

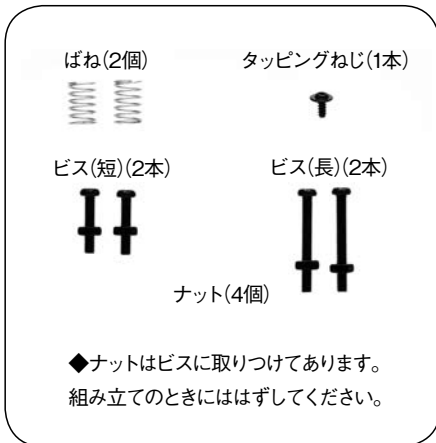


# ふろくの組み立て方と使い方

# Vツイン蒸気エンジン

組み立て所要時間  
約40分

## 入っているもの



## 用意するもの

プラスチックドライバー (JIS規格のNo.1)、定規、はさみ、燃料用アルコール、マッチカライターの軍手、タオル、ティッシュペーパー

### 注意 ふろくを組み立てる前に必ずお読みください。

- 目的以外の使用はしないでください。
- エンジンが動いているときは、絶対にボイラーやアルコールランプなどに触らないでください。やけどをするおそれがあります。
- 熱したボイラーやスタンド、アルコールランプは実験後もしばらく熱いままです。触らないでください。やけどをするおそれがあります。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。
- 金具類の取り扱いには十分注意してください。けがをするおそれがあります。
- 小さな部品があります。誤って飲み込まないように注意してください。窒息などの危険があります。

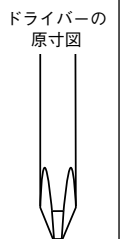
※使い方と注意をよく読んでからお使いください。

※安全のため、この説明書にある使い方を必ず守ってください。また、使用中に破損、変形してしまった部品は使用しないでください。

**実験には火を使います。やけど、火事には十分注意してください。**  
**中学生以下のお子様には一人で実験させないでください。**

## ねじどめの注意

ねじをとめるときは、ドライバーをねじにしっかり垂直に押し付けながら回します。基本は押す力が7で回す力が3といわれています。ふろくに使われているねじは、プラスチックにみぞを刻みながら入れていくタイプです。このため、あまりねじどめに力を入れすぎるとねじ穴が破損する恐れがあります。ねじどめに使うドライバーは、JIS規格のNo.1のドライバーが最適です。精密ドライバーは回しにくいので、グリップ径が2cmくらいのドライバーをお使いください。



- このふろくに使われている材質  
エンジンマウント・シリンダーホルダー・シリンダー・ピストン・とめ具・安全弁・T字ジョイント (黒透明): PC クランク・プーリー・カラー (赤): ABS  
ベース (黒): フェノール樹脂 スポイト (透明): PE チューブ (乳白): シリコンワイヤーの皮膜 (黒): PVC  
ワイヤー・クランクシャフト・ばね・アルコールランプ: 鉄 ボイラー: ステンレス  
スタンド: アルミニウム ビス・ナット・タッピングねじ (黒): 鉄  
※不要になったときは、各自自治体の決まりに従って処分してください。

製品には万全を期しておりますが、万一部品の不良・不足等ございましたら、編集部までご連絡ください。良品をお送りします。

TEL: 03-6431-1272 (編集部直通 月～金 10:00～17:00) e-mail: okm@gakken.co.jp

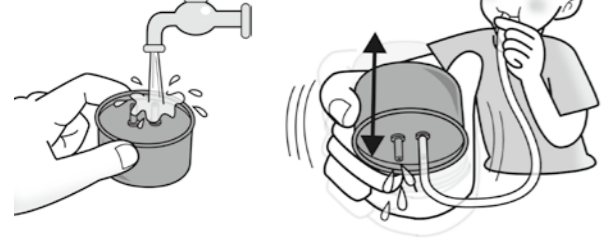
※電子メール、あるいは携帯メールでのお問合せの場合、本文に必ずあなたの住所・氏名・電話番号を記入してください。

