ビジネスコンテキストのモデル化による テストシナリオ設計方法論とその評価

野村 典文[†1†2] 菊島 靖弘[†2] 青山 幹雄[†2]

企業が競争優位に立つためには，ビジネス変革を実現する企業情報システムが求められている．企業情報システムがビジネスに貢献するためには，運用前にビジネス要求の妥当性確認が必要である．しかし，現行の開発方法では，多様なステークホルダが参画する多様なコンテキストにおいて，ビジネス要求の妥当性確認を行う効率の良いテスト方法が確立されているとは言えない．本稿では，ビジネスコンテキストのモデル化によるテストシナリオ設計方法論を提案する．多様なステークホルダが参画するビジネスコンテキストを Empathy Map を利用して抽出する方法とそのモデル化方法を提案する．抽出したビジネスコンテキストとビジネスプロセスの関係を定義するために，BC (Business Context)マトリクスを提案し，BC マトリクスとペルソナを用いたテストシナリオ設計方法を提案する．提案するテストシナリオ設計方法論を大規模な人事・給与業務システムのビジネス要求妥当性確認に適用し，その効果を評価する．

A Test Scenario Designing Methodology Based on the Business Context Modeling and its Evaluation

NORIFUMI NOMURA[†1†2] YASUHIRO KIKUSHIMA[†2] MIKIO AOYAMA[†2]

To make a business competitive advantage with the information system, it is necessary to validate the system in order to assure the system performs the business as the users expect. However, conventional acceptance testing only confirms that the system meets the requirements specifications. Therefore, it is difficult to detect lack of user requirements. This article proposes a methodology to design test scenario effectively in diverse usage context based on the model of business context. We propose a method to model the business context with diverse stakeholders with an extension of Empathy Map. The business context model is associated with BC (Business Context) matrix with business process and business functions. With the BC matrix, we propose a method to design test scenario from the perspective of personas. The proposed methodology is applied to a large-scale human resource management system shared by multiple ministries and agencies of Japanese government, and demonstrates the effectiveness of the method.

1. はじめに

クラウドコンピューティングを用いたシェアードサービスやグローバルな共同利用の進展にともない，利用者と利用形態が多様化している．一方，企業情報システムの開発では，ビジネス要求とシステムとの整合性確保とビジネスの品質確保が求められる．そのため，ビジネスを取り巻く多様な環境(ビジネスコンテキスト)を考慮したビジネス要求定義とそのシステムとの妥当性確認が必要である．

しかし現行のシステム開発では，多様なステークホルダが参画する多様なビジネスコンテキストにおいて，ビジネス要求の妥当性確認を行う効率の良いテスト方法が確立されているとは言えない．また多様なビジネスコンテキストは，ビジネスドメインごとに定義されるケースが多く[5]，ビジネスコンテキストのモデル化も確立されているとは言えない．

本稿は，ビジネス品質に影響を及ぼすビジネスコンテキストをモデル化し，ビジネスをベースとしたテストシナリオ設計方法論を提案する．

ビジネスコンテキストは，ステークホルダを取り巻くコンテキストと，ビジネスを構成するビジネスゴール，ビジネス機能，ビジネスプロセスの関係に着目してモデル化した．さらに，ビジネスコンテキストの抽象モデルから詳細モデルを導出し，それを軸に Empathy Map[3, 10, 11]を利用してビジネスコンテキスト要素のプロパティを抽出する方法を開発した．

テストシナリオ設計には，ビジネスコンテキストとビジネスプロセスの関係を表すビジネスコンテキストマトリクス[9](以下, BC マトリクスと略記)とステークホルダ分析から導き出したペルソナ[1, 2, 16]を用いる方法を提案する．提案したテストシナリオ設計方法を，大規模な人事・給与業務システムの受入テストに適用し，その効果を評価する．

2. 研究課題

多様なステークホルダが参画する多様なビジネスコンテキストを考慮した妥当性確認方法を確立することが課題である．特に，現在の受入テストの多くは，要求仕様書に対するシステム機能の検証が主眼となっており，要求そのものの漏れや誤りの発見が難しい． 本稿では，ビジネス要求の妥当性確認における以下の 3 つの研究課題を取り上げる．

(1) ビジネスコンテキストのモデル化方法の確立 : ビジネス要求の妥当性確認に，ビジネスコンテキストの性質を取り入れるために，ビジネスコンテキストのモデル

†1 伊藤忠テクノソリューションズ株式会社
ITOCHU Techno-Solutions Corporation
†2 南山大学
Nanzan University

ⓒ 2014 Information Processing Society of Japan

化方法を提案する．

(2) ビジネスコンテキストに基づくテストシナリオの設計方法論の確立：ビジネスコンテキストのモデルをもとに，実際の受入テストで使用できるテストシナリオ設計方法論を開発する．

(3) 提案方法の有効性の検証：テストシナリオ設計方法論を実プロジェクトに適用し，その効果を評価する．

3. 関連研究

3.1 システムの利用品質の研究

情報システムの利用品質は，ISO/IEC25010 で規定されているソフトウェア品質モデルをベースとして，数多くの研究成果が発表されている[17, 12]．その中で「満足性」の品質に関しては，その困難さを示すとともに，ステークホルダ分析の重要性を指摘している．近年では，UX(User Experience)や人間中心設計(HCD: Human Centered Design)を取り入れた研究もある[4]．しかし，具体的な方法論として大規模な企業情報システムに適用した研究は少ない．

3.2 要求工学におけるシナリオ設計

要求工学におけるシナリオとは，システムがどのように利用されるかを説明するための記述である[1, 2, 16, 8, 6]．一般に自然言語で記述した文章で表現する．特に企業情報システムにおいては，業務フローや自然言語での記述書という形でシナリオを表現する．シナリオを用いて要求獲得を行う際に注意することは，単一のステークホルダによるシナリオを記述するのではなく，ステークホルダの役割の違いによるシナリオも記述する点である[13]．またシナリオを文章で記述していく際に，日本語だけで曖昧に記述されると，読む人によって様々な齟齬が生まれてしまう．したがって，シナリオには，システムを操作する具体的な人間像を与えることが必要になる．

3.3 ビジネスコンテキストに着目した研究

ビジネスコンテキストとアプリケーションアーキテクチャとの整合性の研究[18]や，ビジネスコンテキストのビジネスモデル設計に与える影響に関する研究[5]など，ビジネスコンテキストに注目した研究が発表されている．このことは，ビジネスコンテキストが，ビジネス及び企業情報システムに及ぼす影響が大きいことから，ビジネス要求工学に重要な要素であることを示している．しかし各研究の中でビジネスコンテキストの定義は様々で，定義が確定しているとは言えない．

3.4 デザイン思考

デザイン思考は人間を中心としたデザイン方法論に基づいたイノベーションを起こすための思考法である．デザイン思考の最新研究では，①共感，②問題提起，③創造，④プロトタイプ，⑤テストの 5 つのプロセスで実行される．近年では，Web サイトの UX デザインなどにも適用されている．デザイン思考の代表的なデザイン方法は HCD で，要求工学やシステム品質に関する最新研究でも取り上げられている．本稿は，ビジネスコンテキストに関してのステークホルダの関心事を導き出すために，デザイン思考のツールの 1 つである Empathy Map[3, 11, 10]に注目する．

