

岩手県立大学ソフトウェア情報学部卒業論文

「講義のツボ」における練習問題用 Web ページ
自動作成システムの改善

Improvement of the automatic exercise Web page creation system
for “the lecture notes sharing project”

社会情報システム学講座

0311999127

中山 智史

Satoshi Nakayama

2003年3月

鈴木 克明

論文指導審査教授

藤原 康宏

市川 尚

指導教員

謝辞

本研究を進めるに際し、岩手県立大学ソフトウェア情報学部鈴木克明教授、藤原康弘講師、市川尚助手には熱心なご指導をいただき、誠にありがとうございました。また、現行版システムの詳細な情報を提供して下さった柴田泰典先輩、システムの運用実験に協力して下さった岩手県立大学ソフトウェア情報学部社会情報システム学講座の2、3年生の皆さん、貴重なお時間を割いて下さりありがとうございました。

皆様のご支援、ご協力に重ねて厚く御礼申し上げます。ここに卒業論文を提出できますことを心から感謝いたします。

2003年2月13日

ソフトウェア情報学部

社会情報システム学講座

0311999127 中山 智史

目次

謝辞

第1章	研究の背景	1
第1節	「講義のツボ」プロジェクトについて	1
第2節	研究の動機	2
第3節	本研究の目的	3
第2章	現行システムについて	4
第1節	練習問題用 Web ページについて	4
第2節	練習問題用 Web ページの作成	6
第3章	現行システムの運用	7
第1節	試験運用	7
第2節	運用の手続きと評価	7
第4章	拡張版システムの開発・運用・評価	10
第1節	開発工程	10
第2節	運用と評価	12
第3節	評価結果	12

第5章 おわりに 14

参考文献 15

資料

第1章 研究の背景

第1節 「講義のツボ」プロジェクトについて

岩手県立大学ソフトウェア情報学部社会情報システム学講座では、平成11年度の後期から「講義のツボ」というプロジェクトが行われている。「講義のツボ」は当講座に所属する有志の学生（以降「製作者」）が、主にソフトウェア情報学部の専門科目の講義を分担し（図1-1）、その講義で何が起こったのかを、受講するたびにHTML形式のWebページとしてまとめた上で公開し、講座の教授に教えることを目的として始められた。製作者は1週間に1度開催される当講座のミーティングにおいて、各々の成果を報告することになっている。「講義のツボ」で公開されるWebページは講座内外を問わず誰でも閲覧が可能のため、現在では開始当初の目的のみにとどまらず、当該講義を受講した学生（以降「閲覧者」）の試験前の復習用としても活用されている。実際に公開されている「講義のツボ」のWebページを図1-2に示す。

講義のツボ2002後期			
高専心算学(1年) 及川美紀	情報システム概論学(2年) 山下毅則		
情報学概論(3年) 植原芳仁	中国事情Ⅱ(2年) 鶴谷佳矩	情報科学教育Ⅱ(3年) 小関啓子	
生徒指導論(2年) 山崎美子	教育相談論(2年) 柴田大樹	ニューズインフォメーション(2年) 越場千絵	情報環境(2年) 松村美雪
		応用情報システム学(3年) 小関啓子	情報科学システム学(3年) 上小路瞳
			情報システム概論学(2年) 野呂俊太郎
教育原理(2年) 千葉佑介			
コミュニケーション論(3年) 浦山裕美			

Last updated 09/10/2002 Presented by Hiroki Shibata g031z081@edu.soft.iwate-pu.ac.jp

図1-1. 「講義のツボ」の時間割表

組織工学にみる組織理解(1)

【2002.10.18】【連載回数 第3回】

前回の事例紹介の内容についてのポイント

- ・オンラインでやることが重要である
- ・情報は1社で独占するのではなく、業界で共有する
- ・情報システムだけではなく、戦略も必要である
- ・投資を惜しまない
- ・行き先(飛行機)だけでなく病院なども教えてくれる
- ・競争だ
- etc.

組織工学(Organizational Engineering)

第1章 組織工学へのアプローチ

1. 1 工学的アプローチ (Engineering Approach)

1. 1. 1 組織の実態論をふまえた方策論

- 対象: 人間組織
 - 1) 組織の実態論
 - *Natural System
 - 自然システム ×
 - 自然のあるがままのシステム ○
 - ・現実に対する説明のメカニズム
 - なぜ、航空会社はああいシステムを作ったのか
- 2) 方策論、規範論
 - ・どうするか?

