
楽器に入る息の見える化

— ～「コツ」をよりわかりやすく～ —

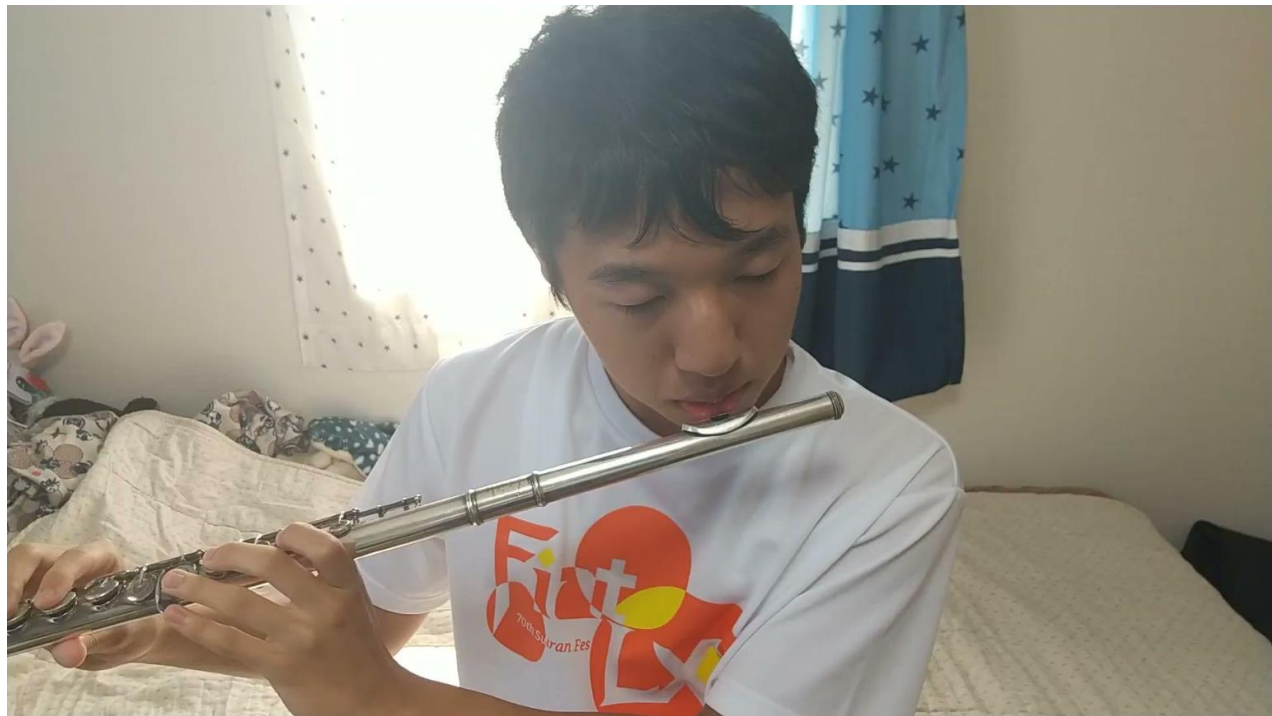
未經驗者



しかし、

「コツ」を理解している人だと

経験者



『コツ』を理解するためには
どうすればいいか？



例 レッスン、教本、音源 etc.



デメリット

感覚的なことが伝わらない

意見が人によって違う

都市でないと指導者が少ない

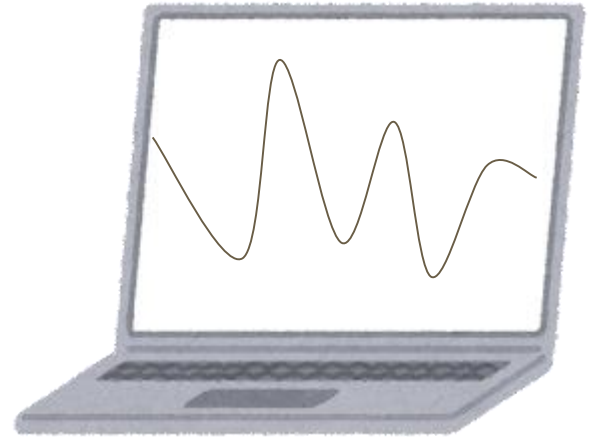
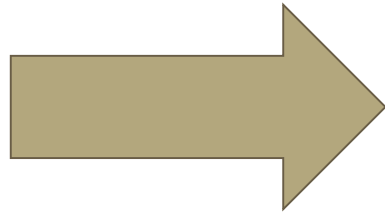
では、この問題を
どうすれば解決できるか？



