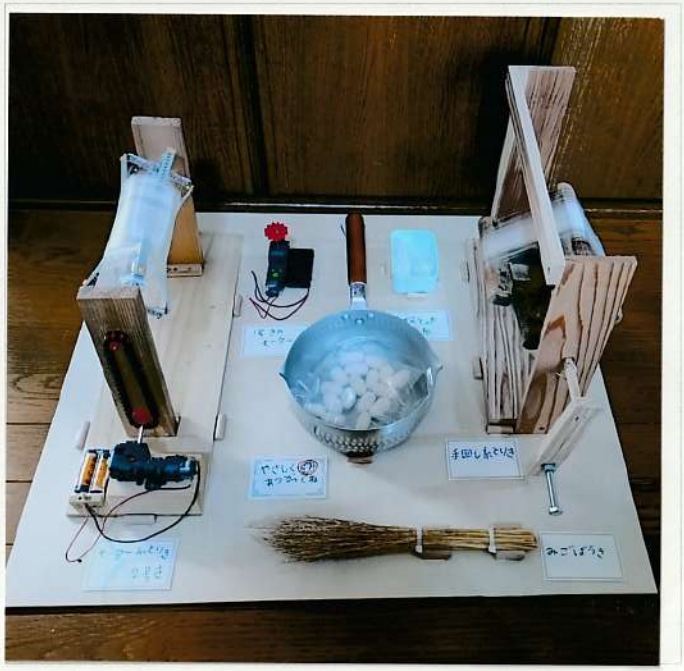
糸とり機のモーター化とグレードアップ
～きれいな生糸をとるまで終われません～

2025年夏
「手回し糸とりきをモーター化する研究」

2026年夏
「モーター糸とり機のグレードアップ
　きれいな生糸をとるまで終われません」

習志野市立向山小学校　4年
米川　龍弥

手回し糸とりきをモーター化する研究

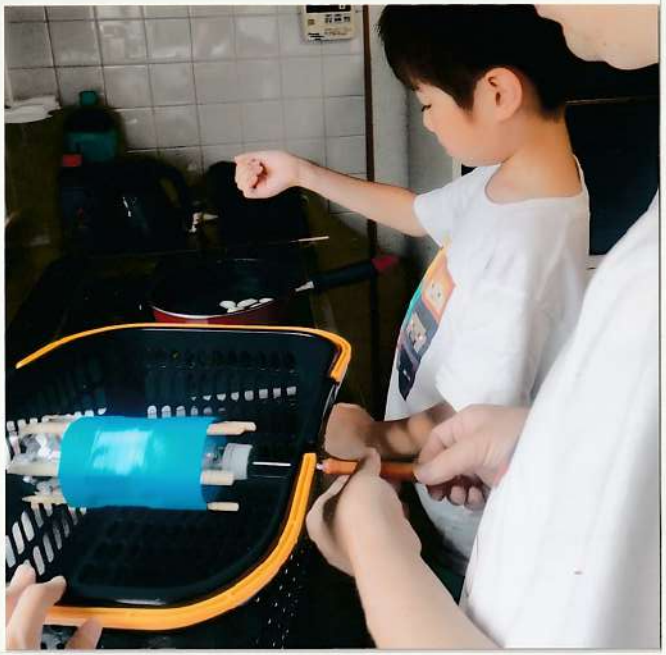


3年1組

米川　龍弥

きっかけ

きょ年、蚕をそだてる研究をした、とれた繭から生糸をとってみた。とても大へんだった!!ぬのまで作ってみたかったので、もっとかんたんに糸がとれるきかいがひつようだと思った。



きょ年作った糸とりき

めあて

①きょ年交びさせてとれたたまごをれいぞうこでえっ冬させた。羽化してまた繭をとれるかやってみた。

②きょ年の糸とりさは、3人で交たいしながら1時間がかった。ニ四くであそんでいてモーターの回転をつかえば手で回さなくても自重ので糸がとれると思いついた。モーターで早く1人で糸とりができるようにモーター糸とりさを作る。

調さ

本物の生糸を作るきかいを見て研究するためにゴールデンウィークに長野けんのはく物館に行った。どんどんきかいがふくざつになってたくさんの生糸が作れるようになっていたことが分かった。本物のざぐりきで糸をとることもたいけんした。はく物館のとなりがせい糸工場になっていて、社長が色々教えてくれたのつかえなくなった木わくをゆずってくれた。







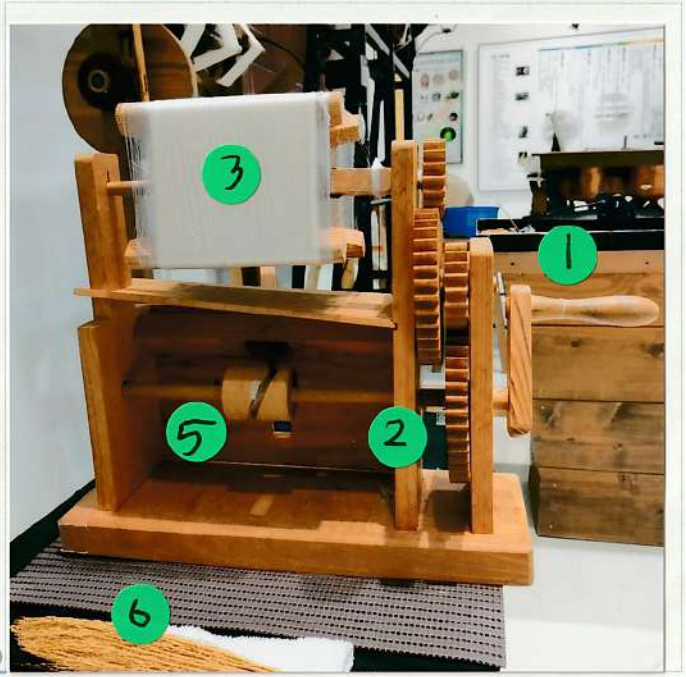
上しゅうしきざぐりきのしくみ

① まで回すところ(力を作る所)
② 力をつたえる所(は車)
③ 回って糸が集まる所
④ 繭から出た糸を1本にまとめる所(左右に重かく)
⑤ 左右に重かくしかけ
⑥ 繭から糸を出すほうき

