

Web を活用したプログラミング授業支援システムの開発 Development of Web support system for a network programming exercise

青木 収†
Shu Aoki

加藤 利康†
Toshiyasu Kato

1. まえがき

Web を活用した動的な情報発信の仕組みを教育する必要性から、筆者らの学科では平成 12 年度より実践的なサーバサイド・プログラム開発教育を行って来た。実践的に Web サーバ上で動作するプログラムの開発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 サーバが必要であり、従来から UNIX システムを使った教育が主に行われてきた。しかし、多人数クラスで一斉に演習を行うことを想定した場合、アカウントの作成、サーバアクセス権の設定、学生レベルのばらつきによる UNIX リテラシの再教育、学生のパスワード忘却に対する処置、スクリプトエラー等でサーバに多大な負荷が掛かることやサーバクラッシュの危険性など、サーバを管理する教員に多大な負担が掛かることが予想された。そこで、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、メンテナンフリーのシステム WebASES (Web Aided Server side script Educational System) ^{[1][2][3]}を開発し、授業科目「ネットワーク応用・演習」(選択科目, 2 単位, 2 年次生担当, 週 2 コマ, 70 名程度が履修)において活用してきた。

この WebASES の 2 年間の活用結果から、このシステムが提供する機能によって、学生の学習態度を能動的に学習する方向に導ける傾向が強いことが明らかになってきた。そこで本論文は、学生に積極的かつ能動的な学習を促す WebASES の機能について検討した結果を述べる。

2. WebASES の概要

WebASES とは Microsoft Internet Information Server (IIS) 4.0 以上の Web サーバで動作するスクリプト・プログラムと、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システムである。WebASES では、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すること無く不特定多数の学生相手にサーバサイド・スクリプトプログラミング開発・実行環境を提供できる。WebASES には一般ユーザ用の機能と一斉授業支援のための管理者用の機能があり、それぞれの主な機能について次に説明する。

(1) 一般ユーザ用の機能

①スクリプトのアップロード機能

RFC1867(1995.11)で定義された HTML フォームからのファイルアップロード機能を使用して、サーバで動作させるスクリプト・プログラム関連ファイルを 1 度に 20 ファイルまでアップロードすることができる。スクリプト言語としては、ASP で使用する VBScript または JScript, および Perl 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、すべて一定のルールにしがって変更し、スクリプト内部の参照も自動的に書き換えられる。また、サーバの稼働に影響を与えそうな命令も、自動的に書き換えられる。このような操作をアップロードされたすべてのファイルに加えることによって、安定したスクリプト開発・実行の個人環境を提供する。

②スクリプトの一覧・確認・実行機能

自分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、このリンクから、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。

③スクリプトの削除機能

自分がアップロードしたスクリプトを意識的に削除する機能。なお、スクリプトは、一定時間が経過すると自動的にすべて削除されるので、メンテナンフリーでいつでも使用することが可能である。

④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基に、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が閲覧できる機能である。

(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て考えた機能で、管理者用の特別なアカウントで利用する。

①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が表示され、任意のプログラムを停止させることができる。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させることができる。

②各種エージェントの起動機能

WebASES では、Web 経由に必要な時にエージェントプログラムを起動することが可能である。

③全スクリプトファイルの閲覧・公開機能

この機能は、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、教員は、任意のスクリプトを全員に公開することもできる。

④稼働コンピュータ一覧表示機能

演習室の稼働コンピュータと使用者名を教室レイアウトで表示し、その学生に直接メッセージを送ることができる。このデータを使って出席の自動集計が可能である。

⑤特定 PC のアクセス記録

④と同じレイアウトで表示され、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。この機能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。

⑥全エラーログの閲覧機能

この機能は、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ある。

† 日本工業大学 工学部 情報工学科

3. 学生に能動的な学習を促す機能の検討

WebASES には上述のように授業支援の機能が数多く組入れられているが、更に授業を行いやすくする機能として、学生の学習態度を積極的かつ能動的な方向に導く機能があると考えられる。現在、このシステムを使用した授業科目「ネットワーク応用・演習」(以後授業科目Aと記す)は、土曜日1, 2時限(9:20 から12:30)に行っている。これまでの通例では、土曜日の1時限目は、遅刻が多くてとても授業を行いやすい時間帯ではないという印象があった。しかしながら、実際に授業を行ってみると、授業開始時間には履修しているほとんどの学生が着席し、当日のWeb オンラインテキストを予習している状況である。同じ年次の学生を対象にした月曜日の4時限(15:00 から16:30)に行っている別な授業科目Bでは、私語が非常に多く同じ年次の学生を相手にしているとは思えない状況である。そこで、この2つの科目の授業状況を分析して、WebASES のどんな機能が、学生のこのような学習態度を引き出しているのか検討を試みた。

(1) 受講学生の差異

どちらの科目も選択科目であるが、授業科目AはPCを使用することから、受講者を抽選で80名に制限した結果、16名の学生に受講を遠慮してもらった。これに対し授業科目Bは受講希望学生(245名)すべての受講を認めた。授業科目Aを履修している学生のほとんどは授業科目Bも履修している。

