

# IPA EPM-Xの機能拡張によるプロアクティブ型 プロジェクトモニタリング環境の構築 —次世代の定量的プロジェクト管理ツールと リポジトリマイニング研究基盤—

国立大学法人 和歌山大学

研究責任者 和田俊和

研究者 大平雅雄・福安直樹

# 内容

---

1. 研究概要(内容、目標、課題等)
2. 研究成果
3. 成果の活用見込み
4. 研究成果の発表、投稿、引用等

# 研究背景と課題

- 定量的なプロジェクト管理へ向けて
  - IPA EPM-Xをはじめとする定量的プロジェクト管理ツールの利用が推奨されている
- 既存ツールの課題
  - 基本的な定量データ(ソース規模, 工数, 進捗等)の自動収集と, グラフ化によるプロジェクト管理支援機能が提供されているのみ
    - リポジトリをデータ収集源としているものの, **リポジトリマイニング**を支援する機能がない
  - プロジェクト管理者がグラフ等から目視で問題を発見し対策を講じるという**リアクティブなプロジェクト管理**にならざるを得ない
    - プロジェクト内の異変や問題発生の子兆をリアルタイムに検出し, 問題の発生を未然に防止することができない

# 研究内容と目標

- 定量的プロジェクト管理ツールIPA EPM-Xの機能拡張
  - ビッグデータに基づく予測機能の強化
    - ⇒ リポジトリマイニング技術をプラグイン化(5種類)
  - 異常・予兆検出に基づくプロアクティブ型プロジェクト管理支援
    - ⇒ プロアクティブマイニング技術をプラグイン化(3種類)



IPA EPM-X



IPA EPM-Xプラグイン

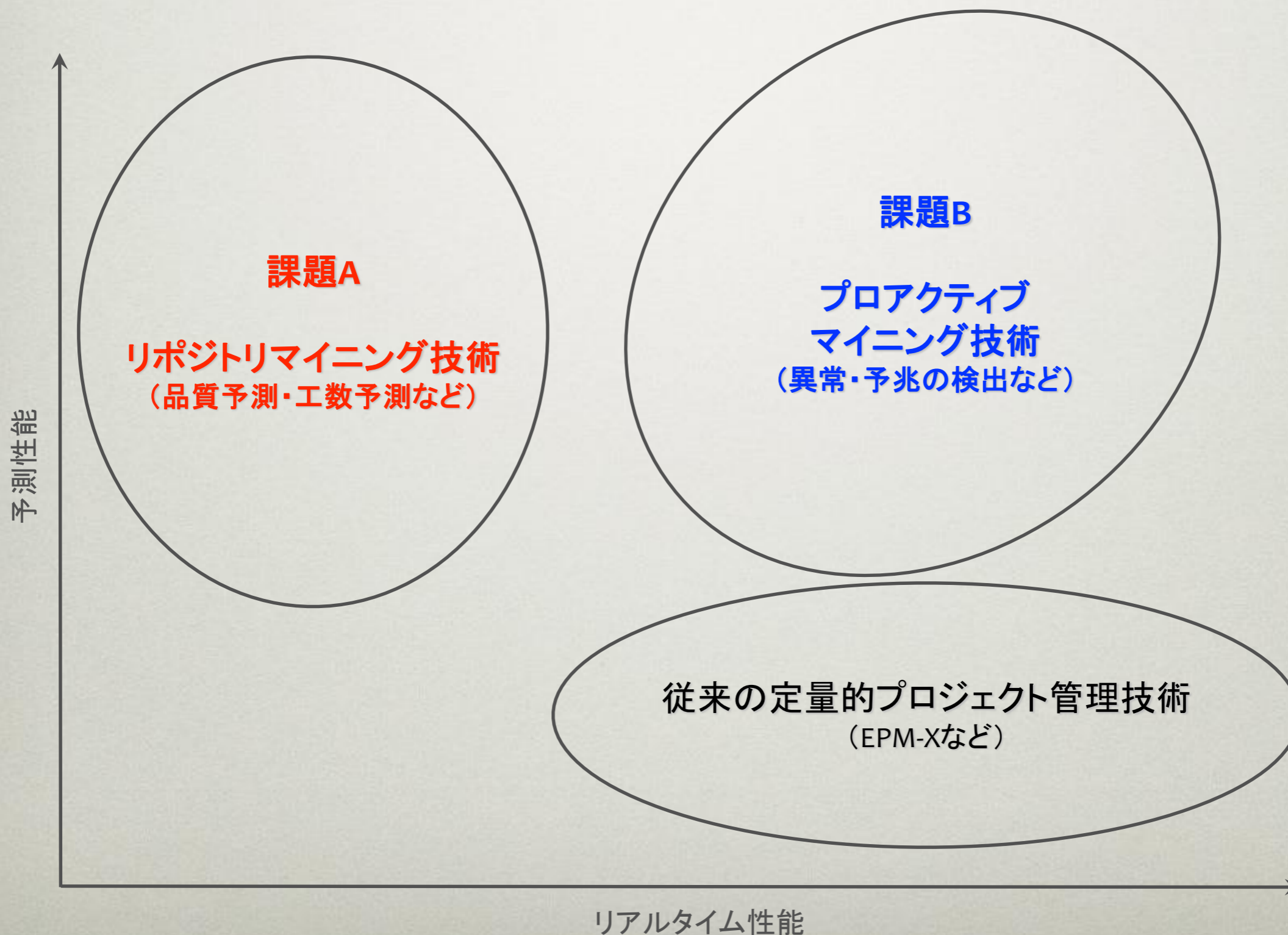
# リポジトリマイニング

- 主な技術と支援目的
  - プログラミング：ソフトウェア部品検索，コードクローン分析など
  - テスト：バグモジュール予測，テスト工数予測など
  - 保守：バグ要因分析，エキスパート推薦，バグ特定など
  - 管理：ライセンス分析，コミュニケーション分析など
  - OSS利用：品質・成熟度評価，修正時間予測など
- プロジェクト管理支援技術としての問題点
  - 蓄積された膨大なプロジェクトデータが必要
    - ある程度開発が進んだ後での利用に向いている
    - 進行するプロジェクトをリアルタイムに支援するためのものではない

# プロアクティブマイニング

- 異常検知技術や予兆検出技術の一種
  - 問題の発生や予兆をリアルタイムに検知する技術
  - ソフトウェア工学以外の分野では、様々な技術がある
    - 具体例
      - プラント故障の予兆検出技術(早期の設備点検)
      - 計算機システムの障害予兆検知技術(早期の部品交換)
      - ネットワーク攻撃検出(不正アクセスの防止)
      - 渋滞予兆検知技術(渋滞の回避)
      - 入眠予兆検出技術(居眠り運転の防止)
- 異常／予兆検出の基本アルゴリズム
  - 外れ値検出問題(あるデータが分布全体から外れたものかどうかの識別)
  - 変化点検出問題(観察対象に変化が起きたかどうかの識別)
  - 異常状態検出問題(観察対象の状態が正常か異常かの識別)

# 研究目標の位置付け



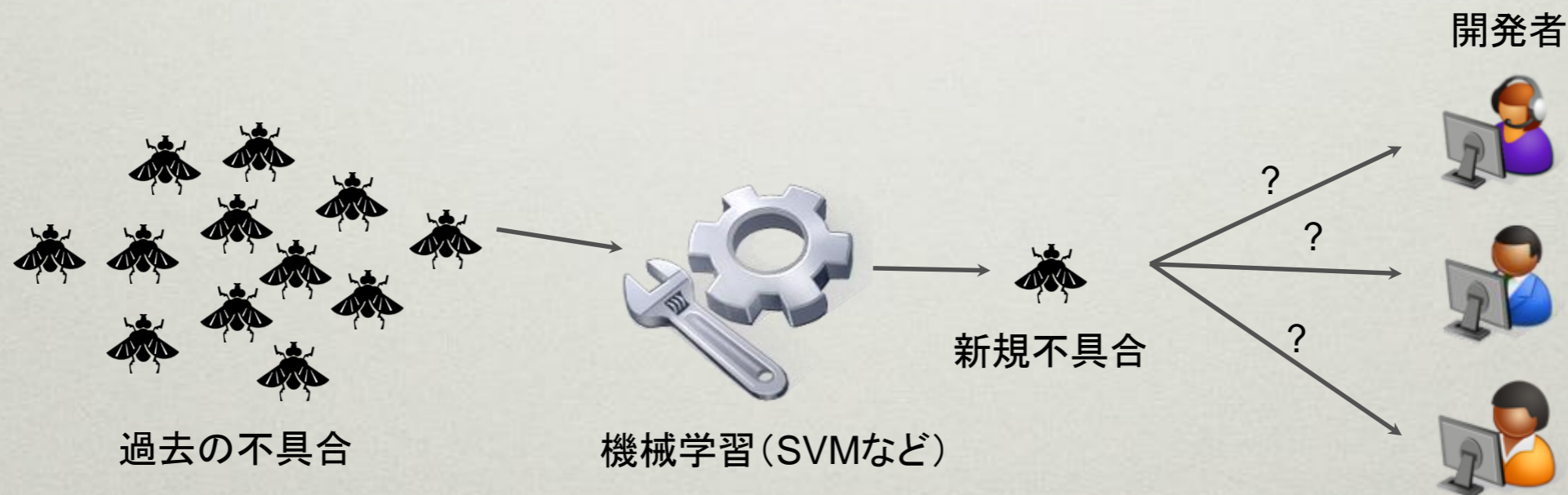
# 研究成果

- **リポジトリマイニング・プロアクティブマイニング技術の調査をし、重要な技術の8種類をプラグイン化**
  1. **トップ論文誌・国際会議 (TSE, ICSE, FSE, MSRなど) から調査**
  2. **5種類のリポジトリマイニング技術を選定しプラグインとして実装**
    - Bug Triage: 適任の開発者推薦
    - Fault-prone module: 不具合箇所特定
    - Bug Fix Time Prediction: 修正時間予測
    - Bug Tossing Graph: 再割当ての回避
    - Code Clone Detection: 重複コードの検出
  3. **3種類のプロアクティブマイニング技術を選定しプラグイン実装**
    - Delay Correlation: 遅延相関検出
    - Change Point Detection: 変化点検出
    - Impact Analysis: 影響波及分析
  4. **プロアクティブマイニングプラグインの検証実験**
  5. **プラグインの導入を支援するためのインストーラを作成**



# リポジトリマイニングプラグイン Bug Triage: 適任の開発者推薦

- Bug Triage: 適任の開発者推薦
  - 過去の不具合票(テキストデータ)を機械学習し, 新規不具合に適任の開発者を推薦するアルゴリズム [Anvik@ICSE'06]
  - 不具合修正効率の改善に寄与する技術



# リポジトリマイニングプラグイン Bug Triage: 適任の開発者推薦

The screenshot shows a web browser window with the URL `oss20.sys.wakayama-u.ac.jp:8080/Repository_Mining/`. The page title is "リポジトリマイニング" (Repository Mining). On the left, there are two main categories of features: "予測・可視化機能" (Prediction/Visualization) and "予兆・異常検出機能" (Warning/Anomaly Detection). The "予測・可視化機能" category includes: "タスク担当者推薦" (Task Assignee Recommendation), "タスク再割当状況可視化" (Task Reassignment Status Visualization), "タスク完了時間予測(仮)" (Task Completion Time Prediction (Draft)), "バグモジュール予測(仮)" (Bug Module Prediction (Draft)), and "ネットワーク分析(仮)" (Network Analysis (Draft)). The "予兆・異常検出機能" category includes: "遅延相関検出" (Delay Correlation Detection), "変化点検出(仮)" (Change Point Detection (Draft)), and "異常検出(仮)" (Anomaly Detection (Draft)).