図1-2. 戦略情報システム学の「講義のツボ」のWebページ

第2節 研究の動機

「講義のツボ」プロジェクトについて柴田¹⁾は、以下の問題点を指摘している。

- (1) プロジェクトの開始当初と比較して、改善された点や特徴的な部分がほとんど無い。
- (2) 公開されるWebページをただ閲覧するという利用に留まっていて、利用法が単一的である。
- (3) 公開されるWebページは、講義の内容を単にHTML化したものであり、重要な箇所や覚えるべき箇所を分かりやすく表示する配慮があまりなされていない。

柴田はこれらの問題点の改善を目指し、「講義のツボ」のWebページを、より分かりやすく、学びやすいものにし、閲覧者の効果的な学習を可能するために、XMLを用いた練習問題用ページ自動作成システムを開発した。

以前に履修した情報システム演習AのCGIプログラミングの課題で、「講義のツボ」のWebページソース内にあらかじめコメント形式のHTMLタグを埋め込んでおき、表示の際に穴埋め問題が入ったWebページとして出力するシステム、HIDE WORDを開発した(図1-3)。HIDE WORDと特徴や方向性などが一致するために、柴田のシステム(以降「現行システム」)に対して興味を持ったことが本研究の動機となった。

第2章 現行システムについて

第1節 練習問題用 Web ページについて

現行システムでは、閲覧者に対して練習問題用 Web ページが提供される。練習問題用 Web ページとは、「講義のツボ」の Web ページの内容を用いて、重要な語句の穴埋めや記述などの練習機能を盛り込んだ Web ページのことである。練習問題用 Web ページには、以下の4つの表示方法が備えられている。閲覧者はその中から好みに応じて表示方法を選び学習を行う。

- (1) 内容一覧表示（従来の「講義のツボ」とほぼ同一の表示，図2-1）
- (2) 内部分割表示（大項目ごとに内容の表示・非表示を切り替えられる，図2-2）
- (3) 重要語句（語句は空欄で表示され，そこにマウスカーソルを合わせると空欄の内容が表示される，図2-3）
- (4) 説明文（重要語句をクリックすると，それに対する説明が表示される，図2-4）

アプリケーション総論

内部一覧表示 内部分割表示
重要語句(表示/非表示) 説明文(表示/非表示)

内部一括表示
既存の「講義のツボ」と同様の表示方法です。 [2001.04.19 2限 第2回]

1. 時系列分析

発表者: 山田

○ 需要の時間的変動・・・傾向変動、循環変動・季節変動の3つから成り立つ

- 傾向変動・・・かなり長期間にわたって、一定方向に持続的な変化をするもの
- 循環変動・・・数年間の期間で繰り返す上下の変動。典型的なものとして、景気の善し悪しによって数年ごとに繰り返される景気変動などがある
- 季節変動・・・循環変動と同じく上下の変動であるが、1年という定まった周期を持つ変動であって、四季の変化や商習慣などによって起こるもの

○ 傾向変動の分析
傾向線・・・統計数字を表す点、またはその近くを通して変動の基本的傾向を示すと考えられるような線。傾向線を求める方法には、目測法・移動平均法・最小二乗法などがある

