

第三者評価におけるシナリオテストプロセスの提案

The proposal of the scenario test process in third party evaluation

主査	奥村 有紀子 (有限会社デバッグ工学研究所)
副主査	秋山 浩一 (富士ゼロックス株式会社)
副主査	堀田 文明 (有限会社デバッグ工学研究所)
研究員	近藤 大輔 (ソニー株式会社)
研究員	風間 淳一 (ソニー株式会社)

概要

最終的な品質保証の手段の一つとして、シナリオテストが実行されることがある。しかし本職場では、シナリオテストプロセスがテスト担当者のスキルに大きく依存しているため担当者によってアウトプットにばらつきが出るなどの問題が明らかになっている。本論文では、これらの問題を解決するシナリオテストプロセスを提案し、具体的な適用例を通してその効果を検証した。

Abstract

A scenario test may be performed as one of the means of a final guarantee of quality. However, since the scenario test process is greatly dependent on a test person's in charge skill, problems, like variation appears in output by a person in charge are clear at the professional place.

In this paper, the scenario test process of solving these problems was proposed, and the effect was verified through the concrete example of application.

1. 本論文の位置づけと背景

本論文は、品質保証を業務とする職場内での、業務の質向上を目的としている。

本論文が対象としている職場は、組込み製品の開発部門内の、製品の設計・開発を行う設計部署とは独立して製品の品質保証を行っている部署である。設計部署内には設計内テストチームがあり、システムテストレベルの機能テストまでは設計部署側で行われている。それゆえ、対象職場のミッションは、もっともユーザーに近い立場での最終的な品質保証と位置づけられる。このミッションを達成するための手段の一つとして、シナリオテスト[1]が実行されている。

2. 課題

現状、シナリオテストを行うにあたり、以下に挙げる課題がある。

テスト設計者ごとにシナリオテストの設計やレビューにかかる時間が異なることがわかっている。理由として、テストプロセス全体が明確になっていないため、シナリオテストのプロセスやアウトプットがテスト設計者のスキルや経験に大きく依存していると考えた。

3. 提案手法

本提案では、2.で述べた問題を解決するためにテストプロセスを明確に定義する。これにより、テスト担当者ごとのプロセスやアウトプットのばらつきを抑え、効率的なシナリオテストを実現できる。

3.1 提案するシナリオテストの定義

提案するシナリオテストは以下の定義に基づくものとする。

- 1) シナリオテストの実施時期は、単体・結合テストのすべてと、システムテストにおける機能テストはが終了した後である
- 2) テスト目的は、顧客情報やユースケースを元に作成されたシナリオが通るかどうかを確認することとする
- 3) 顧客環境で行うテストではない

