

本件は「情報」の出題が決まったものではありませんが、高校・大学関係団体が大学入学共通テストの出題科目のあり方について検討できるよう、その参考として提供するものです。

## 「情報」試作問題（検討用イメージ）

### 本冊子の趣旨

※本冊子をご覧になる前に必ずお読みください※

- この冊子の試作問題群（以下「本試作問題群」という。）は、大学入学共通テストへの導入を検討している「情報」について具体的なイメージを共有するために、(独)大学入試センターにて用意したものです。今後、大学や高等学校等の関係者に御意見を伺いながら、大学入学者選抜としての適切な出題について引き続き検討することとしています。
- 本試作問題群は、平成 30 年に改訂された高等学校学習指導要領（「情報Ⅰ」）に基づいて作成したものです。「情報Ⅰ」のできる限り多くの項目を網羅できるように、また様々な問題形式の可能性を提示するために、多様な試作問題を掲載しています。「情報Ⅰ」については、次ページ以降の解説も御覧ください。
- 本試作問題群は、検討用イメージとして作成したものであるため、活用にあたっては以下の点に十分御留意いただきますようお願いいたします。
  - ※ 多様な試作問題を掲載していますが、「情報Ⅰ」の全ての項目を網羅しているものではありません。
  - ※ 「情報Ⅰ」の教科書は現在検定中ですので、本試作問題の内容は教科書と照合したものではありません。
  - ※ 本試作問題は専門家による検討を経たものですが、過去のセンター試験や大学入学共通テストと同様の問題作成や点検のプロセスを経たものではなく、また、実際の問題セットをイメージしたものや試験時間を考慮したものでもありません。仮に「情報」が出題科目となる場合には、適切な分量と難易度のもとで問題セットが作成されることとなります。
  - ※ 新たに作成した問題がほとんどですが、一部に、過去のセンター試験の「情報関係基礎」で出題した問題の改題を含んでいます。
- 10月20日付け入試セ企第74号の別添「平成30年告示高等学校学習指導要領に対応した大学入学共通テストの出題教科・科目について（検討中案）」において、「令和7年度大学入学共通テストではPBT（Paper-based Testing：紙で実施する試験）で行うことを基本としつつ、現在進めているCBT（Computer-based Testing:コンピュータ等で実施する試験）に関する調査研究の状況を踏まえ検討する」とされています。

## 平成 30 年改訂高等学校学習指導要領「情報Ⅰ」と 本試作問題群が網羅する領域について

平成 11 年改訂高等学校学習指導要領において新たに設けられた共通教科「情報」については、現行の学習指導要領下では「社会と情報」と「情報の科学」の 2 科目の選択必修の体制にありますが、平成 30 年改訂高等学校学習指導要領（新高等学校学習指導要領）から必修の「情報Ⅰ」と選択の「情報Ⅱ」の 2 科目の体制になります。特に「情報Ⅰ」は、データ活用の項目が新たに加わり、共通必修科目として高等学校の全ての生徒が履修します。必修科目が単一の科目になったことは、これまでの共通教科「情報」の体制と大きく異なるところです。新高等学校学習指導要領は令和 4 年度から学年進行で実施されます。

「情報Ⅰ」は、単にパソコンの使い方を習ったり、プレゼンテーションを練習したりする科目ではありません。広く、問題の発見・解決に向けて、事象を情報とその結び付きの視点から捉え、情報技術を適切かつ効果的に活用する力を育む科目です。全ての生徒が、プログラミング、ネットワーク（情報セキュリティを含む。）やデータベース（データ活用）の基礎等について学びます。

具体的に、「情報Ⅰ」は以下の**4つの領域**から成ります。

- (1) **情報社会の問題解決**：情報と情報技術を活用して問題を発見・解決する方法や情報モラル、情報と情報技術の適切かつ効果的な活用と望ましい情報社会の構築などについて考察する。
- (2) **コミュニケーションと情報デザイン**：効果的なコミュニケーションを行うために、情報デザインの考え方や方法に基づいて表現する。
- (3) **コンピュータとプログラミング**：プログラミングによりコンピュータを活用するとともに、モデル化やシミュレーションを通して問題の適切な解決方法を考える。
- (4) **情報通信ネットワークとデータの活用**：情報セキュリティを確保し、情報通信ネットワークを活用するとともに、データを適切に収集、整理、分析し、結果を表現する。

以上の内容は、文理の別を問わず全ての生徒が学習するものであり、分野を問わず大学での学習の基盤となります。本試作問題群の各問題は、これら 4 つの領域に次のように対応します。

平成 30 年改訂高等学校学習指導要領「情報 I」の領域と各試作問題の対応

問題 番号	内容	頁	(1) 情報社会 の問題解決	(2) コミュニ ケーションと 情報デザイン	(3) コンピュ ータとプログ ラミング	(4) 情報通信 ネットワーク とデータの活 用
第 1 問	法規や制度, 情報モラルなど	1	◎	△		○
第 2 問	問 1 情報量など	3		◎	△	
	問 2 動画の仕組みとデータの容量	4		◎		
第 3 問	画像処理	5		◎		
第 4 問	交通渋滞シミュレーション	7	○		◎	
第 5 問	プログラミングによる暗号解読	10	○		◎	○
第 6 問	二要素認証によるセキュリティ強化	17	○			◎
第 7 問	ネットワークの不具合の原因究明	19				◎
第 8 問	Webアクセスログの分析など	21				◎

## (参考)

### ○初等中等教育における「情報教育」について

平成 29・30 年改訂の学習指導要領（新学習指導要領）において、初等中等教育を通じて、学習の基盤となる資質・能力として情報活用能力の育成を図ることとされています。

特に、小学校については、令和 2 年度より全面実施されている新学習指導要領において、プログラミング教育が必修化されています。中学校については、令和 3 年度より全面実施される新学習指導要領の技術・家庭科において、新たにネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングの指導が追加されるとともに、情報セキュリティ等の指導の充実は図られています。高等学校については、令和 4 年度から学年進行により、新学習指導要領が実施されます。新たに設けられる科目である「情報 I」は必履修科目とされており、全ての高校生が履修することになります。

### ○大学入学共通テスト入試における試験科目としての「情報」について

「未来投資戦略一『Society 5.0』『データ駆動型社会』への変革一」（平成 30 年 6 月 15 日閣議決定）、「統合イノベーション戦略 2020」（令和 2 年 7 月 17 日閣議決定）、「成長戦略フォローアップ」（令和 2 年 7 月 17 日閣議決定）などの各種閣議決定文書において、新高等学校学習指導要領に対応して実施される令和 7 年 1 月の大学入学共通テストから「情報 I」を出題することの検討に関する記載があります。

### ○高等教育における「情報教育」について

大学（短期大学を含む。以下同じ。）や高等専門学校については、「AI 戦略 2019～人・産業・地域・政府全てに AI～」(令和元年 6 月 11 日閣議決定)において、令和 7 年度を目標として、①文系・理系を問わず、全ての大学・高専生（約 50 万人）が「数理・データサイエンス・AI」の初級レベルの能力を習得すること、②大学・高専生（約 25 万人）が、自らの専門分野への応用基礎力を習得することが掲げられています。現在、数理・データサイエンス・AI 教育に関するモデル・カリキュラムの開発や、教育に活用可能なデータの収集・整備等が進められています。



