

表紙画像「自律型屋内測位システム「SmartFinder」」より

CONTENTS

研究拠点として、さらなる先をめざして — P.1

先端科学技術推進機構長 棟安 実治

Pick up research — P.2

INTERVIEW

自律型屋内測位システム 「SmartFinder」

大がかりなインフラ整備をせずに、
人やモノの位置をリアルタイムで
把握する方法とは。

環境都市工学部 都市システム工学科 教授 滝沢 泰久

NEXT RESEARCHER ! — P.6

文部科学省 私立大学研究ブランディング事業 (KUMP)

特別任命助教 大高 晋之

先端機構 News & Topics — P.7

Cross — P.9

「緑内障検査」をカンタンに

ポータブルな簡易視野計で、
患者と視能訓練士の負担を軽減!

システム理工学部 機械工学科 教授 小谷 賢太郎
先端科学技術推進機構コーディネーター 白井 宏政

研究員図鑑 — P.11

環境都市工学部 エネルギー・環境工学科
准教授 荒木 貞夫

関西大学科学技術振興会TOPICS — P.13

先端機構所管研究装置紹介 — P.14

DMD式露光装置

研究拠点として、さらなる先をめざして

本年度より、先端科学技術推進機構の機構長を務めております、システム理工学部の棟安と申します。これまで長らく副機構長を務めてまいりましたが、今後は機構長として石川前機構長をはじめとするこれまでの機構長の方々のご努力を引き継ぎ、精一杯、務めさせていただきますので、よろしくお願いいたします。

さて先端機構は、ご承知のとおり、学内外の研究者・機関との共同研究、プロジェクト研究、および多様な形態の産学官連携活動を行う全学組織であり、旧・工業技術研究所から半世紀を超える歴史を持ちます。文部科学省のプロジェクトだけを取り上げてみても、ハイテク・リサーチ・センター整備事業、学術フロンティア推進事業から始まり、産学連携推進事業、私立大学戦略的研究基盤形成支援事業を経て、私立大学研究ブランディング事業に至るまで多数のプロジェクトを実施してまいりました。これは、ひとえに関西大学の研究力の高さの表れであり、社会的にも高い評価を得ております。その他にも多数の公的資金も獲得しておりますし、一般企業との共同研究も多数実施してまいりました。産学官連携活動の重要性が強調されるなか、このことは学是である「学の実化」を体現する関西大学の力というものを示していると思います。

また、その成果の発信も先端機構の重要な役割の一つだと考えております。特に学内の理工系研究者の研究シーズと研究成果の公表を目的として、例年、「関西大学先端科学技術シンポジウム」を開催し、学内外の多くの方々にご参加いただいております。他にも、東京センターを利用した各種講演会や研究部門別発表会など、場所や時期を多様化することでより多くの方に、成果を知っていただくことを目指しています。この“Re:ORDIST”も発信のための重要なツールの一つです。年2回の発行ではありますが、皆さんに手にとっていただけることを目標として、ビジュアルな誌面作りに取り組んでまいりました。幸いにも、機構研究員のユニークな研究内容をタイムリーにご紹介出来ているのではないかと考えております。

一方、先端機構をとりまく環境は必ずしも順風満帆というわけではありません。先端機構の大きな柱であった文部科学省のプロジェクトは、ブランディング事業の終了に伴い、先が見通せなくなってきております。これまで、これらのプロジェクトを通じて整備・維持されてきた研究施設・設備を今後どのように維持管理していくかということは、現在の喫緊の課題となっております。また、それに伴い様々な外部資金を獲得することもこれまで以上に重要となってきます。先端機構ではそのために研究会・研究グループを用いて支援を行う仕組みをこれまで構築してまいりました。しかし、さらに強力で支援を推し進めるには、これまでの枠組みにとらわれない新たな仕組みを構築していくことも課題であると考えております。また、シンポジウムを含む広報のありかたなども今後検討していく必要があるかもしれません。

いずれにしても、機構長や副機構長、運営委員会のメンバー、事務だけでこれらの課題を解決することができないのはあきらかです。解決のためには、機構研究員の皆様のご理解とご協力が不可欠です。また振興会の方々や先端機構に関連する皆様のご協力も重要であることは言うまでもありません。課題の解決のために、我々もより一層の努力をしておりますので、皆様にはこれまで以上のご支援をいただけましたら幸いです。

先端科学技術推進機構長 棟安 実治
MUNEYASU Mitsuji



Pick up research

INTERVIEW

自律型屋内測位 システム 「SmartFinder」

大がかりなインフラ整備をせずに、
人やモノの位置をリアルタイムで
把握する方法とは。

滝沢 泰久

環境都市工学部
都市システム工学科 教授

大型商業施設のほか、空港、駅、工場、建設現場などで、人やモノの位置情報を取得したいというニーズが年々高まっています。セキュリティや業務の効率化、プロモーションなど、その活用方法は様々。

ネットワーク工学の専門家・滝沢教授が提案する「SmartFinder」は、従来とは異なるアプローチによる画期的な測位システムです。



— **最近、位置情報の価値が高まる**
とともに、多様な方式の位置測定シ
ステムが登場しています。その中で
SmartFinderにはどのような特徴が
ありますか？

