

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：2021年1月21日 13:30~16:30
会場：Zoomによるオンライン開催

1. 宇宙の1年（柴田憲男）

ビッグバン、地球が出来る、冷えて水ができる、酸素ができる、微生物が生まれる、多細胞生物が発生する、動物が生まれる、陸上生物、恐竜時代、恐竜絶滅、哺乳類、人間に進化
これらを1年に圧縮すると、全体を把握しやすくなる。これを体験塾の題材にしてはどうか。

◆◆地球の誕生から現在までを1年に例えてみよう◆◆

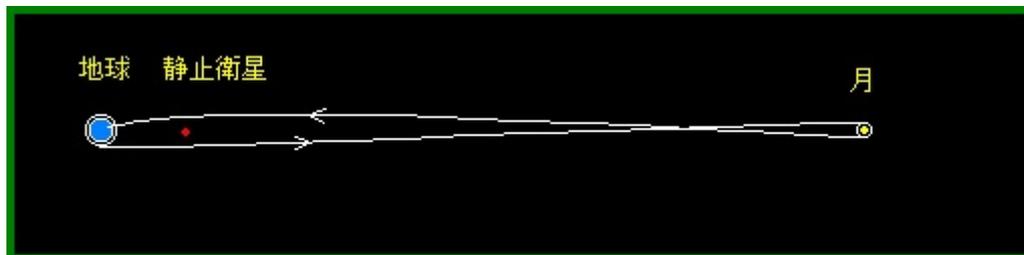
事象	約何億年前	日付、時刻
00 宇宙の誕生	約140億年前	(地球誕生より更に更に約2年前)
0 地球の誕生	46億年前	1月1日午前0時
1 冷えて水ができ始めた	43億年前	1月下旬
× 水の中に酸素ができはじめた	42億年前	2月上旬
2 最初の生命の誕生・・・単細胞	38億年前	3月上旬
3 シアノバクテリア	24億年前	5月上旬
オーバートーン	23億年前	7月上旬
ミトコンドリア	21億年前	7月中旬
4 多細胞生物出現	12億年前	9月下旬
5 動物の発生	5.5億年前	11月17日
三葉虫・アンモナイト	5.4億年前~4.9億年前	
魚類の大進化	4.2億年前~3.6億年前	12月1日
陸上生物発生		
そして大絶滅		

参考
1か月=3.83億年
7.9日=1億年
1日=1260万年
1時間= 52.5万年
1分= 8750年
1秒=146年

2. 宇宙のスケール（山本明利）

柴田さんのエントリーシートを見て、昔（1990年代）に高校でそんな授業をやっていたのを思い出した。「理科I」という科目があった頃、その地学分野の授業である。宇宙は空間の広がりとしてははとてつもなく広いが、時間のほうはそれほど経っていないことが、スケール化で実感できる。人間はかなり長生きだとも言える。

(詳細は右のリンク) <http://www2.hamajima.co.jp/~tenjin/labo/space.htm>



3. 簡易真空実験器 (山本明利)

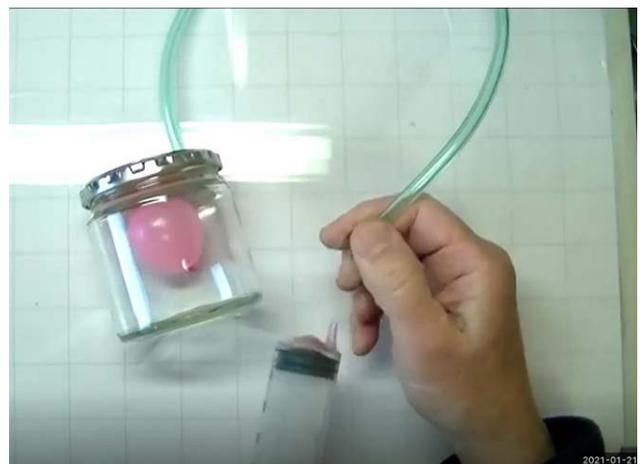
50mL ディスポーザブル注射器で作る簡易真空ポンプとジャムビンを加工した真空容器を工作して、真空実験を行う。この冬実施する予定だったがコロナで中止になった実験教室のテーマ。

簡易真空ポンプ；50mL ディスポシリンジを加工、真空容器：ジャムビンを加工（ふたに6φの穴）

ビニルチューブ：外径7φ、内径4φのガソリンチューブ 50cm

チューブ外径より1mm 小さく穴を開けておき、チューブの先端を入れて、裏側からペンチで強く引くと、チューブが伸びて細くなるので通過する。力をのぞくと、内側からしっかりとハマる。接着剤不要。

