター『F-1』は最高の機能を発揮します。

燃料フィルター『F-1』



重量10g

写真は実物の2倍

#### ⑤ 燃料タンク

容量はデーターを参考にして、市販品の中から機体に合う物を選定して下さい。  
タンクレベルはキャブレターの中心より5mm位低く設定します。また燃料取り入れ口の継は、タンクの後部の壁面から約3mm位離して下さい。  
当社のエンジンはマフラープレッシャーを使用しますので、漏れには十分注意して下さい。尚、配管のシリコンチューブも必要以上に長くしない様にして下さい。

#### ⑥ プラグ

4サイクルエンジンは、2回転に1回の爆発になりますので、プラグの選択は重要です。不適当なプラグはエンジンの不調を来します。  
また燃料とのマッチングや季節によっても調子が変わりますので、色々テストされるのが良いと思います。  
(他社のプラグにも当社のエンジンにマッチングする物も有りますし、切れていなくても長時間の使用で劣化しますので、こまめに新品と交換する事も必要です。)

当社のグロープラグ“SAI GP01” (SS) をお薦め致します。

#### ⑦ プロペラ

機体によって異なりますが、APC12"×7~13"×7が標準です。  
一般に市販されている物で、信頼性の高い物を御使用下さい。  
バランスは十分に取って下さい。(プロペラバランサーでバランスを取る様にして下さい。)  
アンバランスのプロペラは振動が多く性能が低下しますし危険です。また傷等が入った場合は危険ですので必ず新品と交換して下さい。  
本エンジンの性質を考えると、地上での最高回転数が8,500rpm~10,000rpm域で機体にマッチングし調子よく廻るプロペラを御使用下さい。  
同一サイズでもメーカーによって回転数が違いますし、同一メーカーの同一サイズのプロペラでも違う場合が有りますので色々テストされるのが良いと思います。

※尚、エンジンの構造上、地上の最高回転数が10,000rpmを超える様なプロペラ、及び地上の最高回転数が8,500rpmを下回る様な負荷が大きいプロペラでの運転は避けて下さい。クランクシャフト、ベアリング、マスターロッド、ギヤ等の破損の原因になります。

#### ⑧ エンジンのスタート準備

- ① エンジンは頑丈で平行度が出たテスト台に取付けるか、機体に搭載する。(安全の為、テスト台も機体も動かない様に固定して下さい。)
- ② タンクはテスト台で行う時は400~500cc位の容量の物を使用する。機体の場合は搭載している物を使用して下さい。

③ 燃料は低オイル以外のニトロ15%位の燃料を用意して下さい。

- ④ プロペラはテスト時はAPC13"×6" (標準で約9,500rpm位)を用意して下さい。  
エンジンへの取付は、プロペラをエンジンに仮止め後、プロペラを正回転方向(反時計方向)に廻し、圧縮の掛かった所でプロペラを一旦緩めて、プロペラを水平から30°~45°廻した位置でダブルナットを十分締め付けて固定します。  
(10フライトに1回は増し締めして下さい。)
- ⑤ プリーザーからの排出確認の為にプリーザーニップルにはシリコンチューブをつける。
- ⑥ マフラープレッシャーを必ず使用する。(弊社のエンジンはマフラープレッシャーの使用を前提に設計されている。)
- ⑦ 4サイクルエンジンは2サイクルエンジンの様にピークの状態を音だけで判断するのは難しいので、絞り過ぎやオーバーヒートを防止する為に回転計(必需品)を用意する。
- ⑧ その他必要な用具を用意する。

※⑥-前方に見物人が居たら、始動前に必ず後方に移動してもらって下さい。また機体を抑える片方の腕はプロペラに十分注意し、エンジンが始動したら安全の為必ず後ろに廻って、メインニードル調整等の操作を行って下さい。  
機体が固定できない場合は、助手に機体を保持してもらうのが安全です。