屋外の位置情報はGPSで取得できますが、屋内の位置情報を取得したいという要望が、ずいぶん前から出るようになりました。我々はその部分に取り組んでいます。

— **どんなところにニーズがあるの**
でしょう？

建設現場、工事現場では、人の動きが分かれば、動線の管理ができて作業が効率化しますし、危険な場所に人がいるかどうか分かるので、安全管理にもつながります。

また空港では、セキュリティを通過した乗客が搭乗ゲートになかなか現れず、それにより離陸が遅れると大きなコストがかかります。そのため、空港内を走り回って乗客を探す地上スタッフの靴のかかとは3ヶ月で摩耗するとか。搭乗者の位置情報

を把握できれば、航空会社にとってコスト削減にもつながります。

また病院では、看護師さんたちが共同で使っているモノの位置が分からなくなることが結構あると聞きます。探し回っていると、時間ロスのために医療機会を失う恐れもあります。屋内での位置情報を取得したいというニーズは多種多様です。

— **屋内で位置情報を取得するための**
既存システムとは、どのようなもの
のですか？

最近ではスーパーマーケットで行われている商品のプロモーションなどで、予めたくさんの定点（i Beaconと呼ばれる電子標識）を天井に貼り、人が通った時にスマートフォンと定点の位置関係から人の位置を推定する方法が使われています。他には工事現場や工場などで事前に地磁気や電波環境を計測しておき、マップを作って、スマートフォンの地磁気センサーの値とマップの情報値を比較して位置を推定する方法も考えられ

ています。

しかし、今世の中で使われている既存の方法は、ある意味「力技」であると私は考えます。

それら既存の方法の問題点は、事前にインフラを準備しなければならないところにあります。

工場では、動線管理を通じて人の動きを最適化し、業務効率化を図りたいという要望は非常に強い。しかし、工場に前述の仕組みが設置できるかという点、ほぼ不可能といえるでしょう。商店、建設現場や駅、空港も同様で、レイアウト変更が頻繁にあるため、その都度定点やカメラの位置を変えらると膨大なコストがかかり、「とてもペイできないよ」ということになってしまうのです。

— **なるほど。高いニーズがありながら、上手くいっていないのは、インフラを整備するのが大変だからなのですね。**

そうです。インフラ整備が必要なやり方では、精度を高めるためにカ

メラをつけ、センサーもつける。マップも作る。すると設備側の運用管理が大変になってしまうのです。

— それに対して SmartFinder はアプローチが全然違うということですね。

我々が提唱しているのは、前述の言わば多大な設備を用意して精度を高めていこうという方向とは異なり、現場にある多数のスマートデバイスが、互いの隣接関係から自律的に位置を測定するという方式です。インフラへの依存を極端に少なくして「たくさんの人が集まれば位置が分かりますよ」というアプローチなのです。

— どの程度の人数が集まればいいのですか？

100～200人以上の人数を想定しています。小さい部屋などではあまりニーズがありませんが、反対に、東京オリンピックや2025年の大阪万博など、ものすごく多くの人が集まるイベント会場でのニーズは非常に高いのではないのでしょうか。

— その大勢の人たちが持つデバイスには、どんなイメージをお持ちですか？

考えているのは、スマートフォンにアプリを搭載する方法です。ただ、会社でスマートフォンを社員に配布しているような場合は良いのですが、一般の人にアプリをダウンロードしてもらおうのは、その人たちに何らか

の見返りがないと難しいですね。ですので、第一ステップとしては小型デバイスを作ってイベント会場で配布したり、空港ならチケットに添付し配布する方法が導入しやすいかなと考えています。

— SmartFinder の開発には、滝沢先生が長年携わってきたネットワーク研究の成果が反映されていると聞きます。

アルゴリズムの根本は、脳のニューロンネットワークの自己組織化を参考に開発しています。人が学習して記憶を作っていく時、ニューロンがネットワークを変えていきながら記憶の形を作っていきます。もとは全くランダムな状態ですが、入力を与えるると徐々に学習していき、記憶したものが頭の中でネットワークの形となり、一つの構造を作ります。

SmartFinder も同じで、最初はランダムな、位置など全く把握していない状態からスタートします。スマートフォンがデバイスの場合、それぞれのデバイスがブルートゥースの電波を出していれば、自分の周りにどんなスマートフォンがあるかが分かります。この情報をサーバで集約すると、自分の隣に誰がいて、その隣には誰がいて、というようにデバイス間の接続関係が分かり、ネットワークを構成できます。このネットワークにおいてランダムな隣接デバイスの位置とそれとの相対的距離を入力として自身の位置を更新し、

更新位置を隣接デバイスへ周知する。このような処理を隣接デバイス間で相互に繰り返すと、不思議なことに次第に構造が生まれてきて、メッシュ上に完全なネットワークが組みあがるのです。これが「脳における記憶の形」にあたるネットワークで、その形がわかれば個々のデバイスの位置もわかるのです。



— デバイス同士で連動しあうような感じで、位置情報がわかってくるのですね。

そうです。今までの方式では、事前に用意した機器にいろんな装置を入れることで、対応性を膨らませていって、一個のデバイスの位置を正確に把握しようとしていました。それに対して僕らの方式では、集まった人が多ければ多いほどネットワークの対応性が上がってきます。脳と一緒に、入力の数が多いほど精度が上がるのです。したがって、たくさん人が集まる場所で効果が最大化されます。社会が人の位置を知りたいという場面にうまくマッチングす

