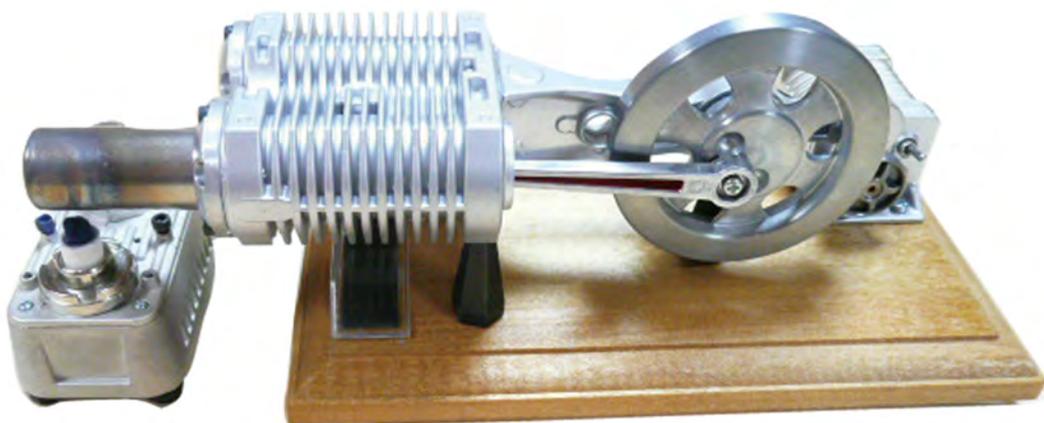


スターリングエンジン 18-14D 取扱説明書



デザイン／基本設計： ■● TECHNO PROTO

この度は、スターリングエンジン18-14Dをお買い上げいただきまして、誠にありがとうございます。

本エンジンを安心して、お楽しみ頂くために、ご使用前に必ず本書をよく読み、理解した後、正しく安全な取扱いをして頂くようお願いいたします。また、本書はいつでも取り出せるよう大切に保管してください。

KYG

 警告	取扱いを誤った場合、死亡・重傷などの危険が及ぶ可能性がある内容を示します。
 注意	取扱いを誤った場合、障害を負ったり機器が損傷する恐れがある内容を示します。

 **警告** 運転を始める前に必ず一読下さい

- 目的以外の使用はしないでください。
- アルコールバーナーの取扱には、十分注意してください、割れるとガラス破片等で“怪我”する恐れがあります。
- 運転には火を使用します、“やけどや火災”には十分注意してください。
- エンジン運転中はヒートキャップ部などには触らないでください。“やけど”をする恐れがあります。
- 運転後、熱したヒートキャップはエンジン停止後もしばらく熱いままで、触らないでください。“やけど”をする恐れがあります。触る場合は、十分冷えたことを確認してからにしてください。
- アルコールバーナーには、専用の燃料アルコール以外使用しないでください。“爆発”“火災”の危険があります。
- 長時間（30分以上）冷却しないで運転すると本体温度が90℃位になり、“やけど”やピストンのかじりなど怪我、故障の原因になります。30分以上の運転は避けてください。
- 運転前に各機構部のネジの緩みを確認して運転してください、運転中に振動でネジが飛び“怪我”をする恐れがあります。

 **注意** 運転を始める前に必ず一読下さい

- 乳幼児などお子様の手の届かない場所にてご使用及び、保管をしてください。
- ネジなど小さい部品があります。誤って飲み込まないように十分注意してください。
- 次に示すような場所でのご使用は避けてください。
 - ・ 火を使用してはいけない場所。
 - ・ 置き場所が不安定なところ。
 - ・ 振動や衝撃が激しいところ。
 - ・ 他、危険な場所など。
- 運転は、デスク等平坦な場所で行ってください。
- 中学生以下のお子様には、一人で運転をさせないでください。

