

2013年度ソフトウェア工学分野の先導的研究支援事業

ソフトウェア品質の第三者評価のための基盤技術 —ソフトウェアプロジェクトモグラフィ技術の高度化—

奈良先端科学技術大学院大学
情報科学研究科
ソフトウェア工学研究室
松本健一



あらまし

【1】研究概要(内容、目標、課題等)

6つの研究項目毎に

【2】研究成果, 成果発表等

【3】成果の活用見込み

【4】まとめ

【1】研究概要

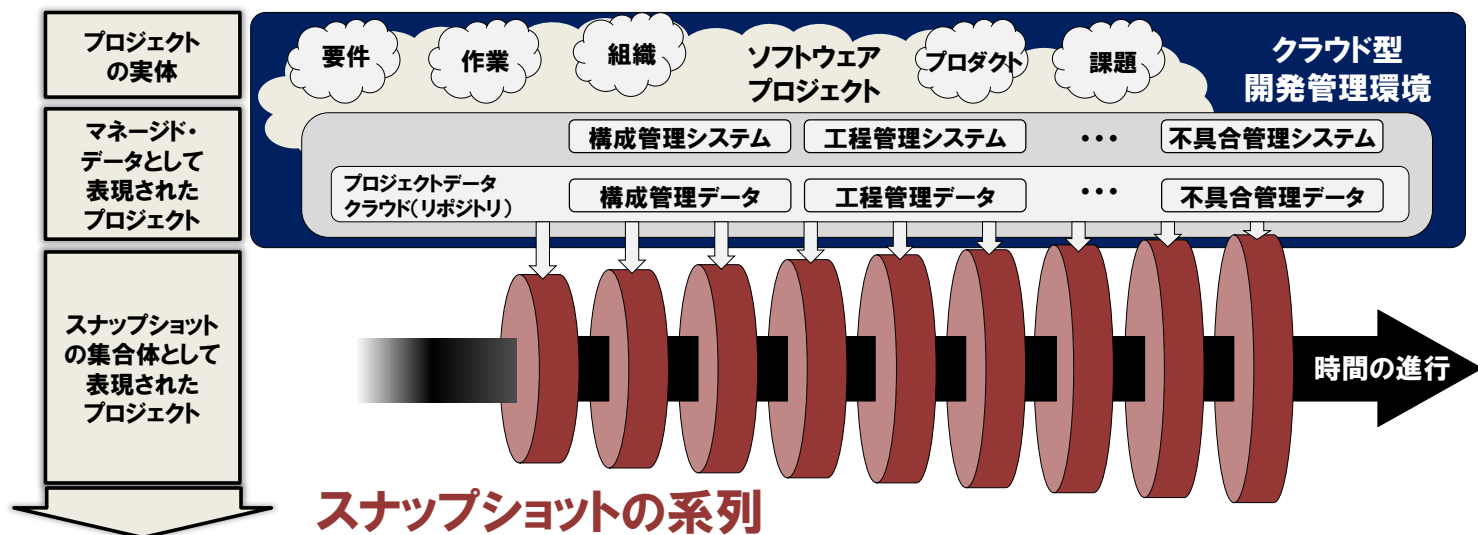


【1】研究概要

ソフトウェアプロジェクトモグラフィ

■ ソフトウェア開発プロジェクトをスナップショットの系列で表現。

- ▶ 「開発管理」のために収集・蓄積されているプロジェクトデータを、「解析と可視化」に都合の良い形式に変換。
- ▶ **品質の第三者評価**に必要となる「ソフトウェアプロジェクトデータの提供」及び「提供されたデータに基づくプロジェクト理解」を容易に。



