

Institute for Advanced Studies in Artificial Intelligence

2017.12

IASAI News

中京大学 人工知能高等研究所
ニュース No.41
「ロボット研究特集」

発行人： 中京大学人工知能高等研究所
運営委員会（発行年2回）
〒470-0393 豊田市具津町床立101
Tel 0565-46-1280 Fax 0565-46-1296
<http://www.iasai.sist.chukyo-u.ac.jp/>



<表紙解説>



競技中の全自動ロボット。RoboCup 2017 名古屋大会併設の Amazon Robotics Challenge にて、三菱電機、中部大学と合同で開発したロボットが、競技している様子。15 分の持ち時間内に、指定された対象物を正しく見分けて取り分ける作業をおこなっています。ロボット先端に搭載された 3 次元カメラが対象物を撮影して、Deep Learning や 3 次元物体認識システムにより種別、位置、姿勢を計測し、三菱製高性能ロボット MELFA が、専用開発されたグリップハンドと吸着ハンドでピッキングします。

(工学部 学部長・機械システム工学科 教授 橋本 学)

IASAI News No.41 目次

■ 巻頭言

身体性と社会的相互作用がもたらす人工知能を追い求めて 浅田 稔 1

■ 特集 1 Ai ロボットプロジェクト

プロジェクト紹介 鈴木 常彦 3

活動報告 加納 政芳 上野 ふき 清水 優 沼田 宗敏 5

■ 特集 2 ロボカップ 2017

ロボカップ世界大会 2017 名古屋に協力して 輿水 大和 13

ロボカップ・ジャパンオープン 佐藤 俊郎 沼田 宗敏 15

ロボカップ世界大会プレイベント 青木 公也 沼田 宗敏 16

ロボカップ 2017 名古屋世界大会

ロボカップレスキュー シミュレーションバーチャルロボットリーグ 清水 優 17

アマゾン・ロボティクス・チャレンジ 2017 報告 橋本 学 19

ロボット技術・産業フェアに出展して 加納 政芳 22

KOOV Challenge プロジェクト 宮田 義郎 23

■ 会議報告

名古屋市科学館連携講座「動く昆虫メカを作ろう！」 森島 昭男 沼田 宗敏 25

中京大学公開講座 ソフトサイエンスシリーズ第 39 回 小笠原 秀美 27

未来展 2017 を後援して 輿水 大和 29

MES2017 開催報告 山中 公博 31

学術講演会 (コロキウム) 32

■ 2016 年度 活動報告書 34

■ 2017 年度 委託・共同研究一覧 42

■ 2017 年度 研究所員一覧 44

● 巻頭言

身体性と社会的相互作用がもたらす人工知能を 追い求めて

大阪大学大学院 工学研究科 知能・機能創成工学専攻 教授
浅田 稔



2017年9月末、世界一周の海外出張中、リスボンからバンクーバーに向かうルフトハンザの機内でこの巻頭言を書き始めている。もちろん、読者諸氏がこれを目にするころには、既に帰国しているか、はたまた、海外にいるかもしれない。ルフトハンザの場合、フランクフルトがハブ空港で、そこから、ヨーロッパの各都市に縦横無尽に就航している。また、アメリカやアジアに長距離の便が伸びている。ランダムでも規則的でもないスモールワールドネットワークの一種である。我々の脳も同様に、局所的で密な複数ネットワークのクラスターが、長い軸索で結ばれていると言われている。このネットワーク構造がもたらす機能については、まだ、よく理解されていないが、我々の知的な行動（でないものも含めて）の源であることは確かそうだ。かと言って、すべてを支配している訳でもない。むしろ、脳と身体の関係が重要である。これは、知能に限らず、情動、意図、意識などの様々な心的機能も深く関連している。切り離せない。

さて、人工システムはどうだろうか？ 深層学習に代表される昨今の人工知能の興隆は、ニューラルネットワークの恩恵を最大限被っており、生物とのアナロジーは避けられない。良くも悪くも、神経構造が持つ性を背負っている。工学的には、機能的側面を強調することで、これまでとはレベルが異なるパフォーマンスを見せており、人間の認識能力を超えると言われていた。顔認識にかぎらず、画像からキャプションの生成などもオチャメ（ニアミス）なところもあるが、過学習も生じており、ちょうど言葉を覚え始めた幼子のような。相関だけからの類推機能で言葉を発しつつも、その意味を「深く」理解しているわけではない。「深く」の意味は、別のコンテキストで使えるかどうかだ。別に子供に限ったわけではない。我々大人だって、専門外の分野の研究会にでて、専門家から発せられた専門用語をどこまで理解できるかを考えたらよい。最初は、言われた通りにしか使えない。アイコンックで、言葉を覚え始めた幼子と同じである。しかし、そこから徐々に理解が深まり、シンボリックな意味合いを理解すれば、別コンテキストで使えるようになる。これが、理解の本質である。現状の深層学習に欠けているのは、「徐々に理解を深める」ための、身体と社会的環境である。

アルファ碁で著名なグーグル・ディープマインド社のCEOのデミス・ハサビス氏は、「脳の働き全て再現可能」と豪語している（2017年6月4日付日経新聞）が、そのためには、適切な入力（出力からの）が必須である。それを担保するのが、身体性と社会的相互作用である。前者は物理的構造が理解を身に染み込ませるために必要だ。身体が覚えるのである。現代AIは、1千万枚の画像を入力して、認識率を上げたり、ラベルから生データを生成するのは、得意だが、環境に働きかける1千万回の試行は難しく、そのため運動系への拡張が滞っている。現状では、擬似的な社会的相互作用として、トップダウン的な知識のドーピングが一方的に行われている。しかし、それを染み込ませる身体がないので、いつまでも頭でっかちである。幾つか試みが行われているが、決定版はない。身体性と社会的相互作用が有機的に結びついて、初めて可能だ。

筆者は、約20年前に、身体性と社会的相互作用に基づいて、人間の認知発達過程を計算機シミュレーションやロボットを駆使して、構成的に理解する「認知発達ロボティクス」を提唱し、推進してきた。脳科学や心理学、認知科学、社会科学などの研究者を集め、学際的な研究チームを構成し、様々な研究

を行ってきた。当然のことながら容易ではなく、異なる分野間での言葉のすり合わせなどの相互理解が時間を要する。まさしく、先に述べたアイコンニックなレベルからシンボリックな理解のレベルに向けて格闘中である。学際的な研究は言うは易く、行うは難しの典型である。

身体性に関しては、物理的な身体を有するロボット研究者ならば、デフォルトと思われるかもしれないが、デバインド・アンド・コンカー方式で、還元主義的に物理的身体が持つダイナミクスを静的なモデルで切り刻んできた歴史がある。現象論的に捉えるならば、メルロ・ポンティが唱える、身体メディア論が重要だ。すなわち、客観的物理世界（外界）と主観的経験（内界）を結ぶ媒介として、身体性が機能する。

社会的相互作用における社会は、英語の social にちなんで、1:1 の親子関係から始まる。心的機能のありかとして、脳科学者たちは、脳の部位に帰着させようとするが、哲学者たちは、例えば、アルヴァ・ノエは、著書「Out of our heads」で、「身体全体が外部環境、特に社会的な環境と相互作用することでしか、心は理解できない。」と主張し、河野哲也は、著書「<心>はからだの外にある」で「心の働きも脳の内部に閉ざされた内的過程ではなく、一定のニッチにおける生命的活動である... 心は身体と環境の関係性に存在するのである。」と唱える。彼らは、哲学者なので、人工システムの心の設計論には、言及していないが、十分示唆的で、少なくとも環境と相互作用（引き込み現象、entrainment）可能な身体と計算アーキテクチャが必要である。

さて、今年、ロボカップ生誕 20 周年を迎えた。21 回目の開催地は、ロボカップ誕生の地、名古屋であった。図 1 にロボカップ参加チーム数の推移を示す。第一回当時は 40 数チームであったが、現在ではその約 10 倍のチームが世界各地から参加している。時間と場所の関係から、世界大会に参加可能なチーム数は限られているが、世界各地でローカルな大会も数多く開催され、潜在的なチーム数は計り知れないくらいに広まってきた。このロボカップの誕生に関しては、故福村晃夫先生のご尽力

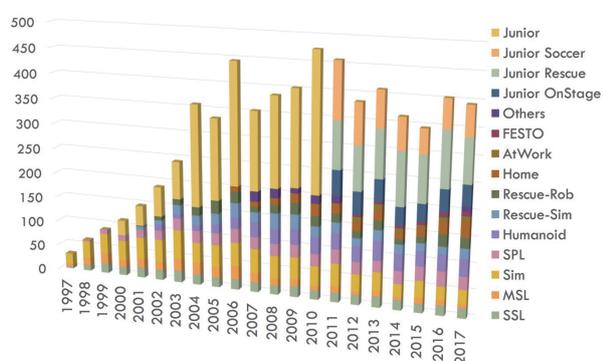


図 1: ロボカップ参加チーム数の推移

が大きかったことは、過去の IASAI News に何回も紹介されている。栢森情報科学振興財団が支援する第 1 回 K フォーラム「ロボカップウインターフォーラム：技術的課題とその将来展望」は、福村先生のオーガナイズで、1997 年 1 月 12~13 日にダイヤモンド片山津温泉ソサエティで開催され、その年に開催された第一回のロボカップの準備会議でもあった。もともと、筆者がロボカップで実現したかったことは、強化学習が実世界でどれくらいちゃんと動くのかを試したかったことから始まり、認知の課題に傾倒していき、先に述べた「認知発達ロボティクス」の提唱に繋がっている。これに絡んで、第 2 回 K フォーラム「Closed workshop on Humanoid Challenge」を同じく福村先生のオーガナイズで 1999 年 3 月 13~15 日にダイコク電機保養施設「森林館」で開催した。福村先生から、筆者に「誰呼びたい？ 浅田さんの好きな人呼んでいいよ。」と声をかけられ、脳科学、人工知能、ロボティクス、認知科学、複雑系科学などの研究者、というよりは、それらの分野をベースにしなが、当時から学際的な研究を行っている、非常にアクティブな研究者を集めた。3 日間の議論の最初に福村先生が、一枚の OHP を徐に出され、大きな丸い頭のエージェントが環境との相互作用のなかから、表象を獲得していくさまを描かれた。現象論に基づく、哲学から始まったのである。これは、当時既に発表していた「認知発達ロボティクス」を強化する上で、非常に示唆的であった。それから、20 年近くたち、筆者は大きな研究プロジェクトを幾つか推進してきたが、「まだまだ何もできてない感」は強い。福村先生には、いつも福福しい笑顔で、優しく見守っていただき、時に、厳しくも先を見据えた示唆をいただいていた。暗闇から一筋の光が見る思いである。少し遅れましたが、ご冥福をお祈りします。

●特集 1：Ai ロボットプロジェクト

プロジェクト紹介

中京大学工学部教授・人工知能高等研究所 MVR ラボ委員会副委員長
鈴木 常彦



1 背景

2017 年の RoboCup 世界大会を名古屋に誘致する考えを河村市長が明らかにした 2014 年、MVR ラボ委員会ではその機運を高める活動として、2017 年度までの時限で「Ai ロボットプロジェクト」（愛にかけて i は小文字）を運営することを決定しました。

プロジェクトの名称は、20 年前に故福田晃夫先生のご尽力を求心力として名古屋国際会議場で開催された人工知能国際会議 (IJCAI) と同時開催で第一回の RoboCup 世界大会が行われたことに因んでつけられました。

2 目的

本プロジェクトでは目的を「2017 年 RoboCup 名古屋世界大会に向け、ロボットおよびこれに関わる AI 技術研究への支援を行うことを目的とし、このプロジェクトを通じて、中京大学および人工知能高等研究所 (IASAI) の研究活動をコンテスト・展示会等のイベントを通じて国内外に発信すること」として活動を行いました。

3 内容

プロジェクトでは目的にあった活動への資金の支援を 2014 年度の試行から始めて 2017 年度まで 4 年間行いました。「ロボットまたはロボットに関わる AI 技術の研究」の発案者が個々の単年度プロジェクトとして予算申請したものを事務局である MVR ラボ委員会が審査しました。条件は以下の通りです。

- ・ 申請代表は人工知能高等研究所の所員または準所員、プロジェクト構成員は人工知能高等研究所所員・準所員・学生・院生・研究生・卒業生、学内外の研究者とする
- ・ 活動期間は 1 年（4 月～翌年 3 月）とする
- ・ 2014 年に簡易試行を行い、2015 年、2016 年、2017 年の各単年度の支援とし、2018 年度以降は見直す
- ・ 活動の成果はロボットまたはこれに関わる AI 技術のコンテスト・展示会などのイベントで発表することが望ましい
- ・ 学内での成果発表会も MVR ラボ委員会として企画する
- ・ 助成金額は個人は一件 25 万円、グループ（学生は数えない）は一件 50 万円とし、総額 100 万円とする
- ・ 年度毎の再応募も認める

4. 活動実績

本プロジェクトに応募、採用されて行われた活動（研究）を以下に示します。詳細はそれぞれ本号の記事となっていますのでそれらにもぜひお目をお通しください。

- ・ 2014 年
 - 人型ロボットの専用ロボットパーツ開発（沼田）
 - 人型サッカーロボットの無線システム開発（沼田）
 - RoboCup Rescue Virtual Robot League : 新プラットフォーム開発と同一リーグへの日本チーム参加拡大（清水）
 - レスキューロボット開発を容易にするコアハードキットと制御ソフトひな形および利用手引書の開発（清水）
- ・ 2015 年
 - レスキューロボット開発を容易にするコアハードキットのための構造部材検討・製作用 3DPrinter 購入（清水）
 - ロボカップ出場用サッカーロボットの開発（沼田グループ）
 - Amazon Picking Challenge ロボットシステム研究プロジェクト（橋本グループ）
 - 表情認識機能を搭載した Babyloid（ベビロイド）の開発（加納グループ）
- ・ 2016 年
 - RoboCup 世界大会 2016（Leipzig）Rescue Virtual Robot League への参加（清水）
 - ラズパイコンテスト応募用作品の開発（上野）
 - ロボカップ出場用サッカーロボットの開発（沼田グループ）
 - Amazon Picking Challenge ロボットシステム研究プロジェクト（橋本グループ）
- ・ 2017 年
 - ロボカップ出場用サッカーロボットの開発（沼田）
 - RoboCup 世界大会 2017（Nagoya）Rescue Virtual Robot League への参加（清水）

●特集 1：Ai ロボットプロジェクト

2015 年度 Ai ロボットプロジェクト報告

中京大学 工学部 機械システム工学科 教授
加納 政芳



1. はじめに

我が国では、独居高齢者の世帯数が増加傾向にあり、2035 年には 762 万人に上ると推計されている。独居高齢者は他の世帯と比べ、健康や経済面などの心配ごとや悩みごとを持つことが多い。このような独居高齢者の精神的なストレスを緩和する一つの手段として見守りシステムの利用が考えられる。

見守りシステムとは、高齢者の手をわずらわすことなく、離れて暮らす家族などが高齢者の日常生活を知ることができるシステムである。見守りシステムには、高齢者の家庭にロボットを導入したのものもあり、今後も多くの見守りロボットが開発されると考えられる。これまで開発された見守りシステムやロボットは、高齢者の安否情報を伝えるものであり、高齢者の心理面への配慮や精神的ストレスの緩和などは考慮されていない。そこで本研究では、高齢者の見守りシステムのための動画像からの表情抽出手法、特に、学習を行わずに動画像から特徴的な顔表情を抽出することを考える。ここで、「特徴的」とは、具体的な心理状態を特徴づけるものではなく、動画像中において、「普段と異なるもの」と定義する。このような「普段と異なる顔表情」が、適切に抽出できれば、高齢者の心理状態を判断する材料として用いることができると考える。

