

ガレージ屋根を利用した

非常用生活用水の貯水 & 雨発電

No 2

千葉県立
江戸川中学校 3年C組

NAME 菅野 晴聖

目次

I 研究の動機

II 研究の目的

- ① (1), (2)
- ②

III 研究の方法

- ① (1), (2)
- ②

IV 実験A-1

- ① 実験の目的
- ② 完成予想図
- ③ 実験の方法

V 実験A-2

- ① 実験の目的
- ② 完成予想図
- ③ 実験の方法

VI 実験Aのまとめ

VII 実験B

- ① 実験の目的
- ② 実験の方法
- ③ 実験結果
- ④ 実験Bの考察

VIII 研究のまとめ

IX 反省や感想

I 研究の動機

昨年、雨水をためることができ、水の次に生活にかかせないものといったら電気です。そこで、今年は、電気を発電し、雨水もためられるような装置を作ろうと思いました。しかし、水力発電のような莫大なものは作れないため、雨水ほどのくらい電気が作れるのが疑問に思いました。初めは、モーターに牛乳パックで作った羽をつけて水を流してみました。その結果は予想を大きく外れていました。まず、勢いのある水でないとプロペラが回らず、デジタルテスターで電圧を計測してみると、約 10 mV しか発電できていませんでした。なので今回は効率よく、発電できる装置を作ろうと思いました。最近は大震災などの災害が多いため、いざというときに電気はとても必要とされます。東日本大震災のときも携帯を充電する人が混雑していたと聞きました。このようにいざというときに使える装置を作ろうと思いました。

II 研究の目的

- A
1. カーポートから雨水をためる装置の雨水をためられる量を増やす。また、前の装置の場合、横幅が長かったため、コンパクトにする。
 2. カーポートから電気を作る装置を作る。
(蓄電できる機械が今回なかったため、電圧と電流を計測します。)
- B 電気がどのくらい発電できるのかを調べる。

III 研究の方法

- A
1. 昨年作った装置に追加する。また、コンパクトになるように材料の長さを変えてみる。
 2. カーポートから電気を発電できる装置を作る。また水車が動く工夫を行う
- B 雨が降った場合は、1時間おきに30分間電圧、電流を計測する。
- 雨が降らなかった場合、2L、4L、6Lの水を流し、電圧、電流、発電継続時間を計測する。

