

量子の世界を体験しよう！



2025年は国際量子科学技術年に制定されております。これは1925年にハイゼンベルクが行列力学と呼ばれる量子力学の定式化を完成させた論文 [W. Heisenberg: Z. Phys. 33(1925) 879-893.] が出版されてから100年ということのを記念して国連総会で決議されました [United Nations, A/RES/78/287.]。

筑波大学
University of Tsukuba

量子とは？

量子は、それ以上細かく分割することのできない物理的なまとまりのことです。
たとえば、わたしたちの体を作っている原子の中で原子核の周りを「飛び回っている」**電子**や光の粒である**光子**が典型的な例です。

計算機の中の情報の単位をビットと呼びます 電子や光子も情報の単位とすることができます！

量子力学を使った「ビット」つまり**量子ビット**

これは何だ？！

情報の集まり：バイト=8ビット

0 か 1

0 と 1 の重ね合わせ

重ね合わせの例：（次のポスターを見てね！）

1ギガバイト=十億バイト（ 10^9 バイト）

ビットの集まりは文字を表せる

2^3 2^2 2^1 2^0

$4+2+1=7$ US-ASCIIコード $77="w"$

$4+2+1=7$

「偏光」した光のでんぱん シュレディンガーの猫

それらを使って計算ができます

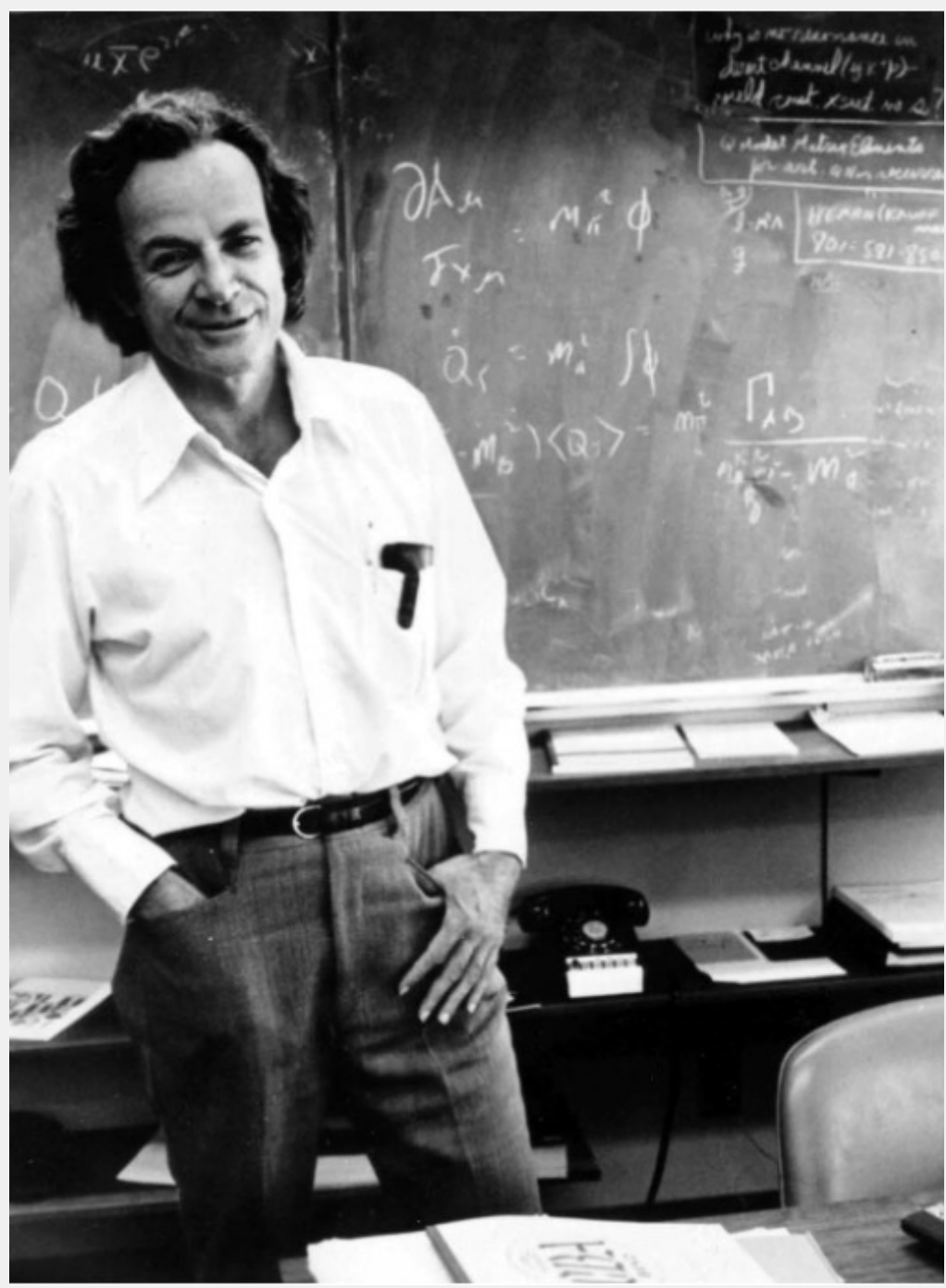
4 3 7

+ =

量子ビットの集まりで計算ができる！

量子計算

ファインマンの夢 — 量子計算機



上手に構築された量子システムは他の量子システムをシミュレートできるだろう。

(R. P. ファインマン, 1982, 1986)

