

# XML オンライン学習システムの構築につ いて

西村 陽平

目次	
1 はじめに	1
2 序論	2
1 研究のテーマと目的	2
2 教材の対象	3
3 新たな教材を製作する理由とその意義	4
3 構想	6
1 具体的説明	6
2 実際の研究手順	7
3 使いやすいツールとはどんなものか	8
4 製作について	10
1 参考教材の問題点を元に製作で気をつけた点	10
2 製作において工夫した点	10
3 製作中に感じた問題、困難な点とその解決策	11
5 考察	14
1 アンケートの実施とその結果	14
2 使用者が考える使いやすいツールとは	15
3 仮説と結論との差異、その考察	16
4 今後どういったツールを製作すべきか	17
6 まとめ	18
1 どの程度まで当初の目標を実現できているか	18
2 製作の自己評価と今後の改善点	18
3 最後に	20

## 1 はじめに

XML(Extensible Markup Language) は、1998 年 2 月に発表された、データの新しい記述方式である。日本では 2002 年 10 月に、W3C の XML1.0 に準拠した「JIS X 4159:2002 拡張可能なマーク付け言語 (XML)」が規格化された。

その後、この言語はネットワーク上でのデータ交換だけではなく、コンピュータの設定ファイルやデータベースとしての利用まで、あらゆる場所で利用されてきている。

しかしまだ HTML などと比べるとそれほど一般的な言語というわけではなく、XML を独学で学ぼうという人は稀である。だが今後も更なる広がりを見せるであろうこの言語を学習することは、決して無駄なことではない。

本研究ではこの XML をオンライン上にて学習するシステムを構築することを主なテーマとし、PHP にて製作することとする。

## 2 序論

### (1) 研究のテーマと目的

研究のテーマは、より使いやすく、視覚的に理解することが出来る XML 用学習システムの構築である。自身が XML を学習したときの経験を基に、手軽に反復的な学習が出来るツールの開発を目指した。

この研究テーマを思いついた主な理由として、XML の学習においては、略語などの専門的な用語を多数覚える必要があり、以前から繰り返し学習できるツールの必要性を感じていたがあげられる。ツールを用いて学習することが出来れば、手軽に学習できることで、あまり苦手意識を感じずに学習を進めることが出来るであろう。

そもそも、こういった専門技術の学習において、ツールを使用するといったことは、まだあまり一般的なことではない。学校教育の現場においてさえ、技術書を片手に行われるのが普通である。確かにそういった学習も重要ではあるが、全く何もわからない状態から分厚い技術書に向かうということは、なかなかとっつきにくい印象を与えるものである

人は一度物事に対して苦手意識を持つと、なかなかそれを払拭することが難しいものだが、学習における苦手意識は、その修得において、大きな障害になり得るものであろう。

逆に、学習初期でその分野に興味、関心を持つことが出来れば、学習の効率や修得に大きく貢献する可能性が高い。そのため、本研究では、直感的な操作法を備えた、とっつきやすさを重視したツールの製作を第一とすることとした。そして問題の内容をそれほど高度なものではなく、繰り返し学習することで比較的容易に覚えることが出来る、簡単な用語の意味といったことに特化させることとした。これにより、学習者にはまず XML に対する苦手意識を無くしてもらい、興味を覚えてもら

えるようにできるようなツールとしたのである。

また、これらをオンラインにおいても使用できるようにするシステム構築も、本研究での重要なテーマである。オンラインにおいて学習できれば、学習場所は自宅、学校などさまざまな場所に広がる。また、オンラインツールであれば、ツール自体の改変や、問題の追加といった変更も行いやすく、メンテナンス性の上でも扱いやすい。

以上の理由により、本研究では「使いやすさ」と「オンライン化」、この2つを主なテーマとして研究していくものである。

## (2) 教材の対象

XML の学習を始めたばかりの、基礎を固めるべき段階の人を主な対象とした。具体的には、XML の学習を行う福田ゼミの3回生を対象としている。そのため、本ツールの製作において参考にした技術書は、授業で実際に使用しているものと同じものを選択している。これにより、本ツールを使用することで、授業の予習や復習も行うことができ、XML の知識の修得にある程度貢献できるものと思われる。

