

Highland Kanto Liaison Organization

HiKaLo

技術情報誌

- シーズを見つけよう
- 地域連携
- 助成研究の紹介
- 国際交流

第67号
Vol.18, No.4
2019.3.28

平成31年3月28日

特定非営利活動法人

北関東産官学研究会

URL:<http://www.hikalo.jp/>

Contents 目次

● 巻頭言	試験場と地場産業と地方創生と	1
	群馬県繊維工業試験場 場長	石井克明
● 随想		
● 雑感		2
	群馬大学大学院理工学府 分子科学部門 教授	篠塚和夫
● シーズを見つけよう		
● 物体からの熱輸送を評価し、効果的な熱輸送方法を見出す		4
	群馬大学大学院理工学府 知能機械創製部門 准教授	川島久宣
● 金属塩生成接合法によるアルミニウムの精密固相接合		5
	群馬大学大学院理工学府 知能機械創製部門 准教授	小山真司
● 定常偏差の生じない最適予見制御		6
	群馬大学大学院理工学府 知能機械創製部門 助教	端倉弘太郎
● 小中学生を対象とした主体性を育む防災教育		7
	群馬大学大学院理工学府 環境創生部門 准教授	金井昌信
● 定計算の理論, 計算する機械, そしてプログラミング言語		8
	群馬大学大学院理工学府 電子情報部門 准教授	藤田憲悦
● 検査者の疲労感が軽減することを目標とした抗体価の測定キット		9
	群馬大学大学院理工学府 分子科学部門・産学連携推進部門 准教授	奥 浩之
	群馬大学附属病院地域医療研究・教育センター 助教	奥 裕子
● 水まわりに発生する汚れのモデル化		10
	群馬大学大学院理工学府 環境創生部門 助教	松井雅義
● 地域連携プロジェクト		
● 技術者リカレント教育イン太田		11
● 太田市産業フェスティバル2018		13
● 北海道稚内市内の小中学生との交流		14
● 助成研究の紹介		
● 血液中のがん細胞を吸着するファイバー表面加工及び吸着用ろ過装置の開発		15
	株式会社 梁瀬産業社	須永芳幸
	群馬県繊維工業試験場	近藤康人
	東京大学大学院工学研究科	高井まどか
● 夏季屋外の熱中症対策のためのエネルギー自立型緑化ミストベンチの開発		19
	昭和理化学器械株式会社	周藤澄男
	群馬大学大学院理工学府 知能機械創生部門	天谷賢児
● 国際交流 群馬地区技術交流研究会 25周年記念事業・短期留学報告		
● 短期留学：勤益科技大学・台湾		23
	群馬大学大学院理工学府 知能機械創製理工学教育プログラム1年	関口尚幸
● 短期インターンシップ：(株) SMKマレーシア		25
	群馬大学大学院理工学府 総合理工学科化学生物化学専攻4年	田端直人
● 短期インターンシップ：ベンカン・ベトナム一人有有限会社		27
	群馬大学大学院理工学府 環境創製理工学教育プログラム2年	山崎太樹
● 短期インターンシップ：SMK マレーシア		29
	群馬大学大学院理工学府 化学・生物化学3年	片野麻衣
● 短期留学：ダッフオディル国際大学・バングラデシュ		31
	群馬大学大学院理工学府 知能機械創製理工学教育プログラム修士2年	桐林生武
● シリーズ 教育を考える		
● 群馬大学工業会中国支部共催の国際会議3rd ICAEE 2018、重慶交通大学で開催される		33
	群馬大学理工学府 知能機械創製部門 教授	志賀聖一
● 第6回群馬大学未来先端研究機構国際シンポジウム		37
	群馬大学理工学府 分子科学部門 教授	海野雅史
● 第5回GUMI&第9回AMDE 国際会議開催される		38
	GUMI&AMDE2018 実行委員会委員 (理工学府教授)	武田茂樹
● 専門部会報告		
● 技術交流研究会	会長 石川赴夫	40
● 化学技術懇話会	会長 中川紳好	43
● 複合材料懇話会	会長 山延 健	44
● 執筆要項		45
● 編集後記		48
● 役員名簿		48



試験場と地場産業と地方創生と

群馬県繊維工業試験場 場長 石井克明

繊維工業試験場はその名前の示すとおり、繊維を専門とした公設試（公設の試験研究機関）です。繊維産業が国内の主要産業だった昭和40年代は、全国各地に繊維の名前を冠した公設試が25か所以上あり、それぞれの繊維産地において支援を行っていました。しかし、国内産業構造の変化と人件費の安い海外への繊維製品製造拠点移転、また、公設試の統合など時代の変化により、繊維を専門とした独立の公設試は、群馬県繊維工業試験場が最後となりました。現在の試験場職員数は18名（内技術系職員16名）で、繊維に関わる技術相談、依頼試験・加工、研究開発、研修事業、情報発信など幅広く、支援業務を行っています。今年度（平成30年）は3名の新規採用があり、若返りもすすんでいます。

群馬県繊維工業試験場が、唯一の繊維専門の公設試として桐生市に存在していることは、単に偶然ではないと考えています。

桐生市を中心とした東毛地域には、多種多様な繊維産業が集積しています。経済産業大臣指定伝統的工芸品に指定されている桐生織による帯や着尺などの小幅織物、婦人服地・インテリア素材・マフラー・ストールなどの広幅織物、レースカーテン・自動車資材などのたて編生地、セーターに代表されるよこ編生地（製品）、婚礼衣装やスカジャンなどを飾る刺繍（ししゅう）加工業、また、これらの前後工程を支える、各種織物準備業や、糸から生地・製品まで多様な素材に対応する染色加工業、最終製品を仕上げる縫製業などです。さらに、それぞれの業種において高い技術力で製品製造を行っていることも特筆すべき点と考えています。

このように多様な業種が集積していること。それぞれの業種においても各企業が得意分野と高い技術力を保持しているため、多様な要望に応えられること。東京に近く相対でのやりとりが多いことによる生の情報が得られやすかったこと。新製品開発や最新技術の導入に積極的であったこと。などの相乗効果があることで、流行の振幅が大きなファッション業界を相手としながら、産地としての持続に寄与してきたと考えます。

全国に目を向けると、東京一極集中を是正し、国内の各地域・地方が、それぞれの特長を活かした自律的で持続的な社会をかたちづくることを目標とした、「地方創生」のための様々な施策が展開されています。

桐生市においても平成28年に「桐生の繊維関連製品」を地域ブランドとして市を挙げて応援するべく、「ふるさと名物応援宣言」を行うとともに、平成30年には、桐生市の伝統産業である繊維産業の振興及び地域文化の発展に寄与することを目的とした「桐生市の誇りである繊維産業を応援する条例」が制定されました。また、平成31年2月には、市議会議員全員が着物で出席する「きもの議会」が開催されるなど、官民一体となって地場産業である繊維産業を盛り上げようという機運が高まっています。

この地域に住んでいると、いろいろな繊維関連業種が集積していることは当たり前のように思いがちです。しかし、これほど多様な繊維関連業種が集積している産地は、日本国内では他に例がありませんし、海外にまで目を広げても、寡聞にして知りません。このことが、桐生産地の大きな特長と考えています。

「地方創生」に伴う国の様々な施策を活用し、地域の官民一体となった盛り上がり、この特長を活かし、地域の産業振興やまちづくりに繋げることが重要であると考えています。

当試験場においても、平成29年度に地方創生拠点整備交付金事業等を活用し、建築後40年以上経過した建物の外壁補修、耐震補強工事を実施しました。あわせて、健康医療分野において繊維技術を応用した研究開発を推進するためのクリーンルームの整備及び、様々な専門家や関係者が集い交流する場としてオープンインノベーションルームの設置工事を行いました。また、電子顕微鏡・リング撚糸（ねんし）機を更新し、糸コーティング機とパッドドライ試験機の新規導入により、研究環境を強化しました。

繊維製品は、ヒトの肌に直接触れることの多い品物であり、柔軟で、大きな比表面積を持ち、様々な加工技術が確立されているため、新たな発想と現行技術の延長上にある技術開発により、健康医療分野での利用が見込めると期待しています。また、オープンインノベーションルームでの多様な人材との交流と、クリーンルームの活用、試験場に蓄積されてきた有形・無形の技術により、世の中で必要とされている新製品や新技術開発に取り組むとともに、地場産業振興のための、気軽に頼りになる相談及び研究開発拠点として、「地方創生」に寄与したいと考えています。



雑感

群馬大学大学院理工学府 分子科学部門 教授 篠塚 和夫

この3月をもって定年を迎えるにあたり、何か自由な内容で寄稿をという有難いお誘いを受けたので、思いのままに雑感を記したいと思う。

私が群馬大学に赴任したのは、実質的に昭和の最後の年に当たる昭和63年であった。また、定年を迎える今年が平成最後の年であることから、丁度平成の年数だけ群大に在籍していたことになり、在籍期間を数えるにはすこぶる便利である。その31年前の群大工学部（当時）の姿と今日とを、いくつかの事柄に絞って見比べてみよう。殆どが記憶に頼った内容なので、もし思い違いなどあればご容赦願いたい。

キャンパス

昭和の最後の年の桐生キャンパスの建物群は、大地震に備えた、いわゆる耐震改修前の建物であり、見た目も古い建物が散見された。中でも目立っていたのが現在も使用されている2号館である。赴任前の面接に訪れた際に「いやー、だいぶ年季の入った建物があるなー!」と思ったら、そこが自分の働く場所となる化学系の建物（築約30年）であり、桐生キャンパスでは最初に建てられた鉄筋コンクリートと聞いて、少々驚いた。その後化学系新営棟や図書館の建設、各建物の耐震改修・外壁整備、透水性レンガを敷き詰めたパーブメントの整備などを経て、当時との姿を一新したモダンなキャンパスの姿となった。こうした環境の整備は、現にそこにいる者にとってだけでなく、入学志願者（特に東京圏から）の大学志望心理にも影響するので、喜ばしい限りであると言える。

博士課程

私が赴任した時点では博士後期課程は設置されていなかった。研究大学としての発展を期するためには後期課程の設置は必須であり、当時も悲願とされていたが、関係した先生方のそれまでの様々なご尽力の結果、平成元年にその設置が認められた。

早速私の所属する研究室にも博士課程学生が入学したが、御茶ノ水女子大修士課程を修了した女性であった。群大工学部の女性博士第1号となった彼女は、現在某大学の教授として活躍しておられる。最近では女子学生の博士課程進学はさほど珍しくはないが、当時の地方大学工学系ではあまり見かけないことであった。

女子学生・女性教員

いずれも私の赴任当時では非常に少なかった。女子学生については化学系で2割に届かないくらい。後の生物化学工学系でやはりそのくらいで、機械系や電気電子系などにはほとんど女子学生はいなかったという印象である。女性教員についても然りで、学部全体で2～3名ではなかったろうか。昨今は全ての学科で女子学生の数も大幅に増え、化学・生物系ではほぼ半数（年によってはそれ以上）が女子学生である。また、近年は特に女性教員の数も増え、欧米の理工系大学並みになってきたのではないだろうか。今後はこうした群大の女性教員・女子学生の中から、次代の日本を背負う様々な理工系リーダーが次々と生まれてくることを期待したい。

研究費

私の赴任当時は大学法人化前の時代であり、したがって毎年予算の中に「研究費」が実質的に存在する時代であった。正確には覚えていないが、一般的な研究室で年間約200万円くらいが校費として支給されていたように思う。勿論多くの卒研究生や院生らとともに研究活動を展開するには不十分で、そのため科研費や奨学寄付金などの外部資金の獲得に苦労したことは現在と変わり無い。ただし、年間200万円くらいの支給があると、運悪く外部資金に当たらない年があっても何とか研究を継続することは可能であった。実際私の研究室でもこうした状況に陥った経験がある。しかるに、法人化以降現在も続いてい

る運営費交付金の削減により、今や「校費」はウン十万の状況となってしまった。これでは外部資金の獲得に失敗した場合、実質的に研究活動を続けることはほとんど不可能である。この点については以前から、国はせっかく築き上げた日本の国立大学の研究基盤をセッセと掘り崩すような変な政策を取っていると感じてきたが、どうだろうか?よく「科学研究費関係の国家予算は増えている」と言われ、額面的な総額としてはその通りであろうが(但し、中国や欧米各国と比較すれば、全く増えているとは言えない)、では何故近年我が国の研究論文数やその世界的シェアが落ちてるといふ現状があるのか、為政者はよく考えて欲しい。これらはここ最近の我が国の自然科学系ノーベル賞受賞者の先生方が何度も警鐘を鳴らしていることでもある。一方、産学連携型研究は当時より盛んになったように思うが、最近では若干大型研究に偏り、地域密着型の研究が少ないように感じるが、どうだろうか?

最後に

月並みな言葉だが、振り返ればやはり31年と言う歳月は長くもあり、また短くもあった。この間、自らの研究についてだけでなく、大学あるいは学部としても様々な試練や紆余曲折があり、取り敢えずそれらをどうして乗り越えていこうかと悪戦苦闘する日々であった。今後国立大学の在り様についてはさらに大きく変化していく事であろう。その中で群馬大学がどのような立ち位置を占めて行くことができるか、予断を許さぬ状況と思うが、いつの時代においても大学の基本的な使命とは教育(人材育成)、研究(新たな知の開拓)、そうした成果の社会還元(地域貢献とも言う)であると思う。特に地方大学としての特色を出して行くためには、現に存在するものだけでなく、今後の地域産業の新たな核となりうる新産業・新企業との連携も見据えた、幅広く長期的な地域連携活動を模索していただきたいと思う。最後に、私も外野席からではありますが、精一杯皆さんを応援して行きたいと思えます。有難うございました。



物体からの熱輸送を評価し、効果的な熱輸送方法を見出す

群馬大学大学院理工学府 知能機械創製部門 川島 久宜

多くの工業製品は、その駆動にともなう発熱が問題となることがある。物体が周囲と異なる温度を持つとき、熱は温度が高い方から低い方へと移動する。この熱の移動を速やかに行うことが工学分野では重要となる場合がある。熱輸送を促進または抑制するためには、対象とした物体からの熱輸送の状況を把握する必要がある。簡単な形状であれば、伝熱工学の教科書に記載されている理論を用いて熱輸送を評価することが可能である。しかし、残念ながら多くの場合、これには当てはまらない。多くの工業製品は熱源が非定常であり、また、物体の形状も様々である。こうした物体からの熱移動を評価するためには、地道に計測し評価することが必要となり、この地道な作業に要する労力は大きい。ここでは、熱画像を利用した熱移動の計測例を紹介する

はじめに

伝熱工学では、熱移動には次の3つの形態、1) 熱伝導、2) 熱伝達、3) ふく射がある。この3つの熱移動形態の違いについては割愛するが、ここでは熱伝達の評価を考える。物体からの熱移動を評価するためには、熱伝達率を得ることが一つの指針となる。実験的に熱伝達率を得るためには、熱電対を用いて物体近傍に発達する温度境界層内の温度を計測し、温度勾配から算出することが考えられる。熱電対は容易に製作できるなど、多くの利点を有しているものの、点計測であるため、計測時間、実験に対する労力が大きいといった問題もある。そこで本稿では、熱輸送を評価する際に必要となる温度分布について、カメラを用いた可視化について紹介する。

研究の要点

昨今工業製品の小型化が急速に進む中で、放熱に代表される熱輸送、熱マネージメントが重要視されている。物体からの熱輸送の評価には、熱伝達率を指標にする。熱伝達率は熱流束が既知であれば、物体の表面温度と遠方の温度を用いて容易に得ることができる。しかし、熱流束が単純に得られない場合、温度が時間的に変動する場合、複数の熱源が近接して配置された場合などの熱移動の解析は容易ではない。さらに、熱移動と流体運動は互いに影響を及ぼすことから、熱移動と流体の運動を同時に考える必要もある。

上述したように、形状、条件が複雑化した場合、パラメータを容易に変更したいと言った場合、シミュレーションを用いた解析が思い浮かぶ。しかし、これらの問題に対して、シミュレーションを用いたとしても満足できる解を得ることは容易ではない。

物体からの熱移動を理解するために、熱電対を用いた計測は古くから多くの実績があり、温度計測として普及している。熱電対の利用は計測が容易である反面、点計測であることから物体からの熱伝達率分布を得るためには労力が大きいといった問題が挙げられる。本研究は、物体からの熱移動を理解するために、熱電対に代わり、画像計測を利用した新たな手法を検討している。

図は加熱されたヒータの上方に配置した、4本のナイロン線に対する熱画像の撮影例である。図の白色は

高温、黒色は低温を意味している。図より、ヒータに近いナイロン線は高温となり、ヒータから離れるにつれて温度が低下していることがわかる。撮影した熱画像に対して、鉛直方向について温度を評価することでヒータからの熱伝達率を2次元的に算出することが可能となる。3次元の分布を得る場合にはこれらの線を紙面に対して垂直に移動することになる。ただし、この場合、時間的に温度が変動する系に対しては十分注意が必要である。ここで示した計測例はまだ多くの課題があるものの、今後、伝熱工学の計測に利用できると期待して現在進行形で研究を進めている。

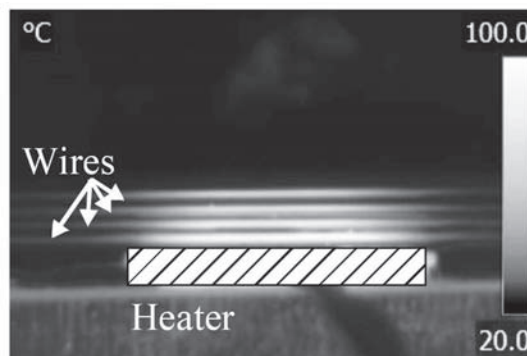


図 ヒータの上に設置されたナイロン線の熱画像

応用される分野

物体からの熱移動を理解するためには、これまで熱電対を用いることが主流であった。ここで示した熱画像を用いた温度分布の計測は、非常に簡便であり、熱電対に代わる計測に発展する可能性があり、多くの分野で利用できることを期待している。

<所属、連絡先> 川島久宜(かわしまひさのぶ)

群馬大学大学院理工学府
知能機械創製部門 准教授
専門：熱流体工学, 画像計測,
気泡力学, 熱・物質輸送
〒 376-8515
群馬県桐生市天神町 1-5-1
TEL/FAX 0277-30-1530
E-mail :
hkawa@gunma-u.ac.jp



金属塩生成接合法によるアルミニウムの精密固相接合

群馬大学大学院理工学府 知能機械創製部門 小山 真司

これまで、環境調和型の有機酸を用いた表面改質法について検討してきました。一般に金属材料は、有機酸に曝露することで金属塩を生成することが知られています。またその金属塩は加熱することで、脱水反応や各種ガスを放出しながら熱分解し、金属面が露出することが分かっています。これらの金属塩の生成・分解反応を精密・低温固相接合に利用したのが金属塩生成接合法です。

