

日常生活で役立つ技術の社会実装を目指し研究中 災害現場での業務経験から着想した技術テーマも

マルチメディア、集積回路システムを専門に研究を続ける蔭山享佑助教。モバイルデバイスを主役に、超並列プロセッサやアプリケーション開発でその可能性を広げている。災害・事故対策などの視点で、生活に役立つ技術をテーマに学生たちと重ねる研究は、JASA主催の展示会においても高い注目を集める。研究成果など近況を蔭山助教にうかがった。

身の回りの危険を軽減する技術を研究

「社会やたくさんの人の役に立ちたい」という蔭山享佑助教。研究分野にも通じる自身のモットーだ。立命館大学理工学部の出身で、本機関誌Vol.87で紹介した同大・熊木武志教授との縁も深く「熊木先生が研究室を持たれたときに社会人ドクターとして関わらせていただいた」という間柄だ。

社会人時代の経歴は少々異色。大学卒業後は三重県警察本部科学捜査研究所(科捜研)、総務省消防庁で勤務。一時出向した京都市消防局では、実際に現場で消火活動も経験した。エッセンシャルワーカーとしてモットーを実行した格好だ。「科捜研では物理系なので白衣は着ませんでした、よく知られた紺色の制服で鑑定業務に携わりました」。総務省消防庁では全国瞬時警報システムであるJアラートに関連する業務に就くなど、総じていまの研究につながる貴重な体験となったようだ。

『ハザード認知情報システム研究室』という名称は「危険の軽減につながる研究を」との思いで命名された。昨今では「ハザードマップ」という言葉で耳にする「ハザード」は、危険性を意味する英語。モバイルデバイスをターゲットに、専門であるマルチメディア、集積回路システムの技術を駆使しコミットする。

モバイルデバイスは、いまやどの現場でも必要になっている存在だ。蔭山氏は「警察も消防も出動時からヘルメットにカメラを付けているように、さまざまなシーンでモバイルデバイスを用いるケースが次々と出てきます。そこにフォーカスした専門的な立ち位置で、現場経験を活かし役立つ技術を研究しています」

研究中の『疲労検知ヒューマンレコーダー』は、そうした過酷な災害現場での経験から着

想されたもの。ヘルメットに取り付けたカメラで隊員の体調をチェックする。「災害現場はとてつもなく過酷な条件のなかで被災者の救出活動が続けます。ただ、そうした隊員たちの体調をチェックする術がありません。専用の機器を導入しようにもコストや使い勝手を考えると容易ではない。そこで、いま使えるカメラを活かして隊員の体調を知る技術を研究しています」。頭部の“揺れ”をカメラが抽出し周波数を解析する。平常状態と疲労状態で異なる揺れの周波数の特徴から体調を検知し、疲労の度合いを示す。使命感からどうしても無理してしまいがちな現場に必須なアイテムとなるかもしれない。

超並列、動物生態…

新たな視点でモバイルを追究

かねてから熊木教授と進めているテーマの一つが、超並列モバイルプロセッサの研究。スマホなど小さなデバイスに載せるプロセッサの開発を目指している。「AIや画像などマルチメ



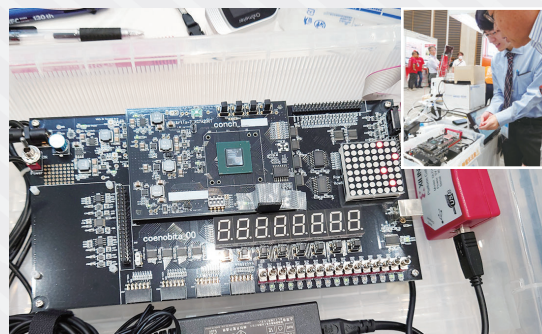
ディア処理が、小さなデバイスのなかですべてクロードに処理できる環境を想像しています。データを超並列に処理できるメモリを準備中で、1024個のデータを一気に処理して高速化を図ります」。いまはFPGAに搭載している段階というのが、昨今では当然のように求められる低消費電力化に向けた対応も想定済みで、「小さなデータは例えば10個だけ並列にする選択式にすることで可能にできると考えています」

その低消費電力化を主テーマとした研究では、陸上変温動物を対象としたノーマリーオフ

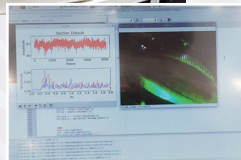


◀研究室名の頭文字(HUMS lab.)からハムスターを模したロゴとキャラクター

▼超並列モバイルプロセッサのデモ。AIや画像などマルチメディアをモバイルデバイスで処理できる環境を目指す。



▲▲ノーマリーオフバイオリギングデータロガーのデモ。非接触カメラで生物の体調をモニターする。



助教/博士(工学) 蔭山 享佑氏

理工学部 電気電子通信工学科 ハザード認知情報システム研究室



バイオリギングデータロガーの開発を進めている。ノーマリーオフは、動作中もその動きに関連しない構成要素の電源を遮断することで電力を削減する制御技術。それにデータロガーを用いて動物の生態を調査するバイオリギングという手法を加味した。「社会人ドクター時に着想し熊本先生と共同で研究しているものですが、イシガメにカメラを取り付けて生態を調べました。日光浴で動かない時間など生態に合わせて電力を制御しつつ長時間の観察を可能にします」。いまは対象が魚に派生し、カメラで非接触のまま魚の体調をモニターするというユニークな研究につながっている。

