

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 任意の時刻をビット列で表すことを考える。24 時間制で、時と分をそれぞれ h ビットと m ビットのビット列で別々に表す。 h と m をそれぞれ最小のビット数にする場合、 $h + m$ はいくつになるか。最も適当なものを、次の①~④のうちから一つ選べ。

① 9

② 10

③ 11

④ 12

⑤ 13

b 情報通信ネットワークに関する説明として最も適当なものを、次の①～③のうちから一つ選べ。 イ

- ① 同一ネットワークにある複数のコンピュータ間で通信するためには、それらのコンピュータに同一の IP アドレスを割り当てる必要がある。
- ② ルータ、ハブ、DNS サーバがそろっていないければ、LAN を構築することはできない。
- ③ 通信プロトコルの一つである TCP には、通信経路においてデータが失われた場合、失われたデータを送り直す機能が備わっている。
- ④ パケット交換方式による通信では、データを結合してパケットという形式にすることで、回線を占有することを可能にしている。

問 2 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。

ゲノムとは生物が持つすべての遺伝情報のことであり、 $A \cdot T \cdot G \cdot C$ の4種類の文字の列で表現される。ヒトゲノム(人間のゲノム)はおよそ30億もの長さの文字列となり、その文字列中には同じパターンが何度も出現する。何度も出現するパターンに記号を割り当てる処理を繰り返し行うことで、文字列を簡潔に表現できる場合がある。

例として、次の(1)のような文字列を考える。

GTTGTTATTGTTGTT (1)

ここで、GTTというパターンに記号 α 、ATTというパターンに記号 β を割り当てれば、(1)は次の(2)のように表現できる。

$\alpha \alpha \beta \alpha \alpha$, $\alpha = GTT$, $\beta = ATT$ (2)

さらに、 $\alpha \alpha$ というパターンに記号 γ を割り当てれば、次の(3)のように表現できる。

$\gamma \beta \gamma$, $\alpha = GTT$, $\beta = ATT$, $\gamma = \alpha \alpha$ (3)

同様にして、次の(4)の文字列に対して、GTTに α 、ATTに β を割り当てる。

GTTGTTGTTATTGTTATTGTTATTGTT ……… (4)

さらに $\beta\alpha$ というパターンに記号 γ を割り当てれば、(4)は次の(5)のように表現できる。

ウ , $\alpha = \text{GTT}$, $\beta = \text{ATT}$, $\gamma = \beta\alpha$ ……… (5)

また、エ という別のパターンに記号 γ を割り当てれば、(4)は次の(6)のように表現できる。

$\alpha\alpha\gamma\beta\gamma$, $\alpha = \text{GTT}$, $\beta = \text{ATT}$, $\gamma =$ エ ……… (6)

ウ の解答群

- | | | |
|---|--|---|
| ① $\alpha\alpha\alpha\gamma\gamma\alpha\beta$ | ② $\alpha\alpha\alpha\gamma\gamma\gamma$ | ③ $\alpha\alpha\beta\gamma\gamma\gamma$ |
| ④ $\alpha\alpha\gamma\gamma\gamma\alpha$ | ⑤ $\alpha\alpha\gamma\gamma\gamma\beta$ | ⑥ $\alpha\gamma\gamma\gamma\gamma$ |

エ の解答群

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| ① $\alpha\alpha$ | ② $\alpha\beta$ | ③ $\beta\alpha$ | ④ $\beta\beta$ |
| ⑤ $\alpha\alpha\beta$ | ⑥ $\alpha\beta\alpha$ | ⑦ $\beta\alpha\alpha$ | ⑧ $\alpha\beta\beta$ |
| ⑨ $\beta\alpha\beta$ | ⑩ $\beta\beta\alpha$ | | |

問 3 次の文章を読み、後の問い(a～c)に答えよ。

Tさんは図書委員会で書記を担当している。会議中は記録をとることに集中できるように文字装飾機能のない文書作成アプリを使うようにしているが、後で議事録を作成するとき整形しやすいように、図1のようなルールを定めて記録している。Tさんが作成した記録の一部は、図2のようになった。

- 見出しには行頭に「*」を、小見出しには行頭に「**」をつける。
- 複数の項目を箇条書きで表現したい場合は、それぞれの行頭に「-」をつける。
- 重要性が低い補足情報を記録する場合は、行頭に「#」をつける。
- 他の委員には見せないTさんのメモは、行頭に「/」をつける。

図1 会議の記録をとる際のルール

11月18日(火) 第25回 図書委員会会議

* 「図書分類クイズ」企画(内容とスケジュール)

** 内容

- 図書館で使っている図書分類に慣れ親しんでもらうことを目指す
- クイズの問題用紙は、図書館で希望者に配る

/ 配る方法は？ 後で委員長に確認する

オ スケジュール

カ 12月1日(月) 委員会会議でクイズを集約

カ 12月5日(金) 図書館だよりで全校生徒に企画を告知

カ 12月8日(月)～19日(金) 図書館でクイズの問題用紙を配る

* 図書委員会顧問のシラセ先生からの連絡

- 冬休みは12月25日(木)から1月6日(火)まで閉館

新年の図書館利用は1月7日(水)から再開

- 本の貸出期限が閉館期間の場合、貸出期限を1月9日(金)とする

図2 Tさんが作成した記録の一部

a 図2の空欄 ・ に入れるのに最も適当なものを、次の①～④のうちから一つずつ選べ。

- ① * ② ** ③ - ④ # ⑤ /

b Tさんは図2の会議の記録を文字装飾機能のある文書作成アプリで読み込み、構造をわかりやすくするための装飾を加えて、議事録を作成した。会議の記録に対して行う装飾として適当なものを、次の①～③のうちから二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。 ・

- ① 行頭に「*」や「**」をつけた行に対して、文字サイズを大きくしたり太い書体にしたりして、他の部分よりも目立つようにする。
- ② 行頭に「-」をつけた行に対して、文字の色を薄くしたり文字サイズを小さくしたりして、他の部分よりも目立たないようにする。
- ③ 行頭に「#」をつけた行に対して、文字サイズを小さくしたり細い書体にしたりして、他の部分よりも目立たないようにする。
- ④ 行頭に「/」をつけた行に対して、文字の色を変えたり太い書体にしたりして、他の部分よりも目立つようにする。

c 作成した議事録の階層構造をさらにわかりやすくする工夫として最も適当なものを、次の①～③のうちから一つ選べ。

- ① 多種類のフォントと文字色を使用し、華やかな見た目にする。
- ② 行間隔を狭くして、どんなに長い議事録でもA4用紙1ページ以内に収める。
- ③ すべての小見出しとその内容にインデント(字下げ)を設定する。
- ④ 人物名などの固有名詞を伏せ字にして強調する。

