

XML を活用した教材融合システムの構築

6Y-02

笠井 聖二[†] 松島 勇雄^{††} 岡村 修司^{†††} 前原 俊信^{*}

広島商船高等専門学校（[†]商船学科，^{††}電子制御工学科，^{†††}流通情報工学科）^{*}広島大学教育学部

1. はじめに

今後の教育では、従来の印刷教材に加え様々なデジタル教材を利用することが必要である。その効果的な利用のためには、簡単な操作で参照や互いを関連付けた利用が可能であることが望まれる。このような教材が融合された環境を XML 技術を活用し構築することを考えている[1]。テストプログラムの開発を通し、基本的機能についての技術的可能性について確認した結果を報告する。

2. サーバ処理

このシステムでは、印刷教材を識別する教材番号と参照するホームページ教材を指定する参照番号を入力して、印刷教材からホームページ教材を簡単に参照利用することができる。サーバが入力された番号に対応する URL を検索・応答することでこれを実現する。この研究では、サーバ側の処理をサーバレットで実装している。サーバレットの処理は、

1. 送られてきたパラメータの処理
2. 対応 URL の取得
3. 応答（リダイレクション）処理

である。

対応 URL の取得は、

1. 参照番号と URL の対応ファイル

2. 教材番号と上記のファイルの対応ファイル

の 2 種類の XML ファイルを利用する。教材番号から URL 対応ファイル名を取得し、そのファイルを利用して URL を検索するという 2 段階の処理で URL を取得する。各段階は約 20 行の Java コードで記述できる。この部分はデータベースの利用も考えられ、実際のシステム利用状況に合わせた実装を考える必要がある。

応答処理では、リダイレクションを表す 300 番台の status コードの設定と HTTP ヘッダーの Location フィールドに、得られた URL の設定を行う。

実際のテストプログラムでは、番号による指定だけではなく、外部ページの URL の直接入力も可能にしている。このように学習プラットフォームとしての機能拡充も容易に可能である。

3. 情報ファイルと印刷教材の作成

利用環境は比較的簡単に実装できるが、実際の運用では印刷教材を効率的に作成することが必要である。そこで、印刷教材を XML で記述し、それを変換し URL の対応ファイルや印刷教材を作ることを考えている（図 1）。

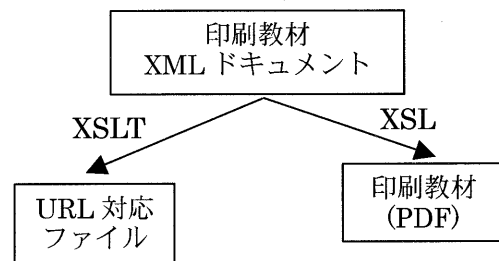


図 1 印刷教材の XML 作成の枠組

各変換は、スタイルシートを記述することで行

XML Based System of Flexibly Using Education Materials

Seiji Kasai, kasai@hiroshima-cmt.ac.jp

Isao Matushima, Shuuji Okamura,

Hiroshima National College of Maritime Technology

Toshinobu Maehara, Hiroshima University

う。URL 対応ファイルの作成例を図 2 に示す。

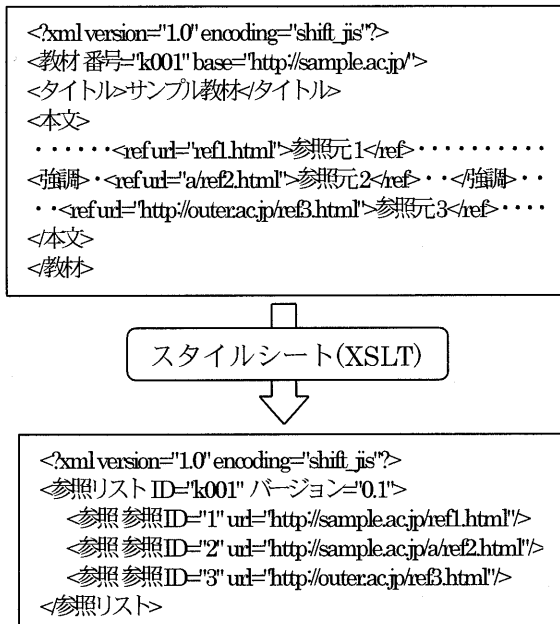


図 2 : URL 対応ファイルの作成例

この例では、URL の相対・絶対的な指定が可能である。参照番号は自動的に割り振られるため、教材作成者は番号の一意性などを気にする必要はない。このような変換は、図 3 に示すスタイル

```

<?xml version="1.0" encoding="shift_jis"?>
<xsl:stylesheet
  xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform"
  version="1.0">
<xsl:output method="xml" encoding="shift_jis" indent="yes"/>
<xsl:template match="/教材">
  <xsl:element name="参照リスト">
    <xsl:attribute name="ID">
      <xsl:value-of select="@番号"/>
    </xsl:attribute>
    <xsl:attribute name="バージョン">0.1</xsl:attribute>
    <xsl:apply-templates select="//ref"/>
  </xsl:element>
</xsl:template>
<xsl:template match="ref">
  <xsl:element name="参照">
    <xsl:attribute name="参照ID">
      <xsl:number level="any" count="ref" format="1"/>
    </xsl:attribute>
    <xsl:attribute name="url">
      <xsl:choose>
        <xsl:when test="substring(@url,1,5)='http:'">
          <xsl:value-of select="@url"/>
        </xsl:when>
        <xsl:otherwise>
          <xsl:value-of select="concat(教材@base,@url)"/>
        </xsl:otherwise>
      </xsl:choose>
    </xsl:attribute>
  </xsl:element>
</xsl:template>
</xsl:stylesheet>

```

図 3 : URL 作成スタイルシート

シートで可能である。

印刷教材 (PDF) の作成については、基本的な枠組の確認は行えたが、XSL プロセッサの日本語未対応の問題もありサンプル教材の作成までは至っていない。PDF 作成だけではなく、Tex ファイルの生成などにも対応させることを考えている。

4. Web 教材の XML 化

今後は XML で web 教材も作成することを考えている [2]。クライアント側・サーバ側での処理を組み合わせることで、多様な教材の提供が可能になる。例えばスタイルシートを動的に選択することにより、同じ教材を指定した場合でもその内容を変更し学習者に合わせた教材を提供することなどが可能となる。媒体だけではなく、教材の種類・機能を融合したシステム構築を実現する。

5. おわりに

基本的な機能について、比較的容易に実装できることが確認できた。今後、教材の作成・運用を支援するサプレットを含め、プロトタイプシステムの開発を行なう。あわせて、このシステムでの利用に適した教材の作成法の検討も行なう予定である。なお、本研究の一部は、文部省科学研究費補助金特定研究(A)(2)課題番号 12040238 による。

参考文献

- [1] 「XML を活用した印刷教材とデジタル教材融合環境の構築」 笠井聖二, 情報処理学会第 61 回全国大会論文集 4 (2000) 333 - 334
- [2] 「XML を活用したマルチメディア教材の作成と活用」 笠井聖二, 日本教育工学関連学協会連合第 6 回全国大会講演論文集第 1 分冊 (2000) 351 - 354