

情 報 I

(全 問 必 答)

第 1 問 次の問い(問 1 ～ 4)に答えよ。(配点 20)

問 1 次の問い(a・b)に答えよ。

a 日本の著作権法に基づく判断として最も適当なものを、次の①～③のうちから一つ選べ。

ア

- ① 自分が撮った有名人の写真を友達にあげると、著作者の権利を侵害する。
- ② バッハ(1750 年没)の曲を自分で演奏した動画を動画共有サイトに投稿すると、作曲者の権利を侵害する。
- ③ 他人の著作物を許可なく自分の Web ページに丸ごと転載しても、著作者の権利を侵害しない。
- ④ 自分で購入した複数の問題集をコピーして自分が勉強するためのオリジナル問題集を作っても、著作者の権利を侵害しない。

情報 I

- b デジタル表現に関する記述として最も適切なものを，次の①～③のうちから一つ選べ。ただし，画像は圧縮していないものとする。 イ

- ① 図 1 のようなピクトグラム画像は，一般的にベクタ形式よりラスタ形式の方がデータ量が少ない。
- ② 画像を拡大してもジャギー(ギザギザ)が生じないのはラスタ形式である。
- ③ 図 2 のような写真の保存に適しているのは，ベクタ形式よりラスタ形式である。
- ④ ベクタ形式のフォントは，あらかじめ表示サイズごとにフォントデータを用意しなければならない。



図 1



図 2

情報 I

問 2 次の文章を読み、空欄 **ウ** ・ **エ** に入れるのに最も適当なものを、後の解答群のうちから一つずつ選べ。

あるクラウドサービスの地図データは、表示に必要な部分だけを取得できるよう、極地方を除いた地球表面を正方形で表す地図を規則的に分割して提供されている(図3)。一つの分割した範囲を表す地図をタイルと呼ぶ。様々な縮尺での表示に対応するため、図4のように、複数の縮尺のタイルが準備されている。図3左の領域全体を $2^k \times 2^k (k = 0, 1, 2, \dots)$ に分けたタイルをレベル k のタイルと呼ぶ。このサービスでは、どのレベルでもタイル画像のピクセル数は変わらず、256 ピクセル $\times$ 256 ピクセルの大きさである。

タイルの1辺が地球上でどれほどの長さにあたるかは緯度によって異なるが、ここでは、レベル17のタイルの1辺が縦横ともに300 mにあたる場所の周辺での表示を考える。1024 ピクセル $\times$ 512 ピクセルの画面に、その場所の周辺の4.8 km $\times$ 2.4 kmの範囲を表示したいとすると、1辺が1.2 kmにあたるレベル **ウ** のタイルを4 $\times$ 2枚並べれば表示が可能である。これは、すべてレベル17のタイルを取得して同じ範囲の地図を表示したときと比べて **エ** 倍のデータ量で済んだことになる。なお、画像データの圧縮は考えないものとする。

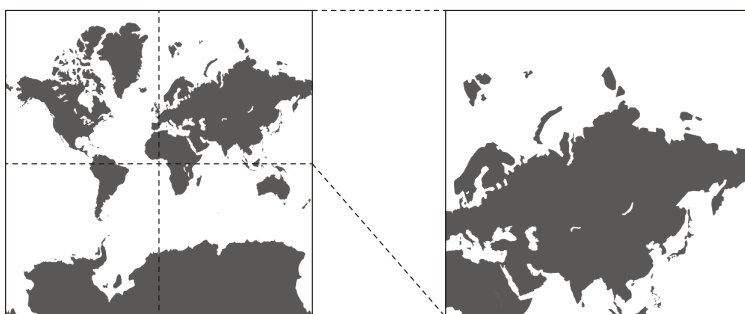


図3 極地方を除いた地球表面を正方形で表す地図(左、レベル0のタイル)と、これを4分割したうちの一つの範囲の地図(右、レベル1のタイル)

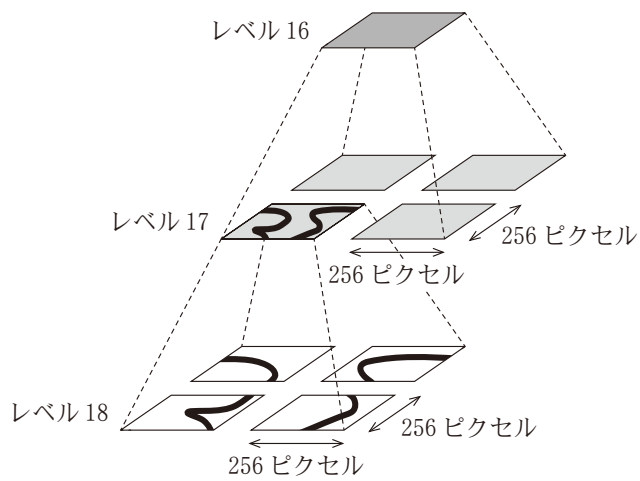


図 4 地図データの分割方法

ウ の解答群

- | | | |
|------|------|------|
| ① 14 | ② 15 | ③ 16 |
| ④ 18 | ⑤ 19 | ⑥ 20 |

エ の解答群

- | | | | |
|------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| ① $\frac{1}{8}$ | ② $\frac{7}{8}$ | ③ $\frac{1}{16}$ | ④ $\frac{15}{16}$ |
| ⑤ $\frac{1}{17}$ | ⑥ $\frac{16}{17}$ | ⑦ $\frac{1}{32}$ | ⑧ $\frac{31}{32}$ |

情報 I

問 3 次の文章を読み、空欄 **オ** ～ **ク** に入れるのに最も適当なものを、後の解答群のうちから一つずつ選べ。

S さんの学校では、放課後に部活動団体が施設を利用する場合は、施設を事前に予約することになっている。予約は 1 か月ごとに行い、一日単位で予約できる。同一日において一つの施設は一つの部活動団体が占有するが、一つの部活動団体が同一日に複数の施設を予約することもある。

現在、この予約は、表 1 のように、ホワイトボードに手書きすることで管理している。これは、一番左の列に日付、一番上の行に施設名を並べた表をあらかじめ用意しておき、予約の際は日付と施設名が交差するマスに部活動団体名を書き込んでいく形式である。この表 1 を使って、柔道部が 7 月 3 日の武道場を予約したい場合は、**オ** の行を探して、**カ** が空白であれば、そのマスに「柔道部」と記入する。

