

ウインターワークショップ2009・イン・宮崎 開催報告

福安直樹^{†1} 小林隆志^{†2} 林晋平^{†3}
中鉢欣秀^{†4} 中村匡秀^{†5} 鹿糠秀行^{†6}
羽生田栄一^{†7} 鷲崎弘宜^{†8} 阿萬裕久^{†9}

2009年1月23日～24日の2日間に渡り宮崎市にて開催したウインターワークショップ2009・イン・宮崎(WW2009)の概要について報告する。

Report on Winter Workshop 2009 in Miyazaki

NAOKI FUKUYASU,^{†1} TAKASHI KOBAYASHI,^{†2}
SHINPEI HAYASHI,^{†3} YOSHIHIDE CHUBACHI,^{†4}
MASAHIDE NAKAMURA,^{†5} HIDEYUKI KANUKA,^{†6}
EIITI HANYUDA,^{†7} HIRONOBU WASHIZAKI^{†8}
and HIROHISA AMAN^{†9}

This paper reports on “Winter Workshop 2009 in Miyazaki (WW2009)” held in Miyazaki City from 23rd to 24th January 2009.

†1 和歌山大学, Wakayama University

†2 名古屋大学, Nagoya University

†3 東京工業大学, Tokyo Institute of Technology

†4 産業技術大学院大学, Advanced Institute of Industrial Technology

†5 神戸大学, Kobe University

†6 株式会社日立製作所, Hitachi, Ltd.

†7 株式会社豆蔵, Mamezou Co., Ltd.

†8 早稲田大学, Waseda University

†9 愛媛大学, Ehime University

1. はじめに

情報処理学会ソフトウェア工学研究会では、1997年より、ソフトウェア工学に関するテーマを絞った集中的な議論の場として、ワークショップを毎年開催している。本年度も5つのセッション(いずれも昨年度³⁾からの継続)を開催し、それぞれの分野に造詣の深い討論リーダーを中心として、現状の認識、解決すべき研究・技術課題、あるいはこれから何をすべきかといった視点での議論を行った。本年度開催した5つのセッションおよび取り上げたテーマとそれぞれの討論リーダーは以下の通りである。

- プログラム解析
「多量のソフトウェア関連データを用いた開発支援」
……………小林隆志(名古屋大学), 林晋平(東京工業大学)
- 要求工学
「要求工学」
……………中鉢欣秀(産業技術大学院大学)
- サービス指向
「サービス開発とソフトウェア工学」
……………中村匡秀(神戸大学)
- アーキテクチャとパターン
「ソフトウェア開発におけるアーキテクチャとパターンの課題と展望」
……………鹿糠秀行(日立製作所), 羽生田栄一(豆蔵), 鷲崎弘宜(早稲田大学)
- ソフトウェア開発マネジメント
「開発マネジメントに関する課題と情報の共有」
……………阿萬裕久(愛媛大学)

今回は、2009年1月23日(金)、24日(土)の2日間の日程で、宮崎市民プラザおよび宮崎観光ホテルを会場として開催した。参加者の確保に苦勞したテーマもあったが、ワークショップ全体として45名の参加者を得た。参加者の内訳を表1に示す。

プログラムは、1日目の午後および2日目の午前のテーマ別セッションと、各セッションでの議論の結果を報告する約1時間の全体セッションで構成した。また、今回も合宿形式でのワークショップとしたため、夕食後の時間等も有意義に活用した議論が行われた。

以下、各セッションごとの議論の結果を報告するとともに、運営に関する課題等についてまとめる。

表 1 参加者内訳

	解析	要求	サービス	パターン	マネジメント	合計
研究会会員	9名	8名(1名)	2名	3名(1名)	3名	25名(2名)
学会会員	2名(1名)			1名(1名)	1名	4名(2名)
非会員	1名		1名	2名(2名)	1名(1名)	5名(3名)
学生	6名		1名	1名	3名	11名
合計	18名(1名)	8名(1名)	4名	7名(4名)	8名(1名)	45名(7名)