3.2 テストプロセスの全体像と、提案する範囲

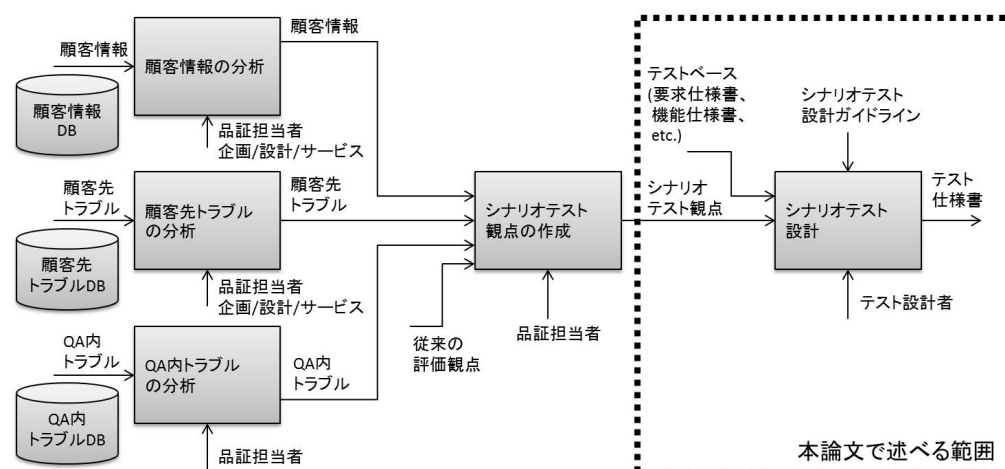


図 1 テストプロセスの全体像と、本論文で述べる範囲

図1に提案するシナリオテストの全体像を示す。シナリオテスト全体の基本的なポリシーとしては、まず顧客情報・顧客先トラブル・QA内トラブルの分析結果と従来のテスト観点を基に、シナリオテストをする際に気を付けるべきポイントやガイドワード[2]をまとめた、共通のシナリオテスト観点を作成する。次に、シナリオテスト観点とテスト対象製品に関するテストベースを入力として、シナリオテスト設計法をまとめたシナリオテスト設計ガイドラインに基づきテスト担当者がシナリオテスト設計を行い、シナリオテストのテスト仕様書を作成する。本論文では、図1右破線部のシナリオテスト設計の部分について述べる。

3.3 シナリオテスト設計フロー

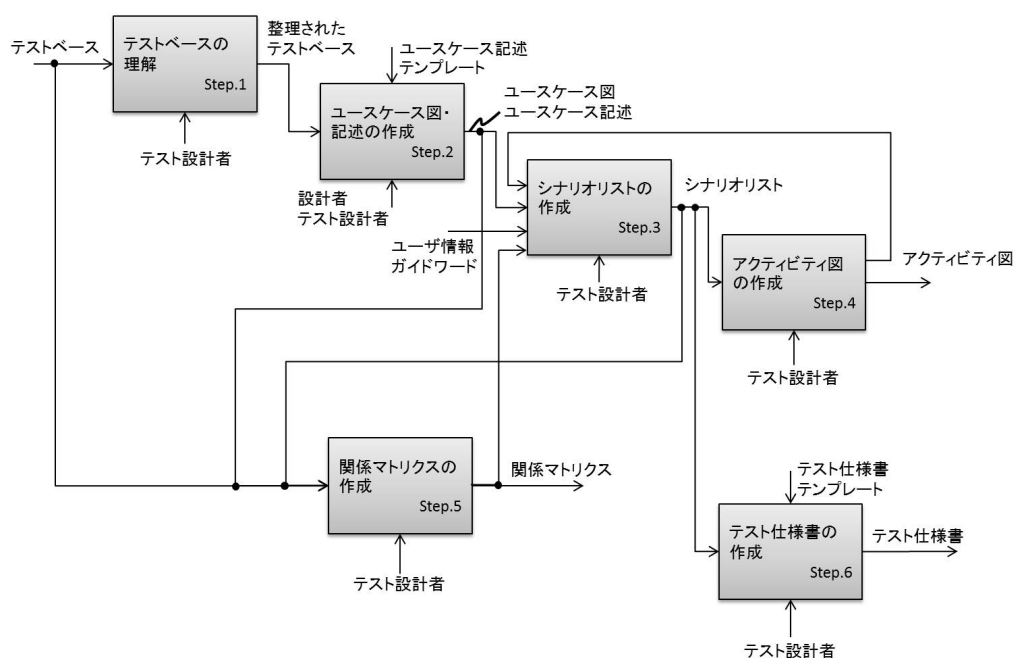


図 2 シナリオテスト設計のフロー図

本節では提案するシナリオテストのフローについて述べる。図2は、図1の「本論文で述べる範囲」と示した部分を詳細化したものである。図2に示すシナリオテスト設計フローは全6 Stepから構成され、各 Stepの内容を以下に述べる。

Step.1 テストベースの理解

インプット：テストベース

アウトプット：整理されたテストベース

終了条件：テストを実施する上で必要な顧客要求、全機能の動作、基本的なフローが明らかになっており、漏れがないこと

本 Stepでは、シナリオテストを設計するための情報を整理するために、その製品の要求仕様書や機能設計書を始めとするテストベースを理解する。テストベースはそのままではテスト設計するためには使用しにくい、情報が足りないといった場合が多く、テスト設計者がテスト設計する際に使用しやすいように整理をする、担当者に質問することで情報を補完するといったアクションをすることになる。どのようなテストレベルにおいても、テスト設計の前に必要なアクションであるため深い議論は割愛するが、本 Stepは、特に顧客の要求や各機能の動作、基本的なフローの理解に重点を置くものとする。

