

# クラドニ図形

～音によって砂はどのような模様を描くか～

宮城県仙台第三高等学校

02班

# 背景

クラドニ図形とは...

エルンスト・クラドニが発見した

音の波を**実体化**したもの

1.背景

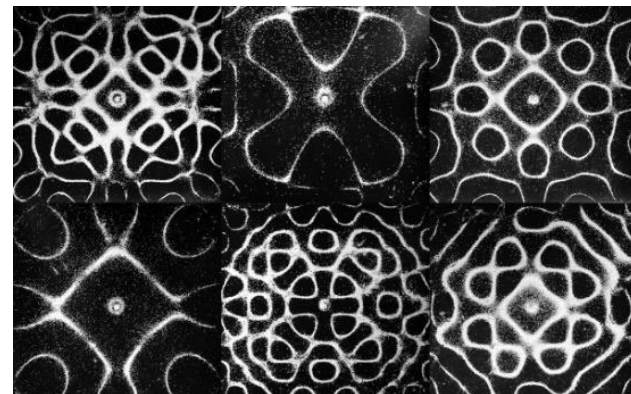
2.目的

3.方法

4.結果

5.考察

6.展望



# 背景

1.背景

2.目的

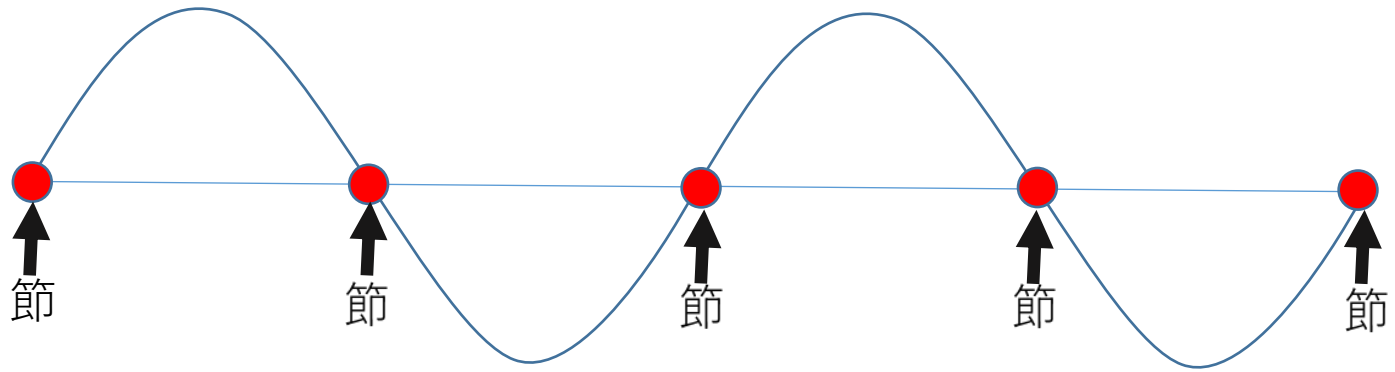
3.方法

4.結果

5.考察

6.展望

仕組みとしては...

