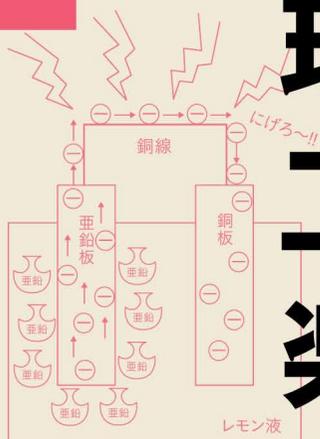


# 理科学教材キットで 工作と実験を 楽しむ本



エレキジャック編集部[編]

高木誠利+野村光宏+智田聡丞+深山武+みはる☆[著]

見本



楽しい実験が盛りだくさん 理科実験教材を楽しもう

楽しい

ホントに飛んだ**100m超**

# 『ペットボトル・ロケットの実験』

深山 武

理科実験教材というよりは「おもちゃ」の分野で販売されているようですが、日本では大人も“ハマっている”実験素材です。多くの人が手を染めているだけあって、噴射ノズルやノーズ・コーンなどのパーツ・セットから発射台まで付いているフル・セットまで数多くの市販品があります。ここでは(株)デビカの「楽しいペットボトル・ロケットの実験」というフル・セットを使ってペットボトル・ロケットを製作し打ち上げたようすをご覧ください。

なお、ロケット本体、発射台の製作は第3章 3-6(p.134)を参照してください。





## 1 広い人気のない場所で実験しよう

きちんと組み立てたペットボトル・ロケットは100m以上の飛距離がある。河川敷など人気のない広い障害物のない場所で飛翔実験をしよう。



## 2 発射台とロケット 本体を準備

組み立てた発射台とロケット本体を準備する。発射台は安定のよい水平な場所に設置する。



## 3 ペットボトル・ロケットに水を入れる

本体の1/3くらいに水を入れる。水が多すぎても少なすぎても飛翔距離に影響が出るので、何回か実験して、組み立てたペットボトル・ロケットに最適な量を割り出すようにしよう。水を入れたら噴射ノズルをペットボトルの口にしっかりとねじ込む。



## 4 発射台にセットする

水を入れたロケット本体を発射台にセットする。噴射ノズルから水が漏れるのでロケット本体を逆さまにしたまま発射台を持ち上げて装着する。



## 5 エア・ポンプで ペットボトルに空気を注入する

タイヤの空気入れでペットボトルに空気を注入する。セットのバルブ部分は英式と呼ばれる日本ではお買い物自転車に使われている型式なので、自転車用の空気入れが使える。



## 6 空気の入れすぎに注意

付属の説明書には、「空気入れのポンピングは40回程度にしよう」という記述があるが、これはポンプの性能にもよるので注意が必要。実験に使ったポンプでは20回程度で空気が押し込めなくなった。力を入れて無理にポンピングするとペットボトルの破裂を招く恐れがあるのでほどほどにしておこう。実際に計ってみると4気圧になっていた。

## 乾電池とまめ電球の実験

智田 聡丞

乾電池とまめ電球をつなぐとまめ電球を光らせることができます。

これは懐中電灯が光るのと同じ仕組みで、  
なおかつ電気の流れる仕組みや電子工作  
の第一歩となるものです。

小学校でも低学年の理科授業に出てくる  
基礎中の基礎項目といえるでしょう。



### ホーム・センタで実験材料調達

懐中電灯は乾電池を2個ないし4個入れて使うものがお店に並んでいます。そこで、乾電池を2個使ってまめ電球を点灯させる実験をしてみましょう。まめ電球も2個用意して、乾電池、まめ電球双方の直列、並列接続を試し、まめ電球の明るさがどのように変化するかを実験します。

実験道具は単1形乾電池2本、単1形乾電池用スイッチ付き電池ボックス2個、1.5Vまめ電球とリード線付きソケットをそれぞれ2個(写真0-3-1)、そのほかに接続用のリード線が少々です。こ



