

情報技術関連の実習支援教材のWeb化

福 良 博 史

1. はじめに

本稿では、生産情報システム技術科における標準課題（生産ネットワークシステム構築課題実習）の平成15年度に実施した実習をモデルとして、その学習支援環境の構築方法の検討を行った。今回の標準課題の具体的なアプリケーションは、某社が検討中のシステムを参考とさせていただいた。そのシステムの中から外部に公開可能な内容を抽出し、一部分を教材化した。教材化したシステムは、意識的に4サブシステムから構成されたシステムとした。今回の標準課題に取り組む学生が19人であるため、4,5人で1グループとし、4グループに分けて課題に取り組むことを考えた。このためにサブシステムは4個に分けられるように教材化した。

この課題実習は、企業の生産現場のイントラネット構築技術を習得することを目標としている。このために数人のグループによりソフトウェア開発を行い、現場の擬似体験をとおして、問題解決の方法を習得し、ものづくりの基本を体得することを目指している。そこでグループによる課題解決をとおして、ソフトウェアの要件把握、実装、検収、納品および運用のライフサイクルを体験する。また、ソフトウェアの実装に必要な開発環境の構築も学生自身が自分たちで構築する。このような実習を行う上で、実習が円滑にできるような支援環境をどのように構築することが望ましいのかを検討し、Webサーバを土台にした教材支援環境を構築し、試行を行った。また、学習者の達成度を見るためのシステムをWebサーバ上のアプリケーションとして開発し、試行した。このシ

システムは、主に JSP を用いてプログラミングし、情報の格納・保存には、データ交換が容易な XML 形式を利用した。

2. Web 化についての考え方

(1) Web 化とは何か

Web 化とは、従来、プリントの配布や、口頭による質問・回答を行っていた実習方法を、イントラネットで利用されるネットワーク関連の各種サーバ群を中心に据えた、情報の交換を行うことが可能な環境を活用することを言い、主に Web システムを利用するために、「Web 化」と称することとする。具体的に述べると、メールサーバの利用、Web ブラウザから各種情報の閲覧・ダウンロードの活用、実習の支援に必要な Web アプリケーションを開発し、有益な情報交換を行う機能を付加し、利用すること等を指し示す。

(2) Web 化について事前に想定したこと

この実習を行う上で Web 化による支援が必要な場面として主に想定したことは、以下の点である。

- ①欠席者への伝達漏れの防止ができる
 - ②欠席者へのプリント教材類の渡し忘れを防止することができる
 - ③繰り返し使う資源は何時でも誰でも利用できる
 - ④知識の確認、復習が自分でできる
 - ⑤ソフトウェアの再構築（再インストール）が容易に行える
- というような観点での支援ができることが望まれると考えた。

遠隔地での e ラーニングを目指しているものではなく、対面して行う指導と実習の支援環境の構築を前提としている。

3. 標準課題の実施方法の具体例

標準課題の内容と、実施方法について以下に説明する。

3.1 標準課題選定の基本的な方向付け

今回の課題は、過去のモデル課題である「Webサーバによる受発注システムの部分構築」、「生産監視ソフトウェアの製作」および平成12年度に新規に開発された「Webによる受発注システムのネットワーク構築」などを考慮し、Webアプリケーションの設計製造をJavaサーブレット環境にて構築することとした。基本となるOSはWindows2000とした。ドキュメント作成のソフトウェアは、マイクロソフト社のオフィス関連の製品を利用した。その他のイントラネット構築用パッケージソフトウェアは、全てフリーソフトを利用することとした。WebサーバはApacheを、コンテナはTomcatを、データベースはMySQLを、そしてスクリプト言語としてはJava（JSP）を用いた。JSPは、サーブレットを直接利用することと比較すると、ソースコードが簡便に記述でき、見やすく、コーディングの冗長さを和らげることができるので採用した。このため、サーブレットによるプログラミングは採用しなかった。上記パッケージソフト群はWindows上でWebサーバ開発環境として、実習する学生がインストールし、環境を構築する（以下ではこのシステムをWebサーバと名づける）。このWebサーバは学生一人に一台ずつとし、各自のデバッグが可能にする。グループ毎のWebサーバは別途構築する。その他のサーバ類（メールサーバ等）はLinuxとした。全体を統合するテスト環境は、各グループが相談し合い、環境を構築した。

