

TSP における重要温度領域についての検討
米澤 基

1 前回からの課題

Simulated Annealing を TSP に適用する場合における重要温度領域について深く検討する .

2 達成状況

小さい eil51 と大きい eil51 を組合わせた問題には組合わせ方により , 重要温度領域が 2 つ現れる場合があることがわかった . そこで次のような実験を行った .

まずはじめに重要温度領域でアニーリングを行う . 次に得られた解を初期解として設定し , 再び一定温度でアニーリングを行い , 温度とエネルギー値の関係について検証を行う .

2.1 [eil51*1-1000] の重要温度領域

[eil51*1-1000]¹ の重要温度領域は温度 1500 付近に存在する (Fig. 1 参照) . この温度領域でアニーリングを行い得られた解を初期解とし , 再び一定温度でアニーリングを行い温度とエネルギー値の関係を調べた . 結果を Fig. 2 に示す .

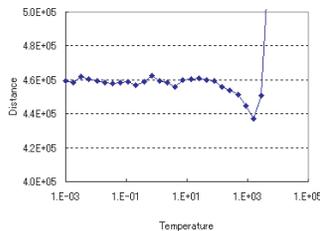


Fig. 1 eil51*1-1000 の重要温度領域

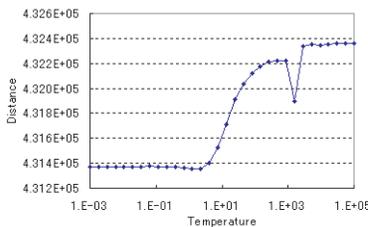


Fig. 2 重要温度領域のアニーリングで得られた解から一定温度のアニーリングを行った場合の温度とエネルギー値の関係 ([eil51*1-1000])

Fig. 1 では , 重要温度領域は温度 1500 付近のみに存在する . しかし Fig. 2 より , 重要温度領域のアニーリングで得られた解から探索を行った場合 , 温度 1.5 付近で良好な解探索を行っている .

¹eil51 とスケールを 1000 倍に拡大した eil51 を組合わせた問題 .

2.2 [eil51*4-100] の重要温度領域

[eil51*4-100]² の重要温度領域は温度 1.5 付近に存在する (Fig. 3 参照) . スケールを 100 倍にした問題の重要温度領域は温度 150 付近だが , 傾斜がゆるやかになる程度である . この問題に対して温度 1.2 , および温度 144 でアニーリングを行い , そして得られた解を初期解として同様の実験を行った . 結果を Fig. 4 に示す .

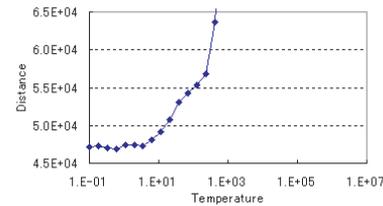


Fig. 3 eil51*4-100 の重要温度領域

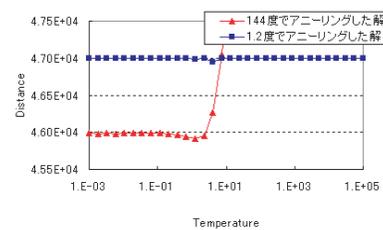


Fig. 4 重要温度領域のアニーリングで得られた解から一定温度のアニーリングを行った場合の温度とエネルギー値の関係 ([eil51*4-100])

Fig. 4 より , 温度 1.2 でアニーリングを行い得られた解から探索を開始した場合は値に変化が見られないが , 温度 144 の場合には , 温度 1.5 付近で良好な探索を行っている .

2.3 考察

以上の事から , 良好な探索を行う温度領域は解の状態に依存することがわかった . また , 一見重要温度領域ではないと思われる温度領域でも , 問題のスケールによって決定される重要温度領域は存在する . したがって , 良好な解を求めるためには , それらの重要温度領域を高いものから順に探索していく必要がある .

3 翌月への課題

- TSP における次状態生成時のエネルギー差の分布の検討
- iSIGHT の SA の調査

²eil51 が 4 つ隣接した問題とスケールを 100 倍に拡大した eil51 を組合わせた問題 .