

第2 研究コース（観抽 Hi グループ）

ステークホルダーのアクションに着目したレビュー観点導出手法

～今日からあなたも上級レビューア！ 『SAKE』の提案～

研究員	:	茂木 郷志	（パナソニック I T S 株式会社）
		樋口 雄基	（三菱プレジジョン株式会社）
		宇根 勲	（S C S K 株式会社）
		蜂須賀 夏子	（株式会社オーグス総研）
		村田 健二	（三菱総研 D C S 株式会社）
		濱田 航一	（I D E C 株式会社）
		児玉 敬	（旭化成株式会社）
主査	:	中谷 一樹	（T I S 株式会社）
副主査	:	上田 裕之	（株式会社 D T S インサイト）
アドバイザー	:	安達 賢二	（株式会社 H B A）

研究概要

ソフトウェア開発において、品質向上を図るためにレビューの実施が重要かつ不可欠である。しかし、上級レビューアであれば検出できる欠陥も、上級レビューア以外では見逃すことが少なくない。その対策としてレビュー観点をあらかじめ用意することが多いが、レビューの実施効果は依然としてレビューアのスキルに依存する傾向にある。そこで筆者らは、レビューで検出すべき欠陥を上級レビューア以外でも検出できることを目的としたレビュー観点導出手法を考案した。実験により、本手法の有効性を確認することができた。

1. はじめに

1.1 背景

ソフトウェア開発において、品質向上を図るためにレビューの実施が重要かつ不可欠である。しかしレビュー効果がレビューアのスキルに依存する傾向にあることも事実である。レビューで検出すべき欠陥を知識も経験も豊富な上級レビューアは検出できるが、全てのレビューを上級レビューアが担当することは現実的には難しい。そこで、検出すべき欠陥を上級レビューア以外でも検出できるように、SQuaRE 品質特性^[1]の活用や、レビュー観点を準備する、などの工夫をしているが、欠陥を見逃してしまうケースが少なくない。品質特性の活用やレビュー観点の設定は非常に有効な手段であり一定の効果は得られるものの、依然としてレビューアのスキルへの依存度が高い状態であることに変わりはない。

レビュー観点を設定してもレビューアスキルへの依存度が高い原因はいくつかあるが、特に次の2つが重要と考える。

第1に、レビュー観点がプロジェクトやレビュー対象物の特性を踏まえたものになっていないケースが多いことが挙げられる。汎用的なレビュー観点には当該レビュー対象に関係のない観点も含まれていたり、逆に当該レビューで検出すべき欠陥を検出するための観点が漏れていたり、必ずしも最適なレビュー観点とは言えないケースが多い。また最適なレビュー観点を自分たちで設定しようと思っても導出方法がわからない。

第2に、レビュー観点の粒度をどの程度にすれば良いのか判断が難しいことが挙げられる。一般的に体系化された品質特性は抽象度が高く、いわゆる粒度の粗い観点となっていることが多いため、知識や経験が不足していると具体的に何をチェックすれば良いのか想起できない。だからと言って具体的に細かく設定すれば良いというものではない。具体的な細かな観点を与えられるとその観点を見るが、数が増えるため時間もかかり、与えられた観点以外でレビューする時間的余裕がなくなる。レビューアの知識や経験の不足を補いつつも細かくなり過ぎない適切な観点の粒度があるはずだが、画一的な答えは存在しない。また、

