

E-ビジネスを実現する動的ソフトウェアサービス技術と今後の展望

青山幹雄(新潟工科大学), 大須賀昭彦(東芝), 中所武司(明治大学), 佃 軍治(日立), 中島 震(NEC)
中谷多哉子(SLagoon), 野村佳秀(富士通研究所), 深澤良彰(早稲田大学), 本位田真一(情報学研究所)

1. 要 旨

E-ビジネスを実現するソフトウェアは今後のソフトウェアビジネスの主流となると考えられ、その開発技術は戦略的課題である。特に、E-ビジネスソフトウェアはインターネット上の企業間連携など、従来の開発技術では実現が困難な新たな課題を提起している。動的ソフトウェアサービス技術は、E-ビジネスソフトウェアなどを実現するため、従来のオブジェクトやコンポーネントより高水準でプラットフォームから独立した「ソフトウェアサービス」の階層を提案し、その上でサービスを動的に公開・連携できる新たな基盤技術の体系である。

動的ソフトウェアサービスの実現技術として「Web サービス」が2000年になって提案され、急速に発展しつつある。Web サービスは、XMLをベースとしてコンポーネントのインタフェースをラッピングし、その提供するサービスをグローバルなサービスディレクトリにより公開する。これによって、インターネット上でサービスの動的探索や動的組み合わせを可能とする。Web サービスなどの動的ソフトウェアサービス技術はビジネスと研究開発の両面で緊急の戦略的課題であると言える。

本稿では、Web サービスを中心とする動的ソフトウェアサービス技術の現状と今後の方向を述べ、その研究開発について提言する。

2. 動的ソフトウェアサービス技術とサービス工学

Web 上での B2B や B2C などの電子商取引を行う E-ビジネスソフトウェアの開発は、ソフトウェア開発において次のような新たな課題を提起している。

- 1) 組織間でのソフトウェア連携の必要性：SCM (Supply Chain Management) などの B2B を実現するソフトウェアはファイヤウォールを超えて企業間で協調してビジネス活動を実行する必要がある。従来の分散オブジェクト技術などのプログラミングインタフェースによる連携ではこのような協調の実現は困難であ

る。また、同期処理に加え、非同期処理、長寿命トランザクション処理などの多様な処理を統一的に扱える必要もある。

- 2) 俊敏な進化：ビジネスモデルやネットワークの変化に俊敏に対応できる必要がある。従来のプログラミングインタフェースを介した設計(コンパイル)時にリンクする密結合なソフトウェアモデルでは変化に俊敏に対応することは困難である。実行時に動的に連携できる疎結合ソフトウェアモデルとその実現方法が求められている。
- 3) グローバルネットワーク：クライアント/サーバや分散オブジェクト環境などのあらかじめ決まっている「閉じたネットワーク」内ではなく、「グローバルに開いたネットワーク」上の不特定多数の顧客に対応できる必要がある[8]。また、マーケットプレイスやオークションなどのネゴシエーションを介した動的な取引を扱う必要もある。
- 4) 多様なビジネス形態の支援：顧客一人一人に応じた one-to-one 取引やマーケットプレイス、サプライチェーンなど様々なビジネス形態を支援する必要がある。

