不具合修正プロセス効率化に向けた修正者の立場から見た管理者別タスク優先度の比較

吉行　勇人[1,a)]　大平　雅雄[1,b)]　伊原　彰紀[2,c)]

概要：OSS 開発における不具合修正タスク割当を支援するための手法が多く提案されているが，多くの既存手法は，不具合修正に適任の修正者を推薦する [1] 等，日々膨大な不具合修正タスクを割り当てる役割を担う管理者を支援することを目的としている．本研究では，不具合修正タスクを実施する修正者の立場の考え方が不具合修正プロセスの理解・改善に必要であることを示すことを目的としている．

1. はじめに

Mozilla Firefox，Apache OpenOffice，Android といったオープンソースソフトウェア (OSS) は，商用ソフトウェアの代替肢としてだけでなく，スマートフォンや組み込みシステムのような，ソフトウェアを中核とする製品の開発期間を短縮する手段として広く使われている．OSS が日常的に利用されその重要性が増す一方で，大規模な OSS プロジェクトでは，日々多数の不具合報告を受けていることが問題となっている．例えば，Mozilla プロジェクトでは，一日に数百件以上の不具合が報告される場合もある．プロジェクトに参加する管理者は，新しい不具合報告を受けると，その不具合を再現できるかどうかや過去に同じ不具合が報告されていないか（duplicate bugs）を確認し，その不具合を修正するのに最も適した修正者に不具合修正タスクを割り当てる必要がある．

不具合修正タスク割り当てに関する先行研究の多くは，Anvik らのように個々の不具合修正タスクに対して適任の開発者を特定することを目的としており [1]，日々多数のタスクを割り当てる必要のある管理者を主な支援対象者としている．実際，Eclipse Platform プロジェクトにおける 44%の不具合は，不具合修正を担当する開発者が変更されて（再割当が行われている）おり [2]，Anvik らの提案手法によって適任であると判断された修正者が，必ずしもタスクを優先的に対処するとは限らないと示唆される．

本研究では，修正者はタスクを割り当てた管理者によって優先度が異なっているか否かを明らかにするために，管理者と修正者の立場による修正タスクの優先度を比較する．管理者が修正者にとっての優先度を理解することで，より効率的に不具合修正タスクを割り当てることが可能になる．

2. 不具合修正プロセスにおける社会的側面

大規模 OSS プロジェクトには数百人以上の開発者が修正者として参加しているが，実際の多くの不具合修正は少数の修正者によって行われており，特定の修正者に不具合修正タスクの処理が集中する場合がある．そのため，修正者は複数の管理者から割り当てられたタスクを同時に処理せざるを得ず，タスクの優先度をつけることになる．そこで，本論文では，管理者と修正者とのこれまでの社会的関係がタスクの優先度に影響していると考え，不具合修正プロセス中の不具合修正タスク割り当てを修正者の立場から考慮する．図 1 は，先行研究で着目している管理者の視点と本研究で提案する修正者の視点との違いを表している．

不具合修正プロセスにおける社会的側面を分析した先行研究では，ソフトウェア開発にはステークホルダーの社会

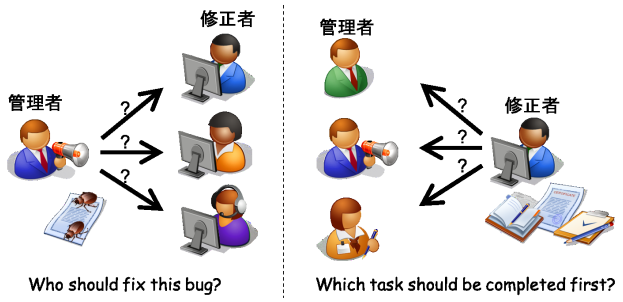

図 1　先行研究と本研究の立場の違い

1　和歌山大学
2　奈良先端科学技術大学院大学
a)　s151054@center.wakayama-u.ac.jp
b)　masao@sys.wakayama-u.ac.jp
c)　akinori-i@is.naist.jp

© 2013 Information Processing Society of Japan

的関係が重要であることが示されている．しかしながら一般的なソーシャルネットワーク分析は，巨視的で組織全体の社会構造しか捉えることができない．そこで本研究では，より細粒度で開発者個々人に注目して分析を行う．

3. ケーススタディ

[データセット] 本ケーススタディでは，2001 年 10 月から 2012 年 10 月までに Eclipse Platform プロジェクトに報告された不具合記録に対して，データクリーニングとデータフィルタリングを行い，計 20,422 件の不具合報告をデータセットとして用いた．

[アプローチ] 本研究では，管理者と修正者の過去の共同作業の実績を，両者間の社会的関係の強さと捉え，Eclipse Platform プロジェクトを対象に修正者の立場から見た管理者別の修正時間を比較する．

