

PostgreSQL データベース管理システムの開発

森 重雄* ・ 三河 佳紀**

Development of the PostgreSQL Database Management System with Web Application Technique

Shigeo MORI, Yoshinori MIKAWA

要 旨

Web 技術を使用して、実習などで使用する PostgreSQL のデータベース管理システムを開発したので、その構成や機能および効果について報告する。

Abstract

We developped a software tool to operate the PostgreSQL database system. This software tool is constructed with php programs, php functions, HTML texts, java scripts, and SQL statements.

1. はじめに

情報工学科では、ソフトウェア系の実験実習において、データベースを応用したアプリケーションプログラムを学生に開発させている。データベースシステムとしては、フリーソフトウェアの PostgreSQL を使用している。PostgreSQL は、商用データベースシステムと比較して機能的および性能的に遜色がないことから、企業などでも採用されつつある。また、予算に制約のある教育機関にとっては最適なデータベースシステムといえる。

ところで、商用データベースシステムと異なり、PostgreSQL の環境を管理するソフトウェアとしては一貫したものが提供されていないのが現状である。PostgreSQL に対する操作は、コマンドラインから起動するユーティリティプログラムを介して行わなければならない、また漢字が扱えないなど非常に不便で開発作業の効率は極めて悪い。限られた時間を有効に消費するには、効率的な開発環境が必要となる。筆者らは、この問題を解決するために、Web 技術を用いた PostgreSQL データベース管理システムを開発した。ここでは、その機能と実現方法について報告する。

2. データベース管理システムの環境

このデータベース管理システム(以降、本システムと呼ぶ)は、Web サーバのもとで動作する PHP プログラムと、各種サーバで動作する PostgreSQL データベースで構成される。PostgreSQL データベースのサーバとしては、UNIX サーバまたは WindowsOS で Cygwin 環境をもつものが扱える。図 2.1 にその概念図を示す。

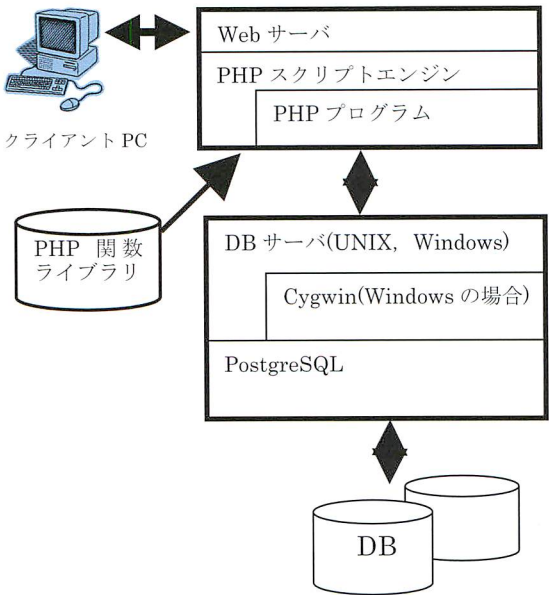


図 2.1 システムの概念図

* 教授 情報工学科

** 講師 理系総合学科

2.1 Web サーバ

Webサーバには、フリーソフトウェアのApacheやMicrosoft社が提供するIIS(Internet Information Server)などがある。本システムはIISでの動作を確認してあるが、使用したプログラム言語はPHPであるのでApacheでも動作は可能である。

2.2 PHP スクリプトエンジンと PHP プログラム

PHP(PHP:Hyper Text Preprocessor)は、Webアプリケーションのために開発されたスクリプト言語であり、PHP スクリプトエンジンは、PHPのプログラムを解析して実行するソフトウェアである。

PHP スクリプトエンジンもフリーソフトウェアで、UNIXおよびWindowsで動作する。PHPは、特にデータベースとの連携機能に優れているので、本システムの言語として採用した。このプログラムのファイル拡張子は、“php”である。本システムが動作するPHPのバージョンは4.0以上である。

PHPプログラムの開發生産性を向上させるため、また稼働後の保守を容易にするため、PHPプログラムライブラリ(関数群)を開発し、これを応用してシステムを開発した。これらは、検索結果を表示するプロセスで特に効果を発揮した。再利用を考慮して、PHPプログラムライブラリの仕様書も作成した。

