

ノート

PostgreSQL, Apache - PHPによる 試薬管理システムの構築

早川 修二

Development of a Server/Client Type Reagent Management System Using PostgreSQL as a Database on a Apache-PHP Web Server

Shuji HAYAKAWA

Apache と PHP で構成した Web サーバー上に，PostgreSQL をデータベースサーバーとして用いたサーバー・クライアント型の試薬管理システムを構築した。

Web サーバーを用いることにより，クライアント側には Web ブラウザーをインストールするだけで，複数の離れた実験室，事務所からネットワークを介して一つのデータベースにアクセスすることができ，試薬データの一元管理が容易となる。

キーワード：試薬管理システム，PostgreSQL，Apache，PHP

はじめに

当保健環境研究部のような自治体の試験研究機関などでは，日常的に多数の試薬類を使用している。その中には毒劇物なども少なからず使用しており，特に毒物については以前より使用簿の作成や施錠のできる金属製の保管庫に保存するなど，厳重な管理を行ってきた。その他の試薬についても，各グループごとに，紙ベースや表計算ソフトなどで独自に在庫管理を行っていた。

平成 11 年に旧衛生研究所と旧環境科学センターが一つになり保健環境研究所（現 保健環境研究部）に移転した折りに，各課が所有している試薬類のうち，農薬の標準品や有機化学物質の標準品など微量で高額な試薬や，使用期限がある試薬などの共同有効利用をはかるため，在庫管理を主目的とした，ネットワーク対応のシステムを構築した。今回，ISO 14001 との関連で，毒劇物など特定の試薬について，「いつ，だれが，どこで，どれだけ」購入・使用したかといった情報を履歴として保存できる機能を付け加えたシステムにバージョンアップしたので，その概要，使用法などについて報告する。

他のシステムとの比較

試薬管理システムとしては，市販品として関東化学（株）-東北緑化環境保全（株）の「薬品管理支援システム」IASO 2000(バージョンアップ版の IASO R4)や（株）富士通九州システムエンジニアリングの「薬品管理システム」ChemNavi が，またフリーソフトとして開発された末永 正彦 氏作の Servo 4 などがある。これらのシステムと本システムとを比較すると，表 1 に示したように，ネットワーク対応型でデータベースを一元管理できるシステムであることや試薬の在庫，購入・使用履歴を記録するといった基本的な機能を有する点では同じと思われるが，それぞれの特長として，

1) 本システムは，Webサーバーと連携したサーバーサイドスクリプト言語である PHP (Hypertext Preprocessor) で稼働し，クライアントからは Web ブラウザーのみでアクセスする方式，ChemNavi もおなじように Webサーバーと連携したサーバーサイドスクリプト言語である ASP (Active Server Pages) で稼働し Web ブラウザーからアクセスできるが，Servo 4 は JAV A で記述されたクライアント上のソフトからアクセスし，IASO はクライアント用のソフトおよび Web ブラウザーの両方式でアクセス可能である。

表 1 「試薬管理システム」の比較

	ChemNavi	IASO2000(R4)	Servo(v4)	本システム
システム形態	サーバー・クライアント型	<-	<-	<-
サーバーOS	Windows IIS、ASP	Windows	Windows	Linux Apache、PHP
使用RDBMS	Oracle	SQL Server	MySQL	PostgreSQL
クライアントシステム	Webブラウザ	Windows用とWebブラウザ	JAVA	Webブラウザ
電子天秤との連携 カメラマイク、バー ジョンアップの容易 さ	あり ×	あり ×	あり △	なし ○
機 能	基本機能以外多種	基本機能以外多種	基本機能のみ	基本機能のみ

注) ・市販のシステムには表に示したものの以外に、ジーエルサイエンス(株)のPSC-900などがある。
 ・ChemNavi, IASOおよびServoについてはカタログや、報文等を参考に記載しており、筆者が実際に使用している訳ではないので、記載内容に間違いがある場合があります。
 ・Windows:MS-Windows IIS:Internet Infomation Server ASP:Active Server Pages PHP:Hypertext Preprocessor

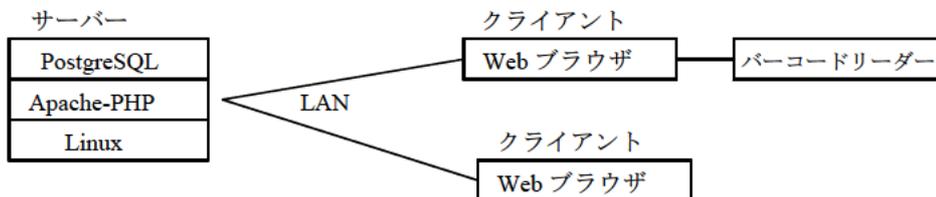


図 2 システム構成

2) 本システム以外は電子天秤との連携が可能であるが、本システムには、天秤室にLAN環境がなかったり、RS232Cが備わっている天秤が少ない等の理由でその機能がない。

3) ChemNaviはテキストベースの画面表示、IASOはグラフィカルでカラフルな画面表示であり、Servoは、複数の目的別フレームから構成され、フレーム毎に異なった背景色を使用することで、現在行っている操作が区別できる特徴がある。一方、本システムは3分割されたブラウザ画面に、白地に黒で文字が表示される単純な画面構成となっている。

4) ChemNaviやIASOはバーコードからの入力で、データベースに登録されている薬品情報が表示され、手入力の必要がないが、本システムおよびServoはバーコードリーダーとの連携機能はあるものの、試薬の情報は手入力する必要がある。

5) ChemNaviやIASOは基本機能以外にも種々の機能があり、オプションにより、入室管理システムなどのセキュリティ対策も備わっている。

6) 本システムは、システムのバージョンアップやカスタマイズが、サーバーのスクリプトソースを変更するだけで簡単にできる、Servoは、ソースを変更、コンパイル後、各クライアントへインストールする必要があり、

ChemNaviやIASOなど市販品はユーザー側でのカスタマイズはできない。などがあげられる。

以上のことより、本システムは、基本的機能しか備わっていないものの、カスタマイズが自由で、簡易的な試薬管理システムとして利用できると考える。

システム構成

本システムは、図2に示すように、Webサーバー、データベースサーバと、LANで接続された各グループの事務室、試験室のパソコンから構成されている。

サーバーは、Turbo Linux Server 8 (Promotion版)、Apache 1.3.27、PHP 4.2.3およびPostgreSQL 7.2.2を使用している。パソコンのWebブラウザは特に指定はないが、パスワードによるログイン制限や操作ボタンの複数回クリックなどをチェックするためCookieを使用しているため、Cookieを有効にしておく必要がある。また、Microsoft Internet Explorerでは、データ入力項目により、日本語変換が自動的に切り替わる機能が有効となる。なお、簡単なJavaScriptコマンドも使用しているため、JavaScriptの使用も有効にしておけばその機能が有効となる。

クライアントのWeb画面は、図4に示すように上下左右に3分割され、左上はログインおよびメニュー

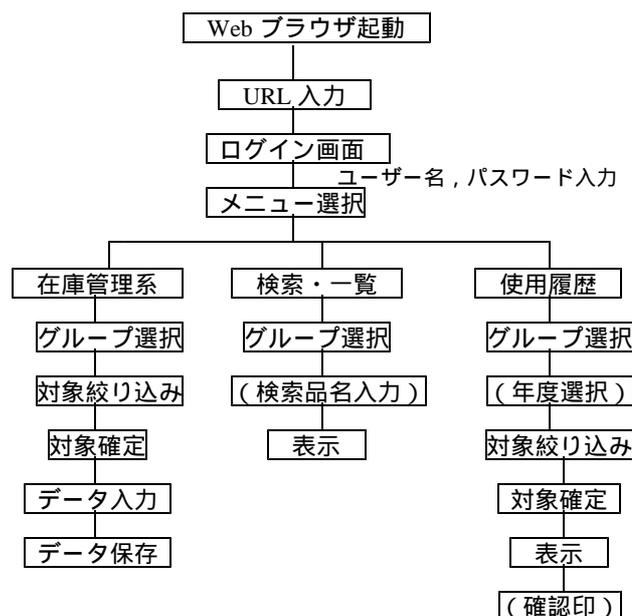


図 3 試薬管理システム操作フロー
(クライアント)

