



# 組合せ最適化問題における 近接最適性



組合せ最適化問題は良い解どうしの構造や性質が似ている近接最適性をもつとされており、これを前提に解法が提案されています。この性質がさまざまな問題でどのように成立しているかを示すことでヒューリスティクスのような発見的手法の有効性を示すこともつながります。

KEYWORDS 最適化、近接最適性、ヒューリスティクス

## RESEARCHER

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

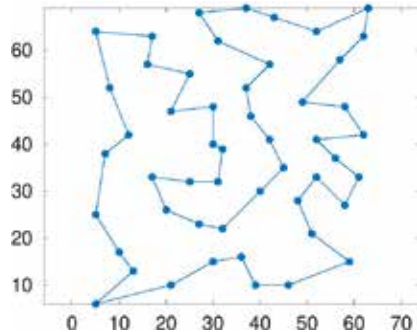
[1] Nested-layer particle swarm optimization method for bifurcation point detection in non-autonomous systems, H. Matsushita, H. Kurokawa, T. Kousaka, NOLTA IEICE, Vol.E10-N.No.3, pp.289-302, July 2019.

[2] A human behavior strategy estimation method using homology search for Rock-Scissors-Paper game, T. Komai, S.J. Kim, T. Kousaka, H. Kurokawa, Journal of Signal Processing, Vol.23, No.4, pp.177-180, July 2019

[3] Genetic-Algorithm-based Evacuation Sign Arrangement Method using Multi-Agent Simulation, Y. Fujita and H. Kurokawa, Journal of Signal Processing, Vol.23, No.4, pp181-184, July 2019

## 01 | 問題の定式化と解法

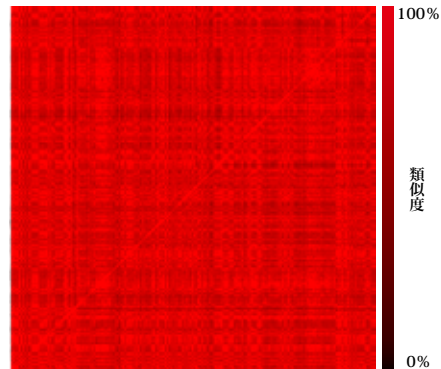
組合せ最適化問題は目的関数と制約条件を式で表すことで解くことができます。目的関数は最小化することで最適解が得られる関数です。定式化した問題を解くための数値最適化ソルバーと呼ばれる汎用ソフトウェアが提供されています。右の図は巡回セールスマン問題と言う有名な組合せ最適化問題を解いた結果です。図中の点で表されるすべての都市を訪問する最短経路が求められています。このように、問題を定式化することで、さまざまな組合せ最適化問題を解くことができます。



巡回セールスマン問題の最適解の例

## 02 | 近接最適性の確認

巡回セールスマン問題の最適解から200番目に良い解(経路が短い解)までを求め、それらの解の類似度を示したのが右の図です。ここで、類似度は同じ経路をどれくらい含んでいるかを割合で表しました。概ね類似度の高い解が得られていることがわかりますが、ところどころ黒い模様が現れていて、類似度の低い解が“近接”していることが分かります。このような結果は近年盛んに研究が行われているヒューリスティクスと呼ばれる発見的解法の有効性を示唆しています。



最適解近傍の近接最適性