



EASE PROJECT

NEWS LETTER

Volume 5

2006年3月発行

伽藍 vs バザール（前編）

～ 実証的アプローチによる分析事例 ～

エンピリカルソフトウェア工学ラボ

（奈良先端科学技術大学院大学 研究員）

大杉 直樹

1. はじめに

「実証的（エンピリカル）ソフトウェア工学ってなんですか？」EASEプロジェクト [1] の研究員として勤務する間、こんなご質問をいただくことが何度もありました。「ソフトウェア開発の過程で収集したデータを分析し、生産性や品質の改善に繋げるアプローチのことです」と教科書的な説明をしますと、「どんなデータを、どうやって収集するんですか？」と非常にボトムアップな方向へ話が進むことが多々ありました。この経験から、具体的な分析事例を示すことで、実証的ソフトウェア工学に関する理解をより深めていただけるのでは、と考えました。

本稿では、実証的ソフトウェア工学における分析事例を、具体的なデータ収集や計算の詳細と共に紹介します。取り上げるのは、フリー／オープンソースソフトウェア（F/OSS）開発に関する分析事例です。F/OSSを分析対象にした理由は、分析で使うデータや分析結果をできる限り見ていただこうと考えたからです。本稿で取り上げるデータや分析結果は、webなどを通じて可能な限り公開する予定です。

分析の目標は、F/OSSコミュニティの超カリスマハッカー、Eric Raymond氏の“伽藍とバザール [2]”を実証的アプローチで検証することとします。論文風に書きますと、「伽藍建築方式」と「バザール方式」のどちらが、どの程度優れた開発方式であるかをデータに基づいて



明らかにします。実のところ、真の目標は皆さんに最後までお付き合いいただくことです。できるだけ面白そうな話題ということで、これを取り上げました。

既にご存知の方も多いとは思いますが、まず「伽藍建築方式」と「バザール方式」について、Eric Raymond氏の定義をおさらいします。

- ・ **伽藍建築方式**：厳密なバージョン管理のもと、少人数で開発する方式。図1のように、少人数の専門家が伽藍を建築するときのような整然とした開発方式。
- ・ **バザール方式**：厳密なバージョン管理を行わず、大人数で開発する方式。図2のように、多くの人が集まる市場のような雑然とした開発方式。



図1 伽藍建築方式のイメージ



図2 バザール方式のイメージ

Eric Raymond氏は、バザール方式の典型としてLinuxプロジェクトを挙げ、生産性や品質の面で伽藍建築方式より優れていると述べました。さらに氏は、バザール方式で開発されたF/OSSが、やがては世界を席卷すると議論を展開しました。お気づきの方も多いと思いますが、産業界におけるソフトウェア開発は伽藍建築方式に近いスタイルです。このため、氏の議論は業界に大きな波紋を投げかけました。米Netscape社がソースコード公開したり、米Microsoft社からハロウィーン文書[3]が流出したり、当時起こった様々な出来事に影響を与えたと言われています。

でも、ちょっと待ってください。バザール方式は本当に優れているのでしょうか？ 優れているとしたら、どの程度？ Raymond氏の名文を読むと、バザール方式の優位性は確固たるものであるように思えます。しかし、何らかのデータに基づいて、工学的根拠が示されたわけではありません。仮に、バザール方式がそんなに優れていなかったとしたら、Netscape社やMicrosoft社は舵取りを誤った可能性があります。それに、たとえ今回はよくても、そのうちいつか失敗するでしょう。では、どうすればいいのでしょうか。そう、こんなときこそ、実証的ソフトウェア工学の出番です！

2. 何はともあれデータ収集

実証的ソフトウェア工学の基礎となるのはデータです。今回のように、2つの開発方式の優劣を比較する場合、次の手順でデータを中心に分析を進めます。

- 手順1. データを収集する。
- 手順2. 収集したデータ上で、各方式を識別する方法を検討する。
- 手順3. 収集したデータの範囲内で、方式の優劣を評価する指標を検討する。
- 手順4. 収集したデータから分析の邪魔になりそうな部分を取り除く。
- 手順5. 方式の優劣を比較する。
- 手順6. 比較結果に対する考察する。
- 手順7. 必要があれば、データの種類や収集方法を見直し、必要に応じて手順1から次のイテレーションを開始する。

手順1より先に、手順2や3の検討を行うこともあります。しかし、今回のように、どんなデータが収集可能で、どんなデータが役に立つのか全く分からない場合、できるところから収集を始めるのもひとつの手です。

今回は、世界で最も大規模なF/OSS開発支援システム、SourceForge.net[4]からデータを収集しました。SourceForge.netは、webサーバホスティング、バージョン管理システム、メーリングリスト管理システム、バグ追跡システム、電子掲示板など、F/OSS開発の基盤を統

合的に提供するシステムです。2006年3月現在、約100万人以上の開発者と9万以上のF/OSS開発プロジェクトが登録されており[5]、今日のF/OSS開発で中心的な役割を果たしています。

私達はSourceForge.netに登録されている各プロジェクトから、次の種別のデータを収集しました。

- ・ **プロジェクト名** : SourceForge.netに登録されたプロジェクトの名称。
- ・ **開発者数** : プロジェクトに参加している開発者の数。
- ・ **パッケージ数** : プロジェクトでリリースされたパッケージの総数。
- ・ **リリース回数** : プロジェクトでリリースされたファイルの総数。
- ・ **ダウンロード数** : プロジェクトでリリースされた全ファイルの累積ダウンロード数。
- ・ **開発期間 (年)** : プロジェクト開始からデータ収集時点までの経過年数。

データ収集日は2005年12月31日、収集対象のプロジェクトは90,976件でした。収集したデータは、後日webサイトで公開する予定です。データ収集が完了したら、分析の準備を始めましょう。

