

プロアクティブ リサーチcommons演習 最終発表

Team-C

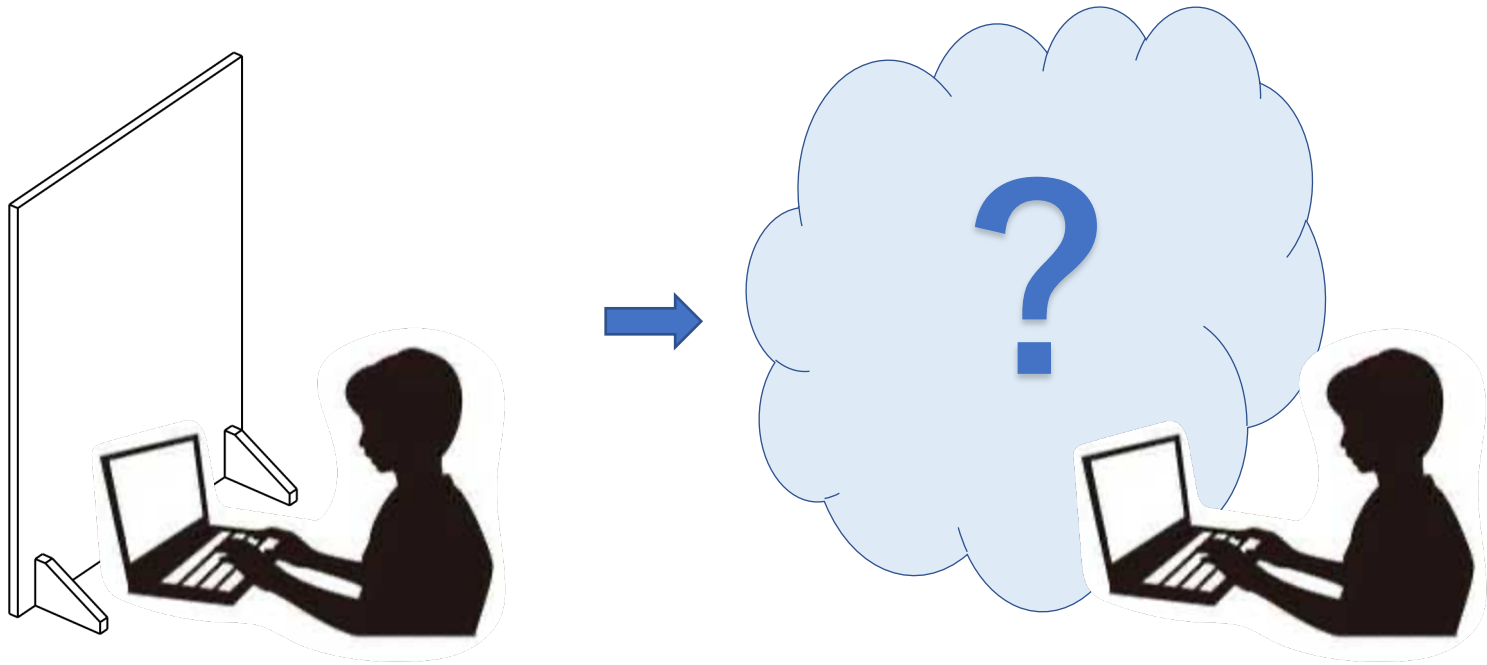
東京大学	修士1年	今井 / 宮野
株式会社	梓設計	佐藤 / 奈良 / 渡邊

目次

1. コンセプト
2. 構築物について
3. センシングについて
4. 今後の展望
5. まとめ

目的

- ・人と人がアクリル板で仕切られる息苦しいWithコロナの環境を構築物とセンシングを活用して解決する。



モチーフ



- ・ 花、葉、蔦の重なりで日光を遮るグリーンカーテンのようなスクリーン
- ・ 花の開花をイメージした機構



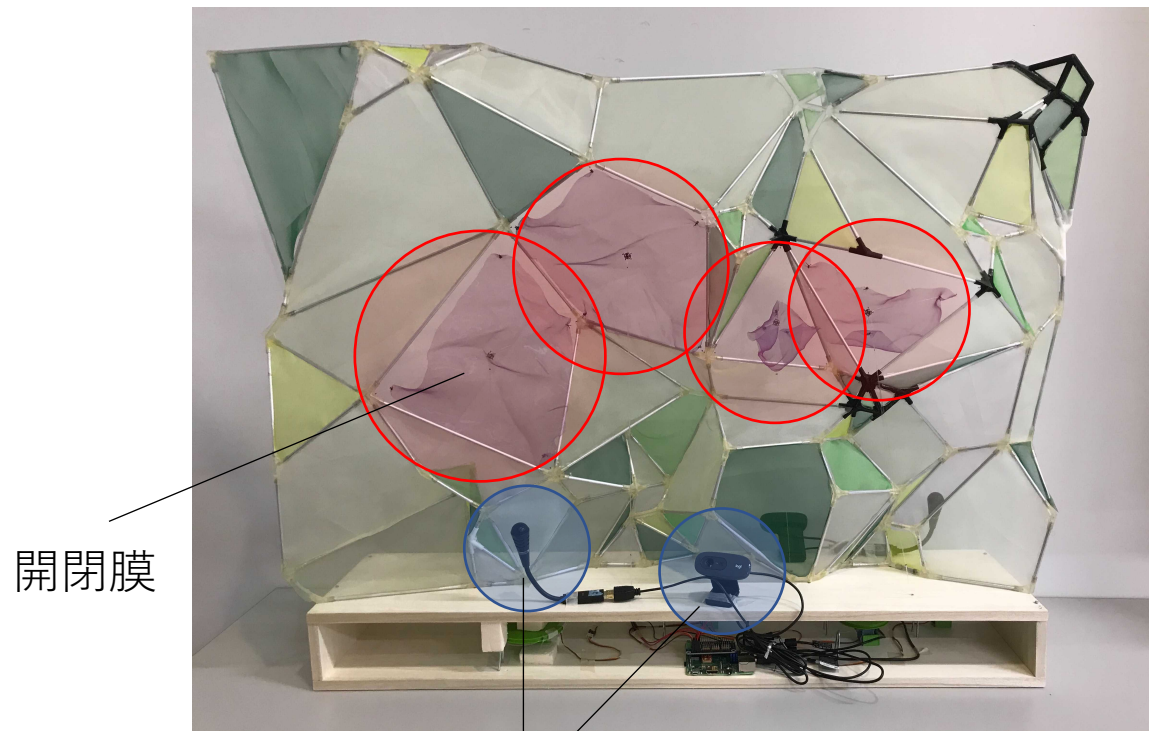
構築物

- ・ 机の上に設置する飛沫を遮るスクリーン



構築物のシステム

- ・ 衝立を挟んだ対面者同士の顔の向き、声をセンシングして膜の開き具合を制御する。



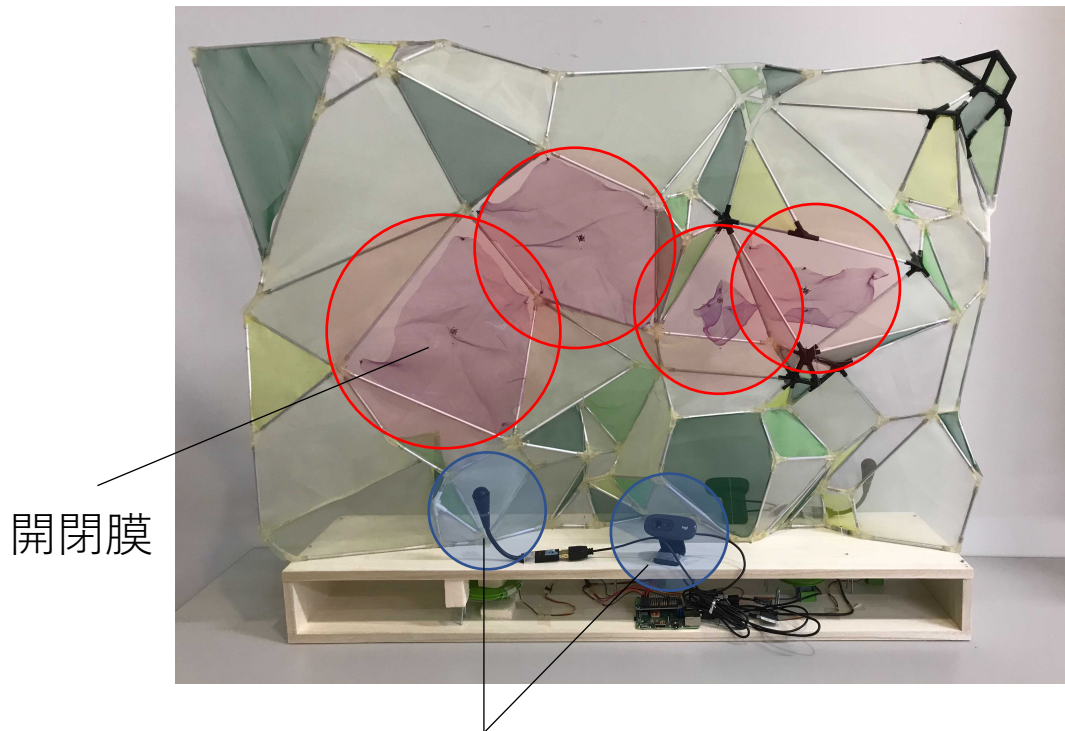
開閉膜

センシング用カメラ・マイク

構築物のシステム

<開閉膜の動き>

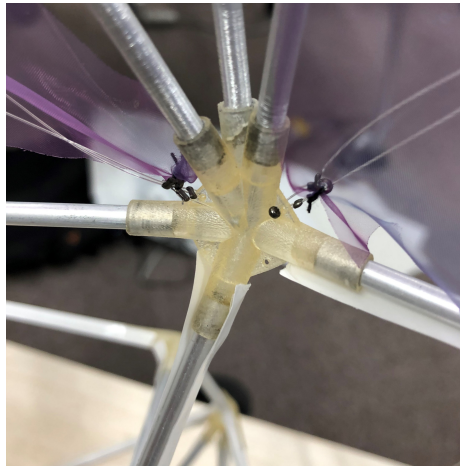
- ・ 顔の向きが相手に向いていない時 ⇒ 膜は縮む
- ・ 顔の向きが相手に向いている時 ⇒ 膜は広がる
- ・ 声を発している時 ⇒ 膜は完全に広がり飛沫を遮る



センシング用カメラ・マイク

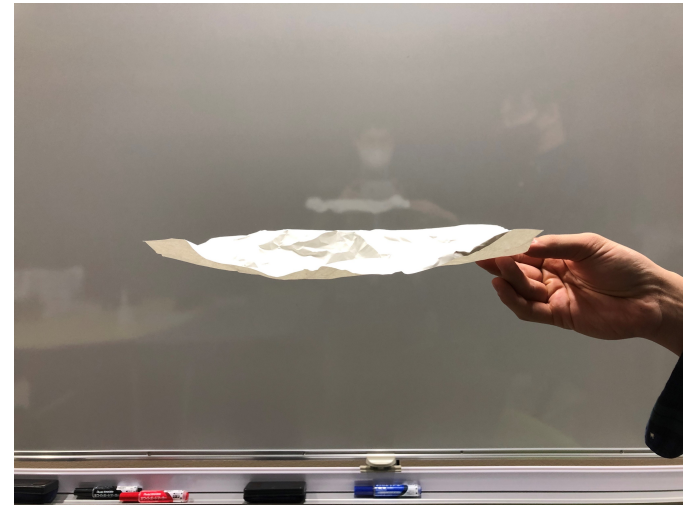
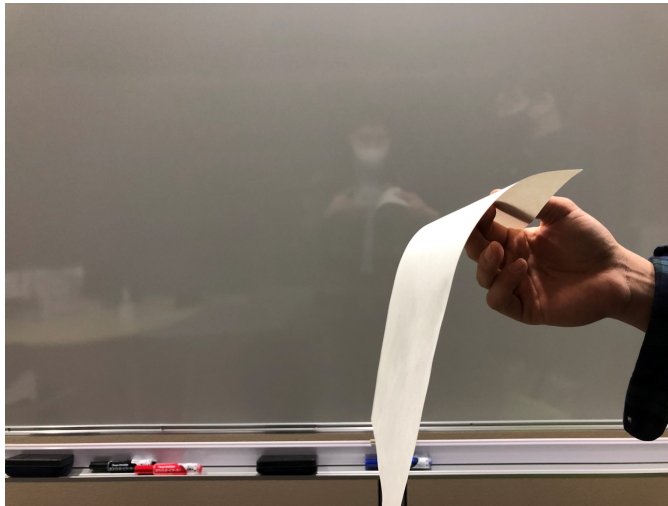
構築物の構成部材

- ・ フレーム : アルミパイプ (外形5mm,厚さ1mm)
- ・ ジョイント : 3次元で複雑なため3Dプリントで作成
アルミパイプを嵌め込むと同時に中に開閉操作の糸を通せるよう設計
- ・ 開閉膜 : 天女の羽衣 (世界最薄の布)



