

79

開発プロジェクト期間中での利用時品質の評価プロセスによる ソフトウェア開発へのプロアクティブなフィードバックプロセスの構築¹

1. はじめに

商用ソフトウェア製品は官公庁、公共機関、企業を始め、それらの団体の営業活動およびサービス活動を支える重要なシステムで利用されている。現在は基幹系システムと情報系システムの垣根が曖昧になり、それらシステムで利用される商用ソフトウェア製品には非常に高い品質と信頼性が必要とされている。それらシステムで選定されるソフトウェア製品は、一般的にシステムインテグレータ(SI)、または導入企業の情報システム部門にて評価され、システムの基盤として利用できるかどうか判断される。ただし、この評価にかかる工数の増大は非常に大きな問題となっている。当社では以前より必要に応じて、当社製品の性能検証データなどを当社製品の利用を検討する企業や団体に提供してきたが、製品の品質情報に対する要求はますます強くなった。そのため、第三者でも客観的に判断できる品質情報の提供方法について検討を始めた。

一般的に製品開発における品質情報は開発プロセスに依存することが多い。そのため、ソースコード 1 行あたりのバグ密度やテスト密度などの品質データからなる品質情報を開示したとしても、開発プロセスに関する情報が第三者に開示されなければ、第三者が品質の優越を判断することは困難である。それだけでなく、それらの指標を使った品質基準が製品の品質の善し悪しを判断することはできない。そこで当社では図 79-1 のとおり、2011 年より JIS 規格にて定義されているソフトウェア外部品質の品質特性[1]を使った品質評価プロセスの構築を始めた。これにより、品質特性を利用した品質分析結果を提供することで、当社製品を検討されている企業や団体に当社製品の品質を客観的に理解してもらうことは可能だと判断し、品質保証プロセスにさまざまな標準規格を活用することにした。

¹ 事例提供：ウイングアーク 1 s t 株式会社 加藤 大受 氏 奥山 亜耶子 氏

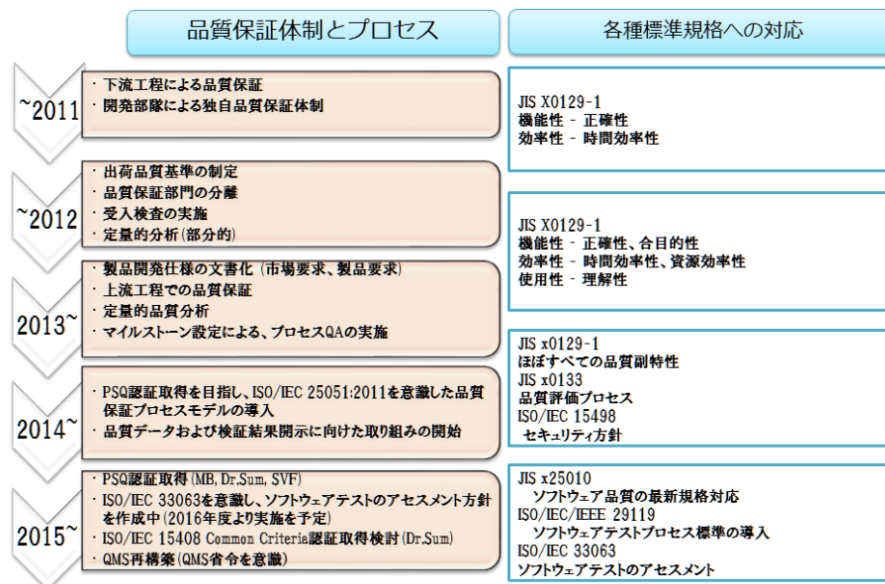


図 79-1 当社品質保証プロセスでの標準規格の利用経緯

2. SQuaRE 導入

テスト計画、テスト観点、テストケース、インシデント管理から検証結果報告書に至るまで品質特性を品質指標として利用する品質保証プロセスの構築を 2013 年に終えた。この品質保証プロセスを利用することで 2015 年 9 月にすべてのオンプレミス製品の最新版で、一般社団法人コンピュータソフトウェア協会(CSAJ)が行っている JIS X 25051 を利用したソフトウェアパッケージの品質認証である PSQ 認証[2]を取得した。しかし、PSQ 認証の審査の必須資料の作成時に、既存の品質保証プロセスには次のような課題があることが判明した。