実験は容器を真空引きしたときの、風船、フォーム状ソーブ、吸盤の変化などを観察。水を吸い込ませて真空度を視覚化。弁当用タレビンに醤油を一斉に詰める方法の解説など。



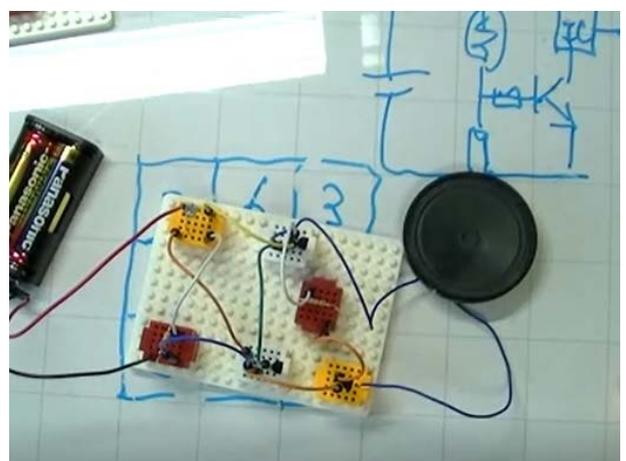
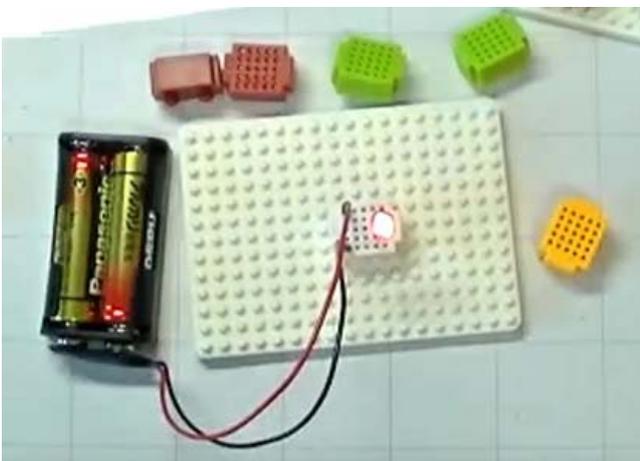
4. 秋月のミニブレッドボード (山本明利)

藤沢市科学少年団でも会場が確保できず困っている。2月は「電気工作」がテーマで例年はんだ付けの練習をしていたが、今年はオンラインでミニブレッドボードを使い、電気回路の学習をすることにした。

材料一式と資料をスマートレター（1kgまで180円）で郵送し、各自自宅できちんと取り組んでもらう。8～9回路組めるように設計し、ビンゴ形式（3×3）で完成数を競う形式にする。小学生は3ビンゴ、中学生はパーフェクトビンゴを目指す。直接指導を希望する団員には活動日当日にZoomで遠隔解説を試みる。

秋月のミニブレッドボードは、1パーツ1ブロックでレイアウトが自由なので、回路図との対応がつけやすく、教育的で子ども向き。

詳しい資料は→http://www2.hamajima.co.jp/~tenjin/labo/fjnc202102electric_work_text.pdf



5. 会の運営に関するフリートーク

時間に余裕があったので、最後にフリートークで、コロナ禍のもとでの各地区の活動状況などを情報交換した。

藤沢地区は湘南工科大学会場以外は全く会場が借りられない状況である。学校は休校にはなっていないが、外部者への施設貸し出しを渋る学校は少なくない。ワクチン接種が進むまでは、事態は沈静化しないのだろう。

「おもしろ科学たんけん工房」という法人名で Zoom の契約をすることについての検討もなされた。細かな点についても情報交換を行い、各地区にひとつづら、工房のアカウントを配布することを次の運営会議で提案する。

体験塾自体を Zoom でオンライン実施する提案もあった。地域にこだわらず、全国展開できるかもしれない。遠隔の不自由さもあるが、遠隔ならではの大きな可能性もある。前向きに検討すべきだという話になった。

遠隔の場合、通信トラブルのリスク以外に、うまく工作ができなかったときに手助けができないこと、部品の不足や不良があったときに即時対応ができないことなどもあり、テーマは慎重に選ばなければならないだろう。

