

Web を利用した採水場所予約プログラム

榊原 正明・坂本 光歩・南 利明・熊倉 純史・福井 裕暁
物質工学科

A Computer Software Program for Specifying Water Sampling Sites using the World Wide Web
Masaaki SAKAKIBARA, Mitsuho SAKAMOTO, Toshiaki MINAMI, Atsushi KUMAKURA
and Hiroaki FUKUI

Department of Materials Science, Faculty of Engineering
Tottori University, Tottori, 680-8552 Japan
E-mail: sakaki@chem.tottori-u.ac.jp

Abstract: A software program for specifying water sampling sites coded with Visual Basic software using LAN was converted so as to become accessible on the World Wide Web. In addition to having the same functions as the LAN software, this new software features a simpler directory structure. Program revision and correction such as the addition of places and courses can also be more easily done.

Keywords: Water sampling sites, Map, CGI, World Wide Web

1. はじめに

学生実験の「天然水の分析」では、学生各自が天然水を採取することになっている。しかし、実験の対象が一年生であるため、大部分の学生は鳥取市はおろか大学周辺の地理についてもほとんど知識のない学生が多い。

そこで学生に対して採取場所がどこにあるのか理解させると同時に、いつ、どこで採取するかを予約させて、予約データを一元的に管理するために、我々は「LAN を用いての採水場所予約ソフト」を作成した[1], [2]。採水場所は、鳥取市内の主な河川と大学周辺の湖山池から33ヶ所を選定し、それを8つのコースに分類した。ソフトの内容は、コースを選択して周辺の地図と写真を見ながら採水場所を予約するものである。

しかし、採水場所付近の地図が詳しくない、採水場所の写真が少なくてわかりにくいなどの問題点があった。そこで我々は、以下のような変更・改良を行った[3]。

コース地図については、従来、①コース選択画面（鳥取市全図）、②採水場所選択画面（コース地図）、③写真表示画面の構成であったものを、コース地図で採水場所をクリックすると、その地点を詳しく表示する採水場所地図を付け加えて、

①コース選択画面（鳥取市全図）、②採水場所選択画面（コース地図）、③採水場所地図表示画面（採水場所地図）、④写真表示画面の構成にした。また、全てのコース地図をグラフィックソフトで描き直した。採水場所の写真の枚数も20から141に増やした。地図と写真をビットマップ形式からJPEG形式に変更した。更に、千代川コースに「新浜坂橋」を、旧袋川コースに「若桜橋」を加え、採水場所は35ヶ所とした。

従来、コースの変更は、コース選択画面でなければ行えなかったが、左横にリストを付けることによって、どの画面からでも容易にできるようにした。また、採水場所地図では、選択したコースと異なるコースの採水場所地図も場所によっては表示できるようにした[4]。

ところで、このように改良した「LAN を用いての採水場所予約ソフト」は、Visual Basic 言語で作られており、利用するためには、コンピュータがLANにつながれ、ソフトがインストールされている必要があった。このため研究室のコンピュータだけでは、学生への対応が困難であった。そこで、このソフトをWeb上へ移植しHTML、CGIを用いれば、Visual Basicで行ったことと同じようにできることがわかった。しかも、CGIを用いれば、ネット上でのプログラムの作成や、修正が容易に

できることがわかり、我々は、これを応用してNMRの予約管理システムの作成も行った[5].

2. ソフトの概要

以前のソフトは、「コース」を選んでから「場所選択画面」に行き、「場所」を決めてから予約をするという手順が決まっていた[1],[2],[3]. 今回のソフトは、図1に示すように、「開始」から始まり、「使い方」、「予約する」、「予約状況を見る」、「鳥取市全図」、「コース」、「場所」のいずれかを選択するものとなっており、どの項目も対等となっている、その結果、「コース」を選ばなくても「場所」へいくことが出来るようになり、また、「場所」を決めなくても最初から予約をする事が出来るようになった。選択したコースと異なるコースの採水場所も自由に見ることができるようになった。採水場所選択画面（コース地図）から採水場所を選んで表示される採水場所地図は、図の左上部分が表示されるが、サイズが大きいため、目的の場所を見るためにはスクロールする必要がある。

以下に一般的な操作の流れを示す。

- ①. Web ブラウザソフトを立ち上げ、URL にアクセスし、画面上の「開始」を左クリックする。
- ②. 右フレームの「ソフトの使い方」をよく読んでから、左フレームの「採水場所を見る」以下のコース名、場所名または、「鳥取市全図」を左クリックする。
- すると右フレームに地図があらわれる。地図上には、黄緑の線で囲まれた「コース名」、「場所名」、「写真」等が現れるので、その部分を左クリックして、別の「コース」や「場所」へ移動したり、新たな「写真」を表示したりする。そして採水する場所を決定する。（実行画面を図2に示す）