- (1) 導入している JIS 標準規格が JIS X 0129 や JIS X 0133 と古いこと
- (2) 利用時の品質に関する社内規定がないこと
- (3) 評価作業に対し、標準規格の適用ができていないこと
- (4) 利用者文書と位置づけられる製品マニュアルの品質基準が JIS 規格に沿っていないこと
- (5) 開発部門の開発生産性向上に反し、品質評価のための工数が増大していること

PSQ 認証は SQuaRE[3]を利用しており、JIS 規格の改定によって品質モデルで定義されている品質特性の主特性は 6 種類から 8 種類に増えている。それだけでなく、「セキュリティ」の特性のように副特性から主特性に格上げされたものも存在した。当社が構築した品質保証プロセスで利用している JIS の旧規格での品質分析手法では、テスト結果の再分析を実施しなければ対応できない状況であった。

そこで当社では PSQ 認証の資料作成にて品質特性毎に分類されている既存のテスト資産をすべて最新の JIS 規格に沿う形に再分類したり、社内の基準値を過去データから算出し直したり

する作業を実施した。その結果、PSQ 認証取得をきっかけに品質保証プロセスで利用している JIS 規格を、すべて最新規格に変更する検討を行った。また、ISO/IEC/IEEE 29119[4]を初めとする JIS 化されていないさまざまなテスト関連の規格について導入することを前提に、品質保証プロセスの改定作業を 2015 年夏より実施した。3 ヶ月程度の期間にて改定作業を完了するとともに品質保証部門への新プロセスの導入教育を行い、同認証の更新が必要なすべてのプロジェクトを新プロセスにて運用することを決断した。

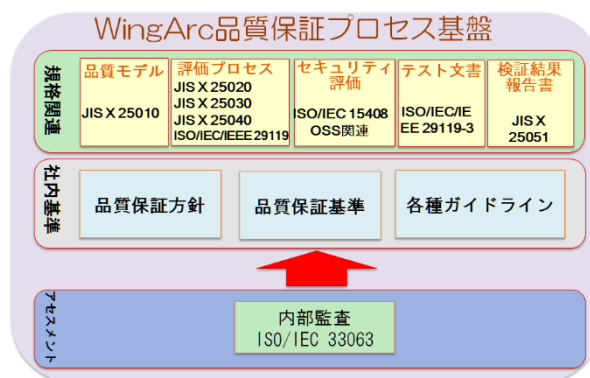


図 79-2 当社の品質保証プロセス基盤



図 79-3 当社の品質保証プロセス体系図(抜粋)

3. 利用時の品質への取り組み

当社では以前からテクニカルサポートに寄せられる次のような問い合わせを分類し、製品開発へのフィードバックを行っている。

- 製品の技術的な問い合わせ
- 製品や製品マニュアルに対する指摘
- 製品の機能に関する要望
- その他、当社製品に関する意見や要望

製品の利用者からの声は製品の顧客満足度を向上させることを可能とする非常に有益な情報である。しかし、これらの情報を製品に大きくフィードバックさせるには、これまで1年程度の時間を必要とする。さらに、この時間的な制約により、顧客要望の取り組みに大きな時間差が発生してしまい、せっかくの要望が顧客システムに反映しづらくなっていた。これは顧客が利用している製品の各種要望は次期開発プロジェクトに携わっている開発部門からみると、どうしても古いバージョンに対する要望となってしまうからである。それらの要望を取り入れるためには、その要望の取り込みには要件管理から再度実施する必要となり、大きな手戻りが発生するという状況が発生していた。

顧客視点の品質として利用時の品質という考え方が存在する。そのため、当社でもこの利用時の品質に対する取り組みは品質特性を利用した品質保証プロセスの運用後から課題として残っている。利用時の品質への対応は各開発プロジェクトに委ねられており、社内としての統一的な基準がないことが問題であった。また、利用時の品質に関する測定方法も曖昧であるため、まずは利用時の品質が確保されているかどうかを評価する方法を検討した。そこで、利用時の品質の測定方法は既存の仕組みである次の3点のデータ分析にて検討を行った。

