

情報技術関連の実習支援教材のWeb/XML化

職業能力開発総合大学校東京校 福良博史

Training Materials to Assist Students Studying Information Technology by a Web/XML system

Hirofumi FUKURA

summary

I implemented the Web/XML system last year. The system was tried by me in a lesson. The problem which must be changed was discovered. And I considered the solution process and plan. Then, the result which I investigated are three as follows.

The first is to consider sufficient contents. The second is to improve the instructor support system by changing the description of the syntax of the XML tag for contents.

The third is to improve the question form of a student's questionnaire for evaluation.

1. はじめに

本稿は、昨年度に構築した実習支援環境¹⁾のWeb/XML化を推進していく上での現状といくつか発生した問題点およびその解決方法について論じる。また本年度の学生による支援環境の評価をアンケートにより収集したのでその結果についての考察も行う。

生産情報システム技術科のWebアプリケーション構築実習（カリキュラム体系の標準課題：生産ネットワークシステム構築課題実習）の指導・運営方法は、指導員自身が実際に体を動かしソフトウェアの設計・実装・検証を自分でやって見せ、そのあと各学生が自分自身で実習し、理解し、その上でWebシステム構築課題をグループで解決するプロセスを通し、応用力を身につけていくような方針を採用している。この指導現場で、その年度ごとの指導水準のレベルダウン防止を心がけるとともに、指導内容から、重要事項が漏れてしまうことを防止し、進度の異なる学生それぞれに満足のいくように指導する努力をしなければならない。

1.1 Javaでのソフトウェア製造

たとえば、Java言語を指導する場合のことを考えてみる。言語の教育も、単に本を読めばよいと言うわけではなく、モノづくりの現場で身につけることが望ましいものがある。その一例を紹介する。Javaのコンパイラがどのように学生自身が作成したプログラムを解釈してくれるか、また学生がどのようなミスをおかすとどのような結果が出てくるか、そしてそのときに自分でどのような対応をとることが必要になるか。何らかのトラブルに遇したときに、如何にあわてずに対応していくか、ソフトウェアシステムは、基本的には、記号論理の巨大な集積物ということを認識させることが重要であり、その現

場に居合わせた人が、いかに冷静に、情報をどうやって収集・分析し状況判断をしていくか、というプロセスを実地に指導員が体を動かしその場で見せていく必要がある。このような体験を通してトラブルへの真の対応方法を体得できるようになる。このようなソフトウェアの「ものづくり」教育には、いわゆる指導員の背中を見、技を盗み、体験を通して身に着けていくということであり、現在のソフトウェアの技術水準から考えて、一番有益な方法と判断している。これはなかなかマニュアルとして具体化しにくいと考える。しかしマニュアル化・機械化が可能な分野もある。ここではこの機械化について論じる。

1.2 ソフトウェア製造とその管理

ソフトウェアの実装の場面では、このような個人個人の「技（わざ）」とは別に、プロジェクト全体を管理するための管理技術が必要となる。この管理技術については、指導員が顧客としての立場から実習の一日が終わるところで毎回、進捗の情報を収集し、結果をまとめ、全員に簡単な状況報告を配布している。トラブルの有無に係わらず、情報収集し報告を作成するという作業の進め方と、各自の報告がどのようにまとめられて全員に公表されているか等のまとめ方を通してプロジェクトの管理にはどのような仕組みが本質的に必要か、実態を正確に反映した情報が的確に伝達されているか、を見て考えてもらうようにしている。

1.3 ITによる武装化

現在、指導員の業務が多様化し多忙になりつつあるため、機械的にできる知識取得の確認などは、機械にまかせるように考えていく必要がある。そのためには、単純な情報伝達が可能な内容は、支援用ホームページや掲示板で対応していくことが望ましいと考える。また、ある程度のトラブル対応などは、やはり知識伝達による教育で済ますことが可能と考えている。このためには色々なトラブルの対応を収集・蓄積し、ある程度シミュレーション的に仮想的な体験が、機械的にできるようにし、ITによる武装化が進められていくことが望まれる。

