

大学入学共通テスト「情報」のサンプル問題について The subject "Information" to be introduced to the Common Test for University Admissions - its sample test questions.

水野 修治^{*}
Shuji Mizuno

1. はじめに

令和3年3月24日、大学入試センターは、平成30年告示高等学校学習指導要領に対応した令和7年度大学入学共通テストからの出題教科・科目について、これまでの大学等・高等学校関係団体からの意見も踏まえ、出題科目を現在の6教科30科目から、「情報」を含む7教科21科目に再編すると大学入試センターとしての結論とともにサンプル問題を公表した^[1]。新しい出題科目として示した「情報」は次のとおりである。

情報

出題科目は『情報』の1科目とする。
『情報』は「情報Ⅰ」の内容を出題範囲とする。
また、情報で一つの試験時間帯とする。

正式にはこの結論を踏まえ、文部科学省が高等学校および大学関係者等の協議を経て令和7年度大学入学共通テスト実施大綱の予告で示すことになる。

2. 大学入学共通テストの問題作成方針

大学入試センターでは、大学入学共通テスト問題作成方針の基本的な考え方を次のように定めており^[2]、現時点において「情報」のサンプル問題も平成30年告示高等学校学習指導要領（以下、高等学校学習指導要領）^[3]を踏まえながら、この考え方を参考にして作成されている。

（参考）令和4年度大学入学者選抜に係る大学入学共通テスト問題作成方針（抜粋）

○大学入試センター試験における問題評価・改善の蓄積を生かしつつ、共通テストで問いたい力を明確にした問題作成

これまで問題の評価・改善を重ねてきた大学入試センター試験における良問の蓄積を受け継ぎつつ、高等学校教育を通じて大学教育の入口段階までにどのような力を身に付けていることを求めるのかをより明確にしながらか問題を作成する。

○高等学校教育の成果として身に付けた、大学教育の基礎力となる知識・技能や思考力、判断力、表現力等を問う問題作成

平成21年告示高等学校学習指導要領において育成することを旨とする資質・能力を踏まえ、知識の理解の質を問う問題や、思考力、判断力、表現力等を発揮して解くことが求められる問題を重視する。

また、問題作成のねらいとして問いたい力が、高等学校教育の指導のねらいとする力や大学教育の入口段階で共通に求められる力を踏まえたものとなるよう、出題教科・科目において問いたい思考力、判断力、表現力等を明確にした上で問題を作成する。

○「どのように学ぶか」を踏まえた問題の場面設定

高等学校における「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善のメッセージ性も考慮し、授業において生徒が学習する場面や、社会生活や日常生活の中から課題を発見し解決方法を構想する場面、資料やデータ等を基に考察する場面など、学習の過程を意識した問題の場面設定を重視する。

3. サンプル問題とそのねらい

3.1 留意事項

サンプル問題は、具体的なイメージの共有のために、多くの専門家によって作成されたものであるが、以下の点について御留意願いたい。

- ▶ 「情報Ⅰ」の全ての内容を網羅しているものではない。
- ▶ 教科書の検定中に作成したため、教科書と照合したものではない。
- ▶ 実際の問題セットをイメージしたものではなく、試験時間を考慮したものではない。
- ▶ 大学入学共通テストと同じ点検のプロセスを経たものではない。

したがって、問題の分量や構成、及び難易度は今後適切に調整をしていくことになる。

3.2 サンプル問題のねらいと概要

サンプル問題は、三つの大問から構成されているが、問題セットとしてではなく、それぞれ個別の問題として見ていただきたい。特に、第1問は複数の独立した問題で構成されている。以下、各問題の出題範囲となる高等学校学習指導要領「情報Ⅰ」の領域とそのねらい及び概要を示す。

3.2.1 第1問

主な出題範囲：「(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」、 「(4) 情報通信ネットワークとデータの活用」

独立した小問及び中間で構成されており、それぞれ領域や問題形式が異なるものとなっている。問1では、東日本大震災後にまとめられた通信の確保に関する報告書を基に、先生と生徒の会話の中で、情報技術の仕組みとその利点、情報社会と人の関わりやその課題に関連する理解を問うており、資料を基に考察する場面での問題となっている。問2では、発表の場において伝えたい情報を分かりやすく表現する情報デザインの考え方や方法を理解し表現する力を問うている。問3では、画像のデジタル化に関して標本化、量子化、符号化の流れと、デジタル化のメリットについての理解を問うている。問4では、IPv4におけるネットワーク部を表すビット数を題材に、生徒が主体的に学習し探究する場面を設定して、IPアドレスの理解と基数変換の考え方を基にネットワーク部のビット数を発展的に考察する力を問うている。

3.2.2 第2問

主な出題範囲：「(3) コンピュータとプログラミング」

選挙年齢の引き下げに伴い生徒にとって身近となった比例代表選挙の議席配分の考え方をプログラムで処理するなど、情報社会の問題解決の過程を題材に、生徒が主体的に学習し探究する場面を設定している。配列、最大値探索、繰り返し処理を用いたアルゴリズムを理解し、そのアルゴリズムをプログラムで表現し、さらに具体的な状況設定に応じてプログラムを修正することを通して問題解決に向けて考察する力を問うている。

