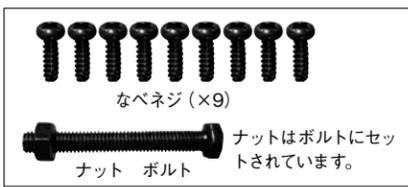
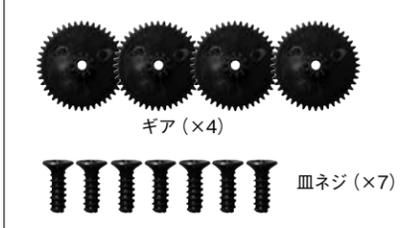


ふろくの組み立て方と使い方

新型ピンホール式プラネタリウム REAL STAR

組み立て所要時間：約90分
(回路は基板に組み込み済みなのでハンダ付けは不要です。)

入っているもの



ネジどめの注意

ふろくに使われているネジは、プラスチックにみぞを刻みながら入れていくタイプ。ネジをとめるときは、ドライバーをネジにしっかり垂直に押し付けながら回す。基本は押す力が7、回す力が3といわれる。



用意するもの

プラスドライバー、はさみ、新品の単二形アルカリ乾電池2本
(※ニッカド電池等の充電式電池、ならびにニッケル電池は、ショートするなどの間違いがあった場合に、部品の溶解、発火等の危険が大きいため、使用しないこと。)

※恒星原板には、透明な保護シートが貼ってあります。組み立ての最後まではがさないでください。

恒星原板、両面テープ、黒シールは発泡スチロールケースの裏にあります。



注意

ふろくを組み立てる前に必ずお読み下さい。

- 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。
- ふろくは小さな子の手の届かないところにしまってください。

単二形アルカリ乾電池を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ください。

- ニッカド電池等の充電式電池、ならびに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。
- 使用後は、電池をはずしてください。
- 新しい電池と古い電池を混ぜて使わないでください。

★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。

●このふろくに使われている部品の材質
本体一式：ABS
恒星原板：PET
ギア、プーリー：POM
接点金具：鉄 (ニッケルメッキ)
ネジ、ボルト、ナット：鉄 (クロムメッキ)

※リード線の被覆には、一部、塩化ビニルを使用しています。
※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い合わせの場合、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。)

絵／内村祐美 写真／小島俊介 (ことり社)

【各部の名称と役割】

恒星球：無数の星を投影するためのピンホールがある恒星原板で構成される十二面体。

架台：恒星球から星を投影する専用電球を光らせる装置。また、星の動きを表現するため、恒星球を静かに回転させる機構が組み込まれている。

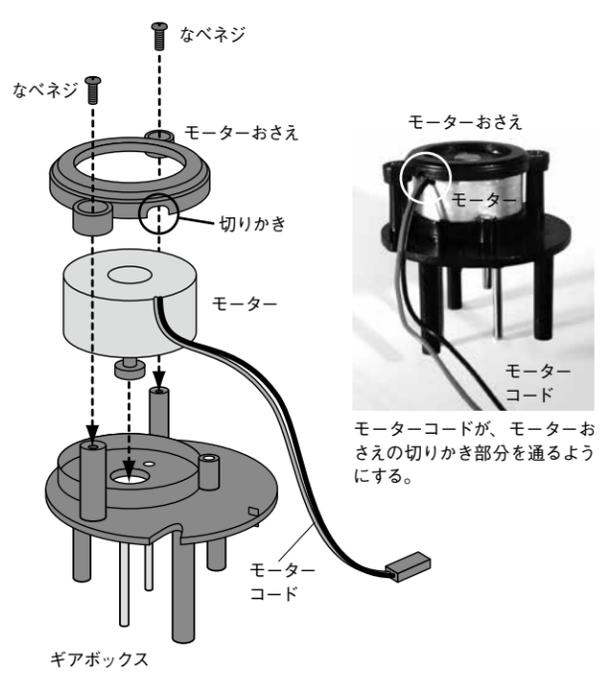
※恒星球は、北天投影用と南天投影用のどちらかを選んで作ることができます。76ページの恒星球を作るところで、どちらを作るかを選んでください。

