

— LED で光る星座壁かけ —

本教材は宇宙とのつながりを軸として科学を身近に感じてもらうために作った科学教材です。本教材の利用による事故等については一切責任を持ちかねますので、本教材の利用は、経験のある指導者の指導の下に行ってください。



●教材提供●
株式会社植松電機
安中俊彦氏

これは2008年9月に北海道赤平市で行われたコズミックカレッジの作品の一部です。

2009年4月1日 発行

目標とねらい

子どもたちは星空から宇宙への興味を抱きます。人工衛星から宇宙に憧れる子どももいるでしょう。人工衛星を作る電子技術（電子工作）と星空への興味を結びつけて、LEDを使った光る星座の壁かけを作ります。

対象学年	小学校低学年以上	所要時間	2～3時間
------	----------	------	-------

1 材料の用意

●工作に使う材料と道具

*電子部品が近くで手に入らないときは、ネット上の通販サイトから購入しましょう。よく知られた通販サイトとしては、秋月電子通商などがあります。(http://akizukidenshi.com/)

【台紙】

- A4サイズの厚紙（ケント紙、工作用紙など）
- パソコンと天体シミュレーションソフト（→14-2ページ参照）
- カラープリンタ
- A4サイズの紙（星座の図をプリントする。普通紙でよい）
- スプレー糊
- ひも 30cm くらい（作った壁かけをつるすためのひも）

【星を光らせる電子部品など】

*以下の型番は、秋月電子通商の通販サイトから購

入したときのもの (http://akizukidenshi.com/)

- 電池ボックス：単3×2本用1個（プラスチック製、スイッチつき・リード線タイプ。使用した型番は[BH-321-AS]（14-3ページに写真あり）
- カーボン抵抗（炭素皮膜抵抗）：1/4w・300Ω。使用した型番は[RD25S 300E]（100本入り）。この抵抗を1本使う。（14-3ページに写真あり）
- 赤色LED 3mm：使用した型番は[OSDR3133A]（100個入り）。星の数だけ使用（ここで紹介する作品例は8個使用）。（14-3ページに写真あり）
- 丸ピンICソケット：使用した型番は[6604S-40]（下の写真/シングル40P）。丸ピン1列40穴のICソケット。折って自由な長さで使う。ここで紹介する作品例では16個使用（LED8個分）。



(14-2ページに続きます)

*以下の型番はRSコンポーネンツの通販サイトから購入したもの (<http://jp.rs-online.com/web/>)

□接続ケーブル (ジュンフロン電線 青色): AWG28 0.32MM 50M 巻き。使用した型番は [CSW-2805-BLUE]。ここでは 0.5m 使用。

□接続ケーブル (ジュンフロン電線 赤色): AWG28 0.32MM 50M 巻き。使用した型番は [CSW-2805-RED]。0.5m 使用。



ジュンフロン電線。通常は巻いたものを売っている。

□単三乾電池: 2 本

【工具など】

□キリ

□ラジオペンチ

□ハンダごて

□ハンダ

□ニッパー

□木工用電動ドリル

□厚さ 10mm くらいの板きれ (LED のリード線の長さを揃えて切るときに使う)。板きれの 1 つの角から内側 3mm くらいのところに、ドリルで、直径 5mm くらいの穴を開けておく。

2 準備・台紙と LED 接続ケーブルを作っておく

子どもたちには工作が難しいものは、あらかじめリーダーが工作しておきます。細かいハンダづけなどを必要とする工程は、慣れるために練習してから始めましょう。

台紙を作る

①台紙を作るために、A4 サイズの星空 (星座) の図または写真をプリントします。ここでは、北斗七星と北極星の見える星空を用意しました。活動の季節にあった星座を選ぶのがよいでしょう。

★美しい星座の図を手に入れるには、パソコンを使って天体シミュレーションソフトの画面をプリントするのがおすすめです。任意の日時・方角の星図が作れます。(フリーの天体シミュレーションソフト『Mitaka』は国立天文台 4D2U プロジェクトのサイトからダウンロードできます。<http://4d2u.nao.ac.jp/html/program/mitaka/>)

