

配線-冷却地獄 & 外部雑音地獄<現状>

⇒大規模 IC 化×並列 UNITs 運転<今後>

⇒ 0.01K 熱地獄<最終?>、⇒ 常温常連 IC 回路量子計算機

期待される量子計算機性能は異常に”量子XX語”にて崇拜されてる、だが実情は逆さだろう。  
筆者量計学習はこの3週間で詳細事項に無責任だが、量子論基礎だけは固めてる。

- ① **量子重畠**=量子1ビット出力は一回に付き一個が確率実現、同時多数並列は不可、
- ② **量子同席**=量子2ビット間出入信号を決定論結線、これで $2^N$ 個パターン全部一氣出力は嘘、  
※:量子2ビット間結線技術<主に磁気結合>を”量子もつれ”と言うが普遍原理は詐称、
- ③ 量子ビットは0.01K 温度以下で動作、実用大規模集積化での発熱推定では無理だろう。

量子計算機設計思想は買い、常温常連 IC 回路で量子 algorithm を実現、

## [1]: 0.01K 熱地獄. 2026/1/24

概要と現状: 従来の超電導量子コンピュータは、室温環境からマイクロ波信号を同軸ケーブルで  
極低温(約 10mK=絶対零度近く)の量子ビットへ照射・制御していましたが、これは配線数(スケーラビリティ)に限界がありました。

10mK(ミリケルビン)は、0.01K(ケルビン)に相当し、摂氏に換算すると 約-273.14°C です  
(絶対零度を-273.15°Cとした場合)。

## 許容温度上昇(0.01K)

許容発熱(0.02W)/1チップ × チップ熱抵抗最少値(0.5K/W)

発熱処理限界への対応策(次世代技術)空冷やヒートシンクだけでは以下が限界。

熱放流現状限界=100W/100mm<sup>2</sup><LSI 最大面積>。

$R = P / \Delta T = 1 \text{ W}/\text{°C}$  ... Si チップ熱抵抗限界

チップ(接合部)からパッケージのケース(通常は底面)までの熱抵抗。

2. パッケージによる代表値の比較

パッケージタイプ	熱抵抗の目安	特徴
TO-220, TO-263	0.5 ~ 3 °C/W	パワー半導体用。非常に低熱抵抗
QFN / DFN	1 ~ 10 °C/W	露出パッドがあり、基板に直付けされるため低い
PowerPAD	2 ~ 10 °C/W	露出パッドを活用した中~高電力パッケージ
QFP/TSSOP		
標準 TSSOP/QFP	20 ~ 50 °C/W 以上	リードフレーム経由の放熱がメイン
標準 SOIC	30 ~ 80 °C/W 以上	小型・低消費電力向け

**IC 化技術:** 量子ビットと同じ環境(極低温)で動作するマイクロ波制御回路を設計し、同じチップまたは近接したチップ(Multi-chip module)に実装する技術(Cryogenic CMOS や SFQ 回路)が注目されています。

**成果:** 産業技術総合研究所(産総研)や横浜国立大学などが、量子ビット制御用の超電導回路(SFQ 回路など)と量子ビットの集積化に取り組み、原理実証に成功しています。

#### IC 化のメリット

**スケーラビリティの向上:** 大規模化のネックである配線数を減らし、数千～数百万ビットの制御を目指す。**熱負荷の低減:** ケーブルを通じた室温からの熱流入を減らし、冷却能力を確保する。

**高速・低遅延の制御:** 量子ビットの近傍で信号処理を行うため信号の伝搬遅延を極小化できる。

#### 技術的課題

**消費電力と発熱:** 制御 IC 自身が熱を発するため、極低温(10mK)環境の冷却能力を上回らない低消費電力設計が必要となる。

**ノイズと高精度:** 1ビットの制御には高精度な位相、強度、周波数が求められるため、小型 IC での精密なマイクロ波生成・制御技術が必要。現時点ではまだ研究開発段階(試験的な実装)が中心ですが、将来的な大規模量子コンピュータ実現において必須の技術と見なされています。