3.2 標準課題の実施方法

(1) サーバ構築実習

サーバの構築手順書を学生に手渡し、各自でWebサーバを構築する。

一旦構築した後、何らかのトラブルが発生しパソコンがクラッシュしたときには学生の自己責任で再構築することになっている。この再構築をおこなうときには、必要な資源（フリーソフトのパッケージ群）をファイルサーバから各自がそのつどダウンロードしてくるようになる。この内容を Web ブラウザから確認し取込むことができるようにした。OSなどのライセンスが必要なソフトウェア群については、学生に CDROM を手渡しで受渡しを行う。

(2) 標準課題に必要な技術の確認

応用課程の学生は、各地の専門課程の出進者から構成されている。そのため技術レベルとその習得範囲が人それぞれに異なる。実習に必要な技術を均質化するために、はじめに基礎技術の確認用の実習を行う。その後グループによる実体験の現場を意識した実習を行い、各々の学生が独自に問題解決を図ることができるようになるための基礎を確立し、かつチームワークによりソフトウェア製品を構築するための生産現場の実務を体得してもらうことに主眼をおいた。

初めに基本知識の確認を行う。次にこの標準課題のための新技術の習得を行う。具体的に示すと、以下の①から③までが基本知識である。④と⑤はこの課題のための新技術の習得である。

① HTMLの理解

HTML言語のうち、Webの実習に必要なと思われる基本的な内容について確認を行う。最後に、HTMLタグ類の意味の定着と理解の促進を図るために、自己紹介のホームページの作成をする。

② JSPの理解

Webアプリケーションを構築するために必要なJavaの理解と、JSPの理解を深め、全員の技術と知識のレベルを一定にするためにJavaの各種例題による実習を行い、Web利用のビジネスモデルのプログ

ラミングに必要な基本要素の理解を図る。

③ DB確認

データベースはフリーのMySQLを利用し、SQL言語の基本を確認した。SQL文のうち、テーブルのデータ作成用にselect、insert、delete、updateを、テーブルのメンテナンス用にcreate、dropを、テーブルのアクセス権限用にgrantの各文の基本的な意味の確認を行う。

④ データベースを用いたWeb応用

JDBC経由で、JavaからMySQLにアクセスする。データベースのテーブルのデータ作成（登録、更新、削除）の方法を習得するために、テーブル更新の例題を用いた実習を行う。

⑤ JSPの実習

Webサーバ上でのデータベースを活用したWebアプリケーションシステムの開発方法の基礎技術を習得する。

(3) グループ分け

各人のプログラミング力と事務的能力や創造的能力の個人特性を考慮し、グループ編成を決める。

(4) 課題実習

ミニ課題により課題の取り組み方を学び、ソフトウェア開発の手順のイメージを身に付け、その後本課題の実習を行う。図1にミニ課題での要件分析中の実習風景を示す。

3.3 基本知識の確認手段

上記3.2の①から③の基本知識の確認手段として、一日の実習の最後に確認用の課題を提示するようにしている。学生から提出されるレポートの提出時期がばらばらで、まとめて採点し評価し返却するとなると、



図1 ミニ課題での要件分析中の実習風景

全員の分が集まるのを待っているのは大変である。たとえば次の週までに提出しない学生がいた場合、その学生は、もうレポートの提出を認めない、としてしまい、一定の時期に提出された分だけ採点するのが一般的であろうと思う。しかしこうすると、何かの事情で提出が遅れた学生の能力の評価がつけにくくなる上に、そのような学生に対してのフォローが疎かになってしまう恐れが生じる。もし全員の提出を待って、全員の努力した結果を評価してあげようとする、全員のレポートが提出されるまでは、先に提出した人の分を先に返却するわけにいかなくなる。これでは早くレポートを提出しても結果が早く返ってこない。このため早く提出した人も結果が忘れたころに戻ってきたのでは、学習効果が減少してしまう。

