



空飛ぶロボットに夢を乗せて!



三輪先生の研究室で開発された各種飛行ロボット。奥から、自律飛行するシングルロータヘリコプタ、ロボットの上半身を搭載したマルチダクトファンヘリコプタ、倒立振り子型飛行体。

夢をカタチに変えていく研究を

あらゆる科学の分野が日進月歩で進化する昨今、アニメやSFに登場するロボットは、現実のものになりつつあります。家庭でのお掃除から建設現場や災害現場で活躍する様々なロボット、やっかいなことに戦争に使われるロボットなど、すでに様々な形でロボットたちは私たちの生活に関わっています。

例えば、鉄腕アトムにあこがれ

大学院ソシオテクノサイエンス研究部
エネルギーシステム部門 エネルギー制御工学 講師
三輪 昌史 (みわまさふみ)
研究テーマ
メカトロニクス、制御、無人航空機、ロボット、
マイクロ光造形法、マイクロマシン

た少年が研究者となり、ホンダの二足歩行ロボット「アシモ」を作り出したように、三輪先生も少年時代から航空機やロボットが好きで、空中で活動できる作業ロボットの開発を目指しています。
それはヘリコプタのように垂直に離着陸でき、さらに空中で安定した姿勢を保ちながら、様々な作業ができるというものです。これまでに、脚部にスラスタ(推進器)を取り付けた作業ロボットを想定した、専門的には倒立振り子型飛行体という実験機が開発されています。
倒立振り子型にしている理由は、接地面積が少ないので離着陸に必要な空間が狭くてすみ、また機体の形状もスリム化でき、狭い場所での飛行に向いているからです。
先生の研究室では、一昨年6月に開催された「第6回 地域防災防犯展」で、スラスタにダクトファン(筒の中でプロペラが高速に回転す

る装置)を用いた倒立振り子型の飛行体を公開しました。

重心位置を機体の上方に配置し、搭載した2基のダクトファンで姿勢を制御して、安定した空中姿勢を保てるようにしています。機体が縦に長いため、見た目には不安定なようですが、非常に安定して飛ぶことに成功しています。これを制御できなければ、脚部にスラスタをもった作業ロボットの実現は難しいので、研究の課題が集中するところなのです。

何度も実験を重ね、データを取り、修正を加えていきます。高価な部品も使いますが、既製品にないものも多く、オリジナルの部品も作らねばなりません。

このような飛行体は、人が作業するには危険な高所や狭い場所などでの作業・点検などの用途に応用することができず。先生は、飛行体で撮影した写真を用いた、画像処理による構造物のひび割れ検出の研究にも取り組んでいます。このような技術は橋梁や各種のインフラ点検の利用にも大いに期待されます。

サンダーバードや人型ロボットも翔ぶ…かも?

試作機にダクトファンを使うの

は、回転部分が小さく、本体への内蔵が可能だからですが、安全面での配慮もあります。実は近年、

推力装置となるプロペラを2枚以上持ったマルチコプタと呼ばれる飛行体が、空撮などに使われています。「なんだ、もう実用化されているんだ」と思われるかもしれませんが、これについて先生は、「一般的な安価な模型レベルの製品は、高速回転するプロペラがむき出しになっていたり、コントロールが不安定だったりして、人の近くや町中での使用には危険が伴うものがあります。法的な規制も追いついていないのが実情です。なので、ネットで映像などを見ていると非常に心配です」と危惧されています。

実際に研究室の皆さんの実験を見てみると、いかに飛行体を空中で制御することが難しいかが判ります。

先生の倒立振り子型飛行体は推力偏向方式と言って、4基のサーボモータを使ってダクトファンを直接傾けて推力の方向を変えることで、機体の姿勢を制御しています。

また、ダクトファンを使ったマルチコプタも研究しておられ、4台または8台のダクトファンを搭載したタイプを試作し、飛行に成功しています。ダクトファンを用

