

在外研究活動報告書

2012年2月16日

インタラクティブメディア設計学講座(現, 大阪大学基礎工学研究科)池田聖

1. 研究課題

本研究の課題は、ネットワークを介して支援者一人が遠隔地にいる作業員一人と音声対話し作業環境の状況をカメラ映像によりモニタリングしながら、プロジェクタを用いて作業環境中に直接マーカを描画して作業対象物の位置を示すことにより、指示語やジェスチャーが伝わりにくいという問題を解決することである。この問題設定は1992年頃から東京大学を始めとして研究され続けているように世界的に重要視されている問題であるが、これまで熟練の支援者と一般の作業員がある程度単純化された環境で作業するという汎用的な条件設定に留まっていた。本研究は、高齢者および介護する親族のQOL (Quality of Life: 生活の質) 向上という観点から、従来殆ど考慮されていない現実的な条件を以下のように設定し、問題の解決を図るものである。

- ・支援者が親族などの必ずしも作業環境を熟知しない人であること。
- ・高齢者が使い慣れた既存の台所環境に機器を設置すること。

2. 当初の研究計画

当初は、研究期間全体を平成22年12月の第一期、平成23年1月から3月の第二期、平成23年5月から平成24年2月の第三期に分けて、オウル大学Petri Pulli教授らの研究室に滞在し、以下の研究計画を遂行する予定であった。

第一期: 平成22年12月1日から19日の期間滞在し、長期研究環境の整備、Pulli教授らグループとの研究技術の相互紹介および研究テーマの打ち合わせをする。

第二期: 平成23年1月23日から3月29日の期間滞在し、QOL向上という観点からの要求機能や性能を検討するために、まず十分制御された実験環境において従来技術を再現する基幹システムを構築し、問題を具体化した上で要求仕様や改善点を議論する。

第三期: 平成23年5月15日から平成24年2月28日の期間滞在し、具体的な実現シナリオを設定し、それらの現実環境の中で実際に動作するプロトタイプシステムの構築と実証実験を行う。

また、各研究項目の中で判断できない要件に関して、研究項目間での調整を行い、全体として一貫性のあるシステムデザインを維持するために、担当研究者および主担当研究者を交えて議論する機会をそれぞれ第二期、第三期に設けることも計画していた。

3. 具体的な研究活動実態

Pulli教授の研究グループでは、フィンランド・アカデミーの研究予算により2006年

から 2009 年まで “Smart Living Environment for Senior Citizen (SESC)” プロジェクト、2009 年から 2011 年まで “Value Creation in Smart Living Environment for Senior Citizen (VESC)” プロジェクトを実施しており、高齢者の生活自立支援を目的にネットワークサービスの研究をしている。現在は、特に軽中度認知症をもつ高齢者の自立にとって最も重要である食に関する活動として、食材の買い物と台所での調理活動を支援するサービスに関する研究に力を入れており、本研究は台所での調理活動を支援するという立場で計画を推進した。具体的には、おおよそ当初の研究計画通り以下の三期間においてオウル大学に滞在し、それぞれ詳述する研究活動を行った。

第一期：互いの研究活動を紹介し、研究テーマの方向性を決める打ち合わせを行った。研究テーマは、軽度認知症高齢者の自立生活に最低限必要な活動の 1 つである料理作業の支援を具体的なシナリオとし、ネットワークを介して遠隔から作業を支援するシステムの開発に定めた。設定したテーマに際しては、VESC プロジェクトの研究会で討論し、対外発表計画を立てる方針を確認した。

平成 22 年 12 月 10 日 研究紹介ミーティング

12 月 14 日 VESC プロジェクト研究会

第二期：QOL 向上という観点からの要求機能や性能を検討するために、まず研究室の実験環境において従来レベルの技術を再現する基幹システムを試作し、VESC プロジェクトの研究会で発表した。3 月中旬の定期ミーティングでは本研究プロジェクトの担当研究者である加藤博一教授、千葉大学眞鍋佳嗣教授も参加し、研究テーマの妥当性や問題を具体化した上での要求仕様や改善点を議論した。

