

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第	号
------	-------	---

氏 名 申 榮彬

論 文 題 目 An improved Particle Swarm
Optimization algorithm using information
of second best particles
(第2最良粒子情報を用いた改良型 Particle
Swarm Optimization アルゴリズム)

論文審査担当者

主 査	名古屋大学教授	北 栄輔
	名古屋大学教授	有田 隆也
	名古屋大学教授	大岡 昌博

論文審査の結果の要旨

Particle Swarm Optimization(PSO)とは、魚や鳥の群れの行動から想起された最適化手法である。PSO はアルゴリズムが単純で、複雑な連続関数の解探索に有効とされているが、探索過程で局所解に陥り、大域的最適解を探索できないことがある。申 榮彬君提出の論文「An improved Particle Swarm Optimization algorithm using information of second best particles (第 2 最良粒子情報を用いた改良型 Particle Swarm Optimization アルゴリズム)」では、PSO の局所解に陥る問題を改善する方法を提案し、複数のテスト関数において有効性を検討した後、応用問題に適用している。本論文は 7 章からなっており、各章の概要は以下の通りである。

第 1 章は緒論として、メタヒューリスティクス最適化手法などの関連研究について紹介した後、本論文の研究目的と構成について述べている。

第 2 章では、オリジナル PSO のアルゴリズムと、その改良方法としてこれまでに提案されている 6 種類の代表的な改良アルゴリズムである PSO with Inertia Weight (Global PSO-w), PSO with Constriction Factor (PSO-cf), Local PSO-w, Local PSO-cf, Union of Global and Local PSOs (UPSO), Comprehensive Learning PSO (CLPSO)について説明している。

第 3 章では、本研究で提案する 2 つのアルゴリズムである PSO with Second Global Best Particle Position (SG-PSO)と PSO with Second Personal Best Particle Position (SP-PSO)について述べるとともに、解析例を用いてパラメータの収束特性への影響を検討し、適切なパラメータの取り方についてまとめている。

第 4 章では、11 種類の代表的なテスト関数において、SG-PSO と SP-PSO をすでに提案されている PSO の改良アルゴリズムと比較している。解析結果より、10 種類のテスト関数で SP-PSO が最も良い結果を示し、残る 1 つのテスト関数においても SG-PSO が最も良い結果を示し、続いて、SP-PSO が 2 番目に良い結果を示した。このことから、提案手法は従来から提案されているアルゴリズムより良い解を見つげられることを述べている。

第 5 章では、工学的な応用問題の一つとしてパッキング問題を扱っている。パッキング問題は、2 次元領域内に多数の同一形状のモジュールを重なり無く配置し、モジュールを配置しない領域の面積を最小にすることを目的とする最適化問題である。2 種類の解析例において、SG-PSO はオリジナル PSO よりもたくさんのモジュールを配置できることを示している。

第 6 章では、トラス構造最適化問題を扱っている。2 カ所に荷重を受ける 10 部材のトラス構造物について、最大応力を材料の許容応力以下にする制約下で重量を最小化する最適化問題を扱い、SG-PSO と SP-PSO はオリジナル PSO よりも早く良い解を見つげられることを述べている。

最後に、第 7 章は結論であって、以上で得られた結論についてまとめるとともに、

SG-PSO と SP-PSO の特徴や今後の検討課題についても論じている.

以上のように, 本研究では, 複雑な連続関数の最適化に有効とされている Particle Swarm Optimization において, 探索過程で局所解に陥り, 大域的最適解を探索できないことがあることを改善するために, 第 2 最良解の情報を用いる改良アルゴリズムを提案し, 11 種類の代表的なテスト関数と 2 つの応用問題において有効性を確認したものである. 以上のことより, 審査委員会は, 論文提出者である申 榮彬君が, 博士 (工学) の学位を受けるに十分な資格があるものと判定した.