

インターネット技術を利用した自己学習支援システムの開発と運用 ～一般情報教育のユニット化による個別教育システムの開発(2)～

Development and Application of Support System for Self Training Using Internet Technology

植野雅之* 山本 恒* 原 克彦*
伊藤剛和* 堀田博史* 高橋 純*
園田学園女子大学情報教育センター

兵庫県尼崎市南塚口町7丁目29番1号
TEL 06-429-9909 FAX 06-424-2188
{mu,yamamoto,hara,takekazu,hotta,jun}@sonoda-u.ac.jp

Abstract: Sonoda Women's University has taught Computer Literacy to 1,500 students per year by means of a self-training method. We have developed the self-training method for three years and a half, consisting of on-line teaching materials, evaluation methods and information systems for management. The information systems are now integrated into one Internet environment. This paper reports our concepts of the system design and analysis. We argue that the present system can be extended as a cooperative "tele-learning" on Internet.

Keywords: self training, computer literacy, tele-Learning, distance learning, internet

1. はじめに

大学における基礎的情報教育では、講義・実習形式による学習形態が一般的である。しかし、この学習形態の問題点として、学習者間の学習速度のばらつきに対応しにくい、学習者が学習内容に対して受動的になる、などがあげられる。結果として、基礎的情報教育に課せられる多様なニーズを受け止めきれないことが多い。

園田学園女子大学では、学習者個人が個別に学習を進める「自己学習」の学習形態をとることで、講義・実習形式の問題点を解消しようとしてきた。自己学習では、学習内容を学習者が選ぶことができるので、学習者個別の多様なニーズに対応できる、学習者間の学習速度のばらつきに対応できる、学習が能動的な活動となる、学習の機会を広く与えることができるなどの利点がある。自己学習は、単にこれらの利点にとどまらず、自律的に学習を進める能力が問われる現代においては、有効な理念であると思われる。

本学では、自己学習のための環境を整備するとともに、3年間にわたり、各学習者自身による学習状況の把握、教材へのアクセス、課題や小テスト等の実施、教員による学習者の学習状況の把握、教員による提出された課題の評価などを行うための情報システムを開発しながら、延べ4,000名程度の学生に対して運用してきた^[1]。これまで、これらの情報システムは異なるシステムとして開発し、利用してきたが、今回インターネット技術によって、一つのシステムとして統合化することができた。さらに半年間の運用の実績を含めて、このシステムをネットワーク大学等の遠隔教育に応用する基盤が整備されつつあるので報告する。

2. 学習形態としての自己学習

自己学習とは、学習者個人が自身の学習内容を選択し、学習者自身で学習を進める学習形態である。学習者にこれを行わせるためには、あらかじめ学習内容を分割しておく必要がある。この学習単位を「ユニット」と呼び、その学習内容に対応する教材や課題などで構成されている。学習者はこのユニットを選択して、その教材を読み、課題を行うことでそのユニットの学習を進めることができる。教員は、そのユニットの学習が終了したかどうかを課題の結果により判断して、ユニット別に評価を決める。合格でない場合には、何度でも学習をやりなおすことができるようになっている。

具体的には、学習者が一つのユニットを学習する手順は次のようになる。

- 各ユニットの内容を見て、始めようとするユニットを選択する
- 教材を読む
- 教材中の例題を行って教材の内容を理解する(質問等があれば、教員・ティーチングアシスタントに質問する)
- 課題を行い、教員に提出する
- 設問に回答する
- 評価を教員に依頼する

教員が評価を行った結果、合格であればこのユニットの学習は終了したことになる。合格でない場合には、～の活動をやりなおすことになる。

科目としての評価は、基本的にはその学習者が学習を終了したユニットに付けられた得点の合計で決められる。また、ユニットには科目の特徴に応じて、「必修」、「選択必修」、「選択」の区別があり、必修のユニットを修得していない場合や選択必修のユニットの中で決められた個数を修

*Masayuki Ueno, Hisashi Yamamoto,
Katsuhiko Hara, Takekazu Itoh,
Hiroshi Hotta, Jun Takahashi
Sonoda Women's University

