

SOAP/WSDL/UDDI を基盤とした Web サービスによる EC モデルの実証と評価

栗原 潤[†] 長橋 和哉[†] 浅田 孝利^{††} 石川 俊之^{††} 小泉 寿男[†]

[†]東京電機大学大学院理工学研究科 ^{††}東京電機大学工学部情報システム工学科

近年，インターネットを用いて遠隔にあるコンポーネントを再利用する Web サービスが注目されている．Web サービスは，SOAP/WSDL/UDDI を基盤技術としており，EC システム構築の重要な位置付けになっている．本稿では，Web アプリケーションサーバから構成される 3 層構造によって SOAP/WSDL/UDDI 環境を構築し，その上に部品調達支援システムのプロトタイプの Web サービス化を行なった．それによって Web サービス基本機能の実証を行なった．

Verification and Evaluation of an EC model by Web service based on SOAP/WSDL/UDDI

Jun Kurihara[†] Kazuya Nagahashi[†] Takatoshi Asada^{††}

Toshiyuki Ishikawa^{††} Hisao Koizumi[†]

[†]Graduate School of Science and Engineering, Tokyo Denki University

^{††}Department of Computers and Systems Engineering, Tokyo Denki University

In recent years, Web services that reuse remote components over the Internet are drawing attention. Web services are based on SOAP/WSDL/UDDI and are given an important position as the infrastructure of the EC systems. We have constructed SOAP/WSDL/UDDI environment with 3-tier structure integrating web application servers, and have built a prototype of a parts procurement support system as one of Web services on the environment. Thus, we verified and evaluated the basic functions of Web services. In this paper, we describe the verification and evaluation of the EC model by Web service based on SOAP/WSDL/UDDI.

1. はじめに

近年のコンピュータ技術およびネットワーク技術の進展に伴い，EC（Electronic Commerce：電子商取引）が急速に進展し，各種のビジネスモデルが開発されている^[1]．ビジネスモデルは取引形態により B to B（企業間取引），B to C（企業・消費者間取引），C to C（消費者間取引）に分類することができ，その中でも取引回数，取引規模の大きい企業間取引におけるビジネスモデルが注目を集めている．その一例として e-マーケットプレイスが挙げられる．e-マーケットプレイスはオークション形式，逆オークション形式，エクステンジ形式，カタログアグリゲーション形式に分類でき，多対多

の取引や在庫処理，トータルコストの削減などに優れているため，Web アプリケーションとして様々な用途に実用化されてきた．

一方，今日の B to B EC においては Web サービスが注目されている^[4]．Web サービスは，インターネットを用いて遠隔にある Web アプリケーションのコンポーネントを再利用することができるとともに，各地の複数のサイトにおけるコンポーネントを相互に連結させ，あたかも 1 つのサービス，あるいは複合アプリケーションのように利用することができる可能性を持っている．そのため，従来では 1 つのサイトで完結していた「閉じられた」サービスが Web サービスにより，「開けた」サービスとすること

が可能になる。Web サービスによって実現されるサービスは、今後の EC にとって重要な技術となり得るが、Web サービスに適合したビジネスモデルが新たな課題となってくる。

本稿では、Web サービスの基盤技術である SOAP (Simple Object Access Protocol), WSDL (Web Service Description Language), UDDI (Universal Description Discovery and Integration)環境を構築し、ビジネスモデルの提案例である部品調達支援システムを Web サービスとして構築し、その動作環境と Web サービスの利用性を検証、評価した結果を論じる。

2. ビジネスモデルと部品調達支援システム

2.1. 様々なビジネスモデル

現在、様々なビジネスモデルが研究、開発されており、次のように分類される^[1]。

- ・ダイレクトモデル：従来のバリューチェーンの仲介業社を削除することで、取引の効率化を行なう。
- ・インフォメディアリモデル：ビジネスモデルのバリューチェーンに新たにチェーンを追加してサービスの拡大を実現する。
- ・広告モデル：商品の販売ではなく、広告を載せることにより広告料を徴収するモデル。
- ・独立型モデル：バリューチェーンの一部をビジネスモデルとした（Amazon.com のワンクリックなど）モデルである。