問 4 次の文章を読み、後の問い(a～c)に答えよ。

新聞部では学校新聞の記事を作るため、学園祭の来場者に良かった企画についてのアンケートを実施した。10年前にも同様のアンケートを実施していたことから、10年前と今回とで、来場者の年齢層・住所や人気の企画を比較することになった。10年前と今回のアンケートの回答を表計算ソフトウェアを用いて表にすると、それぞれ表1と表2のようになった。

表1 10年前のアンケート結果の表(一部)

住所	年齢	良かった企画
X市A町	17	ライブ：バンド
X市B町	33	研究発表：地域の歴史
Y市C町	15	たこ焼き[模擬店]

表2 今回のアンケート結果の表(一部)

住所	年齢層(歳代)	良かった企画
X市	30	ライブ(ダンス)
X市	10	模擬店(たこやき)
Y市	40	研究発表(郷土料理)

a 10年前は、来場者の住所を市内の町名まで詳しく聞いていたが、今回は市名しか聞いていない。また、年齢の代わりに年齢層(10歳刻み)を表す数値を記録している。今回このようにした意図として最も適当なものを、次の①～③のうちから一つ選べ。

- ① より精密な分析を行う。
- ② 個人が特定されにくくする。
- ③ 10年前のデータと比較しやすくする。
- ④ データベースでの問合せ結果を詳細にする。

b 新聞部長のSさんは、10年前と今回の違いを分析するにあたり、表1と表2を一つの表にまとめることにした。表をまとめるときに、アンケート結果の分析を円滑に進めるために行うべきこととして**適当でないもの**を、次の

①～③のうちから一つ選べ。 サ

- ① まとめた表では表1の行と表2の行を交互に混ぜる。
- ② 10年前のアンケート結果の年齢を切り捨てて年齢層に置き換える。
- ③ 10年前のアンケート結果の住所の町名を削る。
- ④ 列を一つ追加し、アンケートを実施した年を入力する。

c 表1と表2をまとめた表を見ると、多くの人に選ばれた企画が複数あった。そこでSさんは、形態や内容に着目して分析するため、全企画の一覧表(表3)を作成した。この表では形態と内容の組合せに対して識別番号をつけている。さらに、表1と表2をまとめた表の「良かった企画」の列の内容を表3の識別番号で置き換えた。一般にこのような別表を用意して項目を関連づけることの利点として**適当でないもの**を、後の①～③のうちから一つ選べ。 シ

表3 全企画の一覧表

識別番号	企画の形態	企画の内容
1001	研究発表	地域の歴史
1002	研究発表	郷土料理
2001	ライブ	バンド
2002	ライブ	ダンス
3001	模擬店	クレープ
3002	模擬店	たこやき

- ① 表全体のデータ量を削減できる。
- ② 表記ゆれを気にしないで内容の参照や入力ができる。
- ③ 識別番号の平均や標準偏差を計算できる。
- ④ データの修正が容易になる。

第2問 次の問い(A・B)に答えよ。(配点 30)

A 次の文を読み、後の問い(問1～6)に答えよ。

Mさんは、昨日の情報の授業で、SNSを利用する際の注意点について学んだ。

問1 先生から、SNSを利用する際に日頃から気を付けていることを3点あげよという課題が出されたので、Mさんは、自分なりの注意点として次の3点を書き出してみた。書き出したそれぞれの文章中の下線部(a)～(c)の内容の正誤の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。

ア

- 過去の投稿に不適切な内容が含まれていると気づいたとき、(a)投稿をすぐに削除すれば投稿内容が拡散することはないので、すぐに削除するようにしている。
- (b)自宅近くで撮影した写真を投稿する場合、建物や風景から自宅の場所を特定されることがあるので注意している。
- (c)写真データには撮影した場所の位置情報が含まれることがある。SNSによっては投稿された写真に位置情報が付与されたまま保存されるので、設定に注意している。

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
(a)	正	正	正	誤	正	誤	誤
(b)	正	正	誤	正	誤	正	誤
(c)	正	誤	正	正	誤	誤	正

問 2 授業の中で、SNS に投稿する写真に関する注意点の説明があった。M さんは、今までに SNS に投稿した内容を確認したところ、コーヒーショップ前で他の人たちが写り込んでいる写真(図 1)を撮影して投稿したことがあった。この写真の投稿について、あ～うのどの権利を侵害する可能性があるか。当てはまる権利を過不足なく含むものを、後の解答群のうちから一つ選べ。 イ

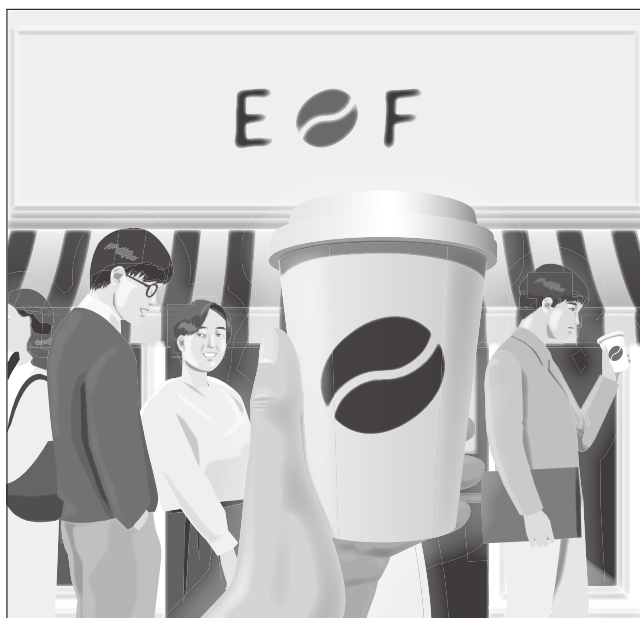


図 1 M さんがかつて撮影し SNS に投稿した写真

- あ 著作者人格権
- い 肖像権
- う 実用新案権

イ の解答群

- | | | |
|---------|-------------|-------|
| ① あ | ② い | ③ う |
| ④ あ、い | ⑤ い、う | ⑥ あ、う |
| ⑦ あ、い、う | ⑧ いずれも該当しない | |

