

編入学・学士入学（第3年次）試験

2024年度 大阪公立大学

<工学部 都市学科>

専門科目 問題
(都市学基礎)

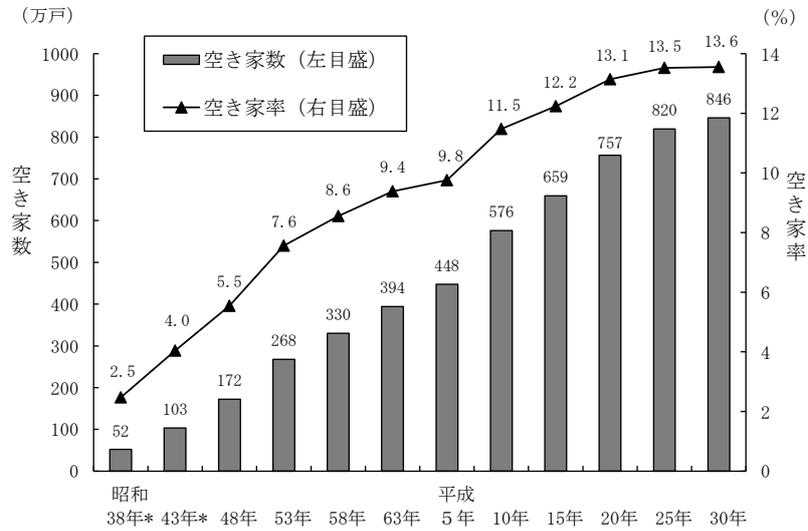
解答時間 150分

注意事項

1. 問題冊子は、監督者が「解答始め」の指示をするまで開かないこと。
2. 問題冊子は全部で4ページである。脱落のあった場合には申し出ること。
3. 解答用紙（7枚）及び下書き用紙（7枚）は別に配付する。脱落のある場合には申し出ること。
4. すべての解答用紙の所定欄に、受験番号を丁寧に記入すること。
5. 解答は、すべて解答用紙の所定欄に記入すること。
6. 解答に字数の制限があるときは、句読点や記号も含めて数えること。
7. 解答以外のことを書いたときは、該当箇所の解答を無効とすることがある。
8. 解答用紙の裏面は計算等に使用してもよいが、採点はしない。
9. 問題冊子の余白は下書きに使用してもよい。
10. 解答終了後、配付された解答用紙はすべて提出すること。問題冊子及び下書き用紙は持ち帰ること。

第1問

図-1は、総務省「平成30年住宅・土地統計調査」による、全国の空き家数及び空き家率の推移である。図を参考にして、以下の設問に答えなさい。



出典) 総務省「平成30年住宅・土地統計調査」

図-1 空き家数及び空き家率の推移 – 全国 (昭和38年～平成30年)

- (1) 空き家数(万戸)を目的変数 y 、年次(昭和38年を1、昭和43年を2、…、平成30年を12とする)を説明変数 x として、最小二乗法により得られた回帰直線は、

$$y = 77.024x - 48.576$$

であった(決定係数 $R^2 = 0.993$)。

- ① 最小二乗法について簡潔に説明しなさい。
- ② 得られた式からどのようなことが読み取れるのか、50字以内で述べなさい。

- (2) 空き家が増加することで、どのような問題が生じる可能性があるか。200字以内で説明しなさい。
- (3) (2)で挙げた問題と今後の予想される社会変化を踏まえて、あなたの考える空き家の対策を、400字以内で説明しなさい。

第2問

都市の気温が都市以外の気温よりも高くなる現象をヒートアイランド現象という。図-2は、大阪で観測された気温と都市化の影響が比較的小さい15地点^{注1}で平均した気温の年平均気温偏差^{注2}の経年変化を示したものである。以下の設問に答えなさい。

