

「プランニング・プログラミング技術の最新世界動向と産業用ロボット応用」

主催：一般社団法人 日本ロボット学会、一般社団法人 日本ロボット工業会、日刊工業新聞社

開催日：2013年11月8日（金） 10:10~12:15（開場：9:45 東3ホール入口から入場ください）

開催地：東京ビッグサイト 東3ホール奥メインステージ

アクセス：<http://www.bigsight.jp/general/access/index.html>

最寄駅 ゆりかもめ「国際展示場正門」 駅下車 徒歩約3分

りんかい線「国際展示場」 駅下車 徒歩約7分

定員：200名 同時通訳サービス付き

参加申し込み方法：参加無料、<http://www.nikkan.co.jp/eve/irex/>にて事前登録が必要です

概要

最近進展が著しいロボットのプランニング・プログラミング技術について、「産」側からその産業応用の現状と課題、世界的に著名な研究者に「学」における研究の最新動向についてご講演いただき、問題点を共有するとともに今後の連携の方向性を議論します（*印は英語による講演、同時通訳付き）。

10:10~10:15 趣旨説明、来賓紹介

司会 産業技術総合研究所 吉田英一

10:15~10:35 ロボットシステムインテグレータの現状と課題
圖子 憲司 三菱電機システムサービス（株）産業システムセンター 産業ロボット部

お客様の要望を受け付けてから納入するまでのロボットシステムインテグレータの基本的な業務内容を紹介します。現在自動化ができていないのは自然のものや異形・柔軟物などの形状が安定していないものであり、一般的な考え方では対応ができません。アイデアが必要であり、高度な技術が必要となります。高速・高精度性能やビジョンカメラ・多機能ハンドなど技術は向上してきていますが、人の代わりを行うにはまだまだ技術の進歩が必要です。例えば、野菜を目的の形状に加工できるか？弁当のおかずを綺麗に美味しく並べることができるか？人が持っている5感をロボットが持つことができれば、もっと多くの作業を自動化できると考えます。そのためには何が必要なのかを問いかけます。

10:35~11:55 デジタルマニュファクチャリングの現状と将来
岩佐 達樹 デジタルプロセス株式会社デジタルコンテンツサービス部PEグループ

1980年代に産業界で本格適用が開始されたロボットシミュレーションシステムは、ヒューマンシミュレーションの融合など機能を拡張し、工場全体をシミュレーションするデジタルマニュファクチャリングへと発展してきました。本日はこの代表的なソリューションである、SIEMENS PLM SoftwareのTecnomatixを中心に、最新の機能、ユーザー適用状況、将来の方向と課題等を紹介いたします。また、これら海外製のソフトウェアを日本の製造業としてどう使いこなして成果を上げていけばよいのか、その概念について自らの経験を踏まえてご提案致します。

11:55~11:15 産業用ロボットをすべての人に*

Quang-Cuong Pham, シンガポール 南洋理工大学 機械航空学科 准教授、株式会社 MUJIN 技術顧問

ロボット動作計画技術は、過去数十年にわたって基本的な考え方とアルゴリズムが研究され、研究分野としては十分成熟したものと考えられています。実際、多次元システムや込み入った環境での計画、また運動学・動力学的制約などが精力的に研究され、効率的なソフトウェアライブラリが入手可能となり、実際のハードウェアで印象的なデモが行われたりしています。しかしながら、多くの工場では産業ロボットは人間のオペレータが手動でプログラムしており、コスト面で高価であり、また動作の面からも最適とは言えません。このような背景のもと、動作計画の最新成果を工場にもたやすため、MUJIN社は2011年に東京で設立されました。この講演では、MUJINが直面する実世界での課題について、科学面、技術面、また産業面から述べ、これらの解決への試みについて紹介します。

11:15~11:35 産業用ロボットの中小製造業への展開に向けて*
Satyandra K. Gupta 米国メリーランド大学 機械工学科・システム研究所 教授

産業用ロボットは、大量生産組み立てラインで大きな成功を収めてきました。例えば、自動車産業での溶接、塗装、組み立てなどに日常的に用いられています。しかしながら現状では、産業用ロボットはまだ中小製造業には普及していません。全米製造業協会（NAM）は、従業員500と名以下を小規模製造業、2,500名以上を中規模製造業と定め、全米各地に存在する30万近くの中小製造業を、製造分野の重要な部分と位置付けています。中小製造業は、ロボット企業にとって重要な成長市場と期待されています。本公演では、中小製造業のニーズにロボット工学の視点から焦点を当て、プランニング・プログラミングがこれらの企業にとって魅力的なものとなるためにどのような技術開発が必要かについて述べます。

11:35~11:55 動作計画技術の成功物語：研究から産業へ*

Jean-Paul Laumond フランス LAAS-CNRS 上級研究員

この講演では、ツールルーズの公的研究機関である LAAS-CNRS 研究所と、Kineo CAM社（現：ジューメンス PLM コンポーネント）で行われてきた動作計画の研究開発に関する15年の経験について、その概要をお話しします。この企業では、動作の計画と制御を専門とするソフトウェア技術を開発し、製品ライフサイクルマネジメント（PLM）での産業応用を進めてきました。この企業は、この技術開発戦略に加え、医療ロボットやヒューマノイドによる搬送まで、さまざまな分野をカバーしています。この講演では、90年代の LAAS-CNRS 研究所でのシーズ的研究から、産業現場における困難な問題を扱い、成功に至るまで、動作計画技術の研究開発の異なるフェーズについて述べます。

11:55~12:15

産業ロボットにおける動作計画と近接計算：挑戦と教訓*

Dinesh Manocha 米国ノースカロライナ大学 情報科学科 特別教授

動作計画は、ロボット工学と関連分野で40年以上にわたって研究されてきました。この技術の実用化で最も成功したのは、計算機援用設計（CAD）、シミュレーションとゲームの分野に限られてきました。これらの用途の共通点は、ロボットや物体、環境の「完全」な形状表現を仮定していることです。この講演では、実用的な動作計画で重要となる干渉・近接計算アルゴリズムについて、概要を説明します。これらの技術は、マルチコアCPUや、多数コアのGPU（画像演算装置）を有効利用、産業競争力のある技術です。産業用ロボットの動作計画に関する挑戦的な課題を扱うためには、レーザー測距や距離画像カメラなど、雑音を含むセンサ情報を、物理的制約を考慮しながら実時間で処理できる新たな干渉・近接計算アルゴリズムが必要です。この講演では、この技術での主要な挑戦的課題に焦点を当て、これを解決するための最新の研究成果について述べます。

講演者紹介



圖子 憲司

1992年三菱電機サービスセンター（旧社名）入社。

三菱電機稲沢製作所にて1年間のロボット基本研修を受け、東京へ配属。ロボットプログラム設計、現地調整を担当。

1994年より三菱電機へ駐在し、ロボットシステムエンジニアリングを開始。商談打合せ・仕様書作成・レイアウト図作成・見積・工程管理・ロボットプログラム作成・現地工事取り纏めを担当。2003年より三菱電機システムサービス（株）にてロボット販売支援・システムエンジニアリングを担当し現在に至る。



岩佐 達樹

1985年日産自動車入社、生産技術部門に配属、工場常駐技術部業務を経て、車体溶接工程ロボットシミュレーション実務立上げ業務に従事、その後生産技術 IT 活用統括部署にて企画及び戦略推進全般業務を行なう。

2006年5月、現デジタルプロセス（株）プロダクションエンジニアリンググループにて、製造業のお客様に向けたデジタルマニュファクチャリングツールの販売及び適用推進を行なっている。



Quang-Cuong Pham

2007年、フランス・パリ高等師範学校（École Normale Supérieure）情報・認知科学科修了、2009年パリ第6大学・コレージュ・ド・フランスにて神経科学に関する博士号取得。2010~13年、東京大学にて日本学術振興会特別研究員としてロボット工学の研究に従事。2013年よりシンガポール南洋理工大学・機械航空学科准教授。



Satyandra K. Gupta

米国カーネギーメロン大学ロボット工学研究所研究員を経て、米国メリーランド大学 機械工学科・システム研究所教授、メリーランドロボット工学センター創設者。現在アメリカ国立科学財団（NSF）のプログラムディレクターも務め、国家ロボットイニシアチブ（National Robotics Initiative）を担当。CADにおける自動化、製造自動化、ロボット工学に興味を持つ。これまで、300編以上の学会誌論文、国際学会発表論文、共著書籍を執筆。2001年度米国若手科学者・研究者大統領賞、6編の国際

会議最優秀論文など、受賞多数。アメリカ機械学会（ASME）フェロー。



Jean-Paul Laumond

1984年フランストゥールーズ、ポール・サバティエ大学にて、ロボット工学に関する博士号取得、1985年フランス国立科学研究センター（CNRS）のLAAS研究所入所、現在同研究所上級研究員、アメリカ電気電

子学会（IEEE）フェロー。1990年秋スタンフォード大学客員研究員、1990年代に動作計画に関する2つのEUプロジェクトのリーダー、2005~08年産総研・CNRS日仏ロボット工学共同研究ラボ共同ディレクターを務める。2001~02年にかけて、動作計画技術の市場ベンチャー企業 Kineo CAM を創業。ロボット工学、情報科学、自動制御、神経科学の分野で150編以上の学会誌・国際会議論文を発表。2011~12年にかけて、フランスのコレージュ・ド・フランスにてリリアン・ベタンクール技術革新分野特別講座教授を務める。



Dinesh Manocha

ノースカロライナ大学チャペルヒル校のファイ・デルタ・シータ/マシュー・メイソン特別教授。コンピュータグラフィックス、ロボット工学、科学計算の分野で、国際学会誌、国際会議

に350以上の論文を公表。また、多くの国際会議でのプログラム委員長、またグラフィックス、ロボット工学、幾何計算、高性能計算、応用幾何の分野で12以上の国際学会誌の編集委員を務める。研究グループで開発された干渉計算、GPU利用アルゴリズム、また幾何計算のソフトウェアシステムのユーザーは10万回以上ダウンロードされ、ロボット工学、計算機援用設計やシミュレーションの産業用途に広く利用されている。IBMフェロシップ、NSF研究者賞、海軍研究事務所若手研究者賞、ノースカロライナ大学チャペルヒル校のヘトルマン賞、12の国際会議最優秀論文賞などを受賞。アメリカ計算機学会（ACM）、アメリカ科学振興協会（AAAS）、IEEEのフェロー、インド工科大学（IIT）デリー校の優秀卒業生賞受賞。