

1. 確率変数  $Z$  が標準正規分布  $N(0, 1)$  に従うとき、次の確率を求めよ。  
Find the following probability when the random variable  $Z$  follows the standard normal distribution  $N(0, 1)$ .

例題	問題
① $P(0 \leq Z \leq 0.5)$  $= 0.1915$	① $P(0 \leq Z \leq 0.4)$
② $P(0 \leq Z \leq 1.55)$  $= 0.4394$	② $P(0 \leq Z \leq 1.08)$
③ $P(-0.6 \leq Z \leq 0)$  $= P(0 \leq Z \leq 0.6)$  $= 0.2257$	③ $P(-1.0 \leq Z \leq 0)$
④ $P(-0.6 \leq Z \leq 0.5)$  $= P(-0.6 \leq Z \leq 0) + P(0 \leq Z \leq 0.5)$  $= 0.2257 + 0.1915$  $= 0.4172$	④ $P(-1.0 \leq Z \leq 1.0)$

2. 確率変数  $X$  が正規分布に従うとき、次の確率を求めよ。  
Find the following probability when the random variable  $X$  follows the normal distribution.

例題
確率変数 $X$ が $N(3, 2^2)$ に従うとき、 $P(1 \leq X \leq 7)$ を求めよ。  $Z = \frac{X-3}{2}$ とおくと $Z$ は標準正規分布に従う。  $X=2$ のとき、 $Z = \frac{2-3}{2} = -0.5$  $X=7$ のとき、 $Z = \frac{7-3}{2} = 2$  $P(1 \leq X \leq 7) = P(-0.5 \leq Z \leq 2)$  $= 0.1915 + 0.4772 = \underline{\underline{0.6687}}$
問題
確率変数 $X$ が $N(3, 5^2)$ に従うとき、 $P(3 \leq X \leq 8)$ を求めよ。

3. ある高校の男子 200 人の身長が平均 165.0 cm, 標準偏差 5.0 cm である。次の身長以上の男子はおよそ何人か。  
The average height of 200 boys at a high school is 165.0 cm, with a standard deviation of 5.0 cm. Approximately how many boys are taller than the following?

例題
身長 175.0 cm 以上の男子はおよそ何人か。 Approximately how many boys are over 175.0 cm tall? $X$ が正規分布 $N(165.0, 5.0^2)$ に従うとき  $Z = \frac{X-165}{5}$ とおくと $Z$ は標準正規分布に従う。  $X=175$ のとき、 $Z = \frac{175-165}{5} = 2$  $P(X \geq 175)$ $= P(Z \geq 2)$ $= 1 - P(Z < 2)$ $= 1 - \{P(Z \leq 0) + P(0 < Z < 2)\}$ $= 1 - \{0.5 + 0.4772\}$ $= 0.0228$  $200 \times 0.0228 = 4.56$ より  身長 175.0 cm 以上の男子生徒は <u>およそ 5 人</u> である。
問題
身長 170.0 cm 以上の男子生徒はおよそ何人か。

正規分布表  $P(0 \leq Z \leq u)$

$u$	.00	.02	.04	.05	.06	.08
0.0	0.0000	0.0080	0.0160	0.0199	0.0239	0.0319
0.2	0.0793	0.0871	0.0948	0.0987	0.1026	0.1103
0.4	0.1554	0.1628	0.1700	0.1736	0.1772	0.1844
0.5	0.1915	0.1985	0.2054	0.2088	0.2123	0.2190
0.6	0.2257	0.2324	0.2389	0.2422	0.2454	0.2517
0.8	0.2881	0.2939	0.2995	0.3023	0.3051	0.3106
1.0	0.3413	0.3461	0.3508	0.3531	0.3554	0.3599
1.5	0.4332	0.4357	0.4382	0.4394	0.4406	0.4429
2.0	0.4772	0.4783	0.4793	0.4798	0.4750	0.4817

数学B 正規分布 2 課題

1. 確率変数  $Z$  が標準正規分布  $N(0, 1)$  に従うとき、次の確率を求めよ。  
Find the following probability when the random variable  $Z$  follows the standard normal distribution  $N(0, 1)$ .

例題	問題
① $P(0 < Z < 0.5)$  $= 0.1915$	① $P(0 < Z < 0.4)$
② $P(0 < Z < 0.65)$  $= 0.2422$	② $P(0 < Z < 0.75)$
③ $P(-0.25 < Z < 0)$  $= P(0 < Z < 0.25)$  $= 0.0987$	③ $P(-0.75 < Z < 0)$
④ $P(0.5 < Z < 0.65)$  $= P(0 < Z < 0.65) - P(0 < Z < 0.5)$  $= 0.2422 - 0.1915$  $= 0.0507$	④ $P(0.4 < Z < 0.75)$

2. 確率変数  $X$  が正規分布  $N$  に従うとき、次の確率を求めよ。  
Find the following probability when the random variable  $X$  follows the normal distribution.

例題
確率変数 $X$ が $N(5, 4^2)$ に従うとき、 $P(4 \leq X \leq 7)$ を求めよ。  $Z = \frac{X-5}{4}$ とおくと $Z$ は標準正規分布に従う。  $X=2$ のとき、 $Z = \frac{4-5}{4} = -0.25$  $X=7$ のとき、 $Z = \frac{7-5}{4} = 0.5$  $P(4 \leq X \leq 7) = P(-0.25 \leq Z \leq 0.5)$  $= 0.0987 + 0.1915 = 0.2902$
問題
確率変数 $X$ が $N(10, 5^2)$ に従うとき、 $P(8 \leq X \leq 12)$ を求めよ。

( ) 年 ( ) 組 ( ) 番 ( )

3. ある高校の女子 200 人の身長が平均 157.0 cm, 標準偏差 6.0 cm である。次の身長以上の生徒はおよそ何人か。  
The average height of 200 girls at a high school is 165.0 cm, with a standard deviation of 5.0 cm. Approximately how many girls are taller than the following?