ただし、本ツールはオンラインでの使用を前提としているため、外部の人たちが本ツールを使って学習できるようにすることも、技術的にはそれほど難しいものではない。XML のオンライン用の学習ツールは数が少なく、XML を学習しようとしているが、その手段の確保が困難な人々もかなりの数いることだろう。そういった人々の学習に対しても、本ツールは一定の貢献ができるものであると自負している。

また、すでに XML の学習を進めている人や、一通りの修得を終えた人にとっても、復習用として使用することが出来るものであると考えている。記憶という作業は、繰り返し行っていないとすぐにそのことに

ついて忘れていってしまうものである。そういった点を考慮すると、繰り返し学習することができる本ツールは、XML を学習する人、またすでに修得した人などすべての人を対象として捉えることができる。

### (3) 新たな教材を製作する理由とその意義

すでに述べているように、XML が普及し始めているといっても、まだその知名度はそれほど高くなく、その XML のオンライン学習システムとなると、数少ないのが現状である。

Web 上において XML の学習ができるサイトの例としては、以下のようなものがある。

ひとつは日経 BP 社が提供しているサイト(<http://itpro.nikkeibp.co.jp/article/COLUMN/20060929/249415/>)である。このサイトでは、各項目ごとに文章や図で解説を行った後、1 問の選択式の練習問題で確認を行うという形態をとっている。

また、同じような形態のサイトで、個人が運営されているサイト(<http://www6.airnet.ne.jp/manyoxml/index.html>)もある。

こちらのサイトの特徴としては、2 人のキャラクターが登場し、1 人は教える側、もう 1 人が教わる側となり、対話形式でまるで講義のように解説を行う。サイトの利用者はその 2 人のキャラクターのやり取りを通じ、学習を行っていくという仕組みである。

しかし、これらのサイトで扱われている内容及び学習の流れは、技術書で行われているものと大差が無く、オンラインのサイトとしての強みをいまひとつ出せていないのではないかと感じた。

そこで、本研究において新たに入門用のツールとして、使いやすさを通じて XML に対して興味を持ってもらえるようなシステムを開発する

ことは、これから XML を学習しようとしている人に対し、多様な学習環境を提供できるという点で、非常に意義のあるものだと考えている。

学習ツールというものは使いようによっては学習の手助けになり、非常に便利なものである。時間を取らずに学習することができ、答えあわせといった作業も必要なくなる。膨大な量の知識を覚える必要のある専門技術の学習において、この時間が節約できるという特性は大いに利点である。事実、有名なプログラミング言語や HTML といったものには、さまざまな形態、難度のオンライン学習ツールが存在し、だれもが学習できる環境が整っている。比較的容易に学習できるからこそ学習しようという人も多く、それがまたそれらの普及に一役買っているのではないか。

XML でも同じように学習環境を整えば、学習しようという人も増加し、自然と普及していくのではないか。環境が整ったからこそ普及が進むのか、それとも普及が進んだからこそ学習環境も整っていくのか。要因としてはどちらともであろうが、少なくともまだ知名度の低い XML において、その学習環境が向上することは、決して無意味ではない。

本研究において製作されたツールが、XML の更なる普及に対し微力ながらも貢献し、またその学習の一助になれば、これほど幸いなことは無いと考える。

### 3 構想

#### (1) 具体的説明

本ツールの製作にあたり、まずはどのような特色を持ったツールにしようかと考えを練ったが、その際重視した点は次の2つである。まず、本ツールの対象者が主にXMLの学習をはじめたばかりの入門者であること。次に、本ツールがオンラインでの使用を前提としたものであるということ。この2つは本ツールの製作においては最も重視しなければならない点であり、システム的设计に大きく影響を与えた。

