

令和5年度 理数科 玉島サイエンス探究Ⅰ 探究ゼミ（8授業時間1ユニット）

**令和5年度実施
工学探究ゼミ
ワークシート**

「生物模倣」から学び、新学術領域「生物規範工学」へ

サイエンスミッション

・ある種から模倣されたものは何か?

Activity① ある種をつくる

手順① 別紙の「ある種の型紙」を3枚切り出す(コピー用紙)。

手順② 切り出したコピー用紙の「ある種の型紙」から、スチレンペーパーで同じものを3枚切り出す。

手順③ 円形のシールなどを好きなところに貼りつけ、高いところから手を離す。



何が起きた!?

Activity② ある種を遠くまで飛ばそう!

試行錯誤の記録	情報収集

Activity③ グループ対抗「ある種」を遠くに飛ばす選手権!

1年 理数科 番 氏名

・グループ

バイオミメティクス
「生物模倣技術」から学び、新学術領域「生物規範工学」へ

サイエンスミッション

バイオミメティクス
・日常生活に生かされている生物模倣技術を探そう

Activity① 「ある種」は何だったのか? 「ある種」から模倣されたものは何?

ある種は「 」の種

この種から模倣されたものは「 」がある。

Activity② 生物模倣の実用例を探してみよう。(3つ)

生物の部位等 【例】蚊の口	実用例 【例】痛くない注射針

Activity③ 調査した中から、1つ選んで3枚+ α のスライドにまとめてプレゼンしよう!

