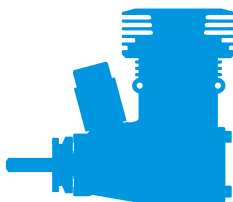
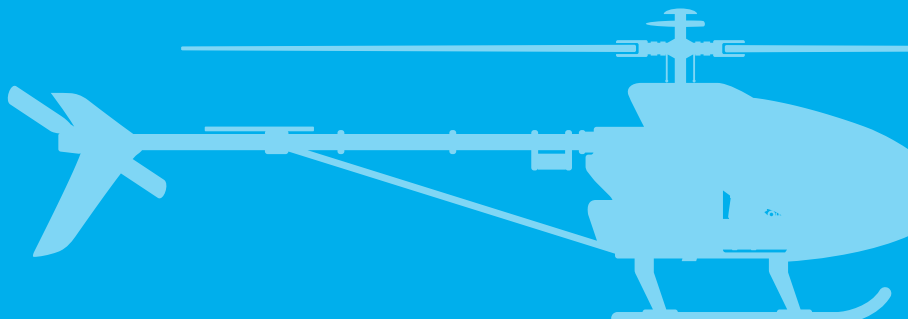


Basic Construction of RC Engine for Helicopter

エンジンの 基本構造



エンジンをスムーズに回して
RCヘリコプターを快適に飛ばすには、
パワーの主体であるエンジンの構造を
しっかりと把握しておく必要があります。
エンジンが持つ性能を、ギリギリまで引き出し、
よりパワフルにドライブさせることで、
あなたのRCヘリは、より自由を得るはずです。



construction

01 2サイクルの基本構造



MAX-50SX-H RING HYPER

ラジコン用のグローエンジンには、2サイクル仕様と4サイクル仕様がありますが、RCヘリコプターでは、2サイクルエンジンを搭載することが一般的です。

2サイクルエンジンは、4サイクルと比べて構造がシンプルで、パーツ点数が少ないというメリットがあります。構造がシンプルでパーツ点数が少ないということは、故障やトラブルの低減にもつながり、軽量性にもつながります。エンジンを分解するときなどにも、4サイクルエンジンでは吸気バルブや排気バルブなどをデリケートに調整する必要がありますが、2サイクルエンジンは構造がシンプルなので、メンテナンスや部品の交換も、比較的容易に行うことができます。

2サイクルエンジンの他のメリットとしては、クランクケース内を混合気が通過することにあります。これによりクランクケース内が冷却されるわけです。RCヘリコプターではホバリングを多用しますが、ホバリング時には外部から流入する空気がエンジンに当たりにくく、エンジンの温度が上がることが危惧されます。そうした場合に

も2サイクルエンジンであれば、混合気がクランクケース内を通過しているの、ある程度のクーリング効果をもたらすわけです。

各部の役割を見ていくと、まずキャブレターでは、燃料と空気が混合され、混合気を作られます。クランクシャフトはピストンの上下運動を受けて、回転する出力軸としての役割を果たしますが、同時に燃焼室で発生する負圧を利用して混合気を吸い込み、クランクケース内に導いています。

燃焼室内では混合気が圧縮され爆発しますが、それをスムーズかつ効率的に行うために、ピストン、シリンダーライナー、ヒートシンクヘッドなどは、非常に高い精度で製造されています。ヒートシンクヘッドの燃焼室側の形状は、圧縮比や燃焼効率に大きく影響を与え、またヘッド全体には放熱フィンが設けられていて、燃焼室内で発生する熱を逃がす役割も担っています。

クランクシャフト



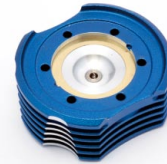
ピストンの往復運動を回転運動に変えパワーを取り出す。吸気孔が開き、スムーズに回転するよう写真左側にはカウターウェイトを配している。

クランクシャフトベアリング



ケース内にベアリングが設けられクランクシャフトをスムーズに回転させる。ここで例題とした50SXはふたつのベアリングを使用している。

ヒートシンクヘッド



燃焼室を確実に密閉し、プラグを装着する。燃焼室側の形状は圧縮比や燃焼効率に大きく影響を与える。放熱フィンにより燃焼室で発生した熱を逃がす役割も果たしている。

シリンダーライナー



ピストン行程の内壁として、ヘッド側から本体ケースに挿入。圧縮が逃げないように高精度に加工されていて、側面には混合気の通り道となる吸気ポートと排気ポートが開く。

キャブレター・スロットル

燃料と空気を混ぜて混合気を作り出す。ニードルバルブやアイドル調整バルブにより燃料の流量と混合比が決定され、キャブレターの開度により空気流量と、その結果、混合気の流量が調整され、エンジン回転数が決定される。