第2 研究コース（観抽 Hi グループ）

適切な観点の粒度を自分たちで設定しようと思っても決定方法がわからない。

1.2 解決すべき課題

以上の背景を踏まえ、筆者らは上級レビューアと同等レベルのレビュー活動を上級レビューア以外でも行えるようにすることを目的に、以下の点を解決すべき課題と捉えた。

RQ1：どうすればプロジェクトやレビュー対象物の特性を踏まえたレビュー観点を導出できるか。

RQ2：どうすれば上級レビューア以外でも欠陥を検出できる粒度のレビュー観点を導出できるか。

これらの課題の解を導出できれば、レビュー活動の改善が図れ、欠陥の流出を低減できるのではないかと考えた。

以降、2 章では課題の解決策として筆者らが提案するレビュー観点導出手法を示す。3 章で提案手法に対する実験と評価考察を行い、4 章でまとめを示す。

2. 課題解決策の提案

2.1 提案手法が対象とする開発工程

提案手法が対象とする開発工程は、筆者らの担当開発領域を考慮し、ソフトウェア開発工程^[2]の要求定義、アーキテクチャ設計、詳細設計、実装とする。

2.2 提案手法の方針

筆者らは課題解決に向けた手法の検討にあたり、レビュー対象物である成果物の性質に着目した。開発における各種成果物は、製品開発に関わる様々なステークホルダーの明示的、暗黙的な要求事項を反映したものであり、レビューはそれらが適切に映されていることを検証する場に他ならない。そのため、製品に関わるステークホルダーを洗い出し、各ステークホルダーの要求事項の源泉となる期待・要望・懸念・疑問といった『関心事』からレビュー観点を導出すれば、プロジェクトやレビュー対象物の特性を踏まえた観点導出が可能になると考えた。また、ステークホルダーの『アクション』に着目し、ステークホルダーの視点をより具体的に理解した上で、関心事を抽出する。さらに、関心事から段階的に『レビュー観点』に落とし込むことで、具体的且つレビューアのスキルに応じた粒度の観点を導出が可能になると考えた。

これらを踏まえたレビュー観点を導出方法を明確な手順として示すことで、スキルによる依存性を下げ、観点導出の確実性を高める。これにより、上級レビューア以外でも、有効な観点を導出が可能となり、上級レビューアに近いレベルで、欠陥を検出することができるようになると思った。

2.3 関連するレビュー技法

レビュー技法の中で、ステークホルダーの視点をを用いた従来技法を表 1 に示す。

表 1 ステークホルダーの視点をを用いた従来のレビュー手法

	PBR: Perspective Based Reading	RBR: Role Based Review
概要	各ステークホルダーの立場でレビュー対象物から成果物を作成することを通してレビュー活動を行う	各ステークホルダーの役割の観点からレビュー対象物を評価する
利点	<ul style="list-style-type: none">● プロジェクトやレビュー対象物の特性を踏まえたレビューが可能● 極めて効果的な技法であることが判明している^[3]	<ul style="list-style-type: none">● プロジェクトやレビュー対象物の特性を踏まえたレビューが可能● PBR と比較すると成果物を作成する必要がなく、実施に大きな時間・労力を要しない
欠点	成果物を作成する必要があり、大きな労力・時間を要する	具体的な手順が定義されていないため、レビューアのスキルによって欠陥検出結果にばらつきが生じやすい

第2 研究コース（観抽 Hi グループ）

ステークホルダーの視点を用いて、プロジェクトやレビュー対象物の特性を踏まえたレビュー観点でレビューを実施可能な技法は存在していたが、大きな工数を必要とせず、レビューアのスキルへの依存性を克服できる技法は見つからなかった。

2.4 提案手法

筆者らが提案するステークホルダーのアクションからレビュー観点を導出する手法『SAKE (Stakeholder Action Kanshingoto Extraction) Method』を以下に示す。

2.4.1 提案手法全体像

2.2 項の方針に基づき作成した、レビュー観点導出の手順を図1に示す。ステークホルダーから段階的にレビュー観点を導出する「レビュー観点導出フェーズ」と導出した観点をレビュー観点特性表に当てはめ、体系的に確認する「レビュー観点補充フェーズ」から成り、計6つのStepを実施する。（詳細は2.4.2 項に記載）