写真0-3-1 実験に必要な道具はホーム・センタの電気材料売り場で調達可能だ

①単1形乾電池2本 ②単1形乾電池用スイッチ付き電池ボックス2個 ③1.5Vまめ電球2個とリード線付きまめ電球ソケット2個

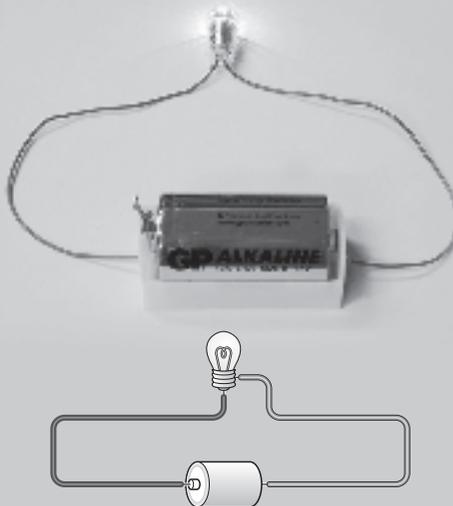
れらは、ホーム・センタの電気材料売り場に置いてあるので、調達も容易です。なお、この実験題材は科学教材セットとしても販売されており、本書の「2-3 科学教材の基本 懐中電灯と発電機」の項目が同様の実験になるので、こちらのセットを買い求めることで容易に実験できます。

## 接続の方法をいろいろ実験してみよう

用意した乾電池とまめ電球で、いろいろ接続方法を変えて電気の流れ方とまめ電球の明るさを比較実験してみましょう。

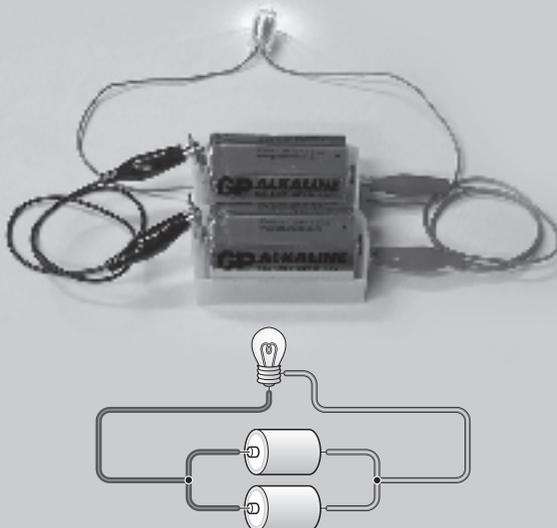
### 1 基本接続

図のように乾電池1個とまめ電球1本をつないで光らせてみる。この光量を基本に、接続方法を変えて比較実験をする。



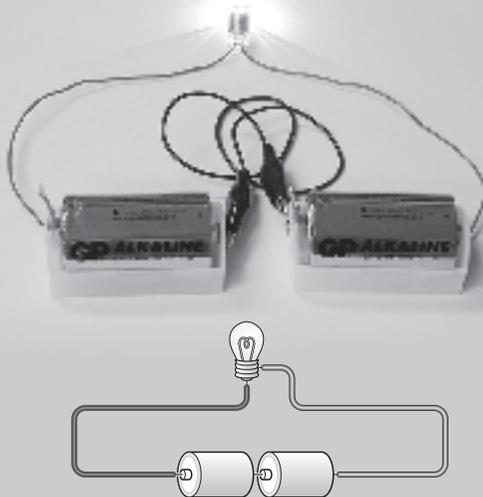
### 2 乾電池の並列接続

まず、図のように乾電池2個のプラス同士、マイナス同士それぞれをつなぎ、まめ電球1本を光らせてみる。これを「並列つなぎ(接続)」といい、まめ電球明るさは**1**の基本接続時と変わらないことがわかる。



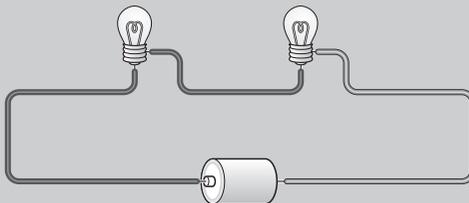
### 3 乾電池の直列接続

今度は、1 個目の乾電池のマイナスと、2 個目の乾電池のプラスをつなぎ、これにまめ電球 1 個をつないでみる。まめ電球が、**1**、**2** の接続時より明るく光る。これを「直列つなぎ（接続）」という。



