

課題取得から答案提出までのレポート作成を 支援する Web バインダの開発

上田 和志, 福島 直文, 富永 浩之

香川大学工学部 〒761-0396 香川県高松市林町 2217-20

E-mail: s04t206@stamil.eng.kagawa-u.ac.jp

あらまし 本研究では、授業支援の諸サービスの有機的連携を学生の立場から捉え、各自の関連情報を集約して提供する学生ポータルサイト PASPort を提案している。本論文では、PASPort のドキュメント管理機能として、オンラインストレージを拡張した Web バインダを紹介する。Web バインダは、Samba サーバの共有フォルダによるサービスを、Web ページを通して学外にも提供することを目指している。また、学生のレポート作業において、課題取得から答案提出までの各段階を支援する。特に、プログラミング課題など、複数の関連ファイルの管理が必要な状況において、フォルダ構成の自動チェック、ファイル群のポータビリティの向上など、適切な機能を提供する。GUI は、ドラッグ&ドロップ可能なフォルダツリーを採用し、デスクトップと同様な操作を可能とする。利用例に即しながらシステムの機能を説明し、試作版の実装状況を述べる。

キーワード 学生ポータルサイト, オンラインストレージ, レポート作業支援, Web バインダ

Prototype Page of Web Binder for Report Processing to Support Student Action

Kazushi UETA, Naofumi FUKUSHIMA, Hiroyuki TOMINAGA

Faculty of Engineering, Kagawa University

2217-20 Hayashi-cho, Takamatsu, Kagawa, 761-0396 Japan

E-mail: s04t206@stmail.eng.kagawa-u.ac.jp

Abstract We have proposed the student portal site PASPort, which offers various learning support services in cooperation by aggregation of personal related information on university Web site. This paper discusses Web binder page as document management function of PASPort. It is extension of online storage service for student's report processing management in three stages. Our purpose of the system offers Web service from outside campus network instead of Samba service only from inside campus. For the first stage, it gets a report problem from teacher's Web site automatically to support checking requirements about time limit and style file. For the second stage, it holds report documents in the server side to support continuous writing process for students from campus or home environment. It adds some comments about progress situation and priority marking as meta data. For the third stage, it checks required files and folder structure to upload them. It also shows an alert message of time limit. GUI of these functions is offered by folder tree view and mouse operation like desktop environment. We introduce the system function according to the usage in report processing. We also mention implementation of the prototype system.

Keyword student portal site, online storage, report processing management, Web binder

2. コンテンツ系の授業支援サービス

2.1. 授業支援サービスの機能と分類

様々な授業支援サービスのうち、教員と学生との情報伝達に関するものは、メッセージ系とコンテンツ系に整理される(図 1)。メッセージ系は、内容だけでなく、伝達の事実そのものが重要であり、何らかの迅速な返答や行為を期待する。教員からの通知メール、学生からの質疑メール、出欠確認、各種の申請や届出などが相当する。コンテンツ系は、媒体より伝達される内容が重要であり、最終的に DB に格納されて管理される情報である。教員からの教材や課題の提示、学生からの答案やレポートの提出などが相当する。

本論では、後者のコンテンツ系のサービスを扱う。媒体による特徴として、Webでは、学外から提出できるが、複数のファイルへの対応が煩雑である。メールでは、Webと同様に学外から提出できるが、容量が大きいファイルの提出が困難である。Sambaでは、複数のファイルを一度に提出できるが、学内からしか提出できない。現状では、これらの媒体の特性により、目的に応じて使い分ける必要がある。

2.2. 本学部のコンテンツ系サービスの現状

香川大学工学部では、各教室に有線・無線 LAN を設置し、教育用の Mail/Web/Samba サーバを稼働している[10]。学生全員に個人用のノート PC を保有させ、教室の演習用 PC とともに、授業内外で利用させている。統合的な LMS は導入しておらず、管理者が異なる複数のサーバ上で、学務用の Web サーバと Samba によるファイル共有、学生個人用のメールと Web ページ、各教員の Web サーバでの授業単位の各種サービスが混在した状況となっている。

学生の立場からは、授業ごとに異なる Web サーバにアクセスしなければならない、学外と学内でファイル提出の方法が異なる、などの不便が生じている。また、プログラミング演習を含む授業