まず、入門者を対象としているため、ツールの仕組みはなるべく簡易で、使いやすいものでなければならないと考えた。いざ学習をはじめようとしても、その前に使用法を熟読しなければ使い方もわからないというような複雑なものでは、ツールの利点である時間の節約という点でも大きな損失となる。またそのことで学習者のやる気がそがれてしまっは、かえってマイナスの結果しか生み出さないことになるからである。

次に、オンラインでの使用を前提としているという点である。本来こういった専門技術の学習というのは、技術書を片手に学習するものであるが、わざわざオンラインで学習システムを構築する以上、技術書でできるようなことをツールで行わせても意味が薄い。オンラインならではの特性をツールに反映させ、効果的な学習法を提供できないかと考えた。

その結果、実際に製作するツールには、以下のような特色を持たせることとした。まずツールについてはより使いやすく、視覚的に理解することが出来る学習ツールという位置づけで開発を行うため、できるだけ簡易な作りをすることを心がけた。具体的には、構成ファイル数を出来るだけ少なくするようにしたことである。問題数もあまり多くなりすぎ

ないよう重要な用語を中心に絞り込み、25 問とした。基礎を固めるといふコンセプトであるため、暗記が必要な問題を中心にそろえ、実際に自分で XML インスタンスを作成するといった問題は取り扱わないこととした。

また、オンラインでの特性として、学習者が何らかの形で入力した回答をツールにおいて処理し、その結果を表示するというツール体系で設計を行うこととした。これにより、学習者は自分で答えあわせといった面倒な作業を行う必要が無く、学習効率を高めることができる。

## (2) 実際の研究手順

まずツールの製作にあたり、参考文献を用い、自身でもう一度 XML を学習しなおした。改めて学習する中で、基礎を固めるにはどういった用語が必須か、またどういった流れで学習すれば効果的かを体感した。そしてこの経験を基に、必要な問題としてまず 25 問を抽出した。

次に、インターネットを用い、PHP で構築されている色々な学習サイトや解説サイトを巡り、実際に使用してみてその使いやすさなどを主観的にまとめた。その上で、どういったシステムにすれば、より使いやすく、効率的なシステムが構築できるかを模索した。

その結果、入力ミスが起きやすく、また複数の正解があり得、技術的にその正誤判定が困難であろうと思われた記述方式の回答方法ではなく、あらかじめこちらで複数の回答を用意しておき、その中からツール使用者が正解を選択するという、選択回答方式を採用することとした。これにより、先に挙げたような入力ミスは起こりえず、また正誤判定も簡単に行えるため、システムの構築も行いやすいであろうと考えた。

次に、実際にツールの製作に取り組んだ。まず正誤判定に必要な基本

的なプログラムを作成し、その動作確認の後、実際に問題文を組み込み、ツールとして正しく動作するかを確認した。

その後、一通り完成させたところで使用感についてのアンケートを実施した。その結果を集計し、それを基に修正すべき点を洗い出し、それらをツールに反映させ、完成させた。そして完成させたツールから、自身が考えていた使いやすいツールとはどのようなものかという仮説と、実際に使用した人との間の差異を考察し、結論を導くという研究手順で行った。

### (3) 使いやすいツールとはどんなものか

まず第一に、初めてそのツールを使用する人にも、正しく使用法が理解できるほど、わかりやすい作りでなければならないと考える。人はある程度のことであれば直感でその使用法を理解することは出来るであろうが、あまりに複雑なシステムでは、直感だけで操作方法を理解することは不可能である。また直感に頼るだけではなく、ある程度全ての人にも経験があるような機能を用いることで、初見においてもその操作方法を理解できる可能性は大きく上がるであろう。

次に問題数やその難易度も、ツールの使用感には大きく関わってくるものと思われる。これらは使用者に、そのツールに対する印象を良くしたり、または悪くしたりする大きな要因になると考えられる。これは自身が実際に学習サイトを巡ってみた感想としてであるが、あまりにも問題数や文章量が多いサイトや、または解説内容があまりに高度である場合、そのサイトを使用してみようという意欲が大きく減るのである。ましてや本ツールの主な対象はまだ XML の学習をはじめたばかりの人たちであり、そういった人たちに膨大な問題数、文章量押し付けては、