問1では、一つの議席を獲得するのに妥当な得票数から各政党の当選者数を算出するプログラムを考察する力を問う、この方法では当選者数に過不足が生じる問題を理解させ、次の問いへの準備となる説明を与えている。問2では、我が国で実際に用いている議席配分法であるドント方式の考え方を手順として理解し、配列変数の内容をトレースすることでアルゴリズムを正しく理解する力を問うている。問3では、問2のアルゴリズムを実現するプログラムを適切に完成させる中で、繰り返し処理の終了条件や最大値を求めるアルゴリズム、関数を使った演算処理を考えさせ、更に想定される課題を理解し、プログラムを適切に評価・改善する力を問うている。

なお、問題の中で使用するプログラム言語は、高等学校の授業で多様なプログラム言語が利用される可能性があることから、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 (DNCL) としている。これは、高等学校の授業で何れかのプログラム言語を用いて実習した生徒であれば容易に理解できるものである。

3.2.3 第3問

主な出題範囲：「(4) 情報通信ネットワークとデータの活用」

オープンデータを用いて、基本統計量などから全体の傾向を読み取ったり、予測したりする問題解決の活動の中で、データの活用に関する考察する力を問うている。

具体的には、問1では、サッカーのワールドカップに関係するデータを、表計算ソフトウェアや統計処理ソフトウェアを用いて、整理、加工し、データに含まれる傾向を見いだすために項目の組合せでできる散布図や相関係数、ヒストグラムから項目間の関係や傾向を考察する力を問うている。問2は、決勝進出チームと予選敗退チームのグループごとに分けられた回帰直線から項目の値を予測したり残差について考えさせたりするなど単回帰分析を基にデータの予測について考察する力を問うている。問3では、基本統計量を読み取り、データに含まれる傾向を見だし、問4では、四分位数を基にしたデータの散らばりから傾向を読み取るなど、実践的なデータの活用及び分析に関する基本的な理解と考察する力を問うている。

問題の中で、複数の項目の関係性を視覚化した散布図行列 (図1) を用いているが、この図を構成する散布図や相関係数、ヒストグラムは既習内容と考え、図の読み方を丁寧に説明することで出題できると考えた。

3.3 サンプル問題

サンプル問題の全問題は次のとおりである。

第1問 次の問い(問1～4)に答えよ。

問1 次の文章は、2011年の東日本大震災の後にまとめられた報告書「大規模災害等緊急事態における通信確保の在り方について」の一部である。この報告書を基にした先生と生徒の会話を読み、空欄ア～エに入れるのに最も適当なものを、それぞれの解答群のうちから一つずつ選べ。ただし、空欄ア・イの順序は問わない。

近年の通信インフラ・ネットワークの発展により、インターネットを利用した多彩なサービス・アプリケーション (ソーシャルメディアサービス、動画配信サービス、動画投稿サイト、クラウドサービス等) が登場しており、今回の震災においては、インターネットを利用した安否確認、情報共有等の新たな取組が見られた。例えば、震災直後の音声通話・メール等がつながりにくい状況において、ソーシャルメディアサービスについては、安否確認を行う手段の一つとして個人に利用されるとともに、登録者がリアルタイムに情報発信するものであることから、震災に関する情報発信・収集のための手段として、個人や公共機関等に利用され、その有効性が示された。

また、各自治体から発表されている避難者名簿等の情報を集約し検索可能とするサイト、(省略) ボランティアや支援物資の送り手と受け手のニーズを引き合わせるマッチングサイトなどインターネットを利用した付加価値のある各種サービスが提供された。

さらに、被災した自治体等に対してホームページ・メールサービスの提供や避難所の運営支援ツールをクラウド上で提供することも行われ、業務運営の確保や情報の保全にクラウドサービスが活用された。

その他、放送事業者が動画配信サイトに震災関連ニュースを提供し、インターネット上で配信した事例や個人が動画中継サイト上で被災地の様子をリアルタイムで配信した事例も見られた。

このようなインターネットの効果的な利用の一方で、今回の震災では、インターネット上で震災に関する様々な情報が大量に流通したことによる情報の取捨選択の必要や (省略)、情報格差の発生などの課題も生じたところである。このため、インターネットの活用事例の収集・共有に当たっては、インターネット利用に関する課題についても併せて共有できるようにすることが望ましい。

出典「大規模災害等緊急事態における通信確保の在り方について 最終取りまとめ」(一部改変) 大規模災害等緊急事態における通信確保の在り方に関する検討会 (2011年)

会話文

先生: 10年前の東日本大震災の時は、この報告書(下線a)にあるように電話やメールがつながりにくくなったようです。特に固定電話がつながりにくかったようだね。

生徒: 多分、利用者からの発信が急増するから回線がパンクしてしまったのではない

ですか。でも SNS は利用できたんですね。

先生: 通常通りとはいかなかったと思うけど、利用できたようだね。当時の固定電話の回線交換方式と違って、データ通信であるインターネット回線ではアしたりイしたりするから、SNS は災害に強いメディアとして認識されるようになったんだよ。

生徒: こういう時にメリットが生かされたのですね。じゃあ、大きな災害の時は、よく使うこの SNS アプリで連絡を取れば良いですね。

先生: 様々な被害が考えられるから複数の異なるメディアで情報を伝達することを考えた方が良くと思うよ。

生徒: 分かりました。また、この報告書(下線c)にあるような情報格差はウや経済的な格差によって生じますから、周りの人たちが互いに助け合うことが大事ですね。

先生: その通りだね。

生徒: 先生、ここ(下線b)にあるクラウドサービスはこの頃から使われるようになったのですか。

先生: もう少し前からあったけど、この震災をきっかけに自治体での利用が広まったとも言われているよ。

生徒: それはエからですか。

先生: それも理由の一つだね。加えて、運用コストも低く抑えることもできるし、インターネット回線があればサービスをどこでも利用できるからね。

ア・イの解答群

- 通信経路上の機器を通信に必要な分だけ使えるように予約してパケットを送出
- 大量の回線を用意して大きなデータの一つにまとめたパケットを一度に送出
- データを送るためのパケットが途中で欠落しても再送
- 回線を占有しないで送信元や宛先の異なるパケットを混在させて送出
- 一つの回線を占有して安定して相手との通信を確立

