

田中 雄一

東京農工大学大学院工学研究院  
准教授

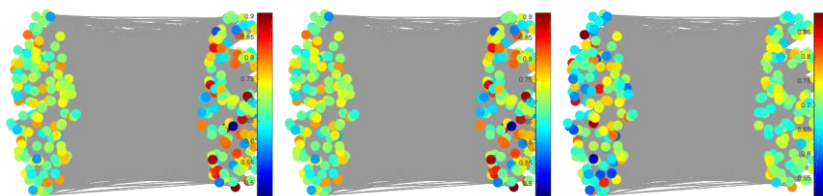
## ハイパーモーダル時空間データの超スパース表現

### § 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。

2019 年度は、センサから得られたデータを効率的に表現するための基礎理論である、グラフ上でのサンプリング定理に関する研究を行った。シャノンのサンプリング定理は、現在の ICT 世界の基盤理論の一つである。乱暴に言えば、サンプリング定理はデータをその一部分から復元するための理論である。サンプリング定理の拡張に関する取り組みは現在でも信号処理分野で活発に行われている。

本年度での研究では、グラフ信号処理のためのサンプリング定理に関して理論的な検討を行った。特に、ネットワーク上のデータに適切な仮定を置くことにより、データの復元過程が従来の（時間軸上のデータに対する）サンプリング定理と本質的に一致することが確かめられた（下図の信号復元例）。本成果は今まで別個と考えられていた通常的时间・空間領域信号処理とグラフ信号処理を本質的に結びつけるものであり、今後さらなる発展が期待される。



図：2部グラフ上の信号(左)をサンプリングし、復元した結果。(中央)提案手法:完全に原信号が復元できている。(右)従来手法:原信号と比較すると大きな誤差がある。