えど時だいから むかしのぐん馬けんでつかわれていた糸くりのきかい。かた手でとっ手を回して、もうかた手で繭をよかつりながら糸をとる。



全体



後ろがわ

実けん（蚕をそだてる）

5月6日にれいぞうこからたまごを出して、5月12日に生まれた。たくさんうまれたので、かぞえられなかった。くわの葉がいっぱいひつようで、あつめるのが大へんだった。去年は、1か月くらいで蛹になったけれど、今年は、1か月かかった。エサがたりなくてせい長がおそかったんだと思う。びょうきでたくさん死んだけど500こくらい繭がとれた。



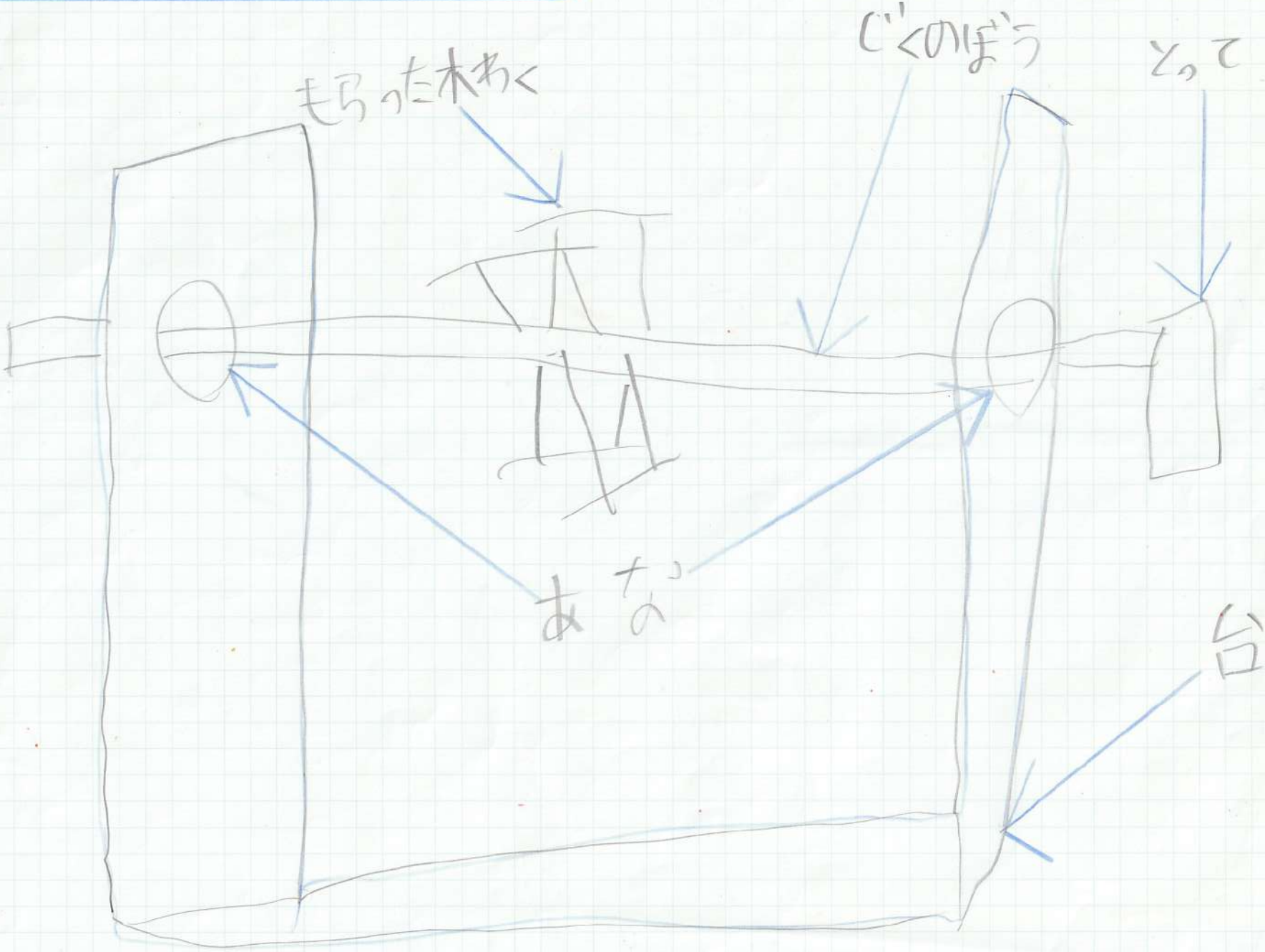
大きなはこ5こでそだてていた





たくさんの繭

せっけい図①

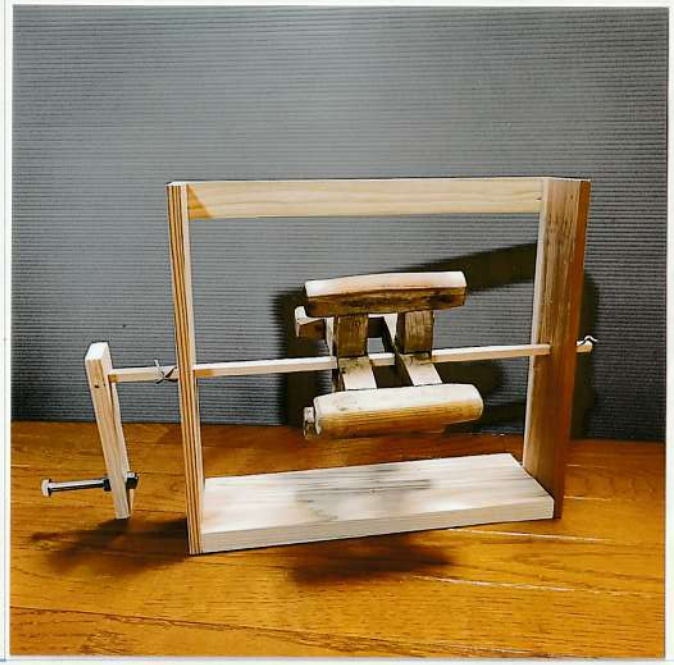


手回しきで用意したもの

- 木ざい（・しいた
  ・8mmの角ぼう
  ・くぎ）
- もらった木わく
- とっ手になる物



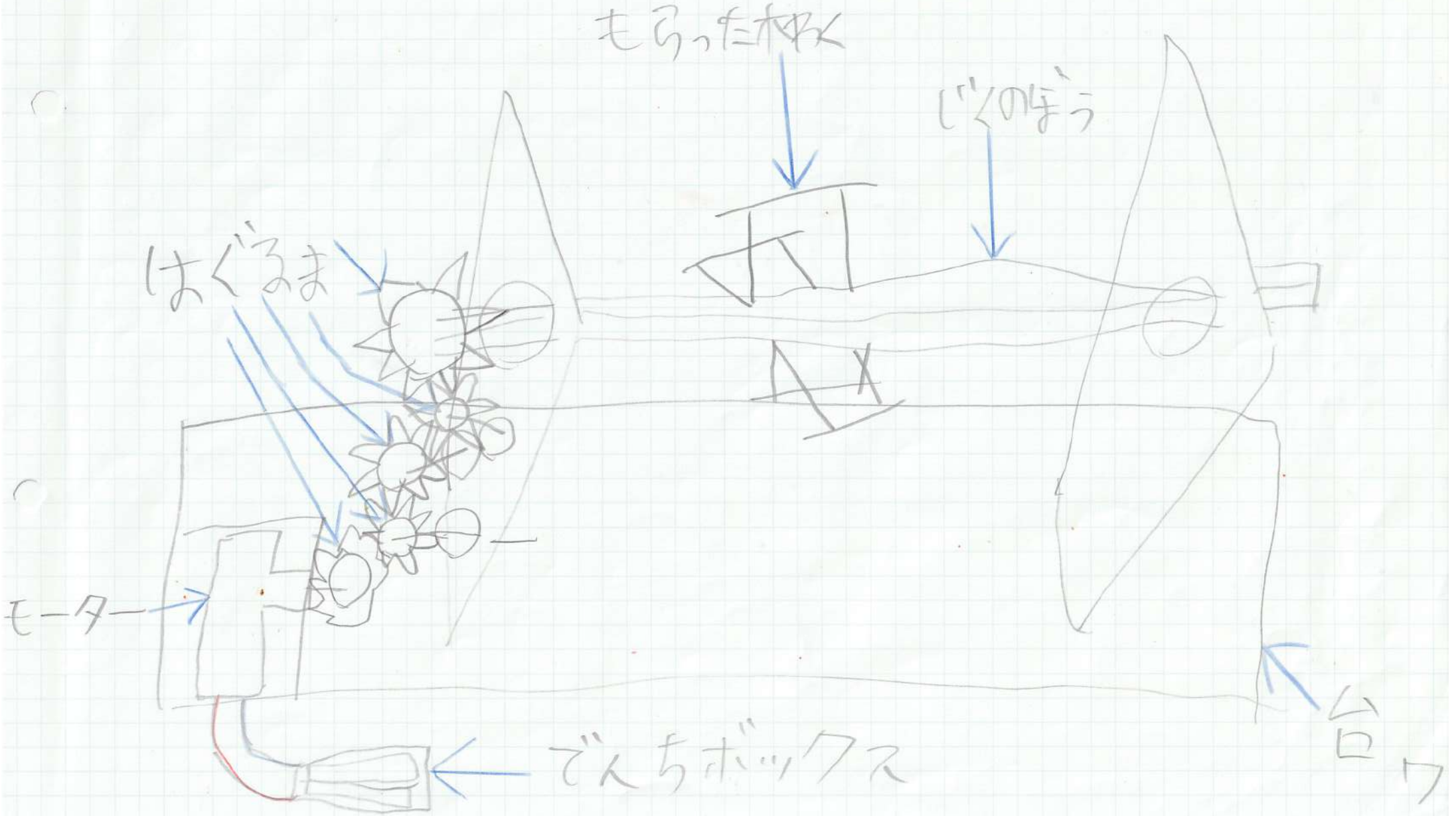
作っているようす



かんせい品

垂糸工場でもらった木わくのあなが9mm角だったからあなに入るように8mmの四角いぼうをさがした。四角いあなをいたにあけられなかったので、おとうさんのいりょこにたすけてもらった。

せっけい図②



電動しきで用意した物

○木ざい　○チェーンとは車
○早さと強さが調せいできるモーター○電気工作部品
○電池ボックスと電池

もらった木わくは、モーターと合体ができないので、紙わくも作った。調べては車も作るのがむずかしいので、チェーンとは車でモーターの動きをつたえる部品を買ってもらった。紙わくを小さいネジで組み立てるのが大へんだった。



組立中



かんせい品

用意したもの

((みごぼうき))

はく物館でてんじ品を見て、これなら自分で作れそうだと思った。ちょうせんしようと思った理由は、きょ年バケツでイネをそだてていて、だっこくしたワラをつかえそうだと思ってちょうどとっておいた物があったからだ。

つづってみると、すぐに藁から紐が出たので上できだった。







実けんけっか1

台が動くのでやりにくかったからテープでテーブルにこていた。繭がとうめいになって糸をとりおえるのに50分かかった。きょ年の手回しより早くできたのは、とっまの開きがつかいやすかったからだと思う。