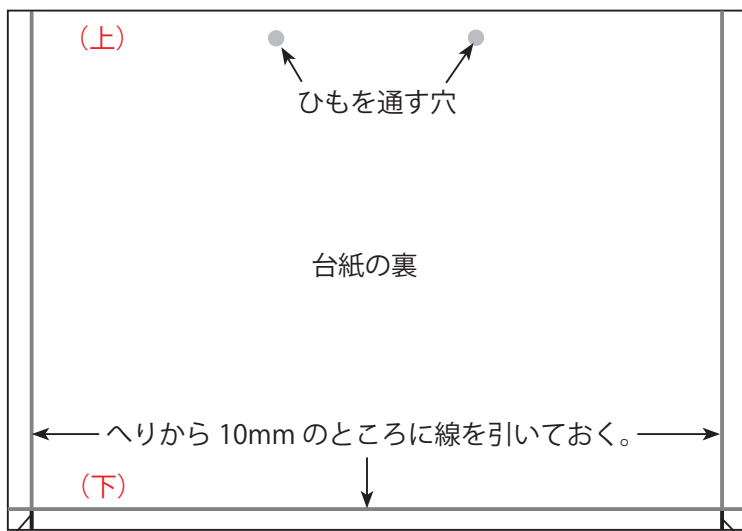
©4D2U Project, NAOJ



『Mitaka』からこんな星空の画像が得られる。

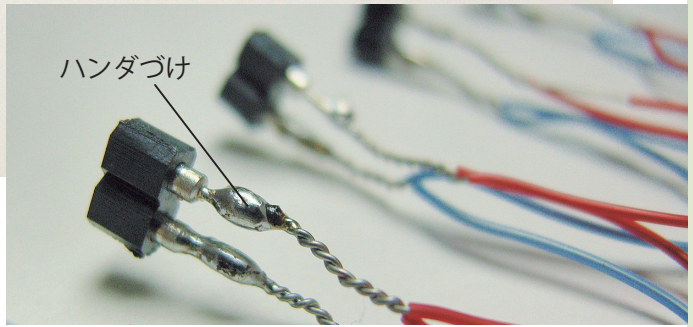
②プリントした星空の図を厚紙に貼ります。貼るとき紙にしわがよらないように、スプレー糊を用いましょう。これで台紙ができ上がります。

③台紙の上から 2cm ほど内側の中央部に、ひもを通す穴を 2 か所あけます。そして、台紙裏に右図のように、左・右・下それぞれへりから 10mm のところに、鉛筆で線を引いておきます。



LED 接続ケーブルを作る

④今回は北斗七星と北極星、計8つの星をLEDで光らせるので、丸ピンICソケットを2つずつ切り離して8個のペアを作りました。(ICソケットの数や接続ケーブルの長さは、作る星座に合わせてください。)そして、ペアになった丸ピンICソケットと接続ケーブルを、写真のようにハンダづけしてつなぎます。このハンダづけは小学生には難しいので、あらかじめリーダーが代わりに作業して、1つの部品のような形で人数分を用意しておいてください。



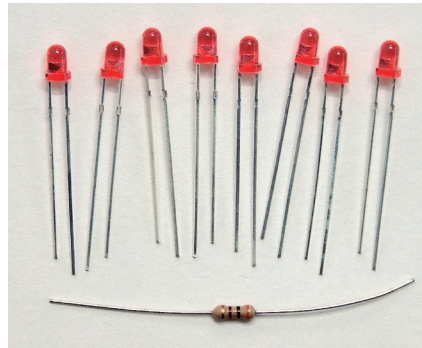
★接続ケーブルの赤と青の、被覆が無い部分が接触してショートしないように、絶縁用のテープを挟むように貼って、絶縁してください。

⑤ここまでの作業で、大きく分けて4つのパーツができることとなります。

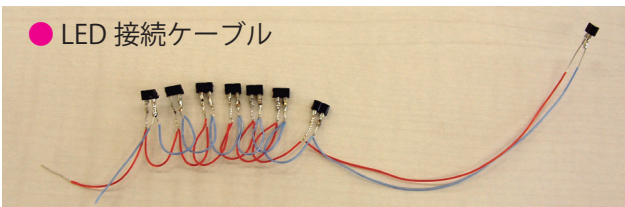
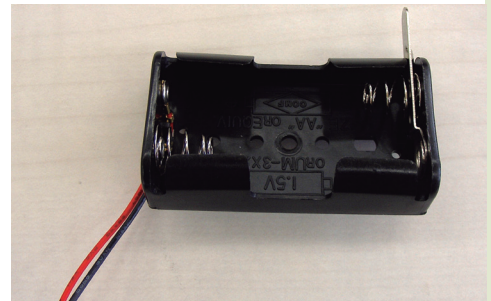
●台紙



●8本のLED[OSDR3133A]と抵抗 [RD25S 300E] (下)