では、プログラムや実行結果などを指定したファイル構成で提出させているが、そのチェックの自動化および学生自身が確認できる方法が求められる。これらに対処するために、サービスの有機的連携が必要である。

3. 個人適応の学生ポータルサイト PASPort

3.1. 学生ポータルサイト PASPort の提案

授業支援サービスの利用頻度を高めるには、ユーザである学生の立場から利便性を考える必要がある。すなわち、情報とサービスを集約し、利用環境に応じた柔軟性を持たせる個人適応の機能が重要である。また、大学との情報伝達だけでなく、学生個人の情報管理にも役に立ち、日常生活の中でアクセスするようなサービスと融合すべきである。本研究では、授業支援サービスの有機的連携を利用者である学生の立場から捉え、個人適応の学生ポータルサイト PASPort を提案する。PASPort では、学生ポータル用の Web サイトを用意し、大学からの情報の窓口として、学生個人がマイページを開設できるようにする。学務情報や授業情報のうち、各自に関連する情報を抽出し、マイページに集約して表示する。情報への能動的な関与として、予定表や備忘録など個人情報管理の機能も持たせる。

3.2. PASPort の基本機能と Web サイト構成

PASPort では、図 3 のように、学生サイトを中心とした Web サイト構成を想定する。学務サイトは、学生各自の履修表や授業全体のシラバスを管理し、全員への通知、個別の呼出、書類の受取を行う。教員サイトは、科目単位での授業情報として、教員各自が運営する。教材コンテンツの配布、毎回の授業進行の掲示、レポート提出、小テスト、質疑メールなどを扱う。受信(取得)機能は、学務情報や教員からの授業情報を個人単位に抽出し、集約して表示する。送信(提出)機能は、申請書類や授業のレポートを学内外から提出した