The main content area displays the heading "プラグインを選択してください" (Please select a plugin) and a table with three columns: "プラグイン名" (Plugin Name), "説明" (Description), and "利用例" (Usage Example).

プラグイン名	説明	利用例
タスク担当者推薦	タスクを選択すると、適任の担当者を推薦します	タスク担当者を決定する必要があるとき
タスク再割当状況可視化	過去のタスクの再割当の状況を可視化します	タスクの再割当が必要なとき
遅延相関分析	時間的な遅延を伴う変数間の関係を入力します	時間的な遅延を伴ってプロジェクト内に発生する潜在的な特徴を把握する必要があるとき

# リポジトリマイニングプラグイン Bug Triage: 適任の開発者推薦

Developer Recommend x

oss20.sys.wakayama-u.ac.jp:8080/Repository\_Mining/JSP/Developer\_Recommendations.jsp

## リポジトリマイニング

ヘルプ

予測・可視化機能

- タスク担当者推薦
- タスク再割当状況可視化
- タスク完了時間予測(仮)
- バグモジュール予測(仮)
- ネットワーク分析(仮)

予兆・異常検出機能

- 遅延相関検出
- 変化点検出(仮)
- 異常検出(仮)

### タスク担当者推薦

Show 10 entries Search:

	issue id	title
<input checked="" type="checkbox"/>	160773	Character coding change should be available from context menu
<input type="checkbox"/>	213496	Mouse wheel autoscroll not stopped by rotating the wheel or pressing a key
<input checked="" type="checkbox"/>	233991	Implement Snapback button like Safari
<input checked="" type="checkbox"/>	235143	GTK2 Firefox builds should allow LTR button order
<input type="checkbox"/>	237546	copy table to clipboard loses formatting information, i.e. background color
<input type="checkbox"/>	239200	Page Info - page size is not updated when content added
<input type="checkbox"/>	251903	autoscroll does not function as expected when in an iframe
<input type="checkbox"/>	255225	[Windows] reset IE to default browser upon uninstall of Firefox
<input type="checkbox"/>	256154	Treat "Add Bookmark" popup as other popups
<input type="checkbox"/>	265955	Firefox installed after RealPlayer: No JavaScript scriptability of plugin

実行

◀ Previous Next ▶

# リポジトリマイニングプラグイン Bug Triage: 適任の開発者推薦

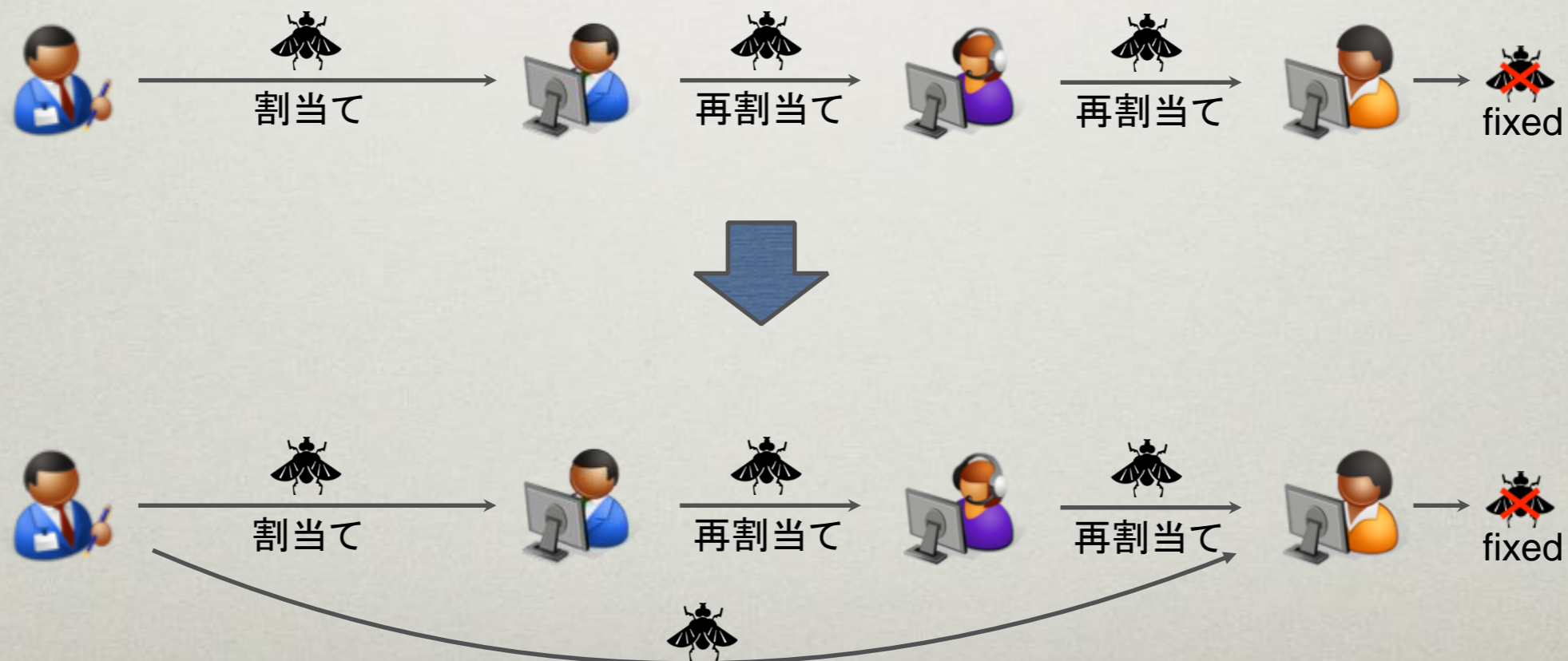
タスク担当者推薦

Issue_ID	1st Developer	2nd Developer	3rd Developer
160773	bugzilla@blakeross.com(97.4%)	p_ch@verizon.net(2.6%)	jasone@canonical.com(0.0%)
233991	hyatt@mozilla.org(93.7%)	bugzilla@blakeross.com(3.6%)	p_ch@verizon.net(2.7%)
235143	bryner@gmail.com(75.4%)	netzen@gmail.com(24.1%)	jasone@canonical.com(0.0%)

# リポジトリマイニングプラグイン

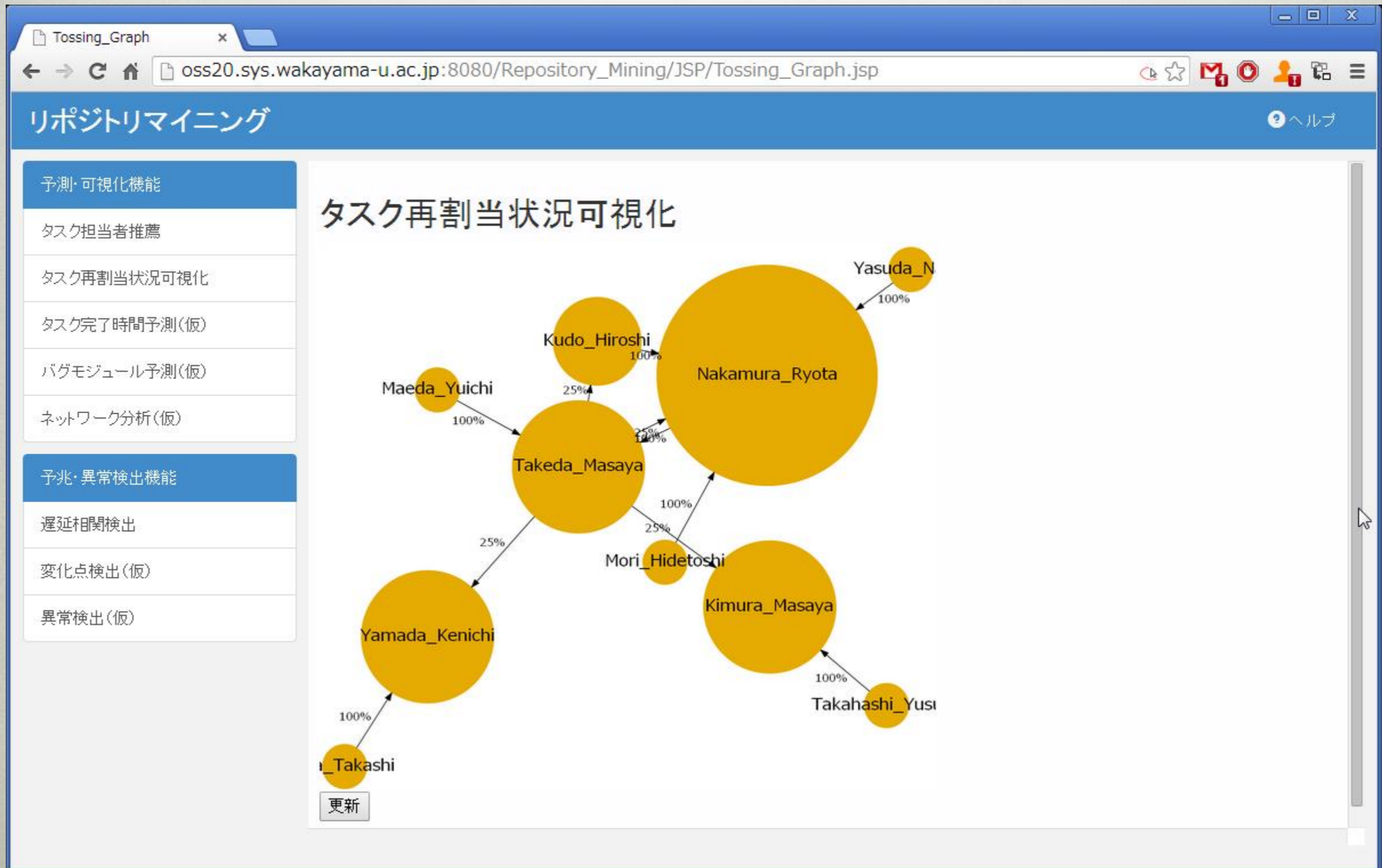
## Bug Tossing Graph:再割当ての回避

- Bug Tossing Graph:再割当ての回避
  - マルコフモデルに基づいて不具合の再割当ての状態遷移を可視化 [Jeong@FSE'08]
  - 頻発する不具合修正タスクの再割当てを回避するための技術