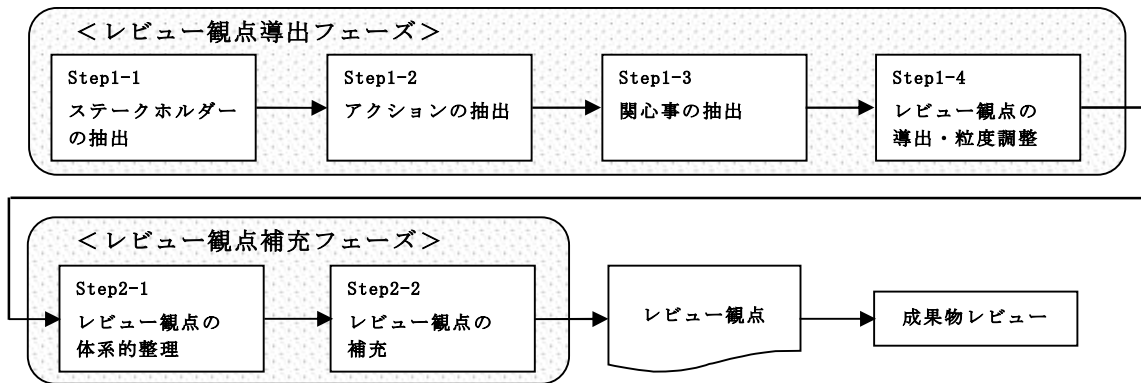


図1 実施フロー

本手法は、開発計画時から実施可能である。ただし、仕様不明確や仕様変更が生じることを考慮し、仕様確定時や成果物レビュー前に適宜更新をかけることを推奨する。

本手法の実施者は、レビュー対象物のレビューアを想定している。ただし特に制限は無く上級レビューアや各ステークホルダーも可能であれば適宜参加することが望ましい。

なお、類似/派生開発では、過去作成した観点をベースに更新することでノウハウの継承と負荷軽減が期待できる。

2.4.2 提案手法の詳細

手法の実施手順詳細について述べる。各Stepにより導出されるレビュー観点のイメージを図2に示す。

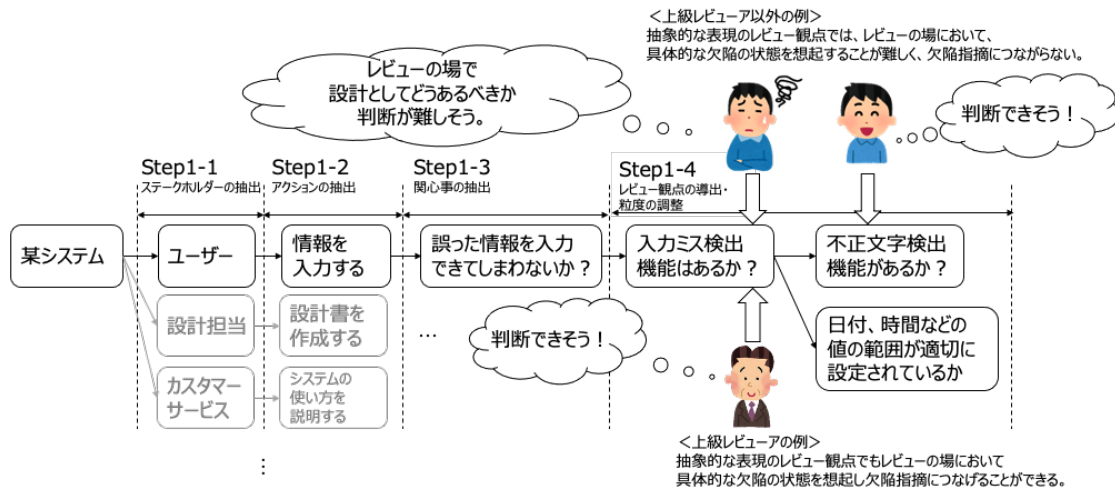


図2 レビュー観点の導出例

第2研究コース（観抽 Hi グループ）

■■Step1 観点導出フェーズ

Step1にて、ステークホルダーとアクションに基づくレビュー観点の導出を行う。(表2)

