



霞ヶ浦探検隊

Kasumigaura explorers

～霞ヶ浦を水中ロボットで探検しよう～
Let's explore Kasumigaura with an underwater robot

課題

生物を驚かせないような
静かな潜水と浮上

霞ヶ浦の水中の撮影

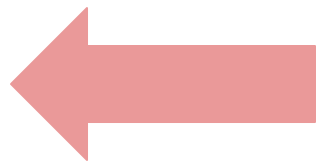
スムーズな全方向移動

生物を驚かせないような
静かな潜水と浮上



バラストタンク

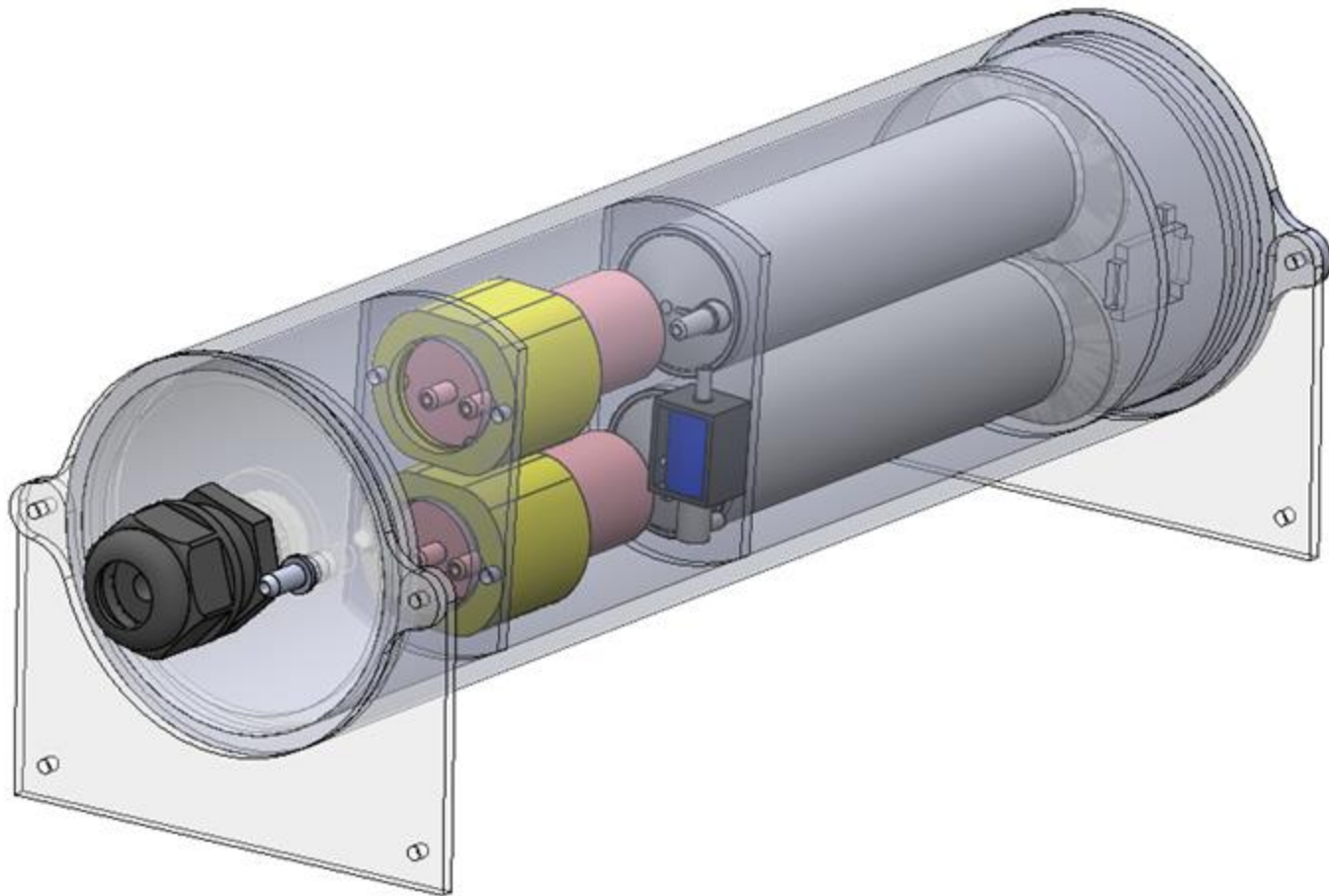
バラストタンクの仕組み



バラストタンクの仕組み



バラストタンク1号機的设计



Oリング

<機能>

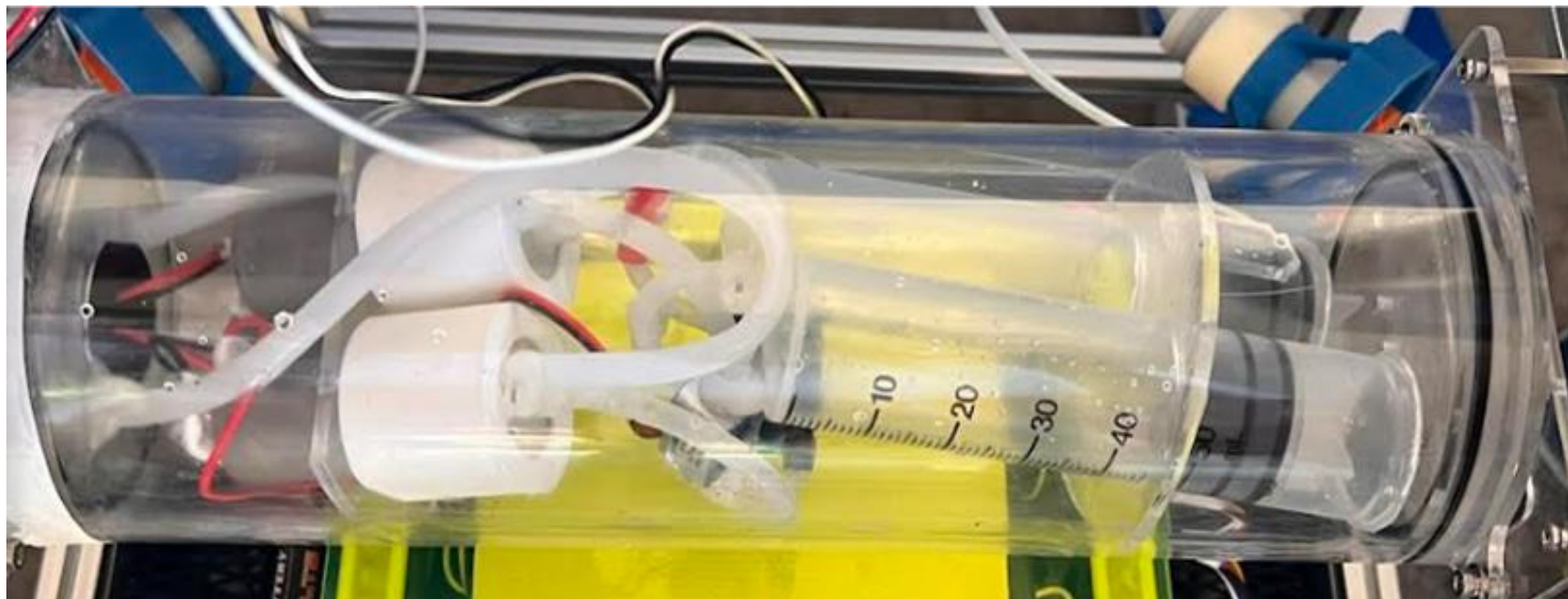
- ・水の浸入を防ぐ
 - ・滑りにくい
- 蓋が簡単に取れることを防ぐ



<Oリング>



バラストタンク 1号機完成



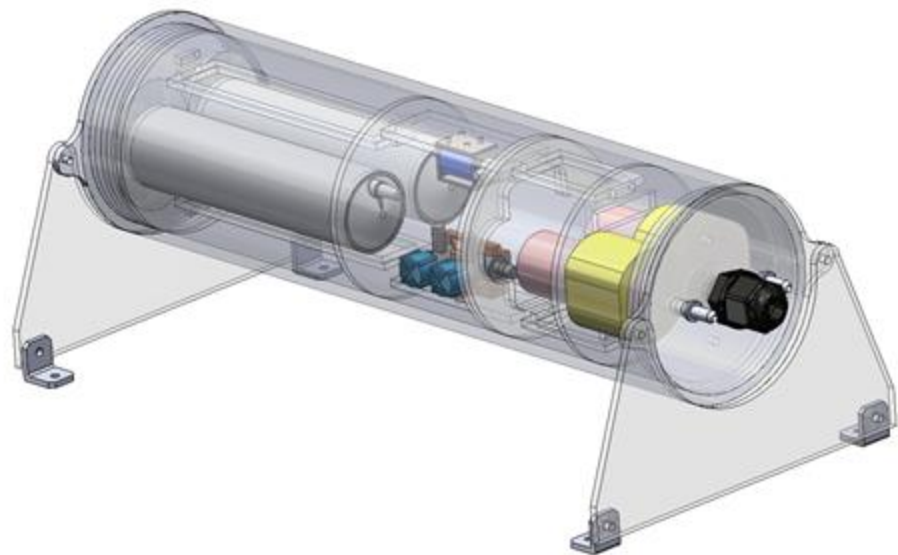
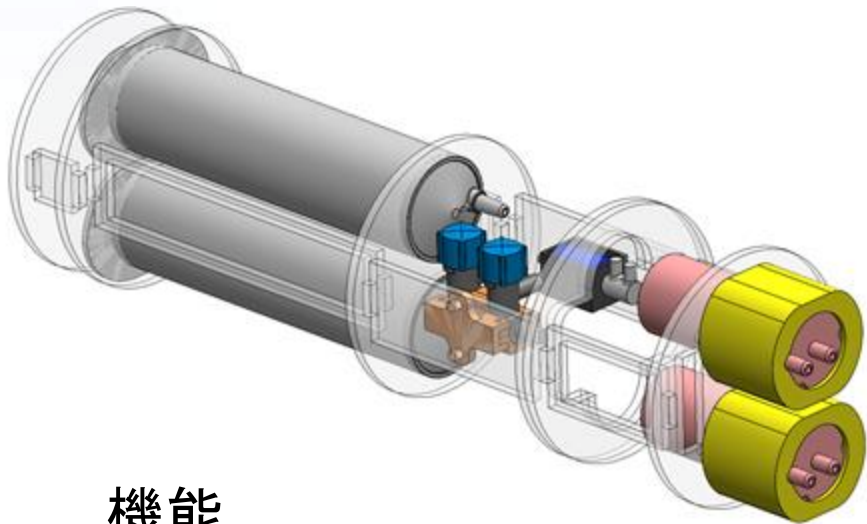
でも、、、

<問題点>

- ・ 中身が動くため、**重心**が変動
- ・ 中が固定されていないため、チューブが**屈曲**
→吸水しても、シリンジに水が貯蔵できない
- ・ 配線が**欠損**する



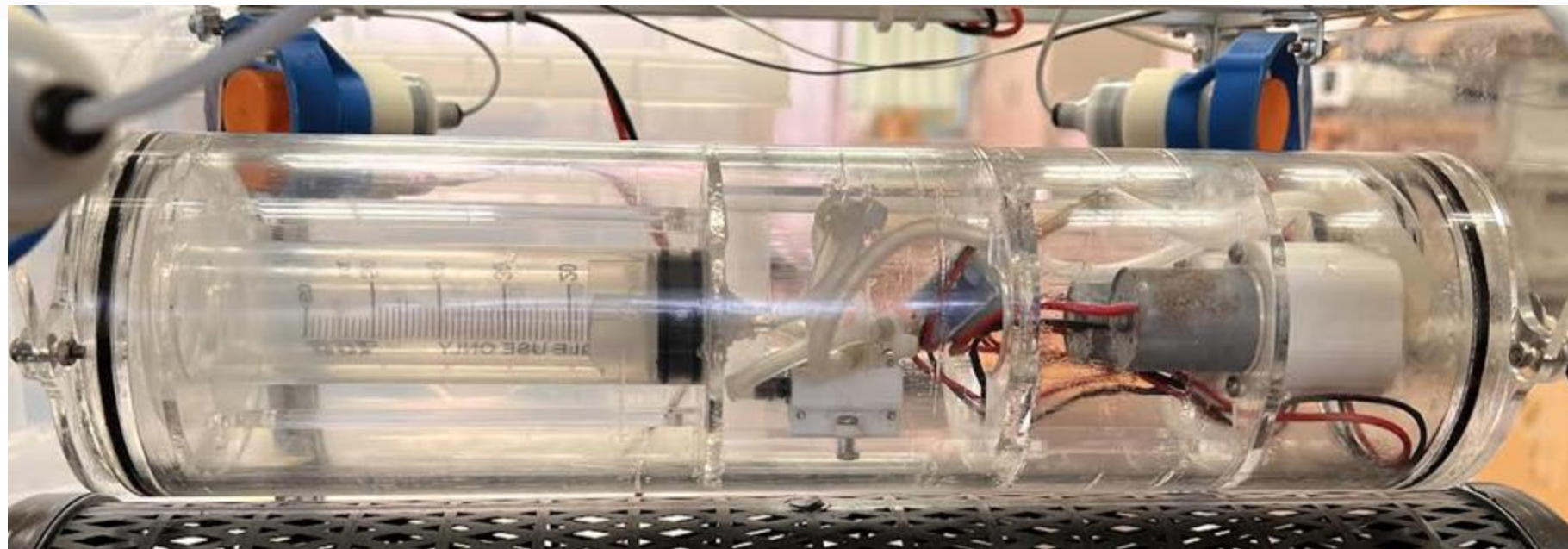
バラストタンク



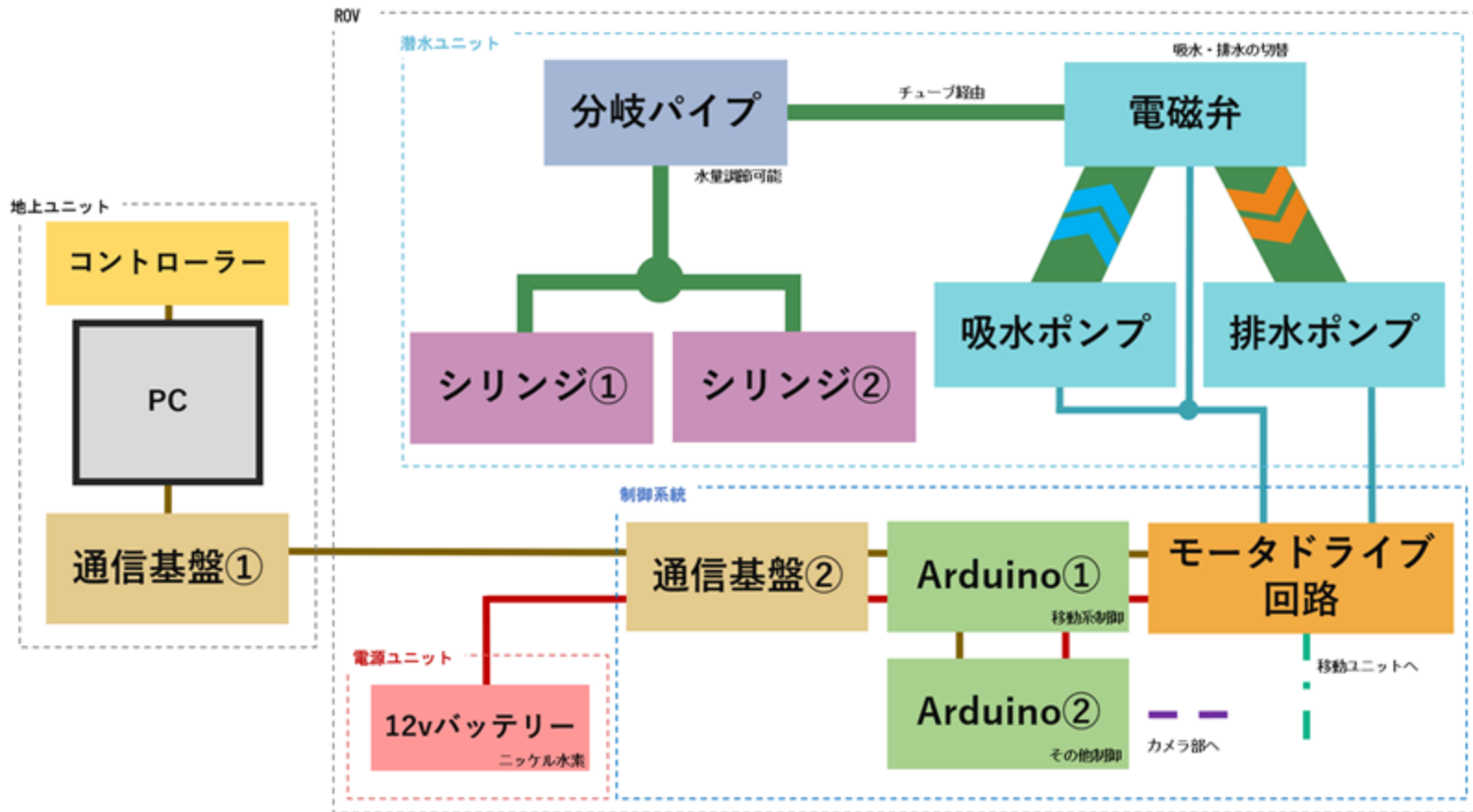
機能

- 防水
- ふたを開けられる
(メンテナンスのため)
- 固定されている
(中身が動かないようにするため)

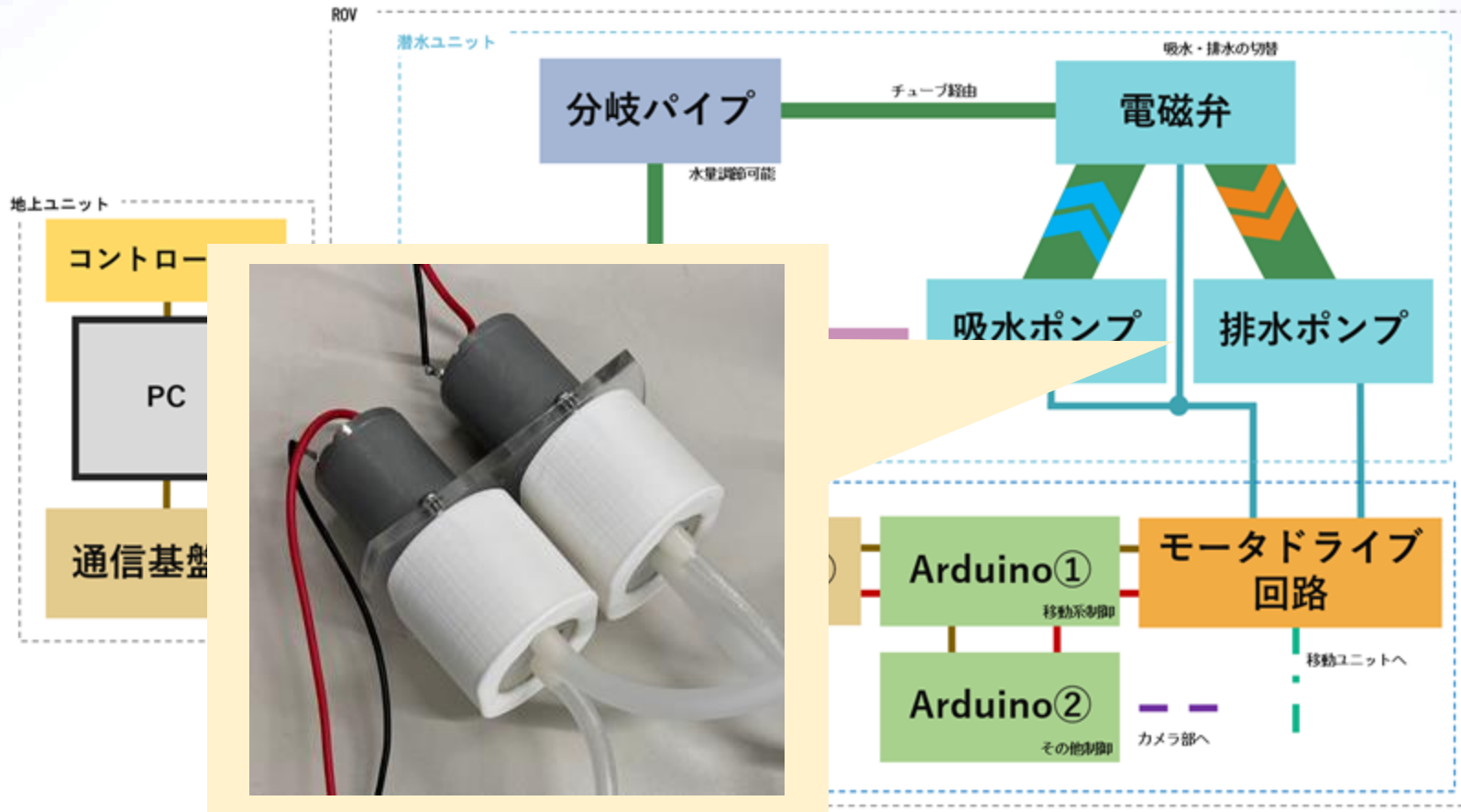
バラストタンク 2号機の完成！！



システム系統図 (バラストタンク)

