

おもしろ科学たんけん工房 アイテム交換会

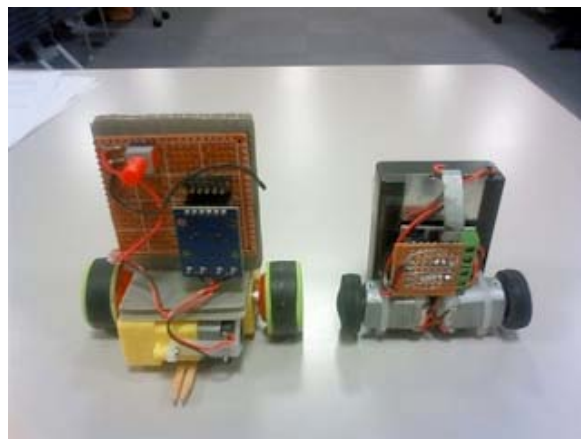
実施報告

日時：2018年9月20日 13:30~17:00

会場：フクシア（多目的研修室）

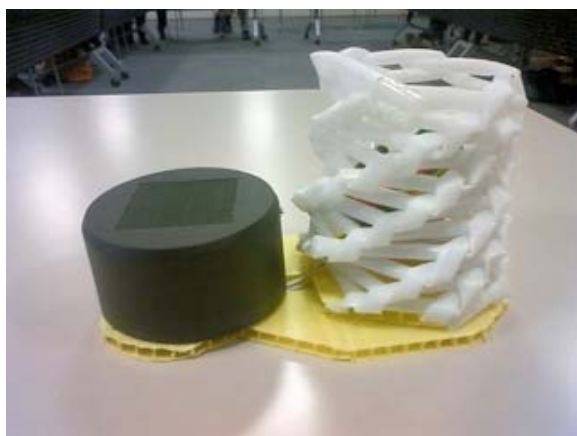
1. PWM マイコン2輪車（宮丸哲夫）

マイコン2輪車をPWM化して、使用モーターを安価なものにしたい PWM 駆動の為の program を工夫



2. プPWM ほたるかご（宮丸哲夫）

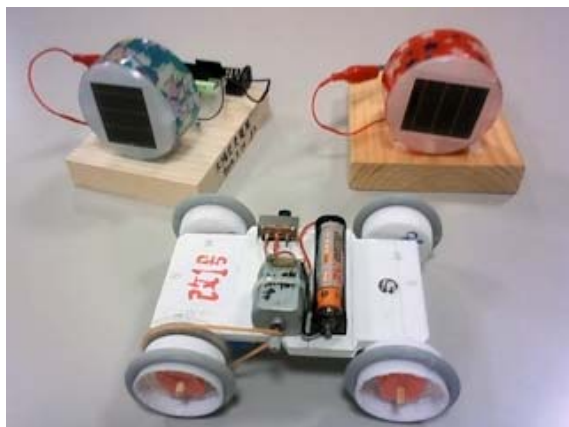
蛍の点滅をマイコンで疑似的に PWM の duty を連続的に変えることで、 $H \rightarrow L$ 、 $L \rightarrow H$ の変化を滑らかにする



3. 「太陽光充電器」付 EV 車（加藤俊一）

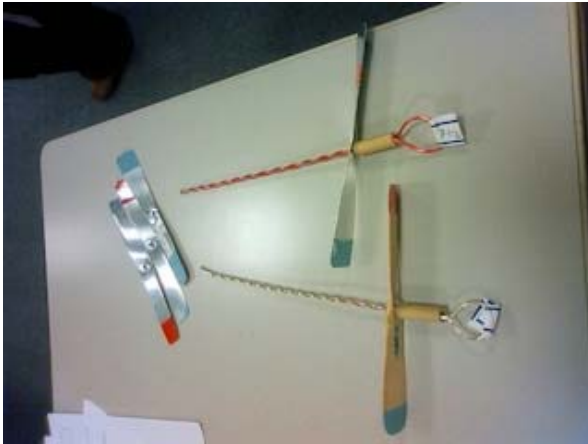
「ソーラーカー」から[太陽光充電機能]を分離独立。車はEV車とする。分離で種々の長所が生まれる。

