

## ウィンターワークショップ2011・イン・修善寺開催報告

飯島 正<sup>†1</sup> 大森 隆行<sup>†2</sup> 桑原 寛明<sup>†2</sup>  
位野木 万里<sup>†3</sup> 中村 匡秀<sup>†4</sup> 羽生田 栄一<sup>†5</sup>  
鷺崎 弘宜<sup>†6,†7</sup> 天崎 聡介<sup>†8</sup> 石黒 正揮<sup>†9</sup>  
佐原 伸<sup>†10</sup> 土屋 達弘<sup>†11</sup>  
岸 知二<sup>†12</sup> 野田 夏子<sup>†13</sup>

2011年1月20日, 21日の2日間に伊豆・修善寺のラフォーレ修善寺にて開催した  
ウィンターワークショップ2011・イン・修善寺(WW2011)の概要について報告する

### Report on Winter Workshop 2011 in Shuzenji

TADASHI IJIMA,<sup>†1</sup> TAKAYUKI OMORI,<sup>†2</sup>  
HIROAKI KUWABARA,<sup>†2</sup> MARI INOKI,<sup>†3</sup>  
MASAHIDE NAKAMURA,<sup>†4</sup> EIITI HANYUDA,<sup>†5</sup>  
HIRONORI WASHIZAKI,<sup>†6,†7</sup> SOUSUKE AMASAKI,<sup>†8</sup>  
MASAKI ISHIGURO,<sup>†9</sup> SHIN SAHARA,<sup>†10</sup>  
TATSUHIRO TSUCHIYA,<sup>†11</sup> TOMOJI KISHI<sup>†6</sup>  
and NATSUOKO NODA<sup>†13</sup>

This paper reports on “Winter Workshop 2011 in Shuzenji(ww2011)” held at  
LAFORÉ SHUZENJI HOTEL in Izu City, Shizuoka Prefecture from 20th to  
21st January, 2011.

### 1. はじめに

情報処理学会ソフトウェア工学研究会では, テーマを絞った集中的な議論の場を提供する  
ため, ワークショップを1997年より毎年開催している. 今回も例年に引き続き, 表1に示  
す7つのテーマについて, セッションを組織した.

表1 セッションのテーマとリーダー

	セッション	テーマ	リーダー
1	プログラム解析	統合開発環境および開発支援ツールの 普及と将来像	大森 隆行 (立命館大学) 桑原 寛明 (立命館大学)
2	要求工学	要求工学	位野木 万里 (東芝ソリューション (株) IT 技術研究所)
3	サービス指向	SOA のアプリケーション	中村 匡秀 (神戸大学)
4	パターンと アジャイル開発	ソフトウェアパターンとアジャイル 開発の現状と展望	羽生田 栄一 (株式会社 豆蔵) 鷺崎 弘宜 (早稲田大学/NII)
5	ソフトウェア開発 マネジメント	開発マネジメントを取り巻く 環境と課題	天崎 聡介 (岡山県立大学)
6	形式手法	形式手法: 技術と応用	石黒 正揮 (三菱総合研究所) 佐原 伸 (CSK) 土屋 達弘 (大阪大学)
7	ソフトウェア工学 研究の評価	ソフトウェア工学の共通問題	岸 知二 (早稲田大学) 野田 夏子 (NEC)

参加者は事前にポジションペーパーを投稿したセッションに分かれて, 当該分野に造詣の  
深いセッションリーダーを中心として, (1) 現状の認識, (2) 解決すべき課題の洗い出し, (3)

†1 慶應義塾大学 Keio University  
†2 立命館大学 情報理工学部 College of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University  
†3 東芝ソリューション株式会社 Toshiba Solutions Corporation  
†4 神戸大学大学院 システム情報学研究所 Graduate School of System Informatics, Kobe Univ.  
†5 株式会社 豆蔵 Mamezou, Co., Ltd.  
†6 早稲田大学 Waseda University  
†7 国立情報学研究所 GRACE センター National Institute of Informatics GRACE Center  
†8 岡山県立大学 Okayama Prefectural University  
†9 株式会社 三菱総合研究所 Mitsubishi Research Institute, Inc.  
†10 株式会社 CSK CSK Corporation  
†11 大阪大学 Osaka University  
†12 早稲田大学 創造理工学部 Faculty of Creative Science and Engineering, Waseda University  
†13 日本電気株式会社 サービスプラットフォーム研究所 Service Platforms Laboratories, NEC Corporation

その解決に向けたアプローチ、といった観点から、未来に目を向けて議論を深めた。各セッションでの議論の結果は、最終日の全体セッションにおいて、各セッションリーダーから簡潔に報告がなされ、共有化を図った。本節に続く第2節から第8節までは、各セッションリーダーのまとめた活動報告である。

各セッションの活動報告に入る前に、本ワークショップ全体の参加者数について報告する。大学と企業の双方から、当初予想(50名)を越える71名の参加があり、それぞれの立場からのコラボレーションで議論を深めることができた。