表2 Step1 レビュー観点導出フェーズの各ステップの実施事項

Step	実施事項/例/留意事項
Step1-1 ステークホルダーの抽出 <Stakeholder>	<p>【実施事項】 開発対象の製品ライフサイクルをもとに、製品に関わる全てのステークホルダーを抽出する。</p> <p>【例】 ユーザー、企画、営業、設計、コーダー、テスター、保守、販売、製造、運送、サービス</p> <p>【留意事項】 組織図やプロジェクト体制表が存在する場合はこれらを参考にする。 ステークホルダーは、悪意を持った人物や子供のような、意図しない結果を生み出す可能性がある人物も含めて抽出することで、多様な観点を導出することができる。 人以外の「物」（周辺システムや関連製品など）を挙げることで、直接的に観点を導出しやすい場合もあるため、必ずしも「人」でなくても良い。 当Stepの効果と効率性を高めるため、一般的な製品開発に共通して登場すると想定されるステークホルダーの一部を筆者らが記載した「レビュー観点導出マインドマップ」（付録1）をベースに、対象製品に応じたステークホルダーを抽出しても良い。</p>
Step1-2 アクションの抽出 <Action>	<p>【実施事項】 各ステークホルダーが目的を達成するために行うアクションを抽出する。</p> <p>【例】 設計者：「設計書を作成する」→「機能ブロックの抽出、I/F設計、リソース見積もり」</p> <p>【留意事項】 アクションを分解することで、より具体的なレビュー観点導出が期待できる。 専門性の高いステークホルダーのアクションについては、開発プロセスや作業手順書等を参考に、「物」の場合は、仕様や説明書を参考に、動作や開発対象製品にどのように関わるのかを抽出する。</p>
Step1-3 関心事の抽出 <Kanshingoto>	<p>【実施事項】 各ステークホルダーのアクション実施時における、レビュー対象製品、または開発成果物に対するステークホルダーの関心事を抽出する。</p> <p>【例】 情報を入力する：「少ない手数で入力を完了したい（期待、要望）」「誤った値を入力できてしまわないか（懸念）」、「どんな文字形式も入力できるのか（疑問）」</p> <p>【留意事項】 関心事は、各ステークホルダーが製品や各開発成果物に対して持つ期待、要望、懸念、疑問などの要素であり、要求事項の源泉となるものである。製品や各開発成果物とその人との関係性の違いを考慮しながら、以下の点に留意して関心事を抽出すると良い。 ○期待・要望：各アクション達成のために、製品や成果物に対して許容できる、又はより良い状態を想定する。 （表現例：「xxであってほしい、xxあるべきだ」など。） ○懸念：各アクションの達成を阻害する要因を想定する。 （表現例：「xxとなってしまうか」など。） ○疑問：各アクション達成のために確認すべき事項、不明点を想定する。 （表現例：「xxは何か、xxはどうであるか」など。） なお、関心事を想起することが難しい場合は、上級レビューアや、各ステークホルダーへのインタビューを行うことも有効である。</p>
Step1-4 レビュー観点の導出・粒度調整 <Extraction>	<p>【実施事項】 関心事から想起されるレビュー対象物で確認すべき事項を検討の上、適切な粒度のレビュー観点を導出する。</p> <p>【例】 誤った値を入力できてしまわないか：「入力ミス検出機能はあるか」→「不正文字検出機能はあるか」</p> <p>【留意事項】 レビュー観点は、Step1-3で抽出した関心事に対し、期待・要望を達成するために、懸念を回避するために、疑問を解消するために、レビュー対象物がどのような状態であるべきかを検討し、導出する。 また、レビュー観点の適切な粒度は、レビューアの知識、経験によって異なるため、レビューアの能力に応じて調整する。適切な粒度の目安としては、その観点の内容から、レビューア自身が『レビュー対象物の該当箇所』と『あるべき状態』を想起できる程度であることが望ましい。必要に応じて、上級レビューアや、該当するステークホルダー等に確認をとりながら行うことで、必要な観点の導出漏れを防ぐことができる。 Step1-3で抽出した関心事がレビュー観点として十分に具体的に表現できていれば、関心事をそのまま観点としても良い。</p>

第2 研究コース（観抽 Hi グループ）

■■Step2 レビュー観点補充フェーズ

Step2にて、レビュー観点特性表でレビュー観点を体系的に整理した上で、観点を補充する。(表3) レビュー観点特性表は、多様なステークホルダーや多様な工程に於いての特性を含めることができるように、SQuaRE品質特性をベースに、非機能要求グレードやドキュメント品質特性など一般的に体系化された多様な特性^{[1][3][4][5][6][7]}を追加・統合して、筆者らが作成した特性表である(付録2,3)。なお、本手法が対象とする開発工程(2.1項に記載)を想定し、各工程に於いて関連する特性を収集して作成している(付録2,3)。