1枚目 タイトル + 名前

2枚目 凄いと思ったことなど

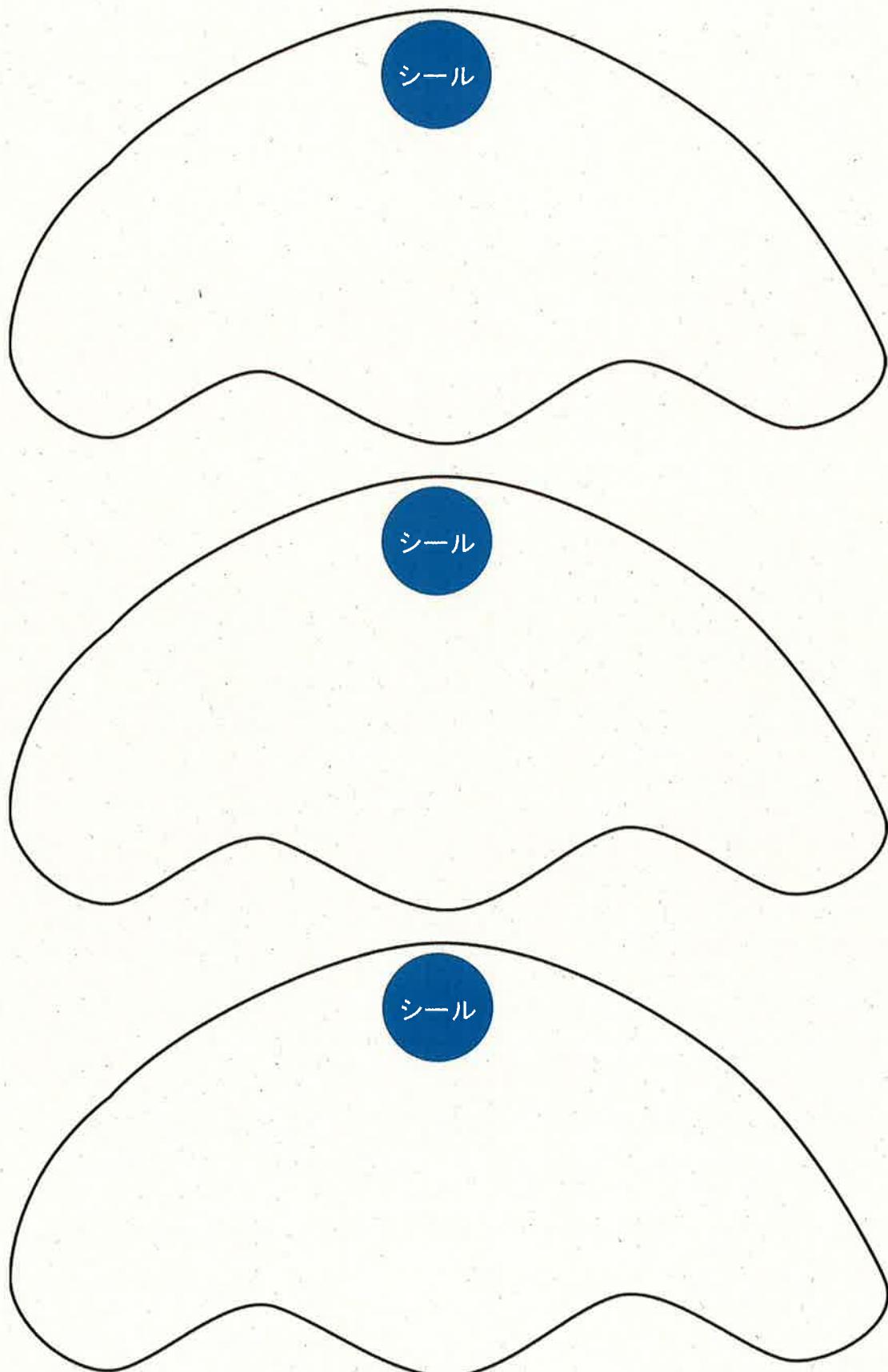
3枚目 なぜ生物模倣技術という分野があるのか、自分の考えを伝えよう

発表順①隣同士→②グループ内で相手を変えて→③グループの代表者が全員の前で
<グループ内発表者のメモ>

発表者	良かったところ	自分が感じたこと

1年 理数科 番 氏名

・グループ



バイオミメティクス
「生物模倣技術」から学び、新学術領域「生物規範工学」へ

サイエンスミッション

・風散布型種子を作ってみよう。

Activity① 風散布型種子の利点(メリット)を調べてみよう。

わかったこと(何でも)

Activity② 風散布型種子を作ろう!

- 条件① ゆっくり地面に落ちるものをつくる。
 - 条件② クリップ1個(種子の代わり)は必ずつける。
 - 条件③ 専用の紙(A4コピー用紙1/4サイズ)を使う。
- ※切ったり、折ったり、色を塗ったりは自由です。

試行錯誤の記録	情報収集

Activity③ グループ対抗「風散布種子」をゆっくり落とす選手権!

※各グループ2回まで挑戦できます。ゆっくり落ちたほうが、勝ちです。

1年 理数科 番 氏名

バイオミメティクス
「生物模倣技術」から学び、新学術領域「生物規範工学」へ

サイエンスミッション

・ゆっくり落ちる回転体を探究しよう!

【全体の流れ】

①材質を決める⇒②形を決める⇒③どれくらいゆっくり落ちるか確認

☆全体で一番ゆっくり落ちる回転体の条件を探しましょう!

Activity① 回転体の材質を決めよう!…どうやって探す?

探し方のメモ

一番良い回転体の材質は「」!

Activity② 回転体の形を見つけよう!…どうやって見つける?

