

平成30年度先端技術科学教育部博士前期課程（第2次）入学試験問題

## 数 学 2 2

（一般入試）

（知的力学システム工学専攻 建設創造システム工学コース）

### （注意事項）

1. 問題用紙および解答用紙は、係員の指示があるまで開かないこと。
2. 問題用紙、解答用紙は、この表紙を除いて問題用紙 2 枚（解答用紙を含む）である。
3. 解答は、解答用紙の指定された番号の解答欄に書くこと。指定された解答欄以外に書いたものは採点しない。また、裏面に解答したものも採点しない。
4. 解答開始後、解答用紙の所定欄に受験番号をはっきりと記入すること。
5. 配付した用紙はすべて回収する。

## 数 学 2 2 その 1

第 1 問  $n$  を正の整数とする。  $I_n = \int_0^1 \frac{1}{(x^2 + 1)^n} dx$  とおく。次の問いに答えよ。

(1)  $I_1$  の値を求めよ。

(2)  $J_n = \int_0^1 \frac{x}{(x^2 + 1)^n} dx$  の値を求めよ。

(3)  $I_n = I_{n+1} + \int_0^1 \frac{x^2}{(x^2 + 1)^{n+1}} dx$  を示せ。

(4)  $I_{n+1} = \frac{1}{n \cdot 2^{n+1}} + \frac{2n-1}{2n} I_n$  を示せ。

---

[第 1 問の解答箇所]

数 学 2 2 その 2

第 2 問  $a$  を定数とし、4 次正方行列  $A$  を  $A = \begin{pmatrix} a+1 & -1 & a-1 & 1 \\ 1 & a+1 & -1 & a-1 \\ a-1 & 1 & a+1 & -1 \\ -1 & a-1 & 1 & a+1 \end{pmatrix}$  とする。次の問いに答えよ。

- (1) 行列式  $|A|$  の値を求めよ。
- (2)  $A$  の階数  $\text{rank } A$  を求めよ。
- (3)  $Ax = \mathbf{0}$  を満たす列ベクトル  $x$  をすべて求めよ。 $\mathbf{0}$  は零ベクトルとする。

---

[第 2 問の解答箇所]

数 学 2 2 その 3

第 3 問 微分方程式  $x \frac{dy}{dx} + y = y^3 \log x$  について、次の問いに答えよ。

- (1)  $u = y^{-2}$  とおいて  $u$  についての微分方程式を求めよ。
- (2) 一般解  $y$  を求めよ。

---

[第 3 問の解答箇所]