—XML オンライン学習システムの構築について—

ツールに対する悪い印象を植え付け、やる気をそぐ結果につながりかねない。ツールというものはまず使用されることが最も重要であり、はじめから敬遠されるようでは、そもそも入門用のツールとして用を成さない。逆に言えば、問題数や内容を適当なものにしておけば、使用者からのツールに対する印象をよいものとし、結果として使いやすいという評価を得ることが出来るのではないかと考えられる。

#### 4 製作について

##### (1) 参考教材の問題点を元に製作で気をつけた点

本ツールの製作にあたっては、所属するゼミの先輩が製作された PHP と MySQL の学習ツールを参考教材とさせていただいた。そのツールを実際に使用して感じた問題点を、なるべく自身が製作するツールにおいては改善するように心がけた。

具体的には、参考教材では、HTML ファイルと PHP ファイルが混在して構成されていたが、ファイル管理が複雑になっていると感じたため、本ツールではすべての構成ファイルを PHP ファイルで統一して作成することとした。また、参考教材では問題の解答はテキストボックスに行い、その解答を PHP の処理によって正誤判定していたが、この方式では入力ミスが起こりやすく、また動作に支障の無い別の記述方式（例：print と echo など）による解答であっても間違いと判定されるなど、問題点をいくつか感じた。そこで、本ツールでは解答はラジオボタンによる選択方式とし、先に挙げたような問題点を回避することとした。

##### (2) 製作において工夫した点

初めて使用する際においても直感的に操作法が分かるよう、ツール構成を出来るだけ簡素化するようにした。各問題ページには問題とその解答となるラジオボタン、そして回答ボタンしか配していない。これにより、使用者は使用法について詳しい説明を受けることなく、操作を行うことが出来る。実際、後に行った使用感のアンケートの際にも、実施に当たり対象者には事前の操作法の説明は一切行わなかったが、全員が正しい使用法によって解答することができている。

また、ツールの製作においては PHP を用いているが、できるだけ単純なプログラムになるようにした。あまり高度な関数は使用せず、正誤判定にしても、あらかじめプログラム本体に書き込んである正解と、if 命令で照らし合わせるだけである。

しかし、これにより不具合の修正やプログラムの改変はかなり簡単に行えるようになっている。製作者だけでなく、PHP をある程度学習した人なら、すぐにその仕組みを理解し、自由に改変できるようになるであろう。これにより、本ツールにはかなりの拡張性があるといえる。

### (3) 製作中に感じた問題、困難な点とその解決策

ツールにおいて問題の正誤判定は、2 つの PHP ファイルを 1 組として行っている。まず問題文が書かれた PHP ファイルを表示し、ラジオボタンにチェックを入れて解答した後、もうひとつの PHP ファイルにおいて正誤判定を行い、その結果を表示するという流れである。

当初はこの流れに従い、問題文は以下のようなソースを用いていた。

```
<FORM name="Q1" method="POST" action="a1.php">
<p>問題 2:XML の起源となった仕様を選びなさい。</p>
<p><INPUT type="radio" name="Q2" value="Q1">A:SGML</p>
<p><INPUT type="radio" name="Q2" value="Q2">B:HTML</p>
<p><INPUT type="radio" name="Q2" value="Q3">C:XHTML</p>
<p><INPUT type="radio" name="Q2" value="Q4">D:XSL</p>
<INPUT type="submit" value="結果を見る">
```

この後、上記の問題においては a1.php において POST 形式の HTML フォームから入力された情報を取得するためのスーパーグローバル関数

である\$\_POST を用い、各問題の解答結果を取得し、その結果を次のような if 命令によって正しいものであるかを判定していた。

```
//第 2 問正解
if ($A2=="SGML") {
$OX2 = ' 正解です。';
$XPlus2 = '';

//第 2 問不正解
} else {
$OX2 = ' 不正解です。';
$XPlus2 = ' 正解は A の「SGML」です。';
}
```

