

光通信技術が拓く 光量子コンピュータの未来

従来のコンピュータでは計算に膨大な時間を要する複雑な課題に対して、

量子コンピュータの活用が期待されている。

本特集ではスケーラブルで信頼性の高い実用的な光量子コンピュータの実現をめざす

NTTの研究開発について紹介する。

光量子コンピュータの実用化に向けたNTTの挑戦 10

NTTは光通信分野で培った技術を活かし、OptQCと連携して、スケーラブルで信頼性の高い光量子コンピュータの実現をめざしている。本稿では、量子コンピュータ開発の現在地、光方式の位置付け、NTTの研究開発の方向性を紹介する。

光量子コンピュータの大規模・誤り耐性化に向けた 広帯域・高レベルスクイーズド光源技術 14

周期分極二オブ酸リチウム導波路型光パラメトリック増幅器を用いたスクイーズド光生成技術について解説し、低損失導波路加工技術や高精度位相安定化技術による高スクイージング、超広帯域スクイーズド光源の実現について紹介する。

量子コンピュータの超高速化のための リアルタイム高速量子信号検出技術 19

光パラメトリック増幅により量子状態へ損失耐性を付与し、高速光通信用ホモダイン検出器を用いた高速量子信号検出技術について紹介する。

光量子コンピュータ

光パラメトリック増幅

高速量子信号検出

量子誤り抑制

量子もつれ

光量子コンピュータを支えるソフトウェア技術 ————— 25

光量子コンピュータ用ソフトウェアの全体像を示すとともに、量子の専門知識がなくても問題記述やパラメータ調整を行えるSDK (Software Development Kit) と、効率的かつ高信頼な実行を支えるシステムソフトウェアの研究開発について紹介する。

光量子コンピュータの誤り訂正に向けた先端研究 ————— 30

光などの調和振動子が持つ多数のエネルギー準位を利用するボソニック符号の考え方と、自律的量子誤り訂正、論理演算、読み出しを一体的に構成するNTTの理論研究について紹介する。

量子コンピュータを「つなぐ」技術： 量子通信がもたらす計算アーキテクチャの変革 ————— 34

量子通信を量子コンピュータのスケールアウトを支える基盤技術としてとらえ、モジュール型量子計算機に必要な要素技術について紹介する。