- ①電池交換で、走行時間が制約を受けない
- ②何時でも他の充電池を太陽光充電できる
- ③工作が簡単になる、主任の部品加工等が容易になる等々。



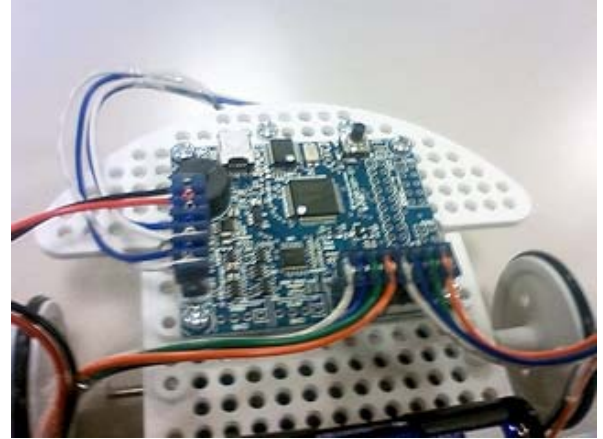
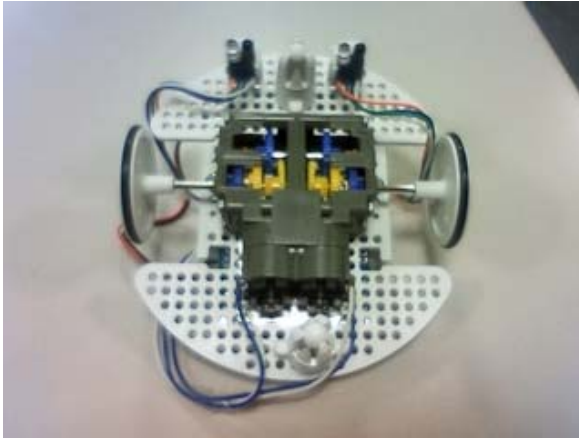
4. くるくるトンボ (尾崎直人)

くるくるリングの回転原理を使って竹とんぼを飛ばす簡単工作物 振った軸と座金を付けた羽根を押し動作で飛ばす



5. プログラミング教材・ビュートローバー (尾崎直人)

プログラミング教育教材として適当か否かを検証する。ヴィストン社製のビュートローバーを組み立てて専用ソフトを使ってプログラミングを行い動かしてみた。専用ソフトはブロック式で簡単に使える。



6. イチゴジャムモーター (田中克己)

Ichigojam でクリップモーターを回す Ichigojam の ON/OFF 信号によって、軸の全周を削ったクリップモーターを回す。



7. 「STEM 教育」体験ブック 科学絵本シリーズ (神谷邦子)

「STEM 教育」体験ブック 科学絵本シリーズ 全4冊の紹介。別紙資料参照。

8. 3.5φ モノラルプラグ・ケーブル安価品紹介 (佐々木勇二)

別紙資料参照。



2018年9月20日

アイテム交換会提案一覧表

会場：フクシア
多目的研修室

No. 時間	タイトル ・ 提案者	主 旨	概 略	備 考
1 20	PWM マイコン2輪車 ・ 宮丸哲夫	マイコン2輪車をPWM化して、使用モーターを安価なものにしたい	PWM駆動の為のprogramを工夫	結果的に、円軌道を走らせることも出来た
2 20	PWM ほたるかご ・ 宮丸哲夫	蛍の点滅をマイコンで疑似的に	PWMのdutyを連続的に変えることで、H→L、L→Hの変化を滑らかにする	入手できる黄色LEDの発光は蛍の光の波長のセンターより少しずれる？ これは、避けられない。
3 20	「太陽光充電器」付EV車 ・ 加藤俊一	「ソーラーカー」から[太陽光充電機能]を分離独立。車はEV車とする。	分離で種々の長所が生まれる：①電池交換で、走行時間が制約を受けない②何時でも他の充電池を太陽光充電できる③工作が簡単になる、主任の部品加工等が容易になる等々。	低価格の太陽光パネルの採用で、充電時間が長く、特に梅雨時には、車の走行時間が大きく制約されていた・・・。
4 20	くるくるトンボ ・ 尾崎直人	くるくするリングの回転原理を使って竹とんぼを飛ばす簡単工作物	振った軸と座金を付けた羽根を押上動作で飛ばす	試作品を見て頂きます
5 20	プログラミング教材・ビュートローバー ・ 尾崎直人	プログラミング教育教材として適当か否かを検証する	ヴィストン（株）社製のビュートローバーを組み立てて専用ソフトを使ってプログラミングを行い動かしてみた。専用ソフトはブロック式で簡単に使える。	組んだプログラムで模型車を動かしてみたいです。
6 20	イチゴジャムモーター ・ 田中克己	Ichigojamでクリップモーターを回す	IchigojamのON/OFF信号によって、軸の全周を削ったクリップモーターを回す。	話題提供です。
7 20	「STEM教育」体験ブック 科学絵本シリーズ ・ 神谷邦子		「STEM教育」体験ブック 科学絵本シリーズ 全4冊の紹介	
8	.			
9	.			
10	.			
11	.			
12	.			
13	.			