●電池ボックス [BH-321-AS]



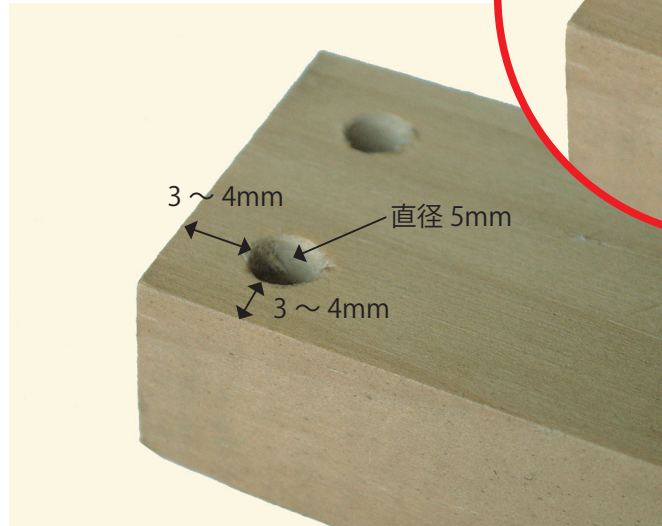
LEDのリード線を切りそろえる道具を作る

LEDのリード線（あし）の長さを揃えて切るときに使うガイドを、板きれで作ります。厚さ10～15mmくらいの板きれの角から内側3～4mmくらいのところに、ドリルで、直径5mmくらいの穴を開けます。穴は2つ開けておくと便利です。

リーダーがあらかじめいくつかこの道具を作っておきます。

★電動ドリルがない場合は、板だけでも間に合います。14-5ページの⑤を読みましょう。

注意 電動ドリルは、子どもには絶対に使わせないようにしましょう。



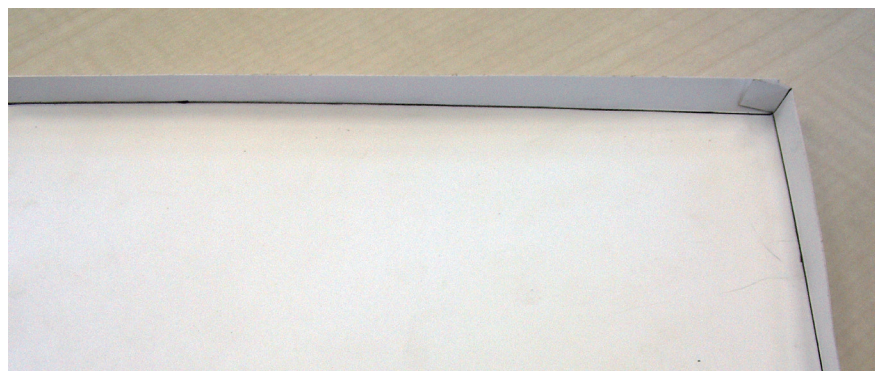
3 工作の手順

ここから、子どもたちの工作が始まります

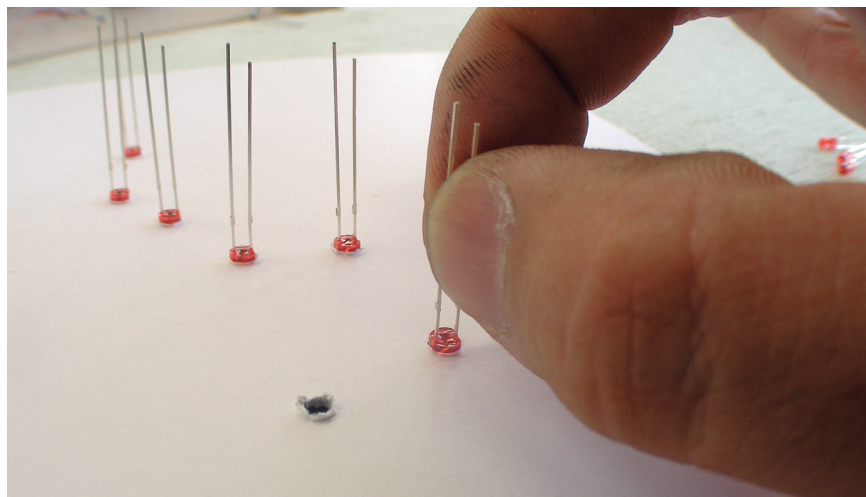
- ①台紙にLEDの入る穴を開けます。北斗七星の各星と北極星、計8か所にキリで穴を開けます。手にキリを刺さないよう気をつけてください。



