

講義に対する質問を共有する双方向講義型の学習環境の構築

千葉 正喜

A learning environment developed for sharing questions to a lecture is described. Experience of using this platform for a programming class Lecture is also reported. This report points out following: the platform plays a part of e-learning; it is a methodology for assisting cooperative learning.

1. はじめに

コンピュータとインターネット、イントラネットの普及に対して、そこに双方向コミュニケーションによる新たな大学教育の可能性を認めて調査研究が行われてきた [1, 2]. 札幌学院大学社会情報学部ではそのカリキュラムの改定 [3] を機に学生がノートパソコンを携帯する環境で授業を展開する方針をとり、2004 年度からはすべての学生のノートパソコン携帯が実現しようとしている。この環境がより一層の効果をおよぼすためには、その方法論とコンテンツの開発で多様な試みと評価の活動が求められるであろう。

大学教育は、教員と学生または学生どうしの活発な議論のうえになりたつべきものと考えられる。100 人またはそれ以上の人数を対象にした授業であっても、講義に対する学生のレスポンスを積極的に取り入れて、その授業を組み立て展開する方法が試みられている [4, 5, 6, 7].

今日の大衆化した大学にあっては個性や学

力の多様な学生を受け入れるようになっている。そこでは、教員と学生そして学生どうしの情報共有の場を持ち活発な議論を通して教育を進める条件が求められている。多人数教育だからこそ活発な議論の成立し得る可能性があると考えられる。この議論で重要な点は、ここの学生の質問や疑問と結びついた知識の体系化にあると考えられる。

そこで、すべての学生がネットワークに接続されたパソコンが使える環境にあることを前提として、講義に対する質問とそれをめぐる回答や議論をすべての履修学生と教員、TA で共有する学習環境を構築した。以下では、ここで構築した学習環境の内容を記述する。

2. 対象とする講義

ここで構築した学習環境は、ある一つの講義を対象にして、講義に対する質問とそれをめぐる回答や議論をすべての履修学生と教員、TA で共有することができるようにすることを目的に作成した学習環境である。この環境が対象にした講義は、2 年次の学生が選

択必修で履修することになっているプログラミング A (C 言語) の 2001 年度の授業である。この環境構築で用いている技術は、いまやコンピュータネットワーク利用の一般的な技術になっている Web ベースで構築している。

このプログラミング A の講義は、1 年間の講義で、1 週 1 回 2 コマ続きの授業である。この講義では、演習を伴うので学生 10 名につき一人の実習教育指導員 (TA) が配置されている。履修登録者として、2001 年度は 180 名の学生が登録されている。

この授業では、まず前半の頭で大教室で講義を行う。講義のテキストは、事前に Web ページに掲載している。このテキストは、この環境構築前の年度の同じ講義でプリントとして学生に配布していたものがベースになっている。大教室での講義が終わると、パソコン実習室に移動して例題および演習課題で演習を行う。例題・演習課題も Web ページのテキストに記述されている。

パソコン実習室では、受講生は TA のサポートを受けて演習を行う。そして実行した演習課題について、TA から確認を受けることになっている。学生はこの TA からの演習課題実行の確認を受けること、およびその回の講義に対する質問の提出を義務付けている。すなわち、履修者の成績評価は、質問の提出と演習課題の実行数で行っている。

3. システム構成

3.1 講義テキスト

講義テキストは、Web ページとして作成した。プログラミング講義は、1997 年からそれまでの FORTRAN, COBOL 言語に代わって C 言語と Delphi (PASCAL) 言語で行うことになり、プログラミング A では、C 言語を扱うことになった。テキストとして、『C プログラミング』(石原孝一郎監訳)を使うことで始めた。このテキストを用いると

ともに、講義では講義の要点とその日の演習課題のプリントを作成して配布していた。しかし、2 年ほど経つと、このテキストが絶版になったことが知らされたことから、配布するプリントの内容を充実させるとともに、それを Web ページとすることにした。これをベースとして、講義テキストの Web ページを作成した。