ウの解答群

- 機密性の違い
- 信頼性の違い
- 季節の違い
- 世代の違い

エの解答群

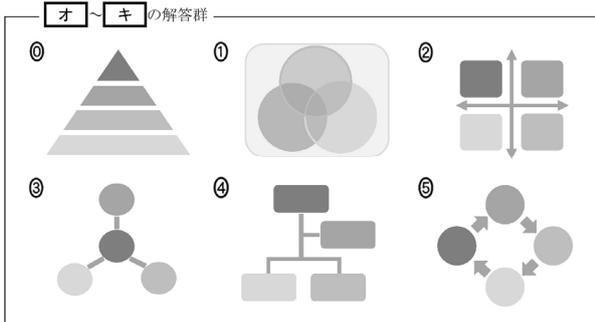
- 手元にデータをおいておけるため高い安心感を得られる
- 手元にある機材を追加して自由に拡張することができる
- サーバを接続するプロバイダを自由に選ぶことができる
- サーバなどの機器を自ら設置する必要がない

問2 次の文は、学習成果発表会に向けて、3人の生徒が発表で用いる図について説明したものである。内容を表現する図として最も適当なものを、後の解答群のうちから一つずつ選べ。

生徒A：クラスの生徒全員の通学手段について調査し、「クラス全員」を「電車を利用する」「バスを利用する」「自転車を利用する」で分類し表現します。 **オ**

生徒B：より良い動画コンテンツを制作する過程について、多くの人の意見を何度も聞き、「Plan」「Do」「Check」「Action」といった流れで表現します。 **カ**

生徒C：家電量販店で販売されているパソコンを価格と重量に着目して、「5万円以上・1kg以上」「5万円以上・1kg未満」「5万円未満・1kg以上」「5万円未満・1kg未満」という区分に分類し表現します。 **キ**



問3 次の文章の空欄 **ク**～**コ** に入れるのに最も適当なものを、それぞれの解答群のうちから一つずつ選べ。

次の図1は、モノクロの画像を16画素モノクロ8階調のデジタルデータに変換する手順を図にしたものである。このとき、手順2では **ク**、このことを **ケ** 化という。手順1から3のような方法でデジタル化された画像データは、 **コ** などのメリットがある。

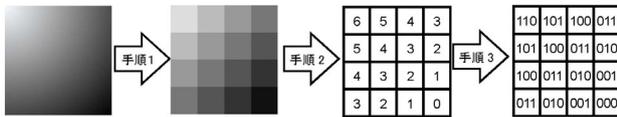


図1 画像をデジタルデータに変換する手順

クの解答群

- ① 区画の濃淡を一定の規則に従って整数値に置き換えており
- ② 画像を等間隔の格子状の区画に分割しており
- ③ 整数値を二進法で表現しており
- ④ しきい値を基準に白と黒の2階調に変換しており

ケの解答群

- ① 符号
- ② 量子
- ③ 標本
- ④ 二値

コの解答群

- ① コピーを繰り返したり、伝送したりしても画質が劣化しない
- ② ディスプレイ上で拡大してもギザギザが現れない
- ③ データを圧縮した際、圧縮方式に関係なく完全に元の画像に戻ることができる
- ④ 著作権を気にすることなくコピーして多くの人に配布することができる

問4 次の先生と生徒(Kさん)の会話文を読み、空欄 **サ**～**セソ** に当てはまる数字をマークせよ。

Kさん：先生、今読んでいるネットワークの本の中に192.168.1.3/24という記述があったのですが、IPアドレスの後ろに付いている「/24」は何を意味しているのですか？

先生：それは、ネットワーク部のビット数のことだね。

Kさん：ネットワーク部ってなんですか？

先生：IPv4方式のIPアドレスでは、ネットワーク部によって所属するネットワークを判別することができるんだ。例えばIPアドレス192.168.1.3/24の場合、ネットワーク部のビット数は24で、IPアドレスを二進法で表した時の最上位ビットから24ビットまでがネットワーク部という意味だ。図で表すと次のようになり、ホスト部を0にしたものをネットワークアドレスと呼び192.168.1.0/24と表すんだ。

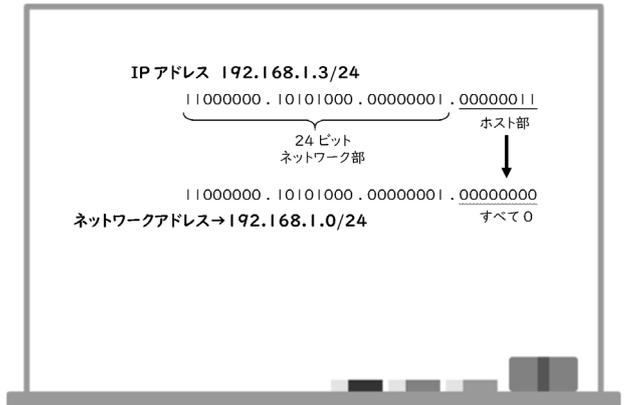


図2 先生がホワイトボードに書いた説明

Kさん：ここに書いてあるホスト部ってなんですか？

先生：このネットワークに接続するコンピュータなどに割り当てる固有の番号のことだよ。

Kさん：この場合は、番号が3ということですか？

先生：その通りだ。 **サ** ビットで表される数のうち、0にしたものはネットワークアドレスとして使用されるし、すべてのビットが1である255は管理目的で使用するため、このネットワークにはホスト部として1～254までの254台のネットワーク機器を割り当てることができるんだ。この考え方でいくと、ネットワーク部のビット数を変えることで、同じアドレスでもネットワークの規模を変えることができるんだよ。例えば、192.168.1.3/ **シス** が割り当てられているコンピュータが接続するネットワークには、何台のネットワーク機器が接続できるかな？