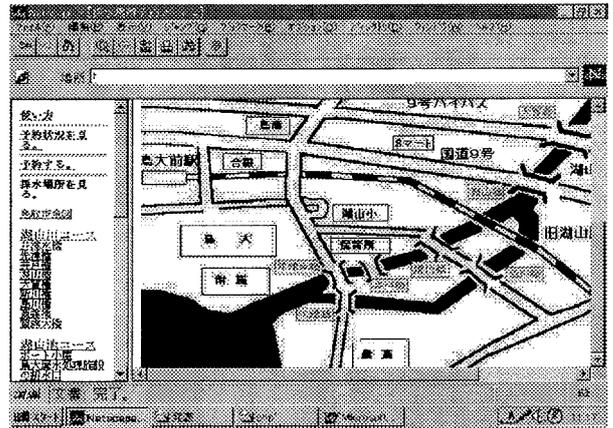


図2 実行画面

③. 左フレームの「予約状況を見る」を左クリックすると、パスワードの入力画面になり、入力すると、それまでの予約状況の表が新しいウィンドウを開いて表示される。予約状況の表を図3に示す。

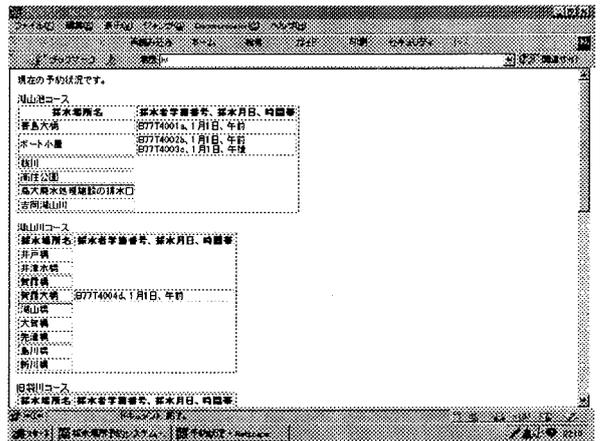


図3 予約状況の表

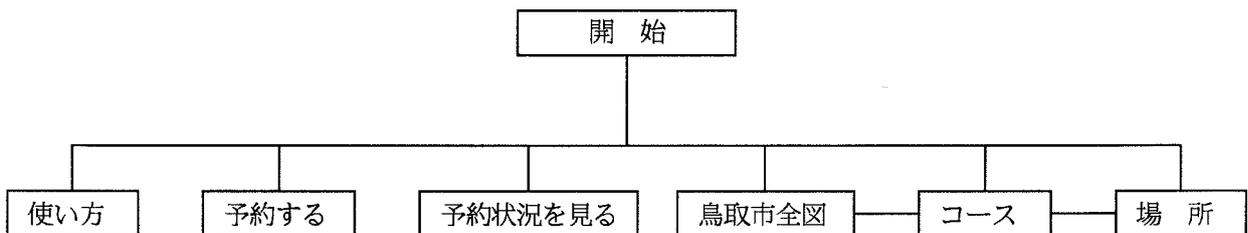


図1 採水場所予約ソフトの概要

④. 左フレームの「予約する」を左クリックすると、右フレームに予約データの入力画面が表示されるので、それぞれの要素を埋めて、送信ボタンを左クリックすると予約データがサーバコンピュータに保存されて予約は終了する。

予約画面を図4に示す。

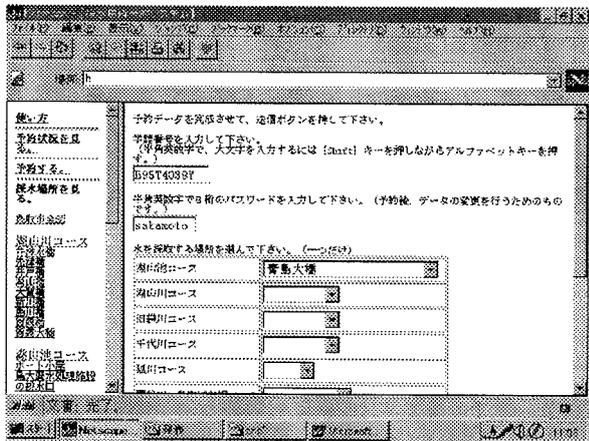


図4 予約画面

予約データの入力画面で、任意のパスワードを入力する。このパスワードは予約を訂正する場合に使用する。

インターネットにつながったコンピュータを利用して、いつ、どこでもこのソフトを利用することが可能になった。ただし、フレーム機能を使えるブラウザを想定している。

そこで、パスワードを設定して、対象学生以外は、「コース」、「場所」は見られるが、「予約状況を見る」、「予約する」は見られないようにしている。

3. ファイル構成

ソフトは、HTMLファイル、CGIファイル、JPEGファイル、TXTファイルによって構成されている。各ディレクトリのファイル構成を図5に示す。地図、写真はそのまま使用した[3]。