(括弧内は企業からの参加)

2. プログラム解析セッション

2.1 背景とテーマ設定

インターネット環境の発達やオープンソースソフトウェア（OSS）の幅広い台頭により、我々が容易にアクセス可能なソフトウェアのソースコードおよびその開発履歴の数は日々増大している。また、計算環境や情報検索技術の発展により、大量かつ多様な構造・非構造文書に対する高精度な横断的解析・検索も現実的な時間で実現可能となってきた。さらには大量のデータ集合から効率よく相関ルールや頻出系列を発見するデータマイニング手法や、多数のデータを様々な観点で分類するためのクラスタリング技術も数多く提案されており、特別な計算環境がなくとも多様な解析が可能な環境が整ってきた。

これらの状況から、近年では、ソースコードや関連ドキュメント、さらにはそれらの変更履歴など多種多様なソフトウェア関連データを大規模に解析し、その結果を利用する開発支援手法が数多く提案されている。

そこで、本セッションでは、多量のソフトウェア関連データを用いた開発支援手法及びそのために必要なプログラム解析技術に関して議論を行った。多量のソフトウェア関連データを用いた開発支援においては、1) ソフトウェアの複数の版やその間の変化を調査する**時系列の解析**、2) 複数のソフトウェアにまたがって解析を行いその結果を分析する**横断的な解析**、そして3) ソフトウェア開発に関わる多数の開発者の知見を効率よく共有する**集合知の利用**の三つが特に重要な領域であると考えポジションペーパーを募集した。その結果、13編が提出され、18名の参加者を得た。

2.2 討論内容

本セッションでは、各参加者のポジション表明後、いくつかのトピックに対して討論を行った。ポジション表明の詳細は論文集を参照されたい。討論内容を以下に述べる。

時系列の解析

ソフトウェアの時系列上の変化の分析に関しては、操作履歴の分析・応用に注目が集まった。成果物へのアクセスを細粒度に記録することで、開発が停滞していた箇所を発見し保守性を高めるための支援手法や、タスクと成果物を関連付けて開発プロセスを記録する必要性、共創プログラミングにおける開発プロセス履歴の利用方法が議論された。

横断的な解析

パターンマイニングを応用し高品質なソースコードを検索する手法や、構文木の構造とラベルの類似性に基づくコード片の抽出手法などの、ソースコードの特徴を考慮した検索・マイニング手法に関しては、どのような抽象化が適切であるかに関して活発な議論がなされた。また、コードクローン解析をライセンス違反検出に応用する提案があり、重複検出によるコード間の派生関係とライセンス違反の相関に関して、多量のソースコードを解析することで傾向を発見できる可能性が示唆された。さらに、頻出表現や構造の抽出だけではなく確率的言語モデルを適用し、多量のソースコードから作成したモデルを利用して、確率的逸脱を発見する試みについても議論がなされた。また、横断的な解析では解析結果の可視化方法が重要であり、多次元尺度構成法やヒートマップを用いる方法が有用であるとの意見があった。

集合知の利用

コメントやドキュメントといった従来の情報だけでは、開発者の意図の説明やソースコードの品質判定、分類が難しいため、多数の個人活動結果の傾向から、一般的な知識を抽出するという試みが重要であるとの意見があった。一方で、ソフトウェア解析の中でも、頻出構造や概念の検出、コード検索などを研究する上では、実験のための正解セットを作成することが必要であり、正解セットを整備する重要性和問題点が議論された。正解セットの整備には、情報検索分野でよくみられるような、研究者が協力してデータを構築し共有する枠組みの整備が必要である、ツール利用者の操作ログ等を解析し透過的に収集すべきなどの意見があった。また、評価方法に関する議論も行われ、検出・抽出精度以外にも、それらの検出・検索条件記述の汎用性も重要な評価項目であるとの意見があった。