3. 分析の準備

データ収集の次は、各開発方式をデータ上で識別する方法を検討します。「伽藍とバザール」では、「バザール方式」の特徴として、共同開発者が多いこと、リリース頻度が高いことの2点が挙げられています。「伽藍建築方式」はその逆で、共同開発者が少ないこと、リリース頻度が低いことです。収集したデータを見ると、**開発者数**はデータとして収集しています。リリース頻度は、 $\text{リリース回数} \div \text{開発期間 (年)}$ として収集したデータから計算できそうです。この2種類の値の大小で、各プロジェクトの開発方式を識別できそうです。あっさり一件着着ですね。

次は方式の優劣を評価する指標を検討します。これは簡単にはいかなさそうです。何をもって「優れている」とするのかは非常に難しいところですが、収集したデータの中では、**ダウンロード数**が一番見込みのある指標ではないでしょうか。「多くのユーザに使われているソフトウェアは、優れた方式で開発されている」という前提があれば、これを評価指標として使えそうです。しかし、ソフトウェアがアップデートされ、新バージョンのリリース毎にダウンロードするユーザも多いことでしょう。単純に**ダウンロード数**を使った場合、リリース回数が多い方式、即ち、バザール方式が不当に有利になってしまいます。これを避けるため、**ダウンロード数をリリース回数で除算し、リリースあたりのダウンロード数 (リリース \div ダウンロード数)**を評価指標にすることとしま

表1 比較に使用した F/OSS 開発データの統計量

種 別	平均値	標準偏差	歪 度	尖 度	最大値	中央値	最小値
開発者数	2.59	4.65	16.79	630.46	275.00	1.00	1.00
パッケージ数	5.80	11.49	11.23	250.03	424.00	2.00	1.00
リリース回数	10.88	33.76	21.36	791.61	1,703.00	4.00	1.00
ダウンロード数	30,108.58	1,121,160.89	107.46	12,792.58	148,080,171.00	618.00	1.00
開発期間 (年)	3.73	1.12	0.33	-0.96	6.16	3.60	2.00

しょう。ただし、この評価指標も完全無欠ではありません。評価指標の良し悪しについては、分析結果に対して考察を行う際に議論します。

準備の仕上げとして、収集したデータから分析の邪魔になりそうな部分を取り除きます。今回は、次の条件のいずれかに引っかかるプロジェクトを取り除きました。

- 条件 1. 分析に必要なデータが足りない。具体的には、**開発者数**、**リリース回数**、**ダウンロード数**、**開発期間 (年)** の値の何れかが欠損している。
- 条件 2. 開発が始まった直後の未熟な状態である。具体的には、**開発期間** が 2 年未満である。
- 条件 3. プロジェクトが終了している。具体的には、**開発者数** が 0 人である。
- 条件 4. 評価指標が計算できない。具体的には、**リリース回数** が 0 回であり、評価指標を計算すると、ゼロで除算することになってしまう。

最終的に分析に使うデータの統計量を表 1 に示します。**開発期間 (年)** を除く全てのデータ種別において、平均値よりも標準偏差が大きいことから、値のばらつきが非常に大きいことが分かります。また、歪度や尖度が大きな値であることから、分布に極端な偏りがあることが分かります。方式の比較を行う際には、これらの点に注意する必要があります。

4. 次回、乞うご期待！

さあ、分析の準備は整いました。早速 2 つの方式を比較してみましょう！と言いたいところなのですが、どうやら紙面がなくなってしまったようです。少しか結果をお教えしますと、どうやら一筋縄ではいかなさそうです。つまり、バザール方式が伽藍建築にあっさり勝つわけではないのです。分析結果とそれに対する考察については、次回のニューズレターで改めて紹介いたします。Eric Raymond 氏が語ったとおりバザール方式が勝つのか。それとも、伽藍建築方式が勝ってしまうのか。Netscape 社や Microsoft 社までも巻き込んだ“伽藍とバザール”に実証的ソフトウェア工学のメスを入れ、そ

の真価を検証していきます。次回、『伽藍 vs バザール (後編)』、EASE Project News Letter 第 6 号でお会いしましょう。ご期待ください。(つづく)

謝 辞

本稿の執筆にあたり、奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科 大岡徹也氏に、データ収集について全面的にご助力賜りました。また、同研究科 大平雅雄先生、柿元健氏には、多くのご助言を賜りました。深く御礼申し上げます。本研究の一部は、独立行政法人情報処理推進機構ソフトウェア・エンジニアリング・センターとの共同研究の成果、並びに、文部科学省「e-Society 基盤ソフトウェアの総合開発」の委託に基づいて行われた研究成果に基づきます。

参考文献

- [1]EASE プロジェクト；<http://empirical.jp/>
- [2]Eric S. Raymond (著)，山形 浩生訳，“伽藍とバザール (原題：The Cathedral and the Bazaar)”，1997-2000；<http://cruel.org/freeware/cathedral.html>
- [3]山形 浩生訳，“ハロウィーン文書”，1998-2004；<http://cruel.org/freeware/halloween.html>
- [4]Open Source Technology Group, Inc., VA Software Corporation, “SourceForge.net”，2006；<http://sourceforge.net/>
- [5]Open Source Development Network, VA Linux Systems Japan 株式会社，“SourceForge.jp”，2006；<http://sourceforge.jp/>

2005 年度第 3 回エンピリカルソフトウェア工学研究会を開催

2005 年 12 月 22 日に、東京・田町のキャンパス・イノベーションセンターにてエンピリカルソフトウェア工学研究会を開催しました。

第 3 回の研究会では、日立システムアンドサービス・品質保証部・部長の奈良隆正氏より、日立におけるソフトウェアの検査と品質保証に関する講演が行われました。続いて、奈良先端科学技術大学院大学・研究員で情報処理推進機構ソフトウェア・エンジニアリング・センター（以下 SEC と表記する）・研究員の神谷芳樹氏より 2005 年 11 月 8 日～10 日に中国・上海にて開催された IWFST2005 (International Workshop on Future Software Technology 2005) 等への参加報告が行われました。さらに、奈良先端科学技術大学院大学・客員教授の Michael Barker 氏より 2005 年 11 月 14 日～18 日に豪州・ヌーサヘッドにて開催された ISERN2005 (International Software Engineering Research Network 2005) ならびに ISESE2005 (International Symposium on Empirical Software Engineering 2005) への参加報告が行われました。最後に、エンピリカルソフトウェア工学ラボの阪井誠氏から本プロジェクトで開発中のプロジェクト可視化ツールである EPM の次期のバージョンの分析機能のね



