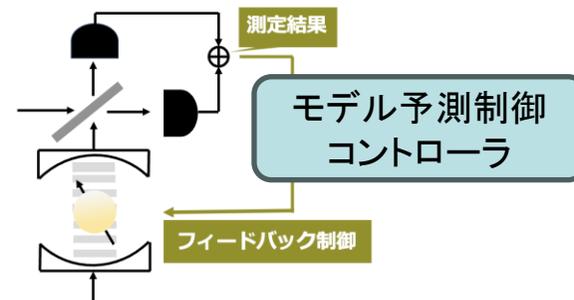


モデル予測制御を用いたハイブリッド型量子誤り訂正手法の開発 — 現代の機関制御技術を量子コンピューティングの世界へ —

笠原 伸容

【背景、目的】

現在、実用的な量子コンピュータを作る上で大きな問題となるのが、ハードウェアのノイズなのである。これに対処するために、量子誤り訂正が提案されている。特に連続測定を用いた量子誤り訂正は数理モデルに対する頑強性が必要である。そこで、現代の機関制御技術であるモデル予測制御と組み合わせることで、より応答性が良く安定した誤り訂正手法の開発を行う。



【開発内容と成果】

一般に量子回路は時間発展のダイナミクスとして定式化することが可能である。そこで、将来演算に用いる量子回路のエラーモデルを含めたダイナミクスの定式化を現時刻で行い、それをモデル予測制御で用いる予測モデルとすることで、将来発生するエラーをモデル予測制御によって計算された制御入力で叩くような量子誤り訂正のスキームの開発を行った。

計算を行った結果、モデルを予測する長さを長くすることで理想とする忠実度の変化に追従するように演算中に発生するノイズを打ち消しながら制御することが確認できた。

【社会へのインパクト】

将来的な展望としては、機械学習を用いたシステム同定などの技術と組み合わせることでエラーモデルの同定を行うことで、現在問題となっている量子ビットのオーバーヘッドの問題にアプローチできることが期待される。

