

## 要求、設計、評価工程をつなぐ仕様記述手法

## Documentation methods for burying gaps among requirements, design and test phases

久代 紀之<sup>\*1</sup> 小宮 紀之<sup>\*2</sup> 深澤 良彰<sup>\*3</sup>  
 Noriyuki Kushiro Noriyuki Komiya Yoshiaki Fukazawa

## 1. まえがき

要求に基づいて、システム設計を行うことの重要性は言うまでもない。しかし、開発初期の要求が、設計、実装、評価の工程で、そのまま変化しないことは期待できない。システムの具体化とともに変化するのが、一般的でさえある。要求変化のトレース、すなわち、要求が、一連の開発工程の中で、どのように変化したかを追跡できること（前向き追跡）、どのような要求に基づいて、その設計や実装がなされているかを追跡できること（後向き追跡）[1]は、システム設計を進める上で非常に重要な事項である。

一方で、要求分析、設計、実装、評価の工程間には、各工程が高度な創造的作業を伴うゆえに、本質的に大きなギャップがある[2]。これらギャップを埋める方策として、仕様書という“成果物”をベースとし、“コミュニケーション”により補完するというヒューリスティックな方法がとられることが一般的である。このコミュニケーション手法として、レビュー[3]やウォークスルー[4]が用いられる。ただし、レビューには、Audit（鑑査する）としての仕組みはあるが、本来のReview（評価する）のとしての仕組みの提供に乏しい[5]。この結果、多くのレビューにおいて、形式的な指摘事項は多いが、内容に踏み込んだ評価が少ないと指摘されることも多い。

本研究では、上記課題を解消するために、要求を設計にブレークダウンする際に用いた設計根拠と重点を置いた評価尺度をアノテーションとして仕様書に記載し、左記仕様書をベースにレビューを行うことで、要求の追跡性と同時に、レビューでの課題発見を支援するドキュメント記述方法を提案する。本提案仕様書を製品開発に適用し、課題発見の支援効果を確認した。

## 2. 提案手法の概要

仕様記述方法改善の方向性を検討するために、（従来の）仕様書をベースとして、レビューを実施した。レビューにおいては、表.1に示す項目を適宜試行し、各レビューアの行動を観察した。

表.1 仕様書改善検討のための施策事項

施策項目	内容
1	レビュー内容をできるだけ詳細にメモ書きをするよう促す
2	レビューでの発言の際に、与えられたレビュー視点リストから、発言の視点を選定し、これを明示してから発言する
3	他のレビューアが表明したレビュー視点に、積極的に自身のレビュー視点を重ねて表明するように促す

\*1 九州工業大学, Kyushu Institute of Technology

\*2 三菱電機株式会社, Mitsubishi Electric Corporation

\*3 早稲田大学, Waseda University

以上の施策事項を実施した結果を下記に記載する

## (1) アノテーションについて

1. レビューアは、レビューイの説明に対する疑問点を、仕様書にマーキングしたり、簡単なメモをつけることを促されることなく自発的に行う。但し、レビューアの作成メモは、他の人が見てわかるようなものは期待できない。
2. 施策1に従って、詳細なメモを記載するように促すことにより、レビューアの思考・コミュニケーションが中断されてしまい、レビューの円滑な遂行を阻害することが観察された。

## (2) レビュー視点について

1. 施策2の結果、発言意図が分からないことに起因するレビューア・レビューイ間の齟齬が減少し、レビューにおけるコミュニケーションを活性化できることが観察された。
2. 施策3を実施した結果、積極的なディスカッションが誘発され、レビューア、レビューイ双方から新たなレビュー視点抽出される。逆に、実施しない場合は、レビューアの経験に基づく視点のみでのレビューに留まることが観察された。

これら試行実験の結果から、仕様書記述の改善指針を下記のように設定した。

1. レビュー時のコミュニケーションの活性化とレビュー視点拡大のために、仕様書に設計根拠を予め記載する。
2. レビュー時にディスカッションされたレビュー視点を仕様書にアノテーションとして記載し、これを各フェーズの仕様書間で引継ぐ。

## 2.1 レビュー視点の設定

ソフトウェア品質特性（ISO/IEC9126）をベースとして、部門が経験的に保有する視点を加え、図.1のようにレビュー視点として定めた。

視点リスト	
【ソフトウェア品質特性】	
<特性><副特性>	
1.	機能性（含目的性、正確性、互換性、他システムとの接続性）
2.	信頼性（無欠陥性、誤り許容性、可用性（早く復旧、不稼働時間短く））
3.	使用性（理解性、習得容易性、操作性、対話性）
4.	効率性（実行効率（応答時間短）、処理能力、資源使用量）
5.	保守性（修正容易性、拡張性、テスト容易性）
6.	移植性（H/W独立性、再利用性）
7.	施工性（設置のし易さ、設定の少なさ）
8.	製造性（作り易さ、既存部材の利用のし易さ）
9.	コスト
10.	納期
11.	その他
【部門の経験知】	
1.	マルチタスク対応（データ保証、処理時間、デッドロック）
2.	通信トラブル
3.	タイミング
4.	システム構成機器の繁忙度
5.	システム最大構成
6.	データ最大値
7.	手順（立上げ、接続）
8.	ヒューマンファクター（接続ミス（瞬停、断線）、操作ミス、激しい操作（多クリック、あちこち操作））
9.	その他

図.1 レビュー視点

## 2.2 設計根拠・レビュー視点の仕様書への記述方法

レビュー時のコミュニケーションの流れを阻害しないことを念頭に置き、設計根拠・レビュー視点記述方法・内容を定めた。実務への導入を容易にするため、実際の製品開発で利用している現行の仕様書フォーマットを基本とし、設計根拠・レビュー視点をアノテーションとして簡単に追記できるようにした。

