

# 高品質なソフトウェア開発を支えるシステムに関する研究

情報科学研究科

情報工学専攻

准教授 **川端 英之** KAWABATA, Hideyuki

教員情報



## キーワード

数値処理ソフトウェア, プログラミング言語処理系, 証明支援システム, ソフトウェア開発支援

## 研究シーズの概要

現代社会を支えるコンピュータソフトウェアは高品質である必要があります。ソフトウェアの品質の担保のためには、高速性や高並列性などの処理性能の高さはもとより、堅牢性、正しく動作することの保証、超高精度数値計算などの高度な機能の実現など、様々な観点での評価が求められます。本研究では、プログラミング言語処理系の高度な最適化技術や高性能ライブラリの設計、開発支援環境の高度化の追求などを通して、この大きなテーマに迫っています。

## 研究シーズの詳細

### ◆研究例その1◆

#### 【高精度数値計算の実現方式に関する研究】

コンピュータは多数のデータを用いた大規模数値計算を高速に行う能力に長けています。しかし、一般の数値計算の仕方では、計算の途中での誤差の蓄積が避けられません。結果として、簡単な数式の計算においてさえ、正確な値とはほど遠い「間違っ」た計算結果が導き出されてしまうことがあります。社会がコンピュータにすっかり依存した現代においては、「正しい」計算結果を得るための仕組みはますます重要になります。この研究では、正確な計算を出来るだけ高速に行うための仕組みを、様々なプログラミング技法を用いて追求しています。例えば、何桁でも正確な数値を求められる反復計算ライブラリや、精度保証付きの計算を並列処理により高速に実現するライブラリを開発しています。

### ◆研究例その2◆

#### 【高度な言語機能を活かすプログラム開発支援の研究】

医療機器や航空機制御など、誤動作が許されないシステムのためのプログラム開発のために、挙動の正しさを数学的な証明によって与えようとする手法が研究されています。そのような場面で用いられるプログラミング言語を使いこなすには、数理論理学の深い知識と少なからぬ努力を要する訓練が必要です。この状況を改善すべく、プログラムの解析技術の向上とユーザ支援機能の充実の合わせ技でプログラムの負担を軽減する手法を研究しています。この研究で開発中のシステムは、プログラミング言語処理系の内部で行われる複雑な推論過程の情報を抽出し、プログラマが用いる開発環境と連動させてユーザに解説可能な形で提示します。

## 応用例・セールスポイント

### 【応用例】

- ◆通常の数値計算プログラムでは得られない精度（有効桁数）の計算結果を得られるプログラムの開発
- ◆計算精度を正確に把握できる高速な数値計算プログラムの開発
- ◆正しさを数学的に保証したプログラムの開発

### 【セールスポイント】

ここで紹介している事例は、コンピュータシステムの構成に関する知識をベースとし、先端的なプログラミング言語の性質、多様な言語機能を実現する処理系の実装方式、数論的手法を用いたプログラムの性質の検証など、コンピュータ科学的知見を総合した応用例です。その産物として得られるソフトウェアシステムやライブラリ等のほか、これらを実現するために用いている技法やノウハウの提供も可能です。

【問い合わせ先】 広島市立大学 地域共創センター 〒731-3194 広島市安佐南区大塚東 3-4-1 (情報科学部棟別館 1F)  
TEL:082-830-1764 / FAX:082-830-1555 / E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp