

PHP と SQLite3 を用いた Web アプリケーション

—出席登録システムの作成—

中山 勝

筑波大学システム情報系技術室

〒305-8573 茨城県つくば市天王台 1-1-1

概要

筆者は筑波大学情報科学類の授業で実施される、ハードウェア系の実験に携わっている。学生が実験を受講する上で、出席率は重要な要素となる。

今回、紙ベースで行われている、出席の集計を自動化するために、Web アプリケーションを作成した。PHP と SQLite3 を用いて作成したアプリケーションは、出席の登録や集計を Web ブラウザ上で実行できるシステムである。

また、本システムの試験運用を行ったので、併せて報告する。

キーワード : PHP、SQLite3、Shibboleth 認証、Apache2.4

1. はじめに

システム情報系技術室では、定年退職による室員の減少に伴い、従来サポートしていた業務の引き継ぎが、難しい状況となっている。

ところで実験における出席は、技術職員が受講者名簿から出欠表を作成し、受講生に手書きのサインを書かせることで出欠を取っている。この場合技術職員は、実験前の出欠表の準備からその後の回収、最後に集計作業をして、担当教員に提出する必要がある。

そこで、業務の効率化のため出席の登録は、自動化されたシステムを提案することにした。本学で導入しているクラウド型の教育支援サービス、manaba の利用も考えたが、担当教員から、「実験は、実験室(計算機室を含む)に来て行うもので、どこからでも登録できてしまっただけは困る」という条件が提示されたため、アクセス制限の掛けやすい情報科学類のコンピューティング環境に、Web アプリケーションを作成することにした。

2. コンピューティング環境

情報科学類は計算機室を、3C113 室、3C205 室、3C206 室の 3 部屋持っている。今回試験運用を行った論理システム実験は、3C113 室で実施している。3C113 室のコンピューティング環境は、macOS10.14 Mojave、Windows10、Ubuntu が利用できる、トリプルブートの環境になっている。また、Web サーバーには、Apache 2.4、PHP 5.4.xx が実装されている。ところで、スクリプトの実行には suPHP という仕組みを利用しているので、プログラムはユーザー権限で動作する。そのためスクリプトファイルのパーミッ

ション設定には注意が必要となる(user 以外の write パーミッションは立てない)。なお SQLite3 は、PHP に DLL (Dynamic Link Library) が同梱されており、本環境では使用可能な設定になっている。

3. PHP と SQLite3

今回、出席登録システムの作成には、PHP (PHP: Hypertext Preprocessor)¹ と SQLite3² データベースを使用することにした。

PHP は、サーバーサイドで動的な Web ページを作成するための機能を、多く備えているプログラミング言語である。また、データベースへのアクセスが容易なのも、その特徴である。さらに、PHP 5.4.0 以降には、開発支援のために Web サーバー機能(ビルトインサーバー)が付加されている。この簡易サーバーを、自身のパソコン上で走らせ、Web アプリケーションの開発に利用できる。

SQLite3 は、サーバーとしてではなくアプリケーションに組み込んで利用される。また、データの保存に単一のファイルを使用することと、ユーザーの設定や、パスワードの設定といったことが必要ないので、とても軽量である。そのため今回のようなケースでは、とても使い勝手の良いデータベースと言える。

4. ファイルおよびディレクトリ構造

出席登録システムで作成したファイルは、

- attendance.db3 (SQLite3 データベース)
- schedule.php (日程登録用)
- meibo.php (受講者名簿および出席データ管理)
- index.php (出席登録用)
- .htaccess × 2 (Shibboleth 認証用)

である。そのディレクトリ構造を図 1 に示す。

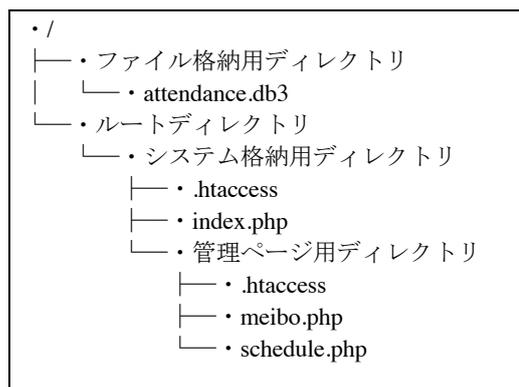


図 1. ディレクトリ構造

¹ <https://www.php.net/manual/ja/index.php>

² <https://www.sqlite.org/index.html>

4.1 データベース(attendance.db3)

出席登録用データベースは、`schedule` テーブルと `meibo` テーブルの 2 つのテーブルを持っている。データベースファイル自体は、セキュリティの観点から、ルートディレクトリの外に配置した(図 1 参照)。

なお、データベースファイルの作成および、テーブルの作成には、Windows パソコン上で動作するフリーウェアの DB Browser for SQLite³を使用した。

4.1.1 schedule テーブル(日程の登録)