そこで、考えたのは
演奏のデータ化



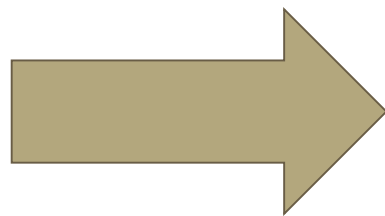
吹くときの息のデータを収集



より直感的にわかりやすく

可視化

データ



画像



Arduino 設定

シリアルポート

COM5

AI Channel(s)

20

2

4

25

ロギング設定

保存ファイル名

C:\Users\kanazaki\Desktop\test\test1.csv

サンプリング間隔 [ms]

100

測定開始

停止

アナライザ

Value

Color

Value

Color

Value

Color

Unit

Color

0

Green

1

Yellow

2

Red

V

Yellow

Voltages

0

0.00

0.00

0.00

0.01

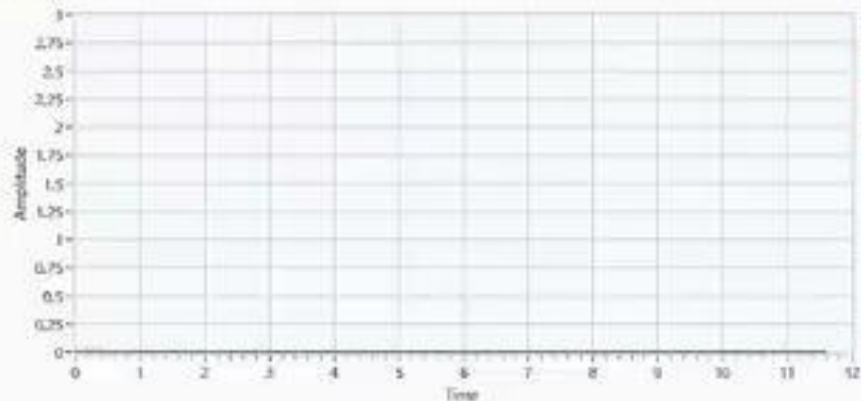
Loop Rate (Hz)