表3 Step2 レビュー観点補充フェーズの各ステップの実施事項

Step	実施事項/留意事項
Step2-1 レビュー観点の体系的整理 <Systematization>	<p>【実施事項】 Step1で導出したレビュー観点をレビュー観点特性表に当てはめて体系的に整理する。</p> <p>【留意事項】 特性表全体を必ずしも利用する必要はなく、プロジェクトやレビュー対象物の特性に応じて必要な部分を取捨選択して利用すれば良い。</p>
Step2-2 レビュー観点の補充 <Replenishment>	<p>【実施事項】 レビュー観点特性表を俯瞰的に観察し、観点を補充する。</p> <p>【留意事項】 観点の分布がレビュー対象の特性を踏まえて適正だと言えるか、特性を視点に大局的に確認する。観点の分布の偏り等から、必要な観点の導出漏れに気づいた場合は、新たに観点を追加する。必要に応じて、追加した観点に対して、Step1-4に示す手順により適切な粒度に調整すると良い。(図3参照)</p>

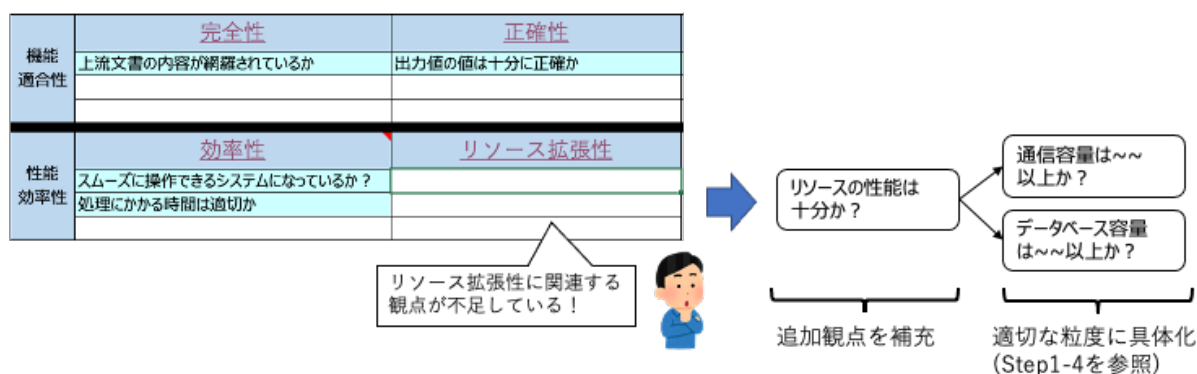


図3 レビュー観点特性表 観点当てはめ結果例
(某システムにおける実施例)

レビュー実施時の留意事項

- Step1, Step2で導出したレビュー観点を観察しながらレビューを実施する。
- 各レビュー観点を一つ一つ確認すると膨大な時間を要するため、ステークホルダー、アクション、関心事などのカテゴリから、複数の観点を観察しながら実施すると良い。

3. 解決策の検証

3.1 検証の目的

提案手法(以下,SAKEと呼ぶ)の方針で述べた「上級レビューア以外が上級レビューアに近いレベルで欠陥を検出できること」、「ステークホルダーからレビューアのスキルに応じた粒度の観点を導出できること」を検証する。

3.2 検証手順

- ・筆者らを除く所属各社の被験者を、レビューア経験年数が7年以上を上級レビューア、7年未満を上級レビューア以外としてスキル別に分類する。ただし、経験年数に因らず判断できる場合はその分類に従う。また、レビューアはグループA/Bに分ける。