「saisui」ディレクトリの中には「コース」ディレクトリ（8個）と「YOYAKU」ディレクトリ、index.html, head.html, frame.html, R.html, LI.html, *.jpgがある。

「コース」ディレクトリの中には「場所」ディレクトリと index.html, R.html, *.jpgがある。

「場所」ディレクトリの中には index.html, R.html, *.jpgがある。

「YOYAKU」ディレクトリにはパスワードをかけてあり、2つのCGIプログラム(yoyaku.cgi, kakunin.cgi), index.html, yoyaku.html, data.txtがある。

「コース」ディレクトリ、「場所」ディレクトリ、「YOYAKU」ディレクトリの中の index.htmlは、ダミーとして置いている。

「コース」または「場所」を増やす場合は「コース」または「場所」のディレクトリを増やせば簡単に出来るようになった。ただし「コース」を増やした場合には「予約する」CGIの判定の”8”と”7”の値を一つ増やし、「予約状況を見る」CGIに追加したコースを付け加える。

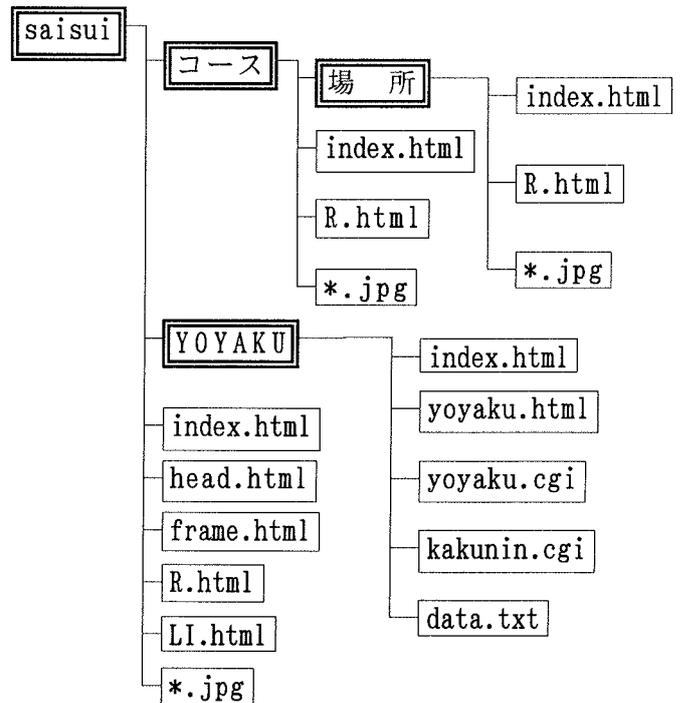


図5 各ディレクトリのファイル構成

4. 各ファイルの説明

「saisui」ディレクトリの中のファイルについて index.html は表紙画面を示す。

head.html はソフトの使い方を表示している。

frame.html はフレーム機能を使いWebブラウザの画面を左右に分割して、左側に LI.html の内容を表示し、右側にはそれ以外のファイルを表示する。

ページの分割は、左が20パーセント、右が80パーセントにしている。

R.html は右フレームに読み込まれた画像上の

特定の部分に、クリッカブルマップの座標を指定してリンク機能を持たせている。

写真の座標の原点は左上で、数字の並びは X 1, Y 1, X 2, Y 2 である。(X 1, Y 1) は四角形の左上を示し、(X 2, Y 2) は右下を示す。

L1.html はフレーム機能により、分割された左側の画面に読み込まれるファイルで、ソフト開始後のメニューを表示する。

「YOYAKU」ディレクトリの中の yoyaku.html は、予約データ入力画面を表示して、ユーザが入力した予約情報を、Web サーバへ送るものであり、data.txt は予約データを保存するファイルである。

予約の日付については、当日より以前の日、あるいは 4 月 31 日のように、ありえない日付の入力が行われてもチェックをしていない。

予約情報は、変数 bangou,passwd,place1~place8,months,days,timeband に代入される。場所の指定は、アルファベットの a,b,c,... を用いている。