目次

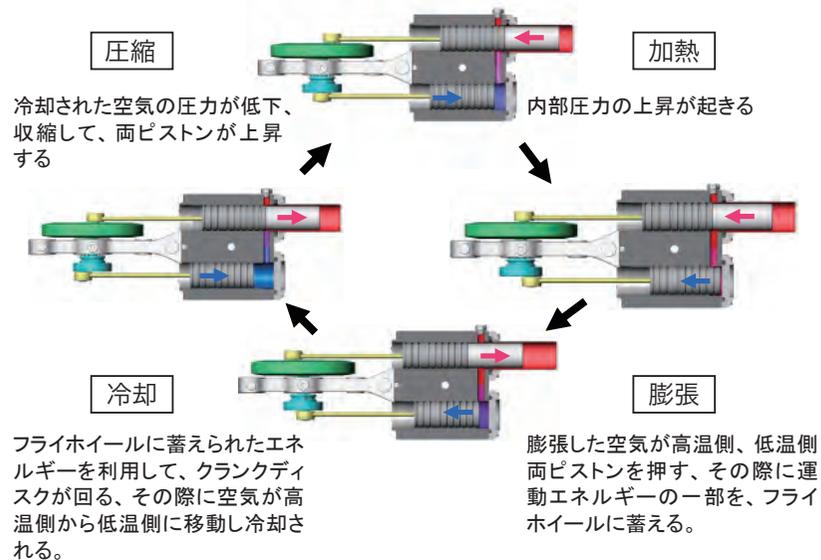
1. スターリングエンジンとは	3
2. 作動原理	3
3. 構造図	3
4. 基本原理	3
5. 本体部品構成図	5
6. 本体部品構成図（オプション部品）	6
7. 部品構成図（発電ユニット）	7
8. 発電機	7
9. 運転	8
10. 運転時留意事項	9
11. 位相角調整	9
12. メンテナンス要領	10
13. アルコールバーナー使用方法	10

KYG DESK TOP STIRLING ENGINE

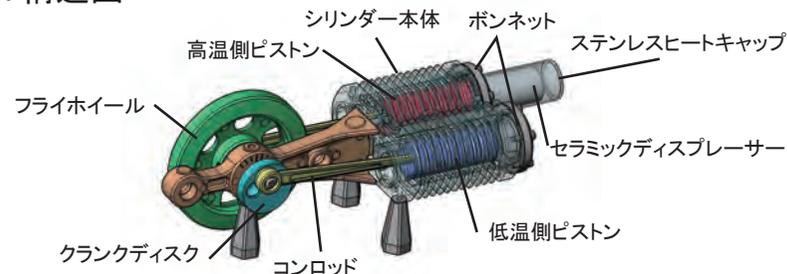
1. スターリングエンジンとは

- ・作動原理の基本は、空気を加熱すると膨張し、冷却すると収縮する性質を利用した単純な仕組みのエンジンです、しかしながら実用的動力として取り出す事が難しいため発明されて以来200年近く経過した現代も研究開発が進められています。
- ・このエンジンの構造は、ピストン作動空間に容積変化を誘起し、作動ガスに圧縮、膨張の機会を与え、加熱部及び冷却部を圧縮、膨張した空気が通過することにより一連の作動が得られます。その為、エンジンのスタート時は空気を強制的に移動させる事が必要です。フライホイールを意図的に回転させることで、下記の工程を繰り返し連続的に作動します。