## 2. セッション報告:「プログラム解析」— 統合開発環境および開発支援ツールの普及と将来像

### 2.1 はじめに

プログラム解析セッションでは、例年、プログラム解析技術そのものと解析技術を用いた開発や保守の支援、およびそれらの普及などについて議論している。今回のワークショップでは、特に統合開発環境(IDE)に着目した。近年のソフトウェア開発はEclipseやVisual StudioなどのIDEを利用して行われることが多い。さらに、IDEをプログラム解析の基盤環境とみなし、新しいプログラム解析技術をIDEに対するプラグインとして実現し、提供することが多くなっている。IDEがその重要度を増していることを踏まえ、IDEが提供する解析技術、IDEを利用した解析技術の開発や普及などに関するポジションペーパーを幅広く募集した。

### 2.2 議論のテーマ

今回のワークショップでは10件の投稿があり、すべて採録した。10件の投稿を、解析技術の話題、応用の話題、変更・操作履歴の話題の3つに大きく分類し、それぞれについてまとめて議論した。

#### 2.2.1 解析技術

プログラムだけを解析してわかることから一歩先へ進んだ情報を抽出するために、実データの併用や仮説・推論グラフの利用が紹介された。例えば、実データを用いることで実際にはデッドコードとなっている箇所を発見できる。プログラム解析の目的は、プログラムに関する必要な情報を抽出することであるため、実データの利用により、プログラムだけでは不十分なところを補っていくことも重要である。

実際の開発現場では、事前に予測不可能な特殊な状況下でプログラム解析が必要となる事例があることが指摘された。本セッションでは、そのような解析処理を「非定型処理」と呼

び、その対応について議論を行った。通常、非定型処理が発生すると即座に対応する解析ツールが必要とされるため、現場でツールを実装できることが望ましいが、現状では困難である。その理由として、プログラム解析に関する知識やスキルの不足、ツールを実装するための基盤環境の欠如などが挙げられた。

プログラミング言語は多種多様であるが、抽出したい情報や必要とされる解析技術は似通っているため、プログラミング言語に依存しない解析を実現するための基盤環境についても議論した。このような基盤環境の必要性について意見の一致が見られた。

#### 2.2.2 応用

プログラム解析技術の応用として、類似メソッド集約支援ツールとコーディング規約違反に基づくソフトウェアメトリクスについて議論した。類似メソッド集約支援ツールについては、特にEclipse plug-inとしての実装が話題の中心となり、Eclipseが外部に公開していない内部データにリフレクションを用いてアクセスしていることが述べられた。解析技術の開発者にとってIDEの内部データは非常に有用であり、どのように取得するか、公開を働き掛けることはできるかなどを議論した。

コーディング規約違反に基づくソフトウェアメトリクスについては、測定対象のメトリクスと、それらが何を表すかが述べられた後で、ファイルの保存ごとにコーディング検査を行って規約違反を修正することが最終的なコードの品質向上に寄与するのではないかという仮説が提案された。それに対し、さらに実験を行って規約違反と品質の関係を明らかにすることの必要性が指摘された。

#### 2.2.3 変更・操作履歴

ソースコードに加えて、それらの変更履歴も理解対象となることが指摘され、理解を容易にすることを目的とした、変更履歴に対するリファクタリング手法が提案された。リファクタリング・カタログが示され、操作履歴との連携による変更の意図の推測などについて議論した。

IDEを利用することで操作履歴の収集が可能となっている現状において、収集された膨大なデータから有用な情報を抽出する技術が求められている。そのためにコードメタデータを活用することが議論された。また、編集操作の時間的・空間的距離を利用する開発タスクの切り替わりの検出について紹介があり、IDEがタスク判別を支援する仕組みを備えることの有効性が指摘された。

### 2.3 おわりに

ソフトウェア開発におけるIDEの有用性は広く認められ、実際に活用されている。しか

し、プログラム解析においては、操作履歴などプログラム解析に活用可能なデータの収集には有用である一方で、解析技術そのものが特定の IDE に依存することの危険性も指摘された。

以上のように、IDE とプログラム解析に関連する様々な話題に対して幅広い議論が展開された。今回のワークショップでは、プログラム解析セッションは企業の開発現場における解析ツールに対するニーズと大学で研究されているシーズとのギャップやミスマッチを明らかにする場として有益であるとの意見もあった。今後もプログラム解析に関する話題を幅広く取り上げて議論を継続していくことが必要である。

### 3. セッション報告: 「要求工学」

#### 3.1 はじめに

ソフトウェア開発プロセスにおいて、開発の初期の段階から発注者が望むソフトウェア像を明らかにし、発注者と開発者が合意することは基本である。対象ソフトウェアへの両者の合意が得られないまま開発を進めると、品質低下や開発作業の手戻りなど問題が生じるリスクが高まる。要求工学の研究では、こうしたリスクを回避するため、要求の抽出、仕様化、検証、合意形成などに関するさまざまな有用な研究成果が提供されてきた。しかし、環境、市場、技術が変化する中で、発注者が真に求めるソフトウェアを確実に提供するためには、多くの技術的課題が残されている。今回はそのような技術的課題へのチャレンジとして 11 件の投稿があり全て採録した。11 件の論文の一覧を表 2 に示す。

