

Highland Kanto Liaison Organization

# HiKaLo

## 技術情報誌

- シーズを見つけよう
- 地域連携プロジェクト
- 助成研究紹介
- 企業アピール

**第74号**  
Vol.20, No.3  
**2020.12.24**

令和2年12月24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	今こそ産官学連携	1
	群馬大学大学院理工学府 評議員・産学連携部門部門長	石間経章
● 本会の事業報告		
● 第7回イブニングサロン開催報告		2
	NPO法人北関東産官学研究会 会長	根津紀久雄
● シーズを見つけよう		
● 自由外出マスクの開発		5
	群馬大学大学院理工学府 知能機械創製部門	藤井雄作, 田北啓洋, 橋本誠司
● エージェントベース統合交通流シミュレーション環境の開発		6
	群馬大学大学院理工学府 電子情報部門 准教授	安藤崇央
● 熟練技術者の「知識・経験・直感」を駆使したアナログ集積回路の設計		7
	群馬大学大学院理工学府 電子情報部門 准教授	高井伸和
● 地域連携プロジェクト		
● 「次世代モビリティの導入による持続可能な地方都市モデルの構築」プロジェクト (DESIGN-iプロジェクト) について		8
	群馬大学大学院理工学府	板橋英之
	群馬大学次世代モビリティ社会実装研究センター	太田直哉, 天谷賢児, 金井昌信
	群馬大学社会情報学部	小竹裕人
	東京大学生産技術研究所	久保 登
	2015年からの生活交通をつくる会	佐羽宏之
	(株)桐生再生	登丸貴之
	桐生市共創企画部企画課	金子秀明
● 第9回一日体験機械教室「機械の学校オンライン」に全国から参加者		11
	幹事	荒木幹也
● 助成研究の紹介		
● キノキトサンの分子量制御における機能性付与及び繊維加工剤の開発		13
	日本化薬フードテクノ株式会社	川野和男
	群馬県繊維工業試験場	寺島和希
	群馬県立群馬産業技術センター	近藤康人
● 常温常圧で湿潤バイオマスから発電可能な装置の開発		17
	有限会社サンフィールド	宮崎精一
	群馬大学大学院理工学府	渡邊智秀
● 企業アピール		
● サンデン・リテールシステム株式会社	ニューノーマルな時代に適した新製品	19
● 株式会社ココオ	コア技術を重層的に活かし事業を拡大、「新しい価値」を生み出し続けます	21
	株式会社ココオ 取締役・執行役員専務	深川浩一
● 専門部会報告		
● 技術交流研究会	会長 松浦 勉	24
● 地中熱利用研究会	会長 根津紀久雄	25
● 執筆要領		26
● 編集後記		28
● 役員名簿		28



## 今こそ産官学連携

群馬大学大学院理工学府 評議員・産学連携部門部門長 石間 経章

2020年は華やかな年となる予定であったものの、新型コロナウイルス（この文字列を見るだけで気分が悪くなる人もいるかと思いますが）の影響により、暗澹たる状態の年となってしまいました。このような状況において、会員の皆様の活動も多くの制限がある状況と拝察いたします。感染防止と経済活動の両立は相反する項目も多く、いまだに明確な未来地図を描くことができない状況でしょうか。しかしながら、ここ数か月でいろいろなことを急速に変化させながら、新しい試みが増えていると感じます。Withコロナ、Afterコロナなどという言葉もあります。多くの人たちが、現状を打開しようと新しい試みをしている状況です。

2020年11月27日、文部科学省の萩生田光一大臣が、緊急事態宣言が仮に出されても大学入学共通テスト（1月16日、17日実施予定）は実施を考えていること、小中高校の全国一斉臨時休校の実施は考えないことなどを表明いたしました。このことから想像するに、現在は感染対策は十分に行っていることを前提として、小中学校は以前の生活に近い状態のようです。一方で、大学では本年度の対面講義は中止となりました。ただし、緊急事態宣言が解除されたあとに、卒業研究、修士研究そして学部生の一部の実験、実習（実技科目）については感染対策（一回の受講者数減を含む）を行いながら実施できることとなりました。群馬大学では、新年度が始まるにあたり、対面講義の代替となる方式としてZoomを用いた遠隔講義が実施されました。短期間でのシステムの導入と構築だけでなく、教員も遠隔講義への対応をごく短時間で行うこととなりました。遠隔講義に対する評価は別として、この短時間で特に前期は評価方法も含めて昨年度までと大きく異なる方法で講義が実施できたことは、多くの人たちの努力の賜物です。一方で、学生の身体的、精神的な健康の確保、遠隔講義ではできない体験やグループワークなど、問題は山積しています。個人的には遠隔講義が進みすぎると、キャンパスの存在意義ひいては大学の存在意義が揺らぐ可能性があると思っています。来年度になり、一気に元に戻ることは考えにくいのが現状であり、遠隔式のメリット、対面式のメリットなどを今一度整理して新しい方式が生み出せるといいと考えています。ここまで、

大学での取り組みを紹介いたしましたが、「人と人との接触を極力減らしながら活動を行う」という観点では、産官学すべてで共通と考えています。

群馬大学では、産学連携について積極的な活動を行っていることは、以前も書かせていただきました。ただし、正直なところ以前執筆した時には深刻な状況がずっと続くとは思っていなかったのではないかと自戒しております。私は、振り返るに産学連携=共同研究と短絡的にとらえていたように思います。共同研究は、きちんとした手順を踏み、発生する費用を企業にご負担いただき、大学教員が研究を行うことで成り立っていました。このことは、悪い言葉でいうと「金の切れ目が縁の切れ目」となるのではないかとふと思いました。ここ10年ほどでようやく構築してきた産学官の連携を失わないための新しい方策も必要だと思います。ここで、北関東産官学研究会のHP (<http://www.hikalo.jp/>) を見ますと、「北関東地域で、社会の変化に適合した、あるいは時代を先導する産業をつくり、将来に向けてさらなる発展を目指すには、その背景に豊富な科学的知識をもち、人材を供給する大学と産業界との間に、緊密な交流の場があることが欠かせません。」と書かれています。交流には、人的交流、知的交流、情報の交流など様々な形態が考えられます。私自身、産学連携と共同研究を同義とらえていた考えを捨てて、数多くの交流について考えていきたいと思っています。

たとえば、サロンのようなお金や利害が発生しないゆるやかな交流をより活発化させるのはいかがでしょうか。各事業所での感染症対策と現状の働き方の共有などでも構いません。いろいろな情報を共有して新しい何かを創出し、将来的には大きな成果に発展するよう、まずは入口のハードルを下げて、わいわいと他愛ない話をするなどの活動もやってみたいと思っています。世知辛い世の中です。大学もお金を自前で稼ぐように言われていますが、お金に換えられないなんらかの協力の形を模索するのにいい時代なのかもしれません。引き続き、北関東産官学研究会とその会員の皆様および群馬大学の発展のために産官学連携へのご理解とご協力をいただきたく思います。

## 第7回イブニングサロン開催報告

北関東産官学研究会 会長 根津 紀久雄

首都圏北部イブニングサロン(ぐんま版第7回)を、令和2年10月23日(金)に桐生市市民文化会館国際会議室で開催しました。これは前年度事業として令和2年3月に計画していたものですが、新型コロナウイルス感染症の広がりにより延期を余儀なくされていました。第2波の感染症が低めに安定してきた様子を見るにつけ、また諸団体事業を公開実施する情勢になりつつあったので、開催に踏み切った次第です。その中にはステイホームで人と人との交流があまりに少なくなっている状態に違和感を抱いた筆者の想いもありました。感染に対する十分な配慮を払うこと(入室定員の半数化、マスク着用、入り口での手指消毒液の設置、体温計によるチェックなど)を条件に開設することに決定しました。結果として1か月以上経過しても体調異常を訴える参加者が出なかったことに安堵しているのが現状です。



写真1 会場風景

今回のサロンの内容ですが、異業種に属する3社に話題提供をしていただきました。一番目は(株)ワータックス様ですが、初めに安社長から会社概要について説明がありました。

1998年創業の若い会社ですが、初期製品としてはトラックがバックする時に後ろが見えるバックカメラ製品をトラック協会に提案して約20万台を販売しています。ドライブレコーダー製品販売は2010年代に始めましたが、一般ユーザー向け販売台



写真2 安社長の講演

数は飛躍的に伸び続けています。また各自動車メーカー及びディーラー向けのアフターパーツ部品としても



写真3 相澤相談役の講演

販売しています。それら以外にデジタルタコグラフや浴室テレビを生産販売している以外に太陽光発電所も運営しています。次いで、相澤相談役よりドライブレコーダーDVR-360HGについての詳細な製品紹介がありました。

この特徴はフォーマットフリータイプの超広角視野カメラ+リアカメラで全方位録画記録可能であることです。ハードウェアの詳細は配布したパワーポイント資料にありますので省略しますが、主な特徴として、3.0インチ液晶タッチパネルによって各種設定や映像記録を確認可能であること、フロントカメラは300万画素でリアカメラは100万画素であること、フォーマットフリーであること、スーパーキャパシターを用いていること、白とびや黒つぶれ低減で自然な映像を実現していること、駐車監視録画が可能なこと、300MHz



写真4 全方位録画記録のうちマルチウィンドモード



写真5 外観デザイン

～710MHzスマートキーを用いて地デジノイズ対応となっていること、GPS ブラケットを内蔵していることなどがあります。現在12月下旬に出荷開始に向けて取り組んでいます。

二番目にイズハラ産業(株)様の赤石社長から、会社の概要および企業としてのあり方を「地域との共生・未来の企業へ」として、「環境」、「信頼」および「育成」に注力して社会貢献活動を進めることを説明されました。次いで会社の持つ特許技術、具体的には製織の段階でフリル布とベース布を同時に織り上げる技術、異なるデザインを表裏同時に織り上げる技術、伸縮性のある糸でパイルを表現する技術などの特許を駆使して、フリル織スカート・ワンピース、リバー織コースター、ウェーブ織ハンカチなどなどの製品をデザインから縫製までの一貫生産で行っています。また、新型コロナウイルス感染症のパンデミックが騒がれるようになる5年前に「ふわっふわ美マスク」を市場に提供していました。



写真6 赤石社長の講演



写真7 フリル織スカート

**ふわっふわ 美マスク** の快適ポイント

メガネがくもりにくい



厚手で顔にフィットするのに息が苦しくない



太目の紐で耳が痛くならない



写真8 美マスク

新型コロナウイルスが世間を騒がすようになってシルクと銅の融合を図って世界初の細菌・ウイルス99%除去の超抗菌性マスクを開発しました。これは6重組織の一体織で内側に抗菌性のある銅撚糸を織り込み、さらに表面にシルクプロテインを加工しています。

**世界初** 99% 除去 **超抗菌性**

口臭も気にならない  
防臭・防菌

美肌効果

UV

殺菌・除菌効果 99%

シルクと銅撚糸のチカラ

花粉ガード

ウイルスガード

ハウスダスト 黄砂ガード

うるおい 吸湿保湿 CO2・PM2.5

子供にもやさしく安心安全

花柄ガード

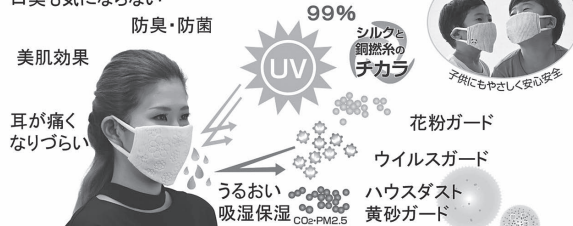


写真9 超抗菌性マスク

以上のように、常に新しい発想とオリジナリティを發揮し、繊維ファッションのさらなる可能性を切り開いていく企業を目指す所存とのことです。

三番目に(株)ベジタル様の宮川代表取締役から、2011年起業を志し副業でイベント出展型スープ専門店「空島キッチン」をスタートし、2015年にマタニティスープを開発し、株式会社ベジタルを創業されたことのお話がありました。