写真 1 エンピリカルソフトウェア工学研究会の様子

らに関する説明が行われました。

研究会終了後の交流会では、エンピリカルソフトウェア工学の最新動向、ソフトウェアの品質管理のあり方、データ分析評価のあり方等の話題を中心に活発な意見交換が行われました。

* 講師等の所属・役職等は講演時のもの

* 講演、発表資料の一部は本プロジェクトのウェブサイトからダウンロードしてご覧いただけます。

(<http://www.empirical.jp/research/happyo.html>)

第 3 回研究会

日立におけるソフトウェアの検査と品質保証についてご講演 ～テストの重要性を力説される～

株式会社日立システムアンドサービス 品質保証部 部長 奈良 隆正

日立製作所および日立システムアンドサービスにおいて、ソフトウェアの品質保証業務、プロセス改善業務、信頼性評価技法の研究などに長年にわたり取り組んでこられた奈良氏からは、テストプロセスにおけるソフトウェア品質保証の位置づけ、テストプロセスと設計プロセスとの連携といった話題を中心にご講演いただいた。

冒頭で、「ソフトウェアの品質は、

- (1) ユーザの要求とソフトウェア設計仕様書との一致
- (2) ソフトウェア設計仕様書とプログラムとの一致
- (3) 完成したシステムとユーザの要求との適合

の三つに分けて考える必要があるというのが我々のスタンスである。」と、ソフトウェアの品質に関する考え方について述べられた。さらに、ソフトウェア開発における「テスト」は、「設計」とともに車の両輪に例えられるが、あまり研究されておらず、口で言われているほど重要視

されていないと感じていると述べて、「テスト」の重要性を力説された。

開発工程のうち、設計工程に対してドキュメント検査、テスト工程に対して品質監査、完成システムに対して製品検査とシステムテストを実施し、車の両輪として何らかの第三者チェックが入る仕掛けとしているとのことであった（図 3）。



1. ドキュメント検査

ソフトウェア開発の設計工程においては、ドキュメント検査が重要であるとのことであった。その理由として次の 2 点を挙げられた。

- モノの生産と異なり、ソフトウェアではドキュメントがほとんど唯一の中間成果物である。これを検査すれば最終製品の品質を判断できると考え、検査を実施している。質の高いソフトウェアの場合、ドキュメント（中間成果物）もしっかりと作られているが、ドキュメントがしっかりと作られているからといって最終製品の品質が高いとは限らない。
- ソフトウェアの開発は、各プロセスの区切りが曖昧になりがちである。プロセスの区切りを明確にし、ドキュメント（中間成果物）の検査を行うことにより、各プロセスの完了をチェックすることができる。

2. 品質監査

「品質監査はテスト工程に対して行うもので、外からは見えないテスト工程を可視化しようとするものである。この品質監査では、抽出すべきバグ件数の目標値を設定し、バグ抽出の実績・推移を評価するとともに、バグの分析・評価も行っている。」と説明された。バグ件数の予測と評価においては、探針（Quality Probe）と信頼度成長曲線（SRGM）を用いているとのことであった。

(1) 探針（Quality Probe）

「探針（Quality Probe）とは、テストが70%程度終わった段階において品質保証部門が実際の計算機を使用して第三者的な評価を行うもの。品質保証部門が手持ちの検査項目の中から1～2割の項目をサンプリングして検査を実施し、その際の抽出バグ件数から、製品の残存バグ件数を統計的手法で推定する。抽出したバグの内容を分析・評価し弱点を具体的に指摘することで、バグの先取りを加速し、品質向上のための指針を与えようとするものである。」と説明された。

(2) 信頼度成長モデル（SRGM）

「ソフトウェア開発のテスト工程では、大量のテスト資源を投入して不良の発見と修正を進めるので、テスト時間が経過するにつれて、潜在する不良数は減少し、信頼度（規定の環境下で意図する期間中にソフトウェア故障が発生することなく動作する確率）は増加していく。この、テスト時間と信頼度との関係を、ある関数形にあてはめ、ソフトウェアの信頼度の挙動をモデル化し、理論的に予測、評価するのがソフトウェア信頼度成長モデルによる信頼性評価の手法である。」と述べたうえで、代表的なものとして「時間計測モデル」「個数計測モデル（遅延S字

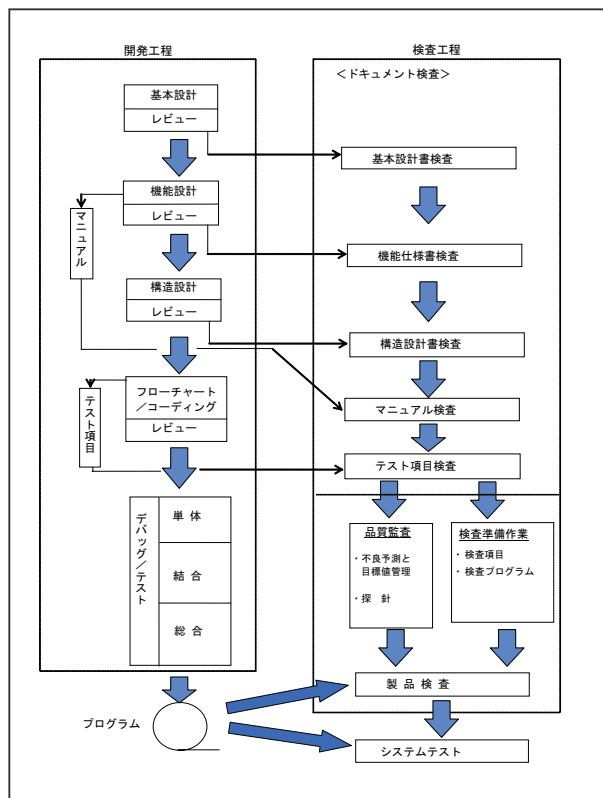


図3 ソフトウェア開発工程と検査の役割

形信頼度成長モデル、超幾何分布モデル等)」「アベイラビリティモデル」「傾向曲線モデル（ゴンペルツ曲線モデル、ロジスティック曲線モデル等）」の四つのモデルがあると説明された。