(1) 目測法
・・・グラフの点を見て、目分量で全体の傾向を表すと思われる簡単な線を書く方法で、傾向線を求める最も簡便な方法

(2) 移動平均法
・・・与えられた時系列の各項について、その項を中心とする前後一定期間の河野平均値を計算し、その平均値を連結して傾向線を示す方法

図2-1. 練習問題用 Web ページ（内容一覧表示）

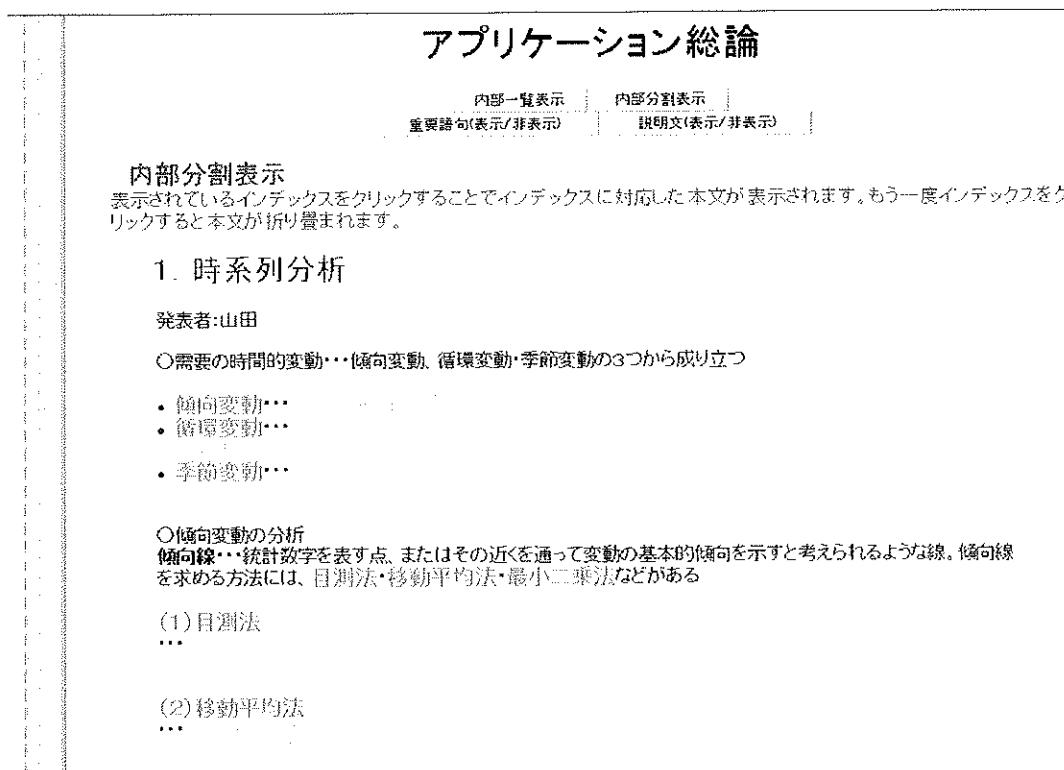


図 2 - 2. 練習問題用 Web ページ (内部分割表示)

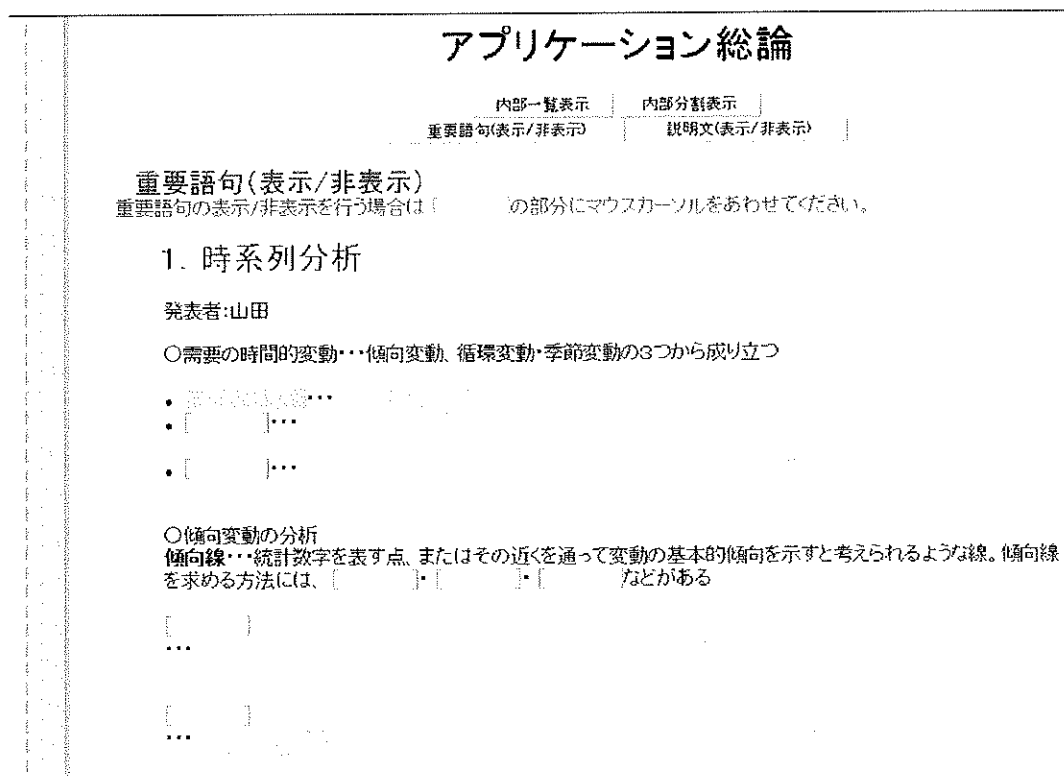


図 2 - 3. 練習問題用 Web ページ (重要語句)

