

おにのあかり

新領域創成科学研究科 修士1年
宮本・藤本・大霜・高岡・進藤・高橋

目次

1. コンセプト

2. 形状

- 全体形状の決定
- 部分形状の決定

3. センサー

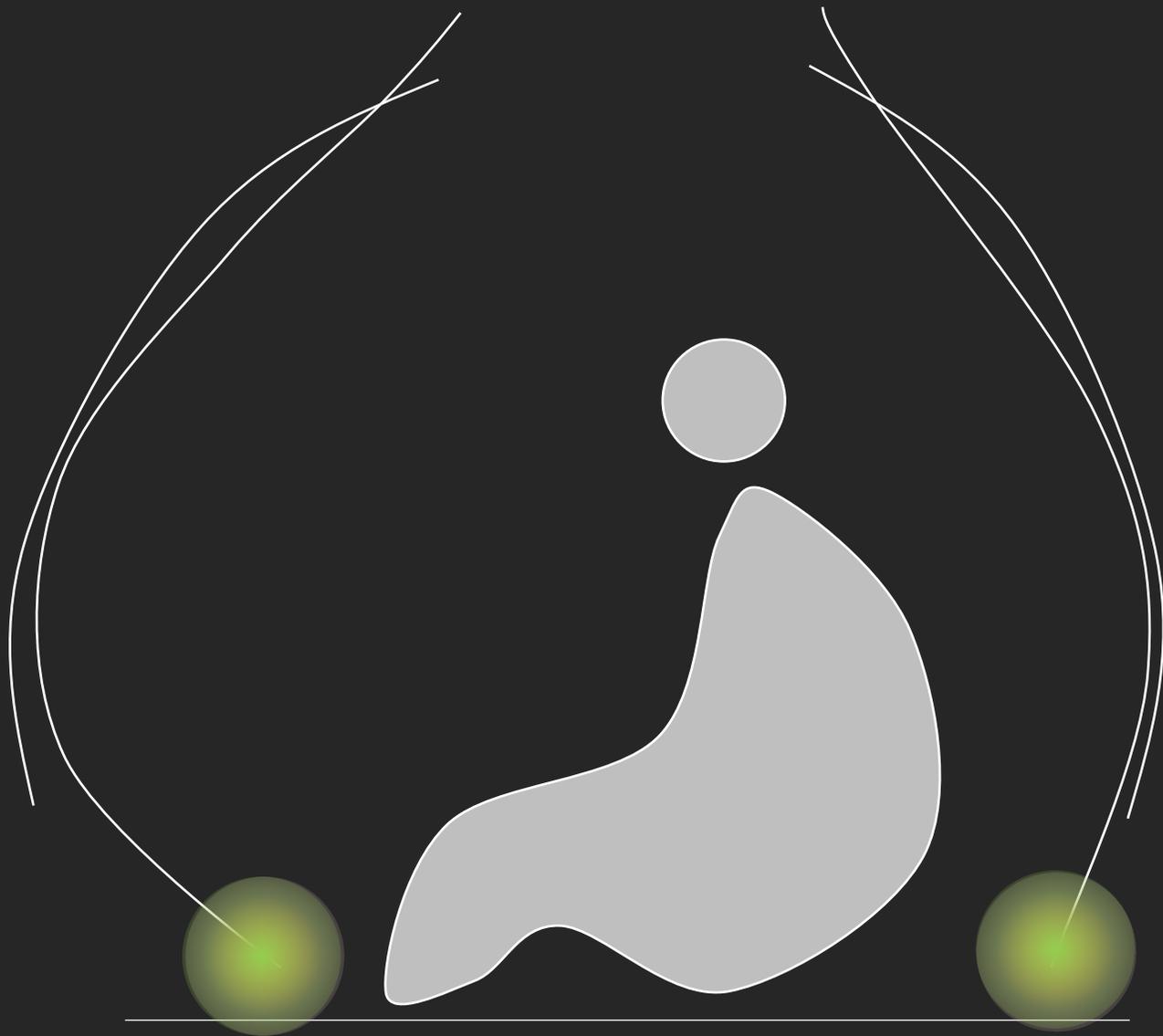
- クロスモーダル効果
- 心拍と光の呼応

4. まとめ

1. コンセプト

包み込む
+
呼応する

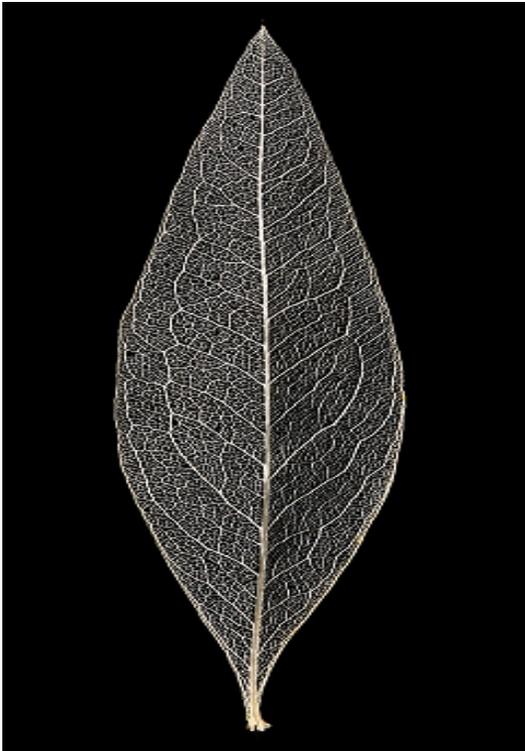
身体をリラックスさせる、自然さを感じさせる環境をつくる



2. 形状

葉の模様

- それぞれの部材：植物の葉のような外形
- 内側の模様：水や炎の流れのようなイメージ
- →構造的な強度と見た目のスペクトル

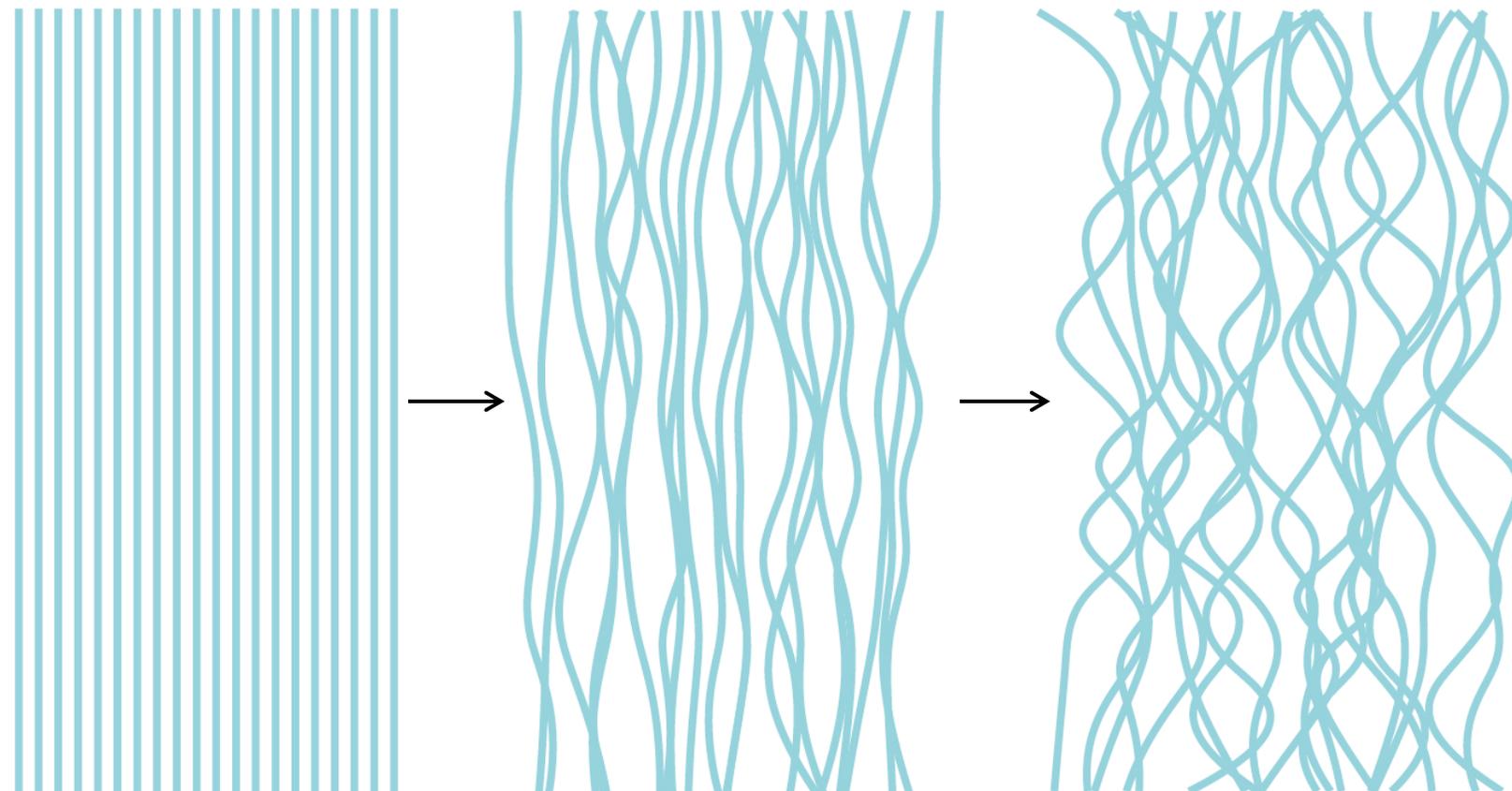


線をうねらせる

葉の様子は、細い線をうねらせるような形

うねらせるほど、

- ・線同士の交点が増えて強度が高くなる
- ・曲線的になり自然に近い見た目となる

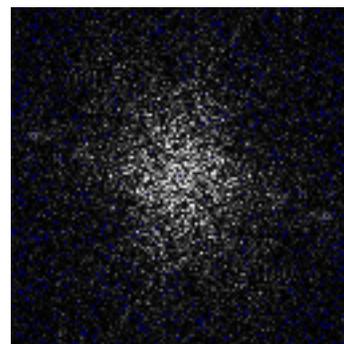
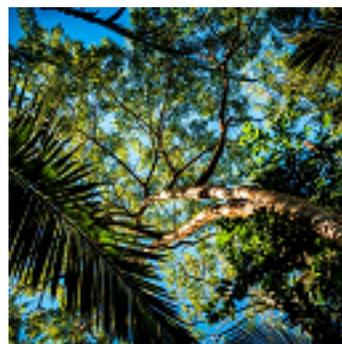
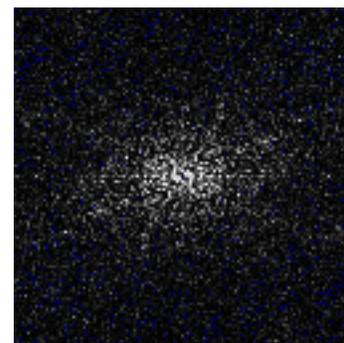
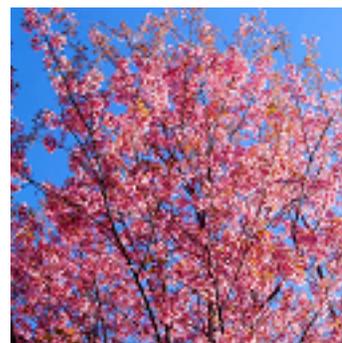
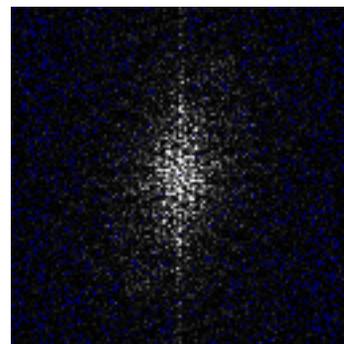
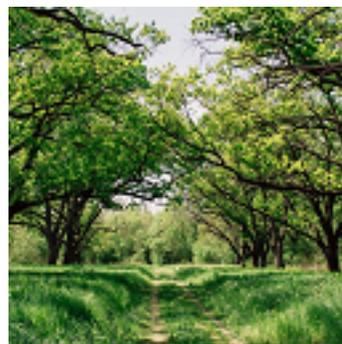


2次元スペクトル解析

景観の乱雑性や方向性を定量的に評価する手法に、2次元フーリエ変換がある。

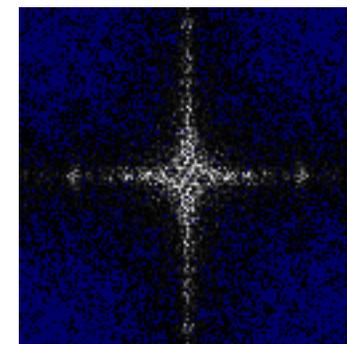
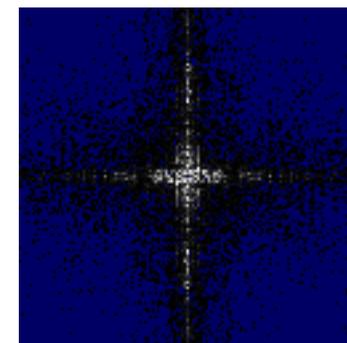
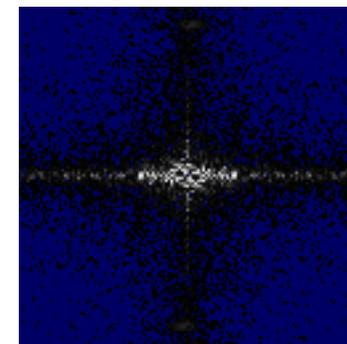
画像に2次元フーリエ変換を施すと、例のような2次元スペクトル画像が得られる。