# V ツイン蒸気エンジンを組み立てよう

## 組み立てを始める前に

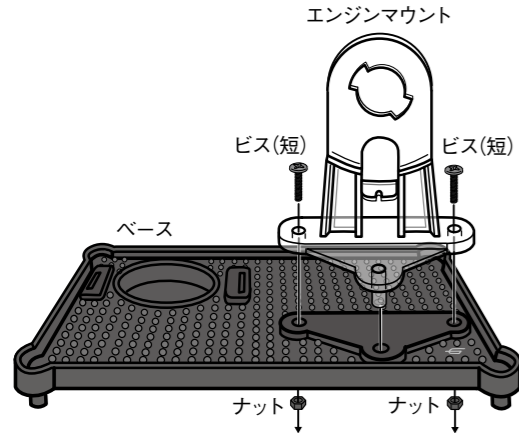
ボイラー内に成型時の油が残っている場合があるので、最初に洗い流そう。ボイラーに水を入れ、軽く振って中を洗う。中の水は、パイプの一方にシリコンチューブをはめ、息を吹き込みながら、ボイラーを逆さにして振って出そう。

◆片方のパイプにだけ水を入れる。

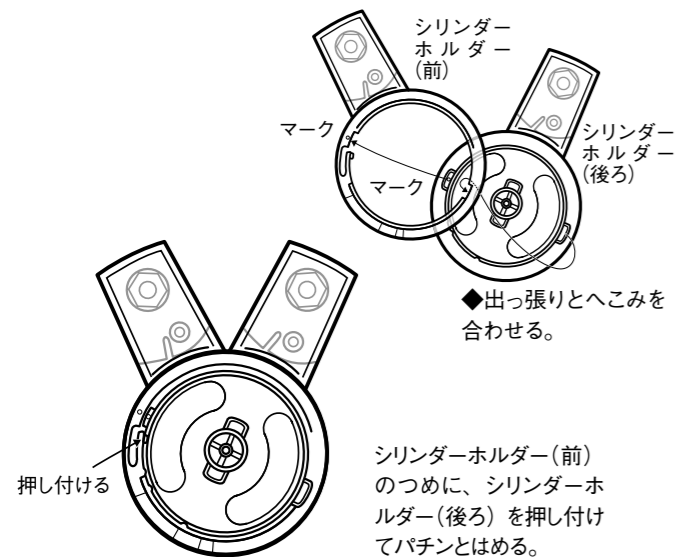


## エンジン部分を組み立てる

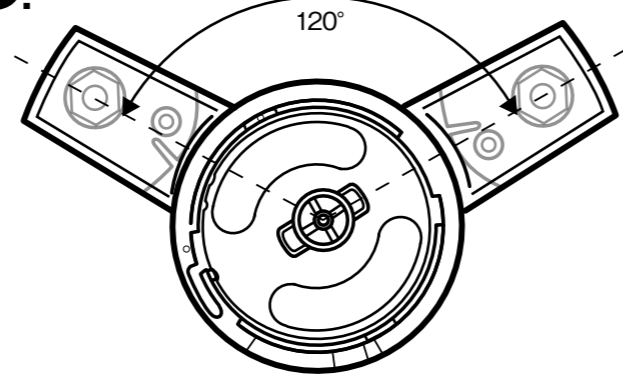
**1.** ビス(短)とナットで、エンジンマウントをベースに取り付ける。



**2.** シリンダーホルダーの(前)と(後ろ)を組み合わせる。図のように、マークを合わせて、出っ張りをへこみにはめよう。

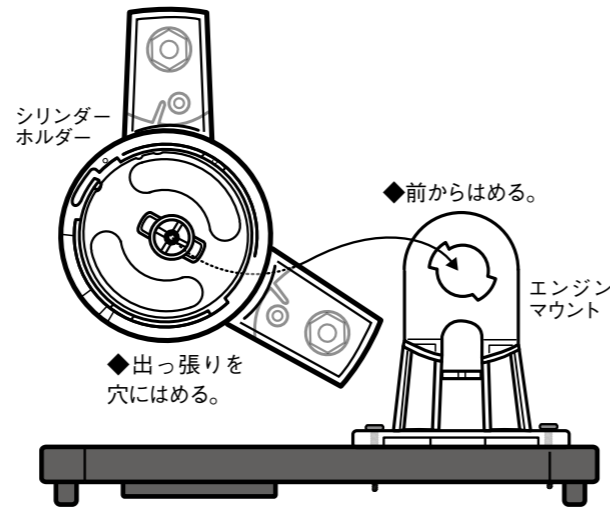


