

XML 活用法

大分県情報サービス産業協会
技術交流委員会
XML 研究部会 (B)

平成 1 3 年 2 月 1 5 日

タイトル XML 活用法

部会長	鶴崎海陸運輸(株)	首藤 哲夫
副部会長	大分シーイーシー(株)	河野 裕一
	(株)オーイーシー	石田 寿一
	日立 SC(株)	長野 秀一
	(株)長嶋不動産鑑定事務所	多田 洋
	(株)富士通大分ソフトウェアラボラトリ	貞金 孝治
	太平工業(株)大分支店	河村 秀樹
	(株)アトムス事務器	矢須田 剛
	九州東芝エンジニアリング(株)	真部 益一
担当技術委員	システムトレンド(有)	築城 久敏
	(株)ウィルウェイ	佐藤 清孝

- 目次 -

はじめに	5
1. XML の歴史	6
1.1 はじまりは SGML	6
1.2 WWWの爆発的なひろがり	6
1.3 XML の登場.....	7
1.4 HTML から XML へ	8
2. XML の構造	9
2.1 XML 宣言	9
2.2 XML データ.....	9
2.2.1 要素	9
2.2.2 ルート要素	9
2.2.3 情報の階層化	10
2.3 DTD (文書型定義)	10
2.3.1 DTD で宣言するもの	10
2.3.2 DTD が必要なわけ	10
3. XML の特徴.....	13
3.1 SGML、HTML との比較	13
3.1.1 XML vs SGML	13
3.1.2 XML vs HTML.....	13
3.2 システム開発性における特徴.....	14
3.3 コンテンツ管理における特徴.....	14
4. アプリケーションとの連携.....	15
4.1 DOM.....	15
4.2 パーサ(parser).....	16
5. XML でなにができるか?	18
5.1 XML で情報検索・収集の形が変わる.....	18
5.2 XML は Web を利用した B to B を実現する	18
5.3 XML で Web 上のデータとコンピュータが連携する	19
5.4 プラットフォームやアプリケーションに依存しないデータ交換を実現	19
6. XML の事例紹介	20
6.1 企業情報公開システム.....	20
6.1.1 システム概要	20
6.1.2 XML の適用箇所	20

6.1.3 XML 適用の利点	21
6.2 営業支援システム	22
6.2.1 システム概要	22
6.2.2 XML の適用箇所	22
6.2.3 XML の適用の利点	22
6.3 その他の事例	24
6.3.1 異業種連携 / 取引共通基盤	24
6.3.2 部門間連携	24
6.3.3 インターネット電子申請	25
6.3.4 株主への情報公開	25
6.3.5 One to One マーケティング	26
6.3.6 XML コンテンツ配信 (デジタル放送)	26
7. 検証環境	27
7.1 アプリケーション開発環境	27
7.2 アプリケーション概要	28
7.3 画面概要	28
7.3.1 画面一覧	28
7.3.2 データ処理	29
7.4 検証・評価	29
7.4.1 データの表現性	29
7.4.2 データ作成の簡易性	29
7.4.3 データ表現の柔軟性	29
7.4.4 データ変換の柔軟性	29
7.4.5 データ操作の統一性	30
7.4.6 データの冗長性	30
8. XML の将来性	31
8.1 ベンダーの動向	31
8.2 XML の進化	33
8.3 XML の抱える問題点	34
8.4 XML の将来性	34
8.5 まとめ	35
参考文献	36

はじめに

グローバルな大競争時代を迎え、企業活動はリストラや M&A（買収と合併）を繰り返しながら激しく変化しています。また、ビジネスシステムを取り巻く環境もネットワーク技術の飛躍的な進歩を背景にインターネットを利用した新しいビジネスシステムが爆発的に広がっています。このような環境下、インターネット上で電子的に文書交換ができるように設計、開発された XML（eXtensible Markup Language）は、今後のビジネスシステムを大きく変化させ且つ進化させる言語であると思われます。

さらに、XML に関する、ここ数年の動向を見ますと実用化の動きが加速度的に行われており、もはや新技術として捉えるのではなく、実用技術として消化しておく必要があると考えます。

当初、文書構造を示すだけであった HTML（Hyper Text Markup Language）が、ここ最近のインターネット人口の爆発的な増加に伴い、個々のホームページの表現力を高めるため文書の見せ方を定義するようになってきています。その結果、もともと文書構造を示すだけであった HTML の仕様は、徐々に肥大化及び細分化しその結果、特定のブラウザでしか表示できないタグが現れてきました。

また文書にタグをつけることにより構造を表そうとしたものとして SGML（Standard Generalized Markup Language）があります。SGML には、非常に多くの機能がありましたが機能がありすぎるが故に使い方も難しく仕様も膨大なものとなっていました。

以上のような背景のもとに XML が誕生しました。

そこで、われわれは XML の入門から実行環境確認および動作確認を実際に行い、XML の長所・短所を身をもって体験することにより、今後の業務に生かすことを目的として活動しました。

1. XML の歴史

1.1 はじまりは SGML

SGML は、1986 年に制定され、国際規格 (ISO8879) となった電子的な文書を扱うための Markup Language で、文書データの多角的な利用と異機種間での文書交換を目的とした文書の表現形式である。

SGML の規約では、コンピュータやソフトウェアに依存する文書の形式やレイアウト情報は、その一切を文書から切り離し、内容だけをテキストデータで作成する。そのテキストデータに対してその部分が文書の構造内でどのような要素なのかを示す、ユーザーが定義したテキスト文字列を挿入する。これが「タグ」の概念である。

タグとは本来「荷札、付箋」という意味であるが、ここでは Markup をするための記号となる。SGML 自身は個々のタグを決めているのではなく、一般的なタグの決め方と使い方を定義する。つまり SGML は Markup Language そのものではなく、個々の Markup Language を定義するための規約ということになる。

こうして、コンピュータやソフトウェアに依存することなく、文書を構造化するという確立した方法を用いて、文書交換が行えるようになった。SGML が ISO 規格になったのは 1986 年だが、当時は SGML が活躍する場所がそれほど無く、限られた分野でのみ用いられてきた。

1.2 WWWの爆発的なひろがり

WWW (World Wide Web) というインターネット上で各種情報をやりとりする手段が提供されたときに、それらをどうやって表現するかが課題となった。SGML はそれほど新しい規約ではなく、しかも WWW での利用を想定して作られた枠組みでもない。そこで新しい規格として HTML が策定された。

WWW によって情報伝達の手段が提供され、その共通の表現方法として HTML が提案されたということになる。

HTML は基本的に文書の構造を記述するもので、Hyper Text (文書間にリンクをはる) という特徴を持っているが、ある要素を「< 要素の名前 > 要素 < / 要素の名前 > 」というように記述するルールは SGML で規約されていたものである。

SGML の「文書を構造化する」規約の中で、「具体的なタグとその意味」を規定したものが HTML であり、HTML は SGML の一つの応用例と考えられる。

現在 WWW は爆発的な広がりを見せている。個人も企業も WWW で繋がり、日常の生活情報から企業間の取引情報まで、さまざまなデータを幅広く扱うニーズが高まってきている。

しかし、それらの高度な要求に応えるには、現在の HTML では貧弱すぎるという問題も浮かび上がってきた。

それでは HTML に高度な記述をするタグを拡張すれば問題は解決するのだろうか？それは間違いである。WWW 上のデータを扱う大勢の人が「個々の目的に応じて HTML のタグを拡張していく」という手段を取ると、HTML の規約がたちまち破綻してしまう。

それならば SGML をベースにして、その長所を WWW 上で容易に利用するための新しい規格の Markup Language を作ってやればよいということになる。

1.3 XML の登場

こうした Markup Language は、「共通規格」として認知され、「皆が使うもの」でなければならない。結果として、「情報がその規格で流通する」と同時に「その情報を適切な形で表現できる」といったような状況にならなければ、コミュニケーションの手段として成り立たない。

そのためには次のような条件が満たされる必要がある。

- 「特定のベンダやソフトに依存しないこと」
- 「標準的なテキスト形式のデータであること」
- 「既存のインターネット技術が使用できること」
- 「拡張性があること」

