



メカトップ関東

日本機械学会関東支部ニュースレター No.44 2018.7.5発行

参加することが楽しい関東支部を目指して

第25期関東支部・支部長 東京理科大学 山本 誠



3月に開催された関東支部総会において、第24期の栗山透支部長を引き継ぎ、第25期の支部長を拝命いたしました。副支部長、支部幹事、ブロック長、監事の皆様とともに関東支部の発展、会員の皆様へのサービス向上に努めて参りたいと思っていますので、ご支援・ご協力のほど、よろしくお願い致します。

関東支部は、1994年に設立されて以来、その活動は4半世紀を迎えました。関東支部に所属する会員は14,000名を超えており、日本機械学会の総会員数の41%に達する最大の支部として活動しています。支部全体の活動としては、ニュースレター「メカトップ関東」の年2回発行、夏休みおもしろメカニカルワールド2018、支部総会、講演会などを例年通り実施する予定です。各ブロックにおいても、「機械の日」の各種行事が8ブロックすべてで開催されるとともに、ラウンドイブニングセミナー（東京ブロック、以下同様）、神奈川フォーラム（神奈川）、若田名誉館長杯ロボット大会（埼玉）、風力発電コンペWINCOM2018（千葉）、女性技術者のための懇話会（茨城）、栃木県産業人クラブとの交流会（栃木）、メカライフの世界展（群馬）、ロボコンやまなし（山梨）など、特色のある様々なイベントの開催が70件以上予定されています。

また、45校の現役学生により組織された関東学生会では、学生同士・企業の若手技術者・シニア会員との交流会、見学会、卒業研究発表講演会などを開催する予定です。さらに、60歳以上の会員で組織されたシニア会でも、シニア会員向けに見学会、特別講演会、交流会などの開催を企画しています。学生、社会人、シニアの皆様には、これらのイベントに奮ってご参加いただき、大いに盛り上げていただきたくお願いいたします。

このように、関東支部では多彩かつ活発な活動が展開されていますが、課題がない訳ではありません。例えば、支部・ブロックの運営や各種イベントへの企業からの参画が少なく、大学人がほとんどを担っている点です。機械学会会員の過半数は企業人であり、企業人にとって魅力のある運営や企画を行うためには、また企業人が喜んでイベントに参加いただくためには、企業人からの意見が大切であることは言うまでもないでしょう。企業人が支部活動やイベントを楽しめる、あるいは意義を感じられることが必要であると言えます。是非、企業人にとって魅力のある楽しい支部活動やイベントの展開に取り組んでいきたいと考えています。また、各種のイベントがブロック単位で行われることがほとんどで、関東支部全体としての活動が弱いとも感じています。1年間の任期中にどのような対策が取れるのか不安ではありますが、皆様からのご支援をいただき、このような課題に対して鋭意検討を進め、少しでもより良い支部活動が展開できるよう改善できればと思っています。

第57回学生員卒業研究発表講演会 BPAと関東支部賞学生奨励賞受賞者報告

関東支部・学生会担当幹事 明治大学 小林 健一

日本機械学会関東学生会第57回学生員卒業研究発表講演会が、2018年3月16日(金)に電気通信大学にて開催されました。292件の発表があり、学生主体の運営により無事に講演会を実施できました。本年も関東支部シニア会の会員の皆様に各室のコメンテータとしてご出席いただき、発表に対して産業界や技術者の立場から様々なご指摘、コメントをいただきました。ご協力いただきましたシニア会の皆様に深く御礼申し上げます。本講演会では、優れた講演に対して学生優秀発表賞[Best Presentation Award (BPA)]を贈っています。学生会会員校から推薦いただいた学生、司会の学生、タイムキーパの3名の審査員により評価を行い、



図1 BPA受賞者の記念撮影

今年度は下記の33名が受賞されました。審査にご協力いただいた皆様に厚く御礼申し上げます。当日夕刻に開催された懇親会において授賞式が行われ、栗山透第24期支部長より賞状と副賞が贈呈されました。

表1 BPA受賞者一覧(敬称略・五十音順)

相澤 航輝(横国大)	菅谷 涼太(千葉大)
浅利 朋生(千葉大)	住吉丈一郎(宇都宮大)
飯島 直紀(埼玉大)	滝澤 岳(千葉大)
市川 健太(東工大)	田口 貴大(東理大)
伊藤 雅基(宇都宮大)	西川 友弘(埼玉大)
井藤 涼介(東理大)	野苺家祐未(明治大)
大内 春花(東理大)	平野 拓己(農工大)
岡本 穰(慶應大)	牧 良洋(慶應大)
小熊 亨(首都大)	松枝 知征(慶應大)
小椋 長征(横国大)	松政 健太(東工大)
乙呷 勇太(農工大)	松本 裕稀(電通大)
川内 俊弥(工学院大)	山形 圭祐(電通大)
小玉 えり(東理大)	山田 翔太(千葉大)
駒谷 賢(農工大)	行實宗一郎(芝浦工大)
齋藤 佑朔(中央大)	若井 悠貴(早稲田大)
齋藤 玲亮(東電大)	和田 拓也(東理大)
佐々木慶太(都市大)	

第24期総会・講演会および優秀講演報告

関東支部・事業幹事 電気通信大学 松村 隆

日本機械学会関東支部第24期総会・講演会は、2018年3月17日(土)、18日(日)に電気通信大学(東京都調布市)にて開催されました。講演件数は、ワークショップ、11のオーガナイズドセッションと一般講演を合わせて211件となり、総会・講演会には376名、前日に開催された学生員卒業研究発表講演会には502名の方々にご参加いただきました。特別講演では、東日本旅客鉄道株式会社(総合車両製作所 技術部)の遠藤知幸氏に「日本最速の新幹線E5系はやぶさ開発の頃を振り返って」をご講演いただきました。