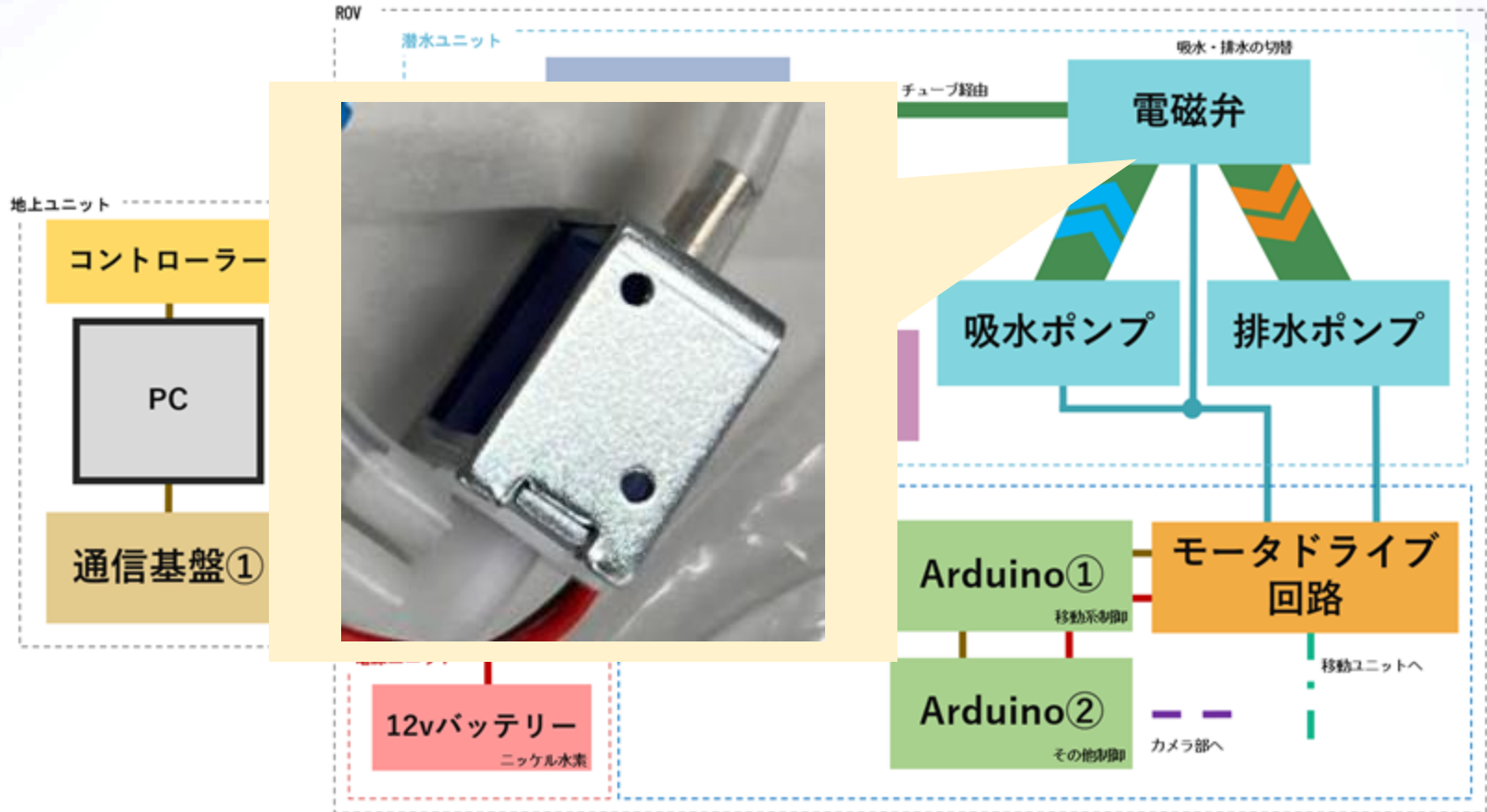


バラストタンク組織図 ~吸水・排水ポンプ~

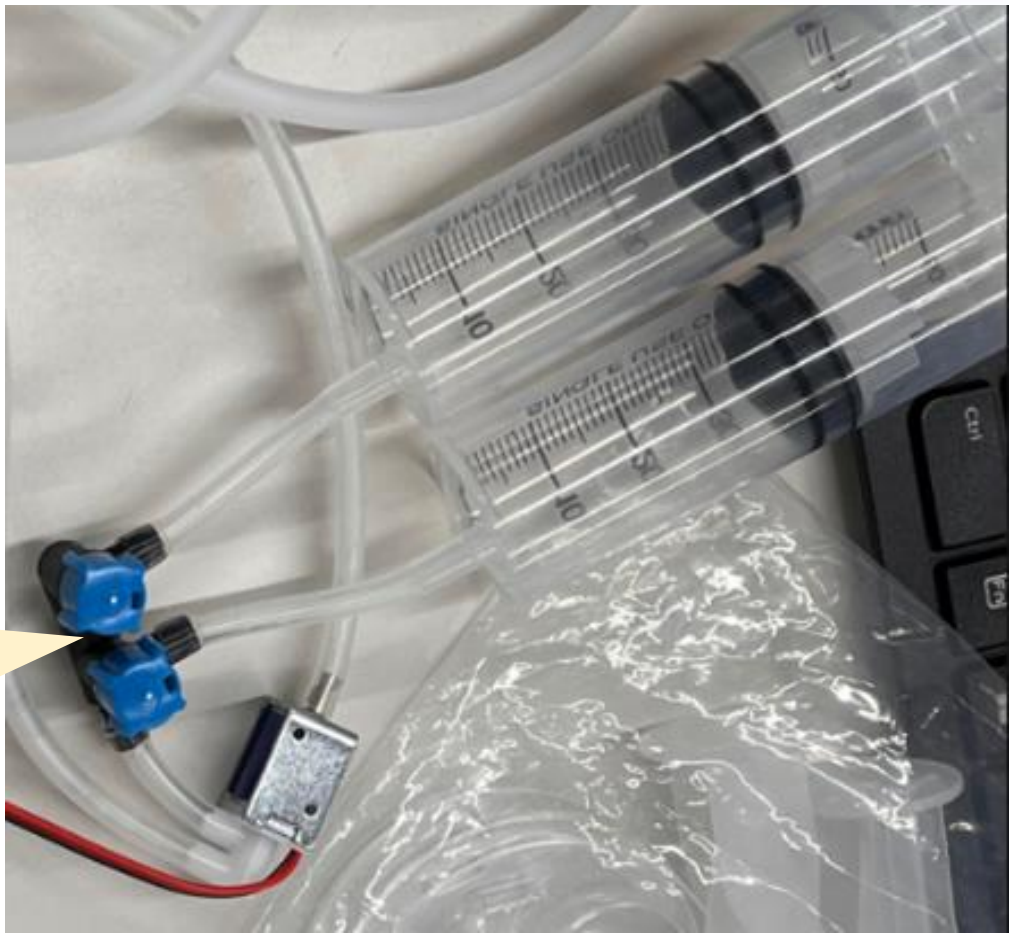


バラストタンク組織図

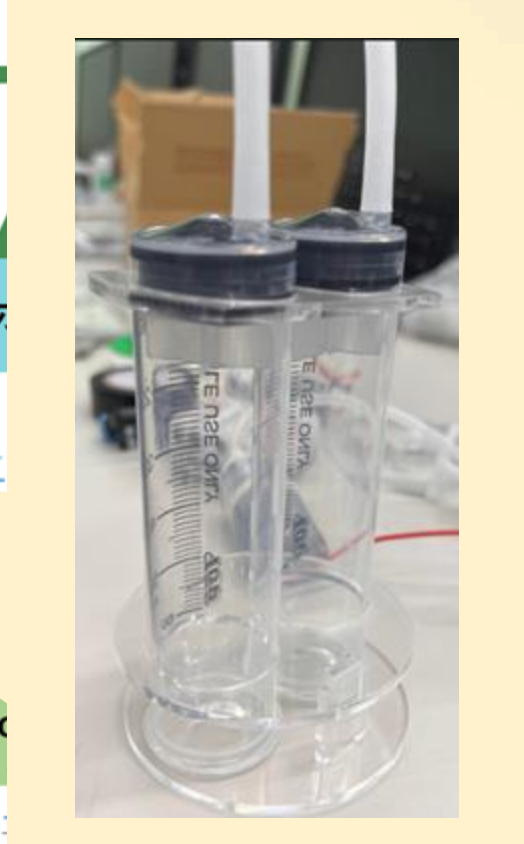
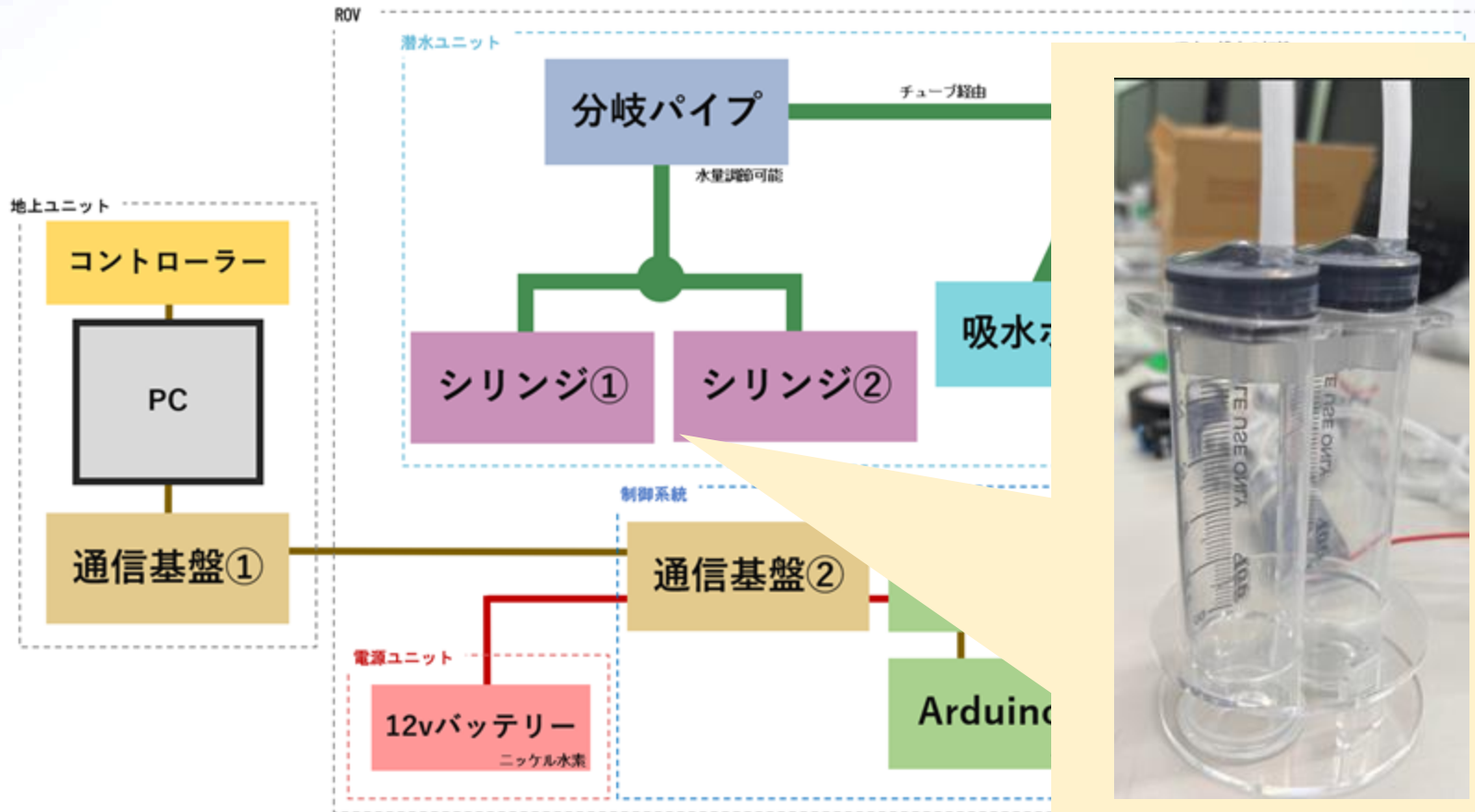
～電磁弁～