2.3 データベースサーバ

対応するOSとしては、UNIXやWindows(2000Server/2003Server/XPなど)がある。ただし、Windowsの場合、Cygwin環境のもとでPostgreSQLデータベースを動作させなければならない。CygwinはWindows環境で動作する擬似的なUNIXシステムである。本システムが動作するPostgreSQLのバージョンは7.3.0以上である。本システムは、セキュリティー上アクセス可能な、すべてのPostgreSQLデータベースと連携可能である。

3. システムの開発方針

3.1 教育システムとしての配慮

PostgreSQLデータベースは、その内部構造をオープンにしておき、各種システムカタログをユーザが参照できるようにしているの

で、データベースシステムの構造や管理方法を学ぶには最適なデータベースシステムである。この特徴を生かすべく、各種システムカタログを検索できるようにし、ビュー表定義内容の検索や各種検査制約、SQL文の例が学習できるよう配慮することとした。

3.2 指導教員への配慮

実習では、学生ごとにデータベースを用意して表の作成や検索更新を行わせることが多い。指導教員がそれらの進捗状況を把握するとき、学生のデータベースへログインし直さなければならず、非常に手間がかかる。このため、指導教員に限りデータベースの一覧から任意のデータベースへジャンプできるようにすることとした。

3.3 簡単な追加・更新・削除機能の具備

実験・実習では、プログラムのデバッグのために、定義した表へのレコード追加、作成済みの表の更新、表からのレコード削除を行うことがあるが、SQL文を使用していたのでは効率が悪いこともある。このため、これらの操作が簡単に実現できる機能を備えることとした。

3.4 複数サーバへの接続

情報工学科には、学科全体で共用するサーバの他に教員が独自に用意したサーバがあり、それぞれにPostgreSQLデータベースシステムを実装して使用している。したがって、本システムもこれらの複数のサーバに接続できるようにする。

4. システムの機能

4.1 サーバへのログインとセッション管理

図4.1に示すログイン画面より、任意のサーバ、任意のデータベースへ接続できる。ただし、認証が許されているPostgreSQLデータベースシステムにのみ接続できる。ログイン後は一つのセッションとして管理され、ログインしたユーザの属性が継続して使用される。利用者がブラウザを閉じると、セッションが終了する。

図 4.1 ログイン画面

サーバ名

morix01.jo.tomakomai-ct.ac.jp

ユーザ名

mori

パスワード

データベース名

VBA_AP

図 4.2 ログイン画面への入力例

図 4.2 にログイン画面への入力例を示す。サーバ名を入力するとき、情報工学科内のサーバについては、jo 以降のドメインを省略できる。ユーザ名とパスワードは、PostgreSQL データベースシステムに設定されているものである。サーバ OS の認証システムを経由しないので、サーバ OS のユーザ登録は不要であるが、逆に PostgreSQL データベースシステムで適切なセキュリティ条件が設定されていないと、誰でも接続できてしまう危険がある。

4.2 メニュー表示

サーバへの接続が完了すると、図 4.3 に示すメニュー画面が表示される。利用者は、これらのメニューから目的の機能を選択できる。

PostgreSQL
データベース
管理

[morix01]
(VBA_AP)
-- mori --

SQL 文の入力

表検索.....

表のフィールド属性...

表のユーザ権限

表の検査制約

ユーザー一覧

グループ一覧

データベース一覧

表の管理情報

ビュー表の管理情報

ビュー表定義一覧.....

表の更新.....

ログイン画面へ

この画面には、接続中のサーバ、データベース、ユーザ名が表示され、現在、どこに接続されているかが分かるようになっている。

別のサーバあるいは別のデータベースへ接続したい場合は、「ログイン画面へ」のボタンをクリックして当該画面を表示し、目的のサーバへログインし直せばよい。なお、システム管理者として登録されている利用者は、データベースの一覧から任意のデータベースへ接続できるので、ログインし直す必要はない。

メニューのうち、表検索、表のフィールド属性、ビュー表定義一覧、表の更新についてはサブメニューが用意されている。

図 4.3 メニュー画面

4.3 SQL 文の入力

利用者が SQL 文の入力のメニューをクリックすると、図 4.4 の SQL 文入力画面が表示される。利用者はこの画面のテキスト入力領域に SQL 文を入力して OK ボタンをクリックする。