このような課題を解決するためには、次の2つの核技術に基づく「動的ソフトウェアサービス」の概念が必要である[1, 2]。

- 1) ソフトウェアサービス：図-1に示すように、

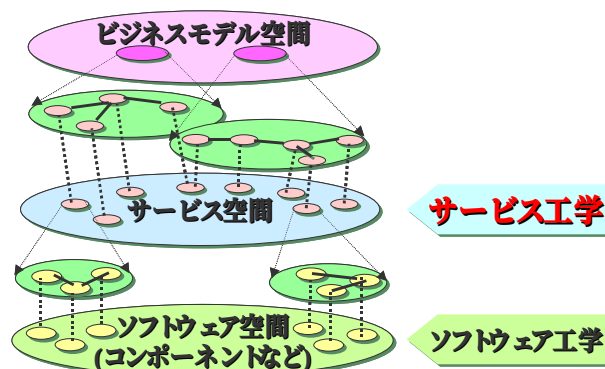


図-1 サービスとサービス工学

API やコンポーネントを隠蔽し、プラットフォームやネットワークから独立した「ソフトウェアサービス」層の確立。

- 2) 動的サービス連携機構：ネットワーク上でサービスを公開し、動的に探索して必要に応じて組み合わせ、より高度なサービスを提供する動的サービス連携の機構。

このような動的ソフトウェアサービスを工学的に開発する「動的ソフトウェアサービス技術」あるいは「サービス工学」の確立を提唱する。

3. 動的ソフトウェアサービス技術の位置付け

Web サービス[7]などのサービス開発技術はコンポーネント技術から進化した技術と考えられている。オブジェクト指向やコンポーネント指向と対比して「サービス指向」とも呼ばれている。図-2にこれらの技術との位置付けを示す。また、図-3に主要なコンポーネント技術からの技術の進化を示す。

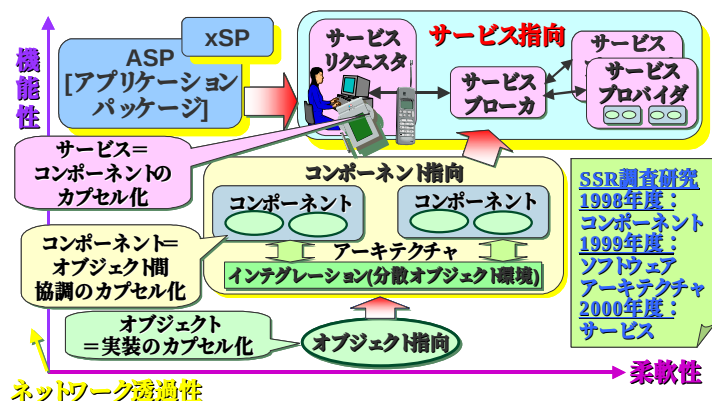


図-2 ソフトウェアサービス技術の位置付け

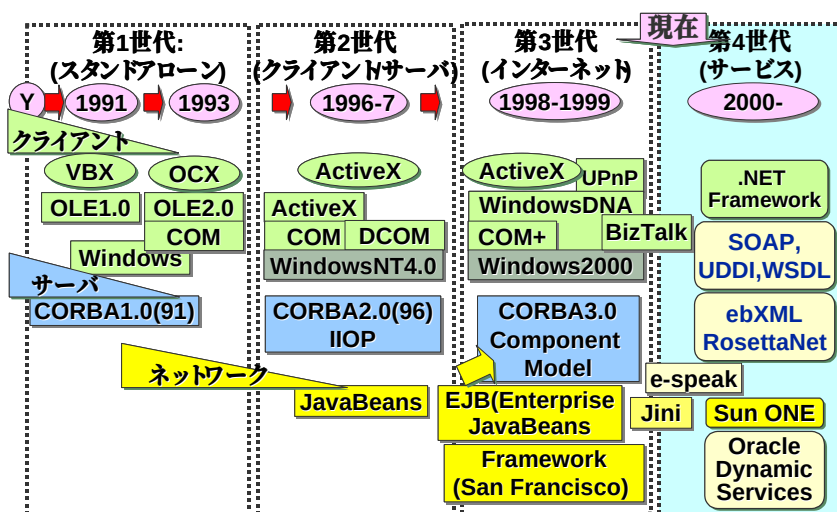


図-3 コンポーネントからサービスへの技術の進化

動的ソフトウェアサービス技術はソフトウェアコンポーネントをインタフェース上で連携する技術として萌芽が見られていた[1]。また、E-ビジネスの実現技術として個別に技術が開発されてきた。しかし、XML 技術の発展にともない、2000年に米国の主要ベンダを中心に「Web サービス」という名称でその基盤技術が急速に体系化され、ソフトウェア開発の核技術となりつつある。

Web サービスはXML によってコンポーネントのインタフェースをラッピングし、その提供するサービスをネットワーク上で再利用する技術体系と位置付けられる。「サービス」という新たな層の出現によって、ソフトウェア開発のあり方が大きく変わる可能性がある。

一方、インターネット上でアプリケーションをリースする ASP(Application Service Provider) が出現した。その結果、ソフトウェアは、開発(build)とパッケージなどの購入(buy)に加え、その提供サービスをインターネット上で利用(use)することが可能となった。さらに、ASP も様々なパッケージやコンポーネントを組み合わせる動的に高度なサービスを提供するいわば、xSP が必要とされている。

