

2023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)

2022年11月26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・乱丁およ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。

「雲をつかむ」という言葉は、物事が曖昧とか非現実的という意味で用いられる。実際、雲は小さな水や氷の粒の集合体なので、物理的にはつかめない。

しかし、雲から読み取れることは多くある。雲はその空間の湿度がほぼ100%ということを示し、雲の形状からは空気の流れも分かる。雲を見て天気の変化を予想することは観天望気といい、科学的根拠のあるものが多く、少しの知識で誰でもできる。

コンピュータが発達する以前は、予報担当者は雲を見て天気予報を作っていた。日本で最初の天気予報の伝達手段は交番での掲示だったそうだ。いまでこそスマホですぐ確認できる天気予報は、数値シミュレーションを基本とする。気象観測データをもとに (ア) カソウ 的な地球の大気を作り、それを格子状に分割して物理過程を考慮して運動方程式などを解き、将来の大気を計算する。その計算量は膨大なため、スーパーコンピュータが必須となる。計算に用いるプログラム群を数値予報モデルといい、 (イ) ヘイレツ 計算に強い Fortran が現役で使われている。気象学はデータサイエンスの側面が強く、情報通信技術なしに天気予報はできない。

天気は雲に左右されるが、雲は直接観測する手段が少なく、未解明な点が多い。モデルで記述される雲の物理過程の不確実性も、天気予報が外れる要因の1つだ。予報担当者はモデルの結果をもとに天気予報を作るが、モデルが完全ではないため、計算結果の (ウ) ダトウ 性を客観的に分析し、予報を構築する技術が求められる。しかし、完全でないモデルでもそこそこ当たるので、何も考えずにモデルの結果をそのまま使っても、精度は別として、予報自体はできてしまう。

筆者が過去に予報現場にいたころに古い論文を漁っていた際、予報現場の職員が査読付き論文を多く書いていたのを知って (エ) カンメイ を受けた。わずかな観測データをもとに当時の気象学の理論から現象の本質に迫ろうとしていたのだ。一方、現在はモデルがある程度当たってしまうものだから、研さんを怠って予報担当者の気象学の理解が過去に比べて浅くなっているのではないかと危惧している。

予報担当者に気象学の深い理解が必要なのは言うまでもないが、現在はネット上でモデルの結果に誰でもアクセスできる。ときおりきわめて大きな誤差を含む台風の予測結果が、あたかも信頼できる予報かのように SNS 上で拡散されているのを見ると、情報と科学のリテラシーの重要性を再認識する。

気象学に興味はなくても、雲の写真を撮って SNS に投稿する人は多いと思う。雲は存在自体が面白いデータであり、それを読み取ることで急な雨に困ることも少なくなる。そんな雲沼に人々を引きずり込むため、筆者は日々 SNS で雲の情報を (オ) ハツシン している。読者の皆様も屋外でスマホばかり見ずに、雲を見上げて愛でていただきたい。徐々に面白くなってきたら、気象予報士の資格を取ったり気象学会にも遊びに来たりしていただけるとなお嬉しい。

【情報処理学会誌「情報処理」巻頭コラム「雲というデータを読み解く」荒木健太郎 著
2022年7月 vol. 63 No. 7 通巻688号より抜粋、一部改変】

(注) Fortran： 1950年代に誕生した数値計算向きの高級プログラミング言語、
査読付き論文： 専門家の審査を受けて掲載される学術雑誌の論文

問1 下線部 (ア) ~ (オ) について、カタカナを漢字に直せ。

問2 コンピュータを使うようになってから、天気予報の作り方はどう変わったか。文中の記述をもとに100字以内でまとめよ。

問3 精度良い天気予報を作るために重要なことは何か。自分の考えとそのように考える理由を120字以内でまとめよ。

第2問 次の英文を読み、以下の問いに答えよ。

Japan's Sony Group says it plans to launch a company this spring to explore entering the electric vehicle (EV) market.

Sony's president and chairman, Kenichiro Yoshida, announced the plans Wednesday in the United States. He was speaking at the start of the CES technology conference in Las Vegas, Nevada.

The new company, called Sony Mobility Inc., also aims "to make the best use of artificial intelligence (AI) and robotics technologies," Sony said in a statement. ⁽¹⁾ It will seek to "help realize a world where everyone can live in harmony with robots on a daily basis." the statement added.

Sony said its imaging, sensing and entertainment technologies put the company in a good position "to redefine mobility," Yoshida said. Such technologies are expected to play an important part in the operations of self-driving vehicles.

During his presentation, Yoshida introduced a new electric vehicle model, called the VISION-S 02. He said the vehicle is based on the same technology as the VISION-S 01, a model presented at the CES conference in 2020.

Sony said it started road-testing the VISION-S 01 in Europe in December 2020. And it has carried out tests on the vehicle's imaging, sensing and safety systems. The company has the same plans for its VISION-S 02.

⁽²⁾ (Yoshida / an "entertainment space" / the company / choose individualized entertainment / mobility / passengers / reporters / 5G / and connect / sees / told / using / as / can / where).
5G is the next generation of high-speed wireless technology.

Many large automobile manufacturers worldwide are investing heavily in electric vehicle technology. American-based electric car maker Tesla has risen to become the world's most valuable automobile company. In Japan, Toyota Motor Corporation announced in December it planned to invest \$70 billion to electrify its automobiles by 2030.

Many investors also expect iPhone maker Apple to launch an electric vehicle within the next few years.

Meanwhile, a U.S. company based in Michigan said this week that it had tested a version of a new battery. The device was able to power a vehicle for 1,210 kilometers on a single charge. The test was carried out in a Tesla Model S vehicle.

⁽³⁾ The company, Our Next Energy (ONE), says it plans to begin producing batteries with a similar ability by late 2023.