- 顧客へのユーザーアンケートの実施
- β テスト参加者からのフィードバック
- 技術問い合わせ後のアンケート送付

当社の製品が、いわばアプリケーションプラットフォームであることや間接販売での提供などにより、これら3点の試みでは寄せられた回答が当社製品の機能に関する要望であったり、回答者が開発者に偏りがちであったりなどデータに偏りが発生し、利用時の品質を考える上で重要となる顧客システムの利用者からの回答が得にくく、利用時の品質の品質特性を満たすだけのデータを取得することができなかった。そのため、方針を大きく変更し、開発プロジェクト期間中での利用時の品質の測定方法を独自に検討し、独自のテスト技法および評価プロセスの検討を進めた。

また、品質保証部門では利用者文書である製品マニュアルについても品質評価を実施している。しかし、この品質評価方法は当社独自のものであるため、製品マニュアルの品質の優越を客観的に計ることができなかった。そこで、品質保証プロセスの改定に合わせ、JIS X 25051 で定義されている利用者文書に対する品質要求の品質特性を導入し、マニュアル制作の計画時にMTPに記載されるソフトウェア製品の品質要求と同様に、品質特性での品質要求の定義を行うことを検討し、マニュアル製作部門とともにマニュアルの品質基準への標準規格の導入を行うことにした。

品質特性を活用した品質保証プロセスの導入により、まとめられた検証結果報告書は品質特性別に分析されていることにより、第3者に客観的な品質情報として提供することが可能になった。しかし、テスト観点、テストケース、テスト結果のトレーサビリティを品質副特性で確保することは品質評価にかかる工数が増大している課題が発生していた。この課題についても品質保証プロセスの改定に合わせ検討を行った。本来、開発プロセスに依存しない品質保証プロセ

79 開発プロジェクト期間中での利用時品質の評価プロセスによるソフトウェア開発へのプロアクティブなフィードバックプロセスの構築

スは開発部門の生産性を考慮したために生み出されたものである。しかし、品質要求を副特性に細分化して定義し、副特性毎に評価を実施しているため、品質評価にかかる工数が増大してしまう傾向があった。また、品質保証部門がテストレベルの開始のクライテリアとして、そのテストレベルで実施予定のテストタイプから層化方式でテストケースを抽出した受入テストを実施しているが、この受入テストをなかなか合格できずに開発部門での品質向上施策を何度も行うことも多くなっていた。これらの課題を解決するため、品質保証部門より開発部門の品質向上を支援するメンバーをアサインし、開発プロジェクトでの品質向上を実現させ、品質評価の工数削減を試みることにした。

これまで製品開発にペルソナ（図 79-4）を活用していたが、利用時の品質を考慮するために、当社では次のように当社製品を使ったシステムのユーザーを分類することとした（表 79-1）。

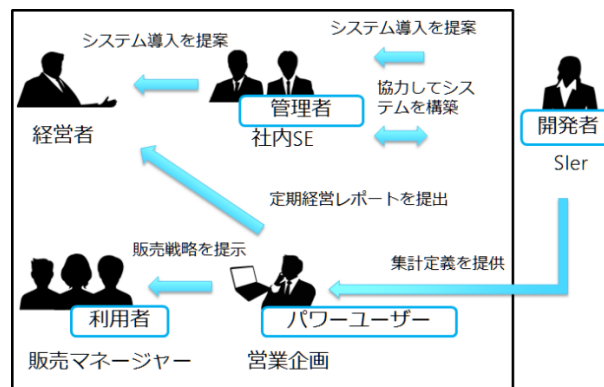


図 79-4 Dr.Sum のペルソナ例

表 79-1 当社製品のユーザー分類

ユーザー分類	説明
管理者	製品の導入、運用、監視を行うユーザー ソフトウェアの取得者
開発者	当社製品を使ったシステムまたはアプリケーション構築を行うユーザー
パワーユーザー	管理者によって開発者が構築したアプリケーション上に独自の分析定義や検索条件の追加を承認されたユーザー
一般利用者	構築されたシステムまたはアプリケーションをそのまま利用するユーザー オペレーター

一般的なペルソナの場合、アクターは職種や役割が明確に書かれているが、このユーザー区分はとてもシンプルに作成している。たとえば、管理者の場合、役員のようなシステム構築決定者も一般的な IT 部門の管理者も含んでいる。また、図 79-4 の場合の営業スタッフを一般利用者としている。このようにペルソナに登場する人物をこのユーザー区分に割り当てることで、どのような品質が必要かを明確にしている。また、利用時の品質はすべてのユーザーに単一の品質ではないと判断しているため、このようなユーザーの分類で考えた方が望ましいと判断したためである。