1.4 スパイラルな指導方法

指導水準のレベルダウンや、指導内容から重要事項が漏れてしまうことが無いようにするためにどのように指導しているのか、について説明する。これは、単に重要事項を忘れて指導しなかったということでは、指導者として失格と考えている。しかし、そうではなく限られた単位数の中でどこまで指導し、教えていくかを考えたとき、時間切れで必須の訓練要素に到達できなかった、ということになるのは非常に残念なことと思う。これを防止するためには、個々の訓練要素を一步一步厳密に段階を踏んで、学生全員の到達を確認しながら次の要素に進んでいくというような指導方針を採用するのではなく、イメージ的にはスパイラルな指導をしていくことが望ましいと考える。つまり、初めは、全体を鳥瞰できるようなところから導入し、人工衛星から地球を見るように言語の世界地図を見るように全体の機能やクセを理解させ、次には、飛行機の上から見ているように、より具体的に山や川を理解するように、個々の機能を理解させる。このように順次大きな図柄を把握し、より詳細に、より微細に最後に地上で一步一步理解するように具体的なプログラムを繰り返し指導していくことが望ましいと考える。もうすこし異なる表現をするならば、木製の家具にニス塗る場合、下塗りをし、上塗りを何度もしていくように、重層構造で訓練を深めていくことが大事だと考える。こうすることで全体をすべてくまなく指導する時間

がなくても、Javaの全体像を把握し、言語のクセを理解し、どのようなことが可能かを見通すことができるようになってくる。このような力が身につけば、必要なときに、自分の力で独自に問題を解決していけるような応用力が身につけてくると考える。

1.5 集団訓練と個人差への対応の限界

以上のことは、座学と実習訓練を通して身につけていくことになる。しかし、集団の学生に指導していくことを考えると、理解力に差がある学生全員に対して取りこぼし無く育成していくためには時間的な制約が大きい。このため、通常は中間前後のレベルの学生に指導の照準を合わせて指導していくことが一般的と思われる。このような場合、進捗の確認を個人ごとに行うのは困難をとまなう。理解が遅れが生じた学生や、学生が欠席した場合などに進捗の問題が生じる。欠席した場合などでは、積極的に取り組む学生は、指導員や級友などに質問し放課後自主的に残ってパソコンに向かい理解の促進を図ることができる。しかし、物怖じする学生は、欠席した場合も指導員が気をつけていないと、学習がなおざりになってしまいかねない。進捗が遅れがかなり出てしまった学生については、状況によって補講を行う場合もある。しかし、いつでも補講をしているほど指導員のほうも余裕があるわけではない。また、指導するにあたって、学生に、「これこれの本が役に立つよ」と言ってみたとところで、その後のフォローをしないで忘れてしまうと、学生も聞いただけで終わってしまう恐れがある。学生が理解し、習熟していることを確認するためには、受講者全員の状況が具体的に把握できていないといけない。状況把握のもっとも簡単な方法の一つとして、会話によるコミュニケーションがある。たとえば口頭で学生に「Javaのマルチスレッドは理解できた？」と聞いてみると学生の答えは性格なども反映し、理解できている学生が「難しかった」と答えてみたり、理解できていない学生でも「マアアアだった」と返答したりする。これは、よく「お酒はたしなみますか？」と聞かれて、「少々」と答えた人が底なしに飲めたりする場合と同じことで、このような会話を何度も何人へ行っても、指導に有効な理解力・到達力の確認のための情報を収集するためにはあまり効果は上がらないと考える。お酒の場合も、「何合飲めますか？」「一升瓶1本なら平気です」という会話ならばおおよその見当がつく。指導の達成度を調べる場合も同じように、「何が理解できているのか」を確認しやすい方法を探さなければならない。理解の程度を把握するために客観的に学生を観察するには、学生個々人の知識の確認・定着・能力の状況を把握するための組織的な方策が必要になる。このために有効な方法の一つは、到達度の確認試験を行い、到達できていない場合は、その学生の指導を強化するように考えることが望ましい。

通常は、このために定期的にミニテストを繰り返したりする。しかし、これはすべての学生に同時に確認を行うだけであるから、学生へのフォローのフィードバックが遅れ、タイミングを逸してしまうことも考えられる。しかも、学生は一人ひとり個性があるように、得手不得手にも個人差があり、人それぞれに指導強化の分野が異なってくる可能性がある。つまり、学生の指導には、一年中きめ細かな対応を行うことに配慮する必要がある。ところが現実の場面では、指導員が一年中、学生の指導のためのみに時間を割くことが出来ない。他にも色々と遂行しなければいけない業務を抱えている。

1.6 指導員支援システムの必要性

以上のことから、知識の確認は、学生自身が、自分自身で行え、かつある程度の強制力をもって個別指導的なことが可能な方策が望まれる。ここで考えられる有効な方策は、訓練課題のコンテンツ作成、学生のフォローと到達度の確認を目指したコンピュータによる指導員支援システムを導入することが考

