

# 工業数学C (2010(H22)年度) 試験問題

[素点合計 120点 / 合格は 60点以上]

[実施 2011年2月3日(木)] // H22Exam-PbOnly.tex /

京大・工学部建築系・農学部

[素点合計 120点 / 合格は 60点以上]

問題1 = 20点、 問題2 = 25点、 問題3 = 20点、 問題4 = 20点、 問題5 = 35点、

---

## 問題1 [20点]

1. 関数  $f(x, y) = \frac{x^2 - y^2}{(x^2 + y^2)^2} + i \frac{2xy}{(x^2 + y^2)^2}$  が与えられている。コーシー・リーマン方程式 (関係式) を使って、この関数の微分可能性を調べよ [12点].
2. この関数を複素変数  $z (= x + iy)$  の関数として表せ [8点].

---

## 問題2 [25点]

$[-\pi, \pi)$  で  $f(x) = \begin{cases} x + \frac{\pi}{2} & (-\pi \leq x < 0) \\ -x + \frac{\pi}{2} & (0 \leq x < \pi) \end{cases}$  となる周期  $2\pi$  の関数がある。

- 1)  $f(x)$  のグラフをかけ [3点].
- 2)  $f(x)$  のフーリエ係数を計算し [12点], フーリエ級数を書き下せ [10点].  
ただしフーリエ係数は次のように与えられる。

$$a_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) \cos nx \, dx \quad (n = 0, 1, 2, \dots), \quad b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) \sin nx \, dx \quad (n = 1, 2, \dots).$$

---

## 問題3 [20点]

$f(x) = \begin{cases} 1 & (-a \leq x < 0) \\ -1 & (0 \leq x < a) \end{cases}$  のフーリエ変換  $\mathcal{F}[f] = F(\omega)$  を求めよ [15点].

さらに  $f(x)$  のグラフもかけ [5点].

(注意:  $F(\omega)$  は一般に複素数に値をもつ関数である。)