燃焼室

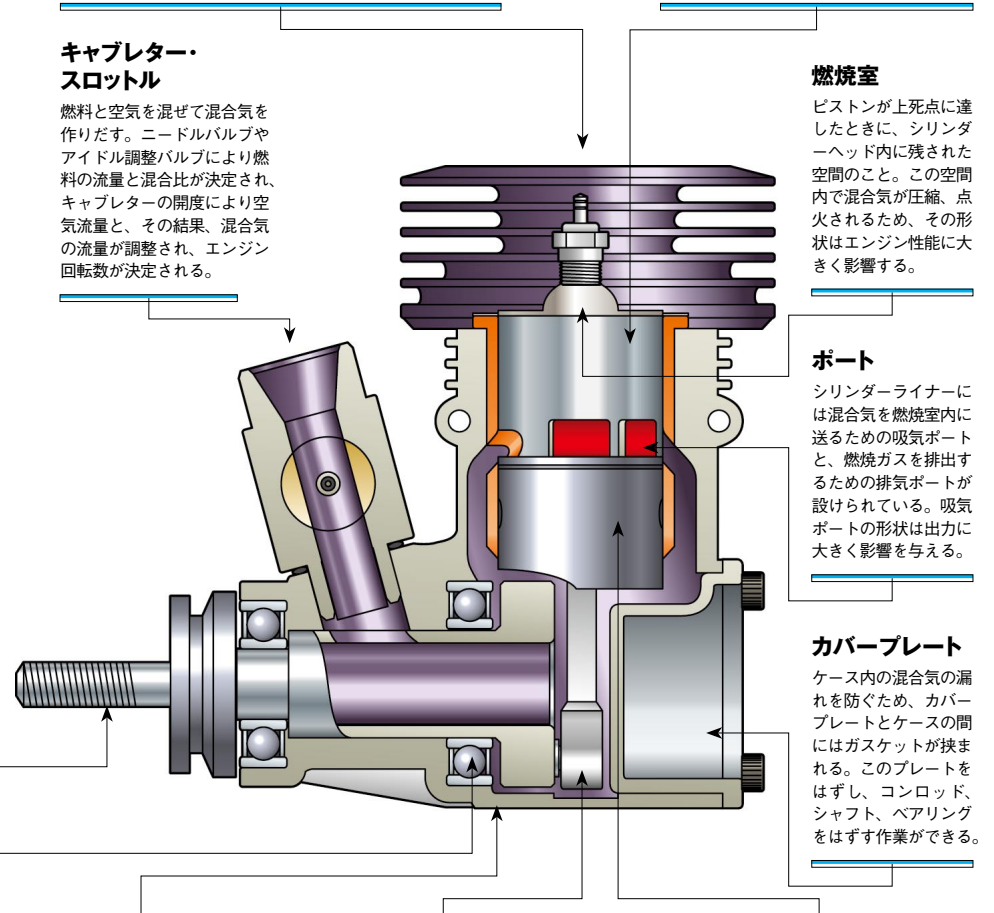
ピストンが上死点に達したときに、シリンダーヘッド内に残された空間内で混合気が圧縮、点火されるため、その形状はエンジン性能に大きく影響する。

ポート

シリンダーライナーには混合気を燃焼室内に送るための吸気ポートと、燃焼ガスを排出するための排気ポートが設けられている。吸気ポートの形状は出力に大きく影響を与える。

カバープレート

ケース内の混合気の漏れを防ぐため、カバープレートとケースの間にはガスケットが挟まれる。このプレートをはずし、コンロッド、シャフト、ベアリングをはずす作業ができる。



クランクケース

エンジンの本体となるケース。ピストンやシャフトがスムーズに稼動するように高精度な切削加工が施される。熱で歪みがでないこと、混合気が漏れないことなどが要求される。

コンロッド



ピストンとクランクシャフトをつなぎ、ピストンの往復運動を回転運動に変えてシャフトに伝える。

ピストン



燃焼室内の混合気を圧縮し、爆発の力を受けて降下、その力をクランクシャフトに伝達する。混合気の漏れを防いで圧縮を高めるため、側面にリングが設けられている。

process

02 2サイクルの運転行程

2サイクルエンジンとは、ピストンが上昇して下降するという2つの動きをするあいだに、吸入、圧縮、爆発、排気の4行程を行う内燃機関です。ここでは、まずは燃焼室における行程を見て、そのあとにクランクケース内の行程を見ていきます。

図1では、ピストンが降下することでシリンダー内壁の吸気ポートが開き、クランクケース内に充

満していた混合気がシリンダー内に押し上げられています。

図2では、ピストンが上昇して吸気ポートと排気ポートを閉じ、シリンダー内の混合気を圧縮。

図3で、先の爆発の余熱を残したグローブプラグにより混合気が点火され、爆発。その爆圧でピストンが降下を始めます。

図4では排気ポートが開くことで、燃焼したガ

スがシリンダーから排出され、同時に吸気ポートからは、新しい混合気が導かれます。

これが2サイクルにおける燃焼室内の行程です。次に、クランクケース内を見ていきます。

図2で、上昇するピストンは燃焼室を圧縮しますが、逆に、密閉された状態のクランクケース内の負圧も高めます。ピストンが上昇を始めると、それと連動して回転するクランクシャフトの吸気孔が開き、キャブレターとつながります。ケース内の負圧は、キャブレターで作られた混合気を吸い込み、ケース内を混合気で満たします。この負圧はさらに、燃料を燃料タンクからキャブレター

