

平成29年度入試【推薦入試Ⅰ】

小論文

(総合理工学部 数理・情報システム学科 情報系コース)

注意

- 1 問題紙は、指示があるまで開いてはならない。
- 2 問題紙 5ページ、解答用紙 4枚である。
指示があつてから確認し、解答用紙の所定の欄に受験番号を記入すること。
- 3 解答は、すべて解答用紙の所定のところに記入すること。
- 4 解答用紙は持ち帰ってはいけない。
- 5 問題紙は、持ち帰ること。

数理・情報システム学科 情報系コース 小論文 問題

問1

次の英文はある講演の音声を書き起こしたものである。この英文を読んで以下の間に日本語で答えよ。

(この部分につきましては、著作権の関係により、公開しません。)

数理・情報システム学科 情報系コース 小論文 問題

問1 (つづき)

(この部分につきましては、著作権の関係により、公開しません。)

出典: David McCandless, The beauty of data visualization, TED Global 2010, http://www.ted.com/talks/david_mccandless_the_beauty_of_data_visualization/, 2010年7月.

(一部改変)

*1 violent = 暴力的な

*2 upsurge = 盛り上がり、急激な高まり

*3 Columbine shooting = コロンバイン高校銃乱射事件

*4 ubiquitous = あらゆるところに存在する、遍在する

*5 mine = 採掘する、掘り出す

(a) 下線部(1)で述べられている「情報の視覚化やデザイン」により、どのようなことが可能になると説明しているか答えよ。

(b) 下線部(2)で述べられている「奇妙で規則的なパターン」とはどのようなものであるか、そのパターンが形成される理由とともに答えよ。

(c) 講演者は下線部(3)でデータを「新しい石油」に例えているが、データがどのような特徴を持つと主張しているか答えよ。

数理・情報システム学科 情報系コース 小論文 問題

問 2

自然数から自然数への関数 f を次のように定義する。

$$f(x) = \begin{cases} 2 & (x = 1 \text{ のとき}) \\ 3 \times f(x - 1) + 2 & (x > 1 \text{ のとき}) \end{cases}$$

このとき、以下の間に答えよ。

(a) 関数 f の定義から、 $f(2)$ の値を求めよ。ただし、計算過程も詳しく述べよ。

(b) (a) の値と関数 f の定義から、 $f(3)$ の値を求めよ。ただし、計算過程も詳しく述べよ。

(c) 関数 f は自然数 x に対して等式 $f(x) = 3^x - 1$ を満たす。この等式を自然数 x に関する数学的帰納法により示したい。次のアからオを適切な数や数式で埋めて証明を完成させよ。

(基礎段階): $x = 1$ のとき;

関数 f の定義より、 $f(1) = \boxed{\text{ア}}$. $3^1 - 1 = \boxed{\text{ア}}$. よって、等式 $\boxed{\text{イ}}$ が成立する。

(帰納段階): $x = k + 1$ のとき;