【1】研究概要

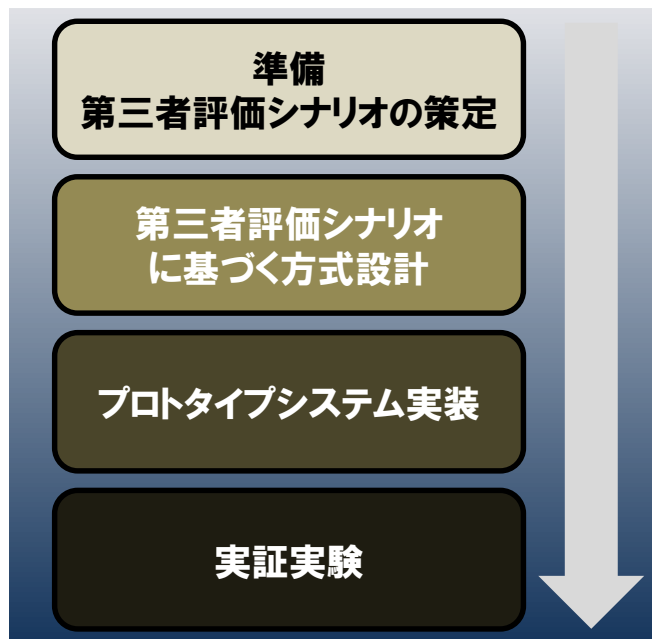
研究目標

■ 目標

- ▶ ソフトウェアプロジェクトモグラフィ技術の高度化
- ▶ 学術的にはもちろんのこと、産業界に対してもよりインパクトを与える「ソフトウェア品質の第三者評価の技術基盤」を確立する。

■ アプローチ

- ▶ **ソフトウェアデータマイニング・アナリティクス**の最新技術を取り入れる。
- ▶ 「ソフトウェア品質の第三者評価」の**ニーズやプロセス**に焦点をあてる。



【1】研究概要

研究課題(中間目標)

■ 品質評価の高度化

(R1) 欠陥の収束・発散プロセスのトピック別評価(畑)

(R2) 障害の波及度評価(亀井)

■ 検証型解析・可視化技術の高度化

(R3) 非機能要件の自動評価(門田)

(R4) 作業解析・可視化システムの多人数対応(上野)

■ 探索型解析・可視化技術の高度化

(R5) 低品質モジュールの構造的・時間的特性の解析・可視化(伊原)

(R6) Treemapによる広範で再帰的な解析・可視化(松本)

6つの研究項目毎に

【2】研究成果, 成果発表等

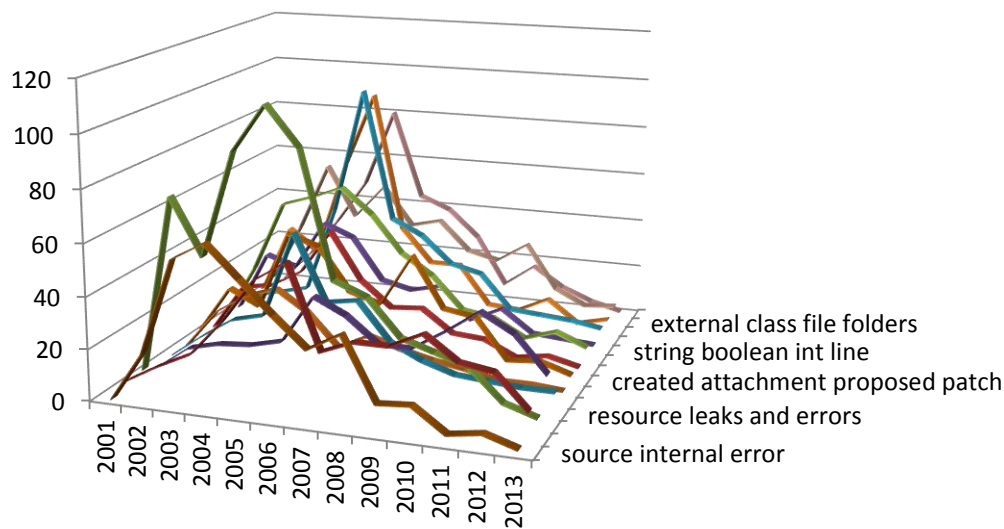
【3】成果の活用見込み



【2】研究成果, 成果発表等

(R1) 欠陥の収束・発散プロセスのトピック別評価

- 欠陥レポートに基づき, プロジェクト特性に応じた欠陥自動分類を実現し, 除去プロセスを可視化した.



■ 成果発表

- ▶ N. Limsettho, H. Hata, A. Monden, and K. Matsumoto, “Automatic Unsupervised Bug Report Categorization,” In Proc. of IWESSEP 2014, November 2014.

