





宮崎大学工学部

科学祭り in 串間



実験解説集



宮崎大学工学部
教育研究支援技術センター

この冊子は、みやぎき地域志向教育研究経費、地域ブランド創出支援経費、串間市の助成を受けて平成26年度から平成28年度の3年間に実施した宮崎大学工学部「科学祭り in 串間」の実験解説書をまとめたものです。

宮崎大学工学部「科学祭り in 串間」は、平成26年度みやぎき地域志向教育研究経費の募集の際、みやだいCOC推進室が実施した各市町村の地域課題の調査結果の1つが出発点となっています。各年度では、下記の内容を実施してきました。

平成26年度は、串間市での科学イベント実施に重点をおき、子供たちが多くの科学テーマに参加できるように、平成26年8月26日（火）、27日（水）と2日間にわたり計8テーマを実施しました。

平成27年度は、串間市担当者からの要望を受け、ものづくりだけでなく、「体験型の科学イベント」や親子で科学を体験する「親子ふれあいサイエンス」を平成27年8月23日（日）に実施しました。

平成28年度は、串間市の生涯学習専門指導員やボランティアの方々が、今後、公民館講座としても実施できるように、「身近な材料で科学が体験できるモノづくり」をテーマとして平成28年8月26日（金）に実施しました。また、科学祭り in 串間に併せ実施した講師養成講座の受講生が主体となり、平成28年の11月から12月にかけて、串間市内の複数の公民館において、「冬の科学祭り」と題して公民館講座を実施しました。

各年度での実施において、平成26年度の1日目に39名、2日目に43名、平成27年度の親子ふれあいサイエンスに14組、科学祭りに37名、平成28年度の科学祭りに35名、冬の科学祭りに55名の参加がありました。

宮崎大学工学部
科学祭りin串間 2014

実験解説書

開催日：平成26年8月26日（火）・27日（水）

場 所：串間市総合保健福祉センター（2階 研修室）

主催 宮崎大学工学部、共催 串間市教育委員会

この事業は、「平成26年度みやざき地域志向教育研究経費」
の助成を受けて実施しているものです。

宮崎大学工学部「科学祭りin串間 2014」

主催 宮崎大学工学部、共催 串間市教育委員会

開催日:平成26年8月26日(火)・27日(水)

場 所:串間市総合保健福祉センター(2階 研修室)

1日目(8月26日)プログラム

13時受付開始

13時30分～15時30分まで

13時30分	開講式	開講の挨拶 宮崎大学工学部環境応用化学科 菅本和寛 准教授
13時40分 ～	ペットボトルでアクセサリーを作ろう オリジナルバウンドボールを作ろう 地をはう紙飛行機を作ろう	自分の好きな実験に参加できます。 (混雑しているときは、係りの人の指示にしたがって順番を守りましょう) 場所:研修室
15時30分	ペットボトルで顕微鏡を作ろう	班ごとに分かれて実験をおこないます。 会場:栄養学習室
15時30分	閉講式	希望者は、閉講式後に総合体育館(別館)にて空力翼艇 <small>くうりきよくてい</small> の飛距離測定をおこなえます。(16:00まで)

ペットボトル顕微鏡づくり実験開始時刻(作時間約20分)

1班:13時40分 2班:14時05分 3班:14時30分 4班:14時55分

2日目(8月27日)プログラム

9時30分受付開始

10時～11時30分まで

10時	開講式	開講の挨拶 宮崎大学工学部環境応用化学科 菅本和寛 准教授
10時10分 ～	○実験2 空飛ぶリングを作ろう ○実験2 バルーンスライムを作ろう ○実験2 オリジナル芳香剤を作ろう	自分の好きな実験に参加できます。 (混雑しているときは、係りの人の指示にしたがって順番を守りましょう) 場所:研修室
11時15分	○実験3 ピカピカ光るライトを作ろう	会場:栄養学習室
11時15分	閉講式	希望者は、閉講式後に総合体育館(本館)で「空飛ぶリング」を飛ばして遊べます。(12:00まで)

－ 注意(楽しく実験をおこなうために必ず守りましょう) －

- ・荷物は、指定の荷物置き場に置きましょう。(貴重品は置かないでください)
- ・実験中は、講師やスタッフの指示にしたがいましょう。
- ・混雑している実験は、ならんで自分の順番を待ちましょう。
- ・実験の途中で帰宅してもかまいませんが、その場合は必ず受付に名札を返却しましょう。
- ・アンケートは必ず記入し、受付に提出してから帰宅しましょう。
- ・持ち帰った工作物は、指導された使い方を守り、間違った使い方をしないように遊びましょう。
- ・本イベントでは、撮影スタッフが広報用の撮影を行います。撮影に同意されない方は、その旨撮影スタッフにお知らせ願います。
- ・保護者の方もお子様と一緒に実験を楽しみましょう。

この事業は、「平成26年度みやざき地域志向教育研究経費」の助成を受けて実施しているものです。

ペットボトルでアクセサリーをつく

●どんな実験なの？

ペットボトルの平らな部分を切り取りマジックで模様を描く、長方形に切ってホットプレートの上に置くと、あら不思議、勝手に丸まって中空なチューブができます。できたチューブにゴムひもを通し結べばオリジナルのブレスレットやネックレスに。

●なぜペットボトルは縮むの？

ペットボトルはポリエチレンテレフタレートという熱可塑性プラスチック（熱を加えると溶け、冷やすと硬くなり、再加熱すれば溶けるプラスチック）をブロー成型して作っています。熱を加えて軟らかくし、風船を膨らませる様にエアーを吹き込み型に合わせ、直ぐに内面を冷やして硬くし、そのままの形を保たせています。膨らませたときの影響が残っていて、再び加熱して軟らかくしたときに収縮して縮みます。

●実験のしかたとコツ

1. 炭酸のペットボトルの平らな部分を切り取ります。
2. 油性ペンでペットボトルの平らな部分に模様を描きます。
3. 1.5 cm×2.5 cm の長方形に切り取ります。
4. 切り取ったペットボトルをホットプレートの上に置くと、あら不思議、勝手に丸まって中空なチューブができます。
5. できたチューブにゴムひもを通し手首のサイズで結べばオリジナルのブレスレットのできあがり (図1)。



図1 ペットボトルブレスレット

●気をつけよう

- ・ペットボトルは硬いのではさみで切る時は必ず**軍手**をしてください。
- ・ホットプレートは熱くなっています。ホットプレートの上のペットボトルをさわるときは必ず**軍手**をしてください。