【北天の投影】北極星を中心におおぐま座の北斗七星やカシオペア座がある。

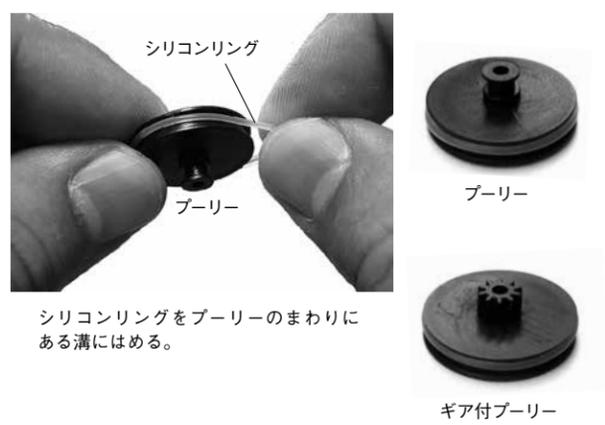
【南天の投影】大マゼラン雲や小マゼラン雲が特徴的。

架台を組み立てる

1. ギアボックスにモーターを取り付ける。



2. プーリーとギア付プーリーにシリコンリングをはめる。



3. ギアボックスに、①プーリー、②ギア付プーリー、③4枚のギアの順番にそれぞれのシャフトに取り付ける。

※4枚のギアはすべて同じです。

※シリコンリングをかける。

【プーリーのシリコンリングのかけ方】
プーリーのシリコンリングに楊枝など細い棒を通して置く。

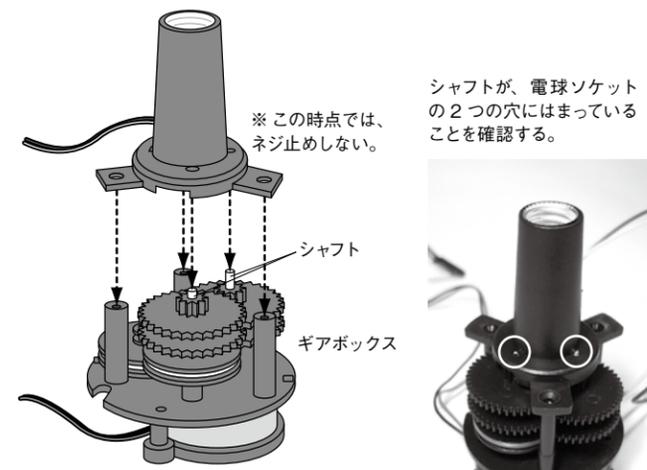
楊枝の先をモーターのプーリーの横につけ、プーリーをギアボックスの一番短いシャフトに通す。

楊枝を少し傾け、シリコンリングをモーターのプーリーの溝にかける。ギア付プーリーも同様に取り付け。

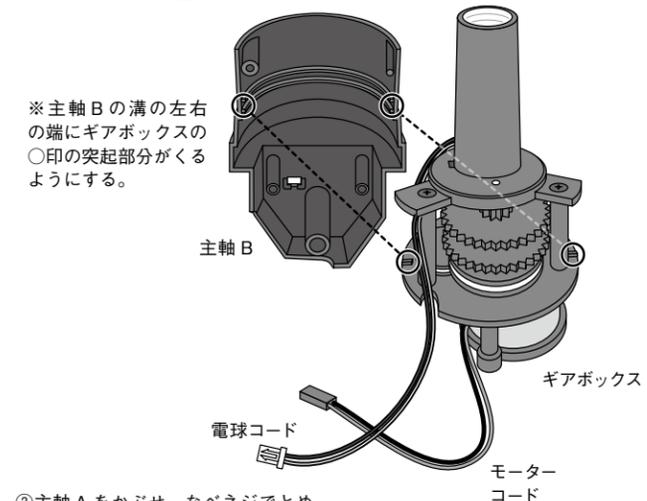
ギアとギアがかみ合うように、4枚のギアを順番にシャフトに通して、写真のようにセットする。