#### 3.2 論文の位置づけ

今回のワークショップでは、各論文の位置づけを検討し、今後の要求工学の研究の方向性を論じた。論文の位置づけの検討にあたり、2001 年のワークショップで定義したプロセスモデルを活用した<sup>2)</sup>。文献<sup>2)</sup>において、要求定義は、要求獲得、要求記述、要求検証、要求管理の 4 つのプロセスで構成されると定義されている。各論文がどのプロセスに貢献するかという観点で整理した結果を表 3(a) に示す。表 3 において①～⑪は表 3 の各論文に対応する。記号「√」は、各論文が該当する項目(分野)を示している。

表 3(a) に示すように、今回の論文は、要求獲得、検証、要求管理に関する提案にフォーカスされていた。さらに要求獲得と要求検証を対にした手法やツールの提案が目立った。これは、要求の獲得に関する手法やツールにおいて、獲得した要求の妥当性の検証を支援すると、要求獲得の生産性や品質向上に寄与すると認識されているためと考えられる。今回の提案では、要求獲得とその仕様化という単純なテーマから、検証の支援を絡めて要求定義の生

表 2 論文一覧

No.	タイトル	著者
①	知識ソースとしてのコモンライテリアの活用法	佐伯元司 (東工大)
②	情報システムの要求分析段階における脆弱性検出と対策選択支援法	阪井隼也, 海谷治彦, 海尻賢二 (信大)
③	ユーザ満足度を損ねずに省エネルギーを目指す 要求適正化手法	中里竜, 安東孝信, 深谷哲司 (東芝)
④	シナリオのイベント順序におけるユーザビリティ評価のための GUI プロトタイプ生成	柴田博成 (早大), 白銀純子 (東京女子大), 岩田一 (神奈川工科大), 深澤良彰 (早大)
⑤	テキストマイニングと概念辞書を用いた品質要求分析のためのフレームワークの提案と実装	寺脇由紀 (東大/法政大)
⑥	ゴールグラフの品質向上支援ツール	鶴飼孝典 (東工大/富士通研), 林晋平, 佐伯元司 (東工大)
⑦	ロジック・UI コンポーネント連携可能なモデル 駆動要求分析	小形真平, 松浦佐江子 (芝浦工大)
⑧	ソフトウェアの要求分析と工数見積もりに関する考察	中所武司 (明大)
⑨	PRINCE モデルを用いた要求定義の最適化	位野木万里, 北川貴之 (東芝ソリューション)
⑩	組込みソフトウェア開発における要求定義の課題について	佐藤啓太 (デンソー)
⑪	要求の獲得容易性に基づく分類に向けて	中谷多哉子 (筑波大)

産性や品質向上に貢献するという方向性が強く出ていた。

Vilet によれば、ソフトウェア開発の品質には、プロダクト品質とプロセス品質を考慮する必要があるとしている<sup>3)</sup>。これを要求定義に当てはめると、プロダクト品質は、要求の網羅性や整合性の品質に相当する。さらに、プロダクト品質は機能要求と非機能要求の品質に分類できる。プロセス要求品質とは、適切な時期にその時期に定義すべき事柄、すなわち要求を、ステークホルダと合意したのか、という要求定義の過程の適切さに関する品質と捉えることができる。

表 3(b) に論文が、プロダクト要求品質 (PRD)、プロセス要求品質 (PRC)、プロジェクト要求品質 (PJ)、またはその他の品質の関連の観点で整理した結果を示す。さらに、表 3(c) には各論文が注力する要求の種類を列挙した。今回の論文ではプロダクト品質の議論が中心となった点は従来と変化はないが、プロセス要求品質に関する新テーマ (表 3 ⑩) が提案された点が新しい。また、プロダクト品質でも、例えば、セキュリティ、使用性、環境、などの非機能要求の獲得と検証に関するテーマが注力される傾向が見られた。

表 3 各論文と位置づけ

No.	(a) 要求工学 WG モデル					(b) 要求品質				(c) 注力する要求種類
	要求獲得	要求記述	要求検証	要求管理	その他	PRD	PRC	PJ	その他	
①	✓		✓			✓				セキュリティ
②	✓		✓			✓				セキュリティ, 使用性
③	✓		✓			✓				環境, 顧客満足度
④	✓		✓			✓				機能要求, 使用性
⑤			✓							品質特性全体
⑥	✓		✓			✓				品質特性全体
⑦	✓	✓	✓			✓				ユーザインタフェース要求
⑧				✓				✓		リードタイム, コスト
⑨	✓			✓						見取り
⑩					✓					獲得容易性, 成熟度
⑪	✓			✓			✓			その他

### 3.3 今後の研究の方向性

ワークショップでは、現状の研究状況を踏まえ、今後の要求工学研究のあるべき姿を次のようになると結論づけた。

現状は、従来から可視化が困難であるとされた非機能要求のプロダクト要求品質に着目して、要求獲得と要求検証の手法とツールの研究開発が主流になっている。研究のアプローチは、業界標準、ベストプラクティスを活用し、漏れなく要求獲得を行う支援系の開発が中心である。そして、要求の依存関係を考慮したコンフリクトの解消および優先度の決定方法が検討課題となっている。

