日本機械学会誌 第127巻 第1268号付録

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.56

2024.7.5発行

関東支部の地域貢献について

第31期関東支部·支部長 埼玉大学 荒 居 善 雄



今年度、関東支部長を務めます、埼玉大学の荒居と申します。関東支部の運営では、お世話になることが多いと思いますが、よろしくお願いします。私は職場では、材料力学の教育・研究を行っている者です。日本機械学会の活動では、主に材料力学部門とJABEE委員会でお世話になっ

ております。また、関東支部の活動では、埼玉ブロッ クの運営・諸行事に係らせていただきました。

さて、私が関東支部の諸活動で注目したいのは、「地域貢献」です。関東支部の地域貢献としては、各ブロックが、それぞれの県および近郊地域において行う地域への貢献が主なものと思われます。対象を関東圏に広げた支部としての地域貢献もあると思います。いずれにしても、「その地域」への何らかの貢献に注目したいと考えております。

商議員やブロック長として埼玉ブロックの活動に係らせていただいた際に、一般の方々向けの「○○ロボットコンテスト」の運営や実施を担当した経験があります。その際に、参加してくださるお子さんやご家族の様子などを、近くから拝見しました。お子さんがロボットを一生懸命動かしているのを、お子さん達以上の熱量で応援するご両親や祖父母の方々が印象的でした。コンテストとして勝敗を争う興奮の後に、機械いじりの楽しさ、ものづくりの魅力が参加者の心に宿っていく様子を感じ取った体験でした。「地域貢献」の内、一般の方々を対象とする場合には、参加された方々に機械いじりの楽しさ、ものづくりの魅力を体験していただくことが、その主な内容になると思います。将来、その方々の家庭から、機械に興味を持つ人が育

まれるような土壌造り、と言えるかもしれません。

「地域貢献」の内、対象が企業や大学等の方々の場合、各ブロックの活動が地域の企業間、大学間、および企業と大学の間のコミュニケーションの場として用いられれば、幸いです。支部や各ブロックが主催する各種セミナー自体が、参加者にとって、そのようなコミュニケーションの場になれば良いですし、支部商議員として様々な行事を企画・運営する際に、他企業、他大学等の商議員の方と協力して仕事をする機会自体を、コミュニケーションの場として活用していただけますとありがたいです。この種のコミュニケーションの場は、学会活動に特有な、所属団体を越えたつながりですが、そこに地域性が加わると起きることには、様々な可能性があります。

最後に、支部活動、各ブロック活動を考えていく際 に陥りがちな、運営側・企画側の判断基準について、 一言、私見を述べさせていただきます。例えば、「魅 力的な」企画にしたい、と企画者として考えるのです が、いつの間にか、「参加者や関わる方にとって魅力 的」ではなく、「企画する側にとって魅力的」なもの、 と言う判断基準になってしまうことがあります。また、 参加者や関わる方々の楽しさや満足感が大切であるこ とは言うまでもないのですが、そのような効果が期待 できる企画であっても「従来と同じ」と言う言葉で企 画自体が否定される、と言う場面もあります。お忙し い時間を割いて支部活動、各ブロック活動にご奉仕い ただくのですから、このような事に陥らないようにし たいものです。重心を「地域貢献」におけば、「地域 の方々」に貢献することを中心に考えますので、主役 を間違えることにはならないのではないでしょうか。

そういうわけで、今年は地域貢献に注目です。皆様、 お忙しいとは存じますが、関東支部の運営にご協力を いただけますよう、よろしくお願いいたします。

第30期総会・講演会および優秀講演報告

関東支部・事業幹事 早稲田大学 細 井 厚 志

日本機械学会関東支部第30期総会・講演会(会場: 早稲田大学)は、対面式にて、2024年3月13日(水)、 14日(木)に開催されました。講演件数は13のオーガ ナイズドセッションと一般講演を合わせて196件とな り、総会・講演会には333名、初日に開催された学生 員卒業研究発表講演会には370名の方々にご参加いた だきました。

特別講演では、MAEK Lab. Inc社長の前川篤先生に「DX、GXが拓くデジタル製造業の未来」という題目でご講演頂きました。本講演ではデジタルとAdditive Manufacturingの融合で進化する製造業の未来を予測し、環境問題(特にエネルギー)を大きく俯瞰してカーボン・ニュートラル、グリーン・トランスフォーメーションの具体例をご紹介頂きました。総会・講演会を盛会のうちに終了することができましたこと、参加者の皆様に心よりお礼申し上げます。総会では関東支部賞として、功績賞1件、技術賞1件、貢献賞1件、学生奨励賞2件が表彰されました。詳細は次ページをご覧ください。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1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。審査員の皆様に改めて御礼を申し上げます。

第31期総会・講演会は、2025年3月に埼玉大学にて 実行委員会を組織し開催されます。皆様お誘いの上、 是非ご参加ください。

表1 各賞の受賞者一覧(敬称略・五十音順)

