

WLAB -Web ブラウザのみでプログラム開発が行えるシステム-

千田 智治

1 要約

Web 技術を利用して複数のユーザ間で情報を共有できるサービスが近年注目されている。特に Google Docs Spreadsheet¹⁾ は文書作成や表計算が Web 上で行なえるため、ユーザはローカル環境のアプリケーションを利用することなく、ユーザ間のデータの共有化を簡易に行うことができる。

そこで本研究では Web の利点を活かして、Web ブラウザのみでプログラムの開発、および管理を行うためのシステムを構築した。本システムを用いるとユーザは Web ブラウザを利用して、サーバ上のプログラムソースを直接編集することができ、アプリケーション開発を行うことができる。また、プログラムソースの共有、プログラムソースのバージョン管理、およびプロジェクト管理に必要な作業 (ToDo 管理、スケジュール管理、仕様書の作成など) も全て Web ブラウザを通じて行うことができる。さらに、本システムを用いるとグループ内でプログラムソースの共有・閲覧・参照が行えるため、ペアプログラミングが遠隔地同士のユーザ同士でも行うことができ、かつ開発グループ内で誰が今どんなソースを書いているかをリアルタイムに表示することもできる。これにより、開発効率の向上、開発者同士のプログラミングスキルの向上、質の高い Web アプリケーションの開発を行うことができると考えられる。

尚、本報告は、2007 年度第 II 期末踏ソフトウェア創造事業 (未踏ユース) に採択された研究である。

2 背景及び目的

近年、Web 上で情報共有が行えるサービスが増加している。例えば Google Docs Spreadsheets¹⁾ などがその例である。これらのサービスではオンライン上で文書や表を作成でき、その情報を簡単に任意のユーザ間 (グループ内) で共有することができる。作成したデータはネット環境と Web ブラウザさえあればどこでも参照、および編集が可能であるため、私が属している大学の研究室や会社では、これらのツールを積極的に利用することで効率的な情報の共有と保存を行っている。

一方、Web アプリケーションの開発を行う場合は、自分のパソコン (ローカル環境) での開発が一般的な方法であると思われる。そこで、Fig. 1 のように Web ブラウザのみでプログラム開発が行えれば、OS によるインストールの違いや、開発場所を考慮することなくプログラム開発ができると考えた。Web ブラウザでのプログラム開発が実現すれば、ネットの利点を活かした遠隔地でのペアプログラミング支援も行える。よって、Web ブラウザのみでプログラム開発が行えるシステム開発を行うことを

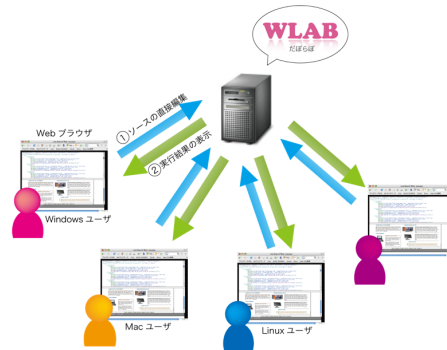


Fig.1 OS・開発環境に依存しない開発環境 (出典: 自作)

考え、ユーザの利用を促すようなインタフェースを目指し、RIA の開発環境である Flex を用いてシステム開発を行った。

3 プロジェクト概要

本プロジェクトでは、Web ブラウザのみで Web アプリケーションのシステム開発を行った。本システムでは以下の 6 つのシステムを有する。

1. ユーザの管理機能
2. プログラムソースの直接編集機能
3. ペアプログラミング支援機能
4. 開発グループ別のプロジェクト管理機能
5. プログラムソースのバージョン管理機能
6. 仕様書自動作成機能

また、本システムの全体像を Fig. 2 に示す。



Fig.2 WLAB の全体像 (出典: 自作)

