



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.46 2019.7.5発行

新しい時代に多様性と横通しを

第26期関東支部・支部長 株式会社 IHI 河合 理文 まさ ふみ



2019年3月に千葉工業大学で開催された支部総会で山本前支部長の後任として第26期の支部長を拝命いたしました。支部役員、ブロック運営委員、そして支部の会員・学生員のみなさまと力を合わせて支部の活性化、魅力向上に努めてまいりますのでよろしくお願いいたします。

ますのでよろしくお願いいたします。

今期はまず、企業会員、女性会員にもっと参加してもらえらる支部を目指そうと考えました。そして支部役員に企業出身者を従来よりも一人多く、しかも女性技術者に参加していただくことができました。ここを足がかりに、企業人、女性にも魅力的な企画を提案していければと思います。

ご承知のとおり、関東支部は8つのブロックから構成され、各ブロックが中心となって精力的に活動しています。一方で支部の横通しの体制がまだ十分でないと感じています。そこで今期は全ブロックから役員を出していただき、支部・ブロックの一体となった運営を目指します。

その横通しの機能をすでに担っているのがシニア会と学生会です。シニア会は発足4年目を迎え、シニア会員200人を目標にさまざまな活動を行っています。最近では学生会との交流も深化し、卒業研究発表会でのコメンテーター、審査員の役割も定着しました。さ

らに多くのベテラン会員の参加をお願いいたします。

学生会は各ブロックに幹事校を置き、卒業研究発表会、交流会、冊子JSME-diaの発行など精力的に動いています。しかし支部学生会と各ブロックの学生主体行事とが必ずしもリンクしていないところがありました。今期はここを強化して支部横通しの一助としたいと計画しています。学生員のみなさん、ぜひ学生会に参加して他の大学やベテラン技術者と議論、交流をしてください。

このように諸活動を充実させるためには予算の裏付けが必要となります。関東支部では近年健全財政を続けた結果、かなりの余剰金がたまっています。今年度予算ではまずシニア会の予算を増額しました。また予備費を多く用意し、新しい企画を実施しやすい環境を整えました。会員のみなさまからもぜひ魅力的な提案をお寄せください。もちろん既存の行事をさらに充実させることにも使っていきたいと思っています。

最後に支部運営の合理化について。山本前支部長のイニシアチブにより、支部の総会・講演会、卒業研究発表会、さらに機械学会年次大会の開催校について、ブロックごとの当番制が始まりました。今期はその実質的なスタート（2021年3月の総会会場決定）です。今後にしっかり定着していけるようブロックと協議して進めます。

細かい施策を述べてきましたが、これらを通じてさらに多くの方々に支部のさまざまな活動に参加していただき、交流を深めることが支部の役割です。みんなで令和元年の支部を盛り上げていきましょう。

第58回学生員卒業研究発表講演会 BPA受賞者報告

関東支部・学生会担当幹事 山梨大学 山 本 義 暢

日本機械学会関東学生会第58回学生員卒業研究発表講演会が、2019年3月18日(月)に千葉工業大学にて開催されました。303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および審査員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



図1 BPA受賞者の記念撮影

だいた教員および上記シニア会審査員による評価を行い、今年度は下記の32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、山本誠第25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)

植草 理子(慶応大)	中込 樹彦(東京理科大)
上原 一輝(群馬高専)	西村 恵寿(東工大)
大塚 好人(東京理科大)	橋本 健太(慶応大)
大家 雄太(東海大)	長谷川一登(慶応大)
小野口貴仁(電通大)	古谷 拓己(中央大)
小山 航平(慶応大)	堀 宇一郎(芝浦工大)
金森 公平(中央大)	堀内 誠大(早稲田大)
嘉本 海大(横浜国大)	前田 泰希(筑波大)
川崎 皓太(筑波大)	村田 博教(茨城大)
坂元 洋輝(神奈川工大)	村田 耀(東京大)
島 里実(東京理科大)	森 太生(筑波大)
島倉 拓海(東京農工大)	八木 秀明(宇都宮大)
須井 翼(早稲田大)	矢野 浩作(慶応大)
高嶋 深(筑波大)	山村 俊介(早稲田大)
立元 雄也(千葉大)	吉田 遊友(宇都宮大)
角田 万(東京理科大)	渡辺 駿也(千葉大)

第25期総会・講演会および優秀講演報告

関東支部・事業幹事 千葉工業大学 菊 池 耕 生

日本機械学会関東支部第25期総会・講演会は、2019年3月18日(月)、19日(火)に千葉工業大学(千葉県習志野市)にて開催されました。講演件数は、14のオーガナイズドセッションと一般講演を合わせて214件となり、総会・講演会には353名、初日に開催された学生員卒業研究発表講演会には465名の方々にご参加いただきました。特別講演では、株式会社Xiborg(代表取締役)の遠藤謙氏に「トップアスリート向け競技用義足の開発」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、功績賞は栗山透氏(東芝エネルギーシステムズ株式会社)、技術賞は三井電気精機株式会社殿、貢献賞は長谷亜蘭先生(埼玉工業大学)、ものづくり大学マンガナカープロジェクトチーム殿(ものづくり大学)、学生奨励賞は田中将太君(千葉工業大学)、高野裕樹君(千葉工業大学)、新井健汰君(明治大学)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。審査にご協力いただいた皆様に厚く御礼を申し上げます。

