

# ユーザの観点からの第三者インスペクション方法の提案

M2012MM022 森下 月菜

指導教員 青山 幹雄

## 1. はじめに

要求定義の成果物であるソフトウェア要求仕様書 (Software Requirements Specification: 以下, SRS と略記) は, 要求定義以降の工程で利用される[8]. そのため, SRS に顧客やユーザのニーズが正確に反映されていない場合, 開発が失敗する可能性が高い. SRS の品質はソフトウェア開発の成功を大きく左右する要素といえる. よって, SRS の品質を確保するための検証や妥当性確認が重要である.

本研究では, ユーザがソフトウェアに最終的に求める品質である利用品質を考慮しながら SRS をインスペクションするための評価指標を提案する. これにより, 利用品質を考慮することが可能となり, ユーザの観点で SRS が満たすべき事項を評価できる.

## 2. 研究課題

### 2.1. SRS の品質確保

ソフトウェア開発の起点となる要求定義の成果物である SRS の品質は後工程の成果物に影響を与える. 要求定義で見過ごされた欠陥は後工程に伝播し, 下流に伝播するほど欠陥の検出, 修正が困難になる[1]. 欠陥が除去できない場合, ソフトウェアの顧客やユーザは, 障害のある製品を使用することになってしまう. そのため, 開発工程の初期段階の成果物である SRS の品質確保は重要である.

### 2.2. 利用品質の考慮

ソフトウェアのユーザにとって, ソフトウェア利用時の品質は重要である. 通常, 利用品質はテストの段階で評価できる. しかし, テストの段階で利用品質が悪いと判明すると, 手戻りによるコスト増大が見込まれる.

SRS では, 満たすべき品質として IEEE830 において 8 つの品質特性が定められており[2], 記述に関しての品質保証に重点を置いている. インスペクションにおいても, SRS の記述に対する品質を保証することが目的であり, 利用品質を考慮しながら SRS を評価することは困難である.

### 2.3. スキルに非依存なインスペクション手法の欠如

SRS の大部分は自然言語で書かれている. SRS の記載内容が必要十分かを判断するには, 十分な開発経験を積む必要がある. そのため, 開発経験豊富な開発者が SRS のインスペクションを担当する. よって, 初心者や経験が浅い開発者では, SRS を十分にインスペクションできない. インスペクションの技術はスキルに依存する傾向があるため, 属人的な要素を削減するための対策が必要である.

## 3. 関連研究

### 3.1. 設計者の観点からのインスペクション手法

SRS を活用する後工程の開発チームのソフトウェア開発者, すなわち設計者にとって理解可能な SRS を保証するためのインスペクション手法が提案されている[9]. この提案では, 要求定義の後工程である設計で SRS を活用する設計者の立場で, 要求定義チームとは別の第三者がインスペクションする手法を定義する. しかし, この研究では, 設計者の立場で SRS をインスペクションするため, ソフトウェアのユーザにとって有用なソフトウェアを開発するためのユーザの観点を取り入れることが困難である.

### 3.2. PBR (Perspective-Based Reading)

PBR とはレビュー担当者がユーザ, 設計者, テスタなどの観点毎で SRS を評価する手法である[1,6]. 観点毎に SRS の品質に対する質問のセットを利用し SRS を評価する. これにより, 観点毎に異なる欠陥を発見できる.

本研究では, PBR のユーザの観点の概念を利用する. ユーザの観点を利用することで, 利用品質を考慮した SRS の品質を評価することが目的である.

### 3.3. ペルソナ

ペルソナとは実在する人々についての明確で具体的なデータをもとに作られた仮想のユーザ像のことである[4,7].

本研究では, 要求定義チームがペルソナを利用して要求定義を実施していることを前提とする. また, システムの発注者がソフトウェアのユーザでない場合, ユーザ自身が SRS を評価することは困難である. この問題に対して, ペルソナを利用することで, ユーザの観点から SRS が要求を満たすか判断可能であると考えられる. そのため, 提案するインスペクションにおいて, 要求定義チームが利用したペルソナと同じペルソナをインスペクションチームが利用することで, ユーザの観点からのインスペクションを実行する.

