

在外研究活動報告書

奈良先端科学技術大学院大学

情報科学研究科

助教 竹村 憲太郎

1. 研究課題

移動体搭載センサ情報に基づく利用者及び環境状況理解に関する研究

2. 研究計画

広域環境の知能化を実現するための要素技術開発として、移動体に搭載されたセンサ情報に基づき、移動物体（人物、ロボット、車両など）の連続的な位置推定および状況理解に関する研究を実施する。

3. 研究活動

世界に先駆け QoL 向上を目指した研究部門として設置された Quality of Life Technology Center があり、これまで多くの先進的な研究成果を残してきた研究機関である米国 Carnegie Mellon University, The Robotics Institute に所属し、QoL 技術の調査及び研究開発を行った。写真の Newell Simon Hall 内には QoLT Center 及び Robotics Institute があり、私のオフィスもこの中に設けられた。



図 1 Newell Simon Hall

受け入れ先である Takeo Kanade 教授の下には、世界各国からコンピュータビジョン関連の研究者が集まり、プロジェクトに参加している。研究所であることから、研究は各プロジェクト単位で行っており、ミーティングもプロジェクト単位もしくは、Kanade 教授と個別に行われた。しかし、QoLT に関わる問題へのアプローチは、その他のコンピュータビジョン及びロボット工学の研究者の課題とも技術的に共通する部分が多くあり、ディスカッション等が頻繁に行われた。私が参加したプロジェクトには、Kanade 教授のポストドクである韓国、ドイツ、アメリカの研究者がおり、彼らと国際会議等で報告された最新技術等の情報交換や、共に実験を行えたことは非常に貴重な時間であった。

QoLT としてカーネギーメロン大学が取り組むテーマは複数あるが、その中一つで Kanade 教授が提唱する First-Person Vision 関連の研究に関わることができたことは、非常に有意義であった。また、その他にも複数のテーマに関わったことで、QoLT のコンセプトや考え方などを幅広く学ぶこともできた。

カメラを用いて QoL 向上を目指す First-Person Vision 関連の研究としてカメラの位置姿勢推定や状況理解に関する研究を取り組んだ経験は、本研究プロジェクト「情報社会における QoL 向上のための環境知能基盤の創出」へ、その経験及び成果が活かせると考えている。

4. 研究成果の概要

Kanade 教授が提案する First-Person Vision では、頭部に装着したシーンカメラ及びアイカメラ (Inside-Outside Vision) にて、環境の様子及び眼球運動を捉えることが可能である。そこで、1 年間の滞在期間中、主に注視点の記録方法や活用方法に取り組んだ。主な研究成果としては、移動中にも利用可能な三次元位置情報を持つ、顕著性マップを提案した。通常、顕著性マップは 1 枚の静止画を対象とし、動的環境下でもカメラは動かず固定の場合が多い。画像上のデータとして 2 次的に顕著性マップを構築するため、頭部装着型のカメラでは、注視点予測を行うことが難しかった。そこで、ステレオカメラによって計測された三次元位置情報に顕著度を持たせることを実現し、カメラが動いた場合にも、復帰抑制を適切に適切に行われるアルゴリズムの開発に取り組んだ。また、視線計測を実空間で行う場合、事前にキャリブレーションを行ったとしても、様々な要因から誤差が生じる。そこで、この誤差を軽減する新しいフレームワークを提案した。場面毎に学習を行うことで、各場面に動的に適応し、注視点の計測誤差を軽減する手法となっている。

5. 今後の自身の研究活動の展望

これまで自身の研究では実環境にて高精度な視線計測を実現すべく、視線計測技術の改良に取り組み成果を挙げてきたが、頭脳循環プロジェクトとしてカーネギーメロン大学のプロジェクトに参加し、これまでのような計測装置、計測技術の開発に留まらず、より生活環境に直結した技術開発に取り組んでいく必要性を感じた。

今後の研究では、高度な視線計測技術を開発する一方で、CMU で提案・推進される First-Person Vision の関連技術としてユーザが使いやすい計測技術への改良にも取り組み、QoL 向上の一躍を担う研究開発に行いたいと考えている。また、日本帰国後も Kanade 教授とミーティングを行い、First-Person Vision 研究のさらなる発展を目指し、大きな成果を挙げるができるように取り組む予定である。