# リポジトリマイニングプラグイン

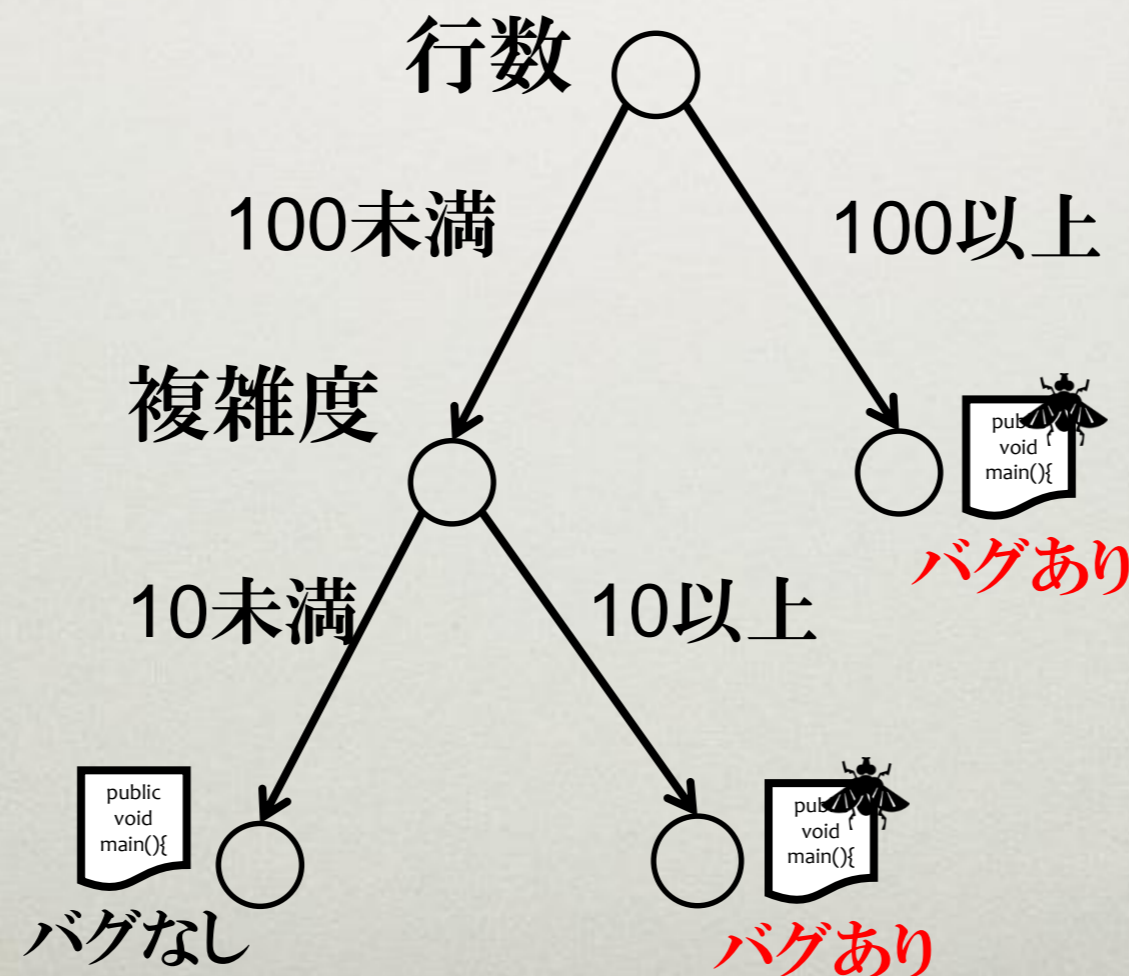
## Bug Tossing Graph:再割当ての回避



# リポジトリマイニングプラグイン

## Fault Module Prediction: 不具合箇所への予測

- ソースコードの計測値に基づき不具合を含んでいる確率を算出する [Kim@TSE'08]
- テスト工数の割当てを効率化するための技術



# リポジトリマイニングプラグイン

## Fault Module Prediction: 不具合箇所への予測

The screenshot displays the 'BugModulePrediction' web application. The main content area is titled 'バグモジュール予測' (Bug Module Prediction) and shows a list of 10 entries. Each entry consists of a file path and a predicted bug containment rate (percentage). The interface includes a search bar, a 'Show 10 entries' dropdown, and navigation buttons for 'Previous' and 'Next'.

ファイルパス	バグ含有確率(%)
qpid/cpp/bindings/qmf2/examples/cpp/agent.cpp	0.96
qpid/cpp/bindings/qmf2/examples/cpp/event_driven_list_agents.cpp	3.87
qpid/cpp/bindings/qmf2/examples/cpp/list_agents.cpp	7.2
qpid/cpp/bindings/qmf2/examples/cpp/print_events.cpp	0.14
qpid/cpp/bindings/qpid/dotnet/src/Address.cpp	0.85
qpid/cpp/bindings/qpid/dotnet/src/AssemblyInfo-template.cpp	16.01
qpid/cpp/bindings/qpid/dotnet/src/Connection.cpp	78.2
qpid/cpp/bindings/qpid/dotnet/src/FailoverUpdates.cpp	0.08
qpid/cpp/bindings/qpid/dotnet/src/Logger.cpp	7.4
qpid/cpp/bindings/qpid/dotnet/src/Message.cpp	22.21



# リポジトリマイニングプラグイン

## Bug Fix Time Prediction: 修正時間予測

- 過去の不具合票を機械学習し, 新規不具合の修正にかかる時間を予測するアルゴリズム[Weiss@MSR'07]
- 不具合修正効率の改善に寄与する技術



# リポジトリマイニングプラグイン

## Bug Fix Time Prediction: 修正時間予測

タスク完了時間予測

oss20.sys.wakayama-u.ac.jp:8080/Repository\_Mining/JSP/Fixtime\_prediction/fixtime\_prediction.jsp

リポジトリマイニング ヘルプ

予測・可視化機能

- タスク担当者推薦
- タスク再割当状況可視化
- タスク完了時間予測
- バグモジュール予測
- 重複コード検出

予兆・異常検出機能

- 遅延相関検出
- 変化点検出
- 異常行動検出

### タスク完了時間予測

Show 10 entries Search:

issue id	title
<input type="checkbox"/> 240068	Clicking on some real audio links causes browser to send realplayer an empty temp file
<input checked="" type="checkbox"/> 240108	An error is made in creation of browser/installer/unix/Makefile.
<input checked="" type="checkbox"/> 240136	Firefox should not auto-import settings without user confirmation
<input type="checkbox"/> 240155	Auto-completion "in" the adress-bar
<input checked="" type="checkbox"/> 240260	Spell Check Doesn't Work
<input checked="" type="checkbox"/> 240277	Help is not packaged in installer builds
<input type="checkbox"/> 240294	Search engine tool bar enhancements?
<input type="checkbox"/> 240296	The button to delete cache is not disabled when re-opening the preferences-window after deleting the cache.
<input checked="" type="checkbox"/> 240363	autoscroll should stop completely when window loses focus
<input type="checkbox"/> 240382	FWD/BACK buttons missing when starting Firefox0.8 via email link or dbl-clk on local .html file

実行 Previous Next

# リポジトリマイニングプラグイン

## Bug Fix Time Prediction: 修正時間予測

The screenshot shows a web browser window with the URL `oss20.sys.wakayama-u.ac.jp:8080/Repository_Mining/FixTime_Prediction?PROJECT_ID=21&table_id_length=50&IDs=240108&IDs=240155&IDs=240260&IDs=240382&IDs=240863`. The page title is "リポジトリマイニング" (Repository Mining) and the main heading is "タスク完了時間予測" (Task Completion Time Prediction). The interface includes a sidebar with navigation options and a main content area displaying a table of predicted completion times for various issues.

タスク完了時間予測

Show 10 entries Search:

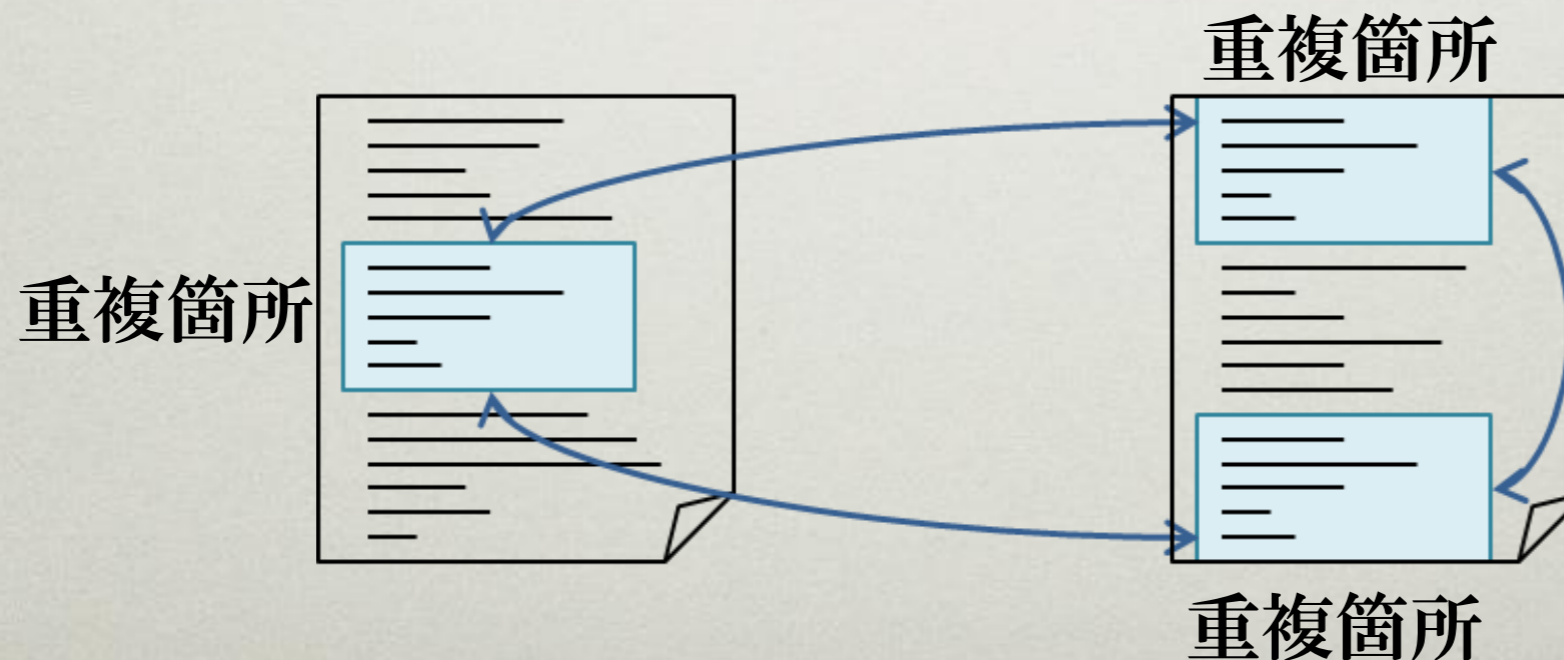
Issue_id.	予測完了時間
240260	1日
240382	1日
240155	1週間
240863	3週間
240108	2ヶ月

Navigation: ◀ Previous Next ▶

# リポジトリマイニングプラグイン

## Code Clone Detector: 重複コード検出

- ソースコード中に含まれる重複箇所の特定を行う
- 重複するコードの増加により, ソフトウェア保守が困難になる
- リファクタリングすべきファイルの特定を効率化する技術



# リポジトリマイニングプラグイン Code Clone Detector: 重複コード検出

The screenshot shows a web browser window displaying the 'Code Clone Detector' results page. The browser address bar shows the URL: `oss20.sys.wakayama-u.ac.jp:8080/Repository_Mining/JSP/CodeCloneDetector_result.html`. The page title is 'リポジトリマイニング' (Repository Mining) and it includes a 'ヘルプ' (Help) link.

On the left side, there is a navigation menu with the following items:

- 予測・可視化機能 (Prediction/Visualization Function)
- タスク担当者推薦 (Task Assignee Recommendation)
- タスク再割当状況可視化 (Task Reassignment Status Visualization)
- タスク完了時間予測 (Task Completion Time Prediction)
- バグモジュール予測 (Bug Module Prediction)
- 重複コード検出 (Code Clone Detection) - This item is highlighted in blue.
- 予兆・異常検出機能 (Anomaly Detection Function)
- 遅延相関検出 (Delay Correlation Detection)
- 変化点検出 (Change Point Detection)
- 異常行動検出 (Abnormal Behavior Detection)

The main content area is titled '重複コード検出結果' (Code Clone Detection Results). It displays a table with the following data:

ID	Files	Lines
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>/qpid/java/amqp-1-0-client-jms/src/main/java/org/apache/qpid/amqp_1_0/jms/jndi/ReadOnlyContext.java line 71</li> <li>/qpid/java/client/src/main/java/org/apache/qpid/jndi/ReadOnlyContext.java line 70</li> </ul>	# lines : 452

Below the table, a code editor displays the source code for the detected clone. The code is as follows:

```

public ReadOnlyContext()
{
    environment = new Hashtable();
    bindings = new HashMap();
    treeBindings = new HashMap();
}

public ReadOnlyContext(Hashtable env)
{
    if (env == null)
    {
        this.environment = new Hashtable();
    }
    else
    {
        this.environment = new Hashtable(env);
    }

    this.bindings = Collections.EMPTY_MAP;
    this.treeBindings = Collections.EMPTY_MAP;
}

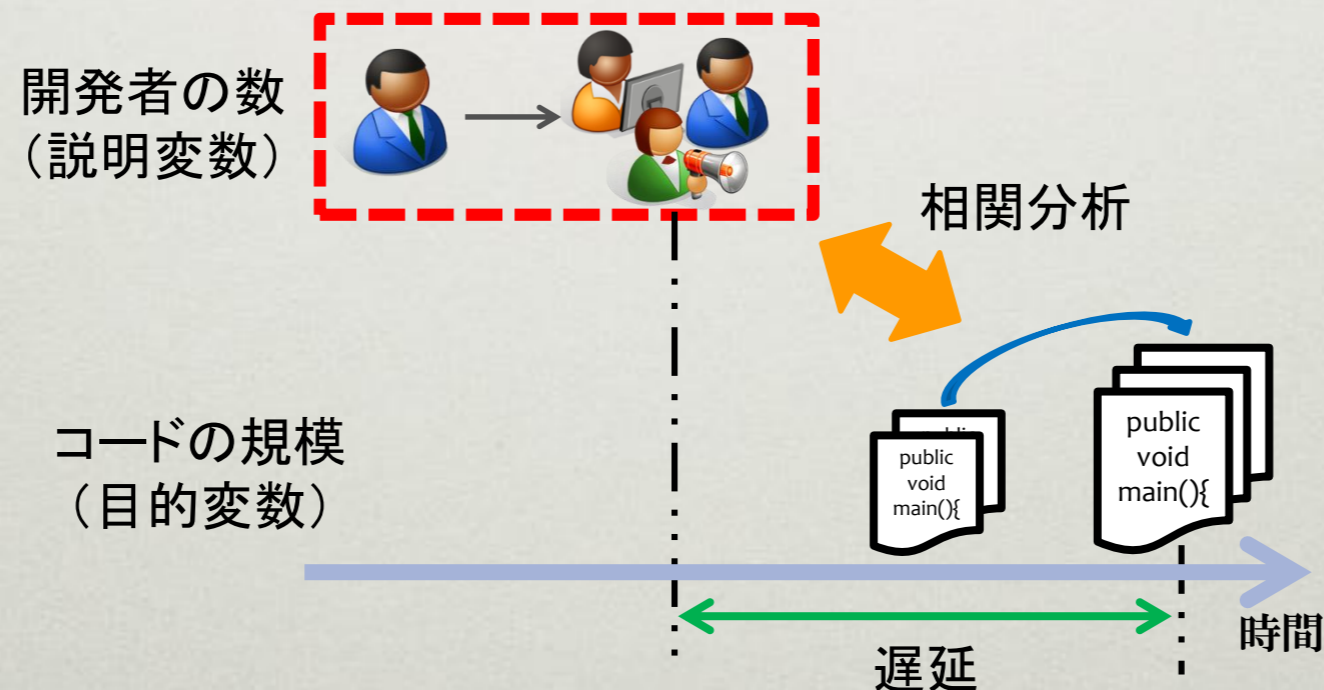
public ReadOnlyContext(Hashtable environment, Map bindings)
{
    if (environment == null)
    {
        this.environment = new Hashtable();
    }
    else
    {

```

# プロアクティブマイニングプラグイン

## Delay Correlation: 遅延相関検出

- 外れ値検知: 遅延相関検出
  - 時間的遅延を伴う事象(2変数間の関係)を網羅的に抽出するアルゴリズム[竹内]
  - ソフトウェアメトリクス間の遅延相関を学習し、過去の傾向と異なる事象(外れ値)を検出するのを支援する[山谷]



# プロアクティブマイニングプラグイン Delay Correlation: 遅延相関検出

The screenshot shows a web browser window with the URL `oss20.sys.wakayama-u.ac.jp:8080/Repository_Mining/JSP/Delay_Correlation.jsp`. The page title is "リポジトリマイニング" (Repository Mining) and it includes a "ヘルプ" (Help) link. The main content area is titled "遅延相関分析" (Delay Correlation Analysis) and contains the instruction "分析を行う期間を設定してください。" (Please set the period for analysis). Below this, there are dropdown menus for "2003" and "1" for the start year and month, and "2012" and "1" for the end year and month, followed by an "分析" (Analyze) button. A mouse cursor is visible over the "分析" button.

Delay Correlation

oss20.sys.wakayama-u.ac.jp:8080/Repository\_Mining/JSP/Delay\_Correlation.jsp

リポジトリマイニング ヘルプ

予測・可視化機能

- タスク担当者推薦
- タスク再割当状況可視化
- タスク完了時間予測(仮)
- バグモジュール予測(仮)
- ネットワーク分析(仮)

予測・異常検出機能

- 遅延相関検出
- 変化点検出(仮)
- 異常検出(仮)

遅延相関分析

分析を行う期間を設定してください。

2003 年 1 月 ~ 2012 年 1 月 分析

# プロアクティブマイニングプラグイン Delay Correlation: 遅延相関検出

リポジトリマイニング

予測・可視化機能

- タスク担当者推薦
- タスク再割当状況可視化
- タスク完了時間予測(仮)
- バグモジュール予測(仮)
- ネットワーク分析(仮)

予測・異常検出機能

- 遅延相関検出
- 変化点検出(仮)
- 異常検出(仮)

## 遅延相関分析

2003年1月～2012年1月  
Show 10 entries

Search:

説明変数	目的変数	関係	遅延相関係数
削除した行数	コード変更回数	削除した行数の多い状態が1カ月続くとコード変更回数が1カ月後に減る	0.45
追加した行数	コード変更回数	追加した行数の多い状態が1カ月続くとコード変更回数が0カ月後に増える	0.42
削除した行数	追加した行数	削除した行数の多い状態が1カ月続くと追加した行数が1カ月後に減る	0.41
削除した行数	コード行数	削除した行数の多い状態が9カ月続くとコード行数が7カ月後に減る	0.40
コード行数	ファイル数	コード行数の多い状態が4カ月続くとファイル数が11カ月後に減る	0.38
ネスト数の最大	ファイル数	ネスト数の最大の多い状態が10カ月続くとファイル数が5カ月後に減る	0.38
削除した行数	開発者の数	削除した行数の多い状態が1カ月続くと開発者の数が1カ月後に減る	0.37
追加した行数	コード行数	追加した行数の多い状態が5カ月続くとコード行数が0カ月後に増える	0.35
追加した行数	ファイル数	追加した行数の多い状態が1カ月続くとファイル数が0カ月後に増える	0.34
追加した行数	削除した行数	追加した行数の多い状態が1カ月続くと削除した行数が1カ月後に減る	0.34

◀ Previous Next ▶



# プロアクティブマイニングプラグイン 検証実験：遅延相関検出

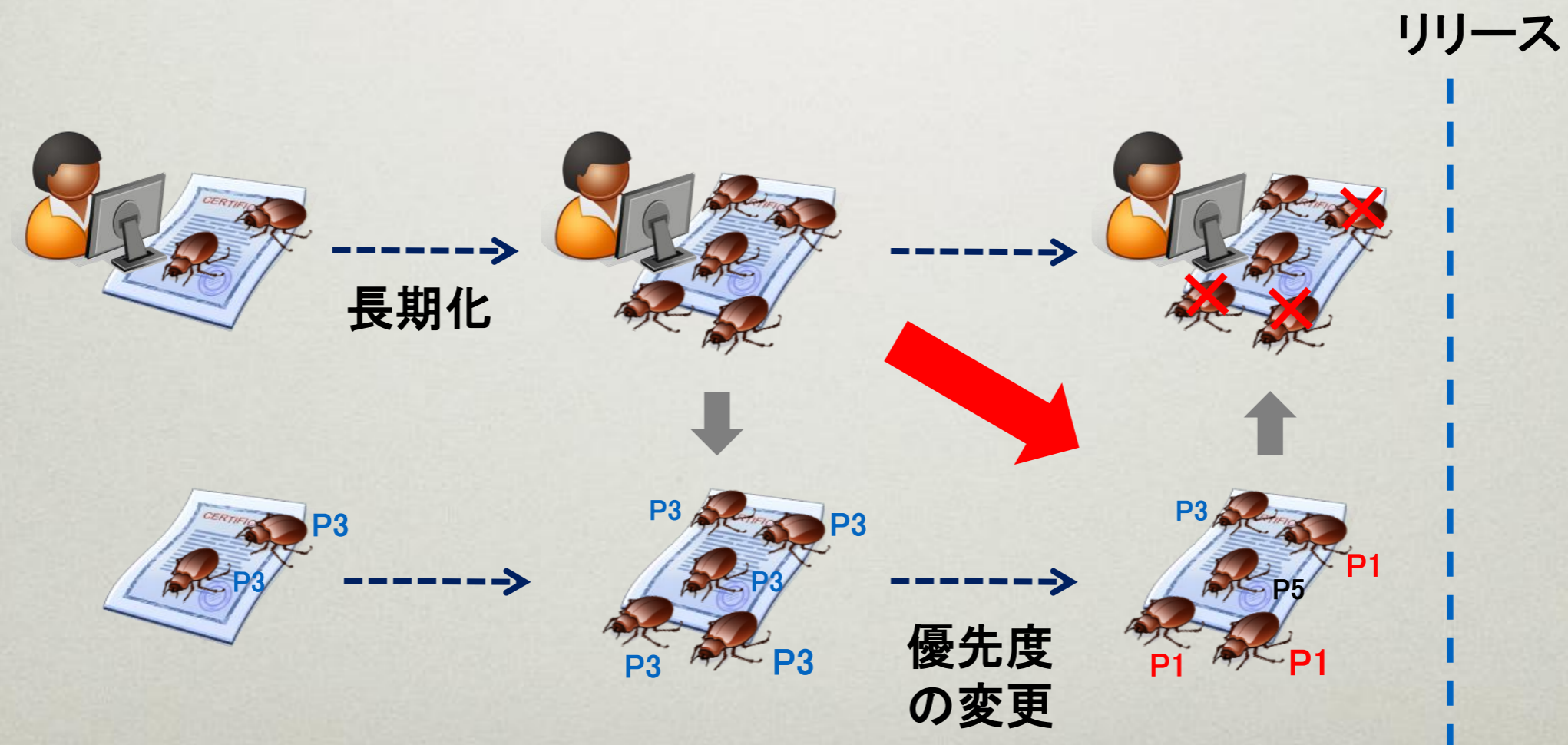
- Eclipse Platformプロジェクトに適用
  - 山谷らの論文[1]：131種類のメトリクス -> 17,030の組み合わせ
  - 本プラグイン：9種類のメトリクス -> 72の組み合わせ

説明変数	目的変数	加算	遅延	相関
不具合修正時間	優先度が高い不具合数	1	3	0.50
不具合記述部の平均文字数	関数・メソッドの平均コード行数	1	6	-0.48
コードオーナーが削除した行数	関数・メソッドの平均コード行数	1	5	-0.47
不具合記述部の平均文字数	Wontfixの不具合数	1	11	-0.46
新規コミッタが変更したファイル数	優先度が高い不具合数	4	1	-0.45
Trivialの不具合数	スレッド本文の平均行数	1	11	-0.44
新規コミッタが変更したファイル数	コミッタ数	2	9	-0.43
新規コミッタによるコメントの文字数	Duplicateの不具合数	1	7	-0.42
不具合修正時間	スレッド本文の平均行数	1	3	-0.41
コードオーナーによるコミット数	優先度が低い不具合数	12	12	-0.40

1. 山谷 陽亮, 大平 雅雄, Passakorn Phannachitta, 伊原 彰紀, OSSシステムとコミュニティの共進化の理解を目的としたデータマイニング手法, 情報処理学会論文誌, volume 56, number 1, pages 59—71, 2015年1月.