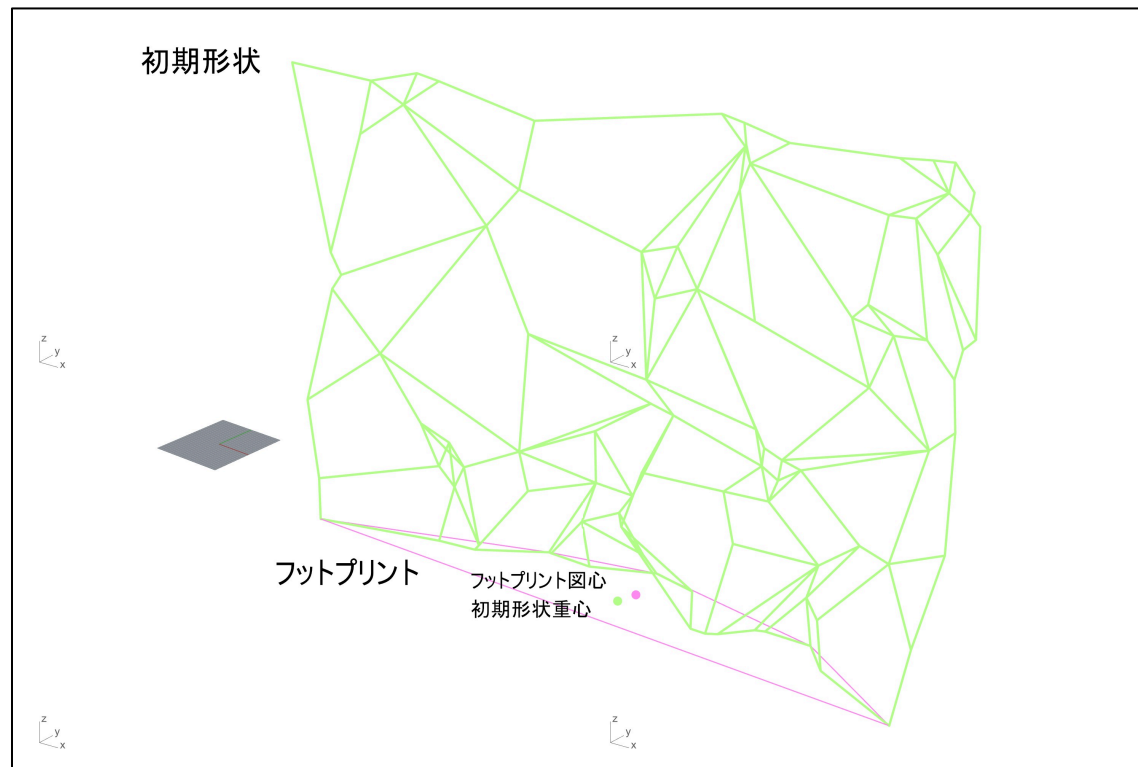
フレームの設計

- ・ 薄い1枚の紙を一度ぐしゃぐしゃにして皺をつけることで面外方向の剛性を確保する。



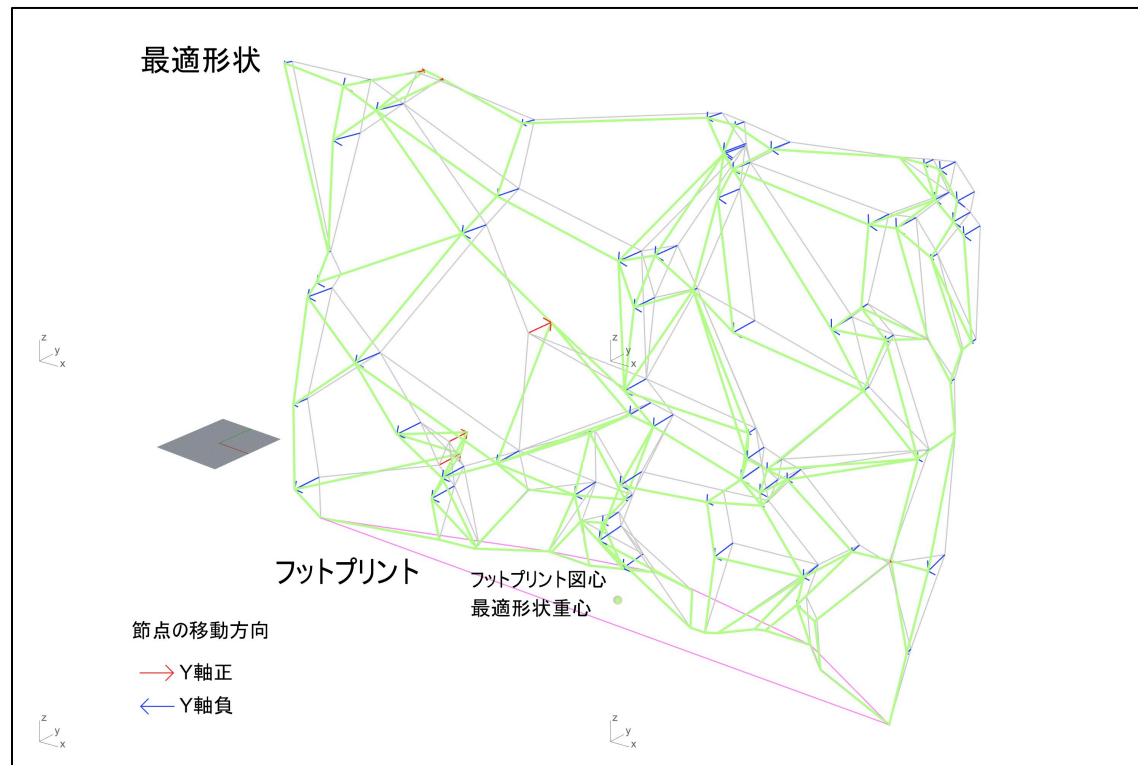
フレームの設計

- ・ 皺のラインをフレームに見立て、得られた皺形状を初期形状として構築物をモデル化



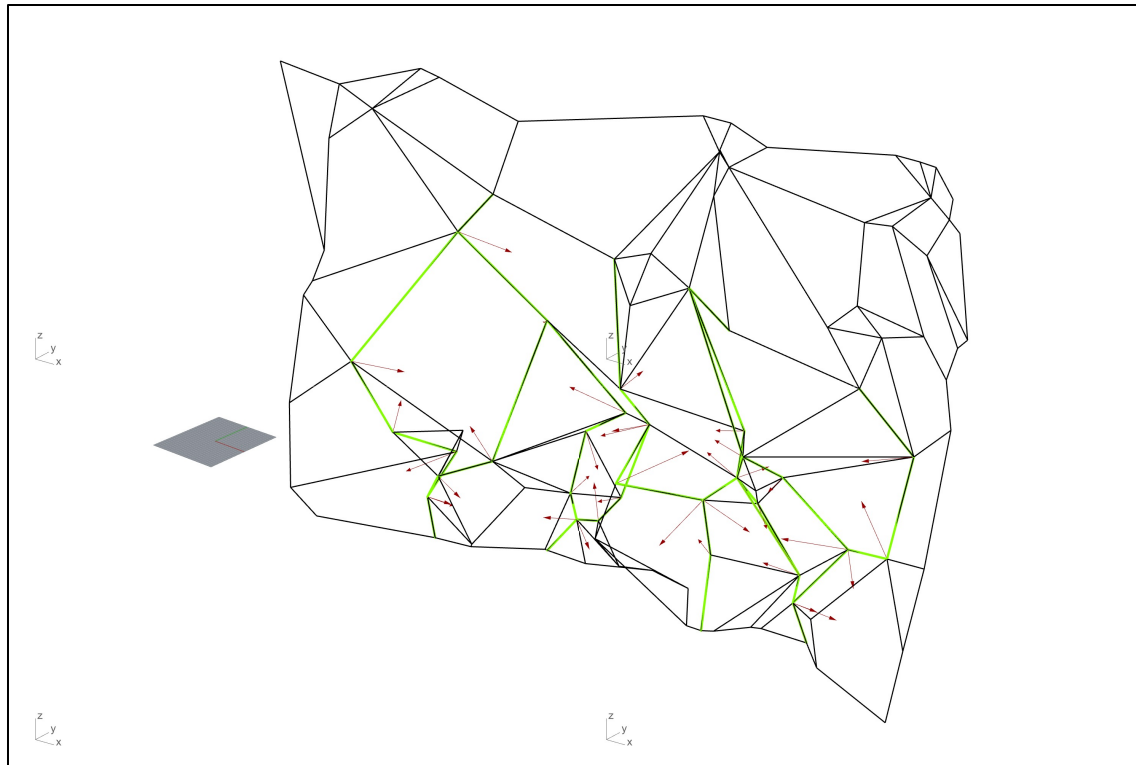
フレームの設計

- ・ フレームおよびジョイントの自重に対して自立するように最適化