問 3 次の文章を読み、空欄 **ウ** ~ **カ** に入れるのに最も適当なものを、図 2 の投稿 A~F にある記述①~⑥のうちから一つずつ選べ。

Mさんは、自分が SNS に投稿した情報が、自身に関する情報の特定につながるかもしれないと考えた。そこで、かつて投稿した図 2 の投稿 A~F にあるいくつかの内容を段階的に組み合わせていくことで、Mさんが参加した大会名、所属学校名、氏名を特定できるか試してみた。

例えば、投稿 E に含まれる「DNC ホール」をキーワードに Web 検索をすると DNC ホールで開催されたイベント一覧が閲覧でき、投稿 E の投稿日をもとに、その日に開催されたイベントを絞り込むことができた。さらに、投稿 F に含まれる「アナウンス部門」という記述から、Mさんが参加した大会名を特定することができた。

また、投稿 C に含まれる「EOF コーヒーショップ」をキーワードに Web 検索すると、コーヒーショップの所在地が記載されている店舗一覧情報にたどり着き、「**ウ**」の記述からどの店舗かを特定できた。その所在地から得た住所と「**エ**」の記述に含まれる情報を組み合わせ、地図アプリを確認することで、Mさんの所属学校名を特定することができた。

さらに、特定した参加大会名からその大会の Web サイトにたどり着き、大会の各部門・各賞の入賞者とその所属学校名の情報を得た後、先に特定できた所属学校名と「**オ**」の記述から Mさんの氏名を特定することができた。

その他にも、「**カ**」の記述とその投稿日時から、Mさんの居住している市町村名を特定できる可能性がある。

投稿 A



にゃおん

4月8日 17:52

今日、①家から千葉駅までの通学定期券を6か月分買ったよ。自販機で買えるなんて知らなかった。

投稿 B



にゃおん

4月29日 16:25

車で親の買い物につき合わされたよ。①今日はこのスーパーの特売日らしい。

投稿 C



にゃおん

5月20日 17:32

今日、②学校の正門の向かい側に③EOF コーヒーショップがオープンですって。さすが④千葉県初、唯一の店だけあって行列すごい。

投稿 D



にゃおん

6月2日 18:21

⑤うちの町内の古民家が昨日重要文化財に指定されたとかで、ニュースの中継がいっぱい来てた！今度見に行ってみよっと。

投稿 E



にゃおん

7月29日 7:35

⑥部長として絶対に遅刻できないんで(キリッ)朝5時起きて⑦DNC ホールに来たよ。⑧今日はここでいろんな大会があるみたい。千葉県 No.1 目指してとにかくがんばる！

投稿 F



にゃおん

7月29日 18:06

大会終わった。⑨うちの部活から私も含め優秀賞に3人選ばれた！
⑩アナウンス部門での受賞はうちの学校から私だけ。最優秀賞はとれなかったけどがんばった(ほっ)

図2 MさんがかつてSNSに投稿した内容の一部

問 4 SNS に投稿された写真から読み取れる内容に関連する事例を調べてみた。そして、写真に写っていたピースサインから指紋が読み取られる可能性があることがわかった。この事例が可能になった背景として、今日のスマートフォンに使われている高度な情報技術がある。この事例に直接関係する情報技術の進歩として最も適当なものを、次の①～③のうちから一つ選べ。

キ

- ① データ通信速度が高速になった。
- ② カメラが高解像度になった。
- ③ 生体認証の性能が向上した。
- ④ 実写に近い画像が生成できるようになった。

問 5 授業で、見知らぬアカウントから直接メッセージが届く場合があると説明を受けた。例えば、「T 株式会社 (PR 担当)」から図 3 のようなメッセージが届いたとする。このようなメッセージを受け取った場合、一般的にとるべき対応として最も適当なものを、後の解答群のうちから一つ選べ。 **ク**

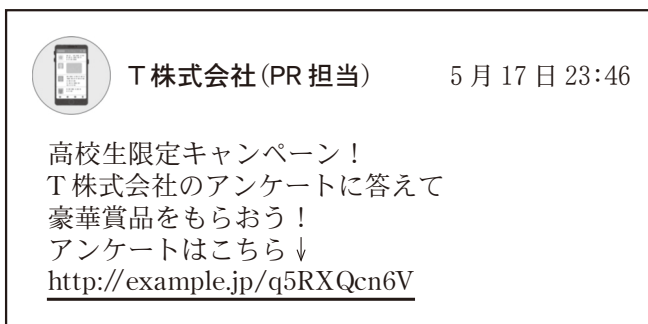


図 3 「T 株式会社 (PR 担当)」から届いたメッセージ

ク の解答群

- ① キャンペーンの実偽を確認するために、メッセージに含まれる URL にアクセスする。
- ② メッセージを受け取り、内容を確認したことを返信する。
- ③ 送信者の悪意の有無を確認するために、送信者の公開鍵を確認する。
- ④ 送信者に悪意がある場合を想定し、メッセージに反応しない。

問 6 次の文章中の空欄 ・ に当てはまる語句の組合せとして最も適当なものを、後の①～⑤のうちから一つ選べ。

SNS やメールを利用していると、日頃よく利用するサービスを提供している会社を偽装したメッセージやメールが送られてくることがある。このとき、適切な対応をしないと、パスワードなどのアカウント情報をだまし取られることがある。これを という。アカウント情報をだまし取った人物が、このアカウント情報を使って Web サービスなどにログインする行為は、 に違反すると考えられる。

	<input type="text" value="あ"/>	<input type="text" value="い"/>
①	テキストマイニング	個人情報保護法
②	フィッシング	個人情報保護法
③	フィルタリング	個人情報保護法
④	テキストマイニング	不正アクセス禁止法
⑤	フィッシング	不正アクセス禁止法
⑥	フィルタリング	不正アクセス禁止法

(注) 正式名称

個人情報保護法(個人情報の保護に関する法律)

不正アクセス禁止法(不正アクセス行為の禁止等に関する法律)

B 次の動画に関する文章を読み、後の問い(問1～6)に答えよ。

スマートフォンの普及とともに動画の撮影が身近になっている。動画はわずかに異なる複数の静止画を連続して表示することで動いているように見せる表現手法であり、動画を構成する1枚1枚の静止画をフレーム、1秒あたりのフレーム数をフレームレートという。フレームレートはfpsという単位で表し、例えば、10fpsの動画は1秒間に10枚のフレームで構成される。フレームレートは、(a)映画なら約24fps、デジタル放送など一般の動画は約30fps、動きの速いスポーツの映像などは約60fpsといったように目的に応じて選択される。