	鬼原 周平(早稲田大学)
	木村 光宏(早稲田大学)
 若手優秀講演	高木 蒼生(中央大学)
石子優秀神供フェロー賞	富田 一輝(東京農工大学)
(日本機械学会から贈賞)	バンジャオ ジョン パトリック
	(東京都立大学)
	渡部 真将(静岡大学)
	吉田 拓哉(慶應義塾大学)
	岡咲 航平(東京農業大学)
	小笠原 幸永(東京都立産業
	技術高等専門学校)
若手優秀講演賞	奥村 忠晴(千葉大学)
(関東支部から贈賞)	簡牛 遼(早稲田大学)
	後藤 勇樹(早稲田大学)
	野田 雅貴(東京大学)
	宮田 大和(芝浦工業大学)

第63回学生員卒業研究発表講演会およびBPA報告

関東支部・学生会担当幹事 山梨大学 浮田 芳昭

2024年3月13日(水)に、日本機械学会関東学生会第63回学生員卒業研究発表講演会(会場:早稲田大学)が対面形式で開催され、242件の研究が発表されました。この講演会は学生主体で運営され、13室に分かれての発表となりました。また関東支部シニア会会員の方々にコメンテータおよび審査委員としてご出席いただき、実務経験を踏まえた立場からのさまざまなご指摘・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、今年度は表1に示す26 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。

表1 BPA受賞者一覧(敬称略·五十音順)

2023年度 関東支部賞受賞者 表彰

功績賞:天野 嘉春(早稲田大学)

エネルギーシステム最適化の研究・移動体システムによるセンシングの研究において、多くの優れた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29 期支部長として、デジタル化に向けた効率的運営の仕組みを構築し、関東支部の発展に多大な貢献をした。

技術賞:1件

(1) マイクロ・テック株式会社

独自の高速・高精度・高品位スクリーン印刷機の製造技術によって、関東支部地区をはじめとする全国の機械工業の発展に多大な貢献をした。

貢献賞:1件

(1) 野口 昭治 (東京理科大学)

千葉ブロックの運営強化と財政改善に向けた献身的な 取り組み、特に夏季セミナーの立ち上げと関東支部シ ニア会の運営によって関東支部の発展に多大な貢献を した。

学生奨励賞:2件

(1) 伊藤 博哉 (筑波大学)

関東支部第29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。

(2) 奈良 学(筑波大学)

関東支部第29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。

独自高精度スクリーン印刷機

マイクロ・テック株式会社 営業部 山下勝之

当社は、私たちの生活に不可欠となったスマートデバイスに搭載する電子部品をはじめ、全固体電池、燃料電池などといったエネルギー関連部品、また、ディスプレイ、車載部品など、電子機器の製造に用いるスクリーン印刷技術をコアとして、関連設備を含め創業から35年に渡り開発・製造してきた設備メーカーです。スクリーン印刷とは孔版印刷の一種であり、スクリーン版に刻まれたパターンの孔からインクを対象物に塗布する印刷手法です。スクリーン印刷自体は古くからある手法であり、織物の染色などにも使われていました。そこから電子部品などを製造する製造工法へと進化し、私たちはそれを現在の最先端分野に導入するお手伝いをしています。

私たちの主要取引顧客、主なターゲット製品群は積 層コンデンサー:MLCC(Multi Layer Ceramic Capacitor) をはじめとするセラミック電子部品です。現在の最先 端の積層コンデンサーの最小外形サイズは0201と呼ば れる外形0.2mm×0.1mmほどの極小チップサイズとなっ ています。私たちが開発提供しているスクリーン印刷 機は、そのまた内部の10µm (マイクロメートル) ほど の電極を形成するために使用されています。私たちは、 それを実現するため、独自の技術を盛り込んでまいり ました。業界に先んじて、一般的には高精度な工作機 械などで使用される鋳物ベッドを採用、極小の配線を 形成するため、極力振動を抑えるためのベルトを採用、 また他社にはない独自のマイクロスキージやその特徴 を最大限に生かすためのエアーバランス方式を開発し 提案しています。電子部品を生産するための製造装置、 スクリーン印刷機は、数㎞以下の精度を要求されます。 この精度を満たすためには、温度、湿度などの外的要

因も考慮しなくてはなりません。そのために技術を駆使して乗り越えてまいりました。

昨今の製造設備はあらゆる技術の集合体です。装置 骨格の構造設計から始まり、モーター制御技術、画像 処理技術、ロボットアクチュエータ制御技術を、私た ちのコアな技術であるスクリーン印刷技術に付帯して、 モノづくりに貢献しています。

お客様の要求、お求めになるモノは様々です。私たちはこれらに応えるためにスクリーン印刷で培った技術を元に、MLCC製造に関わる前後設備も開発提供しています。スクリーン印刷機はセラミックシートへの電極の印刷と前述いたしましたが、その後の工程の装置も開発しています。セラミックシートを数十枚から数百枚、高精度に位置合わせ積層圧着するための『積層機』、その積層シートを極小サイズのチップに切り分ける『カット機』も開発しています。

最後に、私たちは常に『オンリーワン』の技術を目指し、"お客様の喜ぶ顔を見たい"をモットーに、これからも社会に貢献できる技術を提供できるよう邁進してまいります。



図1 スクリーン印刷機: MTP-1100シリーズ



アルミ球作成体験を通したものづくり技術紹介イベント

帝京大学 西口直浩

1. はじめに

近年の日本の製造業を取巻く環境では、少子高齢化に伴う「技術者の人手不足」、「人材育成」の課題に加え、消費者ニーズの変化に伴う「製品形状の複雑化」、「品質の更なる向上」、脱炭素化やデジタルトランスフォーメーションの実現に向けた気運の高まりに伴う「生産効率の改善」などが求められています。

