

サンダー タイガー PROシリーズエンジン取扱説明書



写真はPRO-46

重要なお知らせ

このエンジンをご使用になる前に、必ず本説明書と同封の「ご使用前に（安全上のご注意）」をお読みの上その指示に従ってください。

はじめに

このたびはサンダータイガーエンジンをお買い上げいただきありがとうございます。

サンダータイガーエンジンは最新のCAD/CAMを駆使して設計、製造されている高性能エンジンです。エンジンの主要部品は高い性能と耐久性を維持するよう高品質の材料から最新のCNC工作機械により作り出されています。

サンダータイガーPROシリーズエンジンは2ボールベアリング、シュニユレ掃気のABNタイプシリンダー・ピストン、対向ニードル式のスロー混合気絞り機構のキャブレター、安全を考慮し後方へ傾斜したニードルバルブが採用されており、初心者にも経験者にもご愛用いただけるよう設計された高性能RC飛行機用エンジンです。

要目表

	PRO-25	PRO-36	PRO-46	PRO-61	PRO-120
行程体積 (c.c.)	4.07	5.98	7.47	9.98	20.76
ボア (mm)	18.0	20.8	21.8	23.5	31.0
ストローク (mm)	16.0	17.6	20.0	23.0	27.5
出力 (PS/R.P.M.)	0.7/16,000	1.1/16,000	1.5/16,000	1.85/15,000	3.5/14,000
実用回転数(R.P.M.)	2,500-17,500	2,000-17,000	2,000-17,000	2,000-16,000	1,800-15,000
重量 (g)	286	314	455	758	1006
ネジサイズ	UNF1/4-28	UNF1/4-28	UNF1/4-28	UNF5/16-24	UNF5/16-24

大切なお知らせ

シャフトを手で回したとき、ピストンが一番上に上がった付近で少しかたくなりますがこれは異常や故障ではありません。ABNタイプのシリンダーピストン独特のもので、エンジンが冷たい状態では固くなるのが正常です。運転中はシリンダー上部は熱膨張によりひろがりピストンが正常に運動するようになっています。

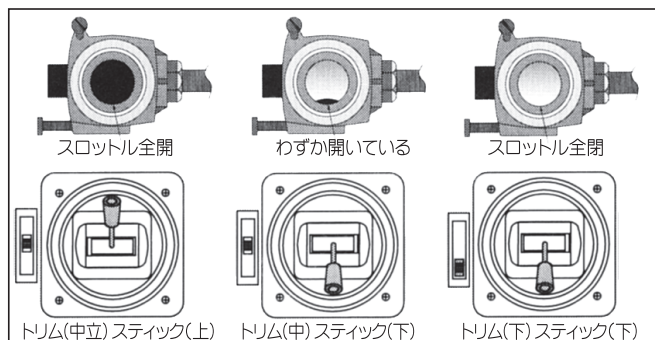
各用品や付属品の取付け

エンジンの取付け

このエンジンを搭載する模型の説明書に従ってエンジンを取り付けてください。木製のエンジンマウントの場合は、一旦エンジンをしっかり締め付けていても、日時の経過とともに木部が圧縮され、締め付けたネジがゆるんだ状態になります。最初に締め付けて丸一日以上たつた後、もう一度締めなおしてください。エンジンを運転した後、時々このネジの締め付け具合を調べ、ゆるんでいたら締めなおします。

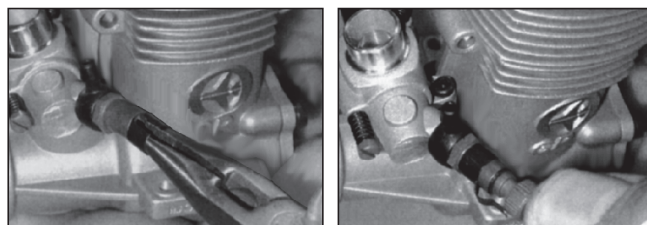
スロットルのセットアップ

送信機のスロットルスティックとトリムの動きに対しスロットルのリンケージを下図のようにセットしてください。



ニードル、ラチェットスプリングの取付け

ラチェットスプリングを図のように先の尖ったペンチで内側を広げながらニードルバルブ本体の上にかぶせてください。ニードルを本体に軽く止まるところまでねじ込みます。



燃料タンクの取付け

燃料タンクはできるだけエンジンに近い所におきます。タンクの中心がニードルバルブと同じ高さになるのが理想です。機体によって燃料タンクの位置を決めますが上の点を考慮に決めてください。燃料タンクの位置によりエンジンの性能が左右されます。燃料や空気が漏れない構造のものを選んでください。できれば機体からの振動が伝わらないよう燃料タンクをクッション材で包んでおきましょう。

