



簡易に演奏可能な電子管楽器 —リコーダー型ウインドシンセサイザーの開発—



【日本学生科学賞】

奈良女子大学附属中等教育学校 黒川 陸 指導教諭 藤野 智美

●どんな研究なの？

初心者でも早期に完成度の高い演奏を体験できるリコーダー型ウインドシンセサイザーの開発に取り組みました。既存のウインドシンセサイザーでは、ピッチバンド（音を滑らかに変化させる機能）に複雑な演奏方法が必要でした。そこで、この操作を簡単に行うために「管を回転させるピッチバンド」という技術を開発しました。さらに「息を吸っても音が鳴る機能」も開発しました。

●研究の方法

I. 既存のリコーダー型ウインドシンセサイザーの再現
リコーダーのように息を吹くと音が鳴り、指を置く場所で音が変わる電子楽器を作りました（図1）。このとき作ったウインドシンセサイザーをもとに新しい機能を開発していきました。製作はFusion360という設計ソフトでデザインし、3Dプリンタで印刷しました。

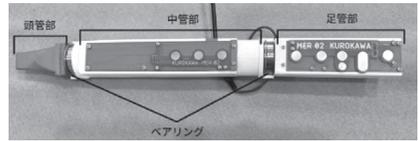


図1

II. 管を回転させるピッチバンド機能

ウインドシンセサイザーを頭部管、中部管、足部管に三分割し、それらの継ぎ目にベアリングを用いて本体が回転するようにしました。加えて、中部管と足部管の回転角に対応して、音の高さを変化させました。

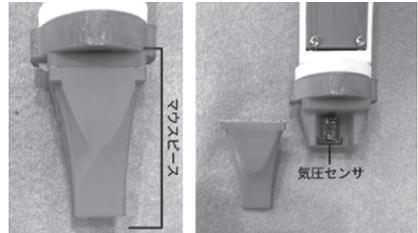


図2

III. 息を吸っても音が鳴る機能

マウスピースの中に気圧センサーを入れて（図2）、息を吸ったときの気圧の変化を測定し、息を吸ったときに音が鳴るようにしました。

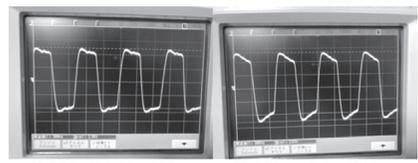


図3

●研究の結果

音の高さを滑らかに変えるピッチバンドについて、理論値（狙った音程の値）と実測値（電子リコーダーから観測できた値）がほぼ一致しました。図3に示すように、息を吐いたときと同様の波形を、息を吸い込んだときに得ることができました。

●研究の結論

上記の結果より、研究の方法で示したI～IIIの機能を実現することができました。特に、IIとIIIはオリジナルの機能になるので、電子リコーダーの新しい操作性を提案できました。

●研究のアピールポイント／今後について

本体をデザインすることに研究の時間を多く割り当てました。激しい演奏に耐えるように、また操作しやすいように設計する必要があったからです。簡単に多様な音色を表現できる電子リコーダーを開発できたと思います。今後はさらに機能性を高めたいです。