はじめに

現在の冷却システムの構成材料として、受熱能力の高い銅と放熱性の高いアルミニウムの組み合わせが主流であり、このような同種・異種金属同士の接合における代表的な接合法として、ろう付が用いられている。しかしながらろう付時には、接合材料の融点近傍の加熱温度が必要となり、金属間化合物の成長による接合部の脆弱化およびぬれ広がりによる接合部の位置精度が問題となる。これらの問題に対して、比較的低温および低変形量で部材どうしを接合する方法として固相接合法が知られている。固相接合法とは、母材を溶融することなく固相状態で顕著な変形を加えずに加圧・加熱して接合する方法であり、精密組み立て接合が可能であるといった特徴を有している。しかしながら実際の接合表面には酸化皮膜や加工層といった接合阻害因子があり、少なくともアルミニウムであれば強固な酸化皮膜を除去あるいは改質する必要がある。本稿では、これまで電子実装材料を中心に検討してきた金属塩生成接合法、すなわち固相接合法の利点を活かしつつ、より高いエネルギー効率のもと接合性を向上させる手段について述べる。

研究の内容

アルミニウム表面にNaOHによるアルカリ処理に続いて、ギ酸(FA, Formic Acid)に曝露することでギ酸塩被膜を付与した後、その処理面どうしをつき合わせ、低真空中にて接合圧力を6MPa、接合時間を30minとし、接合温度を673~813Kまで変化させて接合した。接合強度は引張試験により評価した。

引張試験の結果、図1に示すように表面処理の有無に関わらず接合温度の上昇とともに引張強さが増加する傾向を示し、NaOHによるアルカリ処理を施すことで、より低温・低変形量からアルミニウムの0.2%耐力である30MPaに達する接手が得られることが分かった。また、機械研磨仕上げしたアルミニウム表面の断面組織をTEMにより観察した結果、図2に示すように加工層が認められた。したがって、アルカリ処理を用いた表面処理による加工層の除去と表面酸化皮膜のAl(OH)₃への置換およびAl(OH)₃の接合中の分解反応が、接合温度の低温化と接合変形量の低減に寄与することが分かった。さらにアルミニウムのギ酸塩は613K近傍から粒子状のAl₂O₃を生成するものの、接合中には金属面同士が接触していたものと考えられ

る。したがってギ酸により金属塩被膜処理を施した場合は、更なる接合温度および接合変形量の低減が可能となることが分かった。

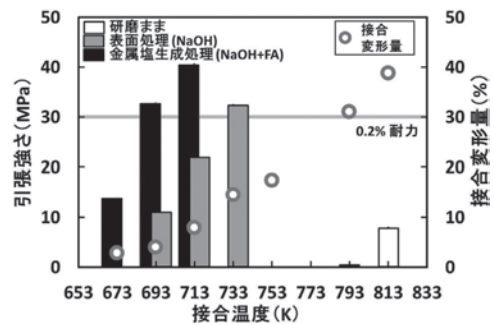


図1 接合強度に及ぼす処理効果

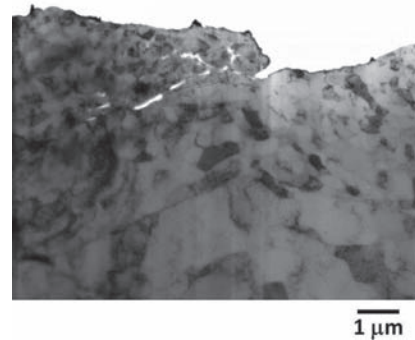


図2 機械加工層のTEM像

応用が期待される分野

アルミニウム合金に限らず、銅やステンレス鋼といった強固な酸化皮膜を形成する材料の固相接合に対して金属塩被膜処理を施すことにより、低温・低加圧そして低変形量による精密組立接合の可能性を拡げべく研究を進めている。

<所属、連絡先> 小山 真司 (こやま しんじ)

群馬大学大学院理工学府
 知能機械創製部門 准教授
 専門：固相接合・表面改質・
 表面硬化・耐食性向上
 〒376-8515
 群馬県桐生市天神町1-5-1
 TEL・FAX：0277-30-1545
 E-mail：
 koyama@gunma-u.ac.jp



定常偏差の生じない最適予見制御

群馬大学大学院理工学府 知能機械創製部門 端倉 弘太郎

制御系設計法に対する基本的な要請として、被制御量を目標値に追従させること、被制御量への外乱の影響を抑制することがある。予見制御では、目標値・外乱に関する先見情報を利用して目標値追従・外乱抑制機能の向上が図られ、2次評価関数を最小化する最適予見制御の理論が発展を続けている。中でも我々は、目標値・外乱が多項式・正弦波関数であっても、定常偏差の生じることのない予見制御の存在条件を明らかにし、これに基づいて導かれた最適予見制御法の移動ロボットへの応用を検討している。

はじめに

予見制御とは、目標値・外乱の先見情報(一定時間先の未来情報)を利用することにより制御性能の改善を図る制御法であり、特に過渡応答の改善に有用であることが知られている。1960年代から現在に至るまで2次評価関数最小化の枠組みにおける先見情報の利用方法が理論的に明らかにされると共に、工作機械の位置決め制御やアクティブサスペンションへの応用が多数報告されている。

予見制御を軌道追従問題へと応用するには、制御系に対する目標軌道が事前に与えられることが必要であるが、このような状況が実現される代表的な制御系として、モーションコントロール系があり、目標軌道はスプライン曲線や正弦波関数として計画されることが多い。しかし、従来の最適予見制御法では、目標値が多項式・正弦波関数である際に被制御量と目標値の間に定常偏差が残ってしまう。この問題に対して、我々は定常偏差が残らない予見制御の存在条件が簡単な行列方程式の可解性で表せることを明らかにし、これに基づいて定常偏差の生じない最適予見状態フィードバック制御の設計法を導いた。

二輪型移動ロボットへの応用

図1に示す二輪型移動ロボットをベンチマーク対象として、導いた最適予見状態フィードバック制御の特長を示す。移動ロボットは同図右に示すようにs車輪の付いた倒立振り子としてモデル化される。そして、車輪の回転角、姿勢のピッチ・ヨー角、およびそれらの速度が測定可能という仮定の下で、数値シミュレーションを行った。

新たに導いた制御法と従来法を適用した場合の車輪の回転角の応答をそれぞれ図2(a)、(b)に示す。いずれの制御法も1[s]まで先の目標値情報を用いた予見動作により応答が改善している。さらに、導いた制御法では、従来法では不可能な定常偏差の除去も達成できていることを確認できる。

まとめと今後の展開

新たに導いた最適予見状態フィードバック制御を移動ロボットの軌道制御へと適用し、定常偏差の除去を保証した上で、より滑らかな目標値追従ができることを示した。

実機への適用にあたっては、機体の速度情報が直接測定できない課題が残されている。これに関して、状態フィードバック制御と最適適合するオブザーバ(状態推定器)の設計法を明らかにする予定である。

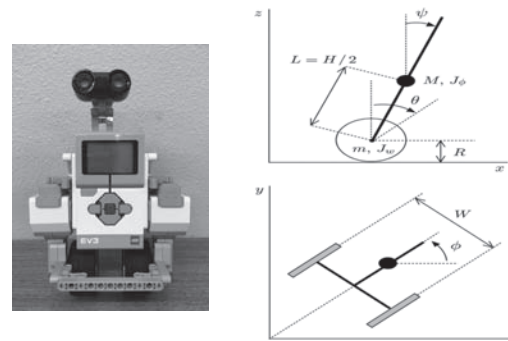
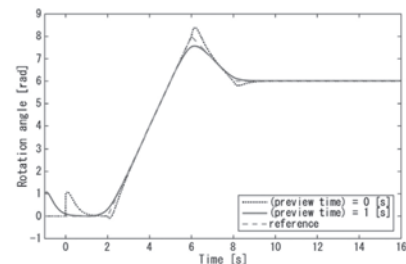
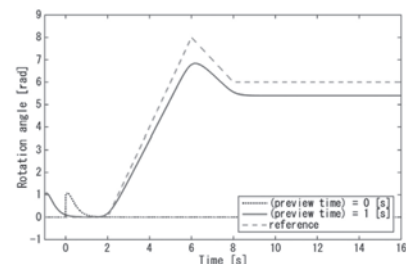


図1 二輪型移動ロボット (Y.Yamamoto, Mathworks, 2009)



(a) 定常偏差の生じない最適予見制御



(b) 従来の最適予見制御

図2 導いた制御法と従来法の比較

<所属、連絡先> 端倉弘太郎 (はしくらこうたろう)

群馬大学大学院理工学府
知能機械創製部門 助教
専門：制御工学、システム制御理論

〒 376-8515
群馬県桐生市天神町 1-5-1
TEL/FAX : 0277-30-1588
E-mail :
k-hashikura@gunma-u.ac.jp



小中学生を対象とした主体性を育む防災教育

群馬大学大学院理工学府 環境創生部門 金井 昌信

東日本大震災の発生以後、小中学校における防災教育の重要性が再認識され、様々な実践が行われている。それら実践の中には、地域課題の一つである防災を教育題材としてとらえ、児童生徒の郷土愛や他者を思いやる心、主体的な姿勢や自己有用感を高めるなどといった効果をあげている学校もある。ここでは、そのような多様な教育効果を生む可能性のある防災教育のあり方について紹介する。

はじめに

子どもたちの災害を生き抜く力を育むためには、小中学校における防災教育は重要である。しかし、東日本大震災以後、多様な防災教育が実施されるようになったものの、依然として多くの小中学校は避難訓練を実施しているだけというのが現状である。またその訓練によってどれだけ児童生徒に生きる力が育まれているのかも把握されていない。

研究の要点

全国の小中学校を対象に防災教育に関するアンケート調査を実施した。その結果、『「逃げるための知識や行動」を身に付けさせるだけ』の学校では、防災意識の向上などの教育効果をあまり実感していない傾向にあることが明らかとなった。その一方で、地域と連携した防災教育を実施している学校では、防災上の教育効果だけでなく、「地域への愛着の向上」、「様々なことに対する主体性の向上」といった児童生徒の変化を実感している傾向にあることが確認された。

これらの調査結果に加え、先進的な防災教育を実施している学校の実践内容を分析した結果、多様な教育効果を生む可能性のある防災教育のあり方として、以下のような3つの知見を得た。(1)まず、防災学習を通じた“学び”から「防災は自分にとって身近で重要な課題である」、「その課題に対して自分たちにもできることがある」との“気づき”を与える。(2)次に、その“気づき”から、児童生徒なりに地域に貢献できることを考え、それを具体的な活動の“実践”につなげる。(3)最後に、その“実践”を地域住民や保護者などの他者に評価してもらうことによって、児童生徒の自己肯定感や自己有用感が高まり、さらに地域のために貢献しようとする“主体性”を育む。これにより、「自ら学び、地域に貢献する」というサイクルが回り、防災教育が継続して実施され、その結

果として多様な教育効果をあげている可能性が示唆された。



防災教育を実践している様子

まとめと考えられる応用面

現在、この知見を踏まえた具体的な防災教育プログラムを検討し、小中学校に紹介するとともに、モデル校で実施しその効果を検証している。しかし、多忙を極める小中学校では、防災教育のために多くの時間を割くことに限界があるのが現状である。そのため、各校が毎年実施している学習活動に防災の要素を加えるようなプログラムも提案している。学校だけでなく、家庭や地域と連携した防災教育の実践を通じて、子どもたちの「生きる力」を育むだけでなく、「地域防災力」の向上も貢献していきたいと考えている。

<所属、連絡先> 金井昌信 (かないまさのぶ)

群馬大学大学院理工学府
環境創生部門 准教授

〒376-8515
群馬県桐生市天神町 1-5-1
TEL : 0277-30-1652
FAX : 0277-30-1601
E-mail :
kanai@gunma-u.ac.jp



定計算の理論，計算する機械，そしてプログラミング言語

群馬大学大学院理工学府 電子情報部門 藤田 憲悦

新しい計算機、新しい計算モデルが登場すると、それに自然に関係するプログラミング言語とはどのようなものなのでしょうか。

はじめに

アルゴリズムとは物事を処理したり問題を解決する手順のことを意味する言葉です。身近な例では、料理を作る手順はレシピであり、同じ料理を作るにも人によってレシピは異なるかもしれません。また、パソコンの仮名から漢字へ変換、それからWindowsなどのOSも決まった手順に従っています。そのような手順を「機械が理解できる言葉」で記述したものがプログラムです。その言葉はプログラミング言語と呼ばれて、計算機への命令を直接記述する言語から人間にとってわかり易い言語(高水準言語)まで数多くの言語が開発されてきました。このように、計算機、プログラミング言語、アルゴリズムはお互いに関係しています。そもそも「機械が計算をする」とはどのようなことを意味しているのでしょうか?また、「計算とは何者」でしょうか?

研究の要点

計算の理論の世界第1号は1930年頃にチャーチによって作られました。この計算の理論はラムダ計算と呼ばれています。その後、多くの研究者によりチューリング機械など様々な計算理論やモデルが提案されてきました。広く使われている関数型プログラミング言語もこの理論によって支えられています。この理論のおかげで、計算やプログラムの性質や動作を調べることができます。例えば、具体的な機械に依存しない計算の効率(計算量:基本操作による計算ステップ数)を評価することができます。また、計算可能な問題であるか、計算不可能な問題(アルゴリズムがそもそも存在しない問題)であるか分析できます。この様な基礎理論は、情報社会を支えているソフトウェアや情報システムの信頼性、安全性を保証するためにも応用され活躍しています。

一方で、計算を行うために色々な機器が利用されています。素朴な計算器(手動による珠算)のソロバンの珠は、数字を表現するために使われています。“珠がどの状態にあるか”で計算の進行していく過程が表現されています。すなわち、「機器の状態遷移」に「計算過程」をうまく対応させて、そこから意図する計算結果を人が上手に読み取っています(図1)。



図1 機械・物理現象の状態遷移による計算過程の実現

現在広く使われている計算機の基本要素は論理回路を組合わせて構成されています。そのためにまず、基本論理回路を使って基本的な計算を実行する回路を作っています。そこでも、ブール代数の論理値0,1が「電気信号の状態」(低、高など)で表現されて、それらの

回路を組合わせた機械の状態遷移が計算過程の実現に利用されています。

話は飛躍しますが、線形代数で学んだベクトルを「電子の状態」(↑、↓:スピンの向き、或は基底状態・励起状態など)に対応させて計算過程の実現に用いるアイデアは、ベニオフ(1980年)やファイマン(1982年)らによって与えられました。ここでの状態遷移は、シュレディンガー方程式という物理法則に従っています。開発にしのぎを削っているこのような計算機(量子コンピュータ)の計算理論(量子チューリング機械)、計算モデル(量子回路:図2)も活発に研究されています。ここで、この計算理論、この計算機械に自然に関係するプログラミング言語とは一体どのようなものなのでしょうか?

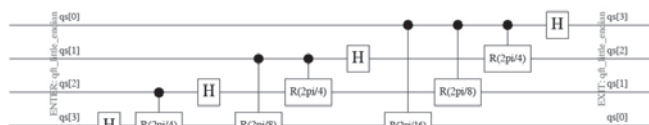


図2 離散フーリエ変換を計算する4 qubit 量子回路の例 (関数型量子プログラミング言語 Quipper による)

今の計算機においても、具体的な計算機の構造に依存しないプログラミング言語の設計・開発は活発です。それによって、A社が作った機械でもM社が作った機械でも同じように計算できるからです。そのためには、プログラムと機械との橋渡しをする翻訳器や仮想的機械を作ることが常套手段になっています。新しい機械が使えるようになってもこのようなインターフェースは望まれるべきものです。ここで大切なポイントは、新しい計算機と今の計算機とをうまく組み合わせるそれぞれの特徴を使いこなす枠組みであると考えられます。

まとめ

新しいアルゴリズム、新しい計算機、新しいプログラミング言語など面白いアイデアの登場は今後も続きそうです。

<所属、連絡先> 藤田憲悦 (ふじたけんえつ)

群馬大学大学院理工学府
電子情報部門 准教授

〒376-8515
群馬県桐生市天神町 1-5-1
TEL: 0277-30-1829
FAX: 0277-30-1801
E-mail: fujita@cs.gunma-u.ac.jp



検査者の疲労感が軽減することを目標とした抗体価の測定キット

群馬大学大学院理工学府 分子科学部門・産学連携推進部門 奥 浩之
群馬大学附属病院 地域医療研究・教育センター 奥 裕子

マラリアをはじめとして、感染症の抗体価検査は一般にはIFAT法やELISA法によって測定が行われています。私たちは検査機器・試薬や熟練者を必要としない、操作手順の簡単な検査キットとして、ペプチド抗原を担持した凝集反作用の高分子微粒子を作製しているので紹介させていただきます。

はじめに

新しい検査方法は感度sensitivityや特異度specificityのよいものを開発したいと考えてしまいがちですが、最先端テクノロジーは、設備・費用・人材の観点からすべての国や地域で使えるわけではないという問題があります。つまり感染症の検査には新しい視点によるイノベーションが必要とされている状況です。

(1) 高分子微粒子による凝集反応(図1)

抗体検出の凝集反応には、タンパク抗原を物理的に吸着させたポリスチレン微粒子が多く用いられています。一方私たちは、コストと安定性を考慮してペプチド抗原を化学結合によって修飾した2G (Diethylene Glycol Dimethacrylate) 微粒子を用いています。

(2) マラリアの疫学調査(図2)

マラリアワクチンの効果判定や流行地での疫学調査を目的として、抗体価検査キットの開発を長く行ってきました。フィリピン大学Rivera教授・国際医療センター狩野繁之部長との共同研究を通して、流行終焉に近くなった地域では、陽性検体がほとんど見つからないので、マラリア根絶の証明に必要なIFAT法の抗体検査を続けること(検査者のやる気を維持すること)が非常に大変である旨を伺いました。私たちの検査キットは、従来のIFAT法に比較して、手順が簡単のために疲労感が軽減され、しかも感度や特異度に優れていました。

(3) 野生鳥獣のモニタリング(図3)

太田市内に生息するニホンイノシシの血液検体を用いて感染履歴のモニタリングを試みています。野生のイノシシはヒトまたは家畜のブタに感染するウイルス・微生物を保有している場合があります。近年、ニホンイノシシは太田・桐生地域をはじめとして新たな生息域を広げつつあり、感染症への対応も求められています。現在は太田市の農政部・猟友会・自治会をはじめとして多くの方々のご協力のもとで研究を進めています。

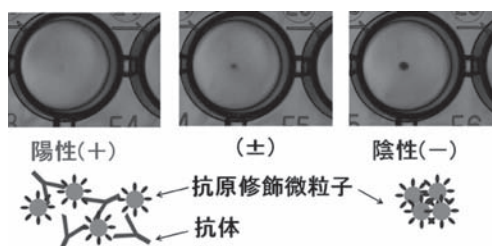


図1 2G微粒子による抗体検出の凝集反応。陰性判定が明瞭に行えるので、検査者の疲労感を軽減できる。

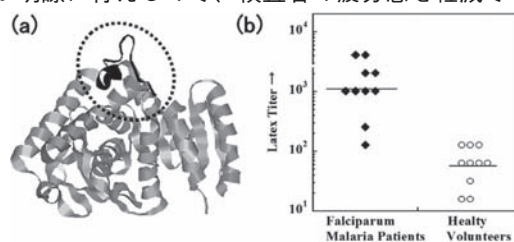


図2 (a)Lactate dehydrogenaseの部分ペプチド配列を用いると、(b)マラリア患者と健康なボランティアを明瞭に区別できることがわかった

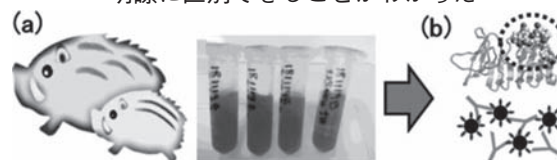


図3. (a)イノシシの血清試料と、(b)フラビウイルスNS-1蛋白の部分ペプチドを用いた検査キット。

<所属、連絡先> 奥 浩之 (おく ひろゆき)

