

.NET フレームワークを利用した XML Web サービスの実現

Implementation of Applications System with XML Web Services
on .NET Framework

小林 茂, 牧野 友紀

要約 インターネット上の E ビジネスの IT 基盤として, XML, SOAP, WSDL, UDDI と
言った IT の標準化技術を利用した XML Web サービスが注目を浴びている。

本稿ではこの XML Web サービスの技術を紹介し, 実際のビジネスに適用する例として,
倉庫業における郵船航空サービス株式会社のシステムをとりあげる。このモデルを題材にし
て, XML Web サービス・インタフェース設計上のノウハウ, システム構築上の考慮点, セ
キュリティ対策などに触れる。XML Web サービスの今後の技術動向についても概観する。

Abstract The XML Web service based on the standardized information technologies (such as XML, SOAP, WSDL and UDDI) draws attention as a key technology realizing the advanced Internet E business. This paper introduces the technical overview of the XML Web service and discusses the inventory management system of YUSEN AIR & SEA SERVICE CO., LTD. as an example applied to the actual warehouse business. It describes also the know how on designing interfaces of XML Web service, the tips for system development and the considerations in security guard, giving an overview of the technical trend of the XML Web service.

1. はじめに

1990 年代にインターネットが登場し, WWW (World Wide Web : 以下, Web) が普及し, マルチメディアを含む情報が Web のページとして公開されるようになった。これにより, 利用者は, Web を参照するソフトウェアの Web ブラウザさえあれば, 全世界的な情報を時間や地理的な制約無く容易に閲覧できるようになった。また, Web ブラウザで情報を閲覧しながら, ハイパーリンクで他のページに瞬時に切り替えられる点は, 情報参照の仕組みとして画期的であった。ここで利用する主要な標準技術には, HTTP^{*1}, HTML^{*2}, URL^{*3} の三つがある。Web の普及とともに, ビジネス上での利用が活発になり, Web に関する技術が進化して XML^{*4} 技術を利用した SOAP^{*5}, WSDL^{*6}, UDDI^{*7} と行った標準化が図られ, それらを利用した XML Web サービスが登場した。

本稿では, 第 2 章で XML Web サービスの概観を説明し, 第 3 章で実際の適用事例としてのシステムの概要を紹介し, XML Web サービスの適用法, 効果について言及する。第 4 章では今後の方向性を考える。

2. Web サービスへの発展

2.1 HTML による Web 上のサービス

Web ブラウザでは, URL を指定することによって, テキストやマルチメディア情報が入り混じった Web ページを閲覧することができ, 様々な情報を取得できる。また,

クリックひとつで別な Web ページを参照するリンクも設定可能である。この Web ページは、HTML 言語で記述され、言語仕様として表示用のタグ、ハイパーリンク用のタグ、入力フォーム用のタグなど、意味づけした固定的なタグが定義されている。

Web の普及とともに、ビジネスにおいても、HTML の基本的な機能を用い、企業情報や商品情報提供の形態で Web の利用が始まった。利用頻度が増えるにしたがって様々な場面への適用が図られている。例えば、顧客へのサービスとして、製品情報のページを表示し、注文を受付ける形態のように、実際の業務の一環としての利用に広がっている。しかし、Web によるサービスを享受している側では、自社の基幹業務システムと連動していることは少なく、図 1 のように Web ブラウザに表示された情報を人手によって、基幹業務システム上で再入力する形態が行われているのが実態である。

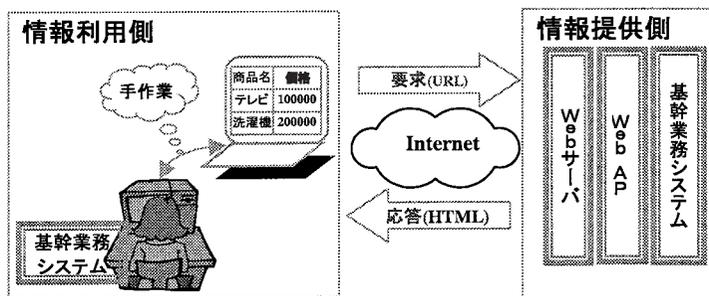


図 1 Web アプリケーションの形態

2.2 XML Web サービス

Web の業務での利用が進むにつれ、前節の再入力などの利用形態を改善する要求が高まり、従来の Web 機能を拡張することで企業間のシステムを連携することが求められるようになってきている。このため、HTML と SGML をもとに、アプリケーション・プログラム（以下、AP）による可読性、利便性を持つ XML が開発され、Web と組み合わせる利用形態が進んでいる。XML は、HTML と同様にテキスト中にタグを付加して情報を表現するが、HTML よりは厳格なタグ付け規則がある。しかも AP が取り扱う情報に応じて独自のタグを設定できるので HTML より利用しやすい形式となっている。

XML の利用には、コンテンツ（情報）の記述としての利用と、システム間で交換するデータの表現としての利用がある。コンテンツ記述では、今まで HTML で扱っていた Web ページの記述自体を XML 化した XHTML への流れがあり、データ交換の表現では、HTTP メッセージの利用者データ領域に独自の XML を格納し、クライアント・サーバ間で要求・応答を行う方向に進んでいる。このような XML の利用は、共通して必要となる基盤技術の標準化が重要であり、関連する規格の標準化作業が W3C^{*8} 等で進められている。

