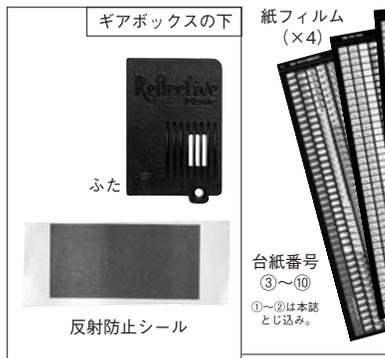
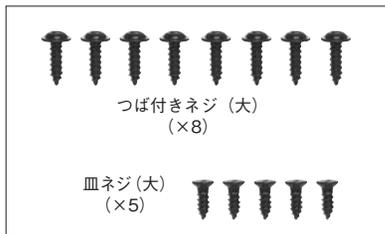
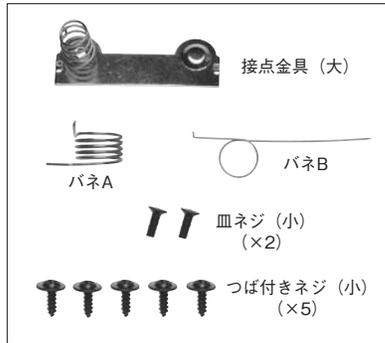


紙フィルム映写機

入っているもの



用意するもの

プラスドライバー (No.1)、爪楊枝、はさみ、セロハンテープ、ミシン油などの潤滑油 (サラダ油で代用できる。化学合成オイルは樹脂を溶かす恐れがあるので使わないこと)、単三アルカリ乾電池 (新品) 2本 (マンガン電池、ニッカド電池等の充電式電池、ならびにオキシライド電池、ニッケル電池は使わないこと)

注意

ふろくを組み立てる前に必ずお読みください。

- とがった部品の取り扱いには十分に注意してください。けがをするおそれがあります。
- ネジなど、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。
- レンズで太陽を絶対に見てはいけません。目をいためる恐れがあります。
- 直射日光の当たる場所に置いてはいけません。レンズを使っているため、発火の危険があります。

単三アルカリ乾電池を2本使用します。電池は間違った使い方をすると、発熱・破裂・液漏れが起きることがあります。下記のことにご注意してください。

- マンガン電池、ニッカド電池等の充電式電池、ならびにオキシライド電池、ニッケル電池は使わないでください。
- +・- (プラス・マイナス) を正しくセットしてください。
- 万一、電池から漏れた液が目に入ったときは、すぐに大量の水で洗い、医師に相談してください。皮膚や服についた場合は、すぐに洗ってください。
- 実験後は、電池をはずしてください。

- ★使い方と注意をよく読んでから実験してください。
- ★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。
- ★実験後は電池をはずして、小さなお子さんの手の届かない場所にしまってください。

ネジどめの注意

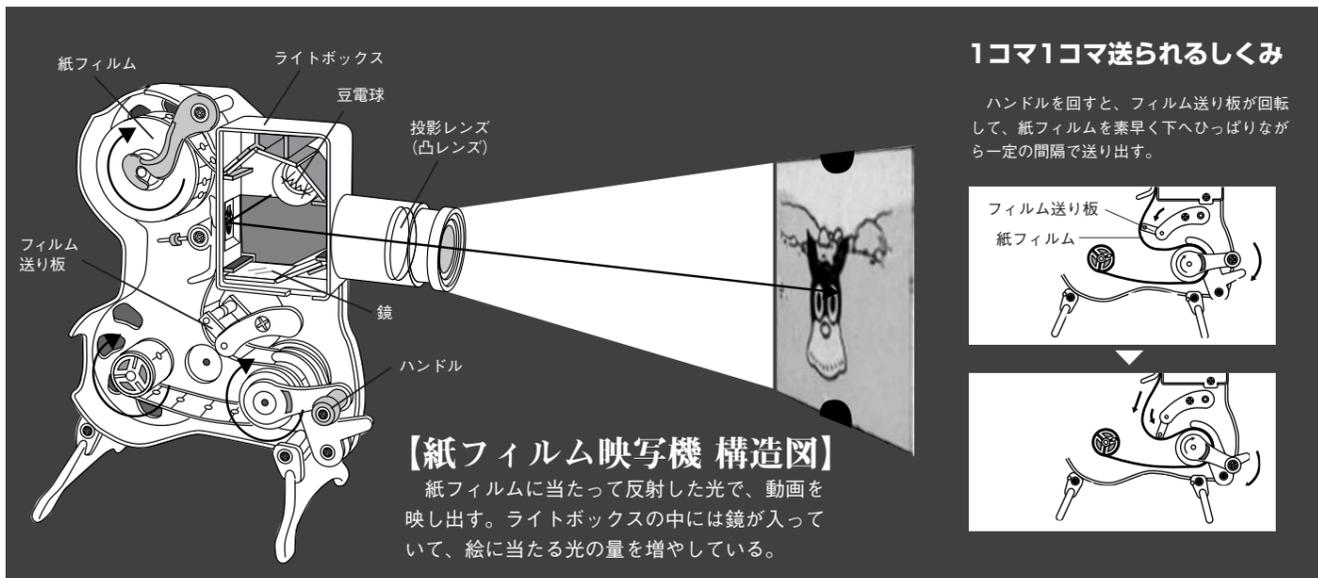
ふろくに使われているネジは、プラスチックのみぞを刻みながら入っていくタイプ。ネジどめを使うドライバーは、JIS規格のNo.1のドライバーが最適。ネジをとめるときは、ドライバーをネジにしっかりと垂直に押し付けながら回す。基本は押し力が7、回す力が3といわれる。ネジどめがあまいと、すき間が空いたり、バランスが悪くなるので気をつけよう。



No.1のドライバー原寸図

このふろくに使われているプラスチックの材質
本体・ふた・ギアボックス (黒) : ABS
ギア・ボビン・フィルム送り板・フィルム送り板とめ具・フィルムストッパー : POM
スタンド・プレッシャープレート・レンズ筒・レンズ押さえ・ハンドル・ハンドルつまみ・スプロケット・フック・ピン (黒)・パンチ (白) : HIPS
レンズ : PMMA 鏡 : PC
※リード線の被覆には塩化ビニル樹脂が使っております。

このふろくに使われている金属の材質
接点金具・軸・バネB : ステンレス バネA・ネジ : 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。

