

品質向上の
トータルサポート企業
バルテスがおくるミニ冊子
第2弾!!

状態遷移テストの 基本の「き」

バルテス株式会社

目次

1	はじめに	1
2	状態遷移図とは	2
3	状態遷移表とは	3
4	状態遷移図の書き方	4
5	状態遷移表の書き方	6
6	状態遷移図・表からテストへ	8
7	状態遷移テストのあれこれ	11
8	おわりに	13



1. はじめに

ソフトウェア開発に携わっておられる方であれば、**状態遷移図**、**状態遷移表**をご覧になられたり、実際に開発作業の中で作成されたりしたことがあるかもしれません。

状態遷移テストは、それらの図表からテストケースを作成し、テストを実施する技法です。

バルテスではテスト専門会社として、実際の業務で状態遷移テストを導入してきました。これから状態遷移テストの**基本の「き」**の部分をお話していきます。

○ 本書の流れ

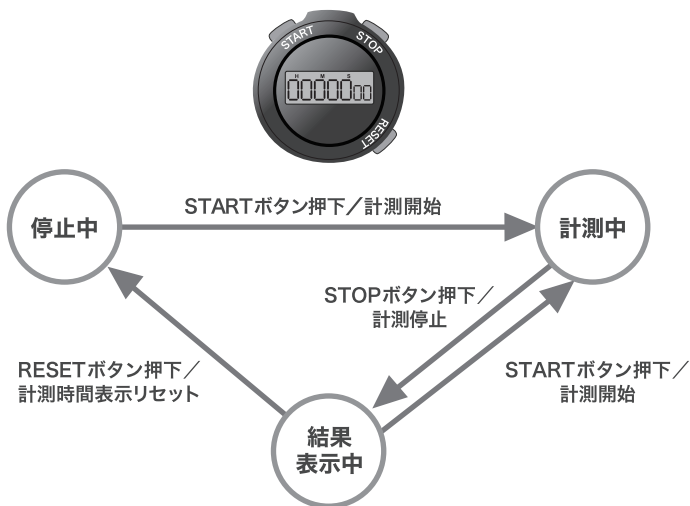
これから状態遷移図と状態遷移表の紹介と書き方を説明した後、状態遷移テストの基本的な事柄を紹介していきます。

状態遷移テストについて既に知っている方には、やや物足りない内容かもしれませんが、しながら「**ここだけは外せない**」という**重要なポイント**を掲載していますので、ぜひ最後までお付き合いください。



2. 状態遷移図とは

実際に状態遷移図を見ながら、**状態遷移図とは何か**を説明していきます。
次に示すのは、ストップウォッチの機能を簡略化した状態遷移図です。



上図の状態遷移図は、**状態**を丸、**遷移**を矢印で表記しています。矢印の近くには書いてある文字は、遷移のきっかけとなる**イベント(入力)／アクション(出力)**です。

上図を見ると、“停止中”にSTARTボタンが押されると、時間表示がカウントアップし続ける“計測中”に状態遷移することが**視覚的に読み取ることができ**、わかりやすいですね。

状態遷移図を用いたテストの基本は、
図に書かれている矢印一本一本について、
その通りに遷移するかを確認することです。



3. 状態遷移表とは

状態遷移表もまた状態遷移を書き表す方法の一つです。前ページのストップウォッチの状態遷移図を、状態遷移表にしてみましょう。

		イベント		
		STARTボタン押下	STOPボタン押下	RESETボタン押下
遷移前の状態	停止中	計測中	—	—
	計測中	—	結果表示中	—
	結果表示中	計測中	—	停止中

↑
遷移後の状態

表の縦軸に「遷移する前の状態」、横軸に「イベント」を表します。状態とイベントが交差するセルには「遷移後の状態」を記載します。
表中の“—（ハイフン）”は、遷移しないことを表しています。


