

おもしろ科学たんけん工房 アイテム交換会

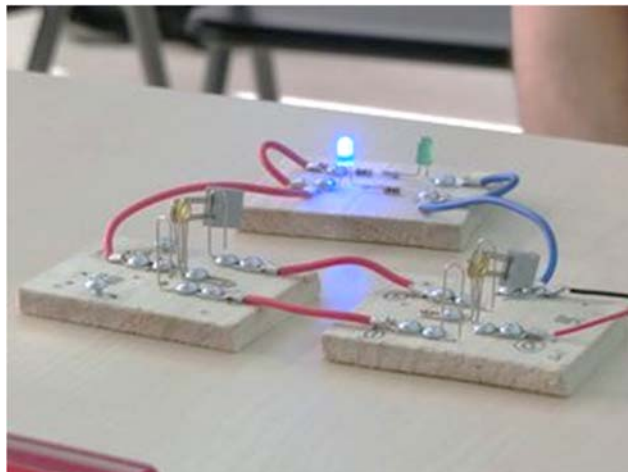
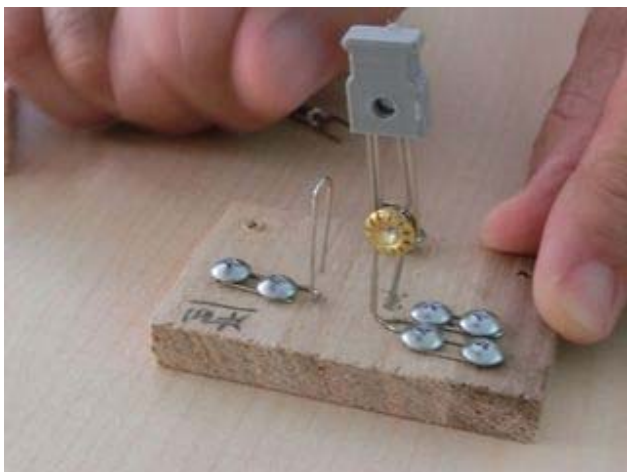
実施報告

日時：2024年9月19日 13:30~16:30

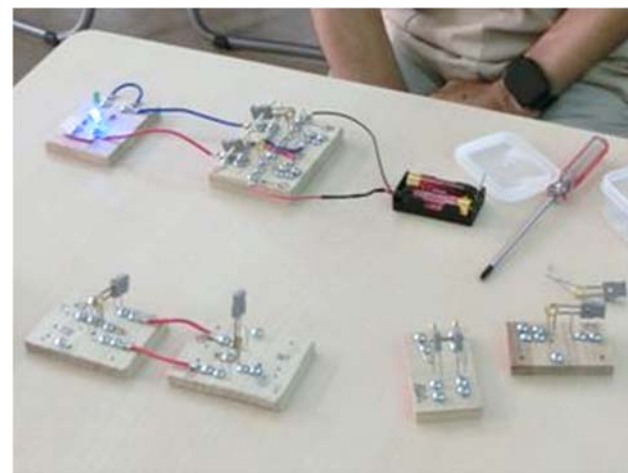
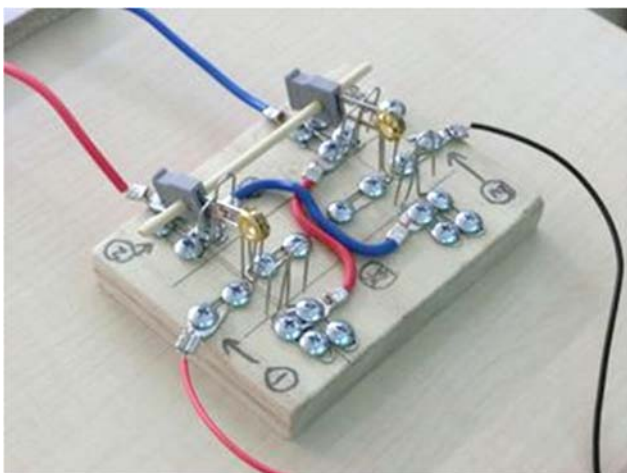
会場：六会公民館・第2談話室

1. ゼムクリップスイッチの科学（金子英治）

- ・ゼムクリップでいろいろなスイッチを作り、それらを用いて回路づくりを楽しむ体験塾企画。
- ・スイッチのつまみ部分は3Dプリンタで自作している。回転部の支点はハトメを使用。
- ・タッピングねじ以外の金属部分はすべてゼムクリップなので、単価は安い。
- ・体験塾では、まず、回路構成、LED点灯、電池の極性などについて概要を説明する。

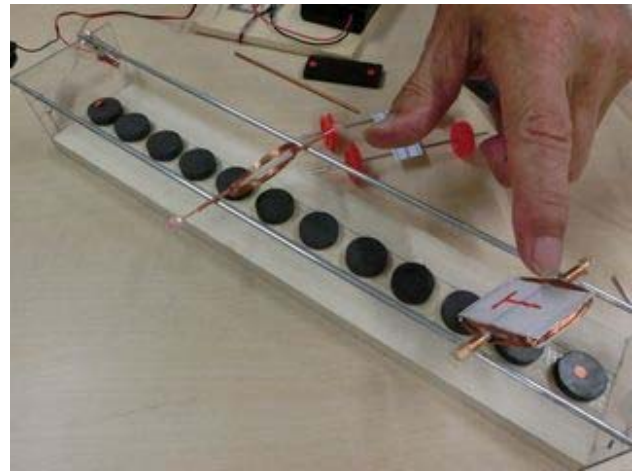
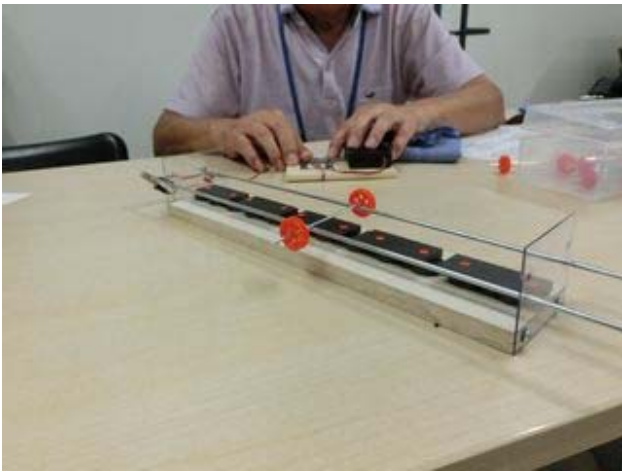


- ・工作はゼムクリップを使って片切りスイッチ（上図左）、両切りスイッチ、3路スイッチ（上図右、いわゆる階段スイッチ）、4路スイッチ（下図左、いわゆる逆転スイッチ）を組み立てる。
- ・作ったスイッチを用いて回路を構成し、LEDを点灯する。時間があればDCモーターを回す。どちらも極性により点灯の様子や、回転の様子が違うことを確認する。
- ・課題を提示し、回路を構成させ、完成した回路について参加者の前でプレゼンをする。

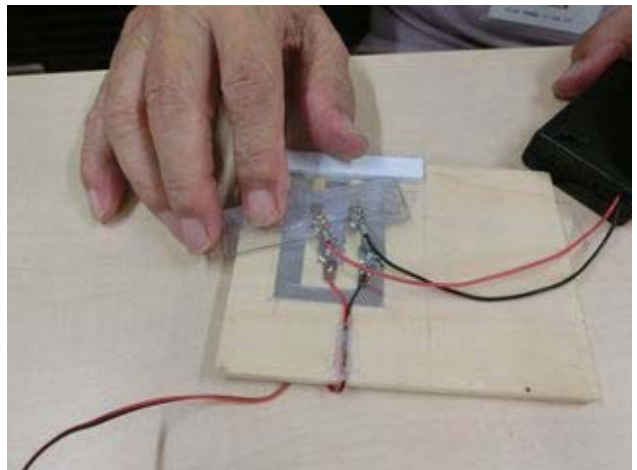
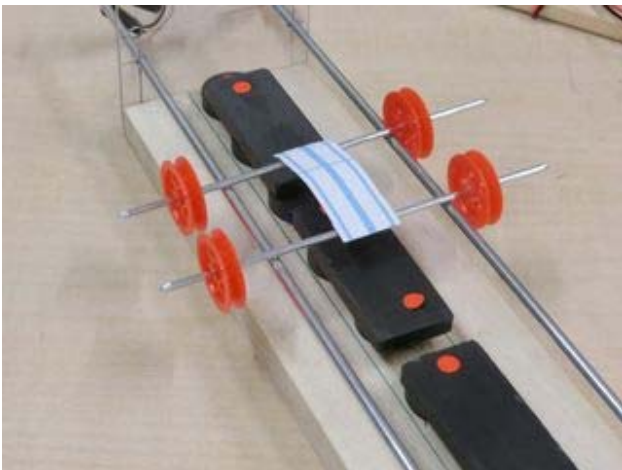


2. ミニリアモーターカー（津田俊治）

- ・磁界のなかで導線に電流を流すとそれまでの磁界と、電流によって発生する磁界が影響し合って物体を動かす電磁力が生まれる。
- ・リアモーターのしくみを理解するために、ミニリアモーターカーを作る。ミニリアモーターカーは導線（アルミパイプ）に電流を流すと磁界からフレミングの左手の法則にしたがう向きに力を受けて、アルミパイプ（導線）がその向きに移動する。