10

メッセージ

吹いてください。

Waveform Graph



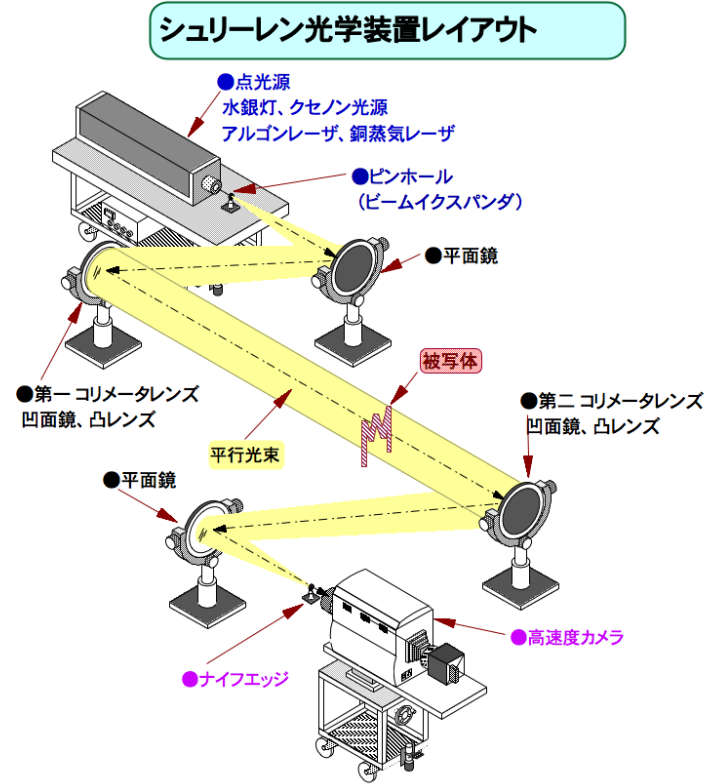
- Plot 0
- Plot 1
- Plot 2
- Plot 3



先行研究では

シュリーレン法 を用いた可視化

* 1 * 2



問題点

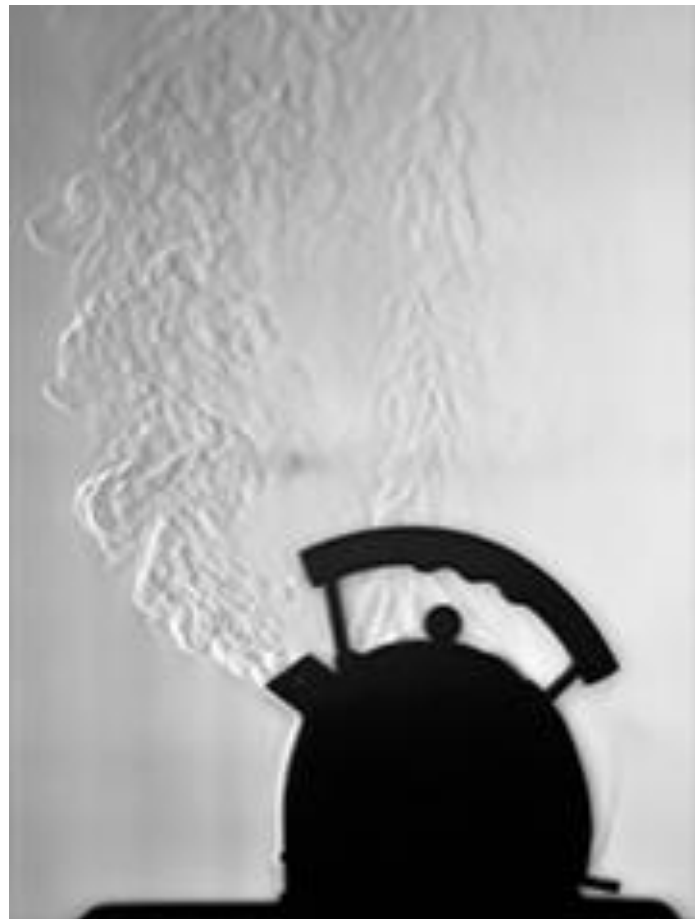
人による差が検知しにくい

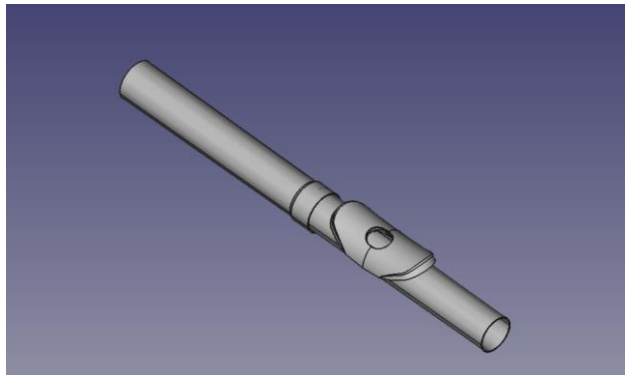
