

XML データベースシステムの開発

Development of XML Database Systems

松田 勝敬[†]

西村 亨^{††}

永井 明^{†††}

Masahiro MATSUDA,

Tooru NISHIMURA,

and Akira NAGAI

宇都宮大学総合情報処理センター^{††††}

Advanced Media Network Center, Utsunomiya University

概要

XML は様々な分野で活用される可能性を持った言語であるが、各種仕様の策定も活発に進められており、まだ発展途上の段階であるといえる。特に最近では情報を XML フォーマットで管理するネイティブ XML データベースの開発、発表が盛んに行われている。そこで、ネイティブ XML データベース及び XML による通信を検討するため、総合情報処理センターの備品や教職員の検索システムを開発した。システムの開発と運用を通して XML のデータベースでの活用や伝送について、有効な利用方法や現状の問題点などについて報告する。

キーワード

XML, データベース, サブレット, WWW

1. まえがき

ネットワーク上の情報を記述するマークアップ言語として 1998 年 W3C(World Wide Web Consortium)から XML (Extensible Markup Language)が勧告された[1]。ネットワーク上の情報を記述する XML は様々な分野での活用が期待されているが、まだ有効的な利用方法が検討されている分野も多い[2][3]。我々は最近特に開発が盛んであるネ

ィティブ XML データベースシステムに注目し、それを用いたデータベースシステムを開発した。XML の様々な用法を検討するために、ネイティブ XML データベースのシステムとして「備品検索システム」(図-1)、さらに XML 文書を直接交換するシステムとして「教職員情報検索システム」を開発した。

[†] mmatsuda@cc.utsunomiya-u.ac.jp

^{††} nisimura@cc.utsunomiya-u.ac.jp

^{†††} anagai@cc.utsunomiya-u.ac.jp

^{††††} 〒321-8585 栃木県宇都宮市陽東 7-1-2

Tel. 028-689-6340

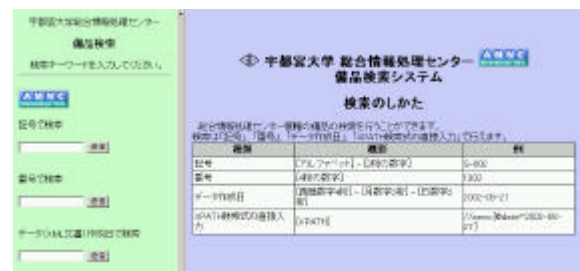


図-1 備品検索システム検索画面

2. 備品検索システム

2.1 システム概要

ネイティブ XML データベースのシステムとして、WWW ブラウザを用いて、備品のデータベースを利用できるシステムを構築した。備品番号、データの作成日などで検索を行うことができる。備品の情報は XML 文書としてデータベースに登録した。クライアント・サーバシステムで構成され、サーバ側でデータベースが稼動し、データベースへの問い合わせなども行う (図-2)。

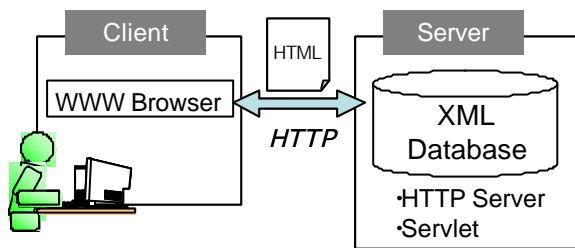


図-2 備品検索システム構成概要

2.2 クライアント

XML は情報を記述する言語であり、直接ブラウザなどによる表示には向いていない。そのため、XML はアプリケーション内部での利用などが多く、ユーザが XML を扱うには特殊なソフトウェアなどを用いることが多い。現在インターネットなどのコンピュータネットワークから情報を得る手段として、WWW ブラウザを用いる方法が一般的である。そこで利用者側であるクライアントでは、プラグインなどを必要とせずに、一般的な WWW ブラウザだけで利用できるようにした。

クライアント側のインターフェースは WebUI となっており、利用者は WWW ブラウザを用いて Web ページからデータベースにアクセスすることができる (図-1)。サーブレットを用いてサーバ側で処理を行うので、java や XML パーサなどをクライアント側で用意する必要がない。

2.3 サーバ

本システムのサーバは、ネイティブ XML データベース、サーブレット、Web サーバ から成っている。

他のアプリケーションとの連携が比較的容易であること、関連ツールや周辺環境が充実していること、および開発状況が活発であることから、XML データベースは

Apache Xindice[4] を用いた .Xindice は java で実装されており、java のサーブレットとなじみやすい。サーブレットはデータベースと同じく Apache Software Foundation の Apache Tomcat[5] を用いている。Web サーバは、Tomcat に含まれている Web サーバ機能を利用した。