解析基盤技術とその応用

ソースコードではなくスタイルシート記述でのクローンの問題に着目したリファクタリング、外部との通信特性を考慮したDBアクセスに関するリファクタリング等、これまでの解析技術の応用事例に関して議論がなされた。

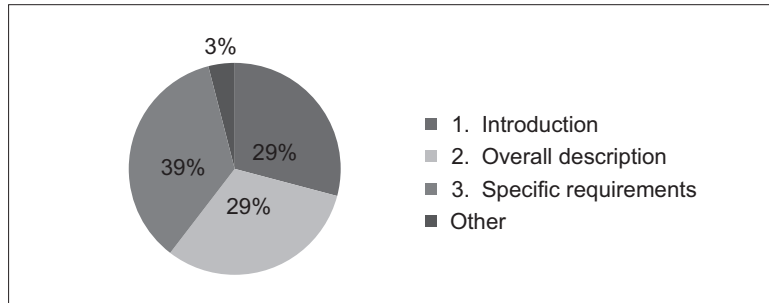


図1 要求仕様書との対応

本セッションの後半では、全トピックを通じ、プログラム解析は研究基盤を構築するコストが高いという問題について議論された。解析基盤においては共通化できる部分が多いため、正解セットだけではなく、知見やデータ、テストセット、ツール基盤などの研究基盤の共有が重要であり、そのあり方について、次回以降のワークショップで継続して議論するという結論を得た。

3. 要求工学セッション

3.1 はじめに

要求工学セッションでは、従来通り、参加者によるプレゼンテーションおよび討論を実施したことに加えて、セッション全体で重点的に討論した領域について分析した。この作業には、あらかじめ用意したエクセルのワークシートを用いた。このワークシートとは、縦軸にIEEE標準830が定義する要求仕様書の各項目、横軸には、要求工学ワーキンググループで取りまとめた要求プロセスの各項目を配置した表である。各発表がこのテーブルのどこに該当するかを参加者が判断し、表に数値を入力した。最終的に各参加者が入力したデータを1つのシートにまとめ、分析した。

3.2 分析結果と考察

要求仕様書の各項目において、どの領域が重点的に議論されたのかについて図1に示す。今回のセッションでは、全領域についてまんべんなく議論したことが分かる。

また、要求プロセスとの対応について図2に示す。要求記述に関するものが半数を占め、逆に要求検証に関する研究発表はなかったことが分かる。

今後、この結果に基づき、要求工学の研究においてより充実させるべき領域などに関する

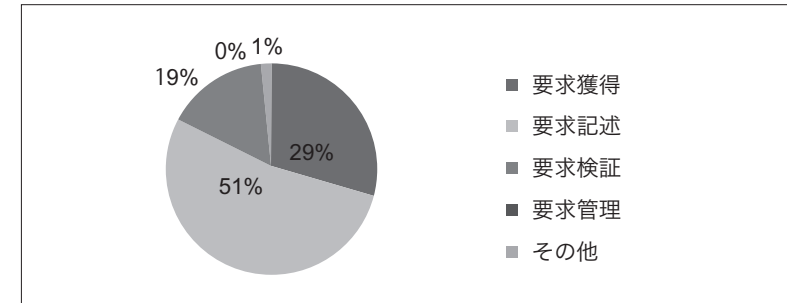


図2 要求プロセスとの対応

議論を深めたい。

4. サービス指向セッション

4.1 概要

ネットワークインフラが整い、サーバやPCの高性能化、低価格化が進んだ今、サービス指向アーキテクチャ(SOA)はまさに開花の時期を迎えている。しかしながら「どのように(良い)サービスを作るのか?」という根本的な問いに本質的な解は見出されていない。

そこで2009年度のサービス指向セッションでは、「サービス開発とソフトウェア工学」というテーマ名にし、SOAのサービスづくりをソフトウェア工学的な観点から見直すという設定にした。

4.2 論文募集のトピック

論文募集においては、SOAサービス開発において課題となる以下のトピックをあげた。

- 厳密な意味でのサービスとは?
- 変化に強いビジネスサービスとは?
- サービス開発のためのソフトウェアプロセスとは?
- ビジネス要求からどのようにサービスを抽出するか?
- ビジネスに適したセキュリティポリシーの設定は?
- レガシーシステムからサービスを発見・再利用できるか?
- 基本サービスの適切な粒度とは?
- サービスの適切なインターフェースは?
- サービス指向のためのソフトウェアメトリクスとは?

