



XMLの 最新動向

98年8月号の本誌記事「XMLと情報処理の未来」において、XMLとは何かを詳しく解説してから1年が過ぎた。この間、XMLに関するさまざまな技術や製品が開発され、ユーザーの身の周りにも導入されてきたことに気付いているだろうか。今回はXMLの基本について復習しつつ、最新のホットな話題を見ていこう。(なお、この記事はP.316からP.317までを編集部が、P.318からP.323までを檜山が執筆した。)

檜山正幸

hiyama@HMO.iijnet.or.jp

インフォテリアに見るXML活用事例

今年の1月27日、インフォテリア株式会社 (<http://www.infoteria.com/>) は、XML処理エンジンである「iPEX」(アイベックス)の販売開始を発表した。iPEXの発表会の席でインフォテリアの平野洋一郎社長は、ホテルの部屋のデータをXMLデータとして活用する事例を次のように紹介した。

XMLシステムの導入以前からドミノサーバーのデータベースを使用しているホテルがあると想定する。外部との間でデータをやり取りするには、相手も同様のデータベースを使用してい

なければならない。しかし、XMLサーバーforドミノ(インフォテリア社で開発中の製品)で変換してしまえば、だれでも利用できるXMLデータとなる。XMLはテキストなので、SMTPプロトコルを使って電子メールで送信できる。ホテルはデータを利用したい得意先に、定期的にXMLメールを送る。

ホテルのデータを受け取る側では、データを出張手配のシステムに利用する。iPEXのモジュールを使えば電子メールからXMLデータを取り出して蓄積できる。ユーザーがホテルのデ

ータを閲覧したり検索したりしたい場合は、WWWブラウザを使う。ブラウザがXMLをそのまま表示できるとは限らないので、蓄積されたXMLデータとHTTPサーバーの間にXMLをHTMLに変換するiPEXのモジュールを置く。

この事例のように、汎用性の高いXMLの登場によって、既存のプロトコルやアプリケーションを使いながら新しいデータ交換のシステムを柔軟に構築できるようになったのだ。

なお、右ページの図中のXMLメール処理モジュール、XML抽出モジュール、HTML生成モジュールは、それぞれ「iMessage」, 「iRule」, 「iHTML」という製品として発表されている。

