

非機能要求グレードに基づく非機能要求の出現傾向モデルを用いた要求仕様書の自動要約手法の提案

大工原 正哲† 阿部 養太† 石井 達樹† 中島 千壽† 位野木 万里†
工学院大学†

1. はじめに

大規模なレガシーシステムの改修において、過去のシステムの要求仕様書を短時間のうちに理解するのは困難である。著者らの研究グループでは、技術者の効率的な仕様検証を支援する研究に取り組んでいる[1]。効率的な仕様検証の手段の一つとして、要求仕様書を要約する手法がある。

既存の文書要約ツールでは、文書中の単語や文章の出現頻度に基づいて要約内容を抽出、または生成する手法が主体である。要求仕様書中の非機能要求に関しては、一回のみの記述であっても重要な内容となることがある。また、明示すべき要求が記述されていないという情報も、要求仕様書の品質状況の理解のためには必要である。本稿では、ユーザと開発者の互いの意図とは異なる理解を防止することを目的とした非機能要求グレード[2]を用いて、非機能要求用語の出現傾向モデルを定義し、当該モデルを用いて、分析対象の要求仕様書の記述状況を把握する手法について提案する。

以下、本稿は次のように構成する。2章では、本研究にあたり、前提知識となる要求仕様書における非機能要求についての課題について説明する。3章において、本研究で提案する手法で用いられる非機能要求グレードの概要を示す。4章では非機能要求用語の出現傾向モデルを用いた要求仕様書の記述状況を把握する手法を提案する。5章では本稿のまとめを示す。

2. 非機能要求に関する要約の課題

非機能要求はソフトウェアの作り方やアーキテクチャに大きく影響するため、手戻りが発生した場合ソフトウェアを作り直す必要がある。イメージし難いことや具体化が進まない利用者が語りにくいことが機能要求との相違点であるため、要件定義において要求項目が漏れやすいことや、ユーザと開発者の共通認識を持つことが難しい。

要求仕様書を要約するにあたって、非機能要求は一回のみの記述でも重要な内容となることや、明示すべき要求が記述されていないという情報も重要である。既存の文書要約ツールでは文書中の単語や文章の出現頻度に基づいて要約されるため、要求仕様書の妥当な要約をすることは困難である。

著者らの研究グループでは、図1に示すように要求仕様書を要約する際に非機能要求グレードを参照し、NFR用語出現傾向モデルを用いることで、要求仕様書の自動要約ツールを使い、要求仕様書の非機能要求についてどれだけの要求がどこに記述されているかの検証に取り組んでいる。

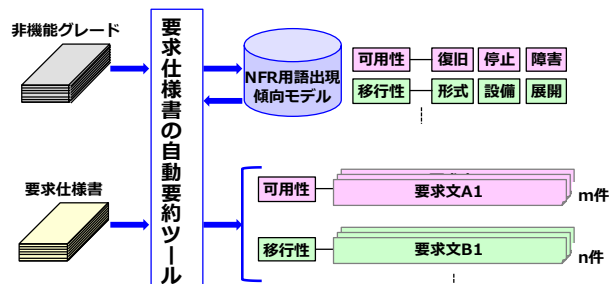


図1 非機能要求グレードを用いた自動要約の概要

本研究では、ユーザと開発者で非機能要求についての合意形成するために用いられる非機能要求グレードを分析し、非機能要求に使われる用語の特性から非機能要求用語の出現傾向モデルを提案し、要求仕様書内の非機能要求の記述状況について把握する。

3. 非機能要求グレード

非機能要求グレードは、ハードウェア、OS、ミドルウェア、データベースといった「システムの基盤」の可用性や拡張性などの要求を明確化し、システムを発注する側(ユーザ企業)とシステムを開発する側(開発企業)で合意形成するための手法及びツール群のことである[2]。

非機能要求グレードは、非機能要求についてのユーザと開発者との認識の行き違いや、互いの意図とは異なる理解を防止することを目的とし、非機能要求項目を網羅的にリストアップして分類するとともに、それぞれの要求レベルを段階的に示したものであり、重要な項目から順に要求レベルを設定しながら、両方で非機能要求の確認を行うことができる。

