多変量モデル・多変量分布を使用するときの注意点

Matlabのmvnrnd（Statistics and Machine Learning Toolbox）を使う場合で考える。

<https://jp.mathworks.com/help/stats/mvnrnd.html?lang=en>

たとえば、2変量正規分布に従う乱数を（いくつか）発生させるとき、よくある表記としては結果を

と表記し、列ベクトル（たとえば）が2変量正規乱数（の一つ）である。

ところがmvnrndを使うと

mu = [0 0];

sigma = 0.5 \* eye(2);

mvnrnd(mu, sigma, 3)

の出力結果は（たとえば）

となる。最初の列ベクトル形式にするには（１）mvnrndの出力結果を転置する、（２）列と行が入れ替わっていることを考慮に入れてプログラミングをするのどちらかが必要である。

関数ｍvnpdfもmvnrndと同様のことに気をつけて使用する必要がある。

この注意事項はRのmvnfastのrmvnやMASSのmvrnorm[ mvrnorm(n=3, mu=c(0,0), Sigma=diag(2)) ]等でも同じである。

**多変量のシステム方程式と尤度を実装する**

　関数mvnrndの出力に気をつけてシステム方程式を実装する必要がある。「（多変量の）状態に多変量の誤差項を加える」という簡単な観測方程式の場合、尤度の計算は以下のように簡単になる。

state = state + systemNoise;

ただし、通常の式と整合的な出力に直すには転置が必要である。

　関数ｍvnpdfもmvnrndと同様の出力・入力になっているため、「（多変量の）状態に多変量の誤差項を加える」という簡単な観測方程式の場合、尤度の計算は以下のように簡単になる。

residual = observedValue - state;

likelihood = mvnpdf(residual, paramObs.mu, paramObs.sysSigma);

ただし、通常の式と整合的な出力に直すには転置が必要である。

多変量のシステム方程式を実装するときには以下のような力技も可能である。

ダイアグラム

自動的に生成された説明