

「量子情報通信」

理学部応用数学科 澤江 隆一
工学部電子工学科 河村 実生
理学部基礎理学科 財部 健一

Keywords: 量子エンタングルメント、デコヒーレンスフリー、量子テレポーテーション、量子通信路
符号化、NMR 量子コンピュータ

1. 研究目的

計算機・情報通信及び暗号理論に大変革をもたらし、これまでの情報の定義、伝達、操作など、およそ情報に関する基本問題など画期的に変化し、それをもとに現代社会の拠って立つ技術の革新をもよおすと広く認識されている量子コンピュータがある。共同研究者の河村によって開発された NMR 量子コンピュータは現在 8 キュビットの量子演算が可能な状況であり、その装置上で将来応用されるであろうと期待される量子通信に関連する実験を行う事を研究目的としている。

2. 量子コンピュータの情報通信

(1) 量子エンタングルメントの制御

現有の NMR 量子コンピュータをつかって、世界最高レベルの 8 キュビット以上の初期化アルゴリズムの実行、密度行列の測定、適切な量子計算の実行を行う。

(2) デコヒーレンスフリー

量子情報処理において、デコヒーレンスや演算操作の誤差のための誤り訂正の考えは重要になってきます。演算に誤差があっても、正しく情報を取り出す操作のことです。

(3) 量子テレポーテーション

量子エンタングルメントを活用した量子構造の遠隔操作・伝達に関係している。

(4) 量子符号化

量子計算の原理の核心でもある量子もつれ合いを情報通信のための符号化へ応用したのが量子通信路符号化です。量子コンピュータによる符号化—復号化の実験を行い実証します。

図1 NMR 量子コンピュータの構築



(a) 超伝導マグネット



(b) 高分解能 NMR スペクトロメータ

図2 量子エンタングルメントの概念図