次回予告

次回のアイテム交換会は、11月15日(木)13:30~17:00 みなくる4階(相鉄線鶴ヶ峰駅 南口すぐ)です。

アイテムの名称

PWM マイコン2輪車

完成度： 5 4 ③ 2 1

提案者 宮丸哲夫

1. ねらい・目的

今後の課題となる材料費について考慮しておきます。



マイコン2輪車に PWM を使って駆動する

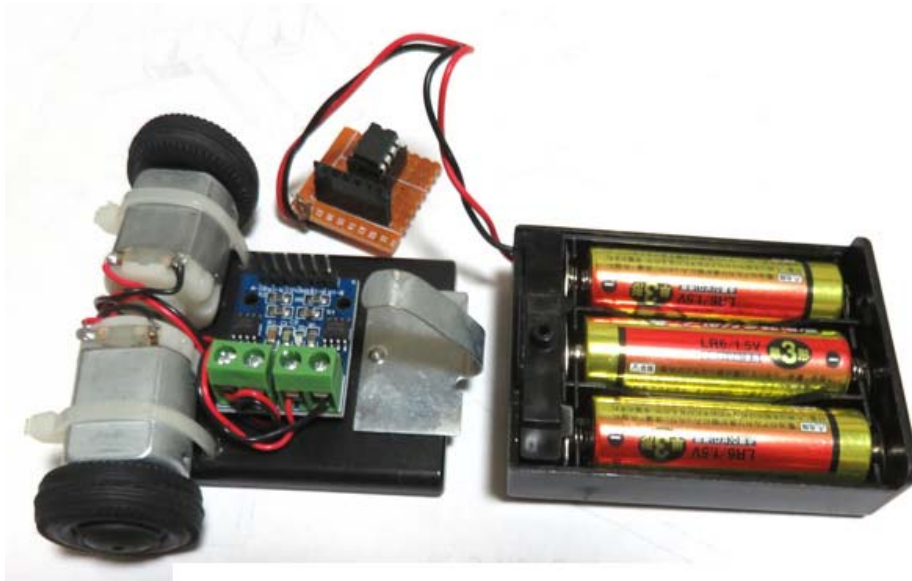
減速の為にギヤードモーターを使わないで済む

滑らかなカーブを描くことができる

電池 BOX をシャーシとして使い材料費を節約したい

2. 方法、手順

100円マイコンでは PWM は可能ですが、1つの特定 port が対象になっていて、2つ以上の port にはプログラムで対応することになります。



4. ソースファイルの一部

```
CTL (int cont , int ms)                                /* [関数]方向を指定して 2 秒間直進させる*/
{
GPIO = cont;
int t = ms;
for (int i = t; i > 1; i--)
__delay_ms(1);
}
int mae=0xDD ; int usiro=0xEE ;      /*前進*/
int hidariL=0xDE ; int migiL=0xED ; /*?字*/
int hidariM=0xDF ; int migiM=0xFD ; /*前曲折*/
int hidariU=0xEF ; int migiU=0xFE ; /*後曲折*/
int teisi=0xFF;                      /*停止*/

void main()
{
    CMCON = 0x07 ;                      /*コンパレータは使用しない          */
    /*ANSEL = 0x00 ;      /* 12F625 はアナログは使用しない          */
    TRISIO = 0x08 ;                      /* pin は全て出力に割当ててる(GP3 は入力のみとなる)
    */
    GPIO = 0x00 ;                      /* 出力ピンの初期化(全て LOW にする)          */
    OSCCAL = _READ_OSCCAL_DATA();

    __delay_ms(5000);

    while(1)
    {
        CTL (mae,2000);
        CTL (usiro,2000);

        CTL (hidariL,540);
        CTL (mae,2000);
        CTL (hidariL,540);
        CTL (mae,2000);
        CTL (hidariL,540);
        CTL (mae,2000);
        CTL (hidariL,540);
        CTL (mae,2000);
    }
}
```


