

## 【基盤研究(S)】

### 理工系 (数物系科学)



## 研究課題名 超伝導量子ビットを用いた量子情報処理

理化学研究所・単量子操作研究グループ

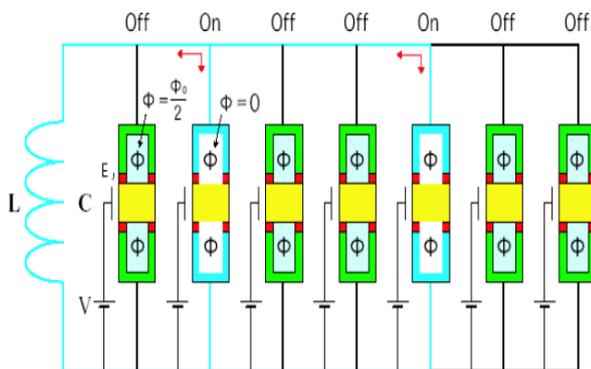
デジタル・マテリアル研究チーム・チームリーダー ふらんこ のり Franco Nori

研究分野：理論物理

キーワード：超伝導量子ビット、ナノメカニカル共振器、電磁的共振器

### 【研究の背景・目的】

人工原子としての超伝導量子ビットに関する研究を行い、自然にある原子に対するものと類似した問題を追及します。例えば、こうした“巨大人工原子”がどのように、光、伝搬路、電磁的共振器、機械的共振器等と相互作用するか、という課題を含みます。そのために、量子光学、原子物理、固体物理、ナノサイエンス、コンピューターサイエンスに及ぶ、分野横断的な理論的研究を行います。具体的には、光子がどのように量子ビットと相互作用するか、超伝導量子ビットを用いたレージング現象、単一光子生成器、光子数制御 (Fock 状態生成)、共振器による量子ビットカップリング、量子ビットによる共振器カップリング、及び量子測定という課題を扱います。



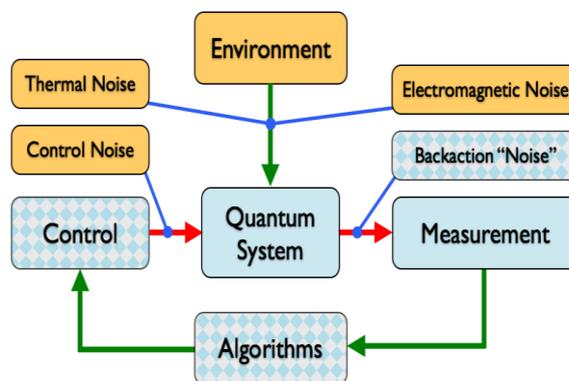
### 【研究の方法】

原子物理学、量子光学、凝縮系物理学、ナノサイエンス、また量子情報処理の知識を用い、解析的、及び数値的研究を行います。

### 【期待される成果と意義】

実験を難しくしているいくつかの問題点の解決を目指しています。例えば、量子ビット間のカップリングの制御等です。また、超伝導量子ビットの改良、集積可能な回路のデザイン、また超伝導量子ビットを用いた原子物理現象に関する研究を行います。さらに、超伝導回路における量子状態のコヒーレンス時間をどのように延長するかと

いうことを解析することです。例えば、量子状態の測定結果を用いた量子フィードバック制御による方法などです。本研究分野における新たな研究の方向性の探索も行います。



### 【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- J.Q. You, F. Nori, Phys. Today **58** (11), 42 (2005).
- S. Ashhab, et al., Phys. Rev. B **77**, 014510 (2008).
- L. Zhou, et al., Phys. Rev. Lett. **101**, 100501 (2008).

### 【研究期間と研究経費】

平成22年度－26年度  
62,800千円

### 【ホームページ等】

<http://dml.riken.jp/>