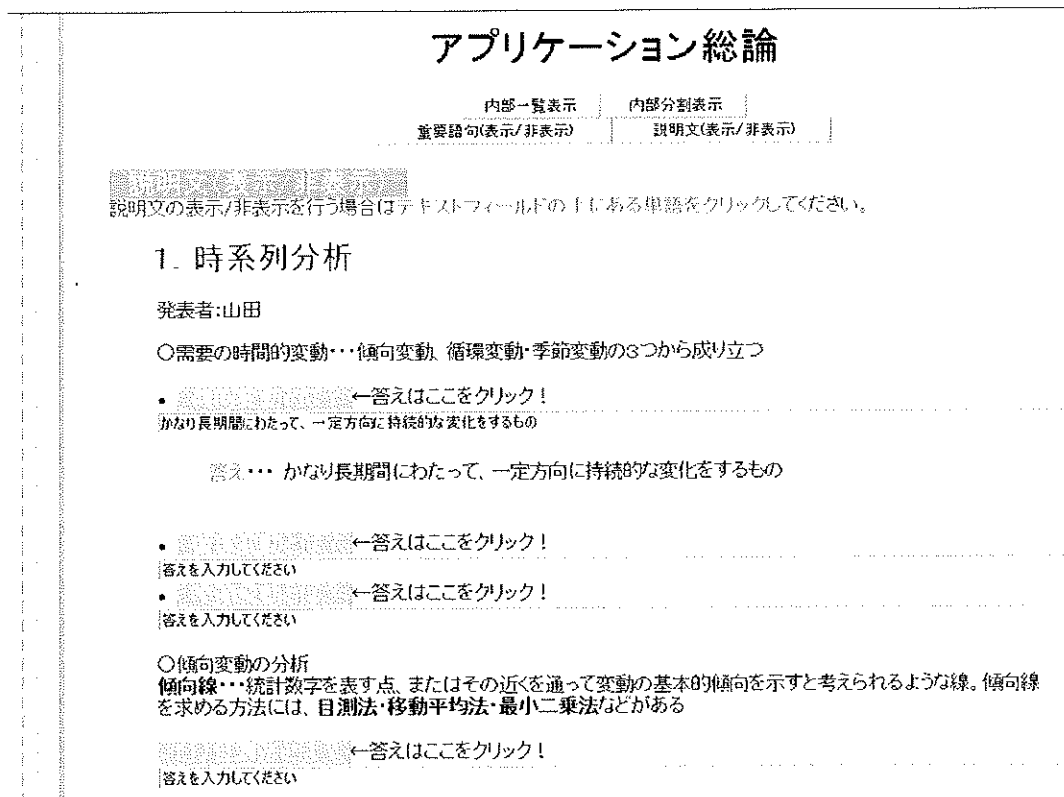


図 2 - 4. 練習問題用 Web ページ (説明語句)

第 2 節 練習問題用 Web ページの作成

まず製作者は普段使い慣れた HTML で「講義のツボ」の Web ページを作成する。次いでシステムに備えられた専用のエディタで Web ページのソース内に XML タグを組み込み、XML ソースへと変換し、公開する。現行システムでは「インデックス」「本文」「問題文」「重要語句」「説明語句」の 5 つの XML タグを用いることができる。これらのタグを組み込むことで、前述の 4 つの表示方法を提供することができる。公開される XML ソースは、それぞれの表示方法に対応する XSLT (XML ソース内の要素を読み込んで HTML 要素に置き換えて出力するスタイルシート言語) を通して、練習問題用 Web ページとして閲覧者に提供される。

