

拡張 GQM モデルを用いた非機能要求抽出ツールの開発

橋浦研究室 121I123 諏訪部大育 121I135 田中純

1. はじめに

ソフトウェア開発をする際、最初に行うことは要求仕様書を作成することである。要求仕様書とは、システムやソフトウェアの要件を明確化するために使用される文書である。要求仕様書には、システムの目的や機能、性能、インターフェース、セキュリティ、品質保証など開発に必要な要件や仕様が詳細に記載されている。このため、内容に漏れや誤りなどの不備があると、最終的な成果物にも漏れや誤りが生じる問題[1]がある。本研究では、学生や経験の少ない SE のためのトレーニングアプリケーションを開発する。

2. 研究目的

本研究では、要求抽出の手法の1つである GQM モデル[2]に着目し、GQM モデルを用いて非機能要求の抽出を支援できるツールを作成する。さらに、ツールを使用することによって要求抽出ができるようになるかどうかを明らかにする。

本研究で扱う GQM モデルとは、要求抽出の手法の1つであり、目標を達成するための効果的な測定と評価を行うための手法である。GQM モデルは G(ゴール, 目標), Q(クエスション, 質問), M(メトリクス, 指標)の3層によって構成される。

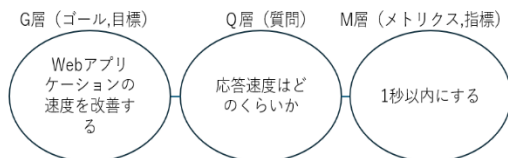


図1. GQM モデルの階層

本研究で扱う非機能要求とは、システム性能や品質に関する要求を指し、記述したものである。主にシステム全体の品質特性や制約条件に関連する要求である。設計時には機能要求はシステムが何をするのか定義しているのに対して非機能要求はどのように動作するのかを定義する。具体例として応答時間を早くする、データ通信を暗号化するなどがあげられる。非機能要求を設計時に考慮しないまま開発を進めるとプロジェクトの遅れや失敗につながる[1]。

3. 提案手法

本研究では、ツール使用者の非機能要求に対する要求抽出の支援を目指す。具体的には、GQM モデルの Q(クエスション, 質問)層とそれに対する M(メトリクス, 指標)層を視覚的に

分かるように対応付けを行う。さらに、GQM モデルの階層を増やし新たに C(カテゴリ)層の可用性と L(レベル, より詳細な指標)層を追加したモデル(図2)を提案する。

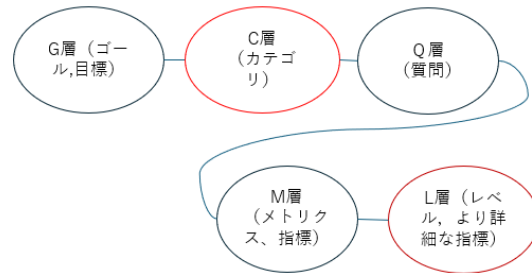


図2. 拡張 GQM モデル

拡張 GQM モデルを実装したツールが被験者に有効な影響を与えているかを確認するために以下の RQ を設定した。

RQ1: 本研究の提案手法によって要求抽出の際に漏れや誤りを少なくできるか

RQ2: 本研究の提案手法は学生にとって有効であるか

4. 評価

日本工業大学の学部生 17 名, 大学院生 2 名, 研究生 1 名の計 20 人を被験者として実験を行った。実験は、被験者を無作為に提案したツールを使用するグループ (以下, A グループ) とツールを使わないグループ (以下, B グループ) に割り振った。

実験の手順を以下に示す。

- ① 被験者に仕様書の説明を行う
- ② 被験者にツールの説明を行う (A のみ)
- ③ チェックリストの説明を行う
- ④ 欠陥の入っている仕様書を修正させる
- ⑤ チェックリストの項目がすべてチェックすることが出来たら実験を終了する。

5. 結果と考察

RQ1 に回答するために、実験で得られたデータから欠陥の発見数, 発見率, 修正数の 3 つの項目を設定し、検証を行った。

1 つ目の項目である欠陥の発見数で有意差 ($\alpha=0.05$, $p=0.011$) が生じた(図 3)。2 つ目の項目である発見率では有意差 ($\alpha=0.05$, $p=0.007$) が生じた(図 4)。3 つ目の項目である修正数では有意差 ($\alpha=0.05$, $p=0.011$) が生じた(図 5)。これら 3 つの項目すべてにおいて有意差が生じたことから本ツールが RQ1 の漏れ