`schedule` テーブルは、実験の日程を登録するテーブルである。その構造は、`hizuke` (日付)、`hajime` (登録開始時間)、`owari` (登録終了時間)の 3 つのフィールドで構成されている。`hizuke` フィールドには、実験実施日を登録する。また、`hajime` フィールドには出席登録の受付開始時間を、`owari` フィールドには受付終了時間を登録する。

4.1.2 meibo テーブル(受講者名簿と出席状況データ)

`meibo` テーブルは、受講者名簿であり、出席状況を管理するテーブルでもある。その構造は、`stNum` (学籍番号)、`uid` (ユーザーID)、`sName` (氏名)、`syuSenkou` (未使用)、`tNo` (未使用)の 5 つの静的フィールド(固定フィールド)と、`schedule` テーブルを参照して動的に作成される、出席状況登録用の可変フィールドからなる。

4.2 日程登録用ページ(schedule.php)

`schedule.php` は、管理者のみにアクセスが許可されたページである。このページは、`schedule` テーブルの日程データを表示する。機能は、実験の実施日と出席登録を許可する時間帯の設定(`schedule` テーブルに登録)である(図 2)。



日付	開始	終了	操作
2019-10-01	11:25:00	18:00:00	削除
2019-10-08	11:25:00	18:00:00	削除
2019-10-15	11:25:00	18:00:00	削除
2019-10-29	11:25:00	18:00:00	削除
2019-11-07	11:25:00	18:00:00	削除
2019-11-12	11:25:00	18:00:00	削除
2019-11-19	11:25:00	18:00:00	削除
2019-12-03	11:25:00	18:00:00	削除
2019-12-10	11:25:00	18:00:00	削除
2019-12-17	11:25:00	18:00:00	削除
2019-12-24	11:25:00	18:00:00	削除

図 2. 日程登録用ページ

このページでは、レコードの最後に登録フォームがあり、そこに予定を入力し登録ボタンをクリックすると、スケジュールに追加される。また、レコード単位での削除が可能である。さらに日程を新規作成するために、テーブル内の値を削除する機能も付加されている。実際には、「空にする」のチェックボックスにチェックを入れ、実行ボタンをクリックすると実行される。これにより、テーブル内のセルデータは、すべて空になる。

4.3 出席管理用ページ(meibo.php)

`meibo.php` も、管理者のみにアクセスが許可されたページである。このページは、`meibo` テーブルに登録された受講生の出席状況を表示する。その機能は、システム運用開始にあたって、新規に `meibo` テーブルを作成するものである。実際は、CSV 形式で記述された名簿ファイルを読み込み、`schedule` テーブルに登録された日付のフィールドを追加した形で、テーブルを作成する。またテーブルに保存されたデータを、CSV 形式のファイルとして書き出すこともできる。テーブル作成用の CSV ファイルの記述例を図 3 に示す。

```
2018xxxxxx1,xxxxxx1,茨城 太郎,,
2018xxxxxx2,xxxxxx2,筑波 花子,,
2018xxxxxx2,xxxxxx2,日本 次郎,,
```

図 3. CSV ファイルの記述例

各行の、後ろにある 2 つのカンマは、2 つの未使用のフィールドを示すものなので、現状では必ず付加する必要がある。(将来的には、見直す予定)

図 4 に出席管理用ページを示す。



stNum	uid	sName	syuSenkou	tNo	20191001	2015	操作
201811	s1811			14:14	12:1		削除
201811	s1811			14:14	12:2		削除
201811	s1811			14:15	12:2		削除
201811	s1811			14:14	12:2		削除
201811	s1811			14:14	12:4		削除
201811	s1811			14:13	12:1		削除
201811	s1811			14:14	12:1		削除
201811	s1811			14:15	12:3		削除
201811	s1811			14:14	履修		削除
201811	s1811		ok	履修			削除
201811	s1811		ok	履修			削除
201811	s1811		ok	12:2			削除
201611	s1611			14:16	12:1		削除
201811	s1811		ok	12:2			削除
201711	s1711			14:14	12:2		削除
201811	s1811			14:13	12:2		削除
200000				13:51	12:2		削除
200000							登録

図 4. 出席管理用ページ

なおこのページも日程登録用ページと同様に、レコード単位での登録・削除が可能である。

³ <http://sqlitebrowser.org/>

ところで、SQLite3 で使用されている文字コードは、UTF-8 である。これを、Microsoft Excel で編集 (Windows 上) できるようにするため、読み込み時には Shift_JIS を UTF-8 に、書き出し時には UTF-8 を Shift_JIS に変換している。

左から 5 つのフィールドは、CSV ファイルから読み込んだ名簿データである。右側に続く日付が入ったフィールドは、schedule テーブルから読み込んだ日程になっている。

4.4 出席登録用ページ(index.php)

index.php は、学生が出席を登録するためのページである(図 5)。



図 5. 出席登録用ページ (1)

このページは meibo テーブルから、認証ユーザー (リモートユーザー) に対応するレコードを選択し、表示する。なお schedule テーブルの開始フィールドに登録された時間から、終了フィールドに登録された時間までの間だけ、出席登録が可能になる。出席の登録ボタンをクリックすると、その時の時間がテーブルに登録される。

