

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11月21日 13:30~16:30

会場：フォーラム（戸塚）会議室3

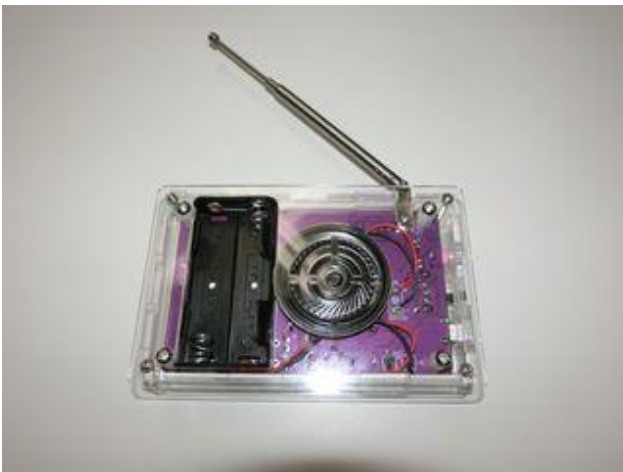
1. 雲のふしぎ（三好秀幸）

- ・身近な雲にスポット当て、どうして雲ができるか、どんな種類があるか、気温や湿度や気圧と雲の関係などを実験や工作を通して観察する。
- ・ペットボトルを使って雲をつくる実験を行う。水で線香の煙を核にするか、アルコールで行うかは検討中。
- ・耐熱容器等を使用し積乱雲の発生を模した実験を行う（左図）。耐熱容器下に牛乳、その上に水をいれて二層にしておき、下からロウソクの炎で軽く温める。牛乳が対流で上昇し、圈界面に見立てた水の表面で横に広がる。
- ・ペットボトルで温度計を作成し、温度を測定する（右図）。作った温度計は持ち帰り。
- ・色水がこぼれないか、管の中程に色水や油を一滴封入して指標にし、容器内は空気だけにしてもよいのではないか、などの意見が参加者から出た。

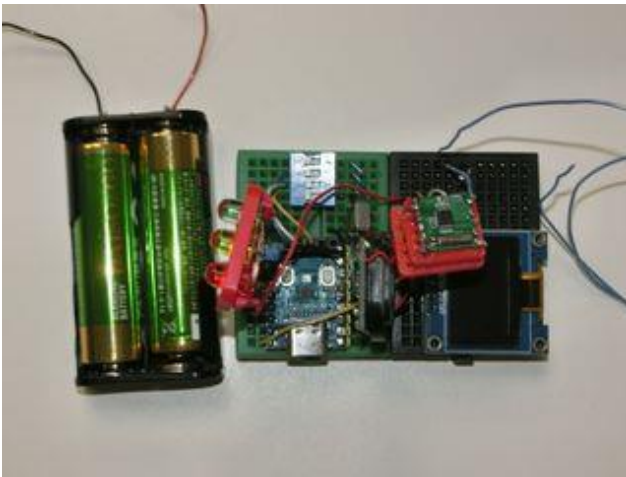


2. MicroPython プログラムでFM ラジオを作る（佐々木勇二）

- ・左図は市販のFM ラジオキット。右図はその裏側の基盤面。
- ・右図の赤い線が指し示す緑色の小さな基板が、FM の検波モジュールで、紫色の基板の中央にあるマイコンで、選局、周波数表示、音量調節、などを行っている。
- ・このキットと同等の動作をするものを、自作しようとする試みだ。

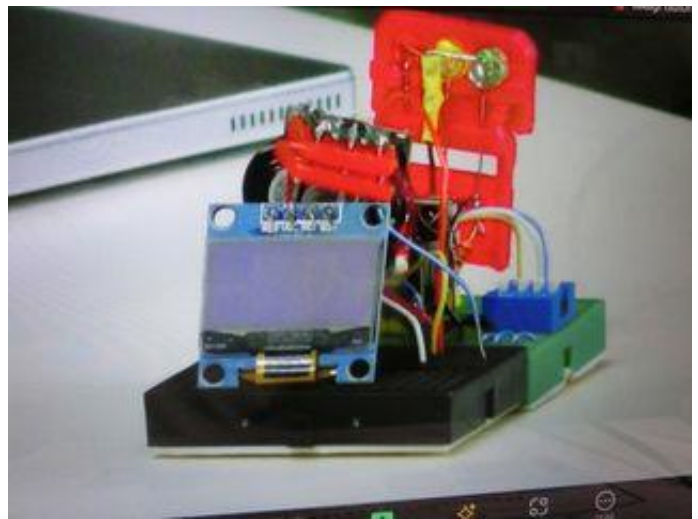
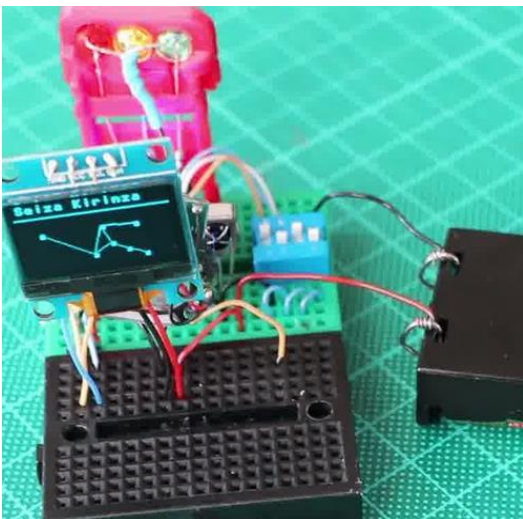


- ・マイコン rp2040 (Raspberry pi の廉価版) に FM 電波を受信するモジュールを接続する。
- ・MicroPython プログラムで FM ラジオ局の選択とボリューム操作機能をコーディングしたものをマイコンに格納する。
- ・右図は FM 検波モジュールの拡大。単品では 300 円程度だが、まとめ買いすれば 110 円ぐらいに抑えられる見込みで、セット全体の材料費は 700 円程度になるとのこと。



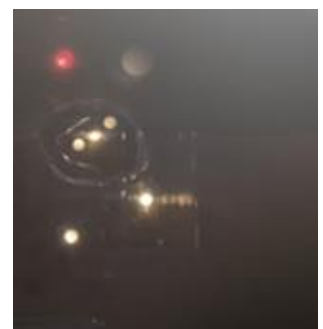
3. MicroPython プログラムでミニ・プラネタリウムを作る (佐々木勇二)

- ・rp2040 (Raspberry pi の廉価版) に 0.96 (128x64) インチディスプレイモジュールを接続する。
- ・MicroPython プログラムで星座の位置情報を入力して、線で結び星座の形を表示する。
- ・ディスプレイモジュールは 175 円ぐらい。全体の材料費は 700 円弱。



4. 立体星座 (池田信哉 / 篠原誠)

- ・星座の立体模型を作ること宇宙視点で恒星空間の真の姿を知る
- ・星座は太陽系 (地球) から見れば疑似球面上の点として見える。しかしそれぞれの星たちには違った奥行きがあり、見えている明るさ (見かけの等級) と実際の明るさ (絶対等級) も違う。
- ・立体的に LED 電球 7 個を絶対等級の明るさで灯した星座模型で宇宙の中の星の位置関係を再現することで、宇宙規模で理解を深めるようにした。地球に見立てた覗き穴から見慣れた形が見える。(右図)
- ・点灯パターンはマイコン制御、明るさは絶対等級に対応した PWM (パルス幅変調) で調節している。





・別途提案中「プラネタリウム」の補足説明用として開発したが、現在運用しているアイテム「北斗七星 (いろいろな星座)」(右図)の姉妹アイテムとして独立した活用も目指したいとのこと。



5. ソネングラス風ソーラーライトを作ろう (神谷邦子)

- ・「ソネングラス」は、南アフリカでフェアトレードで作られている瓶型ソーラーランタンである。
- ・本工作では、百均のソーラーLEDライトとメイソングジャーを使用して、ソネングラスを模したソーラー式のライトを作る。
- ・合わせて、あかりの体と心に及ぼす効果についても簡単な実験を通して考える。
- ・SDGs を意識した工作として、オブジェとしても、癒し効果のある小さな優しい灯りである。

ソネングラスについて

あきびんのふたにソーラーパネルを取り付けたエコな照明
 ひる間はソーラーパネルにためたエネルギーを、
 夜はびんを介してやさしく灯ります。

ソネングラスは南アフリカ生まれ
 南アフリカの貧しい地域の仕事と健康的な生活を目的に、
 プロジェクトが立ち上げられました。

ソネングラスのストーリー
<https://youtu.be/0mx13WWNIRM>



ソネングラス風ソーラーライトをつくろう

準備するもの

ソーラーガーデンライト
 ガラスまたはプラビン
 両面テープ
 すきまテープ
 マスキングテープ
 ビンセット

デコレーション用

デコレーションストーン
 ドライフラワー・木の葉
 シーグラス・貝殻・流木 など



作り方

- ① ソーラーライトを解体する。
- ② ふたにソーラーライトをとりつける。
 あきびんのふたの内側の中心部分にソーラーパネルがくるように、
 と取りつける。
 *ふたを使わない場合には、びんの口の大きさに合わせて、ソーラーパネル
 のまわりにすきまテープを貼って、振れないようにはめこむ。

- ・左図は本工作の作品。日中は上面のソーラーパネルで充電し、部屋が暗くなると暖色で点灯する。
- ・あかりの効果について、調光式のLEDライトを用いて実際に感じ方を体験する実験を追加した。



あかりとこころの関係!

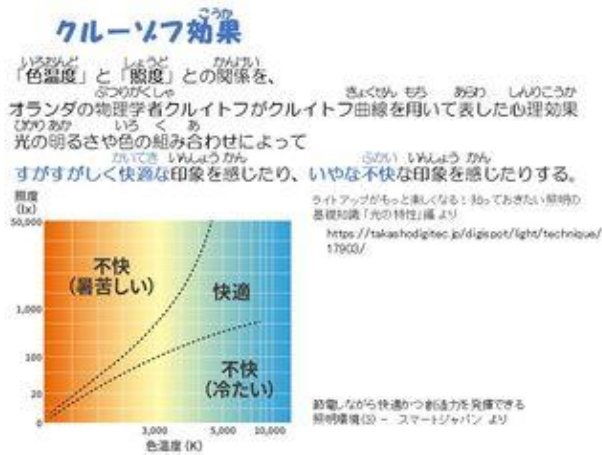
一日の中で気持ちが変化する要因に、目に入る光が大きく関係する。光の明るさや色を選ぶと、心のコントロールもある程度可能になる。

- ・ 赤っぽい色の暖かいあかりは…
副交感神経を刺激して、心をリラックスさせる
- ・ 明るく白っぽいあかりは…
交感神経を刺激して、活動的にする

リラックスしたくつろぎの癒し空間を作るには

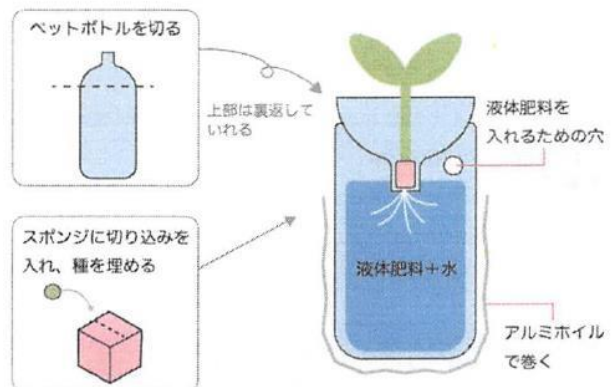
- ・ 間接照明で、壁や天井に光を向けて、光の反射により空間を明るくする
- ・ ひとつの部屋で複数の照明器具を使い、生活のシーンに合わせて照明の光を変えることで、気持ちを切り替えやすくなる

- ・ 右図のLEDライトは、タッチスイッチで多段階に明るさと光の色合いを変えられる。
- ・ 白っぽい光のときは明るくし、赤っぽい光のときは明るさを抑えると、光の色と明るさのバランスが良く快適に感じる。



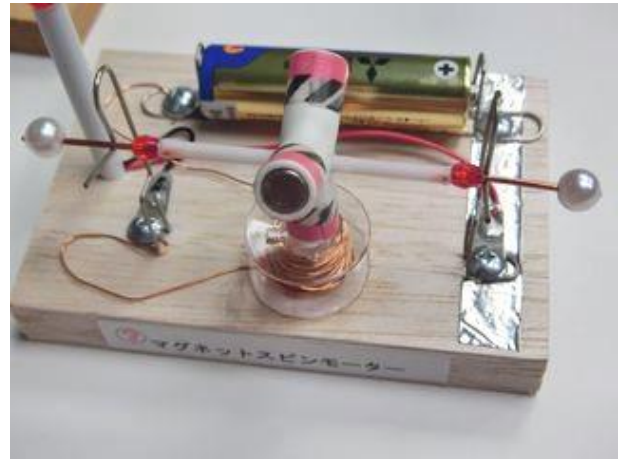
6. 植物工場 (神谷邦子)

