テスト結果や不具合管理票を将来に活かすには？

奈良先端科学技術大学院大学 / 静岡大学

森崎 修司

smrs@is.aist-nara.ac.jp
ismoris@ipc.shizuoka.ac.jp

本資料に含まれる研究の一部は文部科学省「次世代IT基盤構築のための研究開発」の委託に基づいて行われたものです。本資料に含まれる研究の一部は同省科学研究補助費（若手B：課題番号21700033）の助成を受けました。本資料に含まれる研究の一部は株式会社東芝 ソフトウェア技術センターとの共同研究の一環として実施しました。

本セッションの総括とあらまし

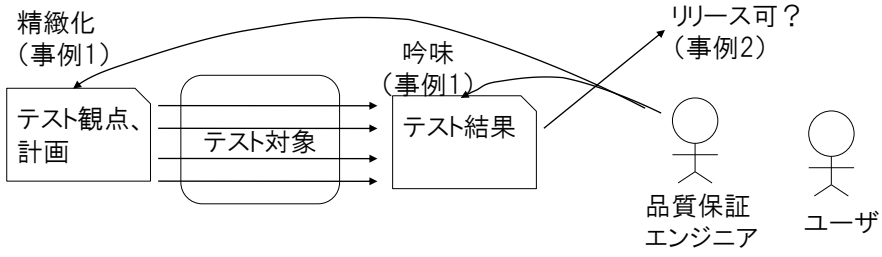
- 総括
  - テスト結果や不具合管理表の情報は進行管理やエビデンス作り以外にも積極的に活用できる。
- あらまし（事例）
  - テスト結果からソフトウェアの品質を推定
  - 不具合管理票から修正コストが大きなバグの傾向を抽出
  - バグ票に載せるべき情報
  - バグ票ワーストプラクティス収集プロジェクト

© 2011 Copyright Nara Institute of Science and Technology and Shuji Morisaki, All Rights Reserved.

テスト結果からソフトウェアの品質を推定する事例

- 事例1: Salesforceでの開発
  - 品質保証エンジニアの役割
    テスト実施を容易にし、テストに顧客視点をいれる。

- 事例2: twitter.comのダークモード
  - 品質保証エンジニアの役割
    テスト結果や実行時エラーを監視しながら機能のリリースを個別にコントロールする(稼働中の機能を含む)。



© 2011 Copyright Nara Institute of Science and Technology and Shuji Morisaki, All Rights Reserved.

salesforce.comでの品質保証エンジニアの役割

- 前提
  - テストコードによるテスト自動化がある程度実施されている。
  - 単一バージョンのソースコードで全顧客にサービスする。

- 役割
  - 自動化テストがやりやすくなるような仕組みを作る。
  - テストコードにユーザ視点が入れる。
  - テスト結果から品質を推定する。
  - 自動化テスト実施後に探索的テストを実施する。
  - 70%の自動化と100%のテスト実行を推進する。

出典: 及川喜之, salesforce.comの作り方　どのように世界最大規模のアジャイル開発を実現したか, デベロッパーズサミット2011
Publickey, クオリティエンジニアの役割とは「お客様の視点を提供すること」
http://www.publickey1.jp/blog/11/post_150.html

© 2011 Copyright Nara Institute of Science and Technology and Shuji Morisaki, All Rights Reserved.

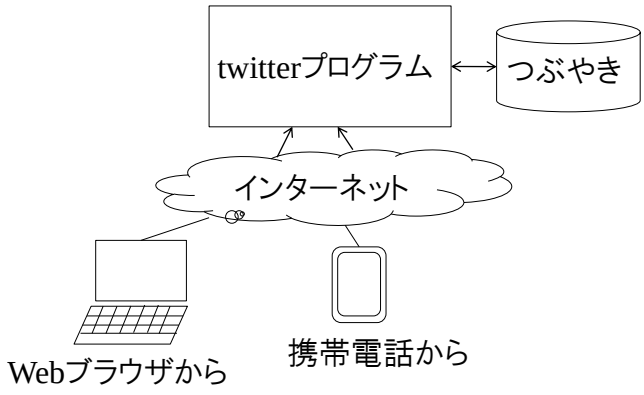
twitter (tweet: さえずり、つぶやき)

