

おもしろ科学たんけん工房 アイテム交換会

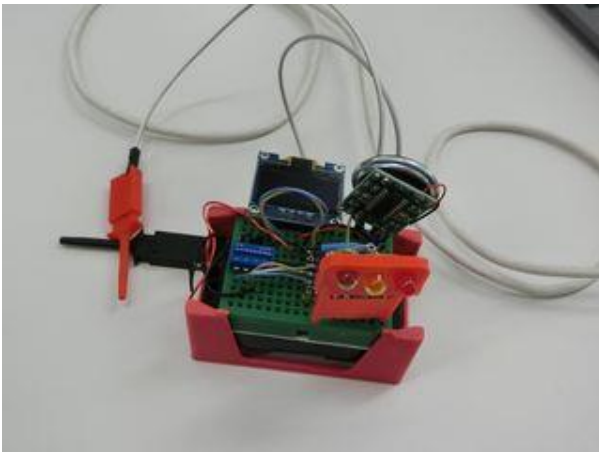
実施報告

日時：2025年9月23日 13:30~16:30

会場：フォーラム戸塚・セミナールーム3

1. MicroPython プログラムで「電圧・温度測定器を作る」(佐々木勇二)

- ・マイコンチップ・ラズベリーパイ RP2040 の、アナログ入力機能を使って電圧測定できる装置を作る。
- ・プログラミング言語はMicroPython を使用。
- ・電圧測定端子 GP29 に入力するだけで簡単なプログラムで電圧が測定できる。測定範囲は0~3.3V。
- ・食塩水電池や電磁誘導の微弱な電圧も測定でき、測定値をオシロスコープ的に表示できる。



ADC (アナログ/デジタル変換) で電圧測定

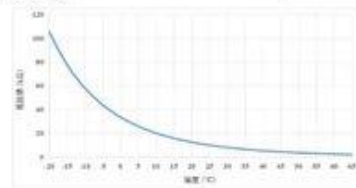
RP2040のADC(アナログ/デジタル変換器)をMicroPythonで電圧測定するには、machine.ADCクラスを使用し、ADCの入力を read_u16()メソッドで読み取ります。この値は16ビットの数値で返され、基準電圧である3.3Vと読み取った値から、以下の式で実際の電圧を計算します。

電圧測定用MicroPythonコード

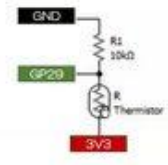
例: ADC29の入力に接続された電圧を測定する場合
from machine import ADC, Pin
adc = ADC(29) # ADC29は初期化
reading = adc.read_u16() # GP29の範囲で読み取る

実際の電圧の計算
voltage = (reading / 65535) * 3.3
print('電圧: %.2f V' % voltage)

