

第 1 回サービス指向コンピューティング国際会議 (ICSOC2003) 報告

川 村 隆 浩^{†1} 板 生 知 子^{†2}
津 田 雅 之^{†3} 青 山 幹 雄^{†4}

本稿では、昨年 12 月にイタリアで行われたサービス指向コンピューティングに関する第一回国際会議の様相を紹介する。

Report on the First International Conference on Service Oriented Computing (ICSOC2003)

TAKAHIRO KAWAMURA,^{†1} TOMOKO ITAO,^{†2} MASAYUKI TSUDA^{†3}
and MIKIO AOYAMA^{†4}

This report illustrates the topics of the First International Conference on Service Oriented Computing held in Italy last October.

1. 全体概要

第 1 回 ICSOC (International Conference on Service-Oriented Computing, <http://www.unitn.it/convegni/icsoc03.htm>) が、12 月 15 日から 18 日の日程でイタリアのスイス国境に近いワインの産地トレントにて開催された。論文は 181 編もの投稿があり、38 編がフルペーパーとして採択 (採択率約 20%)、またポスターとして 10 編が採択された。このほか博士課程学生シンポジウム (Doctorial Symposium) もあり、8 編の発表が行われた。会議には約 140 人の参加者がおり、初回としては盛況であったと思われる。日本からは 4 編 (フルペーパー 3 編、ポスター 1 編) が採録となり、各発表者を含む 5 名が参加した。論文集はフルペーパーが Springer の LNCS 2910 として刊行され、ポスターと Doctorial Symposium の論文は同大学の Technical Report の形で刊行された。本会議が SOC と称するのは、Web サービスだけでなく P2P や Grid もプラットフォームとして対象としているからである。また、(主にサービスコンポジションの観点

から) セマンティック Web 関連の研究も視野に入れている。CACM の 2003 年 10 月号に Service-Oriented Computing が特集されているが、この特集の Guest Editor である Mike Papazoglou や著者らが本会議の主要メンバーである。

発表論文の詳細は Web ページを参照して頂きたいが、以下では基調講演、テクニカルセッション、ポスターなどに関して主要なトピックスを簡単に紹介していく。現在、この分野は企業での開発と標準化が盛んに進められているが、それに対して研究面ではどのようなことが議論されているかを知るのに良い会議であったと思われる。

2. 基調講演

2.1 Contracts and Concurrency for Web Services, Bertrand Meyer (ETH and Eiffel Software, Switzerland)

Meyer は SCOOP や Eiffel など優れた業績で知られている。今回のキーノートでは、Web サービスに関するプログラミングにおいてはシステムの規模の大きさばかりが目立がちであるが、より足元の問題として Eiffel における Design by Contract や SCOOP における Concurrency が如何に重要であるかについてデモを交えて解説された。参加者は、ソーシャルイベントのために訪れたワインセラーでワインにお預けをくいながらも熱心に聞き入っていた。

†1 (株) 東芝 研究開発センター
Research & Development Center, Toshiba Corp.

†2 NTT 未来ねっと研究所
NTT Network Innovation Laboratories

†3 株式会社 NTT ドコモ
NTT DoCoMo, Inc.

†4 南山大学
Nanzan University



図 1 トレント中央広場



図 2 オープニング



図 3 キーノート

2.2 Jump Onto The Bus: A Guide Tour The WS-* Landscape, Frank Leymann (IBM Software Group, Germany)

Web サービスに関する基礎的な概念と技術についての講演であった。Leymann は、まず「Web サービスとは、コンポーネントを実装するためのモデルを提供するのではなく、コンポーネントを使うためのモデルを提供する技術である」ことを明確にした上で、Web サービスを構成する技術全体を“Bus”と名付けた。そして、サービスを構築する上で、この Bus を中心にコンポーネントがどう使われていくのかを主眼において、Web サービスそのものを幅広く、わかり易く解説していった。Web サービス関連の研究発表が中心の本会議の最終日において、Web サービスの基本を改めて思い出させるキーノートスピーチであった。

3. テクニカルセッション

3.1 Service Description

SOC 環境では、異なるプロバイダによって提供される莫大な数のサービスの中から、ユーザの目的や環境に応じて適切なサービスを選択できることが重要となる。このため、サービス記述においては、機能やイ