4. 開発プロジェクト中での利用時の品質の評価

当社ではこれまでサポート部門に顧客から寄せられた問い合わせは、すべて関連する部門にフィードバックしている。たとえば、製品への要望であれば開発部門に、製品に関する指摘については品質保証部門に、マニュアルに関する指摘であればマニュアル制作部門にフィードバックし、できる限り顧客の声は該当する部門につなげている。年間 12,000 件ほど寄せられる問い合わせを分類すると次の 3 つに分類されることが分かった。

- 製品に対する技術的な問い合わせ
- 製品に対する要望
- 製品またはマニュアルに対する指摘

これらの問い合わせ結果を分析しても利用時の品質につながる有益な情報を見いだすことは難しいと判断し、当社の品質保証部門では製品の開発プロジェクト期間中に利用時の品質を検証する方法を探すことにした。

利用時の品質は JIS X 25010 のソフトウェア製品の品質モデルに対する評価により得られる品質とは異なるため、まずは製品に対する利用時の品質要求をこれまでの品質モデルを使った品質要求と同様に定義することとした。この品質要求定義は、MTP 作成フェーズで行うものとした。

表 79-2 MTP で定義した利用時の品質の品質要求(Dr.Sum の場合)

ユーザー	有効性	効率性	満足性	リスク回避性	利用状況網羅性
管理者	○	○	○	○	○
開発者	×	×	×	×	×
パワーユーザー	○	○	○	×	×
一般利用者	○	×	○	×	×

表 79-2 は「Dr.Sum」の場合の利用時の品質の品質要求を品質特性別に示したものである。開発者はシステムの利用者ではないため、利用時の品質は必要としないと判断している。また、利用時の品質の効率性は経済的な効率性を意味しているので、一般利用者の効率性の必要性もないと判断している。

この品質要求は製品毎に異なるため、MTP 作成時に必ずソフトウェアの品質要求と同様に利用時の品質要求も定義するようにしている。

表 79-2 のように定義した品質要求を満たすための評価を行うためにはテストタイプを検討する必要がある。しかし、一般的な機能検証のアプローチでは検証できないと判断し、弊社独自の検証手法を構築することとした。構築した検証手法は次のようなものである。

- 製品のマニュアルを仕様書として位置づけ、各ユーザー区分がどのようなマニュアルを参照するかを意識して検証を行うマニュアルベーステスト技法
- 一般的なユーステスト技法を拡張し、各ユーザー区分のユースケースを一つのシナリオに

まとめ、同時に実施するシナリオテスト技法

この2つのテスト手法を活用し、MTPで定義した利用時の品質要求を満たす検証を実施することとした。そのためには、どの手法でどの品質特性を満たすかを検討することとなる。当社ではこの検討作業はLTPの作成フェーズで行っており、テスト管理者は表79-3のような利用時の品質要求をテストタイプ別に定義する必要がある。

表 79-3 利用時の品質要求のテストタイプ別定義

	シナリオテスト					マニュアルベーステスト				
	有効性	効率性	満足性	リスク回避性	利用状況網羅性	有効性	効率性	満足性	リスク回避性	利用状況網羅性
管理者	○	○	×	○	○	○	×	○	○	○
パワーユーザー	○	○	×	×	×	○	×	○	×	×
一般利用者	○	×	×	×	×	○	×	○	×	×

まずは、マニュアルベーステスト手法について解説する。マニュアルベーステストはこれまでマニュアルの品質チェックで利用していた手法を拡張したものである。たとえば、新規ユーザーと既存ユーザーであるマニュアルを参照した場合、そのマニュアルがどちらのユーザー層にとっても利用価値のあるマニュアルになっているかを確認する必要がある。この確認作業を行うには、当社製品を全く知らないテストとよく知っているテストを用意することで簡単に確認することができる。このテストに役割を持たす考え方をユーザー区分毎に行うことで、マニュアルを仕様書として位置づけ、利用時の品質を検証できると判断した。本テスト技法を利用するには、さまざまな条件を必要とすることが、適応結果により判明した。条件については適用結果の説明とともに後述する。