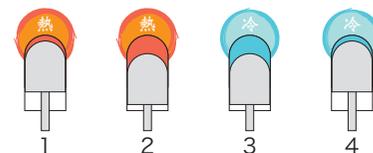
2. 作動原理



3. 構造図



4. 基本原理

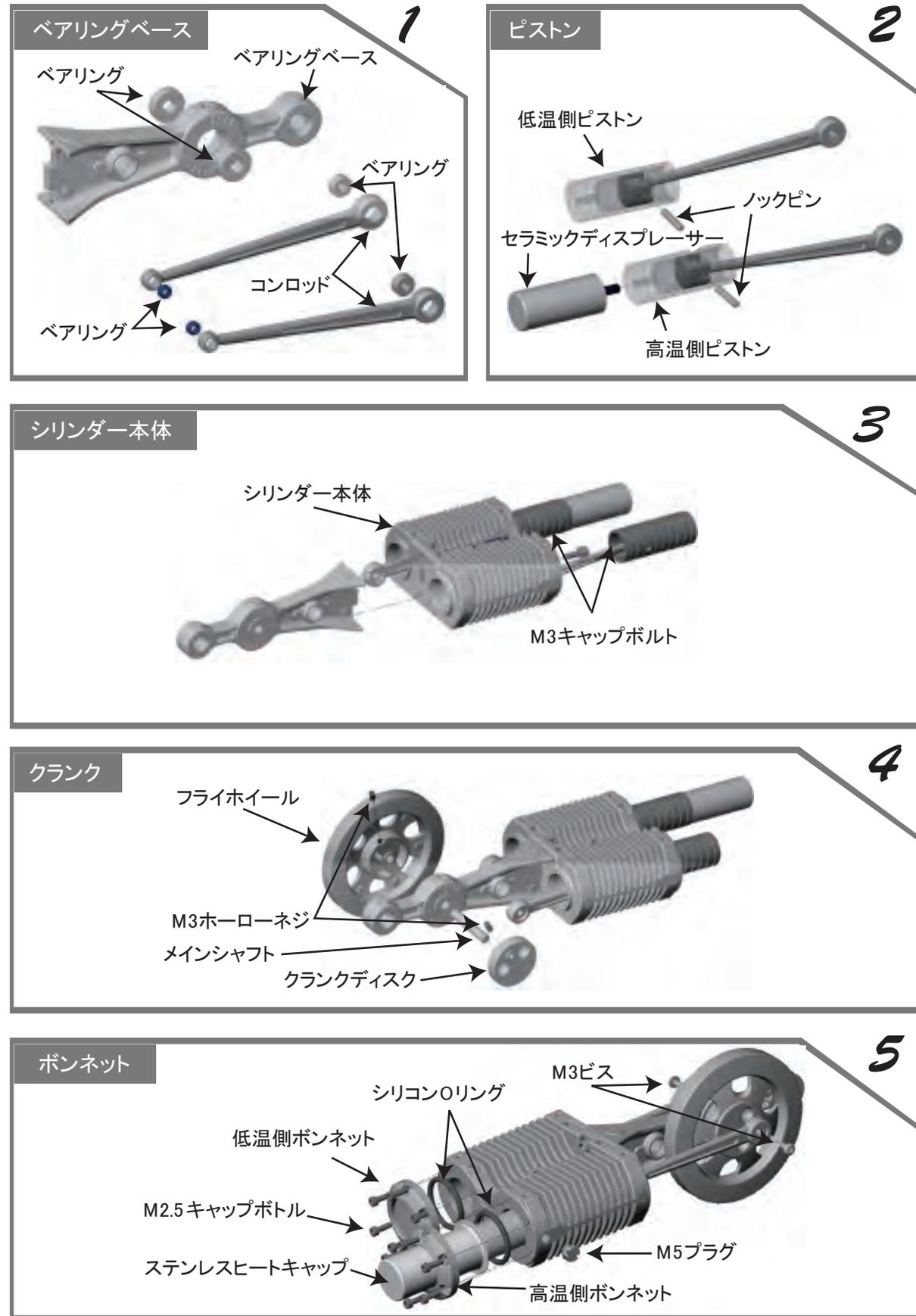


1. シリンダ外部の加熱
2. 圧力上昇ピストンの下降
3. シリンダ外部の冷却
4. 圧力低下ピストンの上昇

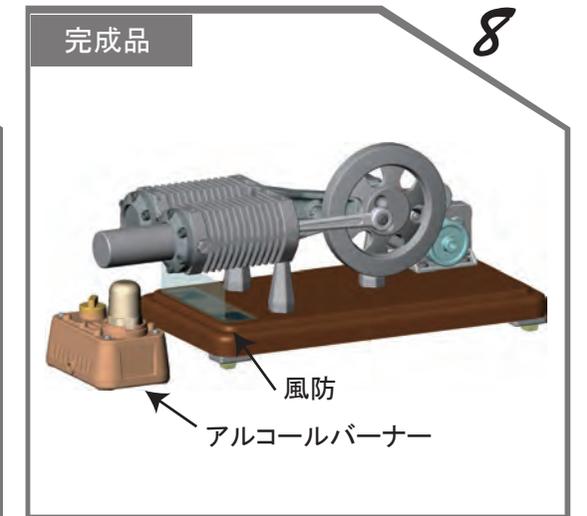
