

7.1.1

ソフトウェアの結合テスト

マルチタスクで動作する組込みシステムではソフトウェア結合テストが重要だ

ソフトウェアの結合テストでは、上位プログラムから順次下位プログラムを接続していく方法と、下位から上位プログラムを接続していく方法、さらには全部のプログラムを実装してテストをする方法がある。また、開発の終えてないプログラムやほかのサブシステムを代わりをするプログラムを用いるなど、多くの工夫が見られる。

Key Word

ボトムアップテスト、トップダウンテスト、ビッグバンテスト、ドライバ、スタブ

マルチタスク環境で動作することの多い組込みシステムでは、プログラムの優先関係や排他制御など、複雑かつ重要な要素を含む。これらは、単体プログラム試験では確認できず、複数のプログラムを組み合わせた環境下で初めて試験ができる。この試験を、ソフトウェアの結合テスト(一般にこのテストを結合テストということが多い)と呼ぶ。ソフトウェアの結合テストの計画段階では、複数のテスト対象プログラムをどのような順序で結合してテストするかを決める必要がある。この方法として、ボトムアップテストとトップダウンテスト、およびビッグバンテストの3方法がある。ビッグバンテストよりも、ボトムアップテストもしくはトップダウンテストがよく用いられる。

① ボトムアップテスト

ボトムアップテストは、ソフトウェアの結合テストにおいて、最下位のプログラム(ほかのプログラムを呼び出していないプログラム)からテストを実施し、順に上位のプログラムを結合してテストを進め、最後に全体を構成する順序で行う手法である。あるプログラムのテストを行うには、そのプログラムに関係するすべての下位プログラムがテスト済みになっている必要がある。

上位プログラムと組み合わせる際に、上位プログラムがまだない場合には、これを代替するダミーのプログラムを用意する。このダミーのプログラムのことを、テストドライバまたはたんにドライバと呼ぶ。ボトムアップテストの特徴を以下にまとめる。

- 下位プログラム同士のテストを並行して実施できる
- 下位プログラムからテストするので、開発の早い段階からテストが進められる
- ドライバと結合する場合には、そのインタフェースは仮のものとなるので、最終段階で問題が発生する可能性がある
- 結合テストの最後の段階まで、全プログラムを結合したテストができない

② トップダウンテスト

ボトムアップテストとは逆にトップダウンテストは、最上位のプログラムからテストを実施し、順に下位のプログラムを結合してテストを進める手法である。あるプログラムのテストを行うためには、その上位プログラムの少なくとも一つがテスト済みになっていなければならない。

下位プログラムと組み合わせる際に、下位プログラムがまだない場合には、それを代替するダミーのプログラムを用意する。このダミーのプログラムのことを、スタブという。

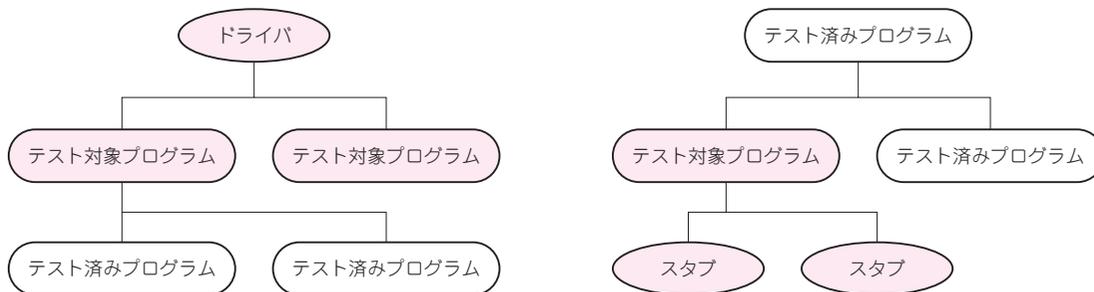
トップダウンテストの特徴を以下にまとめる。

- システムの実動作環境に近い環境でプログラムの検査ができる
- 上位のプログラムは結合テストの際に何度も実行されるので、プログラム中の潜在バグを発見する機会が増す
- スタブはドライバに比べて機能的にシンプルな場合が多く、作成しやすい
- 上位プログラムとのインタフェースに仮の設定が不要である
- 開発の早い段階では、複数の対象プログラムを同時にテストすることが難しく、テスト作業効率が低下する場合がある

③ ビッグバンテスト

単体テストが完了した後、すべてのプログラムを同時に結合してテストを行う手法をビッグバンテストという。利点としては、ドライバやスタブを用意する必要がないこと、すべてのプログラムについて初めからテストができることがあげられる。プログラム中のバグが少ない場合には効率が良い方法である。しかし、テスト中に発生したエラーの原因特定が難しく、デバッグに時間を要する欠点もある。

ボトムアップテストとトップダウンテスト



(a) ボトムアップテスト手法

(b) トップダウンテスト手法

☑ 要点のチェック

- ボトムアップテストは、**下位**のプログラムからテストを実施し、順次**上位**のプログラムを結合していく手法である。
- ボトムアップテストで上位のプログラムが完成していない場合に用いられるダミーのプログラムを**テストドライバ**という。
- ボトムアップテストでは、**結合テスト**の最後の段階まで、全プログラムを結合したテストができない。
- トップダウンテスト**は、最上位のプログラムからテストを実施し、順に下位のプログラムを結合していく手法である。
- トップダウンテスト**において下位プログラムを代替するダミーのプログラムを**スタブ**という。
- 単体テスト完了後、すべてのプログラムを同時に結合してテストを行う手法を**ビッグバンテスト**という。
- ビッグバンテスト**は、バグが少ない場合には効率が良いが、一般に、テスト中に発生したエラーの原因特定が難しく、デバッグにむしろ時間を要することが多い。