- インターネットを通じて無償で提供されるサービス
- ユーザは不特定多数むけにメッセージ(つぶやき)を配信する。
- 複数のユーザを選び、選んだユーザのつぶやきを時系列に表示する。

© 2011 Copyright Nara Institute of Science and Technology and Shuji Morisaki, All Rights Reserved.

twitterのシステム構成

- ほとんどの機能はサーバ側のプログラムで実現される。
- サーバ側のプログラムはバージョンアップや変更が容易



© 2011 Copyright Nara Institute of Science and Technology and Shuji Morisaki, All Rights Reserved.

twitterのダークモード

- twitterの運用メンバがツールを操作することによって提供している機能を一時的に非公開したり、公開したりできる。
- ユーザを選んで設定することもできる。
- サービス全体を停止せずに問題のある機能を一時的に利用できなくしたり、復活したりできる。

出典: オライリーVelocity 2010カンファレンス In the Belly of the Whale: Operations at Twitter http://www.youtube.com/watch?v=_7KdeUIvlvw

© 2011 Copyright Nara Institute of Science and Technology and Shuji Morisaki, All Rights Reserved.

ダークモードの制御

- 実行時のエラーログを監視して機能ごとにリリース管理している。
- メリット
  - 新しいバージョンのプログラムは特定のユーザに限定してリリースできる。例）「リスト」機能や「公式RT」機能はユーザによって開始時期が異なった。
  - いったんリリースした機能の調子が悪ければ、使えなくすること、一部のユーザに公開を限定することができる。
  - twitterのサーバサイドプログラムが出力するエラーログから、問題を監視する。
- 無償サービス、多少怒られることはいとわないという前提がある。
- テスト結果や実行結果をもとにリリースを制御している。

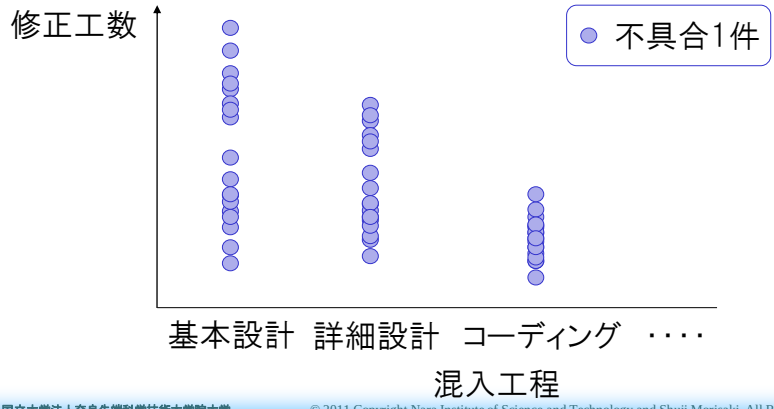
出典: オライリーVelocity 2010カンファレンス In the Belly of the Whale: Operations at Twitter http://www.youtube.com/watch?v=_7KdeUIvlvw

© 2011 Copyright Nara Institute of Science and Technology and Shuji Morisaki, All Rights Reserved.

不具合修正時間の分析

- 単一要因による分析
  不具合の修正工数をプロットし、現状把握や効率化の施策を検討している。

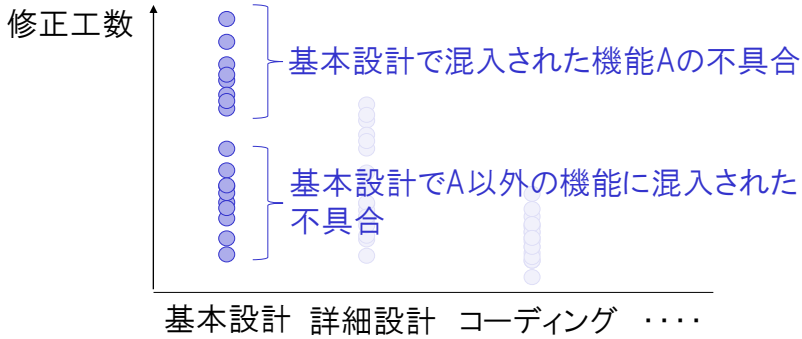
例: 混入工程別の修正時間



国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学
© 2011 Copyright Nara Institute of Science and Technology and Shuji Morisaki, All Rights Reserved.