Column

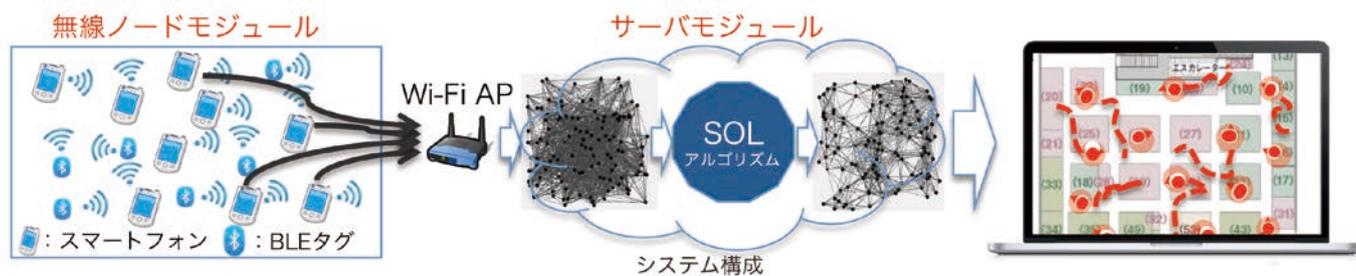
今後の研究：群知能をドローンに載せて目的物を探す

近い将来、ロボットや自律移動体（ドローンなど）と人との協業がますます注目される時代がくるでしょう。

そのなかで滝沢教授は、自己組織的なネットワークの利用に興味を持っています。「例えば魚の群れは、誰かに教わるのではなく、自然に成立したネットワークで動いています。一匹一匹は全体を見ておらず、隣との距離だけを見て、それに合わせて動く。そういうのを模倣して、ドローンやロボットなどが群知能を搭載し、しかもそれが編隊を組んで、目的物を探しにいたら面白いかなと思っています。例えば匂いなどの要因によって群れが自律的に別れていたり、合流したりしながらモノを探索するようにしていきたいですね」。



SmartFinder の技術を使ったビジネスコンテストを学内で実施している。商学部の学生に研究内容を伝えて、ビジネス化へのきっかけを探してもらいます。



デバイスの隣接関係を集約して構成した仮想メッシュネットワークを、自己組織化によりその形状を推定してデバイスの位置を把握する。

るから、いろんなところから引き合いを受けているのだと思います。

— 実装に向けた取り組みは進んでいますか？

今のアルゴリズムの段階で、既に社会実験したい、実装したいというお話があります。そこで大学ベンチャーを起こし、会社をスタートさせてきました。現在、最初のユーザーになってくれた数社の企業とコンソーシアムを構成しています。できたものからフィールドテストをして、よければ導入していきましょうという話になっています。

— どんな企業がコンソーシアムに？

製造業のほか、ネットワークオペレータ、ITベンダー、デバイスベンダーもいます。実際の使い手は建設会社や建機会社などで、コンソーシアムのなかで一緒に開発し、できたものは使っていきたいというお話をいただいています。

— 課題はありますか？

位置情報の精度です。今は1mくらいですが、それを50cmくらいまでにしたいと考えています。人間の肩幅の程度なら干渉せずに、例えば工場で並んで作業している人の情報が入れ替わることがないくらいの

精度を目指しています。精度を上げるためのアイデアは既にあります。それと並行して、アルゴリズムを完成形にするための作業も進めています。できたものはアウトプットして、ベンチャー会社に渡していくことになりました。

また、最近コンソーシアムでは、「オープンオフィス」という、決められた席ではなく、好きなところで仕事をするというスタイルのシェアオフィスで使いたいという話も出ています。

そういうオフィスでは時間によって使われ方にムラがあるので、人が少ない時の精度が落ちないように工夫にも今取り組んでいるところです。

PROFILE

滝沢 泰久

TAKIZAWA Yasuhisa

当初、この研究が社会実装へ進んだのは学生の「この研究はビジネスに使えるですよ！」の一言がきっかけ。

最近の趣味はマウンテンバイク。山を登るのは年齢的にキツくなってきたので車で山を登り、猛スピードで降りてくるらく～なマウンテンバイクにハマリ中。



NEXT RESEARCHER!



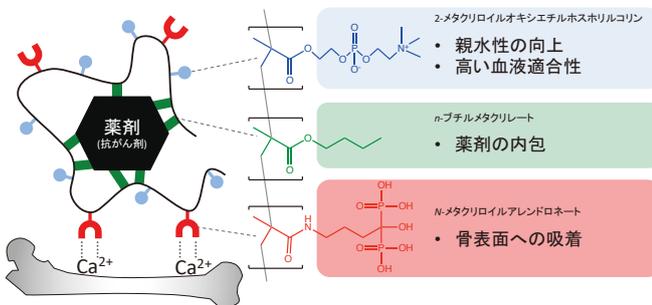
大高 晋之
OTAKA Akihisa

文部科学省 私立大学研究
ブランディング事業 (KUMP)
特別任命助教
2017年4月着任

ポリマー薬剤の研究で 運動器障害の軽減を目指す

1 研究のテーマは何ですか？

骨関連疾患の治療を目指したポリマー薬剤の開発を行っています。骨に吸着するポリマーを合成し、ここに薬理効果を付与することで、骨粗鬆症や骨転移がんなどの骨疾患に効率的に作用する医薬の確立を目指しています。



2 今の研究テーマを研究するきっかけは何ですか？

修士学生の頃は軟骨の組織再生などを研究していたこともあり、骨や軟骨の分野には何かと縁がありました。現在の骨関連疾患治療を目指した研究は、本学の特別任命助教に赴任した2017年から始めた研究になります。すでに持っていたポリマー合成などの知識を活かしながら研究を進めています。