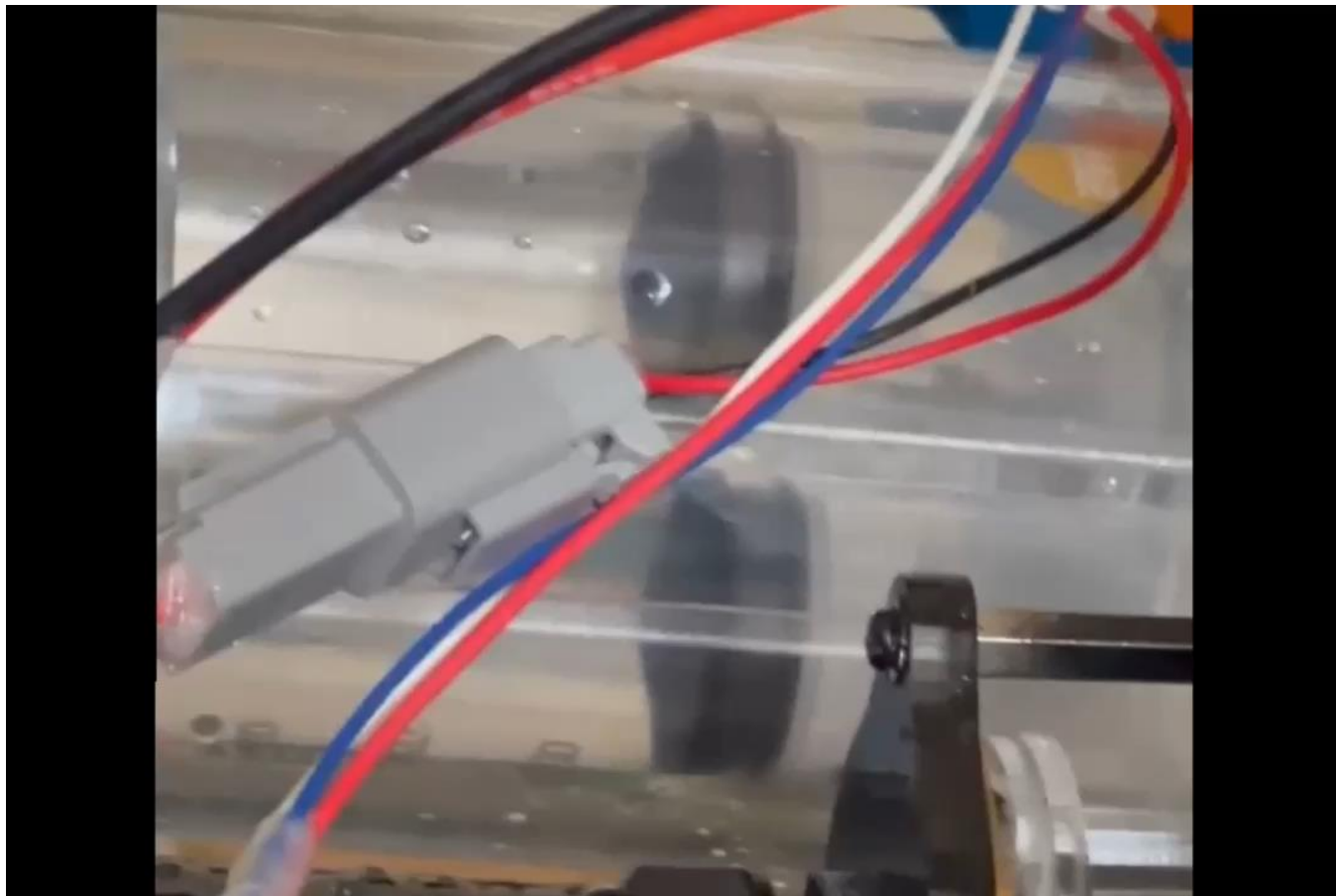
～分岐パイプ～



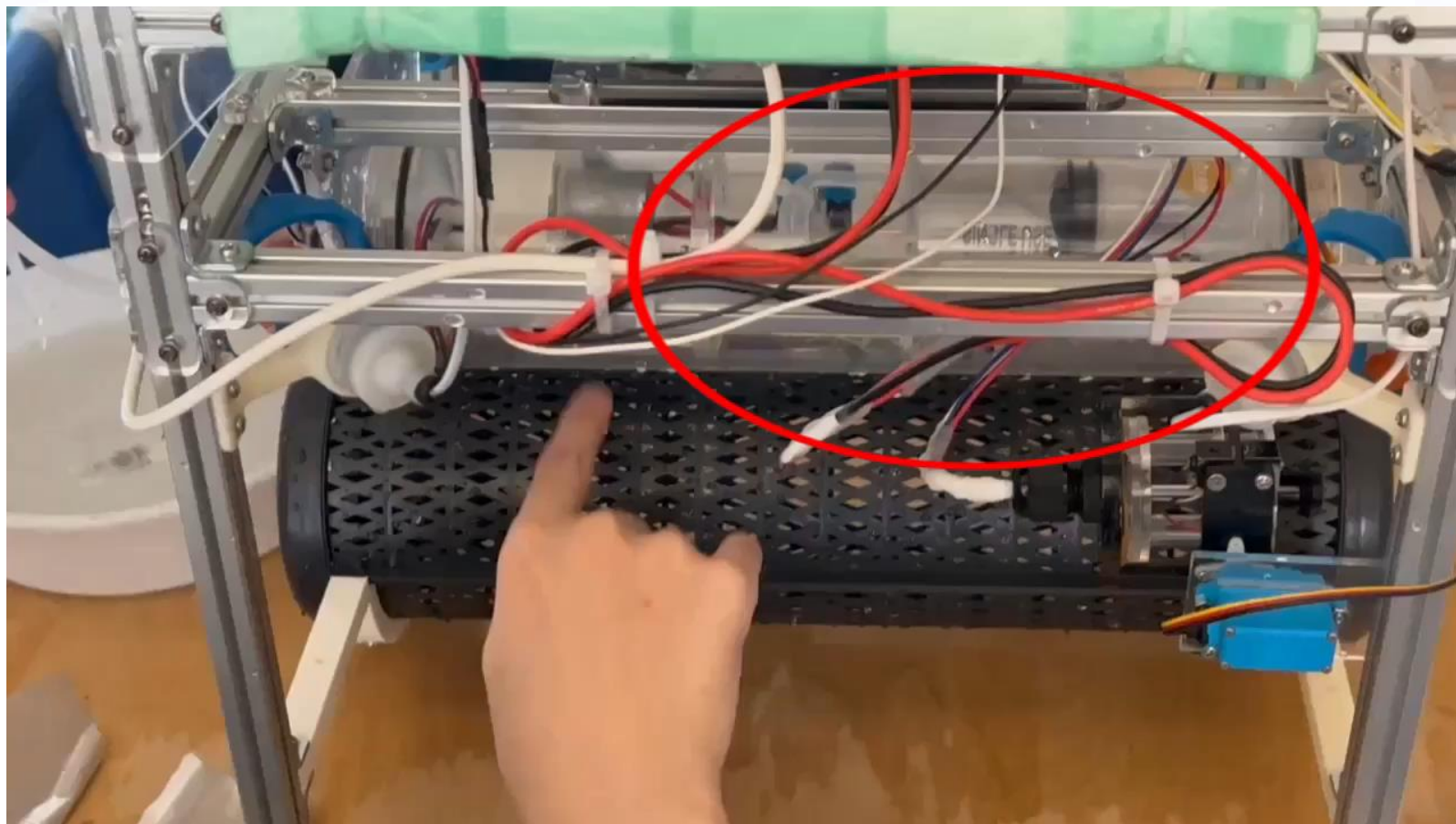
バラストタンク組織図 ~シリンジ~



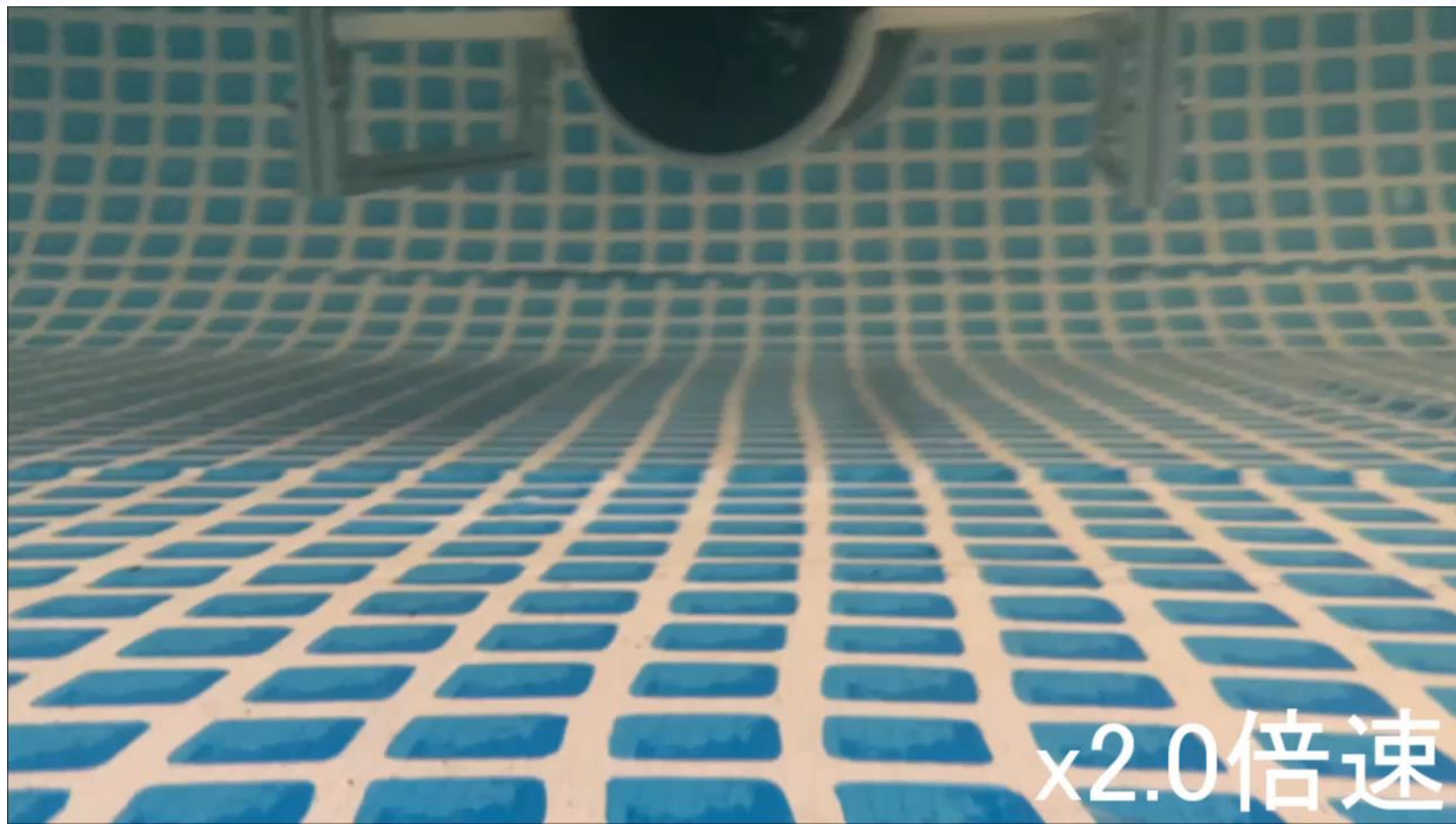
吸水ポンプのテスト映像



排水ポンプのテスト映像



運用実験



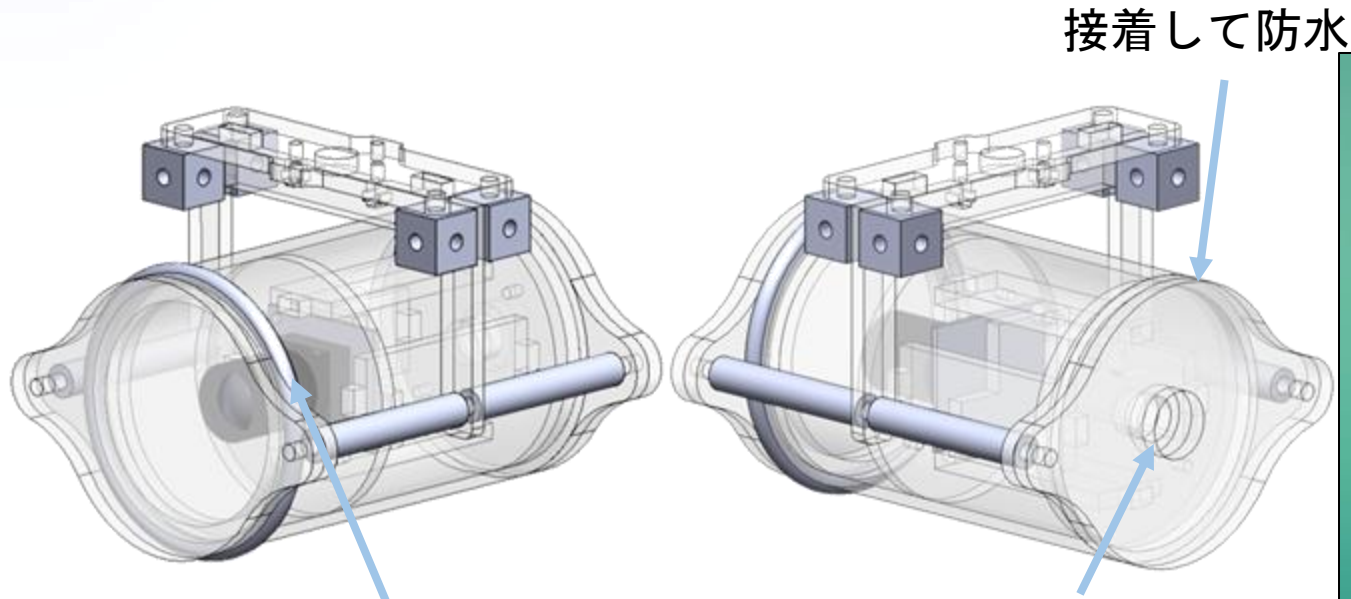
x2.0倍速

霞ヶ浦の水中の撮影



カメラ

カメラケースの設計



○リング
防水に使われる
ゴム（パッキンのようなもの）

接着して防水

チカバルーンで防水