2. 特徴的な表情抽出手法

特徴的な表情抽出手法では、まず、動画像から顔検出を行い、顔領域を抽出する。次に、各フレームの LBP 画像を生成し、フレーム平均 LBP 画像を生成する。そして、生成したフレーム平均 LBP 画像と各フレームの LBP 画像との間の特徴誤差（相違度）を計算する。最後に、相違度の値が大きい顔画像を複数枚抽出する。

3. 実験

図 1 に実験結果を示す。LBP を用いることで、周辺画素との関係性をとらえられることから、微小変化であっても局所的には特徴量に変化が生じていると考えられる。このことから、表情のことになるフレームが抽出できたと考える。また、動画中に輝度変化が生じた場合、他の画素値を直接用いて類似度も求める手法では輝度変化に影響されると考えられるが、本手法では同様の結果を得ることができると考えられる。

4. おわりに

本研究では、動画像から特徴的な顔表情を複数枚抽出する手法を提案した。実験より、微小な変化でも動画中で特徴的な表情がある場合は、抽出可能であることを示した。しかし、動画中に特徴的な顔表情が指定した枚数存在しない場合やフレーム平均 LBP 画像の表情が無表情に近いものではなく、笑顔や怒りなどの表情を表出し続けている場合、我々の期待する出力が得られない恐れがある。今後、これら特徴誤差を用いて学習などを検討する必要があると考える。

謝辞

本研究の一部は、文部科学省科学研究費補助金基盤研究（C）（課題番号 26330264）によって行われました。早瀬光浩（豊橋創造大）氏には多大な協力をいただきました。記して感謝申し上げます。本研究の成果は、参考文献 [1][2] において発表されております。詳しくはそちらをご覧ください。

参考文献

- [1] 早瀬光浩, 加納政芳: 高齢者見守りシステムのための特徴的な顔画像抽出の一考察, 日本感性工学会論文誌, vol.16, no.1, pp.103-108, 2017.
- [2] M. Hayase, M. Kanoh and T. Nakamura: Method of Extracting Characteristic Facial Expression for Monitoring System, TAAI2015, 2015.

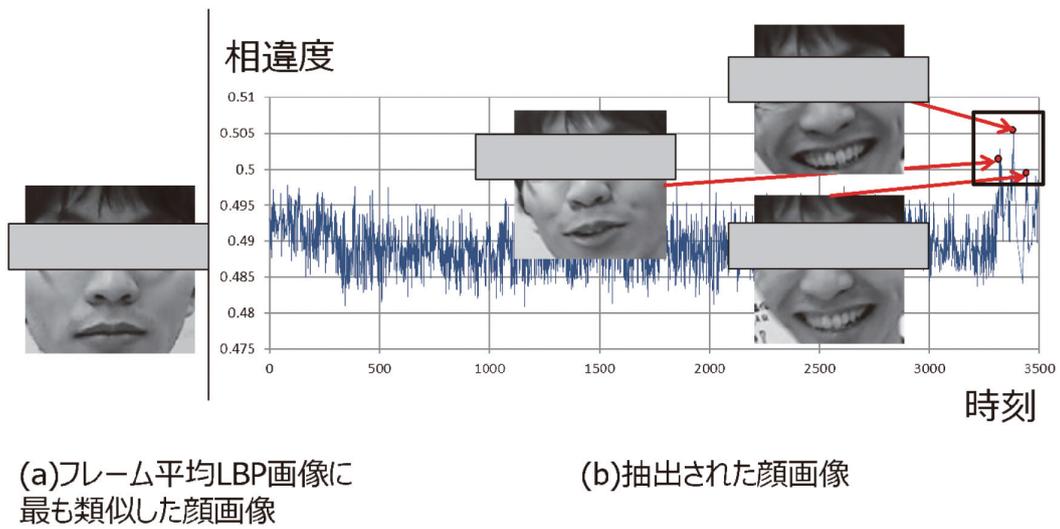


図 1 : 実験結果

●特集 1：Ai ロボットプロジェクト

2016 年度 Ai ロボットプロジェクト報告

中京大学 工学部 機械システム工学科 助教
上野 ふき



1. テーマ ラズパイコンテスト応募用作品の開発

2. 概要

本プロジェクトでは、この Raspberry Pi を用いた AI 技術研究を目的とし、構成員各自が自らアイデアを出し、日経 Linux と日経ソフトウェアが実施した PC ボード「Raspberry Pi」(ラズパイ)を使った電子工作やアプリケーションのコンテスト「みんなのラズパイコンテスト 2016」に応募した。作成した作品は以下の二つである。

1) ヘッドマウントディスプレイを使用した自動車衝突による運転手の視界体験装置

背景：自動車による事故防止の技術は日々進化している。現在、多くの自動車に事故防止システムが備わっており、今後事故の発生数も減っていくことになると考えられる。しかし、事故防止システムも 100% ではない。自動車を運転しているドライバーの事故への意識が無いままではいずれ事故を引き起こしてしまう恐れがある。

目的：事故の抑止のために事故の映像をただ見ることも、事故が起きた時のドライバーの視界を体験することがより事故の抑止に繋がると考えた。そこで自動車が衝突した時のドライバーの視界を仮想的に再現しそれを体験するシステムを開発する。

開発方法と機能：自動車が衝突した時のドライバーの視界を体験するために、ヘッドマウントディスプレイ (Oculus Rift) と呼ばれる機器を使用した。ヘッドマウントディスプレイとは頭部に装着するディスプレイ機器であり、投影された映像以外の情報を遮断するためより確かな没入間を得ることができる。ラズベリーパイで操作できる自動車を作製し、カメラを固定せずに装着している。これはシートベルトをしていないドライバーを想定している。事故を再現させるために自動車に衝撃を与える。衝撃によりカメラが吹き飛ばされ、その映像をヘッドマウントディスプレイに投影することで事故が起きた時のドライバーの視界を仮想的に体験させる。

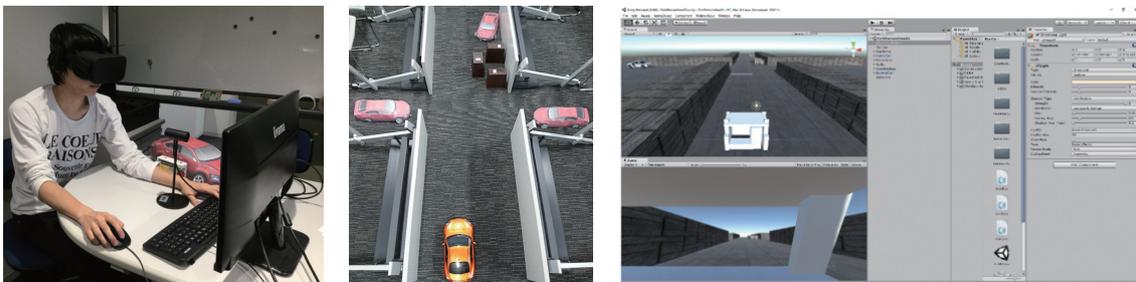


図 1. 運転手の視界体験装置の開発と実験の様子

2) 大気環境測定器の遠隔操作装置

背景：山林への不法投棄や違法廃棄物処理による異臭や騒音などの環境問題があり、これを解決するには異臭や騒音が発生している証拠を提示しなければならない。しかし山林のような電源が届かない場所で長時間データを収集する事は容易ではない。

目的：ニオイセンサー等のデジタル数字で表示されるデバイスからリアルタイムでデータを収集することを目的とする。また、山林等の電源がない場所や Wifi 等が届く範囲でワイヤレスで設置可能にする。

使用機器：ラズベリーパイ 2、新コスモス電機ポータブル型ニオイセンサ mini XP-329m、ssocr（デジタル数字の画像処理用ソフトウェア）、USB カメラ、バッテリー、USB の LED ライト。

機能：本作品は、ニオイセンサーのディスプレイに表示された数値をラズベリーパイで画像処理し、測定時刻と表示数値のデータを作成する。そしてそのデータを WiFi を通してパソコンに送信することによって、遠隔地でもリアルタイムで山林の状況を確認する事ができる。



図2. 大気環境測定器の遠隔操作装置の内装と外装

3. 成果

以上の二作品を「みんなのラズパイコンテスト 2016」に応募し、作品1「ヘッドマウントディスプレイを使用した自動車衝突による運転手の視界体験装置」が優良賞に選ばれた。今回のコンテストは第3回、2016年6月6日～9月12日の間に募集が行われたもので、150件を超える応募があった。外部の専門家および日経 Linux、日経ソフトウェア編集部による審査の結果、50件の受賞作品・アイデアが選出されており、日経 Linux ITpro の記事にて報告されている。

また、作品1は、日本知能情報ファジィ学会 人間共生システム研究部会 第4回人間共生システムデザインコンテスト（第22回 HSS 研究会）でも最優秀賞に選ばれた。今回のコンテストは2017年3月6日（月）～7日（火）に神奈川工科大学で行われ、19件の応募のなかでの受賞である。

作品2は残念ながら受賞には至らなかったが、ディスプレイ表示を外部から読み取りたいという需要はあるため、今後改良を重ねることによって商品化の可能性もあると考えられる。本プロジェクトの報告は以上である。

●特集 1 : Ai ロボットプロジェクト

2017 年度 Ai ロボットプロジェクト報告

中京大学 工学部 機械システム工学科 准教授
清水 優



1 テーマ

RoboCup 世界大会 2017(Nagoya) Rescue Virtual Robot League への参加

2 プロジェクト内容紹介

2.1 プロジェクト目的

本プロジェクトの目的は、工学部機械システム工学科清水研究室 3 年生 7 人をロボカップ世界大会 2017 名古屋レスキューバーチャルロボットリーグ [3] に出場させ、他国のエンジニアを目指す学生の水準を体験させることである。参加した学生一人一人がより良い経験を得られるように、1 チームあたりの人数を減らし、2 チーム構成とした。

2.2 プロジェクト応募の必要性

ロボカップ世界大会の参加費は、1 チームあたりチーム登録料に加えてチームメイト人数分の参加費が必要である。7 名で 2 チームを編成すると、2 チーム合計の参加費は 50 万円弱となるため、AI ロボットプロジェクトに支援をいただいた。プロジェクトメンバを代表し、ここに深く感謝します。

3 チーム紹介

3.1 中京大学から 2 チームの参加

今回のプロジェクトで、学生 7 名はレスキューバーチャルロボットリーグに参加した（このリーグについては、本誌別記事で紹介があるのでそちらを参照されたい）。例年、イランやオランダなどから 4～6 チームが参加する。このリーグに、中京大学 7 名を 3 名と 4 名の 2 チームに分け、それぞれ "Chukyo-Rescue-A" と "Chukyo-Rescue-B" として参加させた。参加登録以外、すべて学生 7 名で対応した。また出場するためには、自分たちのロボット制御ソフトウェアを用意する必要がある。そのために、2017 年 1 月から 7 月まで世界大会で使用するロボットシミュレータ Gazebo[1] とロボットライブラリ ROS[2] の勉強会を毎週実施し、準備不足による不参加とまらない様に努力を続けた。その努力の結果、世界大会では試合を行うことができ、英語でのコミュニケーションも各人それぞれ機会を活かすことができた。

3.2 結果は 4 位

Chukyo-Rescue-B は決勝まで進出し（図 1）、結果は 4 位であった。大事なことは、学生自ら体験して得た「世界の壁は高く厚い」ということと、その中で自分達のレベルは未熟ながらも通用したということである。



図 1 準決勝試合風景、予選を勝ち抜いた 4 チームによる同時進行

4 プロジェクト成果

本プロジェクトの直接の成果は、中京大学学生 7 人が世界を体験したことである。特に英語を使ったコミュニケーションは、疲れた様子ではあったが、最終的にはある程度意思疎通が図れた様であった。まずロボカップからの指示は、英文メールで届く。最初の指示は、全参加チームに課せられる最初の課題で Team Description Paper (TDP: チーム紹介) の提出であった。7 人で分担し、2 チームそれぞれに 5 ページ程度の TDP を (もちろん) 英語で作成した。次に、ロボカップ期間中に実施されるチームプレゼンテーション資料の作成を行った。そして、ロボカップ 2 日目に英語でチームプレゼンテーションを行った。図 2 は、中京大学学生とオランダ人およびイラン人学生の交流である。片言の英語でも、質問を繰り返して得られたものはとても大きい。この経験を、今後の人生に活かしてくれれば幸いである。



図 2 チーム間交流、中央の赤いシャツの人物は優勝チーム Yildiz、左の黒シャツの人物は準優勝チーム SOSVR、どちらも快く中京大学学生の質問に答えてくれていた

参考文献

- [1] Open Source Robotics Foundation. Gazebo. <http://gazebosim.org/>, date:15.May.2017.
- [2] Open Source Robotics Foundation. Ros. <http://www.ros.org/>, date:31.Oct.2017.
- [3] RoboCup Rescue Simulation Virtual Robot League. Rescue simulation virtual robot competition. http://wiki.robocup.org/Rescue_Simulation_Virtual_Robot_Competition.

