

熊本高専における出席情報処理システムの開発

新谷 洋人* 森 恒成** 下塩 義文***

島川 学**** 中村 早希**

Development of an educational information processing system in Kumamoto-NCT

Hirohito Shintani*, Kosei Mori**, Yoshifumi Shimoshio***, Manabu Shimakawa**** Saki Nakamura**

A student information system is a software application for education establishments to manage student data. Many company's products can be scaled to different levels of functionality by purchasing add-on modules. However, their modules are very expensive. Besides, there are lots of teachers that want to student information for education. An information system makes it easier for someone to access the information. This paper describes the development of a roll book system (Roll-System) based on a concept of the client-server model and the open source. The Roll-System is written in the PHP programming language and uses the MySQL database system to store information.

キーワード：教育情報，出席簿，ソース公開

Keywords : educational information, roll system, source code openness

1. はじめに

各高専・大学などの高等教育機関において，学生の成績や出欠等の情報を蓄積し，教育に役立てるための取り組みが日常的に行われてきた．また，近年ではコンピュータの演算能力と情報技術の向上を背景にこれらの情報はコンピュータ上のデータベースに蓄積され，より人間が利用しやすいように情報処理をされることが一般的となっている．これらのシステムを実現しているソフトウェアは各学校で学内の教員が作成したものや，企業の販売しているもの，または開発したソフトウェアを購入し利用することが一般的である．しかしながら教員開発のシステムであればシステムの規模が大きくなるほど運用している教員の負担が増加したり，退職等により保守ができなくなること，企業の製品であればコストがかかりすぎるなどが問題となっている．

平成 21 年度に熊本電波高専と八代高専が高度化再編し，熊本キャンパスと八代キャンパスとして一高専・二キャン

パスとしてスタートした熊本高等専門学校（以下，本校）では，以降の学生情報の統合を行うために，企業に依頼し新しく教務支援システムを導入した．しかしながら，再編前にデータの統合ができるように教務関連の情報処理をすりあわせていたにも関わらず，実際に運用してみると各キャンパスで少しずつ要求が違い，システムの改修が必要となった．そのため，今後新たなシステムを再導入するか，今あるシステムの再改修依頼をする必要があり，いずれにしても多大なコストが発生する可能性がある．この事例のようにわずか 2 高専間でも同一のシステムを利用することは非常に難しいことがわかった．

これらの問題は，企業によるシステムの場合クローズドソースであるために小さな変更であっても学校側ではできないことや，システム内部での情報処理がどのようになされているか不透明である点に起因する．つまり，システム改修でのデータベース構造の変化が要望の時点で予測できないことにある．また，システム運用に携わる教職員の負担増もオープンソースで開発され，すでに安定しているものを流用するのであれば，ある程度小さく抑えることができると考えられる．オープンソースで公開されている教育機関向けシステムとしては，OpenSIS⁽¹⁾，や SchoolTool⁽²⁾など様々なものがあり研究等への応用もなされている⁽³⁾．しかしながら，これらは海外での利用を主に想定されているため日本語環境での利用に不安が残る．

そこで，教育関連情報を統合管理するためのシステム開発を，ソースはすべて公開する予定として開始した．この

* 熊本高等専門学校 熊本キャンパス
情報通信エレクトロニクス工学科
〒861-1102 熊本県合志市須屋 2659-2
Dept. of Control and Information Systems Engineering,
2659-2 Suya, Koshi-shi, Kumamoto, Japan 861-1102

** 専攻科 電子情報システム工学専攻
Dept. of Advanced Engineering Course

*** 専攻科
Dept. of Advanced Courses

**** 人間情報システム工学科
Dept. of Human-Oriented information Systems Engineering

第一歩として、出席簿システム部分(以下、Roll System)が完成し、実運用を開始した。

学生の出席情報処理は、本校ではこれまで受講者リストを各教員が授業に持ち込み、出席を取り、それをクラスごとに用意した出席簿に転記し、事務職員による一日欠席している学生の確認が行なわれていた。また、試験期間ごとにそれまでの欠課数から公欠と公休の数を教員が再度引き算し、現在の教務支援システムに入力するという手順となっていた。そこで、人間がおこなう処理をできるだけ簡略化するために授業中に一度だけ入力をおこなうだけで出席に関するすべての処理が終了するシステムとすることとした。出席に関する処理は授業中の一回だけで終了し、あとはコンピュータ側で自動的に関連する処理を行うことで、教員及び教務職員の業務の低減が期待される。さらに、システム上での情報処理が自動化されることにより、