写真10 宮川代表取締役の講演

その基本にある考え方は、豊かな食卓は人生を豊かにするものであり、豊かな食卓とは食事と空間とコミュニケーションとで構成されるものであります。食卓を囲む楽しい語らいの中でいのちのつながりや感謝の心が育まれ、生きがいのある豊かな人生が開かれると考えています。スープから始まる豊かな食卓で食べることの喜び、生きることの幸せを分かち合い、あらゆる場所でたくさんの笑顔が咲き続けることを願って事業に取り組んでいます。まず野外イベント出展型スープ専門店「空島キッチン」では、野菜たっぷりのスープ(ミネストローネ)が



写真11 イベント出展型スープ専門店

看板メニューで、野菜とお米の甘みを生かしたマイルドな味わいです。

次にマタニティスープですが、妊娠中の食事管理は難しいので、体力的・精神的・時間的に妊娠女性をサポートするスープを開発しました。手軽で美味しいスープをお母さんとお腹の赤ちゃんに届けることを考えた結果です。

**商品紹介：マタニティスープ**

○コンセプトは…  
**『おなかの中からの食育』**

○3つの視点から開発  
**妊娠中の食生活調査  
女性3070人**

管理栄養士 産科婦人科館出張  
**宇野薫 先生 佐藤病院**



写真12 マタニティスープ

さらにその発展形として災害時などに備える次世代備蓄食としてライフスープを、単に空腹を満たせばいいという段階から「栄養を管理できる備蓄」を必須条件として開発しました。その特徴としては、①健康維持に不可欠な1日分のビタミン・ミネラルを配合した栄養バランス、②子供たちの安全と健康を考えアレルゲン特定原材料28品目不使用かつ5大添加物不使用の安心・安全、③要配慮者にとっての飲みやすさ、④簡単調理、⑤コンパクトで長期保存可能、の5項目を備えています。

これは日本の災害避難所のみならず海外にも輸出しています。

**商品紹介：備蓄用栄養補給「ライフスープ」**



- ・粉末スープタイプの栄養機能食品
- ・アレルゲン特定原材料等 28品目 不使用
- ・省スペース、軽量で 5年間長期保存可能
- ・産官学連携による商品開発



写真13 ライフスープ

本文章をまとめている筆者は加齢に伴って耳が遠くなりつつあり、聞き取れない部分等はパワーポイント資料やホームページから付け足しています。したがって必ずしも正鵠を射ていない表現があるかも知れません。講演をいただいた皆様にはご迷惑をかけているかも知れませんが、ご寛容をいただきたくお願いいた

します。

ここで話題を変えて、イブニングサロンの創設者である山形大学大学院(当時)の野長瀬裕二教授が埼玉大学在任中に「新都心イブニングサロン」という産学官連携を視野に入れた異業種交流に2004年から取り組まれていました。その後イブニングサロンのネットワークは東北地方でも4地域に広がっていました。意欲ある企業経営者、大学等の教員、行政機関などとのネットワークが広域に形成されることを目指した、非常に稀有な成功している異業種交流の仕組みであります。野長瀬教授とともに2002年に経済産業省の産業クラスター計画に参画して首都圏北部地域産業活性化推進ネットワークを構築した関係から、首都圏北部地域(茨城県、栃木県及び群馬県)にも同様なサロンを構築しようと検討を重ねてきた結果として第1回を桐生地域で開催することになりました。その時には野長瀬教授をお呼びして「新都心イブニングサロンの立ち上げから現在に至るまで～意欲的企業に有益なイノベーターネットワークの在り方～」という演題で話題提供をしていただきました。先生は筆者の及びもつかないほどの現場主義で数多くの企業訪問を繰り返されていたので、イノベーションを誘発するような人材のネットワークをお持ちでした。ところが筆者は机の前に座っているだけで現場の知識や人的交流術に不足がありました。

そのような状況下でイブニングサロンを異業種交流と情報交換の場として、現在までに17社ほどの企業様に話題の提供をしていただきました。少しアルコールが入るようになりリラックスした状態で楽しく人と人との会話を通じて意見交換が行われるような場の設定を心がけてきました。しかし今回は新型コロナウイルス感染症が心配なために、テーブルを囲んでの飲食の場を設定することはしませんでした。したがって名刺交換には積極的に対応していただきましたが、時間をかけての話し合いは見られなかったようです。これは次回の実施に向けての大きな改善点であります。また異業種交流会とは言え、産業分類上の異業種にとらわれるよりも産業分類上は同一分野であっても主力製品が異なっていれば良いのではないかと考えています。その方が製品あるいは製造工程にイノベーションを巻き起こす可能性が大きいと思われるからです。以上2点を改善点として次回を計画いたしますので、会員の皆様には積極的にご活用いただけますようお願い申し上げます。

## 自由外出マスクの開発

群馬大学大学院理工学府 知能機械創製部門 藤井 雄作, 田北 啓洋, 橋本 誠司

ウイルスの侵入、漏洩をほぼ完全に遮蔽でき、既存の技術で製作可能なマスク「自由外出マスク」を提案する。これが開発され、全国民に配布されれば、ロックダウンは不要となる。「自由外出マスク装着者」は、抗体保有者と同様に、マスク装着者がウイルスに感染することもなければ、他者にウイルスを感染させることもない。感染拡大時には、「自由外出マスク」を全国民一斉装着すれば、簡単・確実に感染収束となる。

### はじめに

現在、コロナ感染症(COVID-19)により、世界全体が、「新しい生活様式」と「ロックダウン(=外出自粛、営業自粛を含む、行動規制、経済規制)」を併用した対策を取っているが、突然変異を繰り返すコロナウイルス(SARS-CoV2)に対するワクチン、治療法の迅速な開発・普及の目途が立たない中、ロックダウン断続状態から脱却する目途は立っていない。

「自由外出マスク」を各国民に一人一台ずつ配布することは、いつでも、簡単・確実に感染を収束させる「決め手」を持つことを意味する。また、最悪な感染拡大状況下でも、「自由外出マスク」を着用さえすれば、外出は自由になるので、あらゆる業種において、各事業者は、「状況により、自由外出マスク着用義務付けが有り得る」ことを想定し、対策を用意しておけば、事業の停止をする必要は無くなる。東京オリンピックも、大学入試共通テストも、確実に実施することが保証される。

### 研究の要点

図1に「自由外出マスク」の試作4号機の外観写真と、清浄化された空気の流れの仕組みを示す。本発明に基づく試作4号機の特長は、以下の3点である。

[1]ポンプによる強制給気により、流れ抵抗が非常に大きな高性能フィルタを挿入できる。ウイルス死滅装置(紫外線照射器、プラズマクラスター発生器など)、温湿度調整装置を給気側・排気側に挿入することも可能である。試作機では、不織布フィルタ(HEPA H13規格、0.3 $\mu$ mまでの粒子を99.97%吸着)を給気側と排気側に使用。米国労働安全衛生研究所(NIOSH)による微粒子用マスクの規格の最高ランクと同等の性能を有している。

[2]ヘルメット内を、僅かな陽圧に制御することにより、首のシール部からの外気進入を完全遮断でき、ウイルスの侵入はほぼ完全に遮蔽できる。ウイルスの外部漏洩は、首シール部の気密程度に依存する。

[3]一定流量に制御された吸気により、フード内に、常に新鮮な空気の流れを作る。これにより、肺へ余分な負荷を加えることなく、新鮮な空気を呼吸できる。「通常形式マスク」着用時のような息苦しさがない状態となる。

これらの特徴により、自由外出マスク着用者は、ウイルスに感染することも、他者にウイルスを感染させることもない、抗体保持者と同等になると考えられる。

### 参考文献

(1) Y.Fujii, A.Takita and S.Hashimoto, "A Helmet Type Mask "Distancing-Free Mask": An Engineering Solution that Eliminates the Lockdown", Journal of Mechanical and Electrical Intelligent System, Vol.3, No.3, pp.1-7, 2020. [http://jmeis.e-jikei.org/issue/archives/vol03\\_no03/F001/Camera\\_ready\\_manuscript\\_JMEIS\\_F001\\_535362\\_final.pdf](http://jmeis.e-jikei.org/issue/archives/vol03_no03/F001/Camera_ready_manuscript_JMEIS_F001_535362_final.pdf)

(2) 藤井雄作, "新型コロナウイルスとの共存に向けて", 社会安全とプライバシー, Vol.4, No.1, pp.1-5, 2020. [http://jjssp.e-jikei.org/ARCHIVES/vol04no01/JpnJSSP\\_vol04\\_no01\\_p01.pdf](http://jjssp.e-jikei.org/ARCHIVES/vol04no01/JpnJSSP_vol04_no01_p01.pdf)

(3) 藤井雄作, 田北啓洋, 橋本誠司, "ウイルスをほぼ完全に遮蔽できるマスクの開発、および、ロックダウンを不要化する社会基盤の提案", 社会安全とプライバシー, Vol.4, No.1, pp.6-10, 2020.

[http://jjssp.e-jikei.org/ARCHIVES/vol04no01/JpnJSSP\\_vol04\\_no01\\_p06.pdf](http://jjssp.e-jikei.org/ARCHIVES/vol04no01/JpnJSSP_vol04_no01_p06.pdf)

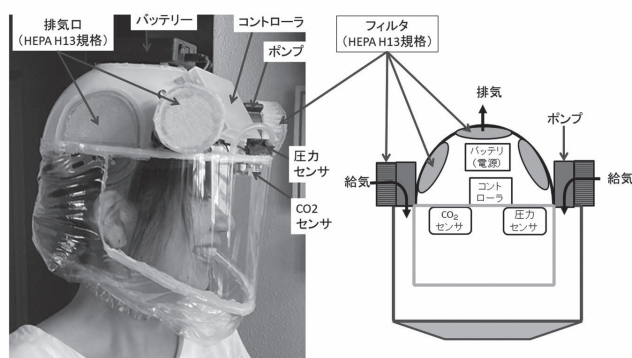


図1 自由外出マスクの試作4号機

### <所属、連絡先>藤井 雄作 (ふじい ゆうさく)

群馬大学大学院理工学府  
知能機械創製部門 教授

〒 376-8515  
群馬県桐生市天神町 1-5-1  
TEL : 0277-30-1756  
E-mail :  
fujii@gunma-u.ac.jp



# エージェントベース統合交通流シミュレーション環境の開発

群馬大学大学院理工学府 電子情報部門 安藤 崇央

高度道路交通システム（ITS）のサービスが社会に与える影響を確認することは重要であり、一般に交通流シミュレータを用いた検証が行われている。シミュレーションを用いた検証では、一般的にシステムの挙動を再現するモデルを作成する作業が必要となる。モデルを作成せずともITSの実装自体をシミュレータと接続できれば、シミュレーションの実施コストを下げられると考え、これを可能とする交通流シミュレーション環境の開発に取り組んでいる。本稿では開発中の交通流シミュレーション環境について紹介する。

## はじめに

交通流シミュレータを用いて高度道路交通システム（ITS, Intelligent Transport Systems）が意図通りの利便性を確保できるかなど、その効果・影響を確認する場合、シミュレーション実施用に道路ネットワークや車両のモデル、シミュレータ上で動作するITSの挙動を模したモデルの作成が必要となる。ITSの機能の調整・追加毎にシミュレーションでの確認を実施しようとする、そのたびにITSのモデルを更新しなければならない。そこで、シミュレーションの実施にITSの実装自体をそのまま利用できれば、シミュレーション実施前の準備にかかるコストを抑えられ、機能の調整や追加ごとにシミュレーションを実施することも現実的になると考え、ITS実装と交通流シミュレータを接続する環境の開発をおこなっている。この開発中のシミュレーション環境をエージェントベース統合交通流シミュレーション環境と呼ぶ。

