

# オブジェクト指向開発における事例ベース推論を適用したシステムの試作について

斉藤 恭彦<sup>†</sup>      吉村 晋<sup>†</sup>      白鳥 則郎<sup>‡</sup>  
 サレジオ工業高等専門学校 情報工学科<sup>†</sup>      東北大学 電気通信研究所<sup>‡</sup>

## 1. はじめに

オブジェクト指向言語によるソフトウェア開発において、過去の事例を参考にして開発（再利用）する場面は多い。再利用を積極的に用いることでソフトウェア開発を支援することができる。過去に通信ソフトウェアの上流工程で事例ベース推論の適用を試みた<sup>[1]</sup>。上流工程で試みた理由は、上流工程が下流工程よりも再利用の効果が大きいと考えたからである。

しかし下流工程（プログラム開発・コーディング）における再利用は部品自体に直結しており、初級者には理解しやすい。また過去に再利用へ向けた事例ベース推論アプローチもある<sup>[2]</sup>。

そこで高等専門学校での初級教育段階におけるオブジェクト指向開発実習においてサンプルコード再利用に関する事例ベース推論の適用を試みている<sup>[3]</sup>。本稿は試作システムの概要について述べる。

## 2. オブジェクト指向と事例ベース推論

オブジェクト指向ソフトウェア開発では、ソフトウェア部品の充実とともに、フレームワークやデザインパターンといった再利用を前提とした考え方がある。一方、事例ベース推論は過去の事例を参考にして類推により問題を解決しようとするアプローチである。事例ベース推論の利点として、事例を増やす毎に対処可能な問題が増加する。そこでオブジェクト指向開発と事例ベース推論は、再利用の観点からも相互補完関係に持ち込めるものとする。

## 3. 試作システムについて

今回の事例ベース推論システムの試作目的を Fig. 1 に示す。

### 3.1 類似性について

事例ベース推論システムでは事例間の類似性をどう捉えるかが重要である。プログラム自体の類似性（構造やクラス名、プロパティ名、メソッド名）を拠り所に試みた例は過去にある<sup>[2]</sup>。

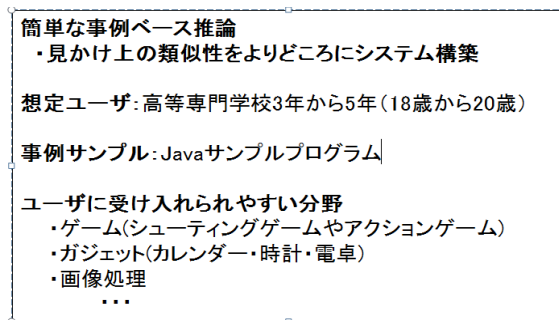


Fig. 1 試作システムの目標

しかし仕掛けが複雑になりすぎ、プログラム自体の類似性の比較が困難であるため、間接的な方法「プログラムに分野とキーワード」を付加し、「キーワード集合、ユーザモデル、利用環境」間の類似性をとる方法を採用する<sup>[3]</sup>。