- ・ 構築物全体の重心と支点となる平面形状の図心が一致するよう、節点进行操作する



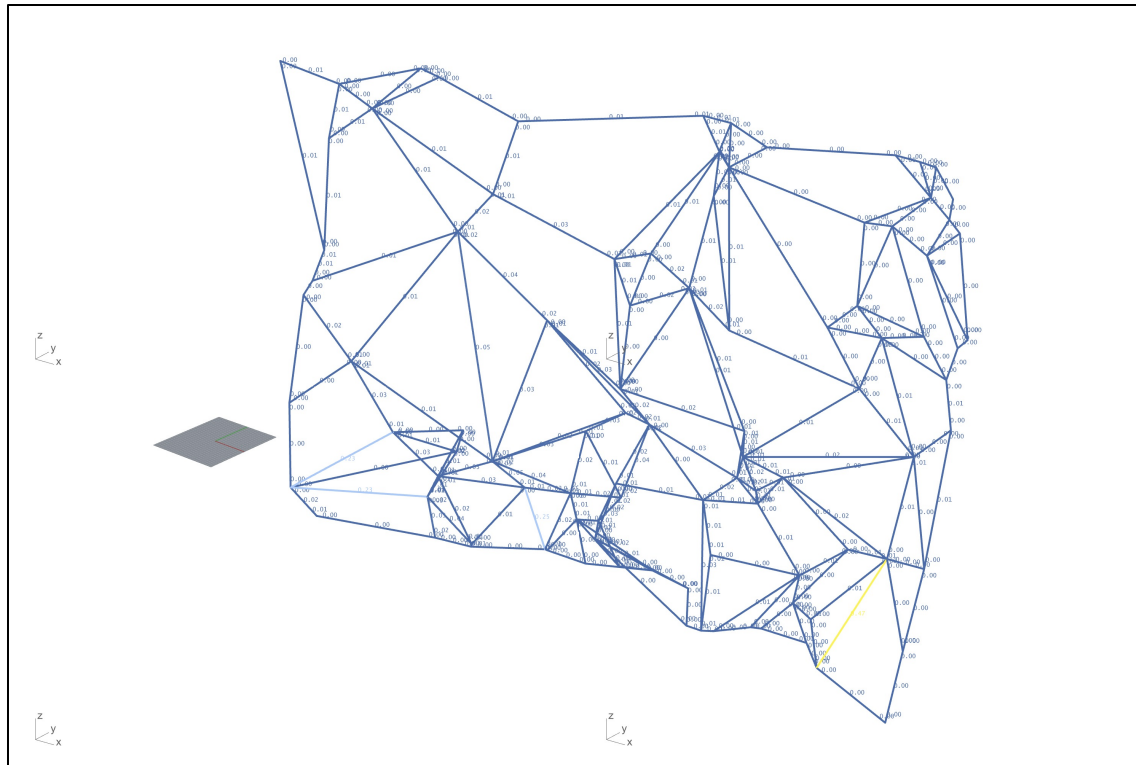
フレームの設計

- ・ 花の開閉機構となる糸をフレーム内に通すため、糸を引いたときにジョイント部分に発生する摩擦を外力として設定し、安全であることを確認する



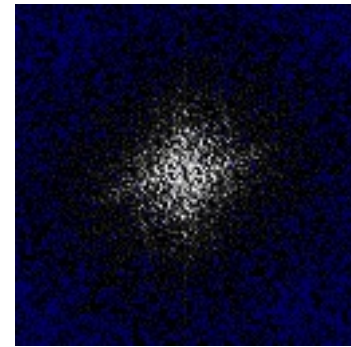
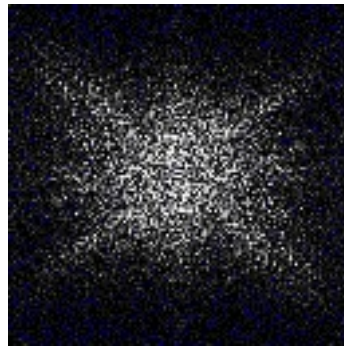
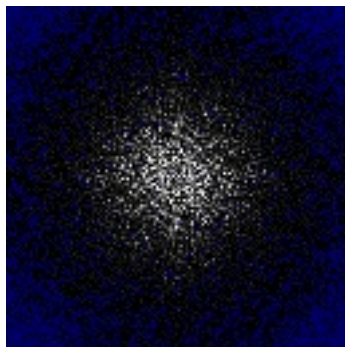
フレームの設計