り、質疑や連絡をメールする。管理機能は、時間割ベースでのスケジュール管理やオンラインでのファイルアクセスを行う。

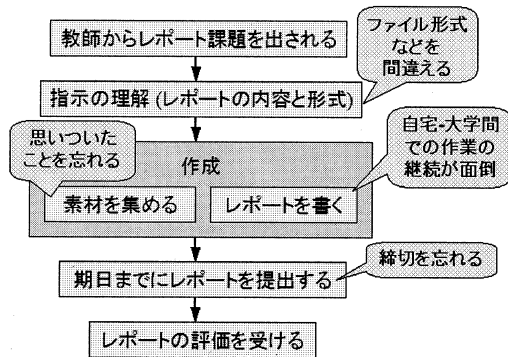


図4 従来のレポート作業の流れ

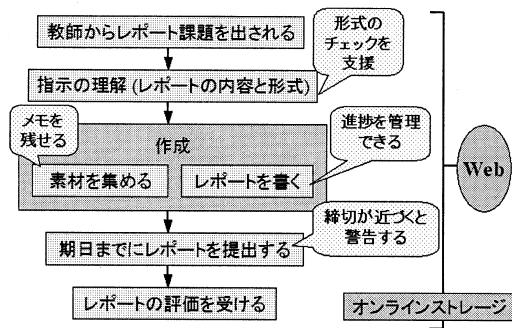


図5 Web バインダによるレポート作業の支援

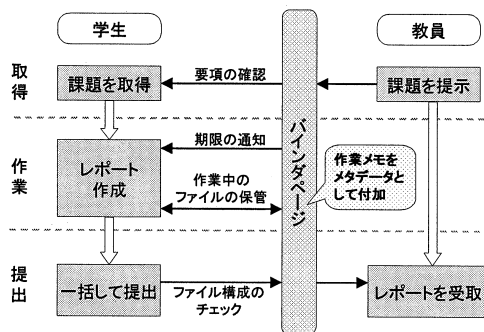


図6 Web バインダの利用の流れ

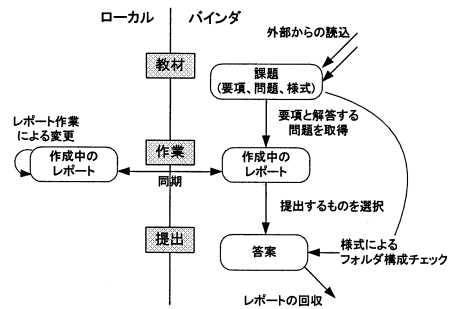


図7 Web バインダとローカル PC との情報

4. PASPort の Web バインダ

4.1. レポート作業の流れと支援

学生にとっての主なドキュメント管理は、教員や学務からの指示に従い、所定の形式で文書を作成し、期日までに提出し、何らかの評価を受けることである。従来のレポート作業の流れは、図4の通りである。複数の授業で課題が提示されると、それらの指示や作業状況を全て把握するのが難しく、思わぬミスを起こしてしまう。また、大学と自宅で異なる PC を用いて作業を行う場合があり、ファイルの管理が面倒である。特に、プログラミング演習では、ソースコード、バイナリ、実行結果などの提出が要求され、自分が選択した問題に対して、条件を満たしているか確認するのが大変である。本論が提案する Web バインダは、オンラインストレージのサービスを拡張し、それぞれの段階で、図5のような効果を目指す。ドキュメント自体の管理だけでなく、様々な付加情報を提供して、レポート作業が円滑に進められるように支援する。

4.2. Web バインダの概要

Web バインダでは、文書作成などのアプリケーション依存の作業をローカル側で行い、関連ファイルの保管はサーバ側で行う。サーバ側では、取得フォルダ、作業フォルダ、提出フォルダを区別する。サーバ側では、提出方法や進捗状況などの作業情報をメタデータとして付加

する。また、学務や教員からの関連情報を自動的に収集し、ユーザに通知する。サーバ側とローカル側のフォルダ構成をツリー形式で表示し、デスクトップ環境と同様のファイル操作が行える。以下、Web バインダの機能をレポート作業の流れ(図 6)に沿った利用例で説明する。

4.3. レポート課題の取得

教員から課題レポートが提示され、学生が必要なファイルをローカル PC にダウンロードするまでの段階である。

(1) 教員によるレポート課題の提示

「取得」ボタンを押すと、サーバ側の現在のフォルダ構造を取得する。このときにメタデータの更新日時を参照し、新しいものがあれば新規アラートで通知する。

(2) 教員によるレポート課題の提示

教員が指定されたフォルダに課題ファイルを置くと、その内容を取得フォルダに反映する。締切や様式などの要項を特定の形式で添えると、取得日時とともにメタデータとして付加する。

(3) 学生へのレポート課題の通知

学生が Web バインダを開いた際、取得フォルダに新しい課題があれば、ルートフォルダの一覧で該当授業に、新規アラートで通知する。

(4) レポートの要項の確認

左メニューから該当授業をクリックし、そのフォルダをルートとするフォルダツリーを表示する。課題ファイルのアイコンにマウスカーソルを合わせると、要項が通知エリア内に表示される。アイコン自体も、メタデータに応じて変更される。

(5) 課題の閲覧

サーバ側のアイコンをダブルクリックすると、課題ファイルがダウンロードされて開く。

(6) ローカル側へのダウンロード

必要なファイルを一括してダウンロードするには、「同期」ボタンをクリックする。ボタンを押すと、バインダ側とローカル側の作業フォルダの内容が同期し、ローカル側に課題ファイル群がダウンロードされる。

4.4. 作成途中のレポートの管理

締切までの間、大学や自宅でレポートを作成している段階である。

(1) 提出テンプレートの展開

プログラミング課題などで、複数のファイルを個別に指定されたフォルダに置く指示がある場合、教員の用意した提出方法のサンプルから提出テンプレートを生成する。提出フォルダにフォルダツリーが展開され、視覚的に確認できる。

(2) 大学と自宅での作業の継続

学生は、ローカル PC 上でレポート作成を行うが、自宅と大学で継続して作業を行いたい。Web バインダで設定したフォルダ以下に作成中のファイルを置くと、ローカル側のフォルダビューに表示される。ローカル側の同期ボタンで、実際にアップロードされる。移動先で同じファイルをダウンロードする。