上記の通り、Web ブラウザのみでユーザ管理からプログラム開発の全てを行うことができる。

1 のユーザ管理機能は、プログラム開発を行うユーザの管理と、開発のモチベーション向上のための機能である。一人で行うプログラム開発では、思い通り進まない

ことも多く、日々のモチベーションの維持は困難である。しかし、この機能を用いることで、SNSのようなユーザ管理画面から、メールでの情報交換やコミュニティの作成などが行え、コミュニケーション支援を促しユーザ間で問題や悩みの解決が期待できる。

2のプログラムソースの直接編集機能では、サーバ上に保存してあるプログラムソースを Web ブラウザを用いて編集することが可能である。一般的なエディタと同様に新規ファイル・フォルダの保存が可能であり、様々な言語のプログラムを実行できる。ユーザはローカルにフォルダを保存していないため、家や大学、会社といった異なる環境でもプログラム開発が行える。ローカルに用意するものは Web ブラウザのみである。

3のペアプログラミング支援機能では遠隔地のペアプログラミングでの利用を想定している。ペアプログラミングとは、2人のプログラマが1台のパソコンの画面を見ながら共同でソフトウェア開発を行う手法である。プログラムの初心者同士で行ったり、よくできる人が監視することで、綺麗なソースを必然的に書くことになり、短期間でプログラムの習得に役立つ。元々、ペアプログラミングでは隣同士に座って行っただが、この機能を利用すれば、東京～京都間といった遠隔地での利用が可能となる。研究室など、同時帯に同場所に集合して行う必要がなく、一方は家に居ながら、一方は研究室といった場所で利用することが可能であるため、各ユーザの時間・場所的制約を減少させることができる。遠隔地で開発者同士のコミュニケーションの円滑化図るために音声チャット機能も有する。

4の開発グループ別のプロジェクト管理機能では、グループ内で共同作業が行えるようにカレンダーやToDo管理機能を持つ。これにより、グループ内でのプロジェクトの円滑化を図る。

5のプログラムソースのバージョン管理機能では、開発しているプログラムをクリック1つでバージョン管理が行える。プログラム開発には必ずといっていいほどバージョン管理が必要である。それは、作成・修正したプログラムを逐次保存することで、プログラムを特定の状態に戻すことが可能であるため、作業効率を円滑にできる。また、プログラム本体の破損を防ぐために別の場所に保存する必要もある。このバージョン管理機能では、複雑なコマンドを必要とせず、簡単に操作できるような UI を備える。

6の仕様書自動作成機能では、単純な作業でプログラムの仕様書を作成することができる。本来は仕様書の作成からプログラム開発を行うのだが、実際の現場ではプログラム作成後に仕様書を作成することも少なくない。この機能では、プログラムを書き終えた後に仕様書の作成が必要となき時に利用する機能である。HTML形式のファイルを出力するため、プログラムソースの直接編集機能を用いることで、編集保存も可能となり、プログラム開発から仕様書の作成まで一貫して Web ブラウザで行うことができる。

6つの機能を有するシステムを提案する。このシステムは、インターネット上に研究室があり、インターネット上で研究を進めることができるという意味を込めて www laboratory, 略して WLAB (ダボラボ) と命名した。

4 開発内容

本章では、開発したシステムの機能の詳細及び開発環境について述べる。

4.1 開発したシステム

4.1.1 ユーザ管理機能

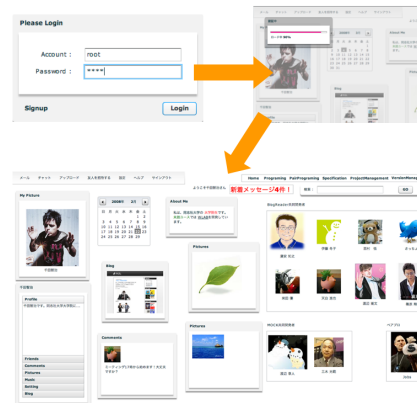


Fig.3 ユーザ管理機能 (出典：自作)

ユーザ管理機能では、プログラム開発を行うユーザの管理と、開発のモチベーション向上のための機能である。本機能は、期間中の目標ではないため、Viewのみを作成したイメージ図 (Fig. 3) を示す。