2.4 処理の流れ

ユーザインターフェースである Web ページ (図-1) からデータベースへの検索キーワードが、Web サーバに post される。検索キーワードはサーブレットが受け取り、サーブレットが XML データベースにクエリーを発行する。データベースに登録されている XML 文書へのクエリーは、XPath[6] を用いる。

本システムでは、クライアント側で特殊なプラグインなどを用いなくても利用できることを目的としている。そのため、サーブレットがデータベースから受け取るデータは XML 文書であるが、クライアント側に直接 XML 文書を送信していない。XSLT [7] を用いてデータベースから受け取った XML 文書を、html に変換してクライアントへ送信している。

このように、クライアント側では form を用いた検索用の Web ページと、XSLT で出力された html による検索結果の Web ページを表示できればよい。XML パーサなどを用意していない環境でも利用でき、また複雑な構成のページも利用できるシステムとなっている (図-3)。

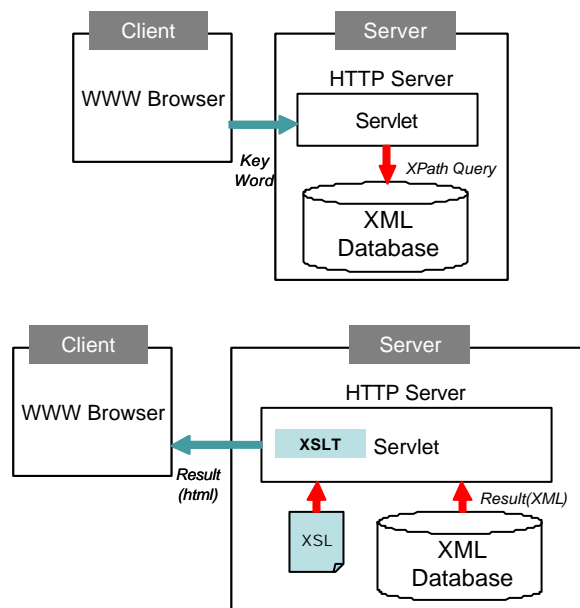


図-3 備品検索システム処理概要
(上: 問い合わせ, 下: 結果出力)

2.5 考察

本システムにおいて、データベースのクエリーとして本来 XML 文書内の任意の位置を指し示す XPath を用いている。そのため、XPath を用いてデータベース内の柔軟な検索をすることができない。XML のクエリーは、まだ Draft 段階であり [8] データベースシステムによって独自のクエリーが用いられたりしており、クエリーの仕様の確定が待たれる。

また、今回は備品情報を用いたが、RDB(Relational Data Base)でも同様なシステムを作ることは可能である。すべてのデータベースが XML データベースに移行するのではなく、RDB などと、用途や扱う情報によって棲み分けをしていくと考えられる。

3. 教職員情報検索システム

3.1 システム概要

直接 XML 文書を通信することができる、SOAP (Simple Object Access Protocol) [9]を用いたシステムとして、WWW ブラウザを用いて教職員情報のデータベースを利用できるシステムを構築した。教職員の情報は XML 文書としてデータベースに登録した。利用者側のクライアント 1、SOAP クライアントとしてユーザとサーバ間で通信を行うクライアント 2、SOAP サーバ及びデータベースが稼動するサーバからシステムが構成される (図-4)。

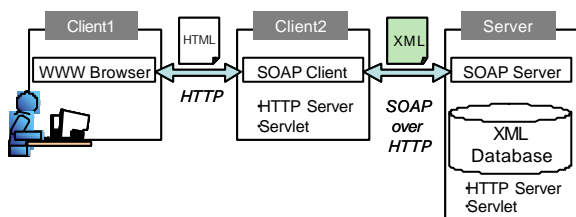


図-4 教職員情報検索システム構成概要

3.2 クライアント 1

利用者側であるクライアント 1 は、3 節のシステムと同様にプラグインなどを必要とせずに、一般的な WWW ブラウザだけで利用できるようにした。

3.3 クライアント 2

クライアント 2 は利用者へのインタフェースである Web ページのための HTTP サーバと、サーバと XML 文

書を交換するための SOAP クライアントから成る。Web サーバは Apache、SOAP クライアントは Apache SOAP [10] を用いて実装した。

3.4 サーバ

本システムのサーバは、ネイティブ XML データベース、サーブレット、Web サーバ、SOAP サーバ から構成されている。

3 節と同様に XML データベースは Apache Xindice、サーブレットは Apache Tomcat を用いている。Web サーバは、Apache を用い、Apache SOAP を稼動させた。

