

# Web を活用したサーバサイド・プログラミング教育の試み

An attempt of server side programming education using Web systems

青木 収<sup>†</sup> 大木 幹雄<sup>†</sup>  
Shu Aoki<sup>†</sup> and Mikio Ohki<sup>†</sup>

At the training of Web programming, especially Server side programming, the experiments of trial and error play important role. In this paper, the authors describes an outline of WebASES, that stands for Web Aided Server side script Educational System, and its effectiveness of applying to a lecture “network programming and practices.” By using WebASES at the internet programming training, not only teachers could get sufficient environment for the educations, but also students could get enough times to challenging new technologies.

**Keywords :** Information Technology Education, Engineering, Practical Educations  
**キーワード :** 情報技術教育, 工学, 実践教育

## 1. はじめに

最近のインターネット技術の発展は、従来のパソコンによる WWW の閲覧・電子メールの利用等に加え、携帯電話を用いた多様なサービス、オンラインゲーム、カーナビゲーションやネット家電からの接続などさまざまなサービスを可能にしている。これらのサービスを提供する情報システムの開発を行うには、ネットワークに関する知識のほかに、Web プログラミング技術、システム分析設計技術が不可欠となる。

筆者らの学科では、平成 12 年より、演習および実験講座を通して、インターネット上でクライアント・サーバ(C/S)システムを構築する実践教育を実施してきた。これらの実践教育の目的は、学生に対して、単に知識を詰め込み理解させるだけでなく、C/S システムに対するニーズを理解して、システムの機能やグラフィカル・ユーザ・インタフェース (GUI) 等を分析設計し、実装できるまでの一連のソフトウェア技術を身に付けさせることにある。具体的には、図 1 のソフトウェア技術およびネットワーク技術コースカリキュラムに沿って、システム構築に関する分析設計技術や C/S システムの実現技術を「失敗を通して身につけさせる」ことに重点を置いたものである。図 1 で示した両コースカリキュラムの中心的な講座は情報工学総合実験

にあり、学生数名がチームを組んでシステムの分析設計やプロジェクト管理をみずからが行い、インターネットを利用した販売やサービス提供等を行うシステムを開発する。実験の具体的な目標は、分析設計ドク

ュメント(たとえば、業務フロー図、実体関連図、画面遷移図、機能図、ユースケース図等)を記述する意義を理解すると同時に、プロジェクト管理(日程管理、役割分担、レビュー等)の重要性を認識させ、経験を通して身に付けさせる点にある。そのため、3 年次春学期では、C/S システムのプロトタイプを無手勝流に試作させ、そのとき生じた失敗や課題をレビューした上で、秋学期に分析設計手法やプロジェクト管理手法に則った開発を経験させる方式を採用している。これによって、失敗経験にもとづく課題の克服を実践させている。情報工学総合実験に先立って、Web プログラミング実装技術の習得を目的とした「ネットワークプログラミング・演習」講座を配置しており、この講座においても、目標を学生が自主的に試行錯誤を行いながら Web プログラムを開発することに置いている。

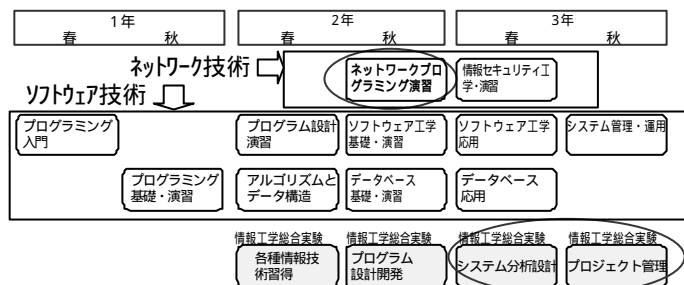


図1 ソフトウェア・ネットワーク両技術カリキュラム

本論は、コースカリキュラム中の「ネットワークプログラミング・演習」講座に焦点を当てたものである。次章では、まず、3 年間の実践教育で培ってきた Web プログラミング実装技術教育をコンピュータ支援す

