

氏 名 Heri Suryoatmojo

## 主論文審査の要旨

### 《本文》

本研究は、離島などの単独系統を対象とし、ディーゼル発電システムなど既存の発電設備に加えて風力発電システム、太陽光発電システムおよび電力貯蔵システム(バッテリーバンク)を新規に導入する場合に年間運用費を最小とする最適構成を決定するための知識工学を適用した新しい手法を提案している。

本論文は、以下の6章により構成されている。

第1章では、研究の背景として、風力発電システムや太陽光発電システムの果たす役割とその導入の必要性についてまとめるとともに、ハイブリッド発電システムの最適構成に関する他の研究者によるこれまでの研究成果に加えて本研究の概要がまとめられている。

第2章では、遺伝的アルゴリズムを用いた風力発電システム、太陽光発電システム、ディーゼル発電機およびバッテリーバンクにより構成されるハイブリッド発電システムの最適構成決定手法を提案し、20年を区切りとするシミュレーションにより年間運用費を最小とする最適構成が可能であることを明らかにしている。なお、本章では、シミュレーションの対象となるハイブリッド発電システムのモデリングと年間運用経費の計算に必要となるディーゼル発電機の燃料費などの諸量についての定義がまとめられている。

第3章では、対象系統を風力発電システム、ディーゼル発電機およびバッテリーバンクにより構成される系統とし、第2章では想定していなかった二酸化炭素排出量評価指標、電力供給信頼度評価指標などを追加したのち20年間を区切りとするシミュレーションにより、年間運用費を最小とする最適構成を決定している。なお、ディーゼル発電機のみにより電力供給を実施した場合との比較検討により、提案する最適構成により年間運用費の低減化とあわせて二酸化炭素排出量の大幅な削減と高い供給信頼度の維持が可能であることを明らかにしている。

第4章では、太陽光発電システム、ディーゼル発電機およびバッテリーバンクにより構成される系統を対象とし、PSO(Particle Swarm Optimization)を用いたハイブリッド発電システムの最適構成の決定法を提案している。第2章および第3章で提案している遺伝的アルゴリズムによる最適構成の決定手法との比較検証により、PSOを採用した場合には最適構成に到達するまでの繰り返し回数ならびに計算時間が大幅に短縮されることを明らかにしている。

第5章では、太陽光発電システム、ディーゼル発電機およびバッテリーバンクにより構成される系統を対象とし、バイナリコードを用いた遺伝的アルゴリズムによるハイブリッド発電システムの最適構成の決定法を提案し、その有用性を明らかにしている。なお、対象となる太陽光発電システムについては、複数のメーカーによる太陽電池パネルにより構成されるシステムを想定し、ディーゼル発電機についてもその容量を選択可能としている。

第6章では、本研究のまとめと今後の課題をまとめている。

以上述べたように、本研究は知識工学関連技術である遺伝的アルゴリズムおよびPSO(Particle Swarm Optimization)を用いた風力発電・太陽光発電システムなどの再生可能エネルギー利用発電システム、ディーゼル発電機およびバッテリーバンクにより構成されるハイブリッド発電システムの最適構成を決定するための手法を提案し、年間運用費を最小とする最適構成を決定している。年間運用費の計算には、ディーゼル発電機燃料費、二酸化炭素排出量評価指標、電力供給信頼度評価指標など複数の多様な指標を使用しており、実運用を想定した研究として高く評価できる。なお、論文内容は、電気学会論文誌に2件の学術論文が掲載されている。なお、他の海外学術論文誌に2件の論文を投稿し現在査読中である。また、国際会議においても1件の論文を公表しており、高く評価できる。

#### 最終試験の結果の要旨

論文発表会終了後、審査委員会にて口頭試問を実施し、関連分野における十分な知識と理解力を有することを確認した。合わせて、英語による論文作成能力およびコミュニケーション能力も充分満足のいくものであることを確認している。

以上の結果に基づき、審査委員会は最終試験を合格と判断した。

審査委員	情報電気電子工学専攻機能創成エネルギー講座	教授	檜山 隆
審査委員	情報電気電子工学専攻機能創成エネルギー講座	教授	藤吉 孝則
審査委員	情報電気電子工学専攻人間環境情報講座	教授	村山 伸樹
審査委員	複合新領域科学専攻衝撃エネルギー科学講座	教授	秋山 秀典
審査委員	複合新領域科学専攻衝撃エネルギー科学講座	教授	池上 知顕