4. アプローチ

多様なコンテキストでテストするためには，ビジネスの運用に関するコンテキストを定義する必要がある．これを本稿ではビジネスコンテキストと呼ぶ．

ビジネスコンテキストを適切に定義するためには，ビジネスの遂行に影響を及ぼす要因を抽出し，抽象化する必要がある．そこでビジネスコンテキストをモデル化し，このモデルをもとにビジネスドメインに適合するビジネスコンテキストへ特殊化するアプローチをとる．

モデル化したビジネスコンテキストに対応して，システムがビジネス要求を満たしていることを確認する必要がある．本稿では，これをビジネス要求の妥当性確認(以下，妥当性確認と略記)と呼ぶ．妥当性確認を行うためには，ビジネスの遂行主体であるステークホルダの視点で確認する必要がある．したがってテストシナリオは，ステークホルダがビジネスをシナリオ通りに運用できるかどうか確認することを目的とする．ここでステークホルダのモデルとしてペルソナを用いる．

本稿では，抽出したビジネスコンテキストにおいて主要なペルソナがビジネスを運用するシナリオをビジネスシナリオとして定義する．ビジネスシナリオに沿ってテストシナリオを設計する方法を提案する．

図 1 にビジネス要求工学[6, 7]におけるビジネスコンテキストのモデル化とテストシナリオ設計の位置づけを示す．ビジネス要求獲得・分析の成果物を元にビジネスコンテキストのモデル化を行う．テストシナリオは，ビジネスコンテキストのモデルとビジネス要求仕様書の成果物を入力として設計する．

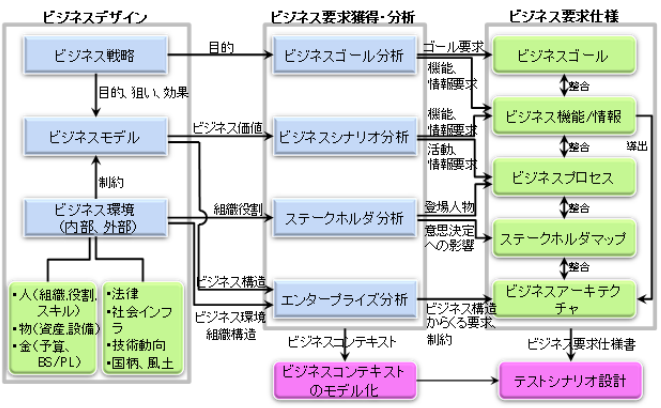


図 1 ビジネス要求工学における本研究の位置づけ
Fig. 1 Position in Business Requirement Engineering

ⓒ 2014 Information Processing Society of Japan

5. テストシナリオ設計方法論

5.1 テストシナリオ設計方法のフレームワーク

本稿で提案するテストシナリオは，企業情報システム(以下，システムと略記)の妥当性確認に使用する．それを前提に，テストシナリオ設計に影響を及ぼす要因の関係を図 2 に示すフレームワークとして定義した．

ビジネスゴールを達成するためには，ペルソナがビジネスシナリオを正しく運用する必要がある．テストシナリオはビジネスシナリオが正しく運用されることを確認するために作成される．したがって，テストシナリオ設計にはペルソナの定義が必要になる．ビジネスシナリオはビジネス環境により影響を受ける．よってテストシナリオは，多様なビジネスコンテキストを選択する必要がある．

以上から，テストシナリオ設計には，ビジネスコンテキストのモデル化による多様性のカテゴライズが必要になる．またペルソナを使うことで，多様なステークホルダの性質を具現化する．

5.2 テストシナリオ設計プロセス

今回開発したテストシナリオ設計方法は，図 3 に示す 4 つのプロセスで実行する．

(1) ビジネスコンテキスト分析
ビジネスコンテキストの抽象モデルと詳細モデルを定義し，このモデルから妥当性確認項目を抽出する．

(2) BC マトリクス作成
テストケースの効率的な抽出とテスト網羅性の確保のために，ビジネスプロセスとビジネスコンテキストの関係を 2 次元で表現した BC マトリクスを作成する．

(3) テストケース抽出
BC マトリクスを使って，その 1 セル単位で妥当性確認のテストケースを抽出する．

(4) テストシナリオ設計
ステークホルダ分析とエンタープライズ分析からペルソナを抽出し利用する．ビジネスプロセスに合わせてテストケースを組み合わせ，シナリオを設計する．

5.3 ビジネスコンテキストのモデル化

本稿では，ビジネスコンテキストについてビジネスを取り巻く環境として定義する．環境の要素は，Zachman フレームワーク[19]の考えに基づき 5W1H の視点で考える．

ビジネスコンテキストの構造をビジネスコンテキストの抽象モデルに示す(図 4). ビジネスコンテキストの各構成要素の構造をビジネスコンテキストの詳細モデルに示す(図 5).

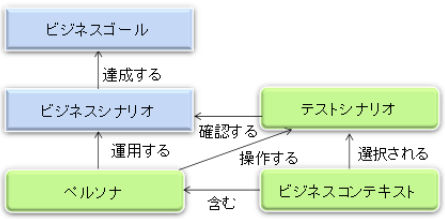


図 2 テストシナリオ設計方法のフレームワーク
Fig. 2 Test Scenario Design Framework

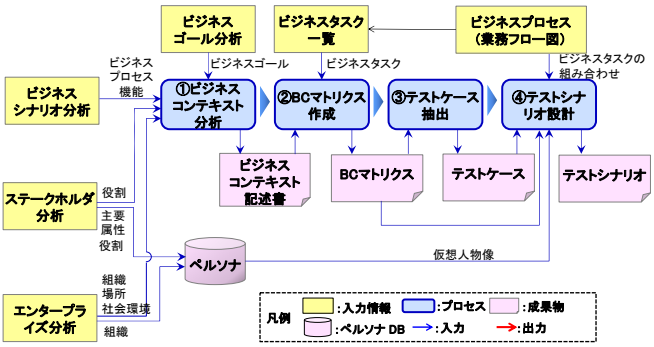


図 3 テストシナリオ設計プロセス
Fig. 3 Test Scenario Design Process

(1) ビジネスコンテキストの抽象モデル
ビジネスコンテキストの抽象モデルは，ビジネスゴール，ビジネスプロセス，ビジネス機能に関して，ビジネスを構成する「こと」(why，How)の 3 要素と位置付け，それに影響を及ぼす「もの」(Who(人)，Where(場所，組織，社会)，When(時)，What(情報))との関係を表す．抽象モデルの要素を本稿では以下のように定義する．

1) ビジネスゴール：ビジネスの目的であり，ステークホルダがビジネスプロセスを実行することによって達成される．
2) ビジネスプロセス：顧客へのサービスや価値を提供するための仕事の流れを意味し，業務フロー図などで表現する．ビジネスプロセスを構成する仕事の単位をビジネスタスクと呼ぶ．
3) ビジネス機能：顧客へ提供するサービスや価値
4) 人：情報を使いながらビジネスプロセスを実行するステークホルダと，ビジネスゴールを達成することで満足を得るステークホルダの両方を意味する．
5) 情報：ビジネスを実行するために必要な情報．人によって活用される．
6) 社会：ビジネスを実行する業界(ビジネスドメイン)

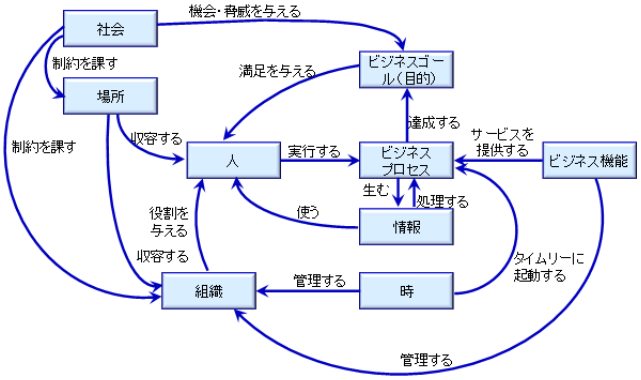


図 4 ビジネスコンテキストの抽象モデル
Fig. 4 Abstract Model of Business Context

ⓒ 2014 Information Processing Society of Japan

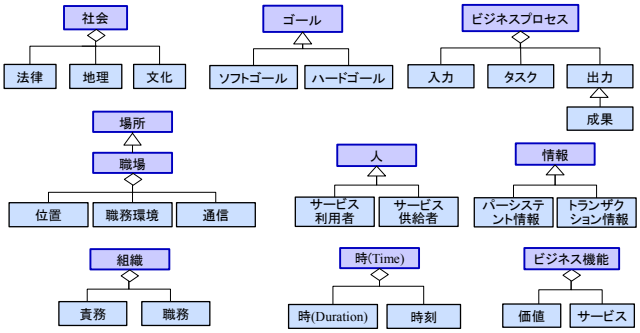


図 5 ビジネスコンテキストの詳細モデル

Fig. 5 Detailed Model of Business Context

7)場所：人がビジネスを実行する場所

8)組織：人が所属する組織

9)時：ビジネスタスクを実行するタイミング

例を用いて，ビジネスコンテキストの要素の依存関係を確認する．組織が変わると，人の役割が変わり，ビジネスプロセスの実行やビジネス機能の管理に変化を与える．実際のビジネスシーンで想定すると，組織変更により，今までビジネスプロセスを実行していた担当者が変わり，ビジネス機能の管理権限が別な人間に変わる．つまりビジネスコンテキストの要素は依存関係を通して，変更の影響が伝搬する．したがって，ビジネスコンテキストの要素は妥当性確認のためのテストシナリオ設計において，重要な要因となる．

また，この抽象モデルの要素間の相互関係を見るとビジネスを構成する 3 要素（ビジネスゴール，ビジネスプロセス，ビジネス機能）に直接影響を及ぼす要素が，社会，人，情報，時であることがわかる．その中で，社会は外的要因としてビジネスゴールに機会と脅威を与えるが，コントロールすることが難しい．しかし人，情報，時は内的要因としてコントロールすることが可能である．つまりビジネスコンテキストを利用したテストシナリオ設計方法を考える際に，最も注視しなければならない要素になる．特に人(ステークホルダ)は，要求定義時の中心的役割を果たす要素であり，テストシナリオ設計方法のフレームワーク(図 2)のペルソナに位置付けられる．

表 1 ビジネスプロパティ(例)

Table-1 Example of Business Properties

ビジネスコンテキスト要素		ビジネスプロパティ
(1)	サービス利用者	家族構成，住所，年齢，職種，勤務状況
(2)	サービス供給者	間違える，忘れる，思いこみ，抜ける，まとめて処理
(3)	パーシステント情報	情報の間違い，保存期間，データ受渡，データ保守
(4)	トランザクション情報	更新順番の変更，処理量増加，途中中断
(5)	法律	法制度改正
(6)	地理	国内，海外
(7)	文化	宗教的制約，教育レベル，言語的制約
(8)	位置(職場)	本省，地方拠点
(9)	職務環境	校，船，島，自宅，普段と違う場所
(10)	通信	回線容量，セキュリティ，トレーサビリティ，通信遮断
(11)	職務	職務構成，職務変更，併任，代理操作，代理申請
(12)	責務	承認階層，管理方法，権限変更，代理承認
(13)	時間	締め日の遅延，早期着手，休日前，休日後，日付を戻す
(14)	時刻	着手の遅延，決定の遅延，入力順番変更，情報確定遅延
(15)	価値	品質，スピード，ミス検出，可視性，可読性
(16)	サービス	停止，障害，復旧，運用回避，連携
(17)	入力	一括入力，個別入力，入力間違い，入力修正
(18)	タスク	順序入れ替え，順序間違い，タスクを取りやめ，タスク省略
(19)	成果	成果確認，成果報告，成果連絡，成果修正
(20)	ソフトゴール	最適化計画の合致性，効率化，生産性
(21)	ハードゴール	目標(数値)との合致性

(2) ビジネスコンテキストの詳細モデル

次に，この抽象モデルから具体的なコンテキストを導出するために，図 4 に示したビジネスコンテキストの要素を詳細化する．その結果を図 5 に示す．詳細化は，Zachman フレームワーク[19]を参照しつつ，システムを利用する際に影響するビジネスコンテキストは何かという視点で行った．例えば，場所は職場の集約とし，職場の位置，職場環境，通信環境を選択している．また情報は，システムが扱う視点で，パーシステント情報とトランザクション情報を選択している．詳細化した要素は，ビジネスドメインによっては追加される可能性もあり，さらなる具体化も可能である．しかし，本モデルには基本的な要素がすべて含まれるため，ほとんどの業務システム開発プロジェクトに適用することが可能である．

以上のようにビジネスコンテキストをモデル化することで，多様なビジネスコンテキストを体系的に整理する．

5.4 ビジネスコンテキスト要素のプロパティ抽出方法

本稿では，システムを対象としたビジネスコンテキスト要素のプロパティ抽出方法を提案する．以下，ビジネスコンテキスト要素のプロパティを単にビジネスプロパティと呼ぶ．

システムを利用してビジネスを遂行していく際には，様々な立場のステークホルダが関与する．しかしシステム開発において，ビジネス要求に最も影響を及ぼすステークホルダは，システムを利用するユーザ(以下，ユーザと略記)になる．本稿では，ビジネス要求に影響を及ぼすユーザに焦点を当て，そのビジネスプロパティを抽出する．

デザイン思考で利用されている Empathy Map を利用し，ワークショップ形式でビジネスプロパティを抽出する．

抽出の考え方は，ビジネスタスク(「こと」)のコンテキストに対して，影響を及ぼす「もの」のコンテキストを対比させ，以下の 4 つの視点で確認したい項目を抽出する．

(1) 発言(Say)：ユーザのビジネスコンテキストに関する特徴や特殊性．

(2) 行動(Do)：その特殊性に対する主な行動

(3) 思考(Think)：行動の際に考えること(留意点)

(4) 感情(Feel)：行動する際に抱く感情(いやなこと)