### 4 実験してみよう

さてここで問題を一つ。図のように、乾電池 1 本に、直列につないだまめ電球 2 個をつなぐと、まめ電球の明るさはどうなるでしょうか。

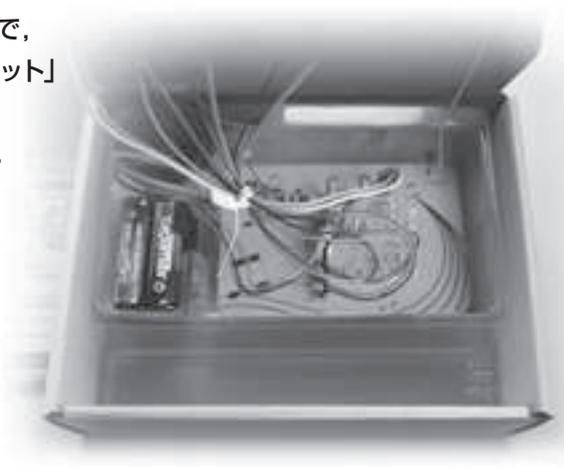


\* **4** の答え：明るさは「**1** 基本接続」の半分になる。  
実験写真は p.25 参照。

## FMはこらじを作ろう

野村 光宏

FMはこらじは、  
「工作を楽しみながら、部品を差し込むだけで、  
自分で組み立てることができるFMラジオ・キット」  
と説明書に書いてあります。  
これがはんだ付けいらすのヒミツなのですネ。



### FMはこらじの内容

写真1-1-1、写真1-1-2がFMはこらじキットの外箱です。これがケースになるのかと思いましたが、箱を開けると写真1-1-3のように白い箱がでてきます。この白い箱がケースになります。ラジオのケースというプラスチックでできているのが普通なのですが、このキットでは、段ボール製の箱をケースに使っています。それで“はこ(箱)らじ”なのですね。フタを開けると基板とスピーカ、電池ボックスがプラスチックのトレイに納められています(写真1-1-4)。このトレイもケース



写真1-1-1 メカっぽい外箱がわくわくさせるFMはこらじ



写真1-1-2 外箱の裏側には機能や組み立ての概要が書いてあり、製作意欲をかき立てる



写真1-1-3 外箱の中にはラジオのケースとなる箱が入っている



写真1-1-4 ケースとなる箱を開けると基板や部品が出てくる。収納に使われているトレイも重要な部品なので、捨てないようにしよう



写真1-1-5  
FMはこらじの部品を取り出したところ

の一部なので、捨ててはいけません。

オート・スキャン機能をもっておりFMラジオ局を選ぶのも簡単です。さっそく組み立ててFM放送を楽しみましょう。

写真1-1-5がキットに含まれているもののすべてです。多くの部品があり組み立てがたいへんそうです。しかし、取り付けるのが難しいICなどはあらかじめ基板に取り付けられていますので、部品の間違いに注意すれば誰にでも完成させることが可能です。