【Adapted from “Sony Explores Electric Car Business, Presents New Vehicle Model,” *VOA Learning English*, Jan. 8, 2022】

(注) Las Vegas ラスベガス (ネバダ州の都市), Nevada ネバダ州 (米国の州),
Inc. 株式会社, make the best use of ～を最大限に利用する,
robotics ロボット工学, on a daily basis 日常的に, imaging 画像処理,
sensing センシング (測定器などで測定対象の定量的な情報を取得する技術),
redefine 再定義する, mobility モビリティ (人やものを空間的に移動させる機構),
self-driving 自動運転の, road-test ～の路上性能を試す, carry out 実行する,
individualized 個々の, wireless 無線, automobile 自動車,
worldwide 世界中の, American-based 米国を本拠にした,
electrify 電化する, investor 投資家, meanwhile 一方では,
battery 電池, Michigan ミシガン州 (米国の州), kilometer キロメートル

問 1 下線部 (1) の英文を It が何を指しているかが明らかになるように日本語に訳せ。ただし、会社名は英語のままとせよ。

問 2 下線部 (2) の語句を並び替えて、以下の意味の英文を完成させよ。ただし、Yoshida を最初の単語とせよ。

Yoshida は記者団に対して、その会社はモビリティを、乗客が個々のエンターテインメントを選択でき、かつ、5G を使って接続できる“エンターテインメント空間”として理解していると語った。

問 3 下線部 (3) は、「ONE という会社がとある電池の製造を 2023 年の後半までに開始する計画をしている」ことを述べている。その電池の性能を日本語の文章で説明せよ。ただし、固有名詞は英語のままとせよ。

第3問 次の にあてはまる数, 式を求めよ。また, 問2, 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 $\triangle ABC$ において, 辺 CA の長さが $2\sqrt{3}$, $\angle CAB = \frac{\pi}{6}$, $\angle ABC = \frac{\pi}{3}$ のとき, 辺 BC の長さは である。

問2 x は実数とする。 $x = -1$ は $x^2 = 1$ であるための 。 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3 2進法で表すと6桁になる正の整数の個数は である。

問4 放物線 $y = 2x^2 + 1$ と x 軸, および2直線 $x = 1$, $x = 2$ で囲まれた部分の面積 S の値は, $S =$ である。

問5 等式 $\int_1^x f(t)dt = x^2 - 3x + 2$ が成り立つとき, $f(x) =$ である。

問6 平面上の異なる3点 A, B, C が, $\vec{OC} = s\vec{OA} + t\vec{OB}$, $s - 2t = -1$ の関係を満たすものとする。点 C が直線 AB 上にあるとき, 点 C は線分 AB を の比で内分する。

問7 初項から第 n 項までの和が, $S_n = 2n^2 + n$ で表される数列 $\{a_n\}$ の一般項は, $a_n =$ である。

問8 $z = 2 - \sqrt{3}i$ とする。点 z を原点を中心として $\frac{2}{3}\pi$ だけ回転した点を表す複素数 w を計算すると, $w =$ である。

問9 $f(x) = \log x$, $g(x) = e^{2x}$ について, 合成関数を求めると, $(f \circ g)(x) =$ であり, $(g \circ f)(x) =$ である。

問10 無限級数 $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{k+1} + \sqrt{k}}$ の第 n 項までの部分 and $S_n = \sum_{k=1}^n \frac{1}{\sqrt{k+1} + \sqrt{k}}$ を計算すると, $S_n =$ であり, $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n =$ である。

問 11 $y = \frac{1}{x} e^{\frac{1}{x}}$ の導関数 y' は, $y' = \boxed{\text{ス}}$ である。

問 12 $y = \sqrt{x^3 + 4}$ の導関数 y' は, $y' = \boxed{\text{セ}}$ である。

問 13 $y = \log(1 + \sin^2 3x)$ の導関数 y' は, $y' = \boxed{\text{ソ}}$ である。

問 14 $y = 5^{3x}$ の第 2 次導関数 y'' は, $y'' = \boxed{\text{タ}}$ である。

問 15 A, B, C, D, E, F の 6 人で旅行に出かける。宿泊先のホテルではツインルームを 3 部屋予約してある。1 部屋に 2 人ずつ泊まるとき, 6 人が 3 部屋に入る方法は何通りあるか。ただし, 部屋は区別しないものとする。途中経過も記述すること。

問 16 A さんは, $y = e^x - 1$ の逆関数を求める問題で, 次の誤っている解答をした。

「 $y = e^x - 1$ を x について解くと, $e^x = y + 1$ より, $x = \log y + \log 1 = \log y + 0$ となる。よって, 逆関数は, x と y を入れ替えて $y = \log x$ である。」

A さんの解答の誤っている点を指摘し, また正しい解答を途中経過を含め記述せよ。

問 17 速度 x [km/h] で動く電動車椅子が, ブレーキをかけてから止まるまでにかかる時間を $f(x)$ [秒] とする。 $f(x)$ は x にほぼ比例することがわかっており, その比例定数を k とすれば, $f(x) = kx$ と表される。 k の値を調べるために停止実験を行ったところ, 表 1 のような結果が得られた。

表 1 第 i 回の停止実験の際, 電動車椅子がブレーキをかける直前の速度 x_i [km/h] と, ブレーキをかけてから電動車椅子が止まるまでにかかった時間 y_i [秒] の測定値

i	1	2	3
x_i	1	2	4
y_i	1	3	7

実験の状況によって, 測定値 y_i には誤差 $|y_i - f(x_i)|$ が生じていることが想定される。表 1 のデータに基づき, 誤差の 2 乗の和 $\sum_{i=1}^3 \{y_i - f(x_i)\}^2$ が最も小さくなるような k を求めよ。途中経過も記述すること。