茨城県立海洋高校での実験

＜茨城県立海洋高校でカメラの動作実験＞

実験方法

- ・ 製作したカメラに網を取り付ける
- ・ 船で沖に移動し船上からカメラを沈める（数回繰り返す）



カメラの映像



でも、

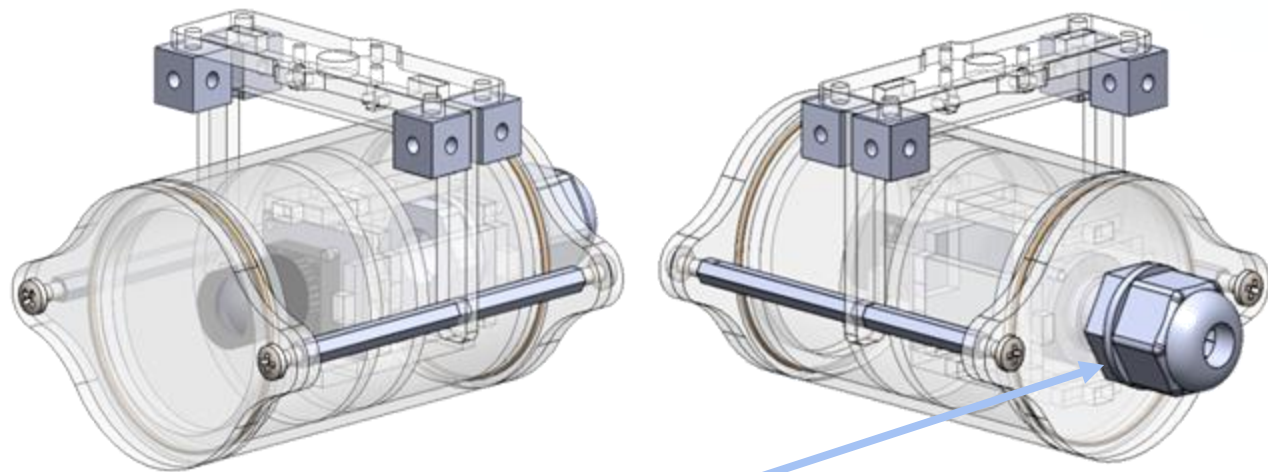
チカバルーン...

LOSE...



水が入ってしまった所

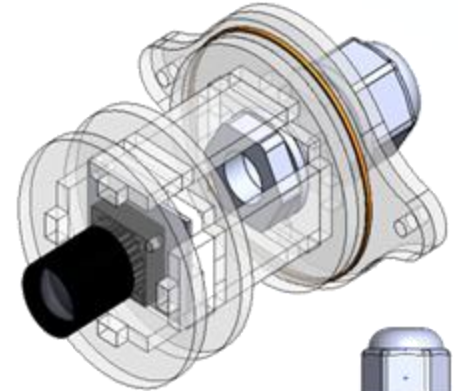
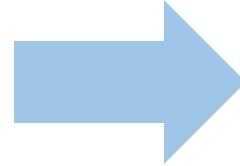
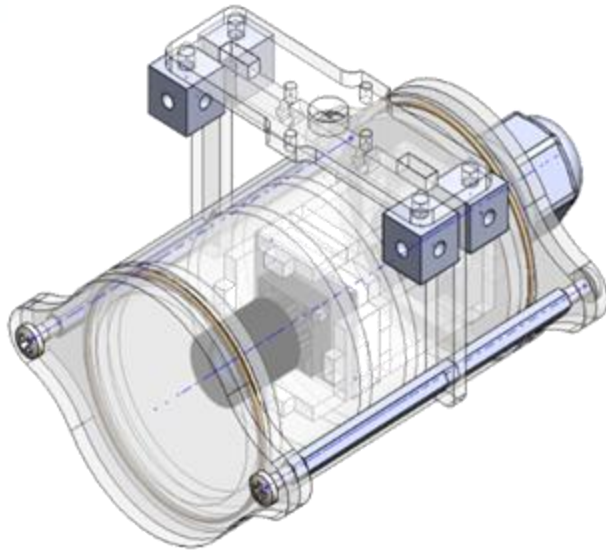
カメラケースの設計



