

物流現場の自動化を支援する物体ハンドリング技術の最前線

日時：2017年4月26日（水）10:25～17:10

会場：東京大学 山上会館 2階 大会議室（東京都文京区本郷7-3-1）

参加者数：90名（会場）、20名（遠隔）

オーガナイザー：田中淳也（株式会社 東芝）

サブオーガナイザー：山田大輔（キヤノン株式会社）

セミナー概要

物流業は我々が生活する上で必要不可欠な社会インフラです。近年、国内の少子高齢化を背景とした労働力不足が懸念されており、物流現場の省人化・自動化ニーズは急速に高まっています。特に、多種多様な物品を取り扱うピッキング作業など作業者が手作業で行っている細かい作業をロボットで自動化したいという要望は多くなっており、自動化実現のために必要不可欠な物体ハンドリング技術への期待は非常に大きくなってきています。そのような現状を鑑みて、本セミナーでは、物流現場の自動化ニーズを改めて俯瞰するとともに、物体認識などと組み合わせた物体ハンドリング技術やピッキング作業自動化実例など、基礎から最新技術動向までご紹介いただきました。

本セミナーでは、関連分野の研究者や、物体ハンドリング研究を始めようとする学生、物流ビジネスの観点から自動化技術の進展に興味のある企業人を対象としました。幅広い物流自動化動向と基礎から応用までの物体ハンドリング技術の話題を提供するために、本セミナーは講師5名の合計5話で構成する形式としました。昨年11月中旬に講師の内諾を得て、内容調整後、今年2月に会告を公示し、約3ヵ月間の広報に努めました。開催2週間前に会場申し込み及び遠隔配信の定員に達しました。

第1話 物流現場における自動化の動向

（株）流通研究社 菊田 一郎

講演者は月刊誌「マテリアルフロー」の編集長であり、最近の特集記事・取材記事から物流分野で進められている自動化チャレンジや技術トレンドを紹介頂きました。先進的な物流センターでは、従来から自動保管・入出庫、自動搬送・仕分けなどのマテリアルハンドリング機器が活用されているが、その利用がさらに拡大すると共に、急速に技術発展が進むICT/IoT/AIを取り入れた物流サービスがいよいよ実働段階を迎えつつあることを実例を交えて解説頂きました。今後の物流自動化・ロボティクスのメガトレンドとして、物流現場の構内・構外を統合・連携したロジスティクスのトータル自動化の進展等が期待できると示されました。



図1 菊田 一郎 様

第2話 高い信頼性が要求されるロボットピッキングシステムの実用化

(株) MUJIN 出杏光 魯仙

産業用ロボットによる「ティーチレス・ばら積みピッキング」の製品化を果たした MUJIN コントローラ「PickWorker」のこれまでの取り組みや開発成果について紹介頂きました。24時間稼働する多品種ピッキングシステムを「実用化」する際に直面した様々な問題に対し、MUJIN コントローラがいかに解決してきたかを体験談を交えて解説頂きました。実現場で求められる確実な動作を実現するためにモーションプランニング技術を産業レベルまで高めたことが技術的に大きなポイントだと述べられました。また、ばら積みピッキング用ハンドの試作過程等も紹介頂き、実用化において着実な技術深耕に取り組まれている様子が伝わってきました。



図2 出杏光 魯仙 様

第3話 多種多様な物体の把持計画

産業技術総合研究所 山野辺 夏樹

ロボット工学研究の初期から取り組まれてきた大きな課題である物体の把持計画問題について、これまでの論文・学会等で発表されてきた研究成果を網羅的に分類・整理して紹介頂きました。また、産総研で取り組んでいる上位の動作計画と把持計画との連携の具体例として、置かれた状態に応じた把持戦略と持ち替えを含む把持動作計画について解説頂きました。その他、最近までに発表されたロボットハンドの事例を紹介頂き、使用するハンドに適した把持戦略の重要性を説明頂きました。最後に、物流現場における実課題の解決に向け

た AI 技術を活用した技術開発の今後の方向性の一例を示して頂き、今後の研究開発を進めるうえで重要な視点を聴講者らと共有頂きました。



図3 山野辺 夏樹 様

第4話 布製品の認識と操作

信州大学 山崎 公俊

衣類やタオルといった布製品のロボットアームによる操作自動化に向けて、これまで講演者が取り組まれた画像認識処理や動作生成法等に関する研究事例と最近の布製品操作に関する研究動向について紹介頂きました。まず布が柔軟物であるが故の難しさについて説明頂き、複雑な形状状態にある布にも適用できる種々の提案認識手法や形状状態推定手法、操作手順の自動生成手法などについて解説頂きました。また、布製品を所望の形状状態へ遷移させるための一例として、無造作に置かれた布生地 of 展開に関して、実験動画を交えて説明頂きました。今後の方向性として、操作中の認識・予測の高精度化へ向けた視触覚連携の重要性や認識・操作をロボットに自動で獲得させるためのアプローチ手法の確立の必要性などを示されました。



図4 山崎 公俊 様

第5話 Amazon Picking Challenge における取り組みについて

(株) Preferred Networks 米辻 泰山

2016年のAmazon Picking Challengeで上位の成績を収めたPreferred Networks社の取り組みに関して、ハード（使用したロボットシステム、画像センサ、ハンド等）とソフト（対象物の認識方法、画像アノテーション方法等）の事例について紹介頂きました。技術開発の

時間的制約が厳しい中、多種多様なアイテムの識別とそのアイテムのピッキング動作の両方にディープラーニングを用いてシステムを構築する事で好成績につながったと解説頂きました。また、Amazon Picking Challenge で得られた経験を基に開発を進めた新ロボットハンドやアノテーション自動化方法等に関して紹介頂くとともに、開発した技術を物流現場に活かすための今後の展望について見解を紹介頂きました。



図5 米辻 泰山 様

まとめ

近年の物流現場での技術的な取り組み動向や、物体ピッキング作業に関して第一線で活躍されている講演者の取り組み状況などを聴講することができ、私自身、大変勉強になりました。特に、聴講者の8割以上が民間企業からの参加であったことから、産業界から「物流現場の自動化」は大変注目されており、今後もますます技術開発の進展が期待されている分野であることを再認識しました。

聴講者アンケート(回収数71,回収率82%)では、期待通り:50票,どちらでもない:17票,期待はずれ:2票,未記入:2票という結果でした。聴講者からは、「講演が多様で面白かった,物流業界でのロボット利用の全体像が分かって有用だった」等の感想を多く頂くとともに、当日の遠隔配信システムのトラブルによる講演の一時中断からシステム復帰まで待ち時間が発生したことへの改善要望も多く頂きました。システムトラブルについては、原因と対策を整理し、今後のロボット工学セミナーの運営に反映していく予定です。

最後に、本セミナーが今後の物流現場の自動化進展に少しでも貢献できれば幸いです。

謝辞

ご多忙の中、講演をご快諾いただいた講師の方々,そして熱心に聴講いただいた参加者の皆様にお礼申し上げます。また、運営にあたっては、事業計画委員会の皆様をはじめ、ロボット学会事務局の水谷様,サブオーガナイザーをお引き受けいただいた山田様(キヤノン株式会社),会場手配を担当頂いた安様(東京大学)には大変お世話になりました。感謝申し上げます。

2017年6月1日

文責 田中淳也(株式会社 東芝)