

研究内容説明図

量子情報通信用高効率光ファイバー直接結合 半導体量子ドット単一光子源の研究開発

1 研究目的

金属埋め込み半導体量子ドット構造を基本として、これを光ファイバー端面に直接結合することにより、よりオンデマンド動作に近づけた単一光子源の研究開発を進める。

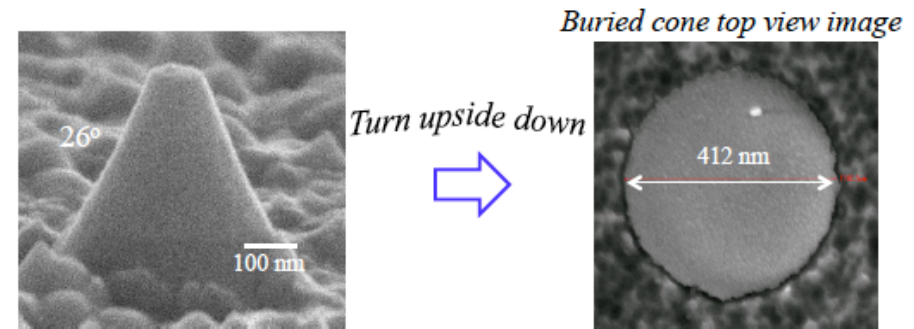
2 研究開発の概要

金属埋め込み量子ドット構造に、単一モード光ファイバーを直接貼り付けた構造を作製する。これによって、量子ドットから発生した光子を高い効率で単一モード光ファイバーへ結合させる。さらに量子ドットを準共鳴光励起し、多光子発生確率を低く抑えた単一光子発生を達成すると共に、外部光励起半導体レ

ーザ光源の高速変調により高速繰り返し単一光子源を実現して、高性能量子暗号通信への適用を目指す。

3 期待される研究成果及びその社会的意義

これまでの減衰半導体レーザーによるポアソン光子源に代わってよりオンデマンド動作に近い半導体単一光子源が実現すれば、量子暗号通信技術の普及が促進され、安全・安心な ICT 基盤の確立に貢献する。



半導体ナノコーン構造の作製例とその金属埋め込み例。半導体ドットはナノコーン内部に埋め込まれ、右の金属埋め込み表面に光ファイバーを直接結合させることにより、量子ドットから発生した光子を高い確率で光ファイバーに導き、高効率単一光子源を実現する。