に導く力にもなっています。

図3では、燃焼室で爆発が起こってピストンが降下し始めると、ピストンと連動するクランクシャフトが回転し、その吸気孔を閉じます。

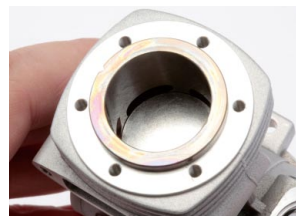
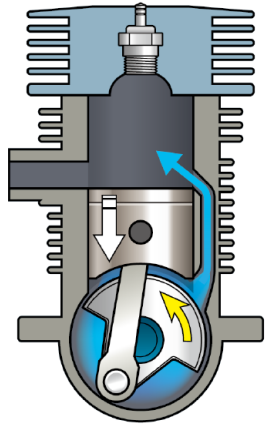
図4で、ピストンが下死点に近づきシリンダーの吸気ポートが開くと、クランクケース内で圧がかかった混合気はシリンダーに流れ込みます。

以上が2サイクルエンジンの運転行程ですが、つまり混合気はクランクケースと燃焼室で2回圧縮されています。クランクケースでの圧縮は一次圧縮、シリンダー内での圧縮は二次圧縮と、それぞれ呼ばれています。

1

吸入

ピストンが下がり、クランクケース内で混合気が一次圧縮される。やがてピストンが下死点に近づくと吸気ポートが開き、混合気はシリンダーへと送られる。

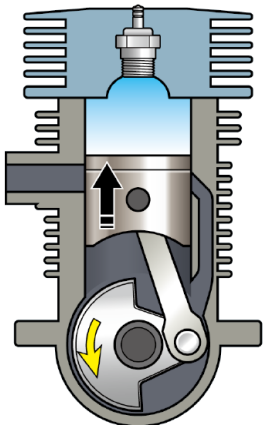


ヘッドをはずして燃焼室から吸気ポートをのぞいた様子。ピストンが下下することでポートが開閉するわけだ。

2

圧縮

ピストンが上昇すると吸気/排気ポートは閉じられ、シリンダー内で二次圧縮が始まる。同時にクランクシャフトの吸気孔が開き、キャブから混合気がケース内へ。

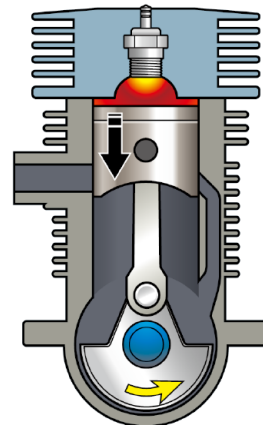


キャブをはずしてクランクシャフトの吸気孔をのぞいた様子。クランクシャフトが回転することで吸気孔が開閉する。

3

爆発

燃焼室内で爆発が起こりピストンが下がると、クランクシャフトの吸気孔が閉じられ、クランクケースは密閉状態に。そこで混合気的一次圧縮が始まる。

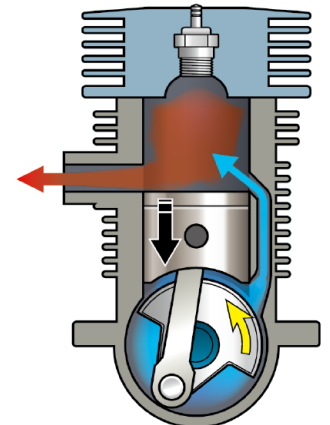


ピストンが上死点付近まで上がった様子。燃焼室の圧縮の度合いがわかる。クランクシャフトの吸気孔も開いている。

4

排気

ピストンが下死点に近づくと排気ポートが開き、燃焼後の混合気が排気される。同時に吸気ポートも開き、圧が掛かっていたケース内の混合気が燃焼室へ流れる。



マフラーをはずして排気ポートから燃焼室をのぞいた様子。ピストンが見える。爆発した後の燃焼ガスはここから排気。

carburetor

03

キャブレター構造

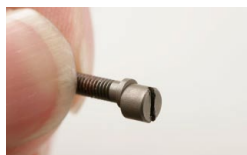
～メインニードル+アイドル調整バルブ～



キャブレタースロットル60LH
MAX-50SX-H RING HYPERなどに搭載されるキャブレタースロットル。メインニードルとアイドル調整バルブを装備する。

RC用エンジンに搭載されるキャブレターは、正しくはキャブレター・スロットルといいます。つまり、混合気を作り出すキャブレター部（気化器）と、燃焼室に送る混合気の量を調節するスロットルバルブ部を合わせ持っているわけです。スロットルの制御は、キャブレターローターを回転させることで行われますが、ローターの中心部にはノズルが出ていて、ここから燃料が噴出され混合気が作られます。つまり、ローター内で混合気を作られ、それ自体が回転することで混合気の流量が調整されるわけです。燃料噴出量はメインニードルとアイドル調整バルブによって調整されます。

