XLink機構の実現と応用について

2Y−05

鹿糠 秀行† 松本 吉弘††
†東京工業大学大学院総合理工学研究科知能システム科学専攻
††武蔵工業大学工学部電子情報工学科

1 はじめに

XML のハイパーリンク機構である XLink[1] は，HTML のそれより多様な機能を備えている．XLink の行外リンク (out-of-line link) 機構は，リンクとコンテンツを分離することによって，リンクの対象となる文書を編集することなく関連付けすることができる．この機構は，多数のウェブページとリンクで構成されるような比較的大規模なウェブサイト等を構築・管理するには非常に有用な機構であると考える．

本稿では，従来の HTML ブラウザで，特に XLink の行外リンク機構を中心として実現するためのシステムを開発したので報告する．また，このシステムを利用したアプリケーションの開発を通じて，XLink 機構の応用可能性を検討する．

2 システムの概要

開発したシステムは，XML サーバ BXS(Baykit XML Server)[2] とそのサーバサイドスクリプト言語 Xi[2] 及び Java を利用して，XML 及び XLink を処理し HTML へ変換することによって，従来の HTML ブラウザで XLink 機構等を実現する．

図 1 にシステムの概要を示し，次にその概要を説明する．

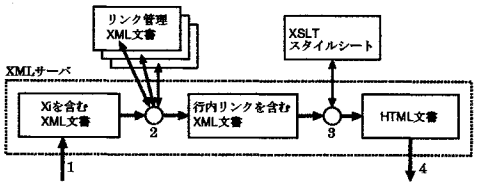


図 1: システムの概要

まず，処理 1 で HTML ブラウザから XML 文書へ HTTP リクエストされる．この XML 文書 (図 2) には，外部に記述されているリンク管理 XML 文書を処理するためのリンクプロセッサ (Java により実装) を呼び出す Xi を書き込むことができる．

About the realization and the application of the XLink mechanism.
† Hideyuki Kanuka (kanuka@ymd.dis.titech.ac.jp)
†† Yoshihiro Matsumoto (yhm@sft.cs.musashi-tech.ac.jp)
Tokyo Institute of Technology (†)
Musashi Institute of Technology (††)

```
<MultiLink subject="武蔵工業大学工学部電子情報工学科研究室">
  <xi:value-of
   select="$linkingBean.setLinkSourceUri("source_page1.xml")/>
  <xi:value-of
   select="$linkingBean.setLinkBaseUri("lab_linkbase.xml")/>
  <xi:call-function name="outerLink" />
</MultiLink>
```

図 2: Xi を含む XML 文書例

処理 2 で，リンク元の URL，リンクベースの URL を指定し，リンク管理 XML 文書 (図 5 や図 6) に問い合わせるリンクプロセッサが実行される．ちなみに図 2 では，図 5 に問い合わせている．

その結果，リンク先の URL 等の属性が行内 (単純) リンクとしてインポートされた XML 文書 (図 3) が一時的に作成される．

```
<MultiLink subject="武蔵工業大学工学部電子情報工学科研究室">
  <link xlink:href="http://www.sft.cs.musashi-tech.ac.jp"
        xlink:type="simple">ソフトウェア工学研究室</link>
  <link xlink:href="http://www.ic.cs.musashi-tech.ac.jp"
        xlink:type="simple">情報通信研究室</link>
  <link xlink:href="http://www.ls.cs.musashi-tech.ac.jp"
        xlink:type="simple">言語情報処理研究室</link>
  <link xlink:href="http://www.vgl.cs.musashi-tech.ac.jp"
        xlink:type="simple">画像工学研究室</link>
</MultiLink>
```

図 3: 処理 2 が終了した XML 文書例

そして処理 3 で XLink のユーザインタフェースを提供するための機能を含む XSLT スタイルシートが，Cocoon[3] によって図 3 の XML 文書に適用されて HTML 文書へ変換される．

