

## 「ウィンターワークショップ2017・イン・飛騨高山」 開催にあたって

情報処理学会ソフトウェア工学研究会では、1997年より毎年冬に、参加者同士の議論を中心としたウィンターワークショップを開催しています。ワークショップでは、その時々に応じて、ソフトウェア工学分野において注目を集めているテーマあるいは注力すべきテーマを取り上げ、質の高い集中的な議論を展開しています。今回は、岐阜県高山市での開催となり、全部で33件の論文投稿および約70名もの参加申し込みをいただきました。

今回のワークショップでは、研究会会員を中心とするソフトウェア工学の研究コミュニティからセッションテーマを募集し、6つのテーマに関するセッションを設定しました。このうち、「要求工学」、「短期繰り返しリリースを目指したテスト、品質管理」、「ソフトウェア開発データの分析と応用のプログラム」、「形式手法」、「IoTのためのサービスコンピューティング」に関する5つのテーマは、昨年からの継続であり、特に今年議論したい点をそれぞれ明確化して発表を募集しました。今年度は、ソフトウェア工学においてホットな研究分野となっている「レガシーシステム理解・再構築のためのプログラム解析技術」に関するテーマを新規に設けました。

これらセッションにおいて、それぞれのテーマに造詣の深い討論リーダーのもと、いま何をやるべきか、そのために解決すべき研究・技術課題は何かなどを議論します。各セッションのリーダーと概要は以下のようになっています。

- **T1: 要求工学（要求定義・分析）**

討論リーダー：滝沢 陽三（茨城工業高等専門学校）

ソフトウェア開発の最上流工程である要求定義・分析段階は、システムの利用者・顧客が必要とする開発を行うための重要なプロセスである。これまで様々な要求定義・分析手法が要求工学として研究・提案され、実践されているが、一定の成果が得られたという報告がある一方、不十分な要求定義に起因して、開発ソフトウェアに対する顧客等の満足度や、開発プロセスの効率・品質が未だ低いという声も多く聞かれる。システムの複雑化・多様化に伴い、利用者や顧客が自身の要求を明確に認識できないケースもあるという状況において、要求を獲得し管理する技術は、開発に必要な要求を引き出し、抽出して管理するための手法・実践方法として更に求められている。

本セッションでは、最初に要求定義・分析の現状と課題について各自の意見や研究成果を発表していただき、質疑応答を通して主要な共通トピックを抽出する。その後、利用者や顧客が望むソフトウェアを開発するために更に何が必要かを議論し、その結果を参加者間で共有したい。

- **T2: 短期繰り返しリリースを目指したテスト、品質管理**

討論リーダー：丹野 治門 (NTT), 高田 眞吾 (慶應義塾大学)

近年、アプリケーションに対するユーザのニーズの変化や、アプリケーションのプラットフォームとなるソフトウェア、ハードウェアの進化のスピードが速いため、これ

らに対し、アプリケーションを短期間で対応させ、一定の品質を確保しつつリリースしていくことが強く求められている。本ワークショップでは、アプリケーション開発の短期繰り返しリリースを目指し、

1. 品質確保の要となり繰り返し行われるテストをいかに効率よく行うか、
2. 品質管理を設計、実装、運用などにおいてどのような考え方でやっていくか、
3. いかにアジャイルな状態を保ちつつ (失速させず) 開発をやっていくか、

について、将来有用そうな要素技術や、実際の開発現場における事例 (成功事例、失敗事例や課題など) に関する発表と議論を行い、参加者らの知見を共有、発展させることを目的とする。具体的なトピックは、例えば以下が考えられる。

- － 要素技術：テスト自動化技術、回帰テスト支援技術、影響分析、テスト優先度付技術、品質評価指標、テストメンテナンス技術
- － 事例：改造開発におけるテストや品質管理の課題、アジャイルやリーン開発導入の成功/失敗事例、テスト支援技術の導入障壁

ワークショップ前半は、参加者それぞれの発表と質疑を行い、互いの知見の共有を行う。後半では、発表で示された事例や新技術についての整理を行ったうえで、議論を行い短期繰り返しリリースを行うアプリケーション開発におけるテスト、品質管理のあるべき姿についての提言をまとめる。