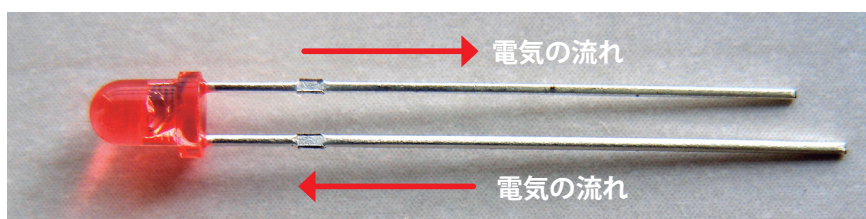
- ②台紙を裏返し、左・右・下のへりから10mm内側の線を谷折りにします。台紙の上側（ひもを通す穴を開けた側）は、折りません。



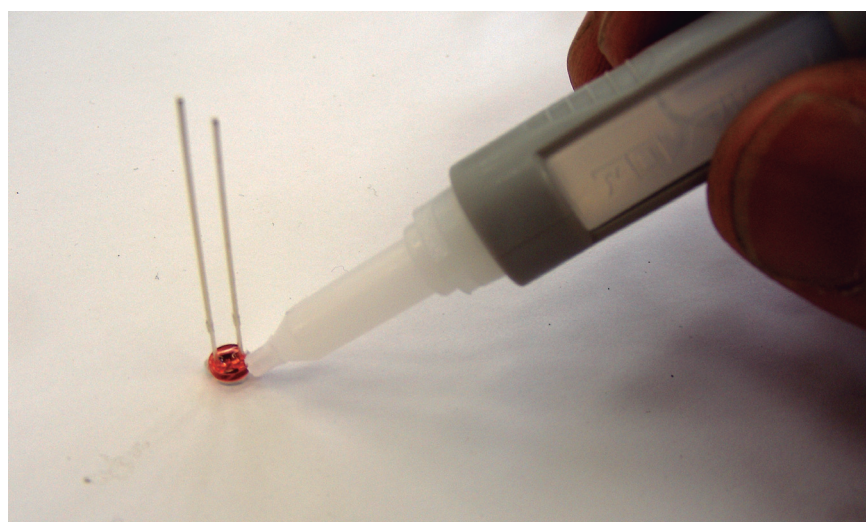
- ③ ①で開けた8つの穴に、台紙の裏側から赤色LEDを差しこみます。このとき、すべてのLEDの短いほうのリード線が、台紙の下側を向くようにしてください。



- ★ LEDは、電気の流れる方向が決まっています。リード線の長いほう（+）からリード線の短いほう（-）に向かって流れます。逆向きにすると電気が流れなくなり、LEDが光らないので注意してください。