アイテムの名称

PWM(1) 電子ホタル

完成度： 5 ④ 3 2 1

提案者 宮丸哲夫

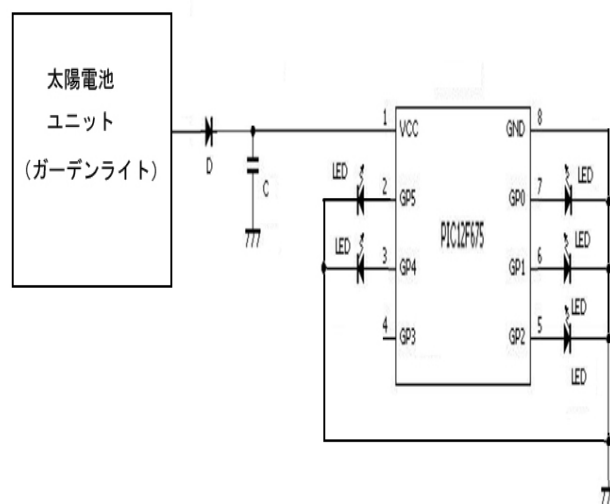
1. ねらい・目的

100円マイコンを工作材料として活用したいと思います。

PWMを利用してLEDをゆるやかに点滅させ、自然さを出すようにしました。

辺りが暗くなると点滅開始させ、明るくなると消えるようにします。

太陽電池のガーデンライトの機能を利用しています。



試作現品を持参します。

2. 方法、手順など

最初にストローでほたるかごを編むことから始めます。

マイコンの出力ポートにLEDを接続してホタルに見立てています。

ガーデンライトのLED駆動電圧を取り出してマイコンに接続しています。

LEDホテルを“ほたるかご”に入れて、FakeGreenなどを使ってかごにふたをします。

なお、反転した出力をも利用すれば、5匹を～10匹まで増やせます。

3. 材料と費用

<子供達を対象に24名規模で実施する場合>

一人当たり約300円

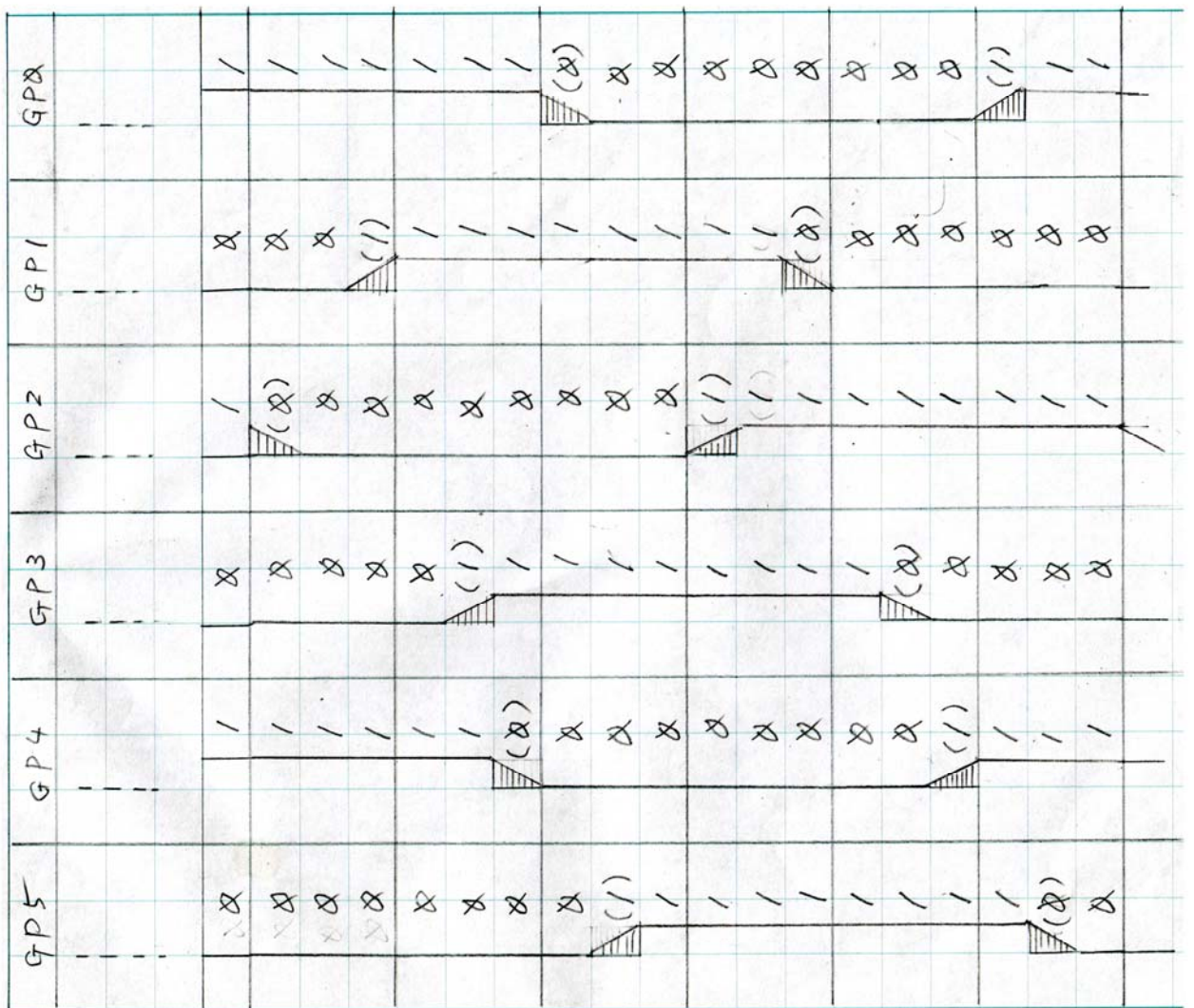
特別な材料、工具は要りません。

マイコンはプログラムしたものを基板に載せて渡します。

[材料費・1人当たり]

ガーデンライト	100 円	DAISO
マイコン	100 円	pic12F629、秋月電子
プラバン(450 x 910)	400 円 / 30	Homac
ストロー(4mm径 50本)	100 円 / 4	DAISO
FakeGreen	100 円 / 10	大和 seria
ジャンパーワイヤ	300 円 / 7	Amazon(フルスイング社)
基板	200 円 / 10 / 2	Amazon(easy-word-mall 社)
合計・約	300 円	

4. 電子ホタル5匹の点滅タイミング図です。
GP3 は入力 pin なので、点滅には使えません。



「新構成」のソーラーカー
 <「太陽光充電」機能を分離独立し、車は EV 化>

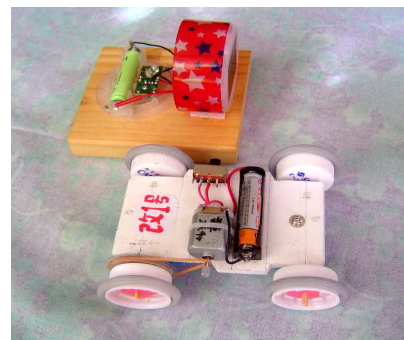
完成度： ⑤ 4 3 2 1

提案者 加藤俊一

1. ねらい・目的

従来のソーラーカーでは、充電池が内蔵されている為、車の走行に多くの制約を受ける。例えば、悪天候で充電が充分でないと走行距離・時間が制約を受ける。又、太陽光による車の部品の劣化が懸念される。これらの問題を解決する為に、“現行の「ソーラーカー」(2018.6.9. K167 で実施)の「太陽光パネル部」を車から外部に分離独立させ、「太陽光充電器」とし、車は、EV 車化する形態”に変更する。

