ひかり統計塾

統計検定２級の解説 サンプル

第1種、第２種の過誤、検出力

(関連問題)公式問題集(CBT対応版)
p123問10, p184問13

(p123.2a) [C8]問10.(準備)第1種、第２種の過誤、検出力

(例)動物(犬または猫)が写った写真から､｢犬｣と｢猫｣を判別するシステムがあります。

写真に写った動物(犬または猫)のパーツ･特徴(耳、目、ひげ、前脚、胴体、後脚、尻尾、毛並み、大きさ、色など)から､｢猫度指数｣を算出します。猫の｢猫度指数｣は大きく､犬の｢猫度指数｣は小さいです。

帰無仮説(H_0): 写真の動物は犬である

対立仮説(H_1): 写真の動物は猫である　　を考えます

｢猫｣､｢犬｣の写真に基づく｢猫度指数｣の分布は右の通り(連続型一様分布)だったと仮定します。

帰無仮説(H_0)の棄却域を

$x \geq 0.6$　とした時に、

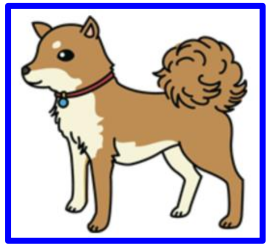
(1)犬を猫と誤判定してしまう確率は？　⇔第1種の過誤の確率

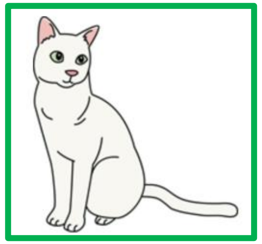
(2)猫を犬と誤判定してしまう確率は？　⇔第2種の過誤の確率

(3)猫を猫と正しく判定する確率は？　⇔検出力

$$\int_0^1 f_D(x)dx = 1$$

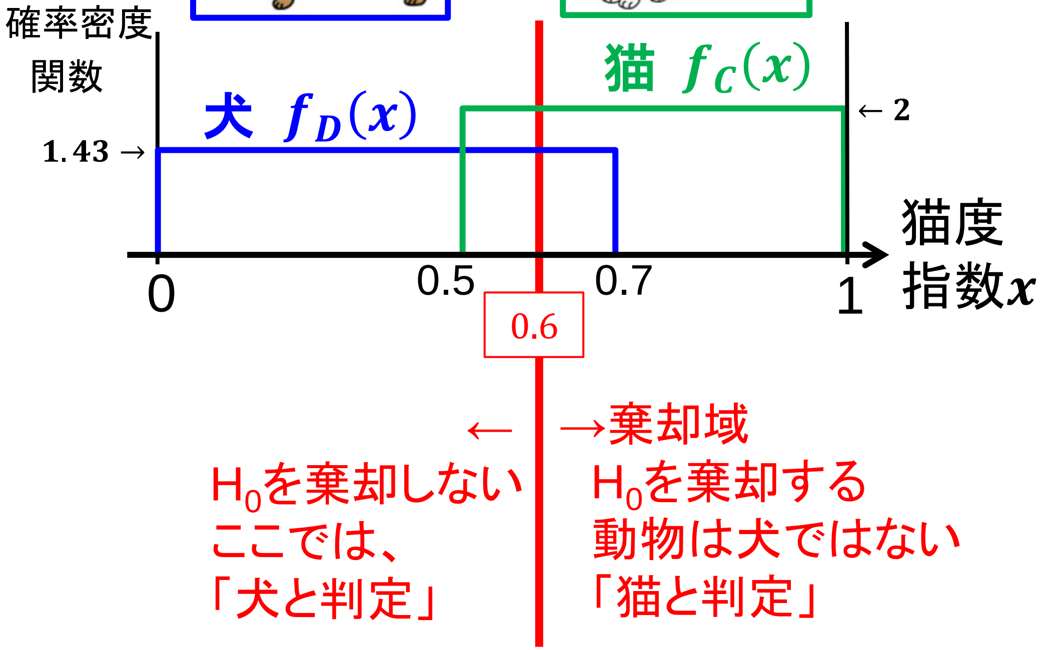
$$1.43 \times 0.7 = 1$$





$$\int_0^1 f_C(x)dx = 1$$

$$2 \times 0.5 = 1$$



(p123.2b) [C8]問10.(準備)第1種、第２種の過誤、検出力

(1)犬を猫と誤判定してしまう確率は？

第1種の過誤

あ(A)わて者の誤り

Q1:どの部分の確率を求めたらいいでしょう？

⇒右図の

Q2:確率はいくらでしょう？