4. ギアボックスと電球ソケットを主軸にセットする。

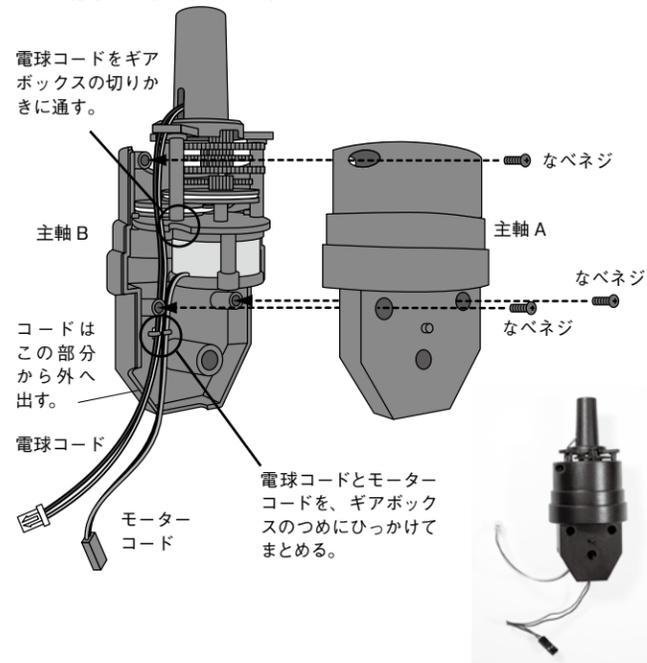
① ギアボックスのギアがはずれないように、電球ソケットを一旦はめる。



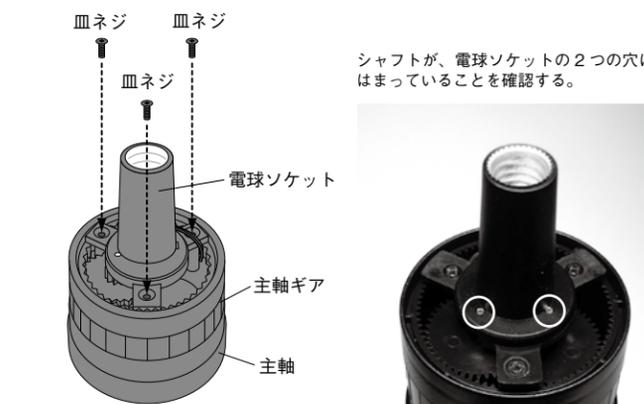
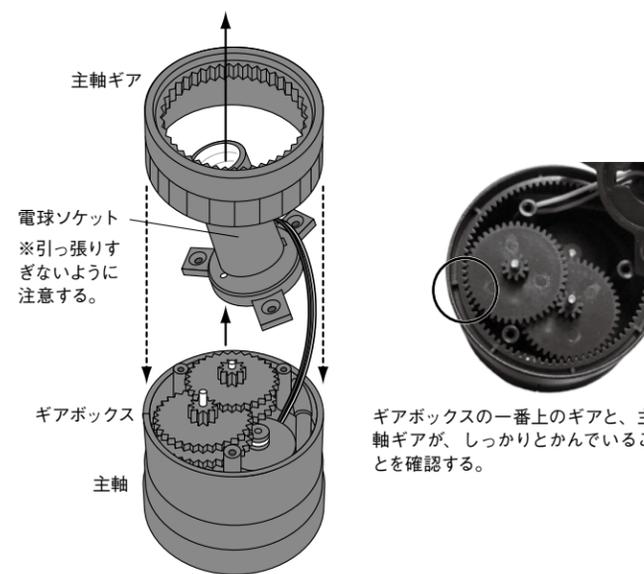
② ギアボックスを、主軸Bにセットする。



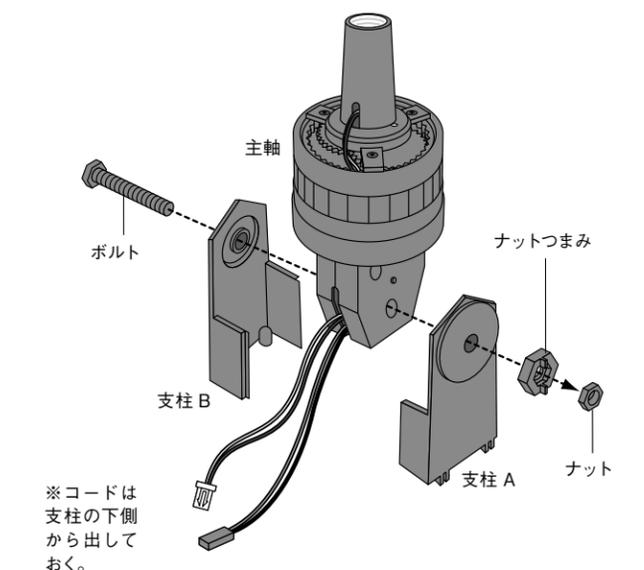
③ 主軸Aをかぶせ、なべネジでとめる。図のように2組のコードを切りかきの部分から外に出しておく。



