

問2 集計表を HTML に変換して出力するプログラムに関する次の記述を読んで、設問 1～4 に答えよ。

図 1 に示すような、都道府県及び支店ごとに整理された売上高一覧の CSV ファイルを入力し、表 1 のような都道府県ごとの売上高の集計表を HTML で出力するプログラムがある。ここで、一つの都道府県における支店数は 500 未満とする。

東京都, 千代田店, 23500
東京都, 中央店, 33500
東京都, 港店, 18500
埼玉県, 川口店, 28000
埼玉県, 蕨店, 9500

図1 入力する CSV ファイルの例

表1 出力する集計表のイメージ

都道府県	支店名	売上高 (千円)
東京都	千代田店	23,500
	中央店	33,500
	港店	18,500
	[小計]	75,500
埼玉県	川口店	28,000
	蕨店	9,500
	[小計]	37,500
合計		113,000

[使用する HTML について]

使用する HTML タグ及びその属性を表 2 に示す。

表 2 使用する HTML タグ及びその属性

タグ	説明
<table>	タグ<tr>, <th>, <td>と組み合わせて表を作成する。 属性 border によって、枠線の太さを指定できる。
<tr>	表の行を記述する。
<th>	表のヘッダ部分のセルの内容を記述する。
<td>	表のセルの内容を記述する。 属性 align によって、セル内データの横方向の配置が指定できる。center で中央, right で右寄せ, 何も指定しないと左寄せ, となる。 属性 colspan によって、セルを指定数分、横方向に連結できる。 属性 rowspan によって、セルを指定数分、縦方向に連結できる。

表 1 を HTML で記述した例を図 2 に示す。

```
<table border="1">
<tr><th>都道府県</th><th>支店名</th><th>売上高（千円） </th></tr>
<tr><td>ア</td><td>東京都</td><td>千代田店</td><td align="right">23,500</td></tr>
<tr><td>中央店</td><td align="right">33,500</td></tr>
<tr><td>港店</td><td align="right">18,500</td></tr>
<tr><td align="center"> [小計] </td><td align="right">75,500</td></tr>
<tr><td rowspan="3">埼玉県</td><td>川口店</td><td align="right">28,000</td></tr>
<tr><td>蕨店</td><td align="right">9,500</td></tr>
<tr><td align="center"> [小計] </td><td align="right">37,500</td></tr>
<tr><td>イ</td> align="center">合計</td><td align="right">113,000</td></tr>
</table>
```

図 2 表 1 を HTML で記述した例

[プログラムの概要]

プログラムの処理手順の概要を次の(1)～(5)に、使用する構造体、配列、変数及び関数の一部を表 3 に、構造体及び配列の使い方を表 4 に示す。

- (1) CSV ファイルを配列 CSVArray に読み込む。
- (2) <table> の開始タグ及び集計表のヘッダ行を出力する。
- (3) 配列 CSVArray の先頭要素から末尾まで 1 件ずつ読み、配列 shitenArray に支店名と売上高を追加していく。途中で都道府県が変わった場合、支店名と売上高を追加する前に、①都道府県、支店名、売上高、小計の HTML タグ及びデータを出力し、配列 shitenArray の全要素を削除する。
- (4) ②都道府県、支店名、売上高、小計の HTML タグ及びデータを出力する。
- (5) 合計及び<table>の終了タグを出力する。

表 3 使用する構造体、配列、変数及び関数（一部）

名称	種類	内容
LineData	構造体	入力した CSV ファイル 1 行のデータを格納する構造体。次の要素を管理する。 todofuken…都道府県 shiten…支店名 uriage…売上高
CSVArray	配列	構造体 LineData の値を要素とする配列
line	変数	構造体 LineData の値を格納する変数
readCSV(line)	関数	CSV ファイルから 1 行読み込み、構造体 LineData の値として引数 line に値を代入する関数。読み込むデータが無い場合は、line に null を代入して偽を返す。データの読み込みが成功したときは真を返し、読み込み位置を次のデータへ移す。
print(d1, d2, …)	関数	d1 から順に出力する。引数が文字列の場合はそのまま、数値の場合はけた区切りを付与して出力する。プログラム中の文字列定数は、シングルクォート (') で囲む。
println(d1, d2, …)	関数	関数 print の出力に加え、末尾に改行を出力する。
ShitenUriage	構造体	支店名及び売上高を格納する構造体。次の要素を管理する。 shiten…支店名 uriage…売上高
shitenArray	配列	構造体 ShitenUriage の値を要素とする配列
printShitenArray(key, shitenArray)	関数	shitenArray に入っている各支店の売上高及び小計を出力する関数。これらの支店の都道府県はすべて key に等しい。〔プログラムの概要〕(3)の下線①及び(4)の下線②で使用する。