## 解説

日常的に利用している Web サイトについて、仕組みや制度等に関する知識不足によって権利侵害となる行為を行ってしまうことがある。

この問題は、情報に関する法規や制度、情報セキュリティの重要性、情報社会における個人の責任及び情報モラルについての基本的な知識を問うものである。

対応する情報 I の主な領域：(1) 情報社会の問題解決 問題種：小問

第 1 問 次の会話文(A・B)の空欄 **ア** ～ **シ** に入れる最も適当なものを、後のそれぞれの解答群のうちから一つずつ選べ。

A Web サイトのデータに関する先生と太郎くん（生徒）との会話

先生：最近、よくコンピュータ室にいるけど、何をしているの。

太郎：市役所に協力して、市の広報に使われる Web ページの原案を作っています。今は、そのページに載せる市民の写真を選んでいます。

先生：そうすると、写真を撮影した人には **ア** があり、写っている人には **イ** があるので注意が必要だね。

太郎：わかりました。ほかにも市の統計データをわかりやすく見せるグラフを作る予定です。

先生：ところで、市の人口のデータはどこにあるの。

太郎：市役所の Web サイトで、いろんなソフトウェアで取り込み活用できるように **ウ** 形式で公開されています。

先生：それで、太郎君が作ったグラフは、どのように公開されるのかな。

太郎：グラフは **エ** 形式の画像にして公開します。他の人の Web ページでも使ってもらいたいのですが、どうしたらいいでしょう。

先生：**ア** 法では、出所を表示し、改変しないなどの **オ** の条件を満たせば誰でも利用できることになっているよ。

太郎：自分としては出所を表示してもらえれば **カ** なしにグラフを加工してもらっても構わないですよ。そんなときは、どうすればいいですか。

先生：君が作る画像には **ア** が発生するので、この画像の利用方法に関する条件を Web ページに明記するか、この図（下図）のような **キ** のアイコンを付けてもいいと思うよ。



B セキュリティに関する先生と太郎くんの会話

太郎：最近、Web サーバが **ク** されて、**ケ** したというニュースをよく聞くので、  
そうならないか心配です。

先生：市役所は **ク** されないよう、組織的な対策をしているはずだよ。きっと、Web  
サーバがある市役所内部のネットワークと外部のネットワークとの間に **コ** を  
置いているよ。

太郎：他に組織的に行っているセキュリティ対策はありますか。

先生：そうだね。組織として **サ** を行って、限定された担当者だけにサーバ内のフ  
ァイルを操作する資格を与えているはずだよ。**サ** されたコンピュータに対し  
て、他人のユーザ ID やパスワードを不正に使用したり、セキュリティホールを  
突いてサーバに侵入したりする行為は、法律で **シ** 行為とされ、禁止されてい  
るからね。

**ア** ~ **エ** 解答群

- |       |        |        |       |
|-------|--------|--------|-------|
| ① ZIP | ② MPEG | ③ PNG  | ④ PCM |
| ⑤ PDF | ⑥ CSV  | ⑦ HTML | ⑧ LOG |
| ⑨ 開示権 | ⑩ 肖像権  | Ⓐ 商標権  | Ⓑ 著作権 |

**オ** ~ **キ** 解答群

- |                |           |           |      |
|----------------|-----------|-----------|------|
| ① ファイル共有       | ② 模倣      | ③ 署名      | ④ 仕様 |
| ⑤ 利用許諾         | ⑥ 感染      | ⑦ 個人認証    | ⑧ 引用 |
| ⑨ 著作権マーク       | ⑩ 登録商標マーク | Ⓐ トレードマーク |      |
| Ⓑ クリエイティブ・コモンズ |           |           |      |

**ク** ~ **コ** 解答群

- |                |            |          |         |
|----------------|------------|----------|---------|
| ① オペレーティングシステム | ② ファイアウォール | ③ デッドロック |         |
| ④ バリケード        | ⑤ ストリーミング  | ⑥ 情報漏洩   |         |
| ⑦ 不正侵入         | ⑧ フィッシング   | ⑨ スキミング  | ⑩ 監視カメラ |

**サ** ・ **シ** 解答群

- |          |          |          |        |
|----------|----------|----------|--------|
| ① フロー制御  | ② 情報格差   | ③ アクセス制御 | ④ 情報操作 |
| ⑤ バックアップ | ⑥ 不正アクセス | ⑦ 違法アクセス |        |

## 解説

情報のデジタル化に関する仕組みや情報量に関する考え方は、情報技術を活用する上で基本となる知識・技能である。

この問題は、情報の表し方や身近な動画のデータ量に関する基本的な知識・技能を問うものである。

対応する情報 I の主な領域：(2) コミュニケーションと情報デザイン 問題種：小問

第 2 問 後の各問いに答えよ。

問 1 次の記述 A～D の空欄 **ア**～**オ** に当てはまる数字をマークせよ。

A 47 都道府県それぞれに同じ長さの、異なるビット列を ID として割り当てたい。

このとき一つの ID に必要な最小のビット数は、**ア** ビットである。

B 1 フレームあたりのデータ量が 1 M バイトで、1 秒あたり 24 フレーム表示される動画ファイル形式を用いた場合、1.5G バイトの動画ファイルの再生時間は **イウ** 秒である。ただし、1 G バイト = 1024M バイトとし、圧縮については考えないものとする。

C M さんと A さんはカードの数字当てゲームをすることにした。これは、「はい」「いいえ」で答えられる質問をしながら相手の引いた 1 枚のカードを当てるものである。カードは 100 枚あり、1 から 100 までの番号が振られている。

質問は、「番号は 5 以上ですか」「番号は 5 より小さいですか」といった質問ができ、質問された側は、正直に「はい」「いいえ」で答えるものとする。A さんが引いたカードを M さんが確実に当てるために必要な質問の最少回数は **エ** 回である。

D 4 種類の天気、「晴れ」、「曇り」、「雨」、「雪」をそれぞれビット列 00,01,10,11 で表す。午前 0 時から 3 時間ごとに、その時点での天気をいずれかのビット列で表して記録する。1 日分の天気を示すビット列を 16 進法で表すためには、**オ** 桁が必要である。

**問 2**

Mさんはスマートフォンで動画を撮りたいと考えた。しかし、スマートフォンのデータ保存用メモリの空き容量が足りるか心配になったため、動画撮影アプリの設定画面（図1）で画像サイズ等の設定を変えることでデータ量を小さくしたいと考えた。

次のⅠ～Ⅲの設定で撮影された1秒あたりの動画のファイルサイズを、小さい順に不等号で区切り並べたものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。なお、圧縮などは考えないものとする。 ア



図1 動画の設定画面

表1 動画撮影の設定

記号	色数	フレームレート	画像サイズ(ピクセル)
Ⅰ	16,777,216 色 (24bit)	60fps	1280 × 720
Ⅱ	16,777,216 色 (24bit)	30fps	1920 × 1080
Ⅲ	256 色	30fps	3840 × 2160

ア の解答群

- ① I < II < III    ② I < III < II    ③ II < I < III    ④ II < III < I  
 ⑤ III < I < II    ⑥ III < II < I

## 解説

学んだ情報技術がどのように社会の中で利用されているかを結び付けて考える必要がある。これは、菓子メーカーの工場における不良品の判別に利用される画像処理（画像を白と黒の2色のみで表現する2階調，明度と画素数等）に関する問題である。

