

研究タイトル:

## 超伝導論理回路の構成法



氏名: 河合 雅弘 / KAWAI Masahiro E-mail: kawai@tsuyama-ct.ac.jp

職名: 嘱託教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 電子情報通信学会, 情報処理学会, 日本磁気学会

キーワード: 単一磁束量子, SFQ, しきい値論理, ジョセフソン素子

技術相談  
提供可能技術:  
・超伝導回路のシミュレーション  
・しきい値論理による回路構成

### 研究内容: 多重しきい値を用いた単一磁束量子回路の構成法

超伝導閉路内の磁束量子を用いた単一磁束量子 (SFQ) 回路では, 磁束量子の有無を論理 1, 論理 0 として演算するが, 磁束量子の方向の違いも加え, 磁束量子の順方向, 逆方向, 無しで, 論理 1, 論理-1, 論理 0 の 3 値で演算する回路が構成可能である。この方法を多重しきい値を用いた SFQ 回路の構成法として研究している。具体的には, 回路の入力信号の方向を順方向と逆方向で区別し, 回路内に生成する磁束量子の方向を順方向と逆方向にして演算を行わせ, SFQ 回路を正負 2 つのしきい値を持つ回路として動作させる。しきい値論理では, しきい値の数が増えると 1 つの基本回路で実現できる論理関数の種類が増加し, 回路構成に必要な素子数を低減することができる。

本研究では多重しきい値型の SFQ 回路を磁気結合型と電流注入型の構成で検討しており, 後者の電流注入型で構成すれば素子サイズが小さく, 素子数も低減できるので集積化に有利である。回路動作は超伝導回路シミュレータ JSIM を用いて解析する。図 1 に磁気結合型の多重しきい値を用いた SFQ 回路の構成例を示す。

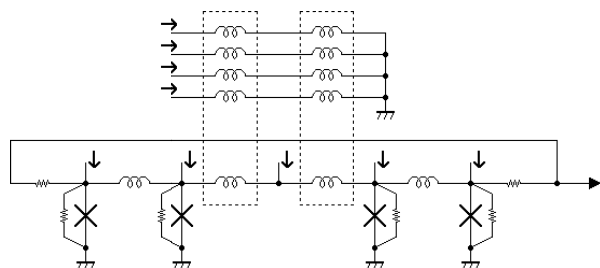


図 1 磁気結合型の多重しきい値を用いた SFQ 回路の構成例

### 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
超伝導回路シミュレータ JSIM(フリーソフト)	