この中で、B to B におけるビジネスモデルで最も注目されているのが、インターネット上で複数の企業間に入り、売買の仲介を行なう e-マーケットプレイスである。これはインフォメディアリモデルに分類される。従来の企業間における既存の取引では、相互に取引実績のある企業間や系列企業との取引が中心であり、地域的に限定された中で行なわれる事が多い。特に中小企業のような営業機能が低い企業では、その取引範囲はさらに限定的なものであった。しかし、e-マーケットプレイスの最大の利点としては、バイヤー側からみると最適な資材調達先、

サプライヤー側からみると最適な資材販売先を見つけることができ、双方の取引先の拡大が可能となる。

2.2. 部品調達支援システムのビジネスモデル

製造業における電子部品の調達は、大量かつ正確な納期の調達が見込まれる。調達を電子化することにより、取引先の拡大が可能となるが、その反面、取引先の拡大によって企業選考作業の増大が発生することになる。例えば数千の取引先から見積りが送られ、調達担当者が最良の企業を選ぶために1つ1つ目を通して比較していたのでは膨大な作業と時間が発生し、作業効率の低下となる。つまり価格を抑えるとともに、調達企業選考を含めたスピーディーな調達が要求される。

これらの課題に対するシステムを提案するため、前述した e-マーケットプレイスに注目する。インターネット上で行なう e-マーケットプレイスには、取引形式を逆オークション形式とすることで、単独のバイヤー（買い手）が買いたい商品に関する購入条件を提示し、複数のサプライヤー（売り手）が応札する買い手主導となるため、価格を抑えることが可能となる。また、バイヤー企業の購入条件によりサプライヤー企業を自動選考することで、さらにスピーディーな取引が期待される。我々は、このシステムを部品調達支援システムとして提案し、プロトタイプによって有効性を確認した^{[2][3]}。

(1) 部品調達支援システムの機能

本調達システムは、逆オークション形式からバイヤーが提示した調達条件を複数のサプライヤーが参照し、条件に見合った見積りをバイヤーに返信するシステムである。また通常の逆オークションでは1回の見積りとなるが、本調達システムでは、1回の見積りで選考された複数のサプライヤーに再度見積り依頼を出し、これらのプロセスを繰り返す方式とする。再見積りを依頼することにより、バイヤー側の調達条件に限りなく近づけることが可能となり、調達コストの削減に繋がる。