コンテンツ記述における基本的な規格には、2次元グラフィック表現としての SVG^{*9}、マルチメディア・コンテンツを制御するための SMIL^{*10}、数式表現のための

MathML^{*11} などが標準化され、XHTML 上で混在して利用する方法が提案されている。また新聞・通信の分野での NewsML^{*12}、ビジネス・レポートを記述する XBRL^{*13} など分野ごとの標準化も起きている。

インターネットにおける XML ベースのデータ交換の基本的な規格として、実行環境（ハードウェア、OS、プログラミング・モデル）や転送手段に依存せずに、AP 間で XML データを交換するプロトコルの SOAP がある。この規格は、クライアント側（サービスを呼び出す側）がサーバ側のサービスを呼び出してデータを送受信するクライアントサーバの処理形態になっている。

このような処理形態において、サーバ側が提供するサービスをプログラムが利用する上で必要となるインタフェースを記述する規格として WSDL があり、提供できるサービスをインターネット上で公開し、不特定多数の利用者がそのサービスの存在を検知する仕組み（レジストリ）として UDDI があり、デフォルトな標準が定められている。SOAP や WSDL の記述、UDDI レジストリへの要求・応答の記述は、いずれも XML を基にしている。これら三つの規格を基本機能として体系付けて組み合わせた技術基盤を XML Web サービスと呼び、コンピュータ業界では注目を集めている。

ここで一つ用語について補足しておく。一般に Web サービスという言葉は、Web を利用したサービスを示すことがある。従って、XML Web サービスではない HTML による情報提供も一つの Web サービスと呼ばれることもある。しかし、本稿で取り上げている Web サービスは、XML を中心に、SOAP、WSDL、UDDI と言った標準技術を利用するものを指している。このような狭義の Web サービスを「XML Web サービス」^{*14} と呼ぶ。

XML Web サービスでは、転送プロトコルとして HTTP を利用することが多く、サービスの要求やその応答の形式は、業務上で決められた形式の XML で行われる。

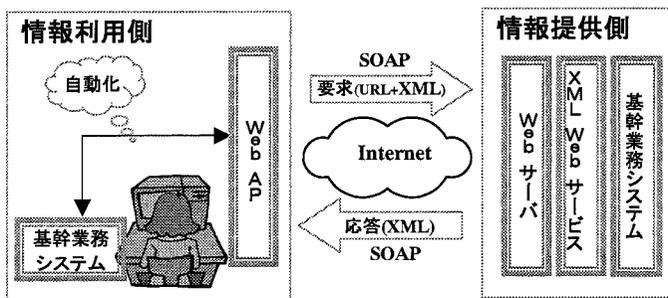


図 2 Web アプリケーションの連携

図 2 は、XML Web サービスを利用した情報提供サービスを Web アプリケーション経由で利用している概念図である。この図では、情報利用側の基幹業務システムは、Web ブラウザの代わりに Web AP 経由で問い合わせを行い、その結果を Web AP から受けることで XML 形式の応答メッセージを直接処理することができる。すなわち、従来は、Web ブラウザを使い人を介して、基幹業務システムと連動していた部分を、

プログラムにより自動的に連携することが可能となる。また、提供している XML Web サービス毎に情報利用側 Web AP からサービス要求を行うことになるので、利用者側はサービスを一つのコンポーネントとして扱うことができる。

2.3 XML Web サービスの開発環境

XML Web サービスが普及し発展していくには、XML Web サービスを開発するために必要となるミドルウェア製品や開発ツールが、多くのソフトウェア・ベンダから供給されることが不可欠である。すでに、SOAP や WSDL などの規格が標準化されていることで、多くのソフトウェア・ベンダが、利用者にとって便利なツールを提供しはじめている。本節では、マイクロソフト社が提供している XML Web サービスの開発環境について簡単に紹介する。

XML Web サービスを適用する AP の開発ツールとして、マイクロソフト社から VS.NET^{*15}、SOAP Tool Kit、Office XP Web Services Toolkit 等が提供されている。これらのツールを利用することで、XML、SOAP、WSDL 等の詳細な知識がなくても容易に開発できるようになって来ている。例えば、サービスのインタフェースを決めれば、WSDL のファイルを自動生成したり、SOAP メッセージのフレームを自動的に作成したりできるので、AP 開発としては、サービスの開発に注力できる。また、異なったプラットフォーム、OS、プログラミング言語に依存せずに XML Web サービスが利用できるという恩恵に預かることができる。