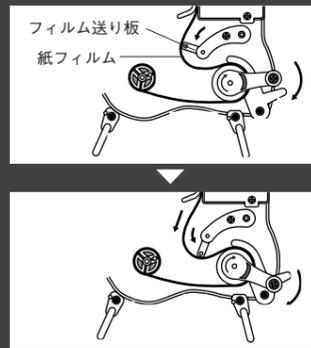


【紙フィルム映写機 構造図】

紙フィルムに当たって反射した光で、動画を映し出す。ライトボックスの中には鏡が入っていて、絵に当たる光の量を増やしている。

1コマ1コマ送られるしくみ

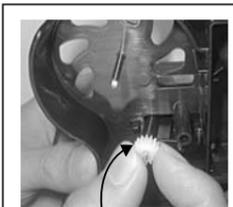
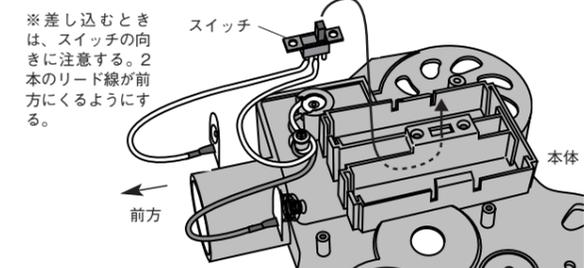
ハンドルを回すと、フィルム送り板が回転して、紙フィルムを素早く下へひっぱりながら一定の間隔で送り出す。



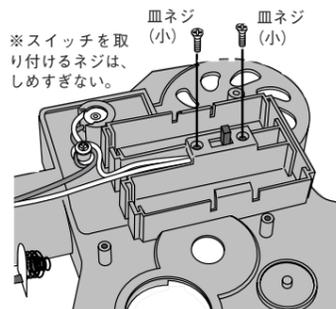
本体を組み立てよう

1 スイッチと電池ボックスを組み立てる

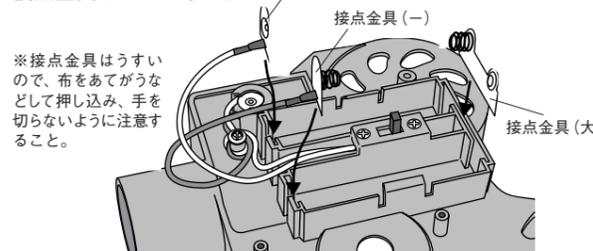
スイッチを本体の電池ボックスの間にあるすき間に差し込んで、スイッチのつまみを穴から出す。



本体にスイッチを皿ネジ(小)で取り付ける。左図のように本体の裏からスイッチを押さえながら作業する。



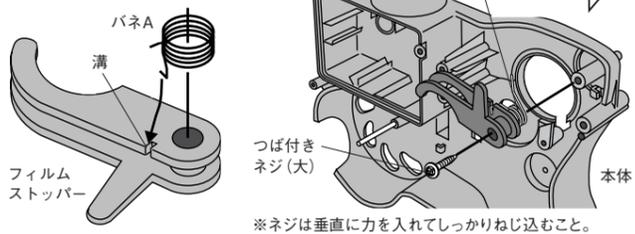
接点金具をセットする。



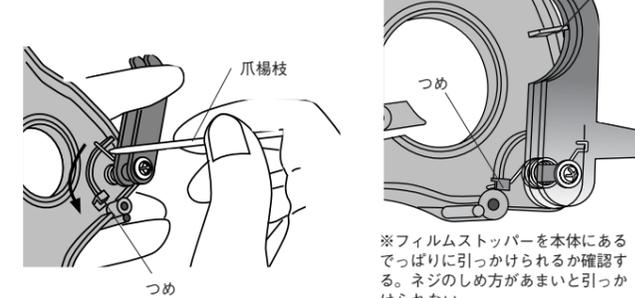
※接点金具はうすいので、布をあてがうなどして押し込み、手を切らないように注意すること。

2 フィルムストッパーを組み立てる

フィルムストッパーにある溝に、バネAの一方の先を引っかけた状態のまま、つば付きネジ(大)で本体に取り付ける。

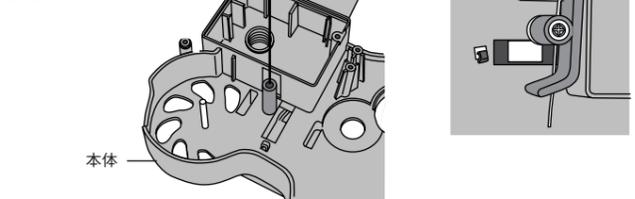


バネAのもう一方の先を、爪楊枝で本体にあるつまみまで運んで引っかける。

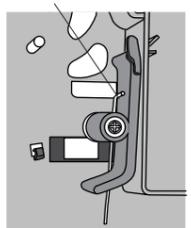


3 プレッシャープレートを組み立てる

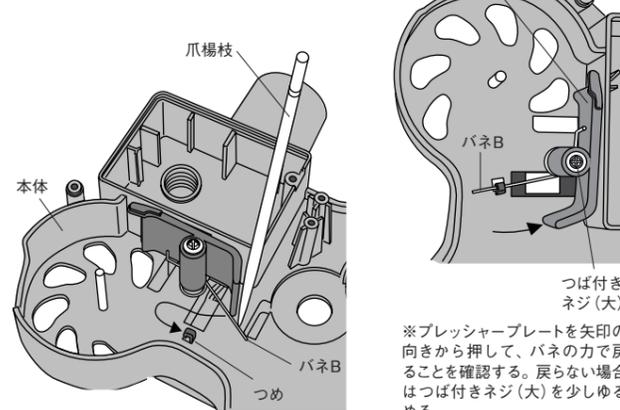
本体に、バネBとプレッシャープレートをセットして、つば付きネジ(大)で取り付ける。