(2) 遅刻抑制効果

WebASES を使った授業では、図1に示すように自動的に座席表が作成され、誰でも参照することができる。また、この座席表データは種々のスクリプトと連携して動作するため、名前が登録されないと学生はプレッシャーを感じる。この結果、かなりの遅刻抑制効果があると考えられる。一方、授業科目Bでは記名式の出席表を回している。このため、代筆や欠席が多い状況である。

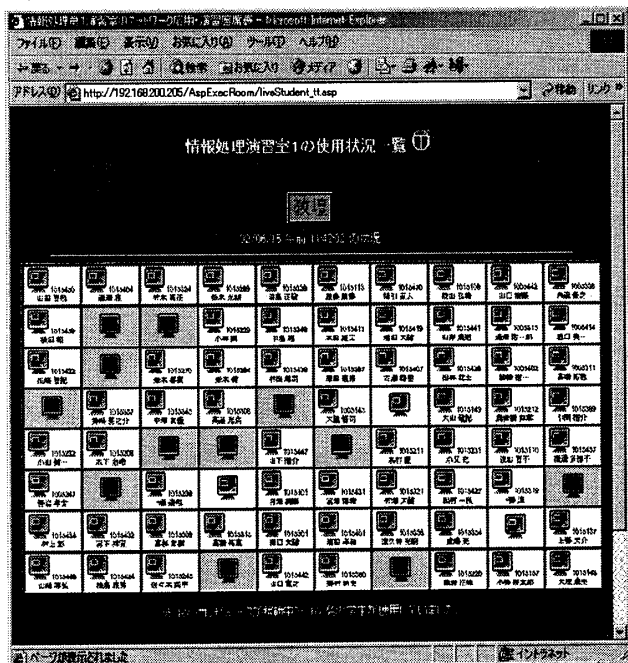


図1 自動的に作成される座席表

(3) アップロードランキングの公開

この機能は、WebASES を使った毎回の授業における課題作成時間において、WebASES をどの程度使っているかを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そのような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。また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。

(4) レスポンスアナライザ

毎回の授業内容について、学生の理解度アンケートと同時に、質問や要望をオンラインで収集している。この内容を、授業で公開してコメントすることにより学生の授業参加意識が高まっている。授業科目Bは、大教室を利用した一般専門科目のため、Web の掲示板を用意しているが、書き込みは少なく、学生の授業参加意識が低いことが伺える。

(5) オンラインによるレポート収集

毎回の課題を、レポートとしてネットワーク経由で提出させている。この結果、レポート作成を授業時間内に終わらせるため予習を行ってくる学生が多い。図2はレポート提出ファイルの一覧の表示例であるが、右端の公開部分をクリックすると、そのレポートを全員に公開することができるので、レポートの書き方、疑問質問への応答などを授業内で行えるので効果的である。

提出者	タイトル	ファイルサイズ	提出時間	公開
1005143 大熊 悠司	課題14	62224	02/06/15 午後 12:55:07:PC=36	公開
1005247 笹沼孝全	課題14	70144	02/06/15 午後 12:39:26:PC=51	公開
1005311 高橋 拓也	06 15	45056	02/06/15 午後 12:42:41:PC=30	公開
1005315 滝澤祐一郎	020715	50688	02/06/15 午後 12:50:06:PC=19	公開
1005338 内藤 貴之	課題06.15	209408	02/06/15 午後 12:43:41:PC=10	公開
1005402 船橋 裕一	6月16日	41984	02/06/15 午後 12:50:00:PC=29	公開
1005414 堀口美一	課題6月15	38912	02/06/15 午後 1:00:03:PC=20	公開
1005442 山口裕峰	課題3	62224	02/06/15 午後 12:51:09:PC=9	公開
1015101 杉澤将嗣	課題14	48640	02/06/15 午後 12:23:13:PC=55	公開
1015106 横山広希	課題	67072	02/06/15 午後 12:30:34:PC=8	公開
1015110 池山隆子	課題	70144	02/06/15 午後 12:36:02:PC=49	公開
1015113 滝美朋歌	課題	31232	02/06/15 午後 12:36:19:PC=6	公開
1015137 上野大介	課題14+	50176	02/06/15 午後 12:33:09:PC=70	公開

図2 レポート提出ファイル一覧

4. まとめ

今回、WebASES を活用した2年間の授業結果から、この授業が学生の学習態度を良い方向に導くことが明らかになった。そこで、WebASES の提供している機能が及ぼす学生の学習態度に対して検討を行った結果、特に有効な機能として自動の座席表作成機能、授業中の積極性が分かるアップロードランキング機能、授業への参加意識を高めるレスポンスアナライザによるデータ収集機能、オンラインによるレポート収集機能を挙げることができた。しかし、これらの機能を如何にうまく活用して、学生に刺激を与えられるかが一番重要である。特に対象とした科目で効果があるのは、科目内容とこのシステムで利用している技術内容が非常に近い関係にあるため、より学生の興味を喚起できているためと考えられる。

参考文献

[1] 青木,他:情報処理学会全国大会(4)5M-4 (2000-03)
 [2] 鶴沼,他:情報処理学会全国大会(4)3X-2 (2001-03)
 [3] 青木,他:私立大学情報教育協会,論文誌,情報教育方法研究,第4巻,(2001-11)