EV 車、「太陽光充電器」



2. 方法、メリット等の概略

市販されている「ガーデンライト」を改造し、単 4 充電池の交換をやり易くする。それを木台に取付け、「太陽光充電器」とする。一方、車体に「モータ」、「電源ボックス」、「ドライブ SW」のみを搭載し、簡単な構造の EV 車(電気自動車;Electrical Vehicle)とする。

結果として、電池の装着が簡単になる上、電池の容量の制約を受けずに、長時間走行が可能となる。車の電源の電池の選択の自由度が高まり、「太陽パネル部」で充電した「充電池」でも「乾電池」でも EV(電気自動)車を走行させることができる。即ち、太陽光の得にくい悪天候下でも、夜間でも、車を自由に走行させる事が出来る。

この分離によって、この「太陽光充電器」を他の充電池の充電にも活用できる。

また、「ソーラーカー」の電気関連の工作部品の準備作業が簡単になり、主任の負担が大幅に軽減する。又、児童の EV 車の工作も簡単になる。

3. 主な材料と費用

ガーデンライト:¥100、モータ:¥100、電池ボックス:¥30、その他(車台、車輪、ステアリング用ネジ・ナット等):¥100、材料費合計 約¥330~400 位。

以上

くるくるとんぼ

完成度： 5 4 ③ 2 1

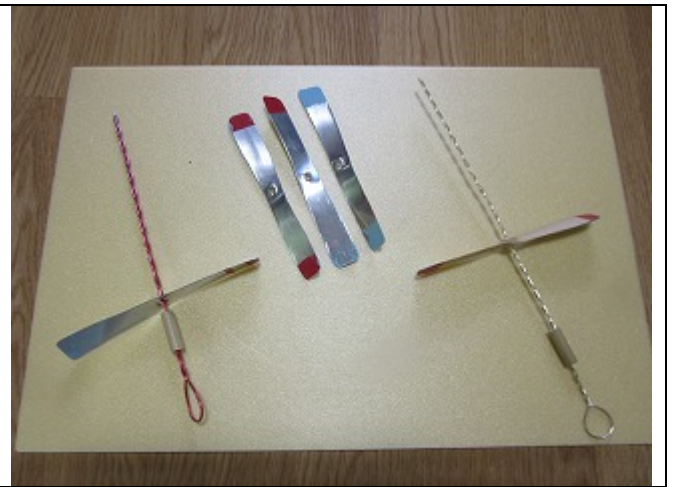
提案者 尾崎直人

1. ねらい・目的

イベントなどに提供する簡単作品、

2. 方法、手順などの概略 (詳しい説明は別資料とする)

良く知られたクルクルリングの回転力を生み出す。振った針金と座金を利用して竹とんぼやアルミ板製の羽根を飛ばす作品



3. 主な材料 (子供達に渡す材料・器具) と費用

針金かアルミ線太さは 1.6mm か 2.0mm 長さ 60cm くらいに切って 16 ターン位振るとんぼの羽根は竹で作る、アルミ板で作る
針金、アルミ線は 10 円位
羽根は 20 円位でできる

4. 用意する器機・工具 (実験や工作など)