ユーザはログインを行うと、ユーザ管理画面が表示される。この機能では、一般的な SNS の機能を備えている。この機能の目的は、ユーザ管理画面を利用することで開発者間のメールでの情報交換やコミュニティの作成などが行え、ユーザ間で問題や悩みの解決を行うことが期待される。ユーザの写真やプロフィールの他に、ユーザの好みの情報を載せることができる。Fig. 4 左図のようなウィジェット型で表示することで、Blog の情報や写真など、好みの情報を好みの位置にドラッグアンドドロップで表示させることができる。トップ画面はユーザに自由度を与え、ユーザの好きなものを好きな位置に表示できるようにすることで、情報の公開量を各個人で制限することが可能である。



Fig.4 ウィジェット型表示と共同開発者 (出典：自作)

また、共同開発を行っている場合は、Fig. 4 右図のよ

うにそのグループメンバーの写真を一覧表示することで、現在誰がログインしているのか把握することができる。プログラム開発やペアプログラミングを行う際も全てこのユーザ管理機能からリンクをたどる必要がある。このリンクはユーザ管理画面の右上部に設置している。

4.1.2 プログラムソースの直接編集機能

プログラムソースの直接編集機能では、サーバ上に保存してあるプログラムソースを Web ブラウザを用いて編集することが可能である (Fig. 5)。

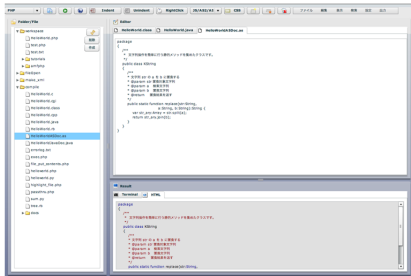


Fig.5 プログラムソース直接編集機能 (出典：自作)

左部には、ファイルの階層構造を示すディレクトリツリーを、右上部にはソースの編集画面を、右下部には実行結果画面を設置している。一般的なテキストエディタと同様にディレクトリツリーから任意のファイルを選択すると、ソース編集画面にタブ形式で表示される。

プログラムの実行においては PHP, Ruby, Perl, Python, Java の 5 つの言語が利用可能である。開発当初, PHP や Ruby といった Script 言語のみの実行を目標としていたが, Java のようなコンパイルの必要なプログラムも実行可能とした。ページ左上部のメニュー (Fig. 6) より、言語を指定することで各種の言語を扱うことができる。

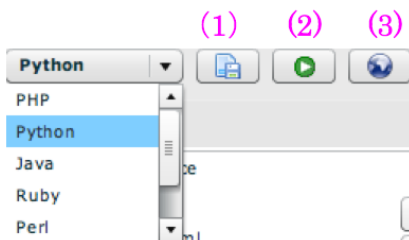


Fig.6 言語の選択 (出典：自作)

Fig. 6(2) をクリックすると、コンパイルを行いページ下部に実行結果が出力される。また、エラーの際、全ての言語において標準エラー出力を取得しエラー表示を行う。標準出力と標準エラー出力を一つの標準出力として出力することで可能としている。

その他に、自動バックアップ機能を有しており、プログラム開発のバックアップ忘れを防ぐために 10 分おきに手前にあるタブを自動保存する。

また、メニューで言語を選択後、CSS ボタンを選択す



Fig.7 CSS の適用化 (出典：自作)

ると、プログラムソースに CSS が適用され、メソッドや変数が色づけされ実行結果部分に出力される。現在ソース編集時は、文字の色は黒色のみの表示しかできないが、今後ソースを編集すると同時にメソッドや変数の色が自動的に変わるようにするために付けた準備段階の機能である。正規表現により、一文字一文字、文字を判定することで実現している。このアルゴリズムはオープンソースのソースコード HTML 化コンバーター唐辛子²⁾ を利用している。