講義回数と講義日のインデックスから、その日の講義テキストへリンクできるようになっている。

(ア) 質問の提出と共有

受講生を確認するための学籍番号などの入力や受講生が提出する質問の入力にはフォームを用いているが、これらフォームの作成や質問等の表示などの動的な処理を行うためには CGI プログラムを用いている。この CGI プログラムは Perl スクリプトで作成した。

(1) 質問の作成

質問の作成のページには、学生番号と氏名が表示されている。そして何回目の講義に対する質問であるのかを指定する。この講義回数の番号はデフォルトの値が表示されるが、表示と異なる回の講義に対する質問であれば明示的に指定してこの番号を書き換える。そして、質問をフォームに書き込んで「質問の提出」ボタンを押して質問を提出する。「質問を書き直す」ボタンをクリックすると、いま書き込んだ質問がクリアされるので、質問を書き換えたいときこのボタンを押す。

このページの下部には、これまでに自分が提出した質問が提出の逆順に一覧で表示されている。「質問書」提出方式では、自分の過去に出した質問が手元に残らないが、ここではこれまで自分がどのような質問をしたかを確認して、新たな質問を作成し提出できる。

(2) 質問の共有

履修者の提出済みの質問は、閲覧することができる。そのために二つのページを用意した。一つは、学籍番号順にすべての質問を表示する“質問一覧のページ”である。質問は、それぞれ回数の逆順に表示している。他の一つは講義回数を指定して特定の講義に対する質問を学籍番号順に表示するページである。

現在はこの二つのページだけであるが、必要に応じて適当な CGI プログラムを作成して必要な閲覧機能が追加できる。

(3) 議論の共有

議論の共有のために“議論のページ”を用意した。このページには、議論の発言者名、すなわちこれから発言をする自分自身の名前が表示され、発言を入力するフォームが表示される。これは質問提出のフォームと同様である。そして、このページの下部には質問提

出の日付時刻、発言者の学籍番号とともに発言内容がすべて表示される。

(4) フレームを用いたページアクセス制御

履修者は、上で述べた(1),(2),と(3)を行うことができるが、その時々でこれらのいずれかの一つを選択する必要がある。この選択はフレームを用いて制御するようにした。履修者がプログラミングAのWebページをアクセスすると、まずフレーム定義ページを呼び出す。このフレームは縦2列のサブフレームに分割され、さらに左側の列は横に2段のサブフレームに分割している(図1)。

右側のサブフレームは、質問リスト等の表示サブフレームになっている。すなわち、質問の提出、議論の提出、質問の閲覧などはこのサブフレームに表示する。ただし、最初のアクセスでは“プログラミングA受講ガイド”を表示するようにしてある。

図1 「プログラミングA」の授業環境を制御するフレームページ

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'http://sinfo.seu.ac.jp/chiba/ProgrammingA/'. The page is titled 'プログラミングA' and contains several sections:

- 学籍番号を入力します** (Enter your student ID): A form with a text input field containing 's000000' and a 'RESET' button.
- 講義日程** (Course Schedule): A table listing 15 sessions with dates from April 16 to October 1.
- プログラミングA受講ガイド** (Programming A Enrollment Guide): A section with text explaining the course structure and the importance of asking questions.
- 授業内容** (Course Content): A table listing 15 sessions with topics such as 'Introduction to C and Programming Environment' and 'C's data types'.

左下のサブフレームには、講義テキストへのインデックスを表示している。このインデックスの各項目はそれぞれのテキストページにリンクされている。それらの項目がクリックされるとそれぞれ独立のウインドウを開いてそれぞれのページを表示するようにしている。各講義テキストは、Word で作成した文書を HTML ファイルまたは PDF ファイルに変換して作られている。ただし、“受講ガイド” は表示サブフレームに表示する。

左上のサブフレームでは、この学習環境の制御をする CGI プログラムが動作する。フレームが呼び出されると、このサブフレームにはまず、「プログラミング A」の標題が表示され、学籍番号の入力を促すフォームを表示する。学生番号を記入して OK ボタンを押す。正しい学籍番号が入力されれば、そのときの時刻の表示とともに、“質問作成”