5. 電球ソケットをギアボックスから一旦外して、少し傾けながら主軸ギアに通す。主軸ギアを主軸にはめ、電球ソケットを皿ネジでとめる。

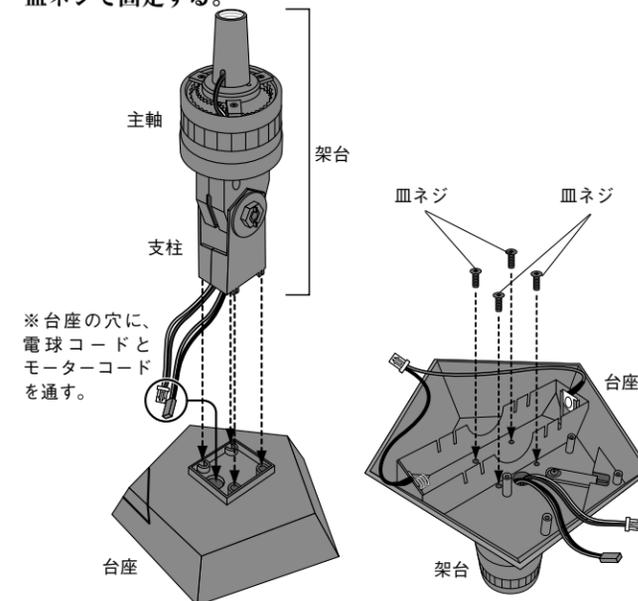


6. 支柱Aと支柱Bで主軸をはさむようにして、ボルトを通し、ナットつまみでナットをしめる。

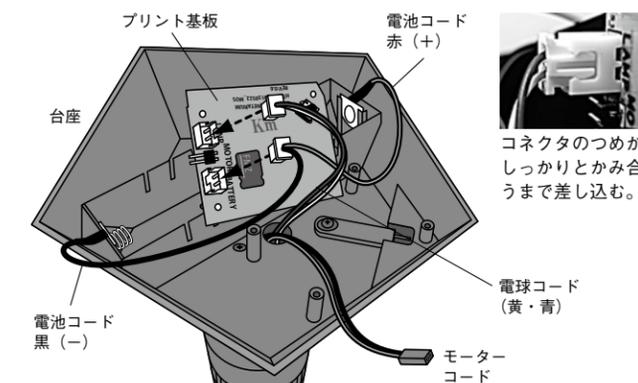


架台を台座にセットする

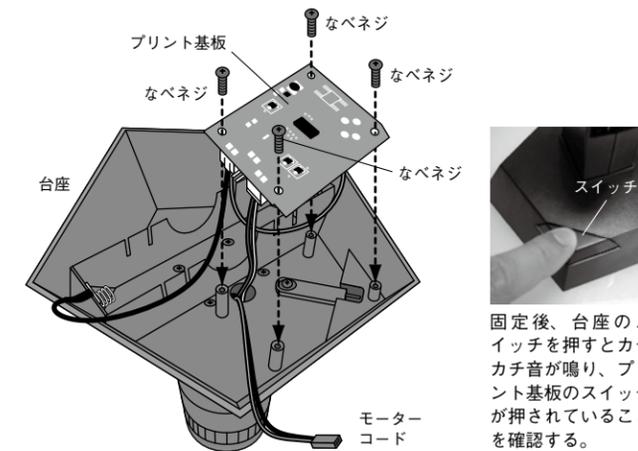
7. 6で組み立てた架台を、台座にセットする。電球コードとモーターコードを台座の丸い穴を通して、支柱の4つの出っ張りを、向きを合わせて台座の穴に差し込み、裏から皿ネジで固定する。



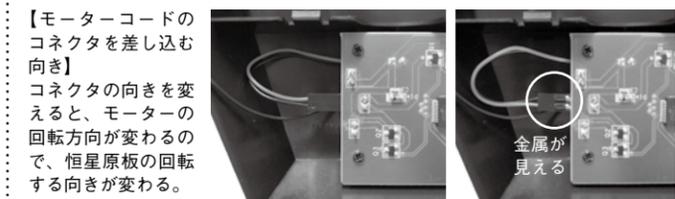
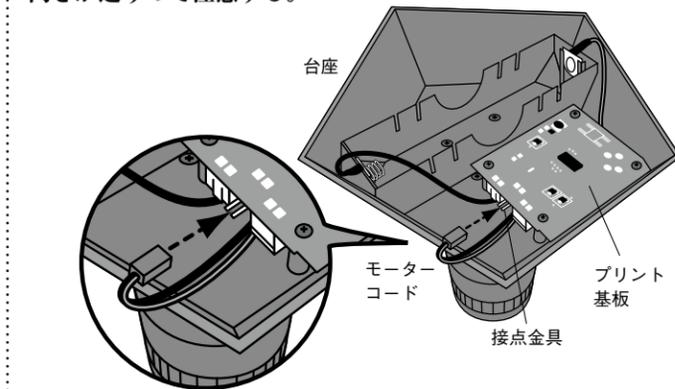
8. プリント基板の「LAMP」に、電球コード(黄・青)のコネクタを差し込み、「BATTERY」に、電池コード(赤・黒)のコネクタをつめの向きを合わせて差し込む。



9. プリント基板を台座になべネジで固定する。電池や電球、モーターのコードを挟まないように注意する。



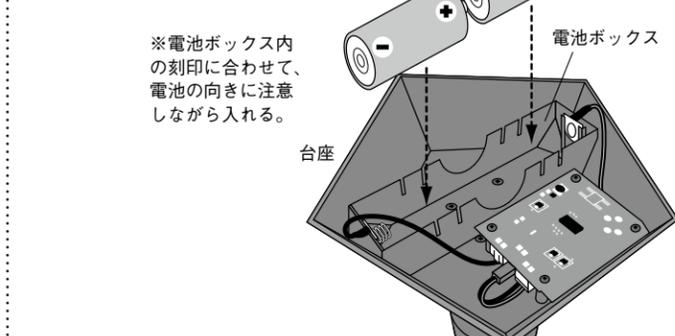
10. プリント基板の接点金具に、図のようにモーターコードのコネクタを差し込む。北天投影と南天投影の場合で差し込む向きが違うので注意する。