第26期総会・講演会は、2020年3月に早稲田大学西早稲田キャンパス(東京都新宿区)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)	五十嵐啓大(都立産業技術高専)
	川村 拓史(千葉大学)
	越川 樹(千葉工業大学)
	駒谷 賢(筑波大学)
	田中 将太(千葉工業大学)
若手優秀講演賞 (関東支部から贈賞)	長橋 和人(首都大学東京)
	野本 悠介(筑波大学)
	磯野 史也(首都大学東京)
	小椋英里花(千葉工業大学)
	金原 大地(千葉工業大学)
	川又 健太(千葉工業大学)
	中村 祐人(都立産業技術高専)
	山口 拓哉(東京農工大学)
	山下 直人(東京理科大学)

2018年度 関東支部賞受賞者 表彰

功績賞：栗山 透

(東芝エネルギーシステムズ株式会社)

極低温領域における伝熱および断熱技術、極低温冷凍機などの研究開発において、多くの研究業績をあげるとともに、関東支部役員として長年の功績があり、特に、第24期支部長として、支部運営会委員交流・ブロック活動・学生員卒業研究発表会の活性化に尽力した。

技術賞：三井電気精機株式会社

長年にわたる高速回転モータの製作と、そこから波及する技術による研究用機器の開発製造を通して、機械工学の普及と発展に多大な貢献をした。

貢献賞（2件）

長谷 亜蘭（埼玉工業大学）

埼玉ブロックの事業として、親子や小中高生向けのものづくりに触れる体験学習等を数多く企画・実施し、第17期には埼玉ブロック学生企画委員会を立ち上げ、学生会活動の活性化にも尽力し、埼玉ブロックの発展に多大な貢献をした。

ものづくり大学 マンガンカープロジェクトチーム
(ものづくり大学)

ものづくり大学主催のマンガンカーレース大会にお

いて、創意工夫を加え、自らに課した難題を乗り越え、リアルタイム表示と1/100秒計測を可能にした計測システムを構築し、本レース大会における計測の自動化と高精度化を実現し、埼玉ブロック事業の発展に多大な貢献をした。

学生奨励賞（3件）

田中 将太（千葉工業大学）

関東支部第25期関東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、関東学生会の発展に多大な貢献をした。

高野 裕樹（千葉工業大学）

関東支部第25期関東学生会幹事を務め、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、関東学生会の発展に多大な貢献をした。

新井 健汰（明治大学）

関東支部第25期関東学生会運営委員を務め、学生主導行事である全体交流会の企画・運営を主として担当し、見学内容の検討から見学先企業との交渉、当日の引率に至るまで積極的に遂行し、本事業を成功へと導き、関東学生会の事業に多大な貢献をした。

2018年度関東支部技術賞受賞

高速回転モータの製作と波及する技術

三井電気精機株式会社 三 井 保 宏

三井電気精機株式会社は1967年に創業し、創業以来高速回転モータの製作を行ってきた。さらに、それらのモータを応用し、遠心分離機や高速攪拌装置等に適用し、様々な研究所および製造現場に提供してきた。また、1981年にはトランジスタインバータの普及と共にいち早く高周波モータの開発を手がけ、これまでの直流モータに変わる高周波誘導電動機とそれらのモータを使用した機器や設備を製作し、供給を行ってきた。

数多い製作事例より、原子力開発機構に導入した複数本の中性子ビームライン中に設置する中性子チョップの3機種を紹介する。1例目は最も上流側で中性子を生成するT0チョップである。このチョップは中性子ビームライン周辺が中性子の漏洩を防ぐための遮蔽体で囲われた狭い環境に設置され、そこで重いインコネルの部品を回転させるため、アウターロータ方式のモータを採用した世界初となるチョップである。



図1 高速チョッパー外観

2例目は低速チョップである。B₄Cを塗布した複数のディスクを組み合わせることで様々な中性子ビームを生成する。

3例目は高速チョップである（図1）。世界最速の21000rpmで回転できる高速回転型チョップである。ディスクはCFRP

製で、軸受は磁気軸受を使用した。この様に、これまでの回転技術と新たな回転技術の融合によって新規製品の開発に取り組んでいる。



学生向け企業見学(出光興産株式会社)

日本大学 生産工学部 機械工学科 久保田 正 広

1. はじめに

今日は、出光興産営業研究所を訪問する。えっ？営業に関する研究所？営業になぜ研究所が必要なの？不思議なネーミングであったが、担当して頂いた研究員の方からの説明で納得した。

出光興産と聞いて、映画のタイトル「海賊と呼ばれた男」を連想された方も多いと思う。約3年前に出光興産の創業者、そして会社が企業に成長する過程を描いた映画が公開された。明治に漁船の燃料を洋上で売ることからスタートさせ、寒冷地でも使用が可能な機械油の開発を成功させる。戦後は、タンカーで石油を中東から運び、幾度なく日本の危機を救った創業者と社員を描いた熱いドラマ！この研究所にもそのような創業者の熱い想いが脈々と受け継がれているのではないかと楽しみにワクワクしながら訪問した。

