

令和 3 年 度

入学者選抜学力試験問題

総 合 問 題 （後期）

〔注 意〕

1. 監督者の指示があるまで、この冊子を開かないこと。
2. 監督者の指示に従って、4 枚の解答用紙に受験番号および氏名を必ず記入すること。
3. この冊子の問題は、11 ページからなる。落丁・乱丁および印刷の不鮮明な箇所などがあれば監督者に申し出て、問題冊子の交換を受けること。
4. 解答は、必ず解答用紙の指定された場所に、特に指示のない限り日本語横書きで記入すること。
5. 解答に字数制限のある場合は、句読点および括弧も字数に数えること。
6. 解答は、内容とともに、用語、表記、構文などにも注意して書くこと。
7. 解答用紙とは別に、下書き用紙を 1 枚用意した。適宜利用すること。ただし、下書き用紙は持ち帰ること。
8. この冊子は、持ち帰ること。

〔Ⅰ〕 X 県 Y 市に住んでいる高校生の A 君は、夏休みの課題研究のために、経済産業省が実施している電力調査統計月報の結果をもとに、電力需要を調べた。まず、都道府県別の人口(千人)と電力需要(千 kWh)の関係を調べた。表 1 は、都道府県別の人口と電力需要をまとめたものである。図 2 は、表 1 を散布図で表したものである。

次に、X 県における電力需要を調べた。表 3 は、X 県の月間電力需要をまとめたものである。さらに、X 県 Y 市における月間平均気温(℃)を調べた。表 4 は、Y 市の月間平均気温をまとめたものである。

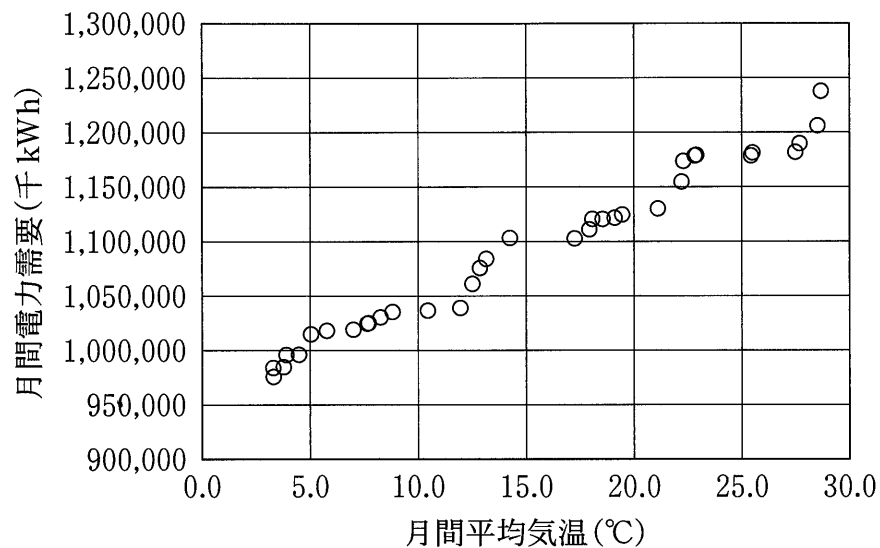
なお、図表中の kWh は、電力需要を表す単位である。千 kWh は、kWh の 1000 倍の単位であり、例えば 10 千 kWh は 10,000 kWh と等しい。