また、ブラウザの戻るボタンを押すと一つ前の作業に戻ることができる。戻るボタンをクリックすることに記述したソースを一文字一文字元の状態に戻すことができるため、作業効率の向上やミスの取り消しなどに役立つ。これは、定期的にブラウザ上で行った動作をブラウザ本体に記憶させることで戻るボタンとテキストエリアの同期を図っている。

一般的なエディタと同様にコピー・ペースト、ファイルの新規作成などは右クリックから操作が可能となる。

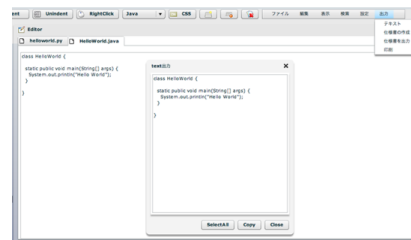


Fig.8 テキストのポップアップ (出典：自作)

他に、Fig. 8 に示すように、最前面のタブで開いているテキストをポップアップで表示させることで、任意の場所にテキストを開き、参照しながらプログラム開発を行うことができる。また、印刷機能も有している。ユーザはこれらの機能により、Web 上でプログラムの編集から保存、実行まで全てを Web ブラウザのみで行うことができる。

4.1.3 ペアプログラミング支援機能

ペアプログラミング支援機能では、遠隔地でのペアプログラミングを行えるようにソースの編集部分を共有化し、一文字一文字同期をとることができる。これによって、遠隔地においてもう一方がプログラムの編集を行っているときはもう一方がリアルタイムにプログラムソースを閲覧することができる。ペアプログラミング支援機能

を Fig. 9 に示す。

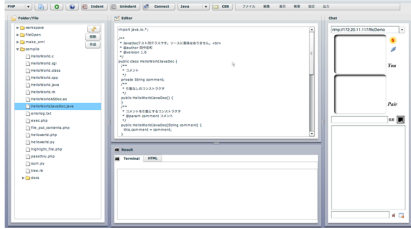


Fig.9 ペアプログラミング支援機能 (出典：自作)

基本的な使い方はプログラムソースの直接編集機能と同様である。メニューの Connect ボタンを押すと、相手のブラウザと同期を取る (Fig. 10)。

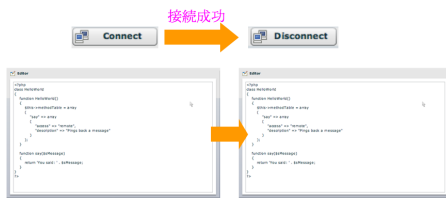


Fig.10 テキストとオブジェクトの同期 (出典：自作)

同期をとっている間、このテキストエリアは常にニュートラルな状態になっている。二人での同時編集はできないがどちらか一方が書いている間はその記述している人の内容が閲覧者に送られる。そのため、どちらかがプログラムソースの編集を行い、もう一方が閲覧するようにすれば、二人でプログラムソースを完成させることも可能である。

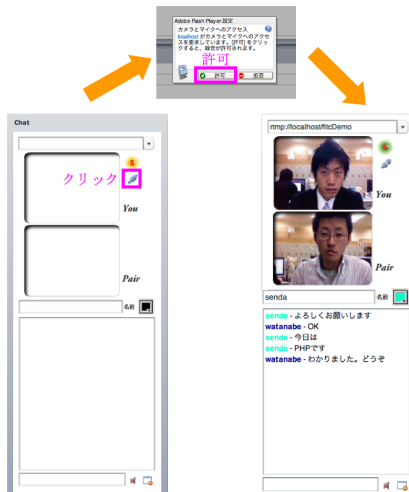


Fig.11 音声チャットとチャット (出典：自作)

実際ペアプログラミングでは、二人隣同士に座って一方がソースを書き、もう一方がそれを閲覧している。そして閲覧者は時々指示を出して訂正を行う。本システムでは遠隔地での利用を考えているため、閲覧者がどの部分を指示しているのか、ソースの編集を行っている側に