S さんは、この予約をコンピュータで管理しようと考えた。情報科の先生に相談したところ、コンピュータでは表 2 のような形式でデータを管理することが多いと教えてもらった。これは、予約の度に予約の可否を確認し、予約可能であれば表の末尾に新しい行を追加して、予約の日付、施設名、部活動団体名を記入していく形式である。表 2 のように、各行は三つのマスからなり、空白のマスはない。

表 2 を使って、先ほどと同様に柔道部が 7 月 3 日の武道場を予約したい場合を考えると、予約可能であることを確認した後、表の末尾に、〈日付〉、〈施設〉、〈部活動団体〉のデータとしてそれぞれ「7 月 3 日」、「武道場」、「柔道部」が記入された新しい行を追加することになる。一方で、予約を取り消す権限をもつ教員が、7 月 3 日の武道場に入っている予約を取り消して誰も予約していない状態にしたい場合、表 2 を使うと、**キ** の行を探して **ク** を削除すればよい。

表1 ホワイトボードで管理している施設表(一部抜粋)

＜日付＞	＜野球場＞	＜グラウンド＞	＜体育館＞	＜武道場＞
7月 1日	軟式野球部	サッカー部		
7月 2日			バドミントン部	剣道部
7月 3日	硬式野球部	陸上部	バレーボール部	
7月 4日		サッカー部	ダンス部	柔道部
7月 31日	硬式野球部	硬式野球部	卓球部	柔道部

表2 コンピュータで管理することを想定した施設表(一部抜粋)

＜日付＞	＜施設＞	＜部活動団体＞
7月 15日	体育館	バレーボール部
7月 2日	武道場	剣道部
7月 18日	野球場	軟式野球部
7月 15日	グラウンド	サッカー部
7月 2日	体育館	バドミントン部

オ, キ の解答群

- ① ＜日付＞が「7月3日」
- ② ＜日付＞が「7月3日」、かつ、＜施設＞が「武道場」
- ③ ＜部活動団体＞が「柔道部」
- ④ ＜施設＞が「武道場」、かつ、＜部活動団体＞が「柔道部」
- ⑤ ＜日付＞が「7月3日」、かつ、＜武道場＞が「柔道部」

カ, ク の解答群

- ① その行の＜日付＞のマス
- ② その行の＜施設＞のマス
- ③ その行の＜部活動団体＞のマス
- ④ その行の＜武道場＞のマス
- ⑤ その行そのもの

情報 I

問 4 次の文章を読み、後の問い(a・b)に答えよ。

あるラーメン店では、客がタブレット端末を自ら操作してラーメンを注文できるシステムを導入した。この注文システムでは、一つのラーメンを注文する場合、表3で示されたラーメンのスープ・麺の太さ・トッピングのそれぞれを指定する数値の合計が厨房ちゅうぼうに送られ、厨房ではその数値に基づいてディスプレイに注文が表示される。トッピングは複数種類の具材を指定することが可能であり、一種類の具材は一つしかトッピングできない。また、何も指定しない場合もあり、そのときはトッピングの数値は加算されない。例えば、タブレット端末から3201という数値が送られれば3000 + 200 + 1と解釈され、厨房のディスプレイに「しお、細麺、玉子」と表示される。

表3 ラーメンのスープ・麺の太さ・トッピングを指定する数値

	数値	注文内容	備考
スープ	1000	しょうゆ	必ず一つ選択される
	2000	みそ	
	3000	しお	
	4000	とんこつ	
麺の太さ	100	普通麺	必ず一つ選択される
	200	細麺	
	300	太麺	
トッピング	1	玉子	複数種類選択可能 (選択なしも可)
	2	コーン	
	?	のり	
	?	メンマ	

(一部の数値を“?”で隠してある)

情報 I

- a 異なる注文のラーメンを識別できるようなトッピングの数値の組合せとして最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。 ケ

		①	②	③	④
トッピング	玉子	1	1	1	1
	コーン	2	2	2	2
	のり	3	3	4	98
	メンマ	4	6	8	99

- b この店では現在4種類の具材のトッピングが可能だが，さらにトッピング具材の種類を増やしたい。送られる数値の十の位と一の位を見ればトッピングがわかるようにするとき，最大で何種類のトッピング具材を区別することができるか，最も適当なものを，次の解答群のうちから一つ選べ。 コ

コ

の解答群

① 5	② 6	③ 7	④ 8
⑤ 16	⑥ 49	⑦ 99	

情報 I

第 2 問 次の問い(A・B)に答えよ。(配点 30)

A 次の文章を読み、後の問い(問 1 ～ 5)に答えよ。

PさんはQさんの助けを借りて、パソコンを使って、音楽グループのファンクラブサイトに会員登録しようとしている。すでにいくつかの登録作業を進めており、パソコンには、パスワードを設定する画面が表示されている。次は、そのときのPさんとQさんの会話である。

Q：パスワードは必ず 10 文字で、アルファベット 26 種類の大文字・小文字と数字 10 種類が使えるよ。アルファベットは大文字と小文字が別の文字として区別されるから、パスワードのパターン数は ア 通りが考えられるね。

P：普段使っている別のサービスのパスワードは、使える文字の種類は同じルールだけど文字数が 8 文字に固定されているんだ。それに比べると、このファンクラブサイトのパスワードのパターン数は イ 倍になるんだね。

Q：文字数が増えるとパターン数も増えて、より安全になるよ。

P：次は会員情報の入力だね。携帯電話番号を登録すると、毎回のログイン時に必要な認証コードが私のスマートフォンに届くようになるのか。認証コードは毎回異なるものが届くんだね。

Q：そうそう。このファンクラブサイトではセキュリティ対策として、(A)パスワードと認証コードの二つを使ってログインするんだ。ファンクラブの(B)会員証も不正利用を抑制する対策がされているよ。会員証はファンクラブイベントの入場時に本人確認のために使ったりするから、こうした対策は大切だね。

P：そういえば、登録作業の最初に読んで同意した利用規約や(C)個人情報保護の方針にもいろいろなことが書いてあったし、こういったサービスを使うときは情報セキュリティを意識することが大切だね。