2. 営業研究所 (図1)

前回の東京オリンピック後の昭和43年に開設され、既に半世紀以上の歴史を誇る営業研究所に学生を含め総勢30名で訪問した。守秘義務が沢山あると思われたが、担当者を含め関係各位のご尽力のおかげで、油の基本設計、分析、特性評価、製品開発、実機による耐久試験を含む部署など幅広く見学させて頂いた。いずれも、基本にあるのは「常にお客様と直結」している点であった。営業研究所では、「これまでお客様のニーズを現場の視点で捉え、商品開発をしてきた」と担当者は強調されていた。名称に「営業」の二文字が付く理由を見学中の説明の中から垣間見ることができ、このネーミングに納得した。研究所で働いている方々は、私が所属している機械系の職場とは雰囲気を異にしていた。各部署で活躍されている女性研究員の多くが化学系出身者で占められていたことが、その要因であるように感じとれた。機械系と化学系のコラボで、所内に自然と良い雰囲気が醸し出されている気がした。

NHKのチコちゃんの質問をすると、潤滑油ってな～に？とでもなろうか！機械工学科で教える内容は多岐に亘るが、とにかく金属と金属が接触する部分には無くしてはならない物質である。潤滑油の性能が機械の性能を左右すると言っても過言ではないことが研究員の方々からの説明で伝わってくる。しかも、油は環境によって生き物のように特性を変えてくる。摩擦係

数を低減させたり、清浄や冷却といった効果も含まれる潤滑油。潤滑油が存在しない我々の世の中は、あり得ないと改めて再認識させられた。当たり前のことが動力を発生させるための油も必要である。素材(油)の設計・開発には化学系が中心となり、そしてその特性評価には機械系が中心となり、まさに二つの領域のシナジー効果を発揮させながら私達の社会に役立つ油を開発されている様子を肌で感じる瞬間であった。

3. 千葉ブロック見学会

毎年、学生向けの見学会として商議員やオブザーバーの関係する企業を訪問している。学生の募集は、千葉ブロック内に位置する大学や高専だけでなく関東支部全域にインフォメーションメールで参加を呼び掛けている。今回は幹事の沖田先生が気転を利かせGoogle Formによる参加申し込みを行い、非常にスムーズな運営・管理ができた。併せて、参加した学生諸君から日本機械学会に関するアンケートにもGoogle Formを介して答えて頂いた。アンケート結果から学生が何を望んでいるのかが見えてきた。今後、少しでもそれらの要望に応えた運営を千葉ブロック運営委員のメンバーの皆様方と取り組んでいきたいと考えている。

4. おわりに

私の祖母が生れた次の年に「出光商会」として操業をスタートさせた出光興産も新元号が発表された日、社名を「出光昭和シェル」と変更し、海賊たちの血をさらに熱くする会社を目指して歩み出した。どのような油が産み出されるか楽しみである。最後に、見学先で多方面にご尽力いただきました慈道様を始めとする関係各位に改めて紙面をお借りして感謝申し上げます。



図1 出光興産株式会社 営業研究所

茨城 ブロック

つくばおもしろものづくり教室

産業技術総合研究所 村 上 敬

茨城ブロックでは、ここ数年間、年1回の頻度でつくば市近隣の小中学生を対象に工作機械の基礎的な知識を学び、さらに実際に卓上型の工作機械を使ってプラスチックの加工を体験してもらう「つくばおもしろものづくり教室」を開催しています。本イベントを通して、日頃機械などに直接触れ合ったりする機会が少ない小中学生に工作機械などに興味をもってもらうことが主な目的です。

平成30年度は国立研究開発法人産業技術総合研究所つくば東事業所において、11月18日（日）午前中約2時間半にわたって開催しました。当日は小学生7名、保護者7名の合計14名が参加しました。

当日のイベントでは、まず最初に講師の小倉一朗氏が、「工作機械ってなんだろう？」の題目で、20分程度日本のものづくり産業を陰で支える工作機械について、参加者にわかりやすく説明しました（図1）。次に参加者らはつくば東事業所内にある工作室に移動し、NCフライス盤およびNC旋盤の実機とその切削加工の様子を見学しました（図2）。

その後、参加者らは教室に戻り、「はんこ名人」として知られている超小型卓上フライス盤を用いた印鑑作りに取り掛かりました。まず参加者らに印鑑のデザインの書き方を説明した後、作りたい印鑑のデザインを子供たち全員に紙に自由に書いてもらいました。子供たちは、いろいろ悩みながらも保護者などに助けをもらいながら熱心に自分の印鑑のデザインを書いていました。次にそのデザインを「はんこ名人」の装置に読み取らせ、予め準備しておいた円柱状プラスチックの表面に切削加工を行い、一人一人オリジナルの印鑑を作製しました（図3）。子供たちは切削加工により印鑑ができていく様子を熱心に観察していました。

当日のイベントは特に問題もなく、予定時間内に終了させることができました。参加した子供たちも印鑑作りを通じて工作機械などに興味を持ってくれたようでした。ニュース等で子供の理系離れが話題になることもあります。日本の科学技術の将来を担う子供たちが機械と触れ合う経験をする場を提供することは有意義であるため、今後も可能な限り本イベントは継続していきたいと考えています。