そこで、今回、学習速度の速い遅いにかかわらず各自の進度に合わせて到達度合いを確認するための Web システムの構築を検討した。このシステムを使うことによって、各自の進度に合わせて、到達度合いの確認がフレキシブルに運営できることになる。これについては 4.4 にて

詳細を述べる。

3.4 標準課題の実施

(1) 「ものづくり」のミニ体験

本格的な標準課題をいきなり実施しても、各人の意識統一がバラバラではうまくいかないと考え、最初に、開発のミニモデルとしての課題を用いた実習を行う。集中実習の期間にこの課題に取り組む。この実習を通して以下の6項目について、ソフトウェア開発の現場におけるトラブルがなぜ起こるのか、テストがいかに大事か、人とのコミュニケーションによる情報交換の大切さなどについて共通認識を持ってもらう。

- ① ユーザインターフェースの確認（画面設計）
- ② 要件仕様の作成（ユースケース図、DFD,ERD等）
- ③ テスト（検査項目の一覧を作成し、チェック項目を明記）
- ④ 納品作業
- ⑤ プロジェクト計画と実績の記録
- ⑥ ユーザ、同僚等とのコミュニケーション

「製品の品質保証の責任」および、「ユーザに対しての開発状況の説明責任」の重要性を認識し体得してもらうために、以下の配慮をした。前者の意識を高めるために、お互いに他社の製品の品質検査を相互に行ってもらおうようにし、相互に相手のシステムのテスト項目による検査・確認を行った。後者の重要性を高めるために、開発状況の説明と進捗を日次で報告してもらう。この資料を電子メールで提出してもらう。ユーザは、その報告を前日分と比較し、疑問点・矛盾点があれば、質問を投げかけ、説明を求める。問題があれば対応を検討する。という形式でユーザとソフトウェアベンダー間のやりとりを擬似的に実演する。チェックが完了したグループは帰宅してよいというように指導した。

(2) 本格的な標準課題の実施

① 課題の題材

某社にて企画中のシステムの一部をモデル化して採用し、グループ分けした擬似的なソフトウェアベンダー各社で、システムの各部分（サブシステム）を分担し各々製作したものを最後に結合して、1つのシステムとして完成するものとした。

② 課題の提示

教師がユーザ役を担当し、①で述べたモデル化した内容を、ユーザからの要件提示（Request For Proposal）とし、各グループ（擬似的なソフトウェアベンダー4社）に提示する。この要件は、ユーザが提示したのであるから、ソフトウェアのプロフェッショナルが要件定義したのではない。そこであいまいさが残っていることを学生には想定してもらおう。このあいまいさを如何に対応したか、どのようにあいまいだったか、結果としてどういうシステムが出来上がったかを考えてもらい、生きたシステムの設計から実装までのプロセスのまわし方とユーザへの対応のしかたを体得してもらい、実務の現場に役立ててもらおうように心がける。

③ 実習の進め方

昨年度までは、各グループが同一の課題に取り組んだのに対し、今回は、ひとつのシステムを4グループで協力し合って構築することとした。このためソフト開発の現場の擬似体験を今まで以上に深めることができると考えた。4グループがどこを分担するかについても、各グループの渉外係が集まって決定した。データベースなどの共有資源については、各社が自社分を責任もって分担し、設計し、その結果として出来上がったテーブル定義情報のソースコードを、そのテーブルを利用する他社あてに電子メールにて送付し、また変更があれば変更情報をただちに連絡するように指導した。標準課題の性格からセキュ

リティについては、ログイン認証以外はあまり重点を置かず、動くシステムを作り上げること、つまり「動かす」ことに重点を置いた。セキュリティを重視した本格的なシステムは開発課題レベルでのソフトウェアのものづくりにて反映させる技術的課題と考えている。

