

# 3X-02 不特定多数の学生を対象としたServer Side Script学習環境の開発(Ⅱ)

鵜沼憲和 青木 収  
日本工業大学

## 1. はじめに

近年、Web上で動的に情報を発信する技術は飛躍的に進歩して来た。各個人に対して適切な個別の情報を提示することは、教育においても非常に重要な機能であり、またこのような情報発信を可能にするためのプログラム開発技術教育の必要性も高まってきている。しかし、多数の学生を対象にしたプログラム開発技術教育を一斉授業で行う事は、サーバの管理・運営などの問題により非常に困難な事である。

そこで、昨年度の本大会で報告<sup>[1]</sup>した WebASES (サーバサイドプログラムの開発・教育環境)を実際の授業に適用し、このシステムが一斉授業のサーバサイドプログラミング教育に対して、非常に有効に活用できることが明らかになったのでその結果について報告する。

## 2. システムの構成と動作

WebASESには管理者用の機能と一般ユーザー用の機能が存在し、管理者用の機能は教師への授業支援情報/サーバ管理機能を提供する。個人環境を提供する一般ユーザー用の機能は図1で示すような構成で動作する。

ブラウザよりアップロードされたファイルはまず①のアップロードスクリプトによって処理される。このアップロードスクリプトは、同時にアップロードされた一連のスクリプト関連ファイルに対して、乱数を使ってファイル名の変更を行い、ファイル内のリンク情報の書き換え、サーバやシステムに対して危険な命令の削除/使用禁止であることのメッセージの埋め込み、全角スペースおよびタブのスペースへの置き換えなどを行い、これらの処理内容を記載した管理ファイルを作成する。②の一覧を提示するスクリプトでは、①で作成された管

理用ファイルを読み込んで、学生個別の情報を提供する。この情報のリンクからスクリプトの実行、リストの表示、編集などを行うことができ、③のスクリプト削除機能においては、学生個別にスクリプトを削除することができる。また、スクリプト実行時にエラーが発生した場合は、④のログおよびエラーリスト参照用のスクリプトによって、サーバのログの中から、学生個別の情報を切り出して提示し、エラーが発生したスクリプトのエラー発生行にエラーメッセージを埋め込んで表示する機能が組み込まれている。

## 3. WebASESを活用した授業科目

平成12年度秋学期より開講した「ネットワーク応用・演習」において実際にこのシステムを活用した。この科目は、標準的には2年次生が対象で、C言語によるプログラミング、Webページの記述方法などを修得している学生が対象である。授業内容としては、Web上の通信の仕組みから始まり、全体の2/3程度をASP(Active Server Pages)を使ったサーバサイドプログラミングに関する講義/演習を行っている。表1に講義内容を示す。受講者は約70名で、授業形態は、教師が学生全体に対しオンラインテキストをもとに説明を行い、その後、各学生はWebASESが提供するの個人環境上で独自に演習を進める一斉授業方式である。

Development of Web System for Indefinite Many Students Learning Server Side Script (Ⅱ)  
Norikazu UNUMA and Shu AOKI  
e-mail: shu@nit.ac.jp Nippon Institute of Technology 4-1 Gakuendai, Miyashiro, Saitama, 345-8501, Japan

