

連続最適化問題における「温度」の重要性
輪湖純也

1 はじめに

連続最適化問題に SA を適用する場合「近傍」が重要であると報告されているが「温度」に対する影響については、十分な検討が行われていない。

そこで先月に引き続き、連続最適化問題に固定近傍を持つ TPSA (TPSA/FN) における「温度パラメータ」の重要性について分析を行った。

対象問題は、2次元と5次元の Rastrigin 関数を用いた。

2 「温度」の重要性に関する検討

2.1 「最高温度」とエネルギーの関係

最低温度を 0.01 に固定し、TPSA/FN を実行したときの最高温度とエネルギーとの関係を、Fig. 1 に 2次元、Fig. 2 に 5次元の結果を示す。横軸に温度、縦軸にエネルギーをとり、20 回試行中の Median を示す。

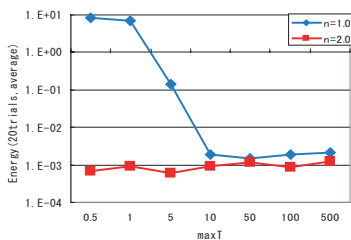


Fig. 1 最高温度とエネルギーの関係 (2 次元)

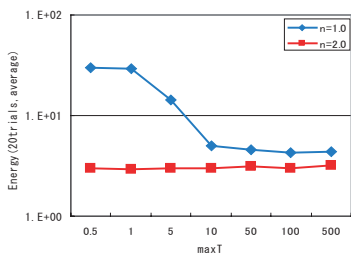


Fig. 2 最高温度とエネルギーの関係 (5 次元)

Fig. 1, Fig. 2 より、近傍レンジが 1.0 の場合、最高温度を低くするほど、解の精度が悪くなる。また最高温度をかなり高く設定しても解の精度に影響を与えないことが分かる。一方、近傍レンジを最適 (Rastrigin 関数の場合、n=2.0) に設定した場合は、最高温度に関係なく解の精度がほぼ一定である。

2.2 「最低温度」とエネルギーの関係

次に、最高温度を 10.0 に固定し、TPSA/FN を実行したときの最低温度とエネルギーとの関係を、Fig. 3 に

2次元、Fig. 4 に 5次元の結果を示す。

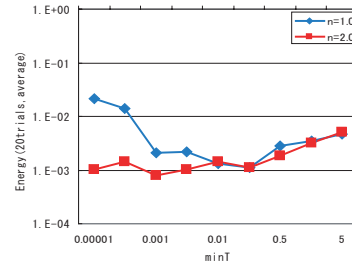


Fig. 3 最低温度とエネルギーの関係 (2 次元)

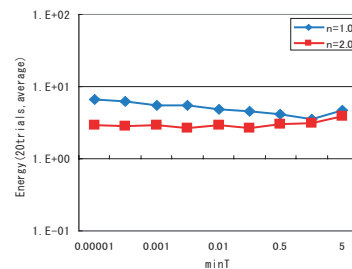


Fig. 4 最低温度とエネルギーの関係 (5 次元)

Fig. 3, Fig. 4 より、最低温度を極端に高く設定すると多少解の精度が悪くなるが、最低温度をかなり低く設定しても、解の精度に影響はないことが分かる。

2.3 考察

Fig. 1 ~ Fig. 4 より、近傍レンジを最適に設定すると温度は、解の精度にほとんど影響を与えなくなることが分かる。

つまり、連続最適化問題に TPSA を適用する場合「温度」を単体で考慮することの重要性は低いものと考えられる。温度を考慮する場合は、近傍レンジに影響を与えるようなアルゴリズムである必要である。

以上より、連続最適化問題に対しては「近傍レンジ」が非常に重要な意味を持ち、この近傍レンジを適応的に調節する方法が、最適解を求めるために不可欠であることが分かる。

3 今後の課題

温度が近傍レンジに影響を与える場合の、「温度」の重要性を検討するため、適応的近傍を持つ TPSA (TPSA/AN, TPSA/AAN) において、今回と同様の実験を行う。