

(社) 日本ロボット学会 ロボット工学セミナー 第 59 回シンポジウム

「人に拡張身体感をもたらすロボティクスの実現に向けて」レポート

日 時：2010 年 9 月 21 日（火）13:00～18:30

会 場：名古屋大学 ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー（VBL）ベンチャーホール

参加者数：30 名

オーガナイザー：新妻実保子（中央大学）

概要

近年、人が生活する日常空間において安全に、そして主体的に振る舞うロボットの研究が盛んに行われ、ロボットの知能化が進められています。しかし、人支援の理想的な姿として、人自身の身体が拡張したかのように人がロボット技術を利用できる、または支援を受けられることを目指すためには、これまでの新しいデバイスやツールの提案に留まらない新たな視点の導入が必要とされています。

そこで本シンポジウムでは、人と、人を取り巻く物理的環境、及び情報環境との関わりにおいてロボットの知能化、ロボティクス技術による人支援について最前線でご活躍されている 4 名の先生方をお招きし、それぞれ 50 分間ずつご講演を頂きました。その後、参加者の皆様から頂いた質問票を元に、30 分間のパネルディスカッションを行いました。専門分野の異なる先生方にひとつのテーマでご議論いただく貴重な機会となりました。またパネルディスカッション後には名古屋大学大学院工学研究科 マイクロ・ナノシステム工学専攻 マイクロ・ナノ制御工学講座を訪問し、研究成果をご披露頂きました。

以下に、各講演について報告致します。

第 1 話 神経力学系予測モデルによるロボット身体拡張認知への試み

京都大学の尾形哲也先生に、神経力学系予測モデルによるロボット身体拡張認知への試みについてご講演頂きました。

本シンポジウムでの尾形先生のご研究は、認知、行為の主体が身体を通して物理的環境をどう認知するか、どのように物理的身体の領域から環境に対して知覚領域を広げていくのかというプロセス（身体拡張感）の理解、モデル化を目指された研究と位置づけられます。本講演では、ロボットと神経力学系予測モデルを利用した構成論的アプローチをご紹介頂きました。具体的には、空間認知を「主体の行為予測可能空間の動的分節化」と捉える着想を示し、神経回路モデルを利用した身体順逆モデルを規範とする物体予測認知、道具の身体化モデルなどの最新の研究成果について解説して頂きました。

第2話 人・ロボットの身体を拡張する実世界認識技術

東京大学の原田達也先生に、人・ロボットの身体を拡張する実世界認識技術についてご講演頂きました。

本シンポジウムでの原田先生のご研究は、情報環境と人との関わり、特に人が「自分」の記憶や感覚と呼べるように膨大なデータの存在する情報世界を扱えるようにする、情報の世界が人の知覚領域に近づいていくような計算機による実世界認識技術を目指された研究として位置づけられます。近年の計算機の能力向上と情報処理技術の進歩により、膨大かつ雑多な実世界情報を効率的に解析することを可能とし、従来考えられなかった機械による実世界認識を可能にしつつあります。本講演では、特に注目されている一般的画像認識手法、Web からの大規模データを活用した認識技術について最新の成果を分かりやすく解説して頂きました。さらに、ロボットによる実装例などをご紹介頂き、拡張身体性への展開例を示して頂きました。

第3話 複数ロボットの分散共有知覚と能動的環境理解

名古屋大学の関山浩介先生に、複数ロボットの分散共有知覚と能動的環境理解についてご講演頂きました。

本シンポジウムでの関山先生のご研究は、物理的環境が認知主体となり実環境の状況を理解するには、特に複数の主体が状況理解を共有する際の認知境界の形成とその共有化プロセスを理解、モデル化することを目指された研究と位置づけられます。近年、環境内の様々なセンサシステムやロボット間での有機的な連携によって認識対象に適切なサービスを提供する環境知能化技術に関する研究が推進されています。環境知能化によるサービス提供には、ロボットなどの認知システムは複数の認識対象から特定の対象を選択し共有化を図る必要があります。観測対象の同一性を評価する手法は、環境知能化だけでなく、一般の自律分散システムの協調問題においても重要な課題として位置づけられます。本講演では、複数ロボットにおける認識対象の共有知覚を基本テーマとして、分散ロボットシステムの認知的課題について解説して頂き、Cognitive Ontology によるイベントの記述生成、階層的認知不変項モデルを用いた複数ロボット間の知覚の共有化などの最新の研究成果をご紹介頂きました。

第4話 ユビキタスロボティクスからディペンダブルロボティクスへ

産業技術総合研究所の大場光太郎先生に、ユビキタスロボティクスというアプローチから社会に受容されるロボットを目指したディペンダブルロボティクスの試みについてご講演頂きました。

本シンポジウムにおける大場先生のご研究は、物理的環境から物の利用を含めた人への支援技術、社会に受容されるロボットを目指した際の安全性、信頼性を考慮したシステム設計手法と評価手法の体系化を目指されたご研究と位置づけられます。本講演では、ユビキタスロボティクスとして産総研で取り組まれてきた幾つかのプロジェクトをご紹介頂き、ユビキタスロボティクスとしてシステムの構成に必要とされる要件について解説して頂きました。特に、ユビ

キタスロボティクスにおいて、アクチュエータを空間的に分散配置し、ユビキタスロボットとして構成する際に、従来の単一なロボットを構成する時とは大きく異なる特質を洗い出し、拡張身体性を実現するロボットの設計に必要とされるディペンダブルなシステム設計論をご紹介頂きました。



