

知的学習システム第2回レポート

1930099 服部 凌典

電気通信大学 大学院情報理工学研究科 情報学専攻

1. 課題 1

1 変数ガウス分布の対数尤度関数の最大値を与えるパラメータは

$$\mu = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N x_n \quad (1)$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (x_k - \mu)^2 \quad (2)$$

のときである。

2. 課題 2

1 変数ポアソン分布のパラメータ λ の最尤推定量は、 $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ の平均値である

$$\lambda = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N x_n \quad (3)$$

のときである。

3. 課題 3

図 1-3 に標準正規分布に従う $\{10, 100, 1000, 10000\}$ 個の 4 通りの乱数のヒストグラムを示す。また、それぞれの個数で 3 回づつ乱数を生成している。図 4-6 は図 1-3 からそれぞれ最尤推定によって、パラメータを推定した結果の図である。また、表 1 は図 1-3 に対応するそれぞれの平均を示した表である。表 1 と、図 1-3 から生成する乱数を増やすごとに平均が 0 に近づくことを確認している。また、 $\{10, 100, 1000, 10000\}$ 個の乱数を生成するものにおいて、それぞれで 3 回の試行による平均の分散は $\{10, 100, 1000, 10000\}$ の順に $\{0.19, 0.27 \times 10^{-1}, 0.62 \times 10^{-3}, 0.9 \times 10^{-7}\}$ となり、生成する乱数を増やすごとに試行毎の平均のばらつきが減少することを確認している。加えて、1000 個の乱数を生成したものと 10000 個の乱数を生成したものでは、表 1 から平均値に違いは見られなかったが、図 3-4 より、10000 個の乱数を生成したものの方が標準正規分布の形に近いと考える。また、図 1-6 より、100 個以上の乱数を生成するものが最尤推定から求めた正規分布とヒストグラムの形状に近いことが確認できる。

表 1: それぞれの乱数数における試行ごとの生成された乱数の平均

生成する乱数の数	平均		
	試行 1	試行 2	試行 3
10	-0.11	-0.31	0.53
100	-0.12	0.19	0.12
1000	0.61×10^{-2}	0.12×10^{-1}	0.52×10^{-1}
10000	0.12×10^{-1}	0.01	0.61×10^{-2}

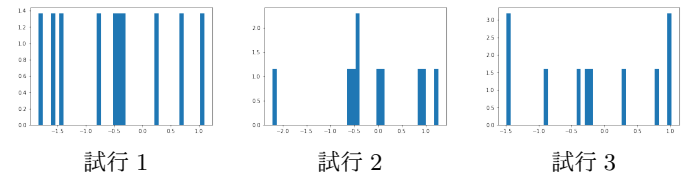


図 1: 標準正規分布に基づく 10 個の乱数のヒストグラム

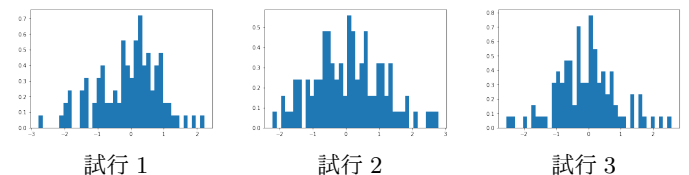


図 2: 標準正規分布に基づく 100 個の乱数のヒストグラム

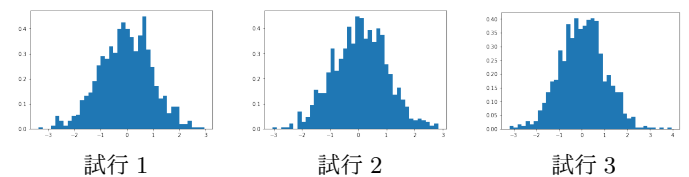


図 3: 標準正規分布に基づく 1000 個の乱数のヒストグラム

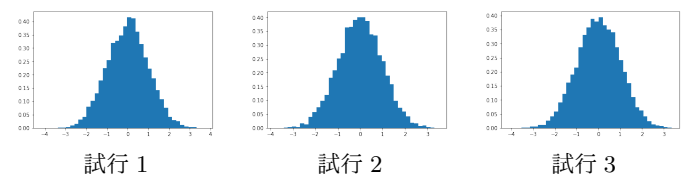
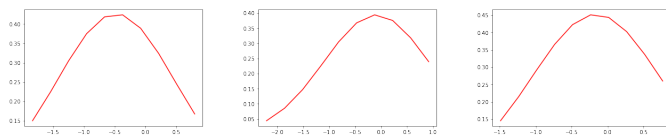


図 4: 標準正規分布に基づく 10000 個の乱数のヒストグラム

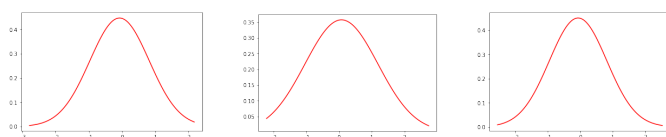


試行 1

試行 2

試行 3

図 5: 標準正規分布に基づく 10 個の乱数の分布

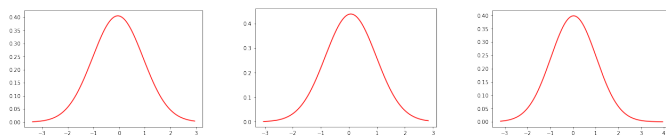


試行 1

試行 2

試行 3

図 6: 標準正規分布に基づく 100 個の乱数の分布

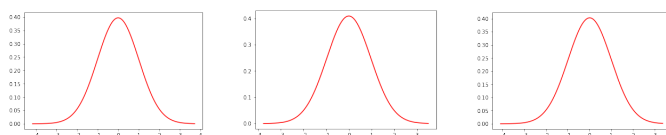


試行 1

試行 2

試行 3

図 7: 標準正規分布に基づく 1000 個の乱数の分布



試行 1

試行 2

試行 3

図 8: 標準正規分布に基づく 10000 個の乱数の分布