●特集 1：Ai ロボットプロジェクト

Ai ロボットプロジェクト活動報告

中京大学 工学部 機械システム工学科 教授
沼田 宗敏



2016 年度 Ai ロボットプロジェクト助成「ロボカップ出場用サッカーロボットの開発」（申請者：沼田宗敏・佐藤俊郎・近藤雄基）の活動について報告する。

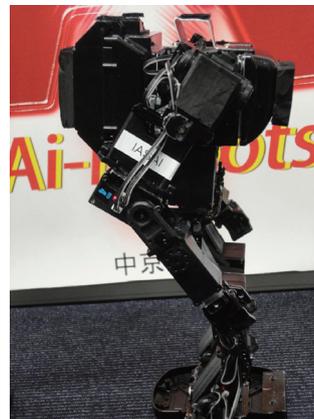
1. ロボカップ・ジャパンオープン 3 連覇に向けてロボット開発

ロボカップ・ジャパンオープンのサッカー小型ロボットリーグ ヒト型（SSL - Humanoid リーグ）では、2014 年に中京大学の Chukyo Robostars が優勝、2015 年に中京大学の Ai-Robots が優勝し、2016 年は中京大学として 3 連覇のかかった重要な試合であった。

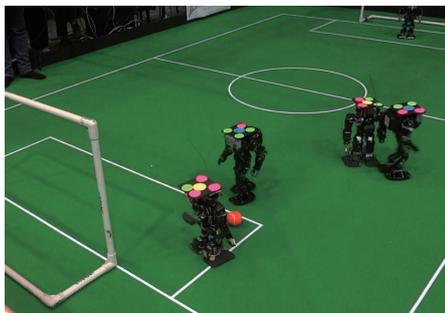
私と佐藤先生が共同監督を務めるチーム Ai-Robots は「Ai ロボットプロジェクト」の助成を受け、ノートパソコンやロボット部品等を調達し、工学部学生 8 名とともに 2016 年度ジャパンオープンに出場した。Ai-Robots は予選を負けなしの予選 1 位で通過し 3 連覇に手ごたえを感じたものの、決勝戦で 2011 年度チャンピオンの KIKS（豊田高専）に 1 対 0 で惜敗し準優勝となった。



Ai-Robots の選手ロボット 3 台



IASAI のロゴ



攻める Ai-Robots（決勝戦）



準優勝 Ai-Robots チームメンバー

2. ロボカップ名古屋世界大会に向けての取り組み

2017年ロボカップ名古屋世界大会に向けた、本プロジェクトの助成による取り組みについて報告する。

2.1 世界大会事務局来学対応（1回目）

2016年度ジャパンオープンを視察に訪れていた2017ロボカップ名古屋世界大会事務局のスタッフは、サッカー小型ロボットリーグ ヒト型（SSL - Humanoid リーグ）の決勝戦における本学のチーム Ai-Robots の活躍に注目されたようである。これが契機となり5月12日に伊藤俊介事務局長をはじめ世界大会事務局4名が来学、奥水所長と私が対応した。ロボカップ世界大会の成功に向け、研究所、そして大学として全面的に協力することを申し出た。

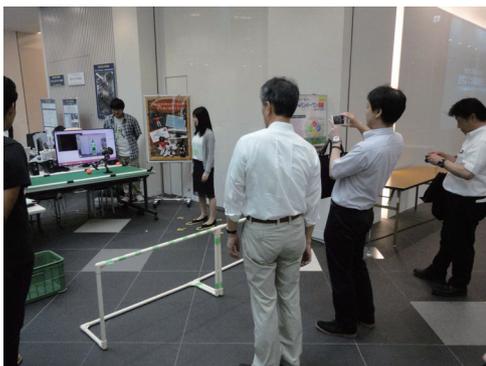
結果的に中京大学はスポンサーとして、人工知能高等研究所は協力機関としてロボカップ世界大会に貢献することになった。



2017 ロボカップ名古屋世界大会の公式スポンサー

2.2 世界大会事務局来学対応（2回目）

2017ロボカップ名古屋世界大会に向け、2016年度にいくつかのプレイベントを企画していた伊藤俊介事務局長をはじめとする世界大会事務局が7月16日に再来学し、名古屋キャンパス・オープンキャンパスを視察した。1週間後には河村たかし世界大会開催委員会会長名で世界大会プレイベント（東山動物園8月）への出展協力依頼が書面で届き、中京大学を代表しものまねサッカーロボット（沼田研）、ディープラーニングシステム（青木研）、にがお絵システム（奥水・松原研）がメイン出展を担当することになった。世界大会プレイベントの詳細は、p16の「特集2 ロボカップ2017：ロボカップ世界大会プレイベント」でレポートする。



ものまねサッカーロボットを視察する
ロボカップ世界大会事務局（7月）



ロボカップ世界大会プレイベントにおける
ものまねサッカーロボット（8月）

●特集 2：ロボカップ 2017

ロボカップ世界大会 2017 名古屋に協力して

中京大学 工学部 教授・人工知能高等研究所長
輿水 大和



中京大学（協賛（シルバースポンサー））と人工知能高等研究所（協力機関）が支援してきた、ロボカップ 2017 名古屋世界大会は、世界からの多くの参会者にあふれ、成功裏に閉幕した。ロボカップ大会のカテゴリは多岐にわたっていて、それらは、

- ロボカップサッカー
- ロボカップインダストリアル
- ロボカップレスキュー
- ロボカップ@ホーム
- ロボカップジュニア
- 関連イベント 展示会「ロボット技術・産業フェア」
- ロボットパーク

などであったが、他に、学術シンポジウムも併催された。さらに今回も、ロボカップに協賛した ARC2017 (Amazon Robotics Challenge) も開催された。

人工知能高等研究所、工学部からもロボカップ参戦、参画がなされて、大いに存在感をアピールして頂いた。それらは、

- 橋本研究室（ARC2017、STOW タスク部門で世界三位）
- 清水研究室（レスキューシミュレーション部門入賞）
- 加納研究室（ロボット技術産業フェア展示）
- 宮田研究室（KOOV Challenge プロジェクト）

が会場でもメディア取材でも高い注目を集めた。ご協力ありがとうございました。また、入賞おめでとうございます。

詳細は、<http://www.chukyo-u.ac.jp/news/2017/07/011924.html>

<https://www.robocup2017.org/>

をご覧ください。

なお、ロボカップ世界大会開会式（7/26）、閉会式・表彰式（7/30）などのセレモニー（写真）も盛大に催され、筆者は協賛機関（中京大学シルバースポンサー）、協力機関（IASAI）を代表して出席し、ロボカップ委員会のメンバー、ロボカップを支えた行政関係の各方面での交流を図ることができ、今後のIASAIの活動にもつながるように思われた。ロボカップ 2018 は、モン트리オール市で開催される。

謝辞

協賛機関、協力機関に関して、ロボカップ 2017 名古屋世界大会事務局長、主幹伊藤俊介氏からのアプローチに感謝いたします。また、本学の沼田教授、青木教授、松原助教には、ロボカップ 2017 イベント「ナイト ZOO」へのご協力を頂いた。



<http://go-iasai.paas.secu.chukyo-u.ac.jp/20170731/>
写真 閉会式の舞台の一コマ

●特集 2：ロボカップ 2017

ロボカップ・ジャパンオープン

中京大学 工学部 機械システム工学科 教授 佐藤 俊郎
中京大学 工学部 機械システム工学科 教授 沼田 宗敏



ロボカップ・ジャパンオープン 2017（5月4—7日、愛知県立大学長久手キャンパス、主催ロボカップ日本委員会、共催：人工知能学会・日本ロボット学会など）で、中京大学工学部学生選抜チーム Chukyo RoboStars がサッカー小型リーグ（ヒト型）で3位入賞した。

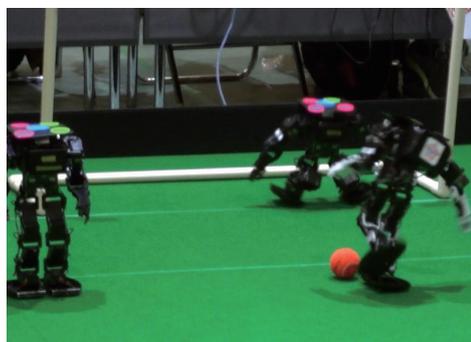
ロボカップ・ジャパンオープンはロボカップサッカー、ロボカップレスキュー、ロボカップ@ホームの3部門から構成され、工学部学生選抜チーム Chukyo RoboStars など6チームがロボカップサッカーのサッカー小型リーグ（ヒト型）に出場した。本リーグでは天井近くに設けられたTVカメラからの画像信号を用いて、全自動の2足歩行ロボット3台からなるチームどうしが自ら「見る」、「考える」、「動く」ことによりサッカーを行う。試合中は、コンピュータやロボットはもちろん、リモコンさえ触ることができない。

Chukyo RoboStars は早々と昨年のチャンピオンチーム KIKS（豊田高専）を退けるなど、全試合無失点の2位で予選を通過したものの、準決勝で ODENS（大阪電通大）に敗れた。3位決定戦は昨年準優勝の強豪 Ai-Robots と中京大学チームどうしの対戦となったが、Chukyo RoboStars はペナルティキックで1点を先取し3位入賞を果たした。

チーム Chukyo RoboStars は中京大学工学部「プロジェクト活動助成」と人工知能高等研究所「Aiロボットプロジェクト」助成の支援を受けている。チームリーダーの中村仁美さん（工学部4年）は、卒業研究と就職活動でなかなか時間のとれない4年生メンバーが大半のチームをまとめあげ入賞に導いた。今後は研究成果をまとめ工学部に報告する。

■ 出場メンバー

中村仁美（キャプテン）、山口剛（副キャプテン）、近藤弘和、山名裕之、菊浪雄貴、小林明暉、月山祐太、浅野司（以上工学部4年）、長谷川英樹（大学院2年）、近藤雄基（AI研研究員）、福島賢二（技術職員）、佐藤俊郎（共同監督）、沼田宗敏（共同監督）



シュートを決める Chukyo RoboStars



表彰される中村キャプテン・山口副キャプテン

●特集 2：ロボカップ 2017

ロボカップ世界大会プレイイベント - 東山動物園ナイトZOOで3400人が来場 -

中京大学 工学部 機械システム工学科 教授 青木 公也
中京大学 工学部 機械システム工学科 教授 沼田 宗敏



ロボカップ名古屋世界大会 2017 のプレイイベント「ロボカップが東山にやってくる！」が 2016 年 8 月 11 日（木祝）・12 日（金）の夕方、東山動物園の動物会館レクチャーホールで開催され、サッカーロボットや人工知能に関するデモ展示が行われました。メイン展示を依頼された中京大学からは、工学部・人工知能高等研究所より 3 研究室が出展しました。

まず、沼田研究室は「ものまねサッカーロボット」を出展しました。これは、昨年・一昨年のロボカップ・ジャパンオープンで 2 連覇を果たした小型ヒューマノイドロボットに、モーションキャプチャを使ってサッカープレーを教え込むシステムです。子どもたちの足の動きのとおりロボットが動き、勢いよくシュートするとまわりから大きな拍手が送られました。本ブースには多くの子どもたちが行列を作り、保護者、見物客らでにぎわいました。体験した小学生のお母さんは「ロボットが動きをまねできるなんてすごい！」と感動していました。

青木研究室の出展は「人工知能（ディープラーニング）が選ぶ 10 年後の君」で、子どもたちの顔を小型カメラで撮影し 10 年後の顔に最も近い有名タレントの顔を推定します。人工知能技術には今最も注目されている、最先端のディープラーニング（深層学習）を使用しました。約 10 秒で判定結果が表示されると人垣から大きな歓声があがりました。

奥水・舟橋研究室は愛・地球博に出展した「にがおえコンピュータ」をマイナーチェンジし、普通の「にがお絵」に加えて動物風の「にがお絵」もプリントアウトできるようにしました。

本プレイイベントはロボカップ 2017 名古屋大会開催委員会（会長河村たかし名古屋市長）より工学部・人工知能高等研究所の 3 研究室が出展要請を受けたものです。

2 日間でわずか 6 時間の開催時間でしたが、3 研究室計で 3400 人の来場がありました。



混雑する中京大の展示ブース

●特集 2：ロボカップ 2017

ロボカップレスキューシミュレーション バーチャルロボットリーグ

中京大学 工学部 機械システム工学科 准教授
清水 優

1 RoboCup とは

RoboCup 世界大会は、現実の問題へロボット技術を適用すべく、技術革新を促進する目的で年に一度開催される学際的なコンペティションである [1]。ロボカップドリームとして「2050 年までに、自律型ロボットサッカーチームで、人間のサッカー世界チャンピオンチームに勝つ」という目標が掲げられている。その過程で、世の中で役立つ技術が得られることが期待されている。ロボカップ世界大会初回は 1997 年に名古屋で開催され、世界 15 カ国 20 の地域を回り、今年 2017 年に再び名古屋に戻ってきた [5]。初回大会の実現は中京大学と福村晃夫先生の貢献によるところが大きく、今大会でも中京大学はロボカップをサポートしている。

2017 年現在、Soccer、Rescue、@Home、Industrial、Junior の区分けがあり、17 のリーグを擁している (図 1)。

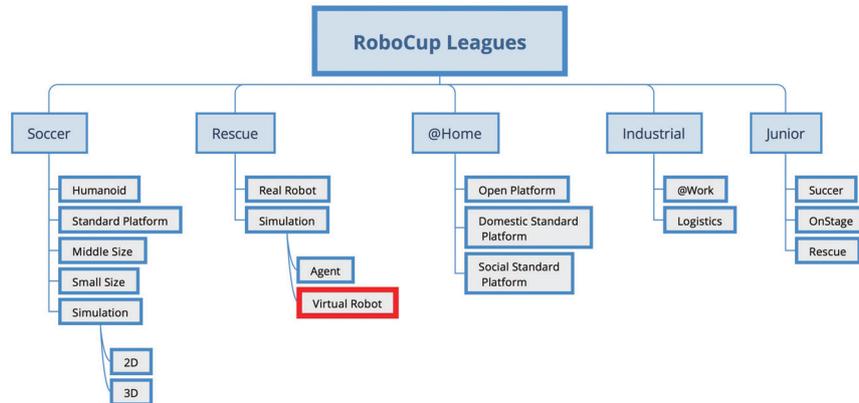


図 1 ロボカップ世界大会 2017 名古屋のリーグ構成、赤枠がレスキューバーチャルロボットリーグ

実機リーグは、どの種目もロボットの迫力ある動きに人気がある。数十 kg もあるレスキューロボットの不整地障害物踏破や、壁を突き破らんばかりの狭隘空間での旋回は圧巻である [2]。またサッカー実機リーグのロボットは、連携して素早く動き回り、来場者の目を引きつけて離さない。

一方、シミュレーションリーグは仮想空間の利点を活かし、仮想空間に広い試合フィールドを構築したり、試合ごとに全く異なる試合フィールドを使用したり、実機では安全面に問題があるドローンを使用できたり、ロボットの故障を気にせず思い切った試合ができるなどの見所がある。

ロボカップ試合期間翌日には、ロボットでの熱戦に続いて国際学会ロボカップシンポジウムが併催され、ロボット研究者の熱い発表と質疑が交わされる。このシンポジウムは査読付きで、翌年にはシュプリンガーからレクチャーノートとして出版される。

2 ロボカップレスキューバーチャルロボットリーグ

レスキューリーグは、2001年にまずレスキューロボットリーグがスタートし、次に2003年にレスキューシミュレーションリーグがスタート、さらに2006年からレスキューシミュレーションリーグ内にレスキューバーチャルロボットリーグがスタートした [6]。筆者は、このリーグに実行委員として2015年から参加している [3]。このリーグでは、20分（予選は15分）以内に4台のロボットを用いて試合フィールド内の4体の要救助者を発見し、競技フィールド全体の可読性の高いマップを自動生成して提出できたチームが高い点を得られるルールになっている [4]。本リーグでは、競技の他に学際的な活動として Team Description Paper の提出とチームプレゼンテーションが義務付けられており、各チームが培ってきた技術と参加者自身が交流する場も提供している。

3 2017年参加チーム

今年は名古屋が開催地ということで日本から2チームと、例年どおりイランから3チーム、オランダから1チームの参加であった（図2）。日本2チームは、中京大学機械システム工学科清水研究室の3年生7名である。内1チームは決勝に残り、4位となった。中京大学チームについては、本誌別記事にて紹介している。1位はオランダのチーム YilDiz で、勝因はほぼ完全自律のロボットを用意してきたことと精度の高いマップ作成能力である。みなさん、お疲れ様。良い体験となれば、幸いである。



図2 Rescue Virtual Robot League 集合写真、中央で疲れているのが筆者

参考文献

- [1] RoboCup. Robocup. <http://www.robocup.org>, 2017.6.25.
- [2] RoboCup Rescue Robot League. Robot league. http://wiki.robocup.org/wiki/Robot_League.
- [3] RoboCup Rescue Simulation Virtual Robot League. Rescue simulation virtual robot competition. http://wiki.robocup.org/Rescue_Simulation_Virtual_Robot_Competition.
- [4] RoboCup Rescue Simulation Virtual Robot League Technical Committee. Robocup 2017 robocup rescue simulation league virtual robot competition rules document. https://staff.fnwi.uva.nl/a.visser/activities/robocup/RoboCup2017/RoboCup2017_Rules_v1.0.pdf, 2017.
- [5] The RoboCup 2017 Nagoya Local Organizing Committee. RoboCup 2017 Nagoya Japan. <http://www.robocup2017.org>, 2017.6.25.
- [6] 田所 諭 and 北野 宏明. ロボカップレスキュー - 緊急大規模災害救助への挑戦. 共立出版, 5 2000.