群馬大学大学院理工学府
分子科学部門・産学連携推進部門
准教授
〒373-0057
群馬県太田市本町29-1
TEL: 0276-50-2341
E-mail: oku@gunma-u.ac.jp



<所属、連絡先> 奥 裕子 (おく ゆうこ)

群馬大学附属病院
地域医療研究・教育センター 助教
〒371-8511
群馬県前橋市昭和町3-39-15
TEL: 027-220-7111



水まわりに発生する汚れのモデル化

群馬大学大学院理工学府 環境創生部門 松井 雅義

水まわりに発生するぬるぬるした汚れの正体は複数種の微生物で構成されるバイオフィームである。この汚れは繰り返し再発する性質があり、洗浄に手間がかかるため、非常に厄介である。我々は高電圧パルスやプラズマをバイオフィームの抑制や除去に応用し、安全で簡便な水まわりの汚れ防止・除去技術を確認することを目的とした研究をしている。本稿では、2種類の微生物から構成されるバイオフィームを作製することで水まわりの汚れをモデル化した例について紹介する。

はじめに

バイオフィームは、固体の表面で増殖した微生物と、菌体外に分泌された多糖類やDNAなどの菌体外ポリマーとの集合体である。水まわりに発生するバイオフィーム由来の汚れは食品の汚染、各種材料の劣化や腐食、病気の感染の要因として食品、工業、医療の幅広い分野で問題になっている。各種洗剤による洗浄は汚れの除去に有効であるが、再発を防ぐために定期的に行う必要があるため、煩雑である。漂白剤を用いた場合は、不快な臭気や有害ガス発生の問題がある。我々はより簡便で安全な水まわりの汚れ防止・除去技術を確認するために、高電圧パルスやプラズマの適用を検討している。

水まわりのバイオフィームを構成する微生物は多種多様で、環境に応じて異なるため、研究室内で再現することが困難である。これまでに単独の微生物で作製したバイオフィームの例が多数報告されているが、実際の環境とは大きく異なる状態であるため、各種殺菌方法の評価に適用できないと考えられる。我々は複数の微生物で構成されるバイオフィームを作製することで水まわりの汚れをモデル化し、実際の環境に近い状態で効率的な殺菌方法を調べている。

研究の要点

水まわりの汚れをモデル化するために、台所や風呂に発生するピンク色の汚れを構成する主要な微生物である *Methylobacterium mesophilicum* (*M. mesophilicum*) と、汚れに混在する微生物である *Rhodotorula mucilaginosa* (*R. mucilaginosa*) の2種を選択した。*M. mesophilicum* と *R. mucilaginosa* を混合した菌懸濁液を菌体濃度が 10^7 CFU/ml となるように調製し、ステンレス板上に設置したシリコンゴムの枠内に保持させた状態で一定時間静置培養することでバイオフィームを形成させた。比較のために、*M. mesophilicum* 単独の菌懸濁液を用いて同様の操作を行った。2種の微生物を混合した場合、*M. mesophilicum* 単独の条件と比較して形成されたバイオフィームの面積が増大し(図1)、形成量は最大で7倍近く増加した(図2)。2種の微生物を混合することでバイオフィームの形成が促進されることがわかった。

まとめと考えられる応用面

2種の微生物で構成されるバイオフィームを作製することで、水まわりの汚れをモデル化した。今後は高電

圧パルスやプラズマによる殺菌条件を明らかにする予定である。本稿で紹介したバイオフィームは、異なる微生物種が混在した系における固体への微生物の付着挙動や、バイオフィーム中の各微生物の局在など、水まわりの汚れの生成メカニズムをより詳細に理解するための研究にも役立つと考えられる。

自治会をはじめとして多くの方々のご協力のもとで研究を進めている。

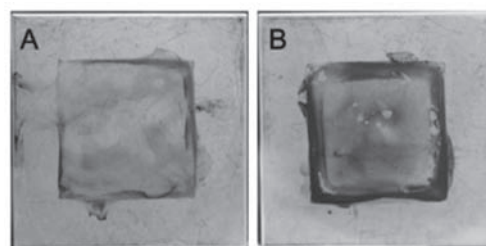


図1 A : *M. mesophilicum* 単独で形成させたバイオフィーム、B : *M. mesophilicum* と *R. mucilaginosa* を混合して形成させたバイオフィーム

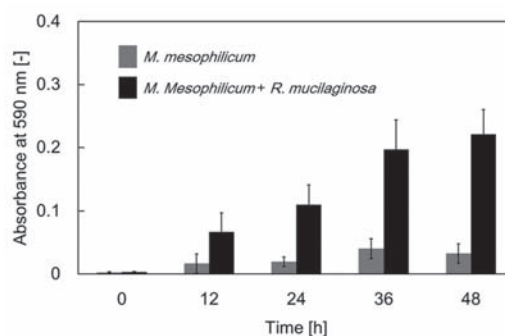


図2 バイオフィーム形成量の経時変化

<所属、連絡先> 松井雅義 (まついまさよし)

群馬大学大学院理工学府
環境創生部門 助教

〒 376-8515
群馬県桐生市天神町 1-5-1
TEL : 0277-30-1468
E-mail :
m-matsui@gunma-u.ac.jp



技術者リカレント教育イン太田

平成29年度下期より、「産官学連携研究の推進事業」として、太田市の産業の発展に寄与する目的で、産官学連携推進部門(太田キャンパス)が太田市の委託を受けてはじめてのものが産官学連携人材育成事業で、講習会・国際会議と企業技術者のリカレント教育の二つがある。企業技術者のリカレント教育の第一回は平成30年3月12日(月)～23日(金)の2週間、各科目90分×5日間で実施し、全時間5コマ受講者には認定証を授与した。実施科目は、「確率統計」、「材料力学」、「金属材料」、「プラスチック材料」、「機械工学概論」の5科目で、開始ぎりぎりの案内にもかかわらず、23名の受講生を実現した。全員地元企業従業員であった。これは、ものづくり研究機構(MRO)が実施している「ニーズ型」ではなく、「振り返り型」としたことが評価されたと考えてい

る。第二回は、平成30年7月30日(月)から8月10日(金)、および9月3日(月)～14日(金)の4週間に拡大し、科目も、熱力学、流体力学、機械力学、機械工作実習、電子工作実習を加えて実施したところ、86名の参加をいただいた。延べではあるが、ほぼ2学科分の社会人の皆さまを1か月間教育したことになる。平成31年度については、3年目となることから、さらに3次元CADを加えるとともに、実習を大学と同じ2コマ、180分とすることなどを盛り込んで、7月29日(月)～8月9日(金)、8月26日(月)～9月20日(金)の6週間で実施することをすでに各企業に案内済である。清水聖義市長や正田寛会頭も太田市の屋台骨であるものづくり企業の継続的な技術力アップに貢献すると大いに期待している。



H30 年度第 2 回
黒田教授による「プラスチック材料」



H30 年度第 2 回
西田助教による「金属材料」



H30 年度第 2 回
半谷教授による概論中の「材料力学」



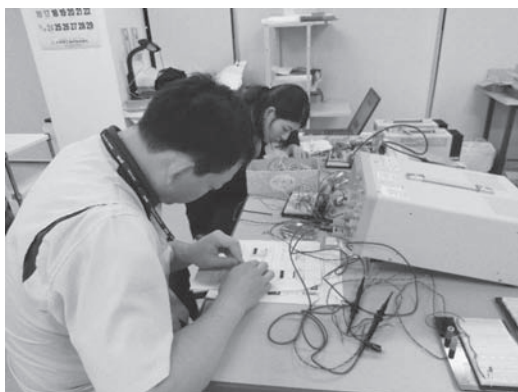
H30 年度第 2 回
天谷教授による概論中の「流体力学」



H30 年度第 2 回
電子工作実習解説



H30 年度第 2 回
みんなで回路に取り組む



H30 年度第 2 回
プロも久しぶりに原点に戻る



皆勤のかいあって認定証が授与される



太田市産業フェスティバル 2018

平成30年11月11日(日)、太田市新田文化会館・総合体育館(エアリス)にて、「太田市産業フェスティバル2018」(太田市産業フェスティバル実行委員会、太田市役所地域課主催)が開催された。本イベントは、市民と事業者による交流・体験を通して、地域産業の魅力を広く周知することで、次世代に向けた産業振興と地域経済の活性化を図ることを目的とし、毎年、多くの企業、団体、教育機関が出展参加している。各ブースでは、ものづくり体験コーナーや車両の展示、楽器演奏などのステージイベント、宝探し抽選会などが企画され、会場内は多数の来場者で賑わっていた。



参加者はホバークラフト作りに夢中

群馬大学では、太田市役所地域課からの依頼を受け、太田キャンパスの研究室が持ち回りで、毎年、出展参加している。本年度は白石洋一准教授、茂木和弘助教ならびに研究室の学生達が、「ホバークラフト作り」の出展を行った。

ホバークラフトは、ペットボトル、いらなくなったDVDディスク、風船を使ったシンプルなものである。

ペットボトルのキャップならび底には、あらかじめ直径3ミリ程の穴が開けられており、キャップには風船、ペットボトルの底にはDVDディスクをそれぞれ取り付け、およそ10分位で完成する。ホバークラフトは、膨らました風船から漏れてくる空気によって、DVDディスクと机の間に空気の膜ができて、浮上するしくみになっている。浮上したホバークラフトは、手で軽く押すと机の上を滑るように移動することができ、構造こそ簡単ではあるが、大人が見ても楽しめるものであった。



風船に空気を入れて、早速試してみる参加者

ブースには、小学生や幼児を連れた親子が多数訪れ、熱心にホバークラフト作りを行っていた。工作指導にあたった教員と学生は、休みの時間もなく、110組程用意したホバークラフトは、午前中ですべて終わってしまい、設けられたブースは大変盛況であった。参加者は、自分で作ったホバークラフトの風船に空気を入れて、何回も動きを見ては楽しみ、大変満足そうだったのが印象に残った。

(文 中沢 信明)

北海道稚内市内の小中学生との交流

平成31年1月10日(木)、北海道稚内市内の小中学生の訪問団(青少年交流体験事業「てっぺん風の子交流団」)の一行が群馬大学太田キャンパスを訪れた。本事業は、太田市が12年前から始めたもので、稚内市内からの小中学生の訪問団を受け入れ、太田市内の小中学生との交流を深めるとともに、県近郊の施設見学、体験活動を行うことを目的としている。訪問団は、小学生24名、中学生8名、高校生サポーター4名、引率職員4名の計40名で構成され、1月7日(月)から1月11日(金)の日程で、太田市に滞在した。滞在期間中には、SUBARU 矢島工場、金山城跡、日光東照宮、富岡製糸場などの見学を行い、ぐんま国際アカデミー小等部と太田市立毛里田小学校の生徒達との交流を行った。今年、初めての試みで、フェアウェルパーティを群馬大学太田キャンパスにこここ食堂で開催することとなった。プログラムの次第の中には、大学紹介が組み込まれ、4名の教員(志賀聖一教授、荒木幹也准教授、Juan C. Gonzalez Palencia 助教、中沢信明准教授)が説明を行った。パーティには、訪問団のほか、ぐんま国際アカデミー小等部の生徒20名、毛里田小学校の生徒20名、小学校の教員10名が参加し、関係者を含め約100名近くが集まり、こここ食堂はいっぱいであった。



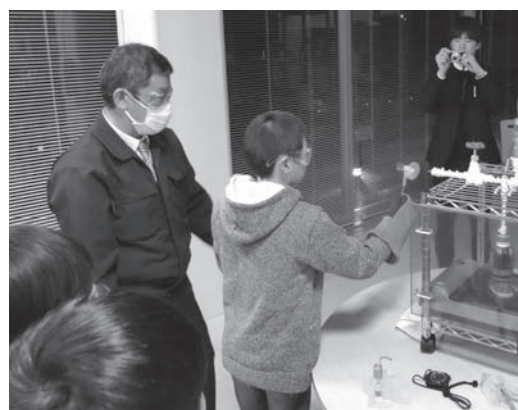
会場の様子(こここ食堂にて)

まず、志賀教授による大学紹介ならびに太田キャンパスでの活動について説明が行われた。説明の中では、太田キャンパスにおける国際会議の開催、社会人向けリカレント教育、小学生向け体験イベントなど、活発な対外的活動が紹介された。次に、Gonzalez 助教による蒸気タービンの説明が行われた。説明は英語によるもので、小学生だけでなく参加した教員(ぐんま国際アカデミーからはネイティブの教員も参加)も

図入りの分かりやすい説明に耳を傾けていた。また、荒木准教授による蒸気タービンの発電実験が行われた。実験をやってみたい生徒を募ったところ、長蛇の列ができ、蒸気により勢いよく回転する発電機と、それによって明るく点灯するLEDに驚きの様子であった。次に、中沢准教授によるハンズフリーインタフェースのVTR紹介、カメラを利用した動きの検出デモンストレーションが行われた。カメラの前で手を動かすと音が出るしくみで、デモンストレーションに参加した生徒は、興味深そうに何度も手をかざしていた。短い時間の大学紹介ではあったが、好奇心旺盛な小中学生の目の輝きを目の当たりにでき、有意義な時間となった。



参加した小中学生は、大学の研究に興味津々であった



蒸気タービンが高速回転し、発電によりLEDが点灯

大学紹介の後は、稚内市の小中学生が滞在中に練習した南中ソーラン(北海道の民謡であるソーラン節を稚内南中学校の教員と生徒がアップテンポなダンスにアレンジしたことが名前の由来)が披露され、会場は大いに盛り上がった。パーティでは、たくさんの料理が振舞われ、おなかも満足のイベントとなった。

(文 中沢 信明)

株式会社 梁瀬産業社
群馬県繊維工業試験場
東京大学大学院工学研究科

血液中のがん細胞を吸着するファイバー表面加工 及び吸着用ろ過装置の開発

株式会社 梁瀬産業社 須永芳幸

群馬県繊維工業試験場 近藤康人

東京大学大学院工学研究科 高井まどか

今回、エレクトロスピンニング法により、がん細胞吸着に最適な径のマイクロファイバーの開発を行った。その結果、マイクロファイバー上に抗体を付与することで血液中のがん細胞のみを特異的に捕捉することができることが明らかとなった。この方法を用いることで、血液中のがん細胞を遠心分離などの前処理を必要とせず、かつ、短時間に検出できる画期的な方法を開発することができた。さらに、がん細胞を検出するためのファイバー専用の吸着用ろ過装置について、最適なる過条件や形状を検討し、量産化のための金型を作製したことで、各方面への実証試験用装置として提供できるようになった。

1. はじめに

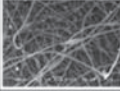
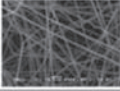
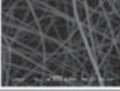
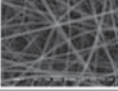
群馬県は、平成25年9月に「群馬がん治療技術地域活性化総合特区」として県全域が指定された。その事業の中で、東京大学を中心に繊維工業試験場、(株)梁瀬産業社(本社：桐生市)等が協力して、血中循環がん細胞(以下、CTCs)を捕捉するマイクロファイバー技術を用いた研究開発を行ってきた。CTCsを高感度で測定できれば、乳がんや前立腺がん、大腸がんなどの転移性のがん症例において早期発見につながる事が期待される。また、がん組織の大きさと血液中のがん細胞の数とは相関性があり、重粒子線などの治療によりがん組織が小さくなると血液中のがん細胞の数が減少するため、治療効果の検証を迅速に行うことが期待される。

2. 血中がん細胞吸着用ろ過装置の開発

2-1 マイクロファイバーの作製

濃度の異なるポリスチレン(in DMF:THF=1:1, PS, 10-25 w/v%, Mw:9.0×10⁵)溶液を用いて、エレクトロスピンニング法で不織布を作製した。作製条件は噴射速度15L/min、印加電圧20kV、ノズルとコレクター間の距離が10cmであった。各ファイバーをSEMと共焦点顕微鏡により、微細構造を評価した。また、吸引装置を用いて、ヤギ全血を透過させ、全血透過前後の構造と溶血度を評価した。その結果、PS溶液濃度が増加するにつれてファイバー径は大き

表1 ポリスチレンマイクロファイバーの直径と孔径サイズとSEM画像

濃度 (w/v%)	10	15	20	25
SEM (×1000)				
直径 (μm)	1.1±0.1	1.4±0.1	1.9±0.1	2.2±0.1
ポア サイズ (μm)	-	10.5±5.8	12.4±7.0	12.5±8.4

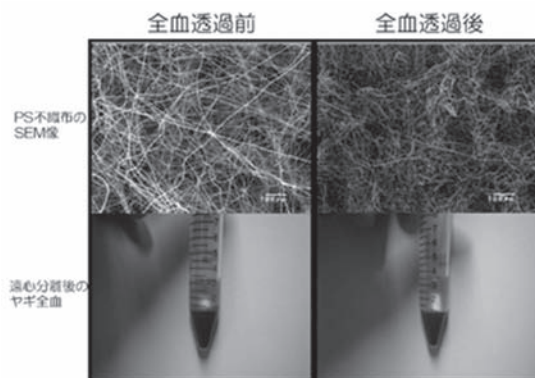


図1 全血透過前後の不織布のSEM像及び全血の様子
くなり、またポアサイズも大きくなることが分かった(表1)。細胞の大きさはおよそ10μmであることと、不織布の表面積が最大となる20wt%のPS溶液から作製したファイバーが適していることを明らかにした。図1に全血透過前後の不織布のSEM像を示した。全

血透過前後で不織布の構造に破壊が見られず、血球成分の残存が見られなかった。また透過後の全血の上澄み液に対して、血小板など血液成分の吸収ピーク560nmにおける吸光度によって溶血度を評価した場合にも溶血していないことが分かった。以上から、構造破壊、血球破壊を生じず、全血を透過させることが可能な基板を作製することができた。

2-2 吸着用ろ過装置の作製

本研究の大きな目的は、マイクロファイバーの装着を可能にし、血液中に含まれるわずかながん細胞のみを選択的に捕捉するろ過装置を開発することである。このろ過装置本体の開発は、主に(株)梁瀬産業社が行った。実験当初は3Dプリンターを用いて試作を繰り返して評価を行った後、最適な形状等を検討して設計を行い、量産化に向けた金型を作製した。今回開発した血中がん細胞ろ過装置を図2に示す。