森などの自然の景色はスペクトルが全方向に広がる傾向があるが、人工的な模様は特定の方向に強いスペクトルを持つ。



自然物

2次元スペクトル

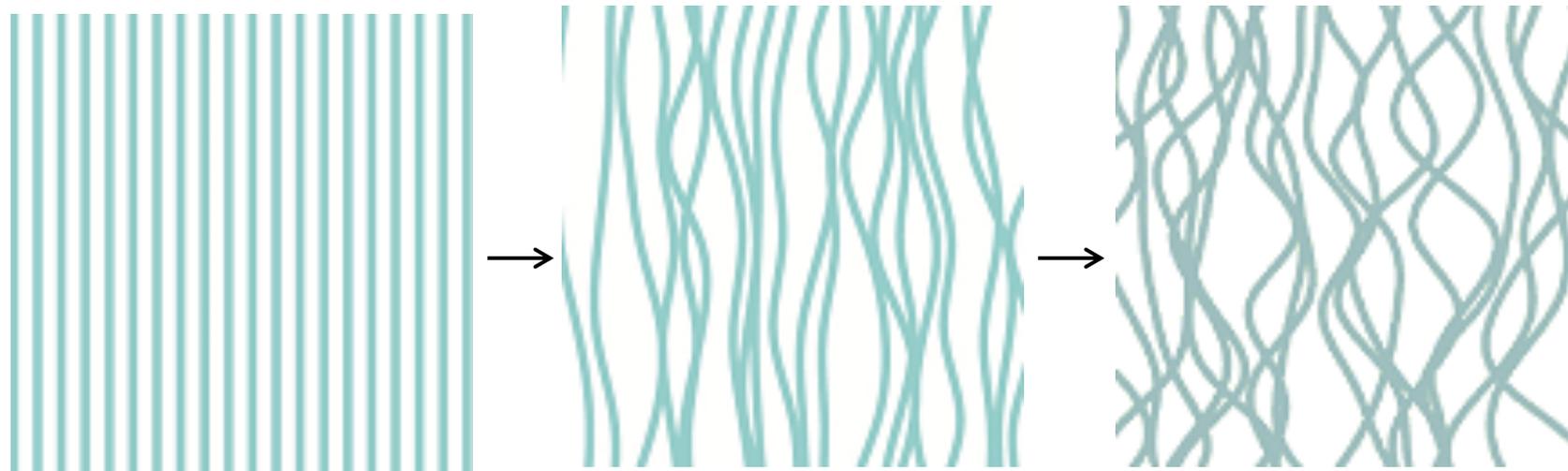


人工物

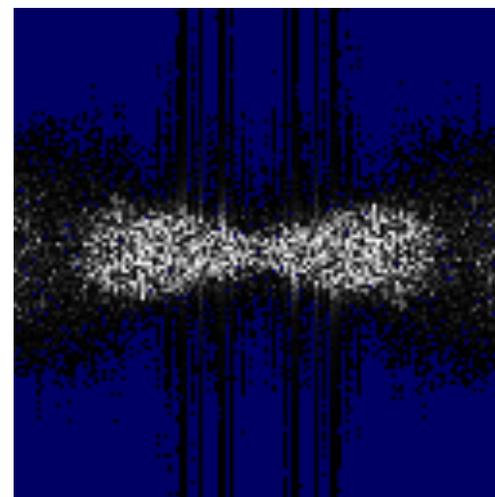
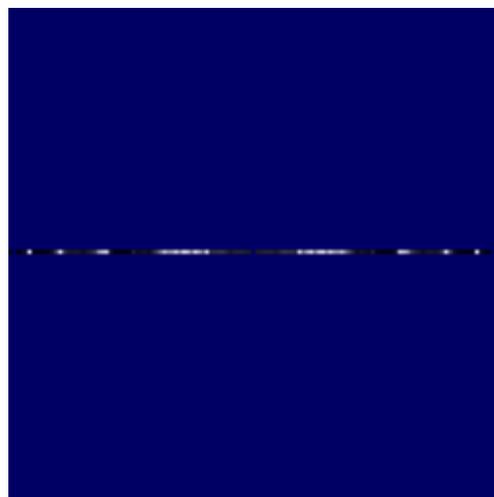
2次元スペクトル

模様の特クトル解析

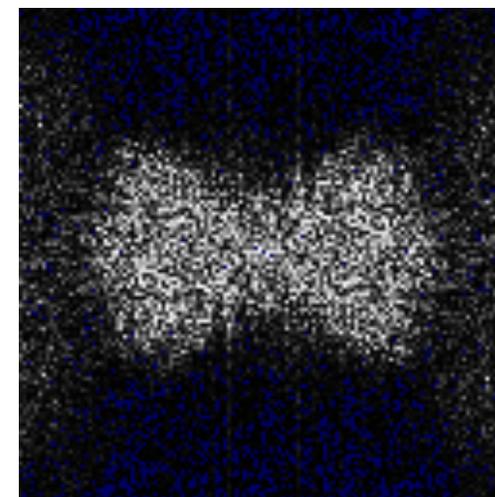
線をうねらせるほど、模様のスペクトルは森や自然のスペクトルに近づく



模様



2次元スペクトル

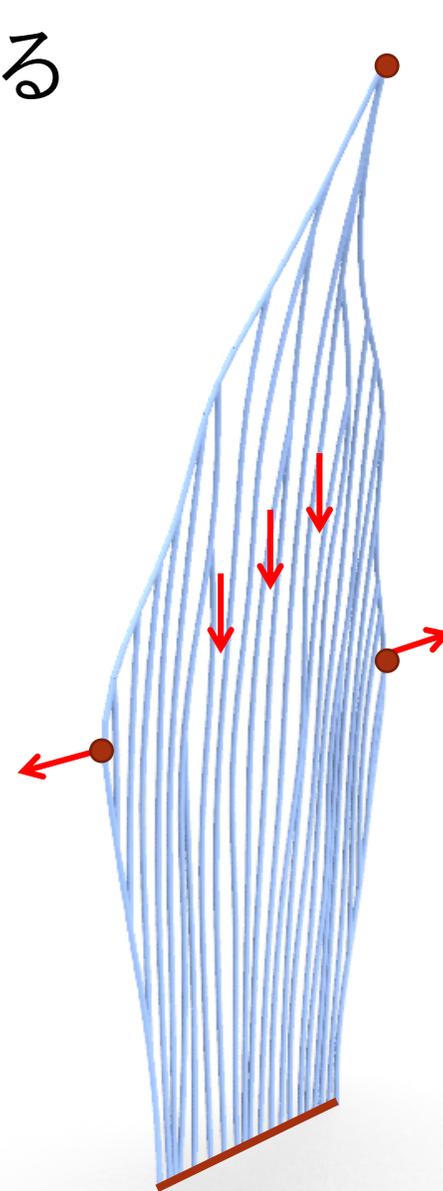


模様の構造的強度/うねらせる

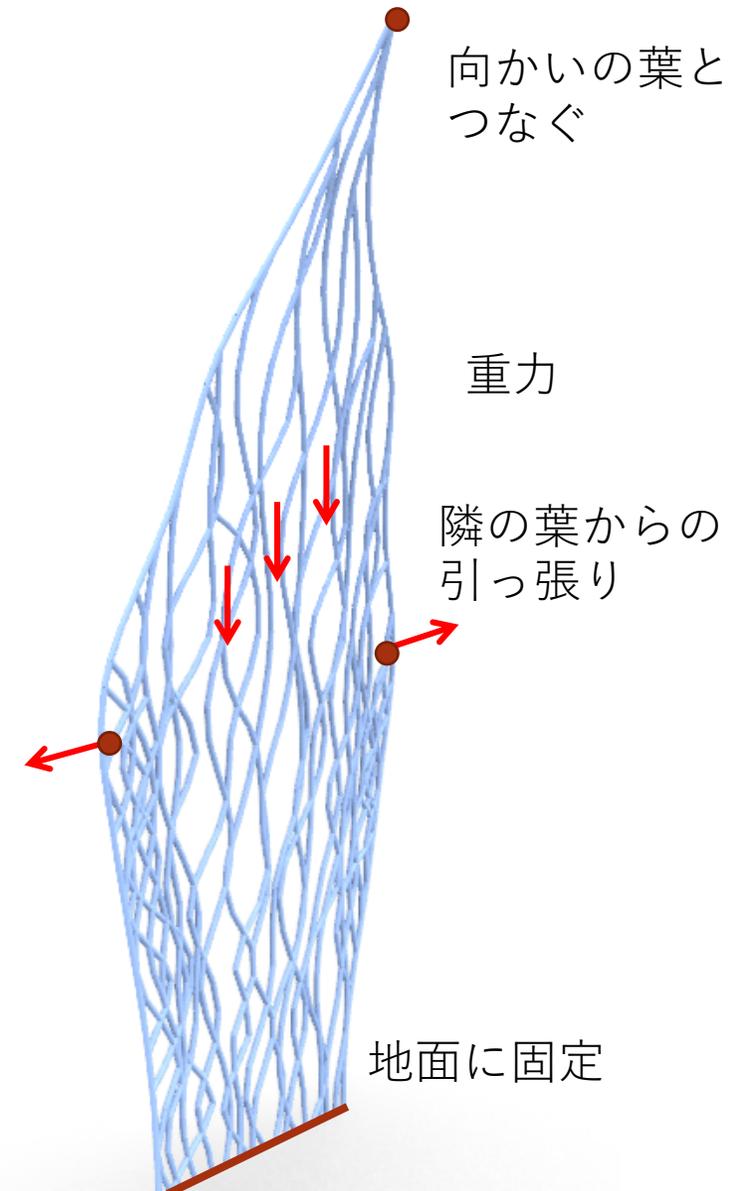
葉の形状をモデル化し
荷重をかけて力のかかり
方や変形を解析

線がまっすぐな模様と、
うねらせた模様を比較

まずは地面に固定する
葉を解析



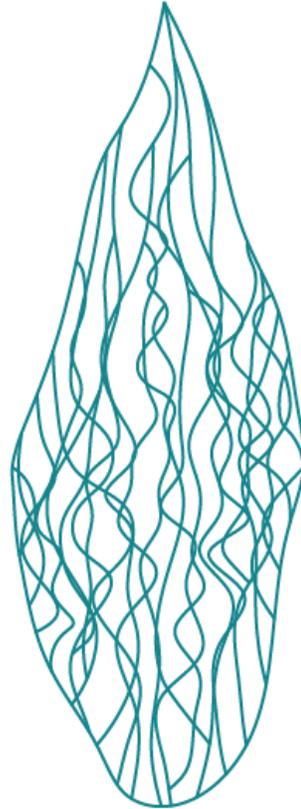
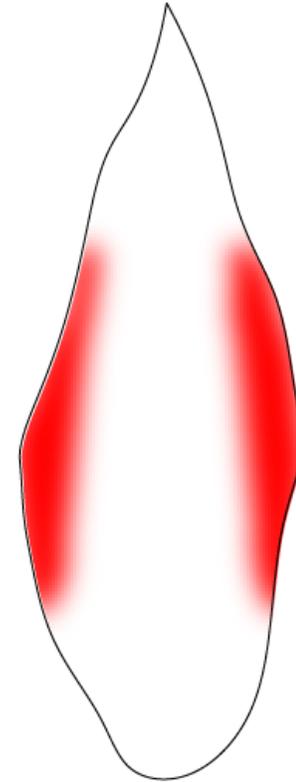
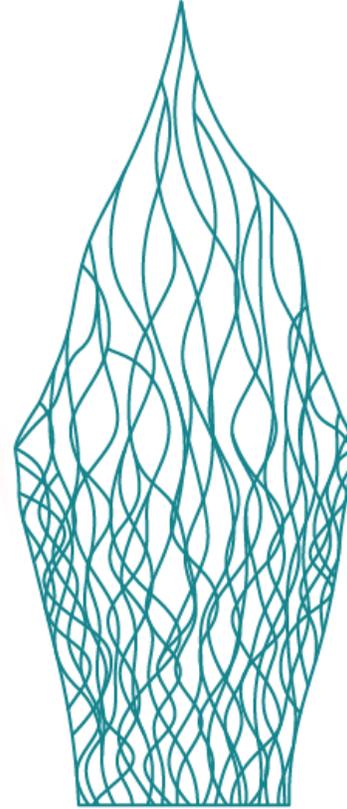
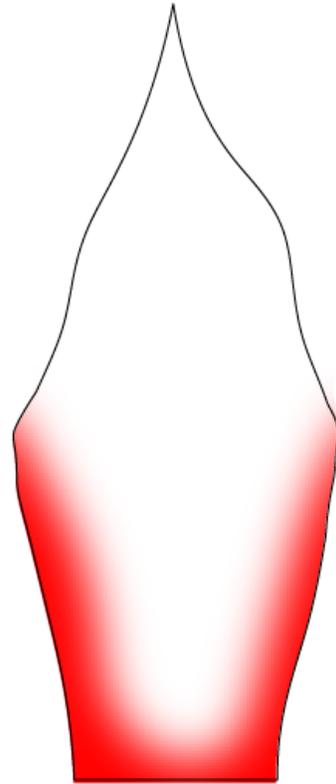
うねりなし