対応する情報Ⅰの主な領域：(2)コミュニケーションと情報デザイン 問題種：中間

**第3問** 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，文の後の解答群のうちから一つ選べ。

ある菓子メーカーの工場では，出来上がったせんべいを袋詰めする前に製造ライン上でカメラ撮影して，割れや欠けなどの不良品の検出を自動で判別する装置を導入している。装置は，割れや欠けがあるせんべいを判別しやすいように撮影した画像を白と黒の2階調に変換（二値化）して処理をしている。図1は写真1の画素を明度でヒストグラムに表したものである。二値化を行う際の濃度変換の分かれ目となる濃度値（しきい値）をAとBとした場合，しきい値Aの時の画像は **ア** であり，しきい値Bの時の画像は **イ** となる。

また，この装置では割れや欠けがあるせんべいを判別しやすいようにプログラムで自動的に二値化のしきい値を決めている。図1のように，明度と画素数のヒストグラムにおいて二つの山型があった場合，最適なしきい値は **ウ** と判断することができる。



写真1 せんべいの写真

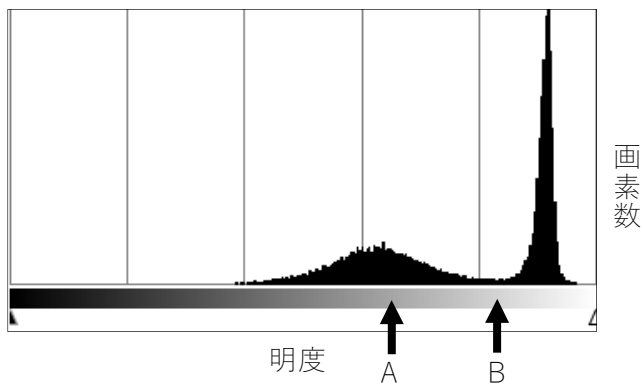


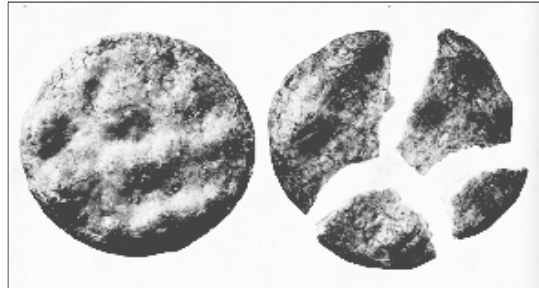
図1 明度と画素数

ア・イの解答群

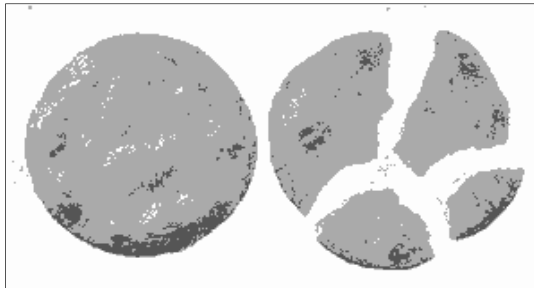
①



②



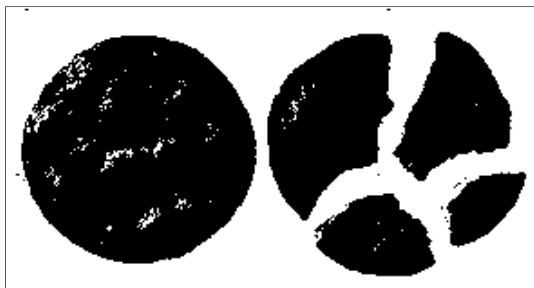
③



④



⑤



⑥



ウの解答群

- ① 低い山の最も画素数が多い明度
- ② 高い山の最も画素数が多い明度
- ③ ヒストグラムの中央値の明度
- ④ ヒストグラムの平均値の明度
- ⑤ 二つの山の間のも最も画素数が少ない明度
- ⑥ 山に関係なく画素数が最も多い明度

解説

毎日決まった時間帯に発生する交通渋滞を解消するための方策を、動的モデルかつ確率的モデルのシミュレーションにより検討し、結果を分析していく問題。  
 対応する情報Ⅰの主な領域：(3)コンピュータとプログラミング 問題種：中間

第4問 次の文章を読み、空欄 **ア** ~ **ウ** に入れる最も適当なものを、後のそれぞれの解答群のうちから一つずつ選べ。

Aさんの学校の近くにある国道と県道が交差する交差点では、朝の通勤時間帯(8:00~8:30)に県道でひどい渋滞が発生する。Aさんは学校の課題研究で、この交通渋滞を緩和できないか現状を調査し、シミュレーションしてみることにした。

まず、現状の交通量や信号の時間などを調査したところ、次のようなことが分かった。なお、渋滞するのは矢印の進行方向のみであり、反対の進行方向は考えないものとする。

- ・青信号の時、10秒間に片側2車線の国道は20台の車が交差点を通過でき、片側1車線の県道は10台の車が交差点を通過できるが、それを超える台数は通過できない(信号待ち)。
- ・国道は60秒間の青信号と30秒間の赤信号が交互に変わり、県道の信号はその逆となる。
- ・10秒間に交差点(信号待ちしている車がある場合は、その最後尾)に到着する車は国道は8~12台、県道は3~4台である。

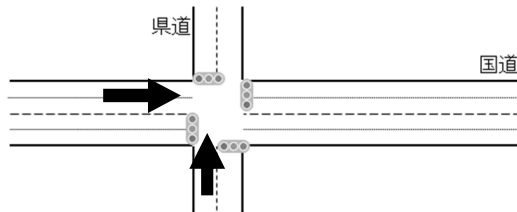


図1 国道と県道の交差点

この現状の条件のもとシミュレーションしてみることにした。ここで、10秒間に到着する車の台数は乱数で決まることとし、8:00時点の信号待ちの車は0台と仮定する。

到着台数が図2のようになった場合、信号待ちの渋滞台数の結果は図3となった。

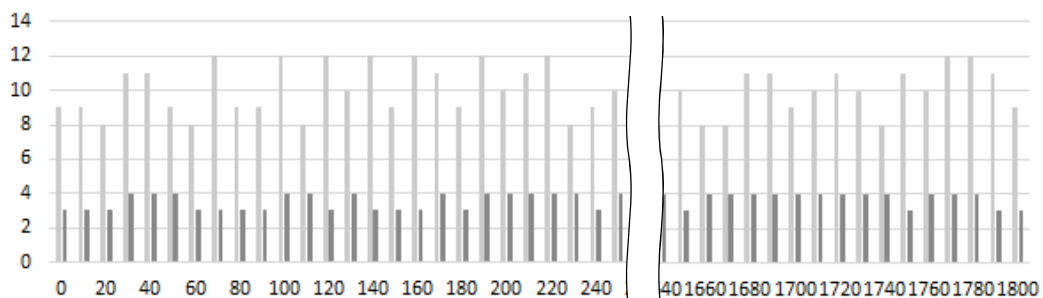


図2 交差点到着台数(横軸:秒) ■国道 ■県道

Aさんは、現状の条件のうち、到着台数を変えずに **ア** したところ図4のようになった。この結果から、現状の条件と比べ **イ** と **ウ** が分かった。そこで、Aさんは地元警察に **ア** することを提案した。