- 花の開閉機構となる糸をフレーム内に通すため、糸を引いたときにジョイント部分に発生する摩擦を外力として設定し、安全であることを確認する



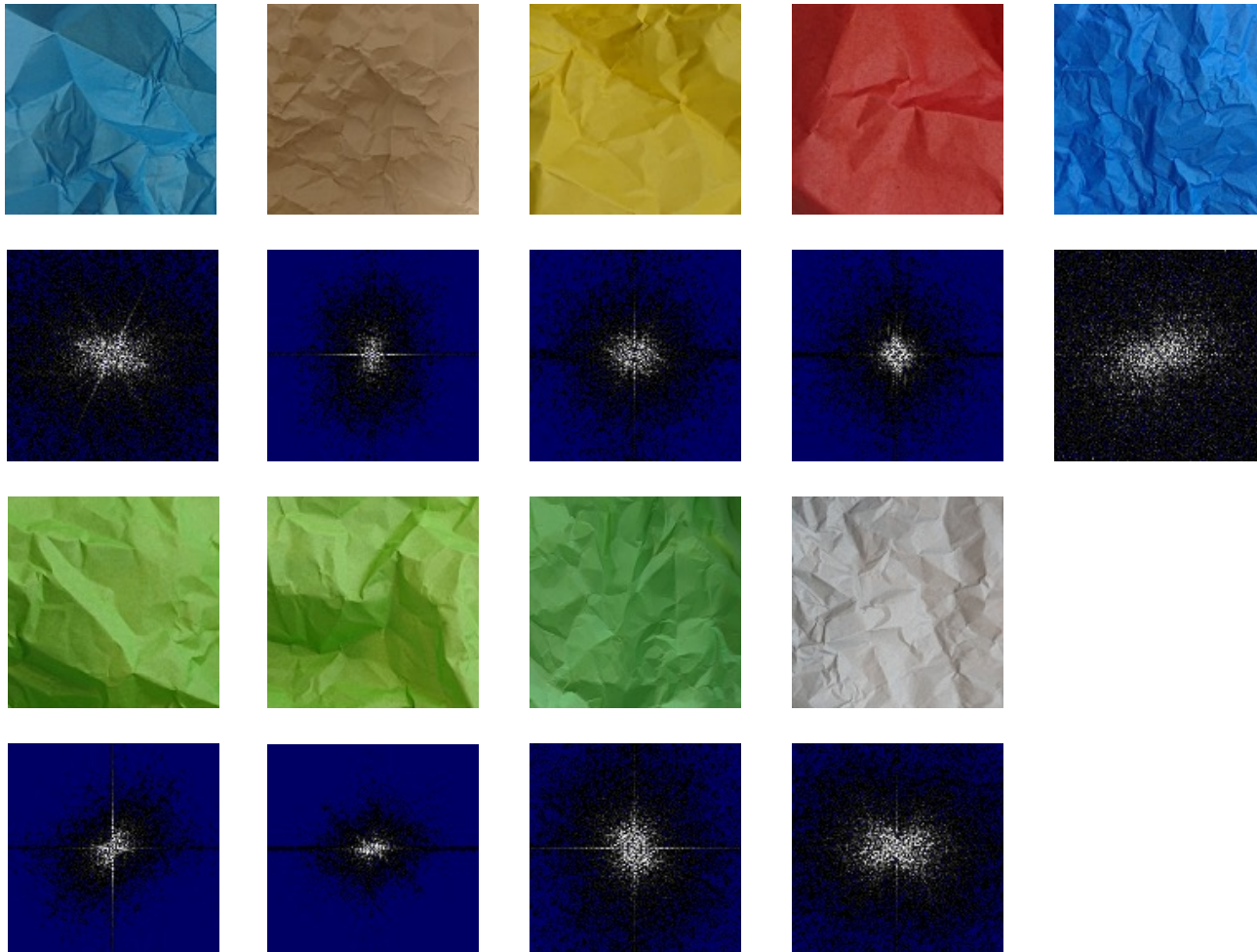
膜部材の割付け

- ・ 木漏れ日やグリーンカーテンが持つ心地良さを再現する



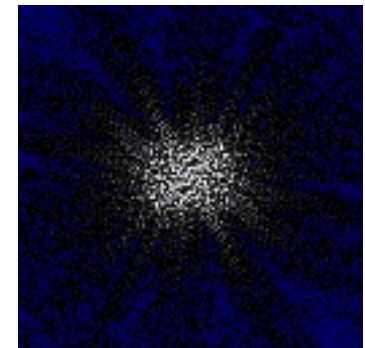
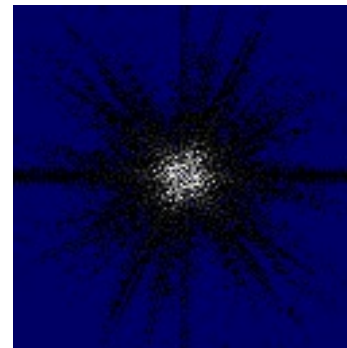
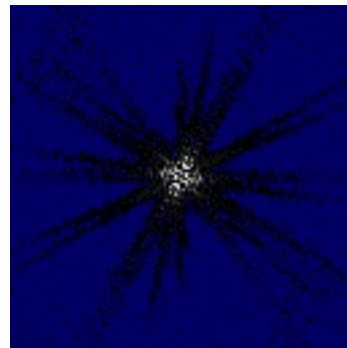
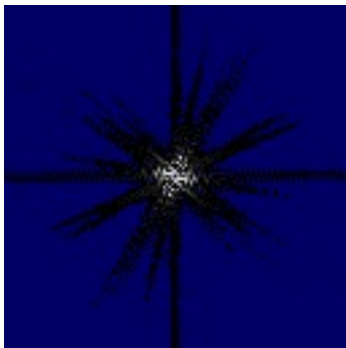
膜部材の割付け

- ・ 紙の皺を画像スペクトル解析を用いて検討する ⇒ 分割の決定

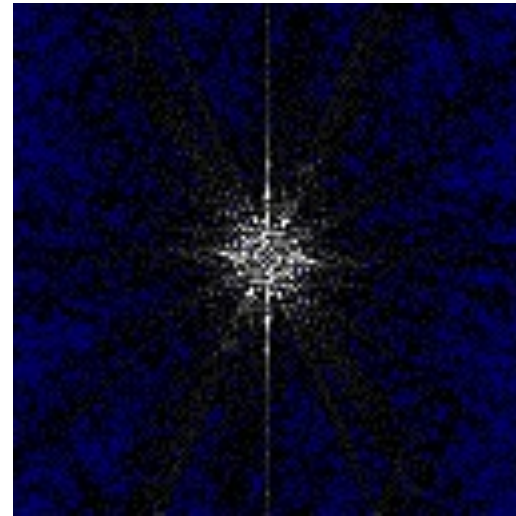
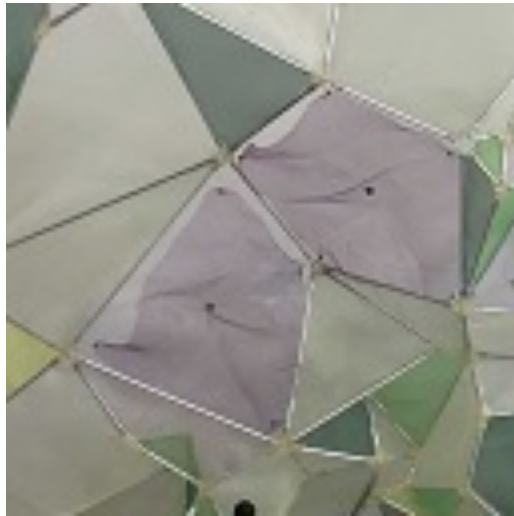