- ・ 欠席者数増加の迅速かつ確実な把握による危機管理
- ・ 統計処理による学生支援
- ・ 出欠の本人による確認 (教員のミスの補正)
- ・ 欠課、欠席時数と成績との関連調査用のデータ提供
- ・ 累積欠課数の本人への通知と警告
- ・ 事務作業の軽減

など、さまざまな利点が考えられる。本論文では開発した Roll System の詳細と応用範囲について述べる。

2. 出席情報処理システム

2.1 システムの概要

今回開発した Roll System はクライアント・サーバモデルと呼ばれる形態をとっている。各種情報処理はサーバ側で一元管理され、クライアントは Web ブラウザを経由して、データベースにアクセスする。管理者はサーバを主として管理するだけで良いので負担軽減となることや、クライアント側は複雑な処理を行うことがないため性能の低い端末の利用が可能であること、サーバにデータを集めることでデータの整合性が取りやすくなることなどのメリットがある。また、本システムは特殊なソフトウェアを利用せず、PHP や MySQL などのフリーウェアを利用した環境上で構築されており、情報を入力するための端末側では、Web ブラウザを利用するものとしていることで、iPad や Android タブレット PC を授業に持ち込んでシステムをネットワーク経由で使用することができる。

2.2 システムで管理する情報

表 1 管理情報一覧

対象	保存項目			
	氏名	ふりがな	学科	学年
学生	顔写真	性別	メールアドレス	成績
	出席状況	履修状況	クラス	学籍番号
	出席番号			
教員	氏名	ふりがな	担当科目	メールアドレス
科目	名称	開講時期	開講場所	科目コード
	開講年度	授業実施日		
ログ				
フィードバック				