注1：網走，根室，寿都，山形，石巻，伏木，飯田，銚子，境，浜田，彦根，多度津，宮崎，名瀬，石垣島

注2：各年の平均気温の基準値（1927～1956年の平均値）からの偏差

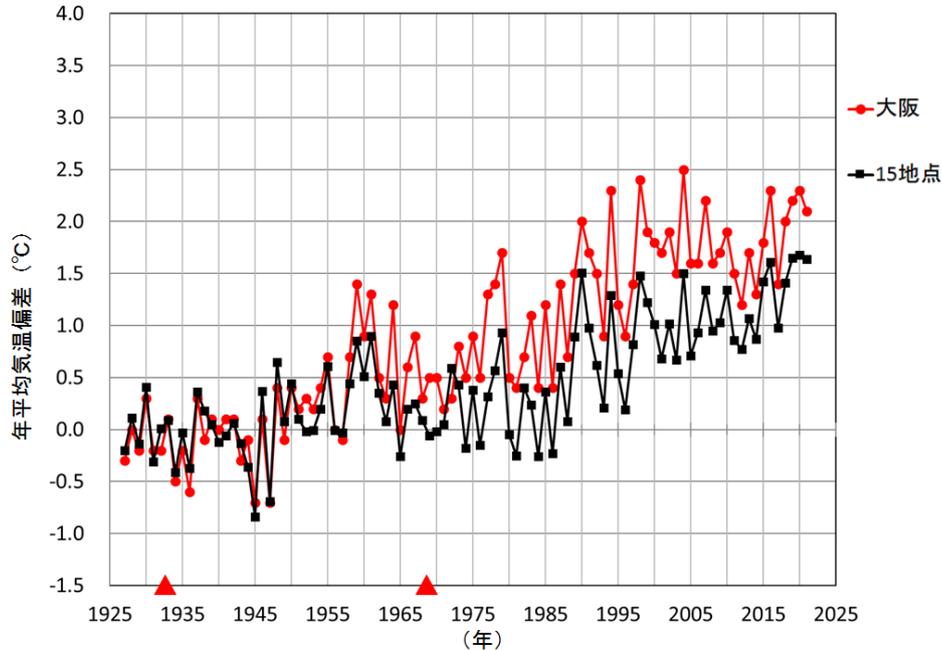


図-2 大阪と15地点平均の年平均気温偏差の経年変化

統計期間は1927年から2021年まで。赤い折れ線は大阪の年平均気温の基準値（1927～1956年平均値）からの偏差，黒い折れ線は都市化の影響が比較的小さいとみられる15地点それぞれの年平均気温の基準値からの偏差を平均した値を表す。したがって，1927～1956年の30年間における各都市の平均値と15地点平均の平均値はともに0で一致する。なお，観測場所の移転があった場合は横軸上に▲で示し，移転前のデータを補正しており，公開されている観測データとは値が異なる。統計期間は国内主要都市の統計値が揃う1927年以降としている。

出典：国土交通省気象庁ホームページ「大都市及び15地点平均の年平均気温偏差の経年変化」

https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/himr/himr_1-1-2.html

- (1) 大阪と都市化の影響が比較的小さい地域の気温について，図-2から読み取れる特徴を3つ箇条書きで挙げなさい。
- (2) (1)で挙げた特徴から一つを取り上げ，図-2から読み取れる数値情報を用いながら200字程度でその特徴を定量的に説明しなさい。
- (3) 大阪と都市化の影響が少ない地域で図-2のように年平均気温偏差の差が生じる理由について，考えられることを300字程度で述べなさい。

第3問

図-3 に示す装置を用いて、以下の 1)~5)の実験手順で実験を行う。ただし、A)~E)の仮定と実験条件の下で実験を行うものとする。ここで、立方体と板との静止摩擦係数 μ は予備実験により与えられている。

【実験手順】

- 1) 水平な台の上に水槽を設置する。
- 2) 板の片側をヒンジで水槽に固定し、反対側に糸を取り付ける。
- 3) 立方体を板の上に乗せる。
- 4) 実験中に、常に立方体全体が水没する高さまで、立方体と板が動かないように注意して水槽内に液体をゆっくりと注ぎ込む。
- 5) 糸をゆっくりと引き上げ、立方体が動き始めたら糸を引き上げるのを止めて、板が水平面と成す角度 α_0 を記録する。

【仮定と実験条件】

- A) 立方体と板は、共に均質で剛（変形しない）である。
- B) 立方体と板の表面は滑らかではなく、微小な凹凸がある。
- C) ヒンジ部分は水槽底面に固定されている。
- D) 水槽内の液体の体積と比して、水面下にある糸の体積は無視できるほど小さい。
- E) 水槽内で、液面より下に気体は存在しない。

実験を行う前に、立方体が動き始めるときに立方体と板の接触面に作用している摩擦に寄与する垂直応力の平均値 $\bar{\sigma}$ を試算する。以下の設問に答えなさい。

- (1) 垂直応力の平均値 $\bar{\sigma}$ を求めるために必要な、 α_0 以外の物理量を挙げなさい。なお、記号や数式、図を用いて解答してもよい。ただし、記号を用いる場合は、その定義を明記すること。解答に際して、問題文中に記された仮定が不十分であると判断する場合は、仮定を追加してもよい。
- (2) (1)で挙げたそれぞれの物理量を計測・算定する方法を、具体的に 600 字以内で説明しなさい。ただし、数式を用いる場合は、式を解答用紙の数式欄に記入し、式番号を付けて引用すること。

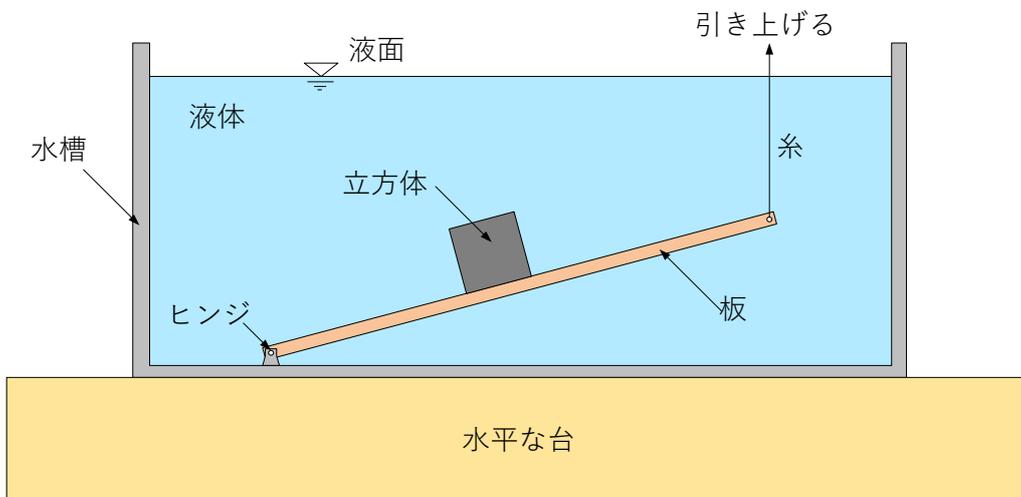


図-3 実験装置の概略図