マフラーの取付け

マフラーはエンジンを模型に取り付けた後、マフラーに付属の2本のビスでエンジンへ取り付けます。ゆるみ止めのワッシャーを入れてください。マフラーの排気出口の方向を変えるには、まずマフラー後方のナットをゆるめ、次にマフラーの前から組立ネジをゆるめ、排気出口の付いたマフラー後半部を回します。位置が決まったら今の逆の順序でネジを締め付けます。

燃料パイプ、マフラープレッシャーの取付け

エンジンを模型に取り付け後、次ページの図を参考にシリコンパイプを使って配管してください。シリコンパイプをまず適当な長さに切断しますが、切断にはよく切れるカッターナイフを使ってください。上記以外の鉋などの工具で切断すると使用中パイプが裂けたり切れたりする原因になります。

グロープラグの取付け

グロープラグは専用のプラグレンチを使ってエンジンのシリンダーヘッドへ取り付けます。グロープラグとシリンダーヘッドの間には必ずワッシャーを入れ、ガスがもれないよう軽く締め付けてください。必要以上に大きな力で締めるとシリンダーヘッドのネジ山をつぶしますから気をつけてください。

プロペラの取付け

模型の説明書に指示されたプロペラとスピナーをエンジンに取り付けてください。まずプロペラをゆるく仮止めします。プロペラをゆっくり左回りにまわし、ピストンの圧縮により回すのが重くなる位置を確認します。プロペラが水平になった位置から、この圧縮を感じるようにプロペラの位置を合わせ、締め付けます。専用のプラグレンチを使ってプロペラナットをしっかり締め付けてください。プロペラとナットの間には、必ずプロペラワッシャーを入れて締め付けてください。

プロペラは機体の形状、サイズ、重量および飛行のタイプ等により選択しなければなりません。実際の飛行テストをしながら最良のものを決めてください。まず手始めに下の表を参考に選びテストを始めてください。

	ブレイクイン		一般の用途	
PRO-25	9×4.5	9×5	7×4~4.5	8×3
PRO-36	10×5.5	10×5	7×5.5~6	8×4~5
PRO-46	10×6	11×4.5	10×7	11×5
PRO-61	11.3×6.5	11×7	11×6	12.5×5.5
PRO-120	14×8		15×7~8	

ブレイクイン

サンダータイガーエンジンは高品質の材料を使い精密加工により製造されていますから、長時間のブレイクインは不要です。通常、1~2 tankの燃料を地上で運転すれば、あとは実際に飛行させながらブレイクインをすることもできます。ブレイクインは機体に搭載しても地上のテストベンチでやってもかまいません。エンジンを扱うのがはじめての場合は、機体に搭載する前にテストベンチで運転される事をお奨めします。ブレイクインのためにエンジンを市販のテストベンチを使用してください。決してバース（万力）に挟んだりしないで下さい。クランクケースが変形しエンジンが駄目になってしまいます。

ブレイクインは次のようにしてください。

燃料の選択

ブレイクインの期間中、燃料は20%以上の潤滑油（ヒマシ油または合成潤滑剤）、10%以下のニトロメタンを含んだものを使用してください。低オイル燃料の使用はエンジンの寿命を短くしますので、ブレイクインには使用しないで下さい。

模型エンジン用グロー燃料の取扱いについて以下の注意事項を守ってください。

注意 1:

燃料に含まれているメタノール、ニトロメタン共に毒性があり、また引火しやすいものです。小さな子供さんを近付いたり、熱や直火に近付いたりしないよう、熱や直火のちかくある場所に保管したりしないよう十分注意してください。

注意 2:

エンジンのオーバーヒート（過熱）はエンジンの寿命をいじめるしく縮めます。燃料の中に含まれる潤滑油が異常な高温の燃焼によりの気化して排気ガスと共に排出されてしまいます。これはニードルバルブの絞りすぎによる薄めの混合気による運転か、エンジンの冷却不足によるものです。定期的にマフラーを取り外し排気口とピストンの表面をチェックしてください。もしピストンの表面が黒い色になっていたら、それはオーバーヒートの兆候です。

