

課題番号 : F-14-UT-0114
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : 運動靴のスパイクピンのための 6 軸力/トルクセンサ
Program Title (English) : 6-axis force/torque sensor for spike pins of sports shoes.
利用者名 (日本語) : 石堂寛士
Username (English) : Hiroshi Ishido
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)

近年, 人間の歩容運動の解析のために歩行や走行に関する研究が盛んに行われており, 中でも地面反力の計測は重要である. 陸上競技においては, 選手は靴底にスパイクピンが取り付けられたシューズを着用する. スパイクシューズを着用した際には, 通常のシューズの場合に比べて地面反力が大きくなることがわかっている. このことからスパイクピンに働く力を計測することは, シューズの機能や走行運動を評価するために重要である.

本研究では, ピエゾ抵抗型ビームを用いた埋込み型 6 軸力トルクセンサチップを製作した. センサチップの写真を図に示す. センサチップはサイズが 2 mm 角で, 8 本のビームと中央の島からなるシンプルな構造であるため, 埋め込みに適している. このセンサチップをスパイクピン型の樹脂に埋め込むことで, スパイクピンに働く力とトルクを計測することができる.

2. 実験 (Experimental)

東京大学 VDEC の高速大面積電子線描画装置 (F5112+VD01) を用いてフォトマスクを作製し, デバイスの製作に利用した. 製作したセンサチップを樹脂に埋めた後にアクリル板を取り付け, シンプルな形状のピン型力センサを製作した. 力センサに各軸の力とトルクを加えることで, 6 軸力トルクに対する較正を行った.

製作したセンサをスパイクシューズの足裏中心付近にねじで取り付けた. このシューズを右足に着用して歩行実験を行い, ピンに働く力を計測した.

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

歩行実験を行い, 3 軸の力と 3 軸のトルクを計測することができた. 被験者の運動とピンの運動から, ピンに働く力とトルクを説明することができた.

以上により, 提案した方法によってスパイクピンに働く

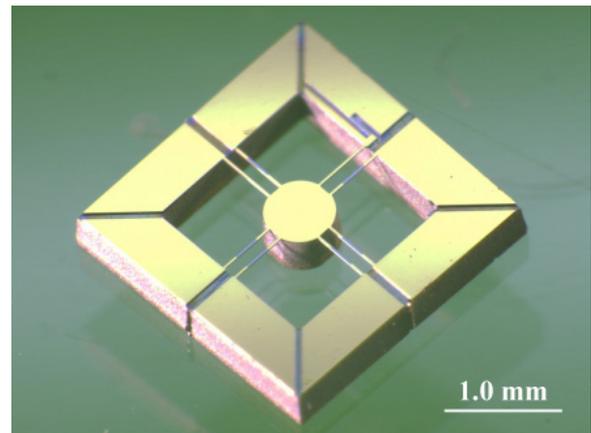


Fig. 1 Fabricated Sensor Chip

力を計測可能であることが示された.

4. その他・特記事項 (Others)

本研究の一部は, JSPS 科研費 25000010 の助成を受けた.

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

(1) Hiroshi Ishido, Hidetoshi Takahashi, Akihito Nakai, Tomoyuki Takahata, Kiyoshi Matsumoto and Isao Shimoyama, "6-axis force/torque sensor for spike pins of sports shoes," *Proceedings of the 28th IEEE international conference on Micro Electro Mechanical Systems (MEMS 2015)*, pp. 257–260, Estoril, Portugal, 2015.

6. 関連特許 (Patent)

なし。