● **T3: ソフトウェア開発データの分析と応用のプログラム**

討論リーダー：伊原 彰紀 (奈良先端科学技術大学院大学)、阿萬 裕久 (愛媛大学)

近年、産学の双方において「ビッグデータ」が一つの重要なトピックになってきている。ソフトウェア開発も例外ではなく、ソースコードやその開発に関わる作業履歴、不具合情報といった多種多様で膨大なデータに対してマイニング技術や統計解析手法を適用し、品質の維持・向上に向けたさまざまな取り組みが研究・実践されてきている。昨今では、ソフトウェア工学と他分野 (自然言語処理、知能情報処理、ゲーム理論、社会学、心理学等) との融合研究が増加しており、さらなる研究分野の発展が期待される。

本セッションは、そのような開発データの分析方法並びに開発・管理への応用方法について産学双方の立場から情報の共有と議論を行い、より優れた手法の開発と実践に向けた取り組みを支援する場としたい。具体的には、参加者の皆様から現在の取り組みについてポジションペーパーを集め、その内容について議論を行うとともに、(1) 開発データの共有、(2) 手法やツール情報の共有、(3) 研究 (論文) 情報の共有を目的とした情報共有サイト (Wiki) の構築を行っていきたい。これらの内容に興味のある皆様の、産学双方からの幅広い情報・話題提供を歓迎する。

● **T4: 形式手法 -効果的な活用に向けて-**

討論リーダー：横川 智教（岡山県立大学），早水 公二（フォーマルテック）

形式手法とその関連技術によってソフトウェア・ハードウェア開発の効率化および製品の信頼化・高品質化を実現するため、産業界・学術界において様々な取り組みがなされている。本セッションでは、産学の連携を通じて、形式手法を開発現場において効果的に活用するための技術開発・導入支援について議論することを目的とする。

本セッションでは、形式的検証や形式仕様記述に加えて、プログラム解析技術の応用や、プロセス代数理論に基づく解析、SAT・SMT ソルバの応用など、幅広い技術開発に関する提案を募集している。また、対象はソフトウェア・ハードウェアシステムには限定せず、組込み・実時間システムへの適用や、セキュリティ問題解決への応用、車載システム・医用システム開発への導入など、幅広い対象への適用事例の報告や応用の枠組みの提案を募集している。導入支援ツールの開発などシステム構築に関する報告も歓迎する。産業界からは現場での適用事例や運用方法・ノウハウなど具体的な活動に関する報告を、学術界からは最新の技術動向や学生への教育実践報告などを期待する。進行中の研究開発に関する途中経過についての報告も歓迎している。

● **T5: IoT のためのサービスコンピューティング**

討論リーダー：中村 匡秀（神戸大学）

モノのインターネット (IoT) の研究・開発が盛んである。来るべき「超スマート社会」の実現に向け、様々な IoT や情報システムを横断的に連携・統合し、価値を生み出すことが求められる。これらのモノやシステム、サービスの連携・統合には、サービスコンピューティングの諸技術が大いに適用可能である。

そこで本セッションでは、「IoT のためにサービスコンピューティングがどう貢献できるか」に焦点をあて、工学的な議論を行いたい。関連するキーワードとして、例えば下記のようなものが考えられる。

- IoT のための API, マイクロサービス
- IoT のためのクラウド技術, プラットフォーム
- IoT のためのビジネスモデル, 経済モデル
- IoT のための Semantic Web, Linked Data

なお、本セッションは、上記のキーワードにトピックを限定するものではない。従来から議論しているサービスコンピューティング、クラウドコンピューティングの発表も幅広く受け付ける。

本セッションの企画には、電子情報通信学会・サービスコンピューティング研究会の協力のもと行われる。サービス指向・クラウド、IoT に関する研究コミュニティを形成する場としても活用いただきたい。

● **T6: レガシーシステム理解・再構築のためのプログラム解析技術**  
討論リーダー：岡田 譲二 (NTT データ) , 石尾 隆 (大阪大学)

近年、稼動後数十年経過した基幹系システムだけでなく、2000年代に作られた Web システムであってもレガシー化が進んでいる。近年、このようなレガシーシステムを最新の製品や設計に置き換える「IT モダナイゼーション」の手法が提案されている。IT モダナイゼーションの実施にあたっては、現行の仕様理解やそれに基づくシステム再構築、再構築したシステムの妥当性検証に関して多くの技術的課題がある。