今後に関しても、技術、環境、市場が変化することを考慮すれば、要求獲得や要求検証の従来の課題が完全に解決されることはなく、継続した要求獲得や検証の手法やツールの進化・改善が必要である。研究のアプローチとしては、プロダクト品質の網羅性だけではなく、プロセスやプロジェクトの品質も加味し、全体最適を試みる事が重要になると考えられる。そのための要素技術として、要求をどう捉えるか、という新しい要求の分類の考案や既存の分類の詳細化が必要になる。その上で、要求の網羅性の検証、要求の依存関係を考慮したコンフリクト解消、優先度決定に関する研究開発が重視されると考えられる。

また、現状では、エンタープライズ系アプリケーションドメインでの業界標準や標準整備が先行している。今後は、組込み系ドメインについても、これまでの要求工学の成果を活かした上での派生・拡張の重要性が増すと考えられる。

### 3.4 おわりに

今回のワークショップは、産業界側/大学側、エンタープライズ/組込み、学生(学ぶ側)/教える側、研究者/実務者といった、様々な役割の参加者で構成された。要求工学は、様々なステークホルダの要望を整理し、発注者が真に望む要求を獲得し、それを実現しシステム化を工学的に進めることがねらいである。今回のワークショップは、様々な役割を持つ参

加者が一つの目標に向かって議論するという、要求工学の実践の場となっていた。そして、ワークショップの参加者は、各論文の主張が要求工学分野にとり有用な研究となるように、研究成果を継承し、次の研究課題に向かって進化させる過程を共有できた。今後に向け、それぞれが研鑽を重ね、成果をさらに進化させることを期待する。

## 4. セッション報告: 「サービス指向」 — SOA のアプリケーション

### 4.1 はじめに

SOA の成長の背景には、Web サービス技術、プラットフォーム・ミドルウェア技術、サービス実行・管理・制御技術、セキュリティ技術、サービス発見・連携技術、QoS 技術等、様々な基盤技術の成熟が大きく関係している。しかしながら、こうした SOA 基盤技術をどのような場面でどのように適用していくかについては、決まったガイドラインは存在せず、システム開発者の裁量によるところが大きい。

そこで、本年度のサービス指向セッションでは、特にアプリケーションの観点から、サービス指向の有効性と限界について議論を行うことにした。

### 4.2 IEICE/SIGSC の協賛

前回のウィンターワークショップ 2010・イン・倉敷に引き続き、今回も電子情報通信学会・サービスコンピューティング時限研究専門委員会 (IEICE/SIGSC) の協賛を得ることができた。これにより、IPSJ と IEICE の両学会をまたいだサービス指向コミュニティ形成を狙った。

### 4.3 採録論文

今回のワークショップでは 8 件のポジションペーパーが発表された。以下、カテゴリ別に紹介する (敬称略)。

#### 4.3.1 SOA のソーシャルシステムへの適用

社会や経済の急速なグローバル化によって、一つのサービスが、国や組織をまたいで利用されることが当たり前となってきている。これからの SOA は、文化や背景を異にする様々な人々が同居するソーシャルシステムにおいて、うまく機能するサービスや提供基盤を考えていく必要があり、それこそが SOA のキラーアプリなのではないか? SOA とソーシャルシステムの関わりあい、複数組織を考慮したオープンサービス管理、異文化コラボレーションへの適用に関する以下の 3 つの論文が寄せられた。

- スマートソーシャルサービスシステムの構想 — SOA は社会を目指せ: 青山 幹雄 (南山大)

- オープン環境のためのサービス呼び出しフレームワーク: 田仲 正弘, 村上 陽平, 林 冬恵 (NiCT)
- ソフトウェア開発における異言語コラボレーション支援に関する研究: 程 祥瑞, 江上 公一 (神戸大)

#### 4.3.2 クラウド環境におけるサービス, アプリケーション開発

全てのものをサービスと考える (XaaS, X as a Service) クラウドコンピューティングは, SOA と非常に親和性の高い分野である. しかしながら, 効果的なクラウドサービスの開発方法や, エンタープライズ分野以外への適用可能性についての議論は, 十分に尽くされているとはいえない. そこで本年度は, クラウド環境を想定した開発フレームワーク, ユビキタスコンピューティングに特化したクラウド環境, 教育分野向けのクラウド環境の実装に関する以下の 3 件の論文が寄せられた.

- クラウドに対応したアプリケーションの開発・実行フレームワーク: 細野 繁, 黄河, 原辰徳, 下村 芳樹, 新井 民夫 (NEC, 東大, 首都大学東京)
- Ubiquitous Cloud: Managing Service Resources for Adaptive Ubiquitous Computing: Koichi Egami, Shinsuke Matsumoto, Masahide Nakamura (神戸大)
- 東海アカデミッククラウドにおける VCL の実装: 梶田 将司 (名大)

#### 4.3.3 SOA サービス連携・構成技術

様々なステークホルダーが混在するソーシャルな環境において, SOA サービスの連携・構成の難しさは独特のものがある. 本年度は, 市場原理モデルにしたがった構成方法, 構成変更の設計・実装に対する影響分析に関する 2 件の論文が寄せられた.