アイドル調整ネジ



頭が偏芯した位置にあるこのネジを左右に回すことで、アイドル調整バルブがわずかに回転する。

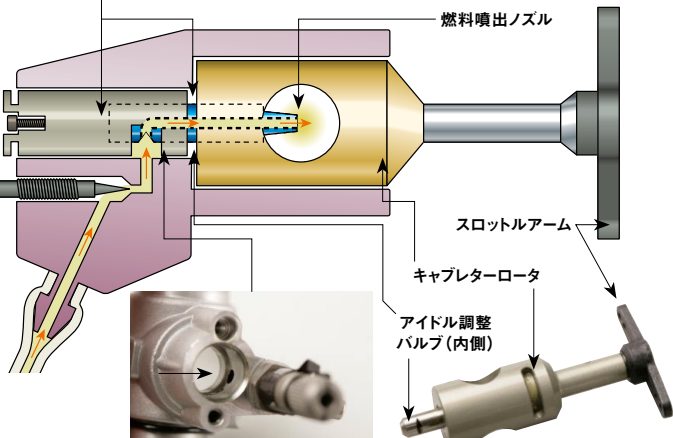
メインニードル



ニードルを絞る（閉る）ことで針の先端が燃料経路に入っていき流量が減る。開ければ流量が増える。

アイドル調整バルブ

半固定状態の外側（右写真の左）に窓があり、ここから燃料が内部へ。窓から内側（左）の切り欠きがのぞく面積によりノズルへの流量が決定。

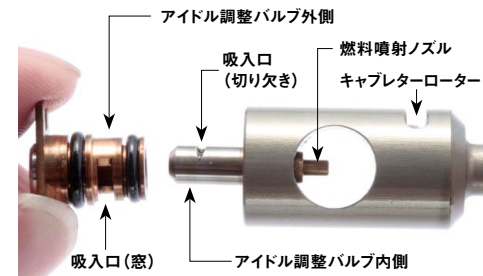


燃料がニードル部を経て、アイドル調整バルブ部へと流れる経路。内側に見える穴から燃料が出る。

キャブレターローター、アイドル調整バルブの内側、スロットルアームが一体となり回転する。

メインニードルを経た燃料は、アイドル調整バルブ外側に設けられた窓から内部に流入します。その窓の内側には、バルブ内側の吸入口（切り欠き）がのぞいていますが、その露出面積は、スロットル操作によるローター回転によって増減し、噴出ノズルへの燃料流量が変化します。これはスロットル全開のときにベストな混合比が、アイドルリング時には濃すぎるため、スロットルが閉じるにつれて燃料流量を減らすためです。

バルブ外側は、アイドル調整ネジを左右に回すことでわずかに回転し、切り欠きの露出面積を微調整します。これがアイドル調整の仕組みです。



アイドル調整バルブの外側部分に設けられた窓と、バルブ内側の切り欠きの関係によって、燃料の流量が決定される。

■ アイドル調整バルブの仕組み

スロットル全開の状態

スロットル開度	アイドル調整ネジ
0%	0°

スロットルが全開した状態では、アイドル調整バルブも完全に閉じる。バルブ内側の切り欠きが完全に隠れて、バルブ外側の窓から確認することはできず、ノズルには燃料は流れない。

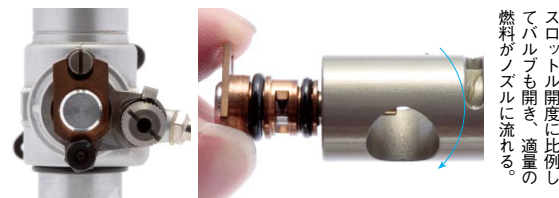


キャブレター後部から見た状態。バルブ外側の窓から切り欠きは見えない。

スロットルを開いた状態

スロットル開度	アイドル調整ネジ
20%	0°

スロットル操作によってキャブレターローターが回転すると、それと一体となっているバルブ内側も回転。すると、バルブ外側の窓から切り欠きが現れる。つまりバルブが開いたわけだ。

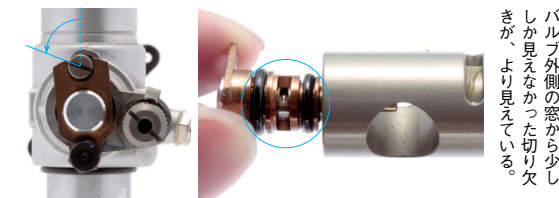


スロットル開度に比例してバルブも開き、適量の燃料がノズルに流れる。

アイドル調整ネジで開けた状態

スロットル開度	アイドル調整ネジ
20%	+80°

スロットルがアイドルリングの状態から、アイドル調整ネジでバルブを開けた状態。アイドル調整ネジを開けると、バルブ外側が同方向へ回転して、切り欠きの露出が多くなる。

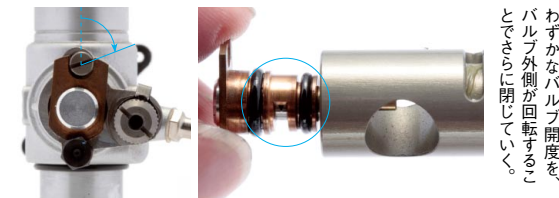


バルブ外側の窓から少しが見えなかつた切り欠きが、より見えている。

アイドル調整ネジで閉じた状態

スロットル開度	アイドル調整ネジ
20%	-80°

スロットルがアイドルリングの状態から、アイドル調整バルブを閉じていった状態。わずかに露出していたバルブ内側の切り欠きを、バルブ外側の窓がさらに隠れて、燃料の流量が減る。