すべての状態とすべてのイベントの組み合わせを、忘れずに確認することができますね。

状態遷移表を用いたテストの基本は、表の中のセル一つ一つについて、その通りに遷移すること（“—”は遷移しないこと）を確認することです。



4. 状態遷移図の書き方

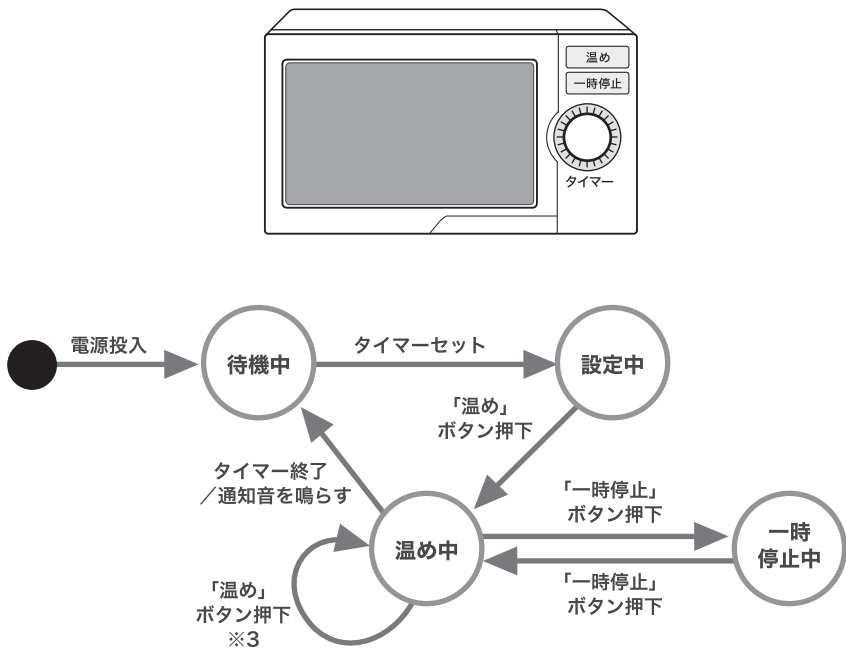
状態遷移図の表記ルール例を次に示します。

名称	内容	表記
開始	状態遷移の開始	●
終了	状態遷移の終了（※1）	⦿
状態	システムがある動作を継続している状況	○ または □
イベント/ アクション	イベント： 状態が遷移するきっかけとなる 操作などの入力 アクション： 状態遷移以外の動作結果（※2）	
遷移矢印	ある状態が別の状態へ移ること 2つの状態を矢印で結ぶ	

※1：電源断など、どの状態からでも終了できるような場合は、「終了」とそこに向かう遷移矢印を記載しない場合があります。

※2：状態が遷移する以外に動作がない場合は「アクション」の記載を省略します。

次に示すのは、先ほどの表記ルールの例に従って描いた、簡略化した電子レンジの状態遷移図です。



※3: “温め中”の“「温め」ボタン押下”時のように、他の状態に遷移しない場合には同じ状態に戻るループ状の遷移矢印を記載します。(省略する場合があります)



5. 状態遷移表の書き方

状態遷移表には大きく2種類あります。電子レンジを例に、2つの状態遷移表を示します。(状態遷移図では表記を省略していた「電源OFF」状態とイベントを追加しています)

表中の“N/A”はNot Applicableの略で、イベントが起こりえないことを意味しています。

○ 状態遷移表 1 (遷移前状態 × イベント)

		イベント					
		電源投入	タイマー セット	温め ボタン	一時停止 ボタン	タイマー 終了	電源断
遷移前の 状態	電源 OFF	待機中	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	待機中	N/A	設定中	—	—	N/A	電源 OFF
	設定中	N/A	(?)	温め中	—	N/A	電源 OFF
	温め中	N/A	—	—	一時停止中	待機中	電源 OFF
	一時停止中	N/A	—	—	温め中	N/A	電源 OFF

セル内の記述：遷移後の状態

N/A：起こりえない

—：遷移しない

セル内の記述: 遷移後の状態 N/A: 起こりえない —: 遷移しない

○ 状態遷移表 2 (遷移前状態 × 遷移後状態)

		遷移後の状態				
		電源OFF	待機中	設定中	温め中	一時停止中
遷移前の 状態	電源 OFF	N/A	電源投入	N/A	N/A	N/A
	待機中	電源断	—	タイマーセット	—	—
	設定中	電源断	—	(?)	温めボタン	—
	温め中	電源断	タイマー終了	—	—	一時停止
	一時停止中	電源断	N/A	—	一時停止	—

セル内の記述: イベント N/A: 起こりえない —: 遷移しない

どちらの状態遷移表を作成するかは、目的に応じて使い分けます。

例えば、**各状態で起きるイベントを網羅的に洗い出す**には「**状態×イベント**」が適しています。
状態と状態の組み合わせとイベントの関係を洗い出すには「**状態×状態**」が適しています。