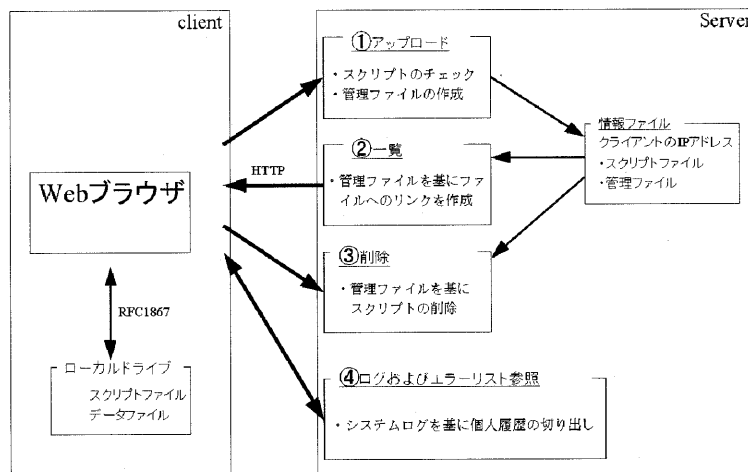


図1 システムの構成と動作

表1 ネットワーク応用・演習の講義内容

平成12年度 ネットワーク応用・演習
<b>第一部：基礎的知識</b>
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
ドメイン名とIPアドレスの関係
IPアドレスとポート番号を使った通信
WWWサーバとブラウザ
telnet による各種メソッドへのアクセス方法他、参考資料
最近のネットワーク上のサーバについて
<b>第二部：スクリプト作成のための基礎知識</b>
いろいろな言語によるCGIを使ったWebページの書き方
ASPスクリプトの作成と実行環境使用上の注意
ハイパーテキストの歴史
ASP スクリプトの記述
複数の言語によるプロシージャの記述
簡単なASP ページの作成
HTML FORMページとASP応答ページの作成
<b>第三部：実践的なスクリプトの作成</b>
演習用 Web 版レスポンスアナライザの設計
Webユーザインタフェースの全体設計
各機能を実現するためのスクリプトのコーディング
①ユーザインタフェースページのスクリプト
②クライアントから送られて来たデータを集計するスクリプト
③3秒間メッセージを表示して戻るページの記述
④個別データ登録状況の表示を行うスクリプト
⑤集計結果を表示するスクリプト
⑥コメントを表示するスクリプト
⑦全体を1つのページにまとめるには
<b>第四部：自由課題作品の作成</b>

#### 4. 運用結果

WebASESを用いて授業を行った結果、以下の点で有用であることが明らかとなった。

##### ・利便性

システムに対しWebアクセスという形態をとるため、プロキシサーバを介さずにアクセスできる場であれば演習室外からでも全く同じ環境を自由に利用することができる。また、更新・編集はWebブラウザ上で行う事が可能なので、すべての学生が容易にこのシステムを使うことができた。従来のSamba などを使わないUNIXベースのWebサーバを使用した場合のように、スクリプトの修正を行って、FTPでサーバーに転送し、Webブラウザで動作確認を行う場合と比べ、手間と操作ミスを大幅に軽減することができた。

管理者が特に指定をしなくてもアップロードされたスクリプトファイルは、日付の更新により自動的にサーバ上から削除（実際は別領域に移動）されるので、特にサーバ管理のための作業を必要としない。また、教員は後からでも学生がどういったスクリプトを作成し、どのようなエラーを多く発生させたかを知ることができるので、次の授業に結果を反映させることができる。

##### ・安定性

約70名の学生が同時に利用する状況下でも、システムが異常な動作をすることなく安定した動作を継続させることができた。図2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。

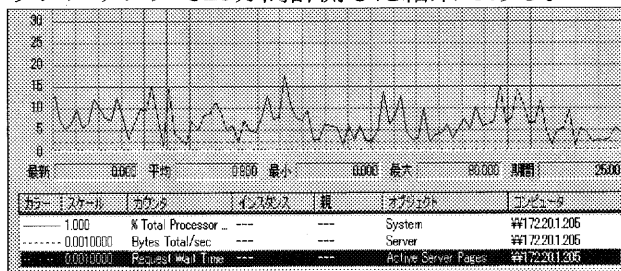


図2 サーバ負荷の変動

この図から、今回使用しているサーバPC(Celeron 366MHz, 128MB, 10GB-HD, 100BaseT)程度で十分なパフォーマンスが得られることが確認できた。エラーを多く含む可能性が高いスクリプトが多数実行される状況下においてもCPU負荷率は最大で15%強と非常に低い事が確認できた。他にデータ転送量、サーバスクリプト待ち時間も同時に測定したが全く問題にならないレベルであった。

#### 5. まとめ

今回、WebASES（サーバサイドプログラムの開発・教育環境）を実際の授業に適用した結果から、このシステムが不特定多数の学生を対象としたサーバサイド・スクリプトプログラミング教育に対して、非常に有用である事が確認できた。

もし、このシステムが無かったら、受講予定の全学生アカウントを作成し、スクリプト実行領域の設定、暴走スクリプトの監視削除など教員の負担が大変である。こういった作業を何もせず即座に授業を開始できることは、教員の負担軽減に非常に貢献していると考えられる。

また、このシステムは、スクリプトプログラミング教育以外でも、もっと簡単なWebページ作成教育の演習環境としても使うことが可能であり、学生の作品を全学生に公開する機能などもあるので、より一層学習効果を高めることができると期待される。

現在は、このスクリプトの開発実行環境をインターネット上にも実現し、やる気のある学生は、自宅から積極的に利用している。

#### 参考文献

- [1] 青木、鶴沼: 情報処理学会第60回全国大会講演論文集(4)5M-4 pp.4-429-pp.4-430(2000-03)