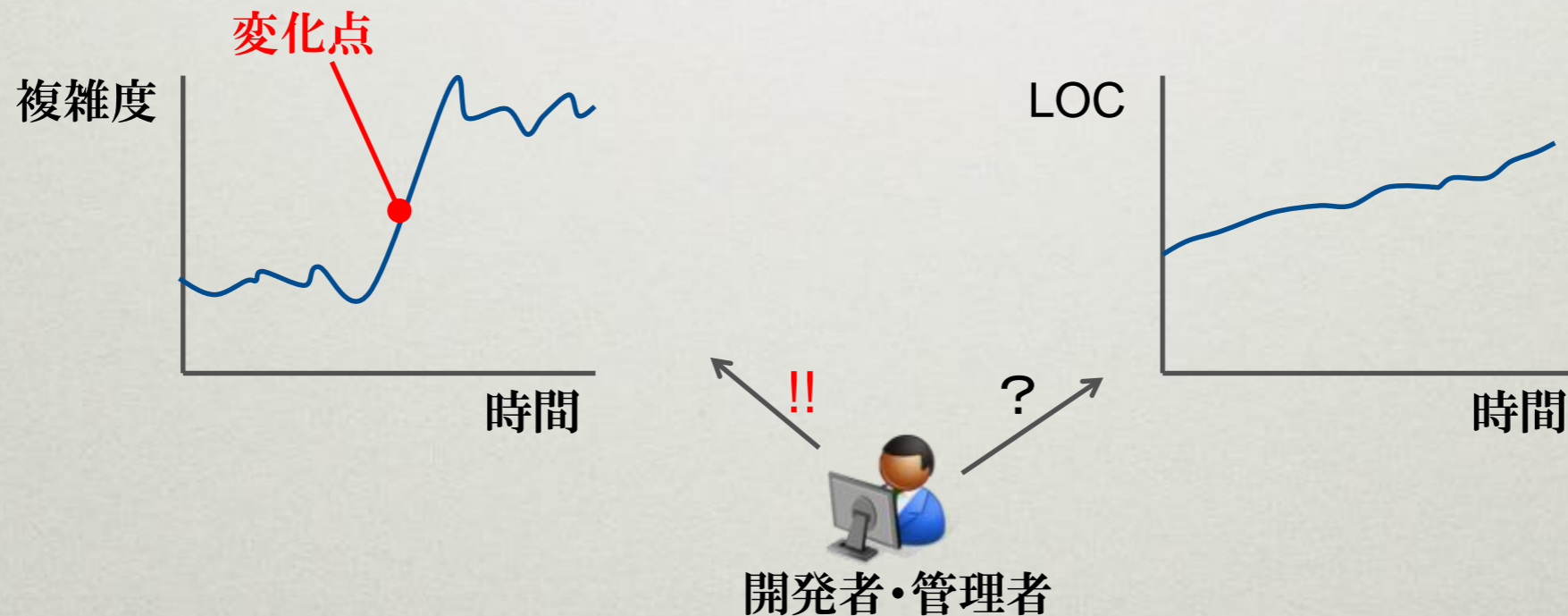
# プロアクティブマイニングプラグイン 検証実験：遅延相関検出

- Eclipse Platformプロジェクトに適用
  - 「**不具合修正時間**が長くなると**3か月後に優先度(高)の不具合数**が増加する傾向にある」ことを確かめた



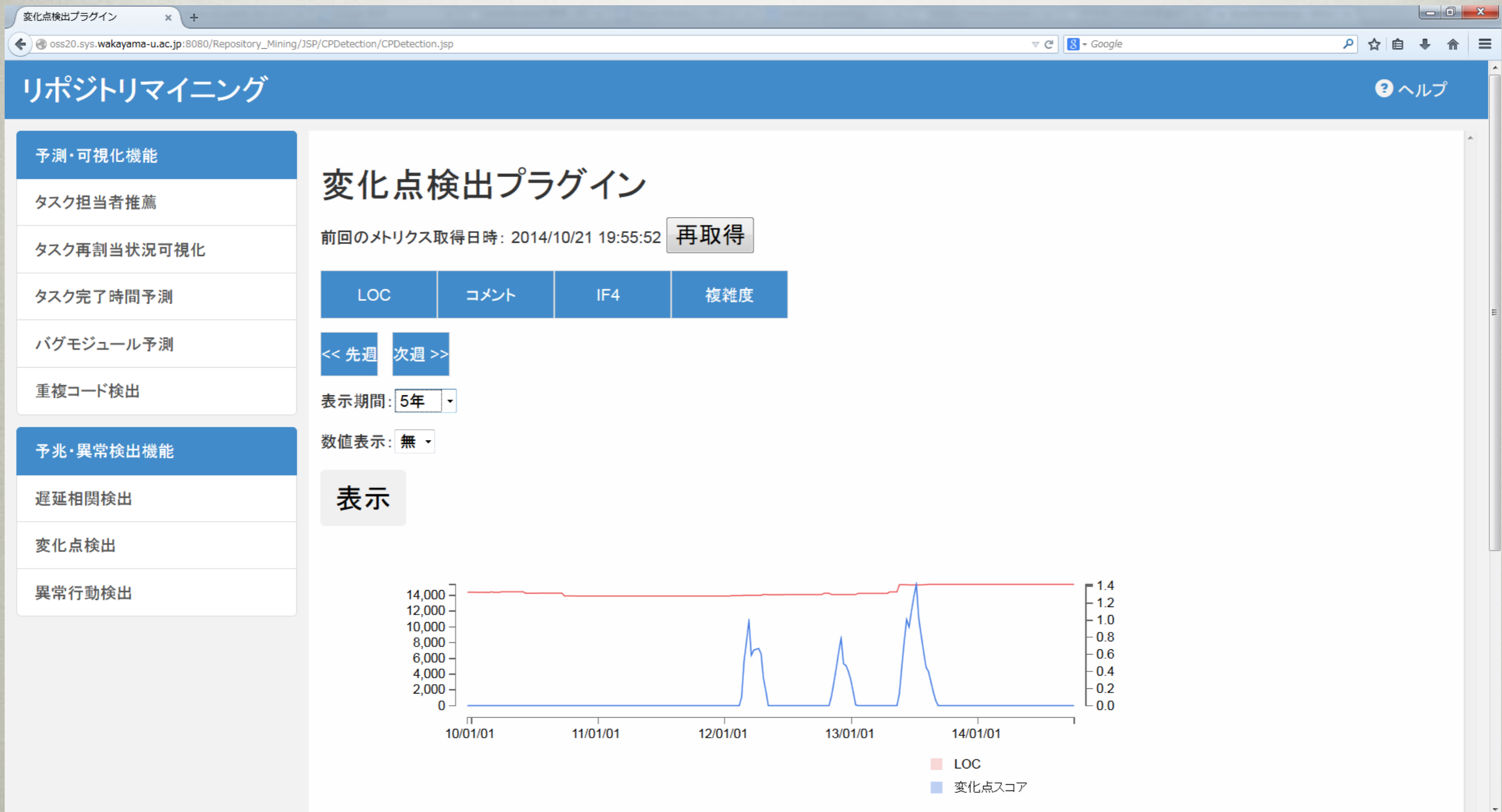
# プロアクティブマイニングプラグイン Change Point Detection: 変化点検出

- 時系列データの性質が急激に変化する時点(=変化点)を明らかにする山西らのアルゴリズム[2]
- ソフトウェアメトリクスの変化点を検出
- プロジェクトの状態変化を把握するための技術



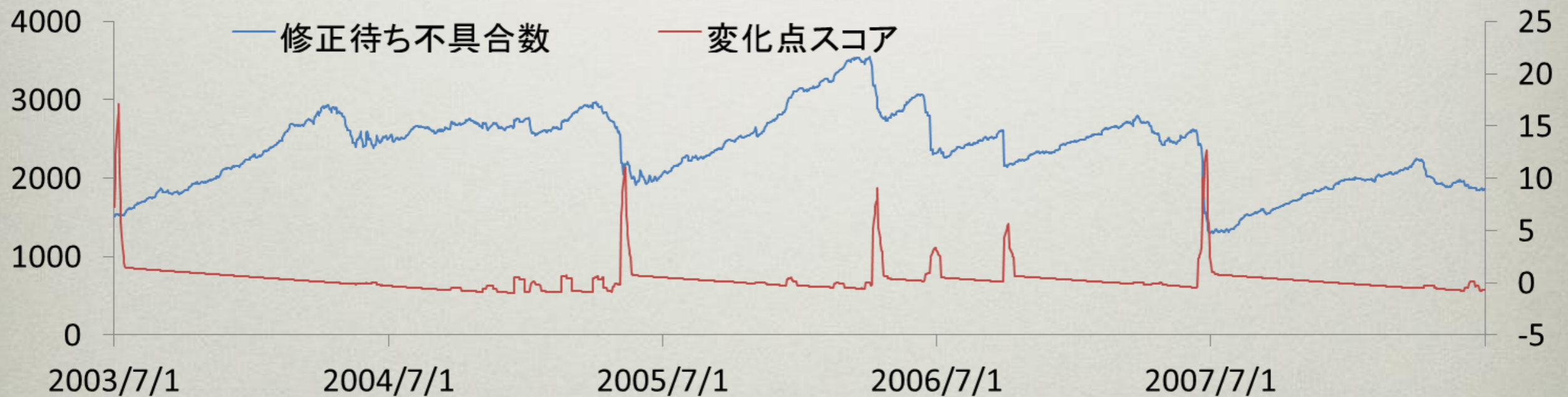
2. Jun-ichi Takeuchi, Kenji Yamanishi, A Unifying Framework for Detecting Outliers and Change Points from Time Series, IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, Vol.18, No. 4, April 2006, pp. 482-492

