

テストケースの可視化を実現する テスト用ダイアグラムの提案

浦田 聖也^{1,a)} 片山 徹郎^{1,b)}

概要: 本論文では、テストケースの可視化を実現するために、テスト用コミュニケーション図とテスト用状態マシン図の2つのテスト用ダイアグラムを提案する。本論文で提案するテスト用ダイアグラムは、テストケースと UML (Unified Modeling Language) のダイアグラムを比較し、それらの共通する情報を、比較に用いた UML のダイアグラムに追記することによって作成する。テスト用ダイアグラムを作成することによって、テストケースがどこをテストするかを俯瞰できるようになり、テストケースの抜けや不備の発見を支援できる。また、UML ダイアグラムの抜けや不備の発見も支援できる。

1. はじめに

近年、システムの大規模化に伴って、ソフトウェアテストに用いるテストケースも大規模になっている。テストケースは、文章を項目として羅列したものがほとんどであるため、テストケースが大規模になると、どこをテストするためのテストケースかを理解することは難しい。それが原因で、テストケースの抜けや不備が発生する可能性がある。それらが発生した場合、稼働後のシステム障害の原因になる [1]。

そこで本論文では、テストケースの可視化を実現するテスト用ダイアグラムとして、テスト用コミュニケーション図とテスト用状態マシン図の2つを提案する。これらの図を作成することで、テストケースがどこをテストするかを俯瞰できるようになり、テストケースの抜けや不備の発見を支援する。

本研究で提案するテスト用ダイアグラムとは、テストケースと UML ダイアグラム [2] の共通する情報を、UML ダイアグラムに追記したダイアグラムのことである。本研究で対象とするテストケースは、システムの遷移をテストするためのテストケースである。このテストケースは、ダイアグラムと比較する箇所を明確にするため、本研究で定めるテストケースの記述事項に従って作成する必要がある。なお、このテストケースは、要求仕様書から作成され、UML ダイアグラムから作成されていないものとする。

ダイアグラムへテストの情報を記述する技術に、UTP (UML Testing Profile) がある [3]。UTP は、テスト分析、設計、実装のプロファイルを行うことができる。これに対して、本研究はテストケースの可視化を目的としている。

2. テスト用ダイアグラム

本研究は、テストケースとダイアグラムを比較し、それぞれが一致した場合、ダイアグラムの遷移を表す部分を実線で囲み、実線の内側にテストケースの ID を追記することで、テスト用ダイアグラムを作成する。このダイアグラムを作成することで、ダイアグラムが表す遷移が実線で囲まれ、実線の内側にテストケースの ID が記述されている場合、この遷移は、追記した ID が示すテストケースによって、テストされることが分かる。よって、作成したダイアグラムの遷移を表す部分が、実線で囲まれていなかった場合、または、追記されていないテストケースの ID がある場合、テストケースか UML ダイアグラムに抜けか不備を含む可能性がある。ただし、テストケースと UML ダイアグラムの比較対象部分に同様な抜けや不備がある場合、それぞれの抜けや不備を発見することはできない。

上記の考え方に基づいて、テスト用コミュニケーション図とテスト用状態マシン図の作成手法を考案した。それらの内、テスト用コミュニケーション図の作成手法のみを、以下に示す。

- (1) コミュニケーション図と比較していないテストケースを1つ選択
- (2) 事前条件と送信側の参加要素の名前、または、クラスを比較
- (3) 操作とメッセージを比較

¹ 宮崎大学

University of Miyazaki

^{a)} urata@earth.cs.miyazaki-u.ac.jp

^{b)} kat@cs.miyazaki-u.ac.jp

表 1 オブジェクト間の通信をテストするためのテストケースの例

ID	A1
事前条件	「ユーザ」がメッセージを送信する
操作	「値を入力」
事後条件	「UI」がメッセージを受信する
ID	A2
事前条件	「UI」がメッセージを送信する
操作	「入力された値を送信」
事後条件	「判定部」がメッセージを受信する
ID	A3
事前条件	「判定部」がメッセージを送信する
操作	「判定結果を送信」
事後条件	「UI」がメッセージを受信する

