

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 5 月 12 日 13:30~16:30

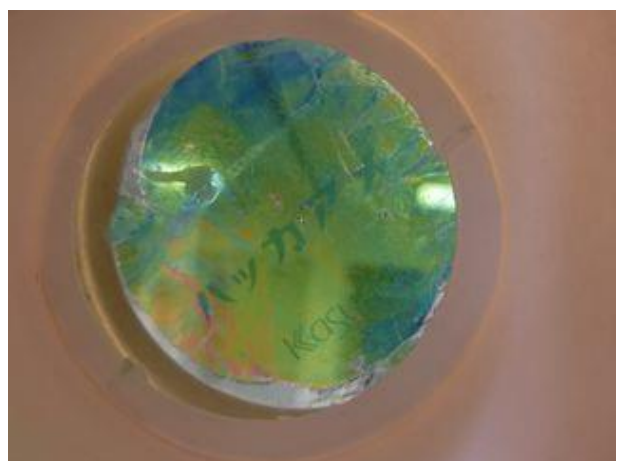
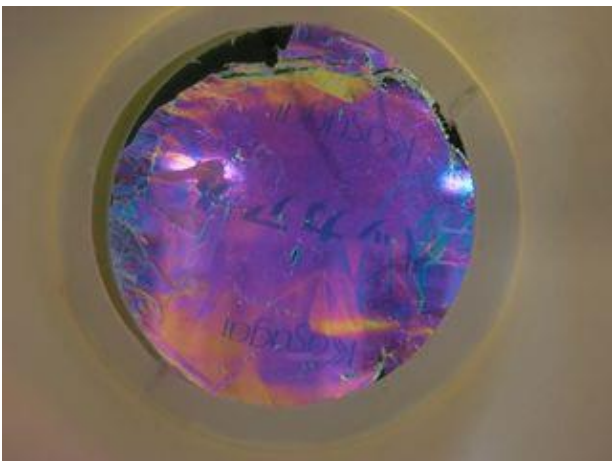
会場：みなくる

1. 偏光板でかがやくカップ（津田俊治）

- ・偏光板を2枚使用して、透明シールやデザインシール等を貼り合わせてかがやくカップを作る。
- ・ペーパーカップの底を、のりしろを3mm残して円形に切りぬき、円形の偏光板を貼り付ける。
- ・同様のものを2個作って重ね、透明シールやデザインシール等を重ね合わせて偏光板の間にはさむ。
- ・カップの一方を回転させるとカラフルな色や絵柄が現れる。
- ・普通はクロスニコルにして、その間にはさんだ対象物を回転させるが、ここでは偏光板を回転する。

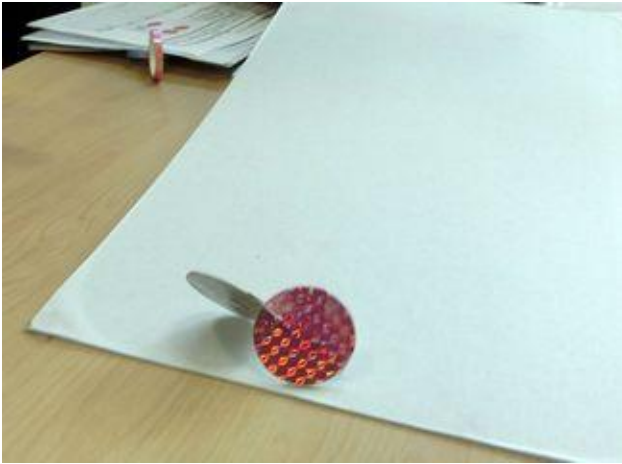


- ・普通はクロスニコルにし、その間にはさんだ対象物を回転させるが、ここでは偏光板を回転している。
- ・下図の2枚は同じハッカアメの包み紙だが、角度によって色が大きく変化する。



2. コロコロおどけた回転 (津田俊治)