ケーブルグランド

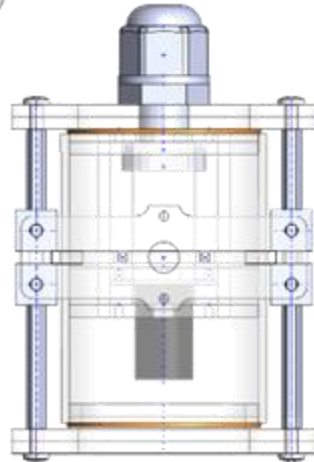
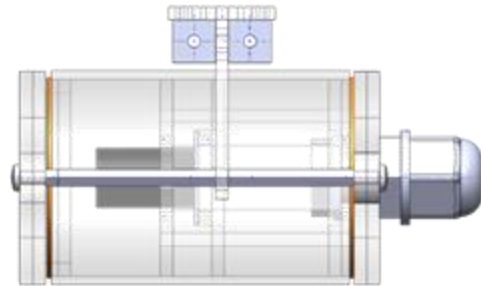
機器に引き込んだケーブルを固定し、引き込み口からの粉塵・水や油などの侵入を防ぐための部品

カメラケースの設計

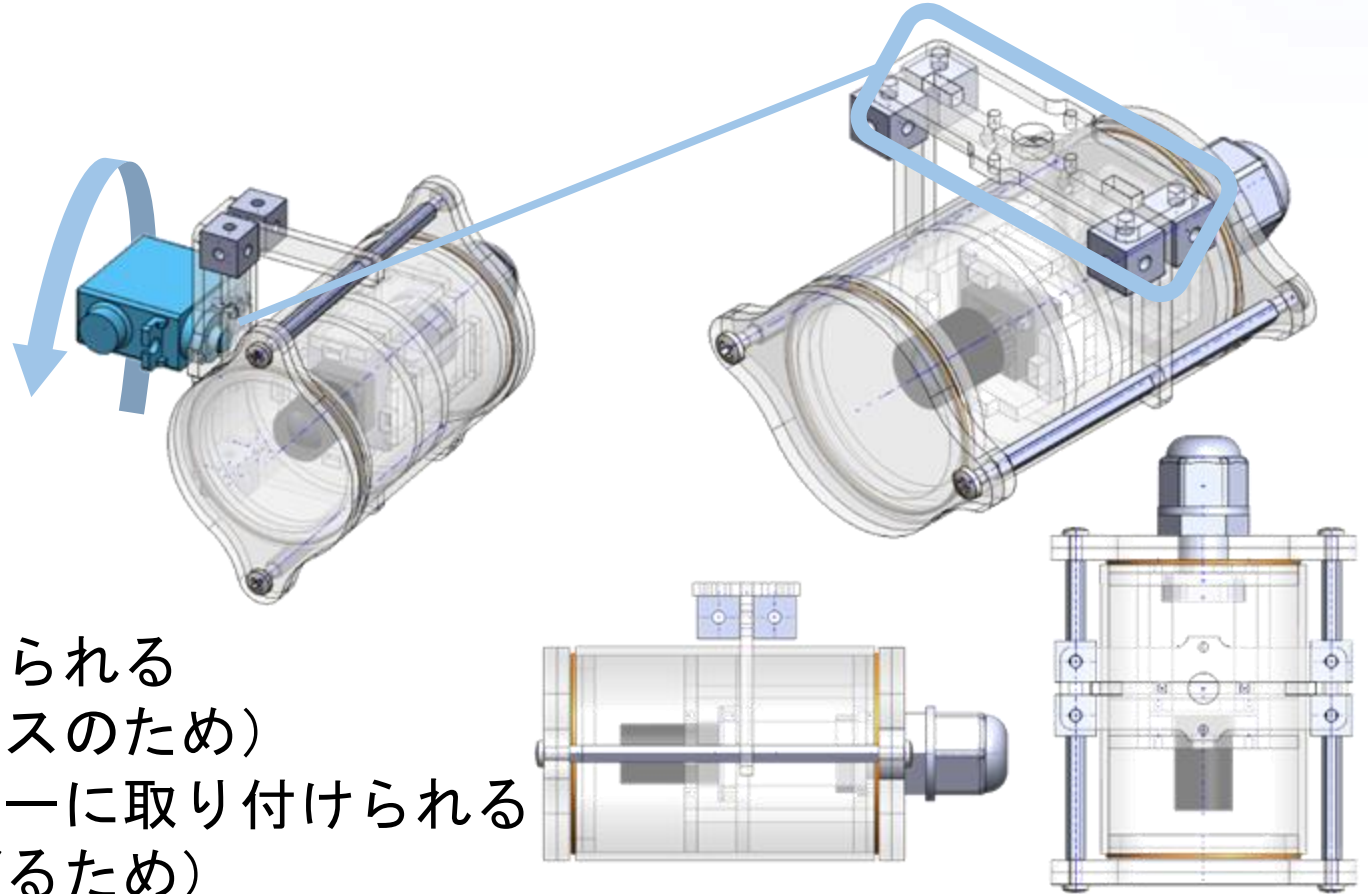


機能

- ・ 防水
- ・ ケースを開けられる
（メンテナンスのため）
- ・ サーボモーターに取り付けられる
（視野を広げるため）



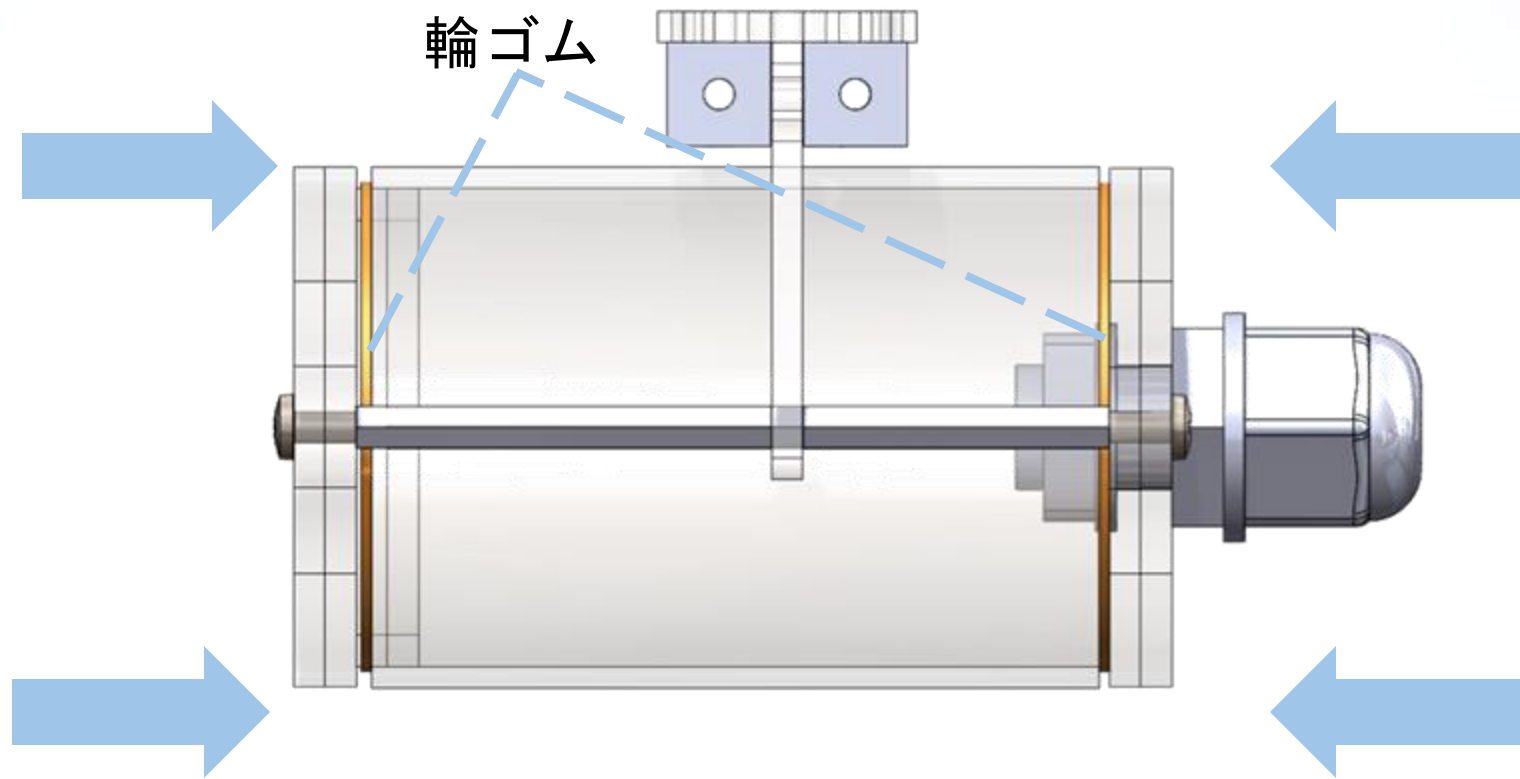
カメラケースの設計



機能

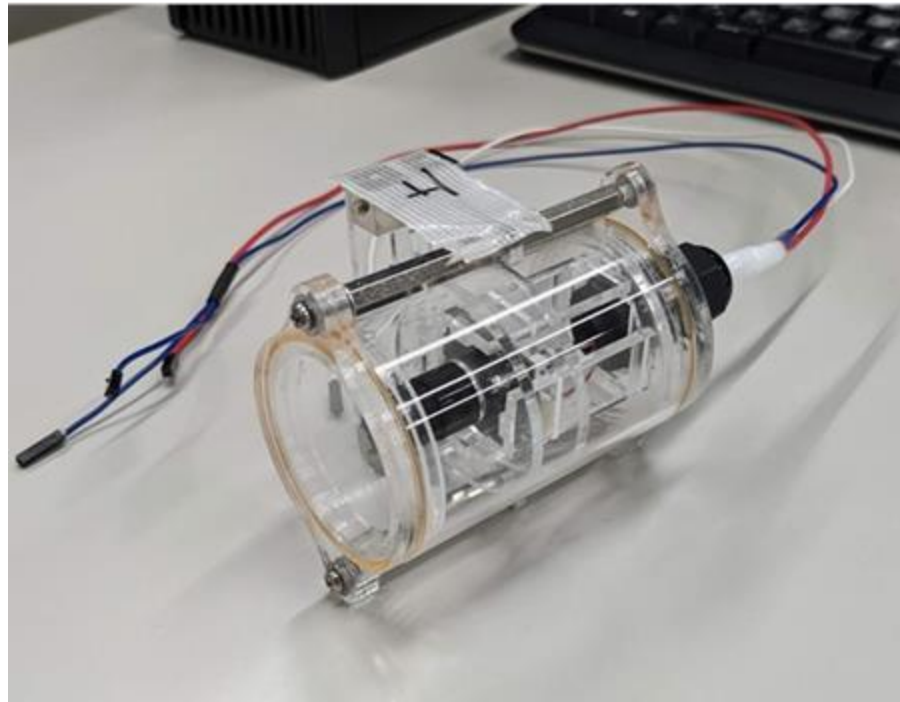
- 防水
- ケースを開けられる
（メンテナンスのため）
- サーボモーターに取り付けられる
（視野を広げるため）