## 4. アプローチ

ソフトウェアの利用品質と IEEE830 の品質特性を関連付けることにより, ユーザの必要とする情報や記述が SRS において必要十分であるか評価できるようにする.

### 4.1. ユーザの観点からのインスペクション

関連研究[9]では設計者の観点から SRS を評価する. しかし, それでは設計者の観点において必要な情報に気付いても, ユーザにとって不要な情報の存在や情報の不足に気付かない可能性がある. 設計者の観点で SRS をインスペ

クションする前に、ユーザの観点から必要な情報が SRS に記述されていることを確認、評価する必要があると考える。

また、ソフトウェアの発注者がユーザでないような、製品を開発する場合には、ユーザは直接 SRS を評価困難である。この問題に対し、ペルソナを利用することでユーザの代理をインスペクタが務め、SRS を評価する。

#### 4.2. ソフトウェア利用品質と IEEE830 の品質特性の関係

ユーザにとって重要なソフトウェアの利用品質は、ソフトウェアが実際に動作する段階で評価可能となる。そのため、文書である SRS に対し、IEEE830 の品質特性に基づき、明示的に利用品質を検査することは困難である。また、IEEE830 の品質特性は抽象的な定義であるため、大部分が自然言語で書かれている SRS を評価することは困難である。そこで、プラグマティック品質に着目する。

プラグマティック品質とは、プロジェクトから独立の第三者が理解可能な度合いと定義される[9]。IEEE830 の品質特性に対して実用的な品質を表現可能である。例として設計者に対するプラグマティック品質を図 1 に示す。

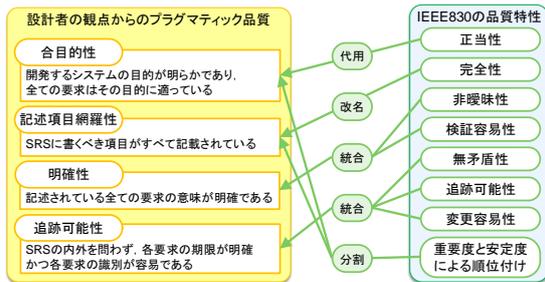


図 1 設計者に対するプラグマティック品質

本研究では、ユーザが重要視する利用品質を将来達成するために、SRS が満たすべき事項を評価する。そのために、利用品質と IEEE830 の品質特性を関連付け、プラグマティック品質を定義、利用することでユーザの観点から SRS を評価する。

### 5. 提案方法

#### 5.1. 要求定義チームとインスペクションチームの関係

設計者の観点からのインスペクション方法[9]に基づき、ユーザの観点からのインスペクション方法を提案する。

本研究ではインスペクションチームは要求開発チームが要求定義で利用したペルソナを利用する。要求定義チームとインスペクションチームの関係を以下に示す(図 2)。



図 2 要求定義チームとインスペクションチームの関係

- (1) SRS とペルソナの受領  
SRS の品質を評価するため、インスペクションチームは要求開発チームから SRS とペルソナを受領する。
- (2) インスペクションの実行  
インスペクションチームはペルソナを利用しペルソナの要求と SRS に記載された事項を比較、評価する。
- (3) 改善のためのフィードバック  
SRS を改善するために、インスペクションチームは抽出された欠陥をレポートにまとめる。
- (4) 改善の実行  
要求開発チームは、フィードバックされたレポートをもとに、SRS を改善実行する。

