2021年度広島市立大学学校推薦型選抜 (情報科学部)

総合問題 (120分)

2020年11月28日

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 2 この問題冊子は8ページあります。

試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合には、手を挙げて監督者に知らせなさい。

- 3 解答用紙は4枚です。解答はすべて解答用紙の所定の場所に記入しなさい。
- 4 下書用紙は2枚です。
- 5 受験番号は、すべての解答用紙の所定の欄に必ず記入しなさい。
- 6 解答用紙は持ち出してはいけません。
- 7 配付した解答用紙は、試験終了後にすべて回収します。
- 8 問題冊子および下書用紙は、試験終了後持ち帰りなさい。

このページは空白である。

第1問 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

「MaaS(v-z)」と呼ばれる次世代移動サービスが注目されている。「モビリティー・アズ・ア・サービス」の略語で,直訳すれば「移動のサービス化」となる。モノとして購入していた自動車を,レンタルやカーシェアとして利用すれば,サービス化できるという考え方である。情報技術 (IT) を 2 シして鉄道やバス,タクシーなどの交通手段を一つのサービスとして捉え,利用者のニーズに応じてスムーズな移動を提供していく。タクシーの配車アプリを使ったサービスは広島地区でも始まっている。交通機関や施設の予約や決済などをワンストップでできるサービスの開発などがこれからの課題で,中国地方でも実用化に向けた実証実験が各地で始まっている。

JR西日本などは10月から広島県東部などの瀬戸内地域で、観光向けアプリの実証実験に乗り出した。アプリで出発地と立ち寄り先を登録すると、新幹線などの鉄道だけでなく、バスやフェリー、タクシーなどを乗り継ぐ旅程が作れる。経路 ケンサクアプリとは異なり、専用サイトから鉄道やホテル、レンタカーなどの予約や決済もできる。瀬戸内エリアは、米有力紙に「ことし行くべき52カ所の旅行先」の7位に選ばれるなど、海外でも注目度を増している。外国人観光客も年々増えている。にもかかわらず鉄道から先の移動手段は心細い。地域を巡るバスや島々へ渡る旅客船は、通勤や通学のための生活交通で、観光客が使いこなすのは難しい。地域ごとの交通情報が簡単に得られ、行きたい場所までの移動手段を容易に確保できれば、瀬戸内エリアを訪れる観光客は増えるに違いない。海上タクシーなどを連携させる実験も香川県などで行われている。瀬戸内旅行のスタイルがどう変わっていくのか楽しみだ。

観光分野だけでなく、マースは人口減にあえぐ地方の課題の解決にも活用できると期待が高まっている。庄原市では今月、人工知能(AI)の配車システムを使い、相乗りの小型バスを運行する実証実験が行われている。路線バスの少ない地区と市中心部の病院やショッピングセンターを結び、乗降ポイントを40カ所余りに設けた。利用者の予約に合わせ、AIシステムが、サイテキな経路を選んで効率的に運行する。利便性を向上させてバスの利用者を掘り起こすのが狙い。約100人の住民が利用登録し、評判は上々という。だが、過疎化が進む地域では利用者の絶対数が少なく、スマホのアプリを使いこなせない高齢者もいる。実用化に向けた課題は多い。運行実験に参加している備北交通の山根英徳社長は「利用拡大はもちろん、地方のバス事業者が直面する乗務員不足という課題を コクフクするためにも、地域の実情に沿った新たな移動サービスが必要だ」と強調する。移動の利便性は住みやすさに直結する。公共交通が スイタイすれば、その地域は活力を失いかねない。

移動の不安をなくす取り組みは、地域の未来に道筋をつけることにつながる。

【「歩く 聞く 考える」次世代の移動サービス,中国新聞 2019年11月21日掲載 より抜粋,一部改変】

- 問1 下線部(ア)~(オ)について、カタカナを漢字に直せ。
- **間2** マースは過疎化の進む地方の問題の解決にどのように貢献するか、文中の記述をもとに 30字以内でまとめよ。
- 問3 観光向けのマースを多くの人に利用してもらうためには、どのような情報技術が必要か、 自分の考えとそのように考える理由を100字以内で述べよ。

"(a / castle / have / heard that / I / it / long / rebuild / take / the / time / to / will)," Kawakami said. "I hope our project encourages the local people and gives them the energy to move forward." Kawakami and her team are aiming to collect a million photographic and video images, which will be sorted and combined with specially written algorithms. The data will culminate in a precise 3D model of the castle complex that will allow visitors to virtually explore the buildings and magnify objects. "We set 1 million images as our goal because the more we use for the 3D castle, the higher the quality," Kawakami said.

The project team comprises over 20 volunteers including students, professors and engineers from countries including Spain and France. Among them are people from Paris-based startup Iconem, which has joined a project with Microsoft Corp. using 3D technology to rebuild Notre Dame Cathedral, which was heavily damaged by fire in April and reportedly may not recover. Kawakami contacted Iconem through a research acquaintance who is working with the company. "It fitted our aim ... to digitize endangered heritage sites," said Jonathan Chemla, Iconem's chief technical officer. Iconem specializes in processing large volumes of images, Chemla, 27, said, adding he intends to use techniques similar to those being applied to Notre Dame. "International cooperation is always important to find solutions," he said.

Since the launch of the project's website on Dec. 20, the team has received about 28,981 images from around 2,709 people. About 40 percent of them came from outside Japan.

Kawakami also hopes that in the future, residents and visitors to Okinawa will be able to explore the digital model of Shuri Castle using virtual reality goggles or smartphones at the site. "The digital castle could be used to teach high school students in Okinawa, as well as to attract tourists until the castle is rebuilt," Kawakami said.