※バネBの曲った先は、プレッシャープレートの手前になるようにする。



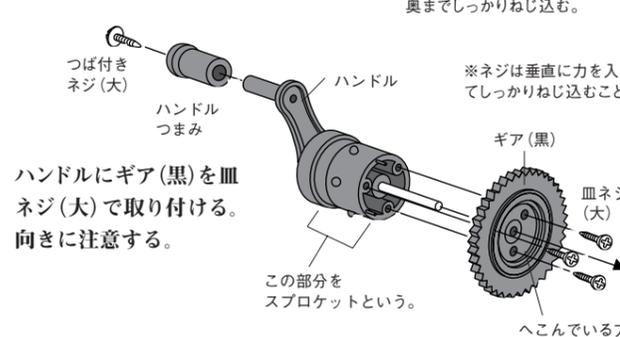
バネBの曲がっていない方の先を、爪楊枝で本体にあるつまみまで運んで引っかける。



※プレッシャープレートを矢印の向きから押して、バネの力で戻ることを確認する。戻らない場合はつば付きネジ(大)を少しゆるめる。

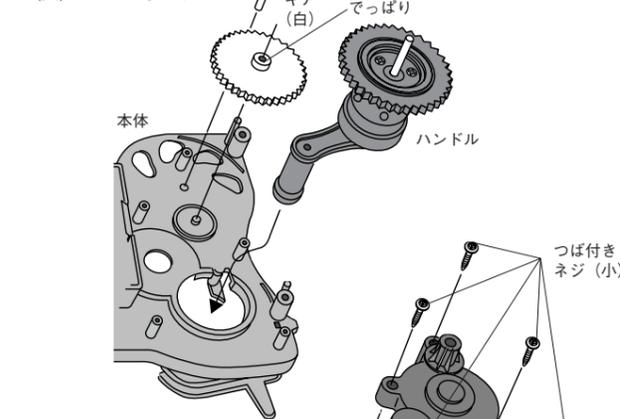
4 ハンドルを組み立てる

ハンドルに、つば付きネジ(大)でハンドルつまみを取り付ける。

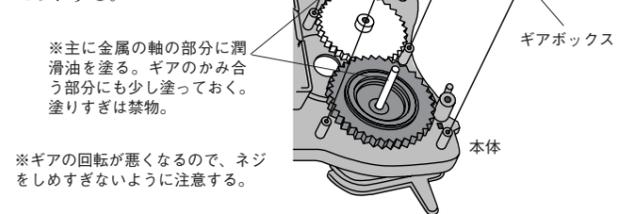


ハンドルにギア(黒)を皿ネジ(大)で取り付ける。向きに注意する。

図のように、ハンドルと巻き取り軸とギア(白)をセットする。



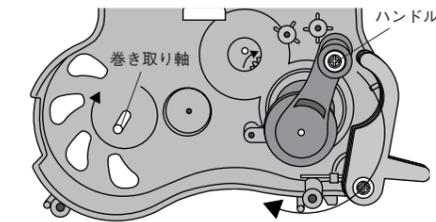
金属の軸に、ほんの少し潤滑油(ミシン油など)を塗ってから、ギアボックスを本体にセットする。



※主に金属の軸の部分に潤滑油を塗る。ギアのかみ合う部分にも少し塗っておく。塗りすぎは禁物。

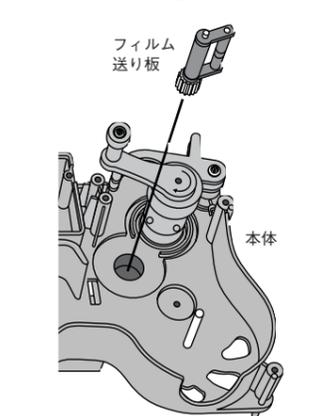
※ギアの回転が悪くなるので、ネジをしめすぎないように注意する。

ハンドルを時計回りに回転させると、巻き取り軸も時計回りに回転することを確かめる。

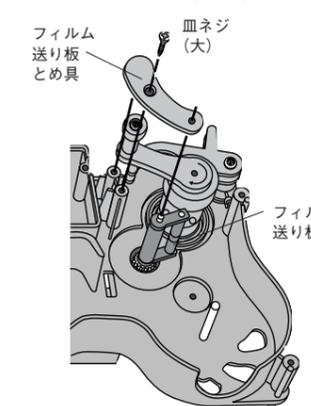


5 フィルム送り板を組み立てる

右の「フィルム送り板のセット位置」のとおり、本体の穴にフィルム送り板をセットする。



正しい位置にフィルム送り板をセットしたら、皿ネジ(大)で、フィルム送り板とめ具を取り付ける。



6 フックを取り付ける

本体にフックをセットして、つば付きネジ(大)で取り付ける。

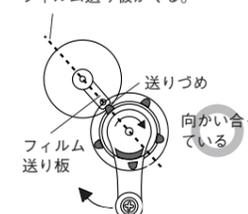


※フックの向きに注意。

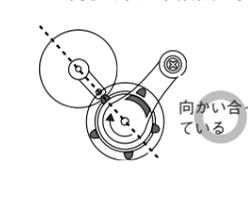
【フィルム送り板のセット位置】

ハンドルを回転させたときに、フィルム送り板の先がスプロケットについている送りづめと常に向かい合うようにセットする。この位置がずれていると、絵が上下にずれたまま映写されてしまう。慎重に作業しよう。

この点線上に送りづめとフィルム送り板がくる。



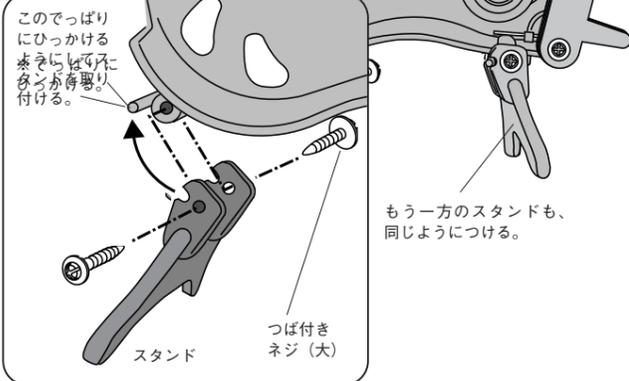
ハンドルと送りづめの関係は、必ずしもこの絵のとおりではない。ハンドルの向きは気にせず作業する。