4. 動的ソフトウェアサービス技術の現状

Web サービスなどの動的ソフトウェアサービス技術の現状を整理して図-4に示す。要素技術として次のような技術が開発されている。

- 1) サービス記述(description): サービスを言語やプラットフォームと独立に記述する。サービス記述言語として XML をベースとする WSDL (Web Service Description Language) などが提案されている[4]。WSDL はサービスのインタフェース定義言語(IDL)と言える。
- 2) サービス公開(publishing): サービスをインターネット上のサービスディレクトリを介して公開する。サービスを登録・探索するためのディレクトリサービスとして UDDI

(Universal Description, Discovery and Integration)などが提案され、試行されている[11]。UDDI はビジネスディレクトリとも呼ばれる。さらに、ディレクトリで公開し、探索するために XML スキーマ[5]を用いて統一的で拡張可能な要素の意味定義を行なう。

- 3) サービス探索(lookup and discovery)：動的にサービスを探る。UDDI では White Page(名前別ディレクトリ)や Yellow Page(職業別ディレクトリ)からサービスを探る。
- 4) サービス結合(Binding)
サービスを組み合わせて実行する。Web サービスではサービスを組み合わせて実行するプロトコルとして XML や XML ベースの SOAP (Simple Object Access Protocol)[3]を用いている。また、トランザクション処理のための XAML (Transaction Authority Markup

Language)など、多様な処理を XML で統一する動きもある。

- 5) メッセージ通知(Messaging)：サービス間でメッセージを交換するための XML ベースの文書形式とプロトコルが開発されている。例えば、ResettaNet の PIP(Partner Interface Process)[9] や UN/CEFACT (The United Nations body for Trade Facilitation and Electronic Business) と OASIS (The Organization for the Advancement of Structured Information Standards) の ebXML (Electronic Business XML)[6]の MS (Message Service)がある。
- 6) サービス開発・実行環境：これらのサービスを提供・実行する環境がフレームワークとして開発、提供されている[10]。

5. 動的ソフトウェアサービス技術のフレームワーク

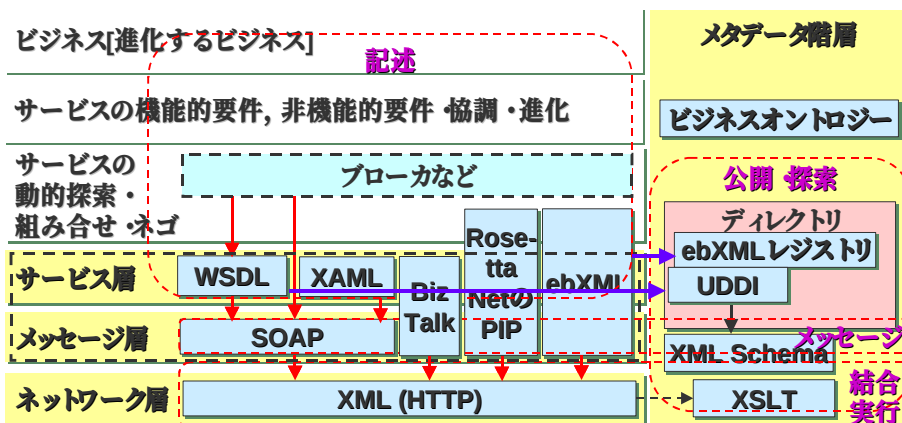


図-4 Web サービスの技術体系

図-4に示す Web サービス技術はサービスを実行する基盤技術が中心であり、開発方法論などの開発技術の体系化が求められている。このための動的ソフトウェアサービス技術あるいはサービス工学のフレームワークを図-5に示す。このフレームワークはWGで議論したもので、まだ、確立されているわけではない。

