

“エッジ”と言われる前からテーマとして追究 課題を先取り最前線で研究開発に取り組む

データストリームをリアルタイムにロスレスで圧縮、人の動きを定量化しスキル向上につなげる…。筑波大学・山際伸一准教授の研究技術は応用分野の革新につながるインパクトを放つ。一方で、機会を失いがちな学生に組込みシステム開発の楽しさを伝え続ける。先の「EdgeTech+ 2023」に出展し研究成果を紹介されたばかりの山際准教授に話を伺った。

ラズパイ使って組込みプログラムを講義

多方面でご活躍だ。「いま情報系学部・大学院の就職委員長を担当していて、280名ほどの就活をサポートしています」。採用に関しては会員も大きな悩みだが、そうした中堅中小企業側の厳しさも痛感。市場の変化や傾向を目の当たりにし「論文が書けるほどの経験をしました」とは本人談だ。

JASA主催の展示会への出展もお馴染みとなっている。過去には優れた技術やソリューションを選出するアワードを2年連続で受賞した。「アカデミック向けのパビリオンがあるのは予算面においても何よりありがたいと思っています」。企業との共同研究につながった成果も出て、企業側との関係性が築ける重要な場になっている。同時に、学生たちの貴重な学びの場と位置付ける。「緊張感を持ちながら自分の研究を説明する良い機会になります。偉いおじさんたちに問い詰められながら説明するわけです(笑)。実学を研究スタイルとしていますが、その研究が世の中にどう生かされるのか、実証性に裏付けられているのかを学ぶ良い教育機会とも捉えています」

大学では「組込みプログラム開発」を講義。タブレットとシングルボードコンピュータのラズベリーパイを用いたプログラミング技術の習得から、IoTアプリケーション構築の応用力を得るまでを目標とする。「みんな“つらいけど楽しい”と言っています」というその成果は、ラズベリーパイを使った作品やアイデアを募る『みんなのラズパイコンテスト』(日経BP主催)で毎年入賞するという成績に表れている。

「ものづくり系の学部は減少しソフトを中

心とした科学に進む傾向が強まっています。パソコン上でプログラムを書けば動くという認識で、裸のボードが与えられた時点で抵抗があり、組込みという感覚が希薄になっています。そうした中で、どう教えていくべきかと考えて開講した授業が組込みプログラム開発です」とその意義を語る。2003年に出版されFPGA搭載ボードの付録でも話題となった『FPGAボードで学ぶ論理回路設計』(CQ出版)は山際氏の著書である。

JASAも注目するエッジアプリケーション技術

自身の研究ベースは「エッジ」という山際氏。いま科学技術振興機構(JST)の戦略的創造研究推進事業である「さきがけ」の2度目の採択となる研究者を兼務し、高性能ストリームデータの圧縮技術の研究開発を進めている。データストリームをリアルタイムにロスレスで圧縮する技術で、JASAもかねてから注目し実用化への期待も大きく、主催展示会での2015年のアワードに選定している。「ネットワーク上でのデータスピードが速くなるほど



▲EdgeTech+ 2023出展ブースにて

ハードが対応できなくなる。その観点からの研究で、この先AIが発達するほど膨大になるデータ量をどうコンパクトにするか。1度目のさきがけ研究者の際につくったものは市場投入しアワードもいただきました。いまはその次の世代の研究開発を進めています」

継続している研究テーマにはスポーツ分野のアプリケーション研究もある。大学では、2015年に設立されたヒューマン・ハイ・パフォーマンス先端研究センターの研究メンバーとしても活躍している。身体活動能力の最適化(ヒューマン・ハイ・パフォーマンス:

▶EdgeTech+ 2023ブースでの展示。スキルグルーピング技術(画像左)はデモンストレーションを交え健康寿命の向上につながる研究であることを紹介。ストリームデータ圧縮技術(画像中)はIoT向けSoCとして技術紹介した。



