

INTERVIEW

HPC導入インタビュー

HPC
Solution

研究用途からクリエイティブユースまで幅広く対応
AI・科学技術計算・解析・設計・シミュレーションのための



INTERVIEW 01

広島大学 ナノデバイス研究所 准教授 小出 哲士 氏



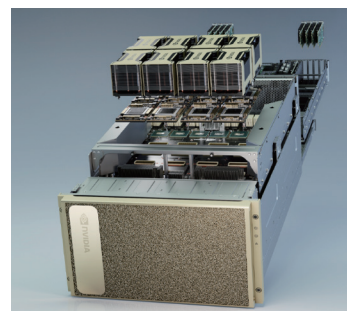
■経歴

同研究所は医用画像(がん)診断支援(CAD)システム、人工知能情報集積(LSI)システム、IoTによるスマートファブ・農業支援システムなどに関する研究を行っている。診断支援(CAD)システム、人工知能情報集積(LSI)システム、IoTによるスマートファブ・農業支援システムなどに関する研究を行っています。

NVIDIA DGX A100で学習の高速化を
実現エッジコンピューティングへの展開も視野に

広島大学ナノデバイス研究所(以下ナノデバイス研究所)は、37年以上の歴史を持つ研究所であり、ナノデバイスを核とした先端研究を行っている。集積システム科学研究部門の小出哲士准教授らのグループでは、AIを活用した診断支援技術の開発に取り組んでおり、「リアルタイム大腸 NBI 拡大内視鏡診断支援」などの研究を行っている。NBI(ナローバンドイメージング)とは、青色や緑色の狭帯域の光を当てることで、血管構造や表面構造を浮き立たせる技術である。

染色液を使わずにリアルタイムにがんの表面構造を確認することができるので、患者への負担も少ない。小出准教授らが広島大学病院・JR広島病院と共に開発したのが、この大腸NBI画像を用いて、診察室でリアルタイムにがんの可能性が高い部分を示してくれるAIによる診断支援システムである。通常、こうした画像認識によるAIの精度を高めるには、できるだけ多くの画像を使って学習することがよいとされており、場合によっては100万枚を超える画像を学習に用いることもあるが今回、学習に使った元データは5500枚程度。その少ないデータを水増しするデータ拡張を行ったり、ハイパーパラメータをチューニングしたりして、様々なAIモデルを作り、それぞれ学習させていくことになる。



| 広島大学 ナノデバイス研究所のチャレンジ

複数のAIモデルを利用した学習を短時間で行うには、高い演算性能が要求される。これまで小出准教授らは、NVIDIAのRTX A6000を2基搭載したサーバーを10台程度用意し、合計で20基のRTX A6000を活用してAIの開発を行ってきたが、開発の速度を加速するには、それだけでは足りなくなってきた。

「特にこうした医療分野では、がんの見逃しがあってはならないですし、逆にがんじゃないところをがんだと診断すると、使ってもらえなくなります。だから非常に精度の高いモデルが必要になってきます」と小出准教授は、医療分野におけるAI開発の難しさを語る。また、開発で苦労したのは、アノテーション(データに識別のためのメタデータを追加する作業)だという。一般的なアノテーションは、特に専門知識が無くても行うことができるが、診断支援AIのアノテーションには、現場の臨床医の助けが必要になる。大まかにアノテーションしてもらったデータを学習のフェーズに合わせてフィードバックして形状を変えていくなどのチェック作業をしながらシステム全体を開発しています。

| 今後は医療分野だけでなく半導体製造工場のスマートファブ化にも活用

NVIDIA DGX A100を導入したのは2023年3月であり、本格的な活用はこれからだが、導入後の検証では、従来3日かかっていた学習が5~6時間で終わるくらいに高速化されていることが確認できた。さらにエッジコンピューティングにも注目しています。NVIDIA DGX A100を使って、学習モデルの最適化/量子化を行い、診断支援技術を診断機器に組み込める形を目指したいと思っています」と小出准教授は今後の展望を語る。エッジ



(左から) 株式会社アスク 島田/アプライド株式会社 永瀬/広島大学 ナノデバイス研究所 准教授 小出 氏

側での推論では、まずはRTX A4000の利用を想定しているとのことだが、FPGAやNVIDIA Jetsonシリーズなどを使った小型システムも開発していきたいという。今回のシステム導入は代理店のアスクとNPNパートナーのアプライドが関わったが、両社ともに技術的なサポートがしっかりしており、スムーズに導入できたので、高く評価しているとのことだ。