伝える必要がある。そこで、マウスカーソルの形をしたオブジェクトを同期させることで、どの部分を指示しているかわかるようにした。テキストエリアの同期と同様に一方がマウスカーソルの形をしたオブジェクトを移動させれば、もう一方の Web ブラウザ上ではその動きがリアルタイムに通知される。この機能により、隣同士に座って行うペアプログラミング作業の利点を実現することができた。

また、右上部には音声チャット、右下部にはチャットを有している。Fig. 11 のように簡単な操作で音声チャットやチャットが可能となる。この機能は、遠隔地においてコミュニケーションを図りながらプログラム開発を行ったほうがより効率性があがると考えたため取り入れた。

市販のパソコンに接続するカメラを用いることでお互いの状況を確認しながらペアプログラミングが可能となる。この同期を取る技術としては Flash ストリーミングサーバを用いて実現している。Flash ストリーミングサーバについては 4.2.3 項で説明する。

4.1.4 開発グループ別のプロジェクト管理機能

開発グループ別のプロジェクト管理機能では、共同開発を行う際に必要となる機能を有し、プロジェクト間での開発の効率化を期待している。この機能もユーザ管理機能と同様に、期間中の目標ではないため、作成にはあたらずオープンソースである Rhythm³⁾ を利用した。これを Fig. 12 に示す。

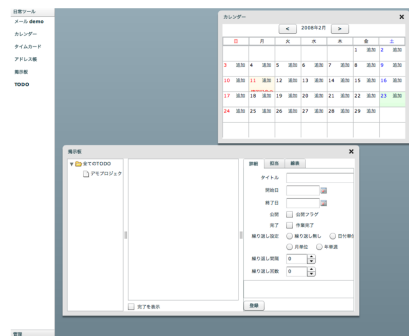


Fig.12 プロジェクト管理機能 (出典：自作)

この Rhythm は、メール、カレンダー、タイムカード、アドレス帳、掲示板、ToDo 管理機能を持っている。オープンソースのプロジェクトを利用しているため、利用方法などは割愛する。

4.1.5 プログラムソースのバージョン管理機能

プログラムソースのバージョン管理機能では、開発しているプログラムの保管のために利用する。バージョン管理には Subversion⁴⁾ を用いている。Subversion には commit や import といったコマンドを用いて指定のプログラムの管理を行う。

本機能では、複雑なコマンドを覚えることなくクリック一つで開発しているプログラムのバージョン管理が行える。現在は、開発プログラムの保存やローカル環境に落とすといった作業はできないが、プログラムの変更部

分の List 表示や、どのプログラムを管理しているかといった情報をクリックついで確認することができる (Fig. 13).

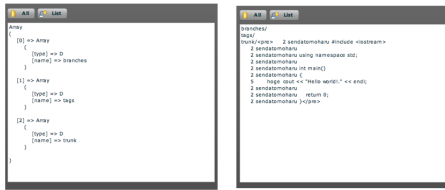


Fig.13 バージョン管理機能 (出典：自作)

期間中の目標には至らなかったが、今後も操作可能なコマンドを増やし、ユーザに複雑な知識がなくても容易に利用できる機能にする必要がある。

4.1.6 仕様書自動作成機能

仕様書自動作成機能では、プログラムソースから仕様書を自動作成する機能である。この機能には doc を用いている。

Java で書かれたプログラムソースでは、Javadoc を用いて HTML 形式の API 仕様書を作成する。この機能を用いて作成された仕様書を Fig. 14 に示す。



Fig.14 仕様書自動作成機能 (出典：自作)

プログラムソースの直接編集機能において、仕様書を作成したいファイルを開き、メニューバーより仕様書の作成を選択することで容易に仕様書の作成が行える (Fig. 15)。その後、地球儀のアイコンをクリックすると Fig. 14 のような仕様書がポップアップ表示される。Java 以外にも、PHP の仕様書を作成する PHPdoc や ActionScript の仕様書を作成する ASdoc といった各言語に対応した doc を利用している。

