

日本側拠点機関名	北陸先端科学技術大学院大学
日本側コーディネーター所属・氏名	情報科学研究科・石原 哉
研究交流課題名	数理論理学とその応用の国際研究拠点形成
相手国及び拠点機関名	英国 リーズ大学 スウェーデン スtockホルム大学 ドイツ ルートヴィヒ・マクシミリアン大学ミュンヘン（ミュンヘン大学） イタリア パドヴァ大学

### 研究交流計画の目標・概要

**【研究交流目標】** 交流期間（最長5年間）を通じての目標を記入してください。実施計画の基本となります。

本研究交流課題では、広い意味での数理論理学（証明論と構成的数学・計算可能性と再帰理論・代数的論理・非古典論理・公理的集合論・モデル理論など）とその応用分野にまたがる問題解決・先端研究の創出のための国際研究交流拠点の形成と人材育成を目指す。数理論理学は数学・計算機科学を原理的に解明しその深淵に光を当てる一方、実社会における様々なシステムの正しさを理論的に保証し電子社会の急速な発展の基盤を担ってきた。北陸先端科学技術大学院大学は構成的数学、ソフトウェア検証、知識・信念の論理等の分野の世界的拠点をなし、後述のEUプロジェクトの一翼を担う中で、構成的数学からの証明解析手法の提唱、項書換え系における新手法の導入、実数値充足問題の新アルゴリズムの開発、様相論理を用いた人工知能へのアプローチといった革新的成果を残してきた。その背景には、2012年発足の領域横断型学内研究ユニット「数理論理学とその応用」による各分野の深い相互理解、また、計算可能性理論と証明論の融合や連続構造の計算可能性で重要拠点をなす東北大学・国立情報学研究所・京都大学との緊密な連携がある。

この中で、北陸先端科学技術大学院大学には各分野の国内外若手研究者が集い、新たな先端研究を発信する場ともなっている。本研究交流課題ではこの基盤をさらに発展させ、EUプロジェクトと両輪をなして世界を牽引する研究の発信拠点をめざす。また、既存のプロジェクトの枠を広げ、証明からプログラムを抽出するより包括的な枠組みの構築や様々な計算概念の連続構造への拡張等を目指していく。さらに、集う優秀な若手研究者が多様なシニア研究者との議論を経て研究をリードしていける環境を整え、複数分野を股にかけ研究を国際的に牽引する次世代の拠点リーダーへの成長を促す。

**【研究交流計画の概要】** ①共同研究、②セミナー、③研究者交流を軸とし、研究交流計画の概要を記入してください。

北陸先端科学技術大学院大学は、EU第7次研究枠組み計画(FP7)Peopleプログラムの国際スタッフ交流事業(IRSES)における数理論理学分野のプロジェクトCONSTRUMATH(2009-2011)、COMPUTAL(2012-2015)、CORCON(2014-2017)の研究拠点としてEUを中心とする諸外国から研究者の短期・長期訪問を受け入れ、定期的セミナーと研究者交流を行い、多くの共同研究を創出してきた。特に本研究交流課題ではCOMPUTAL・CORCONおよびその後継プロジェクトとタイアップし、これまでの交流実績を発展させた双方向的な研究共有・協働体制の確立を目指すとともに、日本側からも新たなテーマを発信していく。

- ① **共同研究**：COMPUTAL・CORCONは合わせて23のワーク・パッケージ（研究項目）により構成されている。本研究交流課題ではこのうち（1）証明論と構成的数学、（2）自動定理証明とソフトウェア検証、（3）連続構造の計算可能性、（4）知識・信念の論理、に焦点を絞り対応するワーク・パッケージと協働して研究を推進する。また、ゲーム決定性を用いた証明論や計算可能性理論と証明論の融合といった新しい枠組みを日本側から提案し、後継プロジェクトへ繋げる。共同研究は日常的には電子メールやテレビ会議システム等により進めるが、特に日本・欧州双方の研究者が相互訪問し数週間から1ヶ月程度同じ場所で集中的に討論・意見交換を行い高密度な協働体制を築くことで核心的成果を目指す。
- ② **セミナー**：欧州側プロジェクトのワーク・パッケージ「Project Workshops」と協働して開催する。2015年度ミュンヘン（COMPUTAL）、2015年度ストックホルム・2017年度リーズ（CORCON）の他、2016年度・2018年度には若手研究者による異分野間の議論、成果の共有を目指したスクールを金沢で開催する計画である。また、2019年度には後継プロジェクト・ワークショップを開催する予定である。
- ③ **研究者交流**：上記（1）～（4）の枠組みにとらわれず幅広く進める。特に北陸先端科学技術大学院大学には前述の研究ユニットを生かした強力な領域横断協働体制の伝統があり、この強みを生かして異分野間の橋渡しを進めていく。また、国際研究教育ネットワークを学内および国内の若手研究者へ発展的に拡大することにより、それを若手研究者へ確実に継承する。

（平成27年度）

[実施体制概念図] 本事業による経費支給期間（最長5年間）終了時までには構築する国際研究協力ネットワークの概念図を描いてください。