そうした発想で作られた新しい規約が XML である。したがって XML とは、SGML の「拡張性」という利点を残しつつも「汎用化」された新しい規約ということになる。

WWW に関連する標準化は、W3C (World Wide Web Consortium) という団体が中心に進められている。例えば HTML、http は W3C が中心となって規格開発したもので、XML も W3C が規格開発したものである。

関連サイト	SGML の解説	http://www.w3.org/MarkUp/SGML/
	HTML の正式な仕様	http://www.w3.org/MarkUp/
	XML の正式な仕様	http://www.w3.org/TR/REC-xml

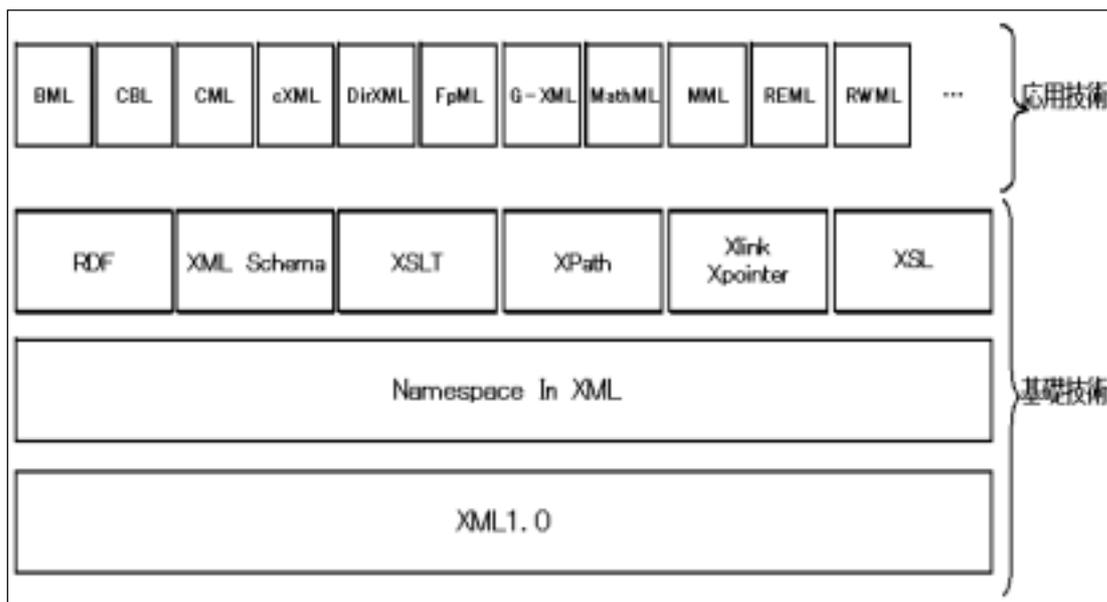
XML は 1998 年 2 月に W3C から勧告された。基本仕様は XML1.0 だが、XML には関連仕様も多く存在する。

XML と Namespace In XML が全体のベースとなる仕様で、その上に RDF、XMLSchema、XSLT、XPath、Xlink/Xpointer、XSL といった基本仕様が定められている。

さらに、その基本仕様をベースとして、次のような応用技術（ポキャブラリ）が定められている。

- ・ BML 衛星デジタル放送での利用
- ・ MML 医療記録での利用
- ・ G-XML 地理情報での利用
- ・ CBL 企業間電子商取引での利用
- ・ MathML 数式の表現での利用

これらの構造を図にすると次のようになる。



1.4 HTML から XML へ

XML は「拡張性」「汎用性」に優れている情報の記述方法として、WWW での情報提供、ドキュメントの制作 / 管理、そして何より企業間の電子商取引において、いま最も注目、支持される技術となった。

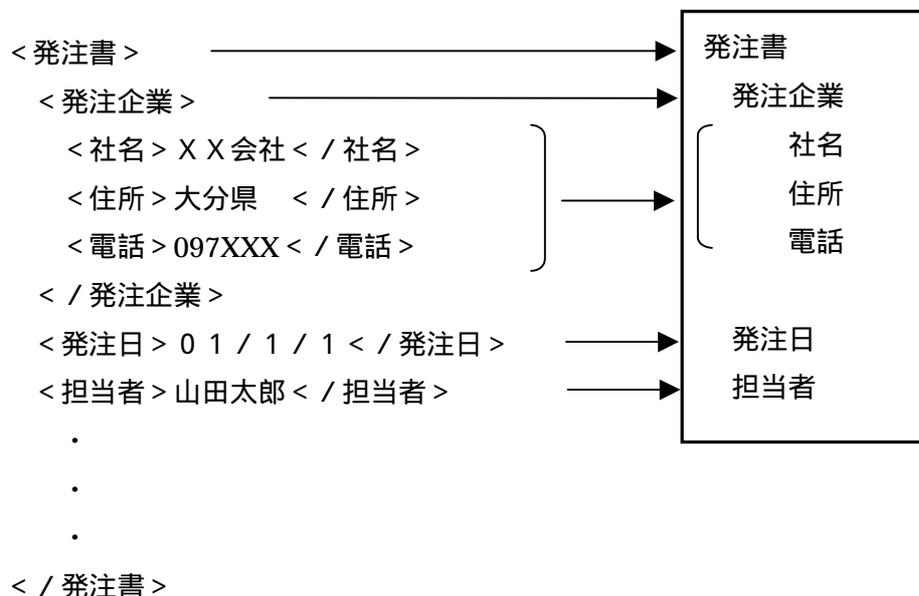
先進的な企業ではすでに研究段階を過ぎ、実用段階に入っている。OS からグループウェア、RDB 各社も XML のサポートを次々に行ってきており、開発ツールも揃いつつある。

2.2.3 情報の階層化

XML では、情報をタグで囲んで要素とし、複数の要素をグループ化することにより、階層的な情報表現が可能である。

(例)

発注票



2.3 DTD (文書型定義)

XML では情報を階層化して表現することができるが、そのためには、情報の構造を書いた設計図が必要である。

XML では、その設計図に相当するものを DTD と呼んでいる。その主な役割は、要素を定義することと、要素間の構造を定義すること、および必要な属性を設定することである。

2.3.1 DTD で宣言するもの

- ・ 個々の要素の定義
- ・ 要素間の関係 (構造) の定義
- ・ 外部にある DTD やデータの参照
- ・ 画像データなど非 XML データの参照

2.3.2 DTD が必要なわけ

XML では、タグを使って要素と要素のグループをあらわす。しかも、タグのセットや階層構造を利用方法ごとに自在に決められるため、こういったタグのセットを使うのか、文書中でのタグの階層構造はどうなっているのかを決めておかないと、XML 文書の内容を正確に理解できないためである。

以下に簡単な DTD について説明する。

```
<!DOCTYPE 記事 [  
<!ELEMENT 記事 (見出し、本文、日付、発信元)>  
<!ELEMENT 見出 (#PCDATA)>  
<!ELEMENT 本文 (#PCDATA)>  
<!ELEMENT 日付 (#PCDATA)>  
<!ELEMENT 発信元(#PCDATA)>  
>
```

DOCTYPE 宣言 : XML 文書の最初の入り口となるルート要素の指定。

~ ELEMENT : 個々の要素を宣言している。

~ #PCDATA : 文字のデータを持つ要素の宣言をしている。

XML の構成図

XML 宣言

```
<?xml version="1.0" encoding="shift-JIS" ?>
```

DTD

```
<!DOCTYPE 記事 [  
<!ELEMENT 記事 (見出し、本文、日付、発信元) >  
<!ELEMENT 見出し (#PCDATA) >  
<!ELEMENT 本文 (#PCDATA) >  
<!ELEMENT 日付 (#PCDATA) >  
<!ELEMENT 発信元 (#PCDATA) >  

```

XML データ

```
<記事 >  
  <見出し > 見出し </見出し >  
  <本文 > 本文 </本文 >  
  <日付 > 2001/1/1 </日付 >  
  <発信元 > XX会社 </発信元 >  

```

3. XML の特徴

3.1 SGML、HTML との比較

3.1.1 XML vs SGML

<メリット>

- ・現状のインフラ（Web サーバ、Web ブラウザ）で利用できる
- ・インターネットでの取り扱いが容易
- ・仕様が複雑過ぎず、扱いやすい
- ・処理プログラムや文書作成も比較的容易