**3.** そのままでははずれやすいので、120°に広げておく。

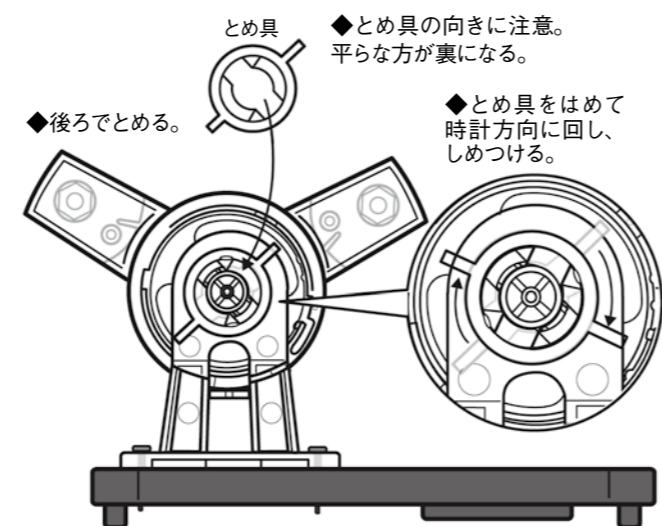


◆72°、90°、120°、180°のところにストッパーが付いていて、それぞれの角度に固定することができる。

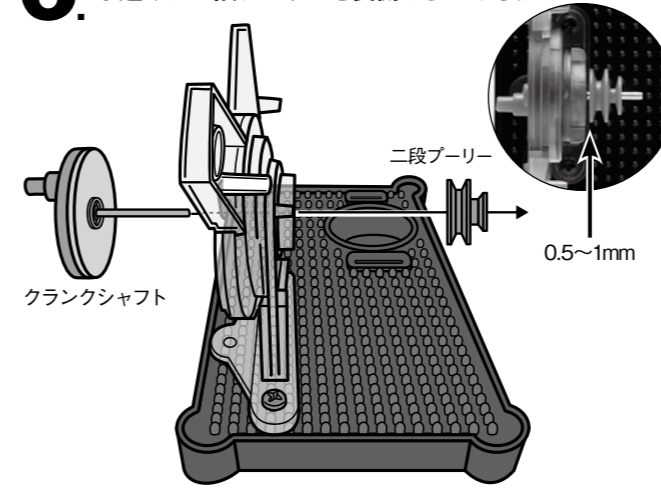
**4.** 出っ張り穴の形を合わせて、エンジンマウントにシリンダーホルダーを取り付ける。



**5.** シリンダーホルダーの角度が左右対称になるようにして、とめ具で固定する。

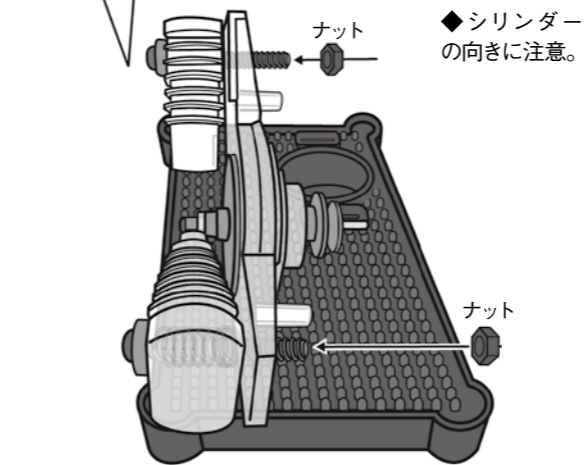
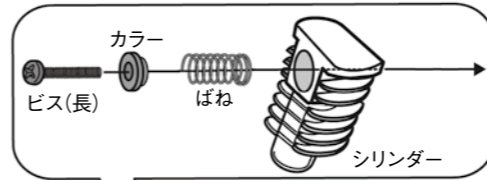