まわしは早さの調せいがむずかしくて、糸がすぐにきれてしまった。糸がきれてしまうと糸口が見つからなくて大へんだったし長くやっていると、温めた繭がさめるので、と中でまた温めないといけない。

がんばれば1人でできそうだけれど、繭から引きれた糸がないかかくにんしながらとっまを回すのはむずかしいので、2人でやった方がいい。



糸とりのようす

実けんけっか2

電動モーターの力を強くしてかわりに早さを一番おそいギヤにしてやったら、1時間30分くらいかかった。なぜかを先生にたずねたところ、はやすぎると糸がついていけずにちぎれてしまいそうだし、糸をまくのに力がいりそうだと思ったから。自分で作った糸まくは、すぐに糸のまきつくりでしなっていったけれど、それはしないで糸を作ることにせいこうした。時間がかかるから大変だったので2人でやるようだった。1回しより時間がかかるとは思わなかったからつぎは、はやくしてみようと思う。





1号きのかいぞう

○1号きがおそすぎたので、うだんがはるギアのまん中にした。回てん数がつばいくらいになるので20分くらいでまわるとよそうした。

○糸わくのネジをまわすのがたへんだったので、プッシュリベットにかえた。

○線を入れかえたくてもぎゃく回転できる電池ボックスにかえた。

○前の実けんで糸わくがこわれそうでこわかったので、わくの中に30mlのアルミホンを入れてほ引色した。

○これを2号きとして見分けられるようにモーターにシールをはった

((実っけんけっか))

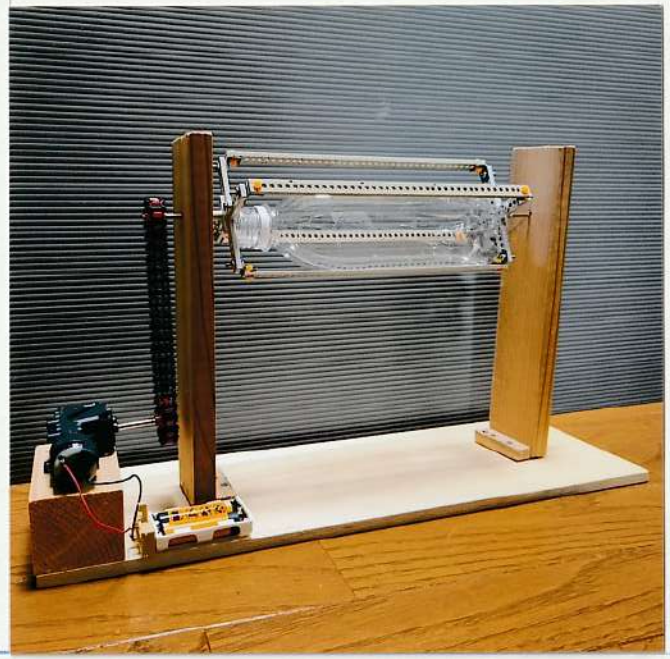
20分でまきおわることができた。ただ、ホンのぶちのかたさと糸のしめつけのかげでプラスチックのわくぼうがおれてはった。糸をはずすのもホンのせいでたへん。



かいぞうした糸まき2号き

実けんけっか3

- 2号きのタンのほ強は、しっぱいだったので炭さんのじょうぶそうな500mLペットボトルにほ強をかえた。
- 電シせを新しい物にかえて、電シせのざんりょうがけっかにえいきょうしないようにした。
- あまり糸がもれずに回しつづけられて16分でおわらせられた。
- 糸でしめつけられてペットボトルもとりだすのがんばそうだけれど、プラスチックぼうは、おれなかった。



2号き



糸はさのようす

自由研究のまとめ

①きょ年のたまごを3化させて蚕をとることができた。

②手回しきとモーターきとりきを作ることができた。

モーターのはやさと力のバランスに気をつけないと、手回しきよりおそくなってしまうことがわかった。

ひつような人数もモーター2号きは、蚕から糸が切れてしまった時や、さいしょのじゅんびしごとは、1人でできる。

くらべるないよう / きかいのしゅるい	糸をとる早さ	ひつような人数
手回しき	50分	2人
モーター1号き	1時間30分ぐらい	2人
モーター2号き	16～20分	1～2人