ブレイクアウトルームの体験もしてみた。Zoom の新機能「フィルター」で顔に加工をすることも試した。子どもが喜びそうだ。

説明用のカメラは主に手元を写すようにするとよい。アングルも手元が下になるような画面にすると見る側はわかりやすい。手元カメラはスマホでも代用できる。

直接質問・応答のやりとりができることに加え、「応答」の機能を使うと双方向性も確保できる。Zoom ならではの良さを生かした活動内容を工夫すれば、新しい世界が開けるかもしれない。

アイテム交換会発表プログラム

実施日： 2021年1月21日

時間： 13:30～17:00

会場： Zoomによる遠隔実施

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	15	その他	宇宙の1年	柴田憲男	地球の成り立ちを大づかみに理解する
2	20	その他	宇宙のスケール	山本明利	柴田さんの話に関連して、山本が昔高校でやっていた地学の授業の紹介。宇宙の空間の広がり、時間の経過を教室レベルでイメージさせる工夫。
3	20	体験出前	簡易真空実験器	山本明利	50mLディスプレイ注射器で作る簡易真空ポンプとジャムビンを加工した真空容器を工作して、真空実験を行う。この冬実施する予定だったがコロナで中止になった実験教室のテーマ。
4	10	アイデア	秋月のミニブレッドボード	山本明利	藤沢市科学少年団でも会場が確保できず困っている。2月は「電気工作」がテーマで例年はんだ付けの練習をしていたが、今年はオンラインでミニブレッドボードを使うことにした。
5	30	その他	会の運営に関するフリートーク		コロナ禍の中での体験塾活動を今後どうしていくかの意見交換

次回予告

次回のアイテム交換会は、3月18日(木)13:30～17:00 フォーラム横浜(戸塚)セミナールーム2またはZoomによる遠隔です。

アイテム交換会エントリーシート

実施日： 2021年1月21日

時間： 13:30～17:00

会場： Zoomによる遠隔実施

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	その他	宇宙の1年	柴田憲男	地球の成り立ちを大づかみに理解する			
詳細説明 (別紙も可)		<p>ビッグバン、地球が出来る、冷えて水ができる、酸素ができる、微生物が生まれる、多細胞生物が発生する、動物が生まれる、陸上生物、恐竜時代、恐竜絶滅、哺乳類、人間に進化 これらを1年に圧縮すると、全体を把握しやすくなる。これを体験塾の題材にしてはどうか。</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)	2	備考・参考書等			

◆◆地球の誕生から現在までを1年に例えてみよう◆◆

2021.01.15 柴田憲男

	<u>事象</u>		<u>日付、時刻</u>	<u>備考</u>
00	宇宙の誕生	約140億年前	(地球誕生より更に約2年前)	ビッグバンと呼ばれている
0	地球の誕生	46億年前	1月1日午前0時	---- (ここをスタートとする) まだ火の塊
1	冷えて水ができ始めた	43億年前	1月下旬	強酸性水で高温、生物不可
×	水の中に酸素ができはじめた	42億年前	2月上旬	
2	最初の生命の誕生・・・単細胞	38億年前	3月上旬	まだ高温の海の中
3	シアノバクテリア	24億年前	5月上旬	光合成生物 (ストロマトライト) 水中の酸素が増加
	オーバートーン	23億年前	7月上旬	凍結期→温暖化
	ミトコンドリア	21億年前	7月中旬	酸素急増で生物絶滅
4	多細胞生物出現	12億年前	9月下旬	
5	動物の発生 三葉虫・アンモナイト 魚類の大進化 陸上生物発生	5.5億年前 5.4億年前～4.9億年前 4.2億年前～3.6億年前	11月17日 12月1日	カンブリア紀ー生物大進化 デボン紀ー魚類などが大繁栄、陸上生物も発生 後に石炭になった植物や動物が大発生
	そして大絶滅			超新星爆発？
6	恐竜時代始まる アンモナイト 恐竜	2.5億年前 2～1.4億年前 1.45～0.66	12月6日19時	アンモナイトは水中で長く繁栄 三畳紀 ジュラ紀 白亜紀
7	恐竜の絶滅 ネズミのような小さい生物は残った	6700万年前	12月25日16時	(メキシコに巨大隕石が落ちたためと言われている)
8	人類の誕生	50万年前	12月31日23時05分	(= 55分前)
	あなたが生まれたのは	50年前として	12月31日23時59分59秒7	(つまり0.3秒前)