総会では関東支部賞の表彰が行われ、功績賞は綿貫啓一先生(埼玉大学)、技術賞はネステック株式会社殿、貢献賞は立田真一氏(株式会社東芝)、学生奨励賞は篠崎有希さん(電気通信大学)、大野椋平君(茨城大学)、益子雄行君(茨城大学)の3名に贈呈されました。講演会では26歳未満の若手会員を対象に優秀な講演を表彰しています。審査の結果、表2のとおり日本機械学会の「若手優秀講演フェロー賞」を7名に、これに準ずる賞として関東支部の「若手優秀講演賞」を7名に贈賞することが決まりました。審査にご協力いた

いた皆様に厚く御礼を申し上げます。

第25期総会・講演会は、2019年3月に千葉工業大学津田沼キャンパス(千葉県習志野市)にて開催されます。皆様のご参加をお待ちしております。

表2 各賞の受賞者一覧(敬称略・五十音順)

若手優秀講演 フェロー賞 (日本機械学会から贈賞)	池嶋 大貴(中央大学)
	糸賀 裕哉(茨城大学)
	小川 修平(東京理科大学)
	長村 透(早稲田大学)
	栗原 唯花(電気通信大学)
若手優秀講演賞 (関東支部から贈賞)	佐藤 美帆(電気通信大学)
	篠崎 有希(電気通信大学)
	市川 サラ(首都大学東京)
	小沢 拓弥(産業技術高専)
	金子 遼太(千葉大学)
	小林 研仁(筑波大学)
	鶴田 天宇(産業技術高専)
藤川凜太郎(筑波大学)	
松本 効己(電気通信大学)	

2017年度 関東支部賞受賞者 表彰

功績賞：綿貫 啓一（埼玉大学）

設計工学を中心とした分野において多くの研究業績を上げるとともに、関東支部役員として長年の功績があり、特に第23期にシニア会の設立に尽力し、また2017年度の日本機械学会年次大会実行委員長としてその運営・活動に尽力した。

技術賞：ネステック株式会社

60年にわたるギヤレス温度・圧力計の普及と技術開発による計器の性能および信頼性の向上を通して、機械技術・機械工業の発展に貢献した。

貢献賞：立田 真一（株式会社 東芝）

関東支部第22期より講習会企画に参画し、特に第23期には支部講習会の企画・運営の中心となり、関東支部の活動に貢献した。また、第23期・第24期には神奈川ブロック幹事会委員を務め、産官学交流会などの運営に尽力した。

学生奨励賞（3件）

篠崎 有希（電気通信大学）

関東支部第24期学生会委員長を務め、幹事校会の運営、学生主導行事などの企画・運営を積極的に遂行し、関東支部の発展に多大な貢献をなした。

大野 椋平（茨城大学）

関東支部第24期学生会幹事校会の茨城ブロック運営委員として学生会の各種事業、とりわけ学生交流ツアーおよびシニア会との交流会（茨城）に企画立案段階から積極的に参加し、関東支部の発展に多大な貢献をなした。

益子 雄行（茨城大学）

関東支部第24期学生会幹事校会の茨城ブロック運営委員として学生会の各種事業、とりわけ学生交流ツアーおよびシニア会との交流会（茨城）に企画立案段階から積極的に参加し、関東支部の発展に多大な貢献をなした。

2017年度関東支部技術賞受賞

60年にわたるギヤレス温度・圧力計の普及と技術開発

ネステック株式会社 月岡 周郎

ネステックでは創業当初より、一貫して非水銀式で振動に強いギヤレス構造の機械式計測機器を設計開発し様々な分野にて高い信頼性を得て参りました。デジタル式では実現不可能な機械式特有の電源が必要としない点および指示計測時の視認性の良さ等のメリットを生かし、社会インフラである電力・ガス等のエネルギーをはじめ、多方面に渡っております。

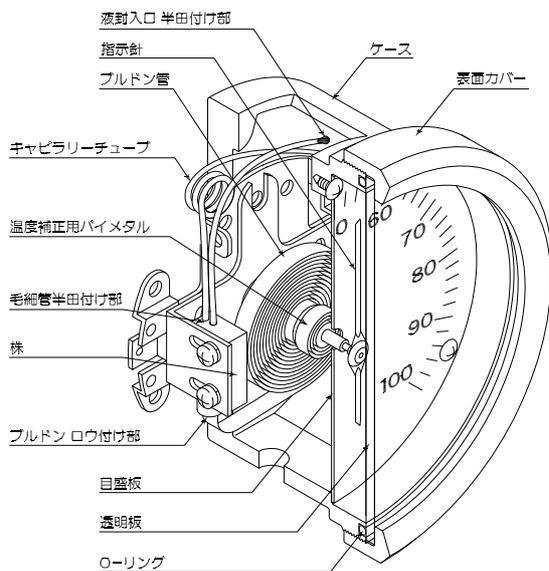


図1 ギヤレス式温度指示計の内機構造

最近では、造船業界で使用されている計測器の非水銀化をサポートするべく、従来型の棒状水銀式温度計から切り替えに不可欠な条件として、

- ・製品の小型化
- ・高温環境
- ・非水銀化
- ・高耐振性

を満足する製品を開発することに成功致しました。

この船用ディーゼルエンジン用耐振型排ガス温度指示計「SEGTEMP」（セグテンプ）は各エンジンメーカーでの非水銀化に向けた、オンリーワン製品であります。



図2 耐振型排ガス温度指示計
左：SEGTEMP50、右：SEGTEMP75

神奈川
ブロック

3D製図規格（ヒューマン・リーダブルからマシン・リーダブルへ）

関東学院大学 金田 徹

1. はじめに

JIS Z 8114によれば、“製図”とは“図面を作成する行為”、“図面”とは、“情報媒体、規則にしたがって図又は線図で表した、そして多くの場合には尺度に従って描いた技術情報”である。JIS B 0001 機械製図によれば、定められた様式用の紙（紙という情報媒体）に、規定に従って図など（二次元図面）を描くことになる。しかしながら、情報媒体は紙だけではない。