わずかなバルブ開度を、バルブ外側が回転することでさらに閉じていく。

need set

04

ニードルの調整

～1ニードル+アイドル調整ネジ～



メインニードルとアイドル調整ネジを装備したタイプのエンジンを調整してみましょう。このタイプには、MAX-32SX-H、MAX-37SZ-H RINGやMAX-50SX-H RING ハイパーなどがあります。

『キャブレターの構造』(p.8) で見たように、このタイプのエンジンでは、キャブレターのもっとも入口に近いところで、メインニードルが燃料流量を調節しています。つまり、メインニードルを変化させると、アイドル調整バルブの状態にも影響を与えます。また、アイドル調整ネジは、低速回転域のアイドルリングからホバリングまでに影響を与え、メインニードルは、主にホバリングから上空フライトまでに影響を与えます。

それらを考慮すれば、右の表のような手順で調整を進めていけば、低速域から高速域の各回転域において両バルブを最適な状態に調整できます。

手順①から③で暫定的な低速回転域の調整を行い、手順④で暫定的な中速域の調整をします。ここでのメインニードル調整は、手順⑤の上空フライトに移るためのものと考え、多少甘め(開き気味で燃料が濃い目の状態)にしておきます。

手順⑤で高速回転域を決定します。ここでメインニードルを確定することで、その後のアイドル調整バルブの調整が、より確実になります。

手順⑤でメインニードルのピークを出してから、手順⑥でアイドル調整ネジの位置を決定します。これでメインニードル位置もアイドル調整ネジの位置も決まりますが、ここから再度、ホバリングの確認をして調整を仕上げていきます。ホバリングで使用する中速回転域には、アイドル調整バルブとメインニードルバルブがともに影響を与えますが、ここでアイドル調整ネジを変化させたら、基本的には再度アイドルリングの調整が必要となり、メインニードルを変化させたら上空フライトでの調整が再度必要となります。アイドルリングや上空に影響を与えない程度の調整であれば、それで調整は完了となりますが、それらの調整を重ねることで、より精度の高いキャブ調整となるでしょう。

MAX-37SZ-H RING



MAX-50SX-H RING HYPER



ニードルの先端に キャップボルトを装着して調整

地面に置かれた機体のニードル調整は姿勢にも無理がかり、スケールボディや競技用ボディを搭載した機体では、そもそもニードルに手が届かないことがあります。そのため、ラジコンヘリコプター用エンジンのニードルの先端にはキャップボルトが装着できるようになっていて、長めの六角レンチを使って、素早く、容易に、安全に、調整できるようになっています。

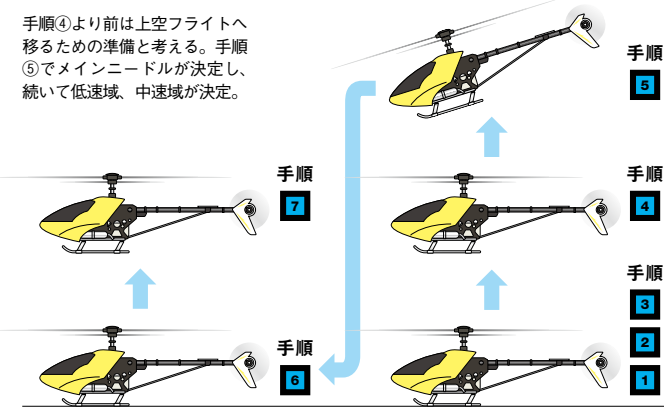


モデルによってはキャップボルトがあらかじめ付属。オプション品としても販売されている。

ニードル調整の手順と判断基準



手順④より前は上空フライトへ移るための準備と考える。手順⑤でメインニードルが決定し、続いて低速域、中速域が決定。



バルブ調整の判断基準は主に、エンジン音の上下と、排気、スロットルレスポンスなどだ。

フライト状態	判断基準	手順	対処	調整箇所
上空フライト	エンジンから金属音がる 排気が出ていない	③	開ける	メインニードル
	しっかりとループが出来る		Best Needle!	
	上空を旋回させるとパワーが落ちてくる エレベータUPで腰砕けになる 排気が白く出過ぎている		絞る	
ホバリング	ピッチ方向の機体挙動が敏感すぎる 機体を上昇下降させると音が上がる	④ ⑦	スロットルカーブの75%位置を下げる (そのスティック位置のピッチに対してキャブを閉じる)	メインニードル
	機体が浮かない 機体がフラつく 機体を上昇下降させると音が下がる		Best Needle! ホバリングスロットルでキャブを開ける またはメインニードルを絞る	
アイドルリング	クラッチが切れない	③ ⑥	開ける	アイドル調整ネジ

エンジン始動時	ヒートを外した瞬間、音が上がる	②	開ける	メインニードル
	ヒートを外した瞬間、音が変わらない		Best Needle!	
	ヒートを外した瞬間、音が下がる	絞る		
	エンジンが止まる	①	ニードルが取説の状態であれば、原因を他に探す	—

need set

05

ニードルセッティングは なにに影響を受けるか?