Step.2 ユースケース図・記述の作成

インプット：整理されたテストベース

制約：ユースケース記述テンプレート

アウトプット：ユースケース図、ユースケース記述

終了条件：すべてのインプットを網羅するユースケース図が記述できていること、ユースケース記述の各項目が全て記載されていること

本 Step では、顧客視点でシステムの使われ方を整理/分割するため、Step.1 で整理したテストベースを基にユースケース図[3]と、その中身を記述したユースケース記述[3]を作成する。ユースケース記述については、表 1 に示すユースケース記述のテンプレートに基づき、ユースケース名、概要、アクター、事前条件、事後条件、正常フローに関して記載する。ここでは正常フローを、そのユースケースを実行する際に最も代表的で正常な手順と定義する。

表 1：ユースケース記述テンプレート

Usecase 名:		
概要:		
アクター:		
事前条件:		
事後条件:		
メインフロー:		
代替フロー		
シナリオリスト		
	ID	シナリオ
テストデータ		

Step.3 シナリオリストの作成

インプット：ユースケース図、ユースケース記述、シナリオテスト観点

アウトプット：シナリオリスト

終了条件：対象製品の顧客情報に関するシナリオリスト観点すべてがシナリオリストに盛り込まれていること、Step.4,5 のアウトプットをフィードバックして、シナリオリストに修正すべき点がないこと

本 Step では、終了条件を満たすようシナリオの洗い出しを行うために、Step.2 で作成したユースケース図・記述、シナリオテスト観点を入力として、表 2 に示すようなシナリオのリストを作成する。シナリオテスト観点を参照し、ユーザーが実際に行うと想定される流れとなるよう、ユースケースを組み合わせる。こうして設計された流れが一つのシナリオとなる。

シナリオリストには、シナリオを実施するユーザー、そのシナリオの内容、通るユースケース、フローの種類(正常、例外)を記載する。通るユースケースには、例えばユースケース A、B、C にまたがるシナリオを記載した場合は A、B、C と記載し、ユースケース B にのみ関係のあるシナリオの場合は B と記載する。

表 2：シナリオリスト

ID	フロー種別	ユーザー	内容	関連するユースケース

Step.4 アクティビティ図の作成

インプット：シナリオリスト

アウトプット：アクティビティ図

終了条件：シナリオリストにあるシナリオが全てアクティビティ図に反映されていること

本 Step では、洗い出したシナリオを俯瞰するために、Step.3 で作成したシナリオリストを基にアクティビティ図[3]を作成する。このアクティビティ図で全体を俯瞰した際に発見されるシナリオもあるので、ここで再度シナリオを洗い出し、それを Step.3 のシナリオリストに反映し、さらにアクティビティ図も更新する。

Step.5 関係マトリクスの作成

インプット：テストベース、シナリオリスト
アウトプット：関係マトリクス(シナリオ×機能/顧客要求/ユースケース/障害)
終了条件：関係マトリクスの中に、機能/顧客要求/ユースケース/障害が少なくとも 1 回以上現れること

本 Step では、Step.3 で作成したシナリオリストに対して、Step.1 で作成した整理したテストベースに含まれる機能リスト、顧客要求リスト、障害リスト、Step.2 で作成したユースケースとの関係を表現する関係マトリクスを作成する。作成するマトリクスは、シナリオ×機能（表 3）、シナリオ×顧客要求、シナリオ×ユースケース、シナリオ×障害の 4 種類であり、シナリオに対して、機能/顧客要求/ユースケース/障害の網羅度合いを俯瞰するために使用する。ここで、追加が必要な関係が発見された場合、それに該当するシナリオを洗い出し、Step.3 に戻ってシナリオを追加した上で、関係マトリクスも更新する。

表 3：シナリオ×機能の関係マトリクス（テンプレート）

			sin_01	sin_02	sin_03
機能 01					
機能 02					
機能 03					
機能 04					

Step.6 テストケースの作成

インプット：シナリオリスト、ユースケース図、ユースケース記述
制約：テストケーステンプレート
アウトプット：テストケース
終了条件：シナリオリストに記載されているシナリオが全てテストケースに記載されていること

表 4：テストケーステンプレート

ID:
目的:
条件:
操作:
テスト結果:
コメント:

本 Step では、Step.3 で洗い出したシナリオリストを入力として、テストケーステンプレート（表 4）に基づいて、テストケースを作成する。テストケーステンプレートには、テストの ID、

目的、条件、操作、テスト結果、コメント/備考欄があり、これらの項目をすべてのシナリオリストに対して記載する。条件や操作欄の内容は、だれがテストを実施するかによって詳細度を調節して記載する。

4. 本提案の適用例

ここでは、Web での物品購買に使われる、e-コマースシステムに対し、そのシナリオテストへの本適用結果を示す。

テストベースには、「システム管理者と商品登録者が使用する管理側 Web 画面と、顧客用の顧客側 Web 画面の 2 種類の Web 画面がほしい」といった、ユーザーが実現したい行動をリスト化した要求リスト（付録の表 5）や、機能リスト（付録の表 6）等がある。また、顧客情報には、操作、入力、運用方法、扱うデータの内容といった内容が整理されているものとする。

上記テストベースから、「顧客用サイトにログインする」「商品を検索する」など、システムの役割を抽出して、「システム管理者」「商品登録者」など複数のアクターとの関連をユースケース図に示す（付録の図 3）。ユースケース記述は、システム管理者がシステムにユーザーを登録する、システム管理者がシステムにそのユーザーの役割を登録する、といった、ユースケースを実現するフローを骨格にした、ユースケースに関する子細を記述する（付録の表 7）。

この作業で整理されたユースケースを組み合わせ、ユーザーが行う作業を想定した流れを設計する。これらの流れをリスト化したものがシナリオリストとなる（付録の表 8）。

シナリオリストで挙げられたユースケースの組み合わせと流れをすべて表現するよう、アクティビティ図で示す（付録の図 4）。

シナリオの機能網羅度を確認するため、横軸にシナリオリスト番号、縦軸にシステムの機能（ユーザー認証、検索といったもの）をとった関係マトリクスを作成する（付録の表 9）。関係マトリクスの縦軸に、要求リストの項目（「システム管理者と商品登録者が使用する管理側 Web 画面と、顧客用の顧客側 Web 画面の 2 種類の Web 画面がほしい」など）を列挙することで（付録の表 10）シナリオが必要な要求を満たしているかの確認ができ、必要に応じてシナリオリスト作成に立ち返ることができる。

以上の作業にて作られたテストケースが付録の表 11 である。

本提案の具体的な適用を通して、以下のことが明らかとなった。

本提案のフローに従いプロセスを実行することにより、各テスト設計プロセスのインプット、アウトプット、終了条件が明確になっているため、同じテストベースを基にすればテスト担当者のスキルや経験によらず、本章で示したようなアウトプットを出すことができる。特に、シナリオテスト設計プロセスでもっとも重要なステップであるシナリオリスト作成が、インプットとフィードバックの明確化によって進めやすくなっている。

ただし、ユースケースの抽出、アクティビティ図や関係マトリクスの作成には経験や慣れが必要であり、それらのプロセスに関するスキルを身につけるまでは設計作業に時間がかかる。

5. 提案手法の効果に関する考察

ここで、現状行われている典型的なシナリオテスト設計フローと本提案を比較し、本提案にどのような効果が期待できるかを考察する。

従来型プロセスの例として、放送番組の編集に使われる、動画レコーダーのファームウェアバージョンアップ時のシナリオテスト設計方法を挙げる。

テストベースは、設計部署から何らかの形で供給される情報で、例えば「簡易再生機能」「ネットワークアクセス機能」といった仕様変更点のリスト（付録の表 12）となる。

テストベースを受け、機能分析として 6W2H 分析[4]を行う（付録の表 13）。変更点リストの

一つ一つに関して、例えば「ネットワークアクセス機能」は「編集時」に「編集者」が「編集端末へ動画ファイルを取り込むため」に使う、といった形で顧客視点に基づいて分析する。

6W2H 分析を踏まえ、テスト担当者の主観で自然な流れとなるように機能を組み合わせてシナリオテストのテストケースが作成される(付録表1 4 参照)。従来の方法で作成したテストケースは、編集時に編集者が簡易再生機能で再生した動画ファイルをネットワーク経由で編集端末へ取り込んで編集し、それをネットワーク経由で書き戻して簡易再生で内容確認し、所定のメディアに蓄積保存する、といった流れを箇条書きにしたものが多い。