今後は、NVIDIA DGX A100の高い演算性能を活かして、半導体製造工場のスマートファブ化にも取り組む予定である。小出准教授は、今後挑戦したいテーマについて「ナノデバイス研究所には日本トップクラスのクリーンルームがあり、半導体業界との繋がりも大きいのです。今後は、クリーンルーム内のさまざまな製造装置などから得られる大量のセンシングデータをもとに、AIによって製造装置故障予測やLSIの品質制御を行うスマートファブ化にも挑戦していきたいと思っています」と語る。



NVIDIA DGX A100の後継品となる、NVIDIA DGX H100もリリースされている
www.nvidia.com/ja-jp/data-center/dgx-h100/

INTERVIEW 02

東京大学 教授 酒井 幹夫 様



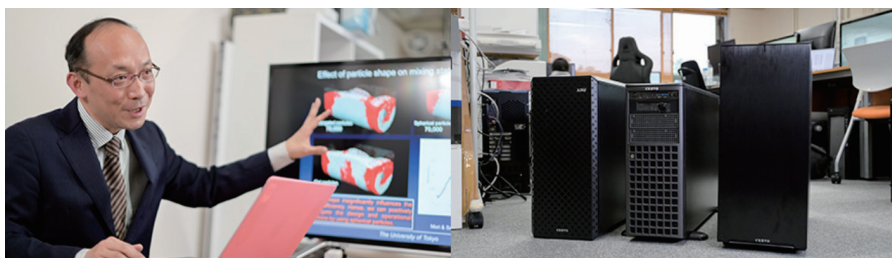
■経歴

2006年東京大学大学院工学系研究科システム量子工学専攻博士課程修了、博士(工学)。翌年から同研究科にて助教、2008年に同研究科准教授に就任。2023年3月から原子力国際専攻 教授に就任。現在、世界大学ランキングトップ10のImperial College London, University of Surreyの英国2大学の客員教授(名誉職)にも就任している他、Chemical Engineering Science誌(Elsevier)およびGranular Matter誌(Springer)の編集委員にもアジアを代表する数値シミュレーションの権威として選出され、国際的に粉体シミュレーション分野を牽引している。2023年3月には化学工学において最も権威ある賞のひとつである化学工学会研究賞を受賞。JACM Computational Mechanics Awardをはじめとする数多くの受賞歴がある他、国内外で極めて多くの招待講演の実績もあり、2025年に開催される国際会議The 10th International Conference on Discrete Element Methods (DEM 10)の議長にも選出されている。このように、酒井幹夫教授は、その卓越した研究実績により国際的な注目を集める研究者であり、加えて多くの学生が彼の指導のもとで工学系研究科長賞を受賞していることから優れた教育者でもある。

「最先端粉体シミュレーション」に取り組むようになったきっかけを教えてください。

原子力では、高放射線・高圧・高温の過酷環境が研究対象となるため、実際に実験することが極めて困難です。そのため原子力の分野では、黎明期からコンピュータでのシミュレーション技術に注目が集まっていました。原子力では他の分野より高い安全性が求められるため、シミュレーションには実現象の高い再現性と高効率が求められます。また、私は原子力国際専攻において粉体を研究していますが、原子燃料は粉体プロセスを経て製造されるため原子力と粉体というのは決してかけ離れたものではありません。

実際、私たちの身近なところには、粉で構成されたものが数多く存在しています。粉体とは、微小な固体粒子が集積した物質のことなのですが、例えば、医薬品、食品、触媒、鉱物など、さまざまな工業製品の75%くらいが粉の形状を経て作られています。コピー機のトナーも粉で作られており、電池や鉄鋼なども粉体工学がカバーします。牛乳も1ミクロンの単位で粒子(コロイド)と液体が混ざっているように、私たちの身近なところに粉体はあふれています。このように、最先端粉体シミュレーションは、幅広い工学の研究トピックに応用できるツールとも言えます。



INTERVIEW 03

東京工業大学 准教授 金子 哲 様



■経歴

2012年東京工業大学大学院 理工学研究科化学専攻 修士課程修了。博士課程の2年目だった2014年4月から東京工業大学 大学院理工学研究科 化学専攻の助教に就任。2016年には組織改編により理学院化学系の助教となり、2024年4月から物質理工学院 材料系の准教授。2017年から国立研究開発法人 物質材料研究機構の客員研究員、2018年から国立研究開発法人 科学技術振興機構さがけ研究員を兼任するなど、各分野で活躍の場を広げている。これまで「単分子接合構造における表面増強ラマン散乱の信号増強機構に関する研究」で日本分光学会奨励賞、2022年には「構造解析に基づく点分子接合の物性制御への挑戦」で東京工業大学 挑戦的研究賞、2018年には井上研究奨励賞 など数々の賞を受けている。