3 研究が進み成果が出たら、どのようなことが期待できますか？

社会の高齢化に伴って、骨粗鬆症やがん骨転移の患者数は世界的に増加の傾向にあります。骨の障害により歩行などの日常動作が困難となるロコモティブシンドローム

ムは、要介護リスクの増加や生活の質の低下を招くことから大きな課題となっています。これらの運動器障害を、ポリマー薬剤をもちいて解決することが我々の目標です。

4 現在の研究を進める上での課題は何ですか？

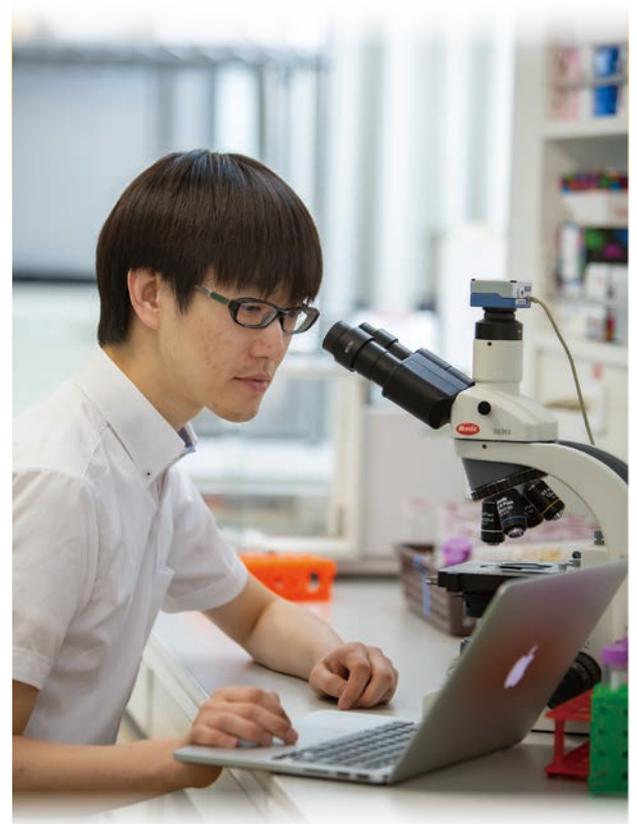
薬剤の効果を評価するためには、特殊な細胞培養や動物実験などの実験手技を修得する必要がありますが、なかなか一筋縄ではいきません。文献調査や、共同研究をしている先生方に教を請いながら研究を進めています。

5 5年後の研究進捗目標を教えてください。

開発している薬剤が実用化に少しでも結びついて欲しいと思います。そのために、研究室の範囲でできる基礎的な検証は可能な限り進めて行くつもりです。

6 研究する上でのモットーは何ですか？

自分の無知を認識し、それを克服するプロセスを楽しむことです。



先端機構 News & Topics

第24回 関西大学 先端科学技術 シンポジウムを 開催します。

メインテーマ

「いのち輝く未来社会への貢献
—多様で健康な生き方の追求—」

【日時】 2020年1月23日(木) 11:00~17:15
交流会17:30~

1月24日(金) 10:00~17:15

【会場】 関西大学 千里山キャンパス 100周年記念会館

関西大学先端科学技術推進機構では、本機構内で取り組む1年間の研究成果を取りまとめ、広く社会、企業、産業界に発表する場として、毎年シンポジウムを開催しています。

第24回目となる今回は「いのち輝く未来社会への貢献—多様で健康な生き方の追求—」をテーマとし、特別講演をはじめ、招待講演やポスター発表など、2日間にわたる研究発表を予定しています。講演の内容等詳細については、10月上旬にウェブサイトにてお知らせします。参加のお申込みは12月中旬から FAX またはメールにて受付予定です。

多くの方のご来場を心よりお待ちしております。

受賞者紹介



公益社団法人 日本材料学会関西支部
日本材料学会関西支部長賞 受賞

環境都市工学部 都市システム工学科 上田 尚史 准教授

受賞理由 「日本材料学会における活動」



日本マグネシウム協会 賞功績賞 受賞

化学生命工学部 化学・物質工学科 竹中 俊英 教授

研究テーマ 「マグネシウムの精錬技術及びリサイクル技術の研究」



一般社団法人 日本トライボロジー学会 功績賞 受賞

システム理工学部 機械工学科 多川 則男 教授

受賞理由 「長年にわたる研究・業績が認められたとともに学会の発展に寄与したことにより受賞」



日本接着学会 学会賞 受賞

化学生命工学部 化学・物質工学科 三田 文雄 教授

研究テーマ 「高分子の主鎖・側鎖間ネットワーク形成を活用する強靱化」

講演会等 開催報告

第57回 B (生命・人間・ロボティクス)

研究部門別発表会 (2019年3月12日)

テーマ:「マレーシア産植物の薬用およびエネルギー資源としての有効活用」

「Potentials of valuable weeds (*Artemisia annua* and *Cyperus aromaticus*) as alternative strategies for combating mosquito-borne diseases」

マレーシア科学大学名誉教授
Sunrich Biotech 社顧問 Chan Lai Keng 氏

本講演では、カルス培養を通じた効率的な抗マラリア薬と幼若ホルモンの生産により、蚊が媒介する疾患の抑制に寄与できる可能性について紹介しました。

「Palm Oil: The myths and realities」

マレーシア科学大学名誉教授
Distech Resources 社役員 Boey Peng Lim 氏

パーム油は飽和脂肪酸を多く含むことから、健康に良くないイメージを持たれていますが、本講演では、これらの誤解を解く様々な情報が披露されました。

N (新物質・機能素子・生産技術) 研究部門

外国語による特別講演会 (2019年4月19日)

