

超伝導量子コンピュータにおけるマイクロ波技術の役割

Role of Microwave Technology in Superconducting Quantum Computers

小川 和久[†]
Kazuhisa OGAWA[†]

[†] 大阪大学 量子情報・量子生命研究センター (QIQB)

概要

量子コンピュータは従来のコンピュータを超える計算能力を持つ革新的な技術として注目されており、その中でも超伝導量子コンピュータは最も有望なアーキテクチャの1つである。超伝導量子コンピュータは、希釈冷凍機内の極低温環境下に設置された超伝導共振回路を量子ビットとして用いており、それらの制御は基本的に室温部からのマイクロ波パルスの照射によって行っている。したがって、今後の量子コンピュータの発展においてはマイクロ波技術の向上が極めて重要な役割を果たすと考えられ、さらに多くのプレイヤーの参入が望まれる。

そこで本講演では、超伝導量子コンピュータの基本構造と動作原理を説明し、それに関連するマイクロ波技術の具体的な役割と機能について解説する。特に、誤り耐性量子計算に求められるマイクロ波制御装置のスペックを提示し、将来の大規模化に向けたスケーラビリティについて議論する。



図1: 大阪大学 QIQB で稼働中の超伝導量子コンピュータ。

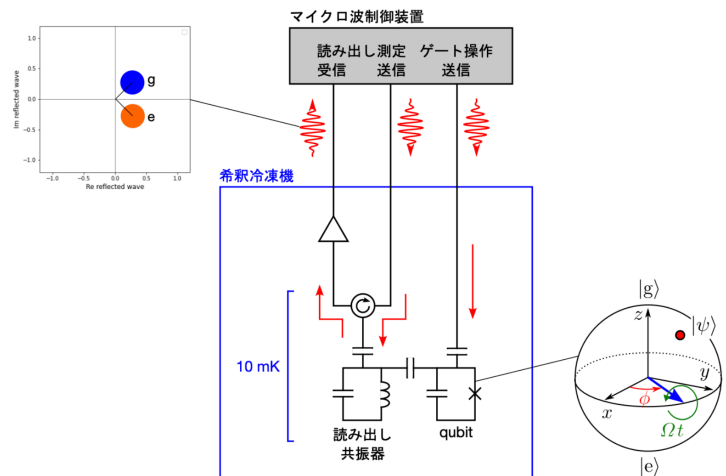


図2: 超伝導量子コンピュータ制御の概略図。

Abstract

Quantum computers, particularly superconducting quantum computers, are seen as revolutionary technology with superior computational power. These systems use superconducting resonant circuits as qubits, controlled by microwave pulses from room temperature. As quantum computing advances, improvements in microwave technology are crucial, inviting more participants in the field. This presentation will explain the structure and operation of superconducting quantum computers, the role of microwave technology, and discuss the scalability needed for large-scale, fault-tolerant quantum computing.