や誤りを少なくすることに有効であると考えられる。

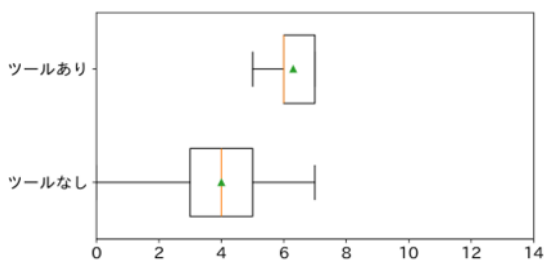


図3. 欠陥の発見数の比較

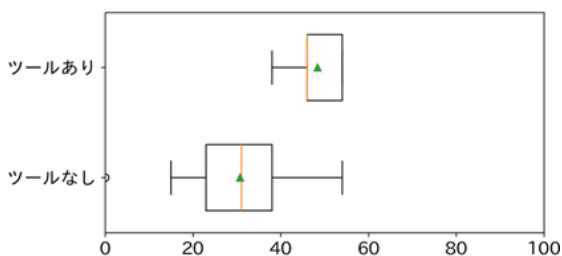


図4. 発見率の比較

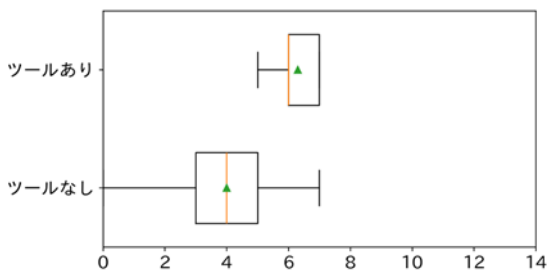


図5. 修正数の比較

RQ2に回答するために、チェック数と操作時間の2つの項目を設定し、検証を行った。

1つ目の項目であるチェックリストのチェック数の項目では両群で有意な差は認められなかった ($\alpha=0.05$, $p=0.543$) (図6)。2つ目の項目である操作時間の項目では両群で有意な差は認められなかった ($\alpha=0.05$, $p=0.962$) (図7)。

これらの結果から本ツールの効果は学生にと

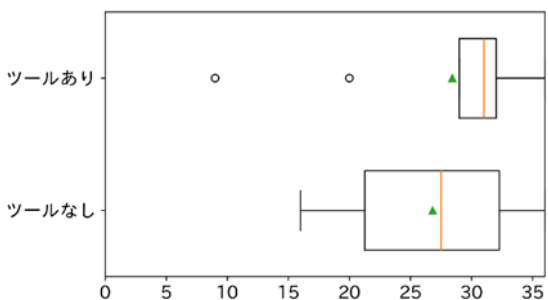


図6. チェックリストのチェック数の比較

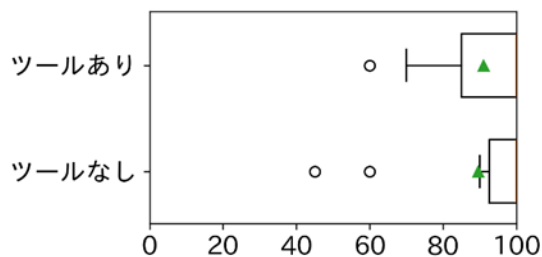


図7. 操作時間の比較

って有効であると結論づけるには至らなかった。

6. 関連研究との比較

Kumar ら[1]は機械学習を用いてユーザーストーリーから自動的に非機能要求を分類している。これに対し本研究では拡張 GQM モデルを用いて人が抽出を行うことにより機械学習で分類できないような要求を抽出できる。

7. まとめ

本研究では、作成した本ツールが要求の欠陥に対して有効であることを示し一定の成果が得られた。一方で操作時間の短縮や学生にとっての使いやすさという観点では課題が残る結果となった。

今後は、操作性を向上させるためのインターフェース改良や、学生の学習スタイルに適した設計手法の検討を行う必要がある。また、ツールの適用範囲を広げることで、異なるユーザー層への効果を検証することも考えられる。さらに、操作時間の短縮に直結するアルゴリズムの最適化や、直感的な操作を可能にする機能を実装することで、ツールの実用性を高める必要がある。

謝辞

研究を進めるにあたり、橋浦弘明准教授からいただいた貴重な助言に心から感謝申し上げます。

参考文献

- [1] Bhawmesh Kumar, Umesh K. Tiwari, and Dinesh C. Dobhal, "Classification of NFR Based Importance Level of User Story in Agile Software Development," Proc. of the 9th International conference on Signal Processing and Communication (ICSC2023), pp.264-268, 2023.
- [2] Basili V. R. and Weiss D. M. "A Methodology for Collecting Valid Software Engineering Data," IEEE Transactions on Software Engineering, Vol.10, No.6, pp.728-738, Nov. 1984.