得していない場合には、科目として合格することはできない。また、ユニット間には依存関係があるが、どのユニットを選択すべきかは学習者に委ねられている。

このユニットによるシステムでの教員の活動は、従来の講義・実習形式と同様のスタイルをとる「教授」、質問等の対応を行う「学習支援」、ユニットの評価を行う「評価」、ユニット教材を作成する「教材作成」の4種の役割に大まかに分類できる。「教授」は全く不要になるわけではなく、学習の開始時にガイダンスや基本的なコンピュータの利用方法について、学習者が自己学習のシステムに慣れるまでには必要である。「学習支援」はこのような学習形態をとることで発生する役割であり、通常はティーチングアシスタントなどによって行われる。「評価」は、各学習者が行ったユニットの課題や設問への回答を点検し、可否を判定する作業である。「教材作成」は、各ユニットの教材や課題を設計・開発することである。本学の現状では、場合によってはすべての役割を「教授」を担当する教員が兼ねることもあるが、基本的には、必ずしも同一人物が行う必要はない。

3. 自己学習支援システムの機能

多人数の学習者による、前章で述べたユニットを学習の単位とする自己学習の実践は、オンライン化されたユニットの教材、および学習状態などの情報を管理するシステムなしには考えられない。ここではそのような情報を管理し、学習者と教員間のコミュニケーションを仲介するシステムとしての自己学習支援システムが持つべき機能について考える。

学習者側の自己学習支援システムは、次のような機能を統合したものになる。

- 学習情報の提示機能
- 学習状態の提示機能
- 教員とのコミュニケーション機能
- 小テスト機能
- アンケート機能
- 協調的学習支援機能

は学習内容や教材を提示する機能である。具体的には、ユニットの名称、目的、得点などの学習内容と教材の情報を提示する機能である。(現状では、Web化された図表まじりのテキストである。) は個人のユニットの選択状態、可否、教員からの評価のコメントを提示する機能である。

は学習者と教員間のコミュニケーションの機能である。教員から学習者への評価時のコメントを送る機能のような1対1のコミュニケーション機能と、掲示板のようなクラスなどの学習者集団にコメントを送る場合などのような1対多のコミュニケーション機能の2種類がある。評価のやりとりの機能は前者にあたる。は、ユニットの課題の一部として、小テストを実施するための機能である。はユニットに関するフィードバックを得るための機能である。ユニット終了時にアンケートをとることで、ユニットの質を高めることが目的である。は学習者間のコミュニケーションの機能である。例えば、現在、システム上で誰が学習しているかや、ユニットの選択状況などの集団の動向に関する情報を与えることによって、ユニットに別の意味づ

けを与えるコミュニケーションである。(この機能・効果の分析については第5章にて述べる。)

また、このシステムの実現にあたっては、学習者の評価依頼に対応する教員が本システムを利用することも考慮する必要もある。評価を行うというタスクは、学習内容・課題の内容を再確認する、学習者の行った小テストを確認する、学習者の提出物を確認する、全体の評価を下すなどのサブタスクが絡み合う非常に煩雑な過程である。したがって、評価部分は、できるだけ自動化、形式化をはかり、作業負担、認知的負担を低減させるように設計されなければならない。

教員側の自己学習支援システムは次の機能を持つ。

- 学習者へのコミュニケーション機能
- 学習者集団の状況提示機能
- 評価支援機能

は学習者の評価依頼を処理するための機能を含めて、学習者とメッセージをやりとりするための機能である。はクラスなどの学習者集団を統計的に捉えるための機能である。は上述したような煩雑な評価の作業を支援するための機能である。現時点では、提出物等の評価項目をチェックリストとして5段階に評価値をつけて、リストを生成する機能、あらかじめ登録した評価コメントをボタンを押すだけで提示する機能などが実装されている。

4. システムの実装

前述の機能を遠隔的に利用するために、Web等のインターネット技術を利用したシステムを構築した。開発には、WindowsNTサーバ上にWWWサーバとして、Microsoft社のIIS (Internet Information Server)のASP(Active Server Pages)の機能を利用して、VBScript言語を用いて記述した。システム的には、IISから、SQLサーバと通信を行い、リレーショナルデータベースに蓄えられた情報から、ユーザーが見るホームページを動的に生成する(図1)。

