

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名：ポリマーナノ光ファイバーによる量子フォトンクス情報通信技術の開発

2. プロジェクトマネージャー：白田 耕藏（電気通信大学 教授）

3. 課題の概要

近い将来の高速通信技術や高度の情報セキュリティ技術の中核に量子暗号方式の情報通信技術が位置づけられている。その量子暗号技術の基本要素として単一光子発生源がある。ポリマーナノ光ファイバーとその加工技術を確認し、光共振器の機能を実装した単一光子源およびこれを組込んだ量子暗号配信システムを開発する。

4. 評価結果

（1）研究開発の進捗状況と成果の現状

量子暗号通信に必須の単一光子発生システムの実現に向けて、シリカファイバーベースのナノ光ファイバー共振器技術、ナノ光ファイバー作製技術、量子ドット作製技術およびポリマーフォトンクス材料によるナノ光ファイバー作製技術やシリカナノファイバーへのポリマーコーティング技術などの要素技術の開発が順調に進められており、ステージⅠの目標は達成されている。ナノ光ファイバー共振器及び量子ドットの配置など単一光子源の実現に向けての基礎固めができ、次ステージ移行に必要な成果は十分である。問題点の把握も適切に行なわれており、その解決に向けた方針も明確に提示されている。シリカベースのナノ光ファイバー共振器での特性を確認しており、これをベースに今後、ポリマーナノ光ファイバー共振器の開発に展開、注力する進め方は妥当である。

（2）今後の研究開発に向けて

情報セキュリティの保証技術は、情報社会発展には必要不可欠の技術であるため、是非加速していただきたい。ユニークな研究開発テーマであり、世界的に見てもトップランナーとしての実力を有している。ナノ光ファイバー技術の世界的開発競争が高まる中、是非、日本のリードを確実にしてほしい。量子情報通信の実用化には未解決の問題も多く、計測技術者との連携も視野に入れて推進してほしい。

ナノインプリント技術での光インターコネクトデバイスチームとの連携、量子ドット材料技術での高分子ナノ配向制御デバイスチームとの連携など、適切に情報共有がなされている。化学系のチームとの一層の情報交換を行ない、量子ドットの材料や最適分布などが加速することを期待する。

（3）総合評価

単一光子発生は将来の量子通信技術にとって極めて重要である。ナノ光ファイバー共振器及び量子ドットの配置などで進展があった。ナノファイバーへの回折格子（グレーティング）の新しい加工法の提案もあり、ポリマーナノ光ファイバー共振器による単一光子発生の可能性が大になった。できるだけ早く単一光子源として形にしてほしい。なお、量子ドットに関しては、これまでドット配置のためのハンドリング技術開発が主体であったので、材料開発など次の展開に対する準備がやや遅れている。今後、材料チームとの連携などで量子ドットに関しての研究を深める必要がある。以上の結果から、総合評価をAとする。