探し方のメモ

変えた部分の記録	その結果

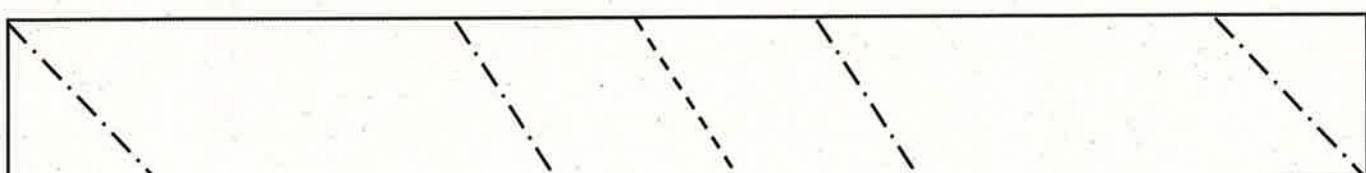
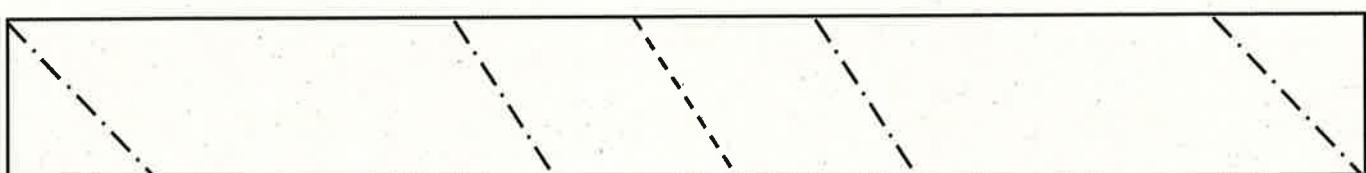
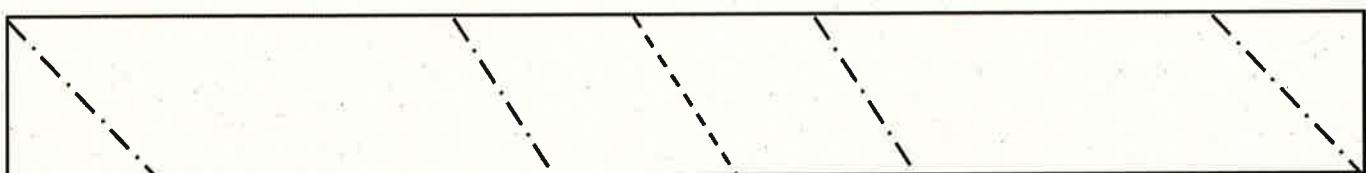
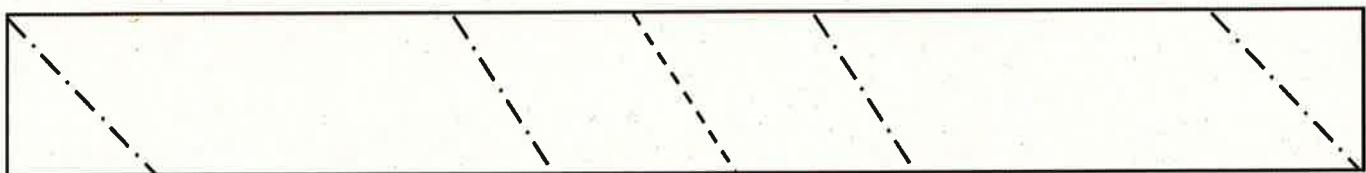
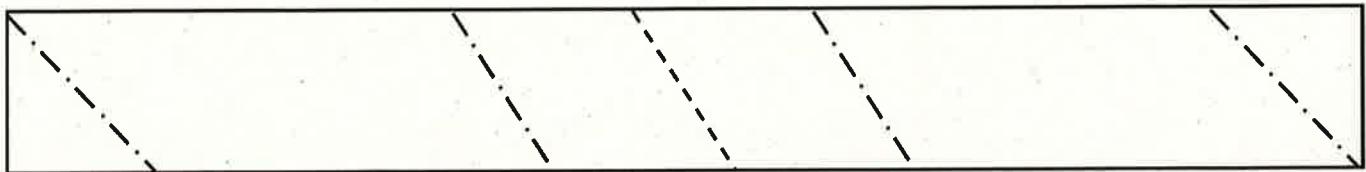
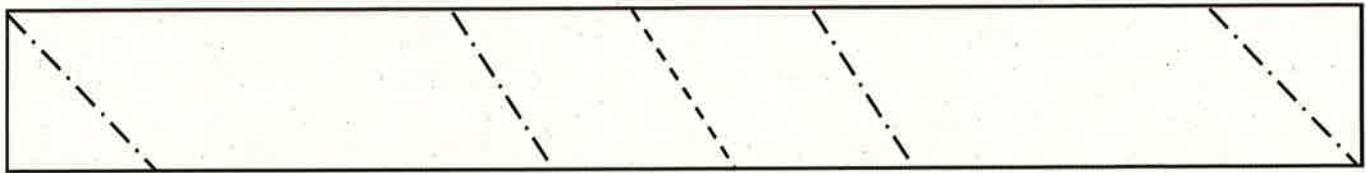
Activity③ ゆっくりおちる回転体を作って、記録する。

改善点は…

☆次回、風散布型の回転体を活かして、工学分野へ!