- 市場原理に基づく分散計算サービスの割り当て方法: 藤原一毅, 合田憲人, 小野功 (総研大, NII, 東工大)
- サービス選択・置き換えに関する要求の SOA 設計・実装に対する影響について: 石川冬樹 (NII)

#### 4.4 ま と め

今回 8 件のポジションペーパーが寄せられ, 活発な議論がなされた. また, 技術的な話題にとどまらず, 国内のサービスコンピューティング・コミュニティこれからのあり方や, 海外でのアピランスについても話し合われた. 非常に充実したワークショップであった. 参加・協力していただいた全ての方に感謝したい. 今後もウィンターワークショップをはじめ, 様々な研究集会上に積極的に参加し, サービス指向のコミュニティの発展に努力していきたい.

## 5. セッション報告: 「ソフトウェアパターンとアジャイル開発」

### 5.1 背 景

パターンランゲージのソフトウェアへの利用から 20 年超, アジャイル開発の源流である生成的開発プロセスパターンランゲージの提案から 15 年が経過し, パターンやアジャイル開発がもたらす生成の指針や「型」の考え方, 技術, プロセスは, 広く深く成熟しつつある. 一方で, クラウドコンピューティングの発展やグローバル開発の進展など, 技術や開発環境の変化に応じた新たな展開も求められている. また, パターンやパターンランゲージの仕組みについては, 依然として不明な部分もある.

そこで本セッションでは, 各参加者のポジションペーパー発表を起点として, あらためて密接な関係にあるパターンとアジャイル開発, その周辺について現状を整理し, 展望を議論した. 以降において, 本セッションにおける採録論文と議論の結果を述べる.

### 5.2 ポジションペーパーと議論

7 件のポジションペーパーが発表された. 以下にその結果を幾つかの分類にまとめて紹介する.

#### (1) 設計とパターン

システムやソフトウェアの設計においては, 要求の満足に必要な要素構成を決定するにあたり, 多様な候補群から経験則や設計上の原則, 技法, さらにそれらを特定の文脈上でまとめあげたパターンに照らしながら, 適切な選択決定を効率的に積み重ねる必要がある. そこで下記の発表においては, 設計原則との関係に着目して品質要求を満足するアーキテクチャパターンを選択する方法や, 適用済みのセキュリティ設計パターンを構造的特徴に着目して検出する方法が提案され, それぞれ有効性や今後の展望を議論した. また, ワークフロー設計へのパターン導入について議論した.

- 設計原則への分解を用いたアーキテクチャパターン選択支援, 中野由貴 (早稲田大学)
- 設計モデルからのセキュリティパターン検出に向けて, 鷲崎弘宣 (早稲田大学)
- ワークフローパターンとオブジェクト指向ベトリネットによるモデル・スクリプティング, 飯島正 (慶應大学)

#### (2) パターン化とソフトウェアライフサイクル

既知ではない新たなパターン群の発掘 (マイニング) は, 経験頼みの作業となることが多く属人性を排した効率的かつ効果的な方法の確立は重要な研究課題である. 下記の発表においては, コードクローン解析と分類木を活用したリファクタリングパターンの作成方法や,

モデル化に基づいて失敗事例からアンチパターンを発掘する方法が提案され、それぞれ有効性や今後の展望を議論した。

- コードクローンの分類に基づくリファクタリングパターン集の提案に向けて、徳永将之 (大阪大学)
- ソフトウェア開発におけるアンチパターンマイニングに関する一考察、鹿糠秀行 (日立製作所)

### (3) パターンランゲージとアジャイル開発

パターン (ランゲージ) の利用方法として、既知の関連付けられたパターン集の再利用に加えて、新しくビジョンを言語化し共有することが挙げられる。下記の発表においては、システム開発プロジェクトにおけるパターンランゲージの主に後者の利用のあり方、ならびに、両者の扱いにおける「無名の質」(Quality Without A Name: QWAN) について考察が述べられ、議論を深めた。

- パターンランゲージで話すとはどういうことか、羽生田栄一 (豆蔵)
  - ソフトウェア開発における再現可能な「質」とパターン活用、玉牧陽一 (ジャムズ)
- 以上を踏まえて、パターンを「偶然ではない繰り返しにより質を与える道具とプロセス」として再評価し、パターンや関連する概念について次のように再認識した。
- パターンは、ビジョンと原則、その実現のメカニズムを与える。
  - パターンランゲージは、ビジョンのすり合わせを通じたアーキテクチャ形成を支援する。
  - アジャイル開発は、ビジョンと原則をまとめているが、メカニズムについてしばしば方法論としては言及されず、適用における具体化が必要である。