**6.** シリンダーホルダーの中央の穴にクランクシャフトを差し込み、二段プーリーを裏側からはめる。

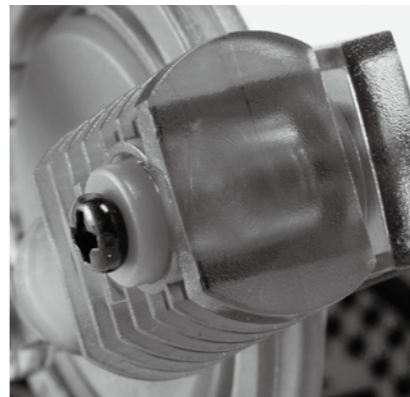


◆二段プーリーととめ具の間に0.5~1mmくらいすまがあくようにして、クランクシャフトが軽く回ることを確認しよう。差し込みすぎると動かなくなるので注意。

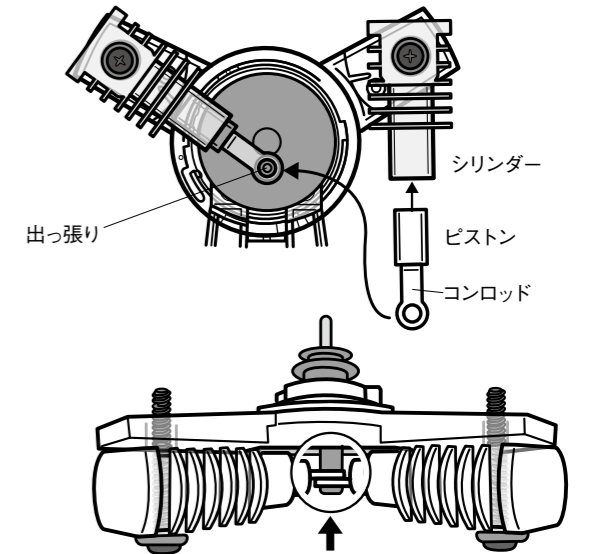
**7.** シリンダーを左右のシリンダーホルダーに取りつける。シリンダーの中のピストンを取り出し、ばねとカラーを間にはさんで、ビス(長)とナットでとめる。左右とも同じ作業をする。



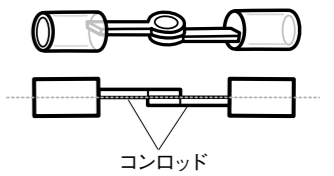
**重要** ビス(長)は、横から見ればねが完全に、かくれるところまでしめる。カラーはシリンダーから外に出ていてOK。シリンダーが軽く回ると動くように、しめすぎに注意。



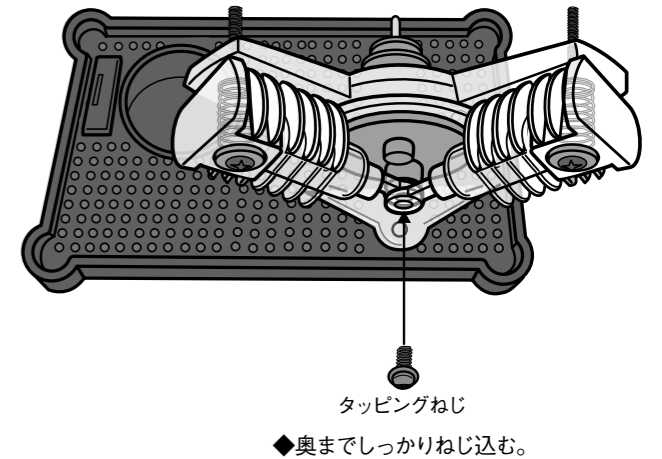
**8.** 向かって左のシリンダーにピストンを差し込み、先端に輪がついている部分(コンロッド)をクランクシャフトの出っ張りにはめる。右のシリンダーも同様に。