図1 小倉一朗氏による講義



図2 工作機械の見学



図3 切削加工による印鑑作製の様子

※加工は安全カバーで覆われた状態で行われます

栃木 ブロック

夏休み工作教室での、ものづくり体験

小山工業高等専門学校 今 泉 文 伸

栃木ブロックでは、夏休み工作教室として、小学生向けの工作授業を毎年行っています。2018年8月3日に、宇都宮市の栃木県子ども総合科学館で開催されました。参加児童数は午前、午後の2回の開催で計30名程度であり、毎年多くの希望があり、非常に好評です。本年度は、午前に「障害物を越える自動車を作ろう」、午後に「カップホバーを作ろう」と二つのテーマの授業を開催しました。子どもと一緒に保護者も参加することができ、ものづくりの楽しさを親子で一緒に体験できるイベントとなっています。

午前の「障害物を越える自動車を作ろう」では、ギヤボックスや、クローラの仕組みを子どもに教えて、簡単な自動車の製作を行いました（図1）。車軸の取り付け位置には複数の組み合わせがあり、一人一人がすべて違う自動車を作ることができる楽しい授業です。子どもは、どのように車軸を取り付ければ、早く走ることができるのか、また高い障害物を越えることができるのかを、実験しながら学ぶことができます。さらに完成した自動車を友達と競争させることで、楽しみながら物理現象を理解する事ができました。障害物を越えることができたときは、子どもたちから歓声があることもあり、参加した保護者の方からは、「工具の使用や部品の取り付け作業など、難しいところもあったが、完成した自動車をコースで走らせたときの子どもの笑顔が印象的だった」また、「なれない作業であったが子どもたちには良い経験になり、ものづくりへの関心が高まったと感じた」、「来年度も機会があれば是非参加したい」との感想が非常に多く、概ね好評でした。

午後は「カップホバーを作ろう」の授業を行いました（図2）。夏休み工作教室以外でも、小中学生向けのテーマとして様々なイベントで好評なテーマです。プラスチックのカップに電池、モータ、プロペラを取り付けてプロペラを回転させます。プロペラが回るとカップの上から空気を取り込まれて、カップの底から出ていくことを利用し、カップが浮上します。浮上することでカップと机との摩擦がなくなることを、子どもたちは理解することができたようです。また、カップは浮上しながら回転するため、なぜ回転するかを考えさせてみると、多くの意見がうまれて、授業は大い

に盛り上がりました。多くの子どもは、カップホバーが完成し、浮いて回り始めると、驚きの声をあげていました。また、モータの取り扱い方、電池との接続の仕方などが理解できたのはよかったとの感想が多く、さらに電池のプラスとマイナスを理解すること、また電池の直列つなぎを理解することができたようです。

今回の工作教室には、小山工業高等専門学校の学生にも補助員として参加してもらい、製作の補助をお願いしました。今回のテーマについて理解したことをわかりやすく小学生に教えることが、思いのほか難しかったという感想が有りました。専門用語を使わずに、物理現象を説明することは難しいのですが、小学生でも理解できるようにわかりやすい言葉で教えていました。このような経験は学生への教育としても有意義であったと考えられます。来年度も工作教室は継続して行う予定で、近年よく話題にされている子どもの理科離れへの対策として、今後有効に利用されることを望みます。



図1 障害物を越える自動車



図2 カップホバー製作の様子



2019 夏 群馬でメカを学び・遊ぼう！

群馬大学理工学部 丸 山 真 一

群馬ブロックでは、ブロックを構成する企業、団体、教育研究機関のもつ強みや特色を活かし、小中高生から一般の人々までを対象に、ものづくりや機械の楽しさを体験していただくイベントを実施しています。あなたも、今年の夏、群馬でメカを学び、遊びませんか？

○一日体験機械教室「機械の学校」

群馬大学理工学部（知能機械創製部門）と群馬ブロックとの共催で開催される、高校生対象のイベントで、2018年度で7回目の実施となりました。自動運転から宇宙工学まで、大学の施設や実験装置を活用した17テーマにより、機械工学の楽しさを体験していただきました（図1）。のべ146名の参加者は、一日または半日のコースで、大学教員や学生と密に接しながら、さながら大学生のように研究室で過ごしました。2019年度は、7月15日（月・祝）に群馬大学桐生キャンパスにて、新規を含め19以上のテーマを設けて開催します。<https://www.mst.st.gunma-u.ac.jp/mschool/>にて、5月上旬より募集を開始いたします。

○「機械の学校 in 高専」

群馬工業高等専門学校（群馬高専）を会場として、高専の実験設備、加工機械を活用した小中学生対象の体験実習イベントです。2018年度は、ロボットアームのコンピュータ制御（図2）、コンピュータ機械加工、レーザ彫刻に挑戦、AR（拡張現実）入門の4テーマに、のべ17名の参加がありました。参加者とスタッフが交流しながらの体験実習で、参加生徒や保護者から好評のイベントです。2019年度は、前橋市の群馬高専にて、8月～9月頃の開催を予定しています。詳細やお申し込みは、http://www.mech.gunma-ct.ac.jp/sub8.html#kikai_gakkoをご覧ください。