→データが適切に

処理をしないと見ずらい

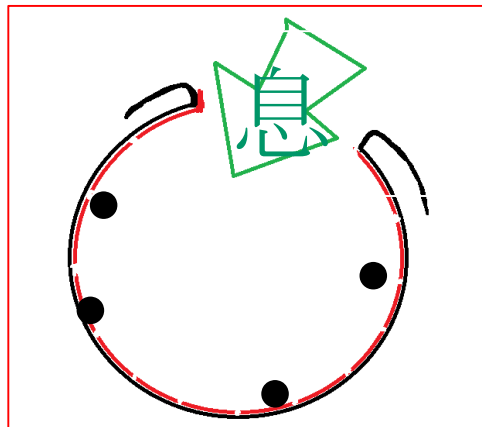
被写体が固定される

→奏者の体制を固定する





楽器の断面図



楽器の頭部管に
マイクを付けること
で、
データを取る

楽器
+
マイク



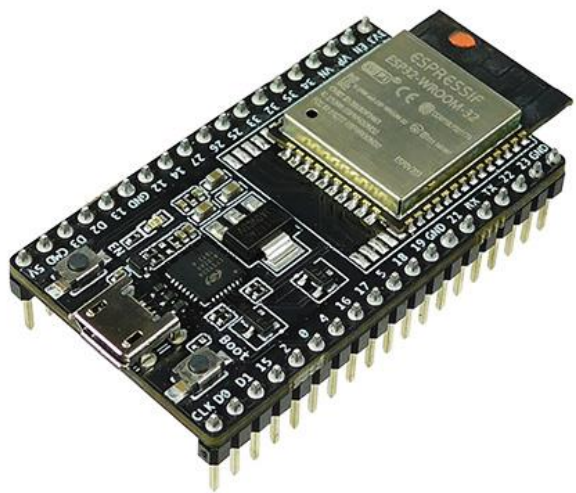
マイク = ●



製品モデル



esp32を使いデータをパソコンに送る

