

---

**発表概要**

---

## バイトコード変換を用いた Java 標準 API 拡張ツール

田 中 雅 浩<sup>†</sup> 鎌 田 十 三 郎<sup>††</sup>  
森 智 彦<sup>†</sup> 瀧 和 男<sup>††</sup>

Java 上で実行効率を重視したプログラムを作成している際、しばしば Java 言語の標準 API を拡張したいという要求が生じることがある。たとえば、マルチスレッドプログラミングを行う際に、Thread ごとにデータを保持させたい場合を考える。この場合、Thread オブジェクトと付加したいデータをハッシュなどで連想して用いるのが一般的な方法である。しかし、この方法では、データへのアクセス速度が遅くなってしまいう問題がある。これらの問題を解決するため、本研究では、標準 API を容易にカスタマイズして利用可能にするツールを提供する。ユーザは標準 API への機能拡張を、Java の継承に似た形で記述することで、拡張された API を利用したプログラミングを行うことができる。前述の例では、Thread クラスに対して直接データフィールドを追加することで、拡張された Thread クラス中のデータへ、高速なアクセスが可能になる。本ツールは、標準 API を構成するクラスライブラリにバイトコード変換を行うことで、拡張 API 用クラスライブラリを作成する。ユーザ記述に対応してバイトコード変換を行う変換器を、本ツールが自動生成することで、既存の Java 処理系中の対象クラスを拡張する。最後に、本ツールを利用したプログラム実行効率の改善について、スレッドローカルに関するベンチマークプログラムを通して評価を行った。

### A Customizing Tool for Java Standard API Using Bytecode Translation

MASAHIRO TANAKA,<sup>†</sup> TOMIO KAMADA,<sup>††</sup> TOMOHIKO MORI<sup>†</sup>  
and KAZUO TAKI<sup>††</sup>

Java offers the standard API specification. However, there is a situation where programmers want to customize API to write efficient programs. For example, to provide new thread local variables, the programmer may have to use hash functions to map a thread to the corresponding variables with heavy access overheads. To solve these problems, this presentation proposes an API customizing tool that allows the user to customize API easily. The user can write differential programs in Java-like manner to mix into the original API class files. In the previous case, the programmer only has to write a mix-in program to add new thread local data fields to the Thread class, and gains direct access to the local variables. To provide customized API class library, our tool automatically generates a bytecode translator from mix-in programs, and the translator translates original classfiles of the target classes into customized ones. We implement the above thread local library using our API customizing tool, and evaluate the improvement of program execution speed through benchmark programs.

本発表の詳細は下記を参照されたい。

(平成 13 年 7 月 27 日発表)

<http://www.takilab.cs.kobe-u.ac.jp/~opa/Cusapi/cusapiHome.html>

---

<sup>†</sup> 神戸大学大学院自然科学研究科  
Graduate School of Science and Technology, Kobe  
University

<sup>††</sup> 神戸大学工学部情報能工学科  
Department of Computer and System Engineering,  
Kobe University