年月日受付

<sup>†</sup>日本工業大学工学部 情報工学科  
Nippon Institute of Technology

る上で背景となった課題を述べ、ついで課題を解決するために、学生に Web プログラミングの試行錯誤を許した Web 教育用システムの概要と機能について紹介する。最後に一斉授業、インターネット環境での稼動評価を述べると共に、システムを授業時間外利用可能としたことの効果等について述べる。

## 2. Web プログラミング教育の背景と課題

Web プログラム開発の教育には、学生が興味をもつプログラミング・ニーズを事例として取りあげることが教育効果の向上につながる。たとえば、掲示板システム (BBS) やチャット、データ検索など、自分が作成したプログラムをパソコンや携帯電話から即座に実行できる環境は、学生の自主性を引き出すと同時に、開発したプログラムを次年度の教育用コンテンツとして資産化する基盤を提供する。しかしながら、Web プログラミングを実践的に開発する教育を行うためには、学生が自由に使用することができる Web サーバが不可欠になる。講座では従来から UNIX サーバを Web サーバとして主に利用してきた。しかし、多人数クラス (100 名程度を想定) で一斉に演習を行う場合、教員はアカウントの作成、サーバアクセス権の設定のほかに、学生に Web スクリプトプログラミングを自由に試行錯誤させることから生じるサーバのクラッシュの危険性やスクリプトエラーに起因するサーバの負荷増大にも対処しなければならない。さらに、UNIX 操作のリテラシ再教育や学生のパスワード忘れ等の対応等と、授業と共にサーバを管理する教員に多大な負担が掛かっていた。そこで筆者らは、サーバにアカウントを持たない不特定多数の学生が、いつでも自由に Web サーバ上で動作するプログラムの開発・実行が可能で、メンテナンスフリーのシステム WebASES (Web Aided Server side script Educational System) [1][2][3][4]を開発し、実際に「ネットワークプログラミング・演習」講座 (選択科目、2 単位、2 年次生、週 2 コマ、150 名程度が毎年履修) で運用を行った。

## 3. WebASES の概要

WebASES は Microsoft Internet Information Server (IIS) 4.0 の Web サーバで動作するスクリプト・プログラム群と、サーバで常に動作するエージェントプログラムによって構成される教育支援システムである。WebASES は、システムを起動した後、学生アカウントの作成やディレクトリのセキュリティ設定など一切の管理操作を行うこと無く不特定多数の学生を相手にサーバサイド・スクリプト・プログラムの開発・実行環境を提供する。WebASES を学内のイントラネット環境で使用すると、IP アドレスで学生が使用中の PC を特定し、学生氏名をログイン情報からサーバが自動的に取得する。この使用者の識別機能は、授業において不特

定多数の学生に対して、学生個人に限定した環境でサーバサイド・スクリプト・プログラムを自由に開発・実行することを可能にする。WebASES は、学内から利用する場合、受講者以外でもアクセス可能であるが、インターネット環境に設置した WebASES にアクセスする場合には、セキュリティの問題から、学期の初めに個人情報の登録を行わせている。

WebASES へのアクセス画面表示例は図 2 で示すとおりである。ウィンドウ左フレームは、機能選択メニューを示している。WebASES には一般ユーザ用の機能群と一斉授業支援のための管理者用の機能群があり、それぞれ次の機能から構成される。