XMLサポートが進む次世代ブラウザ

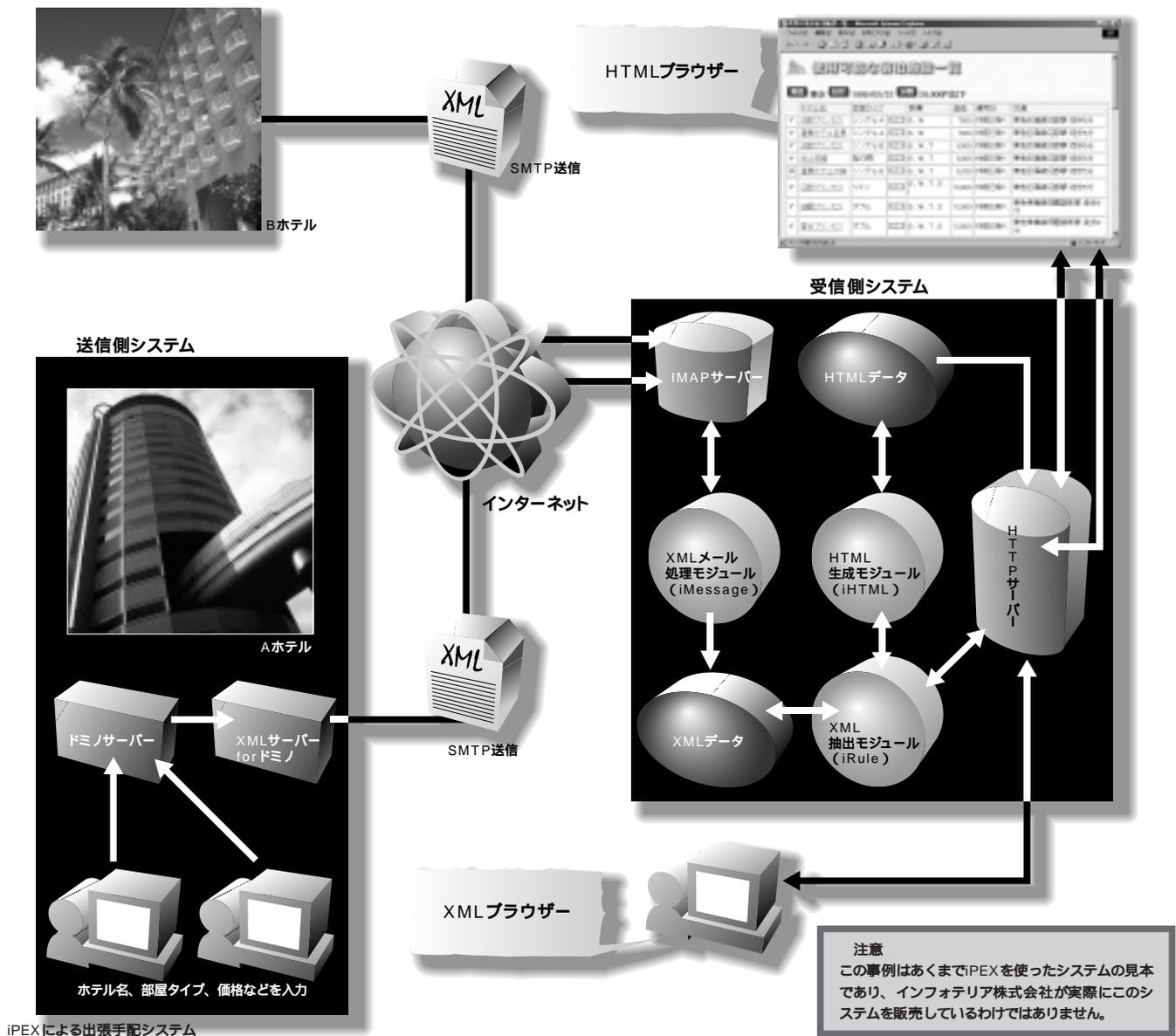


Mozilla Milestone M5



インターネットエクスプローラ5

3月に公開されたインターネットエクスプローラ5には、XMLの構造をツリー状に表示する機能が付いた。XMLをXSLやCSSと組み合わせれば、色やレイアウトを指定した表示も可能だ。また、mozilla.orgにおいてソースコード公開によって開発が進むネットスケープナビゲーター5(Mozilla)にもXML処理プログラムが内蔵され、CSSとの組み合わせで表示が可能になっている。



コンシューマー向けソフトウェアにも採用されたXML



RealPlayer G2



Macromedia Dreamweaver2

XMLは企業間のシステム構築に使われるだけでなく、コンシューマー向けの製品にもすでに取り入れられている。ストリーミングコンテンツ再生ソフトのRealPlayer G2は、XMLのマルチメディア用タグセットであるSMILで書かれたコンテンツを再生できる。ホームページ作成ソフトのMacromedia Dreamweaver2は、XMLをHTMLのテンプレート用データ形式として利用している。

押し寄せるXMLの波

すでに多くの読者は「XML」【1】という言葉を見たり聞いたりしているだろう。とりあえずは、何かHTMLと似たようなタグ付きテキストを作るための規則だと思っておこう。この規則の正式名称は「W3C勧告 Extensible Markup Language (XML) 1.0」という。このページの右下のURLにアクセスすれば、だれでも自由に見ることができる。

とはいえ、これは英語で書かれているし内容もわかりやすいとは言えない。特別に興味があるなら別だが、表紙だけ眺めておけばよろしい。

この「W3C勧告 XML 1.0」が公開されたのが1998年2月10日。今では1年以上が経過している。その割にはインターネットがXML文書であふれかえっているという話は聞かない。このことから、「XMLもなかなか流行らないね」

なんて軽率なことを言う人もいるが、とんでもない話である。XMLはとでも流行っている。その技術的な内容の深さと、実装（動くプログラムを作ること）の困難を考えると、この1年ちょっとの間で、驚くべき早さで実用化されていると言ってもいい。

XMLがもはやだれでも手が届く技術になっていることを示すのにわかりやすく強力な証拠は、インターネットエクスプローラ5（以下、IE 5）のリリースだ。「IE5はHTMLブラウザじゃないか？」と疑問に思う方もいるだろう。確かに、IE 5は非常に高機能なHTMLブラウザだ。それと同時に（それ以上に）IE 5はXMLブラウザでもあるのだ。IE 4でもあまり知られてはいなかったが、ある程度のXML処理ができた。しかしIE 5のXML機能を見れば、もう全

然比較にならないIE 5、これは本格的な「XMLプラットフォーム」(1)の登場なのだ。

IE 5のライバルといえるもう1つのブラウザであるMozilla（開発中のネットスケープナビゲーター5）も、「Milestone M3」と呼ばれるバージョンにおいてIEに引けを取らないXML機能を取り入れ始めた。さらに、Mozillaのユーザーインターフェイス自体をXMLで定義する機能も計画されている。これは、アプリケーションのメニューやツールバーなどもウェブページを書く要領でタグを使って定義してしまおうという試みだ（右ページの「XUL」を参照）。

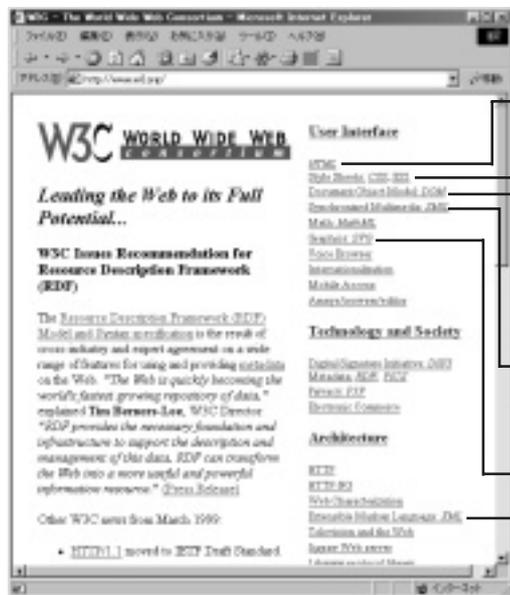
さらにもう1つ、みなさんにとって最もなじみ深いマイクロソフト社のオフィスアプリケーションがXMLベースになる。ワードやエクセル、パワーポイントなどのデータが、みんなタグ付きテキストになる。インターネット上の標準データ形式であるXMLがデスクトップのローカルデータ（たとえばエクセルの表）のデータ形式としても使われる。

