OSS開発におけるテストコードの保守頻度が与える欠陥混入への影響

坂口英司，伊原彰紀，松本健一 (奈良先端科学技術大学院大学)

目的

見逃し欠陥をリリース前に検出する技術の開発

リリース後に検出された欠陥のこと

欠陥予測：見逃し欠陥の位置を特定する

テスト自動生成：見逃し欠陥を検出するテストケースの生成

- ソフトウェアは日常生活と強く結びついており、不具合が発生すると多くの人に影響を与える.
  - 例：カンタス航空の旅客機が飛行操縦システムの不具合により急降下し，多数の負傷者が出た.
- ソフトウェアによっては、製品出荷後の欠陥修正は容易ではない.
  - 例：トヨタ自動車は，制御システムの不具合が原因で30万台以上の自動車のリコールを発表した.

開発者にとってもユーザにとっても，見逃し欠陥の検出は重要である.

- 本研究の貢献：
  - 見落とされやすい欠陥の特徴を理解することができる

保守頻度の実態調査

- 実態調査：
  テストコードを持つプロダクトコードからどのくらいの欠陥が検出されるか.
- 調査対象：
  Apache HTTP Client プロジェクト
- 調査手法：
  1. Java 言語を用いて開発を行っている，調査対象プロジェクトのGit リポジトリをクローンする.
  2. 任意の期間のコミットログを取得し，プロダクトコードとテストコードのコミット履歴を取得する.
  3. テストコードの import 文を基にして，テスト対象のプロダクトコードを特定する.
  4. 各プロダクトコードに ID を割り当てる(各テストコードには，テスト対象コードと同一のID を割り当てる).
  5. SZZ アルゴリズムを用いて，欠陥が混入したプロダクトコードと欠陥が混入したコミットを明らかにする.
  6. 各プロダクトコード/テストコードのコミット履歴と欠陥の混入情報をまとめ，可視化する.

既存の欠陥予測技術との違い

テスト工程で全欠陥を検出することは不可能である．その理由として，

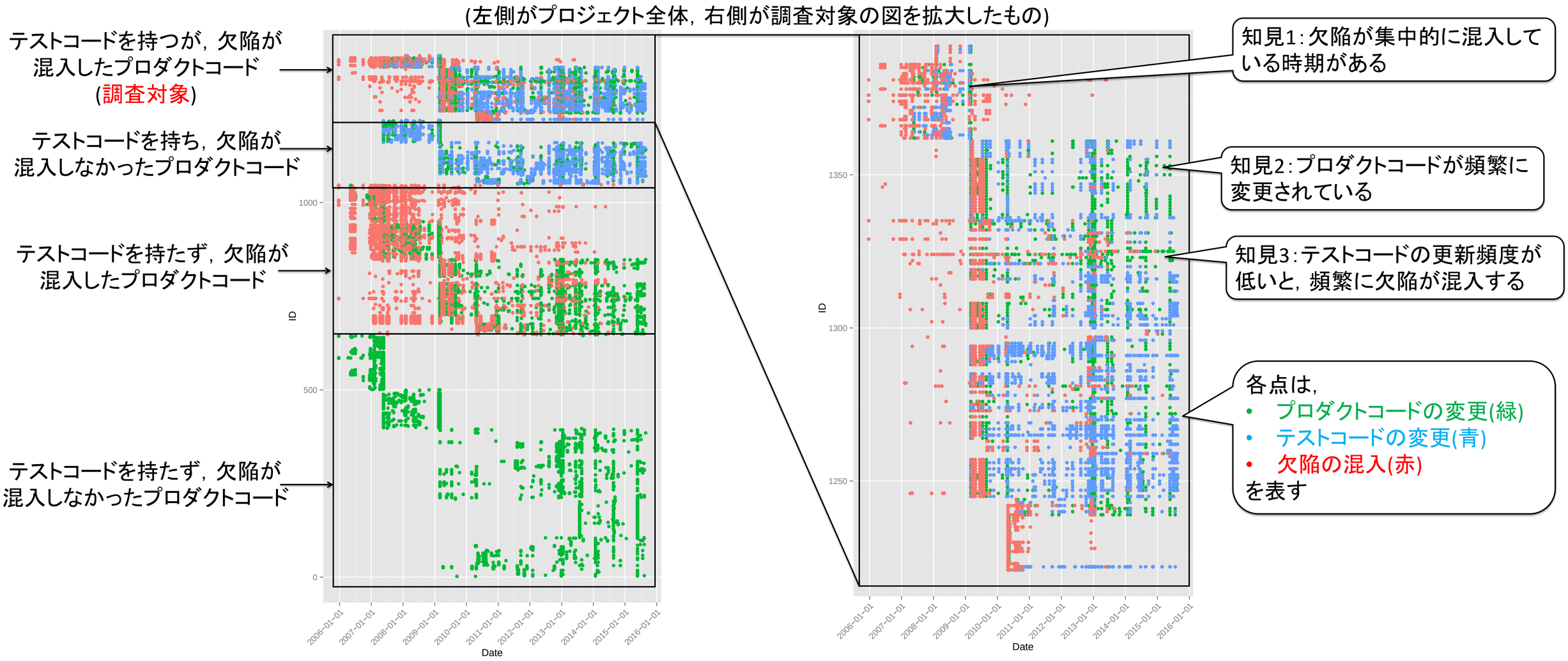
1. 開発工数が有限であり，全ての実行パターンを検証できない
2. 人手でテストコードを書くため，検出漏れが生じる

が挙げられる．既存の欠陥予測技術は1を解決することが目的であったが，本研究では2を解決することを目的としている．ヒトが見落としやすい欠陥の特徴を明らかにすることで，より高品質なソフトウェア開発を目指すことができる.

結果と今後の方針

- 調査結果：
  - ソフトウェアから検出された欠陥のうち，26.6%が見逃し欠陥(テスト対象のプロダクトコードから検出された欠陥)である（図1）.
- 今後の方針：
  - 見逃し欠陥の特徴抽出
  - 見逃し欠陥予測モデルの構築
  - 見逃し欠陥検出に特化したテストケース自動生成技術の開発

図1. ソースコードが更新され，欠陥が混入する様子
(左側がプロジェクト全体，右側が調査対象の図を拡大したもの)



謝辞：本研究の一部は，頭脳循環を加速する戦略的国際研究ネットワーク推進プログラムによる助成を受けた.

NAIST NARA INSTITUTE of SCIENCE and TECHNOLOGY

～ Outgrow your limits～