これらの開発環境では、図 3 の仕組みを利用して XML Web サービスを利用できる。

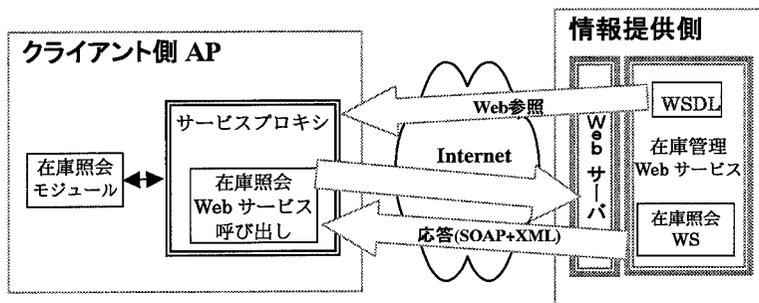


図 3 XML Web サービスの開発

図 3 は、情報提供側サーバが在庫管理用 XML Web サービスを提供しており、クライアント側では Windows 環境で AP の開発をする例を示している。XML Web サービスの提供側では、そのインタフェース表現を WSDL で利用者に公開しておかなければならない。クライアント側 AP からこの XML Web サービスを利用する場合、まず VS .NET または Office XP Web Services Toolkit の開発環境を利用して、この在庫管理用 Web サービスの WSDL を参照(これを Web 参照と呼ぶ)し、XML Web サービスの呼び出しを仲介するプロキシ・オブジェクト(サービスプロキシ)を自動生成する。クライアント側の AP 開発者は、サービスの呼び出しモジュール(この例では在庫照会モジュール)から、このプロキシ・オブジェクトに対しデータを設定・

参照する形態でプログラミングを行えばよく、XML Web サービスを実現する際の XML、SOAP、HTTP といった詳細な知識を意識しなくてよい。つまり、XML Web サービスでの連携部分を意識することなく、アプリケーション・ロジックの作成に注力できるのである。このように、XML Web サービスを利用した AP 開発は、ソフトウェア・ベンダのツールを利用することで容易に開発することが可能となる。

2.4 XML Web サービスの概念・特徴

Web ブラウザを利用することを前提とした HTML は、情報を人に見せることが主体であったが、XML Web サービスでは、XML 形式の情報をシステム間の連携に利用することが主体となる。XML Web サービスの要素技術である SOAP は、Web のプロトコルとして標準となっている HTTP、HTTPS を利用できるので、図 4 にあるように、既存のファイアウォールの設定を変更なしに通過させることができる。また、企業内外にあるシステムにおいて、異なるプラットフォーム上に異なる言語で開発したシステム間を XML Web サービスで連携させることが可能である。

一方、XML Web サービスとして提供しているサービスは、サービス利用者のシステムにとってソフトウェア部品として捉えることができる。例えば、株価情報、市場情報サービスなどのコンテンツ提供企業が提供する XML Web サービスを、自社システムのサービスに組み込むことで、業務の質を高めることが可能になる。また、複数のパートナー企業と業務提携を行い、それぞれの企業が提供する XML Web サービスを統合して、新たなサービス展開を図ることができる。さらに、自社が行っていた間接業務をアウトソーシングし、コアコンピタンスに集中する場合等において、自社システムにアウトソーシング業者のシステムが提供する XML Web サービスを組み込むことで、これまで提供していた機能を維持・拡張することが可能となる。

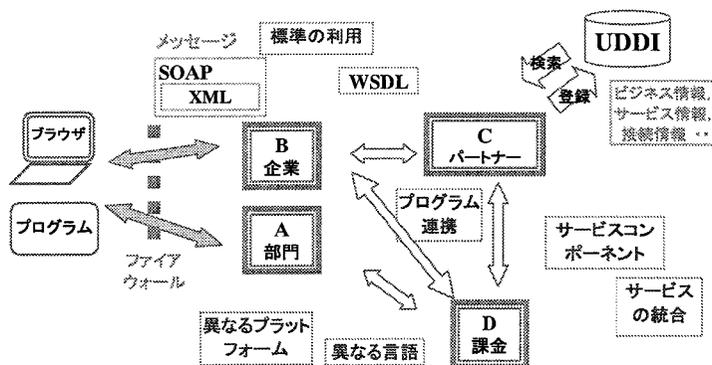


図 4 XML Web サービスの概念・特徴

ブロードバンドの発達によって、インターネットによる複数企業の業務を組み合わせたビジネス・モデルの実現が可能となり、ビジネス変革の波が押し寄せている状況で、柔軟性の高いシステムを実現するために、XML Web サービスへの期待が一層高まっている。情報提供サービスを中心にしたこれまでの HTML によるサービスでは、人手を介することが前提であったが、人手を介せずにコンピュータ間の連携が可能である点が XML Web サービスによる最大の特徴と言える。今後さまざまな基盤が整

備されると、XML Web サービスを利用した動的な連携が考えられる。実システムにおける XML Web サービスの適用は、まだ先進的なユーザに限られている。郵船航空サービス社はその代表的な企業で、自社業務システムに積極的に取り入れようとしている。筆者は、郵船航空サービス社の XML Web サービスの評価を目的としたプロトタイプ構築に参画しており、次章では、該システムにおける業務上の効果やシステム構築上の留意点などを提示する。

3. XML Web サービスの適用事例

XML Web サービスを利用した場合の利点を述べてきたが、実際の業務として利用した場合の具体的な効果や、システム構築する上でどのようなことをあらかじめ決めておくべきかを構築事例をもとに説明する。ここでは、郵船航空サービス社の XML Web サービスを利用した業務システムを事例として取り上げ、XML Web サービスの業務における効果を説明し、あわせてシステム構築における考察を行う。