作ったきかいのせいのうくらべ

研究の感想

糸とりきを作るためのざいりょう集めが大へんだった。大きいホームセンターの中をさがしまわった。

今回のモーター糸とりきは、かいけつしないといけない点がいくつもあるけれど、はじめてきかいを作ってみたにしては、よくできた。

かいけつしないといけない点は、

○まいた糸をまげかえしないといけないので、またべつのきかいを作らないといけなさそう。

○今回は、手で教本の繭糸を手でまとめて本にしたが、糸がもれやすかった。なので、集ちょさも作らないといけない。

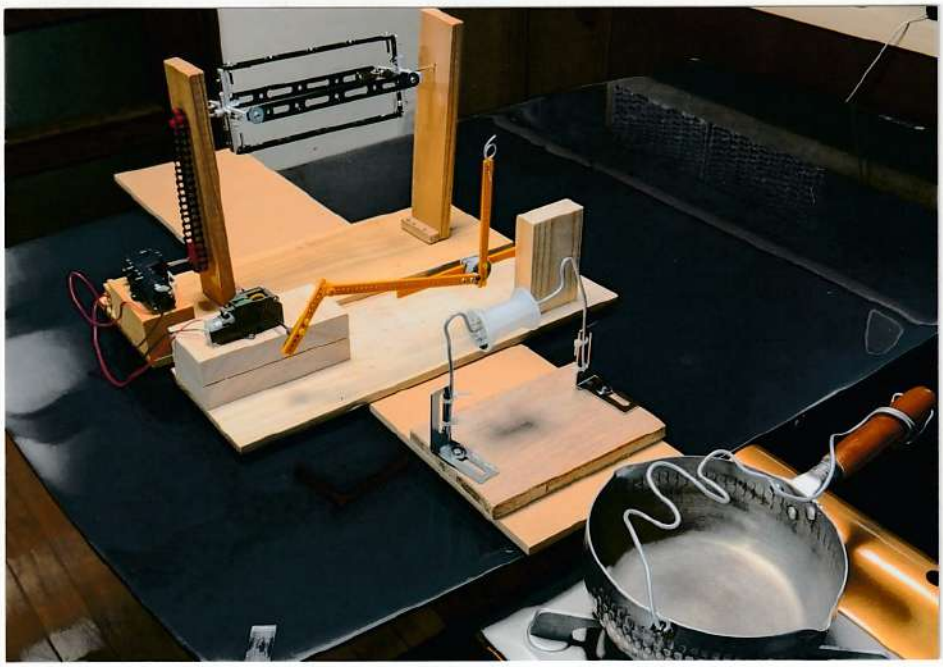
つぎ年は、この点をかいりょうしたきかいを作りたい。

さんこうしりょう

だい名：せい糸のおはなし
発行年：2001年
ちょしゃ：おか谷蚕糸はく物館
発行：おか谷蚕糸はく物館
　　ーシルクファクトリーおかやー

モーター糸とり機のグレードアップ

きれいな生糸をとるまで終われません



4年2組

米川　龍弥

めあて

去年手回し糸とり機をモーター化する研究をした。ただ問題点がいくつかあった。今年はその問題点をかいけつして、糸とり機をグレードアップさせたい。そして、きれいな生糸をとりたい。

問題点

①糸を集めてよる作業が自動化されていない

②糸が切れやすい

③糸が糸枠からはずれない

調査①富岡製糸場で座繰り体験

座繰り機の仕組みを学ぶために、富岡製糸場で、座繰り体験をしました。指導員の人に座繰りの重要な点を教わりました。

☆よりをかける

よりをかけることで糸が強くなる。よりかけで糸をまきつける方法を教えてもらいました。

☆湯の温度かんり

セリシンをとかすために60度以上にお湯の温度をたもつ必要がある。

☆太さのいじ

糸が太くならないように新らしい繭をつぎたす。



座繰り体験のようす

また、座繰りの糸とり糸をまきかえる、あげかえしという
こうていについてもおしえてもらいました。実さいにつかわれてい
たあげかえしきを見せてもらうことができました。