(3) 作業情報のメモ

作業計画や進捗状況などのメモをメタデータとして付加する。ファイルアイコンをクリックして選択し、通知エリア内で入力する。ちょっとしたアイデアなどを書き込み、マウスカーソルを合わせるだけで表示させる利用も考えられる。

(4) ファイルのバックアップ

ローカル PC 上で誤って消去したファイルのバックアップとして、作業フォルダを利用する。特に、プログラム修正でのバージョン管理にも使う。

(5) 締切の警告

提出期限の三日前など、メタデータとして設定された時期が迫ると、期限アラートで通知する。

(6) ファイルの更新の通知

新たに課題が追加された場合、取得フォルダに新規アラートを表示して通知する。

(7) 差分ダウンロード

課題提示後に、課題の内容の変更や、ファイルの追加があったとき、差分のダウンロードを行う。この際、作成中のファイルを上書きしてしまわないよう、「ファイル名+日付」の形式でダウンロードを行う。

4.5. レポートの提出

締切の頃に、レポートを提出する段階である。

(1) フォルダ構成の確認

レポート提出に際し、指定されたフォルダ構成やファイル名に適合しているか確認する。提出フォルダに一連のファイルを置くと、提出テンプレートを展開して、構造を比較する。ファイル形式、ファイル名、必須か任意かを判定し、誤りがあれば、不適アラートを通知する。

(2) ファイル群の提出

プログラミング課題などで、複数のファイルをまとめて提出する場合、フォルダ単位で提出フォルダにドラッグ&ドロップする。反映ボタンを押すと、フォルダ構造のまま、アップロードされる。従来の Samba による学内からの提出と同様な操作で、学外から Web で提出できる。

(3) 一部の差替え

提出済のレポートの一部を差し替える場合、提出フォルダのファイルを差し替え、提出先に反映させる。

4.6. レポート作業における情報の流れ

以上のような作業において、Web バインダとローカル PC との間の情報の流れを整理すると、図 7 のようになる。教員からの課題情報は、締切や注意事項などの要項、問題文やヒントなど

問題ごとの情報、フォルダ構成やファイル名などの提出様式から構成される。要項および学生が選択した問題が作業フォルダにコピーされ、必要に応じてローカル PC の指定フォルダにダウンロードされる。このフォルダ以下が Web バインダと同期状態に設定される。提出様式は、提出フォルダにテンプレートとして渡され、実際の提出時のチェックに使われる。

5. Web バインダの設計と試作

5.1. Web バインダの設計

Web バインダのモジュール構成は、図 7 の通りである。フォルダ管理に関するモジュールでは、フォルダ構造とメタデータの DOM ツリーをローカル側で保持し、サーバ側の XML 形式との同期をとる。反映モジュールは、アップロード/ダウンロードを行って、XML 形式のフォルダ構造を実際のフォルダに反映させる。フォルダ操作に関するモジュールでは、サーバ側とローカル側のフォルダツリーの変更、メタデータの更新、各種のアラートの通知を行う。

5.2. Web バインダの試作版の実装

Web バインダの試作版を HTA として実装している。HTA は HTML Application を指し、通常の Web ページではセキュリティ上できない操作も行うことができる。そのため、ローカルのファイル操作も行うことができる。GUI 部分は Ajax によって画面遷移のない GUI を実現している。実際にファイル操作を行うモジュールは WSH を用いて実装されており、HTA から WSH スクリプトを実行することによって、自動アップロード、ダウンロードなどの機能を提供する。ただ、HTA、WSH 共に Windows 固有の機能であり、プラットフォームに依存してしまっている。

5.3. Web バインダの DB 設計

Web バインダでは、サーバ側およびローカル

PC 側のフォルダ構成情報を XML 形式で管理している。XMLDB は、管理部、ノードリスト部、フォルダ構造部の 3 つからなる(図 11)。管理部では、そのフォルダ情報について、作成者、更新日時、ルートフォルダなどの基本情報を記述する。ノードリスト部では、ファイルとフォルダをノードとして扱い、各ノードの種別や名前、アクセス権限などを記述する。教員や学生が付加したメタデータも扱う。フォルダ構造部では、フォルダやファイルの親子関係のみを記述する。この XML 構造によって、ファイルの情報にアクセスする場合は、ノードリストを辿るだけで該当ノードの情報を得ることができる。フォルダ情報以外に、提出時のファイル構成チェック用に提出様式を記述する際にも XML を用いる(図 12)。教員が例示したファイル構成を走査して、システムが XML を生成し、それを基に様式チェックを行う。適切な構成ならば、教員サイトにレポートを提出する。