- 組み込みシステム向けのサービス指向とは？
- ユビキタス・パーバイプサービス向けのサービス指向とは？
- 安全・安心なサービスとは？

募集期間中に 3 件のポジションペーパーが寄せられ、全 3 件を採録とした。また、セッション当日に、2 件の追加発表を受け付けた。

4.3 ポジションペーパー発表

セッションでは、以下の 5 つのポジションペーパーが発表された。このうち、(a), (b), (c) は採録論文、(d), (e) はセッション当日に追加発表されたものである。また、各論文のセッションテーマとの関連、貢献についても追記している。

- (a) 「サービス指向アーキテクチャのためのサービス開発における課題」→セッション問題提起
- (b) 「RSS 文書変換による情報資源とホームネットワークシステムの連携」→SOA 新適用分野
- (c) 「サービス開発のサービス化を実現する統一サービスシステム USS(Unified Service Systems) の提案」→SOA 開発と工学との統合コンセプト
- (d) 「状態マシン図を用いた動的な Web ナビゲーションのモデル化」→SOA のための形式手法・検証
- (e) 「ミニ購買システムを題材としたソフトウェア開発教育演習について-SOA と OO」→SOA 教育

セッションは自由討論形式で行われ、活発な議論が展開された。SOA サービス開発における重要な話題をバランスよくカバーできたと考えている。

4.4 SOA ワーキンググループ形成

セッションの議論において、日本国内のサービス指向の研究コミュニティが、欧米、中国、インドのそれらに比べ、きわめて小さいことが議題に挙がった。これをうけて、本セッションが主体となって、情報処理学会 SIG-SE SOA ワーキンググループ (SOA-WG) を形成することが提案され、メンバー候補およびミッションの案が出された。SOA-WG の主なミッションは以下の通りであり、現在始動に向けて準備中である。

- SOA への工学的アプローチを探求
- 国内研究活動の活性化
- 国際会議、国際ジャーナルでのプレゼンス (ICSE, ICWS, SCC, ICSSOC, APSEC, IEEE Trans. Services Computing など)

- 世界の SOA コミュニティ (欧米、中国、インド) との連携

また、時期を同じくして電子情報通信学会においても「サービスコンピューティング時限研究会」が発足しており、本 WG とも連携を深めてコミュニティ形成を推進していきたい。

4.5 反省点など

今回発表・討論された内容は、今後ソフトウェア工学と絡めて考えていかなければならないサービス指向における重要なトピックであり、問題提起の観点から有意義であったと考える。ただし、サービス指向における重要なテーマに対して、3 件しか論文が集まらず、特に企業からの投稿論文が 1 件もなかったことは、セッションリーダーである筆者の経験不足、宣伝不足によるところであり、今回の反省点である。今後は、SOA-WG を活性化しつつ、様々な研究会に積極的に参加し、サービス指向のさらなるコミュニティ作りを進めていきたい。

5. アーキテクチャとパターンセッション

5.1 目的と経緯

本セッションでは、参加者のポジションペーパー発表を起点として各技術に関連する経験や提案を概観し、ソフトウェアパターン技術の特性や課題とソフトウェア開発において密接に関係する機能/非機能要求およびアーキテクチャ技術、および、両者間や周辺技術との関係について議論した。参加者は、鹿糠秀行 (日立製作所)、羽生田栄一 (豆蔵)、鷺崎弘宣 (早稲田大学) の 3 名を討論リーダーとして、大嶽隆児 (日本 IBM)、久保淳人 (早稲田大学)、下滝亜里 (南山大学)、正畠博政 (日立製作所) の 7 名であった (参加者の所属は発表当時のもの)。