- ・ 植物栽培用 LED 照明の開発、製造、販売をしている横浜のベンチャー企業の紹介。
- ・ 株式会社キーストーンテクノロジー <https://keystone-tech.co.jp/>
- ・ 植物工場について学び、水耕栽培セットを手作りするアイテムを開発中。
- ・ 右図は、らくらくコラム「水耕栽培にはペットボトルがピッタリ」より
- ・ <https://community2.fmworld.net/landing/custom?id=333>

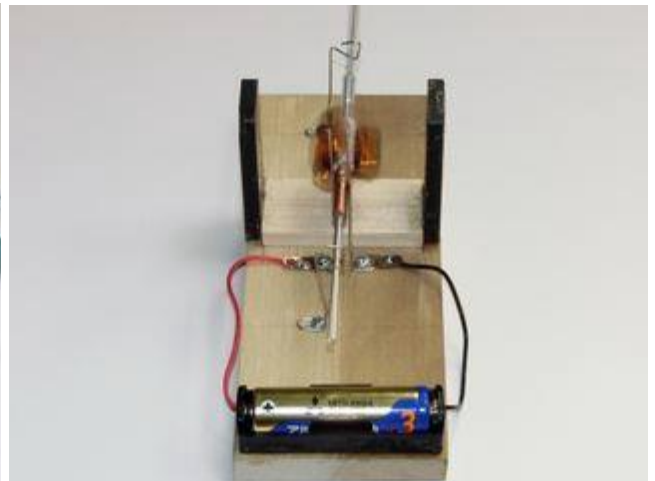


7. 3極モーター (津田俊治)

- ・津田さんはこれまでも各種のモーター工作を手がけてきた。
- ・左図は単極モーター、右図はマグネットスピンモーター。
- ・マグネットスピンモーターは回転子がネオジム磁石で、体験塾にも採用されている。



- ・今回製作した3極モーターは、電磁石3個の回転子と永久磁石2個の界磁及び整流子で構成される。
- ・回転子の電磁石はさらネジの鉄芯にすべて同じ方向エナメル線を巻く。
- ・電流の流れる向きは、三枚の整流子によってコントロールされている。
- ・電磁石と永久磁石との間で吸引力と反発力が働き、電磁石が回転する。
- ・電磁石の回転につれ、それぞれの極性も変化して、同じ方向に力が加わり回転し続ける。



8. ピタゴラスのカップとサイフンの仲間 (金井康晴)

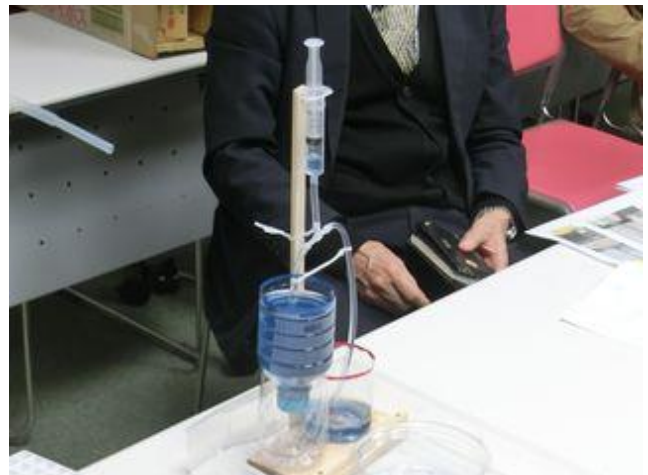
- ・サイフンの力学的原理の説明から、その応用例を提示・製作して、身近な現象を理解する。
- ・その原理を応用して、身近な機器・装置を製作する。
- ・まずは透明コップで単独のピタゴラスカップ (左図)。「教訓茶碗」も同じ原理。右図は二段重ね。



- ・サイフォンタワーはユニットを多段に積み上げることで、左図のようなタワーに拡張することができ、各段ごとに落下する挙動を観察する。左図は三段のユニットを、さらに二段重ねにした六段のタワー。
- ・さらに、サイフォンポンプを製作して、液体の流れを観察する。右図は市販の灯油ポンプの演示。



- ・左図は「灯油ポンプ」の構造や原理を理解するための演示。注射器で減圧し、中間の水だめに水を吸い上げるとサイフォンがつながる。逆に注射器の空気を送り込むとサイフォンが途切れて流れが止まる。流体の連続性が大切な要素だ。
- ・右図はそれをさらにスマートにしたもの。注射器で吸い上げ誘い水をするすると左右の水がつながってサイフォンになる。
- ・どちらも逆止弁がないので誘い水が必要になる。

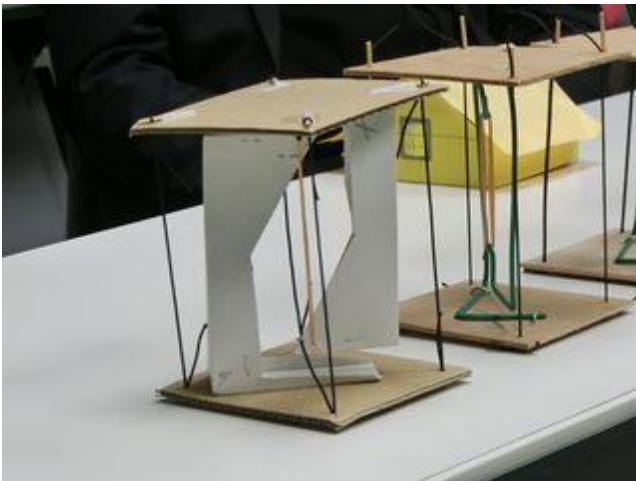


9. ぐらぐらハウス／バランステーブル（金井康晴）

- ・構成材料の圧縮耐力に依存する家屋や机などの構造物を、ひもやゴムなどの引張力でのみ構成する『テンセグリティ』の概念(米国構造建築家B. フラーの提唱) の紹介と試作検討。
- ・一般に楮遺物は、構成材料(例えば木材、鉄鋼、コンクリートなど) の圧縮耐力に依存している。構成部材をひも、ゴムなどの引張力のみで依存した構造を検討。
- ・四隅の丸ゴム4本と中心の輪ゴム数本（この場合は2本）で力学的なバランスが取れている。
- ・家形のもの（左図）やテーブル形のもの（右図）などさまざま試作してみた。

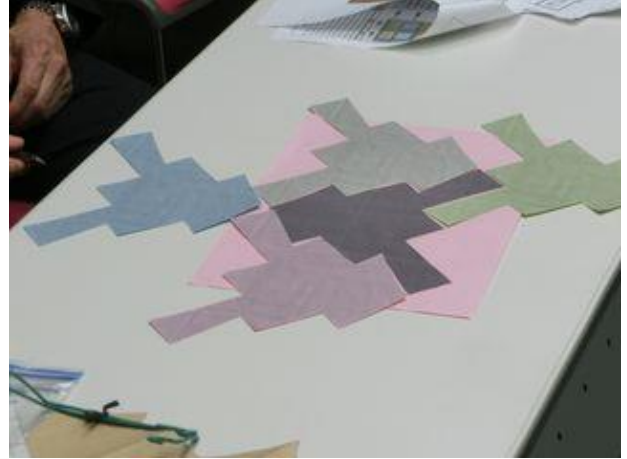


- ・四隅の丸ゴムは、上下の板を「引っ張り」方向の力。中心の輪ゴムは、輪ゴム自体は「引っ張り」方向だが、フック金物の構造により、上の板は上方向に、下の板は下方向に力が変換されている。この結果、板は上下に動かずバランスが取れている。
- ・三角形のものも試作してみた。（右図左端の赤屋根）。



10. ピッタリはまり絵 (金井康晴)

- ・ペンローズ博士が探求していた「平面充填」を簡単に作る方法。
- ・四辺が閉じられた袋状の封筒 (ポチ袋、お年玉袋など) の表裏両面に切断線を作図し、線に沿って切断して展開すると平面的に連続するはまり絵ができる。
- ・左図は1ピースの作り方。右図は同じものを互い違いに並べた様子。ぴったり平面を埋め尽くす。



- ・作図した線は、閉路 (ループ) を含まず封筒の四隅に到達するように描く。
- ・作図した線 (切断線) に沿って、はさみやカッターナイフで表裏別々に切り込みを入れる。
- ・切り込んだ切断線に沿って、封筒を開いて平面に並べる。



- ・上記の手順を踏めば、こんな複雑な形も、比較的簡単に設計できる。
- ・色のついた封筒でタイリングするときれいだ。



アイテム交換会発表プログラム

実施日：2024年11月21日

時間：13:30～17:00

会場：フォーラム（戸塚）会議室3

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	体験出前	雲のふしぎ	三好秀幸	身近な雲にスポット当て、どうして雲ができるか、どんな種類があるか、気温や湿度や気圧と雲の関係などを実験や工作を通して観察し、気象への興味のきっかけになることを目的とする。
2	10	体験出前	MicroPythonプログラムでFMラジオを作る	佐々木勇二	MicroPythonプログラムでFMラジオ操作する機能を組み込む
3	10	体験出前	MicroPythonプログラムでミニ・プラネタリウムを作る	佐々木勇二	MicroPythonプログラムで星座を表示するミニ・プラネタリウムを作る
4	15	体験出前	立体星座	池田信哉 篠原誠	星座の立体模型を作ることで宇宙視点で真の姿を知る
5	15	体験出前	ソネングラス風ソーラーライトを作ろう	神谷邦子	百均のソーラーLEDライトとメイソンジャーを使用して、ソネングラスを模したソーラー式のライトを作ります。あかりの体と心に及ぼす効果についても簡単な実験を通して考えてみます。
6	20	情報提供	植物工場	神谷邦子	植物栽培用LED照明の開発、製造、販売をしている横浜のベンチャー企業の紹介。植物工場について学び、水耕栽培セットを手作りするアイテムを考案したい。
7	10	アイデア	3極モーター	津田俊治	3極モーターは、電磁石3個と永久磁石2個及び整流子で出来ています。電流の流れは整流子によってコントロールされています。
8	20	体験出前	ピタゴラスのカップとサイフォンの仲間	金井康晴	サイフォンの力学的原理の説明から、その応用例を提示・製作して、身近な現象を理解する。
9	15	体験出前	ぐらぐらハウス /バランステーブル	金井康晴	構成材料の圧縮耐力に依存する家屋や机などの構造物を、ひもやゴムなどの引張力でのみ構成する『テンセグリティ』の概念(米国構造建築家B. フラーの提唱) の紹介と試作検討
10	10	簡単工作	ピッタリはまり絵	金井康晴	ペンローズ博士が探求していた「平面充填」を、四辺が閉じられた封筒に切断線を作図し、線に沿って切断して封筒を開封すると連続するはまり絵ができる

次回予告

次回のアイテム交換会は、1月16日(木)13:30～17:00 浦舟福祉複合施設10階・多目的室 です。




アイテム交換会エントリーシート

実施日：2024年11月21日

時間：13:30~17:00

会場：フォーラム（戸塚）

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	雲のふしぎ	東：三好秀幸	身近な雲にスポット当て、どうして雲ができるか、どんな種類があるか、気温や湿度や気圧と雲の関係などを実験や工作を通して観察し、気象への興味のきっかけになることを目的とする。

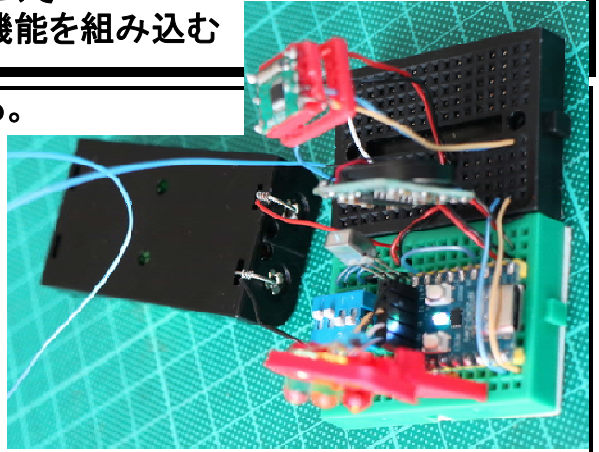
詳細説明 (別紙も可)	<p>内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 雲について不思議に思っていることや知ってる雲を参加児童に質問した後、写真等を見せながら雲の種類を説明する。 雲がどうやってできるか説明を行う。 ペットボトルを使って雲をつくる実験を行う。 耐熱容器等を使用し積乱雲などを発生する実験を行う。 雲の観察方法の話をし、雲から明日の天気を考える。 ペットボトルで温度計を作成し、温度を測定する。 作った温度計は持ち帰り。 <p>材料費は、テキスト印刷代も含めて、一人約300円を想定。 体験塾参加費用は、700円としたい。 (参加費案 $700 \div 300 \times 1.5 + 300$)</p>						  																																																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>部品名</th> <th>材料</th> <th>仕様</th> <th>入手先</th> <th>材料費</th> <th>数量</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>雲発生容器</td> <td>ペットボトル</td> <td>2リットル用</td> <td></td> <td></td> <td>8</td> <td>班ごと</td> </tr> <tr> <td>雲実験容器等</td> <td>耐熱容器、容器台、ろうそく等</td> <td></td> <td>ホームセンター等</td> <td>8000 (1000×8)</td> <td>8</td> <td>班ごと</td> </tr> <tr> <td colspan="7">初期費用：5回程度の体験塾で償却すると想定し、材料費としては一人100円とする</td> </tr> <tr> <td>温度計等</td> <td>ストロー、粘土、絵の具等</td> <td></td> <td>100円ショップ</td> <td>100</td> <td></td> <td>参加者ごと</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							部品名	材料	仕様	入手先	材料費	数量	備考	雲発生容器	ペットボトル	2リットル用			8	班ごと	雲実験容器等	耐熱容器、容器台、ろうそく等		ホームセンター等	8000 (1000×8)	8	班ごと	初期費用：5回程度の体験塾で償却すると想定し、材料費としては一人100円とする							温度計等	ストロー、粘土、絵の具等		100円ショップ	100		参加者ごと													
部品名	材料	仕様	入手先	材料費	数量	備考																																																	
雲発生容器	ペットボトル	2リットル用			8	班ごと																																																	
雲実験容器等	耐熱容器、容器台、ろうそく等		ホームセンター等	8000 (1000×8)	8	班ごと																																																	
初期費用：5回程度の体験塾で償却すると想定し、材料費としては一人100円とする																																																							
温度計等	ストロー、粘土、絵の具等		100円ショップ	100		参加者ごと																																																	
必要な工具等 (削除可)																																																							
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)	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11月21日