情報を生成することができる。2つ目は、シミュレータ上のデータからITS実装が生成した推薦情報を、シミュレータ上の移動体へ提供する役割である。これにより、シミュレータ上の移動体は、ITSサービスからの情報を基に目的地や移動経路の変更をシミュレーション実施中に動的に行うことが可能となっている。

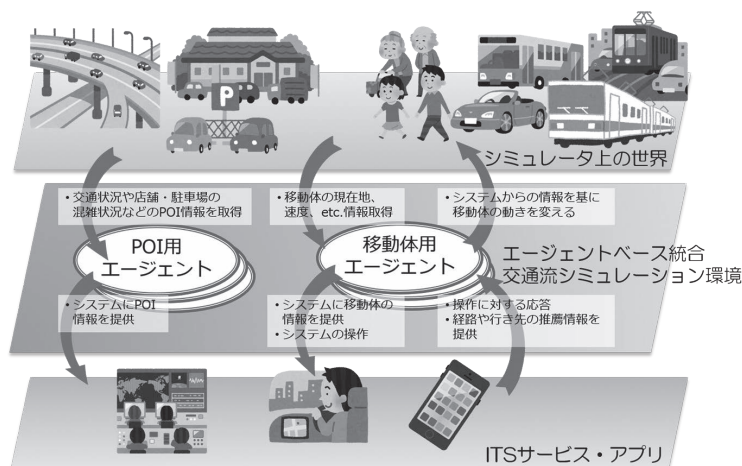


図 1 エージェントベース統合交通流シミュレーション環境のイメージ図

## 研究の要点

エージェントベース統合シミュレーション環境について、そのイメージ図を図1に示す。本環境の最大の特徴は、交通流シミュレータとITS実装とをエージェントと呼ぶ仲介役を通して接続する機能を持つことである。ITS実装自体が交通流シミュレータと接続可能であれば、実装と同じ挙動をするモデルを作成するという二度手間を省くことができ、シミュレーション実施のハードルが下がる。

次に、接続の仲介役を担うエージェントの役割について述べる。このエージェントは大きく分けて2つの役割を持つ。1つ目は、交通流シミュレータ上の車両オブジェクトからその現在地や速度などの情報や、シミュレータ上の世界の駐車場などのPOI(Point of Interest)から混雑状況等の情報を、接続されたITS実装へと提供する役割である。これにより、ITS実装は現実世界からのデータとしてシミュレータ上のデータを受け取り、現実の世界への反応と同様に、カーナビゲーションシステムであれば推薦経路などの

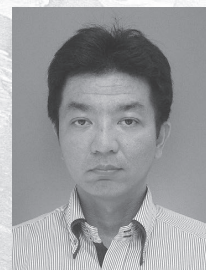
## 考えられる応用

本シミュレーション環境の応用として、複数のITSサービスを同時に本環境に接続し、それぞれのITSサービスが与える影響やその干渉状況を確認することなどが考えられる。同じサービスのバージョン違いのシステムが共存した環境や、さまざまなITSが混在する状況を模したシミュレーションを行うことで、より現実に近いシミュレーションが可能となると考える。

<所属、連絡先> 安藤 崇央 (あんどうたかひろ)

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/FAX : 0277-30-1846  
E-mail :  
ando.takahiro@gunma-u.ac.jp





# 熟練技術者の「知識・経験・直感」を駆使したアナログ集積回路の設計

群馬大学大学院理工学府 電子情報部門 高井 伸和

集積回路は全ての電子機器に搭載されており、我々の生活を支える重要な技術である。集積回路には外界の情報（アナログ信号）を電子機器に取り込むためになくてはならないアナログ集積回路という重要な回路がある。このアナログ集積回路は、熟練技術者が多くの時間をかけて「知識・経験・直感」を駆使しながら設計されている。当研究室では、長年のアナログ集積回路設計のノウハウを計算機に学習させることを目指している。

## はじめに

現在の社会を支える電子機器では、性能はアナログ回路が、機能はデジタル回路が決定している。デジタル回路設計ではEDAの自動化技術が飛躍的な進歩を遂げているのに対し、アナログ回路設計は高速な回路シミュレータはあるが自動化には至っていない。そのため、性能を決定するアナログ回路の効率的な設計が今後期待されている。

## 研究の要点、実験内容、結果など

集積回路は図に示す流れで設計する。研究室での長年のアナログ回路設計の経験を生かし、設計フローの①→②→③の自動化に成功した。熟練設計者は回路仕様が与えられると、経験や直感により必要な回路構造を選択できる(①→②)。当研究室ではこの熟練設計者でしか成し得なかった直感での回路選択を深層学習で学習することに成功した。提案手法はデータベースに登録された48の回路構造から仕様に応じた適切な回路を選択できる。決定された回路構造に対する素子値の決定(③)は種々の手法が提案され商用CADでも実現されているが、多くの要求仕様に対しては計算が収束しない問題がある。当研究室ではこの問題に対し、遺伝的アルゴリズムと数式ベースを組み合わせた手法、深層学習を用いる手法(特許申請)、強化学習の一つであるQ学習を用いる手法(特許申請)を用い、13の要求仕様に対する回路素子の決定に成功した。13もの要求仕様を同時に満たす回路パラメータ最適化は CADENCE(世界最大のアメリカの CAD ベンダ)やジータット(国内 CAD ベンダ)など商用ソフトや論文でも実例がない。③で要求仕様を満たせない場合、②の回路構造の選択に戻る場合や②'の新規回路構造を創造する。従来手法の回路構造の自動合成(②')では、探索空間が広大となることによる収束問題が起こる。研究室では、ブロックレベルでの自動合成、抽象レベルを上げた単一機能を持つセル(バイアス回路、差動増幅回路、ソース接地増幅回路など)による自動合成を、遺伝的アルゴリズム、ゲーム木アルゴリズム、Q学習を用いて実現する手法の確立に成功した。

## まとめと考えられる応用面

人工知能アルゴリズムを用いてアナログ集積回路設計の自動化を実現した。応用面としては、DC-DC電源の制御回路の自動設計、信号処理用フィルタの自動設計などが考えられる。

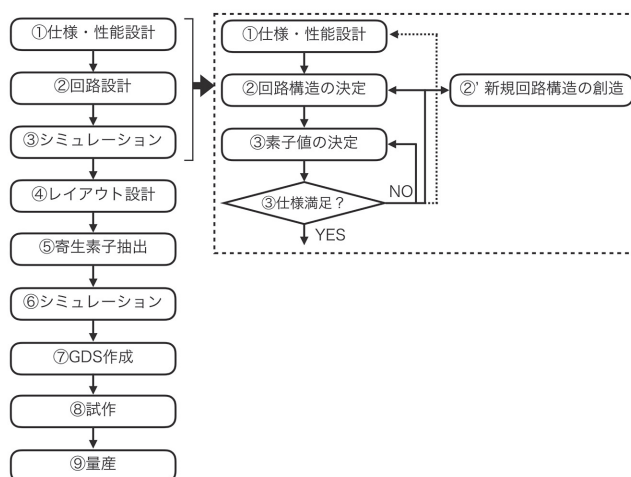


図 アナログ集積回路の設計フロー

- ①: 製品に応じて回路に求められる性能を決定
- ②: 回路に求められる性能を満たす回路を選択・決定
- ③: 選択した回路のパラメータが仕様を満たすようにシミュレーションで決定
- ②': 選択した回路が仕様を満たさない場合、②に戻るか、新たな回路を創造
- ④: シミュレーションで性能を満たせることを確認したら IC チップを作るために回路をレイアウト
- ⑤: レイアウトした回路から寄生素子抽出
- ⑥: シミュレーションで最終的な動作を確認
- ⑦: 実際に IC チップを作成するためのデータへ変換
- ⑧: 少量ロットで試作、動作確認
- ⑨: 大量生産

### <所属、連絡先> 高井 伸和 (たかいのぶかず)

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 : 0277-30-1665  
E-mail :  
takai@gunma-u.ac.jp



# 「次世代モビリティの導入による持続可能な地方都市モデルの構築」プロジェクト (DESIGN-i プロジェクト) について

群馬大学大学院理工学府 板橋英之  
群馬大学次世代モビリティ社会実装研究センター 太田直哉, 天谷賢児, 金井昌信  
群馬大学社会情報学部 小竹裕人  
東京大学生産技術研究所 久保 登  
2015年からの生活交通をつくる会 佐羽宏之  
(株)桐生再生 登丸貴之  
桐生市共創企画部企画課 金子秀明

## 1. はじめに

本年7月に文部科学省イノベーションシステム整備事業・科学技術イノベーションによる地域社会課題解決(以下 DESIGN-i と記述する)に、桐生市と群馬大学が共同で応募していた「次世代モビリティの導入による持続可能な地方都市モデルの構築」(統括プランナー:板橋英之)が採択されました。この事業は、地域が抱える課題を、科学技術イノベーションで解決しようとする試みに文部科学省が支援を行うものです。

現在、桐生市だけでなく多くの地方都市では高齢化が進み、労働人口の減少などに伴う地域経済の低迷から自治体財政も悪化しています。これに伴い地域

コミュニティの疲弊なども顕著になっています。また、マイカーの普及によってバスなどの公共交通の利用者が減り、公共交通維持のための自治体の財政負担も大きくなっています。その結果、高齢者の暮らしの足となる交通手段はますます減少する傾向にあります。一方で、高齢ドライバー事故や免許返納問題がクローズアップされていますが、公共交通が減少した地域ではマイカーを手放せないという現状があります。このような地域課題は今後もますます深刻になってゆくと考えられます。本事業は、様々な次世代モビリティ技術を地域導入することによって、このような大きな地域課題の解決の糸口を見つけてゆこうとするものです。



低速電動バス  
(皆で楽しくお出かけ)



ムービングチェア  
(バス停まで自動運転)



ナローモビリティ  
(狭い道も安全に)

図1 DESIGN-i で用いる次世代モビリティ

## 2. 次世代モビリティを使った地域課題解決

群馬大学大学院理工学府と北関東産官学研究会は、2008年に公募された科学技術振興機構・社会技術研究開発センターの「地域に根ざした脱温暖化・環境共生社会」研究開発領域の中で「地域力による脱温暖化と未来の街-桐生」（プロジェクト代表：宝田恭之群馬大学名誉教授）というプロジェクトを実施しました。このプロジェクトは、地域にある観光資源や自然資源を活用して、低炭素型の地域を構築しようとするものでした。この研究開発領域の中で開発されたものが低速電動バス(eCOM-8)です。群馬県桐生市では、この低速電動バスにMAYUという愛用が付けられて利用されています。このような低速電動バスも次世代モビリティの一つとして様々な地域に普及が進んでいます。

上記のDESIGN-iでは、このような次世代モビリティを活用して地域の課題である高齢者の暮らしの足を確保してゆくことを研究してゆきます。次世代モビリティとしては、低速電動バス以外にも別の次世代モビリティも導入することを考えています(図1)。その一つが、ナローモビリティと呼ばれる超小型電気自動車です。ナローモビリティは幅が狭いのが特徴で、狭い道でも運転しやすく、走行インフラ・駐車スペースや、消費エネルギー、事故の加害性低減などにも有利であるなど地域内限定の乗り物として普及が期待されています。さらに、自分で運転することが難しくバス停までの移動が大変な高齢者には、自動運転のセニアカーのような乗り物(ムービングチェア)といったものも導入されるでしょう。これらの技術に関しては、2018年に設置された群馬大学次世代モビリティ社会実装研究センター(CRANTS)で技術的な研究開発が進められています。DESIGN-iではCRANTSと連携してこれらの次世代モビリティを利用し、地域課題解決のための様々な試験研究を進めることにしています。

このような新しい乗り物が地域に導入されることで、暮らしの足が確保できて、外出や社会参加が可能になることが期待できます。現在はマイカーの運転ができなくなると同時に、外出のための移動手段を失ってしまうことになり、その結果、家の中に閉じこもりがちになることで、QOLが低下してしまうということが言われています。マイカーを手放しても何らかの形で外出ができ、お店の人や近所の人たちと楽しい会話ができるような仕組みが構築されることで、健康維持だけでなく地域コミュニティの活性化も期待することができます。