えられる。

2. 指導員支援システムの基本方針

以上の状況から指導員の負荷を軽減し、かつ高品質の教育訓練を維持するための指導員支援システムとして必要な機能は、以下のようなことが可能なシステムと考える。

- (1) 学生の理解状況がいつでもどこからでも把握できる。
- (2) 学生の理解状況の情報を加工・分析するために情報収集することが簡便にできる。
- (3) 学生自身が自分の速度に合わせていつでもどこからでも課題の確認ができる。
- (4) 間違えた場合に、学習内容を復習させるように強制的に前に戻ることができる。
- (5) 課題のコンテンツ（教材）は、指導員が作成しやすいようになっている（新規追加・修正等の保守の容易性）。
- (6) コンテンツの保守がしやすいようになっている（指導員の異動時の情報共有化）。
- (7) コンテンツの情報交換がしやすいようになっている（他校との情報共有化）。
- (8) コンテンツを他所で利用する場合、パソコンのOS等になるべく拘束されない（パソコンからの独立性の維持）。
- (9) 進捗情報は、当該学生と指導員のみが読み取れる（セキュリティの確保）。

以上のようなシステムを考える場合、(2)、(5)、(6)、(7)、(8)のようなコンテンツや情報の作成のし易さ、共有化、保守の容易性などを考えるとXML化したテキスト情報でデータを持つことが望ましい。また(1)、(3)のようにいつでもどこからでもと考えると、Web化しておくことが現状では一番安価かつ容易にシステムを構築できる、と判断する。

3. 指導員支援システムの試行

昨年の「情報技術関連の実習支援教材のWeb化」¹⁾においては、XMLを用いたWeb化の支援教材について述べた。今回は、このシステムにコンテンツを入れて試行を行った。

3.1 今年度の実習支援システムの昨年度からの変更点

今年度の実習支援システムの大きな変更点として、昨年度のシステムに、掲示板を追加した。これは、電子メールと掲示板ではどちらが有効か、実際に運用して確認してみないとわからないので急遽、実習が始まったあとから途中で追加することにした。今年度のメニュー画面と掲示板の画面例をそれぞれ図1と図2に示す。

OSのインストールおよび管理は、学生の自己責任として扱っている。このため、何らかのトラブルが発生し再度OSをインストールしなければならなくなった場合には、学生が自分でOSをインストールし、セキュリティ関連の設定も自分で行うことにしたので、このために必要なファイル類もWeb上からアクセスできるようにした。

図1のメニューの中の「JAVAのCAI学習」とリンクを張ったものが教師支援システムの入り口となっている。



図1 H16年度のメニュー画面（部分）



図2 掲示板の入力画面（部分）

3.2 コンテンツの充実化を図る上で生じた問題点

昨年製作した、XMLによる課題を記述するためのタグは、1つの課題の質問と選択肢の組に、図3のようなタグ一つが対応する構成になっている。（具体的な記述例は、「情報技術関連の実習支援教材のWeb化」¹⁾ p.123の図3「XMLによるCAI教材の質問の記述例」を参照）