5.4. Web バインダの GUI

Web バインダの GUI は、Ajax によって Windows エクスプローラと同じ感覚での操作を実現する。具体的にはドラッグ&ドロップでのファイル移動やマウスオーバーによるファイル情報表示などを行う。現在のシステムは、図 13 のようなデザインとなっている。新着ファイルや提出期限が近づいているファイルには、アイコン表示でそれと分かるようにする。

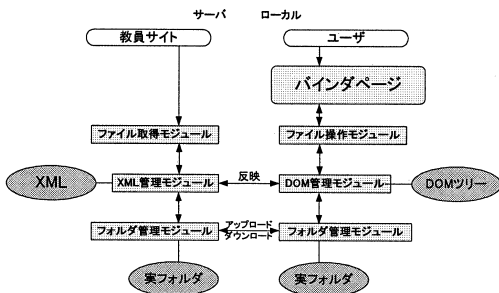


図 8 Web バインダのモジュール構成

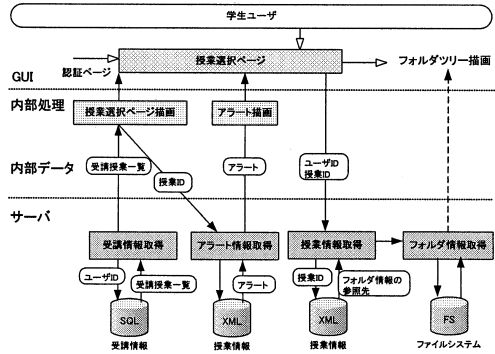


図 9 フォルダ情報の取得から表示

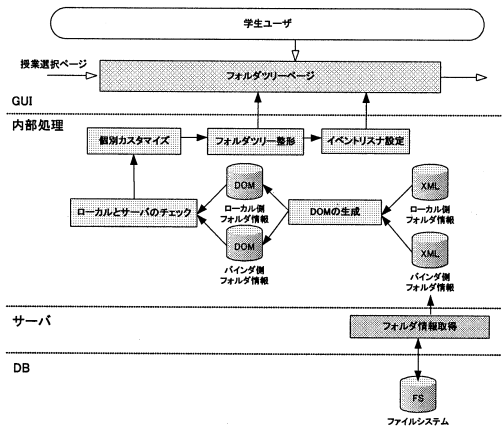


図 10 フォルダツリーの描画処理

```

<XML>
<!-- 管理部 -->
<ManagePart>
<Side>Binder</Side> <!-- サーバ/クライアント -->
<Area>Submit</Area> <!-- フォルダ領域 -->
<Root type="lesson">InfoMath</Root> <!-- 授業名 -->
<User>s081200</User> <!-- ユーザ -->
<Date>20080601124523</Date> <!-- 更新日時 -->
</ManagePart>

<!-- ノードリスト -->
<NodeList>
<Node id="001" <!-- ID -->
type="folder" <!-- ファイル種別 -->
name="Report1" <!-- ファイル、フォルダ名 -->
time="20080526203412" <!-- 作成日時 -->
access="775" <!-- アクセス権限 -->
enable_bit="1101" <!-- ユーザの操作権限 -->
</Node>
<Memo>ユーザのコメント</Memo>
<Refer>実体へのパス</Refer>
</Node>
~略~
</NodeList>

<!-- フォルダ構造 -->
<TreeStruct>
<Node id="000"><Node id="001"><Node id="002" /></Node></Node>
~略~
</TreeStruct>
</XML>