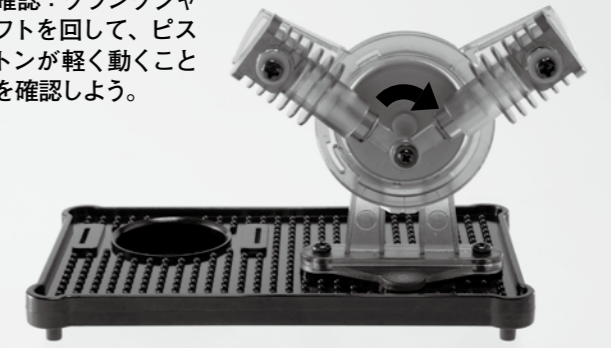
**重要** ピストンのコンロッドは、中心からずれたところに付いている。図のように、左右をたがい違いにして全体がまっすぐになるように取り付けよう。



**9.** タッピングねじで、ピストンのコンロッドをクランクシャフトにとめる。

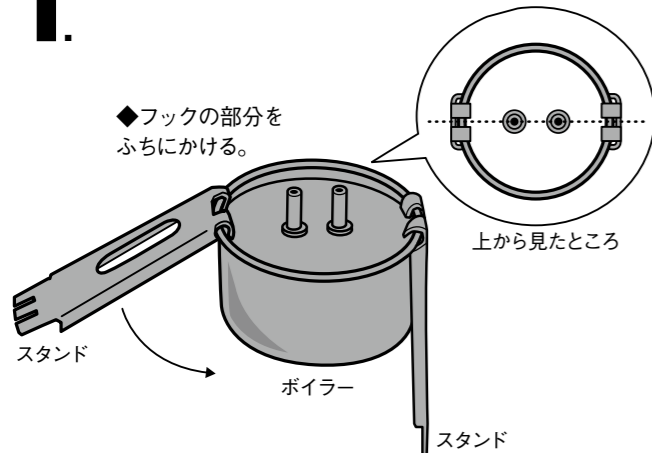


確認：クランクシャフトを回して、ピストンが軽く動くことを確認しよう。

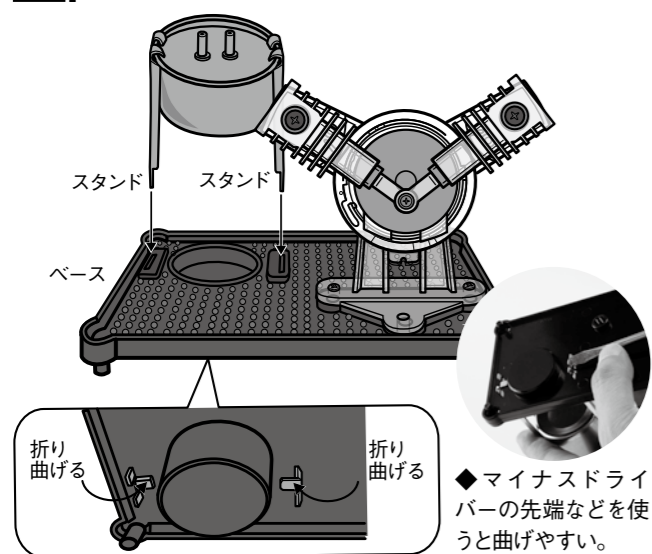


## ボイラー部分を組み立てる

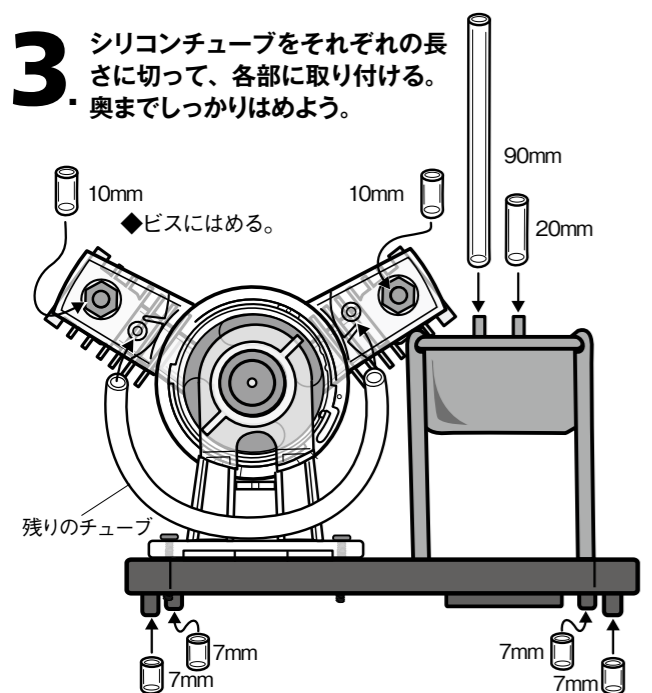
1. ボイラーの両側にスタンドを取り付ける。



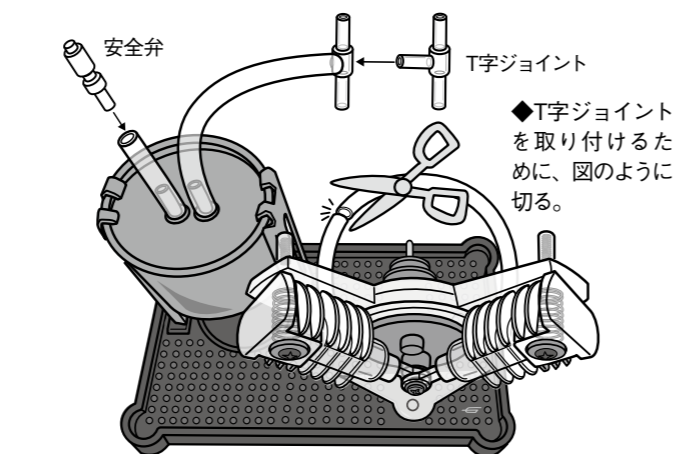
2. スタンドをベースに差し込み、真ん中のつめを内側に折り曲げて固定する。



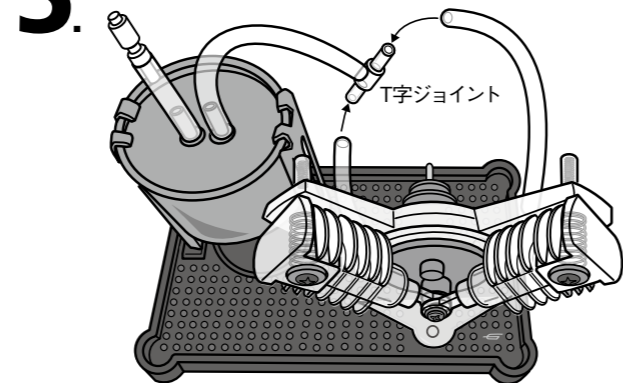
3. シリコンチューブをそれぞれの長さに切って、各部に取り付ける。奥までしっかりはめよう。