Kさん：0とすべてのビットを1にしたものが利用できないから、 $256 \times 256 - 2$ である65,534台ですか。

先生：そうだね。一見同じようなアドレスでもネットワークの規模が異なることになるね。では、172.16.129.1と172.16.160.1が同じネットワークに属していると考えたとネットワーク部のビット数は最大何ビットにすることができるかな？

Kさん：二進法で表して最上位ビットから同じところまでだから、最大 **セソ** ビットということですか。

先生：よく理解できたようだね。

第2問 次の文章を読み、後の問い(問1~3)に答えよ。

Mさんは、18歳になって選挙権が得られたのを機に、比例代表選挙の当選者を決定する仕組みに興味を持った。そこで各政党に配分する議席数(当選者数)を決める方法を、友人のKさんとプログラムを用いて検討してみることにした。

問1 次の文章の空欄「ア」～「ウ」に入れる最も適当なものを、後の解答群のうちから一つずつ選べ。同じものを繰り返し選んでもよい。

Mさん：表1に、最近行われた選挙結果のうち、ある地域のブロックについて、各政党の得票数を書いてみたよ。

表1 各政党の得票数

	A党	B党	C党	D党
得票数	1200	660	1440	180

Kさん：今回の議席数は6人だったね。得票の総数を議席数で割ると580人なので、これを基準得票数と呼ぶのがいいかな。平均して1議席が何票分の重みがあるかを表す数ということ。そうすると、各政党の得票数が何議席分に相当するかは、各政党の得票数をこの基準得票数で割れば求められるね。

Mさん：その考え方に沿って政党ごとの当選者数を計算するプログラムを書いてみよう。まず、プログラムの中で扱うデータを図1と図2にまとめてみたよ。配列Tomeiには各政党の党名を、配列Tokuhyoには各政党の得票数を格納することにしよう。政党の数は4つなので、各配列の添字は0から3だね。

i	0	1	2	3
Tomei	A党	B党	C党	D党

図1 各政党名が格納されている配列

i	0	1	2	3
Tokuhyo	1200	660	1440	180

図2 得票数が格納されている配列

Mさん：では、これらのデータを使って、各政党の当選者数を求める図3のプログラムを書いてみよう。実行したら図4の結果が表示されたよ。

```

(01) Tomei = ["A党", "B党", "C党", "D党"]
(02) Tokuhyo = [1200, 660, 1440, 180]
(03) sousuu = 0
(04) giseki = 6
(05) mを0から「ア」まで1ずつ増やしながら繰り返す：
(06) sousuu = sousuu + Tokuhyo[m]
(07) kizyunsuu = sousuu / giseki
(08) 表示する("基準得票数：", kizyunsuu)
(09) 表示する("比例配分")
(10) mを0から「ア」まで1ずつ増やしながら繰り返す：
(11) 表示する(Tomei[m], ":", "イ" / "ウ")
    
```

図3 得票に比例した各政党の当選者数を求めるプログラム

Kさん：得票数に比例して配分すると小数点のある人数になってしまうね。小数点以下の数はどう考えようか。例えば、A党は2.068966だから2人が当選するのかな。

Mさん：なるほど。切り捨てで計算すると、A党は2人、B党は1人、C党は2人、D党は0人になるね。あれ？ 当選者数の合計は5人で、6人に足りないよ。

Kさん：切り捨ての代わりに四捨五入したらどうだろう。

Mさん：そうだね。ただ、この場合はどの政党も小数点以下が0.5未満だから、切り捨てた場合と変わらないね。だからといって小数点以下を切り上げると、当選者数が合計で9人になるから3人も多くなってしまう。

Kさん：このままでは上手くいかないなあ。先生に聞いてみよう。

基準得票数：580
 比例配分
 A党：2.068966
 B党：1.137931
 C党：2.482759
 D党：0.310345

図4 各政党の当選者数の表示

- 「ア」～「ウ」の解答群
- ① 0
 - ② 1
 - ③ 2
 - ④ 3
 - ⑤ 4
 - ⑥ 5
 - ⑦ 6
 - ⑧ 7
 - ⑨ Tomei[m]
 - ⑩ Tokuhyo[m]
 - ⑪ sousuu
 - ⑫ giseki
 - ⑬ kizyunsuu

問2 次の文章の空欄「エ」～「ス」に入れる最も適当なものを、後の解答群のうちから一つずつ選べ。同じものを繰り返し選んでもよい。

Mさん：先生、比例代表選挙では各政党の当選者数はどうやって決まるのですか？ 当選者数が整数なので、割合だけだと上手くいかなかったのです。

先生：様々な方法があるけど、日本では各政党の得票数を1, 2, 3, …と整数で割った商の大きい順に定められた議席を配分していく方法を採用しているよ。この例だと表2のように、①から⑥の順に議席が各政党に割り当てられるんだ。C党が①の議席を取っているけど、このとき、何の数値を比較したか分かるかな。