本システムは、一度入力された SQL 文をセッション変数に退避しておき、利用者がこのメニューを再クリックすると、退避している SQL 文を画面に再表示する。

SQL 文を入力して下さい

OK

クリア

図 4.4 SQL 文の入力画面

図 4.5 は、よく知られる検索文の例である。OK ボタンをクリックすると、検索結果が、図 4.6 のように HTML の表として表示される。

SQL 文を入力して下さい

OK

クリア

select * from 企業一覧

図 4.5 SQL 文の入力例

SQL Statement = select * from 企業一覧

[企業一覧] の検索結果 (146件)

コード	企業名	カナ名	郵便番号	住所	電話番号	資本金	売上高	従業員数
0005	(株) 三菱電機ビジネスシステム	ミツバシデンキ	〒160-0075	東京都新宿区高田馬場4-9-12日新ビル5F	(03)-5389-4455	410000	2191000	900
0008	(株) 小田原エンジニアリング	オダワラエンジニア	〒250-0021	神奈川県足柄上郡相模原市吉田島4299	(0465)-82-1122	1250000	221000	100
0007	(株) 佐藤テクノミスト	サカタテクノ	〒142-0062	東京都品川区荏原4丁目18番9号		6000	222700	420
0008	(株) 星光社	セイメイシャ	〒183-0067	東京都新宿区富久町11番5-104号	(03)-2550-0241	9840	251000	122
0009	(株) 太平製作所	タイペイサツショ	〒435-0004	小牧市大字入鹿出新田字新道300	(0569)-79-6411	75000	551000	141
0040	(株) 第一コンピュータリソース	ダイイチコンピュータ	〒450-0009	名古屋市中区栄1-12-12 東栄ビル5F		27900	491000	453
0041	(株) 中央エンジニアリング	チュウオウエンジニア	〒102-0052	東京都千代田区1番町22-1 一番町ビル34F	(03)-5216-4117	8800	201000	380
0044	(株) 苫小牧電子計算センター	トマコマキ電子計算	〒053-0022	苫小牧市表町1丁目1-13 緑浜ビル1402	(0144)-22-9185	5000	251000	122
0046	(株) 日立エンジニアリング	ヒタチエンジニア	〒317-0073	茨城県日立市表町2丁目1番1号	(0294)-24-8055	185000	5861000	2200
0047	(株) 日立エンジニアリングサービス	ヒタチエンジニア	〒317-0073	茨城県日立市表町2丁目2番5号	(0294)-22-9179	185000	11001000	2700
0048	(株) 日立マイクロソフトウ	ヒタチマイクロソフト	〒254-	神奈川県鎌倉市河原区長田町1-10番102		110000	451000	405

図 4.6 検索結果例

入力した SQL 文が select 文の場合、検索結果の画面上部に、select 文をそのまま表示して、結果との照合ができるようにしている。

SQL = "select コード,企業名,住所,資本金,to_char(売上高,'999,999,999') as 売上高 from 企業一覧 where 売上高 > 1000000 order by 売上高 desc;"

[企業一覧] の検索結果 (82件)

コード	企業名	住所	資本金	売上高
0042	(株) 東芝青梅工場	東京都青梅市末広町2丁目9番地	27491000	350,531,000
0081	セイゴインストルメンツ(株)	千葉県千葉市美浜区中瀬1-8	1010000	192,510,000
0122	東日本旅客鉄道(株)	東京都渋谷区代々木2-2-2	2000100	189,991,000

図 4.7 入力 SQL 文の表示

入力した SQL 文に誤りがあった場合、図 4.8 に示すようなエラーメッセージが表示される。ここで「SQL 文入力画面へ」をクリックすると、再度、図 4.9 に示すように SQL 文入力画面が表示されるが、入力した SQL 文がそのまま表示されるので、誤り訂正が容易である。