温度測定方式概要



サーミスタ検出回路



- ・プログラム上の電圧測定の処理部分はほんの数行のコードで事足りる。(左図)
- ・サーミスタ温度センサーを取り付ければ温度の測定も可能。
- ・この場合も、測定電圧の対数をとって、絶対温度を算出し、摂氏温度に変換するだけ。(右図)
- ・プログラムの後半部分は、小型ディスプレイに表示するためのコード。(右図)

```
# 例: ADC(29)のピンに接続された電圧を測定する場合
from machine import ADC, Pin
import time
import rp2 # #bootselボタンの状態取得に必要

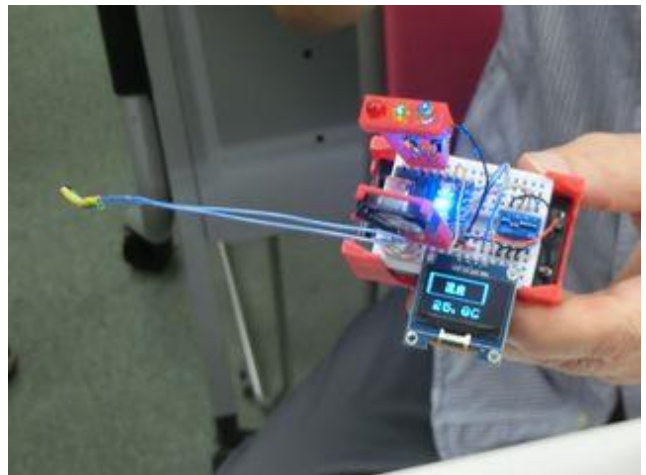
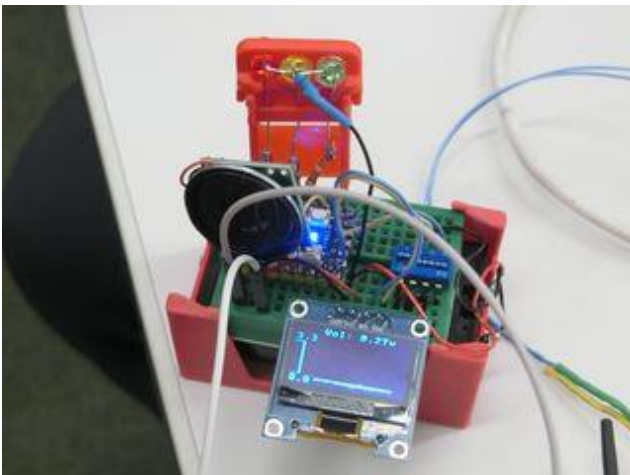
adc29 = ADC(29) # ADC(0)を初期化

# 実際の電圧の計算
while rp2.bootselect_button() == 0: # bootselectボタンの状態を取得
    reading = adc29.read_u16() # 0から65535の範囲で読み取る
    print(f'Read: {reading:0f} ') # read値を表示
    voltage = (reading / 65535) * 3.3
    print(f'電圧: {voltage:2f} V' % voltage) # 電圧値(V)を表示
    time.sleep_ms(100)
```

```
# Create an ADC object (thermistor)
adc = ADC(29)

# Start an infinite loop to continuously monitor the temperature
while rp2.bootselect_button() == 0: # bootselectボタンのプッシュで終了
    voltage = adc.read_u16() * 3.3 / (65535) # Read the voltage
    # Calculate the resistance of the thermistor based on the measured voltage
    Rt = 10000 * voltage / (3.3 - voltage)
    # Use the beta parameter and resistance value to calculate the temperature in Kelvin
    temp = 1 / (((math.log(Rt / 10000)) / beta) + (1 / (273.15 + 25)))
    Cel = temp - 273.15 # Convert to Celsius
    Fah = Cel * 1.8 + 32 # Convert to Fahrenheit
    # Print the temperature values in both Celsius and Fahrenheit
    print('Celsius: %.1f C Fahrenheit: %.1f F' % (Cel, Fah))
    oled.rect(2,6,96,33,1)
    oled.rect(5,6,91,33,1)
    oled.setCursor(2,1)
    oled.print('温度')
    oled.setCursor(1,3)
    oled.print(f'{Cel:1f}C')
    oled.show()
    time.sleep(0.5)
    oled.fill_rect(0,34,128,63,0)
    oled.clear()
    nnr.NanDrain('G555H')
```

- ・左が電圧測定用、右が温度測定用の回路。手前が表示部。左端の黄色い部分がサーミスタのプロンプ。



2. おさるの体操（山本定）

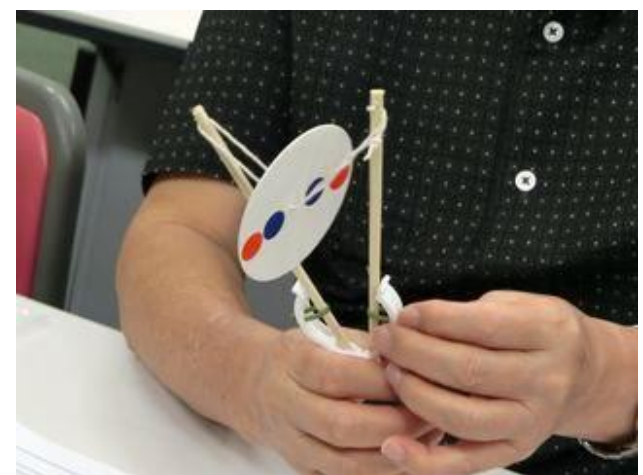
- ・弾力性のある枠を指で動かすとお猿さんが鉄棒をしているように見えるぶらんこのおもちゃ。
- ・横にクロスに張られた糸のねじれと弾力を利用したもの。
- ・前回転、後回転、水平静止、休憩などの動作をさせて遊ぶ。

作り方

- ①プラダンに型紙を貼り、穴を先に開けてお猿さんを切出す。
- ②竹串と押さえゴムで胴体に手足がぶらぶらになるようつける。
- ③竹串に糸を通す穴を2カ所あける。
- ④洗濯ばさみのばねを取り外し輪ゴムをかけ竹串をビニールテープまたは結束バンドで固定する。
- ⑤一筆書きで50cmの糸をクロスに張る。