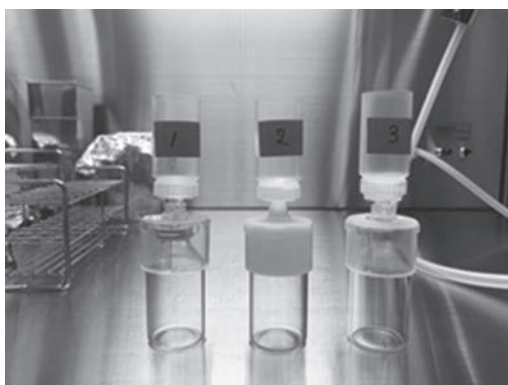


図2 開発した血中がん細胞ろ過装置

3. 不織布への抗体固定とがん細胞の捕捉

3-1 抗体の固定

今回の捕捉試験に用いたがん細胞は、転移性の乳腺細胞(MCF7細胞)および転移性ではない子宮頸癌由来細胞(HeLa細胞)を使用した。転移性がんが発現しているEpCAM(上皮細胞接着分子)に

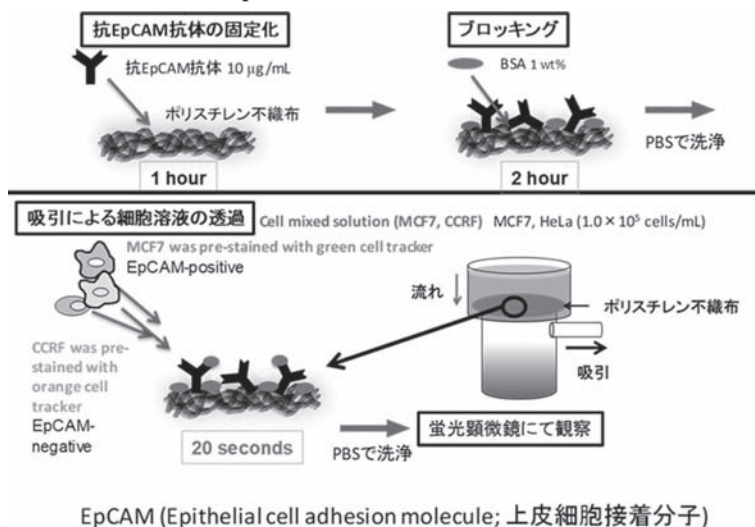


図2 実験の流れ

対する抗体(抗EpCAM抗体)溶液(10mg/mL)中に、不織布を1時間浸漬し、他のタンパク質や細胞等がマイクロファイバー上に吸着しないようにウシ血清アルブミン(BSA)によるブロッキングを行い、緩衝液(PBS)で洗浄後に使用した(図2上)。

3-2 がん細胞の補足

抗EpCAM抗体を固定化した不織布に対して、HeLa細胞とMCF7細胞をそれぞれ透過させ(図2下)、洗浄後、基板を観察した。

図3に細胞含有血液ろ過後の蛍光によるファイバー表面観察結果を示す。MCF7細胞では、不織布への接着が見られ、捕捉されていることが分かった。他方、HeLa細胞では、基板への接着は見られず、捕捉されていないことが明らかとなった。また、あらかじめ、抗EpCAM抗体でMCF7細胞を処理してEpCAMを覆うことにより阻害し、不織布へ透過させたところ、MCF7細胞の捕捉は見られなかった。以上の結果から、MCF7細胞は抗体によって特異的に吸着され、捕捉できることが分かった。

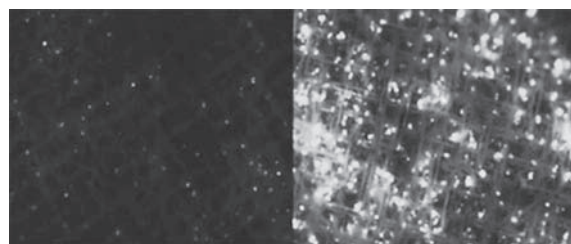


図3 細胞含有血液ろ過後の蛍光によるファイバー表面観察(左: HeLa、右: MCF7)

3-3 混合細胞溶液でのがん細胞の補足

次に、同じようにEpCAMが発現している転移性の乳腺細胞(MCF7細胞)とEpCAMが発現していないがん細胞由来CCRF細胞の二種混合細胞溶液を用いて試験を行うことで、ファイバー吸着の選択性を確認した。実験条件は、PBS10mL中にCCRF細胞を 1.0×10^5 cellsに固定して、MCF7細胞の個数を 1.0×10^2 、 1.0×10^3 、 1.0×10^4 、 1.0×10^5 cellsにそれぞれ調整し、この細胞混合溶液を本研究で開発した吸着用ろ過装置で処理を行い、ファイバー上の細胞を観察した結果を図4に示す。

図から明らかなように、EpCAMを発現していないCCRF細胞では、ファイバー上で捕捉されないことが分かった。このことは、CCRF細胞のような夾雑物が存在しても、ファイバー上の抗体はMCF7細胞のみを捕捉できることを示している。また、図から分かる通り、MCF7細胞が1/1000になっても、ファイバー上の抗体で捕捉できることから、本研

究で行った手法によって、血液のようにさまざまな細胞が混在している場合でも、確実にがん細胞のみを捕捉できることが分かった。

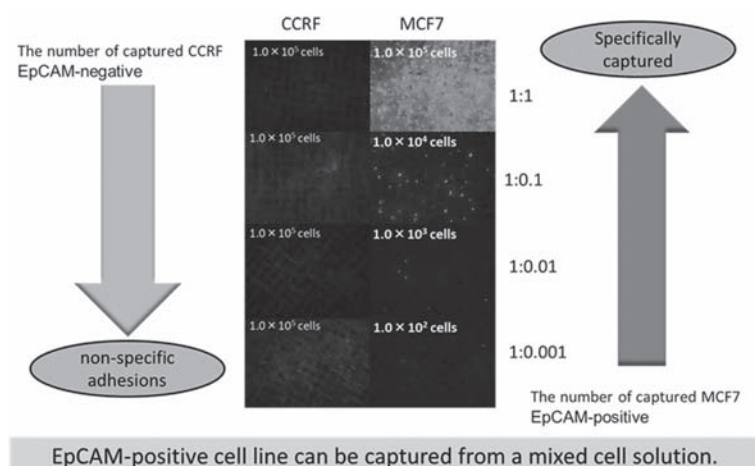


図4 夾雑物を含んだ細胞溶液を用いての捕捉能評価

5. まとめ

本研究により、がん細胞の吸着に適したマイクロファイバーを試作し、そのマイクロファイバー上に抗体を付与することでがん細胞のみを捕捉できることが分かった。本方法は、血液中のがん細胞の検出に際

し、これまで必要とされた血液の遠心分離等の前処理工程が不要だけでなく、ごく短時間で検出できる画期的な方法と言える。この抗体加工マイクロファイバーを用いたがん細胞吸着ろ過装置について、ろ過条件や装置の形状を工夫するなど検討を加えて設計を行い、量産化のための金型を作製したことにより、各機関への実証試験用の装置としての提供が可能となった。本研究については、平成30年度東京大学が中心となり、国立研究開発法人日本医療研究開発機構 (AMED) の委託 (シーズ A プログラム) を受けて継続し、県小児医療センターで実際の臨床サンプルを用いて評価を行う予定である。本研究は、がんの早期発見に寄与できる技術として今後も研究開発を継続していく予定である。

6. 謝辞

本研究を行うにあたり、県衛生環境研究所 藤田 主席研究員、塚越独立研究員、県小児医療センター 山田医師に多くの貴重な助言を頂きました。ここに深く感謝申し上げます。



研究者紹介

株式会社 梁瀬産業社 技術参与 須 永 芳 幸



昭和52年 株式会社梁瀬産業社勤務
平成18年 同 笠懸工場、工場長
平成27年 同 技術参与、現在に至る

〒379-2313 群馬県みどり市笠懸町鹿2703-1
TEL:0277-76-9511 FAX:0277-76-9610

群馬県繊維工業試験場 素材試験係長 博士(農学) 近 藤 康 人



平成 2年 三洋電機株式会社勤務
平成18年 群馬県庁入庁、群馬県繊維工業試験場勤務、現在に至る

〒376-0011 群馬県桐生市相生町5-46-1
TEL:0277-52-9950 FAX:0277-52-3890

東京大学大学院工学研究科 バイオエンジニアリング専攻/マテリアル工学専攻教授 博士(工学) 高 井 ま ど か



平成11年 科学技術特別研究員 (JST)
平成13年 東京大学大学院工学系研究科、マテリアル工学専攻 助手
平成15年 同 講師
平成19年 同 准教授
平成23年 東京大学大学院工学系研究科、バイオエンジニアリング専攻、教授
現在に至る

〒113-8656 東京都文京区本郷7-3-1
TEL: 03-5841-7125 FAX: 03-5841-0621

夏季屋外の熱中症対策のための エネルギー自立型緑化ミストベンチの開発

昭和理化学器械株式会社 周藤澄男

群馬大学大学院理工学府 知能機械創製部門 天谷賢児

これまで、群馬大学理工学府と東京都農林総合研究センターでは、夏季屋外での熱中症対策として簡単に移動や設置ができ、ミストによるクールダウン効果を備えた緑化ベンチ（以降「緑化ミストベンチ」と略記する）を開発してきた。これは、2020年に開催が予定されているオリンピックやパラリンピックへの活用も念頭に置いたもので、2014年から都内での実証試験を行いながら、研究開発がすすめられている。本研究は、水道配管が必要なく、災害時における電力供給も兼ねることができるよう、太陽光発電によるエネルギー自立型の緑化ミストベンチの開発を行った。

1. はじめに

特に、最近では車いす対応のユニバーサルタイプのベンチも設計・製作し、様々な実証試験を通してその効果を確認してきた。しかしながら、簡単に移動できる可搬式のベンチではあるものの、ミスト用の水の供給ラインや、ミストを発生させるためのポンプ動力には、外部の水道ラインや系統電力への接続が不可欠となっていた。本研究では、この点を考慮して、太陽光発電による自然エネルギーを活用して、ポンプ動力を得るようなエネルギー自立型の緑化ミストベンチの開発を試みた。また、同時に電動車いすを利用している方に活用していただくために、得られた電力の一部を使って、車椅子の充電や、携帯電話等の充電が可能な100Vの電源出力ポートを備えているようなユニバーサルデザインによる緑化ミストベンチを開発する。また、このベンチは災害時の電源供給にも活用できるものとして、その有効性を確認する実験を行った。

2. 装置の設計・製作

2-1 設計方針

最初にエネルギー自立型の緑化ミストベンチの基本的な設計方針を検討し、下記のような要件を定めた。

- (1) 水道や電力の供給ラインの設置が必要ない自立型の緑化ミストベンチとする。
- (2) 太陽光発電パネルを用いて、ポンプ動力に必要な電力を供給するほか、電動車いすや携帯電話等の充電が可能な100Vの出力が取れるよう

にする。

- (3) バッテリーを用いて、発電で得られた電力を蓄電し、ポンプ動力、充電電力に利用できるようにするほか、余剰分は夜間照明にも利用できるようにする。
- (4) つる性の植物による良質な木陰が形成できるように、ベンチの上部に植物を這わせることができる棚を設ける。
- (5) ミストに用いる水は常に清浄な状態が維持できるように、水タンクを容易に入れ替えられるような仕組みとする。

これらの要件の内、(2)の車いすや携帯電話等の充電が可能なような100Vの出力端子を設置することを重要視した。これは近年、電動車いす利用者が極めて多くなってきた現状に対応する必要があるためである。これまでに実際に電動車いすを利用されている方にヒアリングを行った結果、電動車いす利用者は充電スポットを意識して移動しているということが確認できている。特に、2020年の東京オリンピックやパラリンピックでは、このような車椅子を利用した方への配慮が必要と考えられる。良質な木陰とミストによるクールスポットに短時間でも滞在する場合に、同時に充電が可能であれば、電動車いす利用者に有用な設備になると期待できる。

また、オリンピックやパラリンピックに限らず、このような設備は今後の都市部における暑熱対策においても重要な視点と考えられる。さらに、これらのイベントにおいては、環境への配慮が常に重要視される。こ

のような観点から、太陽光パネルを搭載し、自然エネルギーによる電動車いすや携帯電話の充電スポットを備えたエネルギー自立型のユニバーサル緑化ミストベンチの開発は極めて有意義であると考えられる。

2-2 太陽光発電と蓄電および電力システム・噴霧ノズル

太陽光パネルにより発電した電力を蓄電池に貯え、ミスト噴射や電動車いす等の充電に用いるための電力システムを設計した。その概念図を図1に示す。噴霧ノズルには(株)スプレーイングシステムジャパン社製1/8SF-CEを用い、AC230V駆動の電磁ポンプを用いた。ポンプの消費電力は25Wで2MPa程度の出口圧力が得られる。図2は各装置を組み合わせた状態の写真である。

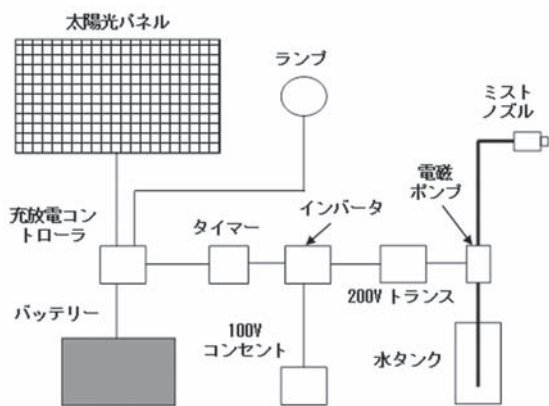


図1 太陽光発電と蓄電および電力システム

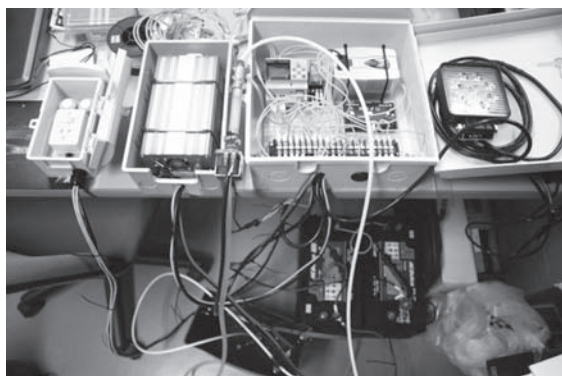


図2 電力システム

2-3 可搬式緑化ミストベンチの製作

上述の電力システムを組み込むための緑化ミストベンチの製作を行った。ベンチ構造はこれまでに製作してきたものを基準に、太陽光パネルを取り付けられる構造とした。今回製作した緑化ミストベンチの概要を図3に示す。図に示したように大きな樹木用のポットに木製のベンチが取り付けられたものである。また、ミストの噴射ノズルも備えており、植物による木陰とミストの蒸発効果により、涼しい空間を形成することができる。さらに、ベンチは跳ね上げ式となっており、ポット

の下部にキャスタが取り付けられている構造で簡単に移動することができる。このような緑陰ミストベンチを複数台配置することで小さな林や森を、都市空間内に簡単に作り出すことが可能になる。

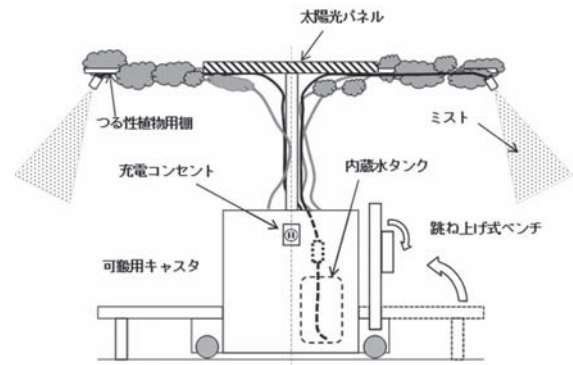


図3 可搬式緑化ミストベンチ（エネルギー自立型）

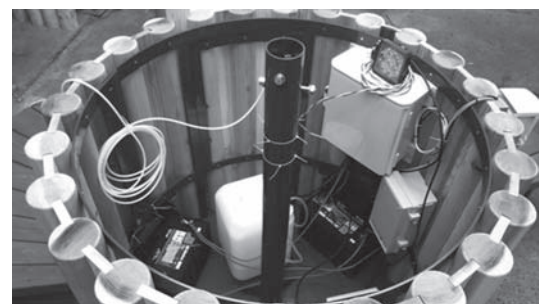


図4 製作した緑化ミストベンチ内の状態

図4は実際に製作した緑化ベンチの内部を撮影した写真である。ベンチには杉材を用いた。また、環境への配慮を行いVOCフリーの塗料を用いた塗装を行った。ベンチの製作においては、鉄鋼部分の製作を製缶メーカーに、樹木部分の製作を群馬県森林組合連合会に依頼した。

今回製作したエネルギー自立型可搬式緑化ミストベンチの太陽光パネルの出力は約265Wである。夏季屋外で用いることを想定して、少なめに見積もって約200Wの出力が得られるとする。この出力が日中約5時間程度得られるとすると、蓄電池に供給できる最大の電力量は1kWh程度と見積もることができる。ポンプに必要な電力は25W程度であるため、電圧の変換効率を考慮しても十分な発電能力を有していると考えられる。仮に5時間の連続噴霧を想定して、変換効率を50%としても必要な電力量は0.25kWhとなり、残りの電力量である程度の電動車いす等の充電等(1充電につき10分程度を想定)に活用できると考えられる。図5は現在東京のお台場シンボルプロムナード公園で実証試験中のエネルギー自立型可搬式緑化ベンチの写真であり、順調に稼働している。



図5 お台場での実証試験

3. 熱環境測定と測定結果

本研究では、車椅子での利用者を想定して、実際の緑化ミストベンチ近傍での熱環境測定も行うことも計画した。ベンチの設計・製作期間が夏季の猛暑期間に間に合わないことから、既存の緑化ミストベンチを用いた熱環境計測を行った。緑化ミストベンチとしては、群馬県造園緑化協会が所有するベンチを利用させていただいた。

3-1 緑化ベンチ近くの空間の熱環境評価

既存の緑化ミストベンチを、東京お台場のシンボルプロムナード公園内のテレコムセンター前に設置した。その設置の様子を図6に示す。また、図7は熱環境測定の設置状況も示したものである。熱環境測定としては、ベンチ近傍を3×3のマトリクス状に分けて、その中央に熱中症センサーを配置した。このセンサーは、気温、湿度、黒球温度、黒球湿球温度を測ることができる。ここで、黒球温度は日射の影響も考慮した温度で、体感温度に近い値であると言われている。また、黒球湿球温度はWBGTとして使われる温度で、熱中症の危険指数(暑さ指数)を表すものである。本研究では、黒球温度とWBGTがミスト噴射の有無によってどの程度変化するかを測定した。