膜部材の割付け

- ・ 膜の配色を画像スペクトル解析を用いて検討する
- ・ 分割を細かく、色数を増やすことで目標のスペクトルに近づく

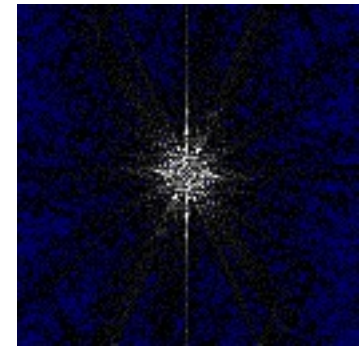
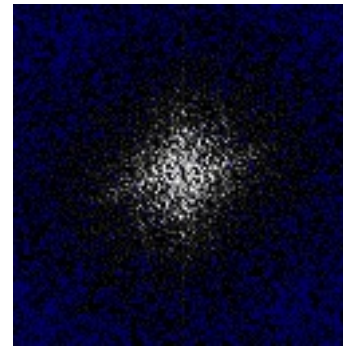
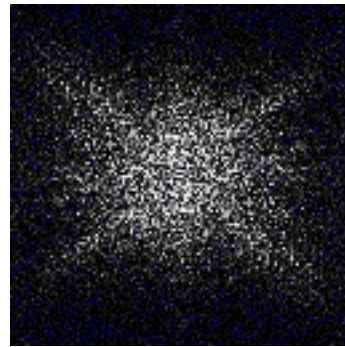
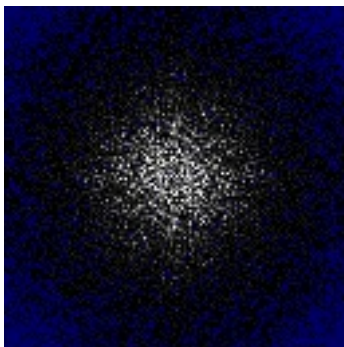
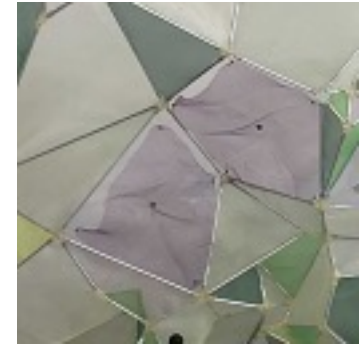


実際のスペクトル

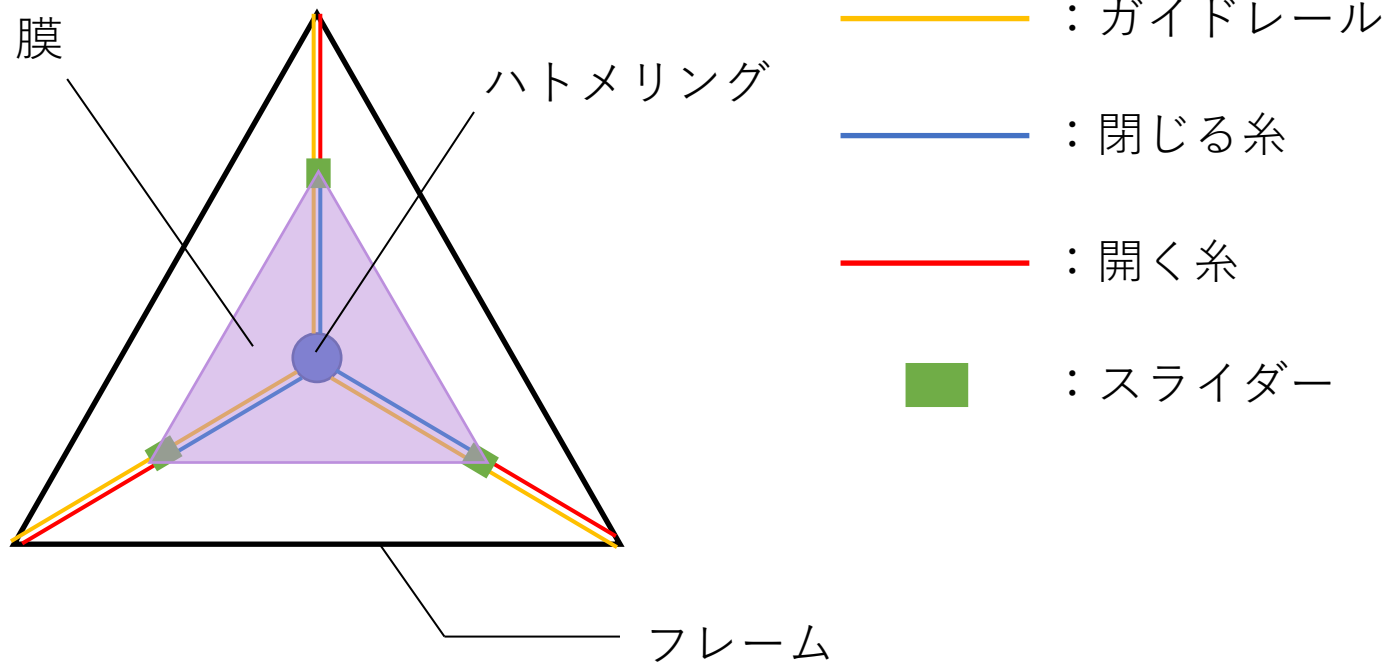


スペクトルの比較

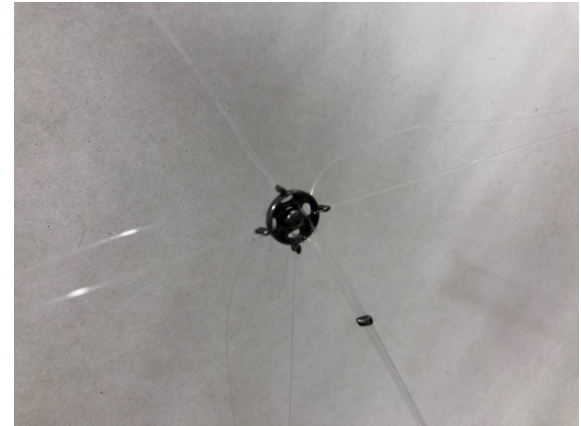
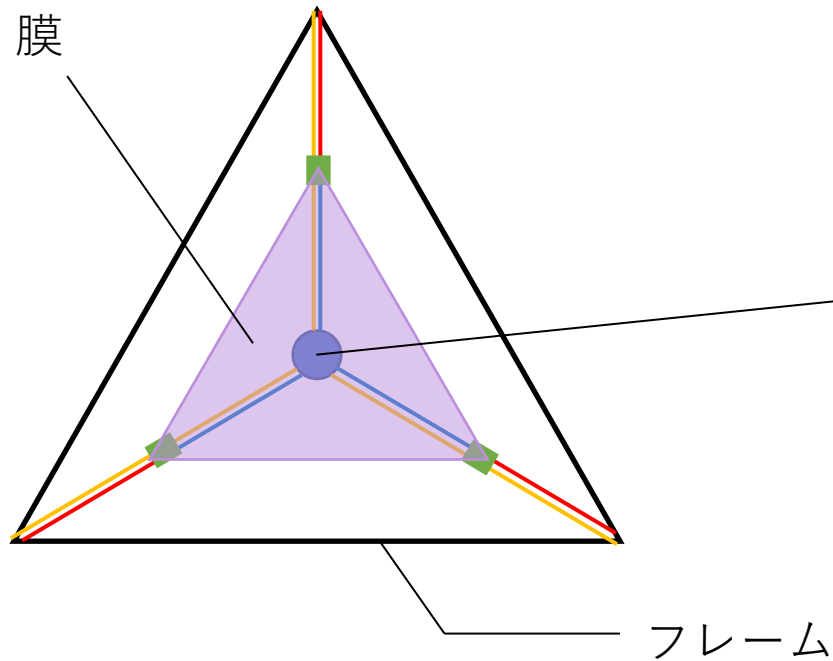
木漏れ日、グリーンカーテンに近いスペクトルを表現