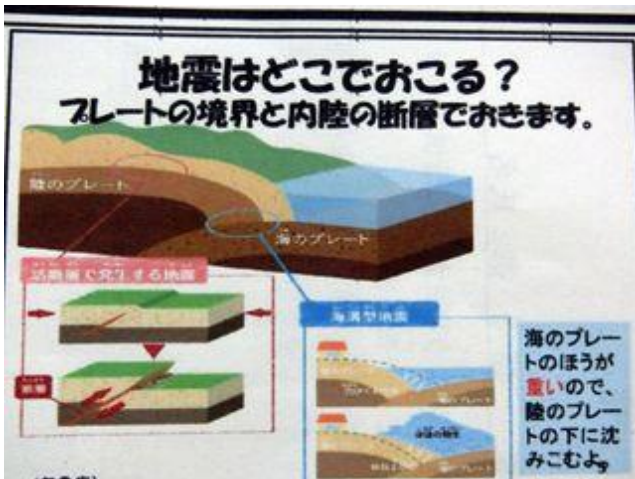


- ・広げて糸がピンと張った状態で、猿が鉄棒の上に上る。
- ・大きめの洗濯ばさみをグリップに使ったところがミソ。
- ・同様のしくみで、片手で回せるブンブンゴマも作れる（右図）。



3. プレートの動き ～「地震」の中の説明をどうするか～ （三好秀幸）

- ・体験塾「地震」の説明の中で、プレート運動による地震発生の明を手を使って説明しているが、津波の発生をふくめて、できるだけわかりやすい実験装置をつくりたい、というアイデア募集の発表。
- ・実験は班ごとに行うようにしたい。したがってモデル実験器は班の数だけ用意するつもり。
- ・現在は、手や下敷きを使ってプレートの動きを説明している（右図）。



現在のアイデア

- ・透明のプラスチック容器を使う。
- ・数種類の粘土やプラスチック板等で、陸のプレートと海のプレートを作る。
- ・粘土が乾燥後、上に水を入れる。
- ・海のプレートをゆっくり押し、陸のプレートの下に押し込む。
- ・陸のプレートが沈む限界に達した時、はじけ、同時に水も跳ね上がる。

当面の課題

- ・どうすればはじけるか。粘土だと難しい。
- ・津波も合わせて説明したいので、上に水を入れられるようにしたい。
- ・他にもっといい方法はないか。

会場の参加者から出た意見

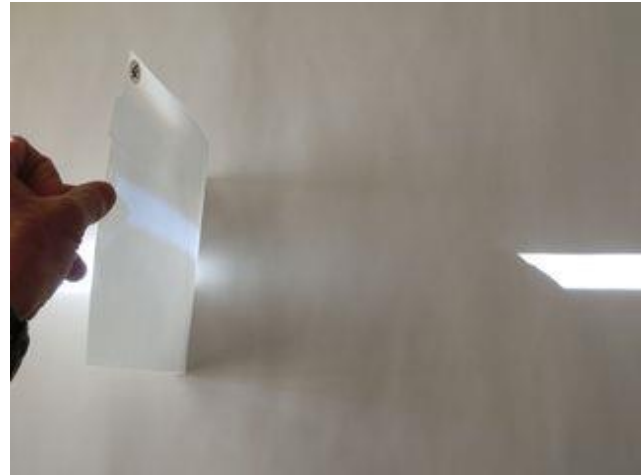
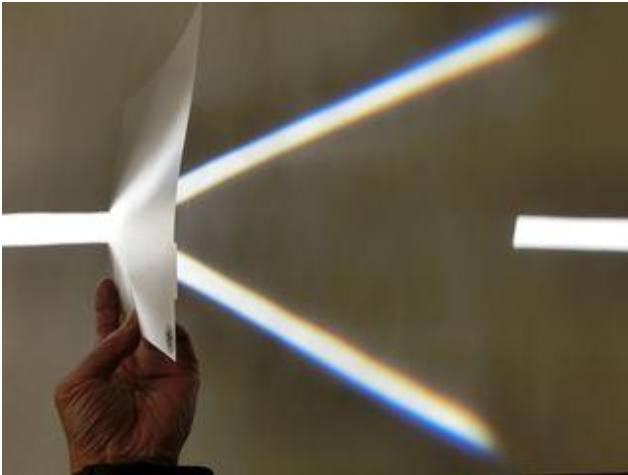
- ・こんにゃくを使った演示を見たことがある。
- ・厚手の塩ビシートで作れないか
- ・スポンジ、ウレタンマットが使えないか。こすれる面にはサンドペーパー。
- ・固めのスライムは使えないか。
- ・駆動機構は？サーボモーターが使えるのでは？
- ・水車と板で脱進機構が作れるかも。
- ・両腕にアームカバーのように図を取り付けて、腕の動きで表現する。子どもにもやらせる。