### 5.3 おわりに

本セッションにおける議論を踏まえて、今後は AsianPLoP 等の学際コミュニティとの連携、ならびに、ソフトウェアエンジニアリングへのフィードバックが必要であることを確認した。特に前者は、「パターンサイエンス」運動と称すべきものであり、偶然ではない繰り返しの識別や理由付けの科学的および学際的な追及 (例えば言語学の応用)、ならびに、パターンの価値の明確化や効率的・効果的な適用の方法の科学、工学、学際的な追求 (例えば組織論やリスク工学) を通じて、パターンやパターンランゲージにおける抽象化と具象化のダイナミズムを明らかとすることが重要である。

## 6. セッション報告: 「ソフトウェア開発マネジメント」 — 開発マネジメントを取り巻く環境と課題

### 6.1 はじめに

ソフトウェアは現代社会を支える重要な要素である。家電製品や携帯電話など直接触れることができるものはもちろんのこと、商取引や流通システムにおいても重要な働きをしており、ソフトウェアによってもたらされている恩恵は大きい。

現在ソフトウェア開発を取り巻く環境には大きな変化が起きている。規模や機能の複雑化や開発期間の短期化などは以前から指摘されているが、それ以外にもオープンソースソフトウェアの普及や SOA など新たなソフトウェアの形態が一般化してきている。

本ワークショップではソフトウェア開発マネジメント上の課題や取組み、提案について議論を行った。

### 6.2 議論のテーマ

今回のワークショップでは 11 件の論文を採録した。これらの論文が扱っているトピックを紹介していく。

#### 6.2.1 モデル化手法

定量的データの分析結果に基づいてソフトウェア開発マネジメント上の意思決定を行うことが推奨されている。また、定量的データの分析はプロセス改善においても必須となっている。

意思決定上の問題として現在活発な研究が行われている分野に工数見積もり及び不具合予測が挙げられる。これらの手法が受け入れられるためには実務者がモデルの原理に納得できることが望ましい。一方で、予測・見積もりの性能こそが重要だとする立場もある。採録した論文には双方の立場から提案がなされた。

モデルの評価方法についても大いに議論の余地がある。優れたモデル化手法の選別には評価基準が必要である。デファクトとしての評価基準は定まってきている一方で新たな視点からの評価基準も提案されている。また、モデル化技法の有効性を主張するためには数多くの環境で評価がなされることが望ましいが、この点についての配慮が不十分な研究も多い。採録した論文ではポートフォリオの運用で使用される指標に着想を得た評価基準が提案された。また、複数のデータセットを用いたモデル化手法の比較評価法についての考察が議論された。

### 6.2.2 要求・設計の品質管理

ソフトウェア開発では開発工程が進むほど修正にかかるコストが増加するといわれている。また、不具合の多くがコード作成以前の要求・設計段階で作りこまれていることが報告されている。

開発関連文書には自然言語で記述されたものや UML などある程度形式的な定義が定まっているものなど様々であるが、記述の曖昧さや冗長性など要求・設計の理解を阻害する要因が入り込むことは避けたい。文書が電子化されていることや計算能力が向上している現状を踏まえて、自然言語で記述された文書に対してテキスト分析を行うことで不具合と関連が強い記述上の問題を把握する試みや、より積極的に修正が必要な記述を指摘する方法が採録した論文で提案された。

また、UML のような形式的な側面を持つ文書に対して自動計測の技術を適用することで品質に影響を及ぼす設計上の問題を指摘しようとする試みについても議論が行われた。

### 6.2.3 開発プロセスの監視・分析

ソフトウェア開発の進捗を監視することはマネジメントの役割の一つである。スケジュールやコスト上の制約を満たすことができるかどうかを確認する方法として成果物や開発プロセスの履歴に着目するアプローチがある。

例えば、成果物における不具合発見の履歴から品質とリリース時期の予測を行うソフトウェア信頼性モデル (SRGM) には長い歴史がある。採録した論文では SRGM で採用された習熟 S 字曲線をオープンソース製品の成熟度の推測に利用する試みが紹介された。

現在、CVS などのバージョン管理システムを筆頭に電子メールシステムなど自動計測と相性が良い環境でソフトウェア開発が行われている。成果物や開発プロセスの分析に自動計測の結果を利用する試みが広く行われている。採録した論文では各開発者のコミット履歴を用いたマイクロプロセスの分析結果が紹介された。

自動計測により大量の履歴データが蓄積されている一方で、データを蓄積したりポジトリへの標準的なアクセス手段が提供されていないのが現状である。このような現状に対してサービス指向によるデータアクセスの効率化を提案する論文を採録した。

### 6.3 おわりに

本セッションには企業・大学の双方から参加者があり異なる立場から互いに刺激になる議論ができた。自動計測が容易となり定量的なデータに基づく開発マネジメントはより詳細なレベルで行うことが可能になってきた。また、従来はコードが主眼であった品質の問題に自然言語で書かれた設計文書の分析が含まれるようになってきた。これらの点は今後も議論を

深めていく重要なトピックである。

本セッションでの議論が研究の進展や現場での問題解決のきっかけとなれば幸いである。

## 7. セッション報告: 「形式手法」 — 形式手法: 技術と応用

### 7.1 はじめに

形式手法は実際のソフトウェア現場では未だに十分に普及しているとは言い難い。しかし、実際に適用したケースでは、信頼性の高いプロダクトが最終的に得られおり、高信頼なソフトウェアシステムを実現するための有力な手段であることが実証されている。