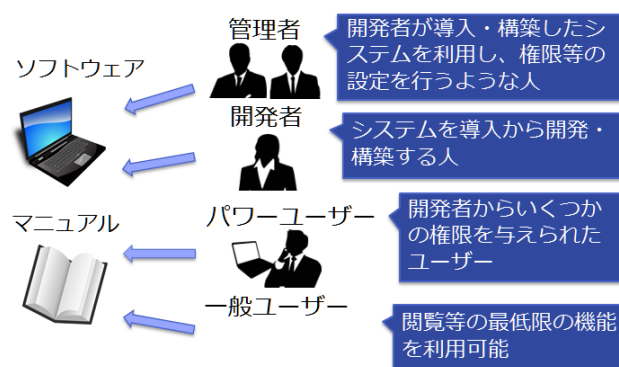


図 79-5 マニュアルベーステストのイメージ

マニュアルベーステストは一般的なテストと異なり、テスト開始条件がマニュアル制作のタスクおよびスケジュールに依存する。図79-6はマニュアルベーステストのテスト準備およびテスト実施時期をテストスケジュールおよびマニュアル制作スケジュールと並べたものである。

このようにマニュアル制作にテスト時期が依存するため、マニュアルベーステストは一般的なテストタイプと異なり、別途テスト計画を立案する必要がある。当社では一つのテストレベルとして位置づけている。

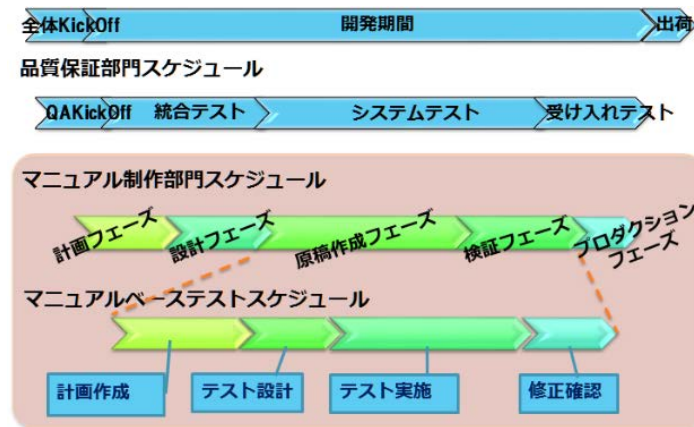


図 79-6 マニュアルベーステストの開始時期

ユーザー区分毎にテストターを用意することは前述したが、その際どのユーザー区分が優先であり、またユーザー区分にはどのような IT スキルを必要とするかもマニュアルベーステストに記載する必要がある。これはマニュアルベーステストがマニュアルを使ったユーザー環境のシミュレーションテストであるからである。この優先順位および IT スキルのマッピングはペルソナとプロジェクト計画書を参照の上、マニュアルベーステストのテストリーダーが決めている。

マニュアルベーステストのテストベースとして参照するマニュアルのコンテンツについてもユーザー区分毎に異なる。たとえば、次のような例が挙げられる。

- 管理者：管理者ガイド、セットアップガイド、運用管理ガイド
- 開発者：リファレンス
- パワーユーザー：ユーザーズガイド
- 一般利用者：チュートリアルガイド

このマッピングは利用時の品質を必要としない開発者に対しても行っている。管理者の場合、製品の導入、製品の運用、監視を行うため管理者ガイド、セットアップガイド、運用管理ガイドなどを参照すると考えられる。同様にパワーユーザーの場合、ユーザーズガイドを利用し、当社製品を利用したシステムの検索条件や分析用の定義ファイルを作成すると考えられる。最後に一般利用者は当社製品を使ったシステムの利用方法のみを必要とするため、チュートリアルマニュアルが最も近いマニュアルだと考えられる。

テスト設計は割り当てたマニュアルの内容をどのような視点で読み、マニュアルに沿って操作するかをテストケースに記載する必要がある。この作業には汎用的なテスト観点とユーザー区分毎のテスト観点をを用いて行っており、テストケースを実施するテストターに作成させている。