<デメリット>

- ・機能的には、SGMLの方が仕様として豊富である
- ・XMLの関連規格が数多く、またより複雑化して扱いづらくなる可能性もある

3.1.2 XML vs HTML

<メリット>

- ・拡張性がある
 - ・データに意味を付与できる
 - ・独自タグを使用できる
- ・タグ内容の検索が容易
- ・表示・印刷だけでなく、文書データの構造化が可能
- ・アプリケーションで利用可能
- ・データの再利用がしやすい
- ・同一コンテンツをクライアント環境・条件に合わせて変換することも行いやすい
- ・比較して規格が厳密

<デメリット>

- ・利用できる環境がまだ少ない
- ・ブラウザでの対応が不十分
- ・時には厳密性が融通を妨げることになる

SGML、HTML との比較表

	XML	HTML	SGML	< 説明 >
シンプル				SGML は複雑
構造化				HTML は固定の構造しか持っていない
表示				
拡張性		×		DTD があるのは XML と SGML
WWW			×	SGML は表示できない
データ交換		×		メタデータと拡張性がないとデータ交換できない
スクリプト			×	XML と HTML は DOM で文書内の要素操作可能
プログラミング				標準 API があるのは、XML と HTML
				最適 適用可 機能不足 ×適用不可
	*** XML は全ての項目で要件をクリアしていることがわかる ***			

3.2 システム開発性における特徴

- ・ Java との親和性あり
- ・ 特定のプラットフォームに依存しない
- ・ 連携やツールの選択が容易
- ・ 高度なデータ処理を可能としながらも、アプリケーション、システム開発の工数、工期の短縮が可能
- ・ 業界標準の DTD を活用することにより、DB 設計の工数が減る
- ・ 標準 API により、容易に各種スクリプト等の開発言語から利用可能

3.3 コンテンツ管理における特徴

- ・ XML で文書を管理することにより、データ変換等による再利用が容易
- ・ XML でコンテンツを管理することにより、複数コンテンツのデータ統合が容易
- ・ アプリケーションで使用しなくても、人間の目で内容を確認することが可能
- ・ 様々な形態のコンテンツを、XML で一元管理することが可能
- ・ XML でデータを作成することにより、長期的なデータの利用が可能
- ・ 使用するアプリケーションが変わっても、データ変換する必要が無い

4. アプリケーションとの連携

XML は一つの言語仕様と言っても過言ではなく、XML という仕様だけでは何も起き得ない。これに関連した様々な応用技術とソフトウェアによって実際の存在価値が導き出される。実際にアプリケーションなどを作成していくには、要素へアクセスするためのインターフェイスが不可欠である。XML に定義されているインターフェイスに DOM (Document Object Model) がある。DOM は XML ファイルの内容へのアクセス方法を定義するオブジェクト・モデルであり、この DOM を介することでプログラミングから XML ドキュメントへのアクセスが実現できるようになる。この処理を行うソフトウェアが XML パーサである。

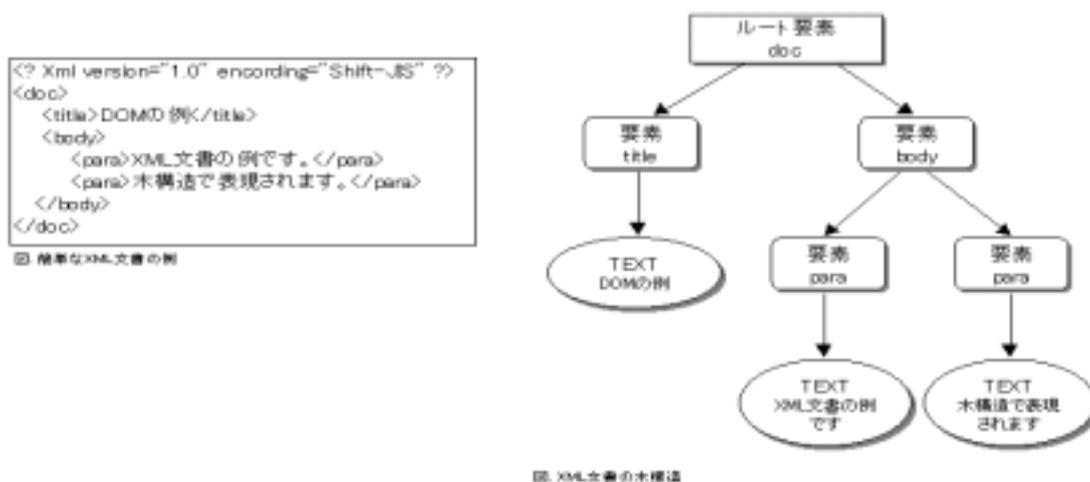
4.1 DOM

DOM とは、プログラムやスクリプトが、ドキュメントのコンテンツやストラクチャ、スタイルなどにダイナミックにアクセスしたりアップデートできるように、プラットフォームや言語に依存しない標準的なインターフェイスを提供する方法を定義した仕様の名称である。

XML における DOM は、XML ドキュメントの内容を公開するオブジェクト・モデルであり、JavaScript、VBScript などのスクリプト言語、C++や Java などのプログラミング言語から、XML や HTML などのデータを参照したり更新したりするための標準的なインターフェイスである。

W3C 勧告"Document Object Model Level 1 Specification"は、現在 DOM が表示するプロパティ、メソッド、およびイベントの種類を定義している。これはコア部分と HTML 部分の2つの部分に分けられる。

DOM が XML 文書をどのようなオブジェクト・モデルとして考えているか以下に例を挙げて説明する。



図左のような XML 文書がある。この文章の論理構造は図右のように木構造の表現として表される。DOM では、オブジェクトは木構造のノードにあると考える。各ノードは、文章を構成する要素、テキスト、注釈などの型を持つ。

DOM は、データ構造のセットではなく、インターフェイスを規定するオブジェクトモデルであり、これらはプログラミングインターフェイスによって定義される論理的関係であって、特定の内部的データ構造の表現ではない。XML はデータ同士の関係(データの構造)を表すのであり、この「オブジェクト・モデル」は、XML 木構造のデータを読み書きするための簡単な手段となる。

現時点においてはツールが未成熟であることも大きな原因の1つではあるが、ツリーを親子関係で扱っていく DOM を利用して実装すると、複雑になればなるほど特にコードの量と複雑性が増し保守性が低下していく、という DOM をベースとした開発の煩雑さが指摘されている。また、DOM は読み込まれた XML ドキュメントを一度全てメモリ上へ展開するという特徴から一度展開してしまえば後の処理は高速に行えるが、読み込むドキュメントサイズが大きい場合はこの限りではない。大変便利なインターフェイスであるが、構造上このような問題点があることは理解しておく必要がある。しかし、インターネットタイムである昨今は、このような問題を解決する方法は早急に開発され、このドキュメントサイズの問題に関しても、SAX (Simple API for XML) と呼ばれるインターフェイスを利用することで解決できる。このインターフェイスはドキュメント読み込み時にメモリ上に展開せずに、必要なデータだけを取り込むようイベント処理を実装したものである。ただ、SAX は W3C によって策定された仕様ではなく、利便性から普及したプログラミングモデルである。基本的には、アプリケーション構造やコンポーネント化、メモリの制限などから判断して、必要に応じて使い分けるのが適切であると思われる。

4.2 パーサ(parser)

従来のパーサとは、コンパイラやインタプリタなどの言語処理系において、ソースコードの単語列からその文の意味を解釈するものである。構文解析ルーチンなどと呼ばれることもあり、与えられたテキストを構文解析し、論理的な構造を判断する機構である。コンパイラなどでは、字句解析処理の後、パーサによるシンタックスのチェックが行なわれる。これと同様に、XML で使われる XML パーサとは XML を処理(パース)して構文解析をしてくれる処理機構(ソフトウェア)を指す。