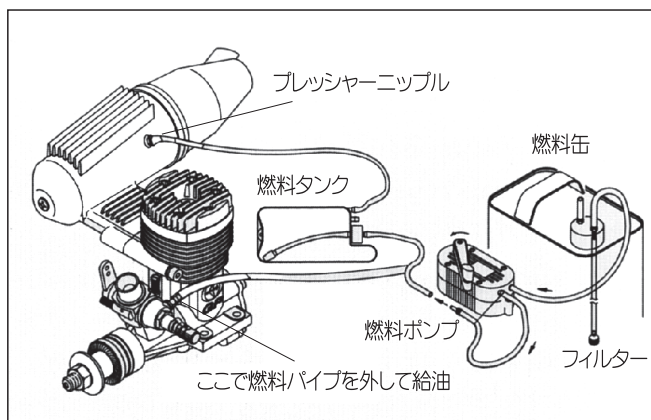
注意 3:

密閉したカウリングは見栄えが良いものですが、冷却空気の通りが悪いとエンジンを傷めることにもなります。一般的な目安として冷却空気の出口の面積が入口の2倍になるようにします。

特に合成潤滑油だけの燃料を使用される場合、以上の2つの注意事項に留意してください。

燃料タンクへの給油

燃料缶から燃料タンクへ給油します。キャブレターの燃料インレット（入口）から燃料パイプを取り外します。ここから図のように燃料ポンプで燃料をタンクへ給油します。給油を始める前に、マフラーに接続しているパイプもニップルのところから取り外しておきます。燃料タンクが一杯になると、このマフラーに接続されるパイプから燃料があふれてきます。あふれてきたらすぐに給油をやめ、先に取り外したパイプを元のように接続します。

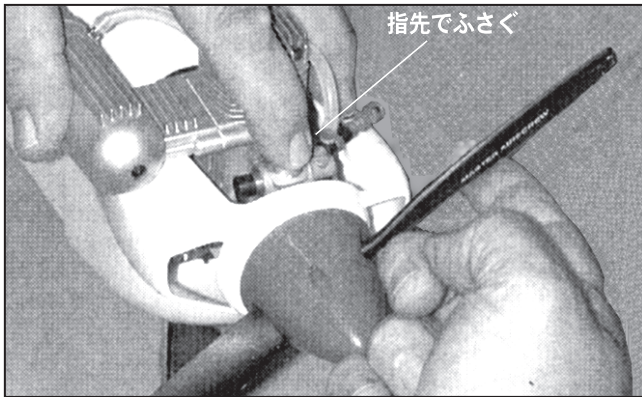


ニードルバルブの初期設定

ニードルバルブを時計方向にゆっくり軽い抵抗を感じるころまでねじ込みます。これ以上強い力で無理にねじ込まないで下さい。内部がこわれることがあります。止まったところから逆に反時計方向に2-1/2から3回転戻します。

チョーク（プライミング）

RC装置を使いスロットルを全開にします。指先でキャブレターの口をふさぎ（グロープラグに通電しないで）、プロペラをゆっくり反時計方向にまわし、燃料を燃料タンクからキャブレターの所まで導きます。燃料がキャブレターに達してから、さらにプロペラを2回転回します。このようにエンジン始動前にエンジンの中にあらかじめ燃料を入れることをプライミングと呼びます。このプライミングの燃料の量が、エンジンをうまく始動させられるかどうかの重要な鍵の一つです。エンジンが冷えている時は、このプライミング量はすこし多い目にします。逆に熱いときは少な目にします。



グロープラグの加熱

グロープラグにグロースターターまたは1.5Vの始動用電池を接続します。グロープラグ内部の白金コイルは最初、始動用電池で加熱されますが、一旦エンジンが始動したら電池をはずしても、エンジンの爆発により熱が保たれエンジンが運転し続けるように作られています。

始動

RC装置のスロットルスティックを操作しキャブレターが約1/4開くようにします。セーフティスティックを使ってプロペラをフリップ(勢いよくまわす)するか、電動スターターを使ってエンジンを始動します。数回のフリップでエンジンは始動します。

エンジン始動時には助手の人に機体を保持してもらい、エンジンが始動しても機体が動き出さないようにしてください。

注意 1:

プロペラの回転面には何も置かないように注意してください。

注意 2:

電池を接続しないで、プロペラのフリップの練習をして下さい。すばやいフリップと適量のプライミングが始動に成功する鍵です。

ニードルバルブの調整

1)エンジンが始動したら、ニードルバルブの調整をします。ニードルバルブをゆっくり右へコチ、コチと手ごたえを感じるようにまわすにつれて、エンジンの回転が上がり回転音も高くなってきます。さらに閉めてゆくと回転音はピーツと澄んだ音に変わります。

2)ここで回転するプロペラに十分気をつけながら、グロープラグから電池を外してください。エンジンは回り続ける筈です。



3)電池を外した後、ニードルバルブの最終調整をします。

ニードルバルブをさらにゆっくり閉めてみてください。エンジンの回転がさらに上がるようであれば、コチ、コチと1ノッチ(1くぎり)ずつくぎりをつけるように閉めてゆきます。

エンジンの回転は上がりやがて、最高回転に達します。その位置からさらに閉めてゆくと、エンジンの回転は下がり始めます。下がりかけたらすぐに最高の回転になった位置までニードルバルブを戻し(開き)ます。

回転が低下することなく、連続して高回転が得られるところが、最高回転のニードルバルブ位置です。この位置からニードルバルブを、2~3ノッチ開けてください。回転は若干低下しますが、この位置が使用する上での、最良ニードルバルブ位置です。機体が飛行をはじめるとプロペラの負荷が軽くなりエンジンの回転が上がり少し多くの燃料が必要になります。したがってエンジンが地上で最高回転になるようなニードルバルブのセッティングをすると、空中でエンジンは燃料供給不足となりオーバーヒートしてしまいます。

エンジンの停止させる方法

1)安全にエンジンを停止させるには、次の方法をおすすめします。

送信機のスロットルスティックを最低速の位置に下げ、スロットルトリムも最低速にします。この状態でキャブレターの吸入口が全部ふさがるように、あらかじめスロットルのリンケージを設定しておく、スロットルスティックを下げ、トリムレバーを下げると、エンジンに供給される燃料と空気がカットされ、エンジンはやがて停止します。

2)スロットルリンケージの設定が悪いと、最低速位置でもエンジンは回転し続けます。この場合は、燃料タンクとキャブレター燃料のニップルを接続している燃料パイプを指でつまむか、燃料ニップルから燃料パイプを抜き取ります。このとき回転中のプロペラにふれないよう、またエンジンには非常に高温になっている部分があるので、エンジンにもふれないよう十分気をつけてください。

注意

手や指や身体の一部や、なにか物体等を回転中のプロペラの中に入れエンジンを止めないでください。プロペラで怪我をしたり、破損したプロペラが飛散したりして非常に危険です。

キャブレターの調整

サンダータイガーPROシリーズエンジンには、スロットルの開度に応じ混合気の濃さが自動的に調節されるタイプのキャブレターが装備されています。このキャブレターはアイドルリングから最高速まで安定した回転が得られ、一般の使用条件でほぼ満足できる性能が得られるよう工場であらかじめセットされています。ただ使用される燃料、グロープラグや気象条件の相違などによっては少し再調整が必要な場合もあります。その場合でも大幅な調整は不要です。エンジンのブレイクインが完了した後で、以下の説明に従って再調整をしてください。

ニードルバルブの調整(高速回転の調整)

エンジンを始動したら、ゆっくりスロットルを全開にします。ニードルバルブを最良の位置(最高回転が得られる位置からわずかに開いた位置)にセットします。

注意 ここで一旦調整したニードルバルブは、以後のキャブレター調整中は動かさないようにしてください。



アイドル調整ネジの調整（低速回転の調整）

最良の低速回転が得られるように、アイドル調整ネジを動かし低速回転の混合気の濃さを最良になるように調整します。

アイドル調整ネジは、スロットルレバー側の穴の中にあります。

低速回転（アイドリング）を調整するには、まず現在のアイドリングの混合気の状態を知る必要があります。その混合気の状態に応じアイドル調整ネジをどちらに回すか決めることになります。