郵船航空サービス社は、国際貨物の航空輸送サービスを中心にロジスティック全般のサービスを展開している。世界各地の拠点に倉庫を持ち、輸送業務とあわせ顧客荷物の在庫を代行管理する 3 PL^{*16} を提供している。今回、在庫管理業務に関し、XML Web サービスの有効性を評価する目的で、プロトタイプ・システムを開発したので事例として紹介する。

3.1 郵船航空サービス社の倉庫管理業務

在庫管理の主な業務内容は、荷主（顧客）の指示による倉庫への出荷指示と在庫照会である。従来の業務システムは、在庫管理データベースを中心にした Web アプリケーションのシステム形態となっている。また、Web によるユーザ・インタフェースの他、在庫突合せのためのバッチ処理機能を持ち、荷主側システムとの連携手段として EDI^{*17} 機能がある。

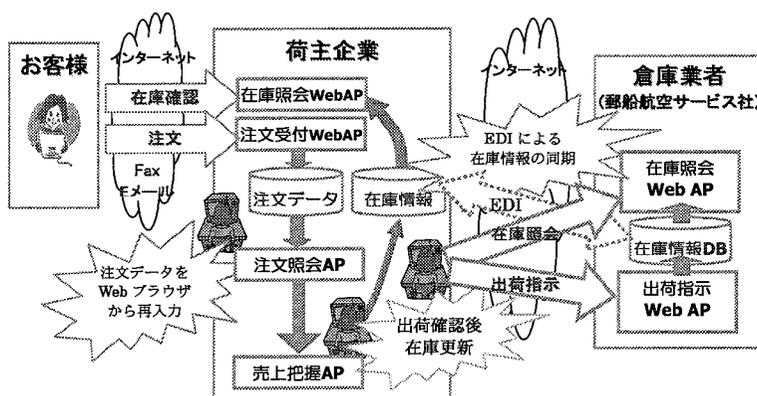


図 5 郵船航空サービス社の従来システム

図 5 は、郵船航空サービス社の従来システムの概念図である。この図において、出荷指示や在庫照会のトランザクションは、荷主側担当者が Web での画面入力により行う。荷主側担当者は自社システムと、郵船航空サービス社の在庫管理システムの両

方を操作して、業務処理を行う。荷主は、委託分以外にも在庫を持ち、全体を把握するため、荷主側でも在庫管理システムを持つことが多い。このため、定期的に EDI により、荷主側在庫管理システムと郵船航空サービス社の在庫管理システム間でデータ交換し、在庫情報の整合性をとっている。

郵船航空サービス社は、荷主へのサービス向上のため、トランザクション単位に荷主側システムと自社の在庫管理システムを有機的に連動させることが課題となっていた。

3.2 XML Web サービスによる解決

郵船航空サービス社は、荷主側システムと自社の在庫管理システムとの連動手段として、XML Web サービスの採用を検討し、図 6 のようなシステムを想定した。

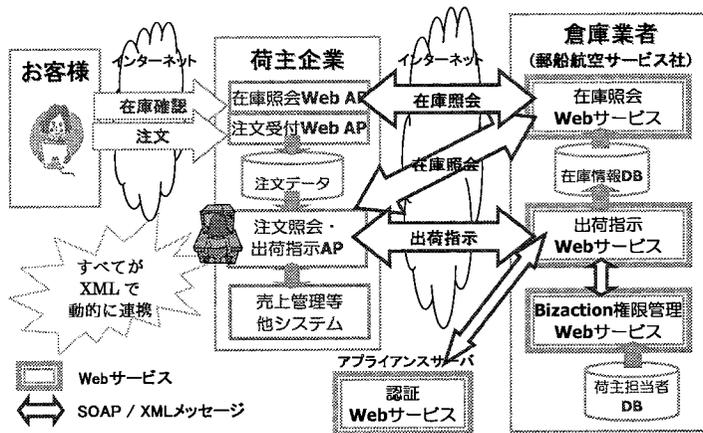


図 6 郵船航空サービス社の新規システム

このシステムの有効性として、郵船航空サービス社側、荷主側でそれぞれ次のような点が挙げられる。

荷主側としては、郵船航空サービス社の提供する機能を直接荷主側システムに、組み入れることが容易であり、荷主側システムが表計算ソフトウェアを利用している場合でも、基幹業務アプリケーションとして稼働している場合でも、システムに応じて柔軟に対応することができる。また、インターネット接続環境等の既存インフラを有効に利用することが可能であり、ソフトウェア・ベンダ提供ツールを利用することで開発期間や開発工数を短縮できるため、従来の企業間システム連携に比べ大幅にコストを抑制することが可能である。

郵船航空サービス社側としては、荷主側と同様に、インターネット接続環境等の既存の基盤の利用が可能で、かつ既存システムを拡張することで対応できるので、既存資産を有効に活用することができる。また、荷主側システムとの連携において、荷主側システムのプラットフォームを意識しない構築が可能で、荷主へのクライアント接続用プログラムの配布が不要となる。運用面でも、荷主システムに依存しない独立運用の維持が可能で、業界標準を採用することでシステムのライフ・サイクルを長期間にわたり考えることが可能である。

3.3 郵船航空サービス社のプロトタイプ・システム

XML Web サービスの在庫管理システムへの適用を評価するため、従来システムが荷主に提供する機能の一部を XML Web サービス化したプロトタイプ・システムを構築した。