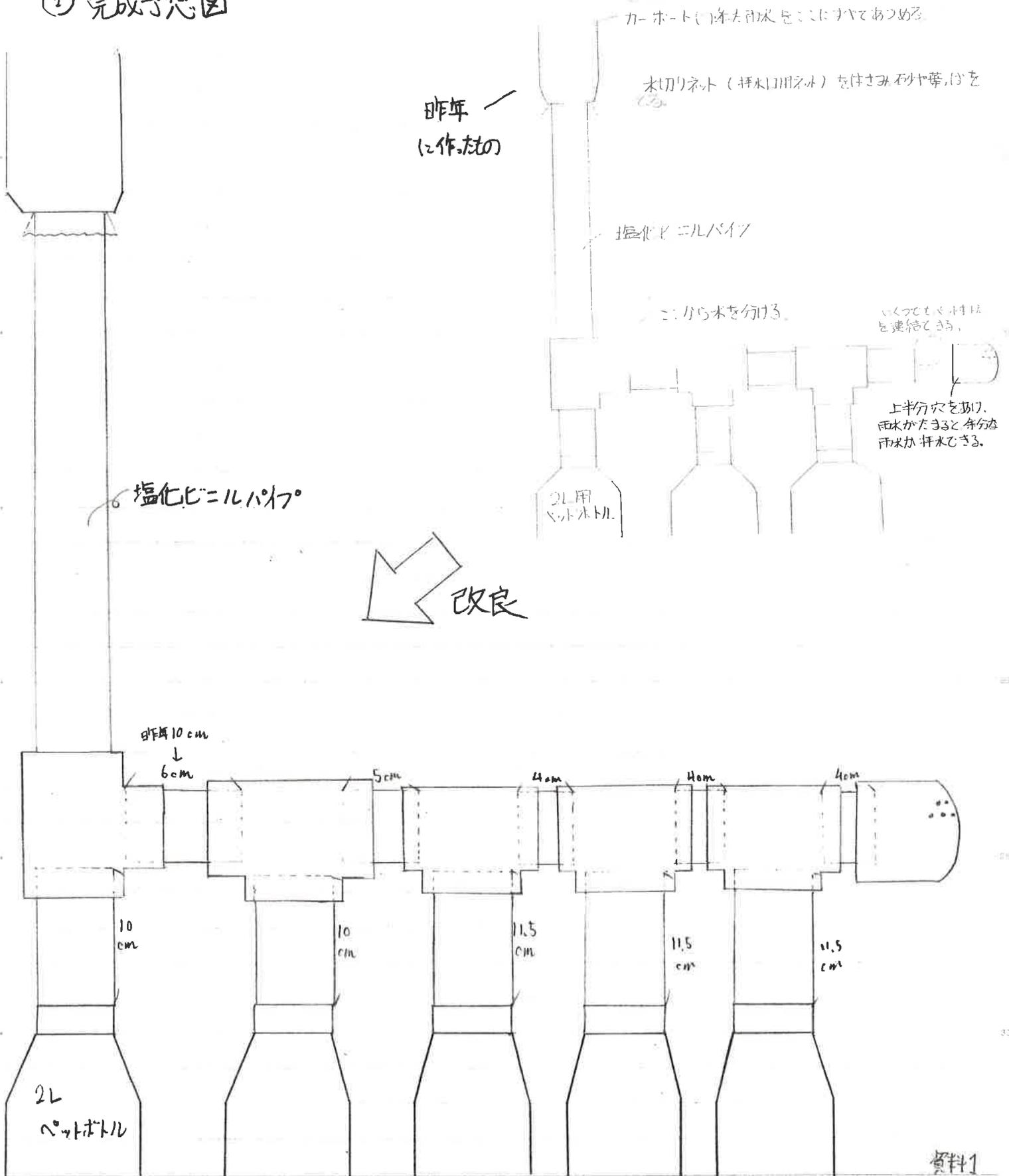
IV 実験 A-1

昨年、作った装置を改良し、コンパクトで、前より多くの雨水をたくわえられる装置にする。

① 実験の目的

- ・ 昨年、作った装置は横幅が長か、ため、コンパクトにする。
- ・ 集めた雨水を昨年よりもたくわえられるようにする。

② 完成予想図



~5~

③ 実験の方法

～材料～

① 2Lのペットボトル x5本以上

② ビニルパイプ 100cm x2 (ペットボトルに接続する部分がある)

③ ビニルパイプ 11.5cm x3 (②と同様にペットボトルに接続する部分がある)

④ ペットボトルのフタ (②と③につかいます。)

⑤ タフタイン青 (②と③に使います。)

⑥ T形ビニルパイプ x2 (昨年使ったものです。)

⑦ DV T形ビニルパイプ x3

新しく買ったものでコンパクトで⑥の1/2ぐらいの値段でした。

⑧ ビニルパイプ 6cm (⑥と⑥をつなぐものです。)

⑨ ビニルパイプ 5cm (⑥と⑦をつなぐものです。)

⑩ ビニルパイプ 4cm x3 (⑦と⑦をつなぐものです。)

⑪ 電動ドリルセット (④に穴をあけると主に使いました。)

⑫ ビニールテープ (④のまわりにくっつけるために使いました。)

⑬ カッター



図2

~装置の作り方~ おさらい+^先



コンパクト
にするため。
おたくに入ら
る量を増やす
ために

② 切り終わったら切り口を
やすりでけする。



① 昨年と同様に長さ2mのビニルパイプを
★10cm x 2 11.5cm x 3 ★6cm, 5cm, 4cm x 3
(=22)