しかしながら、このような地域課題は様々な次世代モビリティを導入するだけでは解決することができ

ません。例えば、新しいモビリティと従来の自動車が同じ道路空間を共有する場合の安全性の確保や、様々な法律的な問題の解決などが必要です。また、どのように経済的な自立性を確保するかや、地域にどのようにして運行主体をつくってゆくかなども大きな課題です。つまり、技術的な研究以外に社会課題も同時に解決してゆく必要があるのです。そのためにDESIGN-iでは図2のような4つのチームを作り、様々な角度から課題解決に取り組みます。それぞれのチームリーダーは、実際に地域で課題に取り組んできたプレイヤーです。統括プランナーのもとで各チームリーダーが連携し、桐生市や地域自治体と組んで事業を進めてゆきます。

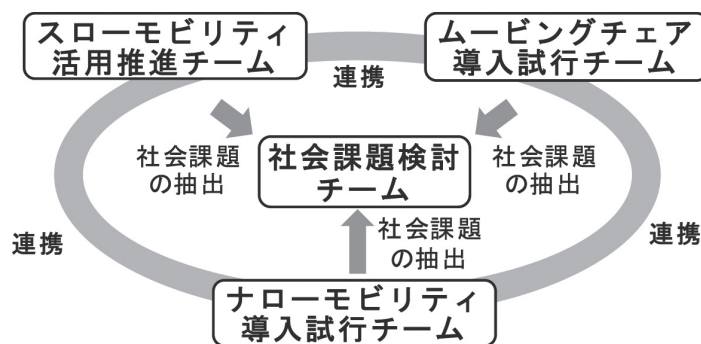


図2 DESIGN-iの実施体制

## 3. 地域が一体となった連携の重要性

このような地域課題の解決のためには、大学だけではなく地域全体が一体となって取り組んでゆくことが重要です。幸い桐生市には、前述の「地域力による脱温暖化と未来の街-桐生」のプロジェクトで培われた、地域が一体となった連携が根付いています。桐生市からは、共創企画部企画課や同広域連携推進室、保健福祉部健康長寿課が参画しているほか、桐生市社会福祉協議会や地域の民生委員の方々も参加しています。また、北関東産官学研究会や、桐生商工会議所、低速電動バス運行企業の(株)桐生再生、低速電動バスメーカーの(株)シントゥギャザー等の地域企業も協力して頂いております。さらに、各地域の町会や小中学校、未来創生塾なども協働した企画を実施する予定であるほか、群馬県立桐生高校のSSHの中でも低速電動バスに関する関連調査を進めていただいております。また、地域メディアとの協働としてFM桐生のCOOL CHOICE事業との共同企画も行っております。このようなまさに地域が一体となった産官学民の取り組みが行われることも、本事業の大きな特徴と言えます。

図3は2020年8月6日に行ったDESIGN-iのキックオフ会議の様子です。コロナ対策を行い会場の入

場制限を行って実施しましたが、多くの市民の皆様にご参加いただくことができました。また、FM 桐生とCRANTS がそれぞれオンライン配信を行ったほか、FM 桐生の持っている Facebook 内で LIVE 配信も実施しました。会議では「次世代モビリティの導入による課題解決と将来ビジョン」と題したパネルディスカッションも行われ、会場やオンライン経由のチャット機能での活発なディスカッションも行われました。

パネルディスカッションでは、これから地域の皆様に



図3 DESIGN-i キックオフ会議の様子

も参加していただき事業を進めてゆくことと、市全体で課題解決に取り組んでゆくことが重要であることが確認されました。

#### 4. まとめ

本稿では、桐生市と群馬大学が進める「次世代モビリティの導入による持続可能な地方都市モデルの構築」(DESIGN-i 事業)について紹介させていただきました。この事業は、低速電動バスやナローモビリティと呼ばれる超小型電動自動車、自動運転椅子(ムービングチェア)などの次世代モビリティを活用して、高齢の方のお出かけの足を確保する仕組みを構築しようとするものです。事業期間は2021年3月までですが、2030年を目標に研究成果を活かして実際に地域課題を解決することを目指してゆきます。事業を通して得られた成果については、改めて報告させていただこうと思います。このような地域課題の解決に向けた取り組みは、地域全体で解決してゆくことが重要です。ぜひとも皆様のご協力を頂ければ幸いです。



# 第9回一日体験機械教室 「機械の学校オンライン」に全国から参加者

幹事 荒木 幹也

## 1. オンライン開催の決断

「イベント中止」のニュースがあふれている。人と人とのつながりが断ち切られる苦しい時期だからこそ、安全のためのあらゆる対策・配慮を実施することを大前提に、高校生みなさんに大学へのアクセスの機会を提供したい。そんな思いから、今年で第9回を迎える「機械の学校」は、「中止・延期」ではなく「完全オンライン開催」という新しい道を進むことを決断した。



全国配信された入学式で挨拶する  
林偉民 知能機械創製部門長

令和2年7月23日(木)、第9回一日体験機械教室「機械の学校オンライン」が開催された。主催は、群馬大学大学院理工学府ならびに日本機械学会関東支部群馬ブロックである。オンライン開催のため開催場所の定義が難しいところであるが、とにかく配信元は群馬大学理工学部桐生キャンパスである。そして文字通り全国各地から75名(午前・午後のテーマに両方参加された延べ人数では94名)のご参加を頂いた。当然ながら来場者は0名であり、また出展関係者数は58名であった。この出展関係者も、大学にて活動を行ったのは教員のみであり、ふだんであれば大活躍してくれる学生のみなさんは、それぞれの自宅からのサポートとなった。なお、テーマ数をしぼったことから昨年度(参加者数117名、午前・午後延べ人数167名)よりは小規模な開催となった。だが、規模だけでは語ることはできない貴重な成果を得られたと考えている。

## 2. 目的の再定義から始まった

「大学教員みずからが高校生に語りかける本物の研究体験」のコンセプトを堅持しつつ、現場の臨場感・一体感・双方向性を創出する工夫を凝らしたテーマを準備し、「完全オンライン開催」を決断した。「科学離れ」の一因に「実体験」を通じた学習機会の減少がある。「ネットを介した実体験」はまさに新しい試みであり、機械工学の奥深さ・面白さを気軽に知っていただくための入口になればと考えている。

正味6時間の一日コース、各3時間の半日コース(午前・午後)を設定。高校生が選んだ希望テーマについて納得いくまで研究を実体験する。今回のテーマは大きく3種類に分類できる。すなわち、(i)実験風景をカメラで撮影し自宅の高校生に視聴していただく【中継型テーマ】、(ii)あらかじめ実験教材を高校生宅にお送りしネットで対話しながら自宅と一緒に実験してもらう【自宅実験型テーマ】、(iii)高校生の自宅のPCを用いてプログラミングやデータ処理を体験する【自宅PC型テーマ】である。実際にはこれらを混合したハイブリッド型のテーマが多く見られ、オンライン教育の可能性の大きさを痛感した。

今回のテーマは以下の通りである。(1)コンピューター解体新書、(2)デジタル時計の回路を作ろう、(3)金属の熱伝導を計測する、(4)宇宙工学への扉2020オンライン、(5)自宅のPCでシミュレーション、(6)機械の振動(ゆれ)をてなづけよう!、(7)画像処理による人の動きの検出、(8)金属材料の強度コントロール、(9)流れの可視化、(10)超高速!!燃料噴霧を先端技術でみてみよう!、(11)ロボット工房!、(12)チョコレートで学ぶ鋳造とテンパリング、(13)人工知能はいかに物を見分けるか。

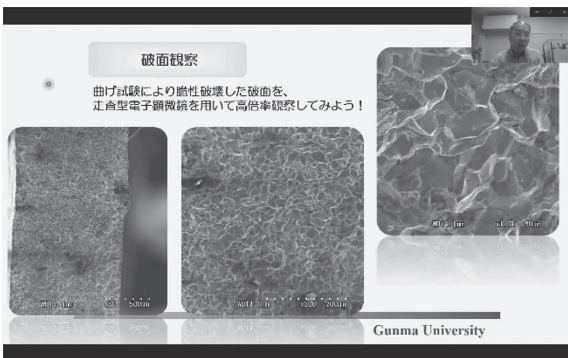
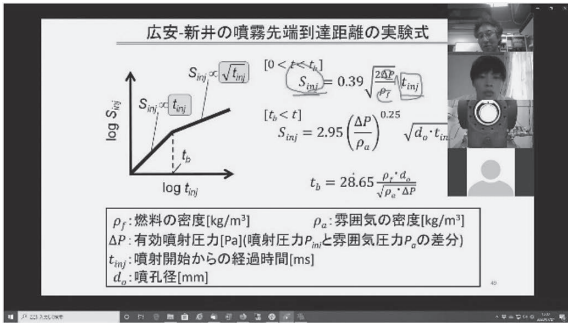
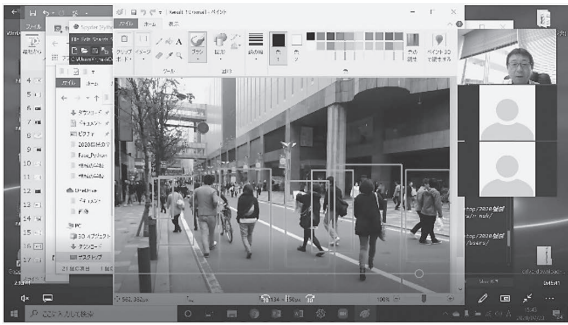
それぞれのテーマが例年とは一味違う巧妙な味付けとなっており、出展されたみなさまのご苦労が感じられるものとなった。

## 3. オンライン開催がもたらしたもの

今回のチラシには「全国どこからでも参加できます」と大きく書いた。5万枚のチラシを用意し、北は北海

道旭川の高校にもお送りした。ふたを開けてみると、地元群馬が最多ではあるものの、じつに多彩な地方からの参加があった。

参加高校内訳は、群馬県(32名)、栃木県(9名)、埼玉県(11名)、静岡県(2名)、東京都(12名)、長野県(1名)、神奈川県(1名)であり、例年見られない愛知県(3名)、京都府(2名)、香川県(1名)、高知県(1名)からの参加もあり、オンライン開催がイベントの裾野を全国へと広げている実態も垣間見えた。

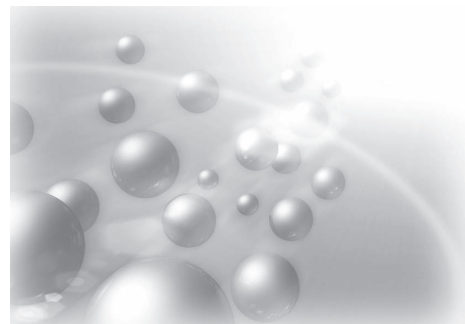


画面を共有し互いに意思確認しながら進む  
 研究体験の様子(上・中・下)

終了時アンケートの結果では、91%以上の参加者が「非常に満足している」あるいは「やや満足」、「次回も参加したい」と回答していた。また自由回答欄には、教員が分かりやすく説明し丁寧に指導してくれたことへの好感、講義および実験を通じて科学に興味を持ったことが記載されており、事業目的が十分に達成されたものと考えられる。

#### 4. おわりに

オンラインでの効果的な演出のため実にさまざまな試行錯誤がなされ、出展者のみなさまには大変なご苦勞をおかけしたと思う。それでもいやな顔ひとつせず献身のご支援いただいたみなさまに、ただただ頭が下がる思いである。また本事業を実行するに当たり、群馬県教育委員会、桐生市、群馬大学科学技術振興会、上毛新聞社、群馬テレビ、エフエム群馬、エフエム太朗のご後援とご支援を頂いた。紙面をお借りして厚く御礼申し上げる次第である。



