

XML データエントリシステム XDES を用いた Web 用外国語学習教材管理システムの構築

Implementing of a Management System for Learning Foreign Languages

杉本 典子† 大森 洋子† 田畑 義之†
Noriko Sugimoto Yoko Oomori Yoshiyuki Tabata

1. はじめに

XDES(eXtensible Data Entry System)は、多様な構造と流動的なデータスキーマの変更に対応できる XML 用データエントリシステムである。XDES は、九州大学で平成 14 年 4 月に開発が開始され、平成 15 年 11 月から全学的に運用を開始している大学評価システムのための教員用データエントリシステムとして構築された[1,2]。九州大学の大学評価システムで扱うデータは、基礎情報、教育、研究、社会連携活動、学内運営、競争資金等の多様な構造をもつデータで構成されており、XDES ではこれらのデータを各教員が web 上で円滑にデータ入力できるように、特定項目へのアクセス、データの追加、削除、並べ替え、コピーして挿入、個別編集、一括編集、通信障害等によって保存できなかった作業データの復帰、オフラインでのデータ編集のためのデータのアップロード・ダウンロード機能を提供している。これらの多様な機能をもつデータエントリ用 web ページを構築するためには、通常、大がかりなプログラミングを要する。しかし、XDES では、項目マクロと目次マクロと呼ばれる XML 形式の内部ファイルを記述するだけでよい。XDES は、流動的なデータスキーマに瞬時に対応できるので、通常は前もって確定しなければならないデータスキーマを開発途中や試験運用の段階で容易に変更することができる。これによって、XDES は、大学評価システムの一機能としてだけでなく、これらのデータ項目を策定するための検討やデータ収集のための試験運用やアンケート調査においても活用され効果を発揮している。

一方、大学教育において、現在 e-Learning に注目が集まっている。中でも最も注目されているのは Web の技術を利用してネット上で教育・学習を行なう WBT (Web Based Training) と呼ばれるものである。九州大学でも 2002 年度にこの WBT システムが導入され、医療系学部を中心に授業への導入が組織的に行なわれて大きな効果をあげているが、外国語教育の分野ではまだほとんど利用されていないのが現状である。これは導入されたシステムが外国語教育に特化したものではなく、大学教育一般をターゲットにしていることにより、外国語教育には使い難い側面があるためである。多くの WBT システムでは、問題を作成する場合、設問、解答、誤答に対するフィードバック等をひとつずつ決められた形式でフォームに入力しなければならないため、大量の問題を作るのには向いていないし、問題ファイルは独自の形式で生成されるため、後でその一部を変更したり、コピーして再利用することができない。一般の講義科目のように学生に知識を伝え、その知識の理解度・定

着度をテストで確認するのであれば、同種の問題を複数出題する必要はなく、設問の数は少なく済むので、このような形で1つずつ作成することもできるが、外国語は技能科目であり、教員の話聞くだけでなく、実際に練習する必要があるため、テストの他にドリルが不可欠であり、ドリルのためには大量の練習問題が必要になるので、それをひとつずつブラウザ上で入力するのは現実的ではない。つまり外国語教育に特化したオーサリングツールが求められているのである。

そこで XDES を用いた web 用外国語学習教材管理システムを構築した。これまで使われていたいくつかの web 学習教材によるデータや、実際の外国語教育において必要と考えられる問題の構造を分析し、XDES で扱うデータ構造に包含されることを検証した。この結果に基づき、XDES で提供されているデータエントリ用ユーザインターフェースを外国語学習教材作成に適用した WBT システムを構築した。本論文では、システムで問題設定に使われているデータ構造を紹介し、システムで実装されている機能について解説する。

2. XDES

XDES は、インターネットを通じて web ブラウザからデータベースサーバに XML データを入力するためのユーザインターフェースを提供するシステムである。図 1 に XDES の構成を示す。XDES で扱うデータ構造は、列挙型、