「私達は傾向曲線モデルに属するゴンペルツ曲線を中心に適用してきた（ロジスティック曲線はあまり適合しなかった）。しかし、『あなたの会社のバグの成長は、なぜゴンペルツ曲線だけに適合するのか?』という批判を、色々なところから受けたこともあり、個数計測モデル（遅延S字信頼度成長モデル、超幾何分布モデル）への取組みを進めた。現時点では、個数計測モデルの中の遅延S字信頼度成長モデルの適合性が最も高いという結果となっている。」と述べられた。

また、モデルの適合性に関して、「推定値にバグの件数を合わせてしまうとといった弊害がある。こうなると、いつまでたっても特定のモデルが最も適合することになってしまう。」と、モデル利用の欠点についても述べられた。

3. 製品検査

製品検査は、プログラムの出荷に先立ち、外部仕様に基づいて製品としての可否を判定することを目的に実施していると説明された。製品検査に入る前に、開発が終

了したことを宣言してもらうとともに、過去の指摘箇所や問題点が解決されているかのチェックを行っているとのことであった。

「製品検査においては検査項目の設定が最も重要であり、これが製品検査の成否を左右する。この検査項目の設定のためのベースとなるものが、機能仕様書、マニュアル、構造設計書等である。」とのことであった。検査項目の設定技法として、FMEA/FTA、パス抽出法などがあるが、これらだけでは不十分で、検査ノウハウの蓄積・活用が不可欠であると説明された。

「開発工程別の不良摘出状況の図（図4）を見ると分かるように、単体テスト（MT）、組み合わせテスト（CT）、総合テスト（TT）を終えた段階でのバグ摘出率は78.4%程度である。このように、開発者だけでは、8割ぐらいのバグを出すとバグ出しの限界に達すると考えられる。さらなるバグ出しを進め、品質向上を行うために品質保証部門が存在している。しかし、品質保証部門が行う探針（QP）だけでは0.82%のバグしか摘出していない。探針の一番の目的は、どの辺りにバグがありそうかを探ることだと考えている。開発者は、探針をきっかけとして15.2%のバグを出していく。さらに、品質保証部門が行う製品検査により、探針よりやや多めの0.86%のバグを出していく。開発者は、製品検査をきっかけとして、この5倍のバグを出していく。」と、製品検査を含めたバグ摘出の過程について説明された。特にバグ摘出に関しては、「製品検査の目的は、評価を行うことにより、品質の向上、改善のためのヒント、指針を与えることである。」と、バグ摘出が製品検査の目的でないことを強調された。

続いて、バグに対する考え方として、「開発者はバグが無いと思ってテストをしている。一方、品質保証部門

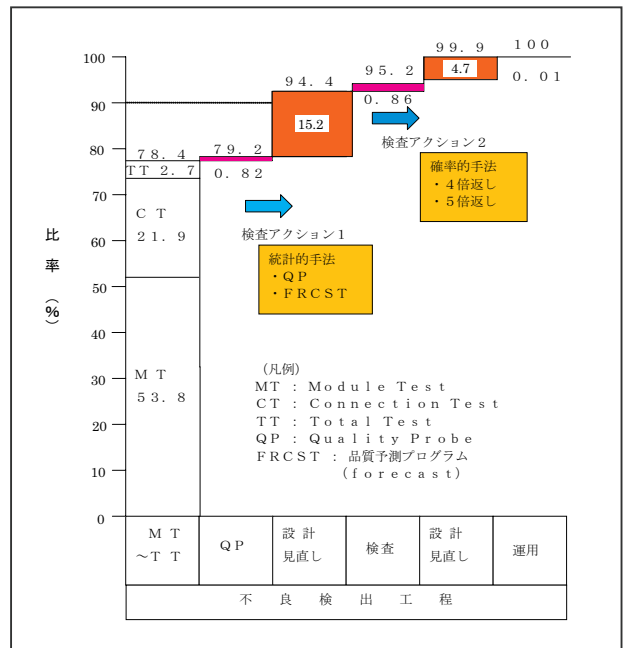


図4 開発工程別不良摘出状況

はバグがあると思ってテストをしている。ここが大きな違いだと思っている。開発者だけでは8割しかバグを摘出できないことを認め、残りの2割をどのように組織的に出していくかを考えていく必要がある。」と述べられた。

4. システムテスト

「システムテストは、完成したシステムがユーザの要求に適合しているかをチェックすることが基本的な目的である。ここでは、いかにシステムそのものをシミュレートできるかが鍵となっている。」と説明された。さらに、「システムテストでは、実際にお客様のところまでどのように運用されているか（実際運用）、障害時に運用できるか（障害運用）、将来予想されるトラフィックに対応できるか（過負荷対応）を考えながら進めて行くことが大切である。」と述べ、講演を締めくくられた。

第3回研究会

国際ワークショップ（IWFST）におけるエンピリカルソフトウェア工学に関する議論を報告

奈良先端科学技術大学院大学 研究員 兼
 独立行政法人情報処理推進機構 SEC 研究員 神谷 芳樹

現在、先進ソフトウェア開発プロジェクトの推進とEPM (Empirical Project Monitor) の普及に取り組んでいる神谷氏から、2005年11月8日～10日に中国・上海にて開催されたIWFST2005 (International Workshop on Future Software Technology 2005) の報告が行われた。