(図 2)，“議論” (図 3)，“一覧” (図 4) と“一覧 N” (図 5) のボタンが表示される。以降、このサブフレームの表示は変化しないので、このサブフレームのボタンを適宜押して、質問の提出、閲覧、議論ができるようになる。

入力された番号が履修登録されている学生番号に一致するものがない場合は、“学籍番号を入力します 正しいですか” のメッセージを表示して、履修者の学籍番号を入力してもらう。このようにして、履修登録者でないものの質問の提出や閲覧を制限している。

(5) 試験とアンケート

この講義の最後の回では、まとめの試験とアンケートを行った。上の(4)で述べた受講生の確認とページアクセスを制御する CGI プログラムが試験時間の間にアクセスされた

図 2 質問の作成と提出のページ

プログラミングA

学籍番号: s00213

名前: 渡辺 和也

組番号: 20

只今の時刻: 2002年09月05日 16時56分

質問作成

議論

一覧

一覧N

講義日程

第1回	4月16日
第2回	4月23日
第3回	5月7日
第4回	5月14日
第5回	5月21日

質問書作成ページ

学籍番号: s00213 名前: 渡辺 和也

何回目に対してですか? [26]

質問を書きます。

質問の提出 質問を書き直す

これまでに提出した質問:

Mon Dec 17 10:56:03 2001 [s00213.25] 内容が難しくよくわからない。たぶん、このままでは試験でいい点数が取れないと思うので、しっかりと試験に備えたいと思う。そのための何か学習法を教えてください。

Mon Dec 10 11:16:24 2001 [s00213.24] 最近のWEBページを見ると、ほとんど自分だけでは理解できない時が多く、すごく苦労する。今日も同じだった。自分だけで容易に理解できるようになるためのコツのような勉強していればよいのでしょうか？それと、アルゴリズムの意味がいまいち分からないので、教えてください。

Mon Dec 3 12:05:19 2001 [s00213.23] 今日やった連結リストはとても難しく苦労しました。ところでこの連結リストは、何に役立つか教えてください。