図 6 に，勤務記録というビジネスタスクに対して，職務環境による影響を考慮した際のビジネスプロパティを抽出する例を示す．職務環境が船上であるという特徴から，システ

ⓒ 2014 Information Processing Society of Japan

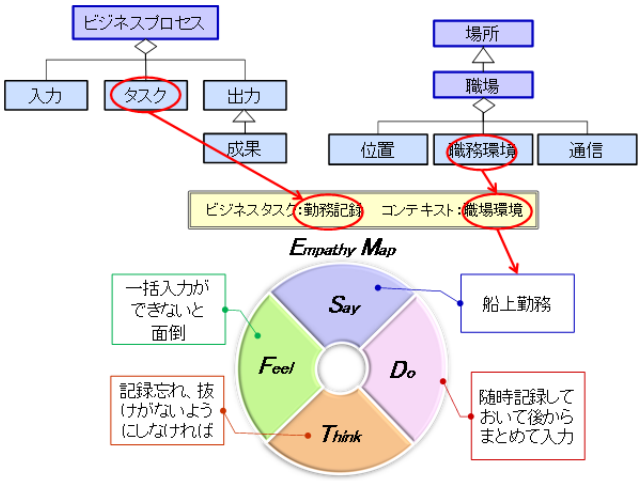


図 6 Empathy Map によるビジネスプロパティ抽出例

Fig. 6 Example of Business Property Extraction by Empathy Map

ムに対しては，記録をまとめて一括入力できることという要求が導出できる．さらに感情面で記録忘れや抜けを気にしていることから，抜けが発生した際のリカバリーを確認するというビジネスプロパティを抽出することが可能となる．Empathy Map を応用した抽出方法は，関連するステークホルダ間で論点を共有しながら議論する．したがって，ユーザ自身が気づきを得ることにより，抽出品質が高まる．

表 1 にビジネスコンテキスト要素に対するビジネスプロパティの例を示す．ビジネスプロパティは，ユーザが普段ビジネスを遂行している中で，特に関心がある項目に洗練される．従って，表 1 に示すプロパティ約 80 件も，ほとんどの業務システム開発プロジェクトに適用することが可能である．

5.5 BC マトリクスによるテストケース抽出方法

ビジネスコンテキストに注目したビジネス要求の妥当性確認を行うためには，ビジネスタスク（コンテキストの一部）と他のビジネスコンテキストのプロパティとの関連付けを行う必要がある．そのために，本稿では BC マトリクスを提案する．BC マトリクスは各ビジネスタスクを縦軸に配置し，ビジネスプロパティを横軸に配置したものである．図 7 に BC マトリクス例を示す．

ビジネスプロセスは業務フロー図で表せる．業務フロー図で表現されたビジネスプロセスを構成する業務の単位がビジネスタスクになる．

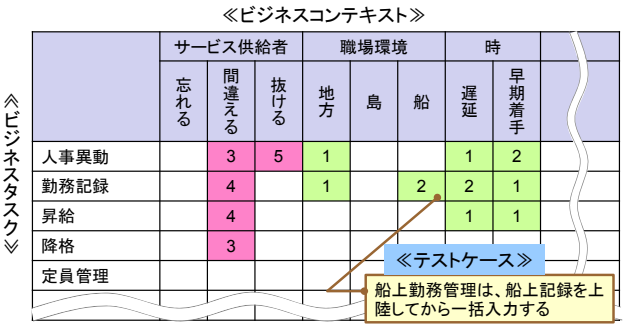


図 7 BC マトリクス(例)

Fig. 7 Example of BC Matrix

マトリクスの縦横が交差したセルが妥当性確認をするためのテストケースにあたる．図 6 で示した例では，ビジネスプロパティの抽出時に，ユーザから「随時記録」「一括入力」というキーワードが提示されている．したがって勤務記録というビジネスタスクに対して船上勤務というビジネスコンテキストの影響を考えると，「船上勤務管理は、船上記録を上陸してから一括入力する」というテストケースを抽出できる．一方，一括入力というビジネスプロパティの列でも，同じテストケースを抽出する可能性がある．

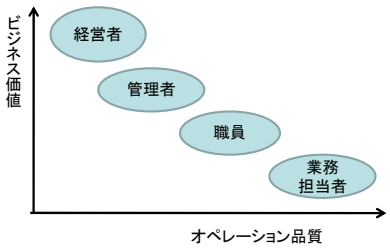


図 8. ペルソナの関心事の例

Fig. 8 Example of Persona's Concerns

ユーザは BC マトリクスのセル単位にテストケースを抽出することで，考える焦点を絞りやすくなる．一方，全体を考えることが疎かになり，異なったセルで同様なテストケースが抽出される可能性もあり，テストケースが抜ける可能性もある．そこで BC マトリクスのセル上にテストケースの数を記録することで，テストケースの重複や抜けを防止できるように工夫した．図 6 で示すように一つのセルに対して，3 ケース以上のテストケースが集まった場合には赤，2 ケース以内は緑，テストケースが 0 ものは白という形で表現するようにした．このことでテストケース全体を管理しながら，効率的にテストケースを抽出することを可能とした．

5.6 ペルソナの導出

図 8 に示すように，ステークホルダは役割に応じて関心事が異なる．経営者はビジネス価値に関心があり，業務担当者はビジネスオペレーションの品質に関心がある．
その中で，システムを利用してビジネスを遂行するステークホルダをユーザと定義する．また妥当性確認のためのテストシナリオはユーザが設計することを想定する．

ユーザがテストシナリオを設計する際には，多様なユーザの視点を整理して，少数のペルソナによって表現することによって，テストシナリオを絞りこむことができる．

表 2 ペルソナ例

Table-2 Example of Personas

属性 ＼ キャスト	意思決定者	管理者	業務担当者	職員
(1)役割	意思決定	組織管理	システムを利用した業務の遂行	システムによって扱われる対象
(2)関心事	ビジネス価値	部門全体のビジネス運用の最適化	ビジネス遂行の効率	結果の正しさ
(3)年齢	50歳以上	40~50歳	30~40歳	30歳未満
(4)性別	男性	男性	女性	男性
(5)家庭構成	妻，子供1人	妻，子供2人	独身	夫，子供2人
(6)居住地	都内	地方	島	都内
(7)勤務体系	専任	出向	併任	専任
(8)責任感	強い	強い	普通	弱い

ⓒ 2014 Information Processing Society of Japan

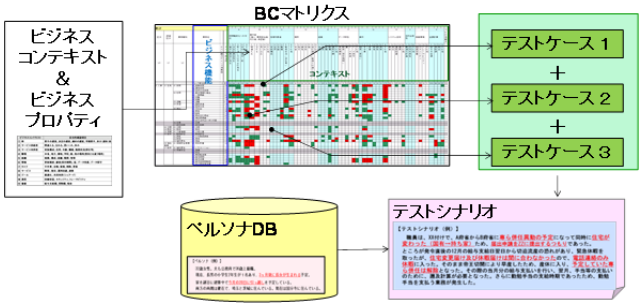


図 9 テストシナリオ設計手順

Fig. 9 Process of Test Scenario Design

またユーザはビジネスオペレーションを具体的に想定した方がシナリオを考え易い．そこでテストシナリオ設計にペルソナを活用する．ペルソナは，主に役割や関心事の違いで定義する．ただし適用するビジネスドメインによって属性や主要ペルソナは異なる．