時間： 13:30~17:00

会場： フォーラム（戸塚）

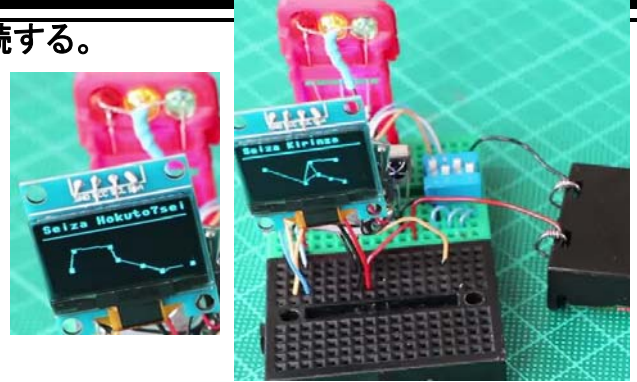
No	発表時間 (分)	分類	タイトルまたはアイテム名	提案者	概要				
	10	体験出前	MicroPythonプログラムでFMラジオを作る	佐々木勇二	MicroPythonプログラムでFMラジオ操作する機能を組み込む				
詳細説明 (別紙も可)		<ul style="list-style-type: none"> ・rp2040(Raspberry piの廉価版)にFM電波を受信するモジュールを接続する。 ・MicroPythonプログラムでFMラジオ局の選択とボリューム操作機能をコーディングしたものをrp2040マイコンに格納する。 ・構築したFMラジオでラジオ番組を受信する。 <p>参考動画Url: https://youtu.be/Rg-D0P8btR0 試算参加費=1,195¥ (=688×1.3+300)</p>							
主な材料 (削除可)		部品名	材料	仕様	入手先	材料費(@¥)	数量	金額	
		ピコマイクロコントローラ2MBフラッシュRP2040-Zero					225	1	225
		Fmステレオカーラジオrda5807mワイヤレスモジュールRRD-102V2.1					110	1	110
		Pam8403モジュール 2x3wクラスdデジタルアンプボード					35	1	35
		マイクロスピーカー 赤/黒リード付 8Ω					50	1	50
		テストブレッドボード、170タイポイント、35*47*8.5mm、SYB-170					52	2	104
		DIPスイッチ 4P					40	1	40
		電池、電池ボックス					84	1	84
		配線用線材、他					40	1	40
						計		688	
必要な工具等 (削除可)									1194.4
体験塾等を想定した所要時間		3時間	完成度 (体験塾の場合・5段階)	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11月21日

時間： 13:30~17:00

会場： フォーラム（戸塚）

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	体験出前	MicroPythonプログラムで ミニ・プラネタリウムを作る	佐々木勇二	MicroPythonプログラムで 星座を表示するミニ・プラネタリウムを作る				
詳細説明 (別紙も可)		<ul style="list-style-type: none"> ・rp2040(Raspberry piの廉価版)に0.96(128x64)インチディスプレイを接続する。 ・MicroPythonプログラムで星座の位置情報を入力して、表示する。 <p>参考動画Url: https://youtu.be/kbn1vXVwe6c 試算参加費=1,169¥ (=668×1.3+300)</p>							
主な材料 (削除可)		部品名	材料	仕様	入手先	材料費(@¥)	数量	金額	
		ピコマイクロコントローラ2MBフラッシュRP2040-Zero					225	1	225
		0.96インチoledディスプレイモジュール 128x64					175	1	175
		テストブレッドボード、170タイポイント、35*47*8.5mm、SYB-170					52	2	104
		DIPスイッチ 4P					40	1	40
		電池、電池ボックス					84	1	84
		配線用線材、他					40	1	40
		計							668
必要な工具等 (削除可)								1168.4	
体験塾等を想定した所要時間		3時間	完成度 (体験塾の場合・5段階)	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11月21日

時間： 13:30~17:00

会場： フォーラム（戸塚）

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	立体星座	池田信哉 篠原誠	星座の立体模型を作ること 宇宙視点で真の姿を知る

<p>詳細説明</p> 	<p>星座は太陽系（地球）から見れば疑似球面上の点として見える。しかしそれぞれの星たちには違った奥行きがあり、見えている明るさ（見かけの等級）と実際の明るさ（絶対等級）も違う。そこで、立体的にLED電球7個を絶対等級の明るさで灯した星座模型で宇宙の中の星の位置関係を再現することで、宇宙規模で理解を深めるようにした。地球に見立てた覗き穴から見慣れた形が見える。点灯パターンはマイコン制御、明るさはPWMにて調節している。</p> <p>別途提案中「プラネタリウム」の補足説明用として開発したが、現在運用しているアイテム「北斗七星（いろいろな星座）」の姉妹アイテムとして独立した活用も目指したい。</p>	
---	---	---

主な材料 (削除可)	部品名	材料	仕様	入手先	材料単価	数量	金額(税込)
	明るさ制御	マイコン	R8C/M11A	秋月電子	50.00	1	50.0
	光源	3mmLED球	白スモーク	秋月電子	13.00	6	78.0
			赤スモーク	秋月電子	5.50	1	5.5
	回路	抵抗	1/4w 680, 1k	秋月電子	1.00	7	7.0
		配線	収縮チューブ含	秋月電子	37.62	2.1	79.0
	電源	ブレットボード	プラ軸	秋月電子	150.00	0.5	75.0
	電源	乾電池 BOX含	単三	百均/秋月電子	53.33	2	106.7
	構造材	3mm段ボール	黒塗料 透明板含	モノタロウ	75.00	1	75.0
							合計*1.25

必要な工具等 セロテープ LED, 抵抗, 配線の半田接続並びに、構造材の穴明け・透明版貼り付け及び組立は事前に準備する。

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	天文年鑑、Orbital Maneuver's Blog
---------------	-------	-----------------	-----	---------	------------------------------

アイテム交換会エントリーシート

実施日： 2024年11月21日


時間： 13:30～17:00

会場： フォーラム（戸塚）

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
		体験出前	ソネングラス風ソーラーライト を作ろう	神谷邦子	百均のソーラーLEDライトとメイソンジャーを使用して、ソネングラスを模したソーラー式のライトを作ります。あかりの体と心に及ぼす効果についても簡単な実験を通して考えてみます。

詳細説明
(別紙も可)

「ソネングラス」は、南アフリカでフェアトレードで作られている瓶型ソーラーランタンです。百均のソーラーLEDライトとメイソンジャーを使用して、ソネングラスを模したソーラー式のライトを作ります。SDGs を意識した工作として、オブジェとしても、癒し効果のある小さな優しい灯り です。あかりの効果について、調光式のLEDライトを用いて実際に感じ方を体験する実験を追加しました。



クルーゾフ効果をLED電球で実験

明るさ
暖かい
高い
低い
低い
高い

電球色 (3000K) 自然光 (4500K)

● 優しい色 ● ずっせり ● のっさり

主な材料 (削除可)	部品名	材料	仕様	入手先	材料費	数量	備考
	ソーラーLEDライト			ダイソー	110	1	
	ガラスまたはプラ瓶			ダイソー	110	1	
	すきまテープ			ダイソー	110	適宜	
	両面テープ			ダイソー	110	適宜	
必要な工具等 (削除可)	デコレーション：デコレーションストーン・ドライフラワー・木の実・シーグラス・貝殻など						
	はさみ						
	ピンセット						
	パナソニック LEDランタン 調光・調色タイプ ホワイト BF-AL06N-W			Amazon	2980		
	不織布ボックス クーリ2 レギュラー グレー			ニトリ	399		
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	備考・参考書等			

小さなあかり

ソネングラス風

ソーラーライト

でほっこり気分に

学校名 _____
学年 _____
名前 _____



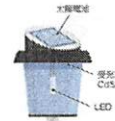
ソネングラス



ソーラーガーデンライトについて

日中、太陽光によって発電し、充電機のためにこんだ電気によって
夜間にLEDを点灯するしくみ。
電気代がかからず移動も簡単、メンテナンスフリー
周囲の明るさに応じて自動点灯したり、自動消灯する。
光センサーが組みこまれている。

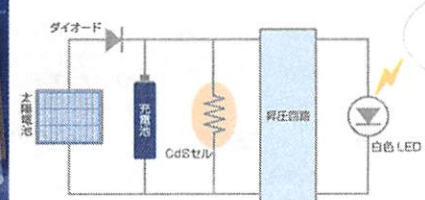
ソーラーガーデンライト



車の自動ブレーキ
自転車のオートライト
なども、センサー
としてCdSセルが使
われている。



ソーラー・ガーデンライトの基本回路



日中は太陽電池で発電して充電機に溜める。暗くなるとCdSセルの電気抵抗値が上がって昇圧回路が作動し、白色LEDが点灯する。



太陽電池を用いたソーラーライトの仕組みとは？ | 電気と磁気の?館 |
TDK Techno Magazine より <https://www.td.com/ja/tech-mag/hatena/021>

ソネングラスについて

あきびんのふたにソーラーパネルを取り付けたエコな照明
昼間はソーラーパネルにためたエネルギーを、
夜はびんを介してやさしく灯します。

ソネングラスは南アフリカ生まれ
南アフリカの貧しい地域の仕事と健康的な生活を目的に、
プロジェクトが立ち上げられました。

ソネングラスのストーリー
<https://youtu.be/0mx13WVNIRM>



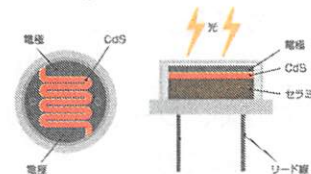
太陽電池は発電素子であり、それ自身に電気を溜めこむ性質はない。
そこで、ガーデン・ソーラーライトは内部に充電機を内蔵している。

ガーデン・ソーラーライトの回路例

- 充電機には1.2Vのニッケル・カドミウム電池
- 発光素子には白色LED (PN接合の半導体素子)
- トランジスタを用いた昇圧回路によって電圧を上げる。
(白色LEDの点灯には約3Vの電圧が必要)

ガーデン・ソーラーライトは簡単なしくみだが、オプトエレクトロニクス
技術がたくみに組み合わされている。シリコン太陽電池の原理

CdSセルの構造



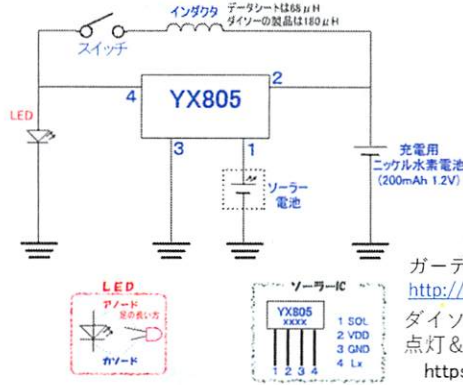
LEDの原理



100均の「ソーラーガーデンライト」のしくみ

こうせい
構成：LED

- 充電電池(1.2V100mAh)
- ソーラーパネル
- ソーラーLEDドライバーIC (YX8051)
- スライドスイッチ
- インダクタ



げんり ひかり
原理：光センサーなどではなく、
ソーラー電池から基板に流れる電流で制御

- 1.2Vのニッケル水素充電電池1個だけで、LEDを点灯させる。
- 制御用のIC1つで、ソーラーからの入力電流の強弱でLEDをオンオフする。

- ① 太陽電池(入力電圧)が0.01V位まで下がるとLEDが点灯
- ② 太陽電池(入力電圧)が0.04V位に上がるとLEDが消灯

ガーデン用ソーラーライトを分解する より
<http://blog.livedoor.jp/nandemoke/>
ダイソーの「ソーラーガーデンライト」を改造～7色に光るLEDを点灯&相互誘導でLEDを点灯～ 智恵の楽しい実験 より
<https://eneene7.blogspot.com/2016/03/7ledled.html>

- * 口が大きい場合には、ソーラーパネルのまわりにすきまテープをはって、抜けないようにはめこむ。
- * 口が同じか小さい場合には、ソーラーパネルを差しこんで、マスキングテープなどでとめる。
- ③ びんにかざりをつめる。
ピンセットなどを使って、びんの中に好みのかざりを入れていく。
- ④ ふたをしっかりと閉めて完成
- * スwitchをONにして、晴れた昼間に太陽光を集める。(フル充電8時間)
- * 充電ができていないか、パネル部分を手で触って確認する。