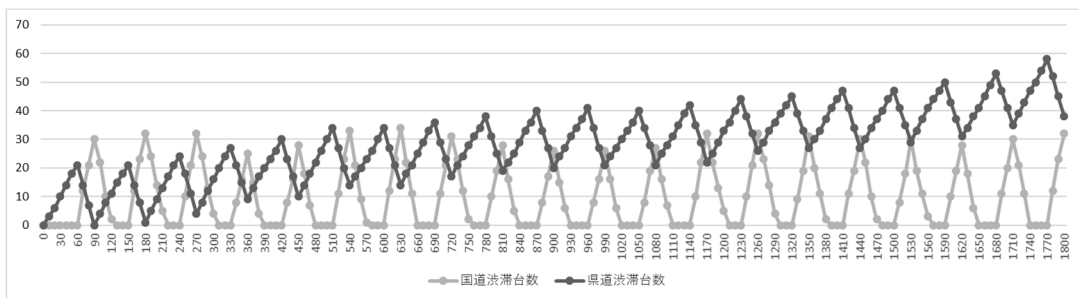


図3 シミュレーション結果(横軸:秒, 縦軸:渋滞台数)

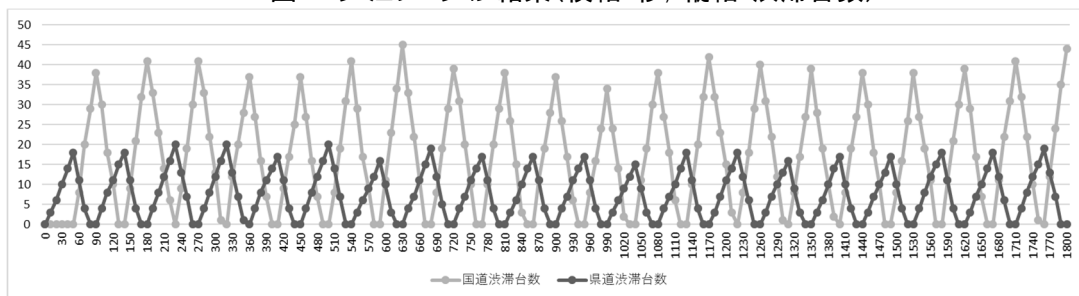


図4 条件を変えたシミュレーション結果(横軸:秒, 縦軸:渋滞台数)

**ア** 解答群

- ① 国道の青信号の時間を 50 秒, 赤信号を 50 秒に変更
- ② 国道の青信号の時間を 70 秒, 赤信号を 50 秒に変更
- ③ 国道の青信号の時間を 70 秒, 赤信号を 60 秒に変更
- ④ 国道の青信号の時間を 50 秒, 赤信号を 40 秒に変更

**イ**・**ウ** 解答群

- ① 県道において 8:00~8:30 の 30 分間に交差点を通過した車の台数は変わらないこと
- ② 国道において 8:00~8:30 の 30 分間に交差点を通過した車の台数は増えていること
- ③ 信号の切り替わりの時点において, 国道と県道合わせて渋滞している車の最大台数があまり変わらないこと
- ④ 信号の切り替わりの時点において, 国道と県道合わせて渋滞している車の最大台数が少なくなること
- ⑤ 県道だけでなく国道の交差点での混み具合も改善されたこと
- ⑥ 国道・県道共に交差点にさしかかる車は青信号であればおおよそ通過できること



## 解説

コンピュータを使って与えられた課題を解決するためには、その課題解決のために必要な情報処理の分析、そしてその情報処理をコンピュータに行わせるためのプログラムの作成が必要である。本問は、シフト暗号の解読という課題を例に、(i) 課題解決のために必要な情報と、それを得るために必要な処理の明確化、そして (ii) その処理を実現するプログラムの作成とその実行による課題解決、という一連の過程の中でプログラミングの基本となる考え方や技法を問う問題である。

シフト暗号は、ローマ皇帝シーザーも使っていたと言われている初歩的な暗号で、文字のシフト数がわかれば解読できる。問 1 では、暗号解読にはそのシフト数がわかればよい、という点を明確化させ、問 2 では（元の文が英文だと仮定したときに）シフト数は文字の出現頻度から推定できることから、各文字の出現頻度を計算するプログラムを作成し、その結果からシフト数を推定させ、問 3 で、その検証を行う復号プログラムを作成させている。問 2 の文字出現頻度の計算プログラムは、テキストデータマイニングの基本となる処理だが、一般にも多くの頻度分析プログラムに共通する計算手法である。

※高等学校の授業で多様なプログラミング言語が利用される可能性があることから、問題中で使用するプログラミング言語は、公平性を鑑みて、大学入試センター独自の日本語表記の疑似言語としている。

対応する情報 I の主な領域：(3) コンピュータとプログラミング 問題種：大問

第5問 次の文章を読み、後の問い(問1~3)に答えよ。

シーザー暗号に代表される古典的な暗号化の方法であるシフト暗号はアルファベットの文字を決まった文字数分シフトさせて(ずらして)置き換える極めて単純な暗号手段である。TさんとMさんは授業で先生が出した課題であるシフト暗号で暗号化した暗号文をいかに解読するかを考えることにした。

問1 次の会話文を読み、空欄「アイ」～「キク」に当てはまる数字をマークせよ。

**課題** 英文をシフト暗号で暗号化した以下の暗号文を解読しなさい。ただし、英文は全て小文字でアルファベット以外のスペースや数字、「!」「,」「.」「?」などは変換されていません。

(省略) ……nonsmkdo k zybdsvx yp drkd psovn, kc k psxkv bocdsxq zvkmo pyb dryco gry robo qkfo drosb vsfoc drkd dro xkdsyx wsqrd vsfo. sd sc kvdyqodrob psddsxq kxn zbyzob drkd go cryevn ny drsc. led, sx k vkbqob coxco, go mkx xyd nonsmkdo - go mkx xyd myxcombkdo - go mkx xyd rkvvvg - drsc qbyexn. dro lbkfo wox, vsfsxq kxn nokn, gry cdbeqqvon robo, rkfo myxcombkdon sd, pkb klyfo yeb zyyb zygeb dy knn yb nodbkmd. dro gybvn gsvv vsddvo xydo, xyb vyxq bowowlob grkd go cki robo, led sd mkx xofob pybqod grkd droi nsn robo. sd …… (省略)

図1 先生が出した課題

**Mさん:**シフト暗号って、例えばアルファベットを5文字右にシフトした場合、文字「a」は文字「f」に、文字「x」はまず2文字シフトして右端に達した後一番左端に戻り3文字シフトした文字「c」に置き換わるやつだね。暗号化された文字列の復号は、その逆、つまり左に5文字シフトすればできるね。

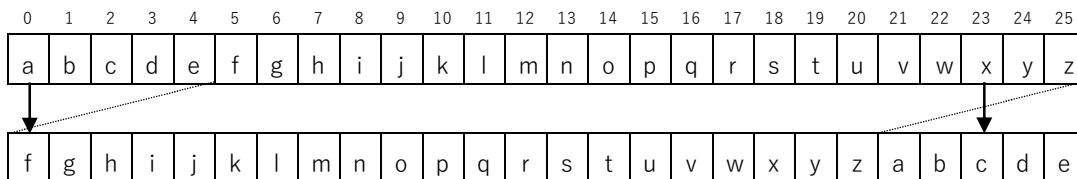


図2 5文字右シフトした場合の考え方

**Tさん:**復号は必ずしも反対にシフトする必要はないよね。例えば9文字右にシフトされていた場合、復号するには9文字左にシフトでも良いけど、右に「アイ」文字シフトすることもできるね。図2のようにアルファベットに0~25の番号を割り当てて考えてみると、暗号化してx番目の文字になった時、復号はx+「アイ」の値が「ウエ」以下であればx+「アイ」番の文字に置き換わるけど、「ウエ」より大きい場合は、x+「アイ」-「オカ」番の文字に置き換えれば復号できるよね。

