

## 動的解析によるフレームワーク学習に向けて

久米 出<sup>†1</sup> 中村 匡秀<sup>†2</sup>  
新田 直也<sup>†3</sup> 柴山 悦哉<sup>†4</sup>

アプリケーションフレームワークの利用者はフレームワークの利用規則をしばしば例題アプリケーションから学習する必要がある。本論文では利用規則の学習を目的として、アプリケーションの実行をフレームワークアプリケーション固有のメソッド呼び出しと行為 (action) によって表現する動的解析手法について議論する。

### Toward Framework Learning by Dynamic Analysis

IZURU KUME,<sup>†1</sup> MASAHIDE NAKAMURA,<sup>†2</sup> NAOYA NITTA<sup>†3</sup>  
and ETSUYA SHIBAYAMA<sup>†4</sup>

Users of application frameworks must often learn rules to use their frameworks from their example applications. This paper discusses a dynamic analysis method which supports learning of such rules by abstracting program executions using method invocations specific to framework applications and actions executed in methods.

#### 1. はじめに

オブジェクト指向アプリケーションフレームワークは特定領域のアプリケーションの骨組の設計と実装を与える再利用可能なソフトウェア製品である。アプリケーション開発者は、ホットスポットと呼ばれるフレームワーククラス (フレームワークに含まれるクラス) を拡張してアプリケーション固有の機能を実現するアプリケーション固有クラスを実装する。

通常フレームワークにはその正しい利用に関する規則が定められているが、それらは必ずしも文書として明示化されていない。よってアプリケーション開発者はしばしばフレームワークに同梱される例題アプリケーションのコードから利用規則を学ばなければならない。例題アプリケーションからフレームワークの学習を支援するためにアプリケーションのソースコードのレビュー<sup>1)</sup>、静的解析<sup>2)</sup>、動的解析の手法<sup>3)</sup>が提案されている。

フレームワークアプリケーションの機能はフレームワーククラスのメソッドとアプリケーション固有クラスのメソッド同士が相互に呼び出され、その中で内部状態が変更/参照される形で実現されている。このような複雑な実行を抽象化し、例題アプリケーションのソースコードと対応付ける事によって、フレームワーク利用に関する規則の学習が容易になると我々は期待している。

#### 2. フレームワーク学習のための動的解析

我々は過去の研究<sup>4)</sup>でフレームワークの利用規則の違反による副作用の解決支援のための動的解析手法を提案した。第三者が構築した実用的なフレームワークアプリケーションに実際にこの手法を適用し、規則に違反したコードの絞り込みに成功した。我々の手法はJava言語を対象としている。

我々の動的解析はフレームワークアプリケーション固有の実行形態である制御の反転と制御の再反転に着目している点に特徴が有る。一般にアプリケーション固有クラスのメソッドはフレームワーク側が定めるタイミングで呼び出される (制御の反転: Inversion of Control)。またアプリケーション固有クラスの側でも、呼び出されたメソッドの中からフレームワーク側の公開されたAPIの呼び出しが利用規則によって定められている事が多い。こうしたAPI呼び出しを我々は制

†1 奈良先端科学技術大学院大学  
Nara Institute of Science and Technology

†2 神戸大学  
Kobe University

†3 甲南大学  
Konan University

†4 東京大学  
The University of Tokyo

