

TROY TECHNICAL

量子コンピュータ ウィークリーレポート

2026年9月26日-10月2日 | Issue 2026-W39

検証可能な計算優位、誤り制御、利用可能性

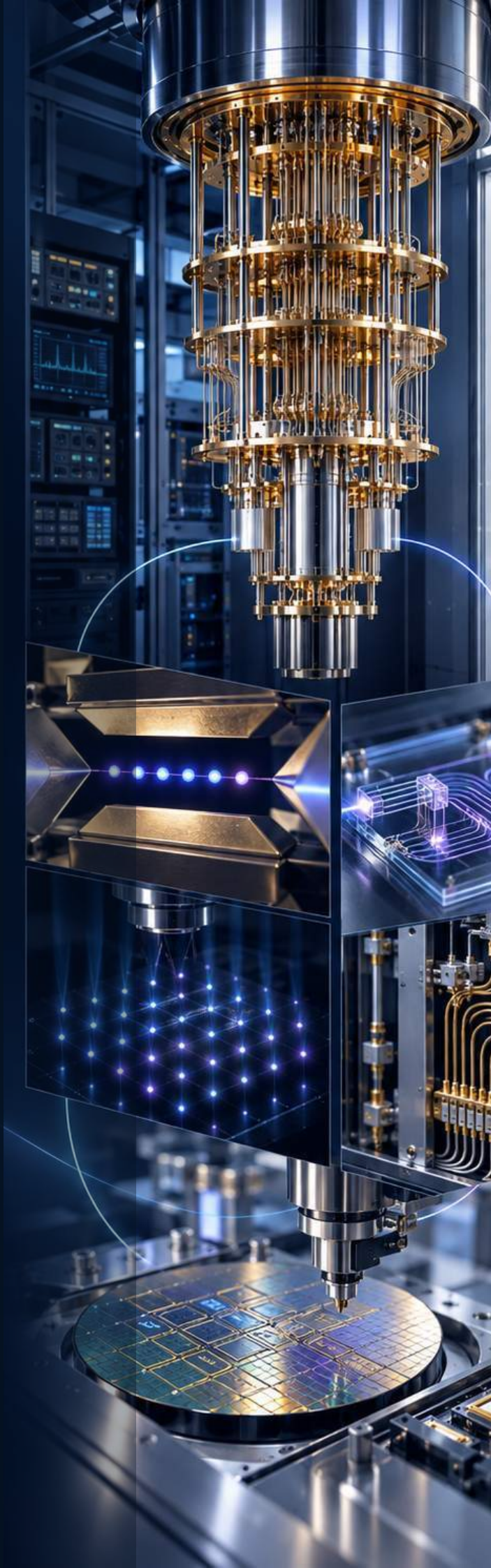
10

分析対象

10

重点テーマ

発行 2026-10-02 | 日本語版 | 承認済み固定表紙



量子コンピュータ:個別発表から認定証拠へ境界が移動

日本語記事10件を棚卸しし、意思決定に重要なテーマを選定した。

シグナル 01 | 量子ビット

IBM Nighthawk r2|120量子ビットでの量子超越性実証と性能

IBMは、120量子ビット超伝導量子プロセッサ「Nighthawk r2」を使用し、ランダム回路サンプリング実験で100万サンプルをわずか19秒で生成することに成功しました。これは、既存のスーパーコンピュータ「Frontier」で同じタスクを完了するには約110年かかると推定されており、クラウド経由で利用可能な商用プロセッサによる初の量子超越性実証となります。Nighthawk r2は、Heronプロセッサアーキテクチャに基づきエラー削減に注力しており、1秒あたりの回路実行数を大幅に増加させています。

シグナル 02 | 制御スタック

Infleqtion Sqale|30論理量子ビット達成の構成と手法

Infleqtionは、同社のSqale中性原子量子コンピューティングプラットフォームにおいて、わずか80個の物理量子ビットを使用して30個のエンタングルされた論理量子ビットを達成したと発表しました。この成果は、AI支援による発見とハードウェア・ソフトウェアの共同設計を組み合わせることで、主要な論理操作に必要な物理ゲートを半減させたことによるものです。

シグナル 03 | 誤り訂正

量子鍵配送(QKD)ネットワーク|フランスで100km超の運用状況

フランスは、10ユーザーをサポートする量子鍵配送(QKD)ネットワークの展開を開始し、量子通信が実験段階から実用的な長期間運用へと移行していることを示しました。2026年9月29日に発表された論文では、50kmの安全なリンクが325時間以上連続運用されたこと、および大学キャンパス間を接続する100kmのリンクで鍵配送が拡張されたことが詳述されています。このネットワークアーキテクチャは、現実的な条件下での長距離エンタングルメント配信と鍵生成のテストを可能にし、量子通信のスケーリングの可能性を示しています。

シグナル 04 | システム利用

IBM Nighthawk r2|量子プロセッサの性能と量子優位性の実証

IBMの最新量子プロセッサ「Nighthawk r2」が、ランダム回路サンプリングのベンチマークにおいて、世界最速のスーパーコンピュータ「Frontier」で約110年かかると推定される100万個のサンプル生成をわずか19秒で完了しました。この実験は61量子ビットと最大40サイクルで行われ、市販のプロセッサで量子優位性の初期実証を行った初の事例とされています。この成果は、量子コンピュータが特定のタスクで古典コンピュータを凌駕する能力を持つことを示しており、今後の実用化に向けた大きな一歩となります。

編集判断

今週の経営判断は 検証可能な計算優位、誤り制御、利用可能性 に集中する。自社条件で関連証拠を再現できる場合だけ次へ進む。

経営の3アクション

1. 事業会社: 価値ある業務を古典方式と総実行・検証コストで比較する。
2. 供給企業: 部品と制御系を忠実度、稼働率、校正、拡張証拠へ接続する。
3. 経営層: 誤り率、論理量子ビット、業務優位、稼働率、費用、時期。

証拠の読み方

FACTは収集記事に書かれた内容、事業への読みとACTIONは編集判断、UNKNOWNは記事だけでは確定しない項目を示す。リンク先があることだけで、全主張が独立検証済みとは扱わない。

条件と一緒に読む主要数値・証拠5件

120量子
ビット

A01

数値の条件

IBMは、120量子ビット超伝導量子プロセッサ「Nighthawk r2」を使用し、ランダム回路サンプリング実験で100万サンプルをわずか19秒で生成することに成功しました。これは、既存のスーパーコンピュータ「Frontier」で同じタスクを完了するには約110年かかると推定されており、クラウド経由で利用可能な商用プロセッサによる初の量子超越性実証となります。

1000倍

A04

数値の条件

Infleqtionは、同社のSqale中性原子量子コンピューティングプラットフォームにおいて、わずか80個の物理量子ビットを使用して30個のエンタングルされた論理量子ビットを達成したと発表しました。この成果は、AI支援による発見とハードウェア・ソフトウェアの共同設計を組み合わせることで、主要な論理操作に必要な物理ゲートを半減させたことによるものです。

2026年

A02

数値の条件

フランスは、10ユーザーをサポートする量子鍵配送(QKD)ネットワークの展開を開始し、量子通信が実験室段階から実用的な長期間運用へと移行していることを示しました。2026年9月29日に発表された論文では、50kmの安全なリンクが325時間以上連続運用されたこと、および大学キャンパス間を接続する100kmのリンクで鍵配送が拡張されたことが詳述されています。

110年

A07

数値の条件

IBMの最新量子プロセッサ「Nighthawk r2」が、ランダム回路サンプリングのベンチマークにおいて、世界最速のスーパーコンピュータ「Frontier」で約110年かかると推定される100万個のサンプル生成をわずか19秒で完了しました。この実験は61量子ビットと最大40サイクルで行われ、市販のプロセッサで量子優位性の初期実証を行った初の事例とされています。

2量子ビッ
ト

A08

数値の条件

Quantinuumの最新商用量子コンピュータ「Helios」は、98物理量子ビットを搭載し、2量子ビットゲート忠実度99.921%を達成、「世界で最も高精度」と発表されました。実用的なユースケースで量子優位性を達成するには、エラー率を従来の10のマイナス2乗から10のマイナス5乗以下に大幅に低減する必要があり、Quantinuumは2029年頃にこの水準に達する見込みです。

数値の読み方

数値は収集記事が示した条件と一緒に掲載する。試験法、寸法、温度、商用段階が異なる値を、条件補正なしで比較しない。

バリューチェーンはどこで動いたか

各段階に主テーマと補助テーマを接続する。矢印は装飾ではなく、次工程へ渡す証拠を示す。



各受渡しに必要な証拠

量子ビット → 制御スタック	試験条件、受入基準、故障データ、担当、判断日を渡し、再確認する: 誤り率、論理量子ビット、業務優位、稼働率、費用、時期。
制御スタック → 誤り訂正	試験条件、受入基準、故障データ、担当、判断日を渡し、再確認する: 誤り率、論理量子ビット、業務優位、稼働率、費用、時期。
誤り訂正 → システム利用	試験条件、受入基準、故障データ、担当、判断日を渡し、再確認する: 誤り率、論理量子ビット、業務優位、稼働率、費用、時期。
システム利用 → 用途	試験条件、受入基準、故障データ、担当、判断日を渡し、再確認する: 誤り率、論理量子ビット、業務優位、稼働率、費用、時期。

共通管理点

担当者が関連証拠を再現し、次を記録するまで商用判断に進めない: 誤り率、論理量子ビット、業務優位、稼働率、費用、時期。

プライオリティマップ:実装成熟度と次の判断場所



P01	IBM Nighthawk r2 120量子ビットでの量子超越性実証と性能 事業・制度・供給 根拠: インフラ
P02	Infleqtion Sqale 30論理量子ビット達成の構成と手法 技術・工程 根拠: 統合・事業語なし
P03	量子鍵配送(QKD)ネットワーク フランスで100km超の運用状況 技術・工程 根拠: 統合・事業語なし
P04	IBM Nighthawk r2 量子プロセッサの性能と量子優位性の実証 技術・工程 根拠: 統合・事業語なし
P05	Quantinuum Helios 量子コンピュータの精度と2029年の目標 システム・導入 根拠: 商用
P06	QUOPSとは サンディア国立研究所とNVIDIAが策定した新指標 システム・導入 根拠: 実装
P07	三菱電機の量子コンピュータ用レーザー開発 NEDOポスト5G事業 システム・導入 根拠: システム
P08	LuGoアルゴリズム ORNLが開発、分子シミュレーション回路を26倍削減 技術・工程 根拠: 統合・事業語なし
P09	量子リピーターチェーン エンタングルメントルーティング最適化手法 技術・工程 根拠: 統合・事業語なし
P10	近藤効果の予測手法 イエール大学とCaltechの量子化学計算戦略 技術・工程 根拠: 統合・事業語なし