**Mさん:**暗号化で文字を何文字シフトしているか分かれば、この復号法で解読できるよね。どうやったら分かるかな。

**Tさん:**すべての可能性、つまりシフトしない時を除いた「キク」通りをプログラムで試せばいいんじゃない？

**Mさん:**この場合だと「キク」通りで済むけども、大文字があったり、日本語のように文字種の数が多い言語ではとても効率が悪い方法だよ。英文であれば、単語に含まれる「a」とか「e」が多い気がするし、逆に「z」が含まれる単語は少ししか思いつかない。アルファベットの出現頻度を調べればある程度推測できるんじゃないかな。インターネットで調べてみようよ。

**Mさん:**どうやら一般的な英文のアルファベットの出現頻度には図3のような傾向があるみたいだよ。

**Tさん:**文字によって出現頻度に特徴があるね。暗号化された英文のアルファベットの出現頻度を調べれば、何文字シフトされているか推測することができそうだね。一つ一つ数え上げるのは大変だから数え上げるプログラムを考えてみるよ。

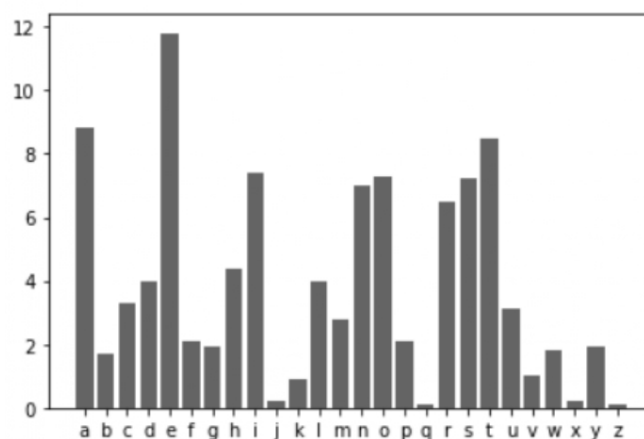


図3 出現頻度のグラフ (縦軸%)

問2 次の会話文を読み、空欄 **ケ**・**コ** に当てはまる内容を、後の解答群のうちから一つずつ選べ。また、空欄 **サシ** に当てはまる数字をマークせよ。

Tさん:暗号化された英文のアルファベットの出現頻度を数え上げるプログラムを図5のように考えてみたよ。このプログラムでは、配列変数 Angoubun に暗号文を入れて、一文字ずつアルファベットの出現頻度を数え上げて、その結果を配列変数 Hindo に入れているんだ。Hindo[0]が「a」、Hindo[25]が「z」に対応しているよ。

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	⋯⋯	20	21	22	23	24	25
Hindo[x]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	⋯⋯	0	0	0	0	0	0

図4 アルファベットの出現頻度を数え上げる配列

(01) Angoubun = ["p", "y", "e", "b", "⋯(省略)⋯", "k", "b", "d", "r", "."]  
 (02) 配列 Hindo のすべての要素に 0 を代入する  
 (03) i を 0 から 要素数 (Angoubun)-1 まで 1 ずつ増やしながらか：  
 (04) |     bangou = 差分 (**ケ**)  
 (05) |     もし bangou != -1 ならば：  
 (06) |     |     **コ** = **コ** + 1  
 (07) 表示する (Hindo)

図5 出現頻度を求めるプログラム

【関数の説明】

要素数 (値) …配列の要素数を返す。

例：Data=["M", "i", "s", "s", "i", "s", "s", "i", "p", "p", "i"] の時  
 要素数 (Data) は 11 を返す

差分 (値) …アルファベットの「a」との位置の差分を返す

値がアルファベット以外の文字であれば -1 を返す

例：差分 ("e") は 4 を、差分 ("x") は 23 を返す  
 差分 ("5") や差分 (" ", ",") は -1 を返す

**M さん:**これでアルファベットの出現頻度が調べられるね。それで結果はどうなったの？

**T さん:**このプログラムで得られた配列 `Hindo` をグラフ化してみたよ (図6)。

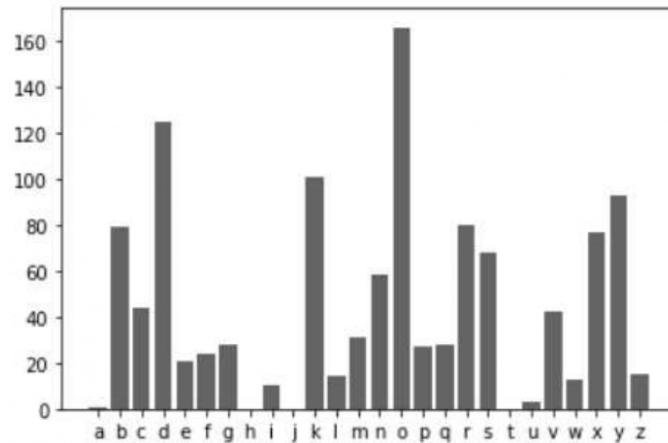


図6 アルファベットと配列 `Hindo` のグラフ表示

**M さん:**このアルファベットの出現頻度を見ると、「o」「d」「k」「y」が多いね。逆に出現頻度がない「a」「h」「j」「t」も手掛かりになるね。図3と照らし合わせると、この暗号化された文字列は右に **サシ** 文字シフトしていると考えられるね。

**T さん:**うん、でもそれが正しいか、実際にプログラムを作って復号してみようよ。

**ケ**・**コ**の解答群

- |                                   |                              |                                 |
|-----------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| ① <code>Angoubun[i]</code>        | ④ <code>Angoubun[i-1]</code> | ⑦ <code>Angoubun[bangou]</code> |
| ② <code>Angoubun[bangou-1]</code> | ⑤ <code>Hindo[bangou]</code> | ⑧ <code>Hindo[bangou-1]</code>  |
| ③ <code>Hindo[i]</code>           | ⑥ <code>Hindo[i-1]</code>    |                                 |

問 3 次の会話文の空欄 **ス** ~ **チ** に当てはまる内容を、後の解答群のうちから一つずつ選べ。

Tさん: 暗号文を一文字ずつ復号して表示するプログラムができたよ (図7)。

Mさん: なるほど、復号も右にシフトで考えているんだね。実行してみたら読み取れる英文になったの？

```
(01) Angoubun = ["p", "y", "e", "b", ..., (省略) ..., "k", "b", "d", "r", "."]
(02) 配列変数 Hirabun を初期化する
(03) hukugousuu = 26 - サシ
(04) i を 0 から 要素数 (Angoubun) - 1 まで 1 ずつ増やしながら:
(05) |   bangou = 差分 (ケ)
(06) |   もし bangou != -1 ならば:
(07) |   |   もし ス <= 25 ならば:
(08) |   |   |   Hirabun[i] = 文字 (ス)
(09) |   |   |   そうでなければ:
(10) |   |   |   |   Hirabun[i] = 文字 (セ)
(11) |   |   |   } ※
(12) |   |   |   |   Hirabun[i] = ソ
(13) 表示する (Hirabun)
```

図7 暗号文を復号するプログラム

【関数の説明】

文字 (値) … 番号の値に対するアルファベットの文字を返す。  
値が 0 以上 25 以下でなければ「アルファベットでない」を返す  
例: 文字 (4) は「e」を、文字 (23) は「x」を返す  
文字 (-1) や文字 (27) は「アルファベットでない」を返す

Tさん: うん、復号したらこんな英文が表示されたよ。正しい英単語に変換されているみたいだから推測は当たっていたね。

four score and seven years ago our fathers brought forth on this continent, a new nation, conceived in liberty, and dedicated to the proposition that all men are created equal. now we are engaged in a great civil war, testing whether that nation, or any nation …… (省略) …… last full measure of devotion - that we here highly resolve that these dead shall not have died in vain - that this nation, under god, shall have a new birth of freedom - and that government of the people, by the people, for the people, shall not perish from the earth.