$\alpha \ = 1.43 \times 0.1 = 0.143$

(2)猫を犬と誤判定してしまう確率は？

第2種の過誤

ぼ(Bo)んやり者の誤り

$\beta \ = 2 \times 0.1 = 0.20$

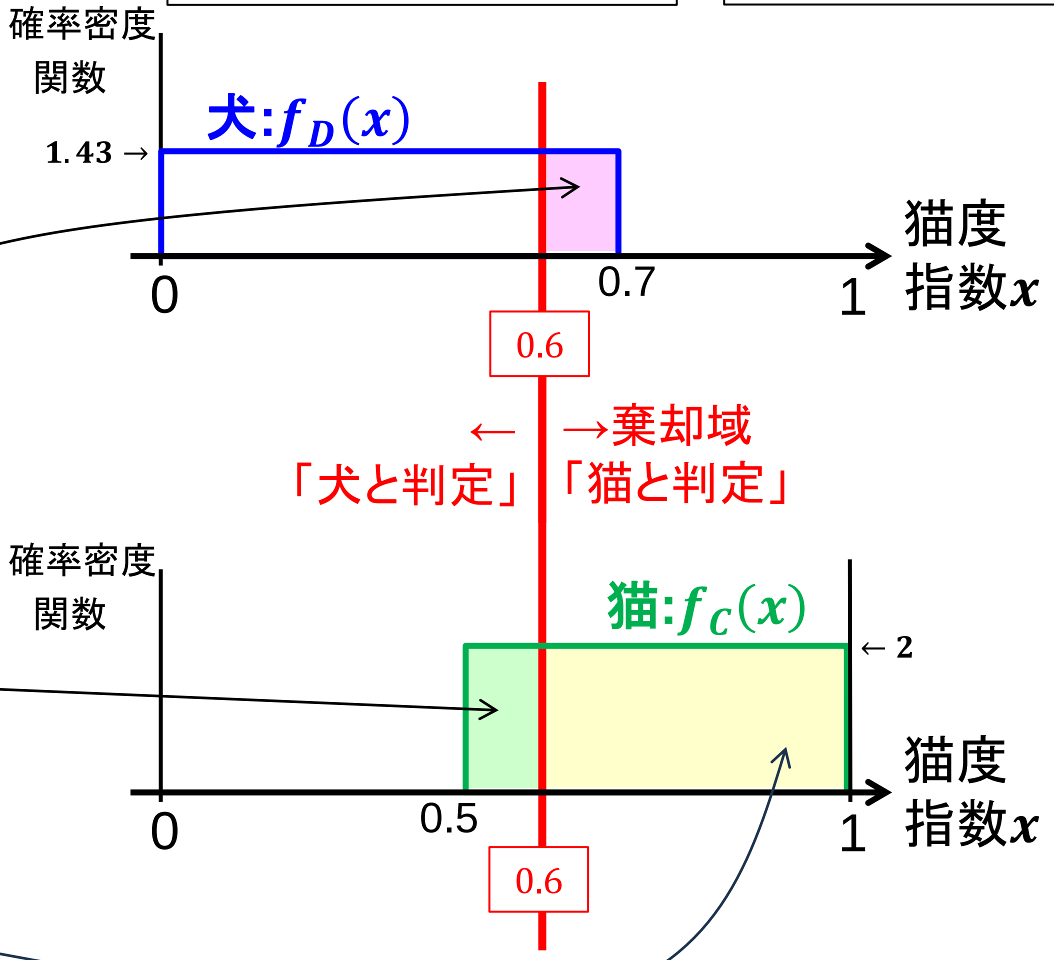
(3)猫を猫と正しく判定する確率は？

検出力

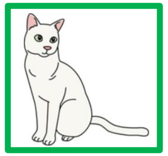
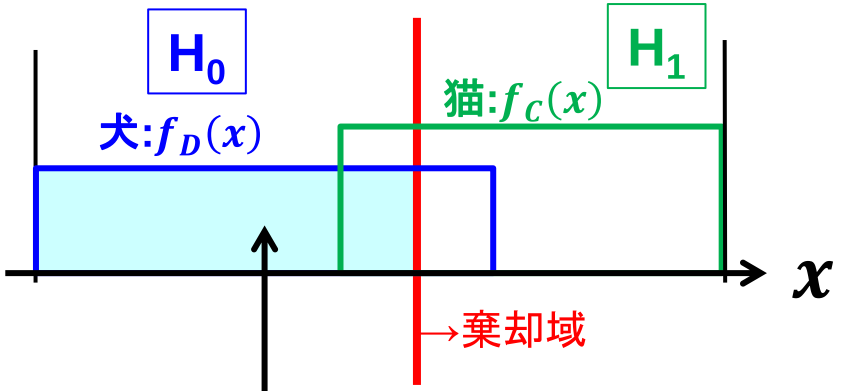
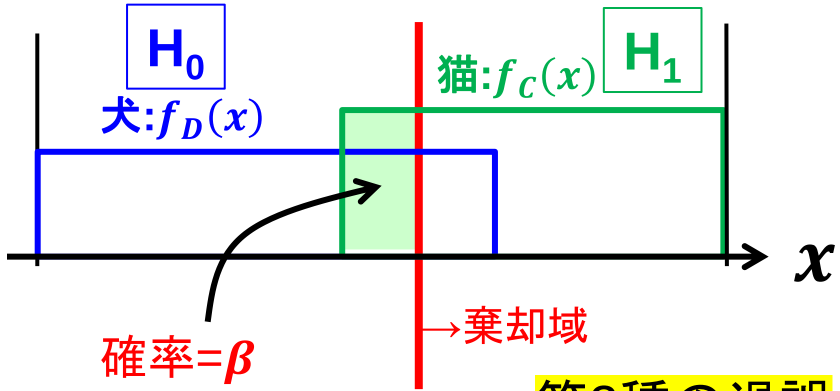
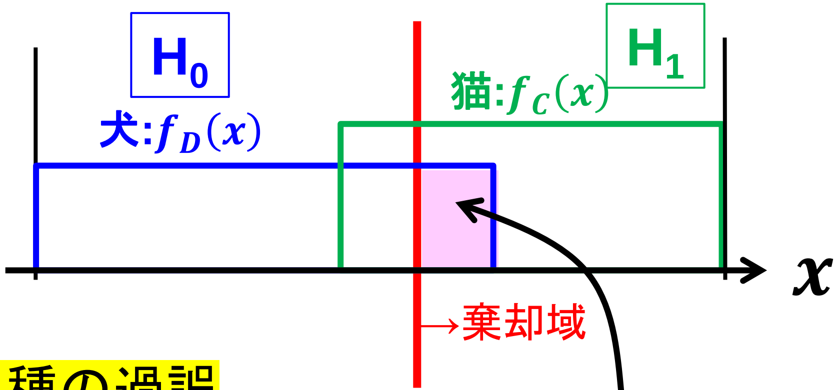
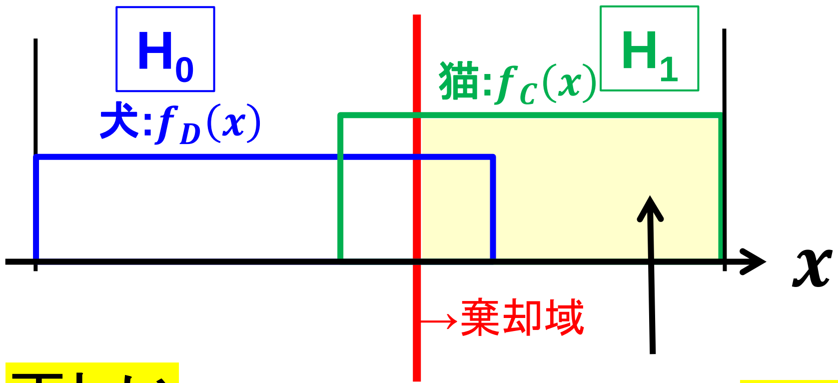
$1 - \beta \ = 2 \times 0.4 = 0.80$