以下に狐川コースと狐川採水場所のそれぞれの R.html と yoyaku.html のリストを示す

狐川コースの R.html

```
<HTML>
<HEAD>
<TITLE></TITLE>
</HEAD>
<BODY>
<IMG SRC="0.jpg" USEMAP="#kitune" BORDER="0">
<MAP NAME="kitune">
<AREA SHAPE=rect COORDS=488,343,524,363 HREF="./
kitunegawa/R.html"><!--狐川-->
</MAP>
</BODY>
</HTML>
```

狐川採水場所の R.html

```
<HTML>
<HEAD>
<TITLE></TITLE>
</HEAD>
<BODY>
<IMG SRC="0.jpg" USEMAP="#kitune" BORDER="0">
<MAP NAME="kitune">
<AREA SHAPE=rect COORDS=35,84,117,107 HREF="../..
/sendaigawa/tottorioohasi/R.html"><!--鳥取大橋-->
<AREA SHAPE=rect COORDS=34,224,116,245 HREF="../..
/sendaigawa/yachiyobasi/R.html"><!--八千代橋-->
<AREA SHAPE=rect COORDS=59,508,122,534 HREF="../..
/sendaigawa/sendabasi/R.html"><!--千代橋-->
<AREA SHAPE=rect COORDS=94,630,179,656 HREF="../..
/sendaigawa/sendaiiohasi/R.html"><!--千代大橋-->
<AREA SHAPE=rect COORDS=434,905,498,929 HREF="../..
/sinfukurogawa/mihobasi/R.html"><!--美保橋-->
<AREA SHAPE=rect COORDS=220,646,260,662 HREF="1.jpg"
TARGET="new" BORDER="0"><!--写真 1-->
<AREA SHAPE=rect COORDS=543,882,583,899 HREF="2.jpg">
```

```
TARGET="new" BORDER="0"><!--写真 2-->
<AREA SHAPE=rect COORDS=536,856,576,874 HREF="3.jpg"
TARGET="new" BORDER="0"><!--写真 3-->
<AREA SHAPE=rect COORDS=239,628,277,642 HREF="4.jpg"
TARGET="new" BORDER="0"><!--写真 4-->
<AREA SHAPE=rect COORDS=275,659,315,675 HREF="5.jpg"
TARGET="new" BORDER="0"><!--写真 5-->
</MAP>
</BODY>
</HTML>
```

yoyaku.html

```
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>予約画面</TITLE>
<HEAD>
<BODY>
予約データを完成させて、送信ボタンを押して下さい。
<FORM ACTION="yoyaku.cgi" METHOD="POST">
学生番号を入力して下さい。
<BR>
(半角英数字で、大文字を入力するには [Shift] キーを押し
ながらアルファベットキーを押す。) <BR>
<INPUT TYPE="text" NAME="bangou" SIZE="10"
MAXLENGTH="10">
<P>
半角英数字で 8 桁のパスワードを入力して下さい。(予約後、
データの変更を行うためのものです。) <BR>
<INPUT TYPE="text" NAME="passwd" SIZE="8" MAXLENGTH="8">
<P>
水を採取する場所を選んで下さい。(一つだけ)
<TABLE BORDER>
<TR>
<TD>湖山池コース</TD>
<TD>
<SELECT NAME="place1"><!--湖山池-->
<OPTION VALUE="1" SELECTED>
<OPTION VALUE="a">青島大橋
<OPTION VALUE="b">ボート小屋
<OPTION VALUE="c">枝川
<OPTION VALUE="d">高住公園
<OPTION VALUE="e">鳥大廃水処理施設の排水口
<OPTION VALUE="f">吉岡湖山川
</SELECT>
</TD>
</TR>
```

他のコースは略

```
</TABLE>
<P>
```

水を採取する月、日、時間帯を選んで下さい。

```
<BR>
<SELECT NAME="months">
<OPTION SELECTED>
<OPTION VALUE="1">1 月
```

残りの月は略

```
</SELECT>
```

```
<SELECT NAME="days">
<OPTION SELECTED>
<OPTION VALUE="1">1 日
```

残りの日は略

```
</SELECT>
```

```
<SELECT NAME="timeband">
<OPTION VALUE="0" SELECTED>
```

```

<OPTION VALUE="午前">午前
<OPTION VALUE="午後">午後
</SELECT>
<P>
以上の予約データで良ければ送信ボタンを、やり直したければリセットボタンをクリックして下さい。<P>
<INPUT TYPE="submit" VALUE="送信"><INPUT TYPE="reset" VALUE="リセット">
</FORM>
</BODY>
</HTML>
    
```

