

RCIQEセミナー 2014年2月3日（月）

「近接場ナノフォトニクスを用いた情報処理機能の構築」

講師：成瀬 誠 氏

（独）情報通信研究機構 光ネットワーク研究所

Email: naruse@nict.go.jp

Web: <http://www.nict.go.jp/>

<https://sites.google.com/site/makotonaruseweb/>

問題サイズに対して指数関数的に組合せの数が増大する組合せ最適化問題は、システム設計やスケジューリング問題等の実用上も重要な情報科学の基礎を成すとともに、ノイマン型という従来の計算機アーキテクチャが不得手とする問題である。我々は最近、ナノフォトニクスにおけるエネルギー移動を用いてこのような組合せ最適化問題の効率的な解探索が可能であることを示した。複数のナノ微粒子（量子ドット等）を共鳴エネルギー準位における近接場光を介してネットワーク化させたシステムでは、ある微粒子に生じた光エネルギーはシステム内のナノ微粒子のいずれに対してもエネルギー散逸無しで到達し得るが、行き先となるナノ微粒子において生じるエネルギー散逸の生じやすさに依存して光エネルギーの輸送パターンは確率的に異なる。これによって解空間の探索を可能とし、制約充足問題及び充足可能性判定問題（Satisfiability Problem (SAT)）、さらに多本腕バンディット問題（Multi-armed Bandit Problem (BP)）の求解可能性を確認した。SATはNP完全問題の典型例と知られ、自動推論、ハードウェア設計検証、情報セキュリティなど幅広い適応領域を有し、またBPは携帯電話網における周波数割り当て問題など実用上も重要な応用の基礎を成す。以上のトピックスの概説のほか、近接場光の階層性を用いた情報セキュリティ機能の実証についても述べる。