

Impact of switching bug trackers: a case study on a medium-sized open source project



Théo Zimmermann, Annalí Casanueva Artís

ICSME 2019 - International Conference on Software Maintenance and Evolution,

p. 13-23

発表者 吉富 楓雅

バグ管理システム(BTS)

バグ情報の共有

バグ修正の追跡



バグの分析

バグの一元管理

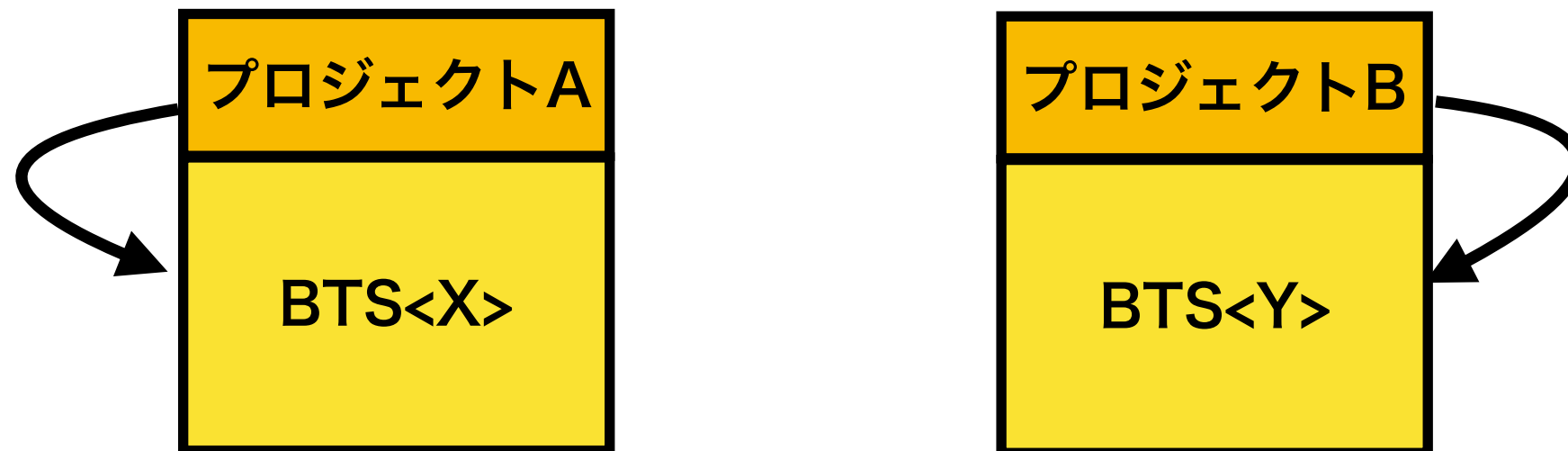
バグ管理はソフトウェア開発に必要不可欠

より良いバグ管理を行うために

- **バグ管理システムを用意しただけでは不十分！！**
 - * バグ報告はユーザにとって容易でなければならない
- **メリット**
 - * **多くのユーザの参加により，多くのバグが発見できる**
 - * **開発者がバグ報告を多く受けることが可能になる**
 - * **バグの再現・修正を行うことができ，開発者の支援ができる**

バグ管理研究の必要性

プロジェクトの特性に応じてBTSを採用



異なるプロジェクト間では
BTSの因果関係がわからない

研究の目的とアプローチ

- 目的

- * バグ管理システムを移行した際に発生する影響と範囲を調査すること

- アプローチ

- * OSSプロジェクトのCoq proof AssistantがBugzillaからGitHubへ移行する際の影響を評価する
 - ▶ 統計的分析・定量的分析・定性的分析



リサーチクエスチョン

- RQ1：バグ管理システムの移行によってバグ管理に影響は出るのか？
 - * 影響を受けたのは開発者？非開発者？
- RQ2：バグ管理システムの移行によって開発者の活動に影響を与えるか？
- RQ3：バグ管理システムの移行によって新規のバグ報告者やコメント記入者が参入しやすくなるか？
 - * バグ管理に定期的に参加する非開発者の人数は変化する？

バグ管理システムの移行

- Coqプロジェクトのバグ管理システムの移行
 - * - 2001年：メーリングリストを利用してバグ管理
 - * 2001年 - 2007年：JitterBug(廃止)
 - * **2007年 - 2017年：Bugzilla**
 - * **2017年 - ：GitHub**