5. CGI プログラム

CGI ファイルは2種類あり、それぞれ「予約する」CGI プログラムと「予約状況を見る」CGI プログラムに分かれている。

5. 1 「予約する」CGI プログラム

「予約する」CGI プログラムの流れは、図6に示す。クライアントコンピュータから送られてくる予約データ（学生番号、パスワード、コース、場所、採水月、日、時間帯）を正しい内容か判断して data.txt へ書き込む作業をする。具体的には、まず、送られてくる予約データ（変数 bangou, passwd, place1~place8, months, days, timeband）を, cgi-lib.pl というライブラリファイルが変数 \$in{"bangou"}, \$in{"passwd"}, \$in{"place1"}~"place8"}, \$in{"months"}, \$in{"days"}, \$in{"timeband"} に代入する。それらの変数を \$bangou, \$passwd, \$place1~\$place8, \$months, \$days, \$timeband に代入し直す。次に予約データ中の必要な情報が欠けていないか調べる。また、複数の場所を選択していないか、データが重複していないかどうかを調べて、問題があれば、エラーメッセージを返す (&error1, &error2, &error4)。問題がなければ次に進む。さらに、初めての予約データかどうか調べ（学生番号を使用して調べる）、初めての予約データであれば、ファイルへ予約データを書き込み、書き込み内容を表示して、書き込み終了メッセージを返す (&success1)。初めての予約データでなければ、予約データの変更とみなして、パスワードを確認する。パスワードが間違っていれば、エラーメッセージを返す (&error3)。パスワードが正しければ、予約データを上書きして修正する。そして書き込み内容を表示して、上書き終了メッセージを返す (&success2)。

データエラーの場合は、変数 \$kakikomi に "off" を代入して、data.txt への書き込みを禁止する。データの重複のチェックについては、まずクライアントから送られてきたデータを変数 \$Y_data に代入する。次に data.txt からデータを読み出し、変数 \$Obangou, \$Oplace1 ~ \$Oplace8, \$Omonths, \$Odays, \$Otimeband, \$Opasswd に代入して変数 \$Y_data と比較することによってチェックする。