どうだろうか。もはや右も左もXML。今日のあなたはXMLを見たことがなくても、明日からはXMLなしでは生きてはいけぬのだ。

最新動向



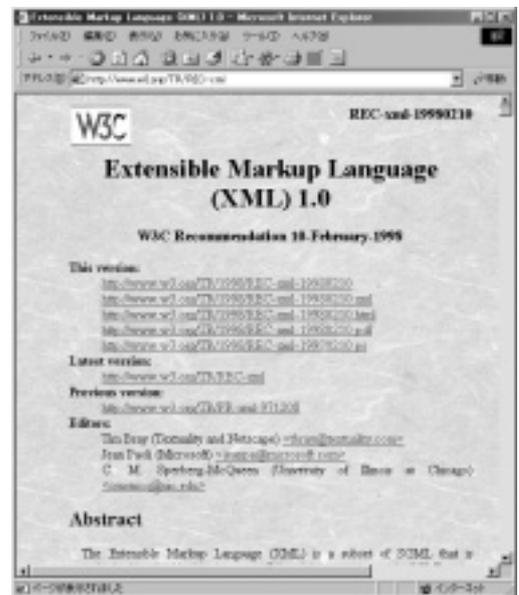
W3C ホームページ



- HTMLに関する情報
- CSSやXSLなどスタイルシートに関する情報
- HTMLやXMLのためのオブジェクト指向APIであるDOMに関する情報
- XMLにもとづくマルチメディア記述言語SMILに関する情報
- XMLにもとづくベクトルグラフィック記述言語SVGに関する情報
- XMLに関する情報

<http://www.w3c.org/>

W3C勧告 XML 1.0



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

XMLの強力な表現力

XMLのデータは要するにタグ付きテキストだ。その意味ではHTMLのようなものだ。だが、決定的な違いがある。XMLではタグをユーザーが定義できるのだ。つまり、特定の目的のために新しいタグを決めて自由に使える。たとえば、科学論文を書くために<概要>、<実験方法>、<考察>、<結論>などという連のタグを使ってもよい(2)。

タグを新しく定義できるという性質が、気の遠くなるほど広い範囲の応用を生み出した。たとえば、マイクロソフト社のオフィス2000で図形を記述するために使われているVML(Vector Markup Language)【2】では、直線や円を表現するためにリスト1のようなタグを使う。リスト1は、1行目が原点(0,0)と

点(10,10)を結ぶ直線を、2行目が原点の中心と直径100の円を表す。

また、マルチメディアプレゼンテーションを作成するためのマークアップ言語(3)SMIL(Synchronized Multimedia Integration Language)【3】では、あるビデオを100秒間再生し、それに重ねて50秒の音声と同時に再生するためにリスト2の表現を使う。

Mozillaのユーザーインターフェイスを定義する言語XUL【4】(ズールと発音する)では、メニューをリスト3のように表す。これは見れば意味の見当が付くだろう。

タグによる表現は非常に強力で、定義さえすればどんな対象でも表現できてしまう。そして、いったんタグで書いてしまえば、XMLに関連す

るさまざまな技術やツールを使えるのだ。製品を開発したり、ユーザーレベルでプログラムを作ったりする場合でも、XMLをベースにするとなんか大きな恩恵を受けられる。このためにXMLの応用が続々と登場してきているのだ。



ワード2000で作成した図(VML)はIE5で表示できる

2 もっとも、勝手にタグを作れるのはXMLデータを閉じた環境で自分のためだけに使う場合だ。他人との間でXMLデータをやり取りするには、VMLやSMILのように広く知られたタグセットを使う必要がある。

3 タグセットと同じ意味。いくつかのタグと、それらのタグの意味や使い方を一緒に考えたものがマークアップ言語である。

```
リスト1 VML
<line from="0 0" to="10 10" />
<oval position="0 0" size="100 100" />
```

```
リスト2 SMIL
<par>
<video dur="100s" src="rtsp:dog.rm" />
<audio dur="50s" src="rtsp:bgm.ra" />
</par>
```

```
リスト3 XUL
<menu name="File">
<menuitem name="Open" cmd="commandid:open" />
<separator />
<menuitem name="Close" cmd="commandid:close" />
<menuitem name="Save As..." cmd="commandid:saveas" />
<separator />
<menuitem name="Quit" cmd="commandid:quit" />
</menu>
```

XMLの「標準」はどのように決められるか

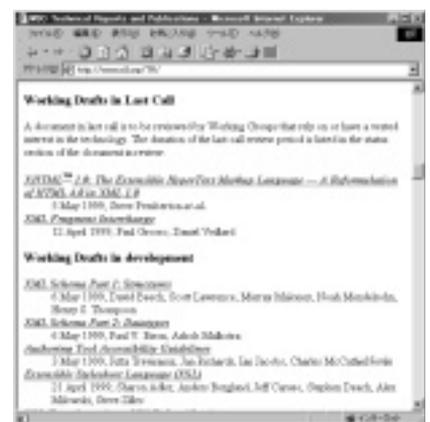
XMLとその関連技術のダイナミックな展開は、その推進母体であるW3C(World Wide Web Consortium)【5】という組織の性格によるところが大きい。W3Cはウェブの技術開発と標準化を目的とする団体で、ベンダー(主に私企業、一部は大学・研究機関)の会員制組織である。相互運用性を高めるために「勧告」(Recommendation)と呼ばれる仕様書を作成してウェブ上で公開している。「XML 1.0」もその勧告の1つなのだ。