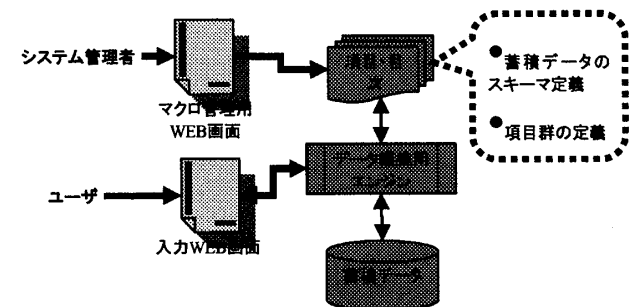


図 1. XDES の構成

反復型、及び複合型とよばれる 3 つの型に分類される。列挙型項目は、同一のタグ構造をもつ XML の集合を表す。入力データの数が固定されたアンケートや申請書等は、列挙型項目として扱われる。反復型項目は、列挙型項目で扱う XML を 1 レコードとし、0 個以上のレコードを統合した形で構成される XML の集合を表す。表形式で表現されるようなデータは、反復型項目として扱われる。複合型項目は、列挙型項目と反復型項目を組み合わせて構成できる XML の集合を表す。複合型項目では、反復型項目の 1 レコード中のデータがさらに複数のレコードを持つような複

†九州大学 情報基盤センター, Computing and Communications Center, Kyushu University

雑なデータ構造を表現できる。複合型項目は、使われた反復型項目の入れ子の数に制限を加えて実装する。

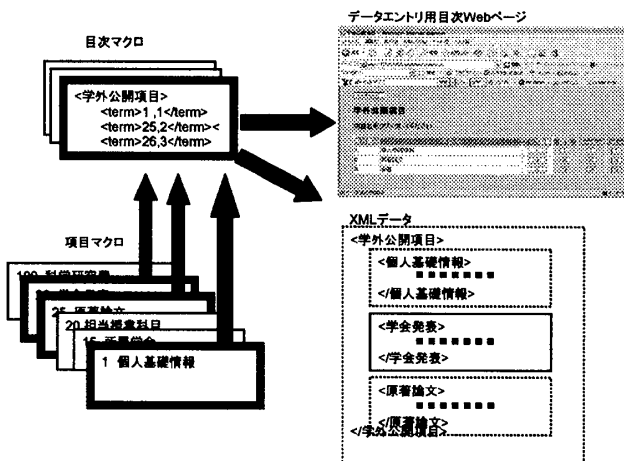


図2. 項目マクロと目次マクロ

XDES では、扱うデータスキーマは項目マクロと目次マクロと呼ばれる XML 形式テキストファイルによって管理される。

項目マクロファイルは、以下の部分から構成される。

1. **項目情報:** XDES では、一つの項目マクロファイルで定義するデータ群を最小単位の項目として扱う。ここでは、項目マクロファイルで定義される項目を一意に識別するための ID、目次やデータ編集用 web ページで使われるタイトル、及び扱うデータの型(列挙型、反復型、または複合型)を記述する。
2. **スキーマ定義:** 項目で扱う全データのそれぞれに対して、ID、タイトル、及び入力形式を記述する。
3. **一覧表示用情報:** データ ID のいくつかを選択して記述することによって、全データ項目を表示する詳細表示と、選択されたデータのみを表示する一覧表示の切り替えをデータ編集ページで行うことができる。省略してもよい。
4. **web 表示情報:** データ編集用 web ページでの表示形式を指定する。省略してもよい。省略された場合は、システムが作成するデフォルト形式が採用される。
5. **保存用 XML 形式:** 入力データから生成される保存用 XML の形式を指定する。省略してもよい。省略された場合は、システムが作成するデフォルト形式が採用される。

インターネット上でユーザからデータの編集要求が発生すると、データ編集用エンジンは、この項目マクロファイルを読み込み、ユーザに提供されているデータ項目編集画面にリンクするための目次を自動生成して Web ブラウザに表示する。

システムの管理で必要となるデータ項目の追加、削除、データフィールドの追加、削除、データ入力形式の変更及び、Web 表示形式の変更等は、すべて項目マクロファイルの内容を変更することによって行う。項目マクロファイルの内容が変更されると、該当する項目の Web ページ表示

イメージが変わると同時に、データ編集のために準備されているデータの追加、削除、コピーして追加、修正、ソート、一覧/詳細表示等の機能が変更後のデータ項目に対して提供される。

目次マクロファイルは、扱うデータ項目の集合を定義するものであり、目次タイトルと項目マクロの ID 群がテキスト形式で記述される。複数の目次マクロファイルを作成することによって、さまざまな目的でシステムを使用するユーザに対して、必要なデータ項目だけ選別してアクセスできる環境を提供するとともに、選別されたデータ項目を統合してできる XML データを活用することができる。

