

平成23年度研究開発成果概要書  
「量子もつれ中継技術の研究開発」

(1) 研究開発の目的

広域量子通信ネットワークの中核となる量子中継システムの構成に必要な、遠隔ノード間での量子もつれの全量子的な純粋化を行うため、量子メディア変換の技術を核としてハイブリッド構成の量子中継システムを構築するための基盤技術を確立する。

(2) 研究開発期間

平成23年度から平成27年度（5年間）

(3) 委託先企業

国立大学法人 東北大学<幹事>  
国立大学法人 大阪大学  
日本電信電話株式会社  
大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構

(4) 研究開発予算（百万円）

平成23年度	45（契約金額）
平成24年度	43（ 〃 ）
平成25年度	40（ 〃 ）
平成26年度	38（ 〃 ）
平成27年度	36（ 〃 ）

(5) 研究開発課題と担当

課題イ：遠隔ノード間での量子もつれ純粋化技術

1. ハイブリッド量子中継基幹技術の開発（東北大学）
2. ハイブリッド量子中継純粋化技術の開発（大阪大学）
3. ハイブリッドゲート操作設計（日本電信電話株式会社(NTT)）
4. ハイブリッド光モジュール設計（国立情報学研究所(NII)）

(6) これまで得られた研究開発成果

		(累計) 22 件	(当該年度) 22 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	2	2
	その他研究発表	20	20
	プレスリリース	0	0
	展示会	0	0
	標準化提案	0	0

具体的な成果

- (1) 本年度の目標である量子テレポーテーションを原理とした光子から電子スピンを介した核スピンへの量子メディア変換の機構を世界で初めて考案した。
- (2) 本年度の目標である電子スピンによる量子ゲート時間を 15ns 以下にすることに成功した。また量子もつれ検出のための装置設計も行った。
- (3) ディスパーシブなイジング型結合による電子スピンと  $^{15}\text{N}$  核スピン間の量子もつれを形成する為の制御位相ゲートを検討し、90%以上のゲート忠実度で実行可能であることを示した。また共振器の損失やノイズを解析し、片面共振器で実現性、動作安定性の高いモデルを構築した。

(7) 研究開発イメージ図  
別添