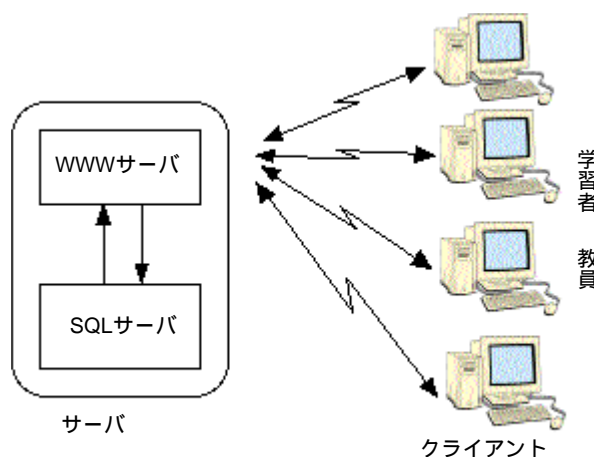


図1 システムの物理的構成

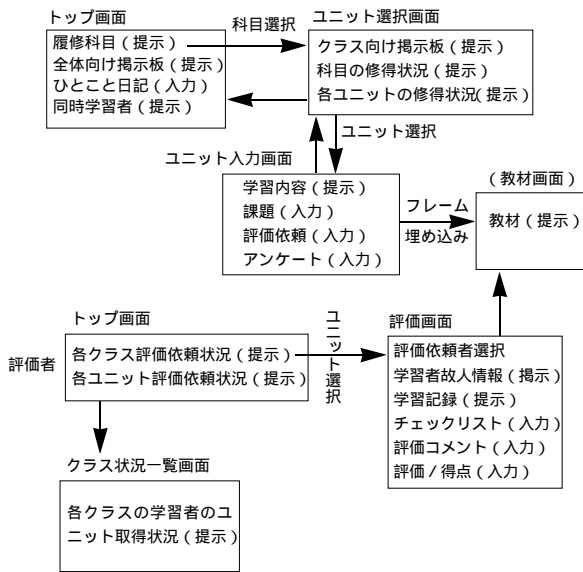


図2 画面の構成

主な画面の構成は、図2のような構造になっている。学習者のトップの画面（画面は全て末尾、図4-1）には、「お知らせ」や「ひとこと日記」、「履修科目」などの機能が埋め込まれている。下のフレームには、本システムを利用している学習者全員の人数とユーザー名が表示されるようになっている（3- ）。「お知らせ」では、センターの閉館時間の変更など、全学習者向けのお知らせを見ることができる（3- ）。「ひとこと日記」では、学習者が学習前の状況を日記風に記録していくことができる。「履修科目」では、履修している科目へのリンクが表示される。履修科目、例えば、「情報処理1」などのリンクを選ぶとユニット選択画面に移動する。ユニット選択画面（図4-2）では、その科目で修得可能なユニットが表示され、同時に必修・選択必修・選択などのそのユニットの位置づけ、選択しているか・評価依頼しているか・合格・再提出などのそのユニットの状態などを表示し、この科目の進行状況を表示する（3- ）。次に、あるユニットを選択すると、そのユニットに関する教材（3- ）や入力を受け付けるためのユニット入力画面（図4-3）が表示される。

教員側のトップ画面は、学習者からその教員に対する現在の評価依頼状況が提示される（図4-4）。ユニットを選択すると各ユニットごとに評価依頼者のリストが表示され、学習者名を選択するとその学習者のそのユニットの学習状況が表示され、評価を入力できる（図4-6）。また、トップ画面でクラスを選択するとクラス全員のユニットの修得状況が表示される（図4-5）。データベースは、図3のようなテーブルを相互に参照することで各々の情報が管理されている。

5. システムの運用

本システムは、昨年度末に完成し、前期の半年程度、1,500名の学生（うち、聴講生約300名）に対して運用することができた。学習者は情報関係の授業時間のみでなく、他の授業により実習室が利用できない時間を除いて、情報教育センターの開館時間（午前9時より午後8時30分まで）