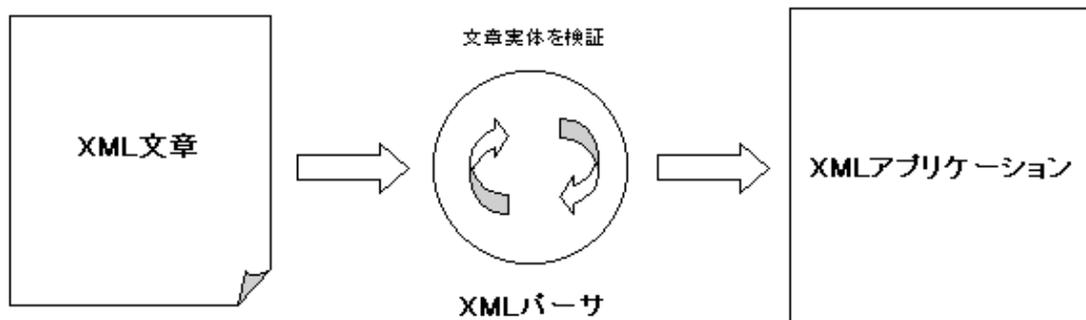


図. XMLパーサの処理イメージ

XML パーサは、XML を読み込んでその中のデータを利用可能にする非常にシンプルなソフトウェアである。そのデータの構造を DOM で定義されている公開された標準的なコマンドセットを使用して XML ファイルから情報を取得する。XML パーサに読みこまれた XML は、基本的な文法チェックがおこなわれ、指定があれば検証もされた上で、エラーがなければプログラム開発者がそれを利用しやすいようにメモリ上に DOM に従ってアクセスできるような形に展開を行う。これによって、開発者はプログラムから展開されたデータに対してアクセスする事によって、統一した手段で XML のデータを利用する事が可能となる。これ以外にも、その他の機能(XSL のサポートなど)を有するものもある。

現在、数多く、有償・無償のパーサが、各プラットフォーム、各プログラム言語向けに公開されている。

表. 代表的な XML Parser の一例

名称	出荷元	プラットフォーム
MSXML	Microsoft Corp.	Win32
XML4C	IBM corp.	Linux, Solaris, Windows NT, Windows 98, HP-UX11, HP-UX10.2, AIX
Oracle XML parser for Java	Oracle	JDK1.1.x or higher on Windows, Unix
XML parser for Java	IBM	Linux, all Java platforms
Java™ API for XML Parsing	Sun Microsystems	JDK 1.1.8 or later (including the Java 2 SDK)

5. XML でなにができるか？

5.1 XML で情報検索・収集の形が変わる

インターネット上の Web サイトには、莫大な情報が HTML 形式で蓄積されており、1 つの大きなデータベースを構築しているといえる。しかも、その情報量はすさまじい勢いで増え続けているのだが、うまく検索する事ができず、必要な情報を得ることが困難になっている。それは、HTML の記述が表示用の記述である為に起因している。

例えば、なにか特定の物品を安く購入したいと考え、インターネットで検索したとしよう。まず検索サイトで、その物品についていくつかのキーワードを入力し、検索をかける。するとそのキーワードのあるサイトが表示されるのであるが、購入するには全く関係のないサイトまでが表示される事もある。さらにその検索された複数のサイトを順に見てまわらないと、本当に安く購入できる所が見つからないのが現状である。これには、時間と手間がすごくかかる事であり、あまり効率的とはいえない。

それらを打開すべく、XML でコンテンツを作成していき、それらを対象とした検索言語 XQL(XML Query Language)の検討も進んでいる。複数の Web サイト間が共通の DTD に基づいた XML で記述されていた場合、検索条件を XQL で表して複数のサイトにアクセスすれば、該当する情報が各 Web サイトから全く同じ基準で選択できるようになるのである。

5.2 XML は Web を利用した B to B を実現する

Web サイトを利用する物品販売等は現在のような個人向けだけでなく、企業活動の中で本格的に利用できるものになり、WWW は B to B (Business to Business) と呼ばれる企業間のビジネス遂行の手段になっている。

共通の XML データで製品情報が提供されていた場合、同種の製品を提供する複数の会社の Web サイトから、条件にあった会社を選択し、発注迄の作業が一つの流れでできる様になる。

既に、業界ごとに DTD を定めて XML による情報革命を先取りしようとする動きも欧米を中心に増えてきている。従来の EDI (Electronic Data Interchange) を XML で代替するだけでなく、より進んだサービスにする為の検討と提案を行っている策定グループもあり、こうした活動は急速に進んでいるのである。

5.3 XMLでWeb上のデータとコンピュータが連携する

XMLはインターネット上の情報を結ぶだけでなく、インターネットの情報とローカルなコンピュータ上の情報とを連携する事もできる。

もともと、コンピュータ上のアプリケーションが扱う情報には、HTMLやXMLのような共通形式は存在していない。例えば受発注情報などは、ビジネス情報としては一般的なもので、データベースやExcel等のスプレッドシート、あるいはERP(Enterprise Resource Planning Package)等、基幹系の情報システムが扱う情報の典型であるが共通形式はない。

XMLは、こうしたビジネス情報を容易に表現でき、コンピュータで取り扱う情報と等価、あるいはそれ以上の情報表現能力を持っている。DOMやパーサを用いる事で、Webとコンピュータでデータの連携が可能となっていくのである。

5.4 プラットフォームやアプリケーションに依存しないデータ交換を実現

コンピュータのアプリケーションは、独自の形式でデータを表現している。従って、同じアプリケーション同士でなければ、データを全く同じ形でやりとりするのは困難である。しかし、XMLとWebを利用すれば、Web上で複数の組織や企業間のアプリケーションが人手を介さずに連携できる。

HTMLが、プラットフォームに関係なく表示用の情報をWebで共有できる状況を実現しているのと同様に、XMLはプラットフォーム・アプリケーションの違いを越えて、情報とアプリケーションのWeb上での多様な連携を実現していくのである。コンピュータ内の中間的な情報表現として、XMLを利用すると、異なるアプリケーション間で、XMLを介して情報のやり取りを行う事ができる様になり、コンピュータとネットワークにおける大きな変革をもたらす事となる。

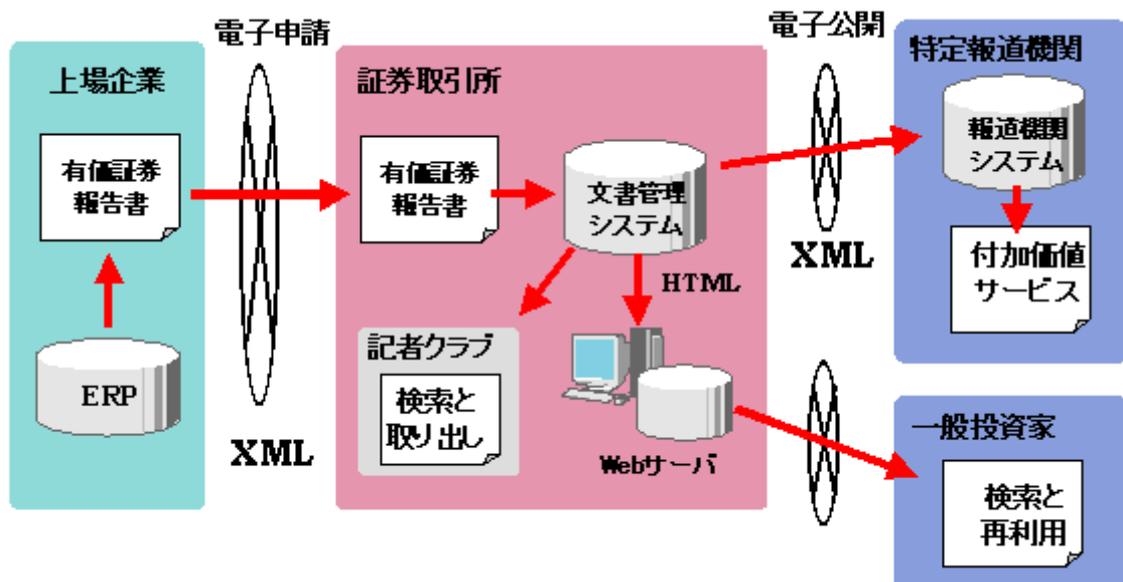
6 . XML の事例紹介

6.1 企業情報公開システム

証券取引所の情報開示システムの事例である。

企業情報の受付，開示を紙ベースで運用していたが、情報公開のスピードアップと、情報作成を効率化するため、電子情報開示システムを導入した。

6.1.1 システム概要



証券取引所は、上市企業から決算短信データ等の開示情報を受け付け、受け付けたデータをチェック後、文書管理システムに蓄積する。同時に記者クラブ、特定報道機関へのデータ公開を実施し、一般投資家へは Web 公開する。

