

平成31年 5月16日

若手研究者海外挑戦プログラム報告書

独立行政法人日本学術振興会 理事長 殿

受付番号 201880171

氏 名 坂本 駿輝

(氏名は必ず自署すること)

若手研究者海外挑戦プログラムによる派遣を終了しましたので、下記のとおり報告いたします。
なお、下記記載の内容については相違ありません。

記

1. 派遣先: 都市名 ミュンヘン (国名 ドイツ連邦共和国)
2. 研究課題名 (和文) : 身体的ロボット・インタラクションを伴う高齢者のエスコート
3. 派遣期間: 平成30年 4月 8日 ~ 平成31年 3月29日 (356日間)
4. 受入機関名・部局名: ミュンヘン工科大学
5. 派遣先で従事した研究内容と研究状況 (1/2 ページ程度を目安に記入すること)

身体機能が低下した人にとっては日常生活において歩行を含めた移動動作を積極的に行うことが必要である。特に、手すり等の支援機器があれば移動動作が行える程度の身体能力が残存する高齢者にとっては、日常的に移動動作を行うことが望ましい。移動支援機器を用いながら可能な限り自身の力で移動動作を行うことで、日常生活能力 (ADL) の維持・向上に繋がると考えられる。一方で、一般に開発されている福祉ロボットによる支援対象はそれぞれ単一の動作フェーズ (起立動作・歩行動作など) や状況 (ベッドから起き上がり、トイレへの移動など) に限定されるものが多く、一連の動作における包括的な支援が必要である。これを実現するためには、適切なタイミングでの支援実施を目的とした使用者の動作意図を推定する技術や、それぞれの動作フェーズ・状況に応じた適切な力学的支援技術の研究開発が求められる。本研究では使用者の意図を汲み取りエスコートを行う統合的システムを研究開発し、その有用性を評価することが目的である。

本派遣中において、Gordon Cheng 教授によるご指導のもと、上記の目的を達成可能な性能を持つロボットの設計・開発から行った。一般的な歩行器の形状を基にハードウェアを設計し、制御システムの構築を行った。結果として、介護現場にて運用可能な歩行器型ロボットが派遣中に完成した。ソフトウェアは Robot Operating System (ROS) をベースとしており、センサ系としては Laser Range Finder (LRF)、RGB-D カメラ、6 軸力覚センサを備えている。これらにより、使用者の入力する操作力に応じてロボットが駆動される。現在のアドミッタンス制御と障害物に対する衝突回避が実装されている。また、使用者の歩行動作に合わせて適応的な支援力を生成することで、使用者の重心位置を調整し歩行をより安定化させる手法にも取り組んだ。この手法は既存ロボットによる簡易評価により、転倒防止等に有用であることが確認された。

6. 研究成果発表等の見通し及び今後の研究計画の方向性 (1/2 ページ程度を目安に記入すること)

本プログラム中に得られた研究成果は、1 件国際会議に投稿し、本報告書提出時現在において査読中である。採択された場合は、先に述べた使用者の動作に基づいた適応的支援について発表する予定である。また、より詳細な実験及び検証を行うことで、最終的には学術論文として発表したいと考えている。

また、派遣先受入研究者である Gordon Cheng 教授とは今後も共同研究を続ける予定である。現地で開発した歩行器型ロボットについて上記研究目的を果たすような高度な認識技術や制御技術を提案・実装する予定である。また、システムの完成後はミュンヘン近隣の老人ホームへとロボットを移動させ、実際の高齢者らに使用していただくことで、医工学的観点に基づいて提案技術の評価する予定である。本件に関しても、上記課題の終了後に国際会議及び学術論文に投稿し発表したいと考えている。

今後の研究計画の方向としては、上記に加えてより移動動作に対する包括的な支援を目指し、新たな技術の採用・開発を行っていく予定である。特に、近年顕著な技術的發展を遂げている機械学習分野を取り入れ、被介護者の動作や周辺環境などの認識結果に基づいてロボットの動作を制御することで、より汎用的かつ効果的なロボット支援の実現を目指す。最終的には臨床研究等を通じて提案手法の評価を行い学術発表を行うことで、社会に貢献したいと思う。

7. 本プログラムに採用されたことで得られたこと (1/2 ページ程度を目安に記入すること)

初めての長期海外留学であったため、様々な刺激を受け、多くのことを学んだ一年間であった。ドイツはドイツ語で公用語でありながら英語も話せるドイツ人も多く、また研究室では英語が公用語であったため生活面・研究面でも大きく困ることは少なかった。しかし、英語での伝えられない・聞き取れないもどかしさは最後まで残り、問題が生じた際には周りの人に何度も助けてもらったことはとても感謝している。日本との文化の違いや環境の違いなどを肌で感じる事ができ、研究への取り組み姿勢や休みの取り方など学ぶことは多かった。特に、時間のメリハリがしっかりとされていて集中している時と休憩中の落差が短期間で大きな成果を産むコツなのではないかと感じ、そのさに驚いた。

様々な海外の研究者の考え方に感銘を受けた一方で、日本人研究者の成果も広く知れ渡っていたことで驚きのようなものも感じた。海外と聞くと無条件に優れたものと思うこと多かったが、日本における研究も十分に通用する著名な成果・研究者も数多く、その内容を深く理解し自分自身でその価値を判断することが重要であるのだと改めて感じた。

派遣先の研究室で同室だったメンバーとはドイツビールを楽しむ仲となり、かけがえのない友人ができたことが得られたことの中で一番大きかったことであると思う。彼らとまた一緒に研究し、議論し会えるようにこれらからも研鑽を積んでいきたいと思う。