3.5 処理の流れ

クライアント 1 の利用者側インタフェースは WebUI となっており、利用者は WWW ブラウザを用いて Web ページからクライアント 2 にアクセスする。クライアント 2 では、利用者からの入力を SOAP クライアントからサーバに SOAP を用いて伝送する。サーバ側ではデータベースと SOAP サーバが稼動し、データベースへの問い合わせを SOAP によって XML 文書としてクライアント 2 から受け取る。受け取ったデータベースへの問い合わせは、サーブレットが処理をし、データベースから問い合わせ結果を XML で得る。問い合わせ結果は、SOAP を用いて XML 文書としてクライアント 2 へ伝送される。クライアント 2 では、問い合わせ結果の XML 文書に XSL ファイルを適用し、XSLT を行って利用者側のクライアント 1 へ html として出力する (図-5)。

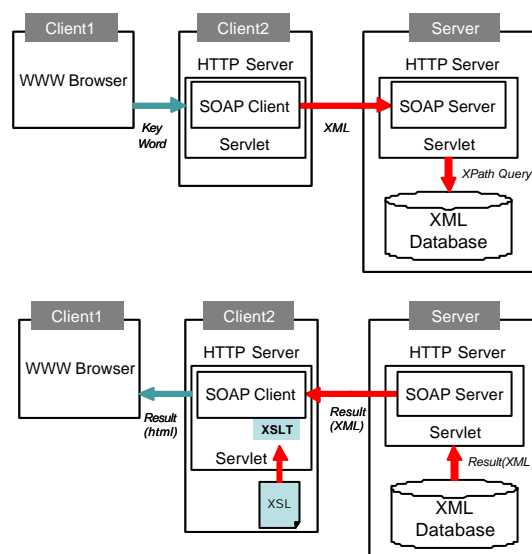


図-5 教職員情報検索システム処理概要
(上: 問い合わせ, 下: 結果出力)

3.6 考察

このシステムでは、2節のシステムにSOAPによる通信を加えた形になっている。そのために、利用者のクライアントと、データベースなどのサーバの間にSOAPクライアントを実装した機器が必要となっている。これは、本システムにおいてSOAPはHTTP(TCP/IP)を用いて伝送を行うために、HTTPサーバを必要とするからであるが、システムとして複雑になってしまう。単純にWebUIから利用するネイティブXMLデータベースを実装するには、2節のようなシステムが実用的であると言える。

SOAPはデータベースどうしの通信を行う場合や、他のアプリケーションへ直接XMLの伝送を行う場合に有効であるが、WWWブラウザなどにSOAPの処理系が組み込まれると、XML全体としても用途がさらに広がるであろう。

4. むすび

ネイティブXMLデータベースを基本とするWebUIによるデータベースシステム、及びさらにSOAPを用いたXMLによる通信機能を加えたシステムを開発した。

現状では、データベースへのクエリーが貧弱である、システムが複雑になるなど、XMLの未成熟な部分が多く見受けられた。複雑で多様なXMLの関連技術のパッケージ化[11]や、スキーマの定義[12]など、XMLに関する動きや仕様策定が活発に進められており、動向が注目されている。

今後もデータベースへの登録データ及び、扱える情報の種類を増やすとともに、RDBなどにはできないXMLの特長を生かしたシステムへとさらに開発を進める予定である。

参考文献

- [1] <http://www.w3.org/XML>
- [2] 高田伸彦, 田村武志, 大沢一彦:XMLによる Web 上の論文検索システムの構築, 信学論(D-I), Vol.J84, No.6, pp.650-657(Jun. 2001).
- [3] 鈴木純一, 村田真, 奥井康弘, 大野邦夫, 鈴木純一:XMLの悩み:どこでどう使うべきか / 乱立する新技術はXMLの実用化と関係ない / XMLは単なるシンタックスと心得よ / 組織文化を克服するXML専門家の育成 / 各氏へのコメント, 情報処理, Vol41, No.12, pp1398-1403 (Dec. 2000).

- [4] <http://xml.apache.org/xindice/>
- [5] <http://jakarta.apache.org/tomcat/>
- [6] <http://www.w3.org/TR/xpath>
- [7] <http://www.w3.org/TR/xslt>
- [8] <http://www.w3.org/XML/Query>
- [9] <http://www.w3.org/TR/SOAP/>
- [10] <http://xml.apache.org/soap/>
- [11] <http://jp.sun.com/software/sunone/javaxmlpack.html>
- [12] 吉川正俊:Web データベースの基盤御術としてのXML, 情報処理, Vol.42, No.7, pp.638-642 (Jul. 2002).