

適応的近傍を持つシミュレーテッドアニーリング  
小野 景子

## 1 春学期の課題

前年度まで SA/AAN に TPSA を適応するための予備実験を行ってきたが、そのデータをもとに実際にプログラムを完成させる。また、その有効性について調べる。

## 2 TPSA/Advanced Adaptive Neighborhood(TPSA/AAN) の有効性

SA/AAN では温度スケジュールを経験的に決めていた。そのため温度スケジュールを決定するためには予備実験が必要不可欠であった。これを解消するために温度スケジュールの自動化が必要であると考えられる。温度並列 SA(Temperature Parallel SA) はこれが可能であるため、SA/AAN に TPSA を適用することを考える。

## 3 TPSA/AAN のシステム設計

TPSA に適応する場合、以下のような問題点が考えられる。

- 高温部では改悪の受理が多くなされるため、低い受理率に保つことが不可能である。
- どのプロセスにどのような受理率を割り振るのかの境界線が明確でない。

そのため、全てのプロセスが低い受理率になるよう近傍調節を行いアニーリングを進めることにした。この際、近傍の大きさの限界を探索空間の最大幅とすることで、高い温度を持つプロセスが可能な限り小さな受理率になると考えられる。

## 4 実験結果

TPSA/AN(Corana を TPSA に適応) と TPSA/AAN の比較実験を行った。結果は 30 回試行の結果であり、Test 関数は、2 次元の Rastrigin 関数を用いた。

### 4.1 性能比較

Table 1 TPSA/AN と TPSA/AAN の性能比較

	TPSA/AN	TPSA/AAN
平均値	8.28E-04	2.97E-06
中央値	2.55E-05	1.00E-06

Table 1 より TPSA/AAN は TPSA/AN に比べて性能が向上していることが分かる。

### 4.2 受理率

今回の実験では予備実験より最高温度を 10、最低温度を 0.01 として 32 プロセッサを用いているが、それぞれのプロセッサがそのぐらいの受理率を実現できたかを示す。

Table 2 受理率

プロセス番号	温度	受理率
0	0.01	0.11
1	0.012	0.11
2	0.016	0.1
3	0.02	0.12
4	0.024	0.13
中略		
27	4.1	0.14
28	5.12	0.19
29	6.4	0.22
30	8	0.26
31	10	0.33

この結果より高温のプロセスでは受理率が高くなっていることが分かるが、多数のプロセスが受理率 0.1 を実現できていることがわかる。このことにより、局所解へ陥ることなく探索が進んだと考えられる。

## 5 今度の課題

- まだ問題が小規模であるため、規模の大きい問題に適応する。
- 文献により 32 プロセスで並列しているが、実際に何プロセスがよいのかを調べる。

## 参考文献

- 1) 喜多一. シミュレーテッドアニーリング. 日本ファジィ学会誌, 1997.
- 2) Corana, A., Marchesi, M., Martini, C. and Ridella, S.: Minimizing Multimodal Functions of Continuous Variables with the "Simulated Annealing" Algorithm, ACM Trans. on Mathematical Software (1987).