○小中高生向けイベント「メカメカフェア」

群馬ブロック発足当初から続く、2018年度で25回目の開催となる小中高生向けのイベントです。群馬ブロックを構成する、企業、団体、教育機関が10個を超えるテーマの展示、体験企画をブース形式で行います。毎年、群馬県内各地の科学館、大学キャンパスなど、場所を変えて実施しており、2018年度は伊勢崎市の大型ショッピングセンターでの開催となりました（図3）。主に小学生とその保護者からなる、1497名の来場者は、四輪駆動ミニカーの走行実験、ブレーキやセンサ動作のゲーム形式での体験、自動販売機内部

の仕組みの展示、さらには屋外での面白自転車やミニEVの試乗、燃料電池車や自動運転バスの展示などに、目をキラキラさせて巡っていました。2019年度は、9月28日（土）に伊勢崎市のスマーク伊勢崎にて開催します。

詳細は、<https://www.jsme.or.jp/kt/gunma/>でご案内します。申し込みは不要です。



図1 自動運転車の体験（機械の学校）



図2 ロボットアームの体験（機械の学校 in 高専）



図3 メカメカフェア2018



気軽に試せるものづくり実践の場 「ロボコンやまなし」を目指して

山梨大学 丹 沢 勉

「ロボコンやまなし」は平成5年（1993年）から継続して実施しており、将来の“ものづくり”技術者や世界での活躍を目指す青少年の人材育成を目的としています。この「ロボコンやまなし」は中学生・高校生・大学生・社会人が1つの会場に集まり、4部門8競技で競う他県には例のない“山梨方式”が特徴です。この方式により、出場する競技でロボットの完成度を競うことはもちろん、中学生は高校生の、高校生は大学生・社会人の競技を目前で観戦することができます。この環境から、次に目指す技術レベルや面白さを具体的にイメージすることが可能です（図1、2参照）。

特に中高生の皆さんには、「ロボコンやまなし」を通して以下のことを経験・習得する場にして欲しいと考えています。

○知識のみでなく、実際の経験が大切

最近ではスマホなどで検索すれば、様々な情報が容易に得られます。しかし、ものづくりにおいては「単に情報を知っている」と「実際に作った経験がある（特に失敗したことがある）」では非常に大きな違いがあります。ものを作っていく中で、細心の注意を払うべき所や手を抜いてもよい所などはノウハウ（専門的な技術やそのたくわえ）であり、実際に経験しなければわかりません。ロボットを製作していく中で失敗も多くあると思いますが、その失敗はその後の成功に向けた大きな財産になります。

○ものづくりの楽しさを発見

多くの若い皆さんが遊んでいるコンピュータゲームは、他から与えられた枠の中で楽しむものです。そのため、多くの皆さんは身の回りの面白いことにつながるアイデアのタネに気付くことが困難です。自らの感覚で面白そうだったものを形づくることは非常に楽しく、次への動機付けにもなります。これは、世界で活躍する技術者につながる重要な要素となります。

○新しいアイデアの実現・実践・評価

ロボコンで他チームのロボットと同じ動きをしていたら、個性の無いつまらないロボットになってしまいます。また、将来、社会に出てからも他のライバルたちに勝っていく必要があります。そのために他にはない新しいアイデアを実現していくことが重要です。ロボコンを通して、新しいアイデアの実現・実践・評価の過程を経験することができます。また、次のアイ

アのタネにつながっていくと考えています。

○安定した動作の重要性

学校での事前練習では動いていたのに、本番ではうまく動作しないロボットが毎年多くあります。ロボット製作で重要なことは、単に動くように組み立てればよいではありません。競技ではどのような状況が起こり得るのかを考え、悪い環境でも常に安定して正確に動作させること、つまり、完成度が要求されます。



図1 「ロボコンやまなし」の会場の様子



図2 力作のロボットで競技をしている様子

2019年度で27回目を迎える「ロボコンやまなし」ですが、継続的な実施は非常に重要であり、出場者の未来の大きな力につながると考えます。今後とも「ロボコンやまなし」の開催により、青少年の科学技術に対する関心を高め、人材育成に努める所存です。ご賛同いただける方々の一層のご支援ご協力をお願いいたします。

東京
ブロック発電所の配管減肉管理の現状と
減肉予測手法の開発

(一財)電力中央研究所 森 田 良

配管内の水や蒸気の流れによって配管の肉厚が薄くなっていく配管減肉事象は、原子力発電所や火力発電所などの発電プラントにおける主要な経年劣化事象の1つであり、プラントの保安全管理上、適切に管理を行う必要がある。

配管減肉事象には、流れによって配管内面の鉄の溶解（腐食）が促進される流れ加速型腐食（FAC, Flow Accelerated Corrosion）や、高速な湿り蒸気流中の液滴の衝突によって生じる衝撃力で配管内面が機械的な減肉（壊食）が進行する液滴衝撃エロージョン（LDI, Liquid Droplet Impingement Erosion）などがある。これら減肉事象に対して、国内の発電プラントでは日本機械学会の減肉管理規格^{[1]-[2]}などに基つき、定期的な配管肉厚の測定による減肉率や配管余寿命評価の結果を用いて保守的な減肉管理が実施されている。

