

平成 30 年 // 月 2 / 日

## 若手研究者海外挑戦プログラム報告書

独立行政法人 日本学術振興会 理事長 殿

受付番号 201880081

氏名 柏 祐太郎

(氏名は必ず自署すること)

若手研究者海外挑戦プログラムによる派遣を終了しましたので、下記のとおり報告いたします。  
なお、下記記載の内容については相違ありません。

### 記

- 派遣先：都市名 モントリオール (国名 カナダ)
- 研究課題名 (和文) : 重大な影響を及ぼす不具合の検出手法の構築
- 派遣期間：平成 30 年 5 月 7 日 ~ 平成 30 年 10 月 31 日 ( 178 日間)
- 受入機関名・部局名：モントリオール理工科大学 コンピュータエンジニアリング・ソフトウェア工学学部
- 派遣先で従事した研究内容と研究状況 (1/2 ページ程度を目安に記入すること)

#### 【研究内容】

ソフトウェア開発履歴データを活用し、ソフトウェア開発を支援する Mining Software Repository (MSR) 技術が近年盛んに研究されている。多くの MSR 技術では不具合レポートのデータを利用しているが、それらの技術の多くがすべての不具合を同様に扱っている。不具合には、タイプミスのような軽微な不具合から、システムの停止を招くような重大な影響を及ぼす不具合まで存在する。MSR 技術を利用したツールを効果的に利用するには、重大な影響を及ぼす不具合のデータに重み付けをして MSR ツールを構築することが望ましい。本研究では、開発プロセスに直接的に重大な影響を及ぼす不具合 (High Impact Bug) の検出手法の構築および精度の向上を目的としている。

#### 【研究状況】

派遣先ではまず、『リリースサイクルの時期によって、重大な影響を与える不具合の特徴は異なるのではないか』との仮説を立案し、検証をおこなった。仮説を検証するために、不具合レポートの内容に関連するメトリクスおよびプロジェクト活動に関連するメトリクスがリリースサイクルのある時期で有意な差を示すかを統計的手法で確認した。その結果、70%のメトリクスは、リリースサイクルのある時期で有意な差を示すことがわかった。一方、残り 30%のメトリクスはリリースサイクルのどの時期に対しても有意な差を示さないことがわかった。これらの知見を基に、リリースサイクルに影響を及ぼされるメトリクスと及ぼされにくいメトリクスで適切な処理を行い、リリースサイクルを考慮した予測モデルを構築した。リリースサイクルを考慮しないモデルとの比較をおこなった結果、予測精度が最大 15%向上した。

## 6. 研究成果発表等の見通し及び今後の研究計画の方向性 (1/2 ページ程度を目安に記入すること)

### 【発表研究等の見通し】

派遣中に進めた研究成果は、Consortium for Software Engineering Research 2018 Fall Meetingにおいて発表をおこなった。また、上記発表での研究成果および発表後に得られた研究成果をひとつにまとめ、当分野の著名な国際論文誌である Springer EMSE journal on Empirical Software Engineering に投稿する手続きを進めている。

### 【今後の研究計画の方向性】

受入研究者である Bram Adams 准教授とは、引き続き研究を進めており、今後の研究の方向性としては、次の2つに取り組む予定である。

1つ目は、本検出手法の一般性の確保である。本研究では、比較的シンプルなりリースサイクルを採用しているソフトウェア開発プロジェクトのデータを利用した。しかしながら、ソフトウェア開発のリースサイクルの種類はプロジェクトによって多岐に渡る。そのため、今後は様々なプロジェクトからデータを収集し、異なるリースサイクルでも今回得られた知見が同様に示されるかを検証する。

2つ目は、本検出手法の有用性の評価である。本検出手法を組み込んだ場合と、そうでない場合を比較して有用性の評価をおこなう。例えば、代表的な MSR 技術である不具合修正タスクの割当て手法などへの応用が挙げられる。本検出手法を用いて、開発者への影響の大きさを不具合を重み付けし、より重大な影響を及ぼす不具合を優秀な開発者に割当てられているか等の確認を試みる。

## 7. 本プログラムに採用されたことで得られたこと (1/2 ページ程度を目安に記入すること)

本プログラムの採用によって得られたことは大きく次の3つである。

### ■技術や知見の習得：

派遣先機関はソフトウェア保守の研究でトップカンファレンスや有名論文誌に毎年採択されるトップレベルの研究機関である。特に MSR に関する技術や知見を多数所有している。派遣期間では、派遣先教員との議論・実験の試行錯誤の中で、今まで自身が利用したことのない分析方法や統計検定、予測モデルの構築のための前処理など、今後の研究活動に有益な技術や知見を学ぶことができた。また、本派遣の目的である、重大な影響を及ぼす不具合の予測精度を向上させることができた。

### ■人脈形成：

カナダ東部には派遣先である École Polytechnique 大学を含め、McGill 大学および Concordia 大学、Queens 大学などソフトウェア工学の最先端研究機関が多数存在する。上記機関は研究内容や地理的距離が近く、交流が盛んに行われていた。派遣期間もこれらの機関と交流でき、トップレベルの研究者のみならず同世代の学生と交流を頻繁におこなうことができ、世界的に活躍するための人脈の形成をおこなうことができた。また、これらの交流から、本研究の知見を他の予測モデルにも応用する共同研究をおこなう機会を得ることができた。

### ■英語での研究遂行能力：

本プログラムに採用されるまで、Bram Adams 准教授と遠隔ミーティングでのみの議論であったが、本プログラムの採用により、Face-to-face で深い議論をおこなうことができ、より深い研究および効率的な研究を実施することができた。また、研究が進むと共に、複雑な結果を説明する必要が多かった。その中で、どのような英語表現で説明すれば相手に伝わるか、またはどのようなイラストで補足しながら説明すれば相手に伝えるかなど、日本国内では磨くことができないようなコミュニケーションスキルを身につけることができた。また、大学内の複数の研究室が合同でおこなう週1回の研究発表会では議論が活発に行われ、英語での議論について自信と経験を得ることができた。