3. Web 用外国語学習教材管理システム

図3に Web 用外国語学習教材管理システムの構成を示す。

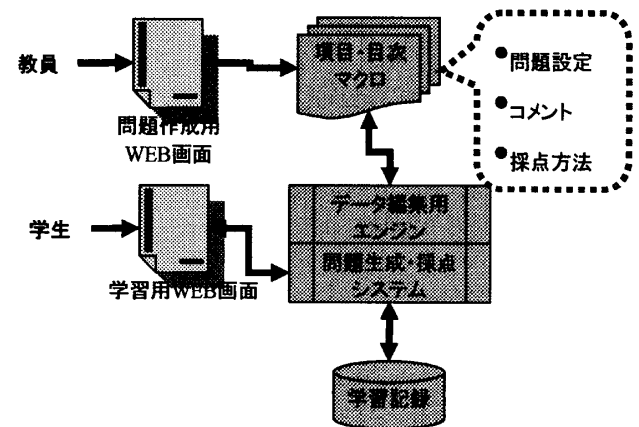


図3. Web 用外国語学習教材管理システムの構成

本システムは、教員が使用する問題作成機能と、学習者が使用する回答作成及び採点機能から構成されている。

3.1. 問題設定用項目マクロ

本システムでは、並べ替えや穴埋め等の複数の問題群を 1 項目として扱う。問題設定用項目マクロは、1 項目に対して一つ作成する。問題設定用項目マクロは以下のような XML 形式となっている。

```
<macro>
  #[項目情報]
  #[問題情報]
  #[web 表示情報]
  #[保存用 XML 形式]
</macro>
```

上記の[web 表示情報]と[保存用 XML 形式]は、列挙型形式で記述されるが、デフォルト形式を使うことによって省略できるので、説明を省略する。上記の各部分の構造について解説する。[項目情報]は、以下の列挙型形式で記述される。

```
<id>#項目 ID</id>
<title>#タイトル</title>
<instructions>#問題文</instructions>
<perfect>#満点</perfect>
<<timer>#制限時間</timer>
```

[問題情報]は、以下の反復型形式で記述される。

```
<question>
  <qid>#問題 ID</qid>
```

```
<type>#[問題のタイプ]</type>
<score>#配点</score>
<query>#質問</query>
<hint>#ヒント</hint>
<reference>#参照</reference>
<answer>#[回答]</answer>
```

</question>

[回答]は、[問題のタイプ]によって形式が変わる。例えば、[問題のタイプ]が選択問題の場合、[回答]は以下の反復型形式で記述される。

```
<ans>
  <text>#選択肢</text>
  <feedback>#フィードバック</feedback>
  <correct>#正解/不正解</correct>
</ans>
```

以上により、問題設定用項目マクロは、反復型が2つ入れ子になった複合型形式で表現できる。

3.2. 問題のタイプ

本システムでは、以下の7種類の問題を扱う。

1. radio, check, select: 選択肢から解答を選ぶ選択問題である。解答が一つの場合に radio, 複数の場合に check または select を使う。check は、選択肢がチェックボックスで選択する形式で表示され、select は、選択肢が選択ボタンで表示される。

3. 私を助けてくれますか?
Können Sie () helfen? (10点)

- meiner
- mir
- mich
- mein

解説 michはichの4格です。helfenは3格の目的語をとる動詞です。

図4. 選択問題

2. text, textarea: 解答を直接記述する入力問題である。解答が1行の場合に text, 複数行の場合に textarea を使う。
3. order: 単語の並べ替え問題である。
4. blank: 文章の穴埋め問題である。穴埋めの形式には、text または select を使用する。

7. [動詞の人称変化] 主題に合わせて正しい動詞の定形(人称変化形)を選びなさい。(10点)

- (1) 彼は学生ですか?
[ist] [er] Student?
- (2) ペーターはテニスをする。
Peter spielt [Tennis].
- (3) 彼はどこ出身ですか?
Woher [kommt] er?
- (4) あなたはテニスをしますか?
[Spielen] Sie Tennis?
- (5) 私は福岡に住んでいる。
Ich [wohne] in Fukuoka.