第2 研究コース（観抽 Hi グループ）

グループ A： 上級レビューア 3 人, 上級レビューア以外 9 人

グループ B： 上級レビューア 5 人, 上級レビューア以外 7 人

- ・ 特殊なドメイン知識を必要としない同じ規模の仮想の仕様書を 2 つ用意する。
仕様書 X： 旅費精算システムソフトウェア要求仕様書 (7 ページ, 2883 字)
仕様書 Y： ヘリコプター予約システムソフトウェア要求仕様書 (6 ページ, 3391 字)
- ・ 被験者は, 表 4 に示す手順で計 2 回のレビューを実施する. この時, SAKE を経験したことによる優位性が出ないように, 先に RBR, 次に SAKE の順とする. また, RBR の前にステークホルダー例を, SAKE の前にレビュー観点導出例を提示する. 実験は個人で行う.
- ・ レビューで検出した欠陥は, 知見分析表^[8]に基づいて影響と緊急度を判定し, 重大欠陥/中程度欠陥/軽微欠陥の平均件数を比較する. なお, 判定基準を統一するため, 筆者の内 2 名を最終判定者とし, 他の筆者が一次判定した後, 最終判定者が再判定を行う.

表 4 レビュー方法

		1 回目：RBR	2 回目：SAKE
レビュー対象物	グループ A	仕様書 X (旅費精算システム)	仕様書 Y (ヘリコプター予約システム)
	グループ B	仕様書 Y (ヘリコプター予約システム)	仕様書 X (旅費精算システム)
目安時間	準備	10 分 (ステークホルダー導出)	90 分 (レビュー観点導出)
	レビュー	30 分	30 分

3.3 検証結果

(1) 上級レビューア以外でも上級レビューアに近いレベルで欠陥を検出できること

検出した欠陥の平均件数を図 4 と付録 7 に示す. 仕様書 X, Y とともに SAKE では中程度以上の欠陥が大きく増えた (①). 次に, 上級レビューアと上級レビューア以外の結果を比較すると, どちらも SAKE の欠陥総数が増えた. 特に上級レビューア以外の中程度以上の欠陥が大きく増えた (②). 最後に, 中程度以上の欠陥において, 上級レビューア以外の SAKE の件数 (9.37 件/人) が, 上級レビューアの RBR の件数 (9.63 件/人) とほぼ同程度まで向上した (③). 欠陥数の分布を見ても全体的に向上している (付録 8). 個人差はあるが平均値で見ても (付録 9), 上級レビューア以外でも上級レビューアに近いレベルで欠陥を検出できたと言える.

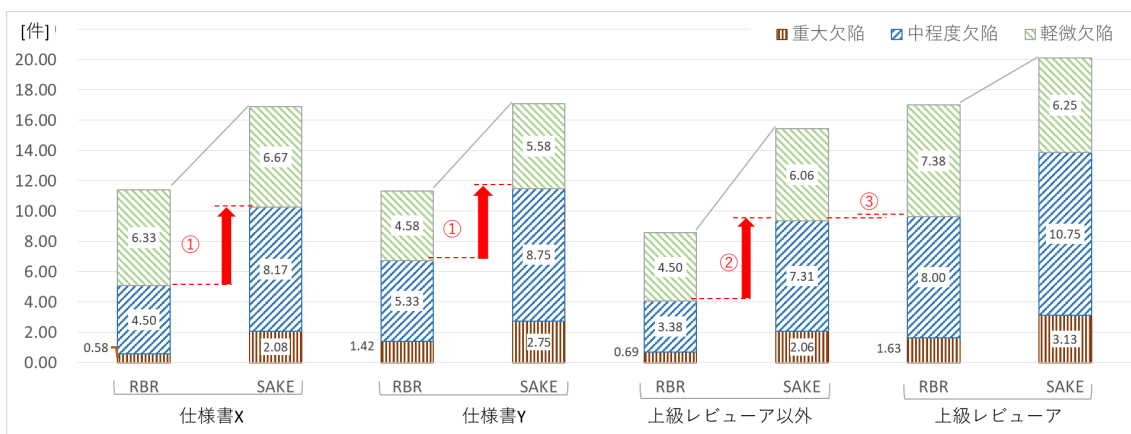


図 4 検出した欠陥の平均件数

(2) ステークホルダーからレビューアのスキルに応じた粒度の観点を導出できること

SAKE で中程度以上の欠陥の検出に寄与した観位の粒度について検証した結果を図 5 に示す. 粒度の細かさは, 検出された欠陥と対応する観位の記述が, 同等レベルまで具体化されている (=粒度が細かい) か, されていない (=粒度が粗い) か, で測った (表 5). 図 5 に示す結果から, 仕様書 X, Y とともに粒度は個人で異なり, スキルによる傾向は見えなかった.