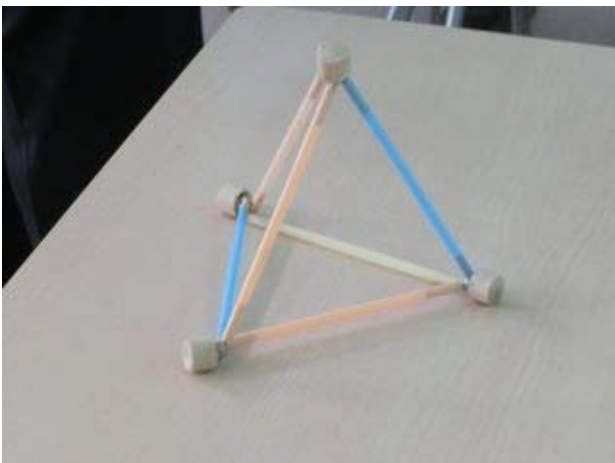


- ・出席者からは、電流が通過する車軸の部分をもっと磁石に近づけた方がよいと提案があった。
- ・右下図は津田さん作の、逆転スイッチ。スライダーをずらすと電流の向きが逆転し、車輪が逆回転する。



3. ストローブリッジコンテスト (池田信哉)

- ・「橋を自分の好きな形に描き、ストローでその形の橋を造る」という体験塾企画。
- ・棒部材(ストロー)を結合することで任意形の構造体ができる。自由結合の場合、外周が三角形で包まれる構造体は安定する(マックスウェルの定理)。
- ・三角形だけの形状は実用の場合使用性が悪いので、通常は四角形が多用される。この場合結合方法を自由結合から剛結合に変える。三角形の構造をトラス構造、四角形の場合をラーメン(独語で額縁の意)構造と呼ぶ。



- ・今回の模型作りではストローとピンでトラス構造、ストローとピンと綿棒でラーメン構造を形成する。以上を簡単な実験で示し設計の参考にしよう。
- ・各自好きな形に橋の側面図を描いて【計画】、三角形の組み合わせに変換、その三角形の辺の長さを測り図面に記入する【設計】。設計寸法通りにストローを作り【製作】ピンと綿棒で連結してゆく【組立】。出来上がった橋の強度確認【検査】をして完了。【計画】【設計】の段階で人気投票による設計コンペや【検査】の段階で模型全体の重さと荷重をかけたときのたわみ量で性能を競うコンテストもできる。低学年向けは数種的设计図から選んだ橋を造って機関車を走らせ確認完了。

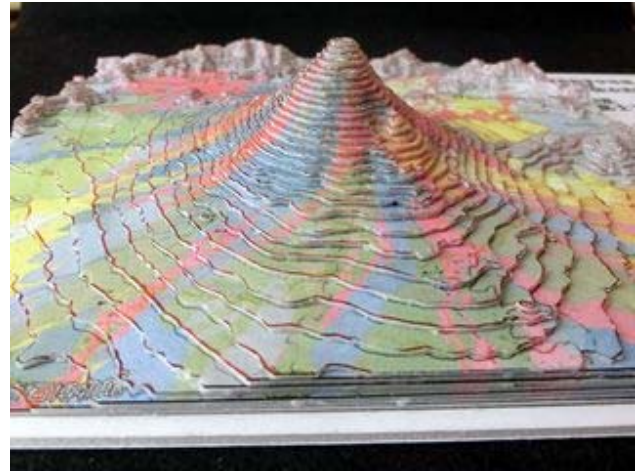
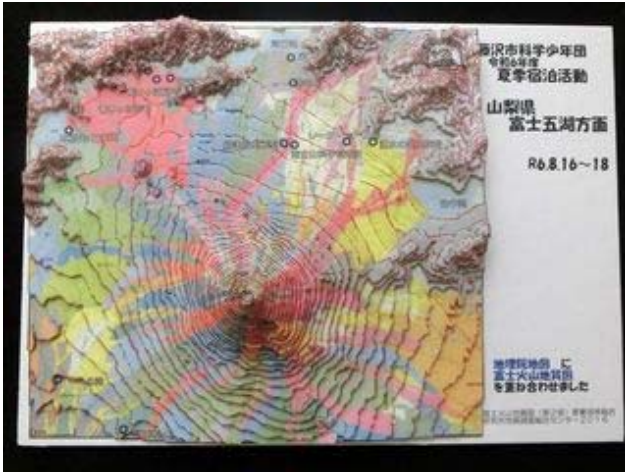


- ・池田さんが見本として会場に展示したストローのトラス橋は完成度が高く、参加者の目を引いた。
- ・下右図は結合用の穴あけを正確に行うための治具。
- ・関節部分のストローの結合には、カーペット鉤と綿棒を使用している。



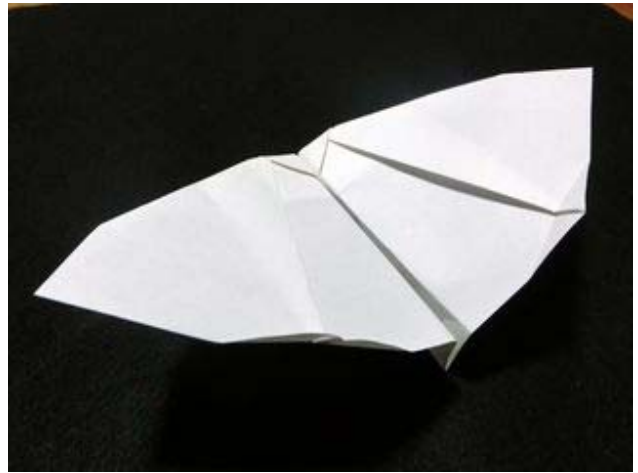
4. 富士火山地質図立体模型（山本明利）

- ・藤沢市科学少年団団長・石井幹夫氏製作の富士火山地質図立体模型キットの紹介。科学少年団の7月活動で団員に作らせたもの。
- ・少年団では毎年8月夏季宿泊活動の訪問先の立体地形図を7月の事前学習で製作している。今年は富士山方面なので、地理院地図に産総研の富士火山地質図を重ねて元図を起こした。溶岩流の流路がよく分かる。（鹿児島嶋英克氏発案、石井幹夫氏作製）
- ・地図を剥離紙付きのA4サイズ粘着シートにカラー印刷し、A4サイズにカットしたスチレンペーパー（厚さ1mm）に貼り付けた後、100mごとの等高線に沿ってデザインカッターで切り抜いて、下から順に重ね合わせていく。
- ・約30層を積み上げる作業はなかなか根気がいる。1日の活動で終わらなかった作業は、家に持ち帰って宿題とし、完成写真を送ると、夏季活動のまとめの冊子に掲載される。
- ・詳しくは別紙資料「7月活動 地形模型を作ろう」（団員に配布した工作の手引き資料）を参照のこと。



5. 羽ばたき紙ヒコーキ (山本明利)

- ・「羽ばたき紙ヒコーキ」というややマイナーな折り紙のジャンルがあり、ネット上にいくつかの折り方が公開されている。千葉県立松戸高校の越市太郎さんがまとめた資料をもとに紹介する。
- ・越さんのネタ元は「あそっぱ！」(株式会社 フレーベル館) の「羽がパタパタ動いてよく飛ぶ！こもりの紙飛行機」 <https://asoppa.com/asopparecipe/makes/6644780/>
- ・越さん作の折り方資料の他、参考情報を後の別紙資料にまとめた。
- ・A4 サイズの紙一枚で、10 分ほどで折れる。普通の折り紙飛行機のように飛ばすと、コウモリのようにパタパタと羽ばたきながら飛んでいくように見える。
- ・翼の付け根を何度も折り曲げて腰をなくすのがコツ。ここが羽ばたきの要である。



- ・重心位置の関係で、機体がヘッドアップすると翼の下側で風を受けるようになり翼が閉じる。次に失速して機首が下がると、翼の上面に風を受けるようになり機体が開く。スピードを増した機体は再びヘッドアップし・・・という動作を繰り返すのが「羽ばたき」の仕組みらしい。
- ・イベントでの簡単工作のネタとして使えるかもしれない。

アイテム交換会発表プログラム

実施日： 2024年9月19日

時間： 13:30～16:30

会場： 六会公民館・第2談話室

No	発表時間 (分)	分類	タイトルまたはアイテム名	提案者	概要
1	20	体験出前	ゼムクリップスイッチの科学	金子英治	ゼムクリップでいろいろなスイッチを作り、それらを用いて回路づくりを楽しむ。
2	20	アイデア	ミニリニアモーターカー	津田俊治	磁界のなかで導線に電流を流すとそれまでの磁界と電流によって、発生する磁界が影響し合って物体を動かす電磁力が生まれる。
3	20	体験出前	ストローブリッジコンテスト	池田信哉	橋を自分の好きな形に描き、ストローでその形の橋を造る
4	20	情報提供	富士火山地質図立体模型	山本明利	藤沢市科学少年団団長・石井幹夫氏製作の富士火山地質図立体模型キットの紹介。科学少年団の7月活動で団員に作らせたもの。
5	10	情報提供	羽ばたき紙ヒコーキ	山本明利	「羽ばたき紙ヒコーキ」というややマイナーな折り紙のジャンルがあり、ネット上にいくつもの折り方が公開されている。千葉県立松戸高校の越市太郎さんがまとめた資料をもとに紹介する。