IWFST2005は、一般的な論文発表大会であったISFSTが今回からリニューアルされ、グループ討論とそのまとめを目的としたワークショップ形式で開催さ



討議グループ: Empirical Software Engineering

- ・奈良先端大、松本教授が座長
- ・SECとEASEプロジェクトの連携例をもとに、産学でフィールドデータを共有して進める産学連携の研究の枠組みについて報告
- ・日本から、松本教授、松原友夫氏、奈良先端大の大杉研究員、SECの菊地研究員の発表
- ・武漢大学から3人参加し、このうち2人から要求定義に関する発表
- ・インド (Indian Institute of Technology Bombay :IIT) から、プロジェクト計測と予測に関する発表があった(A Framework for Design Phase Prediction using Integrated Product and Process Attribute approach)。
- ・インドからの発表は、大杉氏の研究と類似の領域で興味深かった。
 - 工程の区切り毎にプロジェクトの属性データを過去データとして蓄積し、新規プロジェクトに関して、工程途中までの属性データをもとに、過去データを土台にニューラルネットワークの技術を用いて、そのプロジェクトの将来を予測してゆく。
- ・松原氏からは、プロジェクト計測に関して製造業との対比で有益なアドバイスを得た。

図5 IWFST2005のグループ討議

れたとの説明が行われた。

グループ討論のテーマは、

- ① Empirical Software Engineering
- ② Formal Method
- ③ Government Policy
- ④ New Paradigm
- ⑤ Open Source / Free Software
- ⑥ Project Management
- ⑦ Quality / Testing
- ⑧ Software Process

の八つで、神谷氏は① Empirical Software Engineering をテーマとするグループに参加したとのことであった。

このグループの座長は奈良先端科学技術大学院大学・教授の松本氏で、日本からは他に、松原コンサルティング・代表の松原氏、情報処理推進機構 SEC・研究員の菊地氏、奈良先端科学技術大学院大学・研究員の大杉氏が参加したとのことであった(図8)。海外からは、中国の武漢大学から3名、インドから2名の参加があったとのことであった。

グループ討議では、エンピリカルソフトウェア工学の枠組み、データ収集とリポジトリ、データ分析技術、上流工程における開発技術等に関する話題を中心に議論が進んだとの説明が行われた。神谷氏は、産学でフィールドデータを共有して進める産学連携の研究として、情報処理推進機構 SEC と EASE プロジェクトにおける連携の枠組みについて報告を行ったとのことであった(図6)。

インドのタタ財関係のソフトウェア企業であるタタ・コンサルタンシーサービシズ (Tata Consultancy Services Ltd) のバイスプレジデントで、ISBSG (International Software Benchmarking Standards Group : 世界各国のソフトウェア開発プロジェクトの計

測データの収集、管理、利用方法の開発等を行う非営利組織)でも活躍されている Gargi Keeni 女史から次のような話があったと述べた。

- ・ ISBSG は、世界十数ヶ国からデータを集めている。
- ・ 収集されたデータは雑多なもので質が悪く、サンタリングと呼ぶデータ選択が重要となっている。
- ・ データの集計で重要な点は、いかにプロジェクトのコンテキストデータを集めるかである。
- ・ 情報処理推進機構 SEC のデータは、データ提供元との対話が可能であること、コンテキストデータの収集も可能であること等から、優れているといえる。
- ・ コンテキスト情報では IT スキル情報が重要である。逆に、IT スキルを識別せずに工数を測っても意味がない。タタでは、ようやく IT スキルを測定するようになったが、その識別レベルはまだ粗いものである。

グループ討議の結果は、松本氏によりとりまとめられ全体会議で発表されたとの説明が行われた。今回の IWFST は、通常の学会発表とは異なり、テーマを絞るとともに少人数で落ち着いた議論ができたため良かったとのことであった。

続いて、IWFST の関連イベントとして開催された Global IT Outsourcing Summit 2005 の紹介が行われた。上海におけるアウトソーシング業務の受注量は急激に伸びており、その約7割が日本向けとのことであった。

最後に全体所感として、「上海のソフトウェア産業は日本のソフトウェア産業と深くつながっており、定量データの収集に際しては上海の企業からインプロセスでデータを収集する必要がある。ソフトウェア工学の研究としては、オフショアリングなどソフトウェア産業の構造を織込んだ考察をしないと、実フィールドに適合したものにならないと感じた。」と述べ、報告を締めくくった。

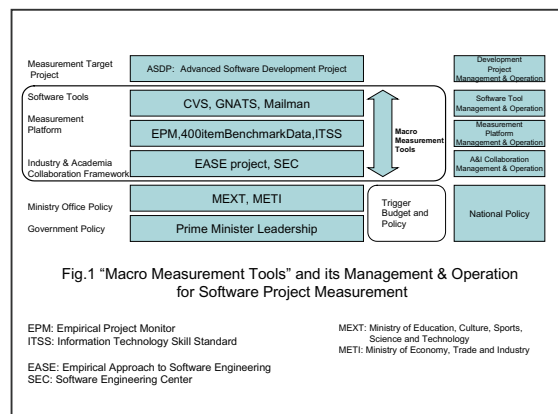


図6 SEC と EASE プロジェクトの枠組み

第3回研究会

国際会議（ISERN、ISESE）におけるエンピリカルソフトウェア工学の最新動向を報告

奈良先端科学技術大学院大学 客員教授 Michael Barker

バーカー氏からは豪州・ニューサヘッドにて、2005年11月14日～15日に開催されたISERN2005 (International Software Engineering Research Network 2005)、ならびに11月17日～18日に開催されたISESE2005 (International Symposium on Experimental Software Engineering 2005) の報告が行われた。

1. ISERN 2005

このISERNは、一般的な国際会議では論文や発表が重視されるのに対して、共同研究を進めている研究者間の交流を重視している会議であるとのことで、第1回が1993年に奈良（実行委員長：鳥居氏（EASEプロジェクト代表））で開催されており、今回は第4回目になるとの説明が行われた。

初日は、エンピリカルソフトウェア工学に関する理論的、一般的な問題が議題となっており、内容のキーポイントは次の4点であったとの説明が行われた。

- ・ 研究を進めやすくするためにも、エンピリカルな研究のためのガイドラインが必要である。
- ・ 定性的な手法と定量的な手法の両方を利用する必要がある。
- ・ 基礎教育、ガイドライン、支援組織といったインフラの整備が必要である。
- ・ データの所有権が大きな問題となりつつある。