4. 液晶テレビを分解してみたら（山本明利）

- ・古い液晶テレビを分解・分別して処分した。
- ・その際、液晶ディスプレイのバックライトの処理部分に興味深い構造物を見つけた。
- ・一番上の黒く見えるのが液晶板。偏光板でサンドイッチされて一体化している。
- ・その下に3枚の半透明シート。
- ・その下に冷陰極管光源の拡散板と背面の反射シート（白）の計6層構造になっている。
- ・このうち上から3枚目の半透明シートが興味をひいた。



- ・うっすらと虹色に色づく半透明のシート。表側はザラザラした手ざわり。
- ・太陽光を細く絞って当ててみると、表から裏には左図のように屈折光線が透過する。
- ・裏から表には右図のように光が垂直には透過しない。表裏非対称の光学特性がある。



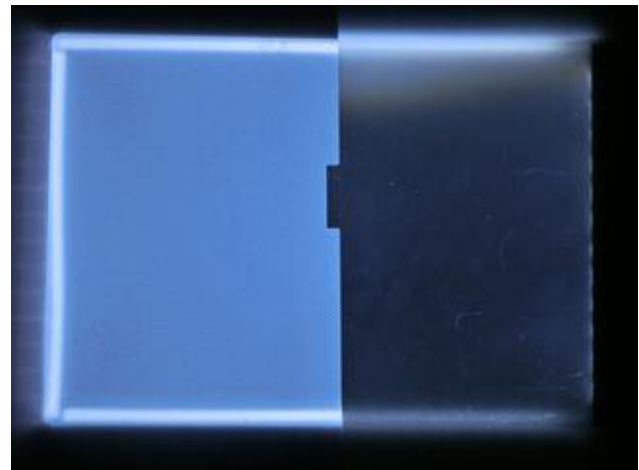
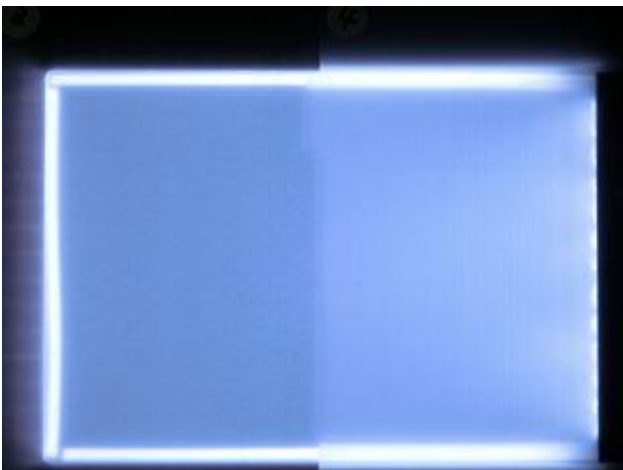
- ・顕微鏡で観察すると、水平に0.05mm ピッチの等間隔な筋状のピッチが見られる（右図）。右側はマイクロメーターの0.1mm メッシュ。
- ・ピッチが光の波長に比べて荒いので、回折格子（グレーティング）ではなさそうだ。
- ・断面は直角三角プリズムの形をしているらしい。
- ・「プリズムシート」と呼ぶらしい。
- ・光拡散シートとして使われるようだ。
- ・下記のサイトの「従来品」に相当するものらしい。



【参考】株式会社クラレ・LCD 用バックライト部品の解説ページ

<https://www.kuraray.com/jp-ja/news/2005/0104/>

- ・ダイソーの「トレースボード」（550 円）をバックライト光源として実験してみる。
- ・下の半透明シート（普通のすりガラス状拡散フィルム）をかぶせた上に、問題のプリズムシートを右半分だけ重ねて、真上（ディスプレイ画面の正面に相当）から見る。
- ・プリズムシートをかぶせた側が明るく見える。下のシートで一度拡散した光を再び正面に集光する働きがあるようだ。ただし、面に垂直に入射する光は通さないことで平均化している。
- ・プリズムシートを裏返すと右図のように暗くなってしまう。



