

研究室訪問

熊本大学大学院 自然科学研究科

松永信智 教授 訪問記

(第20回受領者)

7月16日、畑豊選考委員（兵庫県立大学大学院工学研究科教授）及び荒尾眞樹選考委員（オムロン株式会社技術・知財本部長）にご同行いただき、熊本大学大学院自然科学研究科の松永信智教授の研究室を訪問させていただきました。例年よりも早い梅雨明けで、すっかり真夏の日差しを浴びた熊本大学黒髪キャンパスが我々を迎えてくれました。

○ まずは貴研究室を簡単にご紹介願います。

私の所属は、情報電気電子工学専攻、人間環境情報講座のシステムインテグレーション研究室です。

システムインテグレーションとは、問題に合わせて既存のコンポーネントや要素を有機的に結合してシステム構築・設計を総合的に行なう技術です。単なる寄せ集めの技術ではなく統合化により新たな価値や卓越した機能を実現することが大きな特徴です。当研究室では、その統合化において人間中心の制御問題の解決を行っています。

具体的な体制としては、教授の私と岡島寛助教とで研究を推進しています。私が人間中心の人間機械系の研究やアドバンス制御技術の産業応用に、岡島助教がロボスタ制御系の設計や動的量子化に関する研究に取り組んでいます。そして博士後期課程2名、博士前期課程6名、学部生7名がこれらの研究に参画しています。

研究の進め方としては、問題を解く方法を固定化せず、多面的に問題解決を考えることを念頭に、「現場」「現物」「現象」を常に考えることを方針としています。また、非常に幅広い問題を扱うので、学内でもいろいろな研究室と連携を取る必要があります。

○ 当財団が助成した研究課題についてご説明願います。

2009年度から2010年度の2年間にわたって「人間の操舵特性・認知特性を考慮した次世代SBW制御系の構築」という課題で助成をいただきました。

次世代の自動車では、高齢者、身体障害者などの個々のドライバーの状況に応じて最適な性能を得ることが期待されています。そのためには人間がシステムに物理的に介在することを考慮した制御システムの構築が必要です。現在の自動車の操舵系は、ドライバーのハンドル操作量をアシストする電気式パワーアシストシステムであり、操舵量が試行錯誤で決められます。近年、自動車の高度化に伴い操舵の機械的結合をエレクトロニクスに置き換えたステアバイワイア（SBW）が注目されています。本研究では、人間の認知特性を実現する動的なスケーリング手法を明らかにして、系の受動性に基づくロボスタなSBWシステムの構成手法を開発しました。

○ それはその後、どのように進みましたでしょうか？

御財団に助成をいただいていた当時は、人間機械系の構築と福祉機器への応用を目指しており、①医療装置に関する研究・開発、②小型自動車の制御に関する研究、③人間の痛み感覚を有するロボットの研究に取り組んでいました。この中で、御財団に支援いただいた研究は②です。現在は、特に自動車の分野では人間中心の設計が進んでおり、近年は車にも衝突防止システムや横滑り防止装置など様々なドライバーを支援する機能が搭載されています。



松永信智教授



STAViと(左から)松永教授, 畑選考委員, 荒尾選考委員, 田中(後列は研究室の皆様)

その後、当時の②をさらに具現化した電動車椅子 STAVi (写真) の研究を開始しました。STAVi の長所として、「おんぶ型」の搭乗スタイルや座席の昇降機構などがありますが、その操縦が困難であるという欠点もありました。これらの問題の改善に関して International Conference on Control, Automation and Systems 2011 の Outstanding Award をはじめ多くの賞をいただきました。また STAVi を商品化した地元企業も 2012 年度熊本県工業大賞を受賞しました。ところが皮肉にも私自身は、商品化準備中の 2011 年に脳卒中で倒れました。電動車椅子の研究者が、一夜にして電動車椅子のユーザ(患者)に