動画のデータ量は静止画に比べて大きく、主に時間と解像度、フレームレートと圧縮技術が関係する。例えば、(b)2時間の映画(24fps)が解像度1920×1080、24ビットフルカラーであれば、圧縮なしで約1Tバイトにもなる。そこで、(c)動画の各フレーム間で異なるところの情報のみを記録してデータ量を減らす方法がある。例えば、図4のボールが手前に転がる動画では、背景の画像は変わらないので1フレーム目の画像全体を記録して、後はボールの部分のみを記録しても同様の動画が得られる。

撮影した動画は、後から動画編集ソフトウェアで不要な部分を削除したり、(d)フレームレートや解像度などを変更したりすることもできる。

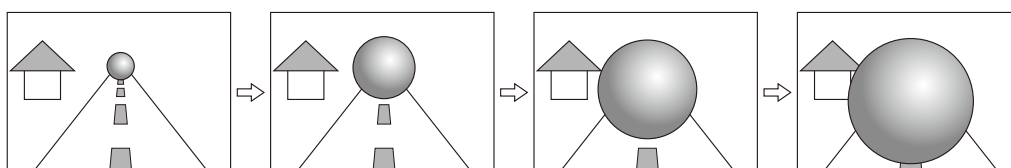


図4 動画を構成するフレームの一部

問 1 下線部(a)の 24 fps の映画について、この 1 フレームごとにデジタル化された画像を 1 枚ずつすべてつなぎ合わせて、60 fps の動画を作成すると、その動画はどのようになるか。最も適当なものを、次の①～③のうちから一つ選べ。

- ① 24 fps の動画と比べて再生時間は変わらず、より高精細な動画となる。
- ② 24 fps の動画と比べて再生時間は変わらず、より粗い動画となる。
- ③ 24 fps の動画と比べて再生時間が 2.5 倍になる。
- ④ 24 fps の動画と比べて再生時間が 0.4 倍になる。

問 2 次の図 5 は、下線部(b)を計算する式と単位である。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。

$$\begin{array}{ccccccc}
 \text{1 フレームのデータ量} & & \text{総フレーム数} & & & & \text{単位} \\
 \hline
 1920 \times 1080 \times \boxed{\text{サ}} & \times & 2 \times 60 \times \boxed{\text{シ}} & \times & 24 & & \text{バイト}
 \end{array}$$

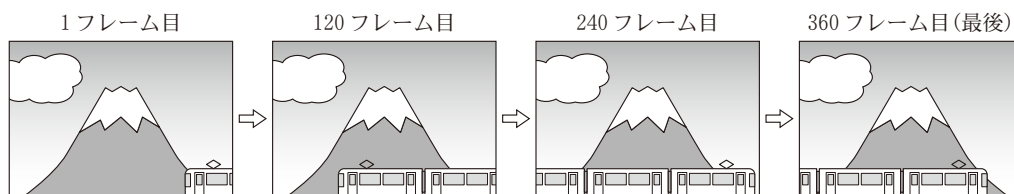
図 5 2 時間の映画のデータ量(計算式)

・ の解答群

①	3	②	4	③	8	④	24	⑤	32	⑥	60
---	---	---	---	---	---	---	----	---	----	---	----

問 3 図 6 に示す二つの動画ⅠとⅡに下線部(C)の方法を適用し、その結果を比較する。このとき、後の文章中の空欄「ス」に当てはまる数字をマークせよ。また、空欄「セ」～「タ」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。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。

Ⅰ 山全体が映るようにカメラを三脚に固定して、通り行く列車を 60 fps で撮影



Ⅱ カメラを固定せず、通り行く列車をできるだけ追うようにして 60 fps で撮影

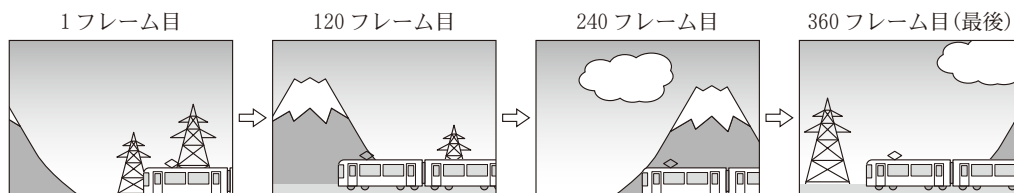


図 6 動画Ⅰと動画Ⅱのフレーム画像

動画ⅠもⅡも同じ「ス」秒間の動画であるが、動画Ⅰは1フレーム目の「セ」と2フレーム目以降に変化した「ソ」が記録される。それに対し、動画Ⅱは各フレームで「タ」が変化しているので、動画Ⅰの方がデータ量を少なくすることができる。

「セ」～「タ」の解答群

- | | |
|--------------------------|------------|
| ① 画像全体 | ① 列車の部分 |
| ② 列車が通り過ぎて現れる背景の部分 | ③ 列車を除いた部分 |
| ④ 列車の部分と列車が通り過ぎて現れる背景の部分 | |

問 4 下線部(d)について、図 6 の動画 I 全体(1 フレーム目から最後の 360 フレーム目まで)を、次のあ～うの各方法で動画編集ソフトウェアを用いて変換したところ、動画のデータ量はいずれも減少した。このとき、変換後の画像のみの総データ量の大小関係を表した不等式として最も適当なものを、後の①～⑤のうちから一つ選べ。なお、動画 I は 24 ビットフルカラーとし、圧縮は考えないものとする。

あ 動画の横の画素数と縦の画素数をそれぞれ $\frac{1}{2}$ にする。

い 再生時間は変えずフレームレートを 30 fps にする。

う 256 階調のグレースケールにする。

① あ < い < う

② あ < う < い

③ い < あ < う

④ い < う < あ

⑤ う < あ < い

⑥ う < い < あ

問 5 動画ファイルには、画像データとは別に音声データも含まれている。動画ファイルに含まれる音声データに関する次の文章中の空欄

動画ファイルに記録されている音声データは、サンプリング周波数として 44.1 kHz や 48 kHz が用いられることが多い。例えば、動画を 24 fps で撮影した際、サンプリング周波数 48 kHz で音声も収録したとすると、1 フレームを見せる時間の中で、一つの音声データ(1 チャンネル)につき 回標本化されていることになる。