これらの背景から当研究室では、数値制御工作機械 (NC工作機械) の高速、高精度、高能率化技術に関する研究に加え、これからの日本のものづくり産業を支えていく若い方々に、ものづくりの面白さを知ってもらうことを目的として、地域の子ども向けイベントや大学のオープンキャンパスにて、ものづくり技術紹介イベントを出展しています。

2. ものづくり技術紹介イベント

本イベントでは、我々の身の回りにある多くの製品、特に車やプラスチック製品の生産過程で用いられている「金型」を、アルミ玉製作を通して紹介しています。はじめに、参加者のみなさんにアルミホイールを手やハンマーでサンプルのアルミ玉の大きさになるまで、丸めてもらうことに挑戦してもらった上で(図1)、金型(図2)を用いてアルミ玉ができるのを見ていただきます。図2のようなアルミ玉になるまで、手を使っての作業するのは非常に困難であるのに比べ(実際そこまでできる人はほとんどいません)、金型を用いるとアッという間にできあがるのを見てもらうことにより、金型の効果を実感してもらっています。また、この金型がペットボトルといった身の周りにある製品の製造に欠かせないものであることを紹介すると共に、金型を生産するNC工作機械の紹介も行っています。

このようなイベントを通して、工作機械が身近な製品を生産するのに活躍していることを広く知ってもらい、ものづくりに関心を持ってもらう活動に取り組んでいます。

3. NC工作機械の運動特性評価システム

金型の製造過程には「設計」、「NC工作機械による加工」、「磨き」などが含まれていますが、その工程の多くを占める「磨き」作業は、NC工作機械による加工結果の影響を大きく受けます。そこで、この「磨き工程」の工数を削減するため、NC工作機械の高速・高精度化



図1 子ども向けイベントでのアルミ玉作成



図2 アルミ玉作成用金型

に関する研究・開発がこれまでも活発に行われています。本研究では、これらNC工作機械への要望に大きく関わる送り軸の運動特性に注目し、それを測定する装置や測定技術に関する研究・開発に取り組んでいます。

4. 運動誤差の加工面への転写特性

上記で開発した評価システムを用いた実験により判明したNC工作機械の送り軸の運動誤差が、加工面に対しどのような影響を及ぼすのか、その転写特性に注目した調査も行っています。これまでの研究では、送り軸の運動方向反転時における運動誤差に注目し、その加工面への転写特性について調査を行ってきました。その結果、加工面に対し凹形状に発生する運動誤差に比べ、凸形状となる運動誤差は加工面へ転写されづらい場合があることが分かりました。このように、さまざまな送り軸の運動特性と加工面への転写特性の調査を進めることで、運動誤差による加工誤差を効率的に補正する機能の開発に取り組んでいます。



金属積層3D造形を活用した総合設計教育

群馬工業高等専門学校 機械工学科 黒瀬雅詞

(独) 高専機構では全国高専にモデルコアカリキュラム制度を導入し、高学年で総合設計教育を進めている。低学年から図面の理解から3D-CADまでを必須とし、歯車減速機構などの機械要素設計を課し、高学年ではそれらの知識をもとに各校で特色を取り入れたカリキュラムを構築している。

群馬高専の機械工学科では1年次から手描き製図、2 年次に2D-CAD、3年次に3D-CADを学んだ上で4年次にアクティブラーニングを念頭に、チームワーク力を育成するためにグループごとに分かれて課題をこなしている。その課題は毎年異なり、前年の課題を参考に教員側で設定している。

2005年に3D-CADが導入された際には2Dから移行して、 歯車減速機を設計する課題であった。干渉をチェック し、減速回転できるかという基本設計からのスタート であった。2009年に3Dプリンタが導入され、造形が課 題となり、2018年より金属3Dプリンタを併用した設計 とした。

ところが2020年からのコロナ禍によって、課題をクリアすることも難しかったがMicrosoft Teamsが導入され、履歴を残しながら学習できるようになり、2023年度からは現在のアントレプレナーシップ教育を導入した形態とした。これは高専機構からの要求に対し、機械工学科独自のカリキュラム変更でもある。

以下、2023年からの課題について紹介する。課題は 水の入ったペットボトルを搭載して階段を登る電動ウ インチ車の製作である(図1)。重量と速度が評価対象 である。樹脂プリンタを中心に造形を行うが、強度が 必要な個所を定めて金属3Dプリンタを使用し、ギアボ ックスを作製するだけでなく、材料強度を含めて設計 を行うため (図2)、C言語を用いた設計計算、 Solidworksを使用してモーション解析、強度解析でシ ミュレーションを行ってから手分けをしながら3Dプリ ンタで造形、組立していく(図3)。よって、作品を作 るだけではなく、設計書を作成し、プログラムによる 計算結果と合致していることを示し、シミュレーショ ンによってどの程度の許容範囲を有しているかを示す ことが要求される。さらに、5分以内のプロモーショ ンビデオを作成し、課題をクリアした状況を含めて、 作品のアピールを行わせている。そこには原価計算か ら労務費、利益率を計算させ、いくらで製造販売すれば経営が成り立つかを求めている(図4)。最終的にこれらをプロモーションしてもらい、学生間で相互評価し、買いたいものの価格を入札させている。集計はFormsにより行い、リアルタイムで把握できる。