この形式手法セッションでは形式手法の発展と普及を目指し、形式手法そのものと共に開発現場での適用に関して発表・議論を行った。

### 7.2 取り上げたテーマ

今回のワークショップでは 8 件の論文を採録した。これらの論文が扱っているトピックを紹介していく。

#### 7.2.1 自動検証手法

いくつかの論文では、モデル検査に代表される自動検証手法の応用について取り上げている。モデル検査とは代表的な自動検証手法であり、対象のシステムの動作をモデル化した状態機械の状態空間を探索することで、与えられた性質が成り立つかどうかを判定する。本セッションでは、SMV 等のモデル検査ツールをソフトウェア仕様等に適用し、誤りや矛盾を発見する手法について発表があった。

#### 7.2.2 形式手法の現場での適用

上述のモデル検査、および、形式仕様記述手法である VDM の開発現場への適用について発表があった。モデル検査に関しては、実際の現場では仕様ではなく、プログラム自体の検証が求められるとの意見があった。また、組込み OS のテストを念頭に、形式的な枠組みを用いたテスト生成についても発表があった。

#### 7.2.3 新しいハードウェアの形式手法

新しいハードウェアデバイスの登場を背景とした、形式検証の新しい適用対象や、新しい検証アルゴリズムについて発表があった。これらの発表では、GALS という同期回路と非同期回路のハイブリッド回路に対するモデル検査や、GPU を用いた状態空間探索の高速化について触れられている。

### 7.3 おわりに

上記のテーマでの発表、および、その発表に関する議論に加え、テーマを設けずに 1 時

間程度の議論を行った。本セッションでは企業と大学・研究機関の双方から参加者があったが、例年に比べ企業からの参加者が少なかったため、現場での形式手法適用に関する意見交換よりも、企業側が学生に求めるスキルといった点での議論を深めた。今後は、形式手法という手段より、信頼高いソフトウェアシステムの実現という目的によりフォーカスすることで、形式手法の間口を広げ更なる普及に貢献したいと考えている。

## 8. セッション報告: 「ソフトウェア工学研究の評価」 — ソフトウェア工学の共通問題

### 8.1 ソフトウェア工学研究の評価

#### 8.1.1 目的

ソフトウェア工学研究の評価は一般に難しいといわれている。しかしながら、評価方法があいまいなままでは研究の健全な進展は望めない。研究者にとっては研究成果の自己評価や論文化に際して評価は不可欠であるし、実務者にとっても研究成果を利用する際の判断のよりどころとして評価は欠かせない。こうした問題意識から、本ワークショップは、ソフトウェア工学研究の評価に関して様々な観点から検討を加え、有効かつ現実的な評価のあり方を模索することを目的とした。

1 回目のワークショップ(ウインターワークショップ・イン・倉敷, 2010年1月開催)では、評価には、意味のある研究課題を設定しているかどうかという研究の妥当性評価と、設定した課題を新規性があり正しい方法で解いているかどうかという解法の正当性評価という2点があり、このうち妥当性は査読者等による評価のばらつきが大きいという問題が指摘された。特に産業界にとっての妥当性は、その個々の組織固有のビジネスや製品開発の性格やコンテキストに依存する事も多く、ある組織にとって望ましい技術の形態が、別の組織にとっては必ずしもそうではないなど、評価のばらつきが大きくなりがちである。さらに企業においては、研究の妥当性と、最終的なビジネス上の成否とを直結して評価しがちであることも指摘された。

こうした状況を改善する方法として、妥当な研究課題とは何かという事に関する標準的かつ具体的な提示が重要との議論がなされた。そこで本年度のワークショップは「ソフトウェア工学研究の共通問題」という副題をつけ、研究評価に関する一般的な議論に加えて、研究課題の難典型的な提示について議論を行った。

#### 8.1.2 参加者

参加者は以下のとおりである(五十音順, 敬称略)。

- 鷓林 尚靖 (九大)
- 片岡 欣夫 (東芝)
- 岸 知二 (早大)
- 権藤 克彦 (東工大)
- 中本 幸一 (兵庫県立大)
- 野田 夏子 (NEC)
- 平山 雅之 (IPA)
- 細合 晋太郎 (北陸先端大)
- 丸山 勝久 (立命館大)

#### 8.1.3 議論

評価そのものに関しては、今回も妥当な問題設定がひとつの論点となった。どういコンテキストの中で問題をどう設定し、それに対してどのような技術的な解決を提案し、その提案をどうやって読者に納得させるかというロジックの組み立ては、解に対する技術的な議論以上に難しいかもしれない。こうした議論の説得力のある組み立て方は、例えば論文の編集委員間の議論や査読結果に多く触れることで上達するが、特に若い人はそうした機会を多くは持てないという問題がある。