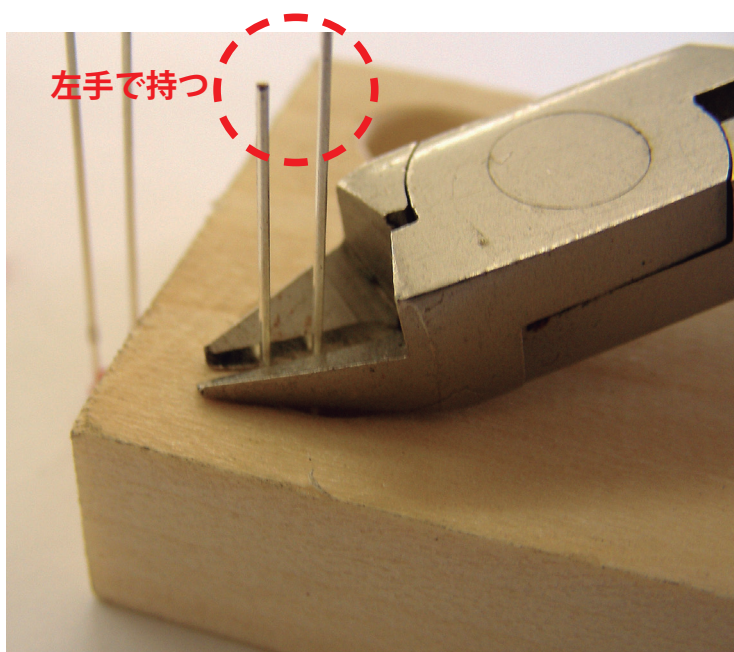
- ④瞬間接着剤でLEDを台紙に固定します。



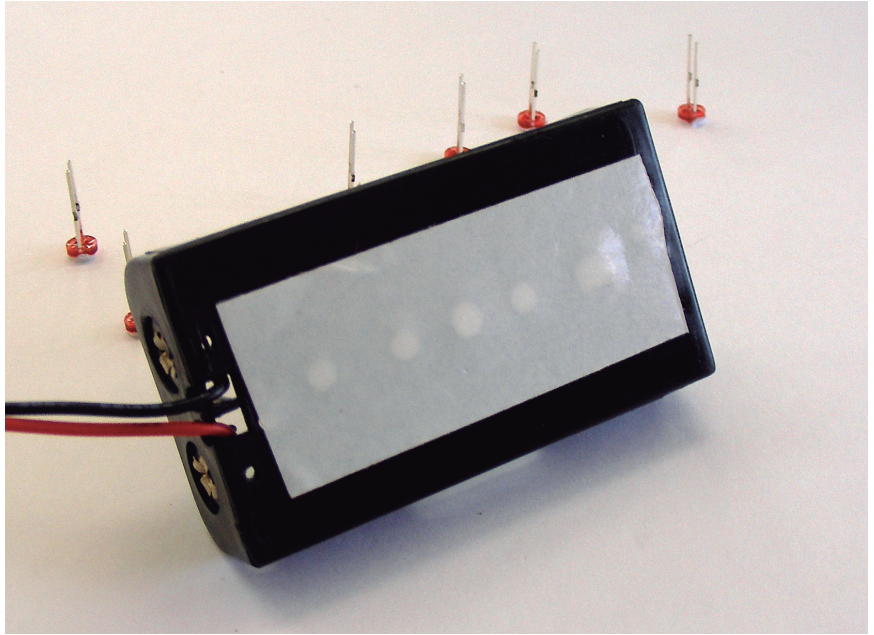
- ⑤リード線を板きれの穴を利用して同じ長さに切りそろえます。カットする長さはあまり厳密でなくてかまいません。それよりリード線に余計な力をかけて、曲げてしまったりしないように注意しましょう。

- ★電動ドリルがない場合は、板に穴を開けず、LEDの端子の横に板をあてて、端子を切るようにしましょう。

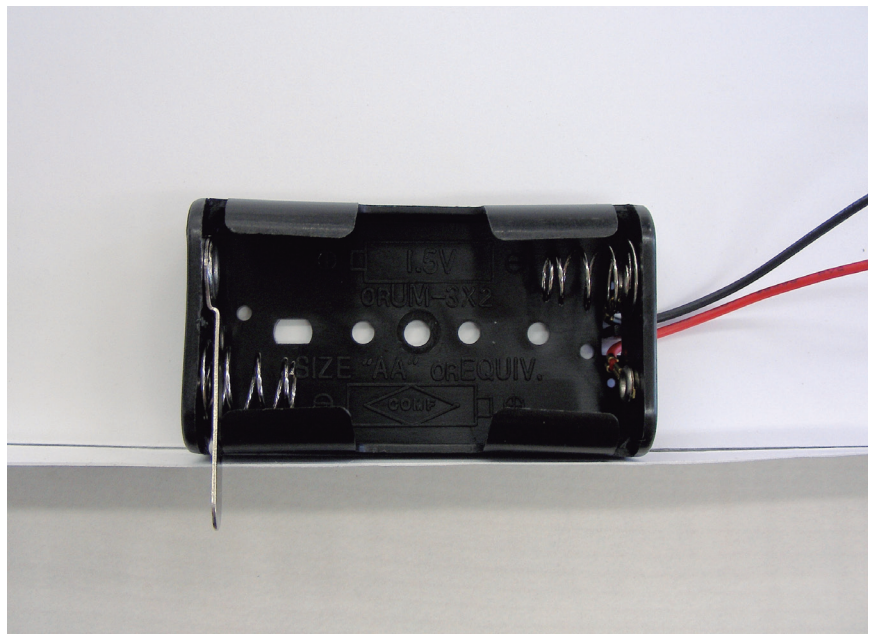
- 注意** リード線を切るときは、必ず右写真の丸囲みの部分を左手で持って切りましょう。持たずに切ると、リード線の切れ端が飛び、目や顔を傷めるおそれがあります。（保護用メガネをすとなおよいでしょう。）



