

ファイバ入射パルスの最適化制御による周波数モード間直交位相もつれ状態生成

Generation of entanglement among frequency modes by shaping incident pulse launched into a fiber based on an optimization control

川森泰貴、保坂有杜、神成文彦 (慶大理工)

Taiki Kawamori, Aruto Hosaka, Fumihiko Kannari (Keio Univ.)

E-mail: kannari@elec.keio.ac.jp

近年、測定ベースの量子計算実現に向けて、高度にもつれた量子ネットワークの生成に関する研究が盛んに行われている。中でも周波数域をリソースとして用いた実験では、直交したスペクトル波形の間に大規模なもつれ合い状態が作られている。しかし、周波数域で多重化されたもつれモードは空間的に分離することが難しく、観測によって計算を行っていく量子情報処理を困難にさせている。

そこで我々はあらかじめ、もつれ合い状態にさせたい任意の独立した周波数帯を決め、空間的に分離可能であるエンタングルメント生成の数値解析を試みた。Fourier 波形整形技術と最適化制御法を導入し、超短パルスのファイバ入射前のスペクトル位相に変調を加え、測定されたデータをもとに適応制御アルゴリズムを用いて変調マスク設計のためにフィードバックを施す。異常分散領域とゼロ分散領域においてそれぞれエンタングルメント、さらには4モードクラスター状態の生成の数値解析を行った結果、ファイバ入射パルスを最適化制御することにより、周波数間のもつれ度合いが大きく改善されることが明らかとなった。

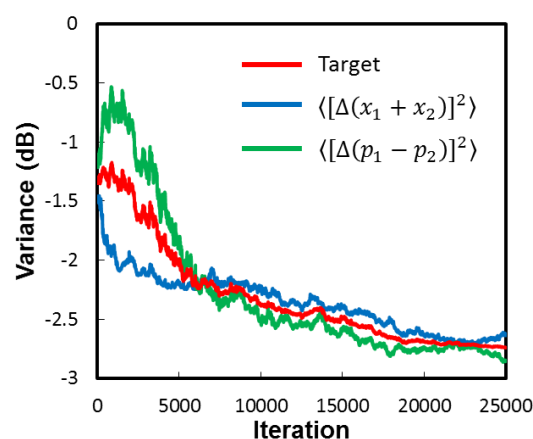


Fig. 1 異常分散領域におけるもつれ状態の最適化計算

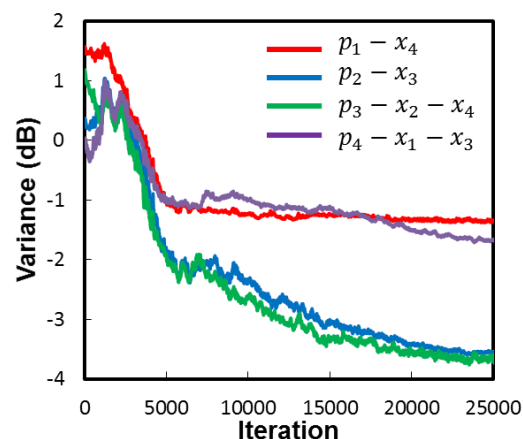


Fig. 2 ゼロ分散領域における4モード linear クラスター状態の最適化計算

[1] D. Fujishima, F. Kannari, M. Takeoka, and M. Sasaki, Opt. Lett. **28**, 275 (2003)