勧告には特に強制力はない。しかし実際には有力なベンダーが実装(動くプログラム)とともに提案し、W3C会員の合意のもとに発行されるので、勧告の持つ力はなかなか強い。実際、ウェブの世界はW3Cを中心に動いている。巨大企業マイクロソフトといえども、W3Cを無視して製品を作ることは困難になっている。

ウェブ上で公開されるのは、勧告だけではない。勧告直前の状態である勧告案

(Proposed Recommendation)、さらにそれより前の草案(Working Draft)や提案(Submission)など、すべての段階での作業が公開される。だから、有望そうな技術や仕様に関しては、早くからサンプル実装(4)が登場する。このため、勧告の発行の時点では、実現の可能性や相互運用性などの実証が(十分ではないにしろ)済んでいることになる。そして、勧告の仕様書はだれでもまったく自由に利用できるのだ。あちこちですばやく製品化が進むことになる。

ベンダー主導ですべての段階での作業が公開され、実装と実証をともない、早いスピードで策定され公開される。これがW3C勧告の特徴だ。インターネット的な方法で作られ運用される標準なのだ。現在のところ、この方法はうまく機能している。XMLが持つパワーの一端は、W3C勧告という標準のあり方に支えられていることは間違いない。



作業中の草案は、<http://www.w3.org/TR/>から参照できる

4 技術や仕様の実現可能性や有効性を調べるために作られるプログラムがサンプル実装である。サンプル実装の使用経験をフィードバックして、仕様を改善していくことは、たいへん重要だ。

HTMLはXMLになる?

XMLが登場した当時、「HTMLの次世代版」
とか「HTMLを置き換える言語」といった扱い
も受けたが、これはまったくの誤解だ。HTML
はメタ言語（5）SGML【7】上のタグセッ
トである。一方、XMLはSGMLと同様のメタ
言語である。メタ言語とタグセットはレベルが
異なり、比較の対象にならない。

とはいえ、XMLの登場がHTMLにどのよう
な影響を与えるかは興味深い。W3Cは1998年
の末から、Voyagerというコードネームで、
HTMLをXML上で再定義する試みを始めた。
これは、1999年に入ってからXHTML
(Extensible HyperText Markup Language)
【7】と呼ばれることになった。XHTMLは、現
在のHTML 4.0【8】を完全にXML化するプロ
ジェクトであり、これこそがホントの「次世代
HTML」なのだ。XHTMLが完成すれば、
HTMLはXMLの1つのアプリケーションとして、
そして最大のアプリケーションとして位置付け
られる。

XHTMLの書き方は、XMLの規則に従う。
だが、XHTMLではタグの書き方をXMLに合
わせる以上が行われている。その1つは、
タグのモジュール化だ。モジュールとは、機能
ごとに分類したタグのグループである。これに
よって、タグセットの一部分（サブセット）だけ
を利用したり、タグを拡張しやすくしたりでき
る。モジュールごとに再利用や追加ができる系
統的メカニズムも開発されるだろう。たとえば、
携帯電話のような小さな機器で使う場合は、
XHTMLの表（table）モジュールとフォーム

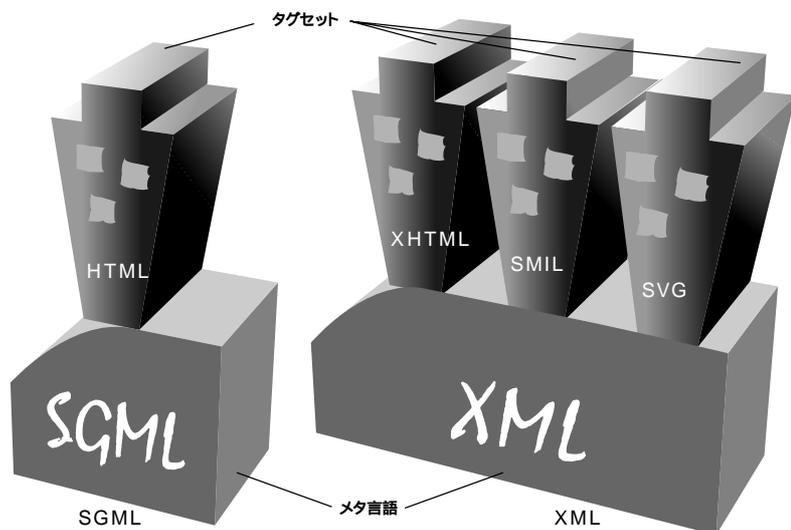
（form）モジュールを除くとか、自然科学分野
では、数学（MathML【9】）モジュールを追
加する、というように使われる。