選択，右上は，データの入力，下は，データを表示する画面となっている。

メニューは，在庫管理に関する機能（購入(登録)，使用(廃棄)，修正)，登録試薬の表示機能（検索，一覧)，特定の試薬の履歴表示機能(使用簿)に大別される。

在庫管理に関する機能は，メニュー選択 - - グループ選択および該当試薬の絞り込み - - 該当試薬の情報表示・確定 - - 必要情報の入力 - - データベースへの書込といった操作で流れていく。特定試薬の履歴表示についても同様に，メニュー選択 - - グループ選択および該当試薬の絞り込み - - 該当試薬の情報表示・確定 - - 使用簿の表示 と操作していく。なお，履歴情報のデータベースへの書込は，在庫管理操作時に自動的に実行されている。また，使用簿表示時に各グループリーダー別に設定されたパスワードを入力することで，画面上で確認印を押印することができる（印は 32 x 32 ビットサイズの GIF 形式で作成した。）。

登録試薬の表示機能は，メニュー選択 - - グループ選択 - - (検索する品名の入力) - - 結果表示 という流れである。

履歴情報機能(使用簿)は，メニュー選択 - - グループ選択および該当試薬の絞り込み - - 該当試薬の情報表示・確定 - - 使用簿の表示 という流れになっている。

なお，クライアントの操作フローを図 3 に示す。

使用法

各グループの事務室，試験室に設置されている社内 LAN に接続されたパソコンから，Web ブラウザーを起動し，サーバーの URL を入力することで，本システムを利用することができる。

試薬管理システム起動画面（図 4）が表示されたら，左上画面のユーザー名，パスワード欄に使用者名，とパスワードを入力し，[login] ボタンをクリックすると，メニューが表示されるので，以後メニューを選択し，それぞれの操作を行う（図 5）。

図 6 ~ 10 に代表的な画面を示す。

図 6 は在庫管理系の該当試薬の絞り込み画面，図 7 は同じくデータ入力画面である。

図 8 は登録試薬の表示機能(検索)の画面である。

図 9，10 は使用簿表示試薬の対象絞り込み画面と使用簿表示画面である。

なお，使用マニュアルについても HTML 形式で作成し Web サーバー上に置いてあるので，いつでも Web ブラウザーから利用することができる。

サーバーの設定と保守管理

1. データベースの構成

データベースは，各グループ別に登録試薬の情報や在庫量を記録するテーブルと，全グループにわたり特定の試薬の履歴を記録するテーブルとに分かれている。リレ



図 4 「試薬管理システム」ログイン画面

左上画面の「ユーザー名」「パスワード」欄に使用者名とパスワードを入力後 [login] ボタンを押す（ボタンにマウサーソルを合わせ、マウスの左ボタンをクリックする。以下同じ。）