開始時間前および開始時間後は、図 6 で示すように登録ボタンは表示されなくなり、出席の登録はできなくなる。

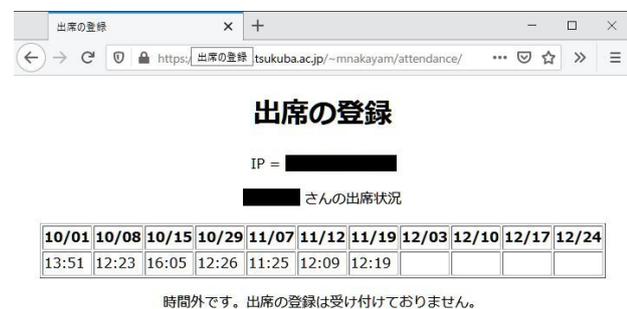


図 6. 出席登録用ページ (2)

また、名簿に登録されていないユーザーは、ページには入れず Top ページに転送される。その他、IP アドレスも制限されており、3C113 室のクライアントマシンからのアクセスしか受け付けられないように、カスタマイズした。なお、IP アドレスのバージョンが、Windows 環境は IPV4 で、mac と Ubuntu の環境は IPV6 であったため、両方の形式に対応させる必要があった。

4.5 アクセス制限用ファイル(.htaccess)

システム格納用ディレクトリと、そのサブディレクトリである管理ページ用ディレクトリには、.htaccess ファイルが置かれている。システム格納用ディレクトリに置かれている .htaccess ファイルは、Shibboleth で、計算機ユーザーの認証を掛けている(図 7)。

```
AuthType shibboleth
AuthName "Coins Login with University of Tsukuba Shibboleth"
ShibRequireSession On
ShibUseHeaders On
require valid-user
```

図 7. Shibboleth 認証 (1)

管理ページ用ディレクトリに置かれている .htaccess ファイルは、管理者しか入れないようにユーザーを指定して、Shibboleth で記述されている(図 8)。

```
AuthType shibboleth
AuthName "Coins Login with University of Tsukuba Shibboleth"
ShibRequireSession On
ShibUseHeaders On
require shib-attr uid xxxxx xxxx xxxxxxxx
```

図 8. Shibboleth 認証 (2)

5. 出席登録システムの運用手順

5.1 schedule テーブルの作成

まず学年暦で、実験科目の実施日と実施時間を調べ、schedule テーブルに登録する。登録は、日程登録用ページから行う。

以下、今回試験運用を行った、論理システム実験を例にとって説明する。論理システム実験は、秋 A・B モジュールに開講され、3、4、5 限に実施される。そこで図 2 のように、日付フィールドには実施日を登録する。開始フィールドには、2 限目の終了時間、11 時 25 分を登録することにした。終了フィールドには少し余裕を見て、6 限終了時間の 18 時 00 分を登録した。ただし実際の登録では、実施日は別として、開始・終了時刻は担当者の判断で、適宜決めることになる。

5.2 meibo テーブルの作成

次に行う作業は、受講生の名簿を作成することである。これは、Microsoft Excel で作成し、カンマ区切りの CSV ファイルとして保存すればよい。

その後、出席管理用ページにアクセスし、参照ボタンをクリックして、CSV ファイルを選択する。さらに、CSV ファイルが選択された状態で、名簿の新規作成ボタンをクリックすると、図 9 のように表示され、日程が右側に追加された、出席登録用の meibo テーブルが新しく作成される。以上で、事前の準備は完了となる。あとは、受講生に出席登録用ページ

の URL を知らせ、実験の開始時には必ず出席の登録をするよう、指示する。



図 9. 新規作成された出席管理用ページ

5.3 出席状況の集計

全日程が終了後、出席管理用ページにアクセスし、出席表の保存ボタンをクリックすると、meibo テーブルの内容が、出欠表.csv のファイル名で保存される。これを、Microsoft Excel で読み込み、不要な部

分を削除する等、体裁を整え、担当教員に提出する(図 10)。



図 10. 出席状況

6. まとめ

試験運用は、無事成功に終わった。未使用のフィールドが残っているなど、修正点はまだ存在するが、ターゲットとなるサーバーの環境や、運用する科目の要求に合わせ、カスタマイズして対応する。

なお今後は、仕様書や利用の手引き等の、マニュアルを整備する必要がある。これにより、利用者自身で運用できることが理想である。

謝辞

出席登録システムを作成するきっかけを与えてくださった、システム情報系技術室、山崎豊技術専門職員に感謝いたします。

また、論理システム実験での試験運用を、快く認めてくださった、システム情報系情報工学域、富安洋史講師に感謝いたします。

Web application using PHP and SQLite3 —Creating an attendance registration system—

Masaru Nakayama

Technical Service Office for Systems and Information Engineering, University of Tsukuba,
1-1-1 Tennodai, Tsukuba, Ibaraki, 305-8573 Japan

Keywords: PHP, SQLite3, Shibboleth, Apache2.4