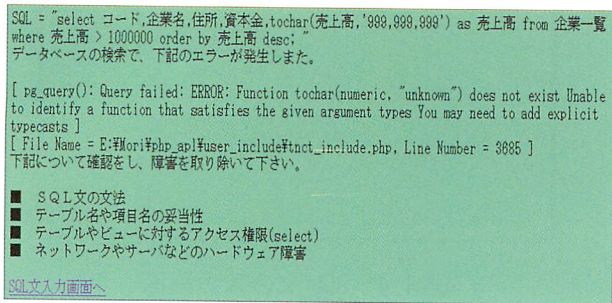


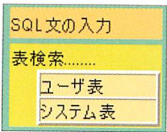
図 4.8 エラーメッセージ



図 4.9 誤りのあった SQL 文

4.4 表検索

利用者が表検索メニューをクリックすると、図 4.10 に示すようにサブメニューが表示される。



利用者が作成した表を検索したい場合はユーザ表を、PostgreSQL のシステムカタログを検索したい場合はシステム表をクリックすればよい。

図 4.10

サブメニュー 図 4.11 は、ユーザ表の検索画面である。ここで、「テーブル項目設定」ボタンをクリックすると図 4.12 の画面が表示される。

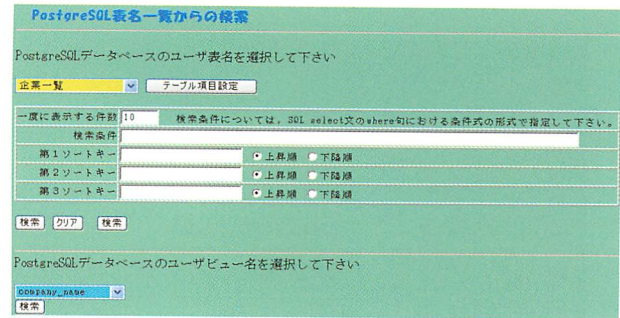


図 4.11 ユーザ表検索画面

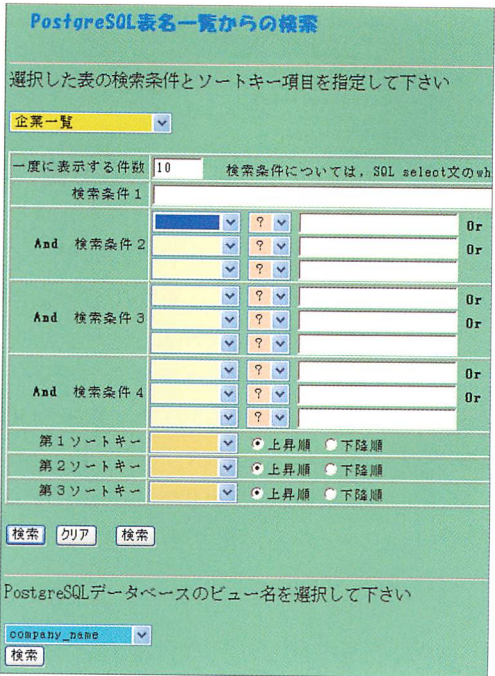


図 4.12 ユーザ表検索画面 2

表のレコードをすべて検索して画面に表示すると、処理時間が増えて好ましくない。そこで一度に表示するレコード数に制限を加えて、処理時間の増大を抑えるようにしている。この標準値は 10 である。(図 4.13 参照)
また、検索結果をナビゲーションできるよう、「進む」「戻る」などのボタンを備えた。

4.5 表のフィールド属性表示

利用者が表のフィールド属性メニューをクリックするとサブメニューが表示され、ユーザ表またはシステム表を選択できるようになる。いずれかを選択して図 4.14 の画面を表示し、ここで対象の表を選択して「OK」ボタンをクリックすると、その表のフィールド属性が図 4.15 のように表示される。その表に検査制約が定義されていれば、検査制約も表示される。

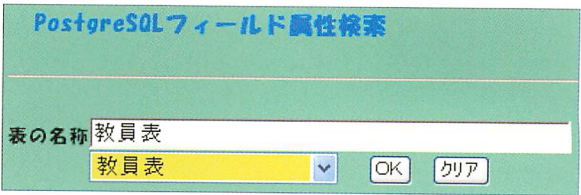


図 4.14 フィールド属性検索画面

「企業一覧」の検索結果(146件 9項目)