各社が構築しているサブシステムを統合して一つのシステムとなる。そこで、各社のインターフェース確認のために、何回か結合テストを繰り返すこととなる。そこで発見されたインターフェースの相違によるバグなどを除去する。単なるバグだけでなく、操作上の使い勝手の不備などに気がついたときは、そのような箇所も修正すべく各社で相談するようになった。たとえば、戻りボタンの表現が、「戻り」や「メニューへ」など、表現がマチマチで意味が不統一になっていることに気がついたとき、各社で、Webの画面設計の統一性を維持しようと考え、各社の渉外係りが、ボタンの表示とボタン表面の表示用語の統一をはかるべく相談し、一つのシステムとしての統一感を維持する努力をした。

最後に予稿集と、プレゼンテーションの資料を作成し、発表会を行った。

3.5 教育訓練要素

この標準課題の前提となっている技術要素は以下のとおりである。専門課程で習得済みの技術要素を以下に示す。カッコの中は、科目名である。

- ・プログラム開発（ソフトウェア制作実習Ⅰ、Ⅱ）
- ・プログラム設計・開発（ソフトウェア生産工学）
- ・プログラム設計・開発（システム開発実習）
- ・ネットワークプログラミング（工場内ネットワーク）
- ・ネットワークプログラミング（工場内ネットワーク実習）

応用課程の関連知識を以下に列挙する。

- 生産管理
- 創造的開発技法
- ネットワークシステム設計
- イン트라ネット構築実習

この実習を通して付加する技術要素は以下のとおりである。

- Web コンテンツ作成
- ネットワーク設計・構築
- ネットワーク運用・管理
- ネットワークプログラミングの応用
- プロジェクト運営・管理
- コミュニケーション技術

(10) 標準課題のスケジュールは以下のとおり

この標準課題を進めるにあたっておおよそ三期に分けて以下のような流れで実習を進めた。

第一期：4月～7月：基礎技術習得実習

第二期：8月～9月集中実習：ミニ課題実習

第三期：10月～11月：課題実習

4. 支援環境の Web 化実施

標準課題実習の支援環境の Web 化を実施した内容を整理すると以下のようなになる。

4.1 電子メールによるコミュニケーション

コミュニケーションによる間違いを減らすために、極力電子メールでの情報伝達を心がける。こうすることによって言った、言わない、聞いていないなどの行き違いを少なく抑えることができる。また、欠席した

学生に対しても、重要な指示事項はメール上に流れているので伝達漏れや聞き漏らしなどを防ぐことができる。また、その日に休んで居ない人に対しても、取り敢えず質問を送っておくことが出来る。

メールのあて先は、個人、グループ、全員の3種類のレベルでの送信を可能とした。

4.2 ファイルサーバによるフリーソフトの共有化

実習中に、何らかのトラブルでハードディスクをクラッシュしてしまうことがある。このときOSのインストールからWebサーバの構築まで学生がすべて自分で修復しなければならない。このとき、OSは、ライセンスの関係で、CDROMを学生に手渡してインストールしてもらおう。その他のフリーソフトのパッケージ類は、共有のファイルサーバに格納しておきそこからダウンロードしてもらおう。この共有ファイルは、Web上から参照できるようにしておく。Web上から参照できるようにしておくことにより、ダウンロードするものに対する説明が明記できるため、どれをダウンロードする必要があるのかを判断しやすくなり、誤解を生じにくくする効果がある。なお、インターネットの回線が混んでいる場合、あるいはトラブルで回線が利用不能になっている場合等に対しても滞りなく、イントラネットの環境でソフトウェアを取込むことが可能であり、迅速に対応できる。またバージョン管理の観点から考えると、実習中に皆と同一のものが常に利用できることでバージョン相違による不都合の発生を防止できる。図2に、情報共有化のためのホームページの例を示す。

4.3 ファイルサーバによるプリント教材類の公開

HTMLとJavaプログラムの例題のソースコード類は、実習中に利用したプリントをすべてWeb上でファイルを公開した。こうすることに



図2 情報共有化のためのホームページ例

より、欠席者へのプリント教材の配布漏れ、出席者もプリントの忘れによる実習の停滞や、隣から見せてもらうようなわずらわしさを解消できる。プログラミングの方法をすっかり忘れた場合の参考や手本ともなる。知識の確認、プログラミングの復習、および課題に取り組むときの参考プログラムとしても役立てることができる。

