

確率・統計（真貝）
第2回中間テスト M

____曜日____時限 ____学科

学生番号_____ 氏名_____

【重要】解答は別紙に。答えだけではなく、導出の過程も記すこと。
簡易な電卓と標準正規分布表，利用可。
解答順は自由。スペースが足りなければ，裏面を用いよ。

1 は 20 点，他は各 10 点で 60 点満点

- 1 電子メール 15 通に対し，ユーザが迷惑メール（事象 S）かそうでないか（事象 \bar{S} ）の判定をした。メール中に特定の単語 A と B が含まれている（○）か含まれていないか（×）の判定表がある。
- (1) 迷惑メールに単語 A が含まれる確率を求めよ。
 - (2) 通常メールに単語 A が含まれる確率を求めよ。
 - (3) あるメールが単語 A を含むと分かったとき（単語 B に関しては不明）そのメールが迷惑メールである確率 $P(S|A)$ と通常メールである確率 $P(\bar{S}|A)$ を求めよ。
 - (4) あるメールが単語 A と単語 B を両方含むと分かったとき，そのメールが迷惑メールである確率を求めよ。なお，この問題では，単語 A と単語 B は，独立に出現するものとする。

メール	単語 A	単語 B	判定
1	×	×	迷惑
2	×	×	迷惑
3	○	×	迷惑
4	○	×	迷惑
5	○	×	迷惑
6	○	×	迷惑
7	○	○	迷惑
8	○	○	迷惑
9	×	×	通常
10	×	×	通常
11	×	○	通常
12	×	○	通常
13	×	○	通常
14	○	○	通常
15	○	○	通常

- 2 確率変数 X の累積分布関数 (CDF) $F(x)$ が次式で与えられる。

$$F(x) = \begin{cases} 0 & (x \leq 0) \\ 1 - \cos x & (0 \leq x \leq \pi/2) \\ 1 & (\pi/2 < x) \end{cases}$$

確率密度関数 (PDF) $f(x)$ ，この確率分布の平均値 μ を求めよ。

ヒント．部分積分により， $\int_a^b x \sin x dx = \int_a^b x(-\cos x)' dx = [-x \cos x]_a^b + \int_a^b \cos x dx$

- 3 ガウス積分 $\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-x^2} dx = \sqrt{\pi}$ を用いて， $I = \int_0^{\infty} e^{-ax^2} dx$ を求めよ。 $a \neq 0$ は定数である。

- 4 ある地域の地震は，平均 100 年，標準偏差 25 年の正規分布で表されるような間隔で発生している。前回の地震から 75 年が経過している。今後 30 年間に地震が発生する確率はいくらか。

- 5 あるテストを受けた 3000 人の学生の得点平均 μ は 60 点，標準偏差 σ は 12 点である。得点が平均から 1.5σ 以内の学生数は少なくとも何人いるか。

- (1) 標準正規分布表を用いて答えよ。
- (2) チェビシエフの不等式 $P(|X - \mu| > \epsilon) \leq \frac{\sigma^2}{\epsilon^2}$ を利用して答えよ。