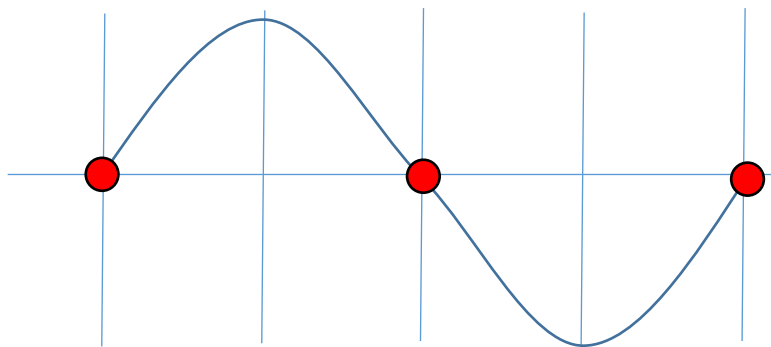


節に砂が集まって図形ができる

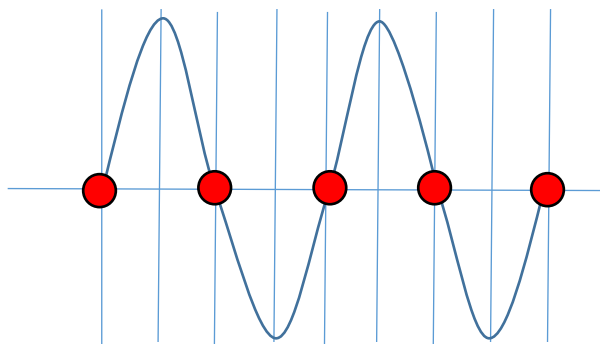
# 背景

振動数が変われば、図形も変わる

ex) 600Hz



ex) 1300Hz



1.背景

2.目的

3.方法

4.結果

5.考察

6.展望

# 目的

1.背景

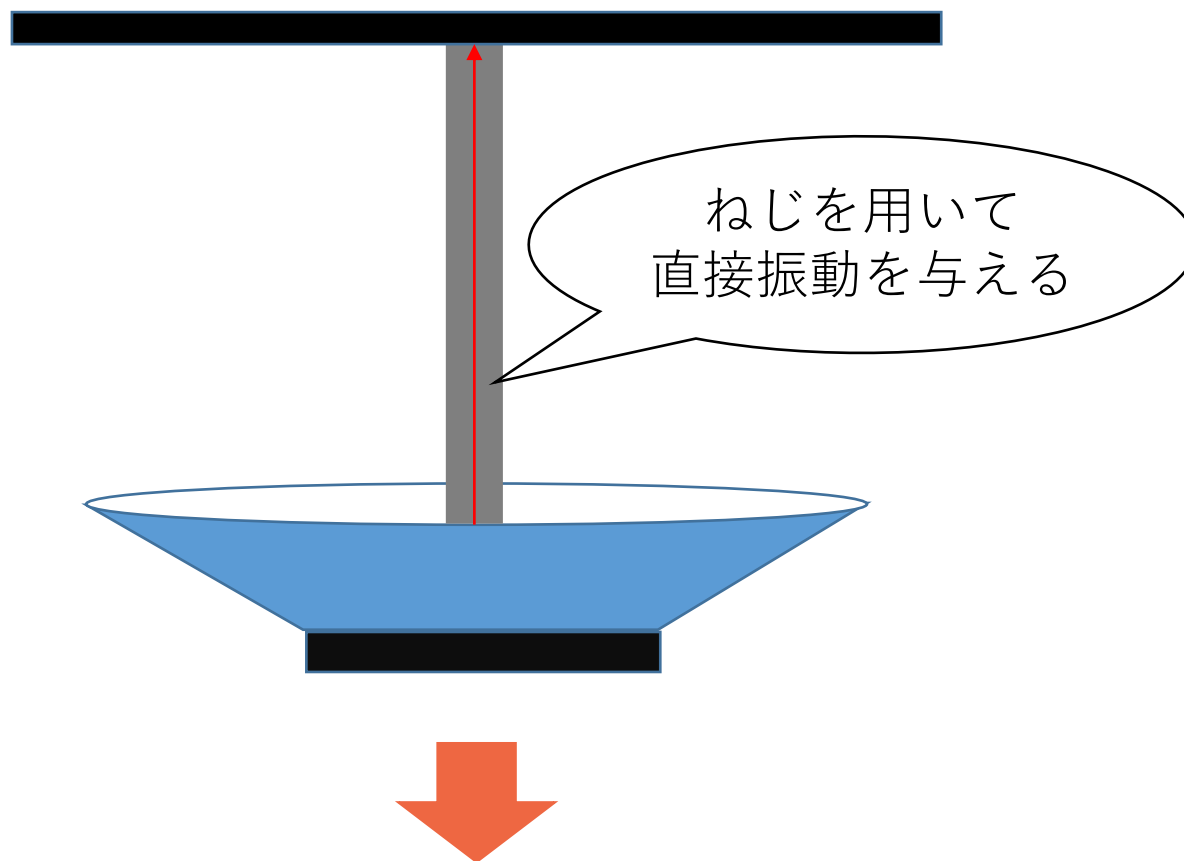
2.目的

3.方法

4.結果

5.考察

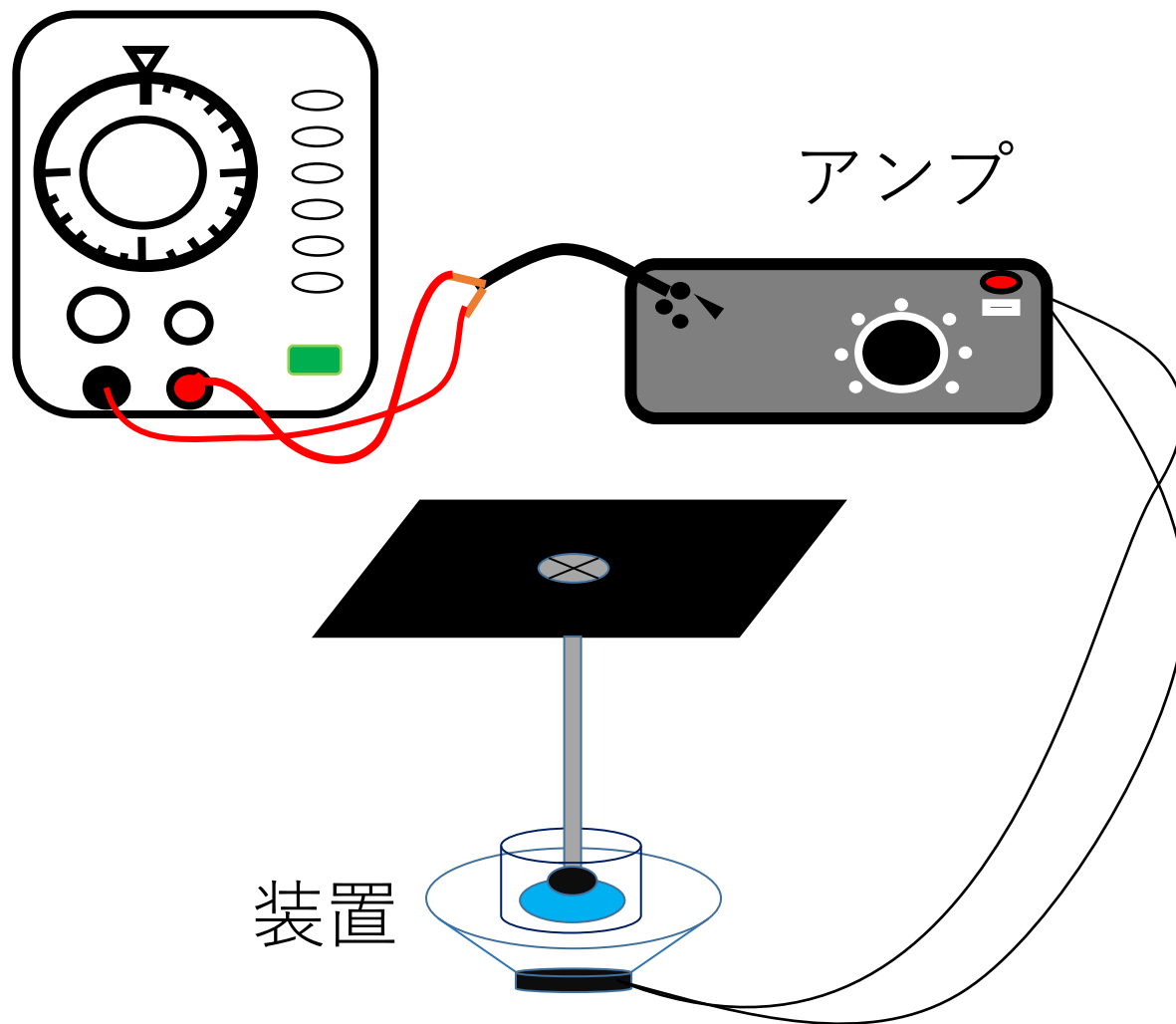
6.展望



できた図形の規則性を見つける

# 方法

低周波発振器



1.背景

2.目的

3.方法

4.結果

5.考察

6.展望

# 方法

1.背景

2.目的

3.方法

4.結果

