

2018 年度 中間試問 要旨

空陸両用マルチリンクロータ飛行ロボットの自律移動操作行動に関する研究

稲葉・岡田研究室 指導教員 稲葉雅幸教授

東京大学 工学部機械情報工学科 4 年 03170267 伊藤慶太

1 研究の背景・目的

近年、いわゆるドローンと称される回転翼を複数持つマルチロータ型飛行ロボットの研究 [1][2][3] が盛んに行われており、空撮 [4] や災害救助 [5] などその応用は多岐に渡る。これらの応用例の中で、本研究では物体の運搬 [5][6] に目を向けた。飛行ロボットによる物体運搬の特徴は、ロボットの移動が水面や起伏の激しさなどの地表面の環境に依存しないため、移動可能領域が格段に向上する点である。また、上空からの広い視野により網羅的に物体認識を行うことが可能 [7] である。その一方で、空中ではロボットの自重を支えるための揚力が必要となり、地上で物体を運搬する場合に比べて余分にエネルギーが必要となる欠点が存在する。そこで、本研究ではエネルギー効率が良くないという飛行ロボットを用いた物体運搬における問題に対して、マニピュレータ能力を持つ 2 次元変形ロボット”hydrus”が空と陸の両方の移動方法をとるというアプローチにより取り組む。

本稿はプログレスレポートのテンプレートである [1]。

本稿における「、」や「。」は、make pub を実行することで、「,」や「.」に変更される。

図は Fig.1 や Table 1 として参照する。



Fig. 1: eps 図の参考例



Fig. 2: jpg 図の参考例

A1	B1
A2	B2

Table 1: 図の参考例

2 本研究のシステム構成

本研究では

1. 目標物体の認識
2. 目標物体の把持
3. 目的地への物体運搬

を組み合わせたシステムの構築を目指す。物体の認識を上空から障害物に邪魔されことなく網羅的に行い、物体の運搬を周りの環境に応じて空陸の移動手段を切り替えて行うことによりエネルギー消費を抑える。目標物体の認識は、上空から障害物に邪魔されことなく、広い視野により網羅的に行う。

3 現在までに行ったこと

3.1 目標物体の認識・把持

シュミレータ上で赤い円柱の物体の認識・把持ができることを確かめた。具体的な方法を説明すると、hydrus に下向きに取り付けられたカメラの画像から hsi filter を用いて特定色

を抽出し、そこから輪郭を抽出する。目標物体である円柱の大きさは既知として、目標物体から hydrus までの高さすなわち hydrus の地上からの高さから円柱の高さを引いた高さの情報とから、カメラの画像に写る大きさを推定し、抽出した輪郭とおおよそ一致しているかどうかフィルタリングをした上で、その輪郭の中心点の座標を取得する。あとはこの座標に向けて、目標物体の周りを囲むように着地し、関節角度を変えることで目標物体を把持する。

3.2 目的地への物体運搬

現在までに本研究の肝となる hydrus を用いた地上での移動方法の検討・検証を行った。hydrus を地上で移動させるにあたって、一般的なマルチロータ型飛行ロボットは上空でプロペラと同じ平面上を移動する際に機体を少し傾けることによりプロペラの推力の水平成分を生み出し移動している点に注目し、機体が傾いた状態で地面に接地するように改良を施すことを考えた。これは、先端にボールキャスターの付いた長さの異なる足を数カ所機体に取り付けることで実現した。

4 考察とまとめ

参考文献

- [1] 酒井 聡樹. これから論文を書く若者のために. 共立出版, 2002.