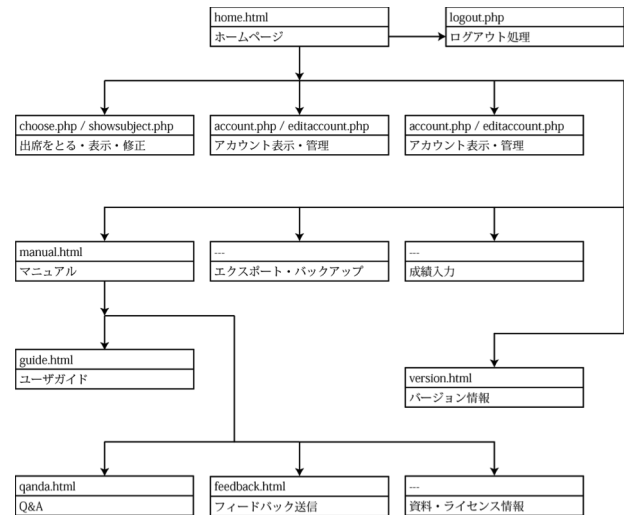


図 1 ホームページからのリンク関係

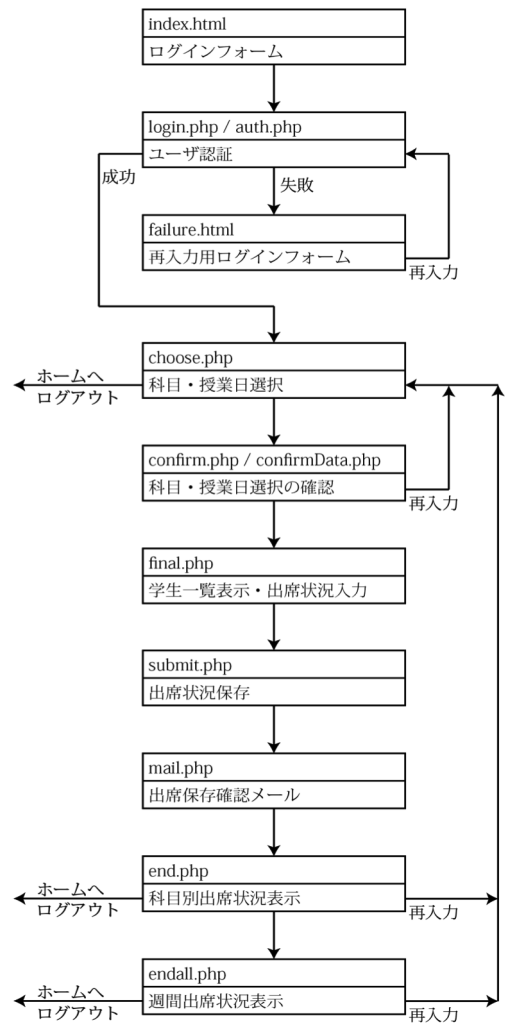


図 2 出席をとるまでの流れ

表 1 にシステムで管理する情報を示す。データベースは各要素で個別のテーブルを作っている。分類して保存することで、データの追加などの変更があった場合の影響範囲を抑えるとともに、保守性・拡張性を確保している。

2.3 サーバ環境

システムは、以下に示されるコンピュータ上に構築されている。

- CPU: Intel i5 3.00GHz ・メモリ: 16GB
- OS: FreeBSD 9.0-RELEASE
- DBMS: MySQL 5.1.61
- Web サーバ: Apache/2.2.2 + PHP/5.3.10

OS は管理のしやすさと安定性から FreeBSD とした。Web サーバと DBMS が動作すればよいため Windows での利用も可能であるが、データのバックアップなど一部の機能は Unix のコマンドを利用したスクリプトを利用しているため、環境に応じて多少の変更が必要となる。

2.4 クライアント環境

本システムは Web ブラウザが動作する端末からであれば利用可能であるが、ユーザの操作に応じて非同期にサーバと通信を行いながら画面遷移をおこなうために Ajax 技術を利用している。そのためブラウザは JavaScript の動作するものである必要がある。

2.5 プログラム設計

システムのホームページからのリンク関係を図 1 に示す。ホームページからは、出席を取るページへもリンクされており、図 2 に示される流れ図にしたがって、処理が行われる。また、図 3 にログイン処理の詳細なフローチャートを示す。

2.6 情報セキュリティ

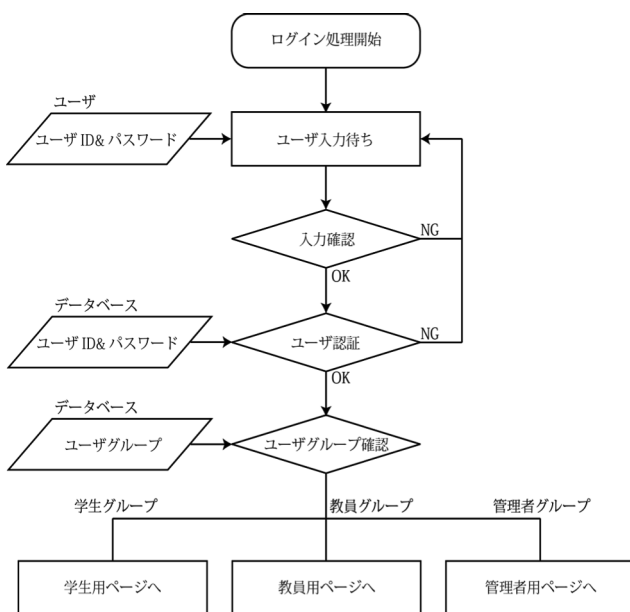


図 3 ログインフローチャート

本システムは学生情報をあつかう性質上、クライアントとサーバ間の暗号化通信とともに、学内専用 LAN 上からの利用しかできないように設定してある。また、ユーザ認証は PHP では行わず、入力された ID とパスワードを PHP 経由でデータベースに渡し、ブラウザから直接参照できないように確認することで外部からはユーザ情報が覗けない設計となっている。認証が失敗した場合にはブルートフォースアタックへの対策としてどのユーザで失敗したのかは知らせず、単に認証が失敗したとの情報のみを返すようになっている。さらに、各ユーザ毎に適切なアクセス権を設定し、入出力する情報の監視もおこなっている。