### (1) 設計仕様書(外部・内部仕様書)記述方法

現行仕様書に対し、仕様書の本文に設計根拠をアノテーションとして挿入する。設計根拠を記載した欄外にその意思決定の際に重点をおいたレビュー視点をチェック欄を設けることで簡便に設計根拠・レビュー視点を記載できるようにした。

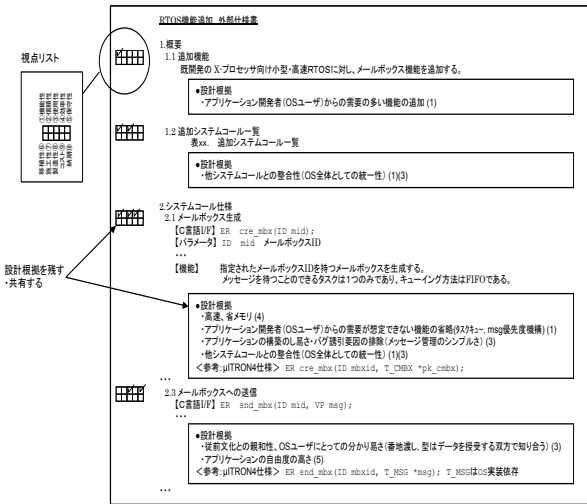


図.2 設計仕様書における設計根拠・レビュー視点の記述  
(2) 試験仕様書の記述手法

設計仕様書の欄外に記載されたレビュー視点を現行の試験仕様書の試験項目欄外に対し追記記載できるようにする。

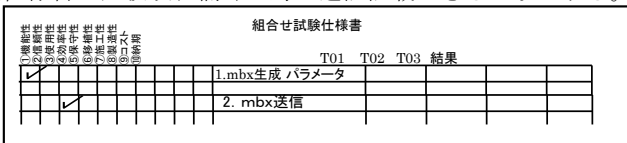


図.3 試験仕様書におけるレビュー視点の記述

## 2.3 要求の追跡のための措置

設計仕様書と試験仕様書の欄外に付与したレビュー視点および項目番号を用い、要求の前向き・後向きの追跡を可能とした。

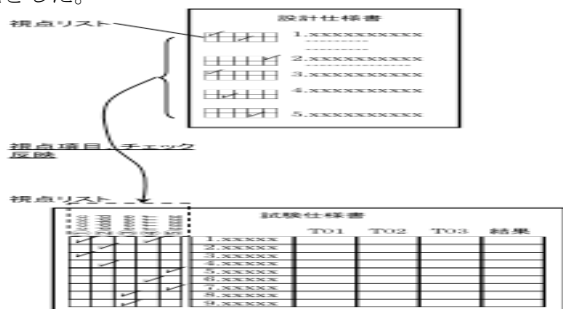


図.4 要求の追跡のための措置

## 3. 評価

既存の製品仕様書2種(リアルタイムOSの設計・試験仕様書、アプリケーションソフトウェアの設計・試験仕様書)に、設計根拠、レビュー視点を追記し、製品開発メンバーでレビューを実施し、本提案の仕様書記述手法によるレビュー支援効果を確認した。評価指標として、仕様書追記に要する時間とレビューの質改善を設定し、評価した。

### 2.1 設計仕様書

設計仕様書への本提案手法導入時の結果を示す。

#### (1) 仕様書への設計根拠の追記に要する時間

対象仕様	品質特性視点	部門独自
1	1時間/12項目	1時間/12項目
2	2.5時間/17項目	4時間/38項目

#### (2) レビューの質の改善

- ① 設計根拠が明示的に示されることにより、仕様不備への指摘、改善点の指摘が促進された。
- ② 仕様書に記載された機能間の重み付けの確認と全体仕様への整合性への確認が促進された。
- ③ レビューイの設計に対する、より深い思考態度が促進された(適当には仕様を決められない)。

### 3.2 試験仕様書

試験仕様書への本提案手法導入時の結果を示す。

#### (1) 仕様書追記に要する時間と新たな試験項目の発見数

対象仕様	増加試験項目数	追加に要した時間
1	27→29	0.5時間
2	59→68	3時間

#### (2) レビューの質の改善

- ① 試験項目の漏れの発見が促進された。
- ② 試験パラメータの不備への発見が促進された。
- ③ 試験項目の重点化され、試験項目が削減された。
- ④ 試験仕様レビュー時の要求の後向き追跡により、設計根拠の設計仕様書への記載漏れへの気づきが促進された。

## 4. まとめ

本研究では、設計根拠とレビュー視点をアノテーションとして既存仕様書に追記することで、要求追跡性とレビューにおける課題発見を促進するドキュメント記述方法を提案した。本提案による仕様書を設計レビューに適用し、数行の設計根拠記述とレビュー視点のチェックボックスという非常に簡便な方法が、レビュー時の課題発見を支援することができることを確認した。一方で、設計根拠記述内容の属人性が高く、人によっては設計根拠記載のつもりが、単純な仕様要約に陥ってしまう例もあるとの課題が観察された。設計根拠記載方法に関して、記載内容をガイドする検討が今後必要であると考えられる。

### 参考文献

1. 妻木俊彦,白銀純子: 要求工学概論, 近代科学社, (2009)
2. Karl E. Wiegers: Software Requirements, Microsoft press, (2003)
3. 菅野文友,山田雄愛:おはなしデザインレビュー, 日本規格協会, (1990)
4. E.Yourdon: Managing The Structured Technique, Prentice Hall inc, (1986)