5.考察

6.展望

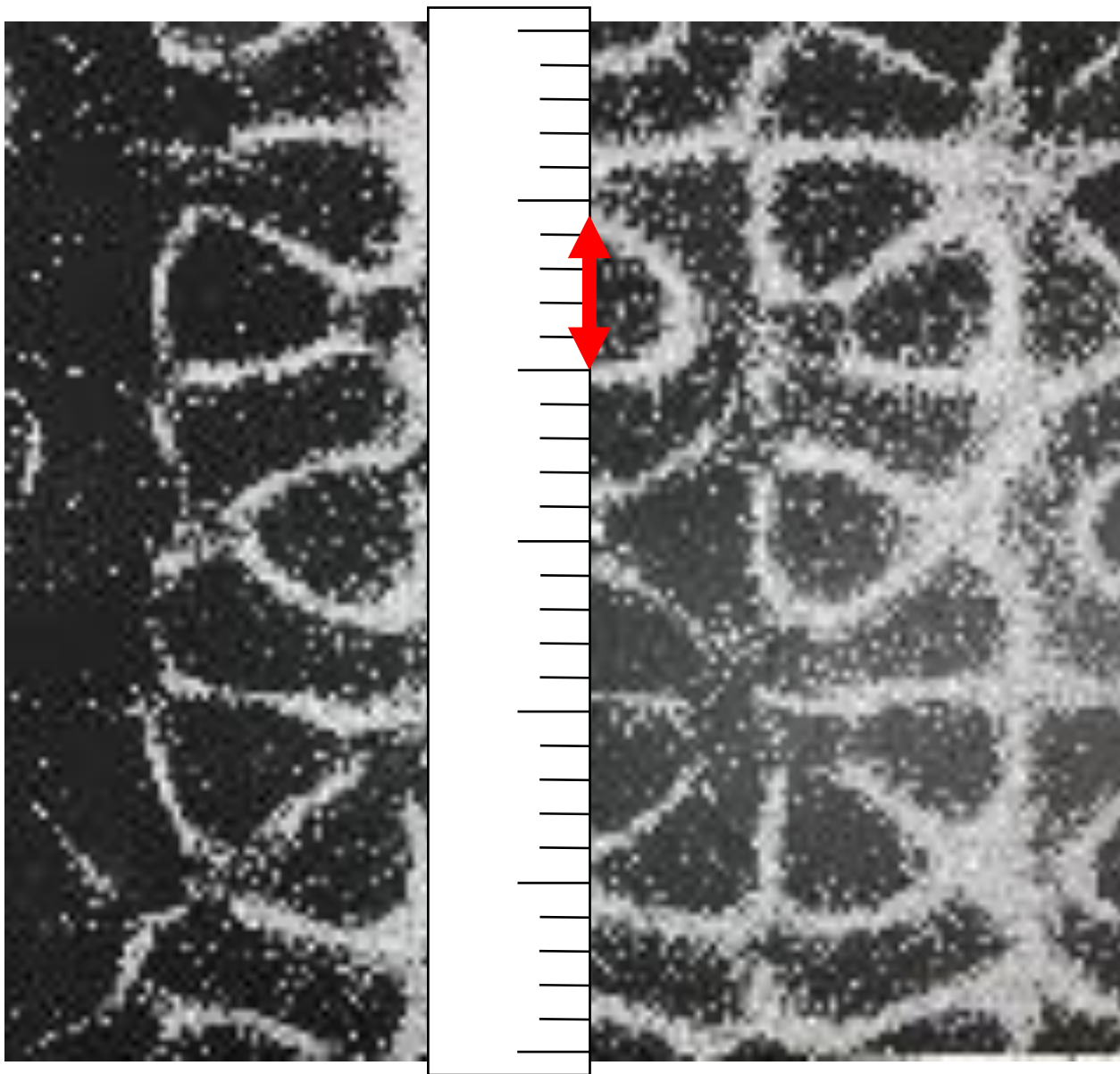
1.回路を組み立てる

2.装置に砂糖を敷く

3.できた模様の観察をする

4.周波数を変えて振動を与える





1.背景

2.目的

3.方法

4.結果

5.考察

6.展望



# 方法

## 装置の説明

1.背景

2.目的

3.方法

4.結果

5.考察

6.展望

ステンレス板

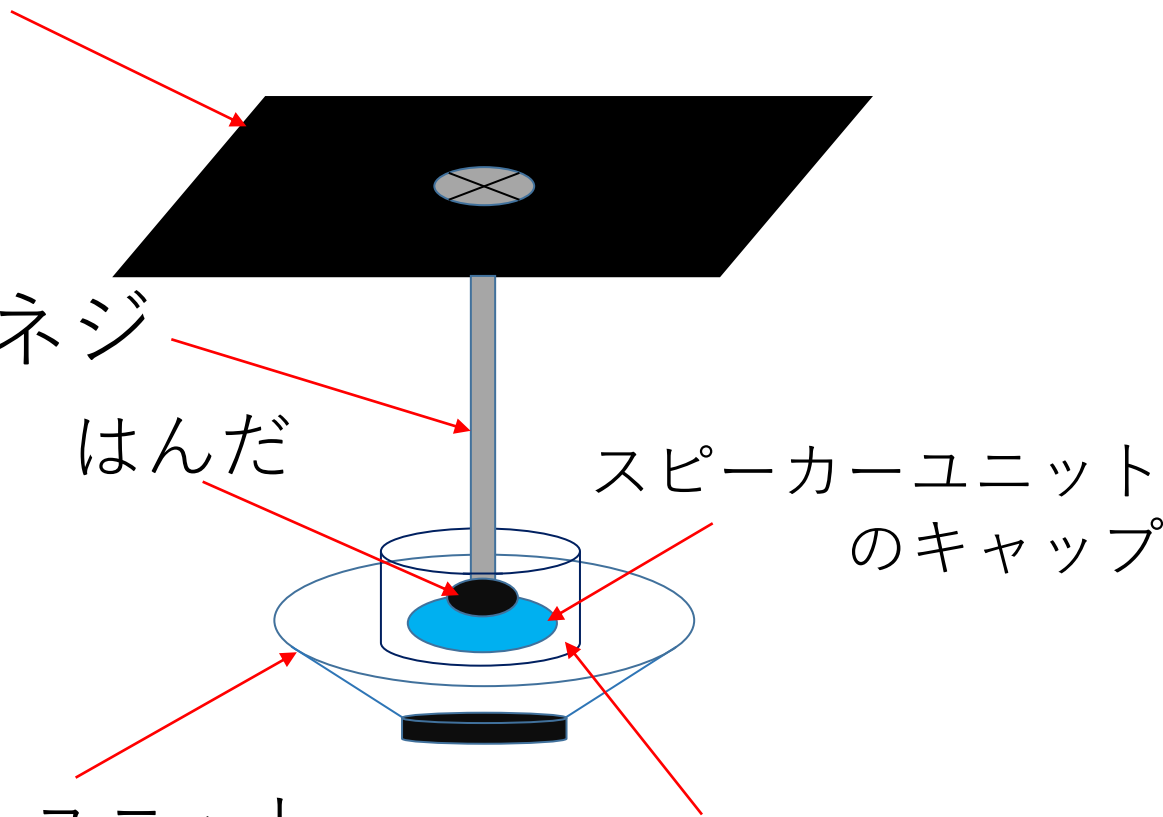
ネジ

はんだ

スピーカーユニット  
のキャップ

スピーカーユニット

ペットボトルの蓋



# 方法

## 低周波発振器の説明

1.背景

2.目的

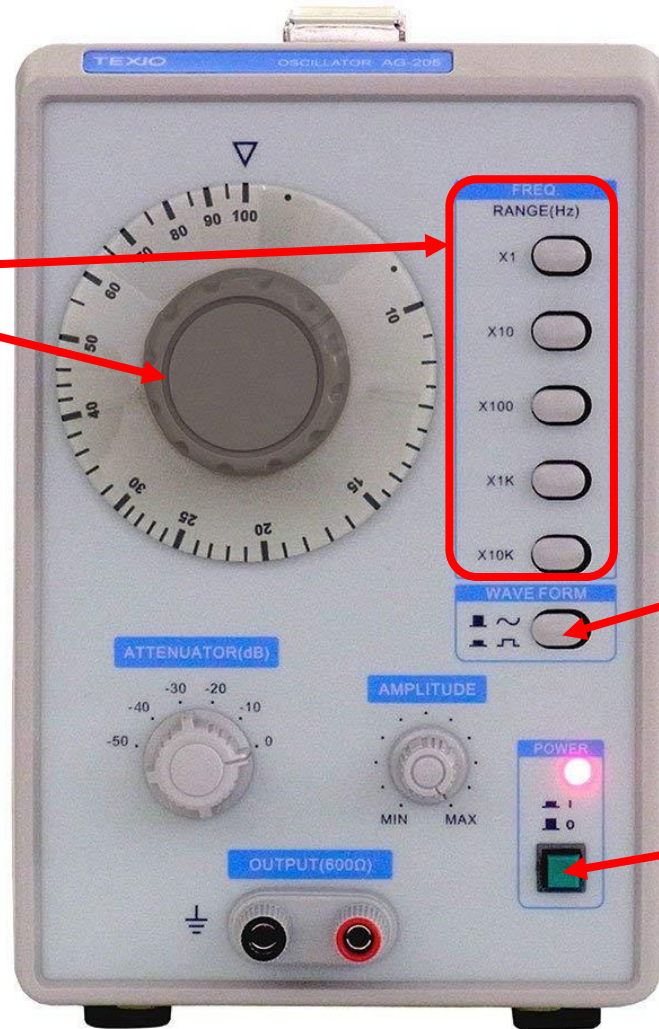
3.方法

4.結果

5.考察

6.展望

振動数の  
調節