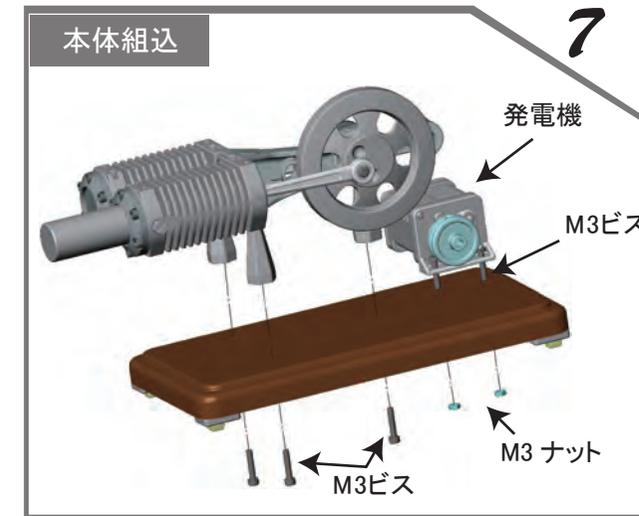
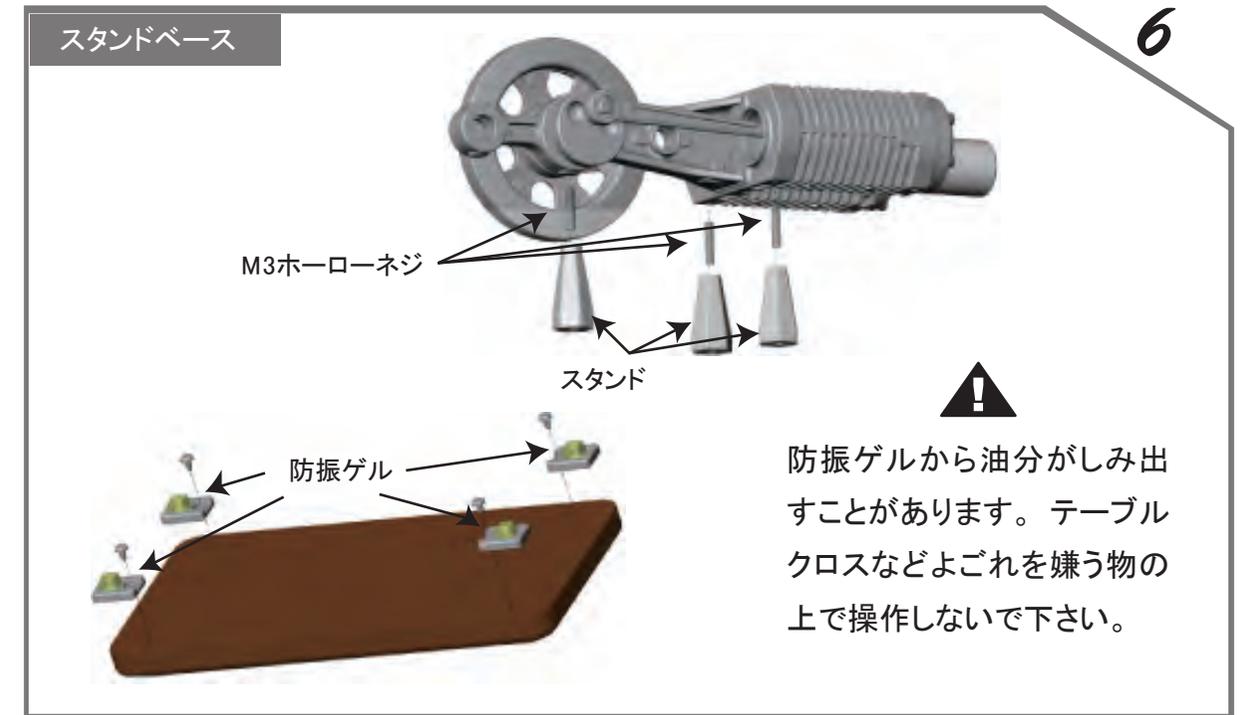
現実的にはこのような加熱・冷却を一つのピストンで行うことは困難である為、一般的には高温側、低温側の二つのピストンを用意し、これらの空間の間でガスを移動させることにより、この過程を実現している。