SQL = select * from 企業一覧 order by コード asc

先頭戻る10進む末尾移動表一覧画面へ

No.	コード	企業名	カナ名	郵便番号	住所	電話番号	資本金	売上高	従業員数
1	0001	(株)NHKテクニカルサービス	エヌエイチテクニカルサービス	〒150-0047	東京都渋谷区神山町4-14	03-666-4562	310000	1681000	818
2	0002	(株)アイワード	アイワード	〒060-0033	札幌市中央区北3条東5丁目5-91	0144-67-8935	33592	501200	258
3	0003	(株)アドヴァンスト・ソフト・エンジニアリング	アドヴァンストソフトウェアエンジニアリング	〒004-0015	札幌市厚別区下野幌テクノパーク1丁目2-16	011-261-3131	9500	57800	71
4	0004	(株)アルファシステムズ	アルファシステムズ	〒150-0002	東京都渋谷区渋谷2丁目17番5号 シオキ渋谷ビル12F	001-0001	138225	1341000	1270
5	0005	(株)アルプス技研	アルプス技研	〒229-1131	神奈川県相模原市西橋本1-16-18	022-266-8585	15221	811000	1400
6	0006	(株)アルメックス	アルメックス	〒111-8676	東京都台東区雷門2丁目19番17号 アルメックスビル	0144-67-0000	150000000	20000000	10000
7	0007	(株)インフォーコム	インフォーコム	〒220-0207	神奈川県津久井郡津久井町中野1326番地 加川ビル	002-0002	355000	101000	215
8	0008	(株)インフォーコム札幌支店	インフォーコム札幌支店	〒220-0207	神奈川県津久井郡津久井町中野1326番地 加川ビル	0144-67-8935	3000	101000	215
9	0009	(株)エ・ダブリュ・ソフトウェア	エ・ダブリュ・ソフトウェア	〒004-0015	札幌市厚別区下野幌テクノパーク2丁目3番5号	011-261-3131	2000	26000	35
10	0010	(株)エスイーシー	エスイーシー	〒040-8632	苫小牧市市末広町22-1	011-261-3131	4000	719800	575

図 4.13 ユーザ表検索結果

「教員表」のフィールド属性(5項目)

フィールド属性検索画面へ

No.	field name	type name	field length	not null	primary key	unique key	field default	foreign key	link table	link field
1	教員コード	character	2	y	y					
2	教員名	character	10	y						
3	所属	character	4							
4	ランク	character	6							
5	研究費	integer	4							

「教員表」の検査制約(3件)

No.	check constraint
1	((所属 = '情報') OR (所属 = '機械')) OR (所属 = '電気')
2	((ランク = '教授') OR (ランク = '助教授')) OR (ランク = '講師')
3	研究費 > 1000

図 4.15 フィールド属性検索結果

「企業一覧」のユーザ権限

ユーザ権限検索画面へ

No.	user name	user type	select	update	insert	delete	rule	references	trigger	execute	usage	create	temporary	all
1	all user	public	y											
2	mori	owner												y
3	kato	user	y	y	y	y	y		y					
4	mkawa	user	y	y	y	y								
5	joho	group	y	y	y	y								
6	manager	group	y	y	y	y	y	y	y					
7	h14jstudent	group	y											

図 4.17 ユーザ権限検索画面

4.7 データベース一覧表示

利用者がデータベース一覧メニューをクリックすると図 4.18 の画面が表示される。利用者がシステム管理者であれば、データベース名の部分がリンクフィールドとして表示されるので、希望するデータベース名をクリックするだけで、そのデータベースへログインし直すことができる。

PostgreSQLデータベース一覧

PostgreSQLデータベース一覧(18件)

No.	datname	owner	encoding	datistemplate	da
1	VBA_AP	postgres	SQL_ASCII	f	t
2	postgres	postgres	SQL_ASCII	f	t
3	template0	postgres	SQL_ASCII	t	f
4	template1	postgres	SQL_ASCII	t	t
5	senkoka	mori	EUC_JP	f	t
6	sadb_1	sa03811	EUC_JP	f	t
7	sadb_2	nm03814	EUC_JP	f	t
8	car_spec_2	ah99302	EUC_JP	f	t
9	car_spec_4	ot99306	EUC_JP	f	t
10	car_spec_7	ky99317	EUC_JP	f	t
11	h16_j5_g5	ay00301	EUC_JP	f	t