第3章 現行システムの運用

第1節 試験運用

運用に先立って、現行システムの試験運用を行い、3人の製作者にシステムを試用させた。その結果、HTMLソースのアップロード機能に不具合があり、動作しないことが分かった。そのため製作者には、FTPクライアントソフトウェアを用いてファイルをアップロードさせることにした。また、現行システムに用意されていたマニュアルがテキストベースのもので大変分かりづらく、製作者からの質問を受けることが何度もあったため、直接指示を出すことで対応した。このように、現行システムはそのままの状態では運用できないことが明らかになった。

そこでまずは運用可能な状態にするため、プログラムに改良を加え、ファイルのアップロード機能が完全に動作するように改善した。またマニュアルについては、システムの概要を説明したシステムマニュアルと、XMLタグ説明書の二部構成とし、テキストベースではなく、図をふんだんに用いたものに作り変えた（システムマニュアル、XMLタグ説明書は資料に添付）。

第2節 運用の手続きと評価

運用可能な状態になった現行システムについて、本格的な運用を行った。運用のために用いた環境は以下の通りである。なお、本研究における他の運用についても同一の環境で行った。

- (1) サーバのIPアドレス : 172.15.158.151
- (2) OS : Microsoft Windows 2000 Professional Service Pack2
- (3) Webサーバソフトウェア : Apache 1.3.24
- (4) FTPサーバソフトウェア : Tiny FTP Daemon v0.52d
- (5) CGI実行環境 : Active Perl 5.6.1

製作者としては、以前に「講義のツボ」プロジェクトに参加し、Webページを作成した経験を持つ学生3名を選び、協力を依頼した。製作者は過去に自身が作成した「講義のツボ」のHTML形式のWebページの中からいくつかを用意し、現行システムを用いてXML化し、公開した。ソース内には全種類のXMLタグを組み込み、4種類全ての問題表示方法を提供させた。製作者が実際に製作・公開したXMLソースに基づく練習問題用Webページを図3-1に示す。作業中に起こった問題点や気付いた点を尋ねるために、製作者に対してアンケートとインタビューを実施した。そ

の結果は以下の通りである。

(1) XML エディタに関するコメント

- タグが思い通りの位置に埋め込まれないことがあった。
- やり直し機能が欲しかった。
- 詳しい説明が欲しかった。

(2) その他のコメント

- 作成後の確認のしかたが分からず、思い通りに表示方法を実装できたか分からない。

このように製作者による評価からは、主に XML エディタを改善する必要のある事が明らかになった。

[ハードウェア基礎 電気回路]

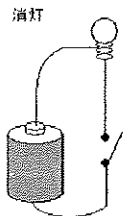
内部一覧表示	内部分割表示
重要語句(表示/非表示)	説明文(表示/非表示)

重要語句(表示/非表示)
重要語句の表示/非表示を行う場合は「 」の部分にマウスカーソルをあわせてください。

2.1 電気回路とは

電流が還流するループ状の一連の配線

消灯



点灯

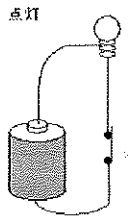


図2.1 電気回路

この電気回路では、電池が内部の化学エネルギーによってその両端にある電位差を発生し、回路に電力を流す力(起電力)を持っている。電流は電池の+端子から出発して、ランプを経由して-(マイナス)端子へ還流する。途中の電線は良導体なので、エネルギー消費は発生しないが、ランプは熱エネルギーと光エネルギーを消費する抵抗素子である。電気回路はこのように必ず閉じたループとなっている。さもないと電流の還流が完結せず、よって電流が流れない。途中にあるスイッチをオフにすると、ループが切れるので電流は流れず、したがってランプも点灯しない。

図3-1. 実際に製作者が公開した XML ソースによる練習問題用ページ

閲覧者としては、製作者が担当する科目を受講したことがある学生 3 名（製作者を兼ねない）に協力を依頼した。閲覧者は練習問題用 Web ページの 4 種類の問題表示方法を全て閲覧した。また、閲覧者に対してアンケートとインタビューを実施し評価を行った。その結果は以下の通りである。

(1) 練習問題用 Web ページの表示に関するコメント

- 重要語句と説明文の表示は色使いが不自然だった.
- 内部一覧表示の時でも重要語句表示ができれば良いと思う.
- 説明文表示の際, 回答を入力して改行ボタンを押すことによって正答が表示されるようにしても良いのではないか.

(2) その他のコメント

- 各表示方法の名称が分かりづらかった.

