1　いくつかの疑似乱数

0 から 1 までの一様な乱数を z とする。

1.1　指数分布

$$f(x) = \frac{1}{\lambda} = e^{-\frac{x}{\lambda}}$$

の場合、直接法により、

$$\int_0^x f(x)dx = F(x) = z = 1 - e^{-\frac{x}{\lambda}}$$

一様乱数を代入するためにこの関数の逆関数を求めて

$$x = F^{-1}(z) = -\lambda \ln(1-z) = -\lambda \ln(z)$$

を得る。

1.2　ガウス分布

ガウス関数、

$$\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-(x-x_0)^2/(2\sigma^2)}$$

は積分できず、また逆関数も求められないが、極座標に変換すればよい。その結果、z_1、z_2を独立な一様分布とすると、

$$x = x_0 + \sigma\sqrt{-2\ln(z_1)}\cos(2\pi z_2)$$

$$y = x_0 + \sigma\sqrt{-2\ln(z_1)}\sin(2\pi z_2)$$

はガウス分布を持つ独立な疑似乱数となる。

1.3　ブライト-ウィグナー分布

この分布関数は共鳴曲線の形としていろいろな場面で登場する。

$$f(x) = \frac{(\Gamma/2)^2}{(x-x_0)^2 + (\Gamma/2)^2}$$

直接法によって逆関数を求めれば、

$$r = 0.9z + 0.05$$

$$y = x_0 + \frac{1}{2}\Gamma\tan(\pi(r - \frac{1}{2}))$$

である。ここで、r の定義で分布の両端を切り落としている。