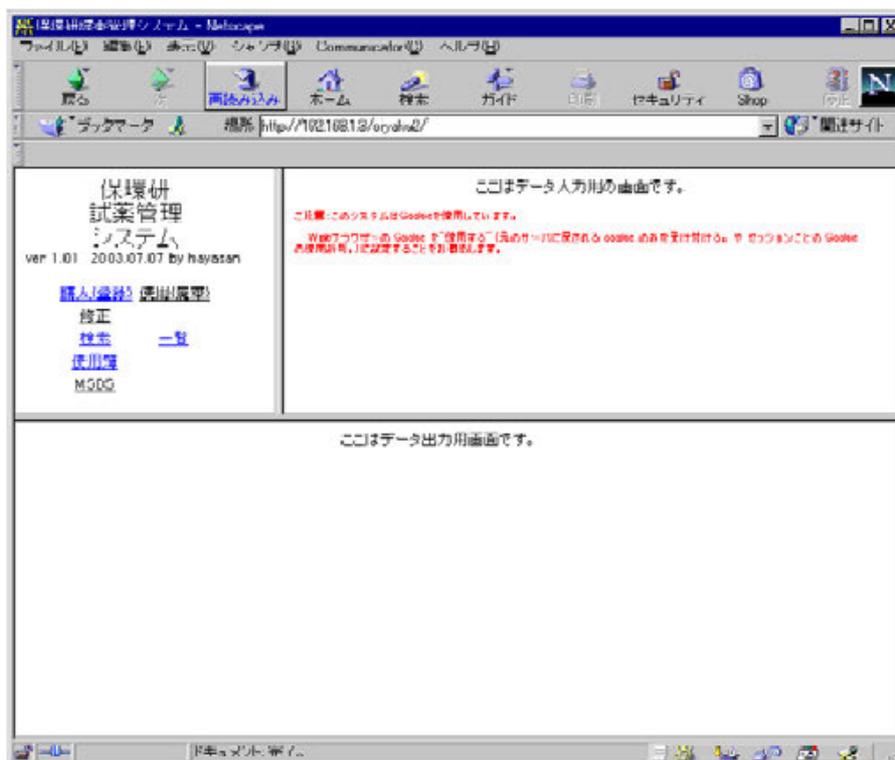


図 5 「試薬管理システム」メニュー表示画面

ログインが完了すると、左上画面にメニューが表示される。

以後、メニューを選択しそれぞれの操作を行うことでシステムを利用できる。



図 6 在庫管理系 「購入(登録)(対象絞り込み)のページ」画面

メニューから「購入(登録)」を選択すると右上に「購入・登録(対象絞り込み)のページ」画面が表示される。「グループ名」を選択後、「品名」欄等に入力し(図ではダイアを含む品名を検索しているところ)、[送信]ボタンを押すと、下面に対象物質候補が表示される。「使用(廃棄)」や「修正」を選択した場合は右上画面のページ名が変わる。

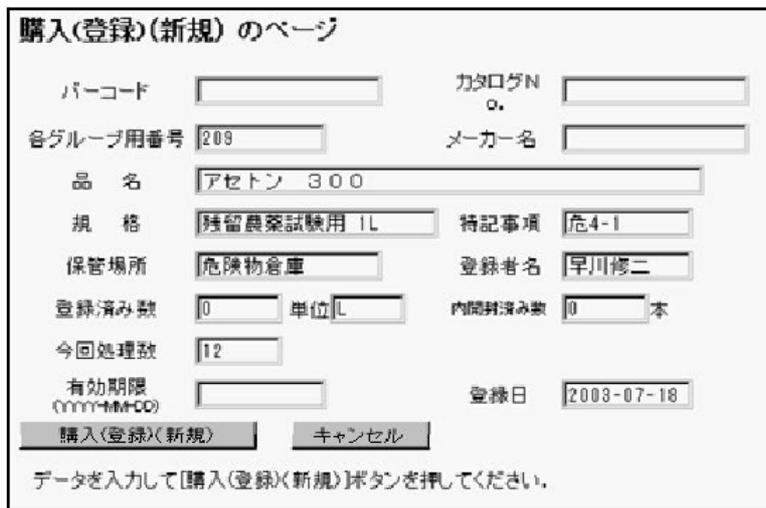


図 7 在庫管理系 「購入(登録)(新規)のページ」画面

図 6 の絞り込み検索の結果、該当試薬がない場合は、新規登録となり、新規に試薬情報を入力する画面が表示される。全項目が入力可能となるので、可能な限り情報を入力し、[購入(登録)(新規)]ボタンを押すとデータベースに登録される。