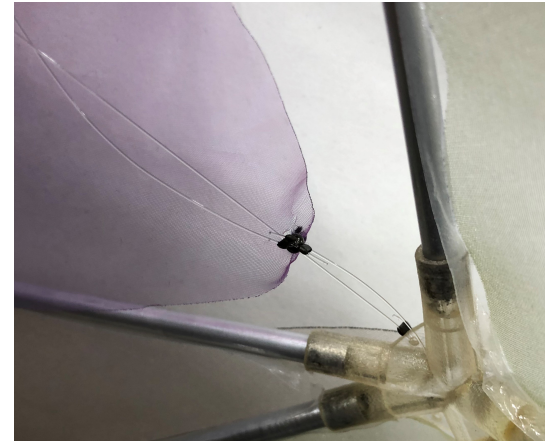
花卉部分の開閉機構



花卉部分の開閉機構

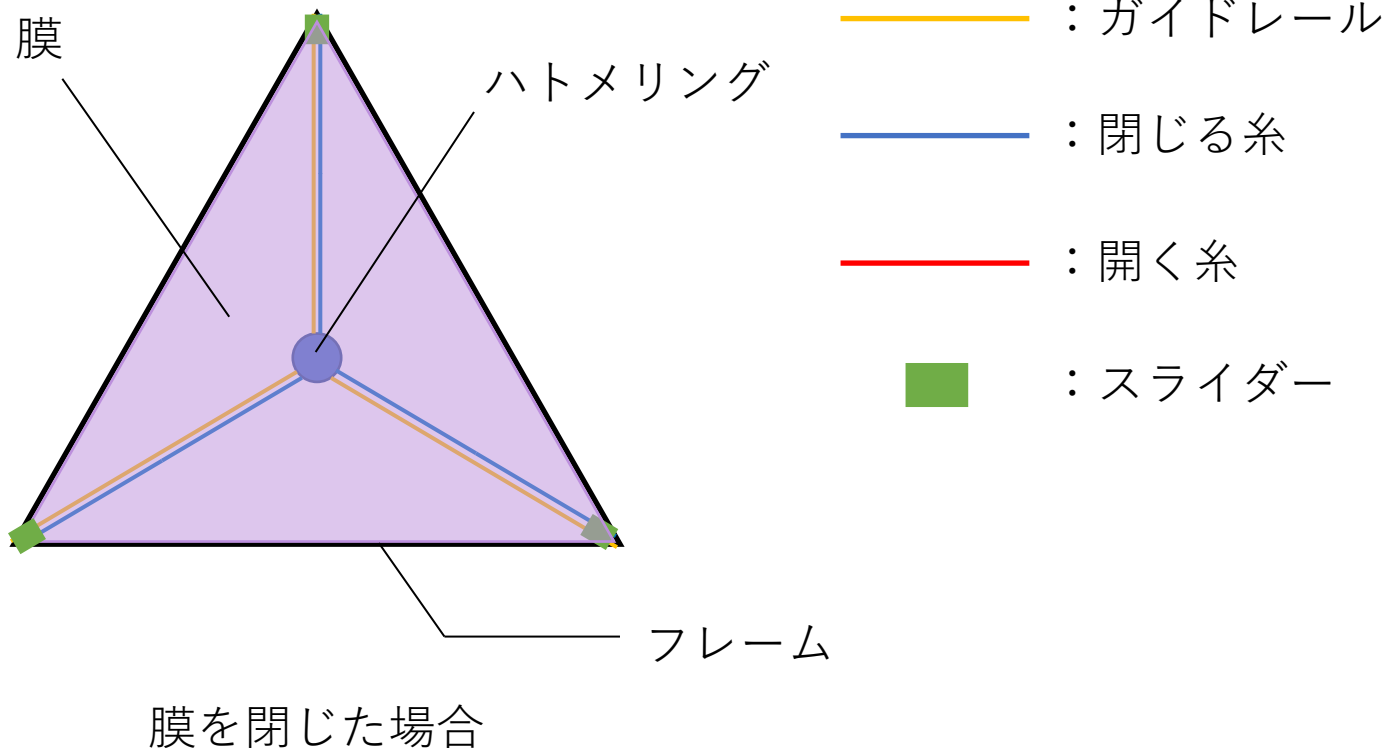


ハトメリング

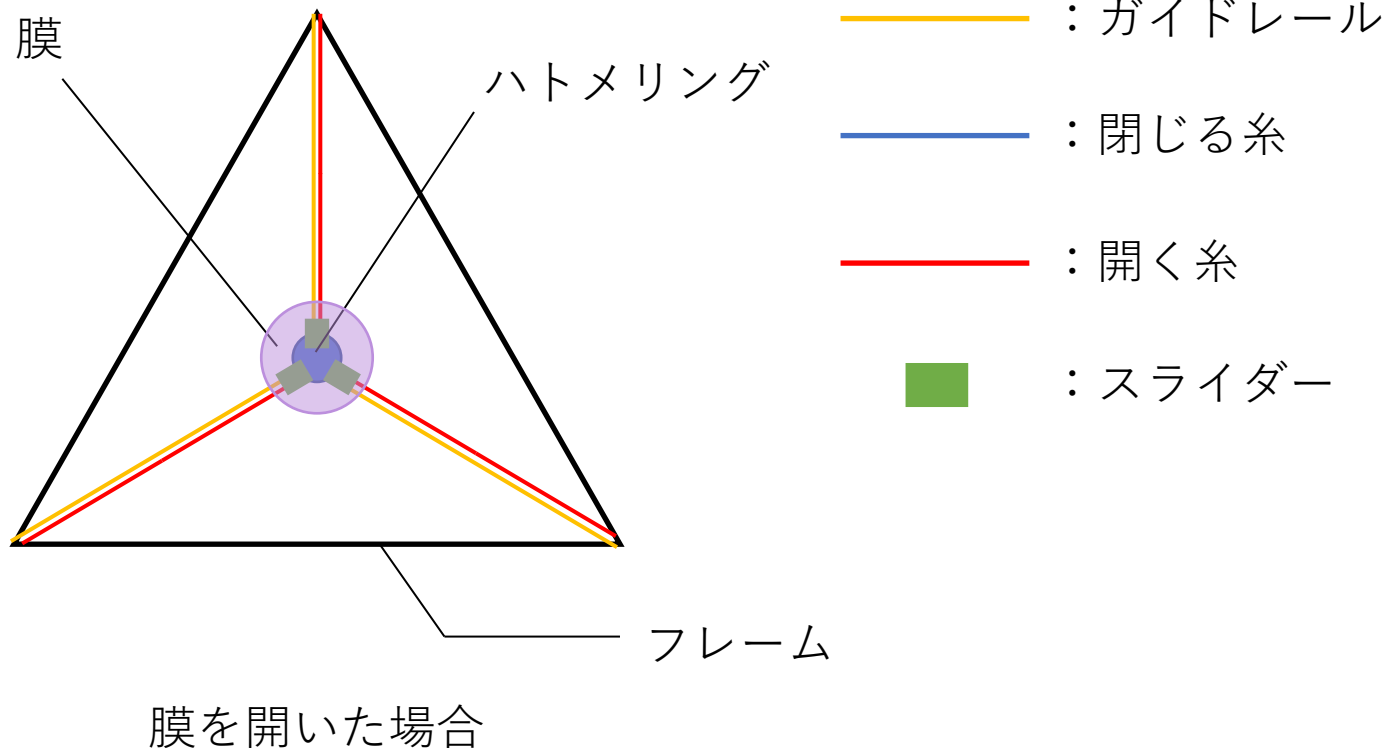


スライダー

花卉部分の開閉機構



花卉部分の開閉機構



センシングについて

- ・ 花の開閉をセンシングによって操作する
- ・ センシング方法

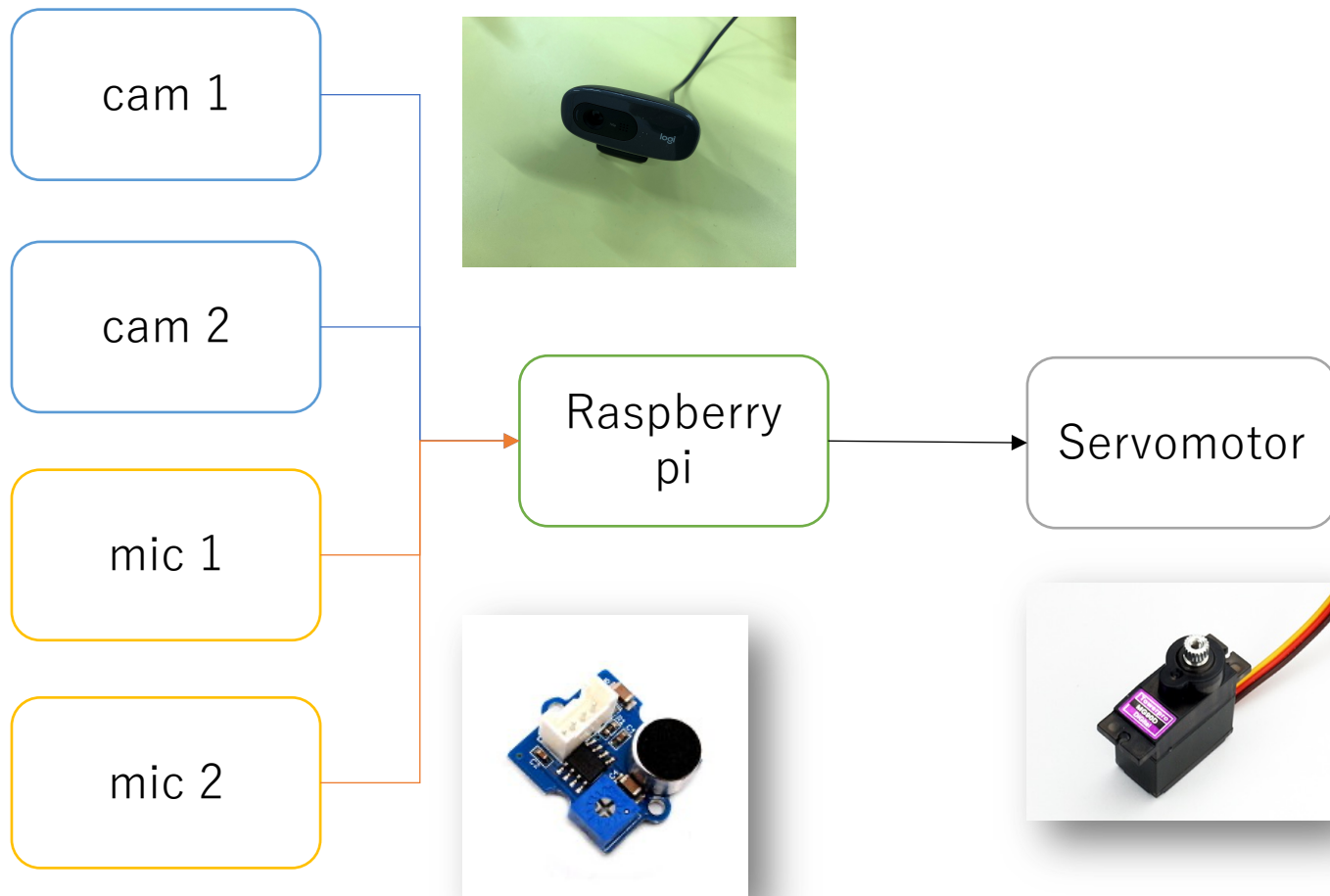
カメラ：顔の向きをセンシングして、話し始めを予測する
顔の向きに対応した花を開閉させる

