

# 令和6年度北海道大学大学院公共政策学教育部

## 入学者試験「専門科目試験問題」

### 試験科目：統計学【必須】

---

以下の問題1～問題4に答えなさい。

#### 問題1. 確率 (25点)

ある製品を作る2台の機械  $a$ ,  $b$  がある。また、これらの機械には不備があり、不良品を出してしまうことが知られている。ここで、製品が機械  $a$ ,  $b$  から作られたものである事象をそれぞれ  $A$ ,  $B$  とし、また、製品が不良品である事象を  $E$  とする。以下のことが分かっている。機械  $a, b$  はそれぞれ全製品のうち60%, 40%を生産する。 $(P(A) = 0.6, P(B) = 0.4.)$  機械  $a, b$  が不良品を出してしまう確率はそれぞれ5%, 3%である。 $(P(E|A) = 0.05, P(E|B) = 0.03.)$

- (1) ある製品が不良品である確率  $P(E)$  をもとめよ。
- (2) ある製品が不良品であることが分かっているとき、それが機械  $a$  によって作られたものである確率  $P(A|E)$  はいくらかもとめよ。(小数第四位を四捨五入せよ)

#### 問題2. 確率変数と確率分布 (25点)

ある病院では1日当たりの救急患者数は平均的に1人であることが分かっている。そこで、その病院は救急患者用のベッドを2床確保している。この病院に運ばれる1日当たりの救急患者数  $X$  はポアソン分布にしたがっている。なお、ネイピア数  $e$  に対して  $e^{-1} = 0.37, e^{-2} = 0.14, e^{-3} = 0.05$  としてよい。

- (1) この病院に運ばれる1日当たりの救急患者数の標準偏差はいくらか述べてよ。
- (2) ある1日にベッドが不足する確率はいくらかもとめよ。

# 令和6年度北海道大学大学院公共政策学教育部

## 入学者試験「専門科目試験問題」

### 問題3. 母数の統計的推定, 仮説検定 (25点)

16人の被験者に対して, スニーカーとランニングシューズを履いて100メートルを走らせ, そのタイムを計測した. スニーカーを履いた場合の平均は14.8秒で, その不偏分散は $1.1^2$ であり, ランニングシューズを履いた場合の平均は14.5秒で, その不偏分散は $1.2^2$ であった. また, 各被験者に対して, スニーカーのタイムとランニングシューズのタイムの差をもとめると, その不偏分散は $0.6^2$ であった. なお, 100メートルを走ったときのタイムは正規分布にしたがうとして, 自由度15のt分布の上側2.5%を2.13, 上側5%を1.75としてよい.

(1) スニーカーを履いて100メートルを走ったときのタイムの平均に対して, 信頼水準95%の信頼区間をもとめよ. (小数第三位を四捨五入せよ)

(2) ランニングシューズの方がスニーカーよりも速く走れるとあってよいのか, 有意水準5%で検定せよ.

(3) スニーカーを履いた人とランニングシューズを履いた人が異なる場合, (2)の検定は, どのようなことを考慮しながら行うか述べよ.

### 問題4. 回帰分析 (25点)

ある作物の施肥量と収穫高のデータに対して回帰分析を行う.

(1) 施肥量を収穫高に線形回帰するとはどういうことか, 必要ならば数式等を用いて簡単に述べよ. また, その目的についても簡単に述べよ. (100字以内)

(2) 作物の施肥量と収穫高のデータ例において, 回帰モデルにおける「誤差」とは何か述べよ. なぜ誤差が生じるのか簡単に述べよ. (100字以内)

(3) 回帰分析における「残差」とは何か述べよ. また, 回帰モデルのパラメータをどのように推定するか, その方法の一つについて簡単に述べよ. (100字以内)

以上

令和6年度北海道大学大学院公共政策学教育部

入学者試験「専門科目試験問題」

試験科目：社会資本政策学【選択】

---

以下のすべての問いに答えなさい。

設問1. 社会基盤構造物の寿命には主に、物理的寿命、経済的寿命、機能的寿命の3つがある。それらの定義を述べ、橋梁を例として説明せよ。

(25点)

設問2. 豪雨や地震による造成宅地や傾斜地の崩壊とそれによる土砂災害について、抑止と適応という二つの観点から、どのような工学的・行政的対策がとられているか記述せよ。

(25点)

設問3. 日本の生産性は諸外国に比べて低いと度々指摘され問題とされている。建設産業を対象として考えた場合、生産性向上を実現するにはどのような方策が必要と考えるか。生産性の定義を示した上で、方策を論じよ。

(25点)

設問4. 社会基盤構造物の維持管理における予防保全と事後保全について、それらの内容を具体的な例を挙げて説明せよ。また、一般的に推奨されるのはどちらか。その理由と合わせて述べよ。

(25点)

# 令和6年度北海道大学大学院公共政策学教育部

## 入学者試験「専門科目試験問題」

### 試験科目：環境工学【選択】

---

以下の3問の中から2問を選んで答えなさい。

1. 温室効果ガス排出量に関する2015年のパリ協定では、世界的な平均気温上昇を工業化以前に比べて $2^{\circ}\text{C}$ より十分低く保つとともに、 $1.5^{\circ}\text{C}$ に抑える努力を追求することとされている。国内でも「2050年カーボンニュートラル宣言」がなされ、2030年度温室効果ガス46%削減(2013年度比)の目標が掲げられている。温室効果ガスの排出削減対策について、特に、「家庭部門」及び「運輸部門」の両分野での必要な取組についてそれぞれ述べよ。

(50点)
2. 世界的な人口増及び気候変動の影響も相まって、世界の水問題が大きく取り上げられている。日本は比較的水資源は豊富であるとも言われているが、バーチャルウォーターという点では、いくつか疑問が投げかけられている。バーチャルウォーターとは何か、また日本では水資源に関してどのような疑問が投げかけられているのか述べよ。

(50点)
3. 循環型社会を構築するために、ごみの3R(Reduce, Reuse, Recycle)が促進されている。Reduce、Reuse、Recycleをそれらの違いが明確になるように説明し、なぜ3Rが必要なのか、そしてなぜRecycleよりもReduceやReuseを優先すべきなのか述べよ。

(50点)