「When Laboratory Designs Mimic and Even Beats Nature!」

Dr. Pierre Harvey
University of Sherbrooke, Canada

N (新物質・機能素子・生産技術) 研究部門

外国語による特別講演会 (2019年6月28日)

「High Performance Polymers and Nanocomposites: From 3D to 4D Printing」

Dr. Rigoberto Advincula
Department of Macromolecular Science and Engineering, Case Western Reserve University

I (情報・通信・電子) 研究部門

外国語による特別講演会 (2019年7月11日)

「Cortical Entrainment for Speech Comprehension in Multi-Talker Environment」

Prof. Chin-Tuan Tan
The University of Texas, Dallas

第58回 I (情報・通信・電子)

研究部門別発表会 (2019年4月25日)

テーマ:「脳研究の最近のトピック」

「脳と音楽の不思議な関係」

東京農工大学グローバルイノベーション研究院 教授 田中 聡久 氏

本講演では、聞いている曲に対する脳の反応をどの様に計測するのか、また、信号処理や機械学習が脳機能の解析に重要な役割を果たしていることを紹介しました。

第59回 N (新物質・機能素子・生産技術)

研究部門別発表会 (2019年7月13日)

テーマ「生体分子を用いた材料開発」

「細胞内で1塩基変異を認識する人工遺伝子の開発

～難治性がん疾患治療薬への応用をめざして～」

鳥取大学学術研究院 工学系部門 准教授 櫻井 敏彦 氏

変異型 KRAS 遺伝子を標的とした人工核酸を網羅的に合成し、1塩基変異を特異的に認識する分子を設計。その分子の高い選択制と、がん細胞のみに対するアポトーシス誘導について解説しました。

「線溶因子結合能をもつ両性イオン構造アミノ酸を側鎖に含む抗血栓材料の開発」

近畿大学工学部/大学院 システム工学研究科 教授 白石 浩平 氏

生体適合性高分子である MPC をセグメントとするランダム共重合体のみが、線溶活性を亢進することを紹介しました。

医工薬連携研究センターによる

ワークショップ (2019年8月1日)

テーマ:「医薬および医療材料としての核酸」

招待講演「ナノ構造化核酸を基盤とする疾患治療システムの開発」

東京理科大学 薬学部 教授 西川 元也 氏

本ワークショップでは、核酸の機能に焦点を当てた研究発表、講演を通じ、核酸の新たな可能性について議論しました。

Cross

「緑内障検査」をカンタンに ポータブルな簡易視野計で、 患者と視能訓練士の負担を軽減！



こたに けんたろう
小谷 賢太郎
システム理工学部
機械工学科
教授

しらい ひろまさ
白井 宏政

先端科学技術推進機構
コーディネーター



眼球の動きを自動測定

白井：今回は、緑内障の早期発見・早期治療をめざして小谷先生が研究開発された画期的なポータブル視野計がテーマです。そもそも、一般的な緑内障検査がどういうものかを知らない方も多いと思いますので、まず既存の検査の問題点からお話いただけますか？

小谷：わかりました。まず、緑内障になると視野が欠損します。その状態を知るために、視界のどの辺りが見えて、どの辺りが見えないのかを測る検査があります。現在、測定機として最も普及しているのはハンフリー視野計です。検査を受けるには片眼を眼帯で隠し、暗室の中で顔を顎台に載せ固定し、中心のマークを見つめます。そして、周辺に出現する光の点を確認できた場合に手元にあるボタンを押します。もし見えないうちにあるボタンを押すと、視野のその部分が欠損していることとなります。精度は高いのですが、じっと一点を見続けなければならないというのが、患者さんにとっては苦痛になります。また、ボタンを押して知らせないといけないので、押し忘れてたり逆に2回押したりすると、誤ったデータになってしまうこともあります。

白井：私も定期的に検査を受けているので、この検査が大変なことはよく知っています。視能訓練士さんと

相対しながら、片眼につき10分から20分間、ずっと一点を凝視しないといけない。途中で疲れてしまって、本当に測れているのかなと思ったり、慣れてくると見えてないのに反射的にボタンを押してしまったり。かなり強いストレスを感じます。検査が終わった時には目が疲れきっていて「これは目に悪いのでは」と思うくらいです（笑）。なので、1年ほど前に先生の視野計のモニターをさせてもらった時は、何と楽なことかと本当に驚きました。

小谷：我々の装置は眼球の動きを自動的に計測しているのだから、患者さんは一点を凝視し続ける必要がありません。光の点が見えたら、そちらに視線を移動してくださいとお願いはしますが、そもそも、人間は直感的に何かが見えたら自然とそこに視線を移すのです。すると眼球運動が起こり、その部分に光の点が見えていくことがわかります。その視線の移動を繰り返しているうちに、最終的に視野の欠損している部分がわかるというしくみです。

白井：一点を見続けるより、自然に光った所を見るほうがストレスは少ないし、短時間で済む、というのもいいですね。

小谷：ハンフリー視野計と同じことをやろうとすると、我々の装置でも片眼に10分近くはかかりますが、あらかじめどの部分が欠損するかが分

かっている場合は、もっと短時間で視野欠損の進行の度合いを評価する方法もあります。また、暗室に入らなくていいというのも特徴で、健康診断の会場などの明るいところでも使えます。暗室はゴーグル内だけでいいという考え方で開発しました。ここまでたどり着くのに7、8年かかったと思います。