#### ⑨ エンジンのスタート方法 (以下の方法はエンジンを機体に搭載した状態を想定しています。)

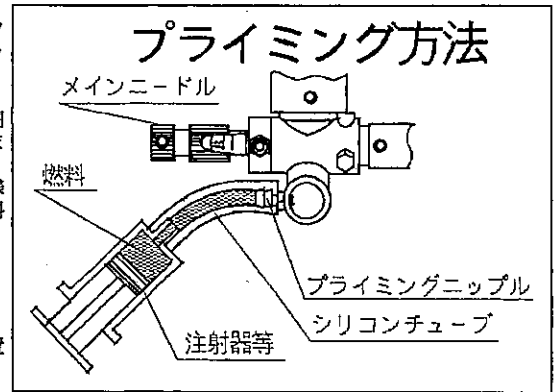
(イ) スターターによる始動方法 (安全の為この方法を推奨します。)

- ① 最初に送信機のSWをON (送信機のSWをONにする前にスロットル・スティック位置が全閉になっているか確認して下さい。)、次に受信機のSWをONにしてスロットルバルブの動作を確認して下さい。(確認後全閉にする。)
- ② メインニードルを全開より3回転位開けます。  
(但し、これはあくまでも目安であり、エンジン始動後薄い場合は開き、濃い場合は閉め込みます。またプロペラサイズが大きい場合は開き、小さい場合は閉め込む事になります。)
- ③ スロットルバルブをスロットル・スティックで全開より1/4~1/3程度開けます。  
(スロットルバルブを開け過ぎてのスタートは機体が飛び出して危険です。)
- ④ プロペラを時計方向(逆回転方向)で圧縮の掛かる位置迄廻します。
- ⑤ プラグに通電しヒートします。(電池が小容量の場合は3個別々にヒートします。)
- ⑥ スターターをプロペラに当てて5秒位廻すと簡単に始動します。

※⑥-正回転で圧縮の掛かった所よりのスターターでの始動は危険ですのでやめて下さい。

(ロ) 手動による方法 (安全の為、軍手及びセーフティスティック等を御使用下さい。)

- ① 最初に送信機のSWをON (送信機のSWをONにする前に、スロットル・スティック位置が全開になっているか確認して下さい。)、次に受信機のSWをONにしてスロットルバルブの動作を確認して下さい。(確認後全開にする。)
- ② メインニードルバルブを3回転位開けます。  
(但し、これはあくまでも目安であり、エンジン始動後薄い場合は開き、濃い場合は閉めます。またプロペラサイズが大きい場合は開き、小さい場合は閉め込む事になります。)
- ③ プライミングは、スロットル・スティックでスロットルバルブを全開にした後、図の様に、プライミングニップルに適当な長さのシリコンチューブを差し込み注射器等で燃料を適量 (1~2cc位) キャブレターに注入します。
- ④ 2~3回手動でクランキングして燃料を各シリンダに送ります。  
そしてスロットル・スティックでスロットルバルブを全閉にします。
- ⑤ スロットルバルブをスロットル・スティックで全開より1/4~1/3程度開けます。  
(スロットルバルブを開け過ぎでのスタートは機体が飛び出して危険です。)
- ⑥ プロペラを反時計方向 (正回転方向) で圧縮が掛かり最初にプロペラをセットした位置 (水平から30°~45°の位置) にした後、プラグに通電しヒートします。  
(電池が小容量の場合は3個別々にヒートします。)
- ⑦ プロペラを反時計方向 (正回転方向) に勢いよくクランクすればエンジンは始動します。



## ⑤ ブレークイン

ブレークインはエンジンの性能を最高に引き出す重要な方法ですので、慎重におやり下さい。

- ① 燃料タンクを満タンにした後、④の容量でエンジンをスタートし、スロットル・スティックでスロットルバルブ開度を約1/2位し、回転計と排気オイル濃度及びブリーザーからの排出濃度を見ながら、メインニードルを調整し濃い状態で、回転数が5,000rpm以下で1タンク運転します。(場合によっては、通電したまま運転します。)

※④-この段階は、濃い混合気の状態にてマスターロッド、リンクロッド、ベアリング、ギヤ等の可動部の初期なじみが目的です。絶対に混合気を薄くしないことです。回転がアイドル近くに迄落ちて低速で運転したとしても混合気が薄い時は焼き付きます。