アイドリングの混合気の状態を調べるには、次の二つの方法があります。

(A)：スロットルを操作し、エンジンが止まらずに回転できる最低の低速回転位置にスロットルを固定します。

この状態でキャブレターに接続されている燃料パイプをキャブレターから抜き取り、エンジンの回転の変化に注意してください。

もし、エンジンの回転が上がり停止する場合は、現在のアイドリングの混合気が濃い状態です。

エンジンの回転が上がらずに停止する場合は、現在のアイドリングの混合気が薄い状態です。

(B)：エンジンが止まらずに回転できる最低の低速位置にスロットルに操作します。エンジンの回転が不調になりはじめたら、すばやくスロットルを全開にします。

もし、もたつきながらエンジンがふきあがる場合は、アイドリングの混合気が濃い状態です。判断しにくいようでしたら、スロットルを全開にする前に、もう少しアイドリング時間を長くしてみてください。アイドリングの混合気が濃すぎると、多量の未燃焼の燃料と煙を排気口から排出しながら回転が上昇します。

もしアイドリングの混合気が薄い場合は、スロットルを開けても、回転が上がらず、一旦止まりそうになりかろうじて加速するか、極端な場合はスロットルを開けると急にエンジンが止まってしまいます。

アイドリングの混合気が濃いと分かったら、アイドル調整ネジを約30° 時計方向にねじ込みます。逆に、混合気が薄いと分かったら、約30° 反時計方向に戻します。ここでもう一度混合気の状態を調べながらアイドル調整ネジを調整してください。

一度に動かす量は30° 以内にし、また全体で1回転以上回さないでください。この範囲で調整しきれない場合は、他に問題があるものと考えられます。

運転に必要なもの

燃料

燃料は次を参考に市販の良質なものをお選びください。ニトロメタン5～15%、潤滑油は20%のヒマシ油またはヒマシ油と合成潤滑油の混合されたものが理想的です。合成潤滑油だけの燃料によっては薄めの混合気（絞りすぎ）の状態にはいるリスクが大きくなります。合成潤滑油だけの燃料の場合、ニードルバルブを少し開き目にしてください。

特に18%以下の潤滑油の燃料（低オイル燃料）はエンジンの寿命を著しく縮める恐れがあります。

グロープラグ

グロープラグの良否はエンジンの性能と信頼性を大きく左右します。市販のロングリーチタイプのグロープラグ（サンダータイガー、K & B、又はOS No. 8、エンヤ No. 3、4等）が適合します。実際にテストの上、最適のものを選んでください。

エンジンの手入れ

- 1) 不必要な分解は絶対避けてください。
- 2) エンジンの外部は常に清浄にしておいてください。燃料、燃料缶、燃料ポンプなどに、ゴミなどが付いたり入ったりしないように気をつけます。
- 3) キャブレターや排気口からエンジン内部にゴミや異物が入らないよう気をつけてください。
- 4) キャブレターと燃料タンクの間、燃料缶と燃料ポンプの間を接続する燃料パイプは新しいものを使用し、ゴミなどの異物がエンジン内に入る可能性を防止してください。
- 5) 運転を終わるときはエンジン内に未燃焼の燃料が残らないようにし、キャブレターから燃料パイプを抜きとってください。防錆油をキャブレターから注入した後、防錆油が内部に良くゆきわたるよう数回手でエンジンを回しておきます。

アフターサービスについて

サンダータイガーエンジンの修理サービスが必要になったら、次のような手続きをしてください。

- 1 修理エンジンは購入されたお店でなく、下記のサンダータイガー・ジャパンへ直接送付してください。
- 2 エンジンは模型から取外して送ってください。エンジン以外の付属物が付いていると修理サービスができません。
- 3 エンジンと共に不具合の状態をできるだけ詳しく説明したものを同封してください。住所（郵便番号を含む）、氏名、連絡のとれる電話番号を書いたものも忘れないよう入れてください。

保証による無償修理を希望される場合はエンジンには購入された年月日のわかる記録（領収書など）をそえてください。

- 4 保証に相当する修理以外は修理代が必要です。修理代が必要な場合は代引きでエンジンを返送いたします。もし修理前におおよその修理代をお知りになりたい場合は、そのむね書きそえておいてください。

修理エンジンの送付先

〒583-0876 大阪府羽曳野市伊賀3-11-20

サンダータイガー・ジャパン

TEL 072-959-3725 FAX 072-959-3746



製造元

Thunder Tiger Corporation

No.7, 6th Road, Industry Park, Taichung, Taiwan R.O.C.

発売元 サンダータイガー・ジャパン