③ 次にペットボトルのふたに穴をあける

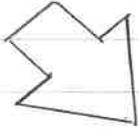


④ ①で切った★のビニルパイプに
③と④で作ったふたをつける。



⑤ マフタイン青を塩化ビニルパイプ
とペットボトルのふたの接触部に塗る





⑦ 完成

⑦



図8

昨年と比べると1つ1つの間隔が狭くなっているのがわかる。

昨年



図9

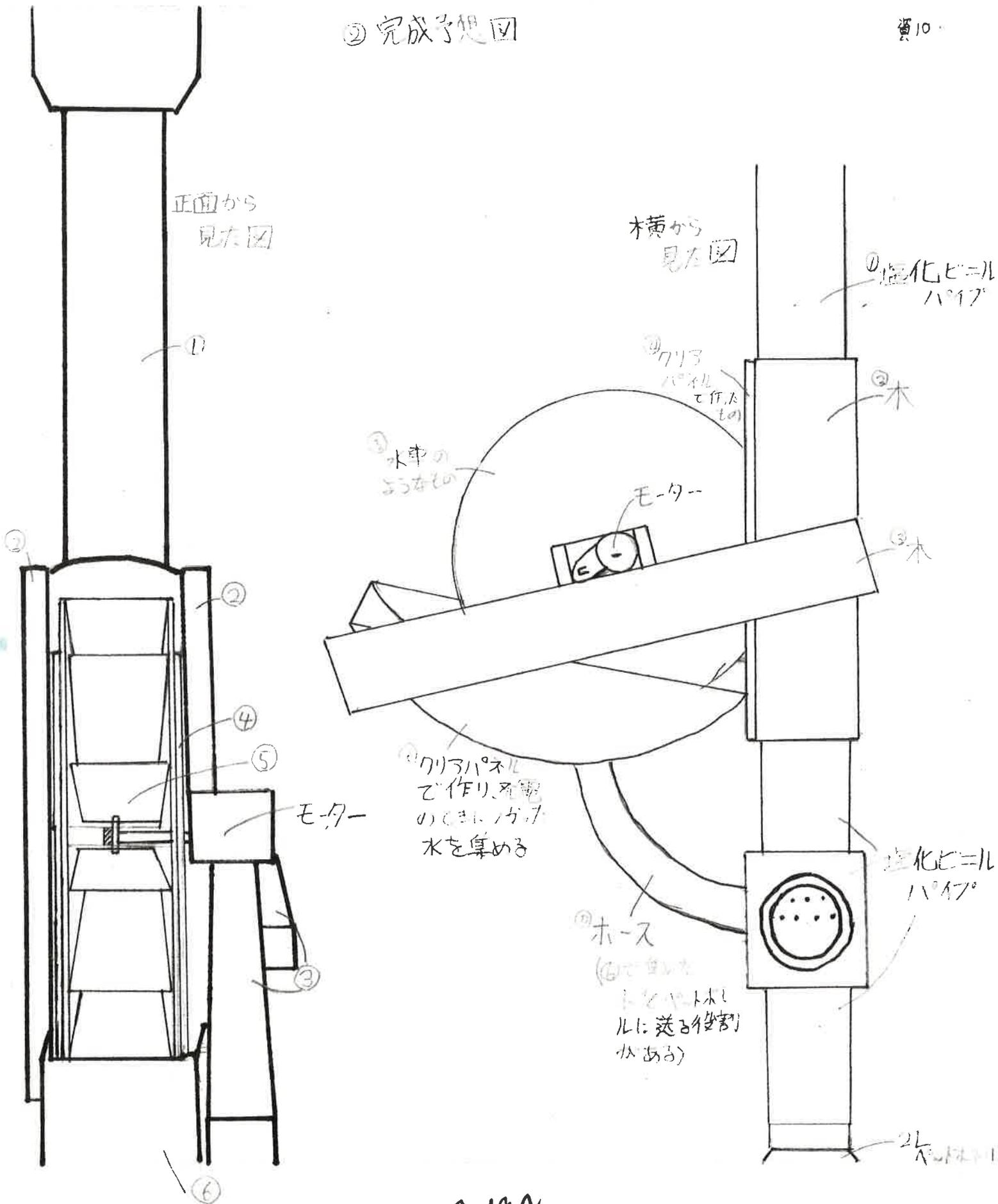
V 実験 A-2

カーポートを利用して、雨水で電気を発電する装置を作る。

① 実験の目的

- ・ カーポートからの雨水で発電するしくみをつくる
- ・ 効率よく発電できるようにしくみをつくる。
- ・ 発電に使った雨水をたたくえられるようにする。

② 完成予想図



③ 実験の方法

～材料～

① パック (お肉とかが入ってたやつ)

② 布ガムテープ

③ 金づち

④ のこギリ

⑤ 木

⑥ デジタルテスター

⑦ 豆電球

⑧ 発泡スチロールボート

⑨ ホース

⑩ モーター

⑪ はしり

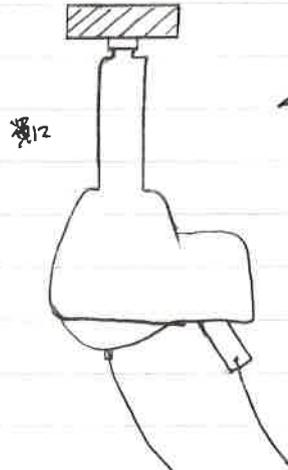
⑫ マッキー

⑬ ナドライバー

⑭ 定規

⑮ 電動ドリル

⑯ クリソパネル



このモーターは、僕が小学生のころに使っていた自転車のモーターです。今回はこのモーターを再利用しました。

～11～

～装置の作り方～ <水車(完成予想図の⑤の部分)>

☆まず、材料①のパックを下の図のように切ります。

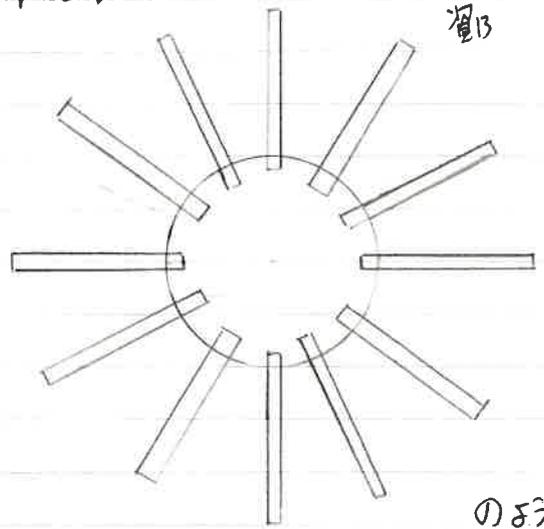
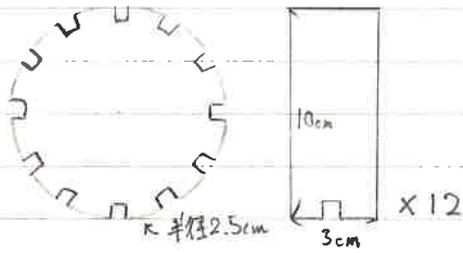