**Mさん:**これって有名なリンカーンのゲティスバーグ演説じゃない。ほら最後のところ有名なフレーズだよ。

**Tさん:**先生、課題ができました。元の英文はリンカーンのゲティスバーグ演説ですね。プログラムで文字の出現頻度を調べて、シフトされた文字数を推測しました。復号はこのプログラムで変換してみました。

**先生:**よくできたね、素晴らしい！このプログラムはもっと簡単にできるね。この(07)～(10)の※部分は工夫すれば1行にまとめられるよ。ヒントは余りを求める算術演算子%を使うんだ。

**Tさん:**えっ、1行ですか？・・・分かった！

Hirabun[i] = 文字 ( タ % チ )

とすればもっと簡潔にできたんだ。

**先生:**素晴らしい！

ス ~ ソ の解答群

- |                          |                        |
|--------------------------|------------------------|
| ① bangou+hukugousuu      | ① bangou               |
| ② hukugousuu             | ③ bangou+hukugousuu-26 |
| ④ bangou+hukugousuu-25   | ⑤ hukugousuu-26        |
| ⑥ Angoubun[i]            | ⑥ Hirabun[i]           |
| ⑧ Angoubun[i+hukugousuu] |                        |

タ の解答群

- |                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| ① bangou+hukugousuu | ① (bangou+hukugousuu) |
| ② i+hukugousuu      | ③ (i+hukugousuu)      |
| ④ hukugousuu+26     | ⑤ (hukugousuu+26)     |

チ の解答群

- |      |      |          |              |
|------|------|----------|--------------|
| ① 25 | ① 26 | ② bangou | ③ hukugousuu |
|------|------|----------|--------------|

## 解説

デジタル社会においては、情報セキュリティを正しく理解していることは生きていく上で必須である。

この問題は、社会でも一般的に使われるようになった二要素認証の情報セキュリティ上の有用性に関する正しい理解を問うものである。

※二要素認証は、報道等で頻繁に取り上げられた「二段階認証」の一種である。この問題では、敢えて「二要素認証」という、より正確な用語を導入・解説している。

対応する情報Ⅰの主な領域：(4)情報通信ネットワークとデータの活用 問題種：小問

## 第6問

クラウド上の決済サービスなどでは、より強固な認証が必要である。そのため、近年はスマートフォンを利用した二段階認証の一種である二要素認証が使われる場合も多い。これは例えば、これまでのIDとパスワードに加えて、利用者本人が事前に登録したスマートフォンに送信される一度限り有効なパスワードを用いる方法である。次の図中の1～4は、この二要素認証の手順を模式的に表したものである。

この二要素認証によって、セキュリティが強固になる理由として最も適切なものを次の①～④のうちから一つ選べ。  ア

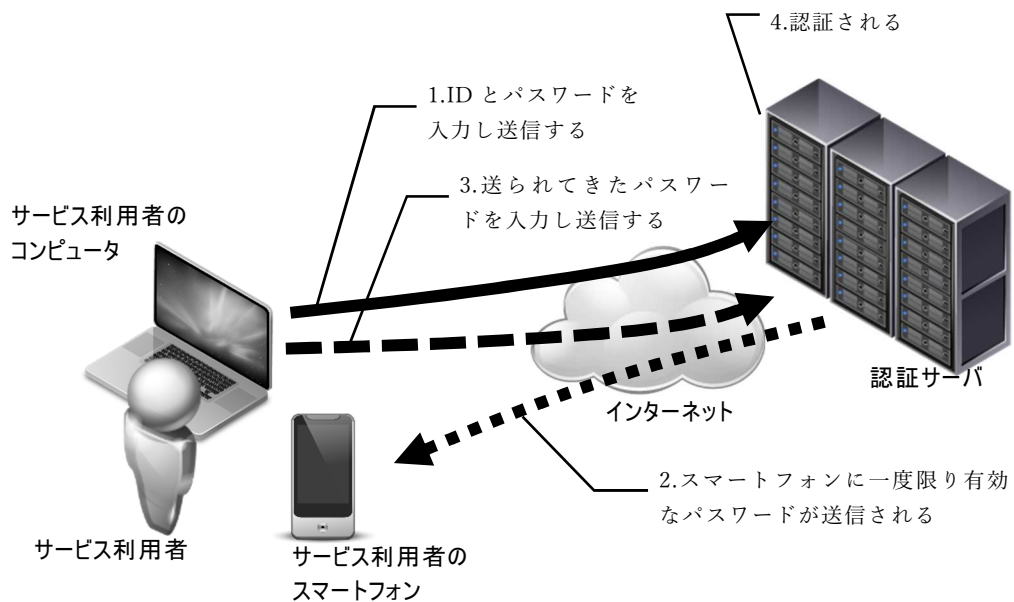


図 二要素認証の模式図

アの解答群

- ① 利用するサイトが正しいサイトであれば、入力したパスワードがスマートフォンに送信されるため
- ② パスワードを2回、時間をあけて入力して認証するため
- ③ IDとパスワードを知っていることに加え、登録されたスマートフォンを持っていることを確認できるため
- ④ IDとパスワードを知っていることに加え、スマートフォンのGPS機能を使って居場所を特定して認証するため

## 解説

家庭や学校にも情報通信ネットワークは普及しており、その仕組みを正しく理解し、トラブルなどに対応できる力が必要とされている。この問題は、通信状況からネットワークの不具合の原因を推定する力を問うものである。

※新学習指導要領では、情報通信ネットワークの具体的な指導内容として、「実際に家庭内 LAN 等の小規模な情報通信ネットワークを構築したり、あらかじめ用意したトラブルを抱えている情報通信ネットワークの不具合を解決したりすることを扱うことも考えられる。」とあり、その内容を踏まえた問題。

対応する情報 I の主な領域：(4) 情報通信ネットワークとデータの活用 問題種：中間

**第7問** 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選べ。

高校生の T さんは、放課後に調べものをするため、視聴覚室にあるパソコンでインターネットに接続しようとしたところできなかつた。T さんの高校におけるネットワークの構成は、次の図 1 のようになっている。

T さんはコンピュータなどの管理を手伝っていたので早速不具合の原因を調べることにした。まず、視聴覚室のパソコンからいくつかの IP アドレスにパケットが届くかを確認（疎通確認）したところ、表 1 のようになった。スイッチングハブまたはルータのいずれかが 1 台故障したと考えると、故障の可能性がある機器は **ア** と **イ** である。

次に、このどちらかが故障しているかを判別するために、1 年 1 組の教室に移動して教室内にあるアクセスポイントに接続したタブレット端末から疎通確認を行った。ここで、**ウ** にパケットが届けば **ア** が故障と特定でき、パケットが届かなければ **イ** が故障と特定できる。

表 1 視聴覚室からの疎通結果

送信先	結果
192.168.1.1	×
192.168.1.11	×
192.168.1.21	×
192.168.1.31	×
192.168.1.61	○
192.168.1.101	○