参考
1か月=3.83億年
7.9日=1億年
1日=1260万年
1時間= 52.5万年
1分= 8750年
1秒=146年

あなたはたった0.3秒しか生きていないのです。
1秒生きた人はいないようですね！

アイテム交換会エントリーシート

実施日： 2021年1月21日

時間： 13:30～17:00

会場： Zoomによる遠隔実施

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
2	20	その他	宇宙のスケール	山本明利	柴田さんの話に関連して、山本が昔高校でやっていた地学の授業の紹介。宇宙の空間の広がり、時間の経過を教室レベルでイメージさせる工夫。

詳細説明
(別紙も可)

柴田さんのエントリーシートを見て、昔（1990年代）に高校でそんな授業をやっていたのを思い出した。「理科 I」という科目があった頃、その地学分野の授業である。詳しい内容は以下の授業紹介URLを参照していただきたい。

<http://www2.hamajima.co.jp/~tenjin/labo/space.htm>



参照先URL：<http://www2.hamajima.co.jp/~tenjin/labo/space.htm>

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	添付資料 (藤沢市科学少年団2012年5月活動指導資料) の(12)の実験も関連の話題
---------------	----	------------------	---------	---

藤沢市科学少年団 2012年5月活動概要

担当：山本明利

実施日：5月6日（日）

5月のテーマ：「5月21日の金環日食にそなえよう」

～日食観測グッズの製作とトレーニング～

【持ってくるもの】

- ・筆記用具
- ・はさみ
- ・カッターナイフ（刃の幅1cmの普通のタイプ）
- ・小さいプラスドライバー（ドライバーセット、精密ドライバーでもよい）
- ・500mL ペットボトル

※空でも中味が入っていてもよい。当日の昼食の飲み物と兼用でよい。
お茶のボトルのように、六角形や四角形のものがよい。

【準備する機材】

- ・液晶プロジェクターとスクリーン（教文）
- ・電工ドラム（教文）
- ・ノート PC（山本）
- ・DVD プレーヤー（山本）
- ・書画カメラ（教文）
- ・望遠鏡と太陽投影板（?）

【当日の進行】

※天候により順番を入れ替える。太陽が出ているときは外プログラムを優先

9:00～10:00 [大会議室・一斉]

- (1) 団長挨拶（15分）
- (2) 資料配付「日食を安全に観察するために」「日食を安全に観察しよう」（10分）
- (3) DVD「日食を楽しもう」（13分）＋解説（20分）[晴れているときは後回し]

10:00～10:45 [大会議室・一斉]

- (4) 日食観察めがねの製作と解説（10分）
- (5) ピンホール板の製作（20分）
- (6) 日食観察ミラーの製作と調整（15分）

10:45～12:00 [ローテーションで屋内外の各種実験を行う]

- (7) 【外】日食観察めがねによる太陽観察（5分）
- (8) 【外】ピンホール板と木漏れ日による太陽像観察（5分）
- (9) 【外】日食観察ミラーの操作練習と太陽の動きの観察（30分）
- (10) 【外】虫めがねで新聞紙を焦がす実験（10分）
- (11) 【外】望遠鏡（太陽投影板）による黒点観察（10分）
- (12) 太陽と月の大きさ比較モデル実験（10分）

<12:00～12:40 昼食> ※曇天時は(7)～(11)に代えて(13)を午前に前倒して実施。

12:40～14:00

- (13) ピンホールカメラの製作と実験・観察 (30分) [実験・観察時は暗幕]
- (14) 日食の記録ビデオ視聴 (30分) [曇天の場合の時間稼ぎ・晴天時省略]
- (15) 本日の振り返りとワークシート記入・お土産日食メガネ配付・6/6の金星日面通過の話など (30分)
- (16) 事務連絡・閉会 (20分)

【各プログラムの内容】

(4) 日食観察めがねの製作と解説 (10分)

銀色のアストロソーラーフィルターシートをスライドペーパーマウント2枚の間にはさんで圧着するだけの簡単工作。小学生でも10分でできる。名前を書かせ、袋に格納して持ち帰り。

(5) ピンホール板の製作 (20分)

A3厚紙2枚配付。二等分に切断して4枚とする。一枚に大小色々な形の穴をカッターナイフであけさせる。もう一枚の紙をスクリーンにして、天井の蛍光灯や太陽の像ができることを観察。(8)で屋外実験。

(6) 日食観察ミラーの製作と調整 (15分)

