

先端国際共同研究推進事業

2024 年度採択

「Top のための ASPIRE」

AI・情報分野

2024 年度

年次報告書（公開版）

研究課題名 多様な情報技術を融合した計算論的ものづくりのための国際共同研究ネットワーク

日本側研究代表者 五十嵐 健夫 東京大学 教授

相手側研究代表者 ・Christian Sandor, Professor, Paris-Saclay University
・Bo Zhu, Assistant Professor, Georgia Institute of Technology
・Sigrid Adriaenssens, Professor, Princeton University

研究期間 2024 年 12 月 1 日～2030 年 3 月 31 日

1. 研究成果の概要

① 研究構想にかかる成果

<実施したこと>

中間時点での達成目標は、グラフィクス、IoT、計算幾何学、HCI といった多様な情報技術を融合した計算論的ものづくりのための要素技術が開発されていること、である。それに向けて、初年次である 2024 年度（4 か月間）は、研究環境の整備や、関連研究の調査などを主にすすめた。

<得られた成果>

研究環境が整備され、関連研究の調査結果が得られた。

② 国際ネットワーク構築・拡大に関する実施内容・成果

<実施したこと>

中間時点での達成目標は、国内グループにおける異分野融合が進み、異なる分野の研究者が協力して新しい成果を生み出す体制が出来上がっている状態である。それに向けて、以下の活動を行った。

1) 拠点形成と招聘・派遣を通じた成果創出

2024 年 12 月から 2025 年 3 月にかけて、国内研究者チームの定例ミーティングを合計 4 回行った。うち 3 回は招聘した研究者と日本側の研究者が互いの研究について議論することで、チーム全体が知識を共有し計算論的ものづくりの学問体系を形作る機会とした。

#01 Dec. 16, 2024 (Mon) 15:00-17:00, JST 東京大学館研

Ken Nakagaki (UChicago), Hironori Yoshida (Future University Hakodate), Masahiro Kono (Igarashi Lab), Hongbo Zhang (Zhejiang University)

#02 Jan. 21, 2025 (Tue) 13:00-15:00, JST 慶應義塾大学鳴海研

Ko Fujino (Narumi Lab), Mayu Namai (Fujishiro Lab, Keio Univ), Ayaka Ishii

#03 Feb 20 (Thu), 2025 14:00-16:00, JST 慶應義塾大学日吉キャンパス協生館

Aditya Ganeshan (Brown Univ.), Kai Suto (Nature Architects Inc.), Rupert Maleczek (University of Innsbruck)

#04 Mar. 17 (Mon) 15:00-17:00, JST 東京大学五十嵐研

Naoki Agata (Igarashi Lab), Takeo Igarashi & Yuki Tatsukawa (Igarashi Lab), Masaaki Miki (UTokyo)

2) トップ国際会議の運営への参画と日本への誘致

ACM SIGGRAPH Asia 2024 を研究代表者である五十嵐が、カンファレンスチェアとして開催した。ACM CHI 2025 の日本開催に向けて支援を行った。

3) 既存コミュニティをまたいだ交流イベントの開催

ACM SIGGRAPH Asia 2024 において、計算論的ものづくりをテーマにしたイベントである、Bring Your Bunny (or Something) 03: Fabrication Meet-Up を開催した。WP1 に関し、折紙に関する国際協働ワークショップ Structural Origami Gathering を 2025 年 2 月 19 日～2 月 25 日（慶應義塾大学）でホストし、35 名（海外 16 名）の研究者と問題発見、問題解決に挑んだ。

<https://structuralorigami.com/>

<得られた成果>

中間時点での達成目標は、国内グループにおける異分野融合が進み、異なる分野の研究者が協力して新しい成果を生み出す体制が出来上がっている状態である。上記の活動により、その目標に向けた準備が進んだ。