再現可能な配置ルール
横軸は研究・試作・共同評価・製品採用・量産の5段階。縦の帯は次の判断場所を技術・工程、システム・導入、事業・制度・供給に分ける。まず記事見出しの根拠語を使い、見出しで判断できない場合だけ概要を参照する。上下は影響の大小を意味しない。円径は編集スコアを示す。

FACTは収集記事に接続し、事業への読み、ACTION、UNKNOWNは編集判断として分離する。

P01

IBM Nighthawk r2|120量子ビットでの量子超越性実証と性能

A01 | 量子ビット | 共同評価

日付未収録

FACT

IBMは、120量子ビット超伝導量子プロセッサ「Nighthawk r2」を使用し、ランダム回路サンプリング実験で100万サンプルをわずか19秒で生成することに成功しました。これは、既存のスーパーコンピュータ「Frontier」で同じタスクを完了するには約110年かかると推定されており、クラウド経由で利用可能な商用プロセッサによる初の量子超越性実証となります。Nighthawk r2は、Heronプロセッサアーキテクチャに基づきエラー削減に注力しており、1秒あたりの回路実行数を大幅に増加させています。この成果は、専門的な実験装置だけでなく、実用的なクラウドインフラストラクチャ上での量子優位性の検証に向けた重要な一歩を示しています。

なぜ重要か

判断上の焦点は「検証可能な計算優位、誤り制御、利用可能性」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、部品と制御系を忠実度、稼働率、校正、拡張証拠へ接続する。

ACTION

30日以内に、価値ある業務を古典方式と総実行・検証コストで比較する。結果と担当者をP01の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 誤り率、論理量子ビット、業務優位、稼働率、費用、時期。

編集スコア 18/25 | 成熟度 3/5 | 判断場所: 事業・制度・供給

P02

Infleqtion Sqale|30論理量子ビット達成の構成と手法

A04 | 制御スタック | 試作

日付未収録

FACT

Infleqtionは、同社のSqale中性原子量子コンピューティングプラットフォームにおいて、わずか80個の物理量子ビットを使用して30個のエンタングルされた論理量子ビットを達成したと発表しました。この成果は、AI支援による発見とハードウェア・ソフトウェアの共同設計を組み合わせることで、主要な論理操作に必要な物理ゲートを半減させたことによるものです。同社は、信号が基底ノイズの約1000倍強力であることにより、30個の論理量子ビットの達成が実験的に確認されたと報告しており、耐故障性量子コンピュータへの重要な一歩を示しています。

なぜ重要か

判断上の焦点は「検証可能な計算優位、誤り制御、利用可能性」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、部品と制御系を忠実度、稼働率、校正、拡張証拠へ接続する。

ACTION

30日以内に、価値ある業務を古典方式と総実行・検証コストで比較する。結果と担当者をP02の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 誤り率、論理量子ビット、業務優位、稼働率、費用、時期。

編集スコア 18/25 | 成熟度 2/5 | 判断場所: 技術・工程

FACTは収集記事に接続し、事業への読み、ACTION、UNKNOWNは編集判断として分離する。

P03

量子鍵配送(QKD)ネットワーク|フランスで100km超の運用状況

A02 | 誤り訂正 | 試作

日付未収録

FACT

フランスは、10ユーザーをサポートする量子鍵配送(QKD)ネットワークの展開を開始し、量子通信が実験室段階から実用的な長期間運用へと移行していることを示しました。2026年9月29日に発表された論文では、50kmの安全なリンクが325時間以上連続運用されたこと、および大学キャンパス間を接続する100kmのリンクで鍵配送が拡張されたことが詳述されています。このネットワークアーキテクチャは、現実的な条件下での長距離エンタングルメント配信と鍵生成のテストを可能にし、量子通信のスケーリングの可能性を示しています。

なぜ重要か

判断上の焦点は「検証可能な計算優位、誤り制御、利用可能性」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、部品と制御系を忠実度、稼働率、校正、拡張証拠へ接続する。

ACTION

30日以内に、価値ある業務を古典方式と総実行・検証コストで比較する。結果と担当者をP03の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 誤り率、論理量子ビット、業務優位、稼働率、費用、時期。

編集スコア 18/25 | 成熟度 2/5 | 判断場所: 技術・工程

P04

IBM Nighthawk r2|量子プロセッサの性能と量子優位性の実証

A07 | システム利用 | 共同評価

日付未収録

FACT

IBMの最新量子プロセッサ「Nighthawk r2」が、ランダム回路サンプリングのベンチマークにおいて、世界最速のスーパーコンピュータ「Frontier」で約110年かかると推定される100万個のサンプル生成をわずか19秒で完了しました。この実験は61量子ビットと最大40サイクルで行われ、市販のプロセッサで量子優位性の初期実証を行った初の事例とされています。この成果は、量子コンピュータが特定のタスクで古典コンピュータを凌駕する能力を持つことを示しており、今後の実用化に向けた大きな一歩となります。

なぜ重要か

判断上の焦点は「検証可能な計算優位、誤り制御、利用可能性」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、部品と制御系を忠実度、稼働率、校正、拡張証拠へ接続する。

ACTION

30日以内に、価値ある業務を古典方式と総実行・検証コストで比較する。結果と担当者をP04の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 誤り率、論理量子ビット、業務優位、稼働率、費用、時期。

編集スコア 18/25 | 成熟度 3/5 | 判断場所: 技術・工程

FACTは収集記事に接続し、事業への読み、ACTION、UNKNOWNは編集判断として分離する。

P05

Quantinuum Helios|量子コンピュータの精度と2029年の目標

A08 | 用途 | 製品採用

日付未収録

FACT

Quantinuumの最新商用量子コンピュータ「Helios」は、98物理量子ビットを搭載し、2量子ビットゲート忠実度99.921%を達成、「世界で最も高精度」と発表されました。実用的なユースケースで量子優位性を達成するには、エラー率を従来の10のマイナス2乗から10のマイナス5乗以下に大幅に低減する必要があり、Quantinuumは2029年頃にこの水準に達する見込みです。同社は、量子コンピュータの性能を測る新たな指標も開発しています。

なぜ重要か

判断上の焦点は「検証可能な計算優位、誤り制御、利用可能性」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、部品と制御系を忠実度、稼働率、校正、拡張証拠へ接続する。

ACTION

30日以内に、価値ある業務を古典方式と総実行・検証コストで比較する。結果と担当者をP05の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 誤り率、論理量子ビット、業務優位、稼働率、費用、時期。

編集スコア 18/25 | 成熟度 4/5 | 判断場所: システム・導入

P06

QUOPSとは|サンディア国立研究所とNVIDIAが策定した新指標

A09 | 量子ビット | 試作

日付未収録

FACT

サンディア国立研究所が、量子コンピューティングの実効演算能力を測る新指標「QUOPS(Quantum Operations Per Second)」を策定し、NVIDIAがそのリファレンス実装をオープンソースの「CUDA-Q Logical」で公開しました。QUOPSは従来の物理量子ビット数ではなく、実用的な回路実行における演算量を評価するもので、材料開発や化学産業における実用化には現行機と約5桁の性能ギャップがあることを示しています。この新指標は、量子コンピュータの進化と実用化に向けた進捗をより正確に評価することを可能にします。

なぜ重要か

判断上の焦点は「検証可能な計算優位、誤り制御、利用可能性」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、部品と制御系を忠実度、稼働率、校正、拡張証拠へ接続する。

ACTION

30日以内に、価値ある業務を古典方式と総実行・検証コストで比較する。結果と担当者をP06の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 誤り率、論理量子ビット、業務優位、稼働率、費用、時期。

編集スコア 18/25 | 成熟度 2/5 | 判断場所: システム・導入

FACTは収集記事に接続し、事業への読み、ACTION、UNKNOWNは編集判断として分離する。

P07

三菱電機の量子コンピュータ用レーザー開発|NEDOポスト5G事業

A10 | 制御スタック | 試作

日付未収録

FACT

NEDO(国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構)の「ポスト5G情報通信システム基盤強化研究開発事業」の一環として、三菱電機は量子コンピュータの次世代機開発に向けた重要な研究開発を受託しました。具体的には、多量子ビット制御レーザーシステムと、大規模超伝導量子コンピュータのための超小型多連低雑音増幅器モジュールの開発に取り組みます。このプロジェクトは、日本が目指す高性能量子コンピューティングの実現に不可欠な基盤技術を確立することを目的としています。

なぜ重要か

判断上の焦点は「検証可能な計算優位、誤り制御、利用可能性」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、部品と制御系を忠実度、稼働率、校正、拡張証拠へ接続する。

ACTION

30日以内に、価値ある業務を古典方式と総実行・検証コストで比較する。結果と担当者をP07の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 誤り率、論理量子ビット、業務優位、稼働率、費用、時期。

編集スコア 18/25 | 成熟度 2/5 | 判断場所: システム・導入

P08

LuGoアルゴリズム|ORNLが開発、分子シミュレーション回路を26倍削減

A05 | 誤り訂正 | 試作

日付未収録

FACT

オークリッジ国立研究所(ORNL)の研究チームは、分子を量子コンピュータでシミュレーションするための量子位相推定(QPE)アルゴリズム「LuGo」を開発しました。この新しい計算手法は、必要なロジックゲートの数を最大26倍削減し、計算エラーを低減しながら、従来のメソッドよりも少ない処理能力で実行できるものです。LuGoは、量子変換を遅らせ、より多くの前処理を古典側で実行することで、量子回路における計算負荷を大幅に軽減します。

なぜ重要か

判断上の焦点は「検証可能な計算優位、誤り制御、利用可能性」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、部品と制御系を忠実度、稼働率、校正、拡張証拠へ接続する。

ACTION

30日以内に、価値ある業務を古典方式と総実行・検証コストで比較する。結果と担当者をP08の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 誤り率、論理量子ビット、業務優位、稼働率、費用、時期。

