

量子分割素子の性能の調査研究

Quantum Partition Project

目的 Purpose

Society5.0では、低消費電力かつ高速情報処理が求められる。超伝導エレクトロニクスは、この要望に応えることができる。
メモリ容量不足（半導体の千万分の1）がボトルネック。
量子の限界を越える量子分割でこれを解決する。

方法 Method

三次元空間とは異なる「位相差空間」を人工的に作り出す。
位相空間工学を創成し、デジタルからアナログへ、量子力学を回帰させる。
鍵となるのは、超薄超伝導2層膜による新超伝導素子。
革新的位相差空間理論とTIAの超伝導デバイス技術で新素子実現を目指す。

展望 Prospect

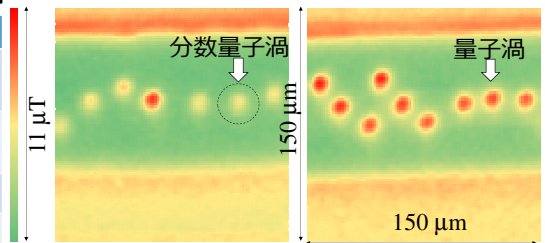
デバイス技術である「空間の加工」の工学と宇宙・素粒子論という異分野の知識「3次元空間を超える高次元のトポロジー」の理学とを融合し、量子記憶素子原理を生み出す。
新量子メモリで、超伝導エレクトロニクスと量子科学に革新をもたらす。

人工的分数量子渦の実現に世界で初めて成功



基礎科学を変革し、イノベーションを生み出す「分数量子」

分数量子	物理的対象	学術的発展	イノベーション	ノーベル賞
分数磁束量子	ジョセフソン結合型多成分超伝導	ヒグス機構の破綻	量子メモリ	Not Yet
零点振動 $\hbar\omega/2$	調和振動子	不確定性原理	量子力学	Planck Heisenberg
スピン $\hbar/2$	フェルミオン	量子電磁力学	スピントロニクス	Dirac, Pauli
クォーク	量子色力学	漸近自由・閉じ込め	原子力エネルギー	Gell-Mann Wilczek他
工ニオン	分数量子ホール系	分数量子統計	量子コンピュータ	Laughlin Haldane
半整数素電荷	ポリアセチレン	トポロジカル状態	伝導性ポリマ	白川 他
半整数量子	3He超流動 非s波超伝導	異方的量子凝縮	極低温冷却技術	Osheroff 他 Leggett

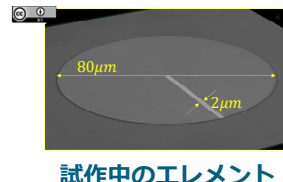
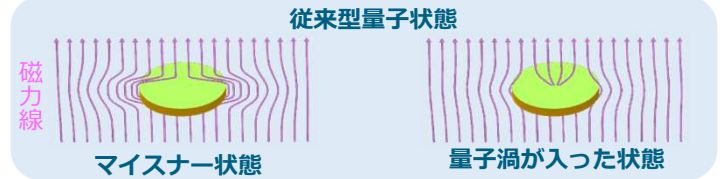
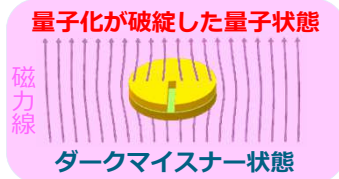
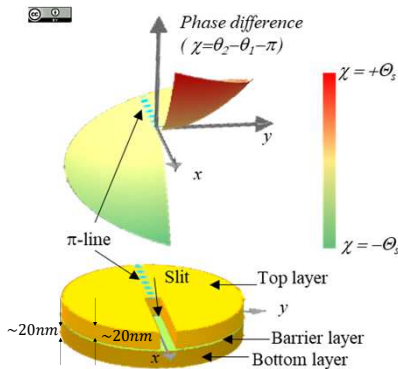


超薄超伝導二層膜（ニオブ製、厚み20nm、2枚）での分割量子像



新量子メモリの原理検証の新工元素の創案・設計・製作

原理実証工元素の概念図



謝辞：
本研究に使用されたデバイスは、(国研)産業技術総合研究所（AIST）の超伝導クリーンルームCRAVITYにおいて作製された。The devices were fabricated in the clean room for analog-digital superconductivity (CRAVITY) in National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST). 東理大の西尾太一郎先生も主要なメンバーとして活躍されている。