

II-39 XMLを活用した土木エンジニアリング

富士通エフ・アイ・ピー株式会社

生田 昌弘

Masahiro Ikuta

金杉 栄二

Eiji Kanasugi

長坂 昌洋

Masahiro Nagasaka

藤原 嗣哲

Tugunori Fujiwara

【抄録】土木エンジニアリングにおけるXML形式データの活用と設計計算ソフトの計算結果報告書出力にXML形式を採用したシステムの紹介。

【キーワード】XML, 情報の標準化、インターネット

1. はじめに

土木業界にとってコンピュータやインターネットというものはすでに深くかかわりのあるものである。パソコンの計算ソフトを使用して設計計算、解析等をおこなうところや、地方自治体には電子入札を導入しようとするところなどもある。建設CALSの推進も手伝って、土木業界でのパソコンの導入、書類の電子化はますます進み、土木技術者もコンピュータ業界の流れに注目していくことが必要になっている。

2. XMLと土木業界の動き

現在インターネットをはじめIT技術の分野でXMLというキーワードが注目されている。HTMLに変わるWWWの記述言語として提案されたXMLは、文章としての性質に加えデータとしての性質を持つ。この性質によりXMLはWWWの単なる記述言語としてだけでなく、情報の再利用、共有利用から、システム運用のインフラとしての利用まで広範囲にコンピュータの使用法を変化させる可能性を持つ技術である。

土木関係でも、建設省がデジタル写真管理情報基準(案)で写真属性記述ファイルにXML形式を指定しており、北海道開発局でもインターネットでの道路情報提供のためのフォーマットとしてXML 1.0に準拠したRWML(Road Web Markup Language)を提案するなどXML利用の動きが見られるようになってきている。

3. XMLの特長

XMLの特長のうち土木エンジニアリングにも大きな利点があるであろう幾つかをXML利用前と比較して紹介する。

(1) 情報の再利用

従来のHTML形式の文章では、文章の中に直接レイアウト情報を記述しなくてはならず、インターネット上の情報はブラウザ上で閲覧するか、ページをそのまま印刷するしか利用法がなかった。

XMLで記述された情報はデータとレイアウト情報が分割されているという特性がある。データとしては不必要なレイアウト情報が分離されているので、データを直接他のアプリケーションに取り込みデータを再利用、再加工することも容易である。

(2) 情報の管理

レイアウト情報が分離しているので、XML中のデータには手を加えずにレイアウトだけを変更できる。例えば一つのXML形式の情報に対して、データ自体は変更せず、提出先には指定書式通りにレイアウトだけを変更したものを提出し、自社の保管文章は自社形式のレイアウトで閲覧を行うことが可能である。これは電子化による保管スペースの節約に加え、書類の2重管理を避けることも可能である。

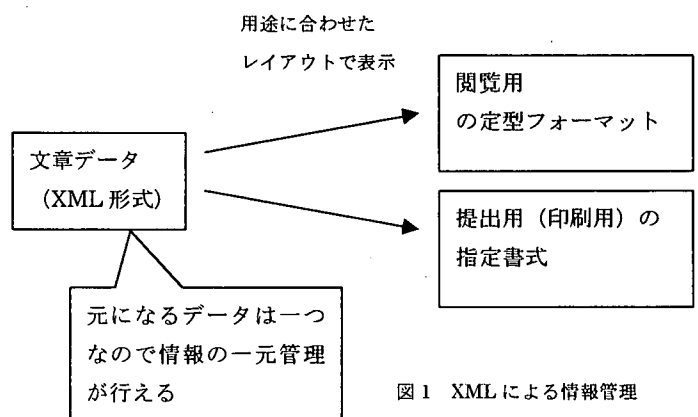


図1 XMLによる情報管理

(3) 情報の共有

毎日のスケジュール、交通情報など頻繁に内容が変わるようなものを Web 上に置くときも、最初に定型レイアウトを決めておけば、以後はHTMLのように毎回文章をレイアウトに合わせて修正することなく、XMLのデータ部分をただアップロードするだけで定型のレイアウトで表示でき、迅速に情報を更新することができる。