本セッションでは、IT モダナイゼーションの実施にあたって必要・有効と考えられる作業を整理し、開発者がそれらの作業を適切に実施する上での技術的な課題を議論したい。産業界からは IT モダナイゼーションに対する具体的な取り組みの事例や課題認識の報告を、学术界からはレガシーシステム理解および再構築に役立つ可能性のあるプログラム解析技術の紹介を期待する。

本論文集は、討論リーダーによるセッション紹介と各参加者それぞれの見解や意見をまとめたものです。ソフトウェアの利用者、開発者、研究者が一同に会して、それぞれの考えを発表し、意見交換を行うことで、参加者それぞれが有益な時間を過ごせることと確信しています。最後に、本ワークショップの企画・運営にご尽力下さった情報処理学会ソフトウェア工学研究会の鶴林 尚靖主査、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様にご深く感謝いたします。また、今回のワークショップでは、高山市コンベンション開催支援補助金制度の助成を受けております。岐阜県高山市ならびに事務手続きに関してご支援いただきました一般社団法人 飛騨・高山コンベンション協会の皆様にご深く御礼申し上げます。ワークショップの準備に関して多大なるご支援ご協力賜りました出版委員長の角田 雅照氏、Web 広報委員長の上村 恭平氏、重要な役割を快くお引き受けいただきました各セッションの討論リーダーの皆様にご深く感謝いたします。本ワークショップの成果がソフトウェア工学のさらなる発展につながることを切に願っております。

平成 29 年 1 月  
ウィンターワークショップ 2017・イン・飛騨高山 実行委員長  
吉田 則裕 (名古屋大学), 伏田 享平 (NTT データ)

## ウィンターワークショップ 2017・イン・飛騨高山 掲載論文一覧

### T1: 要求工学（要求定義・分析）

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 要求工学の理論化に向けて .....            | 1  |
| 佐伯 元司（東京工業大学）                 |    |
| 自然言語を用いた要求定義に関する考察 .....      | 3  |
| 滝沢 陽三（茨城工業高等専門学校）             |    |
| セキュリティ要件分析支援ツール TACT .....    | 5  |
| 半田 剣一，大崎 人士，竹内 泉（産業技術総合研究所）   |    |
| WebAPI における開発者体験の改善に向けて ..... | 7  |
| 木村 功作（富士通研究所）                 |    |
| 組込みシステム安全性要求定量的分析方法の提案 .....  | 9  |
| 松原 百映，青山 幹雄（南山大学）             |    |
| 要求の社会的妥当性を確認する手法の開発に向けて ..... | 11 |
| 中谷 多哉子（放送大学）                  |    |

### T2: 短期繰り返しリリースを目指したテスト，品質管理

|   |    |
|---|----|
| Towards Quality Improvement and Analysis of Combinatorial Testing ..... | 13 |
| 崔 銀恵（産業技術総合研究所），水野 修（京都工芸繊維大学）  |    |
| 開発者ボトムアップの開発計画によるスクラム開発最適化の取り組み .....                                   | 15 |
| 秋山 裕子，安高 聡，澤田 健太郎，井上 義雄（富士通）  |    |
| 改善型 DevOps ツールチェインプラットフォーム .....  | 17 |
| 小高 敏裕（富士通研究所）   |    |