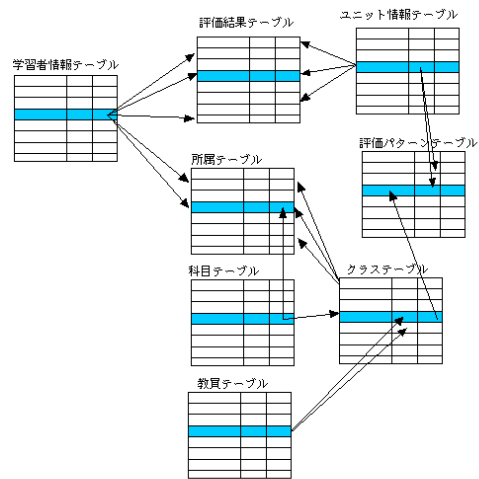


図3 テーブル間の関連

に自由に利用することができるようになっており、すべての利用が本システムによる学習のための利用ではないが、センターにある300台程度のパソコンが80%に近い頻度で利用されている。

本システムの性能としては、サーバ（WindowsNT, Intel Pentium II 266MHz, RAM 192MByte程度）1台の運用で、実用的な教育システムとして、200名程度の学習者がばらばらの操作を行うような一般的な使用から、100台程度の学習者がほぼ同時に同じ操作をするような厳しい使用状況にいたるまで、安定して動作することを確認している。また、半年程度の運用によって、本システムのインターフェースが初学者や高齢者にも十分利用できることを確かめることができた。

教員側の評価システムについては、クラス全体のユニット状況を見るなどの操作について、表示に20秒ほど待たされるといった点を除いて、良好に動作している。教員のマンパワーを消費する評価の作業については、評価支援機能によって、テキスト入力とカットアンドペーストに頼っていた旧システムに比較して、1件の評価にかかる時間は、単純なものなら10秒程度で行えるようになった。

本システムは、教室における運用においては、ほぼ十分な機能と性能を持つことが確認できた。技術的には既に外部のインターネットで運用が可能な状態であるが、システムをうまく運用していくためには、教室環境とインターネットの遠隔的な環境の相違点をよく分析する必要がある。われわれはまだ、インターネットを通じた試験の運用には至っていないが、次章にて、その分析と展望について述べたい。

6. ネットワーク大学に向けて

教室環境とインターネットの遠隔的な環境の相違点を分析する。一般にインターネットを介した環境では、単に教員の顔が見えないということだけではなく、他の学習者の存在もわからない状況であるという意味で完全に独立した環境であるということが言える。通信教育などにおいて学習が継続しにくい原因であると考えられる。すなわち、このようなインターネットなどの遠隔的な環境と教室環境を比較すると、

教員がある種の教授・指導を行う
授業時間や教室による時間的・空間的な束縛がない
学習者間の相互作用が存在しない

などが主な相違点である。逆に言えば、教室における自己学習においては、教室の持つこれらの束縛が良い方向に働いていたと考えることができる。は遠隔的・分散的な環境が持つ取り除きたい特徴であるが、については改善できる可能性がある。

教室環境においては、例えば、同級生がキーボードの打鍵速度が自分より早いということを見いだすことなどにより、学習者間で一種の基準を作り出すなどの現象が見られる。つまり、一種の協調学習環境となっていることがわかる。複数の学習者が空間と時間を共有することによって発生すると思われる効果を列挙してみると

行動の相互監視
基準の形成
行動・態度の真似
競争
教えあい
グループの形成

などがあげられる。は、行動を互いに監視することによる一種の自粛による効果である。例えば、皆が喋っている環境では喋り出すことに心理的な抵抗を感じないが、皆が黙っている環境では喋り出すことは心理的に困難である。

は、自然発生的な基準の形成である。例えば、「キーボードの打鍵」という一つの課題をとってみれば、Aさんは、Bさんよりよくできるといった相互のランク付けの集積として、構成員の間での基準ができる。はにおいて、自分より上位にランク付けした人の行動や態度を真似するという効果である。はで同レベルにランク付けした者同士で競争をする効果である。これはゲームで得点を競い合うのに似ている。は相互のランク付けで上位の者が下位の者に教える効果である。は友人のグループをつくることに対応する。

これらの効果は、動機付けという面で見れば、強い動機付けをもたらす内発的な動機付けではないが、外発的ともいえないこれらの中間にある動機づけであり、一種の社会的な圧力である。教室環境の持つこのような効果は、内発的な動機付けをもたないような比較的、動機付けの低い学習者に対しても、有効に働くことが期待できる。