図13
のように切ります。

☆次に、材料②のモーターを土台で作った真ん中に取り付けます。

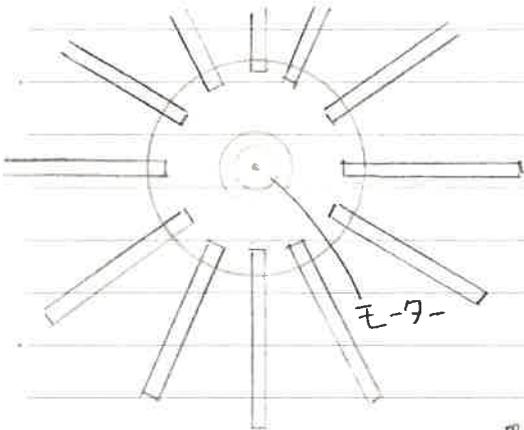
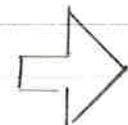
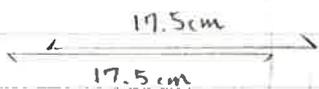


図14

☆そして次に 直径が17.5cmの円を2つ作ります。(材料③を使う)



作り終わったら
☆で作ったのを
はさみで
くっつけます。

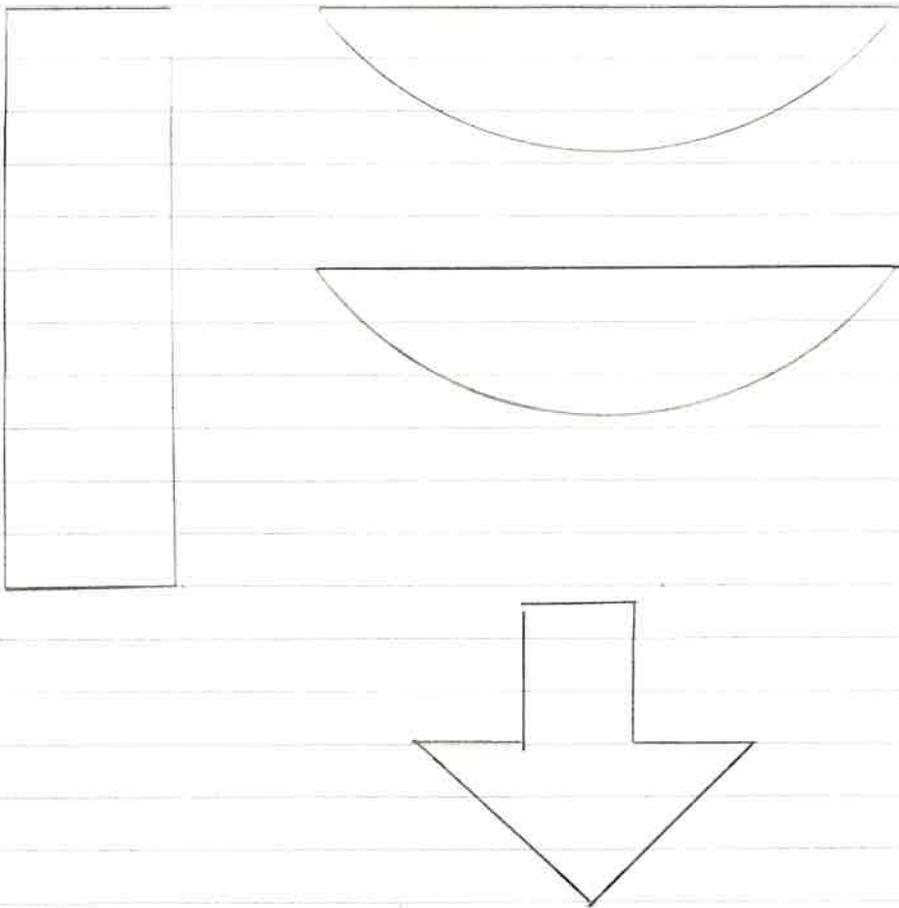


図15
はりつけたら
水車は完成です。

<完成予想図の⑥の部分>

★ まず、クリリパネルを下の図のように切る。

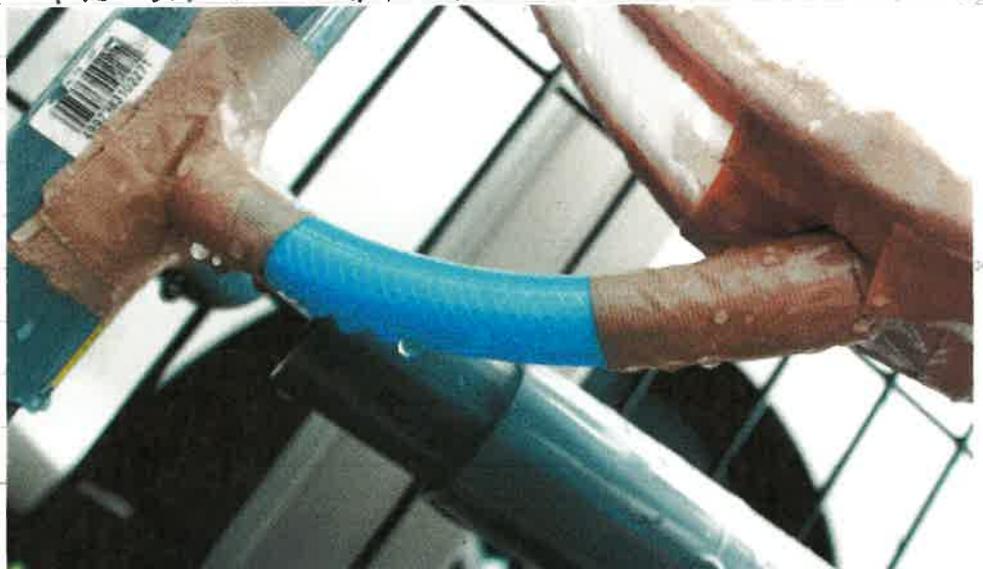
※6



★ その後、組み立て、電動ドリルで底に穴をあける。そして、その穴に材料⑨のホースを繋ぐ。ホースの反対側は、T形塩化ビニルパイプに替いたら完成です。また、繋ぎめは水に強い布製ガムテープを使用しています。

※7

ホースを
両側に繋げた
ときの写真

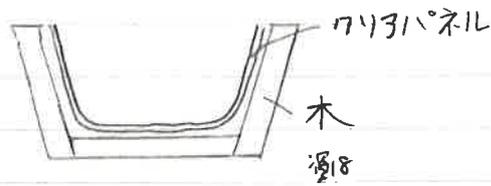


~13~

<完成予想図の②と④の部分>

★ まず②のほうはクリアパネルを長めにきり、アーチ状にしたら完成です。

しかし、クリアパネルだけだと折れてしまったりして強度が弱いため、木を使って強化した。木の形は下の図のように組み立てる。



～実験A-2でくふうしたところ～



図19

←初め、パイプに水を流した
ときに水がまきこまていなく、
水車が全然回りませんでした。
そこで僕、たのが
右にある豆乳のキャップ。→
ふたを切り左下の写真のよう
にパイプにつけると...