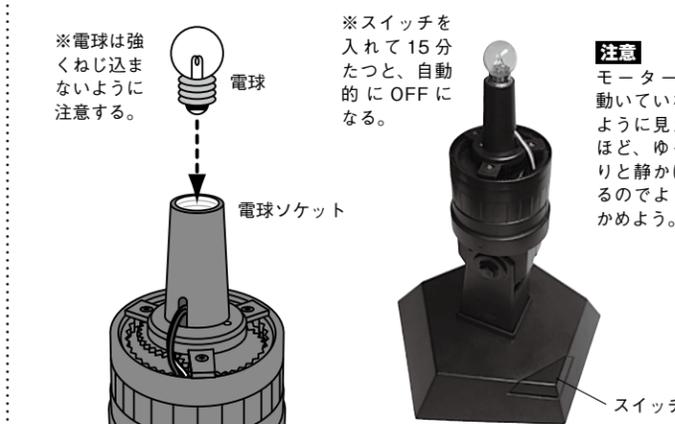
【北天投影の場合】 【南天投影の場合】

※コネクタは差し込み直せるので、この時点では、とりあえずどちらかの向きに差し込んでおく。

11. 電池ボックスに、新しい単二アルカリ乾電池を入れる。



12. 電球ソケットに電球をねじ込む。スイッチを一度押すと電球が付き、もう一度押すとモーターが回転し、さらにもう一度押すと電球とモーターがOFFになることを確かめる。



恒星球を組み立てる

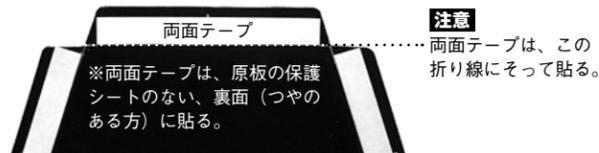
13. 恒星原板ののりしろ（英数字のある部分）と五角形の境界部分を前後に6回ほど折り、折りぐせをつけておく。

※恒星原板は、のりしろの英数字が正しい向きの面が表面で、保護シートが貼ってある。保護シートは、手順18まではがさないように注意する。

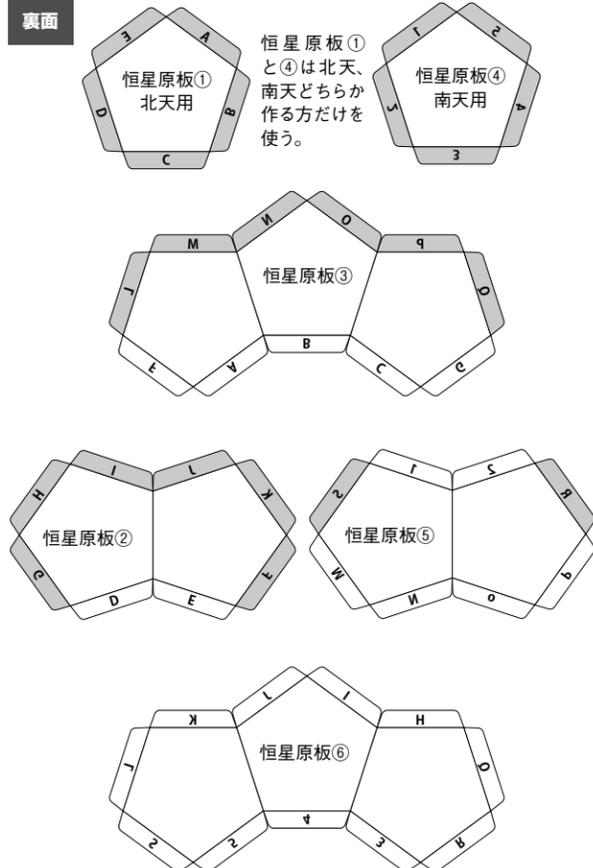


反対側にも折り曲げる。これを6回くらい、くり返す。すべての部分で行う。
※恒星原板①（北天用）と④（南天用）は、使うだけ折ればよい。

14. 両面テープを、恒星原板の裏面（保護シートのない、つやのある側）に貼りつける。英数字はA～S、1～5までが2つつつあり、同じ文字同士を貼り合わせるので、両面テープは、どちらか一方の文字にあればよい。