図 4.18 データベース一覧

4.6 表のユーザ権限表示

利用者が表のユーザ権限メニューをクリックすると図 4.16 の画面が表示される。ここで対象のユーザ表を選択して「OK」ボタンをクリックすると、その表のユーザ権限が図 4.17 のように表示される。

PostgreSQLユーザ権限検索

表の名称 企業一覧

企業一覧

OK

クリア

図 4.16 ユーザ権限検索画面

4.8 ビュー表定義一覧表示

利用者がビュー表定義一覧メニューをクリックすると図 4.19 の画面が表示される。さらにユーザビューかシステムビューを選択するとそれぞれの一覧表が表示される。ビュー表の定義内容は、「表示」ボタンをクリックすることにより表示される。

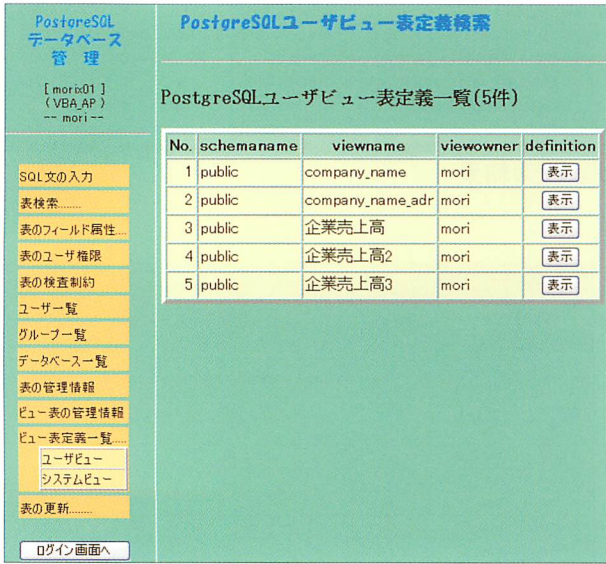


図 4.19 ビュー表定義一覧

表示されるビュー表定義情報は PostgreSQL が内部で管理している形式であり，利用者が入力したものとは異なる。(図 4.20) 定義情報は単なる文字列として格納されており，このままでは見づらいので，ユーザが見やすくなるよう，プログラムで編集して表示している。

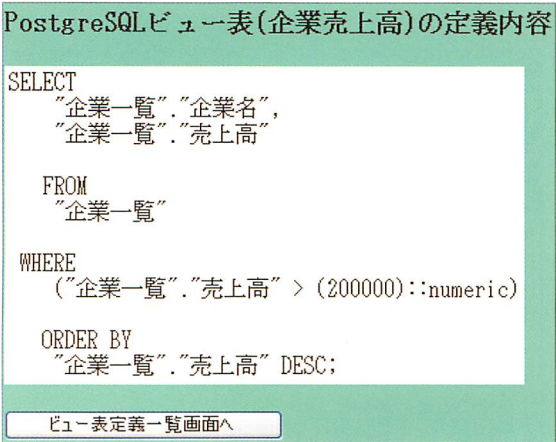


図 4.20 ビュー表定義内容

4.9 表の更新

利用者が表の更新メニューをクリックすると，レコード追加，更新，削除のサブメニューが表示される。システムの表は更新の対象とはならない。

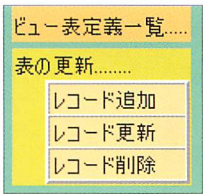


図 4.21 表の更新サブメニュー

レコード追加のサブメニューから対象の表を選択すると，図 4.22 の画面が表示される。この画面には，追加に必要な最低限の項目属性が表示されるので，利用者が入力時に戸惑うことはない。必須入力の項目は灰色で表示され，デフォルト値が設定されている項目には default という文字列が表示される。default のまま追加すると，表定義時に設定したデフォルト値が格納される。「前の追加レコード内容を複写する」というチェックボックスをチェックすると，先に追加したレコードの項目値が表示されるので，似たようなレコードを追加するときには，入力作業を軽減できる。