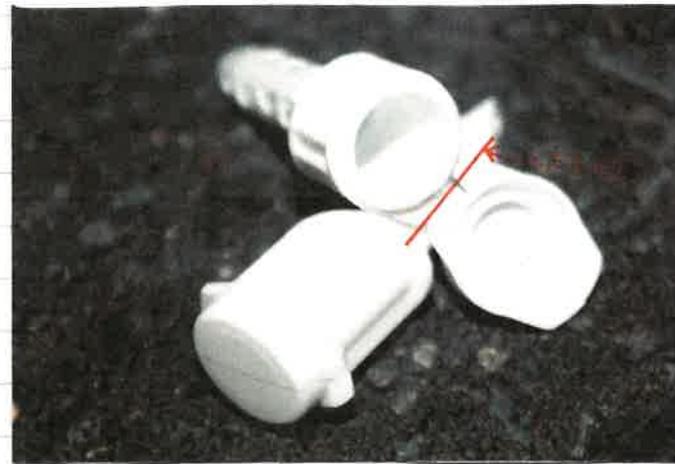


図20

右の写真のように
水をまきこめることが
できました。

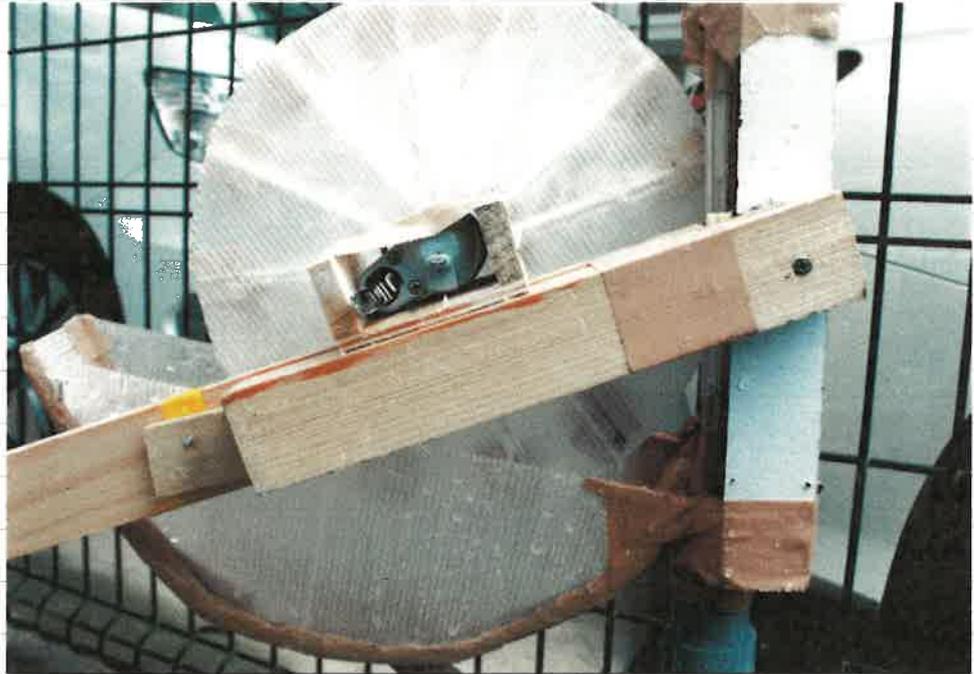
そして水車はスムーズに
回るようになりました。



～14～



～実験A-2のバラバラに作った装置を組み立てたときの写真～



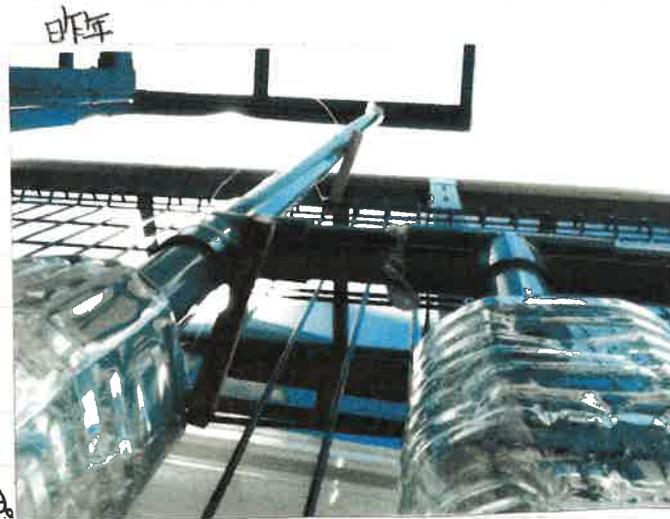
渣23

VI 実験Aのまとめ

今回、作った装置は、昨年の装置に比べて、多くの雨水をためられるようになり、コンパクトになりました。また、電気を発電することもでき、効率よく水車を回すくふうもできました。

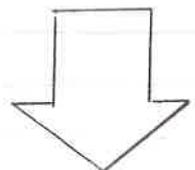
～昨年度の物と、今年の装置の違いのまとめ～

- ・電気が発電できる。
- ・コンパクトになり、昨年より多くの雨水がためられる。



昨年

違い



省24



今年

省25

VII 実験B 雨水とどのくらい発電できるのかを調べる。

① 実験の目的

さきほび作,た装置でどのくらい発電するのか調べる

② 実験の方法

雨が降らなかつたため雨水の代わりに水を2L, 4L, 6Lを装置に流かし、電圧、電流、発電継続時間を測定する。(蓄電するものがないため...)
ただし、デジタルテスターが1台しかないため、電圧と電流は2回分けて行う。
また、電圧と電流の発電時に計測した発電継続時間は、2回の平均とする。
発電継続時間はタイマーで計測する。