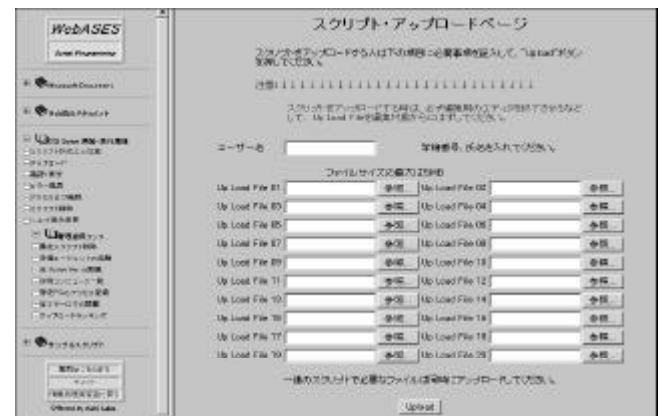


図 2 WebASES のアクセス画面

### (1) 一般ユーザ用の機能

#### スクリプトのアップロード機能

HTML フォームからのファイルアップロード機能 (RFC1867) を使用して、図 2 で示すサーバで動作させるスクリプト関連ファイルを一度に 20 ファイルまでアップロードすることが可能な機能である。スクリプト言語としては、アクティブ・サーバ・ページ (ASP) 内で使用する VBScript、および JScript、Perl、PHP4 (ただし、別バージョン上で稼動) を使用することが可能である。アップロードされたスクリプト等のファイル名は、一定のルールに従って名前付けが行われ、同時にスクリプト内部の参照も自動的に書き換える。サーバの稼動に影響を与える可能性がある命令 (ファイルの削除やファイル名変更、ディレクトリ作成、プログラムの寿命に関する命令、データベースエンジン接続や負荷が大きいオブジェクトへのアクセス命令) は、使用禁止命令として自動的に使用できないようにコメントアウトする。この機能によって、安定したスクリプト開発・実行の個人環境を提供している。

#### スクリプトの一覧・確認・実行機能

学生がアップロードしたすべてのオブジェクトに対するリンク一覧が参照でき、そのリンクから、スクリプトの実行、スクリプトリストや画像、データ等の閲覧、スクリプトの編集・更新を行うことができる機能である。

図3はスクリプトの編集を行うためエディタを起動したときの画面を示している。上部に編集スクリプトリスト,左下に良く使う命令の選択とサンプルリスト,右下に選択された命令の説明が表示され,編集ウィンドウにドラッグアンドドロップすることができる。また右最下部に示した“VBScript Reference Search”へのリンクを利用することで,VBScriptの命令やさまざまなオブジェクトを綴りの一部を検索キーにして即座に参照することができる。



図3 スクリプトの編集画面

### スクリプトの削除機能

アップロードしたファイルを削除して、新規に開発を始めるための機能である。アップロードしたファイルは一定時間が経過すると自動的に削除する機能も備えている。

### アクセスログおよびエラー確認機能

スクリプト実行でエラーが発生した場合、サーバに記録されたエラーログをもとに、エラー発生個所にエラーメッセージを埋め込んだスクリプトリストを閲覧できるようにする機能である。典型的なエラーについては、さらにエラー解説も参照することができる。

### 各種サンプルスクリプトの実行/リストの参照機能

インターネット上でよく使われているカウンタ、チャットや掲示板、クッキーの使い方、カレンダー等のサンプルスクリプトを提供する機能である。

### (2) 管理者用の機能

管理者用の機能は、主に一斉授業を対象とした支援機能である。教員は管理者用の特別アカウントを用いて、この機能を利用することができる。

### 暴走スクリプト削除機能

サーバで動作しているプログラムのプロセスリストを表示し、任意のプログラムを停止させる機能である。この機能により、無限ループに陥ったPerlスクリプトや暴走したプログラムなどを停止する。ASPスクリプトは実行時間を15秒に制限しているため、無限ループ

であっても自動的に終了する。サーバのレスポンスが悪い時は、エラーログからタイムアウトしたスクリプトを即座に発見することができることから、暴走スクリプトを記述した学生に適切な指示を与えることができる。

### 各種エージェントの起動機能

Web経由で必要な時にエージェントプログラムを起動・停止させる機能である。エージェントプログラムには、サーバログの切り出し処理(ログファイルは1日で数10MBに達するので、処理を高速化するために最新の64kBを10秒間隔で別ファイルに切り出す処理を行っている)、PC使用状況の取得データから座席表を作成する機能(このデータを使って出席の自動集計も可能であり、スクリプトのアップロード時など自動的に学生の学籍番号氏名が添付される)、暴走スクリプトの自動削除機能をエージェントとして実装している。

### 全スクリプトファイルの閲覧・公開機能

アップロードされた全スクリプトを閲覧/実行できるだけでなく、任意のスクリプトを学生全員に公開することを可能にする機能である。

### 稼動コンピュータ一覧表示機能

演習室の稼動コンピュータと使用学生氏名を図4に示すように教室レイアウトで表示し、任意の学生に直接メッセージを送ることができる機能である。



図4 自動作成された座席表

### 特定PCのアクセス記録機能

と同じレイアウトで座席表が表示され、任意のPCアイコンをクリックすると、そのPCからのアクセス記録を見ることができる機能である。これにより学生個別の学習状況を容易に把握することができる。

