

# グラフィカル LASSO モデルにおける精度行列の事後分布からの

## 安定的かつスケーラブルな乱数生成法

慶應義塾大学経済学研究科 大屋 栄

慶應義塾大学経済学部 中妻照雄

グラフィカル LASSO モデルのベイズ分析のために Wang (2012) が提案したギブス・サンプリングのアルゴリズムは、ベイズ的アプローチによる応用研究の重要な基礎をなしている。しかし、同アルゴリズムには高次元データのグラフィカル・モデルにおいて精度行列のサンプリングが不安定になるという問題点がみられる。これは、同アルゴリズムで生成された精度行列の正定値性が必ずしも保証されないためであると考えられる。Wang(2012)の論文中での言及はなされていないものの、公開されているコードでは、非対角要素の列ベクトルの各要素の値が一定の値を下回らないようし、結果的に精度行列の正定値性を維持させるような操作が行われている。この操作には理論的な根拠はなく、乱数を恣意的に切断された範囲から生成していることになるため、同アルゴリズムは精度行列の正定値性を保持する条件としては、やや強すぎる制約を課していると考えられる。

そこで本研究では、精度行列の正定値性が保証される範囲からのみ精度行列の要素をサンプリングする新しいアルゴリズムを提案する。この提案アルゴリズムでは、ギブス・サンプリングにおいて精度行列の非対角要素を重複なく 1 回ずつ発生させるように精度行列の分割を見直しているため、乱数生成の計算コスト低減も期待される。これらにより、高次元データへの適用を可能にする数値的安定性とスケーラビリティが担保される。また、シミュレーションでは、代表的なグラフ構造を持つ精度行列の推定を例として、計算時間や推定精度、グラフ構造学習のパフォーマンスなどについて議論を行う。

### 参考文献

Wang, H (2012). Bayesian graphical lasso methods and efficient posterior computation. *Bayesian Analysis*, 7, 867-886.