

内容

1. 統計学 1	2
1. 1 統計学 1-1 (プロローグ)	2
1. 1 統計学 1-2 (集合とは何か)	2
1. 1 統計学 1-3 (和集合と共通部分)	3
1. 1 統計学 1-4 (問題)	4
1. 1 統計学 1-5 (確率)	5
1. 1 統計学 1-6.....	6
1. 1 統計学 1-7.....	7
1. 1 統計学 1-8 (条件付き確率)	8
1. 1 統計学 1-9 (独立な事象の同時確立)	9
1. 1 統計学 1-10.....	10
1. 1 統計学 1-11	11

1. 統計学 1

1. 1 統計学 1-1 (プロローグ)

機械学習で扱うデータは、大きいと統計学が必要になる。
専門用語を理解し、読めるようになることが目的である。

1. 1 統計学 1-2 (集合とは何か)

要素の記述方法を学ぶ

集合とはものの集まりのことである。

$$S = \{a, b, c, d, e, f, g\}$$

中に入っているものは

$$a \in S$$

a は S の要素のうちの一つ (分解できないもの) で、要素は隣と明確に区別できる。

内部に、 $M = \{c, d, g\}$ が有ったとすると

$$M \subset S$$

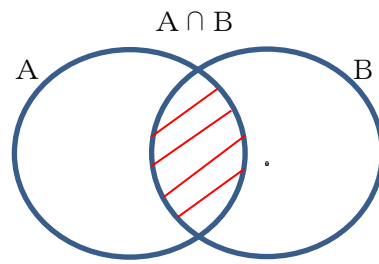
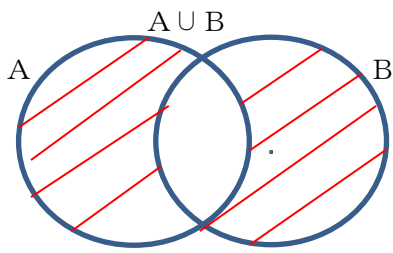
集合に含まれない場合

$$h \notin S$$

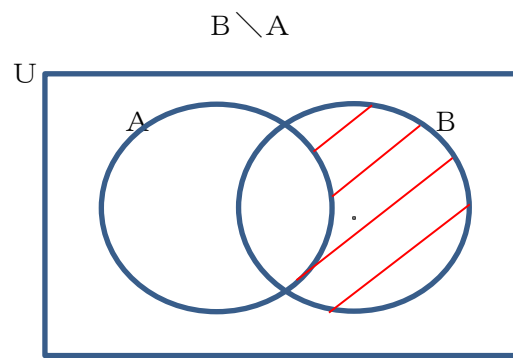
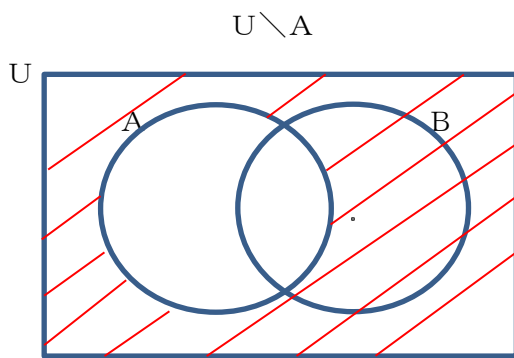
と表す。

1. 1 統計学 1-3 (和集合と共通部分)