5. 本体部品構成図



6. 本体部品構成図 (オプション部品)



仕様

- ・ ストローク : 14 mm
- ・ ピストン径 : 18 mm
- 行程容積 - 膨張側 3.5cc 圧縮側 3.5cc
- ・ 最高回転数 2500rpm. 軸出力 0.8W
- ・ 位相角 調節可能
- ・ ガス温度 高温側 500° 低温側 50°
- ・ 専用アルコールバーナー付属

専用アルコールバーナー



※お断り:一部商品の形状が説明書のイラストと若干違う場合がございます。ご了承下さい。

10. 運転時留意事項 —  運転には火を使用します。やけど、火災には十分注意してください。万一の為に、濡れタオル等の用意をして運転してください。

— このエンジンは非常にデリケートな為、調整や、慣らしが必要です。 —
 作動原理、構造は比較的単純で特別な技術は必要としませんが、ちょっとした内部の汚れやゴミの付着による抵抗、クランク結合部の緩みなどにより、極端に性能低下することがあります。常に快適に運転するには、下記留意事項をよくお読み下さい。

- ・ 内燃機関のような高い圧力差で動くものではありませんので、ちょっとした抵抗や気密不良でも著しく回転が落ちます、まめなメンテナンスを心がけて下さい。
- ・ アルコールバーナーを点火して、30秒位先端部を加熱した後フライホイールをキック起動すると運転を始めますが、慣らし運転初期や長い期間運転をしていなかった場合、しばらくすると回転が落ちて停止してしまうことがあります。これは、シリンダー内の湿った空気、及び加熱部のセラミックが水分を吸収し、加熱した時に気化し低温シリンダーや、ピストンに触れて結露して水滴となり、ピストンの軽い運動を妨害することによって起きます。その場合低温側シリンダーの先端部のM5プラグをはずし、中の水分が飛ぶまでフライホイールを強制的に廻してやるか、分解してシリンダー内壁とピストンの結露を拭き取ってやります。分解した場合にはやわらかい布、ティッシュペーパー等、内部にゴミの付着、及び傷のつかない物を使用して下さい。
- ・ 運転中は回転数が上がり振動によってエンジンがベースごと移動することがあります、バーナーを転倒させて、火災を発生させてしまう危険性がありますので、運転中はそばを離れないでください。
 ※注意アルコールバーナーなど火器の転倒にご注意ください。

11. 位相角調整

スターリングエンジンは、高温側ピストンと低温側ピストンの動きのズレ(位相角)により連続した回転運動を行います。このエンジンは位相角の調整が出来ます。この位相角は基本が90°ですが実際にはエンジンの構造、負荷、熱源の条件などにより変化します。位相角が適切でないと回転性能が極端に落ちたり、全く動作しなくなります。