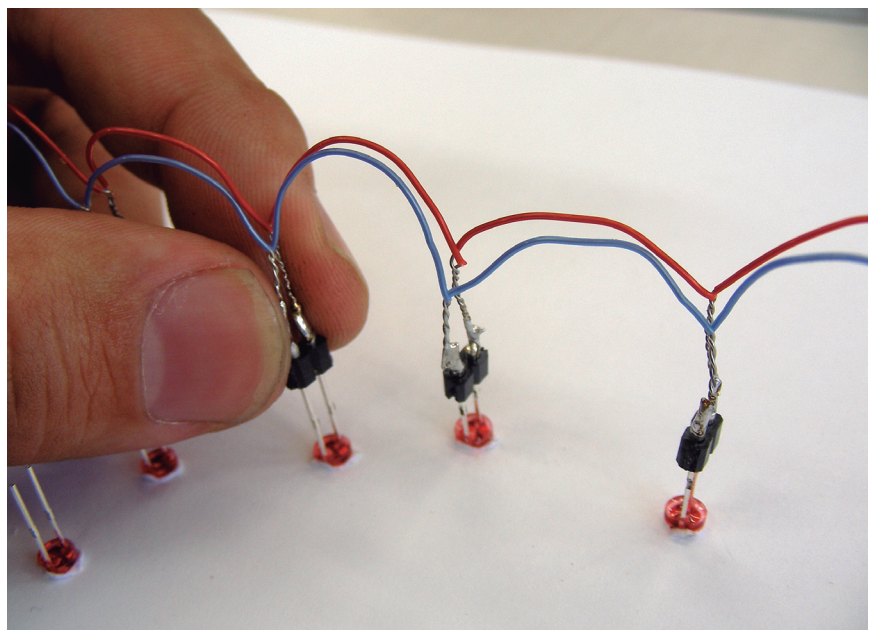
⑥電池ボックスの裏面に両面テープを貼ります。



⑦台紙下側の裏に、写真のように谷折り線にあわせて電池ボックスを固定します。赤と黒の線を、後でLED接続ケーブルとつなぎやすいように、電池ボックスの向きを決めましょう。

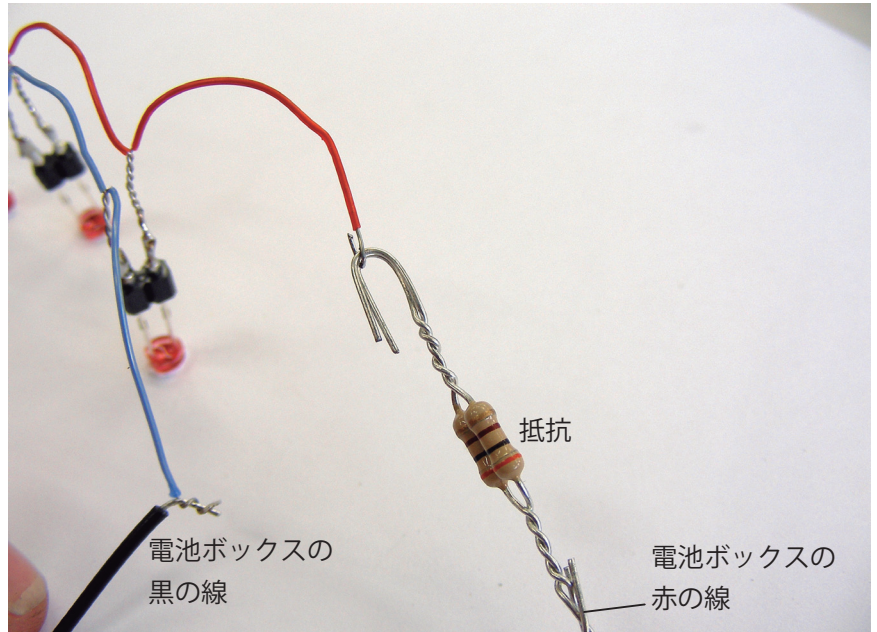


⑧あらかじめ作っておいたLED接続ケーブルの丸ピンICソケットに、LEDのリード線を差しこみながらつないでいきます。青色のケーブルが台紙の下側を向くようにしてください。もともとLEDの短かったリード線に青色ケーブルをつなぎます。



⑨電池ボックスの赤の線を抵抗につなぎ、その抵抗を⑧の赤のケーブルに接続します。また、電池ボックスの黒の線を⑧の青のケーブルに接続します。抵抗のリード線は接続する箇所をU字型に曲げ、お互いを引っかけあいます。そして、線がはずれないように、引っかけた箇所をペンチでつぶします。