波形の変更

電源

# 結果①

1.背景

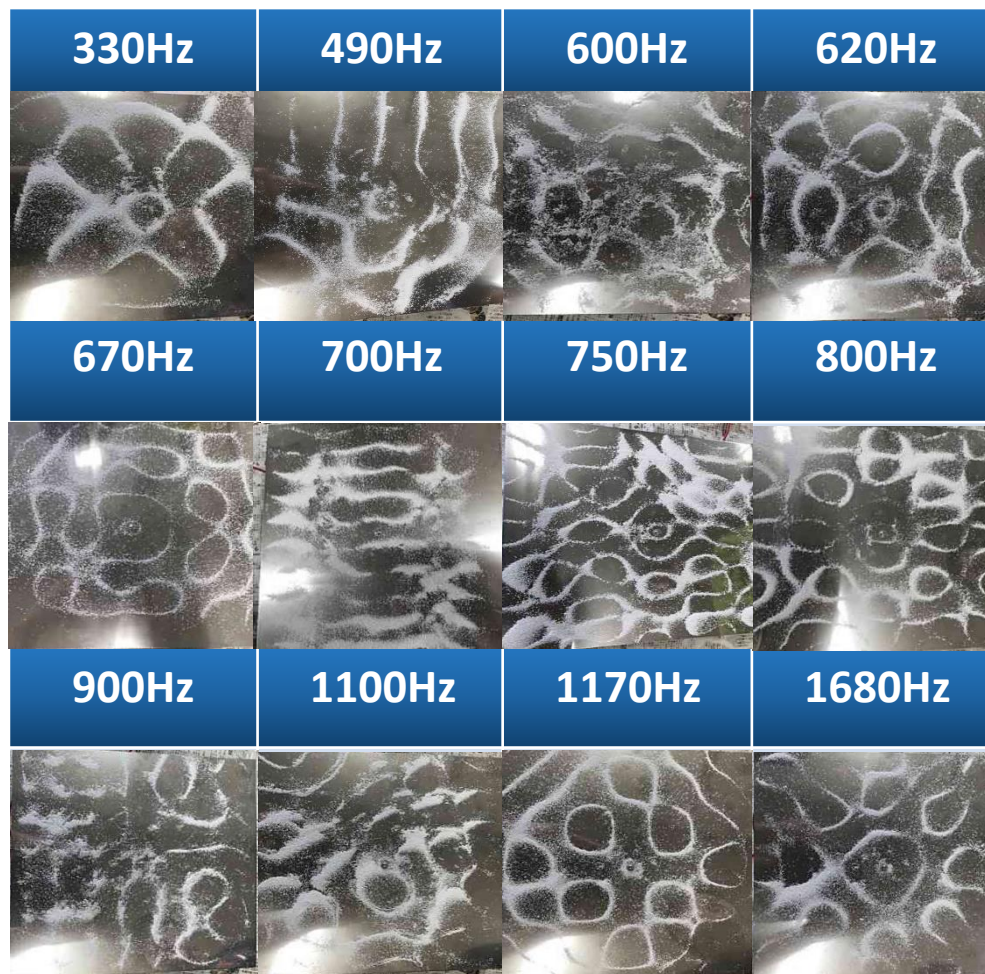
2.目的

3.方法

4.結果

5.考察

6.展望



# 結果①

- ステンレス板が光を反射してしたため、図形がはっきり見られなかった。



黒ペンキでステンレス板を塗装する

- ねじを通す位置が中心から少しずれていたため、図形がステンレス板の中心からずれて、いびつな形になってしまった



ステンレス板の中心に穴をあける





1.背景

2.目的

3.方法

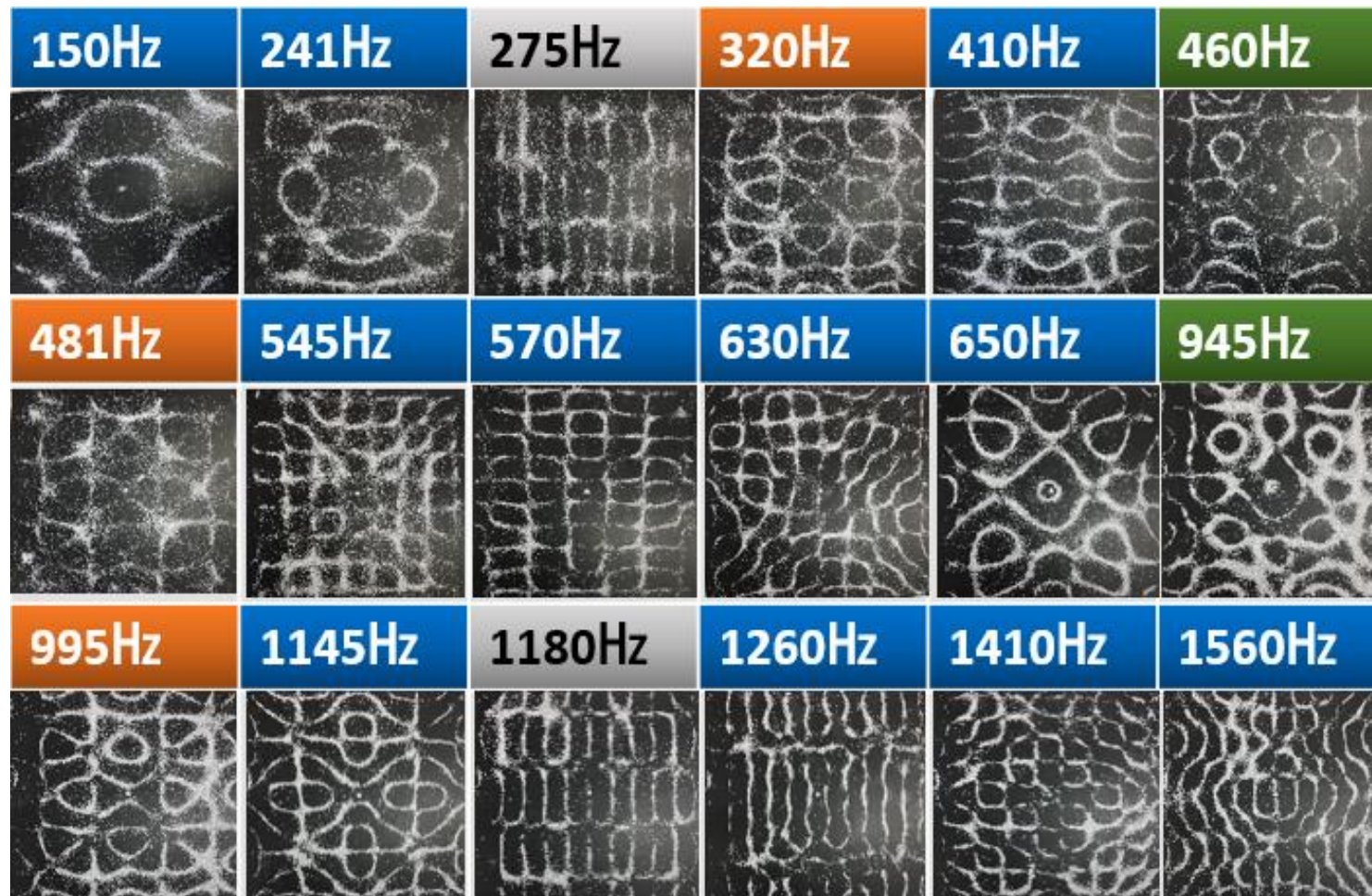
4.結果

5.考察

6.展望



# 結果②



1.背景

2.目的

3.方法

4.結果

5.考察

6.展望

# 結果②

1.背景

2.目的

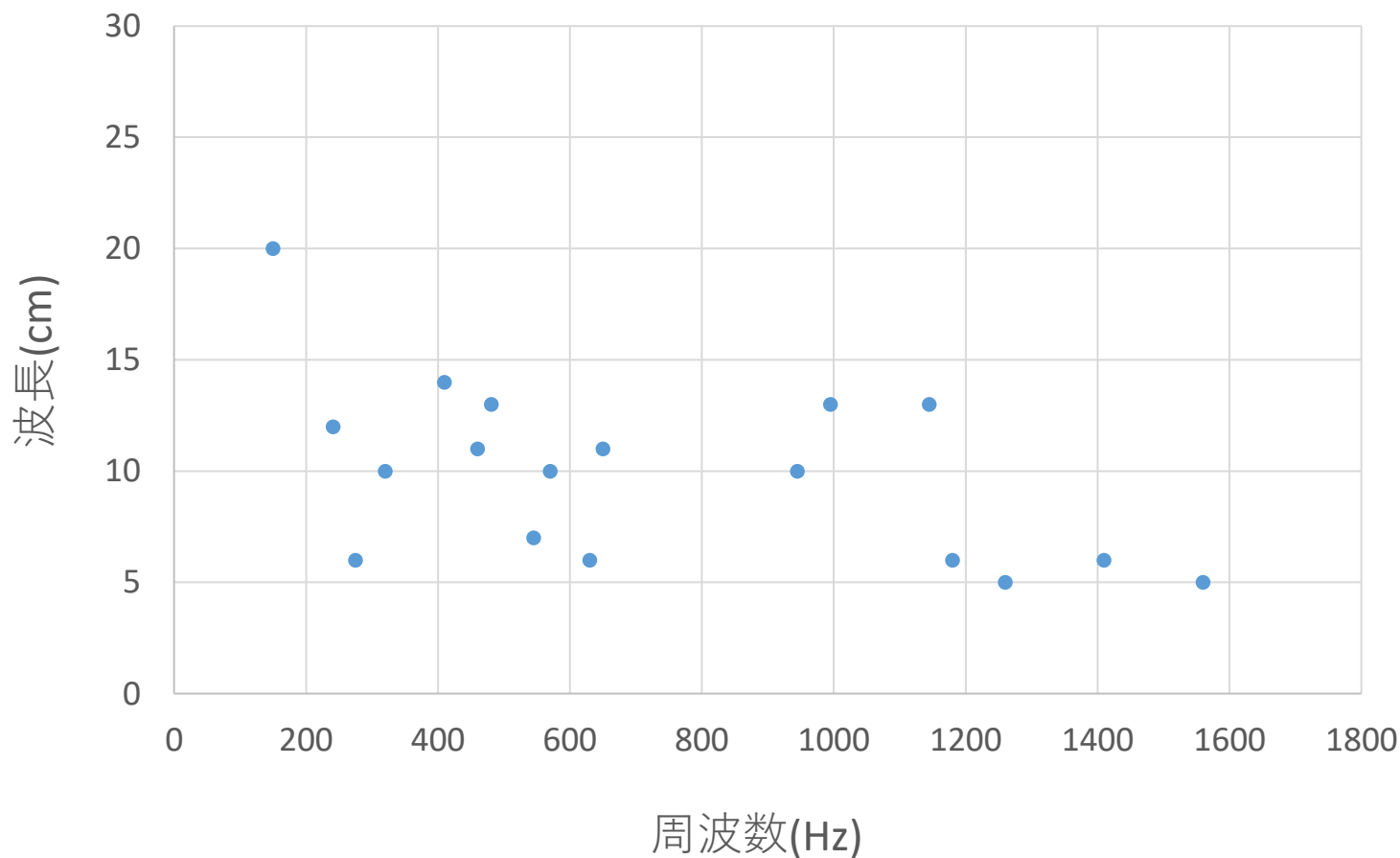