(2) 部品調達支援システムのプロセス

本調達システムの構成図とその一連のプロセスを図1に、バイヤーの選考基準であるビジネスロジックのフローを図2に示す。

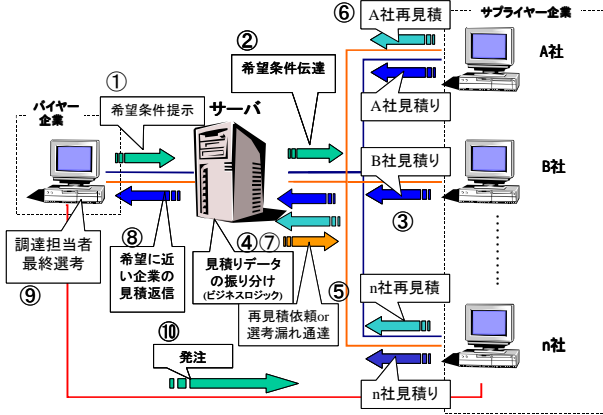


図1 部品調達支援システムの構成図

バイヤーは希望商品、納期などの調達条件をWebサイトに提示する。

サイトを参照した全サプライヤー企業に調達条件が通達される。

各サプライヤーは見積りを返信する。

サーバでは、ビジネスロジック(選考機能)により見積りが比較され、選考される。

不合格企業には選考漏れ応答、合格企業には条件を変更し、再見積りを依頼する。

各サプライヤーは再見積りを返信する。

再度ビジネスロジックにより選考する。

選考企業が数社程度になった場合、その企業の見積りをバイヤーに返信する。

バイヤー側の調達担当者がサプライヤーとの面談・協議の上、最終選考する。

発注する。

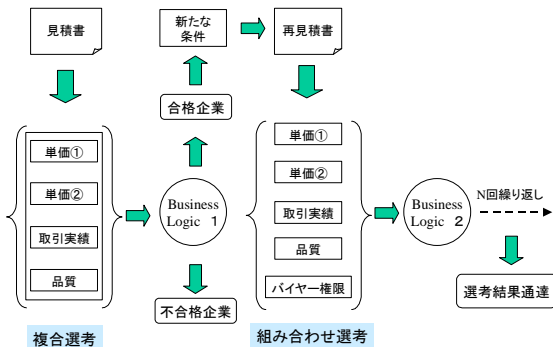


図2 ビジネスロジックフロー

企業選考の項目としては、単価、品質(製造年月日)、信頼性(取引実績)の4つである。単価はバイヤーの調達条件(調達個数)に沿った金額となり、単価は、サプライヤーが「この個数であればこの価格でよい」といった、サプライヤー提案価格である。また、バイヤーの権限により「このサプライヤーは残したい」という希望も選考に取り入れる。

① ビジネスロジック 1

各サプライヤーからの入札が完了後、4つの選考項目により選考を行なう。これはバイヤーの選考基準を満たすサプライヤーのみが次の選考に残る。例として単価を説明する。バイヤーが希望する単価を決めておき、そのバイヤーの希望額より低い企業は次の選考に残り、希望額より高い企業は有望取引先としては不適切であるため、次の選考に進む事ができない。

② ビジネスロジック 2~N

ビジネスロジック1により選考に残ったサプライヤーに対して新たな条件、例えば個数を2倍にしたときの価格などを付けて再度見積り依頼をする。再見積りを依頼することで、部品価格の値下げが期待できる。再見積りの入札が完了後、ビジネスロジック2以降では以下のような3つの選考方法を選べるようにした。

- ・ 4つの選考項目による選考。
- ・ 4つの選考項目から選択し、単独、または組み合わせで選考。
- ・ バイヤーの権限による選考。

これは選考基準において、バイヤーに自由度を持たせるためである。そのため、バイヤーが選ぶ選考方法によってビジネスロジック2以降は変化することになる。ビジネスロジックを通して数社程度に残った場合は、最終的に調達担当者がサプライヤーとの面談・協議の上、企業を決定する。しかし条件を満足するサプライヤーが数十社残った場合は改めて新たな条件を付けて再見積りを依頼し、調達担当者がサプライヤーと直接協議できる範囲になるまで行なう。

3. Web サービス

Web サービスはインターネットを用いて遠隔にあるコンポーネントを再利用することができるとともに、それらのコンポーネントを相互に連結させ、あたかも1つのサービス、あるいは複合サービスのように利用することができる。

ここで、Web サービス提供者を「Service Provider」、Web サービスを管理し、検索サービスを提供する「Service Broker」、Web サービス利用者を「Service Requester」と呼ぶ。

3.1. Web サービス基盤技術

(1) SOAP

HTTP, SMTP などインターネットで使われる標準的なプロトコル上で XML ベースのメッセージをやり取りし、アプリケーション同士を連携させるためのプロトコルである。XML ベースの SOAP はインターネット上の異なるプラットフォームで通信が可能であるとともに、HTTP プロトコル上でメッセージをやり取りするため、ファイアーウォールの設定の変更なく通過することができる。

(2) WSDL

Web サービスのインターフェースや接続のための情報を記述する規格である。具体的にはどのプロトコルで、どのようなデータを受け取り、どのようなデータを返すのかを XML ドキュメントとして記述する。WSDL により Service Requester は Service Provider が提供する Web サービスの利用法を把握でき、プログラムによる動的な利用が可能となる。

(3) UDDI

膨大な数の Web サービスが世界中に存在することが期待されるが、Service Requester は Web サービスへのアクセスと利用方法を知る必要がある。その際に用いるのが Web サービスを登録/発見/統合する UDDI である。UDDI は電話帳のようなもので、Web サービスの登録機能があり、Service Requester は SOAP を利用してアクセスし、必要な情報を取得して Web サービスを利用する。