# プロアクティブマイニングプラグイン Change Point Detection: 変化点検出



# プロアクティブマイニングプラグイン 検証実験：変化点検出

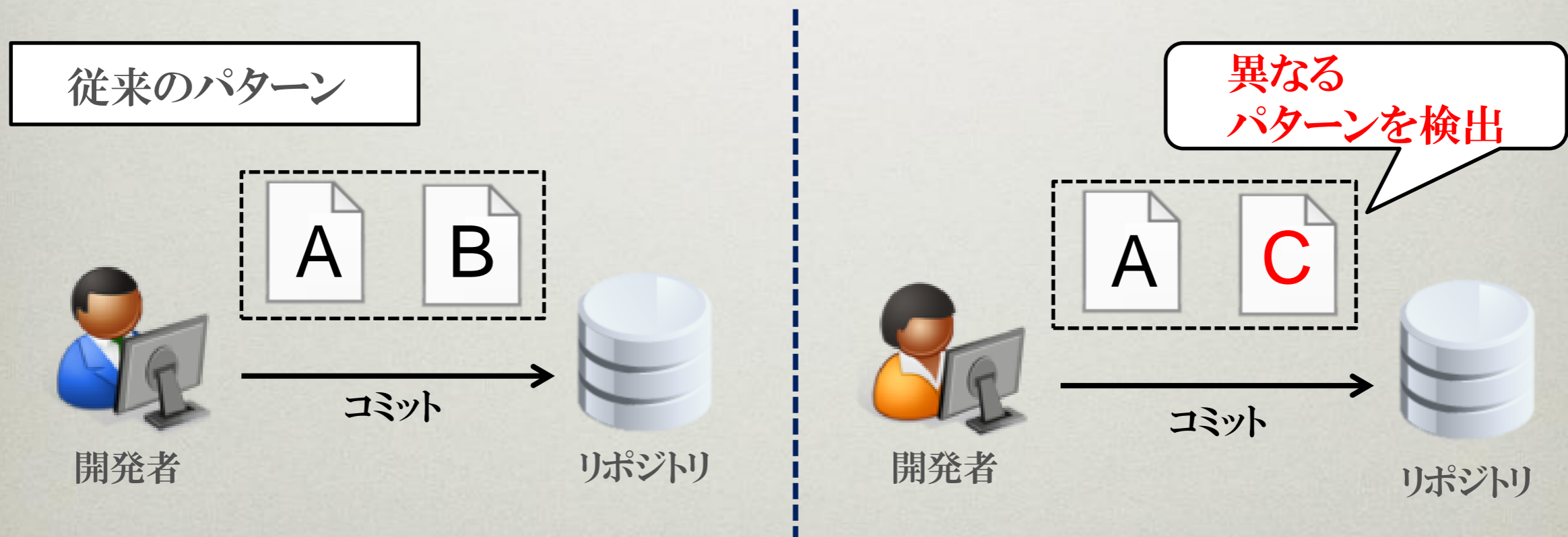
- Eclipse Platform プロジェクトに適用
- 修正待ち不具合数の時系列データを使った結果
  - 修正待ち不具合数の急激な減少時に変化点が検出



# プロアクティブマイニングプラグイン

## Impact Analysis: 影響波及分析

- ソースコードの変更履歴からファイル変更の影響範囲を特定するためのZimmermannらのアルゴリズム[3]
  - 従来のファイル変更パターンと違うパターンの検出
  - 不具合の誘発を未然に防ぐための技術



3. Thomas Zimmermann, Peter Weißgerber, Stephan Diehl, Andreas Zeller, Mining Version Histories to Guide Software Changes, In Proceedings of the 26th International Conference on Software Engineering (ICSE 2004), May 2004, pp. 563-572.

# プロアクティブマイニングプラグイン Impact Analysis: 影響波及分析

異常行動検出

oss20.sys.wakayama-u.ac.jp:8080/Repository\_Mining/JSP/CoChangeAnalysis.jsp

リポジトリマイニング ヘルプ

予測・可視化機能

- タスク担当者推薦
- タスク再割当状況可視化
- タスク完了時間予測
- バグモジュール予測
- 重複コード検出

予兆・異常検出機能

- 遅延相関検出
- 変化点検出
- 異常行動検出

### 異常行動検出

- .gitignore
- .mailmap
- qpid
  - KEYS
  - LICENSE
  - NOTICE
  - QPID\_VERSION.txt
  - README.txt
- bin
- buildtools
- cpp
- doc
- etc
- extras
- java
  - .gitignore
  - LICENSE
  - NOTICE
  - README.txt
- amqp-1-0-client-ims

# プロアクティブマイニングプラグイン Impact Analysis: 影響波及分析

リポジトリマイニング

異常行動検出

あなたが選んだファイルは qpid/java/client/src/main/java/org/apache/qpid/client/AMQConnection.java です

Search:

ファイルセット	同時変更ファイル数	発生確率	作業時間(時間)
AMQConnection.javaのみ	0	12.903	22826.387
010ExcludeList, 010ExcludeList, 010ExcludeList, 010ExcludeList, 010ExcludeList-store, ...	172	1.075	3745.45
010ExcludeList, 08ExcludeList, 08ExcludeList-nonvm, AMQConnectionDelegate.java, A...	8	1.075	2405.504
010ExcludeList, 08ExcludeList-nonvm, AMQSession.java, BasicMessageConsumer.java, ...	6	1.075	14905.41
<ul style="list-style-type: none"> <li>qpid/java/010ExcludeList</li> <li>qpid/java/08ExcludeList-nonvm</li> <li>qpid/java/client/src/main/java/org/apache/qpid/client/AMQSession.java</li> <li>qpid/java/client/src/main/java/org/apache/qpid/client/BasicMessageConsumer.java</li> <li>qpid/java/client/src/main/java/org/apache/qpid/client/Closeable.java</li> <li>qpid/java/systests/src/main/java/org/apache/qpid/test/unit/client/connection/CloseAfterConnectionFailureTest.java</li> </ul>	23	1.075	2135.21



# プロアクティブマイニングプラグイン 検証実験：影響波及分析

- Apache Qpidプロジェクトに適用
  - コミットログおよび不具合票から結果を確認

AMQProtocolHandler.java, AMQExceptionTest.java

- qpid/java/client/src/main/java/org/apache/qpid/client/protocol/AMQProtocolHandler.java
- qpid/java/common/src/test/java/org/apache/qpid/AMQExceptionTest.java

2 10.0 647.844

発生確率：10.0% 作業時間：647.844時間

## コミットログ

QPID-6125 : [Java Broker] AMQP 0-8/9/9-1 protocol handler refactorin  
 QPID-5980: initial javadoc fixups  
 QPID-5088 : [Java Broker] Isolate use of AMQShortString and FieldT...  
 QPID-4943: Introduce a feature for 0-8/0-9/0-9-1 protocols to ...  
 QPID-3575 SessionExceptions (0-10 code path) are now marker s...  
 QPID-2158: add length validation into AMQShortString, remov...  
 QPID-2608: AMQPEXception messages contain duplicate error code  
 QPID-1434 : Changed rethrow() name based on feedback from Rob  
 QPID-1434 : Add ability to rethrow AMQExc  
 QPID-832 merge M2.x

10件中1件

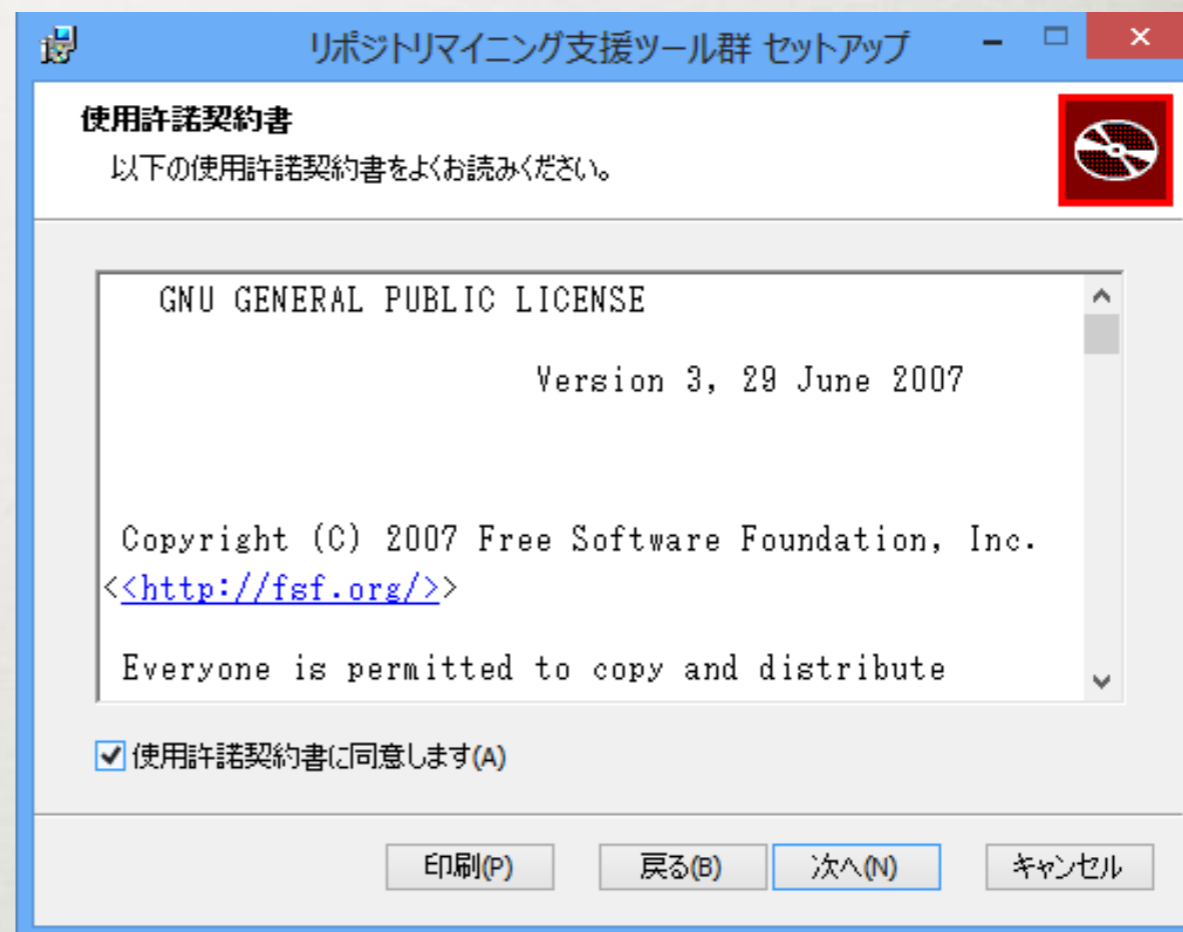
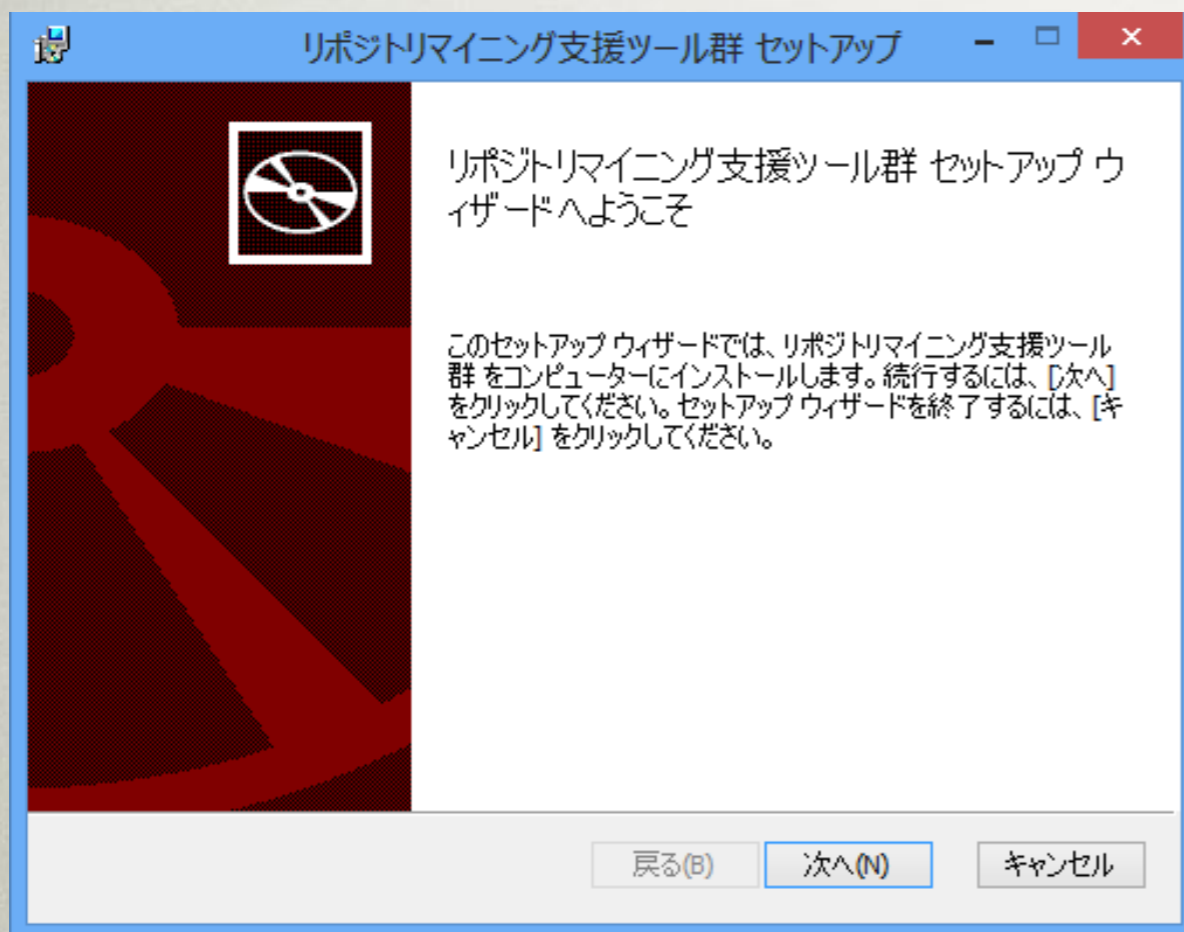
## 不具合票