Mon Nov 26 12:13:50 2001 [s00213.22] 演習の71が難しかった。この次からは、すべての問題に対応できるように頑張りたい。

Mon Nov 12 12:06:05 2001 [s00213.21] 今日の質問は、まず第一に、質問したいことを教えてください。

図3 議論をするページ

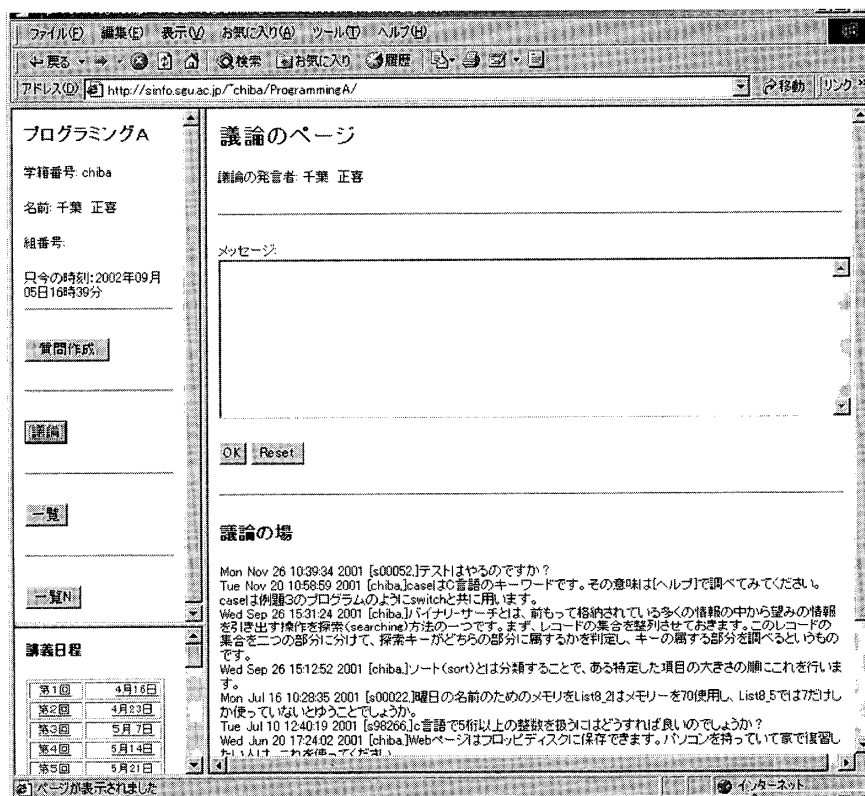


図4 すべての質問を閲覧するページ

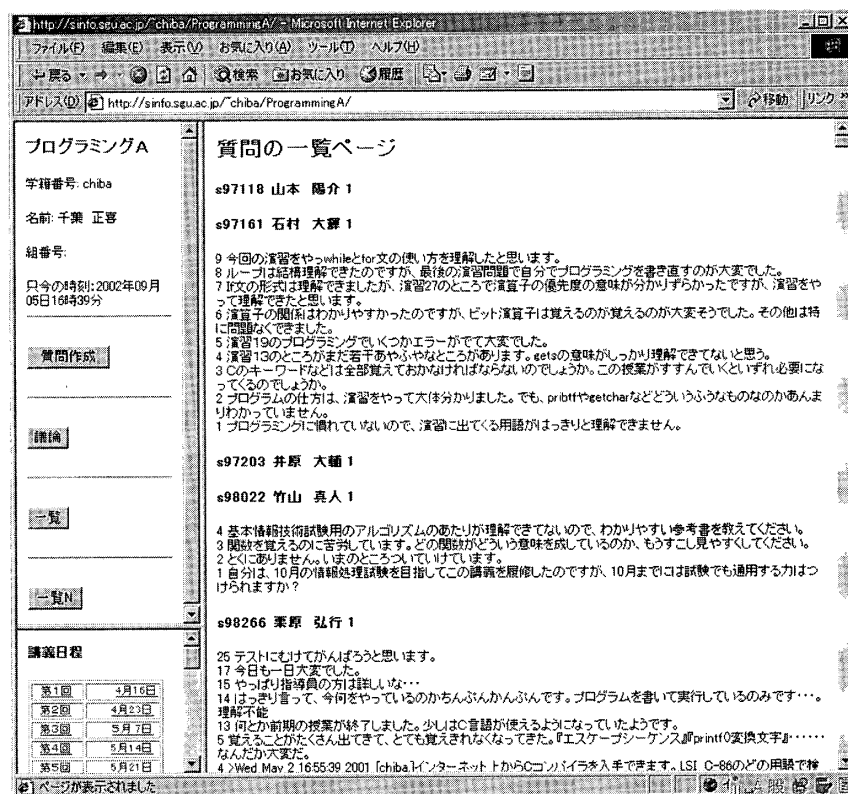


図5 特定の講義回に対する質問を閲覧するページ

http://sinfo.sgu.ac.jp/~chiba/ProgrammingA/ - Microsoft Internet Explorer

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) お気に入り(A) ツール(T) ヘルプ(H)

アドレス http://sinfo.sgu.ac.jp/~chiba/ProgrammingA/

プログラミングA

学籍番号: chiba

名前: 千葉 正喜

組番号:

只今の時刻: 2002年09月05日 16時39分

質問作成

議論

一覧

一覧N

質問の一覧

s98266 栗原 弘行 1
[Mon Dec 17 11:45:16 2001] (25) テストにむけてがんばろうと思います。

s98283 松下 隆和 1
[Mon Dec 17 10:33:34 2001] (25) 今週はソートアルゴリズムの復習でしたが、理解することができました。残すはテストだけになりましたが、一年間の講義を通してプログラミングやアルゴリズムとどのようなのかを自分なりに学ぶことができたと思います。

s99184 高橋 巧 2
[Mon Dec 17 10:43:00 2001] (25) テストに向けてできるところわからないところをまきりさせ準備して、テストに望もうと思う。