図6 可搬式緑化ミストベンチの実証試験

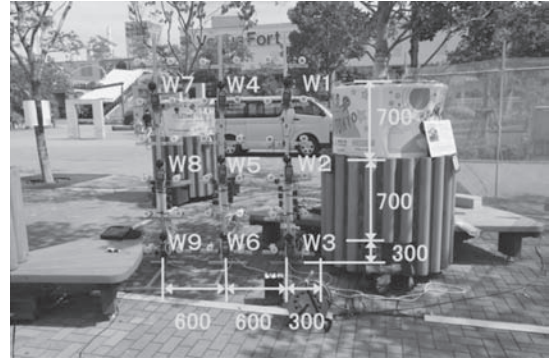


図7 ベンチ近傍の熱環境測定位置

3-2 黒球温度の測定結果

実験では、時刻13:50にミストの噴射を開始した。その後5分毎の黒球温度の変化を求めた。黒球温度は日射の影響なども関係するもので、体感温度に近い温度と言われている。結果を図8に示す。図からわかるように、ミスト供給部近傍の黒球温度が低下していくことが確認できる。また、噴霧開始15分後には比較的広い範囲の黒球温度が低下してくることがわかる。

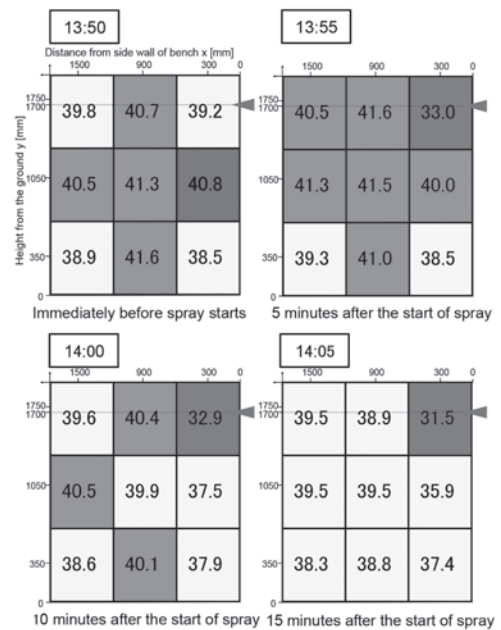


図8 黒球温度分布の変化

3-3 WBGTの測定結果

図9はWBGTの分布を示した結果である。WBGTは熱中症の危険指数を表しており、31℃以上が「危険」、28℃以上31℃未満が「嚴重注意」、25℃以上28℃未満は「警戒」、25℃未満が「注意」を示している。ミストの供給位置近くでは、供給前に「嚴重警戒」であったものが、供給後は「警戒」にまで改善されていることがわかる。また、時間が経過するのに従って、「警戒」の領域が拡大していることも確認できる。このように、緑化ミストによって、ベンチ周りの温熱環境を改善できることが確認できた。

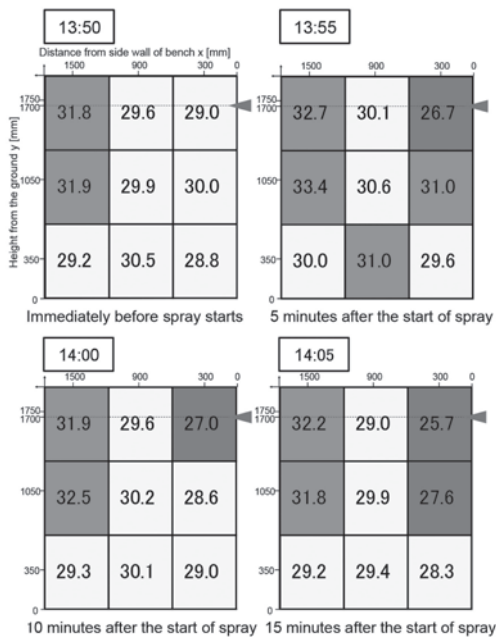


図9 WBGT 分布の変化

4. まとめ

夏季屋外の熱中症対策のためのエネルギー自立型緑化ミストベンチを開発した。太陽光パネルの電力で、ミスト噴射や電動車いすの充電が可能なシステムを製作することができた。さらに、緑化ミストベンチ近くの空間の温熱環境の特性を把握することができた。今後は、長時間にわたって使用実績を増やし、さらに詳細な特性の把握を行ってゆく予定である。

研究者紹介

昭和理化学器械株式会社 代表取締役 周 藤 澄 男



1981年3月 群馬大学工業短期大学部 応用化学科卒業

理化学器械販売を中心に大学等に頼まれ実験装置(金属の多回転拘束力 延び試験機・ロータス テータ可変ギャップの発電機・小水力発電装置)や教材を開発(風力境界型風車・オルゴール風車・ソーラークッカー教材からエチオピアへのODAなど)しました。

黒保根小水力発電装置のお手伝いをした事もあり、今回の天谷先生を中心とするミストベンチに関わりました。北関東産官学研究会の支援によりソーラーパネルの電力を蓄電して小型の高压電磁ポンプでミストを噴霧する自立型可搬式緑化ベンチを共同で開発が出来ました。色々な方々のご協力のもと、良い製品ができました。皆様に感謝いたします。

群馬大学大学院理工学府 教授 天 谷 賢 児



1992年3月 東北大学大学院博士後期課程修了

1992年4月 群馬大学工学部助手

2012年に館林駅前設置式緑化によるクールスポットの形成実験に参加、その後、可搬式緑化ミストベンチの開発にかかわる。本研究は、昭和理化学器械周藤澄男氏らとの共同研究として、太陽光発電とミスト噴霧装置を組み合わせた自立型緑化ベンチを開発したものである。特に、周藤氏が中心となり、電力システムの設計・試作をしていただいた。また、地元製缶業者の協力を得てベンチの製作もしていただいた。2014年から始まった可搬式緑化ベンチの開発全体は、群馬大学大学院理工学府岩崎春彦研究員(元群馬大学客員教授)、東京都農林総合研究センター佐藤澄人主任研究員らのほか、群馬県森林組合連合会、群馬県造園緑化協会、県内外の複数の企業様にご協力を頂いて進められたものである。今回の北関東産官学研究会の支援をもとに、まさしく産官学の共同で開発ができたもので、この場を借りて関係各位に心より感謝申し上げる所である。

群馬地区技術交流研究会 25 周年記念事業・短期留学報告

短期留学：勤益科技大学・台湾

群馬大学大学院理工学府 知能機械創製理工学教育プログラム1年 関口尚幸

1. はじめに

私は、2017/8/2～8/12まで、台湾の台中に位置する国立勤益科技大学でインターナショナルサマーカーンプと題されたプログラムに参加しました。参加者は中国、インド、日本からの大学生で、様々な国から集まる学生同士で交流を図るという目的で実施されていました。また、日本から来た学生の中には、ミャンマーや、バングラデシュ、エジプトからの留学生も参加しており、多様な国籍の学生がいました。

私はジブリ映画『千と千尋の神隠し』のモチーフとなった場所でもあり、親日家が多い台湾に興味がありました。また、多様な国籍の人々と交流をはかり、将来的には国際的な視野を持ち、グローバルに活躍できる技術者になりたいとの思いで参加を決意しました。

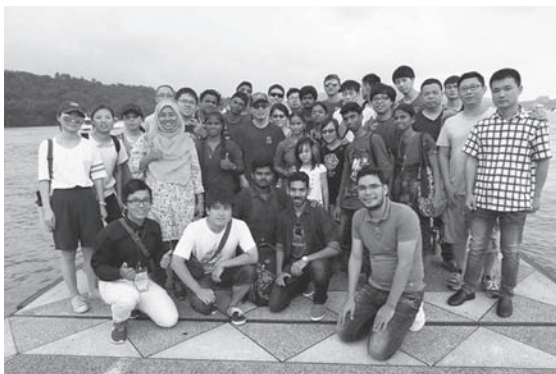


図1 プログラム参加者

2. プログラム内容

プログラムの内容としては、講義を主として、実習、実験、工場見学、観光と多彩な内容でした。

あらゆるものがインターネットにつながるIoTをはじめとする industry 4.0について、地熱発電の現状およびその技術、産業用ロボットについて実物を見ながらの紹介、そして台湾についての講義などを受講しました。

実習では、工作機械をプログラムで数値制御をしながら加工を自動で行うCNC(Computer Numerical Control)を題材に、プログラムを作成し、CNC練習機と呼ばれる機械を用いてCNCを稼働させる体験を行いました。また、風力発電機設計

という実習では、発泡スチロールで風力発電機のプロペラを工作し、効率部門、デザイン部門でグループごとに競いあいました。



図2 風力発電機の効率試験の様子

実験は現地の学生に説明してもらいながら行いました。内容は化学に関連することで、ポリエチレンの発泡実験、エッチングの体験、3Dプリンターで製品の製造体験を行いました。

工場見学はエアコンを製造しているダイキン工業、ロックナットを製造しているYANISH、プラスチックの成形を行っているPIDC、エアコンのコンプレッサーを製造している瑞智精密を訪れました。

観光は、日月潭、台北101、国立自然科学博物館、中台禅寺に行きました。休日には現地の学生と夜市や、ショッピングモール、そして戦時中日本の統治下だったときに建設された台中駅や、宮原眼科を



図3 夜市の様子

訪れました。当時はその名の通り日本人の宮原氏が眼科医院を開業していた施設でしたが、今では産物店や、色々なフレーバーのアイスクリームが店内で食べられるようになっており、伝統的な建物を残す観光施設へと変化していました。また、私たちが行った夜市は週に3回開催され、食品、衣服や雑貨、ゲームコーナーの屋台が数多く並んでおり、大人から子どもまで楽しめるイベントでした。人が多く活気があり特に魅力的なイベントでした。

3. 学んだこと得られたこと

多様な国籍の学生と生活をしたため、宗教感について多くの日本人とは大きな隔たりがあることを実感しました。イスラム教、ヒンドゥー教を信仰している学生がおり、旅行などで他国に行くときにさらに食事の面で気を使わないといけないと聞き、私の食事に対する認識が改められるきっかけとなりました。

また、自己主張をはっきりと行わないといけないことを実感しました。風力発電機設計の際にインド人の学生と同じグループとなりました。このとき、効率を向上させるためにはどのようなプロペラの形状が良いかについて、ディスカッションを行う機会があり、自分の意見を筋道立てて言うインド人の学生に対して、私は細かな意見しか言えず、とても歯がゆい思いをしました。これは、間違いを恐れ、発言できなくなる私の前々

からの弱点であり、改めないといけない部分です。筋道を立てて論理的に考え、積極的に発言をすることがこれからの研究生活、社会人となる上での必須事項であるため、更に強化しないといけない点だと認識しました。

得られたこととして、ノンネイティブ同士での会話であったため、語彙力が足りず意思疎通が上手くいかないことがありました。その際に他の言い方を考え、伝えることができるようになりました。これは、言語は物事を伝えるための手段であり、文法が多少間違っていたとしても伝えることが先決だと自分のなかで吹っ切ることができたためだと思います。今では、海外の大学から私たちの研究室に来た留学生の担当をし、日本語が不慣れな学生のフォローをすることができるようになりました。このことで、巡りめぐって今まで留学をしてきたときに担当していただいた学生へ恩返しの一部となれば良いと考え、積極的に接するようになりました。

4. 謝辞

今回、渡航費の一部を負担していただき、留学への機会を与えていただいた群馬地区技術交流研究会、またプログラムに参加する機会を与えていただいた志賀聖一教授に多大な謝意を表します。



群馬地区技術交流研究会 25 周年記念事業・短期留学報告

短期インターンシップ：(株) SMK マレーシア

群馬大学大学院理工学府 総合理工学科化学生物化学専攻 4 年 田 端 直 人

私は、海外インターンシップ制度を利用して(株) SMK・マレーシアで2週間のインターンシップを体験した。志望した理由は、海外へ頻繁に行っている大学の友人から体験談を聞き帰国後も交流を続けていることを知り刺激を受け、大学の長期休みを使って自分も海外に行き異文化に触れ、交流を深めたいと漠然とした憧れをもったことが理由である。そうした中で、学内で今回の海外インターンシップの応募用紙を見て、研究室生活が始まる前の大学3年の夏休みを逃したら、学生の立場での海外生活は難しいと思い、英語力が特別高いわけでもなかったが、チャレンジ精神で海外インターンシップへの参加を決めた。

今回の海外インターンシップで日本とは違うマレーシアのライフスタイルを体験して、まさにカルチャーショックを受けた2週間を過ごした。この2週間が自分にとって、初めての海外生活であり、楽しいことばかりだけではなく、言葉の壁で苦勞する点も多く、落ち込む時期もあったが、そこから自分には足りない知識や、新たな目標の発見ができた。結果的にはその壁をある程度乗り越えることができ、十分すぎるほどの経験や知識を得ることができた。

私の経験談を踏まえて挙げていくと、まず、目的であった英会話については、インターンシップ初日から会社の歴史や今後の実習予定について現地の人事部の方々から英語で説明を受け、SMK マレーシアで生産されるリモコンの工場見学の際も、もちろんすべてが英語だった。初日は全体の1割程度しか理解することができず、英語力の低さを痛感して、このインターンシップに参加したことを一度は後悔し、悔しさが込み上げてきたことを今でも覚えている。必死になって聞き取れるように努力したが、リスニング力が2、3日で急激に向上するはずもなく、分からないところは、通訳として同行してくださった人事部の池田さんや山田教授を介しての会話となった。しかし、説明途中で質問をしたため、繰り返し聞く形になってしまい、申し訳ない気持ちになったが、ここで一歩引いたら何も変わらないままだと自分を奮い立たせた。まずは、現地の人たちとのコミュニケーションを身振り手振りを交えて会話が少しでも上達するように積極的にしていっ

た。1週間を過ぎたころには、1人でも SMK マレーシアの工場にある機械や技術について理解できるようになり、少しずつ聞き取れるようになった確かな実感を得ることができた。実際、帰国して TOEIC を受けるとリスニング力が向上していたことが点数からも明らかだった。



なんとか会話しながら
ラム肉料理で昼食

次に、実習中に学んだことで、PDCA サイクルという概念がある。PDCA は、Plan (計画)、Do (実行)、Check (評価)、Act (改善) の略で、会社や企業で仕事を進めていく上で基本的な考え方であると学んだ。私は、研究室に所属しているが、このことを意識して研究を行っている、効率よく実験を進めることができ、インターンシップを終えてからも学んだことが活かされていて、改めて今回の海外インターンシップの経験ができてよかったと日々感じている。

マレーシアは多民族国家であるため、公用語のマレー語に加えて、英語、さらに中国語が日常会話として使用されている。少なくともマレー語と英語は当たり前のように会話する能力があり、日本では考えられないことであった。日本では、TOEIC などで英語力の指標があり、それが就活において必要であったり、有利になったり、能力の一部として評価されるが、マレーシアでは、その能力が当たり前で、そういう状況を目の当たりにすると、英語の勉強に対するモチベー

ションの大きな励みになった。

今回の海外インターンシップは、初めての海外で英語ができず不安があった。しかし、SMK マレーシアの現地の人たちと、マレーシア料理を毎日好きなだけ食べたり、クアラルンプールやマラッカなどの都市を観光し、楽しい日々を過ごすことができた。海外の人たちと会話をする中で自分の語学力のなさを痛感したが何とか会話ができるように努力したことは自分にとって価値のある経験となった。

次に同じような機会があれば迷わずなんとかかなると思いついて行動を起こしていきたいと思った。今回このような貴重な体験をするにあたりSMK 人事部の池田さん、山田教授を始め回りの方々のご尽力には感謝している。

今回はマレーシアであったが、機会があれば様々な国に行って、それぞれの国について自分の中の知見を広げていき、もっと海外の方とコミュニケーションをとってみたいと強く感じた。



お世話になった SMK・マレーシアの方々



群馬地区技術交流研究会 25 周年記念事業・短期留学報告

短期インターンシップ：ベンカン・ベトナム一人有限会社

群馬大学大学院理工学府 環境創製理工学教育プログラム 2年 山崎 太樹

「グローバル化」という言葉が日本で一般的になっているように、日本国内の企業は世界を相手に仕事をするという時代にあると思います。大学でも、海外ボランティアや留学など、若者を世界に送り出す事業が盛んになってきていますが、私もその一つである、海外インターンシップに参加しました。



ベンカンベトナム本社前での写真

私のインターンシップを引き受けてくださったのは、ベンカンベトナム一人有限会社です。群馬県太田市に本社のある株式会社ベンカン機工の海外グループ会社であり、溶接式管継手の製造を主に行っています。工場は名前の通りベトナムにあり、ホーチミン市内から車で約1時間のところにあります。私は、2017年の夏、2週間のインターンシップに参加させて頂きました。

私がこのインターンシップに参加しようと思った理由は、将来日本のみならず海外でも働いてみたいと思っているから、また、インフラを支える製品、ものづくりに興味があったからです。そのような思いを持っているながら、海外で働くとはどのようなことか、私たちの身の回りの製品はどのように製造されているかなど、多くの疑問があり、それらを学ぶために参加を決意しました。

今回のインターンシップは2週間という短い期間ではありましたが、様々な経験をさせていただきました。実際の工程の体験、材料の発注先への訪問、各種資料の作成などです。“継手”というひとつの製品を作ることの中には、想像以上に多くの作業が必要で



工場で製造した継手

あることに驚きました。

私はインターンシップを通して多くのことを学びました。その一つは、常にすべての作業の意味を考え、それらに疑問を持つことです。決められた作業をただこなすことはそれほど難しくはありません。しかし、その作業はいろいろな方法がある中で、コストはどのくらいか、効率がいいのか、品質は保たれるのかなど、多くの問題を考慮した上で最適な方法が選ばれています。機械や人工知能の発達によりあらゆるものの自動化が進む中で、人間が必要とされる部分は、作業工程に疑問を持ち、それに対して最適な答えを出すことにあります。これを怠ってしまえば、企業の成長は見込めないことになると思います。

もう一つ重要だと思ったことは、自分の仕事に責任を持ち、その技術力や専門性を高めることです。実際に作業を体験させてもらったときに、見た目とは裏腹に非常に難しかったことが印象に残っています。単純に見える作業でも、一人ひとりがその工程に責任を持ち、高い技術力を有していると実感しました。自分の仕事に誇りを持ち、真摯にそれに向き合うことで、製品の品質が高いレベルで保たれ、それが企業の信頼に繋がると感じました。会社に必要な人材となるためには、自分の強み・専門性を身に着けることが必要であると思いました。

また、仕事をする上で最も重要だと感じたことは、人との繋がりです。2週間しかいない日本人である自分に対して、現地のベトナム人社員の方々とはとても親切に接してくれました。仕事は一人ではできません。周りの多くの人と協力して行うものです。私にとってその職場は働きやすい環境であり、やる気を引き出して

くれました。終業後は一緒に食事をしたり、サッカーをしたことも良い思い出です。一方でベトナム語が話せずにもどかしいこともありました。海外で働くときのコミュニケーションの難しさを感じる2週間にもなりました。

海外でのインターンシップでは、仕事以外にも貴重な体験をすることができました。それは、食や生活の文化に触れることです。休みの日にはホーチミン市内やメコン川などを観光しました。人生初のベトナムでしたが、ベトナムの有名な料理を食べたり、歴史や自然を知る良い機会になりました。バイクが道に溢れかえっていたことも印象深い光景です。全てが自分にとって初めての経験であり、あっという間に時間が過ぎました。