作成した書類を Web 上やイントラネットで見覧できるようにしておくことで、ペーパーレス化や閲覧性の向上、また常に最新のものを全員が閲覧できるので版の違いによるミスの防止などを図ることができる。

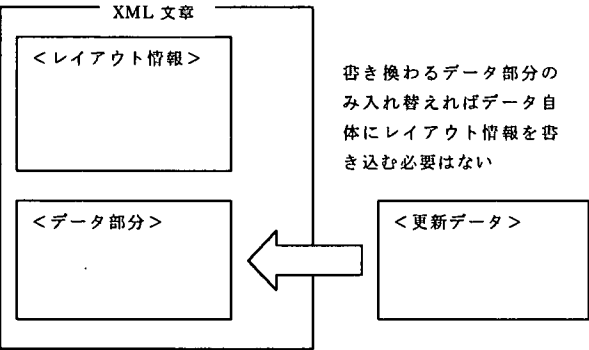


図2 XMLによる情報の更新

4. XMLを取り入れた設計計算システム

今回XMLの持つ特長のうち、情報の再利用性に着目し、報告書をXML形式で出力することを可能としたシステムを紹介する。

(1) 報告書作成にXML出力を選択した理由

これまで図表と文章が混在する報告書を他のアプリケーションへ連携、利用するには HTML形式や DXF形式のファイルに変換することが一般的であった。

しかし HTML形式は図をひとつのオブジェクトとしてビットマップイメージに変換して渡すので連携先での図の変更が効かず、印刷時には線が荒く出てしまっていた。

また CADの標準形式である DXF形式では、図はベクトル情報として渡されるが表中の数字をセル単位で扱うことができずに数値として扱えなかった。

このようにどちらの形式に変換しても使用には難点があった。

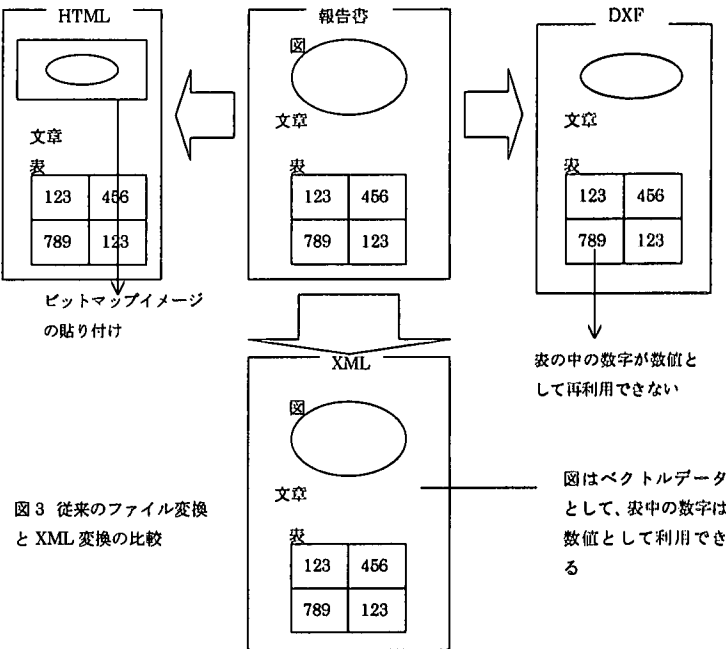


図3 従来のファイル変換とXML変換の比較

XML形式の出力を採用することにより、数値データは数値として、図はベクトルデータとして他のアプリケーションへ渡すことができる。またその渡したデータをOFFICE2000など編集機能のあるソフトに読み込ませることで自由に編集することができるという利点がある。