また、実習中に確認した内容と同じようなことをしたい場合にゼロからコーディングする必要がなくなる。実務の世界では、以前作ったモノ（プログラムのソースコード）のうちから利用できるコードを参考にしながら、新しいシステムを構築していくのであるから、その現場と同じように学習したものを利用できるようにした。

4.4 学習した知識の確認用システム構築

学習内容の確認、基礎知識の確認用に、択一形式のWeb上でのオンラインによる知識確認システムを構築した。システムのポータビリティを高めるために、データベースは利用せず、外部ファイルが必要な場合はテキスト形式のファイルのみを利用することとした。CAIの内容は、一連の択一形式の問題集で構成されている。一問に対して、質問についての回答群の中から妥当な回答の一つを選択する。選択した回答が誤っている場合は、必要な個所まで後戻りするようになっており、正しく答えた場合は、次の問いに移るようになっている。回答者が判断し、選択した回答の時系列による軌跡を履歴管理している。

課題の登録は、XML形式で質問を登録できるようにする。これにより、問題のコンテンツに対するメンテナンス性の向上を図った。図3にXMLによるCAI教材の質問の記述例を示す。このなかで、k2と書いてあるタグは、「k2番」の問題を意味している。以下にタグのいくつかの属性についてその概要を説明する。return="k2"となっているのは、回答が間違っていた場合に同じこのk2の問題に戻ることを指示している。next="k3"となっているのは、この問題に正しく答えた場合の行き先がk3であることを示す。q=…は、設問を表し、qan=…は、多肢

```
<k2 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'

qa1="ans = これは &lt;br&gt;パソコンです"
qa2="ans = パソコンです &lt;br&gt;これは "
qa3="パソコンです &lt;br&gt;これは "
qa4="実行時エラー"
return="k2"
next="k3"
/>
```

図3 XMLによるCAI教材の質問の記述例

選択の回答群を示す。qan の n は、1 から 4 の数字であり、1 が妥当な選択肢であり、2 から 4 は誤った選択肢として一つの問題を構成する。

また、隣の人から選択肢の記号を聞いてもカンニングできないようにするために、乱数を発生させて選択肢の順番を都度変更する。回答者自身が回答を間違えた場合に同じ問題に再度チャレンジするときにも質問の順番は、乱数によって変化するようになっている。図 4 に CAI の質問の学生への表示例を示す。

CAI による学習履歴を XML 形式で管理し、履歴情報を Web 上で後から確認できるようにした。図 5 に課題の回答履歴の表示例を示す。これは、プライバシーの観点から架空の人物の模擬的な例である。課題に着手した時間と、回答ごとの正解 (OK)、誤り (NG) の軌跡を知ることができる。問題をすべてクリアした場合は、完了 (complete) した日時が何時だったのかが判別できるようになっている。この方式を用い

課題

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

- 1 実行時エラー
- 2 パソコンです
これは
- 3 ans = パソコンです
これは
- 4 ans = これは
パソコンです

図 4 CAI の質問の学生への表示例

課題演習の履歴情報一覧

実施日時	ユーザID	課題内容	課題No	結果	課題完了
Thu Nov 20 18:51:25 JST 2003	20	JAVAの確認		(start)	
Thu Nov 20 18:51:37 JST 2003	20	JAVAの確認	k1	OK	
Thu Nov 20 18:53:17 JST 2003	20	JAVAの確認	k2	NG	
Thu Nov 20 18:54:02 JST 2003	20	JAVAの確認	k2	OK	
Thu Nov 20 18:54:08 JST 2003	20	JAVAの確認	k3	NG	
Thu Nov 20 18:54:14 JST 2003	20	JAVAの確認	k3	OK	
Thu Nov 20 18:54:19 JST 2003	20	JAVAの確認	k4	OK	
Thu Nov 20 18:54:25 JST 2003	20	JAVAの確認	k5	OK	
Thu Nov 20 18:54:37 JST 2003	20	JAVAの確認	k6	OK	
Thu Nov 20 18:54:42 JST 2003	20	JAVAの確認	k7	OK	
Thu Nov 20 18:55:01 JST 2003	20	JAVAの確認	k8	OK	
Thu Nov 20 18:55:17 JST 2003	20	JAVAの確認	k9	OK	
Thu Nov 20 18:55:24 JST 2003	20	JAVAの確認	k10	OK	(complete)