s00006 金子 雅貴 2
[Mon Dec 17 10:40:33 2001] (25) テストのために勉強しようと思いました。

s00010 小関 健 2
[Mon Dec 17 10:25:34 2001] (25) 先週までに課題を終わらせておいたので、今日は、やることはありませんでした。テストも指導員さんがついていて嬉しいです。

s00012 新川 哲昭 2
[Mon Dec 17 11:05:32 2001] (25) 前回の解答をみて、まだまだ理解することができないと思いました。

s00013 菅 亮二 3
[Mon Dec 17 11:04:59 2001] (25) 単位取得の可否がいつ分かるのですか。

s00016 依谷 仁規 3
[Mon Dec 17 11:02:51 2001] (25) 来週はテストですね。今までやってきたことを問われるわけですが、どこまで自

講義日程

第1回	4月16日
第2回	4月23日
第3回	5月7日
第4回	5月14日
第5回	5月21日

ページが表示されました

図6 試験・アンケート回答を提出するページ

Summary report Submitting Form - Microsoft Internet Explorer

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) お気に入り(A) ツール(T) ヘルプ(H)

アドレス http://sinfo.sgu.ac.jp/~chiba/ProgrammingA/cgi-bin/test.cgi

プログラミングA定期試験(2001年度)

学籍番号: chiba 名前: 千葉 正喜

以下の1. から4. までの設問に答えてください。1., 3. と4. は空欄に文章を書き込みます。2. は該当する項目を選択します。記入が終わったら「提出」ボタンを押します。誤って「提出した」と引は、書き直すことができます。その場合はあらためて「提出」します。「解答を受け取りました」のメッセージが出れば提出完了です。

1. 計算機で解ける問題、あるいは計算機に実行させることのできる仕事とはどのような問題や仕事か?、このことについて、アルゴリズムやプログラミングと関連させて論じてください。

2. プログラミングAの授業に関して、次のアンケートに答えてください。

自分自身については、

ページが表示されました

ときのみ、試験問題の解答とアンケートを入力できるフォームを表示する CGI プログラムへリンクするボタンを表示するようにして、これを行った (図 6)。

3.2 データベース

(1) 質問等蓄積ファイル

質問等を蓄積するために、Web サーバ側に一つのフォルダを設けている。学生が提出する質問は、このフォルダ中のそれぞれの学生番号をファイル名とするファイルに蓄積している。担当教員と指導員に対しても、それぞれの ID 番号で一つのファイルを割り当てている。議論の蓄積のためには、同じくこのフォルダ中に別の名前で一つのファイルを置いている。

これらのファイルの各エントリは CGI.pm モジュールで作成される CGI オブジェクトでできている。

(2) 履修等登録ファイル

このファイルには、質問等蓄積ファイルをアクセスできるすべての ID レコードを登録している。その各 ID レコードは、すべての履修登録者の学生番号と名前、それに各担当指導員に割り当てた履修クラス番号から構成され、その各要素は：で区切られている。これはテキストファイルである。

3.3 CGI プログラム

これまで述べてきた機能を実現するための CGI プログラミングでは Perl 言語と CGI.pm モジュールを用いている。作成した CGI プログラムには、次のものがある。() のなかは cgi-bin フォルダ中のプログラムファイルの名前である。

(イ) 空の質問ファイル新規作成 (creating)

このプログラムは指定の履修登録者ファイルを読んで、指定のディレクトリに空の質問蓄積ファイルを作成する。作成されるファイルのファイル名はチェックコードを除く学籍

番号に一致させている。これら履修登録者ファイル名とディレクトリ名はフォームから入力され、この値を使ってファイルを作成する。このプログラムは管理者のみが使う。

(2) 履修者確認と質問処理等へのリンク (confirmidt)

このプログラムは、学籍番号などをパラメータとして受け取る。受け取ったパラメータが履修登録者ファイルのどれか一つのエントリに一致するかどうかをチェックし、一致するならば、履修登録者番号を隠しパラメータとして、それぞれ質問作成、議論、質問リスト等の処理をする CGI プログラムへリンクするフォームを表示する。一致するものがないならば、メッセージ時とともに再度、学籍番号などのパラメータを入力するフォームを表示する。現在の時刻の値を取り出し、それを表示するとともに、それがあらかじめ設定しておいた、試験日時の範囲にあるときは、回答とアンケートを提出するフォームも表示する。