## T3: ソフトウェア開発データの分析と応用のプログラム

|   |    |
|---|----|
| 多重検定の補正が及ぼす影響について .....                                 | 19 |
| 天寄 聡介 (岡山県立大学)  |    |
| 開発者の離脱理由に着目した OSS プロジェクトの持続性理解 .....                    | 21 |
| 山下 一寛, 亀井 靖高, 鶴林 尚靖 (九州大学)                              |    |
| OSS における開発知識の遍在に関する実証分析 .....                           | 23 |
| 西中 隆志郎, 山下 一寛, 鶴林 尚靖, 亀井 靖高 (九州大学)                      |    |
| 工数予測のための欠損値補完手法について .....                               | 25 |
| 戸田 航史 (福岡工業大学)  |    |
| 工数見積もり精度のベースライン確立に向けたデータセットの特性分析 .....                  | 27 |
| 角田 雅照, 倉本 真美 (近畿大学)                                     |    |
| コードレビューにおけるゲーミフィケーションが品質と効率に与える影響の考察 .....              | 29 |
| 吉上 康平, 角田 雅照 (近畿大学), 上野 秀剛 (奈良工業高等専門学校)                 |    |
| 細粒度リポジトリホスティングサービスの開発と展望 .....                          | 31 |
| 上村 恭平, 田中 大樹, 一ノ瀬 智浩, 畑 秀明, 飯田 元, 松本 健一 (奈良先端科学技術大学院大学) |    |
| 不確かさの発生過程に関する実証分析 .....                                 | 33 |
| 村岡 北斗, 深町 拓也, 山下 一寛, 鶴林 尚靖, 亀井 靖高 (九州大学)                |    |
| 操作履歴を利用した不具合票自動生成に向けて .....                             | 35 |
| 池田 祥平, 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)              |    |
| 類似性に基づく工数見積手法への偏差パターン類似度の適用 .....                       | 37 |
| 柿元 健, 池内 伸多朗 (香川高等専門学校)                                 |    |
| 継続的インテグレーションを導入している OSS のテスト結果の信頼性の検証 .....             | 39 |
| 南 智孝, 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)               |    |
| リポジトリマイニングに適したプログラムコメントの版管理手法の提案 .....                  | 41 |
| 藤原 賢二 (豊田工業高等専門学校)                                      |    |
| プログラミングコンテストシステムへの提出履歴データとその分析 .....                    | 43 |
| 堤 祥吾, 楊 欣 (大阪大学), 崔 恩濤 (奈良先端科学技術大学院大学), 井上 克郎 (大阪大学)    |    |

## T4: 形式手法 -効果的な活用に向けて

|  |    |
|--|----|
| Kuromoji と構文解析による要求仕様書から状態遷移系への自動変換の試み ..... | 45 |
| 田幸 玄陽, 小形 真平, 岡野 浩三 (信州大学), 関澤 俊弦 (日本大学)     |    |

|  |    |
|--|----|
| STAMP/STPA を活用した VDM 仕様記述の構築                       | 47 |
| 藤崎 淳史, 荒木 啓二郎, 大森 洋一 (九州大学)                        |    |
| 要求辞書としての形式仕様詳細化手法の提案                               | 49 |
| 幡 亮介, 大森 洋一, 荒木 啓二郎 (九州大学), 日下部 茂 (長崎県立大学)         |    |
| 形式仕様記述を用いた系統的なプロパティベーステストの活用                       | 51 |
| 馬場 勇輔, 荒木 啓二郎 (九州大学), 日下部 茂 (長崎県立大学), 大森 洋一 (九州大学) |    |
| 組込みソフトウェアを対象とした状態遷移表抽出手法とそのモデル検査への応用について           | 53 |
| 山本 椋太 (名古屋大学)                                      |    |

## T5: IoT のためのサービスコンピューティング

|   |    |
|---|----|
| バーチャルエージェントを活用した認知症者の日常カウンセリングの提案         | 55 |
| 榎原 誠司, 佐伯 幸郎, 中村 匡秀 (神戸大学)                |    |
| 絶対位置情報と相対位置情報を活用した確率的位置情報の導出に関する考察        | 57 |
| 田畑 亮馬, 林 亜梨沙, 佐伯 幸郎, 中村 匡秀 (神戸大学)         |    |
| 「構成物」構成に基づく高速センサデータ集積処理エンジンとそのサービス化に向けた考察 | 59 |
| 蔡 程緯, 菊地 伸治 (会津大学)                        |    |
| MQTT と REST を用いたエッジ指向 IoT アーキテクチャの評価      | 61 |
| 濱野 真伍, 青山 幹雄 (南山大学)                       |    |

## T6: レガシーシステム理解・再構築のためのプログラム解析技術

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| リバースエンジニアリングによる実用的な設計情報復元に向けて | 63 |
| 野田 訓広, 小林 隆志 (東京工業大学)         |    |
| バリエーションソフトウェアの開発・保守支援に関する研究   | 65 |
| 渥美 紀寿 (京都大学)                  |    |