また一方、特定のXHTML文書がどのような
モジュールを使っていて、どのようなブラウ
ザー機能を要求するかを記述する枠組みも検討が
進んでいる。これは文書プロファイルと呼ばれ
る。同様に、ブラウザーなどのXHTML処理系
の能力を記述するプロファイル（デバイスプロ
ファイル、プラットフォームプロファイル）も
考えられている。双方のプロファイルを照合す
ることにより、文書とブラウザーの適合性を正

確に判断できるようになる。

現在までの膨大な資産を捨て去ることなく、
HTMLをXML上で再生する試みは確実に進展
している。これは、HTMLとXMLの双方にと
って幸せな結果をもたらすだろう。

5 メタ言語とは、言語を作るときの規則のことだ。
SGMLはマークアップ言語のメタ言語である。つまり、
個々のマークアップ言語（タグセット）の作り方や、共
通に守るべきルールがSGMLなのだ。HTMLは、SGML
で決められた約束を守って作られたマークアップ言語であ
り、XMLはSGMLと同様のメタ言語である。



SGML、HTML、XML、XHTMLの関係

HTMLとXHTMLの書き方の違い

従来のHTMLとXHTMLの主な書き方の違いは次のような点だ。このほかにもいくつかの違いがある。

リスト4（HTML）とリスト5（XHTML）は、内容的にはまったく同じだが、書き方は異なる。比較していただきたい。

- ① 小文字使用 HTMLでは、要素名や属性名を大文字で書いても小文字で書いてもよかった。XHTMLでは必ず小文字を使う。<HTML>ではなく<html>、</P>ではなく</p>である。
- ② 終了タグ必須 終了タグは省略できない。HTMLでは、<body>、<p>、などの終了タグはしばしば省略され、またそれは合法的であったが、XHTMLでは終了タグを書かなくてはならない。開始タグがあれば、対応する終了タグが必要だ。
- ③ 空要素タグ使用 内容を持たない空の要素を表すには、特別なタグを使わなくてはならない。
、<hr>ではなく、
、<hr/>である。属性が付く場合も同様で、<meta name="Author" content="M.HIYAMA">ではなく、<meta name="Author" content="M.HIYAMA"/>である。
- ④ 引用符使用 属性値は必ず引用符で囲まなくてはならない。HTMLでは、空白や特殊な文字を含まない属性値は引用符が不要だったが、XHTMLでは引用符なしの属性値は許されない。<meta name=revision content=3/>、<p align=left/>、はいずれもHTMLでは許されるがXHTMLでは違法となる。正しくは、<meta name="revision" content="3"/>、<p align="left"/>、となる。なお、引用符は「"」と「'」のどちらでもよい。

オフィス製品もXMLへ向かう

XMLがインターネットに大きなインパクトを与えるのはもちろんだが、その影響はパソコンのデスクトップ環境にも及ぶ。ウィンドウズ98では、IEのインターフェイスがそのままデスクトップシェル(6)としても採用されている。操作感の統一だけでなく、ローカルのファイルシステムとウェブの統合もかなり進んできた。高速なインターネット接続の環境なら、リソース(7)がローカルにあるかウェブ上のものかは、それほど意識する必要はなくなる。

こうなると、インターネット経由で転送されたデータとローカルのファイルが同一の基本フォーマットに従っていないと、継ぎ目なしに扱えない。今後、インターネット上のデータフォーマットとアプリケーションプロトコルはすべてXMLベースとなる(これはW3Cの基本的な、そして強い方針である)。ワープロや表計算ソフトのようなオフィスアプリケーションもこの流れに逆らうことはできない。

すでにオフィスアプリケーションをウェブに適合させる準備が進められている。マイクロソフト社のオフィス2000では、HTMLを中心としながらも、一部XMLによるファイルフォーマットを採用している。たとえば、エクセルの計算式を保存するには、既存のHTMLタグをどう組み合わせてもうまくいかない。複雑な構造データは、そのために設計されたXMLタグセットにより表現し、保存や転送を行う。

パワーポイントなどで主役を演じるのは、グラフィックスである。現在のところ、IE5やオフィス2000におけるグラフィックスの記述は、

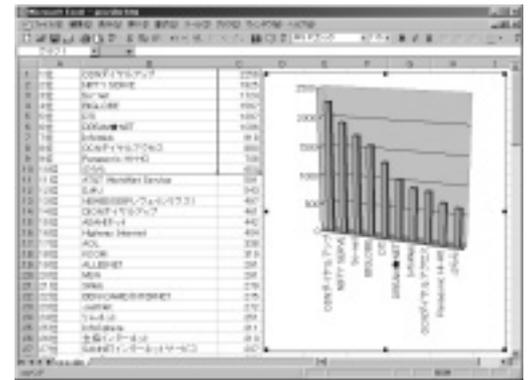
マイクロソフトの提案したVMLを使っている。しかし、将来はSVG(Scalable Vector Graphics)【10】に変更されるだろう。SVGは、XMLベースのベクトルグラフィックスの統合形式である。

VML以外にも、アドビ社を中心とするPGML(Precision Graphics Markup Language)【11】など、いくつかのXMLベースのグラフィックス仕様があるので、これらを統合し、単一の標準とするのがSVGの活動だ。

最近のアプリケーションはグラフィックスを多用する。インターネットとデスクトップで、共通の単一フォーマットが実現すれば、ユーザーとベンダー双方にとって大きなメリットとなるだろう。