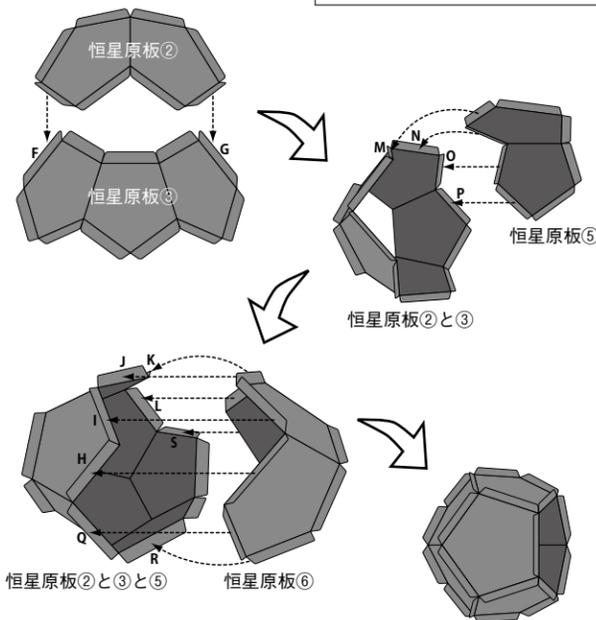
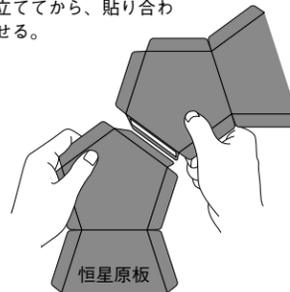


下の図の色のついてるところに両面テープを貼ると、文字の重複がない。



15. 恒星原板②と③のFとG同士を貼り合わせる。その後、恒星原板⑤、⑥の順で貼り合わせていく。英数字の同じ文字同士を外から見たときに正しく読めるように貼っていく。

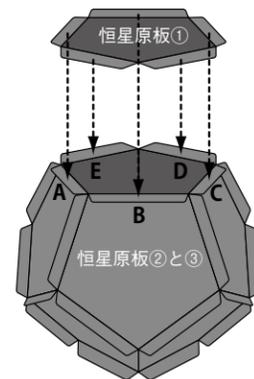
折り返しを、しっかり立ててから、貼り合わせる。



16. 北天投影用か、南天投影用か、好きな方を選び、天頂に恒星原板を貼り合わせると恒星球ができる。

【北天投影用プラネタリウムの場合】

恒星原板②と③が上になるように恒星球を置く。恒星球の上面に恒星原板①を持ってきて、英数字の同じ文字同士を貼り付ける。

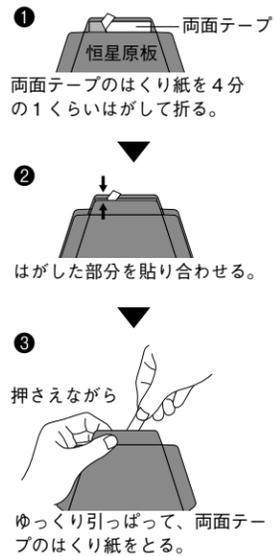


【南天投影用プラネタリウムの場合】

北天投影用とは逆に、恒星原板⑤と⑥が上になるように恒星球を置く。恒星球の上面に恒星原板④を持ってきて、数字の同じ文字同士を貼り付ける。

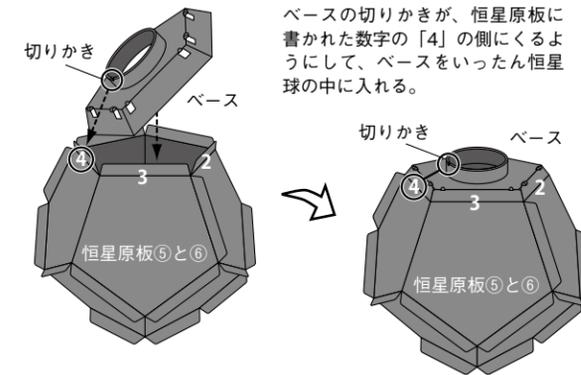
※手順10に戻って、モーターコードのコネクタの差し込む向きを、北天投影用もしくは、南天投影用の向きにセットする。

【両面テープの上手な貼り方】



17. 恒星球にベースを取り付ける。

【北天投影用プラネタリウムの場合】



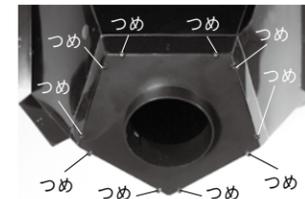
ベースの切りかき、恒星原板に書かれた数字の「4」の側になるようにして、ベースをいったん恒星球の中に入れる。

【南天投影用プラネタリウムの場合】

ベースの切りかきと、恒星原板に書かれた英数字の「B」が同じ向きになるようにして、ベースをいったん恒星球の中に入れる。ベースの切りかきと恒星原板に書かれた英数字の「B」が同じ向きになるようにして、ベースを五角形の面に合わせて引き出す。恒星球が締めによってセットされる。