7 スタンドを取り付ける

本体にスタンドをつば付きネジ(大)で取り付ける。

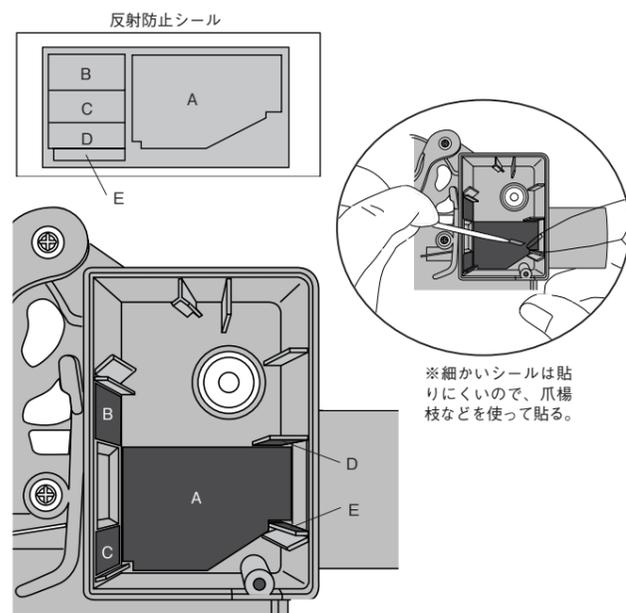
※ネジは垂直に力を入れてしっかりねじ込むこと。



ライトボックスを組み立てよう

1 反射防止シールを貼る

反射防止シールを下図の位置にそれぞれ貼る。



【鏡の台紙】

切り取り線

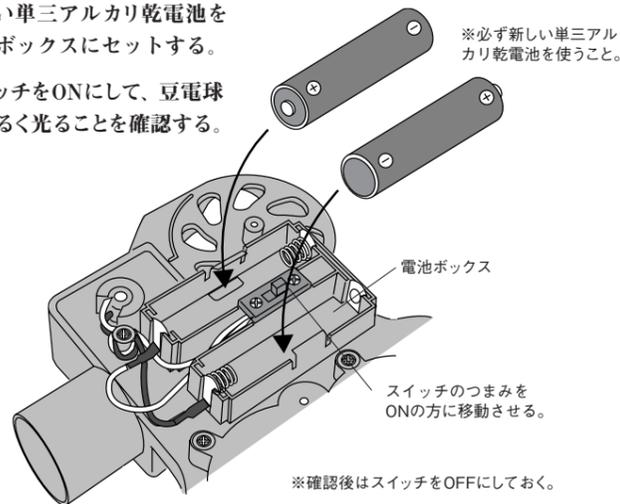


2 豆電球がつかチェックする

豆電球をソケットにねじ込む。

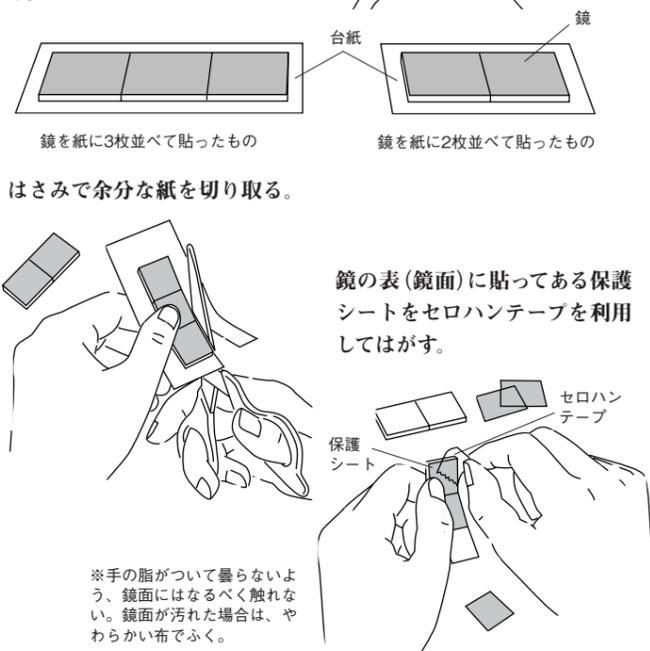
新しい単三アルカリ乾電池を電池ボックスにセットする。

スイッチをONにして、豆電球が明るく光ることを確認する。

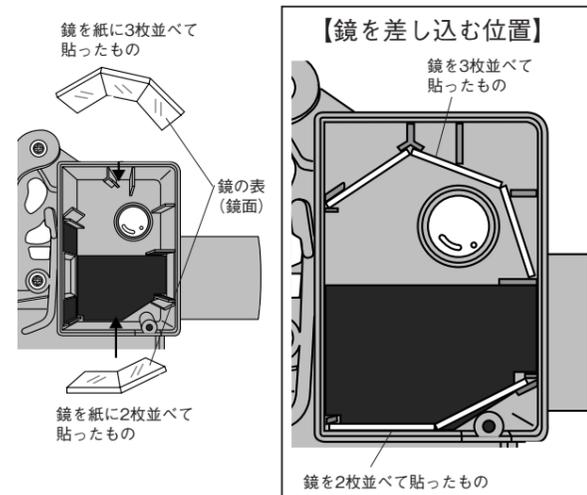


3 鏡を取り付ける

鏡の裏(粘着面)に付いている白いはくり紙をはがして、左下の台紙(普通の紙でもよい)に貼る。3枚並べて貼ったものと、2枚並べて貼ったものをつくる。

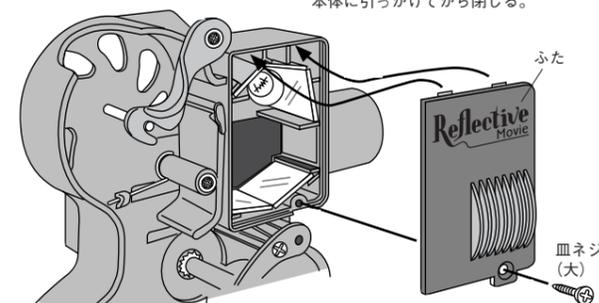


図のように、本体のしきりに合わせて鏡を差し込む。



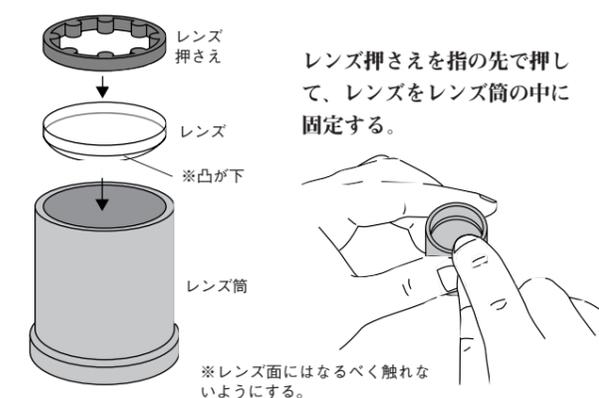
本体にふたをセットして、皿ネジ(大)で取り付ける。

※ふたの上についているつめを、本体に引っかけてから閉じる。

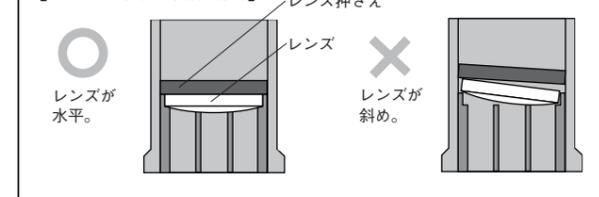


4 レンズ部分を組み立てる

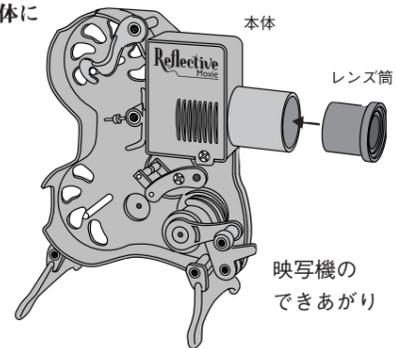
レンズ筒にレンズを入れて、レンズ押さえで固定する。



【レンズ筒の断面図】



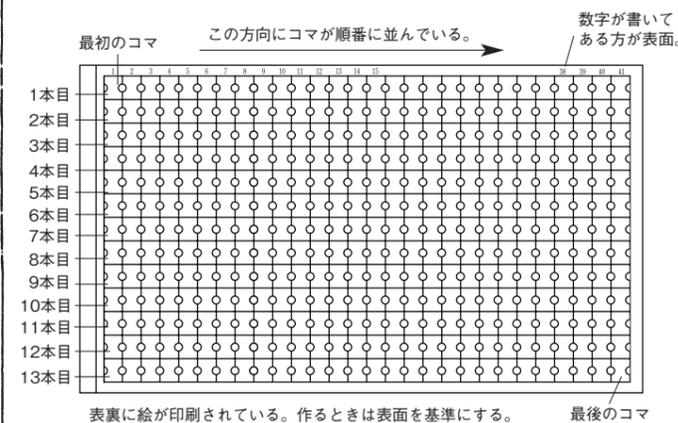
レンズ筒を本体にセットする。



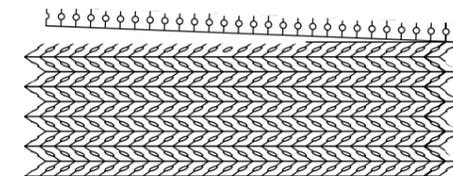
紙フィルムを作ろう

1 紙フィルムを切り離して1本につなげる

紙フィルムは、本誌に1枚、段ボールの箱に4枚入っている。