このエンジンは100°～120°位の範囲に適正值があります。クランクディスクのホーローネジを緩めて調整してください。



位相角90°
高トルク低回転



位相角120°
低トルク高回転

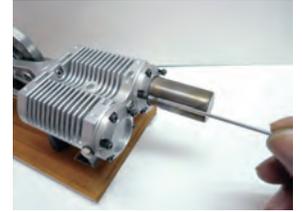


※180°逆にすると逆回転モードになります。

12. メンテナンス要領

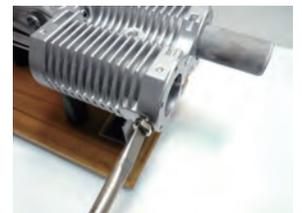
●結露、汚れ等による分解清掃(注)必ず冷えた状態で行って下さい。
 ※発電ユニットは外した状態で

1. 高、低温側ボンネットのボルトを緩めボンネットを外します。
2. 高、低温側コンロッドのネジを緩めコンロッドを外します。



3.M5のプラグを外し、ピストンを引き抜きます。

4. ティッシュペーパー等、柔らかいものにアルコールを浸し汚れを拭き取ります。



5. 逆の手順で組付け、コンロッドは段差のある方を内側にします。組付け後フライホイールが軽く廻るか確認します。

6. 最後にOリングを組込み、ずれないようにシリンダーを立ててボンネットをネジ止めします。M5プラグを締めて完了です。

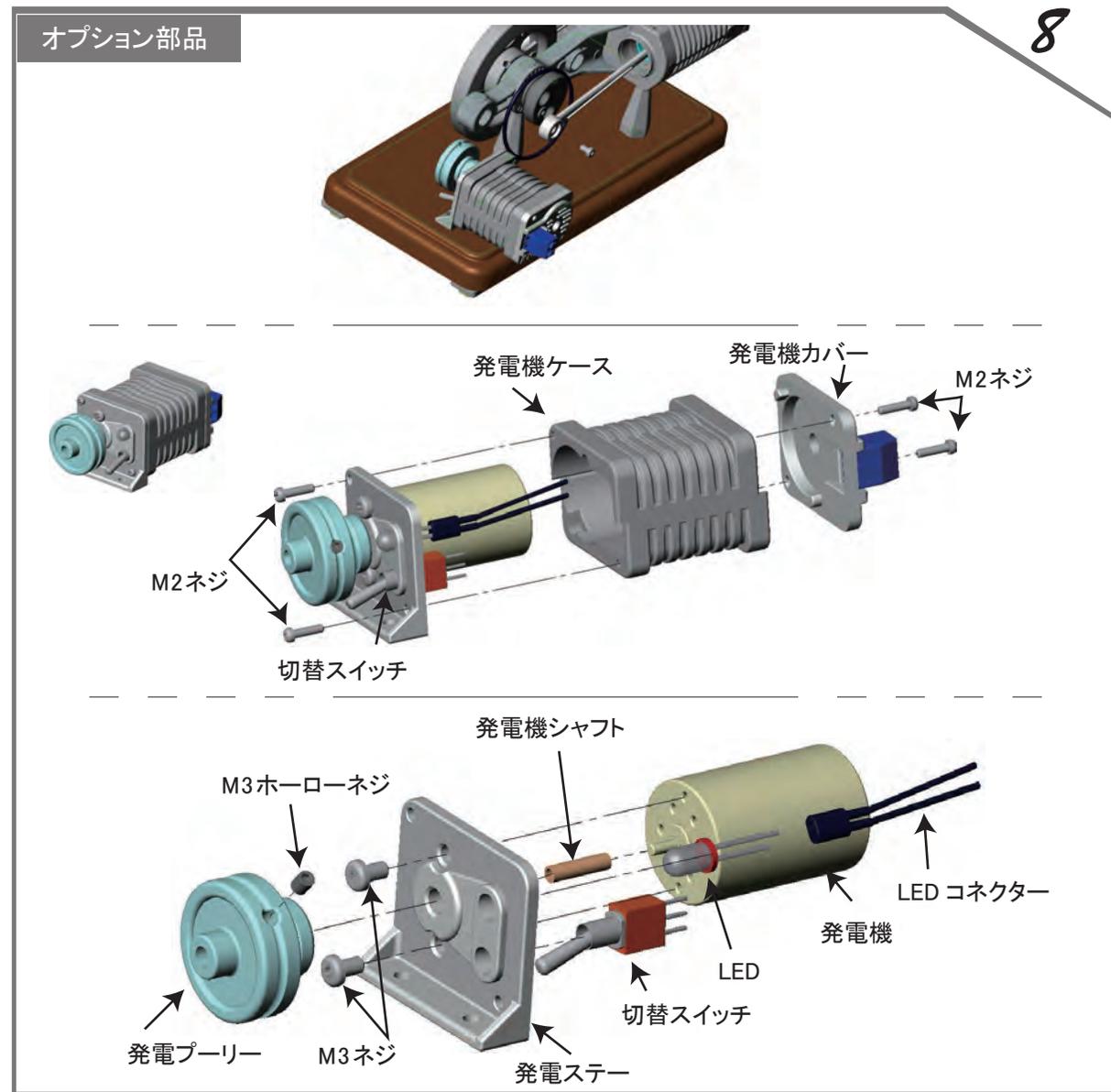


13. アルコールバーナー使用方法(容量 20cc)

- ・ スターリングエンジンの運転以外での使用は、しないでください。
- ・ 火のついたまま、アルコールを注入したり、持ち上げたり、移動しないでください。
- ・ 付属のボトルで計量して、運転時間に合わせたアルコールを入れてください。芯には難燃性の物を使用していますので、アルコールがなくなると自然に消えます。(運転時間の目安10cc20分15cc30分)
- ・ 20cc以上入れないでください、アルコールがあふれるため危険です。(アルコールを残したままにしておくと揮発して、メタノール中毒になる可能性があります)