次回予告

次回のアイテム交換会は、11月21日(木)13:30～17:00 戸塚フォーラム(男女共同参画センター横浜)会議室3 です。

アイテム交換会エントリーシート

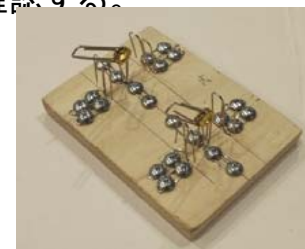
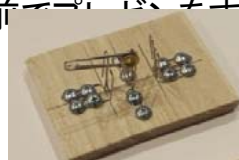
実施日： 2024年9月19日

時間： 13:30～16:30

会場： 六会公民館・第2談話室

No	発表時間 (分)	分類	タイトルまたはアイテム名	提案者	概要
	15分	体験出前	ゼムクリップスイッチの科学	西 金子英治	ゼムクリップでいろいろなスイッチを作り、それらを用いて回路づくりを楽しむ。

詳細説明 (別紙も可)	<p>①回路構成、LED点灯、電池の極性などについて概要を説明する。</p> <p>②ゼムクリップを使って 1)片切りスイッチ、2)両切りスイッチ、3)3路スイッチ、4)4路スイッチを組み立てる。</p> <p>③作ったスイッチを用いて回路を構成し、LEDを点灯する。時間があればDCモーターを回す。 どちらも極性により点灯の様子や、回転の様子が違うことを確認する。</p> <p>④課題を提示し、回路を構成させる。</p> <p>⑤完成した回路について参加者の前でプレゼンテーションする。</p>
----------------	---



主な材料 (削除可)	部品名	材料	仕様	入手先	材料費	数量	備考
	ゼムクリップ		大、小	ダイソー	10円	適宜	
	ハトメ			アマゾン	10円	適宜	
	台板		各種	シマホ	150円	適宜	
	圧着端子		U形	アマゾン	20円	適宜	
	電線		白・黒	アマゾン	50円	適宜	
	LED		赤	アマゾン	10円	2個	
必要な工具等 (削除可)	ドライバ						
体験塾等を想定 した所要時間	2時間	完成度 (体験塾の 場合・5段階)	3	備考・参考書等			

アイテム交換会エントリーシート

実施日： 2024年9月19日

時間： 13:30～16:30

会場： 六会公民館・第2談話室

No	発表時間 (分)	分類	タイトルまたはアイテム名	提案者	概要
	10	アイデア	ミニリニアモーターカー	北1. 津田俊治	磁界のなかで導線に電流を流すとそれまでの磁界と電流によって、発生する磁界が影響し合って物体を動かす電磁力が生まれる。

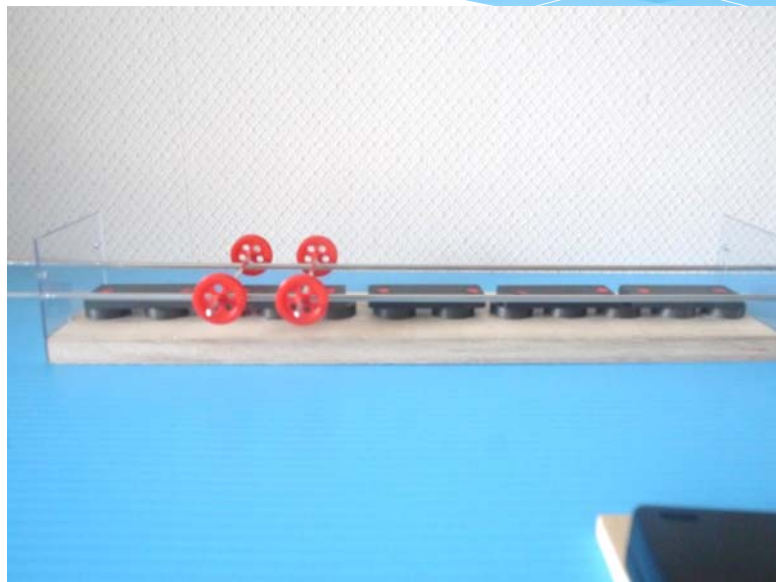
詳細説明 (別紙も可)	<p>リニアモーターのしくみを理解するために、ミニリニアモーターカーを作る。ミニリニアモーターカーは導線（アルミパイプ）に電流を流すと磁界からフレミングの左手の法則にしたがう向きに力を受けて、アルミパイプ（導線）がその向きに移動する。</p> <p>電流がつくる磁界は、電流の向きの右回りになるので導線の左側は両方の磁界の向きが重なり強くなり、右側は磁界の向きがお互いに反対なので磁力が弱くなる。すると磁力の強さが均等になるように導線は右側に動く力が働く。</p>	
----------------	--	--

主な材料 (削除可)	部品名	材料	仕様	入手先	材料費	数量	備考

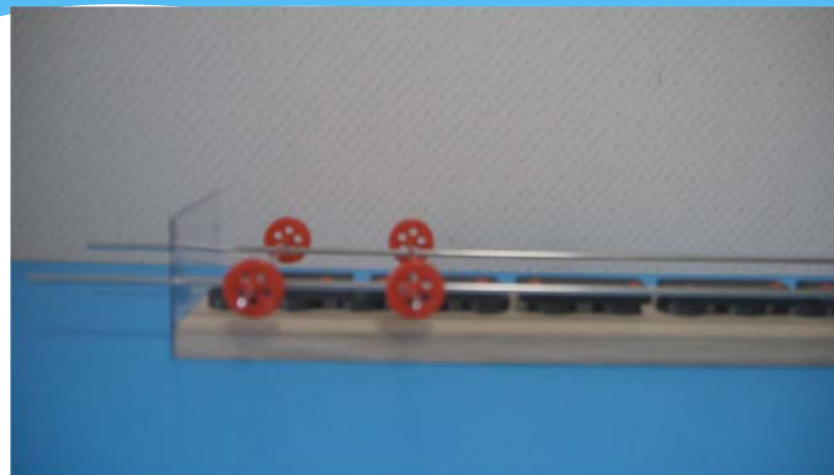
必要な工具等 (削除可)							
-----------------	--	--	--	--	--	--	--

体験塾等を想定した所要時間	時間	完成度 (体験塾の場合・5段階)	4	備考・参考書等	磁石の科学 (日刊工業新聞社)
---------------	----	------------------	---	---------	-----------------

ミニリニアモーターカーA



ミニリニアモーターカーA1



ミニリニアモーターカーA2



ミニリニアモーターカーA3



アイテム交換会エントリーシート

実施日： 2024年9月19日

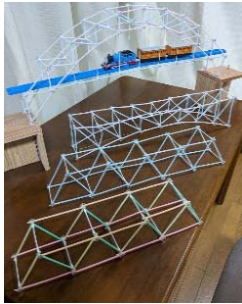

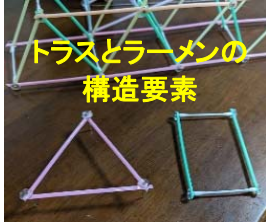



時間： 13:30~16:30

会場： 六会公民館・第2談話室

No	発表時間(分)	分類	タイトルまたはアイテム名	提案者	概要
	15	体験出前	ストロー ブリッジ コンテスト	池田信哉	橋を自分の好きな形に描き、ストローでその形の橋を造る

詳細説明

棒部材(ストロー)を結合することで任意形の構造体ができる。自由結合の場合、外周が三角形で包まれる構造体は安定する(マックスウェルの定理)。三角形だけの形状は実用の場合使用性が悪いので、通常は四角形が多用される。この場合結合方法を自由結合から剛結合に変える。三角形の構造をトラス構造、四角形の場合をラーメン(独語で額縁の意)構造と呼ぶ。今回の模型作りではストローとピンでトラス構造、ストローとピンと綿棒でラーメン構造を形成する。以上を簡単な実験で示し設計の参考にしてもらおう。各自好きな形に橋の側面図を描いて【計画】、三角形の組み合わせに変換、その三角形の辺の長さを測り図面に記入する【設計】。設計寸法通りにストローを作り【製作】ピンと綿棒で連結してゆく【組立】。出来上がった橋の強度確認【検査】をして完了。【計画】【設計】の段階で人気投票による設計コンペや【検査】の段階で模型全体の重さと荷重をかけたときのたわみ量で性能を競うコンテストもできる。低学年向けは数種の設計図から選んだ橋を造って機関車を走らせ確認完了。

主な材料 (削除可)	部品名	材料	仕様	入手先	材料費	数量	金額(税込)
	主構造材	ストロー	φ4mm	百均	0.61	46	28.1
		綿棒	プラ軸	百均	0.37	13	4.8
	接合材	敷布鋏	30mm	百均	4.58	26	119.2
	設計図	方眼紙	5mm方眼	百均	3.67	2	7.3
						合計*1.25	199.2
必要な工具等	鉛筆、三角定規、三角スケール、セロテープ、ストロー穴あけ器、小型計量器						
体験塾等を想定した所要時間	2.5時間	完成度(体験塾の場合・5段階)	4.5	備考・参考書等			