●特集 2：ロボカップ 2017

アマゾン・ロボティクス・チャレンジ 2017 報告 ～ 3 年間の挑戦で得られたもの～

中京大学 工学部 学部長・機械システム工学科 教授
橋本 学



ロボカップ 2017 名古屋世界大会に併設される形式で、物流用途を想定した本格的な産業用知能ロボットの国際競技大会である「第 3 回 Amazon Robotics Challenge」が開催された。本稿では、この大会の背景と開催経緯および本学のこれまでの参画について概要を紹介する。

近年の急速な電子商取引の高まりを背景に、インターネットを利用した通販の取り扱い量が激増しており、これに伴って物流現場、特に配送センターにおける業務の効率化が重要な課題となっている。ここでは、広大な敷地の中に多数の棚が並び、Picker と呼ばれる作業の方がオーダーされた商品を棚から取り出し、段ボール箱に梱包して発送しているが、これが重労働であることから、業界大手の Amazon.com は、ロボットメーカ Kiva Systems を買収し、「動く棚」を開発し、作業者は定位置に立つたまま、棚のほうから作業者に商品を持ってくるという画期的なシステムを実用化した。

さらなる省人化、将来的には完全な無人化を狙う Amazon は、作業員自体のロボットへの置き換えを目標に、世界中からすぐれた技術を集めるために、2015 年 5 月に、ロボティクス系の著名な国際会議である ICRA(International Conference on Robotics and Automation) の併設イベントとして、第 1 回の Amazon Picking Challenge を米国シアトルで開催した。我々も、得意とする 3 次元物体認識を核とする人工知能技術を武器に、中部大学と三菱電機と共同チーム「C^2M」を結成してこの大会に出場し、商品を棚から取り出す「Pick タスク」部門において、ベルリン工科大やマサチューセッツ工科大などに次いで、世界 6 位となった。

翌 2016 年 6 月には、国際的なロボット競技大会であるロボカップの併催として、第 2 回の Amazon Picking Challenge がドイツ・ライプツィヒで開催され、このときは Pick タスクに加えて、商品を棚に補充する「Stow タスク」が追加された状況下で世界中から約 30 チームが参加して高度なロボット・人工知能技術を競い合った。認識すべき商品が多様になり、画像認識技術、ハンド技術、制御技術すべてにおいて難度が高くなり、我々のチームも新技術として深層学習ベースの対象認識手法や、3 次元ポイントクラウドデータを元にした物体認識、位置姿勢推定技術を新開発して検討したが、デルフト工科大らに後塵を拝し、結果は世界 8 位と前年度より後退してしまった。なお、2015 年と 2016 年の大会では大学側が主導的にチームをリードしたため、本学の人工知能高等研究所における Ai ロボットプロジェクトの助成により側方支援をいただいた。ここに記して改めて謝意を表したい。

過去 2 回の参戦における反省点を踏まえ、今年 2017 年 7 月に、発足以来 20 年ぶりに日本（名古屋）開催となるロボカップ世界大会に併設された第 3 回 Amazon Robotics Challenge（第 3 回大会より名称変更）に 3 度目の挑戦を試みた。チーム名も、3 つの組織の頭文字を残したまま文字の順序を入れ替えて物理学上の有名な法則にあやかって「MC^2」に変更し、メンバーも大幅に増員して、文字通り全員が一丸となって取り組んだ。この大会でも、前回と比べて格段に課題の難度が上がり、たとえば、取り

扱う商品が当日の競技開始 45 分前に公開される（したがって事前の機械学習が難しい）など、人工知能問題としてはかなり現実の産業用システムを強く意識した課題となった。また、過去にはロボットと視覚システムの開発が主であったが、今回は棚に相当するストレージシステム自体を一定の制約下で自由に設計してよいという仕様に変更され、いわば、本物の物流・配送センターにおける最適システムをトータル設計してみよという全体最適に対する要求が突きつけられることになった。課題ひとつひとつに、本システムを将来的に実用化したいとの狙いが透けて見え、この大会を主催する Amazon Robotics 社の技術構想力と課題に対する目利き力の高さがわかる。

当チームは、2 台の産業用ロボット（三菱電機製 MELFA）に、同社の高性能 3 次元センサを搭載し、さらにハンドには吸着ハンドと把持ハンドをハイブリッドしたタイプを新開発し、さらには当然ながら、画像認識アルゴリズムとしても、ほとんどすべてのアルゴリズムを新規に作り直した。2 台のロボットの協調動作についても同社の専門エンジニアが参画することにより、実工場で稼働しているロボットと同様以上の性能を発揮した。また、当日競技直前に配布される新規対象物の種類をセンシングにて正確に同定するための重量計量など、チームの学生たちによる短時間での正確な作業の訓練も実施するなど、まさに総合力としての強さを発揮すべく、本番に臨んだ。

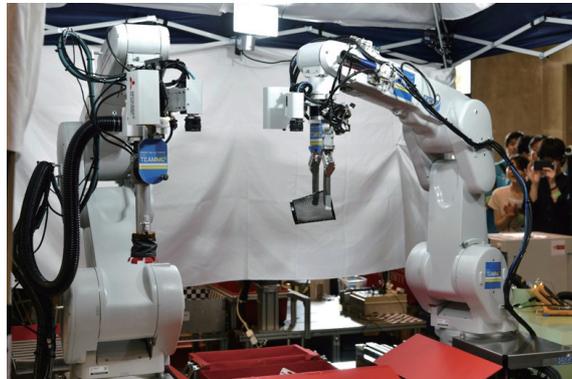
その結果、Stow タスクではほとんどすべてのオーダーアイテムを把持することができ、世界 3 位の高得点を得ることができ、表彰台に上ることができた。最高位ではなかったものの、産学連携の成果として産業用ロボットとしての実用性の高いソリューションを示せたという点から見ても、十分に誇れる結果であろうと考えている。一方、Pick タスクではさまざまなトラブルに見舞われ、日頃の実力が発揮できず、残念ながらこれら 2 種目のトータル得点が芳しくなかったために、Stow と Pick を組み合わせたファイナル戦への出場は叶わなかった。

最終的には、ファイナル戦においては、オーストラリア、シンガポールのチームがそれぞれ、優勝、準優勝したが、いずれのチームも創意と工夫に満ちたみごとなロボットシステムを完成させており、ライバルながらも純粋に敬意を表したくなる、そんなすばらしい技術であった。

以上が、我々の過去 3 年間にわたる戦績である。この挑戦を通して我々が得たものは計り知れず、Amazon およびチームメイトの中部大学殿、三菱電機殿には、心から感謝している。まず、研究面では、我々がこの競技大会のために新たに開発した技術そのものがなんといっても最大の成果である。開発した技術は、各種センサ技術はもとより、Deep Learning や 3 次元認識を代表とするロボット知覚技術、多様な対象物を把持するためのハンド技術、複雑なロボットを巧みに操るための協調制御技術など、どれをとっても最先端の技術ばかりであった。その証拠に、大学院生らが中心となって開発したこれらの技術群は、数々の論文にまとめられ、国際会議等で発表されたり、学会表彰を受けることも少なくなかった。また、この大会で設定される課題が簡単すぎず、難しすぎない、挑戦者にとってきわめて適切な課題であることから、チームとして蓄積されたノウハウなども重要な技術資産であると言える。次に教育面に関しては、やはり実問題に直面し、トライし、改善するという、エンジニアとしてごく当たり前の経験を、大学にいながらにして毎日経験できた学生たちにとっての効果は非常に大きいと思う。特に大手企業の研究部門の先端的研究者、エンジニアの方々との共同作業は、企業の価値観を肌で感じるという意味においても、形に見えない経験値を残せたであろう。また、競技大会当日に世界中から来た自分たちと同じ課題に真剣に取り組んでいる若い学生たちの姿を目の当たりにすることは、当チームの学生たちにとっても自らのポジショニングを自覚していく好機になったはずである。

人工知能・ロボット技術開発に関する我々の挑戦は、今後も続いていく。当研究室としては、Amazon チャレンジもさることながら、現在では、2020 年開催を目指して、我が国主導で準備が進め

られている WRS (World Robot Summit) への新規参画も検討中である。何回かのプレ大会も企画されているが、こちらの本番は東京オリンピックと同じ時期である。そのときには、さらにパワーアップした人工知能搭載ロボットをご紹介することをお約束して、脱稿させていただく。



三菱電機・中部大学と共同開発した Amazon チャレンジに出場した知能ロボット。2つのロボットが全自動で協調制御され、連携動作を行います。



Amazon Robotics Challenge 2017 に出場した中京大学のメンバー。Stow タスクで世界 3 位となりました。

●特集 2：ロボカップ 2017

ロボット技術・産業フェアに出展して

中京大学 工学部 機械システム工学科 教授
加納 政芳

2017年7月27日（木）から30日（日）、ポートメッセ名古屋においてロボカップ2017名古屋世界大会が開催されました（図1）。ロボカップの歴史は、1997年に名古屋で開催された第一回大会に始まります。20年の時を経てこの名古屋に再び会場が戻ってきました。会場では中型ロボットと人のサッカーの試合もエキシビションとして開催されており、大いに盛り上がっていました（図2）。

さて、この20年間で、世の中の情報技術は大きく進展しました。人工知能とロボット分野は顕著です。これは、計算機の小型化や能力が向上したことが大きな要因でしょう。2006年にジェフリー・ヒントンによってニューラルネットワークを多層に積み重ねても精度を損なわない手法が提唱されました。これがディープラーニングの始まりです。現在では、ディープラーニングは、画像処理だけでなく将棋や囲碁などの探索問題にも広く活用され、人工知能の応用の場はますます広がっています。

このような第3次人工知能ブームと呼ばれる中で開催されたロボカップ2017名古屋世界大会ですが、本研究室は、同大会と併催された「ロボット技術・産業フェア」に出展しました。本研究室の展示物は、「赤ちゃん型ロボット Babyloid」と「ミニ四駆 AI」でした。Babyloidは、改良の後、2015年1月より株式会社東郷製作所からスマイビとして、2016年8月よりミサワホームからスマイビSとして販売されています。これまでに多くの方々にご使用していただいたロボットをこのような場で紹介できたことは大変うれしく思います。もう一つ展示物「ミニ四駆 AI」ですが、ミニ四駆という非常にチープな制御環境において人工知能（AI）がどのように活用できるかを模索するプロジェクトが現在進んでいます。本研究室もそのプロジェクトに参画しており、現状のミニ四駆を2種類展示しました。1つは、人の腕の筋電によって制御するラジコン型のミニ四駆です。これにはAIは組み込まれていませんが、多数来場すると思われた小中学生用のデモ向けに開発したものです。もう1つは、ミニ四駆のコースを自動で学習し、坂道やカーブで減速するものです。これはミニ四駆とPCをbluetoothで接続し、PCに搭載した人工知能で制御します。さて、ミニ四駆を準備したのはよかったです。ロボカップの会場では残念ながら無線が使えないということで、筋電もミニ四駆 AIもお披露目することができませんでした（当日は、筋電の値をリアルタイムにPCモニタにグラフとして表示したり、学習済みのミニ四駆を動かしました）。

いろいろと準備には手間取ったものの、幸い多くの見学者がおり、全日ブースは賑わっておりました（図3）。本研究室のブースに来場した皆様には、人工知能の技術の一端を身近に感じていただけたと確信しています。



図1：ロボカップ2017名古屋世界大会



図2：中型ロボットと人のサッカーの様子



図3：本研究室のブースの様子

KOOV Challenge プロジェクト

中京大学 工学部 メディア工学科 教授
宮田 義郎



このプロジェクトは、宮田研究室が Sony Global Education（以下 SGE）に協力し、中国と日本の子供達が参加して RoboCup 2017 Nagoya の一環として、7月 29,30 日にポートメッセなごやにて開催し、研究室の学生約 10 名が企画とファシリテーションを担当した。KOOV とは SGE が開発した「創造力育成のためのロボット・プログラミングキット」である。色とりどりの透明なブロックと、各種センサーやモーターなどのパーツを組み合わせ様々な形のロボットを組み立て、パソコンの専用アプリケーションの画面でブロックを組み合わせて作ったプログラムを送ることでロボットが動く。さらに専用ウェブサイトでは、ユーザコミュニティで作品の映像を共有しソーシャルな活動も活発なようだ。

本番の様子は KOOV のサイトで[レポート](#)されているので、ここではこうしたイベント活動の仕事の 9 割以上を占める本番前の準備段階を主に振り返る。毎週のゼミで東京の SGE のオフィスと Skype で繋ぎながら準備し、直前には SGE の KOOV チームが来校し、本番のシミュレーションも含め打ち合わせを行った。イベント会社も入り、各役割の動きが分単位で設定された進行表や注意事項満載の分厚い資料に沿った運営など、プロの仕事垣間見る事ができたのも学生には貴重な経験となった。

企画する上で日本側が大きな課題と考えたのが、両国の子供達が 2 日間の短時間で、言語や文化の違いを乗り越えものづくりを通していかにコミュニケーションできるかであった。最初日中のコラボレーションによる制作を提案したが、作品を審査して賞を与えたいという中国側の希望で、1 日目は個人対抗、2 日目はグループ対抗の団体戦で行うことになった。学生は団体戦の企画とファシリテーションを担当することになった。何とかコラボレーション的な要素も入れようと、全グループの作ったロボットを連結して一つのボールをリレーしていく、ピタゴラ装置的なデザインを考えたが、全体での評価は難しいという事で、グループ間の連絡は行わず、各グループのロボットと学生の制作した中間装置の連絡のみで評価することになった。中国側はプログラミング教室が参加者を募集し、かなり高額な参加費をとっていることもあり、引率指導している講師の立場上も、個人個人の成果を持ち帰らせる必要があるようだった。企画段階から文化の違いを経験することになった。

本番は、グループを担当して活動をファシリテートするという責任ある役割は多少経験を積んだ 3 年生が担当し、ゼミ配属が決まったばかりの 2 年生は裏方の仕事、香港から留学の大学院生は中国側との対応という役割分担で臨んだ。各グループの参加者は最初から積極的に話し合いながら、どんどんブロックを組み立ててはプログ



作り上げたロボットを誇らしげに発表する参加者



真剣に協力して制限時間内に完成させた

ラムを考えて動かしていった。自分達で考えた仕組みが思い通りに動かない時には特に「なぜこうなるのだらう」という好奇心と「もう少しでできそう」という挑戦心が働くようで、何回もテストとプログラム修正を繰り返していた。必要な物は何でも買って使うだけの日本の都会の生活で失われつつある、ものの仕組みへの好奇心、作ってみたいという挑戦心が、KOOVによって蘇ったようだった。家に帰ってからもウェブを見て挑戦を続けた参加者もいたそうだ。KOOV オンラインサイトで活躍している子がいると、その子のファンが集まって来て質問していたり、ソーシャルな活動も活発だった。日本側のファシリテータは、子供達がやりたいことを励ましつつサポートしていたが、中国側の一部のグループでは、大人が夜のうちにデザインを考えて、子供に指示を与えていたりして、ここでも文化の違いを痛感させられた。日中の教育交流では競争中心のあり方の見直しの動きもあるのだが、ビジネスがらみではまだ難しいようだ。