基板には、写真1-1-6のように丸ピン・ソケットが並んでおり、写真1-1-7の抵抗やコンデンサの足を差し込むことで、回路が完成します。

抵抗、コンデンサは種類と数が多いので、値を読み取れるようあらかじめ並べておきましょう。

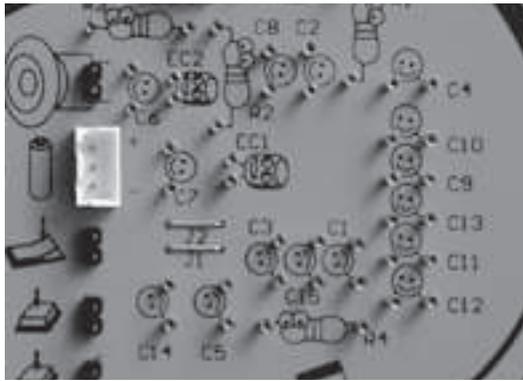


写真1-1-6 電子工作なのにはんだ付けらずの秘密はこのピンにある。このピンに部品を差し込むことで回路を完成させる

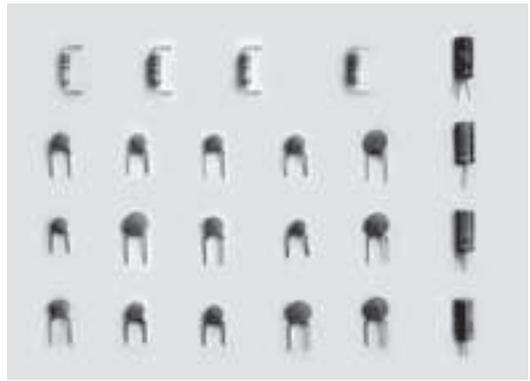
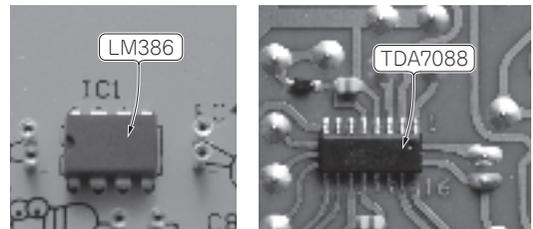


写真1-1-7 取り付ける部品はピンに合わせて加工済みなので、ラジオ・ペンチやニッパなどの工具も不要だ



写真1-1-8 説明書のパーツ・リストはイラストで部品の形状や値の表示が詳しく示されている。不足部品がないかも確認しておこう



(a) アンプ用IC LM386は基板部品面にはんだ処理済み (b) FMラジオ用1チップIC TDA7088はパターン面に実装されている

写真1-1-9 取り付けにくいICは基板に実装済み

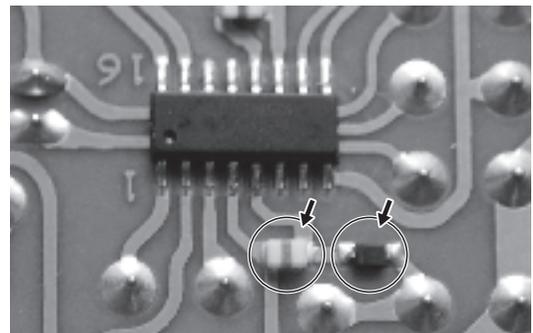


写真1-1-10 チップ部品も基板に実装済みとなっている

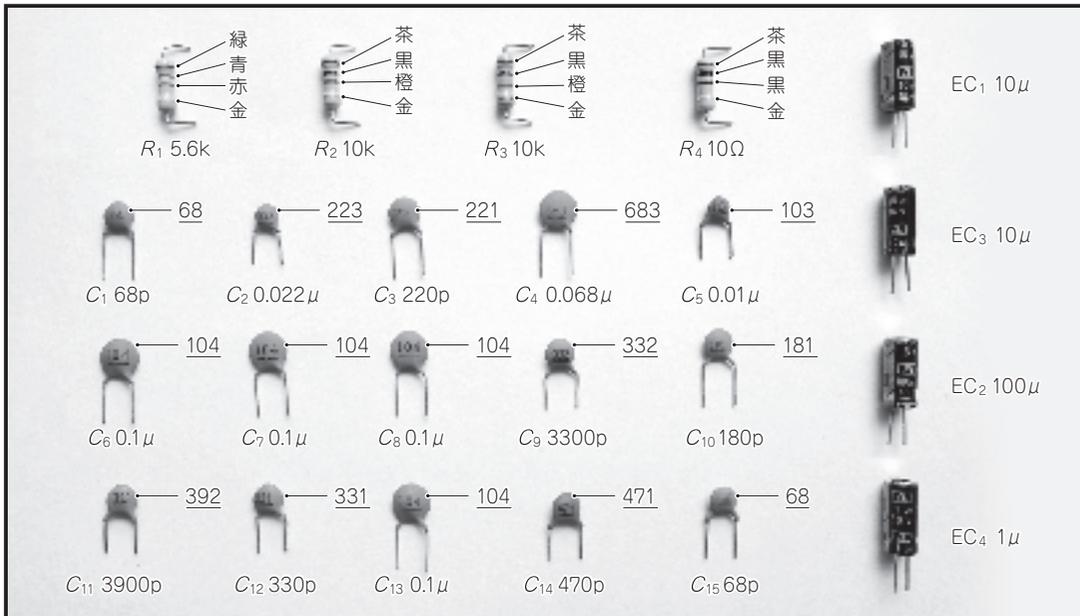
ついでにパーツ・リスト(写真1-1-8)と見比べて不足部品がないことを確認しておきましょう。