○:パケットが届く ×:パケットが届かない

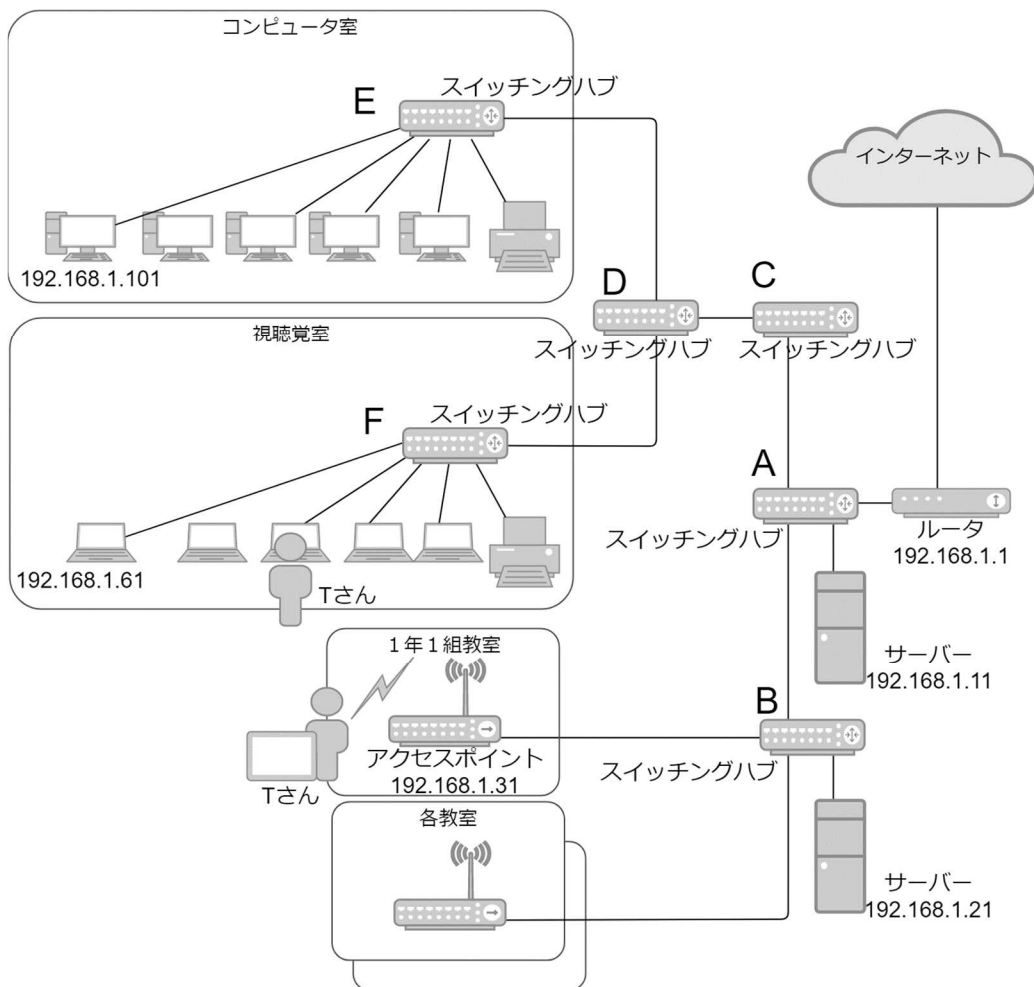


図1 ネットワークの構成図

ア・イの解答群

- |              |                |
|--------------|----------------|
| ① Aのスイッチングハブ | ① Bのスイッチングハブ   |
| ② Cのスイッチングハブ | ② Dのスイッチングハブ   |
| ③ Eのスイッチングハブ | ③ Fのスイッチングハブ   |
| ④ ルータ        | ④ この情報では特定できない |

ウの解答群

- |                |                 |                |
|----------------|-----------------|----------------|
| ① 192.168.1.11 | ① 192.168.1.21  | ② 192.168.1.31 |
| ③ 192.168.1.61 | ④ 192.168.1.101 |                |

## 解説

データを収集・整理・分析する一連の流れを理解し、技能を身に付けることが求められている。この問題は、Web サーバの仕組みとアクセスログの分析、SNS 発信件数と Web サーバ訪問件数の関係を回帰分析する総合的な問題である。

対応する情報 I の主な領域：(4) 情報通信ネットワークとデータの活用 問題種：大問

**第 8 問** 次の文を読み、後の A～C にある各問いについてそれぞれの解答群のうちから一つずつ選べ。

旅行が好きな M さんは、ガイドブックなどには載っていない日本の見どころを多くの人に知ってもらいたいと Web サイト [www.midokorojapan.com](http://www.midokorojapan.com) を立ち上げ情報を発信している。SNS に Web ページの紹介をしたところ多くの他の Web サイトにリンクされるようになったことから、実際にどの程度閲覧されているか、Web サイトへのアクセスを記録するアクセスログを調べることにした。

A Web サーバのアクセスログを見たところ 1 行は次のようなものであった。

```
202.238.130.103 - - [09/Sep/2020:01:47:22 +0900] "GET /index.htm HTTP/1.1" 200
7974 "http://www.guidebook.net/links.htm" "Mozilla/5.0 (Windows NT 6.0)
AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/45.0.2454.85 Safari/537.36"
```

まず、ここ 1 年間のアクセスログを抽出し、以下の 4 つの項目のみを表計算ソフトウェアのシートにまとめてみた。ここで、項目「参照元」の<sup>(a)</sup>データが取得できない場合は「-」と記録されている。

表 1 抽出したアクセスログの項目

アクセス元の IP アドレス	Web ページを閲覧しているコンピュータ等の IP アドレス
日時	ファイルにアクセスした日時
アクセスしたファイル名など	アクセスしてきたファイル名
参照元	リンクを辿ってきた元の Web ページの URL

表 2 1 年間のアクセスログ(4 項目のみ)

アクセス元の IP アドレス	日時	アクセスしたファイル名など	参照元
121.111.238.240	01/Dec/2019:00:47:22	/pg1.htm	<a href="http://www.guidebook.net/links.htm">http://www.guidebook.net/links.htm</a>
121.111.238.240	01/Dec/2019:00:47:22	/style.css	<a href="http://www.midokorojapan.com/pg1.htm">http://www.midokorojapan.com/pg1.htm</a>
121.111.238.240	01/Dec/2019:00:47:22	/style.css	<a href="http://www.midokorojapan.com/pg1.htm">http://www.midokorojapan.com/pg1.htm</a>
202.214.194.138	01/Dec/2019:00:47:59	/index.htm	-
121.111.238.240	01/Dec/2019:00:47:59	/pg2.htm	<a href="http://www.midokorojapan.com/pg1.htm">http://www.midokorojapan.com/pg1.htm</a>
202.238.130.103	30/Sep/2020:23:23:03	/index.htm	-
202.238.130.103	30/Sep/2020:23:23:03	/logo.png	<a href="http://www.midokorojapan.com/index.htm">http://www.midokorojapan.com/index.htm</a>

この 1 年間のログデータは、30 万件以上あったが、<sup>(b)</sup>これは 30 万回 Web ページが閲覧されたわけではない。したがって、この Web サイトに訪れた件数の概算を求めるため、一度の訪問につき複数ページ閲覧しても 1 回として数えたい。そこで、アクセスしたファイル名の拡張子が **ウ** で、かつ参照元が **エ** データを抽出したところ約 5000 件になった。

問1 下線(a)の状態になる場合として、Web ページのリンクを辿ってきていない場合がある。どういう場合が考えられるか、適切でないものを一つ選びなさい。 **ア**