マイク：声の発生をセンシングして、花を開閉させる



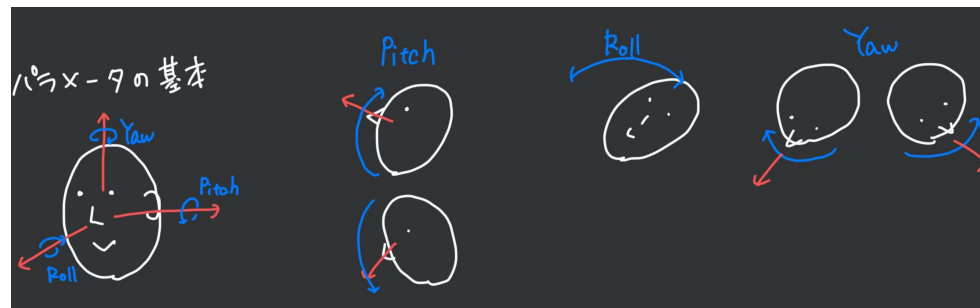
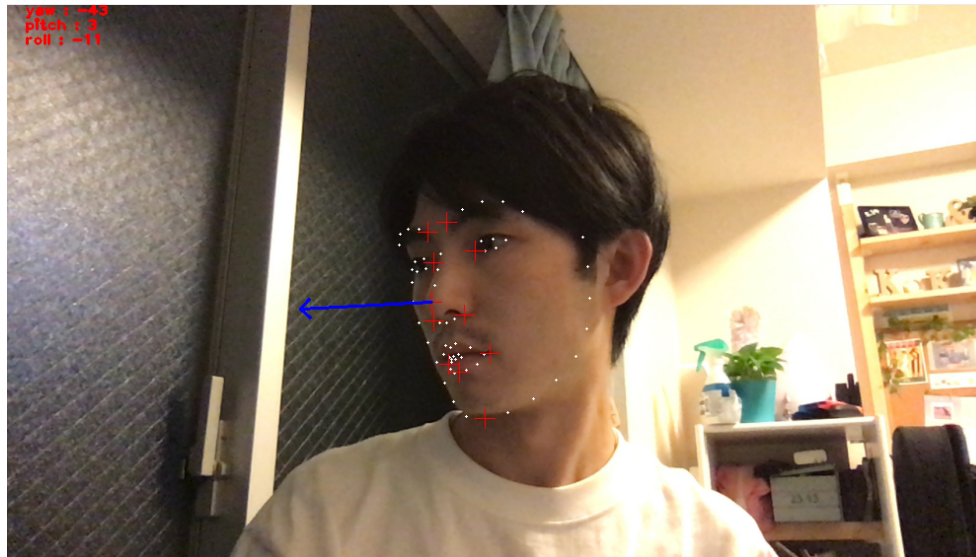
センシングの流れ