① 0.5

② 2

③ 500

④ 2000

問 6 次のあ～うの動画に関する説明の正誤の組合せとして最も適当なものを、
後の①～⑧のうちから一つ選べ。 テ

あ 動画共有サイトに動画をアップロードする場合、ストリーミングという技術を使うことでデータの欠落を防ぐことができる。

い 解像度 1920 × 1080 で撮影した動画は、解像度 1920 × 1080 に設定したディスプレイでなければ再生することができない。

う 静止画を非可逆圧縮する方法と同じように動画の各フレームを圧縮すれば、動画全体を圧縮することができる。

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
あ	正	正	正	誤	正	誤	誤
い	正	正	誤	正	誤	正	誤
う	正	誤	正	正	誤	誤	正

第3問 次の文章を読み、後の問い(問1～3)に答えよ。(配点 25)

クイズ研究部は毎年、文化祭でクイズ大会を開催している。多くの人が参加できるように、大会は4回行う。各大会では、司会者が出題して参加者が一斉に回答を示すことを繰り返し、正解した問題数を競う。部長のMさんは、部員から集めた問題を分野が偏らないように、かつ、問題が重複しないように選択して各回用のクイズ集を作りたいが、手間がかかりそうなのでプログラムで自動化することにした。

問1 次の文章を読み、空欄 **ア**， **ウ** に当てはまる数字をマークせよ。また、空欄 **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選べ。

集められた問題はデータベースに保存され、0から始まる番号が振られている(全193問)。各問題には、情報・国語・歴史・音楽・地理・日常の6分野から一つが設定されている(図1)。データベースから問題を選び、各回用の30問からなるクイズ集を作る。

番号	0	1	2	3	4	5	6		192
分野	歴史	情報	歴史	歴史	国語	歴史	情報		日常

図1 データベースにある各問題の分野

Mさんは、一つのクイズ集に採用する各分野の問題の数は、あらかじめ決めた**最大数**以内に収まるようにしたいと考え、次の手順を用いて一つのクイズ集を作ることにした。なお、最大数は全分野で共通の値とする。

【手順】

番号0の問題から順番に「問題の分野を確認し、その分野の採用問題数が最大数未満であれば、その問題を採用する」を繰り返す。

Mさんは、最大数を2にして手作業で手順を試してみた。図2と図3は番号4の問題まで手順を試したときのメモである。最初に番号0の問題は、分野「歴史」のその時点での採用問題数が0で最大数2より少なかったため、採用を表すチェックマーク「✓」を採用表(図2)の番号0の欄に書き入れ、採用問題数表(図3)の「歴史」の採用問題数を1に増やして、採用した。番号1の問題も、同様の手順で採用した。次の番号2の問題は、分野「歴史」の採用問題数が最大数未満の1であったため、採用した。一方、次の番号3の問題は、既に分野「歴史」の採用問題数が最大数の2になっていたため、採用しなかった。番号4の問題まで手順を終えたとき、分野「情報」の採用問題数は「ア」であった。続く番号5と6の問題は、「イ」。

番号	0	1	2	3	4	
採用	✓	✓	✓		✓	

図2 手作業で手順を試したときのメモ1(採用表)

分野	情報	国語	歴史	音楽	地理	日常
採用問題数	ア	1	2	0	0	0

図3 手作業で手順を試したときのメモ2(採用問題数表)

さらに、Mさんは、最大数を変えて改めて手順を試してみた。最大数を3にしたとき、番号6までの7個の問題のうち採用された問題の数は「ウ」個であった。

「イ」の解答群

- | | |
|----------------|----------------|
| ① 番号5の問題のみ採用した | ② 番号6の問題のみ採用した |
| ③ 両方とも採用した | ④ 両方とも採用しなかった |

問 2 次の文章を読み、空欄 **工**・**オ**、**ケ** に当てはまる数字をマークせよ。また、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。

Mさんは、図1をプログラムで扱うため、問題の各分野に0から始まる番号を 0：情報，1：国語，2：歴史，3：音楽，4：地理，5：日常と振り、問題の番号を添字とする配列 **Bunya** の各要素に分野の番号を格納することにした(図4)。例えば、番号0の問題の分野は「歴史」なので、図4では添字0の要素が2となっている。

番号	0	1	2	3	4	5	6	192
分野	歴史	情報	歴史	歴史	国語	歴史	情報	日常

図1 データベースにある各問題の分野(再掲)

添字	0	1	2	3	4	5	6	192
Bunya	2	0	2	2	工	2	オ	5

図4 分野の番号を用いて図1を表した配列 **Bunya**

Mさんは、配列 **Bunya** を用いて問1の手順を自動化する図5のプログラムを作った。すべての配列の添字は0から始まり、「……」は要素の略記である。また、「==」は左右の式の値が等しいときにだけ真となる比較演算子であり、関数「要素数」は次の説明のとおりである。

【関数の説明】

要素数(配列)…引数として配列が与えられ、その要素数を返す。

例えば、配列 **x** が [3, 9, 8, 3] であるとき、**要素数(x)** は4となる。

変数 **saidai** は、分野あたりの採用問題数の最大数を表し、図5では5を代入している。配列 **Saiyou** は、図2に対応し、問題の番号を添字とする。各要素はあらかじめ0にしておき、対応する問題を採用したときに1にする。

```

(01) Bunya = [2, 0, 2, 2, 工, 2, オ, …… , 5]
(02) saidai = 5
(03) Saiyou = [0, 0, …… , 0]
(04) Mondaisu = [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
(05) i を 0 から カ まで 1 ずつ増やしながら繰り返す:
(06) |   b = Bunya[i]
(07) |   もし キ ならば:
(08) |   |   Saiyou[i] = 1
(09) |   |   Mondaisu[b] = ク

```

図5 一つのクイズ集を作るプログラム

配列 **Mondaisu** は、分野の番号を添字とし、対応する分野の採用問題数を格納する。(05)～(09)行目の繰り返しは、各問題について、分野の番号を変数 **b** に代入し、採用する場合には採用したことを記録して分野の採用問題数を更新する。

Mさんが図5のプログラムを実行したところ、(05)～(09)行目の最初の7回の繰り返しの中で、(09)行目で配列 **Mondaisu** の添字2の要素に値が代入された回数はケ回であった。