写真1-1-9に示すようにアンプICとFMラジオ用ICは基板にはんだ付けが終わっていますから、心配は要りません。説明書の回路図には書いてありませんが、アンプICとしてLM386、FMラジオICとしてTDA7088が使われています。写真1-1-10のようにチップ・コイルと可変容量ダイオードも取り付け済みですから、取り付けに苦労しそうな部品はすべて基板に実装されています。

FMはこらじを動かすには、電源となる単3形乾電池が4本必要です。キットと一緒に購入しておきましょう。

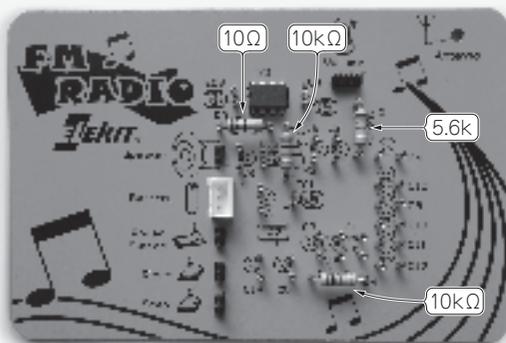
## FMはこらじの組み立て

組み立て説明書は良くできていて、一つずつのパーツを付けたかどうかチェックしながら組み立てることで、間違いを防いでいます。説明書の順に組み立てていくことをお勧めします。ここではその説明書の順序で組み立てるようすを写真で紹介しましょう。



### 1 部品の分類

取り付ける部品をあらかじめ分類しておこう。



### 2 抵抗4本を取り付け

抵抗器の値はカラー・コードで示される。しま模様の色を見て値を判断する。4本だけなので色と順序を合わせて取り付けよう。



### 3 セラミック・コンデンサ15本を取り付け

次にセラミック・コンデンサを取り付ける。セラミック・コンデンサは種類がたくさんあり、数も多く間違いやすいので、十分に注意しよう。値を間違えて取り付けるとラジオは動作しない。間違えても部品が壊れることはないが慎重に作業しよう。

## 火をつくるセットで原始人に挑戦

みはる☆

小学校のキャンプ、合宿などで、飯ごう炊飯をする際、火を作った経験のある方は多いでしょう。このいわゆる『火おこし』をキットで簡単にトライすることができます。

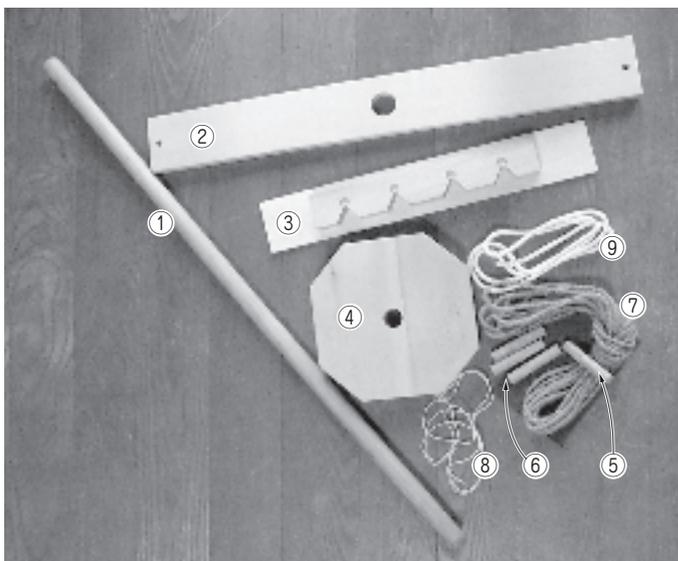


## キットの内容

パッケージはタイトル写真のように『原始体験!』という雰囲気がたっぷりのセットです。セットの内容物は写真2-2-1のようなものです。しかし、このパーツからだけではセットの箱のイラストにあるような火おこしの方法を想像することは難しいでしょう。