ンタフェースなどの functional な情報だけでなく、課金、プロバイダ、品質など、non-functional なサービスの情報までを含めて記述できる必要がある。また、バージョンアップや機能の更新などの変化 (evolution) に追従できることが重要である。

P. Oaks らは、より適切なサービス発見を可能とするためには、サービス記述における functional な情報に、サービスによって達成できること、サービスを実行するコンテキスト、サービスの結果生じる事象、などサービスの振る舞いに関する高度な情報 (capability) を含めることが重要であると述べている。そして、DAML-S を拡張することにより machine readable な capability の structure を提案した。

一方、P. Avesani らは、異なるプロバイダ (peer) 間でサービス記述のための統一的な語彙体系を自律分散的に生成する手法を提案している。同手法は、言語ゲーム (language game) をベースとし、異なる 2 つの peer 間で言語ゲームを繰り返すことにより、全ての peer 間で共通的なマップを生成する。これにより、自律的なプロバイダ間で統一的なサービス記述の語彙を適応的に合意することが可能になるとしている。

3.2 Service Composition

サービスコンポジションは、サービス指向コンピュー

ティングにおける大目標の一つである。そのため、セッションが割り当てられたことに加え、パネルディスカッションにおけるテーマともなり活発な議論が行われた。

パネルにおける議論のポイントを一つ取り上げるとすれば、サービスコンポジションは動的か静的かという点である。動的に、つまりユーザからの要求に応じて実行時にサービスが組み立てられることを目指すとするれば、なんらかのセマンティクス(オントロジーやロジック)の導入は避けられないだろう。一方で、現実的なビジネスの観点(契約や課金など)から動的なコンポジションは目標とせず、あくまで静的に、つまり事前によく整備されたツールを使って人手で行うことを中心に考えるべきという(割り切った)意見も多い。但し、議論はそこで対立してしまい、前者であれば具体的にどのようなセマンティクスが必要か、別の言い方をすればどこにどんなメタデータをつけるべきか、といった一歩踏み込んだ議論はなされなかった。DAML-S といったセマンティック Web におけるサービス記述形式が参照されるのみであったのは残念である。また、後者であればどのような機能がコンポジション開発ツールに求められるかといった点が興味深いところだろう。

一方、サービスコンポジションのセッションでは 3 編の論文が発表された。いずれも広い意味でセマンティクスを利用するものであるが、DAML-S などを使ったセマンティック Web サービスのアプローチとは異なり、ソフトウェア工学的な観点からのアプローチがなされている(そういった研究が意図的に採択されたとも考えられる)。

D. Berardi(U. Rome) らはサービスを FSM(Finite State Machine) として表し、ある要求を満たす複数サービスの組み合わせの有無を DPDL(Deterministic Propositional Dynamic Logic) の充足問題に落とし込んでいる。具体的な実装はなされていないが、現在 DL(Description Logic) Resoner を応用して開発を進めている。他の 2 編はいずれも OCL(Object Constraint Language) などのルールを使ったアプローチであった。

但し、実装まで行っているもの、ましてや WSDL や SOAP など現在のスタンダードにグランディングしているものはなく、理論やサービス記述内容の提案というレベルに留まっている。今後は、誰がどのタイミングでそうしたルールなどを記述する(できる)のかといった問題なども考えていかねばならないだろう。また、後者に絡んだサービスコンポジションのためのツールの開発に関する発表が一件もなかったのは残念

である。

3.3 Service Semantics

一般にサービスコンポジションの前段階として位置づけられるサービスディスカバリーを扱った本セッションでは、3 編の論文が発表された。それぞれ、オントロジーとルールを用いたマッチング手法、テキストマイニングによるマッチング手法、両者を組み合わせたマッチング手法の 3 つに分類できる。

M. Klein(U. Karlsruhe) らは、提供サービスの入出力にオントロジーを付けると共に、事前条件と事後条件を付加し、要求されたサービスのそれとマッチするかどうかを判断している。また、不足している入出力情報を提供元と要求元でやりとりすることで調整する手法を提案している。