- ・センシングした情報をRaspberry piによって処理し、サーボモーターを動作させる。



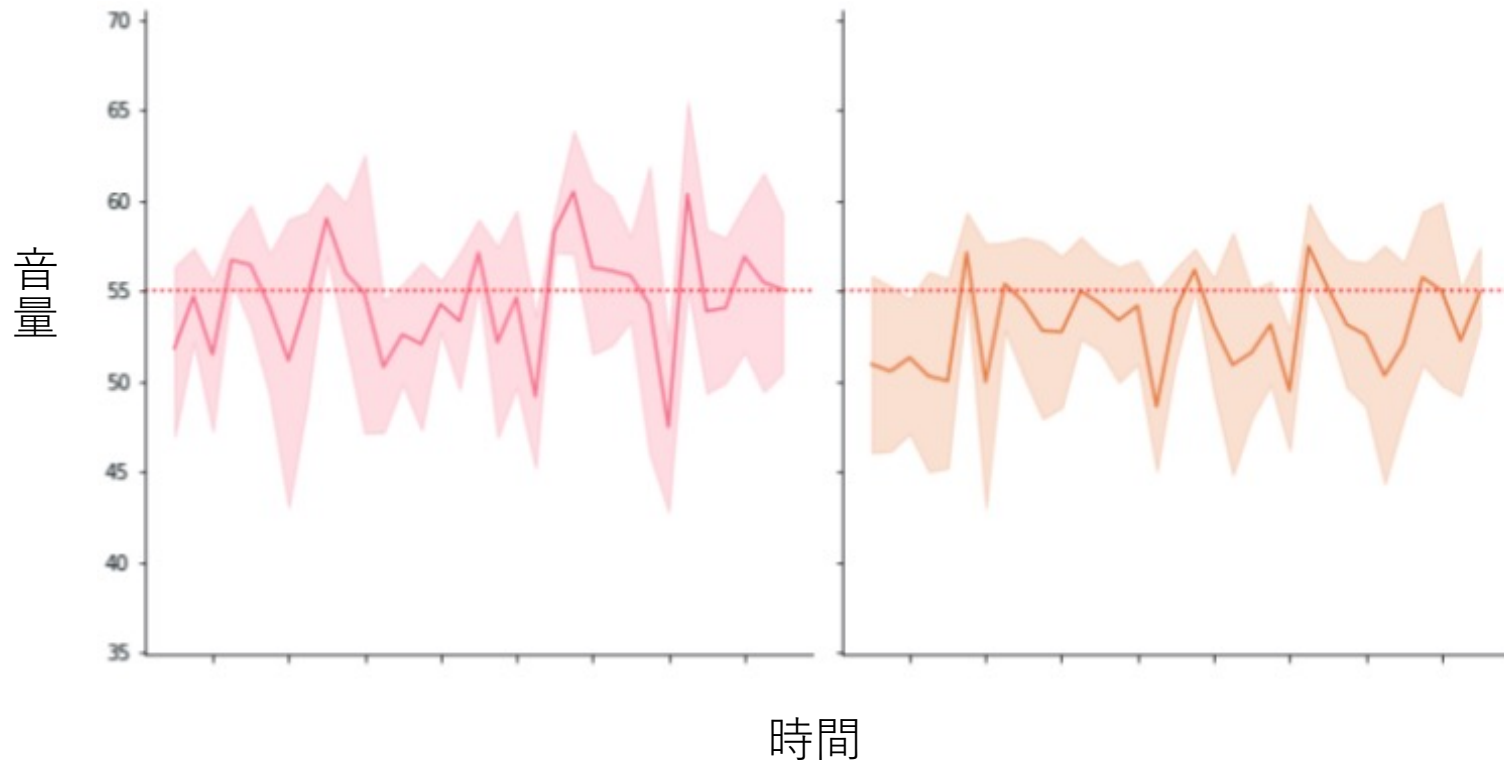
顔の向き of センシング

dlib (機械学習ライブラリ) と openCV (画像処理ライブラリ) により顔の向き (上下、左右、首の角度) を推定



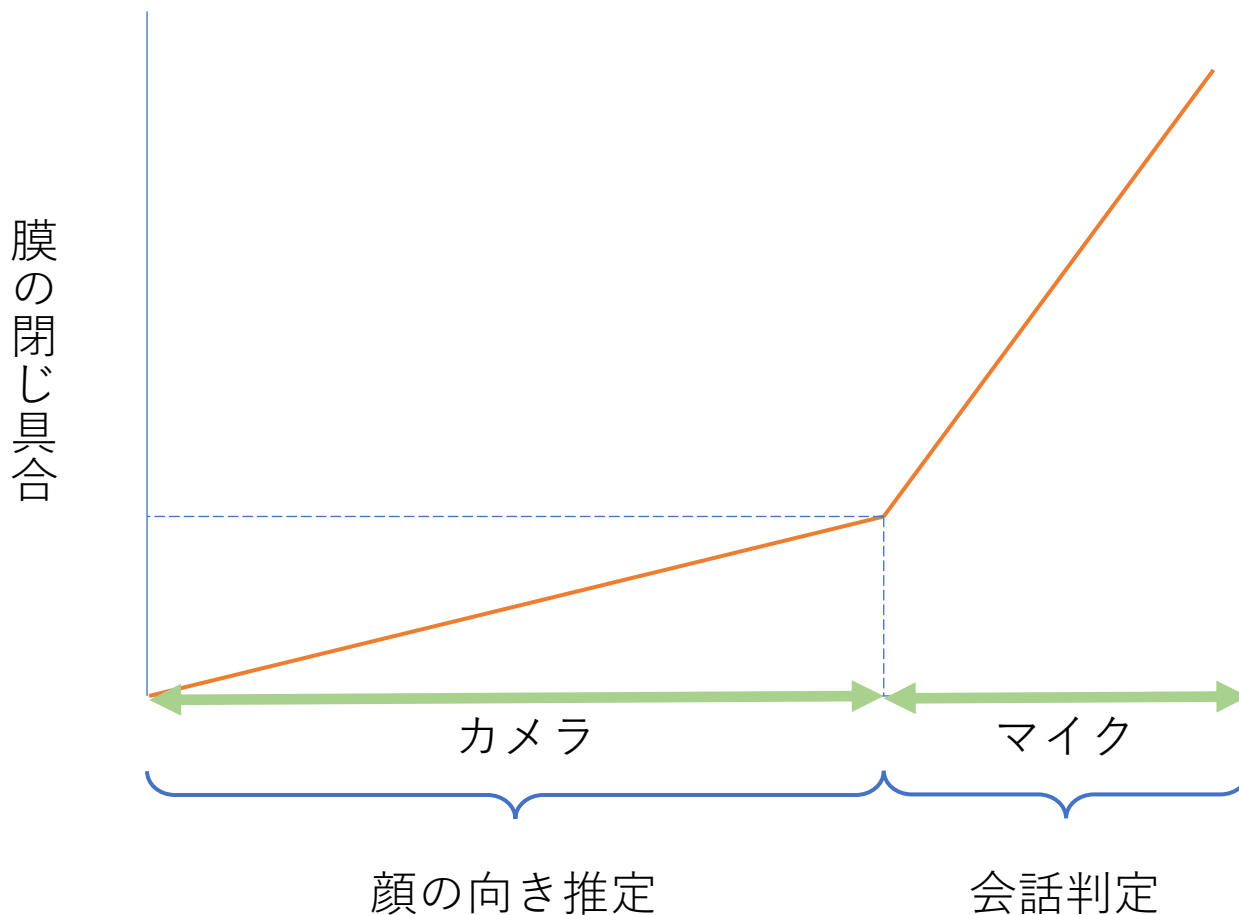
声のセンシング

マイクから音量を取得し、設定したしきい値を超えたかどうかを判定

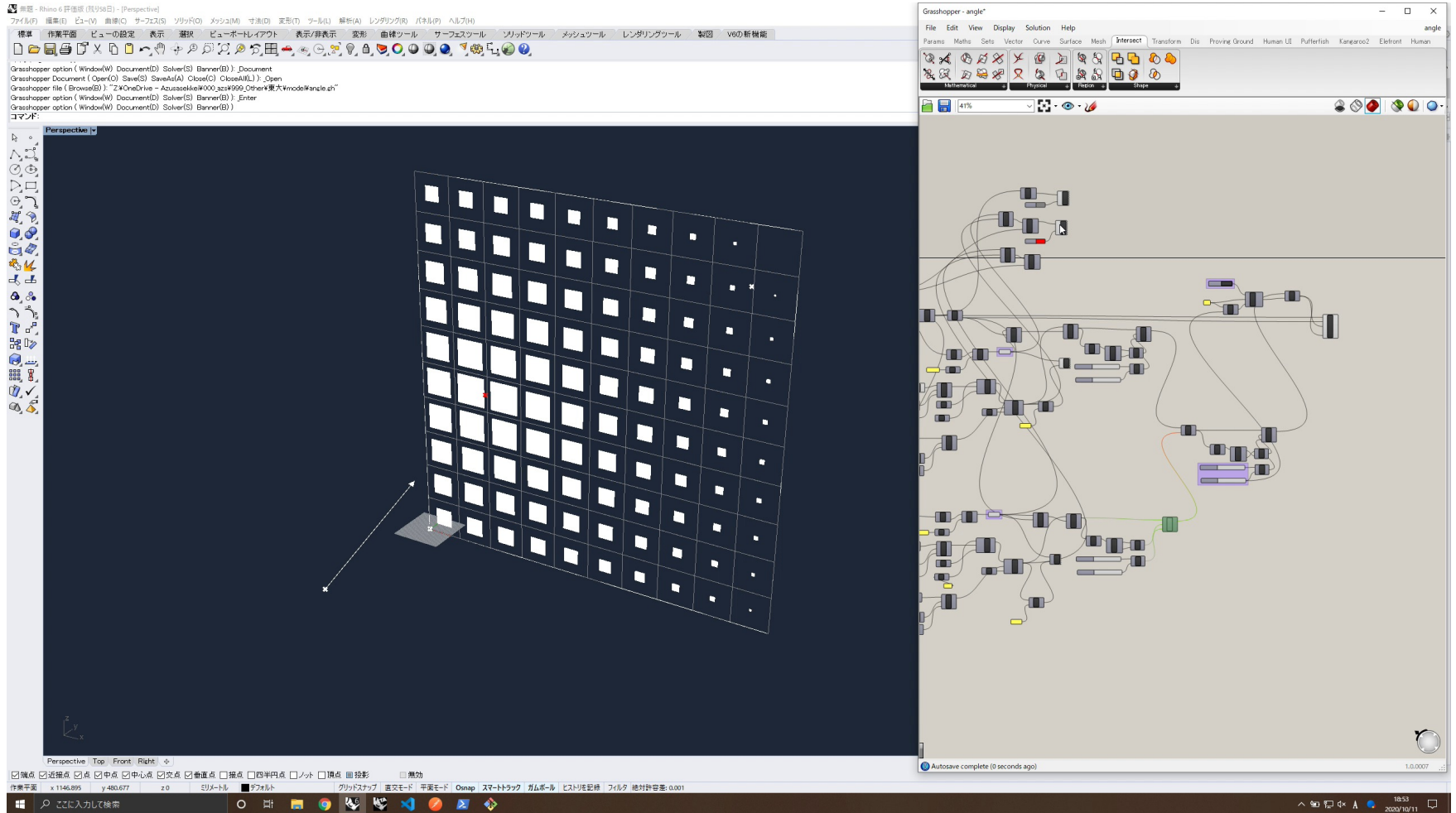


モーターの動作

- ・ 顔の向きおよび会話の大きさによって段階に分けて開閉を制御



センシングと開閉のイメージ



今後の展望・課題

- ・ 開閉機構が人の動きに即座に反応できるように、バネなどによって、瞬間的に動く機構の搭載
- ・ 開閉を操作する糸同士の間での摩擦で動作不良が生じるため、摩擦にも対応可能な工夫
- ・ マイクロ飛沫も防ぐことができるのか、スクリーンを使った飛沫解析が必要
- ・ 空気の換気が従来の衝立と比較して上手く行われるか
- ・ 布の貼付方法の工夫

まとめ

- ・従来のアクリル板の衝立では、会話時の声が聞こえない、空気の換気環境に問題があるなどの欠点がある。
- ・必要以上に人と人の距離を遮ることのない衝立を構築物とセンシングを用いて作成した。
- ・開閉機構の不具合や、布の貼付方法などの改善点が見つかった。
- ・飛沫感染や周辺の空気喚起の環境にどの程度の効果があるかなど実証実験が今後の課題となる。

ご清聴ありがとうございました