

# 要求文書における性能要求文の品質向上を目的とした 記述パターンの提案と評価

小泉圭吾<sup>†</sup> 中島毅<sup>†</sup>  
芝浦工業大学<sup>†</sup>

南伸二<sup>‡</sup> 宮田朋人<sup>‡</sup>  
SOLIZE Engineering(株)<sup>‡</sup>

## 1. 研究背景

近年, 私たちの身の回りにはソフトウェアやシステムがたくさん存在し, 生活に与える影響も大きくなってきている. そのため安心して安全な社会の実現のためにシステムやソフトウェアの品質向上が重要である. システムやソフトウェアの品質を左右するものが要求仕様の品質である[1]. 要求仕様は要求分析の成果物であり, 要求に曖昧さやモレが存在すると, テストの評価基準が定まらない, 項目抽出モレなどの問題が発生する. 特に品質要求については, 定量的でなく曖昧な記述になることが多い[2].

## 2. 先行研究

SOLIZE Engineering 社との共同研究[3]で USDM 形式の要求記述に対して記述パターンを作成し, 要求文の品質向上を図る研究が行われている. この研究では機能要求のみを対象とし, 品質要求については対象外である.

## 3. 研究目的と技術的課題

本研究では, システムやソフトウェアの品質に大きな影響を与えること, 要求文の例が比較的豊富であることの 2 点から性能要求に焦点を当て, 品質向上を目的とする性能要求文の記述パターンを提案する. また「定量的評価基準を設定する」ことを前提として以下の 4 つを記述パターンに求められる要求事項とする.

- I 記述パターンに従うことで曖昧さが減る
- II 記述の際に不自然さがない
- III 性能要求を網羅している

## 4. 研究手順

本研究は以下の 4 つの手順で研究を進めた. なお記述パターンについては, ISO/IEC 25010 で定義されている性能効率性の品質副特性[4]を基準に作成する.

- ①文献調査と測定量の抽出・分類
- ②品質副特性ごとの記述パターン作成
- ③記述実験による記述パターンの評価
- ④ツールを用いた記述パターンの評価

Aiming to improve the quality of performance requirement statements in requirement documents Proposal and evaluation of description patterns

<sup>†</sup>Keigo Koizumi, Tsuyoshi Nakajima · Shibaura Institute of Technology

<sup>‡</sup>Shinji Minami, Tomohito Miyada · SOLIZE Engineering Corporation

## 5. 研究内容

### 5.1 性能要求の文献調査

性能要求は, 「ある機能やタスクが, どの程度高性能に実行されるべきかを定義する要求」[5]である. 応答時間や扱うデータ量のサイズ, スループットやリソース使用の効率性などが該当する.

### 5.2 測定量の抽出と分類

測定量の抽出については, 網羅性を満たすため[4], [6]-[8]を参考にした. 表 1 は品質副特性ごとに該当する測定量をまとめたものである.

表 1 品質副特性ごとの測定量

品質副特性	測定量
容量満足性	同時アクセス数, データ量, 記憶容量など
資源効率性	各種リソース使用率
時間効率性	応答時間, スループット, ターンアラウンドタイム

通信帯域については, すべての参考文献に項目として記載があったが, 品質要求ではなく制約条件と判断し, 測定量からは除外した.

### 5.3 記述パターンの作成

さまざまな文献[7]-[9]から要求文の例を収集し, 品質副特性の定義および各測定量の性質を参考にして記述パターンを作成した.

#### 5.3.1 容量満足性

「製品又はシステムのパラメータの最大限度が要求事項を満足させる度合い」という定義を考慮し, 対象パラメータの最大値を記述するようなパターンとした.

表 2 容量満足性

説明	システムが許容できる外部的入力 of の最大値
パターン	<製品> or <システム> の <容量> は, {<状況>} 最大(数値)(単位) であること

#### 5.3.2 資源効率性

「製品又はシステムの機能を実行するとき, 製品又はシステムで使用される資源の量及び種類が要求事項を満足する度合い」という定義を考慮し, 各種リソースの使用率がある数値以下であることを記述するようなパターンとした.