### 全エラーログの閲覧機能

スクリプトの実行で発生したすべてのエラー情報を閲覧することができる機能で、多くの学生がどのよ

うなエラーを多く発生させているかをリアルタイムに把握することによって、授業中の説明補足などに役立てることができる。授業終了後にその日に発生したエラーの統計情報を得ることもできる。

#### アップロードランキング集計機能

毎授業に実施する演習中において、WebASES をどの程度使っているかを、図 5 に示すようにランキングとして学生に知らせる機能である。

このデータから、教員は授業に熱心でない学生、あるいは落ちこぼれる可能性のある学生を早期にピックアップすることができるため、個別に指導し易い利点がある。逆にワーストランキングに名を連ねる学生には奮起を促すことができる。

名前	ID	アップロード回数
1005143	F1220117	1
1005112	H11228148	1
1005008	F1220104	1
1005442	F1220118	1
1005229	S20114	2
1005463	H11228159	2
1005148	F1220121	2
1005443	F1220144	2
1005349	F1220112	2
1005215	F1220128	2
1005306	F1220105	3
1005454	S2013	3
1005148	F1220168	3
1005288	H11228138	3
1005216	F1220182	3
1005216	F1220168	3
1005475	F122017	3
1005259	F1220186	3
1005418	S20180	3
1005441	F1220128	3
1005414	F1220126	3
1005442	F1220178	3
1005357	H11228148	3
1005448	F1220121	3
1005113	F1220116	3
1005149	F1220121	3
1005354	S20124	3
1005452	F1220162	3
1005106	F1220116	3
1005252	F1220121	3
1005108	F1220155	3
1005215	H11228177	3
1005489	F1220128	3
1005488	F122011	3
1005268	F1220128	3
1005384	S20136	3

図 5 アップロードランキング

#### (2) レポート提出状況一覧機能

従来の講座では授業終了時に、簡単なレポートを Web 経由で収集<sup>5)[7]</sup>するとともに、そのレポートに対する講評等も Web 経由で行っていた。このとき、レポートの提出状況を学生に示すとレポート提出の動機付けとして好ましい効果を生む。そこで、図 7 で示すように提出されたレポートファイルの一覧を表示し、選択的にその内容を全員に公開することもできる。

提出者	タイトル	ファイルサイズ	提出日時	公開
1005143		52224	02/06/15 午後 12:55:07 PC=36	非公開
1005247		70144	02/06/15 午後 12:38:26 PC=61	非公開
1005311		45056	02/06/15 午後 12:42:41 PC=30	非公開
1005316		50688	02/06/15 午後 12:50:06 PC=19	非公開
1005338		208408	02/06/15 午後 12:43:41 PC=10	非公開
1005422		41894	02/06/15 午後 12:50:00 PC=29	非公開
1005414		38912	02/06/15 午後 1:00:03 PC=20	非公開
1005442		52224	02/06/15 午後 1:05:09 PC=9	非公開
1005101		48840	02/06/15 午後 12:28:13 PC=55	非公開
1005106		67072	02/06/15 午後 12:30:34 PC=8	非公開
1005110		70144	02/06/15 午後 12:38:02 PC=49	非公開
1005113		31232	02/06/15 午後 12:39:19 PC=6	非公開
1005137		50176	02/06/15 午後 12:32:09 PC=70	非公開

図 7 レポート提出ファイル一覧

#### (3) リアルタイムな授業の難易度調査機能

授業の難易度などを、図 8 に示すリアルタイム集計のレスポンス・アナライザを使って調査し、学生の理解度推定、質問や要望の収集に利用することができる。図 8 は教員用のレスポンス・アナライザ表示画面を示している、各種情報の公開・非公開を制御するボタンがあるが、学生用の画面にはこのボタンは表示されない。