```

図 11 フォルダ構成情報の XML 形式

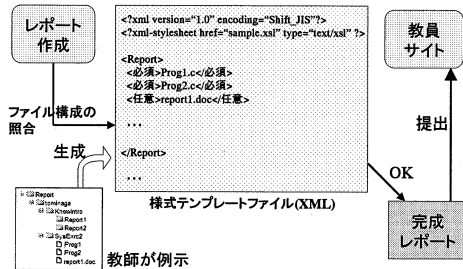


図 12 提出様式のチェック

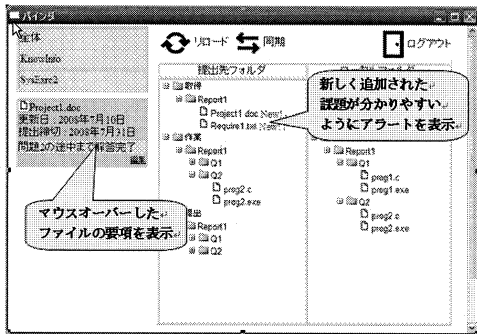


図 13(a) レポート課題の取得

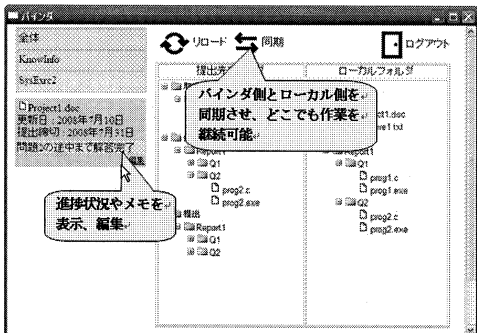


図 13(b) 作成途中のレポートの管理

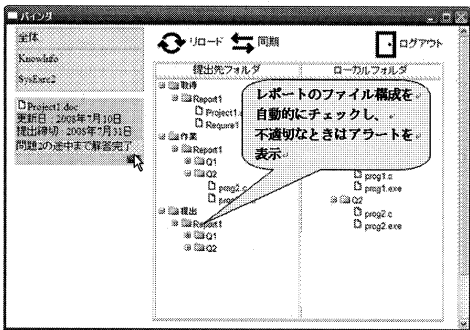


図 13(c) レポート答案の提出

6. おわりに

授業支援サービスと連携した個人適応の学生ポータルサイト PASPort において、オンラインストレージを拡張した Web バインダを提案した。特に、プログラミング演習の課題など、複数のファイルを管理する状況で、レポート作業を支援する。関連ファイルの自動取得、フォルダ構成の確認、進捗状況などメタ情報の付加、締切などの警告通知などの機能を提供する。サーバ側とローカル側のフォルダツリー表示で、デスクトップと同様の操作が行える。

試作版の実装には、JavaScript と WSH を用いている。現在は、ユーザ側のシステムを中心に開発しており、教員がレポートの提示や受取を行う部分はまだ着手していない。今後は、試作したシステムに対し、ユーザからの評価を受けて、UI の改良を行い、使いやすいものを目指す。また、当システムは、OS 依存である。そのため、代替技術の検討を行い、Windows 環境以外でも使えるようにする。

文献

- [1] 米満潔, 他, "SCORM に準拠した学習支援システムの構築", 日本教育工学会, 第 21 回全国大会, pp.279-280, (2005).
- [2] 田中裕也, 他, "オープンソース CMS の実証的比較分析と選択支援サイトの構築", 日本教育工学会論文誌, Vol.29, No.3, pp.405-413, (2005).
- [3] GoogleCalendar, <http://google.com/>
- [4] Yahoo!UI, <http://developer.yahoo.com/yui/>
- [5] Amazon, <http://www.amazon.co.jp/>
- [6] ファイルバンク, <http://www.filebank.co.jp/>
- [7] iTrustee, <http://www.itrustee.ne.jp/>
- [8] 宮脇偉史, 他, "授業支援サービスと連携した個人適応の学生ポータルサイト - 時間割ベースのスケジュール機能の設計.", 信学技報, Vol.106, No.583, pp.63-68, (2007).
- [9] 三嶋宏資, 他, "授業支援サービスと連携した個人適応の学生ポータルサイト - 授業関連情報を時間割ベースで共有する予定表.", 信学技報, Vol.107, No.536, pp.101-106, (2008).
- [10] 富永浩之, 他, "学生用ノート PC を用いた基礎情報処理教育のための教育環境構築について", 信学技報, Vol.99, No.713, pp.199-206, (2000).