過去の不具合修正時間からのレビュー観点設定

- 条件の複合による分類ができれば、さらに詳細な現状把握や対策を検討できる場合がある。
- 「(混入工程＝基本設計)かつ(機能＝A) → 修正時間(平均, 16.5時間)」のようなルール形式で不具合修正時間の傾向を分析している。[2]



[2] S. Morisaki, A. Monden, T. Matsumura, H. Tamada and K. Matsumoto, "Defect Data Analysis Based on Extended Association Rule Mining," In Fourth International Workshop on Mining Software Repositories (MSR 2007), pp.017-024

対象不具合管理票

- プロジェクト
  - プローブ情報システムのサーバサイドロジック
    （自動車から送られる交通情報をもとに最適経路をナビゲーション:経済産業省「先進的ソフトウェア開発プロジェクト」）
  - C/C++で330KLOC（流用込み）、約1年
  - 複数ベンダによるウォータフォール型開発

- 不具合
  - 発見フェーズ 単体～総合試験
  - 記録不具合件数 約1,300
  - 組織内でバグと承認されたもの以外は入っていない。

国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学 © 2011 Copyright Nara Institute of Science and Technology and Shuji Morisaki, All Rights Reserved.

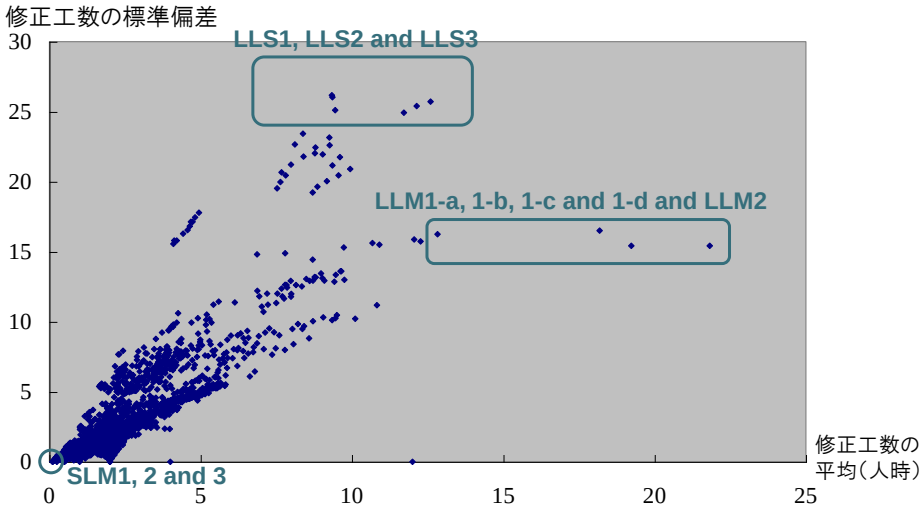
対象とした不具合管理票の項目

変数名	取りうる値
修正工数	修正に必要となった工数（人時）
混入工程	混入，修正，発見された工程 （基本設計，詳細設計，製造/単体試験，結合試験，総合試験）
発見工程	
修正工程	
機能	機能名（9機能のいずれか）
発見が遅れた理由	レビュー未実施，レビュー指摘もれ，修正確認漏れ，工程間引継ぎ，コミュニケーション不足，試験項目抽出もれ，テスト計画に含まれていない，環境が整わずテスト未実施，結果確認ミス
優先度	高，中，低
重要度	高，中，低
再現性	常に，たまに，一度だけ

出典: 森崎、門田、玉田、松村、松本："Defect Data Analysis Based on Extended Association Rule Mining", Proceedings of International Workshop on Mining Software Repository, pp.17-24. http://se.naist.jp/~morisaki/publications/#i-200705

国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学 © 2011 Copyright Nara Institute of Science and Technology and Shuji Morisaki, All Rights Reserved.