帰無仮説(H_0):
写真の動物は犬である

対立仮説(H_1):
写真の動物は猫である



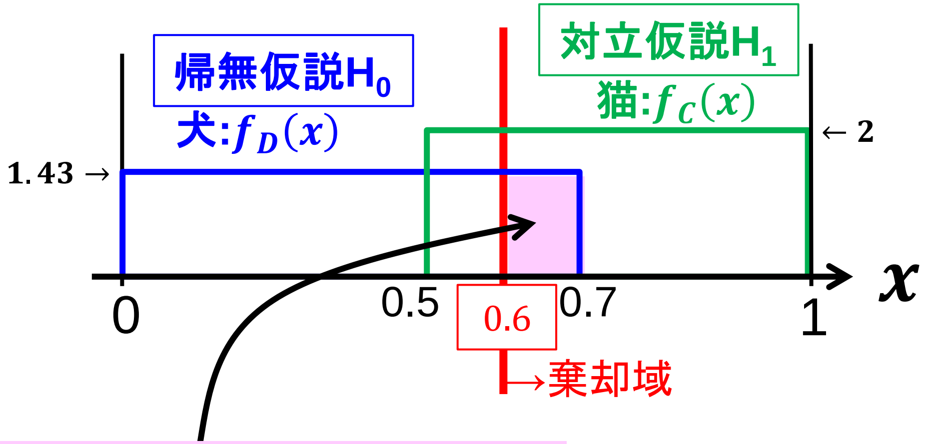
(p123.2c) [C8]問10.(準備)第1種、第２種の過誤、検出力

検定結果 ＼ 事実	H_0:帰無仮説 H_0が成立(犬である) 	H_1:対立仮説 H_1が成立(猫である) 
H_0が正しい 犬と判定される	 確率$=1-\alpha$ 正しい	 確率$=\beta$ 第2種の過誤 (ぼんやり者の誤り)
H_1が正しい 猫と判定される	 第1種の過誤 (慌て者の誤り) 確率$=\alpha$: 有意水準	 正しい 確率$=1-\beta$: 検出力