● 会議報告

名古屋市科学館連携講座「動く昆虫メカを作ろう！」 最高の科学技術を子どもたちに！—大学教授と学ぶものづくり—

中京大学 工学部 機械システム工学科 教授 森島 昭男
中京大学 工学部 機械システム工学科 教授 沼田 宗敏

9月2日(土)、名古屋市科学館で科学館・中京大学人工知能高等研究所主催の市民向け講座「最高の科学技術を子どもたちに！—大学教授と学ぶものづくり—」が開催されました。これは2013年に締結された名古屋市科学館・人工知能高等研究所連携協定に基づく講座で、2013年度より毎年科学館で開催されています。毎回4～6倍もの当選倍率をくぐり抜けた親子らが、研究所の大学教員(工学部教授ら)・学生スタッフの指導の下、メカ・材料・情報・宇宙などの分野で工作や実験に挑んでいます。第5回目となる今年度は「動く昆虫メカを作ろう！」がテーマで、科学館・研究所双方の公式サイトによる案内、小学校へのチラシ配布等のPR等により、参加費5,000円と高額であるにも関わらず119通もの応募がありました。その中から7倍の倍率で当選した17組の親子がモーターで動く昆虫メカ作りに挑戦しました。森島昭男教授をはじめ青木公也教授、清水優准教授の工学部機械システム工学科3名の教員と工学部生8名の学生スタッフが、工作や科学の面白さをわかりやすく伝えました。昆虫メカはリンクを用いた6足歩行機構で、リモコンで前後に動かせます。しかも、ツノを上下に振ることもできるため、子どもたちは昆虫メカ同士を対決させて遊ぶなど会場は大いに盛り上がりました。母親と小6の姉、小2の弟と参加した親子は、「動くのでとても楽しい」と感想を述べていました。昆虫メカは大きいもので40センチメートル近くにもなり、子どもたちは紙袋に抱えて満足そうに帰路につきました。



市民講座「動く昆虫メカを作ろう」公式サイト
<http://www.iasai.sist.chukyo-u.ac.jp/ncsm-school/index.html>



迫力満点の公式サイトビデオ映像
<http://www.iasai.sist.chukyo-u.ac.jp/ncsm-school/2017.html>



10:00 より昆虫メカ教室スタート。6 F 学習室は科学館の教室としては最大の定員 50 名ですが、身動きが取れないほど。写真は森島先生（中央）・青木先生・清水先生および学生スタッフらの挨拶。



大学教員の指導を受けて昆虫メカを組立てる親子



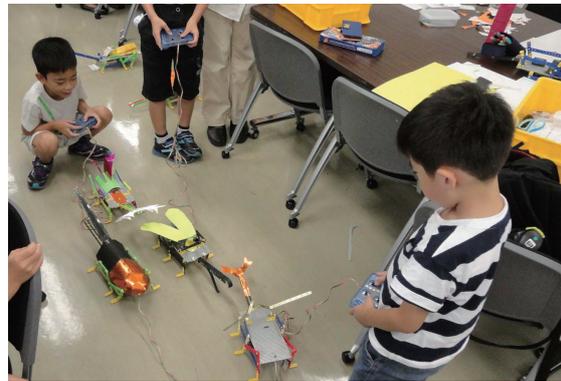
学生スタッフのきめ細かいサポートで安心



巨大な金銀色カブトムシの仕上がりに大満足



早速リモコンで昆虫メカを動かす小学生。足にすべり止めがついているため、ツルツルの床をものともせず歩きます。



子どもたちが会場中央に集まりバトルを繰り広げました。自作オリジナルの昆虫メカのため嬉々としています。ヘラクレス大カブト（左）は見るからに強そうです。

● 会議報告

中京大学公開講座 ソフトサイエンスシリーズ 第 39 回 開催報告

日 時：2017 年 10 月 6 日（金） 15:00 ～ 16:40

場 所：名古屋市科学館サイエンスホール

講演題目：AI が拓く未来の産業

講 師：辻井 潤一 氏（産業技術総合研究所フェロー・人工知能研究センター センター長・マンチェスター大学教授（兼任）・東京大学名誉教授）

1. 講師プロフィール

辻井潤一先生は 1949 年生まれ、1973 年京都大学大学院修士課程修了。その後 1979 年京都大学助教授、1988 年マンチェスター大学教授、1995 年東京大学大学院教授、2011 年 マイクロソフト研究所首席研究員（北京）、アジア首席研究員等を歴任された。2015 年 5 月より人工知能研究センター センター長に就任。紫綬褒章、大川賞など多数の賞を受賞されている。

2. 講演概要

【ロボット・サイエンティスト】

人工知能 (AI) のイメージを紹介するために、先生が関わっている科学技術研究をロボットが行うという研究事例の紹介から講演は始まった。

まず科学のための AI として シカゴ 大学などのグループが進めている生命科学分野の AI 研究が取り上げられた。生命科学分野には膨大なデータがあり、人間が持っている知識を使って意味づける必要がある。その知識は多数（約三千万件）の論文として集積されているが、一人の研究者や研究グループではその中から必要な事実を発見する事は困難であり、そのための AI が開発されてきた。そして現在は「ビッグデータがあるから処理する」から「こういうデータを取らないといけない」と AI が能動的にデータを取ることが必要となってきている。つまり AI が膨大なデータと知識の集合から仮説を立て、どのようなデータを取ったら良いかを判断し、実際にロボットが実験するシステムが求められている。これは計算機システムだけでこのループを回すということではない。人間も各プロセスに関与する。そしてこのループを早く回すことで科学技術の進捗が加速する。

次に生命科学の実験を自動的に行うためのロボット「まほろ」が紹介された。「まほろ」は産業技術総合研究所発のベンチャーにより開発された、人と同じ環境で人と同じように実験を行う人型ロボットである。この「人と同じに振る舞う」という特徴が、実験の熟練者にロボットへ実験手順を教えたり修正したりすることを可能とする。また手順を研究室間で共有することで実験の再現性が期待できるとのことである。

これらの研究例から、これからの AI は実世界に埋め込まれていること、そして外に開かれた自律系であることの重要性がわかる。AI 研究のための AI 研究から、今後は実際の世界にある挑戦的課題を解く AI の研究、つまり実世界に埋め込まれた AI を作っていかなくてはならない。また AI が単に自分で判断・行動する自律系であるだけでなく、人と同じように他の自律系が存在することを前提に判断・行動する外に開かれた自律系でなくてはならない。つまり AI も他の人と協同して動作できる、自分の行動が説明できる、相手の説明に従って自分の行動を変えられることが求められる。

【背景と現状】

今までの AI の開発は巨大なデータとそれを処理する大規模なデータセンターを所有し、そして技術をもつ人材を内部にかかえる米国の巨大 IT 企業が牽引してきた。彼らにはビジネスモデルもあった。しかし現在は次のフェーズに移りつつある。創業や自動運転のためにはサイバースペース内のデータだ

けではなく、製薬企業や製造業などが持つ現場のデータも重要になってきている。つまり AI はサイバースペースの外に出てきており、データを持つ人、技術を提供する人、それを使ってビジネスを提供する人がばらばらになってきた。次の AI のためには一企業内で完結するのではなく、このような多数のステークホルダーをまとめて、問題を解決していく場を作る必要がある。そして人工知能研究センター (AIRC) にも企業やベンチャーを含む外部から多くの研究員が集まってきていることが示された。

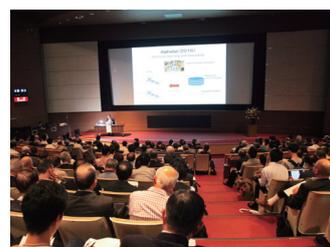


講演中の辻井潤一先生

次に「人間に迫る AI」と「人間を超える AI」という研究のアプローチが紹介された。人間の知能は定義することができない。だから AI 研究では人間の賢さだと思える思考や行動などを取り上げて、それをプログラムとして実現してきた。これが人間をモデルにして人間に近づく AI である。それに対して人間が扱うことができないようなビッグデータを解析して、その背後にある規則性を取り出すシステムを作るというような AI 研究は人間を超える AI である。最近はこの二つが交わって興味深いことが起きており、Alpha GO などはその例である。ただし実世界の問題は基と異なり、不完全情報であり文脈に依存した断片的な情報しかない、シミュレーションも困難であるという問題も指摘された。

またこれまでの AI は認識・推論・行動計画などが中心だったが近年入出力を支えるセンサやアクチュエータの能力が向上してきていること、そしてこれからは人間と協同するために人間の持つ知識や物理シミュレーション技術をシステムに埋め込んでいく必要があることが指摘された。関連する研究例として自動走行ロボットなどが紹介された。

また大量の衛星からのセンシングデータを地図という媒体の上に情報統合することでデータを理解できるようになるという例も示された。このような膨大な画像などのデータを収集・保存することは容易になってきている。しかし画像やビデオのままでは利用することは困難であり、「言葉」で記述することが望まれる。言葉は我々が対象をどう認識しているかということが示されており、大量にあるデータを言葉にすることで関係するものを取り出すことができるようになる。現在サッカーの映像や株式のデータを言語により説明するという研究が活発に行われていることが紹介された。



満員となった名古屋市科学館サイエンスホール

【今後の AI 研究】

最後に AIRC について説明があった。ビッグデータの処理には膨大な計算が必要であり、AIRC はそのために AI クラスタを構築・提供してきたが、これからも能力を増大させる予定である。また前記のように AI には膨大なデータが必要であり、積極的にデータを収集するところから研究者が関与できるようにセンターを整備する計画もある。そして AI のためには現場で現実の問題を持っている分野の人と関わりが重要であり、これからも多様なグループとの連携が必要であると強調されていた。

そして今後の AI 開発の方向として、既に行われていることを効率化する、研究の出口であるサービスに付加価値を付ける、そして新しい産業やサービス、ビジネスモデルを創るという 3 つを示されて、講演を締めくくられた。

3. 所感

今回の講演は、知的な思考や行動を実現するシステムの紹介を通して現在の AI を俯瞰するものであった。先生はマンチェスター大学に赴任される直前に安西祐一郎先生と共同で執筆された「機械の知 人間の知」(東京大学出版会, 1988)でも、AI の目的は機械の知を実現することであると強調されている。ただ同書で先生が執筆されたのは、先生が「AI システムを作ることを通じて(人間の知について)知ったことをまとめたもの」とのことである。本講演では「人間に迫る AI」や「人間を超える AI」、「人間と協同して動作できる AI」などの概念が紹介されていたが、報告者は先生にもう一度人間の知についての議論をまとめていただければと思っている。

(報告者: 小笠原 秀美 工学部 情報工学科 教授)

未来展 2017 を後援して

中京大学 工学部 教授・人工知能高等研究所長
輿水 大和

『ロボット×MOBILITY×AI』というイベント統一テーマを掲げて、AI、IoTなどを展望し議論する、未来展 2017(主催/中部産業連盟、中日新聞社)が会期 2017 年 8 月 29 日(火)～30 日(水)にて吹上ホール全面を会場にして開催された。

催事のメニューは、カンファレンス、ワークショップ、大学からの研究展示、企業の技術紹介などなど盛りだくさんであった。<https://www.chusanren.or.jp/miraiten2017/>

この度、主催者からの依頼で、中京大学人工知能高等研究所はこの催事を後援し、“人工知能”のキーワード繋がりで地域の産業社会との緊密な連携をする機会を得たので、直接かかわったカンファレンスなどについて概要を紹介することにする。

1. オープニングセッション/式典とオープニングトーク

初日 8/29 の午前、下記のような内容でオープニングセッションが開催され、単に式典的要素だけでなく未来展の意図や積について語るパネル討論もあった。統一テーマに対して参会者全員によって深掘りが行われた。また、「未来展 2017」の楽しみ方、参加の仕方を講演者、MC によるトークパフォーマンス等が繰り広げられた。

- 《主催者あいさつ》 中部産業連盟会長 平野 幸久氏
《来賓ごあいさつ》 中部経済産業局地域経済部次長 三橋 一美氏
《提言・討論》 大阪大学 教授 浅田 稔氏、
名古屋大学 特任教授 二宮 芳樹氏、
中京大学 教授 輿水 大和氏
コーディネータ：(一社)日本イノベーション融合学会 専務理事
(一社)未来マトリクス 理事 三宅 創太氏

写真 1 は、このセッションの様子である。おおむね 250 名を越える参加者から大好評を得た 90 分となり、フロアとの活発な質疑も登壇者間の密度の高い意見交換も参会者にとって格好のキックオフセッションとなった。なお、中産連の機関誌である「プログレス」10月号に本セッションが誌上に再現される。



写真 1 オープニング式典とオープニングトークの様子

2. オープンイノベーションカンファレンスの概要

最終日 8/30 午前、「AI／社会とビジネスにおける人工知能の使い方～これから AI ができること～」が開催された。ここでは、AI と IT との関連を明確にし、社会システムやビジネスへの応用を提言！ AI の深層学習という暗黙知を扱う技術が、熟練者の知識をプログラム化するエキスパートシステム進化の鍵かもしれないことが議論された。

基調講演は、東京大学大学院情報理工学系研究科 知能機械情報学専攻先端人工知能学教育寄付講座 特任教授の中島秀之特任教授を迎え、パネリストには、トヨタ自動車(株)先進技術統括部主査 岡島 博司氏、(株)日立ハイテクノロジーズイノベーション推進本部事業開発部 部長 野口 稔氏、および中京大学から筆者（オーガナイザー／座長）がそろった。

写真 2 は、会場ステージの様である。

なお、この他にもいくつかのカンファレンスが開催された。それらは、ROBOT／最新 AI・ロボットとの未来共生社会（浅田稔教授）、MOBILITY／自動運転技術のインパクト（二宮芳樹教授）、ENTERPRISE／新時代に向けた中小企業の挑戦（山田基成教授）、SMART FACTORY、SPACE ENGINEERING、FEMALE SUCCESS であった。



写真 2 AI カンファレンスのステージの様

3. おわりに

主催は、(一般社団法人) 中部産業連盟と中日新聞社であったが、人工知能高等研究所はこの未来展を後援する機会を頂戴した。中産連のご担当の樋口利正氏、小川勝美専務理事に感謝する。

ちなみに、後援機関は下記のものであった。

後援：経済産業省中部経済産業局、愛知県、名古屋市、一般社団法人日本機械学会、中京大学人工知能高等研究所、公益財団法人中部科学技術センター、岐阜大学 工学部 知能科学研究センター、愛知県立大学 次世代ロボット研究所、愛知県教育委員会、公益財団法人 人工知能研究振興財団

MES2017 開催報告

中京大学 工学部 電気電子工学科 教授
山中 公博

一般社団法人 エレクトロニクス実装学会 (JIEP) 主催の第 27 回マイクロエレクトロニクスシンポジウム (MES2017) が、本学名古屋キャンパスで、8 月 28 ~ 29 日に開催された。MES2017 は、JIEP の秋季大会にあたる。昨年引き続き、名古屋キャンパスで開催され、2 年連続で参加者 500 名を超える盛況な学会であった。これはリーマンショック以来であり、日本のエレクトロニクス実装技術分野も、ようやく底入れした感があった。

JIEP は、半導体デバイスのパッケージング技術を主体とする学会である。その技術分野は、電磁特性、配線板製造、信頼性解析、電子部品実装、検査、光回路実装、環境調和型実装、システムインテグレーション実装、マイクロメカトロニクス実装、評価企画化、部品内蔵、官能検査、サーマルマネジメント、カーエレクトロニクス、パワーエレクトロニクス、ヘルスケアデバイス実装と多岐にわたる。