3.3.1 XML Web サービス・インタフェースの設計

今回、Web サービス化した機能は、在庫照会と出荷指示である。在庫照会は、商品コード、倉庫コードの入力により、商品の在庫情報を XML 形式で返し、出荷指示は、XML で記述された出荷指示情報をもとに実施する。定義した Web サービスは、Java や C# のようなオブジェクト指向言語のクラスとして定義され、在庫照会 Web サービスは、以下のようなインタフェースになる。

例 在庫照会 Web サービス

・ Web サービス呼び出しとパラメタ

```
public string StockInquiry (    string customer_cd
                               string customer_pwd
                               string warehouse_cd
                               string item_cd
                               string personal_id    )
```

パラメタ	データ型	入出力区分	説明
戻り値	文字列	出力	XML 形式で記述した在庫情報
customer_cd	文字列	入力	荷主コード
customer_pwd	文字列	入力	荷主コードに関連するパスワード
warehouse_cd	文字列	入力	問い合わせ対象倉庫の倉庫コード
item_cd	文字列	入力	問い合わせ対象商品の商品コード
personal_id	文字列	入力	問合せ要求している荷主担当者の ID

・ サービス呼び出し結果

戻り値として以下の XML 形式の在庫情報が戻される。

```
<Result>
  <trStoreInDetail>
    <customer_cd>文字列</customer_cd>
    <warehouse_cd>文字列</warehouse_cd>
    <item_cd>文字列</item_cd>
    <remain_count>文字列</remain_count >
  </trStoreInDetail>
</Result>
```

Web サービスの設計では、複数言語における実装容易性と、交換するデータ構造変更に対する柔軟性の確保を考慮した。

実装の容易性のために Java、C# などの複数の言語で、無理なくプロキシ・オブジェクトを作成できるように、パラメタは入力のみ、出力は戻り値のみ、となるメソッドに対応するような WSDL 定義とした。

データ構造変更要求への対応としては、公開した XML Web サービスが、提供者と異なる組織で利用されるため、インタフェースの変更を頻繁に行うことは運用上難しくなるので、制御データと交換データの分離を行った。すなわち、交換するデータ

において、業務処理で必要とする純粋な業務データと、処理振り分けを行うための制御データを明確化し、変更要求の多い業務データの構造については WSDL に規定せず、制御データのみを WSDL で規定した。

結果として、制御データの型検査は、ベンダが提供する XML Web サービスの実行環境に委ねることができる。在庫照会 Web サービスの在庫情報や出荷指示 Web サービスの出荷指示情報など業務データの変更がある場合でも、WSDL の変更は必要ない。

3.3.2 システム上の特徴

従来システムが Windows 環境で構築されており、データベースとして SQL Server を利用していることから、プロトタイプ・システムでは .Net Framework^{*18} を用いて XML Web サービスを実現した。

従来システムとの統合は、在庫照会 Web サービスでは、従来システムのデータベースを共有することでを行い、出荷指示 Web サービスでは、従来システムの出庫処理システムの入力データを作成することで行った。図 7 がシステム構成図になる。

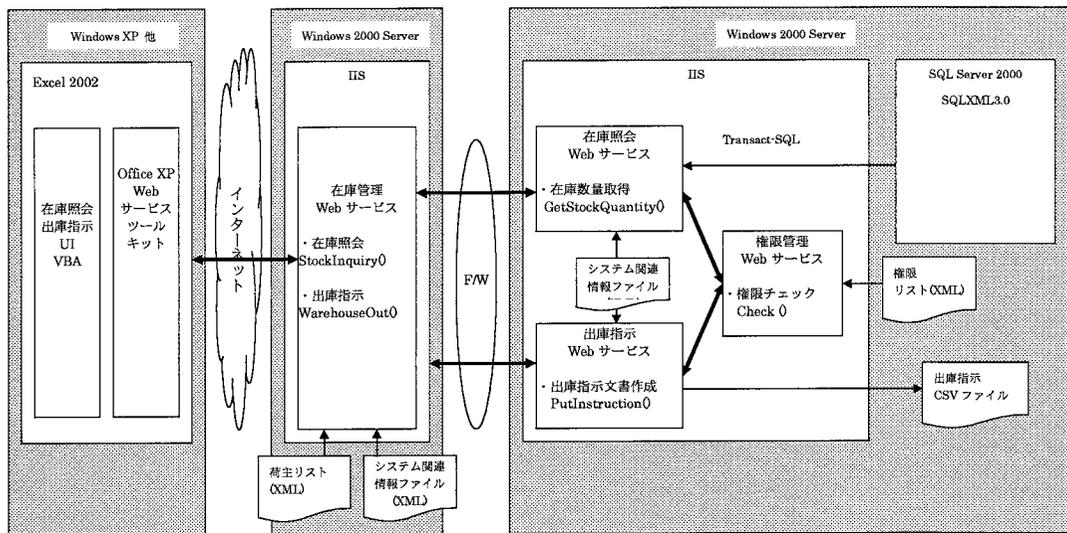


図 7 プロトタイプ・システムのシステム構成図

荷主側のクライアント AP は、Excel を基盤として VBA^{*19} 言語によるマクロを構築した。また、マクロで使用する Web サービスのプロキシ・オブジェクトを作成するため、Office XP Web Services Toolkit を用いた。この Excel マクロによるクライアント AP は、認証、在庫照会、出荷処理という一連のプロセスを持ち、図 8 に示した画面の Excel シートに保持する担当者情報、商品情報、倉庫情報を参照し処理を遂行する。この Excel マクロは配布可能であり、インターネット上の Web が参照できる環境であれば、郵船航空サービス社の在庫管理システムにアクセスすることが可能である。

