

課題番号 : F-18-UT-0147  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : Origami Speaker: 導電性インクの印刷だけで作る折り紙スピーカー  
Program Title (English) : Origami Speaker: Handcrafted Paper Speaker with Silver Nano-Particle Ink  
利用者名(日本語) : 加藤邦拓<sup>1)</sup>, 川原圭博<sup>2)</sup>  
Username (English) : A. Kunihiro Kato<sup>1)</sup>, Yoshihiro Kawahara<sup>2)</sup>  
所属名(日本語) : 1) 2) 東京大学大学院情報理工学系研究科  
Affiliation (English) : 1) 2) The University of Tokyo  
キーワード/Keyword 機械計測, 折り紙, 静電スピーカー, デジタルファブリケーション

## 1. 概要(Summary)

近年, インクジェットプリンタや 3D プリンタなどの機器により導電性の素材を出力し, センサや回路, インタラクティブオブジェクトを作成する手法が多く提案されている。そのひとつとして, こうした 機器を用いてスピーカーを作成する試みがなされている。Oh らの提案した PEP (Printed Electronic Papercrafts) では, アプリケーション例のひとつとして導電性インクを用いて印刷した紙によってスピーカーを実装している [1]。PEP のアプリケーション 例では, コイル形状回路の中央に永久磁石を配置し, 3D プリンタで出力したオブジェクト内部に組み込むことでスピーカーを実現している。これに対し本研究では, 永久磁石の取り付けを必要とせず, 導電性 インクによって印刷した用紙を切ったり, 折り曲げたりするだけで容易に作成できる折り紙スピーカーを提案する。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

振動解析装置 MSA-500

### 【実験方法】

銀ナノインクの印刷により作成した紙製スピーカーを機材中央に固定し, 300 V に昇圧された 500Hz のサイン波信号を入力することで紙を振動させ音を発生させる。その際, 振動する箇所について, 機器を用い, 周波数を測定する。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Figure 1 に 500Hz の信号を入力した際に計測されたデータを示す。グラフより, 入力した信号に対し, 紙製のスピーカーであっても同周波数の振動が発生していることを確認した。同時に一定の周波数の音が発生していることを確認した。

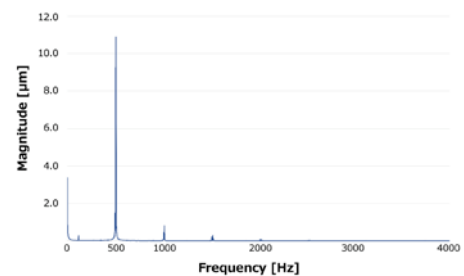


Figure 1. Experimental result of frequency measurement.

## 4. その他・特記事項(Others)

### 参考文献

[1] Hyunjoo Oh, Tung D. Ta, Ryo Suzuki, Mark D. Gross, Yoshihiro Kawahara, Lining Yao. PEP (3D Printed Electronic Papercrafts): An Integrated Approach for 3D Sculpting Paper-Based Electronic Devices. In *Proc. of CHI '18*, Paper No.441, (2018).

### 競争資金

本研究は JST ERATO 川原万有情報網プロジェクト (JPMJER1501) の助成を受けたものである。

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) 加藤 邦拓, 齋藤 一哉, 川原 圭博. Inkjet Printed Speaker: 導電性インクの印刷だけで作る折り紙スピーカー. 第 26 回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ (WISS 2018) 論文集, (2018).

(2) Kunihiro Kato, Kazuya Saito, and Yoshihiro Kawahara. Origami Speaker: Handcrafted Paper Speaker with Silver-Nano Particle Ink, CHI Conference on Human Factors in Computing Systems CHI'19 Extended Abstracts Proceedings (CHI 2019 EA), To appear, (2019). (Acceptance rate 42.2%)

## 6. 関連特許(Patent)

なし