1年 理数科 番 氏名

フタバガキのタネ模型の型紙



----- 山折り

----- 谷折り

「生物模倣」から学び、新学術領域「生物規範工学」へ

サイエンスマッision

発電機とモーターと電力（電流×電圧）の関係を知ろう！

体験1 発電機とモーターの関係 2台の手回し発電機を接続してみよう。

体験2 4台の手回し発電機を接続してみよう。

探究 「手回し発電機」で発電体験

手回し発電機の端子間を①～④のようにし、同程度の速さでハンドルを回す。その際のハンドルの手応えが最も重いものと軽いものを予測してから実際にやってみよう。

- ① 何も接続しない
- ② 豆電球を接続する
- ③ LEDを接続する
- ④ 直接つなぐ

【予想】



【結果】



【検証】豆電球・LEDと手回し発電機を接続して、電力を測定しよう。

ハンドルを回す速さは変えないように！

回路図



電流計



電圧計



電球・LED



復習＆予備知識

$$\text{電力 } [W] = \text{電流 } [A] \times \text{電圧 } [V]$$

電流計：直列に接続

電圧計：並列に接続

LED：Light Emitting Diode の
頭文字「光る半導体」

半導体：「導体」と「絶縁体」の

中間の性質を持つ。整流作用。

	電流 [A]	電圧 [V]	電力 [W]
豆電球			
LED			

豆電球とLEDの違いは、

「生物模倣」から学び、新学術領域「生物規範工学」へ

サイエンスミッション

風力発電に挑戦！モーター×手作りプロペラ＝最高出力Ⅰ

実験 市販プロペラ（6枚羽）による風力発電

目的 4種類のモーターの出力（電力）を測定し、風力発電に最適なモーターを選ぶ。

	モーター	定格電圧(V)	定格電流(mA)	定格出力(mW)
A	P70-2671 H-151	0.4	27	
B	P70-2672 H-158	0.4~1.5	22~40	～
C	P70-2653 RF-510TN	1.5~12	10~21	～
D	P70-2675 発電用モーターNK			

準備 モーター4種類、直流電流計、直流電圧計、LED電球、導線、プロペラ（6枚羽）、送風機

方法

- 送風機でモーターを回し、発電した電気でLED電球を点灯する。その際、LED電球を流れる電流、電圧を測定するために必要な回路を組む。
- 送風機の風量を「Ⅱ」に固定し、LED電球に流れる最大電流、電圧を測定する。

	モーター	最大電圧(V)	最大電流(mA)	電力(mW)
A	P70-2671 H-151			
B	P70-2672 H-158			
C	P70-2653 RF-510TN			
D	P70-2675 発電用モーターNK			

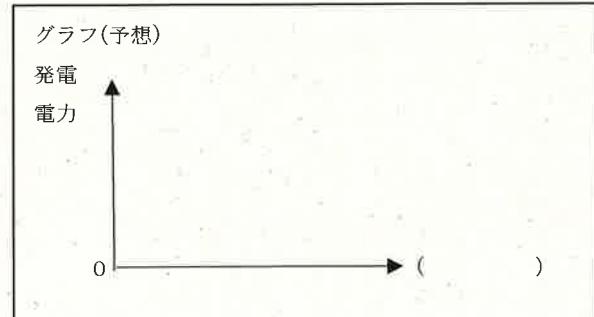
(3)風力発電に最適なモーターは A~D のどれか。測定結果をもとに、選考理由とモーターの性能の違いを考えよう。