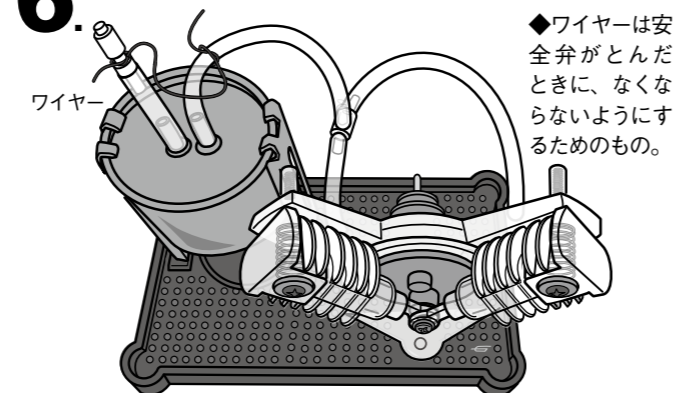
4. ボイラーのパイプにはめたチューブに、T字ジョイントと安全弁を取り付け、シリンダーホルダーにはめたチューブは、図のところを切る。



5. チューブを切ったところにT字ジョイントをはめる。



6. 安全弁とチューブをワイヤーで結ぶ。これで完成。



完成



## ！エンジンを動かすときの注意

### やけどに注意！

金属部分以外も熱くなるので、実験中や実験直後はさわらないこと。やむを得ない場合は軍手を着用し、ベースの2つの角、アルコールランプから離れた対角線上の部分を持つ。

### 蒸気に注意！

シリンダーの周辺から高温の蒸気が出る。また、半径40cmほどのところには、熱い湯のしずくが飛び散るので、ぬれてもいい場所で実験するとともに、やけどに注意しよう。

### 安全弁に注意！

ボイラーの内圧が上がりすぎると、安全弁が作動してはずれる。実験中は、絶対にエンジンを上からのぞきこまないこと。

### 火に注意！

実験はキッチンや風呂場など、風がなくてぬれてもいい安全な場所で行おう。また、照明の具合などによっては炎が見えにくいことがある。炎を確かめるには、後ろに黒いものを置くと見やすくなる。

