

二国間交流事業 共同研究報告書

令和6年4月1日

独立行政法人日本学術振興会理事長 殿

[日本側代表者所属機関・部局]
神戸大学・大学院システム情報学研究科
[職・氏名]
教授・仁田功一
[課題番号]
JPJSBP 120229927

1. 事業名 相手国: スペイン (振興会対応機関: OP) との共同研究

2. 研究課題名

(和文) シングルピクセルイメージングに基づく応用システム開発に関する国際協調研究

(英文) International collaboration on development for application systems

based on single pixel imaging

3. 共同研究実施期間 2022 年 4 月 1 日 ~ 2024 年 3 月 31 日 (2 年 月)【延長前】 年 月 日 ~ 年 月 日 (年 月)

4. 相手国側代表者(所属機関名・職名・氏名【全て英文】)

University of Jaume I · Professor · Enrique Tajahuerce

5. 委託費総額(返還額を除く)

本事業により執行した委託費総額		3,900,000 円
内訳	1年度目執行経費	1,900,000 円
	2年度目執行経費	2,000,000 円
	3年度目執行経費	- 円

6. 共同研究実施期間を通じた参加者数(代表者を含む)

日本側参加者等	10 名
相手国側参加者等	5 名

* 参加者リスト(様式 B1(1))に表示される合計数を転記してください(途中で不参加となった方も含め、全ての期間で参加した通算の参加者数となります)。

7. 派遣・受入実績

	派遣		受入
	相手国	第三国	
1 年度目	8 人		()
2 年度目	4 人		()
3 年度目			()

* 派遣・受入実績(様式 B1(3))に表示される合計数を転記してください。

派遣:委託費を使用した日本側参加者等の相手国及び相手国以外への渡航実績(延べ人数)。

受入:相手国側参加者等の来日実績(延べ人数)。カッコ内は委託費で滞在費等を負担した内数。

8. 研究交流の概要・成果等

(1)研究交流概要(全期間を通じた研究交流の目的・実施状況)

本課題の目的は、シングルピクセルイメージングに関する各種応用研究を推進すること、それらの開発技法や実装方法についての国際的議論を通して、知見を深化し共有することである。2022 年度には、日本人研究者 8 名(うち若手研究者 2 名、大学院生 2 名)がジャウメ1世大学に1週間訪問し、情報交換を行なった。日本側の研究については各研究グループがワークショップ形式でプレゼンテーションを行い情報提供した。また、ジャウメ1世大学で展開されている複数の研究紹介を、プレゼンテーションとラボツアーで行い相互理解を深めた。さらに、各応用研究について成果を促進するための意見交換を行なった。

2023 年度は、5 名(うち大学院生 1 名)の研究者がジャウメ 1 世大学に渡航し、共同研究に関する実験や議論を行なっている。そのなかで成果がえられたものから論文化をすすめている。また、2年間の共同研究の議論をまとめて解説論文を共同執筆する計画を進めている。

(2)学術的価値(本研究交流により得られた新たな知見や概念の展開等、学術的成果)

シングルピクセルイメージングの光学的に計測されたデータセットから測定対象を画像化するための信号再構成について、深層学習を適用する方法が注目されている。そのなかで大阪大学のグループは、計測過程における物理的な光信号の振る舞いや照射分布を反映させた深層学習アルゴリズムを構築している。このアルゴリズムを改良するために、計測における物理的な考察について相手国側の研究者と集中的に議論し、有益な知見を得た。その結果、アルゴリズムの改良に成功している。

(3)相手国との交流(両国の研究者が協力して学術交流することによって得られた成果)

各種シングルピクセルイメージングの応用について、深い議論を行うことで、有益な知見や課題を共有できた。特に、実験システムの構築にあたっては、顕微鏡システムに空間光変調デバイスを組み込むための構成を共有することができた。深層学習を用いた画像再構成では、両国の共同研究により物理モデルと照射分布の特性を考慮したモデリングと学習方法を新たに開発するに至っている。また、シングルピクセル干渉イメージングに関する研究では、実験検証に成功している。

(4)社会的貢献(社会の基盤となる文化の継承と発展、社会生活の質の改善、現代的諸問題の克服と解決に資する等の社会的貢献はどのようにあったか)

両国における各グループで開発している応用システムは、異物検査や、製品検査等の外観検査や、バイオイメージングにおいて低侵襲である潜在性を有しており、SDGs の複数の項目に寄与しうる。喫緊に製品化されるものではないものの、将来展望として有用な進捗を提示できている。

(5)若手研究者養成への貢献(若手研究者養成への取組、成果)

本課題では、若手研究者 2 名が共同研究に参画している。両名ともその後も活発活動しており、遠藤は国際共同研究加速基金(国際共同研究強化(A)22KK0183 に採択され、国際的な研究を展開している。また、池田も科学技術振興機構の創発的研究支援事業(JPMJFR226P)に採択される等活発に研究を展開している。博士後期課程の大学院生の片岡は、共同研究の成果をまとめた論文を執筆中であるとともに、相手国側の同世代と継続的な交流をもっている。

(6)将来発展可能性(本事業を実施したことにより、今後どの様な発展の可能性が認められるか)

国内の参加者も相手国側の研究者とも継続的な交流を持つことで合意している。また、交流のための予算獲得についても相互に試みることを確認している。特に、相手国側からは、相互に渡航できる予算があることを希望しており、その可能性を検討している。研究者や大学院生を問わず相互の人材交流についても積極的かつ相互に立案することを確認している。

(7)その他(上記(2)～(6)以外に得られた成果があれば記載してください)

例:大学間協定の締結、他事業への展開、受賞など

国際交流のための予算獲得を JSPS の他事業あるいは、他財団も含めて検討中である。