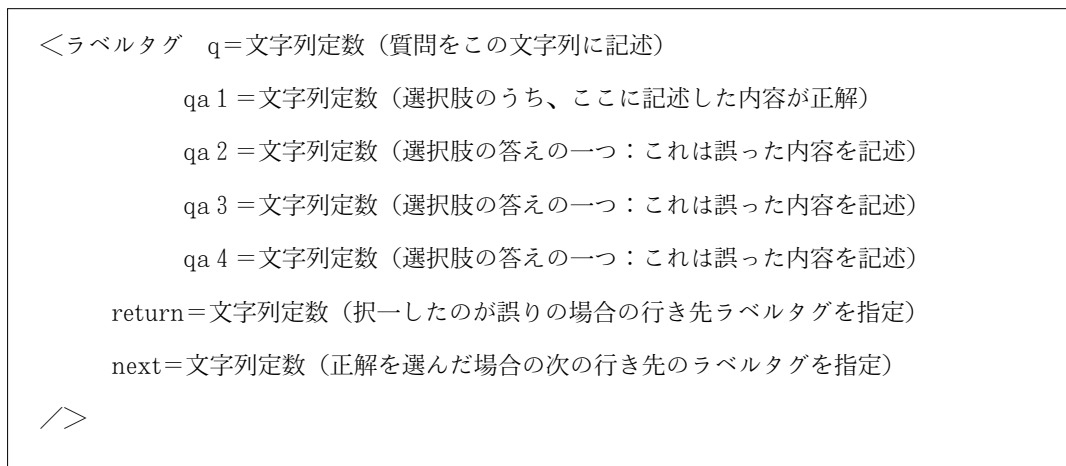


図3 XMLによる択一形式の質問と選択肢の記述形式

このXMLタグにしたがって問題を記述（択一問題のコンテンツの作成）するにあたり、いくつかの不自由な点が生じてきている。主な今後の検討事項は以下の通り。

- (1) 選択が1個しか許されない。複数の答えを選択する設問もつくりたい。
- (2) 正解を選ぶことしか出来ない。誤りを選ぶ設問も欲しい。
- (3) 図や表も入れたい。

- (4) 誤った選択肢を選んだ場合、間違いの理由説明が無いと、理由を理解できないまま機械的にチェックするだけになってしまうので説明を付加できるようにしたい。
- (5) XMLで記述するのではなく、入力支援GUIのシステムがあれば入力ミスの防止ができ、XMLの知識が無くても入力が容易にできるようになる。
- (6) 学生が実施した結果のログを表形式で見やすく集計してほしい。

このうち、(1) から (4) については、主にタグの設計に集約できる。しかし、表示個所をどうするか、図や表は決めうちで質問の下か、選択肢の下に一括固定で表示する方法などを考えなければならない。タグの案は2.2において述べる。(5) と (6) は、XMLには集約できない内容なので、3. において今後の構想として説明する。

4. 指導員支援システムの今後の案

4.1 XMLによるタグ定義の変更方針

上記の検討事項を反映させるためのXMLタグを検討すると、昨年の平坦なタグではなく、より構造的なタグ形式が望まれる。現在まだ検討中で、結論には至っていないが、おおよその設計は、図4のようなタグ構成になると考えている。

```

<QA NAME=ラベル名 SELECT=OK/NG>
  <Q>文字列（質問をこの文字列に記述）</Q>
  <ANSPACK TYPE=OK/NG>
  <ANS>選択肢の答えの一つ</ANS>
  <COMMENT>これを選択した場合の解説</COMMENT>
</ANSPACK>
  . . .
  <TABLE>表のリンク先</TABLE>
  <FIG>図のリンク先</FIG>
  <BACK>ラベル名（誤りの場合の質問の戻り先）</BACK>
  <NEXT>ラベル名（正解を選んだ場合の次の行き先）</NEXT>
</QA>
    
```

図4 XMLによる質問と選択肢の記述形式の変更案

各々のタグの概要を以下に記す。

- (1) QAタグ全体 (<QA>~</QA>) で、1個の質問を構成する。QAタグ内の属性として、タグ名と、選択条件を記述する。選択条件にOKとあれば、正しいものを選択する設問とする。NGとあれば、誤りを選択する設問とする。選択条件が省略された場合は、OKとみなす。
- (2) Qタグで囲まれた中に、質問を記述する。
- (3) ANSPACKタグで囲まれた中に選択肢一つの「答え」と「解説」の組を構成する。属性のTYPEがOKとなっているものは、正解の選択肢を示す。NGとなっているものは、誤りの選択肢を示す。TYPE属性が省略された場合は、OKとみなす。

- (4) ANSタグの中に、具体的な「答え」の選択肢1個を記述する。
- (5) COMMENTタグの中に、この選択肢を選んだ場合の「解説」を記述する。
- (6) ANSPACKタグは複数のタグが記述できる。つまり正解も、誤りも複数の選択肢を記述できる。1つのQAタグ内部に正解と誤り最低1個ずつの合計2個のANSPACKタグの記述が必要となる、また最大10個のANSPACKタグの記述が可能とする。
(つまり最低二者択一とし、最大10個の質問で、正解、誤りの個数は、任意とする)
- (7) BACKタグは、選択が誤っている場合の戻りの質問タグ名を記述する。
- (8) NEXTタグは、選択が正しい場合の次に移る質問タグ名を記述する。
- (9) 図・表は、FIGタグおよびTABLEタグとし、その実体としての図・表のリンク先を記述する。
- 今後は、詳細をつめながら試行も実施しリファインしていく必要がある。