1) 和集合 $A \cup B$ ・ 共通部分 $A \cap B$

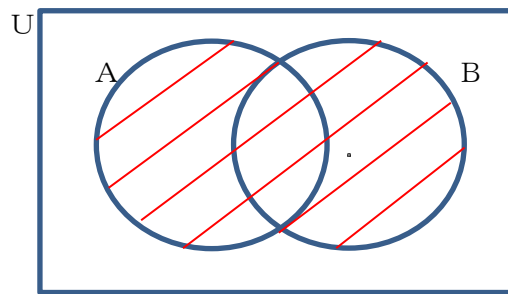


2) 絶対補 $U \setminus A$ (\overline{A}) ・ 相対補 $B \setminus A$

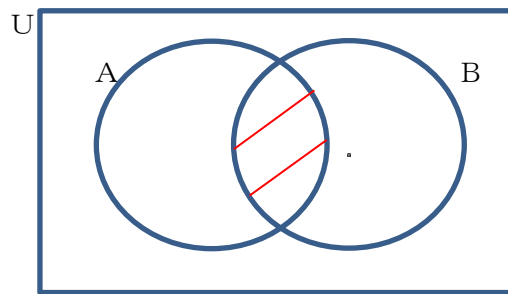


1. 1 統計学 1-4 (問題)

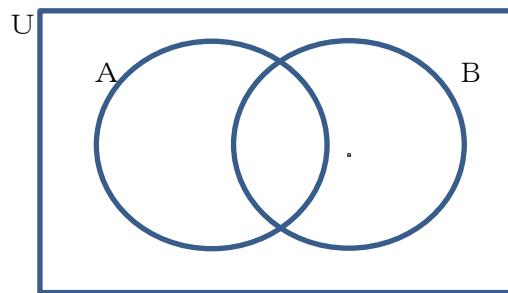
①. $A \cup B$



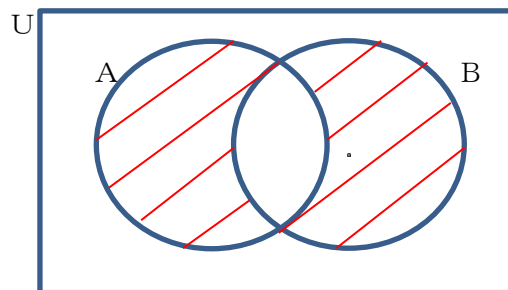
②. $A \cap B$



③. $(B \setminus A) \cap (A \setminus B)$



④. $(B \setminus A) \cup (A \setminus B)$



1. 1 統計学 1-5 (確率)

確率には2つの考え方がある。(確かさの率)

1) 頻度確率 (客観確率)

- ・発生する頻度

10本の内1本だけ当たりのクジを引いて当選する確率

$$1 / 10 = 0.1 \quad (10\%)$$

2) ベイズ確率 (主観確率)

- ・信念の度合い

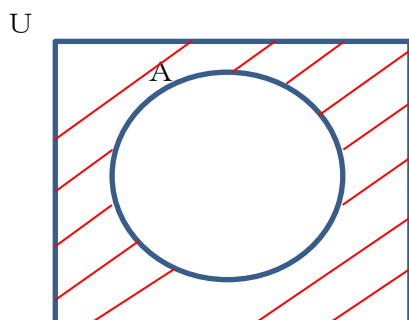
あなたは40%の確率でインフルエンザです。

1. 1 統計学 1-6

確率の定義 $P(A) = \frac{n(A)}{n(U)} = \frac{\text{事象Aが起こる数}}{\text{全ての事象の数}}$

確率は0~1の値

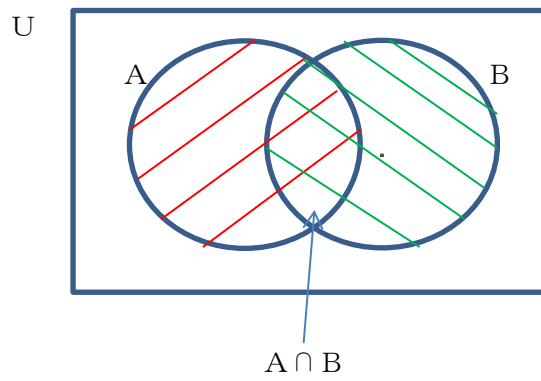
$$P(\bar{A}) = 1 - P(A)$$



$$\begin{aligned}
 P(\bar{A}) &= \frac{\text{事象Aが起こらない数}}{\text{全ての事象の数}} \\
 &= \frac{\text{全ての事象の数} - \text{事象Aの起こる数}}{\text{全ての事象の数}} \\
 &= \frac{n(U) - n(A)}{n(U)} \\
 &= \frac{n(U)}{n(U)} - \frac{n(A)}{n(U)} = 1 - P(A)
 \end{aligned}$$