## IC 回路の消費電力例

外から命令で 1000 個の並列 flip flop 入力と出力制御する CMOS IC 化回路、最小速度と最小電力、最大速度と最大電力

CMOS IC の性能指標は、使用する製造プロセス(0.18  $\mu$ m、28nm、5nm 等)に大きく依存します。現代的な 28nm プロセスを想定した標準的な推定値を以下に示します。

### 2. 最大速度と最大電力(高速動作時)

全 1000 個の FF が同時に高い周波数で反転(トグル率 100%)を繰り返す過酷な条件を想定。

**最大速度(クロック周波数): 2 GHz ~ 5 GHz**

28nm 以下の微細プロセスでは、セットアップ時間等の制約を考慮しても数 GHz での動作が可能。

**最大電力(動的電力): 約 50 mW ~ 200 mW**

電力算出式  $P = \alpha CV^2 f_{cap}$  に基づきます。1000 個の FF とクロックツリーの寄生容量を含め、高周波数で駆動すると、スイッチング損失が支配的になります。

## [2]:量子重畳と量子同席(もつれ？？).

歴史原点に於いて量子もつれ相互作用などない、量計究者がビット間結合を偽商標

### [2-1]:量子重畳:〈以下の学習前提〉

<http://www.777true.net/Schroedinger's-Cat-the-Quantum-Theory-Cleaned-Up.pdf>

脆弱絶望的な量子 flip-flop から固い既成 IC 技術であるランダム flip-flop 回路へ

①量子力学系状態全情報  $\psi$ =波動関数、 $H\psi(t)=i\hbar \partial \psi(t)/\partial t$  のシュレーデンガ式の解。

ハミルトニアン(力学系エンジン): $H=H_0$ =有限時間状態保守、 $H_S=0$ 時間状態確率的革新,

\*  $H_S$  の結果理論は統計集団記述、標本過程=個々の実現過程

② $H_0 \phi_k = E_k \phi_k, \langle k=0,1,2,\dots,\infty \rangle, E_k = k$  エネルギ準位、 $E_0=$ 基底、温度  $T=0$ が必要.

(a)保存物理量 A 状態の非重畳性:

保存物理量:  $A \phi_k = a_k \phi_k, \dots, 0 = i\hbar(d/dt)A = [A, H] \equiv AH - HA$ .....Heisenberg 運動方程式

\* 固有関数が共通=良い量子数.

標本過程では  $H_0$  支配の保存物理量固有値状態  $\phi_k$  が一個、重畳がない

非保存物理量  $0 = i\hbar(d/dt)B, :B \chi_l = b_l \chi_l, \langle l=0,1,2,\dots,\infty \rangle, \langle \chi_k | \chi_l \rangle = \delta_{kl}$ ....完全直交系

\*  $\phi_k = \sum_l |C_{kl}| \chi_l, \Rightarrow \langle b \rangle = \langle \phi_k | B | \phi_k \rangle = \sum_l |C_{kl}|^2 b_l$ ..... $H_0$  固有値状態  $\phi_k$  での B 観測統計平均値。

(b)重畳状態での非保存物理量 B 観測:

一回の観測=標本過程では  $H_0$  固有値状態  $\phi_k$  自身には重畳がないが、

非保存物理量 B の  $\phi_k$  観測では  $\infty$  個重畳状態にある。その観測一回で観測値  $b_l$  の確率が  $|C_{kl}|^2$ 。

=悪い量子数！.

\* B 観測では外部からのエネルギー注入が付随で incoherent な人為揺動が伴う。

<http://www.777true.net/Schroedinger's-Cat-the-Quantum-Theory-Cleaned-Up.pdf>

③ $H_S$  の結果、時間変動系の一般理論は統計集団記述<量子確率過程力学 QSM>、

[http://www.777true.net/Quantum-Stochastic-Mechanics\\_QSM\\_the-Hidden.pdf](http://www.777true.net/Quantum-Stochastic-Mechanics_QSM_the-Hidden.pdf)

(1) $H\psi(t)=i\hbar \partial \psi(t)/\partial t$  の確率偏微分方程式のシュレーデンガ式解。 $\Rightarrow$ 量子マスター方程式。

(2) $H(t)=H_0 \vee H_S(t)$ : 両者交互政権交代、後者実現時間軸確率密度  $1/\Delta t = \Delta E(t)/\hbar$

\*  $\Delta E(t)$ =系のエネルギー分散値.....揺動進展原理、 $\Delta t$ =一回量子遷移反応平均時間.