2. ヒューマン・リーダブルな三次元製図

2015年に制定され始めたJIS B 0060シリーズ（デジタル技術文書情報、DTPD: Digital Technical Product Documentation）の“第2部：用語”では、“三次元製図”が“三次元製品情報付加モデルを作成する行為”と定義している。さらに、“三次元製品情報付加モデル（3DAモデル）”は、“3D-CADを用いて作成された設計モデルに、製品特性、モデル管理情報、及び必要に応じて二次元図面を加えたモデル”のことである。このことから、三次元図面とは自ずと、3DAモデルのことを意味することになる。図1はDTPDが扱うデータの体系を、図2は3DAモデルの概要を示している（図中の1～3は、タイプ番号を示している）。

このJIS B 0060シリーズは、製品をデジタル形式の情報で表現することで、従来に比べて精度よく、明確に、そして効率的に、その情報の作成者と使用者との間で確実に伝達するための取り扱いの標準を定めるものである。現状の主要な3D-CADを利用すれば、比較的難なく描ける／解釈できるヒューマン・リーダブルな指示法を規定している。表1は、JIS B 0060シリーズの題目を示している（ISO 16792も参照のこと）。

3. マシン・リーダブルなデジタルデータ規格

ものづくりを高効率化するには、工程における人間の関与（確認作業など）を削減することも重要である。コンピュータが解読可能な工業製品データの表現および交換のための規格を開発しているISO/TC184/SC4では、各工程間で変換を伴う3D-CADデータについて、変換前後のデータの同一性を確保するためのマシン・リーダブルなISO 10303-62を制定しようとしている。

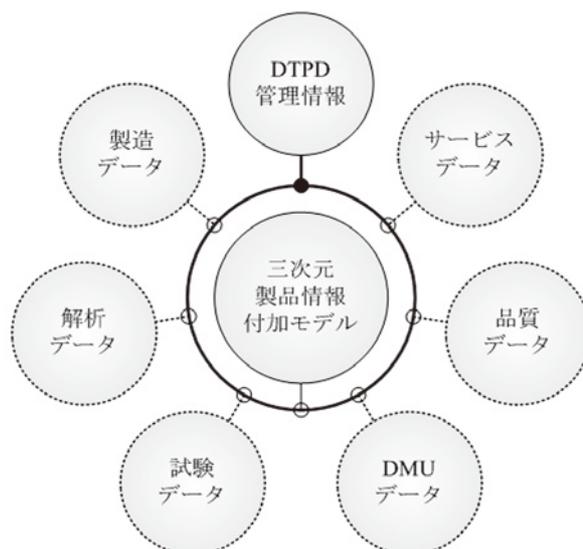


図1 DTPDが扱うデータの体系（JIS B 0060-2）

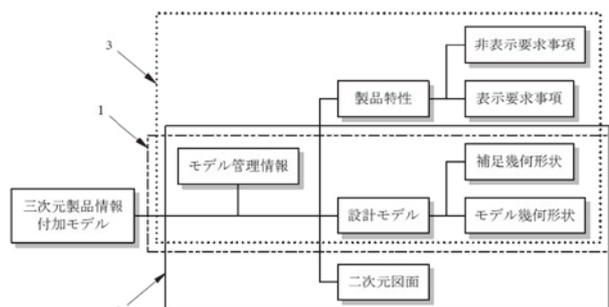


図2 3DAモデルの概要（JIS B 0060-2）

表1 JIS B 0060シリーズのタイトル（予定も含む）

第1部：総則	第6部：溶接
第2部：用語	第7部：表面性状
第3部：設計モデル	第8部：非表示要求事項
第4部：寸法及び公差	第9部：基本情報
第5部：幾何公差	第10部：組立モデル

4. おわりに

インダストリー4.0あるいはデジタルマニュファクチャリングでは、あいまいな解釈（コンピュータ処理が困難）にならないような処理も必要になってくることから、GPS（製品の幾何特性仕様）規格の必要性も見直されている。また、ものづくりのグローバル化の観点からも、図面解釈の国際共通性は重要である。

JIS B 0001の改定も近く予定されており、二次元／三次元製図に関するJISの制定／改正が活発になっている。動向に着目してみても、いかがであろうか。

埼玉
ブロック

距離画像センサを利用した 側弯症計測システムの実用化に向けて

日本工業大学 秋元俊成

1. はじめに

側弯症そくわんしょうという病気は背骨が曲がってしまう病気ですが、その存在はあまり知られていないかもしれません。私自身、この研究を始める前には聞いたこともない病気でした。しかし、側弯症の発症率は100人に1人程度といわれるほど発症率の高い病気です。学校検診の検査項目とされるほど患者の多い病気です。我々は、この病気の早期発見を実現するために、学校検診等で利用できる側弯症計測システムの開発を行っているので紹介いたします。

2. 装置の概要

側弯症は背骨が曲がる病気ですが、それに合わせてねじれが発生し、結果として背中の隆起が発生します。病院での検査では、X線を用いて全脊柱を撮影する検査手法が用いられますが、学校検診では被ばくを避けるため利用できません。そこで、本装置では距離画像センサを利用して、背中の形状を計測する方式を採用しました。図1に示したものが2011年に開発した試作機で、より安価な装置として実現するため、プロジェクション方式の距離画像センサを利用して開発を行いました。その後、2015年には、図2のように製品化を行い、医療認可を取得し医療機器として販売できる形にしました。その後、実際に検診の現場で利用してもらった事で多くの課題や改善点が見つかり、現在は、図3の形で販売が行われています。

3. 装置の改良項目

本システムの実用化では、研究室レベルの物を実用に耐える形に改良してきました。様々な現場で利用していただいた際に受けたコメントの多くが下記の項目にかかわるものでした。