オリジナルバウンドボールを作ろう

●どんな実験なの？

家庭にある洗濯のりに魔法の液体を入れてよくかき混ぜると、弾力のあるスライムが出来ます。これを手できれいに丸めると、よく弾むバウンドボールのできあがり。作るときに好きな色の絵具や好きな香りをつけて、オリジナルのバウンドボールにしましょう。

●なぜ弾力のあるバウンドボールができるの？

洗濯のりは、ポリビニルアルコールという高分子（長い鎖）を水に溶かしたものです。そこに魔法の液体（ホウ砂を溶かした水）を加えると、ホウ砂が架け橋となり高分子の長い鎖どうしをつなげていき、水に溶けきれなくなった高分子がゲル化(固化)します(図2)。このとき、ほどよいつながり方をすると弾力のあるバウンドボールのできあがります。

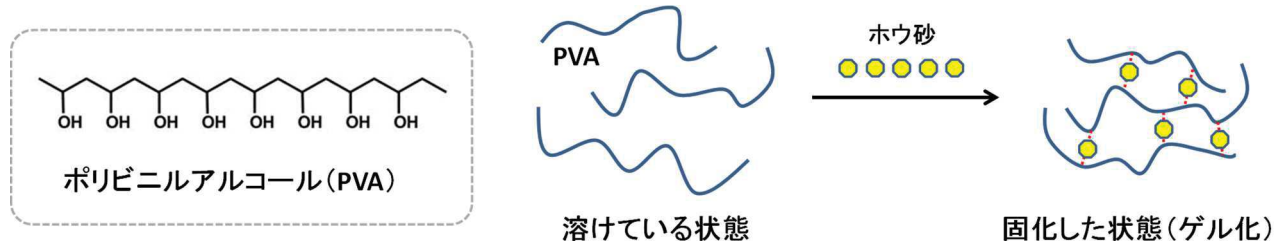


図2 バウンドボールの原理

●実験のしかたとコツ

1. 洗濯のりを 15 mL はかり取り、紙コップに入れます。
2. 好きな色の絵具と香料を少量入れ、割りばしでよくかき混ぜます。
3. 魔法の液体（2%ホウ砂+1%ホウ酸水溶液）を 15mL 加え、30 秒程度かき混ぜると、割りばしにスライムが巻き付いてきます。
4. 手でスライムを取り出し、きれいに丸めればオリジナルバウンドボールのできあがり（図3）。



図3 バウンドボール

●気をつけよう

- ・今回使う試薬、完成したボールは絶対に口に入れないでください。
- ・ボールで遊んだあとは必ず手洗いをしてください。
- ・人に向かって投げたり、危険な遊び方はしないでください。
- ・ボールは乾燥すると弾まなくなります。 ※ラップに包んで保管すると長持ちします。
- ・弾まなくなったボールは燃えるゴミとして捨ててください。

ち かみひこうき つく 地をはう紙飛行機を作ろう

●どんな実験なの？

みなさん飛行機が空を飛ぶ原理がわかりますか？今回の実験では、厚紙の翼が地面すれすれを滑空する「空力翼艇」を作ります。完成した「空力翼艇」の翼の形状や角度、重りやゴムを引く強さを調整して、滑空した距離を競いましょう。

●なぜ飛行機は空を飛ぶの？

飛行機には翼がついています。翼は、エンジンからの前に進む「推力」を受けて、「揚力」という上に浮き上がろうとする力を発生します。飛行機は、その力を利用して空中を飛行することができます。翼は他にも、「重力」や「抗力」という力を受けます（図4）。

「揚力」は、翼の上を流れる空気と下を流れる空気の速度の差で発生します。（図5）

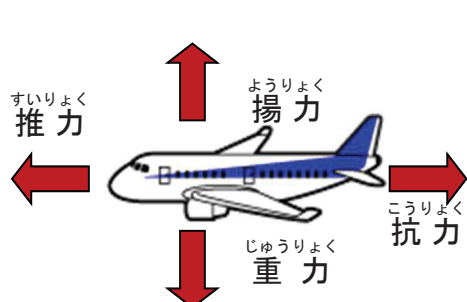


図4 飛行機に作用する力



図5 揚力の原理（ベルヌーイの定理）

●実験のしかたとコツ

1. 先生の指示にしたがって、渡された厚紙で「空力翼艇」（付録1）を作ります。
2. 完成した「空力翼艇」（図6）を飛ばしてみましよう。
3. 機体がひっくりかえるときは、翼の前に重りをつけて調整しましょう。
4. 機体が浮かないときは、翼の角度やゴムの引きかげんを調整しましょう。
5. 機体がまっすぐ飛ばないときは、尾翼の角度を調整しましょう。



図6 完成した空力翼艇

●気をつけよう

- ・ハサミを使うときは、怪我をしないように注意しましょう。
- ・空力翼艇は、進行方向に誰もいないことを確認してから飛ばしましょう。

けんびきょう つく ペットボトルで顕微鏡を作ろう

● ペットボトル顕微鏡とは？

レーウエンフックは、人類で初めて水中の微生物を観察しました。この時、用いた顕微鏡は、複数のレンズを組み合わせた複式の顕微鏡ではなく、虫めがねのような単式の顕微鏡でした。レーウエンフックはこの顕微鏡で細菌など、当時は未知だったものをたくさん発見してきました。今回は、この顕微鏡と同じ原理の顕微鏡をペットボトルとガラスビーズを使って作り、観察してみよう！

● 準備する物

キャップ付きのペットボトル、ガラスビーズ（直径2mm）、はさみ、セロハンテープ、千枚通し、染色液、観察物（タマネギ、キャベツ、きゅうりなど）

● 作り方

1. レンズ作り

ペットボトルキャップの中心に内側から千枚通しで穴を開けます。その穴に内側からガラスビーズをはめます（図7参照）。

2. ペットボトルの加工

ペットボトルの上半分を切り、怪我をしないように切り口にセロハンテープをはります（図8参照）。

3. プレパラート作り

ペットボトルの下半分から約2cm×2.5cmの長方形に切ります。角は、ペットボトルの口に合わせて切ります。切ったものはペットボトルの口にセロハンテープで固定します（図8参照）。