本稿では企業情報システムのテストシナリオ設計を対象としてペルソナを定義する．したがって対象者を業務担当者と職員とする．表 2 にペルソナの導出例を示す．

5.7 テストシナリオ設計手順

本稿で提案するテストシナリオ設計方法の手順を図 9 に示す．テストシナリオ設計の品質は，図 4，図 5 で示したビジネスコンテキストのモデリングと図 6 で示したビジネスプロパティ抽出が重要となる．特にビジネスプロパティの抽出には，多様なステークホルダを参画させ，経験や知恵を集積する．またテストケース抽出は BC マトリクスをリファレンスとして使用し，BC マトリクスのセルごとにテストケースを抽出する．期間短縮を図るために複数の人数で分担して行うことを想定しているが，BC マトリクスでテストケース全体を管理することで，テストケースの網羅性確保や重複防止を可能とする．

テストシナリオは，ペルソナがビジネスプロセス(業務フロー図)に沿って，ビジネスタスクを遂行するシーンを想定し，設計する．BC マトリクスのセルごとに抽出したテストケースをビジネスタスクの組み合わせに沿って構成することで，一つのテストシナリオを設計する．

設計したテストシナリオは，図 1 に示すビジネス要求仕様書との整合を検証する．その結果，テスト実行前にビジネス要求仕様書の妥当性確認にも利用可能となり，ビジネス要求仕様書の品質を上げることができる．

6. 適用と評価

6.1 適用プロジェクト

本研究は，最先端の IT 国家を目指す e-Japan 戦略に基づき開発された世界最大級のシェアード型人事・給与等業務情報システム(略称「人事給与システム」)を対象とした[9]．人事給与システムは，29 府省，31 万人を越える職員が利用するシステムとなる．図 10 にステークホルダマップを示す．各府省(財務省，内閣府，経済産業省等の府省庁)の業務や

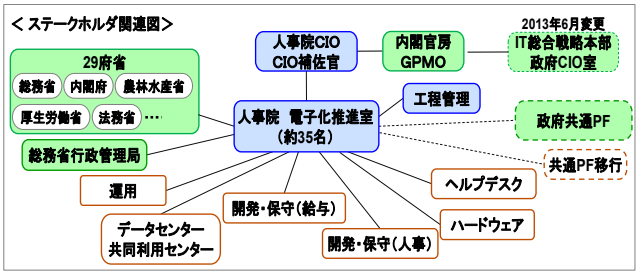


図 10 適用プロジェクトステークホルダマップ

Fig.10 Stakeholders Map of a HRM for Japanese Government

勤務形態は多様である．また，各府省の業務環境も様々であり，海上保安庁など船上勤務も存在する．人事給与に関連する業務担当者は 6,000 人を超えている．したがって，人事給与システムのテストシナリオ設計においては，多様なビジネスコンテキストのモデル化が重要であった．

6.2 プロジェクト適用にあたっての目的，方針

本稿で提案するテストシナリオ設計方法を実プロジェクトに適用するにあたって，以下の目的と方針を決定した．

(1) 目的：

本研究のテストシナリオ設計方法を用いて，受入テストによるビジネス要求の妥当性確認を主眼とする．

(2) 方針：

1) ユーザ(システムを利用する業務担当者)が主体的に参加できる実践的なテスト方法とする．

2) ビジネス要求自体の誤り，不備，解釈間違いの有無を確認し，ビジネス要求の妥当性を確認する．

3) システムを利用して実現するビジネスが実際に運用できることを確認する．

6.3 ビジネスコンテキスト抽出

ビジネスコンテキストは，第 5 章で述べたビジネスコンテキストモデルをベースに，人事給与業務で考慮すべきビジネスコンテキスト要素とビジネスプロパティを選択した．

ビジネスコンテキスト要素とビジネスプロパティは，適用プロジェクトがシェアード型人事給与システムの特徴から，特に「人」，「場所」，「時」，「組織」「情報」取り扱いの違いに注目した．またビジネスプロパティに関する言葉の表現も，人事給与業務を遂行しているユーザに理解しやすい言葉に変更している(図 11)．特にビジネスコンテキスト要素の「ゴール」という言葉は「目的合致性」に変更し，「職務環境」から「稼動環境」，「法律」から「金額計算（国家公務員法）」を切り出している．

ビジネスコンテキストの選択及びビジネスプロパティの抽出は，各府省のユーザが中心となって実施することとした．具体的には 29 府省を組織規模の異なる 3 つのグループに分類し，3 回(1 回 6 時間)に分け，Empathy Map を用いてワークショップ開催することでビジネスプロパティを抽出した．