(3) 質問提出 (question)

このプログラムは、学籍番号をパラメータにして呼び出される。渡されたパラメータが履修者ファイルに登録されていることをチェックして、履修登録者名と同じ名前のファイルに格納されている既に提出された質問を読み込む。最後に提出された質問の講義番号の値 + 1 を計算して、質問を提出するフォームを作成し、読み込んだ質問とともに出力する。質問の出力には、日付、学籍番号、講義番号を質問文の前に附加する。

(4) 議論提出 (salon)

このプログラムは、(3) 質問提出と同様であるが、議論を蓄積する特定のファイルを使っていること、講義番号のデータ項目がないことが異なる。

(5) 質問一覧 (inqlisttotal)

このプログラムは、履修登録者ファイルに登録されているすべての質問蓄積ファイルの内容を出力する。

(6) 特定講義の質問一覧 (inqlistnl)

このプログラムは、特定の講義回数をパラメータとして受け取るフォームを作成し、このパラメータを受け取ると、指定された回数に一致する質問のみを一覧にして出力する。

(7) 特定の履修者の質問一覧 (each)

このプログラムは、指定した履修者の一連の質問を表示する。

(8) 試験・アンケート提出 (test)

このプログラムは、試験・問題アンケートの提示と回答を提出するフォームを作成する。提出された回答は、一つのファイル(summary)に格納する。

(9) 試験・アンケート回答表示 (testlistq 1 / testlistq 2 / testlistq 3 / testlistq 4 / testlisttotal)

試験とアンケートの回答を、すべてまたは個別の設問に対応させて回答内容を一覧で表示するため、幾つかのプログラムを作成している。選択肢の回答の表示では、選択された割合を集計して表示する。

4. 授業環境に対する学生の評価と今後の課題

4.1 「プログラミングA」の授業に対す評価

択一式の設問で行ったアンケート回答の集計結果は次のとおりであった。ただし、回答数は148である。

(1) 自分としては、

- ① よく学修した……………27%
- ② これだけ学修したのでそれでよい……………49%

- ③ 学修したとは言えない……………24%

(2) 講義の内容は、

- ① 良く理解できた……………3%
- ② ほぼ理解できた……………27%
- ③ 理解できないところかなりあった……………70%

(3) 演習課題は、

- ① やさしすぎたと思う……………1%
- ② 適当だと思う……………41%
- ③ 難しすぎたと思う……………58%

(4) 「質問書」に、

- ① 質問を積極的に書いた……………59%
- ② 質問をほとんど書かなかった……………41%

(5) 「質問」を書くことが、

- ① 講義の理解に役立った……………30%
- ② 理解の助けにならなかった……………70%

(6) 「質問」を書かない理由は？

- ① 質問をどう表現したら良いか分からなかった……………98%
- ② 質問を考えなくなかった……………2%

(7) Web ページの講義資料は、

- ① 読み易かった……………46%
- ② 読み辛かった……………54%

(8) 指導員の指導を受けましたか？

- ① 積極的に受けた……………67%
- ② 必要最小限で受けた……………30%
- ③ ほとんど受けなかった……………3%

上記の回答(1)からは、受講生自身としては学修したと思ってくれているとみることができよう。しかし、(2)と(3)の結果からは、講義内容と演習内容は、学生に十分に適合していないと評価されている。研究と工夫の努力が、さらに必要であるといえよう。(6)の結果からは、「質問」がよく書けるようになるまでの講義内容にすることがその目標ということになる。

Web 上の講義資料の内容についても評価がわかれている。更なる工夫の必要性があるということである。指導員については、役割

を果たしていると考えてよいように思われる。

(8)の設問で、指導員の指導を「③ほとんど受けなかった」と回答した人に、その理由を自由に書いてもらったが、これに回答したのは数人でしかなかった。しかし、「解らないところが多すぎてとりあえず自分であるていど理解したいとおもったからです」というのがあった。この回答から、分からない自分を責め質問を控えさせてしまう受講生がいることを認識するとともに反省もさせられた。