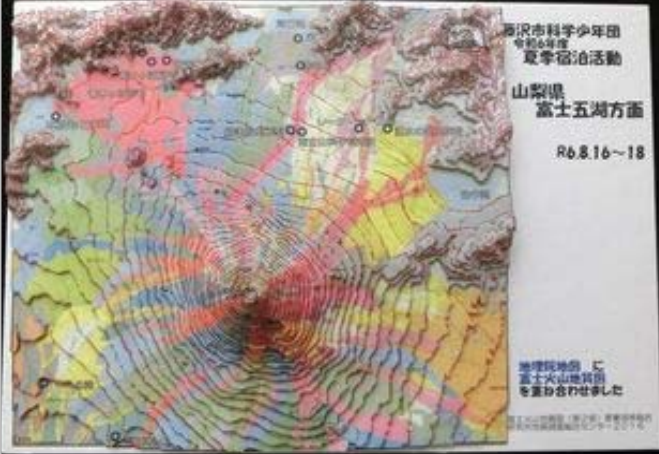
アイテム交換会エントリーシート

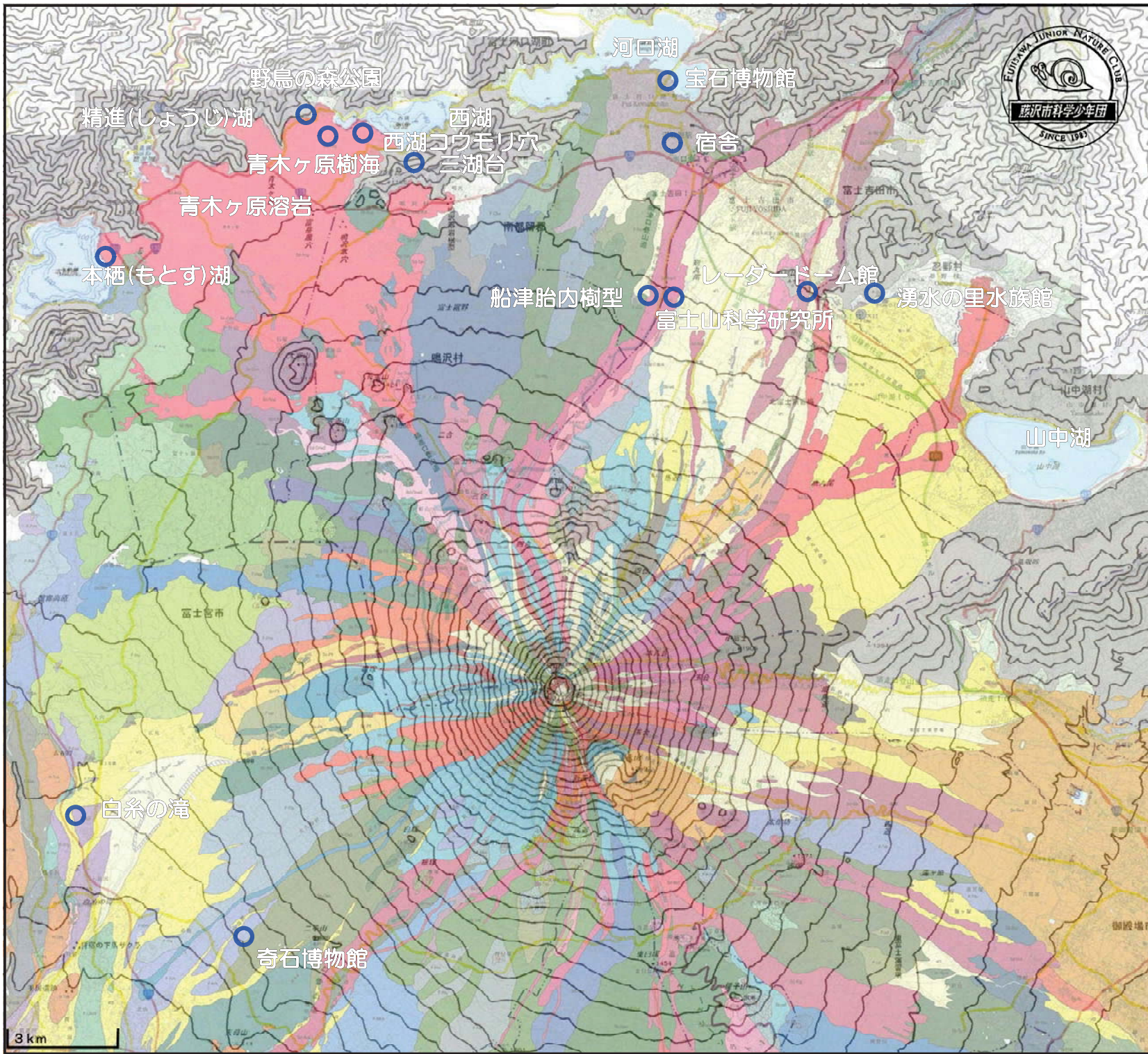
実施日： 2024年9月19日

時間： 13:30～16:30

会場： 六会公民館・第2談話室

No	発表時間 (分)	分類	タイトルまたはアイテム名	提案者	概要
	20	情報提供	富士火山地質図立体模型	山本明利	藤沢市科学少年団団長・石井幹夫氏製作の富士火山地質図立体模型キットの紹介。科学少年団の7月活動で団員に作らせたもの。

詳細説明 (別紙も可)	<p>少年団では毎年8月夏季活動の訪問先の立体地形図を7月の事前学習で制作している。</p> <p>今年は富士山方面なので、地理院地図に産総研の富士火山地質図を重ねて元図を起こした。溶岩流の流路がよく分かる。 (石井幹夫氏作製)</p>						
	主な材料 (削除可)	部品名	材料	仕様	入手先	材料費	数量
		スチレンペーパー	1mm厚				
		ラベルシール用紙	A3, A4無地				
		細工カッター用替刃	刃先角度30度	オルファ			
		発泡スチロール用セメダイン	BP CA-198	セメダイン			
必要な工具等 (削除可)							
体験塾等を想定した所要時間	時間	完成度 (体験塾の場合・5段階)		備考・参考書等			



藤沢市科学少年団
令和6年度
夏季宿泊活動

山梨県
富士五湖方面

R6.8.16~18

地理院地図 に
富士火山地質図
を重ね合わせました

富士火山地質図(第2版)産業技術総合
研究所地質調査総合センター2016



7月活動 地形模型を作ろう

藤沢市科学少年団

7月は恒例の「地形模型」。
今年は「富士周辺」を作ります。

今年は

1. 等高線100mごとです。
2. 1mm厚のスチレンペーパーです。
3. 地理院地図に富士火山地質図を重ねてみました。

いつもと同じ

4. 今年もいつもと同じで、活動時間で完成できるとは考えていません。ゆっくり丁寧に作業し、やりきれなかった分は家に帰ったあと、おうちの人と一緒に「どんな場所なのかなあ？」などと会話を楽しみながら完成させてください。
5. 作りながら、ここは高くなっているんだとか低くなっているんだとか感じましょう。
6. 中学生は、自分の作品をつくる前に班のちびっ子のお世話をよろしくお願いします。
7. 完成後、キミの満面の笑みと作品と一緒に写真に収め、事務局まで送ってください。夏季活動特集号に掲載します。



今日配るシール紙

台紙(A4)(新入団員はすでにスチレンボードに貼ってあります)2枚(両面に貼ります)

- 1枚目(A3) ①400m・富士山2400~2600m
②500m・西湖側1400~1700m
- 2枚目(A3) ③600m・山中湖側1300~1600m
④700m・富士山2300m・2700~3700m
- 3枚目(A3) ⑤800m・山中湖側1100~1200m
⑥900m・西湖側1100~1300m
- 4枚目(A3) ⑦1000m・富士山1900~2200m
⑧富士山1100m・1200m・1800m
- 5枚目(A4) ⑨富士山1300~1700m

- ・数字は標高を表しています。
台紙に400mから3700mまでを順に貼り合わせていきます。
- ・スペースの関係で、標高の順番が入れ替わったりしている場所があります。よく確認しながら進めてください。
- ・今日使っているスチレンペーパーは工作に使えます。余った部分は家に持ち帰って活用してください。

作り方

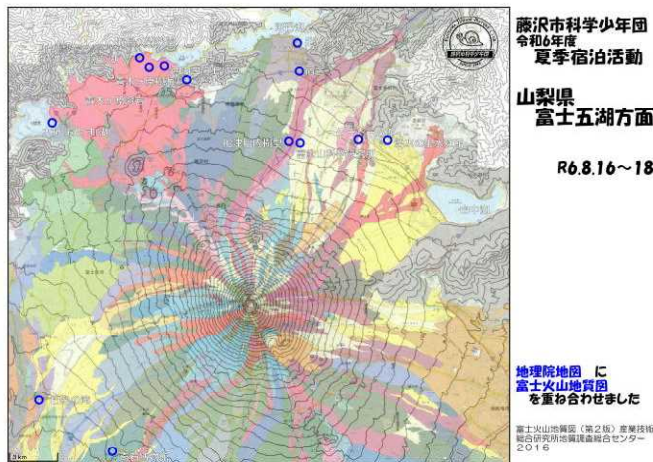
0. まずは机の上を片付けましょう
これ大事！

1. カッターの刃のセット

カッターナイフに細工用の刃をセットします。

細工用の刃は刃先が30°とするので怪我をしないよう十分注意してください。

切れ味が落ちてきたら、刃を折ります。
各班に配ったセーフティケースを使ってください。



■台紙

2. 台紙の作成

※3mm厚のスチレンボードに台紙を貼ります。

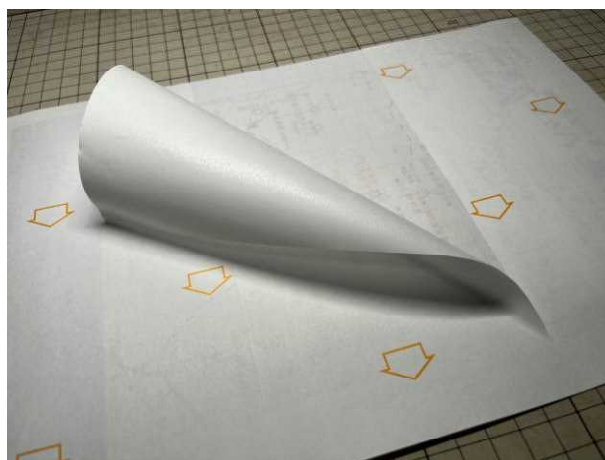
※今年も両面に台紙を貼ります！

※先生の説明を良く聞きながら落ち着いて丁寧に作業してください。

※新入団員の分はあらかじめ貼ってあります。

ア) シール紙を印刷面を下にして机の上に置き、
中央の剥離（はくり）紙だけはがします。

(右図)



