

3次元計測を軸にした 移動型・作業型支援ロボットの開発



金森 哉吏
Chisato KANAMORI

計測の自動化と高度化+メカトロで世界一へ

金森哉吏教授はこの分野において、精巧なロボットシステムの構築を目指し、精密計測とロボットの技術を土台に、強みである角度計測や位置計測、画像計測などを生かし、プロトタイプの試作から実システムの開発、システム構築まで、企業などと積極的に連携しながらさまざまな研究テーマを展開してきました。

金森教授は、「計測の自動化や高度化の技術にメカトロの要素を組み合わせることで、世界一や世界初の多様な技能を持つロボットを作り、それを企業や社会とともに

他の領域と融合しながら、自動化や省資源化、省エネルギー化、高機能化、高性能化を追究する学問分野として発展し、今も進化を遂げています。

金森教授は、「計測の自動化や高度化の技術にメカトロの要素を組み合わせることで、世界一や世

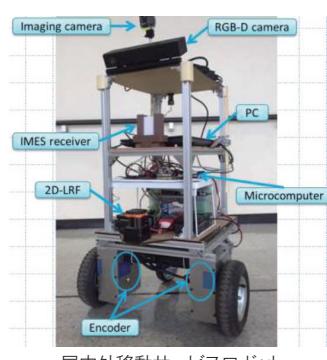
に育てていくこと」を目指しています。例えば、3次元計測・制御技術を駆使した研究として、屋外をシームレスに移動するロボットの実現に向けた環境認識やナビゲーションシステムの技術開発があります。

1960年代の日本で生まれたとされています。その定義は幅広く、メカニクス(機械工学)、エレクトロニクス(電子工学)、インフォメーションテクノロジー(情報技術)の3つの技術を中心に、他の領域と融合しながら、自動化

や省資源化、省エネルギー化、高機能化、高性能化を追究する学問分野として発展し、今も進化を遂げています。

金森教授は、「計測の自動化や高度化の技術にメカトロの要素を組み合わせることで、世界一や世

界初の多様な技能を持つロボットを作り、それを企業や社会とともに



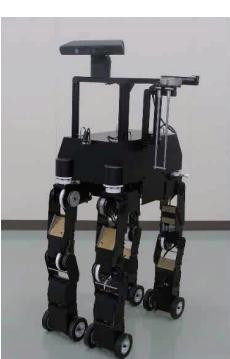
ンサなどを搭載することで、周囲の環境を認識し、走行時の状況に応じたナビゲーションやアドバイスを搭乗者に提案することができます。スピードの強弱による3種類の走行モードを選択でき、横断歩道や歩行者用信号などを検知しながら、安全な操縦を支援します。

環境の認識には、3次元(3D)カメラやカラー画像センサ、距離センサ、2次元領域センサなどを使うことで特徴を持つ情報を取得し、階段やでこぼこ道など段差のある場所や坂道に合わせ、速度を調整しながら電動車いすの走行制御を支援します。マンホールや水たまりなどの路面の状態や、通路上の障害物、歩行者を検知し、回

キーワード

メカトロニクス、計測工学、計測制御システム、知能機械学、ロボットシステム、位置角度測定、エンコーダ、外界認識センサ、安全安心センサ

所 属	大学院情報理工学研究科 機械知能システム学専攻
メンバ	金森 哉吏 教授
所属学会	精密工学会、日本ロボット学会、日本機械学会、総合コミュニケーション学会
E-mail	kanamori@mce.uec.ac.jp



盲導犬型ロボット

電動車いすの走行制御を支援
移動型支援ロボットの一つである、最新の「電動車いすの運転支援システム」は、電動車いすにセ

直交4脚式階段昇降ロボット、

人とともに行動し、人を助ける
シヨンに成功しています。

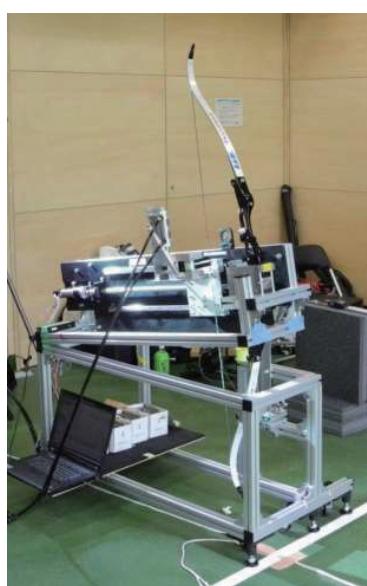
自律移動型のヒューマンアシスト
ロボットは「盲導犬や介助犬など
の代用が可能になる」と金森教授
は考えています。初期に企業との
共同研究で階段を自動的に認識し
て昇降を先導する「盲導犬型ロ

