

内閣府ムーンショット型研究開発事業 量子中継に向けた多重化量子メモリの開発

工学研究院知的構造の創生部門 准教授
堀切 智之

量子コンピュータ開発の加速にともない、量子通信でつないだ量子コンピュータネットワークによる大規模量子計算への期待が高まってきています。また量子コンピュータ以外にも含む、より広範な量子デバイスを量子通信ネットワークでつなぐ「量子インターネット」という概念も広まり、その開発に向けて世界各地で大規模プロジェクトが走り始めています。

日本では、2019年に産学の量子通信関連研究者が集まり、量子インターネットタスクフォース (QITF) が設立されました。現在、世界的には主に欧州、中国、アメリカで量子インターネットに向けた大規模な研究開発が始まっていますが、量子インターネットは息の長い持続的な研究開発なしには実現し得ない、高いレベルの量子技術を要します。同様に持続的な研究開発が求められるであろう隣接分野の量子コンピュータにおいて、日本が世界に出遅れているのを横目に見ていたため、日本の量子通信研究者には危機感がありました。私もボードメンバーとして運営に加わったQITFは、量子インターネットを含む大規模量子通信ネットワークの重要性を国内外において発信しています。その過程で、(QITFのみが関わるのではありませんが) 2022年度内閣府ムーンショット目標6「2050年までに、経済・産業・安全保障を飛躍的に発展させる誤り耐性型汎用量子コンピュータを実現」の量子通信を主に研究開発するプロジェクト「スケーラブルで強靱な統合的量子通信システム (永山PM)」(2022～2025年度) が立ち上がりました。

量子通信ネットワークを介して多数の量子コンピュータをつなぐことや、グローバルな量子インターネットへの発展にあたっては、長距離化や2次元ネットワーク化が必須です。そこで不可欠な役割を果たすのが量子中継です。このプロジェクトを連携機関とともに受託する中での私の役割は、量子中継に必須の量子通信レート (量子もつれ生成レート) 向上に寄与する多重化通信対応量子メモリの開発です。あわせて、量子状態のキャリアである量子光源と量子メモリの結合に向けて、工学研究院の洪鋒雷教授と赤松大輔准教授が周波数安定化・位相同期を実装する役割で同プロジェクトを受託しており、我々の開発技術統合による量子中継実証へと進む目標です。

2022-2023
Highlights

プロジェクト研究