問 1 文章中の空欄 ア ・ イ に入れるのに最も適当なものを，次の
①～⑩のうちから一つずつ選べ。

① 26

② 26^2

③ 26^{10}

④ $(10+26)$

⑤ $(10+26)^2$

⑥ $(10+26)^{10}$

⑦ $(10+26+26)$

⑧ $(10+26+26)^2$

⑨ $(10+26+26)^{10}$

⑩ 10×26

Ⓐ $(10 \times 26)^2$

Ⓑ $10 \times 26 \times 26$

Ⓒ $(10 \times 26 \times 26)^2$

情報 I

問 2 Pさんが行ったような会員登録において、情報セキュリティの観点に基づいた行動として最も適当なものを、次の①～③のうちから一つ選べ。

ウ

- ① 会員登録サイトにアクセスする際は、確実にインターネットに接続できるように、ショッピングモールなどの公衆無線 LAN を利用する。
- ② 会員登録を行う際は、個人のパソコンではなく、学校や図書館などに設置されている共有パソコンを利用する。
- ③ 会員情報を入力する際は、自分の周囲で他人が登録画面をのぞき込んでいないか、注意を払いながら入力する。
- ④ 会員登録が終わった後は、登録したユーザ ID やパスワードを失念しないように紙に印刷し、目立つ場所に掲示する。

問 3 下線部(A)のパスワードと認証コードについて、次の問い(a・b)に答えよ。

- a 認証方法は一般的に、本人だけが知っている知識や情報を使って認証する「知識認証」、本人の所有物を使って認証する「所有物認証」、本人の生体情報を使って認証する「生体認証」の3種類に大別される。下線部(A)のパスワードと認証コードはそれぞれの認証方法か。その組合せとして最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 エ

	パスワード	認証コード
①	知識認証	所有物認証
②	知識認証	生体認証
③	所有物認証	知識認証
④	所有物認証	生体認証
⑤	生体認証	知識認証
⑥	生体認証	所有物認証

- b 下線部(A)のように複数の種類の認証方法を使うことによる利点として最も適当なものを、次の①～③のうちから一つ選べ。 オ

- ① パスワードを設定するときに、辞書に載っている英単語のような脆弱なパスワードを禁止できる。
- ② パスワードを入力するときに、入力した文字列が画面上に表示されないようにすることができる。
- ③ パスワードを失念してしまったときに、認証コードをもとに計算することでパスワードを復元できる。
- ④ パスワードが漏洩してしまったときに、不正ログインされるリスクを減らすことができる。

情報 I

問 4 下線部(B)の会員証を使って本人確認を行うことを考える。会員本人以外の人が会員証を不正に複製して利用してしまうことを抑制したいとき、抑制の効果が期待できない会員証の方式として最も適当なものを、次の①～③のうちから一つ選べ。

カ

- ① 会員情報を格納している IC チップを搭載した、プラスチック製のカードによる方式
- ② 透かしやホログラムが入っている特殊な紙に印刷し、耐水加工をほどこした紙製のカードによる方式
- ③ スマートフォンやパソコンで表示できる、会員情報を埋め込んだ二次元コードが掲載された PDF ファイルによる方式
- ④ スマートフォンにインストールした会員専用アプリで、ユーザ ID とパスワードを使ってログインしているときだけ会員証機能が有効となる方式

問 5 次の文章は、下線部(C)の個人情報保護の方針から、個人情報の利用目的と第三者提供に関する部分を抜粋したものである。ファンクラブ会員(以下、会員と呼ぶ。)がこの方針に同意しているとき、後のⅠ～Ⅲについて問題とならない事例を○、問題となりうる事例を×とした組合せとして最も適当なものを、後の①～⑦のうちから一つ選べ。

キ

ファンクラブ 個人情報保護の方針(プライバシーポリシー)

- 当社が収集した個人情報の利用目的は、以下のとおりです。
 - ファンクラブにおけるイベントの運営、および、サービスに関する告知のため。
 - 会員の属性を分析し、それに応じたサービスの改善を行うため。
 - 会員に対して物品や書類などの発送を行うため。
- 当社は、収集した個人情報を第三者に提供しません。ただし、利用目的の達成のために必要な範囲において業務を委託する場合は、この限りではありません。

(「当社」は、ファンクラブ運営会社を指す)

- Ⅰ：ファンクラブ運営会社が関連会社に委託して、収集した生年月日の情報を使い、ファンクラブにどの年齢層の会員が多いか分析する。
- Ⅱ：ファンクラブ運営会社が関連会社に委託して、収集した住所の情報を使い、会員にファンクラブイベントのチラシを郵送する。
- Ⅲ：ファンクラブ運営会社が、収集したメールアドレスの情報を使い、会員同士が互いのメールアドレスを閲覧できるシステムを提供する。

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	
I	○	○	○	×	○	×	×	×
II	○	○	×	○	×	○	×	×
III	○	×	○	○	×	×	○	×

情報 I

B 次の文章を読み、後の問い(問1・問2)に答えよ。

SさんとTさんは、迷路を使ったゲームを作ろうとしている。迷路は図1のようにマス目を壁(太線で表されている。)で区切って作る。キャラクターは、上下左右の入力操作を受け、その方向に壁がなければ隣接するマスに移動する。

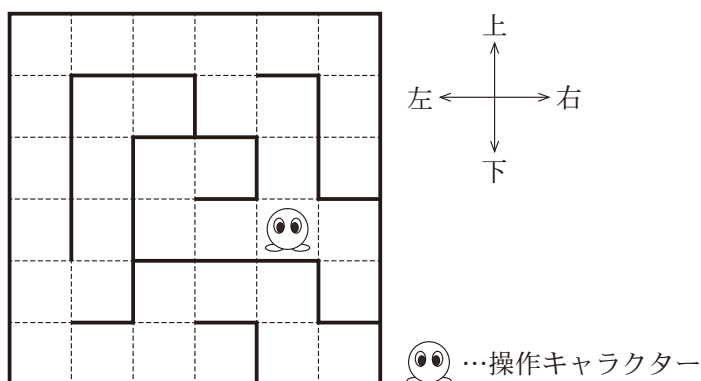


図1 迷路を使ったゲーム

問1 次の文章を読み、空欄 ク、シ に当てはまる数字をマークせよ。また、空欄 ケ ～ サ に入れるのに最も適当なものを、後の解答群のうちから一つずつ選べ。

迷路の表示とキャラクターの移動処理を実現するために、迷路のマスごとに一つの数を割り当てて迷路の構造を表現するような方法をSさん、Tさんがそれぞれ考えた。次は、そのときのSさんとTさんの会話である。

S：私は4ビットの2進表記で考えてみたよ(図2)。左端のビットから右側に向かって、マス目の上下左右に対して左→上→右→下の順で、壁がある場合は1、壁がない場合は0が並ぶような表現にしたんだ。