グループでは5人で役割分担を行い、リーダー、発注在庫管理、製造、プロモータ、ファシリテータなどを担ってもらった。リーダーだけが全部行ったり、誰かだけ任せたりするとチームワークが乱れがちとなる。役割分担と授業時間内外でのやり取りを含めTeamsでやり取りすることを課しているため、教員側でも進捗状況を把握でき、実習も大きく様変わりした。

学生の設定する価格は数万円から数十万円まで幅広い。仕上がり状態も差異はあるもののすべてのグループが課題をクリアする。達成感という金額以上の成果を胸に進路へ向けた取り組みを始めることによって面接や志望動機、授業で力を入れてきたことを述べることには事欠かないようである。今後も発展を交えて実践的な総合設計教育を目指したい。

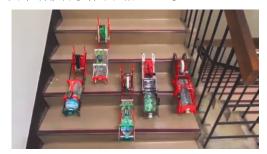


図1 設計課題(階段を登る電動ウインチ車)

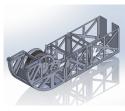




図2 3D-CAD設計 図3 3D造形(軸受が金属造形)



人件費:¥512,224円 班員五人の労働時間の合計は547時間50分 想定している時給は935円 経費:¥42,522円 材費の合計 フィラメントは公式サイトでの購入価格

販売価格:一台 ¥513,998円

五台セットでの販売価格:¥2,569,990円 ※経費総合:¥2,237,846円(資料費:¥1,683,100円込み)、利益率15%とする

図4 創業を目指した価格設定



レーザー計測技術を利用した 地中熱エアコンの低コスト化への取り組み

山梨大学大学院工学域機械工学系 舩谷俊平

1. はじめに

一般に、我々が日常よく目にするエアコンはその仕 組みから空気熱ヒートポンプと呼ばれ、室外機を介し て外気と熱交換をしている。これに対し、現在山梨大 学をはじめ様々な機関で研究開発が進んでいる地中熱 ヒートポンプと呼ばれる方式は、外気ではなく地下50 ~100m付近の地中に存在する低温熱源と熱交換をする 仕組みのヒートポンプであり、省エネ性能が高いこと が報告されているが、我が国における地中熱ヒートポ ンプの普及は世界各国と比べ遅れている。普及が進ま ない最大の要因は初期費用が高いことであり、その中 でも主として熱交換システムを挿入するための穴を掘 る作業にかかる費用がその大半を占めている。そこで、 山梨大学の武田哲明教授を中心に開発しているのが直 接膨張方式(図1(a))と呼ばれる地中熱ヒートポン プシステムである。直接膨張方式は、現在最も実用化 が進んでいる間接膨張方式に比べ穴の深さを70~80 % 程度短縮できることなどから初期費用を約26 %削減で きると見積もられており、またランニングコストや省 エネ性能の面でも間接膨張方式に比べて有利であるこ とが報告されている。一方で実用化は遅れており、地 中熱ヒートポンプの普及促進には直接膨張方式の早期 実用化が急務である。

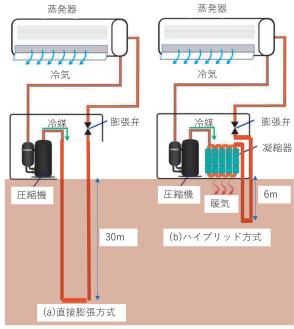
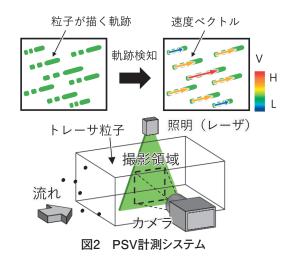


図1 地中熱ヒートポンプ

2. レーザー計測技術

この直接膨張方式の開発において当研究室が担当している技術が、エアコンの性能指標となるCOP (Coefficient Of Performance)の高精度計測であり、その要素技術として、気流速度分布計測技術の1つであるPSV (Particle Streak Velocimetry)計測システムに取り組んでいる。



この新型PSV計測システムにより流速分布を高精度に求めて熱線風速計の値を補正し、かつ、この技術を確立することにより熱量計測の誤差低減を目指している。

3. ハイブリッド式地中熱エアコンの開発

最後に、当研究室において現在試作中のハイブリッド式地中熱エアコン(図1 (b)、特許出願中)を紹介する。本方式の特徴は、開発コストと施工コストの低減である。開発コストを下げるため、従来型エアコンをそのまま流用し、冷媒配管を一部分岐して、約6m程度の補助的な地中熱配管を配置する。エアコンの制御機構はそのままで、設計上の変化点が極めて少ないことが開発コストを大きく下げる。加えて、掘削する穴の深さを6m程度にすることで、簡易な杭打機でも施工可能となる。今後、山梨県内の介護施設にご協力いただき、数十台規模での実証試験を行う予定である。実運転条件での性能評価を進めるとともに、品質保証上貴重な耐久評価データを蓄積し、エアコンメーカーとの提携を模索することで、地中熱エアコンの量産化への一助としたい。