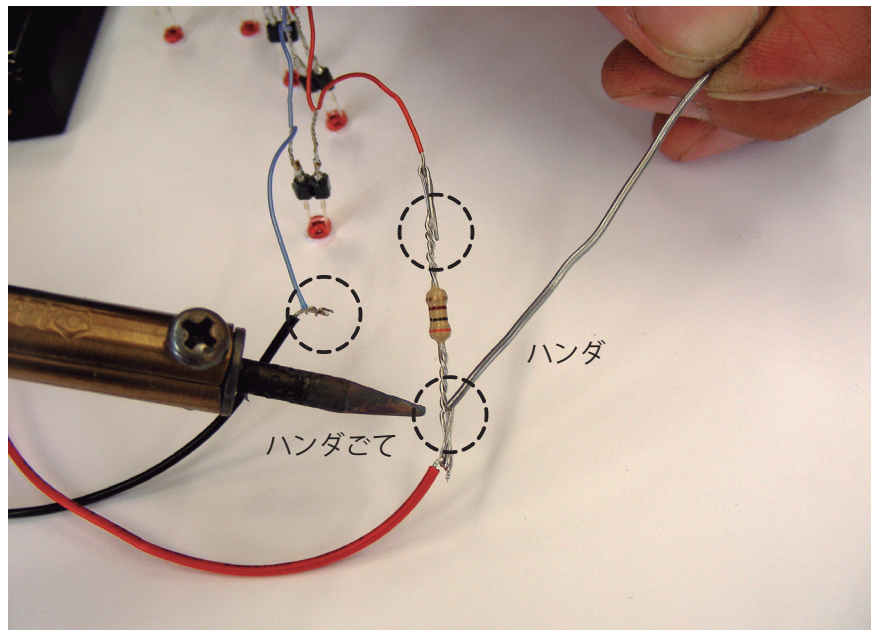
(抵抗は、 300Ω を1つ使用します。右の写真では、抵抗のつなぎ方で抵抗値が変わることを学ぶために、 300Ω の抵抗2本を並列で使用していますが、この場合、抵抗値は 150Ω になり、LEDの光は明るくなります。)



⑩ ⑨で接続したところを、ハンダで固定します。

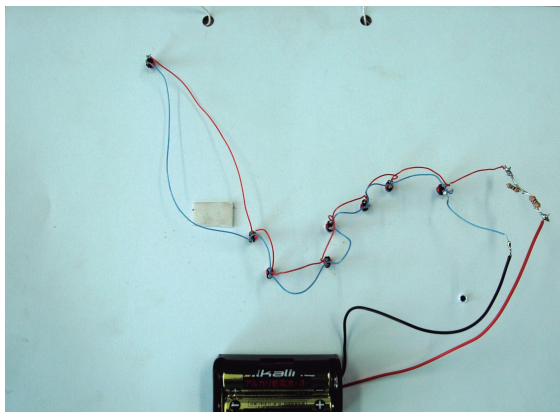
★表面だけにハンダをつけても強度が十分ではないのでハンダごてでよく線を温め、ハンダを染みこませるようにしてください。