(2) OFFICE2000XML形式の採用

現在XMLを基にした記述形式には利用分野や利用法によってさまざまなものが提案されている。

今回XML形式出力を行う目的は作成したデータの再利用であり、普及度やデータを読み込み編集が可能なアプリケーションという点からOFFICE2000のXMLの形式を採用することにした。

OFFICE2000のXMLで採用している記述形式	
メタ情報	XML
レイアウト情報	CSS
ベクトルグラフィック	VML
通常文章	HTML

(2-1) メタ情報

通常ワープロソフトなどで保存される作成者情報や作成アプリケーションのバージョン情報などは文章中には表示されない情報として隠されており、自由に書き換えを行うことは難しい。また TEXT形式はソフトの種類によらずデータの受け渡しが可能だが、ファイルの情報として更

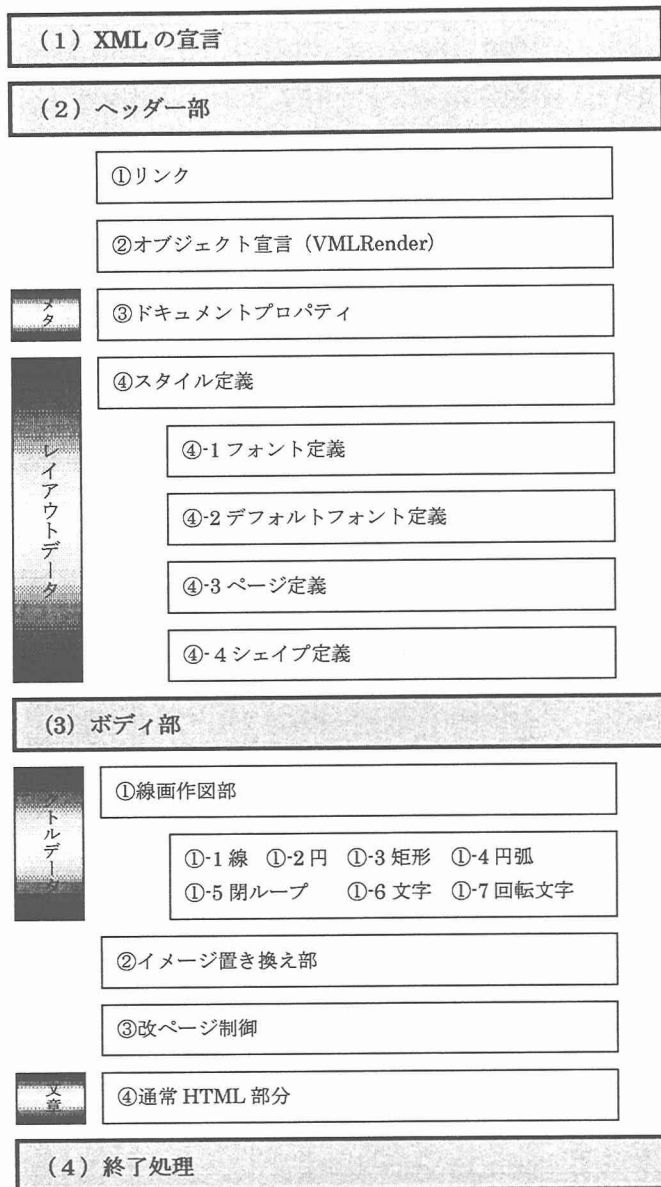


図4 XMLファイルの構造

新日などは引き継がれるが細かい文章情報はワープロ文章のように保存しておくことはできない。

XML形式ならば文章自体には手を加えずに文章情報をメタ情報として記述しておける。XML自体がテキストデータなので簡単に文章情報を閲覧変更することもできる。

(2-2) レイアウト情報

仕様としてHTMLのスタイルシート情報を記述するCSSを採用している。作成した報告書をもそのままウェブ上にアップしてホームページとして閲覧することも可能となる。

(2-3) ベクトルグラフィック

図の仕様として、2次元ベクトルグラフィックを表現するVMLを採用している。

VML形式はベクトル情報を連携するので連携後のアプリケーションでも修正が容易である。VML対応のアプリケーションであるOFFICE 2000ではワープロ画面上で図形オブジェクトとして直接修正が可能になっており使い勝手の点でも非常に優れている。

```
<p class=MsoNormal><![if gte vml 1]><v:oval id="_x0000_s1026" style="position:absolute;
left:0;text-align:left;margin-left:63pt;margin-top:18pt;width:108pt;height:99pt;
z-index:1;mso-position-horizontal:absolute;mso-position-vertical:absolute"/><v:line
id="_x0000_s1027" style="position:absolute;left:0;text-align:left;flip:y;
z-index:2" from="54pt,45pt" to="207pt,99pt" coordsize="21600,21600"/><![endif]>
<span style="mso-ignore:vglayout">
```