うねりあり

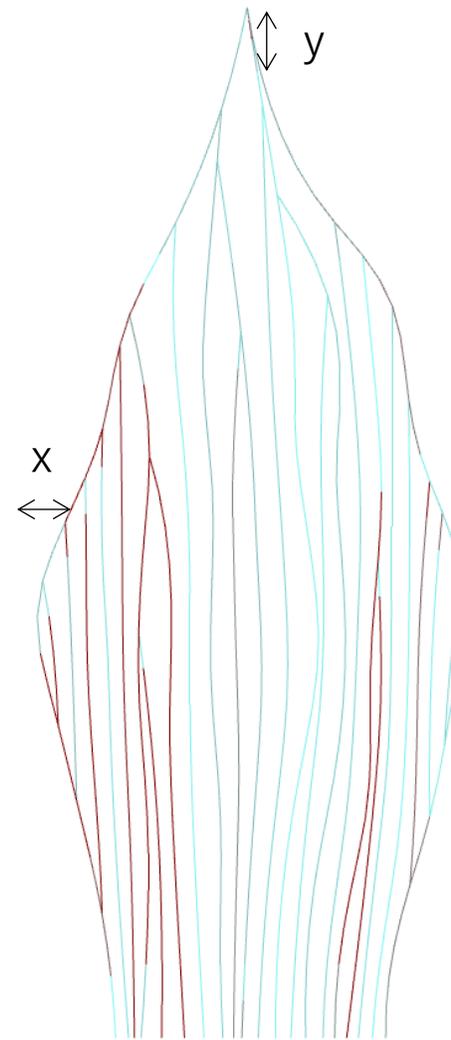
模様 of 構造的強度 / うねらせる

葉はそれぞれ強度が足りない部分の
うねりの密度を高くした

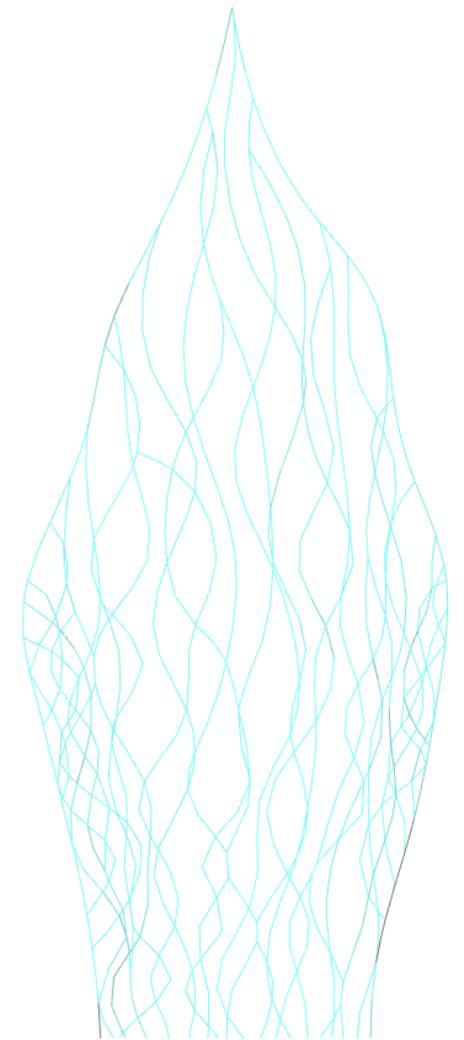


模様 of 構造的強度 / うねらせる

うねりなしは特に横向きの方に弱い
うねりありは強度が高く変位も少ない



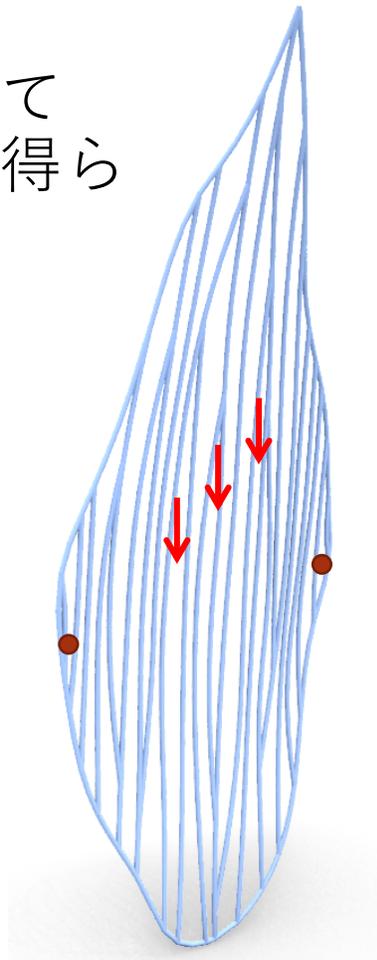
うねりなし
横方向変位x : 238.7mm
縦方向変位y : 9.7mm



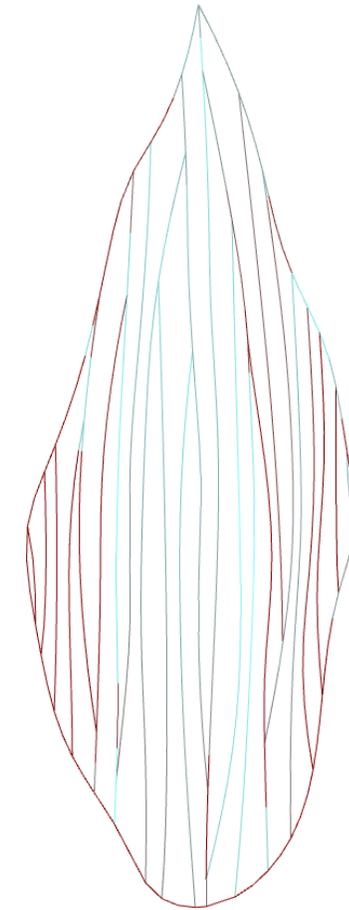
うねりあり
横方向変位x : 0.6mm
縦方向変位y : 9.3mm

模様 of 構造的強度 / うねらせる

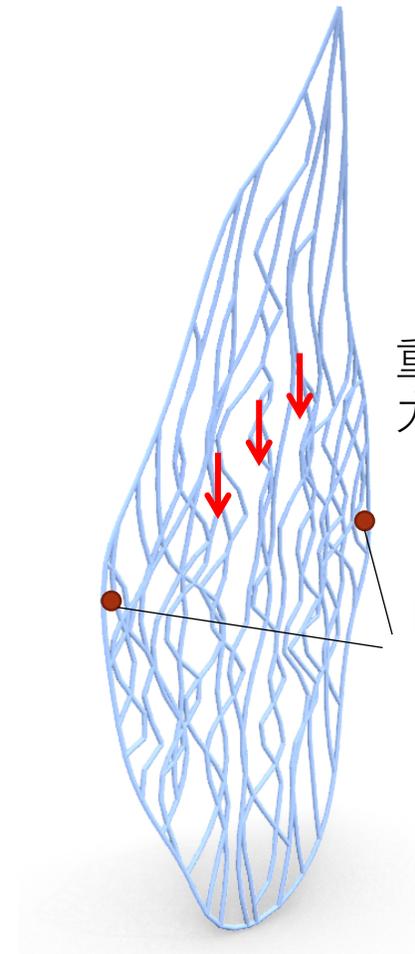
風で動く葉について
も、同様の結果が得ら
れた



うねりなし

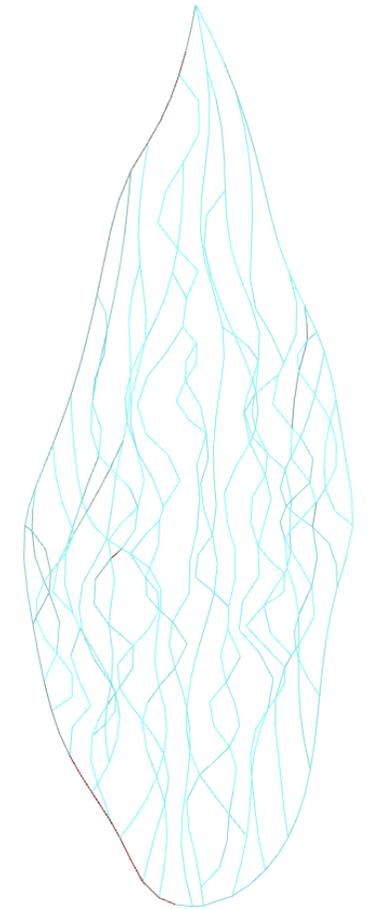


横方向変位x : 1.7mm
縦方向変位y : 7.9mm



うねりあり

重力

隣の葉に
ひっかける

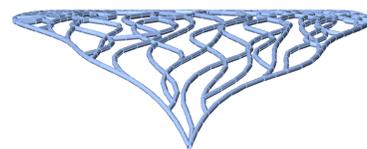
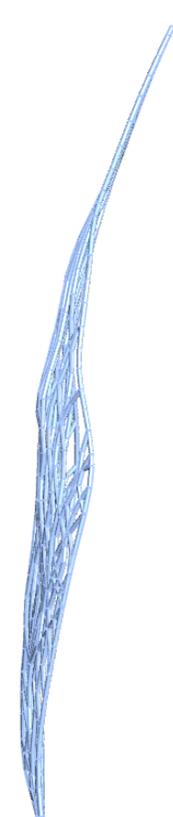
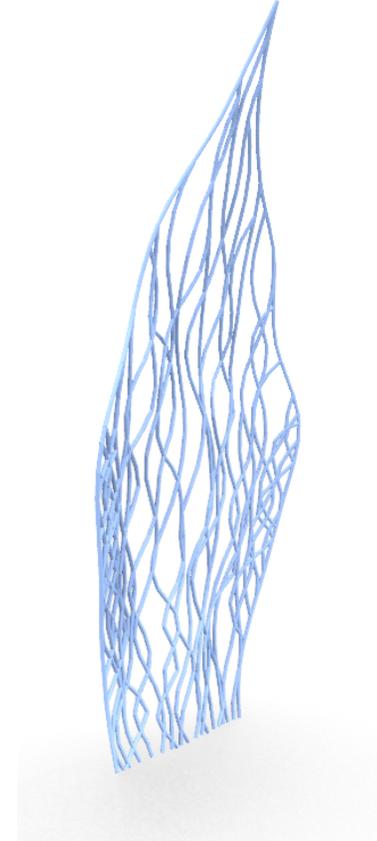
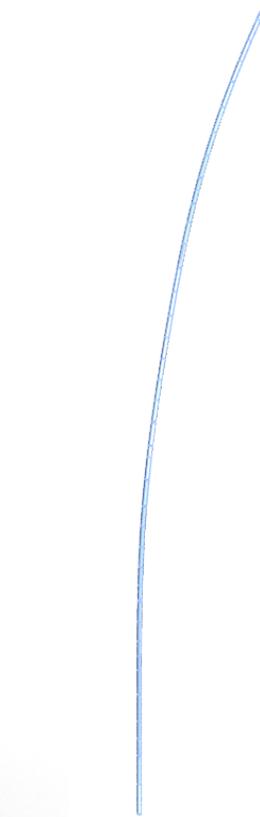
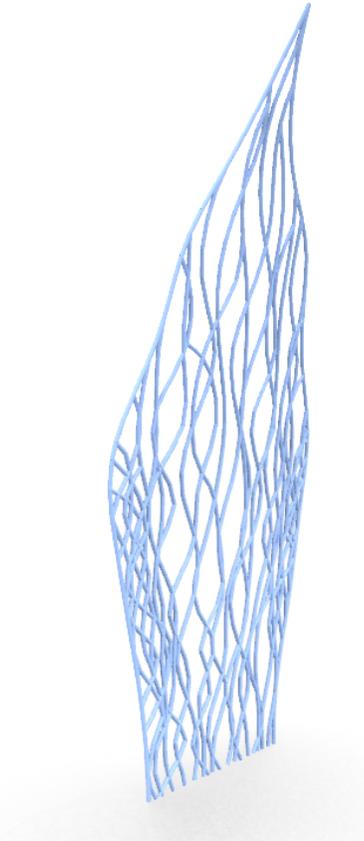
横方向変位x : 0.2mm
縦方向変位y : 6.2mm

模様 of 構造的強度/凹凸をつける

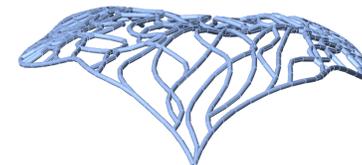
縦方向の強度を上げるために、ヒートガンでアクリル板を熱してから凹凸をつけた

まずは地面に固定する葉を解析

凹凸をつけることで重力による変形を抑えることができた



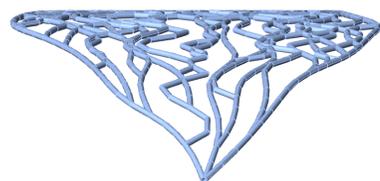
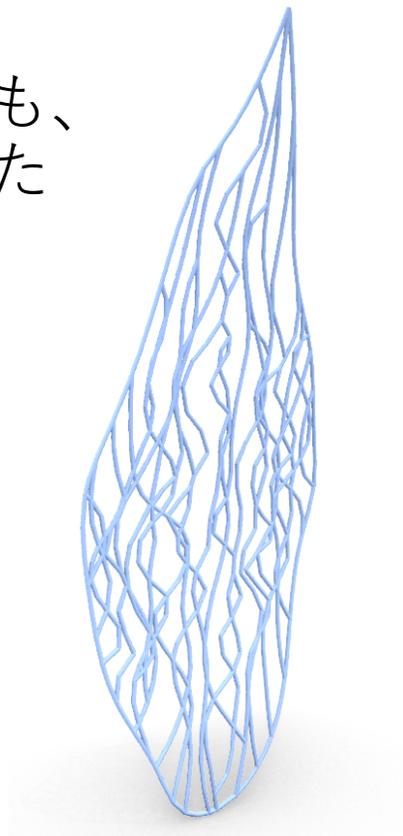
凹凸なし
縦方向変位y : 9.3mm



