

山梨中央銀行は、大学等の研究機関が保有する技術シーズと企業ニーズを結びつけ、新技術の開発や新規事業の創出を支援するリエゾン（橋渡し）活動に取り組んでいます。

本リポートでは、山梨大学の先生とその研究内容を紹介していきます。本リポートが、中小企業のみなさまが抱える経営課題の解決や新産業創出の“ヒント”となり、ビジネスチャンスにつながればと考えております。

< 第17回 >



ロボットに用いる 要素技術の開発

寺田 英嗣 先生（工学部機械システム工学科 准教授）

■ 現在、力を入れている研究内容について教えてください

複数台ロボットの同期制御の研究に力を注いでいます。複数台のロボットに同時に作業を行わせると、互いに干渉してうまく作業できないことがあります。センサーを使う方法もありますが、プログラムによる制御でロボットの接触や干渉を防ぐことを目指しています。

現在、3つの可動節を持つ4台のアームロボットの協調により、紙や布などの柔軟素材を用いた包装システム（紙箱の折りたたみ、風呂敷包み）の自動化に取り組んでいます。ロボットの研究開発において、動作制御が最も難しく、複数のロボットのモーションプランニングには手間と時間がかかります。そのため、箱のサイズや形状を入力するだけで、ロボットの制御プログラムを自動的に作成するアルゴリズムの開発にも取り組んでいます。

研究中のロボットを応用して、お菓子の風呂敷包装などに応用できたらと考えています。また、最近、メーカー各社で部品や製品を搬送する際のフィルム包装をやめて、再利用可能なゴムバンドなどで代用する動きがあります。今後、風呂敷包装も再利用可能な搬送用具としての用途がでてくるかもしれません。

■その他にもいろいろと研究されているそうですが

減速機を長年にわたり研究しています。ロボットのアクチュエータ（駆動装置）は、一般的にサーボモーターと減速機（モーターの回転数を落として高トルクを得る装置）から構成されています。ロボットにとって減速機の役割は重要です。例えば、減速機に用いられる歯車にわずかでもガタがあると、ロボットのアームが元の位置に戻らないということが起きてしまいます。そこで、ガタのない精度の高い減速機の研究開発に取り組みました。

その結果、歯車を使わない新しい減速機を企業と共同開発しました。偏心カム（2枚の円板の間に転動ボールを配置して偏心運動する）を利用した減速機です。これは実用化され、年間1万台以上生産されています。また、同様に共同開発したトロコイドカム機構も実用化され、東海道新幹線の品川駅のプラットホーム開閉ドア機構に用いられています。

減速機の他にも、ロボットの構成部品となる様々な要素技術の開発にも取り組んでいます。ロボットの性能向上には、制御システムだけでなく、このような要素技術や基礎技術の改良・開発も重要です。大学の研究も、産業から切り離されたものではなく、世の中で何が必要とされているのかを踏まえて行う必要があると考えています。そのため、企業と共同でロボットやその構成部品についての製品化・実用化に向けて、研究開発を積極的に行っています。

■民生分野での研究もされていますか？

歩行アシストシステムの研究開発を行っています。介護が必要な人は全国に56万人とも言われていますが、介護する側の介助者は約5万人しかおらず、圧倒的に数が足りません。これを補うために、介護用ロボットに対する要望が高まっています。しかし、全面的にロボット（機械）に介護を任せると、良い効果が得られないそうです。同じ介護動作でも、人と接して会話（励ましたり、誉めたり）しながらの介護は、良い効果が得られるそうです。そのため、介護ロボット（機械）はあくまでも介助者をサポートするものとして研究開発を行う必要があると考えています。

最近、腹腔鏡手術支援システムの研究も行っています。腹腔鏡手術は、通常、術者・助手・カメラマンの3人1組で行われます。現在の方法では、術者とカメラマンが異なるため、術者がカメラマンに細かく的確に指示しなければ見たい映像を見られないという問題があります。そこで、術者が手術を行いながら容易にカメラを操作できるシステムについて研究しています。これも、術者をサポートするロボットです。

■最近では人間型のロボットも発表されていますね

人間を模した人型ロボット（ヒューマノイド）が開発され、人気を集めています。しかし、ヒューマノイドの実現には人工知能の開発が一番の課題です。自ら考えて動くことができる優れた人工知能がなければ、人間と同じように動くことができません。現在のヒューマノイドは、補助する人間が付き添っていなければならない、本末転倒の状態です。

日本ではヒューマノイドの研究開発がよく話題にされますが、世界的にみるとヒューマノイドはSFの世界にとどまり、あまり注目されていません。これは文化や宗教観などが影響していると考えられます。

ヒューマノイドに近いロボットとして、ロボットスーツの研究が世界的に進められています。主に、軍事用として研究が進んでいるようです。ロボットが高機能化していくと、軍事転用などの問題が生じてきます。科学者のモラルが問われるところです。

■人間とロボットの役割をどう考えていますか？

ロボットに関する研究を行っていますが、ヒューマノイドの必要性については疑問を感じています。人間の形を模さなければできない動作や作業は人間が行い、ロボット（機械）で置き換えられる作業だけを任せればよいと思っています。具体的には、家事をこなすロボットを開発するのではなく、家事をする時間を作るために他の作業や仕事を代替するロボットを開発すればよいと考えています。

現在、家庭では洗濯機、掃除機、食器洗浄機などの単機能機械が広く活用されています。このような環境で、あえてコストパフォーマンスの悪いヒューマノイドを使う必要があるでしょうか。

過去に企業での勤務経験があります。企業にいたときには、製造システムなどの自動化や産業用ロボット導入の必要性を強く感じました。

日本は産業用ロボットの導入率が非常に高く、稼働台数は全世界の40%以上を占めています。第二位のアメリカ、第三位のドイツはいずれも10%台で、日本の約1/3にすぎません。（2005年度末統計）

団塊世代の退職により労働者の不足が懸念されています。今後、経済成長とともに中国などの人件費が上昇してくれば労働者の確保が困難となり、国外を生産拠点とするコスト面での優位性も減少します。そうすると、産業用ロボット導入の必要性がよりいっそう高くなると考えられます。

機械制御やロボット技術などについてご相談がある方は、
山梨中央銀行 営業統括部 公務・法人推進室

TEL：055-224-1091 まで、お気軽にご連絡・ご相談ください。