今回、ご多忙中にもかかわらず2週間のインターンシップを引き受けて下さったベンカンベトナムの社員の方々、及びベンカン機工桐生工場の社員の方々には深く感謝申し上げます。この貴重な経験を、今後の自分の人生に活かしていきたいと思っています。



様々なベトナム料理



群馬地区技術交流研究会 25 周年記念事業・短期留学報告

短期インターンシップ：SMK マレーシア

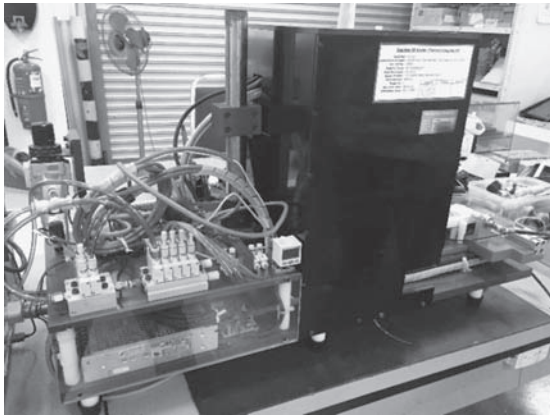
群馬大学大学院理工学府 化学・生物化学3年 片野麻衣

わたしは平成29年9月、SMK マレーシアで行われる約二週間のインターンシップに参加した。以前から長期休暇を利用して、英語のスキルアップのために海外に行きたいと考えていた。そんな時にマレーシアで行われる海外インターンシップを知り、大学の長い夏休みを有意義に過ごすためにも参加を決めた。それにあたり、インターンシップでの目的を新たに二つ立てた。一つは大学と企業の異なる点を見つけることである。それにより今現在の大学生活で不足していることがわかり、より充実した学生生活を送りながら成長することができると思ったからだ。また、将来グローバルに働きたいと考えているが、様々なバックグラウンドをもつ人々とコミュニケーションをとりながら企業で働くという経験を今後の自分の研究や働くときに役立てることを二つ目の目的とした。SMK は1925年に設立した日本企業であり、SMK マレーシアには比較的小規模な生産ラインがある。今回はそこでインターンシップ生として実習を行わせてもらった。まず品質部門で会社の決まりごとや、製造現場で重要な知識を学んだ。製品を開発するときに行われる仕事の基本的な流れであるPDCA(Plan、Do、Check、Act)や、製造会社にとって最も重要な4M(Man、Material、Method、Machine)など、学校では教わらないことまで学ぶことができた。使用禁止物質はRoHS(Restricted of Hazardous Substances)として区分されている。普段化学を勉強しているが、実際の工場事情などは無知なためとても良い経験になった。次に長く実習を行ったのは製造部門である。工場で使用される機械はここで造られたものも多々ある。そのため、機械が故障しても彼らがすぐに対応して修理することもできる。たとえ高く性能の良い機械がなくても工夫次第で良い製品を作れることを実感した。また、時間との勝負である生産レーンでの実習も多かったことで、Operator と呼ばれる作業員の仕事の速さを間近で観察できた。自動化が進んでないからこそ一人一人の技術が高く、日本が見習うべき点もあると感じた。実習の中でわかったのは彼ら一人一人がプロフェッショナルであるということだ。どんなに些細な仕事であろうと、それに対して熱意、プラ

イドをもってこなしていた姿がとても印象的だった。一緒に働き、それを身近に感じることはとても貴重な経験だった。わたしもプライドをもって何か仕事をするプロフェッショナルになりたいと強く思った。大学は自分のために学んでいる場所であるが、企業では会社の発展を第一に考え、行動していく必要があると感じた。いつか人々の生活に役立つ仕事をするために、今は群馬大学で十分に知識や技術力を高めなければならないと考える。そうすることで自分の仕事にプライドをもって企業のため、人々のために働いていけるはずだ。報告会では体験の報告だけでなく、今後の展望についても伝えることができ、より努めようと自分を鼓舞することができたと思う。また、思いやりの心をもった優しいマレーシアの方々のことを多くの人に知ってもらえたことも嬉しく思う。自身の成長や新しい世界の人々との出会いなど普通では体験できないような貴重な機会をくださり、支援してくださった大学関係者の皆様、お世話になったSMKの皆様 に心から感謝している。



SMK Malaysia の社長 野崎さん、SMK Japan の人事部 池田さんと初日に会社のエントランスで撮影。作業着に袖を通してまだ緊張している。これから始まる実習への期待と不安が混じっていた。



製造部門での実習で製造した、“LCD Display Checker”という機械。製品の画面が正常に動くかを自動で確認し、確認が終わるまでは取り出せないようになっており、作業員の未確認を防ぐことができる。



現地の結婚式に参加させていただいたときに、実習やお昼休みにお世話になっているお姉さん方と撮影。披露宴は外で行い、バイク形式でマレーシア料理を楽しめる。皆さん普段よりカラフルな衣装を着て、南国ならではの陽気な雰囲気漂う結婚式だった。



群馬地区技術交流研究会 25 周年記念事業・短期留学報告

短期留学：ダッフォディル国際大学・バングラデシュ

群馬大学大学院理工学府 知能機械創製理工学教育プログラム修士2年 桐林生武

1. 概要

期 間：2017年9月12日～2017年10月8日

受入先：ダッフォディル国際大学，繊維工学科

滞在先：シュクラバッド，ダンモンディ，ダッカ

バングラデシュの首都ダッカにある私立ダッフォディル国際大学繊維工学科へ約1ヵ月間の短期交換留学をしてきた。他分野の繊維工学科でもあり、多くの新しい知識を得ることができた。短期の交換留学ということもあり、先生方と一対一での学習が多かった。主に3つのセクションに分かれ、学習してきた。当初予定されていたが、良い機会であるので教育用ボードとして開発された Arduino についても学んできた。

- 繊維工学の基礎的な知識習得
- 繊維工学の機械実習
- Arduino を用いたロボット製作実習



図1 お世話になった先生方

2. 学習内容

a. 繊維工学の基礎的な知識習得

繊維工学は主に4つの分野に分かれる。紡糸製造、染色仕上、織布製造、衣服製造である。古代の文明で衣服を作ることが始まり、産業革命によって大量生産が可能となり、現代ではコンピュータを用いた自由度の高い衣服の製作が可能となっている。自動化が機械にもたらされ、高速でなおかつ正確な生産ができる。また繊維工学は衣服にとどまらず、建築分野にも進出しており、河川敷の流土防止布として使われるようになっている。

b. 繊維工学の機械実習

衣服や織物製品として多くの機械が今使われている。今回は紡糸過程、織布製造の分野で使われて

いる機械に触れ、機構を学んだ。特に織機について時間を割いて機構を理解した。織物で重要になる縦糸と横糸の密度の制御、また3つの主な運動、シャトル打出運動、織機開口運動、おさ打ち運動について学んだ。これらの機械は約40年前の日本製機械であり、施設は貧弱であり、編み機は故障で動いていなかった。

c. Arduino を用いたロボット製作実習

教育用ボードとして有名な Arduino を用いたサッカーロボットを製作した。このロボットは2つのモータを有しており、前後左右の4つの動きができる、Bluetooth によって、スマートフォンと繋げ専用のソフトウェアで遠隔操作ができる。基礎的な論理演算やプロセッシングを学び、最後はバングラデシュ学生と試合を行った。

3. 感想

3-1 言語

発展途上国の教育現場を見てみたいと思い、ダッカのダッフォディル国際大学へ短期留学をした。また、せっかくなら、他分野の科目を専攻してみたいという思いもあり繊維工学科を選んだ。短期留学ということもあり、現地の学生と一緒に講義を受けるという機会は少なかった。様子としては、かなり学生と先生との距離が近く日本の大学と比べ、静かな講義はなかった。対話型であり、わからないことがあると学生の質問が飛び交う。活発な講義だった。講義中はすべて英語が話され、教科書も英語しか使っていない。公用語は母語であるベンガル語、そして英語である。小学校から英語を話していて、テレビでも英語の番組をやっていた。英語に親しむ環境があり、使わねばならない状況である。人によって差はあるが総じて英語が使える人々である。しかし、これは教育を受けられた人々であり、現地のリキシャ(人力車)やチャドカン(お茶やたばこの売り子)、そして貧困を抜けきれない人々はベンガル語しか通じない。この格差は、顔の形や肌の色、そして服装で一目瞭然であった。

3-2 宗教の違い

イスラーム圏ということもあり、モスクが多く、学校の敷地内にも礼拝堂室が備え付けられていた。宗教

の違いというものを非常に感じた。私は仏教徒ではあるが、人々の根っこから染み渡った考え方や戒律など、異様に感じた。最たる例は、服装であり、女性は体全身を覆うようにして服を着る。まだバングラデシュは厳しいほうではなく、女性の顔を覆うヒジャブを付けていない人が多いが、それでも異様である。フランスで騒がれた服装に関する強制は、その地における考え方の相違による異様感が負の方に働いた。宗教という日本人の観念では近さを感じない分、怖さも感じた。どちらが正しいかはわからない。この根本的な違いというのには、ひどく動揺させられた。

3-3 バングラデシュと日本

日本からバングラデシュへは直行便が無く、今回はスリランカを経由した。およそ12時間を要し、日本とバングラデシュを行き来する人の少なさを実感した。外務省の調べによると在留邦人は約1千人以下である。隣にあるインドは約3万人であることを考えてみると、日本とは縁が薄いように思われる。しかし日本は、人口比で考えるとインドを上回る資金、技術協力を行っている。親日国家である由縁は、この協力のもとにあり、私自身もこの国を訪れて、親しみを持たれていると感じられた。とにかく、東アジアの人となるとほぼ滞在していない。欧米系になるとほぼいない。物珍しさから、よく声をかけてくれる現地の人々が多かった。



図2 露店市近くの歩道橋から。
短距離の移動にはリキシャが活躍している。

3-4 環境

街中を歩いていると、手を失った人や両足を失った人を見かける。バングラデシュは2回独立し、多くの血を流した。多くの傷ついた人が残った。心を捉えて止まない光景を何度も目にした。それは、障がい者たちが懸命に生きようとする姿である。あるものは、

ローラーが付いた板に乗り、歩道を走る。あるものは足を失い、手だけで運転するバイクタクシーで働き、それらの人々が溶け込んでいる。富める者が貧しい者へ喜捨をする。そういった当たり前の光景があった。歩道にはゴミが散らかり、埃っぽく、鼻を刺す臭気がたちこめるゴミ置き場がたくさんあった。車道では、多くの車が走り、レーンがなく、すき間を埋めるかのように走りまわっていた。バングラデシュの渋滞はひどく、車が多すぎる。政府は車に関税を300%もかけている。しかし、新車と思われる車を多くみる。時間という概念が強く意識されていないからなのか、この渋滞の酷さに憤りを現す人は皆無に等しかった。

3-5 日本車の圧倒的な人気

道路を見渡すと、走っている車は日本車ばかりだ。トヨタ、ホンダ、日産、マツダ。こうして世界の人々に私たちの国の会社が製作した車が浸透していている事実を見て感動した。人々の生活の必需品として受け入れられているということは、私たちの考え方が受け入れられていることだ。1人の技術者の卵として、こうした製作されたものが人々の暮らしを豊かにしていく光景を見ることができたことは、非常に嬉しかった。

4.1年経って

バングラデシュに行ってからというもの、非常にニュースで目につくことが多くなった。最近では、中高生が抗議運動を起こした。公道で起きたバスによるカーレースゆえ起きた事故に、18歳以下の子供が立ち上がった。道路交通法整備が行きわたってはず、無免許ドライバーが無整備の多くの人々を載せるバスで混雑した市内を走っている。こうした状況を変えていかなければならないと、大人ではなく子供たちが行動した。現地で実際に体験しないとわからないが、バスがバスに当たるといのは日常茶飯事なのだ。道路にすき間があれば、すかさず車の頭を入れる。クラクションはここに車がいることをわからせるように絶えず鳴らす。これがここでは普通だった。

世界には日本で考えられない日常があり、日々直面している人たちがいる。そういったことを知らなければ、多様性を理解することはできないだろう。今回、文化交流の場を支援していただいた群馬地区技術交流研究会、そして、このような機会をつくってくださった私の指導教員である志賀先生に心より御礼申し上げます。

群馬大学工業会中国支部共催の国際会議 3rd ICAEE 2018、重慶交通大学で開催される

群馬大学大学院理工学府 知能機械創製部門 教授 志賀 聖一

今回で第三回となる、標記国際会議 ICAEE (International Conference on Advanced Engineering and Its Education) が、はじめて日本国外の、そして中国支部会員の母国である中国重慶市の重慶交通大学で、10月12日(金)~15日(月)に開催された。第一回は、2016年10月13-15日、桐生市商工会議所 KBIC ホールで、第二回は、2018年3月8-10日、太田キャンパスでそれぞれ開催した。第一回では、本学の Guest Professor の称号が4名に、また100周年記念事業への感謝状が2名にそれぞれ平塚学長から授与された。今回の主催は重慶交通大学で、実行委員長は交通運輸学院院長の、何兆益教授 (Prof. Zhaoyi He) が務めたが、1990年代に外国人研究者として本学に約2年間滞在した、邵毅明教授 (Prof. Yiming Shao) が実質的な受け入れ責任者となってくださった。さらに、実質的な対応で奔走されたのは、王志洪副教授 (Prof. Zhihong Wang) で、下打ち合わせで来日されたときにはじまり、論文集作製、ホテルへの送迎、懇親会の飲み物の手配に至るありとあらゆる労苦を一手に担っていただいたのである。このような人々の貢献があってこそ実現できたのであり、改めて感謝申し上げたい。12日のウェルカムは、われわれは深夜便での到着だったので、参加できなかった。13日午前1時をまわったころ、やっと空港をでると、学生と思しきかたがたがマイクロバスで迎えに来てくれた。重慶での迎えは、いままでほぼ必ず間違えていて、今回もかと思っていたが、今回は一発であった。それは、見違えるような空港ビルと高速道路の完成によると思われた。上海の浦東を思わせる空港ビルと立体的な高速道路は、中国の発展をこれでもかと思わせるものであり、文字通り見違えたのである。前回は、60周年に当時の板橋学部長に同行したので、5年ほど前であった。ホテルは大学からモノレールで2駅ほどのところにある繁華街にあり、しかもまわりに見あたらないほど立派なところで、前の週の台湾で「旅館」というクラスのところを宿泊していたことを考える

と、まさに夢のようなところであった。ただし、受付の英語はやっとなというレベルで、そのことが悪夢となることなどまさに夢にも思わなかった。すでに午前3時をまわるところで、とにかく早く眠りたかったのである。

翌朝は、8時15分ピックアップとのことで、早めのこれまた夢のような朝食を済ませると、前日より大きなバスが、竹内利行先生や尹友先生、そして西田進一先生一行をのせてやってきた。添乗していたのは、前日と同じ英語の流暢な学生らであった。重慶は盆地になっていることがよくわかるような、町を見下ろすような周回路の高速道路を少し走り、降りるとほどなくして大学に到着した。この高速道路は最近できたものと思われ、だいぶ高いところをまわっているような気がした。

大学に到着すると、正門近くにある懐かしい本館に案内された。3階ホールに行くと、ポスターらしきものや受付などがあり、多くの人で混雑していた。というか、まさに準備のただなかであった。



オープニングは雑壇に並んだ。

左から李正良 (Prof. Zhengliang Li) 重慶大学教授、Prof. Mingjie Zhao 副学長、関理工学府長、陳小鴻 Prof. Xiaohong Chen) 同済大学教授、竹内利行元本学副学長、うしろに石間先生や根津先生らが並ぶ。

受付を済ませると、会場には懐かしい面々がすでに来ていた。西南交通大学の周斌先生(志賀研)や四川大学の楊榮松先生(根津研)、重慶大学の邵毅敏先生(上記邵先生の弟で、根津研博士修了)、瀋陽航空航天大学の陳雷先生(志賀研)、そして重慶交通大学の多くの先生がたである。はじめに、Prof. Mingjie Zhao 副学長がいきなり中国語

で挨拶をし、次いで関理工学府長が英語で挨拶をした。ついで、何人かの中国側の先生がたが挨拶をしたが、すべて中国語で、司会もとくに通訳をするわけではなく、今回の会議を通してこのことはずっと続いた。



挨拶をされる運輸学院の
Prof. Shuqing Li 副院長



挨拶をされる
Prof. Mingjie Zhao 副学長



挨拶をされる関理工学府長とオープニングの司会を
される何兆益 (Prof. Zhaoyi He) 実行委員長



手前中央が周斌先生、その右が楊榮松先生
奥のほうには陳雷先生が見える。

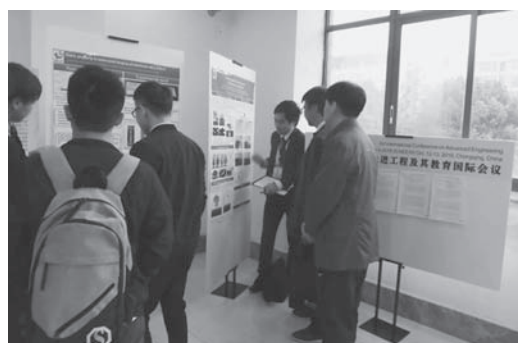
さて、講演がはじまった。はじめのほうに、石間先生の大学紹介と上野先生の国際化に関する話があった。しかし、どうも質問時間をとっていない。ま、どちらも紹介だからしかたないか、と思っていると、どの講演にも質問なしの雰囲気、こちらも今回の特徴のようになってゆく。

中国側の講演のほとんどはいわゆる工学教育に関する取組であり、企業との連携がたいへん推奨されているようなのである。それはそれで悪くないし、企業での活動を卒論などにすることはたしかにユニークな取り組みのように思える。しかし、一歩間違えると、

大学教育の一部を企業に任せることになってしまい、大学の責任のありかたが問われ、また、企業にすれば営利活動の一環に学生のマンパワーを組み込みかねない。というような質問を、質問時間のない間にしたところ、そうならない工夫をしているから大丈夫だとの答えであった。それでは、なにがねらいか、というような議論でちょっと盛り上がった。



Li 副院長が Closing というかたちで私と邵毅明先生の出番をつくってくれた。20 年もの長い交流が実を結んだと思った。第 4 回への期待も膨らんだ。



ポスターセッションをようやく実現できた。

結局、オープニングを除いて、11件の口頭発表と4件のポスター発表があり、定刻をすぎたあたりで無事会議は終了した。

懇親会は名物の火鍋だという。大型バスに乗って、山のほうに向かう。なんとなく見たあたりだと思ったら、邵毅明先生(兄、重慶交通大)の自宅のあるほうだったのである。ともあれ、土曜日の夜のせい、山道がバスで渋滞するほどのにぎわいで、道の両側は火鍋屋さんで埋まっているのである。やがて、山を越えたあたりに到着した。これが簡単な屋根だけが山腹を埋め尽くしたようになっていて、複雑な階段を10分ほども上ったであろうか、やっとわれわれの火鍋テーブルに到着した。とにかくスケールがすごいのである。みな正装していたのであるが、豚、鳥、野菜、内臓、海産など、ありとあらゆる食材をお湯または唐辛子スープで加熱し、それをゴマ油にどっぷりとつけていただくのである。これはビールはもちろん、白酒(パ