6 「マイコンコンピュータ」、「ネットワークコンピュータ」、「エクスプローラ」などがデスクトップシェルだ。ワープロや表計算のように特定の仕事ではなく、一般のコンピュータ操作を行うときに使うプログラムがデスクトップシェルである。

7 何らかの意味を持ち、ひとまとまりのものとして扱えるデジタルデータ。ファイルが典型的なリソースだが、データベースに蓄えられたデータや、メモリー内のデータもリソースとなる。



エクセル2000



最新動向

リスト4 従来のHTMLの書き方

```
<HTML>
<HEAD>
<META http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-16">
<SCRIPT><!--
ここにスクリプトのコード
-->
</SCRIPT>
<LINK href="mystyle.css" rel="stylesheet" type="text/css">
<BODY>
<H1>見出し</H1>
<P lang=ja>この段落は
<A name=nihongo>日本語</A>で書かれている。
```

リスト5 XHTMLの書き方

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-16" ?>
```

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
"/xhtml1-strict.dtd">
<?xml-stylesheet href="mystyle.css" type="text/css"?>
<html xmlns="http://www.w3.org/Profiles/xhtml1-strict">
<head>
<script><![CDATA[
ここにスクリプトのコード
]]>
</script>
</head>
<body>
<h1>見出し</h1>
<p xml:lang="ja">この段落は
<a id="nihongo">日本語</a>で書かれている。
</p>
</body>
</html>
```

有望なXMLデータベース

XMLは何でもタグで表現する。ベクトル図形、ビデオと音声のタイミング制御、メニュー記述などの例はすでに見た。コンピュータで扱うデータとしてよく登場する表（テーブル）や木構造（ツリー）などをXMLで表現するのは朝飯前だ。また、XMLはDOM（Document Object Model）【12】と呼ばれるオブジェクト指向のAPI（8）を備えている。XML文書は、HTML文書と同様にクライアントサーバーモデルに従ってインターネット上で転送される。

このような特徴から、XMLは関係データベース（9）、オブジェクト指向データベース（10）、分散オブジェクト技術（11）、3層クライアントサーバーモデル（12）などと深い関連を持つ。これらの技術分野をデータ表現という観点から統合する技術としてXMLを捉えるべきなのだ。

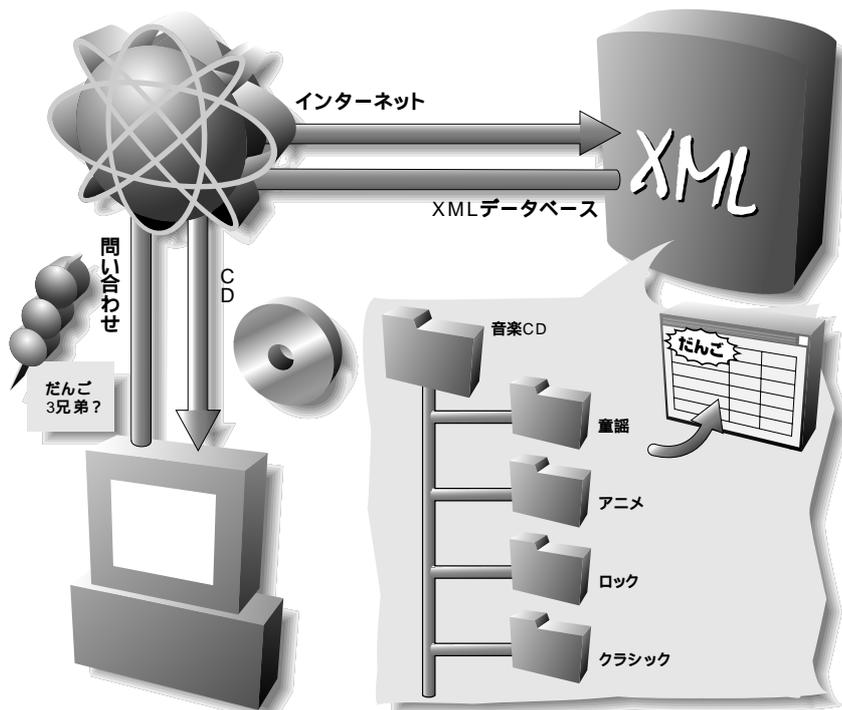
XMLが本格的なビジネスシステムに使われるようになれば、XMLデータを保存するデータベースが問題になってくる。現時点ではXMLデータベースの姿を確実に描くことはできない。この方向で必要になるものは、XML文書に対する問い合わせ言語（13）である。ツリー構造や互いに関連付けられたオブジェクト群に対する問い合わせは、すでにいくつかの研究が

ある（たとえば、XML-QL【13】）。しかし、これら先行する成果のどれをベースにすべきかについて、まだ合意は取れていない。XML問い合わせ言語の標準化には、まだかなりの時間がかかりそうだ。

とはいえ、XMLデータベースへの要望はとても強い。問い合わせ言語の標準化を待つことなく、XMLデータベース製品は出はじめている（たとえばObjectStore社のeXcelon【14】）。これらの製品は、オブジェクト間の関係付けを定義するXLink（XML Linking Language）【15】、簡易問い合わせ言語ともいえるXPointer（XML Pointer Language）【16】をサポートし、それを拡張することでデータベース機能を持たせている。また、バックエンド