図5に、図4の構造に基づいた課題の記述イメージを示す。この結果から学生が実際にWebをアクセスして出てくる画面は、図61)のようになる。

```

<QA NAME="k 2" SELECT="OK">
  <Q>
    以下のプログラムを実行した結果のうち正しいものはどれですか？
    class test {
      public static void main (String args[]) {
        System.out.println ("ans=" + args[1] + "¥n" + args[0]);
      }
    }
    dos プロンプト> Java test パソコンです これは・・・これを実行する
  </Q>
  <ANSPACK TYPE="OK">
    <ANS>ans=これは<br/>パソコンです</ANS>
    <COMMENT>文字列のコンカチネイトは理解できましたね。</COMMENT>
  </ANSPACK>
  <ANSPACK TYPE="NG">
    <ANS>ans=パソコンです<br/>これは</ANS>
    <COMMENT>惜しいですね、コンカチネイトの順番をよく考えてみてください。
  </COMMENT>
  </ANSPACK>
  <ANSPACK TYPE="NG">
    <ANS>パソコンです<br/>これは</ANS>
    <COMMENT>プログラムでどのようにコンカチネイトしているかよく見てみましょう。
  </COMMENT>
  </ANSPACK>
  <ANSPACK TYPE="NG">
    <ANS>実行時エラー</ANS>
    <COMMENT>コンカチネイトの基本を確認しましょう。</COMMENT>
  </ANSPACK>
  <BACK>K 1</BACK>
  <NEXT>k 3</NEXT>
</QA>

```

図5 XMLでの具体的な記述イメージ

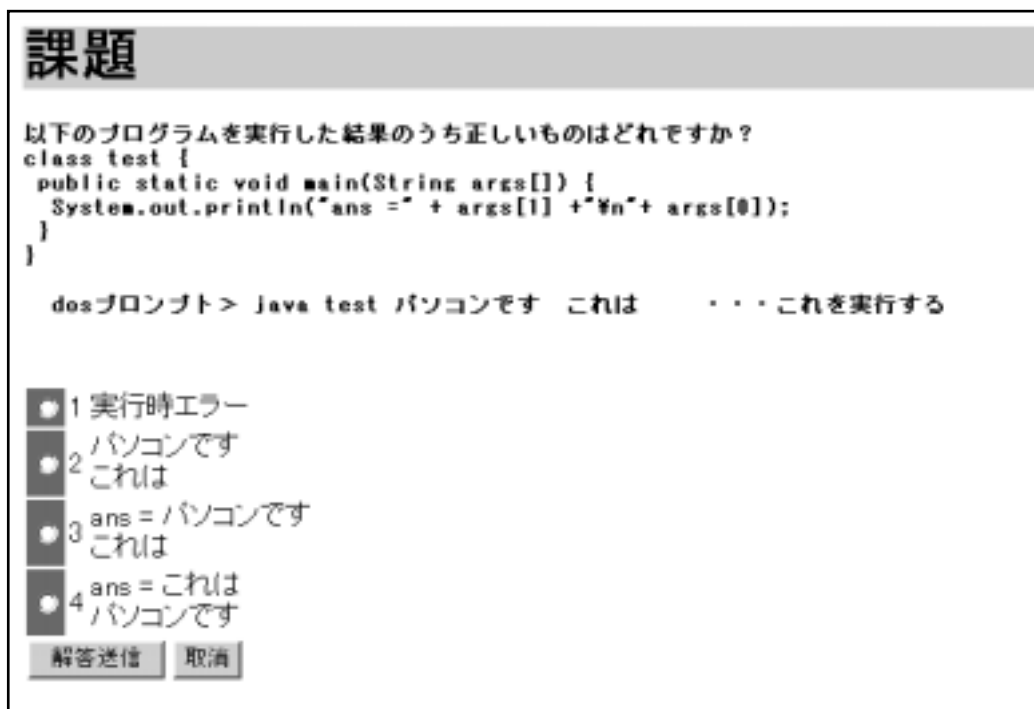


図6 学習者が利用する画面イメージ

4.2 実習支援システムの案

3.2の「(5) XMLで記述するのではなく、入力支援……」および「(6) 学生が実施した結果のログを……」として出てきた検討事項は、指導員の実習支援システムとして構築することが望ましい。この基本構想は以下の通り。

まずXMLの入力支援システムは、XMLのタグが4.1の図4で示した内容が最終的な決定を待って、そのタグにあわせた入力画面を設計し、システムを構築すればよい。システムの構築に多大の工数が掛かるが、要件としては明確なので、システムの構築がブレルことは無いと考える。