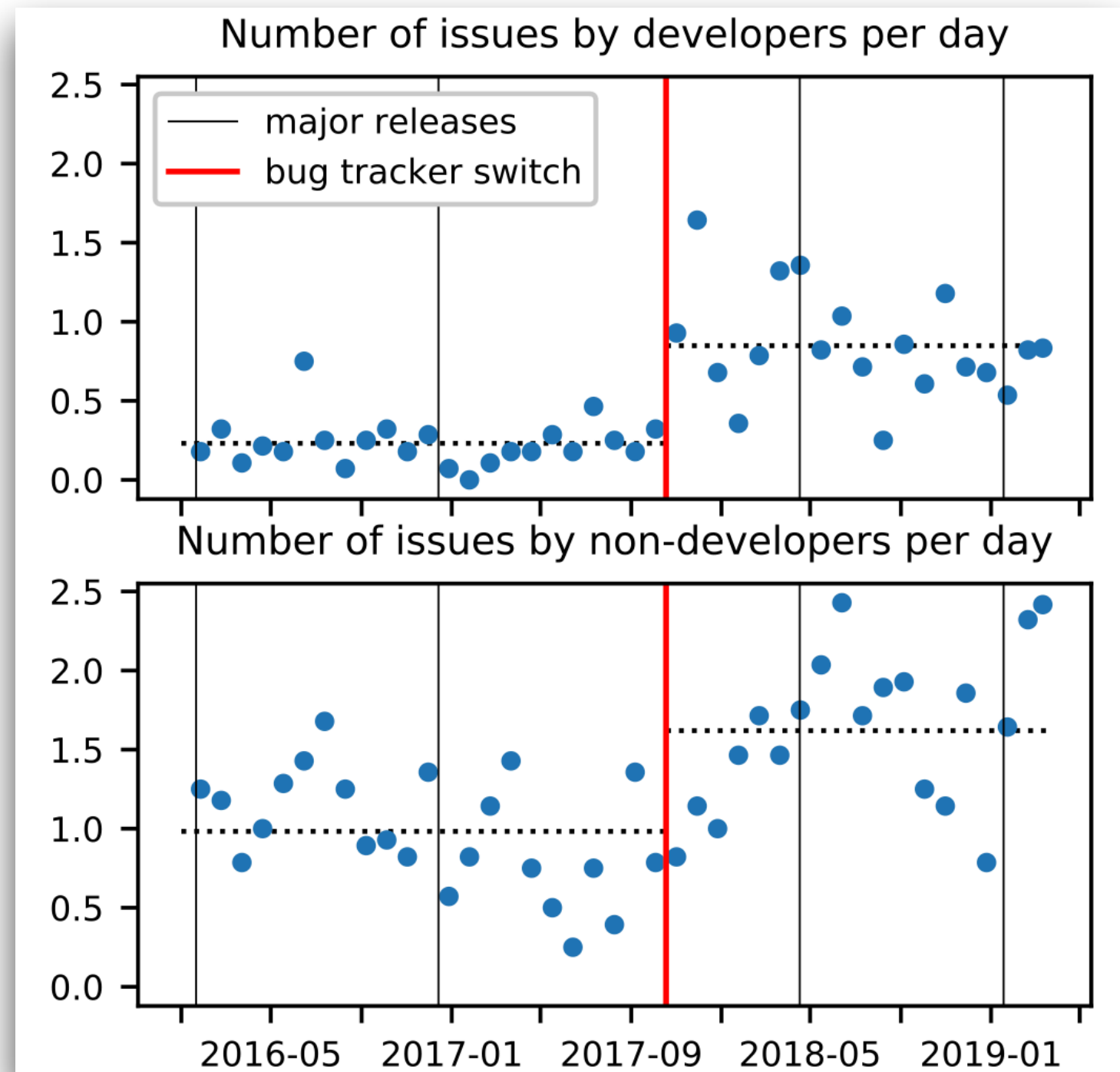


統計的分析結果

バグ報告の数

● : バグ報告数
(1日あたり)の4週間の平均値

開発者・非開発者共に
バグ報告数は移行後に
増加している

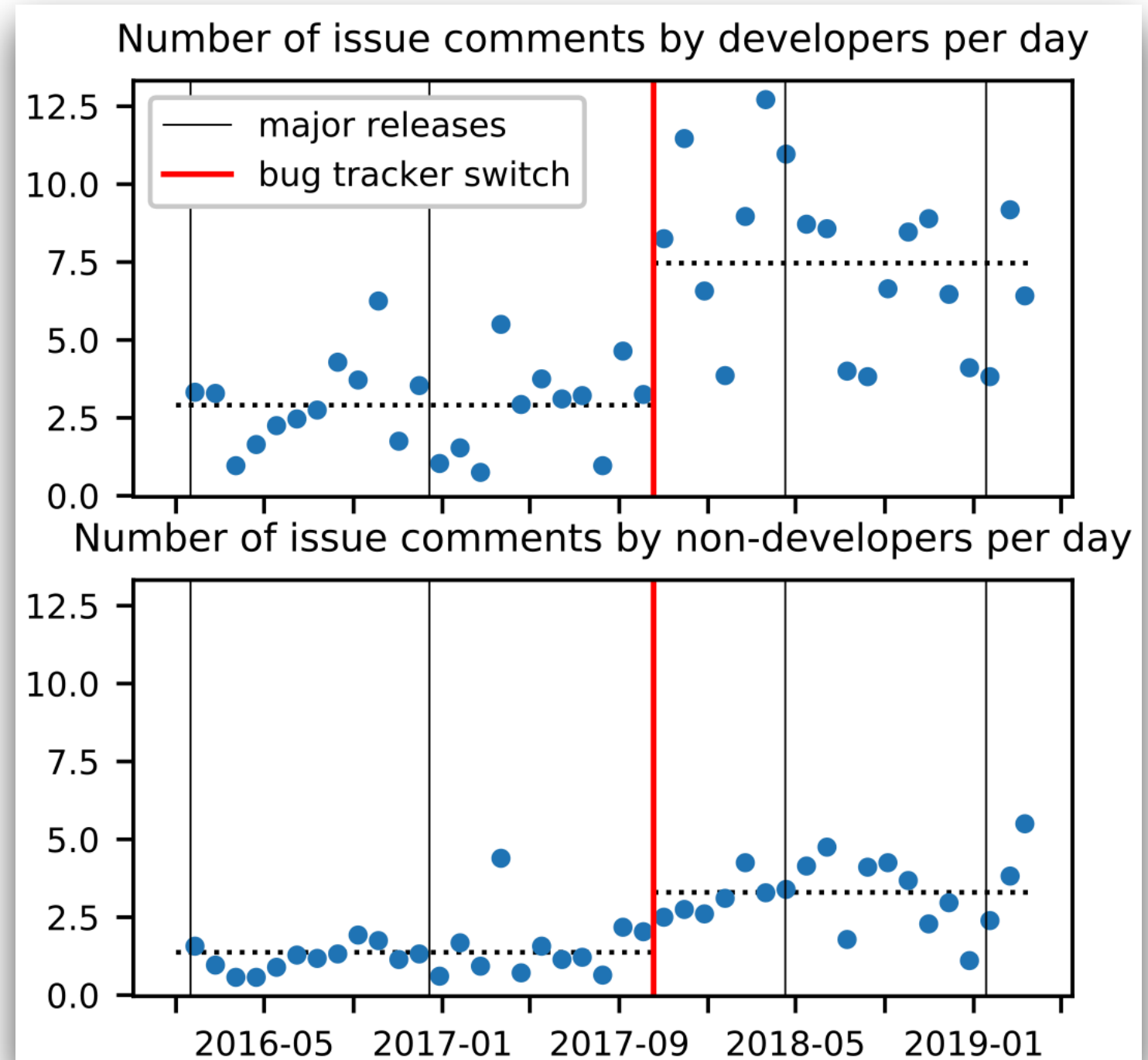


コメントの数

● : バグ報告数
(1日あたり)の4週間の平均値

開発者・非開発者共に
コメント数は移行後に
増加している

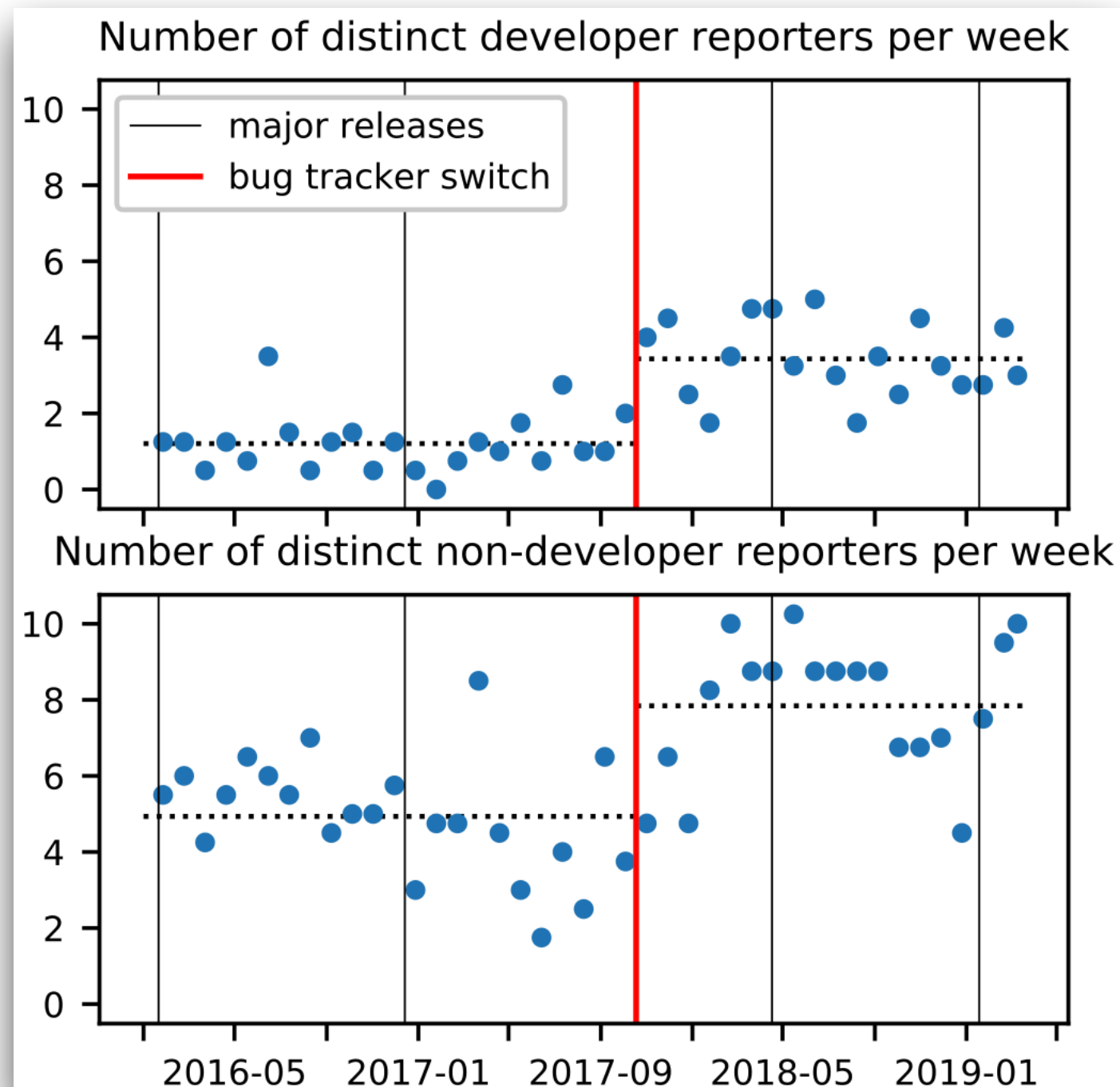