【3】成果の活用見込み

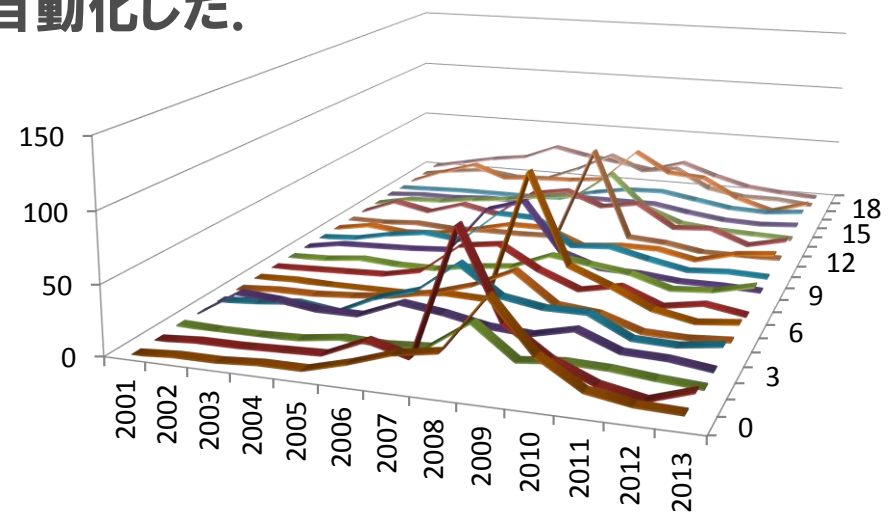
(R1) 欠陥の収束・発散プロセスのトピック別評価

■ 想定される成果活用

- ▶ プロジェクト特有の欠陥の発生数や除去率から、開発プロセスの実施状況や妥当性を(第三者)評価し、開発プロセスを改善する。
- ▶ 欠陥除去プロセスそのものの妥当性を(第三者)評価し、開発プロセスを改善する。

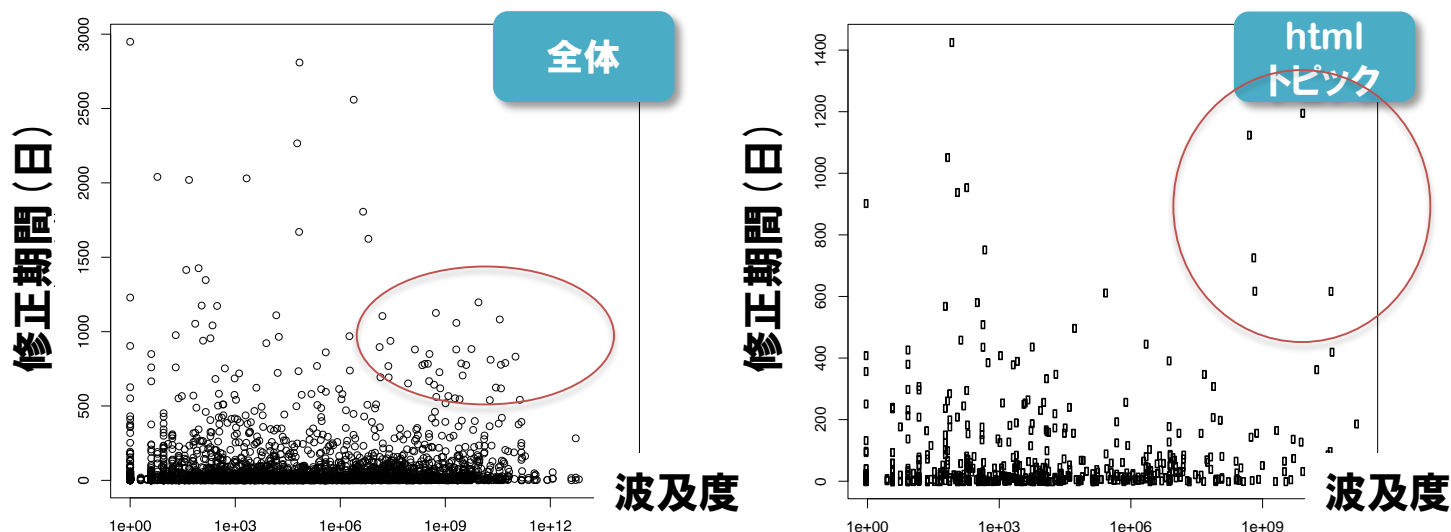
■ 成果を産業界に導入しやすくする工夫

- ▶ コア技術「欠陥トピック分類」を自動化した。
- ▶ ツールを広く公開する(予定)。



【2】研究成果, 成果発表等 (R2) 障害の波及度評価

- 波及度と障害除去順序の関係を可視化し, 障害除去順序の妥当性の評価, 議論を容易にした.