## キノコキトサンの分子量制御における 機能性付与及び繊維加工剤の開発

日本化薬フードテクノ株式会社 川野 和男  
群馬県繊維工業試験場 寺島 和希  
群馬県立群馬産業技術センター 近藤 康人

今までに、繊維工業試験場では天然由来のカチオン化剤であるキトサンに着目し、ダニアレルギーを吸着してアトピー性皮膚炎のかゆみ症状を緩和する繊維加工剤を開発した。しかし、使用していたキトサンがエビやカニの殻由来であったため、アレルギーを含むイメージがあり、肌へ接触する商品への利用は敬遠される傾向であった。本研究では、アレルギーを含まず、そのイメージがない植物性のキノコキトサンを利用して、分子量制御による抗菌性能付与を行った結果、抗菌性や消臭性を持ち、安全性の高い繊維加工剤を開発した。

### 1. はじめに

近年、生活が豊かになった反面、居住環境や食生活などの変化によりアレルギー疾患を持つ人が増加している。アトピー性皮膚炎の患者数も増加傾向であり、患者やその家族は身体的にも精神的にも負担が大きく社会問題になっている。

アトピー性皮膚炎の原因物質の約75%を占めているダニは、高気密高断熱である現代の住居で発生しやすく、患者数増加の一因となっている。今までに繊維工業試験場では、ダニアレルギーがマイナスに帯電していることを明らかにし、繊維表面をキトサンでカチオン化(プラスに帯電させること)することでアレルギー物質を繊維に吸着し、アトピー性皮膚炎のかゆみ症状を緩和する繊維加工剤を商品化した。

しかし、原料となるキトサンはカニ由来のキチンから作られており、アレルギーを含むイメージがあるため、肌へ接触する商品の利用は敬遠される傾向であった。キチンは、カニやエビの殻以外にもキノコの細胞壁に含まれていることが知られている。キノコ由来のキトサンは「キノコキトサン」、「マッシュルームキトサン」として健康用サプリメントなどに使用されているが、繊維加工剤に利用されている例はまだない。本研究では、分子量を制御したキノコキトサンから作った加工剤で生地を加工し、カチオン化度合いや消臭性、抗菌性といった機能性や皮膚安全性について評価した。

### 2. キノコキトサン水溶液

#### 2-1 試料及びキノコキトサン水溶液の作成

生地は染色用堅ろう度添付白布カナキン3号(綿布)を用いた。キトサンはマッシュルームを原料とする(株)キミカ製マッシュルームキトサンを用いた。アスコルビン酸は食品添加物として使用できる関東化学(株)製L-アスコルビン酸を用いた。

水にキノコキトサンと同量の酸を入れて、5%キノコキトサン水溶液を作成した。このとき、肌着の加工剤として利用することを考慮して、食品添加物として認められているアスコルビン酸を使用した。そこに酵素を加え30分間作用させた後、失活させることで分子量を制御した。薄黄色のカニ由来キトサン水溶液に比べて、キノコキトサン水溶液は褐色であった(図1)。

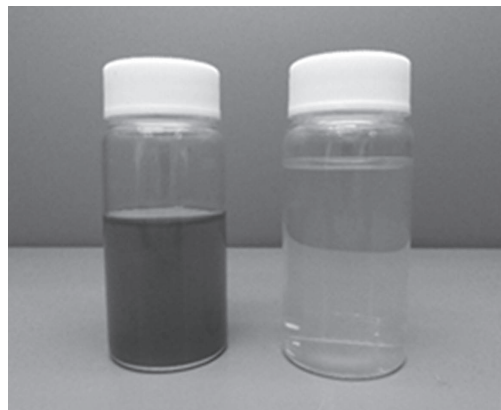


図1 キノコ由来のキトサン水溶液(左)とカニ由来のキトサン水溶液(右)

## 2-2 加工方法

生地を洗濯する際に柔軟剤としてキノコキトサン水溶液を入れて使用することを想定し、繰り返し洗濯により生地を加工することを試みた。まず、水道水1Lに対してP&G製アリエールさらさら0.83gを入れた洗濯液に試験布を入れ、10分間洗濯した。その後、生地をメッシュのボール内にあけ、蓋をして20回強く振ることで脱水した。次に、水道水1Lに対して5%キノコキトサン水溶液を3g入れた濯ぎ液で10分間濯いだ。その後、先ほどと同様に脱水した。最後に60℃の温風で約20分間乾燥した。この工程を10回繰り返した。このとき、生地への着色は見られなかった。

## 3. 機能性評価

### 3-1 カチオン化度の評価

5%キノコキトサン水溶液で処理した生地を0.01%ダイレクトブルー水溶液で染色した。ダイレクトブルーはカチオン化した繊維のみ青く染め、その濃さと繊維表面の電位に相関があることはすでに実験で明らかになっている。繰り返し洗濯をした生地を1回ごとに取出し、染色した後、色差計でb\*値を測定することで、カチオン化度を評価した。

### 3-2 消臭性の評価

消臭性試験は、SEKマーク繊維製品認証基準に規定された「21.消臭性試験」を参考にして行った。100cm<sup>2</sup>に切った試験布をサンプリングバッグに入れて、温度20℃、湿度65%の環境で2時間以上静置し、100ppmのアンモニアガスを充填して2時間後の濃度を測定した。

### 3-3 抗菌性の評価

キノコキトサンの抗菌効果を確認するために抗菌性試験を行った。抗菌性試験は、JIS L 1902(繊維製品の抗菌性試験方法及び抗菌効果)の「8.1菌液吸収法」に準拠して行った。菌種は黄色ブドウ球菌を使用した。

### 3-4 皮膚安全性の評価

実際に使用する際の皮膚への影響を調べるために、皮膚安全性試験を(株)ニコゲームリサーチで実施した。試験は24時間後閉塞ヒトパッチテストで行った。(株)スマートプラクティス製パッチテストユニット(直径8mm)に、検体と陰性対照物質15μLを塗布し、被験者の背部に24時間閉塞貼布した。貼布した24時間後にパッチテストユニットを除去し、除去2時間後及び24時間後に判定し撮影した。

検体は5%キノコキトサン水溶液、陰性対照物質として(株)大塚製薬工場製生理食塩水、(株)大塚製

薬工場製注射用水、日興リカ(株)製白色ワセリンを用いた。

被験者は、本試験に同意した20歳から60歳までの男女20名であり、原則として貼布時間内(24時間)は入浴、過度の運動、過度の飲酒を禁止した。

## 4. 結果と考察

### 4-1 カチオン化度の評価

生地をダイレクトブルーで染色したところ、5%キノコキトサン水溶液で加工した生地は青く染色され、カニ由来のキトサン同様に表面がカチオン化されていることが分かった(図2)。よって、キノコキトサンで処理をした生地も、ダニアレルゲンを吸着する効果があることが期待できる。

また、洗濯処理を施した生地を1回ずつ取り出してダイレクトブルーで染色し、色差計によって色差を測定したところ、洗濯すればするほど表面が強くカチオン化されることがわかった(図3)。

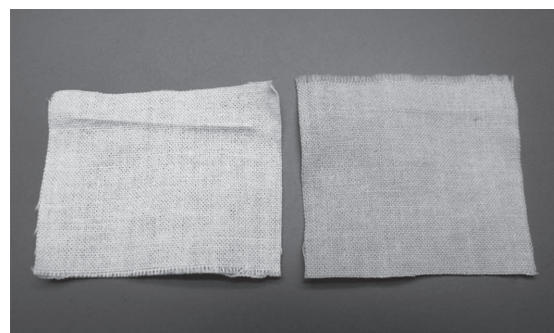


図2 ダイレクトブルー染色した未加工の生地(左)とキノコキトサンで加工した生地(右)

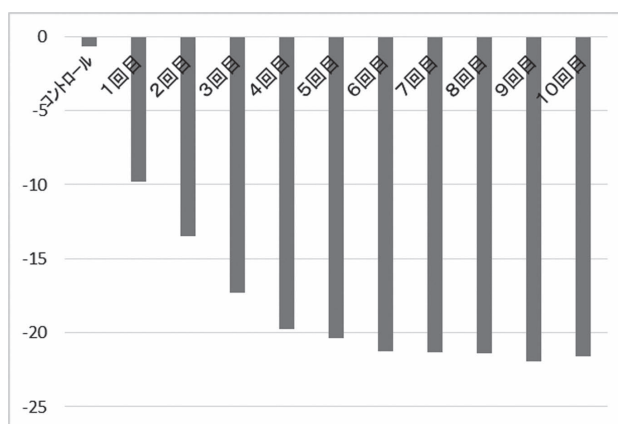


図3 生地のb\*値の変化(ダイレクトブルー染色)

### 4-2 消臭性の評価

消臭試験の結果を表1に示す。ブランクの消臭率は37%であったが、キノコキトサン水溶液で繰り返し洗濯した生地は95%であった。SEKでは80%以上の消臭率で、消臭効果があると定められているため、高い消臭効果を持つことがわかった。

5%キノコキトサン水溶液で処理した生地に消臭効果があったことから、アレルゲン吸着剤以外にも、消



臭機能を持った繊維加工剤として利用できる可能性が示唆された。

表1 消臭試験の結果

サンプル	消臭率 (%)
ブランク	37
キトサン処理	95

#### 4-3 抗菌性の評価

抗菌性試験の結果を表2に示す。ブランクの増殖値が2.9であったのに対して、5% キノコキトサン水溶液で10回繰り返し洗濯をした生地が増殖値は-2.3であったため、抗菌活性値は5.2となった。抗菌活性値が3.0以上なので、JIS で定められている高い抗菌効果を持つことがわかった。

カニ由来のキトサンでも、分子量が約1万では抗菌性があることが知られている。キノコキトサンも酵素によって分子量を制御することで、高い抗菌性があることがわかった。このことから、キノコキトサン水溶液は個包装ではなく、市販の柔軟剤のようにボトル状で販売することができる可能性や抗菌機能を持った繊維加工剤として利用できる可能性が示唆された。

表2 抗菌性試験の結果

試験菌	黄色ブドウ球菌
接種菌液濃度 (CFU/mL)	$1.7 \times 10^5$
ブランク増殖値 F (log)	2.9
キトサン増殖値 G (log)	-2.3
抗菌活性値 (A=F-G)	5.2

#### 4-4 皮膚安全性の評価

アスコルビン酸を添加した5% キノコキトサン水溶液の皮膚パッチテストの結果は、除去2時間後と除去

24時間後で全て「-：反応なし」であったため、安全品であることが分かった。

よって、5% キノコキトサン水溶液は皮膚に触れても安全であり、皮膚に触れる肌着を加工するのに適していることが分かった。

#### 5. まとめ

本研究では、マッシュルームを原料としたキノコキトサンでも、カニ、エビ由来のキトサンと同様に生地のカチオン化を行い、ダニアレルゲンを吸着できる加工剤への応用が期待できることがわかった。

また、洗濯を繰り返すことで、カチオン化効果が強められることから、この加工剤を日常の洗濯に使用することで、アレルゲン吸着性能を長い期間持続できる加工剤への応用が期待できる。

さらに、酵素によってキノコキトサンの分子量を適切に制御することで強い抗菌性や消臭性を生地に付与できたことから、ダニアレルゲンの吸着性能以外にも、消臭性、抗菌性の高い、天然由来でアレルゲンのイメージがない繊維加工剤として、今後の応用が期待できる。

今回は皮膚安全性試験を実施して、キノコキトサン水溶液が安全品であることが分かった。アスコルビン酸、乳酸といった食品添加物として使用される酸を使うことによって、肌着の加工に適した繊維加工剤を開発できた、といえる。また、キノコキトサン自体に抗菌性があることから、その他の抗菌剤等を入れなくても、ボトル状やスプレー状で使用することができ、今後さらに用途を拡大することが期待できる。