このように閲覧者による評価からは, 練習問題用 Web ページでの表示の見づらさなどの問題点が明らかになった.

運用と評価を通して, 現行システムは運用できる状態にはなったものの, さらに改善できる点のあることが明らかになった.

第4章 拡張版システムの開発と運用

第1節 開発工程

現行システムの評価結果に基づいて、各コメントの重要性を良く吟味した上で改善する点や拡張する点を決定し、拡張版システムを開発した。改善点、拡張した点は以下の通りである。

(1) XML エディタの改善

- ソース表示領域の広さと、XML タグ挿入ボタンの配置の最適化

現行システムの XML エディタでは、ソース表示領域が広過ぎた上に、XML タグ挿入ボタンがその下部にあったため、タグを挿入しようとする度にボタンのある位置までブラウザをスクロールさせなければならなかった。そこで拡張版システムでは、ソース表示領域を横長にし、領域の右にタグ挿入ボタンを配置した。改善後の XML エディタを図4-1に示す。

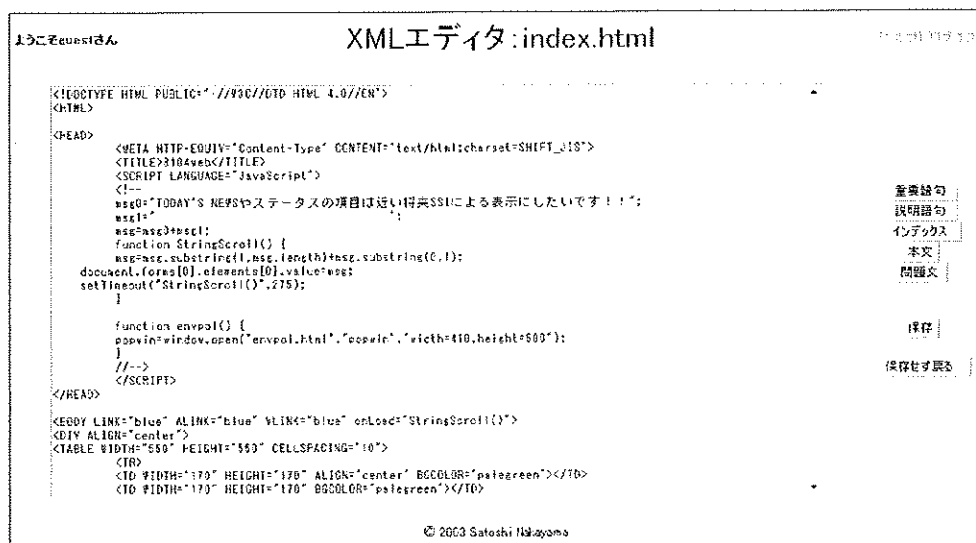


図4-1.

(2) 練習問題用 Web ページの改善

- 色使いやインタフェースの改善

現行システムの練習問題用 Web ページでは、赤や黄色など、多くの色を使い過ぎていたため、見づらいというコメントが寄せられた。そこで拡張版システムでは、各 XSLT のプログラムを改良し、使う色の数を抑えた。改善後の練習問題用 Web ページの一つを

図 4 - 2 に示す。

統合情報システム学

<5種類の表示方法からお好みの方法を選んで学習してください>

一括表示 | 分割表示 | 重要語句 | 説明文 | 多肢選択

重要語句 空欄()のノマカ()を含む日付()の単語()が()

1. 時系列分析

発表者: 山田

○ 需要の時系列的変動・・・傾向変動、循環変動、季節変動の3つから成り立つ

- ・ { 傾向変動 }・・・過去に観測されたデータから傾向を推定して予測する
- ・ { 循環変動 }・・・過去の観測データから周期的な変動を推定して予測する
- ・ { 季節変動 }・・・過去の観測データから季節による変動を推定して予測する

○ 傾向変動の分析
傾向線・・・統計数字を表す点、またはその近くを通って変動の基本的傾向を示すと考えられるような線。傾向線を求める方法には、{ }・{ }・{ }などがある