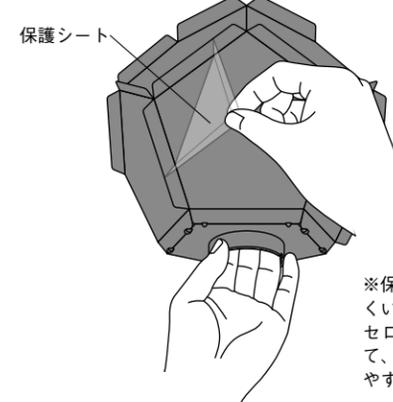
ベースの切りかきと恒星原板に書かれた数字の「4」が同じ向きになるようにして、ベースを五角形の面に合わせて引き出す。恒星球が締めによってセットされる。

恒星球とベースが、つめにセットされた状態



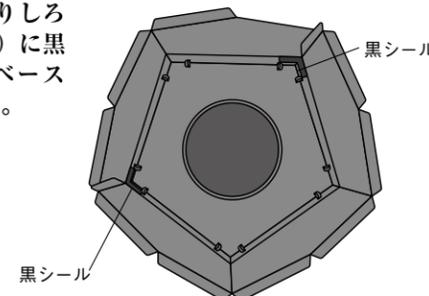
※ベースと恒星球がぐらつく場合は、あまっている両面テープで貼り合わせて固定する。

18. ベースの部分を持って、恒星原板の保護シートをはがす。これ以降の作業は、恒星原板をできるだけ触らないで行う。



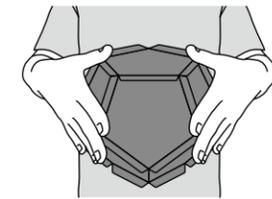
※保護シートがはがれにくい時は、恒星球の端にセロハンテープを貼って、一緒にはがすとやりやすい。

19. 図の位置（のりしろ部分の下、2か所）に黒シールをはる。ベースが抜けにくくなる。



20. 恒星原板ののりしろ部分の角に黒シールを貼る。

この作業は、恒星球の角から余計な光がもれることを防いだり、補強の意味があります。すべての角に黒シールを貼ることをおすすめしますが、大変な場合は、のりしろ部分の角が開いた部分だけ黒シールを貼っても効果的です。



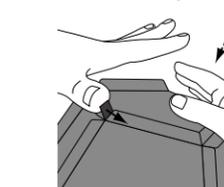
恒星球をかかえて、のりしろ部分を手の平を使っておさえるようにして持つと、恒星原板の面を手で汚さずに作業することができます。

【黒シールの貼り方】

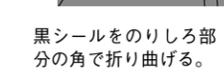
のりしろ部分の折り線にそって黒シールを貼りつける。邪魔なのりしろ部分は折り倒すと作業しやすい。



のりしろ部分の折り線にぴったりとそうように黒シールを貼りつける。

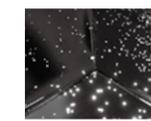


恒星球を回して、貼った黒シールを裏から見て、折る。

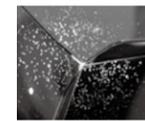


黒シールをのりしろ部分の角で折り曲げる。

黒シールを押しえてしっかり貼る。折り線にそうよう、できるだけ下の方に貼ること。

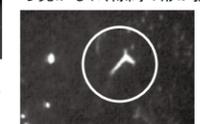


【黒シールを貼った恒星球の角】

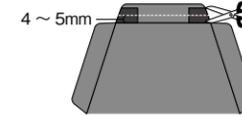
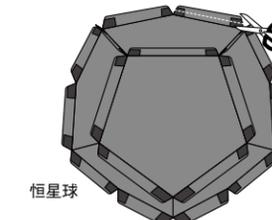