一方で、Y. Wang(U. Alberta) らは、WSDL によるサービス記述を対象に、自然言語記述部分にベクター空間モデルを適用した類似性判定と、サービスの入出力型に型マッチングを適用した類似性判定と、サービスの入出力変数名に WordNet を利用した類似性判定を組み合わせた手法を提案している。

また、T. Kawamura(Toshiba) らは、サービスの入出力を対象にしたオントロジーとルールによるマッチングや、自然言語記述部分にベクター空間モデルを適用した類似性判定機能などをフィルターとしてまとめ、ユーザが自由に選択できる仕組みを持つマッチメーカーを提案し、Public UDDI と組み合わせた公開実験について報告している。

3.4 Business Process and Transaction

Web Services は、異なる企業間で互いのビジネスプロセスにアクセスすることを可能とするための基盤技術と目されている。しかし、現在 Web Services として提供されている多くのビジネスプロセスは、トランザクションベースのバックエンドシステムとして実装されており、トランザクションのスコープはドメイン内に閉じているため、ヘテロな環境に展開することは困難である。

IBM の Leymann らが提案した Business Grid は、SOC 環境においてトランザクションベースのバックエンドシステムを Web Services として提供するための新しいパラダイムである。Business Grid では、プロバイダは WS-Policy を用いて自身の Web Service のポリシーを記述する。サービス要求時に、サービス要求者は、ターゲットの Web Service の持つ WS-Policy を参照することにより、サービスや実行に関するプロパティを照合し、サービスの提供に失敗した場合の回復処理について合意する。さらに、莫大な数のサービス要求に

対応するために、Grid computing 技術を用いてサービス要求時に動的に資源を捕捉することにより、負荷分散を図る。このように Web Services と Grid computing を融合する試みとしては OGSA(Open Grid Services Architecture)がある。その他、プレセスマニタリングやエラーハンドリングについてのアプローチが述べられている。

3.5 Business Collaborations

本セッションはマルチエージェント研究の応用といった感が強く感じられた。発表された論文はそれぞれ、黒板モデルを用いたサービスコーディネータの提案、ポリシーを用いたサービス内容のネゴシエーション方式の提案、そして契約関係を FSM で表現しモデルチェックングを行う、というものであった。

特に、E. Solaiman(U. Newcastle)らの最後の発表は、サービスの契約関係が2者間に限定されること、現実のビジネス関係においてはあらかじめ全てを定義することは難しいことなど多くの批判が寄せられたが、サービスディスカバリー、コンポジションの次には実行フェーズが必要であり、その際に起こりうる現実の問題点にアドレスしている点で興味深いものと思われる。

3.6 Service Request and Coordination

本セッションでは、サービスの動的な変更を管理するサービスマネージャや Web サービスのためのバージョン管理システムなどが提案された。

また、A. Lazovik(U. Trento)らは、高度なサービスリクエスト記述言語の提案と、それをゴールとした際にインターリーブ付きのプランニングを用いてサービスコンポジションを行う方式を提案している。プランニングを使ったサービスコンポジションに関する研究はセマンティック Web 関連の会議に多く見られるが、ここでは Model-based Planner を用いて Non-determinism を扱えることを特徴としている。

3.7 Service Security and Reliability

Connel 大学の Vogels らは、Web サービスのフェデレーションなど今後の Web サービスの複雑化を見据えて、そのような環境下で機能する Service Tracking System をリクエストされたサービスに対する failuer 検知や failuer managemnt を目的に開発し、その機能について発表した。Web サービスがフェデレーションを本当に構成するところまで発展するかは不確定な部分も多いが、ただ、よりコンピューティング環境がヘテロジニアスな分散した環境へと推移していることから、サービスの信頼性向上という観点からのシステム作りは重要であると認識させられた。

3.8 Infrastructure of Service Delivery

莫大な数のサービスをユーザニーズに応じて高度にインテグレートするためには、Web Services のプロトコルスタックの上位に位置するインテグレーションレイヤの機能が重要である(現在、このようなレイヤは存在しない)。