写真2-2-1  
セットに入っているパーツ。これらを組み立てることで「まいぎり式」火おこしとなる

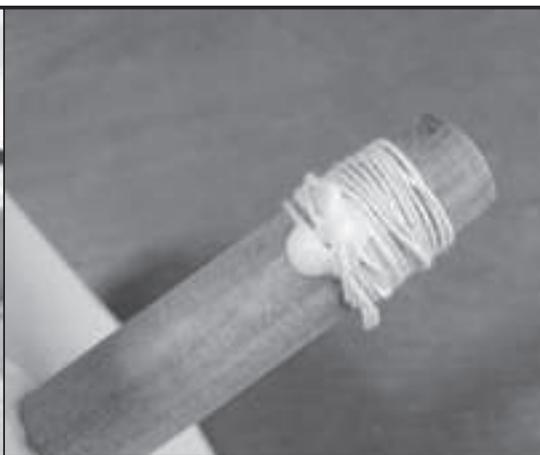
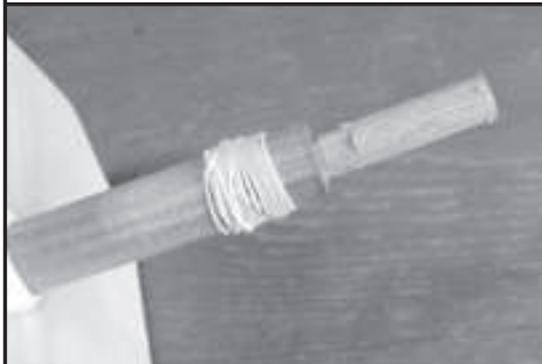
- ① ヒキリ棒
- ② 横木ハンドル  
(このハンドルを上下させてヒキリ棒を回す)
- ③ ヒキリ板
- ④ 重し板八角板
- ⑤ 発火材(木片)
- ⑥ 紙やすり
- ⑦ 麻ひも(着火時に使う)
- ⑧ たこ糸(ヒキリ棒補強用)
- ⑨ 白ひも



まず、説明書にしたがって「まいぎり式」と呼ばれる火おこしの装置を組み立ててみることにしましょう。

## 作り方

説明書に沿って各パーツを組み立てていきましょう。木製パーツの接着には木工用ボンドを使います。十分に時間を取って木工用ボンドが乾いて十分に接着されたことを確認してから、次の工程に進むようにしましょう。あせりは禁物です。

|   |   |
|---|---|
|                                    |                 |
| <p><b>1 ヒキリ棒と重し板の接着</b></p> <p>重し板（八角形の板）の中心にあいている穴にヒキリ棒を発火材差し込み口（四角い穴）があるほうを下にして差し込み、重し板との接触部分に木工用ボンドでしっかりと固定。</p> | <p><b>2 ヒキリ棒の補強</b></p> <p>たこ糸をヒキリ棒の先端に巻き付けて、糸の端をボンドで固定して補強する。</p>                                |
|                                  |               |
| <p><b>3 発火材を差し込む</b></p> <p>ヒキリ棒の先端に発火材を差し込む。</p>   | <p><b>4 横木ハンドルの取り付け</b></p> <p>横木ハンドル中央の穴にヒキリ棒を差し込み、ヒキリ棒の穴にヒモを通し、横木ハンドルの穴2か所に差し込み、それぞれ結び目を作る。</p> |

**CQ出版社**

見本

ISBN978-4-7898-4167-2

C3055 ¥2000E

**CQ出版社**

定価：本体2,000円（税別）



9784789841672



1923055020009

このPDFは、CQ出版社発売の「理科学教材キットで工作と実験を楽しむ本」の一部見本です。

内容・購入方法などにつきましては以下のホームページをご覧ください。

内容 <http://shop.cqpub.co.jp/hanbai//books/41/41671.htm>

購入方法 <http://www.cqpub.co.jp/hanbai/order/order.htm>