

IoT が拓く未来  
2019 年度採択研究者

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

田中 雄一

東京農工大学 大学院工学研究院  
准教授

ハイパーモーダル時空間データの超スパース表現

## § 1. 研究成果の概要

IoTを用いた情報センシングでは、空間上に存在する多数のセンサから得られたデータを低計算量かつ高性能に解析する必要がある。センサが形作るネットワークは数理的にグラフとして表現できる。グラフ上のデータ解析を目的とする信号処理理論である「グラフ信号処理」は、理論だけでなくIoTの産業応用の観点からも大きな注目を集めている。

2021年度においては、昨年度に引き続き、データから階層的なネットワークを学習する手法と、深層展開と呼ばれる手法を用いてネットワーク上の信号を修復するアルゴリズムに関して研究を行った。

階層的なネットワーク学習は、センサネットワークにおける季節的なネットワークの変化や、生体信号処理における脳内活動の変化の計測など、様々なデータ解析の分野で必要とされる技術である。提案手法では、時変グラフに求められる特徴を適切にモデル化することで、従来手法ではなし得なかったグラフ学習手法を実現した。

深層展開は、(凸)最適化の繰り返しアルゴリズムを「展開」し、各繰り返し処理内のパラメータを、深層学習手法を利用してデータから学習する手法である。本年度は深層展開をネットワーク上のデータの修復に利用可能とする手法を提案した。従来の数理モデリングに基づく手法、グラフニューラルネットワークに基づく手法と比較し、大きな性能向上を果たした。

### 【代表的な原著論文情報】

- 1) K. Yamada and Y. Tanaka, "Temporal multiresolution graph learning," IEEE Access, vol. 9, pp. 143734-143745, 2021.
- 2) M. Nagahama, K. Yamada, Y. Tanaka, S. H. Chan, and Y. C. Eldar, "Graph signal restoration using nested deep algorithm unrolling," IEEE Trans. on Signal Processing, accepted.