- ② 次にメインニードルとスロットルバルブ開度の調整により7,000~8,000rpmで濃い状態で1タンク運転します。  
(この場合も回転計と排気オイル濃度及びブリーザーからの排出濃度を確認します。)
- ③ 次にスロットルバルブを全開にし、メインニードルの調整により約9,000rpmにて1タンク運転します。
- ④ 最後にメインニードルの調整により甘めとピークを交互に行いながら、ピークにむらが無ければ、一応地上でのブレークインが終わりますので、一度バルブクリアランスを保守の項の要領で調整した後、次項の方法でキャブレターを調整した後甘めで10フライト位行えば、ブレークインは完了します。(以後も甘めでフライトさせる方が長持ちします。)

飛行時の注意-最初の内は、万一エンストした場合でも飛行場に戻る事が出来る距離及び風上で高度は高く取ります。最初から低空で飛行すると、エンジントラブルによる不時着時に機体を壊す事になります。

※尚、組立時にエンジンの回転部分と摺動面に摩擦と焼付防止の為、黒色のモリブデン系の油が注油されていますので、ブレークイン運転時にブリーザーニップル、マフラーから黒色の廃油が有りますが、心配有りませんのでそのまま運転して下さい。

## ⑥ キャブレターの取扱と調整 (キャブレターの取付方向は絶対に変えないで下さい。エンジン不調の原因になります。)

弊社のキャブレターは出荷時にスローニードルを弊社の基準値に調整して有りますが、エンジンの取付位置、プロペラ、燃料、プラグ、気象条件等により若干の再調整が必要になりますので下図を参考にして調整して下さい。

一応の基準値 (あくまでも目安です。)

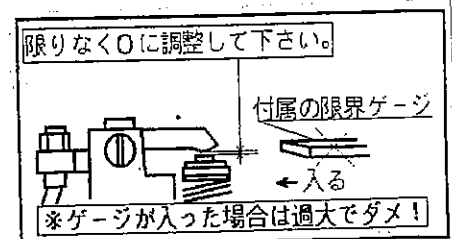
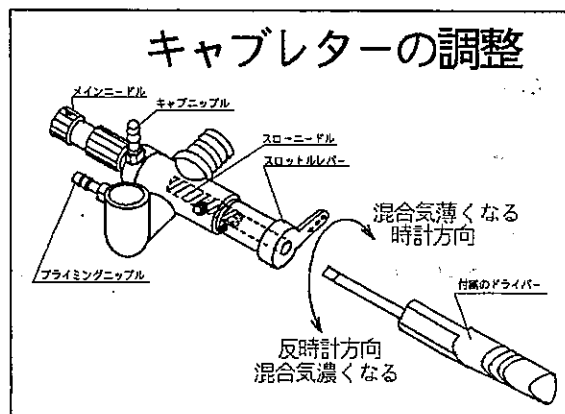
- メインニードル - 全開から約2回転位開けた所  
スローニードル - スロットルバルブを全閉にしスローニードルを時計廻りに閉め込み、止まった位置から反時計廻りに約3回転位戻した位置

- ① 燃料タンクを満タンにしたのち、④の要領でエンジンをスタートさせます。
- ② スロットルバルブをスロットルスティックにより全開にし、メインニードルにより回転計と排気音及び排気煙を確認しながら、慎重にピークを出します。

