

私と技術センター



大学院工学研究院 准教授 高木 健

ロボティクス研究室では、実際にロボットを製作し研究を行っています。ロボットを製作するにはさまざまな技術が必要になります。これらの技術を包括的にサポートできるところが技術センターの魅力です。これまでに製作したロボットを例にしてこれらの魅力を紹介したいと思います。下図(a)のロボットはセグウェイのような車輪配置なのですが階段を登ることができます。下図(b)のロボットは一脚でホッピング動作にて歩行できます。下図(c)のロボットはドローンにアームを付けたもので、ドローンがバランスを崩すことなく空中から物体を把持することができます。

まず、機械系に着目したいと思います。これらのロボットを製作するには、動力伝達機構やフレームなどが必要になります。しかし、これらを全て切削加工や放電加工で製作しては非常に時間もコストも掛ってしまいます。そこで、ラジコンや自転車などの部品をうまく改良し利用することが多くあります。しかし、これらの部品は研究用のロボットに使用されることは想定されていませんので図面もなく、さらに均質でないことも多くあります。そのため、想定外の寸法となっており、組立が困難になる問題が生じることがあります。この問題を解決するためには現物合わせの加工が必要となります。技術センターではこのような加工を技術職員と相談しながら行うことができます。また、部品同士が干渉するなどの不具合が生じて、加工設備およびそれらを熟知した技術職員が揃っていることにより、俊敏に追加工し解決することができます。

次に電気系やソフトウェアに着目したいと思います。下図の(a)(b)(c)のロボットはどれも姿勢を推定するためのセンサが実装されています。具体的にはジャイロセンサや加速度センサなどのセンサとそれらの情報を演算処理するマイコンから構成されています。しかし、これらのセンサには計測レンジや得意とする周波数帯域があるため (a)のロボットでは正常に機能しても、(b)のロボットではうまく機能しないことが多々あります。もちろん、センサや周辺回路などのハードウェアに問題がある場合、姿勢推定アルゴリズムを改良しても十分な改善は期待できません。ゆえにそれぞれのロボットに応じたハードウェアを開発する必要があります。このような回路の開発は非常に経験が必要であり容易ではないのですが、このような開発もサポートできる技術職員が技術センターには揃っています。実際に、最新のジャイロセンサの性能を十分に発揮できるように、低ノイズ電源回路、24bitのADコンバーター回路およびこれらの情報を取得するためのマイコンのファームウェアの開発をサポートして頂きました。



(a)階段を昇降するロボット



(b)ホッピングロボット



(c)空中から把持するロボット

また、(c)のロボットのアームにおいては特殊な機構を提案しており、どのようなドローンに取り付けてもドローンの姿勢が崩れない構成になっています。この姿勢が崩れないことを数式やシミュレーションで示すことは簡単なのですが、実際に姿勢が崩れないアームが実現可能であることを示すためには実機で示す必要があります。そのためには位置・姿勢の情報を計測する必要があります。そこでGPSも用いることにしたのですが、技術職員にGPSの情報を取得する環境を整えて頂きました。その他にも、モータ駆動回路、緊急停止回路、信号増幅回路、DAコンバーター回路などさまざまな回路およびそれを動作させるためのマイコンのファームウェアの開発をサポートして頂きました。

このように技術センターにはものづくりに必要となる機械系・電気系・ソフトウェアまで包括的にサポートできる技術力があります。この技術力は私にとって非常に魅力的であり、また研究・教育を行う上で必要不可欠になっています。