表2 各政党の得票数と整数で割った商

	A党	B党	C党	D党
得票数	1200	660	1440	180
1で割った商	② 1200	④ 660	① 1440	180
2で割った商	⑤ 600	330	③ 720	90
3で割った商	400	220	⑥ 480	60
4で割った商	300	165	360	45

Mさん：1で割った商です。A党から順に1200, 660, 1440, 180ですね。

先生：そうだね。ではA党が②の議席を取るとき、何の数値を比較したのだろうか。

Mさん：C党は1議席目を取ったので、1440を2で割った商である720を比較します。A党から順に1200, 660, 720, 180ですね。この中で数値が大きいA党が議席を取ります。なるほど、妥当な方法ですね。

Kさん：この考え方で手順を考えてみようよ。

先生：まずは候補者が1分足りるという条件で手順を考えてみるのがいいですよ。

Kさん：各政党に割り当てる議席を決めるために、比較する数値を格納する配列Hikakuがいるね。

Mさん：各政党に配分する議席数(当選者数)を格納する配列Tosenも必要だね。最初は議席の配分が行われていないから、初期値は全部0にしておくね。

i	0	1	2	3
Hikaku				

i	0	1	2	3
Tosen	0	0	0	0

図5 整数で割った値を格納する配列

図6 当選者数を格納する配列

Kさん：「2で割った商」の「2」のように、各政党の得票数を割るときに使う数字はどうすればいいかな。

Mさん：その政党の当選者数+1でいいよね。配列Tosenが使えるね。そうだ、変化したところだけ計算し直せばいいんじゃない？ 議席を配分する手順を書いてみよう。

- 手順1 配列Tokuhyoの各要素の値を配列Hikakuの初期値として格納する。
 手順2 配列Hikakuの要素の中で最大の値を調べ、その添字maxiに対応する配列Tosen[maxi]に1を加える。
 手順3 Tokuhyo[maxi]をTosen[maxi]+1で割った商をHikaku[maxi]に格納する。
 手順4 手順2と手順3を当選者数の合計が議席数の6になるまで繰り返す。
 手順5 各政党の党名(配列Tomei)とその当選者数(配列Tosen)を順に表示する。

図7 手順を書き出した文章

Kさん：この図7の手順が正しいか確認するために、配列Hikakuと配列Tosenの中がどう変化していくか確認してみよう。図8のようにするね。

	配列Hikakuの変化				配列Tosenの変化					
手順	i	0	1	2	3	i	0	1	2	3
手順1終了時		1200	660	1440	180		0	0	0	0
1回目の手順3終了時		1200	660	720	180		0	0	1	0
2回目の手順3終了時		600	660	③ 720	180		1	0	④ 2	0
3回目の手順3終了時		600	660	⑤ 720	180		1	0	⑥ 3	0
4回目の手順3終了時		600	330	⑦ 720	180		1	1	⑧ 4	0
5回目の手順3終了時		400	330	⑨ 720	180		2	1	⑩ 5	0
6回目の手順3終了時		400	330	⑪ 720	180		2	1	⑫ 6	0

図8 配列Hikakuと配列Tosenの変化

Mさん：先生に教えてもらった結果と同じように、議席数が6になるまで議席を配分できたね。この手順でプログラムを考えてみよう。

- 「エ」～「ス」の解答群
- ① 0
 - ② 1
 - ③ 2
 - ④ 3
 - ⑤ 4
 - ⑥ 180
 - ⑦ 288
 - ⑧ 360
 - ⑨ 400
 - ⑩ 480
 - ⑪ 600
 - ⑫ 720

問3 次の文章の空欄 **セ** ~ **テ** に入れる最も適当なものを、後の解答群のうちから一つずつ選べ。

Mさん: 図9のプログラムを作ってみたよ。商を整数で求めるところは小数点以下を切り捨てる「切り捨て」という関数を使ったよ。
Kさん: 実行したら図10のように正しく政党名と当選者数が得られたね。

```
(01) Tomei = ["A党", "B党", "C党", "D党"]
(02) Tokuhyo = [1200, 660, 1440, 180]
(03) Tosen = [0, 0, 0, 0]
(04) tosenkei = 0
(05) giseki = 6
(06) m を 0 から ア まで1ずつ増やしながら繰り返す:
(07) Hikaku[m] = Tokuhyo[m]
(08) セ < giseki の間繰り返す:
(09)   max = 0
(10)   i を 0 から ア まで1ずつ増やしながら繰り返す:
(11)     もし max < Hikaku[i] ならば:
(12)       ソ
(13)       maxi = i
(14)   Tosen[maxi] = Tosen[maxi] + 1
(15)   tosenkei = tosenkei + 1
(16)   Hikaku[maxi] = 切り捨て(タ/チ)
(17) k を 0 から ア まで1ずつ増やしながら繰り返す:
(18)   表示する (Tomei[k], ":", Tosen[k], "名")
```

図9 各政党の当選者数を求めるプログラム

先生: できたようだね。各政党の当選者数は求められただけで、政党によっては候補者が足りない場合もあるから、その場合にも対応してみよう。図11のように各政党の候補者数を格納する配列 Koho を追加してみたらどうだろう。例えば、C党の候補者が足りなくなるように設定してみよう。