風力発電に最適なモーターは、	選考理由
----------------	------

探究 風力発電に最適な「プロペラ」をつくるために、検証すべき「要素」を決定し、結果を推測する。

- 2人グループで、「プロペラ」づくりに必要な要素を4点以上提案する。
- 他のグループと意見交換を行い、次時に検証する要素を決定する。（番号に○をつけておこう）
- 検証方法を考え、結果を推測する（グラフの予想）。

	要素	検証方法（簡単に）
1		
2		
3		
4		
5		



「生物模倣」から学び、新学術領域「生物規範工学」へ

サイエンスマッision

風力発電に挑戦！モーター×手作りプロペラ = 最高出力Ⅱ

探究 風力発電に最適な「プロペラ」をつくるための要素について、各グループで検証実験を行う。

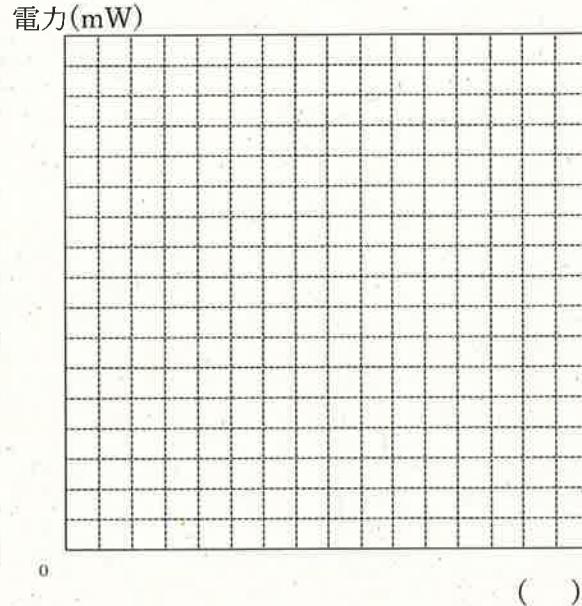
- ① 検証方法を考え、実験手順をまとめる。
- ② 実験を行い、結果を表にまとめる。
- ③ グラフの作成。
- ④ グラフから、発電電力が最大になる条件を推測する。
- ⑤ 発表

準備 モーター、直流電流計、直流電圧計、LED電球、導線、手作りプロペラ(必要数)、送風機
方法

(1) 送風機でモーターを回し、発電した電気でLED電球を
点灯する。その際、LED電球を流れる電流、電圧を測定
するために必要な回路を組む。

(2) 送風機の風量を「Ⅱ」に固定し、LED電球に流れる
最大電流、電圧を測定する。

() ※横軸	最大電圧 (V)	最大電流 (mA)	電力(mW) ※縦軸



【推測】

発電電力が最大になるのは、

〈探究の記録〉

検証した要素 (横軸)	電力(mW)	電力(mW)	電力(mW)
グラフ (概形)			
他グループによる 推測			

「生物模倣」から学び、新学術領域「生物規範工学」へ

サイエンスマッシュション

風力発電に挑戦！モーター×手作りプロペラ ×情報二 最高出力Ⅲ

探究 他グループからの情報も含めて、風力発電に最適な「プロペラ」を作成しよう。

- ① 4グループの検証結果を参考に、作成する「プロペラ」を決定する。
- ② 実験を行い、測定をおこなう。※実験方法は前回と同じ。
- ③ 制限時間内で試行を繰り返す。制限時間 分。
- ④ 測定結果に対する考察を行う。
- ⑤ 報告

議論 自分たちのグループで作成する「プロペラ」を検討し、決定しよう。

--

作成した「プロペラ」の要素・条件など	最大電圧 (V)	最大電流 (mA)	電力 (mW)

〈探究の記録〉 他グループの報告をまとめよう。

他グループの記録	mW	mW	mW
「プロペラ」の要素・条件など			
測定結果に対する考察			

【結論】

発電電力が最大となる「プロペラ」の条件は、

だと考えられる。

3, 4回自己・相互評価 (B以上はA, 以下はC)	評価者	【本人】	【共同研究者】 ①	【共同研究者】 ②	【共同研究者】 ③	【共同研究者】 ④
B : 結果から探究に必要な情報を読み解くことができた。						
【記述評価】評価のポイント						