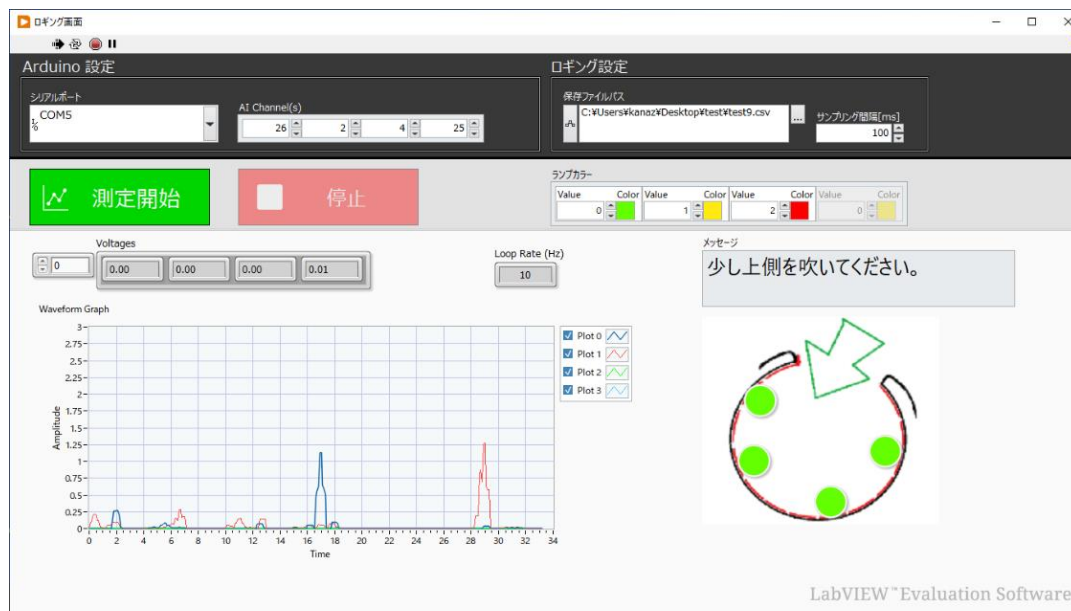


esp32のメリット

- 他のarduinoのボードに比べて安価
- パソコンとBluetoothで通信できる



LabVIEWを用いてデータを可視化

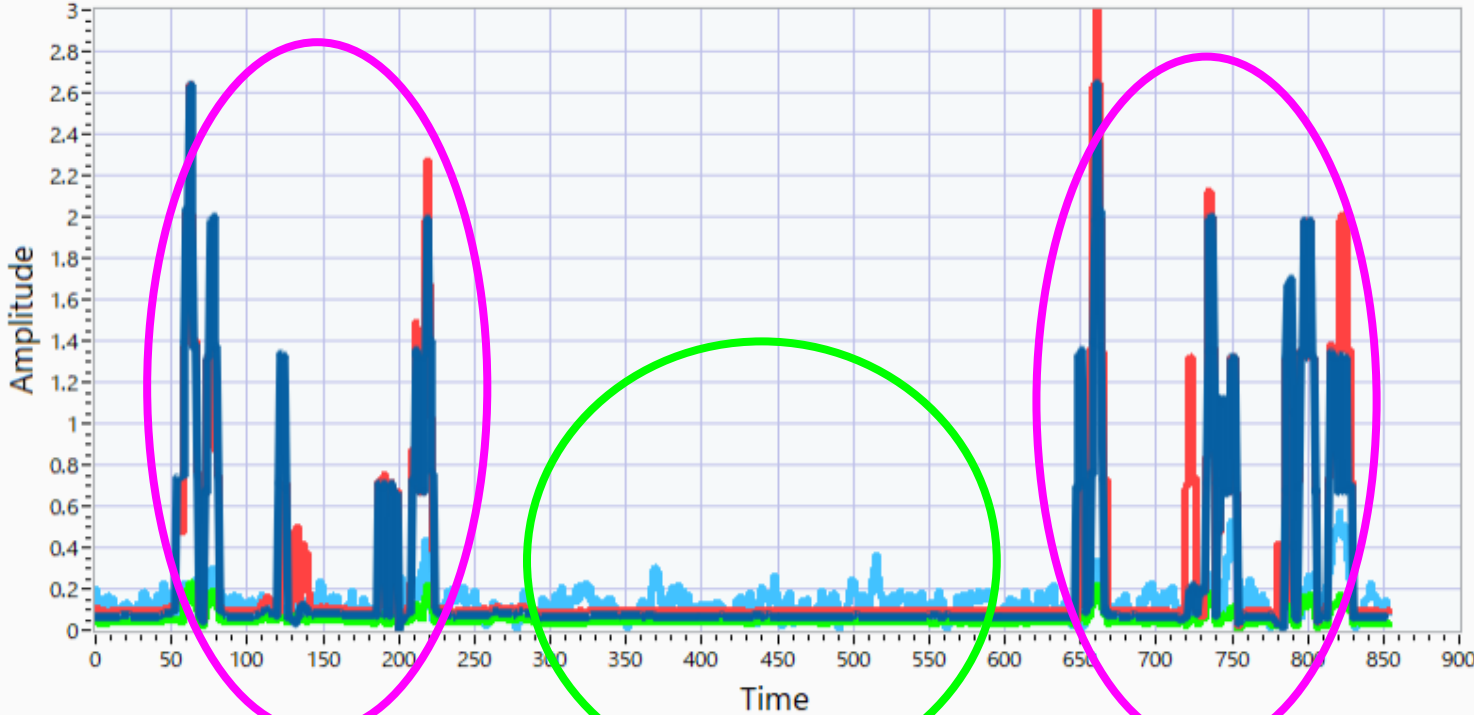


LabVIEWのメリット



- 設計と実装が同じなため拡張性が容易
- ハードウェアと接続できる
- arduinoに書き込まなくても計測ができる

Waveform Graph(Student)