T：その場合、一つの壁の有無の情報が二つのマスで重複していて無駄じゃない？例えば、図2のXのマスの左端から4ビット目と、Yのマスの左端から ク ビット目は同じ壁の有無を表してるよね。私の方法(図3)

も 2 進表記だけど、それぞれのマスごとに、左と上だけ、壁があるかどうかを表すようにしたんだ。仮想的なマス目を、右と下に一つ余分にくっつけて表現する必要はあるけど。

S : なるほど。確かに重複はなくなったけど、キャラクターが移動できるかどうかの判断がやりにくくない？ 図 2 だと右に移動できるかどうかはすぐわかるけど、図 3 ではどうする？

T : **ケ** なら右に壁がある、ってわかるけど、確かに難しくなったね。

S : 迷路全体を表すのに必要なデータ量はどっちが小さくなるのかな。元の迷路が $N \times N$ マスでできているとき、迷路全体を表すために、私の方法(図 2)では **コ** ビット、T さんの方法(図 3)では **サ** ビットが必要になるってことか。T さんの方法の方が必要なデータ量が少なくなるのは、 $N > \text{シ}$ のときだね。

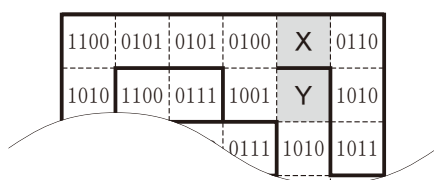


図 2 S さんの方法による表現

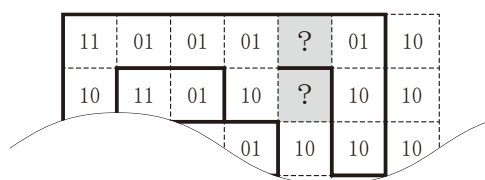


図 3 T さんの方法による表現
(一部を“?”で隠してある)

ケ の解答群

- ① キャラクターのいるマスの、二つのビットの両方が 1
- ② キャラクターのいるマスの、二つのビットのどちらかが 1
- ③ キャラクターのいるマスの右のマスの、左端から 1 ビット目が 1
- ④ キャラクターのいるマスの右のマスの、左端から 2 ビット目が 1

コ ・ **サ** の解答群

- ① $2N$
- ② $2N^2$
- ③ $2N^2 + 4N$
- ④ $4N$
- ⑤ $4N^2 + 2N$
- ⑥ $32N^2$
- ⑦ $32N^2 + 64N$

情報 I

問 2 次の文章を読み、空欄 ス ・ セ に入れるのに最も適当なものを、後の解答群のうちから一つずつ選べ。また、空欄 ソ に当てはまる数字をマークせよ。

ゲームを面白くするため、財宝がどこかのマスに現れ、コンピュータが操作するキャラクター(以下、COM と呼ぶ。)と、どちらが早く財宝にたどり着くかを競うゲームにしようと考えた。後の会話は図 4 と図 5 を見ながらの議論である。

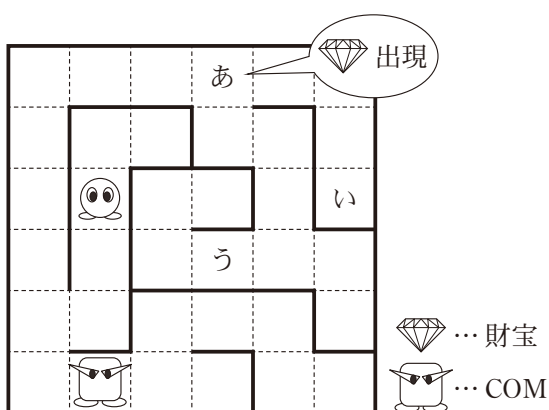


図 4 財宝と COM の追加

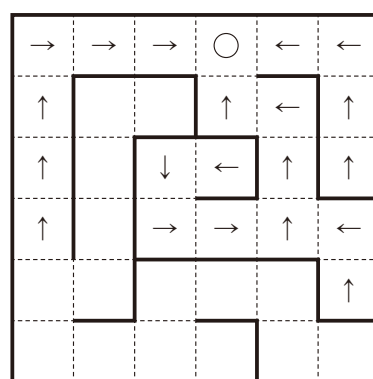


図 5 財宝へ向かう方向の表現
(作成途中)

S：どうやったら自動的に COM を動かせるのかな。COM は今、右と左に進むことができ、財宝は右上方向にあるけど、ここでは左に進まないと最短で財宝にたどり着かないよね。どうやってそれがわかるのかな？

T：この迷路は、財宝への行き方は 1 通りになるように作ってあるから、それぞれのマスで、財宝へ向かう方向がわかればいいんだよね。例えば図 5 のように表現するのはどうかな。「あ」のマスには財宝を表す「○」があって、ほかのマスは矢印は「あ」の財宝へ向かう方向を表しているよ。

S：そうだね。壁の有無はもうわかるから、その情報から計算できるかな？

T：「あ」の周りの壁の情報から、「あ」に移動できる隣のマスがわかるよね。まず、そのマスに「あ」へ向かう方向の矢印を書き込む。あとは、そのマ

スに移動できる隣のマスのうち、まだ矢印が書かれていないマスを見つけては正しい向きの矢印を書き込む、というのを繰り返せばいいんじゃない？

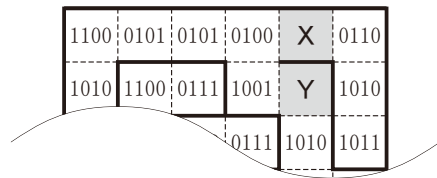


図2 Sさんの方法による表現
(再掲)

S：なるほど。私の方法(図2)を

使った場合、例えば 0011 というマスがあったとして、そこに「←」を書き込んだとしたら、次はこのマスの **ス** 側のマスに「 **セ** 」を書き込めばいいね。これを繰り返して、全部のマスで矢印の表現ができれば、どのマスからでも順番にたどっていけば財宝までたどり着けるね！

ところで、財宝の場所が変わったら、その度に図5の表現を作り直さないといけないのかな？

T：どこかのマスへ向かうこの表現を一度作っておけば、別のマスへ向かうときには一部の矢印の向きを変えれば済みそうだよ。例えば「い」へ向かいたいならば、「い」から「あ」へ向かう経路のマスにある矢印を、「あ」から「い」に向かうように変えればいいよね。あと財宝のマスを表す「○」の位置も適切に変える必要があるから、それも合わせて全部で5個のマスの情報を書き換えればいいね。