受講生には、この授業に関しての感想、今後の講義内容に対する意見等を自由に書いてもらった。特に Web ページ、インターネットを使った授業について、感じたことや考えたことを書いてもらった。

これを通読したところ、良いとして具体的にはあげられていることとしては、

- ・過去の資料が見ることができた
- ・自分のペースで学習を進めることができた
- ・解答と比較ができた

などがあった。このような学習の場や試みに対しては好意的な評価を得たという印象が持てた。

しかし、不満や改善点としては、

- ・自宅での授業の HP をみることができたらよい／教科書を配布してほしかった
- ・講義室とコンピュータ室の統一
- ・テキストは PDF 版一本がよい
- ・画面がカラーだったら楽に読むことができる

- ・先生が直接に説明する時間を大切にしていたほうがよい

テキストの内容では、

- ・用語の簡単な説明があったほうがもっと理解しやすい

- ・もっと簡単な問題に多く触れたかった

などがあげられていた。

この試みでは、受講生でない人のアクセス

制限するために、学内 LAN からのみ利用できるようにしたが、やはり大学内での利用だけでなく、自宅など学外からの利用も可能にすべしとの要求は当然である。そのためには、学外からのアクセスに対する適当な ID とパスワードによるアクセス管理をする必要がある。これは、Web サーバの機能を使って可能であろう。

講義室とコンピュータ室の統一は全員のノート PC 携帯と大講義室の改善で可能となろうし、学生に直接説明する時間を持ちそれを大切に使うことも可能になる。テキストは受講生にその科目が担うべき知識の体系的に提示すべきものであるから、これらの指摘を大切にしながらさらに改善する必要がある。

5. まとめ

コンピュータやインターネットが普及し、この教育や研修に情報技術を活用することが注目され、この分野は一般に e ラーニングと呼ばれ、その代表的な形態として WBT (Web Based Training) がある。なかでも、グループで学習を行う協調学習にその効果や利点があることから、その仕組みをネットワーク上に実現する試みが今後重要な役割を担うと指摘されている [8]。

ここで実現した講義に対する質問を共有する環境は、大学の多人数講義に教員と学生とのコミュニケーションを取り戻し、ネットワーク上に協調学習を実現する構成要素となり得る一つの方法が提示できたものといえる。

なお、この研究は、2001 年度社会情報学部理系教員プロジェクト「コンピュータネットワークを学習の場とする教育方法・デジタル教材の開発」として行ったものである。

参考文献

- [1] 千葉, 是永, 新国, 森田 (1998) 「双方向コミュニケーションによる教育と情報環境の実現

プログラミングA定期試験(2001年度)

学籍番号: chiba 名前: 千葉 正喜

以下の1. から4. までの設問に答えてください。1.、3. と4. は空欄に文章を書き込みます。2. は該当する項目を選択します。記入を終わったら「提出」ボタンを押します。誤って「提出」したときは、書き直すことができます。その場合はあらためて「提出」します。『解答を受け取りました』のメッセージが出れば提出完了です。

1. 計算機で解ける問題、あるいは計算機に実行させることのできる仕事とはどのような問題や仕事か?、このことについて、アルゴリズムやプログラミングと関連させて論じてください。