絞り込み検索の結果、該当試薬があった場合は既登録のデータが表示され、「今回処理数」、「有効期限」、「登録日」が入力可能となる。

「使用(廃棄)」や「修正」を選択した場合は右上画面のページ名が変わるとともに、それぞれに対応した項目が入力可能となる。

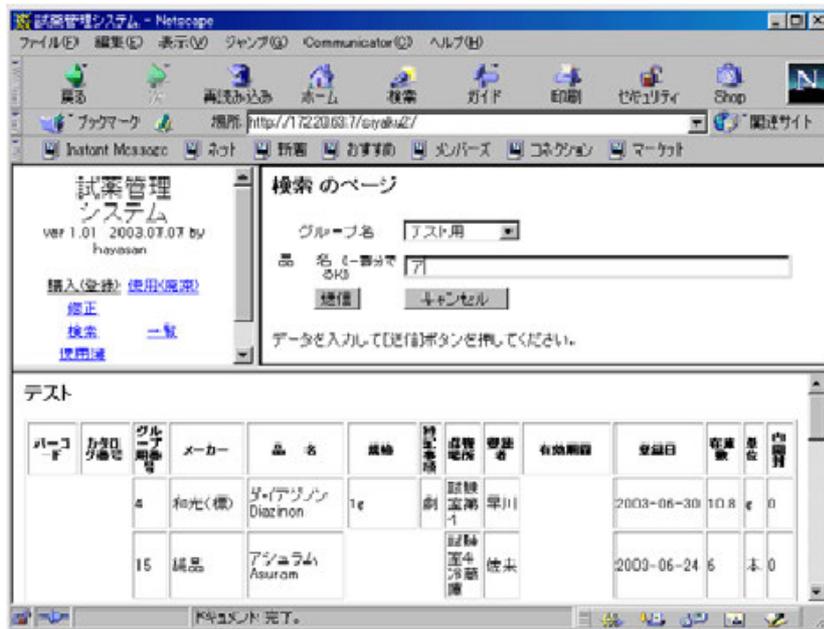


図 8 登録情報の表示機能 「検索のページ」画面

メニューから「検索」を選択すると右上画面に「検索のページ」が表示される。

グループ名を選択後、「品名」欄に、検索する試薬名（の一部）を入力し [送信] ボタンを押すと、下画面に検索結果が表示される。（検索は部分一致である。）

画面では「ア」を含む試薬名を検索している。



図 9 毒劇物等使用簿表示の対象絞り込みのページ画面

メニューから「使用簿」を選択すると、右上画面に「毒劇物等使用簿表示の対象絞り込みのページ」が表示される。「グループ名」を選択後、「各グループ用番号」あるいは「品名」欄等に入力し、[送信] ボタンを押すと、下画面に対象物質が表示される。



図 10 試薬等使用簿の画面

図 9 の下画面の「番号」欄に使用簿を表示させる試薬の番号を入力し [選択] ボタンを押すと別画面に選択した試薬の使用簿が表示される。

各行右端の確認印欄に、管理担当者(各グループリーダー)の印が押されていない場合は、管理担当者が、管理担当者別に設定されたパスワードを入力し、[確認]ボタンを押すと、確認印が押された使用簿が表示される。

ーショナルデータベースという概念からすると、試薬の基本的情報（品名、規格など）は別のテーブルに作成することで、日本語、英語、慣用名等グループによって表記が異なっている品名の共通化がはかれるものの、試薬メーカーによって規格がまちまちであることや、本システム旧バージョン作成時のデータでは、共通試薬が少なかった事などからグループ別にテーブルを作成することにした。

グループ別のテーブルは、表 2 に示すように、グループ用番号を Primary Key に設定し、品名、規格やバーコードが同一でも、保管場所が異なっている試薬は別々に管理できるようにしてある。バーコードやカタログ No. はメーカーにより数字以外にアルファベット、ハイフンなどを使用しているため、文字列型を使用している。登録日は日付型を使用しているが、使用期限には年月だけの場合を考え文字列型とした。

データは、一つのグループ用番号に最新の情報だけを保存しているため、新規登録時以外には、登録数は増加しない。

データベースへのアクセス時はテーブル名と、グループ別番号で目的行を確定している。

履歴用テーブルは、表 3 に示すような構成になっており、一つのテーブルに特定の試薬の履歴を全て記録するため、購入（登録）、使用（廃棄）および修正処理をするたびに登録数は増加していく。

データベースへのアクセス時には、グループ名（グループ番号）と（試薬の）グループ用番号で目的行を選択している。

2. データベースの保守

データの安全性を確保するためには、cron および logrotate を設定し、1 週間毎に自動的にデータベースのバックアップを取り、4 週間分程度のバックアップファイルをサーバー内に保存するとともに、管理者宛に E-Mail でバックアップファイルを送信しておくなどの処理が必要である。なお余裕があれば、サーバーのハードディスクを、ホットスワップ対応の、RAID0（ミラーリング）構成にするなどハード的にも安全性を確保することが望ましい。