編集スコア 18/25 | 成熟度 2/5 | 判断場所: 技術・工程

FACTは収集記事に接続し、事業への読み、ACTION、UNKNOWNは編集判断として分離する。

P09

量子リピーターチェーン|エンタングルメントルーティング最適化手法

A03 | システム利用 | 研究

日付未収録

FACT

arXivで発表された研究プレプリントが、量子リピーターチェーンにおけるエンタングルメントルーティングの最適化手法を提案し、従来の操作順序や精製スケジュールの制約を超えてエンドツーエンドのスループットを最大化することを目指しています。本研究は、2つの量子ノイズモデルを考慮し、特定の忠実度閾値を維持しながら効率を向上させることに焦点を当てています。遠距離でのエンタングルメントペア確立は、量子テレポーテーションや分散型量子コンピューティングといった量子ネットワークアプリケーションに不可欠であり、この進歩は光子損失やチャネルノイズによる距離制限を克服する上で極めて重要です。

なぜ重要か

判断上の焦点は「検証可能な計算優位、誤り制御、利用可能性」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、部品と制御系を忠実度、稼働率、校正、拡張証拠へ接続する。

ACTION

30日以内に、価値ある業務を古典方式と総実行・検証コストで比較する。結果と担当者をP09の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 誤り率、論理量子ビット、業務優位、稼働率、費用、時期。

編集スコア 18/25 | 成熟度 1/5 | 判断場所: 技術・工程

P10

近藤効果の予測手法|イェール大学とCaltechの量子化学計算戦略

A06 | 用途 | 研究

日付未収録

FACT

イェール大学とCaltechの研究者たちは、量子材料研究におけるブレイクスルーとして、計算戦略を用いて金属材料固有の近藤効果の挙動を初めて正確に予測することに成功しました。この第一原理計算アプローチは、簡略化されたモデルではなく、実際の材料の原子および電子構造から直接出発します。これにより、高精度な量子化学手法を高温超伝導体や量子磁性体といった複雑な量子材料へと応用する道が開かれ、これらの材料の理解と開発が大きく加速されると期待されています。

なぜ重要か

判断上の焦点は「検証可能な計算優位、誤り制御、利用可能性」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、部品と制御系を忠実度、稼働率、校正、拡張証拠へ接続する。

ACTION

30日以内に、価値ある業務を古典方式と総実行・検証コストで比較する。結果と担当者をP10の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 誤り率、論理量子ビット、業務優位、稼働率、費用、時期。

編集スコア 18/25 | 成熟度 1/5 | 判断場所: 技術・工程

関係者別プレイブックと0-5年ロードマップ

関係者	NOW 0-30日	NEXT 1-12か月	LATER 1-5年
事業会社	価値ある業務を古典方式と総実行・検証コストで比較する	量産相当条件で受入基準と停止基準を明示して評価する。	技術・供給者の変更を吸収できるポートフォリオと設計へ移る。
材料・装置・技術企業	部品と制御系を忠実度、稼働率、校正、拡張証拠へ接続する	顧客と信頼性・工程窓・故障解析の共通データを作る。	界面、履歴、ライフサイクル支援、回収サービスを標準化する。
商社・投資・法務	Map 誤り率、論理量子ビット、業務優位、稼働率、費用、時期、	能力、品質、変更通知、責任、代替、撤退を契約へ入れる。	地域・技術・顧客の集中リスクを分散する。

ロードマップ

NOW 0-30日 証拠台帳 担当: Strategy + quality 成果物: claim, source, condition, owner	NOW 0-30日 リスク選別 担当: Procurement + legal 成果物: unknowns, alternatives, stop	NEXT 1-12か月 共同認定 担当: R&D + supplier 成果物: 工程窓・故障データ
NEXT 1-12か月 商用ゲート 担当: Business + finance 成果物: 単位採算・供給能力	LATER 1-5年 プラットフォーム戦略 担当: 経営 成果物: ポートフォリオ・界面ロードマップ	LATER 1-5年 サービス層 担当: Operations + channel 成果物: 監視・保守・回復

Go / No-Goゲート

ゲート	担当	必要な証拠	中止条件
G1 証拠	品質	出典・試験条件・再現性	追跡可能な証拠なし
G2 統合	研究開発	界面・工程窓・故障解析	システム条件を満たさない
G3 商用	事業	能力・総原価・契約・代替	採算または供給が成立しない
G4 運用	運用	監視・保守・変更通知・撤退	責任ある運用計画なし

分析対象記事 | 01-10件目

全記事の正式タイトルと元記事URLを省略せず表示する。URLは折返しても全文を保持し、クリックできる。

ID	記事タイトル(全文)	元記事URL(全文・クリック可能)
A01	IBM Nighthawk r2 120量子ビットでの量子超越性実証と性能	https://ground.news/article/ibms-quantum-computer-performed-a-calculation-in-19-seconds-that-would-have-taken-a-supercomputer-110-years-techmaniacs
A02	量子鍵配送(QKD)ネットワーク フランスで100km超の運用状況	https://quantumzeitgeist.com/cote-dazur-france-deployment-quantum-key/
A03	量子リピーターチェーン エンタングルメントルーティング最適化手法	https://arxiv.org/html/2609.37206v1
A04	Infleqtion Sqale 30論理量子ビット達成の構成と手法	https://infleqtion.com/infleqtion-achieves-30-entangled-logical-qubits-on-its-sqale-quantum-computer/
A05	LuGoアルゴリズム ORNLが開発、分子シミュレーション回路を26倍削減	https://www.olcf.ornl.gov/2026/09/29/breaking-a-quantum-computing-bottleneck/
A06	近藤効果の予測手法 イェール大学とCaltechの量子化学計算戦略	https://chem.yale.edu/posts/2026-09-28-new-computational-strategy-modeling-electron-interactions-advances-quantum
A07	IBM Nighthawk r2 量子プロセッサの性能と量子優位性の実証	https://gigazine.net/news/20260930-ibms-quantum-computer/
A08	Quantinuum Helios 量子コンピュータの精度と2029年の目標	https://bookplus.nikkei.com/atcl/column/091400776/091500002/
A09	QUOPSとは サンディア国立研究所とNVIDIAが策定した新指標	https://techshift.jp/2026/09/27/post-2392/
A10	三菱電機の量子コンピュータ用レーザー開発 NEDOポスト5G事業	https://www.mitsubishielectric.co.jp/ja/pr/2026/0924_pu/

量子コンピュータ 採用記事全文集

出力日: 2026-10-04

採用記事数: 10 件

収録記事一覧

- #01 IBM Nighthawk r2 | 120量子ビットでの量子超越性実証と性能
- #02 量子鍵配送(QKD)ネットワーク | フランスで100km超の運用状況
- #03 量子リピーターチェーン | エンタングルメントルーティング最適化手法
- #04 Infleqtion Sqale | 30論理量子ビット達成の構成と手法
- #05 LuGoアルゴリズム | ORNLが開発、分子シミュレーション回路を26倍削減
- #06 近藤効果の予測手法 | イェール大学とCaltechの量子化学計算戦略
- #07 IBM Nighthawk r2 | 量子プロセッサの性能と量子優位性の実証
- #08 Quantinuum Helios | 量子コンピュータの精度と2029年の目標
- #09 QUOPSとは | サンディア国立研究所とNVIDIAが策定した新指標
- #10 三菱電機の量子コンピュータ用レーザー開発 | NEDOポスト5G事業

#01 IBM Nighthawk r2 | 120量子ビットでの量子超越性実証と性能

公開日 2026年09月28日 Ground News アメリカ



概要

IBMは、120量子ビット超伝導量子プロセッサ「Nighthawk r2」を使用し、ランダム回路サンプリング実験で100万サンプルをわずか19秒で生成することに成功しました。これは、既存のスーパーコンピュータ「Frontier」で同じタスクを完了するには約110年かかると推定されており、クラウド経由で利用可能な商用プロセッサによる初の量子超越性実証となります。Nighthawk r2は、Heronプロセッサアーキテクチャに基づきエラー削減に注力しており、1秒あたりの回路実行数を大幅に増加させています。この成果は、専門的な実験装置だけでなく、実用的なクラウドインフラストラクチャ上での量子優位性の検証に向けた重要な一歩を示しています。

主要成果

IBMは、120量子ビットの超伝導量子プロセッサ「Nighthawk r2」を用い、ランダム回路サンプリングにおいて顕著な量子超越性を達成しました。具体的には、100万個のサンプルをわずか19秒で生成することに成功し、これは世界最速のスーパーコンピュータ「Frontier」が同じタスクを完了するのに約110年を要するとされる計算能力を、圧倒的な速さで凌駕するものです。この成果は、商用として提供され、かつクラウドインフラを通じてアクセス可能な量子プロセッサ上で量子優位性が実証された初めての事例となります。

技術・臨床詳細

Nighthawk r2は、IBMが開発したHeronプロセッサアーキテクチャを採用しており、エラー削減と1秒あたりの回路実行回数（Circuit Executions Per Second: CEPS）の向上に重点が置かれています。このプロセッサは、超伝導技術を基盤とし、量子計算の忠実度とスケーラビリティを改善するための新しい設計思想が盛り込まれています。ランダム回路サンプリングは、量子コンピュータが特定の統計分布に従う乱数を生成する能力を評価するベンチマークの一つであり、その複雑性から古典コンピュータでは効率的にシミュレートすることが困難です。今回の実証は、BlueQubit社が主導する研究の一環であり、単なる理論的な優位性だけでなく、実稼働環境に近い条件での検証が行われました。

背景・業界文脈

量子超越性は、量子コンピュータが古典コンピュータでは実質的に不可能な計算問題を解ける能力を指す重要なマイルストーンです。これまでもいくつかの量子超越性の実証事例がありましたが、多くは特定の実験室環境下での達成にとどまっていました。Nighthawk r2による今回の成果は、クラウドサービスとして提供される汎用性の高い量子システムで実現された点で画期的です。これは、研究室の枠を超え、より多くの研究者や企業が量子コンピューティングのリソースを利用し、実世界の問題解決に応用できる可能性を開くものです。IBMは、2026年には「科学的量子優位性」、2027年には「耐障害性モジュール」の実現を目指すロードマップを掲げており、今回のNighthawk r2の成果はその重要な中間点となります。