(3)  $\psi(t) = \sum_k d_k(t) \phi_k, \dots, |d_k(t)|^2 = \text{状態} |k\rangle \text{の実現確率分布の時間変動}.$

(4) 超電導量子ビットは交流発振器で減衰があるから周期的外部 pumping、基底エネルギー許容幅がある。電流右左回転の2個状態重ね合わせ。その確率振幅が時間変動。

## [2-2]: 量子同席(もつれ)the hoax<でっち上げ>:

彼らがいってるのは常識の磁気結合等、筆者は超電導ビット結合例しか知らないが。

目的は回路間の結線、常連 IC 回路ならば銅パタン線で容易に出来る。

### ①量子同席(もつれ)は存在しない！！！

EPR 問題: Einstein が正しく、同席(もつれ)主流派は hoax。ベル式の破れから証明と言うセルンは hoax 前科<正当派原理抜きの**人為模型**理論ヒッグス粒子でっち上げ>あり、

<http://www.777true.net/Troublesome-Illusion-of-Elementary-Particle-Physics.pdf>

「量子もつれ」の歴史

<https://note.com/asap/n/nbff32f0d2090>

\* 自由粒子=無相互作用の粒子。

\* 相互作用は時間空間の一点で起こり、その他は無相互作用自由粒子。

EPR 論文は判りずらく、それと等価と言われる{ガンマ線→電子+陽電子}発生を例に考察、  
(1)一言で言えば**孤立エネルギー運動量保存系**、**ガンマ線(入力決定)**と**電子(左出力観測値)**が判れば

**陽電子(右出力)**は反応直後に決定済み。反応時空点以外は全て自由粒子。

(2)EPR 主張: 筆者と同じ

(3)反 EPR:

電子測定瞬間に陽電子物理量決定だから両者には**量子もつれ(相互作用)**がある**大嘘**。

\* 波束収束測定瞬間で決定<非保存物理量の能動測定>:

<http://www.777true.net/Schroedinger's-Cat-the-Quantum-Theory-Cleaned-Up.pdf>

典型が多点同時に存在=固有状態の重ね合わせの非保存物理量=電子位置測定、

能動測定で、入射粒子衝突時点で波束収束=反射波観測です、

(3)は重ね合わせがない固有状態一意で、物理量は事前決定、シュレーデンガ猫と同じ意味。

: 筆者既知の事実=双極子連鎖<非局所間瞬時結合>:

\*  $0 = +a - a$  で生成した2個粒子が隔離しても物理量保存則で**土対称性保存**に由来。

(1)場の量子論から土反対称素粒子生成消滅瞬時の永続的充満的な**真空偏極反応**が存在

(2)真空偏極反応=土粒子双極子反応、個別のみならずそれらが電荷力等で連結

～双極子連鎖反応の時空間ランダム一樣で瞬時生成消滅永続反復。

(3)両端は土反対称、真空混沌性から安定存在でないが静電量電荷間(クロン力)のそれは  
生成消滅反復、連鎖両端が力媒介になるので**平均値的定常的存在**が可能。

(4)ボソン(Cooper 電子対)粒子整列の超伝導やコヒーレント光波は双極子連鎖とは違う。

EPR パラドックスからベルの不等式へ

[https://as2.c.u-tokyo.ac.jp/lecture\\_note/kstext04\\_ohp.pdf](https://as2.c.u-tokyo.ac.jp/lecture_note/kstext04_ohp.pdf)

量子力学 有名なパラドックス特集!

