

課題番号 : F-14-UT-0097
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : マイクロ 3 軸力センサによる足底と足側面に加わる力の計測
 Program Title (English) : Measurement of the force on sole and side of foot using triaxial force sensor
 利用者名(日本語) : 日野了介¹⁾, 中井亮仁²⁾, 土肥徹次³⁾
 Username (English) : R. Hino¹⁾, A. Nakai²⁾, T. Dohi³⁾
 所属名(日本語) : 1) 中央大学大学院理工学研究科, 2) 東京大学 IRT 研究機構, 3) 中央大学理工学部
 Affiliation (English) : 1) Graduate School of Science and Engineering, Chuo University, 2) IRT Research Initiative, The University of Tokyo, 3) Department of Science and Engineering, Chuo University

1. 概要(Summary)

本研究では、フレキシブルマイクロ 3 軸力センサを試作し、靴の側面に配置することで、足底だけでなく足側面における力の計測が可能なデバイスを試作した。試作デバイスにより、歩幅とピッチを変化させて歩行時の推進方向の力を計測し、踵後端部側面における力が歩行に大きな影響を与えることを確認した。

2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置

高速大面積電子線描画装置(F5112+VD01), フォトマスク現像・アッシング・エッチング装置, 高真空蒸着装置(EX-400-T10)

・実験方法

Fig. 1 に示すような構成の靴型デバイスを試作した。踵後端部に配置したフレキシブルマイクロ 3 軸力センサのマスクは、電子線描画装置により描画し、現像・アッシング・エッチングすることにより試作した。さらに、真空蒸着装置による Cr/Au の成膜と、リフトオフ法により電氣的配線を試作し、PDMS に埋め込むことで柔軟なデバイスとした。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

試作したフレキシブルマイクロ 3 軸力センサの基礎特性を計測した結果、推進方向は 28.4 kPa/V の特性を持つことが確認できた。試作センサと市販の 3 軸力センサ(Fig. 1(b))を靴型デバイスとして構成し、歩幅とピッチを変化させた歩行実験を行った。Fig. 2 に示すように、ピッチが 0.55 Hz の際には各部には特徴的な力が発生しないが、ピッチが 1.7 Hz の場合、拇趾球底面だけでなく、踵後端部側面でも同程度の大きな推進力が発生していることが確認できた。

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) 日野了介, 中井亮仁, 土肥徹次, “フレキシブルマイクロ 3 軸力センサを用いた足底と足側面に加わる力の計測,” 第 27 回バイオエンジニアリング講演会, pp. 405-406, 新潟, Jan. 9-10, 2015.

6. 関連特許(Patent)

なし。

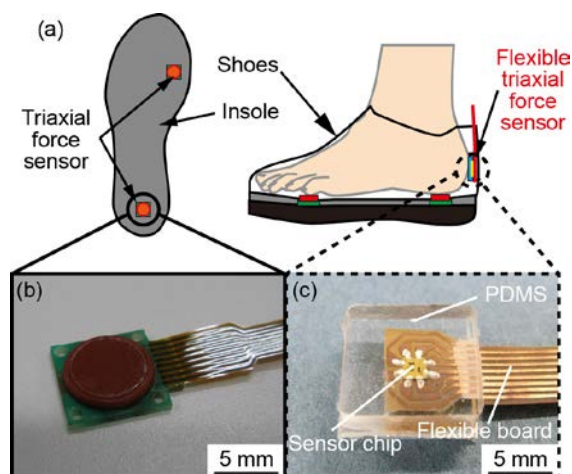


Fig. 1 Schematics of measurement device.

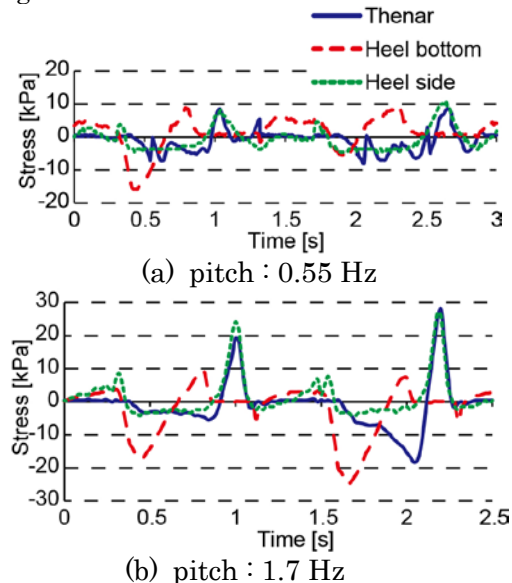


Fig. 2 Relationship between pitch and propulsive force.