■ 成果発表

- ▶ 小須田, 亀井, 鶴林, “クラッシュレポートの送信頻度と不具合との関連付けに関する実証的評価”, コンピュータソフトウェア (投稿予定).

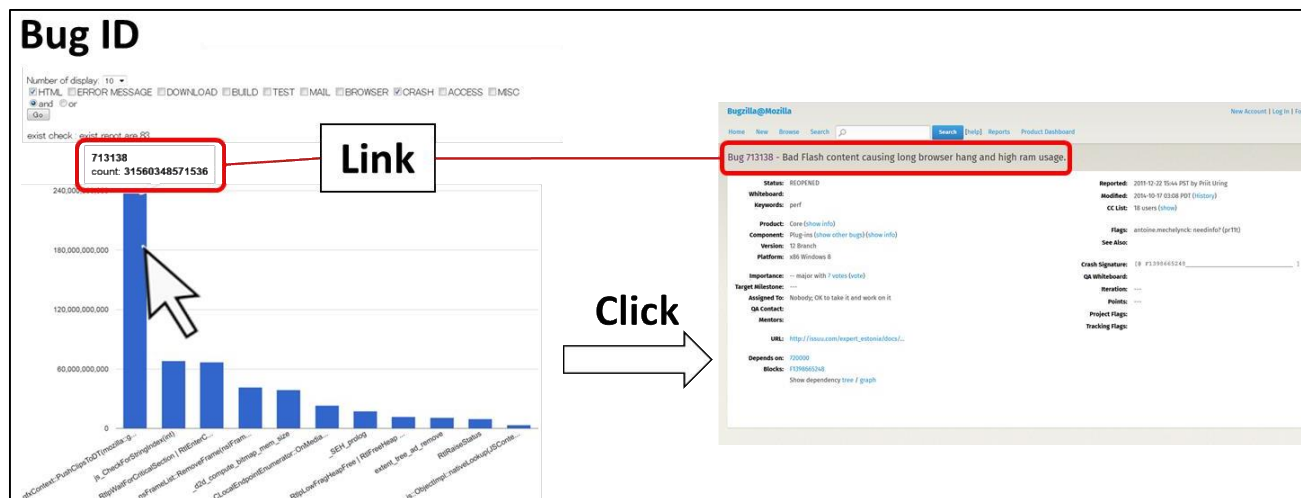
【3】成果の活用見込み (R2) 障害の波及度評価

■ 想定される成果活用

- ▶ ユーザから発信される「クラッシュレポート」に基づいて、ソフトウェア障害の除去順序の妥当性を評価する、障害報告時の対応に関する改善点を指摘する。

■ 成果を産業界に導入しやすくする工夫

- ▶ トピック別の波及度計測・表示をWebサービス化する(予定)。



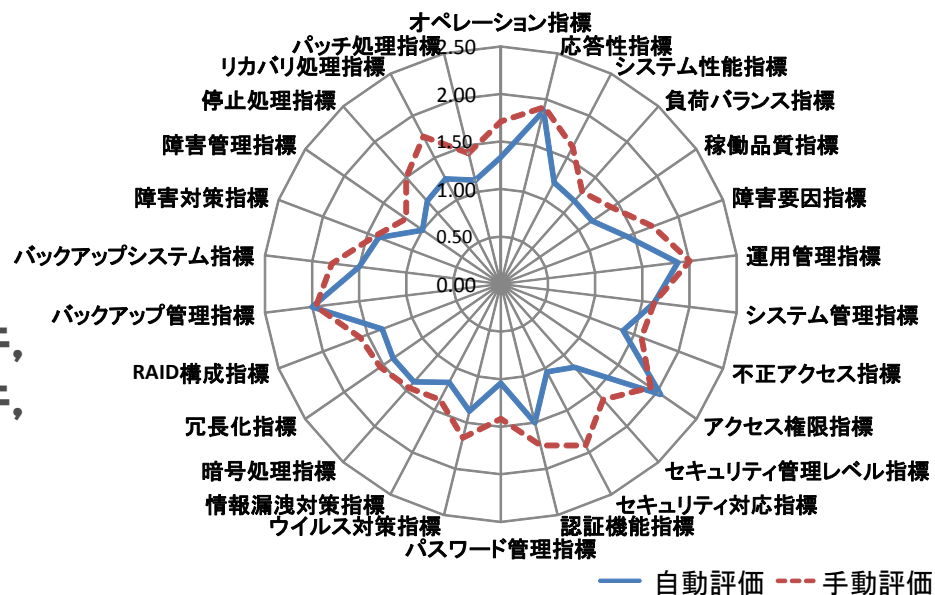