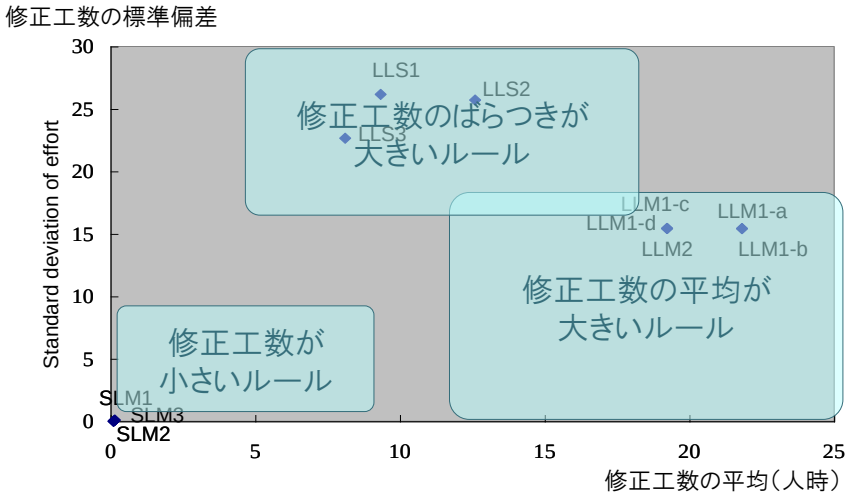
抽出ルールの分布（出現頻度 0.5%以上の17,000ルールを抽出）



出典: 森崎、門田、玉田、松村、松本："Defect Data Analysis Based on Extended Association Rule Mining", Proceedings of International Workshop on Mining Software Repository, pp.17-24. http://se.naist.jp/~morisaki/publications/#i-200705

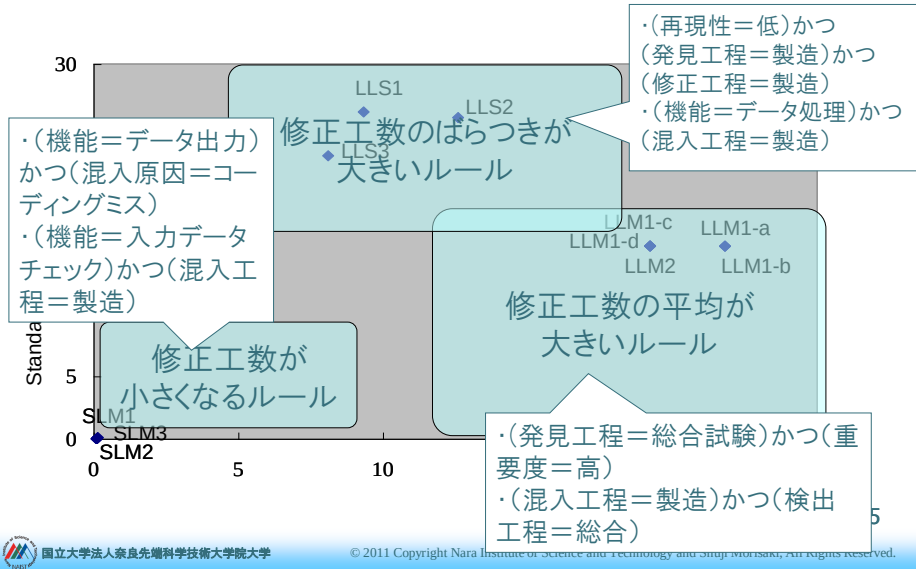
国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学 © 2011 Copyright Nara Institute of Science and Technology and Shuji Morisaki, All Rights Reserved.

抽出ルールの傾向分析



国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学 © 2011 Copyright Nara Institute of Science and Technology and Shuji Morisaki, All Rights Reserved.

抽出したルール（抜粋）



© 2011 Copyright Nara Institute of Science and Technology and Shuji Morisaki, All Rights Reserved.

注目した要因からレビュー観点の設定

- 注目したルールに当てはまるバグの現象説明欄等からレビューの観点として設定できる項目を導出

設計レビューの観点として適当なものを選択 (表中色塗りのセル)

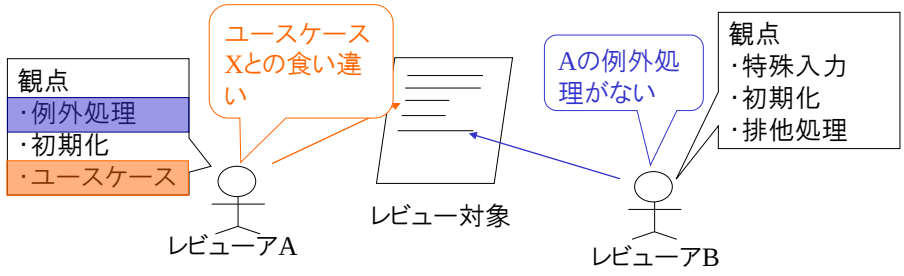
分類	件数
例外処理	20
パラメータ初期化/クリア	8
特殊入力データ/パラメータ	8
排他処理	5
内部シーケンス	5
ユースケース	4
アルゴリズム	3
バッファオーバーフロー	2
データ領域管理	2
状態遷移	2
条件分岐	2
IF(戻り値)	2
操作ミス	1