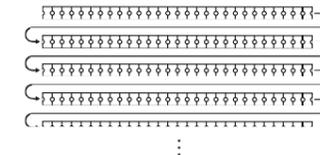


紙フィルムをミシン目で交互に折り返して、切れやすくしておく。



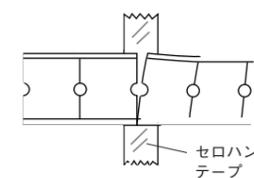
順番が分からなくならないように、1本1本切り離しながら、下図のようにつけていく。

1本目から13本目までをセロハンテープでつなげて、1本の長い紙フィルムにする。

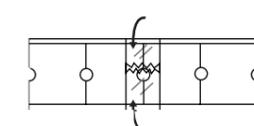


【セロハンテープの貼り方】

1. セロハンテープの粘着面を上にして、真ん中でつながるように紙フィルムを置く。



2. セロハンテープを折り返して貼る。セロハンテープの端同士が重ならないように長さを調節する。



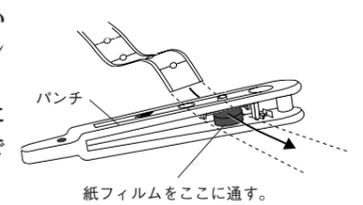
2 紙フィルムの送り穴を空ける

紙フィルムの中央にある送り穴（パーフォレーション）を空ける。



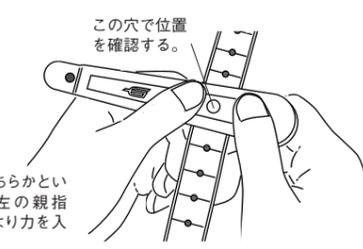
※爪楊枝などを利用すると空けやすい。

セロハンテープでつないだ部分の送り穴は、パンチを使って空ける。紙フィルムの端をパンチの間に通し、セロハンテープでつないだ部分まで送る。



紙フィルムをここに通す。

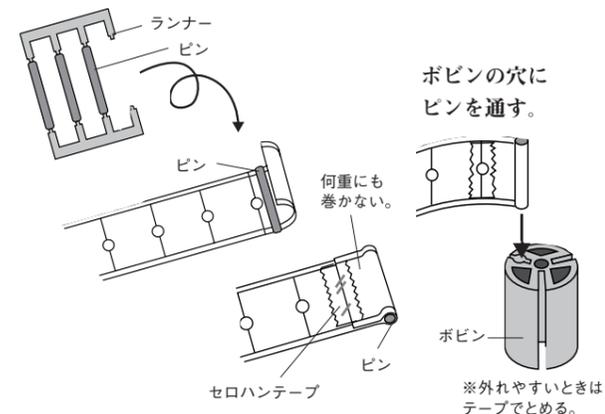
パンチの穴を送り穴の位置に合わせて、両方の親指でパンチを押して穴を空ける。



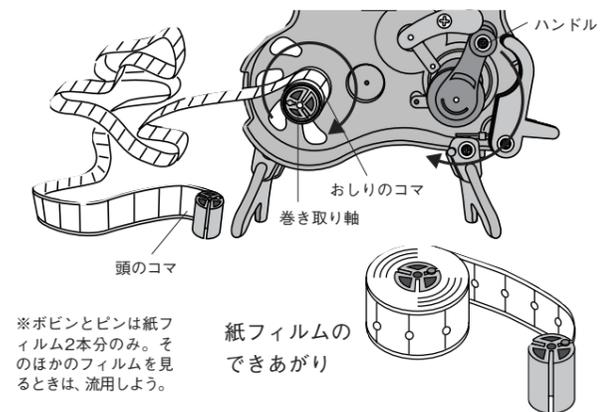
※どちらかというとう左の親指に、より力を入れる。

3 紙フィルムをボビンに巻く

ピンをランナーから切り離す。ピンに紙フィルムの先を1回巻きつけて、セロハンテープでとめる。



おしりのコマ (ENDと書いてある) の方のボビンを巻き取り軸に差し込んで、ハンドルを回して紙フィルムを巻き取る。



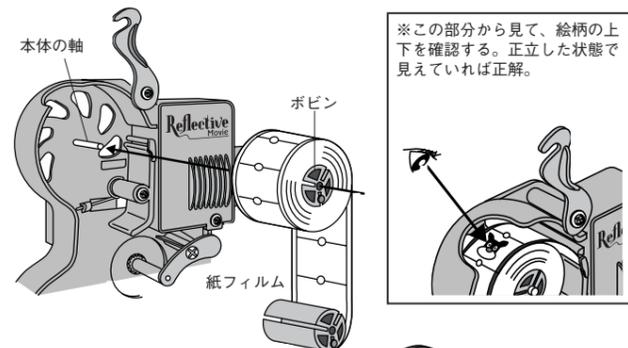
※ボビンとピンは紙フィルム2本分のみ。そのほかのフィルムを見るときは、流用しよう。

紙フィルムのできあがり

スクリーンに投影しよう!