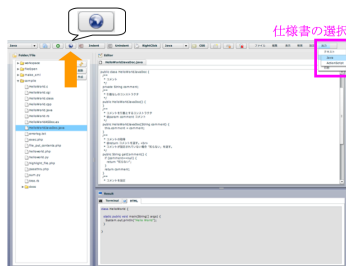


Fig.15 仕様書の作成方法 (出典：自作)

作成したファイルはプログラムソースの直接編集機能

にて編集することが可能であり、プログラムの開発から仕様書の作成まで一貫して本システムで行うことができる。

多くの IDE で自動的に doc HTML を生成する機能を備えているため、本システムでも同様に doc を用いた仕様書作成システムを取り入れた。

4.2 開発環境

本システムの開発にあたり、利用した OS は MacOSX、Apache と PHP の開発環境は MAMP⁵⁾ を利用している。また、主に Adobe Flex Builder 2⁶⁾ と呼ばれる IDE を用いて開発を行った。

本システムでは、クライアントサイドとサーバサイドでのプログラムを分割してプログラムの開発を行っている。また、ペアプログラミング支援機能におけるテキストの共有やオブジェクトの共有には Flash ストリーミングサーバの red5⁷⁾ を利用している。

4.2.1 クライアントサイド

クライアントサイドでは総合開発環境である Flex Builder 2 を利用して Flex2 での開発を行った。

Flex とはリッチインターネットアプリケーション (RIA) と呼ばれる高機能なユーザインタフェースを提供するアプリケーションのことである。RIA の利点は、ドラッグアンドドロップやダイナミックな画面の変化を OS 上の一つのアプリケーションのように、Web サイトを動作できる点にある。Flex では、Flex 独自のタグ言語である mxml 形式のファイルを swf 形式のファイルに変換して、クライアントサイドの Web ブラウザに返す。このタグの記述方法は XML の規格に準拠している。

本システムでは、サーバサイドから得られたフォルダ階層の XML を取得して、その XML を元に swf 形式のファイルにコンパイルを行い、ディレクトリツリーの表示を実現している。

4.2.2 サーバサイド

サーバサイドでは、MAMP での PHP5 を利用してクライアントサイドに XML を受け渡している。ディレクトリツリーの実現には、サーバサイドにて指定したフォルダ階層を全て読み取り、XML 形式に変換する。そしてその XML をクライアントサイドに受け渡すことでディレクトリツリーの表示を行っている。

4.2.3 Flash ストリーミングサーバ

ペアプログラミング支援機能では、Flash ストリーミングサーバである red5 を用いている。red5 は RTMP と呼ばれる Macromedia 独自のストリーム用プロトコルを用いており、さまざまなオブジェクトを同期させることができる。また、red5 はオープンソースとして無償で公開されているストリーミングサーバである。

本システムでは、テキスト共有、オブジェクト共有、音声チャット、チャット機能において利用している。こちらは、クライアントサイドは Flex2(ActionScript3) と Flash(ActionScript2) で開発を行った。また、サーバサイドは Java で開発を行った。

5 開発成果の特徴

本システムの狙いは、プログラム開発全般の作業を全て Web ブラウザのみで完結させてしまうというものである。このシステムによって、大学のパソコン、家のパソコン、会社のパソコンといった全てのパソコンに同様の開発環境を整える必要がなくなった。

実際に私の受講していた大学のプログラミング授業で、授業を 1, 2 コマ潰して生徒が開発環境を整える必要があり、多くの時間のロスを感じていた。このシステムを利用すれば、授業が円滑に進むと思われる。

また、現在も続けている NPO 団体でも同様に本システムが有効利用できると考えている。この NPO 団体では、幼稚園から小学生低学年の子供向けのパソコン教室を開いており、市の子どもセンターにて開催している。市の子どもセンターは、市役所からパソコンを借りているため、特別な事情がなければソフトのインストールは許可されていない。そこで本システムを用いることで、幼稚園児には難しすぎる開発環境の構築を行うことなく、かつ市役所の許可を得る事なくプログラムの勉強を行うことが可能となる。