GWに行った



あげかえし機

調査②宮坂製糸所の社長さんへのインタビュー

去年もお世話になった宮坂製糸所の社長さんにインタビューをした。モータ糸とり機の問題点を伝えアドバイスをもらうことができた。

☆あがったりへ仕組

糸をまっすぐまくと糸が固まりやすくなる。左右にふりながらまくことで、糸がスムーズに引き出しやすくなる。

☆よりかけの自動化

糸をたばねて強くするために、車がワイヤーを使ってよりをかける動きを自動化させる。

☆糸枠の強化

糸のしめつけに負けないように糸枠をがんじょうにする必要がある。

☆繭の送文

一度に使う繭の送文を10から20にふやす。



高橋社長

アドバイスをもらっている中で工場内を見せてもらった。あげかえしの機械も仕組みを説明してもらえた。また、車を使って糸をよりかけする方法も見せてもらえた。

さらに、となりにある岡谷蚕糸博物館の館長さんにも話を聞くことができた。



よりかけの様子



あげかえし機の使いかた

グレードアップする点

調査の結果から、糸まき機のグレードアップする点を決めた。

①よりをかける仕組み

よりをかけて糸を強くするために集ちゅうとよりかけを作る。

②あぶをふる仕組み

自動であぶをふる機械を作る

③糸枠の強化

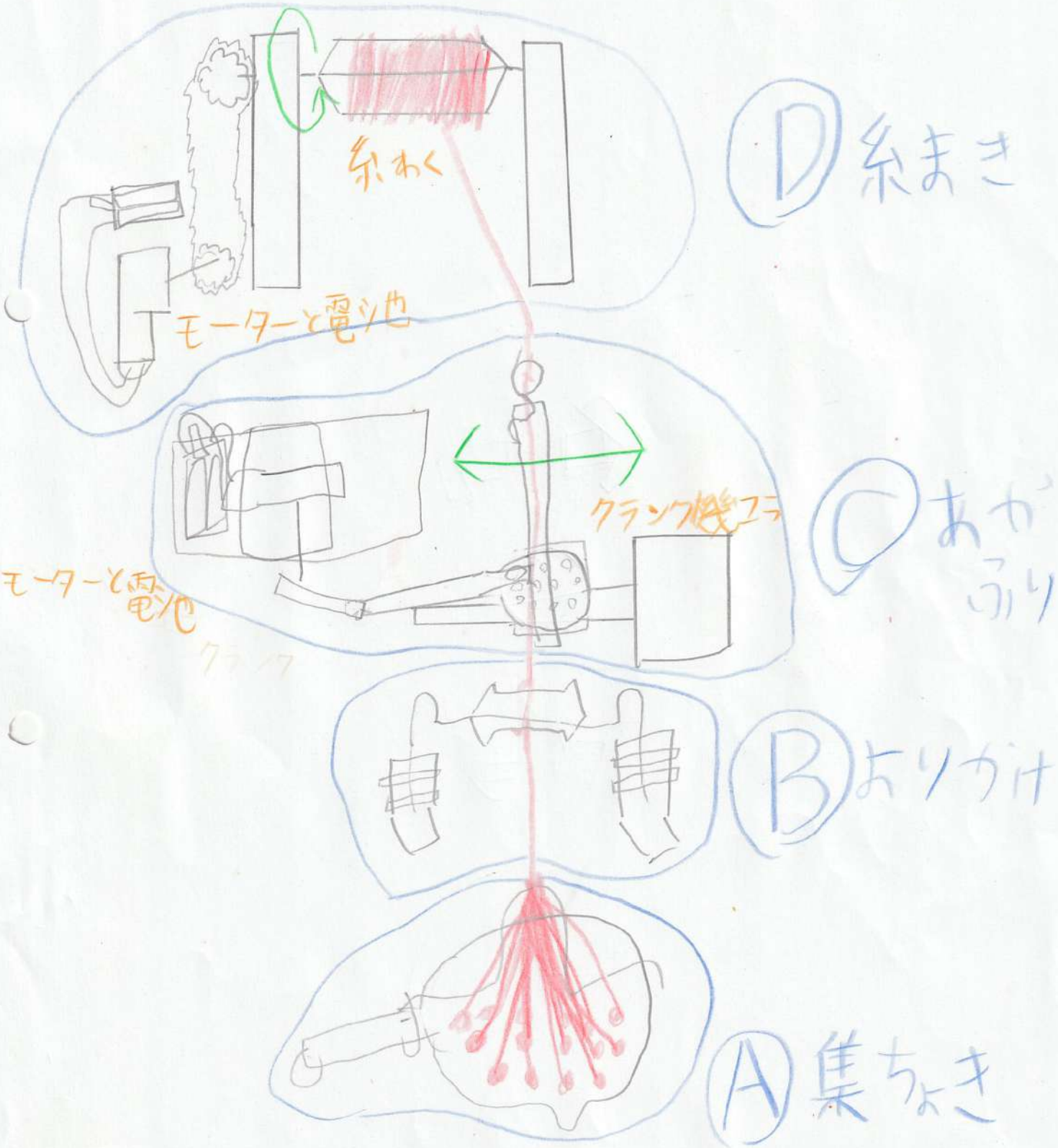
糸枠を金ぐにかえてみる

④繭の数とお湯の温度

使う繭の数を20こにする

お湯の温度を60度以上にする

設計図



赤：ばねの糸　青：機械のしゅるい　緑：機械の動き

グレードアップ糸とり機の製作

Ⓐ集ちき

