

# 大学院教育支援機構（DoGS）海外渡航助成金 報告書

## Outcome report

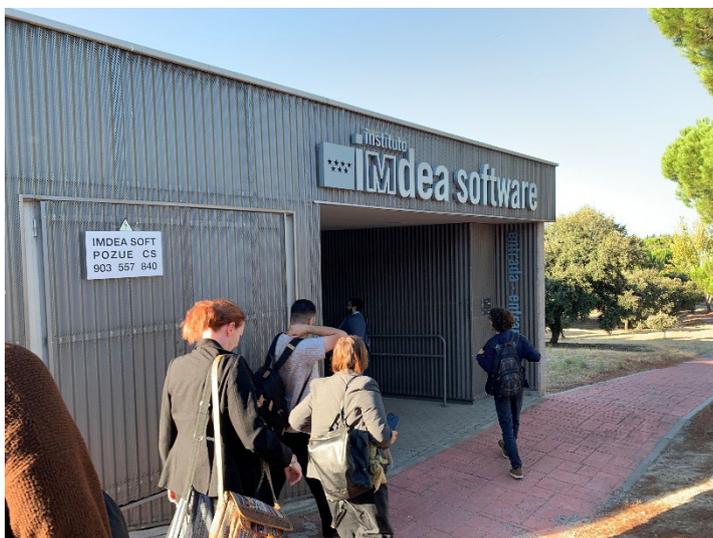
計画名 Plan	到達可能性問題に関する国際会議への参加および研究発表
氏名 Name	萩原普賢
研究科・専攻・学年 Graduate school/Division/Year level	理学研究科 数学・数理解析専攻 博士課程 2 回生
渡航国 Country	スペイン
渡航日程 Travel schedule	2025 年 9 月 29 日 ~ 2025 年 10 月 5 日

- ページ数に制限はありません。No limits on the number of pages
- 写真や図なども組み込んでいただいて結構です。You can include pictures or illustrations.
- 各項目について具体的に記述してください。Please fill in each item specifically.
- 日本語または英語で記載ください。Please use Japanese or English.

### 渡航計画の概要 Outline of the travel plan

2025年10月1日～3日の3日間に、スペインのマドリードにある IMDEA Software Institute（下の写真）で開催された 19th International Conference on Reachability Problems（第19回 到達可能性問題に関する国際会議 <https://rp25.software.imdea.org/index.html>）に参加し、聴講・発表した。到達可能性問題とは、初期状態、目標状態、および状態間の遷移ルールが与えられたときに、初期状態から目標状態にルールに従って到達可能かを判定するタイプの問題の総称である。個々の具体的な問題については、到達可能かどうかがコンピューターで判定可能だったり不可能だったり、はたまた判定可能かどうか知られていなかったりする。

今回の私の発表内容は今年7月にデンマークのオーフス大学で開催された ICALP という国際会議において発表した論文に基づく。この論文はある形の漸化式で定まるホロノミック列と呼ばれる数列の符号に関する論文であり、到達可能性問題の一種とみなされる。ICALP はコンピューターサイエンス全般を扱う大きな学会であったが、今回の国際会議はより専門的な会議であり、より詳細な内容まで発表できる。実際、ICALP ではこれまでの研究で完成した部分の説明に注力したが、今回の会議では未解決部分にも焦点を当てた発表を計画した。また様々な種類の到達可能性問題の研究発表を聞き、当該分野の全体像を捉えることも目的の1つであった。



### 成果 Outcome

到達可能性問題に関する国際会議の初日に約 20 分（正味の発表時間は約 17 分、質疑応答が約 3 分）の発表を行った。発表時間内に可能な限り、これまでの成果とまだ解決できていない点を伝えた。

発表後は Zak Kincaid さんや Igor Potapov さんをはじめとする多くの参加者と研究に関する議論ができた。特に Potapov さんには私の研究に関わる話題が書かれた書籍 Concrete Mathematics（Graham, Knuth, Patashnik 著）を紹介していただき、今後の研究の進め方や博士論文の執筆に関わるアドバイスも

いただいた。他の人とも話し、本分野の研究者間でも情報系出身か数学系出身かで興味がやや異なることを教えてもらった。特に発表の導入部分で複数の説明方法を用意することの有用性を感じた。

また3日間に渡り当該国際会議を聴講した。研究に古典的なオートマトンを利用したり、私には聞き馴染みのなかった VAS (Vector Addition System) に関する到達可能性問題の発表があった。VAS は問題設定によって到達可能性の判定がコンピューターで可能かどうか変わることを知り興味が湧いたので、当該国際会議で発表された Knowing-How Reasoning with Budgets Recasted: Universal Reachability Problem on VASS や Box-Reachability in Vector Addition Systems を読んでみようと思う。

## **今後の展望** **Prospects for the future**

私の研究に関連して、Potapov さんから所望の符号列をもつホロノミック列を構成できるか? という質問を受けた。実は以前に似たような質問を本学の立木先生からいただいていた。この問題の重要性をよりはっきり認識したので、近いうちに共同研究も視野に入れて立木先生に相談する。Potapov さんからは他にも、これまでの研究から簡単に分かること、全く関連がないもの、そして関連はあるが未解決部分を含むものを整理すべきだというアドバイスをいただいた。これらを整理し 2 ページ程度の文章にまとめる予定である。

他にもこれまでの研究成果を更に発展させる研究を計画していた。国際会議の合間に興味が近い数人に話したところ面白そうだというフィードバックをもらえたので、これから計画通り進めていく。