6.4 BC マトリクスによるテストケースの抽出事例

次にビジネスタスクとビジネスコンテキストの関係を 2

ⓒ 2014 Information Processing Society of Japan

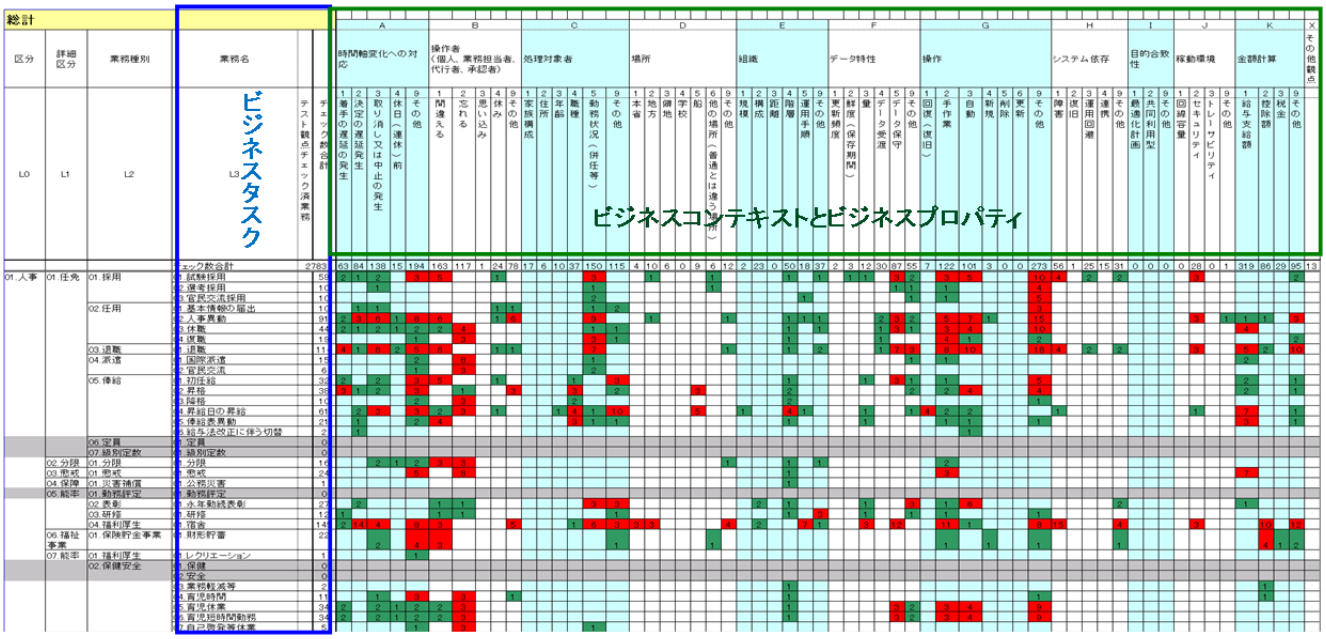


図 11 BC マトリクスの例

Fig. 11 Example of BC Matrix for HRM Case

次元で表現した BC マトリクスを作成した[14, 15]．BC マトリクスは，図 11 に示す通り，人事給与業務のビジネスタスク(縦軸)とビジネスコンテキスト(横軸)，ビジネスプロパティ(横軸)を対応づけた表である．この事例ではビジネスタスク 89 件，ビジネスコンテキスト 12 件，プロパティ 12 件を抽出した．この BC マトリクスを使用して，ユーザがビジネスタスクごとに，ビジネスコンテキストの違いを認識したテストケースの抽出を行った．テストケースは，「届出申請業務担当者が，届出申請を忘れてしまって，締め日を過ぎた後の申請処理を行う」，「船上での勤務時間一覧を本省で一括処理する」等のビジネスプロパティとビジネスタスクを組み合わせて，BC マトリクス上の 1 セル単位で抽出している．またテストケースの抽出には，29 府省のうち，20 府省のユーザが参加した．

6.5 テストケースの重複，抜けの検出

テストケースを抽出する上で重要な点は，ビジネスコンテキスト要素がすべてのビジネスタスクに共通しているわけではないことである．業務の役割によって影響する要素と，影響しない要素がある．例えば，人事給与業務の中でも，人事業務を担当するユーザは都道府県などの地域拠点ごとに分かれて業務を遂行しているため，場所や稼働環境をそれぞれに意識する必要がある．しかし給与支給を担当するユーザは中央のみで業務を遂行している場合が多く，一つの場所や稼働環境を意識すれば良い．

最初に，BC マトリクス上に，洗い出したテストケース数をマッピングした．図 11 に示したマトリクス上のセルに記載した数字が，テストケース数になる．セルが空いている部分もあり，テストケースの分布にばらつきがある．これは人事給与システムがシェアード型であり，同じ業務担当者が異なる組織に存在するために，業務担当者が抽出したテストケースに重複やばらつきが生じていることを示している．

次に，セルが空いている部分(テストケースがゼロ)とセルに 2 以上の数字が入っている部分(テストケースが複数存在)の理由を分析した．その結果，テストケースが複数存在している部分は，多くのテストケースが重複していることがわかった．またテストケースがゼロの部分は，ゼロでも問題ないケースと抜けているケースが見つかり，最終的にテストケースの重複や抜けを検出できた．

6.6 ペルソナを利用したテストシナリオ設計

ユーザが抽出したテストケースを組み合わせて，ビジネスプロセスに即してテストケースのつながりを記載したテストシナリオを設計する．このテストシナリオ設計にペルソナを活用した．図 12 にペルソナの例を示す[14, 15]．仮想的な人物は，所属府省，役職，年齢，家族構成，居住地，勤務体系(出向，併任等)，勤続年数などを考慮し，約 250 のペルソナを定義した．これらを，すべて受入テストに利用するペルソナデータとして登録した．

次に，その人物に対して人事異動，発令，手当計算，給与支払い等のシナリオを準備した．図 9 にテストシナリオ設計手順を示す。この手順にしたがって，作成したテストシナリオの例を図 13 に示す. シナリオ例の中の下線部分が，

【ペルソナ(例)】
32歳女性. 夫も公務員で36歳上級職.
現在, 長男の小学生2年生が1名あり, 3ヶ月後に長女が生まれる予定.
家を越谷に建築中で今月の20日に引っ越しを予定している.
両方の両親は健在で, 埼玉と茨城に住んでいる. 現在は国分寺に住んでいる.

図 12 ペルソナの例

Fig. 12 Persona for the HRM Case

ⓒ 2014 Information Processing Society of Japan

【テストシナリオ(例)】

職員は，XX付けで，A府省からB府省に専ら併任異動の予定になって同時に住宅が変わった(国有→持ち家)ため，届出申請をZZに提出するつもりであった．

ところが発令直後の12月の給与支給日翌日から切迫流産の恐れがあり，緊急休暇を取ったが，住宅変更届け及び休暇届けは間に合わなかったので，電話連絡のみ休暇に入った．そのまま帝王切開により早産したため，産休に入り，予定していた専ら併任は解除となった．その際の当月分の給与支払いを行い，翌月，手当等の支払いのために，遡及計算が必要となった．さらに勤勉手当の支給時期であったため，勤勉手当を支払う業務が発生した．

図 13 テストシナリオの例

Fig.13 Test Scenario of the HRM Case

抽出したテストケースである．すべてを漏れなくテストするためには，抽出したテストケースが，何れかのシナリオに含まれている必要ある．そこで図 11 の BC マトリクスを利用して，シナリオの網羅性を確認した．ペルソナを用いることで，受入テストに関わる具体的な人物像をイメージしやすくなり，テストシナリオの作成が容易になった．

6.7 テストシナリオ設計方法論の評価

(1) ビジネスコンテキストモデルの評価

本稿で定義したビジネスコンテキストの抽象モデルと詳細モデルを実プロジェクトで適用した結果，実現性が高いモデルであることが確認できた．特にビジネスプロパティを抽出する際には，図 4 に示した抽象モデルの各要素間の影響ロジックを考慮したうえで，図 5 に示した詳細モデルの要素を入力とした．その結果，各要素全体を見渡した全体最適で議論をすることができた．

また抽象モデルと詳細モデルを階層的に定義することで，詳細モデルをビジネスドメインに合わせて特殊化する際にも，抽象モデルの関連を見ながら全体の網羅性が確保できることがわかった．

(2) ビジネスプロパティ抽出方法の評価

Empathy Map を使ったビジネスプロパティ抽出方法は，以下の点で効果が見られた．

1) ワークショップで議論する際に，論点がはっきりしているため，意見が発散しない．
2) 4 つの視点を用いることで，自分の府省に関するビジネスコンテキスト要素の状況を挙げるだけではなく，行動，思考，感情面まで言及することで思考の広がりを確保できた．これによって幅の広いビジネスプロパティが抽出できた．
3) ビジネスプロパティを抽出した根拠(Why)がワークショップ成果物として残り，後から見直す際にも，思考パターンの持続性を確保できた．

(3) テストケースの絞り込みによる期間の短縮

図 14 にテストシナリオ設計プロセスに従い実行した結果を示す．最初に，ユーザとシステム部門で 2,849 件のテストケースを抽出した．従来までの受入テストでは，本テストケースをすべて用いてテストすることになる．しかし，今回は図 11 の BC マトリクスを用いて重なりや抜けを分析することで，テストケースを 2,046 件まで絞り込むことができた．さらにビジネスコンテキスト要素のデータ特性，システム依存，稼働環境によるもの 832 件をベンダ側が実施するシステムテストに振り分けた．その結果，ユーザが実施する受入テストケースを 1,214 件に絞り込むことができた．