イジュ)にもまたとても合うのである。途中で、甘いもちのようなもので舌を潤しながら、またいくらでもいただけそうな勢いなのであった。



この斜面すべてが火鍋屋さん



スーツもネクタイも唐辛子色だが、やめられない火鍋。



土曜日の成都での講演のあと、
やっとかけてくださった
雛徳春中国支部長(北京大教授)ご夫妻(右のお二人)
その左は、重慶在住の北京大卒業生で
このお店を案内してくださった。

さて、翌日は日曜日にもかかわらず、見学と交流に関する会議をやるという。いきなりの通告であった。またしても、8時15分ピックアップで、巨大な圧力容器にディーゼル噴霧を噴射していると思われる装置と、ハイスピードビデオがならんでいる実験室や、巨大なおそらく実物に近いのではないと思われる橋梁部品やコンクリート構造物、そして重慶市内を屈曲して流れる揚子江の模型といっても室内は体育館4個分ほど

もあろうか、などを見学し、昨日と同じ会議室に入った。室内は見事に会議の配置となっており、完璧な状態であった。そして、待っていたのは余元玲女史である。彼女は、私が協定締結を行ったときからの縁だから、20年くらいにもなろうかというつきあいである。こういう重大局面で必ず現れるかたで、意外なほど変わっていないことにまず驚いた。彼女の、「あなたは変わらないね」というのが最大の褒め言葉ということを見透かしたような挨拶で会議ははじまった。



日曜日にもかかわらず、交流に関する会議が多くの面々で開催された。これがたぶん今回もっともハードな会談となった。左手前から、久米原、志賀、関、石間、上野、尹、右中央黒っぽい服が余元玲女史。



余女史と関先生の2ショット。
恒例のおみやげ交換である。



カフェテリアでのランチは土日ともここで、激辛注意。

用件は単刀直入、1.W-degreeの可能性、2.共同Institution設立の可能性、3.群大からの授業派遣の可能性、4.年度内に授業派遣が可能か、といったことであった。これがこんなに簡単に記載できる順番、等でいったわけでは決していない。ここに詳細の記載は省略するが、予定されていた2時間はあっという間に過ぎてカフェテリアでの昼食となった。昨日、偶然唐学長と会った一般席ではなく、壁越しの貴賓室での食事となった。今夕の便で、余さんは、ポーランドに向けて出発するという。外交の手腕はますます健在のようであった。

急激な経済成長、三峡ダム建設に伴う各種の支援、などの追い風があったとは言え、いまや4万人の学生を擁する「交通大学」としてめざましい発展を遂げつつある。国際化の戦略とともに発展していることは間違いない。



重慶博物館前。別に演説をしているわけではない。



日曜日は二手に分かれ、文化探訪グループの楽しそうなランチ。邵毅敏重慶大教授（弟、右から3人目）が娘さんとともに引率。左端が初日からガイド役だった学生さん。

日曜日の見学と密度の高い会談、そして昼食で充実すぎたときをすごしたわれわれは、唯一の文化体験となった重慶博物館に行った。ここで会談に参加していなかった日本人らと合流し、殷や周の時代の焼き物など地域の歴史などを楽しんだ。上海ほどではないが、中国の大きさと深い歴史を、私は少なくとも5回は訪れているのにはじめてみる事ができた。実はこの日、重要な会議が突然入って、土曜日の会議に参加できなかった初代支部長の隆武強先生（石間研）と現支部長の鄒徳春先生（根津研）の二人に会う事ができた。彼らはほんとうに忙しく、大活躍なのはけっこうであるが、どうかからだを大切にしてほしいと願うばかりである。



邵毅敏重慶大学教授の娘さんとお父さんの先生だった根津先生。邵先生在学時はお母さんのお腹の中だったのである。いまや、銀行のOL。小学生まで日本で育った。

第6回群馬大学未来先端研究機構国際シンポジウム

群馬大学理工学府 分子科学部門 教授 海野 雅史

未来先端研究機構(GIAR)の国際シンポジウムとしては第6回となる会議が、12月18、19日に群馬大学理工学部桐生キャンパスにて開催された。未来先端研究機構は2014年に群馬大学に設立された組織で、これまでは医学部・生調研を中心に国際共同研究と海外ブランチラボを通じて研究が進められてきた。本年1月に新たに元素化学研究部門(部門長：園山教授)とモンペリエの国立高等化学大学院(ENSCM)による海外ラボラトリーが設置され、教員として Armelle Ouali 教授(兼任)、Michel Wong Chi Man 教授(兼任)、Yujia Liu 助教(専任)が着任し、研究を進めてきた。未来先端研究機構の国際シンポジウムは毎年開催されているが、今回の第6回が同部門のシンポジウムとしては最初であり、理工学府で初めて開催された。

2日間という短期間の開催と、諸外国でも学期期間中ではあったが、多数の招待講演者をお呼びすることができた。これまでのGIAR国際シンポジウムと異なり、ポスターセッションを設けたこともあり、参加者は本学関係者、タイからの教員と院生、国内の大学教員と院生、企業からのご参加と多数にわたり、当初60人程度と予想し手配した教室に109人の参加者を迎え、急遽椅子を追加して会場に入っていただくほどの盛況であった。

平塚学長のウェルカムアドレスの後、イスラエル・ヘブライ大学の David Avnir 教授の分子ドーブメタルの講演を皮切りに、高反応性ケイ素・ゲルマニウム化学種の講演がトゥールーズ大学の Baceiredo 教授によって行われた。コーヒブレイクを挟み、ケイ素材料のセッションへと移り、インペリアル・カレッジの Lickiss 教授、タイのマヒドン大学の Vuthichai 教授、産総研の淵瀬博士からそれぞれ最先端の研究成果が披露された。

引き続き、桐生で開催されている国際会議ではおなじみの、ポスター発表の演者からのショートプレゼンテーションが行われ、ポスターの内容について1分間で説明する発表があった。この試みを始めてから10

年以上になるが、当初と比較すると学生の英語プレゼンテーション能力は飛躍的に向上していることが見て取れた。

会場を改修なった記念館に移し、ポスターセッションが行われた。35件の発表を2組に分けたため、スペースも余裕があるかと思われたが、多数の参加者ではほぼ会場はいっぱいであり、活発な議論が繰り広げられた。特に、海外の研究者と英語でディスカッションするチャンスはなかなか得られないため、貴重な体験になった学生も多かったと思われる。



2日目は午前中のみで開催で、まずフッ素化学の講演が行われた。上海から来られた Jinbo Hu 先生と京大の長谷川先生に、新規フッ素化合物の合成と物性について詳しいお話をいただいたあと、マヒドン大学の Bunchuay 博士がオックスフォード大での結果を中心に研究成果を披露した。最後のセッションではGIAR教員の Yujia Liu 助教が当学でのこれまでの結果をまとめ、最後はUCサンディエゴの Sailor 教授がケイ素ナノパーティクルの医薬分野への応用を中心に講演された。

招待講演者の方々はいずれも大きな国際会議で基調講演を務められるような高名な研究者であり、多数来訪していただいて集中的にお話を聞けるといのは、研究者にとってまたとない機会であった。本シンポジウムは来年度も開催が予定されており、今回同様に盛会になることを期待している。

第5回 GUMI & 第9回 AMDE 国際会議開催される

GUMI & AMDE2018 実行委員会委員（理工学府教授） 武田茂樹

去る12月6日、桐生市市民会館シルクホールにて、第5回 Gunma University Medical Innovation Symposium (GUMI) & 第9回 Advanced Micro-Device Engineering (GUMI&AMDE2018) 国際会議が群馬大学の主催、桐生市の後援により開催された。群馬大学からは平塚浩士教授(群馬大学学長)、峯岸敬教授(群馬大学理事(研究担当)・副学長)、関庸一教授(理工学府長)、石崎泰樹教授(医学系研究科長)、石間経章教授(理工学府評議員)などのほか、119名(うち学生68名)が参加し、桐生市での開催にも関わらず医学系研究科・重粒子線医学推進機構・未来先端機構・社会情報学部からも多くの参加者が見られた。招待講演者2名、民間企業(2社)・団体(2団体)から6名程度の一般参加があった。全体の参加者は221名であった。



講演会場 1



講演会場 2



ポスターセッション 1



ポスターセッション 2

GUMI は平成26年度から文部科学省特別経費事業として開始された医理工生命医科学融合医療イノベーションプロジェクトの成果報告会を、AMDE は

産学連携・知的財産活用センターの利用報告会も兼ねての開催となった。招待講演2件、口頭発表14件、ポスター発表85件の論文が発表され、会議は群馬大学における国際水準の研究成果が一堂に会すると同時に、実際に研究を行っている学生の英語での発表の場としても運営された。そのため、口頭発表やポスター発表だけでなく、ポスタープレビューも英語での発表となった。国際水準の研究成果が新産業創出につながるよう求められていることを背景に、これまで継続してきた応用物理、ナノテクノロジー、応用光学、マイクロデバイスの分野に加えて、医理工連携による創薬や診断・介助機器等の開発を目指した研究成果の発表が大きな柱となっている。

招待講演としては、University of Wollongong (Australia) の Anatoly Rozenfeld 教授による「Solid State Microdosimetry for RBE Prediction in Particle Therapy」と題する講演が行われた。ここでは放射線の局所的な線量の評価方法などに関する研究や成果が紹介され、群馬大学の特徴で

ある重粒子線治療の研究に重要な進展をもたらすと期待された。また、Cambridge Biostrategy Associates(USA)のMichael Jacobson 博士による「How New Ideas Get Commercialized: the Role of Academic-Industry Partnerships」と題する招待講演も行われた。この講演では、大学での産学連携や大学のシードを産業界につなげていく上での手法や概念について、海外での実績や講演者自身の経験が紹介された。こうした内容は、群馬大学での研究成果を市場に出していく過程を考えるうえで参考にするべきことであった。



招待講演 (Anatoly Rozenfeld 教授)

群馬大学は2016年度から第3期中期目標・中期計画期間に入っている。本学は、北関東を代表する総合大学として、知の探求、伝承、実証の拠点として、次世代を担う豊かな教養と高度な専門性を持った人材を育成すること、先端的かつ世界水準の学術

研究を推進すること、そしてこれらを通して地域社会から世界にまで開かれた大学として国際社会に貢献することを基本理念に掲げている。群馬がん治療技術地域活性化総合特区の事業の中でも、重粒子線治療などにおいて群馬大学は地域貢献を念頭に努力している。こうした中、医理工連携・産学官連携をキーワードに国際水準の教育研究を実践し、その成果やレベルを地域社会から世界にまで開こうとするこのような国際会議の開催は、大変意義深いものである。一方で英語による発表が中心であった今回の国際会議は、地域の一般の方々にはやや参加しづらい状況がみられ、県内の企業の方々への研究紹介のための交流会などは別に用意していく必要があるように感じられた。こうした交流会の開催にも、さらに地域の団体の方々の協力が得られることを期待したい。今後そうした場を契機に、群馬大学全体を包括し、また他の大学等研究機関との連携も展望しながら、イノベーションの開拓に向けて様々な検討がなされて行くことが望まれる。

最後に、ローカルコミッティーとして活躍して頂いた研究産学連携推進機構の坂口奈見氏、医理工生命医科学融合医療イノベーションの赤羽朝子氏をはじめ、企画、運営の教職員の各位にこの会議の企画、運営、進行と隅々までお世話になり、感謝する次第である。



会長 石川 赴 夫

(群馬大学理工学府電子情報部門 教授)

ishi@gunma-u.ac.jp

第7回一日体験機械教室 機械の学校

平成30年7月16日(月・海の日)10:00～16:00、群馬大学理工学部(桐生キャンパス)において、「第7回一日体験機械教室 機械の学校」が開催された。共催は群馬大学大学院理工学府(知能機械創製部門)および一般社団法人日本機械学会関東支部(群馬ブロック)、後援は一般財団法人群馬科学技術振興会および桐生市、協力は群馬大学 研究・産学連携推進機構 高度研究推進・支援部門 機器分析センターである。機械の学校は高校生に大学の施設や実験装置を使った世界最先端の模擬実験を体験してもらうことで、機械に関する研究開発の面白さを実感してもらい、将来の技術者育成の一助になることを目的として、平成24年から毎年開催している。



入学式の様子

開催時間を一日コース、半日コース(午前・午後)に分け、群馬大学大学院理工学府知能機械創製部門の各教員が設定したテーマの中から自分が興味のあるテーマを選んで参加し、実験やものづくりを実体験してもらう。今年度のテーマは、以下の17件であった。

(1) 金属を変形させてみよう!、(2) はじめての組み込みソフトウェア開発、(3) Wi-Fi マイコンのプログラミング、(4) 重心測定、(5) 英語で学ぶ! 次世代自動車のシミュレーション、(6) 自動運転自動車の仕組み学習と開発体験、(7) 流れの可視化、(8) スターリングエンジンの組み立て、(9) マイクロマシンファクトリー、(10) 硬さ・強度を制御して好みの金属材料を作り上げよう!、(11) 人間の動作センシング、

(12) 超電導で物を浮かせてみよう!、(13) 鋳造ものづくり体験、(14) 機械の振動を解き明かす!、(15) 流れの科学、(16) ロボット工房!、(17) 宇宙工学への扉2018。各テーマの開始・終了時には、群馬大学工学部同窓記念会館(記念館)にて入学式・卒業式を実施し、卒業式では代表者1名に部門長の山口誉夫教授より卒業証書が授与された。代表者は満面の笑顔で、山口教授から卒業証書を受け取っていた。卒業式終了後、代表者以外の参加者にも卒業証書を配布して全員で記念写真撮影を行った。



卒業記念撮影

本年度の参加者数は一日コース35名、半日コース(午前)73名、半日コース(午後)38名、合計146名(午前・午後に別テーマを受講した参加者のべで集計すると146名)であり、機械の学校の知名度の上昇に伴い参加者数は年々増加する傾向にある。7回目の開催になる今年の機械の学校は読売新聞や桐生タイムスでも紹介され、参加者数は機械



の学校としては初めて100名を超えた。この参加者数は記念館がほぼ満席になる人数であり、入学式および卒業式は壮観であった。参加者の内訳は群馬県(72名)、栃木県(29名)、埼玉県(4名)、茨城県(2名)、静岡県(2名)、東京都(1名)、岩手県(1名)であった。



機械の学校では、毎年高校生に興味を持ってもらえるように、機械に関する様々なテーマを用意している。特に今年は出展件数も過去最多の17件ということもあり、バリエーション豊かで興味深いテーマがそろった。



例えば「ロボット工房！」では、参加者は最新のLEGOとプログラミングソフトでロボットづくりに挑戦できる。「ロボット工房！」はロボカップジュニアの運営にも携わるロボットの第一人者である山田功教授により、第1回機械の学校から毎年出展されており、例年人気を博している。プログラミングやロボットづくりが初めての人には、分からないことや大変なことが多いが、自分で組み立てたロボットに命を吹き込む瞬間はたまらなく楽しい。今年の参加者も楽しみながらロボットづくりに一生懸命取り組んでいた。



「自動運転自動車の仕組み学習と開発体験」は次世代モビリティ社会実装研究センター副センター長

小木津武樹准教授による出展である。自動運転自動車に関するテーマは第5回機械の学校から出展頂いており、テレビや新聞などのメディアでも注目を集めている次世代モビリティ技術の一端が体験でき、開発中の自動運転自動車に試乗もできるため高校生から人気が高い。今年も、参加者は誰もが事故なく快適に移動できる自動運転自動車の仕組みを学習するとともに、ぶつからない車の開発体験を大いに楽しんでいたようだ。



「マイクロマシンファクトリー」は鈴木孝明教授による出展であり、参加者はナノテクノロジーの結集であるマイクロマシン作製技術の基礎を体験できる。「マイクロマシンファクトリー」は昨年の第6回機械の学校から出展されている。自分で加工した製作物を持ち帰れることもあり大人気のテーマで、今年のパフレットの表紙を飾った。今回の「マイクロマシンファクトリー」では、参加可能人数が昨年の2倍に増枠され、より多くの高校生がクリーンウェアを着用し、クリーンルームに入室して、マイクロメートル精度の最先端加工技術を体験した。



田中勇樹助教による「Wi-Fiマイコン」のプログラミングは今年初めて出展されたテーマであり、IoT技術に必須であるWi-Fi技術について基礎を学ぶことができる。参加者はシンプルなプログラムと無線通信ができるマイコンを使用して、センサーからのデータを受け取ったり、指令を送ってライトを光らせたりし

てWi-Fiについて楽しみながら理解を深めた。参加者に対して行ったアンケートでも、参加者全員から最高評価である「非常に満足」との回答を得ており、参加者が本テーマを受講して大いに満足したことが分かる。

ここでご紹介した4つのテーマ以外も高校生の好奇心を満たせる興味深いテーマがそろっており、各テーマを担当した教員の説明には熱が入っていた。



参加者は皆、楽しんで各テーマの実験に取り組んでいた。各テーマでの体験終了後、参加者に対して行ったアンケート調査結果では、参加者の満足度はどのテーマも軒並み高く、今年の機械の学校でも機械工学に関する研究開発の面白さを高校生に十分伝えることができたと思われる。

今回参加した高校生の中には熱心な機械の学校ファンが存在することを知り驚かされた。「機械の学校の開催を、首を長くして待っていた。参加申し込み開始直後に申し込み、当日が待ち遠しかった!」と熱

弁をふるっていた。ここまで熱烈なファンがいることは機械の学校実施委員会として冥利に尽きる。また、ここまで言われるとさらに楽しませたくなるのも人情というものだろう。来年も海の日に「第8回一日体験機械教室 機械の学校」の開催を予定しており、現在、より多くの高校生に機械工学に関する



研究開発の面白さをより楽しく伝えるために、実施方法について、企業とのコラボレーションを含め様々な検討を行っている。周囲に高校生がいらっしゃる読者の皆様には、機械の学校をご紹介頂ければ幸いです。



重心測定の理論を熱心に指導する教員と一生懸命な参加者



会長 中川 紳 好

(群馬大学大学院理工学府 教授)

konwa@cee.gunma-u.ac.jp

平成30年度「ミキシング技術に関わる 企業開発の最前線」見学・講演会の開催報告

平成30年11月1日に、(株)佐竹化学機械工業攪拌技術研究所(埼玉県戸田市)において、北関東地区化学技術懇話会主催の平成30年度「ミキシング技術に関わる企業開発の最前線」見学・講演会が開催された。講演会では、攪拌技術研究所の概要や研究開発事例に関して(株)佐竹化学機械工業の3名の研究者にご講演頂いた。講演タイトルおよび講演者は下記の通りである。

- ・「攪拌技術研究所全般の紹介と新事業(バイオ事業)」 攪拌技術研究所 所長 加藤好一 氏
- ・「超高精度湿式分級機の開発」 佐藤誠 氏
- ・「サタケにおける攪拌技術」 吾郷健一 氏