このようにユーザー区分毎に利用するマニュアルを決めること、ユーザー区分毎にテストター

79 開発プロジェクト期間中での利用時品質の評価プロセスによるソフトウェア開発へのプロアクティブなフィードバックプロセスの構築

の役割を定義し、テストケースを作成し実施することでマニュアルベーステストにて利用時の品質要求のテストを実施している。

もう一つの利用時の品質要求を検証するためのテスト手法は、シナリオテストである。これは前述したようにユースケーステストを拡張したものである。一般的なユースケーステストはアクター毎に実施することが多いが、シナリオテスト技法ではアクター毎ではなくユーザー区分毎のユースケースをシナリオとしてまとめ、同時に実施することで顧客システムをシミュレートする。たとえば、図 79-7 の当社の電子帳票活用ソリューションである SPA のシナリオテストの例である。この例では管理者は SPA Loader を使って PDF をインポートし、インポートした PDF に暗号化機能を追加している。その後、パワーユーザーが複数の PDF ファイルから仮想の PDF ファイルを作成し、作成した仮想 PDF ファイルを一般ユーザーがダウンロードして利用することを示している。誰がダウンロードしたかを管理者は把握するためダウンロードリストにて確認している。

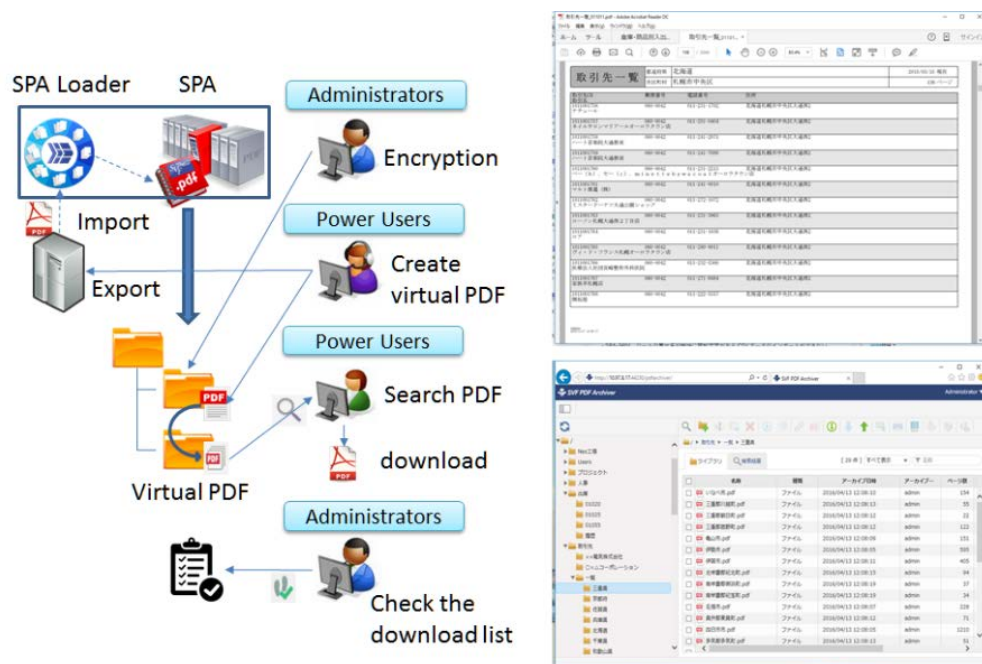


図 79-7 シナリオテストのケース例

この例のようなシナリオを検証対象のソフトウェア毎に業種別および職種別のユースケースを作成し、そのユースケースを使ったシナリオを多数作成してテストを実施することで利用時の品質のテストを実施している。

5. マニュアルベーステスト技法およびシナリオテスト技法の適応例

当社ではマニュアルベーステスト技法およびシナリオテスト技法を利用し、開発プロジェクト

ト期間中での利用時の品質の評価が可能であるかを検証するため、技法の導入の有無および優先順位の違いを含め、3つのプロジェクトに適用した。適用したプロジェクトは表 79-4 のとおりである。

表 79-4 適用したプロジェクトの概要

プロジェクト	製品	マニュアル ベーステスト技法	シナリオ テスト技法	備考
A	SVF	○	○	シナリオテスト技法を優先
B	MotionBoard	×	○	
C	Dr. Sum	○	○	