しかし、a1.php において結果を表示する際、回答者が行った解答を表示する方法として、\$\_POST の値を代入した変数を、echo を用い表示するという方式をとろうとしていたため、このままでは value の値である Q1 や Q2 といった表示が行われてしまうということがわかった。そこで、この問題を解決するため、value の値には問題文をそのまま用いることとした。変更後のソースは以下の通りである。

```
<p>問題 2:XML の起源となった仕様を選びなさい。</p>
<p><INPUT type="radio" name="Q2" value="SGML">A:SGML</p>
<p><INPUT type="radio" name="Q2" value="HTML">B:HTML</p>
<p><INPUT type="radio" name="Q2" value="XHTML">C:XHTML</p>
```

```
<p><INPUT type="radio" name="Q2" value="XSL">D:XSL</p>
```

また、本ツールは XML の学習用であるため、解答ではどうしてもタグを扱う必要がある。しかしタグに使用される<>といったものは特殊文字であり、そのまま echo で表示させようとしても、不可視になってしまった。そこで、回答の表示には htmlspecialchars 関数を用い、以下のソースのようにした。

```
<h3>問題 2:XML の起源となった仕様を選びなさい。</h3>
```

```
<p>回答:<?php print(htmlspecialchars($A2)); ?></p>
```

```
<p><?php echo $0X2; ?></p>
```

```
<p><?php echo $XPlus2; ?></p>
```

文字の中には HTML において特殊な意味を持つものがあり、それらはそのままでは表示させることが出来ない。本来の値を表示したければ HTML の表現形式に変換してやらなければならないが、htmlspecialchars を使用することで、この変換を行うことが出来る。

これにより、特殊文字を含んだ問題においても支障なく表示を行うことが出来るようになった。

以上が本ツールを作成する際に生じた主な問題点と、その問題に対して行った解決策である。元が簡易なプログラムであるため、それほど重大な問題は発生しなかったが、プログラムである以上、いつ予期せぬ問題が発生するかはわからない。今後も、問題の発生を抑制するべく、プログラムの更なる改良を続けていきたいと考えている。

## 5 考察

### (1) アンケートの実施とその結果

このアンケートは福田ゼミ 3 回生を対象に、ツールの使用感と今後の改善点などについて意見を聞くために実施し、7 名から回答を得たものである。このアンケートの結果を基に修正を加え、ツールを完成させた。実施したアンケートの項目は以下についてである。

実際に使用してみた際における、使いやすさの度合い

問題の内容についての難易度

今後本ツールの難易度に修正を加えるべきか

問題数は適当かどうか

今後問題数を増減させるべきか

なお、回答はすべてこちらが用意した項目から、適当と思われるものを選んでもらうという方式を採った。

次にアンケートの結果であるが、「実際に使用してみた際における、使いやすさの度合い」の項に関しては、回答者 7 名のうち 6 名から使いやすいとの回答を得た。残る 1 名についてもどちらともいえないという回答であり、使いにくいという回答は無かった。この結果については、度々とりあげている通り、本ツールの製作におけるコンセプトの一つ、使いやすさを追求した取り組みが実ったものと考えている。

「問題の内容についての難易度」の項については、どちらともいえないという回答が 3 名、難しいという回答が 4 名で、の項とは逆に簡単であるという回答が得られなかった。この結果に至った要因はさまざま考えられるが、一番大きなものとしては、回答者が XML を学習後、繰り返し復習し完全に修得する機会を持っていなかったため、内容についてほとんど忘れていたためではないかと思われる。暗記は復習が大前

提であり、それを行うことが出来なかったことで、内容に関する知識を失っていたということは十分に考えられる。

しかし、本ツールでは繰り返しての使用において、徐々に用語の暗記を行っていくという形式であるため、問題の難易度については、それほど使用において障害になるものではないと考える。

