

インタラクティブ・シミュレーテッドアニーリングの提案
伏見 俊彦

1 序論

近年、ソフトコンピューティング技術と感性工学が融合し、Humanized Technology が 1 つの研究分野として形成されようとしており、その実現方法の 1 つとして注目されている研究が対話型進化計算法 (IEC) である。

本研究では、IEC に最適化手法の 1 つであるシミュレーテッドアニーリング (SA) を適用した、新たなアプローチである、インタラクティブ・シミュレーテッドアニーリング (ISA) を提案し、その有効性を検証した。特に、SA の特徴である改悪遷移が人間の感性にどのように働くのかについて、改悪遷移が行なわれない山登り法を組み込んだシステムと比較実験し、検討を行なった。

2 Interactive Simulated Annealing

これまでの IEC では多数の解候補を提示し、すべての解候補に評価を行なう必要があった。それに対して提案する ISA は 2 つの解候補を提示し、現在の状態と次状態をユーザが対比較行なう。システムはユーザの評価に基づいて次状態を生成し、最適解を探索していく。ユーザが満足のいく解が得られた時点で終了とする。

3 提案する ISA システム

本研究では、ISA の有効性を検証するために「服装のカラーコーディネート支援システム」を構築した。服装のカラーコーディネート支援システムとはジャケット、パンツ、マフラーおよびシューズの各色を変更することによってデザインを決定するものである。

4 主観評価実験

4.1 実験概要

主観評価実験とは各被験者の主観的判断によっていくつかの事物を評価する実験方法である。実験に用いた被験者は 20 人とし、ISA システムと山登り法を用いたシステムの 2 つのシステムを操作し、比較評価を行う。探索ステップ数は 50 ステップとし、その時点でどちらの設計解が好みに合うかを答える。

4.2 符号検定

ISA システムの有効性を検証するために、ISA システムと山登り法を用いたシステムで形成できる設計解の比較を行った。この比較には符号検定を利用した。符号検定とは、少ないサンプル数で異なる 2 つの事象にお

ける有意義を検定する方法である。

5 実験結果

符号検定の結果を Table 1 に示す。Table 1 は設計解に関して、良い設計解の形成を行うことができたシステムはどちらであるかという質問の回答である。この結果は、符号検定により危険率 5% での有意差が認められた。

Table 1 Results of Sign Tests

	ISA	Hill-Climbing
ISA - Hill-Climbing	6	4
Hill-Climbing - ISA	9	1
Total	15	5

Table 1 の結果より、ISA に有効性があることがわかった。ISA の特徴である改悪遷移がユーザの設計解にどのような影響を与えているのかを考察する。Fig. 1 に ISA が良いと答えたユーザと山登り法が良いと答えたユーザの設計解の推移を示す。ここでは設計変数のうちパンツについてのみ示す。他の設計変数についても同様の結果が得られた。縦軸は HUE を、横軸は探索ステップ数を示している。

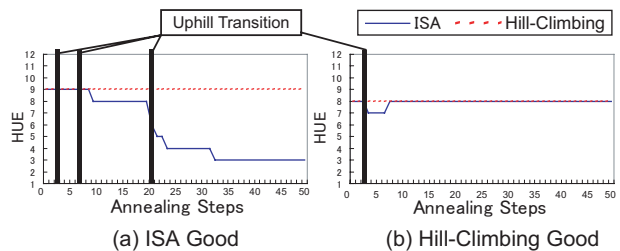


Fig. 1 History of Pants Variable

Fig. 1 より、ISA が良いと答えたユーザ (a) については、設計解が変動しているにもかかわらず、ISA で形成した設計解が良いと答えている。この結果より、改悪遷移が新たな発想を支援し、設計解を形成するときに有効に働く場合があることが確認できた。

6 結論

本研究では IEC における新たなアプローチとして SA を適用したインタラクティブ・シミュレーテッドアニーリングを提案した。また、有効性を検証するために「服装のカラーコーディネート支援システム」を構築し、被験者を用いた実験結果より、ISA の有効性を示すことができた。