表 1 と図 2 を参照して、(1)から(3)の問いに答えよ。表 3 と表 4 を参照して、(4)から(7)の問いに答えよ。

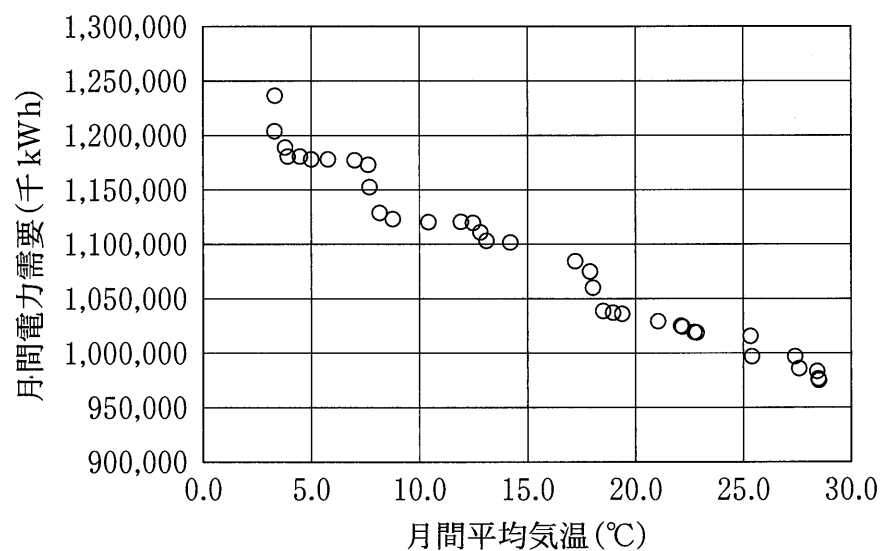
- (1) 図 2 の a と b は、それぞれどの都道府県を表しているかを答えよ。
- (2) 図 2 の a と b では人口の差は小さいのに、電力需要の差は大きい。この理由について、あなたの仮説を 60 字以内で答えよ。
- (3) 次の①から③の文章に関して、図 2 から読み取れる事柄として、正しいものには○、誤っているものには×をつけよ。
 - ① 人口が 6 番目に多い都道府県の電力需要は、40,000,000 千 kWh より多い。
 - ② 都道府県別の電力需要の中央値は、20,000,000 千 kWh より少ない。
 - ③ 人口が最も多い都道府県における 1 人あたりの電力需要は、50,000 kWh より多い。

- (4) Y市の月間平均気温とX県の月間電力需要の関係を散布図で表したものを、次のア)からエ)の選択肢から1つ選べ。

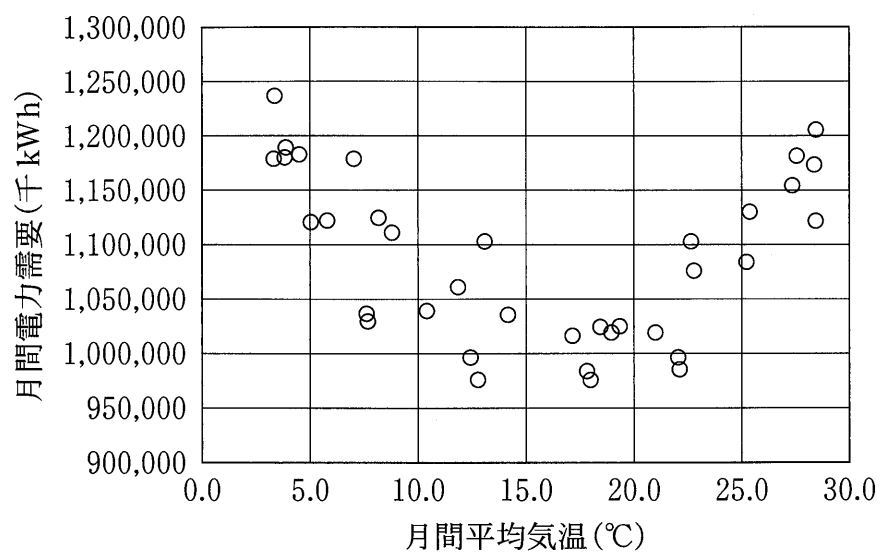
ア)