防水の仕組み

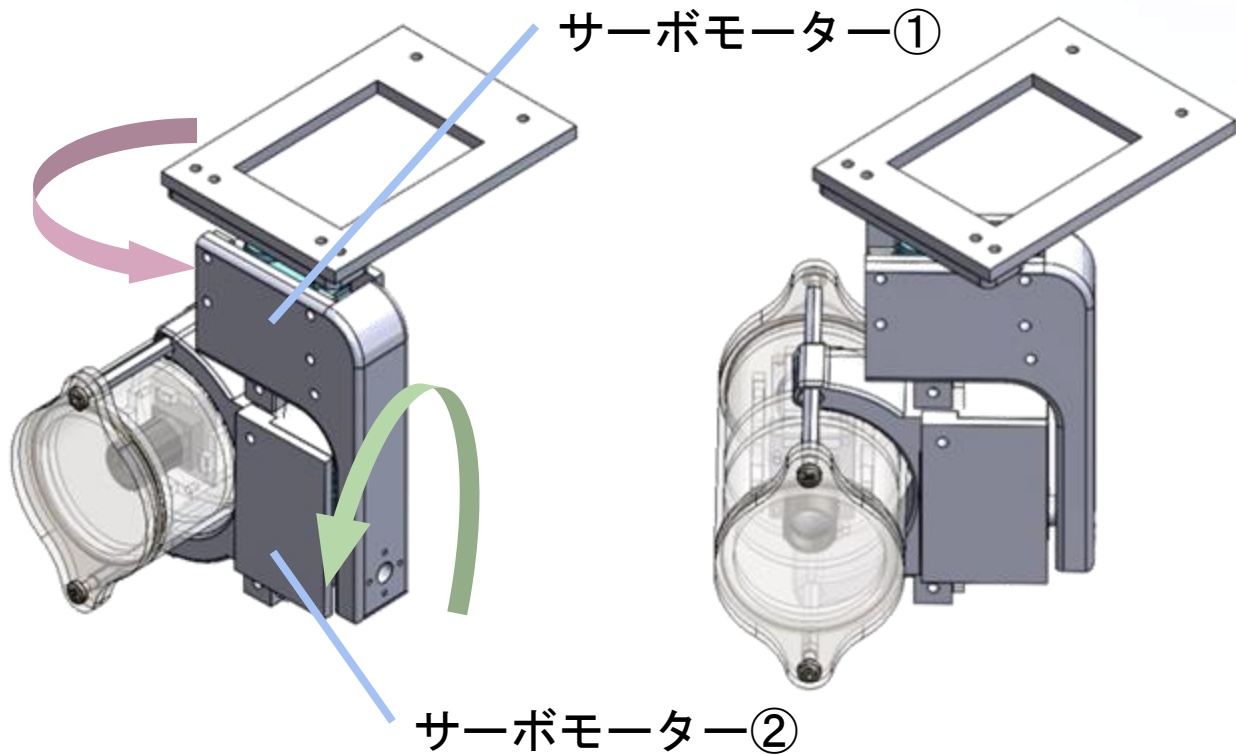
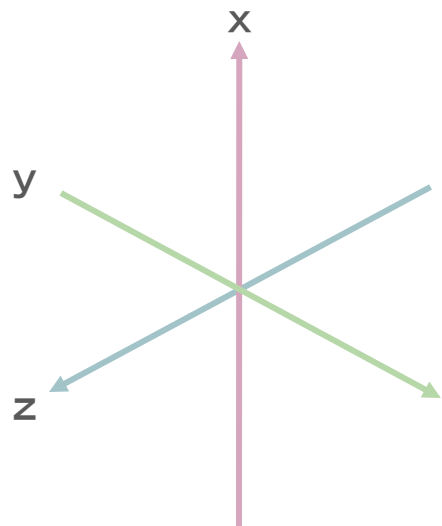


ねじで両側から圧力をかけて防水する

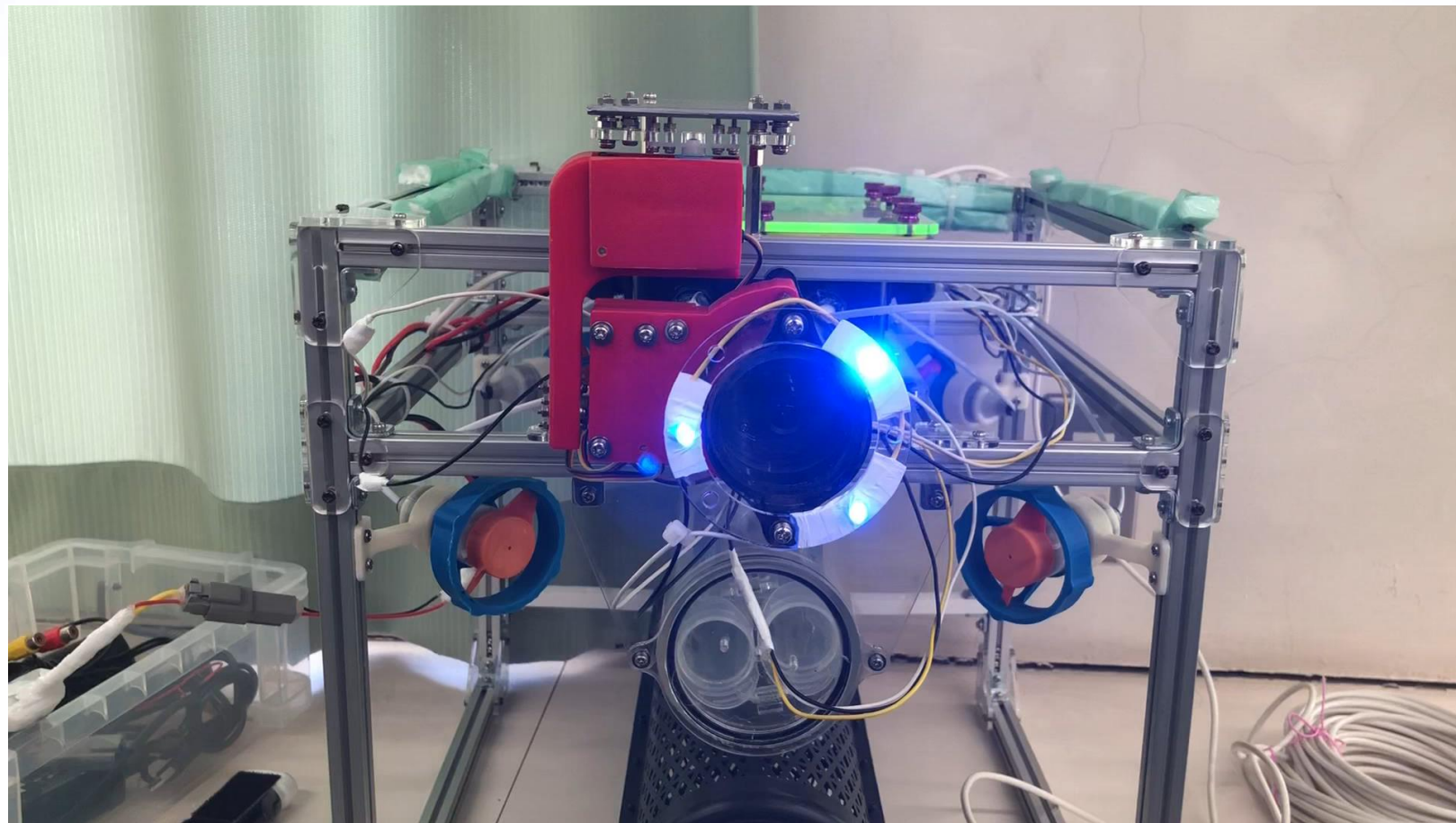
完成したカメラケース



カメラの回転機構



カメラ完成!!