- ・操作を簡単に
- ・結果をわかりやすく
- ・設置や調整をしやすく

特に、操作を簡単にすることについては、私の想定をはるかに上回るものでした。基本的には、ボタン1つですべてが完了しないと使えないといった感じで、誰が利用しても問題ない形にする事が装置側に求められました。現在も完璧と言える形ではありませんが、当初のモデルと比較するとかなり使いやすくてきています。

4. おわりに

側弯症を早期発見するために開発を行っている側弯症計測システムを紹介しました。開発を行った結果、すでに一部の地方自治体では学校検診に利用され始めています。今後も、より多くの学校検診等で利用されるように設置や操作の簡略化、装置の小型・軽量化等に取り組んで行く予定です。なお、本システムは、順天堂大学、東洋大学、株式会社エーアンドエーシステムと共同で研究開発したもので、試作機の評価や製品化では多くの方々にご協力頂きました。ここに、感謝申し上げます。



図1 開発当初の試作機



図2 医療認可も受けた製品



図3 2017年のモデル

千葉 ブロック

連続炭素繊維複合材料の3Dプリント研究開発

東京理科大学 松崎 亮介

1. はじめに

現在市場にある樹脂を使った3Dプリンタは、複雑な3次元形状を簡単に造形できますが、出来上がった製品は強度が低く、工業製品部材には向いていない課題があります。一方で、金属材料よりも軽く強く変形しにくい炭素繊維複合材料（CFRP: Carbon Fiber Reinforced Plastic）が、航空宇宙分野やスポーツ用品で使われ、最近では自動車分野への適用も広がろうとしています。しかし、従来の複合材料の成形は、熟練した職人のノウハウに頼るところが大きく、短期間での多品種生産が困難でした。

そこで、高強度・高剛性な製品づくりを実現する連続CFRP3Dプリントの研究開発を行っていますので、ご紹介したいと思います。本研究開発は、東京工業大学、日本大学、宇宙航空研究開発機構（JAXA）、スーパーレジン工業株式会社との共同研究プロジェクトとして始めたのがきっかけとなっています。

2. 連続炭素繊維複合材料3Dプリンタ

図1に装置概念図を示しますが、熱溶解積層方式の3Dプリントをベースにして、3Dプリンタのノズルの前段から、連続炭素繊維と熱可塑性樹脂フィラメントをそれぞれ導入するか、樹脂含浸済みの連続繊維フィラメントを利用します。ノズル内のヒータで熱可塑性樹脂を溶融しながら、炭素繊維強化熱可塑性複合材料をノズルから吐出し立体造形していきます。炭素繊維と熱可塑性樹脂を使用するのが基本ですが、ジュート天然繊維と生分解性のPLA（ポリ乳酸）樹脂を使えば、自然にやさしいグリーンコンポジット（自然にやさしい材料）を作ることができます。

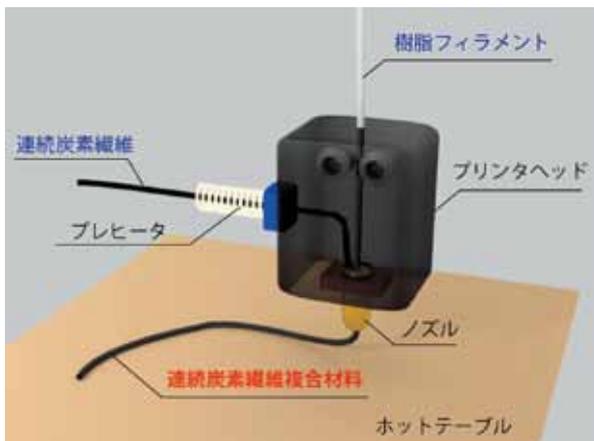


図1 CFRP3Dプリンタ装置概念図

3. 本技術の特徴

連続炭素繊維を利用することで、市販の樹脂系の工業用3Dプリンタと比較して、引張強度、剛性ともに飛躍的に向上します（図2）。また、直線的な積層だけでなく、局所的に曲線のある例えばハニカムコア（蜂の巣状）のような構造もプリントすることができます（図3）。このように、目的に合わせて部材各部分の繊維方向を積極的に制御することで、新しい構造や製品の実現に繋げる研究を進めています。

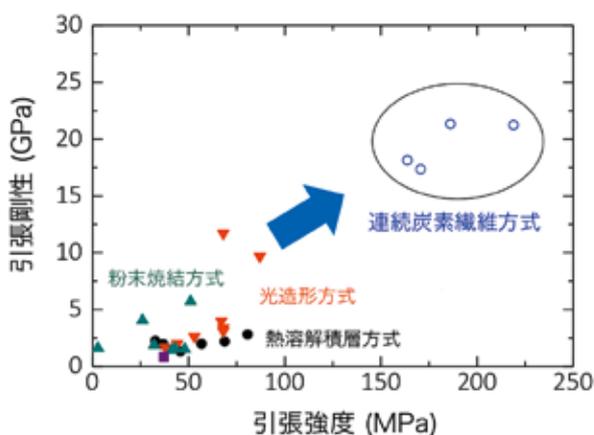


図2 CFRP3Dプリント成形物と樹脂系3Dプリンタ材料の力学的特性比較



図3 CFRPプリントの様子と造形例

4. おわりに

高強度・高剛性な連続炭素繊維で強化された樹脂系複合材料を3Dプリントできれば、従来の熱可塑性樹脂を主体とした3Dプリンタの低力学特性を一気に解決できます。さらに3DのCADデータから構造部材ごとに成形法を変えて最少費用・最短時間で立体造形できるため、次世代複合材料デジタル成形プロセスとして特に多品種生産において革新的な工業的效果を持つと期待しています。