A党:2名
B党:1名
C党:3名
D党:0名

i	0	1	2	3
Koho	5	4	2	3

図11 候補者数を格納する配列

Mさん: 候補者が足りなくなったらどういう処理をすれば良いのですか?
先生: 比較した得票で次に大きい得票数の政党が繰り上がって議席を取るんだよ。
Mさん: なるほど。では、図9の(11)行目の条件文を次のように修正すればいいですね。当選していない候補者はどこかの政党には必ずいるという前提だけだよ。

```
(11)   もし max < Hikaku[i] ツ テ ならば:
```

Kさん: 先生、候補者が不足するほかに、考えるべきことはありますか?
先生: 例えば、配列 Hikaku の値が同じになった政党の数が残りの議席の数より多い場合、このプログラムでは添字の小さい政党に議席が割り当てられてしまうので不公平だね。実際には、この場合はくじ引きで議席を割り当てるようだよ。

セ、**タ**、**チ** の解答群

① max	④ Tokuhyo[maxi]	⑦ tosenkei
② Tokuhyo[maxi]	⑤ Tokuhyo[maxi] + 1	⑧ Tokuhyo[max]
③ Tosen[maxi]	⑥ Tosen[maxi] + 1	⑨ (Tosen[maxi] + 1)

ソ の解答群

① max = max + 1	④ max = Tokuhyo[i]	⑦ max = Hikaku[i]
② Hikaku[i] = max	⑤ Tokuhyo[i] = max	⑧ Tokuhyo[i] = Hikaku[i]

ツ の解答群

① and	④ or	⑦ not
-------	------	-------

テ の解答群

① Koho[i] >= Tosen[i] + 1	④ Koho[i] < Tosen[i] + 1
② Koho[i] >= Tosen[i]	③ Koho[i] < Tosen[i]

第3問 次の文章を読み、後の問い(問1~4)に答えよ。

S高等学校サッカー部のマネージャーをしている鈴木さんは、「強いサッカーチームと弱いサッカーチームの違いはどこにあるのか」というテーマについて研究している。鈴木さんは、ある年のサッカーのワールドカップにおいて、予選で敗退したチーム(予選敗退チーム)と、予選を通過し、決勝トーナメントに進出したチーム(決勝進出チーム)との違いを、データに基づいて分析することにした。このデータで各国の代表の32チームの中で、決勝進出チームは16チーム、予選敗退チームは16チームであった。

分析対象となるデータは、各チームについて、以下のとおりである。

- 試合数…大会期間中に行った試合数
- 総得点…大会で行った試合すべてで獲得した得点の合計
- ショートパス本数…全試合で行った短い距離のパスのうち成功した本数の合計
- ロングパス本数…全試合で行った長い距離のパスのうち成功した本数の合計
- 反則回数…全試合において審判から取られた反則回数の合計

鈴木さんは、決勝進出チームと予選敗退チームの違いについて、このデータを基に、各項目間の関係性を調べることにした。データの加工には、表計算ソフトウェアを活用し、表1のデータシートを作成した。

決勝進出チームと予選敗退チームの違いを調べるために、決勝進出の有無は、決勝進出であれば1、予選敗退であれば0とした。また、チームごとに試合数が異なるので、各項目を1試合当たりの数値に変換した。

表1 ある年のサッカーのワールドカップのデータの一部(データシート)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	チームID	試合数	総得点	ショートパス本数	ロングパス本数	反則回数	決勝進出の有無	1試合当たりの得点	1試合当たりのショートパス本数	1試合当たりのロングパス本数	1試合当たりの反則回数
2	T01	3	1	834	328	5	0	0.33	278.00	109.33	1.67
3	T02	5	11	1923	510	12	1	2.20	384.60	102.00	2.40
4	T03	3	1	650	269	11	0	0.33	216.67	89.67	3.67
5	T04	7	12	2257	711	11	1	1.71	322.43	101.57	1.57
6	T05	3	2	741	234	8	0	0.67	247.00	78.00	2.67
7	T06	5	5	1600	555	9	1	1.00	320.00	111.00	1.80

また、データシートを基に、統計処理ソフトウェアを用いて、図1を作成した。

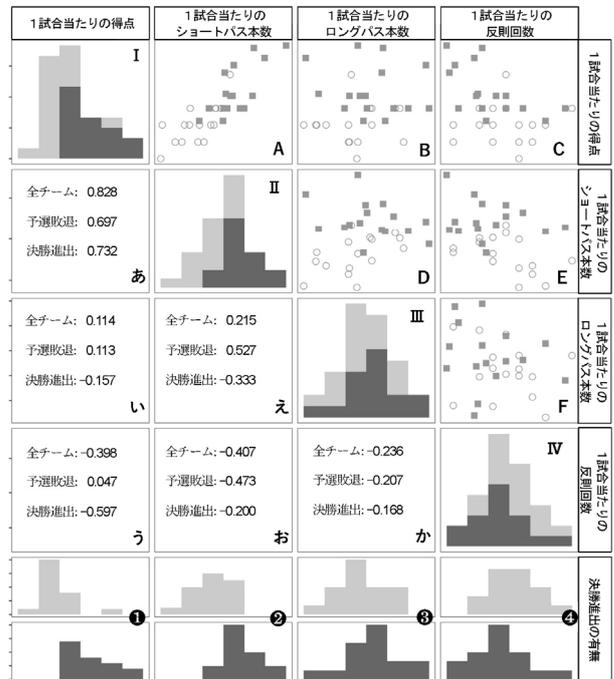


図1 各項目間の関係

図1のI~IVは、それぞれの項目の全参加チームのヒストグラムを決勝進出チームと予選敗退チームとで色分けしたものであり、①~④は決勝進出チームと予選敗退チームに分けて作成したヒストグラムである。あ~かは、それぞれの二つの項目の全参加チームと決勝進出チーム、予選敗退チームのそれぞれに限定した相関係数である。またA~Fは、それぞれの二つの項目の散布図を決勝進出チームと予選敗退チームをマークで区別して描いている。例えば、図1のAは縦軸を「1試合当たりの得点」、横軸を「1試合当たりのショートパス本数」とした散布図であり、それに対応した相関係数はあで表されている。