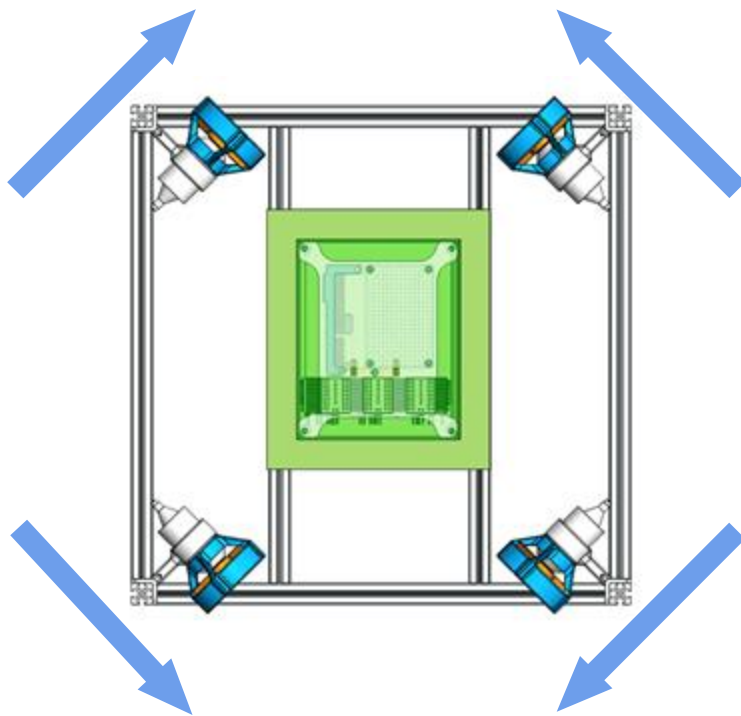


スムーズな全方向移動



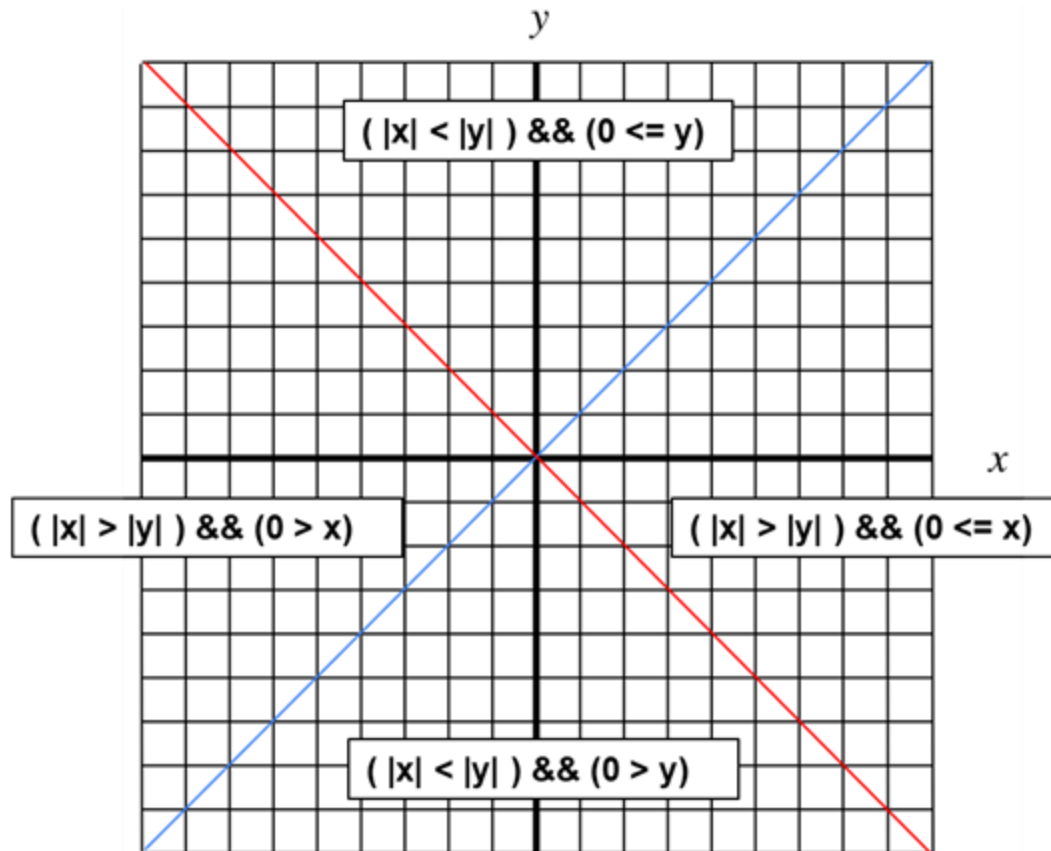
スクリーン

スクリーン

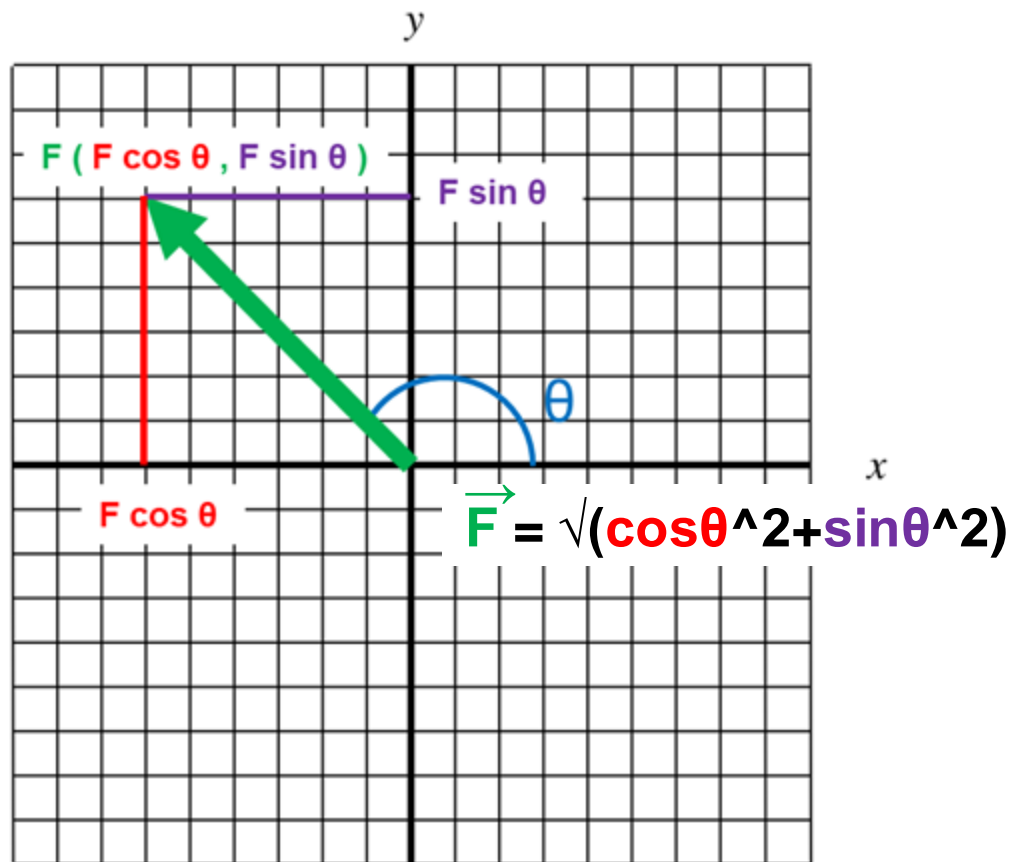


45° にすることで、左右への**横移動**が可能！！

移動制御



ベクトル制御



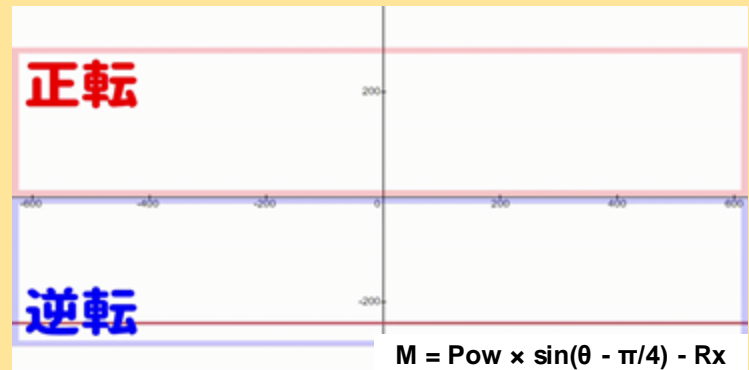
プログラム

```
if (abs(lx) >= 10 || abs(ly) >= 10) {  
    Angle = AnalogHatAngle(lx, ly);  
    VectorPower = sqrt( pow(abs(lx), 2) + pow(abs(ly), 2) );  
    if (VectorPower > 255.0) VectorPower = 255.0;  
}  
else {  
    Angle = 0.0;  
    VectorPower = 0.0;  
    M1 = 0.0;  
    M2 = 0.0;  
    M3 = 0.0;  
    M4 = 0.0;  
}  
M1 = VectorPower * sin(Angle - (PI / 4)) - rx;  
M2 = VectorPower * -sin(Angle - (PI / 4)) + rx;  
M3 = VectorPower * cos(Angle - (PI / 4)) + rx;  
M4 = VectorPower * -cos(Angle - (PI / 4)) - rx;  
  
FRmotor(M1);  
FLmotor(M3);  
BRmotor(M4);  
BLmotor(M2);
```

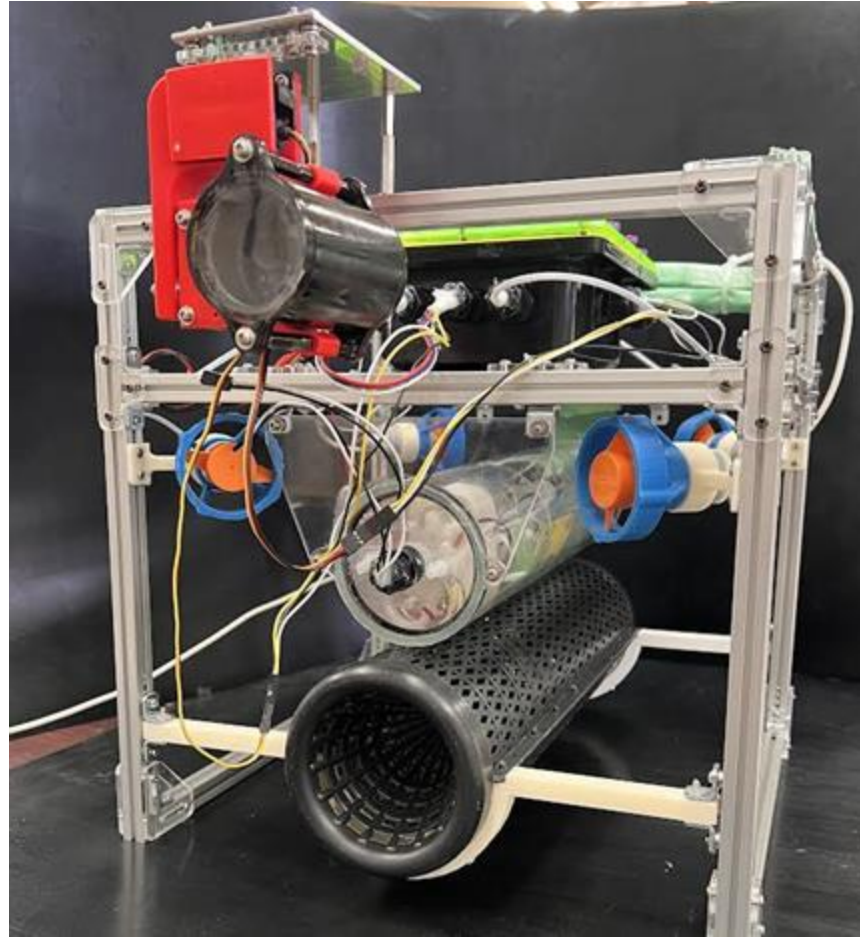
$$\text{atan2}(y, x) = \begin{cases} \arctan\left(\frac{y}{x}\right) & \text{if } x > 0, \\ \frac{\pi}{2} - \arctan\left(\frac{x}{y}\right) & \text{if } y > 0, \\ -\frac{\pi}{2} - \arctan\left(\frac{x}{y}\right) & \text{if } y < 0, \\ \arctan\left(\frac{y}{x}\right) \pm \pi & \text{if } x < 0, \\ \text{undefined} & \text{if } x = 0 \text{ and } y = 0. \end{cases}$$

得

関数とモータの関係性



機体完成！！



実験動画



ありがとうございました