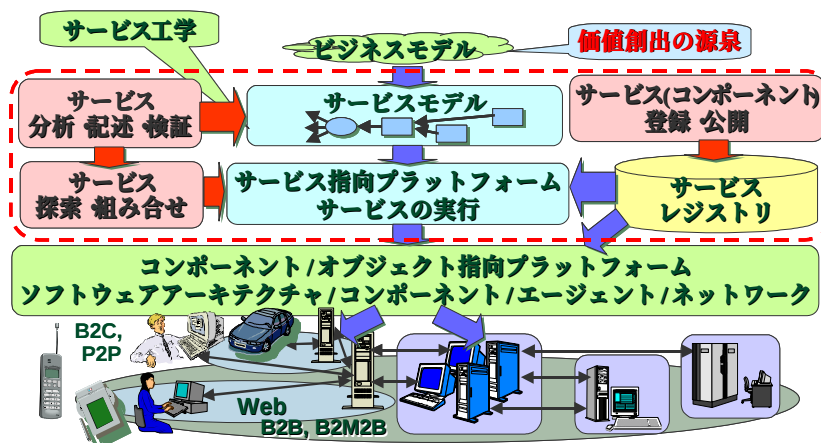


図-6 動的ソフトウェアサービス技術のフレームワーク

6. 今後の展望

E-ビジネスの需要は今後急速な増大が予測されている。したがって、E-ビジネスを実現する動的ソフトウェアサービスの開発は、要かつ緊急の課題である。しかし、動的ソフトウェアサービス技術のフレームワークの中には、以下に列挙する多くの課題がある。

- (1) ビジネスの分析・モデリング方法論
- (2) サービスの分析・モデリング方法論
- (3) サービスの表現方法と表現言語

- (4) サービスの設計・ソフトウェアへのマッピング
- (5) サービスの検証・評価
- (6) サービスの進化
- (7) サービスの開発支援環境
- (8) サービスの流通

7. 動的ソフトウェアサービス技術の戦略的研究開発への提言

E-ビジネスソフトウェアを実現するための Web サービスを中心とする動的ソフトウェアサービス技術は極めて重要な戦略的課題である。米国ベンダを中心に急速な発展の兆しがある。動的ソフトウェアサービス技術の研究開発は端緒にすぎたばかりであり、多くの課題がある。また、サービス探索の核となるディレクトリでは米国やヨーロッパの標準が採用されているため、わが国やアジア諸国からビジネスやサービスをどう公開できるかという課題もある。このような動的ソフトウェアサービス技術は基盤技術であることから、産学で戦略的な研究開発を推進することを提言する。

また、わが国の技術者・研究者の本分野への参画を期待する。

謝辞：最後に本 WG のアドバイザーとしてご支援頂いた東京大学の玉井哲雄教授に感謝します。また、日本 IBM の丸山宏氏をはじめ、WG の討論に参加頂いた各位に感謝します。

参考文献

- [1] 青山幹雄ほか、次世代コンポーネントウェアと今後のソフトウェア研究開発戦略、SSR '99, Feb. 1999, <http://www.iisf.or.jp>.
- [2] 青山幹雄、E-ビジネスを実現するサービス指向ソフトウェア工学へのいざない、情報処理学会全国大会論文集, No. 3H-04, Mar. 2001 (掲載予定).
- [3] D. Box, et al., *Simple Object Access Protocol (SOAP) 1.1*, W3C, May 2000, <http://www.w3.org/TR/2000/NOTE-SOAP-20000508>.
- [4] E. Christensen, et al., *WSDL 1.0*. Sep. 2000, <http://www.ibm.com/developer/webservices>.
- [5] D. C. Fallside (ed.), *XML Schema*, W3C, Oct. 2000, <http://www.w3.org/TR/2000/>

CR-xmlschema-0-20001024/.

- [6] A. Grangard, et al., *ebXML Technical Architecture Specification*, v. 1.0, Jan. 2001, <http://www.ebxml.org>.
- [7] 丸山 宏, e-Businessを支える情報技術—B2Bから Web サービスへ, Jan. 2001, <http://www.ibm.co.jp/developerworks/webseries/010119/b2b.html>.
- [8] D. A. Menasce and V. A. F. Almeida, *Scaling for E-Business*, Prentice, Hall PTR, 2000.
- [9] RosettaNet, <http://www.rosettanet.org>.
- [10] S. S. Y. Shim, et al., Business-to-Business E-Commerce Frameworks, *IEEE Computer*, Vol. 33, No. 10, Oct. 2000, pp. 40-47.
- [11] UDDI, *UDDI V1 Technical White Paper*, Sep. 2000, <http://www.uddi.org>.