6.1.2 XML の適用箇所

- ・ 上市企業から証券取引所へ情報を提出する文書
上市企業は配布された XML 入力ツールにより情報を XML 化し、証券取引所に送信する。
- ・ 証券取引所内での文書管理システムで蓄積する文書
文書管理システムに、XML 文書をファイル単位で格納する。
- ・ 証券取引所から特定報道機関への情報を公開する文書
証券取引所は、受け付けた XML を即時、特定報道機関に配信する。

6.1.3 XML 適用の利点

- ・ 文書の検索性の向上

証券取引所では、文書管理システムの、検索のキーとなる文書プロパティを XML 文書のタグ情報から自動的に抽出できる機能により、登録や検索が容易に行える。

- ・ 文書の再利用性の向上

特定報道機関では、配布された XML をプログラム処理することにより、必要な情報のみを取り出すというようなカスタマイズが可能となった。

証券取引所では、スタイルシートを使用して、Web サーバ登録用の HTML を XML から自動的に作成できるようになった。

- ・ 将来性

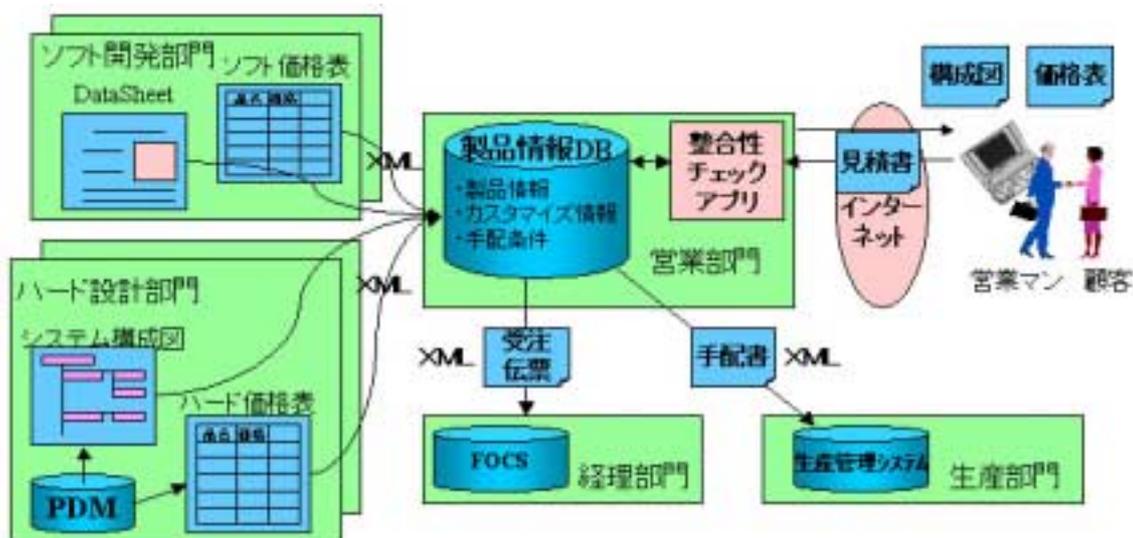
電子ディスクロージャシステム全般で、文書形式に XML を採用する流れがあり、これに対応できる。

6.2 営業支援システム

部門間連携の事例である。

営業支援システムは、製品開発・販売活動を支援するためのシステムであり、社内情報を共有し、業務の効率化を実現するため XML を導入した。

6.2.1 システム概要



ソフト開発部門、ハード開発部門から営業部門へ、製品情報が伝達される。営業部門では、伝達されたデータを製品情報データベースに蓄積し、随時営業マンに提供する。受注伝票や手配書は、それぞれ経理部門、生産部門に送付される。営業マンは携帯する PC に専用アプリケーションを導入し、製品情報を参照する。

6.2.2 XML の適用箇所

- ・ 各部門間で必要なデータ
- ・ 営業マンが携帯する PC に組み込む専用アプリケーションの入出力データ
カタログ情報、製品組合せチェック条件、選択製品情報

6.2.3 XML の適用の利点

- ・ 各設計部門での最新製品情報を営業部門に公開 / 提供
紙ベースだった製品のカタログを電子化することにより、営業マンが容易に最新情報でセールス活動ができるようになった。
- ・ 営業マンの負荷軽減
営業マンが携帯する PC に組み込む専用のアプリケーションに、製品組み合わせの妥当性チェックや、見積もり書作成の機能を盛り込むことにより、それらの作業から営業マンを解放することができた。

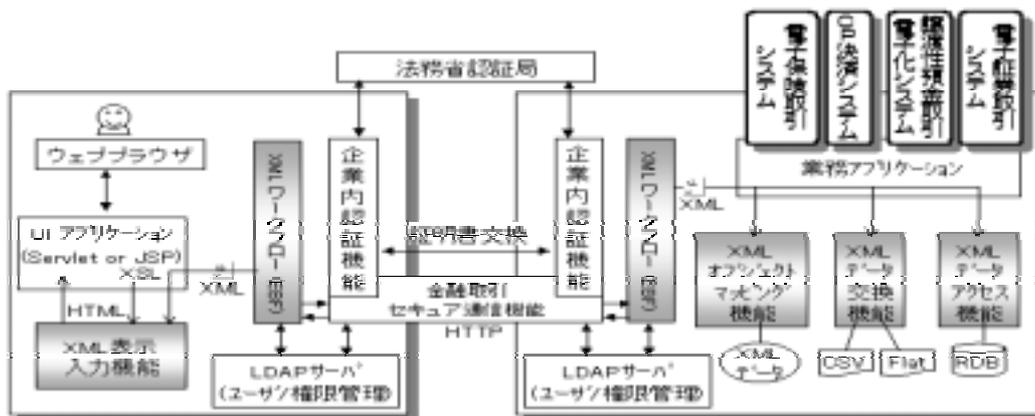
- ・レガシー業務システム（経理、生産管理）と連携した注文生産

営業部門で製品を受注した際は、経理部門、生産部門と受注伝票，手配書等のやりとりをする必要がある。新システムでは、経理部門、生産部門の旧来からのシステムに手を入れることなく、部署間のスムーズな連携を実現した。

6.3 その他の事例

6.3.1 異業種連携 / 取引共通基盤

次世代の金融取引共通基盤を XML ベースで構築しその上位に各種の金融取引アプリを構築。

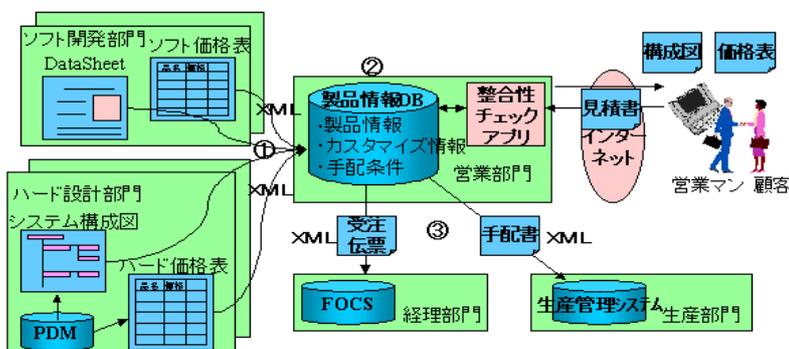


6.3.2 部門間連携

営業部門での PC サーバ手配ミス撲滅を XML 技術を利用して実現するための事例である。各設計部門 / 開発部門からの PC サーバ技術情報を XML 化し、その情報をベースに顧客先での見積もり時に製品間の整合性チェックを自動化させるとともに、バックエンドの業務システム（経理、生産管理など）と XML 受注伝票や XML 手配書を使って連携させるシステムである。

