

ロボット技術による見守り・健康支援等スマートタウン構築プロジェクト

PROJECT MEMBER

〈代表者〉	工学部 機械機能工学科	教授：松日楽信人
〈構成員〉	工学部 機械工学科	教授：内村裕
	機械機能工学科	准教授：長澤澄人 助教：前田真吾
	電気工学科	教授：安藤吉伸、水川真、油田信一、吉見卓 准教授：長谷川忠大
	デザイン工学部 デザイン工学科	教授：島田明 助教：佐々木毅
	システム理工学部 機械制御システム学科	教授：足立吉隆 准教授：田中英一郎

江東区、中央区などの下町地区では少子高齢化が進む一方で、人のつながりを大切にする地域である。このような地域では、災害対策やお年寄りの安否確認など健康管理、防犯などは深刻な課題となっている。そこで本プロジェクトでは本学が研究を進めてきた空間知システム、共存型ロボット、遠隔制御ロボット、移動ロボットの技術や福祉機器研究の技術を活かして、災害対策やお年寄りの安否・健康管理などを実施できるシステムの構築を図り、地域のQOL(クオリティ・オブ・ライフ)の向上を図ることを目指す。なお、本課題は東京、日本の課題でもあり、世界でも共通の課題であることから、新しい地域モデルやビジネスモデルの創出につながり、特に、まちづくりやサービス工学、およびロボット技術による人材育成や異分野の融合は新たなイノベーションが期待される。

この研究を効果的に、かつ、迅速に実施するために、標準のロボットミドルウェア(RTミドルウェア)を実装したロボットシステムやセンサネットワークを用いた研究プラットフォームを構築した。ここで地域との意見交換などから必要なサービスを学生が実証し、関係者の方々に評価していただくことが可能となる。

さらに、地域の課題を授業や演習、研究室ゼミなどで取り上げ、地域と交流することで、学生が社会の課題について勉強でき、実践的な教育、研究が実現できる。

2013年度 活動の成果

教育

(1) 授業・演習

機械機能工学科「創成ゼミナール(3年、松日楽ゼミ16名)」にて、東京ビッグサイトで開催された国際福祉機器展を見学し、現在の福祉機器の課題などを調査したうえで、今後の福祉機器の概念設計を行い、授業で発表した。また、同学科「ロボティクス(4年、16名)」にて、受講している学生が住んでいる地域(日本とブラジル、各8名)での課題を議論し、それを解決するロボットの設計を行い、授業で発表した。機械制御システム学科「ロボット工学概論(1年、43名)」においては、ロボット創造設計を実施し、日常生活で役に立つロボットの提案をし、最後に学科教員、研究室学生などの前で発表した。

(2) イベント参加を通じた実践的教育

2013年11月に開催された知能ロボットシステムに関する国際会議IROSのテクニカルツアー(外国人研究者、約80名)を芝浦工業大学にて受け入れた。東京ビッグサイトにて開催された国際ロボット展に、本学ロボティクスコンソーシアムとして、7研究室が連携し展示した。また、本学にて開催されたロボットの社会インパクトに関する国際ロボットワークショップARSOにて、研究発表

および開催協力をした。以上は、同時期(11月5日～9日)に5日間で実施され、計11研究室の学生43名が参加し、運営や発表聴講、ロボット展示の説明や実演対応に参加した。参加学生にはアンケート調査を実施し、課題などを整理した。

以上、複数学科において、地域の課題を想定した設計、発表の授業が実施された。来年度には課題設定時や発表時などに地域の方に聴講して頂く機会を設けるなど、学生との議論を深める場を検討する。さらに、ロボティクスコンソーシアムに参加されているメンバーの先生方にも参加を広げていく。

研究

松日楽研究室ではシニアセンターにて、高齢者を対象にコミュニケーションロボットの評価実験を研究室の4年生、大学院生が実施し、卒業論文、修士論文にまとめた。地域の高齢者を対象に立ち上がり動作支援装置の評価実験を研究室の4年生、大学院生が実施した。この研究について2014年5月に開催される日本機械学会の講演会に投稿した。

田中研究室では、地域企業との連携により、積極的に以下の福祉機器の開発を実施している。

歩行補助機：安川電機(小倉)、広島大学医学部、起立補助機：パラマウントベッド(江東区)、上肢作業補助機：東邦大学大森病院(大田区)、歩行推進器：菊池製作所(八王子市)など。

