

ロボティクスの
主な
共同研究例



①NEDOの支援を受け、共同研究・開発された協調型Dance Robot

②企業のデモンストレーション用に作られた、双腕移動ロボットMR Helper (Mobile Robot Helper)

産学連携のための基礎データ

- 主な研究テーマ
- ロボティクス
人と共存、共生するロボットに関する研究
マニピュレーションに関する研究
 - RTシステム
 - 人間支援システム
- 最近のトピックス
- 2004年
ファナックFAロボット財団論文賞
日本機械学会フェロー
 - 2005年
日本ロボット学会論文賞
日本機械学会賞(論文)
 - 2006年
IEEE(米国電気電子技術者協会)フェロー
計測自動制御学会フェロー
ファナックFAロボット財団論文賞
 - 2007年
計測自動制御学会SI部門技術業績賞
グッドデザイン賞
 - 2007年-2010年
日本学術振興会・学術システム研究センター・主任研究員
 - 2009年
IEEE International Conference on Mechatronics and Automation 最優秀論文賞
日本ロボット学会フェロー
 - 2010年-2011年
IEEE Robotics and Automation Society 会長
 - 2005年-2012年
科学技術振興機構研究開発戦略センター 特任フェロー



複数協調ロボットを用いた車両搬送システム(iCART)の開発 (IHI運搬機械株式会社)

人間と協調するモバイルマニピュレータから 人間の動きを推定するメカニズムへ



■水平2関節のアルミ製アームとレーザレンジファインダで構成されるPaDY(パティ)

■円形断面を持つ物体の握力把持と精密把持が可能な低自由度高機能ハンドGRIPP

■三輪車の制御アルゴリズム/人の体力や環境情報に基づく快適な操作性を提供

研究室の入口で来訪者を迎えるのはMR Helper。デュアルモードの協調制御システムを備える双腕移動ロボットで、「人間とロボットが協調して一緒に物を運んだ、世界最初のロボット」です。企業のデモンストレーション用に作りましたが、いまはここでロボット技術の展示の役割を担っています。複数ロボットによる協調搬送システムの1台を人に置き換えたところから、この人間協調型ロボットへと研究が展開していきました。そして人間とロボットの力学的な相互作用を通して、効果的な人間とロボットの協調システムを実現したのが社交ダンスをするロボットです。

2005年の愛・地球博では、ダンスパートナーロボット(PBDR)の動作試験の一環として、人間とPBDRとによる社交ダンスショーが行われました。これは独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の援助を受け、企業との共同研究で開発されたものです。PBDRの研究は、「人がダンスを踊るといふことはどういふことか、ロボットにダンスをさせるにはどのような機能が必要なのか」からスタート。リードする男性のステップを「動作推定するメカニズムが理論化されていったのです。」

ロボットがリアルワールドに近づくほど 理論だけでなくシステム体系の構築が重要になる



■複雑な形状を成形する3Dプリンターにプログラムを入力する

■ロボティクスのシーズを生み出す研究には人間の遊び心が欠かせない

■精緻なドリルでプログラムされた成形を行う装置

一つの基礎技術が、あるフィールドで使われようとすると、不足する技術があるものがあります。それを補うために、そのフィールド固有の技術が生み出されます。実践の場で問題を解いていくなから、そこから得た知見が次の研究ステップに生かされ、また新しい技術が開発されてリアルワールドで動くロボットにフィードバックされていきます。このように「ロボット研究は机上だけでは解決できず、現場なしには成り立ちません。その意味で産学連携は大変重要です」と小菅教授は力を込めます。人間の動きを計測し、次にどこで何が必要になるのかという、ダンスロボットから派生した作業予測技術が「PaDY(パティ)」に生かされました。工場の組み付け工程において、作業者に「最適なタイミングで、最も良いところに組み立てる部品を差し出す」ロボットシステムです。将来的には「動作の引き込みのできる介護ロボットのような自立した生活を支援する小型のシステム」と小菅教授は夢を描きます。人工物系の研究は理論だけではためて、実際に使えるかどうかが問題です。使われない人工物の研究は意味がありません。ロボティクスの新しいシーズを社会で実現させるために、いま企業との共同研究の場が待たれています。



○工学研究科・工学部教授
○文部科学省研究振興局科学官

ロボットという人工物を
どのように社会に統合していけるか
探求心はどこまでも尽きない

小菅一弘

自動車や飛行機が誕生してからすでに100年以上が経つ中で、世界最初の産業用ロボットが生まれたのは1961年。まだまだ発展の途にたばかりで、それほど賢いロボットはいないという小菅教授。「愛・地球博」に出展したダンスパートナーロボットなど、人間と協調する次世代ロボットの研究・開発で知られ、ロボティクスにおける新しい基礎技術のリアルワールドへの展開に取り組んでいます。

「社会の中で実際に使われることによって、工学として足りない要素が見えてくる」という研究のスタンスに立ち、そこから必要な考え方や理論が生まれてくると小菅教授は考えられています。どのようにすれば、ロボットテクノロジーが社会に根つき、社会に統合し、その国の文化をつくっていくのかについての興味は、数多くの企業との共同研究が進行しています。



共同研究で開発され、デモンストレーションを行った一例に「食器洗浄・収納パートナーロボット」があります。このロボットシステムは食器の種類・位置などを計測し、マニピュレータが食器を一枚ずつ把持しラックに入れ、洗浄器にセットするものです。従来のロボットは摩擦力を用いて食器を把持しますが、このシステムは人間のように指先に引っ掛け、食器の自重を利用したより安定的な持ち方を可能にしました。このロボットシステムは、レストランやホテル、病院などのバックヤードでの利用を想定したものです。