

|              |   |
|--------------|---|
| Title        | ObTSで記述した仕様のカラーペトリネットによるテストに関する研究   |
| Author(s)    | 西田, 雅彦  |
| Citation     |   |
| Issue Date   | 2000-09   |
| Type         | Thesis or Dissertation  |
| Text version | author  |
| URL          | <a href="http://hdl.handle.net/10119/1425">http://hdl.handle.net/10119/1425</a> |
| Rights       |   |
| Description  | Supervisor:片山 卓也, 情報科学研究科, 修士   |

# ObTS で記述した仕様のカラーペトリネットによる テストに関する研究

西田 雅彦

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2000年8月15日

キーワード: テスト, ObTS, CPN, 仕様記述, 変換規則.

ソフトウェアの開発者は、開発行程の仕様記述においてソフトウェアに誤りを取り込むかも知れない。開発者はこれらの誤りを見つけ、修正しなければならない。しかし、すべての誤りを見つけることは簡単ではない。テストは、これらの誤りを可能な限り多く発見するための手法である。故にテストは、ソフトウェアの開発において大変重要である。効果的に誤りを発見するために、さらに良いテスト方法が必要となっている。テスト方法を確立することにより、ソフトウェアの開発効率の向上と開発費の削減が実現される。

近年、計算機システムは日々進歩しており、処理能力が飛躍的に向上し、記述対象となるシステムのソフトウェアに、より高度な処理を求めている。それにともない、システムは大規模化、複雑化していくため、オブジェクト指向を用いて効率よく開発を進めていくことが必要となる。しかしオブジェクト指向を用いることにより、ソフトウェアが動的に決定する性質を含み、並行性の問題等によりテストを行なうことが困難となる。そのため現在でも、オブジェクト指向でのソフトウェア開発で用いるテストの方法は、確立されていない。

本研究では、オブジェクト指向を用いたソフトウェアの開発支援となるテスト方法を提案する。このために、まず形式的仕様記述モデル ObTS で並行性のあるモデルについてその仕様を記述する。次に、記述したモデルの仕様を、カラーペトリネット (以下、CPN) へ変換する。そしてテストツール Design/CPN を用いて、変換した CPN のテストを行ないモデルの問題点を発見する。本研究では、ObTS で記述したモデルを CPN へ変換して Design/CPN を利用したテスト方法を提案した。このテスト方法で用いる変換における変換規則について定義を行なった。

ObTS では、オブジェクトの階層構造を用いてシステムを記述する。また、開発者は ObTS でモデル化したシステムの仕様を、仕様記述言語 ObCL を用いて記述することができる。

さらに、関数型プログラミング言語 Standard ML 上に構築してあるシミュレーション環境 ObML がある。開発者は ObCL で記述したシステムを、ObCL コンバータで ML のコードに変換し、ObML 上でシミュレーションすることができる。シミュレータによる動作確認という方法で簡単なテストとすることができる。

CPN には高機能なツール Design/CPN があり、これを使うことでテストを行なうことができる。Design/CPN では階層化 CPN の概念を用いることによって、並行動作や複雑なシステムの記述を容易にしている。また、Design/CPN はシミュレーションを行なった結果として、オカレンスグラフを生成する。開発者は、オカレンスグラフを用いて可達性や活性などの性質について解析することができ、デッドロックのような誤りの発見が可能である。

本研究では ObTS から CPN の変換で用いる変換規則を定義した。

はじめに、ObTS のモデルの構造に着目し、基本変換規則を定義した。このモデルでは ObTS の状態を CPN のプレースに変換し、ObTS の遷移は CPN のトランジションとアークに変換する。このとき CPN のトランジションは、サブネットとして遷移規則ネットを持つ。さらに、ObTS の動作セマンティクスを満たすために拡張変換規則を定義した。拡張変換規則を適用することで、スケジューラネットとイベント管理ネットを生成し、オブジェクトネットを拡張することで変換を行なう。スケジューラネットは、ObTS の動作セマンティクスにおけるステップの概念を表している。イベント管理ネットでは、ブロードキャスト通信を表現するため、イベントを表すトークンを複製し、複数の各オブジェクトへ配信を行なう。定義した基本変換規則と拡張変換規則を使うことで、ObTS から CPN への変換が可能となった。例題に対して定義した変換規則を適用し、変換された CPN が ObTS の挙動と同じ動作することについて確認した。