どんなくふうをしたのかメモしておこう

ソネングラス風ソーラーライトをつくろう

じゅんび
準備するもの

- ソーラーガーデンライト
- ガラスまたはプラビン
- 両面テープ
- すきまテープ
- マスキングテープ
- ピンセット

デコレーション用

- デコレーションストーン
- ドライフラワー・木の葉
- シーグラス・貝殻・流木 など



つく かた
作り方

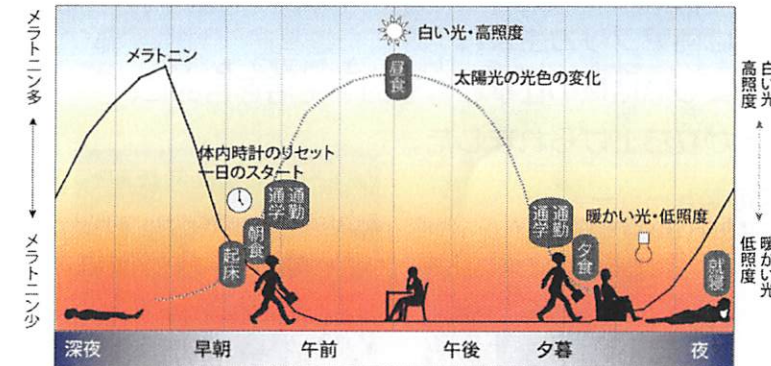
- ① ソーラーライトを解体する。
- ② ふたにソーラーライトをとりつける。
あきびんのふたの内側の中心部分にソーラーパネルがくるように、取りつける。
- * ふたを使わない場合には、びんの口の大きさに合わせて、ソーラーパネルのまわりにすきまテープを貼って、抜けないようにはめこむ。

サーカディアンリズム (概日リズム)

いや かん おとおんがく ひかり かお みどり みず
癒しを感じられるもの 音(音楽) * 光 * 香り * 緑 * 水... など
わたしたち せむつなひかり えきょう むしき
私たちは生活の中で光の影響を無意識のうちに受けている。

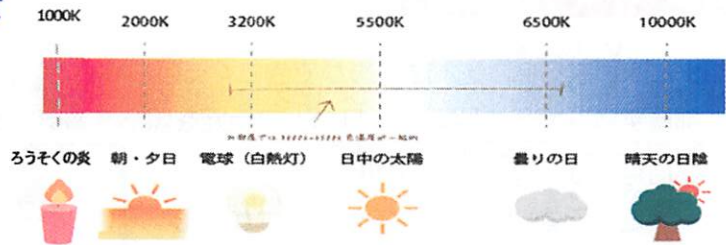
あさお よるねむ こだい のう きさ
朝起きてから夜眠るまで、古代から脳に刻まれているリズムが、
『サーカディアンリズム (概日リズム)』

ひかりじょうたい わたし からだ こころ じょうたい おお さゆう
光の状態によって、私たちの身体や心の状態は大きく左右される



睡眠と覚醒のリズムと光の関係 <http://media.style.co.jp/2015/07/629/>

いろおんど しょうど 色温度と照度

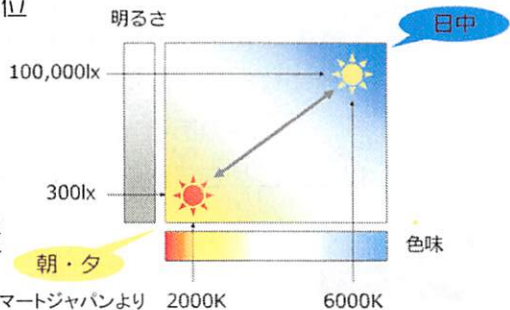


いろおんど ひかり いろあらかたんい
色温度とは、光の色を表す単位で、
K (ケルビン) という単位

いろおんど ひく あか いろ
色温度が低い 赤っぽい色
いろおんど たか しろ いろ
色温度が高い 白い色から
あお
青みがかった色

しょうど めん あか あらかたんい
照度とは、面の明るさを表す単位で、
Lx (ルクス) という単位

クレール日記 照明計画③ 色温度の選択より
<https://kuroshioen.exblog.jp/20884350/>

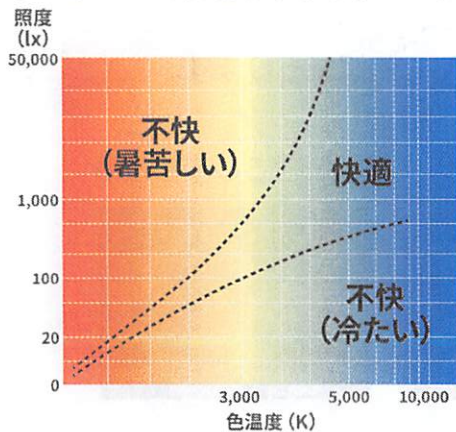


照明の「色」と「強さ」を使い分けると仕事がかたがる？
: 節電しながら快適かつ創造力を発揮できる照明環境 (3) - スマートジャパンより

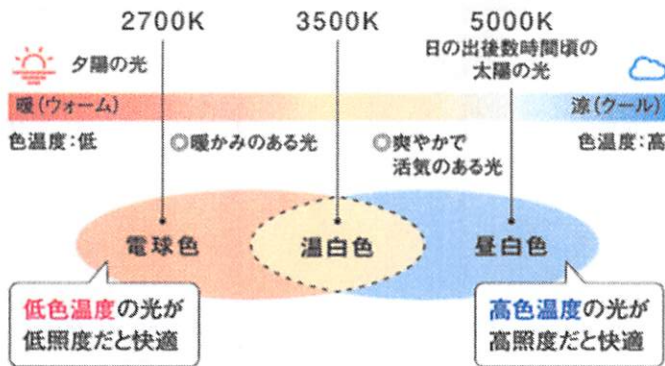
こうか クルーゾフ効果

いろおんど しょうど かんぱい
「色温度」と「照度」との関係、
ぶつりがくしゃ きょくせんもち あわか しんりこうか
オランダの物理学者クルイトフがクルイトフ曲線を用いて表した心理効果
ひかりあか いろ く あ
光の明るさや色の組み合わせによって
かいてき いんしょうかん
すがすがしく快適な印象を感じたり、いやな不快な印象を感じたりする。

ライトアップがもっと楽しくなる！ 知っておきたい照明の
基礎知識「光の特性」編 より
<https://takashodigitec.jp/digispot/light/technique/17903/>



節電しながら快適かつ創造力を発揮できる
照明環境 (3) - スマートジャパン より



しろ ひかり あか
白っぽい光のときは、明るくする
あか ひかり あか おさ
赤っぽい光のときは、明るさを抑える
ひかりいろ あか よ かいてき かん
と、光の色と明るさのバランスが良く快適に感じる。

光の色と明るさの関係性 サンコウホーム
<https://n-sankouhome.com/knowledge/3467.html>

こうか ちょうこう クルーゾフ効果とLED調光



<https://ssl.lightstyle.jp/depot/?cn=100051&bgc=10000340>

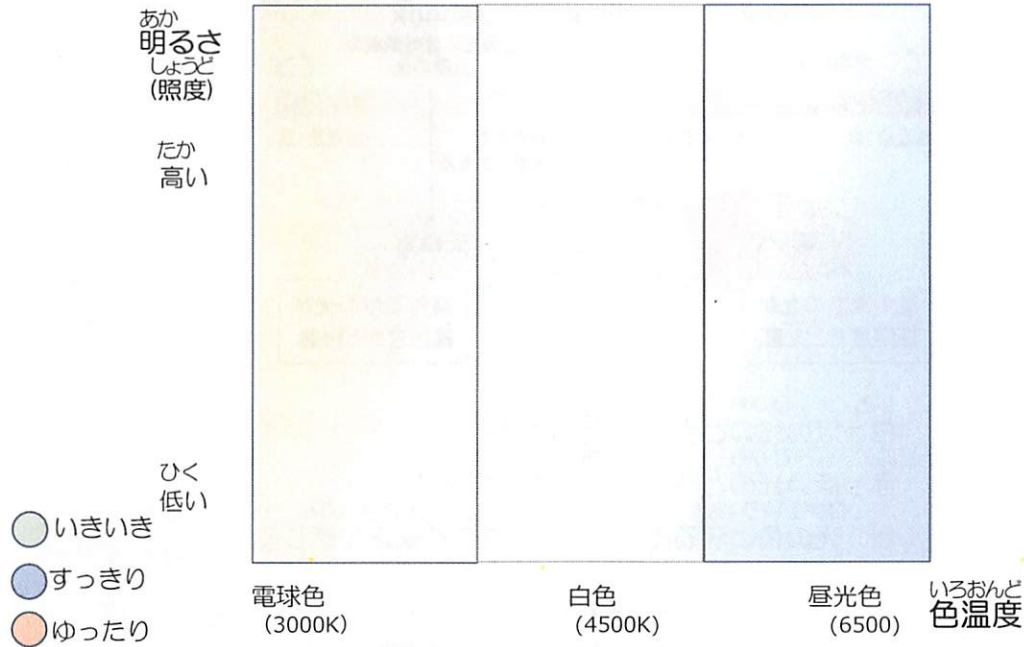
かてい しょう しょうめいいろ おお わ しゅるい
家庭で使用されている照明の色は、大きく分けて3種類がある。



しょうめい
LED照明は、これまでひとつの照明器具ではできなかった光の色や明るさを、
ちょうせい
調整することができる。

せいかつ かく ひかりいろ あか
生活の各シーンには、それぞれにふさわしい光の色と明るさのバランスがある。

こうか でんきゅう じっけん クルーズ7効果をLED電球で実験



ベヤ 子ども部屋のあかり

ベヤ しょうめいきほん かげ
子ども部屋の照明の基本は、影がでにくく目にやさしいあかり

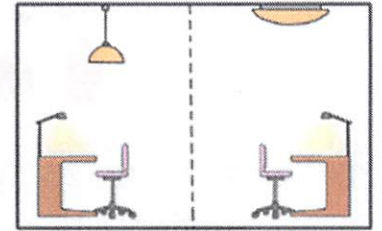
ベヤぜんたい て しょうめい つくえうえ てもと て でんき
• 部屋全体を照らす照明も、机の上で手元を照らす電気スタンドも、

ちゅうはくしよく ちゅうこうしよく しょう
「昼白色」か「昼光色」を使用する
のう かつどう かつぱつか べんきょう
脳の活動が活発化して勉強がはかどる

どくしょ べんきょうてき うえ あか
• 読書や勉強に適したデスクの上の明るさは、
スタンド 2 : 室内 1 程度の割合がよい

じかん こ しゅうちゅうりよくお けいこう
• 2時間を超すと集中力が落ちる傾向にある

でんきゅうしよく っつ
電球色のリビングに移って、
あたたか ぬる ぬる ぬる
温かみのある光でリラックス
のち べヤ べんきょう さかい
後に、子ども部屋にもどって勉強を再開する



村内家具ライティング～色温度と生活リズム、心理効果より
https://www.murauchi.net/culture/cordinate/lighting_03.html

あかりとこころのかんけい

いちにち なか きもち へんか よういん め はいひかり おお かんけい
一日の中で気持ちが変化する要因に、目に入る光が大きく関係する
ひかり あか いろ えら こころ ていと かのう
光の明るさや色を選ぶと、心のコントロールもある程度可能になる

- 赤っぽい色の暖かいあかりは…
副交感神経を刺激して、心をリラックスさせる
- 明るく白っぽいあかりは…
交感神経を刺激して、活動的にする



リラックスしたくつろぎの癒し空間を作るには

- 間接照明で、壁や天井に光を向けて、光の反射により空間を明るくする
- ひとつの部屋で複数の照明器具を使い、生活のシーンに合わせて照明の光を変えることで、気持ちを切り替えやすくなる

小さいあかりが、癒し

なんだか 気持ちがお つか
なんだか気持ちが落ち着かない、ちょっと心が疲れているかも…
だれ かんたん ほうほう
誰にでもできる簡単な方法は、

「部屋の照明を小さなあかりにする」

うすぐら くらかん なか ちい あ
薄暗い空間の中での小さなあかりは、
こころ おちつ ころか
心の落ち着き・リラックスにとっても効果があります。

あか おお しょうめい け
明るすぎるLEDライトや大きな照明は消し、
かんせつしょうめい
テーブルランプや間接照明、キャンドルだけにしましょう。



アイテム交換会エントリーシート

実施日：2024年11月21日

時間：13:30～17:00

会場：フォーラム（戸塚）

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	植物工場	神谷	植物栽培用LED照明の開発、製造、販売をしている横浜のベンチャー企業の紹介。植物工場について学び、水耕栽培セットを手作りするアイテムを考案したい。

詳細説明 (別紙も可)

※キーストンテクノロジーでは、植物栽培に最適なLEDを開発し、省エネルギー・低環境負荷の植物工場を独自に提案しています。私たちは、家庭で使える栽培キットから事業向けの植物工場までを総称「LED菜園」と呼んでいます。