プロジェクト A は両技法を利用したテストタイプを実施したが、シナリオテストを優先的にを行い、マニュアルベーステストは一部のみを実施した、プロジェクト B はシナリオテストのみを実施した。最後のプロジェクト C ではマニュアルベーステストもシナリオテストも行うべき検証をすべて行うこととした。

プロジェクト A のシナリオテストではさまざまな業務のユースケースを洗い出し、その中で複数のユーザー区分にマッピング可能でかつ複数のユーザー区分がシステムを同時に利用するシナリオ 16 点を作成し、ユーザー区分毎の詳細なテストケースを作成してシナリオテストを実施した。テストケースに紐付く品質特性をまとめた結果は図 79-8 のようになる。プロジェクト A ではシナリオテストにより、図 79-8 の品質特性は確保されていると考えられる。

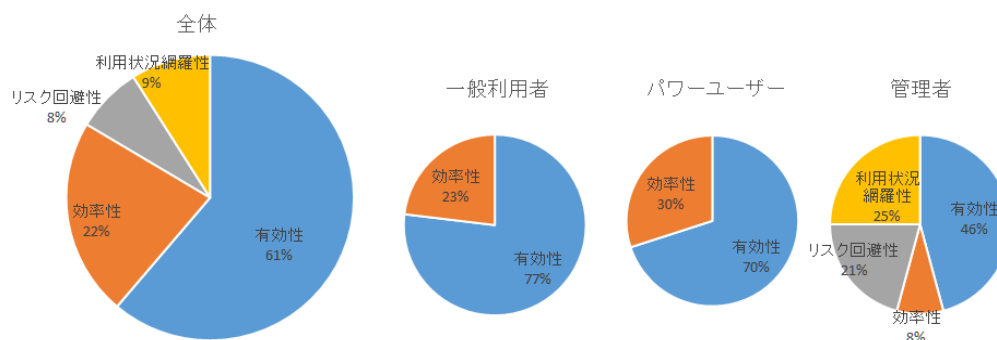


図 79-8 シナリオテストの検証結果

一方、プロジェクト A のマニュアルベーステストはマニュアル制作のリライトのタイミングで実施したところ、表 97-5 のような結果となり、インシデントを詳細に分析したところ、マニュアルに対する指摘が数多く見受けられ、本来マニュアルベーステストにて摘出されるべき利用時の品質特性にマッピング可能な指摘はほとんど見受けられなかったため、マニュアルベーステストの効果は期待できなかった。

79 開発プロジェクト期間中での利用時品質の評価プロセスによるソフトウェア開発へのプロアクティブなフィードバックプロセスの構築

表 79-5 マニュアルベーステストの結果

	テストケース	インシデント
管理者ガイド	106	54
ユーザーズガイド	96	22
セットアップガイド	17	3
タブレット活用ガイド	56	12

一方、プロジェクト C においては執筆中のマニュアルの品質が確保されている状態でマニュアルベーステストを実施できたため、マニュアルに対する指摘ではなく、ユーザー区分がマニュアルどおりのオペレーションを実施したときの問題点などを洗い出すことができた。シナリオテストについてもプロジェクト A と同様、ユースケースに紐付く品質特性に対する検証は実施できたと考えられる。シナリオテストおよびマニュアルベーステストで確認された内容を簡易にまとめると表 79-6 のような結果となる。この確認内容に対する検証が作成したテストケースにて実施されており、摘出された指摘も修正されていることからマッピングされた品質特性は確保されていると考えられる。

以上の結果より、プロジェクト C では MTP に記載された利用時の品質特性が確保されており、シナリオテスト技法とマニュアルベーステスト技法を活用することで、一定の水準の品質が確保されていることを確認することができたと考えられる。

表 79-6 利用時の品質に対する確認内容

品質特性	シナリオテスト	マニュアルベーステスト
	確認内容	確認内容
有効性	ユースケースを洗い出し、全ユーザー区分の操作を同時に実施し、検証を実施	マニュアルベース計画に従い、全ユーザー区分の検証を実施
効率性	ユースケースを洗い出し、全ユーザー区分の操作を同時に実施し、検証を実施	検証範囲外
満足性	検証範囲外	マニュアルベース計画に従い、全ユーザー区分の検証を実施
リスク回避性	一般利用者のユースケースにてソフトウェア製品のシステム停止、データ破壊、結果不正のリスクが発生しないこと。発生時にログによる解析ができることの検証を実施	マニュアルベース計画に従い、管理者の検証を実施