第2研究コース（観抽 Hi グループ）

表5 観点の粒度の例

粒度	観点	検出された欠陥
細かい	社内システムと連携は問題ないか	社内システムとの連携確認はないのか？
粗い	機能要件は十分か？	明細欄には交通費精算データが入力できるとあるが、入力する機能がない

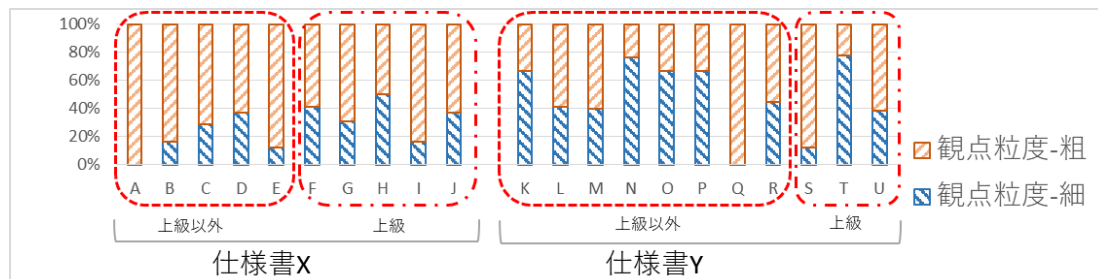


図5 観点粒度ごとの欠陥検出数(比率)

3.4 考察

【考察1 上級レビューに近いレベルで欠陥を検出できることについて】

上級レビューのアンケートに「関心事の洗い出しまでは、ほぼ、通常のレビューにおいて脳内でやっている作業に近い」とあり、SAKE が上級レビューの思考プロセスに近いことで図4の②、③の結果を得たと推察できる。このことから、SAKE は上級レビュー以外が上級レビューの思考プロセスを学ぶ手段ともなり得る。また、SAKE の手順に沿ったことで、上級レビューが脳内に持つ観点やノウハウの一部がレビュー観点として表出したと考える。すなわち、SAKE を繰り返し実践することで上級レビューの思考プロセスが身につく、観点導出結果を参照することで、他のレビューが持つ知見やノウハウを吸収できる。レビュー育成に有効な手法とも言えるのではないかと考える。

【考察2 観点の粒度について】

上級レビューの観点は粒度が粗くなると考えていたが、検証結果(2)より、傾向は見られなかった。これは、適切と思う観点の粒度は、スキルに因らず個々人で異なることを示唆している。検証結果(1)から、SAKE によって上級レビュー以外でも欠陥検出できる粒度の観点が出せた可能性はあるが、観点の粒度が結果にどう寄与するか更なる検証が必要である。

【考察3 欠陥検出の増加について】

SAKE の方がより多くの欠陥を検出(図4の①)できた理由について考察する。

【考察3-1】欠陥の内容を見ると、RBR は主に正常系の事柄や仕様書の文言から想起しやすい欠陥だったが、SAKE は保守や例外事象、連携するシステム、利便性および機能の妥当性に関わる欠陥が増えた。

[SAKE の欠陥例]「予約画面で他の利用者の予約情報が見られるのは適切か？」

これは、ステークホルダーからアクションと関心事を明らかにしたことで、人やシステムの背景をより深く理解し、何が適切で何が不適切かを具体的に想起できたためと考える。

【考察3-2】中程度以上の欠陥に着目すると、SAKE の Step1 で得た観点による検出数(9.21件)は、RBR による検出数(5.92件)よりも多かった(図6の①)。これは、レビュー観点特性表を用いずとも、一定の効果があることを示している。加えて、SAKE の Step2 で得た観点でも1.79件(図6の②)を検出した。Step1 で得た観点を Step2 で特性の視点から見直すことで、大きな漏れや思考の偏りに気付けたためと考える。