針金振り治具、座金を作るポンチ、竹とんぼを作る切り出しナイフ、アルミ板を切るブリキばさみ

5. 特殊材料 (必要な場合) の入手先

6. 所要時間 事前加工次第であるが 10 分くらい

7. わかること

直線運動を螺旋軸で回転力に変換できること。

プログラミング教育の教材キット (ヴイストン (株) 社製) ビュートロローバー

完成度: 5 4 3 ② 1

提案者 尾崎直人

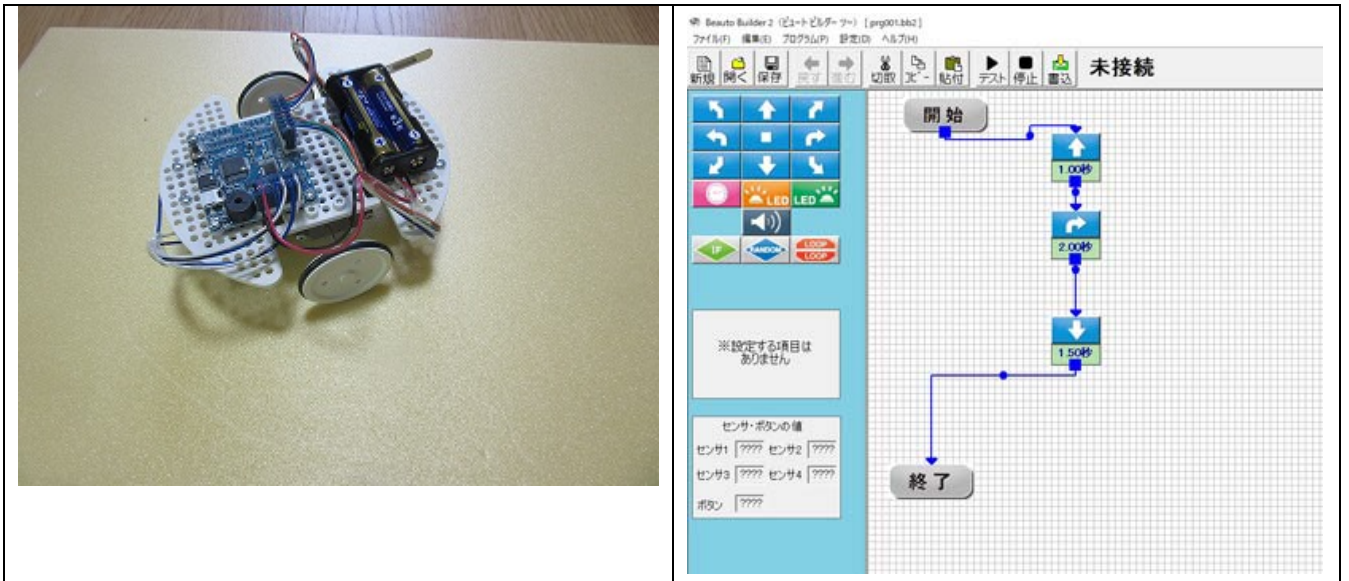
1. ねらい・目的

プログラミング教育用の教材の一つとして試してみた。

2. 方法、手順などの概略 (詳しい説明は別資料とする)

なるべく直感的に分かるように、写真や図・イラストなどで文章を補足する

左の写真がビューとローバーでこの模型車を右のようなプログラミングソフトを使って動作プログラムを作ってそのデータを車に転送して動作させることができる。



3. 主な材料 (子供達に渡す材料・器具) と費用

＜子供達を対象に24名規模で実施する場合の一人当たりのおよその費用見積もり＞

ビュートロローバーはソフトを含めて 13,000 円

4. 用意する器機・工具 (実験や工作など)

ビュートロローバーキット

(組み立てには #1 ドライバー、ニッパー)

ノートパソコン

5. 特殊材料 (必要な場合) の入手先

6. 所要時間

キット組み立て時間 2 時間

ソフト作製時間 1 時間

7. わかること

機械的なものを動かす機構とこれを電子回路基板に搭載した IC で制御する原理とソフトウェアをパソコン上で操作してプログラムを作り、それを機構に転送して動かす。この 1 連の手順を経験しつつ理解すること。

8. 参考になる本 (著者・書名・出版社・発行年)

未調査

アイテムの名称：イチゴジャムモーター

完成度： 5 4 3 2 1

提案者 田中克己

1. ねらい・目的

工房のアイテムとボードコンピュータを繋げる。

2. 方法、手順などの概略 (詳しい説明は別資料とする)

＜なるべく直感的に分かるように、写真や図・イラストなどで文章を補足する＞

クリップモーターの軸の全周を削り、常時導通状態にして、Ichigojam から適当な間隔で ON/OFF 信号を断続的に出力する事で、回転を継続することが出来るだろうか？

3. 主な材料 (子供達に渡す材料・器具) と費用

＜子供達を対象に24名規模で実施する場合の一人当たりのおよその費用見積もり＞

NA

4. 用意する器機・工具 (実験や工作など)

Ichigojam

クリップモーター

リレーIC

5. 特殊材料 (必要な場合) の入手先

NA

6. 所要時間

NA

7. わかること

実世界の制御は難しい。

8. 参考になる本 (著者・書名・出版社・発行年)

アイテムの名称

「STEM 教育」体験ブック 科学絵本シリーズ

完成度： 5 4 3 2 1

提案者 神谷邦子

1. ねらい・目的

STEM とは、Science(科学)、Technology(技術)、Engineering (工学)、Mathematics(算数・数学)の頭文字を集めたことばで、アメリカ国立科学財団(NSF)によって使われはじめました。

本書は、4つの知識・技能について、子供たちが自然な興味を伸ばしていけるよう、簡潔な説明とわかりやすいイラストで構成した、STEM 教育を実践できるシリーズです。

また、各テーマには、家庭でできるかんたんな実験を30以上も収録し、

歴史上偉大な発見を成し遂げた科学者たちの紹介も収録。

子供が主体的に学ぶための工夫が随所に施されており、

本場アメリカでSTEM 教育を推進している STEAM Education の推薦も受けています。

8. 参考になる本 (著者・書名・出版社・発行年)



著者:ニック・アーノルド(著)／ガリレオ工房(監修)

仕様:A4 変判、上製本、80 ページ

定価:本体 2,000 円＋税

出版社:株式会社 誠文堂新光社

「STEM 教育」体験ブック 科学絵本シリーズ



人工知能の発達によって、近い将来に産業構造の急激な変化が起こると予想されています。そして、現在ある職業の多くが、人工知能とロボットによって担われることになり、多くの人間が職業を失うともいわれ、その数は全労働者の約半数とも予想されています。

