

研究概要報告書【サウンド技術振興部門】

(/)

研究題目	音源合成手法によるイングリッシュ・ハンドベルの製作	報告書作成者	泉 源
研究従事者	泉 源		
研究目的	『天使のハーモニー』といわれる『イングリッシュ・ハンドベル』は、基本的には誰にでも音が出せる楽器である。演奏は主にチーム単位でおこなわれ、演奏者全員が心をつにして演奏しないと音楽とならないのが、この楽器の難しさであり、また魅力ともいえる。協調性と責任感を共有できるため、小学校の教材として使用されることもある。しかしながら①高価、②音階毎にベルが必要、③低音は重い、④保管スペース、といった点から音楽の基本とも言える『気軽に演奏を楽しむ』は難しい。本研究は、イングリッシュ・ハンドベルの音色を損なうことなく電子楽器化して、より多くの人にイングリッシュ・ハンドベルの楽しさ、ひいては楽器を演奏することの楽しさを味わってもらうためにおこなうものである。さらに、8ビットマイコンを使用することで、音の再現が可能性を追求する。		

研究内容	イングリッシュ・ハンドベルを電子楽器化する本研究では、電子楽器特有の電子音ではなく、①本物に近い音、②本物に近い外観、③安価な 8 ビットマイコンを使用することを目的としている。 これらを達成するために、①インターネットで公開されている^[1]イングリッシュ・ハンドベルの音サンプルを用いて、イングリッシュ・ハンドベル特有のスペクトラムと帯域幅を解析する。特に音色に関係する『音の減衰定数』を明らかにする。②イングリッシュ・ハンドベルの材質である青銅特有の音質をマイコンに実装できるスペクトラム成分、必要最低限の帯域幅を検討する。③原寸データから形状を明確にして、現有保有設備の 3D プリンタを活用して外観を損なわない楽器を製作する。④1つのベルで、複数の音階を演奏可能にする。
------	--

研究概要報告書【サウンド技術振興部門】

(/)

研究のポイント	① 概観をそれらしくする。 ② ベル自身から発音させる。 ③ 8ビットマイコンを使用する。 ④ ベル音の周波数成分を再現する。 ⑤ 1つのベルで複数の音名を実現する。
研究結果	上記の研究ポイント①～⑤の結果は ① 3D プリンタを使用して製作をおこなったが、本物にはまだ程遠い。 ② 本物が発音する角度を調査した上で加速度センサを使ったため、発音のタイミングは実現できた。 ③ 8ビットマイコンを使用することだけは一貫しておこなった。 ④ 再現できる成分が限られることがわかったので、視聴により必要な成分を抽出している。 ⑤ 880Hz を基準音として、2 オクターブを実現できた。
今後の課題	① 3D プリンタに成形後、研磨をおこない曲面を滑らかにする必要がある。 ② 本研究では、8 ビットマイコンにこだわり設計をおこなってきた。しかし、ダイナミックレンジが十分確保できなかったため、深みのある音源を実現するまでには至らなかった。16ビットマイコンを使用して音源を実現させるべきである。