従来の方法と今回の提案手法を比較すると、本提案には以下のようなメリットがあることが分かる。

1. ユースケース図やユースケース記述が明確に作成される

従来のプロセスでは、6W2H 分析にてユースケース抽出と同様の分析が行われている。これに加えて、ユースケース図でアクターの種類、関係を明らかにすることにより、その後のシナリオの設計がしやすくなる。また、ユースケース仕様のようなテンプレートを使うことで、事前条件などの考慮漏れがなくなる。

2. アクティビティ図によって、シナリオの流れが明確になる

従来のプロセスでは、フローは箇条書きで表現されている。それを図示することで、レビューしやすくなり、それによりフロー自体の抜け漏れや新しいバリエーションの発見がしやすくなる。

3. 関係マトリクスによる確認ができる

縦軸に変更点、横軸にフロー番号をとったマトリクスを作ること、変更点をどのように網羅できているかが確認できるようになる。従来のプロセスでは、そのような確認を行うことができない。

なお、従来手法で行ったテスト設計作業に提案手法を適用すると、追加工数が発生することになる。従来手法で紹介した設計作業の場合、従来のプロセスでのべ 1 週間程度の工数を要した。それに加え、ユースケース図、ユースケース記述、アクティビティ図、関係マトリクスを作成すると、3 日程度の工数追加が見込まれる。

まとめると、本提案を弊社職場内の現状のシナリオテスト設計に適用することで、概ね 5 割程度の追加工数で、以下の効果が期待できると考えられる。

- フロー自体や、その内容への考慮の抜け漏れ確認がしやすい
- フローのバリエーションが増加できる

なお、4 章の適用例は、Web 系のシステムのシナリオテストである。それに対し、本章であげた従来手法の例は組込み系製品に対する適用であるが、適用に当たっては特にテスト設計に障害となるような問題はなかった。このように、製品カテゴリが異なるテスト対象への本提案の適用も可能であることがわかる。ただし、4 章で挙げた例では、作成したシナリオがテスト対象のシステムの中で実行されることがほとんどであるのに対し、本章の例では、テスト対象と他の製品との連携でシナリオが実行されるため、連携も含めてシナリオテストを設計する必要がある。このように、シナリオに関連する周辺機器の範囲やユースケースの粒度などは製品カテゴリによって異なるため、テスト設計の際には適宜考慮が必要である。

6. まとめ

本論文では、第三者評価のためのテストプロセスにおけるテスト担当者ごとのばらつきという課題を解決するための提案を行った。本提案の適用により、テスト設計プロセスが明確になり、テスト担当者によるアウトプットのばらつきを抑えられることが分かった。

今後は、本提案を実際の案件に適用し、更なる効率的なテストプロセスへの改良を行う所存である。

参考文献

- [1] 岩田, [状態遷移および機能連携に着した 業務シナリオテストの新法](#), SQiP シンポジウム 2011 資料
- [2] 下中, ガイドワードを用いた航空インシデントレポートに基づくヒューマンエラーの分析, 信頼性シンポジウム発表報文集 (16), 9-12, 2003
- [3] UML® Resource Page, <http://www.uml.org/>
- [4] 秋山, 詳説ラルフチャート, <http://hayst.com/Documents/RalphChart.pdf>

付録

表 5：e-コマースシステムの要求リストの例

ID	内容
Req_01	システム管理者、商品登録者、顧客それぞれユーザ認証させたい
Req_02	システム管理者と商品登録者が使用する管理側 Web 画面と、顧客用の顧客側 Web 画面の 2 種類の Web 画面がほしい
Req_03	顧客は自分のアカウントを作成できるようにしたい
Req_04	顧客が商品を検索できるような仕組みがほしい
Req_05	顧客が購入する商品を入れておくためのカートがほしい
Req_06	顧客が商品の発送先を選べるようにしたい
Req_07	顧客が決済方法を選べるようにしたい
Req_08	顧客が注文確定後にキャンセルできるようにしたい
Req_09	商品登録者は商品を登録/編集/削除できるようにしたい
Req_10	システム管理者は商品登録者と顧客のアカウントを管理したい
Req_11	システム管理者はシステムの稼働状態を監視できるようにしたい