※④-メインニードルの閉め過ぎはノッキングを起こし、エンジンにダメージを与えますので、その時はすぐにメインニードルを反時計方向に廻して甘くします。

- ③ 次にスロットルバルブをスロットルスティックにより閉じていき、アイドル回転が2,000~2,500rpm位の範囲でエンジンが安定して廻る様にスローニードルで調整します。(回転計と各シリンダの排気煙の濃さ及び排気音、吸気音を確認しながら慎重に行います。)
- a. 混合気が濃過ぎる場合 - スローニードルを時計方向に廻して薄くする。
- b. 混合気が薄過ぎる場合 - スローニードルを反時計方向に廻して濃くする。
- ④ アイドリングが決まったら、スロットルバルブをスロットルスティックでゆっくり全開にしていきます。途中回転がもたついたり、急に上昇した場合はスローニードルで微調整しながら、アイドル回転からピーク迄直線的に変化する様慎重に調整します。
- ⑤ 前記の調整が完了したら、今度はアイドル回転からピーク迄を速く行います。この時スロットルバルブが全開の状態と同時に回転がピークにならず遅れる場合は、メインニードルをローレット目で1コマ戻しては、またアイドル回転からピーク迄を速く行います。これを繰り返してレスポンスが最良になる迄慎重に行います。
- ⑥ 全ての状態が決まったら、最高回転数が200~300rpm落ちる様にメインニードルを戻し甘くします。

※例えば満タン時のピーク回転数が9,500rpmとすると、300rpm戻して9,200rpmと云うふうに設定します。300rpm位甘めに運転するのが、エンジンを長持ちさせるコツですし、ベアリングも錆びづらくなります。



## ① 通常の運転及び保守

- (イ) メインニードルの絞り過ぎはオーバーヒートになりますので、ピークより甘めに調整します。  
(絞り過ぎは、ノッキング等及びエンスト並びにコンロッド、カムギヤに悪影響が出ます。)
- (ロ) 地上のブレークインが終了又は、最初1時間位運転したら、初期摩耗の為タペットギャップ（バルブクリアランス）を調整します。  
タペットギャップの調整は、エンジンが冷えている時に行います。

### 方法

- ① 全シリンダのプラグとロッカーアームカバーを外します。
  - ② 1番シリンダから調整するとしますと、プロペラをゆっくり正回転方向に手で廻していきまると、1番シリンダのロッカーアームが止まり、更に廻すとピストンが圧縮上死点になります。
  - ③ その位置で圧縮がある範囲で限りなく0になる様に、付属のスパナと六角レンチで調整します。
  - ④ ギャップを確認したらロックナットを確実に締め付けます。（余り強く締め付けない事）
- \* 実車のエンジンの場合は、バルブの伸びを想定してわずかな隙間を与えていますが、当社のエンジンの場合、運転中はシリンダ（アルミニウムの為）が熱膨張で伸びる為隙間が大きくなってきますので、冷間時は0に限りなく近づける必要が有ります。

以後上記の要領で時々点検して、付属のゲージ（限界ゲージ、厚み0.1mm）が入る様になったら隙間が過大ですので少なく調整します。  
タペットギャップは4サイクルエンジン保守上最重要な要素で有り、隙間が過大のまま運転すると性能の劣化及び故障の原因になります。

- (ハ) ロッカーアーム及びバルブ周りは点検時、必要に応じて注油して下さい。
- (ニ) エキゾーストパイプをシリンダに取付ける場合及び、プロペラナットを取付ける場合は、ネジ部にシリコンラバー（バスコーク等）を薄く塗ってからネジ込んで下さい。漏れ止め及び緩み止めになります。（締め過ぎない様にする。）
- (ホ) プロペラナット及びエキゾーストナット（熱い時）等は、時々増し締めをして下さい。
- (ヘ) 飛行終了後はキャプテナーやブリーザーから市販のスプレー式の防錆潤滑剤を、エンジン全体に行き渡る様に注油して下さい。
- (ト) 長期間運転しない場合は、潤滑剤を、エンジン全体に行き渡る様に注油後ビニール袋を掛けて置きます。

## ② エンジン内部の潤滑及び廃油の排出

ピストン、コンロッド、ベアリング、カム、ギヤ等の潤滑は、燃料中のオイルがピストンとシリンダの隙間よりクランクケース内部に入り潤滑します。廃油はクランクケース下部のブリーザーニップルより排出されますので、ブリーザーニップルにシリコンチューブ等をつなぎ、シリコンチューブの先端は排気管の先端にバンド等で固定します。

