

研究タイトル：

量子技術の社会実装に向けた研究

氏名： 松浦 巧 / MATSUURA Takumi E-mail: t-matsu@sendai-nct.ac.jp

職名： 助教 学位： 修士(情報科学)

所属学会・協会： 応用物理学会

研究分野： 応用物理学, 情報科学

キーワード： 量子暗号, 量子計算, 量子アニーリング, 機械学習

技術相談
提供可能技術：
・量子技術全般
・量子古典ハイブリッド手法による組合せ最適化問題の求解



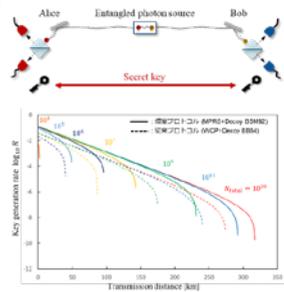
研究内容：

□ 次世代の情報通信インフラの構築に向けて：量子暗号の実装安全性に関する研究

量子暗号(Quantum Key Distribution, QKD)は、離れた二者間で情報理論的安全な秘密鍵¹を共有する技術である。QKD のもつ情報理論的安全性は、盗聴者の計算能力に依存せず、物理法則の許すあらゆる盗聴攻撃に対して安全性を保証する。一方で、理想化された理論モデルと実際の装置との間には、必ずしも無視できない“装置の不完全性”が存在し、この性能ギャップが脆弱性を生み出す。このような不完全性は、量子暗号に限らず量子技術全般の社会実装を阻む大きな課題であり、その克服に向けた理論的・実験的研究が進められている。

これまで、特に光源の不完全性に着目し、理論解析と実験の両側面から脆弱性の緩和に取り組み、理論モデルと実装環境との間に生じる性能および安全性のギャップを体系的に評価してきた。

*1: インターネット通信などの暗号化に使用される “0” と “1” のランダムなビット列。



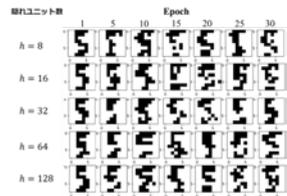
□ 量子・古典ハイブリッドな情報処理技術の創出

近年、量子力学の原理に基づく計算機として、量子コンピュータや量子アニーリングマシンの開発が進み、クラウドを介して一般の研究者やユーザーが利用可能な環境が急速に整いつつある。これらの計算機は依然として発展途上にあり、使用可能な量子ビット²の数は限定的であるが、その制約のもとでいかに意義ある計算を実現するかが活発に議論されている。その有望な方向性の一つが、量子計算機と古典計算機³のそれぞれの強みを融合させた“量子・古典ハイブリッド情報処理”である。

その一例として、機械学習モデル(ボルツマンマシン)の学習過程における状態サンプリングを量子アニーリングマシンに担わせる、量子古典ハイブリッド型の機械学習モデルの構築に取り組んでいる。

*2: 量子情報における情報の最小単位。従来のビットは 0 か 1 のどちらかの状態しか取れないのに対し、量子ビットはそれらの重ね合わせ状態を取ることができる。

*3: 量子計算機の対比としての現代の計算機(コンピュータ)の呼称。



名取
工学用物理

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	