

問題6.1

99%VaR値は、確率変数 Z がその値を下回る確率が1%である値のこと。

つまり、毎日の市場データが独立であるならば、その実績値が99%VaR値を下回る回数は二項分布に従う。

X 日間の市場データの実績値が99%VaR値を下回る回数を Z とすると、

$$Z \sim \text{Bin}(X, 0.01)$$

よって

$$P(z_1) = P[Z = z_1]$$

$$= {}^X C_{z_1} 0.01^{z_1} 0.99^{X-z_1}$$

また $Z \sim \text{Bin}(250, p)$ の時に

帰無仮説 $H_0 : p = 0.01$

対立仮説 $H_1 : p > 0.01$

の片側検定を行うことを想定する。帰無仮説が正しいと仮定した場合に（データとして得られている）実績値より大きい値を観測する確率が有意水準を下回った時、対立仮説が採択される。この対立仮説を採択するような実績値の範囲を棄却域という。

今回は上記の検定における5%有意水準の棄却域を導出する問題。

（まあ誤用だと思うけど95%有意水準ってどんな検定よ(笑)）

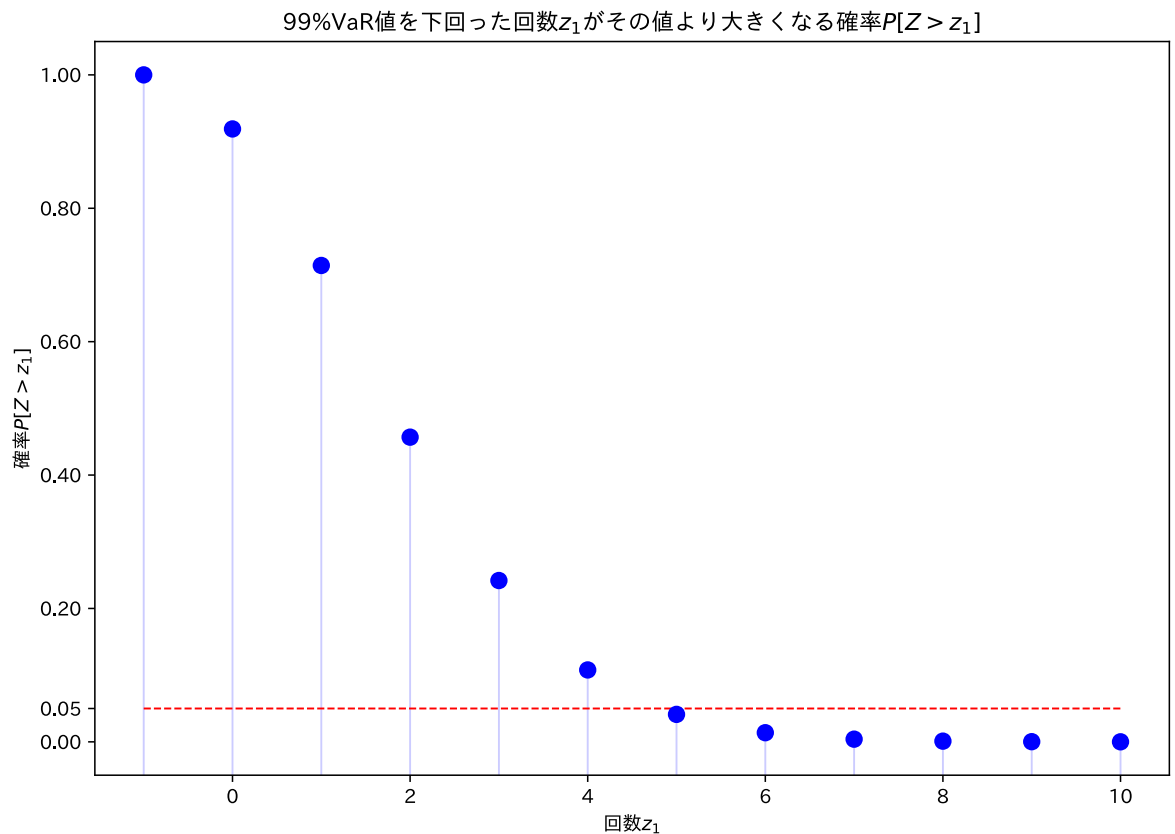
```
In [23]: import numpy as np
from scipy.stats import binom
import matplotlib.pyplot as plt
import japanize_matplotlib
```

```
In [60]: X=250
p=0.01
z1=np.arange(start=-1,stop=11,step=1)
```

```

In [94]: fig, ax = plt.subplots(nrows=1,ncols=1,figsize=(10,7))
ax.plot(z1, binom.sf(n=X,k=z1,p=p), 'bo', ms=8)
# sf...Survival Function = 1 - cdf
ax.vlines(x=z1, ymin=-0.05, ymax=binom.sf(n=X,k=z1,p=p), colors='b', lw=1, alpha=0.2)
ax.hlines(y=0.05,xmin=-1,xmax=10,colors="red",linestyles="dashed",lw=1)
ax.set_xlabel(xlabel='回数$z_1$')
ax.set_ylabel(ylabel='確率$P[Z>z_1]$')
ax.set_title(label='99%VaR値を下回った回数$z_1$がその値より大きくなる確率$P[Z>z_1]$')
ax.set_ylim((-0.05,1.05))
ax.set_yticks([i for i in np.arange(0,1.2,0.2)]+[0.05])
plt.show()

```



したがって、棄却域は $Z \geq 5$ 。