

二国間交流事業 共同研究報告書

令和5年4月11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]
東北大学・サイバーサイエンスセンター
[職・氏名]
准教授・小松一彦
[課題番号]
JPJSBP120214801

1. 事業名 相手国: ロシア (振興会対応機関: RFBR) との共同研究

2. 研究課題名

(和文) グラフアルゴリズムのためのアーキテクチャに依存しないフレームワークの研究開発

(英文) Research and Development of An Architecture-independent Framework for Efficient Graph Algorithm Implementations

3. 共同研究実施期間 令和3年4月1日 ～ 令和5年3月31日 (2 年 0 ヶ月)【延長前】 年 月 日 ～ 年 月 日 (年 ヶ月)

4. 相手国側代表者(所属機関名・職名・氏名【全て英文】)

Lomonosov Moscow State University ・ Senior researcher ・ Voevodin Vadim Vladimirovich

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		4750000	円
内訳	1年度目執行経費	2375000	円
	2年度目執行経費	2375000	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	9名
相手国側参加者等	7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	0	0	0(0)
2年度目	0	0	0(0)
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)

本研究では、ソーシャルネットワーク等の社会分析に必須のグラフ問題に着目し、多様なアーキテクチャとその高速化技術を吸収し、最適な計算機とアルゴリズムを利用できるグラフフレームワーク(情報処理基盤)を研究開発すること、また、これらの研究開発における知見を活かし、社会分析のアプリケーションにおける高性能計算機への性能要件を明らかにすることを目的としている。相手国研究者との密な学術交流を通じて、実装、評価を協業して行い、目的を達成することができた。

(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)

社会分析等に必須のグラフアルゴリズムを様々な高性能計算機によって性能分析を行うことで、グラフ問題においてもベクトル演算の有効性が明らかにし、ベクトル演算を効率的に活用するためのデータ格納方式を研究開発した。ベクトル演算は、最新のプロセッサに搭載されているため、その波及効果は非常に大きい。さらに、この知見を発展させ、グラフ問題などのように不規則的なメモリアクセスにも対応可能なアーキテクチャを検討し、次世代のベクトルプロセッサへの要求要件を明らかにしている。

(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)

直接対面での研究活動が難しかったが、リモートによる定期的な学術交流を通じて、相手国との計画以上の成果が得られた。特に、グラフ問題の高性能計算機における評価・分析、ならびにグラフフレームワークの構築に関して、順調に研究を実施することができた。この成果は、2本の国際共著論文として採録された。

(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)

二国間共同研究におけるグラフフレームワークの評価を通じて、ソーシャルネットワーク等の社会分析に必要な計算機の性能要件を考慮した、高性能計算機アーキテクチャに関する研究に取り組んだ。その結果、将来の高性能計算機設計に資する知見を得ることができ、国産スーパーコンピュータ開発に貢献することができた。この知見は、国際ワークショップ IEEE/ACM 12th Workshop on Irregular Applications: Architectures and Algorithms (IA3)に投稿し採択されている。

(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)

若手研究者養成の観点では、双方の研究者が研究指導を行っている大学院修士ならびに博士学生を積極的に参画させ、国際共同研究における打合せや国際会議での発表や議論を通じて、国際的な繋がりを持つ高性能計算分野およびデータ科学分野を支える研究者を育成した。

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

現時点では社会情勢もあり、更なる発展可能性は見込むことは難しい状況であるが、研究者同士での関係は良好であり、今後の発展に期待している。

(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

特になし。