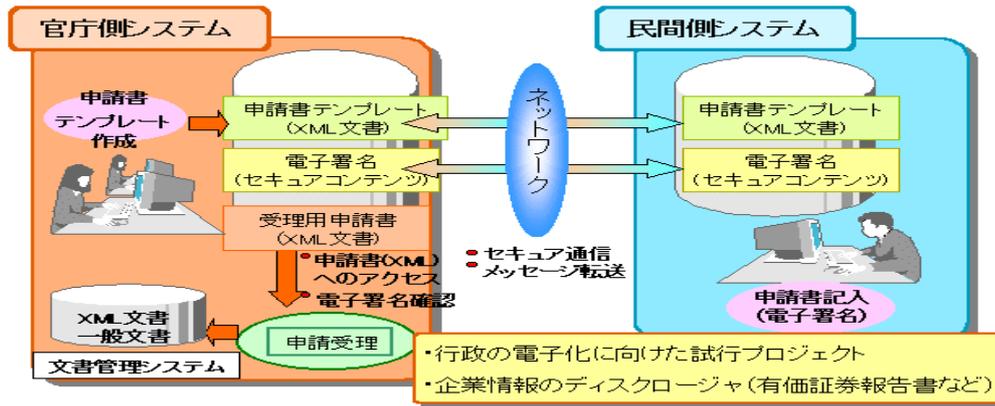
手配ミス撲滅によるトータルコスト低減

- ①各設計部門の最新製品情報を営業部門に公開 / 提供
- ②顧客先での見積もり時に、製品間の整合性チェック
- ③業務システム(経理、生産管理)と連携した注文生産



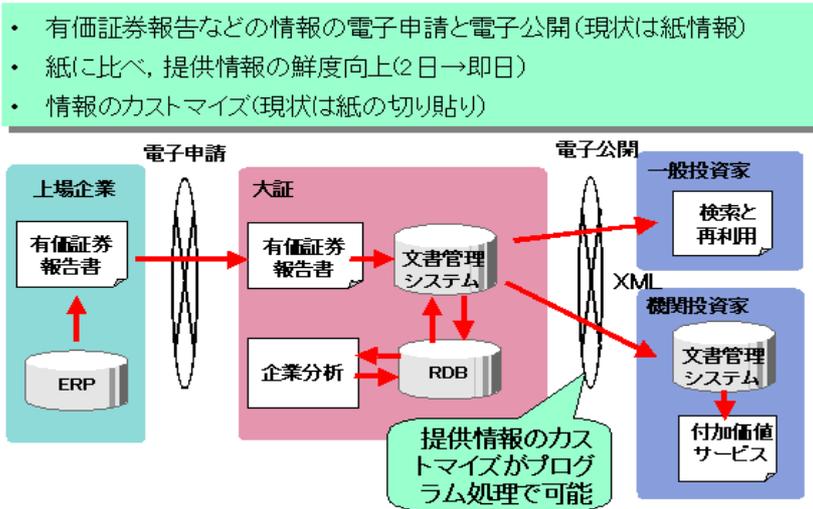
6.3.3 インターネット電子申請

行政の電子化に向けて各種の申請書を XML 化してインターネット環境で運用するための実験システムの事例である。これは、ニューメディア協会のもと各ベンダーが参加し、XML 電子申請システムの開発及び実証実験が行われたものである。



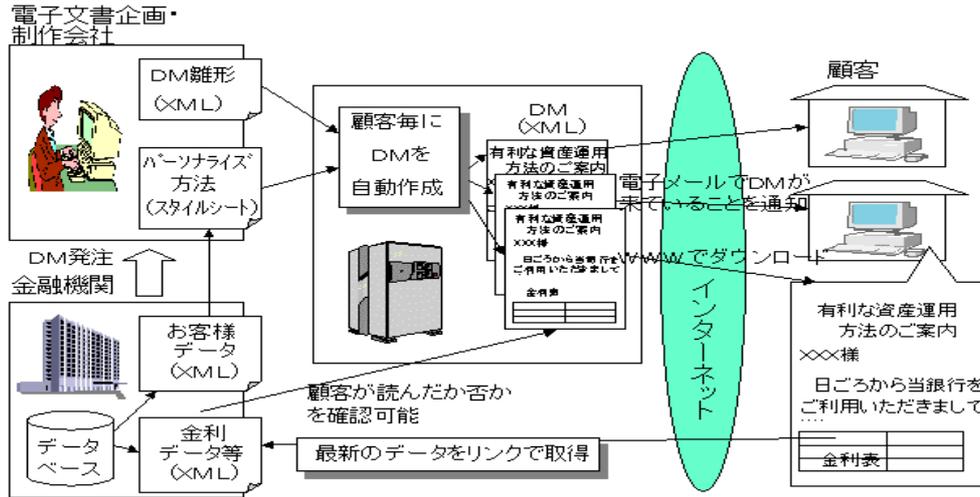
6.3.4 株主への情報公開

投資家保護のための企業の有価証券報告書などの開示書類の縦覧制度が現在紙ベースで行われているが、これを電子化する準備が進んでいる。大阪証券取引所はこの電子開示システムに XML を採用している。



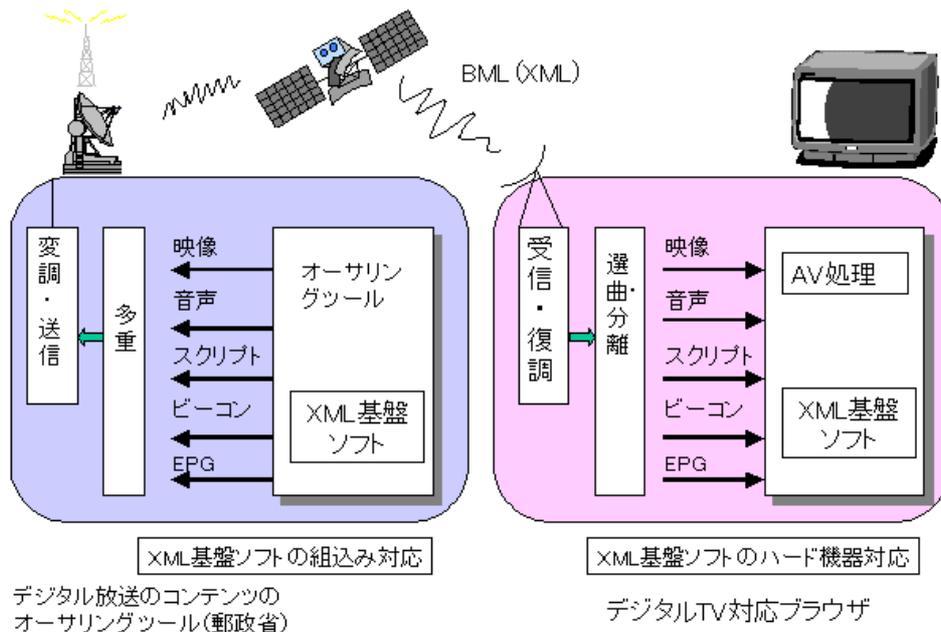
6.3.5 One to One マーケティング

インターネットを利用した顧客毎の情報サービスを内包したビジネス方式に XML 技術が使われている事例である。XML のスタイルシート技術を使ったパーソナライズ方法と XML のリンク技術を使った最新データ取得方法が適用されている。



6.3.6 XML コンテンツ配信 (デジタル放送)

BS デジタル放送に向けたシステムである。今後のデジタル放送のコンテンツアーキテクチャに XML の採用が決まっている。



7. 検証環境

7.1 アプリケーション開発環境

我々は、XML の有用性を検証する上で、簡易システムを開発し検証することとした。参考文献等をもとに、比較的業務内容が想定しやすい、研修会参加者管理業務で検証することとした。

以下に詳細を記述する。

開発アプリケーション名：『研修会参加者管理システム』

(実行環境)

- ・ GUI 部 (Graphical User Interface)

Internet Explorer V5.5 を使用。XML を XSL で HTML に変換し GUI 部分を実現した。

- ・ ロジック部

以下の技術を使用してアプリケーションを開発した。

言語	JScript
HTTP サーバ	PWS(Personal Web Server V4.0)
スクリプトエンジン	ASP (Active Server Page V2.0)
	Microsoft XML Parser V3.0

