

科学工作教室実施報告「イライラ棒ゲームで遊ぼう」

進 悦 子*

A working report of science class

“The making of Ira-ira bo game, an irritating bar game”

Etsuko SHIN

This report describes the result and the consideration about “Ira-ira bo game” (an irritating bar game) which was held at the science class of this museum last June and also the method of making of this game.

“Ira-ira bo game” is very popular among children on TV shows and at toy shops. How to play the game : A player holds a curved metal bar in his/her hand and proceeds for the goal along the narrow complicated course both of whose course are guarded by metal wires. He/She has to be very careful not to make his/her metal bar touch the side wires. If it touches, an explosion occurs and the game is over as a failure. In this class, electric buzzer was introduced into the game instead of an explosion.

I. はじめに

愛媛県総合科学博物館では、1997年6月28日（土）、小学校5年生以上を対象に「イライラ棒ゲームで遊ぼう」というタイトルで科学工作教室を実施したので、その内容を報告する。

イライラ棒ゲームは、グニャグニャと複雑に曲がったコースに触れないように金属棒を動かし進め、少しでも触れると爆発してしまうというテレビでもおなじみの楽しいゲームである。今回、爆発の代わりに電子ブザーの発振音による報知を用いて、科学工作教室に取り入れてみた。



写1

II. 実施内容

1. 日 時 1997年6月28日（土）13:00～16:00
2. 対 象 小学校5年生～中学生
3. 参加人数 19人（定員20人）
4. 材料・道具

（材料）電子ブザー（1.5V）

電解コンデンサー（100 μ F）

トランジスタ（2 SC1815）

抵抗（3.3K Ω 1/4W）

電池ボックス（単三2本用）

平ラゲ板（4P）

リード線 スズメッキ線 なべネジ（4個）

針金 木板 乾電池（単三2個）

（道具）はんだごて はんだこて台 プラスドライバー
ラジオペンチ キリ ニッパー はさみ
はんだ

5. 工作手順

（タイマー回路）

（1）トランジスタ、電子ブザーを平ラゲ板に差し込み

*愛媛県総合科学博物館 学芸課 科学技術研究科

はんだ付けする。

- (2) 電池ボックスに赤 (+) と黒 (-) のリード線をはんだ付けする。
- (3) スズメッキ線と電池ボックスを基板にはんだ付けする。
- (4) 電解コンデンサーと抵抗、スズメッキ線を基板にはんだ付けする。
- (5) 白色と黄色のリード線を基板にはんだ付けする。
- (6) 針金で輪っかを作って白のリード線にはんだ付けし、絶縁テープを巻く。
- (7) 電池を入れて白色と黄色のリード線を接触させて、導通チェックを行う。

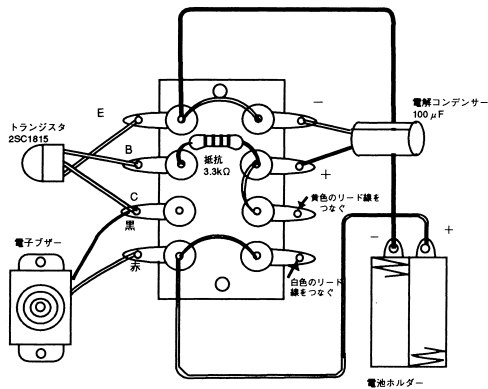


図 1

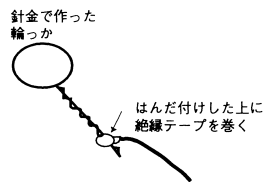
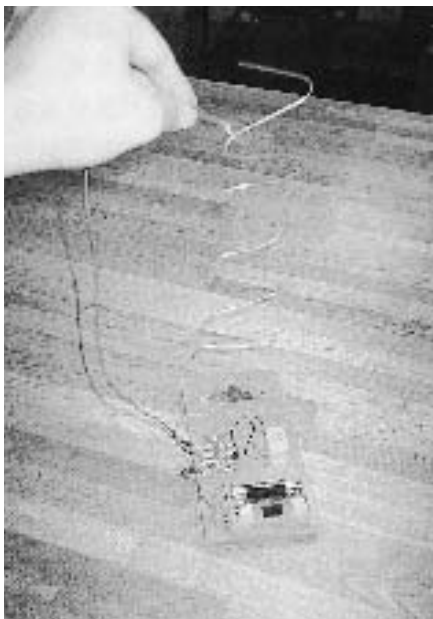


図 2



写 2

(基板と固定と仕上げ)

- (1) ネジで基板を木版に固定する。
- (2) セメダインで電池ボックス、電子ブザーを木版に接着する。
- (3) 針金を好きな形に曲げて、コースを作る。
- (4) 針金の下部に黄色のリード線をはんだ付けして、絶縁テープを巻く。
- (5) 木版に (4) をネジでしっかり固定して完成。

Ⅲ. 原 理

この工作には簡単なタイマー回路を利用している。ゲームに失敗して針金がコースに触れたとする。するとスイッチが入り、ベース電流が流れると同時に電解コンデンサー (100μF) に蓄電し始める。針金がコースから離れてスイッチが切れると、電池からのベース電流は流れなくなるが、電解コンデンサーに蓄電されたものが放電されベース電流となる。完全に放電されるまでベース電流が流れることにより、コレクタ電流が流れ出力側に入っている負荷の電子ブザーが尾を引いたように鳴る。

