

課題番号 : F-17-UT-0031
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : アリの歩行時の足裏反力計測のためのフォースプレート
Program Title (English) : Micro force plate for the measurement of total ground reaction force of running ants
利用者名(日本語) : 高橋英俊, 黄山澄昊, 浪岡憲正, 下山勲
Username (English) : H. Takahashi, S. Kohyama, N. Namioka, I. Shimoyama
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
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, 機械計測, フォースプレート, アリ

1. 概要(Summary)

昆虫は6本脚を巧みに利用して歩行を形成している。アリのような小型の昆虫は6本脚に加わる足裏反力をうまく制御することで、重心の振動少なく歩行を形成していると考えられる。歩行時の足裏反力を評価するためにフォースプレートを試作し、試作したプレート上をアリが歩行した際の力を計測し、その重心の振動を評価した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・高速大面積電子線描画装置
- ・マスク・ウエーハ自動現像装置群
- ・ステルスダイサー

【実験方法】

フォースプレートの製作において、ナノテクプラットフォームが有する電子線描画装置とマスク・ウエーハ自動現像装置群を用いて製作したEB描画マスクを用いた。

フォースプレートはプレートと支える4か所のビームから構成される。ビームの付け根にはピエゾ抵抗が形成されており、変形によって抵抗値が変化する。試作したフォースプレートに対して力を加えた際の抵抗値変化を計測し校正した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

試作・校正したフォースプレートをチャンバに組み込み、アリがプレート上を歩行するような実験セットアップを製作した。フォースプレートの信号と同期して、歩行時の運動を高速度カメラで撮影した。計測した結果、アリの歩行時には足裏反力の振動がほとんどないことが分かった。

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1)Hidetoshi Takahashi, Norimasa Namioka, Thanh-Vinh Nguyen, Tomoyuki Takahata and Isao Shimoyama, "Micro force plate for the measurement of total ground reaction force of running ants," The 8th Japan-China-Korea joint Conference on MEMS/NEMS, pp. 32 - 33, KINTEX, Korea, July 14, 2017.
- (2)Hidetoshi Takahashi, Norimasa Namioka, Thanh-Vinh Nguyen, Tomoyuki Takahata and Isao Shimoyama, "Is there oscillation of ground reaction force during walk of small ants?," SEB Annual Main Meeting 2017, A11.59, Gothenburg, Sweden, July 3 - 6, 2017.
- (3)Sumihiro Kohyama, Hidetoshi Takahashi, Tomoyuki Takahata and Isao Shimoyama, "High sensitive and large area force plate for ground reaction force measurement of ant running," The 31st IEEE International Conference on Micro Electro Mechanical Systems (MEMS2018), pp. 874-877, Belfast, UK, Jan. 21-25, 2018.

6. 関連特許(Patent)

なし。