今後は、ダニアレルゲンの吸着性能を実際のダニアレルゲン物質を用いて検討するとともに、群馬県産のキノコを使った繊維加工剤の開発についても検討する予定である。

## 研究者紹介

日本化薬フードテクノ株式会社 研究員 **川野 和男**



平成12年 プライムフーズ株式会社入社 商品開発  
平成21年 日本化薬フードテクノ株式会社入社 研究所  
平成21年 食品日持ち向上剤 脱酸素剤の研究  
平成24年 特定保健用(トクホ)・健康食品素材カニ由来キトサンの研究  
平成27年 飼料用米乳酸発酵サイレージの研究  
平成29年 アレルゲン吸着剤キノコ由来キトサンの研究  
所属学会：日本キチン・キトサン学会

〒370-1208 群馬県高崎市岩鼻町219  
TEL：027-346-6623 FAX：027-346-8748

群馬県繊維工業試験場 素材試験係 **寺島 和希**



平成30年 群馬県入庁、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

群馬県立群馬産業技術センター 材料解析係長 **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  
令和 2年 群馬県立群馬産業技術センター勤務、現在に至る

〒379-2147 群馬県前橋市亀里町884-1  
TEL：027-290-3030 FAX：027-290-3040

## 常温常圧で湿潤バイオマスから 発電可能な装置の開発

有限会社サンフィールド 宮崎 精一  
群馬大学大学院理工学府 渡邊 智秀

微生物燃料電池（MFC）の仕組みを応用し、電極となる炭素材で湿潤固形性有機物のひとつであるコンポストをサンドイッチ状に挟み込んで適度に湿らせると発電することができ、さらに、カソードとして作用する電極の材質やセパレータの設置により、スタートアップ期間の短縮や出力性能を向上することが可能であった。本方法は、廃棄物系バイオマスから常温常圧でエネルギーを回収可能な新たな技術への展開も期待される。

### 1. はじめに

MFCは、微生物による有機物分解に合わせて発電可能な仕組みであり、細胞外電子伝達能を有する微生物が付着したアノードと酸素などの電子受容体の還元反応が生じるカソードで構成され、有機性廃水処理への応用を目指した研究が盛んに行われている。

これに対し著者らは、湿潤固形性有機物への適用を試みている。本研究では、湿潤固形性有機物の一つとして牛糞コンポストを用いたMFCを試作するとともに、出力性能の向上と安定化を実現するための装置構成について実験的検討を行った。

### 研究の要点

厚さ約0.5cmのカーボンフェルトをアノードとして置き、その上に試料となる牛糞コンポストを所定の厚さに敷きつめ、さらにその表面にアノードと同じ材質のカーボンフェルトを設置した。全体が濡れた状態となる程度に注水するとともに、電極間に所定容量の抵抗を設置して導線をつないだ。この装置を対照系として、電極間へ材質の異なる多孔性セパレータの設置の有無やカソードの材質を変更した系を用意した。1セル単独に加えて、7セルを接続した系を準備して接続方法の影響も調べた(写真1参照)。

実験は、装置内が常に濡れた状態が維持されるように定期的に加水しながら、電極間の電位差をモニタリングするとともに定期的に採水して溶解性有機炭素(DOC)や有機酸濃度等の経時変化を測定した。

対照系では、電位差が上昇しはじめるまでに120

日以上も要したのに対して、カソードに粒状活性炭を使用したり、多孔性セパレータを設置した系では、最短で実験開始から数日以内で電位差が上昇した。また、それぞれの装置で出力の変動が少なく安定していた期間で比較すると、電力密度が対照系に比べて10～30倍程度向上し、材質に依存してその程度が変化することがわかった。

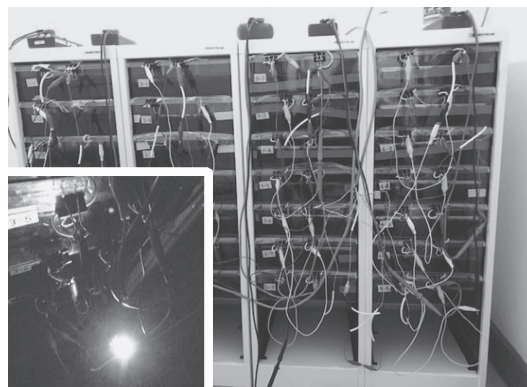


写真1 7セルを接続したMFC装置の外観（4系列）  
（白枠内は高輝度白色LED点灯の様子）

装置内では、コンポストから徐々に溶出する有機物中の生分解成分が細胞外電子伝達能を有する微生物により分解されるのに合わせ、カソードにおいて酸素を電子受容体とした還元反応が生じて発電していると考えられる。セパレータの設置により、アノード領域への酸素の浸透が抑制され、また、触媒作用を有する材料へのカソードの変更は、カソード反応速度の増大に寄与したと推測された。たい肥化過程ですでに生物易分解成分が少なくなっているコンポストに代え、易分解成分が豊富な湿潤固形性有機物を

用いれば、出力をさらに向上させることもできると思われる。

### まとめと考えられる応用面

廃棄物系バイオマスである家畜排せつ物や下水汚泥等の湿潤固形性有機物は、たい肥化等の従来技術で再資源化可能であるものの、エネルギー利用を含めた多様な利活用技術の開発が求められている。本手法は、廉価な材料で構造の最適化を図る必要性等、取り組むべき課題はあるものの、そのひとつへと展開していく可能性を有している。

### 研究者紹介

有限会社サンフィールド  
代表取締役

宮崎精一（みやざきせいいち）



〒371-0857

前橋市高井町一丁目29番地7

TEL：027-251-3633

FAX：027-251-3621

E-mail：

s-miyazaki@kanbou.co.jp



## サンデン・リテールシステム株式会社

### ニューノーマルな時代に適した新製品

サンデン・リテールシステム株式会社(伊勢崎市寿町、森益哉社長)は、1943年に群馬県伊勢崎市に創業しました。1958年に冷蔵・冷凍ショーケース事業を開始、1961年には自動販売機事業に参入し、1974年には世界初のホット or コールド缶自動販売機を開発、と長きにわたり食品流通機器のビジネスを展開しています。その後、令和元年10月1日にサンデン・リテールシステム株式会社として独立しました。創業者である牛久保海平翁の創業の精神「知を以て開き、和を以て豊に」を継承し、「社会に必要とされる企業」を目指して活動しています。

現在のコロナ禍の中、アルコール消毒が生活の一部となっており、どの飲食店やお店の入り口にも置かれて、皆さんも使われているかと思えます。

しかしながら、アルコール供給不足による価格高騰による事業者の負担増加、利用者が集中しポンプ式の故障が相次ぐなど大きな問題が発生しています。

弊社は、20年以上前からアルコール製剤による自動噴霧器「て・きれいいき」を販売し、2009年に世界的に流行した新型インフルエンザ対策で群馬県庁等の公的施設に導入されました。



今回、新型コロナウイルスの対策が必須となる各種商業施設、レストランやカフェ、学校、ホテル、工場、駅、映画館、コンサートホール、オフィスなど、人が多く集まる施設での使用を想定して、必要とされる機能の強化を図り、ランニングコストの低減と耐久性の強化を目的に、新機能を追加した「て・きれいいき NEO」を9

月より発売しました。

ランニングコストの低減機能として、噴霧量を0.5mlから3.0mlまで5段階に調整可能としたため、通常1~2ml 噴射されるプッシュ式に比べ大幅に削減でき、液剤の使用量の大幅削減が実現し、ランニングコストの軽減が図れるようになりました。

それに加え、コロナ禍による従来想定していた使用頻度が大幅に増えた事に対応するため、耐久性を従来の5倍の5年間保証にし、幅広い需要に応じて行く事もできるようになりました。

サンデン・リテールシステム(株)は、群馬県民がこのコロナ禍の中、安全に日常生活を暮らせるようにするため、1000台の「て・きれいいき」を群馬県に寄贈し、県内の市町村の公共施設、保健福祉事務所、産業技術専門学校や特別支援学校に11月よりご活用されました。

次に、高齢化や人材不足等の社会課題に対応するため、省人化・省力化を実現した次世代型自動販売機「MMV(マルチ・モジュール・ベンダー)」の紹介となります。従来の自動販売機では、飲み物専用やパン等の限定された商品を販売できるものでありましたが、次世代型自動販売機「MMV」により、2つの温度帯の設定、あらゆるサイズの商品の販売、決済機と物販機(商品補充部分)を分離させたことによるロケーションに合わせたユニットの組み合わせが可能となりました。



特に最大の特長として、操作性向上と高度な搬出技術です。従来では、オペレーターと呼ばれる専門職の業者が商品の陳列、システムへの反映を行っていました。しかし、その操作を一般の人でもできるよう、大型のタッチパネルを搭載し実現しました。それに加え、業界初の“まとめ買い”機能を搭載し、一度の決済で最大3個までの商品を購入することができます。これにより、消費者の購入工数を格段に省略し、より高い利便性と効率性を実現しました。搬出技術では、繊細な商品でもそのままの状態で搬出でき、卵パックでも割らずに取り出すことができます。

この次世代型自動販売機「MMV」の機能により、従来の対面式でしか実現できなかった商品の非接触販売を実現できるようになったため、商品を購入するお客さんだけでなく、販売員の安全を保障できる新しい販売手段を提案しています。

コロナ対策として用意された補助金を活用し、非接触対策の機器として導入がされ始めています。

3つ目の新商品は、可動式保冷庫のコールドロールボックス「REVOCOOL レボクール」となります。



従来は冷蔵用・冷凍用トラックをそれぞれ用意したり、冷凍品にドライアイスを入れて冷蔵品と混載して輸送していましたが、満載とまらないルートでの冷蔵・冷凍品を新商品である「REVOCOOL」に積載し、常温品と同時にドライ車に混載する事により効率的な輸送を実現しています。

業界で初めてサイズに工夫を加えることで、常温・冷蔵・冷凍の3温度帯で混載輸送する際の効率を圧倒的に高める事を実現しました。加えて、業界初となる遠隔監視機能を搭載したモデル機能も搭載しました。

具体的には、「REVOCOOL(レボクール)」を、一般的に普及しているカゴ車と呼ばれる運搬用台車の標準的なサイズと同じにしたことで、常温の商品と冷蔵・冷凍の商品とが効率よく混載可能となり、運搬用トラックへの積載率を大幅に上げることができるようになりました。また近年、物流業界におけるトラック運転手の不足・高齢化に加え、深夜での輸送が増加したことで、商品の品質管理の問題が深刻化しています。今回発売する可動式保冷庫「REVOCOOL(レボクール)」に遠隔監視機能を搭載した新モデルは、遠隔で電子錠による開閉、温度や位置情報をつねに監視することができるため、輸送中だけでなく前後の過程での食品等の鮮度保持に大きな役割を果たし、食の安全に大きく貢献するものと考えます。

特に非常事態宣言以降、在宅勤務やリモート学習等のニューノーマルな生活スタイルが定着し、家にいる時間が増えている傾向にあり、冷蔵・冷凍品の宅配のニーズが大幅に増えており、今後様々な物流を支える手段として展開されていく予定です。

このように、サンデン・リテールシステムはいつでもどんな状況下でもお客様の求めるものを追求し、これからも人・商品・環境を繋ぐ会社として、消費者・管理者双方の課題解決に取り組み、便利で豊かな生活の実現に向け、新技術やサービスを提供していきます。

## 株式会社ヨコオ

# コア技術を重層的に活かし事業を拡大、 「新しい価値」を生み出し続けます

株式会社ヨコオ 取締役・執行役員専務 深川 浩一

### 2022年に創業100年を迎える

ヨコオは1922年9月に創業し、主に懐中時計の部品など精密金属パイプの製造で成長してきました。1930年頃、創業者・横尾忠太郎が、細いパイプの中にバネを仕込んだ腕時計用の「バネ棒」を発明し、のちに当時世界一のシェアを誇るまでに発展。終戦後には、焼失した東京・向島の工場の代わりに、忠太郎生誕の地である群馬県富岡市に工場を開設しました。