いま、 $x = k$ のとき、等式 $\boxed{\text{ウ}}$ (*) が成立すると仮定する。

このとき、

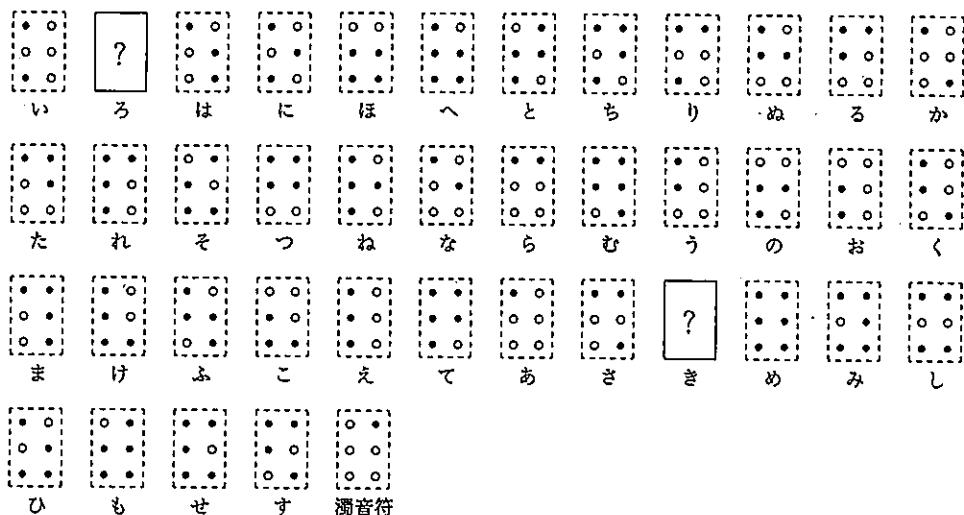
$$\begin{aligned} f(k+1) &= 3 \times f(k) + 2 \\ &= 3 \times (\boxed{\text{エ}}) + 2 \quad ((*) \text{ より}) \\ &= 3^{k+1} - 3 + 2 \\ &= \boxed{\text{オ}}. \end{aligned}$$

したがって、関数 f は自然数 x に対して等式 $f(x) = 3^x - 1$ を満たす。

数理・情報システム学科 情報系コース 小論文 問題

問 3

3行2列に配置されたランプの点灯を、個別に制御することによって、文字を表現することを考える。以下、この仕組みを「明字」と呼ぶことにする。ひらがなの一部とそれに対応する明字を以下に示す。



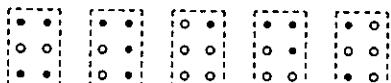
(黒丸は点灯、白丸は消灯を示す。一部は問題のために?になっている。)

「ぢ」のような濁音は、濁点がつけられるひらがなに対応する明字の前に濁音符の明字を置く。

(例)

ぢ = 濁音符

(a) 次の明字をひらがなに直せ。



(b) 次のひらがなを明字に直せ。

- 1) 「あかさたな」
- 2) 「あいうえお」

(c) 「ろ」と「き」の明字を推測して示し、推測の根拠も示せ。

数理・情報システム学科 情報系コース 小論文 問題

問 4

値が0または1である信号をA地点から送信してB地点で受信することを考える。A地点から1つの信号を送信してその値が変化せずに、B地点で正しく受信される確率を p ($0 \leq p \leq 1$) とする。信号の値0が変化した場合は1が、信号の値1が変化した場合は0が、それぞれ受信されるものとする。このように信号の値が変化したとき、送信された信号が誤って受信されたということにする。値の変化は1つの信号につき、1回までである。信号の値は変化することはあっても消滅することはない。

以下では、5つの信号を1つずつA地点から送信することを考える。送信された1つの信号が正しく受信されたとき○、誤って受信されたとき×と書くすると、5つの信号のうち、2つめの信号のみが誤って受信された場合は○, ×, ○, ○と書くことができる。×の位置を考えると、5つの信号のうち、ちょうど1つの信号が誤って受信される場合は、全部で5通りあることがわかる。

- 送信された5つの信号のうち、ちょうど2つの信号が誤って受信される場合は何通りあるかを示せ。導出過程も示せ。
- 送信された5つの信号のうち、1つ以上が誤って受信される確率を p を使って表せ。

以下では、A地点から送信する5つの信号を、0,0,0,0,0と1,1,1,1,1の2種類に限ることにする。B地点で5つの信号を受信したとき、次のように解釈することとする。

- 0の個数の方が多ければ、0,0,0,0,0が送信されたと解釈する。
- 1の個数の方が多ければ、1,1,1,1,1が送信されたと解釈する。

たとえば、0,1,0,0,1を受信した場合は、0の個数が3, 1の個数が2であることから、0,0,0,0,0が送信されたと解釈する。

- 受信した5つの信号を上記の方式で解釈する。信号の値が変化した場合でも、解釈した結果が実際に送信された信号と等しくなるのは、変化した信号の個数がいくつまでのときか。
- 受信した5つの信号を上記の方式で解釈する。解釈した結果が実際に送信された信号と等しくなる確率を p を使って表せ。導出過程も示せ。