- ・ DB (Data Base) 部

Microsoft XML Parser V3.0 を使用。
XML をデータベースとして利用した。

7.2 アプリケーション概要

Web 環境を利用した 3 階層アプリケーションを構築し、ロジック部、DB 部に XML 技術を利用した、研修会参加者の情報（名前、会社名など）の検索、更新、削除、追加を行うアプリケーションである。

GUI の定義には、HTML を利用し、XML から HTML への変換には XSL を利用している。また、XML の更新には、ASP・DOM を利用した。

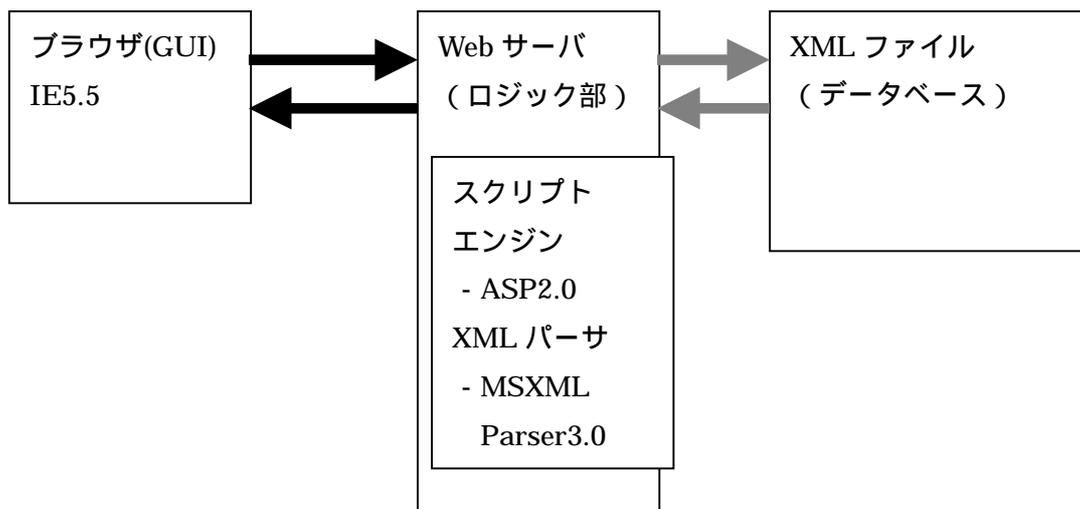


図 全体構成図

7.3 画面概要

7.3.1 画面一覧

- ・ 個人情報画面 個人毎の個人情報を member.xml、当人情報.xsl を使用して表示。
- ・ 会社情報画面 個人毎の個人の会社情報を member.xml、会社情報.xsl を使用して表示。
- ・ 部会一覧情報画面 部会毎にまとめた一覧を member.xml、部会一覧.xsl を使用して表示。
- ・ 会社一覧情報画面 会社毎にまとめた一覧を member.xml、会社一覧.xsl を使用して表示。
- ・ 詳細情報 個人の詳細情報を member.xml、list.xsl (選択一覧表示に使用)、DOM、ASP を使用して表示。

7.3.2 データ処理

- ・変更 更新 DOM、ASP を使用して member.xml を更新。
- ・新規追加 DOM、ASP を使用して member.xml を更新。
- ・削除 DOM、ASP を使用して member.xml を更新。

7.4 検証・評価

7.4.1 データの表現性

XML そのものには、表示方法を表す能力がないため、HTML への変換、CSS (Cascading Style Sheets) 等の定義などの別情報が必要になる。しかし、この制限は、XML 本来のデータを記述するという目的上しかたのないものと思われる。また、逆に表現方法を分けたことにより柔軟で、数多くの方法がとれる

7.4.2 データ作成の簡易性

各参加者が基礎データを作成し、それを取り込み、基礎の XML ファイルとした。XML がテキストをベースとした文書であるために、固定のアプリケーション技術に頼ることなく、また、特殊技術の勉強をすることなく、個人個人に一番なじみのある方法で(あるものは、テキストエディタ、あるものは、表計算ソフトと言うように)作成することができ、参加者間データのやりとりにおいても、何らの支障も起きなかった。

7.4.3 データ表現の柔軟性

上記システムにおいて、参加者の管理は1つの XML ファイル (member.xml) で行っている。HTML を利用して、システムを構築した場合、違う表示方法毎に HTML (データ) を持つか (データの重複) プログラムを記述し、HTML を作成する必要がある、管理・開発の負担が大きい。それに対し、今回のシステムでは、データは1つであり (管理の軽減) 表示方法においては、XML 技術の1つである XSL を使用することにより、プログラムの記述より、高い生産性 (開発の軽減) をあげる事ができた。

7.4.4 データ変換の柔軟性

今回のシステムにおいて、利用する元データは、各個人が、それぞれにタグを定義し、データを作成した。それらを元にシステム用のデータを作成した。その際、XSL 等を用い容易に、また、柔軟に作成する事ができた。

7.4.5 データ操作の統一性

XML を加工する方法として DOM を利用した。DOM は、国際的に標準化されており、多くのアプリケーションにおいても、統一的なデータ操作方法が可能となるであろう。

よって、今回の開発において身につけた技術が、今後も利用可能であり、開発者の能力を発揮する場が、与えられるであろう。

7.4.6 データの冗長性

タグを付加するためにデータ（ファイル）が大きくなりデータ転送においては不利になるが、ファイルそのものはテキスト形式であるため、圧縮手法を利用すれば解決できると思われる。また、通信環境の改善により、問題でなくなる可能性もある。

8. XML の将来性

8.1 ベンダーの動向

米 Microsoft 社は新戦略「.NET」のなかで XML をキー・テクノロジーと位置付け、米 IBM では研究者が製品評価用に公開している WWW サイト alphaWork で多くの XML 関連ツールをアップロードしている。市販製品も日本のインフォテリア株式会社のような XML 専門ベンダーが XML パーサーや RDB-XML 連携ツールなどを提供するだけでなく、米 Oracle 社や米 Sybase 社も RDBMS に XML ドキュメントを格納できるように機能拡張するなど、既存製品の XML 対応も着々と進んでいる。

また、現在 XML を B to B で使うために XML 文書に必要な要素や属性を利用目的に応じて意味のあるまとまりとするボキャブラリの検討も行われている。そのなかでもしのぎを削っているのが、米 Microsoft 社による BizTalk.org と OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards) による XML.org である。BizTalk.org は、XML に関するリソース、コミュニティのために立ち上げられた Web サイトを中心に、米 Microsoft 社の BizTalk を広げようとしたものである。XML.org は、BizTalk と同様に、XML に関してのリソースやコミュニティをまとめるポータルサイトを立ち上げて、ボキャブラリの制定にあたっている。これらの作業は有力な業界（金融業界、保険業界、自動車業界など）で、デファクトスタンダードとなろうとする試みであり、XML とインターネットによる柔軟性と位置透過性が生むものである。これらの試みによって取引の手法や力関係、商習慣を根本的に変える可能性がある。そのようななかで XML の果たす役割は非常に大きなものとなりうる。

またこれら有力な業界に向けて、現在各社が新製品を開発・発表をしており、その中でも話題として非常に大きいものが、米 Microsoft 社の BizTalk Server2000 である。これは XML を取り扱う環境としてビジネスロジック、メッセージング環境を提供するものであり、これを用いるとインターネット上で XML を使って有機的に企業システムを繋ぎ、ビジネスを実行することが可能となる。現在ベータ版が公開されており、一部ではあるが BizTalk の実体が見え始めてきた。必ずしも BizTalk が成功するとはいえないが、XML の一つの方向性を示していると言える。

また XML 関連の製品のなかで活発な動きを見せているものの1つとして DB 関連がある。現在シェアが大きいものとして、米 Oracle 社の Oracle8i と、米 Microsoft 社の SQL Server7 がある。Oracle8i には XML パーサが統合され、XML データを扱えるようになってきた。また SQL Server7 の次期バージョンである SQL Server2000 では、XML パーサを統合し、さまざまな新機能を搭載する予定としている。その新機能の注目点の一つとして、URL にクエリーを書き込みその結果を XML として返すものがある。検索結果を XML として返すようになると、XML にスタイルシートで見たい目をつけるだけで、かなり容易に動的なページを作れるようになると思われる。このように両者とも XML への対応を急