二日目の議題は、エンピリカルソフトウェア工学に

関するメソッドやプラクティスなど、より実用的な四つの領域（「価値観に基づいた実証的手法」、「アジャイル開発」、「バランスの取り方」、「利害関係者の目標と要件」）に焦点を合わせたものであったと述べた（図7）。



2. ISESE 2005

エンピリカルソフトウェア工学に関心を持つ研究者が一同に会するISESEが、ISERNに引き続き開催された。このISESEでは、三つのパラレルセッションが設定されており、セッション毎に多くの論文発表が行われたとのことであった（図8）。

この中で、特に興味を持った論文は次の四つであるとの説明が行われた。

1) An Empirical Approach to Best Practice Identification and Selection: The US Department of Defense Acquisition Best Practices Clearinghouse (Forrest Shull, Richard Turner)

この論文は、ベストプラクティスを集めたクリアリングハウス（情報センター）の構築において重要となる、エンピリカル情報を識別、分析、統合し、パッケージ化するアプローチについて説明している。さらに、このアプローチを実現するプロトタイプツールを作り、これに



図7 ISERN のプログラム



図8 ISESE の三つのパラレルセッション

よる評価を行っている。

著者らは、次の四つの仮説を立てて、この検証を行っている。

- (1) 有益で正確なプラクティスは事例を要約して得られる。
- (2) プラクティスの有効性は使用される環境（コンテキスト）に依存している。
- (3) 実施例を加えることによってプラクティスの情報の価値が高まる。
- (4) 多様な利用方法に対応できるようにすることは利用者のニーズにかなっている。

これらの検証の結果、(2)については結論が得られなかったが、(1)、(3)、(4)については正しいとの結論に達している。また、プラクティスについては、これは薬のようなもので、良いプラクティスを選ぶことができれば利用者にとって役立つものとなると述べている。

2) Reporting Guidelines for Controlled Experiments in Software Engineering (Andreas Jedlitschka, Dietmar Pfahl)

この論文は、エンピリカルな実験活動の報告書作成におけるガイドラインのうち、公表されている著名なものを概観したうえで、今後の議論の出発点となるよう、これらを統合した基準を示すことを目的としている。この論文で著者らは報告書の章と節ごとに記載すべき内容を記した詳細なガイドラインを作成し、これを提案している。

3) Reflections on conducting an international survey of CBSE in ICT industry (Reidar Conradi, Jingyue Li, Odd Petter N. Slyngstad, Vigdis By Kampenes, Christian Bunse, Maurizio Morisio, Marco Torchiano)

この論文は、COTS（商用の既製品）/OSS（オープンソースソフトウェア）を用いたプロジェクトの国際的な調査を例としてとりあげ、ソフトウェア工学の分野における国際的な調査を実施する場合に生じる問題について述べている。著者らは、ノルウェー、イタリアおよびドイツの情報通信企業に対し層化抽出によるアンケート調査を行っているが、母集団の設定、サンプリング、アンケート設計等において国の違いによるバイアスに直面している。この論文では、これらのバイアスについて取り上げるとともに、これにどう対処したか等について述べている。

4) An empirical trial of multidimensional in process measurement and feedback on a governmental multi-vendor software project (Yoshiki Mitani, Nahomi Kikuchi, Tomoko Matsumura, Satoshi Iwanmura, Mike Barker, Ken-ichi Matsumoto)

神谷氏とともに書いた論文である。この論文では、一般的なプロジェクトよりブラックボックスの部分が大きいコンソーシアム方式の開発プロジェクトにおける、多次元の計測、分析、フィードバックというサイクルの実現方法と、これまでに得られた成果について報告している。これは、EASEプロジェクトとSECという、二つの組織の協力により実現したものである。

最後に、今回の ISERN と ISESE はブラジル・リオデジャネイロにて2006年9月18日～22日に開催予定との案内を行い、報告を締めくくった。

第3回研究会

次期 EPM の分析機能について報告

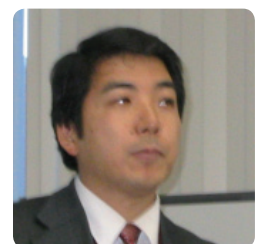
エンピリカルソフトウェア工学ラボ

(株式会社 SRA 先端技術研究所 シニア研究員) 阪井 誠

EASEプロジェクトで開発しているEPM (Empirical Project Monitor) の次期バージョンの分析機能についての報告が行われた。

冒頭、ソフトウェア開発におけるプロアクティブ（予測型）な活動とリアクティブ（適応型）な活動についての説明が行われた。「プロアクティブな活動とは、問題が

発生する前に予防しようとするタイプのものである。具体的には開発標準の作成等が該当するが、全てをこの仕組みで対応しようとする、開発標準の肥大化を招いてしまい、



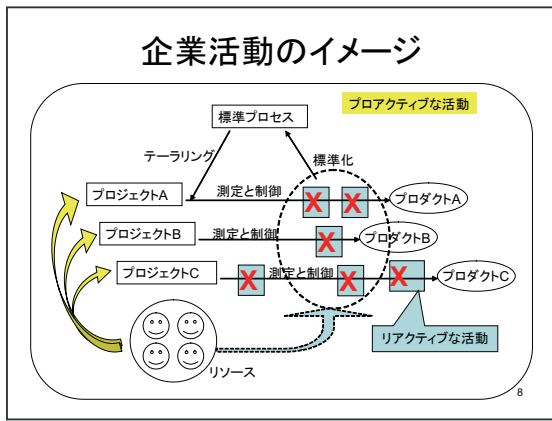


図9 企業活動のイメージ

開発標準が形骸化してしまうといった問題もある。このため、判断基準を設けて選択的に適用されることも多い。一方、リアクティブな活動とは、問題の発生を早めに見つけ出し解決して行こうとするタイプのものである。この場合、問題の発見や解決が遅れるといったリスクが問題となる。」と述べた後、実際にはリアクティブで得た経験をベースに、プロアクティブな仕組み（開発標準）を構築・改善していくといった活動が行われているとの説明が行われた（図9）。