アイテム交換会発表プログラム

実施日： 2025年9月23日

時間： 13:30～16:30

会場： フォーラム戸塚・セミナールーム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	30	体験出前	MicroPythonプログラムで 「電圧・温度測定器を作る」	佐々木勇二	マイコンで電圧測定して数値を表示する ・食塩水電池や磁力線で発生する電圧が測定できる ・温度センサーで温度測定
2	20	簡単工作	おさるの体操	山本 定	弾力性のある杵を指で動かすと、おさるさんが鉄棒の体操をしているように見える。ぶらんこのおもちゃ。
3	20	体験出前	プレートの動き (「地震」の中の説明)	三好秀幸	「地震」の説明の中で、プレートによる地震の説明を手を使って説明しているが、津波の発生をふくめて、できるだけわかりやすい実験装置をつくりたい。実験は班ごとに行う。
4	20	情報提供	液晶テレビを分解してみたら	山本明利	古い液晶テレビを分解・分別して処分した。その際、液晶ディスプレイのバックライトの処理部分に興味深い構造物を見つけた。

次回予告

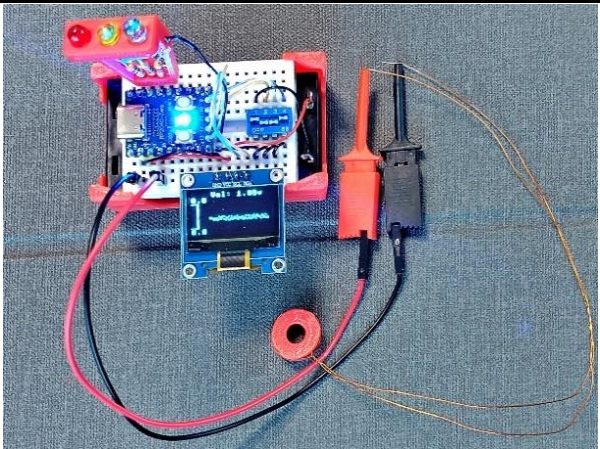
回りのアイテム交換会は、11月9日(日)9:20～12:00 みなみ市民活動・多文化共生ラウンジ・多目的室です。

アイテム交換会エントリーシート

実施日： 2025年9月23日

時間： 13:30～16:30

会場： フォーラム戸塚・セミナールーム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			
	30	体験出前	MicroPythonプログラムで 「電圧・温度測定器を作る」	佐々木勇二	マイコンで電圧測定して数値を表示する ・食塩水電池や磁力線で発生する電圧が測定できる ・温度センサーで温度測定			
詳細説明 (別紙も可)		マイコンのアナログ入力機能を使って、電圧測定できる装置を作る マイコンには、MicroPythonプログラムで作成した <処理機能> ・食塩水電池や磁力線で発生する微弱電流の電圧が測定できる ・温度センサーで温度測定 ・測定範囲は0～3.3V ・測定値をオシロスコープ的に表示						
主な材料 (削除可)		RP2040-Zero RP2040 ラズベリーパ		202.0	材料費	数量	備考	
		テストブレッドボード、170タイポイント、35*47*8.5mm、SYB-		45.0				
		0.96インチoledディスプレイモジュール 128x64		155.0				
		DIPスイッチ 4P		40.0				
		電池ボックス(単3×2本,ピン・間仕切りあり)		50.0				
		単3電池		55.0				
		温度センサーNTC サーミスタ抵抗器		33.0				
		20センチメートル高効率テストフッククリップ		64.0				
		配線用線材		25.0				
筐体		10.0						
材料費計		679.0						
参加費算出		1,182.7						
必要な工具等 (削除可)								
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： 2025年9月23日

時間： 13:30～16:30

会場： フォーラム戸塚・セミナールーム 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
	20分	簡単工作	おさるの体操	(YN1) 山本 定	弾力性のある杵を指で動かすと、おさるさんが鉄棒の体操をしているように見える。ぶらんこのおもちゃ。

詳細説明
(別紙も可)