<https://indico.cern.ch/event/914950/contributions/3846875/attachments/2029971/3398059/pdf>

## 2022 ノーベル物理学賞「量子もつれ」とは

[https://www.aist.go.jp/aist\\_j/magazine/20230308.html](https://www.aist.go.jp/aist_j/magazine/20230308.html)

あとはそれを実現するための技術開発という段階です。しかし、この壁が非常に高く、乗り越えるのが難しいと思っています。

**②量子同席** =回路間である量子 2 ビット間出入信号を当然の決定論結線、

これで  $2^N$  個パタン全部一氣出力は大嘘、

※: 超電導量子 2 ビット間結線技術<磁気結合>を”量子もつれ”と言うが普遍原理空虚、

光子レーザーピーム波は位相一貫性では波動間干渉は当然、 $(N+1/2)$  波長で土反対称位相。

**位相が反転する反射** 波の干渉において、一方が位相反転(固定端反射)し、他方が反転しない(自由端反射)状況で、強め合う条件(腹になる条件)として現れます。強め合う条件(腹):  
強めあう経路差  $(N+1/2) \lambda$

「**量子もつれ**」状態にある 2 つの量子ビット(EPR ペア)は量子計算や通信の基本的なリソース  
(電磁結合状態)

(Google AI)。……殆ど無用有害、

量子もつれ(エンタングルメント)とは、2 つ以上の粒子が「古典的な物理学では説明できない、

<**量子場論反応**としても説明できない>強い<無>相互関係」を持っている状態を指します

**主な特徴と性質**

**状態の共有**: 2 つの粒子が量子もつれの状態にあるとき、一方の粒子の状態(スピンや偏光など)を測定すると、距離に関わらず瞬時にもう一方の状態が確定します [1, 2]。

**非局所性**: この相互作用は、たとえ粒子同士が銀河の両端ほど離れていても発生します。AIN シュタインはこれを「不気味な遠隔作用」と呼びました [2, 3]。

**情報の非保持**: 測定するまでは、それぞれの粒子がどの状態にあるかは確率的にしか決まっておらず、特定の情報は存在しません [1]。

## 2026 年時点での主な活用分野

(電磁結合等)

**量子コンピュータ**: **量子もつれ**を利用して複数の量子ビットを連携させることで、従来のコンピュータを遥かに凌駕する計算能力を実現します [4, 5]。

「**量子もつれ顕微鏡**」が「見ることができない」構造を明らかにする

量子もつれの伝達速度限界を解明

AIN シュタイン悩ませた「**量子もつれ**」1 週間限定で体感できます…8 月に京大が実験機器展示

**指数関数的な加速(量子超越性)???**

量子もつれ(エンタングルメント)は、量子コンピュータが特定の計算において**指数関数的な加速(量子超越性)**を実現するための不可欠な要素です。

主な仕組みと理論的背景は以下の通りです。……殆ど嘘だ！！！

## 量子もつれ、電子系での実験証明、

量子ビット素子の IC 結線目的だが、両端状態が正負対称の決定論、量子ビットより難儀と言われる。量子もつれ結線で  $2N$  全状態同時出力は規模からしても嘘、決定論性格からしてもおかしい。ビット間に  $(N+1/2)$  入 電磁共振路を形成すれば土位相関係成立！！。