3.2. Web サービスアーキテクチャ

Web サービス基盤技術は、図3に示すようなプロセスを経て連携する。

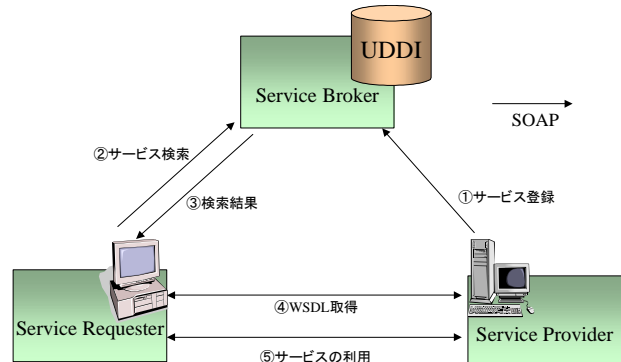


図3 Web サービスアーキテクチャ

Service Provider は、開発した Web サービスの情報を UDDI に登録する。

Service Requester は利用したいサービスを UDDI より検索する。

結果が Service Requester に返信される。

取得した Web サービス情報から Service Provider を特定し、WSDL を取得する。

WSDL を元に Web サービスを利用する。

3.3. Web サービスの利用例

各 Service Provider に配置されている複数の Web サービスを、統合して利用する例のプロセスを図4に示す。

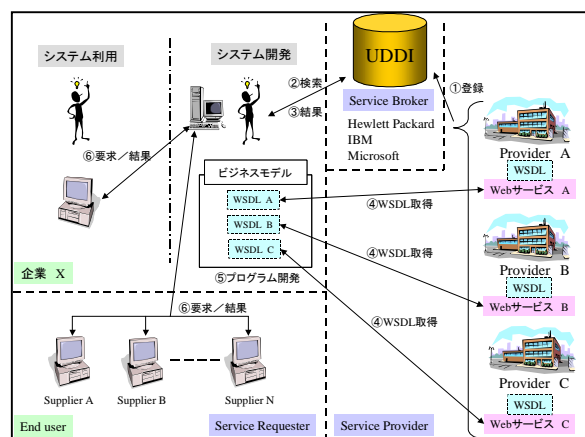


図4 Web サービス利用例

Service Provider は、開発した Web サービスの必要な情報(業種コード、サービス内容など)を UDDI に登録する。

ある企業 X (Service Requester) が望むサービスを利用する時、その機能を有す

る Web サービスを UDDI で検索する．
 検索結果が返信されるとともに，tModel
 によって WSDL ファイルのアクセスポ
 イントが分かる．
 Service Requester は WSDL を取得する．
 WSDL を利用して，Web サービスにア
 クセスするプログラムを開発する．
 企業 X，End user がサービスの要求をし，
 結果を取得する．

図4では企業 X と End user が分かっている
 が，実際には両者共に Service Requester である．
 企業 X は，Service Provider の Requester
 であり，End user は企業 X の Requester となる．
 このとき，企業 X は End user の Service
 Provider である．

4. 部品調達支援システムの Web サービス化 設計

4.1. 機能別分類

部品調達支援システムを Web サービスとし
 て構築するために機能別分類をする．共通する
 システムは，一つの Web サービスとして構築
 し，再利用する．図1に示した部品調達支援シ
 ステムのプロセスをフロー化し，機能別に柄分
 けしたものを図5に示す．

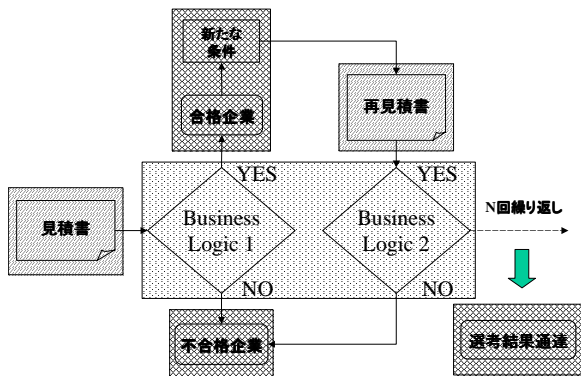


図5 機能別分類をしたフロー

図5から共通する機能を検討すると，見積り
 書を登録する機能，企業選考をするビジネスロ
 ジック機能，選考された企業に結果を知らせる
 選考応答機能の3つに分類でき，これらに対応
 した Web サービスを提案することができる．

