

## 平成25年度研究開発成果概要書

課題名 : 量子もつれ中継技術の研究開発  
採択番号 : 158 ア 01  
個別課題名 : 課題ア 量子もつれ中継システムの設計・評価理論  
副題 : 量子中継ネットワークのシステム設計とデバイスの技術仕様

### (1) 研究開発の目的

回線長 50km から日本全土をカバーする 3000km までの量子通信ネットワークの実現に向けて、実証中継システムから任意の量子通信ネットワーク上のシステムまで、スケーラビリティに優れた量子中継システム・アーキテクチャを具体的に示す。アーキテクチャの実装に不可欠な量子プロトコルを開発し、それを実現するデバイスの機能を明らかにする。中継システムの評価理論を確立し、システムが要請するデバイスの技術仕様を定量的に示す。これらを統合して実用的な量子中継ネットワークの設計指針の明確化を目指す。

### (2) 研究開発期間

平成 23 年度から平成 27 年度 (5 年間)

### (3) 委託先

大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構 国立情報学研究所

### (4) 研究開発予算 (契約額)

総額 45 百万円 (平成 25 年度 9 百万円)  
※百万円未満切り上げ

### (5) 研究開発課題と担当

幹事研究者・大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構  
国立情報学研究所

課題(幹事者が統括)

課題ア-1: 量子中継のシステム設計

課題ア-1-1 線形量子中継のシステム設計

課題ア-1-2 量子中継ネットワークの設計

課題ア-2: 量子中継のための量子情報デバイス技術仕様

課題ア-2-1 量子中継のための量子プロトコルの改良・開発

課題ア-2-2 量子中継ネットワークのためのデバイス技術仕様

課題ア-3 量子中継システム評価

課題ア-3-1 線形量子中継システムの性能特性

課題ア-3-2 量子中継ネットワークの性能特性

課題ア-3-3 異なるシステム間の融合性評価

(6) これまで得られた研究開発成果

		(累計) 29 件	(当該年度) 15 件
特許出願	国内出願	0	0
	外国出願	0	0
外部発表	研究論文	4	2
	その他研究発表	25	13
	プレスリリース	0	0
	展示会	0	0
	標準化提案	0	0

(7) 具体的な成果実施内容と成果

• 課題ア-1 量子中継のシステム設計

ダイヤモンド NV センターを用いた量子中継システムの設計を、NV 系のデバイスと NVC 系のデバイスを用いる 2 つの異なるアプローチで検討し、NV 系のデバイスでは統合した量子中継システムの概案を示した。

• 課題ア-2 量子中継のための量子情報デバイス技術仕様

量子中継のシステム設計と必要となるデバイス技術について検討・整理し、それぞれの特徴と必須技術要素を明らかに示した。さらに具体的にダイヤモンド NV センターを用いた場合について課題イと協力して、インプリメンテーション上の問題点を解決するためのデバイスのオペレーション上の改良を行った。

• 課題ア-3 量子中継システム評価

課題ア-1 で検討した NV 系のデバイスを中心に、その融合性とシステム性能の評価方法を検討した。性能評価では、性能の数値化の比較・検討、通信距離に対する誤り率とデバイスの特性との関連、スケーラビリティについての概要を明らかにした。