

1. 教員名 長谷川 真人（はせがわ まさひと）

2. 大分野名 情報科学

3. 小分野名 理論計算機科学、ソフトウェア科学

4. キーワード ソフトウェア、プログラミング言語、計算の意味論、数理論理学

5. 研究分野紹介 理論計算機科学の研究をしています。今日の電子計算機において実現されている、もしくはされつつある多様なソフトウェアについて、統一かつ厳密に議論することを可能にするために、計算現象が根底に持っている数学構造を抽出し、分析することを研究の目的としています。数学のための計算、ではなく、計算をよりよく理解し活用するために数学を用いる研究です。

私の研究の基本的な方針は、複雑な計算現象を表現・分析するために、適切に抽象化された構造を特定し、そのような構造に関する考察から、計算現象に関する有益な情報を得ようというものであり、いわば「計算の表現論」です。特に、プログラミング言語における再帰やジャンプなど制御構造の数学モデルの、分析および応用に取り組んでいます。また、多相型プログラミング言語の理論や、双方向の情報のやりとりを伴う相互作用の計算モデルの研究も行なっています。それらの多くは、代数的・圏論的な手法と、証明論・型理論的な手法の組み合わせによるものであり、そこで用いられる概念は、計算機科学のみならず、数学の他の分野とも深く関連しています。例えば、トレース付きモノイド圏の概念は、再帰や相互作用の計算モデルを理解する鍵となるものですが、実は、結び目の不変量や量子群の表現論にも共通する構造です。また、モナドの概念は、代数構造の圏論的な一般論のために古くから研究されてきましたが、現在では、関数型プログラミング言語における副作用を伴う計算の実現とその基礎づけのために広く用いられています。詳しくは、私の研究関連情報のページ <http://www.kurims.kyoto-u.ac.jp/~hassei/papers/> や、そこで入手できる解説「再帰プログラムの意味論について」「プログラム意味論とトポロジー」等をご覧ください。

6. 志望者に期待すること コンピュータ・システムやプログラミング言語の数理論理的理論、また革新的なソフトウェアに関する研究を志す意欲ある学生を広く求めます。コンピュータの基本原理に強い興味を持ち、数学的・論理的な思考力に優れた人であれば、コンピュータに関する専門知識や経験の有無、出身学科・学部等は問いません。情報工学、情報科学の卒業者に限らず、数学、物理、電子工学、数理工学などの広い分野からの出身者を歓迎します。特に、基礎的な数学の素養を持っていることは、理論計算機科学の研究を行なううえで大きな強みになります。なお、大学院入学後に、必要に応じて、計算機科学に関する基礎的な知識と経験を補うためのセミナーや実習を行なっており、他分野出身であることがハンディにならないよう配慮しています。

また、私自身の現在の研究内容は上記のとおりですが、最近指導した修士論文のテーマには、ラムダ計算、線形論理、圏論的意味論、帰納的関数論、コンパイラ、書き換え計算系、確率的オートマトン、量子プログラミング、関数型プログラミング、およびオブジェクト指向プログラミングなどがあります。指導教員の専門のみにとらわれることなく、学生自身の興味から発展して自発的・独創的な研究がなされることを期待しています。