S：そうか！ 「あ」に向かう図5が完成した状態から、「う」に向かう表現に書き換えたい場合なら、財宝のマスも含めて全部で **ソ** 個のマスの情報を書き換えれば十分だね。

ス の解答群

① 左 ② 上 ③ 右 ④ 下

セ の解答群

① ← ② ↑ ③ → ④ ↓

情報 I

第 3 問 次の文章を読み、後の問い(問 1 ～ 3)に答えよ。(配点 25)

U さんのクラスではひと月に一度、生徒全員で近隣地域のごみ拾い活動をする。

各生徒は、可燃ごみと不燃ごみのどちらの種類のごみを集めるかをあらかじめ決めた上で、拾ったごみの入れ物として学校指定のバケツかごみ袋のいずれかを持ってごみ拾いに出かける。ごみ拾いから帰ると、教室の掲示板に貼られた記録用紙に、自分の出席番号、ごみ拾いに使った入れ物、集めたごみの種類、入れ物と一緒に量ったごみの重量(g)を記入する。

生徒全員の記入が終わった後、集計係は記録用紙に記入された内容から、生徒全員で集めたごみの総重量をごみの種類ごとに集計する。これを手作業で集計するのが大変だと聞いた U さんは、集計作業を省力化するプログラムを作成することにした。

問 1 次の文章を読み、空欄 **ア** ・ **イ** に入れるのに最も適切なものを、後の解答群のうちから一つずつ選べ。

まず U さんは、記録用紙の内容をプログラムで集計できるよう、クラスの生徒 40 人のごみ拾いの結果を格納する図 1 の配列 **Iremono**, **Shurui**, **Keiryō** を考えた。各配列の添字は生徒の出席番号と同じであり、1 から始まる。なお、まだ入力されていない出席番号 2 と 5 の生徒の結果は空白で表している。

添字	1	2	3	4	5	}}	40
Iremono	2		1	1		}}	2
添字	1	2	3	4	5	}}	40
Shurui	1		2	1		}}	2
添字	1	2	3	4	5	}}	40
Keiryō	112		717	1206		}}	401

図 1 ごみ拾いの結果を格納する配列(入力途中の例)

情報 I

配列 **Iremono** には、生徒が利用したごみの入れ物を、**バケツ**は1、**ごみ袋**は2として数値で格納する。配列 **Shurui** には、生徒が集めたごみの種類を、**可燃ごみ**は1、**不燃ごみ**は2として数値で格納する。配列 **Keiryō** には、入れ物と一緒に量ったごみの重量を数値で格納する。

Uさんは、生徒を指定して一人分のごみ拾いの結果を各配列に格納する図2のプログラムを作成した。(02)行目では入力された生徒の出席番号を変数 **n** に代入する。(03)～(08)行目では表示された指示に従って入力された数値を、対応する配列に格納する。

```
(01) 表示する("生徒の出席番号は？")
(02)  n = 【整数を入力】
(03) 表示する("ごみの入れ物は？ バケツ:1 ごみ袋:2")
(04)  Iremono[n] = 【整数を入力】
(05) 表示する("ごみの種類は？ 可燃ごみ:1 不燃ごみ:2")
(06)  ア = 【整数を入力】
(07) 表示する("計量結果(g)は？")
(08)  イ = 【整数を入力】
```

図2 一人分のごみ拾いの結果を各配列に格納するプログラム

ア ・ **イ** の解答群

- | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|
| ① Iremono [1] | ④ Iremono [2] | ⑦ Iremono [n] |
| ② Shurui [1] | ⑤ Shurui [2] | ⑧ Shurui [n] |
| ③ Keiryō [1] | ⑥ Keiryō [2] | |

情報 I

問 2 次の文章を読み、空欄 **ウ** ～ **キ** に入れるのに最も適当なものを、後の解答群のうちから一つずつ選べ。

生徒全員のごみ拾いの結果が配列に格納された後、集計係はごみの総重量を計算するプログラムを動かす。ただしこの時点では、配列 **Keiryō** には入れ物と一緒に量ったごみの重量が格納されているので、ごみの総重量を正確に集計するには入れ物の重量を引く必要がある。なお、バケツの重量は 350 g であるが、ごみ袋の重量は無視できるとして 0 g とする。

そこで Uさんは、ごみ拾いの結果がすべて格納された図 3 の各配列を用いて、ごみの種類ごとの総重量を集計し表示する図 4 のプログラムを考えた。なお、図 3 の配列は生徒全員がごみ拾いを終えた後のもので、未入力の要素はない。

添字	1	2	3	4	5		40
Iremono	2	1	1	1	2		2
添字	1	2	3	4	5		40
Shurui	1	2	2	1	1		2
添字	1	2	3	4	5		40
Keiryō	112	1224	717	1206	303		401

図 3 ごみ拾いの結果がすべて格納された配列

図 4 の (01) 行目では、変数 **ninzu** にクラスの生徒数として 40 を代入する。(02) 行目では、可燃ごみの総重量を集計するための変数 **kanen**、不燃ごみの総重量を集計するための変数 **funen** を初期化する。(04) ～ (07) 行目では、入れ物(バケツは 1、ごみ袋は 2 で表される。)を除いたごみの重量を求め、変数 **gomi** に代入する。(08) ～ (11) 行目では、ごみの種類(可燃ごみは 1、不燃ごみは 2 で表される。)ごとの総重量を集計し、(12) ・ (13) 行目ではそれらを表示する。なお、「**==**」は両辺の値が等しいかどうかを調べる比較演算子である。

```

(01)  ninzu = 40
(02)  kanen = 0, funen = 0
(03)  i を 1 から  まで 1 ずつ増やしながら繰り返す:
(04)  |   もし  ならば:
(05)  |       |   gomi = Keiryou[i] - 350
(06)  |   そうでなければ:
(07)  |       |   gomi = Keiryou[i]
(08)  |   もし  ならば:
(09)  |       |   kanen =  + gomi
(10)  |   そうでなければ:
(11)  |       |   funen =  + gomi
(12)  表示する("可燃ごみの総重量は", kanen, "g")
(13)  表示する("不燃ごみの総重量は", funen, "g")