ぶらんこ、あるいは振り子に関するおもちゃの一種。
弾力性のある杵を指でうごかすと、おさるさんが
鉄棒の体操をしているように見える。
横にクロスに張られた糸のねじれ、弾力を利用したもの。
前回転、後回転、水平静止、休憩などの動作をさせて遊ぶ。
作り方
①プラダンに型紙を貼り穴を先に開けてお猿さんを切出す。
②竹串と押さえゴムで胴体に手足がぶらぶらに
なるようつける。
③竹串に糸を通す穴を2カ所あける。(➡)
④洗濯ばさみのばねを取り外し輪ゴムをかけ
竹串をビニールテープまたは結束バンドで固定する。
⑤一筆書きで50cmの糸をクロスに張る。



主な材料
(削除可)

部品名	材料	仕様	入手先	材料費	数量	備考
プラダン		65X60mm	ダイソー	30x21x0.3cm	1	2枚¥110
竹串			ダイソー		2	
網押さえゴム		4.5mm φ x3mm	ダイソー		4	7m¥110
洗濯ばさみ			ダイソー		1	10本¥110
割りばし			ダイソー		1	
タコ糸		50cm	ダイソー		1	40m¥110
まるシール			ダイソー		1	
ビニールテープ・結束バンド・ストロー			ダイソー			

必要な工具等
(削除可)

ハサミ カッター 千枚通し
➡割りばしの穴あけは難しいので、代わりにストローに千枚通しで穴を開け糸を通してから
割りばしに被せて、テープで固定してもよい。この時ストローは縦方向に切り開いておく。

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	おもちゃの科学 セレクション1
----	----------------------	---------	--------------------

アイテム交換会エントリーシート

実施日： 2025年9月23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	プレートの動き （「地震」の中の説明）	東：三好秀幸	「地震」の説明の中で、プレートによる地震の説明を手を使って説明しているが、津波の発生をふくめて、できるだけわかりやすい実験装置をつくりたい。実験は班ごとに行う。

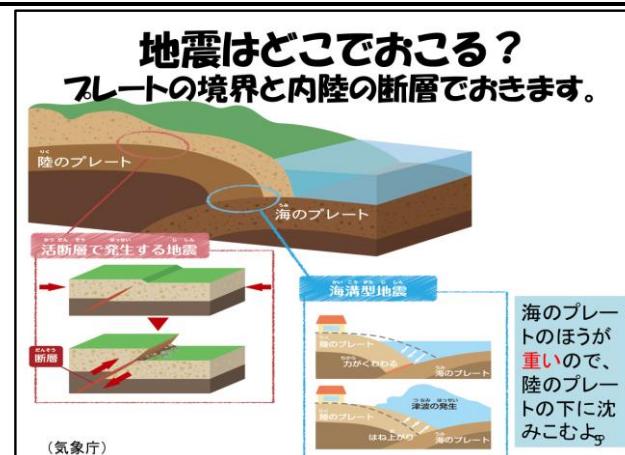
詳細説明
(別紙も可)

現在は、手や下敷きを使ってプレートの動きを説明している。
アイデア

- ・透明のプラスチック容器を使う。
- ・数種類の粘土やプラスチック板等で、陸のプレートと海のプレートを作る。
- ・粘土が乾燥後、上に水を入れる。
- ・海のプレートをゆっくり押し、陸のプレートの下に押し込む。
- ・陸のプレートが沈む限界に達した時、はじけ、同時に水も跳ね上がる。

課題

- ・どうすればはじけるか。粘土だと難しい。
- ・他にもっといい方法はないか



主な材料 (削除可)	部品名	材料	仕様	入手先	材料費	数量	備考
	透明容器						班ごと
	粘土						
	プラスチック板						
必要な工具等 (削除可)							
体験塾等を想定した所要時間		完成度（体験塾の場合・5段階）	1	備考・参考書等	アイデア相談		

