

ポートフォリオ最適化問題の情報統計力学(P5-14)

新里 隆@秋田県大, 安田 宗樹@東北大

ポートフォリオ最適化問題(リスク分散投資)

コスト関数 $\mathcal{H}(\vec{w}) = \sum_{\mu=1}^p R\left(\frac{1}{\sqrt{N}} \sum_{k=1}^N x_{k\mu} w_k\right)$

資金は有限

$$\sum_{k=1}^N w_k = N$$

ただし $R(u) = \frac{u^2}{2}, |u|$ など. $x_{k\mu} =$ 資産 k の期間 μ の収益率

問題点;

- (1)レプリカ解析しかない.
- (2)計算量が $O(N^3)$ かかる.
- (3)今野・山崎予想が不十分



本研究の目的

- (1)有限温度のレプリカ表現
- (2)平均分散モデルの解析結果
- (3)求解アルゴリズムの導出
- (4)今野・山崎予想の確認

解析結果 (1/4) → 残りはポスタ

$$m_{wk} = \chi_{wk} (h_{wk} + \tilde{m})$$

$$\chi_{wk} = \frac{1}{\tilde{\chi}_{wk}}$$

$$h_{wk} = \frac{1}{\sqrt{N}} \sum_{\mu=1}^p x_{k\mu} m_{u\mu} + \tilde{\chi}_{wk} m_{wk}$$

$$\tilde{\chi}_{wk} = \frac{1}{N} \sum_{\mu=1}^p x_{k\mu}^2 \chi_{u\mu}$$

$$m_{u\mu} = \frac{\partial}{\partial h_{u\mu}} \log \int_{-\infty}^{\infty} Dz g(z \sqrt{\tilde{\chi}_{u\mu}} + h_{u\mu})$$

$$\chi_{u\mu} = -\frac{\partial^2}{\partial h_{u\mu}^2} \log \int_{-\infty}^{\infty} Dz g(z \sqrt{\tilde{\chi}_{u\mu}} + h_{u\mu})$$

$$h_{u\mu} = \frac{1}{\sqrt{N}} \sum_{k=1}^N x_{k\mu} m_{wk} - \tilde{\chi}_{u\mu} m_{u\mu}$$

$$\tilde{\chi}_{u\mu} = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N x_{k\mu}^2 \chi_{wk}$$

確率伝搬法に基づいて
アルゴリズムを導出



先行研究の結果と整合性がとれる。