表 6：e-コマースシステムの機能リストの例

ID	大項目	中項目
Spe_01	ユーザ認証	顧客ログイン/ログアウト
Spe_02		商品登録者ログイン/ログアウト
Spe_03		システム管理者ログイン/ログアウト
Spe_04	検索	キーワード検索
Spe_05		商品カテゴリ検索
Spe_06		ランキング検索
Spe_07	カート	カート内容の追加
Spe_08		カート内容の編集
Spe_09		カート内容の削除
Spe_10	発送先住所入力	
Spe_11	決済	代引き
Spe_12		クレジット
Spe_13		銀行振り込み
Spe_14	注文確認	注文内容確認
Spe_15		注文内容変更
Spe_16	注文キャンセル	
Spe_17	商品情報	登録
Spe_18		編集
Spe_19		削除
Spe_20	アカウント管理	顧客アカウント作成/編集/削除
Spe_21		商品登録者アカウント作成/編集/削除
Spe_22		システム管理者アカウント作成/編集/削除
Spe_23	システム監視	サーバステータス監視

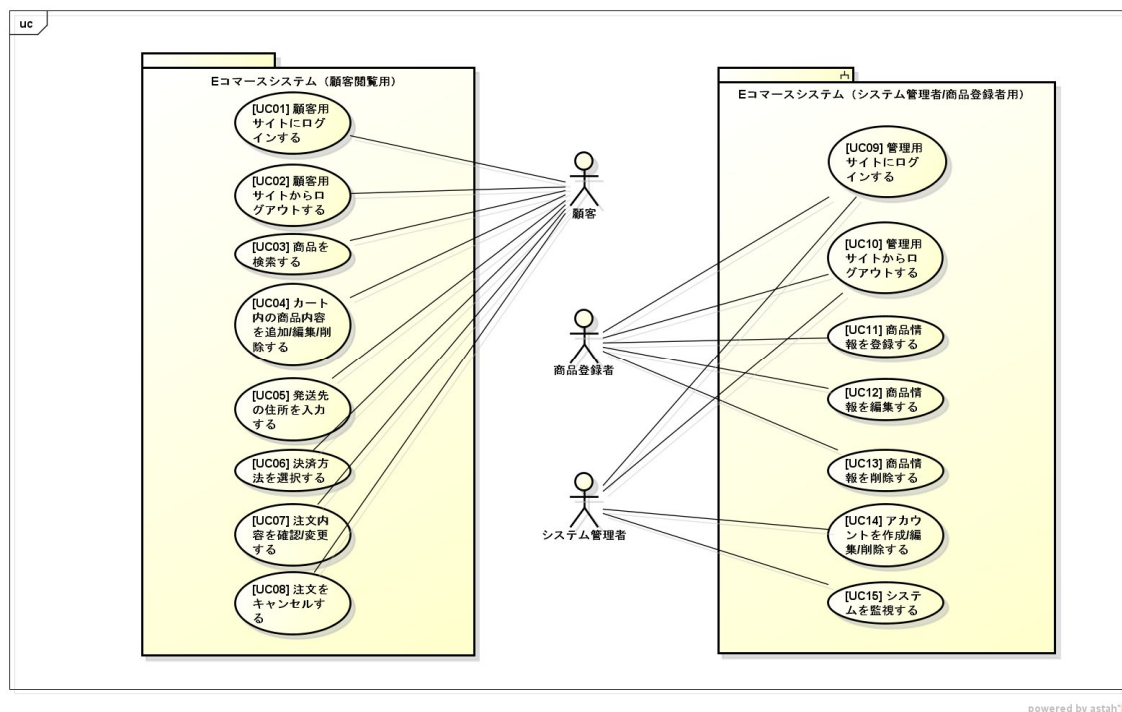


図 3 : e-コマースシステムのユースケース図の例

表 7 : e-コマースシステムのユースケース記述例

UsecaseID:

UC_01

Usecase 名:

顧客用サイトにログインする

概要:

アクターが顧客用の Web サイトにユーザ名、パスワードを入力してログインする

アクター:

顧客

事前条件:

- ・アカウント(ユーザ名、パスワード)がシステムに登録されていること
- ・システムに異常をきたしていないこと

事後条件:

- ・ログイン後の Top 画面が表示されていること
- ・マイページボタンを押すことで自分の個人情報を参照できること

メインフロー：

1. アクターはユーザ名テキストボックスに登録済のユーザ名を入力する
2. アクターはパスワード入力ボックスに登録済のパスワードを入力する
3. アクターはログインボタンをクリックする
4. システムはユーザに対し、ログイン後の Top 画面を表示させることでログインに成功したことを知らせる

表 8：e-コマースシステムのシナリオリストの例

ID	フロー種別	ユーザー	内容	関連するユースケース
sin_01	正常フロー	顧客	1. 顧客用サイトにログイン 2. 商品を本というキーワード検索で検索し、ヒットした上から 5 つの商品をカートに入れる 3. 発送先の住所の XXX 欄に XXX と入力 4. 決済方法はクレジットカードで決済する 5. 注文内容が OK なので注文を確定させる 6. 顧客用サイトからログアウト	UC01 UC03 UC04 UC05 UC06 UC07 UC02
sin_02	正常フロー	商品登録者 顧客	1. 商品登録者で管理用サイトにログイン 2. 10 件の本と、5 件のテレビ、1 件の家具を登録する 3. 登録の際に家具の商品価格に間違いがあり、登録情報を正しいものに編集する 4. 顧客で顧客用サイトにログインし、登録した商品を商品カテゴリ検索し全てカートに入れる 5. 住所入力、決済方法代引きを選択し、注文を確定させる 6. その後すぐに、注文のキャンセルをする 7. 顧客用サイトからログアウトする	UC09 UC11 UC12 UC01 UC03 UC04 UC05 UC06 UC07 UC08 UC02
sin_03	例外フロー	商品登録者 顧客	1. 顧客で顧客用サイトにログインし、A 商品をランキング検索しカートに入れる 2. 住所入力、決済方法銀行振り込みを選択し、注文内容確認画面を表示させる 3. 商品登録者で管理用サイトにログインする 4. A 商品の情報を削除する 5. 顧客で注文内容確定ボタンを押して注文する 6. A 商品の商品情報がないという例外メッセージが表示され、注文できない	UC01 UC03 UC04 UC05 UC06 UC07 UC09 UC13 UC07
sin_04				
sin_05				
sin_06				