しかし、ログの集計となると、どのように集計するのがよいのか、なるべく基本的な集計のみを行い、あとは表計算用ソフトなどを活用しやすいように情報を提供する形式をとればよいのか、など運用面が流動的なため、まだこれから検討を深める必要がある。

以上のような支援環境が整えば、完全な個別システムとしてではなく他の実習などで他の指導員が利用可能な汎用的なシステム化が図れると考えている。

この指導員支援システムの全体イメージをUMLの「ユースケース図」の形式で、図7に示す。図中の各要素の概要を以下に示す。図中において、人の形をしているのは、UMLでは「アクター」と呼ばれ、対象となるシステムの外部のインターフェースを示すもので、必ずしも人間とは限らない。埋め込み系のシステムであれば、他の機械や他のシステムなども想定できる。ここで述べている支援システムの場合は、指導員と学生がこのアクターとなる。矢印の向きによって指導員と学生としての立場での機能・情報へのアクセスの範囲と情報の作成か参照かのどちらを行っているのかを示している。矢印の向きが、人に向いているのは、情報の参照で、逆に向いている場合は、矢印の先にあるものに情報の更新を行うことが可能なことを示している。楕円で囲われているものは、UMLでは「ユースケース」と呼ばれているもので、システムの機能を表している。四角い箱は、UMLでは、「コンポーネント図」の中

の「物理的な資源」をあらわすのが標準となっている。つまり本来のユースケース図には無いが、蓄積した情報（データベース）の位置づけと機能の因果関係を把握してもらうために有効だと考え流用した。

- (1)「課題製作」は、今回新規に作成する予定の機能で、XML化した課題をエディタでマニュアル入力するのではなくGUI画面を用意し、入力ミスを防止しやすい構造にする。
- (2)「知識確認・到達度測定」は、学生が、自分の知識を確認するためのCAIという形態を持つものであり、昨年度製作したものを、今回の新しいXML形式に改造する。
- (3)「自己の到達度確認」は、XML形式のログから、実施した学生自身の状況が把握できるようになっており、昨年度のままで利用できると考えている。
- (4)「到達度の把握と評価」は、今回新規に作成する予定の機能で、学生の到達度の把握が一目で閲覧できるような機能が望ましいと考えている。しかし、一番試行錯誤して検討する必要がある機能と考える。
- (5)「XML化した課題のデータ蓄積」は、昨年は、3.2の図3の形式だったものが、4.1の図4のような形式にしたものを蓄積したデータベースとなる。
- (6)「XML化した測定結果の蓄積」は、昨年度と同じXML形式で、学生が実施した結果のログを蓄積しておくデータベースとなる。

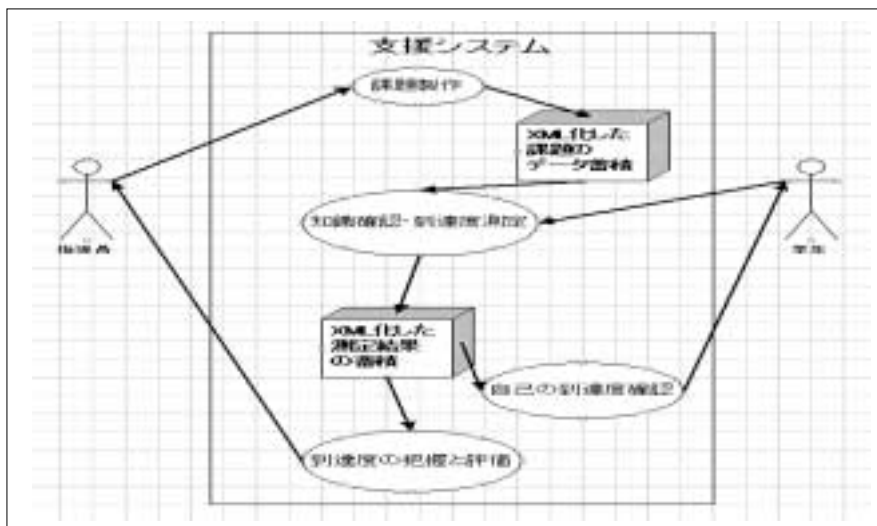


図7 指導員支援システム利用イメージのユースケース図

5. 学生に対するアンケート結果

昨年同様に、今年も無記名で学生にアンケートを実施した。有効な回答を18人から得ることができた。前回は、二者択一形式で、「はい」か「いいえ」の回答形式だったので、きめ細かい違いを回答から判断できなかった。これを改め、今回は五段階での回答形式とした。五段階の内訳は、5を非常に有効、4をかなり有効、3を普通、2をあまり有効ではない、1を全く有効ではないとし、個別の回答者数と、その平均を質問ごとに集計する。表1にアンケートの集計結果を示す。この結果から以下のようなことがわかった。

