

研究室訪問

大阪府立大学大学院 工学研究科 中川智皓 助教 訪問記
(2011年度受領者)

6月24日、梅雨の晴れ間とはとても言えないどんよりとした曇り空の中、当財団の選考委員である榎木（さわらぎ）哲夫先生（京都大学大学院工学研究科教授）とともに蒸し暑い京都盆地を出発し、約1時間半かけて大阪府堺市にある大阪府立大学に、2011年度研究助成を受けられた中川智皓（ちひろ）助教を訪問しました。海に近いためか少しさわやかな風に木々が靡く広大な中百舌鳥（なかもず）キャンパスが、我々を迎えてくれました。

○（事務局）まずは、先生の学科や研究室をご紹介下さい。

機械工学課程の中の機械力学研究室に所属しています。研究室は伊藤智博教授、新谷篤彦准教授と私の3名の教員が所属し、今年は学生としてD2が2名、M2が4名、M1が5名、B4が6名、さらには短期留学生在籍しており、全員で20名程度の研究室です。

研究室では、動くものの開発、運動・振動制御の研究、新設計手法の開発を通じて、人にやさしい機械・構造物の創出を目指しています。もう少し具体的には、防災技術に関する研究、基礎技術としてダンピングに関する研究、人間工学による福祉機器の開発、新技术として次世代移動・輸送システムの研究などを行っています。

今日は、私といっしょに研究している博士課程と修士課程の学生4名も同席させています。

○（事務局）先生は現在どのような研究テーマに取り組んでおられるかお聞かせ下さい。

私は、次世代移動・輸送システムであるパーソナルモビリティの研究、開発に、人間工学、特に人間との親和性を向上させる観点から取り組んでいます。

近年、持続的発展が可能な社会の形成のために、人にも環境にもやさしく、利便性と柔軟性を持った乗り物として、個人用の移動車両である新しいパーソナルモビリティ・ビークル（PMV）の開発、普及が期待されています。最も普及している身近なPMVは自転車で、ドアツードアの利便性、環境へのやさしさだけでなく、健康増進効果、経済性なども兼ね備えています。



榎木哲夫選考委員（中央）



中川智皓助教（中央）

そのほかにも、人間の重心移動により走行する倒立振り子型車両や、折りたたみ式小径自転車、電動アシスト自転車など様々な特徴をもったものが研究、開発されています。すでに市販および発表されているものとしては、米国製のセグウェイやトヨタ自動車のウイングレットなどの2輪の立ち乗り型車両があります。これらは、今までは特区や私有地のみでの走行しか認められていなかったのですが、今年の7月からは誘導員の配置や道路使用許可、小型特殊自動車としての認定などの条件のもとで公道での走行実験が可能という報道がありました。

そんな中で私の研究の目的は、人間にとって乗りやすく社会にとって受け入れやすい PMV の研究と開発を通じて、人間にも環境にもやさしい持続的発展が可能な社会の形成に貢献することです。

○（事務局）当財団が助成した当時の状況と助成課題についてお聞かせ下さい。

大阪府立大学に戻ってきた 2010 年度に、過去に採択された先輩研究者からの情報、また同時に大学からの案内から貴財団の研究助成を知り応募したところ、お蔭様で採択していただき、翌年度に助成していただきました。新任の助教にとって研究費を援助していただけることは、本当にありがたいことでした。



小型での安定性検討のために自作した電動立ち乗り式四輪型 PMV



電動立ち乗り式四輪型 PMV, Steeva (EVhonda 株式会社製, 輸入元: 中国)

話は前後しますが、それまでは東京大学で博士課程として、PMV と操縦者の安定性と操縦性に関する研究をしていました。特に、車両の自己安定性から合理的な PMV の形態として、高速では電動アシスト式の自転車モード、低速では人力駆動式の並行二輪車モード、この 2 つのモードが折りたたみ式で切り替わる機構を提案し、特許も取得しました。

学位をいただき本学に着任して 2 年目に助成していただいたお蔭で、PMV と歩行者の心理的な相互作用の研究を深めることが出来ました。歩行者と PMV 操縦者のパーソナルスペース (PS) の概念を導入して、道幅、PMV の車体幅、速度制御などと PS との関係における多くの知見を得ました。PS と