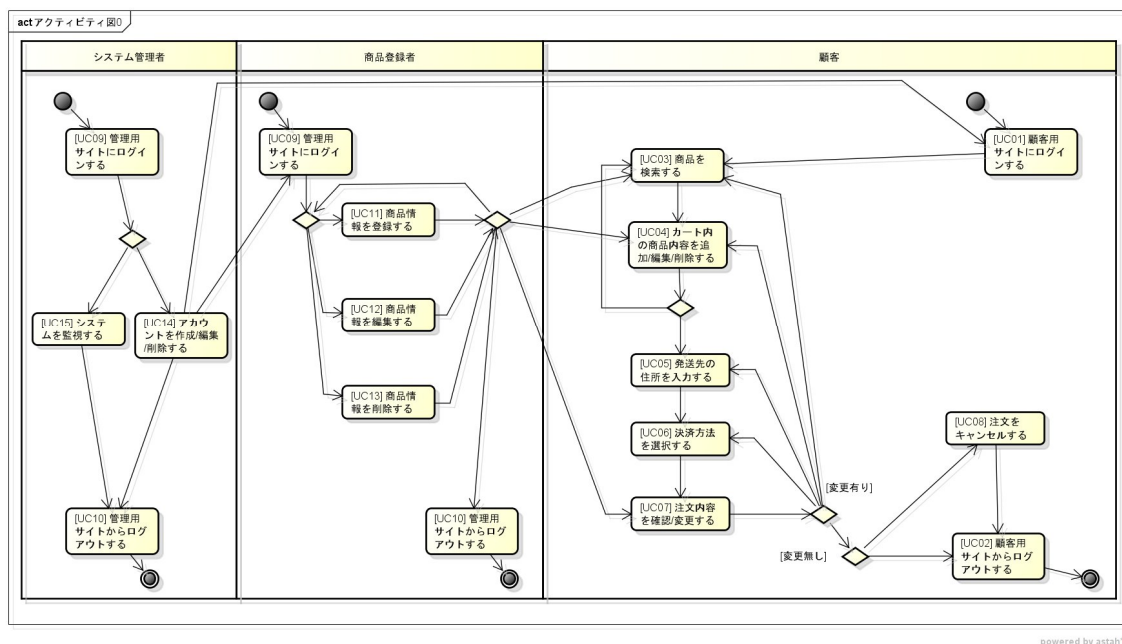


図 4：e-コマースシステムのアクティビティ図例

表 9：e-コマースシステムの関係マトリクスの例

			sin_01	sin_02	sin_03
Spe_01	ユーザ認証	顧客ログイン/ログアウト			
Spe_02		商品登録者ログイン/ログアウト			
Spe_03		システム管理者ログイン/ログアウト			
Spe_04	検索	キーワード検索			
Spe_05		商品カテゴリ検索			
Spe_06		ランキング検索			
Spe_07	カート	カート内容の追加			
Spe_08		カート内容の編集			
Spe_09		カート内容の削除			
Spe_10	発送先住所入力				
Spe_11	決済	代引き			
Spe_12		クレジット			
Spe_13		銀行振り込み			
Spe_14	注文確認	注文内容確認			
Spe_15		注文内容変更			
Spe_16	注文キャンセル				
Spe_17	商品情報	登録			
Spe_18		編集			
Spe_19		削除			
Spe_20	アカウント管理	顧客アカウント作成/編集/削除			
Spe_21		商品登録者アカウント作成/編集/削除			
Spe_22		システム管理者アカウント作成/編集/削除			

表 10 : e-コマースシステムの関係マトリクスの例

		sin_01	sin_02	sin_03
Req_01	システム管理者、商品登録者、顧客それぞれユーザ認証させたい			
Req_02	システム管理者と商品登録者が使用する管理側 Web 画面と、顧客用の顧客側 Web 画面の 2 種類の Web 画面がほしい			
Req_03	顧客は自分のアカウントを作成できるようにしたい			
Req_04	顧客が商品を検索できるような仕組みがほしい			
Req_05	顧客が購入する商品を入れておくためのカートがほしい			
Req_06	顧客が商品の発送先を選べるようにしたい			
Req_07	顧客が決済方法を選べるようにしたい			
Req_08	顧客が注文確定後にキャンセルできるようにしたい			
Req_09	商品登録者は商品を登録/編集/削除できるようにしたい			
Req_10	システム管理者は商品登録者と顧客のアカウントを管理したい			
Req_11	システム管理者はシステムの稼働状態を監視できるようにしたい			

表 11 : e-コマースシステムのテストケースの例

テスト ケース ID	シナリオ ID	条件	操作	期待 値	テスト結 果	コメント/備 考
T_01	Sin_01		1. 顧客用サイトにログイン			
T_02	Sin_01		2. 商品を本というキーワード検索で検索し、 ヒットした上から 5 つの商品をカートに入れる			
T_03	Sin_01		3. 発送先の住所の XXX 欄に XXX と入力			
T_04	Sin_01		4. 決済方法はクレジットカードで決済する			
T_05	Sin_01		5. 注文内容が OK なので注文を確定させる			
T_06	Sin_01		6. 顧客用サイトからログアウト			

表 12 : 従来手法のテストベースの例

変更点 ID	変更点タイトル	詳細仕様
1	簡易再生機能	仕様書 XXX
2	ネットワークアクセス機能	仕様書 YYY
3	コピー機能の拡張	仕様書 ZZZ

表 13 : 従来手法の 6 W2H 分析の例

変更点 ID	変更点タイトル	いつ	誰が	何を	何のために	
1	簡易再生機能	編集前に	編集者が	動画ファイルを	内容を確認するために	
2	ネットワークアクセス機能	編集時に	編集者が	動画ファイルを	編集端末に転送するために	
3	コピー機能の拡張					

表 14：従来手法のテストケース（簡略）

シナリオテストフロー 1	
1	動画ファイルを簡易再生機能で再生する
2	動画ファイルをネットワーク経由で編集端末に転送する
3	編集端末で動画編集し、ネットワーク経由で編集結果の動画ファイルを書き戻す
4	簡易再生で編集結果の動画ファイルを再生する
5	
6	