水川研究室では地域での実証実験の準備として空間分散センサとロボットサービスの連携を意識して次の研究を実施した。

- 国際学生寮においてハノイ理工科大学の講師の先生の短期研究として、データ取得実験環境を構築し、人の日常行動のモニタから、ものと場所の移動履歴のデータの獲得実験を実施した。その研究内容を国際会議ARSOに投稿した。
- シリコンバレーで研修した大学院生が家庭菜園をモニタリングするアプリケーションを目標に、そのベースとなる各種センサ(カメラ・光・温度・湿度)のデータを自動でクラウドに蓄積するシステムを実装できた。さらに、共通の研究環境としてはロボティクス研究スクウェアにて、複数の研究者が標準のロボットミドルウェア

(RTミドルウェア)で開発が可能なロボットシステムを構築し、実証実験環境を整備した。これにより課題を解決するロボットサービスの開発、実験が効率的に行える。なお、12月に開催されたRTミドルウェアコンテスト2013(主催：計測自動制御学会システムインテグレーション部門、ロボットビジネス推進協議会)において水川研究室、松日楽研究室、佐々木研究室の学生が発表し、半数以上となる計13件の奨励賞を受賞した。

社会貢献

芝浦工業大学SIT総合研究所が開催したテクノロジーカフェの参加者を対象に、芝浦工業大学テクノプラザにおいて智能機械システム研究室で実施している高齢者生活支援機器に関するミニ講座を2月に開催した。同時にロボットデモンストラーションを通して、参加した高齢者の方と学生らとが意見交換した。地域の方の要望や意見を直接聞ける大変良い機会となった。

また、中央区の10月のイベントにコミュニケーションロボットを展示し地域との交流を図った。来年度は高齢者を対象としたロボット「もの作り」教室なども検討することになった。

江東区およびその近隣地域には産業技術総合研究所、首都大学東京、東京海洋大学、産業技術大学院大学、産業技術研究センターなどロボット研究の大学、研究所が集まっている。芝浦工業大学を含めた6機関を中心に、ベイエリア地域への課題解決のための実証研究や情報公開を連携して行うために、研究会を設置に向けた準備会を実施した。その結果、4月に芝浦工業大学にて、「ベイエリアおもてなしロボット研究会(仮称)」のキックオフ・シンポジウムを開催することになった。芝浦工業大学では、すでに首都大学東京とロボットサービスに関する共同研究を実施しており、中小企業も含めてRTミドルウェアで構成されるプラットフォームロボットの研究に大学院生が参加している。また、サービスロボット普及を目指した業界団体のロボットサービスイニシアチブ(RSi)と共同で、ネットワークを介したロボットサービスの研究を行っている。これらの成果は9月に開催された日本ロボット学会での展示や、東京ビッグサイトで開催された高齢者住宅フェア、国際ロボット展で一般に公開された。

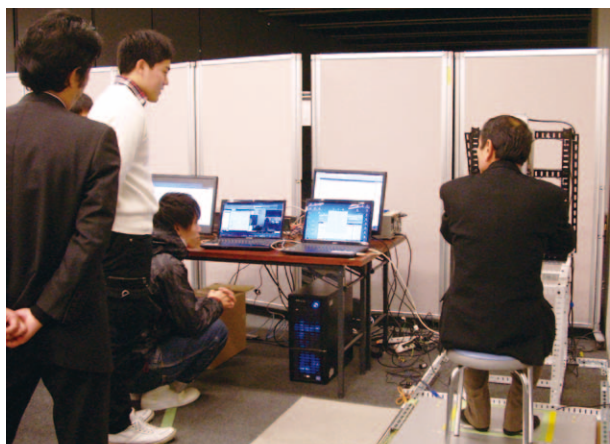
高齢者生活支援ロボット評価実験実施

2月18日には、本学でこれまで開催されたテクノロジーカフェ参加者のうち65歳以上の希望者を対象に、知能機械システム研究室における生活支援ロボット研究の紹介とロボット評価実験を実施した。近隣の方を中心に11名が参加し、挨拶や情報を提供するコミュニケーションロボットの機能に関する意見交換と、立ち上がり動作支援装置を体験していただき、その意見交換を対応した大学院生を含む学生5名、および共同研究先とともに実施した。立ち上がり動作支援装置では、実際に立ち上がる際の動作を計測したり、モータ制御による立ち上がりの支援動作を体験していただいた。実験にあたっては学内の倫理審査を経て実施した。コミュニケーションロボットに関しては、出入り口付近に置き、入退室され

