

筑波大学 情報学群 情報メディア創成学類

## 令和2年度 個別学力検査（後期日程）

### 小論文問題

#### 【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たり、解答用紙に記入してはいけません。
2. この問題冊子は、表紙と白紙を除いて全部で4ページです。
3. 解答用紙は、罫紙(下書き用紙付)3枚、マス目紙(下書き用紙付)1枚の計4枚です。
4. 解答用紙の定められた欄に、氏名、受験番号を記入しなさい。
5. 問題は **I** の1題で、設問1～7が含まれます。  
設問1の解答を1枚目の罫紙、設問2, 3の解答を2枚目の罫紙、設問4, 5の解答を3枚目の罫紙、設問6, 7の解答をマス目紙に記入しなさい。
6. 解答用紙上部の  欄には設問番号をそれぞれ「1」、「2, 3」、「4, 5」、「6, 7」と記入しなさい。
7. 解答用紙左側の余白に設問番号を記入すること。
8. 解答は、各解答用紙の表面だけに記入し、裏面には記入しないこと。
9. 解答用紙は、記入の有無にかかわらず、持ち帰ってはいけません。
10. この問題冊子と下書き用紙は持ち帰ること。

**I** 以下の情報理論に関する英文を読み、【設問】1～7 に答えなさい。なお、一部の語句は【注】を参考にすること。

### Information Theory

Information theory is a branch of applied mathematics that deals with the quantification of information. It is concerned with the transmission of information over a communication channel, and the storage of information in a memory device. The theory is based on the concept of entropy, which is a measure of the uncertainty or randomness of a message. The entropy of a message is defined as the negative logarithm of its probability. The entropy of a source is the average entropy of its messages. The entropy of a channel is the maximum entropy of a message that can be transmitted over the channel. The theory of information is used in many fields, including communications, cryptography, and data compression.

The theory of information is also used in the design of communication systems. It is used to determine the capacity of a communication channel, which is the maximum rate at which information can be transmitted over the channel. It is also used to design error-correcting codes, which are used to detect and correct errors in transmitted data. The theory of information is also used in the design of data storage systems, such as hard drives and solid-state drives.

The theory of information is also used in the design of data compression algorithms. These algorithms are used to reduce the size of data files, which makes them easier to store and transmit. The theory of information is also used in the design of cryptographic systems, which are used to protect data from unauthorized access. The theory of information is a fundamental part of many fields, and it is an important tool for understanding the transmission and storage of information.



(出典 Pamela Reinagel, "Information theory in the brain", *Current Biology* 10 (2000), R542-R544 から一部改編して引用)

【注】 語句

clumsy	扱いにくい
content	成分の量, 本質的な意味
flickering	明滅する
Morse code	短点 (・) と長点 (ー) を組み合わせて、アルファベット・数字・記号を表現する文字符号
outcome	結果
statistical thermodynamics	統計熱力学
stimulus	刺激, 画像
tail	コインの裏面

### 【設 問】

1. 下線部 (あ), (い), (う), (え) を日本語に訳しなさい。
2. 下線部 (A), (B) で示す 1 bit と 3 bits とは何を符号化したものかを具体的に述べなさい。また、それぞれが取りうる値をすべて書きなさい。
3. 下線部 (C) となる理由を、計算式を含めて具体的に述べなさい。
4. 空欄 (ア), (イ), (ウ), (エ), (オ), (カ) それぞれに入る数値を計算しなさい。計算式も記載すること。計算は【別表】を参考にする事。
5. 空欄 (キ), (ク) に入る適当な語句を書きなさい。
6. 下線部 (D) に示すように, a randomly flickering visual stimulus が a real-world scene よりも情報の内容が多いのはなぜか。日本語 100 字程度で述べなさい。
7. 情報理論における情報の本質とは何かを, 日本語 200~300 字程度で述べなさい。

### 【別表】

$$y = \log_2(x)$$

y	x
0.14	1.1
0.26	1.2
0.58	1.5
1.6	3
2.3	5
2.8	7
3.3	10
4.3	20
5.3	40
6.6	100

表の見方：

$$0.14 = \log_2(1.1)$$