なべにはりがねを固定し糸の通り道にした。

Ⓑとりつけ

ミシン糸のしんを二重としてはりがねにとりつけた。

Ⓒおやゴル

クランクきこうをつかって左右にふる仕組みを製作した。

Ⓓ糸まき機

モータで動かす仕組みは去年のものを再利用し、

糸枠を金ぞくの板にかえた。



おやゴルそうちゃく

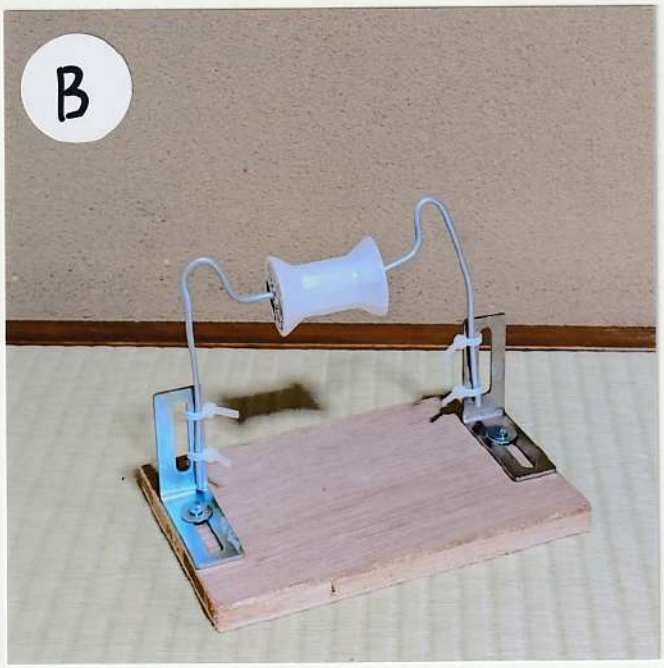


糸枠作くり

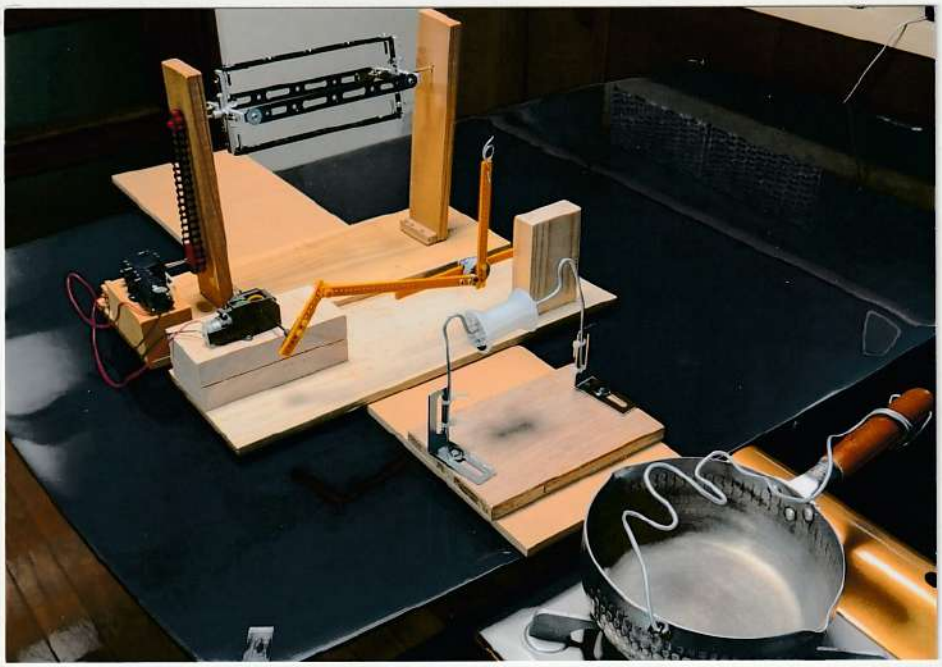
A



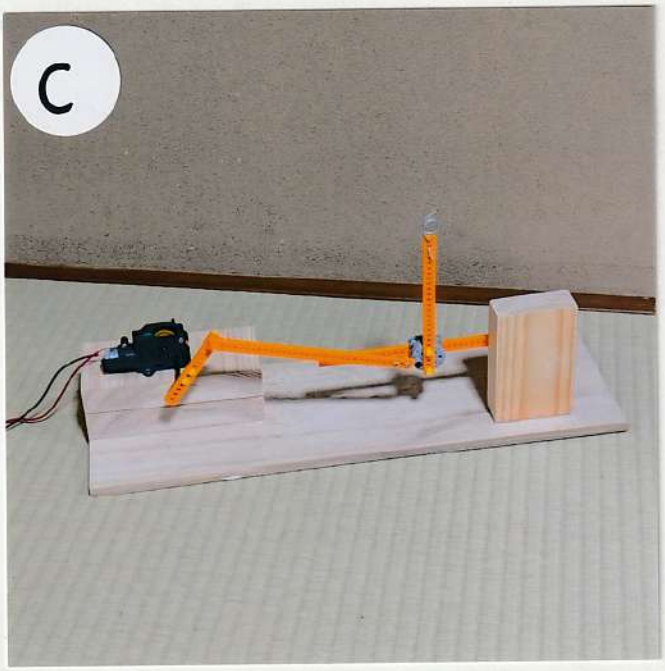
B



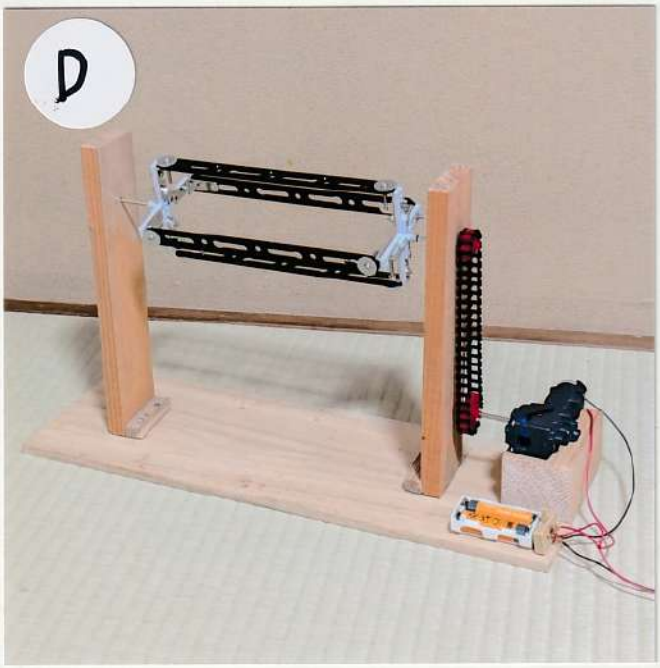
完成



C



D



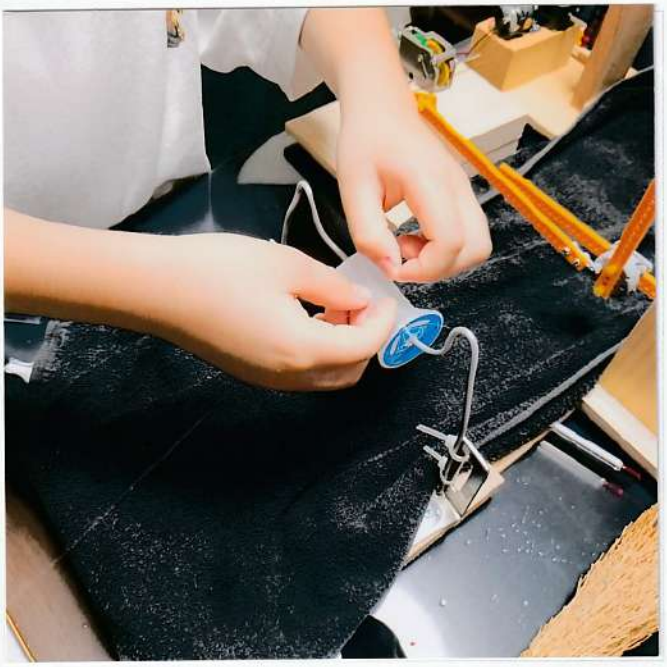
実験① 糸とり

完成した糸とり機を使って糸とりをした

アドバイスにそって繭をつぎたす分もふくめて
30こ+αでてじゅんびした。℃温度は65度くらい
になるよう温度計ではかった。
よりかけの部分は、おしえてもらったようによりをかけられた。
糸が細くなってきたら糸をがんばってせっちょした。
今年も蚕をたまごから育てて繭にしそれを実験に使った。



温度かん



よりかけしているところ

実験①の結果

グレードアップした糸とり機を使って糸を取ることができた。

いちど動かいてしまえば自動で糸をとってくれた。
糸枠にまきついた糸は、きんとうにまきついていた。
機械の動かかしはじめで切れることがあったが、むすびなおしたらさいごまできれなかった。



