

# 二目的メトリックグラフにおける疎なホップセットの構成

時田 晃輔

泉 泰介

増澤 利光

北村 直暉

## 概要

(単目的) 重み付き無向グラフ  $G$  に、追加である辺集合  $H$  を加えることを考える．追加後のグラフにおいて  $G$  中の任意の最短経路に対し、ホップ数  $\beta$  以下の  $1 + \epsilon$  近似最短経路が存在するとき、 $H$  はグラフ  $G$  の  $(\beta, \epsilon)$ -ホップセットと呼ばれる．本研究では、多目的近似最短経路問題の高速な解法を目的とした、ホップセット概念の多目的メトリックグラフへの拡張を考える．

多目的最短経路問題に対する既知の近似アルゴリズムの多くは、スケーリングの手法に基づいているが、その場合ホップ数の大きいパスに関する近似精度が低くなるという問題が発生し、これを解決するための過程において計算量的なボトルネックが生じていた．本研究で検討する多目的メトリック上のホップセットはこの問題を解決する新たなアプローチとなることを企図している．

本研究ではまず、通常の単一目的重み付きグラフにおけるホップセットの概念を多目的コスト関数へと拡張した、多目的ホップセットの概念を定式化する．そのうえで、既存の単一重みグラフに対する疎なホップセットの構成法 [1] を応用し、コストが 1 以上  $W$  以下の整数からなる二次元ベクトルであるような二目的メトリックグラフについて、任意の定数  $k \geq 1$  と  $0 < \epsilon < 1$  に対して、疎な  $(O(k/\epsilon)^{k-1}, \epsilon)$ -ホップセットを構成する方法を提案する．

## 参考文献

- [1] Michael Elkin and Ofer Neiman. Linear-size hopsets with small hopbound, and constant-hopbound hopsets in rnc. In *The 31st ACM Symposium on Parallelism in Algorithms and Architectures*, pp. 333–341, 2019.