RC用エンジンは、キャブレターで作られる混合気を燃やすことで運転します。その混合気における空気と燃料の割合を空燃比といいます。ニードル調整が影響を受ける要素は、主に空気と燃料といえます。空気においては主に、気温、気圧、湿度が影響し、燃料では、その成分であるニトロメタン、オイルの含有量が影響します。RC用エンジンにおいて空燃比は、ニードルバルブやアイドル調整バルブで、燃料流量を変化させることで調整します。ではまず燃料から考えてみましょう。

一般的なRC用燃料の主成分は、主燃剤のメタノール、助燃剤のニトロメタン、潤滑剤のオイルですが、燃料によってニトロとオイルの量が違い、これらがニードル調整に影響を与えます。

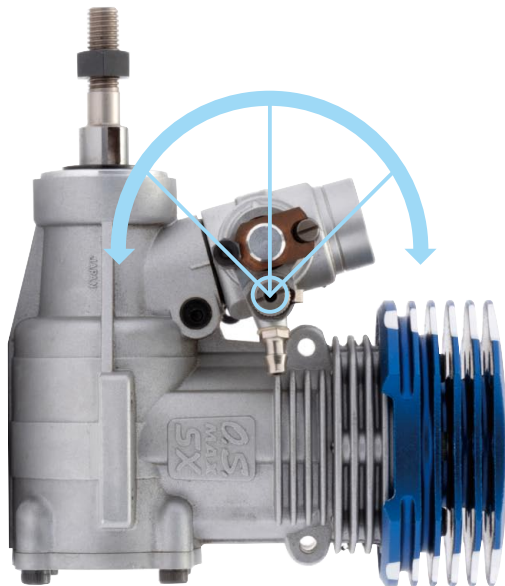
燃料がニードル調整に変化をもたらすのは、主に含有成分の粘度に違いが出るからです。つまり、ニトロメタンもオイルも、その含有量が増えれば粘度が高まり、キャブレター内を流れにくくなります。そのためニトロもオイルも、その含有比率が上がれば、ニードルは開ける方向へ向います。

また、燃料の粘度は気温によっても変化します。気温が高いということは、燃料の粘度が下がってサラサラになり、エンジン内を流れやすくなり、燃料が濃い状態になります。気温が低ければ粘度が高まり、つまりドロドロになって流れにくくなり、燃料の割合が低くなります。そうした意味からも気温が高い夏場などではしぼる方向へ向い、気温が下がる冬場では開ける方向へ向います。

ニードル調整の手順と判断基準

開ける

- 空気の状態
- 気温が低い(冬季)
- 湿度が低い(乾燥季)
- 気圧が高い(標高が低い)
- 燃料の状態
- ニトロが多い
- オイルが多い
- 燃料の粘度が高い



しぼる

- 空気の状態
- 気温が高い(夏季)
- 湿度が高い(雨季)
- 気圧が低い(標高が高い)
- 燃料の状態
- ニトロが少ない
- オイルが少ない
- 燃料の粘度が低い

ニードルの調整目安

MAX-32SX-H RING

燃料のタイプ	サラサラな燃料	中間的な燃料	高二トロ燃料
ニトロ含有量	15%	20～25%	30%
オイル含有量	18%	18～25%	18～23%
ニードル位置	1+1/4	1+3/8	1+1/2

MAX-37SZ-H RING

燃料のタイプ	サラサラな燃料	中間的な燃料	高二トロ燃料
ニトロ含有量	15%	20～25%	30%
オイル含有量	18%	18～25%	18～23%
ニードル位置	1	1+1/4	1+1/2

MAX-50SX-H RING

燃料のタイプ	サラサラな燃料	中間的な燃料	高二トロ燃料
ニトロ含有量	15%	20～25%	30%
オイル含有量	18%	18～25%	18～23%
ニードル位置	1+1/4	1+3/8	1+1/2

※使用するマフラーなどによりニードル開度は変化するので注意。

刻々と変化する 気温、気圧、湿度にも注意

気温が高ければ、空気の密度が薄くなり、混合気における空気の割合が低くなるので、それに比してニードルをしぼって燃料流量を減らす方向へ向います。逆に気温が下がれば空気密度が高まるので、ニードルを開ける方向へ向います。

また、気圧が高ければ、空気密度が高くなり、混合気における酸素の割合も高くなるので、ニードルを開けて燃料流量を増やす方向に向います。逆に、低気圧の状態では空気密度が低くなるので、ニードルをしぼります。標高が高い場所では、ニードルをしぼる必要があるわけです。ただし、空気密度の違いによってパワーの出方が変わります。特にパワーの出にくいコンディションにおけるニードルの絞り過ぎには注意が必要です。

