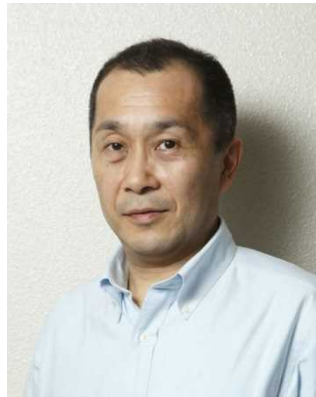


究極の低エネルギーコンピュータの実現へ

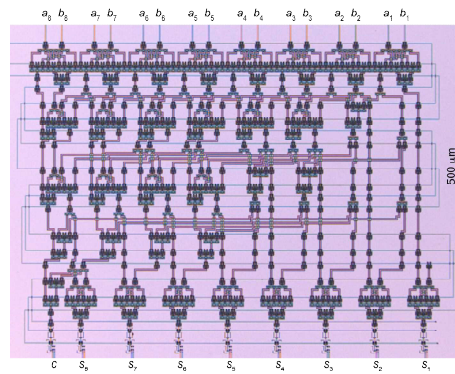
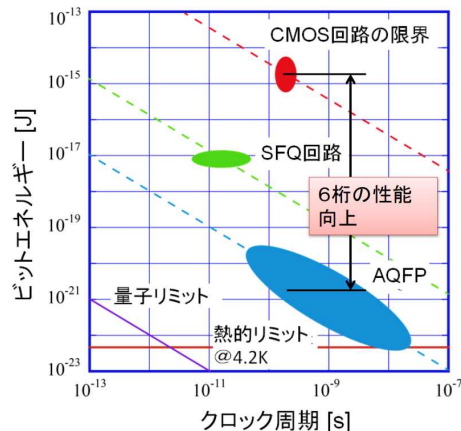
横浜国立大学提供
作成日 2016年2月22日
更新日



研究者氏名 よしかわ のぶゆき 吉川 信行	所属機関 横浜国立大学大学院工学 研究院	関連キーワード(複数可) 電子デバイス、集積回路、超伝導エレクトロニクス データセンタ、スーパーコンピュータ、量子コンピュータ
主な研究テーマ 熱力学的極限に迫る低消費エネルギー超伝導集積回路に関する研究		主な採択課題 ・基盤研究(S)平成22～26年度(配分総額:212,290千円) 課題名「断熱モード単一磁束量子回路の導入によるサブ μ Wマイクログロブプロセッサの研究」 ・基盤研究(S)平成26～30年度(配分総額:117,650千円) 課題名「熱力学的極限に挑む断熱モード磁束量子プロセッサの研究」

① 科研費による研究成果

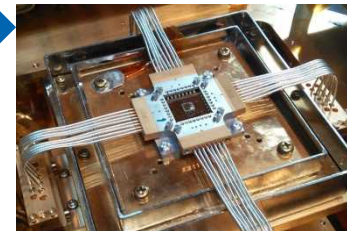
コンピュータの更なる性能向上のためには、エネルギー効率が極めて高い集積回路技術の創成が必要である。我々は、超伝導回路をなめらかに動かすことで、究極の低消費エネルギー特性を持つ断熱モード磁束量子回路(AQFP)を提案し、消費エネルギーの実験的検証を世界に先駆けて行った。これにより、集積回路の消費エネルギーを従来の100万分の1以下に低減できる。また、無限小のエネルギーで動作する可逆動作磁束量子回路を提案し、その原理実証に成功した。



断熱モード磁束量子回路を用いた超低エネルギー8ビット桁上げ先見加算器
演算回路のビットエネルギーとクロック周期

② 研究成果のその後の展開など

- ・可逆動作磁束量子回路の発明が新聞などで紹介されている(日刊工業新聞2014年9月17日)。
- ・研究成果に基づき高分解能時間計測回路を作成し、産総研とともに高分子質量分析システムを開発した。



超伝導コンピュータ



超伝導高分子質量分析システム

③ 今後期待される波及効果、社会への還元など

将来、爆発的な消費エネルギーの増大が予想されるデータセンタやスーパーコンピュータなどのハイエンド情報機器の消費電力を飛躍的に低減できる。また、量子コンピュータや超伝導検出器など、超低消費電力の周辺回路を必要とする多くの応用分野への波及効果が期待できる。