高度情報化社会を支える精密サーボ技術

東京都市大学 機械システム工学科 藪 井 将 太

現在、到来している高度情報化社会では、インター ネットを介して、文字、画像、音声、動画など多様で 大量のデータを相互に交換することが可能となってい る。現代社会において、インターネットを介した情報 交換は我々の生活に欠かすことのできない存在となっ ている。実際にそれらのデータはどこに格納されてい るのであろうか? 答えはデータセンターと呼ばれる 施設内である。データセンターとはインターネット上 のデジタルデータを格納するための施設(データ置き 場)である。インターネット上でその存在を認識する ことはないが、実際にはデータセンターのサーバにア クセスし、データの交換を行っている。そして、より 多くの人が、より多くのデータを交換できるようにす るため、世界各地でデータセンターの建造が進められ ている。特に、近年はデータセンターの建造ラッシュ が続いている。

さて、データセンターの設備について注目すると、 その内部には大量のサーバが設置されている。このサ ーバにデータを保存しているわけだが、さらにサーバ 内部に注目するとハードディスクドライブ (HDD) と 呼ばれる記録媒体がある。HDDはレコード盤のような イメージで、内部にデータを読書するための磁気ヘッ ドと磁性体を塗布したディスクが存在し、磁気ヘッド により磁性体の極性(磁化の向き)を読取、もしくは 操作する。その極性をデジタルデータ (0 or 1) とし て扱うことで記録媒体の役割を実現している。磁気へ ッドおよび、ディスクはアクチュエータやモータとい った"メカ"によって動きを制御している。つまり、 インターネットを介して扱っているデジタルデータは、 アナログな動作をする"メカ"によって支えられ、 我々は知らず知らずのうちにインターネットを介して、 データセンター内にあるHDDの磁気ヘッドを動かして データの交換をしている。

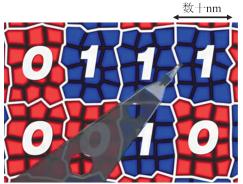
本研究室では、HDDにおける磁気ヘッドを正確に動作させるための精密サーボ技術に着目して研究を行っている。これは、より多くのデータを扱えるようにするためであると同時に、深刻な環境問題から世界を守るためでもある。前述したように、データセンターの建造が進められているが、その施設内で消費される消費電力量が急激に増加している。2026年には世界のデ



https://www.nttpc.co.jp/column/data_center/collocation.html

図1 データセンター内部の様子: 多数のサーバ内にデータ記録用のHDDが格納されている





https://www.ted.com/talks/kanawat senanan how do hard drives work

図2 HDD内部と記録イメージ:磁気ヘッドは 多数のメカパーツからなり、精確な動作が要求される

ータセンターの消費電力量が、日本の年間総電力消費量に相当するという試算結果がある。ここで、もしHDDの磁気ヘッドをより正確に動作させることができれば、ディスク上に記録できるデータ量、つまり記録密度を高めることができる。1台あたりの記録密度が高まれば、必要となるデータセンターの数を抑えることができ、結果的に消費電力量を抑えられるようになる。このような目的の下、我々は快適な情報化社会と地球の環境を守るために、日々研究活動に取り組んでいる。



「曲げ」の常識変えちゃいます! 町工場・新米社長の覚悟と挑戦

東京精密発條株式会社 大西貴子

はじめに

当社は、1930(昭和5年)に祖父が"発條(バネ)"屋として創業しました。時代の変遷とともに発條屋から板金屋へと父が事業転換し、ついには、お客様の困りごとやアイデアを基に、自社製品をもつメーカとなりました。現在は、マシニングセンタなどに内蔵される搬送装置やカバー、プレスブレーキ用の下金型「ウイングベンドプラス」【令和5年度神奈川県工業技術開発大賞・奨励賞受賞(図1)】を製造・販売しています。

「ウイングベンドプラス」について

金属板の曲げ加工では、Vダイと呼ばれる金型を使用します。Vダイでの加工は、金型と金属板とが線接触となり、金属板に付く「キズ」が避けられません。そのため、通常は、保護シートや後工程でキズ消し作業などで対応しているのが現状です。

当社では度重なる失敗を経て、20年以上前に「回転金型」の開発に至りました。そして、お客様からの多種多様な要望に応えるために改良に改良を重ね、発條屋としての知見を活かし、数年前に「ウイングベンドプラス」(図2)を発表しました。曲げキズ・擦りキズ・そして長尺ものを曲げる際に金型の境目に生じる分割キズをつけずに最長3mまで曲げることが可能です。従来のVダイを本製品に置き換えるだけで「キズ」なし曲げが可能となります(図3)。またキズ以外の課題もこれ1台で解決するため、工程削減につながり省エネルギー・省人化にも寄与できる製品となりました。

今後の展開(私の覚悟と挑戦)