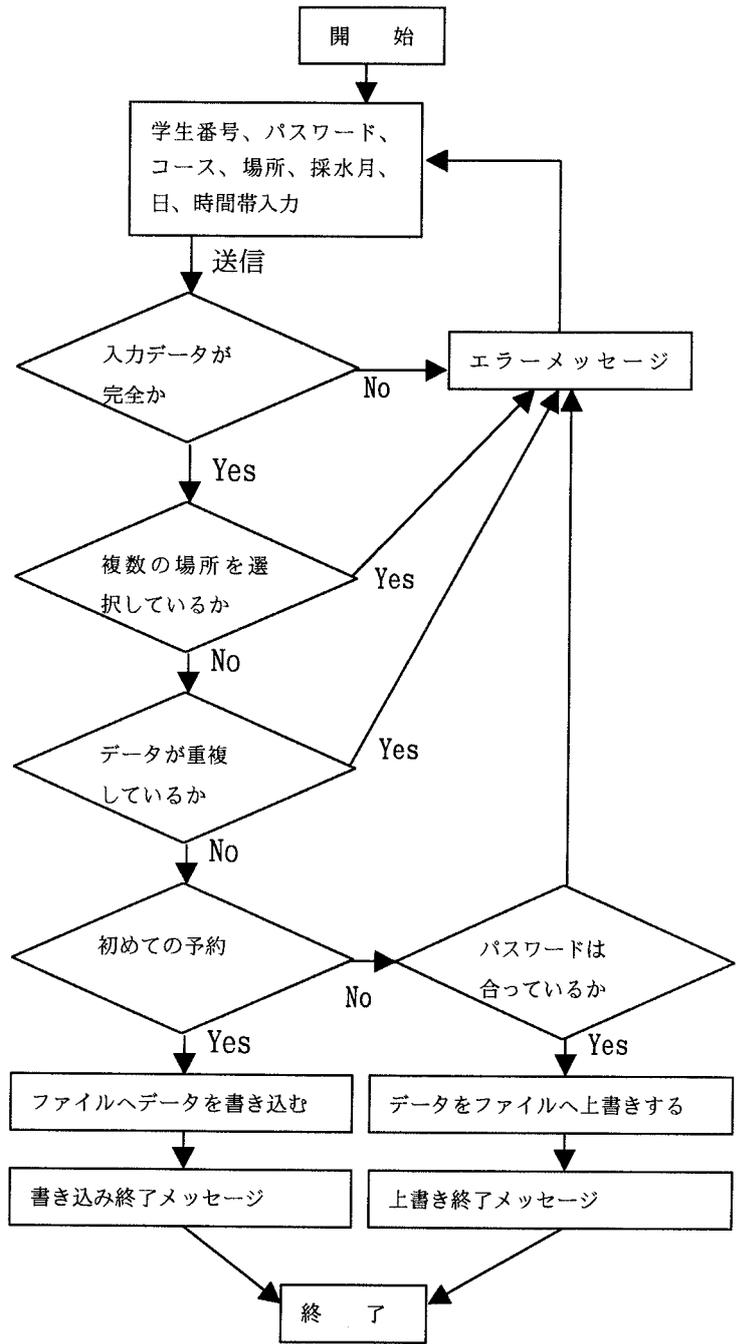


図6 「予約する」CGI プログラムの流れ

予約データを変更する場合は data.txt から予約データを読み出して、\$bangou と \$Obangou を比較して、同じであればその予約データを変更する。予約データは、予約する学生1人につき一行となっている。コースと場所についてのデータ（コース・場所データ）は、次のようになっている。コースが8個あるのでコースを place1~place8 で表している。コースの順番は以下のよう

になっている。

- 1 番：湖山池コース
- 2 番：湖山川コース
- 3 番：旧袋川コース
- 4 番：千代川コース
- 5 番：狐川コース
- 6 番：栗谷川，鳥取城お堀コース
- 7 番：山白川コース
- 8 番：新袋川コース

選択されないコースに対応する変数には"1"が入る。選択されたコースに対応する変数には選択された場所のアルファベットが入る。

場所が一つも選ばれていない場合は，8個の変数の値が全て"1"になるのでコース・場所データの数字の合計（\$place）が8になる。

複数の場所が選ばれている場合は，合計（\$place）が6以下となる。
プログラムリストを以下に示す。

変数への代入部分は略

```
#場所の値をすべて足しておいて，判断の材料にする。
$place = "$place1" + "$place2" + "$place3" + "$place4" +
"$place5" + "$place6" + "$place7" + "$place8";
```

```
#送られてきたデータの判定。
#それぞれの変数に値が入っていなかったらデータファイル
への書き込みを禁止してエラー1を返す。
if ($bangou eq ""){$kakikomi = "off";&error1;}
elseif ($place == "8"){$kakikomi = "off";&error1;}
elseif ($months == ""){$kakikomi = "off";&error1;}
elseif ($days == ""){$kakikomi = "off";&error1;}
elseif ($timeband eq "0"){$kakikomi = "off";&error1;}
elseif ($passwd eq ""){$kakikomi = "off";&error1;}
```

```
#場所が二つ以上選ばれていたらデータファイルへの書き込み
を禁止してエラー4を返す。
elseif ($place ne "7"){$kakikomi = "off";&error4;}
else{
```

```
#データファイルを開いて，クライアントから送られてきたデ
ータがすでに存在するか調べる。
# ($kakikomi の値が off に成ることによって書き込みを禁止
する。)
```

```
$Y_data = "$place1,$place2,$place3,$place4,
$place5,$place6,$place7,$place8,$months,$days,$timeban
d";
```

```
$data = "data.txt";
open(DATA, "$data");
flock(DATA, 2);
while (<DATA>){
chop($_);
($Obangou,$Oplace1,$Oplace2,$Oplace3,$Oplace
4,$Oplace5,$Oplace6,$Oplace7,$Oplace8,$Omonths,$Odays,
$Otimeband,$Opasswd) = split(/,/, $_);
```

```
#予約データが重なるのを防ぐ。
If ($Y_data eq "$Oplace1¥,$Oplace2¥,$Oplace3¥,
$Oplace4¥,$Oplace5¥,$Oplace6¥,$Oplace7¥,$Oplace8¥,$Omo
nths¥,$Odays¥,$Otimeband¥") {$kakikomi = "off";&error2;}
```

```
#予約済みの学生がもう一度データ入力した場合、
パスワードを確認する。
```

```
elseif($Obangou eq "$bangou"){
if($Opasswd eq "$passwd"){$kakikomi =
"off";$uwagaki = "on";}
else{$kakikomi = "off";&error3;}
}
}
flock(DATA, 8);
close(DATA);
}
```

#データの書き込み。

```
if($kakikomi eq "on"){
$data = "data.txt";
open(DATA, ">>$data");
flock(DATA, 2);
print DATA
"$bangou,$place1,$place2,$place3,$place4,$place5,$plac
e6,$place7,$place8,$months,$days,$timeband,$passwd,¥n"
;
flock(DATA, 8);
close(DATA);
&honyaku;
&success1;
}
```