4. サンプル作り

薄くした観察物を手順3で固定したプレパラートにのせ、上からセロハンテープで固定します。

5. ピント調整

キャップをペットボトルにはめ、明るい方向に向けた状態で目を近づけて覗きます。

キャップを回して、くっきりと見えるように調整します。

● 注意点

- 太陽の方を向けて観察しないでください。

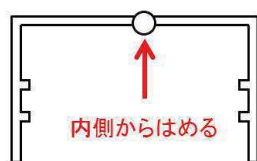
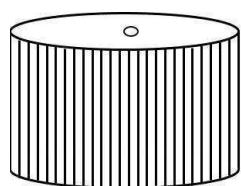


図7 レンズ作り

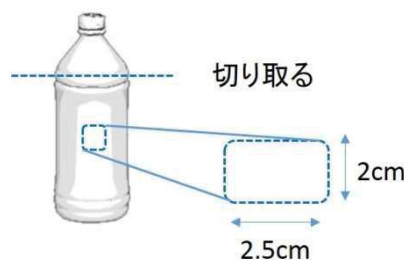


図8 ペットボトルの加工とプレパラート作り

そらと つく 空飛ぶリングを作ろう

● どんないしけんなの？

「ジャイロ」って知っていますか？メジャーリーガーの松坂投手や、ダルビッシュ投手が投げる魔球「ジャイロボール」や、カーナビやスマートフォンの中に入っている「ジャイロセンサー」などは聞いたことあるかもしれませんよね。また、ジャイロの原理を使ったおもちゃで「地球ゴマ」(図9)「ジャイロリング」などがあります。

今回の実験では、アメリカの大学生が発明した「X ジャイロ」という飛行遊具を紙で作ります(名づけて「紙ジャイロ」)(図10)。「紙ジャイロ」を手首のスナップをきかせ、回転力を与えながら飛ばせばびっくりするほどの飛距離がでます。上手に投げて、みんなで飛距離を競いましょう。



図9 地球ゴマ



図10 「X ジャイロ」と「紙ジャイロ」

● 「ジャイロ効果」ってなに？

コマはなぜ回転していると倒れないのか？自転車やバイクは走行中なぜ倒れないのか？不思議ですね。高速で回転している物体は、回転する面を一定の向きに保とうとする力が働きます。これをジャイロ効果といいます。

「紙ジャイロ」は、ジャイロ効果によって空気抵抗が少ない角度で機体が安定飛行することと、回転によってリング内に発生した気流の影響によって、飛距離がでると考えられています。

● 実験のしかたとコツ

1. 先生の指示にしたがって、渡された紙で「紙ジャイロ」(付録2)を作りましょう。
2. 完成した「紙ジャイロ」を飛ばしてみましょう。
3. 手首のスナップをきかして、進行方向に対して横回転をあたえましょう。
4. オーバースロー(上投げ)で投げてうまく飛ばない人は、サイドスロー(横投げ)で投げてください。

● 気をつけよう

- ・「紙ジャイロ」を投げる方向に誰もいないことを確認してから飛ばしましょう。

バルーンスライムを作ろう

● どんないしけんなの？

家庭にある洗濯のりに魔法の液体を入れてよくかき混ぜると、ドロドロとしたスライムができてきます。このスライムでストローの口を覆って息を吹き込むと、自分の顔より大きく膨らむバルーンスライムのできあがり。作るときに好きな色の絵具をつけて、オリジナルのバルーンスライムにしましょう。さあ、誰が一番大きく膨らませるかな？

● なぜそんなに膨らむスライムができるの？

スライムができる原理は2ページ（バウンドボールを作ろう）を参照してください。スライムを作る際、水を多く含むように調整すると風船のようによく膨らむスライムができてきます。



図11 バルーンスライム

● 実験のしかたとコツ

1. 紙コップにお湯（60℃）を25 mL入れた後、好きな色の絵具を少量入れ、割りばしでよくかき混ぜます。
2. 別の容器で洗濯のりを25 mLはかり取り、紙コップに移してから、よくかき混ぜます。
3. 魔法の液体（ホウ砂飽和水溶液）を5 mL加え、すぐにかき混ぜると（30秒程度）、スライムができてきます。
4. スライムを取り出し、片手で持ちます。もう片方の手でストローの口にスライムをしっかりと覆いかぶせます（図11）。
5. ストローを口にくわえ、空気が漏れないようゆっくりと息を吹き込んでいけば、風船のように膨らむバルーンスライムのできあがり（図12）。



図12 膨らんだ様子

● 気をつけよう

- ・お湯を使うので、こぼしたりして火傷しないよう注意してください。
- ・今回使う試薬、完成したスライムは絶対に口に入れないでください。
- ・バルーンスライムで遊んだあとは必ず手洗いをしてください。
- ・激しく膨らませるとすぐに割れたりします。ゆっくりと膨らませましょう。
- ・スライムは乾燥すると膨らまなくなります。※ラップに包んで保管すると長持ちします。
- ・乾燥したスライムは燃えるゴミとして捨ててください。

オリジナル芳香剤を作ろう

● どんな実験なの？

ケーキやアイスを買うとお店で入れてくれる「保冷剤」。冷凍庫に入ると堅いですが室温に戻すとプヨプヨ。この保冷剤の中には「高吸水性ポリマー」が入っています。今回の実験では保冷剤から高吸水性ポリマーを取り出し、色と香りを付けてオリジナルの芳香剤を作ります。

● 高吸水性ポリマーって何？

高吸水性ポリマーは「紙おむつ」などに入っている水を吸う高分子。わずか数グラムで1リットルの水を吸収できます(約1,000倍の水を吸う)。高吸水性ポリマーは保水性、吸引力、ゲル化力などの特性があるためゲル芳香剤としても利用されています。

● 実験のしかたとコツ

1. 保冷剤から中身を取り出し適量プラスチックのコップに入れる。
2. 水性絵の具を少量入れ、割り箸でよくかき混ぜる。
3. 色をつけた保冷剤の中身を瓶に入れる。
4. シールや、ビー玉等を入れて飾り付ける。
5. 最後に、好きな香りを入れればオリジナル芳香剤のできあがり (図13)。