【2】研究成果，成果発表等 (R3) 非機能要件の自動評価

■ RFP上の非機能要件26個の自動評価を実現した。

▶ 適用対象RFP70件。

- 図書館情報システム11件，
病院情報システム10件，
大学情報システム8件，
政府機関情報システム14件，
自治体基幹情報システム10件，
地方自治体業務システム14件，
その他情報システム3件

▶ 評価精度は手動評価と同等。



■ 成果発表

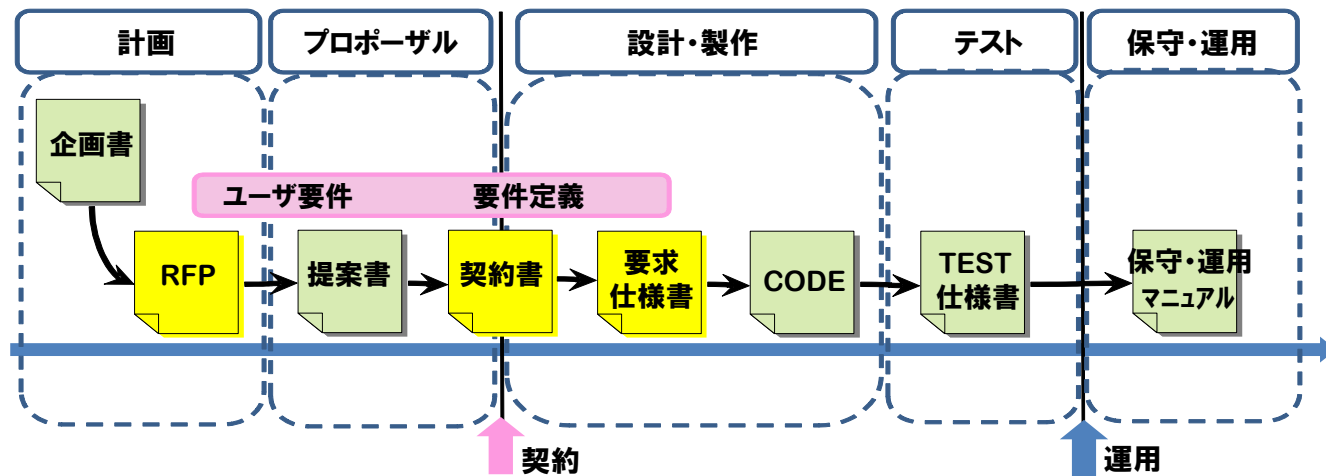
- ▶ 齊藤康廣，ソフトウェア開発の超上流工程における非機能要件の定量的評価，博士学位論文，奈良先端科学技術大学院大学，2015年3月。