カ , ク の解答群

- | | | | |
|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| ① 0 | ② 1 | ③ saidai | ④ saidai - 1 |
| ⑤ 要素数(Mondaisu) - 1 | ⑥ 要素数(Bunya) - 1 | ⑦ Mondaisu[b] - 1 | ⑧ Mondaisu[i] - 1 |
| ⑨ Mondaisu[b] + 1 | ⑩ Mondaisu[i] + 1 | | |

キ の解答群

- | | |
|------------------------|------------------------|
| ① Mondaisu[b] == 0 | ① Mondaisu[i] == 0 |
| ② Mondaisu[b] > 0 | ② Mondaisu[i] > 0 |
| ③ Mondaisu[b] < saidai | ③ Mondaisu[i] < saidai |

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。

Mさんは、問2の図5のプログラムを拡張し、4回の大会で使うための、問題が重複しない四つのクイズ集(1番~4番)を作れるようにした(図6)。

各問題は一つのクイズ集にのみ採用し、配列 **Saiyou** の要素(0でないもの)が「何番のクイズ集に採用されたか」を表すようにした。(04)~(10)行目は、変数 **c** をクイズ集の番号(1~4)として、4回繰り返す。(05)~(10)行目は図5の(04)~(09)行目とほぼ同じだが、(08)行目は、まだどのクイズ集にも採用されていない問題だけを採用するように条件を変えている。また、(09)行目は「何番のクイズ集に採用されたか」を記録するようにしている。

```
(01) Bunya = [2, 0, 2, 2, , 2, , ……., 5]
(02) saidai = 5
(03) Saiyou = [0, 0, ……., 0]
(04) c を 1 から 4 まで 1 ずつ増やしながら繰り返す:
(05) | Mondaisu = [0, 0, 0, 0, 0, 0]
(06) | i を 0 から  まで 1 ずつ増やしながら繰り返す:
(07) | | b = Bunya[i]
(08) | | もし ()  () ならば:
(09) | | | Saiyou[i] = 
(10) | |  Mondaisu[b] = 
(11) i を 0 から  まで 1 ずつ増やしながら繰り返す:
(12) | もし  ならば:
(13) | | 表示する ("番号", i, "の問題を",
| | | Saiyou[i], "番のクイズ集に入れる")
```

図6 問題が重複しない四つのクイズ集を作るプログラム

なお、「and」は「かつ」を意味する論理演算子であり、左右の式がともに真のときにだけ真となる。また、「or」は「または」を意味する論理演算子であり、左右の式のいずれか一方でも真のときに真となる。(11)行目からの繰り返しは、どの問題がどのクイズ集に採用されたかを表示する。Mさんは図6のプログラムを実行し、図7の出力を得てクイズ集の作成を終えた。

番号 0 の問題を 1 番のクイズ集に入れる 番号 1 の問題を 1 番のクイズ集に入れる <hr/> 番号 143 の問題を 4 番のクイズ集に入れる 番号 153 の問題を 4 番のクイズ集に入れる
--

図7 図6のプログラムを実行した結果

コ の解答群

① and	② or
-------	------

サ, ス の解答群

① Saiyou[c] == 0	② Saiyou[i] == 0
③ Saiyou[c] > 0	④ Saiyou[i] > 0
⑤ Saiyou[c] < saidai	⑥ Saiyou[i] < saidai

シ の解答群

① 0	② 1
③ b	④ c
⑤ i	⑥ Saiyou[i] + 1

第4問 次の文章を読み、後の問い(問1～5)に答えよ。(配点 25)

最近 M さんは花粉症に悩まされている。春に飛散する花粉の量が前年の気候に関係することを知った M さんは、身近な地域で検証したいと考えた。はじめに M さんは、近隣 12 地点のスギ花粉の飛散花粉数(単位は、個/cm²)について、2005 年から 20 年分のデータを入手した(表 1)。

表 1 各地点の飛散花粉数(一部抜粋, 各年 1～5 月の累積値)

年	A 地点	B 地点	C 地点	D 地点	L 地点
2020	1906	1624	2603	1777	1013
2021	3279	2834	3804	2558	892
2022	2836	2837	3068	2980	1732

(出典：東京都保健医療局「東京都アレルギー情報 navi.」の資料をもとに作成)

問 1 次の文章を読み、空欄 **ア** ～ **ウ** 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。

M さんは各地点の飛散花粉数を視覚的に捉えようと考え、20 年分すべてのデータをもとに箱ひげ図を作成した(図 1)。ここでは平均値を+で表記している。

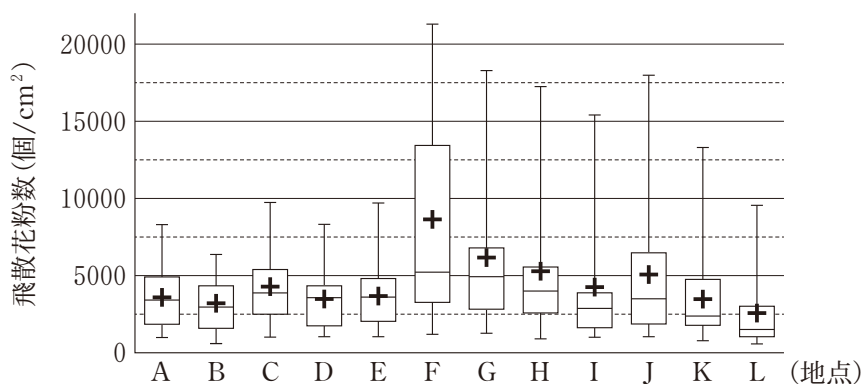


図 1 各地点の飛散花粉数

この結果、F 地点について「**ア**」ということが読み取れた。

続いて M さんは、自身が住む A 地点を含めた 3 地点について表 2 を作成した。ただし表 2 の値は、小数点以下を四捨五入している。

M さんは、飛散花粉数が地点・年ごとにこれほど違うことに驚いた。

表 2 3 地点の飛散花粉数に関する基本的な統計量

	A 地点	イ 地点	ウ 地点
最小値	940	551	1000
第 1 四分位数	1795	1583	1851
第 2 四分位数 (中央値)	3382	2997	3476
第 3 四分位数	4886	4317	6497
最大値	8302	6399	17994
平均値	3545	3177	5052