図13 オリジナル芳香剤

● 気をつけよう

- ・本品は食べられません。
- ・小児の手の届かないところで保管および使用してください。

● もっとくわしく知るために

- ・進 悦子：愛媛県総合科学博物館研究報告、II、 53-57 (2006)。

ピカピカ光るライトを作ろう

●どんな工作・実験なの？

LED（発光ダイオード）が交互にピカピカ光る回路工作をします。

回路工作用のラゲ板（平ラゲといいます）に、トランジスタや抵抗などの部品をはんだづけし、回路を完成させます。

●工作のしかたとコツ

【用意するもの】

トランジスタ、抵抗、コンデンサ、LED、平ラゲ、配線、スイッチ、電池ボックス、電池。

【使う道具】

はんだごて、こて台、はんだ、ラジオペンチ、ニッパーなど。

【工作のしかた】

平ラゲに、回路図（図14）のとおり部品を配置し、はんだづけを行います。

完成すると、図15のように、LEDが交互にピカピカ光ります。

【はんだづけのコツ】

はんだづけしたい場所をじゅうぶんあたためてから、はんだづけをすることがポイントです。次の手順ですすめましょう。

(1)はんだづけしたい場所を、はんだごてであたためる。（1、2、3と数えるぐらい）

(2)はんだを適量とかしたら、はんだだけ、はなす。

(3)はんだごては、しばらくあてたままにしておく。（1、2、3と数えるぐらい）

(1)から(3)の間は、はんだごては、ずっとあてたままにしておきます。溶けた「はんだ」が、富士山のような形になるのが理想です。

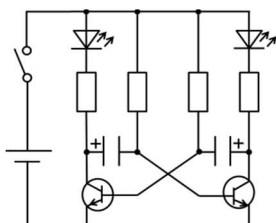


図14 回路図

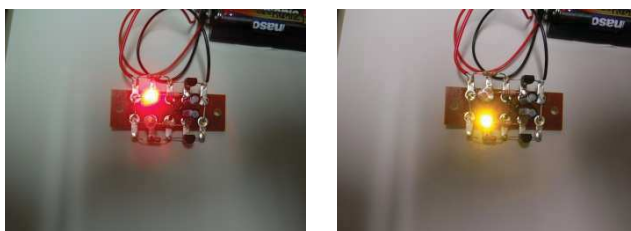


図15 今回作る回路（赤と黄のLEDが交互に光ります）

●気をつけよう

・はんだごてのこて先は、非常に高温です。気をつけて工作をしましょう。

・ニッパーを使うときは、切った線が飛ばないように、注意しましょう。

・電池ボックスのスイッチをオンしているときは、平ラゲには、さわらないでください。

●もっとくわしく知るために

・今回作成した回路は、発振回路といいます。発振回路は、今日の回路以外にも、あります。

しらべてみましょう。

串間市公民館講座
「親子ふれあいサイエンス」
&
宮崎大学工学部
「科学祭り in 串間 2015」

実験解説書

開催日：平成27年8月23日（日）
場 所：串間市中央公民館（2階）

主催 宮崎大学工学部・串間市教育委員会

この事業は、「平成27年度みやぎ地域志向教育研究経費」の助成を受けて実施しているものです。

串間市公民館講座 「親子ふれあいサイエンス」

宮崎大学工学部 「科学祭り in 串間 2015」

開催日：平成27年8月23日(日)

場 所：串間市中央公民館

主 催：宮崎大学工学部・串間市教育委員会

親子ふれあいサイエンス プログラム

9時受付開始

9時30分～12時まで

9時30分	開講式
9時45分	家庭でできるアロマウォーター ～作ったアロマウォーターで香りビーズを作ろう～ 講師：宮崎大学工学部 菅本和寛 准教授
～	休憩
11時40分	分光器でいろいろな光を虹色にしてみよう 講師：宮崎大学工学部 前田幸重 准教授
11時40分	閉講式



手作り蒸留器でアロマウォーターを製作中



分光器をのぞくと・・・

科学祭り in 串間 2015 プログラム

12時30分受付開始

13時～15時30分まで

13時	開講式 安全指導、演示実験 宮崎大学工学部 菅本和寛 准教授
13時30分	○実験1 天体望遠鏡作り グループごとに、すべての実験に参加します。
～	○実験2 ペットボトルでガリレオ温度計作り 実験3は、混雑しているときは、係りの人の指示にしたがって順番を守りましょう。
15時00分	○実験3 最新の科学技術を体験しよう！ ・暗号をバズルで解いてみよう ・モーションキャプチャーを体験しよう
15時00分	他にも、科学玩具や簡単な実験を準備しています。
15時00分	閉講式



天体望遠鏡



ガリレオ温度計



暗号をバズルで解いてみよう

ろうがんきょう てんたいかんそく てんたいぼうえんきょうづく 老眼鏡で天体観測？天体望遠鏡作り

●望遠鏡のしくみってどうなの？

望遠鏡には、見たいものへ向ける対物レンズと、覗く方の接眼レンズの2枚の凸レンズが使われています。対物レンズには、光がたくさん入って明るい像が見える、大きなレンズを使います。接眼レンズには、見える像は暗いけど、大きなレンズで見るよりずっと大きく見える、小さなレンズを使います。つまり、大きなレンズで集めた明るい像を、小さなレンズで大きくして見せるのが望遠鏡のしくみです。

●さかさまに見えるのはなぜ？

対物レンズを通して見た花の像は焦点でさかさまになります。さかさまになった花の像が接眼レンズを通して大きく見えます。凸レンズは、光を屈折させて“焦点”に集めます。光が集まった像は、焦点を過ぎると、上下左右がさかさまになります。望遠鏡は、対物レンズの焦点を過ぎてさかさまになった像を接眼レンズで大きくして見るので、像はさかさまに見えます。



図16 望遠鏡のしくみ

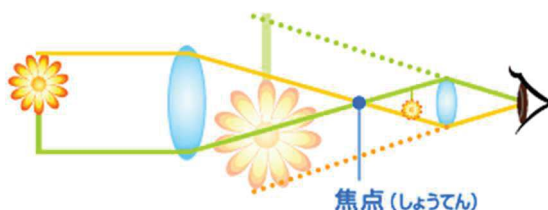


図17 さかさまに見えるわけ

●作りかた

1. 筒の太さに紙を丸めて、テープで止める。
2. 長い筒に接眼レンズ(虫眼鏡)をテープで止める。
3. 短い筒に対物レンズ(老眼鏡)をテープで止める。
4. 短い筒を①で作った丸めた紙にテープで止め、長い筒を紙に入れる。