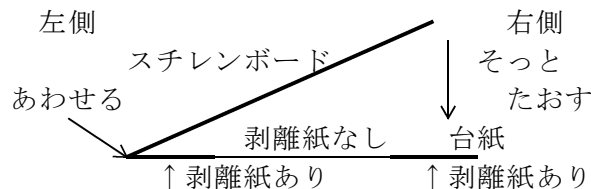
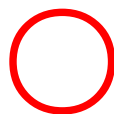
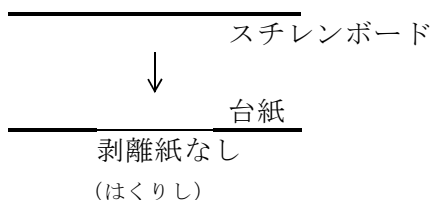
■シール紙を裏返して、
中央の剥離紙（はくりし）をはがします

イ) その上から、スチレンボードを静かにかぶ
せませす(下図)。

1. 台紙を横長に置き、
2. 台紙とスチレンボードの左か右のはし（どちらか）をそろえ、
3. 静かに倒すように重ねます。



こうやってはいけません



左側をあわせてから、
ボードを静かに倒すように
右側をあわせてもいいです。
やりやすい方で！

ウ) スチレンボードの上からしっかり押さえつけます。

エ) 表にかえします。

オ) 残っている剥離紙（はくりし）を少しずつはがしながら、順に貼り付けていきます。30cm定規でしっかり押さえましょう。
(右図)



カ) オ) を両側行くと完成です。

キ) シール紙が台紙からはみ出していたら、裏がえしてはみ出しているところをカッターナイフで切り取っておきましょう。

■剥離紙を少しずつはがし、はがした分だけ定規で押さえつけて貼っていきます。しわになったり、空気が残ったりしないよう気をつけましょう。

ク) スチレンボードの裏側にも同じように台紙を貼ります。シールの向きはそろえてください。

ケ) 地形模型に使うのは、どちらかというときれいに貼れなかった面がいいです（上からスチレンペーパーを重ねていくので、ほとんど隠れてしまいます。）

**一回くっいたら、はがして使うのは不可能です。
間違えてくっけないように十分注意してください。**

3. 各パーツの作成

ア) 地図シール（①～⑨）をピンクの線に沿って切り分けます。このとき、カッターでもはさみでも構いませんが、**地図の外枠の黒い線や、赤い等高線は切らない**ように注意しましょう。

- ①400m と 富士山 の計2枚
- ②500m と 西湖側 の計2枚
- ③600m と 山中湖側 の計2枚
- ④700m+富士山山頂部分 と 富士山残り の計2枚
- ⑤800m と 山中湖側 の計2枚
- ⑥900m+西湖側1300m と 西湖側1100m1200m の計2枚
- ⑦1000m+富士山2200m と 富士山1900～2100 の計2枚
- ⑧1100m と 1200m と 1800m の計3枚
- ⑨1300・1600m と 1400・1700m と 1500m の計3枚

全部で、20枚になります。
高度が高いパーツは小さくなりますので、なくさないように注意しましょう。

イ) 各地図シールで関係ない部分（余白）を切り取ります。シールは小さいほど貼るのがやさしくなりますし、スチレンペーパーのゆとりもでき、貼りやすくなります。この時、**関係する部分を間違えて切り落とさないよう**に注意しましょう。

ウ) 20枚の地図シールを9枚のスチレンペーパーに貼ります。

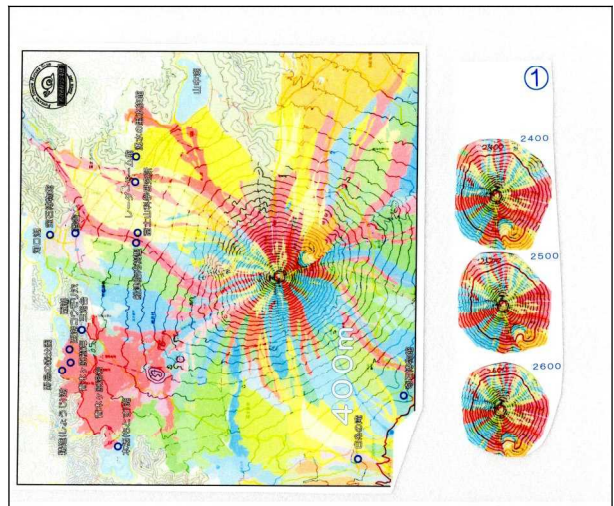
画像を参考に切り分けたシール紙を丁寧に貼ります。

はみ出したり、重なってはダメなので、気をつけましょう。

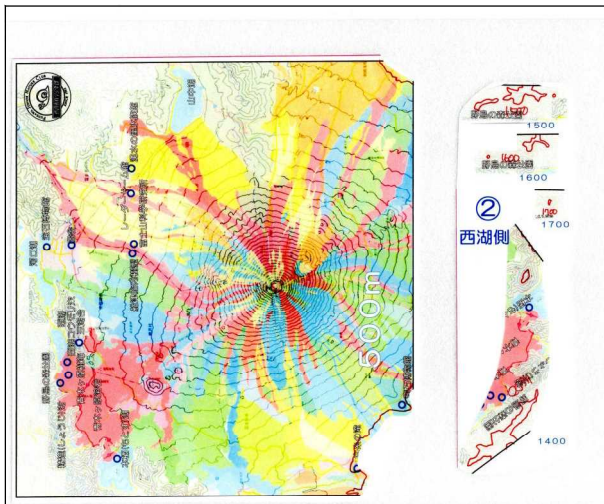
剥離紙をはがす前に、実際に並べてみてちゃんと入るか確認します。

シールを貼る向きに決まりはないので、貼りやすい向きに貼ればOKです。

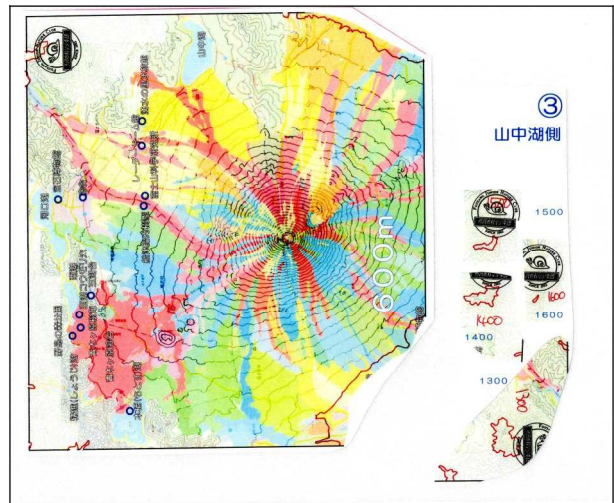
(右図と配ったシール紙の400m表記の位置が違ってきます)



①400m、富士山

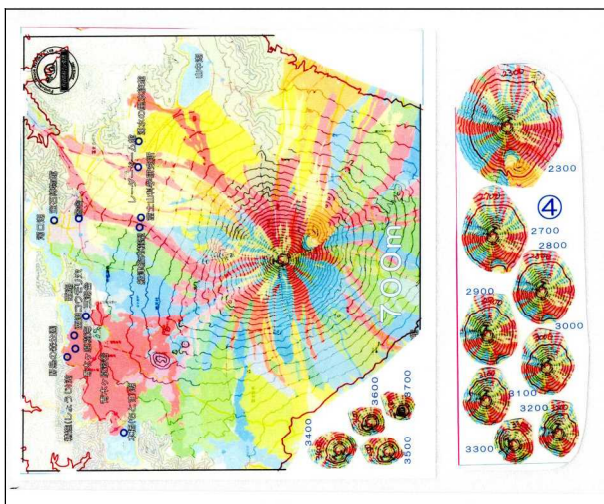


②500m、西湖側

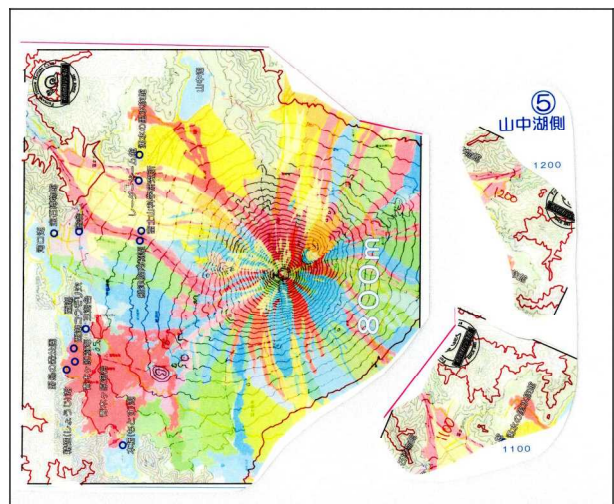


③600m、山中湖側

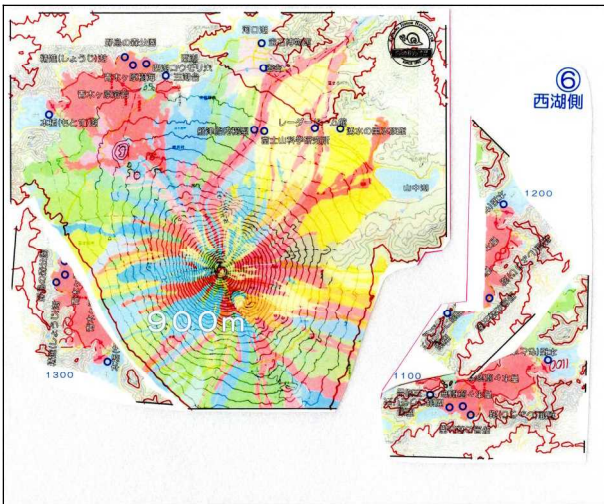
(上図と配ったシール紙の600m表記の位置が違ってきます)