茨城
ブロックIoT、AI(人工知能)など
データ活用の時代を迎えて

ペンギンシステム株式会社 仁 衡 琢 磨

1. IoT、AI、機械学習、深層学習とは何か

IoT (Internet of Things)、人工知能 (AI:Artificial Intelligence)、機械学習(Machine Learning)、深層学習 (Deep Learning)といった言葉が、目にしない日が無いというぐらい巷間に溢れています。しかし、ともするとその本質について十分に理解しないままに、流行り言葉として何となく非常に広い意味で使われているようです。筆者はソフトウェア開発の立場で装置や工場の更新等について相談を受ける機会が多いのですが、本質からかけ離れた過大な捉え方がされている危惧を感じています。本稿では出来るだけそれらの本質について述べたいと思います。読者の皆様にこれらについて改めて考える契機として頂ければ幸いです。

2. 目新しいのか、役に立つのか

本質的には特に目新しいことは無いと考えて良いと思います。例えばIoTについては従来から行われているFA (Factory Automation)と質的にはさほど変わらず、ただ量的な違いにより従来は実現できなかったことが出来るようになったということでしょう。ここでの量とはセンサ、ネットワーク、記憶媒体等の進歩です。AI、機械学習、深層学習についてもほぼ同様の事が言えるでしょう。質的な変化は勿論ゼロではなく、それぞれにブレイクスルー (飛躍的な進歩) となる新しいアルゴリズム (計算方式) や、新しい分野への適用が有りました。しかしそれらを実装可能としたのはやはり圧倒的な量的変化だったといえると思います。

ではこれらの技術に目新しいことがさほど無いとしたとき、役に立たないものなののでしょうか。そんなことはありません。飛躍的なハードウェアの性能向上により、これまでアルゴリズムは有ってもそれを実現できなかったことを出来るようになったと言えますから、今までやりたくてもやれなかった事が出来る、極めて面白い時代に入っていると言えるでしょう。

筆者がここで言いたかった事は、これらの技術を過大に見て何でも出来る魔法の箱のように考えることなく、何が出来るのか、それを実現するためには何が鍵になるのか、重要なのか、そこをきちんと考えることが活用の鍵になるという事です。

3. データの活用方法こそが鍵

ではこれらの技術を使って新しい事をしたいと思つた時、何が鍵となるでしょう。データを如何に活用す

るか、それに尽きると思います。道具立てはほぼ揃っています。データを高い解像度で取得できるセンサ、処理能力の高いCPU、膨大なデータを格納するストレージ (記憶媒体) があります。そうして得たビッグデータが有ってこそ意味がある機械学習・深層学習用の数理モデル (計算のための数式) も進化しており、Googleなどが無料で使えるフレームワーク (システム構築の基盤) を提供していたりもします。つまり、一昔前までは望んでも得られなかった「データ量」と最新の「モデル」が揃っている現状ですから、あとはデータを如何に活用するか、が勝負となるわけです。この大方針さえしっかり決めれば、あとはそれをどのように学習させるか「学習法」をしっかりとシステム化する事が実装上の鍵となります(図1)。

学習法のシステム化についてはAIやIoTの実装を得意しているシステム開発の専門家にお任せ頂く事も出来ます。まずは「データをどう活用するか」を考える事が大事と言えるでしょう。ただしそうはいつでもデータ活用方法を考えること自体難しいという方も多いのが実情です。そういった場合はシステム開発者と討議しながら考える事も有意だと思えます。

4. どんなことが出来るか

IoT、AI等の技術を使う事、その際にデータ活用方法、学習法こそが鍵になる事を述べてきました。これらを行っていく事で、例えば「機械の夜間無人運転時の判断を人間に代わって行う」「センサで得た人間にも気付かないような微細な変化を、機械の作動量等に反映する」といった事が出来るようになります。どんなデータをどのように活用するかを考える事が肝要です。アイデア次第で様々な事が実現できるでしょう。

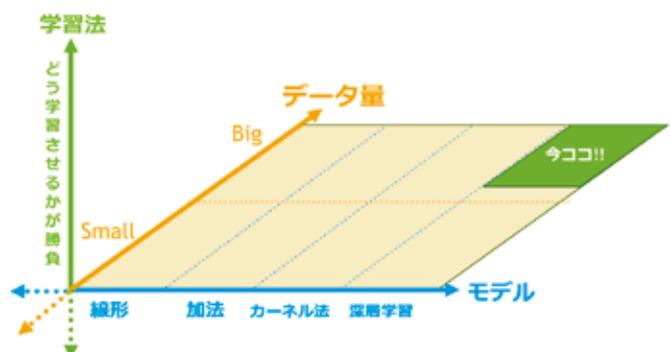


図1 モデルとデータ量だけでなく学習法も大事

**栃木
ブロック**

知能ロボット技術の実用化に向けて

宇都宮大学 星野 智 史

車の自動運転に体表されるように、ロボットや人工知能の技術は実用化の段階にあります。宇都宮大学は、平成28年度文部科学省補正「地域科学技術実証拠点整備事業」に採択されました。そして、工学部のある陽東キャンパスには、日本初の試みとしてロボティクス・工農技術研究所（REAL: Robotics, Engineering and Agriculture-technology Laboratory）が建設されました。ロボット工学と農学を領域横断的に扱う知の拠点が、栃木県の宇都宮にできます。REALを通じて、我々は、真に使える知能ロボット技術とは何か探求し、そしてそれらが社会へ還元されるように努めます。

図1は、REALの建物入口付近にて、パーソナルモビリティロボットの実験を行っている様子です。このロボットは、人を乗せジョイスティックによる手動と、ナビゲーション技術により自律で移動することができます。栃木県には日光や那須といった観光地が数多くあり、本ロボットは、乗って楽しい・見て楽しい観光を支援できる可能性を有しています。現在、とちぎロボットフォーラムという県内企業とのネットワークを通じ、ロボット技術の実用化に向けた研究開発に取り組んでいます。この他にも、高齢化社会では、高齢者にとって自宅から最寄り駅まで「ラスト1マイル」の移動が問題となっています。パーソナルモビリティロボットを使えば、この1マイルを繋ぐことができます。