【黒シールを貼っていない、隙間のある恒星球の角】

【隙間のある恒星球で投影した星空】のりしろ部分の角に隙間があると、その部分から光がもれ、隙間の形が投影されてしまう。

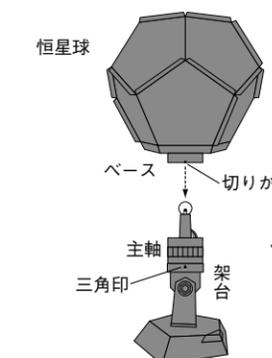


21. 恒星球ののりしろ部分を半分（4～5mmくらい）残してはさみで切り取る。



22. 恒星球を架台にセットする。

主軸を恒星球のベースの穴に差し込む。ベースの切りかきと、主軸にある三角印の位置を合わせる。

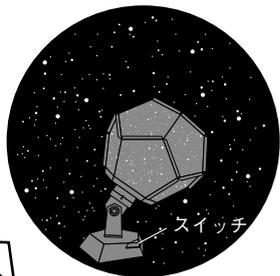


できあがり



星を投影する

スイッチを一度押すと静止投影され、もう一度押すと回転投影が始まる。さらにもう一度押すとOFFになる。また、スイッチ操作せずに15分たつと、自動的にOFFになる。



【静止投影】

スイッチを一度押すと、電球が光り、壁に星が投影される。

OFF

※スイッチ操作をせずに15分たつと、自動的にOFFになる。

北天投影の場合は反時計まわりに回転



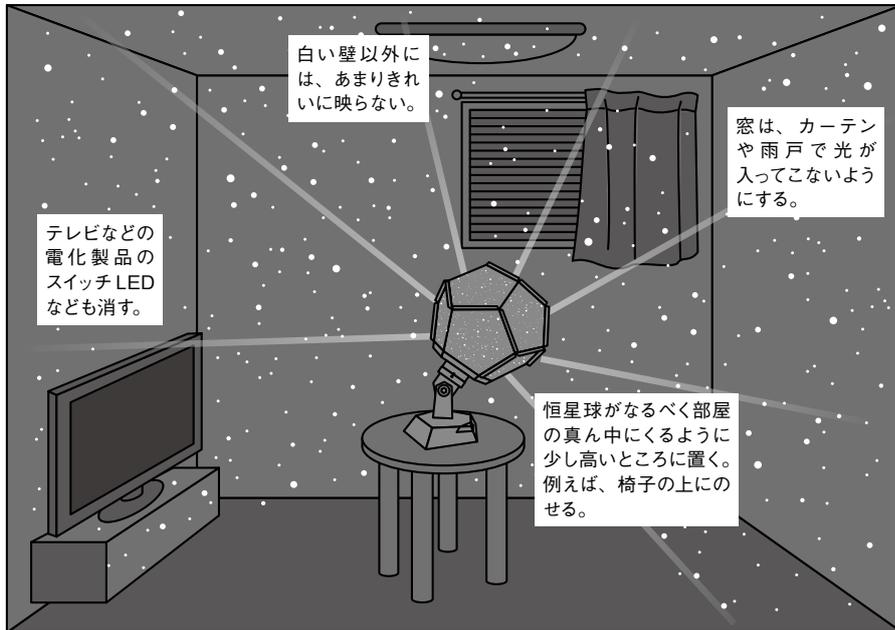
【回転投影】

もう一度スイッチを押すと、投影された星が、天頂を中心にゆっくりと静かに回転する。

南天投影の場合は時計まわりに回転
※15分で1周する。

【ふろくの星をきれいに見るために】

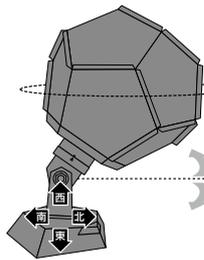
壁や天井などなるべく広く白い面があるところで投影する。ふろくのスイッチを入れる前に、まず部屋をできるだけ暗くする。十分暗くなったら、暗さに目を慣れさせるために、30秒くらいそのまま待ってからふろくのスイッチを入れよう。



ふろくが投影する星空と実際の星空との関係

【北天投影用プラネタリウムの場合】

主軸の三角印とベースの切りかきの位置を合わせたとき、日本の春分の日の18時の星空を映し出す。



ふろくによって投影される星空の方角

点線のあたりが、地平線。それより下の星は、実際の空では見えない星。

主軸の傾きを、下の表を目安に傾けると、その場所で見える星空を再現できる。

北極	北緯 90° (鉛直方向)
札幌	北緯 45°
東京	北緯 36°
鹿児島	北緯 30°
赤道	北緯 0° (真横)

【南天投影用の場合】

ふろくによって投影される星空の方角は、北天投影用の場合とは南北と東西が逆になる。以下を目安に南半球の都市の星空を再現してみよう。

南極	南緯 90° (鉛直方向)
クイーンズタウン	南緯 45°
メルボルン	南緯 37°
ブエノスアイレス	南緯 34°
赤道	南緯 0° (真横)



Q: スイッチを押しても恒星球が光らない。回転しない。

A: 電球がゆるんでいないか確認してください。プリント基板にそれぞれコードのコネクタが正しくしっかりと差し込まれているか確認してください。新しいアルカリ電池を使っているか確認してください。

Q: 回転しているときに異音がある。

A: 73ページを参考にギアボックスを中心に組み立て直してください。

Q: 見える星空の回転方向が逆だ。

A: モーターコードのコネクタの向きを確認してください。電池が正しい向きに入っているか確認してください。

Q: 電池ボックスが異常に熱い

A: すぐに電池を取り出し、お問い合わせください。念のため、電池接点金具の状態も確認してください。

Q: 電球が切れてしまった

A: 専用電球の追加購入ができます。右記の通りお申し込みください。また、市販の豆電球も使用できます。2.5V0.5Aのスポット球をお使いください。