私見だが、プログラミングの勉強は出来る限り早い段階で学んだほうが良いと私は思っている。それは、私の周りには小学生、中学生といった早い段階でプログラミングを独学で覚えてきた人がおり、現在人一倍の努力をしてもなかなか彼らに追いつけるものではないためである。だからといって、私が中学生の頃にプログラミングに挑戦しようとしても開発環境の構築段階で挫折していただろう。もっと簡単に、もっと手軽にプログラム開発ができる環境が絶対に必要だと思っている。

オーディション時には、Web ブラウザを用いたプログラム開発ツールは存在していなかったため、新規性が高かったが、半年の開発期間中に Web ブラウザを利用したいいくつかの IDE が公開された。特に、AMY Editor⁸⁾ は、完成度が高いソフトウェアとして、成果報告会の 2, 3 ヶ月前に公開されたものである。

AMY Editor のような精度の高い IDE が公開されたが、大きく本システムとは異なる点がある。それは、本システムでは、Web ブラウザでプログラム開発のみを行うシステムではなく、ペアプログラミングやバージョン管理、プロジェクト管理など、プログラム開発における全ての行程を Web で行うというものであるため、方向性が異なる。

成果報告会でのご指摘の通り、プログラム開発の熟練者にはこのシステムが受け入れられにくい部分はある。しかしながら、このシステムはそういった熟練者の中でもプログラム開発を行うにあたって一つの選択肢であればいいと思う。現在は文章作成や表計算といったものがオンライン上でも利用できるが、ローカルにワードやエクセルがインストールされている人にとっては全く意味のないものかもしれない。しかし人によっては、ローカルにデータを残すことが嫌な人もいだろう。または、

人と共有するときのみ利用する人もいだろう。本システムも、熟練者にとってはそのような位置付けで、開発を行う一つの選択肢として利用してもらいたいと思っている。

6 今後の課題、展望

WLAB の今後の課題と展望について示す。

6.1 ユーザ管理機能開発

今回の開発では、プログラムソースの直接編集機能に焦点を当てて開発を行ったため、ユーザ管理機能においては View の部分のみの作成に留まった。今後は一般的な SNS のようにメールやコミュニティの作成が行えるユーザ管理機能の構築を行う。これにより、ユーザ間のコミュニケーションの円滑化やモチベーションの向上が期待できる。

6.2 プログラムソースの直接編集機能

プログラムソースを編集するテキストエリアにおいて、正規表現により、テキストの色づけを行うことが望まれる。現行では、準備段階として CSS を適用したソースを実行結果画面に表示する機能を付与しているが、この機能の完成が望まれる。この機能によりメソッドや変数の把握が容易になり、プログラムソースが読みやすくなる。

7 実施計画書内容との相違点

完成したシステムとしては実施計画書内容との大きな相違点はない。しかし、開発当初は、既存の Web アプリケーションをマッシュアップして、シングルサインオンによってそれらのアプリケーションの認証を一元管理する予定だった。しかしながら、開発を進めるにあたり、多くの助言を参考に開発言語や開発環境の変更を行った。また、このシステムの核となるのは、Web ブラウザのみでプログラム開発が行え、そのソースの共有が行えることである為、当初の目標としては、プログラムソースの直接編集機能とペアプログラミング支援機能及びプログラムソースのバージョン管理機能の完成としていた。前者の 2 つの機能は完成したが、プログラムソースのバージョン管理機能については時間の関係で完成には至らなかった。

参考文献

- 1) Google Docs Spreadsheet
<http://docs.google.com/>
- 2) ソースコード HTML 化コンバーター「唐辛子」
<http://kujirahand.com/tools/tougarasi/>
- 3) KICKMOGU Web Site
<http://www.kickmogu.com/extra/flex2>
- 4) Subversion
<http://subversion.tigris.org/>
- 5) MAMP
<http://www.mamp.info/en/index.php>
- 6) Adobe, Flex Builder 2
<http://www.adobe.com/jp/products/flex/flexbuilder/>
- 7) red5
<http://www.osflash.org/red5>
- 8) AMY Editor
<http://www.april-child.com/amy/website/>