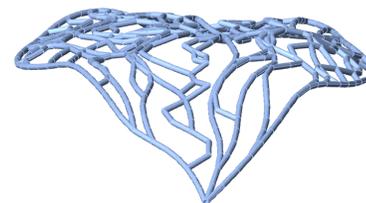
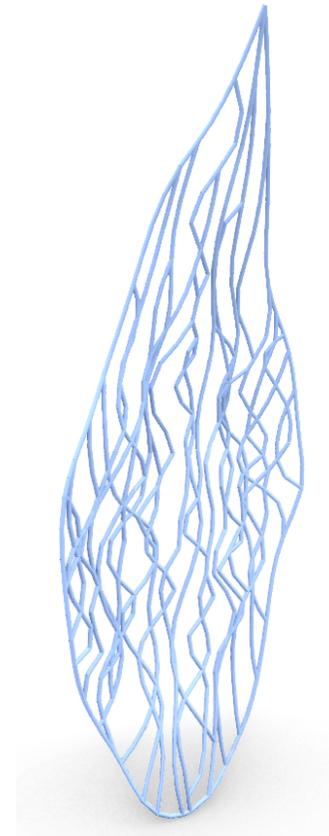
凹凸あり
縦方向変位y : 6.6mm

模様 of 構造的強度/凹凸をつける

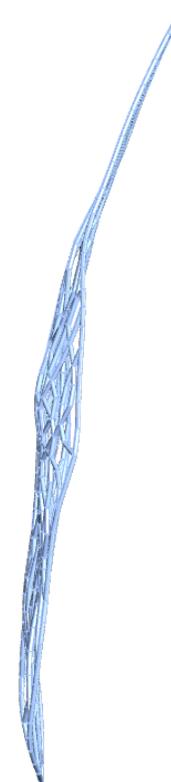
風で動く葉についても、
同様の結果が得られた



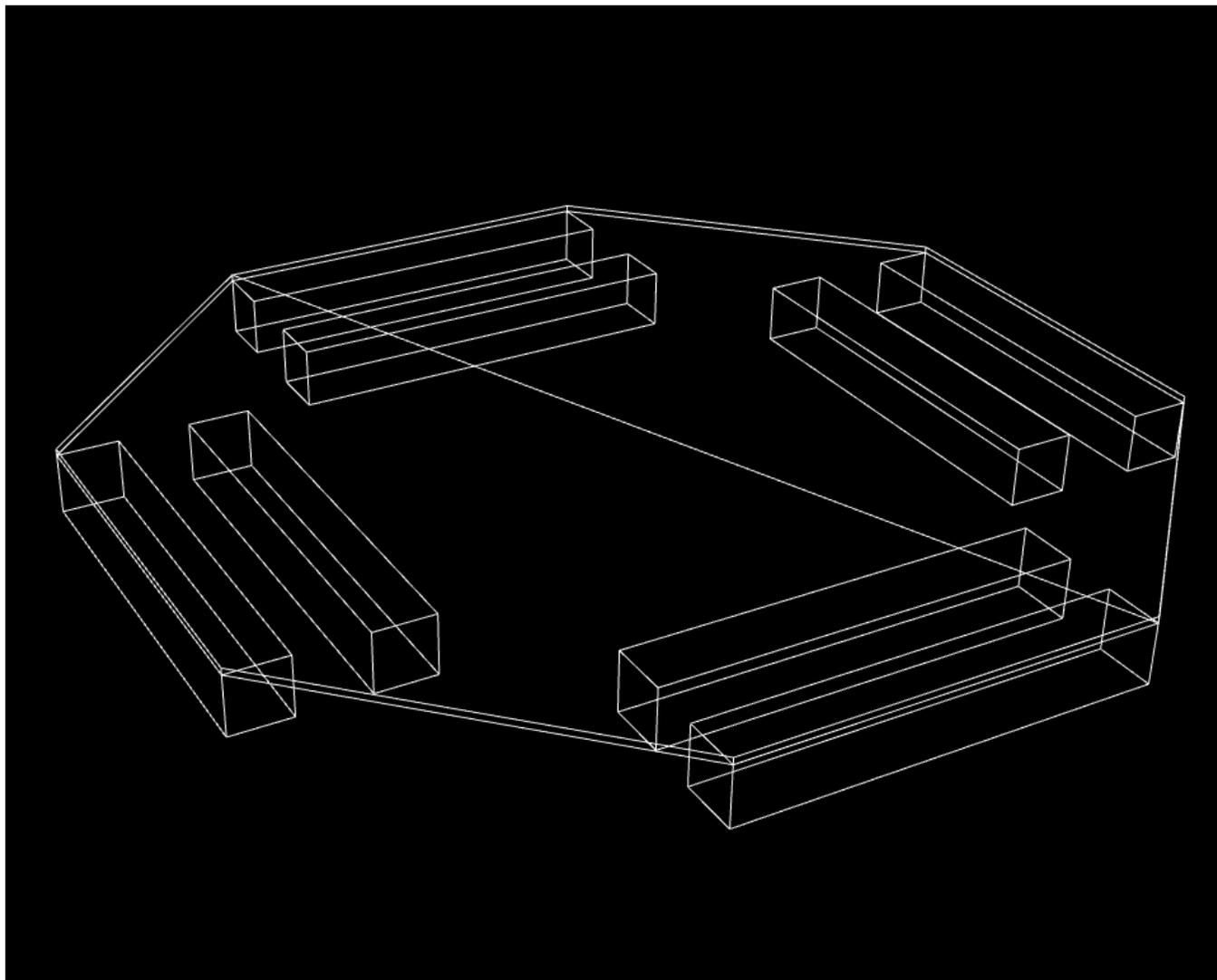
凹凸なし
縦方向変位 y : 6.2mm



凹凸あり
縦方向変位 y : 4.0mm



全体形状

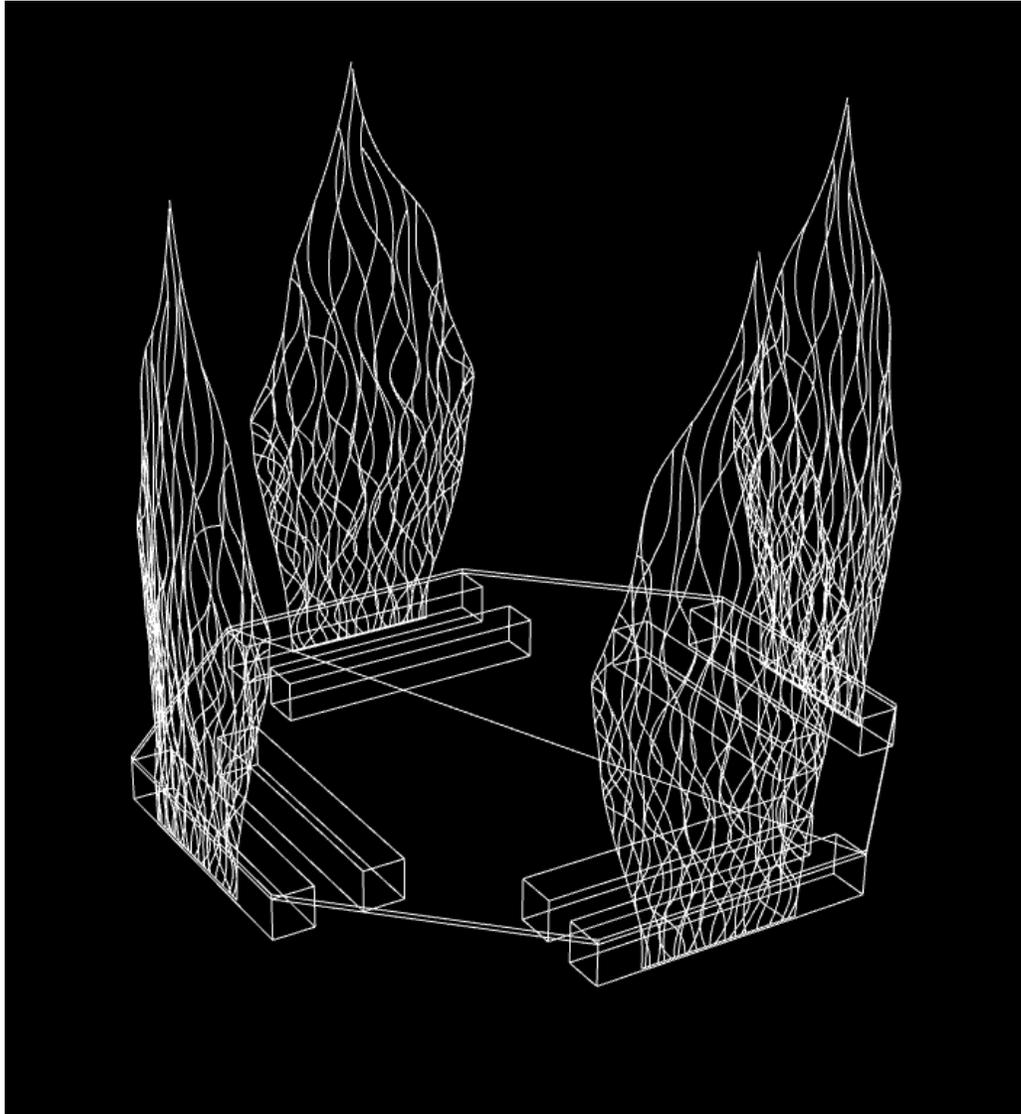


土台部分

- ・ 90角の角材に12mm厚の合板を乗せる（合板には布を巻く）
- ・ 今後の配線も考え固定なし



全体形状



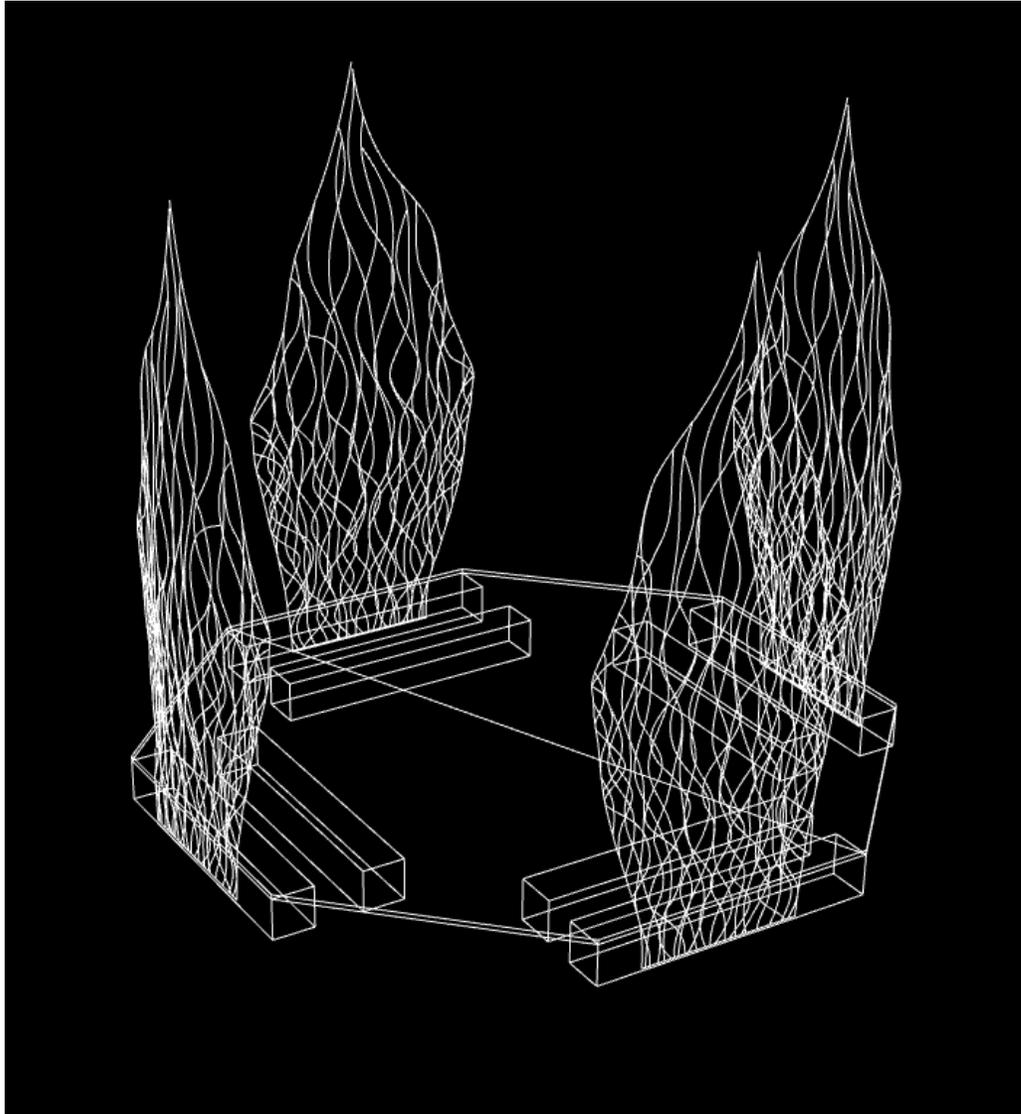
固定部材 (4枚)