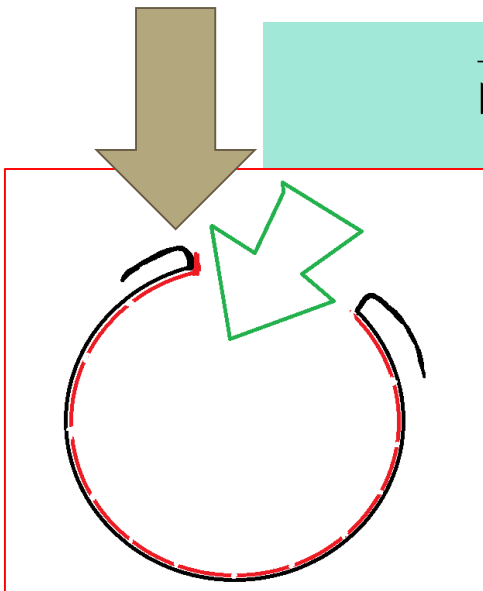


- Plot 0
- Plot 1
- Plot 2
- Plot 3

調査結果

高音域の音ほど息の範囲は狭くなり、
息のスピードが速くなる

高音を吹く際にエッジ寄りに
息を入れる



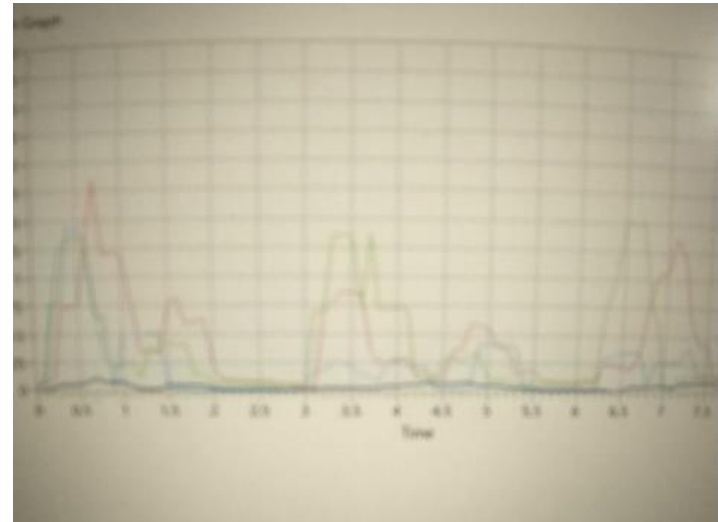
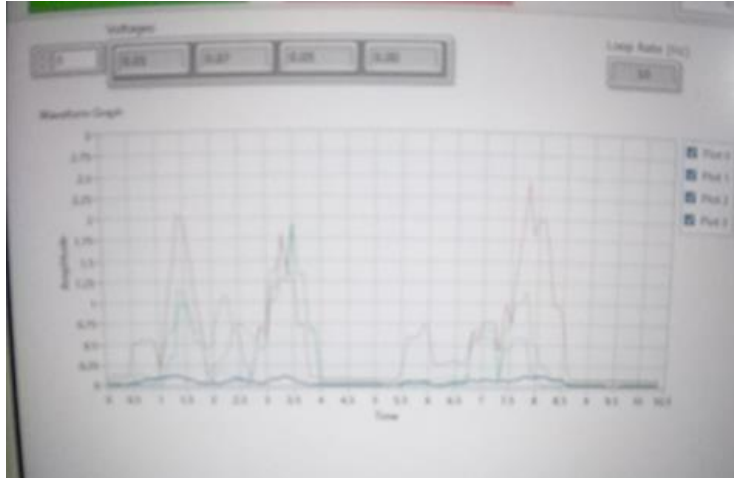
改善点

より効果的なマイクの配置の調査

データの数が少ないため
より精度を上げるためのデータの確保

結論

より効率的に音が鳴らせる息の入れ方がわかる



既存のレッスン、教本と組み合わせて
より効果的な練習ができる



参考資料

- 1) フルートの駆動条件と発生音圧レベルおよび基本周波数との関係：フルートの実験的研究I （NHK総合研究所 安藤由典）
- 2) フルートの吹込み角度による音色変化のメカニズム解明
（豊橋技術科学大学 小野木君枝 横山博史 飯田明由）

ありがとうございました