**ア**の解答群

- ① ブラウザのブックマークを選んで Web ページにアクセスする。
- ② QR コードから URL を読み込んで Web ページにアクセスする。
- ③ 検索サイトで検索して Web ページにアクセスする。
- ④ ブラウザのアドレス欄に直接 URL を入力して Web ページにアクセスする。

問2 下線(b)の理由として最も適切な内容を選びなさい。 **イ**

**イ**の解答群

- ① 一人が何回も同じページを見ているから
- ② Web ページに埋め込まれている動きのある画像は、複数の画像ファイルを順に表示されているから
- ③ 一つの Web ページには、他サイトのバナー広告などの画像がリンクされているから
- ④ 一つの Web ページには、そのページを構成する多くの図形や写真などの画像ファイルやスタイルシートなどのファイルがリンクされているから

問3 空欄 **ウ** に入れる最も適切な語句を選びなさい。

**ウ**の解答群

- ① txt                      ② csv                      ③ htm                      ④ xml

問4 空欄 **エ** に入れる最も適切な語句を選びなさい。

**エ**の解答群

- ① 文字列「www.midokorojapan.com」を含む
- ② 文字列「www.midokorojapan.com」を含まない
- ③ 「-」である
- ④ 「-」でない

B Mさんは、昨年から英語版のページを作ったことから、日本以外の国からの質問や感想などが書き込まれることが多くなったと感じていた。そこで、約5000件のデータをさらに詳しく分析して、どの国からアクセスされているかを調べることにした。

まず、この約5000件のデータのアクセス元のIPアドレスから **オ** サーバを利用して (c)トップレベルドメイン を調べることにした。これはプログラムを作って自動的に集計できるようにして、集計されたデータをグラフにすると図1のようになった。

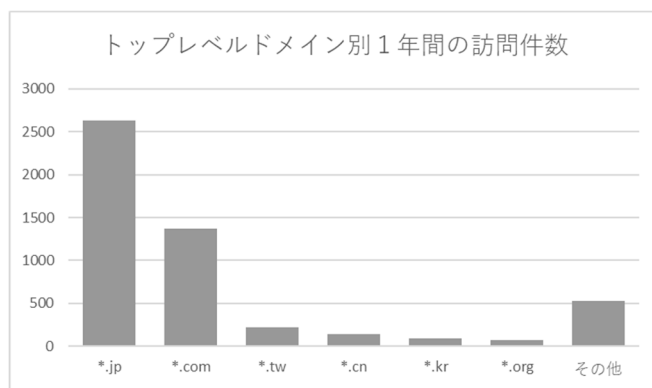


図1 トップレベルドメイン別の訪問件数(1年間)

問1 空欄 **オ** に入れる最も適切な語句を選びなさい。

**オ** の解答群

- ① SMTP      ② DHCP      ③ DNS      ④ IMAP

問2 図1 からわかるアクセス元についての説明について最も適当なものを選べ。

**カ**

**カ** の解答群

- ① 国内からのアクセスが最も多く、次いで欧州からのアクセス、台湾などアジアの国からのアクセスも見られる。
- ② 国内からのアクセスが最も多く、次いでアメリカからのアクセス、台湾などアジアの国からのアクセスも見られる。
- ③ 国内からのアクセスが最も多く、台湾などアジアの国からのアクセスも見られる。アメリカからの接続数については分からない。
- ④ 国内の個人からのアクセスが最も多く、次いで企業組織、台湾などアジアの国が続いている。

問3 下線(c)のトップレベルドメインについての記述のうち、正しいものを一つ選べ。 **キ**

**キ**の解答群

- ① トップレベルドメインは、企業などの組織でしか登録できない。
- ② トップレベルドメインは、個人でも登録できる。
- ③ トップレベルドメインは、登録制でそれぞれの国別に管理されている。
- ④ トップレベルドメインは、全世界的に厳重に管理されている。

C Mさんはこの1年間、精力的にSNSを利用して情報を発信してきた。そこで、SNSの情報発信がどの程度Webサイトへの訪問件数に影響を与えたか調べることにした。

SNSへの情報発信件数を過去の履歴から調べ、Webサイトの訪問回数を月別に集計したところ表3のようになった。また、この関係をグラフに表したら図2のようになった。

表3 SNSの発信件数とWebサイト訪問回数

月	SNS発信件数	Webサイト訪問回数
10	9	150
11	12	198
12	27	501
1	24	423
2	14	259
3	9	283
4	11	301
5	20	492
6	18	489
7	26	701
8	32	789
9	16	520
合計	218	5106

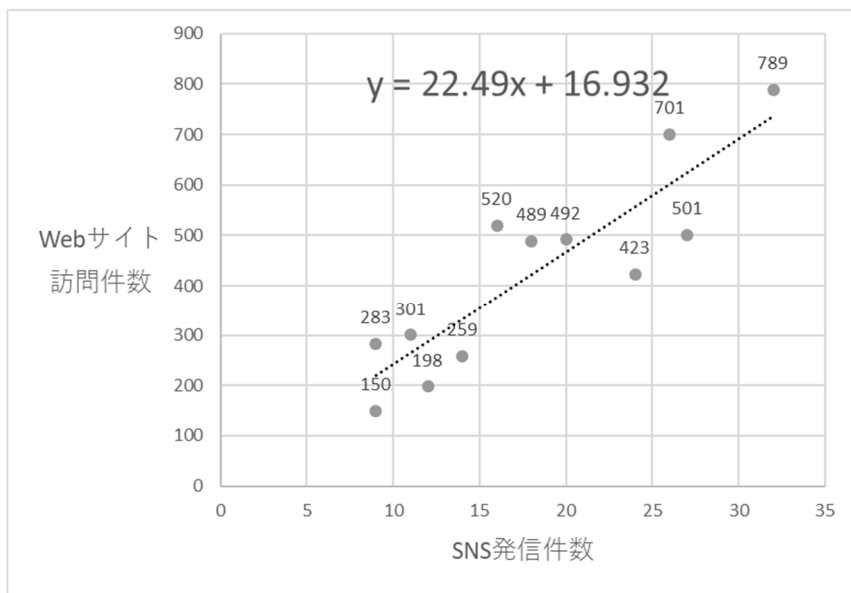


図2 SNSの発信件数とWebサイト訪問回数の関係

問1 表3と図2から分かることを解答群から二つ選べ。 ク ケ

ク ケの解答群

- ① SNSで情報を発信してもWebサイトへの訪問回数には影響しない
- ② Webサイトへの訪問回数が増えるとSNSの発信件数が増えている
- ③ SNSで情報発信の件数を増やすとWebサイトへの訪問回数が増える傾向がある
- ④ Webサイトの訪問回数は月を追うごとに増えている
- ⑤ 最近より、SNSで発信しだした頃の方がSNSの発信件数に比してWebサイトの訪問回数が多い傾向にある
- ⑥ SNSで発信しだした頃より、最近の方がSNSの発信件数に比してWebサイトの訪問回数が多い傾向にある
- ⑦ 一年を通してSNSの発信件数とWebサイトの訪問回数の関係は一定である
- ⑧ SNSの発信回数によってWebサイトの訪問回数は決まる
- ⑨ Webサイトの訪問回数とSNSの発信回数との間には双方向に相関関係があると考えられる

問2 図2では、二つの関係を次のような回帰直線式で表している。

$$y = 22.49x + 16.932$$

ここから、SNSの一回の情報発信に対して、Webサイト訪問回数が概ね何回増加していることが読み取れるか、もっとも適当なものを選択肢から選べ。 コ

コの解答群

- ① 概ね17回
- ② 概ね22回
- ③ 概ね27回
- ④ 概ね39回