- (1)「ホームページからの情報提供」は、かなり効果があると評価している。しかし、一人だけ全く効果なしと考えている。この評価しない理由が書かれていないため、具体的に何が問題なのかははっきりしない。

(2)「ホームページでのツールの共用」は、おおむね効果があると評価している。しかし、一人だけ(1)も効果が全く無いと答えている学生が、これも全く効果なしと答えている。この質問に対しては具体的なコメントが書かれており、「ダウンロードの負荷」が問題であり、場合によってはダウンロードできないと苦情を述べている。この点は、確かにCPUやOS等の環境に依存する部分もあり、来年にむけて対策を講じる必要があると考える。

(3)「メール」と「掲示板」については、それぞれ、おおむね評価している。しかし、メールについては全く評価していない学生が一人いる。この理由が書かれていないので、具体的な問題点が明確ではないが、この学生は、掲示板については非常に評価している。なお他の学生のコメントには、メールは見てくれない場合があると指摘している者がいる。

また、掲示板は、今年途中から取り入れたが、全員に通知するような場合は、掲示板のほうが好ましいと、メールより掲示板のほうを評価するコメントを寄せた学生もいる。以上のことから推測すると、メールを全く効果なしと考えている学生は、メールは見ない、統一した連絡は、掲示板なら見やすい、と考えているのかもしれないが、これはあくまでも推測の域をでない。昨年同様、インターフェースの相談などは、メールを使うより、目の前の相手に直接話しをしにいった相談する人が多い。

(4)「到達度測定のCAI」は、かなり厳しい評価となっている。有効と考えている学生5人に対し、有効ではないと考えている学生が4人いる。残り9人が普通との答えをよこしている。これは、未だコンテンツが充実していないため、自分たちの為になったという印象が得られないのではないかと考える。

(5)「参考図書」をそろえておくというのは、Webアプリケーション構築に必要な、HTMLハンドブック、Java、JSP、Apache、Tomcatなどの参考図書を学生皆が閲覧できるように教卓の横に設置していることを指す。昨年もそうしていたが、アンケートの質問項目として欠落していたので、今回追加してみた。想像以上に、この評価が高かった。この質問だけが、マイナス評価をする学生がいなかった。

アンケート結果から、クラスター分析²⁾を行い、おおよその集団構成を分析した。クラスター分析を行った結果のデンドログラムを図8に示す。

図8から、おおむね以下に示す(1)から(4)の4グループの集団構成が読み取れた。

(1) 1, 2, 5, 14, 9, 4, 13, 18, 3, 17, 11は、おおむね効果ありとみている。18だけが、掲示板にあまり効果を認めていない

(2) 10は、ホームページの情報提供と、ツールの提供は、全く効果なしとしているが、メールでの情報のやりとりと参考図書には大いに効果を認めている

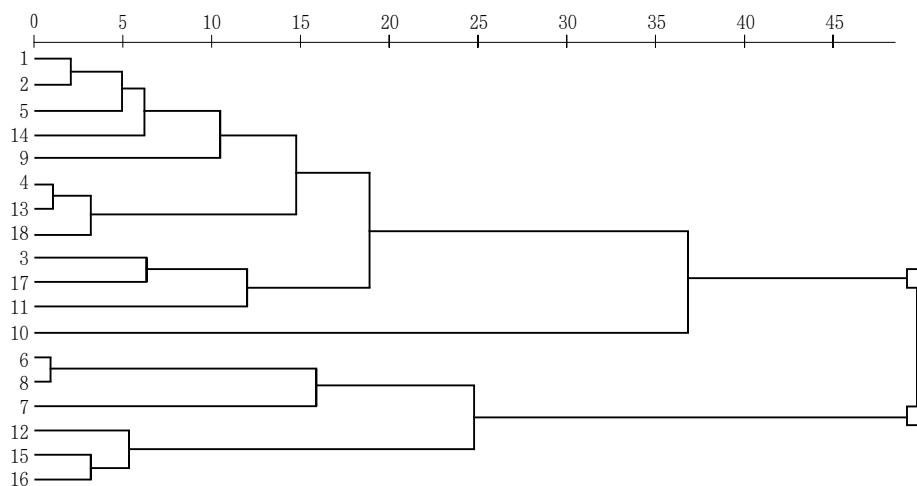
(3) 6, 8, 7は、ホームページの情報提供と、ツールの提供にのみ効果を重視している

