

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

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 純人
	電気工学科	教授：安藤 吉伸、油田 信一、吉見 卓、長谷川 忠大
	デザイン工学部 デザイン工学科	教授：島田 明 准教授：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
	工学部 情報工学科	准教授：菅谷 みどり
	工学部 共通学群情報科目	准教授：中村 真吾

江東区、中央区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もある。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であり、本学が研究を進めてきた共存型ロボット、遠隔ロボット技術や移動ロボットの技術を活かして、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的とする。なお、本課題は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、新しい地域モデルの創出に繋がるものである。

すなわち、まちづくりの中に、サービス工学およびロボット技術を導入し学生も参画させることで、ものづくりによる人材育成、異分野の融合を図り、地域活性化に繋がる、教育、研究を進めて行く。新たな視点での研究や開発が期待できることから、これまでになかったビジネスチャンスにも繋がっていく可能性がある。地域での実証を考え、共通のミドルウェアなどによる分散センサーを含むロボットネットワークシステムを構築し、研究者間でのロボットサービスの連携が取れるように研究開発環境を整備する。この環境を利用して地域での課題を解決するロボット技術の研究を実施し、常に地域に公開しながら、普及できる技術への完成度を高める。

本課題に興味を持つ自治体、企業、研究機関、施設とともに、個々の課題に対して、学生も含めて解決を図るように進める。東京ベイエリア産学官連携フォーラムなども活用し、講演会・シンポジウムを通して、大学と地域とがさらに連携を深め、ものづくりの観点からロボット技術を活かした社会システムの構築研究を進めて行く。

2015年度 活動の成果

教育

看護学校とロボット・IT教育のクロストーク

機械機能工学科3年生「創成ゼミナール」

（松日楽テーマ19名、必修）にて、福祉機器を

テーマに取り上げた。10月に東京ビッグサイトで開催された国際福祉機器展にも参加し、現在の福祉機器の課題と今後について提案発表を本年も継続して行った。この際に、看護専門学校の教員3名、および情報工学科菅谷准教授が参加し講評して頂いた。これを機会に、看護学校の先生方に松日楽研と菅谷研の研究についてデモを交え紹介し、現場側からのニーズに対して、ロボット、IT技術の利用方法について意見交換を行った。

機械機能工学科1年生「機械機能工学入門」（102名、

必修)にて、本学の地域貢献COC活動および、ロボットプロジェクトについて紹介した。授業の感想からは、かなりの学生が興味を示した。早くから地域貢献の意識を持って学習することの重要性を再確認した。また、機械機能工学科4年生「ロボティクス」(23名)では、ブラジル留学生(11名)を含め、地域の課題とロボット技術を利用した解決案についてグループワークを行った。ビッグサイトで開催された国際ロボット展(12月)を見学することで、現実的なイメージを持つことができた。機械工学専攻「知能機械システム特論」(51名)では、2020年のオリンピック・パラリンピックに必要とされる知能機械について提案を行った。この他、電気電子情報工学専攻「ロボットタスクシステム特論」での演習を実施し、さらに来年度からは情報工学科3年「組込みシステム」、機械工学科4年「ゼミナール2」にて、共通ソフトウェアを利用した実習を予定している。

研究

共通ソフトウェアを使った研究室間連携研究

学内連携研究として、共通ミドルウェアであるRTミドルウェアを用いて4研究室にてロボット連携システムの研究を進め、空間知サーバーを利用した基本的なシステムが開発できた。また、この成果を日本ロボット学会学術講演会(9月)と計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(12月)にて発表を行った。発表は空間知能化システムとしてデザイン工学科の遠藤さんが代表で行い、その結果を修士論文に反映した。また、日本ロボット学会学術講演会RSNPコンテストにて、最優秀賞、優秀賞の2件を受賞した。システムインテグレーション部門講演会にて開催されたRTミドルウェアコンテストにおいては、デザイン工学科佐々木研、機械機能工学科松日楽研から奨励賞計7件を受賞した。ともに昨年に引き続きの受賞であり、本研究の高さと継続性を示すものである。