開発者・非開発者で
増加率に差が生じて
いる



バグ報告者の数

● : バグ報告者数
(1週間あたり)の4週間の
平均値

開発者・非開発者共に
バグ報告者の数は
移行後に増加している

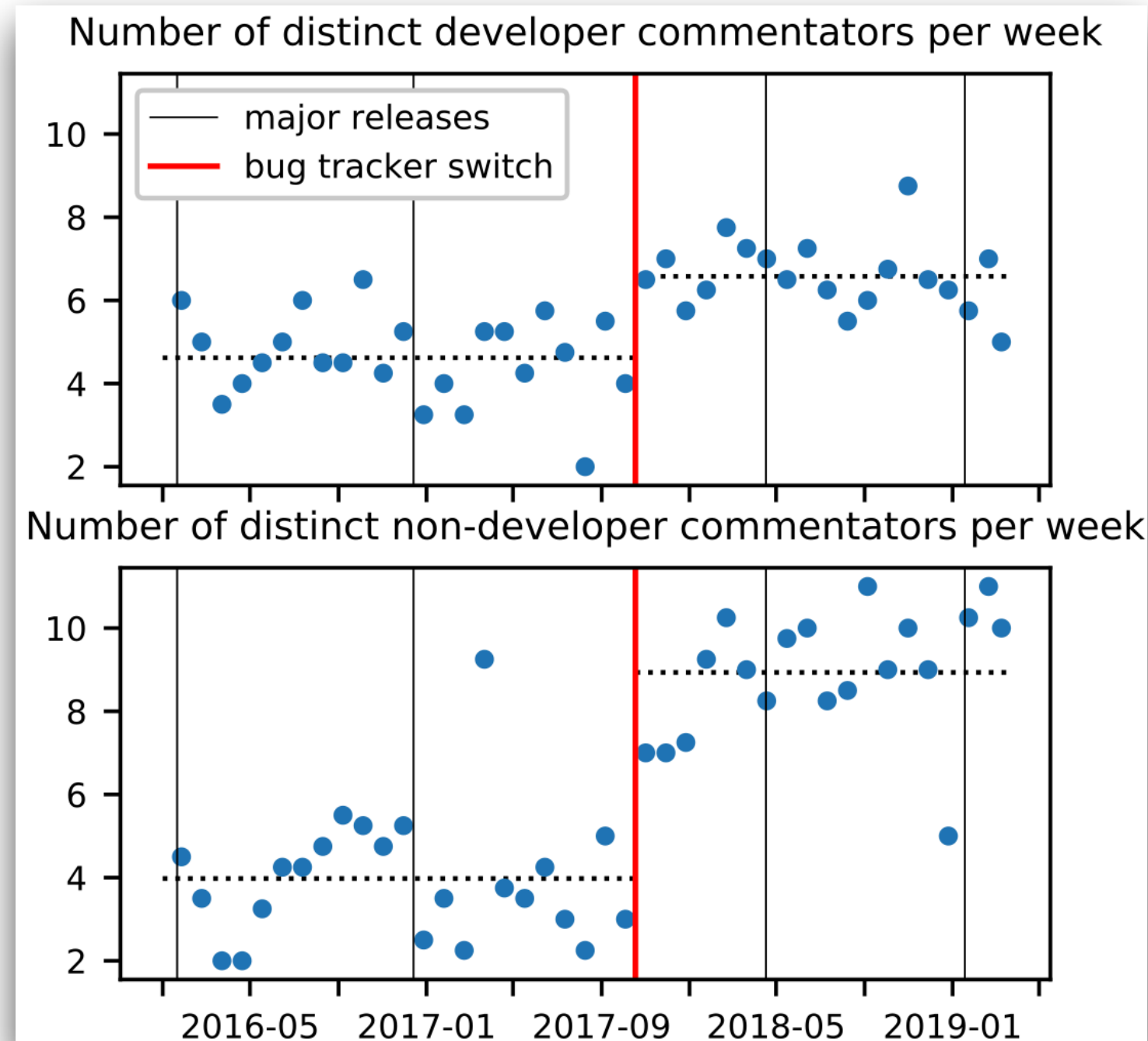


コメント記入者の数

● : コメント記入者数
(1週間あたり)の4週間の
平均値

開発者・非開発者共に
コメント記入者の数
は移行後に増加している

特に非開発者である
コメント記入者の数
は大幅に増加している