例題
身長 166.0 cm 以上の女子生徒はおよそ何人か。  $X$ が正規分布 $N(166.0, 6.0^2)$ に従うとき  $Z = \frac{X-157}{6}$ とおくと $Z$ は標準正規分布に従う。  $X=166$ のとき、 $Z = \frac{166-157}{6} = 1.5$  $P(X \geq 166)$ $= P(Z \geq 1.5)$ $= 1 - P(Z < 1.5)$ $= 1 - \{P(Z \leq 0) + P(0 < Z < 1.5)\}$ $= 1 - \{0.5 + 0.4332\} = 0.0668$  $200 \times 0.0668 = 13.36$ より 身長 166.0 cm 以上の女子生徒は <u>およそ13人</u> である。
問題
身長 169.0 cm 以上の女子生徒はおよそ何人か。

正規分布表  $P(0 \leq Z \leq u)$

$u$	.00	.02	.04	.05	.06	.08
0.0	0.0000	0.0080	0.0160	0.0199	0.0239	0.0319
0.2	0.0793	0.0871	0.0948	0.0987	0.1026	0.1103
0.4	0.1554	0.1628	0.1700	0.1736	0.1772	0.1844
0.5	0.1915	0.1985	0.2054	0.2088	0.2123	0.2190
0.6	0.2257	0.2324	0.2389	0.2422	0.2454	0.2517
0.8	0.2881	0.2939	0.2995	0.3023	0.3051	0.3106
1.0	0.3413	0.3461	0.3508	0.3531	0.3554	0.3599
1.5	0.4332	0.4357	0.4382	0.4394	0.4406	0.4429
2.0	0.4772	0.4783	0.4793	0.4798	0.4750	0.4817

1. 確率変数  $Z$  が標準正規分布  $N(0, 1)$  に従うとき、次の確率を求めよ。  
Find the following probability when the random variable  $Z$  follows the standard normal distribution  $N(0, 1)$ .

例題	問題
① $P(0 \leq Z \leq 0.4)$  $= 0.1554$	① $P(0 \leq Z \leq 0.8)$
② $P(-0.5 \leq Z \leq 0)$  $= P(0 \leq Z \leq 0.5)$  $= 0.1915$	② $P(-0.6 \leq Z \leq 0)$
③ $P(-0.5 \leq Z \leq -0.4)$  $= P(0.4 \leq Z \leq 0.5)$  $= P(0 \leq Z \leq 0.5)$  $\quad - P(0 \leq Z \leq 0.4)$  $= 0.1915 - 0.1554$  $= 0.0361$	④ $P(-0.4 < Z < -0.6)$

2. 確率変数  $X$  が正規分布  $N$  に従うとき、次の確率を求めよ。  
Find the following probability when the random variable  $X$  follows the normal distribution.

例題	確率変数 $X$ が $N(7, 5^2)$ に従うとき、 $P(4 \leq X \leq 6)$ を求めよ。  $Z = \frac{X - 7}{5}$ とおくと $Z$ は標準正規分布に従う。  $X = 4$ のとき、 $Z = \frac{4 - 7}{5} = -0.6$  $X = 6$ のとき、 $Z = \frac{6 - 7}{5} = -0.2$  $P(4 \leq X \leq 6) = P(-0.6 \leq Z \leq -0.2)$  $= P(0 \leq Z \leq 0.6) - P(0 \leq Z \leq 0.2)$  $= 0.2257 - 0.0793 = \underline{0.1464}$
問題	確率変数 $X$ が $N(8, 10^2)$ に従うとき、 $P(4 \leq X \leq 6)$ を求めよ。

3. 1 枚のコインを続けて投げるときについて答えよ。  
Answer about when you toss one coin in succession.

例題
1 枚のコインを 400 回投げるとき、表が 220 回以上 でる確率を求めよ。  表の回数を $X$ とすると、 $X$ は二項分布 $B(400, 0.5)$ に従う。平均 $m$ と標準偏差 $\sigma$ は  $m = 400 \times 0.5 = 200$ , $\sigma = \sqrt{400 \times 0.5 \times 0.5} = 10$ $Z = \frac{X - m}{\sigma}$ は標準正規分布 $N(0, 1)$ に従う。  $Z = \frac{220 - 200}{10} = 2$ 求める確率は  $P(X \geq 220) = P(Z \geq 2) = P(Z \geq 0) - P(0 \leq Z \leq 2)$  $= 0.5 - 0.4772 = \underline{0.0228}$  If you toss one coin 400 times, find the probability that it will land heads 220 times or more.
問題
1 枚のコインを 100 回投げるとき、表が 55 回以上 でる確率を求めよ。

正規分布表  $P(0 \leq Z \leq u)$

$u$	.00	.02	.04	.05	.06	.08
0.0	0.0000	0.0080	0.0160	0.0199	0.0239	0.0319
0.2	0.0793	0.0871	0.0948	0.0987	0.1026	0.1103
0.4	0.1554	0.1628	0.1700	0.1736	0.1772	0.1844
0.5	0.1915	0.1985	0.2054	0.2088	0.2123	0.2190
0.6	0.2257	0.2324	0.2389	0.2422	0.2454	0.2517
0.8	0.2881	0.2939	0.2995	0.3023	0.3051	0.3106
1.0	0.3413	0.3461	0.3508	0.3531	0.3554	0.3599
1.5	0.4332	0.4357	0.4382	0.4394	0.4406	0.4429
2.0	0.4772	0.4783	0.4793	0.4798	0.4750	0.4817