今回の招待講演は、トヨタ自動車と中京大学の若手研究者であった。それぞれ、今まさに開発が加速している電気自動車に必須の実装技術と、現在最も重要なスケラブルで復元可能な画像圧縮技術についての講演であった。いずれも、今後の研究開発のヒントになる非常に興味を引く内容であり、好評であった。

なお、講演数は 100 件を越え、中京大学から 12 件の発表があった。清明ホールと 1 号館教室を使用した 5 セッション平行進行の運営であった。各会場とも盛況で、研究実績と技術成果の発表を行い、最新の研究・技術の本質を議論した。多くの興味深い Q&A があり、その後、名刺交換する場面が何度も見られた。今後の世界レベルの研究やビジネスチャンスを広げる幅広い分野の人材交流の場と期待される様子であった。



清明ホールでの招待講演の様子

● 会議報告

第 26 回工学部 学術講演会 (コロキウム)

日 時：2017 年 6 月 16 日 (金) 15:10 ~ 17:00

場 所：中京大学 豊田キャンパス
15 号館 1 階会議室

講演題目：サイバー攻撃被害を軽減するための研究開発と人材育成の動向

講 師：高倉 弘喜 氏 (国立情報学研究所)

講演内容：セキュリティ研究の最前線で活躍中である講師に、セキュリティの最前線の話、NII SoC(Security Operation Center) 業務の紹介とともに、不足が叫ばれるセキュリティ人材の育成と NII-SOC の話題を含めて語っていただいた。



第 27 回工学部 学術講演会 (コロキウム)

日 時：2017 年 7 月 19 日 (水) 15:10 ~

場 所：中京大学 豊田キャンパス
15 号館 1 階会議室

講演題目：コンピュータアーキテクチャの役割と今後の動向

講 師：久門 耕一 氏 (富士通研究所フェロー)

講演内容：コンピュータアーキテクチャの基礎からコンピュータの高速化の原理的な話を詳細に話していただいた。基礎的内容に引き続きムーアの法則破綻後に発展した処理能力向上技術としての並列化技術、およびポスト・ノイマンアーキテクチャの必然性について量子コンピュータやディープラーニング・マシンを例に講演いただいた。

● 会議報告

第 28 回工学部 学術講演会 (コロキウム)

日 時：2017 年 6 月 23 日 (金) 13:30 ~

場 所：中京大学 豊田キャンパス
15 号館 1 階会議室

講演題目：HPC およびコンパイラ最新事情

講演 1：「京」のアーキテクチャ

講師：安島 雄一郎 氏 (富士通 次世代 TC 開発本部 シニアアーキテクト)

講演内容：「京」コンピュータのハードウェア開発者により、ハイ・パフォーマンス・コンピュータの技術概論から、「京」の高速化の鍵となる「TOFU」インターコネクットの構造と「京」のトータル性能におけるネットワークの役割、ハードウェア設計の特徴について講演いただいた。

講演 2：コンパイラ技術の研究開発動向

講師：新井 正樹 氏 (富士通研究所 コンピュータシステム研究所)

講演内容：最新のコンパイラ開発技術についての概略について話していただいたのち、ハイ・パフォーマンス・コンピューティングにおいてプログラム高速化の鍵になるコンパイラによる最適化技法について講演いただいた。



第 29 回工学部 学術講演会 (コロキウム)

日 時：2017 年 6 月 15 日 (木) 13:30 ~ 15:00

場 所：中京大学 豊田キャンパス
16 号館 1 階多目的映像スタジオ

講演題目：バーチャル・ミュージカル・インストゥルメント

その発展形のバーチャル・リアリティーとオーギュメンティッド・リアリティーの応用

講師：後藤 英 氏 (東京芸術大学准教授)

講演内容：後藤英氏はフランス国立研究所の IRCAM に長い間所属をし、そこでバーチャル・ミュージカル・インストゥルメントなるものを開発した。これはセンサー技術、プログラミング、そして、ロボット技術を用いたもので、バーチャルな楽器を開発、つまりインターフェースと人間の関係性を追求するものである。

同氏は今年の 4 月より東京芸術大学の准教授に就任してこの研究と作品制作をさらに発展させている。これはコンピューターのインタラクティブな技術を元に、バーチャル・リアリティーの空間にて映像とサウンドを反応させるものである。この研究の仮想空間の再現の特徴として、無重力空間をシミュレーションする点である。この研究の成果、知見はあたらしいアート表現を始め、商用のゲームやアトラクション施設にも応用が可能なものであり、音や映像を使った体験型の表現の領域のあたらしい流れを作っていくだろう。

● 2016 年度 活動報告書

中京大学人工知能高等研究所 2016 年度活動報告書

2017 年 3 月 31 日

1. 年間活動概要

人工知能高等研究所では、研究を推進するために、認知科学グループ、MVR ラボ委員会、産学共同 WG、FSP グループ、竹炭プロジェクト、五輪史料プロジェクト、科学館連携教室の 7 つのプロジェクトを設けている。また、本年度は中京大学四半世紀記念事業が開催され、人工知能研究所が記念事業実行の事務局として事業実施を支えた。

対外的活動として名古屋市科学館との連携講座、および市民を対象としたソフトサイエンス公開講演会を開催した。一方、学内組織とは、竹炭プロジェクト、五輪史料プロジェクトを進めており、これらはそれぞれ社会学研究所、体育研究所との共同研究プロジェクトである。また、これらの研究所と共同して、中京大学「NEXT10 行動計画」にある「中京大学先端共同研究機構」の一端を研究所は担っている。

定例的な広報活動として、研究所の広報誌である定期刊行物「IASAI News」を 2 回 (No.38、No.39) 発行し、また、パンフレットを作成している。

人材育成も本研究所の目的であり、大学院中間発表会を中心にした情報科学研究科・人工知能高等研究所交流会（研研交流会）が開催され、研究所はこれに共催している。

なお、研究所を運営する組織として、所員会議と運営委員会がある。全所員による所員会議を 2 回開催した。このとき、所員会議に合わせて学部、研究科合同の懇親会を開催している。平素の施策調整のために運営委員会が開催され、委員会を 4 回開催した。

2. 所員会議および運営委員会開催実績

2-1. 所員会議開催概要

第 1 回所員会議（出席者 30 名）

日時：2016 年 6 月 11 日（土） 16：30～17：40

場所：中京大学名古屋キャンパス 11 号館 8 階第一会議室

議題：新規所員登録申請について、新規共同研究申請について、研究所施設の借用について、2015 年度研究所活動報告書について、リポジトリ登録について、など

第 2 回所員会議（出席者 24 名）

日時：2016 年 12 月 10 日（土） 11：00～12：00

場所：豊田キャンパス人工知能高等研究所 1 階会議室

議題：所員登録申請について、共同研究申請について、研究所施設の借用について、科学館連携教室担当学科の輪番制について、次年度予算について、など

2-2. 運営会議開催概要

第 1 回運営委員会（出席者 13 名）

日時：2016 年 5 月 11 日（水） 13：30～14：50

場所：名古屋キャンパス 11 号館 3 階共同研究室、豊田キャンパス人工知能高等研究所 1 階会議室

(TV 会議)

議題：新規所員登録申請について、新規共同研究申請について、研究所活動報告について、委員構成について、など

第 2 回運営委員会（出席者 14 名）

日時：2016 年 9 月 7 日（水）10：00～11：00

場所：名古屋キャンパス 11 号館 3 階共同研究室、豊田キャンパス人工知能高等研究所 1 階会議室
(TV 会議)

議題：新規所員登録・共同研究申請について、科学館連携教室担当学科の輪番制について、ソフトウェアサイエンスシリーズについて、基幹ルータの更新、など

第 3 回運営委員会（出席者 13 名）

日時：2016 年 11 月 2 日（水）10：00～11：00

場所：名古屋キャンパス 11 号館 3 階共同研究室、豊田キャンパス人工知能高等研究所 1 階会議室
(TV 会議)

議題：新規所員登録・共同研究申請について、次年度予算について、第 2 回運営委員会議事録確認、など

第 4 回運営委員会（出席者 10 名）

日時：2017 年 2 月 22 日（水）13：00～14：15

場所：名古屋キャンパス 11 号館 3 階共同研究室、豊田キャンパス人工知能高等研究所 1 階会議室
(TV 会議)

議題：新規所員登録申請・共同研究申請について、2016 年度研究活動報告書について、自己点検について、ロボカップ 2017 名古屋世界大会への協力要請について、など

3. 組織別研究活動概要

3-1. 認知科学グループ

認知科学グループでは、高度な情報技術と認知研究を融合して次世代型の人工知能研究を創生することを目指している。これまでに整備してきた研究所 5F 認知実験・観察用環境を利用し、問題解決実験を実施した。5F には一人で行う作業を観察するためのブースと視点記録装置が設置されている協調作業実験用スペースがある。今年度はこれらのスペースで制約充足問題を題材とし人の問題解決過程から問題の難易度を検討する実験を行った。今後も他の実験を進めると共に、今回得られた実験室利用の経験を基礎として環境の改善も行う予定である。

3-2.MVR ラボ委員会

MVR ラボ委員会は IASAI の MVR ラボ（MVR パーク）を拠点として Machine Vision & Robotics に関する研究を推進することを目的とした委員会である。

今年 2017 年に名古屋で RoboCup 世界大会が開かれた。これは 1997 年に名古屋で開催された人工知能国際会議のイベントとして第一回が開かれてから 20 年目の記念的なイベントである。MVR ラボ委員会としてもこの機運を高めるため、選考された個人、グループに対し MVR ラボ活動予算から学内におけるロボットおよびこれに関わる AI 技術研究への支援として研究費を助成する「Ai ロボットプロジェクト」（2017 年までの時限）を設置した。2016 年度は、「RoboCup 世界大会 2016 (Leipzig) Rescue Virtual Robot League への参加」、「ラズパイコンテスト応募用作品の開発」、「ロボカップ出場用サッカーロボットの開発」、「Amazon Picking Challenge ロボットシステム研究プロジェクト」に総額 100 万円を助成した。

その他、新メーリングリストサーバの構築や 3D CAD ソフトや Raspberry Pi 3 の配備などを行った。

3-3. 産学共同 WG

研究所の使命の一つは、この場を起点とした産学連携研究のシーズを見いだし、これを推進することである。そのために必要に応じて研究会実施、出張調査、講演会開催、また、特に外部の研究者を交えて、これらのために時宜にかなった打ち合わせ会議を実施してタイムリーな情報収集の機会を獲得している。

本年度は、研究所主催のソフトサイエンスシリーズ講演会（10/13、東京大学教授・ユビキタス情報社会基盤センター長）を側面支援しての打ち合わせ会議をはじめ、工学部進捗に合わせた産学連携研究の推進のため、企業人、海外の産学官研究者を交えて、調査のための打ち合わせ会議などを実施することができた。ソフトサイエンス講演会では『IoTで変わる社会-インターネットがつなぐモノのひろがり-』にて、講演では物流企業や輸送会社で実施されたデータのオープン化の試みについて紹介があった。驚くべき高効率で高品質のシステムやアプリが生まれることが実例で示され、“IoTで変わる社会”を印象付けた。

3-4.FSP グループ

FSP グループは、本学のフィギュアスケート選手等のトレーニング支援を目的とした映像処理システムや動作計測技術などの研究開発を進めている。

本年度は、昨年度に引き続き、スポーツ選手の加速能力に基づくパフォーマンス評価を試みた。人間は静止状態ではどの方向にもほぼ同じ加速能力（加速度の大きさ）を持つが、移動速度が大きくなるにつれて、前方への加速能力は徐々に小さくなると考えられる。そこで、ある移動速度での各方向の最大加速度を円で近似し、それを移動速度ごとに積み重ねた 3 次元モデルを人間の“加速能力モデル”と定義した。このモデルでは、移動速度に対する近似円の半径の変化と中心位置の変化の 2 つが運動能力を記述する上で重要なパラメータとなる。このモデルを実際の選手の加速度データにフィットさせたところ、得られたモデルパラメータの値によって選手のパフォーマンス特性の違いを説明できることが分かった。この成果は、2016 年 7 月に中国杭州市で開催された NICIGRAPH International 2016 で発表された。

3-5. 竹炭プロジェクト

竹炭プロジェクトは、竹炭の微粒子吸着性能を科学的に検証し、それを放射能除染や污水浄化に利用することを目的としており、メンバーは、本研究所や社会科学研究所などに所属する研究員および学外の専門家など計 6 名で構成されている。

本年度は、本研究所の野浪亨研究員を中心に、竹炭を下水の浄化処理や河川の水質改善などに応用する研究を積極的に進めた。下水浄化処理への応用では、ワセダ技研（株）、シーアイ化成（株）、福井ファイバテック（株）などの企業と協力して、竹炭の粉粒体を混入させた吸着フィルタ（シート）を試作し、7 月 26 日～29 日にポートメッセ名古屋で開催された下水道展 '16 名古屋に出展した。また、河川水質改善への応用では、立花バンブー（株）、（株）コンドー・マシナリー、森ブロック（株）などの企業と協力して、福岡県にある柳川を対象にした水質改善のための実証実験を進めた。その進捗状況と事業化の可能性を調査するため、11 月 2 日～4 日の 3 日間、本プロジェクトメンバー 4 名が柳川ならびに上記協力企業の工場（福岡県八女市、久留米市）などを視察した。立花バンブー（株）では、ロータリーキルンを利用したチップ状竹炭の製造工程を、（株）コンドー・マシナリーでは、チップ状竹炭の粉碎等を行う大型工作機械を、森ブロック（株）では、チップ状の竹炭をコンクリートブロック化する工程を見学し、それぞれ意見交換を行った。この視察により、それぞれの製造工程が予想以上に大規模に行われていることを知るとともに、今後検討すべき技術的課題も明確になったと考えている。

一方、竹炭入りのコンクリートブロックを用いた吸着実験をさらに進めた結果、従来のセシウムだけ

でなく、ストロンチウムも極めて良好に吸着できることが判明し、その成果をいくつかの国内学会で発表した。次年度は、その評価をさらに進めるとともに、対象をさらに他の物質にも広げることを検討する。

なお、本プロジェクトは2014年度から本研究所の正式プロジェクトに採用されているが、2017年度からは、社会科学研究所でも正式プロジェクトに位置付けられることが決定した。

3-6. 五輪史料プロジェクト

「五輪史料プロジェクト」は、人工知能高等研究所と体育研究所・スポーツ科学博物館準備室が共同で推進するプロジェクトである。中京大学にはオリンピックに関する貴重な文書史料や記念品が数多く保存されている。しかし、残念ながらそれらを有効活用するための組織的かつ科学的な取り組みはこれまであまり行われていなかった。本プロジェクトのサブプロジェクトとして、画像処理やCGを中心とした技術による仮想的な記念品展示プロジェクト「3D アイテムデジタル化プロジェクト」と、ブランデーコレクションを情報技術を用いてシステム化する「情報システム化プロジェクト」とがある。

3D アイテムデジタル化プロジェクトでは、2016年度は新規に導入した3D スキャナを用いて、リオデジャネイロオリンピック・パラリンピックのメダル類を中心にデジタル化作業を行った。その中で、メダルの表裏および側面を別々に撮影し、それを自動的に統合する手法について検討を行った。また、2016年11月4日から6日の3日間、本学豊田キャンパス図書館で開催された中京大学スポーツ・ミュージアム「第2回プレ・オープン展示」にて、3D スキャニングの実演およびその結果を展示した。