③ 実験結果

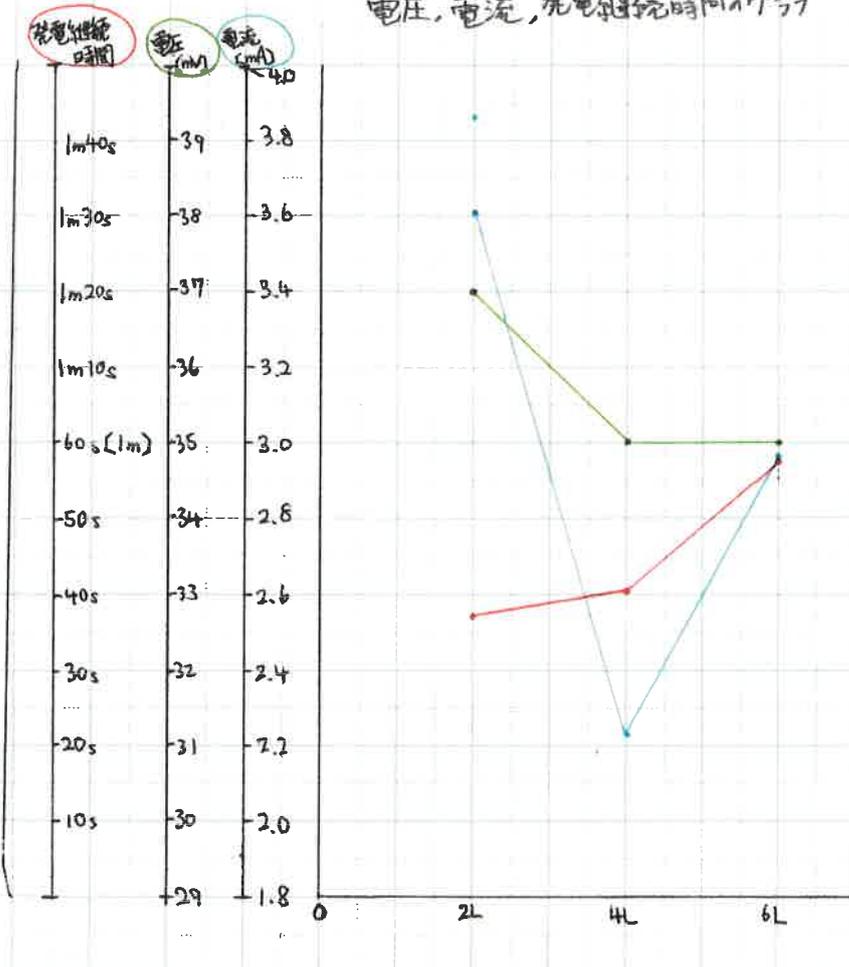
	2L	4L	6L
電圧 [mV]	37 mV	30 mV	30 mV
電流 [mA]	3.61 mA	2.23 mA	2.97 mA
発電継続時間	37s 425	40s 985	57s 55