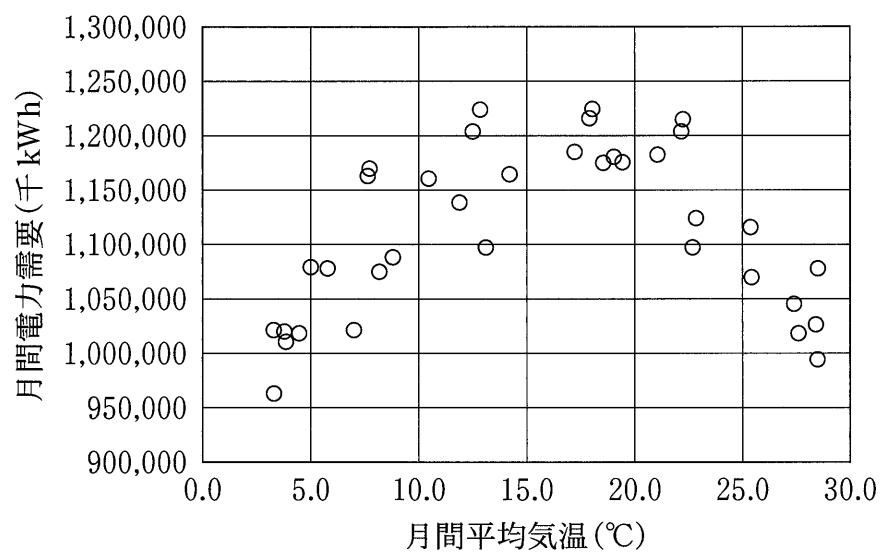
イ)



ウ)



エ)



(5) 夏季(7月～9月)における、Y市の月間平均気温とX県の月間電力需要の2つの変数の相関について、次のア)からウ)の選択肢から正しいものを1つ選べ。

ア) 相関係数は正の値である

イ) 相関係数は負の値である

ウ) 相関係数はゼロである

(6) なぜ、夏季(7月～9月)における、Y市の月間平均気温とX県の月間電力需要の相関は、(5)で答えたような傾向になるのか。この理由について、あなたの仮説を60字以内で答えよ。

(7) 2021年のY市の月間平均気温とX県の月間電力需要の関係が、(4)で選んだ散布図と同じ傾向にあると仮定する。もし、2021年8月において、Y市の月間平均気温が平年よりも5℃高ければ、X県の月間電力需要は平年と比べてどのようなになると予想されるか。次のア)からエ)の選択肢から最も適切なものを1つ選べ。

ア) 平年よりも約25,000千kWh多い

イ) 平年よりも約25,000千kWh少ない

ウ) 平年よりも約75,000千kWh多い

エ) 平年よりも約75,000千kWh少ない

表 1. 都道府県別の人口と電力需要[2018 年度]

都道府県名	人口(千人)	電力需要(千 kWh)
北海道	5,286	29,071,278
青森県	1,263	8,737,908
岩手県	1,241	8,481,045
宮城県	2,316	14,250,147
秋田県	981	7,322,507
山形県	1,090	8,107,874
福島県	1,864	15,303,264
茨城県	2,877	24,919,481
栃木県	1,946	16,737,897
群馬県	1,952	16,288,410
埼玉県	7,330	38,369,901
千葉県	6,255	36,263,620
東京都	13,822	78,199,667
神奈川県	9,177	48,057,333
新潟県	2,246	16,922,676
富山県	1,050	11,097,957
石川県	1,143	9,529,620
福井県	774	8,185,335
山梨県	817	5,945,400
長野県	2,063	15,249,002
岐阜県	1,997	15,201,744
静岡県	3,659	29,603,003
愛知県	7,537	60,101,338
三重県	1,791	19,895,531
滋賀県	1,412	12,791,617
京都府	2,591	15,577,875
大阪府	8,813	57,236,661
兵庫県	5,484	37,748,367
奈良県	1,339	6,757,744
和歌山県	935	6,264,116
鳥取県	560	3,666,720
島根県	680	5,370,636
岡山県	1,898	16,315,200
広島県	2,817	19,726,975
山口県	1,370	12,315,933
徳島県	736	6,137,284
香川県	962	7,543,486
愛媛県	1,352	8,701,628
高知県	706	4,144,156
福岡県	5,107	31,092,477
佐賀県	819	6,651,333
長崎県	1,341	7,756,023
熊本県	1,757	11,534,574
大分県	1,144	8,835,635
宮崎県	1,081	7,052,403
鹿児島県	1,614	9,867,477
沖縄県	1,448	7,627,920
合 計	126,443	852,560,167