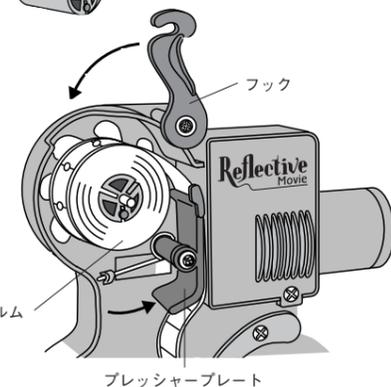
1 紙フィルムをセットする

ボビンを本体の軸に通して、紙フィルムをセットする。

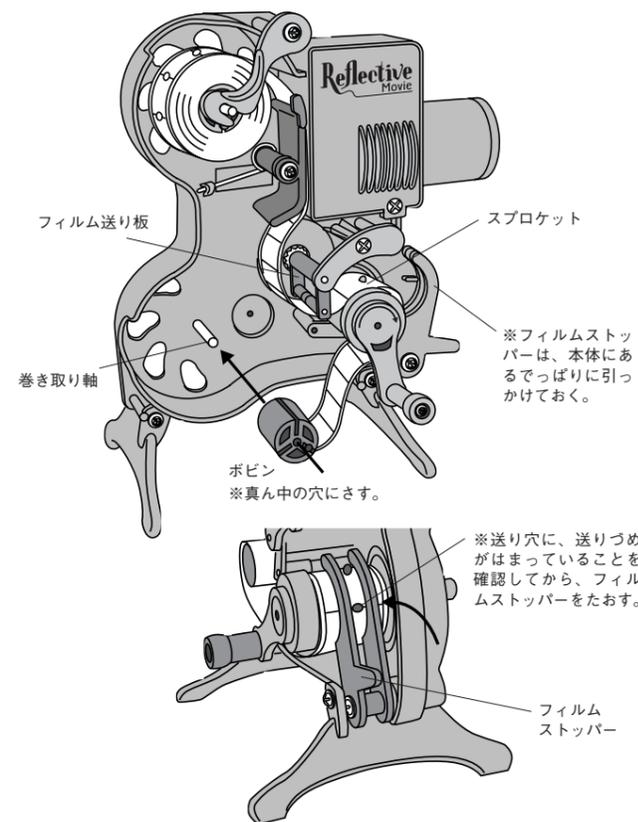


※この部分から見て、絵柄の上下を確認する。正立した状態で見えていれば正解。

プレッシャープレートを矢印の方向に押しながら紙フィルムをすき間に通す。フックを本体の軸に引っかけて、フィルムが落ちないようにしておく。



次に、紙フィルムをフィルム送り板の下へ通し、スプロケットに巻き付ける。ボビンは巻き取り軸にセットする。

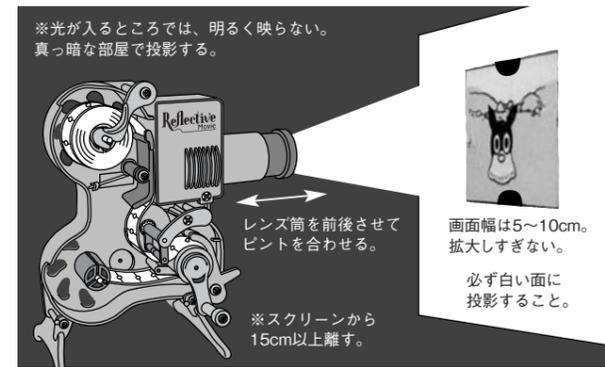


※フィルムストッパーは、本体にあるのでばりに引っかけておく。

※送り穴に、送りづめがはまっていることを確認してから、フィルムストッパーをたおす。

2 暗いところで投影する

スイッチをONにして、部屋を真っ暗にする。レンズから出た光を白いスクリーンに向け、レンズ筒を前後させてピントを合わせる。



※光が入るところでは、明るく映らない。真っ暗な部屋で投影する。

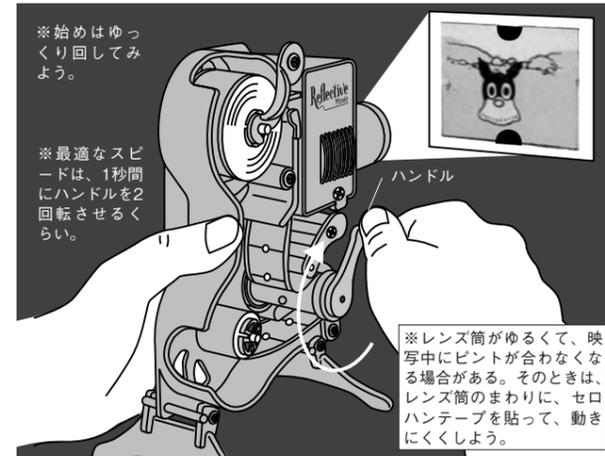
※スクリーンから15cm以上離す。

※スクリーンから15cm以上離す。

画面幅は5~10cm。拡大しすぎない。必ず白い面に投影すること。

3 ハンドルを回して上映開始!

本体を左手でしっかりと固定して、右手でハンドルを時計回りに回すと、投影された絵が動き出す。



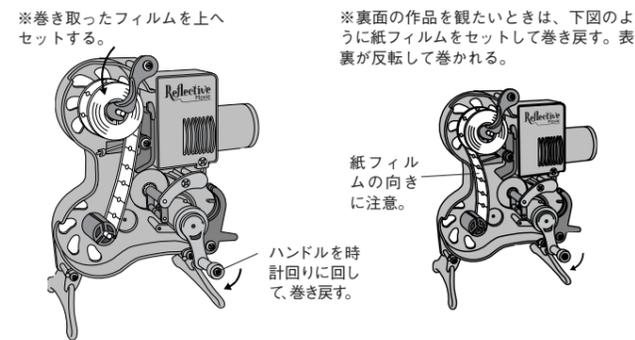
※始めはゆっくり回してみよう。

※最適なスピードは、1秒間にハンドルを2回転させるくらい。

※レンズ筒がゆるくて、映写中にピントが合わなくなる場合がある。そのときは、レンズ筒のまわりに、セロハンテープを貼って、動きにくくしよう。

4 鑑賞後はフィルムを巻き戻す

図のようにボビンを入れかえると巻き戻しが簡単にできる。



※巻き取ったフィルムを上へセットする。

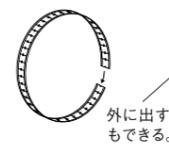
※裏面の作品を観たいときは、下図のように紙フィルムをセットして巻き戻す。表裏が反転して巻かれる。