- ・厚紙で直径4.5cmの円盤を2個作り、円盤にそれぞれの周りに直角に5mmの切込みを入れる。
- ・円盤にデコレーションのシールを貼り付ける。
- ・2個の円盤を切り込み部分で互いに直角に差込み、組み立てる。
- ・ゆるい傾斜をつけた板の上に置くと、重心が移動してコロコロおどけた回転をしながら斜面を転がる。
- ・右図のようにテープの輪を両面テープで接着しただけの簡易版でも、面白い動きが楽しめる。



ネット上にも同様の工作は多数見かけられる。ツーサークルローラーと呼ぶらしい。重心位置の計算も興味深い。

山形大学 工学部 地域貢献推進室：ボール紙で工作 ～ツー・サークル・ローラーを作ろう～

https://www.mirai-kougaku.jp/laboratory/pages/150223_01.php

horirium：ツーサークル・ローラー (ペーパークラフト)

<http://horirium.blog7.fc2.com/blog-entry-179.html>

岐阜物理サークル・村田憲治：ツーサークルローラー

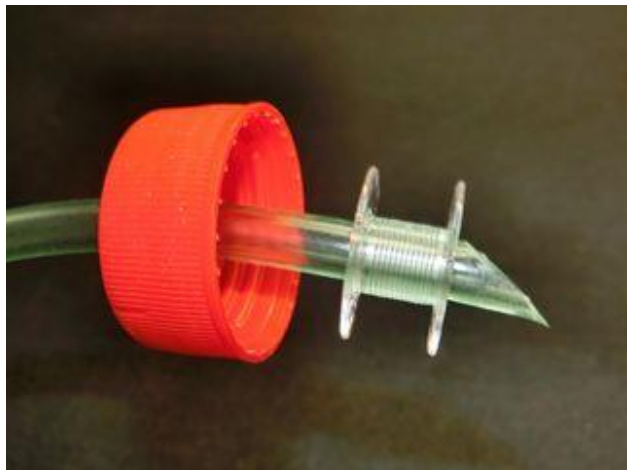
https://www.straycats.net/photo/news220/two_circle.pdf

3. 注射器ポンプと加圧用逆止弁 (山本明利)

- ・以前から使用していた注射器真空ポンプを逆に加圧用として使い、PET ボトルなどに圧縮空気を蓄える簡単な構造の逆止弁を開発した。
- ・内径4mm×外径7mmのガソリンチューブ(塩化ビニル製)が重要なポイント。内径は注射器のノズルに合わせてある。圧力で変形しにくい肉厚のため、外径を7mmとする。
- ・ペットボトルのふたに6mm径の穴をあけ、先端を斜めにカットしたガソリンチューブを差し込む。
- ・穴から突き出たチューブの先端をラジオペンチではさんで強く引くと、チューブが変形して細くなり穴を通る。この工程を「引きばめ」という。穴とチューブはすきまなく密着し、接着剤は不要。



- ・ふたに通したガソリンチューブの先を、さらにダイソーのクリアボビン（ポリカーボネート製）の穴に差し込む。この穴径はやはり 6mm で「引きばめ」ができる。
- ・その後、ガソリンチューブの先をボビンの面に沿ってカットする。
- ・ビニルテープ（塩化ビニル製・18～19mm 幅）を正方形に切って穴をふさぐように貼り付ける。



- ・これを炭酸用耐圧ペットボトル（300～500mL）にとりつければ、逆止弁つき圧力容器の完成。
- ・ポンプには 20～50mL ディスポシリンジ（ポリエチレン製）を使用する。
- ・ノズルの反対側に 4mm 径の穴をあけ、内側からビニルテープでふさぐ。外したピストンの黒いゴムの上に粘着面を上にしたビニルテープを置き、シリンダーを上からそっとかぶせて、穴の位置にねらいを付けながらピストンを押し込んでいくと簡単に貼り付けられる。
- ・この弁は密着しすぎると吸い込むのに力があるので、粘着面を指の脂で汚しておくといよい。
- ・これらの装置は汎用性が高い。空気の質量を測る実験などに応用できる。