【考察3-3】SAKE の観点導出結果は、それ自体が異なる粒度の

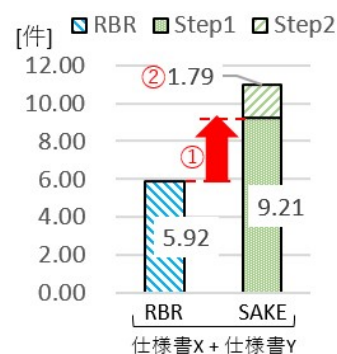


図6 Step 毎の欠陥検出数

第2 研究コース（観抽 Hi グループ）

観点と相互の関連を表現したものである。SAKE では観点を一つ一つチェックするのではなく、「レビュー観点導出マインドマップ」を俯瞰して、複数の観点を観察しながらレビューするため、ある観定の周囲にある別の観定を見て気付きを得て欠陥数が増えた可能性もあり、今後の検証が必要である。

【考察4 SAKEの準備時間について】

実験では、SAKEの準備に多くの時間をかけたが、RBRとSAKEについて、欠陥検出数と準備を含めた作業時間の関連は検証できていない。これら時間と欠陥検出数の比較や、欠陥流出した時の手戻り時間も踏まえたSAKEの効果について、今後の検証が必要である。

4. まとめ

4.1 結論

本研究では、上記で述べた課題について、ステークホルダーごとのアクションと関心事からプロジェクトやレビュー対象物に合わせたレビュー観点を導出し、SQuaRE品質特性やドキュメント品質特性などの大きな視点への当てはめにより、重要な観定の漏れがないかを確認する手法『SAKE (Stakeholder Action Kanshigoto Extraction) Method』を考案した。

筆者らの所属各社にて本手法を適用した実験を行い、上級レビューア以外でも上級レビューアと同等の欠陥を検出できたことから、本手法でプロジェクトやレビュー対象物の特性を踏まえたレビュー観定の導出が可能となったと想定できる。一方で、レビュー観定の粒度と欠陥検出数の相関関係を判断できるだけの明確な結果は得られなかった。

なお、上級レビューアも従来のRBRでレビューを実施した場合と比べて、本手法を使った場合の方がより多くの欠陥を検出でき、「本手法は頭の中で行っている手順を見える化した内容になっている」との意見が複数寄せられた。このことから、上級レビューアにとっても有効な手法であると言える。

4.2 今後の課題

本手法を実際の現場へ普及させるために取り組むべき課題を挙げる。

- ・開発する製品やレビュー対象物に応じて必要な特性が異なるため、レビュー観点補充フェーズでより大きな効果を得るには、事前に適切な特性を選ぶ必要がある。この選び方やレビュー観点特性表自体の利用方法については今後の検討が必要である。
- ・個々人のスキルに応じた観点を導出する際にどのような要因が関与するのか、それが粒度設定や欠陥検出結果にどのように関係するのかは、今後さらに検証が必要である。
- ・SAKEの時間短縮が課題である。そのために例えば、他者の「レビュー観点マインドマップ」を流用してレビューアに応じた粒度の再調整を行う方法や、状況に応じてSAKEの手順を簡略化する方法が考えられる。今後、これらの検討と検証が必要である。
- ・今回検証対象外の開発工程成果物、実プロジェクトの成果物に対する検証も必要である。

参考文献

- [1] 「つながる世界のソフトウェア品質ガイド」, IPA, 2015
JIS X 25010 : 2013 (ISO/IEC 25010 : 2011), JIS X 25012 : 2013 (ISO/IEC 25010 : 2011)
- [2] 「組み込みソフトウェア向け開発プロセスガイド」, IPA-SEC, 2007
- [3] 「テスト技術者資格制度 Foundation Level シラバス Version2018 V3.1」, JSTQB, 2021
- [4] 「非機能要求グレード 2018」, IPA, 2018
- [5] 「システム開発文書品質モデル Ver1.1」, システム開発文書品質研究会, 2018
- [6] 「Google' s Engineering Practices Documentation」,
<https://google.github.io/eng-practices/>
- [7] 「情報処理システム高度信頼化教訓集 (IT サービス編) 別紙: 障害事例一覧表」, IPA, 2020
- [8] 今村 陽介, 他, 「レビュー指摘を軽微欠陥から重大欠陥へシフトさせるレビュー時の新規役割「ハーベスタ」の提案」, SQiP 研究会 (2013 年度) 研究コース 2 (K チーム), 2014