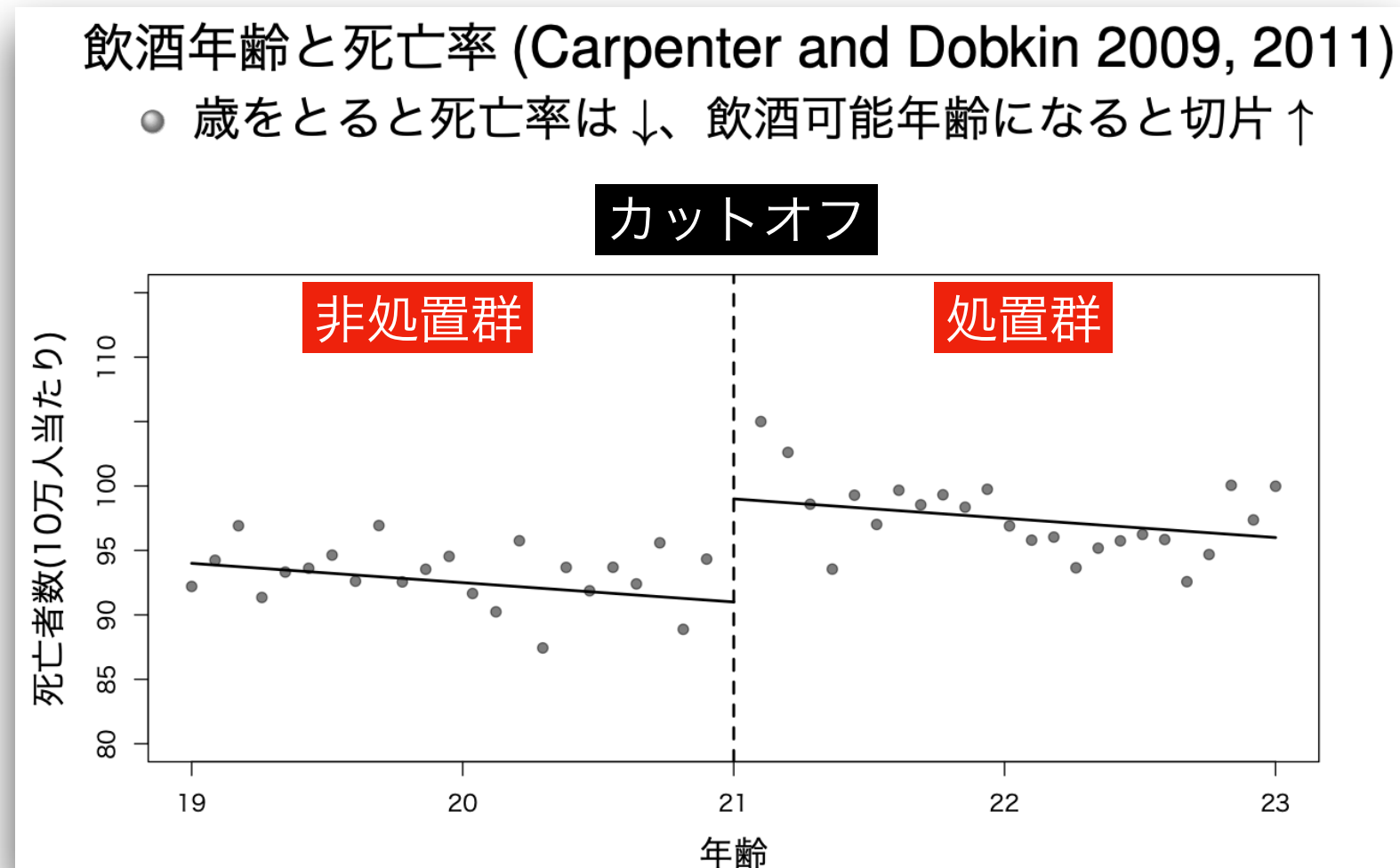
定量的分析結果

RDD(回帰不連続デザイン)

- ある閾値(カットオフ)を超える => 処置を受ける (ジャンプする)

* カットオフの前後での因果結果を取り出す

▶ **処置群と非処置群の差 = 処置によって生まれた効果**



システム移行の定量的分析

- システムを移行する直前と直後では、バグ管理の活動は類似している
 - * カットオフ直前と直後の違い = システムの移行による影響
- **カットオフ値 = BugzillaからGitHubへ移行した日**