- ・ 3mmアクリルを
レーザーカット

下：カット直後の部材
右：未加工でのしなり



全体形状

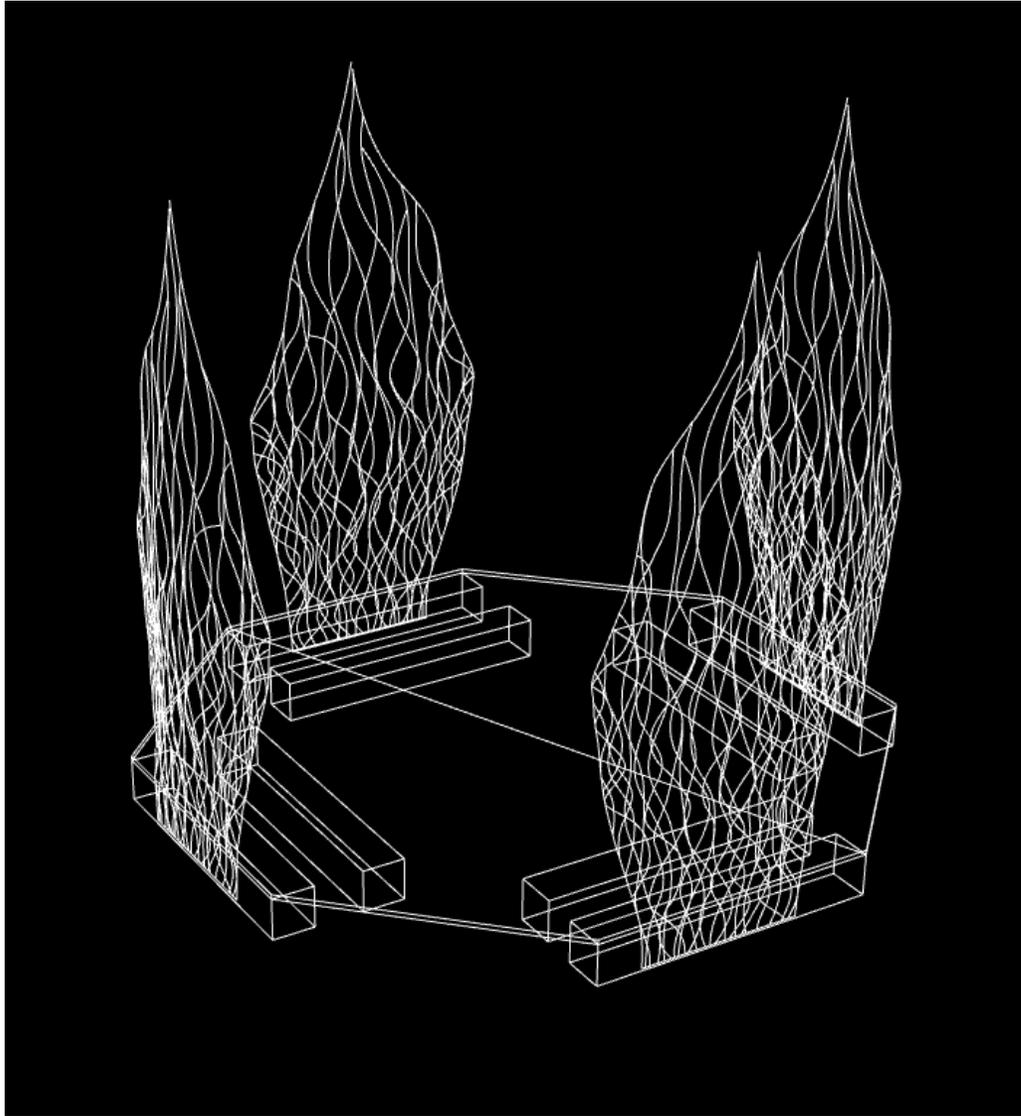


固定部材（4枚）

- ・ カットしたものをエンボス加工

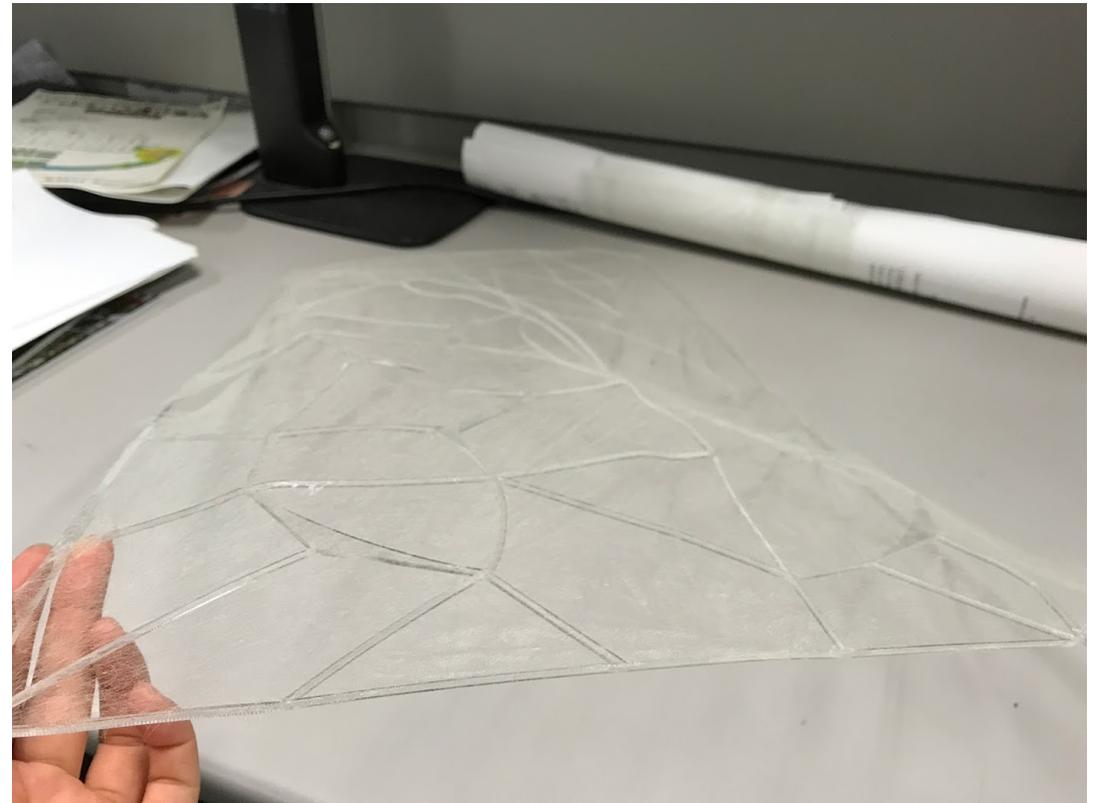


全体形状

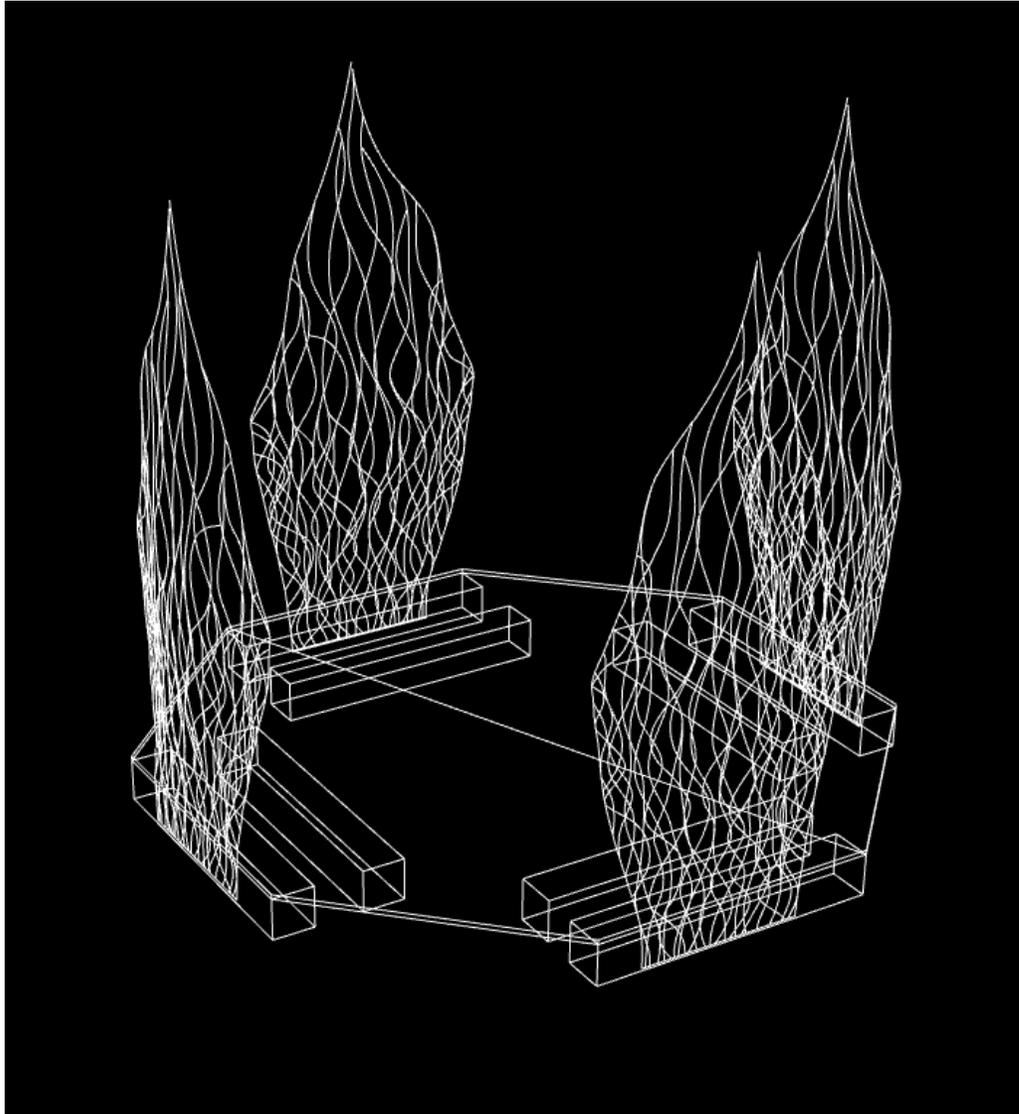


固定部材（4枚）

- ・ アクリルに世界最薄の和紙“ひだか和紙”を張る



全体形状

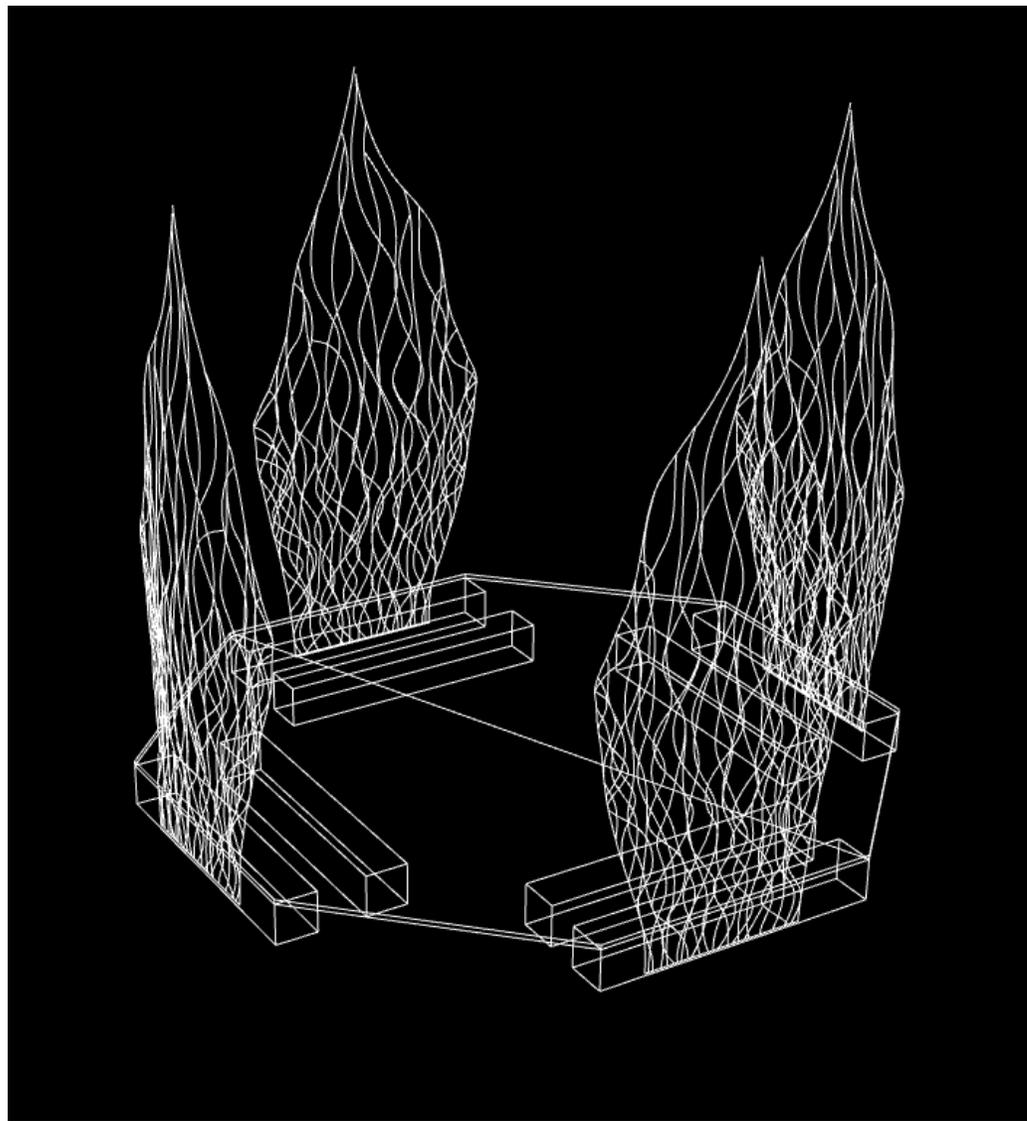


固定部材 (4枚)