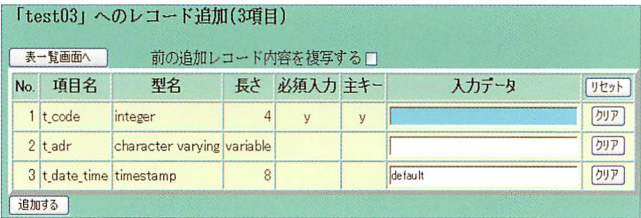


図 4.22 レコード追加画面

レコード更新のサブメニューから対象の表を選択すると，図 4.23 の画面が表示される。この画面では，キー項目は変更不可能になり，更新可能な項目だけがテキストボックスで表示される。oid フィールドは，PostgreSQL が内部的に使用しているレコード番号で，本システムでは更新用のキー値として使用している。利用者によりどれかの項目が変更されると，java スクリプトプログラムが変更のチェックボックスにチェックマークを設定する。利用者が「レコード更新」ボタンをクリックすると，このページが本システムに送信される。本システムはチェックマークのあるレコードについて，更新を行う。

レコード削除のサブメニューから対象の表を選択すると，図 4.24 の画面が表示される。この画面では，すべての項目は入力不可能になる。oid フィールド値は削除用のキー値である。利用者がどれかの行にチェックマークを設定して「レコード削除」ボタンをクリックすると，このページが本システムに送信される。本システムはチェックマ

PostgreSQL表レコード更新

「企業一覧」の検索結果(146件 10項目)

SQL = "select *, oid from 企業一覧 order by 売上高 desc"

レコード更新 先頭 戻る 10 進む 末尾 移動 表一覧画面へ レコード更新

■ 対象の項目を変更して下さい。変更欄のチェックマークは自動的にセットされます。■

No.	コード	企業名	カナ名	郵便番号	住所	電話番号	資本金	売上高	従業員数	oid	変更
1	0042	〈株〉東芝青楓工場	トシハオウモクシヤウ	〒198-8710	東京都青根市末広町2丁目9番地	011-564-8988	27491000	350531000	2231	17019	☐
2	0081	セイコーインスツルメンツ〈株〉	セイコウインズルメンツ	〒261-8507	千葉県千葉市美浜区中瀬1-8		1010000	192510000	5700	17058	☐
3	0122	東日本旅客鉄道〈株〉	ヒガシニホリョウカテツト	〒151-8578	東京都渋谷区代々木2-2-2		2000100	189991000	76840	17099	☐
4	0111	出光興産〈株〉	イデミツコウサン	〒100-8321	東京都千代田区丸の内3丁目1番1		10100000	167401000	4276	17088	☐
5	0118	大日本印刷〈株〉	ダイニツホインサツ	〒162-8001	東京都新宿区谷加賀町1-1-1	(03)-5225-8328	11446476	109854700	11836	17095	☐
6	0130	日本オーチス・エレベータ〈株〉	ニホンオーチスエレバタ	〒163-0846	東京都新宿区西新宿2-4-1 新宿ト	(03)-3349-1351	436443	85010000	2850	17107	☐
7	0078	サントリー〈株〉	サントリー	〒630-8203	大阪府北区堂島浜2-1-40		30010000	83411000	4906	17055	☐
8	0031	〈株〉リコー	リコー	〒107-8544	東京都港区港南香山1丁目15番5	0144-67-0000	10284800	72050200	1	17008	☐
9	0074	キャノン販売〈株〉	キャノンバンパイ	〒108-8011	東京都港区三田3丁目11番28号		733300	68350400	8072	17051	☐
10	0065	アルプス電気〈株〉	アルプスデンキ	〒145-8501	東京都大田区菅谷大塚町1番7号	(03)-3726-1211	2118857	55441000	4479	17042	☐

図 4.23 レコード更新画面

PostgreSQL表レコード削除

「企業一覧」の検索結果(146件 10項目)

SQL = "select *, oid from 企業一覧 order by コード asc"