93年目の2024(令和6年6月)、父から私へとバトンパスされ、3代目として代表取締役に就任しました。お客様の声や課題を知り、本製品について理解するにつれ、本製品について知っていただく機会(展示会やメディア等)を増やしていくことで、多くのお客様の課題解決や工程削減に貢献できると考えるようになりました。金属への「キズ」は単なる外観不良だけではなく、工作物に与える影響も大きく、「曲げキズ」による影響は仕方がないとあきらめているお客様の「曲げ」の常識を変えていく、これがまず私のやるべきことだと考えています。

まとめ

私たちが作っている製品は、なかなか日常、目にす



図1 神奈川工業技術開発大賞表彰式にて (左から、開発責任者(当時)、著者と社長(当時))



図2 下金型「ウィングベンドプラス」

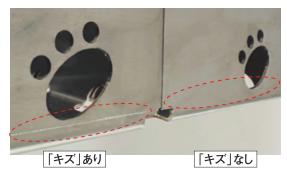


図3 曲げキズ比較

る製品ではありません。当社の製品が日本だけでなく 世界のものづくり現場で使われているのを目の当たり した時はとても感慨深く、社員さんの仕事をとても誇 りに思いました。実際にアメリカの工場で自社製品を 見た時には飛び跳ねてしまいました。

これからも、当社はお客様のニーズを"発條で培ったDNA"を活かして、カタチにし、お客様の課題解決につながる製品づくりに挑み続けます。たくさんの失敗を重ね、この会社が100年、いや200年続くよう走り続けます。



次世代を担う子ども達に向けた機械工学教育

埼玉工業大学 機械工学科 長 谷 亜 蘭

子どもの人口は減少の一途をたどっており、ものづくりの根幹となる機械工学を志す若者自体の母数が減少していくことが懸念されます。そこで、次世代を担う子ども達の一人でも多くに、機械工学の世界へ入ってもらえるように、私達大人が働きかけていく必要があると考えます。ただし、子ども達に無理強いせずに苦手意識を植え付けることなく、楽しく興味関心を持ってもらうことが肝要です。これは機械工学に限った話ではありませんが、特に最近の目の肥えた子ども達には一筋縄ではいかない状況になっていると考えます。

日本機械学会では、「機械の日・機械週間」関連事業などの中で数多くの子ども向けイベントを継続的に開催しています。関東支部埼玉ブロックにおいても、子ども向けイベントを毎年開催し、子ども達への機械工学に対する啓発活動を推進しています。埼玉工業大学では、小学生・中学生を主な対象とした「工学・科学技術と親しむ会」を毎年夏季に開催し、今年で22回目を迎えます。本稿では、冒頭で述べた状況を打開するために、子ども達の好奇心を掻き立てる工夫を加えた筆者独自の体験学習イベントについて紹介します。

子ども達の心をつかむのと同時に学習テーマの内容をより効果的に印象づけるため、"謎解き"を教育ツールとして活用しています。「工学・科学技術と親しむ会」では、謎解きを取り入れた体験学習イベントを2013年から開催し、10年以上が経過しました。毎年新たな学習テーマおよび謎解きの内容を考案し、これまで9つの体験学習イベントを開催してきました(図1)。"謎解き"とは、ある設定された物語に沿って、さまざまな問題(クイズやパズルなど)を解き明かして、与えられた最終目的を達成するまでのいわゆる問題解決能力が試されるゲームです。この"謎解き"を機械工学教育に取り入れることによって、子ども達の興味を惹くだけでなく、楽しく頭を使って学習できる機会を与えることができ、教育効果の大きな向上が期待できます。

過去に開催した「科学・工学×謎解き 機械のからくりを学んで、ふっかちゃんを探せ!」を例に挙げると(図1最下段中央)、埼玉県深谷市イメージキャラクターである"ふっかちゃん"(使用許諾取得済)を登場させ、謎解きをしながら楽しく機械要素の名前や仕



図1 過去開催の謎解き体験学習イベントビジュアル



図2 謎解き体験学習イベント後の集合写真

組みについて学習してもらいました(図2)。ここでは、動くペーパークラフトを作ることで、機械が動く仕組みなどを体験学習できる構成となっています。また、コロナ禍ではオンラインで開催できるように教材開発し、全国から多くの子ども達に参加してもらいました。アンケート結果からも、本イベントを通じて機械工学の面白さに触れてもらえたことが読み取れました。

埼玉ブロックにおける「工学・科学技術と親しむ会」の企画・運営を2010年から筆者が担当し、これまで多くの子ども達と関わってきました。本イベントへの参加を毎年楽しみにしているリピーターの子ども達も年々増えています。当初参加した子ども達の中には、機械工学を専攻したり、それに関わる仕事に就いた子もいることでしょう。一人でも多くの子ども達に、機械工学の世界を志してもらえていれば嬉しい限りです。



宇宙産業の高度技術者育成プログラム

千葉工業大学 惑星探査研究センター 原田 徹郎

千葉工業大学では「高度技術者育成プログラム」を2021年度よりスタートしている。このプログラムは、人工衛星の設計・製造・運用プロジェクトを通じて、宇宙産業のみならず現代のあらゆる産業分野で求められているシステム人材を育成することを目的としている。本稿では本プログラムの概要を説明する。