The screenshot shows an Excel spreadsheet titled '注文詳細' (Order Details). It contains several sections:

- Order Information:**
 - 注文番号: Y02052015353
 - 注文日: 2002/5/20 0:00
 - 状況: 出荷前完了
- Sender (注文元):**
 - 企業名: DEF INC
 - 住所: 東京都港区南青山2-20-38
 - 担当名: 田島
 - 電話番号: 052-221-7671
 - Fax番号: 052-221-7671
 - Eメール: fukusima@def-inc.co.jp
- Receiver (配送先):**
 - 企業名: DIYストア株式会社
 - 住所: 千葉県山手市山手1-1
 - 担当名: 千葉三郎
 - 電話番号: 0471-50-2923
 - Fax番号: 0471-50-2923
 - Eメール: nagareyama@diy.co.jp
- Warehouse (倉庫名):** Nanta Logistic Center
- Item Details Table (明細情報):**

商品コード	商品名	価格	数量	要求	納品日	実在庫数
JP01564-010	PC2 2000本体	240,000	20		2002/6/1	1,250
JP20223-000	外付PC-DVD	60,000	5		2002/6/1	250
JP20100-128	プリンタCPR128	60,000	10		2002/6/1	50,000
	PC2 2000本体 +H-A2000 +H-A2000 +H-T2000-2W +H-T2000-2W +H-T2000-2W +H-T2000-2W					
	合計		35			

図 8 クライアント画面 (EXCEL)

在庫照会 Web サービスおよび出荷指示 Web サービスは、従来システムが稼働する Windows 2000 Server 上に配置し、サーバはファイアウォールで遮られた基幹ネットワーク・セグメントに位置する。インターネットを介して荷主側システムがアクセスするため、非武装セグメント (DMZ) にサーバを設置し、公開用の Web サービスである在庫管理 Web サービスを導入した。この Web サービスは、在庫照会 Web サービス及び出荷指示 Web サービスのメソッド (WSDL で Operator として定義) とをあわせ持ち、内部処理として、ファイアウォールを越え、HTTP による在庫照会 Web サービスおよび出荷指示 Web サービスの呼び出しを行う形態にした。これにより、従来と同様にインターネット経由でアクセスができ、クライアントは、Web ブラウザでなく EXCEL から接続できるようにした。

3.3.3 セキュリティの考慮

プロトタイプ・システムで考慮した認証、アクセス許可については、実運用を想定した事例があまりなく、典型的な実装モデルがない。

認証には、担当者レベルの認証と企業レベルの認証がある。担当者レベルの認証は、荷主側システムである Excel を最初にアクセスする時に VBA マクロの中で認証を行い、企業レベルの認証は、Excel が郵船航空サービス社の在庫管理システムに Web サービスでアクセスした際に行う。

郵船航空サービス社の在庫管理システムでの企業レベルの認証は、非武装セグメント内で行い、不正アクセスによるクラッキングが基幹ネットワーク・セグメントに影響を与えないようになっている。公開用 Web サービスは、Excel から渡った荷主コードとパスワードと、荷主企業リストをつき合わせて認証を行う。

アクセスの許可は、担当者レベルで行う。Excel からの Web サービス呼び出しで、認証済みの担当者 ID (personal_id) を在庫管理システムに渡し、この ID をもとに認可を行う。この認可は、その対象となる Web サービスやその他のリソースに付帯する権限情報を参照する必要がある。また権限情報の漏洩・改竄等を防ぐため、基幹

ネットワーク・セグメントで行う。

権限情報の管理体系は、基幹ネットワーク・セグメントに認可サーバを設置し、認可サーバで在庫管理 Web サービス、出荷指示 Web サービスを含む保護対象リソースのアクセス制御リストを一元管理した。Web サービスの処理前に、対象 Web サービス名と担当者 ID で認可サーバに問合せ、許可/不許可の判断を得る。認可サーバによる一元管理の利点は、リソース毎のアクセス制御方式の差異を吸収し、同一の制御手順を提供することであり、リソース毎の許可/不許可の担当者リストの照会、担当者毎の許可/不許可リソースの照会が行えることである。

今回、認可サーバの実装には、日本ユニシス社（以下、当社）製の Bizaction^{*20} 権限管理モジュールをエンジンに、インタフェースを Web サービス化した。Bizaction 権限管理モジュールは、日本の商習慣に合わせ、個人、組織、役職、職掌、プロジェクトの単位で権限管理が可能な点が特徴である。また、Web サービス化した理由は、J2EE^{*21} など、Windows 以外のプラットフォームのシステムでも利用でき、同一の認可モデルでより多くのシステムが参加できるようにするためである。

