

中京大学公開講座 ソフトサイエンスシリーズ第 41 回 開催報告

日 時：2019 年 10 月 19 日（土）14:00 ～ 16:15
場 所：中京大学 名古屋キャンパス 図書館・学術棟「清明ホール」
題 目：AI とロボット

基調講演

講演題目：進化するロボットビジョン ～なぜロボットはお茶を持ってきてくれないのか～
講 師：橋本 学 氏（中京大学 工学部 教授）

講演内容は、「ロボットビジョンの基礎」、「競技大会に見るロボットビジョンの進化」、「なぜロボットはお茶を持ってきてくれないのか」の 3 部構成であった。それぞれについて要点をまとめる。

(1) ロボットビジョンの基礎

ロボットが活躍する分野は生産、物流、家庭と多岐にわたる。生産現場では、ばら積み供給された部品を 1 つずつ取り上げて、組み付け作業を自動化するために利用される。物流においては、倉庫内の棚に納められた物品を、オーダー通りにピッキングすることや、箱詰めされたダンボールの移載に利用される。家庭においては、人間の様々な日常行動を支援するためのロボットが研究されている。

これらのロボットが解かねばならない共通的な課題は、「どこに、何があるか。それから、どう掴むか」を正確に認識することである。この課題は近年大きく発展している機械学習技術、特に深層学習によって解かれてきている。アルゴリズムの原型は、AI ブーム第一の波、第二の波の時代すでに提案されていたが、計算機能力の進歩によって、以前では考えられない規模のネットワークを学習することができるようになった。1980 年代の高性能 PC の 100 倍の CPU 性能を持つ PC=スマートフォンがポケットの中に入っている現代では、誰でも深層学習による画像認識を解ける環境が整いつつある。



(2) 競技大会に見るロボットビジョンの進化

イギリスの Amazon 配送センターは 50 万 m² の広さがあり、作業員はオーダーされた商品のピッキングのために 1 日に 10 ～ 17km 歩く。これが重労働であるため、ロボットによる自動化が進められている。その 1 つが Amazon Robotics (Kiva system) の移動ロボットである。このロボットは倉庫の棚を持ち上げて、作業員の目の前まで運ぶ機能がある。作業員は移動してきた棚からオーダーされた商品をピッキングすれば良いので、作業負荷が削減された。Amazon は一連の作業を完全自動化するために、ピッキング作業を自動化するロボットの能力を競う国際大会、Amazon Robotics Challenge を開催した。2017 年大会では、世界中から 30 チーム以上の応募があった。中京大学は中部大学、三菱電機(株)とチームを組んで出場した。物体認識・把持位置検出技術を開発し、部門第 3 位の成績を取ることができた。

この他にも、2020 年に本大会を迎える World Robot Summit では、2018 年にプレ大会としてコンビ

ニにおける陳列・破棄作業を自動化するロボット競技会が開催された。コンビニで取り扱われる商品のほとんどは単純な形状で構成されることに着眼し、これらを多面体で近似し、認識する方法を開発した。この大会では中京大学は中部大学・オムロン（株）との合同チームで出場し、準優勝となった。

(3) なぜロボットはお茶を持ってきてくれないのか

人間はいとも簡単に茶筌やなつめ等の茶道具を使ってお茶を点てることができる。これはロボットにとっては簡単なことではない。お茶を点てる作業だけで、抹茶の粉を掬って茶碗に入れる、お湯を注ぐ、かき混ぜるといった動作に分けることができる。さらにそれぞれの動作を実行するために物体の認識や把持位置検出、動作計画が必要であり、それぞれをプログラミングしなければならない。

ここで、茶道具に限らず、多くの道具はその形状に機能を持っている。例えば、スプーン先端のくぼみ形状は掬うための機能が存在する。このことに着目し、物体検出と同時にその機能を認識し、機能に合わせたロボット動作を自動生成するアルゴリズムを開発した。実際にお茶点て動作を全自動化することに成功した。一見すると巧みな動作が実現し、ロボットが身近になる社会を予感させる成果であったが、新たに浮上した課題についても述べられた。例えば「お茶を持ってきて」のように曖昧な命令からは、お茶を点てる道具を想起することや、手順を生成することはできない。他にも、人間に比べて動作が緩慢であるということや掬う粉の分量を細かく調節ができない等動作についても問題が残されているということが説明され、未だにロボットがお茶を持ってきてくれない理由の種明かしをされた。

所感：

囲碁のチャンピオンを破ったAIや、宙返りをこなすロボットなど、目立った技術が登場するたびに、人間の能力を超えた、人間の仕事が奪われる等のニュースを見かける。しかしながら、実際には一部の専用の機能は人間の性能を超えるものがあるかもしれないが、汎用性は十分でなく、ロボットが人の代わりに働くようになるのはまだまだ先のことであると思われる。橋本教授にはそんな人工知能・ロボット技術のイメージと現実のギャップを自らの研究成果をもとに一般の聴講者にも大変わかりやすく伝えていただいた。

私も橋本教授とともに国際的なロボット競技会へ挑戦や、日用品を全自動で操作するための認識技術を研究しているメンバーの一人であるが、技術の完成度が一定のレベルに到達するたびに、できないことの多さを実感してきた。

講演の最後では、人工知能の父 Marvin Minsky 博士が 50 年前に実施していたロボットビジョン研究と最新のロボット技術のスナップショットを対比され、以降に続く未来を作る若い聴講者に対する期待のメッセージをいただいた。私も関連の技術を発展させていく研究者の一人として、身の引き締まる思いであった。

(報告者：秋月 秀一 中京大学 工学部 機械システム工学科 助教)