 - * 移行前：0，移行後：1とする

RDDの推定式

Number of issues_t =

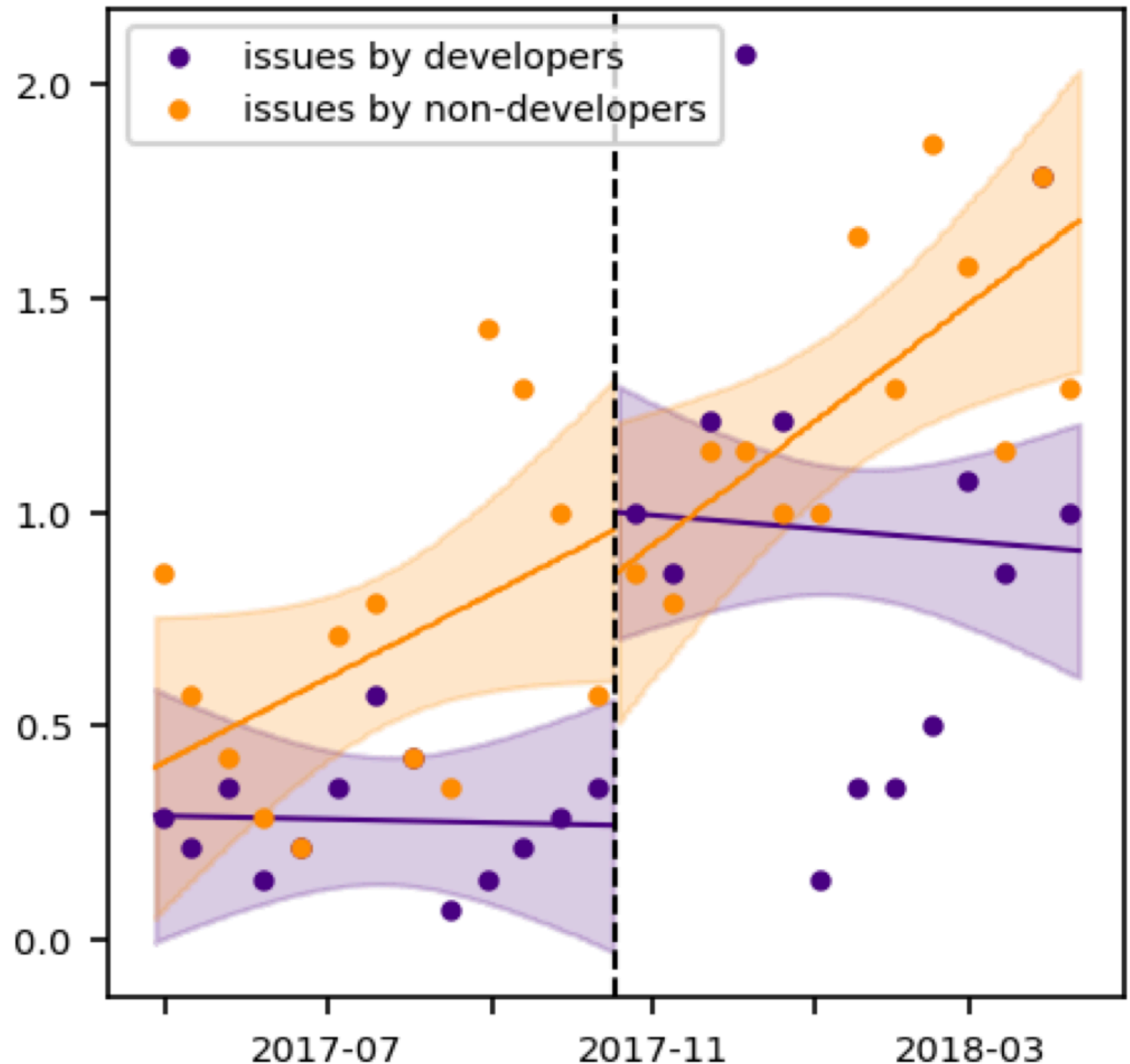
$$\gamma_0 + \gamma_1 \times \text{Relative date}_t + \gamma_2 \times \text{After switch}_t \\ + \gamma_3 \times \text{Relative date}_t \times \text{After switch}_t + \epsilon_t$$