レコード削除 先頭 戻る 10 進む 末尾 移動 表一覧画面へ レコード削除

■ 削除対象のレコードをマークして下さい。■

No.	コード	企業名	カナ名	郵便番号	住所	電話番号	資本金	売上高	従業員数	oid	削除
1	0001	〈株〉NHKテクニカルサービス	エヌエイチケイテクニカルサービス	〒150-0047	東京都渋谷区神山町4-14	03-666-4562	310000	1681000	818	16978	☐
2	0002	〈株〉アイワード	アイワード	〒060-0033	札幌市中央区北3条東5丁目5-91	0144-67-8935	33592	501200	258	16979	☐
3	0003	〈株〉アドヴァンスト・ソフト・エンジニアリング	アドヴァンストソフトエンジニアリング	〒004-0015	札幌市厚別区下野幌テクノパーク1丁目2-16	011-261-3131	9500	57800	71	16980	☐
4	0004	〈株〉アルファシステムズ	アルファシステムズ	〒150-0002	東京都渋谷区渋谷2丁目17番5号 ショウギ渋谷ビル12F	001-0001	138225	1341000	1270	16981	☐
5	0005	〈株〉アルプス技研	アルプスキョウケン	〒229-1131	神奈川県相模原市西橋本1-16-18	022-266-8585	15221	811000	1400	16982	☐
6	0006	〈株〉アルメックス	アルメックス	〒111-8676	東京都台東区雷門2丁目19番17号 アルメックスビル	0144-67-0000	150000000	200000000	10000	16983	☐
7	0007	〈株〉インフォーコム	インフォーコム	〒220-0207	神奈川県津久井郡津久井町中野1326番地 加川ビル	002-0002	355000	101000	215	16984	☐
8	0008	〈株〉インフォーコム札幌支店	インフォーコムサツホロシデン	〒220-0207	神奈川県津久井郡津久井町中野1326番地 加川ビル	0144-67-8935	3000	101000	215	16985	☐
9	0009	〈株〉エイ・ダブリュ・ソフトウェア	エイタフリュウソフトウェア	〒004-0015	札幌市厚別区下野幌テクノパーク2丁目3番5号	011-261-3131	2000	26000	35	16986	☐
10	0010	〈株〉エスイーシー	エスイーシー	〒040-8632	苫小牧市市末広町2-1	011-261-3131	4000	719800	575	16987	☐

図 4.24 レコード削除画面

ークのある行のレコードを、対象の表から削除する。このレコードは、データベースから物理的に削除される。

5. 実装

本システムは、PHP のプログラムファイルで構成される。Web サーバのもとで動作するので、クライアント PC に実装する必要はない。Web サーバが下記の先頭ページを呼び出すように環境設定されていれば、実行できるようになる。

PSQL_Login.php

また、php.ini ファイル中の次のディレクティブ設定が必要である。

register_globals = On
include_path = "function_path"

function_path は、本システムのために開発した PHP 関数ライブラリが存在するパスである。
PHP 関数ライブラリには、PostgreSQL のシステムカタログから各種の情報を抽出したり、HTMLの表を簡単に生成するための関数が格納されている。

本システムの PHP プログラムは、すべてこの PHP 関数ライブラリを参照しているので、function_path の設定がなければ動作しない。

6. 本システムの効果

本システムの効果を以下に示す。

- ・ PostgreSQL データベースが提供するコマンドラインユーティリティプログラムに比べて、操作性が大幅に改善された。
- ・ 検索結果の表が見やすい。
- ・ 漢字を扱える。
- ・ PostgreSQL データベースの認証機能で接続できるので、サーバ OS へのユーザ登録が不要となる。
- ・ PostgreSQL データベースの構造を学べる。
- ・ 基本的な SQL 文を自然に学習できる。
- ・ SQL 文の作成や検証の作業が容易である。
- ・ データ作成の効率が向上する。

7. おわりに

PHP を使用して PostgreSQL データベースの管理システムを開発した。併行して、PHP ライブラリ関数も新たに開発した。この関数群については、別途報告する。

本システムは、情報工学科 4・5 年生の実験や実習および専攻科生の実験・実習に利用している。難しいコマンドラインユーティリティを使用しなくてもよいので、初心者が本来の実験・実習に集中できるようになった。

参考文献

- 1) PostgreSQL Global Development Group 著
日本PostgreSQLユーザー会, (株)SRA 訳:
PostgreSQL オフィシャルマニュアル,
インプレス, 2002
- 2) 大垣靖男 著: PHP ポケットリファレンス,
技術評論社, 2003
- 3) 古旗一浩 著: HTML タグ辞典,
技術評論社, 2000

(平成16年12月15日受理)