今後の展望

この量子超越性の実証は、量子コンピュータの性能評価基準と産業応用への期待を大きく高めます。今後は、ランダム回路サンプリングのような特定のベンチマークだけでなく、実際の科学技術計算や最適化問題、新材料開発といった分野で、具体的な「量子利得 (Quantum Advantage)」がどの程度、いつ頃から得られるのかが焦点となります。クラウドアクセス可能な量子プロセッサでの成果は、量子アルゴリズム開発者にとって新たな研究機会を提供し、産業界における量子コンピューティングの普及を加速させる可能性があります。また、耐障害性量子コンピュータの実現に向けたエラー削減技術のさらなる進化が求められます。

元記事: <https://ground.news/article/ibms-quantum-computer-performed-a-calculation-in-19-seconds-that-would-have-taken-a-supercomputer-110-years-techmaniacs>

収集日: 2026年10月02日 | 自動記事収集・翻訳システム (Gemini API使用)

#02 量子鍵配送(QKD)ネットワーク | フランスで100km超の運用状況

公開日 2026年10月01日 Quantum Zeitgeist フランス



概要

フランスは、10ユーザーをサポートする量子鍵配送（QKD）ネットワークの展開を開始し、量子通信が実験室段階から実用的な長期間運用へと移行していることを示しました。2026年9月29日に発表された論文では、50kmの安全なリンクが325時間以上連続運用されたこと、および大学キャンパス間を接続する100kmのリンクで鍵配送が拡張されたことが詳述されています。このネットワークアーキテクチャは、現実的な条件下での長距離エンタングルメント配信と鍵生成のテストを可能にし、量子通信のスケーリングの可能性を示しています。

主要成果

フランスは、10ユーザーを対象とした量子鍵配送（QKD）ネットワークを実環境に展開し、量子通信技術が実験室レベルの検証段階から、実用的な長期間運用可能なインフラストラクチャへと大きく進化したことを示しました。この展開は、既存の光ファイバーインフラを利用しており、量子セキュリティ技術の社会実装に向けた重要な一歩となります。

技術・臨床詳細

2026年9月29日に発表された詳細な論文では、このQKDネットワークの性能と堅牢性が報告されています。特に注目すべき点は以下の通りです。

- **長期間の安定運用:** 50キロメートル（km）にわたる安全な量子通信リンクが、中断なく325時間以上連続して運用されたことが実証されました。これは、QKDシステムが実際のネットワーク環境下で安定性と信頼性を維持できることを示す重要なマイルストーンです。
- **長距離鍵配送の拡張:** ネットワークは、大学キャンパス間を結ぶ100kmのリンクにおいて、鍵配送を成功裏に拡張しました。長距離でのQKDは、量子ビットの損失や環境ノイズにより技術的な困難を伴いますが、この成功は、より広範囲にわたるセキュアな通信網の構築可能性を示唆します。
- **現実的な条件下でのテスト:** このネットワークアーキテクチャは、光ファイバー網や都市環境の現実的な制約の中で、長距離にわたる量子エンタングルメントの配信と鍵生成をテストするために設計されました。これにより、研究室の理想的な条件下では見過ごされがちな実際の課題を特定し、克服するための貴重なデータが得られます。

使用されているQKD技術は、光子の量子状態を用いて暗号鍵を共有するもので、盗聴者が情報を傍受しようとする、必ず量子状態に擾乱を与え、その試みが検出されるという量子力学の基本原則に基づいています。これにより、理論上は情報理論的に完全に安全な通信が実現されます。

背景・業界文脈

量子コンピュータの進化により、現在の多くの公開鍵暗号システムが解読される危険性が高まっています。このような「ポスト量子時代」に備えるため、量子コンピュータでも解読不可能とされる量子鍵配送（QKD）への関心が高まっています。これまでQKDは主に研究室での実験や短距離での概念実証にとどまっていたましたが、フランスによる今回のネットワーク展開は、QKDが実社会のインフラとして機能し始める段階に入ったことを明確に示しています。これは、金融機関、政府機関、防衛産業など、高度なセキュリティを要求される分野にとって非常に重要な進展です。

今後の展望

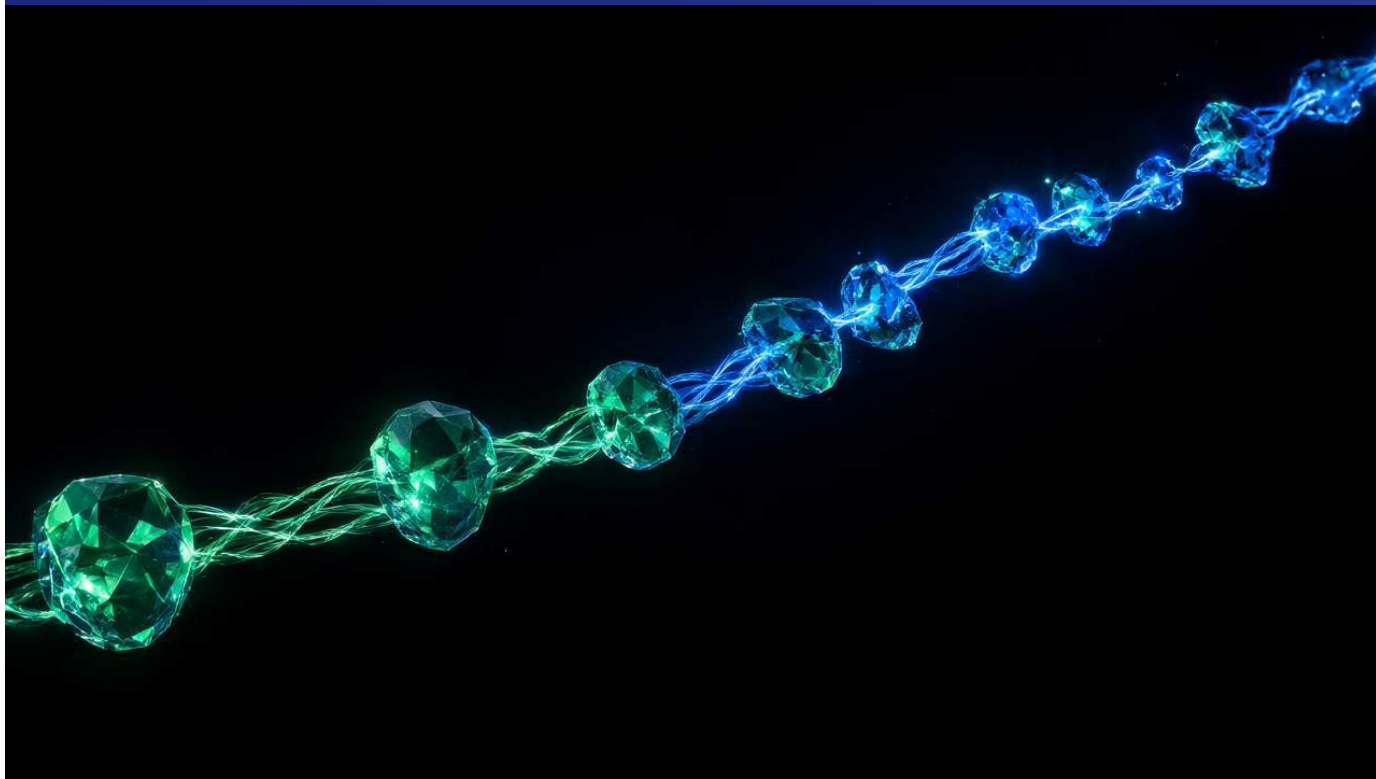
フランスによるQKDネットワークの展開は、グローバルな量子通信インフラ構築への強力な一歩となります。今後は、さらに多くのユーザーへの拡大、異なるQKDプロトコルや技術（例：衛星QKD、量子リピーター）との統合、そして既存のネットワークセキュリティシステムとの相互運用性の確立が焦点となるでしょう。この成功は、他の国々が同様の量子セキュア通信ネットワークの展開を加速させるインセンティブとなり、将来的な「量子インターネット」の基盤を築く上で不可欠な要素となります。量子暗号技術が、デジタル社会のセキュリティを根本から強化する時代が近づいています。

元記事: <https://quantumzeitgeist.com/cote-dazur-france-deployment-quantum-key/>

収集日: 2026年10月02日 | 自動記事収集・翻訳システム (Gemini API使用)

#03 量子リピーターチェーン | エンタングルメントルーティング最適化手法

公開日 2026年09月30日 arXiv アメリカ



概要

arXivで発表された研究プレプリントが、量子リピーターチェーンにおけるエンタングルメントルーティングの最適化手法を提案し、従来の操作順序や精製スケジュールの制約を超えてエンドツーエンドのスループットを最大化することを目指しています。本研究は、2つの量子ノイズモデルを考慮し、特定の忠実度閾値を維持しながら効率を向上させることに焦点を当てています。遠距離でのエンタングルメントペア確立は、量子テレポーテーションや分散型量子コンピューティングといった量子ネットワークアプリケーションに不可欠であり、この進歩は光子損失やチャネルノイズによる距離制限を克服する上で極めて重要です。

主要成果

最新のarXivプレプリントによると、量子リピーターチェーンにおけるエンタングルメントルーティングの最適化に関する画期的な研究が発表されました。この研究は、従来の固定された操作順序や精製スケジュールの制約を乗り越え、エンドツーエンドのスループットを最大化しつつ、特定の忠実度閾値を維持する新しい手法を提案しています。

技術・臨床詳細

- **最適化アルゴリズム:** 本研究は、量子リピーターチェーン内でエンタングルメントペアを最も効率的に分配するための革新的なアルゴリズムを導入しています。これは、光子損失やチャネルノイズといった量子ネットワークに固有の課題に対処するために設計されています。
- **ノイズモデル:** 提案された手法は、2つの異なる量子ノイズモデルを考慮に入れてその堅牢性を評価しており、多様な現実世界のシナリオに対する適用可能性を示唆しています。
- **忠実度維持:** スループットの最大化だけでなく、確立されたエンタングルメントペアの忠実度を重要な閾値以上に維持することに重点が置かれており、量子ネットワークアプリケーションの信頼性を保証します。