- Relative date(t)
 - * カットオフから経過した相対日数
- After switch(t)
 - * { 移行前 = 0, 移行後 = 1 }
- Relative date(t) × After switch(t)
 - * 交互作用項(相対日数とswitch(t)の組み合わせにより生じる作用)
- ϵ (t)
 - * 残留誤差

バグレポート数への影響

＜開発者＞
統計的に有意な差が
見られる
バグレポート数が0.7
増加(+270%)

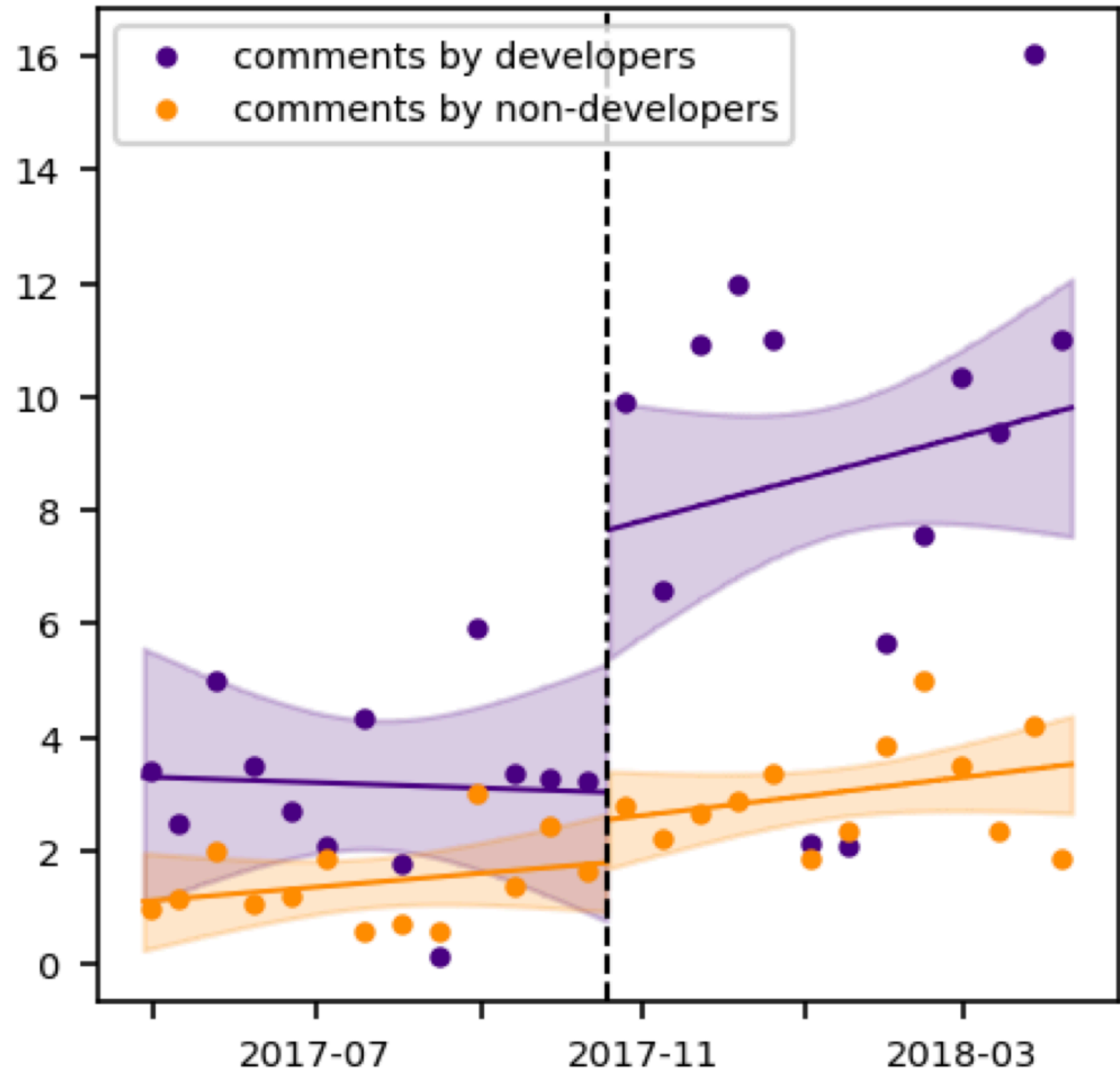
＜非開発者＞
統計的に有意な差は
見られない



コメント数への影響

＜開発者＞
統計的に有意な差が
見られる
コメント数が2倍に増
加

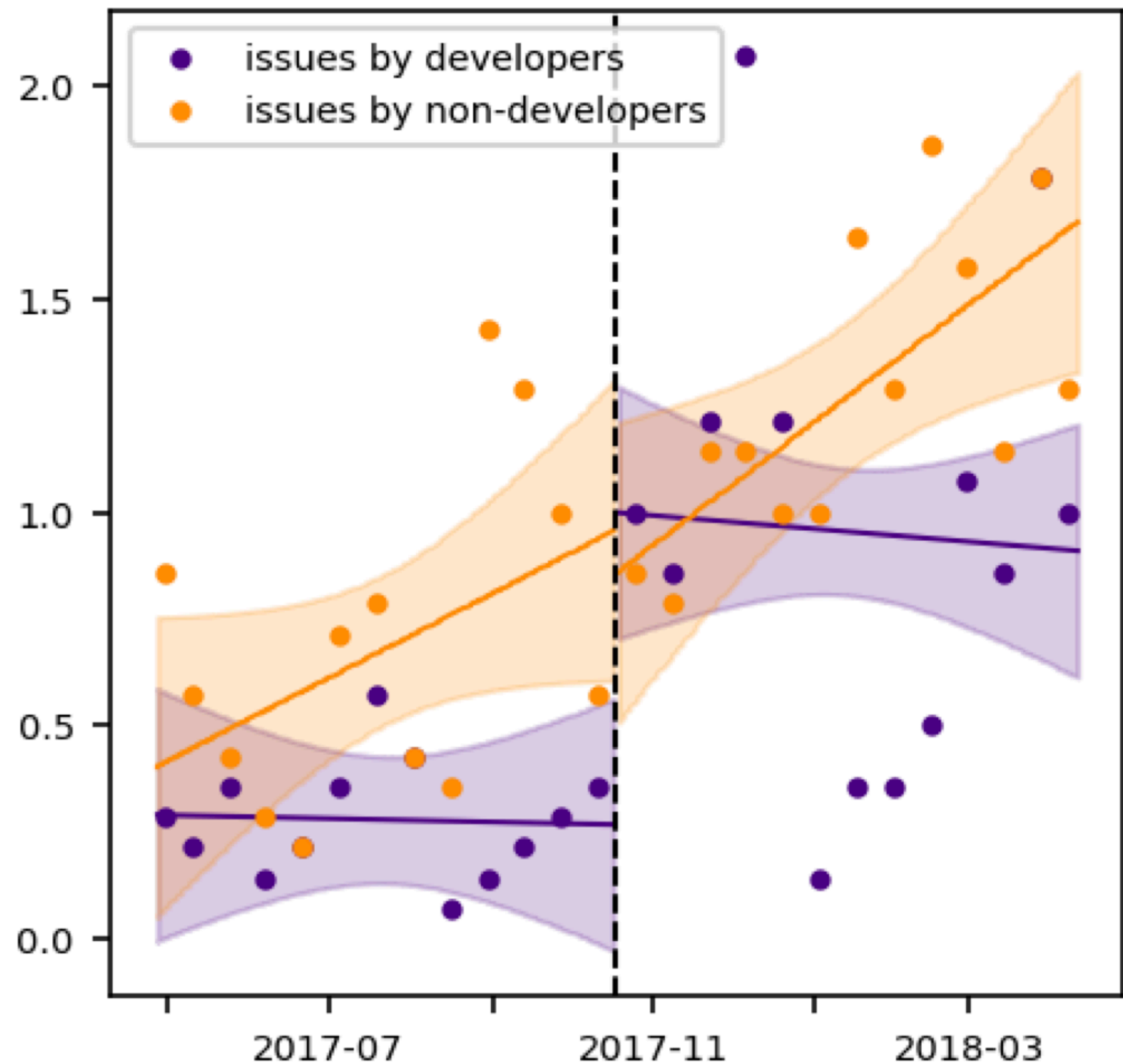
＜非開発者＞
統計的に有意な差は
見られない



バグ報告者の数への影響

＜開発者＞
統計的に有意な差が
見られる
バグ報告者数が増加
(+130%)