当研究室では、双腕型ロボットの知能化に向けた研究にも取り組んでいます。図2は、ロボットに動作をさせるためプログラミングを行っている様子です。このロボットは、多くの関節を有しており、さらに、各関節の回転を高精度で制御することもできます。我々は、このロボットの手首に3本指で構成されるロボットハンドを装着し、人を介した「ティーチング・プレイバック」（教示と再生）による物体ハンドリングの研究を行っています。機械学習を用いることにより、近い将来、人を介することなく、環境認知から動作意思決定まで、全てをロボット自身で実行できるようにします。一方で、このロボットには脚がありません。そこで、パーソナルモビリティロボットの技術と組み合わせることで、工場だけでなく、私たちの生活空間や、あるいは遠隔地での活躍が期待されます。

最後に、本学にはこれら知能ロボット技術に触れる機会があります。夏と秋にオープンキャンパスが実施

され、特に夏には、工学部全ての研究室が公開されることから、多くの小中高生やそのご家族、大学生で賑わいます。図3は、我々の実験室で行われた「手振りでロボットを操作する競技」の様子です。メカジョ（機械工学分野の女性）の卵も沢山訪れてくれます。この他、体験型のイベントが多数用意されていますので、是非、足をお運びください。詳細は以下のサイトでご覧になれます。

<http://www.utsunomiya-u.ac.jp/admission/open.ph>



図1 REALでのパーソナルモビリティの実験



図2 双腕型のロボットにプログラミングする学生



図3 夏のオープンキャンパスにおける当実験室

群馬 ブロック

女子高生のみなさんにメカジョのススメ

群馬大学 矢野 絢子

タイトルには“メカジョ”のススメと書きましたが、メカジョという言葉に対してメカダン（機械工学分野の男性）というような言葉はなく、これはすでに機械工学分野の女性が少ないことを象徴しています。私個人としては、そもそも進路を考えるうえで性別を分けて考える必要は全くないと思いますし、本人が興味のある分野に進むことが一番ですので、その結果として機械工学分野の女性が少ないということは問題ないと思います。ですが、女性が少ないという点が不安で進路をあきらめかけている人や、機械工学分野についてよく知らない、という方にとって、ひとつの参考例になればと思い、私が研究者を志した経緯と現在の研究について簡単にご紹介します。

元々好奇心が旺盛で、身近な現象がなぜ生じているのか、疑問に思ったことは納得するまで調べなければ気が済まない性分であり、幼いころから未知の現象を解明していく“科学者”に憧れていました。楽天的な性格のため、その時一番楽しそうと思った道を進む、という方法で進路を決定してきており、工学の分野に進むことを最初に決めたきっかけとなったのも、テレビで見た高専ロボコンに憧れて高専に入学したためでした。ですが、毎年変わるルールに沿って自分達でロボットを作り、それを操縦して課題をクリアする、というロボコンの性質は今考えるとモノづくりの魅力である楽しさも苦しさも両方を詰め込んだようなコンテストだと思います。課題に対してそれを解決するための方法を考え、モノを作り試すということの繰り返しは、現在行っている実験や研究とも似ており、課題解決の方法を考えているときや、その手法を試すときにはとてもワクワクします。高専生の頃は、ロボコン以外にも、ソフトウェアコンテストやビジネスアイデアコンテストへの出場を通じて常にモノづくりを行っていました。悔しいこともつらいこともたくさんありましたが、毎日充実してとても楽しく、今ではいい思い出です。

真剣に研究者を目指すようになったのは、高専4年生（大学1年生相当）のころ産学官連携推進会議に参加した際、研究成果を医療の現場で役立てている研究を知り、自分も社会に貢献できる研究者になりたいと強く思ったからです。モノづくりが原点でしたが、より客観的に事象の原理を追究・解明することのできる研究職は自分の性格にもよく合っていると思います。

現在、専門分野は流体力学で、電気流体力学流れと呼ばれる電気外力によって駆動される流れについて研究を行っています。近年、微細加工技術の進歩によって、マイクロ・ナノスケールの流路を用いたデバイスが盛んに研究開発されています。平均的な髪の毛の太さ（およそ80マイクロメートル）よりも細い流路が利用され、それとともに溶液を駆動するポンプや混合・分離を行う動力部分の超小型化も進められています。これらの研究は、例えばわずか数ミリ角のチップにごく微量の試料を加えるだけで血液検査やDNA鑑定などの検査が行えるような技術に応用することが可能です。

我々の開発したデバイスでは、原理的にはどのような大きさのデバイスにも応用が可能であり、また電圧印加によって流れを駆動するため、機械駆動のものに比べて振動や騒音を軽減でき、工学的に広く応用されることが期待されます。図1は我々の開発したデバイスで駆動した流れを計測し、各点での速度を矢印で示したものです。2.2Vの電圧印加によって、幅1mm程度の流路内に図のような速度分布が生じることを確認しています。今後はこの技術をフィルターや混合デバイスに応用できるようにさらに改良を重ねていくつもりです。

私の場合、興味のある事に首を突っ込んでいるうちに気が付けば研究者になっていました。これは周りの方々の支援があってこそこのことではありますが、皆さんも、何か興味のあることがあればまず一度は気軽にチャレンジしてみることをお勧めします。

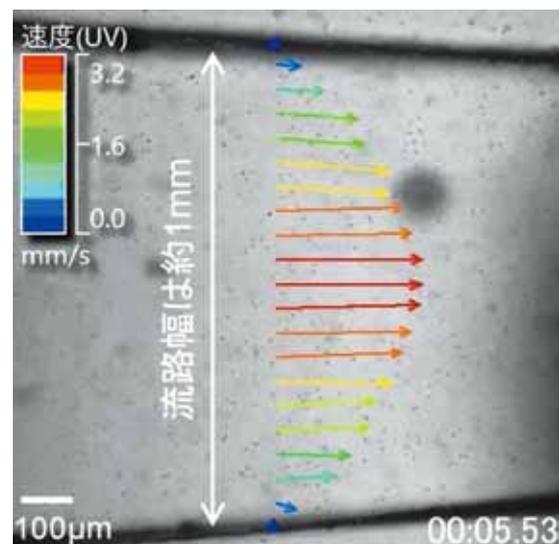


図1 幅わずか1mmの流路に電気力で流れを作る



人体の手関節の構造に適した アシストシステムの開発

山梨大学 北野雄大

1. はじめに

人体には206個の骨が存在します。複数の骨が組み合わさって、あたかも蝶番や窓枠のレールのように動くことで人の関節として働きます。しかし、人の骨は曲がったり、凹んだりしており、人の手で作られた道具とは少し違った動きをします。さらに、関節には道具では実現できないような動きも存在します。我々はこのような人体の複雑さに対応できるアシストロボットの開発を進めています。