- ・ 柱脚部分は3×5の穴をカット、土台部分の角材に固定



全体形状

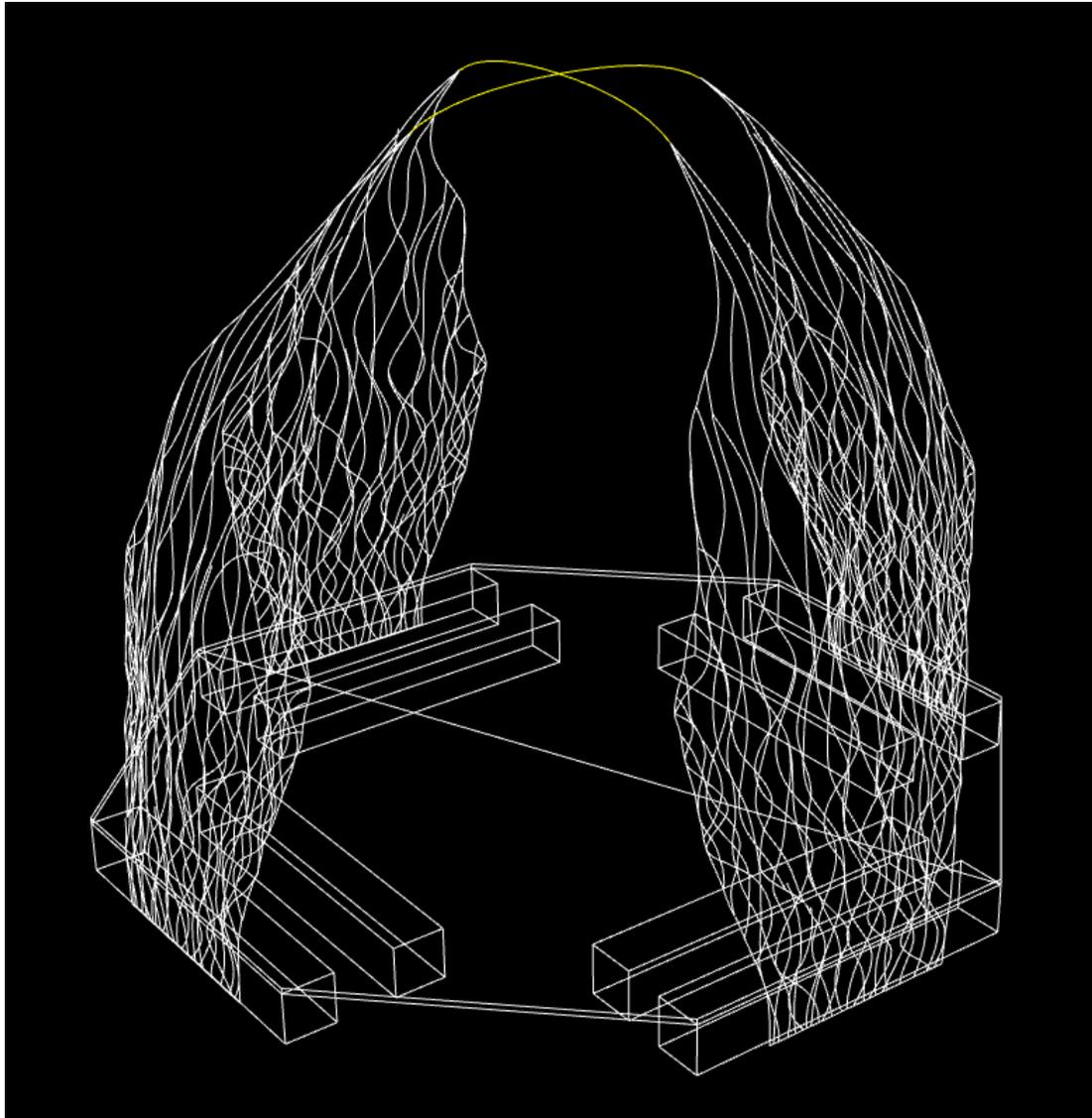


固定部材（4枚）

- ・ひとつの部材はそれ自身が自立する

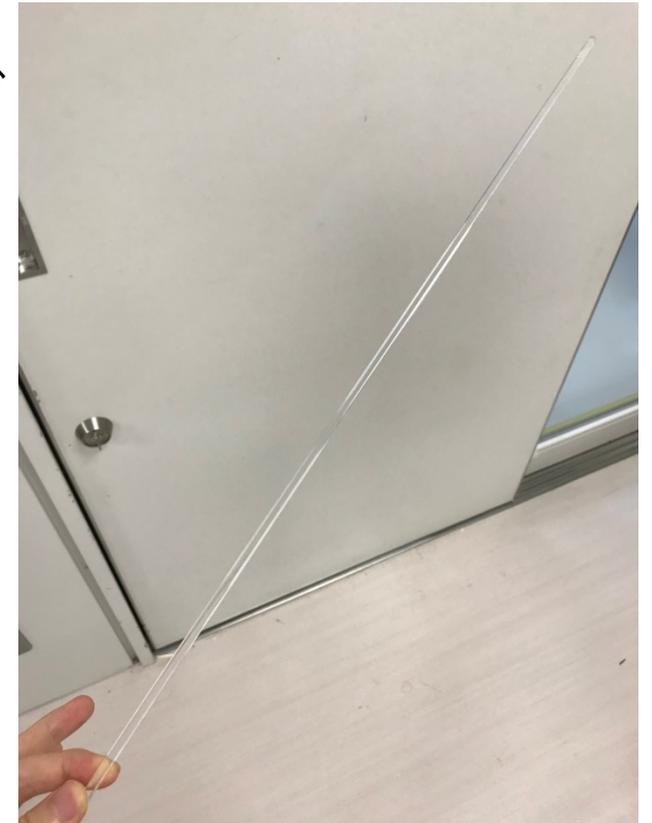


全体形状

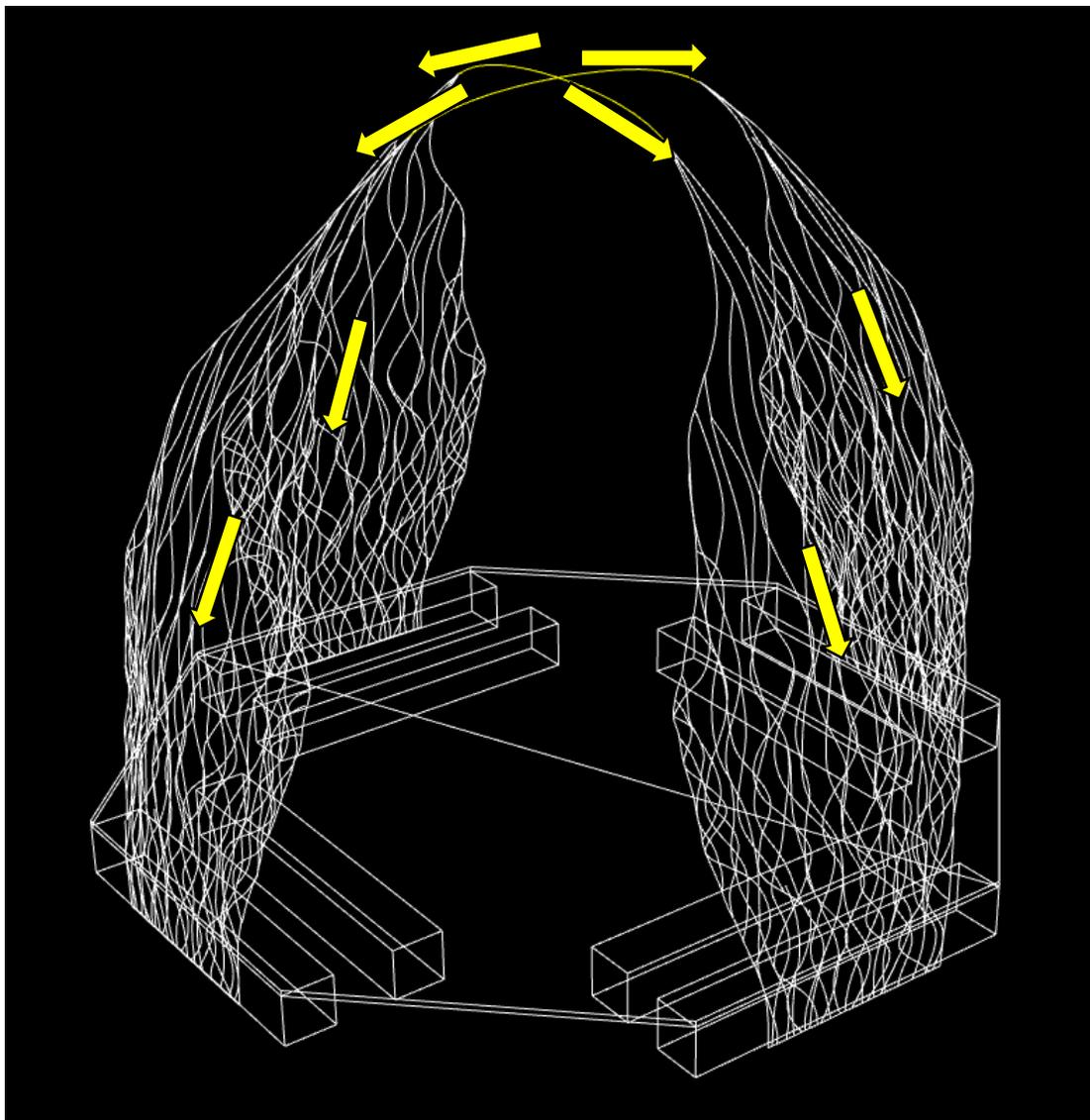


上部

- ・ アクリルのアーチを接合
- ・ 元はアクリル角材でヒートガンで加工



全体形状

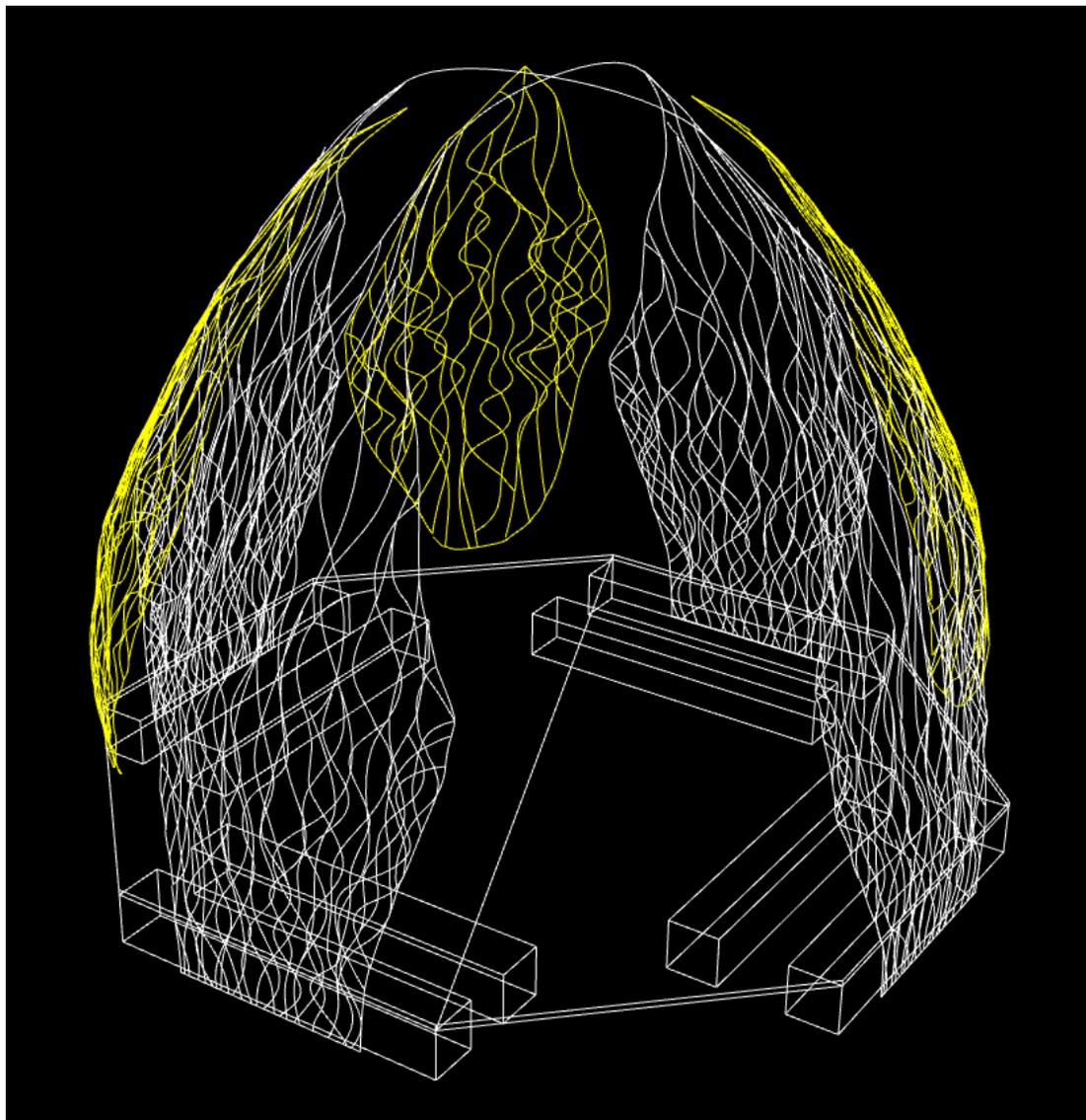


上部