表 3 資源効率性

説明	機能実行の際に使用する資源に対する要求
パターン	<機能・処理> の <測定量> は, <状況> で (数値)% 以下 であること

### 5.3.3 時間効率性

時間効率性については、1つのパターンで該当するすべての測定量を含むことが困難であるため、「スループット」と「応答時間・ターンアラウンドタイム」の2つとした。また時間効率性についてはテストを考慮し、記述パターン内に順守率を設けた。

表4 時間効率性(スループット)

説明	処理リクエストのスループットに対する要求
パターン	<製品>or<システム>に対する<要求内容>のスループットは、<状況>で(数値)(単位)とし、順守率は(数値)%以上であること

表5 時間効率性(応答時間・ターンアラウンドタイム)

説明	機能や処理の応答時間、ターンアラウンドタイムに対する要求
パターン	<機能・処理>or<機能群>の<測定量>は、<状況>で(数値)(単位)以内とし、順守率は(数値)%以上であること

## 6. 記述パターンの評価

記述パターンの評価として記述実験およびアンケートによる評価を行った。

品質要求を学ぶワークショップのソフトウェア関連企業からの参加者16名を対象に、ワークショップ後に記述パターンに沿った要求文記述を行ってもらい、その後アンケートを実施した。

アンケートでは「記述パターンを用いることで曖昧さが減るか」「記述時における不自然さはないか」の2点を質問し、4段階のうちどれに当てはまるかを回答してもらった。

表6 記述パターンを用いることで曖昧さが減るか

	減る(1)	そこそこ減る(2)	少し曖昧さを感じる(3)	曖昧さを感じる(4)	1+2
容量満足性	8	5	3	0	13
資源効率性	6	8	2	0	14
時間効率性(スループット)	9	6	1	0	15
時間効率性(応答時間)	6	8	1	0	14

表7 記述時における不自然さはないか

	感じない(1)	ほとんど感じない(2)	少し感じる(3)	感じる(4)	1+2
容量満足性	6	9	1	0	15
資源効率性	6	7	2	0	13
時間効率性(スループット)	6	10	0	0	16
時間効率性(応答時間)	6	9	0	0	15

アンケートの結果、「減る」「そこそこ減る」および「感じない」「ほとんど感じない」と回答した件数が容量満足性は13件以上、資源効率性は13件以上、時間効率性(スループット)は14件以上の回答数であった。2つの質問のどちらも肯定的な回答の割合が80%を超えていたため、3つの品質副特性すべてにおいて記述パターンの有効性と不自然さのなさを確認できた。

## 7. まとめと今後の課題

今回の研究では、非機能要求の記述において問題となっている定量的基準がないことによる曖昧さ、記述の難しさを解決するための取り組みとして性能要求に焦点を当て、一意性のある文章記述の実現を目的に記述パターンを作成した。実験の結果、曖昧さの軽減ならびに網羅性を確認できた。

今後の課題としては、本研究で作成した品質要求に対する記述パターンは性能要求の範囲のみであり、その他の品質要求については除外している。そこで他の品質要求に対しても記述パターンを作成することで、より曖昧さのない要求仕様書の記述を目指す。

### 参考文献

- [1] JUAS ソフトウェアメトリックス 2016.
- [2] Jonas Eckhardt, Andread Vogelsang, Daniel Mendez Fernandez: Are “Non-functional” Requirements really Non-functional? IEEE/ACM 38th IEEE International Conference on Software Engineering 2016.
- [3] 山本稔朗: USDM形式の要求仕様記述パターンとその評価 芝浦工業大学情報工学科卒業論文集(2018).
- [4] 日本工業標準調査会: システム及びソフトウェア製品の品質要求および評価(SQuaRE) -システム及びソフトウェア製品品質の測定量(2017).
- [5] ISO/IEC/IEEE DIS 29148.
- [6] IPA: 非機能要求グレード 2018.
- [7] JUAS: 非機能要求仕様定義ガイドライン(2016).
- [8] Jonas Eckhardt, Andreas Vogelsang, Henning Femmer, Phillip Mager: Challenging Incompleteness of Performance Requirements by Sentence Patterns IEEE 24th International Requirements Engineering Conference 2016.
- [9] SUZANNE ROBERTSON, JAMES ROBERTSON: MASTERING THE REQUIREMENTS PROCESS.