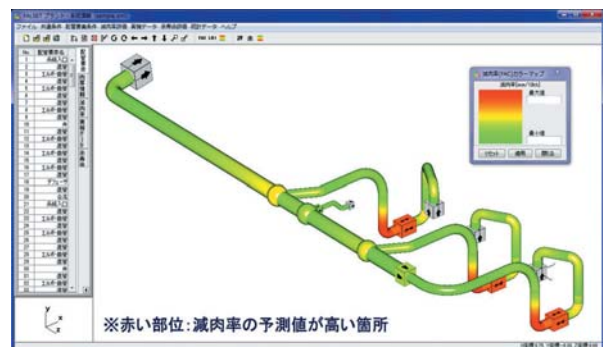
肉厚測定に基づく減肉管理は、配管の減肉状況を直接把握可能であるため管理の内容が理解されやすいという長所がある。一方で、肉厚測定が未実施の部位に対する測定時期の設定の妥当性や、測定回数の少ない場合に減肉率の評価精度が低くなるなどの課題もある。

このような課題に対しては、発電プラントの流動状態や設計情報から減肉状況を評価する減肉予測手法を用いることで、肉厚が未測定、あるいは測定回数が少ないなどの部位に対しても、科学的合理性をもった減肉管理が可能になると期待されている（欧米では既に予測手法を用いた配管減肉管理が一般的に実施され、肉厚測定部位数や測定時期の最適化に役立っている）。

電力中央研究所では、FACおよびLDIによる減肉の発生部位や減肉速度を事前に評価し、配管減肉管理の最適化を目的とした減肉予測手法の開発を進めている。これまでに、実機プラントの水質や流動条件を再現可能な試験設備（図1）によるFACおよびLDIの試験を実施し、各減肉事象の発生メカニズムに基づいた減肉速度の予測モデル（減肉モデル）を開発した。さらに、実機プラントの減肉管理での利用を想定し、簡便で視覚的に理解しやすい形での減肉予測を行うことが可能な配管減肉予測ソフトウェア「FALSET（FAC and LDI Prediction Software for Pipe Wall Thinning）」を開発した（図2）^[3]。



図1 配管減肉評価関連設備群

図2 配管減肉予測ソフトウェア「FALSET」の表示画面例^[3]

現在、実機プラントの減肉管理データを用いたFALSETの評価精度の検証作業を進めているところであり、今後、更なる検証作業や課題の抽出・修正、実機プラントでの試用などを経た上で、国内実機プラントの減肉管理へのFALSETの適用を目指していく。

参考文献

- [1] 日本機械学会, 「発電用原子力設備規格 加圧水型原子力発電所 配管減肉管理に関する技術規格 (2006年版)」, JSME S NG1-2006 (2006)
- [2] 日本機械学会, 「発電用原子力設備規格 沸騰水型原子力発電所 配管減肉管理に関する技術規格 (2006年版)」, JSME S NH1-2006 (2006)
- [3] 米田, 森田, 藤原, 稲田, 「配管減肉予測ソフトウェアFALSETの開発」, 電力中央研究所報告, L11007 (2012)

神奈川 ブロック

産業標準化法と図面に関わる国際標準化活動の紹介 (ISO/TC10およびISO/TC213)

関東学院大学 金 田 徹

1 はじめに（産業標準化法について）

ご存じの会員諸氏も多いと思うが、平成30年第196通常国会において「不正競争防止法等の一部を改正する法律」が成立し、昭和24年（1949年）に制定された工業標準化法（いわゆるJIS化法）が、「産業標準化法」に変わり、日本工業規格（JIS）も日本産業規格（JIS）に変わることになった（施行日は、今後の閣議で決定）。

国際的に広がるインダストリー4.0（第四次産業革命）の動きによって、企業などの競争力はデータあるいはその活用シフトしている。また、従来の当該法律の対象であった鉱工業品（もの）だけではなく、マネジメントおよびサービス分野などの規格も制定されるようになった（例えば、日本規格協会規格 JSAS 1018：2017）。

さらに、業種を越えた国際標準化も進みつつあり、標準化の対象およびプロセスには、大きく変化する必要に迫られていることから、産業標準化法が公布された。

2 図面に関わる国際標準化活動

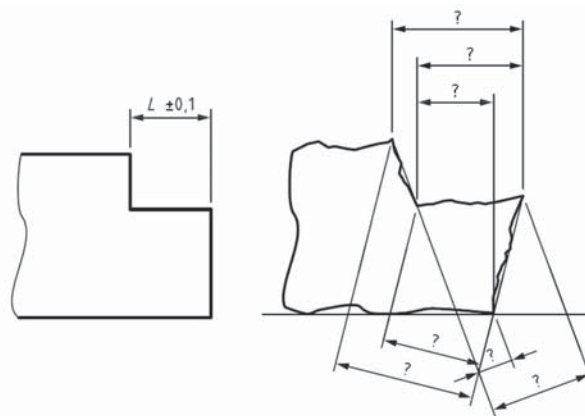
2.1 ISO/TC10 (TPD: Technical Product Documentation、製品技術文書情報) 活動