作ると分かること

状態遷移表の作成時にすべてのセルについて考えていくと、「あれ？ここが仕様書で定義されていない」、「ここの遷移がわかりにくいなあ」といったことが見つかります。

状態遷移表を作成することで、そのような遷移に関する**仕様書の曖昧さや考慮不足を事前に指摘することが可能**になります。

仕様から読み取れず**不明な状態遷移があった場合は**、状態遷移表の該当のセルに“？”などを記載しておき、**あとで確認**するとよいでしょう。

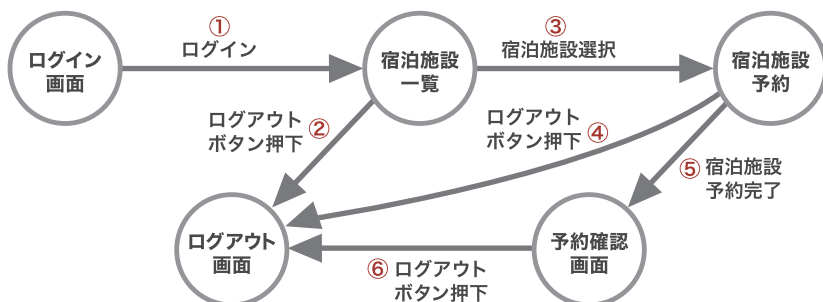


6. 状態遷移図・表からテストへ

宿泊予約サイトを簡略化したものを例に考えていきます。

○ 状態遷移図からテストへ

◆ 遷移矢印一本一本を確認するテスト

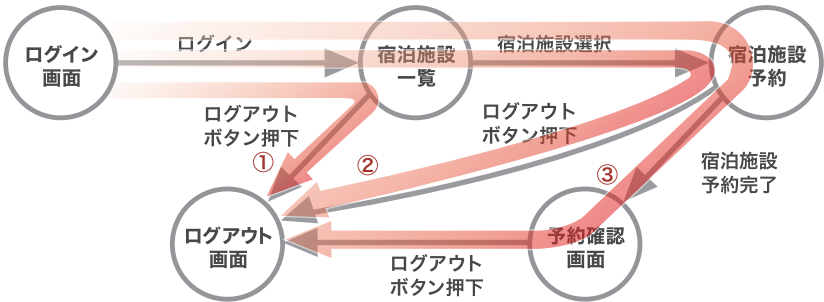


テストケースは次のようになります。

No.	遷移前の状態	イベント	期待結果 (遷移後の状態)	判定 (OK / NG)
①	ログイン画面	ログイン	宿泊施設一覧	
②	宿泊施設一覧	ログアウト ボタン押下	ログアウト画面	
③	宿泊施設一覧	宿泊施設選択	宿泊施設予約	
④	宿泊施設予約	ログアウト ボタン押下	ログアウト画面	
⑤	宿泊施設予約	宿泊施設予約完了	予約確認画面	
⑥	予約確認画面	ログアウト ボタン押下	ログアウト画面	

◆一連の流れを確認するテスト

状態遷移図は全体が分かりやすいので、ユースケースや業務シナリオを確認するようなテストにも使うことができます。



①～③の流れを確認するテストケースは次のようになります。

No.	手順	期待結果	判定 (OK/NG)
①	1) ログイン画面でログインする。 2) 宿泊施設一覧画面でログアウトボタンを押下する。	宿泊予約は行われず、 ログアウト画面が表示される。	
②	1) ログイン画面でログインする。 2) 宿泊施設一覧で宿泊施設を選択する。 3) 宿泊施設予約でログアウトボタンを押下する。	宿泊予約は行われず、 ログアウト画面が表示される。	
③	1) ログイン画面でログインする。 2) 宿泊施設一覧で宿泊施設を選択する。 3) 宿泊施設予約で宿泊施設予約完了を行う。 4) 予約確認画面でログアウトボタンを押下する。	選択した宿泊施設を、 ログインしたユーザーで予約し、 ログアウト画面が表示される。	

○状態遷移表からテストへ

宿泊予約サイトを「状態×イベント」で表した状態遷移表です。

		イベント			
		ログイン	宿泊施設選択	宿泊施設予約完了	ログアウトボタン押下
遷移前の 状態	ログイン画面	宿泊施設一覧 ^①	N/A ^②	N/A ^③	N/A ^④
	宿泊施設一覧	N/A ^⑤	宿泊施設予約 ^⑥	N/A ^⑦	ログアウト画面 ^⑧
	宿泊施設予約	N/A ^⑨	— ^⑩	予約確認	ログアウト画面
	予約確認	N/A	N/A	N/A	ログアウト画面
	ログアウト画面	N/A	N/A	N/A	N/A