紙フィルムの向きに注意。

※送り穴に、送りづめがはまっていることを確認してから、フィルムストッパーをたおす。

本誌の中にあるループ作品を見よう

フィルムを本誌から切り取り、リング状につなげる。本体にセットしてハンドルを回せば、エンドレスに上映できる。



外に出すこともできる。

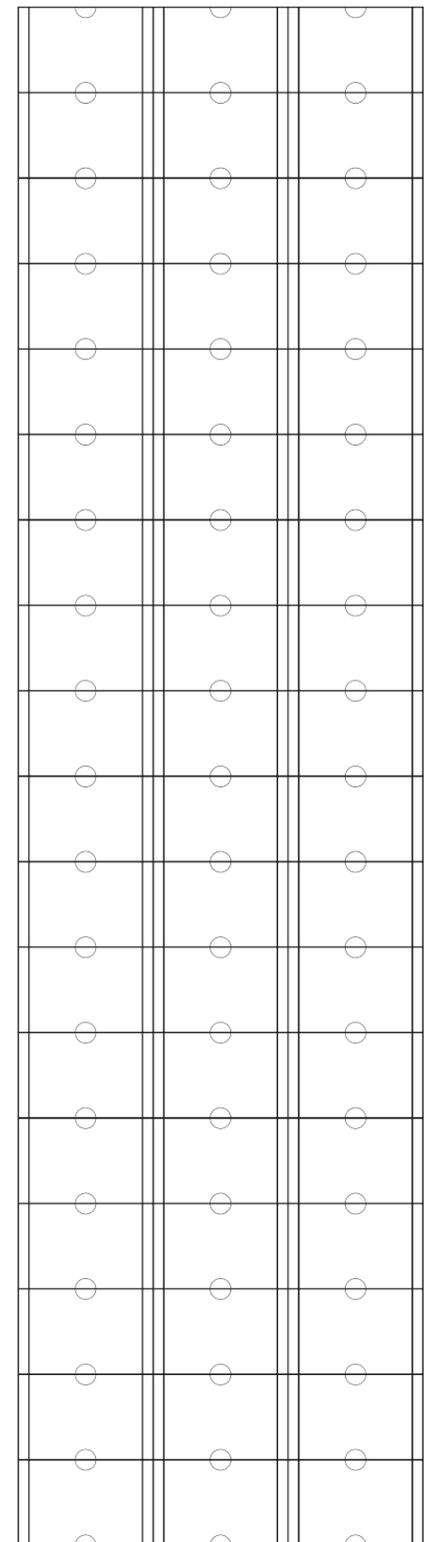
オリジナル紙フィルムを作ろう

下の白いフィルムに絵を描いてアニメーションを作ってみよう。穴はパンチで空ける。

(ボビンにつける場合、最初の16コマと最後の3コマは映写できないので注意。)

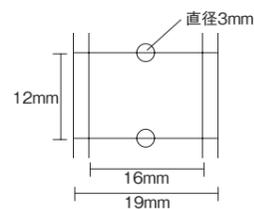
●デジカメなどで撮った動画も紙フィルムにできる。46ページの「紙フィルムを作って遊ぼう」を見よう。

切り取り線



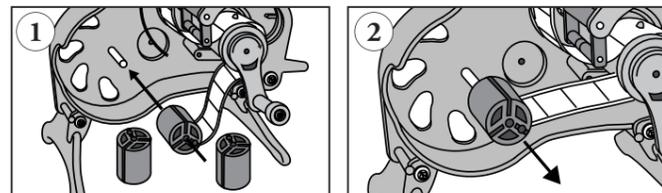
手描きアニメ用紙フィルム（バラバラまんがの要領で絵を描いて動かしてみよう。28ページ参照）

【紙フィルムの寸法】



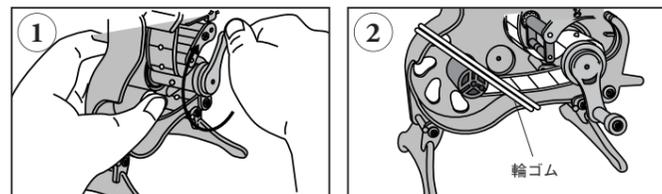
●フィルムの送りがきつとき

じつは、ポピンと巻き取り軸はすべりながら別々のスピードで回転している。そのためポピンと軸の摩擦が大きい場合は、フィルムの送りがきつくなり、うまく映写できない。そのときは、ゆるめのポピンを選んで使ったり(図1)、ポピンを半分くらい外側へ出したり(図2)して摩擦を減らしてやると、動きがよくなる。逆にポピンと軸がすべって空回りする場合は、きつめのポピンを選ぶ。また、ピンにフィルムを巻き付ける回数を増やしてポピンの穴を小さくしてみる。



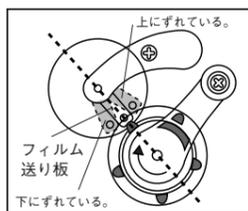
●軸からポピンが外れやすいとき

ポピンが外れないように、親指で軽く押さえながら投影する(図1)。図のように輪ゴムをかけて外れないようにする(図2)。



●絵が上または下にずれて映写される

フィルム送り板と送りつめの位置関係を変えると、絵の映写位置を上下に動かすことができる。71ページの「5 フィルム送り板を組み立てる」まで戻り、フィルム送り板のギアを時計回りか反時計回りに1歯分ずつずらして調整してみよう。映写画面が上にずれている場合は、反時計回りに、下の場合はその反対に動かす。



Q: 豆電球がつかない。

A: 豆電球がゆるんでいないか確認する。
投影をする時に起こる振動によって、豆電球がゆるんでしまう場合があるので、ふたを開けて、豆電球をしめ直す。

A: 新しい乾電池かどうか確認する。

A: 乾電池の向きを確認する。

A: 接点金具を確認する。
接点金具が、はずれていないかを確認する。はずれていたら、しっかりとめ直す。

Q: 豆電球が切れてしまったら。

A: 市販の豆電球を購入してつける。
市販の豆電球 (2.5V0.5A程度のもの) に交換する。

Q: ピントがぼけて映りが悪い。

A: 映写機と投影面との距離を確認する。
映写機とスクリーンの距離が近すぎるとピントが合わない。スクリーンから映写機をゆっくり離していき、ピントが合うところを探す。