未来を生きる子供たちが、人工知能を「使う」人材になれるか、それとも人工知能に「使われる」人材になってしまうのか、この2つを分けるのは「STEM」の力だといわれています。

STEM とは、Science(科学)、Technology(技術)、Engineering (工学)、Mathematics(算数・数学)の頭文字を集めたことばで、アメリカ国立科学財団(NSF)によって使われはじめました。アメリカでは、この4つの知識・技能に長けた「STEM 人材」を育成することが、重要な国家戦略のひとつに位置付けられており、日本でも、STEM 教育の一分野である「プログラミング教育」をはじめ、その重要性が浸透しつつあります。

この4つの知識・技能に早くから興味を持つことがなぜ重要なのか。アメリカのある研究では、高校生のSTEM教育が成功するかどうかは、初等教育の段階で興味を持てたかどうかによって左右されるともいわれます。

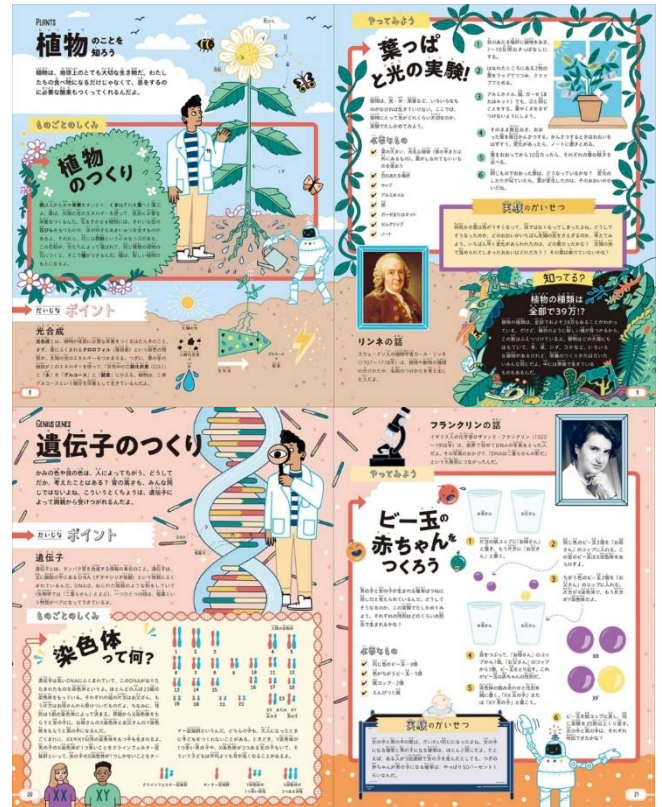
本書は、4つの知識・技能について、子供たちが自然な興味を伸ばしていけるよう、簡潔な説明とわかりやすいイラストで構成した、STEM教育を実践できるシリーズです。また、各テーマには、家庭でできるかんたんな実験を30以上も収録し、歴史上偉大な発見を成し遂げた科学者たちの紹介も収録。子供が主体的に学ぶための工夫が随所に施されており、本場アメリカでSTEM教育を推進しているSTEAM Educationの推薦も受けています。

著:ニック・アーノルド 監修:ガリレオ工房 出版社:株式会社 誠文堂新光社

第1弾「実験でわかる科学のなぜ?: AI時代を生きぬく理系脳が育つ」



ASTONISHING ATOMS AND MATTER MAYHEM
誠文堂新光社



サイエンス編は、理数系の土台となる科学の基礎を養います。植物や動物にはじまり、人体や細胞、元素など、身近な世界をつくり出している原理を楽しく学んでいき、世界のさまざまなフシギを解き明かしていきます。

■目次

- ようこそ STEM ワールドへ!
- 植物のことを知ろう
- 動物のことを知ろう
- 食べて、食われて
- 人体のしくみ
- 呼吸と血液のかんけい

- 細胞は生き物の組み立てブロック
- 遺伝子のつくり
- 進化のヒミツ
- 原子は物質のもと
- ほか

第2弾「ためしてわかる身のまわりのテクノロジー：AI時代を生きぬく問題解決のチカラが育つ」



テクノロジー編は、道具や技術の発展を紹介します。

道具の起源である「くさび」にはじまり、力を伝えるしかけや熱を利用する方法、金属や材料の話、モーターや船、飛行機のしくみ、電気、磁石、コンピューター、ロボットなどを解説。