背景・業界文脈

量子ネットワークにおいて、遠隔ノード間でエンタングルメントペアを確立することは、量子テレポーテーションや分散型量子コンピューティングといった先進的なアプリケーションを実現するために不可欠です。しかし、現在の技術では、距離が長くなるにつれて光子損失やチャネルノイズが著しく増加し、エンタングルメントの効率と忠実度が制限されるという課題に直面しています。従来のエンタングルメント分配プロトコルは、多くの場合、操作順序や精製スケジュールの厳格な制約の下で動作していましたが、これが最適化のボトルネックとなっていました。

今後の展望

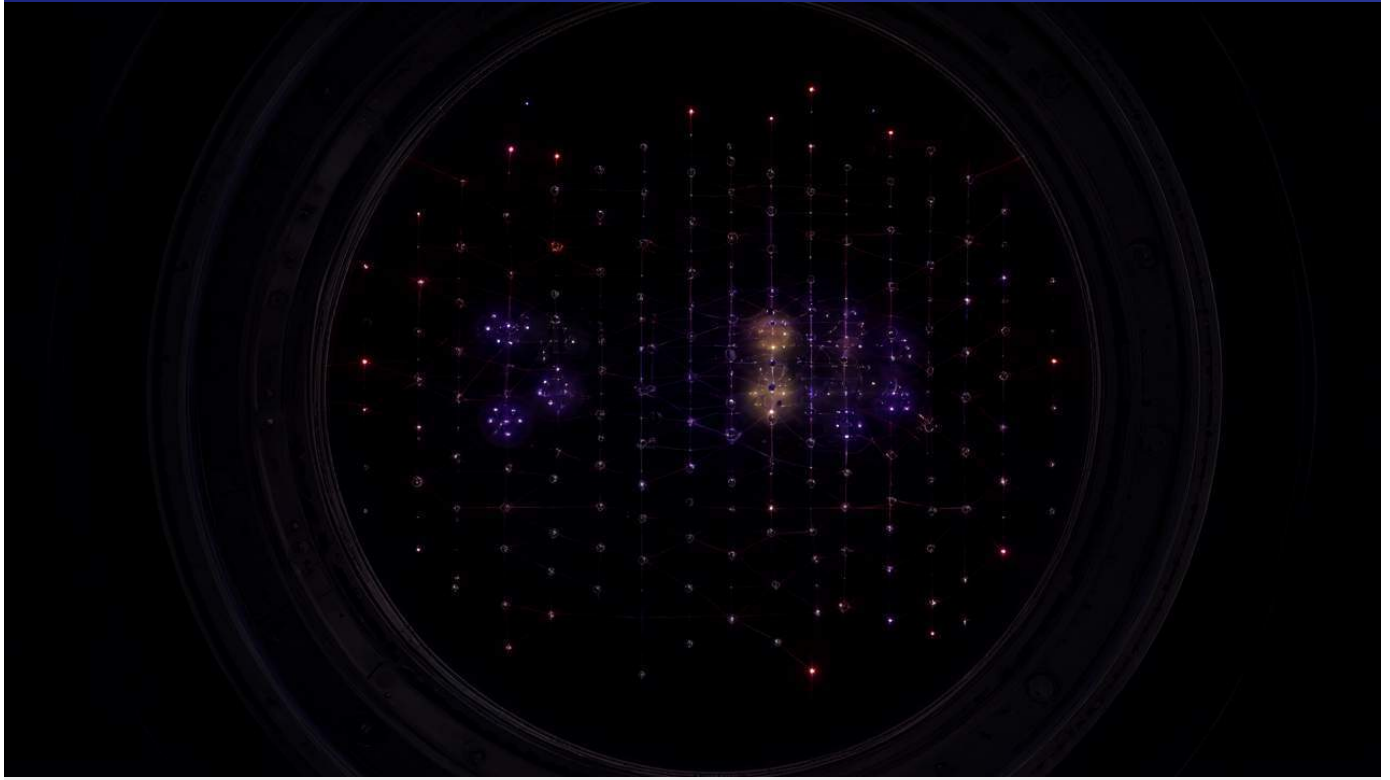
この研究で提案された最適化手法は、量子ネットワークの設計と実装に大きな影響を与える可能性があります。長距離にわたるエンタングルメント分配の効率と信頼性を向上させることで、より大規模で実用的な量子インターネットの実現に向けた重要な一歩となります。今後、これらの理論的成果が実際の量子リピーターシステムで検証され、さらに洗練されることで、量子通信および分散型量子コンピューティングの発展が加速されることが期待されます。

元記事: <https://arxiv.org/html/2609.37206v1>

収集日: 2026年10月02日 | 自動記事収集・翻訳システム (Gemini API使用)

#04 Infleqtion Sqale | 30論理量子ビット達成の構成と手法

公開日 2026年09月24日 Infleqtion (Press Release) アメリカ



概要

Infleqtionは、同社のSqale中性原子量子コンピューティングプラットフォームにおいて、わずか80個の物理量子ビットを使用して30個のエンタングルされた論理量子ビットを達成したと発表しました。この成果は、AI支援による発見とハードウェア・ソフトウェアの共同設計を組み合わせることで、主要な論理操作に必要な物理ゲートを半減させたことによるものです。同社は、信号が基底ノイズの約1000倍強力であることにより、30個の論理量子ビットの達成が実験的に確認されたと報告しており、耐故障性量子コンピュータへの重要な一歩を示しています。

主要成果

Infleqtionは、同社のSqale中性原子量子コンピューティングプラットフォーム上で、わずか80個の物理量子ビットから30個のエンタングルされた論理量子ビットを生成することに成功したと発表しました。この成果は、耐故障性量子コンピューティングへの進路において極めて重要なマイルストーンを確立するものであり、ハードウェア効率と量子演算の信頼性を大幅に向上させる可能性を秘めています。

技術・臨床詳細

この画期的な達成は、AI支援による発見とハードウェア・ソフトウェアの密接な共同設計という、革新的なアプローチを通じて実現されました。具体的には、この共同設計により、主要な論理操作を実行するために必要な物理ゲートの数を半減させることができました。Infleqtionの報告によれば、達成された30個の論理量子ビットは、基底ノイズの約1000倍強力な信号強度を持っており、これは実験的な確認において非常に高い信頼性を示しています。中性原子システムは、その高いスケーラビリティとコヒーレンス時間から、量子コンピューティングの有望なモダリティとして注目されており、今回の成果はその潜在能力を実証するものです。

背景・業界文脈

耐故障性量子コンピュータの構築には、物理量子ビットのエラーを訂正し、より安定した論理量子ビットを形成することが不可欠です。しかし、一般的に1つの論理量子ビットを構築するには数百から数千の物理量子ビットが必要とされており、物理量子ビットの効率的な利用は業界全体の課題でした。Infleqtionの成果は、この物理量子ビットから論理量子ビットへの変換効率を大幅に改善した点で、既存の課題に対する強力な解決策を提示しています。特に、中性原子プラットフォームにおけるこのような効率的な論理量子ビットの実現は、超伝導やイオントラップといった他の主流なハードウェア技術との競争において、Infleqtionの優位性を高める可能性があります。

今後の展望

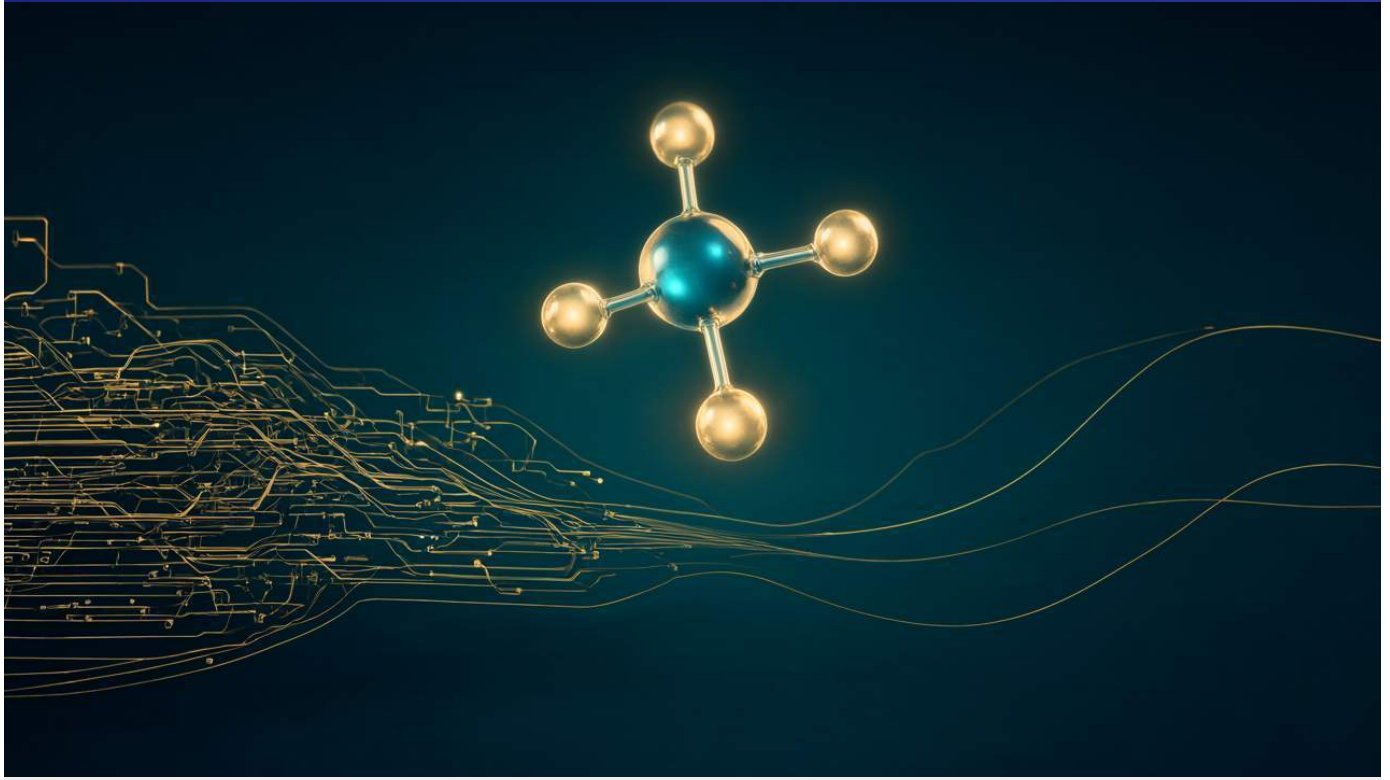
30個のエンタングルされた論理量子ビットの達成は、より大規模で有用な耐故障性量子コンピュータの実現に向けた重要なステップです。この技術は、量子化学シミュレーション、新素材開発、創薬といった分野での複雑な計算を、より高い精度と信頼性で実行するための基盤を築きます。Infleqtionは、この進歩を足がかりに、今後さらに多くの論理量子ビットをスケーリングし、実用的な量子アプリケーションの開発を加速させることを目指しています。AIと共同設計のアプローチは、今後の量子ハードウェア開発の標準的な手法となる可能性を秘めており、業界全体のイノベーションを促進するでしょう。