12月に東京ビッグサイトにて開催された国際ロボット展RT交流プラザにおいては3研究室連携にてロボットブリクラを企画し、その説明と実演を学生が中心となり、説明からデモまでを完成させた。3研究室にて、インタフェースロボット、モーションセンサー、カメラマンロボット、インタラクティブディスプレイの4つのロボットを空間知サーバーのもとでRTミドルウェアでつなぎ、一連の動

作を実現した。また、説明には3研究室から10名の学生が参加し、アンケート評価では大変有意義であったことが確認された。

学会発表や卒論、修論においては、内村研、佐々木研、菅谷研、松日楽研、吉見研が中心となり、今年度、学会発表20件、国際会議9件、また、卒論8件、修論4件と成果が出ている。今年度から情報科目の中村准教授、情報工学科の菅谷准教授が加わり、学内コンソーシアムへの広がりも出ている。

社会 貢献

地域のイベントから学ぶ真のニーズ

「内部河川・運河の活用とコミュニティ強化」、「まちづくりコラボレーション～さいたまプロジェクト」とのプロジェクト連携もあり、本年度は森下商店街、豊洲5丁目協議会、原市団地、上尾看護学校、佃シニアセンターと連携を取った。

深川祭り(9月)において深川江戸資料館にカメラマンロボットの実演展示(松日楽研)を行い、ロボットによる自動写真撮影のデモを120名に行った。大学開放DAY(6月)では、アンケートロボットの実験(菅谷研、松日楽研)を行い178名の参加者からアンケート取得に成功した。都産技研イノベスタ2015(9月)にて、カメラマンロボットの実演を都産技研との共同研究として行い、300名に対して自動写真撮影のデモを行った。延べで600名以上の写真撮影のデモを実施できた。地域の方やイベント主催者からの有益な意見を研究に反映出来る機会となった。また、豊洲5丁目協議会やさいたま市ともロボットの活用について検討した。

ベイエリアおもてなしロボット研究会(芝浦工業大学、首都大学東京、産業技術大学院大学、産業技術総合研究所、都立産業技術研究センター、東京海洋大学)と連携し、アップデート・セミナー2015(10月)をCOC事業の中間報告会「地域共創シンポジウム～大学とまちづくり・ものづくり～」と同時開催し、サービスロボットによるソリューション提案(首都大学東京・山口教授)やロボットネットワークの標準化を目指した取り組み(産技大・成田教授)、およびロボット産業活性化事業(都産技研・佐々木副主任研究員)について紹介頂き、約80名の参加があった。

記念写真へのニーズの検証

RTミドルウェアを活用した自動写真撮影ロボットについて、記念写真へのニーズ、また、研究課題の整理を目的に地域のイベントに参加し、参加者と沢山の意見交換を行った。学生自身が記念写真のニーズの高さ、ロボット動作の高速性、顔検出の信頼性などの課題も同時に学習できた。記念写真が撮れるということは、施設内を巡回し、写真をサーバーに送ることで、見回りや監視などのサービスも出来ることを示しており、他のニーズにも対応ができる。さらに、サービスロボット用インターネットプロトコルRSNPと組み合わせることで、ロボットの遠隔操作も可能であり、応用の幅が広がる。

写真撮影のデモは、屋外を除き、いろいろな環境で実施して来た。とくに画像処理による顔検出は、照明の明るさや背景の複雑さに依存するために、多種の顔検出方法や、測域センサーと組み合わせて、検出精度を向上するための研究に反映した。さらに、服装や並び方、人数、外国人などにどう対処するかといった課題も明確になった。一方で、ロゴを入れる、キャラクターと一緒に撮る、写真印刷までの一連のデモを早く実施するなど、ユーザー側の要望も高く、かなり洗練されたデモとなって来た。



