

主 論 文 要 旨

報告番号	乙 第 号	氏 名	所 健一
<p>主 論 文 題 目： 大規模問題に対する遺伝的アルゴリズムの収束性能の向上：電力システムにおける最適化問題への適用</p>			
<p>(内容の要旨)</p> <p>本論文では、電力システムにおける代表的な3タイプの大規模最適化問題（割当て問題、混合整数計画問題、確率計画問題）を効率的に解く、遺伝的アルゴリズム（GA: Genetic Algorithm）を提案する。メタヒューリスティクスの発展と計算機の処理能力の向上により、これまで最適化手法の適用が困難であった複雑な問題を、実用的な計算時間で解くことが可能となっている。こうしたメタヒューリスティクスの代表にGAがあり、電力システムに関する最適化問題での活用が期待されている。しかし、実問題に適用するには、大規模問題における最適解への収束性能の面で課題が残されている。そこで、他の最適化手法や統計的検定手法を組み合わせることで収束性能を向上し、大規模問題の解を効率的に求めるGAを開発した。</p> <p>本論文の構成を以下に示す。</p> <p>序論となる第1章では、本論文の目的を述べるとともに、関連する既存研究を概観する。</p> <p>第2章では、本論文での議論の前提となるGAの概要を説明する。</p> <p>第3章では、グリーディアルゴリズムとの組合せにより、電力用移動無線の周波数割当て問題に代表される大規模割当て問題を解くGAを提案する。提案GAでは、染色体にコード化した割当て優先度と、グリーディアルゴリズムにより計算される割当て優先度の組合せにより割当て順序を決定する。移動無線の周波数割当て問題に提案GAを適用し、得られた割当て順序に従い基地局へ周波数を割り当てたところ、使用周波数の帯域幅が最小となる周波数割当てを、既存手法と比べ効率良く求めることができた。</p> <p>第4章では、発電機の起動停止計画問題に代表される大規模な非線形混合整数計画問題を解く、個体評価に連続緩和法を組み入れたことを特長とするGAを提案する。提案GAでは、一部の整数変数の値を固定し、残りを未確定とした部分解を個体の染色体にコード化する。そして、個体評価の際には、未確定となっている整数変数と連続変数の値を、連続緩和問題の最適解を基に決定する。提案GAを大規模な発電機の起動停止計画問題に適用したところ、既存の計画手法では求めることのできなかつた、経済的な起動停止計画の策定が可能となった。</p> <p>第5章では、電力設備の配置計画問題に代表される、多数のシナリオが与えられた確率計画問題の解を効率的に求める、統計的検定を用いて個体選択を行うGAを提案する。提案GAでは、ランダムに選択したシナリオを用いて個体を評価することで、個体評価に要する計算時間を削減する。また、統計的検定により有意に最良個体とはなり得ないと判断された個体のみを淘汰する個体選択を行うことで、サンプリング誤差により適合度の高い個体が淘汰されてしまう危険率を一定値以下に抑える。開発GAを電力設備の配置計画問題へ適用したところ、多数シナリオに対する期待利益が最大となる配置案を短時間で求めることができ、提案GAの有効性が確認できた。</p>			