資料：人口は、e-Stat の人口推計(2018 年 10 月 1 日時点)を引用

電力需要は、電力調査統計月報 都道府県別電力需要実績(2018 年 4 月～2019 年 3 月の合計値)を引用

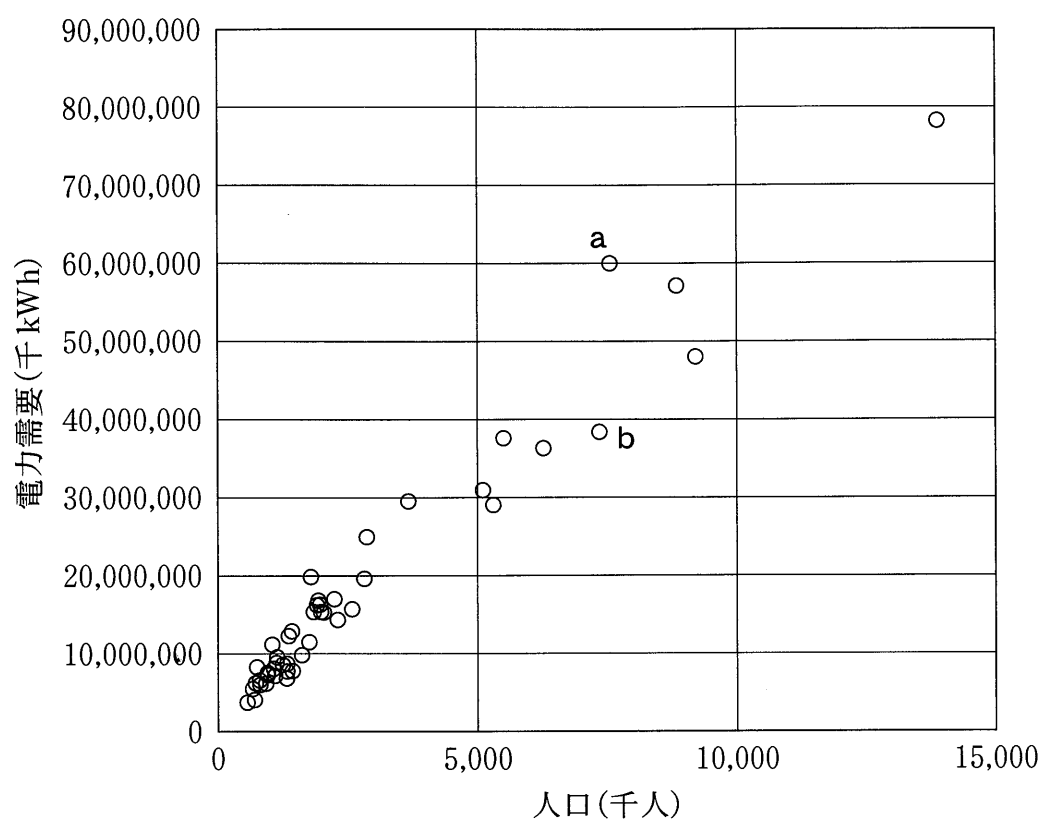


図 2. 都道府県別の人口と電力需要の散布図[2018 年度]

資料：人口は、e-Stat の人口推計(2018 年 10 月 1 日時点)を引用

電力需要は、電力調査統計月報の都道府県別電力需要実績(2018 年 4 月～2019 年 3 月の合計値)を引用

表 3. X 県の月間電力需要(千 kWh)

	2017 年	2018 年	2019 年
1 月	1,189,925	1,237,380	1,182,116
2 月	1,179,539	1,179,066	1,121,425
3 月	1,178,711	1,111,425	1,124,264
4 月	1,102,686	1,035,406	1,060,963
5 月	1,019,625	975,339	1,024,467
6 月	1,018,502	985,840	996,223
7 月	1,154,003	1,121,608	1,084,092
8 月	1,181,615	1,205,436	1,173,656
9 月	1,103,352	1,075,809	1,129,687
10 月	1,015,781	983,727	1,025,113
11 月	1,039,005	976,369	996,244
12 月	1,120,546	1,037,310	1,029,932