江戸資料館にて記念写真撮影の様子

面白い・楽しいだけではない、 実用性の検証

インタフェースロボットは人の位置に応じて挨拶などをするが、同時に人数のカウントも行っている。これにより、来場者の人数の把握や、複数置くことで人の流れを計測することができる。人の流れがわかるとそれに応じて、イベントの時間や場所を見直し、PR効果の大きなイベントを開催できる。ロボットがあることで来場者は楽しく、施設管理者にとってもメリットのある活用方法であることがわかった。

看護学校でのデモでは、入口にロボット、フリーマーケット入口とイベント会場入口にセンサーロボットを設置した。数時間、センサーの前を通過する人の動きを計測、記録し、その結果を分析することで、イベント会場で行われたビンゴ大会に向けて大きな人の流れが確認できた。また、来場者の方々や職員の方々にロボットを見て頂き、いろいろな意見を聞くことができた。とくに、ロボットへの接し方は多様であり、ロボットで何ができるのかを、説明することも重要である。デモを通して学生自身が説明を工夫するように成長していることが感じられた。なお、本内容について、日本ロボット学会学術講演会で開催されたRSNPコンテスト2015にて最優秀賞を受賞した。



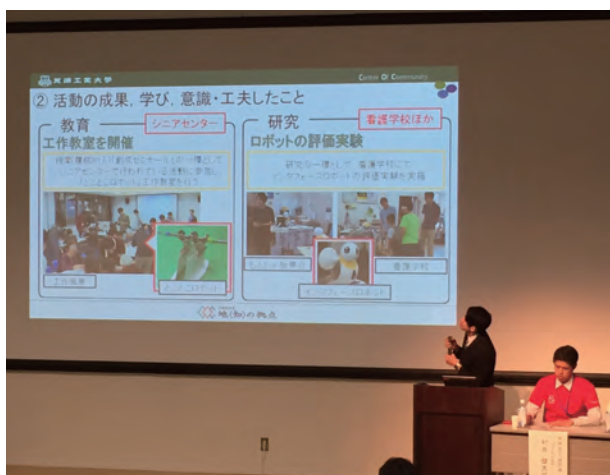
看護学校学園祭での実演の様子

外部機関へ広がる連携活動

共通ミドルウェアを利用することで、学内はもとより、お台場ベイエリアの「おもてなしロボット研究会」や「ロボットサービスイニシアチブ」などとの連携実験も進んでいる。さらに、東海大学To-Collaboプログラムのシンポジウム「地域連携活動による人材育成」(10月)に、本プロジェクトの代表として修士2年の野見山さんがパネラーとして参加した。東海大学において、見守り支援をテーマにした地域安心ネットワークに関するCOCプロジェクトがあり、本学のロボットを使った取り組みを紹介する良い機会を頂いた。ロボットがネットワークを介して連携し、さまざまなサービスを提供する未来像が的確に伝わったと思われる。



東海大学でのパネルディスカッションの様子



東海大学にてプロジェクト紹介する野見山さん

【国際ロボット展後の学生アンケートより】

現場で起こる様々な課題への対応・解決スキルを養成することも、COC事業の中で狙う教育的な効果である。国際ロボット展のように、世界各国のさまざまな組織・団体から不特定多数の人々が集まるイベントのなかで、自分たちの研究成果を発表することは、またとない実践訓練の場でもある。

その教育効果に期待して、3年連続してロボットの展示会には、COC事業の一環として複数の研究室と連携して参加している。昨年、今年と2回、イベント実施後に学生からアンケートを回収した。

主な質問項目は、「説明がうまくできたか」「他の研究室との連携について」「参加は有意義か」という事項を訊ねている。学生からの回答は、2回とも同様な傾向を示していた。

- 「自分の研究については説明できるが、自分の担当以外はうまくできない」
- 「他の研究室との連携は楽しい」
- 「ロボット展への参加は有意義である」

また、準備から学生中心に進めることで、役割分担、段取り、目標設定、動作検証等のプロジェクトマネジメントが徐々にではあるが、できるようになっており、成長を感じさせる活動であると手ごたえを感じている。この活動には、一層注力していきたい。



国際ロボット展にてロボットブリクラの実演の様子