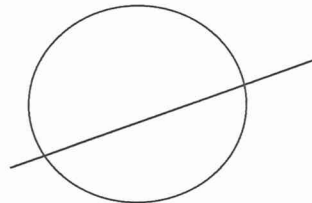


図5 VMLで記述されたベクトルデータと描画図

(3) レポートビューアの開発

図6に計算結果の報告書を閲覧表示、印刷し、XML形式ファイルに出力する「レポートビューア」のイメージを示す。

このレポートビューアにはツリービュー表示を行うインターフェイスを持たせ、章立てられた報告書を効率よく閲覧できるようになっている。

XMLの中には数式の記述用のMathMLという形式が存在するが、OFFICE2000形式では対

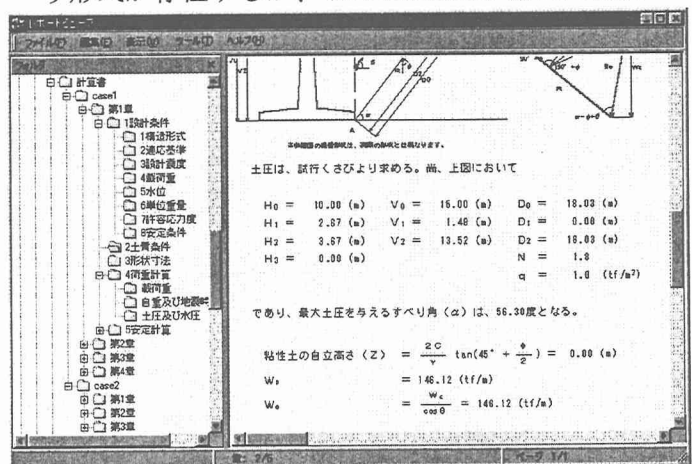


図6 レポートビューア

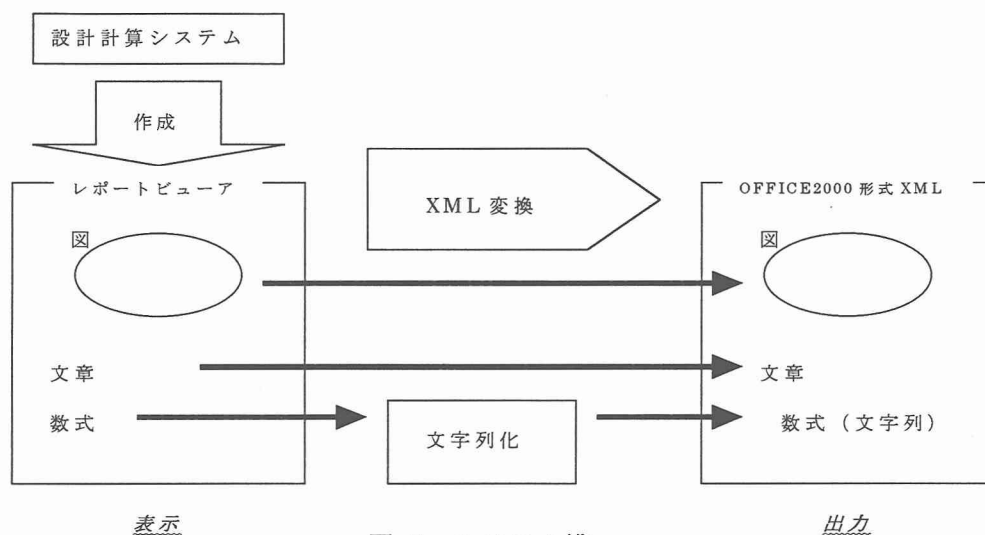
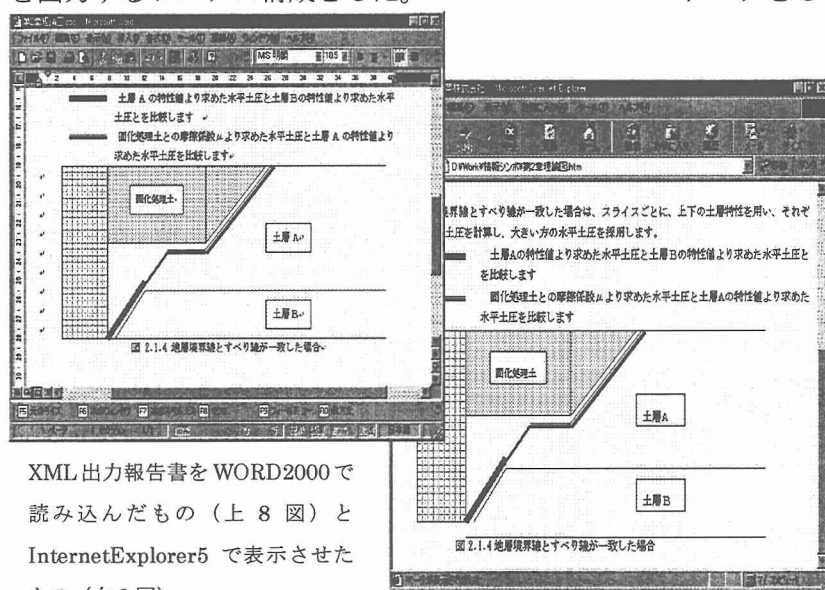


図 7 システム構成

応しておらず数式は図形として表現される。このため「レポートビューア」では数式部分を文字列として出力している。

計算後の閲覧には基本的に「レポートビューア」を使用し、他のアプリケーションでの閲覧利用時にビューアが XML 形式に変換したファイルを出力するシステム構成とした。



XML 出力報告書を WORD2000 で読み込んだもの（上 8 図）と Internet Explorer5 で表示させたもの（右 9 図）

5. XML 化の今後の展望

今後 XML が普及していき、各種データに対する XML 記述仕様も定まっていけば、今回の報告書の XML 化だけでなく、入力データ自体を XML データから読み込み、設計計算、報告書作成まで一連の仕様データを XML 化したシステムの作成

も可能になっていくと思われる。

さらには作業材料の性能データをメーカーのホームページから直接設計計算システムに取り込んだり、XML で出力した報告書をそのまま電子メールで納品するなど、自社の範囲内だけでなく外部の関連データも含めてすべてコンピュータデータとしてやり取りできるようになる。このよ

うな展望の実現のためにも XML 対応のシステムの開発研究を今後も積極的に行っていきたい。

参考文献

- ・「XML 入門」 村田真 日本経済新聞社
- ・「日経コンストラクション 1999 5・28 号」建設 CALS の全貌
- ・「日経バイト 1999.1 号」究極のデータ表現「XML」
- ・「日経バイト 1999.7 号」Office2000 を極める
- ・マイクロソフト msdn news (<http://msdn.microsoft.com/developer/news/devnews>)
- ・ Japan XML User Group Web

Page (<http://www.xml.gr.jp/>)