資料：月間電力需要は、電力調査統計月報の都道府県別電力需要実績(2017 年 1 月～2019 年 12 月)を引用

表 4. Y 市の月間平均気温 (°C)

	2017 年	2018 年	2019 年
1 月	3.9	3.3	4.5
2 月	3.8	3.3	5.8
3 月	7.0	8.8	8.2
4 月	13.1	14.2	11.9
5 月	19.0	18.0	18.5
6 月	21.0	22.2	22.1
7 月	27.4	28.5	25.3
8 月	27.6	28.5	28.4
9 月	22.7	22.8	25.4
10 月	17.2	17.9	19.4
11 月	10.4	12.8	12.5
12 月	5.0	7.6	7.7

資料：月間平均気温は、気象庁の Y 地点における日平均気温
の月平均値を引用

〔Ⅱ〕 ある企業では、完成した製品を出荷する前に、異常があるかないかを検査している。検査により異常ありと判定された製品は出荷されず、廃棄される。

検査方法にはいくつかの種類があるが、いずれの検査方法にも間違いはある。具体的には、実際には異常がないにもかかわらず異常があると判定する間違いや、実際には異常があるにもかかわらず異常がないと判定する間違いがある。検査方法を比較するうえで、次の指標が用いられる。

正解率：すべての製品数のうち、異常あり・なしと正しく判定された製品数の割合

感 度：実際は異常ありの製品数のうち、異常ありと正しく判定された製品数の割合

特異度：実際は異常なしの製品数のうち、異常なしと正しく判定された製品数の割合

この企業では、現在検査法 A を用いているが、新たに開発された検査法 B を導入するかどうかを検討したい。そのために、異常のあり・なしが判明している 100 個の製品に対して検査法 A、検査法 B で検査を行った。検査法 A、検査法 B を用いて得られた結果を、それぞれ表 1、表 2 に示す。検査法 A の正解率は $41/50$ 、感度は $7/10$ 、特異度は $5/6$ であった。このとき、次の問いに答えよ。

- (1) 表 2 から、検査法 B の正解率、感度、特異度を求めよ。
- (2) 表 1 の(ア)から(エ)に当てはまる数値を求めよ。
- (3) この企業としては、異常な製品を誤って出荷することを可能な限り避けたい。このとき、検査法 A と検査法 B のどちらを用いるのが良いか。「正解率」「感度」「特異度」のうちいずれか 1 つの語句を用いて、理由を含めて 60 字以内で述べよ。

(4) 実際に異常があるかどうかによらず，検査により異常ありと判定されて，廃棄されることによる損失額は，製品 1 個あたり 5,000 円とする。一方で，実際には異常ありの製品を誤って出荷することによる損失額は，製品 1 個あたり 50,000 円とする。先の 100 個の製品について，次の①から③のそれぞれの場合における損失額を求めよ。

- ① 検査法 A を用いた場合
- ② 検査法 B を用いた場合
- ③ 検査を全く行わなかった場合

(5) 異常の有無が判明している別の 100 個の製品に対して，検査法 B で検査を行った。その結果，正解率，感度，特異度はいずれも(1)で求めた値と同じになった。異常ありの製品数を x 個と表したときの損失額を， x を用いて表せ。ただし，製品 1 個あたりの損失額は(4)と同等とする。

(6) (5)において，異常ありの製品数は何個よりも多ければ，検査を全く行わない場合よりも，検査法 B を用いた場合の損失額の方が小さくなるか。途中式も含めて答えよ。

表 1：検査法 A の結果

		実際の状態	
		異常あり	異常なし
検査結果	異常あり	(ア)	(イ)
	異常なし	(ウ)	(エ)

表 2：検査法 B の結果

		実際の状態	
		異常あり	異常なし
検査結果	異常あり	8	20
	異常なし	2	70