従来は、Technical Drawing（製図）と称していた技術委員会であるが、情報媒体の変化に伴って、名称が改められた。現時点では、機械・建築・土木・プラント・造船などに関係する複数のワーキンググループおよびサブコミッティーが活動している。

2.2 ISO/TC213 (GPS: Geometrical Product Specifications and verification、製品幾何特性仕様) 活動

この技術委員会にもISO/TC10と同様に、日本は投票権をもつ国として参加しており、国内対策委員会を設置して対応している。また、エキスパートを選出して、プロジェクトリーダー、主査あるいは委員として国際規格開発に携わっている。

大別すると、(1)図示、(2)測定、(3)表面性状の3つにグループ化されている。特に、図示（ごく簡単に言えば、幾何公差の図示）の関連では、複数のワーキンググループが活動している。また、GPS規格普及の現状把握・施策立案なども検討しているワーキンググループもある。



(a)段差の寸法図示例 (b)解釈の多様性（曖昧さ）

図1 段差寸法図示例および一義的ではない解釈^[1]

そもそも、GPS規格は、ものづくりの精密化、コンピュータ化、グローバル化などによって、図示内容の不完全性、あいまいさ、矛盾、数学的な定義不足、訓練不足などの問題を解決して、部品のはめあい／機能の改善、コスト削減、品質・信頼性向上、スクラップ率の低下、市場供給の迅速化などをめざすものである。

3 GPS規格の必要性

日本国内でよく見かける図1(a)のような図示は、図1(b)のように、どの部分の寸法を測定して検証すればよいのか、解釈が多様となる可能性を秘めている。ものづくりのグローバル化を考えたとき、この種の可能性は、大きな問題を生じることになる。これを解決する手段がGPS規格の適用である。インダストリー4.0の動きと相まって、GPS規格の普及が望まれている。

4 おわりに

会員諸氏は、上述の問題をどう解決すればよいとお考えだろうか。図面教育に、大きな問題を投げかけていると感じているのは、筆者だけであろうか。

参考文献

- [1] ISO 14405-2: 2011 Geometrical product specifications(GPS)—Dimensional tolerancing—Part 2: Dimensions other than linear sizes



さりげない支援によって実現する 的確で快適な機器操作感覚の提供をめざして

埼玉大学大学院理工学研究科 楓 和 憲

1. はじめに

人口の高齢化は世界的な傾向ですが、とりわけ日本は高い高齢化率が今後数十年続くことが予想されています。縮小する労働力を補うために、様々な業務を機械化、自動化していく必要があります。製造業では、産業用ロボットに代表されるように、自動化や人の作業支援が実現されてきました。今後は、サービス分野と呼ばれる介護福祉、荷物輸送、移動支援などの領域でも同様に省力化が重要性を増すと考えられます。

人を支援する機器は、加齢や障がいを含めた使用者の特性に適合することで、高い効果を発揮できます。このような分野においては、ユニバーサルデザインとして広く普及していく機器の開発が重要であり、万人が使いやすい機器のデザイン、さらには使用者に応じて調整可能な自由度のある仕様が求められます。

本稿では、生活の質を向上させる機器の操作入力デバイスに注目し、使いやすさを追求し、さらには操作に対する満足感を提供できる方法について検討を行っている研究を紹介いたします。

2. 操作に対する抵抗トルクの^{ていじ}呈示が可能なジョイスティックの開発

磁性粉体ブレーキを応用した^{りきかく}力覚の呈示に関する研究を行っています。抵抗トルクを利用した力覚の呈示は、人間との衝突や過負荷に対する安全性、低騒音性そして低消費エネルギー性が要求される装置に適用可能であると考えています。

応用先の一つは、電動車いすの操作入力などに使われるジョイスティックです（図1）。屋外の整備された歩道やエレベータ内など、周囲の状況に応じて変化する安全な操作量を抵抗トルクによって表現することで、柔軟な操作支援を実現することを目標にしています。具体的には、電動車いすの段差乗り越えにおいて、ジョイスティックによる使用者の操作を尊重しつつ、快適性を向上させる技術について研究しています。完全自動運転ではないところがポイントです。

開発したシステムは、まず進行方向の路面状況を把握するため、走査式レーザ距離センサを使用し、前方にある段差までの距離と段差の高さを検出します。ここから、段差踏破時の^{とうは}衝撃を、全身振動^{ばくろ}暴露評価（JIS

B 7760-2:2004）により評価し、電動車いすの乗り心地評価として利用します。さらに、ジョイスティックによる使用者の操作入力と先ほど推定した段差を乗り越える際に予測される振動乗り心地から、最適な段差進入速度を決定し、電動車いすへの指令速度とすることにより、使用者の操作意図を大きく阻害せず、より快適な段差踏破を実現する操作支援を実現しています。

3. 生体情報計測による快適性の評価

試作したシステムの評価は、操作ログの解析だけでなく、心理物理学的解析手法を用いて、皮膚電導度反応、表面筋電位、脳機能計測を行い、自己申告にもとづくアンケートなどの主観評価によらない客観的な快適感評価の指標を導入しています。快適感を感じていれば、使用者に一定の満足を提供できていると考えられ、緊張感があれば、操作に違和感があるのかもしれませんが、覚醒度が低下していれば、眠くて注意散漫になっているかもしれません。機械を操作している人の状態を正確に推定することで、より適切な機器操作の支援ができると考えています。