企業では、組織プロセスの改善と個別プロジェクトの改善が行われていると述べたうえで、「組織プロセスでは、プロアクティブな活動として標準プロセスの構築と変更が、リアクティブな活動として管理・サポート体制の整備、品質保証活動などが、それぞれ挙げられる。個別プロジェクトでは、プロアクティブな活動として標準プロセスに沿った開発の実施が、リアクティブな活動として問題の早期発見、早期解決への取組みが、それぞれ挙げられる。」と、プロアクティブな活動とリアクティブな活動の例示が行われた。

続いて、プロアクティブな活動／リアクティブな活動を実施するために重要となるメトリクスについての説明が行われた。企業活動におけるメトリクスの利用法として、「状況の把握」、「問題の発見」、「リソース（予算、人員）の配分基準」、「オプションの選択基準」の四つが挙げられると述べた。また、メトリクスに対して求められるものとして、組織レベルでは「普及への負担が少ないこと」、「プロジェクト間の比較ができること」、「プロジェクトの順位づけができること」等が挙げられ、プロジェクトレベルでは「状況を把握できること」、「問題を発見できること」、「作業を選択できること」等が挙げられると述べた。

次期EPMの分析機構

- ファイルごと
 - 開発者数
 - 削除・追加行数
 - ロジカルカップリング
- 障害の種類ごと/優先度ごと
 - 発生数
 - 対処数
 - 滞留時間
- パレート分析
- データフィルタリング

17

図10 次期EPMの分析機構

次期EPMについて、「構成管理ツールの情報については、開発者数、削除・追加行数、ロジカルカップリング（同時更新が行われる関係など、ファイル間の論理的結合関係の強さを示す）の強さ等のデータ抽出を行えるようにしたいと考えている。障害管理ツールの情報については、不具合の発生数、対処した不具合の数、滞留時間等により、種類ごとと優先度ごとに障害の抽出を行えるようにしたいと考えている。また、データの値等でフィルタリング（抽出）したうえでグラフ表示のできる機能を持たせる予定である。」との説明が行われた（図10）。

メトリクス活用の方向性に関連して、「あるメトリクスが比例尺度（数値の差と比に意味があるタイプのもの）なら、問題の発見のほか、作業の選択やプロジェクトの比較を行うことができる。間隔尺度（数値の差のみに意味があるタイプのもの）ならプロジェクトの状況把握を行うことができる。順序尺度（順序のみに意味があるタイプのもの）ならリソースの選択と集中を行うことができる。」と、メトリクスのタイプに応じてその用途が異なるとの説明が行われた。

最後に、次の三点をまとめとして述べ、報告を締めくくった。

- プロアクティブな活動、リアクティブな活動における改善に、メトリクスの測定は欠かせない。
- 次期EPMでは実務に役立つ詳細な分析を目指す。
- 問題の検出・プロジェクト間の比較等に向けた実証が必要である。

その他活動紹介

EASE プロジェクト外部評価委員会の第2回委員会の開催

EASE プロジェクトが健全に進展し、真に有用な成果が生み出されることを目的に、有識者の方々からなる「EASEプロジェクト外部評価委員会」の「第2回委員会」を開催いたしました。

- ・日 時 2005年12月5日(月) 午後1時半より
- ・本会場 エンピリカルソフトウェア工学ラボ(大阪府豊中市)



<外部評価委員>

- 委員長 池上 徹彦(会津大学長)
- 委員 有賀 貞一(株式会社CSKホールディングス 代表取締役)
- 大場 充(広島市立大学 情報科学部 情報メディア工学科 教授)
- 酒井 隆司(西日本電信電話株式会社 技術部長)
- 西尾章治郎(大阪大学 大学院情報科学研究科長)
- 西岡 郁夫(モバイル・インターネットキャピタル株式会社 代表取締役社長)
- 二宮 清(ダイキン工業株式会社 常務執行役員)

ソフトウェア開発プロジェクト可視化ツール(EPM)のオープンソースリリース(β版)の新バージョン(EPM0.93β)を公開

2006年2月2日、ソフトウェア開発プロジェクト可視化ツール(EPM)のオープンソースリリース(β版)の新バージョン(EPM0.93β)を公開いたしました。EPM0.93α(共同研究契約締結企業向けリリース)に搭載していた次のような機能をβ版でも新たにサポートいたしました。

- ・ランキング形式のグラフであるパレート図を用いた分析機能
- ・標準エンピリカルデータを用いた分析をサポートする、Excelとの連携機能
- ・バックアップ機能

このソフトウェアはEASEプロジェクトホームページ <http://www.empirical.jp/research/epm.html> から無料でダウンロードすることができます。

EPMの共同研究契約締結企業向けリリース(α版)の新バージョン(EPM0.94α)のリリース開始

2006年3月3日、EPMの共同研究契約締結企業向けリリース(α版)の新バージョン(EPM0.94α)のリリースを開始いたしました。新たに追加した機能の概要は次の通りです。

- ・POP(APOP)サーバからのメールデータ収集機能
- ・分析対象データのフィルタリング機能
- ・ロジカルカップリング(同時更新ファイル)情報の可視化機能
- ・既存グラフ作成用データのCSV形式出力機能
- ・CVSおよび障害データの分析支援用CSV形式出力機能

エンピリカルソフトウェア工学ラボ

エンピリカルソフトウェア工学ラボ(大阪・千里中央千里ライフサイエンスセンタービル11階)において、専任スタッフ、大学兼任者、企業出向者等が共同して、EPMの開発、エンピリカルデータの分析方法の研究などの研究開発活動を行っています。