4. 大人の科学マガジンの電磁石エンジン（山本明利）

- ・大人の科学マガジン Vol. 21 付録の電磁石エンジンカーはリードスイッチを使った素朴なタイミングモーターだがよくできている。
- ・おもしろ科学たんけん工房の会員でもあった、故・有馬正人さんが本誌 p. 14 に改造記事を寄せている。



- ・てっぺんに電磁石が1個取り付けられている。べっこう色のローターの外周に小型のネオジム磁石が6個取り付けられており、フライホイールを兼ねている。
- ・左側の突き出たアームの先にリードスイッチがあり、磁石が近づくと回路が閉じ、上のコイルに近い磁石が引かれてローターが回転する。
- ・少し回るとリードスイッチが切れる。リードスイッチの位置を変えると、逆転も可能。

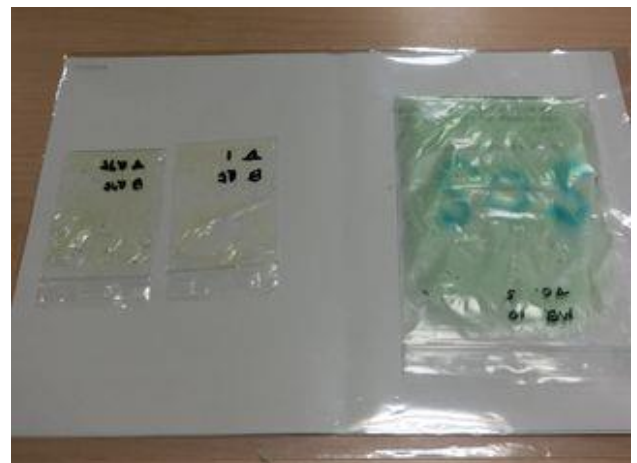
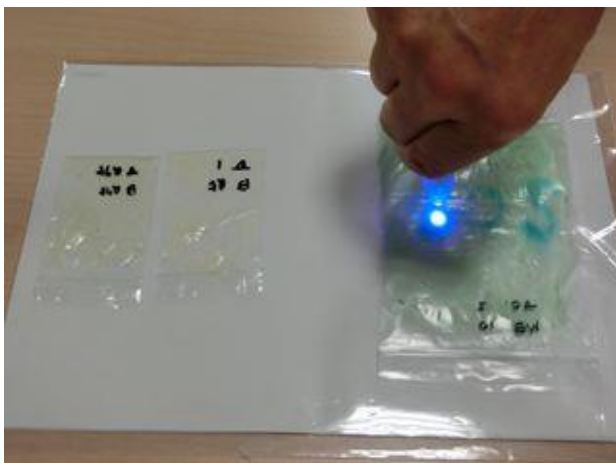


- ・輪ゴムのベルトドライブでローターの回転を動輪に伝え、かなりのスピードで走行する。
- ・電源は単3電池1本(1.5V)なのでそのままの電圧ではLEDは点灯しないが、リードスイッチがオフになるタイミングでコイルに逆起電力が発生するため、赤いランプがチカチカと点灯する。

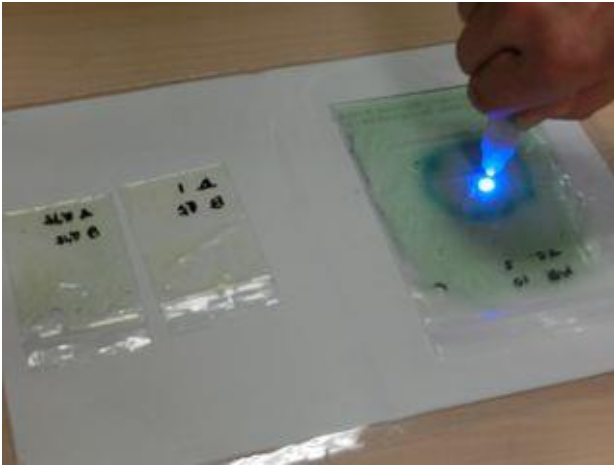


5. 水に描く絵 (野田博)