製品化に向け ベンチャー会社設立

白井：装着が楽だという点も、我々使う側にとっては重要なポイントですね。
小谷：その点については、2018年に立ち上げた株式会社ケーラボというベンチャーで研究していて、もっと装着が簡単で、かつ負担のない装置に改善しています。

白井：私がモニターさせていただいた1年前に比べても、一回り小型化していますね。またこの簡易視野計では、検査にあたる視能訓練士さんの負担もかなり軽減されたんですよね？

小谷：そうですね。ハンフリー視野計の場合、視能訓練士さんは、患者さんの目が動いていないかをずっと確認していないといけません。患者さんだけでなく視能訓練士さんも疲れるのです。

白井：患者さんの集中力が途切れてしまった時など「がんばりましょう」と励ましたり、居眠りしてしまった高齢の方を起こしたり（笑）。

小谷：我々の装置を使った場合でも、視能訓練士さんの仕事はなくなるわけではありませんが、患者さんが装置をつけた後は何もしなくても、機械がデータを取っていきます。

白井：製品化されたら病院から引き合いが来るでしょうね。

小谷：眼科だけでなく、例えば健康診断や人間ドックなどで、緑内障の初期症状がないかどうかをチェックする、という形で導入することは可能かと思えます。また医療機関以外に、警察からも問い合わせがあります。運転免許更新時に視力検査だけではわからない視野の欠損をいち早く発見し、不幸な事故を未然に防ぐためにも、この装置は役立つと考えられます。

白井：視野が欠けていることが原因

で、飛び出してきた子供に気づかず交通事故を起こすというようなケースもありますよね。先生の装置で事故を減らせる、これも大事な点だと思います。

医工連携から広がるニーズ

白井：ところで、先生の視野計測器は、なぜ、人の視線を追うことができるのでしょうか？

小谷：眼球は、裏側の網膜と表面の角膜の間に電位差があります。そのため眼球が動いた時に、電気的なセンサーを使って、眼球の角度がどれだけ変位しているかを検出できるのです。

白井：先生はいつごろから目の研究を？

小谷：アメリカの大学にいた頃は、体の筋肉を対象とした生体信号の計測・分析をしていました。目の研究を始めたのは関西大学に来てからです。最初のころは産業応用を考えていましたが、医工連携が動き出してから医学系とリンクできないかという流れになり、「緑内障の診断が大変らしい」という話を聞いて今の研究を始めました。初めは精度を上げようと、大きなディスプレイを何面も使っていたのですが、お医者さんからは「そんなスペースは作れない。もっとコンパクトで、暗室がな

くても使えるような仕組みはないの？」と。それで、ヘッドマウントディスプレイでやってみようということになりました。やはり患者さんのニーズを知っている医師の意見は大事です。

白井：上市の見通しは？

小谷：2021年1月の製品化が目標です。大手のメーカーさんと事業提携させてもらって動きやすくなりました。事業面については、関西大学にベンチャー支援制度があるのありがたいです。ここまできたからには、製品が売れて社会貢献につながるところまでのプロセスを追求したいですね。うまくいけば、研究者として幸せです。

白井：この装置は世界的に使えますよ。無限のニーズがあると思います。

小谷：読売新聞の海外版に載った後、アフリカの複数の国からも問い合わせのメールが来ました。緑内障以外にも、現在は眼球の動きのパターンを計測することで、アルツハイマーや認知症、うつ病、統合失調症などの進行状況評価ができることがわかっているの、今までの研究を応用して、そういった疾患の検出ができる装置を作りたいと思っています。大阪医科大学との共同研究なので、患者さんのデータをいただいて進めていきたいですね。



対談を終えて：白井コーディネーター

小谷先生の視野計測器のおかげで、緑内障検査がとても楽になりそうです。上市されれば、今までの視野計市場の壁を切り崩す製品になることは間違いありません。体験者として、自信をもって推奨したいと思います。

— 研究員による寄稿ページ —

研究員図鑑



今号の研究員

荒木 貞夫

ARAKI Sadao

環境都市工学部

エネルギー・環境工学科 准教授

- 関西大学に着任されたのはいつですか？
2011年4月です。
- 研究する上でのモットーは何ですか？
実学と学術のバランスを大事にしています。今年の

クリエイティブであるために。 高機能な「膜分離」の研究とともに、 感性をも磨く。

「膜分離」を研究テーマとして行っています。膜分離は蒸留や吸着などと比べ、連続操作が可能、コンパクトな装置体積、省エネルギーな技術として注目されています。膜材料には高分子と無機材料が研究されていますが、我々は耐薬品性、耐熱性などの観点から無機膜の研究開発を行っています。

最近の研究における一番の課題は、いかに研究資金を獲得するかです。現在の多くの研究者は外部から資金を得ないと満足に研究ができません。Dan Pinkは、単純作業だとインセンティブ（報奨金等）を与えるこ



4月で企業と大学で働いた年数が同じになりました。企業経験も現在の研究に活かされていると思っています。あとは直感的な話になりますが、研究テーマを決めるときはトキメキを大事にしています。