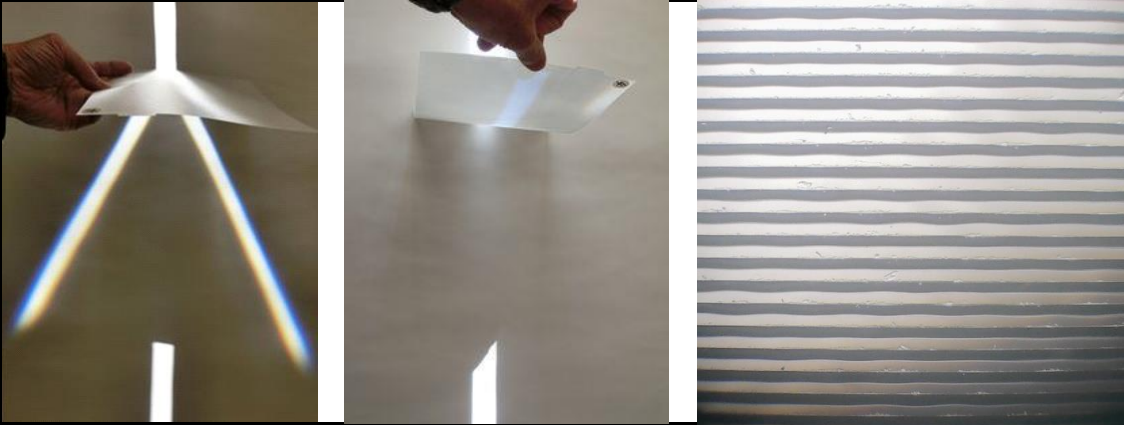
アイテム交換会エントリーシート

実施日： 2025年9月23日

時間： 13:30～16:30

会場： フォーラム戸塚・セミナールーム 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
4	20	情報提供	液晶テレビを分解してみたら	山本明利	古い液晶テレビを分解・分別して処分した。その際、液晶ディスプレイのバックライトの処理部分に興味深い構造物を見つけた。

詳細説明 (別紙も可)					
概説	液晶板の裏側に、バックライトの仕掛けがある。その中に、うっすらと虹色に色づく半透明のシートがあった。太陽光を細く絞って当ててみると、表から裏には左図のように屈折光線が透過するが、裏から表には中図のように光が垂直には透過しない。顕微鏡で観察すると、水平に0.05mmピッチの等間隔な筋状のピッチが見られるが(右図)、回折格子(グレーティング)ではなさそうだ。この構造物は何だろう。どんな働きをしているのだろう。実物を見ながら探究してみよう。				
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://www.kuraray.com/jp-ja/news/2005/0104/