- ・ アーチが固定部材の頂点を押す



全体形状

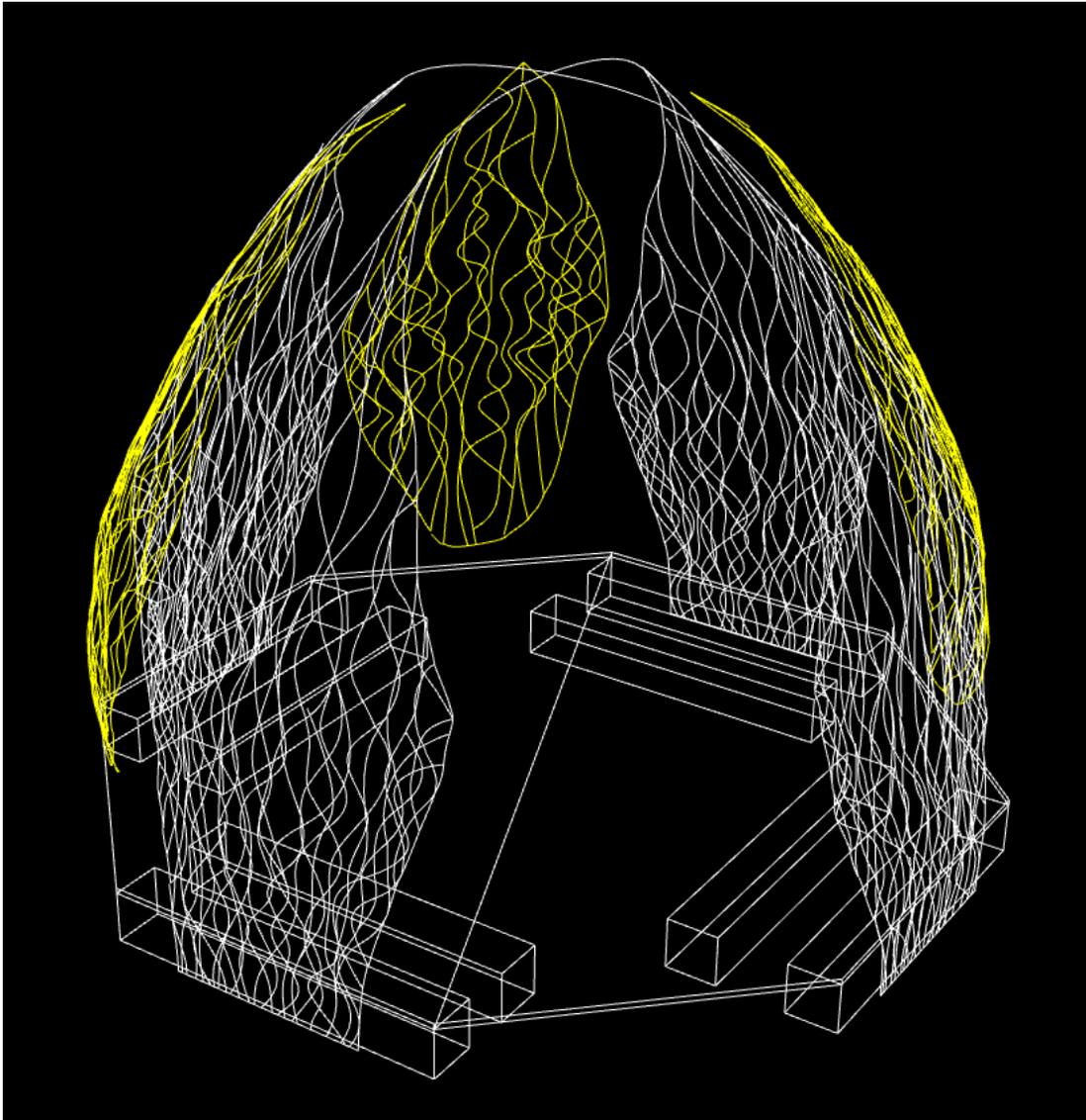


回転部材 (3枚)

- ・ 2mmアクリルをカット



全体形状

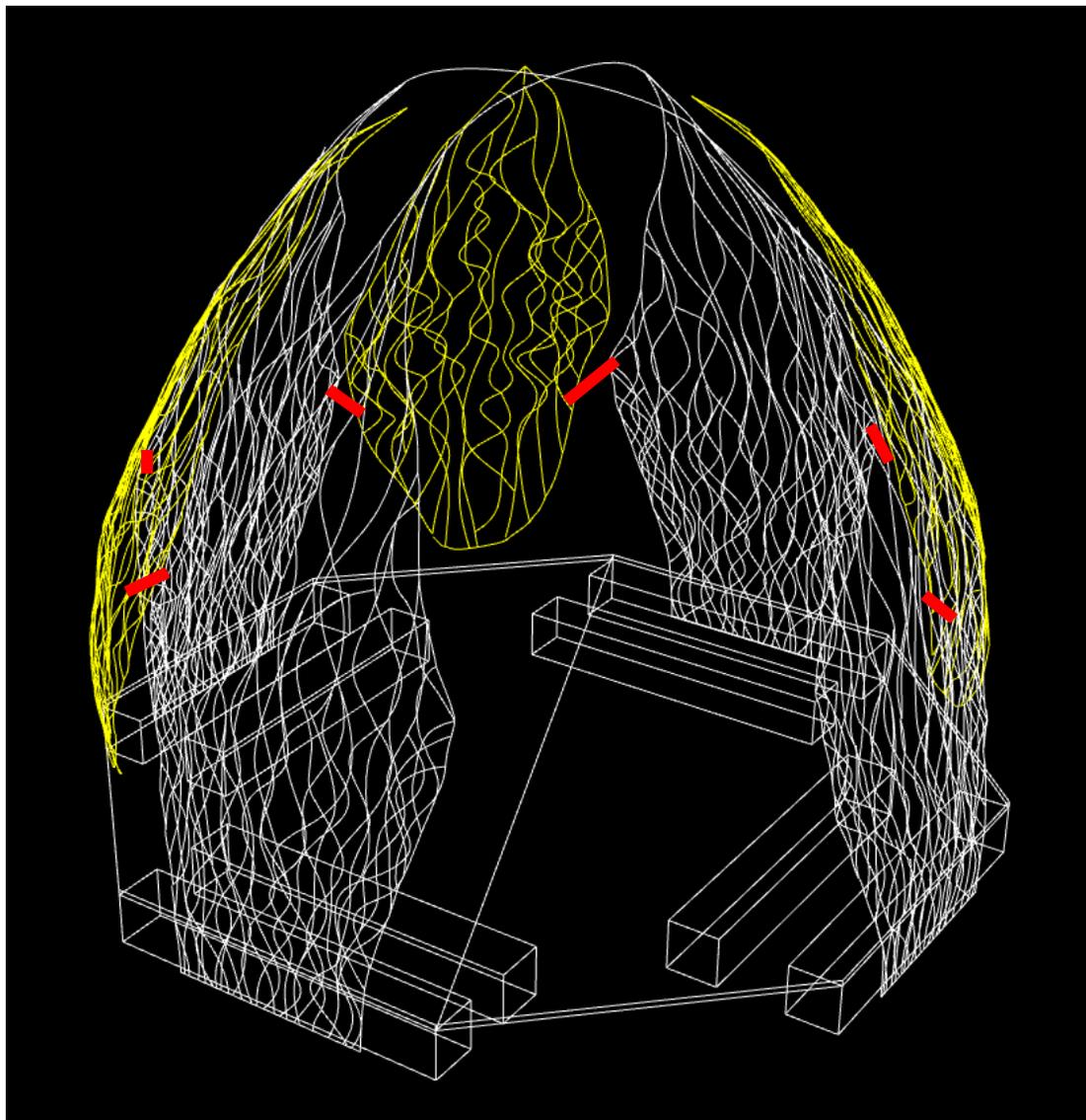


回転部材 (3枚)

- 同様にエンボス加工し、和紙を張る
→弱い水平方向の引張の剛性をあげる

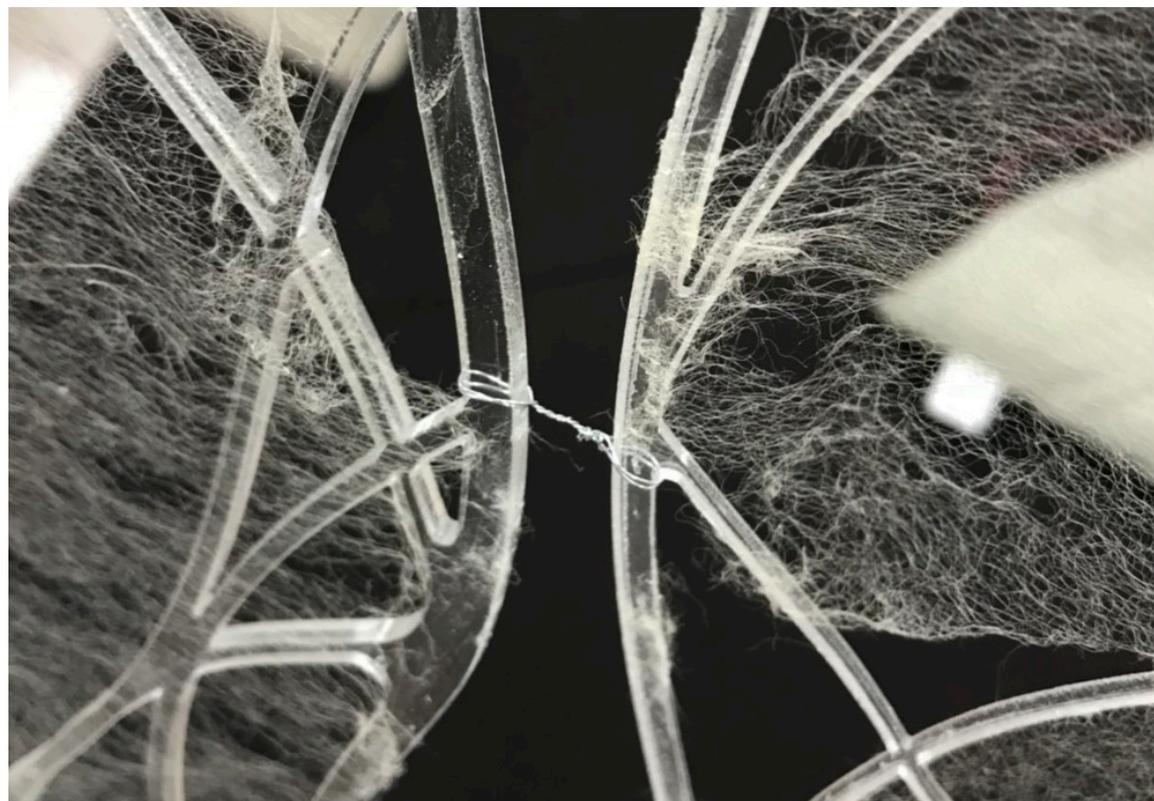


全体形状

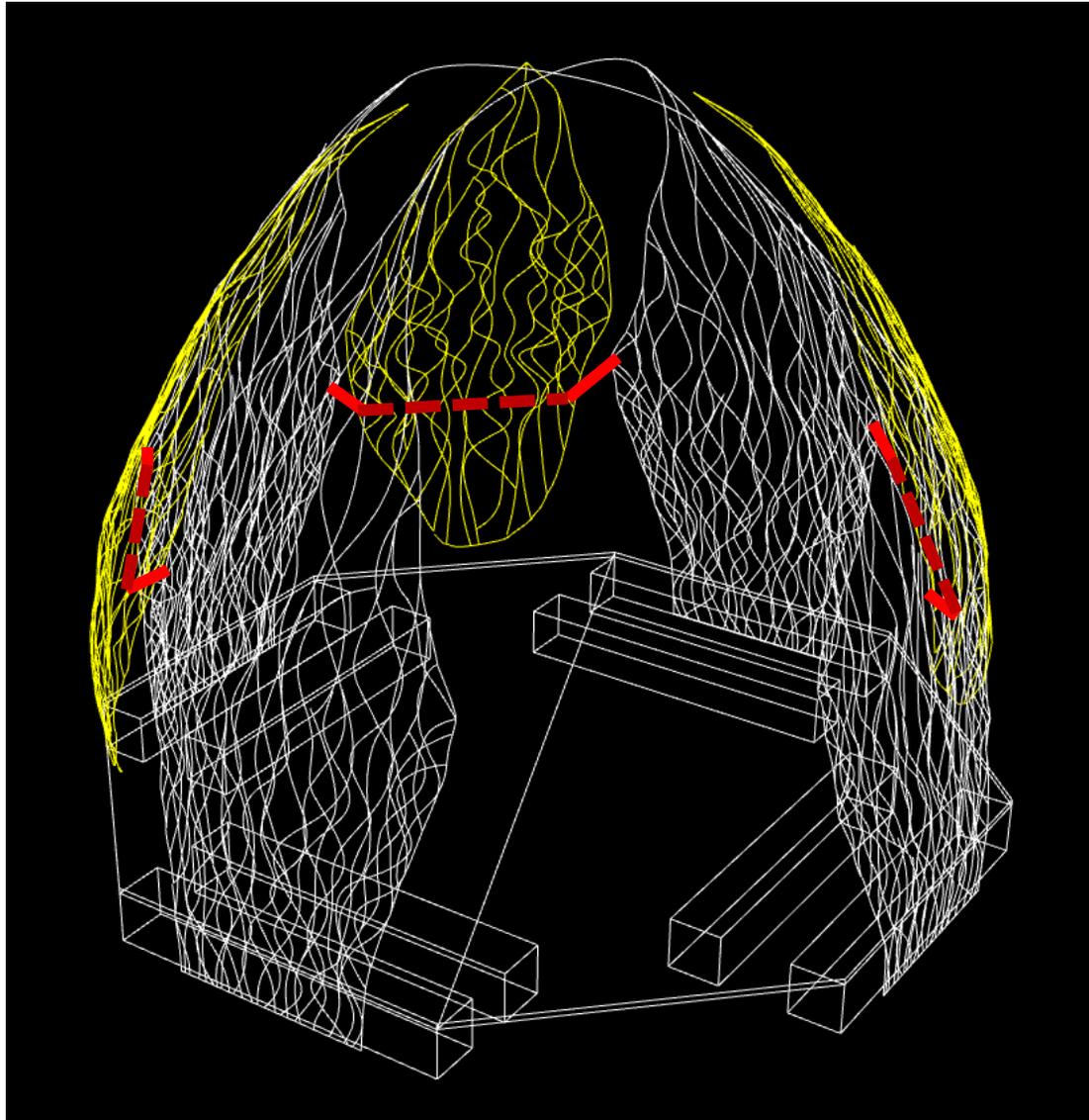


回転部材 (3枚)

