

皆さんはロボットと言われるとどういったものを思い浮かべるでしょうか。工場で車や機械を作るもの、家の中を勝手に掃除してくれるもの。『高専とロボット』といえば、ロボコンのイメージもあるかもしれません。

今回の最前線レポートでは、そんなロボットのソフトウェアに関する研究を行っている電子制御工学科 田中 大介 助教にお話を伺いました。

## 賢い ロボットを 作るため には？



電子制御工学科 田中 大介 助教

分野：  
知能ロボティクス  
機械学習

担当科目：  
電子回路  
メカトロニクス  
など

### ◆研究テーマを教えてください。

『ロボットの研究者』と聞くと、どのようなイメージを持たれるでしょうか。ドライバー等の工具を持って、外身（ハードウェア）を改造している様子を思い浮かべる方も多いのではないのでしょうか。もちろんそれも大切なロボット研究ですが、私はそれに搭載する頭脳（ソフトウェア）の部分を研究しています。人との共存環境下で稼働可能なロボットをつくるには、ハードとソフトの両方の研究が必要です。例えば、ロボットが目の前にある物を掴む場合、せっかく良いハードウェアがあっても、「目の前にある物が何か」がわからないと、どこを持ってばよいのか、どれくらい力を入れても大丈夫なのか、ということにはわかりません。私はこのために必要な「ロボットが物を認識する」という機能に関する研究を行っています。

### ◆それはどのようにすれば実現できるのですか？

例えば、目の前にある透明のコップを持って運ぶことを目的としましょう。透明だから、おそらくガラス製かプラスチック製でしょう。もしそれがガラス製ならばある程度強く握らないと落としてしまい危険ですが、プラスチック製ならば強く持つと潰れてしまいます。可能な限り慎重に持ち運ぶ、ということもできますが、コップの材質が分かれば、もっと適切な動作が可能になります。

どちらか確かめるために、我々人間だと、表面をそっと押し込んでみる、という行動をとります。なぜなら『その2つの候補なら、押ししてみて凹まなければガラスだ』と知っているからです。他にも、見る角度を変えてみたり、表面を弾いて音を聞いてみたりする人もいるかもしれません。これらのように、人間は物の特徴の違いを明確にする方法（探索行動）を経験から『知識』として抽出し、それを蓄積して活用しています。

ロボットに置き換えて考えると、人間の目や耳はカメラやマイク等のセンサに対応します。まず、様々な物体をいろいろな方法で見たり触ったりしてセンサデータを集めておき、その中から物体間の違いを抽出しておきます。それを利用して、物体の候補に応じて適切な探索行動を計画し、それをロボットで実行すれば、最短で認識が達成できます。

これまでの研究では、ロボットの指先に搭載した触覚センサのデータから、触っている物体が何かを認識するためのアルゴリズム開発を行っていました。予め物体を触って得たデータから必要な知識を抽出するためには『機械学習』という近年自動運転等で目覚ましい成果をあげている分野の知見を、候補に応じた探索行動をロボットで実行するためには『制御工学』という分野の技術を利用しています。今回は物体認識に特化した説明をしましたが、同じ枠組は人の意志推定など幅広い分野に応用可能です。



触覚情報に基づく物体認識

### ◆高専の研究室では、どのようなことに取り組んでいるのですか？

ロボットには様々なセンサが搭載されていますので、それら全てを相補的に用いた認識技術を開発できないか検討しています。全部用いる、と言うのは簡単ですが、膨大なデータをリアルタイムに処理する必要がありますので、効率的に扱うためのアルゴリズムが必要です。他にも、研究室に所属する学生さんの興味に合わせた課題に取り組んでいます。高専生は大学生と同じ「学生」ですから、これまでに習得した知識を活用しつつ、最先端の知見を学び続ける積極的な姿勢を持ってほしいな、と思って指導しています。

—ありがとうございました。