【3】成果の活用見込み

(R3) 非機能要件の自動評価

■ 想定される成果活用

- ▶ (上流の)各工程において、RFP, 契約書, 要求仕様書などにおける非機能要件の記述品質を(第三者が)評価する。



■ 成果を産業界に導入しやすくする工夫

- ▶ 自動評価モデル構築用データを公開する。
 - データ公開Web <http://se-naist.jp/NFR/>

【2】研究成果, 成果発表等

(R4) 作業解析・可視化システムの多人数対応

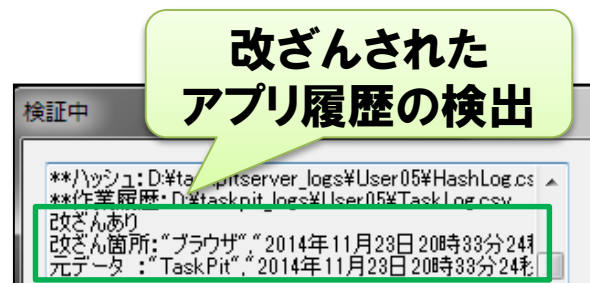
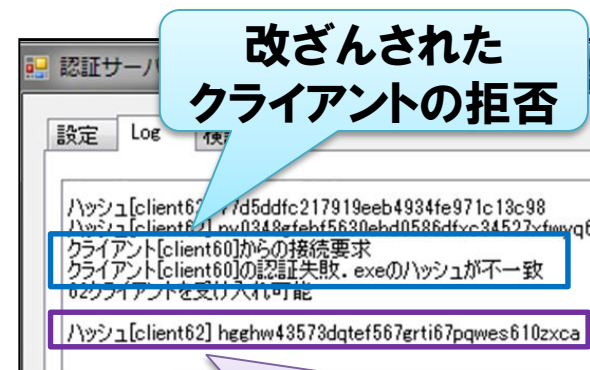
■ アプリ履歴とハッシュを記録, 検証するサーバ/クライアントシステムを実現した.

- ▶ クライアントの改ざん検出, アプリ履歴のハッシュ収集と改ざん検出により, 開発データの信頼性を保証する.

■ 機械学習により, アプリ履歴と開発作業の自動マッピングを90%超の精度で可能にした.

■ 成果発表

- ▶ 池田, 上野, “第三者によるソフトウェア開発作業評価のための作業記録の保護手法”, 情処研報, Vol.2014-SE-185, No.2, 2014.

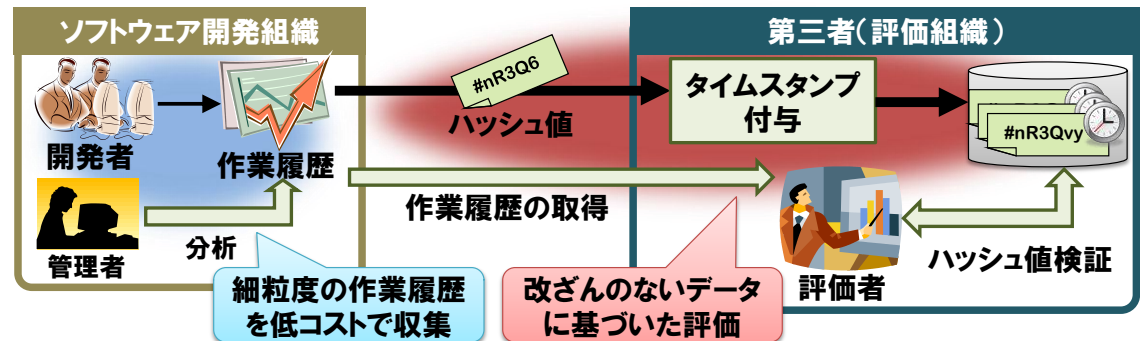


【3】成果の活用見込み

(R4) 作業解析・可視化システムの多人数対応

■ 想定される成果活用

- ▶ 改ざんの無い、分単位の作業履歴に基づいて、開発行動を分析・可視化することで、発注者／受注者間における情報の非対称性を解消する。
 - 発注者に対して作業品質を保証する情報を提供する。
 - 労務管理データを補完し、分単位での工数管理を行う。