#データの上書き

```
elseif($uwagaki eq "on"){
```

#まずデータファイルからデータを読み出して編集し直す。

```
$data = "data.txt";
open(DATA, "$data");
flock(DATA, 2);
while(<DATA>){
($Obangou,$Oplace1,$Oplace2,$Oplace3,$Oplace
4,$Oplace5,$Oplace6,$Oplace7,$Oplace8,$Omonths,$Odays,
$Otimeband,$Opasswd) = split(/,/, $_);
if($bangou eq $Obangou){
$dataTMP = "$dataTMP"."$bangou,$place1,$place
2,$place3,$place4,$place5,$place6,$place7,$place8,$mon
ths,$days,$timeband,$passwd,¥n";
}else{
$dataTMP = "$dataTMP"."$_";
}
}
flock(DATA, 8);
close(DATA);
```

#編集し直したデータをファイルに上書き保存する。

```
$data = "data.txt";
open(DATA, ">>$data");
flock(DATA, 2);
print DATA "$dataTMP";
flock(DATA, 8);
close(DATA);
&honyaku;
&success2;
}
```

#場所番号の翻訳。

```
sub honyaku{
if($place1 eq "a"){$PLACE = "湖山池コース、
青島大橋"}
elseif($place1 eq "b"){$PLACE = "湖山池コース、
ボート小屋"}
elseif($place1 eq "c"){$PLACE = "湖山池コース、
枝川"}
elseif($place1 eq "d"){$PLACE = "湖山池コース、
高住公園"}
elseif($place1 eq "e"){$PLACE = "湖山池コース、
鳥大廃水処理施設の排水口"}
elseif($place1 eq "f"){$PLACE = "湖山池コース、
吉岡湖山川"}
}
```

他のコースは略

}

#HTML の出力.

#予約成功 (予約データが記録されたときに返す.)

```
sub success1{
print "Content-type: text/html\n\n";
print "<HTML>\n\n";
print "<HEAD><TITLE>予約成功</TITLE></HEAD>\n\n";
print "<BODY>\n\n";
print "予約成功です. \n\n";
print "<TABLE BORDER>\n\n";
print "<TR><TD>学生番号</TD>\n\n";
print "<TD>採水場所</TD>\n\n";
print "<TD>採水月、日、時間帯</TD>\n\n";
print "</TR>\n\n";
print "<TR><TD>$bangou</TD>\n\n";
print "<TD>$PLACE</TD>\n\n";
print "<TD>$months 月,$days 日,$timeband</TD>\n\n";
print "</TR>\n\n";
print "</TABLE>\n\n";
print "</BODY>\n\n";
print "</HTML>\n\n";
}
```

#予約データの上書き (予約データが上書きされたときに返す.)

```
sub success2{
```

以下は略

5.2 「予約状況を見る」CGI プログラム

「予約状況を見る」CGI プログラムの流れを図7に示す。data.txtから予約データを1行ずつ読み出し、連想配列@linesに代入する。予約データを月日順に並び替える。次に、連想配列からコース、場所を識別して、場所に対応する変数に学生番号、採水月日、時間帯を代入する。これをデータがなくなるまで繰り返す。そしてこの変数を表の形にして画面に表示する。プログラムを以下に示す。

```
#ファイルからデータを一行ずつ読み込んで連想配列 @lines
に代入していく。
$data = "data.txt";
open(DATA,"$data");
flock(DATA,2);
@lines = <DATA>;
flock(DATA,8);
close(DATA);
```

```
#sort
@lines = map {$_->[0]}
sort {$a->[10] <=> $b->[10] or $a->[11] <=>
$b->[11] or $b->[12] cmp $a->[12]}
map{[$_ , split /,/]} @lines;
```

#連想配列 @lines の各要素を分解し、場所番号で判断して表中の特定のセルに入るデータに並べ替える。

```
foreach (@lines) {
($bangou,$place1,$place2,$place3,$place4,$pl
ace5,$place6,$place7,$place8,$months,$days,$timeband)
= split(/,/, $_);
```

```
if($place1 ne "1"){ $UNIT1{$place1} = "$UNIT1
{$place1}".$bangou,$months 月,$days 日,$timeband<BR>;}
```