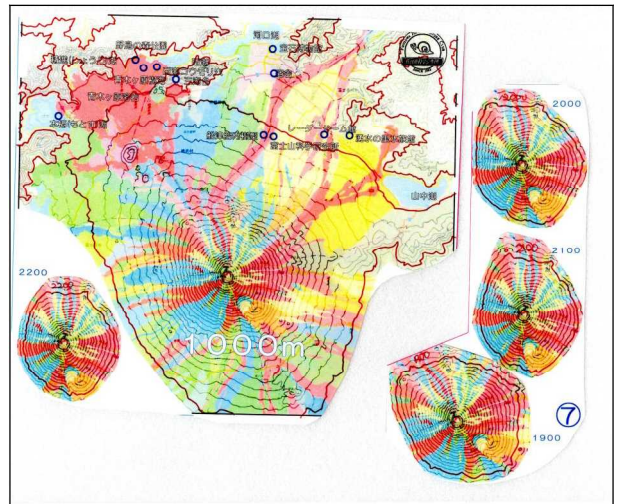
④700m、富士山



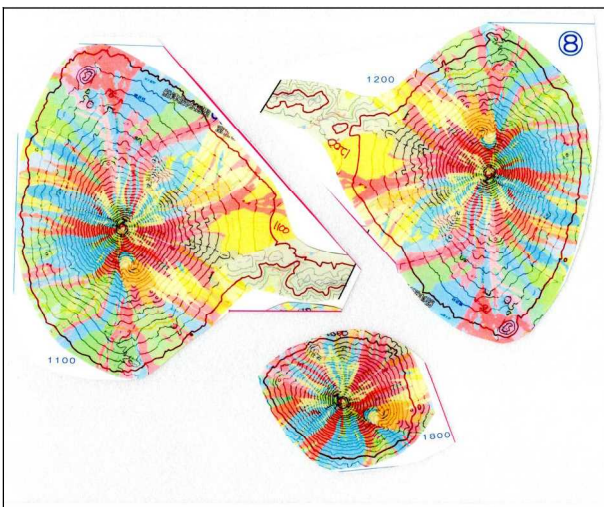
⑤800m、山中湖側



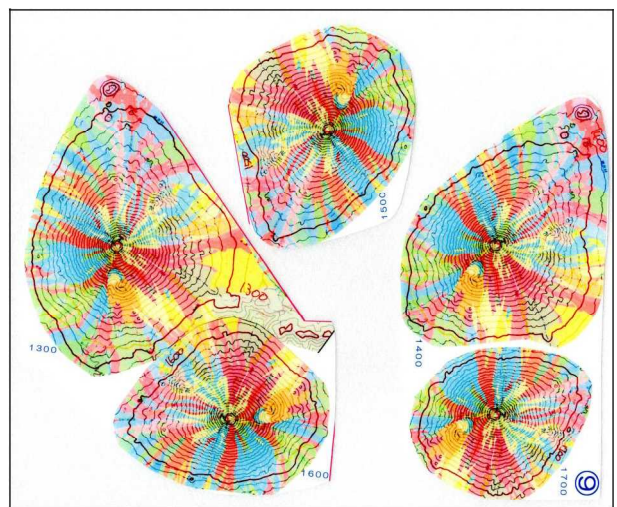
⑥ 900m、西湖側



⑦ 1000m、富士山



⑧ 富士山

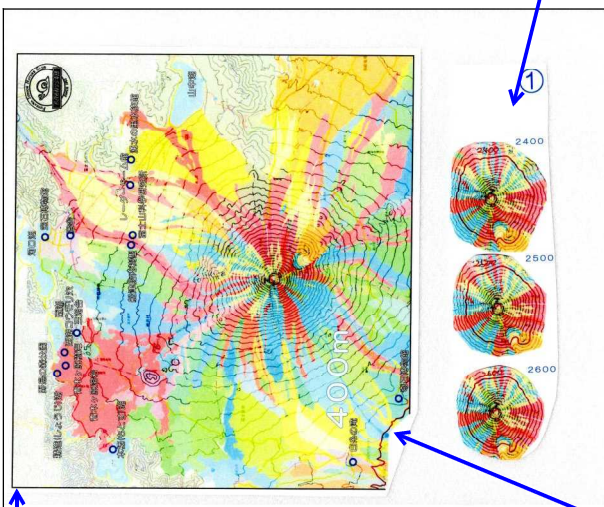


⑨ 富士山

4. 台紙に順に貼り合わせていきます

ア) ① (400m) を切ります

富士山部分はそのまま残しておきます



黒い枠線と赤い400mの等高線で切り、台紙に貼ります。
等高線の赤い線は、赤黒くなっているところもあります。どの線を切るかよく確認してください。

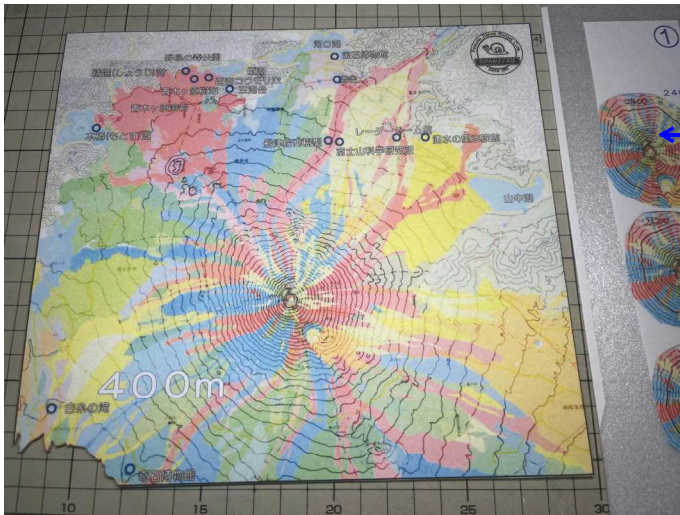
○枠線は線に沿って、線の外側を定規を使って切ります（黒い枠が残るようにします）。

○等高線は赤い線の真ん中を切るといいでしょう。
※カッターの刃をできるだけまっすぐ（直角に）入れて切ります。

※線に沿って正確に切るのは難しいので、直線的に切るといいでしょう。

等高線の赤い線は、線に沿って切る

外枠（黒い線）は定規をあてて、線の外側を！



←こうなります

富士山部分はあとで使うのでとっておきます

イ) 台紙に貼り付けます

①裏返し、接着剤を付けます。

○接着剤はできるだけ少量を切り口にまんべんなくつけて（指で広げて）貼ります。

※切り口に接着剤がついていないと、あとでそこからはがれてきます。

※接着剤をたくさん使うと、はみ出してしまいます。また、足りなくなります。

※浮いてこないように、内側にも所々接着剤をつけておきましょう。

※接着剤の説明には2～5分乾かしてからとありますが、そうすると位置合わせの微調整ができなくなるので、乾かさずに（乾かないうちに）貼り合わせます。

②台紙に貼り付けます。

このときずれないように注意しましょう。

ずれないためには、

1. 枠をあわせる
2. 地図の中の文字や模様をあわせる
3. 等高線をあわせる

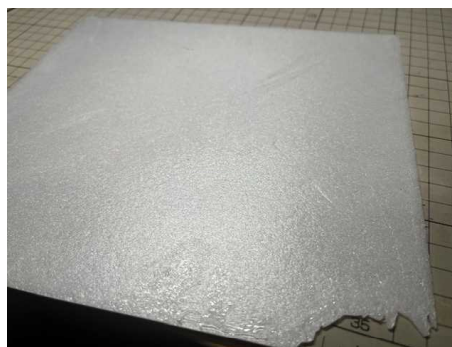
といいでしょう。

細かい部品はピンセットや楊枝を工夫して使いましょう。

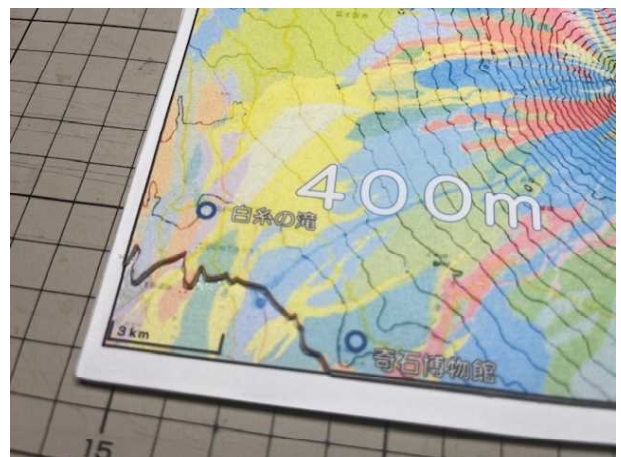
↓チューブから少量の接着剤を出し切り口に沿って付けます（内側にも少し付けています）