#### 5.2. インスペクションのプロセスの定義

インスペクションを実施するにあたり、関連研究[9]に基づき、図 3 に示すようにインスペクションのプロセスを定義する。

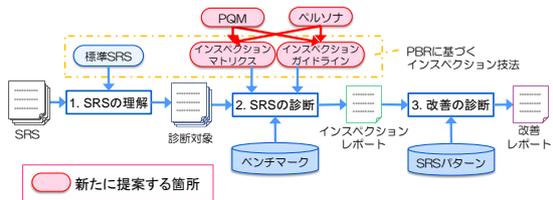


図 3 本研究のインスペクションプロセス

図 3 の「PQM(Pragmatic Quality Model)」は本研究で定義するプラグマティック品質を意味し、「ペルソナ」はインスペクタがソフトウェアのユーザとして SRS を評価するためのペルソナの属性を意味する。また「インスペクションマトリクス」は、本研究で定義する SRS の目次とプラグマティック品質、およびペルソナの関係から導き出したインスペクションすべきポイントを示す。そして「インスペクションガイドライン」は、インスペクションポイントに対する質問を意味する。インスペクションポイントと質問セットを参照することで SRS を評価する。評価では品質スコアの算出を行う。品質スコアの算出は関連研究[9]に準ずる。

#### 5.3. インスペクションの評価指標の定義

図 3「SRS の診断」において、SRS を評価するための指標を定義する。評価にはプラグマティック品質とペルソナと質問セットを利用する。質問セットとは、SRS の記述内容がペルソナやプラグマティック品質を満たすか判断するために利用する、質問の集合である。

SRS の目次とプラグマティック品質とペルソナの関係を図 4 に示す。ペルソナの属性として、コンピュータテクノロジーに関連する記載頻度[4]で紹介されているものの一部を利用する。

プラグマティック品質と関係を持つ SRS の目次に対し、SRS の評価を行う。また、評価を行う対象となる SRS の目次

に対して質問セットが存在する。

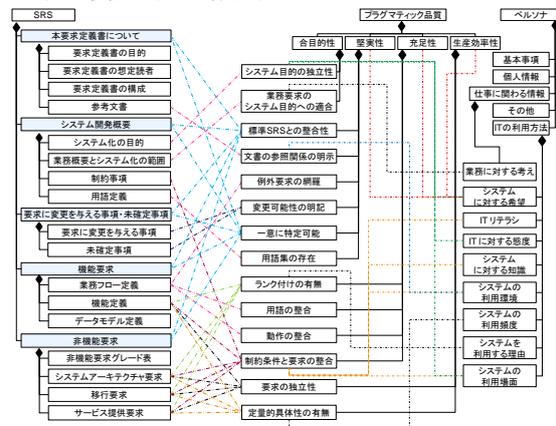


図 4 SRS, プラグマティック品質, ペルソナの関係

### 5.3.1. ユーザの観点からのプラグマティック品質

ユーザの観点から SRS を評価するために、ユーザの観点を考慮したプラグマティック品質を定義する。ユーザの関心はソフトウェアの利用品質にある。しかし、利用品質はソフトウェアを動作させた時に評価できるものであるため、ISO/IEC 25010[3]の利用品質をそのまま SRS の評価で利用することは困難である。そこで、IEEE830 の品質特性と ISO/IEC 25010 の利用品質を関連付けることで、利用品質を考慮して SRS を評価できるようにする。定義したユーザの観点からのプラグマティック品質を図 5 に示す。

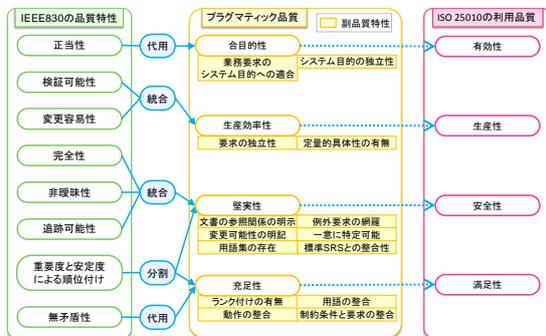


図 5 ユーザの観点からのプラグマティック品質

定義したプラグマティック品質は、動作に関する品質である ISO/IEC 25010 の利用品質を、記述の正しさの段階まで解釈を落とし込んだものである。そのため、ISO/IEC 25010 の利用品質と間に認識のズレが生じてしまうため、ここでは ISO/IEC 25010 の利用品質の有効性を「合目的性」、生産性を「生産効率性」、安全性を「堅実性」、満足性を「充足性」として、名称と説明を再定義した。本研究におけるプラグマティック品質の4つの品質特性を以下に示す。なお、定義したプラグマティック品質には副品質特性がそれぞれ複数存在する。