なお、使用簿ファイルの修正など本システムにはない機能でも、バックアップファイルを修正し、復元することで対応できると考える。

3. 年度変わり時の保守

年度が変わった時、履歴用テーブルをそのまま使用する場合は、「毒劇物等使用簿表示の対象絞り込みページ」

表 2 グループ用テーブルの構造

(test の箇所に各グループの名前が入る)

```
CREATE TABLE "test" (
  "bar_code" character varying(15), -- コード番号
  "cat_no" character varying(15), -- カタログ番号
  "gr_no" smallint NOT NULL, -- グループ用番号
  "maker" character varying(20), -- メーカー名
  "hinmei" character varying(100), -- 品名
  "kikaku" character varying(40), -- 規格
  "tokki" character varying(40), -- 特記事項
  "hokan" character varying(20), -- 保管場所
  "in_name" character varying(20), -- 登録者名
  "yuko" character varying(11), -- 有効期限
  "toroku" date, -- 登録日（購入，使用，変更）
  "zaiko" numeric, -- 在庫数
  "tani" character varying(6), -- 単位
  "kai" smallint, -- 開封済み数
  Constraint "test_pkey" Primary Key ("gr_no") -- 主キー
);
```

表 3 履歴用テーブルの構造

```
CREATE TABLE "rireki" (
  "gr_name" smallint, -- グループ名（番号）
  "gr_no" smallint NOT NULL, -- グループ用番号
  "hinmei" character varying(100), -- 品名
  "kikaku" character varying(40), -- 規格
  "tokki" character varying(40), -- 特記事項
  "hokan" character varying(20), -- 保管場所
  "in_name" character varying(20), -- 登録者名
  "toroku" date, -- 登録日（購入，使用，修正）
  "konyu" numeric, -- 購入数量
  "siyou" numeric, -- 使用数量
  "zaiko" numeric, -- 在庫数量
  "tani" character varying(6), -- 単位
  "bikou" character varying(40), -- 備考
  "kanri" character varying(10) -- 管理者確認の有無
);
```

(yaku7.php)のソースファイルの「表示日」の開始年月日を変更するだけで対応可能である。

しかし、履歴用テーブルのデータが増加し、アクセス速度が遅くなったと感じたときには、新しい履歴用テーブルを作成する必要がある。

それには、データベース用サーバーにログインし、pg_dump コマンドで、現データベースのバックアップをとり、次いでエディターでバックアップファイルを開き、履歴用テーブルの構造部分を追加し、旧履歴用テーブル名および旧履歴用データの保存先を（年度名などに）変更する。

変更したファイルの内容でデータベースを再構築する。また、「毒劇物等使用簿表示の対象絞り込みページ」(yaku7.php)のソースファイルの「年度選択」に旧年度のテーブルを選択できるように設定する（表4）。

表 4 年度替わり時の操作

```
pg_dump siyaku > siyaku.sql
エディターで siyaku.sql を修正。
旧履歴用テーブル名を変更（例：2003）
旧履歴用データのテーブル名も同じものに
変更
新履歴用テーブルを作成
siyaku.sql を保存
dropdb siyaku
createdb siyaku
psql siyaku -f siyaku.sql で新しいデータ
ベース作成
yaku7.php の年度選択リストに旧履歴用テー
ブル名を追加
```

今後の課題

本システムは部内での利用を前提で作成しているため、グループ（使用部署）名やデータ保存用のテーブル名が随時設定できないなど汎用性に欠けることや、ログインパスワードやグループリーダー用パスワードをソースファイルに書き込んであるなどセキュリティ上多くの改良点が存在している。また、入力項目のチェック（数字入力欄に数字以外の入力があった場合エラー表示と再入力を促すルーチン）や、入力情報をデータベースへ書き出す前に、間違いがないかを再確認するルーチン（現在は注意を促すダイアログを表示している）がないなど、

機能が不十分な点も存在する。

今後は、使用者、パスワードのデータベース管理や使用部署の随時登録機能の追加など、機会ある毎にバージョンアップをしていく予定である。

参考文献

- 1) IASO 2000, R4 カタログ 関東化学株式会社
- 2) 末永 正彦, PostgreSQL をデータベースとしたサーバー & クライアント型試薬管理システム (Servo) の開発, J. Comput. Chem. Jpn, Vol.2, No.1(2003)
- 3) 末永 正彦, MySQL をデータベースとした、サーバー & クライアント型試薬管理システムの開発, 日本コンピュータ化学会 2002 秋季年会
- 4) 堀田 倫英, 石井 達夫, 廣川 類, PHP 4 徹底攻略改訂版, ソフトバンクパブリッシング(2002.9)
- 5) 石井 達夫, PostgreSQL 完全攻略ガイド, 技術評論社 (平成 11 年 1 月)
- 6) その他インターネットからの情報