図18 完成品

●遊びかた

筒を約50cmに伸ばして、遠くのを覗いてみよう。

※ 像がはっきり見えない場合は、筒を微妙に伸び縮みさせピントを合わせましょう。

●気をつけよう

この望遠鏡で直接、太陽を見ないでください。

水中の小瓶が浮き沈み？

ペットボトルでガリレオ温度計作り

● どんな実験なの？

ペットボトルに水を入れ、その中に色付き水の入った小瓶を入れます。ペットボトル中の水温（≒気温）の変化によって小瓶が浮き沈みます。この小瓶の浮き沈みによって気温がわかるペットボトル温度計を作ります。

● なぜ浮き沈みするの？

ものには密度（ g/cm^3 ：容積あたりの重さ）という指標があります。水の中に物体を入れると、その物体の密度が水の密度より小さいときに物体は浮き、逆に大きいときには沈みます。また、水と物体の密度が釣り合ったとき、物体は浮きも沈みもせず、水の真ん中にとどまります。水の密度は、 4°C で最も大きく 1.000 （容積と重さが同じ）となります。

● なぜ浮き沈みすると温度がわかるの？

天才物理学者ガリレオ・ガリレイは水の密度がその温度によって変化することを発見しました（図19）。これにより、水の真ん中にとどまっていた小瓶は、水温が上がる（水の密度が小さくなる）と沈み出します。逆に水温が下がる（水の密度が大きくなる）と小瓶は浮き出すこととなります。この原理に基づく温度計のため「ガリレオ温度計」と呼びます。

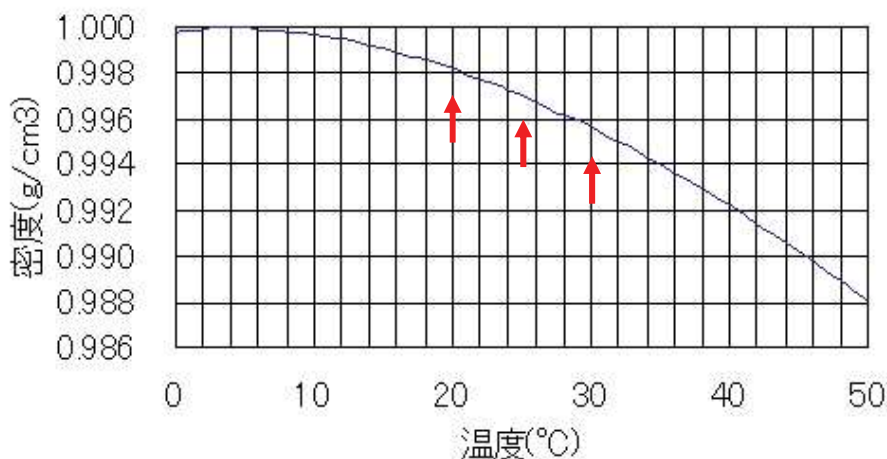


図19 水の密度の温度変化

今回は、 20°C 、 25°C 、 30°C のときの水の密度に相当する密度を持つ小瓶を作り水に入れます。このとき水温は、浮いている小瓶と沈んでいる小瓶の間の温度になるため、おおよその水温がわかるという仕組みです（図20）。

● ガリレオ温度計の見方

今回のガリレオ温度計の見方は図20のようになります。【例】A:30°C B:25°C C:20°C
 今回、みなさんにはB(25°C)の小瓶を作ってもらいます。

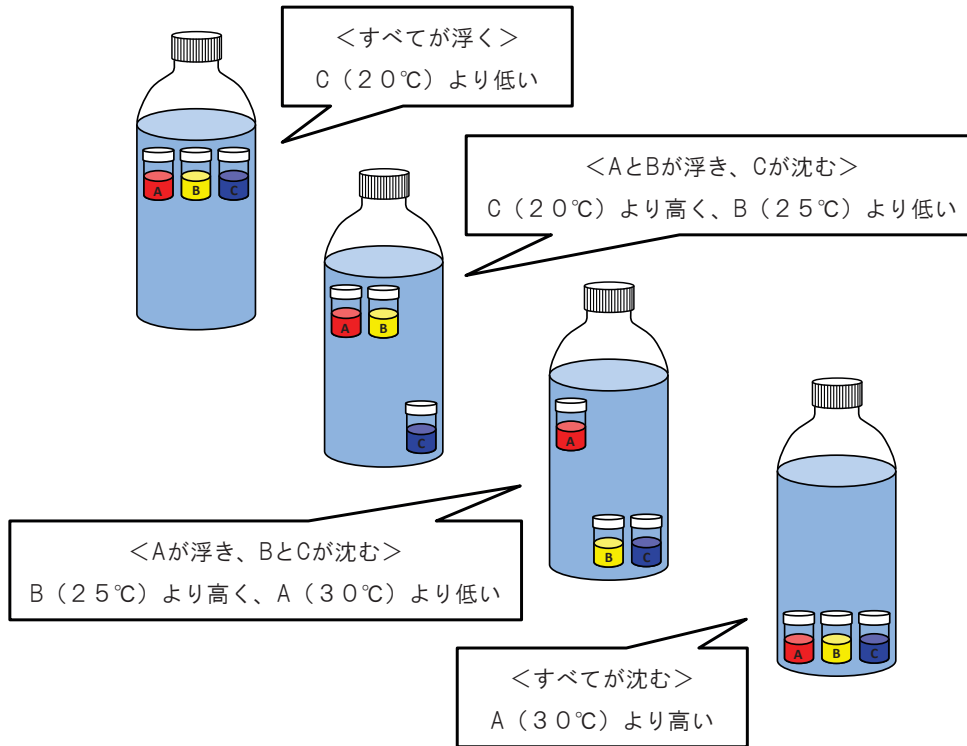


図20 ガリレオ温度計の見方

● 準備するもの

ペットボトル、ガラス瓶、色付き水、ビーカー、温度計、ピペット、タオル、お湯、水

● 実験のしかたとコツ

- ① ガラス瓶に好きな色の色水をピペットを使って適量入れます。
- ② キャップをして密栓し、27°Cの水の中に入れ、ゆっくりと沈むことを確認します。浮いてしまう場合は、沈むようになるまで水を少しずつ足します。
- ③ 次に、ガラス瓶を23°Cの水の中に入れ、ゆっくりと浮くことを確認します。沈んでしまう場合は、浮くようになるまで水を少しずつ減らしていきます。
- ④ ②、③の操作を繰り返し、27°Cの水の中では沈み、23°Cの水の中では浮くようにガラス瓶の中の水の量を調節します。
- ⑤ 調節が終わったら、ペットボトルに水を入れ、その中に自分で作ったガラス瓶(25°C用)とこちらで用意した2つのガラス瓶(20°C用と30°C用)を入れ、ふたをすればできあがり(図21)。