③ 国際頭脳循環の促進に資する若手研究者の人材育成に関する成果

<実施したこと>

トップ研究者・学生の派遣・招聘について具体的実績は以下である。

五十嵐のグループでは、SIGGRAPH Asia 開催に合わせて Anran Qi (Inria Sophia-Antipolis) を招聘

し、衣服のモデリングに関する議論を行った。

館のグループでは、Structural Origami Gathering 2025 の開催前(2024/2/17-19)に Pre SOG Gathering として、SOG 参加の若手研究者・アーティストと、館グループ、学部生、アーティストとの研究交流の期間を設けた。具体的には、Kiumars Sharifmoghaddam (TU Wien)、Rupert Maleczek (University of Innsbruck)と WP1,4 の共同研究打ち合わせを行ったほか、若手研究者である Luca Zimmerman (orikin ドイツのスタートアップ)、Joe Gattas (University of Queensland)、Kevin Liu (Princeton University)、Riccardo Foschi (University of Bologna)によるトーク・ディスカッションを行ったほか、アーティスト/研究者 Matthew Gardiner (Ars Electronica)、Saadya Sternberg (折紙作家)、Alfonso Rubio (MIT)が、館と野老朝雄と東京大学学部生とのプログラムに加わり交流した。

鳴海のグループでは、慶應義塾大学理工学部修士課程2年(当時)の生井麻結を UC Davis の Kwan Liu Ma 教授の元へ派遣(2024/10/1~12/22)し、ヴィネットイラストの自動生成に関する研究に従事してもらった。また、シカゴ大学の Ken Nakagaki 助教を招聘(2024/12/11~12/19)し、WP5 について議論した他、2025 年度にシカゴ大学へ派遣する学生について打ち合わせした。

川原のグループでは、本年度は海外研究者らによるトークを行なった。5 月にワシントン大学の Kyle Johnson , Vicente Arroyos, Ruidong Zhang, Ke Li らを招待して IoT、ウェアラブルに関する公開トークセッションを行った。6 月には、UC San Diego の Aditya Arun を招待して、Resource-Efficient SLAM に関する講演会を開催した。7 月には MSRA の Dr. Lili Qiu によるヘルスケア向けの IoT の公開トークを開催した。8 月にはコーネル大学の Prof. Cheng Zhang のトークを開催した。11 月には MIT の Dr. Irmandy Wicaksono を招待し公開トークを開催した。いずれの講演者とも今後の共同研究について有益な情報交換ができた。

<得られた成果>

上記トップ研究者・学生の派遣・招聘により、国際頭脳循環促進に資する若手研究者の人材育成が進んだ。

2. 研究実施体制

研究テーマ	中心となる研究者氏名	所属機関・部署・役職名
WP1:可変立体形状の原理解明と設計手法の確立	館知宏 Sigrid Adriaenssens Erik Demaine	東京大学・総合文化研究科・教授 プリンストン大・土木工学・教授 MIT・CSAIL・教授
WP2: 形状最適化による個別最適設計	五十嵐健夫 鳴海紘也 Bo Zhu	東京大学・情報理工学系研究科・准教授 慶應義塾大学・理工学部・准教授 ジョージア工科大学・インタラクティブコンピューティング学部・准教授
WP3: 仮想現実感・拡張現実感を活用した共同設計	五十嵐健夫 Christian Sandor	東京大学・情報理工学系研究科・教授 パリサクレ大学・分野横断数値計算研究室・教授
WP4: 組み換えや変形が可能な構造体の製造と人間・環境への適応の実現	館知宏 Sigrid Adriaenssens Glaucio Paulino	東京大学・総合文化研究科・教授 プリンストン大・土木工学・教授 プリンストン大・土木工学・教授
WP5: 動的に変化する素材を用いた製造による受動的適応の実現	鳴海紘也 Lining Yao	慶應義塾大学・理工学部・准教授 カリフォルニア大学バークレー校・機械工学・准教授
WP6: デバイスを組み込んだ製造による能動的適応の実現	川原圭博 Manos Tentzeris	東京大学・工学系研究科・教授 ジョージア工科大学・工学・教授

3. 代表的な業績 (原著論文、プレスリリース、表彰など)

なし