

生態および行動の理解のための動物モニタリングロボットの開発

研究代表者 石井裕之

(理工学研究所 理工研が募集する次席研究員)

1. 研究課題

東日本大震災の発生や、環境問題への世界的な意識の高まりを受けて、人間と自然との関係が大きく見直されつつある。このような社会背景のもと、環境保全や災害予防のための環境モニタリングシステムの必要性が認識されている。このような認識のもと、気象現象や地殻現象等をモニタリングするさまざまなシステムの開発が行われている。しかしながら、自然の大切な要素の1つである動物モニタリングシステムについては、まだ十分な研究が行われていない。

そこで本研究では、野生動物およびその生態調査のための小型移動ロボットの開発と、それを用いて自然環境下で野生動物の生態調査を行う方法論の確立を目的としている。動物の行動モニタリングにロボットを用いる試みは、欧州にていくつかの先行事例がある。しかし既存の研究は、アヒルや鶏などの家畜を実験室あるいは限定された飼育施設内でモニタリングすることを対象としており、野生の動物を対象としたロボットはまだない。本研究では、本学が有するロボット技術とノウハウを駆使し、自然環境下での野生動物のモニタリングを可能とする高い移動性を有し、かつ堅牢で知的なロボットの開発を目指す。また、それを使用して実際の野生動物の生態調査を試みる。

申請者は2014年度までの奨励研究において、レーザ式測域センサを搭載し、楕円型脚によって不整地を移動可能な小型移動ロボットを開発した。2015年度の奨励研究では、ロボットの制御系の最適化はかり、現場での運用効率の向上を目指した。また福島県浪江町において実証実験を行った。

2. 主な研究成果

制御システムの最適化を行い、電力源のない屋外での運用を可能とした。また、制御システムを小型化し、小型乗用車に搭載することで、使用現場での展開に要する労力と時間の大幅な低減に成功した。このシステムを用いて、福島県浪江町南津島の山林において、地形計測を行った。その結果、開発したシステムが放射能汚染の懸念される山林での情報収集に有用であることが確認された。



図1 小型乗用車の荷室に搭載された制御システム



図2 福島県浪江町南津島の山林

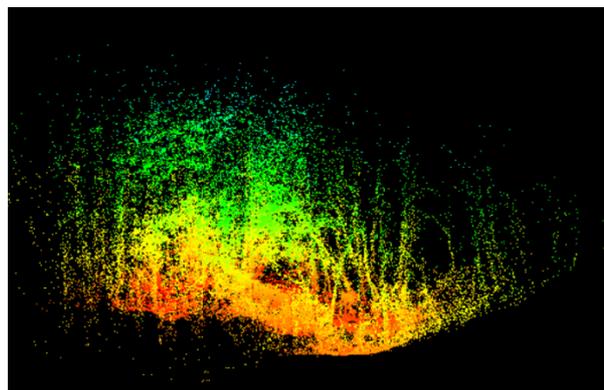


図3 南津島山林の3次元形状データ

3. 共同研究者

高西淳夫 (早稲田大学総合機械工学科 教授)

大河内博 (早稲田大学環境資源工学科 教授)

緒方裕子 (早稲田大学環境資源工学科 助教)

4. 研究業績

4.1 学術論文

K. Tanaka, H. Ishii, et al., "A Novel Approach to Increase the Locomotion Performance of Mobile Robots in Fields With Tall Grasses", IEEE ROBOTICS AND AUTOMATION LETTERS (RAL), Vol.1(1), pp122-129

Q. Shi, H.Ishii, K.Tanaka, Y.Sugahara, A.Takanishi, S.Okabayashi, Q.Huang, T.Fukuda, "Behavior Modulation of Rats to a Robotic Rat in Multi-rat Interaction," Bioinspiration & Biomimetics, 10(5)

4.2 総説・著書

4.3 招待講演

4.4 受賞・表彰

The 3rd Advanced Robotics Best Paper Award

4.5 学会および社会的活動

国際会議 ICAM2015 Social Event Chair

日本コンピュータ外科学会評議員

5. 研究活動の課題と展望

今後は、研究成果の社会実装に向けて、環境モニタリングロボットを運用する社会システムの構築と、実証実験の実施に取り組む。