このプログラムは学部2年次に始まり、4年次になるまでに「必ず動く人工衛星」を目標に衛星製造を完了し、在学中での衛星運用を目標としている。対象学生は本学における全学科の学生であり、2030年まで最大9機製造することは本プログラムならではの特色である。

本プログラムにおいては、1機の人工衛星を飛ばすまでに2機の試験機を作ることを標準とするBBM (ブレッドボードモデル)、EM (エンジニアリングモデル)、FM (フライトモデル) 開発方式を採用している。

1) ミッション選定フェーズ

学生が開発する衛星は何をする衛星なのかをこのフェーズでグループディスカッションをしながら決定する。学生は身の回りの課題を集め、その中から宇宙を使って解決法が提案できるテーマを絞る。次に実在する大型衛星で解決できるかを調査することで人工衛星の実態理解と現状の課題を検討し、小型衛星でも同様のことを実施していく。そして図1に示すような10cm立方の人工衛星に搭載可能で解決できる課題へとテーマを絞り決定している。

2) BBMフェーズ

このフェーズから以下の二手に分かれてものづくり に移行していく。

衛星バス(衛星の基本機能)の慣熟:衛星バスはすでに実証済みのバスを使用して衛星組立、熱環境試験、機能試験を実施していく。すでに検証済みのハードウエア/ソフトウエア、治工具、工程、手順書を用いることで、初めてのものづくりを経験する学生にも先輩と同じものを作るのにも設計だけでは品質を確保できないことに身をもって体験してもらう。

ミッションボードの開発:ミッション実現可能性の 見込みを判断するための基板を製造し、アイデアを実 現する過程を身に着けていく。

3) EMフェーズ

EMフェーズでは実際に衛星を組み立てて、軌道上よりも厳しい温度、振動条件の試験をしていく。外観上はEMとFMは完全に同一品である。BBMからの変更点を踏まえて、EMではどう作るべきかを実践していく。このフェーズで重要なのは、FMフェーズではEMフェーズと同じ作業になるように工程設計、手順設計、検査基準、評価基準の設定をすることである。基板の設計がマイナーな変更でも安易にFMフェーズで変更させることはせずに、日程を変更してでもこのフェーズで作りこむことで、動くべくして動く衛星を作り上げる。

4) FMフェーズ

FMフェーズでは、実際に宇宙に行くモデルを製造、 軌道上と同じ温度、試験条件で試験をしていく。しか しこれまでに2回の衛星製造を達成した学生であれば 学生自身で考え実践できる。

5) 引き渡し、打ち上げ、運用フェーズ

人工衛星は図2に示すように国際宇宙ステーション から放出され、運用を開始する。試験するように飛ば し、飛ばすように試験するという格言に沿って当初定 めたミッションを実行して本プログラムの締めとなる。



図1 2024年に打ち上げ予定の衛星3機(1,2,3号機)



図2 ISSから放出された2号機(右側): Small Satellites 2nd Deployment J-SSOD#28 from "Kibo" (KASHIWA, MicroOrbiter-1) 「きぼう」から 超小型衛星の放出(https://www.youtube.com/)



つくばクオリティ認定制度について

つくば市産業振興課 杉 山 潤

1. つくばクオリティ認定制度とは

つくば市は、国と民間合わせて約160の研究機関が 集積し、さらに140ヵ国以上の国籍の外国人が居住す る国際色豊かな多様性を有しています。他方で、名峰 筑波山をはじめとする豊かな自然にも恵まれています。 「恵み豊かな自然」、「最先端の科学技術」、「世界に開 かれた多様性」、といった特色を持つつくば市から生 まれた優れた商品・サービスを「つくばクオリティ」 として認定しています。つくばクオリティ認定制度で は、一般部門と年度ごとにテーマが設定される特別部 門があり、それぞれの部門において、商品・サービス の募集を行います。2023年度は、一般部門と特別部門 「テーマ:環境・脱炭素」の2部門で募集を行い、新た に7商品・サービスを認定しました。