place2 から place8 は略

}

#HTML 出力.

```
print "Content-type: text/html\n\n";
print "<HTML>\n\n";
print "<HEAD><TITLE>予約状況</TITLE></HEAD>\n\n";
print "<BODY>\n\n";
print "現在の予約状況です. <P>\n\n";
```

```
print "湖山池コース\n\n";
print "<TABLE BORDER>\n\n";
print "<TR><TH>採水場所名</TH><TH>採水者学生番号、採水
月日、時間帯</TH></TR>\n\n";
print "<TR><TD>青島大橋
</TD><TD>$UNIT1{a}</TD></TR>\n\n";
print "<TR><TD>ポート小屋
</TD><TD>$UNIT1{b}</TD></TR>\n\n";
print "<TR><TD>枝川</TD><TD>$UNIT1{c}</TD></TR>\n\n";
print "<TR><TD>高住公園
</TD><TD>$UNIT1{d}</TD></TR>\n\n";
print "<TR><TD>鳥大廃水処理施設の排水口
</TD><TD>$UNIT1{e}</TD></TR>\n\n";
print "<TR><TD>吉岡湖山川
</TD><TD>$UNIT1{f}</TD></TR>\n\n";
print "</TABLE><P>\n\n";
```

他のコースは略

```
print "\n\n";
print "</BODY>\n\n";
print "</HTML>\n\n";
```

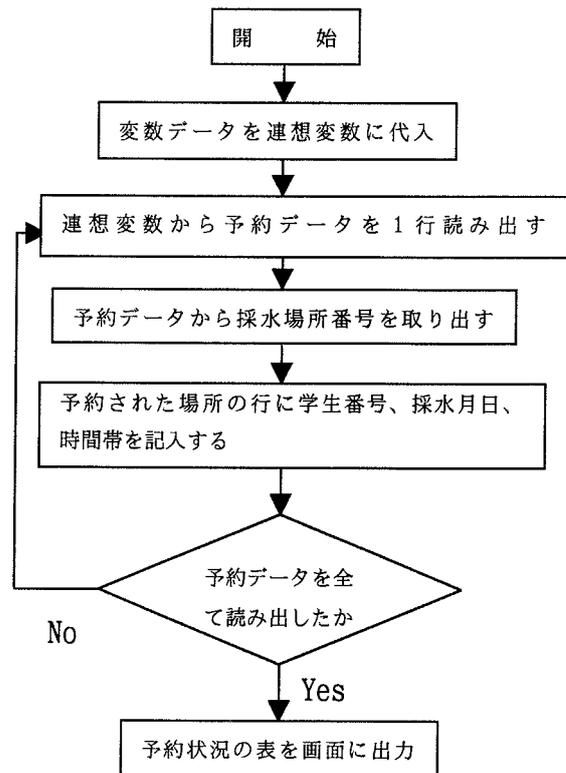


図7 「予約状況を見る」CGI プログラムの流れ

6. まとめと今後の課題

(受理 平成 12 年 9 月 21 日)

LAN を利用した Visual Basic による予約システムを Web 上の予約システムに変換した。これによってインターネットに接続している端末から、自由にこのシステムを利用できるようになった。しかも、ディレクトリ構成は簡単であり、変更・修正も容易に行えることがわかった。コースや場所の移動はリンクで行っているために、Visual Basic のシステムより動きはスムーズである。

ところで採水場所地図はサイズが大きいため、目的の場所を表示するためには場合によってはスクロールさせる必要がある。これは図のどの部分を表示させるかの指定ができないためであり、図のサイズを小さくする必要がある。

用いている鳥取市全図は著作権の問題で公開できないため、このシステムを外部に公開することはできない。自製の地図作成が急務である。

今後は水質のデータを記録させるなどの機能を付け加えるなどシステムの充実を図る必要がある。また、予約の日付についてはタイムテーブル方式[5]を導入したい。

参考文献と注

- [1]榊原正明, 立花良一, 高見和邦, 松本法子, 堀内敏史: LAN を用いての採水場所予約プログラム, 鳥取大学工学部研究報告, 28 巻, 第 1 号, 1997, pp.119-124.
- [2]榊原正明, 立花良一, 松本法子: 採水場所決定のためのプログラムの作成-身近な自然環境の探索を兼ねて-, コンピュータ&エデュケーション, Vol.4, 1998, pp.75-81.
- [3]南和明: 鳥取大学工学部物質工学科 卒業論文 1998.
- [4]湖山池コースの鳥大廃水処理施設の排水口から湖山川コースの井津水橋, 先津橋.
狐川コースの狐川から千代川コースの鳥取大橋, 八千代橋, 千代橋, 千代大橋, 新袋川コースの美保橋.
山白川コースの山白川から新袋川コースの美保橋.
以上の場合, いずれも左の場所から右の場所にしかいけない。
- [5]榊原正明, 太田祐市: ネットワークを利用した NMR 予約管理システム, 鳥取大学工学部研究報告, 30 巻, 第 1 号, 1999, pp. 27-32.