本研究では、非機能要求に関するキーワードを見つけるための指標として非機能要求グレードを用いる。

4. 非機能要求用語の出現傾向モデルの提案

非機能要求用語の出現傾向モデルとは、非機能要求グレードの可用性、性能・拡張性、運用・保守性、移行性、セキュリティにおいて、それぞれの重大项目ごとに非機能要求に関するキーワードと定義された用語を用いたものである。非機能要求グレードの重大项目の一つである環境・エコロジーについては、耐震、温度などシステムの設置環境や、CO2排出率や消費エネルギーなどのエコロジーに関する要求であり、外部環境の変化を取り上げていくのは困難なため、本研究では環境・エコロジーの項目は本稿では除外する。キーワードとなる用語は、それぞれの重大项目ごとの中項目、小項目、小項目説明、メトリクス(指標)、備考、選択レベル、選択時の条件に記載されているものについて、形態素解析した用語の中から抽出したものとする。また、助詞や助動詞、記号等のその用語だけでは意味を表さないものについては、キーワードとなる用語として適当でないため除外するものとする。

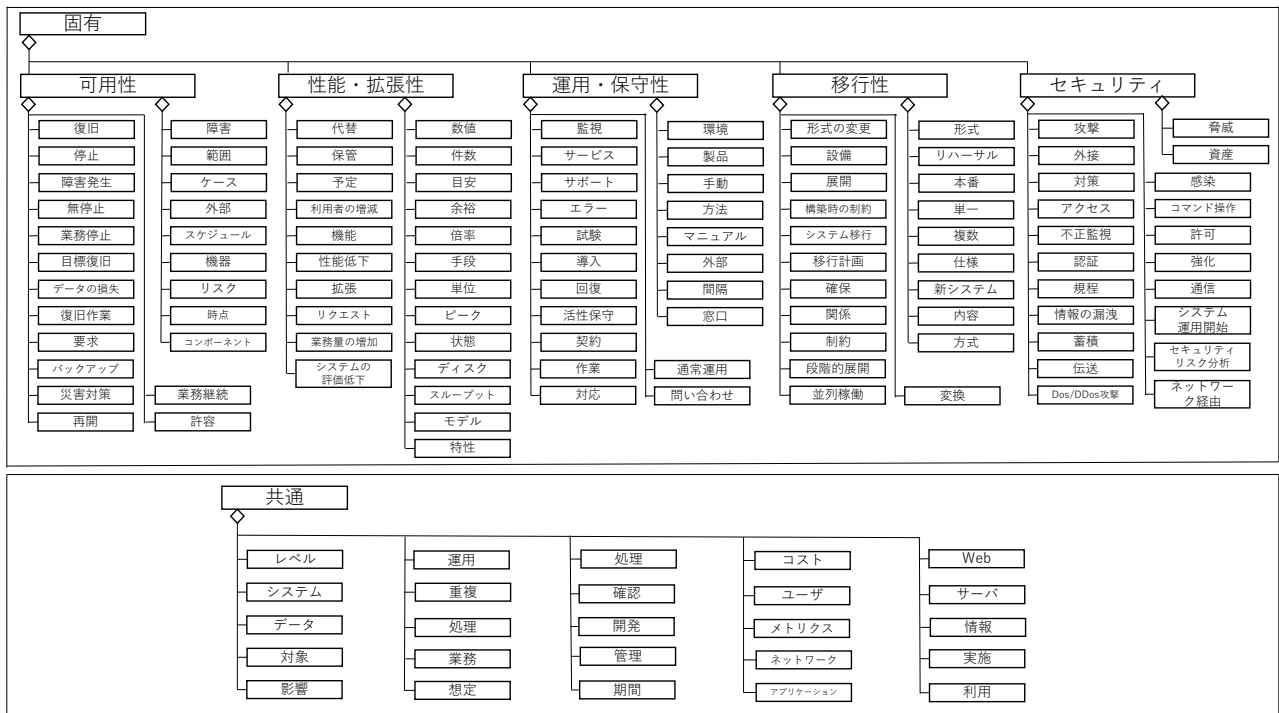


図2 非機能要求用語の出現傾向モデル

非機能要求用語の出現傾向モデルを作成するにあたり、非機能要求グレードに出現する名詞に焦点を置き、その中で出現傾向が高いサ変接続名詞と一般名詞を用いて出現傾向モデルを作成した。大項目をそれぞれ出現頻度順に並び替え、上位約20位までを抽出し、抽出した用語の中で重複していないものを「固有用語」、重複したものを「共通用語」とした。また、一般に使われる用語であることが自明な用語は重複していなくとも「共通用語」とした。

要求仕様の一貫性検証支援ツール[1][3]をこのモデルを用いて拡張することで、図1のNFR用語出現傾向モデルにあてはめ、キーワードを含む要求を抽出し、記述状況の把握ができる。表1は実際に要求仕様書[4]のシナリオ記述から抽出したものである。この仕様書のシナリオ記述部からは79件の要求が抽出された。

表1 非機能要求要約結果 (抜粋)

ID1	キーワード	抽出シナリオ箇所	抽出シナリオ	抽出シナリオ数	項目
1	Action9 情報提供依頼の要求	年金システム.シナリオ	・個人番号管理サブシステム等は、情報提供等記録開示システムから（情報提供ネットワークシステム経由）の情報提供依頼の要求に基づいて、対象の情報（自己情報）を抽出し、情報提供ネットワークシステムを通じて情報提供等記録開示システムに提供する。	1	可用性