2. 2023年度一般部門認定品

新菱冷熱工業株式会社 ホルムアルデヒド除去システム



発散気流システム と除去装置を組み 合わせた独自技術 で、安全で省エネ ルギー性の高い空 調換気システムを 提供します。

株式会社明日櫻 おさらい着



誰でも身に着けるだけで、着物の持つ文化や伝統や魅力を手軽に感じ楽しむことができる、ユニバーサルデザインの着物エプロンです。

株式会社BloomAct 資料動画化サービス「SPOKES」



紙の資料 (PowerPoint) をアップロードすると、1分で合成音声ナレーション付きの動画に自動で変換できるクラウドサービスです。

株式会社BeeBeans Technologies ロジックシンセサイザーBRoaD1シリーズ



手軽に各種ロジック 信号を生成、合成、 分配するシステムで す。ネットワーク経 由で、遠隔地でもロ ジック信号の変更が 可能です。

株式会社グリーン・パイロラント 花火の原理がわかる手持ち花火I「色火剤」



カメラと分光シートを使って撮影することで、肉眼では分からなかった炎の色成分が可視化され映し出される、特徴的な花火です。

株式会社amulapo バーチャル宇宙飛行士選抜試験

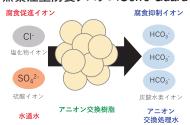


VR (仮想現実) や AR (拡張現実) などのデジタル技術を用いた宇宙体験を通して、宇宙飛行士選抜試験をバー

チャルに体験できるコンテンツです。

3. 2023年度特別部門認定品

新菱冷熱工業株式会社 無薬注型防食システムCorro-Guard



「金属を腐食させにくい水」「無排水フラッシング」 「腐食の見える化」の3つの技術で設備機器配管の腐食

を防止するシステムです。

4. 認定制度の詳細

制度の詳細は、つくば市HP(右記QRコード)をご覧ください。



2023年度ブロック表彰

神奈川ブロック

技術賞	株式会社アサイ・エンジニアリング			
功績賞	加藤英晃、由井明紀、楠山純平			
特別功績賞	河西正彦			
学生貢献賞	黒田純平、小林一景			
30周年記念 特別貢献賞	荒木拓人、大貫雅和、石上玄也			
感謝状	日産自動車 株式会社、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			
学業優良 奨励賞	渡邉 穂、市瀬 敬裕、米田 空翔、林 智也、大谷 侑生、泉水 佑斗、蕪城 蓮、飯田 駿介、大塩 泰雅、伊藤壮汰、鎌田 夢良、小野寺 悠介、山田明衣城、仲間 崇雅、青木 翔太、田中翔彩、中山 花菜、山本 連鈴木 愛花			

茨城ブロック

	貢献賞	島津ひろみ	
1	優秀講演賞	小野翔海、三國文菜、弓野奎斗、大盛克紀、 小野哲史、渋谷佳希、大久保柊二	
		小野哲史、渋谷佳希、大久保柊二	

群馬ブロック

技術賞	株式会社IHI原動機			
貢献賞	鈴木良祐			
学生奨励賞	安原駿 関東学生会会員校運営委員 (2名) 研究・技術交流会実行委員 (8名) 日本機械学会関東支部学生会「メカライフの世 界」展〜わくわくどきどき、メカニカル! 2023〜出展 研究室、流体理工学研究室 (24名) 熱流体工学研究室 (7名) システム制御研究室 (13名)			
優秀講演賞	猪野塚 崚、大泉 歩夢			
ビジネスフロ ンティア賞	上野 颯、森下 浩多			

2024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。

支 部 長:荒居 善雄〔埼玉大学 教授〕

副 支 部 長:山崎 美稀〔(株) 日立ハイテク主管技師〕

[幹事]

庶務 幹事:角田 陽〔東京工業高等専門学校 教授〕

政木 清孝〔埼玉工業大学 教授〕

広報担当幹事:久森 紀之〔上智大学 教授〕

道辻 洋平〔茨城大学 准教授〕

事業幹事:細井厚志〔早稲田大学教授〕

田所 千治〔埼玉大学 准教授〕 学生会担当幹事:浮田 芳昭〔山梨大学 准教授〕

岩崎 篤〔群馬大学 准教授〕

会員担当幹事:中村 元〔防衛大学校教授〕

上田 政人〔日本大学 准教授〕

表彰担当幹事:中村 陽一〔(株) 荏原製作所〕

亀谷 幸憲〔明治大学 専任講師〕

会 計 幹 事:服部 康男〔(一財) 電力中央研究所上席 研究員〕

松崎 亮介〔東京理科大学 教授〕

監事:西原淳夫〔(株)日立製作所主管研究員〕

古賀 章浩〔キヤノンメディカルシステムズ(株)

室長〕

〔ブロック長〕

東		京:一柳	満久	〔上智大学 教授〕
神	奈	川:森下	達哉	〔東海大学 教授〕
埼		玉:松本	宏行	〔ものつくり大学 教授〕
千		葉:荻原	慎二	〔東京理科大学 教授〕
茨		城:鷲尾	利克	〔產業技術総合研究所 研究
				員〕
栃		木:山下	進	〔小山工業高等専門学校 准
				教授〕
群		馬:丸山	真一	〔群馬大学 教授〕

世 馬·丸山 具一〔群馬天字 教授〕 山 梨:角田 博之〔山梨大学 准教授〕

編集委員

久森 紀之(委員長、上智大学) 熊谷 正芳(東京ブロック、東京都市大学) チョン・カー・ウィー(茨城ブロック、産業技術総合研究所)

細井 厚志(支部運営委員、早稲田大学) 彭 林玉(神奈川ブロック、慶應義塾大学) 三橋 郁(栃木ブロック、帝京大学)

浮田 芳昭(支部運営委員、山梨大学) 萩原 隆明(埼玉ブロック、埼玉工業大学) 高山 雄介(群馬ブロック、群馬工業高等専門学校)

上甲 康之(支部選出委員、(株)日立製作所) 原 祥太郎(千葉ブロック、千葉工業大学) 大原 伸介(山梨ブロック、山梨大学)

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.56」

Mecha-Top KANTO No.56

News Letter of the Kanto-Branch, The Japan Society of Mechanical Engineers 発行年月日:2024年7月5日 印刷製本:株式会社 春恒社

発行者:〒162-0814 東京都新宿区新小川町4番1号 KDX飯田橋スクエアビル2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 03-4335-7620 FAX 03-4335-7618 ホームページ http://www.jsme.or.jp/kt/