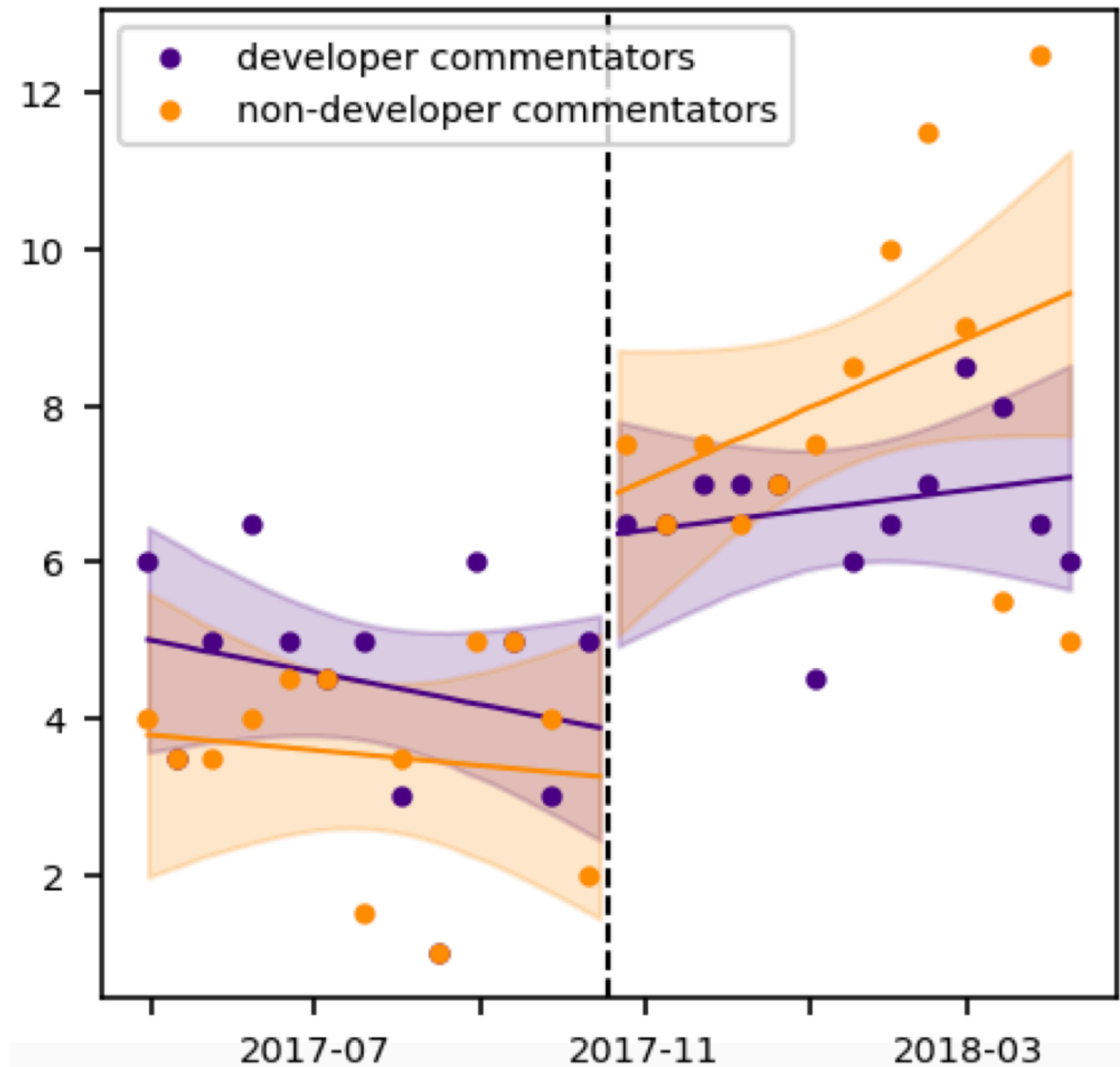
＜非開発者＞
統計的に有意な差は
見られない



コメント記入者の数への影響

＜開発者＞
統計的に有意な差が
見られる
バグレポート数が増
加(+66%)

＜非開発者＞
統計的に有意な差が
見られる
コメント記入者数が2
倍以上に増加



開発者へのアンケート

-定性的分析結果-

RQ1：バグ管理システムの移行によってバグ管理に影響は出るのか？

- ・ システムの移行に伴い、バグ報告へのコメント数が2倍に増加
 - * 合わせてバグ報告者・コメント記入者の数も増加

Bugzillaでは小さな問題は一々報告しなかったが、GitHubは使いやすいから報告するようになった



GitHubはIssueが報告されるとメールでお知らせしてくれるので、多くの開発者がバグ報告に注目している

RQ2：バグ管理システムの移行によって開発者の活動に影響を与えるか？

- 開発者9人中6人が、システムの移行によりバグ管理が改善されたと回答

GitHubは複数のリポジトリを簡単にリンクできるので、異なるプロジェクト間で発生するようなバグも議論しやすい



システムの移行に伴ってバグ報告は増加したが、品質の悪い報告をする経験の少ないユーザも増加してしまった



RQ3：バグ管理システムの移行によって新規のバグ報告者やコメント記入者が参入しやすくなるか？

- ・システムの移行により非開発者によるコメントの記入が増加した
 - * コメントの記入者は移行後2倍以上に増加

既にGitHubアカウントを持っているユーザが参入しやすいし、使いやすい



プルリクエストによって体系的にコメントできるようになり、部分的にプロジェクトに参加しやすくなった

まとめと所感

まとめと所感

- **まとめ**

- * バグ管理システムの移行による影響と範囲を分析
- * RDDを使用によりリポジトリデータ間の因果関係を示した

筆者らはRDDの有用性を特に強調した

- **所感**

-  * 統計的分析・定量的分析・定性的分析と多方面から丁寧に研究が行われている

補足資料

バグレポート数への影響

	Total	Developers	Non-developers
$After\ switch_p$	0.629 (0.354)	0.73** (0.239)	-0.101 (0.244)
$Relative\ date_p$ $\times After\ switch_p$	0.00114 (0.00341)	-0.000383 (0.00227)	0.00152 (0.00245)
$Relative\ date_p$	0.00305 (0.00182)	-0.00013 (0.000816)	0.00318* (0.00157)
Constant	1.23*** (0.21)	0.269*** (0.0809)	0.96*** (0.181)
Observation number	350	350	350

コメント数への影響

	Total	Developers	Non-developers
<i>After switch_p</i>	5.39* (2.29)	4.63* (1.83)	0.76 (0.729)
<i>Relative date_p</i> × <i>After switch_p</i>	0.0156 (0.0217)	0.0139 (0.018)	0.00167 (0.00655)
<i>Relative date_p</i>	0.00235 (0.00909)	-0.00156 (0.00685)	0.00391 (0.00405)
Constant	4.82*** (1.04)	3.03*** (0.708)	1.79*** (0.474)
Observation number	350	350	350

バグ報告者の数への影響

	Total	Developers	Non-developers
<i>After switch_p</i>	2.17 (1.68)	1.92* (0.977)	0.245 (1.27)
<i>Relative date_p</i> × <i>After switch_p</i>	0.146 (0.108)	0.0162 (0.0648)	0.13 (0.0862)
<i>Relative date_p</i>	0.0608 (0.0903)	-0.00462 (0.0378)	0.0654 (0.0675)
Constant	6.03*** (1.47)	1.5** (0.579)	4.53*** (1.11)
Observation number	50	50	50

コメント記入者の数への影響

	Total	Developers	Non-developers
<i>After switch_p</i>	6.19*** (1.81)	2.53* (1.05)	3.66** (1.17)
<i>Relative date_p</i> × <i>After switch_p</i>	0.205 (0.118)	0.0769 (0.0641)	0.128 (0.0924)
<i>Relative date_p</i>	-0.0692 (0.0833)	-0.0469 (0.0589)	-0.0223 (0.0463)
Constant	7.06*** (1.54)	3.83*** (0.984)	3.23*** (0.861)
Observation number	50	50	50