（データベースエンジン）としてObjectStore【17】などのオブジェクト指向データベースを使っている場合が多く、オブジェクト技術との統合も市場と製品が先行して進む可能性もある。

XMLデータベースが一般化すれば、ウェブを使ったアプリケーションはより強力になる。本や雑誌、音楽CDなどを扱う店では一覧表や目録が重要だが、それに加えてユーザーからのフィードバックや、付加的情報などもリンクできれば価値が高まる。たとえば、1枚の音楽CDの項目からアーティストのホームページへのリンク、ファンからの感想やコメント、音楽評論家による評論、現在のヒットチャート順位などを取り出せたら楽しく便利だろう。XMLデータベースが登場すれば、そんなことも夢ではない。



XMLデータベースはツリーもテーブルも表現できる

8 XML文書をプログラムから操作するときの方法を標準化している。すでに、Java、JavaScript、Perl、Python、C++などからXMLを操作できるようになっている。

9 現在最もよく使われているデータベースの方式。オラクルやSQLサーバーは関係データベースである。

10 最近登場してきた新しいデータベースの方式。表（テーブル）を使わず、データを直接「モノ」として格納する。

11 ネットワーク上に存在するいくつかのプログラム部品が互いに協力し合って作業を進められるようにするための技術。

12 アプリケーションを、データ管理、操作と作業の手法（ロジック）、ユーザーインターフェイスに分けて設計したり作成したりする手法。

13 データベースに対して検索を行うとき、その検索要求を表現する方法。関係データベースでは、SQLという標準的な問い合わせ言語がある。

現在、XML関連分野は膨大なものとなり、そのすべてを把握することは、もはやだれにもできなくなっている。最後に、いくつか目付いたものを挙げて、簡単に触れるだけにとどめよう。

メタデータ

メタデータとは「データのデータ」、つまり、あるデータがどんなものであるかを記述するデータである。たとえば、目録やカタログなどがメタデータの例だ。メタデータ記述へのXML応用の試みは、XML誕生前後から開始され、今も活発に続いている。マイクロソフト社によるウェブコレクション記述【18】に始まり、ネットスケープ社によるMCF (Meta Content Framework)【19】などが提案された。PICS (Platform for Internet Content Selection)【20】の経験を活かし (PICS自体はXMLベースではないが)、一般的メタデータ記述機構であるRDF (Resource Description Framework)【21】がW3C勧告となった。具体的なメタデータセットの例としては、図書館の分類 (書誌データ) を起源とするDublin Core【22】がある。このDublin CoreもRDFの枠組みで記述されるようである。

マルチメディア

マルチメディアコンテンツのXML表現に関しては、すでにSMIL (Synchronized Multimedia Integration Language) が実用の段階に来ている。SMILに触発されて、HTMLに同期マルチメディア機能を取り込む提案であるHTML+TIME (Timed Interactive Multimedia Extensions for HTML)【23】、放送向けHTML (Broadcast HTML)【24】が提案されて検討されている。また、これらの動きを統合すべく、SMIL自体も次のバージョンへの活動を開始した【25】。

Eコマース

Eコマース (電子商取引) の分野では、W3Cよりも他の業界団体 (コマースネット、ロゼッタネットなど) の動きが先行したが、最近になって、ICE (Information and Content Exchange)【26】、UCLP (Universal Commerce Language and Protocol)【27】のような、ウェブ上のコマースを目的とした言語やプロトコルがW3Cに提案されてきた。

すでにW3C勧告となっているCSS 2 (Cascading Style Sheets, level 2)【28】は、XMLに対しても使える【29】。実際、IE 5もMozillaも完全ではないがCSS 2をサポートしている。XMLのために設計されたスタイルシートであるXSL (Extensible Stylesheet Language)【30】も、現在活発に仕様策定作業が続いている。日本語組版の方面では、HTMLへのルビ (振り仮名、読み)【31】の導入、CSSの国際化【32】などが注目できる。IE 5では、XSLの機能の一部とルビをすでに実装している。

そのほか、構造的なデータを必要とするあらゆる分野でXMLが利用され始めている。XML応用のリストを作る作業はとうてい不可能だ。しかし、たまたま目付いて抜き出したこれらの例によっても、XML技術の浸透は十分に読み取れるだろう。

XMLはSGMLのサブセットとして出発したのだが、もはや単なる (メタ) マークアップ言語ではない。ウェブアプリケーションのフレームワークとして、さらには、コンピュータとネットワークに関わる技術全般のインフラとして、極めて広い範囲で、重要な役割を担いつつあるのだ。