ボット」を開発し、その後、家庭
を支援する家庭用サービスロボット
(洗濯作業支援双腕ロボット)や

シヨンに成功しています。



コーン盛り付けロボットハンド



70メートル先の標的に的中させるアーチェリーロボット



和太鼓演奏ロボット(2軸タイプ)

【取材・文=藤木信穂】

ロービジョンの人のための病院内案内ロボットなどを開発してきました。現在は、車いすや歩行器を使うほどではなくても、歩行が不安定な高齢者を支援するために、ふらついたときに抱き留めてくれるロボットを開発しています。

総菜を計量し、盛り付ける作業支援ロボット

一方、作業支援ロボットについては、既存のロボットアームに獨創的に開発したロボットハンドを取り付ける形で、食品トレーの供給口（総菜）の計量・盛り付け作業支援

として、商業施設のトイレの個室内で、急病などで動けなくなった人や、忘れ物などを知らせるシステムを企業と共同で開発しています。天井に設置したセンサが人やモノの動きを検出し、人の倒れ込みや残留物、長期滞在などを検知してアウトライン（輪郭）画像で通知する仕組みです。カメラのように撮影しないため、プライバシー

ロボット、食品用柔軟包装物の搬送作業支援ロボットなどの開発に取り組んでいます。ほかにも、水害時などに床下の土砂を撤去するロボット、自律走行する草刈りロボット、水田や田んぼのまわりを囲う畦畔（けいはん）の移動に適したクローラ式ロボット、清掃ロボットなどの開発の実績もあります。

また、安全安心に関するテーマとして、商業施設のトイレの個室内で、急病などで動けなくなった人や、忘れ物などを知らせるシステムを企業と共同で開発しています。天井に設置したセンサが人やモノの動きを検出し、人の倒れ込みや残留物、長期滞在などを検知してアウトライン（輪郭）画像で通知する仕組みです。カメラのように撮影しないため、プライバシー

にも配慮しています。開発したセシングシステムは、発光ダイオード(LED)照明やスピーカー音声によって案内や警告を発し、さまざまな角度から人を見守ります。

さらに、独自の技を持つロボットとして、弓で矢を射て標的を狙うスポーツ、アーチェリーロボットの実績もあります。アーチェリーロボットは、矢を射て標的を狙う競技の発展に向けて、競技用の弓具を使い、人間を模した動作で矢を発射する「アーチェリーロボット」を開発しました。人間が発射した矢は、軸周りに回転するだけではなく、矢そのものがたわみ、振動します。最新型のロボットは、70メートル先の標的に命中させることができます。また、人の矢の飛翔を再現するアーチェリーロボットを使って、弓具の評価を行うことも可能です。

楽器を演奏するエンタメロボットにも注力

最後に、研究室では「楽器に一切手を加えない」との条件の下、演奏技法の解説や、楽器の特性評価のための演奏シミュレータの開発に加え、エンターテインメントロボットの開発を目的とした「楽器演奏ロボット-MUBOT-」の研究もしています。金森教授は特に、和太鼓やホルン、エレキベースの演奏ロボットの開発に注力していました。



ホルン演奏ロボット

工学教育にも力を入れており、ものづくりを楽しむ力を養い、創造性を高める電気通信大学の教育プログラム「楽器教育」の推進者の一人もあります。また、「NHK学生ロボコン」や「レスキュー」ロボットコンテスト」をはじめ、さまざまなロボット競技やコンテストに挑戦する「ロボメカ工房」の代表者としても長年にわたり活動してきました。「ものづくりは情熱と技術の融合。新しいことにチャレンジする『0から1』、さらにそれを進化させ、発展させる『1から∞（無限大）』に向けて知恵と根気を持とう」と学生たちに日々伝え続けています。