また、「ブランデー・コレクション」の情報システム化プロジェクトでは昨年に引き続き、書簡の検索、検索結果の視覚化を可能とするシステムの開発を進めてきた。本年度はユーザのテキストマイニングを支援するシステムの精錬化、語彙間の関連を明確化する方法、およびより簡潔な共起ネットワークの表示方法を中心に取り組んできた。これらの成果は、2016年12月に開催されたACIT2016において発表した。

3-7. 科学館連携教室

名古屋市科学館と中京大学人工知能高等研究所の共催で4年目となる連携講座が、9月10日（土）15時より名古屋市科学館で開催された。定員の6倍の希望があり、当選した16組の小学生親子が手作りアンテナで気象衛星ノア（NOAA）からの電波受信に挑戦した。

連携講座は科学館堀内学芸員の司会で進められ、最初に興水大和人工知能高等研究所長が「JAXA（宇宙航空研究開発機構）で人工衛星の設計・開発に関わってこられた2人の先生と一緒に、人工衛星からの電波を手作りアンテナでキャッチして下さい」と挨拶した。続いて村中崇信准教授・上野一磨助手とスタッフ学生が人工衛星からの電波や天気画像をキャッチする仕組みについて説明し、子どもたちはスタッフ学生のサポートを受けながら受信アンテナの組立てとラジオの組立てを行った。

その後、会場を学習室から屋上の「星の広場」へ移し、気象衛星からの電波受信の実験を行った。参加チームを2グループに分け、Aグループはノア15号、Bグループはノア18号からの電波受信を目指した。大型モニタの世界地図には日本に接近してくる2つの衛星の軌道がリアルタイムに表示された。ノア15号がニュージーランド沖、ノア18号がアルゼンチンと南極の間に表示されていたにも関わらず、村中教授からノア15号があと30分で、ノア18号があと50分で名古屋に近づくと聞いた参加者からは驚きの声があがった。衛星が上空にさしかかった頃からピーピーという受信信号が聞こえ始め、スタッフ学生の指導を受けながら参加者はアンテナの調整を行った。気象衛星はわずか数分で日本上空を通過し過ぎ去って行くため、常にアンテナの角度を調整しながら追尾しなければならず、鮮明な衛星写真の取得はなかなか難しかった。参加した小学4年生は「毎日天気予報を見ていますが、こんなに大変だったとは知りませんでした。今日、身にしてみてもわかりました」、保護者は「子どもと楽しく過ごせました」と感想を述べた。参加者は受信アンテナとラジオ、三脚を大事に抱えながら帰路についた。また、人工知能高等研究所のホームページに各グループの衛星画像のダウンロードサービスが提供された。

4. 広報及び渉外活動概要

4-1. 機関誌発行概要

(1) IASAI News

当研究所の活動成果を公表する定期刊行物「IASAI News」No.38（2016年6月刊行）およびNo.39（2017年2月刊行）を刊行した。No.39は、四半世紀記念事業の一環として刊行され、特集記事が組まれた。

No.38の巻頭言には、長谷川純一研究科長により、「大学を取り巻く”グローバル”」と題した大学での教育、研究環境の変化が所感として述べられている。研究動向紹介として、修士論文のダイジェストを紹介するとともに、所員の研究業績をまとめた。

一方、No.39は、中京大学理工系四半世紀記念事業の一環として刊行された記念号である。2017年2月17日に開催された記念式典において配布された。記念号として、四半世紀の歴史、祝辞、および教員OBによる特別寄稿が掲載されている。事業の一環として開催された、学生向きレクチャーシリーズ、ソフトサイエンスシリーズとして事業が共催した記念講演会の報告が述べられている。むろん通常号として、博士論文概要、共同研究等が記載されている。

(2) IASAI パンフレット

本年度は新たなパンフレットを作成せず、増刷したのみである。パンフレットは研究所を一般に紹介するパンフレットである。これはA4サイズで8ページ、カラー、観音折りの印刷物である。IASAIの歴史、所長挨拶、研究所の活動方針、活動内容などと共に研究活動を紹介している。歴史では本研究所が設置された1991年からの主なできごとや、設置の趣旨などが記されている。研究活動紹介には、学部と一体化した研究だけを記載しただけではなく、研究所独自のプロジェクトに関するものも記載した。また、四半世紀記念事業での利用に供するために、事業の目的、意義、および本研究所の歴史を前年度パンフレットに追加している。

パンフレットは、所員会議や大学オープンキャンパス、教育懇談会などで配布することを予定している。また、所員を通じた所属機関への配布、所員への各種案内への同封、IASAI Newsへの同封などを通じて広く一般に配布する予定である。

(3) MVR ラボパンフレット

MVRラボの学外広報のために作成されたパンフレットである。最新版の発行は2016年3月で、A4版カラー観音開き8ページの印刷物である。MVRラボは学内外の共同研究の場であり、「ビジョン・ロボット・ネットワーク研究、産学連携の揺り籠」がキャッチコピーである。従って、研究シーズの各種展示会での広報活動は重要であり、本パンフレットにはMVRラボで実施中の多くの研究内容が、それぞれの主担当の連絡先と共に掲載されている。大学オープンキャンパス、教育懇談会、各種ロボット展示会などにおいて配布した。

4-2. 公開講座開催概要

ソフトサイエンスシリーズ第37回公開講座を下記のように開催した。

日時：2016年10月13日（木）15:30～17:00

場所：名古屋市科学館サイエンスホール

講演題目：IoTで変わる社会—インターネットがつなぐモノのひろがり—

講師：坂村 健氏

（東京大学大学院情報学環教授・ユビキタス情報社会基盤研究センター長・工学博士）

本ソフトサイエンスシリーズ講演会は研究所が主催する市民向け講演会である。講演者である坂村教授は、ITU（国際電気通信連合）創設150周年（ITU150AWARD）受賞者であり、TRONアーキテクチャとIoT構想が情報科学技術界のノーベル賞的貢献が顕彰された著名な研究者である。

講演では、「IoTの本当の普及は、それを受け止める社会も構成員ひとり一人も系列化された企業体

質も“オープン化”されたあとにくる」と力説された。言い換えると、社会や国家の保安の思想から脱却して、統制の思想に移行することの重要性の指摘でもあった。具体的には、物流企業や輸送会社で実施されたデータのオープン化の試みについて紹介があった。驚くべき高効率で高品質のシステムやアプリが生まれることが実例で示され、“IoTで変わる社会”を印象付けた。

新技術とそれが実装される社会の関係についての示唆に富んだメッセージは、参会者にしっかりと届いていたように感じた。

5. その他の活動

5-1. 研究所間交流

中京大学研究交流会（学長主催）に協力、参画した。本年度も学長主催の研究交流会が授業予備日を利用して次のように実施された。

第1回

日時：2016年7月6日（水）16:30～18:00

場所：名古屋キャンパス アネックス6階 アネックスホール

議題：全般

※交流会終了後に懇親会（センタービル9階 サロン・ド・ヤマテ）を実施

第2回

日時：2017年1月24日（火）16:00～18:00

場所：名古屋キャンパス アネックス6階 アネックスホール

議題：全体テーマ『レジリエンス』

※交流会終了後に懇親会（センタービル9階 サロン・ド・ヤマテ）を実施

5-2. ホームページ管理

ホームページサーバとコンテンツの定期保守、更新について、主に次の作業を行った。

- (A) 研究所ホームページ (SKEN 鈴木:サーバマシンとウェブサーバ保守、コンテンツの電子化と更新)
 - ・研究所所長年次メッセージ (2016年5月)
 - ・IASAI News No.38 公開 (2016年6月)
 - ・2016年度所員、研究内容コンテンツの更新 (2016年6月, 2017年3月)
 - ・2015年度研究成果ページ公開 (2016年6月)
 - ・四半世紀記念事業ページ公開 (2016年10月)
 - (ページのデザインおよびコーディングは外部ホームページデザイナーによるもの)
 - ・四半世紀記念事業ページコンテンツの更新 (2016年10月～2017年1月)
 - ・IASAI News No.39 公開 (2017年2月)
 - ・「お知らせ」記事掲載 24件 (2016年度)
- (B) 研究活動発信関連ページの整備 (SKEN 鈴木) (コンテンツは担当所員によるもの)
 - ・2016年度 名古屋市科学館・中京大学人工知能高等研究所連携講座『手作りアンテナで気象衛星写真をキャッチしよう!』 (2016年6月)
- (C) MVR ラボホームページ (SKEN 鈴木) (コンテンツは担当所員によるもの)
 - ・MVR ラボホームページリニューアル (2016年4月)
 - ・中京大学理工系四半世紀記念ページ公開 (2016年4月)
- (D) 研究活動成果報告管理システム (伴:システム開発、保守) (SKEN 鈴木:サーバマシン保守)
 - ・入力部 (入力インタフェースと入力データ処理) (2016年4月)
 - (1) 不要な括弧の除去機能
 - (2) 月の名称 (January など) の数字への変換機能
 - ・出力部 (文献フォーマット変換と外部出力) (2017年2月)

- (1) データ交換用標準形式による表示機能
- ・データから見る人工知能高等研究所 (2017年2月)
 - (1) 活動報告数の可視化 (年度別グラフを追加)
- ・新機能 (2016年4月)
 - (1) 中京大学教育研究活動データベースシステムとの連携 (データ転送機能)
- ・ユーザ対応 (マニュアル整備ほか)
 - (1) データ転送機能を記載 (2016年4月)
 - (2) データ交換用標準形式による表示機能を記載 (2017年2月)
- ・アップグレード対応 (2016年12月)
 - (1) システムプラットフォームのアップグレード (Rails バージョン 3.1 → 3.2 → 4.0)
- ・2015年度分の研究活動報告入力データに対する文献書式検査と修正保守 (2016年5月)
- ・2015年度分の研究活動報告データベース化 (2016年5月, 636レコード)
- ・所員情報の更新 (2016年6月, 9月)
- ・2016年度報告における運用と保守 (2017年3月, IASAI News No.40の編集に利用)

5-3.MVR パーク整備

MVR パークは MVR ラボ内に設置された、マシンビジョン・ロボット技術の研究及び動体展示・デモを目的とした設備である。具体的には、「3m キュービック 3D 計測システム」、「レスキューロボット実験フィールド」、「3D 似顔絵システム」、「検査ロボット」、「インターネットシミュレータ」、「両眼眼運動測定装置」、「高速度カメラ」、「作業ロボット」等があり、通常は学内外の共同研究に利用し、イベント実施に応じて MVR ラボで所有する研究シーズを分かりやすくデモしている。また、MVR ラボ委員会活動報告に記述の通り MVR パーク整備予算の一部を「Ai ロボットプロジェクト」と称した学内研究助成に振り向け、2016 年度には 4 件の活動に助成を行った。また 3D CAD ソフトや Raspberry Pi 3 を購入、配備した。

5-4. 産学連携スペース・インキュベーションルーム活用状況

研究所の産学連携研究を直接的かつ実質的に支える役目を果たし、研究の場としての共同研究室を提供し、運営を行っている。研究所の 2 階と 6 階に研究室を設置している。この数年は、一時的に入居企業が途絶えたが、共同研究を進めているトヨタ自動車関係の企業などから現在入居を検討しているケースもある。機械系・電気系産業からの注目が高い、名古屋キャンパスにもサテライト共同研究室の設置を望む内外の声が寄せられている。近年の共同研究室活用の実績は、大宏電機、東洋ゴム工業、トヨタ自動車、SANYO 電機、リフレクション、電子システム、および学生の自主的研究開発を支援のインキュベーションルームの提供である。

5-5. 中京大学「NEXT10 行動計画」事業への係わり

社会科学研究所・体育研究所・人工知能高等研究所の 3 研究所は、昨年度から全学的かつ先端的な研究機構のあり方を検討してきた。今年度は、その結果を共同研究計画として具体化し、中京大学「NEXT10 行動計画」事業に応募し 2014 年から採択された。申請内容と審査結果は次の通り。その後 2014 年度の活動の結果、「中京大学先端共同研究機構」を構想し、2015 年度中の学内機構発足にこぎつけた。2016 年度の継続実施が決定された。

- ・事業名：「中京大学先端研究機構の創設と大学院改革－研究と教育の好循環を目指して－」
- ・申請者：社会科学研究所・檜山所長、体育研究所・菊池所長（桜井所長）、人工知能高等研究所・輿水所長
- ・期間：2014～2017 年度の 4 年間
- ・申請額：総額 100 万円

- ・目的：研究所を中核として、全学的かつ先端的な研究機構を構築することにより、既存の研究所・研究科に変更を加えることなく活用し、大学院改革に結びつけること
- ・審査結果：採択（2013年12月18日付通知）、継続内示（2016年2月29日）
- ・内示予算（年度）：2016年度は240万円（決定）

5-6. 研究科との交流（研研交流会）

AI研究所と大学院情報科学研究科は、2014年度から「研研交流会」という交流行事を催している。今回は、2016年4月4日（月）の午後から夕刻まで実施し、内容は修士論文中間発表会と大学院進学1年生の歓迎会、および内外の研究所員、準研究員を交えての懇親会である。研究所と研究科にとって、研究推進を互いに支援する、貴重な機会を提供できたと考えている。

5-7. 四半世紀記念事業への協力

理工系四半世紀を記念して中京大学理工系四半世紀記念事業を、工学部、情報科学研究科および高等研究所の賛同の下開催することとなった。四半世紀記念事業への協力として以下の事業や作業を研究所は担っている。具体的項目は以下の通りである。