図21 完成品

あんごうと暗号をパズルで解いてみよう

● どんないしけんなの？

ひみつ あんごう き 秘密の暗号を決めて、パズルを使つて解いてみよう、パズルをうまく解けば解くほど画面を覗かれても秘密の暗号はばれにくくなるよ。

● 実験の仕方

(1) 暗号の作り方



図22 パスワード（色）を2つ決めます。



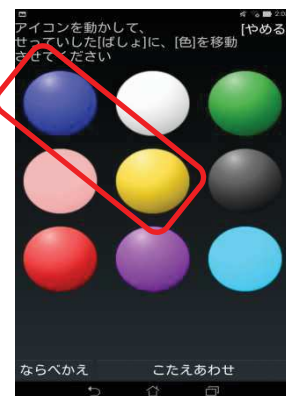
図23 パスワード（場所）を2つ決めます。

(2) 暗号の解き方

図22 で決めた「色」のアイコンを
 図23 で決めた「場所」に移動させます。
 図24 の2通りは、いずれも成功です。



図24 成功した暗号解読



● アイコンの動かし方 (図25)

- ① 9個のアイコンの中から好きなものを「ピー」と音がするまで長押しする。
 (長押ししている間は動かせる。)
- ② 長押しをしたまま、隣のアイコンの位置に動かすとそのアイコンと位置が入れ替わります。
- ③ 以上を繰り返してアイコンを移動させます。

● 覗き見で暗号を見破られないために

- ・アイコンは一筆書きで動かしましょう。

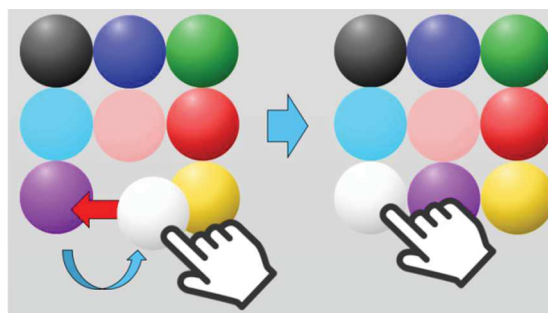


図25 アイコンの動かし方

モーショントラッキングを体験しよう

●モーショントラッキングって、どんな技術なの？

モーショントラッキングは、現実の人物や物体の動きをデジタル的に記録する技術です。体に、マーカー（印）を取り付け、そのマーカーの位置情報（三次元座標）を読みとることで、デジタル化することができます。記録された情報は、スポーツ及びスポーツ医学分野における選手たちの身体の動きのデータ収集（図26）や、映画やアニメーション、ゲームなどにおけるキャラクターの人間らしい動きの再現に利用されています。（図27）



図26：カヌー選手の動きの研究
(宮崎大学ホームページより)

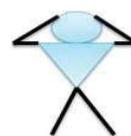


図27：アニメーションの制作
(ライブアニメーションの開発画面より)

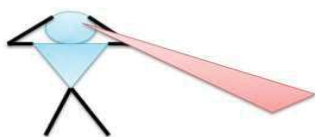
●体験してみよう！ ～キネクトセンサを使って、ヒーローに変身してみよう～（図28）



1. ワクに入り、スクリーンを見よう



2. 両手でポーズをとり変身しよう



3. 必殺技ポーズをとり光線を出そう！

図28

●キネクトセンサとは？

実験で使っているキネクトセンサは、2010年にマイクロソフト社が、テレビゲーム（Xbox 360）用に開発したモーショントラッキング用カメラです。今までのモーショントラッキング用カメラより安価な価格でありながら、性能が良いため多くの技術者から注目されています。

串間市公民館講座

宮崎大学工学部

「科学祭り in 串間 2016」

実験解説書

開催日：平成28年8月26日（金）

場 所：串間市中央公民館（2階）

主催 串間市教育委員会

共催 宮崎大学工学部

串間市公民館講座

宮崎大学工学部 「科学祭り in 串間 2016」

開催日：平成28年8月26日(金)

場 所：串間市中央公民館

主 催：串間市教育委員会

共 催：宮崎大学工学部

科学祭り in 串間 2016 プログラム

12時30分受付開始

13時～16時30分まで

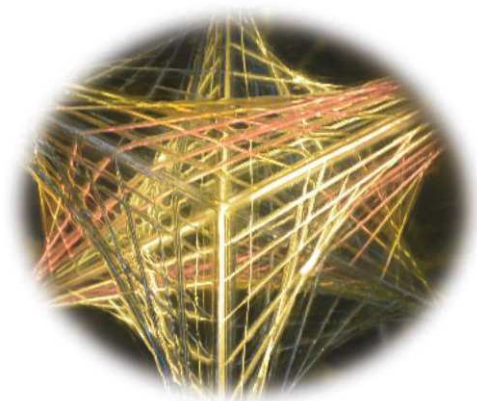
13時	開講式 安全指導、演示実験	宮崎大学工学部 菅本和寛 准教授
13時30分	○実験① バルーンスライムを作ろう！	グループごとに、すべての実験に参加します。 4つの実験が終わったら、アンケートに答えてね。
～	○実験② オリジナルマグネットを作ろう！	
～	○実験③ 万華鏡を作ろう！	
～	○実験④ ～はんだごてをつかわないで～ 回路工作にチャレンジしてみよう！	
16時00分		
16時30分	閉講式	



①バルーンスライムを作ろう



②オリジナルマグネットを作ろう



③万華鏡を作ろう！



④～はんだごてをつかわないで～回路工作にチャレンジしてみよう！

まんげきょう つく 万華鏡を作ろう！

● どんないしけんなの？

まんげきょうをのぞくと、中にはきれいな模様が見えます。今回のいしけんではミラーシートに模様をつけて好きな色の透明おりがみをはります。ミラーシートを四角に組み立てりつたいまんげきょうづくりをします。