2	Action50 エラー	年金システム.シナリオ	・事務センター職員、年金事務所職員、機構本部職員は、届出者に届書を返戻し、エラーとなった添付書類の提示を求める。 ・事務センター職員、年金事務所職員、機構本部職員は、市区町村にエラーとなった添付書類の提示を依頼する。	2	運用・保守性

5. まとめ

本研究では、非機能要求用語の出現傾向モデルを用いた要求仕様書の自動要約手法を提案した。サ変接続名詞と一般名詞に着目して非機能要求用語の出現傾向モデルを作成したが、他の品詞にも非機能要求に関するキーワードがあると考えられるので、他の品詞も分析し、非機能要求用語の出現傾向モデルを改善していく必要がある。また、本研究では出現頻度に基づいたモデルを作成

したが、非機能要求は一回のみの記述であっても重要な内容となることがあるため、出現頻度ではなく、少ない記述のリスクワードに着目し非機能要求の妥当な要約をすることが今後の課題である。

謝辞

要求仕様の一貫性検証支援ツール開発に関わる研究は、独立行政法人情報処理推進機構技術本部ソフトウェア高信頼化センター（SEC: Software Reliability Enhancement Center）が実施した「2015年度ソフトウェア工学分野の先導的研究支援事業」の支援を受けたものである。また、本研究は、JSPS 科研費 JP16K00105, JP19K11907 の助成を受けた。

参考文献

- [1] 位野木 万里, 近藤 公久, 省略と修飾パターンを用いた用語不一致検証による要求仕様の一貫性検証支援ツールの実現と適用評価, 日本ソフトウェア科学会, コンピュータソフトウェア, Vol. 35, No. 3, pp. 109-127, 2018
- [2] 非機能要求グレード2018 - IPA
<https://www.ipa.go.jp/sec/reports/20180425.html>
(参照 2020-01-10)
- [3] 高橋 宏季, 野村 典文, 近藤 公久, 位野木 万里, 要求仕様書における派生形アクター自動抽出手法: 組織変更による影響対応への効果, 情報処理学会, ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム2018 論文集, pp. 121-129, 2018.
- [4] 厚生労働省, 年金業務システム（個人番号管理サブシステム等（2次開発情報連携分））に係る設計・開発等業務及びアプリケーションソフトウェア保守業務 調達仕様書 (案)
<http://www.mhlw.go.jp/sinsei/chotatu/chotatu/shiyousho-an/160428-1.html> (参照 2020-01-10)