

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。

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  $N$  に従うとき、次の確率を求めよ。

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 = <u>0.6687</u>
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。

( )年( )組( )番( )

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。次の身長以上の生徒はおよそ何人か。

例題
身長 175.0 cm 以上の男子生徒はおよそ何人か。  $X$ 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

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。

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。

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、 $Z = \frac{7 - 5}{4} = 0.5$  $P(1 \leq X \leq 7) = P(-0.25 \leq Z \leq 0.5)$  = 0.0987 + 0.1915 = <u>0.2902</u>
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。

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。

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。

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 $P(-0.5 \leq Z \leq -0.4)$  = $P(0.4 \leq Z \leq 0.5)$  = $P(0 \leq Z \leq 0.5)$  - $P(0 \leq Z \leq 0.4)$  = 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。

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 = <u>0.1464</u>
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。

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 = 0.0228
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