項目	回答数	割合%
1	5	11
2	17	39
3	17	39
4	5	11
5	0	0

合計回答数 44 / 予定回答数 60 / 回答率 64%

図 8 リアルタイム集計レスポンス・アナライザ画面

### 4. その他の授業支援機能

#### (1) 自己応用的な講義録

「ネットワークプログラミング・演習」講座テキストはすべて Web ベースで提供している。図 6 に授業オンラインテキストのトップページの一部を示す。オンラインテキストは四部構成となっており、第一部「ネットワークの基礎的な知識」、第二部「サーバサイド・スクリプトの基礎知識」、第三部「実践的なサーバサイド・スクリプトの作成方法」、第四部「課題作成」へと発展する。この授業コンテンツ自体スクリプトを多く含んでいて、動的な機能を随所に組み込んであり、WebASES と一体となって動作する。毎週の授業ビデオはイントラネット、インターネット双方で公開し、常時閲覧できる。

平成14年度 ネットワーク応用・演習 担当 青木 聡, TA 加藤利康, SA 西谷和雄

平成14年度教科書 ネットワーク応用・演習 受講者名簿

第一部: 基礎的な知識

- インターネットの歴史
- ネットワークシステムの発展 (TCP/IP について)
- OS の発展と UI コマンド
- パッチファイルサービス (動く、てみよ)
- ファイルとディレクトリの操作
- アドレスとポート番号を使った通信
- telnet による各種ホストへのアクセス方法 (参考)
- 最近のネットワーク上のサービス (Web サーバとプログラムの動作を確認)
- 参考文献 (平成13年度版 通信白書)
- 参考文献 (平成14年版) (情報通信白書)
- 「IT 活用社会の発展」(e-Japan 第1号)

第二部: データ

- 11月10日 演習ビデオ (1時間17分)
- 11月10日 演習ビデオ (2時間40分)
- 11月10日 演習ビデオ (1時間17分)
- 11月10日 演習ビデオ (1時間4分)
- ビデオが正常に再生できない場合はブラウザをインストールしてください。

図 6 オンラインテキストの一部

### 5. 授業支援システム運用の評価

#### 5.1 システムの安定性

ネットワークプログラミング演習を可能にする運用サーバは、安定性が最も重視される。1クラス約 70 名の学生を対象にこのシステムを利用して授業を行い、システムの安定性を評価した結果、稼動に関して十分な安定性があることが確認できた。図 9 は約 70 名の学生が WebASES 上でスクリプトの開発 (自由課題

の作成)を行った際に、サーバにかかる負荷を15秒サンプリングで25分間計測した結果である。この結果から、サーバ(Celeron 800MHz, RAM-128MB, HD-20GB, 100BaseT)の負荷はCPUに対する負荷が最も大きい、無限ループ以外の多くのエラーを含んだスクリプトを実行しても、負荷は最大15%程度であり、評価用として使用したサーバでも100台程度のクライアントを対象とした一斉授業環境を十分提供できることが確認できた。3年間の実際の運用においても、サーバがフリーズしてしまう状況は発生しておらず、安定した状態で稼動することが確認できた。

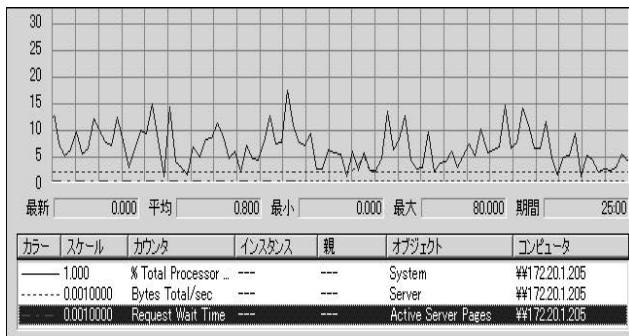


図9 サーバ負荷の推移

## 5.2 授業準備時間の削減と教育効果

従来のUNIXシステムを使ったサーバサイド・スクリプト・プログラム開発方法の教育では、UNIXサーバに受講生全員のアカウントを作成し、作成したスクリプトファイルをファイル転送プロトコル(FTP)で転送して、ブラウザでアクセス・実行といった手順を指導しなければならない。各種のトラブルに対しては、UNIXの操作に関するリテラシ教育が必須であり、UNIXのセキュリティやファイルアクセス権等の説明に、かなりの時間を取られてしまう場合が多かった。また、学生がどのようなプログラムを作成・実行しているかを把握するのが困難であった。WebASESを使用すれば、集まった学生全員に即座にサーバサイド・スクリプト・プログラミングを実践させることができることから、多人数を対象とした授業に効果を発揮する。さらに本来の目的であるサーバサイド・スクリプト・プログラムに関する授業を、サーバの負荷やダウン等を心配せずに進められることから、教育効果を高めることが可能になった。

