

超伝導量子回路を評価するためのパルスシステムの構築

Construction of a pulsed system for evaluating superconducting quantum circuits

産総研¹, °石川 豊史¹, 猪股 邦広¹

AIST¹, °Toyofumi Ishikawa¹, Kunihiro Inomata¹

E-mail: toyo-ishikawa@aist.go.jp

昨今、超伝導量子回路を用いた量子コンピューターの研究開発は世界各国で激化しており、国内でも内閣府量子技術イノベーション戦略に基づき国家戦略として研究開発が進められている。産業総合技術研究所（産総研）は量子デバイスの設計・製造・実装・集積化・評価を担う量子デバイス開発拠点として認定され、その拠点整備の一環として、超伝導量子回路を評価するためのマイクロ波パルスシステムの構築を行っている。本講演ではその進捗について報告する。

マイクロ波パルスは、マイクロ波源から出力した連続マイクロ波（GHz）と任意波形発生器から出力した中間波信号（数 10 MHz～数 100 MHz）を IQ ミキサーによって混合することで生成する。パルス生成には、まず、(1) Ramsey 測定や Spin Echo 測定などで用いるパルス列に対応した波形データを生成し、次に、(2) ミキサーから生じる不要信号を除去するためのミキサー校正を施す。ミキサー校正では I 信号、Q 信号に入力する中間波信号の DC オフセットと IQ 間の相対位相を調節することで、不要信号であるキャリア信号とイメージ信号を除去する。(3) ミキサー校正を施した波形データを任意波形発生器に書き込み、それを出力する。我々が構築するパルスシステムでは、(1)と(2)のように測定器を必要としない部分と、(3)のように測定器を必要とする部分を分け、測定器が関わる部分を共通化するようにパルスシステムを構築した。システムを構築するにあたり、実験装置を制御するためのソフトウェアとして Keysight 社が提供する Labber を用いた。

図 1 は構築したパルスシステムによって出力したガウシアンパルスをデジタイザによって検出した結果を示している。当日は、ミキサー校正、超伝導量子回路評価の結果なども合わせて、パルスシステム構築の進捗や現状の課題について報告する。

謝辞

本講演で発表した研究は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の委託業務 (JPNP16007) の結果得られたものである。

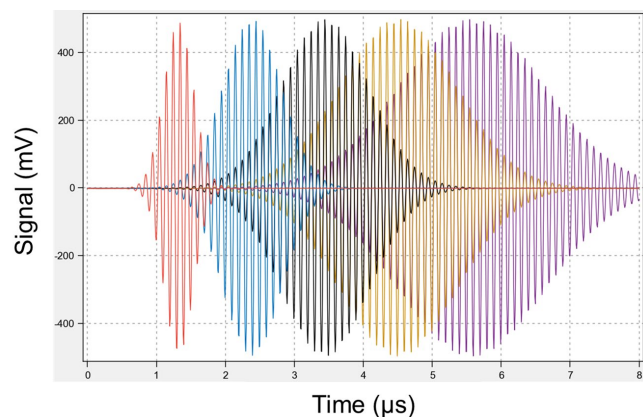


図 1：構築したパルスシステムで出力したガウシアンパルス