2. プログラミングAの授業に関して、次のアンケートに答えてください。

(1)自分としては、

- ☐ ①よく学修した
- ☐ ②これだけ学修したのでそれでよい
- ☐ ③学修したとは言えない

(2)講義の内容は、

- ☐ ①良く理解できた
- ☐ ②|まあ理解できた
- ☐ ③理解できないところがかかりあった

(3)演習課題は、

- ☐ ①やさしすぎたと思う
- ☐ ②適当だったと思う
- ☐ ③難しすぎたと思う

(4)「質問書」に、

- ☐ ①質問を積極的にかいた
- ☐ ②質問をほとんど書かなかった

(5)「質問」を書くことが、

- ☐ ①講義の理解に役立った
- ☐ ②理解の助けにはならなかった

(6)「質問」を書かない理由は？

- ☐ ①質問をどう表現したら良いかわからなかった
- ☐ ②質問を考えたくない

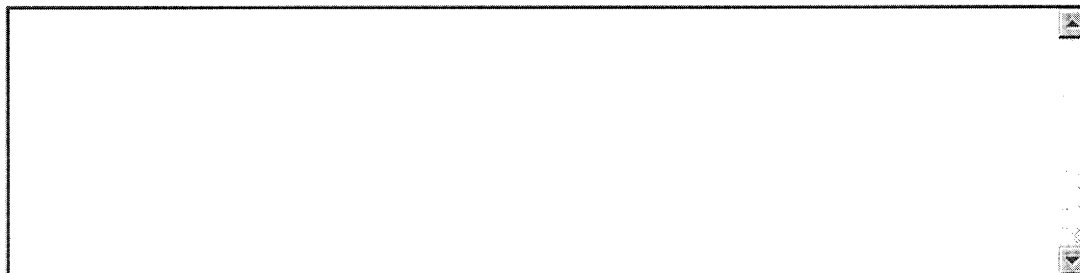
(7)Webページの講義資料は、

- ☐ ①読み易かった
- ☐ ②読み辛かった

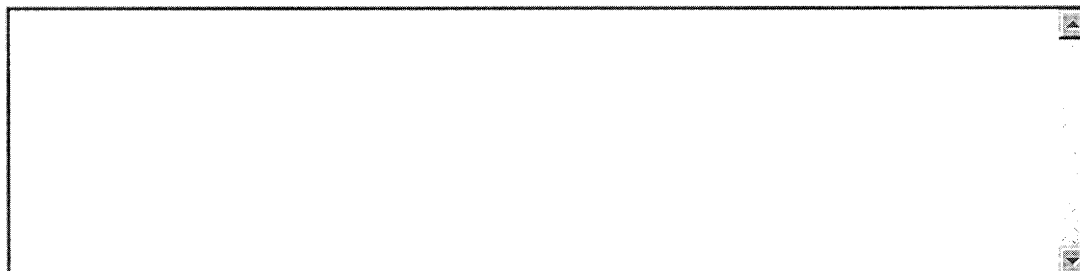
(8)指導員の指導を受けましたか？

- ☐ ①積極的に受けた
- ☐ ②必要最小限で受けた
- ☐ ③ほとんど受けなかった

3. 上のアンケート(8)で「③ほとんど受けなかった」に回答した人は、その理由を書いてください。



4. この授業に関しての感想、今後の講義内容に対する意見等、自由に書いてください。特に、Webページ、インターネットを使った授業について、感じたことや考えたことを書いてください。



- を目指して」社会情報, Vol. 7, No. 2.
- [2] 千葉, 佐藤, 森田 (2001)「コンピュータネットワーク環境を利用した双方向講義—その方法論とコンテンツの開発—」, 社会情報, Vol. 10, No. 2.
- [3] 大国充彦, 小内純子, 佐藤和洋, 千葉正喜, 長田博泰 (2001)「社会情報学部新カリキュラムについて—カリキュラム検討委員会最終答申—」, 社会情報, Vol. 10, No. 2.
- [4] 田中 一, 勝井, 田中二郎, 千葉 (1995)「大学教育におけるドキュメントレスポンスと教育業績に関する考察」, 社会情報, Vol.4, No.2.
- [5] 田中 一 (1996)「質問書による講義—会話型多人数講義」社会情報, Vol. 6, No. 1.
- [6] 勝井 (1999)「多人数を対象とした総合講義」札幌学院大学評論, 第 22 号.
- [7] 田中 一 (1999)「さようなら 古い講義—質問書方式による会話型教育への招待」北海道大学図書刊行会.
- [8] 先進学習基盤協議会編著 (2002)「eラーニング白書 2002/2003 年版」オーム社.