WebASESを授業で活用する以前には、サーバサイド・スクリプト・プログラムとして、インターネット上に散在する無料のスクリプトをダウンロードして用いる学生が極めて多く、Webシステムの機構を考えてプログラムを作成させるという授業の本来の目的が十分に達成できないという問題があった。WebASESの使用開始に合わせて、授業においてはASPのみを使用可能とし、かつ使用できる命令を制限したことで、インターネットからダウンロードしたスクリプトでは、何

らかの改造なしには使用できなくなる。その結果、学生の独創性豊かな作品が作られ、自主性と独創性を育む教育効果を得ることができた。

## 5.3 授業支援機能

WebASESには、さまざまな授業支援機能が統合的に組み込まれており、それらを組み合わせることで有効性を高めることができる。たとえば、一斉授業中において、学生がどのようなスクリプトを書いて、どのようなエラーを発生させているかを教員がリアルタイムで確認できることは、従来にない教育環境であった。的確な指導をすることが可能になる。実際、筆者らは、運用実験からそれらの効果を確認できた。このほか、優秀なプログラムの公開機能は、学生のやる気を向上させ、またリアルタイムの座席表示機能は、一斉教育であっても学生の個別指導を可能にした。

## 5.4 インターネットによる実行環境の効果

「ネットワークプログラミング・演習」講座では、自由課題の優秀作品に対して表彰<sup>[8]</sup>を行っている。授業だけでは、作品の開発に十分な演習時間が取れないため、学外からもインターネットを利用して、WebASESがもつ機能と授業コンテンツを閲覧し、アップロードできるようにした。この結果、授業時間以外にこのシステムを利用してアップロードされたファイル数は、学内イントラネットが2168ファイルに対し、インターネットが3078ファイルで、インターネットの利用の方がむしろ多かった。インターネットの利用は夜中が多く、学生が授業外時間に自主的に課題作成等に取り組んだことが判断できた。また、授業目標以上の高度な機能を実現するための質問も頻繁に生じ、学生に対して授業時間外に学習できる機会を与えることにより、学習意欲を維持、増進させる効果があることが確認できた。

図10は授業時間外の学習状況と成績等の相関を見るために、インターネット上の実行環境へのアクセス日数と成績評価の関係をグラフ化した図である。図10からインターネット上の実行環境にアクセスする日数が多い学生に成績優秀者が多い<sup>[6]</sup>。学生にどのようにして課題を作成したかを質問した結果、自宅にWebサーバを構築し開発したという回答が最も多かった。これらの結果は、学生が勉強したいときに自ら進んで学習できる環境があれば、学習意欲旺盛な学生は自ら進んで勉強し、より広い知識を吸収しようとする傾向があることを示している。したがって、インターネット上に授業コンテンツを公開することは、授業欠席者や落ちこぼれ気味な学生(このような学生はほとんど利用しない)を救うための対処よりむしろ、成績優秀者に対するコンテンツを組み込むことにより、優秀な学生をより早期に、より高度な知識に興味を持たせることに有効であるといえる。WebASESが提供するこれらの機能は、インターネット上での学習システ

ムの試みとして有効に作用した。

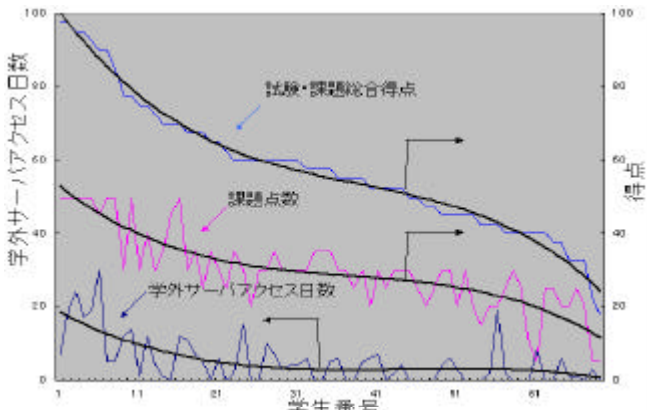


図 10 授業時間外の学習状況と成績等の関係

## 6. 学生側から見た機能評価

最後に WebASES の学生から見た機能評価を行うために、最終課題提出時にアンケート調査を実施した。その結果からいくつかを以下に示す。

この科目は勉強になりましたか?