液晶テレビを分解したら

2025年9月23日 アイテム交換会 フォーラム戸塚
山本 明利

1

古い液晶テレビを分解した



- Imazish (2006年製)
- Made in China

2

分解・分別して処分した



- ちゃんと分別すれば無料でゴミに出せる
- ついでに中身を観察してしくみを学ぶ
- ブラウン管テレビと違って危険はない

3

液晶ディスプレイの多層構造



- 黒いのが液晶板
- 一番下がバックライトの導光板
- 光源は冷陰極管
- 途中に何枚もの不透明／半透明のシートがはさんである

4

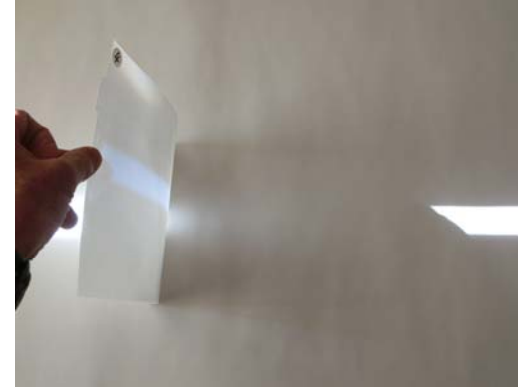
半透明シートに太陽光を当てると



- 上から2枚目④の半透明シート
- なんとなく虹色が見える
- 回折格子のように見えるがどうも違う

5

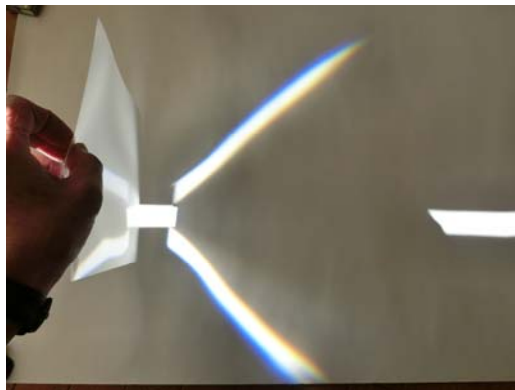
裏返すと・・・あら不思議



- 裏返すと光が通らなくなる
- どんな構造か

6

表から裏へは光が屈折しながら通る



- 写真の左が液晶盤側
- 右が光源側
- なぜこんな機能を？

7

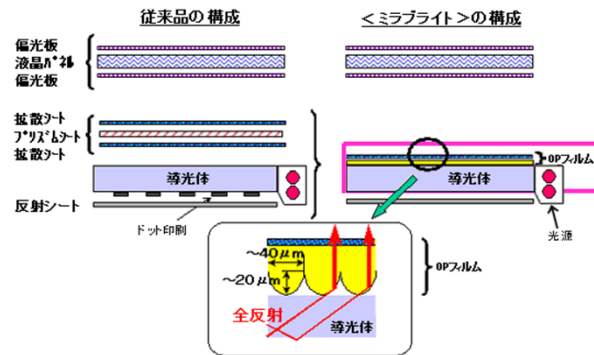
顕微鏡で観察



- 10×10 倍
- スケールは0.1mm
- プリズムのような列
- プリズムシートと呼ぶらしい

8

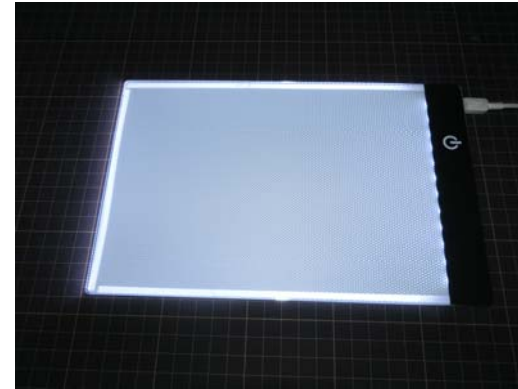
クラレのサイトから



- [LCD用バックライト部品＜ミラプレイト＞を開発 | 株式会社クラレ](#)より

9

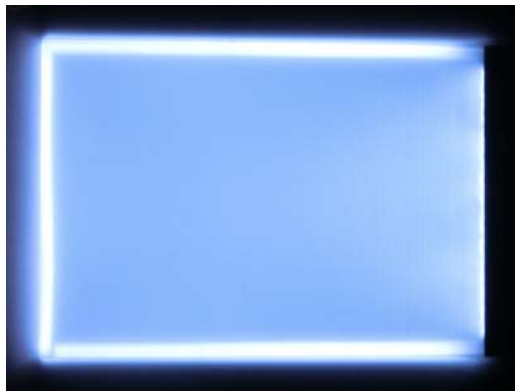
ダイソーのトレースボードを光源にして



- ダイソーで500円
- 導光板のピッチは粗め
- 右側のみにLED列
- 明るさのムラがある

10

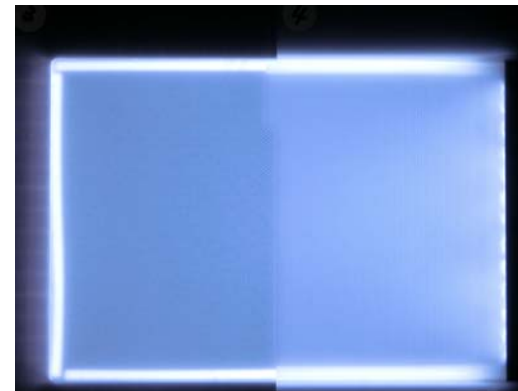
下拡散フィルムをかぶせる



- 不透明の樹脂シート

11

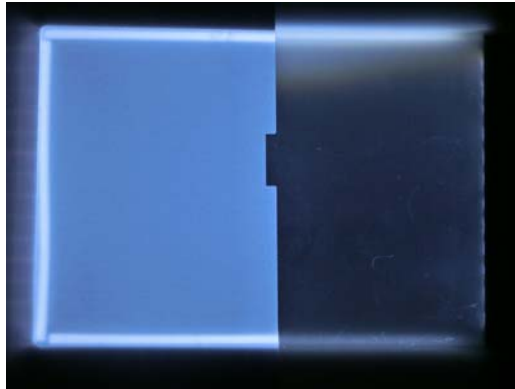
プリズムシートを半分重ねる



- ④のプリズムシートを右半分に重ねた
- 明らかに明るい
- 集光作用があることがわかる

12

プリズムシートを裏返すと



- 右半分が④のプリズムシートを裏返しに重ねた部分
- 光がほとんど通らない

13

上拡散シートを重ねる



- ③④の上に⑤の上拡散シートを重ねた
- ムラがかなり少なくなった

14

最後に液晶板を重ねて完成



- ⑥の液晶板を重ねる
- 縦の筋は液晶の損傷部分

15