↓指で広げます



こんな風に貼れます→

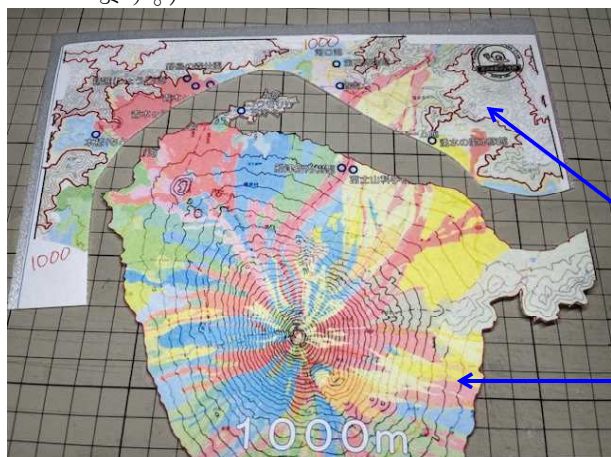


イ) 同じようにとりあえず900mまで頑張ってみましょう！これで、土台部分は完成です。余り小さい部分は作らなくても大丈夫です。自分のできる範囲で頑張ってみましょう！

ウ) 続いて富士山を完成させます。1000mのシートのうち、富士山部分を切り取ります。(北側の山中湖側と西湖側はとっておきます。)



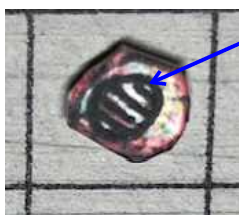
■これで土台部分は完成です



北側の山中湖・西湖側はあとで使うのでとっておきましょう。

1000mのシートのうち、富士山側だけ使います。

エ) 1100m～3700mまで順番に貼り、富士山を完成させます。3700m部分は内側の黒い部分を切り取ります。



→



オ) さあ、あと一踏ん張りです。残った部分を完成させましょう！

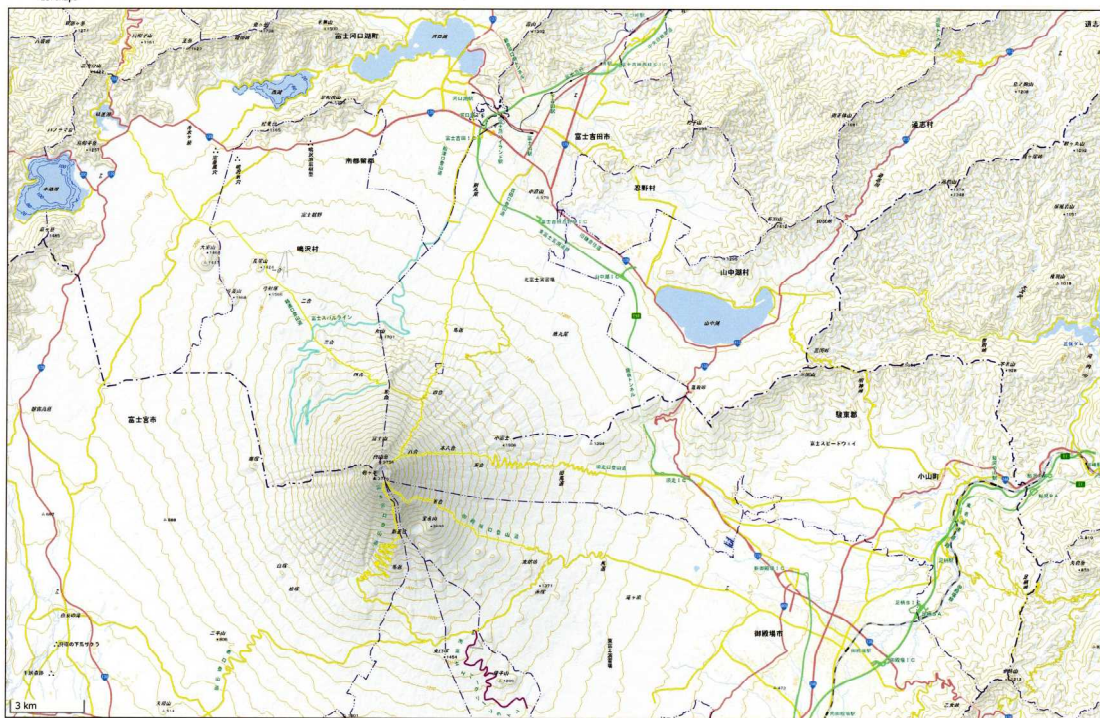
富士山部分が完成しました。
残るは、・・・！

完成後、キミの満面の笑みと作品と一緒に（顔だけでも作品だけでもダメ！）に写真に収め、事務局まで送ってください。夏季活動特集号に掲載します。

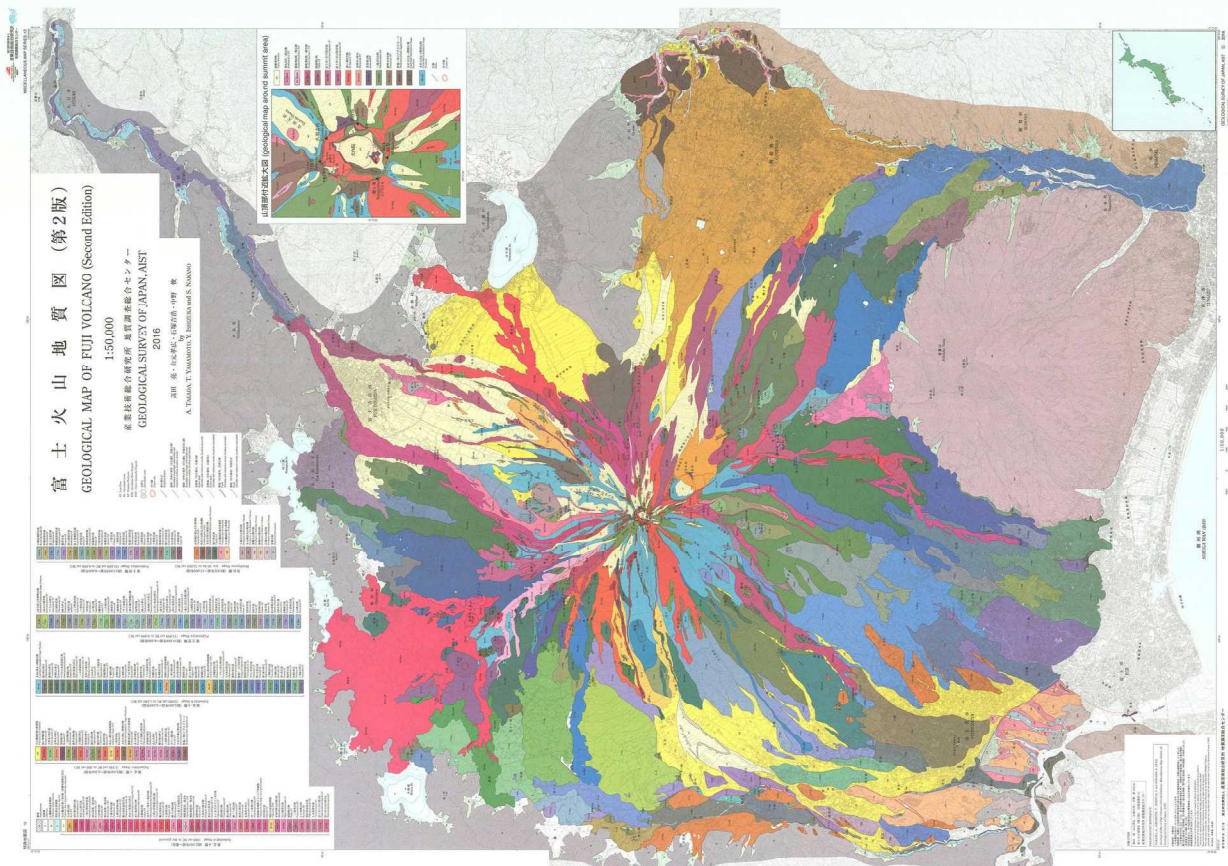
今回使った地図の紹介です。

地理院地図

地理院地図
GSI Maps



富士火山地質図



アイテム交換会エントリーシート

実施日： 2024年9月19日

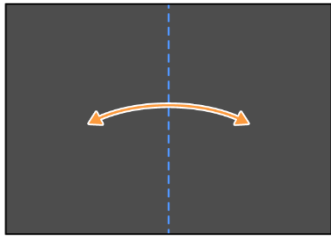
時間： 13:30~16:30

会場： 六会公民館・第2談話室

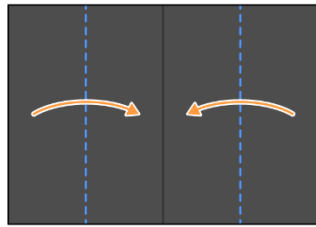
No	発表時間 (分)	分類	タイトルまたはアイテム名	提案者	概要
5	10	情報提供	羽ばたき紙ヒコーキ	山本明利	「羽ばたき紙ヒコーキ」というややマイナーな折り紙のジャンルがあり、ネット上にいくつもの折り方が公開されている。千葉県立松戸高校の越市太郎さんがまとめた資料をもとに紹介する。