4.2. Web サービスの提案

(1) 見積り書登録サービス

サプライヤーから送信された見積り書をバイ
 ヤーが登録するサービスである．バイヤーが
 Web 上に調達条件を提示し，それを参照したサ
 プライヤーは調達条件に沿った見積り書をバイ
 ヤーに送信する．見積りデータを取得したバイ
 ヤーは，Service Provider に見積りデータを登
 録するためこのサービスを利用することになる．

(2) 選考応答サービス

選考処理された企業に，合格，または不合格
 通知をするサービスである．ビジネスロジック
 によって選考された見積りデータは，合格企業，
 不合格企業に分類される．そして合格企業には
 合格通知と次の選考のための新たな条件や再見
 積り依頼を送信し，不合格企業には不合格通知
 を送信する．

(3) ビジネスロジックサービス

バイヤーの選考条件により，サプライヤーを
 選考するサービスである．図2に示したビジネ
 スロジックフローの内容である．

4.3. Web サービス化した部品調達支援シ ステムの利用プロセス

提案した Web サービスを利用する場合，図
 6のようなプロセスを経ることになる．～
 は，バイヤーがシステム構築をするプロセスで
 あり，～ がシステム利用プロセスである．

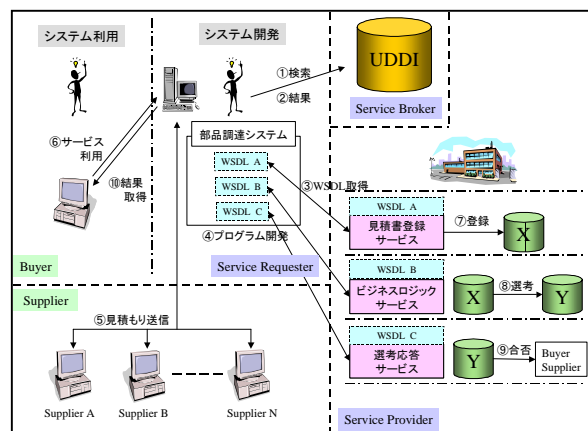


図6 部品調達支援システムの利用
 バイヤーは，部品調達に関する Web サービスを検索する．

検索結果を取得し，WSDL ファイルの URL を得る．

WSDL を取得する．

取得した WSDL を利用して，Web サービスにアクセスするプログラムを開発する．この結果，部品調達支援システムが構築されたことになる．

バイヤーが Web 上に調達条件を提示し，それを見たサプライヤーが条件に応じた見積り書を送信フォームにより送信する．Web サービスを利用する際，次のようなプロセスを経る．

各サプライヤーの見積り書を受信したバイヤーは，「見積り書登録サービス」により，Service Provider の DB X に登録する．DB X の見積り書は，「ビジネスロジックサービス」のバイヤー選考基準により選考され，DB Y に保存される．

DB Y の企業の合否結果を「選考応答サービス」により，各サプライヤーとバイヤー伝えられる．合格したサプライヤーには再見積りの依頼と，新たな条件が送信されることになる．

第一回の選考結果を取得する．

上記の プロセスにより，ビジネスロジック 1 の選考が行われたことになる．よってサプライヤーから再見積りが届き次第，のプロセスを繰り返すことにより，ビジネスロジック 2 ~ N の選考が行なわれる．

5. プロトタイプの構築

5.1. 構築環境

プロトタイプの構築環境を図 7 に，使用ツールを表 1 に示す．Apache SOAP は Web サービスの公開，管理をするツールであり，Tomcat 上で動作させた．WSTK は Web サービスを構築，使用するためのツールキットである．UDDI にアクセスするための Java-API や，UDDI の登録状況が確認できる Web サービスブラウザ，WSDL 生成ツールなどの機能を持つ．