ファインマンが量子計算を提案

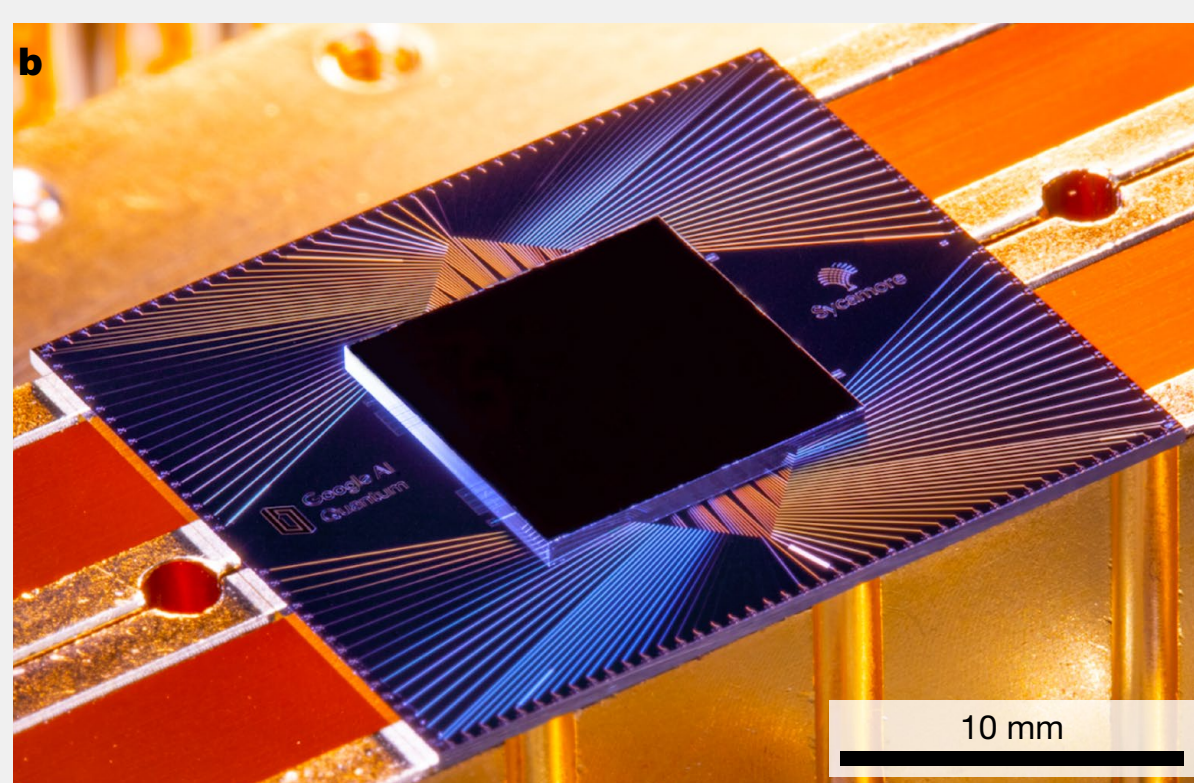
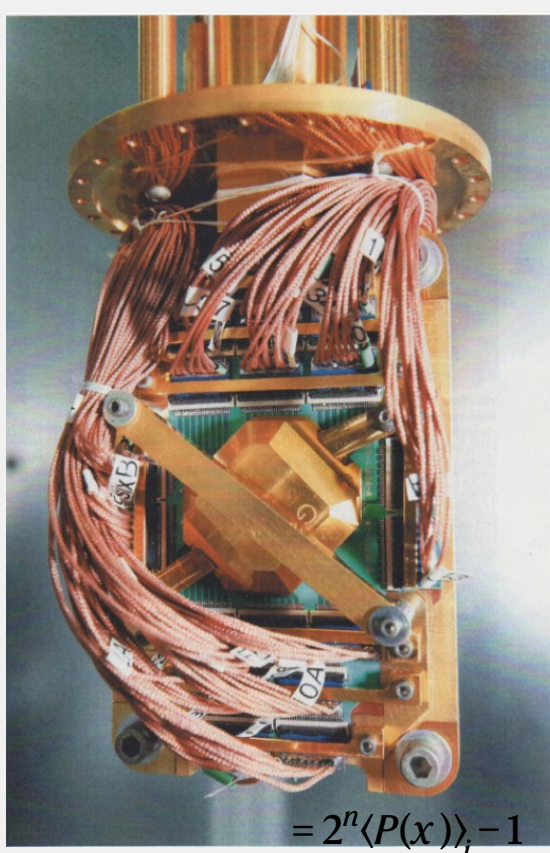
ショアが量子計算機の可能性を理論的に初めて明らかにしました

(P. ショア, 1994)

このポスター発表は、ムーンショット目標6「2050年までに、経済・産業・安全保障を飛躍的に発展させる誤り耐性型汎用量子コンピュータを実現」の支援を受けています。JST's Moonshot R&D (No. JPMJMS2061)

量子超越性 スーパーコンピュータを凌駕？

グーグルの発表（2019年10月23日）
F. Arute, et al., Nature 574, 505 (2019).



極低温（ -270°C ） 超伝導を使った回路

日本も、理研の量子コンピュータのクラウド利用の発表（2023年3月27日）、大阪大学（2023年12月20日）



重ね合わせの原理により 2^N 個の異なった入力値を実現し、これに対して計算が同時に行われるので、（うまくいけば）ほぼ一回の計算で答えがでます。