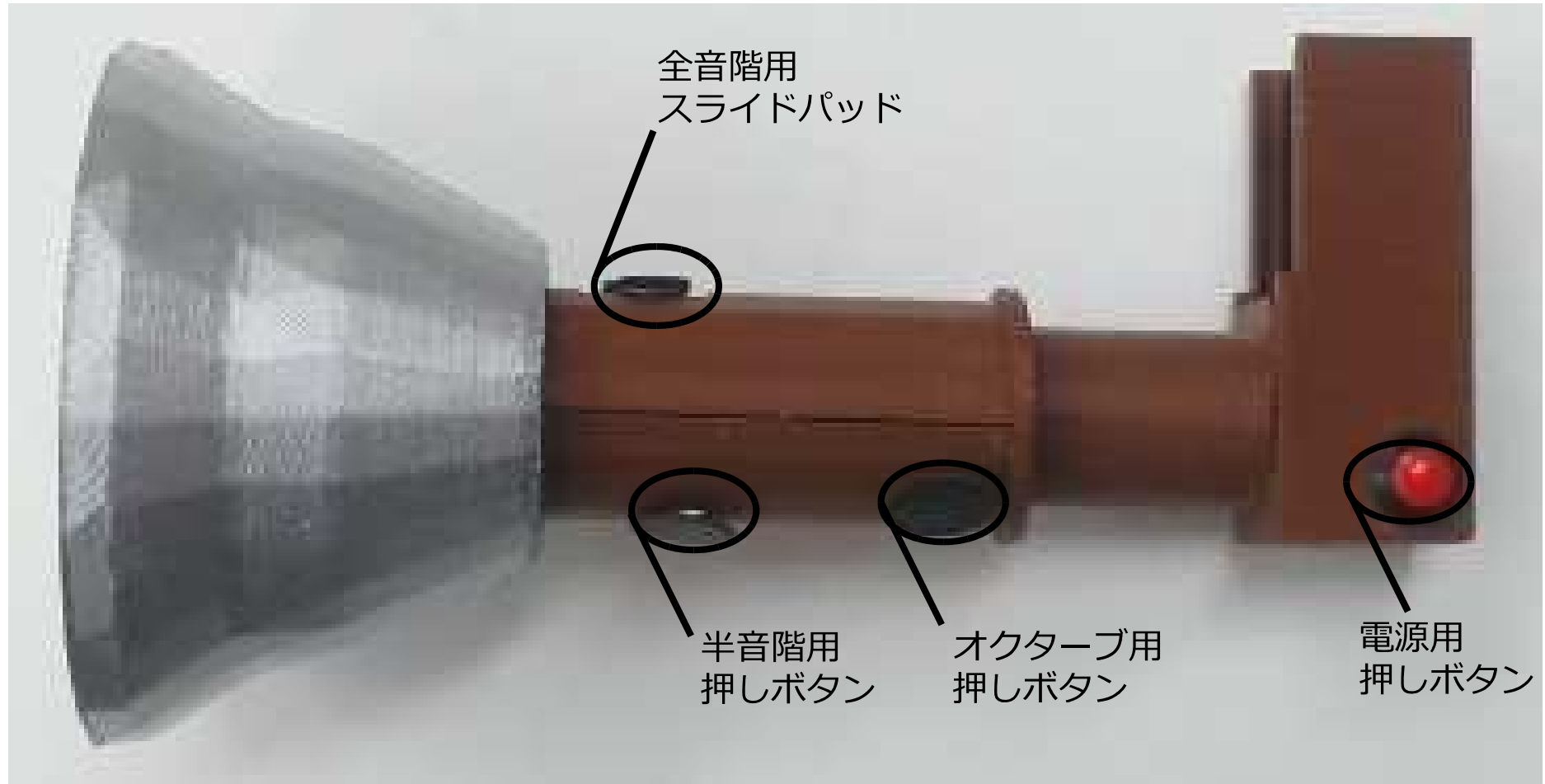
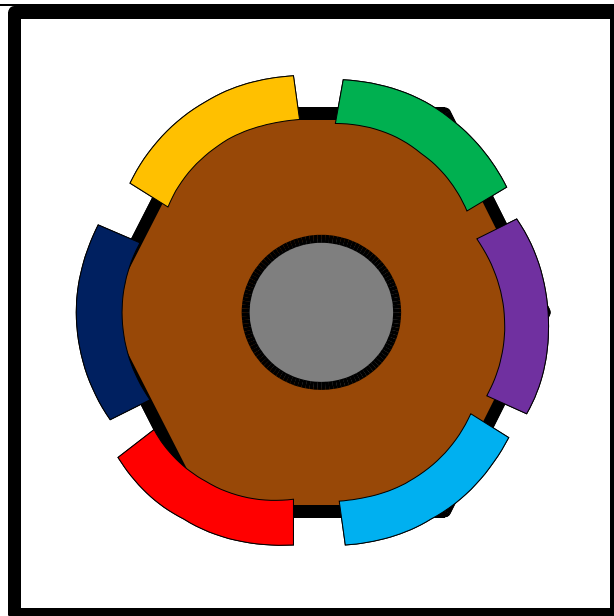


図 1: 電子ハンドベル外観



赤	:	レ
青	:	ミ
黄	:	ファ
緑	:	ソ
紫	:	ラ
水	:	シ

図 2:スライドパッドと音名

1.電源

- ① 9V の積層電池を電池ボックスのセットしてください。
- ② 電池ボックス側面の電源スイッチを ON にしてください。

2.持ち方

- ① 持ち手の細い部分を薬指と小指で握ってください。
- ② 親指を全音階用ボタン (6 個の押しボタンスイッチ)
人差し指を半音階用ボタン、中指をオクターブ用ボタンに
当ててください。

3.発音方法

- ① ベルを水平に対して 10° 傾けた状態で振る (1.6 G 以上) と
発音します。

- ②発音してから音は減衰します。
- ③減衰中に振ると鳴り始めの音量で再度発音します。
- ④ベルの角度を戻すと発音をやめます。

4. 音名操作方法

- ①発音の瞬間に操作した音名が鳴ります。
- ②減衰中にボタンを押したり、離したりしても音名は変わりません。

5. 音名操作の詳細

①全音階

ド :何も押さない
レ :下のボタン
ミ :右下のボタン
ファ:右上のボタン
ソ :上のボタン
ラ :左上のボタン
シ :左下のボタン

②半音階

ボタンを押すと半音上の音が鳴ります。

③オクターブ

ボタンを押すと1オクターブ上の音が鳴ります。

(注:フローチャート図, ブロック図, 構成図, 写真, データ表, グラフ等 研究内容の補足説明にご使用下さい。)