本セッションは、情報処理学会ソフトウェア工学研究会パターンワーキンググループのメンバーが主となって 2004 年から毎年設置しており、今回で 6 回目を数える。ここ数年は、パターンとアーキテクチャを話題の軸に据えながら、両者の関係について議論してきた。これまでの議論を通じて、機能/非機能要求や品質、設計、モデリング技法などが密接に関連することはわかってきたが、これら周辺技術のコンテキストを踏まえた議論が十分に尽くせているとはいいがたかった。

そこで、まず各参加者のポジション発表と議論によって、パターンおよびアーキテクチャにおける種々の要素技術への理解を深め、その特性を明らかにした。次に参加者全員で、パターンとアーキテクチャの関係について、議論とモデリング実験を実施し、その結果をメタモデルとして表現することで明らかとした。

5.2 討論の結果

5.2.1 ポジション発表

各参加者のポジション発表の概要を以下に示す。

パターンをメインとする発表と議論は、以下 4 件あった。

- デザインパターン構造のモデル化 (下滝)：デザインパターンの記述内容を構造化したメタモデルを作成し、そのインスタンスを各デザインパターンに対する構造モデルとして作成することで、デザインパターンの特性を表現できることを明らかにした。
- クラスタリング技法を用いたソフトウェアパターン分類 (久保)：デザインパターンを題材にしてその記述内容に対してクラスタリング手法を適用することで、ソフトウェアパターンを特性に応じて分類できることを明らかにした。
- セキュリティパターンのモデル化と応用に向けて (鷲崎)：セキュリティ上の問題に対する解決策をまとめたセキュリティパターンの活用にあたり、そのモデル表現やソフトウェアシステムモデルとの融合の必要性を明らかにした。
- ソフトウェアトラブル事例分析のためのプロセスモデリング (鹿糠)：ソフトウェアトラブル事例から欠陥予防に有用なパターン発掘を目標とし、その前提としてトラブル事例を分析するためのモデルの提案と必要性を明らかにした。

アーキテクチャをメインとする発表と議論は、以下 3 件あった。

- リファクタリングに基づく粗粒度コンポーネント分割の考察 (正島)：大規模システム開発のアーキテクチャ設計において要となるサブシステム分割において、考慮すべきリファクタリングの存在を明らかにした。
- 要求マトリクスからアーキテクチャパタン言語へ (羽生田)：非機能要求間の依存関係と機能/非機能要求を充足するアーキテクチャパターンとの関係を Alexander の成果をベースに考察し、両者の関係をパターンランゲージ化するという今後の方向性を明らかにした。
- リファレンスアーキテクチャに含まれるアーキテクチャパターンと非機能要求間の因果関係分析の予備調査 (大嶽)：リファレンスアーキテクチャの一例として Patterns for e-Business (p4eb) を取り上げて、アーキテクチャパターンと非機能要求の因果関係分析についての検討結果を明らかにした。

5.2.2 モデリング実験

パターンとアーキテクチャの関係性を明らかにするために、ポジション発表を通じて理解を深めた機能/非機能要求、品質、および、モデリングなどの周辺技術を応用し、参加者全

員で議論し両者の関係を表すためのメタモデルを作成するモデリング実験を実施した。

具体的には、まずアーキテクチャ設計においてよく利用されるパターンの一つである p4eb の構成要素を明らかにし、次にゴール (ドライバ)、要求 (機能要求、制約、品質要求)、設計 (設計基本パタン、設計原理) といったアーキテクチャ設計における基本要素を明らかにし、最後に、明らかにした両者の各要素間を関連付けてモデル化を行った。

このようにして作成したメタモデルを通じて、ここ数年のセッションで仮説として示していた、アーキテクチャ設計においてパターンがコンテキスト (機能要求と非機能要求などを含むものと位置づける) と実現手段を結びつけるものであり、かつプロセスである、ということを実証したといえる。