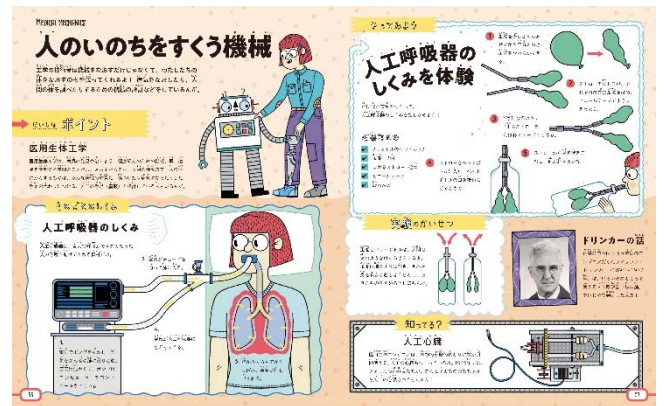
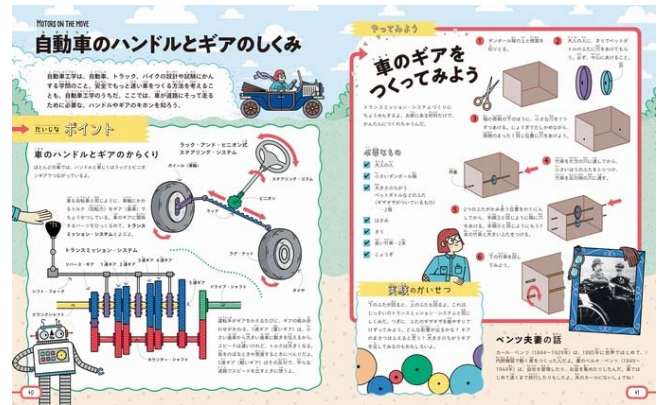
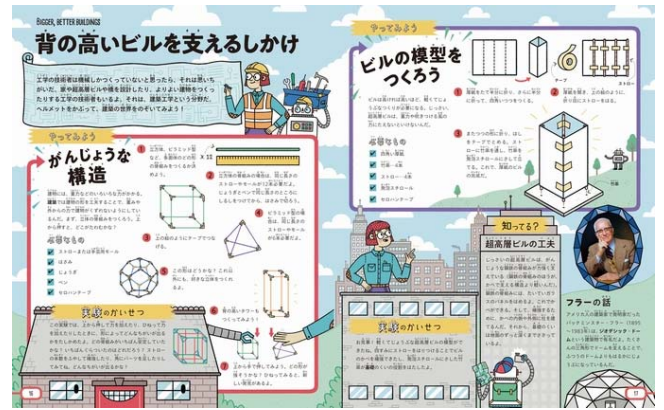
工作やものづくりに興味のある子供が喜ぶ話題が満載です。

■目次

ようこそ STEM ワールドへ!
昔ながらのべんりな道具
動きを伝えるしかけ
料理とテクノロジー
焼き物
いろいろな金属

強く軽いプラスチック
繊維のからくり
ものに色をつけてみよう
紙はスゴい!
ほか

第3弾「クイズ&パズルでわかる数と図形のナゾ: AI時代を生きぬく算数のセンスが育つ」



エンジニアリング編は、建物や乗り物、ギアや歯車など、便利な機械を動かす力と、その力を活用して問題解決する発明品を紹介します。車や電車、船、飛行機、潜水艦などの乗り物好きや、工作好きの子供が喜ぶテーマが満載です。

■目次

ようこそ STEM ワールドへ!
 質量とエネルギー
 物体が動くときにはたらく力
 ビリビリ…電気の本ミツ
 いろいろな材料
 背の高いビルを支えるしかけ
 建物がくずれないのはなぜ?
 橋とトンネル

斜面とくさび型
 ものをラクにもち上げるには?
 車輪の役割
 歯車は何のために使う?
 動きの方向をかえるしくみ
 のびちぢみする部品
 ほか

第4弾「クイズ&パズルでわかる数と図形のナゾ: AI時代を生きぬく算数のセンスが育つ」



算数・数学編は、身近な例を題材に、クイズやパズルなどのゲームを通して、数や図形を学びます。コンピューターで使われる二進法、お金と利子、推論と証明など、現代で欠かせない数学の知識を楽しく学ぶことができます。

■目次

ようこそ STEM ワールドへ!

- 足し算と引き算
- かけ算とわり算
- 正の数と負の数
- 素数と素因数
- 因数と倍数
- 数列
- べんりな分数
- 小数
- 百分率(パーセント)
- 単位とがい数

- お金と利子
- まんまるの図形・円を知らう
- 外周、面積、体積
- 角度
- いろいろな三角形
- ピタゴラスの定理と三角法
- 平面図形
- 平面図形とタイル模様
- 立体図形
- ほか

アイテムの名称

3.5φモノラルプラグ・ケーブル安価品紹介

完成度： ⑤ 4 3 2 1

提案者 佐々木勇二

1. ねらい・目的

紙コップヘッドフォンの材料費削減策
まとめ買いが不要になる

2. 方法、手順などの概略 (詳しい説明は別資料とする)

3.5φモノラルプラグとケーブルを個別に購入して、くみ上げる。

3. 主な材料 (子供達に渡す材料・器具) と費用

(a)改善前

- ・ 3.5φ片端モノラルプラグ付きケーブル/1.8m
- ・ 共立エレショップ：¥194 / 10個～、¥172 / 100個～

(b)提案(13式分で算出)

- ・ 3.5φモノラルプラグ (マルツエレクトロニクス株式会社、¥54/個)
 - ・ オーディオスピーカーライン 20m (アマゾン、889¥/個) ⇒¥67/個=889/(20/1.5)
- 1本当たり=¥121/個 (54+67)

4. 用意する器機・工具 (実験や工作など)

5. 特殊材料 (必要な場合) の入手先

6. 所要時間

7. わかること

8. 参考になる本 (著者・書名・出版社・発行年)