ア の解答群

- ① どの年においても他地点より飛散花粉数が多い
- ② 飛散花粉数が 5000 個/cm²を超えている年が半数以上ある
- ③ 飛散花粉数が平均値より多い年が半数以上ある
- ④ 飛散花粉数の最大値と最小値の平均は、20 年間の平均値と同じ値になる

イ ・ **ウ** の解答群

- ① B
- ② G
- ③ H
- ④ J
- ⑤ K

問 2 各年の飛散花粉数は、その前年 7 月の気温、降水量、そして日射量に関係することを聞いた M さんは、自身が住む地域の平均気温(°C)、降水量の合計(mm)、月平均全天日射量(MJ/m²) (以下、順に「気温」、「降水量」、「日射量」といい、これらを**天候データ**という。)について、2004 年 1 月から 20 年分の月別データを入手した(表 3)。なお、MJ(メガジュール)はエネルギーの単位である。

表 3 入手した天候データ(一部抜粋)

年月	気温	降水量	日射量
2020 年 1 月	7.1	135	8.0
2020 年 2 月	8.3	15	12.9
2020 年 3 月	10.7	131	13.9

(出典：気象庁)

4 月から 9 月までのそれぞれの月について、20 年分の天候データと飛散花粉数の相関係数を求めたところ、表 4 のようになった。ここで、後の文あ～うについて、表 4 の 7 月の相関係数から読み取れるものを○、読み取れないものを×として、その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。

エ

表 4 天候データと飛散花粉数の相関係数

	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月
気温	0.15	0.07	0.18	0.56	0.08	0.17
降水量	-0.02	0.02	-0.18	-0.36	-0.32	0.29
日射量	-0.12	-0.04	0.65	0.57	0.14	0.06

あ 気温が高いと降水量は多い傾向がある。

い 降水量が少ないと飛散花粉数も少ない傾向がある。

う 日射量が多いと飛散花粉数も多い傾向がある。

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	
あ	○	○	○	×	○	×	×	×
い	○	○	×	○	×	○	×	×
う	○	×	○	○	×	×	○	×

問 3 次の文章を読み、空欄 **オ** 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。また、空欄 **カ**・**キ** に当てはまる数字をマークせよ。

表 4 では、日射量と飛散花粉数の相関係数は 6 月が最も大きく、次いで 7 月も比較的大きかった。そこで M さんは、この 2 ヶ月の間に相関係数がより大きくなる区間があると考え、6～7 月の各日における日射量と飛散花粉数の相関係数を求めることにした。この処理のため M さんは月別データと同じ期間の日別の日射量のデータを取得した。

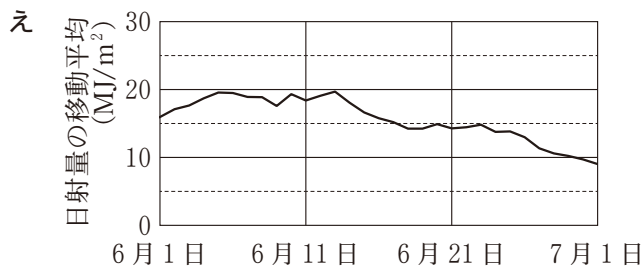
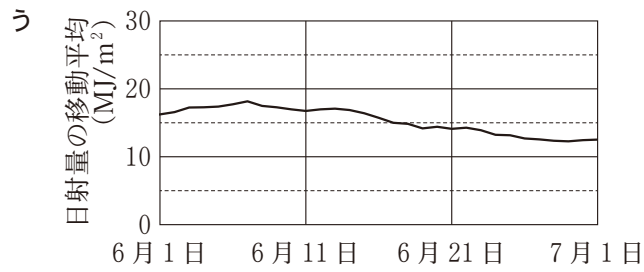
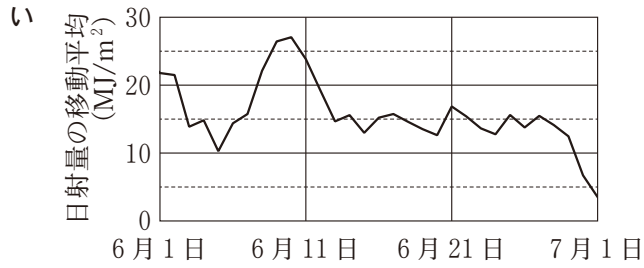
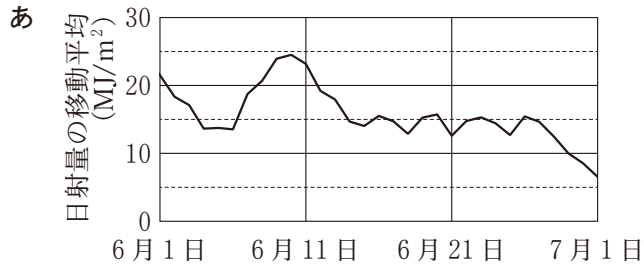
日射量は各日の天気の影響を受けて変動するため、各日とその前後何日かの平均値(これを日射量の移動平均と呼ぶ。)を求め、これを用いることにした。例えば、前後 1 日(幅±1 日)の 3 日分を対象とした日射量の移動平均の場合、表 5 のようになる。なお、表 5 の値は、小数第 3 位を四捨五入している。

表 5 日射量の移動平均(幅±1 日)を求めた場合(一部抜粋)

日付	日射量	日射量の移動平均(幅±1 日)
2020 年 6 月 29 日	25.14	12.88
2020 年 6 月 30 日	7.32	
2020 年 7 月 1 日	6.66	13.84
2020 年 7 月 2 日	27.55	

(出典：気象庁のデータをもとに作成)

M さんは、幅±1 日、±2 日、±5 日、±15 日の日射量の移動平均を求めた上で、ある年の 6 月のグラフを次の図のあ～えのように作成した。これらの中で、幅±5 日のグラフは **オ** であり、このグラフにおけるそれぞれの日に対する値は、その日を含む **カ** **キ** 日分を対象とした日射量の移動平均である。



オ の解答群

① あ

② い

③ う

④ え

問 4 次の文章を読み、空欄 **ク** ~ **コ** 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。

日射量と飛散花粉数の相関係数が6月と7月で高めであったことも考慮し、Mさんは幅 ± 10 日、 ± 15 日、 ± 20 日のそれぞれについて、日射量の移動平均と飛散花粉数の相関係数を求め、より適切な移動平均の幅を見つけたいと考えた。相関係数を求める期間としては、移動平均の幅も考慮し、6月10日から7月20日の間とした。処理の結果、図2が得られた。