YAMAGIWA SHINICHI

准教授/博士(工学) **山際 伸一氏**

筑波大学 システム情報系



HHP)の実現に向け研究開発を推進する目的で開設されたセンター。文科省による共同利用・共同研究拠点としての認定も受けた。「体育系の教授が集まって身体の仕組みについて研究していますが、データサイエンスと絡めるという話になって“山際を呼べ”と(笑)」

国立スポーツ科学センターでも成果を上げていた山際氏が研究メンバーに参加するのは、当然の流れだったのだろう。2000年の科学センター立ち上げ初期に関わった山際氏が着手したのはアスリートの動きの解析。映像を撮影してその場で解析するプログラムだ。スケートや水泳、スキーモグルなどオリンピックを目指すアスリートチームが活用したという。「これこそ継続していくべき研究分野だな」と思い、多々論文を書いてきました。いままでは当たり前のように言われるエッジやSaaSといったことも記しています。そういう世界がくるだろうと当時から思っていましたから」

トレーニングを科学的に分析

その後スポーツメーカーのミズノとの共同研究で、スキルグルーピング技術の開発に

至っている。機械学習を使って人の動きを定量化し、運動下手な人がうまい人に近づくコツを可視化する技術だ。アスリートに限らず、日常の動きで認知症や成人病の原因検知や予測といった重要性を増す分野での応用も期待されることからJASAも高評価、前年に続き2016年アワードに選定されている。

「以前から点数による表現がいちばんわかりやすいと考えて数値化する研究を進めていましたが、想像以上に難しかった。子供から大人まで対象に考えると多様性が大きすぎて平均値を出すのも困難、運動学の面からも学び尽くしましたが、最後は心理学という数値では表せない世界に行き着いた。そこは機械学習をうまく活用できればと考えていたところに、ミズノさんと接点ができて、ぜひ一緒にやりましょうと話が進みました」

スキルグルーピングは、映像やセンサーから獲得した動きのデータを使って体の動きを機械学習で解析する。膨大なデータ群から、スポーツにおける上級者と初心者の違いを数学的に処理し、自分のレベルがどの位置にあるか、安定した動きができる道具は何か、健康管理やコンディショニングなど把握できる。これまでトレーナーがおこなっていた

勘と経験に頼っていたトレーニングを人工知能を絡めて定量的・科学的な分析を可能にした。

「いまもですけど、ランニング用など運動用のアプリは記録を取って終わり、それがいかに健康につながるのか予測してくれるようなものはありません。いまも空白になっているアプリケーションはまさにそこで、どうしたら自分の目的に達するか、それが数値化できたらゲームチェンジが起こると思っています。人に寄り添った細かい配慮ができる日本の優秀なガジェット能力なら仕組み作りは可能だと考えています」

AIと工学が結びつく教育体制に必ずなる

学生は大学では機械について学ぶ。エッジの末端には必ず人がいる。山際氏は「その齟齬は大きな問題」という。「常にマルチドメインであるエッジの世界はとても深く、応用分野の人たちのことをきちんと考えてあげないと成り立たない。これは今までにない新しい学問と言えます。大学で教わることは理論やプログラミングといった技術習得が断片的であり無機質な傾向で、システムと人とがつながるときにユーザーの気持ちを考えてといったことはまた別の学部です。それらの両面が結びつけばエッジは上手いと思うています。いつもAIと工学が結びついたりアプリケーションと実社会が結びつくことを考える。必ずそういう教育体制になると思っています。企業にはそういう角度からの共同研究など投資を続けていただきたいと思います」

またJASAにも教育面でのサポートを期待する。「新規講座に対して助成金をサポートする団体もあるのですが、エッジの教育にはとにかくカネがかかる。リアルな組込み技術を学べる新規講座開設への助成をいただけるとアカデミックはかなり助かります」と要望をいただいた。



▲山際氏の研究技術は協会主催のアワード以外でも複数の技術・ビジネスアワードで表彰されている。