- 研究者としての夢、自分自身に期待することは？
夢ではないですが、同業者に「面白いね」と言ってもらえる研究を継続していきたいと思っています。
- どんな子供時代でしたか？
小中学校の頃はとても太っていて、同窓会では誰かわかってもらえませんでした。
- どんな学生時代でしたか？
比較的真面目な、特に特徴のない学生だったと思います。
- 研究者を目指したきっかけは？
就職をする際に、研究・開発が企業や社会を根本から変化させ、改善できる可能性があることに魅力を感じて研

とは効果的なようですが、クリエイティブな仕事では、逆効果と報告しています (https://www.ted.com/talks/dan_pink_on_motivation)。クリエイティブな研究を継続しながら、外部資金を獲得しなければならないという、矛盾のようなものを感じながら、しかし、やりたいことはたくさんあるので、外部資金獲得にも積極的にトライしている状況です（なかなか実を結びませんが）。一方で、なるべくお金をかけずに研究するためには何をすればいいかと考えながら、研究を進めています。

その中で得られた成果の一つが、支持体の内製化です。分離膜に要求される性能は、透過速度、分離選択性、機械的強度などが挙げられます。これらの要求を満たすために、分離活性層に比べて細孔が大きく、スラスカな支持体と呼ばれるものの上に薄く、欠陥なく分離活性層を形成する必要があります。この支持体の特性は非常に重要で、分離膜の性能に大きな影響を及ぼします。この支持体の価格が近年、高騰しており、1mの支持体1本で約4万円します。支持体は膜を作るためにはどうしても必要なので、研究費を逼迫させる原因となっていました。また、学会で発表されていた特殊な支持体の提供をある会社にお問い合わせしたところ、お断りされたことも、逆に自分たちで作ろうというモチベーションになりました。

支持体の内製化に関する技術は、2016年の在外研究制度でImperial College LondonのProf. Liのところから得られた成果です。また、帰国して、同様の設備を導入するためには非常に大きな費用がかかることを、テクノサポートセンターの松本様をはじめ、色々

Researcher Contribution !

究職を希望しました。大学進学時に所属する学科（当時は化学工学科）を選んだ理由は、高校在学中にある種々の環境ブームのようなものがあって、何らかの形で環境問題やエネルギー問題を解決したいと思ったのがきっかけです。

●好きな書籍は？

だいぶ前に読んだものですが、ジル・ボルト・テイラー／竹内 薫 訳「奇跡の脳 脳科学者の脳が壊れたとき」が面白かったように思います。

●その書籍が好きな理由は？

バリバリの脳科学者が突然、脳卒中を起こし、左脳の機能が低下してしまう。その体験の中で、体と世界との境界が曖昧になり、宇宙との一体感のようなものや幸福感を感じる。その経験が彼女の生き方を変えるという内容だったと記憶しています。脳の機能によって世界の感じ方が異なるということは非常に興味深かった印象を持っています。悟りを開いた人ってこういう経験をした結果かもしれないなと思いました。

●尊敬する人物は？

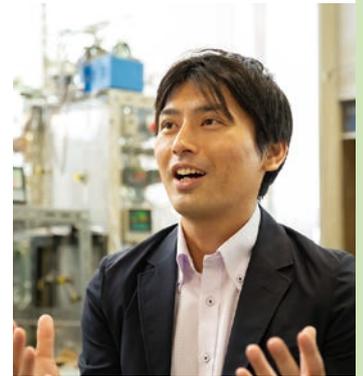
特定の人はいないですが、子育てを終えた人とか、経営者の方や、高度経済成長を支えた人とか周りの先生方など、すごいな、見習いたいと思う人はたくさんいます。

●なぜその人物を尊敬する？

自分にはないものを持っている、自分ができていないことができる点です。

●日課にしていることは？

お腹がでてきたので、幼少の頃のように戻らないよう腹筋しています。



- ・好きな食べ物：梨
- ・好きな場所：静かで自然がある場所
- ・趣味：読書
- ・夢：2016年に在外研究でイギリスに滞在した際、湖水地方のピーターラビットミュージアムが主催する大自然を舞台にしたエッグハントに家族で参加しました。あと一歩で獲得できませんでしたが、生きている間にもう一度チャレンジして、ゲットしたいです。



Treasure TrailのTwitterより（一部加工）

な方にご協力をいただきました。これらの関西大学の手厚いサポートのおかげで、まだ十分とは言えないかもしれませんが、着実に成果が挙げられる環境が整いつつあります。支持体を内製化できたことで、膜を構成するすべての要素を我々で制御できるようになりました。一般的な支持体はアルミナが用いられているのですが、我々はイットリウム安定化ジルコニア（YSZ）やシリカなどの様々な酸化物を用いて、市販品と比べて非常に高性能な支持体を製作することが出来ます。アルミナの場合、膜を調製する際にどうしても微量に溶出し、膜性能に影響を及ぼすことが懸念されましたが、YSZやシリカの支持体ではそのような懸念はありません。これまで、達成し得なかった機能を持つ膜の開発も夢ではないと考えています。

Dan Pink はインセンティブのような外的要因ではなく、面白いとか好きだという内的要因が、クリエイティブな仕事には重要だと述べられています。一方で、何を面白いと思うか、自分自身何が好きなのかということは各個人によって異なります。従って、何を面白いと思うかという感性を如何にして磨くかが、非常に重要だと感じています。自分が面白いと思うことがあまりにも世の中からかけ離れていても問題ですし、みんなが面白いと思っていることを面白いと思っても、あまり良い成果に結びつかないのではと思います。面白いとか好きだと思えるときめきの感性をさらに磨いて、研究成果を通じ、何かしら社会に役立つ価値を創造できればと思っています。

