

新たな NPSA モデルの検討  
及川 雅隆

1 前回までの課題

前回の報告まで提案してきた NPSA では、同期を取る時点において、最良な解を全プロセスに分配するものであった。しかし、この手法では局所解に陥った解を分配してしまう恐れがあった。実際、従来の NPSA は低次元では良好な探索をするが、高次元ではその解精度が悪いものであった。そこで、今回の課題としては、これまでの NPSA のメリットを保持しながら、さらに高次元においても局所解に陥らずに良好な探索を行なう NPSA モデルを新たに提案することである。

2 課題の達成状況

今回新たに提案する手法は、同期時における全プロセスが持つエネルギー値に対してソーティングを施し、良好な解には小さな近傍を、悪い解には大きな近傍を割り振るものである。

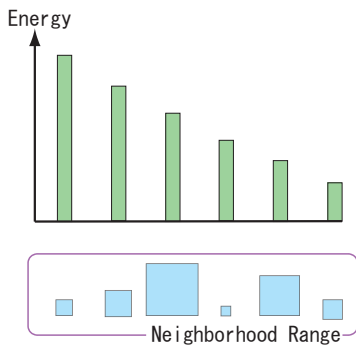


Fig. 1 近傍調節前のエネルギー値と近傍の関係

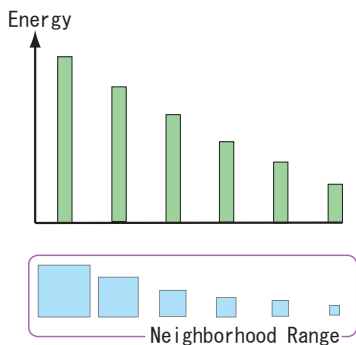


Fig. 2 近傍調節後のエネルギー値と近傍の関係

同期時に、全てのプロセスのエネルギー値をソートしたときのエネルギー値と近傍の関係を Fig.1 に示す。さらに、解の精度に応じて近傍を割り振ったときの概念図を Fig.2 に示す。

このように近傍調節することにより、相対的に良い解は局所探索を、悪い解は大域探索行なうため、全体的に良好な解探索を行なうことができる。今回提案するモデルでは、各プロセスは探索に応じて適応的に近傍を調節することになり、解を分配しないため、局所解に陥ることも回避できる。

3 数値実験

今回提案した NPSA のソーティングモデルの解精度を調べるため、最適な近傍に設定した逐次 SA との比較実験を行なった。対象問題は、2次元から 10次元までの Rastrigin 関数である。各プロセスの近傍幅については、設計空間に相当する  $5.12$  から  $5.12 \times 10^{-3}$  までを等比分割で与え、近傍以外のパラメータについては Table1 に従う。今回の数値実験では並列化プロセス数を 32 とし、関数評価回数が等しくなるように逐次 SA のクーリング周期を 32 倍にした。

Table 1 Rastrigin 関数のパラメータ設定

最高温度	10.0
最低温度	0.01
クーリング周期	320
総アニーリング数	10240

結果を Fig.3 に示す。縦軸がエネルギー値の対数表示、横軸が次元数である。

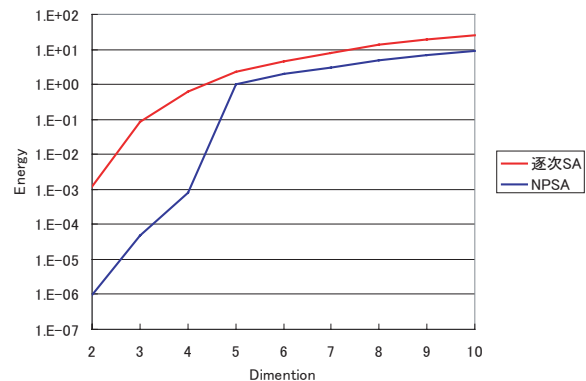


Fig. 3 逐次 SA と NPSA の比較

Fig.3 より、今回提案した NPSA モデルでは、全ての次元に対して良好な結果を得ることができた。

4 翌月への課題

近傍決定に温度を用いる手法と NPSA の比較。