### 3.2 事例ベース推論システム

Fig. 2 は事例ベース推論の枠組みに試作システムのフローを割当てたものである。

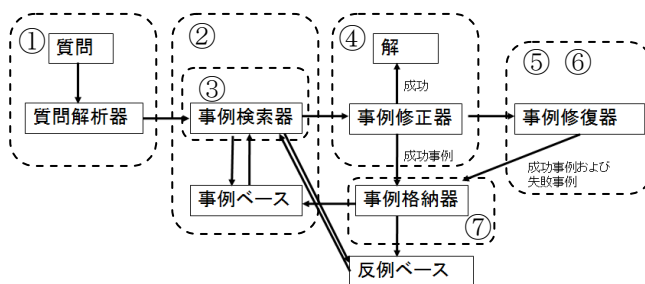


Fig. 2 試作システムのフロー

#### ① 質問から候補事例を絞り込む

ユーザに対して質疑応答を行い、ユーザが希望するプログラムの分野とキーワードを取得し、事例ベースから候補事例を絞り込む。

#### ② 類似性の推定

分野とキーワード、ユーザモデル、利用環境を用いた類似度計算<sup>[3]</sup>と用例、反例などによる推論を行う。

#### ③ 類似候補の表示・選択

類似度推定で適切だと判断された事例サンプルを複数表示する (Fig. 3)。このときユーザが選

An Approach to the Case-Based Reasoning system for Object Oriented Developments

<sup>†</sup>Yasuhiko Saito, Susumu Yoshimura, Salesian Polytechnic

<sup>‡</sup>Norio Shiratori, RIEC Tohoku University

択したサンプル事例により、サポートを変えた選択表示を行う (Fig. 4)。またユーザが希望するキーワードと関連深いキーワードも表示し、検索サポートを行う。

- ④ 利用者によるプログラム作成・編集作業  
ユーザは表示された事例を参考にプログラムを作成・修正する。
- ⑤ 評価「事例の適切性や問題点の問合せ」  
ユーザにサンプル事例の適切性や問題点を問い合わせる。
- ⑥ 事例修復「キーワード追加や推論変更」  
ユーザ自身が編集・作成した新たなプログラムにキーワードを付加する。また評価によっては、推論ルールを変更する。
- ⑦ 新規事例、関連事例として事例格納  
ユーザが作成したプログラムを新規事例として事例ベースに格納する。

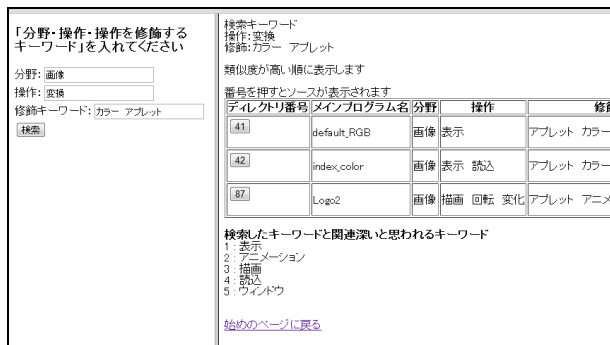


Fig. 3 試作画面 類似候補の選択・表示

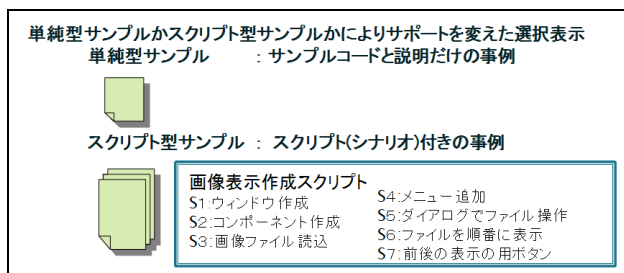


Fig. 4 サンプル事例によるサポート種類

#### 4. 試作と考察

試作システムは、サンプル事例へのキーワード付け、そのキーワード間の類似度の付け方<sup>[3]</sup>、そしてユーザへの適切なサポートが重要になる。試作システムは、③類似候補の表示・選択」が主になる。そのサポートは、サンプル事例による表示と関連キーワードの提示の2つある。

サンプル事例による表示は、単純な事例とスクリプト付きの事例からなる。スクリプト付きの事例はさらに2種類のスクリプトを想定している。あらかじめスクリプトとして登録した事例

群、もう一つが事例ベースからキーワードを用いてスクリプトと判断されたスクリプトである。

関連キーワードの提示では、ユーザが入力したキーワードと関連が深いと推論されたキーワードの提示である。ここでの関連深いキーワードとは、全てのサンプル事例や検索履歴といったキーワード群からリトリブされたものである。検索履歴からリトリブすることは、多くの人がどのようなキーワードを入力して希望するサンプル事例を得たかの過程を見ることで、適切なキーワード間の関連性が高まる。この2種類のサポートを試作しているが、いずれもサンプル事例への適切なキーワード付けが前提となる。このため系統的なキーワード付けの手法を検討しており、現在はその手法として、サンプルプログラム内のコメントやメソッド名からの抽出を検討している。

#### 5. まとめ

本稿は、オブジェクト指向開発実習におけるサンプルプログラムの再利用を目的とした事例ベース類論システムの試作と考察について述べた。現在、試験的な事例収集やキーワード付け、検索からの事例の表示システムを試作・実験中である。今後、多くの事例収集・追加、サポート開発を行うとともに、評価実験、拡張・改良を行う予定である。

#### 6. 参考文献

- [1] Ching-Fa Hung, Susumu Yoshimura, Takuji Karahashi, Norio Shiratori: A New Specification Environment for Communication Systems Based on Specification Reuse by the Application of Case Based Reasoning, IEICE Trns. INF & SYST, Vol. E78-D, No. 10, 1995
- [2] Bjornar Tessem, R. Allan Whitehurst, Christopher L. Powell: Retrieval of Java Classes for Case-Based Reuse, pp148-159, Advances in Case-Based Reasoning, 4<sup>th</sup> European Workshop, EWCBR-98, Springer, 1998
- [3] 齊藤恭彦, 吉村晋, 白鳥則郎: オブジェクト指向開発における事例ベース推論適用の試み, FIT2010, B-014, 2010-9