- ・本日は予定された発表が少なめだったので、当日飛び入りで可とした野田さんの発表。
- ・2024年7月に科学技術館で行われた青少年のための科学の祭典全国大会で仕入れたネタ。
- ・埼玉県の大妻嵐山高等学校の生徒、中村風香さんが発表していたもの。
- ・メチレンブルーとビタミンC混合液にUVペンで絵や文字を描く。
- ・波長405nmの光を当てると、還元されて無色になっていたメチレンブルーが酸化され青色に戻る。



- ・しばらくするとメチレンブルーは再びビタミンCによって還元されて無色に戻る。
- ・液体なので混ぜて消すこともできる。反応は可逆的のようだ。何度でも書き消しできる。
- ・百均で売っていたUV ペンの波長がたまたま 405nm の近紫外線だった。
- ・体験塾で実施するためにどんな容器に入れるのがよいか色々工夫している。今回はチャック付ポリ袋。
- ・アイテム交換会の席では、「スライムに混ぜることはできないか」というアイデアが出た。今後検討。



この研究は新聞にも取り上げられている。(埼玉よみうり 2024年7月12日(金)発行号)
 同校の中村風香さんは「メチレンブルーによる可逆的な光化学反応」の研究で、第67回日本学生科学賞で日本代表に選ばれ、ロサンゼルスで開かれた国際学生科学技術フェア (ISEF) 2024 にも出場している。

<https://www.otsuma-ranzan.ed.jp/info/240712saihoku/>

青少年のための科学の祭典全国大会・メチレンブルーによる可逆的な光化学反応・中村風香

<http://www.kagakunosaiten.jp/convention/pdf/2024/067.pdf>

アイテム交換会発表プログラム

実施日： 2025年5月12日

時間： 13:30～17:00

会場： みなくる市民活動支援センター

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	10	アイデア	偏光板でかがやくカップ	津田俊治	特定の方向の光だけ通す偏光板を2枚使用して、透明シールやデザインシール等を貼り合わせてかがやくカップを作る。
2	10	簡単工作	コロコロおどけた回転	津田俊治	厚紙で直径4.5cmの円盤を2個作り、円盤にそれぞれの周りに直角に5mmの切込みを入れ、2個の円盤の差込に合わせて2個の円盤を固定する。斜面を付けた板の上を繰り返しながら、重心が移動してコロコロおどけた回転しながら斜面を転がる。
3	20	アイデア	注射器ポンプと加圧用逆止弁	山本明利	以前から使用していた注射器真空ポンプを逆に加圧用として使い、PETボトルなどに圧縮空気を蓄える簡単な構造の逆止弁を開発した。色々応用できそう。
4	20	情報提供	大人の科学マガジンの電磁石エンジン	山本明利	大人の科学マガジンVol.21付録の電磁石エンジンカーはリードスイッチを使った素朴なタイミングモーターだがよくできている。故・有馬正人さんが本誌に改造記事を寄せている。

次回予告

次回のアイテム交換会は、7月13日(日)13:30～17:00 六会市民センター・第1談話室 です。

アイテム交換会エントリーシート

実施日： 2025年5月12日

時間： 13:30～16:30

会場： みなくる市民活動支援センター

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	10	アイデア	偏光板でかがやくカップ	北 1． 津田俊治	特定の方向の光だけ通す偏光板を 2 枚使用して、透明シールやデザインシール等を貼り合わせてかがやくカップを作る。

詳細説明 (別紙も可)	偏光板は、特定の方向の波だけを通す性質がある。この偏光板を2枚使用して、ペーパーカップ2個に貼り付ける。このペーパーカップに貼りつけられた偏光板の間に、透明シールやデザインシール等を重ね合わせたりして、かがやくカップを作る。 偏光板でかがやくカップの作り方は、ペーパーカップの底を円形に切りぬき偏光板を貼り付ける。（偏光板を貼り付けられるように、3mm程度貼りつける縁を残しておく）同様のものを2個作る。 カップに貼りつけられた偏光板の間に透明シールやデザインシール等を重ね合わせて、偏光板の間に入れてカップの一方を回転させると「かがやくカップ」にカラフルな色や絵柄が現れる。						
							
主な材料 (削除可)	部品名	材料	仕様	入手先	材料費	数量	備考
	偏光板	25*25cm	φ4.8cm	東急ハンズ	62	2	1280/枚
	ペーパーカップ		275ml	ダイソー	11	2	110/20
	ブラバン	B 3 (25.7*36.4)	φ4.8cm	ダイソー	3.55	1	110/935.5
	クリスタル柄		φ4.8cm	ダイソー	10	2	110/22
					86.55		
必要な工具等 (削除可)	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	・機能性プラスチックのキホン(ソフトバンククリエイティブ) ・偏光板材料説明書		

概要

特定の方向の光だけ通す偏光板を2枚使用して、透明シールやデザインシール等を貼り合わせてかがやくカップを作る。

詳細説明

偏光板は、特定の方向の波だけを通す性質がある。この偏光フィルムを2枚使用して、ペーパーカップ2個に貼り付ける。このペーパーカップに貼りつけられた偏光フィルムの間に、透明シールやデザインシール等を重ね合わせたりして、かがやくカップを作る。

偏光板でかがやくカップの作り方は、ペーパーカップの底を円形に切りぬき偏光板を貼り付ける。(偏光板を貼り付けられるように、3mm程度貼りつける縁を残しておく) 同様のものを2個作る。

カップに貼りつけられた偏光板の間に透明シールやデザインシール等を重ね合わせて、偏光板の間に入れてカップの一方を回転させると「かがやくカップ」にカラフルな色や絵柄が現れる。

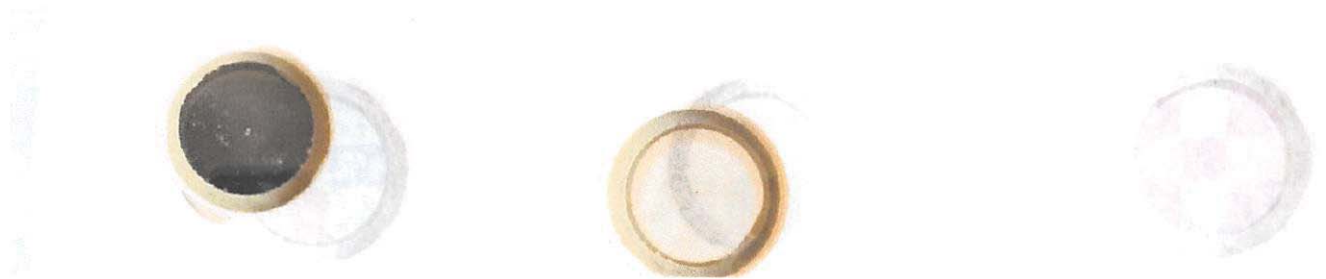


偏光板でかがやくカップ

偏光フィルム (2枚)



プラバン



ディズニー



クリスタル柄



アイテム交換会エントリーシート

実施日： 2025年5月12日

時間： 13:30～16:30

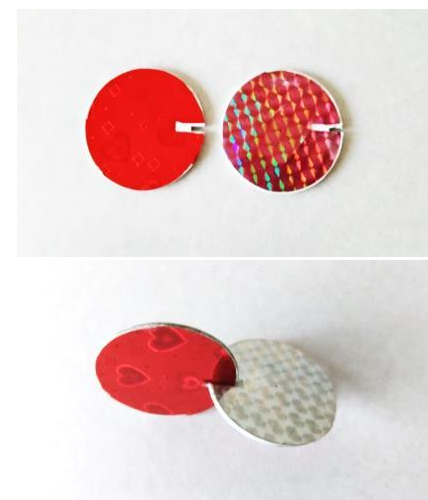
会場： みなくる市民活動支援センター

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	10	簡単工作	コロコロおどけた回転	北 1. 津田俊治	厚紙で直径4. 5 cmの円盤を2個作り、円盤にそれぞれの周りに直角に5 mmの切込みを入れ、2個の円盤の差込に合わせて2個の円盤を固定する。斜面を付けた板の上を繰り返しながら、重心が移動してコロコロおどけた回転しながら斜面を転がる。