元記事: <https://infleqtion.com/infleqtion-achieves-30-entangled-logical-qubits-on-its-scale-quantum-computer/>

収集日: 2026年10月02日 | 自動記事収集・翻訳システム (Gemini API使用)

#05 LuGoアルゴリズム | ORNLが開発、分子シミュレーション回路を26倍削減

公開日 2026年09月29日 Oak Ridge Leadership Computing Facility アメリカ



概要

オークリッジ国立研究所（ORNL）の研究チームは、分子を量子コンピュータでシミュレーションするための量子位相推定（QPE）アルゴリズム「LuGo」を開発しました。この新しい計算手法は、必要なロジックゲート数を最大26倍削減し、計算エラーを低減しながら、従来のメソッドよりも少ない処理能力で実行できるものです。LuGoは、量子変換を遅らせ、より多くの前処理を古典側で実行することで、量子回路における計算負荷を大幅に軽減します。

主要成果

オークリッジ国立研究所（ORNL）の研究チームは、量子位相推定（QPE）アルゴリズムの分野において、「LuGo」という新しい計算手法を開発しました。この革新的なアルゴリズムは、分子を量子コンピュータでシミュレーションする際に必要となるロジックゲートの数を最大26倍削減できるという画期的な成果を達成しました。これにより、計算エラーが大幅に低減され、かつ従来のQPEメソッドと比較して少ない処理能力で複雑な分子シミュレーションを実行することが可能になります。

技術・臨床詳細

LuGoアルゴリズムの核心は、量子変換の実行を遅延させ、計算の大部分を古典コンピュータ側で前処理として行うという賢明な戦略にあります。具体的には、このアプローチにより、量子回路が実行しなければならない計算の複雑性が劇的に軽減されます。量子回路の深さ（ゲートの数）は、量子コンピュータにおけるエラーの主要な原因の一つであるため、ゲート数の26倍削減は、耐故障性量子コンピューティング実現への道のりにおいて極めて重要な進歩を意味します。この効率化は、現在のノイジー中間スケール量子（NISQ）デバイスにおいて、より現実的で信頼性の高い分子シミュレーションを可能にし、将来的には耐故障性量子コンピュータでより大規模な問題に取り組むための基盤を築きます。

背景・業界文脈

分子シミュレーションは、新薬開発、材料科学、化学反応の理解など、様々な科学分野において極めて重要です。しかし、古典コンピュータでは分子の複雑な量子力学的挙動を正確にシミュレートすることは計算資源の限界から困難でした。量子コンピュータは、この課題を克服する可能性を秘めていますが、量子エラーが計算の精度を大きく損なうという問題がありました。LuGoのようなアルゴリズムは、量子エラーの影響を最小限に抑えつつ、量子コンピュータの固有の並列計算能力を最大限に活用することで、この分野のブレークスルーを加速させます。

今後の展望

LuGoアルゴリズムの導入は、量子化学分野に大きな影響を与えることが予想されます。ゲート数の大幅な削減は、これまで計算不可能だったより大規模で複雑な分子システムのシミュレーションを可能にし、新たな分子の発見や特性予測を加速させるでしょう。これは、製薬業界における創薬プロセスの効率化や、新素材開発における革新的な進歩につながる可能性があります。また、このアルゴリズムは、他の量子アルゴリズムの最適化にも応用できる可能性を秘めており、量子コンピューティング全般の発展に貢献することが期待されます。

元記事: <https://www.olcf.ornl.gov/2026/09/29/breaking-a-quantum-computing-bottleneck/>

収集日: 2026年10月02日 | 自動記事収集・翻訳システム (Gemini API使用)

#06 近藤効果の予測手法 | イェール大学とCaltechの量子化学計算戦略

公開日 2026年09月28日 Department of Chemistry, Yale University アメリカ



概要

イェール大学とCaltechの研究者たちは、量子材料研究におけるブレークスルーとして、計算戦略を用いて金属材料固有の近藤効果の挙動を初めて正確に予測することに成功しました。この第一原理計算アプローチは、簡略化されたモデルではなく、実際の材料の原子および電子構造から直接出発します。これにより、高精度な量子化学手法を高温超伝導体や量子磁性体といった複雑な量子材料へと応用する道が開かれ、これらの材料の理解と開発が大きく加速されると期待されています。

主要成果

イエール大学とCaltechの研究チームが、量子材料の理解を深める画期的な計算戦略を開発しました。彼らは、簡略化されたモデルに依存することなく、実際の金属における材料固有の近藤効果の挙動を、第一原理アプローチを用いて初めて高精度に予測することに成功しました。

技術・臨床詳細

この新たな計算戦略は、従来の現象論的モデルとは異なり、材料の実際の原子および電子構造から直接計算を開始する「第一原理」手法を採用しています。これにより、非常に高精度な量子化学計算手法を、これまで計算が困難であった高温超伝導体や量子磁性体などの複雑な量子材料に適用することが可能になります。研究者たちは、この手法を用いて、量子材料における局在スピンと伝導電子の相互作用によって生じる「近藤効果」の微細な挙動を、実験結果と高い一致度で予測しました。この成功は、量子多体問題に対する新たな計算ツールを提供し、これまで手の届かなかった複雑な電子相関現象の解明に道を開くものです。

背景・業界文脈

近藤効果は、金属中の磁性不純物が極低温で伝導電子と相互作用し、電気抵抗が減少する現象で、量子材料科学において長年の研究対象となってきました。しかし、その材料固有の挙動を正確に予測することは、複雑な電子相関のために非常に困難でした。本研究で開発された手法は、このような課題を克服し、量子材料の設計と最適化に向けた新たな基盤を提供します。

量子材料は、高温超伝導、スピン液体、トポロジカル物質など、革新的な物理現象を示すことが知られており、次世代エレクトロニクス、エネルギー技術、量子コンピューティングなどの分野で応用が期待されています。これらの材料の根本的な理解は、新機能を持つデバイス開発に不可欠です。

今後の展望

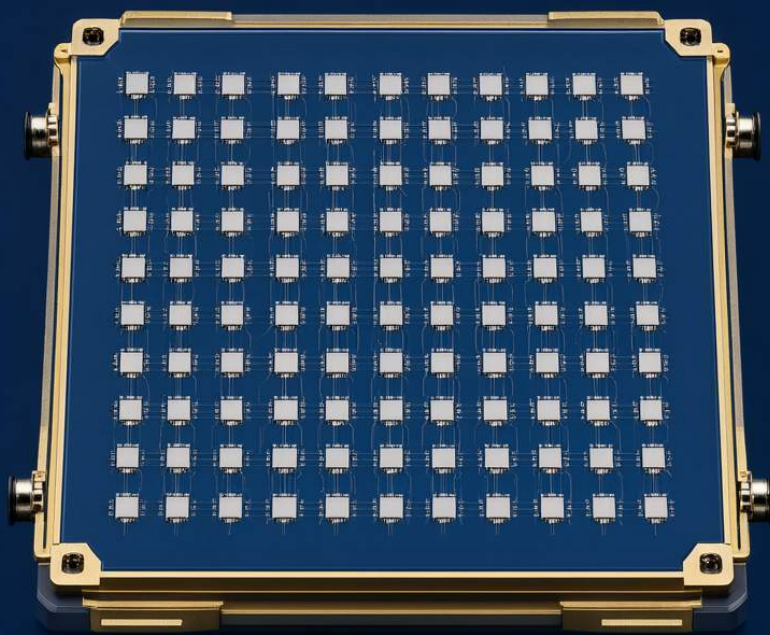
イエール大学とCaltechの研究成果は、量子材料科学における理論と実験のギャップを埋める上で重要な一歩となります。この第一原理計算戦略は、より複雑な量子材料の設計、特性評価、最適化に応用されることで、基礎研究だけでなく産業応用にも大きな影響を与えるでしょう。例えば、特定の量子現象を示す新素材の探索や、既存材料の性能向上、さらには量子コンピュータのハードウェア開発における材料選択基準の厳密化に貢献する可能性があります。将来的には、このアプローチが材料科学の様々な分野で標準的なツールとなり、新しい量子技術の創出を加速させることが期待されます。

元記事: <https://chem.yale.edu/posts/2026-09-28-new-computational-strategy-modeling-electron-interactions-advances-quantum>

収集日: 2026年10月02日 | 自動記事収集・翻訳システム (Gemini API使用)

#07 IBM Nighthawk r2 | 量子プロセッサの性能と量子優位性の実証

公開日 2026年09月30日 GIGAZINE 日本



概要

IBMの最新量子プロセッサ「Nighthawk r2」が、ランダム回路サンプリングのベンチマークにおいて、世界最速のスーパーコンピュータ「Frontier」で約110年かかると推定される100万個のサンプル生成をわずか19秒で完了しました。この実験は61量子ビットと最大40サイクルで行われ、市販のプロセッサで量子優位性の初期実証を行った初の事例とされています。この成果は、量子コンピュータが特定のタスクで古典コンピュータを凌駕する能力を持つことを示しており、今後の実用化に向けた大きな一歩となります。

主要成果

IBMの量子プロセッサ「Nighthawk r2」は、ランダム回路サンプリングのベンチマークにおいて、驚異的な性能を示しました。具体的には、世界最速のスーパーコンピュータ「Frontier」で約110年かかると推定される計算タスク、すなわち100万個のサンプル生成をわずか19秒で完了しました。この成果は、市販の量子プロセッサとしては初めて量子優位性（量子超越性）の初期実証を行ったものとして、量子コンピューティング分野における画期的なマイルストーンとなります。