★ハンダづけするのは、写真に示した3か所です。

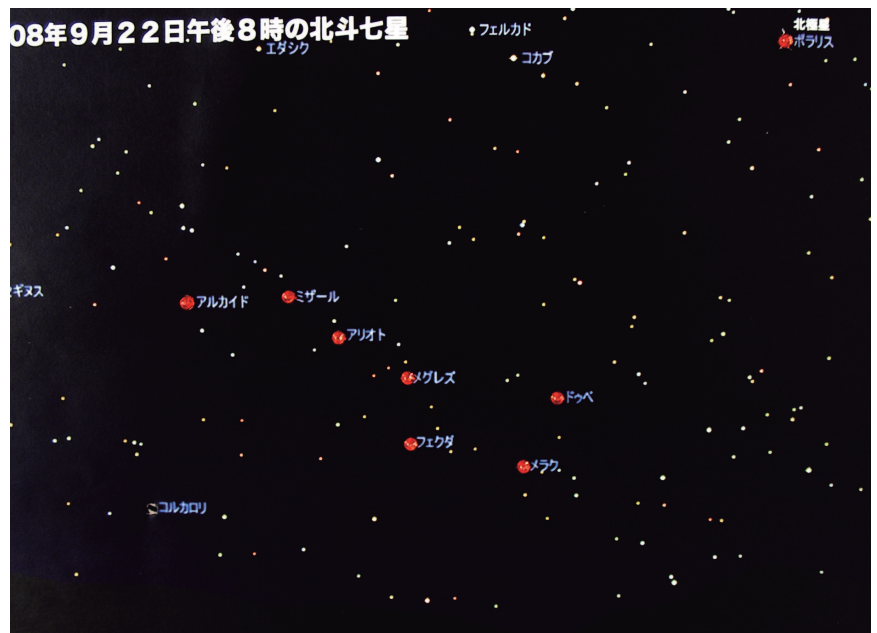


注意 ハンダづけをするときは、部屋の換気を行きましょう。

⑪下の写真のようにできているか確認します。正しくできていれば、電池ボックスのスイッチを入れるとLEDが光ります。光らない場合は、もう一度確かめましょう。



最後に上の2つの穴にひもを通し、ぶら下げられるようにしましょう。



これは2008年9月に北海道赤平市で行われたコズミックカレッジでの作品です。

科学する心を
育てよう

- ①子どもたちに自分の目で夜空の星座を見せて、「この星座の壁かけを作りたい」という気持ちを引き出しましょう。
- ②ほかにもいろいろな星座の壁かけを作ってみましょう。
(例) 春の星座：しし座、春の大曲線
夏の星座：はくちょう座と夏の大三角、さそり座
秋の星座：カシオペア座と北極星、秋の四辺形
冬の星座：オリオン座と冬の大三角 など
- ③季節によって、見える星座がどのようにちがうか調べてみましょう。
- ④1日のうちでも、時刻によって見える星座の位置が変わっていきます。東西南北で、星座の位置はどのように変わっていくか調べましょう。
- ⑤電流の流れる向きや、導線の正しいつなぎ方など、電気についての基礎的な知識を身に付けましょう。
- ⑥LEDは豆電球とちがって、+と-の向きをまちがえると電流が流れないことを覚えておきましょう。
- ⑦この壁かけをきっかけにして、電子工作にどんどん挑戦しましょう。

安全対策

- ①キリを使うので、けがをしないように注意しましょう。また、決して人の方に向けないように指導しましょう。
- ②ハンダごては火傷をする危険があるので、取り扱いには十分注意しましょう。また、ハンダづけをするときは、部屋の換気を行いましょう。ハンダはなめたりしないように指導し、作業の後は手を洗わせましょう。ハンダやハンダごてについて書かれた書籍なども参考にしてください。
- ③LEDや抵抗などのリード線が目に入ったり、指に刺さったりしないように注意しましょう。
- ④ラジオペンチやニッパーを使うとき、指にけがをしないように注意しましょう。
- ⑤電動ドリルは、子どもには使わせないようにしましょう。
- ⑥安全管理1「刃物や工具の使い方」、安全管理2「電池の安全な使い方」もよく読んでおきましょう。

学習指導要領
との関連

小学校	3年	理科 (エネルギー)	電気の通り道
小学校	4年	理科 (エネルギー)	電気の働き
小学校	6年	理科 (エネルギー)	電気の利用
中学校	2年	理科 (エネルギー)	電流
中学校	2年	理科 (エネルギー)	電流と磁界
中学校	3年	理科 (エネルギー・粒子)	科学技術の発展

キーワード

星座、LED、電子工作

教材提供 : 株式会社植松電機 安中俊彦氏
発行 : 宇宙航空研究開発機構 宇宙教育センター

協力 : 財団法人日本宇宙少年団 YAC 株式会社学習研究社
©JAXA2009 無断転載を禁じます

1. うまくできたところ、できなかったところ

この電子工作で、うまくできたところと、うまくできなかったところを、文と図にまとめておこう。

うまくできたところ (文でまとめる) ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----	うまくできたところ (図)
---	---------------

うまくできなかったところ (文でまとめる) ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----	うまくできなかったところ (図)
--	------------------

2. 実際に見た 星座は？

あなたが実際に見た星座のようすを、ここにスケッチしておきましょう。

年月日

時刻

観測した場所 (市町村名)

★図の中に東西南北の方位を必ず書きましょう。

3. ほかの星座の壁かけを設計しよう

今回作った星座のほかに、あなたが好きな星座の壁かけを作るとしたら、どんな星空を、どのように作りますか？ 同じように LED を使った壁かけを設計してみましょう。台紙の表と裏の設計図をかいて、リーダーに見てもらいましょう。

表 (星空の図がら、どの星を LED で光らせるか決める)

裏 (LED を光らせるための配線図。表とは左右が反対になることに注意)

★実際に作る場合は、部品をどのように集めて、どのように作ったらよいか、リーダーに相談しましょう。