K. H. Bennett らは、英国のヘルスケアサービスにおいて、異なる医療機関のデータベースを Web services を用いてインテグレートすることにより、高度なデータベースアクセスを可能とするブローカシステム(プロトタイプ)IBHIS の開発事例を報告している。また、現在の Web Services の問題点として、WSDL はサービス属性の記述には不十分であり、特にセキュリティ、ヴァージョニング、サービス品質、コストなどの記述に関して十分でない指摘している。

また、NTT の T. Itao らは、サービスごとにユーザのサービス利用履歴情報を蓄積し、これらをサービス間の P2P な通信によりインテグレートすることにより、ユーザの嗜好に応じてサービス告知をプッシュするメカニズム(SpaceGlue)を提案している。SpaceGlue はアクティブなサービスを想定しており、Web Services に特化した技術ではないが、Web Services に組み込めば、UDDI のように一元的にサービス告知を管理しなくてもユーザの嗜好に応じて局所的にサービス告知を配布することが可能となる。

3.9 Service P2P and Grid Computing

複数の Web Services を連携してアプリケーションを提供するための一連の処理(プロセス)を実行するエンジンを単一のノードで提供すると、スケラビリティのボトルネックになる可能性がある。

ETH の C. Scgyker らによる OSIRIS は、プロセスの実行エンジンをサービスプロバイダの各ノードに分散し、ノード間でプロセスをルーティングすることにより、各ノードが一連のサービスをローカルに実行する P2P 型の実行エンジンである。ORISIS では、サービスのルーティングを行うために、プロバイダの情報や負荷情報などのグローバルな情報をレポジトリに登録する。各ノードはこれらの情報の一部を複製し、ローカルに保持する。そして、ルーティングの際に、各ノードがプロバイダの情報や負荷情報を考慮して、適切なノードを選択しプロセスを移動させる。その他、OSIRIS はサービスのエラーハンドリングの機構を提供する。プロトタイプの一次評価により、OSIRIS によりスケラブルなサービスルーティングが可能となり、システムの throughput を改善することができたと報告している。



図 4 パネル討論



図 5 フォーラム

3.10 Service and Mobile Computing

本セッションでの発表は、3件すべてがアジアからの発表であった（韓国2件、日本1件）。日本の一件は、“Location-Based Services in Ubiquitous Computing Enviroments”というタイトルで国立情報学研究所の佐藤一郎先生の発表であった。内容としては、ユビキタス環境下でのユーザの位置に応じたサービスを提供するための、RFIDとモバイルエージェントソフトウェアを使ったフレームワークについての発表であった。Ajou大学のParkらは、Disconnected Operation Service in Mobie Grid Computingと題して、グリッドコンピューティングをモバイルコンピューティング環境に広げるためのミドルウェアについての発表を行った。このミドルウェアでは、モバイル機器は、グリッドのサービスを受けるリクエスタにも、グリッドのリソースにもなりうる。発表では、そのミドルウェアにおける、モバイル機器の無線接続の不安定性解消に焦点を当てていた。モバイル環境への拡張した場合の具体的なサービス事例や応用例が不明確であったが、将来、モバイル機器の性能が向上していった場合、グリッドをモバイル環境に適用される可能性がないとは言いきれない。その意味でチャレンジングなテーマであると感じた。

4. その他のイベント

4.1 フォーラムセッション

投稿された181編の論文の中から、フルペーパーとして採択された38編とは別に10編がフォーラムセッションでの採択となった。フォーラムは、デモを交えての1時間30分のポスターセッションであった。フォーラムが行われている会場では同時にレセプションが開かれ、発表者と参加者の双方がワインを片手に発表内容について熱心に議論する姿が見られた。フォーラム

での発表は、Webサービスを利用した研究が多く見られた。面白い発表としては、European Space AgencyのMariucciらは地球観測システムにWebサービスに応用した内容をデモを交えて発表していた。彼らは、地球観測システムという特化したタスクに汎用的な仕様であるWebサービスを当てはめた場合の課題を明確にし、その解決策を発表していた。日本から参加した津田は、すでに商用化されているDoJaと呼ばれる携帯電話向けのJavaプロファイルとその実行環境について発表を行った。Webサービスなどのサーバー側の発表が多かった中、津田の内容は、携帯電話といった特殊なクライアントに関する技術であったこと、実際に商用化されサービスに利用されていること、そして、実際の携帯電話でゲームなどの商用コンテンツをデモしながらの発表であったことから、多くの参加者が発表に耳を傾けてくれ、議論することができた。フォーラムに採択された論文は、会議が開催されたトレント大学のTechnical Report#DIT-03-056に掲載されている。