出典: 森崎 修司 “レビュー効率化にむけた産学連携の取組み”, ソフトウェアプロセス改善カンファレンス 2009 招待講演

© 2011 Copyright Nara Institute of Science and Technology and Shuji Morisaki, All Rights Reserved.

試行: レビューアへの指示

- 割り当てられた「観点」を中心にレビュー対象をチェックする。
- 割り当てられた観点以外の指摘も可



出典: 森崎 修司 “レビュー効率化にむけた産学連携の取組み”,ソフトウェアプロセス改善カンファレンス 2009 招待講演

国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学 © 2011 Copyright Nara Institute of Science and Technology and Shuji Morisaki, All Rights Reserved.

試行結果

- レビュー方法
  - レビュー対象を事前配布し、各レビューアがチェック
  - レビュー時間は試行1の外部設計書と同様
- レビュー結果
  - 観点からの指摘が多く見られた。
  - 欠陥レベル中以上の指摘率が高い。

  ⇒ 欠陥レベルの高い問題が見つかりやすく、観点適用の効果も高い。

	試行結果1	試行結果2
レビュー工数	6人時	3人時
人数	5名	3名
全指摘件数	11件	9件
欠陥レベル中～高の指摘	6件	8件
観点を適用したと思われる指摘	1件	6件
予測修正工数	7人日	16人日

出典: 森崎 修司 “レビュー効率化にむけた産学連携の取組み”,ソフトウェアプロセス改善カンファレンス 2009 招待講演

国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学 © 2011 Copyright Nara Institute of Science and Technology and Shuji Morisaki, All Rights Reserved.

不具合管理表を用いた修正工数の参考文献

- 論文
  - Shuji Morisaki, Akito Monden, Haruaki Tamada, Tomoko Matsumura, Kenichi Matsumoto：“Defect Data Analysis Based on Extended Association Rule Mining”, Proceedings of International Workshop on Mining Software Repository, pp.17-24. http://se.naist.jp/~morisaki/publications/#i-200705
  - 森崎 修司, 森 俊樹, 羽原 寿和, 夏目 珠規子, 山田 淳, 松本 健一:不具合修正時間の要因分析を目的とした例外ルールマイニングの試行,プロジェクトマネジメント学会 2011年度 春季研究発表大会予稿集, pp.433-438 (2011)
- Web記事
  - 森崎 修司, バグ票からひもとくインスペクションとテストのバラン http://thinkit.co.jp/article/896/1?page=0,1

© 2011 Copyright Nara Institute of Science and Technology and Shuji Morisaki, All Rights Reserved.

What makes a good bug report? - 研究論文

- N. Bettenburg, S. Just, A. Schroter, C. Weiss, R. Premraj and T. Zimmermann, “What Makes a Good Bug Report?”, Proceedings of 16th International Symposium on Foundations of software engineering, pp. 308-318(2008)
- Apache, Eclipse, Mozillaの開発に関わるメンバにメールでアンケート
  - バグ報告者
    - 返信は計310名
    - 一貫性チェックで95名を削除
  - 開発者
    - 返信は計156名
    - 一貫性チェックで26名を削除

© 2011 Copyright Nara Institute of Science and Technology and Shuji Morisaki, All Rights Reserved.