「光増強場を利用した単一分子界面構造の特定と制御」の研究に取り組むようになったきっかけを教えてください。

AIやIoTが注目を集め、コンピュータで処理すべき情報は膨大化し続けています。さらにソフトウェアの進化によって、ハードウェア上の半導体素子が担う役割は日々大きくなっています。2018年、論理回路を立体的に積層できる3Dパッケージング技術などの登場で、半導体の進化の常識は覆されました。しかし情報処理を行う回路が既存のバイナリーな素子を基軸にした設計のまま進化し続けられるのかについては疑問があります。

そこで私たちは、「電子素子」に着目しました。これまでの研究で、単一分子に素子機能を付与した分子素子は、素子サイズが減少することにより、集積密度が向上することが

わかっています。ただ残念ながら、スイッチとしての素子性能は今、利用されているものと比較すると劣っているのが現状です。この分子素子をナノレベルまでサイズを小さくすることができれば、全く違う動きをするようになります。しかし今求められている技術革新の世界では、分子素子をただ小さくするだけでは要求レベルに追いつかないだろうと、さまざまな場で指摘されています。私たちは分子素子が機能を発揮できていない重要な要因の一つとして、金属と分子の接続構造がいまいであることが関係しているのではと考えています。それらをふまえて、私たちは新しい機能を持つ素子を能動的に与えることによって変えていくという研究に取り組むようになったのです。



INTERVIEW 04

大阪大学大学院 准教授 矢地 謙太郎 様



■経歴

2010年京都大学工学部物理学科卒、2013年京都大学大学院工学研究科機械理工学専攻修士課程修了、2016年3月京都大学大学院工学研究科機械理工学専攻博士後期課程修了、同年4月大阪大学大学院工学研究科機械理工学専攻助教、2024年1月同研究科准教授に就任。2022年日本機械学会設計工学・システム部門表彰(フロンティア業績表彰)、2023年には日本計算力学連合日本計算力学奨励賞など、受賞歴は多々。

先生が取り組まれている研究はどんな内容でしょうか？

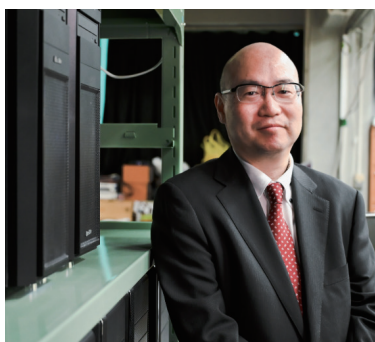
私が取り組んでいるのは、トポロジー最適化といって、構造物の最適な形状をコンピュータを駆使して導き出す研究分野です。トポロジー最適化に興味を持ち始めたのは、学生時代、ボート(ローイング)競技の選手をしていたのですが、常々オールが最適じゃないと感じていました。数学的にベストな形だったらもっと早く漕げるのではないかと考えていました。以来、何かものには最適な形があるはずだと思い、コンピュータで解析し、最適な形状を見つけ出すトポロジー最適化を研究しています。ちなみにトポロジーとは位相幾何学ともいい、穴の数がいくつあるかなど、連続的な変形によって変わらない特性を研究する数学の分

野です。これに対しトポロジー最適化は、本来の数学的な意味のトポロジーを発端としている訳ではなく、主に工学的な目的に対して構造物の最適な穴の数と形を見出す方法論として研究が行われています。



INTERVIEW 05

東京都市大学 教授 岩尾 徹 様



■経歴

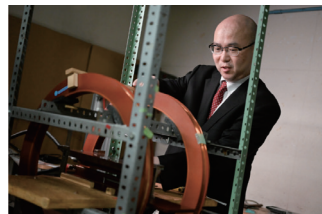
中央大学大学院理工学研究科博士課程後期課程電気電子工学専攻修了。中央大学ポスドク後の2001年日本学術振興会特別研究員(PD)。この間にテキサス大学、ミネソタ大学研究員を歴任。2004年武蔵工業大学(現・東京都市大学)工学部電気電子情報工学科講師。2009年東京都市大学工学部電気電子工学科准教授、2017年4月同教授。2021年4月理工学部長に就任。テレビやラジオの出演も多く、「ガリレオ」、「イノセンス 冤罪弁護士」、「パンドラの果実」、「マスカレード・ナイト」等のドラマや映画の科学監修も行っている。

先生の研究分野、「大電流エネルギーDX」とは？

暮らしのあらゆるものが電力を使って動く時代となり、私が研究している大電流技術は、電力の発生から輸送に関して必要不可欠になっています。将来のエネルギー開発に向けて「超高温プラズマ」の研究、そして電力輸送では、保護や変電、落雷など事故対策に対するさまざまな技術が求められるようになりました。