- ・ アルコールを入れるときに、こぼれたら、ふき取り、乾いてから点火してください
- ・ 長時間(30分以上)アルコールバーナーを使用しないでください。(ランプ本体が熱くなりアルコールが揮発して爆発の危険があります。)



7. 部品構成図（発電ユニット）



8. 発電機

発電機のスナップスイッチにより外部に出力出来ます。与える熱量により電源出力は、変化します。付属のアルコールバーナーで0.3W程です。



※お断り：一部商品の形状が説明書のイラストと若干違う場合がございます。ご了承下さい。

9. 運転



運転には火を使用します。やけど、火災には十分注意してください。万一の為に、濡れタオル等の用意をして運転してください。

- ・運転開始及び運転中は、周りに燃えやすい物等を置かず、安全を確認して行ってください。
※小さいお子様のいる場所では、やけどの危険があるので行わないで下さい。
- ・起動はアルコールバーナー及びトーチに点火しヒートキャップ部を十分加熱（30秒位）してフライホイールを矢印方向に手でキックするように回転させます。エンジンは回転を始め、しだいに速度を上げていきます。
- ・気温、湿度、ほこりなどの影響でスムーズに始動しないことがあります。
※次項の留意事項を参照ください
- 1. アルコールバーナーの炎が風で揺らめくと先端部が十分加熱されず、起動に時間がかかります、風の無い所で運転して下さい。
- 2. アルコールバーナーには、必ず燃料アルコールをご使用ください（薬局で販売しております）
- ・運転中火力が強いと高回転になり、ベースが振動して動きだすことがあります、危険ですので運転を中止して火力を調整してください。



火傷に注意

このエンジンは外燃機関であり外部からの熱源によって作動するものです。

加熱部先端は相当な温度になります（300～500℃）ので、運転中はもちろん、消火後においてもヒートキャップ部（ステンレス部分）は高温になりますので、手を触れないようご注意ください。

ヒートキャップ部

