

ご購入はこちら

第 1 章

量子コンピュータ百科

中森 章

1 世界の主な量子コンピュータ

表1 世界の主な量子コンピュータ

方式	企業名	デバイス	特徴
量子ゲート	IBM	超電導	20量子ビットのマシンをクラウドで提供、50量子ビットを発表
	インテル	超電導/シリコン	49量子ビットのチップを開発
	マイクロソフト	トポロジカル	トポロジカル量子ビットで信頼性の向上を目指す
	グーグル	超電導	量子超越性を目指す
	アリババ集団	超電導	11量子ビットのマシンをクラウドで提供
	バイドゥ	不明	2018年3月に研究センタを設立
	IonQ	イオン・トラップ	米国メリーランド大学とデューク大学の研究者が起業
	Quantum Circuits	超電導	米国イェール大学の研究者が起業
量子アニーリング	Rigetti Computing	超電導	2019年内に128量子ビットを目指す
	D-Wave Systems	超電導	2000量子ビットのデバイスを商用化済み
	日立製作所	半導体	CMOS回路でイジング・モデルを形成
	富士通	半導体	8192量子ビット全結合を実現
	グーグル	超電導	全量子ビットの結合を目指す
	NEC	半導体	2023年までに2000~3000量子ビットを実現する計画

量子コンピュータは民間企業でこぞって開発が行われています。量子コンピュータを開発する主な民間企

業とその方式を表1に示します。

2 量子コンピュータの方式

量子コンピュータには、大きく分けて「量子ゲート」と「量子アニーリング」の2種類の方式があります。量子ゲート方式と量子アニーリング方式の違いを表2に示します。

表2 汎用計算を行う「量子ゲート方式」とカスタム計算を行う「量子アニーリング方式」がある

方式	古典コンピュータ	量子ゲート式	量子アニーリング
動作温度	室温	極低温	極低温
扱える変数の数	非常に多い	数個程度	2000個程度まで
対象とする問題	汎用	汎用	組み合わせ最適化問題

● 汎用計算を行う「量子ゲート方式」

量子ゲート方式は、古典コンピュータの新機軸として、従来のコンピュータの置き換えを狙ったものです。いわば、古典ゲートを量子ゲートに置き換えることで、万能なコンピュータを目指しています。

もともと、量子コンピュータが古典コンピュータを完全に置き換えることはなく、適材適所で使い分けが行われると思います。

● カスタム計算を行う「量子アニーリング方式」

量子アニーリングとは、量子ゆらぎを用いた過程によって、解候補(候補状態)の任意の集合から任意の目的関数の最小値(グローバル・ミニマム)を探す一