そこで大電流エネルギーDX研究室では、生活や経済、環境など複雑に絡み合うものをサイバー空間で分析し、ナレッジ化。サイバー空間で実際に起こり得る現象を再現するデジタルツイン技術を用いてシミュレーションを重ねることで、エネルギー問題に最適解を導く研究を行っています。これまでの日本は高品質の製品をつくることで、世界におけ

るビジネスの最前線で活躍してきました。しかし今ではモノづくりだけでは立ち行かなくなっています。今後も世界で活躍していくためには、「ひと・もの・情報」をつなげ、デジタルトランスフォーメーション(DX)化によって、いかに先読みして人々がわくわくするような未来をつくれるかにかかっています。





■経歴

2001年東北大学医療技術短期大学部 診療放射線学科 卒業、
2006年東京都立保健科学大学 保健学部 放射線学科 卒業、
2007年英国マンチェスター大学大学院 理学修士課程修了、
2011年東北大学医学系研究科 分子神経イメージング研究分野 医学博士課程修了、2011年～2020年大阪大学大学院医学研究科 保健学専攻 助教、2019年～2020年国立循環器病研究センター 画像診断医学部 上級研究員(クロスアポイントメント)、2020年～大阪大学医学系研究科 保健学専攻 生体物理工学講座 先端画像技術学研究室 准教授および国立循環器病研究センター 先端医療技術開発部 病態診断技術開発室 室長(クロスアポイントメント)

先生が取り組まれている内容を教えてくださいませんか？

現在の医療技術やその中で働く診療放射線技師を取り巻く環境は大きく変化しています。医療技術は日進月歩であり、その中では臨床を知り、研究ができる医療従事者や放射線技師の存在はとても大切で、大学には最先端の研究や技術に対応できる人材の育成が求められています。しかし、実際には臨床においては多くの制約があり、医療従事者や放射線技師が、病院の中で研究環境を整えることが年々難しくなっています。基礎研究や前臨床研究を積極的に最新の医療技術開発やそれを扱う診療放射線技師などの医療技術者の教育や研究に取り入れることが大切だと考えています。今、取り組んでいるのは、高磁場MRIをはじめとした前臨床イメージング研究の基盤整備です。まず始めに2017年に前臨床用15T-MRIを保健学科に設置し、その後、2019年7月に前臨床用7T-MRIを保健学科に導入しました。さらに2019年12月に小動物用マイクロCTと超音波装置を導入しました。また、学外にはなりますが、私がクロスアポイントで兼務する国立循環器病研究センター先端医療

技術開発部でも前臨床7T-MRIの管理・運用に携わっており、大動物用の64列CTなどが設置されています。関西だけではなく、国内の前臨床MRIの研究拠点になることを目指しております。

現在、日本の臨床MRIの台数は100万人あたり50台を超えて、世界一です。臨床用MRI以外に、国内には100台を超える研究用MRIがあり、数多くの大学や研究施設で導入されています。しかしながら、これらの研究用MRIの使用頻度やその管理体制は各施設によってまちまちです。一部の施設では稼働率が高いところもありますが、臨床のMRIに比べ、まったく稼働していない施設も多くあります。その原因は様々ですが、このままでは基礎や研究用MRI分野がどんどん廃れていくのではないかと危惧しております。同じような危機感を持つ多くの研究者の方からの要望を聞く形で文部科学省先端研究基盤促進事業に提案させていただいたのが「研究用MRI共有プラットフォーム」事業になります。



その他各先生方のインタビューを公開中！

https://bto.applied.ne.jp/hpc_case_study.html



INTERVIEW 37 豊橋技術科学大学 講師 松田 達也 様	INTERVIEW 33 東京都立大学 教授 長谷 和徳 様	INTERVIEW 25 東京都立大学 教授 横山 勝英 様	INTERVIEW 21 京都大学 准教授 佐山 敬洋 様
INTERVIEW 36 九州大学 准教授 安武 大輔 様	INTERVIEW 32 広島大学 教授 山本 透 様	INTERVIEW 24 明治大学 専任教授 三木 一郎 様	INTERVIEW 20 岡山理科大学 教授 大橋 唯太 様
INTERVIEW 35 九州大学 准教授 三好 勉信 様	INTERVIEW 31 九州大学 准教授 岡安 崇史 様	INTERVIEW 23 大阪市立大学 准教授 岩崎 昌子 様	INTERVIEW 19 岡山大学 准教授 上森 武 様
INTERVIEW 34 近畿大学 准教授 柏尾 知明 様	INTERVIEW 30 広島大学 准教授 力石 真 様	INTERVIEW 22 京都大学 講師 水原 啓暁 様	INTERVIEW 18 第一工業大学 情報電子システム工学科 准教授 山田 猛矢 様