## ③ 補足事項

- (イ) フレキシブルマフラーは3本を先端でまとめて、付属の黒色のケーブルタイで固定します。
- (ロ) 付属のプラグヒート用コネクタセットの配線上の注意  
各配線は電流を平均化する為、長い場合でも配線を束ねて使用し切断しないで下さい。  
\* エンジンは適正に調整されますと、アイドルリング（2,000～2,500rpm）時にプラグヒートは必要有りません。
- (ハ) 始動時の逆転について  
\* ブライミングの量が適正でない場合      \* 手動時のクランクのスピードが足りない場合      \* プラグヒート用の電圧、電流が低い場合
- (ニ) 分解上の注意  
不要な分解は保証の対象になりません。  
もし分解される場合は、各部品の方向性を確認しながら、自分なりに合マークを付けて、順序良く慎重に行ってください。  
特に、バルブタイミング、リヤカバーの向き、ピストンの向き、マスターロッドの向き、リンクロッドの向きには注意して下さい。
- (ホ) 部品購入上の注意  
部品購入の際は、エンジン名、部品名、部品番号、刻印（リヤカバーの下面のアルファベット）を記入の上直接弊社迄お申し込み下さい。
- (ヘ) 他人の迷惑にならないよう、又安全には充分注意して下さい。
- (ト) 模型飛行機を飛ばすエンジンといっても、オモチャでは無いので慎重に取り扱って下さい。

改良の為、予告なく仕様を変更する事が有りますので御了承下さい。

株式会社 斎藤製作所

〒272-0024

千葉県市川市稲荷木3-22-7

電話 047-378-4156 (代表)

FAX 047-378-4155

SAITO FA-90R3 部品表

NO	部 品 名	個数
01	シリンダ	3
06	ピストン	3
07	ピストンピン	3
08	ピストンピン・リテーナー	6
09	ピストンリング	3
10	主コネクティングロッド (マスターロッド)	1
11	副コネクティングロッド (リンクロッド)	2
12-1	リンクピン	2
12-2	リンクピンリテーナー (E-リング)	2
14	シリンダ・スクリューセット (14-1, 14-2)	3セット
15	クランクケース	1
17	リヤカバー A (インターマニホールド)	1
18	リヤカバー B	1
19	ブリーザーニップル	1
20	フロントボールベアリング	1
22	リヤボールベアリング	1
23	クランクシャフト	1
27	テーパコレット&ドライブフランジ	各 1
27-1, 27-2		
28	プロペラワッシャ&ナット	各 1
28-1, 28-2		
31	クランクケース・スクリューセット	1セット
31-1, 31-2, 31-3, 31-4, 31-5, 31-6		
32	エンジンガasketセット	1セット
32-2, 32-3-1, 32-3-2, 32-4		
33	カムギヤハウス (33, 31-5)	3
35	カムギヤ	3
36	カムギヤシャフト	3

NO	部 品 名	個数
37	スチールワッシャセット	3セット
38	タペット (バルブリター)	6
39	プッシュロッド	6
40	プッシュロッドカバー&ラバーシール	各 6
40-1, 40-2, 40-3		
41	ロッカーアーム	6
42	ロッカーアームスクリュ&ナット	各 6
42-1, 42-2		
43	ロッカーアームピン	6
46	バルブ (吸入&排気)	6
47	バルブスプリング&押え (リテーナ)	各 6
47-1, 47-2, 48		
48	コッター (バルブスプリングリテーナロック)	6
49	ロッカーアームカバー	6
69	インテークパイプ	3
78	マフラー・一式	1セット
78-1, 78-2, 78-3, 78-6, 79, 80		
79	マフラー・ガスケット	3
82-1	キャブレター・一式	1セット
83	キャブレターボディ・アッセンブリ	1セット
82-1-1, 82-1-2, 82-1-4, 82-1-5, 82-1-6, 82-1-7, 82-1-8, 82-1-9, 82-1-10, 82-1-11		
85	ニードルバルブ	1
87	スロットルバルブ・アッセンブリ	1セット
82-1-12, 82-1-13, 82-1-14, 82-1-15, 88, 89		
95	マウント・セット	1セット
110	緩み止めナット	1
121	クランクピン・プラグ	1
131	スロットルバルブ延長アダプター	1

FA-90R3

