

NMR 量子コンピュータ

工学部電子工学科 河村 実生、森本 卓治、萬本 義徳
理学部応用数学科 澤江 隆一、理学部基礎理学科 財部 健一

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

1. 研究目的

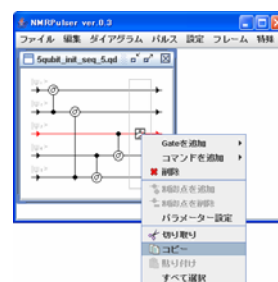
計算機・情報通信及び暗号理論に大変革をもたらし、これまでの情報の定義、伝達、操作など、およそ情報に関する基本問題など画期的に変化し、それをもとに現代社会の拠って立つ技術の革新をおよぼすと広く認識されている量子コンピュータがある。我々が開発した NMR 量子コンピュータは現在 5 キュビットの量子演算が可能な状況であり、この装置上で将来応用されるであろうと期待される量子情報通信に関連する実験を行う事を研究目的としている。

2. NMR 量子コンピュータ

量子コンピュータとは「量子の重ね合わせ」と呼ばれる現象によって、1 ビットの中に「1」と「0」が同時に存在する状態を利用して、並列的に超高速計算を可能にするものである。そのなかでも、NMR 量子コンピュータは核磁気共鳴の技術を活用して、原子核スピンを量子ビットとして用いた量子コンピュータである。

3. NMR 量子コンピュータシステムの開発

量子ダイアグラムを自動的に NMR 量子コンピュータ上で実行するシステムの開発を行った。量子プログラムを NMR 量子コンピュータ上で実行するためには、各量子ビットの初期化や量子アルゴリズム中で使われているユニタリー・オペレーションを NMR パルス・シーケンスに変換する必要がある。これらのパルス数は数千にも及ぶことがあり、コンピュータ上で自動生成するソフトの開発が不可欠である。今回開発されたシステムは、量子ダイアグラムの編集、量子ダイアグラムのパルス・シーケンスへの変換と表示、実験結果のシミュレート、各種実験パラメータの自動測定を行うソフトからなる。



NMR 量子コンピュータ



NMR 量子コンピュータの概念図