このような教室環境におけるような効果をネットワーク上で得るためには、ネットワーク上に学習のためのコミュニティを形成する方法が有望である。学習者はそのコミュニティの中で、他の学習者を互いに認識して学習を進め、共同体を形成することで、学習を継続することが容易になる。

学習のためのコミュニティ形成の方法には、自律的に形成させる、システムが与える、人間が与えるなどの方法がある。通常の空間におけるコミュニケーションでは、人間は服装、雰囲気、表情などによって集団を形成していくが、情報ネットワークを経由したコミュニケーションにおいては、これらの情報は最も伝達されにくい。ネットワーク上

のフォーラムやニュースグループに見られるように言語化、記号化された情報だけをもって集団を形成する他ない。ネットワークのこのような特性を考慮すると、ネットワーク上では必ずしも自律的に形成させる方法はよいとは限らない。システムや人間の側で与えるという方法では、グループをどう決めるのかという問題は残るが、教育という文脈においては可能な手段であり、エピソードの乏しいネットワーク経由の学習者にはかえって適当であろう。

われわれはこのように学習のためのコミュニティの形成を行い、学習情報を共有することによって、インターネットを経由した自己学習のもつ問題点を解消することが可能であると考えており、実験を進めている。

7. 結論と展望

われわれが開発した自己学習支援システムは、ユニットの枠組みにおいて教材・課題・評価などの学習情報を保持・提示するシステムである。また、これは別の見方をすると学習者と教員の間でのコミュニケーションを行うためのシステムになっている。

第5章で述べたように、旧システムでは3年間で2,500名、本システムでは半年間、1,500名程度の学生、および300名程度の社会人に対して運用し、実用システムとして十分な機能を持つことを確認できた。このようなシステムに基づく自己学習の実践全体の客観的な評価を単純に行うことはできないが、現実の科目として成立しているということから、ある程度の信頼性を保証できるものと考えられるだろう。

このように本システムによって、教室における自己学習を支えるための情報システムが確立されたといっても過言ではないが、これには教室という環境が作り出す学習者間の相互作用の影響を無視することはできない。本システムをインターネットを経由した遠隔的な自己学習のための情報システムとして発展させるためには、分散的かつ孤立的な環境を作りがちなインターネットの特性を上手に変化させる必要があると思われる。インターネットの持つ時間、空間の自由さという利点を損なわずに自己学習を維持するためには、学習者と教員間のコミュニケーションだけでなく、学習者間のコミュニケーションをはかり、インターネット上でのコミュニティの形成や学習のためのグループを設定するなどによって、対処していく必要がある。このような協調的学習支援機能によって、自己学習を主体としたネットワーク大学を効果的に運営することが可能になるだろう。

参考文献

- [1] 山本, 原, 伊藤: 一般情報教育のユニット化による個別教育システムの開発. 私情協ジャーナルVol.4 No.4, 1996.
- [2] 伊藤, 植野, 原, 堀田, 山本: 自己学習のための情報処理ガイドブック1997年度版. 六甲出版, 1997.
- [3] 伊藤, 植野, 原, 堀田, 山本: 自己学習のための情報処理ガイドブック1998年度版. 六甲出版, 1998.
- [4] 堀田, 植野, 伊藤, 原, 山本: インターネット経由の教育を目的とした学習支援システム. 教育工学会研究会研究報告, 1998.1.30.



