

令和2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5に答えなさい。

問題1. 確率・統計 (20点)

ある地域の雷発生予測モデルを作成した。ある1年間で予測を行った結果は以下となった。

- ・雷が発生したときに、「雷あり予測」を出した回数：30回
- ・雷が発生したときに、「雷なし予測」を出した回数：10回
- ・雷が発生しなかったときに「雷あり予測」を出した回数：180回
- ・雷が発生しなかったときに「雷なし予測」を出した回数：180回

このモデルで雷の予測ができたかどうかを、判定する統計的な考え方と手順を簡単に記述しなさい。

(ヒント：1年間の雷の発生確率の利用、分割表の利用)

問題2. 確率・統計で用いられる専門用語 (20点)

以下の①から④の内容に適切となる確率・統計で用いられる専門用語を記述せよ。ただし、必ずしも一つではないときは、その中の一つのみを記述しなさい。

- ①2つの確率変数の関係の線形性の強さを評価する指標を表す専門用語。
- ②ある事象が起きることが他の事象の確率に影響を及ぼさないとき、これら2つの事象の関係を表す専門用語。
- ③確率変数の代表値の一つ。確率変数で最も出現しやすい値を表す専門用語。
- ④確率変数のばらつきを示す指標を表す専門用語。

問題3. 確率 (20点)

ある河川の観測地点Aにおける年最大洪水水位は以下のCDF(累積分布関数)に従う。この年最大洪水水位の確率密度関数(PDF)を図示(手書き)せよ。

$$F_X(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 0 \\ -0.0025x^2 + 0.1x & 0 < x \leq 20 \\ 1 & x > 20 \end{cases}$$

令和2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4. 回帰分析 (20点)

1台の乗用車を用いて速度を変え、雪氷路面で停止距離を求めた。速度を x 、停止距離を y とする。観測数は、 $n=10$ である。いま、停止距離が速度の線形関数で表せると仮定する(1)式)。以下の①、②、③に答えよ。

$$y_j = b_0 + b_1 x_j + \varepsilon_j \quad (j=1 \text{ to } 10) \quad (1)$$

(ここで、 b_0 : 定数、 b_1 : 偏回帰係数、 ε_j : 誤差)

- ①(1)式の偏回帰係数 b_1 を推定する手法の名称を記述せよ。
- ②回帰式の当てはまりを示す基準としてよく使われる指標を一つ記述せよ。
- ③推定した偏回帰係数 b_1 の有意性の検定をするときの帰無仮説を記述せよ。

問題5. ポアソン分布 (20点)

以下の表の観測値は、15秒間隔で高速道路の料金ゲートに到着した車両の到着台数とその台数となった観測回数を示している。上段が台数であり、下段がその台数となった観測回数である。以下の①、②、③、④に答えよ。

台数(台/15秒)	0	1	2	3	4	5	6以上
観測回数	180	112	41	12	1	2	0

- ①この表から、15秒間に到着する車両の平均台数 λ を求めよ。
- ②ポアソン分布を仮定したとき、15秒間隔に x 台が到着する確率を求める式を示せ(①の平均台数を λ として表現せよ)。
- ③15秒間に少なくとも1台の車両が到着する確率を求める式を示せ(①の平均台数を λ として表現せよ)。
- ④このような車両の到着台数はポアソン分布の事例としてよく使われる。他に、ポアソン分布の現象例を2つ示せ。

以上

令和2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．大規模な公共事業を行うためにはその便益を計測し、費用対効果を検証する必要がある。公園整備事業の便益を計測する場合、考えられる方法及びその問題点について、記述せよ。

(25点)

設問2．都市計画法に基づき、市町村は「市町村の都市計画に関する基本的な方針」（通称「都市計画マスタープラン」あるいは「市町村マスタープラン」）の策定を行っている。この目的と内容について、知るところを記述せよ。

(25点)

設問3．交通計画を立案する上で、パーソントリップ調査は極めて重要である。パーソントリップ調査について、知るところを記述せよ。

(25点)

設問4．地方都市においては、通常の路線バスでは採算がとれず、やむなく撤退にいたるケースがみられる。このような場合、どのような方法で「地域の足」を確保すべきか。その方法と課題について、記述せよ。

(25点)

令和2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. 発電時に水しか生成しないクリーンなエネルギー源として水素が注目されており、日本政府も水素社会を目指した社会実装に注力している。一方、エネルギーコストが高く、普及にはまだ時間がかかるとも言われている。日本政府が、なぜ水素に着目し、様々な施策を講じているのか述べよ。

(50点)

2. 中国では、海外からの廃プラスチックの輸入を禁じた。特に、ヨーロッパ、日本からの輸入量が多かったために、廃プラスチックの流通が大きく変わってしまった。中国が廃プラスチックの輸入を禁じた理由及びそれによって日本国内及び他国で生じた問題について述べよ。

(50点)

3. 再生可能エネルギーで発電した電気の固定価格買取制度(通称、FIT制度)が追い風となり、日本国内では大規模の木質バイオマス発電所の建設が相次いでいる。国内の林産資源のみならず、海外からの木質ペレットやパームヤシ殻(通称、PKS)を輸入し発電して、売電益を得ている事業者もいる。このことに関して、石炭を輸入するよりはPKSを輸入している方が温室効果ガス排出抑制につながるとの意見もある。輸入バイオマスを利用して発電していることに関する自身の意見を述べよ。

(50点)