(1) 合目的性  
IEEE830 の「正当性」に基づき定義した。合目的性は、SRS の記載内容がシステムの目的に適合している度合いを意味する。ユーザのパースペクティブからは、システムの目的の内容が明確に記載されていれば、この SRS を利用して開発したソフトウェアが将来 ISO/IEC 25010 の利用品質の「有効性」を達成する見込みを評価可能となる。

(2) 生産効率性  
IEEE830 の「検証可能性」と「変更容易性」に基づき定義した。生産効率性は、要求の具体化の度合いと要求の変更が行える度合いを意味する。ユーザのパースペクティブからは、要求の記述が冗長でなく、かつ要求を定性的な表現ではなく定量的に表現されているれば、効率的に要求の変更に対応できると考えられるため、この SRS を利用して開発したソフトウェアが将来 ISO/IEC 25010 の利用品質の「生産性」を達成する見込みを評価可能となる。

(3) 堅実性  
IEEE830 の「完全性」と「非曖昧性」と「追跡可能性」と「重要度と安定度による順位付け」に基づき定義した。堅実性は、SRS の記述の充足の度合いと要求変更の度合いを意味する。ユーザのパースペクティブからは、SRS の記述内容についての参照関係、要求の一意性、網羅性、用語の定義が明確に記載されていれば、この SRS を利用して開発したソフトウェアが将来 ISO/IEC 25010 の利用品質の「安全性」を達成する見込みを評価可能となる。

(4) 充足性  
IEEE830 の「無矛盾性」と「重要度と安定度による順位付け」に基づき定義した。充足性は、SRS の記述内容間での整合と要求の重要度の明記が十分である度合いを意味する。ユーザのパースペクティブからは、SRS の記述内容について、重要度が明確に記載されており、用語や動作、制約条件と要求間の整合がとれていれば、この SRS を利用して開発したソフトウェアが将来 ISO/IEC 25010 の利用品質の「満足性」を達成する見込みを評価可能となる。

### 5.3.2. ユーザの観点に対する質問セットの定義

ユーザの観点で SRS をインスペクションするために、プラグマティック品質を利用し、SRS に対する質問セットを定義する。これにより、着眼点が明確になることで、初心者でも SRS を評価でき、属人的要素の削減が見込めると考えられる。

SRS に対する質問は関連研究[9]に基づき、プラグマティック品質と標準的な SRS の目次(表 1)の間に関係を持つ(図 4 参照)SRS の項目に対して設定する(図 6)。

表 1 標準 SRS の目次項目

章	節
1.本要求定義書について	1.1 要求定義書の目的
	1.2 要求定義書の想定読者
	1.3 要求定義書の構成
	1.4 参考文献
2.システム開発概要	2.1 システム化の目的
	2.2 業務概要とシステム化の範囲
	2.3 制約事項
	2.4 用語定義
3.要求に変更を与える事項・未確定事項	3.1 要求に変更を与える事項
	3.2 未確定事項
4.機能要求	4.1 業務フロー定義
	4.2 機能定義
	4.3 データモデル定義
5.非機能要求	5.1 非機能要求グレード表
	5.2 システムアーキテクチャ要求
	5.3 移行要求
	5.4 サービス提供要求

		標準 SRS の目次				
		2.1 システム化の目的	2.2 業務概要とシステム化の範囲	2.3 制約事項	2.4 用語定義	
ANSI/HISO 9000 規格 項目	目的性	システム目的の独立性 業務要求のシステム目的への適合	✓			
	生産効率性	要求の独立性 標準 SRS との整合性		✓		
	堅実性	文書の参照関係の明示 例外要求の網羅	✓	✓	✓	✓
		変更可能性の明記 一應に特定可能		✓	✓	✓
		用語集の存在 ランク付けの有無	✓	✓	✓	✓
	充足性	用語の整合 動作の整合				
		制約条件と要求の整合			✓	