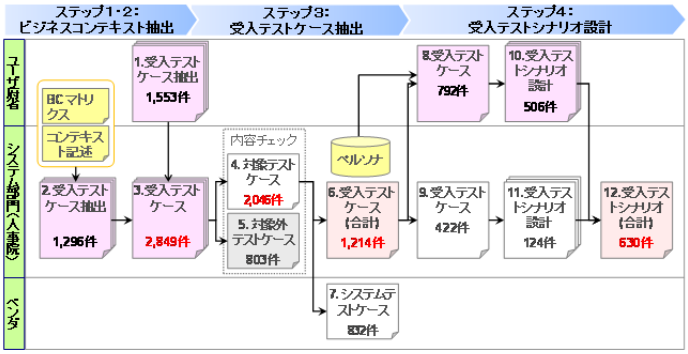


図 14 テストシナリオ設計結果

Fig. 14 Result of Test Scenario Design

また，テストシナリオ設計を依頼した直後は，ユーザ側 792 件，システム部門側 422 件のテストシナリオ件数であった．しかし，BC マトリクスを使うことで，シナリオに含まれるテストケースの重複を効率的にチェックすることができ，合計 630 件まで削減することができた．その結果，テスト期間を当初予定よりも約 2/3 に短縮できた．

(4) ビジネス要求品質の確保

本稿で提案したテストシナリオ設計方法論を適用したプロジェクトの品質について評価する．図 15 に 6 つの評価項目に対する旧プロジェクトと新プロジェクトの比較を示す．新プロジェクトは，本稿で示した適用プロジェクトを意味する．記録データは 1 年間の運用で検出されたインシデント(障害及びユーザ要望)である．旧プロジェクトは 2002 年の人事給与システム開発プロジェクトを意味する．記録データは同様に 1 年間の運用で検出されたものであるが，当時はユーザが参画した受入テストは行われておらず，情報システム部門によって実施された．図 15 のグラフは，旧プロジェクトの総インシデント数を 100%とした場合の相対グラフとして表現した．

新プロジェクトのインシデント総数は約 1/3 に削減できた．ここで注目すべきは，要求定義不良が約 1/7，ユーザ要望数が約 1/10 に減ったことである．このことから，本稿のテストシナリオ設計方法論が，多様な業務運用条件，環境を持つシステムに対するビジネス要求の品質向上に有効であることを示している．

一方，性能未達，技術未検証に関しては同等か，あるいは増加していた．この原因は，新プロジェクトがデータベースシステムに新技術を使ったことによるものと思われる．

ⓒ 2014 Information Processing Society of Japan

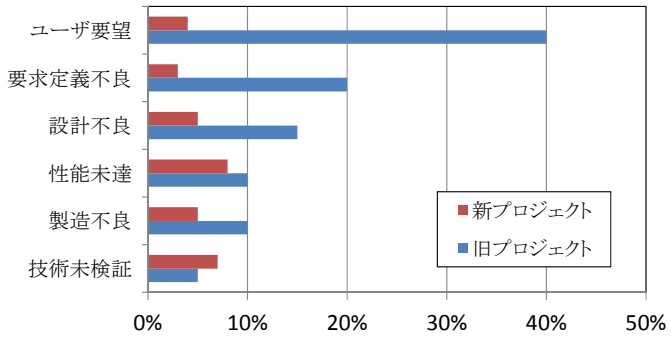


図 15 運用 1 年間のインシデント数比較
Fig. 15 The Number of Incidents by Old and New Project

また，図 16 に新プロジェクトで検出されたユーザ要望に関するインシデントの分析結果を示す．旧プロジェクトで多く発生した要望を 9 つの評価項目に分類し，新プロジェクトのユーザ要望件数を 100%としたときの各評価項目が占める割合で分析した．その結果は 3 つのグループに分けることができる．まず「代行業務」「同日日付業務」「画面操作の順番」「データ入力の柔軟性」に関する要望はゼロ又は 5%未満に抑えられている．これはビジネスコンテキスト及びペルソナを活用したテストシナリオ設計方法論が有効に働いているため，通常業務とは違った業務の確認ができていることを示している．次に「帳票変更」「操作の煩雑さ」「操作の難しさ」の要望は 10%近くを占めている．「帳票変更」に関しては，法律改正による変更要望であるため，いったん除外する．「操作の煩雑さ」「操作の難しさ」の中身に関して，詳細を分析した．その結果，新たに配属された人からの要望が多く，その要因は，業務に慣れていないことから発生するステークホルダの個人差の問題であることがわかった．「エラーの解りにくさ」,「性能が不満足」に関しては，それぞれ，全体の 30%を占めている．これは，本稿のテストシナリオ設計方法論の目的とは異なったテストが不足していることを示している．「性能が不満足」に関しては非機能要求テスト，「エラーの解りにくさ」に関しては機能テストで検証すべきものである．従って，適用プロジェクトに関して本稿の提案とは別な課題として取り扱うこととした．

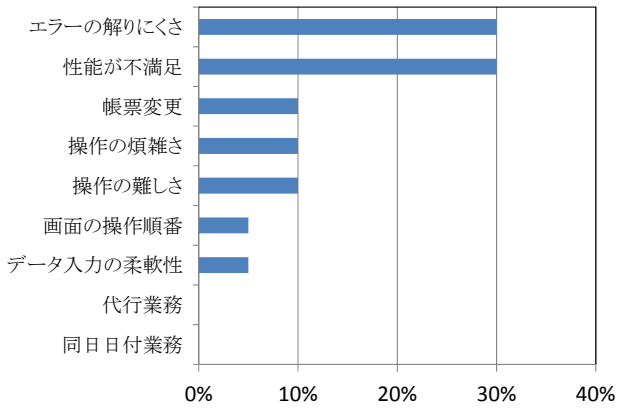


図 16 ユーザ要望の分析
Fig. 16 Analysis of User Requests by New Project

(5) 要求仕様の漏れや誤りの早期検出を実現

本稿で提案したテストシナリオ方法論を適用した受入テスト設計は，ビジネス要求定義と同時に開始している．そのためテストケース抽出，テストシナリオ設計時に発見された約 70 件の要求漏れや誤りは，迅速に要求仕様に反映させることができた．これによって，テスト工程で要求の漏れや誤りが発見されるといった問題を未然に防止できた．

(6) 過剰な機能実装の抑止

BC マトリクスを用いて分析するテストケースには，定常業務では発生しない例外的業務に対する妥当性確認も必要となる．しかし年数回しか発生しない例外的業務であれば，システムへの投資対効果を考慮し，システム化の対象としない方が良い場合が多い．今回は，ユーザがテストケースを抽出する過程で，システム化の対象としなくても良い機能を数件検出できた．その結果，過剰な機能の実装を事前に防止することができた．

7. 考察

近年では，要求工学[6]の実践が進むとともに，ビジネス要求をシステム開発に反映させる実践研究も盛んに行われている[7]．要求仕様に関する検証や妥当性確認に関しても，具体的なフレームワークや方法論が体系化され，実践で適用されつつある[2, 7]．しかし要求仕様書の検証や妥当性確認には限界があり，要求の検証や妥当性確認が，システム実装後のテストで実施されることが求められている．