1. 1 統計学 1-7

同時確立



$$P(A \cap B) = P(A) P(B | A)$$

A の条件下で B であるもの

$$P(A \cap B) = P(B \cap A)$$

$$P(A) P(B | A) = P(B) P(A | B)$$

1. 1 統計学 1-8 (条件付き確率)

ある事象Bが与えられた下でAとなる確率

1) 雨が降っている条件下で交通事故に合う確率 (条件付き)

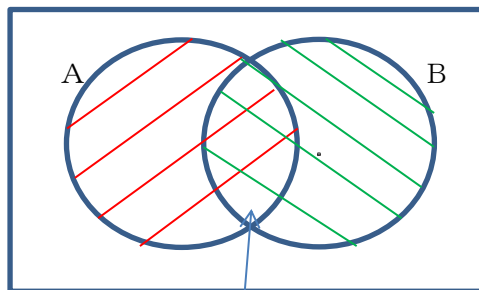
2) 雨が降っていて、事故にあった確率 (同時)

$$P(A \cap B)$$

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

$$P(B)$$

U



$A \cap B$

$$= \frac{n(A \cap B)}{n(B)}$$

1. 1 統計学 1-9 (独立な事象の同時確立)

同時確立と条件付き確率の関係

1) お互いの発生には因果関係のない事象Aと事象Bが同時に発生する確率

$$\begin{aligned}P(A \cap B) &= P(A) P(B | A) \\ &= P(A) P(B)\end{aligned}$$

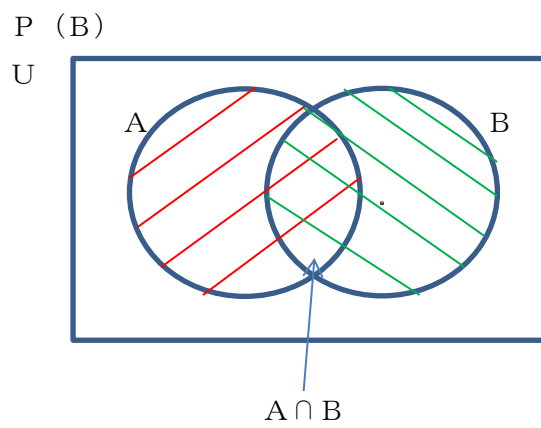
猫を見ると風邪をひく

猫を見る

風邪をひく

独立なものが同時に発生する。

1. 1 統計学 1-10 (P (A ∪ B))



$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

重なり分を引く

1. 1 統計学 1-11 (ベイズ則)

ある街の子供たちは毎日 $1/4$ の確率で飴玉をもらうことができ、飴玉をもらうと $1/2$ の確率で笑顔になるという。その街の、笑顔な子供が飴玉をもらっている確率を求めよ。(ただし、この街の子供たちが笑顔である確率は $1/3$ である)

・笑顔の条件で飴玉をもらっている確率

$P(A) P(B|A) = P(B) P(A|B)$ が成り立つ——>ベイズ則

1) 問題整理

$$P(\text{飴玉}) = 1/4$$

$$P(\text{笑顔} | \text{飴玉}) = 1/2$$

$$P(\text{笑顔}) = 1/3$$

2) 解答

$$P(\text{笑顔} | \text{飴玉}) \times P(\text{飴玉}) = P(\text{笑顔} \cap \text{飴玉}) = 1/2 \times 1/4 = 1/8$$

$$P(\text{笑顔} \cap \text{飴玉}) = P(\text{飴玉} \cap \text{笑顔})$$

$$P(\text{飴玉} \cap \text{笑顔}) = P(\text{飴玉} | \text{笑顔}) \times P(\text{笑顔}) \quad 1/8 = P(\text{飴玉} | \text{笑顔}) \times 1/3$$

$$P(\text{飴玉} | \text{笑顔}) = 3/8$$