実験の様子

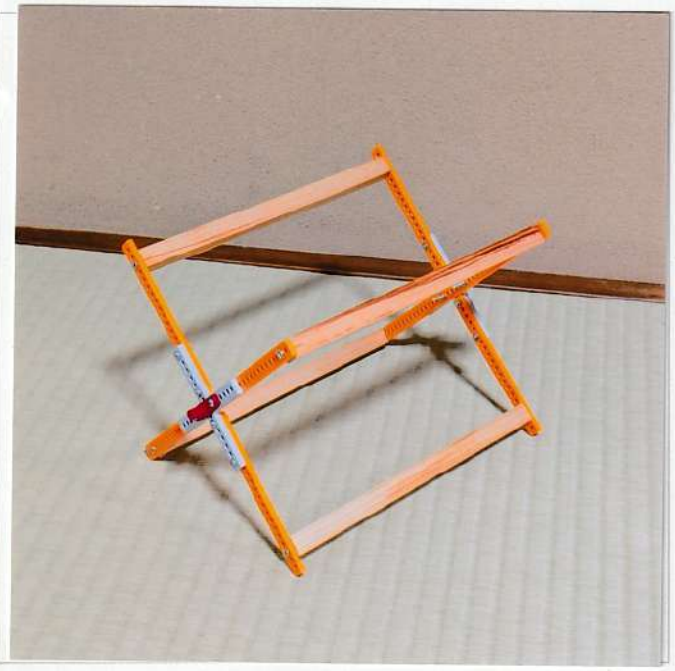


きれいにまけた糸

実験②あげかえし

グレードアップした糸とり機の糸とりは成功した。

そこで、あげかえしがひつようだと思った。あげかえしのために少し大きな糸枠を作った。あと糸がとれるようにかんたんにとりはずせるように工夫した。作った糸枠をモーターで回して糸をまきなおした。



あげかえしの糸枠



あげかえし中

実験②の結果

作ったあげかえしの糸枠であげかえすことができた。
去年はできなかったきれいな生糸をとることができた。
と中枠がゆがんではずれそうになったが、さいごまでまくことができた。
とれた生糸は、ネットの動画を見ながらかせのじょうたいにした。



ゆがんだ糸枠



かせ

まとめ

去年の問題点をかいけつして糸とり本機をグレードアップさせることができた。去年とくらべてかんたんに糸をまくことができた。
さいしゅうてきにきれいな糸のたばをつくることができた。

感想

思っていたよりも上手にできてよかった。アドバイスをかたちにできてうれしかった。自動化がうまくいきかなり楽に糸がとれた。ただ歯をつけかするせっちょが糸くちをさがすのがたいへんでむずかしかった。
もし来年もグレードアップするなら次の点をかいぜんしたい。
・糸のまくスピードをとちゅうでかえられるようにしたい

- せっちゃくをかんたんにできるしくみを考えたい
- あげかえしの枠を大きくしたい
- あげかえしの枠の角をなめらかにしたい
- あげかえしの枠をゆがまないようにしたい

参考資料

ホームページ：国立大学の工学系学部 ホームページ

おもしろ科学実験室・作って学ぶ「クランク機構」

動画：かせとソぼうとかせあげ台／かせ糸とあみそ糸のおつかい方／めん仕事の道具 episode4

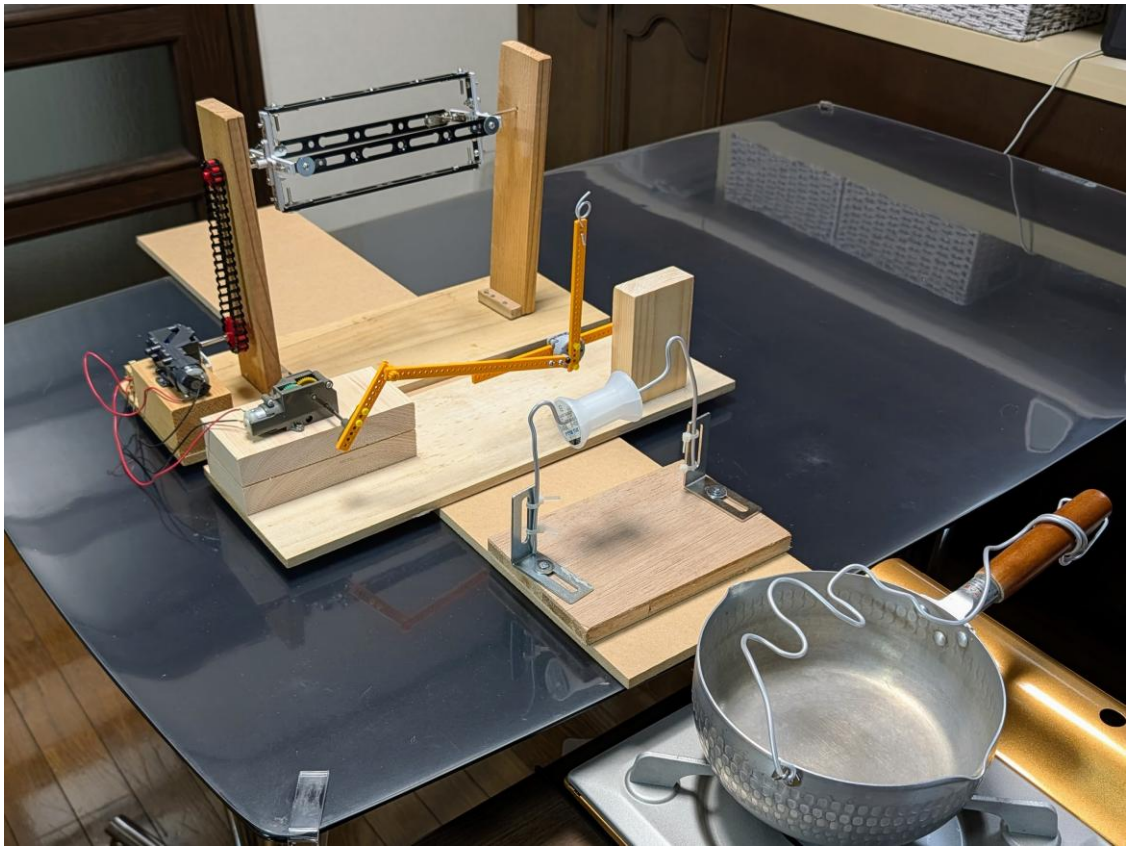
（@komon_ya）



実験の様子

https://youtu.be/ywl6Ig9J2xo

実験の様子（動画）



完成



展示