

AI 活用で挑む学問の革新と創成  
2021 年度採択研究者

|                  |
|------------------|
| 2021 年度<br>年次報告書 |
|------------------|

川本 達郎

産業技術総合研究所 人工知能研究センター  
研究員

グラフ構造を用いた自由記述データ処理に関する研究

## § 1. 研究成果の概要

本課題では、グラフ構造を用いた自由記述データ処理に関する研究として、(1) グラフの構造推論における頂点の順序制約・順序付けの問題および、(2) グラフの構造推論における摂動論に注目して研究を進めてきた。本年度は、これらについて各々1つずつ成果が得られた。

(1)について、本課題では当初、グラフの頂点を持つ順序制約のみを主眼に置いていたが、研究を進めていく中で、頂点の順序づけも同様に重要な問題であることに気づいた。また理論研究としては両者の間には密接な関係があり、順序づけ問題の延長線上として順序制約問題を考える方が、体系的に理論構築ができる見込みが高いと考えた。そのような背景の下、頂点順序最適化の問題と、その最適化が出来た後のクラスタリング処理に舵を切った。グラフのクラスタリングには、map equation という非常に有名な手法があるが、これは自然に順序付けを加味したクラスタリングと捉え直すことができることに気づき、single-trajectory map equation という手法を開発した。論文は Phys. Rev. E に現在投稿中である。ソースコードは Github にて公開し、誰でも利用することが可能である。頂点順序最適化の問題と順序制約問題についても、現在精力的に研究を進めている。

(2)については、一旦自由記述データ処理というゴールから離れ、グラフ中の枝の有向性に関する摂動論に関する研究を、越智昌毅氏(東大)と共に行った。いわゆるアニール平均と呼ばれるランダム平均の取り扱いで、グラフの摂動的なスペクトル解析を行うことに成功した。論文は、Phys. Rev. Research に現在投稿中である。今回得た技術的進展をベースに、自由記述データ処理において有用な知見を与える摂動論的解析が出来ることを今後の目標としている。