主な外部発表

外部発表を行った本プロジェクトの主な研究成果です。

No.	著者・発表者	題名	発表先	発表時期
1	大杉 直樹、角田 雅照、門田 暁人、松村 知子、松本 健一、菊地 奈穂美	企業横断的収集データに基づくソフトウェア開発プロジェクトの工数見積り	SEC Journal No.5に掲載	2006.1
2	松浦 清、神谷 芳樹、樋口 登	先進ソフトウェア開発プロジェクト PartII	SEC Journal No.5に掲載	2006.1
3	大平 雅雄、大岡 徹也、柿元 健、大杉 直樹、松本 健一	Supporting Knowledge Collaboration Using Social Networks in a Large-Scale Online Community of Software Development Projects	Asia-Pacific Software Engineering Conference 2005(APSEC2005),Taipei, Taiwan にて発表	2005.12
4	秋永 知宏、大杉 直樹、柿元 健、角田 雅照、門田 暁人、松本 健一	Recommendation of Software Technologies Based on Collaborative Filtering IEEE	Asia-Pacific Software Engineering Conference 2005(APSEC2005),Taipei, Taiwan にて発表	2005.12
5	神谷 芳樹、菊地 奈穂美、松村 知子、岩村 聡、Mike Barker、松本 健一	An empirical trial of multidimensional in process measurement and feedback on a governmental multi-vendor software project	ISESE2005(International Symposium on Experimental Software Engineering 2005),Noosa Heads, Australia にて発表	2005.11
6	大杉 直樹	EASE Project: Introducing Empirical Software Engineering into Japanese Industry	International Workshop on Future Software Technology 2005 (IWFST2005), Shanghai, China にて発表	2005.11
7	神谷 芳樹、菊地 奈穂美、松村 知子、Mike Barker、松本 健一、岩村 聡	A Research Framework for Empirical Software Engineering Collaboration and Its Application in a Software Development Project	International Workshop on Future Software Technology 2005 (IWFST2005), Shanghai, China にて発表	2005.11
8	神谷 芳樹	実証プロジェクト+可視化+定量データ 報告	情報化月間 記念特別行事にて発表	2005.10
9	松村 知子	JISA (社団法人情報産業サービス協会) 経営者セミナー「ソフトウェア開発での科学的マネジメントの勧め」	JISA 経営者セミナーにて発表	2005.9
10	松本 健一	エンピリカルソフトウェア工学の現状と展望	日本科学技術連盟 ソフトウェア品質シンポジウムにて招待講演	2005.9
11	鳥居 宏次、Mike Barker	An Empirical Measurement Project for Software Quality	NASSCOM Quality Summit 2005,India,Bangalore にて発表	2005.8
12	本村 拓也、柿元 健、角田 雅照、大杉 直樹、門田 暁人、松本 健一	協調フィルタリングを用いたプロジェクトコスト超過の予測	電子情報通信学会 ソフトウェアサイエンス研究会にて発表	2005.8
13	川口 真司	版管理システムを用いたコードクローン履歴分析	電子情報通信学会 ソフトウェアサイエンス研究会にて発表	2005.8
14	川口 真司、Pankaj K.Garg、松下 誠、井上 克郎	MUDABlue: ソフトウェアリポジトリ自動分類システム	電子情報通信学会論文誌に掲載	2005.8
15	福嶋 祥太、中道 上、阪井 誠、島 和之、松本 健一	Correlation between the gazing point movement and usability for the purpose of Web page selection containing usability problems	International Conference on Human-Computer Interaction (HCI International 2005), Las Vegas, Nevada USA にて発表	2005.7
16	角田 雅照、柿元 健、大杉 直樹、門田 暁人、松本 健一	Javawock: A Java Class Recommender System Based on Collaborative Filtering Knowledge Systems Institute	International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering (SEKE'05), Taipei, Taiwan にて発表	2005.7
17	上野 秀剛、中道 上、井垣 宏、門田 暁人、中村 匡秀、松本 健一	プログラマの視線を用いたレビュープロセスの分析	電子情報通信学会 ソフトウェアサイエンス研究会にて発表	2005.6
18	秋永 知宏、大杉 直樹、柿元 健、角田 雅照、門田 暁人、松本 健一	協調フィルタリングに基づくソフトウェア開発技術の推薦	電子情報通信学会 ソフトウェアサイエンス研究会にて発表	2005.6
19	井上 克郎、Pankaj K. Garg、飯田 元、松本 健一、鳥居 宏次	Mega Software Engineering	International PROFES (Product Focused Software Process Improvement) conference, PROFES 2005, Oulu, Finland にて発表	2005.6
20	阪井 誠、岩村 聡、小野 英治、新海 平、松本 健一、井上 克郎、鳥居 宏次	EPM: 産学連携を考慮したソフトウェアアーキテクチャ	SEA ソフトウェア・シンポジウム 2005 にて発表	2005.6
21	松村 知子、横森 励士、大杉 直樹、川口 真司、松下 誠	ファイルの同時変更パターンと変更差分の分析による論理的結合関係の自動抽出	SEA ソフトウェア・シンポジウム 2005 にて発表	2005.6
22	大平 雅雄、大杉 直樹、大岡 徹也、松本 健一	Accelerating CrossProject Knowledge Collaboration Using Collaborative Filtering and Social Networks ACM	International Workshop on Mining Software Repositories (MSR 2005) にて発表	2005.5
23	角田 雅照、大杉 直樹、門田 暁人、松本 健一、佐藤 慎一	協調フィルタリングを用いたソフトウェア開発工数予測方法 情報処理学会 利用に関する注意	情報処理学会論文誌に掲載	2005.5
24	松本 健一	エンピリカルソフトウェア工学の現状と展望: SEL が遺した13の教訓	SEC Journalに掲載	2005.4
25	内田 真司、門田 暁人、大杉 直樹、神谷 年洋、松本 健一、工藤 英男	Software Analysis by Code Clones in Open Source Software International Association for Computer Information Systems	Journal of Computer Information Systemsに掲載	2005.4

外部発表資料については、過去のものも含め本プロジェクトのウェブサイトからダウンロードしてご覧いただけます。

(<http://www.empirical.jp/research/list.html>)

EASE PROJECT NEWS LETTER VOL.5

2006年3月14日発行

<編集発行・お問合せ先>

エンピリカルソフトウェア工学ラボ

〒560-0082

大阪府豊中市新千里東町1-4-2

千里ライフサイエンスセンタービル11階

TEL 06-4863-5211 FAX 06-6835-9711

E-Mail: info@empirical.jp