(1) { }
・・・過去の観測データから傾向を推定して予測する

(2) { }
・・・過去の観測データから傾向を推定して予測する

計算方法

図 4 - 2. 改善後の練習問題用 Web ページ

(3) ファイル管理機能の拡張

現行システムのファイル管理機能は、ファイルアップロード機能などの最低限の機能しか備えておらず、製作者の作業効率を考慮すると使いやすいとはいえなかった。そこで、XMLソースのプレビュー機能、HTMLソースの自動整形機能、オンラインヘルプ機能などを実装した。これにより、公開作業を除く全ての作業がWebブラウザ上で行えるようになった。図4-3に拡張版システムのファイル管理画面を示す。

(4) 新たな問題表示方法の実装

柴田¹⁹⁾は、現行システムで実装した表示方法に加えて、真偽法、多肢選択法、組み合わせ法、選択関連法の4つの手法を用いた問題表示機能を追加する必要性を述べている。拡張版システムの練習問題用 Web ページでは、これらの表示機能を実装した。

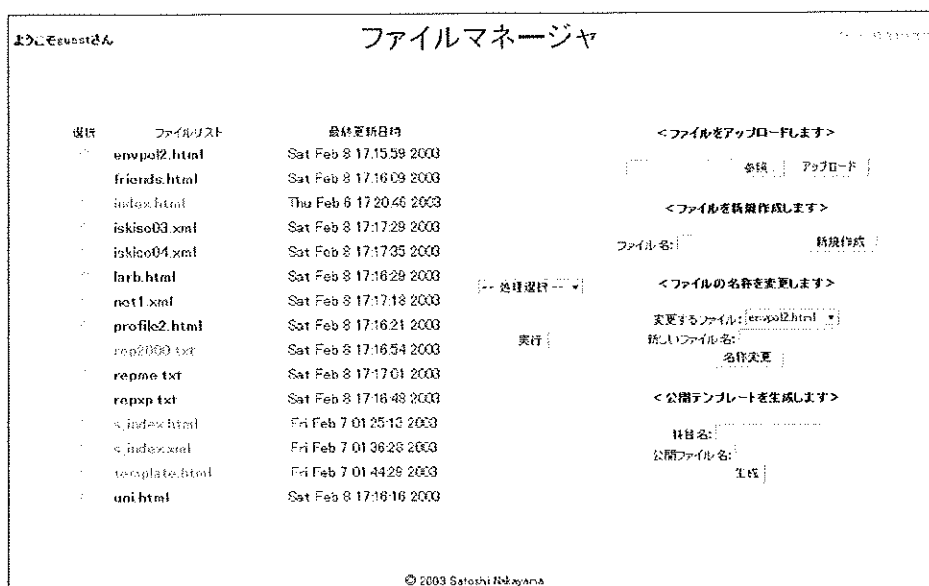


図4-3. 拡張版システムのファイル管理機能

第2節 運用と評価

拡張版システムについて、運用と評価を行った。

製作者として、「講義のツボ」で Web ページを作成した経験を持つ学生 3 名に協力を依頼した。製作者は、過去に製作者自身が作成した HTML 形式の Web ページを元にして、拡張版システムを用いて XML 化し、公開した。公開するページにはシステムに備えられる全ての表示方式を盛り込むこととした。また、作業中に気付いた点や、起こった問題点を尋ねるためにアンケートを実施した。

閲覧者としては、製作者が担当する講義を受講したことがある学生 3 名に協力を依頼した。閲覧者は製作者を兼ねないこととした。閲覧者は製作者が公開した練習問題用 Web ページの全ての問題表示方式を閲覧した。閲覧中に気付いた点や、起こった問題点を尋ねるためにアンケートを実施した。

第3節 評価結果

製作者と閲覧者双方の評価の結果は以下の通りとなった。

(1) XML エディタ・ファイル管理機能に関して

- 高機能だが、インタフェースが煩雑

- システムの無駄な動作が多い

(2) 練習問題用 Web ページについて

- 色使いやインターフェースが落ち着いた

- 多肢選択式は答えを容易に見ることが出来る

第5章 おわりに

今後は、使いやすさのさらなる向上を目指した改善やさらに新たな問題表示方式を実装すること、また「講義のツボ」と並行して運用し、製作者と閲覧者の双方から見た効果を検証すること、公開まで含む全作業を Web ブラウザ上で 行えるようにすることが必要である。

参考文献

- 1) 柴田泰典：「講義のツボ」における XML を用いた練習問題用ページ自動作成システムの開発，岩手県立大学ソフトウェア情報学部卒業論文(2002)。