Q: 紙フィルムが止まってしまう。

A: プレッシャープレートを確認する。
プレッシャープレートの動きが固いとフィルムが止まってしまう。プレッシャープレートをとめているつば付きネジ(大)を少しゆるめてみる。

A: フィルムをつないだゼロハンテプが横にはみ出していないか確認する。
はみ出していたら、その部分をはさみでカットする。

ポピンとピンの追加注文

ふろくのポピン(×4)とピン(×4)は追加注文を受け付けます。なくしてしまったり、複数のフィルムをコレクションしたりする場合にご利用ください。お申し込みは、郵便番号・住所・氏名・電話番号を書いた紙と1セットあたり500円分の切手を同封の上、下記宛にお送りください。
【宛先】〒145-8502 学研 大人の科学マガジン15追加注文係
【メ切り】2007年9月30日
(メ切り前でもなくなり次第終了となります。お早めにお申し込みください)



Q&Aホームページアドレス
<http://otonanokagaku.net/magazine/vol15/description.html/>

ふろくの改造

※一度改造してしまうと、元に戻らない部分もあります。ご注意ください。改造は、ご自身の責任でお願いします。

1 もっと大画面で鑑賞したい!

豆電球の代わりに超高輝度のLEDを使うと、約30インチ(画面幅約60cm)以上の大画面で楽しむことができる。効果は絶大! ぜひ挑戦してみよう。



1 超高輝度LEDライトを用意する

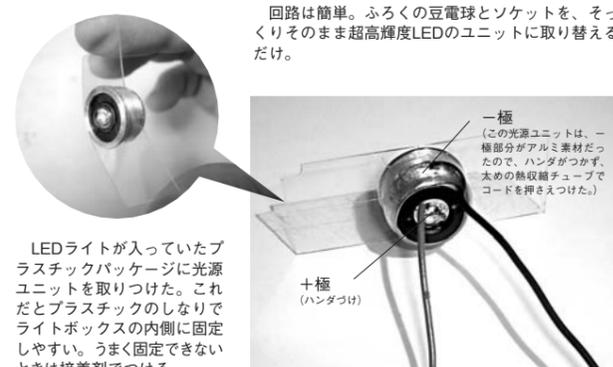
超高輝度LEDは3V以上の電源を必要とするため、3本以上の電池を使うライトが多いが、ここではふろくの電池ボックスをそのまま使えるように、単三乾電池2本でも点灯する超高輝度LEDライト(1WのLED)を利用する方法を紹介する。メーカーによって構造が違うので、分解と改造は各自工夫してほしい。まずは、ライトから光源ユニットを取り出そう。



昇圧回路とは、低電圧電源でもLEDが点灯するように電圧を高めるもの。

2 超高輝度LEDの光源ユニットをふろくに取りつける

ふろくの豆電球のソケットについているコードを外し、ソケットをお尻の方から押し抜く。光源ユニットは、LEDの光が紙フィルムに直接当たるように取りつける。

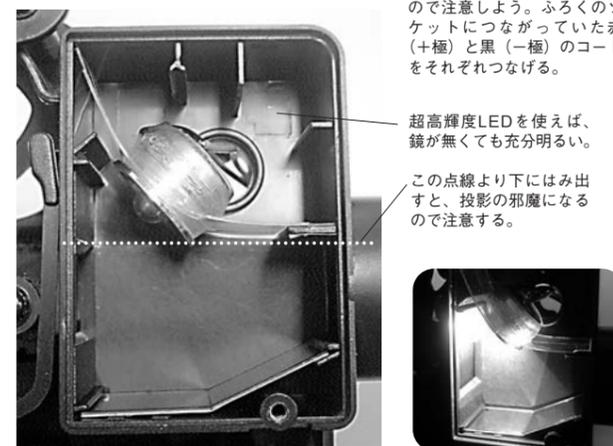


LEDライトが入っていたプラスチックパッケージに光源ユニットを取りつけた。これだとプラスチックのしなりでライトボックスの内側に固定しやすい。うまく固定できないときは接着剤でつける。

回路は簡単。ふろくの豆電球とソケットを、そっくりそのまま超高輝度LEDのユニットに取り替えるだけ。



LEDには+極と-極があるので注意しよう。ふろくのソケットにつながっていた赤(+極)と黒(-極)のコードをそれぞれつなげる。



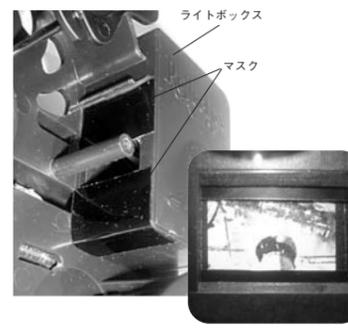
※超高輝度LEDは長時間発光させると熱くなるので、取り扱いには十分注意する。また、目を痛める恐れがあるため、光源を直接見ないこと。

2 パーフォレーションを隠したい!

写真用フィルムの黒い部分を枠の上下に貼る。

パーフォレーションが気になる人は、思い切って上下の画面をカットしてみよう。

紙フィルムがのぞく枠の上下に、マスクをしてパーフォレーションを隠す。マスクには写真用フィルムなど紙フィルムがよくすべる素材を使おう。フィルムの黒い部分を適当な大きさに切って、接着剤で貼るだけ。



上下の丸いパーフォレーションが隠れてワイド画面に。

コンテストのお知らせ

オリジナル紙フィルム作品大募集!

「大人の科学マガジン」では、ふろくの映写機で映写できる紙フィルム作品を募集します。手法、ジャンルは一切問いません。優秀作品には記念品を差し上げます。たくさんのご応募、お待ちしております。

〈応募要項〉
住所、氏名、年齢、電話番号、作品タイトルを記入の上、作品を封筒で郵送してください。応募作品は、1作品ごとに1本につながった状態にしてお送りください。ポピンとピンはなくても結構です。なお、応募作品はご返却いたしませんので、大事な作品は、コピーしてお送りください。

〈宛先〉
〒145-8502
東京都大田区上池台4-40-5
学研 大人の科学マガジン編集部
紙フィルム作品コンテスト係 まで
(メ切り) 2007年6月30日
(発表) 大人の科学.net



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。
電話: 03-3372-6682 (編集部直通) 月～金午前10時～午後5時