### Dates

Created: 05/Nov/08 14:37  
 Updated: 02/Dec/08 14:28  
 Resolved: 02/Dec/08 14:28

報告日時から  
修正完了日時までの時間

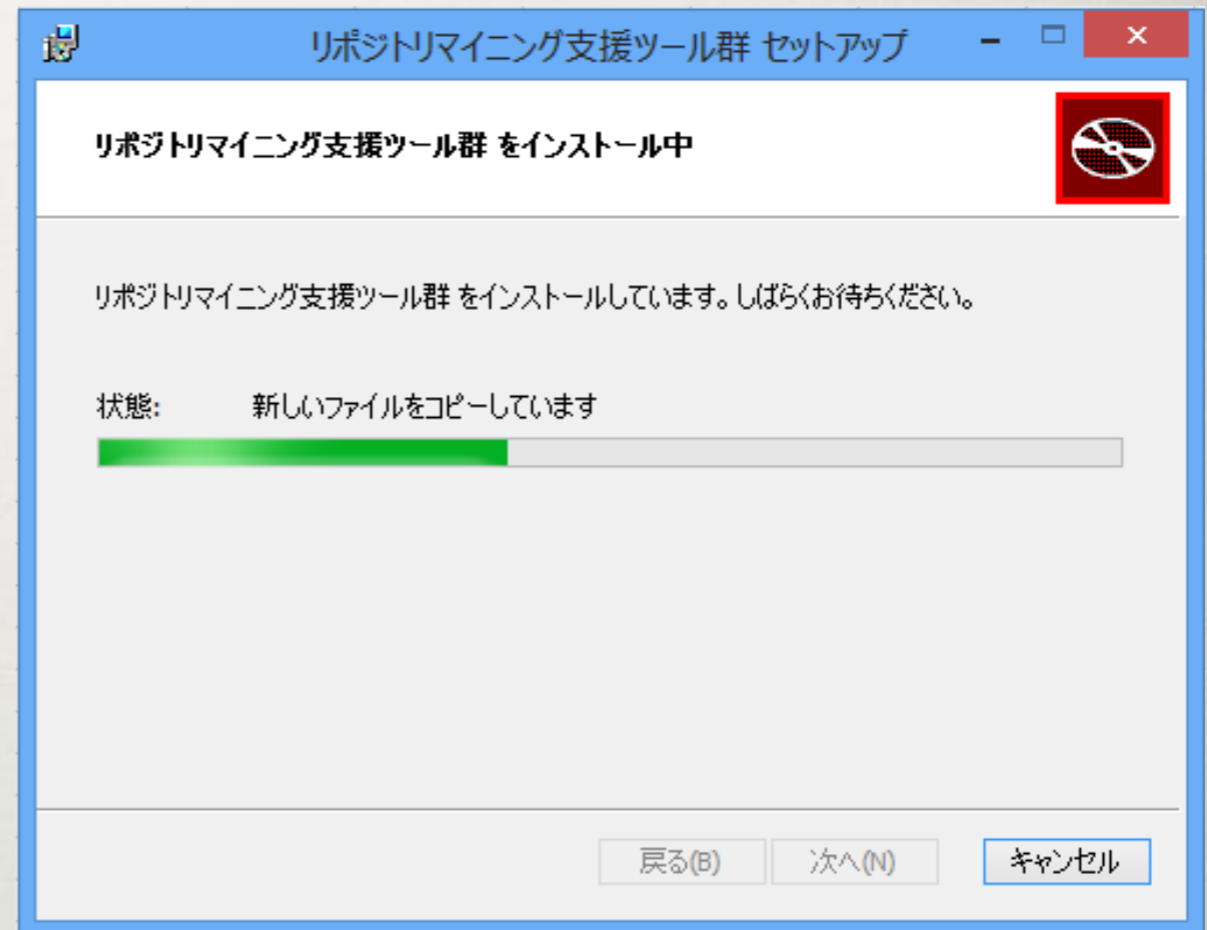
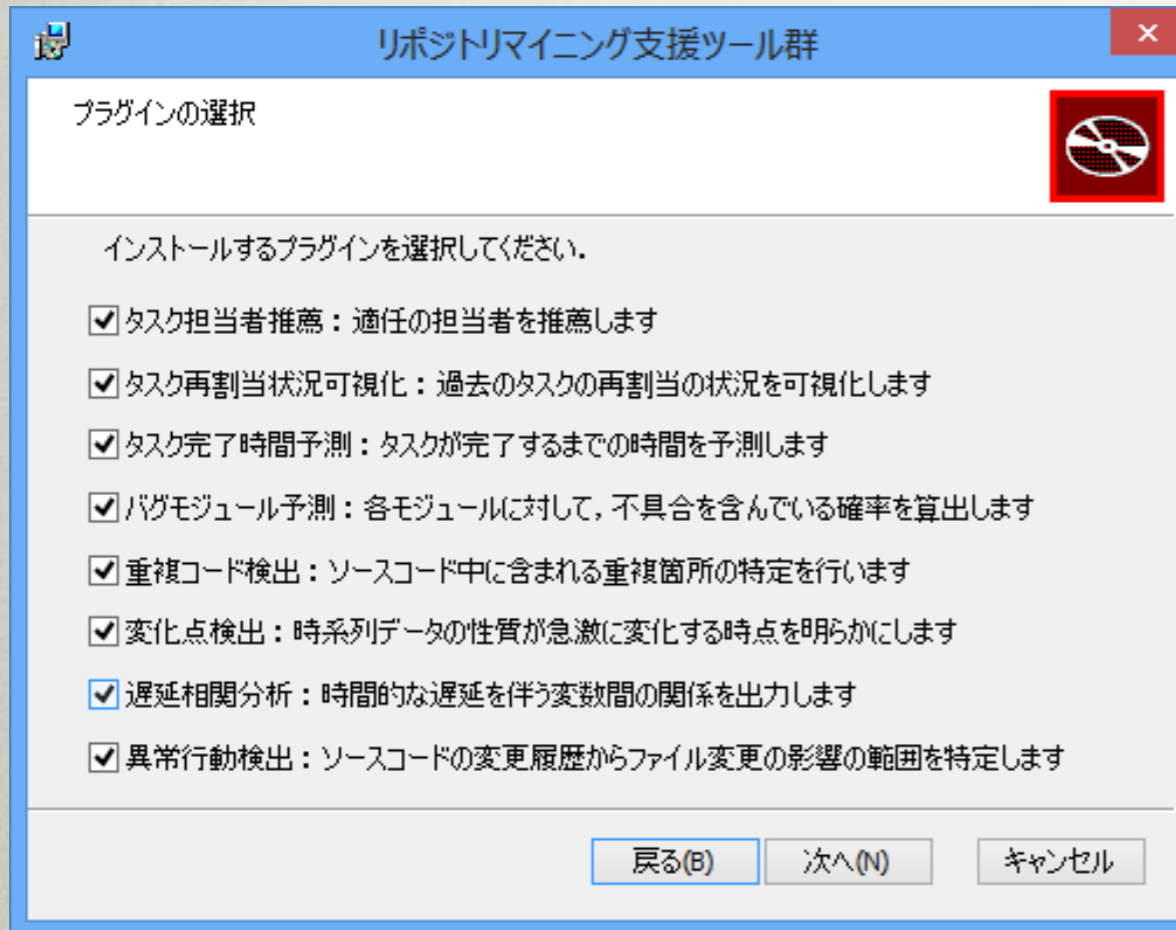
# 研究成果：インストーラの作成