湿度もニードル調整に影響を与えます。湿度が高く空気中の水蒸気の比率が上がれば空気中の酸素の比率(分圧)が下がるので、それに比して燃料の量も減らす必要があります。つまり、湿度が高ければしぼる方向へ向います。

さて、こんな状況もあるので注意が必要です。日中、暑い中でニードルを調整しました。気温が高いということは、ニードルはしぼり気味にな



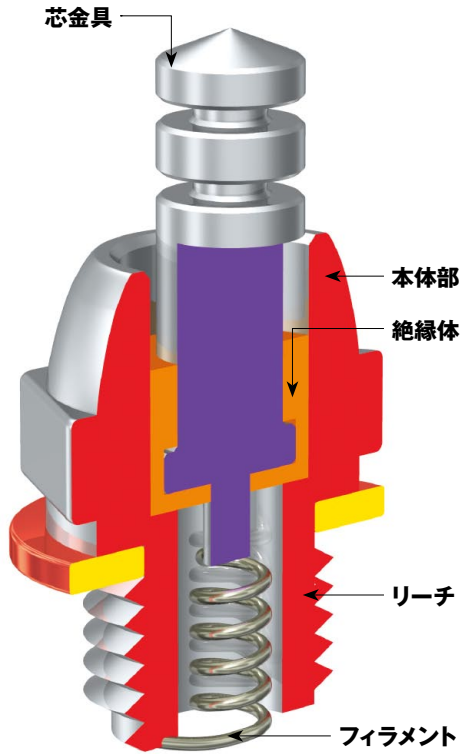
ります。フライトしてみると最適なニードルです。夕方になり、その日最後のフライトをしたところ、エンジンが焼きついてしまいました。気温が下がっていたためです。空気中の酸素密度が上がって、燃料の粘度が上がって流れにくくなっているため、その状況ではニードルをしぼり過ぎた状態で飛ばしたことになります。

ニードルは燃料や空気の状態以外にも、プラグ、マフラー、ローター、ローターピッチ、機体重量によっても変わります。これら搭載物やセッティングを変更したら、再度ニードル調整を行うことが必要となります。

glow plug

06

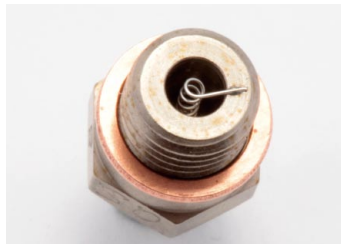
グロープラグ構造と 使い分け



が高く、コールドタイプと呼びます。逆に耐熱性が低いものをホットタイプと呼びます。熱価はフィラメントの素材や、線径、線長で変わりますが、線径が太いほどコールド、細いほどホットになります。OS製のグロープラグのフィラメントには、純度の高いプラチナが使用されていて、『No.8』が標準とされています。それより熱価が低い『A3』をホットタイプ、高い『A5』をコールドタイプとしていますが、RCヘリにおいてはとくに『No.8』の使用が一般的です。

グロープラグはガソリンエンジンのプラグと違い、始動時だけプラグヒーターなどの外部電源を使ってフィラメントを赤熱させますが、それ以降は混合気の爆発の余熱を利用してヒートし続ける、という特徴を持っています。グロー (glow) とは「白熱する」という意味です。グロープラグは、芯金具と本体部が絶縁されていて、それらに通電させることでフィラメントを赤熱させます。

プラグには、フィラメントの熱価の違いによって種類があります。熱価とは、プラグの放熱性能、つまり耐熱性を意味し、熱価が高いほうが耐熱性



プラグの熱価を変えることは、爆発タイミングを変化させることを意味する。



A3
RCヘリに使用できるOS製プラグにおいてはもっともホット。32クラスに適合。ホバリングを中心に練習している場合は、始動しやすく、アイドリングが安定しやすいというメリットがある。



No.8
32クラスから91クラスまで、OS製のすべてのRCヘリ用2サイクルエンジンに適合するスタンダードタイプ。競技会に出場するトップフライヤーの多くも、このプラグを使用することが多いようだ。



A5
適合モデルは『No.8』と同様で、幅広く使用できる。ニトロ含有量が多い燃料を使用する場合や、ニードルをしばって上空フライトを多用する場合、エンジンが焼け気味になる場合に選択したい。

どんなシーンで どのタイプのプラグを使うのか？

プラグの使い分けとしては、高回転を多用する場合、ニードルをしばり気味にする場合、圧縮比の高いエンジンの場合は、耐熱性の高いコールドタイプのプラグを使用します。こうした状況でホットタイプのプラグを使用すると、フィラメントの温度が高くなり過ぎて切れるか、フィラメントの表面が傷んで寿命を縮めることになり、本来そのエンジンが持つパワーを引き出すこともできません。またエンジンの燃焼温度が上がり過ぎるときには熱価の高いプラグに交換し、オーバーヒートを防ぎます。