5.3 まとめ

今回のセッションでは、大学から 3 名、企業から 4 名の参加があり、大学と企業の研究者や技術者がこのような場を通じて議論することの重要性を再認識した。

今後は、以上の討論結果を元にして、パターン WG 内外における議論と実践を通じ、開発・組織活動におけるアーキテクチャおよびパターンの活用と支援技術の発展を目指す。特に、今回の討論における最大の成果といえる実験によって得たメタモデルはまだ発展途上であり、IPA SEC の「要求工学・設計開発技術研究部会」などの関連コミュニティと協調しながら改善や議論を継続していきたい。

6. ソフトウェア開発マネジメントセッション

ソフトウェア開発の現場において、開発の適切なマネジメントは、その開発プロジェクトを成功に導くための重要な鍵である。一般に開発マネジメントの扱うべき範囲は広く、特定のテーマに限定して議論することは難しいが、敢えて挙げるとすれば、開発プロジェクトの状態や成果物の品質を評価したり予測したりするための管理技術が従来から広く研究・実践されてきている。そこで本セッションでは、そういった管理技術 (例えば、プロジェクトの計画・見積り等) を主要キーワードとして掲げ、それらに関する情報の共有と課題の整理並びにコミュニティ作りを目的にポジションペーパーを募った。

その結果、産学から 7 編のポジションペーパー投稿があり、それぞれのテーマについて実のある議論及び情報交換を行うことができた。以下に各ポジションペーパーの発表者とその所属、題目並びにテーマごとの概要を示す。

- 工数・期間・コストの見積り (3 編)

– 天嵩聡介 (岡山県立大)：工数見積りにおける予測区間の効率化

- 川村真弥 (NEC)：適切なプロジェクト開発期間見積もり
- 野中誠 (東洋大)：ソフトウェアプロダクトライン開発と流用開発のコスト比較

【概要】

見積り精度を高めていくためのアプローチや実験データに対する解析について議論・検討を行った。従来より回帰モデルによる見積りが研究されているが、ここでは回帰モデルに対して現場における実データを適用し、得られた見積り結果と実データとの関係について議論を行った。また、回帰モデルの利用に関して、見積りの結果を確率的に表したり、見積りを点推定ではなく区間推定で行うといったアプローチについても適用可能性を検討した。併せて、近年注目を集めているプロダクトライン開発に関して、投資効果シミュレーションについても議論を行った。

● オープンソース開発の状態分析 (2 編)

- 谷藤圭太 (愛媛大)：Pareto 原理によるオープンソース開発の定常状態解析
- 阿萬裕久 (愛媛大)：成長曲線モデルを用いたオープンソース開発の管理

【概要】

オープンソース開発では、誰でも自由にソースコードを入手でき、開発、保守及びテストに参加できる。オープンソース開発については、特定の組織や人物が開発プロジェクトを管理するという状況にはないが、その状態把握はオープンソースソフトウェアを利用する (製品の一部に組み込む場合を含む) 際に重要となる。

ここでは、ソースコードに対する変更量の分布が Pareto 原理に従う傾向にあることやバグ報告件数の推移が成長曲線モデルで表現できる可能性が報告され、それぞれの応用や改善点について議論・意見交換を行った。

● 品質情報の追跡管理 (1 編)

- 片山真一 (奈良先端大)：ソフトウェアタグ運用基盤の構築を支援するためのプロセスシミュレータの提案

【概要】

ソフトウェアの開発過程で得られる管理データ及び品質データを蓄積し、成果物に“ソフトウェアタグ”として添付するという研究がある。今日、マルチベンダによるソフトウェア開発はさかんに行われており、このように開発過程の情報を追跡可能なかたちで管理していくことは、ソフトウェアの品質管理を推進していく上で重要な役割を果たすと期待される。

ここではタグデータの擬似的な生成並びにそのためのシミュレータの開発について報

告され、そこでの検討・改善すべき点や今後の適用可能性について議論や意見交換を行った。

● 設計の形式的検証 (1 編)