学生は興味を持ったことをテーマに研究

“社会に役立つことを”というメッセージは学生に向けた指導の一つでもある。「自分で面白いと思うことを社会に役立つ研究につなげようと話しています」。そうした発想から、社会や私たちの身を守ってくれるアイデアで実用化が楽しめる研究が学生主導で進んでいる。

「ある学生は“音”を研究したいと。ただ音を追究するだけでは研究になりません。社会に

目を向けると、身に迫る危険から守る術はあまり存在していない。そこで、音を使って周囲の危険を知るモバイルデバイス開発をテーマに研究しています」。危険音を検知し音源方向を判定するもので、例えば聴導犬のような役割を担う。発する音から生まれる複数の周波数のピークであるフォルマントから危険音の特徴を取得し、デバイスに搭載した複数のマイクセンサ間の音圧差や到達時間差から音源を判定する仕組みという。

また音の関連では、イヤホンやヘッドホンに備わる周囲の環境音(ノイズ)を低減するノイズキャンセリング機能を前提とした情報伝達技術の研究を始めた。昨今、外出時や移動時にイヤホンやヘッドホンをつけて音楽など聴く人が多いが、自治体によって自転車運転中の使用を禁止するなど、環境音の遮断が要因となる事故防止の意識も高まってきている。ノイズキャンセリング機能をすり抜ける音は、そうした日常に潜む危険から守ってくれる音になる。「よくあるサイレンなど不快感につながりがちな高周波の高い音ではなく、低周波で通り抜ける音が出せると面白いだろうと。徐々に周


波数が上がっていくスweep音の特徴を活かしています」

スweep音は騒音下で検知されやすい、危険を伝える信号だと認知されやすい性質がある。ノイズキャンセリング機能の仕組みは、耳の内部に面したマイクとは別にある外部に面したマイクでノイズを拾い、真逆の逆位相の波を生成してノイズにぶつけて耳に届く前に打ち消す。周波数を変え続けるスweep音は、ノイズキャンセリング機能が対応できない音になり得るという。例えば、歩行者が近づく危険な作業中のエリアでスピーカーから音を発するなど、活かし方はいろいろと考えられそうだ。「イヤホンやヘッドホンをつけていない人には自然に聞こえるように、着用時にはもっと危機感を感じるように日常的に使いやすい音を目指しています」


展示会は研究をブラッシュアップする場

こうした技術を中心に展示紹介されたEdgeTech+ Westの展覧ブースは、終始賑わいを見せていた。来場者の質問に答えるのは、その技術開発を担当している学生だ。一生懸命に説明する姿に蔭山氏は「良い社会経験」と目を細める。「展示会は出展に向けて研究を進める一つの目標にもなります」

自身も含め、海外の学会参加や英語での論文発表なども対象に視野を広げるための機会づくりには積極的で「社会に出て現場の人と接することでアイデアが湧いて研究のブラッシュアップになることを期待しています」と話す。蔭山氏にはJASAの勉強会で講演を依頼したこともある。「学生の参加も含め、企業と交流できるような場を設けていただけると幸いです」。業界を支えていくであろう若い才能による技術成果は、EdgeTech+ 2024でも展示紹介される。ぜひ出展ブースでその発想や技術を体験していただきたい。




▲災害現場の隊員の体調をチェックする『疲労検知ヒューマンレコーダー』。体の“揺れ”で疲労度を測り警鐘する。



▶危険音方向検知のデモ。発する音から生まれる複数の周波数のピークであるフォルマントから危険音の特徴を取得しデバイス側で判定する仕組み。

EdgeTech+ West 2024の様子



▶イヤホンやヘッドホン使用中でもノイズキャンセリング機能をすり抜けて耳に届く音を研究。スweep音の特徴を活かしている。

ノイズキャンセリングを突破する音を体験!

体験の手順

1. アンケート用紙に必要事項を記入ください
2. ヘッドホンをつけて音源を聞いてください
3. アンケート用紙に評価してください(できるだけ率直に感じたことを書いてください)
4. 他の音源を聞いてより詳しく評価してください(聴覚の音源を評価してください)
5. 以上で終わります

※協力ありがとうございます
※要領・ご感想お待ちしております