(4) 12, 15, 16は、メール、掲示板、到達度測定に効果をあまり認めていない

無記名のアンケートのため、誰がどういう回答をしたのかが不明なので、一概にはいえないがこの結果から感じ取れることは、(3)と(4)のグループは受動的で、(1)は、能動的なグループと感じ取れる。なお、(2)は、1個人であるが、ツールの提供に、全く効果を認めていない理由として、「ダウンロードの負荷が重たすぎる」点を指摘しているが、参考図書は、非常に有効だと評価しており、かなり積極的な学生と考えられる。

表1 学生へのアンケート結果

<p>(問1) ホームページでの 情報提供は必要か？</p> <p>非常に有効：9人 かなり有効：5人 普通：3人 あまり有効ではない：0人 全く有効ではない：1人</p> <p>(平均) 4.2</p>	<p>(問2) ホームページでの ツールの共用は有効か？</p> <p>非常に有効：4人 かなり有効：5人 普通：8人 あまり有効ではない：0人 全く有効ではない：1人</p> <p>(平均) 3.6</p>
<p>(問3) メールでの情報の やりとりは有効と思うか？</p> <p>非常に有効：3人 かなり有効：4人 普通：8人 あまり有効ではない：2人 全く有効ではない：1人</p> <p>(平均) 3.3</p>	<p>(問4) 掲示板の利用は 必要と思うか？</p> <p>非常に有効：2人 かなり有効：4人 普通：9人 あまり有効ではない：3人 全く有効ではない：0人</p> <p>(平均) 3.3</p>
<p>(問5) 達成度を測るオンラインに よるCAIは必要か？</p> <p>非常に有効：2人 かなり有効：3人 普通：9人 あまり有効ではない：3人 全く有効ではない：1人</p> <p>(平均) 3.1</p>	<p>(問6) 参考図書をそろえておく のは有効か？</p> <p>非常に有効：5人 かなり有効：6人 普通：7人 あまり有効ではない：0人 全く有効ではない：0人</p> <p>(平均) 3.9</p>



注：この1から18の番号は、無記名アンケートのため、学籍番号とは一切関係がない

図8 アンケート結果をもとにクラスター分析した結果のデンドログラム

6. まとめ

今回の実習では、途中から掲示板を導入した。導入したばかりではあるが状況としては、学生からは、好意的な意見が得られた。今後も、集団で実習を行う上でのグループウェア・ツールとして何が必要か検討を続け、少しずつでも機能をリファインし、より汎用的なものとしていこうと考えている。この汎用化が進めば、色々な場面で応用がきくシステムとすることが可能となり、指導員支援ツールとして他の指導員が利用することが可能になると考えている。

これから取組まなければならない課題は、大きく二種類ある。

第一に、コンテンツの充実化を図る。これは、単に課題を沢山作成すればよいのではない。学生の理解が曖昧なまま見過ごされやすいものや、つまずきそうな箇所を指摘できるような内容になっている必要がある。また、間違えた場合の解説も適切な説明を載せることが望まれる。このため拙速ではなく、じっくりと工夫していく必要があると判断している。場合によっては、来年度一杯くらいかけて作り込みに時間をかけなければならないかもしれない。しかもこのコンテンツの内容自身は科目の違いなどにより、まったく内容が異なるため科目ごとに独自に用意しなければならない。

第二は、図3で示した支援システムを速やかに構築しなければならない。このシステムのプロトタイプを今年度中に作成し、来年度早々に仮運用できるようにしたいと考えている。このようなシステムは運用してみないと気がつかないようなことが有り得るため、なるべく早く仮の版を作成し、仮運用し問題点を見つけ出してリファインしていくこと必要だと考えている。きちんと動作すれば、他の指導員にも試用してもらいブラッシュアップを図っていききたい。

なお、学生からの評価アンケートは、選択した理由を記述形式にしているため、理由を具体的に書いてくれない場合が多い。今後は、理由もある程度こちらで推測し、選択形式で済むような工夫が必要だと考えている。

<参考文献と参考URL>

- 1) 福良博史：「情報技術関連の実習支援教材のWeb化」、職業能力開発研究、pp.111-130, 2004
- 2) <http://aoki2.si.gunma-u.ac.jp/lecture/misc/clustan.html>