平成 23 年 2 月 23 日 VESC プロジェクト研究ミーティング

3 月 14 日 加藤先生を交えた研究ミーティング

第三期：具体的な実現シナリオの設定し、それらの現実環境の中で実際に動作するプロトタイプシステムの構築を目指し活動した。詳細なシナリオや仕様を確認するために、介護現場の観察、ホームネットワークサービス・福祉等に関する研究会 (Ryhti プロジェクト, Finland Academy)、国際会議で発表した。次に、第二期に試作した基幹システムを発展させて、実際の台所程度の複雑な環境で利用可能なように技術的な改良を加え、研究室のコーヒールームのシステムキッチンおよびオウル市街にある大学関係施設内の台所において、動作を確認した。その後、大阪大学基礎工学研究科に異動したため、当初計画より 2 ヶ月程度早く帰国した。

平成 23 年 5 月 17 日 Ryhti プロジェクト研究会での発表

5 月 31 日 ODL's Senior Clinic での介護現場観察

8 月 18 日 Finland Academy に対する研究発表

10 月 24 日 横矢直和教授を交えた研究ミーティング

10月28日 国際会議 ISABEL での研究発表

12月31日 帰国

4. 具体的な研究成果の概要

本研究では、遠隔地の作業者を支援する際に、環境中に指示対象位置を示すマーカを表示して支援の効率化を図ることが目的であった。これに対して、今回の在外研究活動においては、プロジェクタとカメラを用いたマーカ投影システムの開発を通して、投影可能領域を抽出し支援者に提示する方式を開発したことが、主な研究成果である。

具体的には、支援者が作業環境を熟知していない場合か環境自体がある程度変化する場合、カメラ映像のみではプロジェクタによりマーカを投影出来る箇所の把握が困難であり、手探りの操作になるため支援操作自体の効率が低下する。これに対して、本研究では、プロジェクタとカメラにより環境を三次元計測し、同時にプロジェクション可能な領域を抽出することにより、複雑な環境でも投影可能な領域のみ映像を示すことができるようになり、そこにマーカを投影することで、反射や屈折などの悪影響を軽減し指示効率を高めた。

これらの成果はQOLの向上という観点から、実際の支援者が親族などの必ずしも作業環境を熟知しない人であること、高齢者が使い慣れた既存の台所環境に機器を設置すること、という厳しい条件の下で検討し開発したシステムに関するもので、何れの条件も満たしている。投影可能領域を支持者に提示するのは、作業環境を熟知しない利用者にとってネットワークカメラの画像のみから把握するのは困難な環境中の物体の質感や形状をつたえるため、本研究の成果はこれをセンシングによりこれを実現している。また、本研究で提案するシステムの機器構成は、基本的にはプロジェクタ、カメラ、ディスプレイのみであり、既に何れも小型化、薄型化が進んでおり、既存の環境に取り付けて利用可能であるため、作業環境を大幅に変えるものではないと言える。

5. 今後の自身の研究活動の展望

以上の研究成果に加えて、現在オウル大学で実施中のおよび試作システムのインタビュー評価を追加して論文投稿する予定である。また、今回の研究プロジェクトに関わらず、今後もオウル大学 P u l l i 教授らと情報共有を続けていきたい。また、帰国後に異動した大阪大学では、岩井大輔准教授らによりプロジェクタを用いた複合現実感技術を中心に研究されており、本研究との類似性が高いので連携していきたい。

本研究活動による成果は今回私が経験した研究活動は、これまでの自身が学生時代から主に活動してきたものとは多少異なる分野であり、結果的に研究環境を一から整え、必要な知識を研究グループとのディスカッションを通して基礎から習得するという、本来研究に必要な一通りのプロセスを海外の環境において実践する経験が出来た。この経験を活かし、今後は新たな分野への挑戦や海外の研究者との連携を積極的に図っていきたい。