は、他者の侵入によって心理的緊張が生じる領域のことです。当時は私と大学院生 1 名の体制で研究していました。

○（事務局）その成果は現在どのような方向に発展しているのでしょうか？

その後はお蔭様で、力学的な相互作用だけでなく心理的な相互作用の両面から研究を深耕させています。特に、小径自転車の安定化、人間の動きのモデル化による力学的解析、歩行者に不快感を与えない PMV の動き方などの研究に取り組んでいます。

今年は大学院生が 5 名となり研究体制も充実しました。詳細については同席している学生がそれぞれ発表します。〈各発表と質疑応答は省略し、以下にお名前と発表課題のみを記載します。〉

- (1) Development of an Intelligent Driving Assistance System for a PMV (Pham QuocThai さん, D2, ベトナムからの留学生)
- (2) 立ち乗り式四輪型 PMV の開発 (森田悠介さん, M2, 就職活動で欠席のため中川助教が代理で説明)
- (3) マルチボディアダイナミクスを用いた倒立振り方車両と人間の 3 次元運動モデルの基礎検討 (岡本晃和さん, M1)
- (4) ステアバイワイヤ機構を用いた小径自転車の直立安定性に関する基礎検討 (谷和樹さん, M1)



Selfi (株式会社エフ・アイ・ティ製) の操舵部の機構を改造した自走式倒立振り型 PMV



左から、田中常務理事、谷和樹さん、榎木選考委員、
中川智皓助教、岡本晃和さん、田中雅典さん、
Pham Quoc Thai さん

(5) 脳性麻痺児の立ち上がり同左支援機器開発に関する基礎研究（田中雅典さん，M1）

○（事務局）最後に発表していただいた福祉機器の課題は将来的には PMV の研究・開発につながるのでしょうか？

この研究はリハビリテーション学部の先生と共同で進めています。現時点では具体的なことは言えませんが、福祉機器に関する知見を蓄積して、障がい者や高齢者による PMV の操作にも取り込んでいきたいと思っています。

○（榎木選考委員）歩行者が予測しやすいような PMV の動作や、機械自身が人間からどう見られているかを理解する能力などが大切だと思います。

貴重なアドバイスありがとうございます。今はそこまで至っていませんが、今後そのような方向に持っていきたいと思っています。

○（榎木選考委員）人間・機械システムのデザインにおいて、機械の社会的関わりという意味で、操作・操縦者、機械、周囲にいる人間という 3 者の関係が今後重要になっていきます。そのような方向に踏み込める研究課題であると思いました。期待していますので、がんばってください。

○（事務局）最後に、当財団への要望などがありましたらお聞かせ下さい。

先ほども申しましたように、若手研究者への助成は本当に励みになるものです。今後もご支援を継続していただきたいと思っています。

2 時間程度のプレゼンテーションとディスカッションの後、実験用に自作または購入品を改造した PMV を数台見せていただき、写真にあるように我々も操縦させていただきました。倒立振り子型車両は、体重のかけ方などで最初は戸惑いましたが、すぐに慣れて気持ちよく移動することができました。

プレゼンテーションや PMV のデモンストレーションにおける大学院生の皆様の話し方や対応のよさに、研究室の指導が行き届いていると感じました。社会に出てまたは母国に帰って、ご活躍されることと期待します。

また中川様は、ご本人の口からは出ませんでしたが、周りの先生方に聞いたりインターネットで検索すると、英語のディベート力向上にも力を入れておられ、学生が短期間でスピーチできるようにテキストも作られていたり、ボランティアで英語を教えたりと、別の分野でもご活躍されているらしいです。さらに 2 児の母親でもあり、まさに時代を先取りされたライフスタイルを送っていらっしゃるようです。

長雨の谷間での研究室訪問を楽しませていただき、心は晴れ晴れとしました。中川様と研究室の皆様のご活躍、ご発展を心より祈念致します。ありがとうございました。

（レポーター：常務理事 田中敏文）