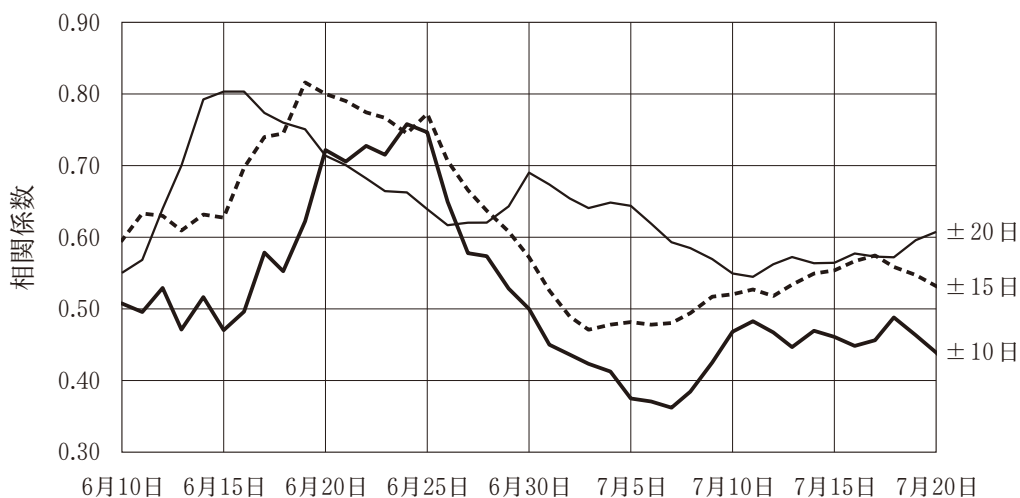


図2 各幅の日射量の移動平均と飛散花粉数の相関係数

この結果、日射量の移動平均と飛散花粉数の相関が最も強いのは **ク** を中心とした幅 **ケ** の日射量の移動平均であることがわかった。各幅について、相関係数が最大となる日に注目し、その日の日射量の移動平均の対象となる期間を**対象期間**と呼ぶ。幅±10の対象期間を R 10、幅±15の対象期間を R 15、幅±20の対象期間を R 20 とするとき、R 10、R 15、R 20 の間の関係について、「**コ**」ということがわかった。

ク の解答群

- | | | |
|---------|---------|---------|
| ① 6月15日 | ② 6月19日 | ③ 6月24日 |
| ④ 6月28日 | ⑤ 7月3日 | ⑥ 7月7日 |

ケ の解答群

- | | | |
|--------|--------|--------|
| ① ±10日 | ② ±15日 | ③ ±20日 |
|--------|--------|--------|

コ の解答群

- ① R 10 全体は R 20 に含まれるが、R 15 の一部は R 20 に含まれない
- ② R 15 全体は R 20 に含まれるが、R 10 の一部は R 20 に含まれない
- ③ R 10 全体、R 15 全体の両方とも、R 20 に含まれる
- ④ R 10 の一部は R 20 に含まれず、R 15 の一部も R 20 に含まれない

問 5 次の文章を読み、空欄 **サ** ・ **シ** 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。

続いて Mさんは、各年の **ク** を中心とした幅 **ケ** の日射量の移動平均と、その翌年の飛散花粉数との関係を散布図にし(図3)、回帰直線を求めた。その回帰直線の方程式は、次のとおりである。

$$(\text{飛散花粉数}) = 1011.3 \times (\text{日射量の移動平均}) - 11911$$

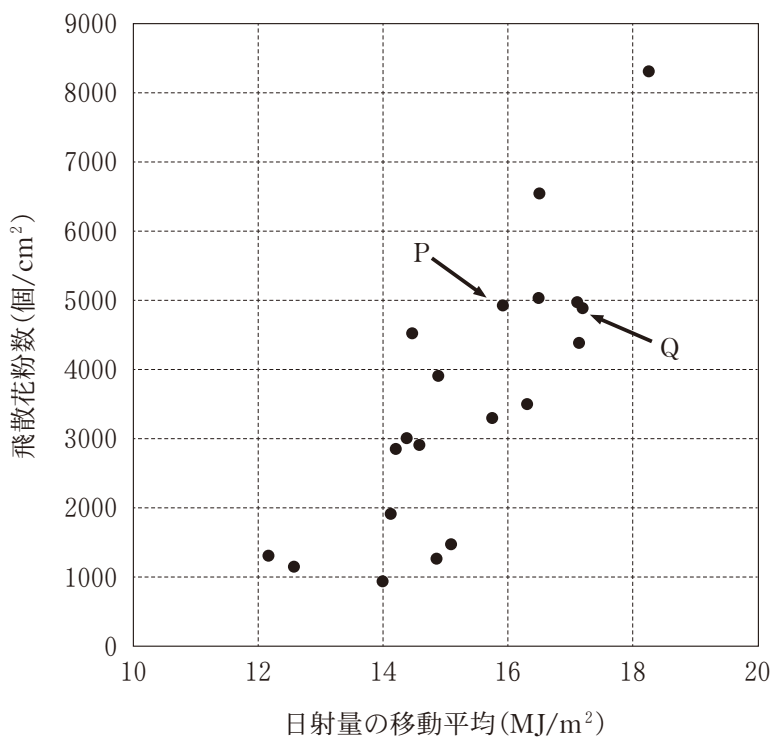


図3 各年の日射量の移動平均とその翌年の飛散花粉数の関係

Mさんは今年の春の飛散花粉数を予測したいと考えた。昨年の **ク** について、日射量の移動平均を求めた結果が 17.2 MJ/m^2 であったため、飛散花粉数はおおよそ **サ** 個/cm² と推測された。ここで、図3中の点Pと点Qで示されている飛散花粉数の実測値について、それぞれの点の日射量の移動平均から回帰直線を用いて求められる予測値と比較したところ、「**シ**」ということがわかった。

ここまでの分析をふまえて、Mさんは今から花粉症の対策を考えることにした。

サ の解答群

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| ① 4500 | ② 5000 | ③ 5500 | ④ 6000 |
| ⑤ 6500 | ⑥ 7000 | ⑦ 7500 | ⑧ 8000 |

シ の解答群

- ① 点Pと点Qともに予測値を上回っている
- ② 点Pは予測値を上回っているが、点Qは下回っている
- ③ 点Pは予測値を下回っているが、点Qは上回っている
- ④ 点Pと点Qともに予測値を下回っている