【"Okinawa's Shuri Castle to rise from ashes in virtual resurrection", The Japan Times 電子版 (共同通信配信), 2019年12月29日】

(注) sort 整理する algorithm アルゴリズム culminate ~という結果になる complex 複合体 3D 三次元 magnify 拡大する comprise 含む

Paris-based startup Iconem パリを拠点にするスタートアップ企業 Iconem 社 Notre Dame Cathedral ノートルダム大聖堂

acquaintance 知人

digitize デジタル化する

endangered

(崩壊や劣化などの) 危機にひんした

heritage site 遺跡

chief technical officer 最高技術責任者

specialize 得意とする

website ウェブサイト

goggles ゴーグル

smartphone スマートフォン

問1 以下の日本語の意味になるように,英文中の(1)のかっこ内に与えられた語句をすべて使い,それらを正しい順に並びかえて英文を完成させよ。

その城の再建には長い時間がかかると聞いています

- 問2 英文中の下線部(A),(B)を日本語に訳せ。
- 問3 本文中の記述をもとに、デジタル首里城を Kawakami (川上さん) が今後どのように利用 するつもりでいるか、日本語で述べよ。

- **第3問** 次の にあてはまる数, 式を求めよ。また, **問7**, **問15**, **問16**, **問17** については問題文の指示にしたがって解答せよ。
- **問1** 方程式 |x-3|=8 を満たす実数解は、x= ア である。
- **問2** 4人の得点 6 ,4 ,3 ,7 の平均値は $^{\frown}$ であり、分散は $^{\bigcirc}$ である。
- **問3** 2 個のサイコロを投げて、出る目の数の積が 6 の倍数である確率は **エ** ある。
- **問4** 2 進法の計算 $1101_{(2)} \times 1011_{(2)} 11011_{(2)}$ の結果を 2 進法で表すと **オ** ある。
- 問 $\mathbf{5}$ $(2x+3)^6$ の展開式における x^4 の項の係数は $^{\mathbf{h}}$ である。
- 問7 条件 $a_1=1$, $a_{n+1}=\sqrt{2+a_n}$ $(n=1,2,3,\cdots)$ によって定められる数列 $\{a_n\}$ について,すべての自然数 n に対し $a_n<2$ が成り立つことを数学的帰納法を用いて証明せよ。
- 問8 2つのベクトル $\vec{a}=(-1,2)$, $\vec{b}=(3,1)$ のなす角を θ とすると, $\cos\theta=$ ク である。
- 問 9 $z_1=2\left(\cos\frac{5}{9}\pi+i\sin\frac{5}{9}\pi\right),\ z_2=\sqrt{3}\left(\cos\frac{1}{9}\pi+i\sin\frac{1}{9}\pi\right)$ のとき, z_1z_2 の値を計算すると, $z_1z_2=$ τ である。
- 問 10 $\lim_{x\to 0} \frac{\tan 2x}{x} = \Box$ である。
- 問 12 $y = \frac{x}{x^2 + 1}$ の導関数 y' は, $y' = \boxed{$ シ である。
- 問 13 $y = \log |\sin x|$ の導関数 y' は,y' = である。
- 問 14 $y=xe^{-x}$ の第 2 次導関数 y'' は, y''= である。

- **問 15** x, y は複素数とする。2 つの条件 p: x = y = 0, q: $x^2 + y^2 = 0$ について,p は q であるための y に入る語句として最も適切なものを以下の (a), (b), (c), (d) から選べ。
 - (a) 必要十分条件である (b) 必要条件であるが、十分条件ではない
 - (c) 十分条件であるが、必要条件ではない (d) 必要条件でも十分条件でもない
- 問 16 関数 $f(x) = x^3 3ax^2 + (a^2 a)x$ を考える。「 f(x) が x = 0 において極値をとるように定数 a を定めよ」という問題に対し、A 君は次のように解答した。

A 君の解答 条件より,f'(0)=0。ここで $f'(x)=3x^2-6ax+a^2-a$ より, $f'(0)=a^2-a=0$ が成り立つので,a=0,1 が求める答えである。

A 君の解答には誤りがある。誤りである点を指摘し、誤りである理由を説明せよ。

- 問 17 平地にある地点 A と地点 B を通る直線道路がある。走っている車が地点 A と地点 B の間の道路上にいるかを,車の位置情報をもとに調べることを考える。平地を xy 平面と見立てて,点 A の座標を原点 (0,0),点 B の座標を (2,2) として,直線 AB が直線道路を表すとする。また,車の位置は点 C(X,Y) として測定されたとする。ただし一般に,測定値 X, Y には誤差が含まれるため,実際は車が道路上にいたとしても,点 C は直線 AB 上の点であるとは限らない。そこで,次に示す条件 1 と条件 2 の両方を満たすとき,地点 A と地点 B の間の道路上に車が存在したと判定する。
 - 条件 1 点 A を通り直線 AB に垂直な直線 ℓ_1 と,点 B を通り直線 AB に垂直な直線 ℓ_2 に挟まれる領域(ℓ_1 上および ℓ_2 上を含む)に点 C が存在する。

条件2 点 C と直線 AB の距離が d 以下である (d は正の実数)。

このとき,以下の問いに答えよ。途中経過も記述すること。

- (1)条件1かつ条件2を満たす領域を連立不等式で表せ。
- $(2)(X,Y)=(1,2), d=\frac{1}{2}$ とする。このとき,車は地点 A と地点 B の間の道路上に存在したかどうか判定せよ。