問1 次の問い(a・b)に答えよ。

a 次の文章を読み、空欄ア～ウに入れる最も適当なものをそれぞれの解答群のうちから一つずつ選べ。ただし、空欄ア・イの順序は問わない。

図1を見ると、予選敗退チームにおいてはほとんど相関がないが、決勝進出チームについて負の相関がある項目の組合せは、1試合当たりのアとイである。また、決勝進出チームと予選敗退チームとで、相関係数の符号が逆符号であり、その差が最も大きくなっている関係を表している散布図はウである。したがって、散布図の二つの記号のどちらが決勝進出チームを表しているかが分かった。

ア・イの解答群

① 得点 ② ショートパス本数 ③ ロングパス本数 ④ 反則回数

ウの解答群

① A ② B ③ C ④ D ⑤ E ⑥ F

b 図1から読み取れることとして誤っているものを解答群から一つ選べ。エ

エの解答群

① それぞれの散布図の中で、決勝進出チームは黒い四角形(■)、予選敗退チームは白い円(○)で表されている。

② 全参加チームを対象としてみたとき、最も強い相関がある項目の組合せは1試合当たりの得点と1試合当たりのショートパス本数である。

③ 全参加チームについて正の相関がある項目の組合せの中には、決勝進出チーム、予選敗退チームのいずれも負の相関となっているものがある。

④ 1試合当たりのショートパス本数の分布を表すグラフ②で、下の段は決勝進出チームのヒストグラムである。

問2 次の文章を読み、空欄オカ～クケに当てはまる数字をマークせよ。

鈴木さんは、図1から、1試合当たりの得点とショートパス本数の関係に着目し、さらに詳しく調べるために、1試合当たりの得点をショートパス本数で予測する回帰直線を、決勝進出チームと予選敗退チームとに分けて図2のように作成した。

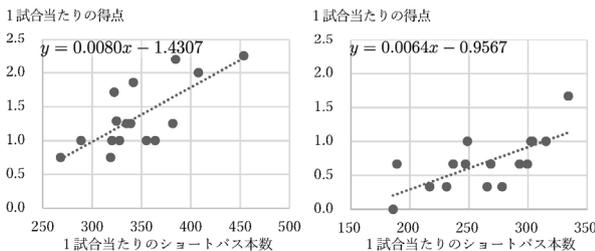


図2 決勝進出チーム(左)と予選敗退チーム(右)の1試合当たりの得点とショートパス本数の回帰直線

鈴木さんは、この結果からショートパス100本につき、1試合当たりの得点増加数を決勝進出チームと予選敗退チームで比べた場合、0.オカ点の差があり、ショートパスの数に対する得点の増加量は決勝進出チームの方が大きいと考えた。

また、1試合当たりのショートパスが320本のとき、回帰直線から予測できる得点の差は、決勝進出チームと予選敗退チームで、小数第3位を四捨五入して計算すると、0.0キ点の差があることが分かった。鈴木さんは、グラフからは傾きに大きな差が見られないこの二つの回帰直線について、実際に計算してみると差を見つけれることが実感できた。

さらに、ある決勝進出チームは、1試合当たりのショートパス本数が384.2本で、1試合当たりの得点が2.20点であったが、実際の1試合当たりの得点と回帰直線による予測値との差は、小数第3位を四捨五入した値で0.クケ点であった。

問3 次の文章を読み、空欄コ・サに入れるのに最も適当なものを解答群のうちから一つずつ選べ。ただし、空欄コ・サの順序は問わない。

鈴木さんは、さらに分析を進めるために、データシートを基に、決勝進出チームと予選敗退チームに分けて平均値や四分位数などの基本的な統計量を算出し、表2を作成した。このシートを「分析シート」と呼ぶ。

表2 1試合当たりのデータに関する基本的な統計量(分析シート)

1	決勝進出チーム				予選敗退チーム				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
2	統計量	1試合当たりの得点	1試合当たりのショートパス本数	1試合当たりのロングパス本数	1試合当たりの反則回数	1試合当たりの得点	1試合当たりのショートパス本数	1試合当たりのロングパス本数	1試合当たりの反則回数
3	合計	21.56	5532.21	1564.19	41.30	11.00	4213.33	1474.33	48.00
4	最小値	0.75	268.00	74.40	1.50	0.00	185.67	73.67	1.67
5	第1四分位数	1.00	321.82	92.25	2.10	0.33	235.25	87.67	2.58
6	第2四分位数	1.25	336.88	96.02	2.40	0.67	266.83	91.67	3.00
7	第3四分位数	1.75	368.33	103.50	3.00	1.00	300.08	98.00	3.42
8	最大値	2.25	453.50	118.40	4.50	1.67	334.00	109.33	4.67
9	分散	0.23	1926.74	137.79	0.67	0.15	1824.08	106.61	0.61
10	標準偏差	0.48	43.89	11.74	0.82	0.38	42.71	10.33	0.78
11	平均値	1.35	345.76	97.76	2.58	0.69	263.33	92.15	3.00