報告者と開発が考える重要な情報をアンケート

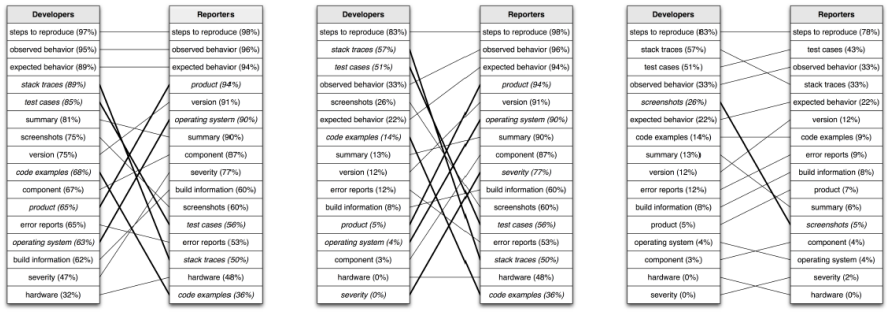
Contents of bug reports.	D1: Which of the following items have you previously used when fixing bugs? D2: Which three items helped you the most? R1: Which of the following items have you previously provided when reporting bugs? R2: Which three items were the most difficult to provide? R3: In your opinion, which three items are most relevant for developers when fixing bugs? ❑ product ❑ hardware ❑ observed behavior ❑ screenshots ❑ component ❑ operating system ❑ expected behavior ❑ code examples ❑ version ❑ summary ❑ steps to reproduce ❑ error reports ❑ severity ❑ build information ❑ stack traces ❑ test cases
Problems with bug reports.	D3: Which of the following problems have you encountered when fixing bugs? D4: Which three problems caused you most delay in fixing bugs? You were given wrong: ❑ product name ❑ component name ❑ version number ❑ hardware ❑ operating system ❑ observed behavior ❑ expected behavior There were errors in: ❑ code examples ❑ steps to reproduce ❑ test cases ❑ stack traces The reporter used: ❑ bad grammar ❑ unstructured text ❑ prose text ❑ too long text ❑ non-technical language ❑ no spell check Others: ❑ duplicates ❑ spam ❑ incomplete information ❑ viruses/worms
Comments.	D5/R4: Please feel free to share any interesting thoughts or experiences.

Figure 2: The questionnaire presented to APACHE, ECLIPSE, and MOZILLA developers (D*x*) and reporters (R*x*).

出典: N. Bettenburg et.al “What Makes a Good Bug Report?”, Proceedings of 16th International Symposium on Foundations of software engineering, pp. 308-318(2008)

© 2011 Copyright Nara Institute of Science and Technology and Shuji Morisaki, All Rights Reserved.

アンケート結果による項目のランキング



(a) Information used by developers vs. provided by reporters.

(b) Most helpful for developers vs. provided by reporters.

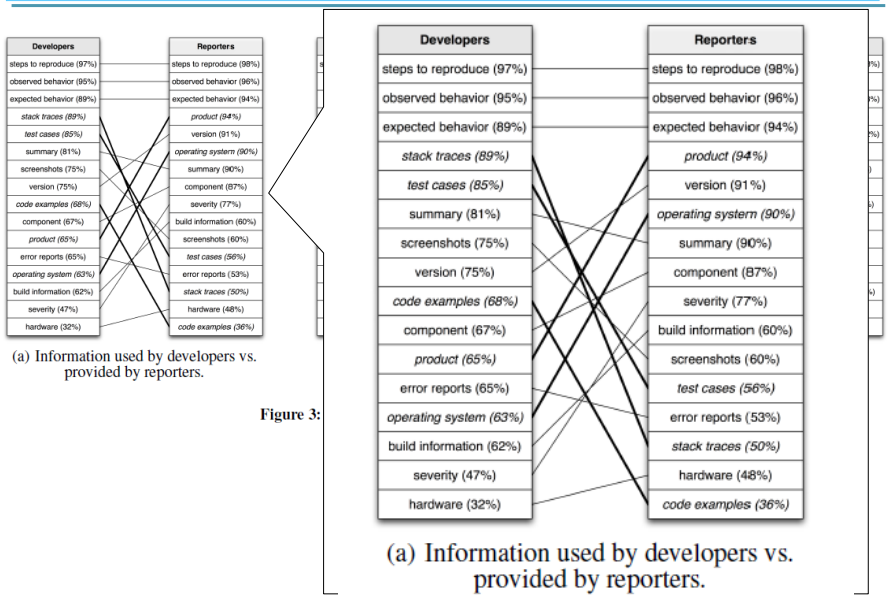
(c) Most helpful for developers vs. reporters expected to be helpful.

Figure 3: Mismatch between developers and reporters.