模様は直線パターン（図29）と曲線パターン（図30）の2つのパターンから選べます。



図29 直線パターン



図30 曲線パターン

● どうしてきれいな模様が見えるの？

① 2枚の鏡（角度90°）の間に曲線（赤）を置きます。

② 合わせ鏡には、あおいろの曲線がうつります。

③ 3枚目の鏡には、あ合わせ鏡にうつった曲線の一部（黄色の部分）がうつります。

④ 4枚目の鏡には、あ合わせ鏡にうつった曲線の一部（緑色の部分）がうつります。

⑤ 合わせ鏡には、さいしょの曲線（赤）だけではなく、3枚目と4枚目の鏡にうつっている曲線（黄色、緑色）もうつります。

● 準備するもの

定規、アクリルカッター、コンパスカッター、カッターマット、透明おりがみ、ビニールテープ（透明・黒）、ミラーシート 6 cm×6 cm（6枚）

● 作り方

1. ミラーシート 6枚（模様用3枚、のぞき窓用3枚）を準備し、直線パターンか曲線パターンの好きな模様を選びます。
2. 模様用のミラーシートに模様をつけ、鏡面シートをはがします。

- ・直線パターンは、アクリルカッターで図31の模様をつけます。
 - ・曲線パターンは、コンパスカッターで図32の模様をつけます。
- 好きな3色の透明おりがみを模様用のミラーシートの模様を付けた面に透明ビニールテープで貼ります。
 - 模様用のミラーシートを図31、図32の向きになるように透明ビニールテープで組み立てます。

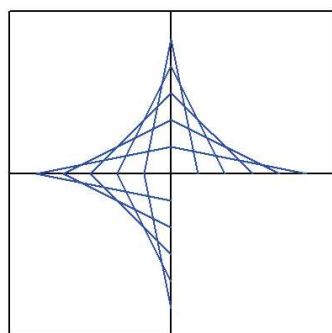


図31 直線パターンの模様

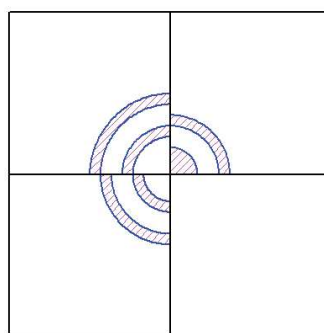


図32 曲線パターンの模様

- のぞき窓用のミラーシートを図33のように切り取り、図34のように黒ビニールテープで貼ります。
- 模様用、のぞき窓用のミラーシートを黒ビニールテープで四角に組み立てて完成です。

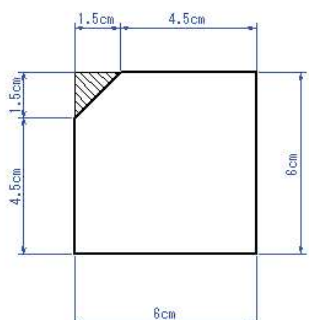


図33 切り取り寸法



図34 のぞき窓の組み立て

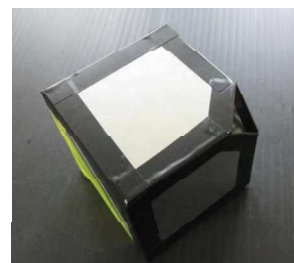


図35 完成図

●実験のしかたとコツ

完成した万華鏡（図35）の中を覗いてみよう。

- ・明るい場所で実験しましょう。
- ・いろいろな角度から覗いてみましょう。

●気をつけよう

- ・刃物、針は係りの人が見ているところで使用し、手を切らないように注意しましょう。
- ・角がとがっているので、注意して観察しましょう。
- ・観察するときは、太陽の光を直接見はいけません。

【出典】正多面体クラブ 万華鏡の仕組み（合わせ鏡）；

<http://www.h7.dion.ne.jp/~kagaku/MirrorsSetAgainstEachOther/MirrorsSetAgainstEachOther.html>

オリジナルマグネットを作ろう！

●どんな実験なの？

UV(紫外線)硬化樹脂は、UVを照射する前は液体ですが、UVを照射すると硬い樹脂になる材料です。このUVを照射すると固まる性質を利用して、オリジナルマグネットを作ります。今回、使うUV硬化樹脂はアクリル系の樹脂です。水族館の水槽はガラスではなく、今回の樹脂と同じようなアクリル素材でできています。



図36 オリジナルマグネット

●実験のしかたとコツ

1. シリコン製の抜き型にUV硬化樹脂を1 mm程度の厚さになるよう注ぎます。
2. シリコン製の抜き型の中央に磁石を入れ、ラメパウダーやシールなどで飾り付けをします。
3. UV硬化樹脂をシリコン製の抜き型にあふれない程度に入れます。
4. 気泡が入っている場合は、つまようじで取り除いてください。
5. UVランプを10分程度照射します。
6. オリジナルマグネットの完成です(図36)。

●気をつけよう

- ・UVランプを直接見ないように気をつけてください。
- ・肌の弱い方やアレルギー体質の方はかぶれる場合がありますのでゴム手袋を着用してください。
- ・換気ができる場所で実験をしてください。
- ・火の近くで実験しないようにしてください。
- ・肌や衣類に付着させないようにしてください。付着した場合は、すぐに洗い流してください。

～はんだごてをつかわないで～

かいろうこうさく 回路工作にチャレンジしてみよう！

●どんな工作なの？

LED（発光ダイオード）を使い、簡単な回路工作をします。今回は、はんだごてをつかわないで、不思議なペンで配線を描いて、回路工作ができることを体験してみましょう。

●準備するもの

LED、抵抗、電池、電池ボックス、写真光沢紙、導電性ペン、銅箔テープ、ゼムクリップ、はさみ、千枚とおし

●作り方

- (1) デザイン画に写真光沢紙と紙のカバーをセットし、デザイン画の上からLEDを光らせたい部分に、千枚とおしで小さな穴をあけます。穴をあけたら、紙のカバーをはずしておきます。
- (2) 導電性ペンを使い、回路の配線を描きます。LEDや抵抗の足を固定する部分は太く配線を描きます。そして、LEDや抵抗の足を、銅箔テープで固定します。
- (3) 紙のカバーの「LED」と「スイッチ」部分を、はさみで切り抜きます。そして、紙のカバーをデザイン画にセットし、紙のカバーのスイッチ部分にゼムクリップをはさみます。

●動作確認

電池ボックスに電池を入れ、デザイン画の上から、図37から図39のようにスイッチ部分を押し、LEDが光るか確認します。

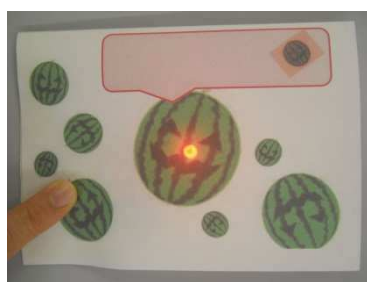


図37 試作品(すいか)