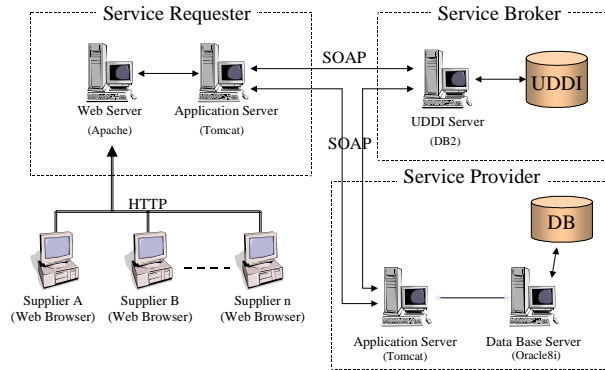


図 7 プロトタイプの構築環境

表 1 使用ツール一覧

ツール名
JDK1.3.1
Apache SOAP v 2.2
Tomcat version 3.2.3
Xercers Java Parser 1.4.3
Java Beans (TM) Activation Framework 1.0.1
Java Mail (TM) API 1.2
IBM WSTK(Web Service Tool Kit) v2.3
IBM DB2 Enterprise Edition 評価版
Oracle8i

5.2. Web サービスの構築

本システムでは，3つの Web サービスを提案した．その中で，ビジネスロジックサービスの一部を構築し，検証した．

(1) ビジネスロジックサービス

2.2 (2)で述べたビジネスロジックサービスでは選考項目が5つあり，その中で単価 について構築した．Service Requester (バイヤー) が見積り書登録サービスを用いて企業データを登録したと仮定し，あらかじめ Service Provider の DB に企業データ (企業名，単価) を登録しておく．そして Service Requester からの希望単価 を引数とし，DB に登録済みの企業データから希望単価以下の企業を取得する．プログラミングには Java を用いて実装し，DB には JDBC を用いてアクセスした．

(2) Apache-SOAP への登録

構築した Java Class を Apache-SOAP へ，図 8 のように登録した．



図 8 Apache-SOAP への登録

(3) WSDL の作成

WSDL は WSTK 付属の WSDL Generation Tool を利用し作成した。図 9 のように「Class Name」、「Class path」、「Output Filename」を入力して Next 画面でメソッドを選択することで、下記の WSDL ファイルを作成した。

BusinessLogic_Service.wsdl

BusinessLogic_Service-interface.wsdl

には、サービスの内容が記載されており、にはサービスを利用するためのインターフェースが記載されている。



図 9 WSDL Generation Tool

(4) UDDI への登録

Service Provider を登録する際、企業名を「ITLAB」とし、NAICS コード(アメリカの産業分類コード)を「61131 (Universities, and

Professional Schools) として登録した。UDDI への登録状況は、図 10 に示した WSTK 付属の「UDDI Browser」により確認できる。

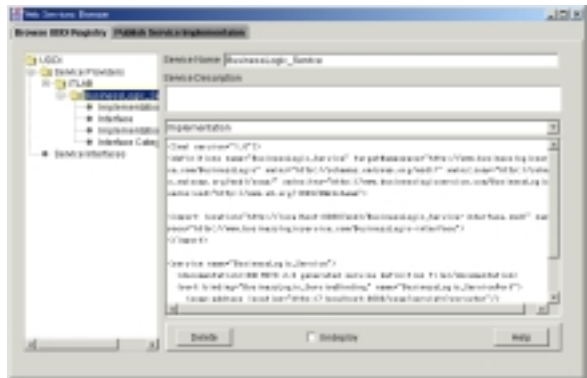


図 10 UDDI Browser

6. Web サービスの実証と評価・課題

6.1. 実証方法

Service Requester (バイヤー) はビジネスロジックサービスを行なっている Service Provider 名を知っていることとし、企業名「ITLAB」で Web サービスを検索した。また、今回引数として与えるバイヤーからの希望単価は 1000 円とした。

