

課題番号 : F-14-UT-0109
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 咀嚼時における歯の振動の伝播測定
Program Title (English) : MEASURING THE PROPAGATING TEETH VIBRATION OF HUMAN CHEWING
利用者名(日本語) : 鈴木智絵, 竹井裕介
Username (English) : C. Suzuki, Y. Takei
所属名(日本語) : 東京大学大学院情報理工学系研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Information Science and Technology, The University of Tokyo.

1. 概要(Summary)

食感とは主に歯にかかる圧・振動の歯根膜による知覚を通じて認識される。食感の定量化を試みる研究は多く存在するが、その多くは食品にプローブを挿入し、その際のプローブの振動を計測するもので、実際に人間が感じる食感とは異なる。また、実際に、人の咀嚼時に口内にセンサを取り付けて食感を計測した例として、歯にかかる圧力を計測した研究は存在するが振動に着目した研究は存在しなかった。

本研究では MEMS 技術を用いて歯に取り付けるのに十分に小さいサイズの振動センサを製作した。そのセンサを用いて、3D プリンタで製作した歯のモデルを利用した煎餅咀嚼時の歯の振動を計測、解析を行った。

2. 実験(Experimental)

3D プリンタで製作した上顎のモデルを、スタンドに取り付けられたフォースゲージの先に固定し、台上の煎餅に秒速 5 mm で挿入した。センサが取り付けられた歯の部分は煎餅に触れないようにし、モデルを通じて伝播した振動のみを計測した。モデルは歯を抜くなどして、複数パターン状態で計測を行った。さらに、モデルに煎餅が接触した瞬間から、モデルが最下点まで達した瞬間までの結果を取り出し、高速フーリエ変換を用いて解析した。

このセンサはナノテクプラットフォームが有する電子線描画装置を利用して製作した、ピエゾ抵抗型カンチレバーを用いた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

実験によって得られたデータを解析したところ、150~250Hz と 400~600Hz あたりでピークが見られた (Fig. 1)。前者のピークはどのモデルを用いても見られたため、モデルの顎の部分を通じて伝播した振動だと考えられる。また、後者のピークは、実際に煎餅に接触した歯

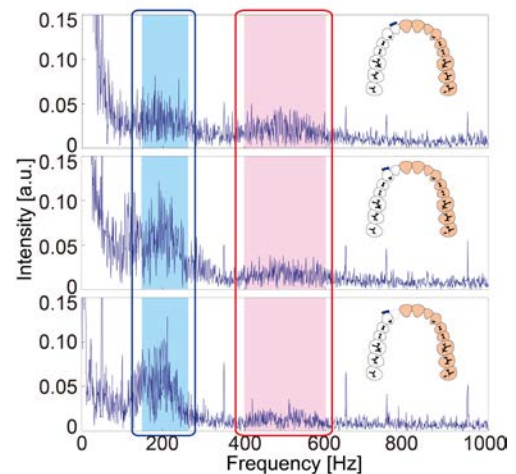


Fig. 1 Anaysis Result

に、センサを取り付けた歯が近いほどはっきりと見られたため、接触している歯を通じて伝播してきた振動だと考えられる。

これらから、歯並びや歯の隙間が食感に関わる歯の振動伝達に影響を与え、結果知覚される食感に違いがある可能性が示唆された。

4. その他・特記事項(Others)

本研究の一部は、JSPS 科研費「若手研究(B)」若手(B) (24700589) の支援を受けた。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) Suzuki, C., Takei, Y., Takahata, T., Matsumoto, K., & Shimoyama, I. (2015, January). Measuring the propagating teeth vibration of human chewing. In *Micro Electro Mechanical Systems (MEMS), 2015 28th IEEE International Conference on* (pp. 646-648). IEEE.

6. 関連特許(Patent)

なし。