技術・臨床詳細

この実験は、61個の超伝導量子ビットと最大40回の回路サイクルを用いて実施されました。「Nighthawk r2」は120量子ビットを備えるプロセッサファミリーの一部であり、このデモンストレーションではそのうちの61量子ビットを活用しました。ランダム回路サンプリングは、量子コンピュータの基本的な計算能力を評価するベンチマークの一つであり、特定のランダム量子回路の出力分布をサンプリングするタスクです。古典コンピュータでは、量子ビット数と回路深度が増加するにつれて計算量が指数関数的に増大するため、今回の19秒という結果は古典計算との圧倒的な差を示しています。IBMは、回路、サンプル、解析コードを公開し、結果の再現性と透明性を高めています。

背景・業界文脈

量子優位性の実証は、量子コンピュータが特定の計算問題において古典コンピュータの限界を超える可能性を秘めていることを示すものです。これまでもGoogleのSycamoreプロセッサなどによる量子超越性の主張がありましたが、IBMの今回の発表は、より商用に近い環境でのプロセッサが実証を行ったという点で特に注目されます。これは、量子コンピュータが単なる研究段階の技術ではなく、具体的な性能向上と実用化に向けた道を歩んでいることを示唆しています。業界全体としては、量子ビット数の増加だけでなく、エラー率の低減やコヒーレンス時間の延長、そして量子優位性の確立が重要な目標となっています。

今後の展望

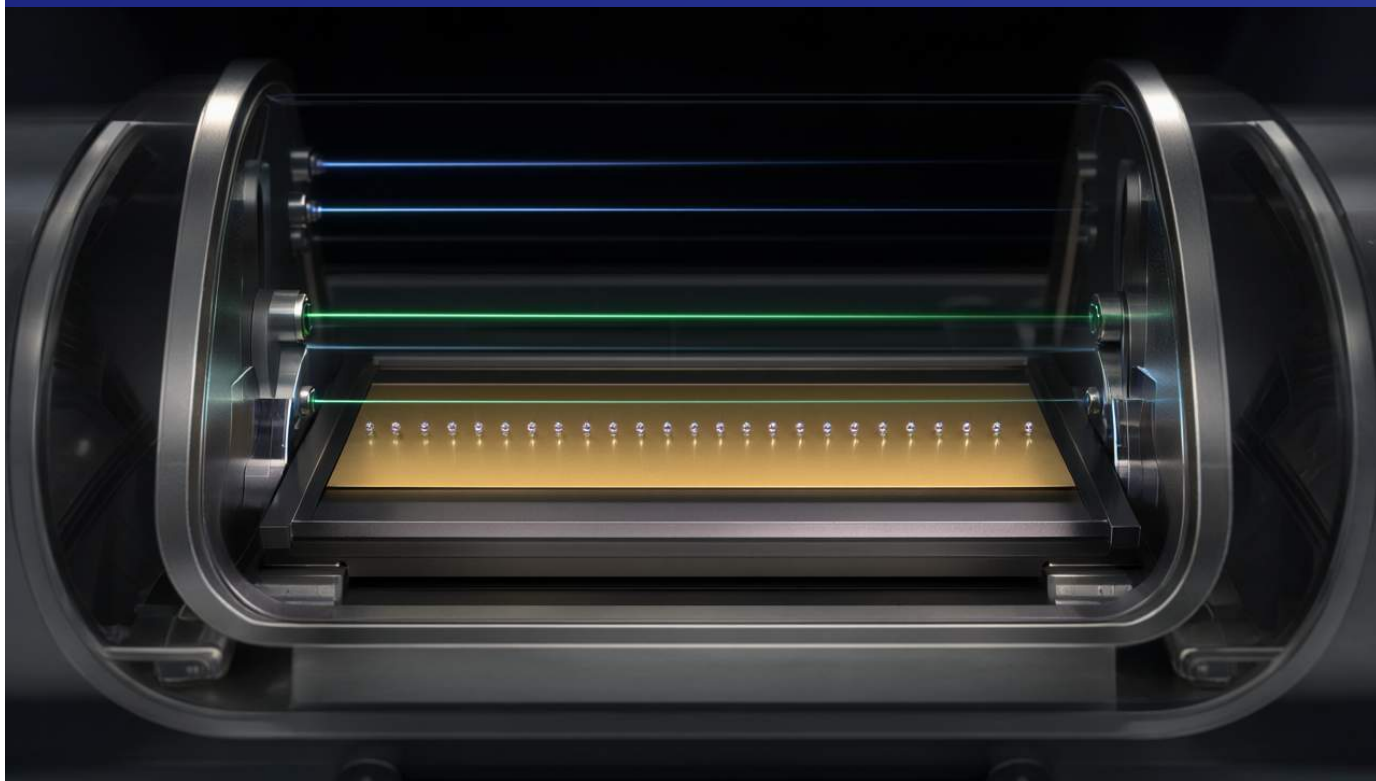
IBMの「Nighthawk r2」による量子優位性の実証は、量子コンピュータの商業化と実用化を加速させる強力なメッセージとなります。この種のベンチマークでの成功は、より複雑な問題、例えば材料科学における分子シミュレーション、創薬、金融モデリングなどへの量子コンピュータの応用可能性を大きく広げます。将来的には、エラー訂正技術の進歩と組み合わせることで、さらに大規模で信頼性の高い量子計算が可能となり、現在のスーパーコンピュータでは解決困難な社会課題や産業課題へのブレークスルーが期待されます。IBMは、この技術を基盤として、さらに高性能な量子システムの開発を進め、量子コンピュータの普及を目指すでしょう。

元記事: <https://gigazine.net/news/20260930-ibms-quantum-computer/>

収集日: 2026年10月02日 | 自動記事収集・翻訳システム (Gemini API使用)

#08 Quantinuum Helios | 量子コンピュータの精度と2029年の目標

公開日 2026年09月29日 日経XTECH 日本



概要

Quantinuumの最新商用量子コンピュータ「Helios」は、98物理量子ビットを搭載し、2量子ビットゲート忠実度99.921%を達成、「世界で最も高精度」と発表されました。実用的なユースケースで量子優位性を達成するには、エラー率を従来の10のマイナス2乗から10のマイナス5乗以下に大幅に低減する必要があり、Quantinuumは2029年頃にこの水準に達する見込みです。同社は、量子コンピュータの性能を測る新たな指標も開発しています。

主要成果

Quantinuumが発表した最新の商用量子コンピュータ「Helios」は、その卓越した性能で注目を集めています。98物理量子ビットを搭載し、2量子ビットゲート忠実度において99.921%という驚異的な数値を達成し、「世界で最も高精度」な量子コンピュータとして位置づけられています。この高精度は、実用的な量子アプリケーションの実現に向けた重要な進歩を示唆しています。

技術・臨床詳細

「Helios」の核となるのは、イオントラップ方式の量子ビット技術です。イオントラップ方式は、量子ビット間の結合が柔軟で、高いゲート忠実度を実現しやすいという特徴があります。Quantinuumは、独自の量子ボリュームやエラー軽減技術を組み合わせることで、この高精度を達成しました。しかし、実用的な量子優位性を達成するためには、現在のエラー率（約 10^{-2} ）をさらに3桁低い 10^{-5} 以下にまで低減する必要があります。同社は、2029年頃にこのエラー率目標を達成し、製薬、材料科学、金融などの分野で実際の課題解決に貢献できると予測しています。

背景・業界文脈

量子コンピューティング業界では、物理量子ビット数の増加競争と並行して、量子ビットの安定性や計算の正確性を示すゲート忠実度の向上が喫緊の課題とされています。Quantinuumのようなイオントラップ方式の企業は、超伝導方式とは異なるアプローチで高性能化を進めており、それぞれが量子技術のフロンティアを拡大しています。同社は、量子コンピュータの性能を包括的に評価するための新しい指標の開発にも積極的に関与しており、単なるハードウェア開発に留まらない業界標準の確立にも貢献しています。

今後の展望

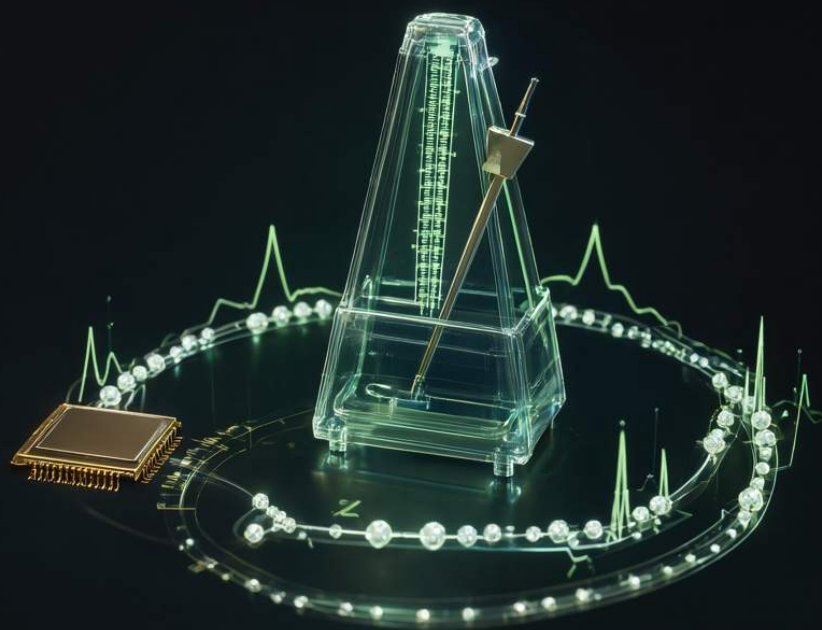
「Helios」の高精度は、量子アルゴリズムの実行において、より少ないエラーでより複雑な計算を可能にします。これにより、現在のノイズの多い中間規模量子（NISQ）デバイスでは困難だった、より高度な最適化問題やシミュレーションへの適用が期待されます。Quantinuumが2029年に目標とするエラー率の達成は、量子コンピュータが特定の産業分野で古典コンピュータを明確に凌駕する「実用的量子優位性」の実現を加速させるでしょう。これにより、社会や産業に変革をもたらす革新的なソリューションの創出が現実味を帯びてきます。

元記事: <https://bookplus.nikkei.com/atcl/column/091400776/091500002/>

収集日: 2026年10月02日 | 自動記事収集・翻訳システム (Gemini API使用)