収穫量：多、中、少、小

設備投資規模：大

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)	備考・参考書等
			キーストンテクノロジー https://keystone-tech.co.jp/

会社サイト <http://keystone-tech.co.jp/>

代表取締役社長・CEO 岡崎 聖一

平成18年、株式会社キーストーンテクノロジー設立。

- ・植物工場普及振興会 [植物工場普及振興会\(AVF\)](#)
- ・放送大学生命環境科学研究会理事。
- ・NPO植物工場研究会 LED植物照明調査研究委員会 委員

ネットショップ <http://led-saien.com/>

事業内容

- ・アグリフォトニクス【アグリカルチャー + フォトニクスの造語】事業
- ・植物栽培用LED照明の開発、製造、販売
- ・人工光源を利用した栽培技術の開発
- ・自社LED製品を活用した農作物生産、販売
- ・植物栽培・室内栽培支援通販ショップ「LED菜園ドットコム」運営
- ・植物工場の企画、設備提案、運用支援
- ・農産物のマーケティング、販路開拓支援

※キーストーンテクノロジーでは、植物栽培に最適なLEDを開発し、省エネルギー・低環境負荷の植物工場を独自に提案しています。私たちは、家庭で使える栽培キットから事業向けの植物工場までを総称して「LED菜園」と呼んでいます。



季節もお天気も気にせず栽培できるのでいつでも新鮮な野菜が収穫できます。

LED菜園産野菜の特徴

農薬を使いません

室内菜園なので、病虫害の被害を抑えることができます。

栄養や機能性成分が豊富です

植物にとって最適な環境を作り出すことで、高品質で栄養のある野菜に育ちます。

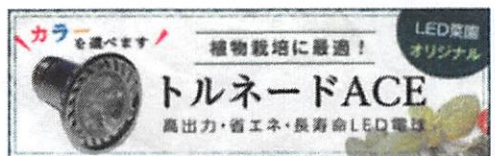
品質や価格が安定します

天候の影響を受けないので、品質や価格が1年を通して安定します。

完全無農薬・安心・安全

横浜・馬車道

ハイカラ野菜



PICK UP



トルネードACE
4,800円(税込)

LED照明キット(クリ
アイト・ホワイト)

収穫ACE(RGB
版)

ユニバーサルACE
20,900円(税込)



ECOBOOST LED SOLUTION
EFFICIENTGROWTH LED METHOD

植物工場が直面する課題も解決！

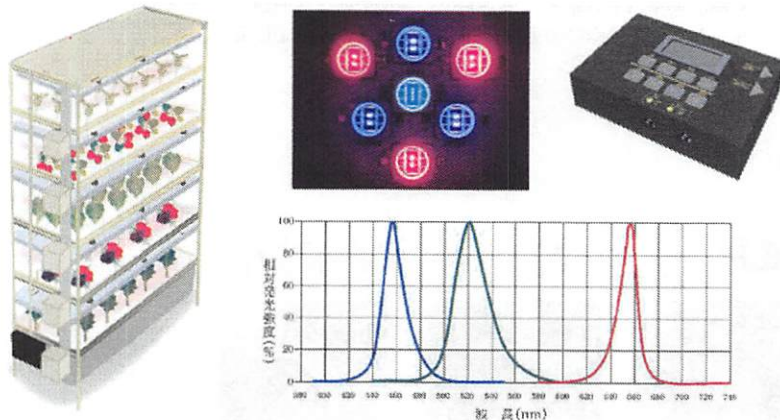
電気代削減と生産量増加を叶える

栽培照明最適化技術

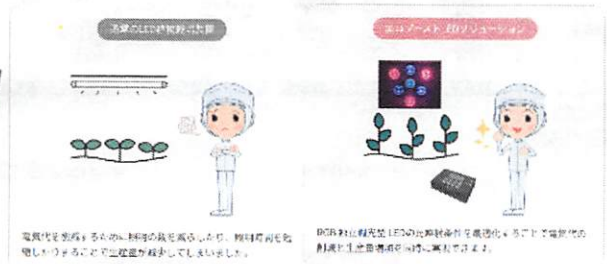
エコブーストLEDソリューション



RGB 独立調光型 LED 植物栽培装置「AGRI-Oh! (アグリ王) シリーズ」に内蔵された赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) の3色 LED の照射条件を最適化します。



RGB独立調光型LED植物栽培装置「AGRI-Oh! (アグリ王) シリーズ」(左)、植物栽培用RGB光LED (中上)、LEDコントローラー (中右)、RGB光LEDスペクトル分布 (中下) ※スペクトルグラフの色はRGBに対応しています。



ECOBOOST LED SOLUTION
EFFICIENTGROWTH LED METHOD

植物工場とは？

植物工場の定義

『野菜等の作物を施設内で、光、温湿度、二酸化炭素濃度、養分量などの環境条件を人工的に制御し、季節や場所に捉われず自動的に連続生産するシステム』

植物工場の種類

- ①太陽光利用型：一般的なビニールハウスやガラス温室に人工光を設備し、日照不足を補う
- ②完全人工光型：太陽光を遮断して完全にコントロールした屋内施設で栽培。太陽光の代わりに、蛍光灯、LEDなどの人工光を用いる。

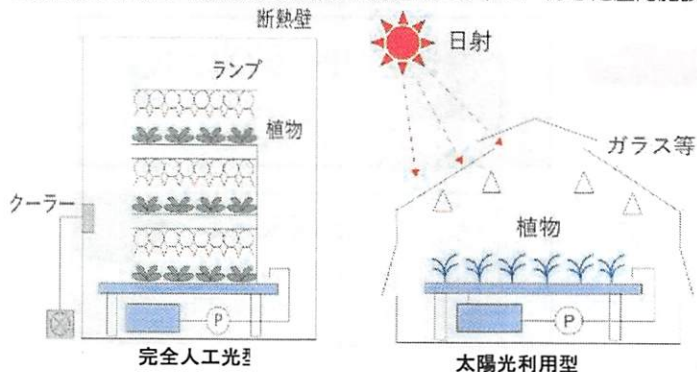


図1. 植物工場の種類

植物工場の光源

放電灯 (HID)：効率がいい、寿命が長い、出力あたりのコストが安い。青色の波長をほとんど含まない、大量の熱を発生する

蛍光灯 (FL)：安価である程度の可視光領域波長をカバーしているため、最も使用されている

LED：高価である。光合成に必要な赤・青色の波長のみを使用し、消費電力を抑えることでランニングコストの軽減を図っている。

アグリテック (AgriTech) とは

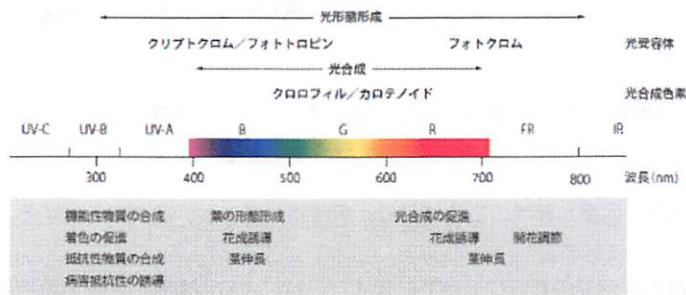
アグリテック (AgriTech) とは、農業 (Agriculture) と技術 (Technology) を組み合わせた造語で、ロボット、AI、IoTなどの先端技術を活用して農業を効率化・高度化する新しい形の農業です。日本では「スマート農業」とも呼ばれている。

植物工場で照明を使って野菜が育つ理由は？

植物は葉に太陽光を浴びて光合成を行なうことで、必要な栄養や酸素を作っています。

植物が光合成する際に使われるのは、太陽光の中でも可視光線です。

さらにその中でも、波長の長い「赤い光」と、波長の短い「青い光」を主に吸収して、光合成をおこなうことがわかっています。光合成に使われる光と同じ波長を持った光を照射すれば、それが人工光であっても、植物は光合成をして育つことができます。効率よく野菜などを生産しているのです。



対象植物	光合成に必要な照度	PPFD値 [$\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$]	現状使用される光源
	[klx]		
イネ (rice plant)	50~70	670~930	ナトリウム灯
トマト (tomato)	40~65	500~850	ナトリウム灯
イチゴ (strawberry)	15~22	200~300	蛍光灯、LED
サラダ菜 (lettuce)	10~15	120~200	蛍光灯、LED
リーフレタス (leaf lettuce)	10~15	120~200	蛍光灯、LED

植物の成長に影響を及ぼす光波長域は約300nm から800nm である。

植物の光合成に必要な赤色光(600~700nm)と青色光(400~500nm)の

400~500nmの波長を多く含む青い光は、葉や莖の成長に必要

600~700nmの波長を多く含む赤い光は、光合成に必要

植物が人間には緑色に見えるのは、緑色の波長を吸収せず反射しているから。

これまでの研究によると、植物の成長には、赤色光と青色光の割合をPPFD比で、7:3~9:1程度にするのがもっともよいとされる。

LEDは発光波長(スペクトル)の幅が狭く、目的の単色光を発光できるというメリットがある。

そのため、植物が必要とする波長をLEDで照射することができるので、太陽光の当たらない場所でも植物は健全に成長することができる。

LED光源の場合は、LEDの個数を適切に選定することで、赤色光と青色光のバランスを変えたり、電流値を変えて調光することができる。

LEDを植物育成用光源として利用する試みが増えている。

次世代植物育成用光源となり、植物育成に対するさまざまな市場ニーズに応える可能性も備えている。

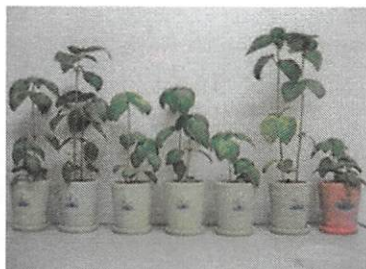
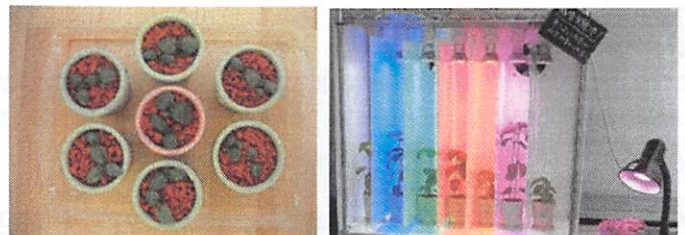
バジルでLED栽培実験

当社で販売しているLEDライトは全7色。

バジルを7色それぞれの光で栽培し、成長を比較してみました

4週間後にはこれだけ成長に差が。

もっともよく成長しているのはパープルでしょうか。



発光色	発光波長
暖白色	3000K
昼白色	7900K
レッド	630nm
イエロー	600nm
グリーン	516nm
ブルー	460nm
パープル	630+460nm

暖かなあかり。植物の栽培から演出用照明などにオススメ
 爽やかなあかり。植物の栽培から演出用照明などにオススメ
 光合成促進効果が高い
 防蟻効果
 植物病害抑制
 光合成と光形態形成両方に効果がある葉や実の形成に
 赤色光と青色光のミックス。植物の生育に最適

6週間後。昼白色や青、赤もグングン成長。赤はややひょろっとしているかな。

葉の色味や厚さも異なります。(個体差もあります)



昼白色



緑



パープル

LEDを使った水耕栽培装置は、アグリテックの一環として非常に重要な役割を果たしている。

水耕栽培は土を使わずに水と栄養素で植物を育てる方法で、LED照明を使用することで、光の強さや波長を調整し、植物の成長を最適化することができる。

LEDを使った水耕栽培装置は、アグリテックの中でも特に注目される技術であり、持続可能で効率的な農業を実現するための重要なツールとなっている。

1. 効率的な資源利用

LED照明はエネルギー効率が高く、従来の照明に比べて電力消費が少ないため、持続可能な農業を実現します。また、水耕栽培は土を使わないため、水の使用量も大幅に削減できます。

2. 環境制御

LED照明を使用することで、光の強さや波長を細かく調整でき、植物の成長に最適な環境を作り出すことができます。これにより、天候や季節に左右されず、年間を通じて安定した生産が可能である。

3. 高収量と品質向上

特定の波長の光を使用することで、植物の光合成を最適化し、成長を促進します。これにより、収穫量が増加し、品質も向上する。

4. 都市農業の推進

LEDを使った水耕栽培装置は、都市部でも設置が可能で、ビルなど室内での栽培が進んでいます。これにより、食料の地産地消が促進され、輸送コストや環境負荷の削減にも寄与します。

工場野菜のメリット

安定品質・安定価格

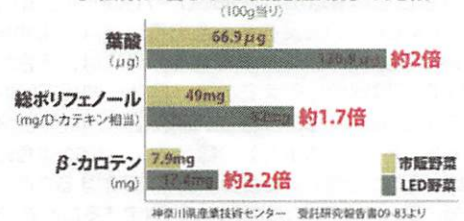
天候の影響を受けないので、品質や価格が1年を通して一定である

高品質・農薬不使用

衛生的 環境をコントロールし病害虫を抑制できるので、衛生的で無農薬
土汚れもない

機能的 高ビタミン含有、低カリウムなど特定栄養素のコントロールが可能

小松菜に含まれる機能性成分の比較



植物工場のデメリットとは

・コスト高:

生産開始にあたって、建物や水耕栽培のための設備、LED照明などの光源、温度管理のための空調設備などの初期投資や管理費が必要
LEDを使用することで、多段式栽培、光合成に必要な赤・青色の波長のみを使用し消費電力を抑えてランニングコストの軽減を図る。

・栽培できる野菜の種類に制限がある。

大手電機メーカーなどは、家庭のキッチンスペースに収まるコンパクトな植物工場の開発に取り組んでいる。

栽培品目は小松菜やコカブなどで、苗の状態から約2~3週間で収穫できるよう。

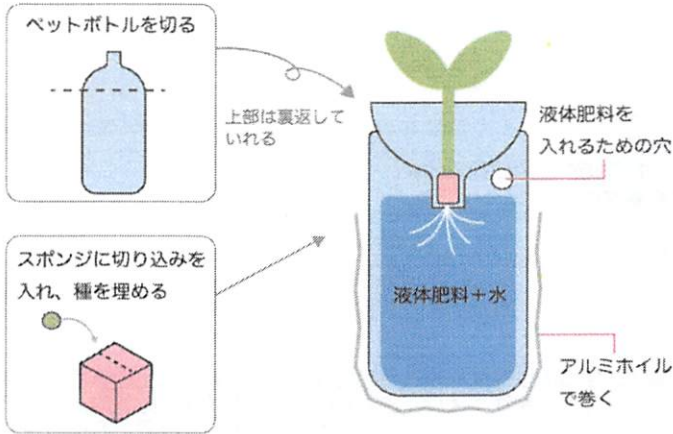
ペットボトルを使った水耕栽培の作り方

準備するもの

- ペットボトル
- スポンジ
- アルミホイル
- 水耕栽培専用の液体肥料
- 種や球根など
- 不要になったタッパーや発泡スチロールのトレイ
- ハサミもしくはカッター、軍手など



ペットボトルは、一般的な500mlのサイズで問題ありません。野菜や植物の数に合わせて準備しておきましょう。
スポンジは、植物の根を育てるために使用します。100円ショップなどでも購入できる、厚さ2cm程度のものがおすすめです。
アルミホイルは、藻の繁殖を防ぐために使用します。長さは30cm程度、幅は1.5~2cm程度ほど使用します。



FCNT合同会社 らくらくコラム 水耕栽培にはペットボトルが
ピッタリ!?簡単な作り方、適した植物を紹介より

作り方

- 1 ペットボトルをよく洗う
ペットボトルの上の「ろうと」のようにになっている部分を切りとる
切った部分を逆さにして、ペットボトルの下部分に差し込む。
下の部分にはスポイト等が入る大きさの穴か、切込みを入れておく
- 2 厚さ2cm程度のスポンジを2~3cm程度に切る。
スポンジの片面に、深さ3~5mm程度の切込みを十字形に入れる。
- 3 切り込み部分を上側にして、タッパーまたは発泡スチロールのトレイなどにスポンジを並べる。
スポンジが3分の2程度浸かるように水を注ぎ、水を十分に吸わせる。
- 4 水を十分に含んだスポンジに、種を1~3粒ほど蒔く。
- 5 スポンジの中で根が育つまで、数日間に1回ほど水を入れ替え、新鮮な状態を保つようにする。
- 6 根が十分に育ったら、スポンジをペットボトル容器に移す。
ペットボトルの飲み口の部分にスポンジが軽く挟まるように入れる。
- 7 ペットボトルの下部分から、スポンジを置いた飲み口の部分までに、水と液体肥料を入れる。
スポンジが水を吸えるようにします。
- 8 ペットボトルの周りにアルミホイルを巻く
*水と液体肥料を入れた部分の日光をさえぎることで、藻の繁殖を抑える。
*日光がよくあたる場所にペットボトルを保管する。
日光の力が必要不可欠なので、窓際やベランダなど日光があたりやすい位置で育てることが重要。
*こまめに水の入替えや肥料のつき足しを行いながら育てていく。

水耕栽培に適した植物

野菜：レタス、ネギ、小松菜、ほうれん草、ミニトマト
香草系：大葉、バセリ、ミント

ペットボトルで水耕栽培を始めるメリット

- 手軽に始められる。
- 採れたての野菜を食べられる。
- 成長スピードが速い。
- 捨てる前の容器を用いるため環境に優しい。
- 室内やベランダで育てられるため、虫や天候の被害を受けづらい。

ペットボトルでの水耕栽培のデメリット

- 水耕栽培に適した植物と、そうでない植物がある。
- こまめな管理が必要になる。
- 室内で栽培するため日光が不足する

水耕栽培のコツと注意点

水の量や水位、水温

水の量は水耕栽培の大切なポイント。

水量は一般的に、種や苗から育てるものは水量が多く必要で、切った作物などから再び発芽させるリボベジでは水量が少なめとされてる。

水位は、根の先端がつく程度。

水温は22度前後が適温とされる。特に真冬は真夏は温度管理が難しいので、空調やオートヒーターなどを効果的に取り入れる。

水換えのタイミング

溜まっている水は時間が経つと水質が落ちていきます。こまめな水換えが大切。

3日から1週間に一度交換する。リボベジは毎日。

間引きをしよう

種から発芽したら、養分がみんなに行き渡るように、近い芽を離して空いている場所に植え直したり、小さい芽は抜いてしまったりという、間引きの作業をする。

水が腐ると藻や苔が発生

水換えをせず育て続けると、根や作物の底が腐ってしまう。根腐れを防ぐために効果的なのがエアポンプ。水に流れがでるほか、植物の生長に必要な酸素量を増やす。

育たない時や枯れる時は

水と光をチェックしよう。水はこまめに手入れすること、光は日照が不足しないようライトを利用することが大切。

水耕栽培とは

土の代わりに水で植物を栽培する方法です。植物は水中に根を伸ばし、水に溶けた酸素や養分を吸収します。植物は土の抵抗を受けずに自在に根を伸ばせるので、成長に必要な成分をたくさん吸収することができます。また、生産者にとっても「養水分管理が容易で成長が早い」、「土を介する病気や害虫が発生しにくく農薬を使わずに栽培しやすい」、「土作り不要なので未経験者にも取り組みやすい」などのメリットがあります。

アイテム交換会エントリーシート

実施日：2024年11月21日

時間：13:30~17:00

会場：フォーラム(戸塚)

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	3極モーター	北1. 津田俊治	3極モーターは、電磁石3個と永久磁石2個及び整流子で出来ています。電流の流れは整流子によってコントロールされています。

詳細説明 (別紙も可)	<p>3極モーターは、電磁石3個と永久磁石2個及び整流子でできています。3極モーターの電磁石はすべて同じ方向に鉄芯(さらネジ)に導線(エナメル線)を巻きます。電流の流れる向きは、整流子によってコントロールされています。電磁石1はN極となり、右ねじの法則により、電磁石2と電磁石3はS極となります。そのため電磁石と永久磁石との間で吸引力と反発力が図のように働き、電磁石が回転する。図の様に60°回転すると、整流子の接し方が変わるため、電磁石1(N)と電磁石3(S)の極はそのままですが、電磁石2はN極となります。そのため、電磁石は反発し右向きに押しやられ、3極モーターは右に回りに回転し続けることとなります。3極モーターの電磁石が回転していくと、それに合わせてそれぞれの電磁石の極も変化して、同じ方向に力が加わり回転し続けます。</p>	
----------------	---	--

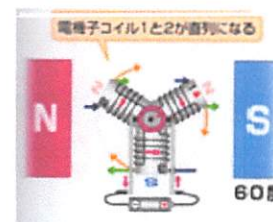
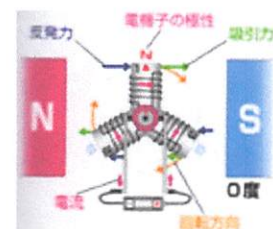
主な材料 (削除可)	部品名	材料	仕様	入手先	材料費	数量	備考	
	フェライト磁石	50*20*5	2個			700	2	350/1
	エナメル線	φ0.3mm	1.5m	3本		134	3	297/10m
	ジョイント					80	1	397/5
	さらネジ	φ3.5mm	16mm			76	3	138/5
	回転台	(15*1*6)				90	1	360/4 60/4
・銅箔テープ・アルミパイプ・塩ビパイプ・電池ボックス・ゼムクリップ・なべネジ					1,080	(+190)	概算1,270	

必要な工具等 (削除可)	ハンダー一式	瞬間接着剤					

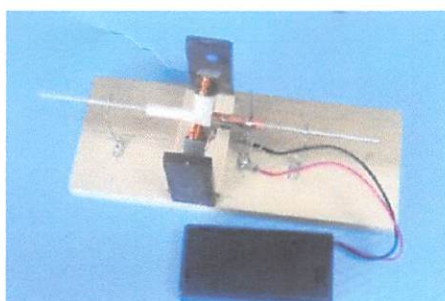
体験塾等を想定した所要時間	時間	完成度(体験塾の場合・5段階)	5	備考・参考書等	モーター技術(株)ナツメ社
---------------	----	-----------------	---	---------	---------------

1. 3極モーターの仕組み

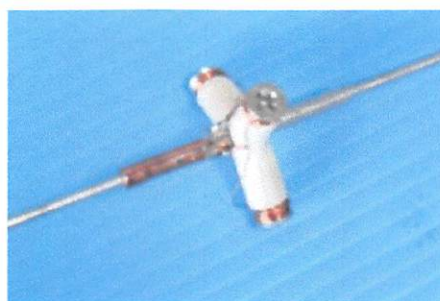
3極モーターは、回転子に用いる電磁石3個と固定子に用いる永久磁石2個及び整流子でできています。3極モーターの電磁石はすべて同じ方向に鉄芯（さらネジ）に導線（エナメル線）を巻きます。電流の流れる向きは、整流子によってコントロールされています。電磁石1はN極となり、右ねじの法則により、電磁石2と電磁石3はS極となります。そのため電磁石と永久磁石との間で吸引力と反発力が図のように働き、電磁石が回転する。図の様に60°回転すると、整流子の接し方が変わるため、電磁石1（N）と電磁石3（S）の極はそのままですが、電磁石2はN極となります。そのため、電磁石は反発し右向きに押しやられ、3極モーターは右に回りに回転し続けることとなります。3極モーターの電磁石が回転していくと、それに合わせてそれぞれの電磁石の極も変化して、同じ方向に力が加わり回転し続けます。



2. 3極モーター



3極モーター



回転子



20241019_15.MP4

3極モーター動画

3. 3極モーターの作り方

- 1) $\phi 0.3\text{mm}$ のエナメル線(1.5m)をさらネジ $\phi 3.5\text{mm}$ 16mmに巻きつけて電磁石を作る。エナメル線の巻き始めと巻き終わりは接続用に5cm確保し、電磁石3個を作る。電磁石の巻き方は3個とも同方向に巻く。
- 2) 回転子は、ジョイントの穴の3ヶ所に電磁石を取付ける。
- 3) アルミパイプ $\phi 2\text{mm}$ (10cm)の回転軸に塩ビパイプ $\phi 4\text{mm}$ (20mm)を取付ける。塩ビパイプに整流子用に銅箔テープを3ヶ所貼りつける。銅箔テープが重なってシヨトしないように貼りつける。
- 4) 回転子の電磁石3個のエナメル線のプラス・マイナスを連続して繋ぎ合わせて、3ヶ所整流子にハンダー付けを行う。
- 5) ブラシと軸受けは、ゼムクリップを加工して作る。ブラシに電池ボックスに直列回路:単三1個(電圧1.5V 電流1A)繋げる。なお、直列回路:単三2個(電圧3V 電流1A)及び並列回路:単三2個(電圧1.5V 電流2A)を準備するとよい。
- 6) 回転台は固定子に用いるフェライト磁石2個は間隔を5cm程度あけ、対面する極性が異なったN・Sを取付ける。次にブラシと軸受けを取付ける。回転子の取付けは、指で持ったままゆっくり回転させ、回転子が磁力を感じるか確かめ取付ける。
- 7) 回転子を回転台に取付ける。これで3極モーターの完成です。

4. 使用材料

- ・フェライト磁石:(50 * 20 * 5 1300 Gauss .吸着力1kg) 2個
- ・ブラシ.軸受け:ゼムクリップを加工して作る。
- ・ $\phi 0.3\text{mm}$ のエナメル線(1.5m) 3本
- ・さらネジ $\phi 3.5\text{mm}$ 16mm 3本
- ・ジョイント:1個
- ・アルミパイプ $\phi 2\text{mm}$ (10cm)
- ・塩ビパイプ $\phi 4\text{mm}$ (20mm)
- ・電池ボックス:単三1個1.5V
- ・銅箔テープ
- ・回転台(15cm * 1cm * 6cm)
- ・なべネジ:4個
- ・瞬間接着剤