また、エンジンを始動しても燃焼温度が上がらない、レスポンスが悪い、調整してもアイドリングが安定しない、という場合には、ホット寄りのプラグにすることで適正な点火タイミングにすることができます。混合気が濃い目の状態で運転する場合にもホットタイプが適しています。

一般的に、エンジンを高回転で回す場合、燃料のニトロ含有量が多いほうが、フィラメントは切れやすくなります。こうした場合は、さらにコー

ルドな傾向のプラグに交換するのも手段のひとつですが、少しニードルを開けることで、適正な状態にすることができます。また、中速以上の回転域ではプラグヒートをはずさない、フィラメントが過熱して切れやすくなります。

プラグの交換の目安としては、フィラメントの表面が荒れている、汚れている、異物が付いている、白色化している、変形しているなどの場合や、プラグ本体が錆びている場合などが挙げられます。また、混合気が濃いときや低回転時にエンジンが止まりやすい、始動性が悪い、などの症状が出たときも、プラグを変えて様子を見ましょう。



プラグヒートしたままエンジン回転数を上げると、混合気の爆発と外部電源による熱が同時にかかり、プラグが切れるので注意したい。

muffler

07

マフラーの 基本構造と働き

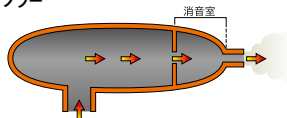
マフラーの目的は、本来は爆発音を消音することでしたが、特に吸気/排気バルブを持たない2サイクルの場合には、マフラーを付けることで燃焼室の圧が高まり、燃焼効率が上がり、パワーが増すため、そうした効果も重視されています。

主に消音を目的としたシンプルなマフラーをノーマルマフラー、パワーの増幅を重視したものをチューンドマフラーと呼びます。また、F3C競技などでは、その中間の性格を持つノーマルチューンドマフラーが多く使用されています。

マフラーへは、燃焼室からの排気が「ダッダッダッ」と断続的に送られますが、その排気の一部はマフラー内で跳ね返り、脈動となり燃焼室に圧をかけます。脈動のタイミングが特定の回転域で適当な状態になることをパイプインといいます。これが合わないといとパワーがダウンしますが、これが合うといとパワーがアップします。チューンドマフラーではマニホールドの長さを変えてそれを調節しますが、それには技術を要します。ノーマルチューンドは、効果はマイルドですが、調整が不要で扱いやすいのが特徴です。

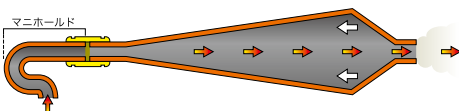
マフラーの種類と構造

ノーマルマフラー



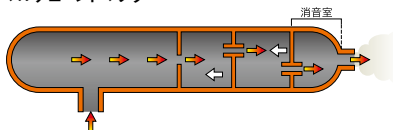
消音を主な目的にしたノーマルマフラーの構造。最初の部屋（膨張室）と防音室を穴の開いたバypassバルブが仕切る。

チューンドマフラー



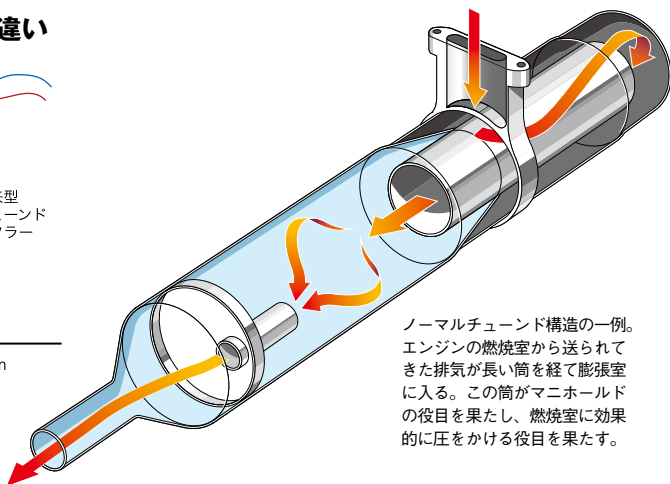
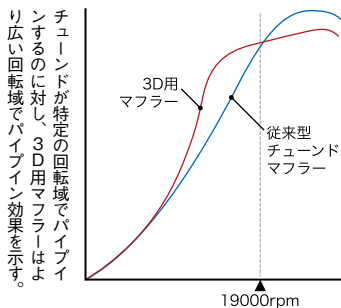
マフラー内で跳ね返る脈動（白い矢印）を効率よく燃焼室に送るため、マニホールド側を絞った形状にするのが一般的。

ノーマルチューンドマフラー



広い回転域でバランスよい増幅効果が求められるF3C競技などで使用。膨張室が数個にわけられ、パワーアップを図る。

タイプ別に見る特性の違い



ノーマルチューンド構造の一例。エンジンの燃焼室から送られてきた排気が長い筒を経て膨張室に入る。この筒がマニホールドの役目を果たし、燃焼室に効果的に圧をかける役目を果たす。