セル内の記述: 遷移後の状態 N/A: 起こりえない —: 遷移しない

状態遷移表を基にしたテストは、**表中のセルを一つずつテスト**していきます。

状態遷移表を基にしたテストでは、“N/A”や“—（ハイフン）”の部分で、《状態遷移が発生しないこと》を確認します。

No.	遷移前の状態	イベント	期待結果	判定 (OK / NG)
①	ログイン画面	ログイン	宿泊施設一覧	
②		宿泊施設選択	イベントが起こせない	
③		宿泊施設予約完了	イベントが起こせない	
④		ログアウトボタン押下	イベントが起こせない	
⑤	宿泊施設一覧	ログイン	イベントが起こせない	
⑥		宿泊施設選択	宿泊施設予約	
⑦		宿泊施設予約完了	イベントが起こせない	
⑧		ログアウトボタン押下	ログアウト画面	
⑨	宿泊施設予約	ログイン	イベントが起こせない	
⑩		宿泊施設選択	遷移しない	
— 省 略 —				



7. 状態遷移テストのあれこれ

いくつか状態遷移テストのポイントをご紹介します。

○状態遷移図を状態遷移表でチェックする

状態遷移図では“そのシステムで起こりうる遷移”を思い起こしながら作成し、一方、状態遷移表はすべての状態とイベント、遷移の組み合わせを一つ一つ確認しながら作成します。

この作成方法の違いにより、**状態遷移表の作成中に状態遷移図の誤りを発見**することができません。また、状態遷移表で想像しにくい遷移でも、**状態遷移図を見ると直感的に理解**できる場合もあります。

このように**状態遷移図と状態遷移表は相互に補い合うもの**ですので、両方作成するとよいでしょう。

○状態遷移図・表が書けても、テスト実施ができるわけではない

状態遷移図・表が書けても、そのままではテスト実施ができるわけではありません。なぜなら、**図・表を見ただけでは何をテストすればよいか**、テスト実施を行う人には**わからない**からです。でき上がった図・表を基に、テスト実施ができるようにテストケースを作成していきます。

テスト設計で作成する状態遷移図・表は、あくまで**テストケースを作るためのツール**であるという認識を持っておきます。

漏れ抜けのないテストケースを作成するためにも、仕様書等をしっかりと理解し、細心の注意をはらって状態、イベント、アクションを抽出しましょう。

○ イベントは人の操作だけではない

これまで例で示した状態遷移のイベントは、システムやソフトウェアに対して人が行う操作でした。しかし、一定時間が経過すれば電源がオフになったり、人の動きを検知するとランプを点灯したりする機能や、タイマーやセンサーの出力など、**システムの挙動がイベントになる**場合もあります。

テストの目的によっては、**ユーザーインタフェースでは起こせないイベント**、外見からは見えない**内部的な状態遷移まで抽出**し、状態遷移図・表を作成しましょう。

○ 状態遷移テストで確認できること

状態遷移テストで見つけられる主な不具合の種類は次の3つです。

- ・異なる状態に遷移してしまう
- ・状態が遷移しない
- ・状態が遷移してしまう

「遷移すること」に注目しがちですが、「**遷移しないこと**」にも留意してテストを実施しましょう。

○ 上流工程で状態遷移図・表を作成する

テスト設計の一つの手法として状態遷移図・表を取り上げてきました。しかし、仕様を整理することにも使えるため、上流工程（開発設計工程）での**仕様の表現方法の一つとしても有効**です。

状態遷移図・表の作成を通じて、仕様の曖昧さや考慮不足に気付く効果を生かすには、上流工程で作成します。



8. おわりに

ここまで基本の「き」第2弾にお付き合いいただき、ありがとうございました。この短い間でお話しできたことは、状態遷移テストのごく一部です。たとえば状態遷移図は一種のフロー図ですので、フローバスカバレッジの考え方を取り入れたテストケース作成もできます。

しかしながら、紙面の関係で今回は割愛しました。ご了承ください。また次回以降にお話ししたいと思います。

バルテスでは様々なソフトウェアテストに関するセミナーを開催しています。

今回の状態遷移テスト技法も含めて、テスト技法に関しては、弊社セミナー「ソフトウェアテストの設計(上)」にて詳しく解説しています。機会があればぜひ受講をご検討ください。

編集・発行 バルテス株式会社
2012年（平成24年）5月18日 第2刷発行

連絡先 バルテス株式会社

大阪本社
〒550-0011 大阪市西区阿波座1-3-15JEL西本町ビル8F

東京本社
〒102-0083 東京都千代田区麴町1-10 麴町広洋ビル3F

TEL 06-6534-6561

FAX 06-6534-6562

ホームページ <https://www.valtes.co.jp>

バルテス

検索

お問い合わせ先

電話番号

大阪

06-6534-6561

東京

03-5210-2080

Eメールアドレス

test-tech@valtes.co.jp

本書は著作権法上の保護を受けています。
本書の一部または全部について（ソフトウェアおよびプログラムを含む）、
バルテス株式会社から文書による許諾を得ずに、いかなる方法においても
無断で複写、複製することは禁じられています。