✓ : 定義すべき質問セット

図 6 定義すべき質問セットの一部

#### 5.4. インспекションの評価方法

本研究で提案する評価指標は、ユーザの観点から利用品質を考慮した SRS の評価を可能にすることを目標としている。実際の要求仕様書に提案する SRS の評価指標を適用することにより、目標が達成できることを確認する。

提案する SRS の評価指標の妥当性を確認するために、SESSAME から提供されている『話題沸騰ポット GOMA-1015 型 要求仕様書』[5]に提案する SRS の評価指標を適用する。利用する要求仕様書は電子ポットに組み込まれているソフトウェアに関する仕様書である。

また、目標達成の確認と同時に、本研究で提案した質問セットを利用した上での問題点の有無を確認し、その後 SRS とプラグマティック品質とペルソナの関係の問題点の有無を確認する。最後にプラグマティック品質の充足度の問題点の有無を確認することで、提案する評価指標を評価する。本研究の有効性の比較を行うために、関連研究[9]の手法を上述の要求仕様書に適用する。

### 6. 考察

本研究で提案するインспекションの評価指標を利用することにより、関連研究において考慮されていないユーザ

の観点によるインспекションが可能になると考えられる。また、本研究で定義したプラグマティック品質を利用することにより、ユーザが最終的に求める品質であるソフトウェアの利用品質を満たすべく、SRS に記述すべき項目の評価をすることが可能になると考えられる。また、ペルソナを用いたユーザの観点からの質問セットの導入より、属人的な要素の削減も可能になると考えられる。

### 7. 今後の課題

今回、ISO/IEC 25010 の利用品質を将来達成するために SRS が満たすべき事項を評価するため、ユーザの観点からのプラグマティック品質を定義した。しかし、利用品質はソフトウェアを実行した時に初めて評価できるため、定義したプラグマティック品質を満たせば妥当性を確認できるのかを評価する必要がある。提案指標の評価には、実際の要求仕様書を利用し、インспекションの効果を評価する必要がある。

また、提案指標を適用するためには質問セットの定義が必須である。質問セットにより SRS の評価は左右されるため、SRS の品質向上のための質問セットの定義が必要である。

### 8. まとめ

ユーザの観点に着目し SRS をインспекションするためのプロセスと評価指標を提案した。ユーザの観点で SRS をインспекションするために IEEE830 の品質特性と ISO/IEC 25010 の利用品質を利用し、SRS の評価指標の 1 つであるプラグマティック品質を定義した。今後、ユーザの観点から SRS を評価するために、質問セットの定義が必要である。

### 参考文献

- [1] F. Shull, et al., How Perspective-Based Reading Can Improve Requirements Inspections, IEEE Computer, Vol. 33, No. 7, Jul. 2000, pp. 73-79.
- [2] IEEE Std. 830-1998, IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications, IEEE, 1998.
- [3] ISO/IEC 25010, Systems and Software Engineering - Systems and Software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - System and Software Quality Models, 2011.
- [4] J. S. Pruitt, et al., The Persona Lifecycle, Morgan Kaufmann, 2006.
- [5] SESSAME, 話題沸騰ポット要求仕様書 (GOMA-1015 型) 第7版, [http://www.sesame.jp/workinggroup/WorkingGroup2/POT\\_Specification.htm](http://www.sesame.jp/workinggroup/WorkingGroup2/POT_Specification.htm), 2005.
- [6] 岡本 博幸 他, 要求仕様書の特性に着目した個人レビュー手法の実験的評価, [http://www.juse.or.jp/software/pdf/20\\_spc/6/6\\_report.pdf](http://www.juse.or.jp/software/pdf/20_spc/6/6_report.pdf), 2005.
- [7] 大西 淳 他, 要求工学, 共立出版, 2002.
- [8] JISA REBOK 企画 WG, 要求工学知識体系 第1版, 近代科学社, 2011.
- [9] 斎藤 忍 他, ソフトウェア要求仕様書の第3者インспекション方法論とその実践評価, SES 2013, Sep. 2013, pp.1-8.