荒本 貞夫



関西大学科学技術振興会 TOPICS

関西大学科学技術振興会は、先端機構と本会会員の発展・向上を目的とし、
関西大学における研究活動とその成果を広く産業界に紹介し、新産業創出など科学技術の発展に寄与しています。

2019年度総会・表彰式を開催

5月25日（土）、関西大学校友・父母会館2階会議室で開催されました。西村会長並びに新たに先端科学技術推進機構長に就任された棟安実治教授からの挨拶の後、2018年度事業報告・決算、並びに2019年度役員・事業計画・予算の各議事について、異議なく承認されました。

2019年度の事業計画は「『関大研究力』のブランド」をテーマとし、関西大学の研究活動をサポートしている会員の皆様が共に発展できるように活動していくこととしました。

総会終了後に行われた表彰式では、2018年度学の実化賞ならび産学連携賞、研究奨励賞の受賞者に対して、西村会長から表彰が行われました。



学の実化賞	課題「高精度・低コストの大規模屋内測位システム SmartFinder の開発・事業化」 環境都市工学部 教授 滝沢 泰久
産学連携賞	課題「マルテンサイト系ステンレス鋼に適用可能な高機能化表面処理技術の開発とその社会実装」 大阪冶金興業株式会社 岩佐 康弘、松田 茂敬、破魔 雄平 化学生命工学部 教授 春名 匠 化学生命工学部 教授 西本 明生
研究奨励賞	課題「Increase of Information Bits Contained in 3D Reflector Code on Roadside for Infrared Laser Radar」 システム理工学部 准教授 和田 友孝
	課題「流加培養による乳酸菌のエネルギー代謝の制御」 理工学研究科 総合理工学専攻 河合 美桜
	課題「ボルト孔に樹脂を充填した高力ボルト摩擦接合の高温時の挙動」 理工学研究科 環境都市工学専攻 八重垣 諒太
	課題「鋼部材に接着されたCFRP 板継目部の補強長さに関する研究」 理工学研究科 環境都市工学専攻 水谷 壮志

(敬称略)

第1回研究会

総会・表彰式と同日、第1回研究会として環境都市工学部 滝沢泰久教授による2018年度「学の実化賞」受賞記念講演「高精度・低コストの大規模屋内測位システム SmartFinder の開発・事業化」が開催されました。

無線やセンサーにより人やモノの位置を特定する技術を SmartFinder (自律型屋内測位システム) と名づけられ、GPS が機能しないショッピングモール、地下街、病院、オフィス、工場、空港など大規模屋内施設において、人やモノの位置情報を取得される方法を説明されました。また、測定精度、要求コストなど、従来技術との差異を明確にされました。



先端機構所管研究装置紹介 DMD 式露光装置



装置の概要

紫外線を照射することで物性が変化する感光性塗料などに、任意の形状やパターンをフォトマスクを用意すること無く露光する事が出来る装置です。数マイクロメートルより大きなモノであれば、比較的速い露光プロセスで作業が終わるので、色々な形のモノを試作することが可能です。

研究での利用実績

研究室では、数マイクロメートル～数百マイクロメートルの直径を有する様々なマイクロ流体システム（通称： μ -TAS）として作製しており、そこに様々な形状や配置の障害物を置いたり、管路形状を工夫したりすることで、例えば液体中に紛れた特定の微粒子や所望の細胞などを回収・選別したりするシステムの開発や実証実験に使用しています。

研究進捗目標

例えば血液サンプル中から、特定の細胞成分だけを容易に抽出したり、不要なものを濾過することが出来るようなマイクロ流体システムを最終目標としています。

お問合せ：関西大学先端科学技術推進機構 TEL：06-6368-1178 MAIL：sentan@ml.kandai.jp

Editor's note

本号の Pick up research では、滝沢先生の研究をご紹介しました。従来とは異なるアプローチによる画期的な測位システムということで、建設現場、工事現場、空港、病院、駅、スーパーマーケットから東京オリンピックや2025年の大阪万博まで、幅広いニーズがありそうで、実用化が大いに期待できそうです。Cross では小谷先生にポータブルな簡易視野計の研究について語っていただきました。2021年1月の製品化が目標とのことで、こちらも実用化に向けて邁進中という所でしょう。白井コーディネーターもおっしゃっていますが、私も一度緑内障検査を受けたことがあります、かなり疲れた記憶があります。患者と視能訓練士の負担軽減の実現に期待

したいと思います。また、NEXT RESEARCHER では特別任命助教の大高先生、研究員図鑑では荒木先生に語っていただきました。こちら是非ご一読いただきたいと思います。

ところで、本号から表紙デザインがリニューアルされたことにお気づきになられたでしょうか。161号で大幅に内容がリニューアルされて4年が経過し、先端科学技術推進機構の運営体制も変わったことから、新たな表紙デザインにしてみました。ご感想はいかがでしょうか。これからも皆さまに価値ある情報を提供していけるよう考えていきますので、今後とも Re:ORDIST をよろしく願います。
(HT)

Re:ORDIST

Vol.45
No.1
2019

先端機構ニュース 通巻第169号

2019年9月25日発行

発行者：関西大学先端科学技術推進機構

大阪府吹田市山手町3-3-35

TEL：06-6368-1178

E-mail：sentan@ml.kandai.jp

Web：http://www.kansai-u.ac.jp/ordist