

TSP における重要温度領域の検討
米澤 基

1 前回からの課題

eil51 を用いて重要温度が二つ存在する問題の作成に取り組み .

2 達成状況

2.1 eil51 を隣接させて配置した問題

Fig. 1 に示すような問題を作成し , その問題における , 温度とエネルギー値の関係について検証を行った . Fig. 1 では eil51 が 4 個隣接しているが , 9 個 , 16 個隣接している問題に対しても実験を行った . 温度は $1.0e+5 \sim 1.0e-3$ 度までを等比的に振り分け , 近傍には 2-change を用いた . 結果を Fig. 2 に示す . 右側は重要温度領域付近の縦軸を拡大したものである .

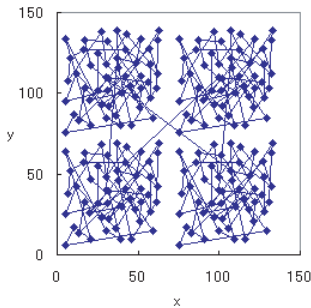


Fig. 1 eil51 を隣接させて配置した問題

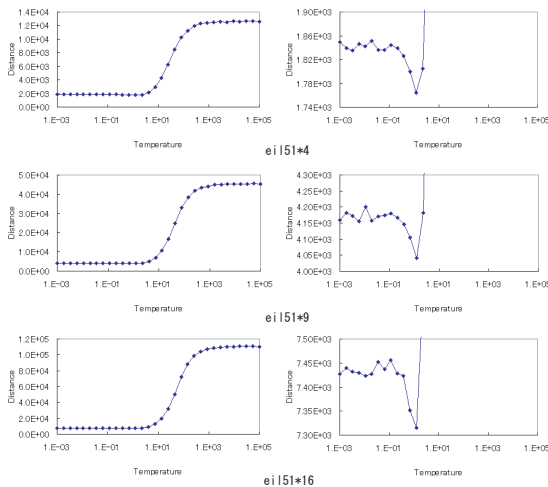


Fig. 2 隣接問題の温度とエネルギー値の関係

eil51 の重要温度領域は 1.5 度付近であることが知られている . Fig. 2 より , それぞれの問題の重要温度領域は 1.5 度付近である . つまり , ある問題をいくつか隣接させた場合 , 高温でのエネルギー値は大きく増えるが , 重要温度領域は変化しないことがわかる .

2.1.1 重要温度領域を 2 個持つ問題

Fig. 1 に示した問題とスケール 1000 倍の eil51 を Fig. 3 のように組み合わせた問題を作成した . これは 1000 倍のスケールの eil51 における , 座標 (0,0) からもっとも近い都市が Fig. 1 に示した様な都市配置となる問題である .

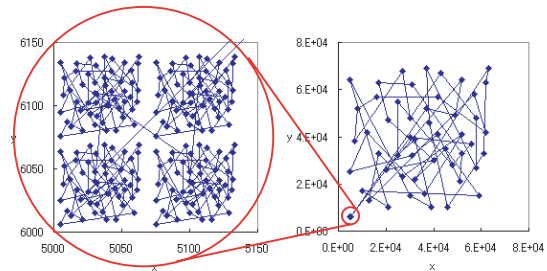


Fig. 3 組み合わせた問題

この問題に対して同様の実験を行った . 実験ではこの問題のほかに , 小さい eil51 を 1 個 , 9 個 , 16 個隣接させた問題及び , 単にスケールを 1000 倍にした問題についても検証した . 結果を Fig. 4 に示す .

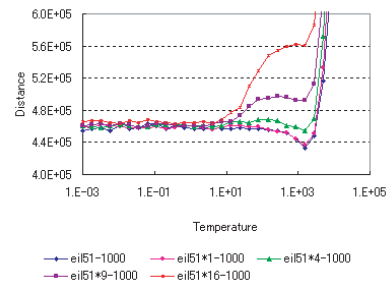


Fig. 4 組み合わせた問題の温度とエネルギー値の関係

Fig. 4 において , 隣接させる eil51 が 1 個の場合には , 単にスケールを 1000 倍にしたもの¹ とほぼ変わらない結果となり , また , 4 個以上の場合に , エネルギー値はいったん上がって下がるという結果になった . これは , 隣接問題の高温時におけるエネルギー値の増加と , スケール 1000 倍の問題における局所解が互いに影響を及ぼしたためである . 隣接問題が 4 個の場合 , 良好な解が得られた温度領域は , 低温部と 1500 度付近の 2 箇所あり , その問題が重要温度領域を 2 個持つことを示している .

3 翌月への課題

重要温度領域についてさらに検討を行う .

¹スケールを 1000 倍にすると重要温度領域も 1000 倍になる . つまり , この場合 1500 度付近になる .