4. おわりに

力覚をとおして使用者に情報を提供することは、音や光などの他の感覚とは異なったフィードバックの効果を生み出します。特に抵抗トルクの呈示は、操作ミスなどのエラーを回避する機能をさりげなく提供できるのではないかと思います。

人との協調作業が可能な産業用ロボットアームが普及し始めているように、人と機械が適切な関係を保ち、互いの能力を有効に使うことができる仕組みが利用可能になれば、よりよい社会の実現に貢献することができると信じ、今後の研究を進める予定です。

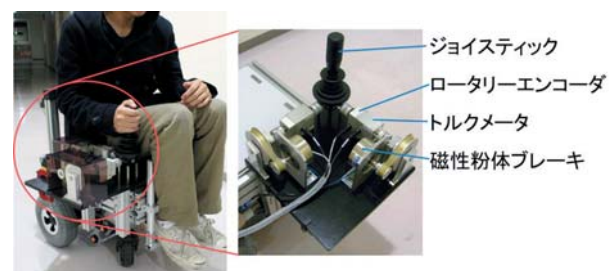


図1 操作に対する抵抗トルクを呈示可能なジョイスティックを搭載した電動車いす

2018年度 ブロック表彰

神奈川ブロック

学業優良 奨励賞	齋藤凱彦、田村宗二郎、大場光、須田倫央、 佐藤湧、澤井佳人、鈴木賢、雨宮駿、齋藤 鈴香、杉岡千里、村岡澤、貴田翔、奥津航 平、林誠実、松岡力、梶本航佑、鈴木優輝、 加藤杏偲、山根有紀
技術賞	(株)東京アールアンドデー
学生貢献賞	池田圭吾、小川和輝
功績賞	南部俊和、内山光夫
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、 JFEスチール(株)東日本製鉄所、一般財団法 人 電力中央研究所、日産自動車(株)横浜工場、 JFEエンジニアリング(株)

茨城ブロック

優秀講演賞	木村雄生、上山竜之介、藤原信吾、助森大地、 池田直樹、角田健太郎、桧山佳祐、荻野陽平、 大畠成暁、大矢貴史、安海正樹、岸本甫
学生貢献賞	坂本和陽

群馬ブロック

功績賞	山口誉夫、松原雅昭
技術賞	鈴木修一、石川一仁、牧野好晃、鎗木哲志、 黒瀬雅詞、久米原宏之
貢献賞	小山真司
学生奨励賞	群馬大学大学院理工学府知能機械創製部門 材料力学研究室1、材料力学研究室2、熱 流体工学研究室、流体理工学研究室、ロボ ット研究会、ロボティクス研究室 関東学生会会員校運営委員
優秀ポスター 発表賞	川田斐斗、立石昂大、田村隆大、増渕匠、 横坂豪大

編集委員

寺島 岳史 (委員長、神奈川大学)	西 義久 (東京ブロック、電力中央研究所)	下笠 賢二 (茨城ブロック、筑波技術大学)
菊池 耕生 (支部運営委員、千葉工業大学)	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)
山本 義暢 (支部運営委員、山梨大学)	田所 千治 (埼玉ブロック、埼玉大学)	丸山 真一 (群馬ブロック、群馬大学)
久保 世志 (支部選出委員、(株)IHI)	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)

2019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 2019年度 (第26期) 支部運営会役員

支 部 長：河合 理文 [(株)IHI 技師長]
副 支 部 長：吉村 卓也 [首都大学東京 教授]

【幹 事】

庶 務 幹 事：大宮 正毅 [慶應義塾大学 教授]
石川 仁 [東京理科大学 教授]
広報担当幹事：佐藤隆之介 [宇都宮大学 准教授]
寺島 岳史 [神奈川大学 准教授]
事 業 幹 事：菊池 耕生 [千葉工業大学 教授]
手塚 亜聖 [早稲田大学 准教授]
学生会担当幹事：山本 義暢 [山梨大学 准教授]
高橋 直也 [東京電機大学 教授]
会員担当幹事：早瀬 仁則 [東京理科大学 教授]
塚田 竹美 [(株)本田技術研究所 研究員]
表彰担当幹事：池野 順一 [埼玉大学 教授]
深湯 康二 [慶應義塾大学 教授]
会 計 幹 事：田中 伸厚 [茨城大学 教授]
舩津 賢人 [群馬大学 准教授]
監 事：児玉 勇司 [横浜ゴム(株) 研究室長]
山田 浩之 [三菱電機(株) 専任]

【ブロック長】

東 京：藤野賢一郎 [東芝デジタル
ソリューションズ(株)]
神 奈 川：村田 良美 [明治大学 准教授]
埼 玉：飯塚浩二郎 [芝浦工業大学 教授]
千 葉：久保田正広 [日本大学 教授]
茨 城：河井 昌道 [筑波大学 教授]
栃 木：横田 和隆 [宇都宮大学 教授]
群 馬：林 偉民 [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スレター『メカトップ関東 No.46』

Mecha-Top KANTO No.46

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

発行年月日： 2019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/>