```

図 4 ごみの種類ごとの総重量を集計し表示するプログラム

, ・ の解答群

- | | | |
|--------------|--------------|-------------|
| ① 0 | ④ 1 | ⑦ 2 |
| ③ gomi | ⑤ ninzu | ⑧ kanen |
| ⑥ funen | ⑦ Iremono[i] | ⑧ Shurui[i] |
| ⑨ Keiryou[i] | | |

・ の解答群

- | | |
|----------------------|----------------------|
| ① Iremono[i] == 1 | ④ Iremono[i] == 2 |
| ② Iremono[i] == gomi | ⑤ Shurui[i] == 1 |
| ③ Shurui[i] == 2 | ⑥ Shurui[i] == kanen |

情報 I

問 3 次の文章を読み、空欄 ～ に入れるのに最も適当なものを、後の解答群のうちから一つずつ選べ。

ある月から、ごみ拾いで集めるごみの種類を 7 種類に増やすことになり、生徒のごみ拾いの結果を配列に格納する問 1 の図 2 のプログラムを変更することになった。その際、ごみの種類が多いと番号で入力するのがわかりにくいと考え、Uさんは、図 2 の (05)・(06)行目の代わりとなる、ごみの種類の名称を文字列で入力できる図 5 のプログラムを作成した。

図 5 の (01)行目では、集めるごみの種類(1～7)を添字とし、対応する名称を格納する配列 **Namae** を用意する。(02)行目では、変数 **shuruisu** にごみの種類数として 7 を代入する。(04)行目では、入力されたごみの種類の名称を変数 **meishou** に代入する。(05)～(07)行目では、ごみの種類を表す数値を に代入する。

```
(01) Namae = ["可燃ごみ", "不燃ごみ", "ペットボトル",  
             "かん", "びん", "金属", "落ち葉"]  
(02) shuruisu = 7  
(03) 表示する("ごみの種類の名称は？")  
(04) meishou = 【文字列を入力】  
(05) j を 1 から  まで 1 ずつ増やしながら繰り返す：  
(06)     |   もし Namae[j] == meishou ならば：  
(07)     |   |    = 
```

図 5 図 2 の (05)・(06)行目の代わりとなるプログラム

さらに Uさんは問 2 の図 4 のプログラムを変更し、ごみの種類ごとに「ペットボトルの総重量は 2520 g」といった表記で総重量を表示するための図 6 のプログラムを作成した。配列 **Goukei** はごみの種類ごとの総重量を集計するための配列で、添字は配列 **Namae** の添字と対応している。破線で囲まれた (05)～(09)行目は図 4 の (03)～(07)行目と同じものである。変数 **s** にはごみの種類を表す数値を代入する。

```

(01)  ninzu = 40
(02)  Namae = ["可燃ごみ", "不燃ごみ", "ペットボトル",
               "かん", "びん", "金属", "落ち葉"]
(03)  shuruisu = 7
(04)  Goukei = [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
(05)  i を 1 から  ウ  まで 1 ずつ増やしながら繰り返す:
(06)  |   もし  エ  ならば:
(07)  |   |   gomi = Keiryoku[i] - 350
(08)  |   そうでなければ:
(09)  |   |    gomi = Keiryoku[i]
(10)  |   s =  コ 
(11)  |    Goukei[s] =  サ  + gomi
(12)  j を 1 から  ク  まで 1 ずつ増やしながら繰り返す:
(13)  |   表示する(  シ  , "の総重量は",  ス  , "g")

```

図 6 図 4 を変更したプログラム

ク ・ ケ の解答群

① j	② shuruisu	③ meishou
④ Shurui[j]	⑤ Namae[j]	⑥ Namae[shuruisu]

コ ~ ス の解答群

① i	② j	③ s	④ gomi
⑤ Shurui[i]	⑥ Shurui[j]	⑦ Shurui[s]	
⑧ Namae[i]	⑨ Namae[j]	⑩ Namae[s]	
⑪ Goukei[i]	⑫ Goukei[j]	⑬ Goukei[s]	
⑭ Keiryoku[i]			

情報 I

第 4 問 次の文章を読み、後の問い(問 1 ～ 5)に答えよ。(配点 25)

S さんは、情報の授業の研究課題のテーマを「高齢化」とした。内容を検討する中で、データを用いて高齢化と病院数との関係について調べようと考えた。Web 上で公開されているオープンデータから、47 都道府県それぞれの病院数などを含めた表 1 のデータを作成した。このデータには、各都道府県の総人口と、15 歳未満、15～64 歳、65 歳以上の三つの年齢層の人口、面積、病院数の項目がある。