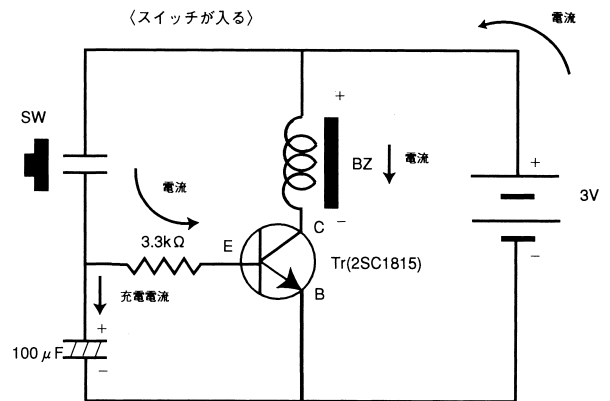


図 3

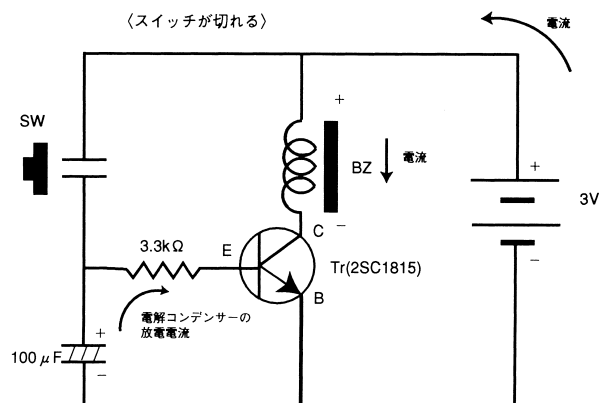


図 4

Ⅳ. 結果と感想

今回の工作はテレビでもおなじみのゲームということもあって、たくさんの応募があった。この「イライラ棒ゲーム」の工作はいくつかの本でも紹介されているが、単に金属部分の接触によるスイッチングのみでブザーを鳴らすものが多く、ゲームを作って遊ぶという点においてはこれで十分かもしれないが科学工作としては何か物足りなく感じた。そこで、接触後も電子ブザーが鳴るように、また、利用する部品の名前・それぞれの部品の役割・回路の仕組みを知るきっかけになるように、タイマー回路を用いることを試みた。

工作教室では、はじめにタイマー回路を製作し、回路の導通チェックを行った後に、針金でそれぞれ好きな形のコースを作り、木版に固定するという順序で行った。今回のはんだづけ作業のチェックポイントは、やはりトランジスタの足の位置と電解コンデンサーの足の＋と－を間違えないようにすることである。基板に足を差し込む穴が少なく使いやすい平ラゲ板を使用したのが適当だったのか、失敗は少なくすぐにあちこちからビービーと音が聞こえてきた。しかし充分説明したつもりでも、必ず向きを逆にしている子どもが数人でてくる。大抵が、説明を聞かずテキストを見ずに自分で先走って作り、後で動かなかったというケースである。



写3

電子工作などの多少技術や注意のいる工作の場合、いくつかの段階に分けて、全員がそろって出来た時点で次に進むという様にしている。また、補助の学芸員には、間違いそうな箇所のチェックをお願いしている。これは、なるべく失敗を少なくし、時間内にうまく進めるためである。しかし、早くできた子どもは次に進みたがるものである。この気持ちを抑えるというものもどうかと思うし、それぞれのレベルの子どもに対する対応と進め方は、悩み続けている課題の一つである。他の子が出来るまでの時間、テキストをよく読んで次に行くことを把握させた

り、またわからない友達に教えてあげるようにしてもらっている。

針金でのコース作りと基板の固定の作業は、なかなか楽しかった。コースになる針金は、自分で好きに曲げていいので、花の形や波型など楽しい形を作っていた。難しいコースにしようとグニャグニャに曲げてしまつて、苦戦していた子どもも見受けた。また、動かす金属棒（輪）も大きさを変えることが出来るので、難易度を変えることが出来た。

出来たゲームでそれぞれ遊んだ後、使った部品・回路の仕組みを説明した。単に電子ブザーと電源をつないだ場合の音とコンデンサーを入れた場合の音とを比較して聞かせると子どもたちも納得し、コンデンサーやトランジスタの役割をよく理解できたようだった。

応用として電解コンデンサーの容量を変えたり、抵抗値を変えたりする事をすすめた。容量を大きくすると蓄電する量も多くなるため放電時間も長くなる。つまりブザーの鳴る時間が長くなる。また、抵抗値を変えるとブザーの鳴り続ける時間、発振周波数（音色）も変化する。工作の最後に、こちらで製作した巨大イライラ棒ゲームで全員で遊んだのだが、針金を大きく長いものにつなぎ変えたり、電子ブザーを6Vにしたりして工夫次第でもっと楽しく遊べるのである。いろいろな工夫や発見をこの場の工作が終わった後も個々で続けて楽しむこと、このことを一番大切にしたいと思っている。

開館当初から、博物館講座（特に科学工作教室と科学実験教室）に必ず参加しているいわゆる常連の子どもが数人いる。最初の頃は、はんだごてを持つ手つきも危なく、時間を過ぎてても完成できず最後まで残っているという状態だった。今ではいち早く完成させ、出来た工作を自分なりに改造したり、なかなか出来ない隣の子どもに教えてあげたりしているほどである。驚いたのは、自分用の工具をそろえて家でも工作をしているという子や、自分で設計した回路図を持って見せに来る子がいたことだ。ほんの数人でも博物館に来る子どもたちが成長していることをうれしく思う。