「今後本ツールの難易度に修正を加えるべきか」という問いでは、7名中6名からこのままでよいという回答を得た。これは先の の項についての考察の通り、回答者は問題の難易度についてはそれほど重要視していないということを表している。この結果を受け、ツールについてもアンケート実施前から、現在に至るまでに問題の内容についての変更は行っていない。

「問題数は適当かどうか」では、7名全員がちょうどよいと回答した。問題数についてはアンケート後に増やすことも考えていたが、この結果を受け現状のまま据え置くこととした。ツール使用者にとってはあまり問題数が多いとやる気をそいでしまうものらしく、ツールの構成とともに内容についても簡素にしておくほうが良いようである。

「今後問題数を増減させるべきか」については、 の回答が全て問題数は適当であるという回答であったため、この についても7名全員がこのままでよいという回答であった。先に述べたとおり、問題の増減は行っていない。

## (2) 使用者が考える使いやすいツールとは

アンケートの結果から、主に次のようなことが読み取れるであろう。まず、XMLの学習における基礎の段階の人々は、ツールに対して、問題の内容的にあまり高度なものを求めてはいない。むしろ内容的には簡

易で、理解しやすいものを求めている。これはアンケートにおいて問題の難易度に対する質問、およびそれに対する今後の希望といった問いに対しての回答から導き出される。特に難易度については、7名中6名が現在のままで良いと回答し、1名に至っては今よりも更に簡単な内容にするべきと回答していた。

次に、簡素なつくりで、直感的に操作法が理解できるようなツールは、使用者にとってはかなり使いやすいという印象を与えるようである。7名中6名が使いやすいと評価したことから、その傾向が読み取れる。

以上のことから、次のような結論が導き出される。それは「XML 入門者にとって使いやすいツールとは、簡易な作りで直感的に操作しやすく、簡単な内容でとっつきにくい印象を与えないもの」である。

あいにく今回は7名という少数に対するアンケートではあるが、この結果を見る限り、大人数に対して同じアンケートを行ったとしても、同じような結果が得られたのではないかと考えている。

### (3) 仮説と結論との差異、その考察

まず結論としては、仮説とアンケート結果から読み取れる考察の間に、差異はほとんどなかった。若干問題の内容について難しいという意見はあったが、今後どうするかという問いに対しては、このままでよいという意見が多かった。やはり入門者に対しては、簡素で使いやすいツールを用い、まずは興味を持ってもらうぐらいの難易度で学習を行わせたほうが、オンラインのツールとしては適当であろう。問題数についてもこのままでよいという意見が圧倒的であり、少な目の問題数を繰り返し解き、徐々に覚えていくという手法は正しかったようである。

(4) 今後こういったツールを製作すべきか

今回は入門者用という位置付けで製作を行ったが、では今後基礎を終えた人たちを対象としてツールの製作を行う場合には、こういった形で製作すればよいであろうか。

基本的にはシステムは今回製作したものをそのまま使い、問題内容を変更するだけでいいであろう。入力ミスといった要素がある記述方式はやはりとりやすく、選択方式のほうが正誤判定も楽だからである。

しかし、XML では実際にタグを用い、自分で文書を作成することも、理解する上で非常に重要である。選択方式を用いながら、自分で文書の作成ができるようなシステムが、今後ツールを製作する場合には必要であろう。

## 6 まとめ

### (1) どの程度まで当初の目標を実現できているか

本ツールを実際に使用してみたの自身の感想、およびアンケート回答者からの結果を見るに、使いやすいという点についてはほぼ達成できているものとする。ツールにおいて使いやすさは全ての基礎であり、その点を達成できたことは、本研究においての大きな成果といえるであろう。

また、ツールのオンライン化についても当初の予定通りの水準で達成できているものとする。本ツールでは構成ファイル全てを PHP ファイルで統一し、余分な追加ファイルや設定なしに、すぐにオンラインツールとして使用可能である。