### 振動に注意！

実験中は振動するので、平らな場所に置こう。ベースの下に、水でぬらしてよくしぼったタオルなどを敷くと安全だ。しかし、厚みがあると不安定になるので、タオルは折りたたまずに広げて使うこと。

### アルコールランプに注意！

燃料には、アルコール以外は使わないこと。また、指定以上の量のアルコールを入れないこと。燃料が燃えつきかけているとき、炎が出ていなくても、完全に火が消えていないことがある。場合によっては、アルコールランプ(上)をはずした瞬間に炎が上がることもある。安全のため、実験が終わるたびにアルコールランプ全体を洗面器などの水につけて、完全に消火しよう。アルコールランプの芯は1回ごとに新しいものと取り替えよう。

火事ややけどの危険があるので、アルコールランプや本体の取り扱いには十分注意しよう。中学生以下の子供には、決して一人だけで使用させないこと。子どもと一緒に実験する場合は、安全に十分気を配ること。実験中は、金属部分はもちろんのこと、全体が熱くなる。必ず軍手を着用しよう。



燃料には、必ずアルコールを使おう。危険なので、絶対にガソリンや灯油を使わないこと！



# エンジンを動かす準備をしよう

## アルコールランプを用意する

- 2枚重ねになっているティッシュペーパー1枚の2分の1くらいを図のように折りたたむ。
  - 折ったティッシュペーパーの真ん中をつまんでアルコールランプ(上)の穴に通し、先端を8mmくらい残して切る。
  - アルコールランプ(下)に、燃料用アルコールを半分くらい入れ、切ったティッシュペーパーの先端部にアルコールを吸わせる。
  - アルコールランプ(上)のティッシュペーパーを丸めて、アルコールランプ(下)におさめるようにして、かぶせる。
- ◆フチが鋭いので気をつけて扱おう。
- ◆うき上がらないように押し込む。うまくいかない場合は、アルコールランプ(上)を回しておさまるところを探そう。

## シリンダーのバンク角を決める

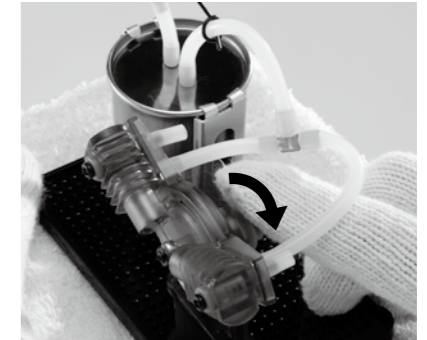
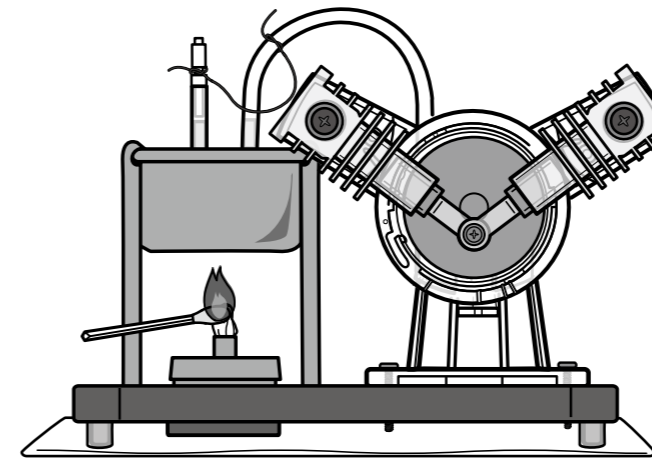
- シリンダーのバンク角を変えるときは、まずとめ具をゆるめよう。
  - シリンダーホルダーは72°、90°、120°、180°のところにストッパーが付いていて、いずれかの角度に固定することができる。角度を決めたら、とめ具をしめ直そう。
- ◆角度を表す出っ張りを矢印のみぞに合わせる。

