

サクソフォン演奏におけるタンギングの検出

松本 留奈 (指導教員：椎尾 一郎)

1 はじめに

サクソフォン奏者に必要とされる基本的な演奏テクニックとして、初心者がまず学ばなければならない技術は、運指、息の吹き込み、タンギングの三つである。

タンギングとは、吹き口であるゴム製のマウスピースの下側に添えられる振動板、「リード」に舌で触ったり離したりして瞬時に振動の有無をコントロールすることである。息を吹き込んでいるときに舌がリードに触れると音が瞬時に止まり、舌で触れながら息を吹き込むと舌が離れた時瞬時に音が出る。

運指、息の量、タンギングのうち、運指は目で見て教わりやすく、息の量は音量に直結するため耳で聞いて把握することができる。しかしタンギングは口の中で行われるため目に見えず、息や運指と連携させながら行うため初心者には聴き取りづらい。タンギング技術は初心者にとって最初の難関である。

そこで本研究では、タンギングを視覚的に表示することで初心者の演奏技術の上達速度を向上させるためのシステムを構築する。

2 関連研究

サクソフォンのタンギングの検出を目的に、ひずみゲージを使用した研究がある。[1] リードの先端近く、舌の当たらない側にひずみゲージを貼り付けることで、舌が当たってリードが歪み、離れて元の形に戻るタイミングを検出する。

しかしひずみゲージはアンプやブリッジ回路を必要とするため検出回路が複雑である。また、ひずみゲージで検出される歪みがタンギングにより発生したのか、息の量を調節したために振動が変化したものなのかの判断がつけ難く、僅かに舌が触れただけのタンギングを検出しにくいと考えられる。そこで本研究では、簡単な検出回路で確実にタンギングを検出する手法の実現を目指す。

3 手法の検討と実装

3.1 光学式

フォトリフレクタ LBR-127HLD を使い、図1のように樹脂リードの断面から内部へ赤外線を当て、反射光の量がタンギングによって増えることを検出する方式を検討した。システム構成を図2に示す。

リードへの影響がないため吹き心地は最も良かったが、市販の樹脂リードの透明度が磨いても低かったこと、舌と比べて下唇による影響が大きかったことが原因でうまく値が取れず、検出できなかった。

3.2 電気抵抗式

図3のように、導電性のない樹脂リードの舌が触れる面に電極を貼り付けて、舌が触れた時の電圧の変化から検出する方式を検討した。

システム構成を図4に示す。Arduinoで受け取った電圧を時間経過とともにPCディスプレイ上にグラフ表示し、タンギングが検出されたらLEDライトが点灯す

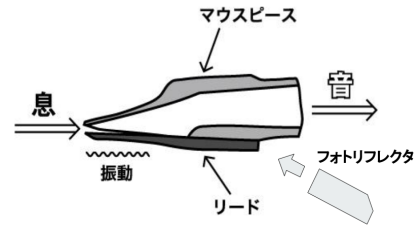


図1: 光学式のマウスピース部。

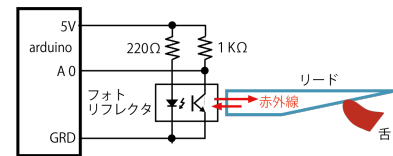


図2: 光学式の回路図。

る。電圧のグラフを図5に示す。厚生労働省「職場のあんぜんサイト」では人間の最小感知電流は0.5mA 1mAとされており、今回は感電防止のため、舌の抵抗値4MΩを加味して抵抗を40MΩ回路に加えることで人体に流れる電流を0.1mA程度に収めた。

実装したシステムではアナログ入力で受け取る電圧が下がったことでタンギングを検出することができ、音もセンサなしリードと同じように鳴った。しかしタンギング時にセンサ部を直接接触するため舌触りが悪く、唾液の影響を受けやすい。また、舌に触れる電極部分が摩擦や汚れ、酸化などにより劣化する可能性がある。

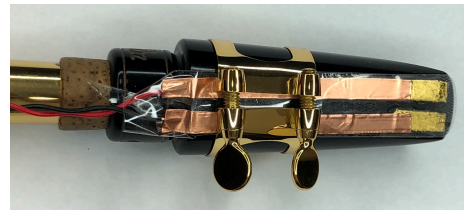


図3: 電気抵抗式のマウスピース部。

3.3 静電容量式

電気抵抗式ではリードのおもて面にセンサがあり演奏時の違和感があったため、図6に示すように舌が触れない面にセンサ部を貼り付ける静電容量式のセンサを試作・検討した。マルチタッチが可能なスマートフォンのタッチパネルなどで使用される方式である。

システム構成を図7に示す。啜る時に頭部と下唇が静電容量に変化をもたらしてしまうのを避けるため、センサ電極の舌が当たる部分以外を表裏共に絶縁体とアースにつないだ電極で挟んだ。また、マウスピース部からArduinoに接続するまでの間でノイズが発生しないようにシールド線を使用し、PCを接地させるため充電コードをコンセントにつないでいる。タンギングが検出されたらLEDライトが点灯する。

プログラムとして、Arduinoの8番ピンでパルスを送る。