2. 関節の複雑さ

現在、我々は人の手関節（手首にある関節）に注目してアシストロボットの開発を進めています。これは手関節が人体の関節の中でも複雑な動きをする関節であり、アシストが難しい関節であるからです。手関節は図1に示すように橈骨、尺骨、手根骨、中手骨が組み合わさった関節です。手関節を動かすことで掌を左右、前後に倒したり、ねじったりすることが出来ます。実はこの様な、倒したり、ねじったりする動きの際に掌が前腕に対して左右、前後、上下に動くことが解剖学的な解析から知られています。これは手関節を動かすときに手根骨の変形や橈骨の倒れこみが起こることが原因です。手根骨は一つの骨ではなく複数の小さい骨が靭帯でまとめられたもので、例えば、あめ玉がいっぱい詰まった袋のような構造です。そのため、手関節を動かそうとすると小さい骨の位置関係が変化し、手根骨全体の形状が変化するように動きます。また、橈骨は肘側の先が靭帯により固定されており、掌をねじる際に、掌のねじりにつられて肘側に傾きます。このような理由から、手関節を正しくアシストするには倒れこみやねじりだけでなく、左右、前後、上下の動きも考慮する必要があります。

3. パラレルリンク式アシストロボット

我々は手関節の複雑な動きに対応するため、パラレルリンクアクチュエータと呼ばれる技術を応用したアシストロボットを製作しました。図2が開発したロボットを右手に装着したときの外観です。パラレルリンクアクチュエータとはモータ等の動く部品を一定の法則性に沿って並べた構造のことで、ロボットは6個のリアモータ（伸び縮みするモータ）でパラレルリン

クアクチュエータを構成しています。すべてのモータの動きを正しく制御することで3つの回転運動と3つの並進運動をアシストすることが可能であり、手関節の動きを詳細にアシストすることが出来ます。

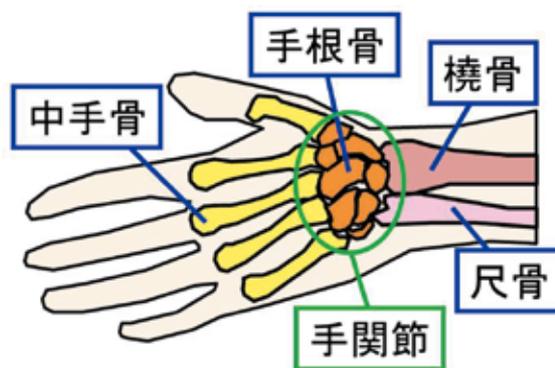


図1 手関節の構造



図2 パラレルリンク式アシストロボット

4. おわりに

我々が開発したロボットは手関節の複雑な動作に対応することが可能です。しかし、この技術だけではアシストロボットを実用化することは出来ません。アシストロボットの実用化には様々な問題があります。例えば、人体の柔らかさです。人の体には筋肉や皮のように柔らかい部分もあり、ロボットが正しい動きをしたとしても人の骨や関節を正しくアシストすることが出来ません。また、ロボットを装着する際に簡単にかつ効果的な位置にロボットを装着することも非常に難しい問題です。このようなアシストロボットならではの問題にひとつずつ対処し、より良い実用化を目指して行きたいと考えています。

東京 ブロック

「夏休みメカ教室」の報告と今夏の予告

東京工業大学 中島 求

1. はじめに

ご存じの方も多いと思いますが、東京ブロックでは年数回のイブニングセミナー、見学会および子供向けの催事などを行っております。子供向けの催事は毎年、江東区の日本科学未来館で、2日間計80名の小中学生を対象に市販のロボットキットの組み立て、改造および競技を行っております。この催事は参加費の割に内容が濃く毎年の評判も上々のため、会員お子様にさらに積極的にご利用頂けたらと思います、この場を借りて主に昨年夏の模様を報告したいと思います。

2. 大学院生によるメカ授業

子供向けとはいえ機械学会の催事ですので、キットの組み立ての前に、ギアによる減速機構の説明などが必要です。小学生には少々難しい内容を、アルバイト大学院生からわかりやすく、親しみやすいイラストとともに解説してもらいました。

3. 子供たちによるキットの組み立て

難しい話を聞いた後ははいよいよキットの組み立てです。子供たちも大喜びです。2016年度はボクシングファイターというヒト型のメカでしたが、2017年度はリモコンカブトムシというロボットキットを組み立てました(図1)。ほとんどの子供が熱心に組み立てに取り組み、無事全員が完成させました。

4. 競技に備えての創意工夫

子供向けとはいえ機械学会の催事ですので市販のキットを組み立てるだけで終わりにしません。2016年度のボクシングロボットではパンチングボール倒し競走、2017年度のリモコンカブトムシではボックス運搬競走(図2)を行い、これらの競走でよい成績をあげるために、各自でロボットに創意工夫をこらしてもらいます。おおむね全員の子供が積極的にロボットの改造を試みます。改造によって所望の性能を得た時に、創意工夫の大切さと、その楽しさを理解できたのではないかと思います。熱心な子供では第5次試作ぐらいまで改良とテストを繰り返す子もいました。改良のたびに確実に性能が上がっていくのを見るにつけ、まさに「エンジニアの卵ここにあり」と感じました。