電子系における量子もつれの実験証明は、光子に続く重要なステップとして長年研究され、近年では固体素子内や高エネルギー物理の領域で決定的な成果が報告されています。

### 1. 固体素子における電子対の証明

2015 年、理化学研究所などの共同研究グループは、固体（超伝導体）から取り出した電子対の量子もつれを実験的に実証しました。

**方法：**超伝導体内の「**クーパー対**」と呼ばれる電子ペアを、ナノデバイス（量子ドット）を用いて 2 つの経路に引き離しました。

☞：定常量子もつれはボソン粒子、温度  $T=0$  でしか実現しない。常温で無い事はお荷物、

**成果：**離れた 2 つの電子のスピン状態に強い相関があることを確認し、チップ上での「オンデマンドな電子もつれ対」の生成に道を開きました。

### 2. 電子スピンと軌道の量子もつれ〈量子回路素子？〉

2022 年には、東京大学の研究チームがスピンと軌道の量子もつれ（電磁結合）がもたらす巨視的な効果（メタ磁性転移）を観測し、その制御に成功しました。

**詳細：**高純度の単結晶 ( $\text{Pr}_2\text{Zr}_2\text{O}_7$ ) を用い、極低温下でスピンと軌道が共に揺らぐ「量子スピンアイス」状態を精密に測定することで、電子の内部自由度間のもつれを実証しました。

## [3]: 量子計算機の基本回路素子

= {量子ビットとその量子伝送路}

[3-1]: **量子ビット** =<sub>超伝導量子ビット (Superconducting Qubits):</sub>

→ **Set-Reset Random Flip-Flop** (通常簡単回路)

**アダマールゲート**: マイクロ波パルス: 超伝導回路(トランスマジック等)に対し、特定の周波数(共鳴周波数)と強度、長さを持つマイクロ波パルスを照射します。

**CNOT ゲートの物理的な作用**は、制御する量子ビット(制御ビット)の状態に応じて、標的となる量子ビット(標的ビット)の状態を反転させる(X ゲートを適用する)ことで、量子もつれ(エンタングルメント)状態を生成・操作すること

超電導量子ビット(1 ビットまたは複数ビット)の制御用マイクロ波回路を IC 化(集積回路化)し、同じ極低温環境(希釈冷凍機内)に配置する技術は研究・開発が進んでおり、原理実証に成功しています。具体的には、单一磁束量子(SFQ)回路技術などを用いて、室温から持ち込んでいた膨大なケーブルを減らし、1000 個以上の量子ビットを制御可能な集積回路の技術が提案・**実証？**されています。

## [3-2]: 量子伝送路

超電導量子2ビットは量子もつれで磁界共振結合される

超伝導量子ビットにおいて、2つのビット間で量子もつれを生成するための相互作用として、磁界  $(N+1/2) \lambda$  共振結合(磁気結合)が利用されることは一般的です。

超伝導回路における結合の仕組みは主に以下の通りです<もつれが出てこない>。

**結合の仕組み:**多くの場合、2つの量子ビットを共通の共振器(バス)や結合用回路(カプラ)を介して接続します。この際、回路を流れる電流による磁束(インダクタンス)を介した磁気的な結合が利用されます [1, 2]。

**共鳴と相互作用:** 2つの量子ビットの固有周波数を一致(共鳴)させるか、あるいは特定のマイクロ波を照射することで、エネルギーのやり取りが発生します。これにより、一方の状態が他方に依存する状態、すなわち~~量子もつれ~~ <(N+1/2) λ の土位相関係> が形成されます [3, 4]。

**磁界の役割:**特に「ブラックス量子ビット(磁束量子ビット)」や、可変カプラを用いた「トランスマニッシュ量子ビット」同士の結合において、磁界(磁束)の制御は量子ゲート操作(2ビットゲート)を実現するための核心的な技術です [2, 5]。

最新研究については理化学研究所量子コンピュータ研究センターや大阪大学量子情報・量子生命研究センターの公開資料で超伝導回路を用いた量子もつれ制御の仕組みを確認できます。

**後記:**核心は量子デバイス=黒箱だが間違いなく電気信号入出で制御と出力、  
これと等価機能の電子回路置換は不可能? =出来ない量子現象を見いだせなかった。

大勢を煙に巻く**量子もつれ**が高価値偽装の偽商標を今回は証明した。

\* 小規模のビット間結合技術は認めてます、偽商標です。

筆者も家計破産で苦境、現状出口なしだが、泥沼の量計開発研究者も地獄なのだろう、  
セルンの窮地欧洲素粒子研究者も~~鈴木~~憎しが見えます。量計開発国家予算規模は1000億円、  
NTTはそれ以上だが通信高額料金負担でみんな苦しい<筆者では生活費1割で食費の次>。  
あの大嘘=量子もつれで2022年ノベル賞、ベネゼラの2025年マチャド氏平和賞受賞では  
米大統領でさえ、国民信頼がないと評された。