#09 QUOPSとは | サンディア国立研究所とNVIDIAが策定した新指標

公開日 2026年09月26日 techshift 日本



概要

サンディア国立研究所が、量子コンピューティングの実効演算能力を測る新指標「QUOPS (Quantum Operations Per Second)」を策定し、NVIDIAがそのリファレンス実装をオープンソースの「CUDA-Q Logical」で公開しました。QUOPSは従来の物理量子ビット数ではなく、実用的な回路実行における演算量を評価するもので、材料開発や化学産業における実用化には現行機と約5桁の性能ギャップがあることを示しています。この新指標は、量子コンピュータの進化と実用化に向けた進捗をより正確に評価することを可能にします。

主要成果

サンディア国立研究所は、量子コンピューティングの実効演算能力を定量的に評価するための新しい指標「QUOPS（Quantum Operations Per Second）」を策定しました。このQUOPSのリファレンス実装は、NVIDIAがオープンソースの量子プログラミングプラットフォーム「CUDA-Q Logical」を通じて公開しています。この指標は、物理量子ビット数ではなく、実際に実行可能な量子回路の複雑さと速度に基づいており、材料開発や化学産業における実用的な問題解決には、現在の量子コンピュータと約5桁の性能ギャップが存在することを明らかにしました。

技術・臨床詳細

QUOPSは、量子アルゴリズムの実用的なパフォーマンスに直接関連する要素、例えば誤り訂正後の論理量子ビットの安定性、ゲート忠実度、回路深度などを総合的に評価します。従来の量子コンピュータの性能指標は物理量子ビット数や量子ボリュームが主流でしたが、これだけではエラーの影響や実際のアプリケーションでの有効性を正確に測ることは困難でした。CUDA-Q Logicalは、このQUOPSを効率的に計測し、量子回路設計者や研究者が量子コンピュータの真の処理能力を理解し、最適化するためのツールを提供します。材料科学や化学分野での実用化には、特定の分子構造のシミュレーションや触媒反応の最適化など、非常に高い忠実度と長いコヒーレンス時間を持つ論理量子ビットを多数必要とすることが、5桁の性能ギャップという数値から示唆されています。

背景・業界文脈

量子コンピューティング業界では、物理量子ビット数が増加する一方で、そのノイズやエラーが実用化への大きな障壁となっていました。これまでの指標では、量子コンピュータがどの程度「使える」のかが曖昧であり、企業や研究機関が投資判断やロードマップ策定を行う上で課題がありました。QUOPSのような実用性重視の指標の登場は、業界が「量子超越性」のデモンストレーションから「実用的な価値」の創出へと焦点を移していることを示しています。NVIDIAが主要な開発元として関与していることは、ハイブリッド量子-古典コンピューティングの進展と、量子技術のより広範なエコシステムへの統合を示唆しています。

今後の展望

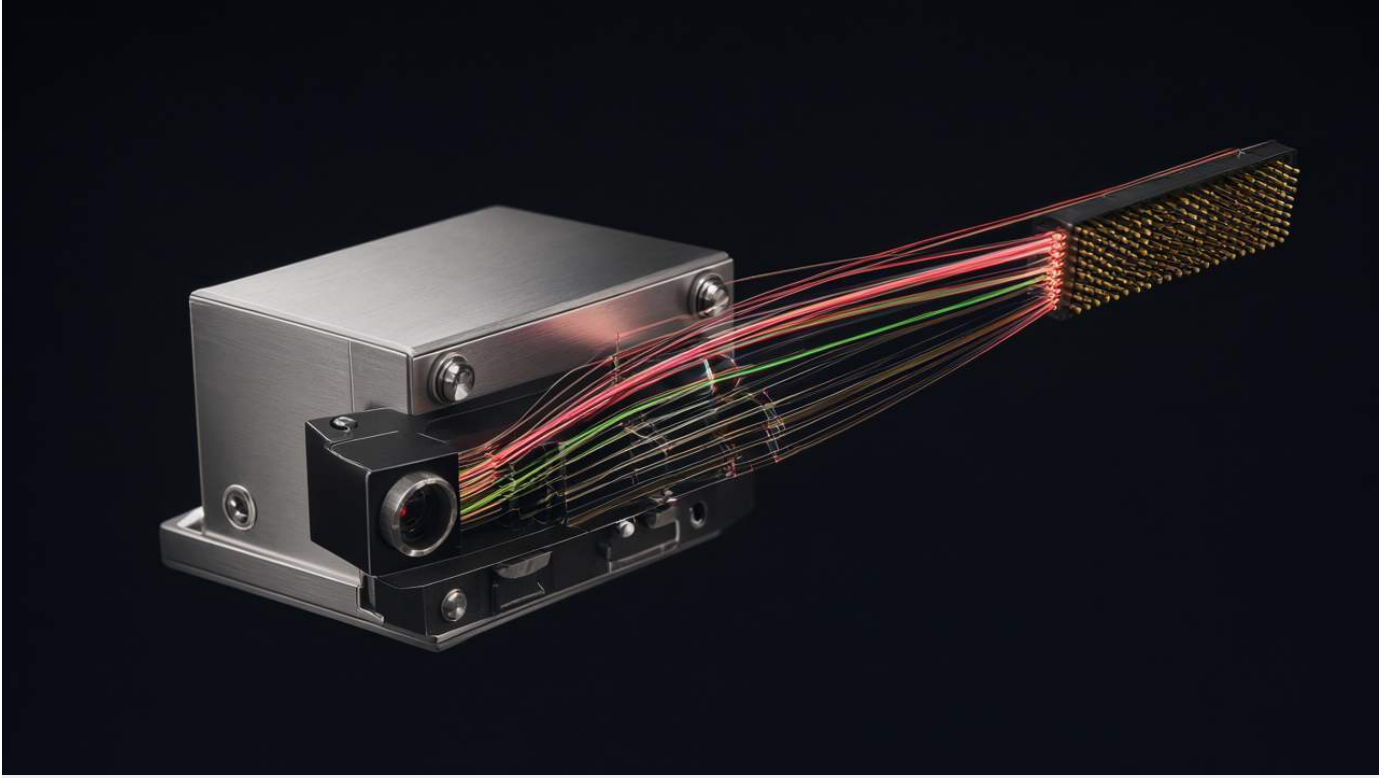
QUOPSの導入は、量子コンピュータのR&Dの方向性を再定義し、実用化に向けた具体的な目標設定を促進するでしょう。5桁の性能ギャップが明確になったことで、業界は誤り訂正技術のさらなる革新や、量子ビット品質の向上、より効率的な量子アルゴリズムの開発に注力する必要性が高まります。NVIDIAのような大手技術企業がこの指標を支援することで、QUOPSは将来的に量子コンピュータのデファクトスタンダードな性能指標となる可能性を秘めています。これにより、材料科学、創薬、金融モデリングなど、量子コンピュータが真価を発揮する可能性のある分野での具体的な応用開発が加速すると期待されます。

元記事: <https://techshift.jp/2026/09/27/post-2392/>

収集日: 2026年10月02日 | 自動記事収集・翻訳システム (Gemini API使用)

#10 三菱電機の量子コンピュータ用レーザー開発 | NEDOポスト5G事業

公開日 2026年09月24日 PR TIMES (三菱電機) 日本



概要

NEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）の「ポスト5G情報通信システム基盤強化研究開発事業」の一環として、三菱電機は量子コンピュータの次世代機開発に向けた重要な研究開発を受託しました。具体的には、多量子ビット制御レーザーシステムと、大規模超伝導量子コンピュータのための超小型多連低雑音増幅器モジュールの開発に取り組みます。このプロジェクトは、日本が目指す高性能量子コンピューティングの実現に不可欠な基盤技術を確立することを目的としています。

主要成果

三菱電機は、NEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）が公募した「ポスト5G情報通信システム基盤強化研究開発事業」において、「社会課題解決に向けた量子コンピュータ次世代機開発・実証の加速」プロジェクトの一部を受託しました。この事業を通じて、同社は量子コンピュータの性能向上に不可欠な多量子ビット制御レーザーシステムと、大規模超伝導量子コンピュータ用の超小型多連低雑音増幅器モジュールの研究開発を進めることになります。

技術・臨床詳細

本プロジェクトの核となるのは、量子コンピュータの心臓部ともいえる量子ビットの制御と計測を司る技術の革新です。多量子ビット制御レーザーシステムは、多数の量子ビットを同時にかつ個別に高精度で操作することを可能にし、これによって誤動作を抑制し、計算の忠実度を高めることが期待されます。一方、超小型多連低雑音増幅器モジュールは、大規模超伝導量子コンピュータにおいて、極微弱な量子信号を高効率かつ低ノイズで読み出すための鍵となる部品です。量子ビット数の増加に伴い、制御・計測系の複雑化と消費電力の増大が課題となる中、この超小型化と低雑音化は、実用的な量子コンピュータ実現に向けたブレークスルーとなり得ます。これにより、量子ビットからの信号読み出し精度が向上し、エラーレートの低減に貢献します。

背景・業界文脈

「ポスト5G」時代の情報通信システムでは、AIの高度化やIoTの普及により、既存の計算能力では処理しきれない膨大なデータと複雑な問題が予測されています。量子コンピュータは、これらの社会課題を解決する潜在能力を持つ究極の計算機として期待されていますが、その実用化には多数の高品質な量子ビットを安定的に制御する技術が不可欠です。NEDOのこの公募事業は、日本が世界的な量子技術競争において優位性を確立するための国家戦略の一環であり、三菱電機のような大手企業が基盤技術開発を担うことで、産業界全体の技術底上げと実用化加速を目指します。

今後の展望

この研究開発の成功は、日本の量子コンピューティング技術ロードマップにおける重要な進展となります。開発されるレーザーシステムと増幅器モジュールは、量子コンピュータのスケールアップと性能向上に直接的に貢献し、より複雑な量子アルゴリズムの実装を可能にするでしょう。これにより、製薬、材料科学、金融、物流最適化など、幅広い産業分野での量子コンピュータの応用が加速される見込みです。また、このような基盤技術の国内開発は、サプライチェーンの強化にも繋がり、日本の技術的自律性を高める上で重要な意義を持ちます。最終的には、国際的な量子技術競争における日本の存在感を高め、将来のデジタル社会を支える中核技術となることが期待されます。

元記事: https://www.mitsubishielectric.co.jp/ja/pr/2026/0924_pu/

収集日: 2026年10月02日 | 自動記事収集・翻訳システム (Gemini API使用)