※26

折れ線グラフにしたもの

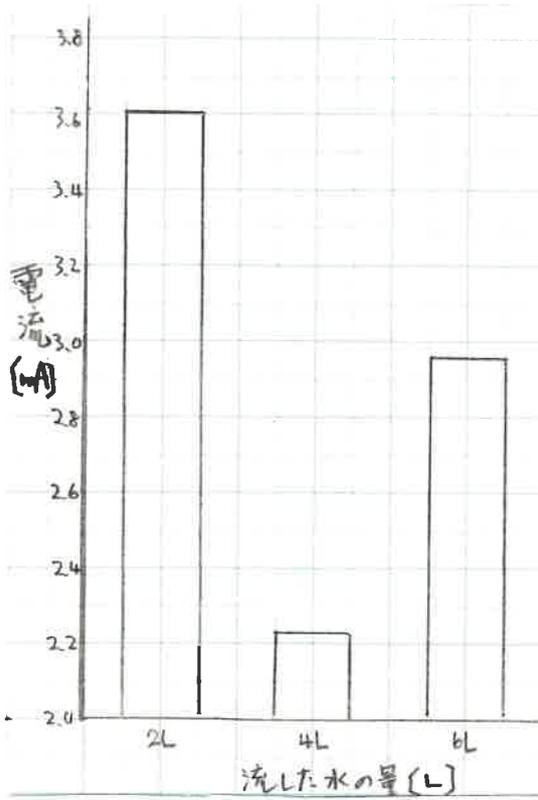
↓

電圧、電流、発電継続時間のグラフ



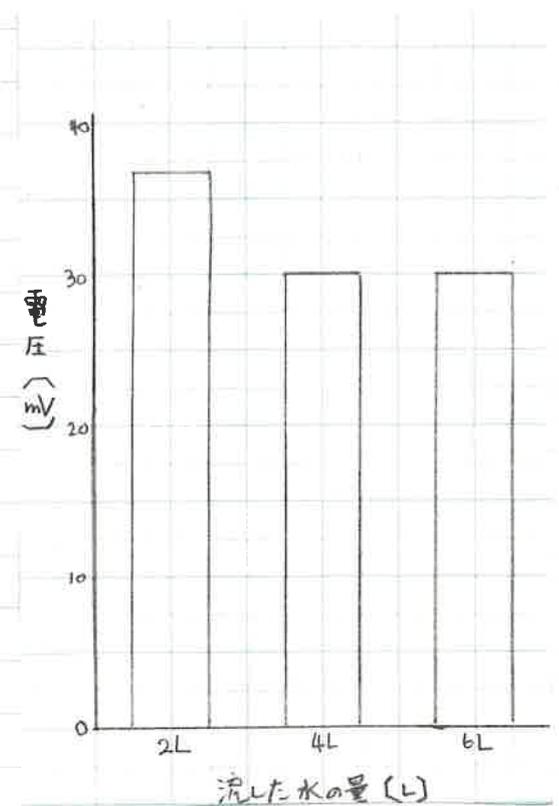
※27

棒グラフにしたもの



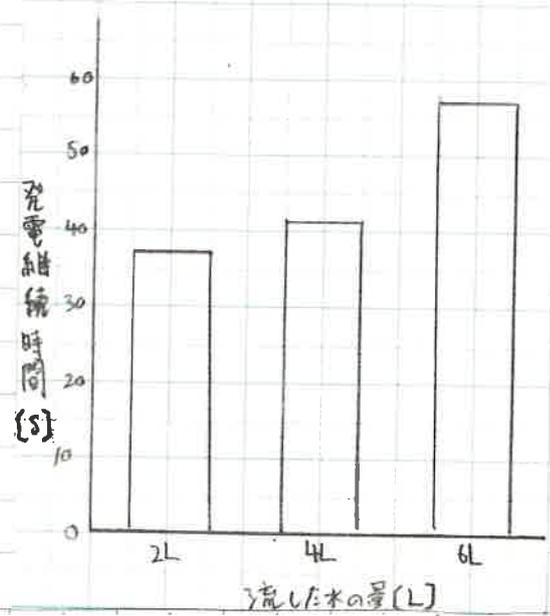
↑ 図28

2Lが1番弱くなっていた。



↑ 図29

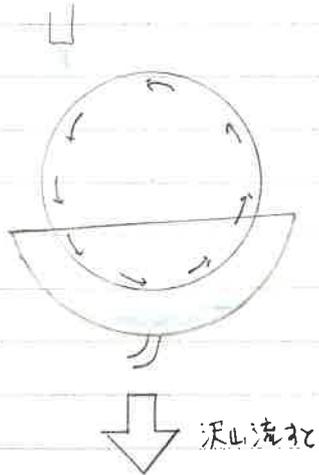
2Lが1番強くなっていた。



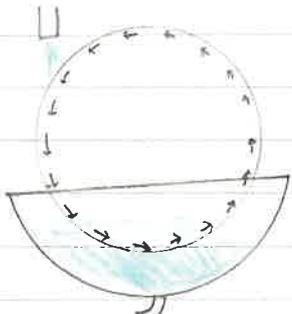
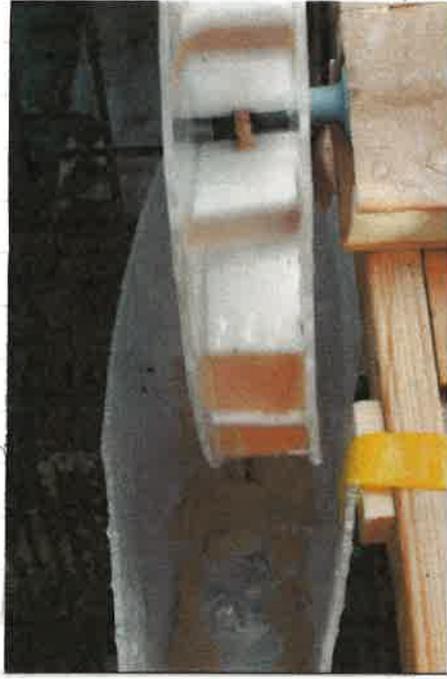
← 水の流が少量を増やせば増やせば放電継続時間が増えた。

④ 実験Bの考察

電気を発電できたものの、いろいろな改善点があった。1つ目は、沢山水を流すと、下の写真イラストのように、ホースが流れるのに時間がサカサカして、2Lのときは8かたのもの、4L~6Lになつて、水がたまる。水車は、水車は回りスリットが上がるには、結果通り、下がってしまった。改善するには、ホースを太くしたり、ある一定のところに、こぼれ排水できるようにスリットを作らないといけないと思った。