詳細説明 (別紙も可)	A4サイズの紙一枚で、10分ほどで折れる。普通の折り紙飛行機のように飛ばすと、コウモリのようにパタパタと羽ばたきながら飛んでいくように見える。翼の付け根を何度も折り曲げて腰をなくすのがコツ。						
	主な材料 (削除可)	部品名	材料	仕様	入手先	材料費	数量
		コピー用紙	A4サイズ			1枚	
必要な工具等 (削除可)							
体験塾等を想定した所要時間	時間	完成度 (体験塾の場合・5段階)		備考・参考書等	https://asoppa.com/asopparecipe/makes/6644780/ を元に越市太郎さんがまとめた説明書を添付		

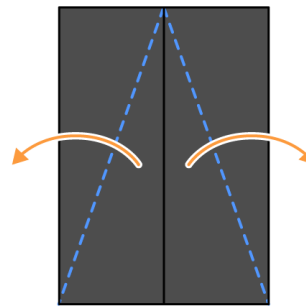
羽ばたき紙ヒコーキ！



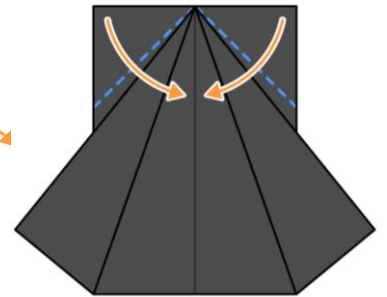
①紙を横に置き、半分に折り目を付けて開く。



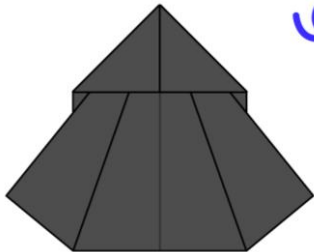
②中心線に向かって点線で谷折りする。



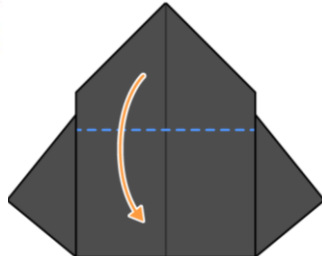
③外側に開くように、点線で三角に谷折りする。



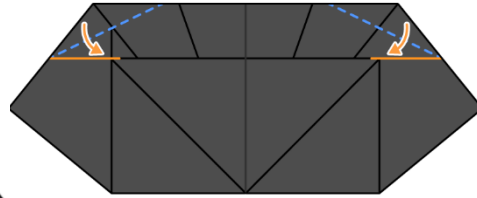
④中心線に向かって点線で谷折りする。



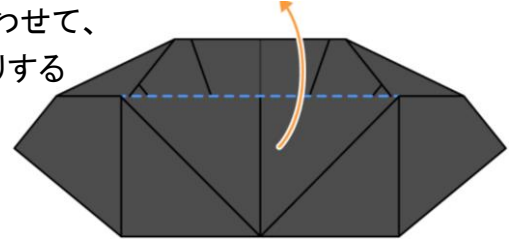
⑤裏返す点線で折り上げる。



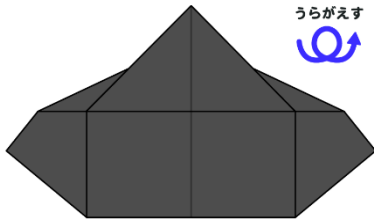
⑥半分に谷折りする。



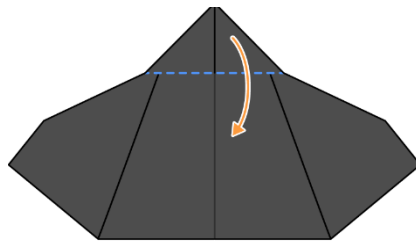
⑦黄色い線に合わせて、角を点線で谷折りする



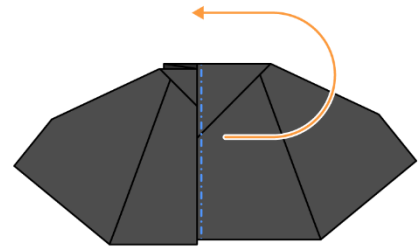
⑧点線で折り上げる。



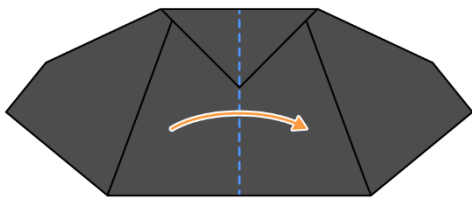
⑨裏返す。



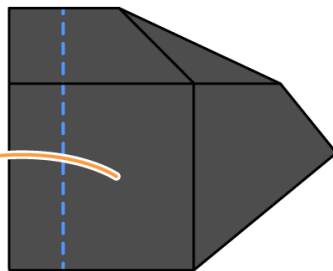
⑩点線で谷折りする。



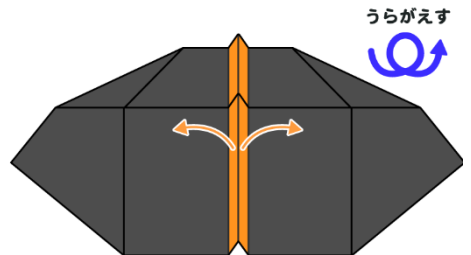
⑪点線で後ろに谷折りする。



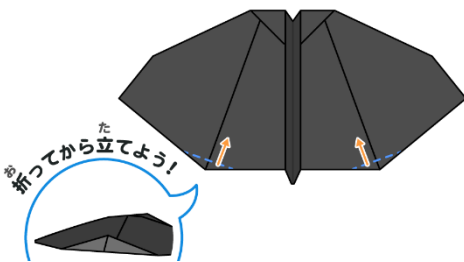
⑫半分に谷折りする。



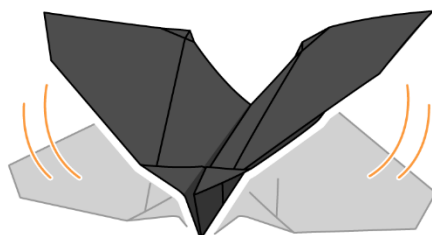
⑬点線で外側に開くように谷折りする。



⑭点線で外側に開くように谷折りする。オレンジ色の部分(手で持つところ)を左右に何度も倒すように折り、翼の付け根部分の紙のコシをなくして柔らかくなるようにする。



⑮角を点線で谷折りし、折ったところをこのように直角に立てる。出来上がり！



⑯このまりのように羽をパタパタさせて飛ぶよ！



千葉県立松戸高校の越市太郎さんは、以下のサイトの情報を説明書にまとめた。

あそっば！（株式会社 フレーベル館）：羽がパタパタ動いてよく飛ぶ！こもりの紙飛行機

<https://asoppa.com/asopparecipe/makes/6644780/>

同じ折り方がいくつかのサイトで公開されており、上のサイトのオリジナルではなさそうだ。海外のサイトもある。
ばあばの折り紙チャンネル

【折り紙】鳥のように羽ばたく紙飛行機「コウモリ飛行機」の作り方 A Flapping Paper Airplane that Flies Like a Bat
【音声解説あり】

<https://www.youtube.com/watch?v=KUjyd32RVFQ>

【折り紙】鳥のように羽ばたく紙飛行機「コウモリ飛行機」の作り方 #2 A Flapping Paper Airplane that Flies Like a Bat
【音声解説あり】

<https://www.youtube.com/watch?v=N2j9uyXgjwY>

Flapping Paper Plane By 陳亮

<https://www.instructables.com/Flapping-Paper-Plane/>

Origami Tutorial

How to fold a flapping paper airplane

<https://www.origami-tutorial.com/flapping-paper-airplane.html>

この折り方のコウモリ飛行機の元祖は、ダレン・ソーン作の『Fusion』らしいが、オリジナルサイトは目下工事中でアクセスできない。

以下のサイトは、別の折り方を紹介している。「折り紙紙ヒコーキ」にはいくつもの「型」がある。

折り紙の気持ち：折り紙の飛行機はかっこいい！簡単な作り方と飛ぶ折り方7種類

<https://origami-feeling.com/vehicle/origami-paper-airplane/>

折り紙の羽ばたく飛行機（コウモリ）（正方形）

<https://www.youtube.com/watch?v=f4UjszYXhvY>

ゆいの紙飛行機ラボ：【折り紙】羽ばたいて飛ぶ紙飛行機の作り方（正方形）鳥のように飛ぶ紙ひこうき簡単な折り方

<https://www.youtube.com/watch?v=BGBqU8M9L7s>

折り紙クリエイター・遠藤アキオ氏のブログ ©遠藤アキオ 2020.07.12 Flapping Paper Plane 『Pataco』

幼児向けパタパタ飛行機(羽ばたき飛行機)『パタコ』の作り方

<https://ameblo.jp/kamihikouki-creator/entry-12605618072.html>