

動画にみる螺旋状の流水

宮城県仙台第三高校 08班

1. 序論

空気中を流れる水に音を当てると流れ方が変化する
→原理は不明



- 原理を解明したい
- ・周波数は関係あるのか？
 - ・どのような形なのか？

2. 材料と方法

材料

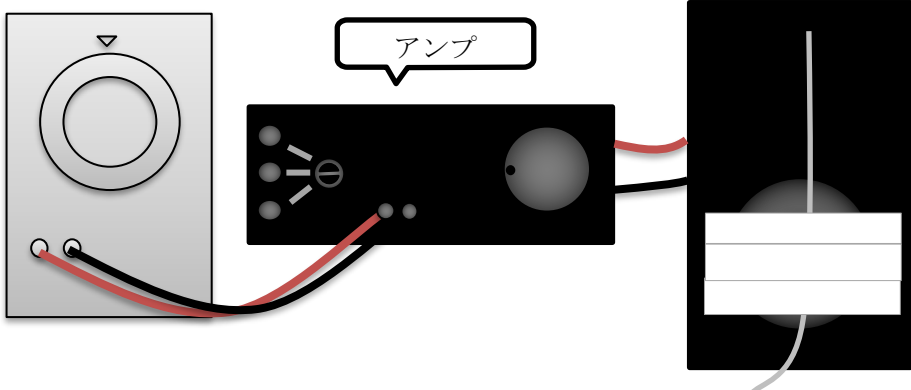
- ・低周波発振器
- ・アンプ
- ・サブウーファー
- ・ホース(内12×外14ビニール製, 内4×外6シリコン製)
- ・ビニールテープ
- ・スマートフォンのカメラ(24fps, 30fps, 60fps, 120fps対応)

フレームレートは、動画において、単位時間あたりに処理させるフレーム数(静止画像数, コマ数)である。通常、1秒あたりの数値で表し, fps(英: frames per second=フレーム毎秒)という単位で表す。 2)

低周波発振器

サブウーファー

アンプ



実験方法

- ・上図のように低周波発振器, アンプ, サブウーファーで回路を組む
- ・サブウーファーにビニールテープでホースを貼り付ける
- ・ホースとペットボトルをつなげる
- ・カメラのフレームレートを変更する

- ・電源を入れる
- ・水を流す

- ・水を流す様子をいろんな方向から撮影する
- ・フレームレートと周波数を変えて同じ操作を繰り返す

5. 今後の展望

仮説の検証をする(ビーズを使用した実験)

実験④(予定)

方法: 密度の高い液体を用いて実験③と同じフレームレート, 周波数で実験する
液体の例: 食塩水, 砂糖水, 水溶性片栗粉, グリセリン, 水あめ

3. 結果・考察

実験①ホースの太さ

12×14のビニール製ホースは振動しなかった
→与える振動に対してホースの質量が大きすぎる

4×6のシリコン製ホースに変更

振動した

→4×6シリコン製ホースで実験

実験②周波数

○24Hz(24Hz), 30Hz(30fps), 60Hz(60fps), 120Hz(120fps)で実験

周波数が高くなる
→螺旋の幅が狭くなる

120Hz(120fps)のとき流れ方に变化なし
→ホースが振動できない速さ

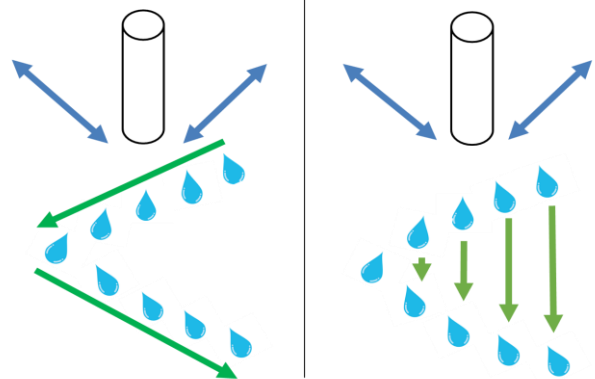
実験③周波数とフレームレート

周波数 (全て24fps)	23Hz	24Hz	25Hz
見え方	上昇	停止	下降
周波数・ フレームレ ート	30Hz (30fps)	60Hz (60fps)	120Hz (120fps)
見え方	停止	停止	—

仮説: 一コマに写る水滴の位置の変化によるもの
なのでは？

動画で見たとき(みかけ)

実際



* 緑…水の流れ方 青…ホースの振動方向

4. まとめ

- ・重いホースは振動しなかった
- ・周波数を高くすると螺旋の縦幅が狭まった
- ・120Hzではらせん状に見えなかった
- ・フレームレートと周波数の差によって螺旋全体の動き方が変わった
- ・螺旋に見えるのは一定の角度の範囲からのみ
→ホースの動く向きに依存する

参考文献

- 1) https://www.youtube.com/watch?v=uENITui5_jU
- 2) <https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%95%E3%83%AC%E3%83%BC%E3%83%A0%E3%83%AC%E3%83%BC%E3%83%88>