3.方法

4.結果

5.考察

6.展望

$f-\lambda$  (横) グラフ



# 結果②

1.背景

2.目的

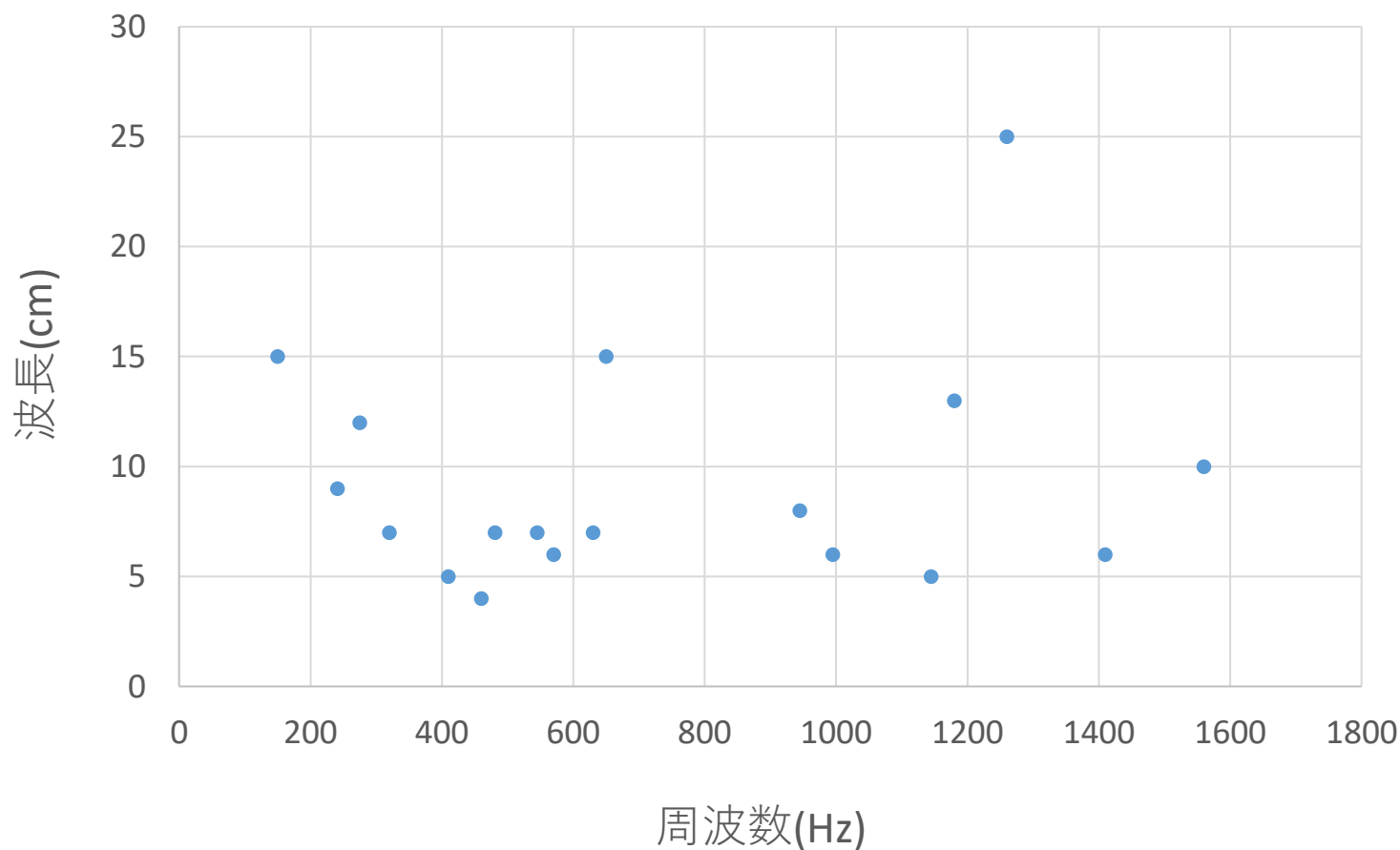
3.方法

4.結果

5.考察

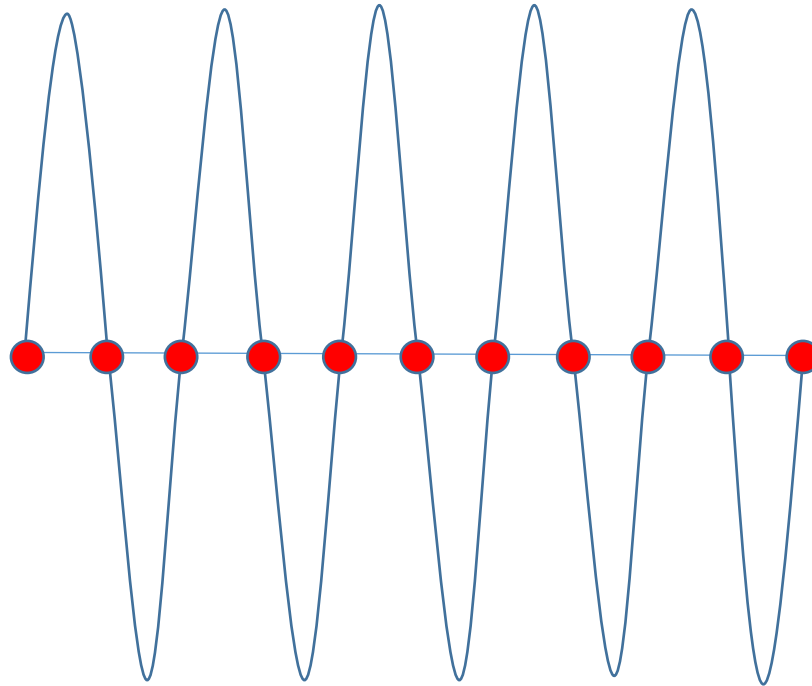
6.展望

$f-\lambda$  (縦) グラフ





# 考察



- 周波数が高くなりすぎると、節の数が多くなるため、砂糖の集まる箇所が増えすぎたと考えた

1.背景

2.目的

3.方法

4.結果

5.考察

6.展望

# 考察

1.背景

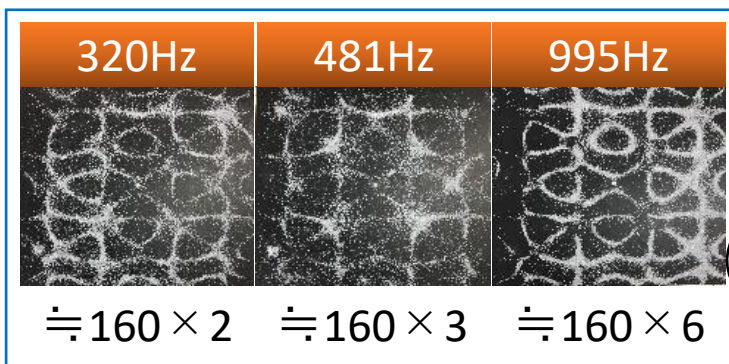
2.目的

3.方法

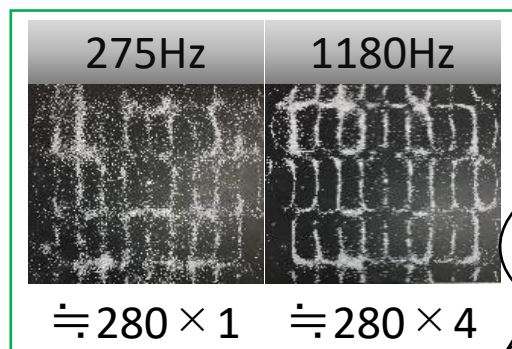
4.結果