- ・記念事業ホームページサーバの提供
- ・各種イベントの事務対応
- ・2017年2月17日開催の四半世紀記念式典の運営
- ・記念事業に関わる予算管理

6. データで見る AI 研

所員数（2017年3月31日現在）・・・142名
共同研究件数・・・70件

所員による発表論文等

学術論文・・・93編

国際会議論文・・・65編

研究会等での口頭発表・・・277件

● 2017年度 委託・共同研究一覧

氏名	研究テーマ	研究期間	相手先
奥水 大和	FA向け画像処理アルゴリズムの研究	2017.4.1～ 2018.3.31	三友工業㈱ 自動化事業部 東谷 力雄
	FA向け画像処理アルゴリズムの研究	2017.4.1～ 2018.3.31	三友工業㈱ 自動化事業部 今田 宗利
	タイヤの検査装置	2017.4.1～ 2018.3.31	東洋ゴム工業㈱ エンジニアリング本部 井上 博喜
	似顔絵の研究	2017.4.1～ 2018.3.31	オフィス大岡 大岡 立一
	Hough変換の高速化ならびに高精度化の研究	2017.4.1～ 2018.3.31	岐阜大学 工学部 加藤 邦人
	似顔絵メディアのプレゼンテーション援用の実践と評価	2017.4.1～ 2018.3.31	名城大学 理工学部 川澄 未来子
	顔画像メディアの絵画化研究	2017.4.1～ 2018.3.31	カシオ計算機 研究開発センター 加福 滋
	自動車製造における画像処理技術の研究	2017.4.1～ 2018.3.31	㈱SUBARU 生産技術管理部 沈 建栄
	似顔絵メディアのネットワークへのインプリメント	2017.4.1～ 2018.3.31	S K E N 鈴木 健志
	視覚感性を取り入れたマシンビジョンシステムに関する研究	2017.4.1～ 2018.3.31	名古屋文化短期大学 徳田 尚也
	視覚感性を取り入れたマシンビジョンシステムに関する研究	2017.4.1～ 2018.3.31	名古屋文化短期大学 富永 将史
	高品位な画像誇張のためのモーフィング法とその応用	2017.4.1～ 2018.3.31	名古屋工業研究所 長坂 洋輔
	顔特徴抽出の応用について	2017.4.1～ 2018.3.31	香川大学 工学部 林 純一郎
	スライダ引手異品種混入判別検査ワーク登録作業の自動化に関する研究	2017.4.1～ 2018.3.31	YKK ㈱ 工機技術本部 福澤 満保
	画像技術とその応用研究	2017.4.1～ 2018.3.31	北海道情報大学 情報メディア学部 藤原 孝幸
	粗材材の外観検査自動化に関する研究	2017.4.1～ 2018.3.31	アイシン精機㈱ 第二生技開発部 宮永 裕介
	画像技術の産業応用の研究	2017.4.1～ 2018.3.31	特定国立研究開発法人 理化学研究所 三和田 靖彦
高精度3次元画像検査装置の開発、外観検査装置の開発	2017.4.1～ 2018.3.31	仙台高等専門学校 専攻科 渡辺 隆	
長谷川 純一 野浪 亨	電子顕微鏡画像を用いた竹炭の表面積計測と粒子吸着能の評価	2017.4.1～ 2018.3.31	金城学院大学薬学部/アポロ調剤薬局 河村 典久
種田 行男	トレーニングによる脳構造変化の可視化	2017.4.1～ 2018.3.31	中京大学 スポーツ科学部 荒牧 勇
	ボンドグラフによるジャンプ運動の研究	2017.4.1～ 2018.3.31	鈴木 勝也
長谷川 純一	慣性センサを用いた身体運動の計測方法に関する研究	2017.4.1～ 2018.3.31	順天堂大学 スポーツ健康科学部 上坂 学
	胃内視鏡像のデータベース化と画像診断手法の開発	2017.4.1～ 2018.3.31	藤田保健衛生大学 医学部消化管内科 柴田 知行
	高齢者を対象にした運動画像計測システムの開発	2017.4.1～ 2018.3.31	国立研究開発法人 国立長寿医療研究センター 中井 敏晴
青木 公也	ボンドグラフによる人体の基本動作の研究	2017.4.1～ 2018.3.31	鈴木 勝也
沼田 宗敏	画像処理の産業応用への研究	2017.4.1～ 2018.3.31	コグネックス㈱ プロダクトマーケティング部 川田 正之
	3次元表面粗さ用ローパスフィルタの開発	2017.4.1～ 2018.3.31	法政大学 理工学部 近藤 雄基
	3次元表面粗さ用ローパスフィルタの開発	2017.4.1～ 2018.3.31	法政大学 理工学部 吉田 一朗
	ローパスフィルタの位相補償特性の研究	2017.4.1～ 2018.3.31	中京大学大学院 情報科学研究科 長谷川 英樹
野浪 亨	界面のキャラクタリゼーション	2017.4.1～ 2018.3.31	三河鉱産㈱ 研究所 片桐 邦健
	球状多孔質アバタイトの合成と評価	2017.4.1～ 2018.3.31	小平 亜侑
	放射性物質の吸着を目的とした竹炭シートの開発	2017.4.1～ 2018.3.31	中京大学大学院 情報科学研究科 松原 絵一郎
	デオブサイドのリン吸着特性及び応用に関する研究	2017.4.1～ 2018.3.31	山本 翔
小笠原 秀美	認知科学の拡張型アーカイブ作成	2017.4.1～ 2018.3.31	岐阜大学大学院 工学研究科 尾関 智恵
橋本 学	画像センシング技術に関する研究	2017.4.1～ 2018.3.31	村田機械㈱ 技術開発センター 田中 昌司
	画像センシング技術に関する研究	2017.4.1～ 2018.3.31	慶徳義塾大学 理工学部 青木 義満
	画像センシング技術に関する研究	2017.4.1～ 2018.3.31	㈱新川 研究開発部 富山 弘己
	画像センシング技術に関する研究	2017.4.1～ 2018.3.31	㈱アイキューテクノロジ 今井 嘉之

氏名	研究テーマ	研究期間	相手先
橋本 学	画像センシング技術に関する研究	2017.4.1 ~ 2018.3.31	㈱植屋 技術開発本部 小野木 健夫
	3次元物体認識技術の生活支援ロボットへの応用	2017.4.1 ~ 2018.3.31	慶応義塾大学 工学部 秋月 秀一
	感性とデジタル製造を結びつける技術	2017.4.1 ~ 2018.3.31	関西学院大学 工学部 長田 典子
	ロボットピッキングシステムに関する研究	2017.4.1 ~ 2018.3.31	三菱電機㈱ 先端技術総合研究所 堂前 幸康
	ロボットピッキングシステムに関する研究	2017.4.1 ~ 2018.3.31	中部大学 工学部 藤吉 弘亘
	生活支援ロボットのための3次元物体認識	2017.4.1 ~ 2018.3.31	中京大学大学院 工学研究科 飯塚 正樹
	起伏が少ない対象物の物体認識	2017.4.1 ~ 2018.3.31	中京大学大学院 工学研究科 真川 智也
	位置決め用画像処理技術に関する研究	2017.4.1 ~ 2018.3.31	中京大学大学院 工学研究科 篠原 伸之
	感性的印象を推定するための研究	2017.4.1 ~ 2018.3.31	中京大学大学院 工学研究科 田口 皓一
	物流ロボットのための画像認識技術に関する研究	2017.4.1 ~ 2018.3.31	中京大学大学院 工学研究科 鳥居 拓耶
鈴木 常彦	大規模数値シミュレーションとHPCに関する研究	2017.4.1 ~ 2018.3.31	名古屋市立大学 館脇 洋
	大規模数値シミュレーションとHPCに関する研究	2017.4.1 ~ 2018.3.31	中京大学 秦野 脩世
	大規模数値シミュレーションとHPCに関する研究	2017.4.1 ~ 2018.3.31	中京大学 国際教養学部 山本 茂義
	研究室運営支援 ICT 環境に関する研究	2017.4.1 ~ 2018.3.31	SKEN 鈴木 健志
土屋 孝文	Dysarthria 例のリハビリテーションに関する研究	2017.4.1 ~ 2018.3.31	愛知淑徳大学 健康医療科学部 志村 栄二
	文と文音声の理解	2017.4.1 ~ 2018.3.31	名古屋大学 名誉教授 寛 一彦
	学習科学・認知科学研究の官学連携の在り方	2017.4.1 ~ 2018.3.31	東京大学 高大接続研究開発センター 白水 始
	ITを活用した協調作業支援手法の開発	2017.4.1 ~ 2018.3.31	㈱くむ 向井 真人
中 貴俊	3次元地殻変動データの可視化に関する研究	2017.4.1 ~ 2018.3.31	名古屋大学大学院 環境学研究科附属地震火山研究センター 光井 能麻
中 貴俊 宮崎 慎也 山田 雅之	メディア技術の社会応用	2017.4.1 ~ 2018.3.31	名古屋大学大学院 情報科学研究科 遠藤 守
上芝 智裕	3Dプリンタ、レーザークッターなどのデジタルファブリケーション技術のメイイ表現・制作・展示への応用	2017.4.1 ~ 2018.3.31	相山女子学園大学 文化情報学部 加藤 良将
	ランダムと芸術について	2017.4.1 ~ 2018.3.31	考画研究所 幸村 真佐男
山田 雅之	先端メディア技術を用いた対話型コンテンツ	2017.4.1 ~ 2018.3.31	北陸先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科 浦 正広
	地域活性化のためのICTの利活用に関する研究	2017.4.1 ~ 2018.3.31	名古屋大学大学院 情報科学研究科 福安 真奈
	近代公文書の自動解読システムの開発	2017.4.1 ~ 2018.3.31	公立ほこだて未来大学 システム情報科学部 寺沢 憲吾
石原 彰人	網膜視覚情報処理に関する研究	2017.4.1 ~ 2018.3.31	理化学研究所脳科学総合研究センター 白井 支朗
	網膜視覚情報処理に関する研究	2017.4.1 ~ 2018.3.31	㈱テクノプロ 針本 哲宏
加納 政芳	性格特徴抽出を目的としたRSNPエージェントの開発	2017.4.1 ~ 2018.3.31	HAL 名古屋 電子制御学科 山田 竣也
	人と共生するロボットのためのビジョンシステムに関する研究	2017.4.1 ~ 2018.3.31	豊橋創造大学 経営学部経営学科 早瀬 光浩
須田 潤	災害時用インターネット通信設備の電源供給最適化に関する研究	2017.4.1 ~ 2018.3.31	静岡県立大学 経営情報学部 湯瀬 裕昭
井口 弘和	ライフスタイルと快適環境に関する研究	2017.4.1 ~ 2018.3.31	中京大学 工学部 白田 拓真
清水 優	ロボットモーション基盤アプリケーション開発	2017.4.1 ~ 2018.3.31	名城大学・大同大学 加藤 央昌
宮崎 慎也	VRパノラマを用いた空間モデリングと景観評価システムの開発	2017.4.1 ~ 2018.3.31	宇田 紀之
曾我部 哲也	アプリを活用した発達障害青年成人の生活支援モデルの確立研究	2017.4.1 ~ 2018.3.31	㈱ベイビー 西岡 克昌

● 2017年度 研究所員一覧

■ 中京大学
 ◆ 名誉所員
 ◆ 工学部
 <名古屋キャンパス>
 機械システム工学科

電気電子工学科

<豊田キャンパス>
 情報工学科

メディア工学科

非常勤講師 研究室 顧問
 ◆ 梅村 博士 工学部
 ◆ 国際教育 大学院
 ◆ 愛知大学 大学院
 ◆ 関西学院 大学
 ◆ 岐阜大学 大学院
 ◆ 金城大学 大学院
 ◆ 静岡大学 大学院
 ◆ 順天大学 大学院
 ◆ 榎台高等 専門学校
 ◆ 中部大学 大学院
 ◆ 東京大学 大学院
 ◆ 豊橋創造 大学院
 ◆ 名古屋大 大学院
 ◆ 名古屋大 大学院
 ◆ 名古屋大 大学院
 ◆ 名古屋大 大学院
 ◆ はなはな 大学院
 ◆ 藤田大 大学院
 ◆ 北陸先端 大学院
 ◆ 北名城大 大学院
 ◆ 国立長寿 医療研究センター
 ◆ 名古屋大 理学部
 ◆ (株)アイシン 精機(株)
 ◆ SKEN
 ◆ オフィス 大岡
 ◆ カシオ 計算機(株)
 ◆ (株)くむ
 ◆ 考画研究所 クラス(株)
 ◆ コグネツ 工業(株)
 ◆ (株)新川
 ◆ (株)SUBARU
 ◆ (株)植屋
 ◆ (株)テクノプロ R&D 社
 ◆ (株)東洋ゴム 工業(株)
 ◆ (株)ベイビー
 ◆ (株)三河 産機(株)
 ◆ (株)三菱 産機(株)
 ◆ 村田 機械(株)
 ◆ YKK(株)
 ◆ 準研究員

戸田 正直

井口 弘和
野浪 建亨
王野 富士
上野 大直
磯田 博一

長谷川 明生
 鈴木 常彦
 木屋 孝文
 長谷川 純一
 宮崎 慎也
 中野 貴世
 鈴木 勲二
 北川 義二
 山本 純一郎
 志林 典子
 長加 邦久
 河青 義満
 湯上 昭将
 加藤 隆巨
 渡藤 弘光
 藤白 浩洋
 早瀬 一守
 館算 史吾
 遠富 行朗
 富寺 正幸
 柴浦 孝未
 古田 澄子
 藤川 敏洋
 中長 嘉幸
 白井 幸志
 今市 健立
 鈴木 滋人
 大加 眞真
 向井 正之
 幸村 利己
 川田 茂
 今富 建夫
 雨沈 宏
 沈野 哲
 小針 博
 針井 克
 西岡 幸
 片桐 昌
 堂前 司
 福澤 保
 福安 奈
 尾関 英
 長谷 樹
 松原 一郎

福村 晃夫

種田 行男
橋本 学
清水 優
白井 英俊
ハルト ノ
平名 計在

濱川 礼人
 加田 信貴
 頭ル トーン
 鬼カ 智裕
 上芝 雄一
 井松 淑子
 荒牧 勇

荒牧 勇

秋月 秀一

山下 隆義

光井 能麻
徳田 尚也

近藤 雄基

加藤 央昌

三和田 靖彦
成田 英智
宮永 裕介

東谷 力雄
西巻 公路

長井 福太郎

水草 裕勝

川西 亮輔

小平 亜侑
木暮 孝典
山田 竣也
山本 翔

田村 浩一郎

佐藤 俊郎
藤島 昭男
石原 彰人
上林 真司
須田 潤久
青森 久

伊藤 秀昭
 山道 雅之
 宮瀧 義郎
 剛志

山内 悠嗣

今井 倫太郎
吉川 聡彦

早田 滋

飯塚 正樹
真川 智也
田口 皓一
堀籠 未央

棚橋 純一

沼田 宗敏
青木 公也
加納 政芳
山中 博信
村中 崇
松原 琢

ラシキア 城治
 小笠原 秀美
 田泉 和文
 大我部 哲也

● 歴代所長

初代 戸田 正直 (1991.4.1 ~ 1999.3.31)
 2代 田村 浩一郎 (1999.4.1 ~ 2010.3.31)
 3代 長谷川 純一 (2010.4.1 ~ 2014.3.31)
 4代 興水 大和 (2014.4.1 ~ 現在)

〈編集後記〉

今号はロボカップ2017名古屋大会の開催報告を中心に、ロボット研究に関する活動成果特集をお届けします。特集に寄せた巻頭言をご執筆いただいた浅田先生に心より感謝申し上げます。

最新のロボット技術とパフォーマンスを確かめようと同僚と名古屋港ロボカップ会場を訪れました。ロボットサッカーフィールドは、最前列に子どもたちが座り込み、観客で一杯です。ロボットを「観察」するつもりだった私たちも、いつのまにか周りといっしょに「もうちょっと！おいしい！」などとロボットプレイヤーたちを「応援」していました。ロボットとの共生を実感する体験でした。

ご多忙の中、ご執筆くださった皆様に心よりお礼申し上げます。編集の実務は今号より杉山佳子さんが担当しています。次号第42号は、12月8日・9日に名古屋市科学館プラネタリウムで繰り広げられるメディアアートイベント「The Edge of Infinity」の報告や2017年度の研究動向を掲載する予定です。

(土屋)

編集担当	土屋孝文	興水大和	伊藤秀昭
	橋本 学	ハルトノピトヨ	曾我部哲也
編集実務担当	杉山佳子		

★★★ 人工知能高等研究所のホームページのご案内 ★★★

アドレス <http://www.iasai.sist.chukyo-u.ac.jp/>

☆☆☆ 中京大学のホームページのご案内 ☆☆☆

アドレス <http://www.chukyo-u.ac.jp/>

IASAI NEWS 第41号 2017年12月2日発行

- 発行・編集 中京大学 人工知能高等研究所
〒470-0393 愛知県豊田市貝津町床立101 ☎ (0565)46-1280 (代表)
 - 印刷 ニッコアイエム株式会社
〒460-0024 名古屋市中区正木1-13-19
-

本誌記事の無断転載を禁じます。

© 2017 中京大学 人工知能高等研究所