出典: N. Bettenburg et.al “What Makes a Good Bug Report?”, Proceedings of 16th International Symposium on Foundations of software engineering, pp. 308-318(2008)

© 2011 Copyright Nara Institute of Science and Technology and Shuji Morisaki, All Rights Reserved.

報告者が提供する情報 vs. 開発者が必要とする情報



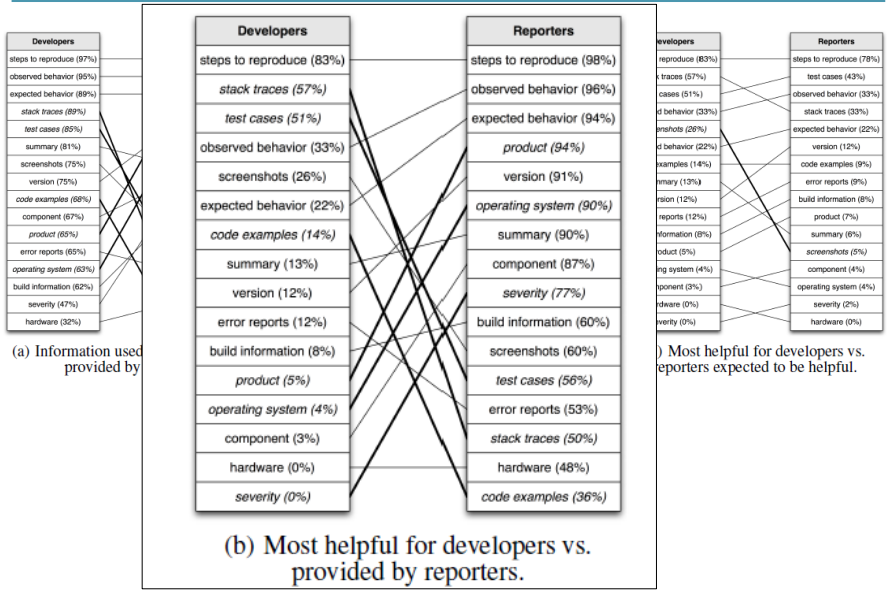
(a) Information used by developers vs. provided by reporters.

Figure 3:

出典: N. Bettenburg et.al "What Makes a Good Bug Report?", Proceedings of 16th International Symposium on Foundations of software engineering, pp. 308-318(2008)

奈良先端科学技術大学院大学
© 2011 Copyright Nara Institute of Science and Technology and Shuji Morisaki, All Rights Reserved.

報告者が報告する情報 vs. 開発者が役立つと考える情報

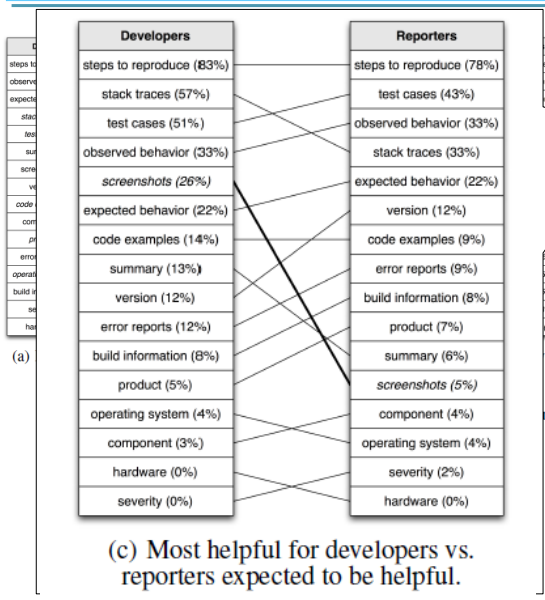


(b) Most helpful for developers vs. provided by reporters.

出典: N. Bettenburg et.al "What Makes a Good Bug Report?", Proceedings of 16th International Symposium on Foundations of software engineering, pp. 308-318(2008)

奈良先端科学技術大学院大学
© 2011 Copyright Nara Institute of Science and Technology and Shuji Morisaki, All Rights Reserved.

報告者が役に立つと思っているもの vs. 開発にとって役立つもの



(c) Most helpful for developers vs. reporters expected to be helpful.