2つ目は、2Lのとき、発電できたが、生活に使えるほどにはならなかったということだ。これを改善するには、歯車使用したり、発電効率を上げたり、水が流れているところの改良をしないといけないということがおわった。なので、これから改良し、生活に使えるほどの発電機を作ろうと思った。



水を沢山流す



水車のスリットがおちる。
なぜ?

- A. ホースから流れる水の量が少ないうえに流れるのに時間がサカサカ
- B. 水車は水の抵抗が大きいから



沢山流すと



n20n

VIII 研究のまとめ

- ①
 - (1) 装置をコンパクトに、また、昨年の装置より多くの雨水をためられるようにすることができた。(図8,9比較)
 - (2) 雨水で発電できる装置を作ることができた。また、くさくさすることもできた。
- ②
 - (1) 発電することはできたが、水を流していることで、いろいろな改善点が出てきた。(VII-④)

IX 反省や感想

昨年と比べてコンパクトで性能の良い装置を作ることができた。しかし、実験を繰り返すことで装置の改善点が出てきた。この改善点をしっかりと直し、発電効率を上げ、生活に使えるようになったら蓄電池を買いたいと思います。また、雨発電が可能となったら晴れているときには太陽光発電、雨が降るとは雨発電のようなものが実現できるといいですね。この実現に向けてこれから雨発電について研究していきたいです。