利用状況 網羅性	ソフトウェア製品の運用管理機能を利用し、利用状況が把握できる管理者向けのユースケースを洗い出し、一般利用者の操作を組み合わせた検証を実施	マニュアルベース計画に従い、管理者の検証を実施
-------------	--	-------------------------

また、今回の適用結果により、マニュアルベーステスト技法を利用するには次のような条件があることも明らかとなった。

- 検証対象のソフトウェアの品質要求が JIS X 25010 の品質モデルで定義されており、評価作業によって品質が確保されていること
- JIS X 25051 の利用者文書の品質特性別の品質要求が定義されており、マニュアルの品質が確保されていること
- マニュアルの構成がユーザー区分を意識していること
- チュートリアルや操作ガイドのような製品を利用する上での手順が含まれているマニュアルが存在すること
- スクリーンショットにより手順の正しさを確認できること
- 一般利用者が利用する機能が存在すること

この条件を満たす場合、マニュアルベーステスト技法を用いた利用時の品質の評価が可能になる。

6. フィードバックプロセスの構築

シナリオテスト技法とマニュアルベーステスト技法を用いることで、プロジェクト期間中での利用時の品質の評価が可能になるが、これらの技法を使ったテストタイプが実施されるテストレベルは、システムテストフェーズとなる。そのため、摘出された指摘をすべて修正すると大きな手戻りが発生する可能性も存在し、そのプロジェクトの中で修正可能な指摘は限定されてしまう。そこで当社では摘出されたソフトウェア指摘はパッチリリースにて対応し、マニュアルに対する指摘は定期更新のタイミングに合わせ修正を実施することで、製品の保守フェーズでのフィードバックを実現している。

また、マニュアルベーステストの実施箇所で当社ユーザーからのマニュアル指摘が発生した場合は、マニュアルベーステストの一部再実施が必要かどうかをパッチ検証時に判断を行っている。

7. 今後に向けて

当社製品の特徴からテクニカルサポートに寄せられた要望、インシデントの分析では利用時の品質が確保できているか分析することが困難であった。そのため、プロジェクト期間中での評価を行うことを検討し、当社独自のテスト技法を用いた評価を実施している。この技法の開発により、製品の保守フェーズでのフィードバックが可能となり、今までのような次期バージョンで

79 開発プロジェクト期間中での利用時品質の評価プロセスによるソフトウェア開発へのプロアクティブなフィードバックプロセスの構築

の検討を行うのではなく、より柔軟に利用時の品質確保に向けた施策なども実施できるようになった。

しかし、現在の手法では利用時の品質が確保されているかどうかの水準を確認する形となっている。今後はシナリオテスト技法およびマニユアルベーステスト技法のメトリックスを確立し、そのメトリックスを利用したクライテリアにより、さらなる品質改善を行っていきたいと考えている。

参考文献

- [1] 日本工業標準調査会, "ソフトウェア製品の品質－第 1 部：品質モデル", JIS X 0129-1, 2003 年 2 月
- [2] 一般社団法人コンピュータソフトウェア協会, <http://www.psq-japan.com/>
- [3] 日本工業標準調査会, "ソフトウェア製品の品質要求及び評価 (SQaRE)－SQaRE の指針", JIS X 25000, 2010 年 2 月.
- [4] International Organization for Standardization, "Software and systems engineering -- Software testing - Part 1: Concepts and definitions, Part 2: Test processes, Part 3: Test documentation", ISO/IEC/IEEE 29119-1, 29119-2, 29119-3, 2013 年 9 月.
- [5] 加藤大受, 石川博, "既製ソフトウェア製品開発における JIS X 25051:2016 に対応した品質保証プロセスの構築とその運用効果", ソフトウェア品質シンポジウム 2016, 2016 年 9 月
- [6] 奥山亜耶子, 加藤大受, "既製ソフトウェア製品の開発プロジェクト内での 利用時の品質の評価手法とその導入効果", ソフトウェア品質シンポジウム 2016, 2016 年 9 月

掲載されている会社名・製品名などは、各社の登録商標または商標です。

独立行政法人情報処理推進機構 技術本部 ソフトウェア高信頼化センター (IPA/SEC)