表 1 都道府県の各年齢層の人口、面積、病院数

番号	都道府県	総人口 (万人)	15 歳未満人口 (万人)	15～64 歳人口 (万人)	65 歳以上人口 (万人)	面積 (km ²)	病院数 (施設)
1	北海道	518.3	54.4	295.3	168.6	22699.20	3830
2	青森県	122.2	12.7	67.6	41.9	3253.17	939
3	岩手県	119.7	12.9	65.9	40.9	3751.37	954
4	宮城県	229.0	26.4	137.1	65.5	3185.91	1795
5	秋田県	94.5	9.0	49.5	36.0	3233.29	855
~~~~~							
47	沖縄県	146.8	24.2	88.7	33.9	1126.13	967

(出典：総務省統計局の Web サイトのデータより作成)

(注) 面積は可住地面積のことであり、各都道府県の総面積から林野面積と主要湖沼面積を引いた土地の面積を表している。

問 1 次の文章を読み、空欄 **ア** ・ **イ** に入れるのに最も適当なものを、後の解答群のうちから一つずつ選べ。

Sさんは、このデータをもとにして、各年齢層の人口と病院数との関係を調べるために、統計ソフトウェアを用いて、四つの項目のそれぞれの組合せの相関係数を調べた。その結果が、表 2 である。

表 2 各年齢層の人口と病院数との相関係数

	15 歳未満人口	15～64 歳人口	65 歳以上人口	病院数
15 歳未満人口	1			
15～64 歳人口	0.99	1		
65 歳以上人口	0.99	0.98	1	
病院数	0.97	0.98	0.95	1

一般的に相関係数は、**ア** ことから、表 2 の数値からは、**イ** ことを読み取ることができた。しかし、これだけでは 65 歳以上人口と病院数との間の特徴的な関係を見つけることが難しいと考えた。

**ア** の解答群

- ① 項目間の値が等しくなる確率を表している
- ② 絶対値が 1 に近い値になると、散布図を描いたとき、点の集まりが直線に近づく
- ③ 正の値のときは、散布図を描いたとき、点が右上がりの直線上に並ぶ
- ④ 負の値をとることがない

**イ** の解答群

- ① 都道府県ごとの、各年齢層の人口の総人口に対する割合は、すべて等しい
- ② 病院数は、各年齢層の人口と関係なく年々増えている
- ③ 年齢層によらず、人口が多い都道府県では病院数も多い傾向にある
- ④ 病院数が極端に多い都道府県が存在する

## 情報 I

問 2 次の文章を読み、後の問い(a・b)に答えよ。

Sさんは、各都道府県の総人口に対する65歳以上人口の割合(「65歳以上割合」)を**高齢化**の指標として求め、病院数に関しては、各都道府県の人口1万人あたりの病院数(「病院/人口」)と面積1km²あたりの病院数(「病院/面積」)を求め、これらの関係を検討するために各項目間の散布図と相関係数を合わせた図(以下、**散布図行列**と呼ぶ。)として図1を作成した。

この図では、例えば、3行目(最下行)の左から二つ目の散布図(太実線枠で示す。)は、横軸を「病院/人口」、縦軸を「病院/面積」として各都道府県の値を点で表したものである。また、それに対応した相関係数の値が、2行3列目の0.18(破線枠で示す。)である。さらに、左上から右下への対角線上には各項目のヒストグラムが描かれている。

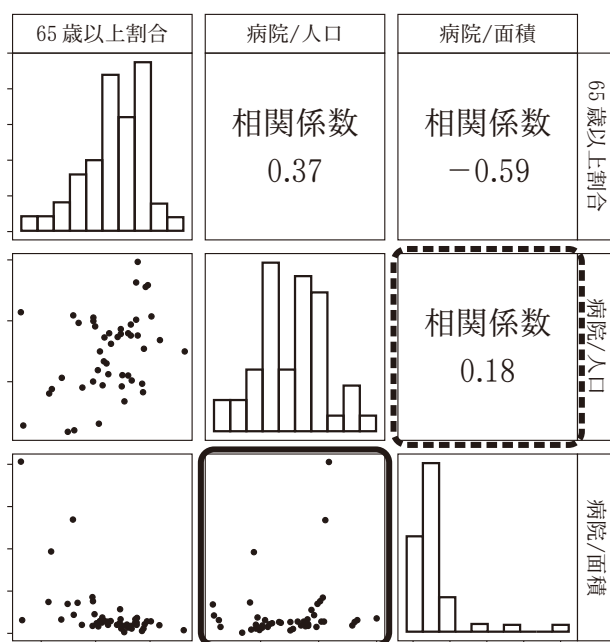


図1 Sさんが作成した散布図行列

- a 次の文章中の空欄  に入れるのに最も適当なものを，後の解答群のうちから一つ選べ。

「病院/人口」が，人口に対して診療を受けられる可能性のある病院数を検討するための指標になると考えられるとすると，「病院/面積」は，  のための指標になると考えることができる。

の解答群

- ① 各都道府県間での病院の分布の疎密の程度の比較
- ② 各都道府県内での人口が過疎になっている市区町村の特定
- ③ 各都道府県間での一世帯あたりの病院数の比較
- ④ 各都道府県内での病院が少ない市区町村の特定

- b 次の文章中の空欄  ・  に入る語句の組合せとして最も適当なものを，後の①～④のうちから一つ選べ。

Sさんは，図1において，「65歳以上割合」と「病院/人口」の相関係数と，「65歳以上割合」と「病院/面積」の相関係数について，符号が異なっていることに気付いた。このことは，『「65歳以上割合」が大きい都道府県では，人口あたりの病院数は  ，面積あたりの病院数は  なる傾向がある』ことを示している。

	A	B
①	少なく	少なく
②	少なく	多く
③	多く	少なく
④	多く	多く