第1話 尾形先生（京都大学）



第2話 原田先生（東京大学）



第3話 関山先生（名古屋大学）



第4話 大場先生（産業技術総合研究所）



パネルディスカッションの風景



見学会の風景

まとめ

本シンポジウムでは、ロボティクスによる人支援に向けて、身体が拡張したかのように人が過度な負荷なくロボット技術を使用していくための様々な課題、さらに、社会に受容されるロ

ボットを実現するために必要な検討事項について議論できる場になればと思い、各分野の最前線でご活躍されている4名の先生方からご講演頂きました。講師の先生方には「拡張身体感」というご専門の本筋とは異なるテーマにも関わらず、共通のテーマとして取り上げて頂きました。また、参加者の皆様には多数のご質問、ご意見をお寄せ頂き、パネルディスカッションを通じて現状や今後の課題、研究動向などについてより理解を深めることができたと思います。本シンポジウムがその一助となれば幸いです。

最後に、この場をお借りして、ご講演くださった先生方、会場をご提供くださり、会場運営のサポートから見学会まで多大なご協力を頂きました名古屋大学大学院工学研究科 マイクロ・ナノシステム工学専攻 マイクロ・ナノ制御工学講座の皆様、ご参加くださいました皆様に感謝の意を表します。

ありがとうございました。

文責 新妻実保子（中央大学）



第 59 回シンポジウム 人に拡張身体感をもたらすロボティクスの実現に向けて

日 時：2010 年 9 月 21 日 (火) 13:00 ~ 18:30

会 場：名古屋大学 ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー (VBL) セミナールーム

アクセス：名古屋市営地下鉄「名古屋大学」下車 3 番出口から徒歩 3 分

<http://www.vbl.nagoya-u.ac.jp/>

定 員：50 名 (定員になり次第締め切ります)

参加費：会員/協賛学会員 8,400 円, 学生 (一律) 4,200 円, 会員外 12,600 円 (税込)

口上：近年、人が生活する日常空間において安全に、そして主体的に振る舞うロボットの研究が盛んに行われ、ロボットの知能化が進められています。しかし、人支援の理想的な姿として、人自身の身体が拡張したかのように人がロボット技術を利用できる、または支援を受けられることを目指すためには、これまでの新しいデバイスやツールの提案に留まらない新たな視点の導入が必要とされています。本セミナーでは、日常空間においてロボットが主体的に振る舞うことを目指したいくつかの最新の研究事例を紹介するとともに、拡張身体感の実現へ向けた課題、及び展望について考察します。

オーガナイザ：新妻 実保子 (中央大学)

Web サイト：「日本ロボット学会主催・共催行事 最新情報」よりご確認ください。

<http://www.rsj.or.jp/events>

講演内容

<開会挨拶・講師紹介> 13:00 ~ 13:10

第 1 話 神経力学系予測モデルによるロボット身体拡張認知への試み

13:10 ~ 14:00 京都大学 尾形 哲也

Web などの“抽象的知能空間”は多様な情報を人間に提供するが、同時に過度な情報提供が人間に対して負担となりうる問題がある。この問題を回避するため、情報提供を「身体拡張感」として実現する方法が考えられる。本講演では、身体拡張感の理解とモデル化を目指し、ロボットと神経力学系予測モデルを利用した構成論的アプローチを紹介する。具体的には、空間認知を「主体の行為予測可能空間の動的分節化」と捉える着想を示し、神経回路モデルを利用した身体順逆モデルを規範とする物体予測認知、道具の身体化モデルなどを紹介する。

第 2 話 人・ロボットの身体を拡張する実世界認識技術

14:00 ~ 14:50 東京大学 原田 達也

近年の計算機的能力向上と情報処理技術の進歩により、膨大かつ雑多な実世界情報を効率的に解析することを可能とし、従来考えられなかった機械による実世界認識を可能にしつつある。本講演では、特に注目されている一

般的画像認識手法、Web からの大規模データを活用した認識技術や、因果性を用いた時系列因果解析手法、それらを用いた人の認識、記憶能力の拡張例、ロボットによる実装例などを紹介・解説し、拡張身体性への展開を述べる。

<休憩> 14:50 ~ 15:05

第 3 話 複数ロボットの分散共有知覚と能動的環境理解

15:05 ~ 15:55 名古屋大学 関山 浩介

近年、環境内の様々なセンサシステムやロボット間での有機的な連携によって認識対象に適切なサービスを提供する環境知能化技術に関する研究が推進されている。環境知能化によるサービス提供には、ロボットなどの認知システムは複数の認識対象から特定の対象を選択し共有化を図らなくてはならない。観測対象の同一性を評価する手法は、環境知能化だけでなく、一般の自律分散システムの協調問題においても重要な課題である。そこで本発表では、複数ロボットにおける認識対象の共有知覚を基本テーマとして、いくつかの取り組みを紹介する。

第 4 話 ユビキタスロボティクスからディペンダブルロボティクスへ

15:55 ~ 16:45 産業技術総合研究所 大場 光太郎

本報告では、ユビキタスロボティクスとして産総研で取り組んできた幾つかのプロジェクトを紹介し、ユビキタスロボティクスとしてシステムの構成に必要とされる要件についての検討を紹介したい。特に、ユビキタスロボティクスにおいて、アクチュエータを空間的に分散配置し、ユビキタスロボットとして構成する際に、従来の単一なロボットを構成する時とは大きく異なる特質を洗い出し、拡張身体性を実現するロボットの設計に必要なとされるディペンダブルなシステム設計論を紹介する。

<休憩> 16:45 ~ 17:00

<パネルディスカッション> 17:00 ~ 17:30

<閉会挨拶> 17:30 ~ 17:35

<移動・見学会> 17:35 ~ 18:30

名古屋大学大学院工学研究科 マイクロ・ナノシステム工学専攻 マイクロ・ナノ制御工学講座