速に進めているところであり、今後の製品展開が楽しみである。

また上記以外の XML 関連製品で、話題になっているものがある。それは、以前はオブジェクト DB で有名だった米 Object Design 社が開発した eXcelon である。現在、同社は会社名を米 eXcelon 社に変え、XML 関連製品に力を入れているが、この製品はオブジェクト指向 DB である ObjectStore をエンジンにして、XML データを容易に蓄積、検索などができるようにしたものである。もっともオブジェクト指向 DB は XML データのような構造をもったデータの扱いが得意であり、XML のハンドリングをするには非常に有効な製品である。現在、同社は eXcelon B2B Integration Server などのアプリケーションサーバーになるような、XML を扱う基盤としても十分なものを製品として出荷している。

さらに XML では、DB 以外にも領域を広げている。特に面白いと思えるのが SOAP (Simple Object Access Protocol) である。これはコンピュータプログラムにおけるプロセス間通信を HTTP ベースの XML メッセージで行うための規格で、RPC (Remote Procedure Call) を置き換えるものとして開発が進められている。これまでの RPC では、一つのシステム内で処理が閉じている環境では問題なかったが、システム間で連携しなくてはならないような場合には、RPC でなく、SOAP が有効だと期待されている。米 Microsoft 社が次世代アーキテクチャとして発表した .NET でも、XML とともに XML に基づいて制定された SOAP は非常に重量な役割をはたしている。

8.2 XML の進化

そんななかで標準化団体である W3C が勧告した新たなプログラミング規格 XHTML 1.0 は、何百万という Web コンテンツの背後にあるマークアップ言語の HTML 4.0 を XML アプリケーションとして書きなおしたもので、Web が PC の他さらに幅広い無線デバイスに広がる動きを後押しするものと期待出来る。また W3C は、2000 年 12 月に XHTML Basic 仕様を 公開した。この XHTML Basic 仕様は、携帯電話、PDA、ポケットベル、Web ブラウザ搭載 TV などを含む多様な機器に対してコンテンツ作成者が表現力豊かな Web コンテンツを配信することのできるマークアップ言語の機能群に関する業界の合意を示すものであり、XHTML Basic 勧告仕様は、モバイル機器での Web 利用に適した XHTML のモジュール群を組み合わせて成り立っている。

初期の HTML にあった簡潔さは、相互運用性の実現を容易にした。また XHTML 1.0 はパワフルな言語だが、XHTML 1.0 の全ての機能をサポートすることは、携帯電話やその他の小型機器に搭載されたブラウザにはプロセッサのクロック不足や、絶対的なメモリ量の少なさなどから必ずしも最適な言語ではない。しかし XHTML Basic は、初期の HTML が備えていた簡潔さと幅広い相互運用性をもたらすとともに、XML の利用や情報の取り出しやすさへの配慮などが考慮され、モバイル機器や TV ベースの機器、その他の小型 Web 端末などを含む多様な機器で実装できるようにデザインされている。

機能を必要最小限に絞った XHTML Basic により、携帯電話、PDA、ポケットベル、セットトップボックス、そして PC のような多種多様な Web クライアントで共通の XHTML のサブセットをサポートすることができるようになり XHTML Basic はますます多様化が進む各種プラットフォームにまたがって利用可能な強力な基礎を提供し、様々な特化したマークアップ、例えばマルチメディア (SMIL)、数学 (MathML)、ベクトル画像 (SVG)、そしてフォーム (XForms) などによって拡張を加えることができることも今後の発展に寄与すると考えられる。しかし XHTML Basic は、必要最小限に絞った機能を採用したことにより、規則に厳格に従うことが必要な設計となっており、小さなコーディングミスを許容するように進化してきた HTML に比べると一般のコンテンツ作成者にとっては、敬遠しがちになるかもしれない。

8.3 XML の抱える問題点

このように XML 関連ツールが充実し、XML の簡素化が進む一方で、これらが実際のシステム構築にどう役立つかが、今ひとつ整理されていないのが現状である。どのような場面にどのようなツールが有効なのか、比較すべき製品は何と何なのかがはっきり見えてこないのである。わかっている事は、今後システム構築で XML は主流の一つになりそうなことと、すでに XML 関連ツールを利用して効果をあげている企業が出始めていることである。

今後、XML が浸透していく上で、解決しなければならない問題点は、他にもある。歴史の浅い言語故のアプリケーションモデルの不足である。例えばソートプログラムを C 言語で書く場合、ソートプログラムに必要なデータ構造、アルゴリズムといった一般的なセオリーは、経験から自然と出てくるものだが、XML を使った経験が無い、経験者が居ないなどの理由で XML を使用せず、使い慣れた RDB などを使用することである。しかしこのような問題を、解消するため日本の情報技術標準化研究センターから RELAX(Regular Language description for XML) と言った XML の構文記述言語などが発表されようとしている。またその他の問題点として XML でデータ交換する際の DTD で合意する必要がある点である。例えば A と B の会社でデータ交換するとして、両社で少しでも違ったタグが用いらただけで双方のデータ処理は、スムーズに進まなくなってしまう。タグが自由に記述できるのは、XML の長所でもあるが短所でもあるのである。

8.4 XML の将来性

しかしながら我々 IT 関連企業は、XML を次世代のマークアップ言語としてデファクトスタンダードに推進しようとしている。その理由は、先ほどから述べている通りである。今後、XML は、まず垂直市場、ソフトウェアへの導入、携帯情報端末、パブリッシング、投資銀行の世界で利用されることになると思われる。また企業間情報共有 (B2B)、電子データ交換 (EDI) などの e コマース系アプリケーションには XML (XHTML)、携帯電話、PDA などの携帯情報端末用に、XHTML Basic、また Web パブリッシング系に HTML といった用途による細分化が進んでいくと思われる。そのなかで現在、XML の採用が盛んに行われているのが B2B 市場である。米国では、IT 業界が取引の電子化を推進するために、RosettaNet というコンソーシアムを作って、そのあり方を検討しており、その中で、技術的な面から注目を集めているのが XML である。RosettaNet では、企業同士の情報の接続手段として XML を用いている。実際には XML タグセット (DTD) を作成し、それを各社で共通に使うという手段である。

8.5 まとめ

これまで述べてきたように XML は、様々な業界、団体を巻き込みそれら Web ソリューションの中心的な技術として認知されはじめている。まだまだ未成熟な部分もあるが、XML は急速に検討・実装が進められ、現在のように様々な技術やサービスが淘汰されている背景の中で、XML は今後さまざまな技術やサービスの基盤となって使われていくと思われる。

参考文献

参考図書

(まるごと図解シリーズ) 最新XMLがわかる

著 池田 実 小野寺 尚希

技術評論社

XML + XSLによるWebサイトの構築と活用

著 PROJECT KySS 宮川 雅輝

ソフトバンク パブリッシング株式会社

WWWにおけるXMLの活用

著 日本ユニシス情報技術研究会編

東京電機大学出版局

標準 XML完全解説

著 XML / SGMLサロン

技術評論社

カラー版 ホームページ辞典

著 アンク

翔泳社

SGML / XMLがわかる本

著 芝野 耕司

オーム社

参考Web

"MSDN Online - XML Developer Center"

Microsoft Corporation (<http://www.microsoft.com/japan/>)

<http://www.microsoft.com/japan/developer/xml/default.asp>

"Extensible Markup Language 1.0"

World Wide Web Consortium (<http://www.w3.org/>)

<http://www.w3.org/TR/REC-xml>

"Document Object Model (DOM) Level 1 Specification"

World Wide Web Consortium (<http://www.w3.org/>)

<http://www.w3.org/TR/1998/REC-DOM-Level-1-19981001>

"XML 1.0 日本語版"

どら猫本舗 (<http://www.doranekeo.org/>)

<http://www.doranekeo.org/xml/xml10/xml10.html>

"DOM1 日本語版"

どら猫本舗 (<http://www.doranekeo.org/>)

<http://www.doranekeo.org/misc/dom1/cover.html>