### (2) 製作の自己評価と今後の改善点

ツールの出来については、概ね満足している。当初予定していた機能はほぼ全て盛り込むことが出来た上、動作上でも特に問題は発生しなかったからである。実際にツールを使用した人からの反応も良く、アンケート用に製作した仮のプログラムから、細かなバグや問題の言い回しといったことの改善のほかには、ほとんど何の修正も行わずに完成させることが出来た。これは、製作を開始する前の段階から、ツールに対していかに利用者にとって使いやすいものにするかという明確な目標があったことと、実際に色々な学習サイトを巡り、自身でもさまざまなオンライン学習ツールを使用した体験が活かされたものだと考えている。

しかし、内部のプログラムについては、もう少し改善の余地があったのではないかと考えている。具体的には、本ツールにおいての設問の取り扱いである。本ツールでは、設問はそれらを表示するページである

PHP ファイルにそのまま組み込まれており、それを正誤判定や表示に使用している。この方法であればシステム全体のファイル数を減らすことができ、オンライン化するためのサーバへの設置や取り扱いにおいては便利になるという利点がある。だが、これでは問題の変更には内部の書き換えが必要となってしまう。また、問題を新たに追加するとなると、その都度新しい PHP ファイルを作成しなければならない場合もあり、非常に煩雑である。本ツールは XML 学習においては入門用であり、内容的にもある程度繰り返せばすぐに理解できるようなものである。そのため、学習の内容がある程度進めば、本ツールでは対応することが出来ない。そういった場合に備え、本ツールにおいても問題の追加機能をつけることを考えたが、あくまでも使いやすい簡易なツール製作というテーマを優先し、本研究では見送った。だが、これら 2 つの条件を満たす解決法も、必ずあると思われる。今後もし、本ツールを大幅に改変するような機会があれば、ぜひとも取り組みたい改善点である。

参考までに、以下に構想段階においておこなっていた問題追加についての考えを述べる。

まず、問題の管理自体を現在のようにプログラム内部に直接組み込んで行うのではなく、データベースを使用して行う。問題投稿用に投稿フォームを組み込んだ PHP ファイルを用意しておき、そこから投稿された問題と共にデータベースにログとして保存しておく。問題の表示はそのデータベースより読み込んで行い、正誤判定と結果の表示については現在と同じ手順で行う。このようにすれば、新しい問題を学習者のレベルに合わせて次々に追加することができる。またデータベースであれば問題の削除も簡単に行えるので、問題の管理という点では非常に扱いやすくなるであろう。

また、問題の正誤判定と表示を行う PHP ファイルについても、改善の余地が残されていると考える。現在は問題数 5 問につき問題表示用のものと、正誤判定及び結果表示用の 2 つの PHP ファイルを使用している。問題数は合計で 25 問あるため、これらの PHP ファイルだけで 10 個が必要となっている。今後更に問題数を増やすようなことがあれば、これらのファイルも増えてしまい、全体のファイル数としてはやや多すぎることになってしまうであろう。

そのため、今後本ツールを改善する際には、この問題も解決しておかなければならないであろう。正誤判定と結果表示を行う PHP ファイルを 1 つに統一できれば、全体のファイル数はかなり削減することが出来る。

この他にもツール全体のデザインなど改善できる点はあるが、まずはこの 2 点が重要な改善点であることは間違いない。いずれ機会を得て、これらの改善点についての実現性や効果を考慮し、実際に改善していきたいと考えている。

### (3) 最後に

今回の研究を通じて、人にとっての使いやすいツールとはどんなものであるかという点に関し、自身の中で一定の結論を得ることができた。

これらは単に今回の研究の中だけで終わるものではなく、さまざまな分野に活かすことができるであろう。これからもこの研究を基により有意義な学習システムの構築を目指したいと考えている

文献表

- 宮下 徹雄 著 2006 『改訂 XML 入門』 SCC  
山田 祥寛 著 2006 『独習 PHP』 翔泳社

参考 URL

<http://itpro.nikkeibp.co.jp/article/COLUMN/20060929/249415/>

<http://www6.airnet.ne.jp/manyo/xml/index.html>