情報Ⅰ

問 3 次の文章を読み、空欄 

C
---

 ・ 

D
---

 に入る語句の組合せとして最も適当なものを、後の①～③のうちから一つ選べ。 

オ
---

「65 歳以上割合」と「病院/人口」の関係および「65 歳以上割合」と「病院/面積」の関係をより詳しく調べるために担当の先生に相談したところ、これらの項目の病院数の分母となっている「総人口」と「面積」に関する指標を作って調べてはどうか、とアドバイスを受けた。

そこで S さんは、各都道府県の総人口(万人)を面積(km²)で割った値である「人口密度」(万人/km²)が、人口の「過疎・過密」の程度を表していると考えて、図 1 に「人口密度」を含めた散布図行列(図 2)を作成した。

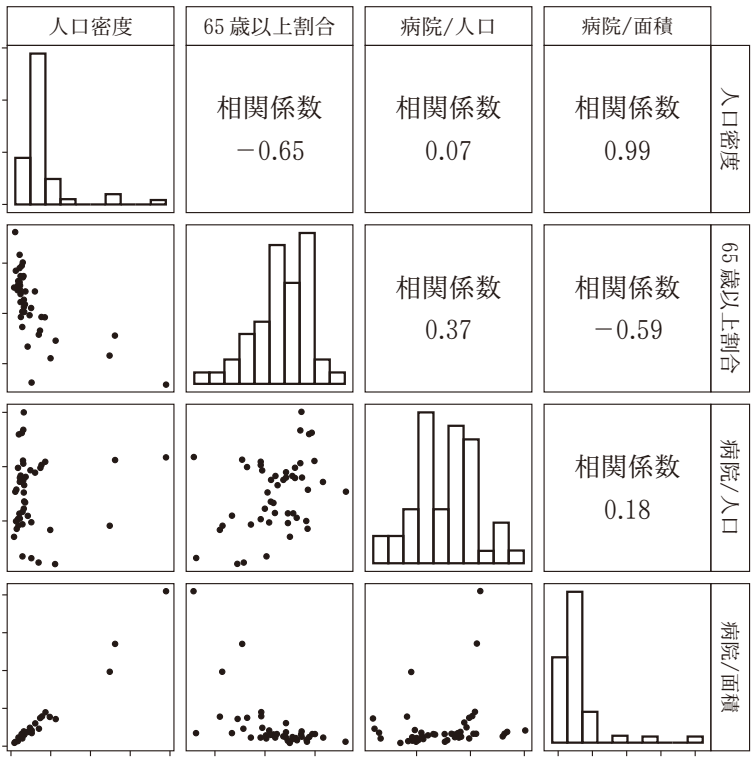


図 2 「人口密度」を含めた散布図行列

これまでの検討結果をもとに次のような仮説を立てることができる。

仮説

が進むと、高齢化が進む。また、が進むと、面積あたりの病院数がなる。

	C	D
①	過密化	多く
②	過密化	少なく
③	過疎化	多く
④	過疎化	少なく

## 情報 I

問 4 次の文章を読み、空欄 **カ** ～ **ク** に入れるのに最も適当なものを、後の解答群のうちから一つずつ選べ。

Sさんは、47都道府県を「人口密度」をもとに二つのグループに分けることにした。図2の「人口密度」のヒストグラムを見て、**カ** ことから、平均値をもとにして分けることが難しいと考え、「人口密度」の中央値(約0.078万人/km²)を基準にし、「人口密度」が中央値未満の都道府県をXグループ、中央値以上の都道府県をOグループとした。さらに、「65歳以上割合」と「病院/面積」の散布図(図3)を作成した。この散布図では、点の代わりにグループ名で表している。

ここで、XグループとOグループを見比べると、**キ** ことや **ク** ことがわかった。

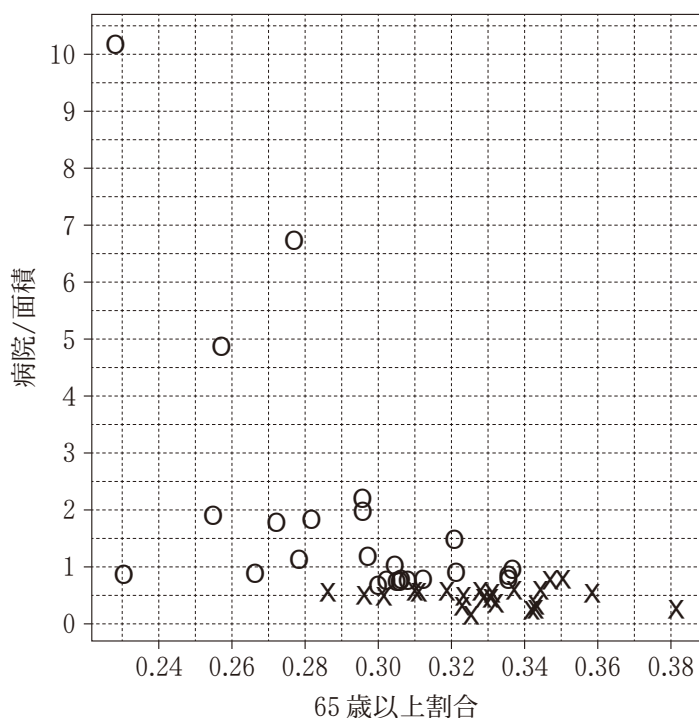


図3 「人口密度」でグループ分けした散布図

**カ** の解答群

- ② 分布がほぼ左右対称になっている
- ① 分布に二つの大きな山がある
- ② 左側の階級に度数が集中している
- ③ 右側の階級に度数が集中している

**キ** の解答群

- ② 「65 歳以上割合」の平均値は、O グループの方が大きい
- ① 「65 歳以上割合」の範囲は、X グループの方が大きい
- ② 「病院/面積」の平均値は、X グループの方が大きい
- ③ 「病院/面積」の分散は、O グループの方が大きい

**ク** の解答群

- ② X グループでは、「65 歳以上割合」の大小によらず、面積  $1 \text{ km}^2$  あたりの病院数が 1 施設以上である
- ① X グループでは、「65 歳以上割合」の大小によらず、面積  $1 \text{ km}^2$  あたりの病院数が 1 施設未満である
- ② O グループでは、「65 歳以上割合」の大小によらず、面積  $1 \text{ km}^2$  あたりの病院数が 1 施設以上である
- ③ O グループでは、「65 歳以上割合」の大小によらず、面積  $1 \text{ km}^2$  あたりの病院数が 1 施設未満である



## 情報 I

問 5 次の文章を読み、空欄 **ケ** に入れるのに最も適当なものを、後の解答群のうちから一つ選べ。

Sさんは、「人口密度」(万人/km²)から「病院/面積」(施設/km²)が推定できないかと考え、統計ソフトウェアを用いて回帰直線の方程式を計算し、図4の散布図と回帰直線を作成した。ただし、設問の都合で縦軸の一部の数値は消してある。また回帰直線の方程式は、次のとおりである。

$$(\text{「病院/面積」の予測値}) = 9.70 \times \text{「人口密度」} - 0.08$$

この回帰直線の方程式から、「人口密度」が0.3(万人/km²)である都道府県の「病院/面積」は、1 km²あたり **ケ** 施設であると予測することができる。

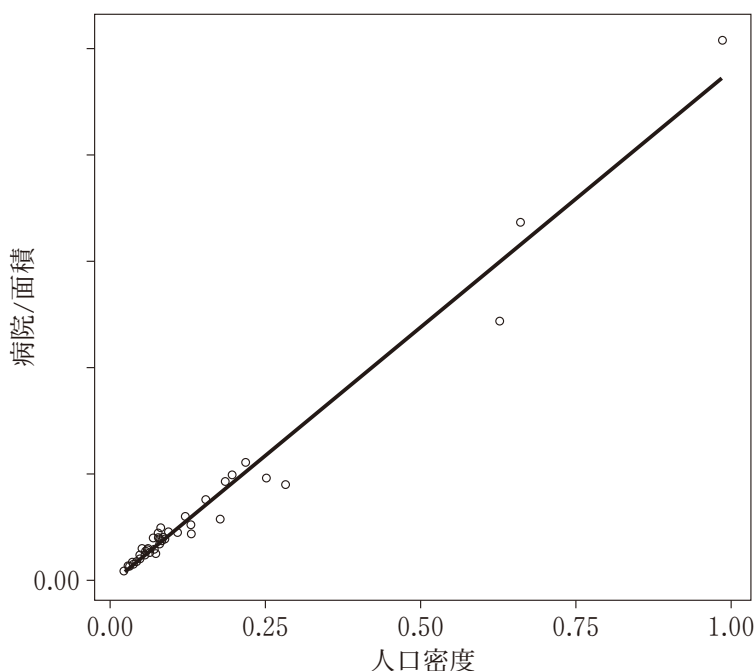


図4 「人口密度」と「病院/面積」の散布図と回帰直線

**ケ** の解答群

- |         |         |        |        |
|---------|---------|--------|--------|
| ① 0.283 | ② 0.299 | ③ 2.83 | ④ 2.99 |
|---------|---------|--------|--------|