インストーラを起動するとセットアップ  
ウィンドウが開く

本プラグインはGNUライセンスで配  
布するため、ライセンスに同意する  
かの確認を行う

# 研究成果：インストーラの作成

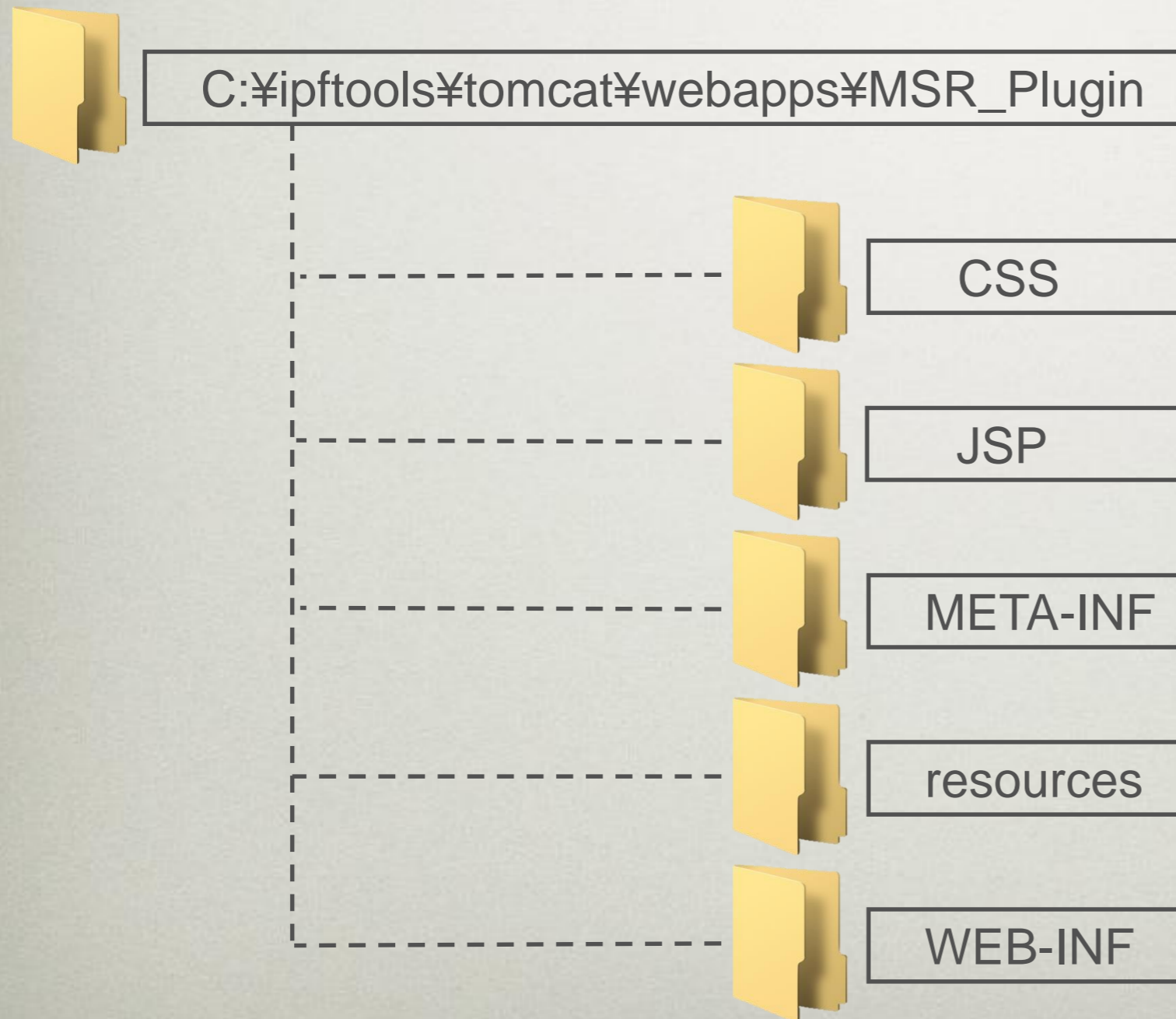


チェックボックスによりインストールを行うプラグインを選択する

インストールを行うプラグインを選択するとインストールが開始する

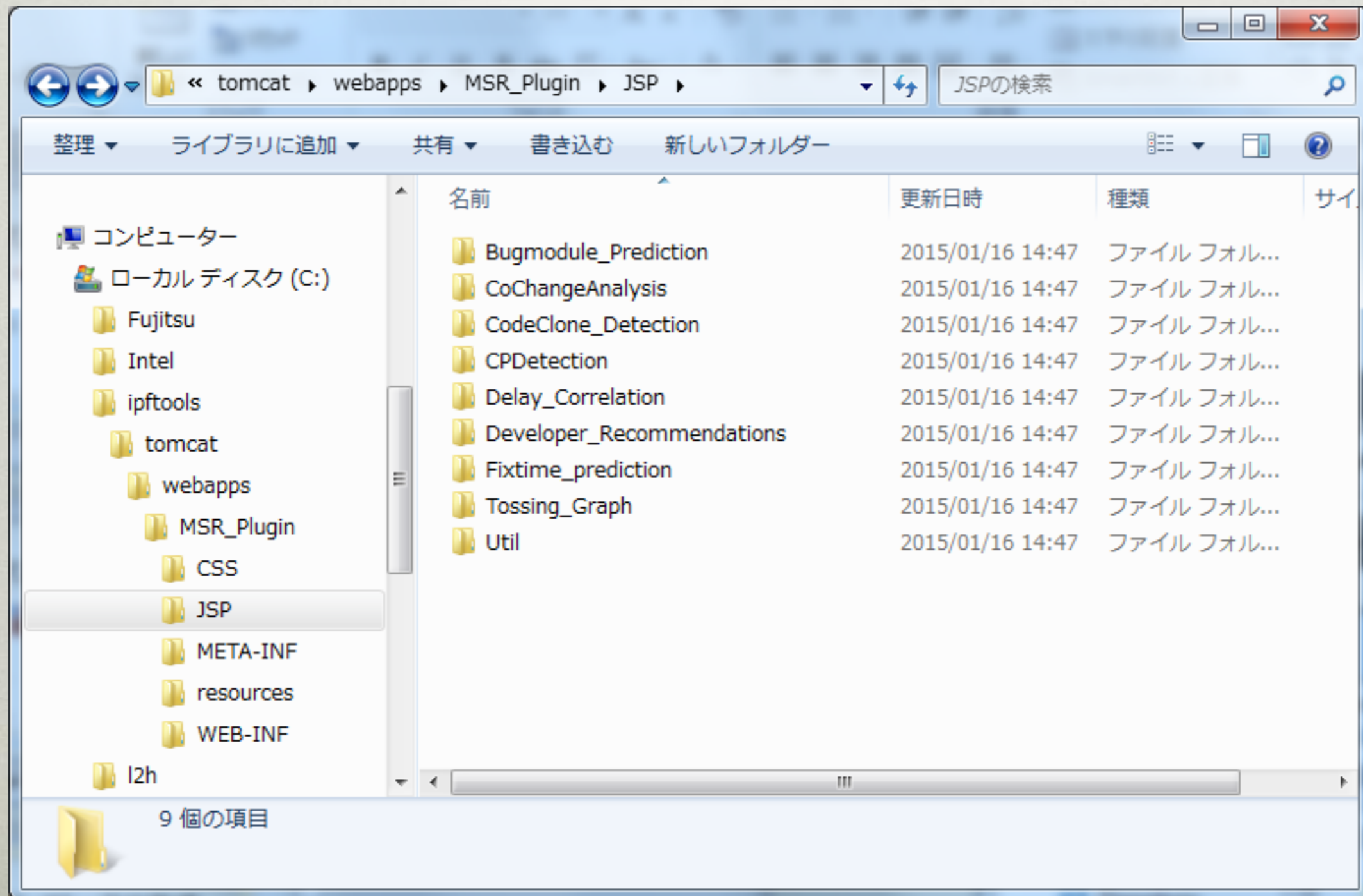
# 研究成果：インストーラの作成

- インストール後のディレクトリ構造



# 研究成果：インストーラの作成

- インストール後のディレクトリ構造



# 成果の活用見込み

## ● 産業界への貢献

- IPM EPM-Xとの相乗効果による定量的プロジェクト管理ツールの普及
- ある程度まとまった数のプラグインを具体的な形で提供
  - プラグインのカタログ化
  - プラグイン開発時点での開発現場からのニーズ反映に加え、さらに現場ニーズの新たな獲得
  - 共同研究等の促進

## ● 学术界への貢献

- プラグインの提供による先端技術利用の容易化
- 次世代リポジトリマイニング研究基盤
  - 新規手法をプラグイン化することで、既存手法(プラグイン)との比較が容易

# 成果の活用見込み

## ● プラグイン公開用Webサイトを公開

リポジトリマイニング支援環境  
~ビッグデータが変えるソフトウェア開発~

Home プラグイン ダウンロード マニュアル お問い合わせ デモサイト

### Home

#### 定量的プロジェクト管理ツールIPA EPM-Xの機能拡張

ソフトウェア開発において、品質の確保や納期の遵守に向けて、リスクの可視化や問題の早期発見のための定量的なプロジェクト管理が求められています。そのため、IPA EPM-Xをはじめとする定量的プロジェクト管理ツールの利用が推奨されています。

しかしながら、既存ツールにはいくつか課題が存在します。  
多くのツールは、基本的な定量データ(ソース規模、工数、進捗等)の自動収集およびグラフ化によるプロジェクト管理支援機能の提供のみであり、リポジトリをデータ収集源としているものの、リポジトリマイニングを支援する機能がありません。  
また、プロジェクト管理者がグラフ等から目視で問題を発見し、対策を講じるというリアクティブなプロジェクト管理に止らざるを得ないのが現状です。そのため、プロジェクト内の異変や問題発生の子兆をリアルタイムに検出し、問題の発生を未然に防止することはできません。

そこで本プロジェクトでは、定量的プロジェクト管理ツールIPA EPM-Xの機能拡張をおこないました。

機能拡張として、以下のリポジトリマイニングプラグイン5種およびプロアクティブマイニングプラグイン3種を新たに実装しました。各プラグインの詳細な説明は[プラグインページ](#)に記載しています。

#### ビッグデータに基づく予測機能の強化

- ・ タスク担当者推薦
- ・ タスク再割当状況可視化
- ・ タスク完了時間予測
- ・ バグモジュール予測
- ・ 重複コード検出

異常・予兆検出に基づくプロアクティブ型プロジェクト管理支援

# 成果の活用見込み

## ● プラグイン公開用Webサイトを公開

リポジトリマイニング支援環境  
~ビッグデータが変えるソフトウェア開発~

Home プラグイン ダウンロード マニュアル お問い合わせ デモサイト

### プラグイン

#### リポジトリマイニングプラグイン

・タスク担当者推薦プラグイン

タスク担当者推薦プラグインは、過去の完了したタスクの情報から、新規タスクを担当すべき開発者を推薦するプラグインです。

タスク担当者推薦プラグインを利用することによって、効率的なタスクの割当てを行うことができるため、タスク完了にかかる時間を短縮することができます。

過去の不具合 → 機械学習 (SVM) → 新規不具合 → 開発者

リポジトリマイニング

タスク担当者推薦

Issue ID	Title
201171	Character coding change should be available from commit menu
211480	Mouse wheel action not stopped by releasing the wheel or pressing a key
210981	Improvement: Don't display the "Save" button
201143	GTK+ fonts should respect user's font order
211546	Copy paste to clipboard does not work on Windows 10. Background copy
210180	Page title - page size is not available after custom editor
201160	Fullscreen does not function as expected when in full screen
201220	Unintended issue: E-to-HTML browser open instead of Firefox
201594	Page "Load Environment" popup window popup
201520	Firefox crashes after "Load/Save" for JavaScript accessibility of page



# 成果の活用見込み

## ● プラグイン公開用Webサイトを公開



# 研究成果の発表、引用

- 招待講演: 2件
- 表彰・受賞: 4件
- 学術論文: 3件(査読付き)
  1. 柏 祐太郎, 大平 雅雄, 阿萬 裕久, 亀井 靖高, 大規模OSS開発における不具合修正時間の短縮化を目的としたバグトリアージ手法, 情報処理学会論文誌(採録済)
  2. 吉行 勇人, 大平 雅雄, 戸田 航史, OSS開発における管理者と修正者の社会的関係を考慮した不具合修正時間予測, コンピュータソフトウェア(採録済)
  3. 山谷 陽亮, 大平 雅雄, Passakorn Phannachitta, 伊原 彰紀, OSSシステムとコミュニティの共進化の理解を目的としたデータマイニング手法, 情報処理学会論文誌, volume 56, number 1, pages 59—71, 2015年1月.
- 国際会議: 3件(査読付き)
  4. Yosuke Yamatani and Masao Ohira, An Exploratory Analysis for Studying Software Evolution: Time-Delayed Correlation Analysis, In Proceedings of 6th International Workshop on Empirical Software Engineering in Practice (IWESEP 2014), pages 13—18, November 2014.
  5. Yutaro Kashiwa, Hayato Yoshiyuki, Yusuke Kukita, and Masao Ohira, A Pilot Study of Diversity in High Impact Bugs, In Proceedings of 30th International Conference on Software Maintenance and Evolution (ICSME2014), pages 536—540, 2014.
  6. Masao Ohira and Hayato Yoshiyuki, A New Perspective on the Socialness in Bug Triaging: a Case Study of the Eclipse Platform Project, In Proceedings of 5th International Workshop on Social Software Engineering, pages 29—32, August 2013.
- 国内会議: 15件(査読付き10件, 査読なし5件)
  7. 金城 清史, 大平 雅雄, Blocking Bugの早期修正支援に向けた特徴分析, ソフトウェア信頼性研究会 第10回ワークショップ, 2014年12月.  
など