

OKIと日大 世界最高純度量子もつれ光源を開発 実用的な次世代量子暗号技術の確立に成功

OKIは、独自技術を用いて世界最高レベルの高純度量子もつれ光源を開発したと発表した。世界で初めて、現在利用されている光通信帯で常温動作による高純度量子もつれ光子対発生に成功した。日本大学量子科学研究所の井上修一郎教授らの研究グループとの実証実験で、量子暗号用光源性能として従来の光ファイバー型光源と比べて100倍以上の信号雑音比を確認した。

さらに、この光源を用いて、通常の光ファイバー通信での伝送試験を実施し、140km以上の量子もつれ光子対伝送にも成功した。同技術を適用することで、既存の光ファイバー通信環境で都市間伝送が可能な常温動作の次世代量子暗号通信システムが実現できることを実証した。

量子力学の原理に基づき盗聴を検出する量子暗号技術は、解読不可能なため、スマート社会を支える高セキュリティサービスとして注目されている。現在、実用化に向けて様々な研究開発がなされているが、光源については▽極低温冷却が必要

である▽光通信帯以外の波長の光を扱う必要がある▽光子の純度向上が困難など、実用上大きな課題があったという。

今回、OKIは、独自に開発した周期分極反転構造二オプ酸リチウム(PLN)導波路デバイスを用いて、カスケード非線形光学効果方式による量子もつれ光源の開発に成功した。常温で動作し、光ファイバー通信波長だけで構成可能なことから実用的な次世代量子暗号技術といえるとしている。

そして、日本大学量子科学研究所が開発した、1GHzの高繰り返しで低雑音・高効率に光子を検出できる半導体単一光子検出器を用いて開発した量子もつれ光源の性能実証実験を行った。この結果、生成した光子対の信号・雑音比として、従来型の光源・検出器の組み合わせに対して数十倍、数百倍の値が得られ、同研究で開発した量子も

つれ光源ならびに単一光子検出器を用いることで、信号誤り率の低い量子暗号通信が実現できることを実証した。

さらに、生成させた量子もつれ光子対を伝送する試験も行い、常温動作の光ファイバー通信環境系で140km以上の伝送距離において、量子もつれ状態が十分に保持されることを確認され、都市間の伝送に相当する量子暗号通信が十分可能な性能を実証した。

◇次世代量子暗号通信システム 量子もつれ光源システムで、従来研究開発されてきた単一光子光源を用いるシステムに比べ、長距離化やより高い安全性が得られると期待されている。

◇PLN導波路デバイス 自発分極の向きを周期的に反転させた構造を有するLiNbO3結晶を用いた導波路型光デバイス。位相整合の実現により高い非線形光学効果を得ることができ、また、導波路構造による高い光閉じ込め効果により、非線形光学効果を高効率化できる。

研究開発部 長 井上修一郎
部長 村井 平
Dr. 荒 平
Dr.

2012/2/21 資料配布 (2回)