

デザインパターン適用における設計図の融合方法，最適パターンの探索手法の考案とその支援系の開発

原田研究室 永山 英嗣 (35598012)

今日，オブジェクト指向が広まり効率よくソフトウェアを開発できるようになった．さらに，質の高い設計を行うために，様々なアプリケーションで再利用できるように優れた分析や設計の凡例を一般化した「デザインパターン」の適用が求められている．しかしながら，デザインパターンの適用は容易ではないため，適用を支援するシステムが必要と考えられる．デザインパターン適用支援に必要な機能としては色々あるが，本研究では，(1)アプリケーションに適したパターン選択と(2)パターンを適用する際の設計図の融合という2つの機能を持つシステム OOPAS99 を研究開発することにした．

(1)では，アプリケーションの設計図に適用可能なデザインパターンをパターンライブラリから探索するために以下の機能が必要となる．

- (a) 意味の一致：クラス名から推測される意味的に対応しそうなクラスペアを決定する機能．
- (b) 構造の一致：パターンの設計図とアプリケーションの設計図を比較してアプリケーションの設計図と部分同型を持つパターンの設計図をパターンライブラリから探索する機能．

具体的に (a) では，クラスペア C_i, C_j の意味の類似度を EDR 概念体系辞書中における語彙の深さ d_i, d_j ，それらの共通上位語の深さを d_c として $d_c \times 2 / (d_i + d_j)$ という式で定める．

(b) では，まず (a) を用いてすべてのパターンに対し，そのパターン内のすべてのクラスとアプリケーション内のすべてのクラスとの類似度を求める．次に，もっとも類似度の高いクラスペアを対応づけることで，アプリケーションとパターンのオブジェクト図が類似する部分を求める．さらにそこから関連など同種のアークを辿る「縦型検索」を行うことで類似する部分を拡大していく．このようにして，アプリケーションのオブジェクト図とパターンのオブジェクト図間に存在する部分同型部分を抽出する（これらの部分同型部分をそれぞれ Keyhole と Key と呼ぶ．この時，式「Key-Keyhole 内のクラスペアに対する類似度の総和 / パターン内のクラス総数」でパターン類似度を求める．この式を用いて，どのパターンがアプリケーションの設計図のどこに適用できるのかが推定される．

(2)では，卒業研究で研究開発した同様な機能を持つ OOPAS97 の問題点を改善した．この時，設計図の表記法にオブジェクト指向の表記法としてデファクトスタンダードである UML を採用した．問題点としては，以下の2点が挙げられた．

- A) オブジェクト図の融合に制限が多く，クラスの追加ができないし，メソッドの融合もできない．
- B) パターンを表現するには動的モデル（イベントトレース図）の記述が必要であるが，考慮されていない．

この2点を改善し，新しい融合方法として融合時にクラスを追加できる SplitJoin と関連を関連オブジェクトに変更する AssociationClassJoin を追加した．

数個の設計途中のアプリケーションの設計図を用いて実験を行ったところ，意図するパターンを発見することができた．例えば，「プラント制御テストガイドシステム」の設計途中の設計図に対して，適応可能なパターンとして Observer Pattern や Strategy Pattern を探索することができた．また (2) の Join 操作により，これらのパターンをアプリケーションの設計図に融合し，設計図を進化させることができた．