改造が終わったら競技会です。1位から4位まで、賞状と副賞を授与しました。副賞は他の種類のロボットキットの在庫としました。

筆者も小中学生の頃は工作が好きで、自然と理系に進むことを考えるようになりました。このメカ教室が子供たちにより影響を与えてくれることを祈りつつ、仕事後にアルバイト大学院生らと杯を交わしました。

5. おわりに

2018年のメカ教室は、8月2日、3日に江東区の日本科学未来館で行われます。両日とも内容は同じで、どちらか1日の参加となります。会員の皆様にはおおむね1~2ヶ月前にJSME Infoからお知らせのメールが着信します。あるいは「機械学会 東京ブロック」で検索するか、<https://www.jsme.or.jp/kt/tokyo/>にて、「夏休みメカ教室」へのリンクをたどって頂くと申し込み方法が表示されます。会員お子様の参加を、スタッフ一同お待ち申し上げます。



図1 リモコンカブトムシ製作の様子



図2 ボックス運搬競走の練習風景

2017年度 ブロック表彰

神奈川ブロック

学業優良 奨励賞	櫻井韻季、小島りか子、大里竜介、田中雄基、下田秀嗣、宮本武人、関拓海、小野口直孝、妹尾千穂、砺波光明、宮下凱充、河野有希、関谷幸平、武田仁、西村力、辻丸潤一、榎本佑汰朗、高橋優介、阿知和晃太
技術賞	ネポン(株)
学生貢献賞	遠藤文人、木田将寛、古川雄太
功績賞	伊藤裕昌、清水明
感謝状	地方独立行政法人 神奈川県立産業技術総合研究所 公益財団法人 川崎市産業振興財団 株式会社 I H I 熱・流体研究部 東京ガス(株)

茨城ブロック

貢献賞	見坊行雄、茨城工業高等専門学校
優秀講演賞	宇佐美裕、大勝啓資、菊池真輔、西山毅、木村拓也、坂田僚、佐川千秋、水野浩平、小松崎一気、及川陸斗、丸山諒

群馬ブロック

技術賞	寺本智史、石関祥典、佐々木新悟、柿沼佳津彦、千葉隆一、吉田秀延、須藤修也、小浦利一郎
貢献賞	荒木幹也
学生奨励賞	群馬大学大学院理工学府知能機械創成部門 マテリアル分野第一研究室、エネルギーシステム分野第四研究室、流体理工学研究室、 インテリジェントシステム第一研究室、ロボット研究会 5団体合同
優秀ポスター 発表賞	林建太、梅山淳平、横坂豪大、小澤昂平

編集委員

松本 宏行 (委員長、ものづくり大学) 五味 健二 (東京ブロック、東京電機大学) 下笠 賢二 (茨城ブロック、筑波技術大学)
 松村 隆 (支部運営委員、電気通信大学) 金田 徹 (神奈川ブロック、関東学院大学) 日下田 淳 (栃木ブロック、小山工業高等専門学校)
 小林 健一 (支部運営委員、明治大学) 新藤 康弘 (埼玉ブロック、東洋大学) 荒木 幹也 (群馬ブロック、群馬大学)
 小山 泰平 (支部選出委員、(株)東芝) 塚原 隆裕 (千葉ブロック、東京理科大学) 石田 和義 (山梨ブロック、山梨大学)

2018年度「機械の日」 イベント予定

関東支部では8月7日の「機械の日」を中心にイベントを企画しております。各イベントの詳細は、支部ホームページ <http://www.jsme.or.jp/kt/> をご参照ください。皆様のご参加をお待ちしております。

関東支部 2018年度 (第25期) 支部運営役員

支部長：山本 誠 [東京理科大学 教授]
 副支部長：河合 理文 [(株)IHI 技師長]

【幹事】

庶務幹事：武居 昌宏 [千葉大学 教授]
 大宮 正毅 [慶應義塾大学 教授]
 広報担当幹事：松本 宏行 [ものづくり大学 教授]
 佐藤隆之介 [宇都宮大学 准教授]

事業幹事：松村 隆 [電気通信大学 准教授]
 菊池 耕生 [千葉工業大学 教授]

学生会担当幹事：小林 健一 [明治大学 准教授]
 山本 義暢 [山梨大学 准教授]

会員担当幹事：渡邊 鉄也 [埼玉大学 教授]
 早瀬 仁則 [東京理科大学 教授]

表彰担当幹事：鹿園 直毅 [東京大学 教授]
 池野 順一 [埼玉大学 教授]

会計幹事：高橋 芳弘 [千葉工業大学 准教授]
 田中 伸厚 [茨城大学 教授]

監事：宮川 浩 [(株)IHI 主幹]
 児玉 勇司 [横浜ゴム(株) 研究室長]

【ブロック長】

東 京：西 義久 [(一財)電力中央研究所
副研究参事]

神 奈 川：川島 豪 [神奈川工科大学 教授]
 埼 玉：山本 正之 [カルソニックカンセイ(株)
主管]

千 葉：久保田正広 [日本大学 教授]
 茨 城：神永 雅紀 [日本原子力研究開発機構
副所長]

栃 木：横田 和隆 [宇都宮大学 教授]
 群 馬：古畑 朋彦 [群馬大学 教授]
 山 梨：近藤 英一 [山梨大学 教授]

日本機械学会関東支部ニューズレター『メカトップ関東 No.44』

Mecha-Top KANTO No.44

News Letter of the Kanto-Branch, The Japan Society of Mechanical Engineers

発行年月日：2018年7月5日 印刷製本：株式会社 大間々印刷

発行者：〒160-0016 東京都新宿区信濃町35 信濃町煉瓦館5階

一般社団法人 日本機械学会・事務局内 日本機械学会関東支部

TEL 03-5360-3510 FAX 03-5360-3508 ホームページ <http://www.jsme.or.jp/kt/>