3.4 郵船航空サービス社の今後の方向

今回のプロトタイプ・システムで、郵船航空サービス社の評価として期待する効果が得られることが確認された。今後の方向としては、荷主との間で試行運用を行い、荷主側でのサービス評価を得て、要件を固めることになる。また、システムの技術的な検証として、今回のプロトタイプ・システムでは実装の範囲としなかった耐障害性、信頼性、高負荷対策などを実施する予定である。

4. XML Web サービスの今後の方向性

第3章では、XML Web サービスを適用して従来システムの課題を克服する例を見てきた。XML Web サービスの基盤技術は、現在進行中であり、トランザクション処理、高信頼性など多方面に渡っての標準策定の作業も進んでいる。ここではそれらの作業を概観することによって、現状でできることと、現状での課題として近い将来実現することについて紹介する。

4.1 XML Web サービスの標準化作業

XML Web サービスの標準化作業は、当初は Microsoft 社、IBM 社等がその仕様を提案し、それを広く公開しながら、他社の同意を得る格好で進み、それを W3C、OASIS^{*22} といった標準化団体に移管すると言った手順を踏んでいることが多い。SOAP、WSDL 等はその典型である。以下に、W3C、OASIS、その他で検討中の標準について簡単に紹介する。

4.1.1 W3C での標準化

W3C は、XML、HTML の標準化に見られるように XML に関する基盤となる技術の標準化（表1）を推進している。詳細は W3C^[1] を参照のこと。

表 1 W3C における標準化技術例

規格	説明
SOAP	メッセージ交換に利用される XML ベースのプロトコル
SOAP Messages with Attachments (Note)	SOAP メッセージ交換における添付データ(バイナリ)の交換方法
WSDL <i>Web Services Description Language</i>	Web サービスのインタフェースを記述する XML ベースの言語仕様
XML-Signature	XML 文書に対する電子署名の付与
XML Encryption	XML 文書の暗号化. 部分的な暗号化が可能
XKMS (Note) <i>XML Key Management Specification</i>	PKI における証明書の発行, 検査などの処理インタフェースの Web サービス化
WSCL (Note) <i>Web Services Conversation Language</i>	Web サービス間で対話形式の処理を行うためのフロー記述言語
WSCSI (Note) <i>Web Service Choreography Interface</i>	Web サービス間で対話形式の処理を行うためのフロー記述言語

4.1.2 OASIS

OASIS は, 表 2 に示すように, W3C に比べてより上位のミドル層をターゲットにした標準化を推進している. 詳細は OASIS^[2]を参照のこと.

表 2 OASIS における標準化技術例

規格	説明
UDDI Specification <i>Universal Description, Discovery, and Integration Specification</i>	Web サービスを登録し, 発見するための仕組み
SAML <i>Security Assertion Markup Language</i>	Web サービスの内部処理で別の Web サービスを呼び出すような Web サービスの連鎖を想定した権限委譲の方法
XACML <i>eXtensible Access Control Markup Language</i>	XML 文書中のノードに対するアクセス制御
BTP <i>Business Transaction Protocol</i>	トランザクション処理を持つ複数 Web サービスを利用する場合のトランザクション連携
WS-Security	Web サービスでのセキュリティに関する仕様. SOAP メッセージに含める電子署名, 暗号化, セキュリティートークンの記述方法を規定
WSIA <i>Web Services for Interactive Applications</i>	対話型の Web アプリケーションの構築に, Web サービスをコンポーネントとして組み合わせるためのフレームワーク
WSRP <i>Web Services for Remote Portals</i>	ポータル Web サイトにおいて, Web サービス技術を用い分散する動的コンテンツを簡易に集約(プラグアンドプレイ)できるようにする仕組.
SPML <i>Service Provisioning Markup Language</i>	プロビジョニングのための Web サービスの仕様

4.2 XML Web サービスの多様性

これまで見たように, XML, SOAP, WSDL, UDDI を要素技術として確立した XML Web サービスは, さらに機能を拡充するために, 様々な規格の標準化が行われている. 業務システムの構築において, XML Web サービスとして規格化される全ての機能を適用する必要はなく, 業務要件により, 必要な機能を取捨選択できるように XML Web サービスのフレームワークの整備がなされている. すなわち, 当初構築した業

務システムを業務要件の追加に応じて、Web サービスの機能を段階的に拡充していくことができる。

現時点で確立されている Web サービス技術において、サービス利用者は、サービス提供者が公開する WSDL に準拠したプロキシ・オブジェクトを使用することで XML Web サービスに接続することができる。今後、要素技術が拡充されるにともない、多種多様な XML Web サービスが登場してくると予想される。これらの中には、高度な技術要件の有無など様々な利用条件を有し、サービス利用者が制限される場合も考えられる。このため、XML Web サービスの利用にあたっては、システム設計時、想定サービス利用者の分析が非常に重要となる。

5. おわりに

本稿で提示してきた利用形態を含め、インターネットでの商取引に XML Web サービスが有効活用されていくと考えている。XML Web サービスの理解を深めるために、いくつかのモデルやプロトタイプ・システムを当社のホームページ（XML Web サービス実験室³⁾）で公開しているので参考にさせていただきたい。本稿で示した郵船航空サービス社の事例もわかりやすいモデルであり、実際に現状レベルの技術で十分に実用となるものである。