講演会での質疑応答の様子

加藤氏、佐藤氏、吾郷氏のご講演では、動物細胞培養装置や産業用iPS細胞分化誘導培養装置、新規開発の単分散性の高い粒子を得るための湿式分級機、および佐竹化学機械工業における各種攪拌技術について、それぞれ開発経緯や開発のカギを握るミキシング技術の詳細を述べられた。講演終了

後の総括討論では活発な質疑応答があった。引き続いて開催された見学会では、隣接する東京工場で生産中の大型攪拌翼、流動状態可視化用大型アクリル槽、講演会で紹介のあった各種攪拌装置の実機および普段見学が困難な設備・施設についての説明があり、参加者から多くの質問が挙げられた。なお参加者数は25名であった。



研究所見学会の様子



参加者の集合写真

会長 山 延 健

(群馬大学大学院理工学府分子科学部門 教授)

yamanobe@gunma-u.ac.jp

第 111 回複合材料懇話会講演会 開催

去る平成 30 年 11 月 30 日（金）に群馬大学理工学部において、第 111 回講演会が開催された。講演会では群馬大学大学院理工学府石飛宏和助教、千葉大学大学院工学研究院桑折道済准教授、相模中央化学研究所高分子化学グループリーダー秋山映一氏から講演を承った。

講演 1

石飛氏は「反応・輸送の高速化を目的としたレドックスフロー電池材料の機能化」という演題で講演された。現在、再生可能エネルギーである太陽光発電は盛んに利用されているが発電の性格上、最大発電量の時間帯と電気使用の最大量の時間帯が異なり電力貯蔵システムの必要性がある。バナジウムレドックスフロー電池（VRFB）はバナジウム電解液



石飛氏の講演風景

をフロー供給する電池であり出力と容量を独立に設計できるという利点がある。これによりエネルギーの長期貯蔵が可能であるため再生可能エネルギーを貯蔵するための蓄電池として期待されている。実用化のためには大電流化、圧力損失の低減、低コスト化が求められている。講演では反応、流動、物質輸送の効率化、カーボン材料への空気酸化による親水性の向上、含酸素官能基量・質量減少と電池内部抵抗の関係について述べられた。また、実験から可視化することの困難な内部抵抗による電圧降下、活物質濃度のシミュレーションについても講演された。講演終了後は活発な情報交換が行われた。

講演 2

桑折氏は「人工メラニン粒子による構造発色の実現と色材応用」という演題で講演された。最初に色素と構造色について色素は光の吸収によって発色し、退色しやすいが、構造色は回折、干渉、散乱によって発色することを説明された。構造色は自然界に多く存在しており、鳥の羽において赤や黄色は色素であり、青や緑は構造色である。桑折氏はドーパミンの重



桑折氏の講演風景

合物であるメラニン粒子を用いて構造色開発が行われた。構造色制御のための要素としては、粒子サイズ、黒色度、屈折率、配列の制御等が重要である。講演ではインクとしての実用化を目指してメラニン粒子やポリスチレン粒子の表面にメラニンコーティングを施したペレットを用いることで背景色に依存しないインクの開発について紹介された。講演終了後は活発な情報交換が行われた。

講演 3

秋山氏は「重縮合ポリウレタンの開発」という演題で講演された。講演に先立ち、秋山氏の所属する相模中央研究所の紹介があった。ポリウレタンはイソシアネートとポリオールとの重付加物であり重合の際に脱離成分が無く、主にポリオールの種類により物性の制御がなされる。用途としてはフォーム、エラストマー、塗料などで車、インテリア、断熱材などに用いられている。イソシアネートの製造には毒性の高いホスゲンが必要でありホスゲンフリーなプロセスが求められている。秋山氏はこの対策として炭酸エステルまたは尿素を利用してアミノ基をカルバメート基またはウレイド基へと変換した後、ポリオールとの重縮合を行うことによってポリウレタンを合成する製造プロセスを提案された。そして、従来の重付加では得られない構造のウレタンを紹介され、提案された製造方法の利点を紹介された。講演終了後は活発な情報交換が行われた。



秋山氏の講演風景

なお、参加人数は41名であった。

(文：群馬大 山延 健)
(事務局：木間富士子、群馬大学理工学部
Tel 0277-30-1335、Fax 0277-30-1335
fkonoma@gunma-u.ac.jp)

北関東産官学研究会情報誌「シーズを見つけよう」原稿執筆要領

北関東産官学研究会「情報誌」の発行にご協力いただき、まことにありがとうございます。本情報誌は北関東地区の企業はじめ、研究機関、大学等に最新かつ有用な情報の提供が目的です。本稿「シーズを見つけよう」は、研究機関や大学等で行われている最新の研究内容をシーズとして、おもに企業の技術者にお知らせするとともに、企業の持つニーズをフィードバックすることにもつながる重要な役割を担っております。

実用化のシーズになりそうな研究のみならず、基礎研究を含んだ幅広い内容を対象としています。テーマはなるべく一つに絞っていただき、わかりやすくご紹介いただければ幸いです。

以下におおよそのガイドラインを示します。

項目

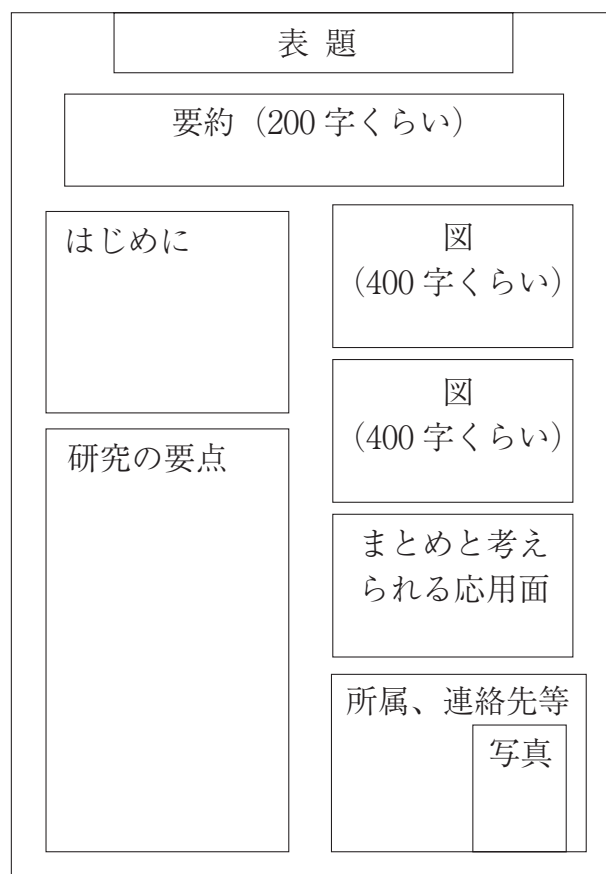
- 1) 題名：堅くなく、一見して親しめるようなもの。
- 2) 名前と連絡方法：氏名、ふりがな、所属、所在地、職名、電話番号、ファックス番号、E-mail アドレス、顔写真（jpg を別ファイルでお願いします）。
- 3) 要約：研究概要、アピール点、応用面等を 200 字くらいで。
- 4) はじめに。
- 5) 研究の要点、実験内容、結果など。
- 6) まとめと考えられる応用面。
- 7) 図表、写真は 2 つくらいに。
- 8) 引用文献は不用。

ご注意いただきたい事項

- 9) 学術書ではありません。読者は第一線の技術者ですが専門外の場合も考え、大学一年生レベルとお考えください。
- 10) camera ready 原稿にさせていただく必要はありません。本文は打ちっぱなしでけっこうです。
- 11) 図表、写真は紙でも結構です。
- 12) カラーはご遠慮ください。

原稿と字数

- 13) 1 ページ 2 段組全部でおよそ 2200 字。うち図が (8 × 8cm とすると) およそ 400 字相当。題目 300 字相当、要約 200 字、著者情報写真含めて 260 字相当で、本文は 1040 字となります (図が一つの場合)。
- 14) 提出は編集委員あてメール添付ファイルでお願いします。
- 15) その他不明な点等は編集委員あて何なりとお尋ねください。



050127 改訂

北関東産官学研究会 技術情報誌「HiKaLo」助成研究紹介 執筆要領（1 種用）

これは1種の執筆要領で、2種については「シーズを見つけよう」の執筆要領を適用する。研究助成は2001年度（平成13年度）にはじめられ、本紹介は本会が助成した研究の成果と内容をひろく市民にわかりやすく、見るべき成果をはっきりと、読み応えあるよう紹介するのが目的である。レイアウトやページ数はおおむねインタビュー形式である「研究紹介」と同じだが、ここではインタビュー形式はとらず、助成を受けた研究者自らにご執筆いただく。

1. 研究者紹介

1 ページ目の「研究者紹介」で、字数は600字前後。略歴、経歴、共同研究に対する考え、研究への思い入れ、行っている研究テーマなど。顔写真を添付。

2. 本文

1) あくまで専門でない読者が対象。市民にわかりやすく、見るべき成果をはっきりと、かつ読み応えあるよう。学会発表ではない。

2) はじめに、「成果の概要」を200～300字程度でつける。
どんな成果があがったかが一読してわかるように。

3) 字数とページ数

4ページとなるようにする。字数等は右表を参照。本文刷りあがりは2段組みとなるが、原稿は任意書式、図、表はキャプションつきで末尾にまとめてもよい。

4) 文体は口語体とする。

5) 読者の理解を助けるように、末尾に専門用語のわかりやすい解説をつけてもよい。

6) 原稿はメール添付ファイルで編集委員に送付。ファイル形式は、doc, xls, jpg, ppt など一般的なものとする。図、表、写真等は紙でもよい。

7) その他不明な点等は各学科編集委員あてお尋ねください。また、文法、かなづかい等は編集委員会でおおはばに修正されることがあることをあらかじめご了承ください。

「助成研究紹介」レイアウト例

pp.1	本文 1000 字	題目・所属 300 字、 研究者紹介 600 字、 顔写真 450 字
pp.2	本文 2350 字	図、表含む
pp.3	本文 2350 字	図、表含む
pp.4	本文 2350 字	図、表含む
合計	本文 8050 字	総 4 ページ

以上 040727 改訂

北関東産官学研究会「HiKaLo」技術情報誌「研究紹介」記事執筆要領

本研究会では、北関東地区の企業をはじめ、研究機関、大学等に、最新かつ有用な情報をお知らせすることを目的の一つとしている。そこで、研究機関や大学等で行われている最新の研究内容をシーズとして、企業の技術者に知っていただくことが本稿の目的である。

本稿ではインタビュー形式をとることとする。編集委員会で指名した大学院生が研究者のもとに伺い、理解した内容をその学生が一般の人にわかりやすく執筆することで、「わかりやすさ」が実現できるだけでなく、研究者の負担を最小限にすることにもつながると考えられる。

研究者用執筆要領

- 1) 大学院生にとっていきなりきばきしたインタビューも難しいと考えられるため、インタビュー前に予備知識となるような参考資料などを渡していただくのが望ましい。
- 2) 読者はあくまでも専門でない技術者です。専門用語の羅列を避け、わかりやすくインタビュアーにお話してください。
- 3) インタビュアーが執筆した最終原稿に目を通して戴き、入稿前のチェックをお願いします。
- 4) 第1ページの「研究者紹介」欄を600字程度でご執筆ください。内容は自由ですが、略歴、経験、共同研究に対する考え方、研究に対する思い入れ、ほかの研究テーマなど、これまでの記事を参考にしてください。顔写真添付を忘れずに。

インタビュアー用執筆要領

- 1) あくまでも専門でない読者を対象とします。
- 2) あらかじめ予備知識を得て、インタビューを円滑に進めるよう努力してください。
- 3) わからない点はあいまいにせず、納得できるまで質問して解決してください。
- 4) 「インタビュアー紹介」を400字前後と顔写真を忘れずに。
- 5) 原稿と字数（おおまかな目安です）
 - ・1ページ2段組2208字（1段23字×48行=1104字、1104字×2段=2208字/頁）が基本。
 - ・第1頁：題目・所属（300字相当）、研究者紹介（600字程度＋顔写真）、および本文
 - ・第2～3頁：本文
 - ・第4頁：インタビュアー紹介（400字程度＋顔写真）
- 6) 原稿はWordで作成し、メール添付ファイル等で編集委員に送付、図、表、写真は紙も可。とくに（顔写真についてはjpgファイル等個別のファイルを別につける。
- 7) ここで例示したインタビューによる方法とは異なった方式、たとえば本情報誌創刊号で試みられているような「研究者との直接対話」、または「研究室の学生へのインタビュー」など、新しいアイデアも歓迎します。
- 8) その他不明な点等は編集委員にご相談ください。

「研究紹介」概略構成

p.1	本文 1000 字	題目・所属 300 字、 研究紹介 600 字、 顔写真
p.2	本文 2208 字	本文と図
p.3	本文 2208 字	本文と図
p.4	本文 1600 字	インタビュアー紹介 400 字、顔写真

以上 2005（平成 17 年）9 月 1 日改訂

かつて、地域の中核的支援機関と呼ばれていた県や政令指定都市と関係が深い産業支援機関は、何処の地域にでもあるが、そもそもが地域の“産業支援”をミッションにしているのだから、産学官連携をうたい文句にしているとしても、それはあくまでも、産業支援のために大学を利用するという趣旨であって、その活動の性格は、複数の性格の異なる者が、対等な立場において関係を構築するという“連携”という本来的な言葉の意味とは異なる場合が多い。しかしながら、北関東産官学研究会は、産業支援をおこなう、という主旨はもちろんありながら、上述のような産業支援機関と異なり、学に対する配慮等もあって、異セクター間で、極めてニュートラルな立ち位置を担保した性格を持っている。こうした組織が成り立つことは日本国内で極めて稀有なことであり、特に群馬大学の関係者はこれに感謝しなければならないと、私自身は思っている。背景には、桐生という町が大学を大事に思ってくれていることがあるのは勿論であるが、この地域の文化的な土壌として“ものづくり”における進取の精神があることも重要な理由

である。それは、サポインやものづくり補助金における採択件数の県別ランキングを見ても明らかである。

一方、今の時代を見れば、加工組み立て型産業そのものがコモディティ化しているなかで、極論すればハードの開発の追求の限界が見えつつあり、産学連携において企業が求めるテーマが、ハードなものからソフトなものに移行しつつあることは否めない。言い換えれば、モノづくりからコトづくりということなのだが、多分、こうした時代の変化にあわせて、地域産業の文化的土壌だけでなく、大学の機能やリソースも変化をしなければならぬのであろう。その昔、地域の繊維産業から群馬大学工学部は生まれ、さらには日本で繊維産業が盛んであったころ、群馬大学工学部に繊維工学科があったことも思い出していただきたい。こうした変化は一過性のものではない。むしろ常に変化し続けるものとして捉えなければいけないものであることは過去の歴史が証明している。今後は、本研究会においては、こうした時代の変化を読み取って先導的な役割を担うことも期待したい。(伊藤正実)

特定非営利活動法人

北関東産官学研究会役員名簿

理事(会長)：*根津紀久雄(特定非営利活動法人 北関東産官学研究会 会長)

理事(副会長)：*鈴木 崇(群馬県立群馬産業技術センター 所長)、*小沼健夫(サンデンホールディングス(株) 環境推進本部 環境開発部)、*志賀聖一(群馬大学大学院理工学府 教授)

理事：石川利一((公財)群馬県産業支援機構 専務理事)、*阿久戸庸夫(株)ミツバ相談役)、大久保明浩(群栄化学工業(株) 開発本部長)、牛山 泉(足利大学 理事長)、鯨澤恭一(関東精機(株) 取締役社長)、三ツ橋隆史(小倉クラッチ(株) 技術本部 張力・産官学担当部長)、辻田雅文(日本コークス工業(株) 栃木工場長)、*黒田正和(群馬大学 名誉教授)、*黒田真一(群馬大学大学院理工学府 教授)、*甲本忠史((一財)地域産学官連携ものづくり研究機構 リサーチフェロー)、小島 昭(特定非営利活動法人 小島昭研究所 理事長)、*渡邊智秀(群馬大学大学院理工学府 教授)、久米原宏之(群馬大学工業会 理事長)、塚越隆史(桐生瓦斯(株) 代表取締役社長)、*鏑木恵介(桐生市産業経済部 部長)、*石原雄二(桐生商工会議所 専務理事)、日野 昇(株)ミツバ 取締役会長)、登坂正一(太陽誘電(株) 代表取締役社長)、岸本一也(株)山田製作所 代表取締役社長)、吉澤愼太郎(吉澤石灰工業(株) 代表取締役社長)、伊藤正実(群馬大学 教授)、石川越夫(群馬大学大学院理工学府 教授)

監事：竹内康雄(竹内税理事務所 所長)、石間経章(群馬大学大学院理工学府 教授)

顧問：関 庸一(群馬大学大学院理工学府 府長)

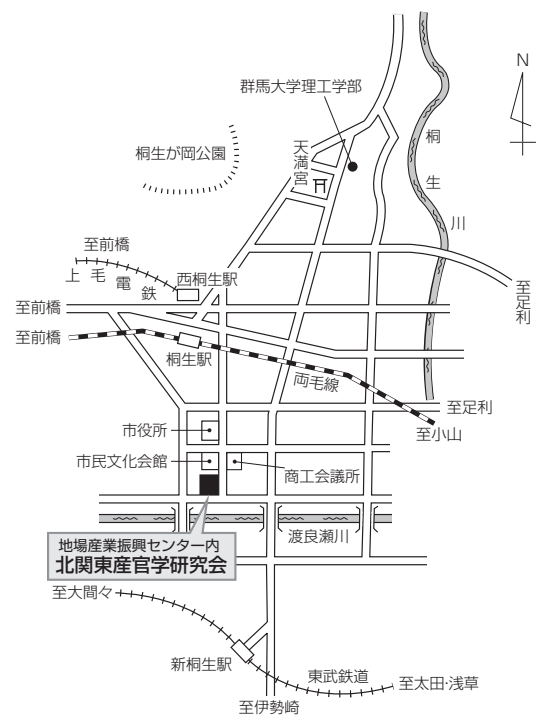
(注)*は常任理事

登録顧問：団長 根津紀久雄

専門部会：群馬地区技術交流研究会(会長 石川越夫)、北関東地区化学技術懇話会(会長 中川紳好)、複合材料懇話会(会長 山延 健)、地中熱利用研究会(会長 根津紀久雄)

HiKaLoニュース編集委員会：委員長 渡邊智秀

HiKaLo技術情報誌編集委員会：委員長 石間経章、委員(高橋佳孝、高橋 亮、横内寛文、野田玲治、伊藤正実、菅野研一郎、渡邊智秀、松岡昭男、松浦 勉、志賀聖一、根津紀久雄、萩原三男)、他連絡委員数名



HiKaLo 技術情報誌

第67号 Vol.18, No.4

2019年3月28日 発行

編集・発行：北関東産官学研究会 編集委員会

《お問い合わせ先》 山藤まり子

〒376-0024 桐生市織姫町2-5

Tel 0277-46-1060

Fax 0277-46-1062

印刷：株式会社 上昌



群馬県繊維工業試験場

※HiKaLoとはNPO法人北関東産官学研究会の英訳
Highland Kanto Liaison Organizationの頭文字
から名付けられています。