図5 課題の回答履歴の表示例

れば、人によって進度が異なっても、いつでも問題に取り掛かることができる。この情報のから、NG件数と、回答時間の長さ等の個人毎の弱点の確認をするための参考情報として活用することができる。また、誰もが引かかる問題の場合は設問が不適當なのか、それとも指導が不十分な場合考えられるので、指導者の反省材料ともなる。

図5で示したWebブラウザで表示されている学習履歴情報はXMLで格納されている。このXMLでの学習履歴の格納例を図6に示す。このタグの概要を以下に説明する。

- ・ 〈row〉タグ：一回の設問に対するアクセス情報を示す。
 〈row〉タグの中に、〈herder〉、〈DateTime〉、〈UserId〉、〈Lesson〉、〈LessonNo〉、〈Status〉および〈FinalStatus〉というタグを子供として持てる。

```

<LOG4CAI>
<row>
  <header>kadai</header>
  <DateTime>Thu Nov 20 18:51:25 JST 2003</DateTime>
  <UserID>20</UserID>
  <Lesson>JAVA の確認</Lesson>
  <Status>(start)</Status>
</row>
. . .
<row>
  <header>kadai</header>
  <DateTime>Thu Nov 20 18:53:17 JST 2003</DateTime>
  <UserID>20</UserID>
  <Lesson>JAVA の確認</Lesson>
  <Status>NG</Status>
  <LessonNo>k2</LessonNo>
</row>
. . .
<row>
  <header>kadai</header>
  <DateTime>Thu Nov 20 18:55:24 JST 2003</DateTime>
  <UserID>20</UserID>
  <Lesson>JAVA の確認</Lesson>
  <Status>OK</Status>
  <LessonNo>k10</LessonNo>
  <FinalStatus>(complete)</FinalStatus>
</row>
</LOG4CAI>

```

図 6 XMLでの学習履歴の格納例

- ・ 〈header〉 タグ：課題の枕として、kadai という値を常に持つ。
- ・ 〈DateTime〉 タグ：この課題にアクセスした日時を示す。
- ・ 〈UserId〉 タグ：利用者の id を示す。
- ・ 〈Lesson〉 タグ：課題の種類を示す。
- ・ 〈LessonNo〉 タグ：該当の課題番号を示す。
- ・ 〈Status〉 タグ：設問の回答が正しければ「OK」を、誤った回答をした場合は、「NG」を設定する。課題の種類を開始時には(start)を表示する。
- ・ 〈FinalStatus〉 タグ：該当の課題の種類に属している設問を全てクリアした時に(complete)と表示する。

4.5 Web化の手順

今回実施したWeb化の前提にサーバ類の構築がある。このサーバ配下で実質的なWeb化の手順は、コンテンツの作成、Webサーバへの登録、内容確認テスト、リリース、不備の修正となる。この手順の概略フローを図7に示す。