4.2 ソーシャルディナー

会議が開催されたトレントには、イタリアのスパークリング・ワインで有名なフェラーリがある。バンケットはこのフェラーリのワインセラーで行われた。バンケットに先立ち、Meyer教授によるキーノートスピーチが行われ、その後、ワインセラーの見学が行われた。バンケットでは、見学したワインセラーで作られたワイン（スパークリング・ワイン、白ワイン、赤ワイン、グランパ）が存分に振る舞われた。参加者は皆ほろ酔い加減となり、最後には、ソーシャルディナーというかた苦しい雰囲気から楽しい飲み会という雰囲気となり、相互の友好を深める良い機会となった。



図 6 ソーシャルディナー

5. 所 感

5.1 川村の所感

あるパネリストがサービス指向コンピューティングを Old Wine in New Bottle と表現していた。この言葉がどう捉えられるかによってサービス指向コンピューティングの掲げるコンセプトが広く普及するかどうかをある程度推測できるのではないだろうか。ある人は単に古いものを新しく見せているだけと見るかもしれない。しかし、一方で古いワインを成熟した良質なものと捉えるならば、それを現在の Web サービス、Grid、ユビキタスデバイス、デジタル家電が取り巻く環境に合わせて再度見直すことはむしろ積極的に進めるべき課題だろう。

今回の会議は第一回であったこともあり、今後のサービス指向コンピューティングにおいて想起される課題を総花的に拾い上げた感は否めない。しかし、今後も回を重ね、パネルなどの議論を通して研究者の意識が多少なりまとまることである種の方向性が見えてくれば、大きなうねりとなる可能性も秘めている。今後、こうした動きを日本の中でもよく議論できる場が生まれることを望みたい。

5.2 津田の所感

会議に参加しての印象は、第 1 回目ということと開催地がヨーロッパであったことを差し引いても、米国からの参加が少ないこと、そして、企業からの発表が少なかったということである。また、発表においても動かしき結果の評価まで至っていないものが散見され、内容的に少し期待外れな一面があった。ただ、参加者の会議自体への関心は高く、テクニカルセッションやフォーラム等では熱の籠った議論が交わされていた。

Web サービスに関連する研究を聴講していて、このような研究成果がどう技術として活かされるのか、

ふと疑問に感じた。Web サービスは、企業や標準化団体が中心となって技術仕様を決めている。国際会議などうまくリンクが取れていないように思える。第 1 回の会議とはいえ、産業界からの参加者や発表者が少なかったことに、産業界に身をおくものとして、一抹の不安を感じた。

“Service Oriented Computing” は、魅力的な言葉であるが、分野を特定しづらい言葉でもある。ただ、そのことが返って、時代、時代でのソフトウェア研究の最新トレンドをうまく言い含める可能性を秘めた言葉であると会議に参加して感じた。実際、今回は Web サービスを題材にした研究発表が多く見られたが、セッション自体は QoS、モバイルコンピューティングやセマンティクスと多岐に及んでいた。第 2 回会議の開催も決まっている。今後、会議を重ねることにより、この会議から新しい研究のトレンドが生まれることを期待させる会議ではあった。

6. ま と め

第 2 回 ICSOC (2nd International Conference on Service-Oriented Computing, <http://www.icsoc.org/>) は、2004 年 11 月 15 日から 19 日の日程で New York にて開催予定である。報告が遅れたため、既に論文募集は終了しているが、ぜひ参加を検討してほしい。SOA/SOC はいままさに IT 業界のトレンドとなっている。また、次回は米国での開催ということもあって多くの参加者が見込めるだろう。興味ある発表を通して新たな研究、実用化のタネを得るだけでなく、参加者同士のフリーディスカッションからもネットにはでない今後の動向や萌芽的な話題を掘むこともできるだろう。

本報告を機会に、海外での発表と参加が増えることを期待する。