「のびるミラー」に黒ビニルテープを貼り、余った部分をカットし、ミラー中央に直径8mm程度の穴をあける。持参のペットボトルにガムテープで固定する。小型プラスチックドライバーでネジ締めを調節し、指先で軽く動き、かつ自力で姿勢を保持できる程度のかたさにする。(9)で屋外実験、(13)で室内実験を行い、操作練習をする。

(7) 【外】日食観察めがねによる太陽観察 (5分)

屋外で班毎に実施。太陽を直接見ないよう、下を向いてメガネを目に当ててから、太陽の方へ向くこと、太陽を見たままめがねをはずさないこと、3分以上見つめないことなどを指導。

(8) 【外】ピンホール板と木漏れ日による太陽像観察 (5分)

(5)で製作したピンホール板を持って陽の当たるところに出て太陽像を観察する。穴の形によらず太陽像は丸くなり、大きさも同じであること、穴の大きさの分だけぼやけていることなどに気付かせる。さらに、木の下へ行き、木漏れ日も太陽像であることに気付かせ、金環日食時にはどんな形になるか推論させる。

(9) 【外】日食観察ミラーの操作練習と太陽の動きの観察 (30分)

(6)で製作した道具を日向に置き、太陽像を室内の壁や、日陰の外壁に投影する。はじめはなかなか光の進路を見つけにくいので、厚紙のスクリーンを持参して、ミラーに近いところから順次追跡して方向を見定め、ミラーを微妙に調節して、思い通りの場所に光を導けるように練習する。壁に映った太陽像をなぞってスケッチし、太陽像が時々刻々異動していること、2分間でちょうど太陽の視直径分動いていることなどに気付かせる。中学生には日周運動(24時間で1回転)から太陽の視直径を求めさせてもよい。

(10) 【外】虫めがねで新聞紙を焦がす実験 (10分)

虫めがねで太陽光を集め、紙を焦がす実験を、班毎に、各自が行う。太陽を直視したり、望遠鏡越しにのぞいたりすることの危険性を体感させる。必ず運営委員の指導のもとで実験する。炎上する恐れもあるので、ペットボトルに水を入れてそばに置くように指導する。

(11) 【外】望遠鏡(太陽投影板)による黒点観察 (10分)

天体望遠鏡を理科室南側の駐車場に設置、太陽投影板に投影して太陽像を観察させ

る。望遠鏡やファインダーを直接目でのぞかないことなどを指導。黒点が出ていればその観察もさせる。

(12) 太陽と月の大きさ比較モデル実験 (10分)

太陽系の10億分の1モデルを作り、日食が起きるわけを実感するモデル実験を行う。

1000km (東京～鹿児島) →1mm

太陽の直径：1400000km→1.4m

太陽までの距離：150000000km→150m (大会議室窓から大清水高校体育館まで)

月の直径：3500km→3.5mm (ビーズを配付)

月までの距離：380000km→38cm (工作マットの対角線)

地球の直径：13000km→1.3cm (大人の黒目の大きさ・ビー玉で表現)

大清水高校に依頼して体育館外壁に、太陽に見立てた直径1.4mの張り紙をさせてもらう。団員は自分の工作マットの一つの角にセロテープまたはガムテープの粘着面を外側にして輪にしたものを貼り、その上にビーズを接着して月に見立てる。対角線の反対側にビー玉を接着してそのそばに目を当て、大会議室の窓から、大清水高校のグラウンド越しに、体育館に貼った模擬太陽と、自分の工作マットの対角にあるビーズの大きさを見比べる。目をちょっと離すと「金環日食」になることが実感できる。

(13) ピンホールカメラの製作と実験・観察 (30分)

(5)で切断して作った厚紙1枚を四つ折りにしてセロテープでとめ、四角い筒を作る。一端にトレーシング紙をセロテープで貼り付けスクリーンとする。暗幕を引いて会議室を暗くし、ステージ上にサークラインの蛍光灯を置いて光らせ、(5)で作ったピンホール板を覗くようにして、トレーシング紙に映る像を観察する。像が穴の形によらないことや、倒立像となること、穴が大きいと像は明るいがぼやけること、穴が小さければ像はシャープだが暗くなることを確認。

(14) 日食の記録ビデオ視聴 (30分) [曇天の場合の時間稼ぎ・晴天時省略]