5. 学生に対するアンケート結果

標準課題の実習を行った学生に対して行ったアンケート結果を以下に示す。回答者は19人である。

(質問1) ファイルサーバ上でのツール類の共有化は役立ったか

役立った : 17人

役立たない : 2人

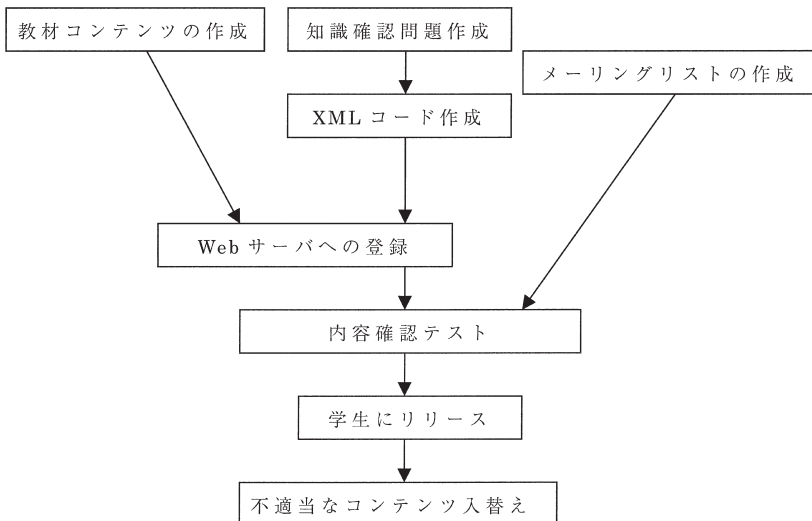


図7 Web化手順の概略フロー

役立たないと回答した者は、自分でツール類をダウンロードしていた。

役立ったという者の中に、もっと他のツール類を共有化するか、ライセンスの関係でそれが難しいなら、どこに必要なツールがあるのかの一覧表示でもいいから便利な情報を増やして欲しいとの要望があった。

(質問 2) ファイルサーバ上にプリント教材を入れておいたのは役立ったか

役立った：15人

役立たない：4人

役立たないと回答した者のうち、一人は独自にあちこちのホームページから必要な情報を探して済ましていた。二人は、自分でプログラムのソースコードを打ち込むこと自体が勉強になることだから、ソースコードは提供しないほうが望ましいとの考えをもっていた。

(質問 3) 電子メールでの情報のやりとりは有効であったか

有効である：9人

有効でない：9人

無回答：1人

有効と回答したなかに具体的な説明として、曖昧さがなくなる、誤解が減る、何回でも確認できる、相手が不在でも問い合わせを出して置くなどの理由があった

有効ではない、と回答したものはほとんどが目の前に相手がいるから電子メールは不要である、あるいはまどろっこしい、との回答を寄せた。相手から返事が来ないとか、返事が遅いという不満もあった。

(質問4) 達成度を測るオンラインによるCAI出題は必要か

必要：13人

不必要：4人

無回答：2人

必要と回答した人の多くは復習になった、と述べている。その他に要望として、もっと問題を多くしてほしいとの意見もあった。達成状況をグラフで出して欲しいとの要望もあった。

6. まとめ

今回は、生産情報システム技術化における、標準課題の具体的な実施例を紹介し、その中から実習のWeb化の支援環境として有効なものが何であるかを検討し、一部は既存技術でまかない、一部は新規にシステムの試作を行い学生に利用してもらった。この実習の結果のアンケートから、以下のようなことがわかる。

- ① ファイルサーバによる各種情報、ツール類の共有化が有効であった。なお、実習に必要なものを、今後ももっときめ細かく情報提供するようにして、コンテンツの充実を図ることが望まれる。
- ② 電子メールでの情報のコミュニケーションは、有効であると回答した者がほぼ半数であった。電子メールについては、意見が割れた。しかし、有効ではないとの回答の理由は、実習の場面では、電子メールを送る相手が、ユーザ（指導者）にしても、自社の者（学生）に対しても、他社の者（学生）に対してもすべて同じ部屋の中にいるので面倒であるということが主な理由であった。この点は今後の実習指導のときに実務の擬似体験の意義を理解しやすく説明し、文書の有効性の問題認識を強くもってもらうことが必要であると考えている。
- ③ 達成度の評価を図るシステムに対しては、今後コンテンツを充実させていくなど、サービスの充実を図るようにして、技術の復習にも有

効にきめ細かく役立てられるようにすることが必要であると考え。

以上、標準課題のWeb支援環境の実施状況について述べた。

今後、達成度を測るオンラインによるCAI教材のコンテンツの充実に心掛けていく予定である。

(ふくら ひろふみ 職業能力開発総合大学校東京校 生産情報システム技術科)