非常に勉強になった	*****	40%
結構勉強になった	*****	50%
ふつう	**	10%
あまり勉強にならなかった		0%

インターネット上の WebASES をどう思いましたか?

非常に良いと思う	*****	60%
良いと思う	*****	31%
どちらでも良い	*	5%
利用できる人と差があるので良くない		2%
よく分からない		2%

スクリプトの開発実行環境では、使用禁止命令を設定しました。これについてどう思いますか?

サーバの運営上仕方ないと思う	*****	64%
やっぱり使いにくかった	****	19%
もっと使用禁止命令を増やした方が良い		0%
もっと使用禁止命令を減らした方が良いと思う	*	7%

これらの結果は、講座のもつ教育効果とインターネット上の WebASES が受け入れられたこと、およびスクリプト開発に使用できる命令に規制を設けたことに対する学生の理解を示している。

## 7. まとめ

教育用サーバサイド・スクリプト・プログラム開発実行環境である WebASES を、3 年間活用してきた結果から、この授業支援システムがメンテナンスフリーで安定に動作し、1 台のサーバ(Celeron 800MHz, RAM-128MB, HD-20GB)で 100 人程度の学生に同時にサービスを提供できることが確認できた。また、Web プログラミング教育の一斉授業に有効性を発揮することが確認された。WebASES が採用した方式によ

って、インターネット上に設置したサーバは、現在も安定に稼働している。このほかに、インターネットを使って授業コンテンツを学生に提供することは、授業欠席者や落ちこぼれ気味な学生を救うための対処よりむしろ、成績優秀者に対するコンテンツを組み込むことにより、学生の学習意欲を増進させ、授業時間外の学習において、多くの知識を学習させる効果があることが確認できた。今後、授業コンテンツをインターネット上で学生に利用できるようにすることは、ますます重要になってゆくものと考えられる。

## 参考文献

- [1]青木 収, 鶴沼憲和: 不特定多数の学生を対象とした Server Side Script 学習環境の開発, 情報処理学会第 60 回全国大会 5M-4, (2000), 第 4 分冊 pp. 429-430
- [2]青木 収: Web を活用したプログラミング授業支援環境, 第 14 回私情協大会 A-3, pp. 64-65 (2000)
- [3]青木 収, 大木幹雄, 片山滋友: Web を活用したプログラミング授業支援の試み, 論文誌情報教育方法研究第 4 巻第 1 号, (2001), pp. 1-3
- [4]青木 収, 片山滋友: Web を利用したレポート提出システムの評価, 第 8 回情報教育方法研究発表会 A-7, (2000), pp. 14-15
- [5]青木 収, 加藤利康: Web を活用したプログラミング授業支援システムの開発, FIT (情報科学技術フォーラム) 2002, N-22, (2002), pp. 281-282
- [6]青木 収, 片山滋友, 大木幹雄: 実験・演習講義支援システムの教育効果に対する評価, 第 7 回情報教育方法研究発表会 B-3, (1999), pp. 40-41

## 著者紹介



青木 収  
1977 年 日本工業大学 電気工学科卒業,  
1984 年 同大学院修士課程電気工学専攻  
修了 工学修士, 1988 年 日本工業大学 電  
気電子工学科専任講師, 1996 年 日本工業  
大学 情報工学科専任講師 現在に至る。教  
育支援システム, ネットワークを利用した  
様々なコミュニケーション技術に関する  
研究を進めている。



大木 幹雄  
1969 年 日本大学理工学部物理学科卒業  
1969~1996 年 日本電子計算機  
通産省主導ソフトウェア保守技術開発プ  
ロジェクト, システムインテグレーション  
技術開発プロジェクト等において, ソフト  
ウェア工学の実践的研究に従事。  
1996 年 日本工業大学情報工学科助教  
現在に至る。ソフトウェア分析設計方法論  
とその実践的な応用の研究を行っている。

