

松崎 雄一郎

産業技術総合研究所ナノエレクトロニクス研究部門  
主任研究員

## 完全秘匿性を実現する量子 IoT アーキテクチャの構築

### § 1. 研究成果の概要

量子遠隔秘匿センサの理論研究を行った(図1)。量子センサは感度に優れる素子であるが、そのセンサで取得した情報は古典的であり、盗聴者へ漏洩してしまう危険性がある。量子センサの取得情報を、盗聴者に漏洩させることなく、その情報を真に必要とする顧客に届ける手法の開発が待ち望まれていた。我々は、量子センサと量子通信を組み合わせることで、量子センサで読み取った情報が、量子センサを設置している場所へ残さない「量子遠隔秘匿センサ」の手法を、本プロジェクト開始前に提案した[1]。この手法では、盗聴者が、量子センサの設置されている場所に保存された古典情報を盗んでも、原理的には量子センサの測定結果の情報を得られない。一方で、量子センサと量子通信の組み合わせにより、顧客には測定結果の情報を安全に送信することが可能になる。しかし、この提案では、量子センサに対する典型的なノイズである位相緩和の影響が取り込まれていなかった。そこで我々は、位相緩和の影響下での量子遠隔秘匿センサの性能を理論的に評価した。位相緩和は環境への情報の漏洩であり、盗聴者は原理的には環境から情報が取り出せることを仮定した。すると、位相緩和の影響が増大すると、量子センサの測定結果に関して、盗聴者の得られる情報が増大するが、顧客の得られる情報は減少する。我々は、盗聴者の得る情報が顧客の得る情報よりも小さくなるための条件を定量的に導出することに成功した。

[1] Y. Takeuchi\*, Y. Matsuzaki\*, et al. Physical Review A 99 (2), 022325 (2019). \*Equally contribution

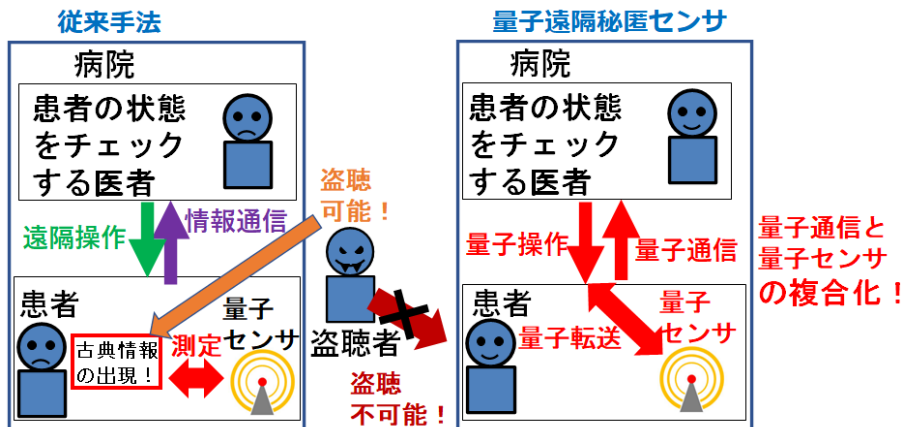


図1 量子遠隔秘匿センサの概要。遠隔地の病院にいる医者(顧客)に、量子センサを設置している場所で患者の情報(脳磁場など)を計測して、その情報を安全に送信する。