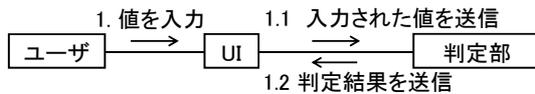


図 1 コミュニケーション図の例

- (4) 事後条件と受信側の参加要素の名前, または, クラスを比較
- (5) 比較した部分がすべて一致した場合, メッセージの矢印記号を実線で囲み, 囲んだ実線の内側に選択したテストケースの ID を追記
- (6) 比較していないテストケースがある場合, (1)に戻り, ない場合テスト用コミュニケーション図が完成

3. 適用例

プログラム例「整数を入力すると偶数か奇数か判定し出力するプログラム」を対象とした, コミュニケーション図の例と, 状態マシン図の例と, テストケースの例を用いてテスト用ダイアグラムを作成する。

コミュニケーション図の例を, 図 1 に示す。また, テストケースの例を, 表 1 に示す。これらを用いて作成したテスト用コミュニケーション図を, 図 2 に示す。このダイアグラムに記述されているテストケースの ID から, テストケースがコミュニケーション図の表すオブジェクト間の通信の, どこをテストしているのかが分かる。また, 図 2 において, メッセージの矢印が, すべて実線で囲まれていることから, 図 1 が表すオブジェクト間の通信が, 表 1 のテストケースによって, すべてテストされることが分かる。

一方, 図 1 のコミュニケーション図の例と, 図 1 に対して抜け, または, 不備を含むテストケース, さらに, 表 1 のテストケースの例と, 表 1 に対して抜け, または, 不備を含むコミュニケーション図の例を用いて, それぞれのテスト用コミュニケーション図を作成した。その結果, 作成したダイアグラムには, 実線で囲まれていない遷移や, 追記されていないテストケースの ID があることが分かった。このことから, テストケース, および, コミュニケーション図の抜けや不備の発見を支援することができた。

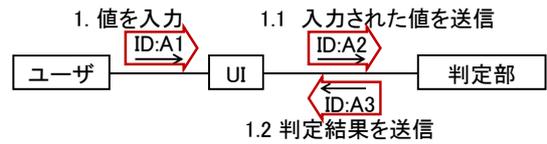


図 2 テスト用コミュニケーション図の例

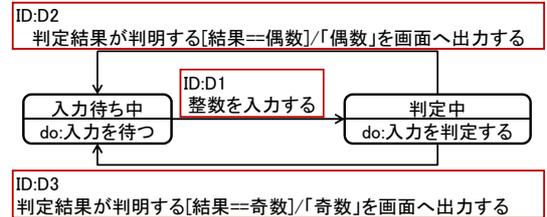


図 3 テスト用状態マシン図の例

プログラム例を表す状態マシン図の例とテストケースの例を用いて, 作成したテスト用状態マシン図を, 図 3 に示す。テスト用コミュニケーション図の例と同様に, 作成したダイアグラムから, テストケースが状態マシン図の表す状態間の遷移の, どこをテストしているか, また, 状態間の遷移がすべてテストされることが分かる。その結果, テスト用コミュニケーション図と同様に, テストケース, および, 状態マシン図の抜けや不備の発見を支援することができた。

4. おわりに

本論文では, ソフトウェアの信頼性の向上のための, テストケースの可視化を目的とした, テスト用ダイアグラム作成手法を提案した。作成したテスト用ダイアグラムによって, テストケースがどこをテストしているかを俯瞰できるようになり, テストケースの抜けや不備の発見を支援することができる。実際に, 本提案手法をプログラム例に適用することで, 上記を確認するとともに, UML ダイアグラムの抜けや不備の発見を支援できることも分かった。これらのことから, 今回提案するテスト用ダイアグラムの作成手法を用いて, テストケースを可視化することによって, ソフトウェアの信頼性向上につながると考えられる。

今後の課題として, 以下を挙げる。

- 提案手法の充分性を検証
- 未対応箇所の検討
- 他の UML ダイアグラムに適用
- テスト用ダイアグラム作成の自動化

参考文献

- [1] 高橋 寿一, 「知識ゼロから学ぶソフトウェアテスト」, 翔泳社 (2005).
- [2] Russ Miles, Kim Hamilton (原 隆文 訳), 「入門 UML 2.0」, オライリー・ジャパン (2007).
- [3] Baker, P., Dai, Z., Grabowski, J., Haugen, O., Schieferdecker, I. and Williams, C.: *Model-Driven Testing Using the UML Testing*, Springer 2008.