- 宮崎仁 (岡山県立大)：記号モデル検査を用いた複数種の UML 図設計間の整合性の検証

【概要】

ここでは UML で記述された設計 (設計の成果物) に対して形式的な論理式表現を導入し、記号モデル検査ツールを利用した自動的な設計の検証法について議論を行った。なお、モデル図単体の検査ではなく、モデル図間での整合性を検査対象としている。整合性の自動検証は設計を支援する重要な技術の一つであり、現場での適用可能性や今後対応していくべき課題について議論を行った。

当初、ポジションペーパー 1 編あたり 30 分の時間を発表と議論に割り当てていたが、いずれのポジションペーパーについても内容の濃い議論となり、全体クロージングの直前まで個別の議論が続いた。すぐにかたちとなるような成果が得られたわけではないが、参加者それぞれにとって有意義な議論の場を持つことができ、また、今後の研究・実践に向けた課題やヒントを得ることもできた。本セッションは、昨年度のウインターワークショップからスタートしたばかりであり、SES でのワークショップも含めて今後も活動を継続していくことで研究のさらなる発展と関連コミュニティの形成を図っていきたいと考えている。

7. 運営に関する課題

今回のワークショップの運営に関し、参加者から寄せられた意見や運営側で気付いた点を示す。

まず、前回の課題として挙げられていた³⁾ 領収書・請求書の発行に関する問題であるが、受付場所での押印の手間は依然としてあったものの、受付についてはスムーズに実施することができた。一方で、従来から課題として挙げられている CFP の公開時期については、今回も 11 月中旬となり、投稿締切までの十分な時間が確保できなかった。これは、各セッションの参加者確保にも影響を与えるものと思われ、できるだけ早い時期でのセッションおよび討論リーダの決定と、参加者確保のための各方面への広報が重要であると思われる。

また、参加者の確保に苦勞した原因の一つとして、ワークショップの開催時期などの問題も指摘されている。特に、国内外における他のイベントとのバッティングなどについても考

慮すべきではないかとの意見が寄せられた。

次に、会場間の移動についてであるが、今回は、初日に宮崎市民プラザでテーマ別のセッションを実施した後、宿泊先である宮崎観光ホテルに移動した。これは、当初の計画では22日(木)～23日(金)の開催を予定して9月中旬まで準備を進めていたため、会場の確保に問題があり、その結果1日目と2日目とで異なる会場での開催となった。約10分程度の徒歩での移動であり、天候に恵まれたことは幸いであったが、実行委員長、ローカルアレンジメント、アルバイト1名の3名での運営であったため、荷物の移動にかかりきりとなり、参加者を引率することができなかった。このような意味でも、できるだけ早い段階での日程の確定と会場の確保が必須であり、またこのような点も考慮した人員の確保や準備が必要であると思われる。

8. おわりに

本ワークショップは、ソフトウェア工学に関する集中的な議論の場を提供する目的で毎年開催しているが、今回も充実した内容のワークショップとなった。運営面での課題、特に募集開始からワークショップ当日までのタイトなスケジュールについて問題は残るものの、無事に終了できたものと考えている。

本ワークショップがきっかけとなり、参加者間での交流により、ソフトウェア工学分野における研究・開発が今後さらに発展することを期待する。

参 考 文 献

- 1) 満田成紀ほか：ウインターワークショップ2006・イン・鴨川参加報告，情処研報，Vol.2006，No.48，2006-SE-152 (8) (2006)。
- 2) 松塚貴英ほか：「ウインターワークショップ2007・イン・那覇」開催報告，情処研報，Vol.2007，No.52，2007-SE-156 (4)/2007-EMB-5 (4) (2007)。
- 3) 阿萬裕久ほか：ウインターワークショップ2008・イン・道後 開催報告，情処研報，Vol.2008，No.55，2008-SE-160 (9)/2008-EMB-9 (9) (2008)。