6.2. 実証結果

実行画面を図 11 に示す。



図 11 Web サービス実行画面

企業名「ITLAB」を入力して実行すると、UDDI に登録済みの「BusinessLogic_Service」、続いて実行されるメソッド「getBusData」が発見された。次に引数として、バイヤーから希望単価 1000 円を入力し、実行結果として、1000 円以下の企業名、単価 を取得できた。

ビジネスロジックサービスから返信された SOAP ドキュメントの一部を図 1 2 に示す。

```
<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>
<SOAP-ENV:Envelope
xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/1999/XMLSchema-instance"
xmlns:xsd="http://www.w3.org/1999/XMLSchema">
<SOAP-ENV:Body>
<ns1:getBusiDataResponse
xmlns:ns1="urn:businesslogic"
SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/">
<return
xmlns:ns2="http://xml.apache.org/xml-soap"
xsi:type="ns2:Vector">
<item xsi:type="xsd:string"> Asada co.
970YEN</item>
<item xsi:type="xsd:string"> Endou co.
975YEN</item>
```

図 1 2 SOAP ドキュメントの一部

6.3. システムの評価と課題

プロトタイプの実証の結果, Web サービスアーキテクチャである SOAP / WSDL / UDDI の連携や Service Requester の要求に対して, 結果が得られることを確認した。また, Web サービスが再利用できる可能性を, ビジネスロジックサービスの構築, 実証を通して見出した。これは WSDL の取得により Web サービスの利用法を把握できるため, 本 Web サービスの利用を望む各 Service Requester がサービスの利用を可能とするからである。よって, Web サービスの利用性が向上すると考えられる。しかし, Web サービスは Service Provider のサーバに依存するため, サービスへのアクセスが集中するとサーバに多大な負担が掛かることになる。よって, サーバ側で行なう処理を負荷分散するなどの検討を行なう必要がある。

今回の実証では提案した Web サービスの内, ビジネスロジックサービスの一部を構築し, 実証を行なった。よって, 残りの Web サービスを構築, 実証することが今後の課題である。また, 今回提案した Web サービスは, 各サプライヤーの企業情報を「見積り書登録サービス」を介して Service Provider の DB に保存する。そのため, 重要な企業情報が取引先以外の企業

に渡されることになり, Service Requester と Service Provider 間に高い信頼性を必要とする。つまり, Service Provider の信頼性をどのように確認するかなどの工夫も必要である。これは本システム以外の Web サービス全体に言えることである。

7. まとめ

本稿では, 提案した部品調達支援システムを Web サービスとして構築し, 実証・評価を行った。実証結果により, SOAP / WSDL / UDDI の連携や, 構築したビジネスロジックサービスによる Web サービスの動作を確認した。今後は次の事項を進めていく予定である。

部品調達支援システムの全機能を Web サービス化し再評価。

Web サービスの機能を活かし, 有効なビジネスモデルの創出。

Web サービスによる構築技法の検討。

Web サービスにおけるデータフロー制御の検討。

参考文献

- 【1】 電子商取引推進協議会 (ECOM), “ 対消費者 EC サイトのビジネスモデル調査 ”, (2000)
- 【2】 栗原潤, 中村一郎, 塩澤秀和, 小泉寿男, 辻秀一: “ EC ビジネスモデルのパターン化と部品調達システムの試作検証 ”, 情報処理学会・情報システムと社会環境研究報告書, No.77,2001-IS-77-9,pp63-70(2001)
- 【3】 石川俊之, 浅田孝利, 栗原潤, 中村一郎, 塩澤秀和, 小泉寿男: “ 自動選考機能を持つ部品調達ビジネスモデルと構築評価 ”, 情報処理学会シンポジウムシリーズ・マルチメディア通信と分散処理ワークショップ論文集, No13,pp133-137(2001)
- 【4】 青山幹雄, 山岡正輝, 高島洋典, 他: “ e-ビジネスを実現するソフトウェアサービス技術 ”, 情報処理 Vol.42 No.9 pp855-894(2001)