出典: N. Bettenburg et.al "What Makes a Good Bug Report?", Proceedings of 16th International Symposium on Foundations of software engineering, pp. 308-318(2008)

国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学
© 2011 Copyright Nara Institute of Science and Technology and Shuji Morisaki, All Rights Reserved.

アンケートの自由記述から

- 困ること
  - 知識レベルが揃っていないとき
  - ネチケットを守っていないとき
  - 再現方法が複雑
  - バグ報告で別の議論(今後の機能拡張の方針等)がはじまってしまう。
- 報告されたバグへの対応がよくなる条件
  - バグ報告者のこれまでの評判がよい。(これまでわかりやすい報告をしている等)
  - 鋭い指摘をしている。
  - 優先度が高いと対応するが低いと報告のわかりやすさに依存する。

国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学
© 2011 Copyright Nara Institute of Science and Technology and Shuji Morisaki, All Rights Reserved.

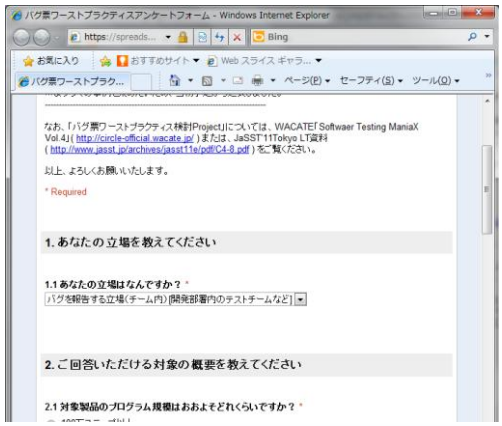
バグ票ワーストプラクティス収集プロジェクト

- 主導(現時点で): すずき氏、ちかみ氏
- 主旨
  「こんなバグ票ないわー」というのを集めてアンチパターンを作り、みんなで共有し、初歩的な誤りを減らそう。
- 経緯
  - JaSST Kansai 2010の翌日の大阪ツアー内での会話がきっかけ
- これまでの活動
  - JaSST Tokyo 2011 ライトニングトークス:「そんなバグ票で大丈夫か？」「一番いいのを頼む」ちかみ氏、すずき氏
  - Software Testing ManiaX vol. 4: そんなバグ票で大丈夫か？」「一番いいのを頼む」/ バグ票ワーストプラクティス検討project(鈴木氏&森崎)

© 2011 Copyright Nara Institute of Science and Technology and Shuji Morisaki, All Rights Reserved.

収集データの項目と協力方法

- Webから入力する。
  https://spreadsheets.google.com/viewform?formkey=dGtQTWlUOEpsQjlKb3RYanZfNUlrM2c6MQ
- 機密が漏れない範囲でご協力を！



URL

© 2011 Copyright Nara Institute of Science and Technology and Shuji Morisaki, All Rights Reserved.

まとめ

- テスト結果と不具合管理票を積極活用した事例を紹介した。
  - Salesforceの事例
    品質保証エンジニアの役割はテスト結果から品質を読み取ったり、よりよいテストが実施されるよう仕向けること
  - twitterの事例
    品質保証エンジニアの役割はテスト結果や実行エラーログから、リリースする機能を選んだり非公開としたりして積極的な品質管理をすること
  - 国内商用開発での事例
    不具合管理表から修正工数の傾向を分析し、体制やプロセスの改善に使う。
  - オープンソースでの事例
    不具合報告者、開発者の間で役に立つ/意味がない不具合票の項目を調査→ 継続的改善が必要
  - バグ票ワーストプラクティス収集プロジェクト
    問題のある不具合票から改善の糸口を発見しようとしている。
- そのままでは使えませんが、どう活かしますか？

© 2011 Copyright Nara Institute of Science and Technology and Shuji Morisaki, All Rights Reserved.

情報ご希望の方はメールアドレスをお知らせください

- 不定期（月1回程度）のメールマガジンを配信する予定です。
- ご希望の方は電子メールにて以下をお送りください。
  - From: 情報をお送りするメールアドレス
  - To: ismoris@ipc.shizuoka.ac.jp
  - Subject: 研究グループからのお知らせ配信希望
  - 本文
    ご氏名:
    ご所属:
- いただいた情報を本来の目的以外で使用することはありません。

© 2011 Copyright Nara Institute of Science and Technology and Shuji Morisaki, All Rights Reserved.