図38 試作品(都井岬)

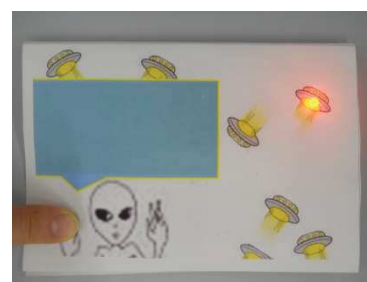


図39 試作品(宇宙人)

●気をつけよう

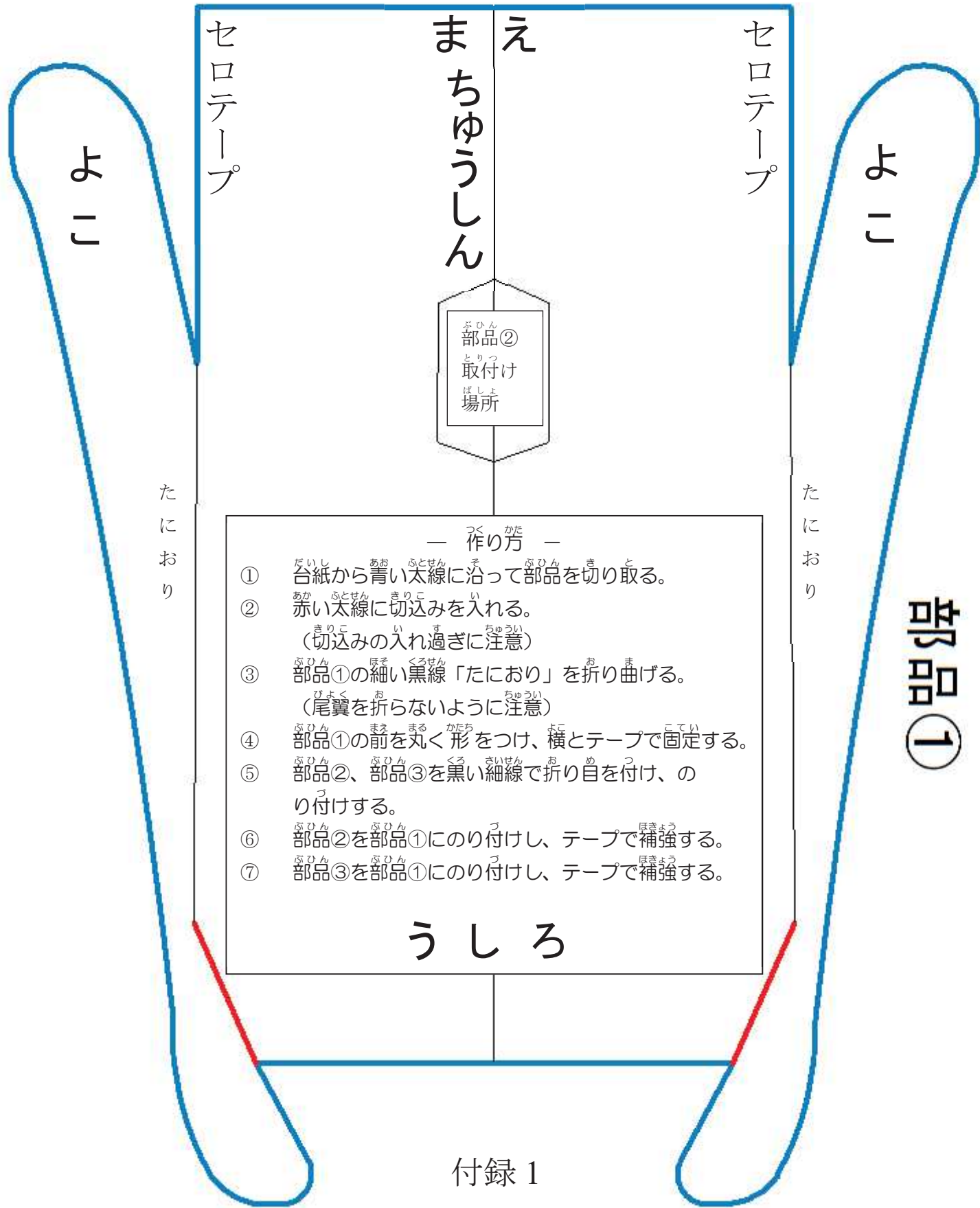
- ・回路工作部分の写真光沢紙は、直接手でさわらないでください。
- ・使わないときは、紙カバーのスイッチを折り曲げておいてください。

●参考URL：<https://agic.cc/ja> (今日使った導電性ペンに関する情報)

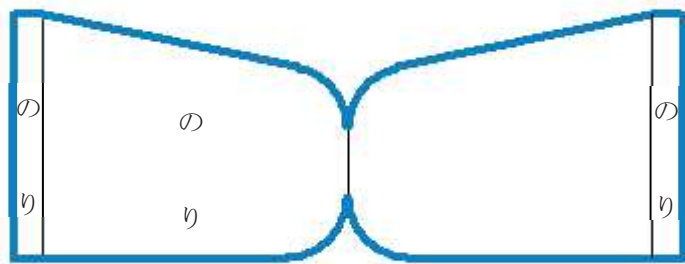
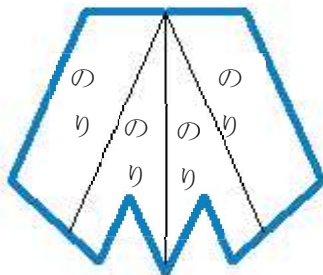
付録

付録 1 : 空力翼艇型紙

付録 2 : 紙ジャイロ型紙



部品②



部品③

④ たいまつ

⑤ たいまつ

5'51



おもて
かざねしろ

① たいまつ

⑥ たいまつ

②お礼目をつ
けたらひらく
たいまつ

付録 2

③ たいまつ

本資料の一部または全部を著作権法の定める範囲を超え、
無断で複写、複製、転載、ファイル化することはご遠慮ください。

科学祭り in 串間 実験解説集
平成 29 年 2 月 発行

編集 宮崎大学工学部教育研究支援技術センター
発行 宮崎大学工学部

〒889-2192 宮崎市学園木花台西 1 丁目 1 番地
TEL/FAX (0985) 58-7954