3. クライアントの利用方法

3.1 出席を取るまでの操作

図 4～9 にログイン画面から出席を取り終えるまでのシステムの動作画面を示す。ログインした次のページは科目等選択ページ (図 5) となる。ここで科目、日付、時限、連続授業数を選択し、決定を押すことで確認画面に移る。日付、時限はログインした時間から逆算され自動的に入力されている状態であるため、ユーザは通常であれば科目と連続時間数を選ぶだけでよい。確認画面では、すでに出席情報が存在する場合には上書きしてしまうことを防ぐため、開始ボタンが黄色に変化する。開始を押すことで、写真付きの出席簿画面 (学生一覧画面、図 7) に遷移する。出席簿画面では、初期状態で全学生が出席になっているので、遅刻または欠席の学生のみチェックする。チェックが終了したあとで画面の一番下に配置してある決定ボタンを押すと、その科目における出席状況のページに移動する。連続授業数を 2 以上に設定していた場合は、次の時間の出席簿画面に移る。移った先の画面では欠席とチェックしていた学生のみ欠席、その他の学生は出席になっているので、そのまま



図 4 ログイン画面

図 5 科目等選択ページ画面

図 6 確認画面

図 7 学生一覧

図 8 科目別出席状況一覧

図 9 週間出席状況

図 10 ホーム画面

画面下部の決定ボタンを押すだけで出欠をとる作業は終了となる。出席を取ることに関するデータベースの情報変更はこの決定ボタンを押した際のみおこなわれるので途中で Web ブラウザを閉じてデータベースに変更はない。決定後表示される出席状況のページでは授業を行った時限と学生の名前がボタンになっており、ここから出席簿の画面に戻りデータを変更することができる。

3.2 ユーザ設定と出席情報の変更

科目等選択ページの左上の Home ボタンから図 10 に示す、各種機能へのリンクページを参照することができる。出席簿機能のリンクからは、科目等選択ページと出席状況一覧へ飛ぶことができる。また、アカウント管理からは各種機能の設定を行うことができる(図 11)。ここでは、出席をとったあとで、メールでその情報を送るためのメールアドレスと、その頻度を定めることが主な機能となる。また、ここで毎回送信の設定にしておくことで、そのメールの内容をデータのバックアップとして利用することができる。

3.3 その他の情報処理

Roll System では、公欠や停学、退学の情報を図 12 に示す事前入力ページより入力することができる。このページは通常教員は利用することはないが、学生から提出された情報を元にその期間を入力しておくことで出席簿画面に反映されるとともに、出席情報のページでは自動的に計算され表示される。学年、クラス、学科、学籍番号を入力することで学生名簿が表示され、名前の横にはチェックボックスが表示されるため、同じ理由で授業を休む学生を一括して登録することが可能となる。

また Roll System は 1 限目開始後 40 分時点でのクラスごとの出欠情報を自動的に担任と教務主事に対してメール送信する機能をそなえている。この機能により、病気の集団感染などによる学級閉鎖等の判断を迅速に行うことができるようになる。欠席が増えた学生の情報も自動送信する機能をそなえており、学生指導に役立つことが期待される。

4. まとめと今後の課題

本 Roll System は、平成 24 年度後期より本校・熊本キャンパスで運用を開始した。実際の運用に際して幾つかのバグが発見されたが、ソースコードが手元にあるためデバックが可能である。しかしながら、ネットワーク接続が不安定な環境下では利用できないことや、学生一覧ページの表示