なったのです。

○ 研究者だったのが突然患者に！研究への考え方はどのように変化しましたか？

お蔭様で、その後リハビリを経て、研究に復帰することができました。しかし、障害者として現場に復帰してみると、今まで患者の気持ちが理解出来ていなかったと痛感しました。研究は、単純に STAVi を作るだけで終わりではなかったのです。人間は病気になったり、年老いていたり、決して楽な方向には進みません。人間の要求は、「健康で長生きし生活を楽しみたい」ことだろうと思います。様々な福祉車両を自分用に自動で調整し、コミュニティを越えて乗り継いでいくことで行動範囲も広がり、多くの刺激を受けて生活が活性化する。これが本当の Quality of Life の向上であり、あるべき障害者や高齢化社会の姿であろうと思います。それに向かって専門の制御だけではなく運用システムの観点でも貢献していきたいと思っています。

○ 研究成果の活用される分野、そして長期的な目標についてお聞かせ下さい。

二つのビジョンがあります。一つは先に述べましたように、本当に障害者や高齢化社会の役に立つものを作りたいということです。

もう一つは、制御の未来「最適化から自律化へ」を見極めたいと思っています。25 年前に御財団の設立者である故立石一真氏の SINIC (Seed-Innovation to Need-Impetus Cyclic Evolution) 理論を読んでその先見性に感銘を受けた記憶があります。若い頃、これから訪れる最適化社会、自律化社会はどんな時代だろうと考えていたのを思い出します。今まさに最適化社会は到来しています。しかし、最適化社会はこれからどの様に発展するのでしょうか？ STAVi の例を考えると、自分が



ACC (Adaptive Cruise Control, 車間制御) のデモンストレーション



畑選考委員



プレゼンテーション
(右：松永教授，左：畑選考委員)

障害者になると健常者用の操縦モデルとうまく合わせることができません。そうすると今までの一般的な最適化ではなく、私への最適化つまり個性化が進みます。つまり、ユーザーはコントローラを積極的に設計・管理する時代になります。それからもっと未来の自律化社会がどんな世界になるかはわかりませんが、これからは、障害者の立場での研究者として自律化における制御はどうあるべきかを考えていきたいと思っています。

○ 研究室では多くの学生を指導されていますが、教育者として留意されていることは？

「まずは、学生ごとにストレッチゴールを作りチャレンジさせることを指導していま

す」といいたいところですが、なかなか上手くいきません。実際は、学生という成長時期に細かに指導を行い磨き続けなくては宝石の原石もただの石です。ですから、とにかく多くの研究ミーティングを行います。ミーティングで一番時間をかけるのは、「なにをやるか」、「なぜやるか」です。ここで「今研究していることが価値があるのか」を学生に問いかけます。わからなかったら、様々な観点から何回も考えさせる。そのようなトレーニングをするうちに、自立した研究が出来るようになります。私の研究室は実際のモノがそこにあるので、とにかく現場・現物・現象をじっくり眺めて、リアルな答えを考える習慣を身につけてほしいと思っています。

○ 最後に、当財団に望まれることがあればお聞かせ下さい。

私は、企業に勤めた後、40歳で大学に赴任しました。気持ちは若手ですが、大学に来たときから、すでに若手ではありませんでした。その中で研究費を獲得していくのに苦労しました。そのような中、御財団からは年齢に関係なく採用していただいたこと、2年の期間で支援していただいたことで本当に助かりました。特に福祉や介護という分野の研究は年齢に依らない仕事かなとも思います。その意味で、年齢を問わず御財団には「いい研究」を支援していただければと思います。



STAViの運転席

あとがき

松永教授のお言葉からは、ご自身のキャリアや闘病経験を強みに変えて研究に精進されていることがひしひしと伝わってきて感銘を受けました。また、STAViの準備やデモをしていただいた学生の皆さんからも、社会に役立つ研究やもの作りに取り組んでいるというモチベーションを感じ取ることができ、炎天下でのデモだったにもかかわらず、さわやかな気分になれました。松永教授と研究室のますますのご活躍、ご発展を祈念申し上げます。ありがとうございました。

(レポート：常務理事 田中敏文)