



工学部 電気電子工学科  
教授 黒川弘章

主な学会発表  
論文・著書・社会活動

[1] Bifurcation point detection with parallel nested layer particle swarm optimization, T. Hasegawa, et al. NOLTA IEICE, vol. 13, no. 2, pp. 312-317, April, 2022.

[2] Human Randomness in Rock-Paper-Scissors Game, Takahiro Komai, et al., Appl. Sci. 2022, Volume 12, Issue 23, 12192, November 2022.

[3] Modified parallel nested-layer particle swarm optimization algorithm for fast bifurcation point detection and its software implementation, T. Hasegawa, et al. NOLTA IEICE, vol.E14-N, no.2, pp. 308-318, April, 2023.

[4] Non-gradient-based simultaneous strategy for bifurcation parameter detection, H. Matsushita, et al., Chaos, Solitons & Fractals, Volume 176, 114124, November 2023,

<https://www.teu.ac.jp/info/lab/project/es/dep.html?id=7>

# 進化計算アルゴリズムによる最適化問題の解決と応用



KEYWORDS 最適化問題、ヒューリスティクス、進化計算アルゴリズム

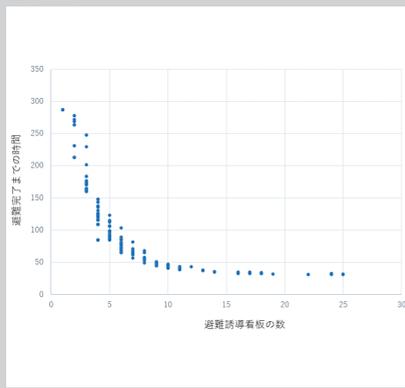
進化計算アルゴリズムは個体群が状態を更新しながら最適解を探すアルゴリズムです。問題を解くための準備が容易であることや、それでいて現実的な時間で準最適解を探索することができるため複雑で大規模な最適化問題の解法として活躍しています。

## 01 組合せ最適化問題



組合せ最適化問題の解法として有名な遺伝的アルゴリズム (GA) も進化計算アルゴリズムの一つです。GAを用いて、例えば効果的な避難誘導看板の設置場所を決めることができます。左のマップには避難所 (赤丸) と避難誘導看板 (S) の位置が示されています。それぞれ異なる位置に看板がありますが、それによって災害発生から避難完了までにかかる時間も変わります。このような条件で、どこに避難誘導看板を置くと避難時間の期待値を最小化できるかを求めることができます。

## 02 多目的最適化問題



少し考えると全ての交差点に看板を置けば良いことに気づくと思います。これは正しいのですが、維持管理のコストを考えると良い解とは言えません。そこで、最小化する対象の目的関数を、避難完了時間と看板の数の和で定義して問題を解きます。このように最適化のための変数が複数ある問題を多目的最適化と言います。条件を変えると左図のような看板数と看板を最適に配置した時の避難完了時間のグラフが得られますので、ここから維持管理も含めて効果の高そうな避難誘導看板の配置を求めることが可能となります。

### 想定される活用例、相談可能な分野

- 最適化問題として解くことが可能かどうかも含めて、何かのベストを選択する課題について解決策を提供します。
- 進化計算やニューラルネットワークによる問題の解決方法についての情報提供ができます。