XML Web サービスを利用するシステム構築は、これまでのシステム構築とは全く異なるパラダイムを持っている。HTML による Web ページは、個人に対して情報参照・提供の利便性を提供し、情報活用力を増大させることに大きく寄与している。次の段階として、組織（企業）と組織（企業）が柔軟に連携し、仮想的な組織体（企業体）を形成するために、インターネット技術は極めて重要となり、XML Web サービスは、その中核をなすものと考えられている。XML Web サービスを実ビジネスへ適用するにあたっては、すでに適用できる分野が存在しており、先行ユーザは実システムへの適用を始めている。標準規格は拡充していくが、E ビジネスとしての適用は既に始まっており、標準化動向を注視しながら適用可能な分野から活用していくことが今後の E ビジネスを成功に導くための鍵となると考える。

最後に、本稿で引用したプロトタイプ・システムについて詳細内容を公開することに、快く同意して頂いた郵船航空サービス社平野副部長殿に感謝の意を表する。

-
- * 1 HTTP: Hyper Text Transfer Protocol. インターネット上で、要求、応答から構成される比較的簡単な通信プロトコル。
 - * 2 HTML: Hyper Text Markup Language. W3C で規定する Web ページの記述言語。XML 表現したものが XHTML。
 - * 3 URL: Uniform Resource Location. インターネット上の資源を指し示す方法。
 - * 4 XML: Extensible Markup Language. W3C で規定するマークを付加するための言語。
 - * 5 SOAP: Simple Object Access Protocol. メッセージ交換に利用される XML ベースのプロトコル。
 - * 6 WSDL: Web Service Description Language. XML Web サービスのインタフェースを記述する XML ベースの言語仕様。
 - * 7 UDDI: Universal Description, Discovery and Integration. サービスを登録し発見するための仕組み。又はその推進団体。
 - * 8 W3C: World Wide Web Consortium. HTML, HTTP, XML, SOAP, WSDL 等の標準化団体。

- * 9 SVG: Scalable Vector Graphics . 2次元グラフィックスを記述する XML ベースの言語仕様 .
- * 10 SMIL: Synchronized Multimedia Integration Language . マルチメディア・コンテンツ表示制御を記述する XML ベースの言語仕様 .
- * 11 MathML: Mathematical Markup Language . 数式を記述する XML ベースの言語仕様 .
- * 12 NewsML: News Markup Language . ニュース管理・交換用の XML ベースの言語仕様 .
- * 13 XBRL: Extensible Business Reporting Language . 財務情報等のビジネス・レポートを記述する XML ベースの言語仕様 .
- * 14 XML Web サービス: XML を中心に, SOAP, WSDL, UDDI と行った標準技術を利用したインターネット上のサービス . Microsoft 社による用語 .
- * 15 VST .NET: Visual Studio .NET . Microsoft 社の開発環境 .C#, Visual Basic 等の言語で Windows アプリケーションや XML Web サービスを容易に開発できる .
- * 16 3PL: Third Party Logistics . メーカーや小売業などの顧客が物流業務や物流戦略の策定を外部の第三者に全面的に委託すること .
- * 17 EDI: Electronic Data Interchange . 専用線, VAN (Value Add Network) を利用したデータ交換 .
- * 18 .NET Framework: Microsoft 社が提唱する XML Web サービスを駆使したフレームワーク .
- * 19 VBA: Visual Basic for Applications . Microsoft 社の提供するアプリケーションで利用するマクロ機能を実現する言語 .
- * 20 Bizaction: 日本ユニシスが提供する Web アプリケーションの開発ツール .
- * 21 J2 EE: Java 2 Enterprise Edition . Java アプリケーション・サーバの標準仕様 .
- * 22 OASIS: Organization for the Advancement of Structured Information Standards . XML ベースの産業仕様標準を推進する非営利団体 .

- 参考文献** [1] 「 W 3 C のサイト: 技術レポート », <http://www.w3.org/TR/>
 [2] 「 OASIS Web サイト », <http://www.oasis-open.org/>
 [3] 「 XML Web サービス実験室 », <http://www.unisys.co.jp/net/>

執筆者紹介 小林 茂 (Shigeru Kobayashi)

1974年3月東京教育大学大学院修士課程応用数理学専攻修了。同年4月日本ユニシス(株)入社。日本語処理システム開発・保守等を経て、現在 XML Web サービスに関わる技術支援に従事。インテグレーションサービス部 .NET ソリューションサービス室に所属。XML コンソーシアムエバンジェリスト。XML テクノロジー部会サブリーダーとして参加。技術士(情報工学部門)。情報処理学会会員。著書:「WWWにおけるXMLの活用」,(共著,1999年,東京電機大学出版局)

牧野友紀 (Tomonori Makino)

1990年3月筑波大学第一学群自然科学類卒業。同年4月日本ユニシス(株)入社。メッセージング・ミドルウェア等プロダクトの設計・開発業務等を経て、現在 XML Web サービスに関わる技術支援に従事。インテグレーションサービス部 .NET ソリューションサービス室に所属。XML コンソーシアムエバンジェリスト。XML テクノロジー部会リーダーとして参加。