図 4-1 学習者トップ画面

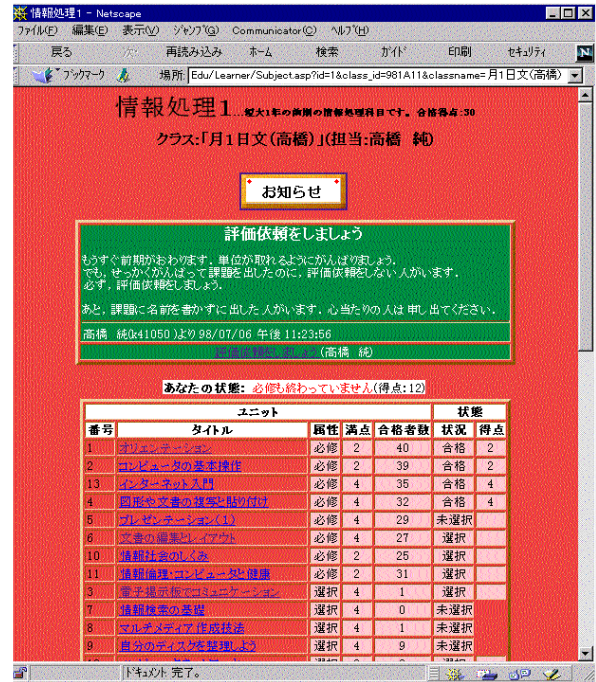


図 4-2 学習者ユニット選択画面

各ユニットのタイトル、属性、得点、自クラスの中で修得した人の人数、自分の選択状態、得点が表示されている。

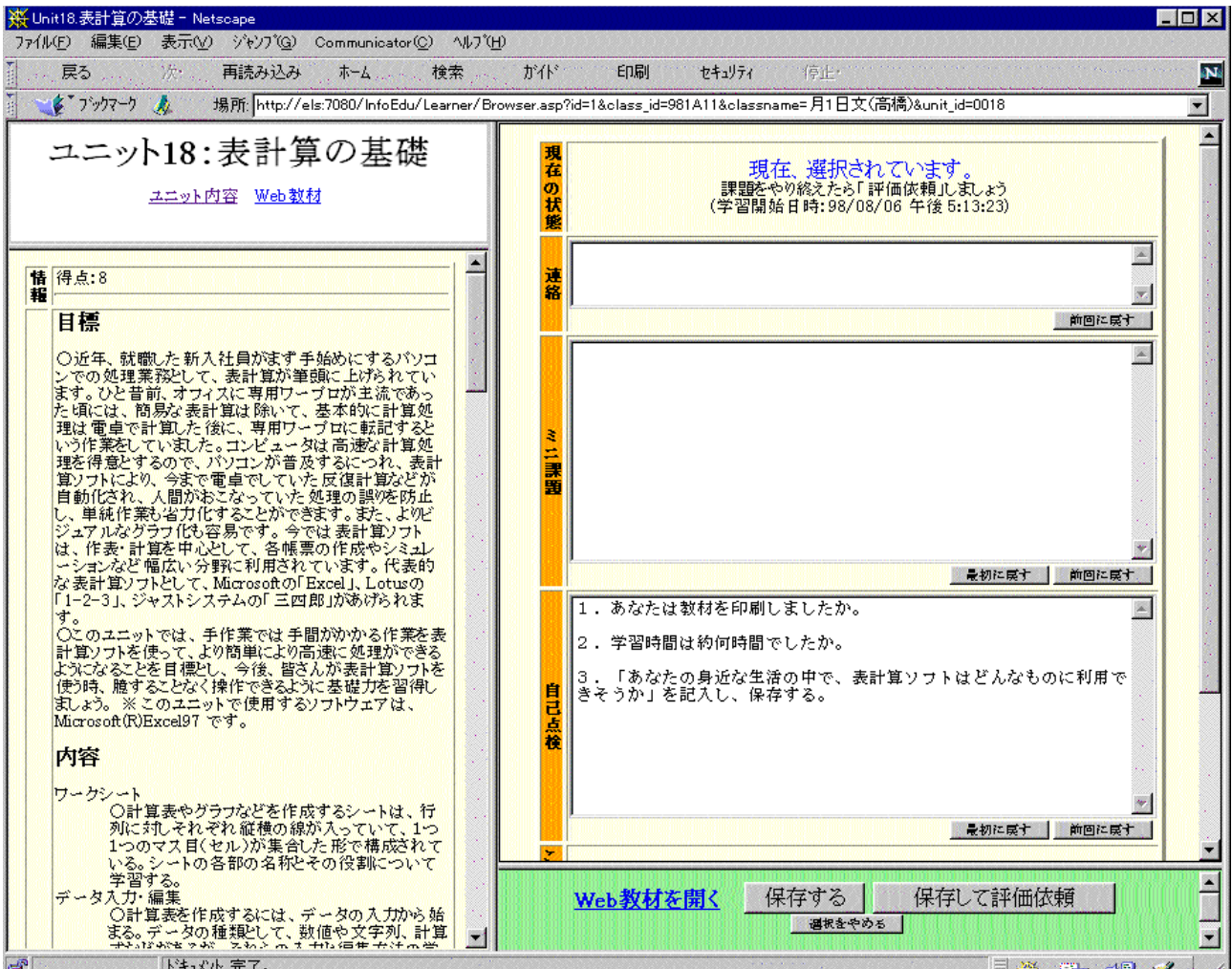


図 4-3 学習者ユニット入力画面



図 4-4 教員トップ画面

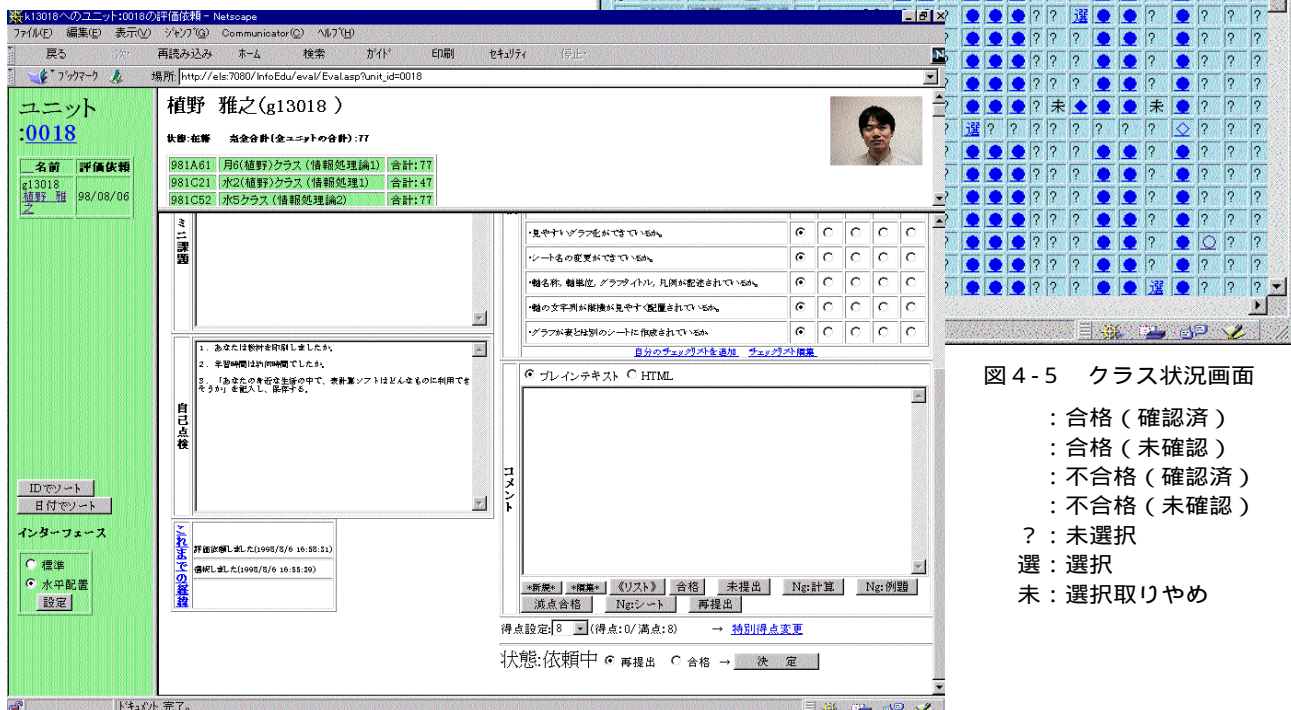


図 4-6 評価画面

図 4-5 クラス状況画面

- : 合格 (確認済)
- : 合格 (未確認)
- : 不合格 (確認済)
- : 不合格 (未確認)
- ? : 未選択
- 選 : 選択
- 未 : 選択取りやめ

- ・ コメント入力部の下のボタンを押すとそのタイトルに対応したコメントが入力される。「*新規*」、「*編集*」ボタンにより、コメントの内容を新規作成、編集することができる。
- ・ コメント入力部の上はチェックリストであり、クリックすることで5段階に評価できるようになっている。「《リスト》」ボタンにより、コメント内にそのチェック状況を挿入できる。