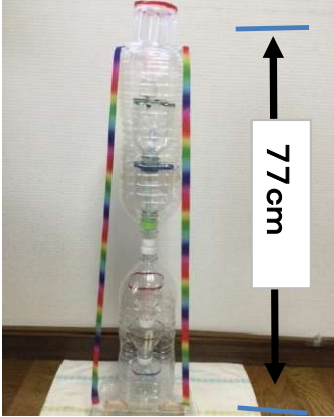
アイテム交換会エントリーシート

実施日： 2024年11月21日

時間： 13:30～17:00

会場： フォーラム（戸塚）

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	体験出前	ピタゴラスのカップと サイフォンの仲間	北1・金井康晴	サイフォンの力学的原理の説明から、その応用例を提示・ 製作して、身近な現象を理解する。

詳細説明 (別紙も可)	<ul style="list-style-type: none"> ・ギリシア古代から「ピタゴラスのカップ」のように、一旦重力に逆らって液体を高い位置を經由して移動させる原理は知られていた。 ・その原理を応用して、身近な機器・装置を製作する。 材料は、ペットボトル(500cc)、ストロー(6mm径)、ビニール管(6mm径)、シリンジ(10cc)ソースポット等、接着は、グルーガン(グルースティック)、ボンド等。 ・その仲間を別添のシートに示す。その内、ピタゴラスのカップ、サイフォンタワー(二段)、サイフォンポンプを製作して、液体の流れを観察する。 さらに、サイフォンポンプに合わせて、汎用の「灯油ポンプ」の構造や原理を理解する。サイフォンタワーは二段のユニットを多段に積み上げることで、左図のようなタワーに拡張することができ、各段ごとに落下する挙動を観察する。 							
	サイフォンタワー							
主な材料 (削除可)	部品名	材料	仕様	入手先	材料費	数量	備考	
	ペットボトル	PET	500cc	参加者持参	—	2 - 3 個		
	ストロー	PP	6mm径	DAISO/SERIA	5円/本	3 - 4 本		
	ビニール管	塩ビ	6mm径	DIYセンタ	300円/m	20cm		
	シリンジ(注射器)	PET	10cc	DAISO/SERIA	50円/個	1 個		
	ソースポット	PP	13.5cc	DAISO/SERIA	10円/個	1 個		
必要な工具等 (削除可)	接着材							
	グルーガン							
	ハサミ/ニッパー							
体験塾等を想定した所要時間	千枚通し							
	2 時間	完成度 (体験塾の場合・5段階)		備考・参考書等	北1の月次テーマ検討会で検討済			

Entry Sheert 添付シート

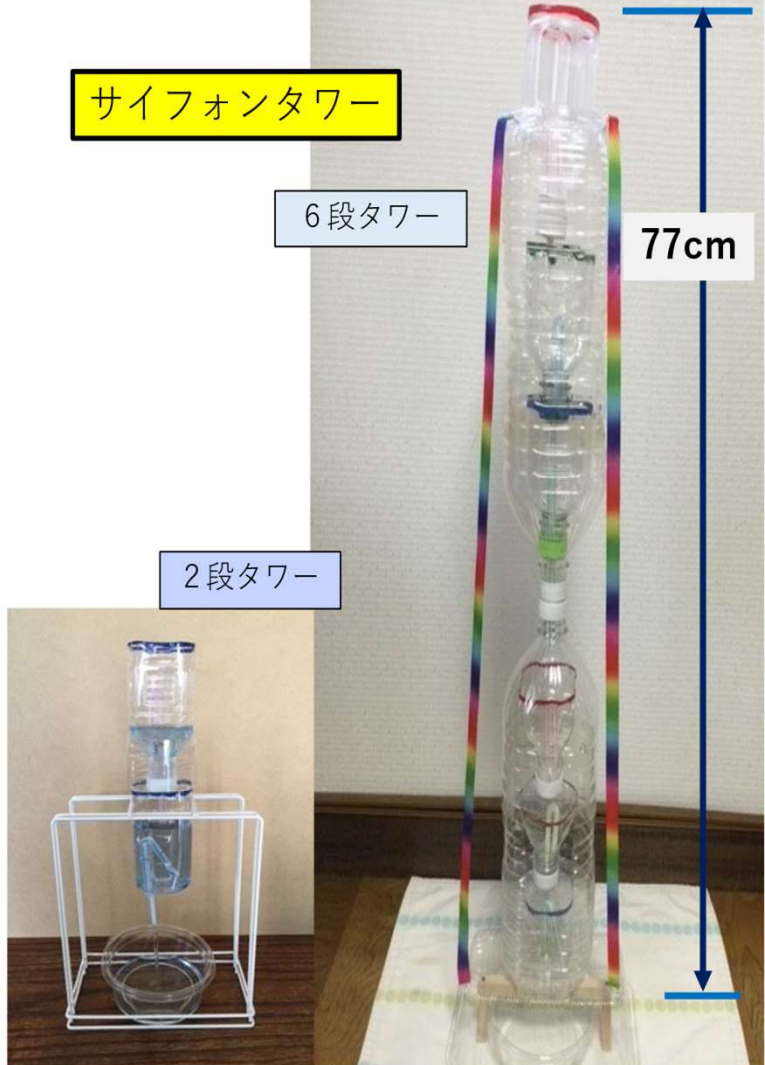
ピタゴラスのカップ／サイフォンタワー／サイホンの仲間



ピタゴラスのカップ



サイフオンの滝



サイフォンタワー

6段タワー

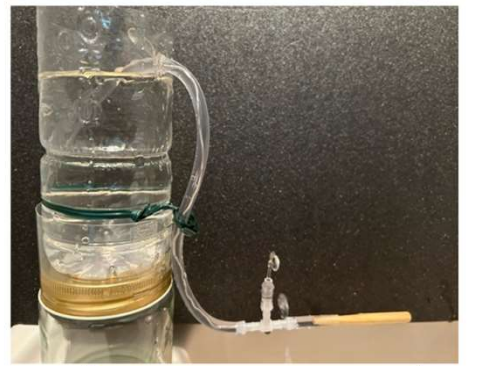
77cm



2段タワー

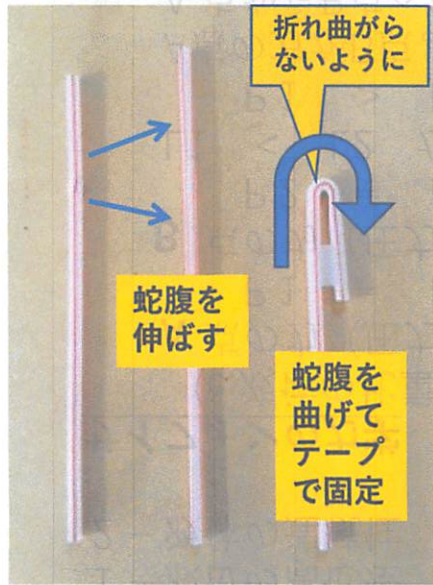


サイフオンポンプ

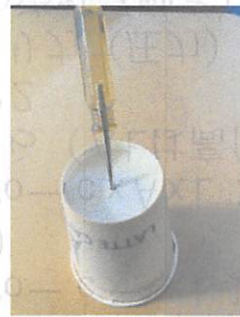


サイフオンの噴水

0. ストローの加工



1. 『ピタゴラスのカップ』の加工組立



1a, 底の中心に千枚通しで穴加工



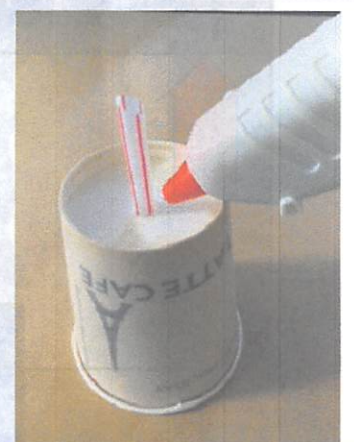
1b, 底の穴を直径6mmに加工



1c, 底の穴に曲げたストローを通す

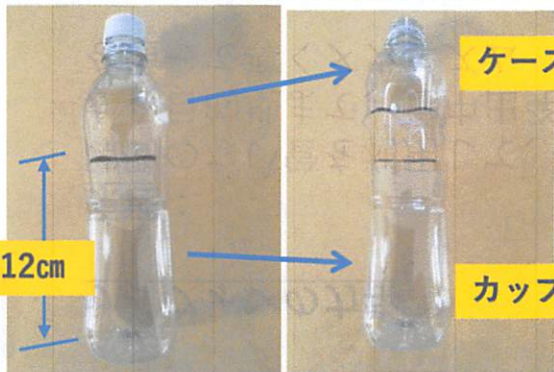


1d, カップの底から5mm位ストローの端が上方に

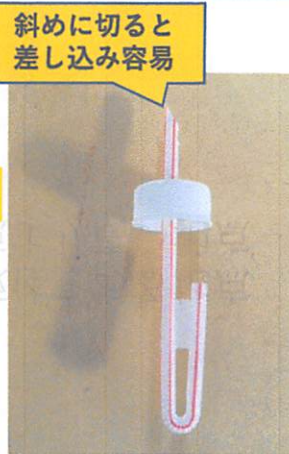


1e, グルーガンでカップとストローを固定

2. サイフンタワーの加工組立



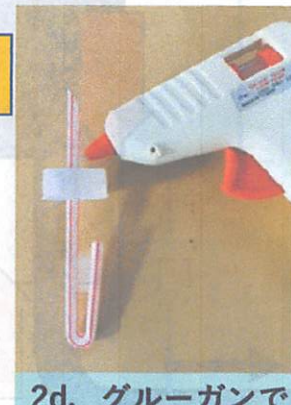
2a, ペットボトルの切断



2b, キャップにストローを差込む



2c, ストローの端とケースが5mmのギャップ



2d, グルーガンでキャップとストローを固定



2e, カップとケース、キャップを組合せ

サイフォンの力学

原理：

隙間のない管を利用して、液体をある地点から目的地まで、途中出発点より高い地点を通過して導くメカニズム

必要事項：

- 1 - 液位の高低差
- 2 - 液体の連続性

サイフォンの力学

(c:液体の比重、A:管の断面積)

A 点の力 (圧力)

$$P1 = P_0 - c \times A \times L1$$

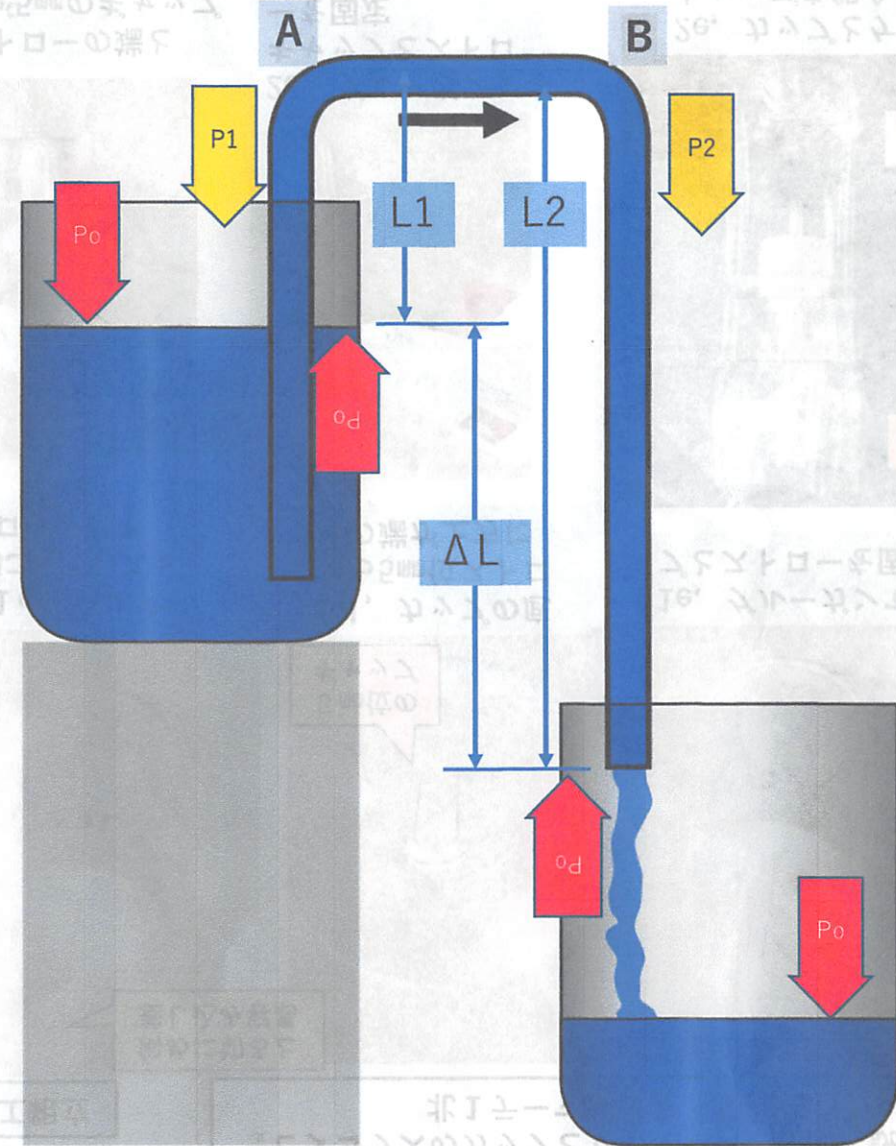
B 点の力 (圧力)

$$P2 = P_0 - c \times A \times L2$$

$L1 < L2$ から (ΔL は高低差)

$$P1 > P2$$

A点の方がB点より力(圧力)が大きく、
A点からB点への流れ(動き)が生じる



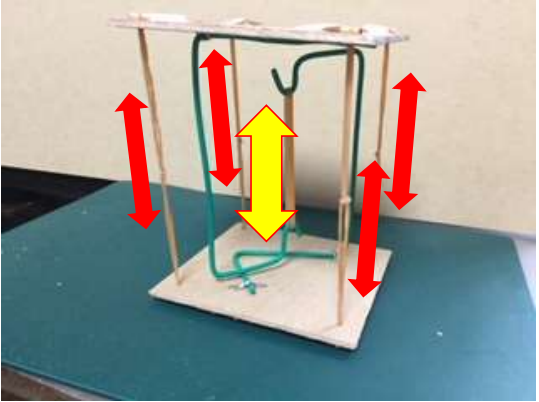
アイテム交換会エントリーシート

実施日： 2024年11月21日

時間： 13:30~17:00

会場： フォーラム（戸塚）

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	ぐらぐらハウス /バランステーブル	北1・金井康晴	構成材料の圧縮耐力に依存する家屋や机などの構造物を、ひもやゴムなどの引張力でのみ構成する『テンセグリティ』の概念（米国構造建築家B. フラーの提唱）の紹介と試作検討