5.考察

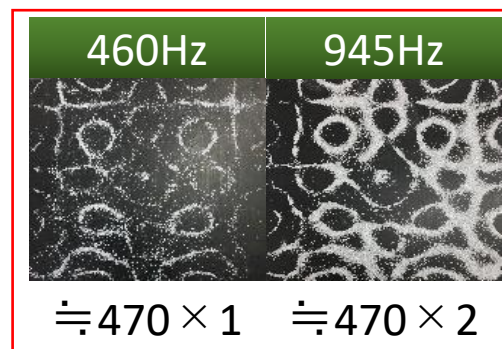
6.展望



160の倍数  
付近



280の倍数  
付近



470の倍数  
付近



似ている図形ができた原因としては倍音が関係していると考えた

# 展望

1.背景

2.目的

3.方法

4.結果

5.考察

6.展望

1.板とスピーカユニットの距離を変える。

2.粉末の粒形と図形のでき方の関係性を調べる。

3.周波数が異なるのに似ている図形ができる原因について調べる。

# 参考文献

## ◆ クラドニ図形-Wikipedia-ウィキペディア

<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%82%AF%E3%83%A9%E3%83%89%E3%83%8B%E5%9B%B3%E5%BD%A2>

## ◆ クラドニ図形表示装置 | 三代光 | メカトロライフ

[https://www.google.co.jp/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=11&ved=2ahUKEwjCrKqQmPbfAhWDXrwKHay7DagQFjAKegQICRAB&url=https%3A%2F%2Fmechatro-life.com%2Fmisiromituru%2Ff9724df3-8c33-49f0-9913-a1b8f703da94&usg=AOvVaw26Sv5rcucNCwjbDKj3Ud\\_z](https://www.google.co.jp/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=11&ved=2ahUKEwjCrKqQmPbfAhWDXrwKHay7DagQFjAKegQICRAB&url=https%3A%2F%2Fmechatro-life.com%2Fmisiromituru%2Ff9724df3-8c33-49f0-9913-a1b8f703da94&usg=AOvVaw26Sv5rcucNCwjbDKj3Ud_z)

## ◆ おうちでできるクラドニ図形の作り方

<http://www.google.co.jp/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiwolnboYPgAhXHW7wKHWkJA0QQjRx6BAgBEAU&url=http%3A%2F%2Fkuteken.hatenablog.com%2Fentry%2F2014%2F03%2F11%2F155550&psig=AOvVaw1ExKzPD94cMyZEXy8XSI1i&ust=1548310898678921>

**ご清聴ありがとうございました！！**