鈴木さんは、この分析シートからコとサについて正しいことを確認した。

コ・サの解答群

① 1試合当たりのロングパス本数のデータの散らばりを四分位範囲の視点で見ると、決勝進出チームよりも予選敗退チームの方が小さい。

② 1試合当たりのショートパス本数は、決勝進出チームと予選敗退チームともに中央値より平均値の方が小さい。

③ 1試合当たりのショートパス本数を見ると、決勝進出チームの第1四分位数は予選敗退チームの中央値より小さい。

④ 1試合当たりの反則回数の標準偏差を比べると、決勝進出チームの方が予選敗退チームよりも散らばりが大きい。

⑤ 1試合当たりの反則回数の予選敗退チームの第1四分位数は、決勝進出チームの中央値より小さい。

問4 次の文章を読み、空欄シに入れる最も適当なものを解答群のうちから一つ選べ。また、ス・セソについては、当てはまる数字をマークせよ。

鈴木さんは、作成した図1と表2の両方から、シことに気づき、決勝進出の有無と1試合当たりの反則回数の関係に着目した。そこで、全参加チームにおける1試合当たりの反則回数の第1四分位数(Q1)未満のもの、第3四分位数(Q3)を超えるもの、Q1以上Q3以下の範囲のもの三つに分け、それと決勝進出の有無で、次の表3のクロス集計表に全参加チームを分類した。ただし、※の箇所は値を隠してある。

表3 決勝進出の有無と1試合当たりの反則回数に基づくクロス集計表

	1試合当たりの反則回数			計
	Q1未満	Q1以上Q3以下	Q3を超える	
決勝進出チーム	※	※	※	16
予選敗退チーム	2	※	ス	16
全参加チーム	8	※	7	32

この表から、決勝進出チームと予選敗退チームの傾向が異なることに気づいた鈴木さんは、割合に着目してみようと考えた。決勝進出チームのうち1試合当たりの反則回数が全参加チームにおける第3四分位数を超えるチームの割合は約19%であった。また、1試合当たりの反則回数がその第1四分位数より小さいチームの中で決勝進出したチームの割合はセソ%であった。

その後、鈴木さんはこの分析の結果を顧問の先生に相談し、部活動のメンバーにも報告した。そして、分析の結果を参考にしてサッカー部の今後の練習計画と目標を再設定するとともに、さらなる知見が得られないか分析を進めることとした。

シの解答群

① 1試合当たりの反則回数が最も多いチームは、決勝進出チームである

② 1試合当たりの反則回数と1試合当たりの得点の間には、全参加チームにおいて正の相関がある

③ 1試合当たりの反則回数と1試合当たりの得点の間には、決勝進出チームと予選敗退チームのそれぞれで負の相関がある

④ 図1の②のヒストグラムでは決勝進出チームの方が予選敗退チームより分布が左にずれている

3.4 正解表

サンプル問題の正解表は次のとおりである。なお、配点は示していない。

情報サンプル問題 正解表

問題番号	設問	解答記号	正解	備考	問題番号	設問	解答記号	正解	備考
第1問	問1	ア-イ	2-3		第2問	問3	セ	2	
		ウ	3				ソ	2	
		エ	3				タ	3	*
	オ	1		チ			8		
	カ	5		ツ			0	*	
	キ	2		テ			0		
	問2	ク	0		第3問	問1	ア-イ	0-3	*
		ケ	1				ウ	3	
		コ	0				エ	2	
	問3	サ	8			問2	オ	1	*
		シ	1	*			カ	6	
		ス	6				キ	4	
		セ	1	*			ク	5	*
		ソ	8				ケ	6	
第2問	問1	ア	3			問3	コ-サ	0-3	
		イ	8	*			シ	3	
		ウ	b				問4	ス	4
	エ	b		セ		7		*	
	オ	9		ソ	5				
	カ	9		(注) 1 *は、全部正解の場合のみ点を与える。 2 -(ハイフン)でつながれた正解は、順序を問わない。					
	キ	9							
	ク	7							
	ケ	1							
	コ	2							
	サ	2							
	問2	シ	2						
		ス	3						

4. おわりに

この大学入学共通テスト「情報」は、文理を問わず、多くの大学入学者選抜試験として利用していただけるように考えている。これまで、試作問題（検討用イメージ）やサンプル問題の作成等において多くの専門家に御尽力いただいた。大学入学共通テスト「情報」が正式に決まった場合、さらなる検討が必要となり、また、持続可能な試験実施に向けて良質な試験問題を作問し続けていく必要がある。これには、引き続き多くの専門家の協力なしでは成し遂げられないので何卒ご協力を賜りたい。

参考文献

- [1] 大学入試センター：平成 30 年告示高等学校学習指導要領に対応した令和 7 年度大学入学共通テストからの出題教科・科目について、https://www.dnc.ac.jp/kyotsu/shiken_jouhou/r7ikou.html（参照 2021-06-08）。
- [2] 大学入試センター：令和 4 年度試験，https://www.dnc.ac.jp/kyotsu/shiken_jouhou/r4.html（参照 2021-06-09）。
- [3] 文部科学省：高等学校学習指導要領（平成 30 年告示）解説 https://www.mext.go.jp/content/1407073_11_1_2.pdf（参照 2021-06-08）。