最後に処理 4 で，処理 3 で生成された HTML 文書が 1 でリクエストがあった HTML ブラウザへ返される．その結果の表示例が図 4 である．

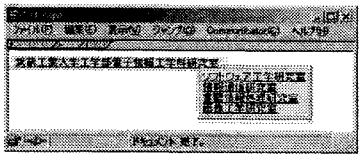


図 4: マルチリンクの表示例

3 リンクベースについて

リンク管理 XML 文書（リンクベース文書）として 2 種類定義する．

一つは，任意の文書間を結ぶ多対多のリンク群．XLink の拡張リンクを利用し記述する (図 5)．

```
<ManyToManyLink xlink:type="extended"
                    subject="武蔵工業大学工学部電子情報工学科研究室">
  <source xlink:type="locator" xlink:href="source_page1.xml"/>
  <source xlink:type="locator" xlink:href="source_page3.xml"/>
  <target xlink:type="locator" xlink:title="ソフトウェア工学研究室"
          xlink:href="http://www.sft.cs.musashi-tech.ac.jp"/>
                          ⋮
  <target xlink:type="locator" xlink:title="画像工学研究室"
          xlink:href="http://www.vgl.cs.musashi-tech.ac.jp"/>
  <go xlink:type="arc" xlink:from="source" xlink:to="target"/>
</ManyToManyLink>
<ManyToManyLink xlink:type="extended"
                    subject="東工大大学院知能システム科学専攻研究室">
  <source xlink:type="locator" xlink:href="source_page2.xml"/>
  <source xlink:type="locator" xlink:href="source_page3.xml"/>
  <target xlink:type="locator" xlink:title="山田研究室"
          xlink:href="http://www.ymd.dis.titech.ac.jp"/>
                          ⋮
  <target xlink:type="locator" xlink:title="新田研究室"
          xlink:href="http://www.ntt.dis.titecha.ac.jp"/>
  <go xlink:type="arc" xlink:from="source" xlink:to="target"/>
</ManyToManyLink>
```

図 5: リンクベース文書例 (多対多のリンク)

もう一つは，ウェブサイトの階層構造を定義する XML 文書 (図 6) で，各階層を構成している XML や HTML 文書の URL やタイトルを定義する．

```
<site xml:base="http://www.sft.cs.musashi-tech.ac.jp">
  <top title="ソフトウェア工学研究室" href="/index.html">
    <teachers title="先生のページ" href="/teacher/top.html">
      <teacher title="松本吉弘教授" href="/~yhm/index.html"/>
    </teachers>
    <students title="学生のページ" href="/student/top.html">
      <student title="関野正納" href="/~sekino/index.html"/>
                          ⋮
    </students>
    <OBs title="卒業生のページ" href="/ob/top.html">
      <OB title="鹿嶽秀行" href="/~kanuka/index.html"/>
                          ⋮
    </OBs>
  </top>
</site>
```

図 6: リンクベース文書例 (階層リンク)

この文書は，リンクプロセッサによって処理されて，リンク元が属す階層の隣接する階層の属性，例えば URL やタイトルが出力される．

例えば，リンク元として「学生のページ」を指定する．そして，図 6 に対してその下位の階層のページを問い合わせると，各学生のページのタイトルと URL が出力される．

4 システムの応用

4.1 ブックマークの統合によるコミュニティの構築

各人は，ブックマーク (好みのページや他人へ紹介したいページへのリンク集) を，リンクベース文書として前節の定義に従い作成する．また各自が作成したブックマークを中心にして，その周囲に任意の知人が同様に定義するブックマークを配置することによってブックマークを統合し，そのユーザインタフェース (ブックマークマンダラと称する) を提供する XML 文書及び XSLT スタイルシートを定義した (図 7)．

さらに，各自のブックマークマンダラは，各人が定義するブックマーク内で相互にリンクされることによって，ブックマークマンダラを介して各人の友好関係等を反映するコミュニティが構築される．



図 7: ブックマークマンダラの表示例

4.2 Web ベースソフトウェア工学知識体系の試作

現在我々は，開発したシステムと XML データベースを組み合わせることで，SWEBOK (software engineering body of knowledge) Version 0.95 [4] を対象として XML 文書化し，XLink によって有機的に文書間を関連付けをしたり，注釈の付加などを可能にすることで，巨大な知識体系をウェブブラウザ上で対話的に管理・検索・閲覧することができる"e-SWEBOK"を開発中である．

5 むすび

既存の HTML ブラウザで XLink 機構を実現するシステムを開発し，そのシステムを利用して XLink 機構を活用するアプリケーションを開発した．

今後 XPointer や XPath などを採用することで，更なるシステムの充実を図る．また，e-SWEBOK を中心とするアプリケーションの開発を通じて，XLink 機構を活用する知識管理について中心に研究していく予定である．

参考文献

[1] W3C, "XML Linking Language (XLink) Version 1.0 W3C Recommendation", (6/2001).

[2] Yokohama Baykit : http://www.baykit.org/

[3] Cocoon : http://xml.aphache.org/cocoon/

[4] IEEE-CS Guide to the Software Engineering Body of Knowledge, Trial Version (Version 0.95) , Abran,A. and Moore,J.W. (eds.) : http://www.swebok.org/