- ・ 針金により固定部材・回転部材を接合



全体形状

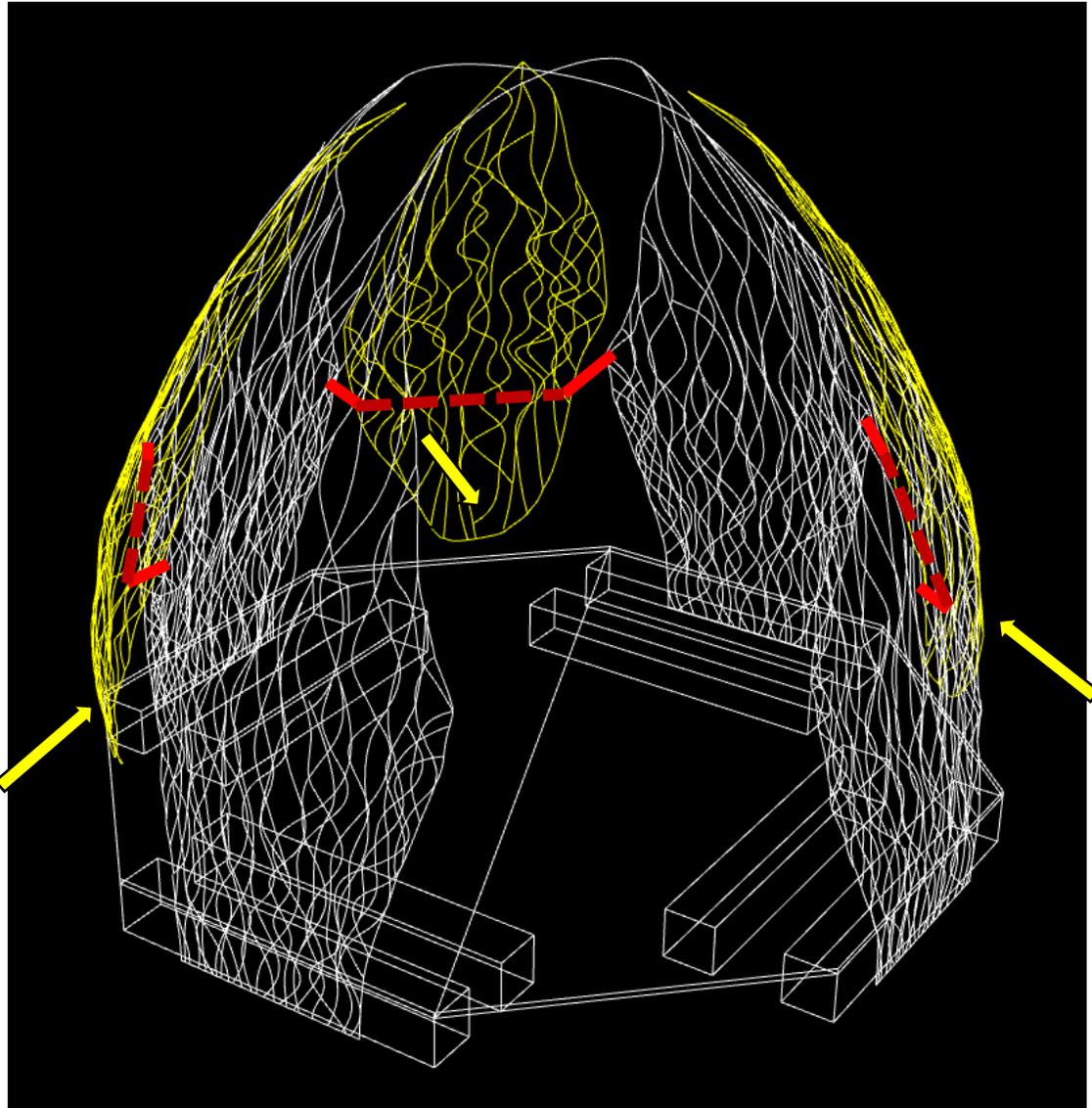


回転部材 (3枚)

- ・ 回転部材は二か所固定されるので、そこが軸となり風を受けて回転する

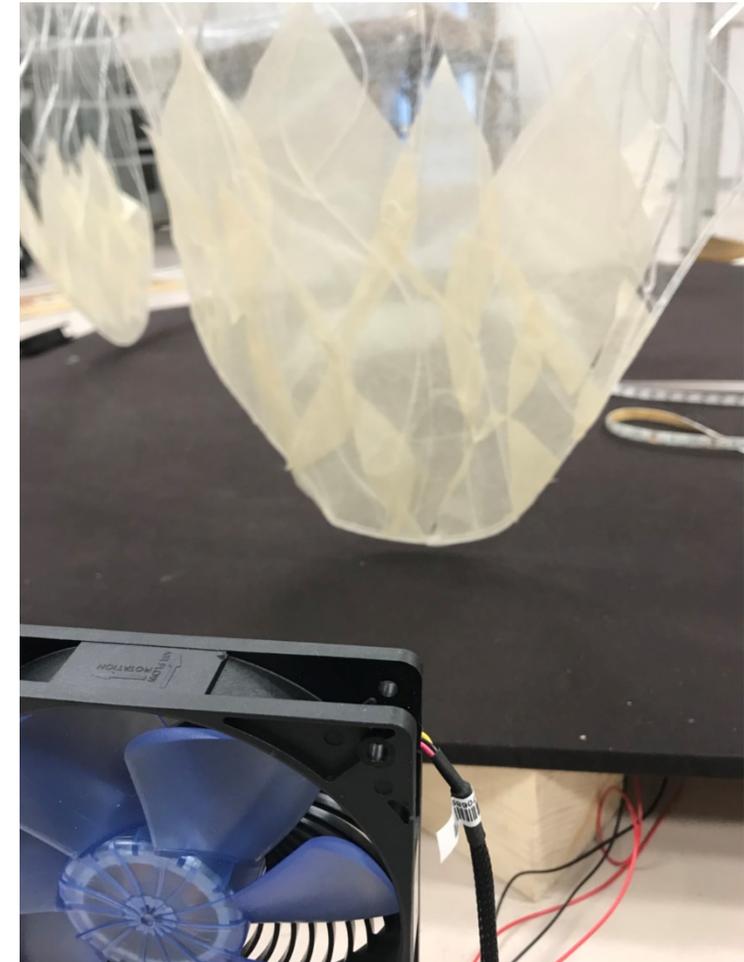


全体形状



回転部材 (3枚)

- ・ 風を受ける部分は和紙を重ねる



3. センサー

センシングによるアプローチ

1. クロスモーダル効果

人が感じない程度の風を当て、構造体を動かす。中に入っている人は風は殆ど感じないが、動いている構造体から視覚的に風を感じとることが出来る。不思議な感覚から人をリラックスさせることが出来るのではないかと考えた。

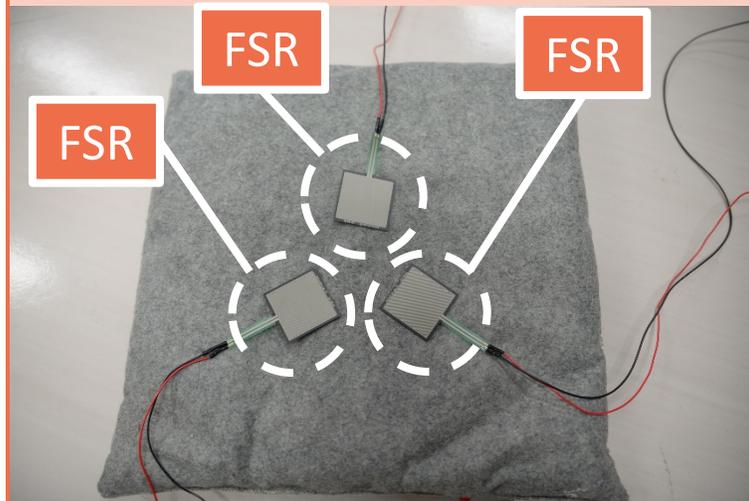
2. 心拍と光の呼応

心拍情報を光に変換することにより、自身の心拍状態を客観的に見ることが可能となり、リラックスする行動を誘発することが出来る

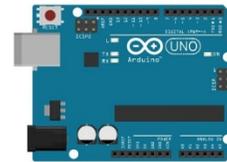
クロスモーダル効果：風によって揺れる機構

Input : pressure sensor

- 座布団に圧力センサー (FSR406) を3つ貼り付け、座布団のどの位置に圧力がかかっているかを検知



Arduino



- FSRの値に閾値を設け、その値と比較した大小で fan を on/off 制御を用いて制御を行う
- fan の出力はフル出力 or 0

Output : fan

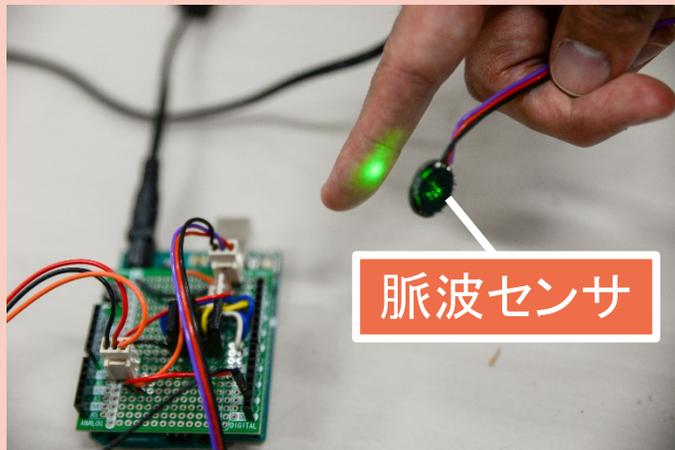
- 羽を無音で動かすために、PC冷却用のファンを使用
- 土台は3Dプリンタで作成



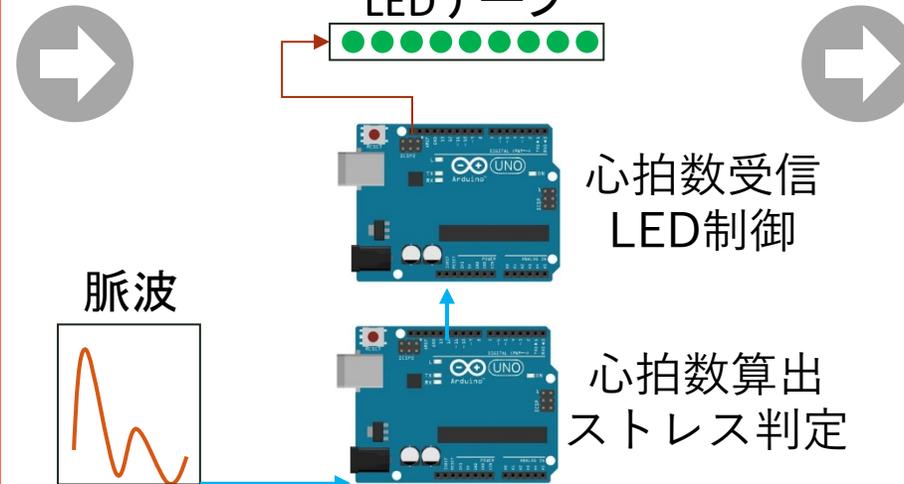
心拍と光の呼応：ストレス状態のセンシング

Input: Plus Sensor

- 人差し指に緑色光を照射し、反射光から血流量の変化（脈波）を計測
- 脈波のピークの間隔から心拍数を算出



Arduino



- Arduinoに脈波センサを接続し、心拍数を算出
- 心拍数が閾値を超えているか否かを判定し、LED制御用Arduinoに送信

Output: LED

- 心拍数の高低に応じて、ストレス状態を判断
- 高ストレス状態の場合はオレンジ、リラックス状態の場合はグリーンで構造体を照らす



4. まとめ

反省点

- 自立する部材のエンボス形状を最適に形づくるのが難しかった。自立し、かつ浮いている部材を支えるだけの強さになかなかたどり着かなかった。
(大霜)
- 各部材の重さと構造的強度についてのフィードバックをもう少し繰り返せば、より軽く強い部材ができたかもしれない。(宮本)
- 風を受ける部分をもっと自然に見せたかった。(藤本)
- 風を受けやすい形状が他にあったはず。(高岡)

終