また産業界では、その企業にとっての個別問題の解が求められること、またビジネスのためには最終的にはソフトウェア工学に関わらず様々な領域の総合化が必要なため、企業のソフトウェア工学技術者・研究者は、ともすると何でも屋的に個別解のコンサルテーションをさせられることがある。それだけに、そうした解を構成するためのコア技術としてのソフトウェア工学の技術を、明示的に意識することが重要との議論もなされた。

さらにこの議論と関連し、経験論文は単なる個別問題への解の報告ではなく、ひとつの臨床例としての価値が評価されるとの議論があった。したがってコア技術としての新規性は求められないが、それを適用した対象、あるいは適用方法という観点からの新規性があるかどうかの評価のポイントになると考えられる。

以上を踏まえ、以下の2種類の共通問題が必要ではないかという議論がなされた。ひとつは典型的な問題設定の提示であり、妥当性のある問題を、その評価観点、手法とあわせて提示するというものである。関連し、論文評価のフィードバックに触れる機会を増やすことの重要性が指摘された。もうひとつは、ソフトウェア工学の研究として、わくわくする興味深い問題や、挑戦欲をかきたてるグランドチャレンジ的な問題の提示である。具体的な問題例の議論もなされたが、残念ながら十分な時間はとれなかった。



#### 8.1.4 今後に向けて

最後に、研究会のようなコミュニティが、本テーマに関連してどのような事ができるかを議論した。ひとつは公開レビュー制度であり、例えばジャーナル特集号などに採録された論文が、どのような観点で評価されたかを公開することなどが考えられる。また上述したわくわく問題等の公募、公開も可能と考えられる。さらに評価のためのシミュレーション環境を公開し、共通の評価フレームとして利用してもらおうという議論もなされた。評価は重要なテーマであり、今後も議論を深めたい。

### 9. 運営上の課題

今回、準備を始めるにあたり、前実行委員長からの引継ぎ事項として「参加申込者とのやり取りを個別のメールベースの手作業で行うと大変であり、何らかの支援システムの導入が望ましい」という項目があった。そこで、ワークショップの WWW ページの公開と並行して、参加申込と論文（ポジションペーパー）投稿の受付などのための簡単な Web アプリケーションを構築することから準備を始めた。これにより、参加申込と論文投稿の受付などの手間を省くことができた。

しかし、期日前の論文改訂による差し替えに関しては、論文管理機能が決して十分ではなく、当該システムに一本化せずメールでの投稿や差し替え依頼も可能としたため、最終版を集めるのに若干の気を遣う手作業が発生した。

また、今回は参加者数を少しでも増やすべく締切の延長などを行った結果、年末年始をまたがった時期に作業が集中してしまった。これは十分に覚悟した上で、決定した措置とはいえ、査読依頼や査読結果の受付、著者への採録通知といったタスクでも支援システムを十分に作り込んでおらず、若干の手作業を残していたことから、ごく少数ではあるが著者への連絡に遅延が生じるといった不手際も発生している。ご迷惑をおかけした方々に、この場をお借りして改めて謝罪させていただきたい。

### 10. おわりに

以上のとおり、今回のワークショップも、参加者/関係者のご協力の下、成功の裡に幕を閉じることができたと報告できる結果と考えている。もっともワークショップ事務局は単に器を用意するだけの役割であり、肝心の中身の部分で成功が収められたのは、何よりもセッションリーダーと各セッションの参加者の功績である。

会場で配布した論文集（紙媒体で前書き/目次を除き 150 ページ）の残部は、部数僅少では

あるが情報処理学会にて販売している<sup>1)</sup>。また、最終日に行われた、セッションリーダーによる各セッションの活動報告は、広くソフトウェア工学の最前線を共有し、次回ワークショップへのさらなる参加を促すべく、少なくとも開催後 1 年間は、

<http://ww2011.ae.keio.ac.jp:8080/ww2011/>

にて公開する予定である。伝統あるこのワークショップが、その時どきの時宜を得たテーマを取り込みながら存続し、今後も広く大学や企業の境を越え、社会人と学生の境も越えて、広く深い交流の場として、ソフトウェア工学の今後の発展を支えてくれるものと期待している。

謝辞 ワークショップ副実行委員長として、主に会計を御担当くださいました白銀純子先生（東京女子大学）には、その多大なご尽力とお心遣いに感謝いたします。また、岸知二主査をはじめとするソフトウェア工学研究会幹事・運営委員の皆様、情報処理学会事務局の皆さま、準備を始めるにあたり詳細な引継ぎで運営の勘所をご教示くださった前回の実行委員長である中鉢欣秀先生（産業技術大学院大学）、そして、参加者の皆様に深く感謝いたします。

### 参 考 文 献

- 1) 飯島正（編）：“ウィンターワークショップ 2011・イン・修善寺 論文集,” 情報処理学会シンポジウムシリーズ, Vol.2011, No.2, 2011.
- 2) 大西淳, 海谷治彦, 中谷多哉子, 佐伯元司: “ウィンターワークショップ・イン・金沢報告要求工学,” 情報処理学会研究会報告, 56:87-89, 2001.
- 3) Vliet, H. V.: “Software Engineering, Principles and Practice,” 3rd Edition, John Wiley & Sons, 2008.