表 4 構造体及び配列の使い方

種類	使い方
構造体	構造体の要素は“.”を使った表記で表す。“.”の左には、構造体を表す変数を書く。“.”の右には、要素名を書く。 new “構造体名”(値 1, 値 2, …) と記述することで、構造体を生成し、さらに各要素の値をセットすることができる。
配列	配列の各要素は、“配列名”[n] と表記する (n は配列の添字)。配列の添字は 0 から始めるものとする。配列の初期の要素数は 0 で、次に示す操作が可能である。 配列名.add(追加したい要素) … 配列の末尾へ要素を動的に追加する。 配列名.clear() … 配列のすべての要素を削除する。 配列名.size … 配列の現在の要素数を取得する。

メインプログラムを図 3 に、関数 printShitenArray のプログラムを図 4 に示す。ここで、図 3 の イ には、図 2 の イ と同じ字句が入る。

```

while (readCSV(line)) // CSV ファイルから 1 行読み込む
  CSVArray.add(line) // CSV ファイルから読み込んだ 1 行を配列に追加する ← α
endwhile
if(CSVArray.size と 0 が等しい)
  0 行のときの処理を行い, プログラムを終了する
endif
println('<table border="1">')
println('<tr><th>都道府県</th><th>支店名</th><th>売上高 (千円) </th></tr>')
goukei ← 0
for(i を 0 から  まで 1 ずつ増やす)
  if(i と 0 が等しい)
    key ← CSVArray[i].todofuken
  else
    if()
      printShitenArray(key, shitenArray)
      shitenArray.clear()
      key ← CSVArray[i].todofuken
    endif
  endif
  shitenArray.add(new ShitenUriage(CSVArray[i].shiten, CSVArray[i].uriage)) ← β
  
endfor
printShitenArray(key, shitenArray)
print('<tr><td  align="center">合計</td><td align="right">')
println(goukei, '</td></tr>')
println('</table>')

```

図 3 メインプログラム

```

function printShitenArray(key, shitenArray)
  shoukei ← 0
  for(i を 0 から  まで 1 ずつ増やす)
    print('<tr>')
    if(i と 0 が等しい)
      print('<td rowspan="", , ">', key, '</td>')
    endif
    print('<td>', shitenArray[i].shiten, '</td>')
    println('<td align="right">', shitenArray[i].uriage, '</td></tr>')
    shoukei ← shoukei+shitenArray[i].uriage
  endfor
  print('<tr><td align="center"> [小計] </td>')
  println('<td align="right">', shoukei, '</td></tr>')
endfunction

```

図 4 関数 printShitenArray のプログラム

〔プログラムに関する考察〕

- ・ 図 3 の α では、CSV ファイルのデータを 1 行ずつ全行を配列に読み込んでいる。その結果、読み込むデータ量が多いほど、時間だけでなく を多く消費してしまう、という問題がある。
- ・ 図 3 の β では、③都道府県のセルを出力するために、同一都道府県の各支店の情報をその都度出力するのではなく、順次配列 shitenArray に追加している。

設問 1 図 2 中の , に入れる適切な字句を答えよ。

設問 2 図 3 中の ~ に入れる適切な字句を答えよ。

設問 3 図 4 中の , に入れる適切な字句を答えよ。

設問 4 〔プログラムに関する考察〕について、(1), (2)に答えよ。

(1) 本文中の に入れる適切な字句を答えよ。

(2) 本文中の下線③のように処理する理由を、HTML タグ及びその属性を用いて、40 字以内で述べよ。