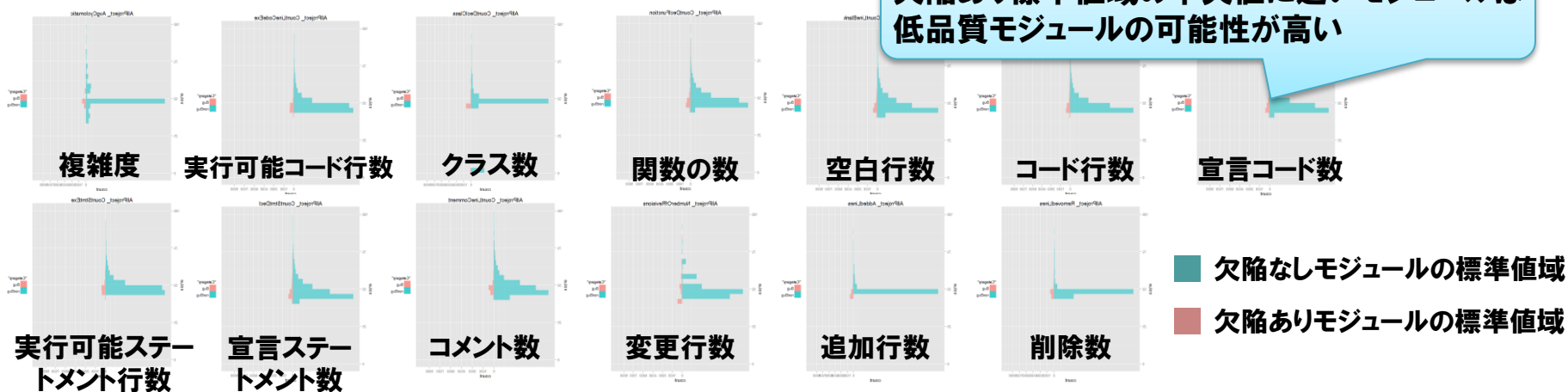


■ 成果を産業界に導入しやすくする工夫

- ▶ インストーラを併せて提供する。

(R5) 低品質モジュールの構造的・時間的特性の解析・可視化

■ ソースコードメトリクス標準値域を明らかにし, 人口ピラミッドグラフで可視化した。



■ 成果発表

- ▶ 藤野, 坂口, Yongpisanpop, 伊原, 松本, “偏差値メトリクスを用いた欠陥モジュール予測モデルの提案”, ウィンターワークショップ2015・イン・宜野湾 論文集, 2015年1月.

(R5) 低品質モジュールの構造的・時間的特性の解析・可視化

■ 想定される成果活用

- ▶ 標準値域に基づき、ソースコードの品質を第三者視点で評価、分析する。
 - 11個のメトリクス(観点)で欠陥の原因を詳細に評価、分析できる。

■ 成果を産業界に導入しやすくする工夫

- ▶ 偏差値メトリクスにより、開発データの蓄積のない組織・プロジェクトでも、(開発規模に関係なく)低品質モジュール予測を可能としている。
- ▶ OSSにおける標準値域をwebで公開する。
- ▶ 低品質モジュール予測をWebサービス化する(予定)。

(R6) Treemapによる広範で再帰的な解析・可視化

■ 多様な量的属性の探索的可視化ツールとして実現した.

- ▶ 俯瞰視点の自在な切り替え.
- ▶ 偶発的発見を促すユーザインタフェース.



(R6) Treemapによる広範で再帰的な解析・可視化

■ 想定される成果活用

- ▶ モジュールごとの主要な開発者や、バグ報告数など、単純な俯瞰を連続で可視化し、プロジェクトの全体像をすばやく把握する。
- ▶ 第三者評価の初期段階において、開発データ・属性間の関係に関する仮説を生成する。
 - 「外れ値」(Treemap上で面積が極端に大きい、あるいは、小さいグループ間で偏りがある)に基づく仮説。
 - 「偶発的発見」(ランダムズームイン・ズームアウト)に基づく仮説。

■ 成果を産業界に導入しやすくする工夫

- ▶ ソースコードの公開や再利用を意識してシステムの設計、実装を行った。
 - 実装言語ProcessingはJavaの派生言語であり、Javaから直接利用可能である。
 - javascript用ライブラリを利用することで、Webアプリ化も可能である。

【4】まとめ

■ ソフトウェアプロジェクトモグラフィ技術の高度化

▶ 学術的なチャレンジ

- トピックモデリング, 人口ピラミッドグラフの応用
- クラッシュレポートの活用
- 機械学習による自動評価, 自動マッピング

▶ 産業界へのインパクト

- 企業実務者へのインタビュー等に基づく技術利用シナリオの作成
- 企業における実証実験
 - ✓ 例:稼働率や作業内容を第三者が把握可能であることを確認.
- ツール化, Webサービス化による成果公開