曇りで時間をもてあますときは、過去の皆既・金環日食の実写ビデオのDVDを必要な時間だけ見せる。13時30分頃までで上映を打ち切り、まとめの作業に入る。

アイテム交換会エントリーシート

実施日： 2021年1月21日

時間： 13:30～17:00

会場： Zoomによる遠隔実施

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
3	20	体験出前	簡易真空実験器	山本明利	50mLディスポーザブル注射器で作る簡易真空ポンプとジャムビン を加工した真空容器を工作して、真空実験を行う。この冬実施す る予定だったがコロナで中止になった実験教室のテーマ。

詳細説明 (別紙も可)	<p>簡易真空ポンプ；50mLディスポシリンジを加工 真空容器：ジャムビンを加工（ふたに6φの穴） ビニルチューブ：外径7φ、内径4φのガソリンチューブ50cm チューブ外径より1mm小さく穴を開けておき、チューブの 先端を入れて、裏側からペンチで強く引くと、チューブが 延びて細くなるので通過する。力をのぞくと、内側から しっかりはまる。接着剤不要。</p> <p>実験は容器を真空引きしたときの、風船、フォーム状ソープ、 吸盤の変化などを観察。水を吸い込ませて真空度を視覚化。 弁当用タレビンに醤油を一斉に詰める方法の解説など。</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
	簡易真空ポンプ	ディスポシリンジ	50mL	モノタロウ	80円		
	簡易真空容器	ジャムビン	T5A	ちゅうくう	77円		
	ビニルチューブ	ガソリンチューブ	外径7φ内径4φ	グラントマト	82円		
	弁	ビニルテープ		ダイソー	ほぼ0円		
必要な工具等 (削除可)	ペンチまたはラジオペンチ（ビニルチューブを穴に「引きばめ」するのに使う）						
	つまようじ（弁がきつくなったらときにゆるめるのに使う）						
体験塾等を想定 した所要時間	1時間	完成度（体験塾の 場合・5段階）	5	備考・参考書等	http://www2.hamajima.co.jp/~tenjin/labo/ypc_sinkuu_new.pdf		

アイテム交換会エントリーシート

実施日： 2021年1月21日

時間： 13:30～17:00

会場： Zoomによる遠隔実施

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
4	10	アイデア	秋月のミニブレッドボード	山本明利	藤沢市科学少年団でも会場が確保できず困っている。2月は「電気工作」がテーマで例年はんだ付けの練習をしていたが、今年はオンラインでミニブレッドボードを使うことにした。

<p>詳細説明 (別紙も可)</p>	<p>コロナで会場確保ができず、対面でのはんだ付け指導ができない。秋月のミニブレッドボードで電気回路の学習をすることにした。</p> <p>材料一式と資料をスマートレター（1kgまで180円）で郵送し、各自自宅で行ってもらう。 8～9回路組めるように設計し、ビンゴ形式（3×3）で完成数を競う形式にする。小学生は3ビンゴ、中学生はパーフェクトビンゴを目指す。 直接指導を希望する団員には活動日当日にZoomで遠隔解説を試みる。</p> <p>秋月のミニブレッドボードは、1パーツ1ブロックでレイアウトが自由なので、回路図との対応がつけやすく、教育的で子ども向き。</p>	<p>使用例</p> <ul style="list-style-type: none"> ミニブレッドボード 青色 P-13259 ミニブレッドボード 赤色 P-13333 ミニブレッドボード 黄色 P-13329 ミニブレッドボード 黄緑色 P-13328 ミニブレッドボード 黒色 P-13258 ミニブレッドボード 白色 P-13257 ミニブレッドボード用ベースプレート P-13334
------------------------	---	---



<p>主な材料 (削除可)</p>	部品名	材料	仕様	入手先	材料費	数量	備考
	ベースプレート			秋月電子	120円	1	
	ミニブレッドボード		25穴	秋月電子	40円	8	
	ジャンプワイヤー		10cm	秋月電子	1本6円	10	
	ブレッドボード用スピーカ			秋月電子	190円	1	
	電池ボックス・Bスナップ						
その他抵抗・半固定抵抗・スイッチ・LED・トランジスタ・三端子メロディICなどパーツ							総計1000円以内
<p>必要な工具等 (削除可)</p>	ピンセット						
	ニッパ						
<p>体験塾等を想定した所要時間</p>	2時間	完成度 (体験塾の場合・5段階)		備考・参考書等	秋月電子の通販サイト https://akizukidenshi.com/catalog/top.aspx		