

平成27年度前期  
工学部・情報工学科

## 情報数学 期末試験(水曜1限クラス)

2015.7.22

(注意事項)

- ・ 教科書, 資料等の持ち込み不可. 電卓専用機使用可.
- ・ 解答は既約分数または小数(有効数字3桁)で示すこと.

<試験終了後に問題用紙を回収します>

### 問題3

1個の壺がある. 壺の中には白と赤の5個の玉が入っている. そこから玉1個を取り出したとき, それが赤玉であった(結果). 壺の中に入っている赤玉の個数(仮定/原因)の確率を求めよ. 但し, 壺の中にある赤玉の個数は偶数であることが分かっている.

### 問題1

ある客船の乗客について以下のことが分かっている.

- > 乗客の中の日本人男性の割合は30%である.
- > 日本人の中の男性の割合は50%である.

乗客のなかから1人を選び出したとき, それが日本人である確率を求めよ.

ただし, 次の関係に基づいて計算すること.

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$$

事象A: 選ばれた人が日本人である

事象B: 選ばれた人が男性である

### 問題4

3人の死刑囚A, B, Cの中で1人だけ無作為に選ばれ, 恩赦を受ける. 誰が恩赦になるか看守は知っているが, 囚人は知らない.

囚人Aが看守に「B, Cのうち誰かは必ず処刑されるから, その人の名前を教えてほしい」と頼んだ. 看守はもともとだと思って「囚人Bが処刑される」と教えた.

囚人Aは「はじめは助かる確率は1/3であった」が, 情報を得てから「助かるのは自分かCなので, 確率は1/2に上がった」と喜んだ. 囚人Aの計算は正しいか?

\* ベイズの定理により, 囚人Aが助かる確率を情報の入手前と入手後で計算し, 比較すること.

### 問題2

パン屋が3軒あり, 売っている種類は以下の通りである.

A店 あんパン, メロンパン

B店 クロワッサン, フランスパン, あんパン, ジャムパン

C店 メロンパン, あんパン, クリームパン

ある人があんパンを買ったとき, それをB店で買った確率を求めよ. ベイズの定理を用いて計算すること.

但し, 3軒のパン屋が選ばれる確率は同じ(1/3)である. また, 1軒のパン屋の中である種類のパンが買われる確率は同じである(例: 3種類のパンを売っているパン屋では, 1種類のパンが買われる確率は1/3).

### 問題5

表の出る確率が $\theta$ である1枚のコインがある. このコインを2回投げたとき, 1回目に表, 2回目に裏が出た. このとき, 表の出る確率 $\theta$ の事後分布に関して以下の問に答えよ.

1.  $\theta$ の事後分布の式を求めよ.  
(事後分布 $\propto$ 尤度 $\times$ 事前分布)の関係を順次適用して最終的な事後分布を求めること.
2.  $\theta$ の事後分布の概略図を描け.  
 $\theta = 0, 1$ における事後分布の値, 及び, 事後分布の最大値とそのときの $\theta$ の値を付記すること.
3.  $0.5 \leq \theta \leq 1$ に対する確率を求めよ.

\* 計算過程を示すこと.