## ボイラーに水を入れる

- 安全弁をはずす。
  - スポイトで2回分、ボイラーの中に水を入れる。
  - 安全弁をはめる。
- ◆シリンダーを指でつまんで手前に引き、シリンダーホルダーの間にすきまをつくると、ボイラーやチューブの中を空気が通り抜けやすくなり、水がスムーズに入る。

# エンジンを始動する

- ぬれタオルの上にエンジンを置き、アルコールランプをベースのへこみにセットして火をつける。
- 1分ほど加熱すると、ボイラーから沸騰する「じゅうじゅう」という音が聞こえる。チューブ内をお湯あるいは蒸気が移動してきたら、手で矢印の方向にプーリーを回転させ、エンジンを始動する。



## ○エンジンを停止する

燃料か水のどちらかがなくなったら、火を消してエンジンを止める。アルコールランプの芯が焦げ始めたら、燃料がなくなった合図。また、ボイラーの水がなくなると火が消えていなくても回転が止まる。そのときは、金属のスプーンの腹などを水でぬらしてふたをするようにかぶせ、すぐに消火して空だきをしなないようにしよう。



## ○エンジンを再始動する

続けて実験するときは、冷えるのを待ってからアルコールランプをセットし直し、ボイラーの水はスポイト1回分だけ追加しよう。

### Q&A

**Q:蒸気が出ない**  
**A:**ボイラーに水がうまく入っていない可能性があります。空気抜きを確実にするため、ボイラーのシリコンチューブを両方抜いてから注水してください。慣れれば、シリンダーを持ち上げることで空気抜きできるようになります。

**Q:クランクシャフトが一回転に一度重くなる**  
**A:**ピストンのコンロッドの組み合わせを再確認してください(75ページ「8」参照)。コンロッドはピストンに対して偏心しているため、たがい違いに組み立てる必要があります。たがい違いに組むことでまっすぐになります。

**Q:クランクシャフトの回転が重い**  
**A:**クランクシャフトに二段プーリーを押し込みすぎている可能性があります。少しゆるめに調整してください(75ページ「6」参照)。

**Q:蒸気は出ているのに回らない**  
**A:**シリンダーの締め付けが強すぎる可能性があります。シリンダーをとめるビス(長)の締め付けをゆるめてください。

**Q:ボイラーの周囲から蒸気が出ている**  
**A:**ボイラーの接合部に不具合が発生した可能性があります。交換部品の発送手配をさせていただきます。お送り先の住所、お名前、電話番号を編集部までお知らせください(73ページ参照)。

**Q:回転ムラがでて、突然止まるようになった**

**A:**ピストン、シリンダー、T字ジョイント等にカルキ等が付着してきた可能性があります。エンジンを分解して、中性洗剤でよく洗ってから組み立て直してください。蒸気エンジンは定期的な分解掃除が必要です。

**Q:もっと回転数を上げたい**  
**A:**シリンダーをとめるビス(長)の締め付けを調整して最良点をさがしてください。キリなどを使ってT字ジョイントの内径を広げる改造も有効です。

**Q:シリコンチューブの代用は?**  
**A:**耐圧、耐熱性能から、シリコン製のチューブをおすすめします。ホームセンター等で内径2mmから2.5mmのシリコンチューブをお求めください。模型エンジン用の燃料パイプも使用可能です。

**Q:久しぶりに使ったら始動できなくなった**  
**A:**ピストン、シリンダー間にたまった油脂分等が固着した可能性があります。エンジンを分解して、中性洗剤でよく洗ってから再組み立てしてください。蒸気エンジンは定期的な分解掃除が必要です。

**Q:部品が足りない**  
**A:**不足の部品名と、お送り先の住所、お名前、電話番号を編集部までお知らせください(73ページ参照)。早急に発送の手配をさせていただきます。

**Q:部品をなくした**  
**A:**少しでも、予備品を用意しています。紛失した部品名と、お送り先の郵便番号、住所、お名前、電話番号を編集部までお知らせください(73ページ参照)。