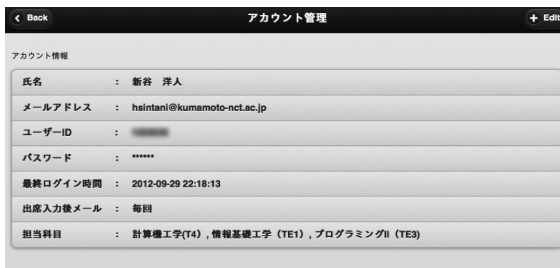


図 11 アカウント管理画面

までにしばらく時間がかかってしまうなど問題点も多い。解決策としては、ネットワークの無い環境で入力し、その後まとめて送信するためのアプリケーションの別途開発や、情報処理機構を見直し、通信量を削減することなどが考えられる。

現時点で実装を予定している機能は、

- ・ 教員による選択科目受講学生を選択機能
- ・ データの csv 形式でのインポート・エクスポート機能
- ・ 出欠データの日付と時間の変更機能
- ・ 授業補助のための簡易メモ機能
- ・ 学生による自己管理機能
- ・ ユーザプログラム実行モード

などがある。受講学生選択機能の実装では、その場で受講学生を調整できるため、履修科目変更時などに事務作業の低減が期待される。また、個々人の教員で情報を管理したい教員向けにデータの入出力を csv 形式とすることで、Microsoft Excel との連携強化をはかることとする。ユーザのプログラム実行モードは、データの出力の必要なく、サーバ上で解析用のプログラムを実行するモードである。図 13 に示すように、Roll System のデータアクセス方法に則って、安全にデータベースへのアクセスを行いながら、システム上で情報処理を行うことができる。また、本システムを拡張し、成績入力と各種学校業務関連書類の出力機能を加えることで学生情報関連がこのシステムだけで完結されるものとなる予定である。本論文で述べた出席簿システム部分では、すでに学生情報、教員情報、科目情報が登録されているため、データベース構造としては機能を満たしているが、書類の形式に整形する機能が必要なため今後作成していく。また、職員の業務補助だけでなく、本校や他の高専

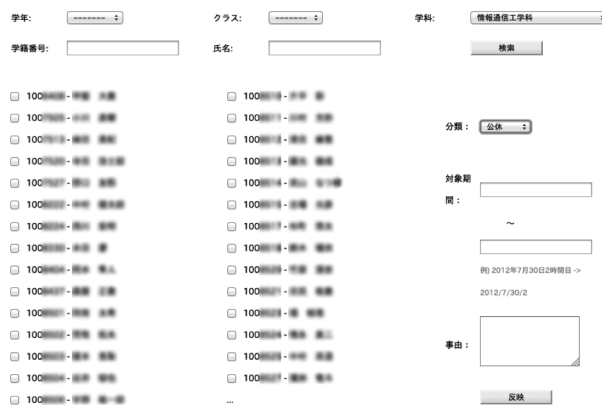


図 12 事前入力ページ

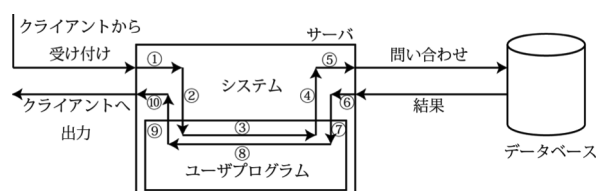


図 13 ユーザプログラム実行モード

での学生情報の傾向を分析することで今後の教育につなげることや、シラバス情報との連携もおこない、学生の成績・能力向上のために役立つシステムを構築していきたい。

（平成 24 年 9 月 25 日受付）

（平成 24 年 10 月 15 日受理）

参考文献

- (1) "OpenSiS" ,<http://www.OpenSIS.org>, (2012).
- (2) "SchoolTool: the Global Student Information System",
<http://www.schooltool.org/>, (2012).
- (3) Per M. Gustavsson and Anna Persson:"Experiences from the annual 24-hour software engineering competition at University of Skövde: how to use simulation for detecting good software engineers",WSC '05 Proceedings of the 37th conference on Winter simulation, Article No. 25, (2005).