詳細説明 (別紙も可)	<ul style="list-style-type: none"> ・一般に楕遺物は、構成材料(例えば木材、鉄鋼、コンクリなど)の圧縮耐力に依存している。構成部材をひも、ゴムなどの引張力のみで依存した構造を検討。 ・(右図)四隅の丸ゴム4本と中心の輪ゴム数本(この場合は2本)で力学的なバランスが取れている。四隅の丸ゴムは、上下の板を「引っ張り」方向の力(赤色の矢印)。中心の輪ゴムは、輪ゴム自体は「引っ張り」方向(黄色の矢印)だが、フック金物の構造により、上の板は上方向に、下の板は下方向に力が変換されている。この結果、板は上下に動かずバランスが取れている。 	
----------------	---	---

主な材料 (削除可)	部品名	材料	仕様	入手先	材料費	数量	備考
	天井板/床板	ベニヤ	3mm厚	DIY センター	20円/枚	2枚	
	丸ゴム	ゴム	0.5mm径	DAIO/SERIA	110円/3m	60cm	
	フック	針金ビニル被覆	3mm径	DIY センター	700円/5m	40cm	
	止め金具	針金	1mm径	DIY センター			
	爪楊枝	竹				4本	

必要な工具等 (削除可)	ニッパー						
	ラジオペンチ						

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)		備考・参考書等	北1の月次テーマ検討会で検討済
---------------	-----	------------------	--	---------	-----------------

アイテム交換会エントリーシート／添付シート

グラグラ ファミリー

北1・テーマ検討会 提案資料
2024-1015 金井

《改良版》 輪ゴムから丸ゴムへ

オリジナルモデル
(屋根付き)

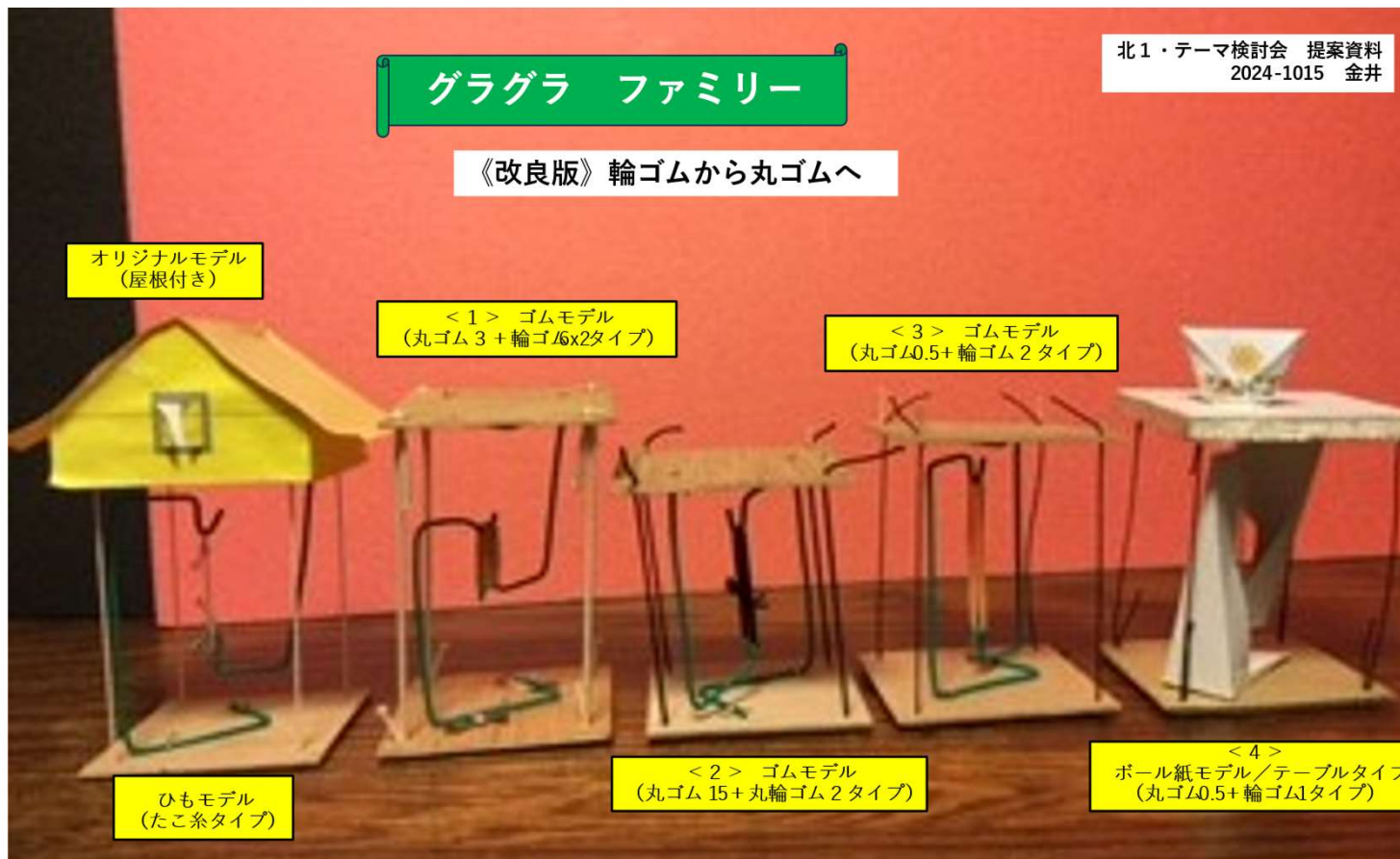
< 1 > ゴムモデル
(丸ゴム 3 + 輪ゴム 2タイプ)

< 3 > ゴムモデル
(丸ゴム 0.5 + 輪ゴム 2タイプ)

ひもモデル
(たこ糸タイプ)

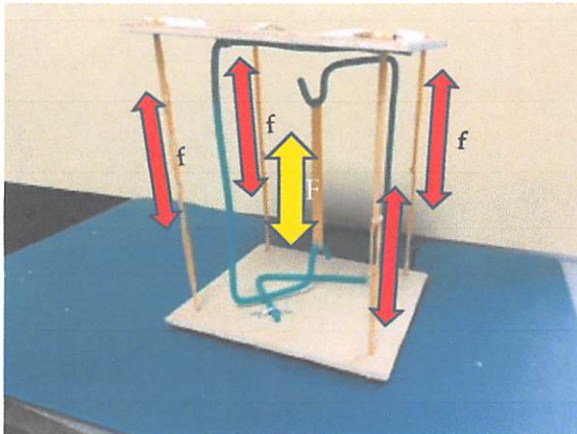
< 2 > ゴムモデル
(丸ゴム 15 + 丸輪ゴム 2タイプ)

< 4 >
ボール紙モデル / テーブルタイプ
(丸ゴム 0.5 + 輪ゴム 1タイプ)



ぐらぐらハウス/バランステーブルの力学

1) 四角モデル



四隅の輪ゴムは丸ゴムに変更

四隅の2連輪ゴム4本と中心の単連輪ゴム数本（この場合は2本）で力学的なバランスが取れている。

四隅の輪ゴムは、上下の板を「引っ張り」方向の力（赤色の矢印：f）。中心の輪ゴムは、輪ゴム自体は「引っ張り」方向（黄色の矢印：F）だが、フック金物の構造により、上の板は上方向に、下の板は下方向に力が変換されている。この結果、板は上下に動かずバランスが取れている。

数値的に考えると、

上板が輪ゴムの力のない条件から、輪ゴンを装着した時の変位をdとすると、d変位した時の輪ゴム一本当たりが発生する力を F_0 とすると、

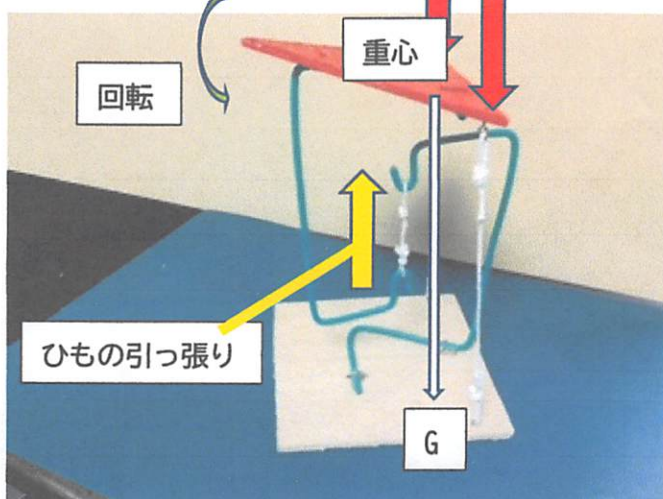
$$F = 2(\text{本}) \times F_0$$

$$f = 1/2 \times F_0 \quad (\text{四隅の輪ゴムの伸びは2連のため半分})$$

従って、 $F = 2 \times F_0 = 4 \times f = 4 \times 1/2 \times F_0 = 2 \times F_0$

が成立する。

2) 三角モデル



三角天井板は、2本のひもで床板と結ばれているが、天井板とそれに固定されたフック金物の自重で、重心Gが天井板の中心部付近にあり、図中の左方向の回転力が発生している。その回転力をフックに結ばれたひもの反力により、天井板が、回転落下しないようにバランスをとっている。


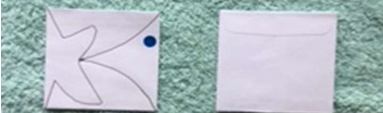

アイテム交換会エントリーシート

実施日： 2024年11月21日

時間： 13:30～17:00

会場： フォーラム（戸塚）

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	簡単工作	ピッタリはまり絵	北1-金井康晴	ペンローズ博士が探求していた「平面充填」を、四辺が閉じられた封筒に切断線を作図し、線に沿って切断して封筒を開封すると平面的に連続するはまり絵ができる

詳細説明 (別紙も可)	<ul style="list-style-type: none"> ・袋状(四辺が閉じた)の封筒(ポチ袋、お年玉袋など)の表裏両面に作図 ・作図した線は、閉路(ループ)を含まず封筒の四隅に到達するように ・作図した線(切断線)に沿って、はさみやカッターナイフで表裏別々に切り込みを入れる ・切り込んだ切断線に沿って、封筒を開いて平面に並べる 		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> 封筒を切断線に沿って加工する前に、どんな図形が出てくるか考えてみよう！ </div>	課題-1 			
	課題-2 						
	課題-3 	表面	裏面				
主な材料 (削除可)	部品名	材料	仕様	入手先	材料費	数量	備考
	封筒/ポチ袋	紙	70x105mm	DAIO/SERIA	10円/枚	1	
必要な工具等 (削除可)	はさみ						
	カッターナイフ						
	定規						
体験塾等を想定した所要時間	0.5時間	完成度 (体験塾の場合・5段階)		備考・参考書等	北1の月次定例会で「簡単工作」実施		

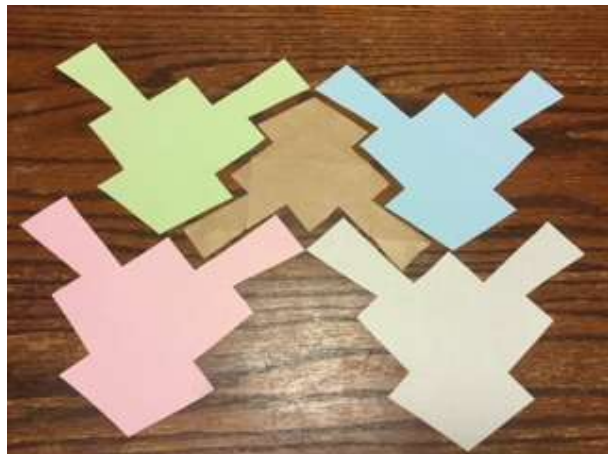
アイテム交換会エントリーシート はまり絵別紙

実施日： 2019年1月17日

時間： 9:30～12:00

会場： フクシア

No



課題一

課題一1



課題一3
ミッキー