その後も、微細精密加工技術などのヨコオ独自のコア技術を生かして幅広い産業に製品を供給し、事業を拡大してきました。1967年には台湾にヨコオ初の海外生産拠点を設立し、以来、世界のお客様に広く当社製品を提供するため、欧米・アジアを中心に、生産拠点・販売拠点の海外展開を積極的に推進してきました。

現在では、マレーシア、中国、ベトナムを中心に量産工場が稼働し、海外生産比率は80%を超えるまでに拡大。2022年には新たにフィリピン工場の稼働を開始する予定です。

海外生産拠点を拡大する中においても、富岡工場はヨコオのマザー工場として機能しています。世界中



バネ棒



富岡工場 (1960年頃)

から優秀な技術人材を富岡に集め、日本のものづくり技術を継承し、母国での生産に活かしてもらおう人材育成の取り組みとして TISP (Tomioka International Specialist Park) を2015年より始め、現在では64名の人材が在籍しています。

### ラジオ用アンテナを経てアンテナのスペシャリストへ

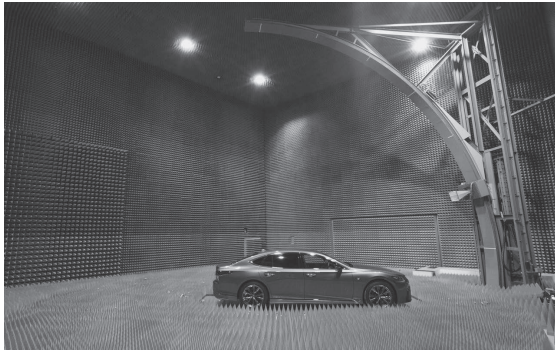
1956年には、精密パイプ加工技術を生かしたラジオ用「ロッドアンテナ」を開発し、翌57年には自動車用ラジオアンテナに採用されたことで、自動車分野への参入を果たしました。

ロッドアンテナは、パイプがいくつも重なった形状をしており、当社が長年培ってきた精密パイプ加工技術を存分に生かしつつ、特許につながる数々の創意工夫も加えて、一時期は世界シェアの約70%を占めるに至りました。自動車用アンテナでも、手動のピラーアンテナ、アクチュエータにより伸縮するモーターアンテナ、GPS アンテナ、車載テレビ用ダイバーシティアンテナなど、製品デザインや対応するメディアの幅を広げながら、アンテナ技術を磨き上げていきました。

1996年には、世界一短い(当時)全長150mmの「マイクロアンテナ」を開発し、市場に投入しました。従来あった自動車用ロッドアンテナは、全長が1m あることで走行時の風切り音や、折れやすい・曲がりやすいといったユーザーの不満が多く寄せられていましたが、新しいマイクロアンテナはそれら課題をクリアするだけでなく、車両取付位置の自由度やデザイン性の向上をもたらしました。その後もアンテナの複合化、低背化を実現しながらも車両外観にマッチするシャークフィンアンテナを商品化するなど、急速に進展する車載マルチメディアに対応したことで、車載アンテナ事業は大きく拡大していきます。

現在、自動車業界は、CASE(コネクテッド、自動運転、シェアリング、電動化)に代表されるように、車のあり方や移動そのものの考え方が大きく変化してきており、それらに対応し実用化するため、当社のアンテナ

ナ技術には各自動車メーカーより大きな期待を寄せられています。ヨコオはアンテナのスペシャリストとして、幅広い周波数帯に対応した製品を開発し、供給し続けていくために、次世代移动通信システム5Gに対応した車両全体が入る電磁界シミュレーション設備や、ミリ波周波数(～40GHz)や先進運転支援システムADASの測定に対応した電波暗室を活用し、先進的な製品開発を行っています。



5G 対応 3D 測定系：車両用サイト

さらに2019年からは、自動車業界で培ったアンテナ技術を、幅広い業界に供給する活動を本格化しています。同年7月には、遠隔地から自動で鍵の開閉を行う「IoT 鍵制御システム」を発表し、翌20年にはドローンメーカーに初めて GNSS アンテナを供給するなど、ヨコオ製品の活躍の場を広げています。



リアビューカメラ内蔵 シャークフィンアンテナ

### 精密パイプ加工技術を進化させ、半導体検査機器から、医療用機器製品の製造まで

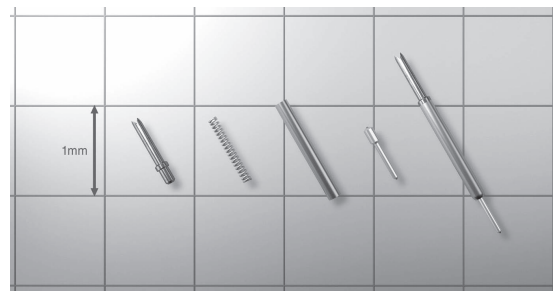
ヨコオの源流である精密パイプ加工技術に端を発し、今や当社最大の強みの一つである微細精密加工技術。長年にわたり進化・深化を重ね、1970年代～80年代に回路検査用コネクタ事業、電子機器用コネクタ事業に加え、2006年には医療機器事業にまで事業領域を広げています。

回路検査用コネクタ事業では、半導体検査工程で使用するプローブカードやテストソケットを製造・販売しています。それら製品には、髪の毛よりも細いプローブが組み込まれており、そのプローブは、2つのプラン

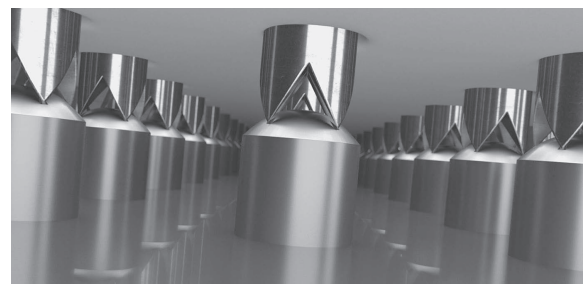
ジャー、スプリング、チューブという4つの部品で構成されていますが、実は、それら部品の加工から組み立てまでを自社内で一貫して行っています。

半導体検査は、プローブの一本一本がシリコンウエハや半導体デバイスのパッドに正確にコンタクトして電氣的検査を行っているのですが、半導体デバイス側で進む微細化と集積化に対応していくため、検査機器においても同様に、微細化、集積化が求められています。

2013年には、長年培ってきた微細精密加工技術とマイクロウェーブ技術に新たなテクノロジーであるMEMS 技術を加えたプローブカード「YPX シリーズ」を製品化するなど、技術を積み重ねてきました。近年では、プローブに使用する金属材料にまで踏み込んだ研究開発を行っており、半導体検査領域における技術を追求し続けています。



コンタクトプローブの分解図



プローブがシリコンウエハ上のパッドにコンタクトする様子 (イメージ)

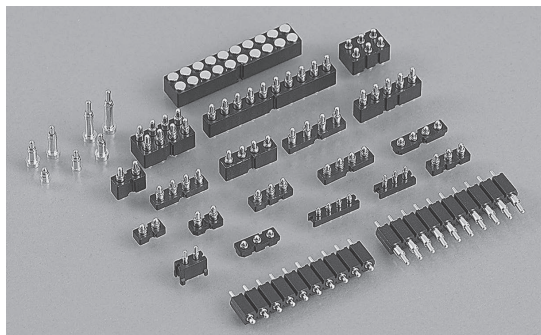
電子機器用コネクタ事業は、スマートフォンや業務用ハンディターミナル、タブレット端末など、電子機器のバッテリーやアンテナ、基板間接続などに用いられるコネクタを製造・販売しています。各種電子機器は、年々小型化されるとともに IoT の進展に伴い、求められる市場が拡大し、用途も多様化が進んでいます。グローバルに展開する多数のお客様の、千差万別ともいえるニーズに柔軟に対応していくため、標準品コネクタの豊富なラインナップに加え、お客様のニーズにしっかりと応え、新しい価値を提供できる営業や設計といった人材育成にも力を入れています。

近年では「簡単接続」をキーワードにした、超小型リードソケットの製品化や、ロボット市場の拡大に応じた高定格15A のスプリングコネクタを製品化するなど、新たな市場と用途に合わせた製品化を行い、電子機



器用コネクタ事業の重層化を進めています。

医療用機器事業は、2006年に医療用微細加工部品の提供から始まり、現在ではガイドワイヤやカテーテル、ステントの開発・製造を行うまで拡大しています。

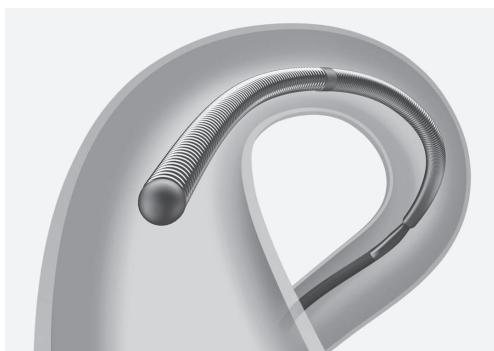


スプリングコネクタ製品群



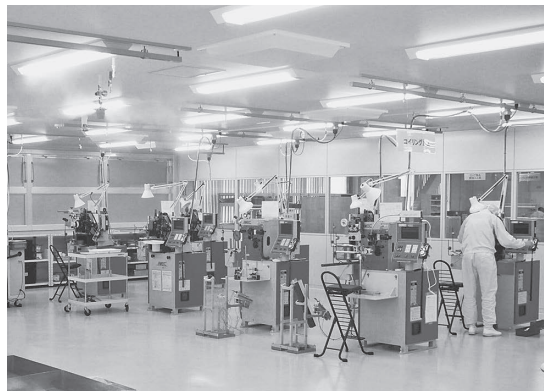
15A 高定格スプリングコネクタ

カテーテルやステントを病変部まで誘導するガイドワイヤは、細い血管内をスムーズに通過させることに加え、複雑な分岐箇所でも確実に挿入することができる、高い操作性が求められています。そのため、ガイドワイヤで使用する金属は、異材質の金属を接合するヨコオ独自の技術「SmartWeld®」を用い、先端部分は柔らかいニッケルチタン合金(Ni-Ti)を使用し、手元部分には力を加えやすい硬い金属のステンレス鋼



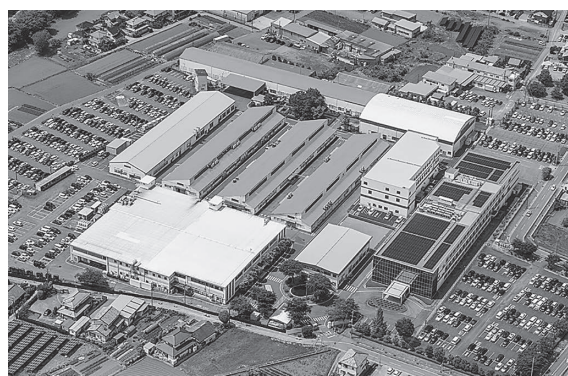
ガイドワイヤ

(SUS304)を使用しています。また、先端部分は血管内を進みやすくするために「親水性コーティング」を用い、手元側はカテーテル内での操作性を向上させるため「PTFE(フッ素コーティング)」を行うなど、2種類のコーティングを使い分けることで、繊細な手元の感覚を確実に先端に伝え、狭窄部を進む力強さと、優れた血管選択性を備えたガイドワイヤを製造しています。



クリーンルーム内の部品加工の様子

今後さらに、事業を通じた社会貢献を拡大していき、医療機器ベンチャーのもつ、革新的な製品アイデアを具現化する製造パートナーとして、「ベンチャー・エコシステム」に参画し、オンリーワンの製品製造を通じて革新医療、難病疾患の治療に貢献していきたいと考えています。



現在の富岡工場全景

ヨコオは、微細精密加工技術を進化・深化させながらアンテナ技術やマイクロウェーブ(高周波)技術など、さまざまな技術を導入し技術を磨き続けてきました。ヨコオは2022年に創業100周年を迎えますが、群馬大学を中心とした産学連携も活用しながら、長年培ってきたコア技術を重層的に活かすことで、さらに事業を拡大し、豊かな社会の発展に貢献していきます。