図5. 穴埋め問題

3.2. 問題生成・採点

問題生成・採点機能を新規に構築した。学習者に対して、Web 上で問題ページの表示、解答受け付け、ヒントやコメントの表示、間違った問題だけを再度表示、間違った単語の赤色表示などを行う。

4. 関連システムとの比較

Web の技術を利用してインターネット上で教育を行うシステムとして Hot Potatoes, Web CT, Web Exercise 等が挙げられる。それぞれの特徴については、文献[4], [5]を参照されたい。これらのシステムと比較した本システムの利点は以下の通りである。

1. 問題作成のための機能が充実している。複数問題の同時編集、問題の並べ換え、他の問題からのコピー等の機能を備えている。また、問題ファイルのアップロード及びダウンロードを使って、オフラインで問題作成を行うこともできる。
2. 間違った解答をしたとき、間違った部分を赤色表示する機能を備えている。
3. 管理がしやすい。もともと XDES は、プログラミングの知識をもたない管理者が web 上でデータスキーマを作成したり修正したりできる特徴を持っている。本システムにおいても、問題データのスキーマ変更や形式変換等を web 上で行うことができる。また、これによって、本システムで作成した問題データを他のアプリケーションと連携することができると考えられる。

図6, 7, 及び8に、実際に構築したシステムの web 画面イメージを示す。

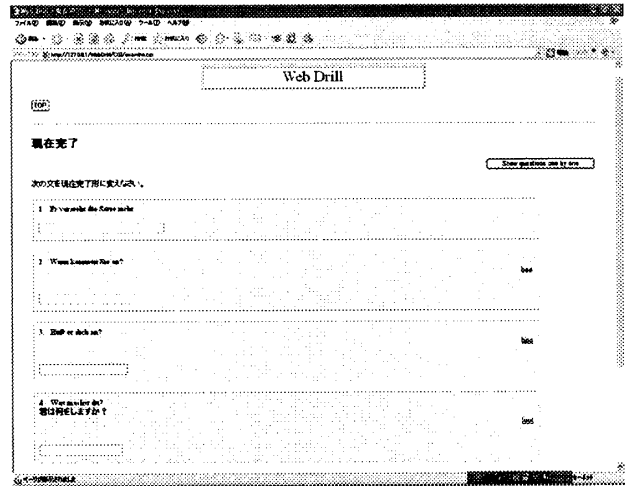


図6. 学習者用 web ページ

5. まとめと今後の課題

XML データエントリシステム XDES を使った Web 用外国語学習教材管理システムを構築した。XDES は、大学評価システム用に開発されたシステムであったが、それ以外の様々なデータに活用できることが示されていた。本研究では、扱うデータを外国語学習教材とすることによって、XDES で提供しているデータエントリ用ユーザインターフェースを問題作成に活用できることを示した。

今後の課題として、複数の教員によって作成された問題を共有して活用するための機能を構築することがあげられ

図 7. 問題作成用 web ページ 1

る。外国語学習においては、たくさんの問題を作成することが必要であると言われている[5]。そのためには、複数の教員で問題を共有し、それらを使ってさらなる問題を作成できる機能を構築することが重要である。本システムは、スキーマの変更に柔軟に対応できる機能をもつため、他のアプリケーションを使って作成された問題データを活用することも、今後の研究として期待されるテーマと考える。また、本システムにおけるほとんどの内部データは XML 形式となっているため、XML 変換技術[7]や XML パーサを使って実際の講義で得られるデータから問題の傾向や学習効果等について解析する。さらに、[6]で提案されているようなエン트리システムの自動生成技術を使って、データからエントリページや問題設定を学習する問題を解明することを考えている。

図 8. 問題作成用 web ページ 2

参考文献

- [1] 杉本典子, 金丸玲子, 池田大輔, 竹田正幸, 井上仁, 廣川佐千男:九州大学自己点検・評価関連情報システム, 情報処理学会第 41 回デジタル・ドキュメント研究会資料(2003).
- [2] 杉本典子, 廣川佐千男: データベース入力サーバ装置及データベース入力システム, 特願 2003-76817(2003).
- [3] 杉本典子, 大森洋子, 廣川佐千男: データ構造とデータエントリの同時設計を実現するラビッド・プロトタ

イピング・システムとその自己適用, 火の国シンポジウム, c-1-5, 2006.

- [4] 田畑義之: オンライン外国語学習システム Web Exercise-可能性と課題-, 言語科学, 第 37 号, 九州大学大学院言語文化研究院言語研究会, 2002.
- [5] 田畑義之: WebCT のテスト機能について, 言語科学, 第 40 号, 九州大学大学院言語文化研究院言語研究会, 2005.
- [6] Volker Turau: A framework for automatic generation of web-based data entry applications based on XML, Proc. 2002 ACM Symposium on Applied Computing, 1121-1126(2002).
- [7] 辻寿嗣, 石野明, 竹田正幸: 高速正則生垣パターン照合アルゴリズムに基づく XML テキスト変換, 電子情報通信学会コンピューテーション研究会資料(2003).