

シミュレーテッドアニーリングにおけるクーリングステップパラメータの検討  
箕輪 祐子

1 はじめに

シミュレーテッドアニーリング (Simulated Annealing : SA) は、最適化問題を解く汎用近似解法の一つである。SA を用い良好な解を求めるためには適切なパラメータを設定することが必要となる。本報告では、Ridge 関数において、SA のパラメータの一つであるクーリングステップが SA の解探索能力に与える影響について検討を行った。

2 対象問題

Ridge 関数は、設計変数間に依存関係を持つ単峰性関数である。Ridge 関数を Fig. 1 に 2 次元の場合の外形とエネルギーの等高線を示す。また、式 (1) に Ridge 関数の式を示す。

$$F_{Ridge}(x) = \sum_{i=1}^n \left( \sum_{j=1}^i x_j \right)^2 \quad (1)$$

$(-64 \leq x_i < 64)$

$$\min(F_{Ridge}(x)) = F(0, 0, \dots, 0) = 0$$

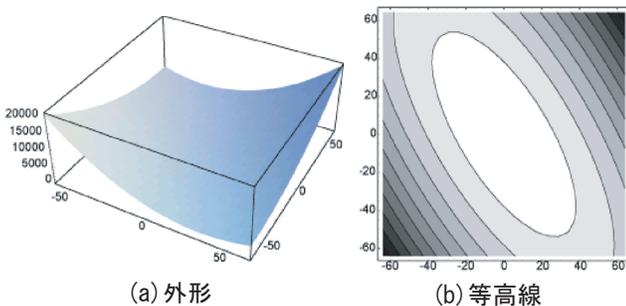


Fig. 1 Ridge 関数 (2 次元)

3 数値実験

3.1 実験概要

本実験では、Fig. 1 のような 2 次元 Ridge 関数に対し、クーリングステップのみを変化させることで SA の解探索にどのような影響を与えるか検討した。ステップ数は 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 とし、その他のパラメータは Table 1 の値を用いた。

3.2 実験結果

SA におけるクーリングステップを 300 回試行の中央値を用いて比較した結果を Fig. 2 に示す。なお、Fig. 2

Table 1 パラメータの初期値

パラメータ	値
最高温度	10.0
最低温度	0.01
近傍	1.0
総アニーリング数	10240

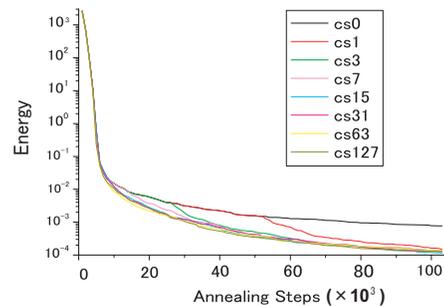


Fig. 2 クーリングステップによる影響 (中央値)

における cs はクーリングステップ数、縦軸はエネルギー値、横軸はアニーリング数を示している。

Fig. 2 より、クーリングステップが 0 の場合とその他の場合を比較すると、0 の場合の結果のみが悪いことがわかる。このことからクーリングステップは必要であるがその回数は影響しないことがわかる。

4 考察

2 次元 Ridge 関数の解探索において、クーリングステップ 0 の場合に良好な結果が得られなかった理由として、他の場合と異なり低温における探索がなされていないためだと考えられる。このことは、クーリングステップ 1 の場合と 127 の場合で最終的に結果に大きな違いがないことから明らかである。以上のことから、2 次元 Ridge 関数ではクーリングステップよりも温度パラメータが重要になると考えられる。

参考文献

- 1) 昌山 智, シミュレーテッドアニーリングにおけるパラメータの検討, 2003 年
- 2) 輪湖 純也, Abstract of SA, 2002 年