参考文献とURL

	文献	URL
1	XML1.0 W3C勧告 Extensible Markup Language (XML) 1.0	http://www.w3.org/TR/REC-xml
2	VML Vector Markup Language (VML)	http://www.w3.org/TR/NOTE-VML
3	SMIL1.0 W3C勧告 Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL) 1.0 Specification	http://www.w3.org/TR/REC-smil/
4	XUL XUL Language Spec	http://www.mozilla.org/xpfe/languageSpec.html
5	W3C The World Wide Web Consortium	http://www.w3.org/
6	SGML 日本規格協会「JIS X 4151-1992 文書記述言語SGML」(「ISO 8879:1986」の翻訳)	
7	XHTML W3C草案 XHTML 1.0: The Extensible HyperText Markup Language	http://www.w3.org/TR/WD-html-in-xml/
8	HTML 4.0 W3C勧告 HTML 4.0 Specification	http://www.w3.org/TR/REC-html40/
9	Math ML W3C勧告 Mathematical Markup Language (MathML) 1.0 Specification	http://www.w3.org/TR/REC-MathML/
10	SVG W3C草案 Scalable Vector Graphics (SVG) Requirements	http://www.w3.org/TR/WD-SVGReq
11	PGML Precision Graphics Markup Language (PGML)	http://www.w3.org/TR/1998/NOTE-PGML
12	DOM W3C勧告 Document Object Model (DOM) Level 1 Specification W3C草案 Document Object Model (DOM) Level 2 Specification	http://www.w3.org/TR/REC-DOM-Level-1/ http://www.w3.org/TR/WD-DOM-Level-2/
13	XML-QL XML-QL: A Query Language for XML	http://www.w3.org/TR/1998/NOTE-xml-ql-19980819/
14	eXcelon eXcelon	http://www.objectdesign.com/eXcelon
15	XLink XML XLink Requirements	http://www.w3.org/TR/NOTE-xlink-req/
16	XPointer XML XPointer Requirements	http://www.w3.org/TR/NOTE-xptr-req
17	ObjectStore ObjectStore Enterprise Edition	http://www.objectdesign.com/ObjectStore
18	ウェブコレクション Web Collections using XML	http://www.w3.org/TR/NOTE-XMLsubmit.html
19	MCF Meta Content Framework Using XML	http://www.w3.org/TR/NOTE-MCF-XML
20	PICS PICS Label Distribution Label Syntax and Communication Protocols	http://www.w3.org/TR/REC-PICS-labels-961031
21	RDF W3C勧告 Resource Description Framework(RDF) Model and Syntax Specification	http://www.w3.org/TR/REC-rdf-syntax/
22	Dublin Core The Dublin Core: A Simple Content Description Model for Electronic Resources	http://purl.oclc.org/dc/
23	HTML+TIME Timed Interactive Multimedia Extensions for HTML	http://www.w3.org/TR/NOTE-HTMLplusTIME
24	放送向けHTML Broadcast HTML Specification	http://toocan.philabs.research.philips.com/misc/atasc/bhtml/
25	次世代SMIL Synchronized Multimedia Modules based upon SMIL 1.0	http://www.w3.org/TR/NOTE-SYMM-modules
26	ICE The Information and Content Exchange (ICE) Protocol	http://www.w3.org/TR/NOTE-ice
27	UCLP Universal Commerce Language and Protocol (UCLP)	http://www.w3.org/TR/NOTE-uclp/
28	CSS W3C勧告 Cascading Style Sheets, level 1 W3C勧告 Cascading Style Sheets, level 2 CSS2 Specification	http://www.w3.org/TR/REC-CSS1/ http://www.w3.org/TR/REC-CSS2/
29	CSSとXML Associating stylesheets with XML documents	http://www.w3.org/TR/PR-xml-stylesheet
30	XSL W3C草案 Extensible Stylesheet Language (XSL) Specification	http://www.w3.org/TR/WD-xsl
31	ルビ Ruby	http://www.w3.org/TR/WD-ruby/
32	CSSの国際化 International Layout in CSS	http://www.w3.org/TR/WD-i18n-format/



[インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ] ご利用上の注意

このPDFファイルは、株式会社インプレスR&D(株式会社インプレスから分割)が1994年～2006年まで発行した月刊誌『インターネットマガジン』の誌面をPDF化し、「インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ」として以下のウェブサイト「All-in-One INTERNET magazine 2.0」で公開しているものです。

<http://i.impressRD.jp/bn>

このファイルをご利用いただくにあたり、下記の注意事項を必ずお読みください。

- 記載されている内容(技術解説、URL、団体・企業名、商品名、価格、プレゼント募集、アンケートなど)は発行当時のものです。
- 収録されている内容は著作権法上の保護を受けています。著作権はそれぞれの記事の著作者(執筆者、写真の撮影者、イラストの作成者、編集部など)が保持しています。
- 著作者から許諾が得られなかった著作物は収録されていない場合があります。
- このファイルやその内容を改変したり、商用を目的として再利用することはできません。あくまで個人や企業の非商用利用での閲覧、複製、送信に限られます。
- 収録されている内容を何らかの媒体に引用としてご利用する際は、出典として媒体名および月号、該当ページ番号、発行元(株式会社インプレス R&D)、コピーライトなどの情報をご明記ください。
- オリジナルの雑誌の発行時点では、株式会社インプレス R&D(当時は株式会社インプレス)と著作権者は内容が正確なものであるように最大限に努めましたが、すべての情報が完全に正確であることは保証できません。このファイルの内容に起因する直接のおよび間接的な損害に対して、一切の責任を負いません。お客様個人の責任においてご利用ください。

このファイルに関するお問い合わせ先

株式会社インプレスR&D

All-in-One INTERNET magazine 編集部

im-info@impress.co.jp