会長 松浦 勉

(群馬大学 数理データ科学教育研究センター 教授)  
matsuura@gunma-u.ac.jp

## 群馬地区技術交流研究会 緊急留学生支援事業

Urgent Support Project of Foreign Students in Gunma Regional Research  
Organization for Cooperation

専門部会の一つである、題記研究会（起案当時、石川赳夫会長（群馬大学大学院電子情報部門教授）は、従来実施していた双方向留学支援事業が今年度実施困難であること、その他の事業においても、実施困難が予想されることから、以下の要領にて、困窮留学生の支援事業を実施した。実施にあたっては理事会の承認を経たが、その過程で、日本人学生を含めるべきであるとの意見が出された。しかし、本事業が双方向留学支援という国際化のための事業の代替であること、事業規模から母数を制限すべきであることの二つの理由から、留学生限定とした。ただし、通常、支援からまれてしまうことの多い研究生を含めることとし、正規生のための受験勉強にまい進するべき学生を対象に含めることとした。

その結果、群馬大学理工学部と足利大学工学部から、事務的不適合者2名を除いて24名の応募があった。予算規模を超えてしまったが、厳正な審査の結果、応募者全員を採択することになった。理事会での決裁を経て、6月25日には支給を開始することができた。7月6日には、わざわざ足利大学の国際交流委員会委員長の中條祐一先生と同委員の大野 隆司先生、そして国際交流課長の佐々木 節氏、加えて、支援事業に採択されたシステム情報分野情報デザインコース4年生バジパパ ダウダ マリオ（BADJI PAPA DAOUDA MARIO）君（セネガル）が来学し、本会の松浦勉会長へ感謝の意が伝えられた。授与が行われた当日は、あいにくの大雨であったので、機械知能システム理工学科の玄関での対応となり、会談をすることもできず残念であったが、決して十分な額であるはずはないが、本研究会のことを記憶のどこかにとどめていただければ嬉しく思う。

**目的：**新型コロナウイルス拡散に伴い、双方向留学支援事業の年度内実施が困難視され、かつその他の事業規模も縮小を余儀なくされることが予想される。そこで、会員が推薦する留学生（国費、JASSO 奨学金、その他民間奨学金受給学生を除く。大学、大学院の正規生、研究生、を含む）に対して、緊急支援金を給付する。

**予算規模：**令和2年度に3万円×20名を給付予定。  
(返還不要)

**対象：**群馬地区技術交流研究会の活動に理解のある留学生（国費、JASSO 奨学金、その他民間奨学金需給学生を除く）

**申請：**推薦書と令和2年1月以降の収入が証明できる書類を提出のこと。

**証拠書類：**採用者は、令和2年1月から5月までの収入の証明が必要になります。収入の推移が申込と著しく異なる場合は、支援金の返済に応じていただきます。

**周知範囲：**技交研会員。

**推薦書：**別紙添付

**選考：**理事会が行い決定する。

以上 令和2年5月25日



左から、国際交流課長佐々木 節氏、海野知恵美さん、中條祐一先生（国際交流委員長）、松浦 勉会長、採択されたバジパパ ダウダ マリオ君（セネガル）、大野隆司先生（国際交流委員）

以上 志賀 聖一（事務局）

会長 根津紀久雄

(北関東産官学研究会 会長)

nedu@hikalo.jp

## 群馬県倫理法人会「ビジネスフォーラム 2020」出展報告

2020年11月8日(日)に群馬県倫理法人会主催によるビジネスフォーラム2020が開催された。出展企業は群馬県の各市町村から244社。会場内には余興用のステージを設け、屋外展示場では群馬県うまいもの合戦を開催。群馬で人気の82店舗が出店し盛り上がりを見せた。

参加の経緯は、北関東地中熱利用研究会での地中熱利用をよりたくさんの方々にとって頂きたいという目的からである。場所は今春オープンしたばかりのGメッセ群馬。高崎競馬場の跡地に建築された建物は景観も美しく、建物内も展示場も含め、各会議室やちょっとしたイベント開催にもマッチする作りとなっている。

事前打ち合わせで視察を行った際には、展示会場のあまりの広さに驚き、この空間を上手く活用できると不安を感じるほどであった。

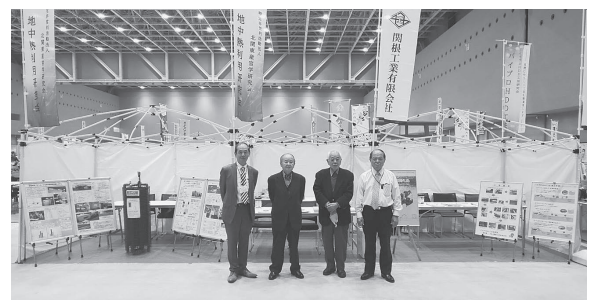


Gメッセ展示会場の様子

当研究会では地中熱利用実証研究の紹介パネル4枚、地下水換気冷却1枚と群馬県の補助金で行った地中熱利用実証研究(7件)をまとめた冊子、地中熱利用パンフレットを積極的に配布し、地中熱利用の取り組みと共に、当研究会が群馬大学理工学部の支援・連携のもとに活動していることをPRした。

今回の展示会は共同ブースとなっており、当研究会の他にジオシステム株式会社(地下水用熱交換器G-HEX展示)や関根工業有限会社(誘導式水平バイプロドリル推進工法、HDD工法のパネル展示)の展示も行われた。

展示会も11時から16時までの5時間であったが、意外にも多くの方が興味をもって頂いた事に参加した意義を十分感じる事ができた。



展示ブースの様子

(左から高杉社長・上西幹事・根津会長・関根副会長)



北関東産官学地中熱利用研究会ブース  
(高杉社長・松崎幹事)

根津会長を始め、4名の研究会メンバーの参加となったが、今後、国の方針でもある2050年に向けた脱炭素の取り組みに向け、地中熱利用が更なる普及をとげ、地球温暖化防止に貢献できる事に期待が膨らんだ。

(北関東地中熱利用研究会 松崎 隆)

# 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

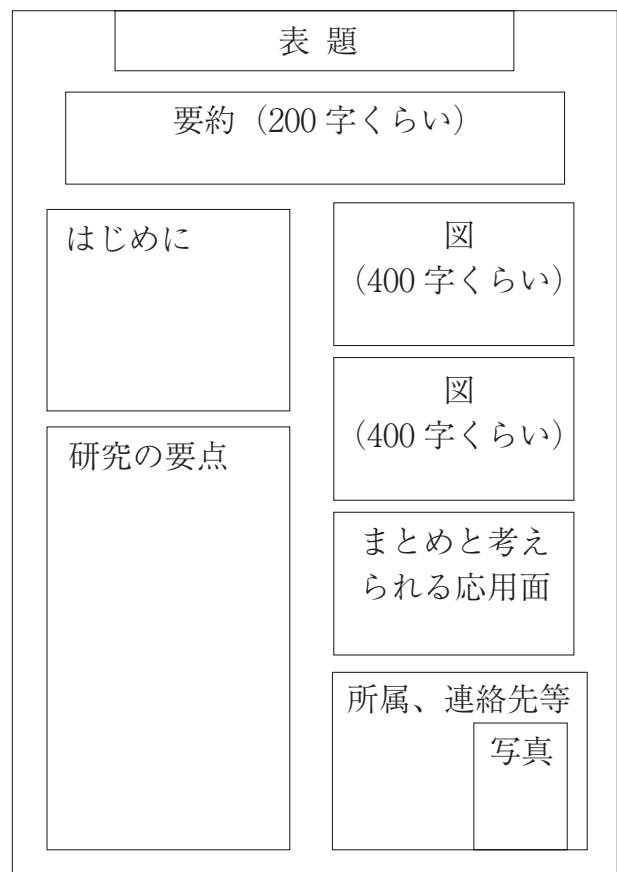
- 1) 題名：堅くなく、一見して親しめるようなもの。
- 2) 名前と連絡方法：氏名、ふりがな、所属、所在地、職名、電話番号、ファックス番号、E-mail アドレス、顔写真（jpg を別ファイルでお願いします）。
- 3) 要約：研究概要、アピール点、応用面等を 200 字くらいで。 「シーズを見つけよう」レイアウト・イメージ
- 4) はじめに。
- 5) 研究の要点、実験内容、結果など。
- 6) まとめと考えられる応用面。
- 7) 図表、写真は 2 つくらいに。
- 8) 引用文献は不用。

## 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

## 編集後記

依然としてコロナ禍は終息することもなく、企業や大学ではリモートワーク・授業が続き、HiKaLoの編集会議もリモートで行われています。私が勤務している群馬大学理工学部でも、実験科目以外の授業は10月以降も原則としてリモートで実施されています。

半年ほどリモート授業の試行錯誤をして、その利点と欠点が徐々にわかってきました。利点としては、通学時間がいらなくなった分、授業の出席率は上がっている点が、まず挙げられます。例年だと、1か月ほど過ぎると徐々に出席率が下がるのが普通ですが、今年はほとんど変化がありません。夜更かししても起床して朝ごはんを食べながらすぐに授業を受けられるのは、学生にとってかなりありがたいようです。さらに、授業中に質問が増えています。リモート授業でチャット機能を使って質問をするのは、対面での質問より敷居が下がるのが理由なようです。しかし、リモート授業の最大の欠点は、学生の反応を把握しにくい

点です。通信量の観点から、原則として学生のカメラはオフにしていますが、これだと学生に話が伝わったのか今一つ判然としません。そもそも、本当に授業を聞いているのかすら確信を持ってないときがあります。数十人の聴講者がいる場合には、たとえ学生のカメラがオンになっていたとしても学生の反応は分かりにくいと言えます。また、授業中に随時行う演習も、進捗状況を確認するのは難しくなります。

というように、リモート授業には利点と欠点がありますが、コロナ後に対面の授業が復活した後でも、リモート授業を併用するなど新たな授業形態を工夫できる可能性があるように感じています。また、対面とリモート授業の混合型に特化したソフトウェアツールが開発されるかもしれません。それにしても、早くコロナ禍が終息して日常が戻って来てほしいものです。

(横内寛文)

### 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 名誉教授)

**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(群衆化学工業(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)、\*大津 豊(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)、北田勝義(株)ミツバ 社長執行役員)、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)、松原維一郎(吉澤石灰工業(株) 代表取締役社長)、伊藤正実(群馬大学 教授)、石川赴夫(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)

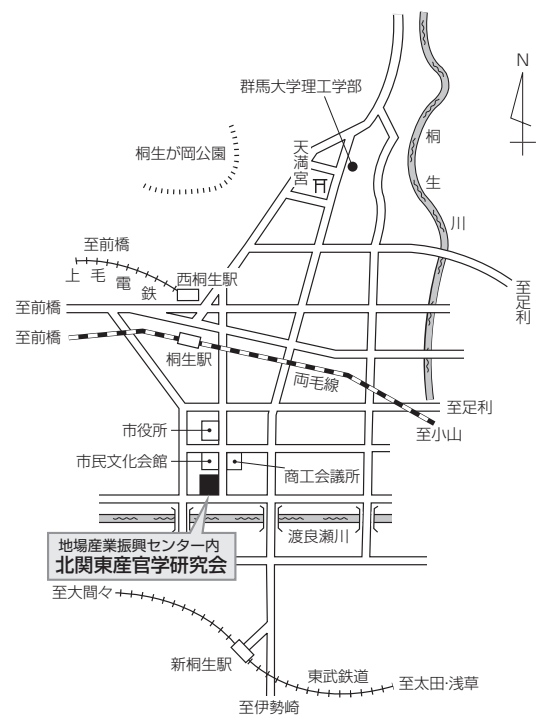
(注)\*は常任理事

**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 松浦 勉)、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、栗田伸幸、鈴木孝明、根津紀久雄、萩原三男)、他連絡委員数名



# HiKaLo 技術情報誌

第74号 Vol.20, No.3

2020年12月24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



国立大学法人 群馬大学

※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。