(1) 企業情報システムの受入テストにおける妥当性確認

従来のシステム開発における受入テストは，システム開発に関する知見や経験がある人材(情報システム部門)が実施してきた例が多い．ユーザが受入テストを実施する場合でも，多くの企業は，体系化されたテスト方法を用いることなく，通常業務をベースにしたシステム操作にとどまっている．その結果，要求の不整合などが稼働後に発覚し，システム投資がビジネス競争力を向上させるという本来の目的を達成できないケースが多かった．

本稿で提案したテストシナリオ設計方法論は，大規模な企業情報システムに対するビジネス要求の妥当性確認を，システム実装後の受入テストで利用することを可能とする．さらに，ビジネスコンテキストに着目することで，多様な利用者や多様な利用形態に対応した受入テストを効率良く実行することを可能とし

ⓒ 2014 Information Processing Society of Japan

ている．

(2) クラウドサービスへの適用

今後，クラウド化の普及に対しても，すでに運用されているシステムに対するビジネス要求の妥当性確認に利用できる．特に，利用者や利用形態が多様であるクラウド型システムは，ユーザがサービスという形態でシステムを直接利用することになる．このような場合にも，本稿で提案したビジネスコンテキストに着目したテストシナリオ設計方法論は有効と考える．

(3) ユーザ参加型のシステム開発

本テストシナリオ設計方法は，ユーザにシステム開発の知見や経験が無くても適用できる．このことは，ユーザがシステム開発へ参加する障壁を低くし，積極的な参加を促すことができる．また，システムをビジネスに利用する責任はユーザ側にあり，ユーザ側にシステムのビジネス適用効果を高める努力を促すことにもなる．

8. 今後の課題

今後の課題として，次の 3 点がある．

(1) ビジネスコンテキストの詳細モデルの拡充

ビジネスコンテキストの詳細モデルを拡充し，ビジネス変化に対するシステムアーキテクチャの柔軟性やビジネス継続性リスクなどの確認を可能とする．

(2) ビジネスプロパティ抽出の効率化

ビジネスプロパティの抽出は，多くのステークホルダの協力とそれに伴うコストが必要となる．ビジネスドメインに影響されるビジネスプロパティを様々なプロジェクトで再利用可能な仕組みやルールを確立する必要がある．

(3) 複数プロジェクトへの適用・評価と方法論の改善

複数のプロジェクトに適用・評価し，テストシナリオ設計方法論の改善を図る．

9. まとめ

本稿では，多様なビジネス環境における大規模企業情報システムに対して，ビジネス要求の妥当性確認のためのテストシナリオ設計方法論を提案した．多様な利用形態や利用者をビジネスコンテキストモデルで定義し，ビジネスコンテキスト要素を基に，ビジネスプロパティを抽出する方法を提案した．さらに，ビジネスプロセス(ビジネスタスク)とビジネスプロパティの 2 次元マトリクスとして BC マトリクスを考案することで，効率的かつ網羅的なテストケース抽出方法を開発した．ペルソナと抽出したテストケースを組み合わせてテストシナリオを設計する方法を提案し，受入テスト実行の効率化を実現した．本テストシナリオ設計方法論を大規模な人事給与システム開発プロジェクトで実践し，その効果と有効性を示した．

謝辞

本研究を適用するに当たり，ご協力を頂いた中央省庁の関係各位，ならびに，富士通株式会社，沖電気工業株式会社，伊藤忠テクノソリューションズ株式会社の関係各位に感謝致します．

参考文献

1) M. Aoyama, Persona-Scenario-Goal Methodology for User- Centered Requirements Engineering, Proc. IEEE RE 2007, Oct. 2007, pp. 185-194.
2) 青山 幹雄, 中谷 多哉子, 鈴木 律郎, 要求工学知識体系(REBOK)の誕生，情報処理学会デジタルプラクティス，Vol. 4, No. 2, Apr. 2013, pp. 96-104.
3) H. M. Bratsberg, Empathy Maps of the FourSight Preferences, Int'l Center for Studies in Creativity, Buffalo State College, 2012.
4) 福住 伸一，平沢 尚毅，谷川 由紀子，利用品質，情報処理，Vol. 55, No. 1, Jan. 2014, pp. 45-50.
5) J. Hedman, and T. Kalling, The Business Model: A Means to Understand the Business Context of Information and Communication Technology, Institute of Economic Research Working Paper Series, 2001.
6) JISA REBOK 企画 WG, 要求工学知識体系，第 1 版，近代科学社, 2011.
7) JISA REBOK 企画 WG, 要求工学実践ガイド, REBOK シリーズ 2, 近代科学社, 2014.
8) 鎌田 真由美，要求工学の現状と課題，情報処理学会論文誌, Vol. 49, No. 4, Apr. 2008, pp. 347-356.
9) 片山 昭，菊島 靖弘，野村 典文，吉田 宏明，岡村 美和，人事・給与システム：大規模シェアード型府省共通業務情報システムの開発，情報処理学会デジタルプラクティス，Vol. 4, No. 2, Apr. 2013, pp. 141-151.
10) R. Kulkarni, and P. Padmanabham, TEIM- The Evolved Integrated Model of SE and HCI, Universal J. of Applied Computer Science and Technology, Vol. 2, No. 3, 2012, pp. 301-304.
11) M. Muller, Management by Empathy Learning with Experience Design, M/O/T 2010 (Int'l Conf. on Management Learning), 2010, http://www.iff.ac.at/oe/media/documents/Paper_22_Mueller.pdf.
12) 中島 毅，山田 淳，福住 伸一，品質に対応したプロセスデザイン，情報処理学会論文誌，Vol. 55, No. 1, Jan. 2014, pp. 51-57.
13) 中谷 多哉子，藤野 晃伸：ロールに着目したビジネス領域における要求獲得手法 RODAN の提案, 情報処理学会論文誌, Vol. 48, No. 8, Aug. 2007, pp. 2534-2550.
14) 野村 典文，菊島 靖弘，青山 幹雄，ユーザ要求ベースのテスト方法の提案と適用評価，ソフトウェア工学の基礎 XX, 近代科学社，Nov. 2013，pp. 221-226.
15) N. Nomura, Y. Kikushima, and M. Aoyama, Business-Driven Acceptance Testing Methodology and its Practice for e-Government Software Systems, Proc. APSEC 2013, Dec. 2013, pp. 100-104.
16) 大西 淳，郷 健太郎，要求工学，共立出版, 2002.
17) 大西 健児，津本 剛，テストプロセスとテストプロセス改善，情報処理学会論文誌, Vol. 49, No. 2, Feb. 2008, pp. 133-139.
18) R. J. Wieringa, et al., Aligning Application Architecture to the Business Context, Proc. of CAiSE 2003, LNCS Vol. 2681, Springer, Jun. 2003, pp. 209-225.
19) J. A. Zachman, A Framework for Information Systems Architecture, IBM Systems J., Vol. 26, No. 3, 1987, pp. 454-470

ⓒ 2014 Information Processing Society of Japan