(p123.2d) [C8]問10.(準備)第1種、第２種の過誤、検出力

Q: 分布が、「一様分布」でなく、
「正規分布」の場合、
第１種、第2種の過誤の確率、検出力は
計算できる？

⇒計算できます！



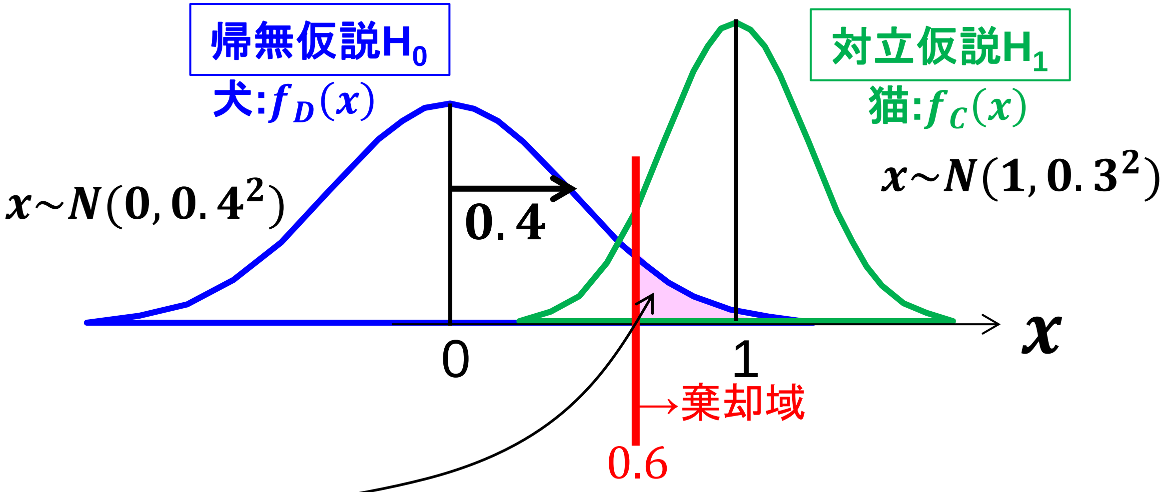
$\alpha = 1.43 \times 0.1 = 0.143$

帰無仮説(H_0): 写真の動物は犬である
⇒ (例)$x \sim N(0, 0.4^2)$ の場合を考えます
(例)第1種の過誤（慌て者の誤り）の場合：

$\alpha = Pr(x \geq 0.6)$

$= Pr\left(z \geq \frac{0.6}{0.4} = 1.5\right) = 0.0668$

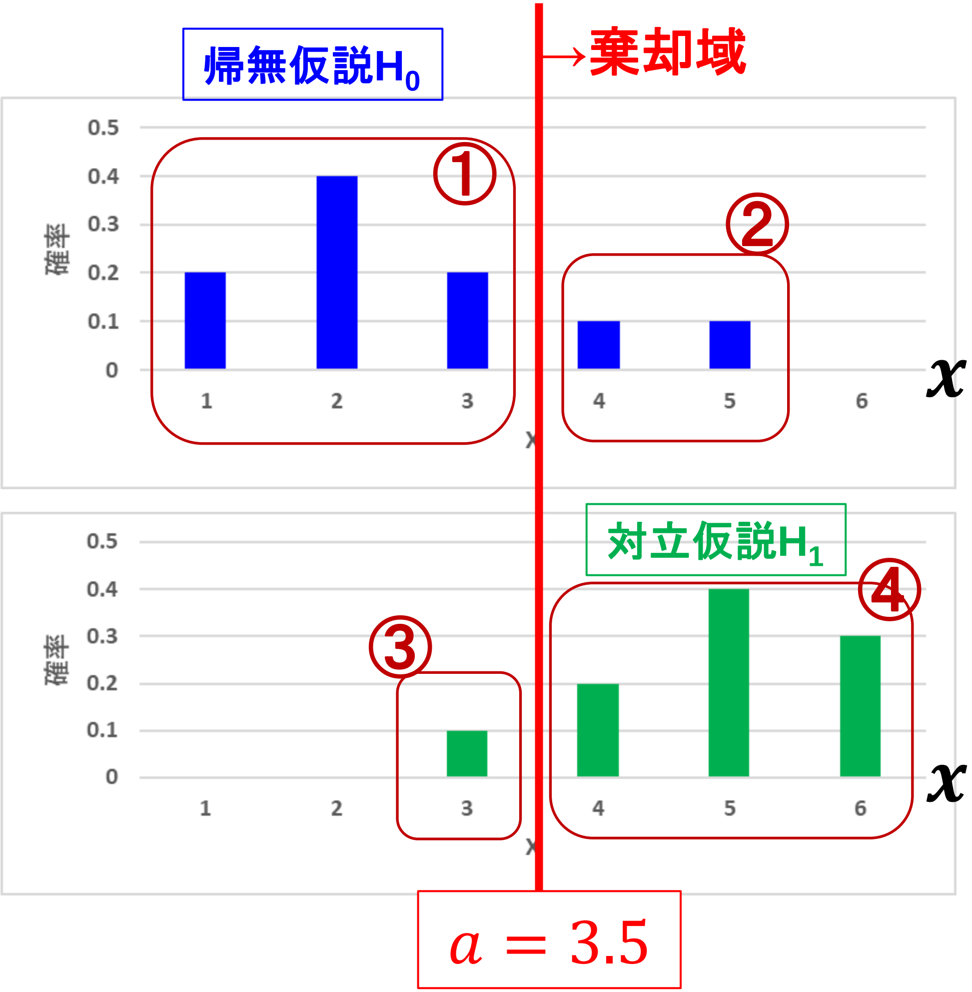
(解説) $x \sim N(0, 0.4^2)$ より、標準化: $z = \frac{x}{0.4} \sim N(0,1)$すると
正規分布表より確率が求まります



(p123.2e) [C8]問10.(準備)第1種、第２種の過誤、検出力

Q. 連続分布でなく、離散分布の場合は、計算できる？　⇒計算できます！

(例)出題例:2018年6月問13



		事実	
		H_0が成立	H_1が成立
検定結果	H_0が正しい	① 正しい 確率$= 1 - \alpha = 0.8$	③ 第2種の過誤 （ぼんやり者の誤り） 確率$= \boldsymbol{\beta} = \mathbf{0.1}$
	H_1が正しい	② 第1種の過誤 （慌て者の誤り） 確率$= \alpha = 0.2$	④ 正しい 確率$= \mathbf{1} - \boldsymbol{\beta} = \mathbf{0.9}$ ：検出力