詳細説明
(別紙も可)

厚紙で直径4. 5 c mの円盤を2個作り、円盤にそれぞれの周りに直角に5 mmの切込みを入れ、2個の円盤の差込に合わせて組み立てる。円盤にデコレーションのシールを貼り付ける。デコレーションシールは、それぞれの周りに1 0 mmの切込みを入れて、円盤にシールを貼付けて円盤の差し込みに合わせ2個の円盤を固定する。

傾斜をつけた板の上を繰り返しながら、重心が移動してコロコロおどけた回転をしながら斜面を転がる。



主な材料
(削除可)

部品名	材料	仕様	入手先	材料費	数量	備考
厚紙		φ 4. 5 c m		0	2	厚紙の空き箱利用
デコレーションシール	ホログラム	φ 4. 5 c m	ダイソー	5	4	110/15 7. 3/6
合計				5		

必要な工具等
(削除可)

・サークルカッター	・速乾性木工用ボンド	・

体験塾等を想定
した所要時間

時間 1 0 分	完成度 (体験塾の 場合・5段階)	5	備考・参考書等	「コロコロコトコト転がる」 (・アイテム交換会2 0 2 4. 5. 1 6. 発表)
----------	----------------------	---	---------	--

アイテム交換会エントリーシート

実施日： 2025年5月12日

時間： 13:30～16:30

会場： みなくる市民活動支援センター

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	アイデア	注射器ポンプと加圧用逆止弁	山本明利	以前から使用していた注射器真空ポンプを逆に加圧用として使い、PETボトルなどに圧縮空気を蓄える簡単な構造の逆止弁を開発した。色々応用できそう。

詳細説明
(別紙も可)



7mmのチューブを斜めにカットして、キャップの6mm穴と、ボビンの6mm穴に「引きばめ」した後、面に沿ってカット。これで機密は十分。接着不要。ボビン面にセロテープを貼って穴をあけ、上からビニルテープを貼る。



主な材料
(削除可)

部品名	材料	仕様	入手先	材料費	数量	備考
ディスポシリンジ	ポリエチレン	20～50mL	Amazon等	100～150円程度		
PETボトル等		炭酸用耐圧				
クリアボビン	ポリカーボネート	穴径6mm	ダイソー	110円／6個		
ガソリンチューブ	塩化ビニル	内径4mm×外径7mm	Amazon等			
ビニルテープ	塩化ビニル	19mm幅	ダイソー等			
セロハンテープ	OPPも可	18～19mm幅	ダイソー等			

必要な工具等
(削除可)

ペンチ、カッターナイフ、はさみ等

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

アイテム交換会エントリーシート

実施日： 2025年5月12日

時間： 13:30～16:30

会場： みなくる市民活動支援センター

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	大人の科学マガジンの 電磁石エンジン	山本	大人の科学マガジンVol. 21付録の電磁石エンジンカーはリードスイッチを使った素朴なタイミングモーターだがよくできている。故・有馬正人さんが本誌p. 14に改造記事を寄せている。

詳細説明 (別紙も可)	突き出たアームの先にリードスイッチがあり、磁石が近づくと閉じ、上のコイルに近い磁石が引かれてローターが回転する。少し回るとリードスイッチが切れる。リードスイッチの位置を変え、逆転も可能。磁石はフライホイールを兼ね、輪ゴムのベルトドライブでかなりのスピードで走行する。					
主な材料 (削除可)	部品名	材料	仕様	入手先	材料	
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	大人の科学マガジンVol. 21/学研/2008/10/15	