(分析 1) 管理者が各修正者にタスクを割り当てた回数によって修正時間に違いがあるのかどうかを分析する．

(分析 2) 修正者が各管理者にタスクを割り当てられた回数によって修正時間に違いがあるのかどうかを分析する．

管理者と開発者のペアが，共同でタスクを遂行した経験が十分にあるならば，管理者はその開発者の持つ知識やスキルを熟知していると考えられる．その結果，ある不具合修正に適任の修正者を選ぶことができ，不具合修正時間の短縮につながると考えられる．

[結果] 本ケーススタディでは，管理者がタスクを依頼した修正者が適任であるかを確かめるために，不具合修正タスクに取り組む上位者（管理者 A と修正者 B）が関与した不具合修正時間を比較する．図 2 の上図は，管理者 A がタスクを割り当てたことのある修正者のそれぞれの不具合修正日数と，管理者 A が割り当てた全ての不具合の修正日数中央値を表している．また，図 2 の下図は，修正者 B がタスクを割り当てられたことのある管理者にそれぞれタスクを割り当てられたときに修正者 B が修正にかかった日数と，管理者 B が修正した全ての不具合の修正日数中央値を表している．

(分析 1) 図 2 の上図より，管理者 A が修正者 B に割り当てた不具合の修正時間は，修正者問わず管理者 A が割り当てた不具合修正日数中央値よりも短い．

(分析 2) 図 2 の下図より，修正者 B が管理者 A から割り当てられた不具合の修正時間は，管理者問わず修正者 B が処理した不具合修正日数中央値よりも長い．

従って，管理者 A にとっては全体と比較して短い時間で修正している修正者 B は，信頼してタスクを割り当てられているように示唆されるが，修正者 B にとっては必ずしも管理者 A から割り当てられたタスクを優先して処理しているとは限らないことが分かった．

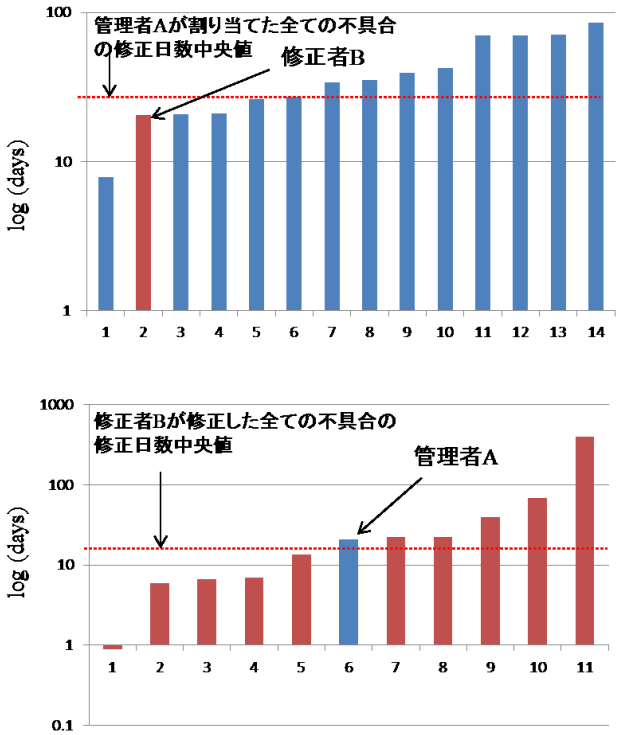

図 2 管理者 A と修正者 B のそれぞれの不具合修正タスク遂行能力

4. おわりに

本研究では，修正者の立場から見たタスクの優先度に違いがあるか否かを明らかにするために，管理者と修正者の立場による修正時間を比較分析した．ケーススタディの結果から，たとえ管理者が適任の（修正時間が短い）修正者であると判断したとしても，修正者が必ずしもタスクを優先的に対処しているとは限らないことが明らかとなった．従って，より効率的な不具合修正タスク割当支援には，修正者の立場から見た優先度を考慮して管理者は修正者を決定する必要がある．

本研究の今後の課題は，管理者と修正者の社会的関係をより明確に表すことのできる分析手法の構築と，複数の OSS プロジェクトを比較することで，より一般性のある知見を得ることである．

謝辞 本研究の一部は，文部科学省科学研究補助金（基盤 (B): 23300009），（基盤 (C): 24500041）および（若手 (B): 25730045）による助成を受けた．

参考文献

[1] Anvik, J., Hiew, L. and Murphy, G. C.: Who should fix this bug?, *Proceedings of ICSE'06*, pp. 361–370 (2006).

[2] Jeong, G., Kim, S. and Zimmermann, T.: Improving bug triage with bug tossing graphs, *Proceedings of ESEC/FSE'09*, pp. 111–120 (2009).

© 2013 Information Processing Society of Japan