る方に挨拶をし、対話時には天気予報などの情報を提示した。高齢者生活支援のロボット研究においては、実際に使っていただくことが重要であり、我々の見方とは違った視点での発見もある。こういった将来のロボットの必要性や、要望などを、直に聞くことができ、さらにいただいた意見を研究にフィードバックして、より良いロボットを目指していく。例えば、つかまる位置はもう少し離れていた方が良く、支援動作の方向はもっと上向きが良い、普段意識していなかったが立ち上がりを意識するようになった、どうやって装置を動かしているのか、ロボットの反応が遅いなど大変熱心に質問や意見交換が行なわれた。さらに、このような機会があれば、また参加して研究に協力したいという要望も多くあり、今後も継続していく予定である。



生活支援ロボット技術の講演の様子



動作支援ロボット体験の様子

国際会議IROSテクニカルツアー 受け入れ

11月7日に東京ビッグサイトにて開催された世界最大級の知能ロボットシステムの国際会議IROSのテクニカルツアー一行が芝浦工業大学を訪問した。外国人研究者約80人が来校し、ロボティクス研究スクウェアとテクノプラザにおいて研究開発中のロボットシステムの見学を行った。デモンストレーションや説明用パネルなど対応の一部を学生が準備した。ロボティクスコンソーシアムの紹介の後、分散ネットワークロボット(内村研究室)、空間知システム(水川研究室)、案内サービスロボット(吉見研究室)、自動アングルカメラロボット(松日楽研究室)、歩行支援機器(田中研究室)のロボットの実演と説明を行った。大変活発な質疑が英語で行われた。とくに自動アングルカメラロボットはRTミドルウェア構成されており、共通の研究プラットフォームロボットのプロトタイプである。11月7日、8日には、芝浦工業大学にて、ロボットの社会インパクトに関する国際会議ARSOが開催された。世界12か国から84名の参加があり、42件の発表が行われ、本学からも3件の発表を行った。IROS、

ARSOともに主催は電気・電子分野で世界最大の学会IEEEであり、アンケートからも学生がこういった会議などに参加したり、運営を手伝うことは大変良い機会であることがわかった。



歩行支援機器実演の様子



自動アングルカメラロボット実演の様子

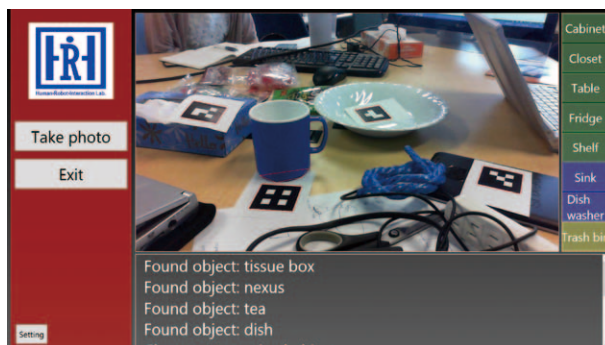
国際学生寮にて 日常動作データの取得実験

本学SIT総合研究所の客員研究員でもあるハノイ理工科大学の講師の短期研究として、国際学生寮においてデータ取得実験環境を構築し、人の日常行動のモニタから、ものと場所の移動履歴のデータの獲得実験を実施した。この研究は、人を囲む居住空間内における気が利くロボットサービスの実現を目的に、人の行動と利用しているもの、場所の関係性を利用して適切な状況理

解を行うことで、見守りから人の意図を察してサポートする技術の一環として研究している。これにより、逐一ロボットに指示を出すことなく、ロボットサービスを実行することができる。この内容も含み、一連の研究内容を国際会議ARSO等に投稿した。また、片づけロボットの研究ではARマーカーを利用した、対象物の検出と新規対象物の登録システムのソフトウェアを開発した。これらの研究は、高齢者生活支援の基本となるシステムであり、来年度以降、実験環境に実装する予定である。



データ獲得システム



片づけサービスにおける対象物検出状況

なお、芝浦工業大学ロボティクス研究コンソーシアムは、学内のロボット関連の多様な研究者が参加し、横断的でシームレスな研究や、次世代ロボット普及へ向けた実証実験とその公開、新しい発想に基づく夢のあるロボットやシステムの創造などを目指すものである。